

АКАДЕМИЯИ МИЛЛИИ ИЛМҲОИ ТОҶИКИСТОН
Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экология

ВАЗОРАТИ ЭНЕРГЕТИКА ВА ЗАХИРАҲОИ ОБИ
ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН
Донишқадаи энергетикӣ Тоҷикистон

ТДУ 556.114:543.3(575.3)

Бо ҳуқуқи дастнавис

АЛИЗОДА Аҳмадҷон Абдуқодир

**ХУСУСИЯТҲОИ ГИДРОЛОГИИ ИСТИФОДАИ
ДАРЁҲОИ ХУРД ДАР РУШДИ ГИДРОЭНЕРГЕТИКА
(дар мисоли вилояти Хатлони Тоҷикистон)**

ДИССЕРТАТСИЯ

барои дарёфти дараҷаи илмӣ номзади илмҳои техникӣ
аз рӯи ихтисоси 25.00.27-Гидрологияи хушкӣ, захираҳои обӣ,
гидрохимия

Роҳбари илмӣ:

номзади илмҳои техникӣ, дотсент
Абдурахмонов Абдукарим Якубович

Душанбе, 2024

НОМГҶИ ИҲТИСОРАҶО ВА АЛОМАТҶОИ ШАРТӢ

АМИТ	Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон
АБМБЭ	Агентии байналмилалӣ манбаҳои барқароршавандаи энергия
АТИ	Асоснокунӣ техникаи-иқтисодӣ
БОР	Бонки Осиёгии рушд
БИР	Бонки Ислонии рушд
ВМКБ	Вилояти мухтори қуҳистони Бадахшон
ГЭХ	Гидроэнергетикаи хурд
ГГ	Газҳои гулхонаӣ
ГТБЗ	Гидротурбинаи бисёрзина
ИРЗИ	Индекси рушди захираи инсонӣ
ИҲҶО	Иттиҳодиҳои ҳавзавии хоҷагии об
КСЭ	Қоҳишбӣи сертификатсия қунонидашудаи эмиссияи газҳои гулхонаӣ
КБКҲО	Комиссияи байнидавлатии координатсионӣ хоҷагии об
КЧСММТИ	Конвенсияи қорӯбавии СММ оид ба тағйирбӣи иқлим
ККФ	Қоэфитсиенти қори қоиданок
КҲС	Комплекси ҳудудӣ-саноатӣ
МҶБ	Механизми қубронқунии барқистеъмолқунӣ
МРП	Механизми рушди пок
МБЭ	Манбаҳои барқароршавандаи энергия
МБГ	Марқазии барқу гармидиҳӣ
МТО	Мақомоти таъиншудаи оперативӣ
НБД	Нерӯгоҳи барқии дизелӣ
НДМБ	Нерӯгоҳи давлатии минтақавӣ барқӣ

НБОХ	Нерӯгоҳи барқи обии хурд
НБА	Нерӯгоҳи барқи аловӣ
НБА _T	Нерӯгоҳи барқи атомӣ
ПГЭ	Параметрҳои гидроэнергетикӣ
ПҚХ	Паритети қобилияти харидорӣ
СМД	Сатҳи муътадили дарбанд
СББ	Сатҳи бефи болоӣ
СБП	Сатҳи бефи поёнӣ
ФБНА	Фонди байналмилалӣ наҷоти Арал
ХИБ	Хати интиқоли барқ
ШЭОМ	Шӯрои энергетикӣ Осиёи Марказӣ
ҲДХ	Ҳавзаи дарёи хурд

МУНДАРИҶА

МУҚАДДИМА.....	6
ТАВСИФИ УМУМИИ ТАҲҚИҚОТ.....	10
БОБИ 1. АСОСНОК ВА МУАЙЯН НАМУДАНИ САМТ ВА МАВҶЕИ ТАҲҚИҚОТ.....	16
1.1. Вобастагии рушди гидроэнергетикаи Тоҷикистон аз хусусиятҳои гидрологии обравҳо, аз ҷумла дарёҳои хурд ва каналҳои ирригатсионии мамлакат.....	16
1.2. Захира, иқтидор ва таркиби захираҳои сӯзишворӣ- энергетикаии Тоҷикистон.....	19
1.3. Арзёбии захираҳои гидроэнергетикаии Тоҷикистон тибқи хусусиятҳои гидрологии дарёҳо ва каналҳои мамлакат.....	23
1.4. Вазъи муосири энергетикаи Тоҷикистон ва дурнамои рушди он.....	29
1.5. Мавҷеи Тоҷикистон дар рушди гидроэнергетикаи хурд ва дараҷабандии НБОХ дар ҷаҳон.....	33
Хулосаҳои боби 1.....	36
БОБИ 2. ТАҲЛИЛИ ГИДРОЛОГИИ МУАЙЯНСОЗИИ НИШОНДИҲАНДАҶОИ АСОСИИ ГИДРОЭНЕРГЕТИКИИ ДАРЁҶОИ ХУРДИ ТОҶИКИСТОН.....	38
2.1. Хусусиятҳои гидрологии бавучудой ва мавҷеи дарёҳои хурд ва каналҳо дар тағйирёбии табиат.....	38
2.2. Захираҳои гидроэнергетикаии дарёҳои хурд ва каналҳои Тоҷикистон.....	45
2.3. Асосҳои ҳисобкунии нишондиҳандаҳои асосии гидрологии дарёҳои хурд.....	47
2.4. Муайянкунии иқтидори гидроэнергетикаии дарёҳои хурд	54

2.5.	Захираҳои гидроэнергетикии иншооти ирригатсионии Тоҷикистон, аз ҷумла вилояти Хатлон.....	60
2.6.	Омилҳои иқтисодӣ ва экологии хусусиятҳои гидрологии каналҳо дар мисоли канали магистралии Вахш (КМВ).....	65
БОБИ 3. РАВАНДҲОИ ТАШКИЛӢ ВА ТЕХНИКИИ РУШДИ ГИДРОЭНЕРГЕТИКАИ ХУРД.....		82
3.1.	Қарордодии конструктивӣ-қисматбандӣ ва таҷҳизоти НБОХ.....	82
3.2.	Ҷойгиркунии ҳудудии НБОХ.....	91
3.3.	Самтҳои ташкилии рушди гидроэнергетикаи хурд дар Тоҷикистон.....	95
3.4.	Муайян намудани параметрҳои асосии энергетикӣ, ҳисобкунӣ ва интиҳоби таҷҳизоти энергетикии НБОХ.....	97
3.5.	Сохтор ва аслияти кори гидротурбина ва гидрогенераторҳо, муайянкунии андозаҳо ва интиҳоби типи онҳо.....	103
3.6.	Амсиласозии математикии магнети доимӣ барои оптимизатсияи мошинҳои электрикии вентилии дар НБОХ.....	110
БОБИ 4. ҶАНБАҲОИ ИҚТИСОДИИ ИСТИФОДАБАРИИ ХУСУСИЯТҲОИ ГИДРОЛОГИИ ДАРӢҲОИ ХУРД ДАР РУШДИ ГИДРОЭНЕРГЕТИКА.....		115
4.1.	Мавқеи тарифҳо дар раванди истеъмолоти энергияи электрикӣ.....	115
4.2.	Муайянкунии самаранокии муқоисавии НБОХ.....	126
4.3.	Муайянсозии самаранокии иқтисодии сохтмони НБОХ...	132
ХУЛОСАҲОИ УМУМӢ ВА ТАВСИЯҲО.....		137
АДАБИЁТ.....		139
РУЙҲАТИ ИНТИШОРОТИ МУАЛЛИФ.....		154
ЗАМИМАҲО.....		159

МУҚАДДИМА

Мубрамии мавзӯ. Новобаста аз муваффақиятҳои дар солҳои охир бадастомада дар соҳаи энергетикаи Тоҷикистон, масъалаи таъмин намудани деҳот ва умуман соҳаи кишоварзӣ бо энергияи электрикӣ, хусусан мавзӯҳои аҳолинишини дурдаст ва кӯҳии мамлакат, бо пуррагӣ ҳаллу фасл нагардидааст. Чунин ҳолат вазъиятро дар иқтисодиёт ва соҳаи иҷтимоӣ мураккаб мегардонад. Яке аз роҳҳои муътадил гардонидани вазъияти баамаломата, метавонад бунёди нерӯгоҳҳои барқи обии хурд (НБОХ) бошад, ки тавассути истифодаи самараноки иқтидори энергетикӣ дарёҳои хурди Тоҷикистон фаъолият менамоянд.

Таҳлилҳо нишон медиҳанд, ки дар Тоҷикистон мисли ҷумҳуриҳои дигари Осиёи Марказӣ ва Қазоқистон, сохтмони нерӯгоҳҳои барқи обии хурд (НБОХ) асосан дар пайвастагӣ бо энергоистеъмолкунандаи мушаххаси воқеӣ лоиҳабандӣ мешудаанд, вале бо тақия ба ин омил, дар бораи захираҳои потенциалии обраву дарёҳои хурди мамлакат ҳулоса пешниҳод кардан мумкин нест.

Коркарди нақшаи истифодабарии комплексӣ ва ҳифзи захираҳои обии ҷумҳурӣ бо истифода аз усули асосии омӯзиши захираҳои гидроэнергетикӣ муайян мегарданд ва агар аз рӯи мавқеи гидроэнергетикаи хурди Тоҷикистон назар афканем, пас ин масъала баррасии нав ва ҳаллу фасли комилтарро тақозо менамояд, чунки муҳлати амали нақшаҳои солҳои пеш тарҳрезӣшуда ба поён расидааст.

Аз ҳамин хотир зарурат ба миён омадааст, ки бо истифода аз усулҳои замонавии таҳлилу амсиласозӣ ва дар асоси ҳисобкунӣ нишондиҳандаҳои асосии гидрологии дарёҳо муайян намудани иқтидори дарёҳои хурду каналҳои ирригатсионии Тоҷикистон, сатҳи самаранокии истифодабарии ин иқтидорҳо тавассути сохтмони НБОХ ва саҳми онҳо дар рушди гидроэнергетикаи мамлакат, баррасӣ ва ҳаллу фасл гардад.

Ҳавзаи дарёҳои хурд, ҳам аз рӯи ҳудуди ишғолкардашон ва ҳаҷми оброҳашон, инчунин, аз рӯи аҳамияти табиноти барои хоҷагии халқ, дар

иктисодиёт ва ҳаёти одамон доштааш, элементи асосии мамлакатҳои кӯхӣ, аз ҷумла Тоҷикистон, ба ҳисоб мераванд. Ҳам аз рӯи шумораи дарёҳо ва ҳам аз рӯи дарозии умумии обравҳо, дарёи хурд-асоси ибтидоии шабакаи дарёӣ мебошад. Дарёҳои хурд дар миёни обравҳо қисмати мутлақи бисёрро, ташкил медиҳанд.

Критерияҳои шуморавии возеҳтару бедушворӣ арзёбишаванда ва аз ҳамина сабаб бештар истифодашавандаи таснифот барои дарёҳо, дарозӣ ва масоҳати обҷамъшавии онҳо ба ҳисоб мераванд. Шабакаи гидрографикии Тоҷикистонро зиёда аз 25 ҳазор дарёҳои дарозии умумиашон 69,2 ҳаз. км ташкил медиҳанд. Аз ин шумора 947 дарё дарозии аз 10 то 100 км, 16 дарё – аз 100 то 500 км ва 4 дарё аз 500 км дарозтар дошта, дарозии зиёда аз 10 ҳазор дарёҳои хурд аз 10 км камтар мебошад.

Дар маҷмӯъ шумораи умумии ҳамаи дарёҳои хурди Тоҷикистонро шартан 10947 адад қабул кардан мумкин аст, ки дорои захираҳои калони истифоданашудаи гидроэнергетикӣ мебошанд ва дар оянда метавонанд дар таҳияи лоиҳаҳо ва сохтмони НБОХ истифода шаванд.

Айни ҳол имкониятҳои гидроэнергетикии каналҳои иригатсионие, ки дарозии умумиашон дар мамлакат зиёда аз 29200 километрро ташкил медиҳад ва аз ин ҷумла 117 каналҳои таҳқиқшудаи магистралӣ ва дериватсионии минтақаҳои гуногуни Тоҷикистон, ки зиёда аз 858,9 км дарозӣ доранд, барои сохтмони НБОХ, микроНБО ва миниНБО қариб, ки истифода нашудаанд. Дар сурати мусбат ҳал шудани ин масъала, чунин нерӯгоҳҳо барои бо энергияи электрикӣ таъмин намудани таҷҳизоти сарбандҳо ва маҳаллаҳои аҳолинишини ҳамшафати каналҳои магистралӣ ва дериватсионии амалкунанда ва гирду атрофи сарбандҳо, самаранок хизмат хоҳанд кард.

Пиряхҳо яке аз сарчашмаҳои асосии обҷамъкунии дарёҳои кӯхӣ, аз ҷумла дарёҳои хурд мебошанд. Дар мамлакатҳои Осиёи Марказӣ ҳаҷми умумии пиряхҳо тақрибан ба 17 ҳазор км² баробар мебошад, ки бештар аз 60 фоизи онҳо дар қаламрави Тоҷикистон ҷойгиранд, Шумораи онҳо беш аз 14

хазор буда, масоҳати умумиашон ба 11146 км² баробар аст ва ин нишондиҳанда 8 дарсади ҳудуди кишварро дар бар мегирифт.

Тибқи маълумотҳои тафсири соҳавии ЕБРР № 14 «Современное состояние и перспективы развития малой гидроэнергетики в странах СНГ», оварда шудааст, ки бо инобати маҳдудияти гидросарватҳо дар ҷаҳон мумкин аст, ки дар давраи то соли 2030 суръати рушди гидроэнергетика ба миқдори назаррас кам шавад, вале дар чунин ҳолат диверсификатсияи гидроэнергетикаи хурд дастгирӣ меёбад. Бо суръати рушди 4,5÷4,7 %, истехсоли энергияи электрикӣ дар НБОХ то соли 2030 аз 770 то 780 ТВт.с мерасад, ки 2,2 %-и ҳамаи истехсоли энергияи электрикӣ ҷаҳонро ташкил медиҳад. Ҳамин тавр, мумкин аст бигӯем, ки гидроэнергетикаи хурд дар дурнамои назаррас ҳамчун яке аз манбаъҳои аз ҳама муҳим ва рақобатпазири барқароршавандаи энергия боқӣ мемонад.

Мониторинг бо мақсади дақиқсозии нишондодҳои техникӣ НБОХ, яъне муайянкунии мақоми онҳо, мансубият ва мавқеи давлат дар идораи онҳо барои Тоҷикистон талаботи замон аст. Бахусус ин ба ҳамаи НБО-и бунёдӣ, чӣ амалкунанда ва чӣ дар оянда пешбинигардидаи минтақаҳои қуҳии Тоҷикистон дахл дорад. Имрӯз хеле муҳим ва зарур аст, ки НБО-и хурд на танҳо аз рӯи тавоноӣ, балки аз рӯи таркиби истеъмолкунандагони барқ, тартиби корӣ ва дигар хусусияту вазифаҳои онҳо ҷудо ва захираҳои энергетикаи хурд(ЭХ) дақиқ карда шаванд.

Барои рушди муваффақиятноки энергетикаи хурд масъалаҳои стандартизатсия ва унификатсияи таҷҳизоти истифодашаванда, ҳалли конструктивӣ-нақшавӣ ва конструксияҳои сохтмонӣ, бахусус муҳиманд. Аз ин ҷиҳат, масъалаи ба бозори истеъмолии молу хизматрасониҳои замони муосир мувофиқ гардонидани вазъияти энергетикаи хурди Тоҷикистон ҳаллу фасли худро тақозо менамояд.

Хеле муҳим аст, ки барои энергетикаи хурди Тоҷикистон, масъалаҳои истеҳсолоти худии таҷҳизоти технологияи муосир барои НБОХ ва барои вай бунёд кардани базаи таъмирӣ, хусусан дар шароити тез-тез баландшавии

нархҳои ҷаҳонии захираҳои энергетикӣ ва таҷҳизот дар солҳои охир, баррасӣ ва ҳаллу фасл гарданд. Инчунин, масъалаҳои ҳифзи муҳити атроф, бехатарӣ ва этимоднокӣ, омӯзиш ва омодагии кадрҳо ва ғайра коркарди мушаххасро талаб менамоянд ва албатта, баррасии махсусро масъалаҳои сиёсати тарифии гидроэнергетикаи хурд ва асосноккунии ҳуқуқии он тақозо менамоянд.

Қор карда баромадани Стратегияи сиёсати инвеститсионӣ дар соҳаи гидроэнергетикаи хурд, ки барои ҷалби маблағҳои дохилӣ ва хориҷӣ мусоидат менамояд, аҳамияти хеле калон дорад. Як вазифаи дигар ин ҷалби аҳоли ва ҷомеа барои ширкат дар амалисозии барномаи рушди гидроэнергетикаи хурд ва ҳавасмандгардонии онҳо мебошад.

Дарачаи таҳқиқи мавзӯи илмӣ, асосҳои назариявӣ ва методологии таҳқиқот. Дар раванди таҳқиқот масъалаҳои арзёбӣ ва истифодаи комплекси захираҳои обӣ-энергетикӣ дарёҳои хурду каналҳои ирригатсионӣ ва самаранокии иқтисодии онҳо, инчунин асосҳои илмии ташаккулёбии дарёҳои хурд ва ҳавзаҳои онҳо қорҳои илмӣ ва интишороти олимони Денисов В.И., А.Б., Петров Г.Н., Асарин А.Е., Васильев И.А., Салимов Т.О., Талмаза В.Ф., Водогрецкий В.Е., Евстигнеев В.М., Муртазов У.И., Ушаков В.Я., Муҳаббатов Х.М., Хмаладзе Г.Н. ва дигарон истифода шудаанд. Ҳамзамон ба ташаккулёбии ҳулосаҳо ва қоидаҳои илмии қори мазкур оид ба масъалаҳои муайянкунии нишондодҳои техникӣ-иқтисодӣ ва дар ҳамин асос интиҳоби таҷҳизоти гидроэнергетикӣ нерӯгоҳҳои барқи обии хурд (НБОХ) асарҳои илмии А.Я. Абдурахманов, С.Д. Захаров, М.Б.Иноятов, С.Г. Воронин, М.А. Мустафин, А.Е. Андреев ва дигарон таъсири муайяни мусбат расониданд.

Робитаи таҳқиқот бо барномаҳо ва мавзӯҳои илмӣ. Мавзӯи қори диссертатсионӣ бо мавзӯи илмӣ-таҳқиқотии “Истифодабарии комплекси манбаҳои барқароршавандаи энергия”-и Донишкадаи энергетикӣ Тоҷикистон барои солҳои 2010-2030 ва барномаҳои давлатии: Стратегияи миллии рушди Ҷумҳурии Тоҷикистон барои давраи то соли 2030; Барномаи ислоҳоти соҳаи оби Ҷумҳурии Тоҷикистон барои солҳои 2016-2025;

Концепсия оид ба истифодаи рационалӣ ва ҳифзи захираҳои обии Ҷумҳурии Тоҷикистон; Концепсия оид ба рушди соҳаҳои комплекси сӯзишворӣ-энергетикии Ҷумҳурии Тоҷикистон дар давраи солҳои 2003-2015; Барномаи ҳамаҷонибаи мақсаднок барои истифодаи васеи МБЭ, ҷун энергияи дарёҳои хурд, офтоб, бод, биомасса ва энергияи геотермалӣ” (2020); Барномаи дарозмуҳлати сохтмони НБОХ барои давраи солҳои 2009- 2020, робита дорад.

ТАВСИФИ УМУМИИ ТАҲҚИҚОТ

Мақсади таҳқиқот нишон додани хусусиятҳои асосии ташаккулёбӣ, ҳаракат ва трансформатсияи элементҳои энергетикии обравҳо, аз ҷумла дарёҳои хурду каналҳои ирригатсионӣ ва таъсиру мусоидати онҳо ба рушди гидроэнергетика, аз ҷумла гидроэнергетикаи хурди Ҷумҳурии Тоҷикистон маҳсуб меёбад.

Вазифаҳои, ки барои амалӣ шудани ин мақсад гузошта шудаанд

1. Таҳлили хусусиятҳои гидрологии обравҳо, аз ҷумла дарёҳои хурд ва каналҳои ирригатсионӣ, коркарди усули ҳисоб ва муайянкунии нишондиҳандаҳои асосии гидрологии онҳо, пешниҳоди амсилаи математикии танзими ҷараёни дарёҳои хурд.

2. Таҳқиқи ҳолати захираҳои комплекси сӯзишворӣ-энергетикии мамлакат, пешниҳоди роҳ ва усули ҳалли масъалаи таъмин намудани деҳот, хусусан мавзеъҳои аҳолинишини дурдаст ва кӯҳӣ ва умуман соҳаи кишоварзии мамлакат бо энергияи электрикӣ тавассути истифодаи самараноки захираҳои потенциалии гидроэнергетикии дарёҳои хурд ва каналҳои ирригатсионӣ.

3. Коркарди усули истифодаи самараноки иқтидорҳои гидроэнергетикии дарёҳои хурд ва каналҳои ирригатсионӣ барои сохтмони НБОХ, микроНБО ва миниНБОҳои сатҳи истифоданашуда.

4. Илман асоснок намудани ҳолати истифодаи дурусти захираи тавоноӣ ва нерӯи гидроэнергетикии қитъаи ҳисобкунӣ дар қисмати 28,7 километраи

КМВ, ки ба самаранокии иқтисодӣ ва мусоидати амалии локалии беҳсозии ҳолати экологии муҳити зист мусоидат менамояд.

5. Моделсозии математикии системаи магнити мошинҳои электрикии вентилий бо усули элементҳои ниҳой бо назардошти барои корхонаҳои системаи об ва энергетикаи вилояти Хатлон коркард намудани мошинҳои электрикӣ бо андозаи геометрияшон, вазнашон ва ҳаҷмашон камтар ва самаранок.

Объекти таҳқиқот: бавучудой ва ташаккулёбии ҳавзаҳои ҷараёни оби дарёҳо, аз ҷумла дарёҳои хурду каналҳои ирригатсионӣ ва танзими онҳо ба манфиати гидроэнергетика, аз ҷумла гидроэнергетикаи хурд.

Мавзӯи таҳқиқот: самаранокии истифодаи иқтидорҳои дарёҳои хурду каналҳои ирригатсионӣ ва таъсиру мусоидати онҳо ба рушди гидроэнергетика.

Усулҳои таҳқиқот. Дар раванди ҳалли масъалаҳои пешбинишуда усулҳои муқоисавӣ-географӣ, математикӣ, таҳлилий ва ҷамъбаस्तкунанда истифода гардидаанд. Ҳамаи таҳқиқотҳои дар диссертатсия иҷрошуда, ба маводҳои ҳақиқии дар натиҷаи тавзеҳи маълумотҳои мушоҳидаи табиӣ ташхисӣ ва таҳлили фаъолияти ҳақиқии корхонаҳои бахши энергетика ва оби вилояти Хатлон бадастомада, асос ёфтаанд.

Навгони илмӣ таҳқиқот

1. Хусусиятҳои гидрологии дарёҳои хурд ва каналҳои ирригатсионӣ, усули ҳисоб ва муайянкунии нишондиҳандаҳои асосии гидрологии онҳо таҳлил гардида, амсилаи математикии танзими ҷараёни дарёҳои хурд коркард шудааст.

2. Хусусиятҳои хоси бавучудой ва мавқеи дарёҳо, аз ҷумла дарёҳои хурд, инчунин каналҳои ирригатсионии Тоҷикистон дар тағйирёбии табиат ва нақши онҳо дар рушди гидроэнергетика, аз ҷумла гидроэнергетикаи хурд таҳлил карда шуданд.

2. Усули таҳқиқот, ҳисобкунӣ ва муайянкунии иқтидори энергетикӣ дарёҳои хурд, тибқи раванди ташаккулёбӣ, ҳаракат ва трансформатсияи

элементҳои энергетикӣ онҳо, дараҷаи самаранокии истифодаи ин иқтидор тавассути сохтмони НБОХ ва саҳми онҳо дар рушди гидроэнергетикаи мамлакат, интиҳоб ва истифода шудааст.

3. Амсилаҳои математикӣ танзими чараҳои дарёҳои хурд ва магнети доимӣ барои оптимизатсияи мошинҳои электрикӣ вентиلى дар НБОХ коркард шудааст.

4. Параметрҳои асосии НБОХ, бо истифода аз асосҳои гидрологии муайянкунӣ иқтидори гидроэнергетикӣ дарёҳои хурд интиҳоб шуда, бо назардошти истифодаи амалӣ пешниҳод шудааст.

5. Ҳолати истифодаи дурусти захираи тавоноӣ ва нерӯи гидроэнергетикӣ қитъаи ҳисобкунӣ дар қисмати 28,7 километраи КМВ, самаранокии иқтисодӣ ва мусоидати амалии локалии он ба беҳсозии ҳолати экологии муҳити зист, илман асоснок карда шудааст.

Аҳамияти назариявӣ ва амалии таҳқиқот

1. Имконияти истифодаи усулҳои пешниҳодшудаи ҳисобкунии иқтидори энергетикӣ дарёҳои хурд, каналҳои ирригатсионӣ ва обравҳои гуногуни ҳудуди ҷумҳурӣ, аз ҷумла вилояти Хатлон ҳамчун далели воқеии истифодабарии мунтазами тамоми сол идомаёбандаи НБОХ, миниНБО ва микроНБО, ки дар обравҳои хурд бунёд шудаанд, таъмин ва пешниҳод карда шудааст.

2. Баррасии комплексӣ ва асосноккунии иқтисодии вариантҳои ратсионалии рушди энергетикаи хурди ҷумҳурӣ дар асоси истифодабарии самараноки иқтидорҳои дарёҳои хурду каналҳои ирригатсионӣ, ки барои ҳалли проблемаи хеле муҳими кам кардани ҳаҷми истеъмоли сӯзишвории органикӣ дар ноҳияҳои дурдаст ва қуҳии ҷумҳурӣ, аз ҷумла вилояти Хатлон мусоидат менамояд, пешниҳод гардидааст.

3. Бо ёрии ҳисобкунӣҳо ва амсиласозии математикӣ, имконияти воқеии истифодабарии потенциали энергетикӣ обравҳои начандон калон, аз ҷумла дарёҳои хурд ва каналҳои ирригатсионӣ дар ҳудуди ҷумҳурӣ, тасдиқ гардидааст, ки метавонад дар фаъолияти зерсохторҳои мувофиқи Вазорати

энергетика ва захираҳои оби Ҷумҳурии Тоҷикистон, ҳамзамон дар раванди таълими муассисаҳои таҳсилоти олии касбӣ, аз ҷумла Донишкадаи энергетикӣ Тоҷикистон, мавриди истифода қарор дода шавад.

**Мувофиқати диссертатсия бо шиносномаи ихтисоси
25.00.27- Гидрологияи хушкӣ, захираҳои обӣ, гидрохимия.**

Кори диссертатсионӣ ба бандҳои зерини шиносномаи ихтисоси 25.00.27- Гидрологияи хушкӣ, захираҳои обӣ, гидрохимия мувофиқат менамояд:

Б.1. Асосҳои назариявӣ ва методологияи гидрология, гидрографияи ҷараёни дарёӣ, лимнология, равандҳои маҷроӣ ва резидишгоҳӣ, гидрохимия, гидроэкология;

Б.2. Қонуниятҳои мубодилаи глобалии об, ташаккулёбӣ, ҳаракат ва трансформатсияи элементҳои моддӣ ва энергетикӣ обрӯҳ дар сатҳи саёравӣ, дигар ҷанбаҳои гидрологияи глобалӣ;

Б.4. Хусусиятҳои хоси равандҳои гидрологӣ, гидрохимиявӣ ва гидробиологӣ дар кӯлҳо, зухуроти динамикӣ дар кӯлҳо, сарҳавзҳо, генезис ва трансформатсияи ҳолати миқдори бисёри обӣ, мушкилоти амсиласозии лимнологии зухуроти дохилиобанборӣ, оптимизатсияи режими гидроэкологии обанборҳои хушкӣ;

Б.12. Коркарди усулҳои амсиласозии математикии равандҳои гидрологӣ ва гидрохимиявӣ.

Эътимоднокии натиҷаҳои бадастомада бо истифодаи васоити муосир (дастгоҳҳо ва асбобҳои гуногуни озмоишгоҳи “Энергетика, захира ва энергиясарфанамоӣ”-и Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон, инчунин озмоишгоҳҳои корхонаҳои соҳаи оби вилояти Хатлон ва Донишкадаи энергетикӣ Тоҷикистон) ва усулҳои гузаронидани таҳқиқот ва таҳлили муқоисавии натиҷаҳои бадастovarдаи дигар муаллифон, таъмин карда шудааст.

Нуктаҳои асосии ба ҳимоя пешниҳодшаванда

1. Арзёбии ҳолати муосири захираҳои гидроэнергетикии Тоҷикистон, аз ҷумла дараҷаи истифодабарии самараноки иқтидори энергетикӣ дарёҳои хурд ва каналҳои ирригатсионӣ ва мавқеи гидроэнергетика, аз ҷумла гидроэнергетикаи хурди Тоҷикистон дар комплекси энергетикӣ ҷаҳонӣ.

2. Натиҷаҳои таҳлили хусусиятҳои гидрологии бавучудой ва мавқеи дарёҳо, аз ҷумла дарёҳои хурду каналҳои ирригатсионии Тоҷикистон дар тағйирёбии табиат ва нақши онҳо дар рушди гидроэнергетика, аз ҷумла гидроэнергетикаи хурд.

3. Ҷамъбасти таҳқиқоти самаранокии истифодаи иқтидори энергетикӣ обравҳо, аз ҷумла, дарёҳои хурду каналҳои ирригатсионии мамлакат тавассути муайянкунии асосҳои ҳисобкунии нишондодҳои гидрологии онҳо.

4. Амсилаҳои математикии танзими ҷараёни дарёҳои хурд ва магнити доимӣ барои оптимизатсияи мошинҳои электрикӣ вентиلى дар НБОХ.

5. Усули муайян ва ҳисобкунии параметрҳои асосии НБОХ, бо истифода аз натиҷаҳои ҳисобкунии иқтидори гидроэнергетикии дарёҳои хурд.

Тасвиби натиҷаҳои кор

Натиҷаҳои асосии кор дар конференсияҳои ҷумҳуриявӣ ва байналмилалӣ зерин муҳокима ва баррасӣ гардидаанд:

-материалы международной научно-практической конференции (МНПК) «Устойчивое развитие водно-энергетического консорциума Средней Азии - главный путь достижения энергетической независимости Республики Таджикистан» 15-16 мая 2018 года, район Кушониён, Хатлонская область, Республика Таджикистан;

-материалы МНПК «Ускоренная индустриализация - главный фактор развития Таджикистана», Институт энергетики Таджикистана, 25 апреля 2019 г., район Кушониён, Хатлонская область, Республика Таджикистан;

-материалы МНПК «Развитие энергетики и возможности», Институт энергетики Таджикистана, 20 декабря 2020 года, р. Кушониён, Хатлонская область, Республика Таджикистан;

-материалы МНПК «Развитие энергетики и возможности», Институт энергетики Таджикистана, 20 декабря 2021 года, р. Кушониён, Хатлонская область, Республика Таджикистан;

-материалы МНПК «Инновационные технологии, экономика и управление в сферах энергетики и промышленности», посвященной празднованию Дня таджикской науки и объявлению 2020-2040 годов – «Двадцатилетия изучения и развития естественных и точных наук и математики в сфере науки и образования», 21 апреля 2022 года, Институт энергетики Таджикистана, р. Кушониён, Хатлонская область, Республика Таджикистан;

- маводҳои конференсияи байналмилалии илмӣ-амалии “Захираҳои об, инноватсия ва энергиясарфанамоӣ”, Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи АМИТ, Душанбе, 6-7 октябри соли 2023.

Саҳми шахсии муаллиф дар масъалагузорӣ, таҳияи усулҳои ҳалли онҳо, аз ҷумла бо истифодаи амсилаҳои математикӣ, асосноккунӣ ва шарҳу тафсири натиҷаҳо ва ба даст овардани муқаррароти дар боло нишондодашуда, инчунин натиҷаҳои, ки барои ҳимоя пешниҳод мешаванд, ҷой дорад.

Интишорот. Муҳтавои асосии диссертатсия дар 21 қорҳои илмӣ, аз он ҷумла 4 адад дар маҷаллаҳои илмӣ ба Рӯйхати Комиссияи олии аттестатсионии назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон ворид шудаанд. Инчунин, муаллиф 1 дастури методӣ омода намуда, соҳиби 1 патент барои ихтироот мебошад.

Соҳтори қор. Қори диссертатсионӣ аз мундариҷа, қор боб, ҳулосаҳо, рӯйхати манбаҳои истифодашуда (162 номгӯй) иборат мебошад. Матни умумии диссертатсия 165, матни асосӣ аз 135 саҳифаи матни ҳуруфчинии компютериеро, ки 50 расм, 32 ҷадвал ва 5 замиро дар бар мегирад, иборат мебошад.

БОБИ 1. АСОСНОК ВА МУАЙЯН НАМУДАНИ САМТ ВА МАВҚЕИ ТАҲҚИҚОТ

1.1. Вобастагии рушди гидроэнергетикаи Тоҷикистон аз хусусиятҳои гидрологии обравҳо, аз ҷумла дарёҳои хурд ва каналҳои ирригатсионии мамлакат

Ба муваффақиятҳои дар солҳои охир бадастомада дар соҳаи энергетикаи Тоҷикистон нигоҳ накарда, масъалаи таъмин намудани деҳот ва умуман соҳаи кишоварзӣ бо энергияи электрикӣ, хусусан мавзёҳои аҳолинишини дурдаст ва кӯҳии мамлакат, бо пуррагӣ ҳаллу фасл нагардидааст.

Таҳлилҳо нишон медиҳанд, ки дар Тоҷикистон мисли ҷумҳуриҳои дигари Осиёи Марказӣ (ОМ) ва Қазоқистон, сохтмони нерӯгоҳҳои барқи обии хурд (НБОХ) асосан дар пайвастагӣ бо энергоистеъмолкунандаи мушаххаси воқеӣ лоиҳабандӣ шудаанд, вале бо тақя ба ин омил, дар бораи захираҳои потенциалии обраву дарёҳои хурд, каналҳои ирригатсионии мамлакат ҳулоса пешниҳод кардан мумкин нест.

Коркарди нақшаи истифодабарии комплексӣ ва ҳифзи захираҳои обии ҷумҳурӣ бо истифода аз усули асосии омӯзиши захираҳои гидроэнергетикӣ муайян мегардад ва агар аз рӯи мавқеи гидроэнергетикаи хурди Тоҷикистон назар афканем, пас ин масъала баррасии нав ва ҳаллу фасли комилтарро тақозо менамояд, чунки муҳлати амали нақшаҳои солҳои пешин тарҳрезишуда ба поён расидааст.

Чунин ҳолат вазъиятро дар иқтисодиёт ва соҳаи иҷтимоӣ мураккаб мегардонад. Яке аз роҳҳои муътадил гардонидани вазъияти ба амалномада, метавонад бунёди нерӯгоҳҳои барқи обии хурд (НБОХ), инчунин миниНБО ва микроНБО бо истифодаи самараноки иқтидори энергетикӣ дарёҳои хурду каналҳои ирригатсионии Тоҷикистон бошад. Аз ҳамин хотир зарурат ба миён омадааст, ки бо истифода аз усулҳои замонавии таҳлилу амсиласозӣ ва дар асоси хусусиятҳои гидрологии обравҳо, аз ҷумла дарёҳои хурду каналҳои ирригатсионӣ, ҳисоб ва муайянкунии захираҳои гидроэнергетикӣ онҳо, сатҳи самаранокии истифодабарии ин захираҳо

тавастути сохтмони НБОХ, миниНБО ва микроНБО ва сахми онҳо дар рушди гидроэнергетикаи мамлакат, баррасӣ ва ҳаллу фасл гардад.

Агарчӣ имрӯз энергетика (гидроэнергетика, энергетикаи сӯзишворихоӣ минералию атомӣ) асоси иқтисодиёти ҳар як мамлакат буда, шароити иқтимоии ҳаёти одамонро муайян созад ҳам, ба муҳити атроф ва зиндагии одамон таъсири мустақим ва ё бавоситаи манфӣ низ мерасонад. Бинобар ин, тадричан таваҷҷуҳ ба манбаҳои ғайрианъанавӣ ё алтернативии аз нигоҳи экологӣ тоза, манбаҳои барқароршавандаи энергия (МБЭ) зиёдтар шуда истодааст.

Нишондодҳо аз он шаҳодат медиҳанд, ки танҳо аз ҳисоби энергияи обу бодҳои уқёнуси ҷаҳонӣ ҳамасола даҳ маротиба зиёдтар аз энергияе, ки аз сӯзонидани сӯзишвории минералӣ ҳосил мешавад, ба даст овардан имкон дорад. Захираҳои энергетикаи офтобӣ ва бодӣ низ хеле бузурганд. Дар шароитҳои мусоид сели энергияи офтобӣ ба 1 кВт/м², энергияи бодӣ бошад ба 300 Вт/м² мерасад. [16, 46, 65].

Соли 2021 ҳиссаи манбаҳои бақароршавандаи энергия дар тавоноии муқарраршудаи умумии системаи энергетикӣ ҷаҳон аз 36,6% то 38,3% афзоиш ёфт, ки аз ҷумла 2% ба гидроэнергетика рост меояд [153].

Имрӯз ширкатҳои бузурги дунё, ки ба ашёи хоми энергиядиҳандаи табиат ягон иртиботе надоранд, истифодабарии энергияи барқароршавандаро дастгирӣ карда истодаанд. Ҳиссаи манбаҳои барқароршавандае, ки ширкати Google истифода мебарад 35%-ро ташкил медиҳад. Инвеститсияи ширкат барои энергетикаи барқароршаванда аз 2 млрд. доллар зиёдтар аст.

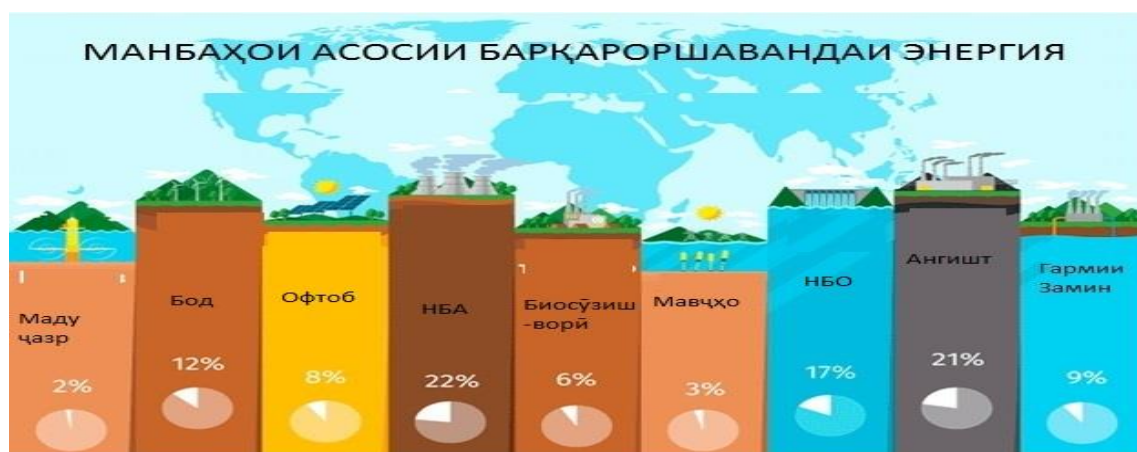
Ҳамин тавр, нишондиҳандаҳои глобалии энергияи барқароршаванда дар ҷаҳон дар сурати энергияҳои барқароршавандаи об, энергияи офтобу бод, энергияи геотермалӣ, биоэнергетика дар шакли ҷадвали 1.1 ва расми 1.1 оварда шудаанд. [134, 142, 148]

Аз таҳлили ҷадвали 1.1 бармеояд, ки инвеститсияҳои солоне барои рушди энергияи барқароршаванда дар ҷаҳон танҳо дар давраи аз соли 2010 то соли 2021 ба миқдори 155 млрд.доллар зиёд шуда, тавоноӣ-иқтидори умумии

энергияи барқароршаванда (бо гидроэнергетика) бошад соли 2021 ҳамагӣ 3146 ГВт-ро ташкил додааст, ки нисбати соли 2010 ба миқдори 1826 ГВт ё 2,4 маротиба зиёдтар аст. Дар ин муддат гидроэнергетика ба миқдори 26,4%, энергетикаи офтобӣ-23,5 маротиба, энергетикаи бод-4,2 маротиба афзудаанд. Соли 2020 зиёда аз 165 мамлакати дунё чиҳати таъмини рушди энергетикаи барқароршаванда мақсад гузоштаанд [148, 149].

Ҷадвали 1.1.-Нишондиҳандаҳои глобалии энергияи барқароршаванда дар ҷаҳон

Нишондодҳои глобалии энергияи барқароршаванда	Солҳо			
	2010	2015	2020	2021
Инвеститсияҳои солона барои рушди энергияи барқароршаванда (млрд. доллар ИМА)	211	286	303,5	366
Тавоноӣ-иқтидори умумии энергияи барқароршаванда (бо гидроэнергетика, ГВт)	1320	1849	2838	3146
Гидроэнергетика (ГВт)	945	1064	1170	1195
Энергетикаи офтобӣ (ГВт)	40	227	760	942
Энергетикаи бодӣ (ГВт)	198	433	743	845
Биоэнергетика (ГВт)			133	143
Энергетикаи геотермалӣ (ГВт)			14,1	14,5
Истеҳсоли биодизел (млрд. литр)	18,5	30,3	39	-
Истеҳсоли этанол (млрд. литр)	86	98	105	-
Шумораи мамлакатҳое, ки мақсади рушди энергетикаи барқароршавандаро доранд	98	173	165	-



Расми 1.1. Манбаҳои асосии барқароршавандаи энергия дар ҷаҳон

Масъалаи покизагии экологии манбаҳои бақароршавандаи энергия низ гуногунмазмун мебошад. Ҳам намудҳои одӣ ва ҳам махсуси ифлоскуниҳо, ки ҳанӯз таҳқиқ нашудаанд, ба манбаҳои бақароршавандаи

энергия хосанд. Намуди якум, масалан, барои гидроэнегетика бо зери об мондани худуд ва қитъаҳои замин, барои биоэнергетика ва фотосинтез бо ифлоскуниаш тавассути маводи коркард ва сӯзиши химиявӣ, барои энергияи мадду чазрҳо, ки сохтмони иншооти ҷудоқунандаро тақозо менамояд, ки он мувозинати экосистемаи баҳриро вайрон менамояд.

Мумкин аст, ки ба намудҳои хоси ифлоскуниҳо нурафканиҳои электромагнитии дастгоҳҳо ва таҷҳизоти бодии тавононашон бузургро дохил кард [43, 72]. Намудҳои дигари ифлоскуниҳо ҳам имконпазиранд.

Пояи асосии рушди энергетикаи Тоҷикистонро [44] истифодаи саноатии манбаҳои барқароршавандаи энергия (асосан энергияи обӣ) ташкил дода, самти стратегии рушди ҷумҳурӣ қабул гардидааст, гарчанде дар сатҳи маҳаллӣ ва маишӣ истифодаи намудҳои дигари захираҳои мавҷуда, дар навбати аввал ангишт, хориҷ карда намешавад. Вале ҳиссаи ангишт дар тавозуни умумӣ таносубан кам мебошад.

1.2. Захира, иқтидор ва таркиби захираҳои сӯзишворӣ-энергетикаи Тоҷикистон

Масъалаи захираҳои сӯзишворӣ-энергетикаи Тоҷикистонро дар алоҳидагӣ, ҷудо аз ҷумҳуриҳои дигари минтақа баррасӣ намудан душвор аст.

Захираҳои тавозунии намудҳои алоҳидаи сӯзишвории минералӣ дар минтақаи Осиёи Марказӣ дар ҷадвали 1.2 оварда шудаанд. Пеш аз ҳама, қайд кардан мумкин аст, ки арзёбии зиёдтар ва ё камтари захираҳо танҳо нисбати ангишт ҷой доранд. Арзёбии захираҳои нефт ва газ дар давоми якҷанд даҳсолаи охир асосан тағйир ёфтаанд.

Ҷадвали 1.2.-Захираҳои тавозунии сӯзишворӣ дар минтақаи Осиёи Марказӣ

Намуди сӯзишворӣ		Газ, млрд.м ³			Нефт, млн.т.			Ангишт, млн.т.		
		1976 ²	1989 ³	2020 ⁴	1976 ²	1989 ³	2020 ⁴	1976 ¹	1989 ³	2020 ⁴
Ҷумҳури	Ўзбекистон	1027,9	1786,4	1867	173,7	78,8	83,7	1871,3	1923,6	1375
	Қирғизистон	15,5	8,8	6,5	76,3	14,7	5,6	1220,7	1352,9	1300

	Тоҷикистон	16,8	9,2	3,4	41,3	5,4	2,2	672,5	260,7	4500
	Туркменистон	1736,6	2884,4	1950	813,1	215,4	84,7	3,0	3,0	-
ҲАМАГӢ		2796,8	4688,8	3826,9	1104,4	314,3	176,2	3767,5	3540,2	7175

Эъзоҳ: ¹«Предложения по развитию гидроэнергетики в Средней Азии до 200 0г.». Средазгидропроект, Ташкент, 1978 г.
²Государственный баланс запасов полезных ископаемых СССР на 01.01.1981г.-М.: Союзгеофонд, 1981 г.
³«Гидроэнергетика бассейна Аральского моря».-Ташкент: Ташгидропроект, 1994 г.
⁴Маълумотҳои Вазорати энергетика ва захираҳои оби Ҷумҳурии Тоҷикистон, соли 2021.

Ин ҳолат чӣ ба зиёдшавии захираҳо аз ҳисоби кашфи конҳои наф, асосан конҳои газ ва чӣ ба камшавии онҳо аз ҳисоби коркард, алоқаманд мебошад.

Бо инобати маълумоти рақамии ҷадвали 1.4, ки дар он шумораи аҳолии ҷумҳуриҳои Осиёи Марказӣ оварда шудааст, имконият аст, ки харчи нисбии зарурии захираҳои сӯзишворӣ-энергетикӣ ба ҳар сари аҳоли муайян карда шавад.

Ҷадвали 1.3.-Талабот ба захираҳои сӯзишворӣ-энергетикӣ Ҷумҳурии Тоҷикистон

Номгӯи нишондиҳандаҳо	Солҳо						
	1990	1991	1992	1995	2000	2010	2021
Энергияи электрикӣ, млрд.кВт.с.	19,4	17,5	15,5	14,1	14,7	13,9	20
Энергияи электрикӣ, млн.т.с.ш.	5,8	5,2	4,65	4,2	4,44	4,2	6

Ҷадвали 1.4.-Шумораи аҳолии ҷумҳуриҳои Осиёи Марказӣ, (ҳаз. нафар)

Ҷумҳури	Солҳо							
	1979 ¹	1989 ¹	1995 ¹	2000	2005	2010 ²	2020 ³	2022 ³
Ўзбекистон	15391	19905	22020	24750	27300	30050	34230	35603
Қирғизистон	3529	4290	4605	5060	5697	6297	6523	6799
Тоҷикистон	3801	5109	5969	6250	6920,3	8058	9538	10078
Туркменистон	2759	3534	4370	5030	5654	6335	6031	6218

Ҳамагӣ	24480	32838	36964	41549	46096	50740	56322	58698
Эзоҳ: ¹⁾ Комплексная программа научно-технического прогресса СССР на 1991-2010 годы. Региональный раздел 4.12. АН СССР. Госкомитет СССР по науке и технике.- М., 1988 г. ²⁾ Основные положения водной стратегии бассейна Аральского моря. МГС по проблемам Аральского моря. Алматы-Бишкек-Душанбе-Ашгабад-Ташкент. 1964 г. ³⁾ Маълумоти оморӣ Ҷумҳурии Тоҷикистон, соли 2023 г.								

Нишондоди чадвалҳои боло аз он шаҳодат медиҳанд, ки бо афзудани шумораи аҳолии истеъмоли манбаҳои энергетикӣ ҳам меафзояд ва захираи онҳо мунтазам кам мегардад. Вобаста ба Тоҷикистон ва Қирғизистон бошад, барои ин ду ҷумҳурӣ ҳатто назариявӣ захираҳои сӯзишвории минералишон танҳо ба якчанд сол мерасаду бас, ҳарчанде захираи умумии ангиштсанг дар Тоҷикистон ба миқдори 4,5 млрд т. арзёбӣ мешавад.

Вале имрӯз дар ҳаҷон барои истеҳсоли энергияи электрикӣ асосан ангишт, нафту газро истифода мекунанд. Ин вазъият дар расми 1.2 нишон дода шудааст.



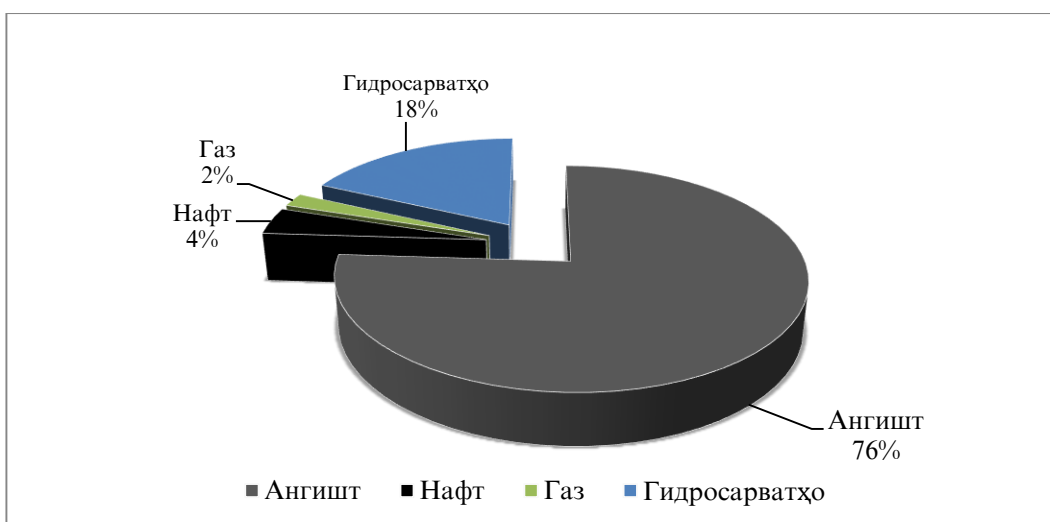
Расми 1.2. Таркиби истеъмоли ҳаҷонии захираҳои энергетикӣ.

Чадвали 1.5.-Ҳиссаи НБО дар истеҳсоли энергияи электрикӣ дар як қатор мамлакатҳои ҳаҷон

Мамлакат	%
Ҳамагӣ дар ҳаҷон	17
Албания	100
Лесото	100
Парагвай	100
Бутан	99,9

ҚД Конго	99,7
Непал	99
Тоҷикистон	98,6
Намибия	98
Замбия	97
Норвегия	96

Маълум аст, ки дар чунин шароит аз рӯи нақшаи стратегӣ барои рушди устувори иқтисодии Тоҷикистон ва дар ягон меъёре барои ҳамаи минтақаи Осиёи Марказӣ ба тарзи умумӣ ба сӯзишвории минералӣ самтгирӣ намудан мумкин нест. Истифодаи манбаъҳои дигар заруранд. Яке аз ин манбаъҳо гидроэнергия-энергияи обӣ мебошад. Дар маҷмӯъ бошад, истифодаи энергияи обӣ гидроэнергия тавассути НБО дар ҷаҳон чунин шакл дорад, ки дар ҷадвали 1.5 омадааст [152].



Расми 1.3. Таркиби умумии захираҳои энергетикӣ Тоҷикистон

Дар ин росто захираҳои гидроэнергетикӣ дар тамоми ҳудуди ҷумҳурӣ амалан баробар тақсим шуда, на танҳо дар дарёҳои калон, балки дар дарёҳои хурд низ ба миқдори кифоя вучуд доранд. Бо инобати мавҷудияти захираҳои бузурги гидроэнергетикӣ дарёҳои хурд, каналҳои ирригатсионӣ, талаботи замони муосир ва имконоти молиявӣ мавҷуда, барои Тоҷикистон дурнамои наздиктарин рушди гидроэнергетикаи хурд ба ҳисоб меравад. [41, 44].

Дар маълумотҳои тафсири соҳавии ЕБРР № 14 «Современное состояние и перспективы развития малой гидроэнергетики в странах СНГ», оварда шудааст, ки бо инобати маҳдудияти гидросарватҳо дар ҷаҳон мумкин аст, ки дар давраи то соли 2030 суръати рушди гидроэнергетика ба миқдори назаррас кам мешавад, вале дар чунин ҳолат диверсификатсияи гидроэнергетикаи хурд дастгирӣ меёбад. Бо суръати рушди 4,5÷4,7 %, истеҳсоли энергияи электрикӣ дар НБОХ то соли 2030 аз 770 то 780 ТВт.с мерасад, ки 2,2 %-и ҳамаи истеҳсоли энергияи электрикӣ ҷаҳонро ташкил медиҳад [137]. Ҳамин тавр, мумкин аст бигӯем, ки гидроэнергетикаи хурд дар дурнамои назаррас ҳамчун яке аз манбаъҳои аз ҳама муҳим ва рақобатпазири барқароршавандаи энергия боқӣ мемонад.

1.3. Арзёбии захираҳои гидроэнергетикӣ Тоҷикистон тибқи хусусиятҳои гидрологӣ дарёҳо ва каналҳои мамлакат

Асоси тавозуни энергетикӣ Тоҷикистонро энергияи об-гидроэнергия, аз ҷумла иқтидори гидроэнергетикӣ дарёҳои хурд, ташкил медиҳад.

Омӯзиши муназзами захираҳои гидроэнергетикӣ Тоҷикистон дар солҳои 30-юми асри ХХ оғоз гардида, соли 1933 захираҳои энергетикӣ обравҳои (водоток) Тоҷикистон ба миқдори 11,5 млн.кВт. арзёбӣ мешуданд. Ҳангоми тартиб додани кадастри энергияи оби ИҶШС-СССР соли 1934 ин рақам то 26,8 млн.кВт. калон карда шуда буд. Мумкин аст қайд кард, ки хусусиятҳои иқтидори гидроэнергетикӣ Тоҷикистон, ки аз ҷониби донишқадаи “Гидропроект” ба даст омадаанд, нисбати рақамҳои ба дастовардаи шӯбаи илмӣ-тадқиқотии энергетикаи собиқ “Тоҷикглавэнерго” қариб ду маротиба кам нишон дода шудаанд.

Ин чунин маънидод карда мешавад, ки донишқадаи “Гидропроект” ҳудаш таҳқиқоти гидрогеологӣ бурдааст, вале танҳо дар ҳаҷми хеле маҳдуд ва асосан аз маводҳои бойгонии бегона истифода кардааст.

Чадвали 1.6.-Захираҳои гидроэнергетикии ҷумҳуриҳои Осиёи Марказӣ

Ҷумҳуриҳо	Захираҳои гидроэнергетикӣ, ТВт.с.			
	Потенциалӣ	Техникӣ	Иқтисодӣ	Истифодашаванда
Ўзбекистон	88,0	27,4	15,0	6,8
Қирғизистон	143,0	73,0	32,0	9,5
Тоҷикистон	300,0	144,0	88,0	15,8
Туркменистон	24,0	5,8	5,8	Ғ
Қазоқистон	20,0	20,0	10,0	1,7
Афғонистон	10,0	10,0	6,0	0,6
Ҳамагӣ	585,0	280,2	156,8	34,4

Чадвали 1.7.-Захираҳои потенциалии захираҳои гидроэнергетикии дарёҳои калон ва миёнаи Тоҷикистон

Ҳавзаи дарё	Тавоноии миёнаи солона (МВт)	Энергияи миёнаи солона (ТВт.ч.)	Ҳисса дар ҳаҷми умумӣ, (%)
Панҷ	14030	122,90	23,2
Ғунд	2260	19,80	3,73
Баранг	2969	26,01	4,93
Ванҷ	1191	10,34	1,96
Язғулум	845	7,40	1,39
Қизилсу	1087	9,52	1,78
Вахш	28670	251,15	48,00
Кофарниҳон	4229	37,22	7,00
Кӯли Қарокӯл	103	0,90	0,17
Сурхондарё	628	5,50	1,03
Зарафшон	3875	33,94	6,38
Сирдарё	260	0,43	0,43
Ҳамагӣ	60167	527,06	100,00

Арзёбии захираҳои гидроэнергетикии аз ҷониби шуъбаи илмӣ-тадқиқотии энергетикаи собиқ “Тоҷикглавэнерго”-и Тоҷикистон ба дастамада (чадвали 1.8) ба мушоҳидаҳои ростакии 530 дарё аз шумораи умумии зиёда аз 1200 дарёҳои Тоҷикистон, ки дарозии умумиашон 14316 километрро ташкил медиҳад ва мустақиман бо маводҳои ҳадамоти гидрометеорологӣ асос ёфтааст. Аз ҳамин лиҳоз онҳо бешубҳа, беҳтару боэътимоданд. Бузургии умумии захираҳои потенциалии захираҳои гидроэнергетикии Тоҷикистон 527 млрд.кВт.соат дар як сол бо тавоноии миёнаи солонаи 60, 2 млн. кВт-ро ташкил медиҳад. Аз иқтидори умумии манбаҳои барқароршавандаи энергия бошад гидроэнергетикаи хурди

Тоҷикистон дорои сарват-иқтидори зиёда аз 184 млрд кВт.с. мебошад. Он чӣ, ки ба потенциали(иқтидори) техникӣ дахл дорад, нишондодҳое, ки дар ҷадвали 1.8. оварда шудаанд, бо эҳтимолияти калон ҳисоб шудаанд ва аз ҳамаин хотир хусусияти хеле тахминӣ доранд. Бо назардошти ин мумкин аст бо боварӣ эътироф кард, ки иқтидори гидроэнергетикии Тоҷикистон дар ҳақиқат аз нишондоди ҷадвали 1.8. зиёд мебошад [3, 44, 104, 144]. Тавоноии умумии НБО танҳо дар дарёҳои калон: чӣ амалкунанда ва чӣ сохташавандаи маълуми ҳамон давра дар ин монография овардашуда 27,149 млн.кВт.-алақай аз захираҳои саноатии дар ҷадвали 1.8 овардашуда бисёртар аст.

Ҷадвали 1.8.-Захираҳои гидроэнергетикии Тоҷикистон

Минтақаҳо	Захираҳои саноатӣ		Захираҳои потенциали					
	N, МВт	Э, МВт	Дарёҳои калон		Шохоби(приток) дарозиаши $L \geq 10$ км		Шохоби(приток) дарозиаши $L \leq 10$ км	
			N, МВт	Э, МВт	N, МВт	Э, МВт	N, МВт	Э, МВт
Гуруҳи ноҳияҳои Ленинобод (Суғд)	1590	13,93	1544,0	13,52	1303,0	11,41	1288,0	11,28
Ноҳияҳои тобеи ҷумҳурӣ	17709	155,13	22744,0	199,24	3974,0	34,81	16056,0	140,65
ВМКБ	5884	51,54	6990,0	61,23	2555,0	22,38	3713,0	32,53
Ҳамагӣ	25183	220,6	31278	274,0	7832	68,61	21057	184,46

Рушди устувор баландшавии иқтисодиёт, болоравии иқтисодӣ ва дар ин замина таъмини эҳтиёҷоти асосии одамон, баланд бардоштани сатҳи зиндагии онҳо ва ҳифзи табиатро пешбинӣ менамояд. Барои Тоҷикистон яқинан мушкилот-проблемаҳо вучуд доранд, ки ба рушди устувори он таъсири ҷиддӣ мерасонанд.

Дар ҷумҳурӣ суръати баланди афзоиши аҳоли мушоҳида мегардад. Тибқи барӯйхатгирии аҳолии соли 2000, шумораи аҳолии ҷумҳурӣ 6,127 миллион одамро ташкил дод, ки нисбати соли 1991 ба миқдори

14% , нисбати соли 1970 зиёда аз ду ва нисбати соли 1960 зиёда аз се маротиба зиёдтар аст. Дар охири соли 2008 шумораи аҳолии ҷумҳурӣ 7,2 миллион одамро ташкил меод. Моҳи ноябри соли 2020 шумораи аҳолии ҷумҳурӣ ба 9,44 миллион расид, ки нисбати соли 1960-ум 4, 6 маротиба зиёд аст. Айни ҳол дар ҷумҳурӣ зиёда аз 10 миллион одамон зиндагӣ мекунанд.

Яке аз мушкилоти калони соҳаи кишварзӣ ҷумҳурӣ, чӣ умумӣ ва чӣ дар қисмати рушди хоҷагиҳои хусусӣ ба набудани таъминоти устувор бо энергияи электрикӣ барои обёрии заминҳои кишварзӣ, ки асоси истеҳсолоти кишварзӣ ва барои коркарди маҳсулоти кишварзӣ мебошанд, алоқаманд аст. Тоҷикистон ҳудудш мамлакате мебошад, ки зиёда аз 70% аҳолиаш дар деҳот зиндагӣ менамоянд. Дар соҳаи кишварзӣ кишвар дар замони ҳозира зиёда аз 36 ҳазор хоҷагиҳои фардӣ оилавӣ деҳқонӣ, 68 хоҷагиҳои кооперативӣ деҳқонӣ, 284 кооперативҳои истеҳсолии деҳқонӣ ва 175 ассосиатсияҳои хоҷагиҳои деҳқонӣ фаъолият доранд.

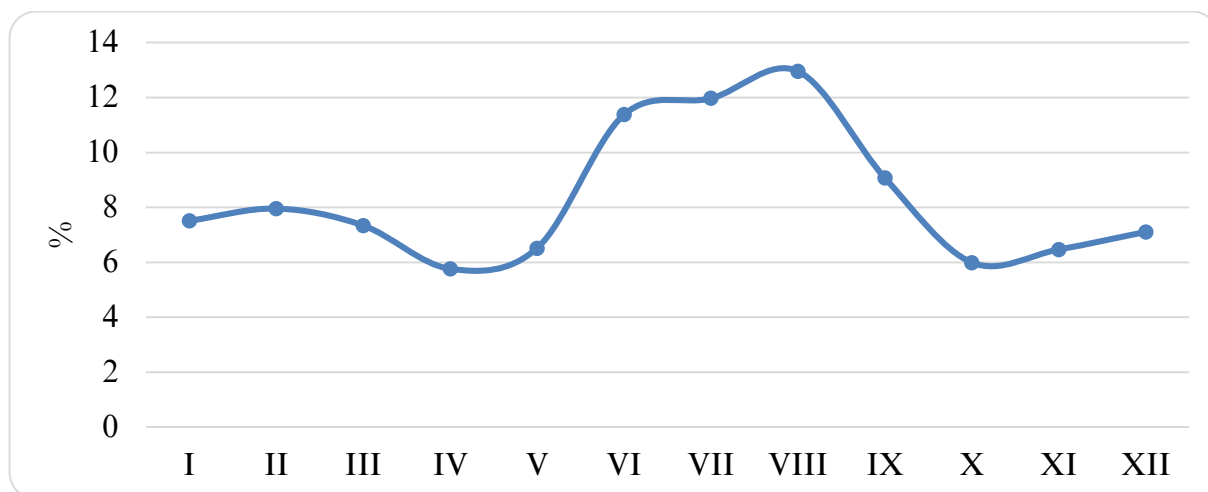
Имрӯз воқеан ҳал намудани мушкилоти таъминкунии энергияи электрикӣ барои истеҳсокунандагони фардӣ кишварзӣ дар Тоҷикистон танҳо аз ҳисоби рушди энергетикаи хурд мумкин аст, ки барои паст намудани сатҳи камбизотӣ мусоидат менамояд.

Дар давоми аввали солҳои соҳибистиклолӣ сатҳи камбизотӣ дар Тоҷикистон аз ҷониби ташкилотҳои байналмилалӣ ва ватанӣ аз 17 то 97% муайян карда шуда буд, вале дар натиҷаи тадриҷан амалӣ гардидани сиёсати иҷтимоии давлату Ҳукумати мамлакат сатҳи камбизотӣ аз 27,4% соли 2018 то 22,5% дар соли 2022 коҳиш дода шуд, ки аз ҷумлаи муҳимтарин дастовардҳои даврони соҳибистиклолӣ ба ҳисоб меравад [131].

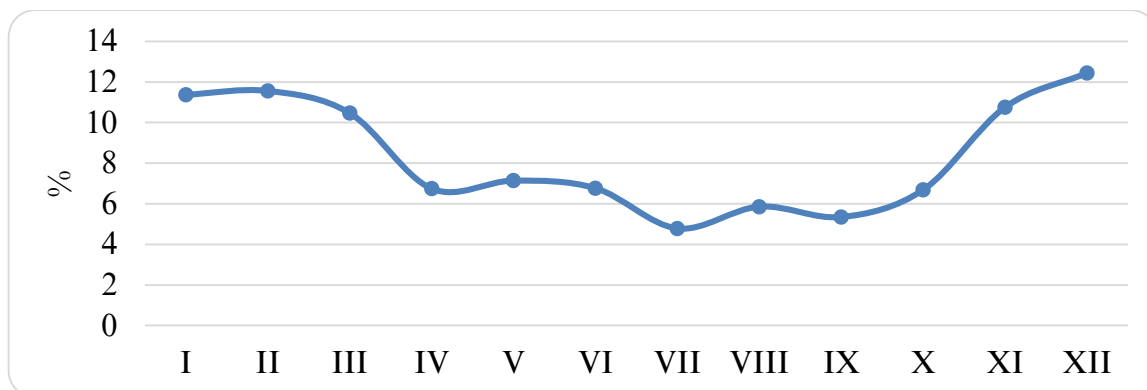
Ин дастоварди иҷтимоӣ дар ҳолати рушди устувори гидроэнергетикаи табиноти мучтамеъ(комплексӣ) ҳамчун бунёди(базаи) иқтисодиёт ва яке аз пояҳои содирот, имконпазир гашт. Инчунин, имконоти калони бо пуррагӣ истифоданашудаи гидроэнергетикаи хурд метавонад на танҳо барои ҳалли масъалаҳои аввалиндараҷаи паст кардани сатҳи камбизотӣ ва таъмини дастрасии аҳоли ба манфиатҳои иҷтимоӣ, балки барои рушди

умумии иқтисодиёт, дар навбати аввал, соҳибқориҳои хурд, самаранок истифода шавад.

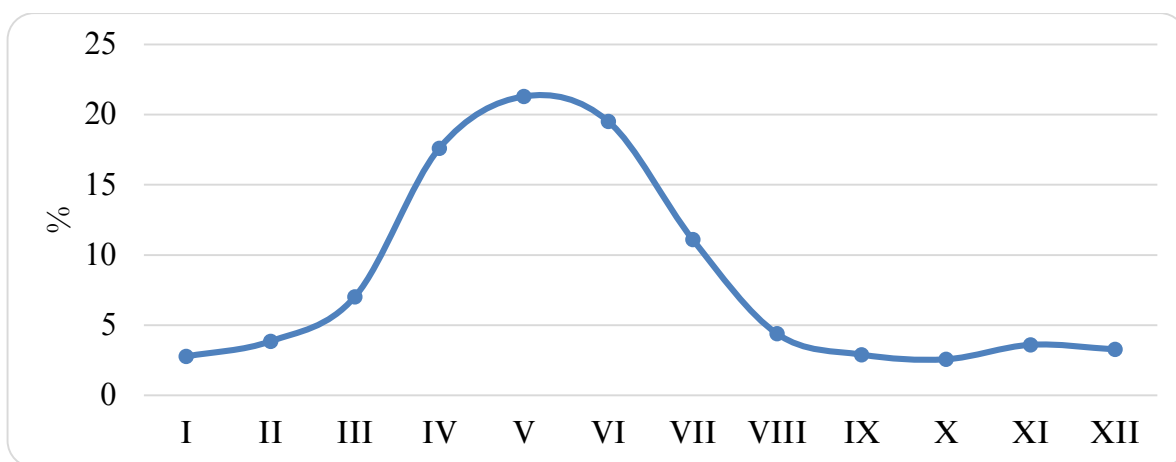
Хусусиятҳои гидрологии ва идоракунии захираҳои оби дарёҳои Вахш, Сирдарё, Кофарниҳон, Зарафшон ва Қизилсу бо назардошти азхудкунии захираҳои гидроэнергетикии онҳо таҳлил карда шуд (расмҳои 1.4 – 1.8).



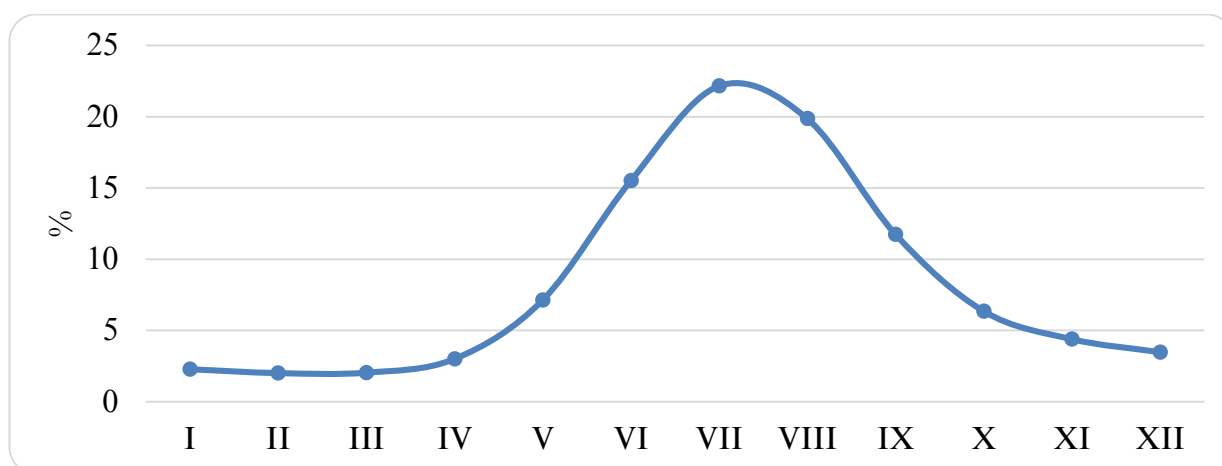
Расми 1.4. Маҷрои миёнаи моҳонаи шохобҳои ҳавзаи д.Вахш, солҳои 2011-2015



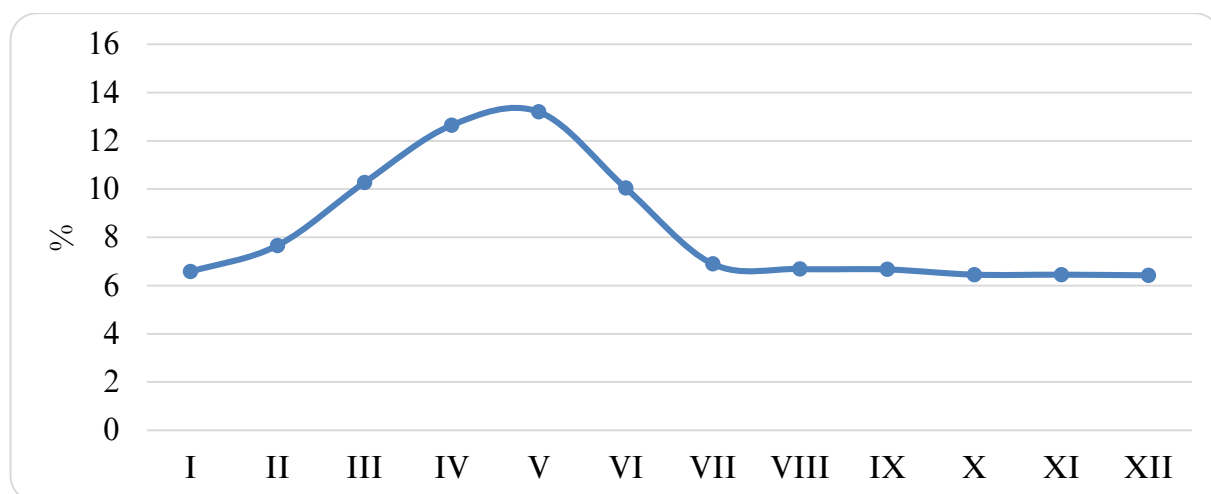
Расми 1.5. Маҷрои миёнаи моҳонаи шохобҳои ҳавзаи д.Сирдарё, солҳои 2011-2015



Расми 1.6. Маҷрои миёнаи моҳонаи шохобҳои ҳавзаи д.Кофарниҳон, солҳои 2011-2015



Расми 1.7. Маҷрои миёнаи моҳонаи шохобҳои ҳавзаи д.Зарафшон, солҳои 2011-2015



Расми 1.8. Маҷрои миёнаи моҳонаи шохобҳои ҳавзаи д.Қизилсу, солҳои 2011-2015

Таҳлилҳои хусусиятҳои гидрологии дарёҳо дар солҳои 2011 - 2015 нишон медиҳанд, ки барои азхудкунии захираҳои гидроэнергетикии шохобҳои дарёҳои худуди Тоҷикистон (дарёҳои хӯрд) наздиккуниҳои гуногун истифода бурда шаванд.

Барои шохобҳои ҳавзаи д. Вахш давраи серобӣ ба моҳҳои май – сентябр, д. Сирдарё – октябр – март, д. Кофарниҳон – март – август, д. Зарафшон – апрел – октябр ва барои д. Қизилсу бошад феврал – июл рост меояд.

Ин аз он шаҳодат медиҳад, ки сохтани обанборҳо чиҳати азхудкунии захираҳои гидроэнергетикии дарёҳои хӯрд на танҳо ба манфиати азхудкунии захираҳои гидроэнергетикӣ, балкӣ ба рушди кишоварзӣ, моҳипарварӣ, сайёҳӣ ва дигар самтҳои иқтисодӣ аз ҷониби ҳоли нест.

Дар баробари ин, захираҳои обӣ ба танзим даровардашуда, сабабгори пешгирӣ намудани офатҳои табиӣ вобаста ба об мегардад. Ҳамчунин дар ҳолати зарурӣ бо назардошти манфиати миллии ва кишварҳои поёноб истифода бурдан мумкин аст.

1.4. Вазъи муосири энергетикаи Тоҷикистон ва дурнамои рушди он

Амалан тақрибуан пояи асосии ҳамаи энергетикаи саноати Тоҷикистон гидроэнергетика ба ҳисоб меравад ва бо ҳамин омил аз дигар давлатҳо ва дар навбати аввал давлатҳои рушдёфта фарқ мекунад.

Тибқи принципҳои Рушди устувор ва протоколи Киото, ҳадафи асосии рушди ояндаи энергетикаи ҷаҳонӣ кам кардани истеҳсоли намудҳои анъанавии энергия ва иваз намудани онҳо бо энергияи ғайрианъанавӣ мебошад [3, 44].

Дар тафовути ин, вазъият дар Тоҷикистон мутақобили рости мебошад. Маҳз энергетикаи анъанавӣ-гидроэнергетикаи аз чиҳати экологӣ тоза ва барқароршаванда, дар ҷумҳурӣ бунёдӣ мебошад.

Бо шарофати он, ки имрӯз Тоҷикистон нисбати солҳои 90-ум дар таркиби истеъмоли худ ҳиссаи энергияи электрикиро ба самти коҳиш

додани сӯзишворию минералӣ зиёд гардонид, ба он ноил гашт, ки партовҳои газҳои гулхонаиро, ки тибқи принципҳои Дастурии Конвенсияи қолабии СММ оид ба тағйирёбии иқлим дар баҳши «Энергетика»-и Тоҷикистон, ки дар Гузоришномаи якуми Ҷумҳурии Тоҷикистон оид ба инвентаризатсияи барӯйхатгирии газҳои гулхонаӣ оварда шудааст, кам кунад. Динамикаи партовҳои газҳои гулхонаӣ- CO₂, CH₄, N₂O аз соли 2006 то соли 2014 аз баҳши «Энергетика»-и Тоҷикистони ҳамин Дастур дарҷадвали 1.10 нишон дода шудааст [147].

Ҷадвали 1.9.- Динамикаи партовҳои газҳои гулхонаӣ дар баҳши «Энергетика»-и Тоҷикистон, (Гг)

Газҳо	Партовҳои газҳои гулхонаӣ дар солҳои								
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
CO ₂	3 775	3 119	2 892	2 157	1 368	2 174	1 684	2 210	2 475
CH ₄	46	45	43	45	44	47	50	53	56
N ₂ O	12	12	12	12	10	15	10	11	12
Ҷамағӣ партовҳои ГХ	3 833	3 175	2 947	2 214	1 422	2 236	1 744	2 274	2 544

Аз нуқтаи назари техникӣ ҳам гидроэнергетикаи Тоҷикистон хеле баландсама ра мебошад. Тоҷикистон аз рӯи захираҳои умумӣ дар миёни давлатҳои ИДМ ҷои дуюмро, баъди Федератсияи Россия, ишғол менамояд.

Арзиши аслии умумии энергияи электрикии сохтори энергетикӣ тоҷик 0,4 сент барои як кВт. с. арзёбӣ мегардад. Аз ҳамин лиҳоз ҳатто дар сурати тавоноии имрӯз мавҷудбуда, дар ҳолати тарифи 1 сент/кВт.с. даромаду фоидаи умумии сохтори энергетикӣ ба 90 млн.доллар, дар ҳолати тарифи 2 сент/кВт.с. будан-240 млн.доллар ва дар ҳолати 3 сент/кВт.с. будан ба 400 млн.доллар баробар мешавад.

Чунин таркиб кори устувори системаи энергетикӣ Тоҷикистонро муайян кардааст. Умуман дар муқоиса бо дигар ҷумҳуриҳо босуботии калони системаи энергетикӣ Тоҷикистонро қайд кардан мумкин аст.

Ҷадвали 1.10.-Таркиби системаи энергетикӣи Тоҷикистон дар замони муосир

№	Номгӯи нерӯгоҳҳо	Тавоноӣ, МВт		
		Муқарраршуда	Мавҷудбуда	Қорӣ(миёнаи солана)
Нерӯгоҳҳои барқи обӣ				
1	НБО Роғун	3600	400	400
2	НБО Норақ	3000	2100	2035,3
3	НБО Бойғозӣ	600,0	450,0	471,8
4	НБО Сангтӯда-1	670	500	500
5	НБО Қайроқум	126	126	68,3
6	Силсилаи НБО Вахш	285,05	162	160,9
7	Силсилаи НБО Вазоб	25,43	5,1	8,4
8	НБОХ	30,62	26,82	22,33
Ҷамъ		8337,1	3769,92	3667,03
Нерӯгоҳҳои аловӣ				
1	МБГ-и Душанбе-1	500	500	400
2	МБГ-и Душанбе-2	198	198	27,2
3	МБГ-и Ёвон	120	98,63	8,4
4	НБДизелӣ	27,64	22,44	
Ҷамъ		845, 64	819,07	435, 6
Ҷамагӣ		9182,74	4588,99	4102,63

Агар ба ҳисоби миёна паст гардидани истеҳсоли энергияи электрикӣ аз соли 1990 то 1999 дар ҳамаи ҳудуди ИДМ 26,7%, аз ҷумла дар Молдова ва Қазоқистон, мутаносибан 74,7% ва 45,7% ташкил диҳад, пас дар Тоҷикистон ин рақам ба 12,7% баробар аст. Дар ҳақиқат ин нишондод ҳанӯз кам аст, чунки муқоиса бо нишондодҳои соли 1990 гузаронида шудааст, ки дар он вақт бо сабаби пуробтар будани дарёҳо истеҳсоли энергияи электрикӣ аз ҳисоби миёна баландтар буд [41, 44].

Дар ҳамин ҳолат системаи энергетикӣи ҷумҳурӣ дорои шабакаи пурқувват ва бисёршохаи ХИБ ва зеристгоҳҳои тавоноии гуногун мебошад.

Қайд кардан мумкин аст, ки солҳои аввали соҳибистиклолӣ новобаста аз доштани захираҳои бузурги энергияи электрикӣ, ҷумҳурӣ баъзан бо сабабҳои маълум маҷбур буд, ки як миқдор энергияи электриро аз хориҷи мамлакат ворид созад. Ин вазъият бо ба истифода дода шудани НБО

Сангтӯда1, Сангтӯда2, МБГ Душанбе ва ду агрегати НБО Роғун ба эътидол омадааст ва як миқдор энергия ба хориҷи мамлакат содирот шуда истодааст.

Тибқи маълумотҳои манбаҳои боэтимод истеҳсоли энергияи электрикӣ дар ҷаҳон ба воситаи нерӯгоҳҳои гуногуни обӣ, ҳароратӣ, атомӣ ва ғайра дар ҷадвали 1.11 нишон дода шудааст.

Ҷадвали 1.11.-Истеҳсоли энергияи электрикӣ дар ҷаҳон

Минтақаҳои ҷаҳон	Ҳаҷми истеҳсол (трлн.кВт.с)	НБҲ	НБО	НБА
Ҳамагӣ дар ҷаҳон	11,6	63	20	17
Аврупои хориҷӣ	3,0	55	15	30
ИДМ	1,7	75	13	12
Осиёи хориҷӣ	2,1	69	18	13
Африқо	0,3	81	17	2
ИМА, Канада	3,7	66	18	18
Америкаи лотинӣ	0,6	23	75	2
Австралия	0,2	79	21	-

Истеҳсоли умумӣ ва истеъмоли энергияи электрикӣ дар ҷумҳурӣ бошад, бо динамикаи солҳои 1991-2021 дар ҳамаи соҳаҳои хоҷагии халқ дар ҷадвалҳои 1.12.-1.13. оварда шудаанд [147].

Ҷадвали 1.12.-Истеҳсоли энергияи электрикӣ дар Тоҷикистон

Номгӯй	Солҳо										
	1991	1996	1998	2000	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2021
Гидроэнергия, ГВт.с	17,5	15,0	14,4	14,3	16,3	16,4	17,0	16,8	17,3	14,8	20,6

Ҷадвали 1.13.-Истеъмоли энергияи электрикӣ дар Тоҷикистон

Номгӯй	Солҳо										
	1991	1996	1998	2000	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2021
Гидроэнергия, ГВт.с	19,2	14,1	14,7	15,6	16,3	16,8	17,2	16,5	17,1	15,6	18,2

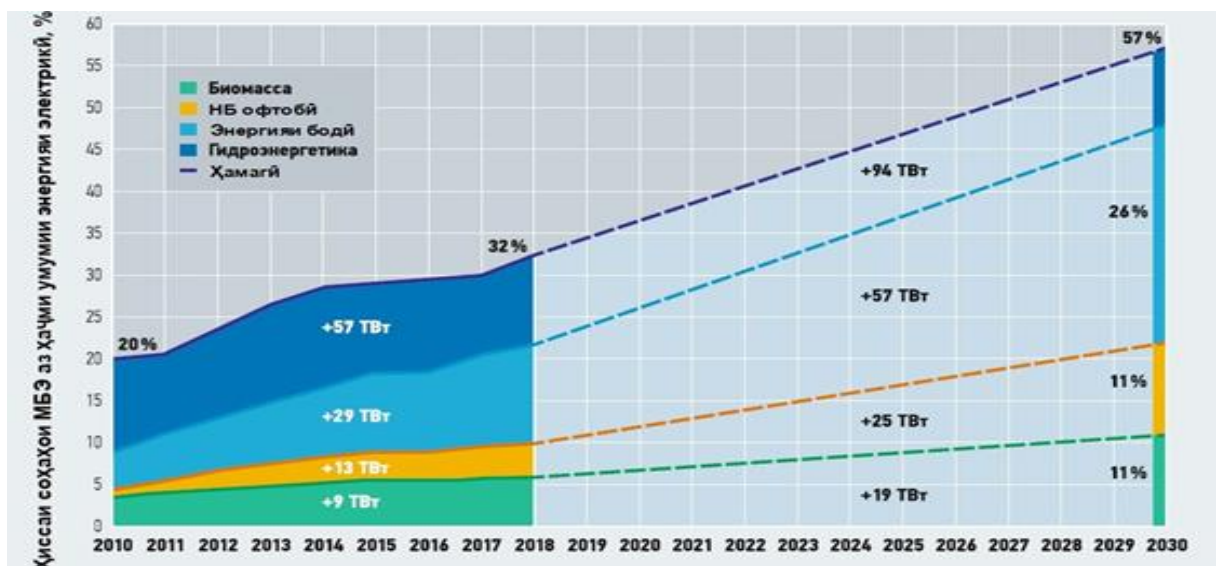
1.5. Мавқеи Тоҷикистон дар рушди гидроэнергетикаи хурд ва дараҷабандии НБОХ дар ҷаҳон

Дар даҳсолаҳои охир гидроэнергетикаи хурд ба сифати ташаккулдиҳандаи муҳими энергетикаи мамлакатҳои зиёди олам рушди бештареро соҳиб гаштааст.

Аз рӯи табиот, режими-тартиби корӣ ва ҷойгириаш дар нақшаи умумии бо энергияи электрикӣ таъминкунии истеъмолкунандагон, НБОХ ба системавӣ ва автономӣ ҷудо мешаванд.

Дар ҳолати кор дар системаи энергетикӣ нерӯгоҳҳои барқи обии хурд (НБОХ) ба ғайри тахвили (выдача) тавоноӣ ба истеъмолкунандагон, инчунин кори танзими шабонарӯзӣ ва ҳафтаинаро иҷро мекунад ва дар ҳолати зарурӣ барои танзими зудии (басомади) қараёни электрикӣ истифода мешаванд.

НБО-и хурди соҳибхитӣ барои кор бо истеъмолкунандаи ҷудогонаи барбаста, мустақилона ва ё муродиф бо нерӯгоҳҳои дигари тавоноии баробардошта, мисли дизелӣ, бодӣ, офтобӣ, био ва геотермалӣ, таъин шудаанд. Чунин ҳолатро дар расми 1.9. дидан мумкин аст.



Расми 1.9. Дурнамои ҳиссаи МБЭ дар стратегияи дарозмуҳлати Еврокомиссия то соли 2030

Яке аз аломатҳои асосие, ки аз рӯи он нерӯгоҳҳои барқи обӣ дараҷабандӣ мешаванд, тавоноии муқарраршудаи НБО мебошад. Мувофиқи ин дараҷабандӣ, ҳамаи НБО ба панҷ категорияҳои зерин тақсим мешаванд: калон, миёна, хурд, мини ва микро.

Ҳудуди баланди тавоноии НБО-и хурд дар мамлакатҳои гуногун аз сатҳи рушди энергетикаи мамлакат, хусусиятҳои асосноккунии лоиҳаҳои НБОХ, қонунгузорӣ, амалиёти литсензионӣ ва барномаҳои таркибсозии энергетика вобаста буда, аз 1,5 то 30 МВт тақсон меҳӯрад. Масалан:

- дар Норвегия, Швейтсария, Венесуэла нерӯгоҳи барқи обӣ хурд ҳисоб мешавад, агар тавоноиааш аз 1 то 1,5 МВт бошад,

- дар австрия, Испания, Ҳиндустон, Олмон, Канада-агар тавоноиааш то 5 МВт бошад,

- дар Осиёи Ҷанубӣ-шарқӣ-агар тавоноиааш то 12 МВт бошад,

- дар ИМА ҳудуди баланди тавоноии НБО-и хурд чандин бор, аввал аз 5 то 15 МВт ва баъд соли 1980 то 30 МВт тағйир дода шудааст,

- дар Олмон НБОХ вобаста аз арзиши энергияи электрикии фӯрӯхташаванда ба НБОХ-и тавоноияшон то 500 кВт, аз 500кВт то 10 МВт, аз 10 МВт то 50 МВт ҷудо шудаанд;

- дар Россия ҳудуди баланди тавоноии НБО-и хурд 30 МВт бо маҳдудкунии тавоноии як агрегат 10 МВт ва қутри(диаметри) чарҳаи кори турбина 2 м қабул шудааст.

Барои Тоҷикистон, бо инобати хусусияти маҳалл, дараҷабандии зерини НБОХ-ро аз рӯи тавоноии муқарраршудашон мақсаднок мебошад: микро НБО- $N \leq 100$ кВт, мини НБО- $N=100 \div 500$ кВт ва НБО – и – хурд – $N=500$ кВт \div 10 МВт [41,44].

Дар ҳамаи мамлакатҳои ҷаҳон азҳудкунии захираҳои гидроэнергетикӣ амалан аз сохтмони НБОХ оғоз гаштааст.

Аввали асри ХХ сохтмони НБОХ хеле пуршиддат бурда мешуд ва алақай дар миёнаи солҳои 20-ум, энергияи электрикии дар ин нерӯгоҳҳо истеҳсолшаванда то 40% истеъмоли ҷаҳонии электроэнергияро мепӯшонид.

Баъди саршавии бунёди НБО-и миёна ва баландфишори тавоноиашон калон, суръати сохтмони НБОХ ба пастӣ моил шуда, то солҳои 70-уми асри ХХ идома ёфт.

Таваччуҳи ҷомеаи ҷаҳонӣ умуман ба НБОХ хусусан дар 5-10 соли охир, бо инобати кам шудани манбаҳои барқарорнашавандаи анъанавӣ(асосан сӯзишворихоии минералӣ) зиёдтар шуда истодааст.

Аз ҷиҳати сохтмони НБОХ Чин дар миёни давлатҳои дунё ҷои аввалро ишғол менамояд. То охири соли 2010 дар Чин зиёда аз 45 ҳазор НБОХ сохтанд, ки тавоноии умумиашон ба 55 млн.кВт баробар буд. Ин НБОХ дар як сол зиёда 160 млрд. кВт.с энергияи электрикӣ истеҳсол менамоянд, ки имкони сарфа кардани бештар аз 56 млн. т ангиштро фароҳам овардааст. Танҳо дар як дарёи Янтзии Чин 24 ҳазор НБОХ сохта шудаанд. Имрӯз бошад шумораи НБОХ дар Чин аз 83 ҳазор зиёдтар мебошад [148, 152]. Дар ҷаҳон дурнамои сохтмони тахминан 2 млн. микроНОХ ҷой дорад. Омили калидӣ дар ин ҳолат арзиши як киловати тавоноии муқарраршуда мебошад. Дар ин бора дар расми 1.6. таҳлили асоснок оварда шудааст [177].

Дар ҷаҳон дурнамои сохтмони тахминан 2 млн. микроНОХ ҷой дорад. Омили калидӣ дар ин ҳолат арзиши як киловати тавоноии муқарраршуда мебошад. Дар ин бора дар расми 1.10. таҳлили асоснок оварда шудааст [177].

Технология	Тавоноии таҷҳизот, мВт	Арзиш, (\$/мВт)
НБО калон	10-18000	30-40
НБО хурд	1-10	40-70
МБЭ рӯизаминӣ	1-3	50-80
МБЭ дар баҳрҳо ҷойдошта	1,5-5	80-120
Энергияи биомасса	1-20	50-120
Энергияи геотермалӣ	1-100	40-70
Энергияи равшаниии офтоб	1кВт-20мВт	200-800
Энергияи гармии офтоб	50-500	120-180

Расми 1.10. Арзиши истеҳсолии энергияи электрикӣ бо истифодаи манбаҳои барқароршавандаи энергия

ХУЛОСАҶОИ БОБИ 1

1. Новобаста аз муваффақиятҳои дар солҳои охир бадастомада дар соҳаи энергетикаи Тоҷикистон, масъалаи таъмин намудани деҳот ва умуман соҳаи кишоварзӣ бо энергияи электрикӣ, хусусан мавзӯҳои аҳолинишини дурдаст ва қуҳии мамлакат, бо пуррагӣ ҳаллу фасл нагардидааст.

2. Таҳлилҳо нишон медиҳанд, ки дар Тоҷикистон мисли ҷумҳуриҳои дигари Осиёи Марказӣ ва Қазоқистон, нерӯгоҳҳои барқи обии хурд (НБОХ) асосан дар пайвастагӣ бо энергоистеъмолкунандаи мушаххаси воқеӣ лоиҳабандӣ шудаанд, вале бо таъя ба ин омил, дар бораи захираҳои потенциалии обраву дарёҳои хурди мамлакат ҳулоса пешниҳод кардан саҳеҳ нест.

3. Коркарди нақшаи истифодабарии комплексӣ ва ҳифзи захираҳои обии ҷумҳурӣ баррасии нав ва ҳаллу фасли комилтарро тақозо менамояд, чунки муҳлати амали нақшаҳои солҳои пешин тарҳрезӣшуда ба поён расидааст.

4. Зарурат ба миён омадааст, ки бо истифода аз усулҳои замонавии таҳлилу амсиласозӣ ва дар асоси ҳисобкунии нишондиҳандаҳои асосии гидрологии дарёҳо, иқтидори дарёҳои хурди Тоҷикистон саҳеҳ, сатҳи самаранокии истифодабарии ин иқтидорҳо тавассути сохтмони НБОХ ва саҳми онҳо дар рушди гидроэнергетикаи мамлакат, баррасӣ ва ҳаллу фасл гардад.

5. Таваҷҷуҳи ҷомеаи ҷаҳон ба НБОХ дар 5-10 соли охир, бо инобати кам шудани манбаҳои барқарорнашавандаи анъанавӣ (асосан сӯзишвории минералӣ) зиёдтар шуда истодааст. Танҳо дар як дарёи Янтзии Чин 24 ҳазор НБОХ сохта шудаанд. Имрӯз бошад шумораи НБОХ дар Чин аз 83 ҳазор зиёдтар мебошад. Дар ҷаҳон бошад дурнамои сохтмони тахминан 2 млн. микроНБО ҷой дорад.

6. Гидроэнергетика, аз ҷумла рушди гидроэнергетикаи хурди Тоҷикистон бо иқтидори 184,146 млрд.кВт.с дар як сол яке аз соҳаҳои асосии

содиротии ҷумҳурӣ буда, метавонад на танҳо пояи иқтисодиёт, балки соҳаи ташаккулдеҳи бучаи давлат бошад ва дар мубориза бо камбизоатӣ нақши ҳалқунандаро бибозад.

БОБИ 2. ТАҲЛИЛИ ГИДРОЛОГИИ МУАЙЯНСОЗИИ НИШОНДИҲАНДАҲОИ АСОСИИ ГИДРОЭНЕРГЕТИКИИ ДАРЁҲОИ ХУРДИ ТОЧИКИСТОН

2.1. Хусусиятҳои гидрологии бавучудой ва мавқеи дарёҳо, канал ва обанборҳо дар тағйирёбии табиат

Дарёхоро рағҳои хунгарди Замин ном мебаранд. Агар хуни инсон дар ҷисми он оксиген ва элементҳои заруриро паҳн карда, ҷисмро тоза намояд, пас дарёҳо аз як ландшафт-мавзё ба дигар ландшафт обро, бо маводҳои дар вай маҳлулшуда, мегузаронанд ва бо ин амал онро аз элементҳо ва вуслатҳо тоза мекунанд.

Илми гидрология дар бораи хусусиятҳои хоси бавучудой ва мавқеи дарёҳо дар рушди тағйирёбии табиат маълумоти зиёде овардааст. Аз ҷумла дар бораи маънои худӣ вожаи дарё. Дар расми 2.1 сохтори таркибии дарё нишон дода шудааст.



Расми 2.1. Сохтори таркибии дарё

Ҳамин тавр, чараёни табию доимии обе, ки дар хуфра-пасхамии тавассути худӣ об ба вучудодада чорӣ мешавад, дарё ном дорад. Аз рӯи андоза дарёҳо ба дарёҳои калон, миёна ва хурд чудо мешаванд. Ба дарёҳои калон маъмулан дарёҳое таалуқ доранд, ки масоҳати ҳавзаашон аз 50 ҳаз.км² зиёд бошад. Ҳавзаи дарёҳои миёна бошад аз 2 ҳаз. то 50 ҳаз.км² ва дарёҳои хурд-то 2 ҳаз.км² масоҳат доранд [111].

Обравҳои дарёҳои хурду калони Тоҷикистон аз ҳисоби обшавии пирияхҳо ва боришоти борону барф дар қуҳҳо ва водихо ба амал меоянд. Миқдори миёнаи боришоти солона дар баландиҳои 1500-2000 м Тоҷикистони Марказӣ ба 1800 мм, дар баландиҳои 300-500 м ҷануби ҷумҳурӣ ба 200 мм, дар шаҳри Душанбе ба 650 мм, Ҳочаобигарм ба 1428 мм ва Мурғоб ба 71 мм баробар аст. Бо таъсири бодҳои нам миқдори солонаи боришот дар нишебҳои ҷанубу ғарбии қаторкӯҳи Ҳисор аз 1000 мм зиёд мебошад. Дар кӯҳҳои Помири Ғарбӣ миқдори боришот бештар аз 250 мм ва дар Помири Шарқӣ бошад 70-75 мм аст [35].

Ҳавзаи дарёҳои хурд, ҳам аз рӯи ҳудуди ишғолкардаашон ва ҳаҷми оброҳаашон, инчунин, аз рӯи аҳамияти табиоти барои хоҷагии халқ, дар иқтисодиёт ва ҳаёти одамон доштааш, элементи асосии мамлакатҳои қуҳӣ, аз ҷумла Тоҷикистон, ба ҳисоб мераванд. Дарёҳои қуҳӣ (ДҚ) дар раванди бавучудои худ, миқдори беҳисоби комплекс-маҷмаъи (манзара-ландшафт) табиӣ-худудиро бо водихои тангу гуногуншакл, дараҳо, сойҳо, тангнойҳо, табиати хушманзара, бо микроқлими худ, рӯйпӯши хосаи гилҳокию набототӣ, дунёи ҳайвонот ва дигар хусусиятҳоиашон, ба вучуд овардаанд.

Асосан дарёҳои худуди Ҷумҳурии Тоҷикистон ба ҳавзаҳои бузурги обҷамъкунӣ - Аму, Зарафшон ва Сир тақсим мешаванд. Ҳавзаи аз ҳама калонтари обҷамъкунӣ ҳавзаи дарёи Аму ба ҳисоб меравад, ки се ҳавзаи дигар: Вахш, Панҷ ва Кофарниҳонро муттаҳид сохтааст. Ин ҳавза 227 ҳаз. км² масоҳат дошта, худуди он дар Шимол ба қаторкӯҳҳои Олою Зарафшон, дар Шарқ ба кӯҳҳои Сарикӯл ва дар Ҷануб то кӯҳҳои Ҳиндукуш мерасад. Аз ҳавзаҳои қаламрави ҳавзаи дарёи Аму ҳавзаи дарёи Вахш яке аз бузургтарин

ҳавзаҳои обҷамъкунии ба шумор меравад. Дарёи Вахш ба ҷумлаи дарёҳои сершоҳоб ва обгириашон омехта (вале бештар аз пирахҳо) таалуқ дорад.

Дарёи Вахш аз шохобҳои асосии зерин иборат аст:

1) Дар ҳудуди Қирғизистон: дарёи Қизилсу (бо шохобҳои Мингчар, Минитиге, Кёнсу).

2) Дар ҳудуди Тоҷикистон:

а) дарёи Муксу (бо шохобҳои Сауксой, Белеули, Баландкиик, Зулмурод, Қайинди);

б) дарёи Сурхоб (бо шохобҳои Яرخин, Ёсуман, Қарогӯшхона, Сорбоғ, Дубурсо, Тартиб, Камароб);

в) дарёи Обихингоб (бо шохобҳояш Гармо, Гандо, Бодхуд, Обимазор);

г) дарёи Вахш (бо шохобҳои умумии Сурхоб ва Обихингоб).

Дарозии дарёи Вахш 524 км ва масоҳати ҳавзаи обҷамъкуниаш ба 39100 км² баробар аст. Захираи гидроэнергетикии он ба 45 млрд. кВт.с баробар буда, захираи гидроэнергетикии шохобҳояш - Обихингоб то ба 17,6 млрд кВт.с ва Сурхоб то ба 14,7 млрд кВт.с мерасад. Дар маҷмӯъ сатҳи ҷойгиршавии захираи гидроэнергетикии Тоҷикистон дар минтақаҳои якхела набуда, дарёи Панҷ 97,6 млрд кВт.с., Кофарниҳон-12,5 млрд кВт.с ва Зарафшон 10,6 кВт.с захираи энергетикӣ доранд [41, 44].

Дарёи Панҷ аз якшавии дарёҳои Помиру Вахон ба вуҷуд омада, қад-қади сарҳади Тоҷикистон ва Афғонистон ҷорӣ мешавад. Дарозии Панҷ ба 921 км ва масоҳати ҳавзааш ба 114 ҳазор км² баробар аст. Манбаи обҷамъкуниаш пирах ва барф мебошад. Сарфи об ба ҳисоби миёна ба 1000 м³/сон. Баробар аст. Шохобҳои асосии Панҷ аз рост: Рунд, Бартанг, Язгулом, Ванҷ, Қизилсу, аз ҷануб Шива, Кӯкча. Инчунин, дар соҳилҳои Панҷ шохобҳои Панҷ ва Хоруғ воқеъ гаштаанд. Захираи гидроэнергетикии дарёи Панҷ ба 97,6 млрд кВт.с баробар аст. Дар расми 2 харитаи ҷойгиршавии дарёҳои калонтарини Тоҷикистон оварда шудааст.

Ҳам аз рӯи шумораи дарёҳо ва ҳам аз рӯи дарозии умумии обравҳо, дарёи хурд-асоси ибтидоии шабакаи дарёӣ мебошад. Дарёҳои хурд дар миёни обравҳо қисмати мутлақи бисёрро, ташкил медиҳанд.

Дарёе, ки дар як минтақаи ҷуғрофӣ ҷойгир буда, дарозиаш аз 100 км зиёд нест ва масоҳати ҳавзааш дар ҳудуди 1-2 ҳаз. км² қарор дорад, дарёи хурд номида мешавад. Ҳиссаи дарёҳои (ХДХ) хурд дар аз ҳаҷми умумии обрави дарёӣ аз 10 то 85 %-ро ташкил медиҳад [21, 111].



Расми 2.2. Харитаи ҷойгиршавии дарёҳои калонтарини Тоҷикистон

Дарёҳои хурд якҷоя бо об, инчунин, обрубаву обовардҳои гуногун ва моддаҳои маҳлулгаштаи аз обҷамъоварҳо воридшударо қабул менамоянд. Дар навбати худ дарёҳои хурд дарёҳои миёнаву калонро ташаккул медиҳанд ва покизагии экологии онҳоро муайян мекунанд. Инчунин, қисмати зиёди аҳоли дар соҳилҳои дарёҳои хурд истиқомат менамоянд. Дарёҳои хурд хусусияти мувозинати шӯрӣ ва ионии моддаҳо, мувозинати обрубаву обовардҳои дарёӣ, субстансияҳои биологӣ, инчунин, тавозуни гармии оби дарёро муайян менамоянд.

Дар адабиёт оид ба гидрология, нишондодҳои калони шуморавӣ барои ҷудо намудани дарёҳои хурд ва дарёчаҳои хурд мисли ҷуйбору сой ва

каналҳо пешниҳод шудаанд. Қисмати зиёди онҳоро ба гуногуншаклии зерин табақабандӣ кардан мумкин аст [109, 111]:

- нишондодҳои физикӣ - табиӣ (сарфи об, тавоноии ҷараёни об);
- нишондодҳои морфометрӣ (масоҳати обҷамъшавӣ, дарозии дарё, тартиби обрав, чуқурии он, таносуби паҳноӣ ба чуқурӣ);
- нишондодҳои гидрологӣ (обнигоҳдорандагӣ, мавҷуд будан ва ё набудани редукцияи обрав бо зиёд шудани масоҳати ҳавза, таносуби ҳиссаи обрави нишебӣ ва маҷроӣ, таносуби ҳиссаи вақти расидани обрави нишебӣ ва маҷроӣ, ҳиссаи обҳои зеризаминӣ дар обрави умумӣ);
- нишондодҳои морфодинамикӣ (тағйирёбии ғализии шабакаи дарёӣ бо тағйир ёфтани масоҳати ҳавза, ҳиссаи дарозии қисматҳои маҷро, ки дар онҳо рушди озоди деформатсияҳои маҷроӣ бисёртар аст, дар дарозии умумии маҷро, табиати интиқоли обрубаву обовардҳои дарёӣ, суръати деформатсияҳои уфуқии маҷроҳо);
- нишондодҳои иқтисодӣ ва хоҷагии оби: иқтидори гидроэнергетикӣ, қобилияти обёрикунӣ, истифодабарӣ барои киштигардӣ ва ғ.

Критерияҳои шуморавии возеҳтару бедушворӣ арзёбишаванда ва аз ҳамин сабаб бештар истифодашавандаи таснифот барои дарёҳо, дарозӣ ва масоҳати обҷамъшавии онҳо ба ҳисоб меравад.

Дар Федератсияи Россия ба табақаи дарёҳои хурд обравҳои дарозиашон аз 10 то 200 км ва масоҳати ҳавзаашон дар ҳудуди 1-2 ҳазор км² ҷойдошта дохил шудаанд, ки шумораашон 2,5 млн. арзёбӣ мегардад. Дар ИМА бошад, ба сифати дарёи хурд обравҳои масоҳати обҷамъоварашон аз 400 то 600 км² дар ноҳияҳои кӯхӣ ва то 2-4 ҳазор км² дар водиҳои ҳамворро қабул кардаанд [21, 112].

Фарқияти асосии дарёи хурд аз дарёи калон дар чуқурии буриши об ҳисобида мешавад. Инчунин, дарёи хурд ба таъсири антропогенӣ, ки тавассути обрави сатҳӣ, мисли ба ҳавзаи дарё омадани дарахтони кандашуда, мелиоратсияи обию хушк, нишебихоӣ шудгоршуда амалӣ мегардад, ҳассосона эътино менамояд.

Тафовути дарёҳои водихои ҳамвор аз дарёҳои кӯҳӣ дар бузургии майлқунии тӯлии маҷро, дар гидравликаи ҷараён (энергияи кинетикии баланд ва ҷараёни нобаробари дарёҳои кӯҳӣ), дар омилҳои муайянқунандаи маҷроташаккулдиҳӣ (дар дарёҳои кӯҳӣ омилҳои геологӣ-геоморфологӣ пешбаранда мебошанд), дар табиат ва шаклҳои интиқоли обрубаву обовардҳо, дар таркиби обрубаву обовардҳо, дар шаклҳои маҷро, дар таносуби ҷуқурӣ ва пахноии маҷро, дар речаи гидрологию маҷроӣ ва ғайраҳо бисёртар аст.

Пиряхҳо яке аз сарчашмаҳои асосии обҷамъқунии дарёҳои кӯҳӣ, аз ҷумла дарёҳои хурд мебошанд. Тибқи маълумоти олимони пиряхшинос, дар мамлакатҳои Осиёи Марказӣ ҳаҷми умумии пиряхҳо тақрибан ба 17 ҳазор км² баробар мебошад, ки бештар аз 60 фоизи онҳо дар қаламрави Тоҷикистон ҷойгиранд.

Дар Тоҷикистон беш аз 14 ҳазор пиряхи хурду бузург мавҷуд буданд, ки масоҳаташон ба 11146 км² баробар буд ва ин нишондиҳанда 8 дарсади ҳудуди кишварро дар бар мегирад. Вале дар чанд соли охир зиёда аз 1 ҳазор пирях об шуда нест шуданд [35].

Асосан пиряхҳо дар Помири Шимолию Ғарбӣ ва кӯҳистони Ҳисору Олой ҷойгир буда, бештари онҳо дар баландиҳои аз 3000-3500 то 3500-5300 м ҷой гирифтаанд.

Захираи умумии ях дар пиряхҳои мамлакат ба 845км³ баробар буда, пиряхҳои хурд бо масоҳати 1км² танҳо 20 фоизи шумораи умумии пиряхҳои онҳоро ташкил менамоянд, вале 85 фоизи ҳаҷми ях дар онҳо мутамарказ гардидааст. Дар пиряхҳои кишварамон 456,9 километри мукааб об захира шуда, соли ин пиряхҳо ба дарёҳо 61,8 километри мукааб об медиҳанд.

Дар Тоҷикистон пиряхҳои бузургтарин аз қабилҳои Федченко (651,7км²), Грумм-Гржимайло (143км²), Гармо (114,6 км²) ва даҳҳо пиряхҳои дигар, ки зиёда аз 30 км²-ро фарогиранд дар нуқтаҳои баландтарини Тоҷикистон Исмоили Сомонӣ (7495м) ва Абу Алӣ ибни Сино (7134м) ҷойгир мебошанд.

Пиряхи Федченко яке аз калонтарин пиряхҳои дунё ба шумор рафта, дарозии он 77 км ва бараш аз 1700 то 3100 метрро ташкил медиҳад. Ғафсии ях дар қисмати мобайнии пирях 1000 метр ва масоҳати умумии яхбандишуда ва барфтудаҳо 992 км²-ро ташкил медиҳанд. Нуқтаи болоии пирях дар баландии 6280 метр ва қисмати поёнии он дар масоҳати 2900 метр ҷойгир буда, баландии хати барфӣ 4650 метрро ташкил менамояд [35].

Дар қатори обанборҳои бузурги табиӣ кишвар, инчунин, дар Тоҷикистон обанборҳои сунъие, ки барои обёрии кишоварзӣ таъин гардидаанд, вучуд доранд, ки асосан дар вилоятҳои Хатлону Суғд сохта шудаанд. Аз ҷумла, обанбори Муминобод, ки соли 1958 бо мақсади обёрӣ намудани заминҳо сохта шуда, дар баландии 1204 метр аз сатҳи баҳр воқеъ мебошад. Масоҳаташ 300 га, ҳаҷми обҷунҷошаш 30 млн. м³ ва ҷуқурии зиёдтаринаш 20 метрро ташкил мекунад. Обанбори Муминобод оби худро аз дарёи хурди Яхсу тавассути канали Куллулу, ки 12 км дарозӣ дорад, мегирад. Ин обанбор дар ҳудуди ноҳияи Муъминобод ҷойгир аст.

Обанбори Селбур соли 1964 сохта шудааст, он дар соҳили рости дарёи Қизилсу дар баландии 851 метр аз сатҳи баҳр ҷойгир мебошад. Масоҳати он 260 га, ҳаҷми об 25 млн.м³. Ҷуқурии максималиаш 20 метр буда, оби он аз дарёи Қизилсу тавассути канали Танобчӣ, ки дарозияш 8 км мебошад, пур мешавад. Обанбори Селбур дар ҳудуди ноҳияи Восеъ ҷойгир аст.

Дар вилояти Суғд обанбори Даҳанасой, ки аз дарёи Сир об мегирад, соли соли 1982 сохта шудааст. Инчунин, обанбори Каттасой, ки дар тепаҳои назди шаҳри Истаравшани вилояти Суғди Ҷумҳурии Тоҷикистон ҷойгир шудааст, аз оби чашмаҳои сойи Каттасой пур мегардад ва соли 1965 бунёд гардидааст.

Обанборҳои дар боло зикршуда бағайри таъиноти обёрии кишоварзӣ, инчунин метавонанд барои сохтмони НБОХ истифода шаванд, чунки онҳо дорои захираҳои калони гидроэнергетикӣ мебошанд. Тибқи омӯзишу таҳқиқотҳои гузаронидашуда маълум карда шудааст, ки тавоноии муқаррашудаи обанборҳои ҳаҷми обшон аз 1млн.м³ паст на камтар аз 10

кВт-ро ташкил медиҳад. Энергияи потенциалии онҳо бошад ҳангоми 2500 соат истифодабарӣ ба 1,5 млн.кВт.соат баробар мегардад. Дар Тоҷикистон истифодаи самараноки иқтидори гидроэнергетикии танҳо обанборҳои дар боло зикргардида, ки дорои ҳаҷми 25-30 млн. м³ ҳастанд, тавассути сохтмони НБОХ метавонад амалӣ гардад ва ҳангоми хусусиятҳои миёнаи морфографӣ онҳо дорои потенциали энергетикӣ на кам аз 18 млн.кВт. ва тавоноии муқарраршудаи на кам аз 300 кВт мебошанд, ки барои таъмини камаш 200 оила бо энергияи электрикӣ мусоидат менамояд.

2.2. Захираҳои гидроэнергетикии дарёҳои хурд ва каналҳои Тоҷикистон

Шабаккаи гидрографикии Тоҷикистонро зиёда аз 25 ҳазор дарёҳои дарозии умумиашон 69,2 ҳаз. км ташкил медиҳанд. Аз ин шумора 947 дарёҳои дарозии аз 10 то 100 км, 16 дарё – аз 100 то 500 км ва 4 дарё аз 500 км дарозтар дошта, дарозии зиёда аз 10 ҳазор дарёҳои хурд аз 10 км камтар мебошад.

Маълумот дар бораи захираҳои гидроэнергетикии дарёҳои хурди Тоҷикистон дар ҷадвали 2.1 оварда мешавад. Хеле муҳим аст, ки обравҳои хурд дар ҳамаи ҳудуди ҷумҳурӣ амалан баробар тақсим шудаанд ва захираҳои онҳо бузурганд. Ин имконият медиҳад, ки дар бораи имконоти сохтмони саросарии НБОХ ба тарзи саноатӣ суҳан бигӯем, ки ҳамаи барномаҳо хеле арзон месозад.

Ҷадвали 2.1.-Захираҳои гидроэнергетикии дарёҳои хурди Тоҷикистон

Минтақаҳо	Потенциалӣ		Саноатӣ	
	Р, МВт	Э, ТВт.с.	Р, МВт	Э, ТВт.с.
Гурӯҳи ноҳияҳои вилояти Суғд	1288,00	11,28	450,80	3,95
Вилояти Хатлон ва ноҳияҳои тобеи марказ	16056,00	140,65	5619,6	49,23
Вилояти Мухтори Кӯҳистони Бадахшон	3713,00	32,53	742,60	6,51
Ҷамагӣ дар Тоҷикистон	21057,00	184,46	6813,00	59,69

Зимнан бояд қайд кард, ки чӣ хеле, ки дар боло нишон дода шудааст, ҳисобу андозагирии захираҳои потенциалӣ ва ҳамин тавр ҳамаи категорияҳои боқимондаи захираҳои гидроэнергетикии дарёҳои хурд бо истифодаи зариф-коэффитсиенти камкунанда иҷро шудааст:

- барои ҳудуди асосии чумхурӣ-0,35;
- барои ВМКБ-0,2.

Аз ҳамин сабаб дар оянда, бо рушди илму техника ва дар ҳамин асос истифодаи асбобу дастгоҳҳои муосир, бузургии умумии захираҳои гидроэнергетикии дарёҳои хурди Тоҷикистон метавонанд ба чониби афзоиш майл кунанд, чунки онҳо хеле зиёданд. Дар маҷмӯъ шумораи умумии ҳамаи дарёҳои хурди Тоҷикистонро шартан 10947 адад қабул кардан мумкин аст. Вобаста ба ин, дар бораи як қатор дарёҳои хурди Тоҷикистон, ки дорои захираҳои калони истифоданашудаи гидроэнергетикӣ мебошанд ва дар оянда метавонанд дар таҳияи лоиҳаҳо ва сохтмони НБОХ истифода шаванд, баъзе маълумотҳоро овардан аз Ҷадвали 2.2).

Ҷадвали 2.2.- Нишондодҳои морфометрии дарёҳои хурду калон, ки аз ҳудуди вилояти Хатлон мегузаранд

№т/т	Номгӯи дарё	Шакли ташаккулёбии чараёни об	Дарозӣ, аз ҷумла дар ҳудуди вилоят (км)	Майдони ҳавза (км ²)	Резишгоҳ
1.	Панҷ	Пиряхӣ - барфӣ	921 (370)	114 000	Омӯ
2.	Вахш	Пиряхӣ - барфӣ	524 (270)	39100	Омӯ
3.	Кофарниҳон	Барфӣ - пиряхи	387 (185)	11 600	Омӯ
4	Сурхоб	Барфӣ - боронӣ	230	8630	Панҷ
5	Яхсу	Барфӣ - боронӣ	160	2710	Сурхоб
6	Кӯлобдарё	Барфӣ - боронӣ	55	796	Яхсу
7	Тоҳирсу	Барфӣ - боронӣ	118	1860	Сурхоб
8	Ёвонсу	Барфӣ - боронӣ	102	1190	Вахш
9	Обимазор	Барфӣ - боронӣ	62	411	Сурхоб
10	Обиниёв	Барфӣ - боронӣ	58	646	Панҷ
11	Чубек	Барфӣ - боронӣ	12	646	Панҷ
12	Қарасу	Барфӣ - боронӣ	13	646	Панҷ
13	Бешкапа	Барфӣ - боронӣ	10	646	Панҷ

Ҳамин тавр, захираҳои гидроэнергетикии дарёҳои хурди Тоҷикистон бо миқдори 184,146 млрд.кВт.с дар як сол ва бо тавоноии муқарраршудаи 21057,0 ҳаз.кВт ва дар миқёси вилояти Хатлон ва шаҳру ноҳияҳои тобеи марказ-140,65 млрд.кВт.с/сол муаррифӣ мегардад [44].

2.3. Асосҳои ҳисобкунии нишондиҳандаҳои асосии гидрологии дарёҳои хурд

Чуноне, ки дар боло зикр карда шуд, илме, ки обраву обанборҳои сатҳи заминро меомӯзад, гидрология хушкӣ ном дорад. Як қисми таркибии ин илмро гидрологияи дарёҳо ташкил медиҳад, ки вазифааш омӯзиши речаи дарёҳо мебошад. Асоси гидрологии гидроэнергетикаро, ҳамчунон ҳамаи ҳисобкуниҳои гидроэнергетикии хоҷагии об, пеш аз ҳама маводҳо дар бораи речаи обрав, ки тибқи хусусиятҳои хос муайян карда мешаванд, ташкил медиҳанд [111]. Як қисми боришот, ки ба сатҳи хушкӣ мерезад, ба буғ табдил меёбад, қисми дигараш ба пастхамиҳо дар шакли дарёҳои хурду калон (обравҳои сатҳӣ) ва ё дар шакли обравҳои зеризаминӣ мерезад. Масоҳате, ки аз вай обҳо шорида ба дарё мерезанд, ҳавзаи обчамъкунии ин дарё номида мешавад. Хате, ки як ҳавзаро аз ҳавазаи дигар ҷудо мекунад, хати обҷудокунӣ ном дорад.

Ҳисобкуниҳои математикии нишондиҳандаҳои асосии гидрологии дарёҳо, аз ҷумла дарёҳои хурд, аз муайян намудани масрафшавии об оғоз мегардад [109, 111]. Барои ин аввал бояд донист, ки обрави дарё-ин ҳаҷми обест, ки тавассути бурриши додасудаи дарё (қабати гидрометрӣ) дар муддати муайяни вақт (шабонарӯз, моҳ, мавсим, сол) ҷорӣ мегардад. Обрави дарё тавассути ченкуниҳои мунтазами сатҳҳо ва масрафшавӣ (Q , м³/с) дар қабатҳои доимии дарё омӯхта мешавад.

$$Q=V.\omega, (2.3.1)$$

дар ин ҷо V - суръати миёнаи ҷараёни об, ки дар қабати мавриди омӯзиш қароргирифта чен карда шудааст, м/с;

ω – масоҳати бурриши кундалангии обрав, м².

Масрафшавии ченкардашудаи об дар нашрияҳои солонаи хадамоти ба омӯзиши захираҳои обӣ машғулбуда, чоп карда мешавад.

Ба ғайри харочотҳои мустақиман чен кардашудаи масрафшавии оби дарё, дар кадастри обӣ инчунин хусусиятҳои ҳисоб кардашудаи зерини обрав ҷойгир карда мешаванд:

- масрафшавии миёнаи солонаи об, $Q_{м.с.}$

$$Q_{м.с.} = \frac{\sum_{i=1}^T Qi}{T}, \text{ м}^3/\text{с}, (2.3.2)$$

дар ин ҷо $\sum_{i=1}^T Qi$ – суммаи масрафшавиҳои миёнаи шабонарӯзии об дар як сол;

T – шумораи шабонарӯзҳо дар як сол ($T = 365$ ва ё 366)

Шумораи миёнаи сонияҳо дар як сол ба $31,54 \cdot 10^6$ баробар аст.

- ҳаҷми миёнаи бисёрсолаи обрав $H_{м.б.}$ бо формулаи зерин муайян карда мешавад:

$$H_{м.б.} = (H_1 + H_2 + \dots + H_n)/n, (2.3.3)$$

дар ин ҷо $H_1 + H_2 + \dots + H_n$ - ҳаҷмҳои обрав дар солҳои алоҳида;

n – шумораи солҳои давра;

- масрафшавии миёнаи бисёрсолаи об $Q_{м.б.}$

$$Q_{м.б.} = \frac{\sum_1^n Q_{м.с.}}{n} = \frac{H_{м.б.}}{31,54 \cdot 10^6}, (2.3.4),$$

Модули-амсилаи миёнаи солонаи обрав $M_{м.с.}$ бо формулаи зерин муайян карда мешавад:

$$M_{м.с.} = \frac{1000 \cdot H_{м.б.}}{F} = \frac{1000 Q_{м.б.}}{31,54 \cdot 10^6 \cdot F} \text{ л/с.км}^2, (2.3.5)$$

дар ин ҷо F – масоҳати ҳавзаи обчамъшавии дарё барои қабати баррасишавада, км^2 ;

- коэффитсиенти амсилавии ҷараёни обрави солони k_i

$$k_i = \frac{Q_{м.с.}}{Q_{м.б.}}, (2.3.6)$$

дар ин ҷо i – рақами тартибии сол.

Ҳангоми қатори калонтари бардавом бузургии $Q_{м.с.}$, $Q_{м.б.}$ ва $M_{м.с.}$ ҳамчун меъёри обрав қабул карда мешавад. Амалан ҳамчун меъёри обрав қиматҳои

миёнаи бо қатори 40-60 сол ба дастомада қабул карда мешавад, агар ба ин қатор на кам аз ду даври тамоюли пуробии дарё, ҳангоми шароитҳои бетағйири географӣ ва сатҳи якхелаи ғайолияти хоҷагидорӣ дар ҳавзаи дарё, ворид гарданд.

То имрӯз, агар имконияти ченкунии мустақими хусусиятҳои обрав вучуд набошад, пас ин меъёрҳо аз рӯи харитаи изоҳатҳои модули обрав, ки барои ҳамаи ҳудуди собиқ ИҶШС таркиб ва дар маълумотномаи “Захираҳои обҳои сатҳии ИҶШС” ҷой дода шуда буд, муайян карда мешаванд.

Раванди ташаккули обрави дарё ҳамчун як зухуроти хеле мураккаби бисеромилаи табиӣ мушоҳида мегардад. Ин чунин омилҳо, ба монанди боришот, шиддатнокии обшавии барфу борон, намнокӣ ва яхбандии хокҳои сатҳию зеризаминӣ, буғшавӣ ва ғайраҳо мебошанд. Дар он ҳолате, ки ҳодиса ва ё зухурот таҳти таъсири ҳосили ҷамъ ва ё ҳосилаи шумораи калони омилҳои тасодуфии новобаста ва ё суствобаста ба вучуд меояд, пас тибқи теоремаи ҳудудии марказии назарияи эҳтимолият ин ҳодиса ва ё раванд тасодуфӣ мебошанд ва ба қонуни муайяни статистикӣ итоат менамоянд.

Аз ҳамин сабаб барои омӯзиши хусусиятҳои гидрологӣ метод-усулҳои статистикаи математикӣ қобили қабуланд. Масъалаи умумии ҳисобкунии гидрологӣ ҳангоми лоиҳабандии объектҳои гидроэнергетикӣ на танҳо муайянкунии меъёрҳои обрав, балки муайянкунии тамоюлҳои эҳтимолии он дар давраи истифодабарии дастгоҳҳои гидроэнергетикӣ низ мебошад.

Тағйирёбандагии солонаи обрав бо коэффитсиенти вариатсия K_v тавсиф мегардад, ки тамоюли миёнаквадратии меъёрии солонаи обравро нишон дода, ҳамчун ченаки арзиши калавиши солонаи обрав нисбати меъёри он, хизмат менамояд ва бо формулаи зерин ифода карда мешавад:

$$K_v = \sqrt{\frac{\sum(k_i - 1)}{n - 1}} \quad (2.3.7)$$

Ҳар қадар, ки тамоюли обрав сол ба сол зиёд шавад, ҳамон қадар қимати K_v баландтар мегардад.

Барои муайян кардани қонуни тасимшавии солонаи обрав ва эҳтимолияти пайдоиши он ё дигар бузургии хусусияти оброҳа, муайян кардани параметри сеюми тақсимшавӣ-коэффитсиенти асимметрия K_a , ки номуносивии қатори бузургҳои таҳқиқшавандаи обравро нисбати меъёрҳо ва ё маркази тақсимшавӣ тавсиф менамояд, зарур аст. Чун K_b қимати K_a бо воҳидҳои нисбӣ ифода карда мешаванд, ки барои муқоисаи дараҷаи номуносивии қаторҳои дарёҳои алоҳида имконият фароҳам меорад. Коэффитсиенти асимметрия бо формулаи зерин ифода карда мешавад:

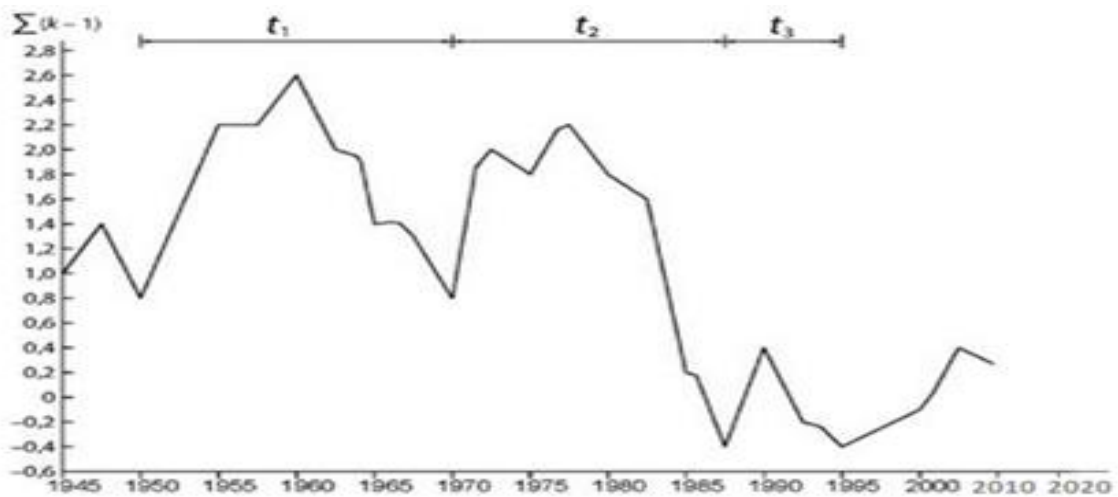
$$K_a = \frac{\sum(k_i-1)^3}{n \cdot K_b^3} \quad (2.3.8)$$

Ҳисобкунии ягон миқдор бузургии бозътимоди K_a барои обрави солона, маълумотҳои аслии табииро дар бораи обрав давр муддати 60 сол талаб менамояд, ки на ҳамеша дастрас аст. Аз ҳамин лиҳоз, аксар вақт ҳангоми ҳисобкуниҳо бузургии $K_a = 2 K_b$ қабул карда мешавад. Вале барои дарёҳои минтақаҳои хушки камбориш бошад $K_a = (1 \dots 1,5) K_b$, ва барои дарёҳои аз кӯлҳо ҷоришаванда одатан $K_a > 2 K_b$ қабул мегардад.

Аз рӯи ин се параметр ($M_{m.c.}$, K_b , K_a) хати қачи назариявии тақсимшавӣ интиҳобкарда мешавад, ки дар шакли интеграл-намуди хати қачи таъминшавандагӣ, ифода меёбад. Хати қачи таъминшавандагӣ ба саволи чигунагии баландшавӣ ва ё таъминшавии он ва ё дигар қиматҳои хусусияти таҳқиқшавандаи обрав аз шумораи умумии рӯйдодҳо, ҷавоб медиҳад. Дар асоси хати қачи таъминшавандагӣ хароҷоти ҳисобкардашудаи об барои муқаррар намудани тавоноии НБО, муайян карда мешавад (расмҳои 2.3 ва 2.4).



Расми 2.3. Ангораҳои хатҳои қачи тақсимшавӣ(а) ва таъминшавандагии (б) обриви дарё



Расми 2.4. Ангораи хати қачи кӯтоҳқардашудаи интегралӣ обриви дарё

Аз хосиятҳои хати қачи кӯтоҳқардашудаи интегралӣ (расми 2.4) айён аст, ки агар тангенс кунҷи тамоюлии расанда, ба хати қач овардашуда мусбат бошад, пас обриви солона аз обриви миёна калон аст ($K > 1$), вале агар манфӣ бошад, пас обриви солона аз обриви миёна кам аст ($K < 1$). Бинобар даврҳои, ки дар давоми онҳо хати қачи кӯтоҳқардашуда тангенсҳои мусбати кунҷҳои тамоюлии расандаро дорад (хати қач ба боло меҳезад), ба фазаҳои бисёрбаи тамюлӣ обрив мутобиқат менамояд, дар даврҳои, ки дар онҳо хати қачи кӯтоҳқардашуда тангенсҳои манфӣ кунҷҳои тамоюлии расандаро дорад (хати қач поён меравад, фазаҳои камобии обдорӣ мушоҳида

мегардад.

Дар қаторҳои дарози мушоҳидаҳои обрав, кам ё беш хусусияти давравии тағйирёбии онро ошкор кардан мумкин аст. Тибқи маълумотҳои мавҷуда давраҳои тамоюли обдорӣ 11-35 солро ташкил медиҳанд [111], аз хамин сабаб, ҳангоми вучуд доштани қатори мушоҳидаҳои аз 20-25 сол зиёдтар, мумкин аст қимати миёнаи нисбатан дақиқтари қаторро ёфтанд, вале бо ягон ҳел хатогӣ. Даврае, ки барои он масрафшавии миёнаи бисёрсола меъёри обрав мебошад, дар амал 50-60 солро ташкил медиҳад.

Обравҳои дарёҳои хурду қалони Тоҷикистон аз ҳисоби обшавии пирахҳо ва боришоти борону барф дар қуҳҳо ва водихо ба амал меоянд. Захираҳои ях дар ҳавзаи дарё тавассути миқдори боришоти саҳти барфӣ, ки дар фасли хуноки сол меафтад, ба инобати масрафшавӣ аз ҳисоби буғшавӣ аз болои барф ва яхобшавӣ дар давраи гармшавӣ муайян карда мешавад. Дар раванди обшавии барф се сатҳи пӯшонидани майдони обчамъшавӣ бо барф мушоҳида мегардад:

- рӯйпӯши яклухти барфӣ, дар ҳолате, ки қитъаҳои барфаш обшуда то 5% масоҳати умумии майдони обчамъшавиро ташкил медиҳанд;
- ландшафти алобуло, дар ҳолате, ки қитъаҳои барфаш обшуда то 50% масоҳати умумии майдони обчамъшавиро ташкил медиҳанд;
- нишона ё ҳолҳои алоҳидаи барф, дар ҳолате, ки қитъаҳои барфаш обшуда аз 50 то 97% масоҳати умумии майдони обчамъшавиро ташкил медиҳанд.

Тақсимшавии захираҳои об дар барф дар ҳудуди собиқ ИҶШС дар ғояти қалон: ба ҳисоби миёна аз 5-10 мм дар минтақаҳои даштӣ ва 100-200 мм дар ҳамвориҳои серчангал ва то 400 мм дар минтақаҳои қуҳӣ, чун Тоҷикистон, тағйир меёбад [109]. Ҳангоми паҳншавии муназзами барф ва коэффитсиенти доимии қобилияти обнигоҳдории барф дар минтақаи баррасишаванда, шиддатнокии максималии обчудошавӣ аз барфро бо формулаи зерин ифода намудан мумкин аст:

$$A_{\max} = A_{\text{барф}}(1-\beta) + A_{\text{борон}}, \quad (2.3.9)$$

дар ин чо:

$A_{\text{барф}}$ —шиддатнокии обшавии барф;

$A_{\text{борон}}$, — шиддатнокии бороне, ки дар даври обшавии барф меборад;

β — коэффиенти доимии қобилияти обнигоҳдории барф.

Суръати чоришавии об аз нишебиҳои бо қабати барф пӯшидашуда дар фазаи аввали обшавии барф хеле кам—0,001—0,005 м/с буда, вале баъди пайдоиши қитъаҳои обшуда (фазаи дуҷуми обшавии барф) суръати чоришавӣ аз нишебӣ то 0,1—0,2 м/с баланд мегардад, ҳангоми фазаи сеюм бошад, обшавии барф то 0,5 м/с афзоиш меёбад, хусусан баъди ба вучуд омадани шабакаи дарёчаҳо дар нишебиҳо.

Ҳамин авр суръати ҳаракати обро бо формулаи зерин ифода кардан мумкин аст:

$$v = m \cdot h^{n_1} \quad (2.3.10)$$

дар ин чо m -коэффитсиенте, ки шахшулино ноҳамвории нишебиро нишон медиҳад;

h - чуқурии оби чоришаванда;

$I_n^{n_2}$ — тамоюли нишебӣ;

n_1 ва n_2 —коэффитсиентҳои сатҳӣ.

Ҳангоми сохтмони НБО-и хурд ва ё калон зарурати бунёди обанборҳои сунъӣ ба миён меояд. Ин обанборҳо бо мурури вақт аз обрӯбаю обовардҳое, ки ҷараёни оби дарё меорад, пур мешаванд. Ҳаҷми обрӯбаю обовардҳои ба обанбор партофташуда бо муодилаи зерин ҳисоб карда мешавад:

$$W_{\text{обр.}} = k \cdot \frac{Q_s}{\theta}, \quad (2.3.11)$$

дар ин чо Q_s -ҳаҷми умумии обрӯбаҳо барои вақти муайян(сол, мавсим, моҳ), м³;

θ —зичии обрӯбаҳо, т/м³, барои обрӯбаҳои лойқадор-0,5-0,7, барои обрӯбаҳои шағалдор ва зичшудаи лойқа бошад-1,0-1,5

k -коэффитсиенти вақтӣ, ҳангоми ҳисобкунии ҳаҷми солонаи обрӯбаҳо қиммати онро баробари $31,5 \cdot 10^3$ қабул мекунамд.

2.4. Муайянкунии иқтидори гидроэнергетикии дарёҳои хурд

Ҳангоми омӯзиши гидроэнергетикаи дарёҳо категорияҳои зерини иқтидорҳои энергетикӣ онҳоро ҷудо менамоянд [109, 111, 112]:

- иқтидори маҷмӯӣи назариявии гидроэнергетикӣ ва ё захираҳои потенциалии гидроэнергетикӣ;

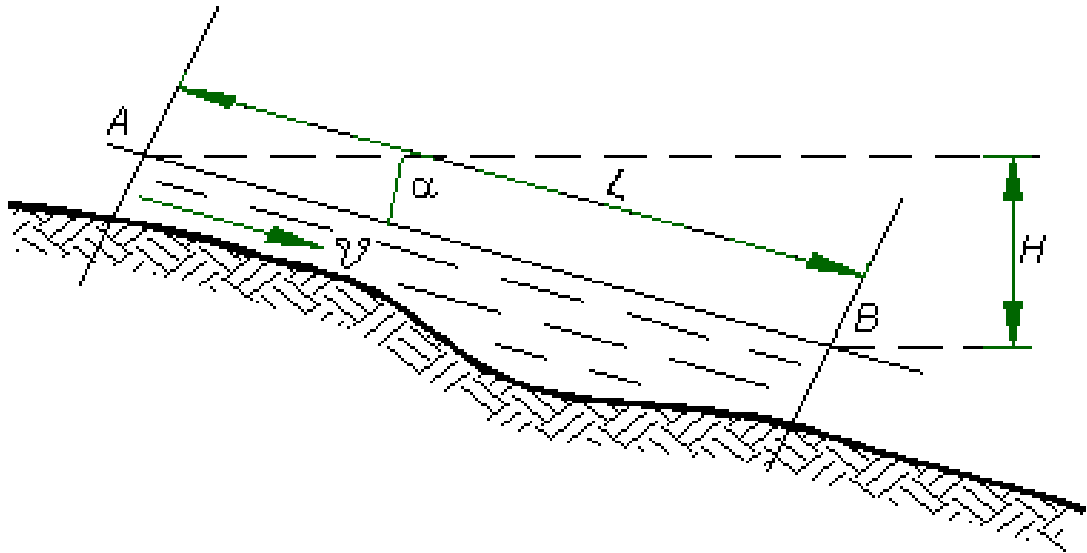
- иқтидори техникаии гидроэнергетикӣ ва ё захираҳои гидроэнергетикӣ аз ҷиҳати техникӣ барои истифодабарӣ имкондошта – ин ҳамон қисмати иқтидори маҷмӯӣи назариявии гидроэнергетикӣ обрӯи дарёӣ аст, ки аз ҷиҳати техникӣ истифодабарии он имкон дорад ва ё алақай истифода шуда истодааст;

- иқтидори иқтисодии гидроэнергетикӣ – як қисми иқтидори техникаии гидроэнергетикӣ аст, ки истифодабарии он аз диди иқтисодӣ самаровар мебошад.

Барои муайян кардани миқдори энергияи обии дарё метод-усули ҳисобгирии хаттӣ»-ро истифода мебаранд. Ҳангоми истифодаи ин метод ҳар як дарёро ба қатори қитъаҳо бе шохобҳояш, тақсим менамоянд. Ҳудуди қитъаҳои ҳисобшаванда дар нуқтаҳои шикасти профили (нимрухи) тӯлии дарё ва ё дар ҷойҳои баландшавии шиддатноки обрӯи дарё, яъне дар назди резишгоҳи шохоб, гузошта мешаванд.

Қиматҳои ададии корҳоеро, ки чараёни об дар ҳар як қитъаи дарё иҷро мекунад, ба тарзи зерин муайян кардан мумкин аст.

Бигузур чунин як қитъаи дарё АВ бо дарозии L (расми 2.5) бо тамоюли доимии $\sin \alpha$, масоҳати бурриши кундалангиаш w ва суръати миёнаи v дода шудааст. Дар як муддати вақти t ҳаҷми об дар қитъа ба самти ҳаракат ба масофаи $L = v \cdot t$ гузарад, нуқтаи замимаи қувваи вазнинии ин ҳаҷм $F = mg = v \cdot L \cdot g$ бошад дар самти вертикалӣ ба баландии $L \cdot \sin \alpha = v \cdot \sin \alpha \cdot t$ барояд.



Расми 2.5. Ангора барои ҳисобкунии тавоноии чараёни об дар қитъаи дарё

Коре, ки қувваи вазнинӣ дар қитъаи L дар муддати вақти t иҷро кардааст, бо формулаи зерин ифода карда мешавад:

$$A = \rho \cdot g \cdot \omega \cdot v \cdot L \cdot \sin \alpha \cdot t, \quad (2.4.1)$$

тавноӣ:

$$P = A | t = \rho \cdot g \cdot \omega \cdot v \cdot L \cdot \sin \alpha. \quad (2.4.2)$$

Дар формулаи 2.5.1 ҳосили зарби $\omega \cdot v = Q$ масрафшавии миёнаи об дар дарёро дар қитъаи AB ифода менамояд, ҳосили зарби $L \cdot \sin \alpha = H$ бошад-баландии рехтани оби дарё дар ҳамин қитъа мебошад. Агар $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$, $g = 9.81 \text{ м/с}^2$ ва Q -ро бо $\text{м}^3/\text{с}$, H - бо метр ифода кунем, пас қимати тавоноиро P бо кВт меёбем:

$$P = 9,81 \cdot Q \cdot H, \quad (2.4.3)$$

Агар профили(нимрухи) тӯлии дарё ва маълумотҳои оброби он муайян бошанд, пас тавоноии потенциалӣ аз сарчашма то резишгоҳи дарё (қабати ҳисобшаванда) мумкин аст, ки бо формулаи зерин муайян карда шавад:

$$P = 9,81 \cdot \sum_{i=1}^n Q_i H_i, \quad (2.4.4),$$

дар ин чо Q_i – масрафшавии миёнаи бисёрсолаи об дар қитъаҳои алоҳида, (меъёри обрав), м³/с; H_i – баландии фурудои дарё дар қитъа, n – шумораи қитъаҳо.

Ҳамин тавр захираҳои потенциалии захираҳои гидроэнергетикии дарёхоро бо инобати 8760 соат истифодабарии тавоноии потенциалӣ, бо формулаи зерин муайян менамоянд:

$$W=8760\sum_{i=1}^n 9,81Q_i H_i = 85936\sum_{i=1}^n Q_i H_i , (2.4.5)$$

Бо истифода аз ҳамин ва дигар формулаҳо ва дар асоси таҳқиқотҳои амалӣ муайян карда шудааст, ки захираҳои потенциалии захираҳои гидроэнергетикии Тоҷикистон зиёда аз 527 млрд. кВт.с, аз ҷумла захираҳои гидроэнергетикии дарёҳои хурди Тоҷикистон бо миқдори 184,146 млрд.кВт.с дар як сол ва бо тавоноии муқарраршудаи 21057,0 ҳаз.кВт муаррифӣ мешаванд [3].

Дар асоси таҳқиқи ҳолати воқеии зиёда аз 125 дарёҳои хурд иқтидори гидроэнергетикӣ ва ё тавоноии потенциалии 11 адади онҳо, аз ҷумла ду дарёи хурди вилояти Хатлон, интихобан ҳисоб ва муайян карда шуданд. Бо ин мақсад маълумотҳои Вазорати энергетика ва захираҳои оби Ҷумҳурии Тоҷикистон ва ШСХШ “Барқи тоҷик”, ки дар ҷадвалиҳои 2.3 ва 2.4 оварда шудаанд, истифода гардидаанд.

Натиҷаҳои ҳисобкунии иқтидори гидроэнергетикӣ ва ё тавоноии энергетикии потенциалӣ аз сарчашма то резишгоҳи дарёҳои хурд ва захираҳои потенциалии энергияи электрикии ин дарёҳо дар ҷадвали 2.3 нишон нишон дода шуданд.

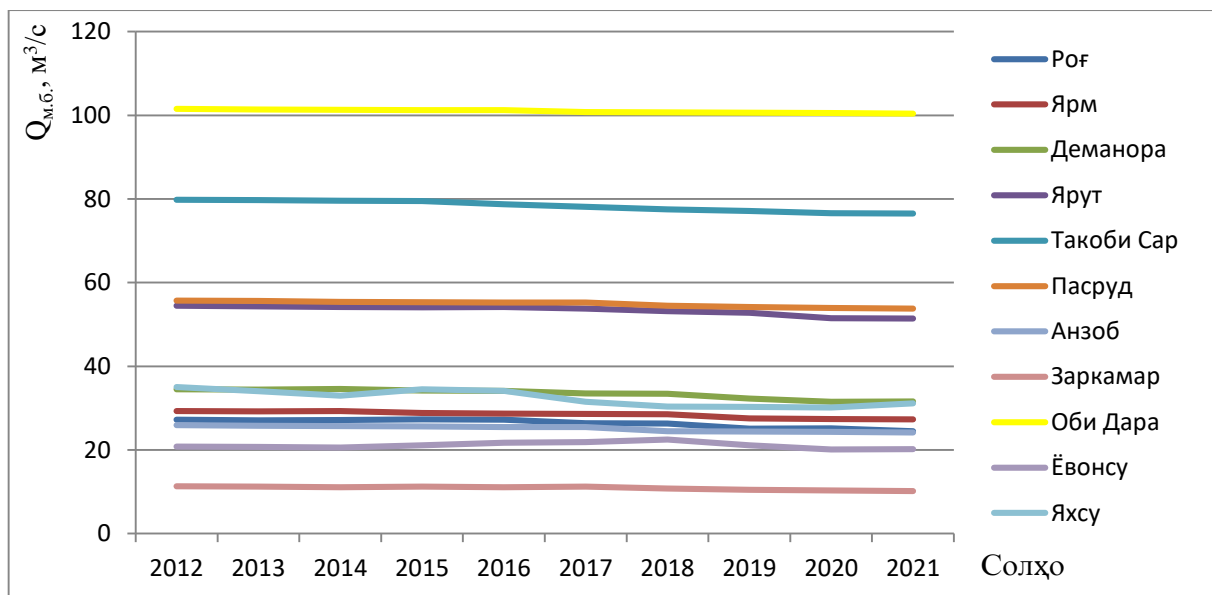
Дар асоси маълумотҳои дар ҷадвали 2.3 овардашуда, таносуби масрафшавии миёнаи бисёрсола ва таносуби баландии фурудои дарёи хурди Тоҷикистон, аз ҷумла вилояти Хатлон ва тавоноии энергетикии потенциалии онҳо сохта шуданд.

Чадвали 2.3. Масрафшавии бисёрсолаи об дар як қатор дарёҳои хурди Тоҷикистон, аз ҷумла вилояти Хатлон

№	Номгӯии дарёи хурд	Масрафшавии об, м ³ , Q, дар солҳои 2012-2021										Q _{м.б.}
		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
Аз ҳавзаи дарёи Зарафшон												
1	Роғ	27,2	27,1	27,15	27,3	27,2	26,4	26,3	25,1	25,15	24,5	26,34
2	Ярм	29,3	29,2	29,3	28,8	28,7	28,6	28,5	27,5	27,4	27,3	28,46
3	Деманора	34,5	34,4	34,6	34,2	34,1	33,5	33,4	32,3	31,5	31,6	33,41
4	Ярут	54,5	54,3	54,2	54,1	54,2	53,8	53,2	52,8	51,5	51,4	53,4
5	Такоби Сар	79,8	79,7	79,6	79,5	78,7	78,1	77,5	77,1	76,6	76,5	78,31
Аз ҳавзаи Фондарё												
1	Пасруд	55,7	55,6	55,4	55,3	55,2	55,2	54,5	54,2	53,9	53,8	54,88
Аз ҳавзаи дарёи Ягноб												
1	Анзоб	25,9	25,8	25,7	25,6	25,5	25,5	24,5	24,4	24,3	24,2	25,14
Аз ҳавзаи дарёи Кофарниҳон												
1	Заркамар	11,3	11,2	11,1	11,2	11,1	11,2	10,8	10,5	10,3	10,2	10,89
2	Оби Дара	101,5	101,4	101,3	101,2	101,2	100,8	100,7	100,6	100,5	100,4	100,96
Аз ҳавзаи дарёи Вахш												
1	Ёвонсу	20,8	20,7	20,6	21,1	21,7	21,9	22,5	21,1	20,1	20,2	21,07
Аз ҳавзи дарёи Сурхоби минтақаи Кӯлоби вилояти Хатлон												
1	Яхсу	35	34	33	34,5	34,1	31,5	30,4	30,3	30,1	31,1	32,44
Ҳамагӣ: 11 дарё												

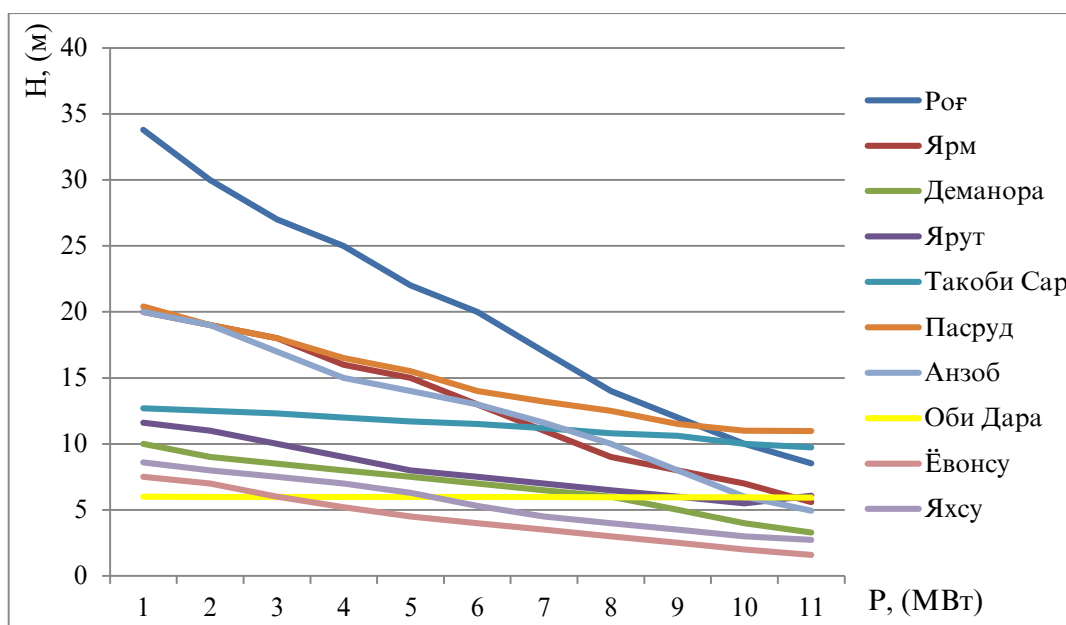
Чадвали 2.4. Вобастагии иқтисодии потенциалии энергетикӣ дарё аз бузургии ҳаҷми об ва баландии фурудони он дар як қатор дарёҳои хурди Тоҷикистон, аз ҷумла вилояти Хатлон

№ т/т	Номгӯии дарёи хурд	Баландии фурудони дарё, Н, (м)	Масрафшавии миёнаи бисёрсолаи об Q _{м.б.} , м ³ /с	Тавоноии потенциалии дарё, P, (МВт)	Энергияи электрикӣ потенциалии дарё, W, (МВт.с)
1	Роғ	33,8	26,34	8,73	76,51
2	Ярм	20,0	28,46	5,58	48,91
3	Деманора	10,0	33,41	3,28	28,73
4	Ярут	11,6	53,4	6,07	53,23
5	Такоби Сар	12,7	78,31	9,75	85,46
6	Пасруд	20,4	54,88	10,98	96,2
7	Анзоб	20,0	25,14	4,93	43,2
8	Заркамар	105	10,89	11,22	98,28
9	Оби Дара	6,0	100,96	5,94	52,02
10	Ёвонсу	7,5	21,07	1,6	14,01
11	Яхсу	8,6	32,44	2,74	24,002



Расми 2.6. Таносуби масрафшавии бисёрсолаи оби як қатор дарёҳои хурди Тоҷикистон, аз ҷумла вилояти Хатлон

Аз ҷадвалҳо ва таносубҳои болоӣ дида мешавад, ки иқтидорҳои энергетикӣ дарёҳои хурди таҳқиқшударо тавассути сохтмон ва истифода бурдани НБОХ, микроНОБ ва миниНОБ ба таври васеъ истифода бурдан мумкин аст.



Расми 2.7. Таносуби баландии фурудой ва тавоноии энергетикӣ потенциалии як қатор дарёҳои хурди Тоҷикистон, аз ҷумла вилояти Хатлон

Чун қоида амсиласозии математикии равандҳои гидрологӣ дар ҳавзаҳои дарё ва обанборҳо тавассути истифодаи амсилаҳои ҳаттӣ бо параметрҳои марказонидашуда ва ё тақсимшуда иҷро карда мешавад.

Амсилаҳои ҳаттӣ системаи ҳаттии динамикиеро инъикос менамоянд, ки ақсуламали онҳо ба принципи суперпозитсия итоат намуда, ба шакли муодилаҳои дифференциалӣ навишта мешаванд.

Принципи суперпозитсия аз он иборат аст, ки агар ақсуламали обҷамъшавӣ ба воридшавии об аз борон ва ё дар натиҷаи яҳобшавӣ ташаккулёбии обҳарҷшавӣ дар гидрографи обшор бошад, пас обҳарҷшавӣ дар гидрографи обшор дар натиҷаи ҷараёни суммаи масрафшавии об ($Q_1 + Q_2 + \dots$) ба ташаккулёбии он аз суммаи гидрографи обшорҳо Q_1, Q_2 , монанд мешавад.

Барои амсилаҳои ҳаттӣ-динамикӣ бо параметрҳои марказонидашуда робита миёни хусусиятҳои воридшавӣ ва хоричшавии обшори система дар шакли интегралҳои математикии франсавӣ Жан Мари Дюамел навишта мешавад, ки тағйирёбии хусусияти дохили ҳавзаро ҳангоми доимӣ будани нишондодҳои обҷамъкунак, инъикос менамояд. Ҳамин тавр, ҳангоми гидрографи обравонсозӣ $Q_I(t)$ ба обҷамкунак обшор ба дар самтбандии охири аз ҷониби гидрограф вобаста ба формулаи зерин навишта мешавад:

$$Q_{I(\delta)} = \int_0^{\tau} Q_1 \cdot P[(t - \tau) - t] \cdot d\tau \quad (2.4.6)$$

Функцияи $P(t - \tau)$ ақсуламали системаи ҳаттӣ бо параметрҳои доимиро ба обравонсозии ягона дар шакли зерин инъикос менамояд:

$$P(t - \tau) = \int_0^{\tau} P(t - \tau) - (t) dt \quad (2.4.7)$$

Ин функция қиммати бузургии воридшавиро $Q_1(t)$ ба содиршавӣ $Q_2(t)$ табдил медиҳад ва функцияи таъсиррасон номида мешавад ва натиҷаи ҳисобкуниҳои амалии тавоноии энергетикӣ потенциалӣ ва энергияи электрикӣ потенциалӣ дарёҳоро, ки дар ҷадвали 2.4 оварда шудаанд, тасдиқ менамояд.

2.5. Захираҳои гидроэнергетикии иншооти ирригатсионии Тоҷикистон, аз ҷумла вилояти Хатлон

Бо мақсади бо об таъмин кардани аҳоли ва обёрии заминҳои қорам дар вилоят зиёда аз 10 каналҳои қалон сохта ба истифода дода шудаанд, ки аз дарёҳои Вахш, Сурхоб, Панҷ ва Кофарниҳон об мегиранд (ҷадвали 2.5). Дарозии умумии каналҳои қалони вилоят 389,2 км-ро ташкил дода, тавассути онҳо 358,3 ҳазор гектар заминҳои вилоят обёрӣ карда мешаванд. Ба ғайр аз масъалаи обёрии заминҳо, каналҳои вилоят инчунин дорои захираҳои бузурги гидроэнергетикӣ ҳам мебошанд.

Тибқи Барномаи ислоҳоти соҳаи оби Ҷумҳурии Тоҷикистон барои солҳои 2016-2025, ба соҳаҳои идораи захираҳои об, беҳдошти замин ва обёрӣ, таъминоти оби нӯшокӣ дар солҳои 2016-2025 аз ҳисоби бучети мутамаркази ҷумҳуриявӣ фақат дар ҳайати бучетҳои солонаи вазорату идораҳои дахлдор ба соҳаи об зиёда аз 200 млн. сомонӣ ва аз ҷониби шарикони рушд маблағгузори зиёда аз 1,60 млрд. сомонӣ пешбинӣ шудаанд. Аз ҳамин ҳисоб аққалан барои бунёди миниНБО ва микроНБО-ҳои ҷараёнӣ дар дарёҳои хурд, обанборҳо ва каналҳои барои обёрии кишоварзӣ таъингардидаи Тоҷикистон (ҷадвали 2.6) самаранок, яъне барои таъмини эҳтиёҷоти таҷҳизоти сарбандҳо ва аҳолии наздики онҳо бо энергияи электрикӣ, истифода бурдан мумкин аст, ки ба суръати ҷараёни об ва миқдори он, ки танҳо дар 6 моҳи соли 2022 аз сарбандҳои иншоотҳои обгирии Раёсати болооби Иттиҳодияи ҳавзаи хоҷагии оби “Амударё” тавассути каналҳои магистралӣ зиёда аз 3,7 млрд. м³ равона карда шудааст ва ба ҳолати фауна таъсир намерасонанд. Бунёди чунин миниНБО ва микроНБО маблағҳои зиёдро талаб намекунад ва онҳо дар муҳлати кӯтоҳ сохта мешаванд.

Барои ҳисоб кардани тавоноии энергетикӣ потенциалӣ ва захираи потенциалии гидроэнергетикии ин каналҳо, канали магистрاليи Вахшро ҳамчун намуна интиҳоб менамоем. Барои муайянкунии тавоноии

энергетикии потенциали ва захираи потенциалии гидроэнергетикии ин канал аз формулаҳои:

$$P = 9,81 \sum_{i=1}^n Q_i H_i \text{ ва}$$

$$W = 8760 \sum_{i=1}^n 9,81 Q_i H_i = 85936 \sum_{i=1}^n Q_i H_i$$

истифода мебарем.

$$P = 9,81 \cdot 211,5 = 10349,5 \text{ кВт} = 10,35 \text{ МВт}$$

$$W = 85936 \cdot 10,35 = 889433 \text{ МВт.соат}$$

Инчунин, таҳқиқоти амалии мо дар 57 каналҳои ирригатсионии минтақаҳои гуногуни мамлакат нишон доданд, ки масрафшавии умумии оби онҳо ба 713 м³/с баробар буда, ҳангоми баландии миёнаи фурудонии чараёни оби канал Н ба 5 метр баробар будан, тавоноии энергетикӣ потенциалишон ба $P = 9,81 Q_{\text{м.с.}} H = 9,81 \cdot 713,5 = 34997 \text{ кВт}$ баробар мебошад.

Ҷадвали 2.5. - Маълумот дар бораи каналҳои асосии магистрاليи Тоҷикистон, аз ҷумла вилояти Хатлон то 01 ноябри соли 2022

Номгӯи ҳавзаҳои каналҳои магистралӣ	Шумораи каналҳо	Дарозии умумӣ (км)	Масрафшавии оби, $Q_{\text{м.с}}$ (м ³ /с)	Тавоноии энергетикӣ потенциали, P (МВт)	Захираи потенциалии гидроэнергетикӣ W (МВт.соат)
Аз ҳавзаи дарёи Вахш	7	139,3	393,6	19,3	1659087
Аз ҳавзаи дарёи Панҷ	2	25,7	177	8,68	746083
Аз ҳавзаи дарёи Кофарниҳон	2	56	106	5,2	446807
Водии Ҳисор	8	107,2	47	2,3	198112
Ноҳияи Лахш	6	94,4	15	0,74	63227
Ноҳияи Тоҷикобод	7	45,1	8,8	0,43	37093
Ноҳияи Рашт	7	66	5,7	0,28	24026
Ноҳияи Нуробод	2	25,5	4	0,2	16860
Ноҳияи Сангвор	6	29,5	3,6	0,18	15174
Ноҳияҳои ВМКБ	10	20,7	133,5	6,55	562723
Ҳамагӣ	57	609,4	713,2	35	3007760

Яъне, ба ҳисоби миёна дар ҳар як канали ирригатсионӣ камаш як адад НБОХ, микроНОБ ва ё миниНОБ бо тавоноии $34997:57=613,9 \text{ кВт}$ насб кардан мумкин аст. Ҳамин тавр, натиҷаи ҳисобкуниҳои тавоноии

энергетикии потенциали ва захираи потенциалии гидроэнергетикии ин каналҳоро дар чадвали 2.6 нишон медиҳем.

Чадвали 2.6. Каналҳои калонтарини вилояти Хатлон

Номи каналҳо	Санаи ба истифода додан	Манбаи обгирӣ аз дарё	Қадам каналҳои дигар аз он об мегиранд	Дарозии канал (км)	Миқдори заминҳои обёришаванда (га)
1	2	3	4	5	6
Канали магистрاليи Вахш	13 март соли 1933	Вахш	Канали Л-2 (59км), Чуйбор (25,6км), Октябр (2,6км), Гулистон, (37,5км), Қумсангир (61,2км), Чиликӯлкофир (35,2км)	28,7	94 ҳазор га, дар ноҳияҳои Қўшониён, Вахш, Ҷ.Балхӣ, Чайхун ва Дўстӣ.
Канали магистрاليи Ёвон-Обикиик	1968-1971	Вахш	Шоҳаи рост-87,5км, шоҳаи чап-34км	121,5	46 ҳазор га, дар ноҳияҳои А.Ҷомӣ, Ёвон ва Хурсон
Канали Қўлоб	1974	Панҷ	Арпатуғулдӣ, Бештигирмони поён, Кафтархона	33,4	46 ҳазор га, дар ноҳияҳои Қўлоб ва Восеъ
Канали магистрاليи Шўрообод	1933	Вахш	Шўрообод -2	21,4	16 ҳазор га, дар ноҳияи А.Ҷомӣ
Канали магистрاليи Кофарниҳон	1978	Кофарниҳон		45,8	12,7 ҳазор га, дар ноҳияи Н.Хусрав
Канали магистрاليи Данғара	1986	Вахш		25,9	76 ҳазор га, дар ноҳияи Данғара
Канали магистрاليи Дехқонобод	1940	Панҷ		17,2	45 ҳазор га, дар ноҳияҳои М.С.А. Ҳамадонӣ, Фархор, Восеъ ва Қўлоб

Давоми чадвали 2.6.

1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---

Канали магистрاليи Қумсангир	1936	Вахш		60,1	26,2 ҳазор га, дар ноҳияҳои Вахш, Ҷ. Балхӣ, Дӯстӣ ва Ҷайхун
Канали магистрاليи Ҷилликӯл	1936	Вахш		22	19 ҳазор га, дар ноҳияҳои Ҷ.Балхӣ, Дӯстӣ ва Ҷайхун
Канали магистрاليи Ҷилликӯлко-фир	1936	Вахш		13,2	16,4 ҳазор га, дар ноҳияҳои Ҷ. Балхӣ ва Ҷайхун

Натиҷаи ченкуниҳои интихобӣ дар солҳои 2021, 2022 ва 2023 дар канали магистрاليи Вахш-Балхӣ нишон доданд, ки ҳаҷми оби тавассути ин канал дар ин муддат бо тағйироти начандон калон қорӣ буда, бузургии он дар худуди аз 4,75 то 5,77 м³ дар як сонияро ташкил медиҳад. Ин имкон медиҳад, ки ҳангоми бузургии суръати миёнаи ҷараёни об аз 0,531 м/с то 0,736 м/с ва чуқурии об аз 1,5 до 2,28 метр будан, дар сурати насби як адад микроНБО мунтазам 54 кВт.соат электроэнергия истеҳсол гардад.

Инчунин, ченкуниҳои амалӣ дар 57 каналҳои ирригатсионии минтақаҳои гуногуни мамлакат нишон доданд, ки хароҷоти умумии оби онҳо ба 713 м³/с баробар буда, ҳангоми баландии миёнаи фурудои ҷараёни оби канал Н ба 10 метр баробар будан, тавоноии потенциалишон ба:

$$P=9,81Q_{м.с}.H= 9,81 \cdot 713 \cdot 10=69945 \text{ кВт баробар мебошад.}$$

Яъне, ба ҳисоби миёна дар ҳар як канали ирригатсионӣ камаш як адад НБОХ, микроНОБ ва ё миниНОБ бо тавоноии $69945:57=1227, 1$ кВт насб кардан мумкин аст.

Раванди ченкуниҳои суръат ва ҳаҷми об дар ин канал тавассути асбобу дастгоҳҳои муосири озмоишгоҳҳои корхонаҳои соҳаи оби вилояти Хатлон ва Донишкадаи энергетикӣ Тоҷикистон дар аксҳо зерин ва ҷадвали 2.7. оварда шудаанд (расми 2.8).

Чадвали 2.7.- Натиҷаҳои ҷенкунии нишондодҳои гидрологии канали магистрاليи Вахш-Ҷайхуни минтақаи Бохтари вилояти Хатлон

№ т/т	Номгӯи нишондодҳои гидрологии канал	Солҳо		
		2021	2022	2023
1	Ҷуқурии об, м, (миёна аз 5 ҷенкунӣ)	1,49	1,97	2,002
2	Суръати миёнаи об, м/с, (миёна аз 5 ҷенкунӣ)	0,63	0,33	0,36
3	Ҳаҷми об, м ³ /с	5,77	4,77	5,41
4	Энергияи электрикии ҳисобшуда тавассути як адад мини ё микроНБО, кВт.соат	57,7	47,7	54,1



а)



б)



в)

Расми 2.8. а) шакли дарё, б) асбоби ҷенкунии лазерӣ, в) ҷенкунӣ ҷенкунии суръат бо дастгоҳи лазерӣ иқтисоди ирригатсионӣ ва ҳаҷми об

Миқдори зиёди НБОХ метавонанд бо истифодаи иншооти ирригатсионӣ-тезобравҳо ва шаршараҳо ва ғайраҳо сохта шаванд. Ин имконият медуҳад, ки ба ғайри дигар масъалаҳои хурд, барои сохтмони НБОХ иншооти тайёрро истифода карда, арзиши сохтмони онро кам кунанд. Таҳқиқоти чунин қабатҳо дар иншооти ирригатсионӣ ҳанӯз солҳои 1988-89 гузаронида шуда буданд. Зимни ин таҳқиқот имконияти сохтмони 114 НБОХ бо тавоноии умумии 97,13 МВт ва истеҳсоли 355, 50 млн. кВт.с. энергияи электрикӣ дар як сол, дар обравҳо ва шаршараҳои мавҷуда муайян карда шуда буд (ҷадвали 9). Дар ин ҳол пешгӯӣ шуда буд, ки ин НБОХ дар речаи ирригатсионӣ ҳамагӣ 5 моҳ дар як сол кор мекунанд. Дар асли ҳол

бошад мухлати истифодаи онҳоро тавассути дароз кардани давраи вегетатсионӣ, бо зиёд кардани истехсоли энергияи электрикӣ, дароз кардан мумкин аст.

2.6. Омилҳои иқтисодӣ ва экологии хусусиятҳои гидрологии каналҳо дар мисоли канали магистралии Вахш

Сохтмони канали магистралии Вахш (КМВ) соли 1931 оғоз шуда, соли 1933 ба охир расидааст. Ин сохтмони бузурги замони худ аз назари аҳамиятноки ва бузургиаш дар қатори сохтмонҳои азими собиқ Иттиҳоди Шӯравӣ: Днепрогэс, комбинати металлургии Магнитогорск, корхонаҳои тракторбарории Волгоград ва Харков шуҳрат ёфта буд. Барои таъмини корҳои сохтмонӣ дар бунёди КМВ зиёда аз 1500 автомашинаҳои боркаш ва 500 трактор, 30 экскаваторҳои аз ИМА, Олмон ва Англия харидоришуда, 1 ҳазор асп ва 2 шазор шутур истифода шуда, зиёда аз 25 ҳазор коргарон аз ҷумлаи 60 миллатҳои гуногун ҷалб шуда буданд.

Танзимаи саргоҳии КМВ дар қисмати соҳили чапи дарёи Вахш, поёнтар аз баромадани дарё аз дараи куҳӣ ба водии Вахш ҷойгир шудааст. Аз КМВ дар нуқтаи назоратии (НН-ПК) №46 шохаи Шимолии он бо дарозии 25 км ҷудо мешавад КМВ дар нуқтаи назоратии (НН-ПК) № 189 бо ҷудошавии каналҳои Ҷайхун ва Дӯстӣ ба итмом мерасад.

Дар солҳои 50-уми асри ХХ дар водии Вахш обёрӣ тавассути насосҳои барқӣ рушд ёфт ва аз ҳамин сабаб зарурати бунёди базаи энергетикӣ ба миён омад. Барои амалӣ шудани ин мақсад се нерӯгоҳҳои барқии обӣ: Сарбанд, Шаршара ва Марказӣ сохт шуда буданд.

Баъди ба охир расидани сохтмони НБО Сарбанд (соли 1966) обдиҳӣ ба канали магистралии Вахш аз канали пайвастанандаи НБО амалӣ шуда, собиқ танзимаи саргоҳӣ бошад нақши иншооти обпарторо иҷро мекунад. КМВ имрӯз ҳамчун тракти энергетикӣ-ирригатсионӣ дар қатори иншооти калони гидротехникӣ қарор дорад ва барои обёрии зиёда аз 110 ҳазор га заминҳои обии ноҳияҳои Ҷ.Балхӣ, Дӯстӣ, Ҷайхун, Вахш, Кӯшонӣён ва шаҳри

Леваканд хизмат мекунад. Дарозии КМВ 28,7 км, қобилияти обгузарониаш дар қисмати саргоҳӣ 216 м³/сония ва дар қисмати охираш бошад-100 м³/сонияро ташкил медиҳад.

Таҳқиқоти чандсолаи мо ҷиҳати омӯзиши хусусиятҳои гидрологии ин канал асосан дар шоҳаи поёнии шимолии он, бо мақсади таҳлил ва муайянсозии тавоноии потенциалии гидроэнергетикӣ ва захираҳои потенциалии гидроэнергетикӣ гузаронида шуд.



Расми 2.9. Харитаи шоҳаи поёнии канали магистралии Вахш (КМВ). (Аз тарафи муаллиф дар асоси барномаи НИГ (google earth pro) сохта шудааст)

Дарозии умумӣ - 28,7 км, баландии саргоҳи канал - 459 м аз сатҳи баҳр (а.с.б.), (НБО «Сарбанд»), баландии канал дар назди НБО «Марказӣ» - 436 м а.с.б., фарқият – 23 м, тамоюл - 5,1%-ро ташкил медиҳад.



Расми 2.10. Қитъаи ҳисобкунии №1. (Маҳаллаи С. Шерозии шаҳри Леваканд).

Дарозии умумӣ – 2,5 км;

Баландии аввал – 459 м а.с.б.;

Баландии охир – 458 м а.с.б.;

Фарқият – 1 м;

Тамоюл - 0,22%.



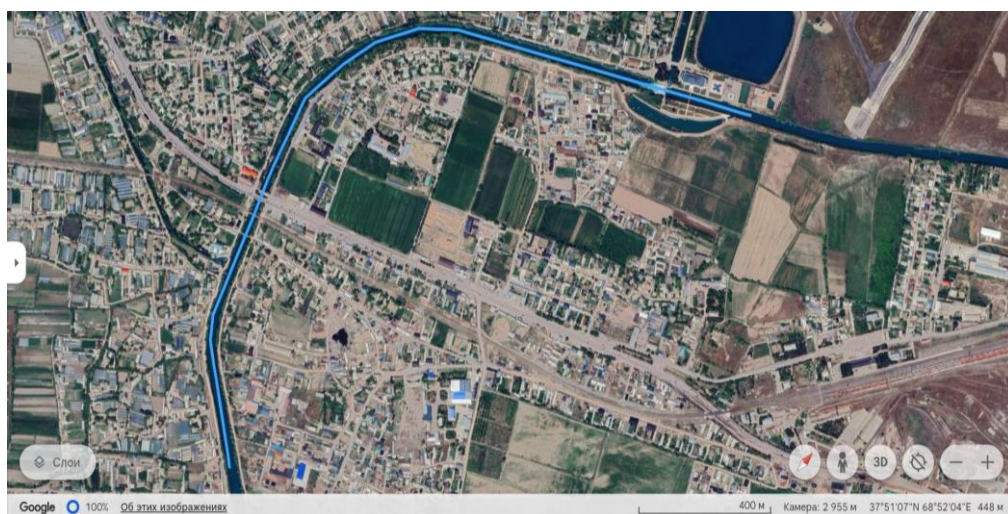
Расми 2.11. Қитъаи ҳисобкунии №2.

Дарозии умумӣ – 2,5 км;
Баландии аввал – 458 м а.с.б.;
Баландии охир - 457 м а.с.б.;
Фарқият – 1 м;
Тамоюл - 0,21%.



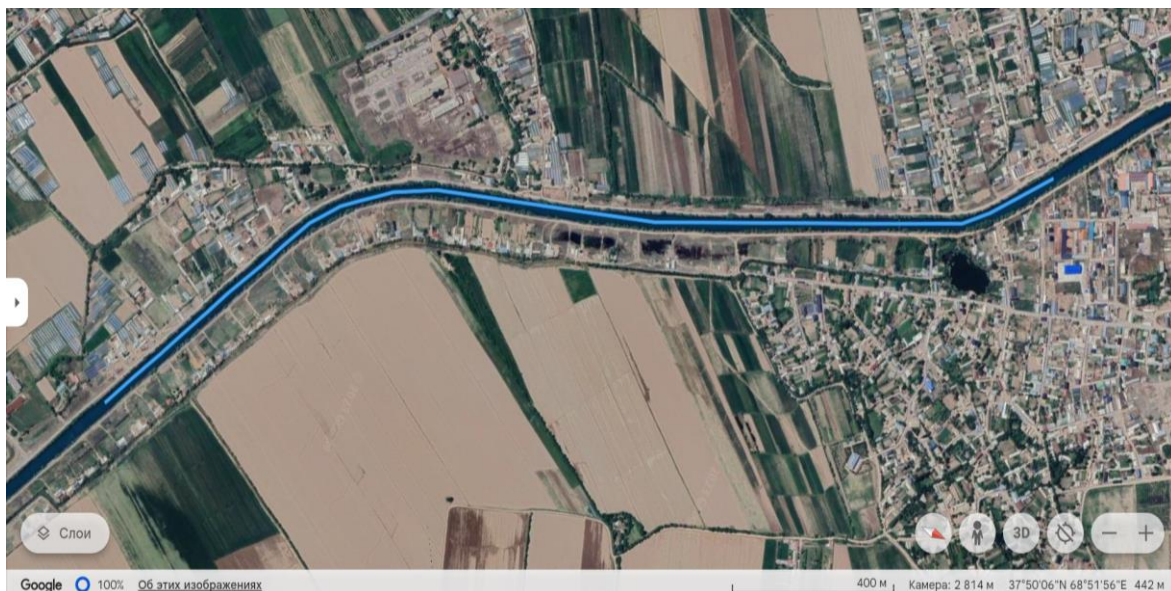
Расми 2.12. Қитъаи ҳисобкунии № 3. (Маҳаллаи Фурудгоҳи Бохтар)

Дарозии умумӣ – 2,5 км;
Баландии аввал – 457 м а.с.б.;
Баландии охир - 450 м а.с.б.;
Фарқият – 7 м;
Тамоюл - 1,53%.



Расми 2.13.. Қитъаи ҳисобкунии № 4. (Маҳаллаи Соҳили ноҳия Вахш)

Дарозии умумӣ – 2,5 км;
Баландии аввал – 450 м а.с.б.;
Баландии охир - 445 м а.с.б.;
Фарқият - 5 м;
Тамоюл - 1,11%.



Расми 2.14. Қитъаи ҳисобкунии № 5. (Маҳаллаи Шўртеппаи ноҳия Вахш)

Дарозии умумӣ – 2,5 км;
Баландии аввал – 445 м а.с.б.;
Баландии охир - 441 м а.с.б.;
Фарқият - 4 м;
Тамоюл - 0,90%.



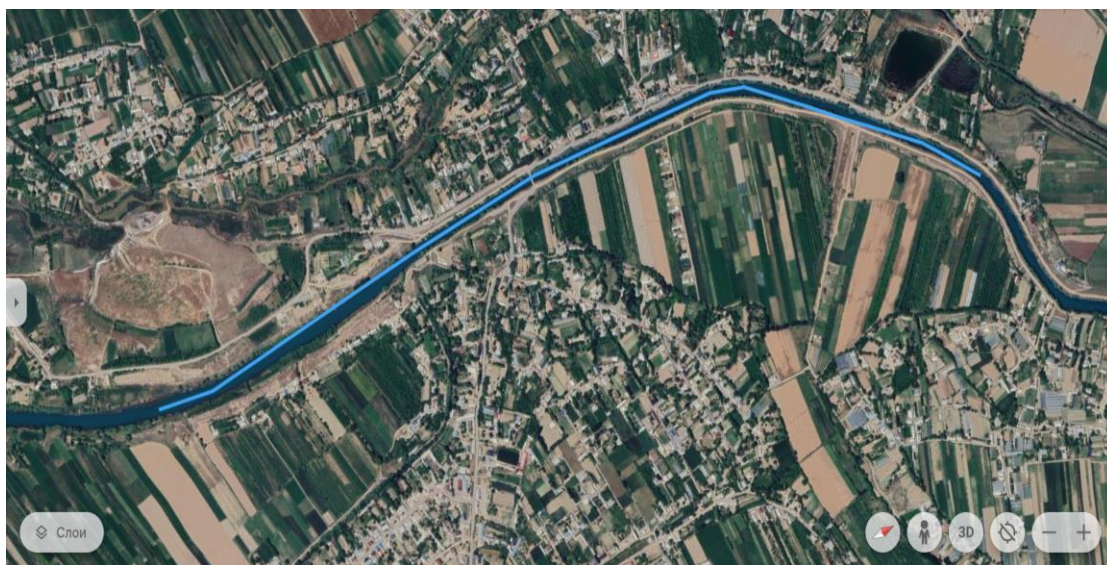
Расми 2.15. Қитъаи ҳисобкунии № 6. (Маҳаллаи Ачинатеппаи ноҳия Вахш)

Дарозии умумӣ – 2,5 км;
Баландии аввал – 441 м а.с.б.;
Баландии охир - 440 м а.с.б.;
Фарқият - 1 м;
Тамоюл - 0,226%.



Расми 2.16. Қитъаи ҳисобкунии № 7. (Маҳаллаи Навободи ноҳия Вахш)

Дарозии умумӣ – 2,5 км;
Баландии аввал – 440 м а.с.б.;
Баландии охир - 439 м а.с.б.;
Фарқият - 1 м;
Тамоюл - 0,227%.



Расми 2.17. Қитъаи ҳисобкунии №8. (Маҳаллаи Чорсуи ноҳия Вахш)

Дарозии умумӣ – 2,5 км;
Баландии аввал – 439 м а.с.б.;
Баландии охир - 438 м а.с.б.;
Фарқият - 1 м;
Тамоюл - 0,228%.



Расми 2.18. Қитъаи ҳисобкунии № 9. (Маҳаллаи Орзӯи ноҳия Вахш)

Дарозии умумӣ – 2,5 км;
Баландии аввал – 438 м а.с.б.;
Баландии охир - 437 м а.с.б.;
Фарқият - 1 м;
Тамоюл - 0,228%.



Расми 2.19. Қитъаи ҳисобкунии № 10. (Маҳаллаи Куҳи сурхи ноҳия Вахш)

Дарозии умумӣ – 2,5 км;
Баландии аввал – 437 м а.с.б.;
Баландии охир - 436 м а.с.б.;
Фарқият - 1 м;
Тамоюл - 0,229%.

Ҳисоб ва муайянкунии тавоноии потенциалӣ ва захираи потенциалии энергетикӣ шохаи поёнии канали магистралии Вахшро (КМВ-ВМК) формулаҳои:

$P = 9,81 \sum_{i=1}^n Q_i H_i$ - тавоноии потенциалии гидроэнергетикӣ ва

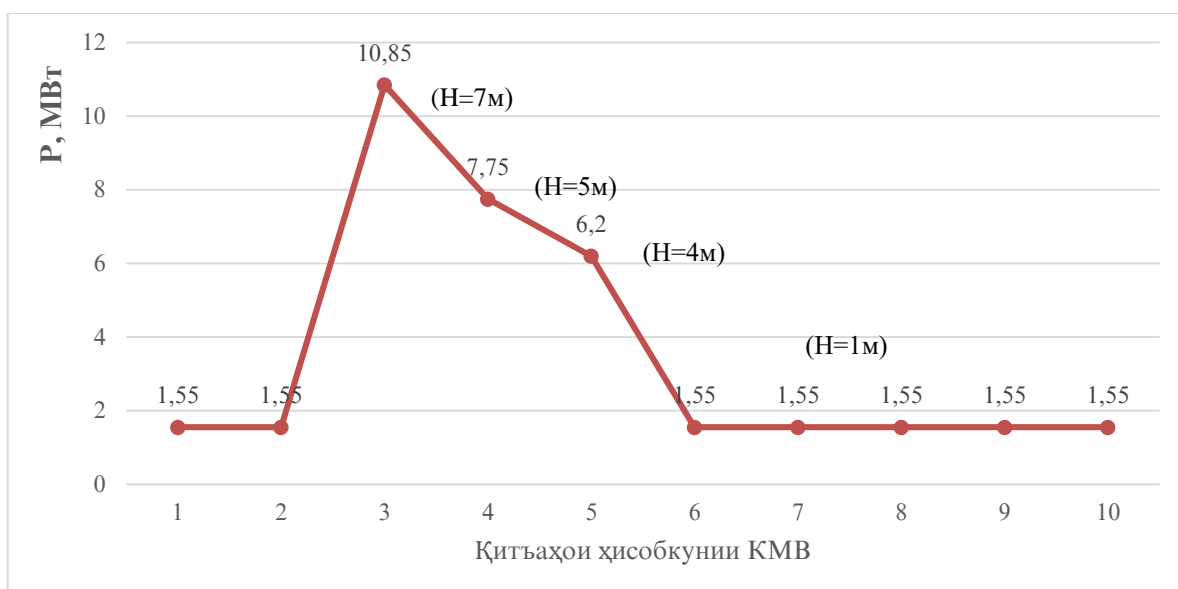
$W = 8760 \sum_{i=1}^n 9,81 Q_i H_i = 85936 \sum_{i=1}^n Q_i H_i$ - захираи нерӯи потенциалии гидроэнергетикӣ канал, амалӣ менамоем. Бо ин мақсад нишондодҳои мавҷуда ва муайянкардашудаи гидрологии каналро (Q , H) истифода мекунем.

Тибқи нишондодҳои асосии КМВ масрафшавии об (Q) дар сарғаҳи он-НБО Сарбанд ба $216 \text{ м}^3/\text{сония}$ ва дар охири он ба $100 \text{ м}^3/\text{сония}$ ва ба ҳисоби миёна дар қитъаи ҳисобӣ (28,7 км) ба $158 \text{ м}^3/\text{сония}$ баробар аст. Баландии фурудои каналро (H) дар даҳ қитъаи ҳисобӣ дар асоси барномаи НИГ (google earth pro) муайян кардем, ки дар ҷадвали 2.8 бо нишондодҳои асосии мавҷуда ва муайянкардашудаи гидрологии КМВ ва натиҷаи ҳисобкунии тавоноии потенциалӣ ва захираи потенциалии энергетикӣ он дар қитъаҳои ҳисобкунӣ оварда шудаанд.

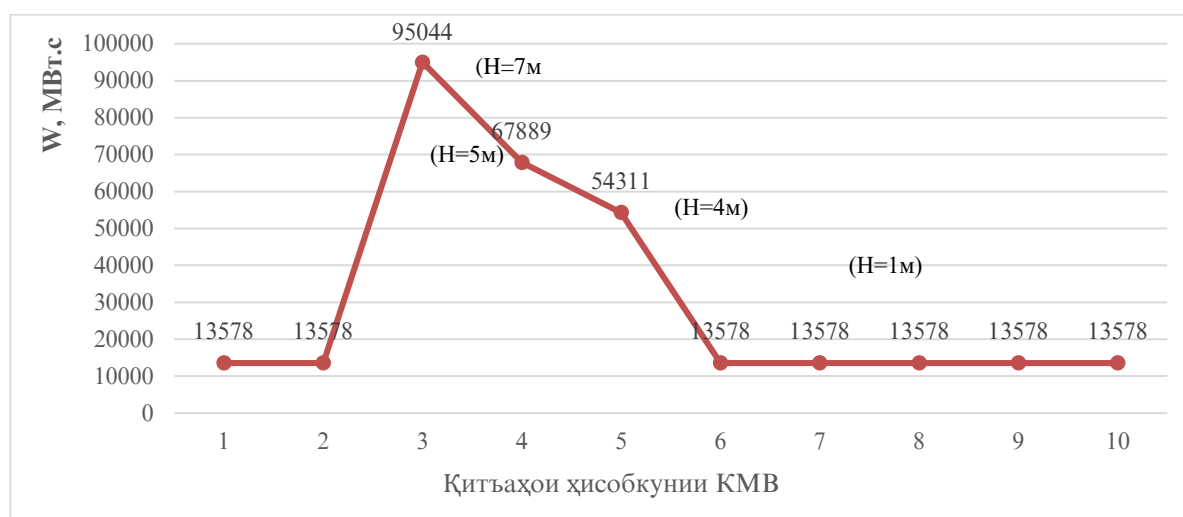
Дар асоси маълумотҳои ҳисобшудаи ҷадвали 2.8 танҳо 10 қитъаи як канали магистралии Вахш дорои тавоноии гидроэнергетикӣ P баробар ба 35, 65 МВт ва захираҳои нерӯи гидроэнергетикӣ W баробар ба 312294 МВт.соат дар яксол мебошанд. Ин захираҳои гидроэнергетикӣ ҳисобшуда метавонанд тавассути бунёди НБОХ, мини НБО ва микро НБО дар ҳар як 10 қитъаи канал, ки аз маҳаллаҳои аҳолинишини ноҳияҳои Кӯшонӣёну Вахш ва шаҳри Сарбанд мегузаранд, самаранок истифода шаванд ва ба рушди гидроэнергетикаи вилояту ҷумҳурӣ мусоидати мусбӣ намоянд. Инро дар мисоли зерин исбот кардан мумкин аст.

Чадвали 2.8. Нишондодҳои асосии гидрологии КМВ ва натиҷаи ҳисобкуниҳо

Номгуи қитъаҳои ҳисобкунии канал	Баландии ҷойгиршави и қитъаи ҳисобкунии канал аз сатҳи баҳр, (м)	Дарозии қитъаи ҳисобкуний, (км)	Н, дар қитъаи ҳисобкуний, (м)	Q, дар қитъаи ҳисобкуний, (м ³ /сония)	Натиҷаҳои ҳисобкунии	
					P МВт	W МВт.с
1. Қитъаи ҳисобкунии № 1. (Маҳаллаи С. Шерозии шаҳри Леваканд)	Баландии аввал – 459 м Баландии охир – 458 м	2,5	1	158	1,55	13578
2. Қитъаи ҳисобкунии № 2. (Маҳаллаи С. Шерозии шаҳри Леваканд)	Баландии аввал – 458 м Баландии охир – 457 м	2,5	1	158	1,55	13578
3. Қитъаи ҳисобкунии № 3. (Маҳаллаи Фурудгоҳи Бохтар)	Баландии аввал – 457 м Баландии охир – 450 м	2,5	7	158	10,85	95044
4. Қитъаи ҳисобкунии № 4. (Маҳаллаи Соҳили ноҳия Вахш)	Баландии аввал – 450 м Баландии охир – 445 м	2,5	5	158	7,75	67889
5. Қитъаи ҳисобкунии № 5. (Маҳаллаи Шуртеппаи ноҳия Вахш)	Баландии аввал – 445 м Баландии охир – 441 м	2,5	4	158	6,2	54311
6. Қитъаи ҳисобкунии № 6. (Маҳаллаи Ачинатеппаи ноҳия Вахш)	Баландии аввал – 441 м Баландии охир – 440 м	2,5	1	158	1,55	13578
7. Қитъаи ҳисобкунии № 7. (Маҳаллаи Навободи ноҳия Вахш)	Баландии аввал – 440 м Баландии охир – 439 м	2,5	1	158	1,55	13578
8. Қитъаи ҳисобкунии № 8. (Маҳаллаи Чорсуи ноҳия Вахш)	Баландии аввал – 439 м Баландии охир – 438 м	2,5	1	158	1,55	13578
9. Қитъаи ҳисобкунии № 9. (Маҳаллаи Орзуи ноҳия Вахш)	Баландии аввал – 438 м Баландии охир – 437 м	2,5	1	158	1,55	13578
10. Қитъаи ҳисобкунии № 10. (Маҳаллаи Куҳи сурхи ноҳия Вахш)	Баландии аввал – 437 м Баландии охир – 436 м	2,5	1	158	1,55	13578
Ҷамағӣ					35,65	312294



Расми 2.20. Таносуби тавоноии потенциали гидроэнергетикии КМВ аз фурудои ҳақиқии он дар қитъаҳои ҳисобшуда



Расми 2.21. Таносуби захираи нерӯи потенциали гидроэнергетикии КМВ аз фурудои ҳақиқии он дар қитъаҳои ҳисобшуда

Таҳлили нишондиҳандаҳои гидрологии 3 канали магистралии вилояти Хатлон (Вахш, Шуробод ва Деҳқонобод) нишон медиҳад, ки тавассути ин каналҳо дар давоми сол амалан доимӣ об ҷорӣ мебошад. Танҳо дар канали магистралии Вахш (КМВ) масрафшавии миёнаи моҳона ва ҳаҷми солонаи об дар соли 2022 мутаносибан 146,46 м³ ва 151,85 млн.м³-ро ташкил медиҳад (ҷадвалҳои 2.9 ва 2.10). Ин имконият медиҳад, ки захираҳои

гидроэнергетикии ин канал, тавассути сохтмон ва ҷойгиркунии микроНБО дар ҳамаи 10 қитъаҳои ҳисобкунии КМВ, самаранок истифода бурда шаванд. Ба ғайр аз ин, аз КМВ боз 4 шоҳаи дигар: МК-1 ва 8-март (қобилияти обгузарониаш то 1 м³), Первомай (қобилияти обгузарониаш то 1,5 м³) ва Мардасой (қобилияти обгузарониаш то 30 м³) ҷудо мешаванд, ки захираи кифояи гидроэнергетикии истифоданашуда доранд.

Дар раванди таҳқиқот барои кушодани омилҳои иқтисодии истифодаи самаранокӣ захираҳои потенциалии гидроэнергетикии канали магистрالي Вахш, бо инобати нишондодҳои гидрологии пештар омӯзишҷефта ва муайян кардашудаи ин канал, ҳисобкунии амалии муайян кардани самаранокӣ иқтисодиро, ҳангоми сохтмони микроНБО дар яке аз 10 қитъаҳои ҳисобкунии канал, гузаронидем.

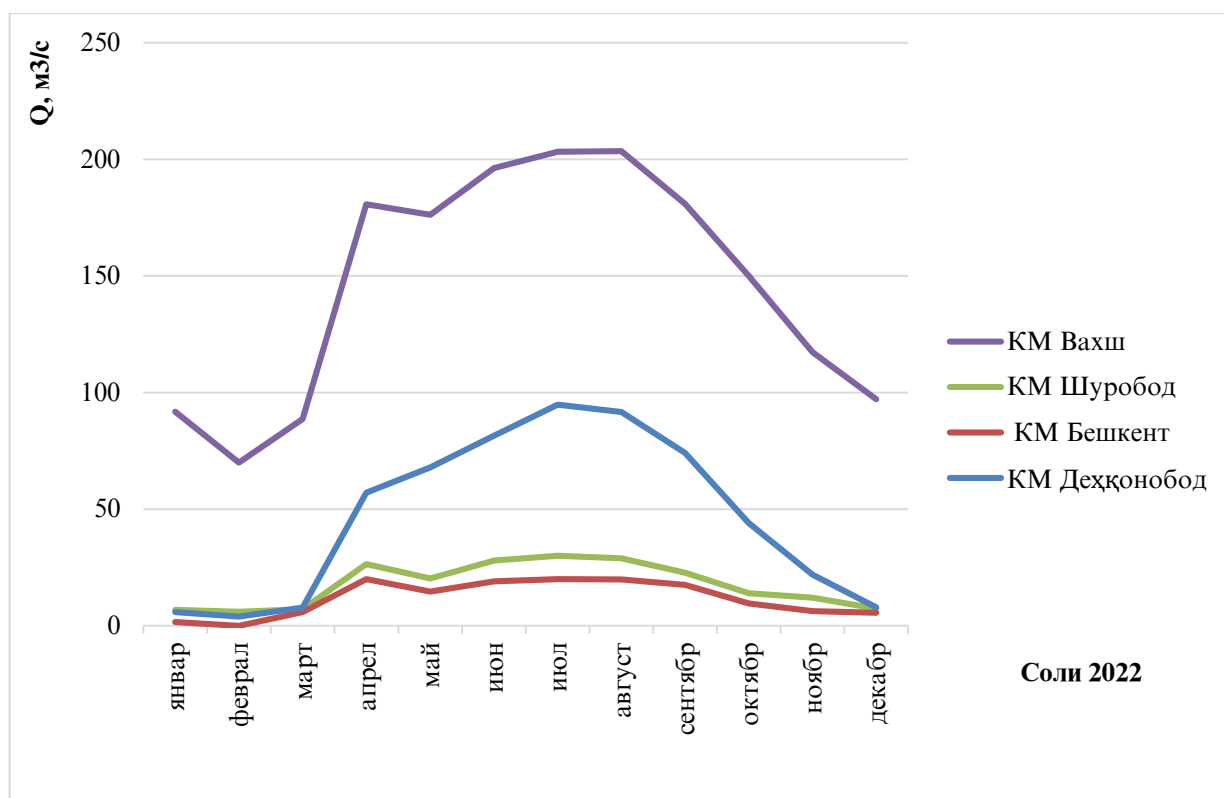
Ҷадвали 2.9. Масрафшавии миёнаи моҳонаи об дар баъзе каналҳои магистралии вилояти Хатлон дар соли 2022, (м³/с)

Номи канал	январ	феврал	март	апрел	май	июн	июл	август	сентябр	октябр	ноябр	декабр	Миёнаи солона
Вахш	91,71	70,0	88,55	180,72	176,16	196,27	203,27	203,49	180,84	149,95	117,33	97,18	146,46
Шуробод	6,73	6,0	7,07	26,38	20,23	27,99	30,00	28,93	22,70	13,88	12,00	7,30	17,43
Бешкент	1,55	0	5,80	20,00	14,67	19,06	20,00	19,89	17,51	9,51	6,27	5,61	18,96
Дехқонобод	5,82	3,91	7,77	57,06	67,86	81,47	94,75	91,64	74,13	44,01	21,93	7,85	46,52

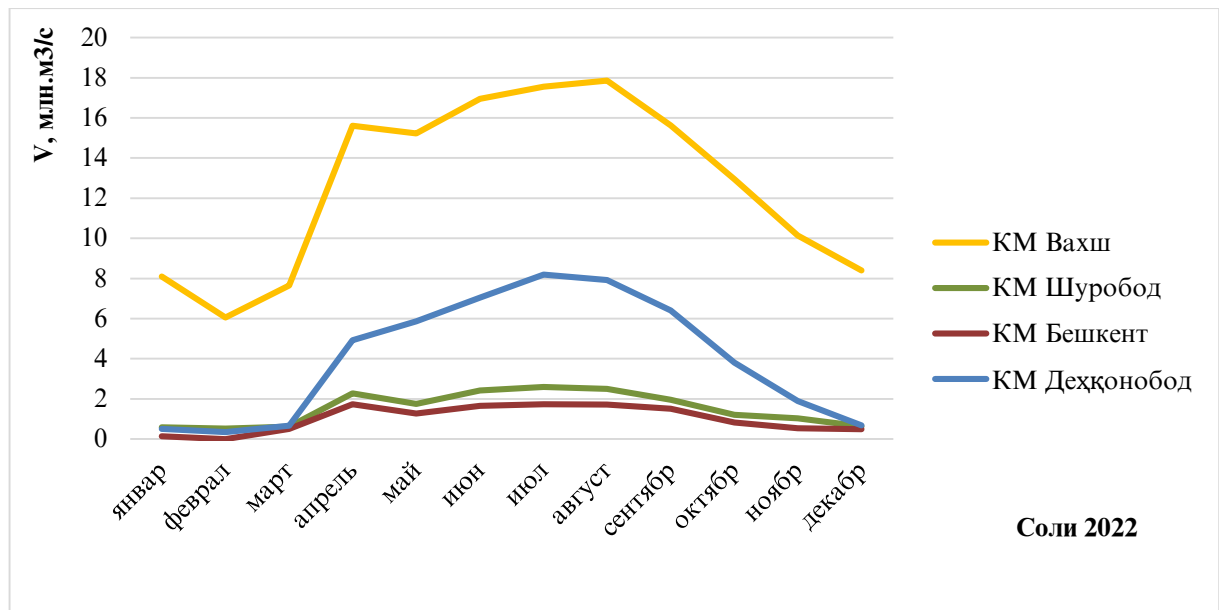
Чадвали 2.10. Ҳаҷми миёнаи моҳонаи об дар баъзе каналҳои магистралӣ вилояти

Хатлон дар соли 2022, (млн. м³/с)

Номи канал	январ	феврал	март	апрел	май	июн	июл	август	сентябр	октябр	ноябр	декабр	Дар як сол
Вахш	8,096	6,048	7,65	15,614	15,220	16,95	17,56	17,85	15,62	12,95	10,14	8,4	151,85
Шуробод	0,58	0,52	0,61	2,28	1,75	2,42	2,59	2,50	1,96	1,20	1,03	0,63	18,076
Бешкент	0,134	0	0,501	1,728	1,268	1,647	1,728	1,719	1,513	0,821	0,541	0,485	12,085
Деҳқонобод	0,503	0,338	0,672	4,930	5,863	7,039	8,187	7,918	6,405	3,802	1,895	0,678	48,229



Расми 2.22. Таносуби масрафшавии миёнаи моҳонаи об дар баъзе каналҳои магистралӣ вилояти Хатлон дар соли 2022



Расми 2.23. Таносуби ҳаҷми миёнаи моҳонаи об дар баъзе каналҳои магистралии вилояти Хатлон дар соли 2022

Барои намуна варианти истифодаи микроНБО-50, истеҳсоли ООО "САЛЬМАБАШ"-и вилояти Ленингради Федерацияи Россияро интихоб кардем. Тибқи хусусиятҳои асосии техникӣ-иқтисодии ин типи микроНБО, муҳлати хизмати он дар сурати риояи қоидаҳои истифодабарӣ, аз 10 сол кам нест (ҷадвали 2.11), яъне: $T = 3650$ шабонарӯз. Тавоноии номиналӣ $P = 50$ кВт.

Истеҳсоли шабонарӯзии энергияи электрикӣ $W_{ш.р.}$ дар ҳолати истеъмомоти 16-соатаи он ва тавоноӣ P баробар мешавад ба:

$$W_{ш.р.} = P \cdot t = 50 \cdot 16 = 800 \text{ кВт.соат}$$

Дар муддати T миқдори энергияи электрикӣ W истеҳсол мешавад, ки баробар аст ба :

$$W = W_{ш.р.} \cdot T = 800 \cdot 3650 = 2\,920\,000 \text{ кВт.с}$$

Дар ҳолати арзиши микроНБО-50 бо нархҳои Федератсияи Россия 3 млн рубл будан, бо инобати арзиши микроНБО (2841900 руб.) ва арзиши маводҳо ва корҳои ба сохтмонунасби микроНБО (158100 руб.) вобастабуда, арзиши 1 кВт.с электроэнергияи истеҳсолшуда баробар мешавад ба A_3 :

$$A_3 = 3000000 : 2\,920\,000 = 1,027 \text{ руб./кВт.с} = 0,124 \text{ сом./кВт.с} = 12,4 \text{ дир/кВт.с}$$

Ин рақам аз андозаи тарифе, ки бо қарори Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 31 августи соли 2022, № 449, аз 01 октябри соли 2022 барои истеъмоли энергияи электрикӣ барои аҳоли ба андозаи 26, 52 дирам барои 1 кВт.с муқарраршуда, 2,14 маротиба камтар аст.

Ба ғайр аз ин, хангоми дар ҳар як қитъаи ҳисобкунӣ аз 10 қитъаҳои ҳисобкунии канали магистралии Вахш, ки дар ҳарду тарафи он на кам аз 10 маҳаллаҳои аҳолинишин, бо зиёда аз 40 оилаҳо дар ҳар кадомашон, чойгиранд, сохтмони аққалан якто микроНБО, имконияти таъмини пурраи онҳо бо энергияи электрикӣ тамоми сол пайдо мешавад. Дар ҳолати риояи қоидаҳои баҳрбардории техникӣ чунин микроНБО дар муддати на бисёр аз 3 сол хароҷотхоро барои сохтмон мепӯшонад.

Агар ҳар як оила дар як сол ба ҳисоби миёна 1 ҳазор кВт.с энергияи электрикӣ дар 1 моҳ истифода барад ва дар 12 моҳ бошад 12 ҳазор кВт.с, пас имрӯз вай $1000 \cdot 26,52 \cdot 12 = 318240$ дирам ва ё 3182, 4 сомонӣ сарф мекунад, вале дар ҳолати вобаста ба истифодаи микроНБО-и ҳисобкардашудаи мо танҳо $3182,4 : 2,14 = 1487,1$ сомонӣ сарф хоҳад кард.

Аз тарафи дигар, дар фасли сармои сол тез тез қатъшавии таъминоти энергияи электрикӣ аз шабакаи энергетикӣ асосӣ мушоҳида мегардад ва аҳоли маҷбур мешавад, ки барои гарм кардани хонаву дигар биноҳо аз ангиштсанг, газ ва сӯзишвории дизелӣ истифода барад, ки ба буҷаи оила таъсири манфӣ мерасонад.

Таҳқиқот нишон медиҳад, ки дар давраи тирамоҳу зимистон танҳо як оила то 600 кг ангишт, дар як сол бошад на кам аз 100 кг гази моеъ (метан) ва на кам аз 30 кг сӯзишвории дизелӣ мехарад. Агар ин рақамхоро бо инобати на кам аз 40 оилаҳои дар ҳар як аз 10 маҳаллаҳои аҳолиниши дар ду тарафи КМВ чойгирбуда ҳисоб кунем, пас:

-ангишт- $600 \cdot 40 \cdot 10 = 240000$ кг=240 т;

-гази моеъ (метан)- $100 \cdot 40 \cdot 10 = 40000$ кг=40т;

-сӯзишвории дизелӣ- $30 \cdot 40 \cdot 10 = 12000$ кг=12т. Акнун хароҷоти молиявии аҳолиро барои харидории ангишт, гази моеъ ва сӯзишвории дизелӣ бо

инобати нархҳои тичоратӣ дар ҳолати то 01 январи соли 2023 ҳисоб карда, чунин натиҷаро ҳосил менамоем:

-ангишт- $240 \cdot 2500 = 600$ ҳаз. сом;

- гази моеъ(метан)- $40 \cdot 8200 = 328$ ҳаз. сом;

- сӯзишвориҳои дизелӣ - $12 \cdot 11000 = 132$ ҳаз.сом.

Ҳамагӣ: 1млн.60 ҳаз. сомонӣ. Агар ин маблағро ба 10 маҳаллаҳои аҳолинишини ҳисобӣ тақсим кунем, пас 106 тыс.сомонӣ ва ба ҳар як оила бошад 2,65 тыс сомонӣ мерасад. Яъне, агар чунин хароҷоти молиявӣ намебуд, пас дар муддати 3 сол истиқоматкунандагони як маҳаллаи имконияти барои сохтмони микроНБО-и тавоноаиш 50 кВт имконият пайдо мекарданд.

Сохтмон ва истифодабарии микроНБО-и интихобкардаи мо барои кам кардани истифодабарии сӯзишвориҳои минералӣ(ангишт, газ, сӯзишвориҳои дизелӣ) ва таъсири манфии он ба муҳити зист мусоидати амалии локалӣ менамояд. Тибқи маълумотҳои оморӣ, ҳангоми сӯختани 1 килограмм ангишт наздики 2,86 килограмм гази карбон (CO_2) ҳосил шуда ба табиат партофта мешавад. Вале, гази карбон гази ягонаи зараровар нест, ки дар ҳолати сӯختани ангишт ҳосил мегардад. Дар якҷоягӣ бо гази карбон инчунин ихтилоти зараровар, мисли оксидҳои азот ва и сулфур ва металлҳои вазнин низ хориҷ мегарданд. Умуман ҳангоми сӯтани 1тонна ангишт ба атмосфераи Замин 2,29 тонн гази карбон (CO_2), партофта мешавад, ҳангоми сӯختани 1 тонна сӯзишвориҳои дизелӣ бошад 3,12 тонна CO_2 ҷудо мешавад ва ҳангоми сарф намудани 1 тонна гази метан 2, 41 тонна CO_2 ба муҳити зист партофта мешавад. Дар ҳисобҳои мо ҳангоми истифодабарии ангишт, газ ва сӯзишвориҳои дизелӣ аз тарфи аҳолии 10 маҳаллаи аҳолинишини дар боло номбаршуда, ҳамагӣ ба атмосфера партофта мешавад:

- CO_2 ҳангоми сӯختани ангишт- $240 \cdot 2,29 = 549,6$ т;

- CO_2 ҳангоми сӯختани гази моеъ- $40 \cdot 2,41 = 96,4$ т;

- CO_2 ҳангоми истифодаи сӯзишвориҳои дизелӣ- $12 \cdot 3,12 = 37,44$ т.

Ҳамагӣ: 683,44 тонн. Ин партобҳо ба ҳолати муҳити зист ва саломатии одамон таъсири назарраси манфӣ мерасонанд. Аз ҳамин лиҳоз, ташкилотҳои байналмилалӣ экологӣ барои ҷустуҷӯ ва муайянкунии манбаъҳои алтернативии энергия ва коркарди технологияи энергиясарфакунӣ хеле фаъолона кор карда истодаанд. Яке аз роҳҳои ҳалли локалии ин масъала ин самаранок истифода бурдани захираҳои гидроэнергетикии канали магистрالي Вахш ва дигар каналҳои ирригатсионӣ тавассути сохтмони микроНБО мебошад, ки дар мисоли интиҳоб ва ҳисобкуниҳои ин таҳқиқот дар боло оварда шудаанд.

Ҷадвали 2.11. Хусусиятҳои асосии техникӣ ва арзиши микроНБО-50 истеҳсоли ООО «САЛЬМАБАШ» вилояти Ленингради Федератсияи Россия

Тавоноии номиналӣ, кВт		то 50
Шиддат, В		230±25/ 380±30
Зуддӣ-басомади ҷараён, Гц		50 ± 2
Шумораи фазҳо, адад		3
Масрафшавии об, м³/сония		0,4-0,9
Баландии фурудой(нетто), м		4-10
Масса, кг	- энергоблок	1400-2000
	- блоки вазнинии балластӣ	85/190
	- дастгоҳи танзими автоматӣ	200
Арзиши мини-ГЭС 50 кВт (руб)		3000000 (или 360000 сомони)
Муҳлати хизматрасонӣ, сол		на кам аз 10

ХУЛОСАҲОИ БОБИ 2

1. Таҳқиқи хусусиятҳои гидрологии дарёҳои хурд ва каналҳои магистралии вилоят нишон медиҳад, ки онҳо дорои захираҳои бузурги гидроэнергетикӣ мебошанд, ки то имрӯз самаранок истифода бурда нашудаанд.

2. Дар обанборҳои сунъии вилоят, ки дорои ҳаҷми 25-30 млн. м³ об буда, аз рӯи хусусиятҳои миёнаи морфографӣ дорои потенциали энергетикӣ на кам аз 18 млн.кВт. ва тавоноии муқарраршудаи на кам аз 300 кВт мебошанд, метавонанд тавассути бунёди НБОХ, мини НБО ва микроНБО дар рушди гидроэнергетикаи мамлакат саҳм гузоранд.

3. Ҳамагӣ танҳо як қисмати 28,7 километраи канали магистралии Вахш, ки захираи нерӯи гидроэнергетики баробар ба 312294 МВт.соат баробар аст, асосан барои обёрӣ истифода мегардаду халос.

4. Илман асоснок карда шудааст, ки дар ҳолати истифодаи дурусти захираи тавоноӣ ва нерӯи гидроэнергетикии танҳо 10 қитъаи ҳисобкунӣ дар қисмати 28,7 километраи КМВ, самаранокии зерини иқтисодӣ ва мусоидати амалии локалӣ ба беҳтаршавии ҳолати экологии муҳити зист ба даст оварда мешавад:

а) истеҳсоли энергияи электрикии иловагӣ бо бузургии зиёда аз 312294 МВт.соат, ки барои мунтазам таъмин гаштани аҳолии маҳаллаҳои дар ду тарафи КМВ истифода шуда, дар умум ба рушди гидроэнергетикаи кишвар саҳм хоҳад гузошт;

б) истифодаи самараноки захираҳои гидроэнергетикии танҳо як қисмати ҳисобкардашудаи КМВ, дар ҳолати насб ва истифодаи микроНБО-50 сарфи маблағи аҳолиро барои пардохти энергияи электрикӣ зиёда 2 маротиба коҳиш медиҳад;

в) сохтмон ва истифодабарии микроНБО-и интихобкардаи мо танҳо дар 10 қитъаҳои ҳисобкардашуда барои коҳиш кардани истифодабарии сӯзишвории минералӣ (ангишт, газ, сӯзишвории дизелӣ) ва таъсири манфии он ба муҳити зист мусоидати амалии локалӣ намуда, партобҳои гази карбонро (CO₂) ба атмосфера зиёда аз 683,44 тонн кам мекунад.

БОБИ 3. РАВАНДҲОИ ТАШКИЛӢ ВА ТЕХНИКИИ РУШДИ ГИДРОЭНЕРГЕТИКАИ ХУРД

3.1. Қарордоии конструктивӣ-қисматбандӣ ва таҷҳизоти НБОХ

Дар Тоҷикистон имрӯз ва дар ояндаи наздик НБОХ яке аз манбаҳои асосии энергияи электрикӣ барои аҳолии минтақаҳои кишоварзии дурдаст ва душворгузар ба ҳисоб меравад. Барои ин дар ҳамаи ноҳияҳои қуҳии ҷумҳурий амалан миқдори муайяни дарёҳои хурд вучуд доранд. Онҳо дар шакли шабакаи якхела ҳамаи ҳудуди ноҳияҳои қуҳӣ ва назди қуҳиро пӯшониданд. Сохтмони нерӯгоҳҳои барқи оби хурд (НБОХ) дар минтақаҳои гуногуни ҷаҳон, мисли Тоҷикистон, ки дар ҳудуди он ҳавзаҳои дарёҳои фаромарзӣ ва маҷмӯъан зиёда 1200 дарёҳои қалону хурд бо дарозии 14316 км, инчунин, наздики 1300 қуҳҳои табиӣ бо масоҳати умумии 705 км² вучуд доранд, дурнамои васеъи рушд дорад [3, 30, 35]. Танҳо захираҳои гидроэнергетикии дарёҳои хурди Тоҷикистон бо миқдори 184,146 млрд.кВт.с дар як сол ва бо тавоноии муқарраршудаи 21057,0 ҳаз.кВт муаррифӣ мешаванд [3].

Афзалияти асосии НБОХ-ин беҳатарии пурра аз нигоҳи экологӣ мебошад. Ҳангоми сохтмони НБОХ хусусияти химиявӣ ва физикавии об тағйир намеёбад. Обанборҳоро барои таъмини аҳолии бо оби ошомиданӣ ва моҳипарварӣ истифода бурдан мумкин аст. Вале афзалияти аз ҳама асосии НБОХ дар он аст, ки барои ин нерӯгоҳҳо бунёд кардани обанборҳои бузург, ки ба хисороти қалони моддӣ ва зериоб мондани ҳудуди қалони қитъаҳои замин оварда мерасонад, ҳатмӣ нест.

Ба ғайри ин, НБОХ боз як қатор афзалиятҳои дигар низ дорад: ин мураккаб набудани таҷҳизоту конструксияҳо ва имконоти пурраи механизатсиякунонӣ, яъне дар раванди истифодабарии нерӯгоҳ иштироки одамон ҳатмӣ нест. Захираи қуҳии НБОХ қалон буда, аз 40 сол зиёд аст.

Аммо НБОХ боз як қатор хусусиятҳои хоси хуро доранд, ки бе инобати онҳо ин афзалиятҳо метавонад ба камбудияшон табдил ёбанд. Пеш аз ҳама нерӯгоҳҳои хурд дар дарёҳои хурди қуҳии Тоҷикистон аз рӯи речаи

истифодабарӣ аз обравҳои калон фарқияти принципиалӣ доранд. Дарёҳо дар ноҳияҳои кӯхӣ аз рӯи речаи номуназзми худ дар давоми сол фарқ мекунанд. Қисмати зиёди обравҳои онҳо ба якҷанд моҳҳои баҳору тобистон рост меояд, дар зимистон бошад миқдори об дар дарёҳои хурди кӯхӣ метавонад амалан ба сифр баробар шавад.

Агар НБОХ бо инобати ҳаҷми кафолатноки давраи зимистонӣ лоиҳакашӣ шавад, пас ин ба истифода нашудани потенциали калони дарё оварда мерасонад, вале агар тавоноии агрегатҳои НБО-ро аз рӯи ҳаҷми максималии хароҷоти об ҳисоб кунанд, пас таҷҳизот самаранок истифода бурда намешавад.

Ҳамин тавр, НБОХ дар Тоҷикистон асосан метавонанд дар речаи обравии табиӣ қор кунанд ва истеҳсоли энергияи электрикӣ дар онҳо дар давоми сол ногузир номуназзам мегардад. Ин ҳолат имконоти онҳоро маҳдуд мекунад.

Ба сифати чорабиниҳои афзалиятдошта ва самараноки аз сел муҳофизаткунӣ дар дарёҳои Тоҷикистон сохтмони сарбанду бардамбахоро дар чараёни болоии онҳо тавсия додан мумкин аст. Вале самара аз ин танҳо дар ҳолати дар дарё сохтани на якто, балки силсилаи томи НБОХ ба даст меояд.

НБОХ аз НБО-и калон инчунин аз рӯи эътимоднокии конструксияи онҳо низ фарқ мекунанд. Нерӯгоҳҳои калонро, ки вайроншавии онҳо ба оқибатҳои фалокатовар алоқаманд мебошад, аз рӯи эътимоднокии 100 фоиза, ҳатто дар шароити бадтарин, лоиҳабандӣ менамоянд. Чунин даррасӣ барои НБОХ самарабахш нест.

Нерӯгоҳҳои хурди барқи обӣ(НБОХ) дорои ҳамаи он элементҳои технологие мебошанд, ки нерӯгоҳҳои калон доранд ва ҳар яке аз ин элементҳо барои кори бозътимод назорати мунтазамро талаб мекунанд. Дар нерӯгоҳҳои калон барои ин мақсад воҳиди пурраи мутахассисон-дахҳо ва садҳо одамон фаъолият менамоянд. Мавҷудияти чунин воҳидҳои кории кормандон дар НБОХ-и алоҳида имкон надорад. Нерӯгоҳҳои хурд танҳо дар

ҳолати идоракунии автоматонишудаи онҳо, метавонанд аз ҷиҳати иқтисодӣ самаранок бошанд. Зимни ин ташкилоти хизматрасонии сервисӣ бояд барои катори пурраи нерӯгоҳҳо ягона бошад. Яъне, муттаҳидсозии НБОХ дар Ассотсиатсия зарур аст.

Масъалаи муҳими дигар-ин таҷҳизоти НБОХ мебошад. Барои ҳар як нерӯгоҳи калон чунин таҷҳизот бо сабаби нодирияти худ, бо лоиҳаи махсус ва дар як нусха тайёр карда мешавад, ки мутаносибан нархи он ҳам баланд мебошад. Дар гидроэнергетикаи хурд чунин даррасӣ афзалияти онро коҳиш медиҳад.

Дар давраи 10-20 сол пештар чунин ҳисоб мекарданд, ки барои НБОХ дар Тоҷикистон истифодабарии таҷҳизоти типикии дорои шумораи минималии типандозаҳо зарур аст. Имконоти чунин даррасиро коркардҳои НПО ЦКТИ (Россия) нишон дода буданд, ки барои нақшаҳои рушди ноҳияҳои қуҳии Тоҷикистон иҷро шудаанд. Дар ин нақшаҳо нерӯгоҳҳои пешбинишударо, ки фишор дар онҳо дар ҳудуди 73÷178 м ва масрафшавии об аз 0,3 то 1,6 м³ тағйир меёбад, баррасӣ намуда, муқаррар карда буданд, ки барои ҳамаи онҳо истифодабарии ҳамагӣ ду типии турбинаҳо: РО 170/1128 ва К-400/560-В650,0 кифоя аст. Вале дар замони муосир таҷрибаи мамлакатҳои ҷаҳон нишон медиҳад, ки барномаи рушди васеи гидроэнергетикаи хурди ба сохтмони истифодаи оммавии НБОХ алоқаманд, аз ҷиҳати иқтисодӣ танҳо ҳангоми доштани базаи хусусӣ барои истеҳсоли таҷҳизоти технологӣ, метавонад ғоидаовар бошад. Дар Тоҷикистон барои татбиқи технологияҳои истеҳсоли НБОХ ва миниНБО шумораи муайяни базаи истеҳсолӣ (Корхонаи алюминийи тоҷик-ТадАз, корхонаҳои мошинсозӣ дар шаҳри Душанбе ва вилоятҳои Суғду Хатлон) ва илмӣ (НИИ-ИИТ Гидропроект, институти физико-техникии АМИ Қумхурии Тоҷикистон ва дигарҳо) вучуд дорад. Таҷрибаи тароҳӣ ва гузоштани чунин дастгоҳҳо низ ҳаст, вале имрӯз истифодаи технологияи муосири самаровар, рушди базаи истеҳсолӣ, баланд бардоштани сатҳи касбии мутахассисон ва ташкили инфрасохторҳои хизматрасонӣ муҳим ва зарур мебошанд.

Дар бозори муосири НБО-ҳои калон якчанд истеҳсолкунандагони таҷҳизоти асосӣ ва миқдори зиёди таъминкунандагони компонентҳои ёрирасон ва системаҳо ҷудо шуда меистанд. Бозори иншооти гидравликии хурд бошад, баръакс, бо шумораи бисёри истеҳсолкунандагони таҷҳизоти замонавии унифитсатсияшуда барои гидрообъектҳои хурд (НБОХ), муаррифӣ гардидааст. Конструксияҳои хангоми бунёди чунин агрегатҳо истифодашаванда, хеле гуногуншакл мебошанд: радиалӣ-мехварӣ, пропеллерӣ, кафлезшакл. Интихоби андозаҳои типикии агрегат аз бузургҳои фишор ва сарфи об вобаста аст [99, 117].

Имрӯз дар зиёда аз 138 ширкатҳои 30 мамлакатҳои ҷаҳон, аз ҷумла Россия, Чин, ИМА, Англия, Канада, Индонезия ва дигарҳо, таҷҳизот барои гидроэнергетикаи хурд, аз ҷумла мини ва микроНБО-ҳои ҷараёнии нав истеҳсол карда мешаванд. Ҳамин тавр, барои НБОХ ширкатҳои бисёри давлатҳои Чин (Chengdu Forster), ИМА (“Эллимс-Чалмерс”), Канада (Asian Phoenix Resources Ltd., Canada), Британияи Кабир (Turbine Services (Wind/Hydro) Ltd.), Россия (АО «Привод» (Лысьва), АО «Электросила» (Санкт-Петербург), АО «СЭГПО» (Сарапул), АО «Урал-электротяжмаш», АО «СЭЗ» (Сафоново) и др.), Япония, Швеция, Швейцария, Франция, Австрия, Индонезия (Vortex Micro Hydropower), инчунин як қатор мамлакатҳои Аврупои Шарқӣ таҷҳизоти электротехникӣ ва гидротехникӣ истеҳсол менамоянд. Аз ҷумлаи чунин таҷҳизот турбинаҳои Форстер, Френсис, Пелтон, Турго ва Каплан, трансформаторҳои баландкунаки иммерсионӣ, клапани идоракуандаи дистансионии худкори электрикӣ, панели микрокомпютери пурра худкор ва интегратсияшудаи идоракунӣ ва дигарҳо ба шумор мераванд [99, 117].

Мини ва микроНБО-и ҷараёнии конструксия нав, ки дар дарёҳо, каналу дарёҳои хурд ва майда бунёд карда мешаванд, дар ҷаҳон, аз ҷумла дар Тоҷикистон ба зиндагии миллионҳо одамон тағйирот ворид хоҳанд сохт. Дар чунин нерӯгоҳҳо дастгоҳҳои начандон калони тавононашон аз 5 то 500 кВт насб мегарданд, ки ба экология таъсир намерасонанд, ба фауна зарар

намеоранд ва шабонарӯзӣ 24 соат энергияи электрикӣ истехсол мекунанд. Ҳамин тавр, мини ва микроНБО-ҳои ҷараёни, ки аз ҷониби ширкати Vortex Micro Hydropower (Индонезия) [117] коркард ва бароварда шудаанд, метавонанд дар дарёҳои хурд, майда ва каналҳои зиёди барои обёрӣ таъиншудаи соҳаи кишоварзии Тоҷикистон, аз ҷумла вилояти Хатлон, бунёд ва самаранок истифода шаванд.

Рушди технологияи муҳандисӣ имконият дод, ки самаранокии турбинаҳо баланд ва ҳаҷми истехсоли энергия зиёд шавад. Ба ғайри ин, чунин мини ва микроНБО-ҳои ҷараёни нав қобилият доранд, ки ҳатто дар шароити хеле паст будани фишори ҷараёни об ҳам энергияи электрикӣ истехсол кунанд. Ҷолиби диққат аст, ки агар чунин мини ва микроНБО-и ҷараёни дар дарёи умқаш 1,5 метр ва суръати ҷараёни обаш 1,5 метри муқабла дар як сония гузошта шаванд, он вақт имкон аст, ки муназзам 15 кВт.с. энергияи электрикӣ ба даст оварда шавад. Ин миқдори энергия барои бо энергияи электрикӣ таъмин намудани 10-15 оила пурра мерасад.

Бо боварӣ зикр кардан мумкин аст, ки дар дарёву каналҳои серобу серҳаракати Тоҷикистон турбинаи Vortex Micro Hydropower метавонад аз 200 кВт.с. зиёдтар энергияи электрикӣ диҳад.

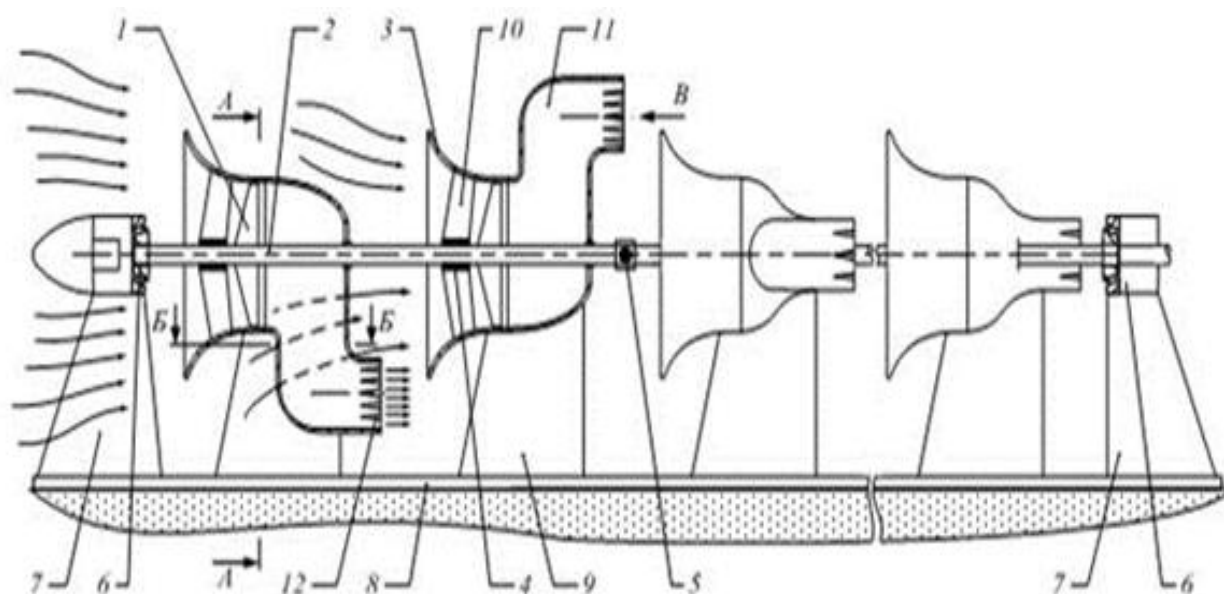
Инчунин, барои сохтмони НБОХ дар дарёҳои хурду каналҳои, ки аз водиҳои ҳамвор мегузаранд, ҷараёни обҳои тозакардашудаи иншооти поксозии обу корез-идораи Водоканали шаҳру ноҳияҳои Тоҷикистон, соҳибкорон метавонанд гидротурбинаи типӣ МГЭС 170–16 ва ё гидротурбинаи бисёрзинаро (ГТБЗ-МНГТ) интихоб кунанд. Дар расми 3.1 конструкцияи гидротурбинаи бисёрзинаи (ГТБЗ-МНГТ) ба тарзи схемавӣ нишон дода шудааст [117]. Ин намуд гидротурбинаи бисёрзина бо аломатҳои муҳими нави зерин тавсиф меёбад:

- ду ва ё бисёртар ҷароҳҳои қорӣ пайдарпай ҷойгир карда шуда, дар як наварди аз чанд қисм тавассути пайвандиҳои шарнирӣ насбгардида;
- сели об ҳам бо раванди меҳвар ва ҳам аз берун наздик мешавад;

- чархаҳои кори гидротурбинаи дар навард насбшуда дар олати обшорандаи ҳалқашакл, ки воридкунандаи васеи обро доранд, ҷойгир шудаанд, ба истифодаи максималии энергияи кинетикии об мусоидат менамояд;

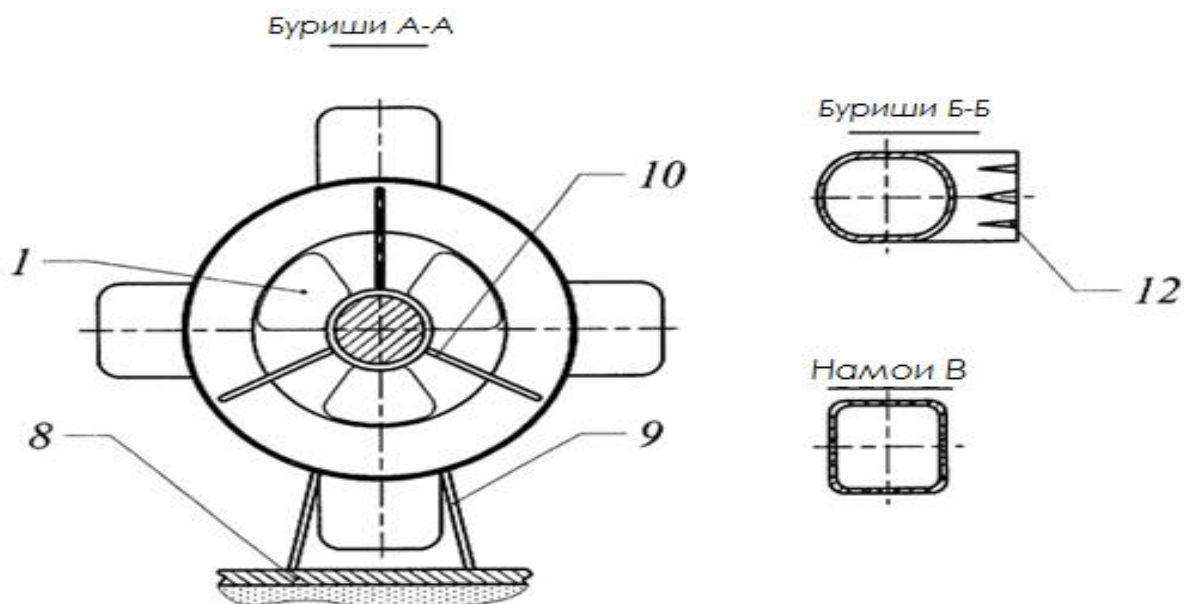
- ғулбачаҳои беруншавии об аз олатҳои обшорандаи ҳалқашакли дар шафати онҳо ҷойдошта ба сатҳи даврзании аз 90^0 то 180^0 кушода шудаанд;

- дар ғулбачаҳои беруншавии об сурохиҳои рах-рахи ба сели об самтгардонидашуда мавҷуданд.



Расми 3.1. Гидротурбинаи бисёрзинагӣ (ГТБЗ).

1- чархаи корӣ, 2- навард, 3-обшорандаи ҳалқашакл, 4-подшипник, 5- пайвандии шарнирӣ, 6-подшипники таъягоҳ, 7-таъягоҳ, 8-тахтасанг, 9- қирра, 10-дастгоҳи самтгардони воридшавии об, 11- ғулбачаҳои хориҷшавӣ, 12- сӯрохиҳои рах-рах. Дар расми 3.2 бошад бурришҳои А-А, Б-Б ва намои В гидротурбинаи бисёрзина оварда шудаанд.

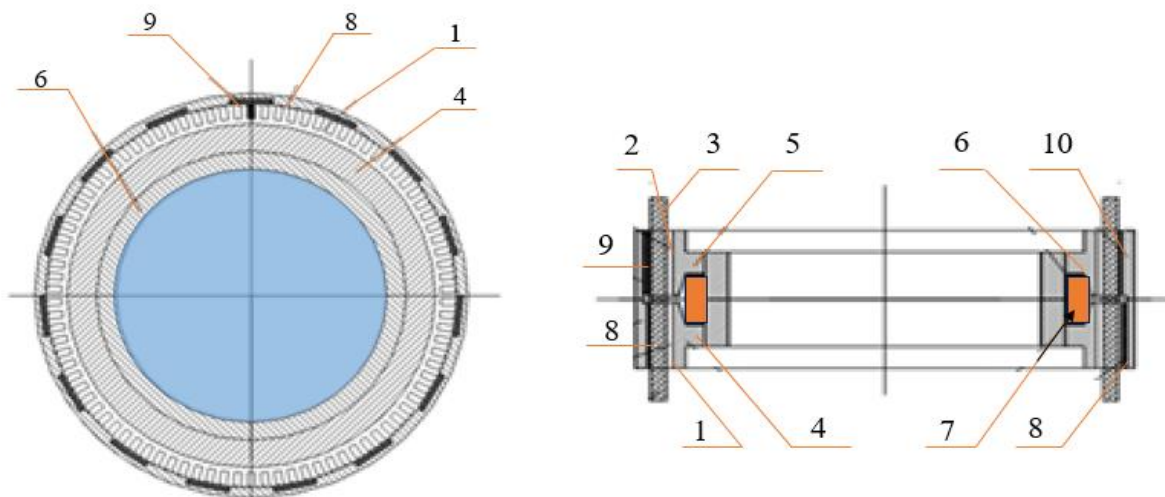


Расми 3.2. Буришҳои А-А, Б-Б ва намои В гидротурбинаи бисёрзина

Дар натиҷаи ҷой доштани ин аломатҳо гидротурбинаи бисёрзина хусусияти навро пайдо мекунад – на танҳо ядроӣ сели об максималӣ истифода мешавад, балки сели беруна ба ҷойгиркунии гидроагрегат ба дарозии маҷроӣ дарё имкон медиҳад.

Гидротурбинаи бисёрзина аз ду ва ё зиёдтар чархаҳои кори 1 дар наварди 2 насбшуда ва дар олатҳои обшорандаи ҳалқашакл 3, ки воридкунандаи ва сел доранд, ҷой гирифтааст. Навард дар подшипникҳо 4 насб шудааст. Навард инчунин пайвандҳои шарнирӣ 5 ва подшипники такаҷоҳии 6 ба такаҷоҳ 7 мустаҳкамшуда барои маҳдуд кардани ҷойивазкунии меҳварӣ дорад. Конструкция дар тахтасанг 8 тавассути қирраҳо 9, якҷоя бо олатҳои обшорандаи баданҳои агрегатро таркибдиҳанда, ҷойгир карда шудаанд. Барои гароидани сели об дар пеши чархаҳои қорӣ дастгоҳҳои самтгардонии воридшавии об 10 ҷойгир карда шудаанд, ки ҳамчун такаҷоҳи олатҳои обшорандаи ҳалқашакл хизмат мекунад. Барои аз чархаи қорӣ берун шудани сели об ғулбачаҳои хоричшавии об 11 бо сурохиҳои рах-рах 12 барои ҳамоҳангии пурраи сели об аз чархаҳои қорӣ бо равиши маҷро пешбинӣ гардидаанд.

Татбиқи ин гуна лоиҳа имконият медиҳад, ки арзиши аслии корҳо оид ба поксозии партобҳо аз ҳисоби коҳиш додани хароҷот барои энергияи электрикӣ паст карда шуда, мустақилияти таъминшавӣ бо энергияи электрикии иншооти поксозии партобҳо баланд гардад.



Расми 3.3. Тарҳи генератори ангезиши омехта барои НБОХ, ки олимони тоҷик ихтироъ кардаанд.

Дар расм: 1-статор, 2-ротор, 3-печаки бисёрфаза, 4 ва 5-қисматҳои гафсу вазнини магнитопровод, 6-втулка-даханак, 7-печаки ангезандаи беҳаракат, 8-кутби вазнини ферромагнитӣ, 9 ва 10-магнитҳои доимӣ.

Боиси қаноатмандист, дар қатори олимони ихтироъкори ҷаҳон, инчунин олимони ҷавони тоҷик Аминов Дилшод ва Қосимов Бахтиёр низ дар Донишгоҳи давлатии Урали Ҷанубӣ, бо истифода аз дастовардҳои технологияи нав, барои НБОХ генератори вентилии ангезиши омехта [9, 24, 25] ихтироъ намуданд, ки метавонад дар каналҳои сунъии дериватсионии барои ситемаи обёрии соҳаи кишоварзӣ таъиншуда, самаранок истифода шаванд.

Ин намуди генератор аз рӯи типаш ба гурӯҳи генераторҳои синхронии ангезиши омехтаи дар об ғарқшаванда, таалук дорад.

Дар раванди лоиҳабандии генератори мазкур олимони тоҷик барои ҳисобкунии майдонҳои магнитӣ ва гармоии он аз CAD барнома, ки як

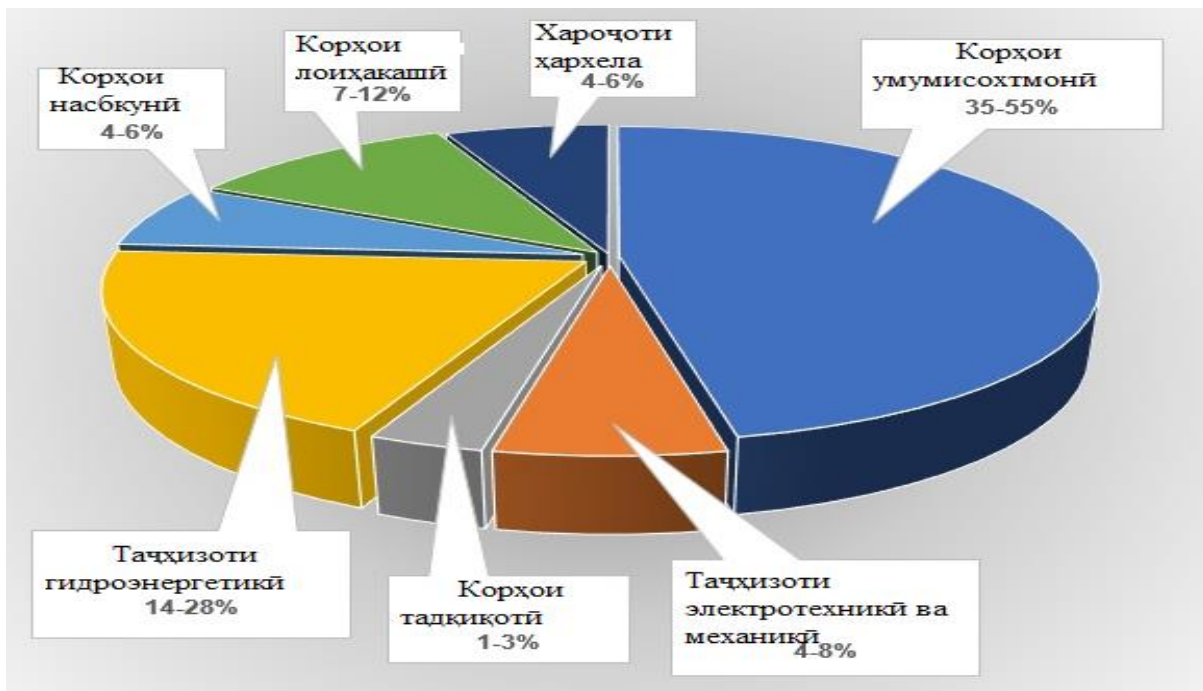
қисмати барномаи комплекси Ansys Electronics Desktop мебошад, истифода бурдаанд, ки нишонаи татбиқи дастовардҳои яке аз намудҳои технологияи муосири соҳаи электротехника ба ҳисоб меравад. Дар расми 3.4 аксҳои модели-амсилаи миқёсии генератори ангиши омехта барои НБОХ, ки бо технологияи 3D тайёр гардидаанд, оварда шуданд [9, 24].



Расми 3.4. Аксҳои модели-амсилаи миқёсии генератори ангиши омехта барои НБОХ, ки бо технологияи 3D тайёр гардидаанд.

Барои НБОХ принципҳои анъанавии сохтмон, ки рушди пешдастонаи васеи шабакаҳои нақлиёти роҳҳо ва пойгоҳҳои саноатиро дар майдони сохтмони НБО пешбинӣ менамояд, қобили қабул нестанд. Самаранокии НБОХ метавонад баланд бошад танҳо дар ҳолате, ки сохтмони онҳо асосан дар шакли насби элементҳои ба тарзи марказонида дар шакли модулҳои алоҳида тайёр кардашуда ва ба ҷои сохтмон дар шакли тайёр овардашуда, сурат бигирад. Ин метод метавонад таъмири таҷҳизот ва конструкцияҳои нерӯгоҳро хеле содда гардонад. Чунин даррасӣ масълаи дар ҷумҳурӣ бунёд кардани ташкилоти махсуси насбу сохтмониро барои сохтмони НБОХ ва инчунин барои истифодабарии онҳо, мақсаднок арзёбӣ менамояд.

Таҷрибаи ҷаҳонӣ дар соҳаи истифодабарии иқтидорҳои дарёҳои хурд тавассути сохтмони НБОХ нишон медиҳад, ки таркиби хароҷот барои сохтмони як НБОХ аз қисматҳои зерин иборат аст (расми 3.5):



Расми 3.5. Таркиби хароҷот барои сохтмони НБОХ

Самаранокии гидроэнергетикаи хурд танҳо дар ҳолати истифодабарии васеи он метавонад таъмин гардад. Танҳо дар ҳамин ҳолат ба усулҳои индустриалии сохтмони объектҳои гидроэнергетикаи хурд ва истифодабарии боэътимоди онҳо умед бастан мумкин аст. Ва танҳо дар ҳамин ҳолат НБОХ метавонанд дар ҳалли барномаи энергетикӣ чумхурӣ саҳми назарраси худро гузоранд.

Ҳамзамон дар дилхоҳ ҳолат гидроэнергетикаи хурд наметавонад ҳамчун алтернатива ба гидроэнергетикаи калон баррасӣ гардад. Ҳар кадоми онҳо вазифаҳои худро доранд ва ҳампайвандии оқилонаи онҳо зарур аст.

3.2. Ҷойгиркунии ҳудудии НБОХ

Дар Тоҷикистон чун ҳамаи малакатҳои дигари ҷаҳон ҷойгиркунии истеҳсолот, ки мавҷудияти хоҷагии халқро таъмин месозанд, аз нуқтаи назари принсипи асосӣ-азхудкунии якхелаи ҳудудҳои аҳолинишин, амалӣ карда мешавад. Бо ин роҳ наздикшавии истеҳсолот бо захираҳои меҳнатӣ ба даст оварда мешавад. Айён аст, ки чунин даррасӣ таъмини якхелаи ҳудудҳои аҳолиниширо бо энергияи электрикӣ талаб мекунад. Вале сохтмон ва ҳам

истифодабарии нерӯгоҳи барқӣ бо захираҳои меҳнатӣ кам алоқамандӣ доранд, бинобар ин ҷойгиркунии тавоноҳои генератсионӣ дар мамлакат метавонад бо шаклҳои гуногун иҷро шавад. Шартӣ ягона наздик ва дастрасии нерӯгоҳ бо таҳвилкунандаи энергия (ҷараёни об) мебошад. Барои мисол, фаҳмо аст, ки нерӯгоҳҳои барқи обӣ метавонанд танҳо бевосита дар дарёҳо ҷойгир шаванд. Нерӯгоҳҳои аловӣ бошанд одатан ё наздики истеъмолкунандагони калон ва ё дар минтақаҳои истихроҷи сӯзишворӣ ҷойгир карда мешаванд. Барои мисол, нерӯгоҳҳои барқи обии Норақ, Бойғозӣ, Сангтӯда-1 ва Сангтӯда-2, силсиланерӯгоҳҳои Вахш, Қайроқум, Варзоб, Хорӯғ, Помир, инчунин сохтмони НБО-и Роғун дар дарёи Вахш ҷойгир шудаанд. Маркази барқи гармии Душанбе бошад дар маркази шаҳри Душанбе ҷойгир аст.

Ҳамин тавр, солҳои 70-уми асри ХХ хоҷагии халқи Тоҷикистон асосан ба самти бунёди комплексҳои калони ҳудудӣ-саноатӣ, ба монанди КҲС-и ҷануб ва шимоли ҷумҳурӣ нигаронида шуда буд [30, 41, 43, 44]. Сохтмони ин комплексҳо тавассути бунёди НБО-и пуриқтидор имкон дошт, аз ҳамин лиҳоз ҷойгиршавии онҳоро дар дарёҳои калон-Вахш, Панҷ, Обихингоб ва ғ. муайян намуда буданд.

Имрӯз бошад аввалиятҳои асосӣ дар ҷумҳурӣ рушди муносибатҳои бозоргонӣ, баланд бардоштани сатҳи шуғли меҳнатии аҳоли, рушди якхелаи иқтисодии тамоми ҳудудҳо, аз он ҷумла минтақаҳои кӯҳӣ, дурдаст ва душвор гузар, мебошанд. Чунин ҳадафҳо нисбатан осонтар аз ҳисоби сохтмони НБОХ амалӣ карда мешаванд. НБОХ маблағгузориҳои калонро талаб намекунад, метавонанд амалан дар як мавсим сохта шаванд, истифодабарияшон нисбатан содда буда, баргашти зуди хароҷотҳои инвеститсиониро таъмин мекунад.

Дар ин ҳолат масъалаи ҷойгиркунии НБО дар ҳудуди ҷумҳурӣ бо инобати зарурати таъминкунии ҳамаи истеъмолкунандагон бо энергияи электрикӣ хеле муҳим мебошад. Меъёру маҳаки мувофиқакунии дар ин ҳолат минимазисатсияи маблағгузориҳои умумӣ барои сохтмони НБО ва сохтмони

хати интиқоли барқ (ХИБ) ба ҳисоб меравад. Бо инобати ин, доираи таъсири як НБО бо дарозӣ ва арзиши интиқоли энергияи электрикӣ маҳдуд мешавад.

Инро бо тарзи математикӣ чунин шакл ифода кардан мумкин аст:

$$L_{max}^{opt} \leq \frac{M_n^{нбо}}{M_n^{хиб}} \cdot P, \text{ ки дар ин чо:}$$

L_{max}^{opt} – дарозии максималии оптималии интиқоли тавоноӣ;

$M_n^{нбо}$ – маблағгузории нисбӣ дар НБО, долл./кВт;

$M_n^{хиб}$ – маблағгузории нисбӣ дар хати интиқоли барқ (ХИБ), долл./км;

P – тавоноии интиқолшаванда, кВт;

Инчунин, имконоти техникий интиқоли энергияи электрикӣ тавассути ин ва ё дигар типҳои ХИБ меъёри иловагӣ мебошад, ки ба шакли зерин ифода карданаш мумкин аст:

$$L_{max}^{opt} \leq L_{max}^{техн}$$

Арзиши НБО, албатта, аз тип ва тавоноии он, минтақаи сохтмонӣ ва ғ. вобаста аст. Аммо таҷрибаи сохтмони гидрообъектҳо дар Тоҷикистон нишон медиҳад, ки барои шароити мо бо дақиқияти кифоя қабул кардани доимии онро, ки ба $P_{н. нбо} = 700$ долл./кВт баробар мебошад, қабул кардан мумкин аст. Чунин арзишҳо амалан дар чумхурӣ ҳангоми сохтмони НБОХ аз солҳои 1990 мондааст. Арзиши нисбии ба ин монанд тибқи лоиҳаҳои НБО Сангтӯда ва Роғун низ муайян шуда буд.

Дарозии максималии имконпазири интиқоли энергияи электрикӣ, ки дар ин раванд интиқол аз сохтмони нерӯгоҳи нав самараноктар мебошад, дар ҷадвалҳои 3.1. ва 3.2 оварда шудааст.

Ҷадвали 3.1.–Дарозии максималии имконпазири интиқоли энергияи электрикӣ тавассути ХИБ

Тавоноӣ кВт	Дарозии максималии интиқол, км.									
	ХИБ 10 кВ		ХИБ 35 кВ		ХИБ 110 кВ		ХИБ 220 кВ		ХИБ 500 кВ	
	$L_{m.оп}$	$L_{m.тех}$	$L_{m.оп}$	$L_{m.тех}$	$L_{m.оп}$	$L_{m.тех}$	$L_{m.оп}$	$L_{m.тех}$	$L_{m.оп}$	$L_{m.тех}$
100	5,0	15	1,9	50	1,2	150	1,0	250	0,4	700
200	10,0	15	3,8	50	2,4	150	2,0	250	0,8	700
300	15,0	15	5,6	50	3,6	150	3,0	250	1,2	700
500	25,0	15	9,3	50	6,1	150	4,9	250	2,2	700
1000	50,0	15	18,6	50	12,2	150	9,8	250	4,4	700
5000			93,0	50	61,0	150	49,0	250	22,2	700

10000			186,0	50	122,0	150	98,0	250	44,4	700
50000					610,0	150	490,0	250	222,0	700
1000000						150	980,0	250	444,0	700
2000000						150	1960,0	250	889,0	700
5000000						150			2222,0	700

Чадвали 3.2.-Дарозии максималии имконпазири интиқоли энергияи электрикӣ хангоми тавоноии гуногуни НБО

Тавоноӣ, МВт	0,1	0,2	0,3	0,5	1	5	10	50	100	200	500
L _{max.} , КМ	5	10	15	15	18,6	61	122	250	444	700	700

Аз чадвал намоён аст, ки барои истеъмолкунандагони калон (50 ва зиёдтар МВт) дарозии максималии интиқоли энергияи электрикӣ садҳо километрро ташкил медиҳад, яъне амалан дар ҳудуди ҷумҳурӣ маҳдудият надорад.

Барои НБОХ-и тавоноиашон кам дарозии максималии имконпазири интиқоли энергияи электрикӣ он қадар калон нест. Барои тавоноӣҳои то 1000 кВт, ки ба маҳаллаҳои аҳолинишини алоҳида, корхонаҳои хусусӣ ва саҳҳомӣ, хоҷагиҳои начандон калони ҷамоавӣ ва ғ. хос мебошад, ин дарозии максималӣ ба 15 км баробар аст.

Ҳамин тавр, барои дараҳои алоҳида дар ноҳияҳои куҳӣ доираи оптималии таъсири як НБОХ 30 километрро ташкил медиҳад. Аз ҳамин ҷо муайян кардани тавоноии миёнаи ҷунин НБОХ, ки барои Тоҷикистон дар дурнамои наздиктарин хос мебошад, мумкин аст. Бо инобати шумораи миёнаи истеъмолкунандагони фардӣ-2-4, тавоноии он ба 2-4 МВт баробар мешавад.

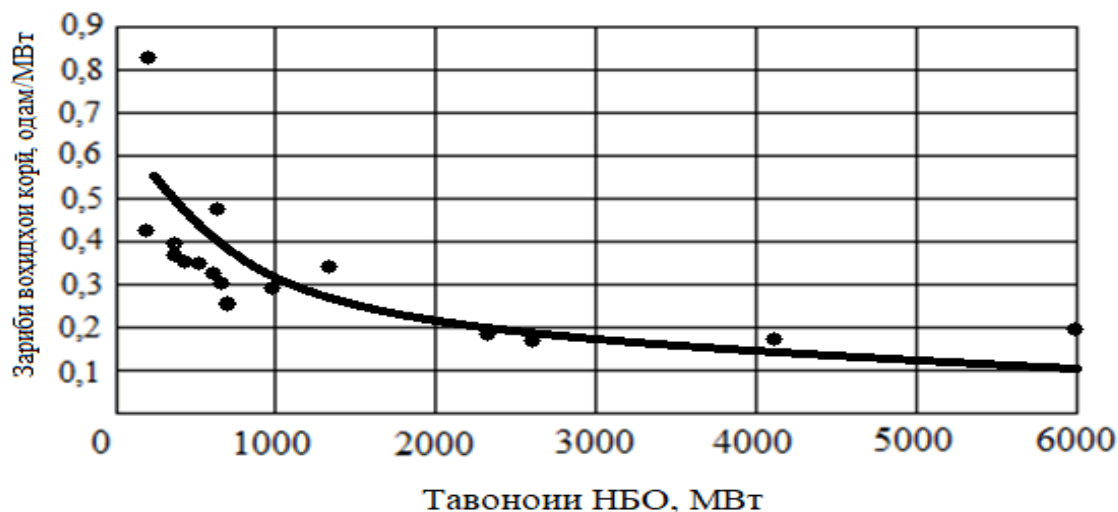
Таҳлили мазкури иҷрошуда имконият медиҳад, ки на танҳо нақшаи умумии ҷойгиркунии тавоноӣҳои генератсионӣ ва ХИБ-ро мувофиқа кунонида шаванд, балки арзиши умумии сохтмони онҳо паст гардад. Сохтмони онҳо аз ҳисоби истифодаи қарордодҳои конструктивии типикӣ, таҷҳизоти унификатсияшуда ва паст кардани хароҷот барои истифодабарӣ таъмир, имкон дорад. Яке аз роҳҳои унификатсия ва паст кардани хароҷот

барои истифодабарии ХИБ-ро мо тавассути татбиқи ихтирооти худ “Усули таъмини устуворию оиқҳои баландшиддати овезони полимерӣ аз алвончхӯрӣ” пешниҳод кардем.

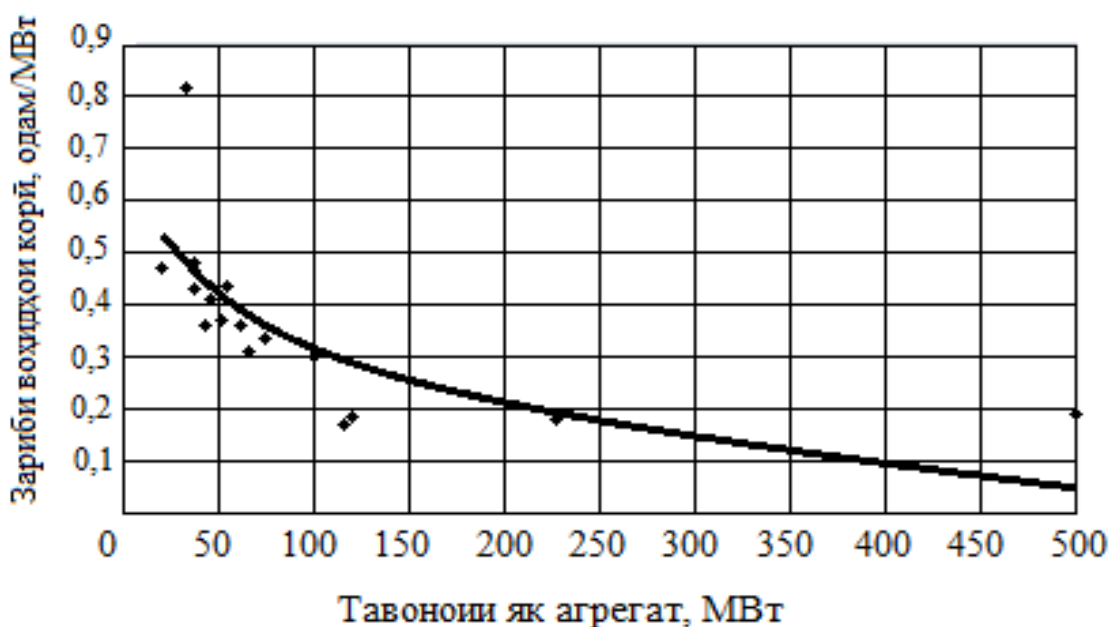
3.3. Самтҳои ташкилии рушди гидроэнергетикаи хурд дар Тоҷикистон

Яке аз мушкилоти асосии хусусияти ташкилидошта оморасозии кадрҳо барои гидроэнергетикаи хурди Тоҷикистон мебошад. Ба масъалаҳои бештар мураккабтари ба оморасозии кадрҳо барои НБОХ алоқаманд мумкин аст масъалаи муайянкунии ҳайати шуморавии кормандонро мансуб донист, ки аз кормандони маъмурият, техникӣ ва ёрирасон иборат мебошанд [44]. Тибқи методикаи умумикабулшуда барои соҳаи гидроэнергетика, ки ҳанӯз дар замони мавҷудияти ИҶШС-СССР коркард шуда ва то имрӯз амал менамояд, воҳидҳои кори НБО аз рӯи тавоноии вай, дар асоси коэффитсиент-зариби воҳидҳои кори шумораи кормандон ба ҳар як воҳиди тавоноии НБО, муайян карда мешавад (расмҳои 3.6. ва 3.7).

Қайд кардан мумкин аст, ки коэффитсиент-зариби воҳидҳои кори ба тарзи кифоя дақиқ танҳо барои НБО-и калон муайян карда мешавад. Қимати максималии он барои ҳамаи тавоноҳои тартибан ба як баробар аст. Мутобиқан ба ин, шумораи кормандон дар НБОХ-ҳои лоиҳашванда бояд ба як баробар бошад-як одам барои НБО.



Расми 3.6. Вобастагии коэффитсиент-зариби воҳидҳои корӣ аз тавоноии НБО



Расми 3.7. Вобастагии коэффитсиент-зариби воҳидҳои корӣ аз тавоноии агрегатҳои НБО

Ҳамзамон барои корхонаҳои давлатӣ, тибқи Кодекси шаҳрвандӣ, шумораи кормандон дар чунин субъектҳои хоҷагидорӣ бояд на кам аз 6 нафар: директор, энергетик, сармухосиб, хазиначӣ, посбон ва фаррош, бошад.

Вале ҳардуи ин вариантҳо барои фаъолияти муътадилу истифодабарии НБОХ мувофиқи мақсад нестанд. Чунки дар ҳолати яқум ҳангоми кор дар се

бахш идоракунии техникую маъмурӣ имкон надорад. Дар ҳолати дуҷум бошад, пардохти музди меҳнати кормандон ва харочоти истифодабарӣ имкон надорад.

Роҳи аз чунин бунбаст баромадан ин аст, ки объектҳои НБОХ байни ҳудашон ва бо корхонаҳои дигар кооператсия кунонида шаванд. Ба сифати яке аз вариантҳо ин метавонад дар чорчӯбаи Марказҳо оид ба дастгирии ҷамоатҳо, ки дар ҳамаи ноҳияҳои кишоварзӣ ташкил шуда амал менамоянд, бошад. Ин имконият медиҳад, ки омодагии кадрҳо, тренинги онҳо аз рӯи ҳамаи ихтисосҳои зарурӣ ва ҷалби самараноки онҳо, таъмин карда шавад.

Дар оянда, аз ҳисоби автоматикунонӣ, компютерикунонӣ ва тақсимои меҳнат, эҳтимоли имконияти васеъшавии истифодабарии кормандони аз омӯзишгузашта, аз ҳисоби ҷалби онҳо ба лоиҳаҳои дигар НБОХ, ки сохтмони босуръати онҳо имрӯз яке аз ҳадафҳои аввалияти Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон мебошад, пайдо мешавад.

Имрӯз якҷанд муассисаҳои таҳсилоти олии Тоҷикистон мутахассисони барои сохтмон ва истифодабарии НБОХ омода месозанд. Инҳо, дар навбати аввал Донишгоҳи техникий Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ ва Донишқадаи энергетикӣ Тоҷикистон мебошанд, ки ҳар сол барои ин мақсад садҳо мутахассисони соҳаи энергетикаро омода намуда, ба истеҳсолот равона месозанд.

3.4. Муайян намудани параметрҳои асосии энергетикӣ, ҳисобкунӣ ва интихоби таҷҳизоти энергетикӣ НБОХ

Дар асоси натиҷаҳои ҷустуҷӯҳо вариантҳои имконпазири сатҳи муътадили дарбанди (СМД) гидроузел барои таъмини фишори ҳисобшаванда дар НБО, ки ба мақсади иқтисодӣ мувофиқ будани сохтмони нерӯгоҳи барқи обиро таъмин месозад, муайян карда мешавад. Интихоби нишонаи СМД аз лиҳози зерин об намондани миқдори зиёди қитъаҳои замин ва ҳифзи муҳити зист қабул мегардад.

Ҳангоми муайянкунии ПГЭ, асосноккунии қисматбандӣ ва ченакҳои конструксияҳои иншоот, зарур аст ба инобат гирифта шавад, ки зимни қор дар оянда дар таркиби силсилаи НБО (агар дар қисми болоии ҷараёни об обанбори дорои ҳаҷми калон ҷойгир карда мешавад, ки имкони танзими дарозмуддати ҷараёни обро фароҳам меоварад), харочоти ҳисобшаванда тавассути ҳамин гидроузел метавонад баланд шавад. Қисматбандии гидроузел бояд имкон диҳад, ки дар оянда таъмиру таҷдиди НБО бо мақсади зиёд намудани тавоноии он, гузаронида шавад.

Таҳқиқоти потенциали гидроэнергетикии обрав ҳангоми сатҳҳои пастшуда ва баландшудаи (нисбати сатҳҳои қабулшуда) об дар биефи боло, гузаронида мешавад.

Параметрҳои асосии энергетикӣ НБОХ тавоноии муқарраршуда ва шумораи гидроагрегатҳо, истеҳсоли солонаи энергияи электрикӣ, фишори ҳисобшаванда ва харочоти ҳисобшаванда мебошанд.

Бузургии тавоноии муқаррашудаи НБОХ аз тавоноии обрав, танзими шабонарӯзии обрав ва он нақше, ки нерӯгоҳи барқӣ иҷро мекунад: вай метавонад мустақиман, ҷудо аз дигар нерӯгоҳҳо қор кунад ва ё ба таркиби системаи энергетикӣ ворид мешавад, вобаста аст.

То имрӯз методикаи умумиқабулшуда барои муайянкунии ин хусусияти асосии энергетикӣ НБОХ вучуд надорад. Тавоноии муқарраршудаи НБО $P_{\text{мук.}}$ чун қоида, бо инобати тавоноии кафолатшуда (таъминшаванда) $P_{\text{каф.}}$, тавоноии захиравӣ $P_{\text{зах.}}$ ва тавоноии мавсимӣ $P_{\text{мавс.}}$ муайян карда мешавад:

$$P_{\text{мук.}} = P_{\text{каф.}} + P_{\text{зах.}} + P_{\text{мавс.}}, \quad (3.4.1)$$

Агар НБО дар таркиби системаи энергетикӣ қор кунад, ба тавоноии муқаррашуда инчунин бояд тавоноии захиравӣ дохил бошад. Тавоноии захиравӣ аз захираи истифодабарӣ (2...3% аз бурзи сарборӣ), садамавӣ (10% аз бурзи сарборӣ) ва захираи таъмирӣ, иборат аст. Чунин тартиби муайянкунии тавоноии муқарраршуда барои НБОХ-и наздисарбандӣ қобили қабул аст.

Параметрҳои асосии НБОХ вазъан аз истифодабарии попускҳо дар биефи поёни НБО ва насби он дар таҷҳизоти унификатсияшуда, муайян карда мешаванд. Фишорҳои НБО дар ҳар як лаҳзаи вақт ҳамчун фарқияти сатҳҳои биефи болоӣ (СББ) ва биефи поёнӣ (СБП), бо тарҳи сарфи фишор дар тракти-шоҳроҳи оби равон Dh , муайян карда мешавад [95]:

$$\Phi_{\text{нбо}} = \text{СББ} - \text{СБП} - Dh, \quad (3.4.2)$$

Сатҳи об дар биефи болоӣ дар ҳар лаҳзаи вақт аз рӯи графики тағйирёбии сатҳ дар обанбор, сатҳи об дар биефи поёнӣ ба хароҷоти оби ба биефи поёнӣ воридшуда (новобаста аз он, ки об тавассути турбина, тавассути обпарто ва ё иншооти дигар меравад), аз рӯи хатҳои қачи $Q=f(z)$ муайян карда мешавад.

Ба сифати фишори ҳисобкунии НБО (Φ_x) фишори миёнаҷеншуда қабул карда мешавад.

$$\Phi_x = \frac{\sum \Phi_i P_i t_i}{\sum P_i t_i}, \quad (3.4.3)$$

Қимати Φ_x ҳангоми интиҳоби гидротурбинаҳо дақиқ карда мешавад. Тавоноии P_i дар ҳар лаҳзаи вақти t_i бо инобати (КАФ) коэффитсиенти амали фоиданоки гидроагрегат аз рӯи формулаҳои зерин муайян карда мешавад.

Тавоноии НБО-и бе биефи танзимкунанда коркунанда ва бо коэффитсиенти амали фоиданоки таҷҳизоти гидроэнергетикӣ 0,7 метавонад бо формулаи зерин муайян карда шавад:

$$P_{\text{мук.}} = 7Q_0 k_{p\%} \Phi, \quad (3.4.4)$$

Ва ё ҳангоми мавҷуд будани биеф бо танзимгарии шабонарӯзӣ:

$$P_{\text{мук.}} = 7Q_0 k_{p\%} \Phi \frac{24}{T}, \quad (3.4.5)$$

ки дар ин ҷо: $P_{\text{мук.}}$ – тавоноии муқарраршуда, кВт, Q_0 – меъёри обрав, $\text{м}^3/\text{с}$; $k_{p\%}$ - коэффитсиенти модулии ҳисобкунии $p\%$ таъминшавандагӣ; Φ - фишор, м; T – шумораи соатҳои кори нерӯгоҳ дар як шабонарӯз.

Азбаски қимати ҳисобкунии $k_{p\%}$ метавонад аз хароҷоти минималӣ дар давраи кори НБОХ баландтар бошад, тавсия додан мумкин аст, ки тавоноии муқарраршударо дар якҷанд агрегатҳо истифода баранд. Дар ҳар як ҳолати

муайян вобаста аз талаботи технологии истеъмолкунанда ва чадвали тавоноҳои номиналии НБОХ, шумораи агрегатҳо интихоб карда мешавад. Дар ҳолати умумӣ шумораи агрегатҳо бо формулаи зерин муайян карда мешавад:

$$n = \frac{Q_{x\%}}{Q_{\min}} m, \quad (3.4.6)$$

ки дар ин ҷо $Q_{x\%}$ - хароҷоти ҳисобкунӣ; Q_{\min} – хароҷоти ҳисобкунии минималӣ дар давраи кори НБО; m – коэффитсиенти аз коэффитсиенти турбинаи тезсуръат n_s вобастабуда ва аз рӯи хусусиятҳои универсалии турбина муайяншаванда.

Бузургии Q_{\min} вобаста аз давраи кори нерӯгоҳи барқӣ муайян карда мешавад. Агар вай дар давоми сол кор кунад, пас Q_{\min} ба хароҷоти миёнаи зимистонаи соли камоби 90% таъминшавӣ ва ё минимуми миёна баробар мешавад. Вале, агар НБО танҳо дар давраи кӯтоҳии тобистону тирамоҳ кор кунад, пас Q_{\min} ҳамчун минимуми миёна дар ин давра, муайян карда мешавад. Барои дарёҳои хурд, ки дар онҳо дар кӯтоҳии зимистон яхбандии обравҳо хос аст, тавоноии муқарраршудаи НБОХ бояд танҳо аз рӯи обрави кӯтоҳии тобистону тирамоҳ ҳисоб карда шавад.

Дар ҳолати вучуд доштани ҳаҷми маҳдуди фойданоки обанбор барои гузаронидани танзими шабонарӯзӣ, ҳангоми муқаррар намудани тавоноии НБОХ, онро ҳамчун ҷамъи тавоноҳои кафолатӣ ва мавсимии НБО, ки баробари иқтидори обрави то 10...15% таъминшуда мебошад, қабул кардан мумкин аст, яъне:

$$P_{\text{каф.}} + P_{\text{мавс.}} = P_{\text{обрав.}(10-15)\%}, \quad (3.4.7)$$

Баъди муайян намудани тавоноии муқарраршудаи НБО, имконияти истеҳсоли энергияи электрикии имконпазир дар он дақиқ карда мешавад, яъне маҳдудшавӣ аз рӯи тавоноии муқарраршуда ба инобат гирифта мешавад ва бо формулаи зерин ифода мегардад:

$$\mathcal{E}_{\text{нбо}} = P_{\text{нбо}} \cdot \Delta t, \quad (3.4.8)$$

дар ин чо $P_{\text{нбо}}$ – тавоноии НБО, (кВт), ки тавассути харочот ва фишори об таъмин мегардад, вале аз қиммати тавоноии муқарраршуда $P_{\text{нбо}}^{\text{муқ}}$ калон буда наметавонад [2], яъне,

$$P_{\text{нбо}} \leq P_{\text{нбо}}^{\text{муқ}}, \quad (3.4.9)$$

Δt – интервали вақте, ки дар давоми он НБО бо тавоноии $P_{\text{нбо}}$ кор мекунад, с.

Дар идома тақсими харочоти дарё, ки барои истифодабарӣ имконият дорад, ҳангоми кори НБО дар речаи обраб ба харочоти НБО ва харочоти партобиҳо иҷро карда мешавад. Дар ин ҳолат харочоти НБО дар даврахое, ки $P_{\text{нбо}}^{\text{обр.}} \geq P_{\text{нбо}}^{\text{муқ}}$ аз қобилияти гузаронандагии турбинаи НБО баланд нашавад бо формулаи зерин муайян карда мешавад:

$$Q_{\text{нбо}} = \frac{P_{\text{нбо}}^{\text{муқ}}}{9,81 \cdot H_x \cdot \delta_a}, \quad (3.4.10)$$

дар ин чо H_x – фишори ҳисобкунии НБО, (м), тавсия дода мешавад, ки қиммати онро баробари қиммати фишори миёначенкардашуда ($H_{\text{мч}}$) қабул кунанд.

Харочоти обпартоии дарё ($Q_{\text{обп}}$), м³/с, бо формулаи зерин муайян карда мешавад:

$$Q_{\text{обп}} = Q - Q_{\text{нбо}}, \quad (3.4.11)$$

Ба таҷҳизоти НБОХ гидротурбинаҳо бо танзимгари зуддӣ-басомади даврзанӣ, гидрогенератор бо системаи барангезиш, ғалақаи пешазтурбинавӣ ворид мешаванд [2, 94].

Тавоноии гидротурбина тавассути фишор ва харочоти об бо формулаи зерин ифода карда мешавад:

$$P_T = 9,81 Q H \eta_T, \quad (3.4.12)$$

дар инчо P_T -тавоноӣ дар наварди гидротурбина, кВт; Q – харочоти об, м³/с; H – фишори ҳолис, м;

η_T – КАФ (коэффитсиенти амали фойданоки) турбина ҳангоми H , Q ва зудии даврзании мувофиқ. Зудии даврзанӣ n , ки ба шароити оптималии кори гидротурбина мувофиқ бошад, аз геометрияи қисми обгузаронии турбина

(зудҳаракатии гидротурбина) вобаста буда, бо коэффитсиенти зудҳаракатӣ (n_3) муайян карда мешавад.

Аз рӯи хусусияти интиқоли энергияи ҷараёни об ба қисмҳои корӣ, турбинаи гидравликӣ ба турбинаҳои активӣ ва реактивӣ ҷудо мешаванд.

Дар турбинаҳои реактивӣ ҳамаи намудҳои энергияи ҷараёни об (энергияи ҳолати Z , энергияи фишор $\rho|rg$ ва энергияи кинетикӣ $V^2|2g$) ба энергияи механикӣ табдил меёбанд.

Турбинаҳои активӣ зери таъсири ғавраи озоди об, танҳо энергияи кинетикӣ $V^2|2g$ доранд, кор мекунанд.

Аз рӯи аломатҳои конструктивӣ турбинаҳои реактивӣ ба радиалӣ-меҳварӣ (РМ), пропеллерӣ (Пр), чархзанада-паррадор (ЧП) ва диагоналӣ (Д), турбинҳои активӣ бошанд ба кафлезшакли озодҷараён ва дукарата мебошанд.

Турбинаҳои радиалӣ-меҳварӣ маъмулан ҳангоми фишорҳои аз 20 то 350 м; чархзананда-паррадор ва пропеллерӣ – ҳангоми фишорҳои аз 2 то 40 м, ва кафлезшакл – ҳангоми фишорҳои аз 20 до 1500 м. истифода бурда мешаванд.

Аз рӯи андозаи диаметри чархаи кориашон гидротурбинҳо ба гидротурбинаҳои хурд, миёна ва калон ҷудо мешаванд.

Диаметри чархаи кории гидротурбинаи хурд ҳангоми фишорҳои паст ба $D \leq 1,2$ м ва ҳангоми фишорҳои баланд $D \leq 0,5$ м, тавоноиаиаш бошад то 1000 кВт баробар мебошад. Диаметри чархаи кории гидротурбинаи миёна ба $1,2 \leq D \leq 2,5$ м ҳангоми фишорҳои паст ва $0,5 \leq D \leq 1,6$ м ҳангоми фишорҳои баланд ва тавоноиаиаш $1000 \text{ кВт} \leq N_T \leq 15000 \text{ кВт}$ баробар аст.

Барои ҳисобкуниҳои тахминӣ ҳангоми набудани номгуӣ хусусиятҳои корхонавии гидротурбина, истифодабарии вобастагиҳои миёнаомории коэффитсиенти зудҳаракатӣ аз фишорро тавсия медиҳанд, ки чунин шакл дорад:

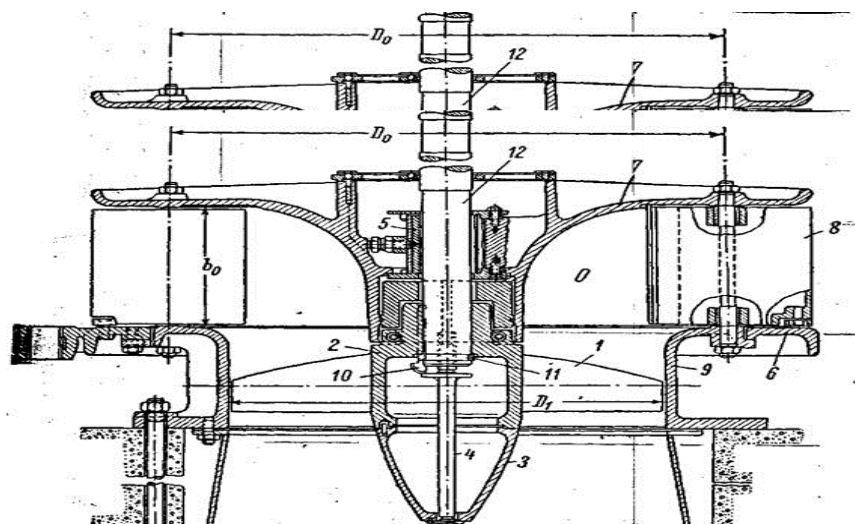
$n_3 = (3200 - 4100)H^{-0.5}$ (барои турбинаҳои чархзанандаи паррадор-ЧП) ва

$n_3 = (2350 - 3500)H^{-0.5}$ (барои турбинаҳои радиалӣ-меҳварӣ-РМ)

Коеффитсиенти амали фоиданоки турбинаҳо КАФ қимматҳои баландро ҳангоми речаи муътадили корӣ 0,94 – 0,95 ва ё 94 – 95 %; дар шароитҳои сарбории максималӣ бошад 0,88 – 0,93 ва ё 88 – 93 %-ро ташкил медиҳад.

3.5. Сохтор ва аслияти кори гидротурбина ва гидрогенераторҳо, муайянкунии андозаҳо ва интихоби типи онҳо

Турбинаҳои радиалӣ-мехварӣ ва ё турбинаҳои Каплан турбинаҳои пастфишор буда, онҳо ҳангоми фишорҳои паст-аз 1-3 то 60-70 м истифода бурда мешаванд [94, 95].



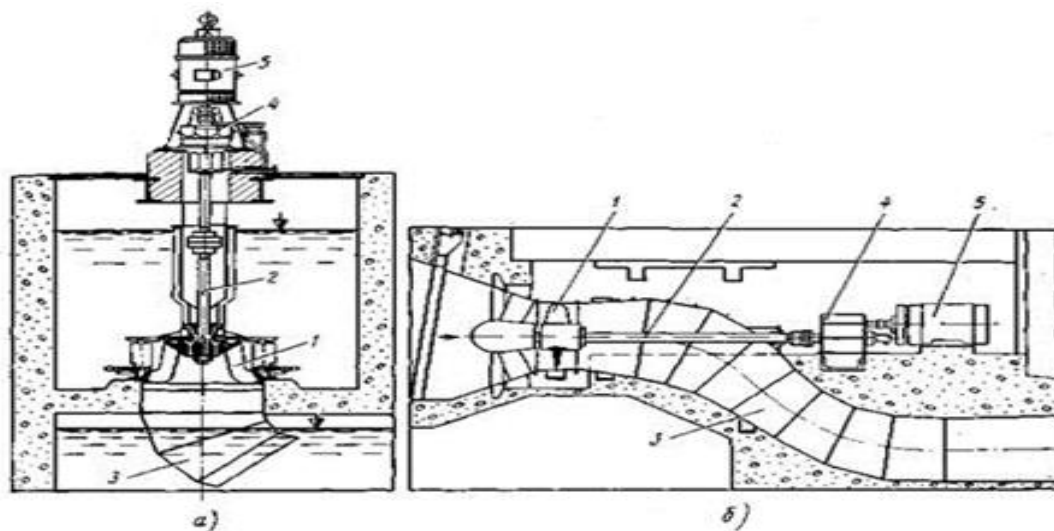
Расми 3.8. Турбинаи амудии пропеллерии тавоноиаи хурд

1-парраҳои чарха, 2-даҳанак, 3-чорикунак, 4-шпилка, 5-подшипник бо варақои иловагӣ, 6-ҳалқаи танзимшаванда, 7-сарпӯшаи турбина, 8-белчаи самтгиронанда, 9-зерзарф, 10-фона, 11-ҳалқаи гаравӣ, 12 - навард.

Чарҳаи кории турбинаи мехварӣ аз парраҳои чарҳаи кории 1, дар даҳанак маҳкамкардашуда 2, бо чорикунак 3, бо навард 12 пайваस्तшуда иборат мебошад. Шумораи парраҳои чарҳаи корӣ метавонад аз 4 то 8 адад бошад: Ҳар қадар, ки фишор баланд бошад, ҳамон қадар шумораи парраҳо зиёд мешаванд. Парраҳо метавонанд таҳти кунҷи муайяни моил саҳт маҳкам карда шаванд, дар инҳолат турбина пропеллерӣ ном мегирад. Вале барои НБО калон парраҳоро чарҳзананда мекунанд, ки бо раванди кор, вобаста аз

шароитҳои корӣ (сарборӣ, фишор), кунчи ҷойгиршавии парраҳо метавонад тағйир ёбад. Ин гуна турбинаҳоро турбинаҳои чархзананда — паррагӣ меноманд.

Турбинаҳои чархзанандаи паррадор нисбати турбинаҳои пропеллерӣ мураккабтаранд, вале дар онҳо нишондодҳои энергетикӣ баландтар мебошад. Чархаи корӣ бо навард қисмати даврзанандаи турбинро ташкил медиҳад. Чуноне, ки аз расми 3.8 дида мешавад, диаметри чархаи корӣ D_1 параметри тавсифкунадаи андозаи турбина мебошад. Қараёни об ба чархаи корӣ ворид мешавад ва ба самти меҳварӣ хориҷ мегардад. Аз ҳамин хотир ин гуна турбинаҳоро-меҳварӣ ном гузоштаанд.



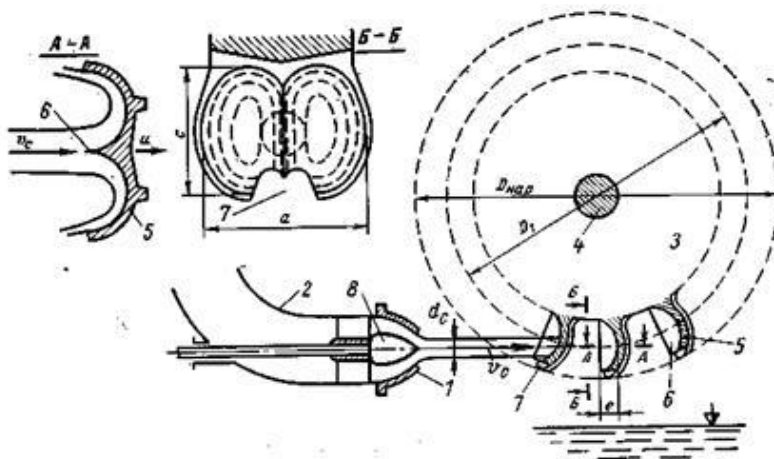
Расми 3.9. Турбинаҳои реактиви НБОХ:

1- чархаи корӣ; 2 - наварди турбина; 3 - қубури кашанда; 4 - интиқолдиҳандаи дандонадор; 5 - генератор.

Турбинаҳои диагоналии дар даҳсолаи охир коркардшуда, аз турбинаҳои меҳварӣ бо он фарқ мекунанд, ки парраҳои чархаи корӣ бо тамоюл ба меҳвари даврзанӣ ҷойгир кунонида шудаанд (кунчи $45 - 60^\circ$).

Турбинаҳои радиалӣ-меҳварӣ (дар хориҷа онҳоро одатан турбинаҳои Френсис меноманд), турбинаҳои миёнафишор ҳисоб мешаванд. Онҳо ҳангоми фишорҳои ҳудуди аз 20-25 м то 500-700 м. истифода мешаванд.

Турбинаҳои кафлезмонанд (дар хориҷа онҳоро турбинаи Пельтон меноманд ва баъзан — «озодфавра») –турбинҳои баландфишор буда, хангоми фишорҳои на бисёр аз 400-600 м. истифода мешаванд. Барои НБОХ бошад – 150-200 м. Нақшаи турбинаи кафлезшакл дар расми 3.10 нишон дода шудааст.



Расми 3.10. Нақшаи турбинаи кафлезшакл

Элементҳои асосии турбинаи кафлезшакл: сопло 1, трубопровод 2, чарҳаи корӣ 3 ва навард 4 ба ҳисоб мераванд.

Андозаҳои парраҳои чарҳаи кории турбинаи кафлезшакл маъмулан ба : $d = (2,8 - 3,6) d_c$, $c = (2,5 - 2,8) d_c$ и $e = (0,9 - 1,0) d_c$ баробаранд .

Дар ҷадвали 3.3 маълумоти мухтасар дар бораи баъзе типҳои гидротурбинаҳои замонавии истеҳсоли Федератсияи Россия, ки барои НБОХ омода гардидаанд, оварда шудааст ва метавонанд дар сохтмони НБОХ-и Тоҷикистон истифода шаванд.

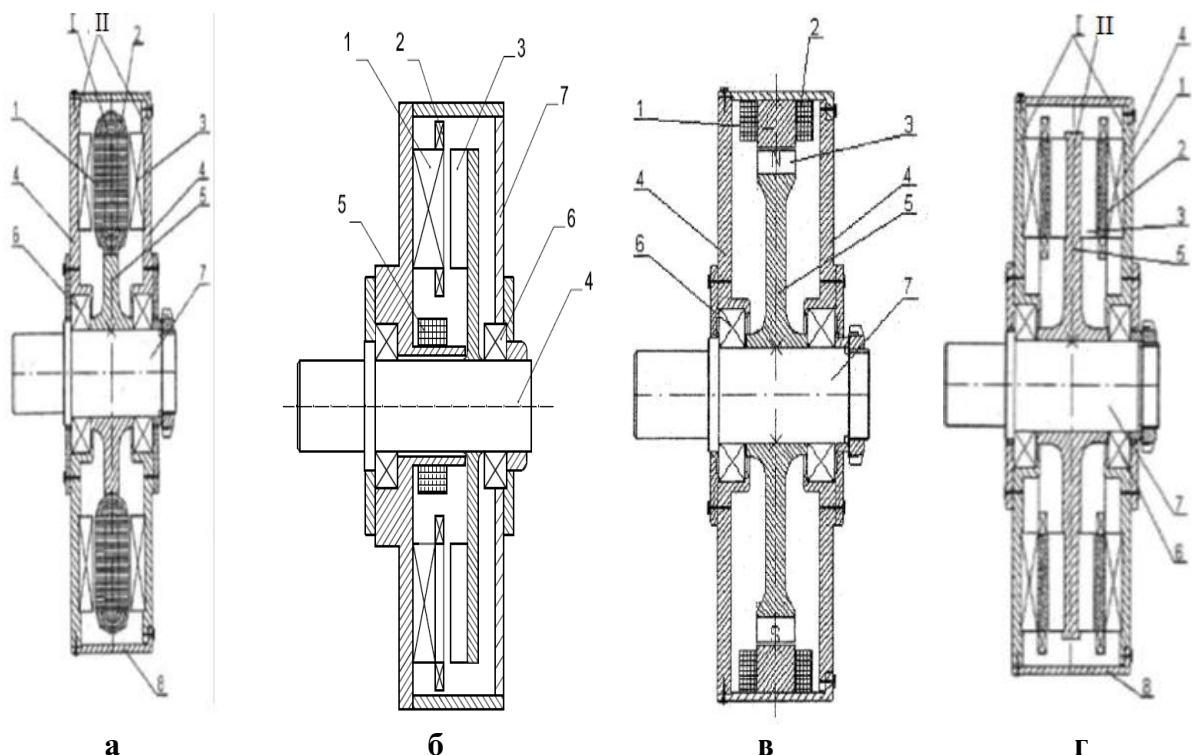
Дар НБО, аз ҷумла НБОХ асосан гидрогенераторҳои сефазаи типҳои синхронӣ истифода мешаванд [2, 94]. Дар ҳолатҳои алоҳида гидрогенераторҳои асинхронӣ низ истифода мешаванд, вале, онҳо новобаста аз эътимоднокии калонашон самарани камтар доранд. Ҷамаи гидрогенераторҳоро аз рӯи ҷойгиршавии наварди чарҳзани ба 3 тип ҷудо кардан мумкин – агрегатҳои амудӣ, уфуқӣ ва моил.

Ҷадвали 3.3. Баъзе типҳои гидротурбинаҳои истеҳсоли Федератсияи Россия

Номгуи гидротурбинаҳо	Фишор, м	Тавоноӣ, кВт	Хароҷоти об, м³/с
Гидротурбинаҳои меҳварӣ			
Пр245/10-ВБ220	7,5	1670	26,2
Пл495-ВБ225	17,4	4020	26,7
Пл245-ВБ120	12	800	8,4
Пр661-ВБ120	5-20	215-1200	4,9-9
Пр661-ВМ120	8-20	250-1700	4-11
Пр245-ВБ140	4-8	180-1700	6-12
Гидротурбинаҳои радиалӣ-меҳварӣ			
РО300-ГФ60	10-20	100-350	0,7-2,2
РО123-ДГО100	8,5-14	640-1400	7,0-9,0
РО123-ВМ120	20-45	1250-4000	6-8,5
РО123-ВМ140	30-50	3000-7000	8,5-19,5
РО123-ВБ160	9,7-25	500-5000	10-14,8
РО123-ВМ200	25-45	5000-12500	23-32

Дар агрегатҳои амудӣ насб намудани генератори типҳои овезон ва ё чатрмонанд мумкин аст. Типҳои якум ҳангоми тайёр кардани дастгоҳи даврзаниаш аз 150 давр/дақ. зиёдтар ва типҳои дуюмаш бошад-аз 150 давр/дақ. кам будан истифода карда мешавад.

Гидрогенераторҳои амудии тавононашон кам маъмулан дар НБО-и пастфишор (то 100 давр/дақ) ва миёнафишор (аз 100 то 200 давр/дақ) насб карда мешаванд. Инчунин, ин конструкция метавонад ба сифати зудрав (зиёда аз 200 давр/дақ.) истифода шавад.



Расми 3.11. Намунаи конструкцияи генераторҳо бо ангезиш аз магнитҳои доимӣ барои гидроагрегатҳои НБОХ

Дар расми 3.11 (а) мошина-генератори ба тарзи нугдор ичрошуда нишон дода шудааст, дар он I – статор ва II – ротор, 3-секторҳои магнитҳо, 4-тавқҳои статорро ифода мекунанд.

Дар расми 3.11 (б) мошина-генератори ба тарзи нугдор ичрошуда нишон дода шудааст, дар он I – статор ва II – ротор, 1- дилакҳои тороидалӣ, 2- печакҳои бисёрфаза, 5-тавқи аз пулоди электротехникӣ гудохташуда, 3- магнитҳо, 4-баданаи генератор, ки маводҳои ғайримагнитӣ тайёр шударо ифода мекунанд.

Дар расми 3.11 (в) генератори конструкцияи силиндрӣ бо системаи магнитӣ-радиалӣ нишон дода шудааст, дар он 1 – тавқ, 2 – печакҳои статор, 5- тавқи аз пулоди электротехникӣ гудохташудаи ротор, 3-магнитҳо дар шакли сегментҳо, 4-баданаи генератор, ки маводҳои ғайримагнитӣ тайёр шударо ифода мекунанд.

Дар расми 3.11 (г) генератори ангишизи омехта нишон дода шудааст, дар он 1 – дилаки тороидӣ, ки аз тасмаи электротехникӣ тайёр карда шудааст, 2 – печакҳои сефазаи статор, 5- печакҳои иловагии ангишизро ифода мекунанд.

Дар гидротурбинаҳои хурд ҳангоми фишорҳои начандон калон ва дар агрегатҳои капсулӣ, бо мақсади камшавии андозаҳои он, зудии даврзании ротори генератор аз зудии даврзании чарҳаи корӣ бисёртар мебошад. Дар робита бо ин дар миёни навардҳои турбина ва генератор мултипликатор ҷойгир карда мешавад, ки зудии даврзании роторро то 10 маротиба зиёд мекунад.

Тавоноии активии ҳар як генератори дар НБО ҷойгиршаванда бо формулаи зерин ҳисоб карда мешавад:

$$N_r = \frac{N_{\text{мук}}}{Z_a}, \quad (3.5.1)$$

дар ин ҷо Z_a — шумораи агрегатҳо.

Барои муайян кардани тип ва андозаҳои генератор, бояд қимматҳои тавоноии номиналӣ P ва коэффитсиенти тавоноӣ $\cos\varphi$ маълум бошанд.

Тавоноии номиналии зохирии генератор бо кВА аз тавоноии активии он вобаста буда, бо формулаи зерин муайян карда мешавад:

$$P = \frac{N_{\Gamma}}{\cos\varphi}, \quad (3.5.2)$$

Коэффитсиенти тавоноӣ $\cos\varphi$ дар ҳудуди 0,85...0,90 қабул карда мешавад.

Тип ва андозаҳои гидрогенератори амудӣ аз зудии даврзании n , тавоноии активӣ P , таносуби андозаҳои элементҳои асосии генератор ва системаи хунуккунии он вобаста аст. Андозаҳои генераторҳо метавонанд аз рӯи таносубҳои тахминӣ муайян карда шаванд.

Диаметри хурдашавии статор (диаметри ротор) D_i бо метр тавассути формулаи зерин муайян карда мешавад:

$$D_i = \frac{60 v_u}{\pi n_{\text{разг}}}, \quad (3.5.3)$$

дар ин ҷо v_u — суръати даврии ротор, $v_u < 160$ м/с барои генераторҳои тавоноии номиналиашон $P < 175$ МВА ва $v_u < 186$ м/с ҳангоми $P > 175$ МВА; бузургии суръати v_u тибқи шартҳои қисматбандии гидроагрегат аз рӯи мақсад аст, агар онро чунин таъин кунанд, ки $D_i = (1,65...2,0)$ бошад, (D_i — диаметри чарҳаи кории турбина); $n_{\text{разг}}$, об/мин — зудии максималии дарзании турбина, $n_{\text{разг}} = (1,7...2)$ қабул мешавад. (дақиқтар зудии максималии дарзании турбина аз рӯи хусусиятҳои тезгардии турбина муайян карда мешавад.)

Баландии пулоди активӣ бо метр бо ифодаи зерин ҳисоб карда мешавад:

$$L_{\text{ак}} = \frac{P}{c_3 D_i^2 n}, \quad (3.5.4)$$

дар ин ҷо c_3 — коэффитсиенти истифодабарии маводҳои активӣ:

- ҳангоми хунуккунии ҳавоии оддӣ $c_3 = 4,5.. .5$ қабул мешавад;

- ҳангоми хунуккунии ҳавоии тезонидашуда $c_3 = 6.. .7$;

- ҳангоми хунуккунии мустақими печакҳои ротора ва статора тавассути оби дистиллятсияшуда — $c_3 = 11... 13$ қабул мешавад.

P — тавоноии номиналии генератор, кВА;

D -диаметри расточкаи статор, м; n — зудии даврзании номиналӣ, давр/дак.

Баландии активии пулод $L_{ак}$ стандартї кунонида шуда ва баробари : 330, 360, 400, 450, 500, 550, 600, 670, 750, 820, 900, 1000, 1100, 1220, 1350, 1500, 1650, 1820, 2000, 2200, 2450, 2700, 3000, 3500, 4000 мм. қабул карда мешавад.

Типи генератор аз рӯи зудии даврзанӣ ва таносуби $L_{ак} / D$ муайян карда мешавад.

Генераторҳои чатрмонанд ҳангоми $n < 125 \dots 150$ давр/дақ. ва $D / L_{ак} > 5$, қабул карда мешаванд. Ҳангоми $D / L_{ак} = 4 \dots 5$, дар ҳолате, ки агар $n < 150$ давр/дақ. бошад, генератори чатрмонанд, ҳангоми $n > 150$ давр/дақ. бошад — генераторҳои овезон қабул карда мешавад.

Андозаҳои генераторҳо аз рӯи қимматҳои D и $L_{ак}$ муайян карда мешаванд.

Массаи умумии генератор тақрибан бо формулаи:

$$G = AD_i L_{ак} T, \quad (3.5.5)$$

ки дар ин ҷо: $A = 35 \dots 45$ т/м², D , ва $L_{ак}$ бо метр.

Барои НБОХ дар зиёда аз 30 мамлакат ва 138 ширкатҳои гунгуни дунё таҷҳизоти электротехникӣ, аз ҷумла гидротурбина ва гидрогенератор истеҳсол мешавад (ҷадвали 3.4).

Ҷадвали 3.4.- Баъзе типҳои гидрогенераторҳои истеҳсоли Федератсияи Россия

№ т/т	Типи генератор	Тавоноӣ		Шиддат, кВ	Кoeffициенти тавоноӣ	Зудӣ, давр/дақ.	КАФ, %	Масса, т.
		кВА	кВт					
1	ГС-100-0,4-1500	125	100	0,4	0,8	1500	89	0,85
2	СГВ-500-10,5-300УХЛ4	625	500	10,5	0,8	300	92	12,3
3	СМ-500-6,3-300УХЛ4	625	500	6,3	0,8	300	92	9,10
4	СМВ-4000-18УХЛ4	5000	4000	6,3	0,8	333,3	94,8	57,6

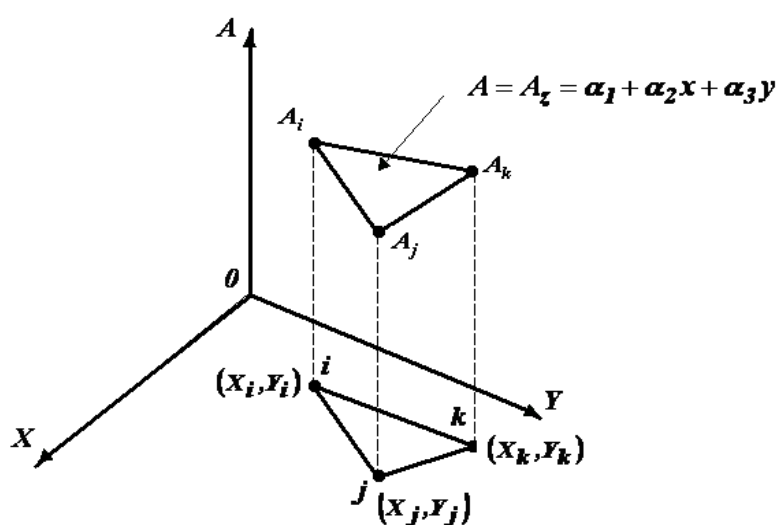
Ҷи тавре, ки аз ҷадвали 3.4 маълум мегардад, баъзе типҳои гидрогенераторҳои замонавии истеҳсоли Федератсияи Россия, ки барои НБОХ омода гардидаанд, метавонанд дар соҳтмони НБОХ-и Тоҷикистон истифода шаванд.

3.6. Амсиласозии математикии магнити доимӣ барои оптимизатсияи мошинҳои электрикии вентилӣ дар НБОХ

Дар замони муосир дар раванди истифодаи манбаҳои барқароршавандаи энергия, аз ҷумла энергияи оби дарёҳо, аз технологияи нави мошинҳои электрикӣ, аз ҷумла, ҳаракатоварҳои электрикии вентилӣ васеъ истифода мебаранд. Аз ҳамин лиҳоз, мутахассисонро зарур меояд, ки мунтазам нишондиҳандаҳои энергетикӣ онҳоро беҳтар, андозаву ҳаҷм ва вазни ин ҳаракатоварҳоро кам намоянд, эътимоднокиашонро баланд кунанд. Ин масъалаҳоро бе истифодаи усулҳои оптималии лоиҳабандии системаҳои магнитӣ дорой магнитҳои доимӣ ҳал кардан мумкин нест.

Яке аз усулҳои санҷидашуда ва бозэтимоди ҳисобкунии системаи магнитӣ усули элементҳои ниҳой ба ҳисоб меравад. Чунин даррасӣ барои сохтани амсилаи математикӣ ва ҳисобкунии нишондодҳои сели магнитӣ истифода шудааст.

Ҳамин тавр, дар дохили ҳар як элементи ниҳой вектори потенциали магнитиро ба шакли бисёрузвай интерполиатсионии дараҷаи якум тасаввур кардан мумкин аст (расми 3.12).



Расми 3.12. Намои вектори потенциали магнитӣ барои як элементи ниҳой

Рақамгузори гиреҳҳо дар элемент ҳамчун i, j, k муқобили ҳаракати ақрабаки соат қабул мекунем. Қиматҳои гиреҳии потенциалро тавассути A_i, A_j, A_k , ва координатҳои гиреҳҳо мутаносибан $(X_i, Y_i), (X_j, Y_j), (X_k, Y_k)$ ифода мекунем. Гузориш дар бисёрузвай интерполиатсионӣ ба системаи муодилаҳои зерин меоварад:

$$A_i = \alpha_1 + \alpha_2 X_i + \alpha_3 Y_i \quad (3.6.1)$$

$$A_j = \alpha_1 + \alpha_2 X_j + \alpha_3 Y_j \quad (3.6.2)$$

$$A_k = \alpha_1 + \alpha_2 X_k + \alpha_3 Y_k \quad (3.6.3)$$

Дар натиҷаи ҳалли системаи муодилаҳо коэффитсиентҳои зеринро муайян кардан мумкин аст:

$$\alpha_1 = \frac{1}{2S_a} [(X_j Y_k - X_k Y_j) A_i + (X_k Y_i - X_i Y_k) A_j + (X_i Y_j - X_j Y_i) A_k] \quad (3.6.4)$$

$$\alpha_2 = \frac{1}{2S_a} [(Y_j - Y_k) A_i + (Y_k - Y_i) A_j + (Y_i - Y_j) A_k] \quad (3.6.5)$$

$$\alpha_3 = \frac{1}{2S_a} [(X_k - X_j) A_i + (X_i - X_k) A_j + (X_j - X_i) A_k] \quad (3.6.6)$$

Масоҳати элементи ниҳоиро S_a аз таносуби матритсавии зерин муайян кардан мумкин аст:

$$S_a = 0.5 \begin{vmatrix} 1 & X_i & Y_i \\ 1 & X_j & Y_j \\ 1 & X_k & Y_k \end{vmatrix} \quad (3.6.7)$$

Қиммати коэффитсиентҳо дар бисёрузвай интерполиатсионӣ гузошта, ифодаро барои функсияҳои потенциали магнитии векториро тавассути се шакли функсия, яқтоғӣ барои ҳар як гиреҳ, навиштан мумкин аст:

$$A = N_i A_i + N_j A_j + N_k A_k \quad (3.6.8)$$

Барои ҳар як гиреҳ шакли функсия ба тарзи зерин ифода мешавад:

$$N_i = \frac{1}{2S_a} (a_i + b_i x + c_i y) \quad (3.6.9)$$

дар ин чо $a_i = X_j Y_k - X_k Y_j$, $b_i = Y_j - Y_k$, $c_i = X_k - X_j$

$$N_j = \frac{1}{2S_a} (a_j + b_j x + c_j y) \quad (3.6.10)$$

дар ин чо $a_j = X_k Y_i - X_i Y_k$, $b_j = Y_k - Y_i$, $c_j = X_i - X_k$

$$N_k = \frac{1}{2S_a} (a_k + b_k x + c_k y) \quad (3.6.11)$$

дар ин чо $a_k = X_i Y_j - X_j Y_i$, $b_k = Y_i - Y_j$, $c_k = X_j - X_i$

Ҳалли охиринаи масъалаи назарияи майдони магнитӣ бо усули элементҳои ниҳой дар асоси ҳисобкуниҳоя вариатсионӣ иҷро мешавад. Аз нуқтаи назари вариатсионӣ ҳалли муодилаи дифференциалӣ дар ҳосилаҳои ҷузъӣ бо шартҳои ҳудудии додашуда, ба ёфтани минимуми функционали энергетикӣ баробар аст:

$$F = \int_S^0 \left(\int_0^{B_x} \frac{1}{\mu} B_x dB_x + \int_0^{B_y} \frac{1}{\mu} B_y dB_y \right) dS - \int_S^0 A J dS \quad (3.6.12)$$

дар ин чо $B_x = \frac{\partial A}{\partial y}$, $B_y = -\frac{\partial A}{\partial x}$ - таркибдиҳандаи вектори майдони магнитии

индуксионии дар ҳудуди S бо самти тирҳои X ва Y равшонад.

Шартҳои минималии функционалиро, ки функцияи қимматҳои A_i , A_j , A_k дар ҳар як элементи ниҳой мебошанд, навишта системаи алгебравии муодилаҳоро барои муайянкунии қимматҳои потенциали векторӣ дар ҳар як гирехҳои секунҷаҳо, ки ҳудуди ҳисобкуниро мепошонанд, ҳосил мекунем:

$$\frac{\partial F^{(\alpha)}}{\partial A_i} = \frac{1}{4\mu S_a} [(c_i^2 + b_i^2)A_i + (c_i c_j + b_i b_j)A_j + (c_i c_k + b_i b_k)A_k] - j \frac{S_a}{2} = 0 \quad (3.6.13)$$

$$\frac{\partial F^{(\alpha)}}{\partial A_j} = \frac{1}{4\mu S_a} [(c_i c_j + b_i b_j)A_i + (c_j^2 + b_j^2)A_j + (c_j c_k + b_j b_k)A_k] - j \frac{S_a}{2} = 0 \quad (3.6.14)$$

$$\frac{\partial F^{(\alpha)}}{\partial A_k} = \frac{1}{4\mu S_a} [(c_i c_k + b_i b_k)A_i + (c_j c_k + b_j b_k)A_j + (c_k^2 + b_k^2)A_k] - j \frac{S_a}{2} = 0 \quad (3.6.15)$$

Дар асоси муодилаҳои ҳосилшуда барои ҳар як элементи ниҳой (секунда) системаи алгебравии муодилаҳо ба вуҷуд меояд, ки ҳалли он қиммати потенциали магнитии векториро A дар қуллаҳои секунда медиҳад.

Ин усул имконият дод, ки барои дар корхонаҳои системаи об ва энергетикаи вилояти Хатлон истифода бурдани мошинҳои электрикии вентилии андозаи геометрияшон, вазнашон ва ҳаҷмашон камтар ва самараноктар тавсия, пешниҳод ва истифода шаванд.

ХУЛОСАҲОИ БОБИ 3

1. Афзалият ва камбудихои сохтмони НБОХ дар асоси натиҷаҳои ҳисобкунии нишондодҳои гидрологии дарёҳои хурду каналҳои ирригатсионӣ таҳлил, муайян ва пешниҳод шудаанд.

2. Роҳи ҳалли масъалаи кадрӣ НБОХ ва фарқияти он аз НБО калон таҳлил ва пешниҳод карда шудааст, ки тавассути кооператсияи объектҳои НБОХ байни худашон ва бо корхонаҳои дигар амалӣ мешавад.

3. Бо инобати он, ки барои дараҳои алоҳида дар ноҳияҳои қуҳӣ доираи оптималии таъсири як НБОХ 30 километрро ташкил медиҳад, усули муайян кардани тавоноии миёнаи чунин НБОХ таҳлил ва пешниҳод шудааст.

4. Яке аз роҳҳои унификатсия ва паст кардани хароҷот барои истифодабарии хатҳои интиқоли барқ (ХИБ) тавассути татбиқи ихтирооти унвонҷӯ “Усули таъмини устувории оиқҳои баландшиддати овезони полимерӣ аз алвонҷхӯрӣ” пешниҳод карда шудааст.

5. Самаранокии истифодаи НБОХ дар ҳолати дар дарё сохтани на якто, балки силсилаи томи НБОХ таҳлил ва пешниҳод шудааст.

6. Таҳлил ва муайян карда шудааст, ки аз ҷиҳати иқтисодӣ сохтмон ва истифодаи НБОХ асосан ҳангоми доштани базаи хусусӣ барои истеҳсоли таҷҳизоти технологӣ метавонад ғоидаовар бошад, агарчӣ айни замон бозори муосири иншооти гидравликии хурд бо шумораи зиёда аз 138 ширкатҳои 30 мамлакатҳои ҷаҳон муаррифӣ гардидааст.

7. Усули омӯзиши сохтор ва аслияти кори гидротурбина ва гидрогенераторҳо барои НБОХ, муайянкунии андозаҳо ва интиҳоби типӣ онҳо интиҳоб ва пешниҳод шудааст.

8. Дар асоси натиҷаҳои ҳисоб ва муайянкунии нишондодҳои гидрологии дарёҳои хурд, каналҳо усули интиҳоби параметрҳои энерготехникии НБОХ интиҳоб ва амалӣ карда шудааст.

9. Усули санҷидашуда ва бозътимоди моделсозии математикии системаи магнитӣ усули элементҳои ниҳой имконият дод, ки барои дар корхонаҳои системаи об ва энергетикаи вилояти Хатлон истифода бурдани мошинҳои электрикии вентилии андозаи геометрияшон, вазнашон ва ҳаҷмашон камтар ва самараноктар тавсия, пешниҳод ва истифода шаванд.

Барои он, ки чандириро бо арзиши P муайян кунем, бояд дар нуқтаи A тамоюли қачии талаботро гузорем, яъне, тамоюли хати тамос (LL) ба қачии талабот дар ин нуқта. Агар тағйирёбии арзиш (ΔP) кам бошад, тағйирёбии ҳаҷм (ΔQ), ки тавассути хати тамос (LL) муайян мешавад, ба бузургии ҳақиқӣ наздик мешавад.

Коэффитсиент-зариби чандирии талаботро барои он ҳисоб мекунанд, ки аксуламали истеъмолкунандагонро ба тағйирёбии арзиши молҳо ва хизматрасониҳо назорат кунанд, яъне назорат кунанд, ки талабот зиёд ва ё кам мешавад. Ин аксуламалро бо истифодаи формулаҳои зерин ҳисоб кардан мумкин аст. Формула барои ҳисоб кардани нишондоди чандирии талабот аз рӯи нарх:

$$E_T = \Delta Q / \Delta P (\%) E, (4.1.1)$$

ки дар ин ҷо ΔQ ва ΔP – тағйирёбии ҳаҷми пешниҳод ва ҳаҷми талабот (%)

Барои ҳисоб кардани онҳо формулаҳои зеринро истифода мебаранд:

$$\Delta Q (\%) = (Q_2 - Q_1) / Q_1 \quad \Delta P (\%) = (P_2 - P_1) / P_1 \quad (4.1.2)$$

дар ин ҷо

Q_1 – ҳаҷми аввалияи талабот;

Q_2 – ҳаҷми ҷорӣи талабот;

P_1 – арзиши аввалия;

P_2 – арзиши ҷорӣ.

Ҳамин тавр формула шакли умумии зеринро мегирад:

$$E = (Q_2 - Q_1) / Q_1 (\%) / (P_2 - P_1) / P_1 (\%) \text{ ва ё,}$$

$$E = (Q_2 - Q_1) P_1 / (P_2 - P_1) Q_1, (4.1.3)$$

Инчунин, коэффитсиент-зариби чандирии пешниҳодро мумкин аст бо формулаи зерин ҳисоб кардан:

$$E_{\pi} = (Q_2 - Q_1) / (Q_2 + Q_1) \wedge (P_2 - P_1) / (P_2 + P_1), (4.1.4)$$

Чуноне, ки таҳқиқоти мутахассисон нишон медиҳанд, чандирии дарозмуҳлат (дар давраи 10-20 сол) хеле баланд буда, ба азнавсозии парки таҷҳизоти истеъмолкунандаи энергия ва татбиқи технологияҳои пешқадами энергиясарфақунӣ алоқаманд мебошад. Аз ҳамин нуқтаи назар барои таҳлил

талаботи чандирӣ аз рӯи тариф барои аҳоли дар давраи солҳои 2005-2020-ро интиҳоб менамоем.

Муайян аст, ки дар чанд солҳои охир талаботи чандирӣ аз рӯи тариф барои аҳоли тамоюли камшавӣ дорад, ки сабабаш истеъмоли пайвастаю рӯзафзуни энергияи электрикӣ на танҳо аз ҷониби корхонаҳои саноатӣ ва соҳаҳои дигари хоҷагии халқ, инчунин ба манбаи ҳаётии аҳоли табдил гаштани он аст. Вале ба ҳамаи ин нигоҳ накарда, дар шароити имрӯза, дар ҳолати чандирии 0,223 баландшавии тарифҳо то сатҳи муътадил барои мамлакатҳои рушдкардаи дунё-5сент/кВт.с., имкон медиҳад, ки (чуноне, ки дар расми 5.1.2 нишон дода шудааст) истеъмоли энергияи электрикӣ аз ҷониби аҳоли то 1млрд кВт.с кам карда шавад.

Бо инобати чунин камшавӣ дар гурӯҳҳои дигари истеъмомолкунандагон, камшавии умумӣ метавонад ба 3-3,5 млрд.кВт.с дар як сол расад, яъне норасоии барқ тамоман бартараф карда шавад.

Ин аз он шаҳодат медиҳад, ки яке аз усулҳои бартараф кардани норасоии энергияи электрикӣ дар ҷумҳурӣ баланд бардоштани арзиши он, тариф мебошад.

Аз ҷониби дигар, баланд бардоштани тарифҳо метавонад мушкилоти иҷтимоиро дар ҷомеа ба вучуд оварад, чунки сатҳи зиндагӣ ва надоштани қудрати пардохткунӣ қисми зиёди аҳолии Тоҷикистон хеле паст мебошад [27, 36, 44]. Аз ҳамин сабаб баланд бардоштани тарифҳо танҳо дар он ҳолате қобили қабул мегардад, ки ин амал ба самараноктар истифодабарии энергияи электрикӣ, ки дар навбати худ дар афзоиши соҳибкорӣ, зиёдшавии шуғл, афзоиши даромаднокии истеҳсолот ва дар интиҳо дар афзоиши пардохти меҳнат зоҳир мегардад, мусоидат намояд. Индикатори чунин равандҳо метавонад таносуби афзоиши пардохти меҳнат ба афзоиши тарифҳо, яъне, чандирии пардохти меҳнат аз рӯи тарифҳо ба энергияи электрикӣ бошад.

Дар доираи Стратегияи рушди соҳаи энергетикаи Ҷумҳурии Тоҷикистон, дар баробари бунёди манбаъҳои нави энергетикӣ, ҳамчунин ба самаранокии энергия эътибори хосса дода мешавад. Дар ин самт Қонуни

Ҷумҳурии Тоҷикистон “Дар бораи истифодаи манбаъҳои барқароршавандаи энергия” қабул ва ҳамчунин Фармони Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон “Дар бораи тадбирҳои иловагии истифодаи сарфаҷӯёнаи энергия” ба имзо расидааст. Бо мақсади истифодаи самараноки неруи барқ аз ҷониби Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон Қарор оид ба манъ намудани истифодаи лампаҳои анъанавӣ ва гузариш ба лампаҳои каммасрафи барқӣ қабул гардида буд. Бо мақсади дар амал татбиқ намудани қарори мазкур дар ҳудуди кишвар чор корхонаи истеҳсоли лампаҳои каммасрафи барқӣ ва нуқтаҳои қабули лампаҳои каммасрафи барқии корношоямгардида ташкил гардиданд. Дар натиҷа аз соли 2010 саркарда гузариш ба фурӯзонакҳои каммасраф имкон дод, ки ҳар сол аз 900 млн. то 1млрд. киловатт-соат нерӯи барқ сарфа карда шавад [155].

Дар маҷмӯъ айни ҳол барои бартароф намудани норасоии барқ боз як қатор роҳҳо ва вариантҳо мавҷуданд. Яке аз чунин вариантҳо истифодабарии манбаҳои алтернативии энергия: ангиштсанг, нефт, газ, энергияи офтоб, бод ва биогаз ба ҳисоб меравад. Вале арзиши 1 тонна ангишт имрӯз дар Тоҷикистон нисбати 10 соли пештар ба маротиба афзуда, аз 180 то 270 доллари ИМА-ро ташкил медиҳад, ки ба 21 сент барои 1 кВт.с рост меояд ва аз арзиши имрӯзаи энергияи электрикӣ 7,9 маротиба зиёд мебошад. Ҳолати монанд инчунин бо истифодаи газ ба вучуд омадааст. Зимни арзиши имрӯзаи газ, ки дар 10 соли охир дар Тоҷикистон аз 240 то 650 долл. ИМА барои 1000 м³ афзудааст, арзиши як киловатт.соати аз вай ба даст омада ба 18 сент баробар аст. Ин аз арзиши имрӯзаи энергияи электрикӣ дар Тоҷикистон (2,66 сент/кВтс.) 6,7 маротиба зиёдтар мебошад. Аз ҳамин сабаб аҳоли ин манбаҳои энергияро хеле кам истифода мебаранд.

Аз таҳлили болоӣ маълум мешавад, ки ҷалби воқеии манбаҳои алтернативии энергия-ангишт ва газ танҳо дар ҳолати наздику баробаргардонии арзиши онҳо бо арзиши энергияи электрикӣ имкон дорад. Азбаски соҳаи ангишту газ имрӯз алақай бо шарту шароити бозоргонӣ кор карда истодаанд ва паст кардани арзиши маҳсулоти онҳо дар гумон аст, пас

ҳамчун варианти ягона ин баланд бардоштани тарифи энергияи электрикӣ мемонад.

Яке аз роҳҳои бартарафкунии норасоии энергияи электрикӣ метавонад ворид сохтани он аз малакатҳои ҳамсоя бошад. Чунин имконият аз диди он, ки дар ин мамлакатҳо тавоноҳои зиёдатӣ мавҷуданд, имрӯз ҳақиқати воқеъӣ дорад-тавоноҳои зиёдатӣ дар Қазоқистон ва Туркманистон мушоҳида мешаванд. Вале чунин воридот танҳо дар ҳолате имкон дорад, ки агар тариф барои энергияи электрикӣ дар Тоҷикистон аз тариф ба энергияи электрикии дар ин мамлакатҳо истеҳсолшаванда кам намешавад, чунки Ширкати давлатии энергетикӣ наметавонад энергияи электрикии истеҳсоли худиро нисбати энергияи электрикии харидоришаванда арзон фурӯшад, дар акси ҳол вай метавонад муфлис гардад.

Тибқи маълумоти [globalpetrolprices](http://globalpetrolprices.com) аз 22 июни соли 2022 арзиш барои энергияи электрикӣ дар мамлакатҳои ҳамсояи Тоҷикистон, аз ҷумла Қазоқистон ба миқдори 0,043 доллари ИМА, Ўзбекистон-0,026, Қирғизистон-0,010 ва Туркманистон- 0,0725 долл. ИМА муқаррар шуда буд, ки ба ҳисоби миёна 0,0963 доллар ва ё 9,63 сент/кВт.соатро ташкил медиҳад [159].

Дар Тоҷикистон бошад, дар асоси Қарори Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 31 августи соли 2022, № 449, аз 01 октябри соли 2022 тарифи энергияи электрикиро барои аҳоли ба андозаи 26, 52 дирам ва ё 2,6 сент/кВт.соат муқаррар намуд [1].

Ҳамин тавр, дар ҳолати ба Тоҷикистон аз мамлакатҳои болозикр ворид сохтани энергияи электрикӣ, арзиши он бо инобати арзиши интиқоли транзитӣ метавонад аз нишондоди тариф дар Тоҷикистон хеле баланд бошад.

Яъне, варианти аз хориҷа ворид сохтани энергияи электрикӣ ҳам танҳо ҳангоми баланд кардани тариф дар Тоҷикистон имкон мегардад.

Роҳи дигари бартараф намудани норасоии энергияи электрикӣ ин бунёди нерӯгоҳҳои барқии нав, пеш аз ҳама НБО мебошад. Чунин сохтмон метавонад бо вариант сурат бигирад: ё аз ҳисоби даромадҳои ширкати энергетикӣ ва ё аз ҳисоби ҷалби сармояи хориҷӣ. Вале ҳарду вариант ҳам

танҳо тавассути баланд бардоштани тариф ба энергияи электрикӣ имкон доранд. Сохтмони НБО-и нав аз ҳисоби даромадҳои ширкати энергетикӣ зимни тарифи баробари 1,5-2,0 сент/кВт.соат будан имкон дорад. Агар НБО-и нав аз ҳисоби сармояи хориҷӣ сохта шавад, пас арзиши аслии он аз 3,0 сент/кВт.соат кам нахоҳад гашт [44].

Дар катори роҳҳои дар болозикрфта, чиҳати хеле коҳиш додан ва бартараф намудани норасоии энергияи электрикӣ аз ҳисоби энергиясарфакунии низ дар амалияи ҷаҳонӣ истифода мешавад. Ин усул ба воситаи амалигардонии барномаи энергиясарфакунии иҷро мешавад, ки он аз ҳисоби баланд бардоштани тарифҳо ва ё аз ҳисоби татбиқи технологияи энергиясарфакунанда, ки маблағгузориҳои калонро талаб менамояд, иборат мебошад.

Аз таҳлили ҳамаи роҳҳои баёншуда хулоса баровардан мумкин аст, ки бартараф намудани норасоии энергияи электрикӣ ва истифодабарии мӯътадили системаи энергетикӣ, чиҳати таъмини эътимоднокии ва беҳатарии он, ҳамчунин рушди дилхоҳи ояндаи системаи энергетикӣ ба як маъно баланд кардани тарифҳои имрӯз вучуддоштаро барои энергияи электрикӣ талаб менамоянд.

Боли ин, бояд қайд карда шавад, ки имрӯз дар ҷумҳурӣ ҳолати боздоштани баландшаваии тарифҳо хеле сунъиянд. Ин асосан ба истеъмоли энергияи электрикӣ аз ҷониби аҳолии алоқаманд аст. Имрӯз истеъмоли энергияи электрикӣ нисбати солҳои 80-уми асри гузаштаи ХХ 4-5 маротиба афзудааст.

Агар яке аз сабабҳои чунин нишондод мавҷуд набудани ҳисобу китоби боэътимод бошад, сабаби дигараш талафоти бо ном техникӣ ва тичоратӣ мебошад, ки онро ҳам ба аҳолии мансуб медоранд. Тибқи маълумотҳои Ширкати давлатии энергетикии Тоҷикистон бузургии талафоти энергияи электрикӣ ҳамасола дар ҳудуди каме зиёдтар аз 15-16% нишон дода шудааст, вале воқеан ин рақам зиёдтар аст. Дар асоси маълумоти Вазорати энергетика ва захираҳои оби Ҷумҳурии Тоҷикистон бошад, иқтидори афзоиши

самаранокии технологӣ ва сарфаи энергия дар бахши саноатии кишвар 25 – 30% – ро ташкил медиҳад [155].

Мақоми давлатӣ чихати назорати сарфаи энергия ва истифодабрии самаранокии энергия, Вазорати энергетика ва захираҳои оби Ҷумҳурии Тоҷикистон, ки бо Қонуни Ҷумҳурии Тоҷикистон “Дар бораи сарфаи энергия ва истифодаи самаранок” ваколатдор шудаанд, дар ташкил ва дастгирии ташаббусҳои марбут, баланд бардоштани самаранокии энергия ва рушди манбаҳои барқароршавандаи энергия нақши ҳалкунандаро мебозад [155].

Чуноне, ки дар Паёми Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон ба Маҷлиси Олии мамлакат рӯзи 23 декабри соли 2022 қайд гардид, ки хароҷоти энергияи электрикӣ дар 10 моҳи соли 2022-юм 20,4%-ро ташкил додааст. Ҳамзамон Пешвои миллат ба Вазорати энергетика ва захираҳои оби Ҷумҳурии Тоҷикистон ва Ҷамъияти аксионерии “Шабақаҳои тақсимоти электрикӣ” дастур доданд, ки бо истифода аз лоиҳаҳо талафёбии энергияи электрикиро ба маблағи 2,4 млрд. сомонӣ таъмин кунанд ва то охири соли 2025 сатҳи талафоти энергияи электрикиро то 9% паст кунанд [131].

Муқобилони баланд кардани тариф барои энергияи электрикӣ камбизоатии аҳолиро далел меоранд ва ҳаминро асоси напардохтани энергияи истеъмолшуда мешуморанд. Вале онҳо ба худ савол намедиҳанд, ки Тоҷикистон кайҳо боз ба иқтисоди бозоргонӣ гузаштааст ва ҳамаи молҳову хизматрасониҳо бо нархҳои бозоргонӣ иҷро мешаванд, пас барои чӣ энергияи электрикӣ ҳам ҳамчун мол ба аз нигоҳи бозоргонӣ харидорӣ нагардад?

Имрӯз пардохт нашудани маблағҳои энергияи электрикии истеъмолшуда ҷавоби оқилонаю одилона надорад. Дар Тоҷикистон соли 2021, тибқи омили Ширкати энергетикӣ давлатӣ, истеъмоли энергияи электрикӣ аз ҷониби аҳоли тахминан аз 5 млрд.кВт.соатро ташкил додааст [147].

Бо инобати шумораи аҳолии Тоҷикистон, ки соли 2022-юм ба 10, 08 миллион баробар шудааст ва тариф барои энергияи электрикӣ, ки бо Қарори Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 31 августи соли 2022, № 449, аз 01

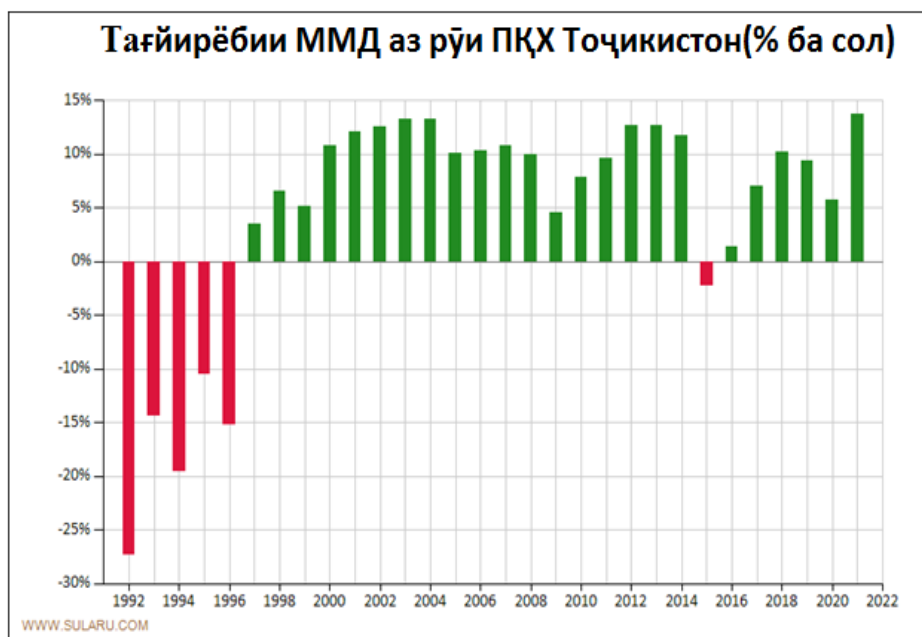
октябри соли 2022 барои аҳоли ба андозаи 26,52 дирам ва ё 2,6 сент/кВт.соат муқаррар гардидааст, хароҷоти як оила барои истеъмоли энергияи электрикӣ дар як моҳ баробар мешавад ба:

$$\frac{5 \text{ млрд. кВт. с} \times 2,6 \frac{\text{сент}}{\text{кВт. с}} \times 5 \text{ одам/оила}}{10,08 \text{ млн. одам} \times 12 \text{ моҳ}} = 5,4 \frac{\text{долл}}{\text{моҳ}} = 59,2 \text{ сомонӣ}$$

Агар ин рақамро нисбати музди меҳнати миёна дар соли 2016, ки дар Тоҷикистон ба 31,2 долл/ моҳ баробар буд, гирем, ин 17,3%-ро ташкил медиҳад, вале агар нисбати музди миёнаи моҳи июли соли 2022 гирем, ки дар гузориши Вазорати меҳнат, муҳоҷират ва шуғли аҳолии Ҷумҳурии Тоҷикистон ба миқдори 1711,3 сомонӣ нишон дода шудааст [154], пас ин ҳамагӣ 3,4%-ро ташкил медиҳад. Ин ҳолат чунин маъно дорад, ки қобилияти пардохткунии аҳоли имрӯз имкон медиҳад, ки чунин хароҷотро пардохт кунанд.

Ба ҳисобкунӣҳои дар боло овардашуда мумкин аст илова кунем, ки арзёбии дараҷаи камбизоатӣ дар Тоҷикистон имрӯз як миқдор шартӣ мебошад. Вай ба бузургии ММД асос гирифтааст, ки тибқи омили расмӣ аз рӯи курси бонкии асъори миллӣ ба доллари ИМА ҳисоб карда мешавад. Масалан, соли 1994 ба ҳар сари аҳоли 360 доллар ва соли 2001 бошад 109 долларро ташкил дода будааст. Соли 2022 бошад ин нишондод ба зиёда аз 1164 доллари ИМА баробар шуд.

Вале дар таҷрибаи ҷаҳонӣ сатҳи зиндагии аҳоли аз рӯи паритети (баробарии) қобилияти харидории (ПҚХ) одамон арзёбӣ карда мешавад [159], ки барои мамлакатҳое, ки иқтисодиёташон дар давраи гузариш қарор дорад(мисли Тоҷикистон), натиҷаҳои хеле ғаққунандаро медиҳад. Масалан, соли 1991 ПҚХ дар Тоҷикистон ба 970 доллар, соли 2001-ум 1170 доллар, 2011-ум 2497 доллар баробар бошад, пас ин нишондод соли 2021-ум 4288 долларро ташкил дод, ки аз маълумотҳои омили расмӣ зиёда 2, 9 маротиба зиёд аст. Диаграммаи тағйирёбии ММД аз рӯи ПҚХ Тоҷикистон (% ба сол) чунин шакл дорад (расми 4.2):



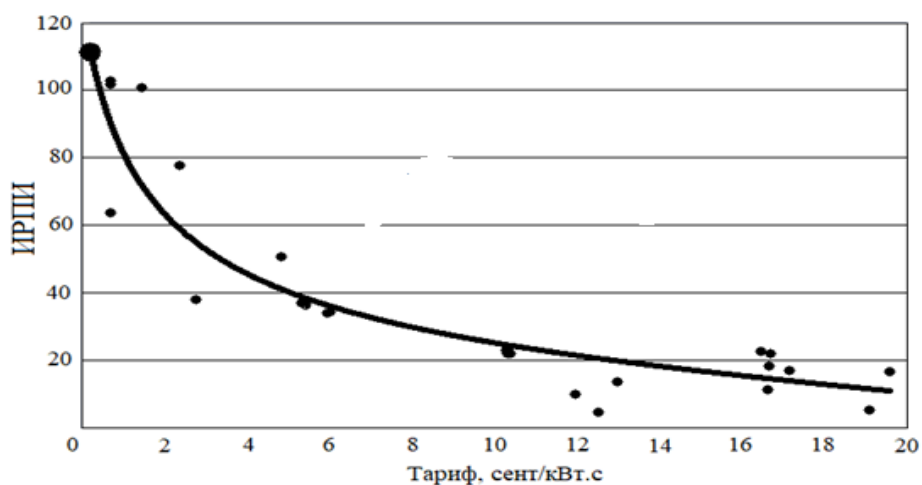
Расми 4.2. Диаграммаи тағйирёбии ММД аз рӯи ПҚХ Тоҷикистон

Ҳамаи таҳлилҳои дар боло овардашуда зарурати баландкунии тарифҳо барои энергияи электрикиро дар Тоҷикистон, исбот менамоянд. Ин ҳам барои бартараф намудани норасоии барқ ва ҳам барои эҳёи иқтисодиёт, баланд бардоштани самаранокии истифодабарии пояи асосии он-энергетика, талаб карда мешавад. Имрӯз нишондиҳандаи асосии самаранокии иқтисодиёти миллий-электроғунҷоиш дар сатҳи пастрарин, ҳатто аз сатҳи солҳои 1990 қарор дорад, ки дар навбати худ ин нишододи соли 1990 ҳам дар ҳамон замон дар муқоиса бо дигар мамлакатҳо хеле кам будааст. Масалан, соли 2021 энергияистеъмолкунии корхонаи алюминии тоҷик-ТАЛКО аз пастравии истеҳсолот нисбати соли 1990 тахминан 2 млрд.кВт.с ва ё чор маротиба кам шудааст. Соли 2021 энергияистеъмолкунии аҳоли бошад 5 млрд кВт.соатро ташкил додааст, ки нисбати соли 1990 зиёда аз се маротиба зиёд мебошад [160]. Баланд бардоштани тарифҳо якбора ҳамаи усулҳои дар боло номбаршудаи бартараф намудани норасоии барқро ба қор дароварда, ҳамзамон барои рушди устувори гидроэнергетикаи ҷумҳурӣ ва содироти энергияи электрикии баландқоидаи тоҷик ба мамлакатҳои дигар, шароит ба вучуд меоварад.

Имрӯз дар Тоҷикистон аз ҷониби аксарияти онҳое, ки ба фурӯши энергияи электрикӣ сару кордоранд, баланд бардоштани тарифҳоро ҳамчун василаи бад шудани зиндагии аҳоли ҳисобида мешавад, агарчӣ ногузиру хатмӣ бошад ҳам. Гап дар он аст, ки баланд бардоштани тарифҳо барои энергияи электрикӣ дар Тоҷикистон танҳо бо ин мақсад не, балки барои зиёдтар намудани сатҳи он мебошад, ки дар муқоиса бо нишондодҳои ҷаҳонӣ дар сатҳи хеле ва хеле паст қарор дорад. Дар ин ҳолат барои баланд намудани тарифе, суҳан меравад, ки дар Тоҷикистон бузургиаш аз бузургии тарифҳои амалкунандаи мамлакатҳои рушкарда ва рушдкунанда бисёр маротиба камтар мебошад (ҷадвали 4.1).

Дар Тоҷикистон айни ҳол бо як музди миёнаи моҳона (музди миёнаи моҳона дар моҳи июли соли 2022, ки баробари 1711,3 сомонӣ мебошад) 6455 кВт/с энергияи электрикӣ харидорӣ кардан мумкин аст, ки аз нишондоди давлатҳои Белорус, Словения, Эстония, Чехия, Португалия, Полша, Словакия, Венгрия, Латвия, Литва, Булғория, Руминия ва Молдова зиёдтар мебошад (расми 4.2).

Пеш аз ҳама бояд дар назар дошт, ки сатҳи зиндагии аҳоли на он миқдоре аз арзиши энергияи электрикӣ вобаста мебошад, ки аз самаранокии истифодабарии он вобаста аст [162].



Расми 4.3. Индекси рушди потенциали инсонии (ИРПИ) мамлакатҳо вобаста аз тариф барои энергияи электрикӣ

**Ҷадвали 4.1.-Арзиши 1 кВт.соат энергияи электрикӣ дар мамлакатҳои гуногуни ҷаҳон
дар соли 2022**

№ т/т	Номгӯи мамлакатҳо	Арзиши 1кВт.с бо рубли Россия	Арзиши 1кВт.с бо сомони Тоҷикистон	Дар муқоиса бо арзиши 1 кВт.с дар Тоҷикистон (0,2651 сомони/кВт.с) (чанд маротиба зиёд?)
1	Россия	4,80	0,72	2,7
2	ИМА	9,80	1,48	5,6
3	Бразилия	11,60	1,75	6,6
4	Австралия	12,90	1,94	7,3
5	Япония	13,80	2,08	7,8
6	Чин	4,64	0,699	2,6
7	Ҳиндустон	4,46	0,672	2,5
8	Туркия	4,20	0,633	2,4
9	Чумхурии Африқои Ҷанубӣ, Мадагаскар	9	1,36	5,1
10	Канада	7	1,05	3,9
11	Колумбия	7,6	1,14	4,3
12	Венесуэла	10,50	1,58	5,9
13	Полша	10,50	1,58	5,9
14	Франсия	11,50	1,73	6,5
15	Юнон	11,70	1,76	6,6
16	Словакия, Словения, Руминия	11,75	,77	6,7
17	Португалия	14,80	2,23	8,4
18	Шветсия	17	2,56	9,6
19	Ирландия	17,70	2,67	10,1
20	Чехия	18,60	2,80	10,5
21	Италия	19,20	2,89	10,9
22	Австрия	19,40	2,93	11,01
23	Литва ва Эстония	19,50-20,00	3,01	11,3
24	Британияи кабир, Испания, Нидерландия	20,10-20,20	3,04	11,5
25	Белгия	25,60	3,86	14,5
26	Олмон	27,60	4,16	15,7
27	Дания	29	4,37	16,5

Эзоҳ: Соли 2022 арзиши миёнаи ҷаҳонии 1 кВт.с энергияи электрикӣ ба 8,67 рубли Россия ва ё 1,31 сомони Тоҷикистон баробар буд (тибқи маълумоти GlobalPetrolPrices.com), ки дар муқоиса бо нишондоди Тоҷикистон (0,2651 сомони барои 1 кВт.с) 4,9 маротиба зиёд аст.

Хулоса, баланд кардани тариф на ба хотири худи маъноии баландбардории тариф ва на ба бо мақсади зиёдшавии даромади молиявии ширкати энергетикӣ буда, балки дар маҷмӯъ бояд ҳамчун воситаи рушди

иқтисодии мамлакат қабул шавад ва танҳо дар ҳамин ҳолат самаровар мегардад.

Аз ҳамин лиҳоз раванди баландкунии тариф бояд бо мониторинги натиҷаҳои он ҳамрадиф бошад.

Индикатори натиҷаи баландкунии тарифҳо метавонад таносуби динамикаи рушди ММД ба ҳар сари аҳоли ба динамикаи рушди тарифҳо ва ё таносуби динамикаи рушди даромадҳои аҳоли ба динамикаи рушди тарифҳо бошад.

Тартиби мазкури муайянкунии тарифҳо барои энергияи электрикии системаи энергетикӣ пурра барои НБОХ ҳам таалуқ дорад [44], вале танҳо бо шарт, ки хароҷот барои истифодабарии онҳо ба хароҷоти инвестиционии сохтмон шомил карда намешавад. Дар ин ҳолат, НБО бефоида буда, арзиши энергияи истеҳсолкардаи онҳо барои аҳоли дастнорас мегардад. Вақте, ки чунин ваъият рух медиҳад, барои дастгирии қишри камбизота ҷомеа масъалаи дотатсияи онҳо бояд баррасӣ гардад. Чунин механизми ҷубронкунии истемолоти энергияи электрикӣ солҳои 2005-2015 дар Тоҷикистон амал мекард.

4.2. Муайянкунии самаранокии муқоисавии НБОХ

Дар ноҳияҳои дурдаст ва душворгузар алтернативаи асосӣ ва воқеӣ барои НБОХ метавонад танҳо нерӯгоҳи барқи дизелӣ (НБД) бошад. Тибқи маълумоти generent.ru/diesel/catalog дизелгенераторҳо ва ё нерӯгоҳҳои барқи дизелӣ асосан дар мамлакатҳои рушдёфтае истеҳсол карда мешаванд, ки имконоти васеи истифодаи технологияи муосири истеҳсоли чунин таҷҳизотро доранд. Номгӯи баъзе мамлакатҳо-истеҳсолкунандагони асосии ДГ ва ё НБД бо рейтинги умумии банизомовардашуда дар ҷадвали 4.2. оварда шудааст [162].

Бо истифода аз маълумотҳои ҷадвали 4.2 арзиши нисбии таҷҳизоти нерӯгоҳҳои дизелӣ дар ҷаҳонро бо доллари ИМА ҳисоб карда мебинем, ки он

дар ҳудуди бузургии: $A_{\text{НБД}} = \text{аз } 355 \text{ то } 648 \text{ долл./кВт майл дорад, ки миёнаи он ба } 501,5 \text{ долл./кВт баробар аст.}$

Бо захираи калон ба фоидаи нерӯгоҳи дизелӣ барои ҳисобкунҳои муқоисавии оянда бузургии арзиши нисбии сохтмони НБД-ро ба арзиши минималии таҷҳизот баробар қабул мекунем, яъне:

$$M_{\text{нбд}} = A_{\text{нбд}} = 355 \text{ долл./кВт,}$$

Ҳамин тавр, дар фарқият аз НБОХ, барои варианти нерӯгоҳи дизелӣ (НБД) на танҳо арзиши нақли таҷҳизот, балки ҳатто хароҷот барои ҳамаи корҳои сохтмониро ба ҳисоб намегирем.

Ҷадвали 4.2.-Номгӯи баъзе мамлакатҳо-истехсолкунандагони асосии ДГ ва ё НБД бо рейтингҳои умумии банизомовардашуда то 01 январӣ соли 2023

№ т/т	Мамлакат	Ширкати истеҳсолкунанда таваҷҷуҳ	Арзиш (Евро)	Ширкати истеҳсолкунанда таваҷҷуҳ	Арзиш (Евро)	Ширкати истеҳсолкунанда таваҷҷуҳ	Арзиш (Евро)
1	ИМА	CATER PILLAR, 10 кВт	6000	CUMMINS, 20 кВт	8929	CUMMINS, 32 кВт	11471
2	Франсия	ENERGO, 10 кВт	6000	SDMO, 20 кВт	9000	ENERGO, 32 кВт	10200
3	Британияи кабир	FGWILSON, 12 кВт	6000	FGWILSON, 23 кВт	9000	FGWILSON, 32 кВт	10200
4	Италия	PRAMAC, 11 кВт	6000	ONIS VISA, 23 кВт	12030	PRAMAC, 31 кВт	10200
5	Испания	GESAN, 10 кВт	6000	GESAN, 24 кВт	9000	GESAN, 32 кВт	10200
6	Туркия	AKSA, 12 кВт	6000	AKSA, 21 кВт	9000	AKSA, 30 кВт	10200

Арзиши сӯзишвории дизелии ба Тоҷикистон воридотшуда (импорт) дар солҳои гуногун дар чадвали 4.3 нишон дода шудааст.

Аз ин чадвал мушоҳида мешавад, ки арзиши сӯзишвории дизелӣ дар давоми солҳо мунтазам баланд шуда меояд.

Чадвали 4.3.-Арзиши сӯзишвории дизелии ба Тоҷикистон воридотшуда

Солҳо	2000	2005	2010	2015	Ноябри 2022
Долл./т	174	313	409	539	970

Вале ба ин нигоҳ накарда, барои ҳисобкуниҳои муқоисавӣ боз ҳам бо захира қабул медорем, ки барои ҳамаи давраи ҳаётии лоиҳаҳо нархи сӯзишвории дизелӣ дар ҳудуди 970 долл./т ва ё 0,000970 долл./грамм боқӣ мемонад, яъне: $n=970$ долл./т=0,000970 долл./грамм.

Бо инобати маводҳои болоӣ, ҳисобкуниҳои ҳадди охири имконпазири маблағгузориҳои нисбиро дар НБОХ бо формулаи зерин муайян мекунем:

$$M_{\text{НБОХ}} = \frac{(X_{\text{НБД}} + K_{\text{Н}}) \cdot \beta \cdot \alpha_{\text{Т}} \cdot M_{\text{НБД}} + \alpha_{\text{Э}} \cdot V \cdot n \cdot h}{(X_{\text{НБОХ}} + K_{\text{Н}})}, \quad (4.2.1)$$

дар ин ҷо $K_{\text{Н}}$ -коэффитисиенти меъёрии самаранокии маблағгузориҳо, ки ба 0,08 баробар аст.

β - коэффитисиенте, ки ҳиссаи тавоноии муқарраршудаи НБОХ-ро нишон медиҳад:

$$\beta = \frac{P_{\text{м.моҳ.}}}{P_{\text{муқар.}}}, \quad (4.2.2)$$

дар ин ҷо $P_{\text{м.моҳ.}}$ -тавоноии миёнамоҳонаи НБОХ дар давраи номусоиди сол. Барои шароити Тоҷикистон $P_{\text{м.моҳ.}} = P_{\text{муқар.}}$, яъне, $\beta = 1$ аст.

$\alpha_{\text{Т}}$ – коэффитисиенти эквивалентӣ аз рӯи тавоноии НБО ва НБД.

Барои ноҳияҳои аз системаи марказии таъминоти барқ чудабодаи дурдаст, ки дар он ҷойҳо нерӯгоҳи дизелӣ тақрори дубораро талаб мекунад, $\alpha_{\text{Т}} = 2$ қабул шудааст.

$M_{\text{НБД}}$ –маблағгузорӣ барои НБД, долл./кВт;

α_3 - коэффициент эквивалентности энергии НБО в НБД.

$$\alpha_3 = 1,1;$$

в-харочоти нисбии сӯзишворӣ дар нерӯгоҳи дизелӣ. Дар ноҳияҳои қуҳистони Тоҷикистон бузургии v баробари 330 грамм/кВт.с қабул шудааст;

н-нархи 1 тонна сӯзвории дизелӣ. Тибқи маълумотҳои [tj.sputniknews.ru /20221215/tseny-benzin-gaz-tajikistan](http://tj.sputniknews.ru/20221215/tseny-benzin-gaz-tajikistan), нархи 1т сӯзишвории дизелӣ моҳи ноябри соли 2022 дар Тоҷикистон ба 970 долл. ИМА ва ё 9897,9 сомонӣ баробар будааст.

h-миқдори соатҳои истифодабарии тавоноии муқарраршудаи НБОХ, ки дар ҳисобкунӣ 6000 соат қабул шудааст;

$X_{\text{нбд}}$ –ҳиссаи харочоти солона аз маблағгузори дар НБД, ки 8% қабул шудааст;

$X_{\text{нбох}}$ –ҳиссаи харочоти солона аз маблағгузори дар НБОХ, ки 3% қабул шудааст.

Қиматҳои дар боло овардашударо ба формула монда, бузургии маблағгузории НБОХ-ро меёбем:

$$M_{\text{нбох}} = \frac{(0,15+0,08) \cdot 1 \cdot 2 \cdot 355 + 1,1 \cdot 330 \cdot 0,000970 \cdot 6000}{(0,03+0,08)} = 20690,5 \text{ долл./кВт}$$

Ҳамаи лоиҳаҳои НБОХ дар Тоҷикистон арзиши нисбии тахминан ба 2500 долл./кВт баробар доранд, ки нисбати ҳадди ниҳоии имконпазири арзиши НБОХ (20690,5:2500) 8,3 баробар кам аст. Ин самаранокии хеле баланди лоиҳаро нишон медиҳад.

Раванди ҳисобкунии сарфашавии сӯзишворӣ ҳангоми лоиҳакашӣ ва сохтмони НБОХ талаб менамояд, ки миқдори энергияи электрикии дар НБО истеҳсолшаванда, инчунин харочоти сӯзишворӣ барои истеҳсоли миқдори баробари энергияи электрикии дар нерӯгоҳи барқи аловӣ (НБАл) истеҳсолшаванда муайян бошанд [2, 17, 19].

Ҳамин тавр, аввал миқдори энергияи электрикии аз НБО ба истеъмолкунанда раван кардашударо бо формулаи зерин муайян мекунем:

$$\mathcal{E}_{\text{нбо}}^{\text{ист}} = \mathcal{E}_{\text{нбо}} \cdot X (1 - \alpha_{\text{эх}}^{\text{с}}), \text{ кВт. с, (4.2.3)}$$

дар ин чо $\alpha_{\text{эх}}^{\text{ээ}}$ - коэффитсиенти истеъмоли энергияи электрикӣ барои эҳтиёҷоти худии НБОХ (барои таҷҳизоти электрикӣ), дар доираи баробари 0,2 – 1,0 фоиз қабул карда мешавад.

Миқдори зарурии энергияи электрикии аз тахтасимҳои нерӯгоҳи барқи аловии шартӣ ба истеъмолкунандагон равон кардашударо ($\mathcal{E}_{\text{Нба}}^{\text{ист}}$), бо инобати талафот дар шабакаҳои электрикӣ, бо формулаи зерин ёфтан мумкин аст:

$$\mathcal{E}_{\text{Нба}}^{\text{ист}} = \mathcal{E}_{\text{Нбо}}^{\text{ист}} \cdot (1 + \Delta \mathcal{E}_{\text{тал.}}), \text{ кВт.с, (4.2.4)}$$

Дар ин чо $\mathcal{E}_{\text{Нбо}}^{\text{ист}}$ – энергияи электрикии ба истеъмолкунандагон равона кардашуда ва дар корхона истеъмолшудаи НБО, кВт. с;

$\Delta \mathcal{E}_{\text{тал.}}$ - коэффитсиенти талафот дар шабакаҳои электрикӣ ва интиқоли энергияи электрикӣ, ки барои нерӯгоҳҳои барқи аловӣ ба ҳисоби миёна ба 0,105 баробар аст.

Сарфакунии сӯзишворӣ аз сохтмони НБОХ бо формулаи зерин ифода карда мешавад:

$$\Delta B^{\text{нбо}} = \mathcal{E}_{\text{Нба}}^{\text{ист}} \cdot b_{\text{ээ}}^{\text{н}}, 10^{-6}, \text{ т.с.ш., (4.2.5)}$$

дар ин чо $\mathcal{E}_{\text{Нба}}^{\text{ист}}$ - миқдори энергияи электрикии аз тахтасимҳои нерӯгоҳи барқи аловии шартӣ ба истеъмолкунандагон равон кардашуда бо инобати талафот дар шабакаҳои электрикӣ, кВт. с;

$b_{\text{ээ}}^{\text{н}}$ - хароҷоти нисбии сӯзишворӣ барои истеҳсол ва ба истеъмолкунандагон равона кардани энергияи электрикӣ баробари хароҷоти нерӯгоҳи шартии аловӣ барои як сол, қабул карда мешавад. г. с.ш./кВт. с.

Акнун самаранокии муқоисавии энергетикаи хурд ва калонро дида мебароем. Дар мавриди умумӣ самаранокии иқтисодии лоиҳаҳои нерӯгоҳҳо бо таносуби хароҷот барои сохтмон ва даромад аз фурӯши энергияи электрикӣ, ки тавассути тарифҳо ва арзиши аслии истеҳсоли он муайян мегардад, муаррифӣ мешавад.

Муодилаи умумии пайвандкунандаи ҳамаи ин омилҳо чунин шакл дорад:

$$\frac{A_{\text{н}}}{(\tau - A_{\text{а}})} = \frac{T \cdot t_2 (q^{t_2} - q^{t_1})}{(1 - q^{t_2})}, \text{ (4.2.6)}$$

дар ин чо A_n -арзиши нисбии сохтмони нерӯгоҳи барқӣ, долл./кВт;
 t - тарифи энергияи электрикӣ;
 A_a –арзиши аслии энергияи электрикӣ;
 T -миқдори соатҳои истифодабарии тавоноии муқарраршудаи НБО дар як сол;
 t_2 - муҳлати умумии сохтмони нерӯгоҳи барқӣ;
 t_1 - муҳлати умумии харочотбарории лоиҳа(даври мавҷудият);

Барои нишон додани афзалияти иқтисодии гидроэнергетикаи хурд нисбати гидроэнергетикаи калон ду варианти лоиҳаҳои НБОХ-ро бо параметрҳои зерин дида мебароем (ҷадвали 4.4.):

Ҷадвали 4.4. Нишондоди афзалияти иқтисодии гидроэнергетикаи хурд нисбати гидроэнергетикаи калон

Нишондодҳо	Варианти 1	Варианти 2
t_2 , сол	5	1
t_1 , сол,	15	15
A_a , долл.кВт.с	0,005	0,005
T , соатҳо/сол	4000	8000

Варианти якум ба параметрҳои НБО миёна ва калон бо тавоноии максималие, ки самаранокии иқтисодии рушди энергетикаи Тоҷикистонро таъмин месозад, муофиқ аст.

Варианти дуюм ба параметрҳои НБО-и хурд, ки аз имкониятҳои техникий тачҳизот ба тарзи максималӣ истифода мебарад ва дар муҳлатҳои минималӣ сохта мешавад.

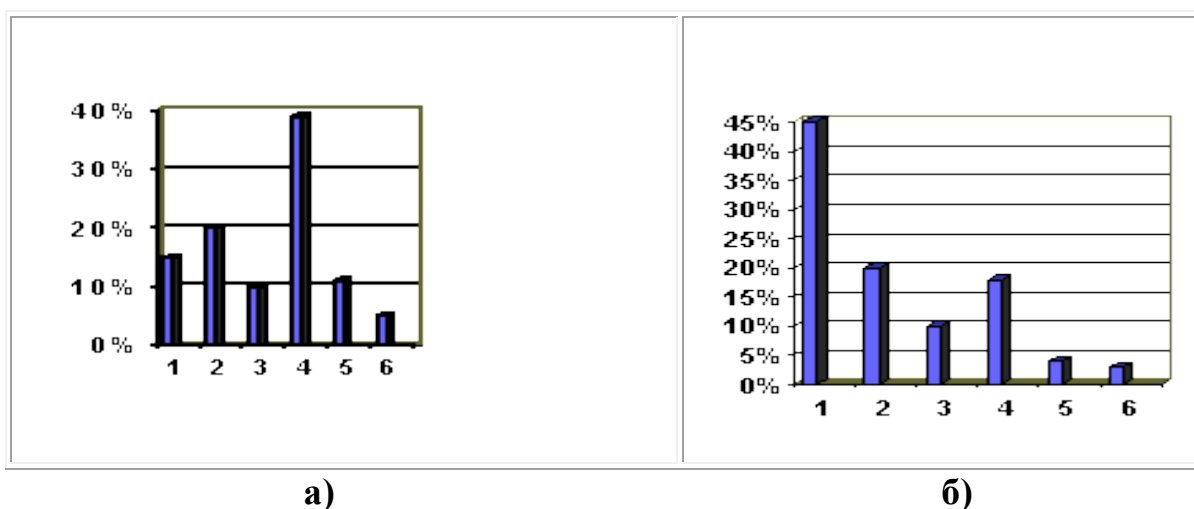
Хеле хуб намоён аст, ки дар ҳолати муносибати муайян, гидроэнергетикаи хурд аз ҷиҳати иқтисодӣ нисбати гидроэнергетикаи калон то 3 маротиба баландтар мебошад.

4.3. Муайянсозии самаранокии иқтисодии сохтмони НБОХ

Истифодабарии мақсадноки иқтисодии гидроэнергетикаи хурд дар тавозуни энергетикии минтақа, метавонад тавассути муқоисаи хусусиятҳои энергетикии НБО бо хусусиятҳои мувофиқи манбаъҳои дигари имкопазири ба даст овардани энергияи электрикӣ, маълум карда шавад.

НБОХ ва миниНБО бо нерӯгоҳҳои барқи аловӣ, ҳамчун манбаъҳои аз рӯи параметрҳои худ прогрессивӣ, муқоиса карда мешаванд; микроНБО, ки бисёртар бо истеъмолкунандаи барбаста кор мекунад, бо нерӯгоҳҳои дизелӣ муқоиса карда мешаванд.

Нишондодҳои иқтисодии НБОХ аз бисёр омилҳо: тавоноии муқарраршуда, мавҷуд будани fronti фишори тайёр, сатҳи стандартизатсияи таҷҳизоти энергетикӣ (ба шакли фарди ва ё саноатӣ тайёр кардани онҳо), типикунонии қарордодҳои лоиҳавӣ, дараҷаи автоматонии идоракунии ва ғ.



Расми 4.4. Таркиби хароҷот барои сохтмони НБОХ

а-ҳангоми fronti фишори тайёр; б-ҳангоми сохтмон дар имтиноди(самтбандии) нав;

1 – қисми сохтмон; 2 – корҳои лоиҳавӣ-ҷустуҷӯӣ;

3 – хароҷоти тасодуфӣ; 4 - турбина-генератор;

5 - таҷҳизоти электрикии ёрирасон; 6 – таҷҳизоти дигар.

Харочоти ибтидоӣ барои сохтмони НБОХ чун барои НБО калон, аз нерӯгоҳҳои типӣ дигар баландтар аст. Харочоти ҳарсола дар НБОХ нисбати НБАловӣ муқоисашаванда, баъзан пасттар мебошад, ки сабабаш мавҷуд набудани харочот барои сӯзишворӣ, харочоти камтар барои истифодабарӣ, таъмир ва хизматрасонӣ, инчунин, дарозумрии баланд, арзёбӣ мегардад.

Барои НБОХ таркиби харочот барои сохтмон нисбати НБО калон хусусияти дигар дорад [17, 19, 27]. Харочот барои таҷҳизоти технологияи НБОХ бо арзиши корҳои сохтмонию насбкунӣ муқоисашаванда буда, баъзан аз вай калонтаранд. Аз ҳамин сабаб, ҳангоми интиҳоби таҷҳизот бояд кӯшиш ба харҷ дода шавад, ки таҷҳизоти саноатии стандартӣ азхудшударо бо мақсади дур шудан аз харочоти зиёдатӣ барои таҳқиқоту лоиҳабандии онҳо, истифода бурда шавад. Самаранокӣ аз татбиқи таҷҳизоти стандартизатсияшуда метавонад аз 10 то 50 % харочоти умумӣ барои таҷҳизотро ташкил бидиҳад.

Нишондодҳои техникӣ-иқтисодии НБОХ ҳангоми истифодаи комплекси иншооти гидротехникӣ ба тарзи назаррас хубтар мегарданд. Тибқи ҳисобҳои ширкати амрикоии «Аллис Чалмерс», ҳангоми мавҷуд будани fronti фишори тайёр сармоягузори нисбии НБОХ то 30...50% паст мегардад. Маълумотҳо оид ба тақсимшавии харочот барои сохтмони НБОХ дар ҳолати бунёди он дар таркиби fronti фишори тайёр ва ҳангоми сохтмон дар имтиноди(самтбандии) нав нишон дода шудаанд.

Чуноне, ки дар боло қайд гардид, варианти алтернативии муқоиса аз ҷиҳати иқтисодӣ НБОХ маъмулан НБАловӣ мебошад.

Харочоти овардашударо барои НБАловӣ аз рӯи формулаи зерин муайян кардан мумкин аст:

$$X_1 = K_n C_1 + C_n + A_{сӯз} X_{сӯз} , \quad (4.4.1)$$

дар ин ҷо: K_n – коэффитсиенти нормативии самаранокии сармоягузорӣ 1/сол; C_1 - сармоягузори якҷағта; C_n – сарфи солона барои истифодабарӣ; $A_{сӯз}$ – арзиши сӯзишвории истифодашаванда; $X_{сӯз}$ – харочоти солонаи сӯзишворӣ, т/сол.

Хароҷоти солонаи сӯзишвориро тавассути миқдори энергияи электрикии истеҳсолгардида (W_1 , кВт·с) ва хароҷоти нисбии сӯзишворӣ барои

(β , т/кВт·с) муайян кардан мумкин аст. Ҳамин тавр, хароҷоти солонаи сӯзишвориро дар шакли зерин навиштан мумкин аст:

$$X_{сӯз.1} = K_H C_1 + C_{и.с} + A_{сӯз} \beta W_1, \text{ сом/сол}, \quad (4.4.2)$$

K_H – коэффитсиенти нормативии самаранокии сармоягузорӣ 1/сол

$A_{сӯз}$ – арзиши сӯзишвории истифодашаванда, сом/тонна;

C_1 - сармоягузории якҷақта, сом.;

Ҳангоми сохтмони НБОХ дар минтақаи барасишаванда, истеъмолкунанда аз вай миқдори норасоии энергияи электрикиро (W_2) аз НБАловӣ хоҳад гирифт ($W_1 - W_2$). Хароҷоти овардашуда дар ин ҳолат $X_{сӯз.2}$ чунин ифода карда мешавад:

$$X_{сӯз.2} = K_H C_1 + C_{и.с} + A_{сӯз} \beta (W_1 - W_2) + K_H C_2 + C_{и.с.} \text{ сом/сол}, \quad (4.4.3)$$

дар ин ҷо C_2 -хароҷоти капиталӣ, сом;

$C_{и.с.}$ -сарфи умумии солона барои истифодабарӣ, сом./сол

Бо энергияи электрикии дар НБОХ истеҳсолшуда таъмин кардани истеъмолкунанда ҳангоми иҷро гардидани шарти зерин мувофиқи мақсад мебошад:

$$X_{сӯз.1} = X_{сӯз.2}$$

Сарфи солонаи истифодабариро дар НБОХ бо формулаи зерин муайян кардан мумкин аст:

$$C_{и.с.} = \sum_{i=1}^n E_i C_2, \quad (4.4.4)$$

дар ин ҷо E_i -меъёри маблағчудокунҳо барои амортизатсия, таъмири ҷорӣ ва ғ.

Барои объектҳои гидроэнергетикӣ K_H – коэффитсиенти нормативии самаранокии сармоягузорӣ баробари 0,12 қабул шудааст. Ҳангоми таъсири калонтари объектҳо ба рушди иқтисодиёти минтақа ин коэффитсиент метавонад то 0,08 кам шавад. Маблағи умумии солонаи барои НБОХ чудошаванда аз рӯи меъёрҳои дар замони ҳозира қабулгашта аз 2 то 6% аз хароҷоти капиталӣ баробар аст.

Дар асоси таҳқиқот ва омӯзишҳо схемаи концептуалии самаранокӣ ҳангоми азхудкунии захираҳои гидроэнергетикии дарёҳои хурд аз нигоҳи илмӣ асоснокушуда пешниҳод шудааст (расми 4.5).



Расми 4.5. Схемаи концептуалии самаранокӣ ҳангоми азхудкунии захираҳои гидроэнергетикии дарёҳои хурд

Амсилаи мазкур имконият медиҳад, ки тамоюлҳои кунунии тағйирёбии иқлим ва механизмҳои таъсири тағйирёбии иқлим ба ташаккули речаи дарозмуддати дарёҳои хурд ба назар гирифта шаванд. Инчунин, барои арзёбии равандҳои ташаккулёбии маҷрои об ва пешгӯии тағйироти ояндаи синкли гидрологӣ, хусусиятҳои минтақавии речаи дарёҳои хурд дар ҳудудҳои муайян дар заминаи ҳавзаҳои дарёҳои калон ба назар гирифта мешаванд. Ҳамчунин дар асоси амсилаи мазкур хусусияти арзёбии иқтисодии захираҳои гидроэнергетикии дарёҳои хурд бо назардошти манфиатҳои муҳити зист ва ҷамъият ба роҳ монда мешавад.

ХУЛОСАҲОИ БОБИ 4

1. Усули омӯзиши сохтор ва аслияти кори гидротурбина ва гидрогенераторҳо барои НБОХ, муайянкунии андозаҳо ва интихоби типи онҳо дар асоси натиҷаҳои ҳисоб ва муайянкунии нишондодҳои гидрологии дарёҳои хурд, каналҳо, интиҳоб ва истифода шудааст.

2. Моделсозии математикии системаи магнителии машинҳои электрикии вентилии бо усули элементҳои ниҳой имконият дод, ки барои дар корхонаҳои системаи об ва энергетикаи вилояти Хатлон истифода бурдани чунин машинҳои электрикӣ бо андозаи геометрияшон, вазнашон ва ҳаҷмашон камтар ва самараноктар тавсия, пешниҳод ва истифода шаванд.

3. Дар асоси таҳқиқот ва омӯзишҳо схемаи концептуалии самаранокӣ ҳангоми азхудкунии захираҳои гидроэнергетикӣ дарёҳои хурд аз нигоҳи илмӣ асоснокушуда пешниҳод шудааст.

ХУЛОСАҲОИ УМУМӢ ВА ТАВСИЯҲО

Натиҷаҳои асосии илмии диссертатсия

1. Таҳлилҳои хусусиятҳои гидрологии дарёҳои хурди ҳавзаи дарёҳои Тоҷикистон (дарёҳои Вахш, Сирдарё, Кофарниҳон, Зарафшон, Қизилсу) дар солҳои 2011 - 2015 нишон медиҳанд, ки барои азхудкунии захираҳои гидроэнергетикии дарёҳои хурд бояд наздиккуниҳои гуногун истифода бурда шаванд [1-М], [3-М], [21-М].

2. Роҳ ва усули ҳалли масъалаи таъмин намудани деҳот, хусусан мавзёҳои аҳолинишини дурдаст ва қуҳӣ ва умуман соҳаи кишоварзии мамлакат бо энергияи электрикӣ тавассути истифодаи самараноки захираҳои потенциалии гидроэнергетикии дарёҳои хурд, каналҳои ирригатсионӣ коркард ва пешниҳод шудааст [1-М], [3-М], [4-М].

3. Дар асоси таҳлили хусусиятҳои гидрологии обравҳо, аз ҷумла дарёҳои хурду каналҳои ирригатсионӣ усули ҳисоб ва муайянкунии нишондиҳандаҳои асосии гидрологии онҳо пешниҳод шуда, амсилаи математикии танзими чараёни дарёҳои хурд коркард гардидааст [6-М], [7-М], [14-М], [8-М], [12-М], [15-М].

4. Усули муайян кардани тавоноии миёнаи нерӯгоҳҳои барқи обии хурд (НБОХ) барои минтақаҳои қуҳӣ интиҳоб ва яке аз роҳҳои унификатсия ва паст кардани хароҷот барои истифодабарии хатҳои интиқоли барқ (ХИБ) тавассути татбиқи ихтирооти унвончӯ “Усули таъмини устувории оиқҳои баландшиддати овезони полимерӣ аз алвончхӯрӣ” пешниҳод карда шудааст [15-М], [16-М], [21-М].

5. Моделсозии математикии системаи магнитии мошинҳои электрикии вентилий бо усули элементҳои ниҳой имконият дод, ки барои дар корхонаҳои системаи об ва энергетикаи вилояти Хатлон истифода бурдани чунин мошинҳои электрикӣ бо андозаи геометрияшон, вазнашон ва ҳаҷмашон камтар ва самараноктар тавсия, пешниҳод ва истифода шаванд [4-М], [7-М], [8-М].

Тавсияҳо оид ба истифодаи амалӣ

1. Тавсия мешавад, ки барои азхудкунии захираҳои гидроэнергетикии дарёҳои хурд бояд наздиккунииҳои гуногун истифода бурда шаванд [1-М], [3-М], [21-М].

2. Пешниҳод мешавад, ки дар ҳолати истифодаи дурусти захираи тавоноӣ ва нерӯи гидроэнергетикии қитъаҳои алоҳидаи канали магистралии Вахш (КМВ) самаранокии иқтисодӣ ва мусоидати амалии локалӣ ба беҳтаршавии ҳолати экологии муҳити зистро ба даст овардан мумкин аст [5-М], [6-М], [7-М], [9-М], [15-М], [21-М].

3. Таъмини барқ ба аҳолии деҳот яке аз масъалаҳои муҳими имрӯза маҳсуб ёфта, роҳ ва усули ҳалли масъалаи таъмин намудани деҳот, хусусан мавзёҳои аҳолинишини дурдаст ва куҳӣ бо назардошти соҳаи кишоварзии мамлакат бо энергияи электрикӣ тавассути истифодаи самараноки захираҳои потенциалии гидроэнергетикии дарёҳои хурду каналҳои ирригатсионӣ, ки коркард намудем, аз манфиат холӣ нест [9-М], [14-М].

АДАБИЁТ

1. Азим Иброхим., Петров Г.Н., Леонидова Н.В. Промышленное использование малой гидроэнергетики в Таджикистане. Горный журнал. Специальный выпуск. Москва, 2004 г, с. 40-43.

2. Андреев А.Е. и др. Гидроэлектростанции малой мощности: Учеб. пособие / Под. Ред. Елистратова В.В. Спб.: Изд-во Политехн. Ун-та. – 2005. – 432 с.

3. Абдуллоева Ф.С., Баканин Г.В. и др. Гидротехнические ресурсы Таджикской ССР.-Л.: Недра, 1965.-235с.

4. Аверьянов В.К., Карасевич А.М., Федяев А.В. Проблемы малой энергетики: современное состояние и перспективы развития. Том 1, 2.-М.: ИД “Страновое РЕВЮ”, 2008.-321 с.

5. Авазов Т.А., Петров Г.Н. Об ва энергия. Мавқеи Тоҷикистон дар тақсими

захираҳои оби Осиёи Марказӣ. Бунёди байналмилалӣ наҷоти Арал. Душанбе. 2003 с. 100 с.

6. Анкудинов А.А., Коротков В.В., Сараева Г.И. Малая гидроэнергетика – эффективное средство повышения энергетической и экологической безопасности регионов России // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 5.

7. Андреев А.Е. и др. Гидроэлектростанции малой мощности: Учеб. пособие / Под. Ред. Елистратова В.В. Спб.: Изд-во Политехн. Ун-та. – 2005. – 432 с.

8. Анурьев В.И. Справочник конструктора машиностроителя: В 3 т. Т.2. – 8-е

изд., перераб. и доп. Под ред. И.И. Жестковой. – М.: Машиностроение. – 2001. – 920 с.

9. Аминов Д.С. Применение программного комплекса Ansys Electronics Desktop для анализа водопогружного гидрогенератора комбинированного

возбуждения // Журнал «Электротехнические системы и комплексы» – 2020.
– №1(46), – С. 13-18

10. Асарин А. Е. Потенциал малых ГЭС стран СНГ. Оценки и реальность / Малая энергетика. 2013. № 1 – 2. С. 16 – 19.

11. Башмаков В.М., Сирожев Б.С., Петров Г.Н. Повышение эффективности работы каскада Вахшских ГЭС за счет использования части стока р. Пяндж. Гидротехническое строительство, 1995, № 12, с.5-12

12. Б.Сирожев Б.С. Электрификация тепловых процессов быта сельского населения. Обзор. Госплан Таджикской ССР. Институт научно- технической информации и пропаганды. Душанбе. 1974 г.

13. Безруких П.П., Стребков Д.С. Нетрадиционная возобновляемая энергетика-состояние и ближайшая перспектива // Сб.: Нетрадиционные возобновляемые источники /Под общей ред. П.П. Безруких / МЭИ (ТУ), ВИЭН.-М: Амипресс, 2002.-175 с.

14. Бляшко Я.И. Состояние и перспективы развития малой гидроэнергетики в России // Материалы всероссийской научно- технической конференции “Энергетическая безопасность и малая энергетика. XX век” (СПб., 3-5 декабря 2002 г.)-СПб., 2002, -с. 127-135.

15. Безруких П.П. и др. Ресурсы и эффективность использования возобновляемых источников энергии в России. СПб.: Наука, 2002. -314 с.

16. Благородов В.Н. Проблемы и перспективы использования нетрадиционных возобновляемых источников энергии // Энергетик. 1999. - № 10. - С. 16-19.

17. Бромович М.Н. Анализ экономической эффективности капиталовложений. Пер. с англ. М.: ИНФРА-М. - 1996. - 432 с.

18. Бондаренко В. Л., Васильев С. М., Лобанов Г. Л., Бакланова Д. В. Моделирование использования энергетического потенциала водных ресурсов деривационной оросительной системы / Науч. журн. Рос. НИИ пробл. мелиорации. 2018. № 2(30). С. 112 – 130.

19. Васильев И.А. Анализ эффективности инвестиционных проектов. М.:ВЕДИ, 2001.-208 с.
20. Веников В.А., Путягин Е.В.—«Введение в специальность». М. Высшая школа, 2007 г.
21. Водогрецкий В.Е., Крестовский О.И., Соколов Б.Л. Экспедиционные гидрологические исследования. -Л.: Гидрометеиздат, 1983. -231с.
22. Владимир Сидорович. Мировая энергетическая революция: Как возобновляемые источники энергии изменят наш мир.-М.: 2015, 208с.
23. Возобновляемая энергетика.— Сборник научных трудов. Отв. редактор В.В.Алексеев.— МГУ им. М.В.Ломоносова. Географический факультет.— М., Изд-во Московского университета, 1999г.— 188 с.
24. Ганджа С.А., Аминов Д.С., Косимов Б.И. Применение водопогружного гидрогенератора комбинированного возбуждения в качестве альтернативного источника энергии для малых и средних рек// Вестник ЮУрГУ Серия «Энергетика». – 2019. – №4. – С. 102 – 111.
25. Ганджа С.А., Аминов Д.С. Разработка водопогружного гидрогенератора в качестве возобновляемого источника электроэнергии малых рек. // Материалы десятой научной конференции аспирантов и докторантов ЮУрГУ. Челябинск-2018. С.82-86.
26. Денисенко Г.И.Возобновляемые источники энергии.-Киев: Виша школа, 1983,-213 с.
27. Денисов В.И. Техничко-экономические расчеты в энергетике. Методы экономического сравнения вариантов.-М.: Энергоатомиздат, 1985.- 172 с.
28. Д.Д. Давлатшоев, Л.С. Қасобов, Р.А. Чалилов, Муқаддимаи энергетика. Китоби таълимӣ.-Душанбе, Промэкспо, с.2012, 172 с.
29. Исследование и анализ технико-экономических и экологических характеристик и показателей малой гидроэнергетики в мире и России: Отчет /МЭИ (ТУ) / Рук. раб. В.И. Виссарионов.-М., 2002.-78 с.
30. Техничко-экономические характеристики малой гидроэнергетики и

стандартизация турбинного оборудования малых ГЭС: Отчет / МЭИ // Н.К. Малинин. Гос. -М., 1985.-132 с.

31. Копылов И.П. – «Электрические машины: Учебник для вузов». – 3-е издание, испр. – Москва: Высшая школа, Логос, 2000. 32. Малинин Н.К., Тягунов М.Г. Малая гидроэнергетика зарубежом // Гидротехническое строительство.-1983.-№6.-С.34-41

33. Малая гидроэнергетика / Л.П. Михайлов, Б.Н. Фельдман, Т.К. Марканова и др. Энергоатомиздат, 1989.-263 с.

34. Матеев У.А., Петров Г.Н. Водные ресурсы Центральной Азии и их изменчивость. Тошкент, № 3-4, 2008 г.

35. Мухаббатов Х.М. Водные ресурсы Таджикистана и проблемы водопользования в Центральной Азии Published 2016. Economics

36. Мухаммадиев М.М., Калашников А.Г., Сапаев Д.М., Турецкий И.Б. Определение предельно допустимой стоимости строительства малых ГЭС // Гидротехническое строительство. 1995. - № 1. - С.26-27.

37. Мустафин М.А., Шидерова Р.М., Алексеев С.Б., Алмуратова Н.К. – «Элек.механика и электротехническое оборудование.– Алматы: АУЭС, 2011.

38. Норматов И.Ш., Петров Г.Н. Анализы состояния и разработка стратегии использования гидроэнергетических ресурсов малых рек Памира Сборник тезисов и докладов международной научно-практической конференции. Хорог, 28-29 июня 2003 г.

39. Норматов И.Ш., Петров Г.Н. Использование водных ресурсов Центральной Азии для ирригации и гидроэнергетики. Водные ресурсы Ц А. Региональный научно-практ. журнал. Душанбе, т.П, № 2, 2005 г.г.

40. Нурмахмадов Ч.Н. Барқи обии Тоҷикистон. Захираҳо ва нақшаҳо- Душанбе, Эҷод, с.2005 г.

41. Петров Г.Н., Халиков Ш.Х. К вопросу о развитии гидроэнергетики Таджикистана.-Экономика Таджикистана: стратегия развития, Душанбе, 2006, № 3

42. Нестерова И.Е. Политические проблемы международных отношений, глобального и регионального развития. Санкт-Петербург. 2013. С. 7

43. Петров Г.Н., Ахмедов Х.М., Кабутов К., Каримов Х.С. Общая оценка ситуации в энергетике в мире и Таджикистане. Ресурсы возобновляемых источников энергии в Таджикистане и возможности их использования.-Изв. АН Республики Таджикистан. Отделение физ.-мат, хим., геол. техн.н., 2009, № 2, с. 101-111.

44. Петров Г.Н., Ахмедов Х.М. Малая гидроэнергетика Таджикистана. Душанбе: Дониш, 2010-180 с.

45. Петров Г.Н. Некоторые вопросы оценки эффективности энергетического комплекса . Экономика Таджикистана: стратегия развития. Душанбе, 1999 г. № 2, с. 32-39

46. Петров Г.Н., Ахмедов Х.М., Кабутов К., Каримов Х.С. Возможности использования возобновляемых источников энергии в Таджикистане.- Изв. АН Республики Таджикистан. Отделение физ.-мат, хим., геол. техн.н., 2009, № 4, с. 53-58.

47. Петров Г.Н., Халиков Х.Х. Энергоэффективность крупных рек Таджикистана. Доклады АН Республики Таджикистан. Душанбе, 2009 г., Том 52, № 8, с. 639-645.

48. Петров Г.Н., Халиков Ш.Х. Экономическая стоимость воды при регулировании стока трансграничных рек. № 047 ТД 23.10. 2007

49. Пошкарпов В.С. История науки и техники. Учебное пособие, 1998

50. Петров Г.Н. Электроэнергетика Таджикистана; возможности и пути дальнейшего развития.- Материалы II международной научно- практической конференции «Экономическое сотрудничество в Центральной Азии : возможности, формы и механизмы реализации». Исполком Межгоссовета ЦАЭС, Бишкек, июнь 1998 г.

51. Петров Г.Н. Сравнительные методы учета эффективности применительно к энергетическому комплексу Таджикистана. – Экономика Таджикистана: стратегия развития, Душанбе, 2000, № 1

52. Петров Г.Н. Правовой режим водохранилищ комплексного назначения на трансграничных реках. –Экономика Таджикистана: стратегия развития, Душанбе, 1999, № 3, 98-106 с.

53. Петров Г.Н., Наврузов С.Т. Применение теории игр к задачам управления водных ресурсов речного бассейна. –Экономика Таджикистана: стратегия развития, Душанбе, 2000 г. № 4, 86-101 с.

54. Петров Г.Н., Ботиров С.Х., Шерматов Н.К. К вопросу об оптимизации режима работы гидроэнергоузлов с водохранилищами . Доклады Академии Наук Республики Таджикистан. Т. XL VI. № 11-12 «Дониш», 2003 г. С.52-57.

55. Петров Г.Н. Всемирная торговая организация (ВТО) и устойчивое рациональное использование энергетических ресурсов Республики Таджикистан.–Экономика Таджикистана: стратегия развития, Душанбе, 2004, № 2, 125-142 с.

56. Петров Г.Н., Халиков Ш.Х. Математические критерии экономической эффективности развития энергосистем. Доклады Академии Наук Республики Таджикистан. Душанбе, 2007 г., том 50 № 6, с. 539-545.

57. Петров Г.Н., Курбанов А. Оперативный прогноз стока реки Вахш для оптимизации режимов работы Нурекского гидроузла. Известия Академии Наук Республики Таджикистан, отделение физико-мат., хим. и геологических наук. Душанбе, 2007 г., № 4(129), с. 73-81.

58. Петров Г.Н. Долгосрочный прогноз водного стока реки Вахш. Доклады АН Республики Таджикистан. Душанбе, 2007 г., том 50, № 6, с. 539-545.

59. Петров Г.Н., Халиков Ш.Х. Экономические отношения в странах Центральной Азии в сфере использования водоэнергетических ресурсов трансграничных рек. Экономика Таджикистана: стратегия развития. Душанбе, 2008 г., № 4, с. 140-152.

60. Петров Г.Н. Изменчивость и прогноз водного стока крупных рек бассейна Аральского моря. Доклады АН Республики Таджикистан. Душанбе, 2008 г., Том 51, № 4, с. 290-294.

61. Петров Г.Н. Исследование процессов заиления Нурекского водохранилища на реке Вахш. Гидротехническое строительство. Москва, № 10, 2008 г. С. 11-15.

62. Петров Г.Н. О безопасности земляных плотин в Таджикистане. Известия ВАНИИГ им. Б.Е. Веденеева. СПб., 2009 г., том 253 с. 111-115.

63. Петров Г.Н. Комплексное многолетнее регулирование стока трансграничных рек в интересах гидроэнергетики и ирригации. Доклады АН Республики Таджикистан. Душанбе, 2009 г., том 52, № 1, с. 53-58.

64. Петров Г.Н., Ахмедов Х.М., Кабутов К., Каримов Х.С. Ресурсы ВИЭ в Таджикистане. Изв. АН Республики Таджикистан. Отделение физ.-мат, хим., геол. техн.н., 2009, № 3 (136) , с. 82-91.

65. Петров Г.Н., Ахмедов Х.М., Кабутов К., Каримов Х.С. Возможности использования возобновляемых источников энергии в Таджикистане. Известия АН Республики Таджикистан. Отделение физ.-мат, хим., геол. техн.н., 2009, № 4 (137) , с. 53-58.

66. Петров Г.Н., Норматов И.Ш. Конфликт интересов водопользователей в Центрально-Азиатском регионе и возможности его разрешения. Водные ресурсы, Москва, том 37, № 1, январь-февраль 2010 г., с.113-122.

67. Петров Г.Н., Ахмедов Х.М. Малая гидроэнергетика Таджикистана. Гидротехническое строительство, № 12, 2010 г., с.49-55.

68. Петров Г.Н. Прогноз гидрографа годового стока реки Вахш. Доклады АН РТ. Душанбе, 2010 г., том 53, № 8, с. 645-651.

69. Петров Г.Н., Ахмедов Х.М. Эффективность водохранилища Дашти-джумской ГЭС на реке Пяндж для защиты от паводков и наводнений. Известия АН Республики Таджикистан. Отделение физ.-мат, хим., геол. техн.н., 2010, № 4 (141) , с. 110-114.

70. Петров Г.Н., Ахмедов Х.М. Развитие гидроэнергетики и защита окружающей среды. Известия АН Республики Таджикистан. Отделение физ.-мат, хим., геол. техн.н., 2011, № 2 (143).

71. Петров Г.Н. Водные ресурсы Центральной Азии и их использование в интересах гидроэнергетики и ирригации. Гидротехническое строительство, № 6, 2012 г.

72. Петров Г.Н. Проблемы использования водноэнергетических ресурсов трансграничных рек в Центральной Азии и пути их решения. Оптима, Душанбе, 2009 г., с.48.

73. Петров Г.Н. Оптимизация режимов работы гидроузлов с водохранилищами. НПИЦ РТ, Душанбе, 2009 г., с.138.

74. Петров Г.Н. Экономика гидроэнергетики. Оптима, Душанбе, 2009г., с.132.

75. Петров Г.Н., Ахмедов Х.М. Комплексное использование водноэнергетических ресурсов трансграничных рек Центральной Азии. Современное состояние, проблемы и пути их решения. ООО “Сапфир Компани”, Душанбе, 2011 г., с.234.

76. Петров Г.Н., Ахмедов Х.М. Комплексное использование водноэнергетических ресурсов трансграничных рек. Исследования, анализ, предложения. Lambert, Academic Publishing, 2011 г., с.380.

77. Петров Г.Н. Экологические аспекты развития энергетики Таджикистана. Фонус. Душанбе, 2002 г., № 4.

78. Петров Г.Н. Проблемы трансграничных рек выходят из берегов. Мировая энергетика. 2008 г., № 4(52).

79. Петров Г.Н. Совместное использование водноэнергетических ресурсов трансграничных рек Центральной Азии. Евразийская экономическая интеграция. Научно-аналитический журнал. ЕАБР, Алматы, 2009 г., № 1.

80. Петров Г.Н. Гидроэнергетика и ее роль в региональной интеграции стран Центральной Азии. Евразийская экономическая интеграция. Научно-аналитический журнал. ЕАБР, Алматы, 2009 г., № 4.

81. Петров Г.Н. Региональная интеграция и водно-энергетическая независимость. Евразийская экономическая интеграция. Научно-аналитический журнал, 2010 г., № 4(9).

82. Петров Г.Н., Курбанов А.А. Оперативный прогноз водного стока реки Вахш, № 043 ТЖ 23.10.2007.

83. Петров Г.Н., Халиков Ш.Х. Оптимизация схемы размещения и параметров плотин и водохранилищ при каскадном освоении речных водных ресурсов, № 045 ТЖ 23.10.2007.

84. Петров Г.Н., Халиков Ш.Х. Оптимизация схемы размещения и параметров плотин и водохранилищ при каскадном освоении речных водных ресурсов, № 045 ТЖ 23.10.2007.

85. Петров Г.Н., Гулов Р.Р. Аналитический метод расчета полезного объема Нурекского водохранилища. Оптимизация схемы размещения и параметров плотин и водохранилища, № 052 ТЖ 11.12.2007.

86. Петров Г.Н. Многолетняя изменчивость водного стока реки Вахш, № 053 ТЖ 11.12.2007.

87. Петров Г.Н. Экономическая стоимость гидрологического прогноза для гидроэнергетики, № 059 ТЖ 18.04.2008.

88. Петров Г.Н., Мухиддинов П.М., Курбанов А.А., Гулов Р.Р. Оптимизация работы Нурекской ГЭС за счет внутригодового выравнивания стока и максимизации зимней выработки электроэнергии, № 071 ТЖ, 21.07.2008.

89. Петров Г.Н., Курбанов А.А. Расчет боковой приточности к Нурекскому водохранилищу, № 049 ТЖ, 23.10.2007.

90. Петров Г.Н., Халиков Х.Х. Энергоэффективность крупных рек Таджикистана, № 089 ТЖ, 10.03.2009.

91. Петров Г.Н., Сафаров М.Т., Джарнаева Г. Анализ изменчивости и прогноз водного стока реки Зерафшан с использованием метода быстрого преобразования Фурье (БПФ), № 0200 ТД, 07.01.2010.
92. Петров Г.Н., Сафаров М.Т., Джарнаева Г. Мониторинг-прогноз водного стока реки Кафирниган, № 0250 ТД, 12.04.2010.
93. Петров Г.Н., Сафаров М.Т. Влияние климатических факторов на изменчивость речного стока, № 0260 ТД, 17.05. 2010.
94. Приводы машин: справочник / В.В. Длоугий, Т.И. Муха, А.П. Цупиков, Б.В. Януш; Под общ. ред. В.В. Длоугого. – 2-е изд., перераб и доп. – Л.: Машиностроение, Ленинград. –1982. – 383 с.
95. Свит П.П. и др. Низконапорные микро-ГЭС с автобалластным регулированием. Сфера эффективного применения, расчет, конструирование и эксплуатация: монография. Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, – 160 с.
96. Сирожев Б.С. Электрификация тепловых процессов быта сельского населения / Обзор. Госплан Таджикской ССР. Институт научно- технической информации и пропаганды. Душанбе, 1974, с.163.
97. Салимов Т.О. Таджикистан –страна истоков вод. Душанбе, 2013. С.62.
98. Серегина М.И., Фельдман Б.Н., Марканова Т.К. Энергетическое строительство за рубежом, 1987, №3, с.23-27.
99. Современные тенденции развития малых ГЭС в мировой гидротехнической практике / Отчет ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева. СПб., 1992 г., с. 132.
100. Справочник по гидротурбинам / Под редакцией Н.Н. Ковалева. Л.Машиностроение, 1984, с. 142.
101. Схема малых ГЭС на каналах оросительных систем Таджикской ССР. ХРПГ «Мелиорация». Министерства мелиорации и водного хозяйства Таджикской ССР. Душанбе, 1989, с. 259.

102. Схема развития малой гидроэнергетики в Старо-Матчинском, Гармском и Джиргатальском районах Таджикской ССР. Гидроэнергопроект, ОАХК «Барки точик», 1990-1991 г.г.

103. Схемные проработки «Использование гидротехнических ресурсов малых и средних водотоков ГБАО средствами малой гидроэнергетики». Гидроэнергопроект, ОАХК «Барки точик», 1995.

104. Схемы использования гидроэнергетических ресурсов малых водотоков для электрификации сельского хозяйства Таджикской ССР. Главгидроэнергострой. Гидроэнергострой. Средне-Азиатское отделение. Бюро перспективного проектирования. Ташкент, 1949-1959 г.г.

105. Симонов Е.А. В сб. "Ежегодник «Вода в Центральной Азии и мире», г. - Ташкент, НИЦ МКВК.

106. Сибикин Ю. Д., Сибикин М. Ю. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: - Санкт-Петербург, КноРус, 2010 г.- 240 с.

Сети электроснабжения. Методы и средства обеспечения качества энергии: А. Куско, М. Томпсон - Москва, Додэка XXI, 2010 г.- 336 с

Тембель П.В., Геращенко Г.В. Справочник по обмоточным данным электрических машин и аппаратов. – 3-е изд., перераб. – К.: Техника. – 1981. – 480 с.

Талмаза В.Ф., Крошкин А.Н. Гидроморфометрические характеристики горных рек. -Фрунзе: Кыргызстан, 1968. -204с.

110. Ушаков, В.Я. Возобновляемая и альтернативная энергетика:ресурсосбережение и защита окружающей среды.— Томск: СПБ Графикс, 2011. — 137с.— ISBN 5-00-008099-8.

111. Евстигнеев В.М., Речной сток и гидрологические расчеты. -М.: МГУ, 1990. -304с.

112. Малые реки //Вопросы географии, -1980. -Вып.118. -221с.113. Хузмиев И.К. Малые ГЭС для энергосбережения отдаленных территорий

горной зоне.-Устойчивое развитие горных территорий. Владикавказ, 2009, №1, с. 82-92.

114. Хмаладзе Г.Н. Выносы наносов реками Черноморского побережья Кавказа. -Л.: Гидрометеиздат, 1978. -167с. Средняя Азия. М., «Наука»,1968. С.107.

115. Чухонцев, В. Большое будущее малых ГЭС / В.Чухонцев // Эксперт Сибирь, 2008. - № 5 (194). - С. 6-9

116. Электрические сети и системы: Методические указания по курсовому проектированию для студентов специальности 10.04 всех форм обучения. — Норильск, 1991.

117. Ясинский В.А., Мироненков А.П., Сарсембеков Т.Т. Современное состояние и перспективы развития малой гидроэнергетики в странах СНГ.

118. Weller G.A. The development of a national hydropower industry in Nepal. - Int. WP&DC, 1990, #10, p. 16-18.

119. Kholmatov A., Busurukov j., Pulatov Y., Petrov G., Ratushenko G. Water for Life. Dushanbe. 2003, 112 p.

120. McRay H., Rydbeck D.V., Wright W.D., Ermanisdorfer H. Development and appraisal of mini hydro in remote areas. - Int. WP&DC, 1990, #10, p. 45-41.

121. Mikro hidro current practice and future development. - Int. WP&DC, 1990, #6, p. 45-47.

122. Narder W. International co-operation in micro hydro projects. Int. WP&DC, 1989, #6, p. 22.

123. Normatov I.Sh., Aliev I.S., Akhmedov Kh.M., Karimov Kh.Kh., Petrov G. Water resources of Tajikistan. SLR «Otu», Academy of Sciences of the Republik of Tajikistan/ Dushanbe. 2003, 112 p

124. Petrov G. Tajikistan's Hydropower Resources. Central Asia and the Caucasus. –journal of social and Political Studies. Sweden, 2003, 3 (21).

125. Petrov G. Tajikistan's Energy Project, Present, and Future. Central Asia and the Caucasus. –journal of social and Political Studies. Sweden, 2004, 5 (29).

126. Petrov G. Addressing the Problem of Tajikistan Economic Development Strategy. Central Asia and the Caucasus. –journal of social and Political Studies. Sweden, 3 (39).

127. Petrov G., Normatov I. Sh. Conflict of Interests between Water Users in the Central Asian Region and Possible Ways to Its Elimination. ISSN 00978087, Water Resources, 2010, Vol. 37, No. 1, pp. 113-120. Pleiades Publishing, Ltd., 2010.

128. Petrov G. Conflict of Interests between Hydropower Engineering and Irrigation in the Central Asia: Causes and Solutions. Central Asia and the Caucasus. –journal of social and Political Studies. Volume 11, Issue 3. 2010.

129. Sizheg Xiong. Small hydro development in China: achievements and prospects. - Int. WP&DC, 1990, #10, p. 27-31.

130. Fitjer H. Small hydro development in Ethiopia.-Int. WP&DC, 1990, #10, p. 33-39.

131. Иқтибос аз Паёми Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон муҳтарам Эмомалӣ Раҳмон “Дар бораи самтҳои асосии сиёсати дохилӣ ва хориҷии Ҷумҳурии Тоҷикистон”, 23.12.2022, ш. Душанбе, <http://www.president.tj/node/2741/>

132. Барномаи ислоҳоти соҳаи оби Ҷумҳурии Тоҷикистон барои солҳои 2016 – 2025

133. “Гидроэнергетические ресурсы Таджикской ССР”. Недра, Ленинград, 1965 г.

134. Принсипҳои Дастурии Конвенсияи чорҷубавии тағйирёбии иқлими СММ (КЧТИ-РКИК ООН) дар бахши «Энергетика»-2020

135. Маълумотҳои Агентии байналмилалӣ манбаҳои барқароршавандаи энергия АБМБЭ-(IRENA), соли 2020

136. Отраслевой обзор №14 © Евразийский банк развития(2011)

137. Аз Тафсири соҳавии № 14 ЕБРР-БАТР(Бонки Аврупоии таъдид ва рушд) «Современное состояние и перспективы развития малой гидроэнергетики в странах СНГ»

138. Маводҳои Вазорати энергетика ва захираҳои об, Раёсати ҳавзаҳои Раёсати Иттиҳодияҳои ҳавзаҳои хоҷагиҳои об, соли 2022
139. Отраслевой обзор №14 © Евразийский банк развития(2011)
140. Барномаи ислоҳоти соҳаи оби Ҷумҳурии Тоҷикистон барои солҳои 2016 – 2025
141. Принципиҳои Дастурии Конвенсияи қорҷубавии тағйирёбии иқлими СММ (КЧТИ-РКИК ООН) дар баҳши «Энергетика»-2020
142. Маълумотҳои Агенсии байналмилалӣ манбаҳои барқароршавандаи энергия АБМБЭ-(IRENA), соли 2020
143. Барномаи дарозмуҳлати сохтмони нерӯгоҳҳои хурд барои давраи солҳои 2009-2020. Қарори Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 02.02.2009.
144. Нақшаи истифодабарии захираҳои гидроэнергетикии обравҳои хурд барои электривунонии соҳаи кишоварзии ҶШС Тоҷикистон. Солҳои 1949-1950.
145. Комплексная программа научно-технического прогресса СССР на 1991-2010 годы. Региональный раздел 4.12. АН СССР. Госкомитет СССР по науке и технике.-М., 1988.
146. Организация Объединенных Наций. Специальная Программа ООН для экономик Центральной Азии “СПЕКА”. Исследование Рациональное и эффективное использование энергетических ресурсов в Центральной Азии”. Москва, 2002 г.
147. Годовые отчеты ОАХК «Барки тоҷик».
148. <https://www.irena.org/publications/2021/March/Renewable-Capacity-Statistics-2021>
149. US DoE, 2021 Hydropower Market Report.
<https://www.energy.gov/eere/water/hydropower-market-report>
150. ETSAP-Energy Technology Analysis Program, 2010(Программа Анализа систем Энергетических Технологий-ПАСЭТ)
151. WEO,(Мир-энергетическое мировоззрение), 2008
152. World Resources Institute

153. <https://iarex.ru/articles/85524.html>
154. sputnik-tj.com аз 07 октябри соли 2022)
155. <https://apa.tj/%D0%>
156. <https://www.kom-dir.ru/article/3676-elasticnost-sprosa?ysclid=lcmzeshgrn31465806>
157. <https://tj.sputniknews.ru/20221011/rost-tsen-elektroenergiya-1052027679.html>
158. globalpetrolprices аз 22 июни соли 2022
159. google.cjm|amp|ru.khoema.com|atlas)
160. <https://centrasia.org/newsA.php?st=1643839260>)
161. GlobalPetrolPrices.com
162. generent.ru/diesel/catalog

РУЙХАТИ ИНТИШОРОТИ МУАЛЛИФ

Мақолаҳои дар маҷаллаҳои илмӣ рӯйхати ҚОА назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон нашргардида:

[1-М]. **Ализода А.А.** Рушди гидроэнергетикаи Тоҷикистон ва хусусияти фарқкунандаи он аз гидроэнергетикаи давлатҳои дигари ҷаҳон / **А.А. Ализода** // Паёми Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Н.Хусрав (маҷаллаи илмӣ), № 2/4(105), соли 2022, саҳ. 22-29.

[2-М]. **Ализода А.А.** Истифодаи технологияи муосир дар раванди рушди гидроэнергетикаи хурди Тоҷикистон / **А.А. Ализода** // Паёми Донишгоҳи давлатии Кӯлоб ба номи А.Рӯдакӣ, №1(30), соли 2023, саҳ.127-136.

[3-М]. **Ализода А.А.** Гидроэнергетикаи хурд дар Тоҷикистон / **А.А. Ализода** // Паёми Донишгоҳи давлатии Данғара, № 4(22), соли 2022, саҳ.50-59

[4-М]. **Ализода А.А.** Хусусияти фарқкунандаи гидроэнергетикаи Тоҷикистон / **А.А. Ализода** // Паёми политехникии Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ, бахши таҳқиқотҳои муҳандисӣ, №1(61), с.42-51.

[5-М]. **Ализода А.А.** Ҳадафҳо ва хусусияти гидроэнергетика, аз ҷумла гидроэнергетикаи хурди Тоҷикистон / Абдурахмонов А.Я., **Ализода А.А.** // Маҷаллаи илмӣ-амалии “Захираҳои обӣ, энергетика ва экология”-и Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон, Душанбе, № соли 2023, саҳ.

[6-М]. **Ализода А.А.** Усул ва роҳҳои бартарафкунии норасоии энергияи электрикии НБО дар Тоҷикистон / Абдурахмонов А.Я., **Ализода А.А.** // Маҷаллаи илмӣ-амалии “Захираҳои обӣ, энергетика ва экология”-и Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон, Душанбе, № соли 2023, саҳ.

Мақолаҳо дар маводҳои конференсияҳо:

[7-М]. **Ализода А.А.** Ташаббуси ҷаҳонӣ ба хотири нигоҳдории покизагии экологии сайёраи Замин / **Ализода А.А.** // Материалы международной научно-практической конференции «Устойчивое развитие водно-энергетического консорциума Средней Азии - главный путь достижения энергетической независимости Республики Таджикистан» 15-16 мая 2018 года, район Кушониён, Хатлонская область, Республика

[8-М]. **Ализода А.А.** Гидрологические особенности подземных вод и гидрогеологии северной части Яванской впадины Таджикистана в период до ее обводнения (1960-1981 годы) / Абдуллоев Х.В., Обидҷони Ш.К., Бобохонов Ф.Ш., **Ализода А.А.** // Материалы Международной научно-практической конференции «Развитие гидроэнергетики-развитие Таджикистана», район Кушониён, Хатлонская область, Республика Таджикистан, 20 декабря 2018 года, стр. 194-200.

[9-М]. **Ализода А.А.** Концепсияи Рушди устувор-дурнамои боъэтимоди зиндагии шоиста дар асоси ҳифзи табиат ва истифодаи оқилонаи захираҳои он / Кобулиев З.В., Зувайдуллозода Ф.З., Абдуллоев И.Ҷ., **Ализода А.А.** // Материалы Международной научно-практической конференции «Развитие гидроэнергетики-развитие Таджикистана», район Кушониён, Хатлонская область, Республика Таджикистан, 20 декабря 2018 года, стр.12-18.

[10-М]. **Ализода А.А.** Прогресс и достижения топливно-энергетического сектора Республики Таджикистан / Абдуллоев Х.В., Сайвалиев М.М., Бобохонов Ф.Ш., Курбонализода С.Ш., **Ализода А.А.** // Материалы Международной научно-практической конференции «Ускоренная индустриализация-основной фактор развития Таджикистана», район Кушониён, Хатлонская область, Республика Таджикистан, 25 апреля 2019 года,

[11-М]. **Ализода А.А.** Экологические проблемы в энергетике / Исмаилов Ф.Х., Рахимов Х.А., Хасанов Д.Х., **Ализода А.А.** // Материалы

Международной научно-практической конференции «Ускоренная индустриализация-основной фактор развития Таджикистана», район Кушониён, Хатлонская область, Республика Таджикистан, 25 апреля 2019 года, с

т [12-М]. **Ализода А.А.** Взаимосвязь экологической этики с экогуманистическим мировоззрением / Зувайдуллозода Ф.З., Исозода Д.Т., Бадалов Н.Ш, **Ализода А.А.** // Материалы Международной научно-практической конференции «Ускоренная индустриализация-основной фактор развития Таджикистана», район Кушониён, Хатлонская область, Республика Таджикистан, 25 апреля 2019 года, стр. 287-289.

[13-М]. **Ализода А.А.** Исследование эффективности потенциалов солнечной энергетики в республике Таджикистан / Х.Х. Назарзода, Ф.З. Зувайдуллозода, Г.М. Факиров., **Ализода А.А.** // Материалы Международной научно-практической конференции «Энергетика – основной фактор развития экономики», посвященной профессиональному празднику энергетиков Таджикистана – «День энергетика» 19-20 декабря 2019 года, район Кушониён, Хатлонская область, Республика Таджикистан, стр 179-182.

[14-М]. **Ализода А.А.** Об ҳамчун омили экологӣ ва аҳамияти он / Зувайдуллозода Ф.З., Бадалов Н.Ш., Чурабоева Ҳ., **Ализода А.А.** // Материалы Международной научно-практической конференции «Энергетика – основной фактор развития экономики», 19-20 декабря 2019 года, район Кушониён, Хатлонская область, Республика Таджикистан, стр. 19-24.

[15-М]. **Ализода А.А.** Безопасность и надежность малой гидроэнергетики / Кобулиев З.В., Зувайдуллозода Ф.З., Бадалов Н.Ш., **Ализода А.А.** // Материалы международной научно-практической конференции «Энергетика-основной фактор развития экономики», 19-20 декабря 2019 года, р. Кушониён, Хатлонская область, Республика Таджикистан, стр. 12-15.

[16-M]. **Ализода А.А.** Охрана окружающей среды и малая энергетика / Исозода Д.Т., Назарзода Х.Х., **Ализода А.А.** // Материалы Международной научно-практической конференции на тему «Развитие энергетики и возможности», 20 декабря 2020 года, район Кушониён, Хатлонская область, Республика Таджикистан, стр. 18-20.

[17-M]. **Ализода А.А.** Система автоматического управления группой подпиточных тепловых насосов / Исозода Д.Т., Зувайдуллозода Ф.З., Шарипов Н.Б., **Ализода А.А.** // Материалы международной научно-практической конференции «Развитие энергетики и возможности», 22 декабря 2020 года, район Кушониён, Хатлонская область, Республика Таджикистан, стр. 247-251

[18-M]. **Ализода А.А.** Моделсозии математикии магнити доимӣ барои оптимизатсияи мошинҳои электрикии вентилии манбаъҳои барқароршавандаи энергия / Баротов С., Аминов Д.С., **Ализода А.А.** // Маводи конференсияи байналмилалӣ илмӣ-амалӣ дар мавзӯи “Технологияи инноватсионӣ, иқтисодиёт ва менеҷмент дар соҳаҳои энергетика ва саноат” бахшида ба таҷлили рӯзи илми тоҷик ва эълонгардидани солҳои 2020-2040 –“Бистсолаи омӯзиш ва рушди фанҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ дар соҳаи илму маориф”, 21 апрели соли 2022, н. Кушониён, в. Хатлон, Ҷумҳурии Тоҷикистон, сах. 6-13.

Мақолаҳо дар дигар нашрияҳо:

[19-M]. **Ализода А.А.** Нақши дарёҳо дар рушди гидроэнергетикаи хурди Тоҷикистон / **Ализода А.А.** // Материалы научно-практического международного журнала ENDLESS LIGHT in SCIENCE от 20 января 2023 года, стр. 538-545.

Шаҳодатномаи муаллифӣ (Патент):

[20-M]. **Ализода А.А.** Усули таъмини устувории занҷироикҳои шиддати баланд аз алвончхӯрӣ / Чаҳонгири А., Давлатшоев С.К., Сафаров Ш.Р., Шарифов М.Л., **Ализода А.А.** // Патенти Ҷумҳурии Тоҷикистон, № ТҶ 1296, аз 14.09.2022 сол.

Дастури методӣ

[21-М]. **Ализода А.А.** Энергетикаи умумӣ. / Дастури методӣ, ки бо қарори Шӯрои илмӣ-методии Донишкадаи энергетикаи Тоҷикистон аз 03 марти соли 2023 тасдиқ ва қабул шудааст.

ЗАМИМАҲО

ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН		ИДОРАИ ПАТЕНТӢ
ШАҲОДАТНОМА		
Шаҳрванд Ализода А.А.		
муаллифи ихтирон <i>Тарзи таъмини устувории оиқҳои оғезони баладшидати полимерӣ аз алвоиҷҳури</i>		
Ба ихтироъ нахустпатенти № ТҶ 1296 дода шудааст.		
Дорандан нахустпатент Ҷаҳонгири А.		
Сарзамин Ҷумҳурии Тоҷикистон Хаммуаллиф(он) Ҷаҳонгири А., Давлатшоев С.К., Сафаров Ш.Р., Шарифов М.Л.		
Аввалияти ихтироъ 20.07.2022		
Таърихи рузи пешниҳоди ариза 20.07.2022		
Аризаи № 2201617		
Дар Феҳристи давлатии ихтироъҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон		
14 сентябри с. 2022 ба қайд гирифта шуд		
Нахустпатент эътибор дорад аз 20 июли с. 2022 то 20 июли 2032 с.		
Ин шаҳодатнома хангоми амали гардонидани ҳукуку имтиёзҳое, ки барои муаллифони ихтироот бо конунгузории ҷорӣ муқаррар гардидаанд, нишон дода мешавад		
ДИРЕКТОР		Исмоилзода М.

ЗАМИМАИ 2. Санад дар боран татбиқсозии натиҷаҳои кори
диссертатсионӣ дар Раёсати болооби Иттиҳодияи оби Амударё



САНАД

дар боран татбиқсозии натиҷаҳои кори диссертатсионии А.А. Ализода дар мавзӯи "Хусусияҳои гидрологии истифодаи дарёҳои хурд дар рушди гидроэнергетика (дар мисоли вилояти Хатлони Тоҷикистон)" дар фаъолияти истеҳсоли ва илми Раёсати болооби ҳавзаи ҳоҷагиҳои оби "Амударё"

Санади мазкурро комиссия дар ҳайати:

- раис-Валиев Р.Р.-сардори Раёсати болооби ҳавзаи ҳоҷагиҳои оби "Амударё"
- Аъзои комиссия:
- Кароматов С.-сардори Раёсати захираҳои оби дарёи Вахш;
- Худойназаров Насрулло-сардори шӯъбаи тақсими оби Раёсати болооби ҳавзаи ҳоҷагиҳои оби Амударё

тартиб додем дар он хусус, ки натиҷаҳои кори диссертатсионии А.А. Ализода дар мавзӯи "Хусусияҳои гидрологии истифодаи дарёҳои хурд дар рушди гидроэнергетика (дар мисоли вилояти Хатлони Тоҷикистон)", ки барои дарёфти дараҷаи илми номзади илмҳои техника пешниҳод шудаанд, дар фаъолияти истеҳсоли ва илми Раёсати болооби Иттиҳодияи оби Амударё, тавассути мавзӯҳои, ки маҷмӯи амсиҳои оптимизатсионӣ имитатсионии математикӣ муқаррар ва муайянсозии ташаккули ҳавзаҳои обравҳои дарёӣ, аз ҷумла дарёҳои хурд ва танзими ҷараёни обравҳои дарёҳои хурду каналҳои ирригатсионӣ ба хотири истифодабарии самарноки иқтидорҳои онҳо ба маънафи гидроэнергетикаи хурд ва низоми кори НБОХ, усули тадқиқоти самарноки истифодабарии иқтидори энергетикӣ дарёҳои хурди ҷумҳурӣ тавассути муайян намудани асосҳои ҳисобкунии нишондодҳои гидрологӣ дарёҳои хурд, усули амсиҳои математикӣ мониторинги ҳаҷми фондабаҳши дарёҳои хурд, каналҳои ирригатсионӣ ва обанборҳои хурдро дар бар мегиранд, татбиқ карда шудааст.

Санадро тартиб доданд:

Сардори Раёсати захираҳои оби дарёи Вахш

 Кароматов С.

Сардори шӯъбаи тақсими оби Раёсати болооби ҳавзаи ҳоҷагиҳои оби "Амударё"

 Худойназаров Н.

ЗАМИНАИ 3. Санад дар бораи татбиқсозии натиҷаҳои кори
диссертатсионӣ дар Раёсати беҳдошти замин ва обёрӣ дар
вилояти Хатлон



“Тасдиқ менамоем”

Сардори Раёсати беҳдошти замин
ва обёрӣ дар вилояти Хатлон

Собирзода М.К.
соли 2023

САНАД

дар бораи татбиқсозии натиҷаҳои кори диссертатсионии А.А. Ализода дар мавзӯи
“Хусусияҳои гидрологии истифодаи дарёҳои хурд дар рушди гидроэнергетика (дар
мисоли вилояти Хатлони Тоҷикистон)” дар фаъолияти истеҳсоли ва илми Раёсати
беҳдошти замин ва обёрӣ дар вилояти Хатлон

Санади мазкурро комиссия дар ҳайати:

-раис- Собирзода Мирзоалӣ Қурбон-сардори Раёсати беҳдошти замин ва обёрӣ дар
вилояти Хатлон

Аъзои комиссия:

-Умаров Оятулло.-муовини сардори Раёсати беҳдошти замин ва обёрӣ дар вилояти
Хатлон;

-Давлатов Фаридун-сармуҳандиси Раёсати беҳдошти замин ва обёрӣ дар вилояти
Хатлон тартиб додем дар он хусус, ки натиҷаҳои кори диссертатсионии А.А. Ализода
дар мавзӯи “Хусусияҳои гидрологии истифодаи дарёҳои хурд дар рушди
гидроэнергетика (дар мисоли вилояти Хатлони Тоҷикистон)”, ки барои дарёфти
дараҷаи илми номзади илмҳои техникаи пешниҳод шудаанд, дар фаъолияти истеҳсоли ва
илми Раёсати беҳдошти замин ва обёрӣ дар вилояти Хатлон тавассути мавзӯҳои, ки
маҷмӯи амсилаҳои оптимизатсионӣ имитатсионии математикӣ муқаррар ва
муайянсозии ташаккули ҳавзаҳои обравҳои дарёӣ, аз ҷумла дарёҳои хурд ва таъсир
ҷараёни обравҳои дарёҳои хурд каналҳои ирригатсионӣ ба хотири истифодабарии
самарноки иқтидорҳои онҳо ба маънафи гидроэнергетикаи хурд ва низоми кори НБОХ,
усули тадқиқоти самараноки истифодабарии иқтидори энергетикӣ дарёҳои хурд
ҷумҳурӣ тавассути муайян намудани асосҳои ҳисобкунӣ нишондодҳои гидрологӣ
дарёҳои хурд, усули амсилаи математикӣ мониторинги ҳаҷми фондабаҳои дарёҳои хурд,
каналҳои ирригатсионӣ ва обанборҳои хурдро дар бар мегиранд, татбиқ карда шудааст.

Санадро тартиб доданд:

Муовини сардори Раёсати беҳдошти
замин ва обёрӣ дар вилояти Хатлон

Умаров О.

Сармуҳандиси Раёсати беҳдошти замин
ва обёрӣ дар вилояти Хатлон

Давлатов Ф.

"Тасдиқ менамоям"

Сардори Департаменти шабакаҳои
тақсими барқи шиддати 35,
10, 6 ва 0,4 кВ минтақаи Бохтар
Соҳибзода М.Ш.
соли 2023



САНАД

дар бораи татбиқсозии натиҷаҳои кори диссертатсионии А.А. Ализода дар мавзӯи
"Хусусияҳои гидрологии истифодаи дарёҳои хурд дар рушди гидроэнергетика (дар
мисоли вилояти Хатлони Тоҷикистон)" дар фаъолияти истеҳсоли ва илмии Хадамоти
шабакаҳои тақсими барқи шиддати 35, 10, 6 ва 0,4 кВ минтақаи Бохтар

Санади мазкурро Комиссия дар ҳайати:

-раис- Соҳибзода М. Ш.-сардори Хадамоти филиали ҚСҚ "Шабакаҳои тақсими барқи
шиддати 35, 10, 6 ва 0,4 кВ минтақаи Бохтар"

Аъзои Комиссия:

-Бояков Р.Д.-роҳбари техникӣ Хадамоти филиали ҚСҚ "Шабакаҳои тақсими барқи
шиддати 35, 10, 6 ва 0,4 кВ минтақаи Бохтар"
-Шокиров И.З.- сардори Хадамоти эътимодия ва амнияти фаннии филиали ҚСҚ
"Шабакаҳои тақсими барқи шиддати 35, 10, 6 ва 0,4 кВ минтақаи Бохтар"

тартиб додем дар он хусус, ки натиҷаҳои кори диссертатсионии Ализода А.А. дар мавзӯи
"Хусусияҳои гидрологии истифодаи дарёҳои хурд дар рушди гидроэнергетика (дар
мисоли вилояти Хатлони Тоҷикистон)", ки барои дарёфти дараҷаи илмии номзоди
илмҳои техникӣ пешниҳод шудаанд, дар фаъолияти истеҳсоли ва илмии Департаменти
шабакаҳои тақсими барқи шиддати 35, 10, 6 ва 0,4 кВ минтақаи Бохтар, ба воситаи
мавзӯҳои, ки дар онҳо:

- мақоми гидроэнергетика, аз ҷумла гидроэнергетикаи хурди Тоҷикистон дар
комплексии энергетикӣ ҷаҳонӣ, таҳлил карда шудаанд;
- усули таҳқиқот, ҳисобкунӣ ва муайянкунӣ иқтидори энергетикӣ обравҳо, аз
ҷумла дарёҳои хурд, дараҷаи самаранокии истифодаи ин иқтидор тавассути сохтмони
НБОХ ва сахми онҳо дар рушди гидроэнергетикаи мамлакат, интиҳоб ва истифода
шудааст;
- усули муайян ва ҳисобкунӣ параметрҳои асосии НБОХ(ҳисобкунӣ ва интиҳоби
трансформатор, генератор, хатҳои интиқоли барқ ва дастгоҳҳои электрикӣ тақсими
энергияи электрикӣ), бо истифода аз натиҷаҳои ҳисобкунӣ потенциали
гидроэнергетикӣ дарёҳои хурд пешниҳод гардидааст, татбиқ карда шудаанд.

Санадро тартиб додади:

Роҳбари техникӣ Хадамоти филиали ҚСҚ "Шабакаҳои тақсими
барқи шиддати 35, 10, 6 ва 0,4 кВ минтақаи Бохтар"

Бояков Р.Д.

Сардори Хадамоти эътимодия ва амнияти фаннии
филиали ҚСҚ "Шабакаҳои тақсими барқи
шиддати 35, 10, 6 ва 0,4 кВ минтақаи Бохтар"

Шокиров И.З.

**ЗАМИМАИ 1. Маълумотнома дар бораи натиҷасозии натиҷаҳои кори
диссертатсионӣ дар Дошишқадаи энергетикони Тоҷикистон**



МАЪЛУМОТНОМА

дар бораи натиҷасозии натиҷаҳои кори диссертатсионии Ализода А.А. дар мавзӯи
"Хусусияҳои гидрологии истифодаи дарёҳои хурд дар рушди гидроэнергетика
(дар мисоли вилояти Хатлони Тоҷикистон)"

Тибқи ин маълумотнома тасдиқ карда мешавад, ки натиҷаҳои кори диссертатсионии Ализода А.А. дар мавзӯи "Хусусияҳои гидрологии истифодаи дарёҳои хурд дар рушди гидроэнергетика (дар мисоли вилояти Хатлони Тоҷикистон)" дар раванги таълими магистрантон, доктор(PhD) ва дошишҷӯи Дошишқадаи энергетикони Тоҷикистон, аз рӯи ихтисосҳои "Минбаҳои барқдоршавандаи ғайриэнергетикӣ", "Соҳтмони гидротехникӣ", "Соҳтмон ва истифодабарии нерӯгоҳҳои обии барқӣ", "Соҳтмон ва хоҷагии об" ва "Нерӯгоҳҳои барқӣ", тавассути мавзӯҳое, ки дар онҳо:

- маҷмӯи гидроэнергетика, аз ҷумла гидроэнергетикаи хурди Тоҷикистон дар комплекси энергетикони ҷаҳонӣ, ҳолати сарватҳои гидроэнергетикони мамлакат, аз ҷумла дариҷаи истифодабарии самараноки истидори энергетикони дарёҳои хурд ва обанборҳои сунъӣ ва каналҳои ирригатсионӣ ва хуҷукиҳои хоси бавуҷудӣ ва минбаҳои дарёҳо, аз ҷумла дарёҳои хурд, илҷуии обанбору каналҳои ирригатсионии Тоҷикистон дар таъйирёбии табиат ва нақши онҳо дар рушди гидроэнергетика, аз ҷумла гидроэнергетикаи хурд таҳлил карда шудаанд;

- омилҳои муайянкунандаи микроташкилдиҳӣ, шаклҳои нитикони обовардаҳо, шаклҳои маҷро ва тавоусуи ҷузурӣ ва паҳноии онҳо, речии гидрологии маҷроӣ ва ғайраҳо таҳлил гардида, дар шакли амалӣсозии математикӣ ифода шудаанд;

- усули таҳқиқот, ҳисобкунӣ ва муайянкунии истидори энергетикони обраҳо, аз ҷумла дарёҳои хурд, илҷуии, обанбору каналҳои ирригатсионӣ тибқи қонунияти ташаққулибӣ, ҳаракат ва трансформатсияи элементҳои энергетикони онҳо, дариҷаи самаранокии истифодаи ин истидор тавассути соҳтмони НБОХ ва саҳми онҳо дар рушди гидроэнергетикаи мамлакат, илҷусоб ва истифода шудааст;

- усули муайян ва ҳисобкунии параметрҳои асосии НБОХ, ба истифодаи натиҷаҳои ҳисобкунии истидори гидроэнергетикони дарёҳои хурд қорқард гардидааст;

- нобасти ба таҷрибаи ҷаҳонии рушди гидроэнергетикаи хурд дар дариҷабандии НБОХ ва самаранокии истифодабарӣ ва қамқарҷ будани онҳо дар ҳолати дар дарё соҳтмони ва яқто, балки сикселаи томи НБОХ, таҳлил гардида, тавсияҳо пешниҳод шудаанд, таъбир карда шудааст.

Муовини ректори Дошишқадаи энергетикони Тоҷикистон оид ба илм, инноватсия ва раёоботи хориҷӣ, и.и.т.

Обидҷони Ш. К.