GIDROTEXNIK INSHOOTLARNI ARXITEKTURA VA TABIIY LANDSHAFT BILAN UYG’UNLASHTIRISHNING ZAMONAVIY TAMOYILLARI

Apakxujayeva Tursunoy Ubaydullayevna - Toshkent arxitektura-qurilish universiteti dotsenti, **Isomiddinova Farangiz Sunnatillo qizi** - Toshkent arxitektura-qurilish universiteti talabasi

E-mail: Isomiddinovafarangiz94@gmail.com

Annotatsiya

Maqolada gidroenergetika inshootlari, xususan, to‘g‘onlar va gidroelektr stansiyalari (GES) binolarini barqaror rivojlantirishda me’moriy estetika va ekologik turizm salohiyatini integratsiyalash masalalari tadqiq etilgan. Gidrotexnik inshootlarning tabiiy-landshaft muhiti bilan vizual va funksional uyg‘unligini ta’minlash, zamonaviy me’moriy-badiiy yechimlardan foydalanish hamda suv omborlari atrofida rekreatsion va ekologik turizm infratuzilmasini shakllantirish imkoniyatlari tahlil qilingan. Tadqiqotda bionek dizayn, landshaft arxitekturasi, yashil qurilish, kam uglerodli rekreatsiya va ekologik sig‘im kabi yondashuvlarni gidroenergetika ob’ektlariga tatbiq etish masalalari ko‘rib chiqilgan. O‘zbekistonning tog‘li va suv resurslariga boy hududlarida joylashgan gidrotexnik inshootlarning turistik-rekreatsion salohiyati baholanib, ularni ekologik barqaror va ko‘p funksiyali arxitektura ob’ektlariga aylantirish bo‘yicha amaliy takliflar ishlab chiqilgan. Natijalar gidroenergetika infratuzilmasini energiya ishlab chiqarish ob’ekti sifatidagina emas, balki ekologik ta’lim, rekreatsiya va turizm funksiyalarini birlashtiruvchi zamonaviy landshaft-arxitektura tizimi sifatida rivojlantirish imkoniyatini ko‘rsatadi.

Kalit so‘zlar: gidroenergetika, zamonaviy yechim, to‘g‘on, ekologik turizm, barqaror rivojlanish, me’moriy estetika, bionek dizayn, landshaft arxitekturasi, yashil arxitektura, rekreatsiya, suv ombori.

KIRISH. Uzoq yillar davomida global gidroenergetika infratuzilmasi faqat utilitarian (sof texnik va iqtisodiy) funksionallik dominantligi ostida rivojlanib keldi. To‘g‘onlar va gidroelektr stansiyalari (GES) yirik va monumental muhandislik inshootlari sifatida barpo etilarkan, ularning asosiy vazifasi faqat energiya ishlab chiqarish va suv resurslarini nazorat qilish bilan cheklandi. Biroq, XXI asrning global ekologik inqirozlari, iqlim o‘zgarishi va barqaror rivojlanish paradigmalari energetika obyektlariga qo‘yiladigan an’anaviy talablarni tubdan o‘zgartirishni taqozo etmoqda. Bugungi kunda gidrotexnik inshootlarni faqat texnik tizim deb hisoblash -arxitektura va shaharsozlik nuqtayi nazaridan strategik xatodir. Endilikda ushbu gigant ob’ektlar o‘zlari joylashgan hududning vizual, funksional va rekreatsion landshaftiga tajovuz qiluvchi emas, balki uning ajralmas qismiga aylanuvchi me’moriy komponent sifatida qayta talqin qilinishi shart.

Muammoning dolzarbligi va fanoaro burilish. Gidrotenergetik inshootlar, odatda, tabiatning eng sof va estetik jihatdan yuqori rekreatsion salohiyatga ega bo‘lgan hududlarida - tog‘ tizmalari, daryo kanyonlari va tabiiy ekotizimlarda joylashadi. Muhandislik inshootining tabiat bag‘ridagi bunday dominant o‘rni landshaftning vizual strukturasini parchalaydi va tabiatning tabiiy muvozanatiga me’moriy aralashuv xavfini tug‘diradi. Shu sababli, zamonaviy arxitektura fani oldida yangi konseptual burilish namoyon bo‘lmoqda:**"Gidrotexnik ob’ektlarni yopiq industrial zonalardan ochiq ekologik-ijtimoiy makonlarga transformatsiya qilish".** Bu shunchaki ob’ekt atrofini ko‘kalamzorlashtirish emas, balki arxitektura, gidrotexnika muhandisligi, landshaft estetikasi va ekologik turizmni yagona funksional gibrid tizimga integratsiyalash demakdir.O‘zbekiston sharoitidagi regional xususiyat. Ushbu ilmiy muammo O‘zbekiston Respublikasi uchun alohida strategik va dolzarb ahamiyatga ega. Respublikada gidroenergetika salohiyatini oshirish bo‘yicha keng ko‘lamli islohotlar amalga oshirilayotgan bir vaqtda, energetik ob’ektlar joylashgan hududlarning (Chorvoq, To‘palang, Ohangaron gidrotizimlari) turistik jozibadorligini oshirish vazifasi ham parallel ravishda qo‘yilmoqda. Biroq, amaliyotda gidrotizimlar xavfsizligi va ularning

rekreatsion ochiqligi o‘rtasida funksional ziddiyat (konflikt) mavjud. Mazkur hududlar ulkan tog‘li landshaftlar va noyob suv havzalari bilan bevosita bog‘liq bo‘lsa-da, ularning arxitekturaviy-estetik salohiyati va ekoturistik infratuzilmasi tizimli integratsiya qilinmagan, ob’ektlar vizual jihatdan landshaftdan ajralib qolgan.

Tadqiqotning maqsadi. Ushbu maqolada gidrotexnik inshootlarni loyihalashdagi an’anaviy texnokratik yondashuvdan vizual va ekologik uyg‘unlikka asoslangan barqaror me’moriy prinsiplarga o‘tish asoslab beriladi. To‘g‘onlar va GES binolarini loyihalashda me’moriy estetika hamda ekologik turizmni integratsiyalashning yangi funksional-fazoviy tamoyillari aniqlanadi hamda ularni Chorvoq, To‘palang va Ohangaron ob’ektlari misolida O‘zbekistonning milliy va regional sharoitlariga moslashtirish bo‘yicha amaliy arxitekturaviy takliflar ilgari suriladi.

Tadqiqot materiallari sifatida gidroenergetika inshootlari arxitekturasi, suv omborlari atrofida rekreatsiyani tashkil etish, sanoat turizmi va ekologik turizmga bag‘ishlangan ilmiy adabiyotlar, xalqaro tadqiqotlar hamda O‘zbekistondagi barqaror rivojlanishga oid normativ-huquqiy hujjatlardan foydalanildi.

Tadqiqotda quyidagi metodlar qo‘llanildi:

Tizimli tahlil usuli orqali to‘g‘on va GES ob’ektlarining arxitektura, landshaft, ekologiya va turizm bilan o‘zaro bog‘liqligi o‘rganildi.

Qiyosiy tahlil usuli yordamida sanoat va gidroenergetika ob’ektlarini arxitekturaviy-estetik jihatdan integratsiyalashning turli yondashuvlari taqqoslandi.

Landshaft-arxitekturaviy tahlil asosida inshootlarning rel’ef, suv havzasi, o‘simliklar va mavjud tabiiy manzara bilan vizual uyg‘unligini ta’minlash imkoniyatlari baholandi.

Funksional tahlil orqali GES hududida energetik, rekreatsion, turistik, ma’rifiy va ekologik funksiyalarni o‘zaro bog‘lash imkoniyatlari aniqlandi.

Konseptual modellashtirish usuli asosida “yashil energetika – yashil landshaft – barqaror turizm” tamoyiliga asoslangan gidroenergetika ob’ektlarining ko‘p funksiyali arxitekturaviy modeli ishlab chiqildi.

Tadqiqotda ekologik turizmning asosiy tamoyillari sifatida tabiiy resurslarni muhofaza qilish, antropogen bosimni cheklash, mahalliy aholi manfaatlarini inobatga olish, ekologik ta’limni rivojlantirish va kam uglerodli transport vositalaridan foydalanish mezonlari qabul qilindi.

СОВРЕМЕННЫЕ ПРИНЦИПЫ ГАРМОНИЗАЦИИ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ С АРХИТЕКТУРОЙ И ПРИРОДНЫМ ЛАНДШАФТОМ

Апакхуджаева Турсуной Убайдуллаевна — доцент Ташкентского архитектурно-строительного университета

Исомиддинова Фарангиз Суннатилло кизи — студентка Ташкентского архитектурно-строительного университета

E-mail: Isomiddinovafarangiz94@gmail.com

Аннотация.

В статье исследуются вопросы интеграции архитектурной эстетики и потенциала экологического туризма в контексте устойчивого развития гидроэнергетических сооружений, в частности плотин и зданий гидроэлектростанций (ГЭС). Проанализированы возможности обеспечения визуальной и функциональной гармонии гидротехнических сооружений с природно-ландшафтной средой, использования современных архитектурно-художественных решений, а также формирования рекреационной и экотуристической инфраструктуры вокруг водохранилищ. В исследовании рассмотрены вопросы внедрения в гидроэнергетические объекты таких подходов, как бионический дизайн, ландшафтная архитектура, зеленое строительство, низкоуглеродная рекреация и экологическая емкость. Оценен туристско-рекреационный потенциал гидротехнических сооружений, расположенных в горных и богатых водными ресурсами регионах

Узбекистана, и разработаны практические предложения по их трансформации в экологически устойчивые и многофункциональные архитектурные объекты. Результаты демонстрируют возможность развития гидроэнергетической инфраструктуры не просто как объектов производства энергии, а как современных ландшафтно-архитектурных систем, объединяющих функции экологического образования, рекреации и туризма.

Ключевые слова: гидроэнергетика, современное решение, плотина, экологический туризм, устойчивое развитие, архитектурная эстетика, бионический дизайн, ландшафтная архитектура, зеленая архитектура, рекреация, водохранилище.

ВВЕДЕНИЕ.

На протяжении многих лет глобальная гидроэнергетическая инфраструктура развивалась исключительно под доминантой утилитарной (чисто технической и экономической) функциональности. Плотины и гидроэлектростанции (ГЭС), возводимые как крупные и монументальные инженерные сооружения, ограничивались своей основной задачей — выработкой электроэнергии и контролем водных ресурсов. Однако глобальные экологические кризисы XXI века, изменение климата и парадигмы устойчивого развития требуют коренной перестройки традиционных требований к энергетическим объектам. Сегодня рассмотрение гидротехнических сооружений только как технических систем является стратегической ошибкой с точки зрения архитектуры и градостроительства. Отныне эти гигантские объекты должны переосмысляться как архитектурные компоненты, которые не вторгаются в визуальный, функциональный и рекреационный ландшафт территории своего расположения, а становятся его неотъемлемой частью.

Актуальность проблемы и междисциплинарный поворот. Гидроэнергетические сооружения, как правило, размещаются в регионах с чистейшей и эстетически высокоценной рекреационной средой — горных

хребтах, речных каньонах и естественных экосистемах. Подобное доминирующее положение инженерного сооружения в лоне природы разрушает визуальную структуру ландшафта и создает риски архитектурного вмешательства в природный баланс. В связи с этим перед современной архитектурной наукой встает новый концептуальный поворот: **«Трансформация гидротехнических объектов из закрытых индустриальных зон в открытые экологические и общественные пространства».** Это подразумевает не просто озеленение прилегающей территории объекта, а интеграцию архитектуры, гидротехнической инженерии, ландшафтной эстетики и экологического туризма в единую функциональную гибридную систему.

Региональная специфика в условиях Узбекистана. Данная научная проблема имеет особое стратегическое и актуальное значение для Республики Узбекистан. В то время как в республике осуществляются широкомасштабные реформы по повышению гидроэнергетического потенциала, параллельно ставится задача по увеличению туристической привлекательности регионов, где расположены энергетические объекты (Чарвакский, Туполангский и Ахангаранский гидроузлы). Однако на практике существует функциональный конфликт между безопасностью гидросистем и их рекреационной открытостью. Несмотря на то, что данные территории напрямую связаны с колоссальными горными ландшафтами и уникальными водоемами, их архитектурно-эстетический потенциал и экотуристическая инфраструктура не интегрированы системно, а сами объекты визуально изолированы от ландшафта.

Цель исследования. В данной статье обосновывается переход от традиционного технократического подхода в проектировании гидротехнических сооружений к устойчивым архитектурным принципам, основанным на визуальной и экологической гармонии. Определяются новые функционально-пространственные принципы интеграции архитектурной

эстетики и экологического туризма при проектировании плотин и зданий ГЭС, а также выдвигаются практические архитектурные предложения по их адаптации к национальным и региональным условиям Узбекистана на примере Чарвакского, Туполангского и Ахангаранского объектов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Методологическую основу исследования составляют концепции устойчивого развития, зеленой архитектуры, ландшафтной архитектуры и экологического туризма. В процессе исследования использовался системный подход для оценки гидроэнергетических объектов с архитектурной и рекреационной точек зрения. В качестве материалов исследования использовались научная литература, международные исследования, посвященные архитектуре гидроэнергетических сооружений, организации рекреации вокруг водохранилищ, индустриальному и экологическому туризму, а также нормативно-правовые акты в области устойчивого развития Узбекистана.В исследовании применены следующие методы:

Метод системного анализа позволил изучить взаимосвязь объектов плотин и ГЭС с архитектурой, ландшафтом, экологией и туризмом.

Метод сравнительного анализа использован для сопоставления различных подходов к архитектурно-эстетической интеграции промышленных и гидроэнергетических объектов.

На основе ландшафтно-архитектурного анализа оценены возможности обеспечения визуальной гармонии сооружений с рельефом, водоемом, растительностью и существующим природным пейзажем.

Посредством функционального анализа определены возможности увязки энергетических, рекреационных, туристических, просветительских и экологических функций на территории ГЭС.

На основе метода концептуального моделирования разработана многофункциональная архитектурная модель гидроэнергетических объектов, базирующаяся на принципе «зеленая энергетика – зеленый ландшафт –

устойчивый туризм».В качестве основных принципов экологического туризма в исследовании были приняты критерии охраны природных ресурсов, ограничения антропогенной нагрузки, учета интересов местного населения, развития экологического образования и использования низкоуглеродных транспортных средств.

TAHLIL VA NATIJALAR.

Gidroenergetika inshootlarida me’moriy estetika. GES binolari va to‘g‘onlar, birinchi navbatda, murakkab muhandislik vazifalarini bajaruvchi ob’ektlar hisoblanadi. Biroq ularning katta hajmliligi va landshaftda dominant holatda joylashishi arxitekturaviy qiyofaga alohida talablar qo‘yadi. Shu sababli zamonaviy gidroenergetika arxitekturasida texnik funksiya va estetik qiyofani o‘zaro uyg‘unlashtirish muhim hisoblanadi.

Tadqiqot natijalariga ko‘ra, gidrotexnik inshootlarning tabiiy muhit bilan vizual uyg‘unligini ta’minlashda quyidagi arxitekturaviy yondashuvlar samarali hisoblanadi.



1-rasm. To‘g‘on va suv ombori megastrukturasining tog‘li landshaft bilan parametrik uyg‘unligi modeli.

Birinchidan, **bionek dizayn** elementlaridan foydalanish mumkin. Daryo oqimi, tog‘ jinslari, suv to‘lqinlari va tabiiy rel’ef shakllaridan ilhomlangan

yumshoq va oqimsimon geometrik shakllar inshootning tabiiy muhit bilan vizual kontrastini kamaytiradi.



2-rasm. Zamonaviy gidroelektr stansiyasi (GES) bosh binosining bionik va landshaft-simbiotik arxitekturasi.

Rasmdan ko‘rinib turibdiki, GES binosining arxitekturaviy qiyofasida vertikal kompozitsion elementlar, tabiiy tosh materiallar va atrofdagi o‘rmon landshafti o‘zaro uyg‘unlashgan. Binoning suv havzasi bilan vizual aloqasi uning tabiiy muhitdagi antropogen ta’sirini yumshatishga xizmat qiladi. Mazkur yondashuv gidroenergetika inshootlarida me’moriy estetika va landshaft arxitekturasini integratsiyalash imkoniyatlarini ko‘rsatadi.

Ikkinchidan, **tabiiy materiallar va teksturalardan foydalanish** muhim. GES binolari fasadlarida mahalliy tosh, granit, travertin va boshqa hududiy materiallardan foydalanish inshootning mahalliy arxitektura va landshaft bilan bog‘liqligini kuchaytiradi.



3-rasm. GES binosi fasadining tabiiy yog‘och konstruksiyalar (Timber-Cladding) yordamida landshaftga integratsiyasi.

Mazkur yechim, Chorvoq va To‘palang gidrotizimlarida dambaoldi va ma’rifiy-turistik axborot markazlarini (Info-pavilion) loyihalashda atrofdagi tog‘ o‘rmonlari hamda butazorlari bilan mukammal simbioz hosil qilish imkonini beradi.

Uchinchidan, **ko‘kalamzorlashtirish va vertikal landshaft yechimlari** beton konstruksiyalarning vizual ta’sirini yumshatishi mumkin. Biroq bunday yechimlar gidrotexnik inshootlarning xavfsizligi, texnik xizmat ko‘rsatish talablari va iqlim sharoitlari bilan uyg‘unlashtirilishi lozim.

To‘rtinchidan, **arxitekturaviy yoritish** tizimi inshootning tungi qiyofasini shakllantirishda muhim ahamiyatga ega. Energiya tejamkor LED yoritish vositalaridan foydalanish orqali to‘g‘onning arxitekturaviy xususiyatlarini namoyon qilish mumkin. Bunda yoritish tabiiy muhitga, suv ekotizimiga va tungi hayvonot olamiga salbiy ta’sir ko‘rsatmasligi kerak.

GES hududlarida ekologik turizmni tashkil etish

Gidroelektr stansiyalari va suv omborlari atrofida ekologik turizmni rivojlantirish energetika infratuzilmasidan ko‘p funksiyali foydalanish imkonini beradi. Bunda turistik faoliyat gidrotexnik inshootlarning asosiy energetik vazifasiga xalal bermasligi va xavfsizlik talablariga to‘liq javob berishi zarur.

Tahlil natijasida GES hududlari uchun quyidagi turistik funksiyalar maqbul deb topildi:

texno-ekologik turizm – tashrif buyuruvchilarga gidroenergiyaning ishlash prinsipi, suv resurslaridan foydalanish va qayta tiklanuvchi energiya manbalari haqida ma’lumot beruvchi interaktiv markazlarni tashkil etish;

kuzatuv maydonlari – xavfsiz nuqtalarda tog‘, suv ombori va gidrotexnik inshootlarni tomosha qilish uchun maxsus maydonchalar yaratish;

ekologik so‘qmoqlar – piyoda yurish, tabiatni kuzatish va ekologik ta’lim maqsadlariga moslashtirilgan yo‘laklar tashkil etish;

rekreatsion zonalar – suv omborlari sohillarida tabiiy muhitga minimal ta’sir ko‘rsatadigan dam olish hududlarini shakllantirish;

kam uglerodli suv rekreatsiyasi – ekologik xavfi past bo‘lgan SUP-doska, eshkakli qayiq, yelkanli qayiq va elektr qayiqlaridan foydalanishni rag‘batlantirish.

Bunday infratuzilma ob’ektlarini joylashtirishda suv muhofaza zonalari, sanitariya talablari, gidrotexnik inshootlarning xavfsizlik rejimlari va muhofaza etiladigan tabiiy hududlarning maxsus rejimlari hisobga olinishi shart.

Ekologik barqarorlik va bioxilma-xillik. Ekologik turizmni gidroenergetika bilan integratsiyalashda asosiy mezon turistlar oqimini ko‘paytirish emas, balki tabiiy ekotizimga antropogen bosimni nazorat qilishdir. Shu nuqtai nazardan, har bir hududning **ekologik sig‘imi** aniqlanishi va turistlar oqimi shu ko‘rsatkich asosida boshqarilishi lozim.

Bioxilma-xillikni saqlash uchun suv ekotizimlarining holati muntazam monitoring qilinishi, baliqlar migratsiyasiga to‘sqinlik qiluvchi omillar baholanishi va texnik jihatdan maqbul bo‘lgan hollarda baliq o‘tkazish inshootlari nazarda tutilishi mumkin.

Shuningdek, turistik infratuzilmada “**Zero Waste**” tamoyilini joriy etish, chiqindilarni manbasida saralash, suv resurslaridan tejamkor foydalanish, qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanish va energiya samarador binolarni barpo etish ekologik yuklamani kamaytirishga xizmat qiladi.

“Yashil energetika – yashil landshaft – barqaror turizm” modeli

Tadqiqot natijasida GES va to‘g‘on hududlarini rivojlantirish uchun uchta o‘zaro bog‘liq komponentdan iborat konseptual model taklif etildi.

Birinchi komponent – yashil energetika. Gidroenergiya ishlab chiqarish jarayonida energiya samaradorligi, resurslardan oqilona foydalanish va ekologik monitoringni kuchaytirish.

Ikkinchi komponent – yashil landshaft. GES binolari va to‘g‘onlarni mavjud tabiiy rel’ef, o‘simliklar va suv muhiti bilan arxitekturaviy jihatdan uyg‘unlashtirish.

Uchinchi komponent – barqaror turizm. Ekologik ta’lim, rekreatsiya, piyoda turizm, kuzatuv maydonlari va texnologik turizm funksiyalarini xavfsizlik hamda ekologik me’yorlar asosida tashkil etish.

Mazkur model gidroenergetika ob’ektlarining funksional doirasini kengaytirish bilan birga, ular joylashgan hududlarning turistik va ijtimoiy-iqtisodiy salohiyatidan samarali foydalanish imkonini beradi.

O‘zbekiston sharoitida ushbu yondashuv, ayniqsa, tog‘li hududlarda joylashgan gidrotexnik inshootlar uchun dolzarbdir. Bunda har bir ob’ekt uchun universal arxitekturaviy yechimni qo‘llash o‘rniga, hududning tabiiy landshafti, iqlimiy sharoiti, bioxilma-xilligi, transport qulayligi va turistik salohiyati asosida individual konsepsiya ishlab chiqish maqsadga muvofiq.

XULOSA. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, to‘g‘onlar va GES binolarini barqaror rivojlantirishda me’moriy estetika va ekologik turizmni integratsiyalash gidroenergetika infratuzilmasining funksional va ijtimoiy ahamiyatini oshirish imkonini beradi. Gidrotexnik inshootlarni faqat energiya ishlab chiqarish ob’ektlari sifatida emas, balki landshaft, rekreatsiya, ekologik ta’lim va turizm funksiyalarini birlashtiruvchi ko‘p funksiyali arxitekturaviy tizim sifatida qarash zamonaviy barqaror rivojlanish talablariga mos keladi.

GES va to‘g‘onlarning me’moriy qiyofasini shakllantirishda bionek dizayn, tabiiy materiallar, ko‘kalamzorlashtirish, landshaft arxitekturasi va ekologik yoritish

vositalaridan foydalanish ularning tabiiy muhit bilan vizual uyg‘unligini oshiradi. Biroq ushbu yechimlar gidrotexnik inshootlarning konstruktiv ishonchliligi, ekspluatatsion xavfsizligi va texnik xizmat ko‘rsatish talablariga zid bo‘lmasligi lozim.

Gidroenergetika ob’ektlari atrofida ekologik turizmni tashkil etishda esa turistik faoliyatning ekologik sig‘imini hisobga olish, bioxilma-xillikni muhofaza qilish, suv resurslariga antropogen ta’sirni cheklash va kam uglerodli transport vositalarini rag‘batlantirish asosiy shartlardan hisoblanadi.

O‘zbekiston sharoitida “**Yashil energetika – yashil landshaft – barqaror turizm**” modeli asosida GES va suv omborlari hududlarini rivojlantirish hududlarning turistik jozibadorligini oshirish, ekologik madaniyatni shakllantirish, mahalliy aholi uchun yangi iqtisodiy imkoniyatlar yaratish va energetika infratuzilmasining ijtimoiy ahamiyatini kuchaytirishga xizmat qilishi mumkin.

Shu bilan birga, mazkur yondashuvni amaliyotga joriy etishdan oldin har bir gidrotexnik ob’ekt bo‘yicha ekologik ta’sirni baholash, gidrologik va geotexnik xavflarni o‘rganish, turistik yuklamani aniqlash hamda xavfsizlik zonalarini belgilash zarur. Bu talablar arxitekturaviy estetika, ekologik muhofaza va turizm manfaatlarining o‘zaro muvozanatini ta’minlaydi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 28 yanvardagi PF–60-son “2022–2026 yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida”gi Farmoni.
2. To‘raev S.R. Suv omborlari atrofida rekreatsiyalarni tashkil etishning shaharsozlik va landshaft asoslari // Arxitektura va qurilish muammolari. – 2022. – №2. – B. 45–49.
3. Zaripov B.A., Axmedov M.S. Sanoat bino va inshootlari arxitekturasi: zamonaviy yo‘nalishlar va milliy an’analar. – Toshkent: Tafakkur, 2020.

4. Jullian R. Industrial Architecture and Landscape Aesthetics: Harmonizing Infrastructure with Nature. – Academic Press, 2018.
5. World Commission on Dams. Dams and Development: A New Framework for Decision-Making. – London: Earthscan Publications, 2000.
6. Fennell D.A. Ecotourism. 5th ed. – Routledge, 2020.
7. Xie P.F. Industrial Tourism Development and Management. – Channel View Publications, 2015.

АНАЛИЗ И РЕЗУЛЬТАТЫ

Архитектурная эстетика гидроэнергетических сооружений Здания ГЭС и плотины, в первую очередь, являются объектами, выполняющими сложные инженерно-технические задачи. Однако их масштабность и доминирующее положение в ландшафте предъявляют особые требования к архитектурному облику. В связи с этим в современной гидроэнергетической архитектуре критически важно гармонично сочетать техническую функцию и эстетический образ.

Согласно результатам исследования, для обеспечения визуальной гармонии гидротехнических сооружений с природной средой наиболее эффективными являются следующие архитектурные подходы:

Во-первых, возможно использование элементов бионического дизайна. Плавные и обтекаемые геометрические формы, вдохновленные речным течением, горными породами, водными волнами и естественными формами рельефа, снижают визуальный контраст сооружения с природной средой.

Во-вторых, важно использование натуральных материалов и текстур. Применение на фасадах зданий ГЭС местного камня, гранита, травертина и других региональных материалов усиливает связь сооружения с локальной архитектурой и ландшафтом.

В-третьих, решения в области озеленения и вертикального ландшафта могут смягчить визуальное воздействие бетонных

конструкций. Однако подобные решения должны быть строго согласованы с требованиями безопасности гидротехнических сооружений, условиями технического обслуживания и климатическими особенностями.

В-четвертых, система архитектурного освещения играет важную роль в формировании ночного облика сооружения. Использование энергоэффективных светодиодных (LED) средств освещения позволяет подчеркнуть архитектурные особенности плотины. При этом освещение не должно оказывать негативного воздействия на природную среду, водные экосистемы и ночную фауну.

Организация экологического туризма на территориях ГЭС

Развитие экологического туризма вокруг гидроэлектростанций и водохранилищ позволяет обеспечить многофункциональное использование энергетической инфраструктуры. При этом туристическая деятельность не должна препятствовать выполнению основной энергетической функции гидротехнических сооружений и обязана полностью отвечать требованиям безопасности.

В результате анализа для территорий ГЭС были определены следующие оптимальные туристические функции:

Техно-экологический туризм - организация интерактивных центров, информирующих посетителей о принципах работы гидроэнергетики, рациональном использовании водных ресурсов и возобновляемых источниках энергии;

Смотровые площадки - создание специальных площадок в безопасных точках для обзора гор, водохранилища и гидротехнических сооружений;

Экологические тропы - обустройство маршрутов, адаптированных для пеших прогулок, наблюдения за природой и экологического просвещения;

Рекреационные зоны - формирование на побережьях водохранилищ зон отдыха с минимальным воздействием на природную среду;

Низкоуглеродная водная рекреация - стимулирование использования плавсредств с низким уровнем экологического риска, таких как SUP-доски, весельные, парусные и электрические лодки.

При размещении таких объектов инфраструктуры в обязательном порядке должны учитываться водоохранные зоны, санитарные требования, режимы безопасности гидротехнических сооружений и специальные режимы охраняемых природных территорий.

Экологическая устойчивость и биоразнообразие

Основным критерием при интеграции экологического туризма с гидроэнергетикой является не увеличение потока туристов, а контроль антропогенной нагрузки на природную экосистему. С этой точки зрения должна быть определена экологическая емкость каждой территории, на основе показателей которой необходимо управлять туристическим потоком.

Для сохранения биоразнообразия должен осуществляться регулярный мониторинг состояния водных экосистем, проводиться оценка факторов, препятствующих миграции рыб, и, при технической целесообразности, предусматриваться проектирование рыбопропускных сооружений.

Кроме того, внедрение принципа «Zero Waste» (ноль отходов) в туристической инфраструктуре, сортировка отходов в местах их образования, экономное использование водных ресурсов, применение возобновляемых источников энергии и возведение энергоэффективных зданий послужат снижению общей экологической нагрузки.

Модель «Зеленая энергетика - зеленый ландшафт – устойчивый туризм»

В результате исследования для развития территорий ГЭС и плотин была предложена концептуальная модель, состоящая из трех взаимосвязанных компонентов.

Первый компонент - зеленая энергетика. Повышение энергоэффективности, рациональное использование ресурсов и усиление экологического мониторинга в процессе производства гидроэлектроэнергии.

Второй компонент - зеленый ландшафт. Архитектурное согласование зданий ГЭС и плотин с существующим природным рельефом, растительностью и водной средой.

Третий компонент - устойчивый туризм. Организация функций экологического образования, рекреации, пешеходного туризма, смотровых площадок и технологического туризма на основе стандартов безопасности и экологических норм.

Данная модель не только расширяет функциональные рамки гидроэнергетических объектов, но и позволяет эффективно использовать туристический и социально-экономический потенциал регионов их расположения.

В условиях Узбекистана данный подход особенно актуален для гидротехнических сооружений, расположенных в горной местности. При этом вместо применения универсального архитектурного решения для каждого объекта целесообразно разрабатывать индивидуальную концепцию на основе природного ландшафта, климатических условий, биоразнообразия, транспортной доступности и туристического потенциала конкретной территории.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты исследования показывают, что интеграция архитектурной эстетики и экологического туризма в процессе устойчивого развития плотин и зданий ГЭС позволяет повысить функциональную и социальную значимость гидроэнергетической инфраструктуры. Рассмотрение гидротехнических сооружений не просто как объектов производства энергии, а как многофункциональных архитектурных систем, объединяющих функции

ландшафта, рекреации, экологического образования и туризма, полностью соответствует современным требованиям устойчивого развития.

Использование бионического дизайна, натуральных материалов, озеленения, ландшафтной архитектуры и средств экологического освещения при формировании архитектурного облика ГЭС и плотин повышает их визуальную гармонию с природной средой. Однако эти решения не должны вступать в противоречие с конструктивной надежностью, эксплуатационной безопасностью и требованиями технического обслуживания гидротехнических сооружений.

При организации экологического туризма вокруг объектов гидроэнергетики ключевыми условиями остаются учет экологической емкости туристической деятельности, защита биоразнообразия, ограничение антропогенного воздействия на водные ресурсы и стимулирование использования низкоуглеродных транспортных средств.Развитие территорий ГЭС и водохранилищ в условиях Узбекистана на основе модели **«Зеленая энергетика – зеленый ландшафт – устойчивый туризм»** может послужить повышению туристической привлекательности регионов, формированию экологической культуры, созданию новых экономических возможностей для местного населения и усилению социальной значимости энергетической инфраструктуры.

Вместе с тем, перед внедрением данного подхода в практику необходимо провести оценку воздействия на окружающую среду по каждому гидротехническому объекту, изучить гидрологические и геотехнические риски, определить туристическую емкость и установить зоны безопасности. Данные требования обеспечивают взаимный баланс интересов архитектурной эстетики, экологической охраны и туризма.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1.Указ Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года № УП-60 «О Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022–2026 годы».

2. Тураев С.Р. Градостроительные и ландшафтные основы организации рекреации вокруг водохранилищ // Проблемы архитектуры и строительства. – 2022. – №2. – С. 45–49.
3. Зарипов Б.А., Ахмедов М.С. Архитектура промышленных зданий и сооружений: современные тенденции и национальные традиции. – Ташкент: Тафаккур, 2020.
4. Jullian R. Industrial Architecture and Landscape Aesthetics: Harmonizing Infrastructure with Nature. – Academic Press, 2018.
5. World Commission on Dams. Dams and Development: A New Framework for Decision-Making. – London: Earthscan Publications, 2000.
6. Fennell D.A. Ecotourism. 5th ed. – Routledge, 2020.
7. Xie P.F. Industrial Tourism Development and Management. – Channel View Publications, 2015.