



**YIRIK MELIORATIV NASOS STANSIYASINI REKONSTRUKSIYA
QILISHNING GIDRAVLIK-TEKNIK KO'RSATKICHLARINI
ASOSLASH
ОБОСНОВАНИЕ ГИДРАВЛИКА-ТЕХНИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
РЕКОНСТРУКЦИИ КРУПНОЙ МЕЛИОРАТИВНОЙ НАСОСНОЙ
СТАНЦИИ
SUBSTANTIATION OF THE HYDRAULIC AND TECHNICAL
PARAMETERS FOR THE RECONSTRUCTION OF A LARGE
LAND-RECLAMATION PUMPING STATION**

Yusupova Nargiza Eshpulatovna

Ягона бошқарув компанияси МЧЖ Назоратчи инспектор

Annotatsiya: Maqolada yirik magistral kanal kaskadidagi meliorativ nasos stansiyasini rekonstruksiya qilishning gidravlik-texnik asoslari ko'rib chiqilgan. Tadqiqotning maqsadi stansiyaning suv-xo'jalik ko'rsatkichlarini, olib kelish va mashina kanallarining gidravlik hisobini, suv ko'tarish balandligini, asosiy nasos va elektrodvigatel agregatlarining sonini hamda turini tanlash metodikasini asoslashdan iborat. Tadqiqotda gidravlika va gidromashinasozlik fanlarining analitik hisoblash usullari, texnik-iqtisodiy taqqoslash metodi hamda amaldagi me'yoriy hujjatlar talablari qo'llanildi. Natijada stansiyaning geometrik suv ko'tarish balandligi 25,1 m, haqiqiy manometrik nabori 26,277 m ekanligi, olti dona o'qiy tipidagi nasos agregati (beshtasi ishchi, bittasi zaxira) va ularga mos sinxron elektrodvigatellar tanlanganligi, shuningdek bosimli quvurlarning eng samarali diametri texnik-iqtisodiy hisob asosida aniqlanganligi bayon etilgan. Olingan natijalar ko'rsatadiki, bir necha o'n yillar davomida foydalanilayotgan va me'yoriy ishlash muddatidan bir necha barobar ortiq muddat ishlagan stansiya jihozlarini yangilash zarurati mavjud. Maqola natijalari shu kabi yirik magistral kanal nasos stansiyalarini rekonstruksiya qilish loyihalarida amaliy ahamiyat kasb etadi.

Kalit so'zlar: nasos stansiyasi, rekonstruksiya, gidravlik hisob, manometrik napor, bosimli quvur diametri, texnik-iqtisodiy asoslash, elektrodvigatel.

Аннотация: В статье рассмотрены гидравлика-технические основы реконструкции крупной мелиоративной насосной станции каскада магистрального канала. Целью исследования является обоснование водохозяйственных показателей станции, гидравлического расчёта, подводящего и машинного каналов, определения напора, а также методики выбора количества и типа основных насосных и



электродвигательных агрегатов. В работе применены аналитические методы гидравлики и гидромашиностроения, метод технико-экономического сопоставления и требования действующих нормативных документов. В результате установлено, что геометрический напор станции составляет 25,1 м, фактический манометрический напор - 26,277 м, выбраны шесть осевых насосных агрегатов (пять рабочих и один резервный) с соответствующими синхронными электродвигателями, а наиболее эффективный диаметр напорных трубопроводов определён на основе технико-экономического расчёта. Полученные результаты показывают необходимость модернизации оборудования станции, эксплуатируемой на протяжении нескольких десятилетий и превысившей нормативный срок службы в несколько раз. Результаты статьи имеют практическое значение при разработке проектов реконструкции подобных крупных насосных станций магистральных каналов.

Ключевые слова: насосная станция, реконструкция, гидравлический расчёт, манометрический напор, диаметр напорного трубопровода, технико-экономическое обоснование, электродвигатель.

Abstract: The article examines the hydraulic and technical basis for the reconstruction of a large land-reclamation pumping station within the cascade of a main canal. The study aims to substantiate the station's water-management indicators, the hydraulic calculation of the supply and machine canals, the determination of the pumping head, and the methodology for selecting the number and type of the main pump and motor units. Analytical methods of hydraulics and pump engineering, a technical-economic comparison method, and current regulatory requirements were applied. As a result, it was found that the station's geometric head equals 25.1 m and the actual manometric head equals 26.277 m; six axial-flow pump units (five operating, one standby) with corresponding synchronous motors were selected, and the most cost-effective diameter of the pressure pipelines was determined through technical-economic calculation. The results indicate the need to modernize the station's equipment, which has been in operation for several decades and has exceeded its standard service life several times over. The findings are of practical significance for reconstruction projects of similar large pumping stations on main canals.

Keywords: pumping station, reconstruction, hydraulic calculation, manometric head, pressure pipeline diameter, technical-economic substantiation, electric motor.

Kirish. Sugʻoriladigan yerlarning meliorativ holatini yaxshilash va suv resurslaridan oqilona foydalanish Oʻzbekiston Respublikasi qishloq xoʻjaligi siyosatining ustuvor yoʻnalishlaridan biri hisoblanadi. Prezidentimizning 2019



yil 17 iyundagi PF-5742-son Farmonida sug'oriladigan ekin yerlarining meliorativ holatini yaxshilash, ichki irrigatsiya tarmoqlarini rekonstruksiya qilish orqali suv yo'qotilishini kamaytirish vazifalari belgilangan.

Yirik magistral kanallar kaskadidagi nasos stansiyalari ko'p yillik ekspluatatsiya davomida jismoniy va moral eskirishga uchraydi, bu esa ularning gidravlik-texnik ko'rsatkichlarini qayta baholash va rekonstruksiya loyihalarini ilmiy asoslashni taqozo etadi. Bunday stansiyalarni rekonstruksiya qilishda suv-xo'jalik hisoblari, kanallarning gidravlik hisobi, nasos va elektrodvigatel agregatlarini tanlash hamda bosimli quvurlarning texnik-iqtisodiy jihatdan optimal diametrini aniqlash markaziy o'rin tutadi.

Ilgari olib borilgan tadqiqotlarda umumiy uslubiy ko'rsatmalar keng yoritilgan bo'lsa-da, aniq bir yirik nasos stansiyasi misolida barcha bosqichlarni izchil, o'zaro bog'liq holda ko'rsatib beruvchi amaliy hisob-kitoblar yetarlicha keltirilmagan.

Ushbu maqolaning maqsadi - yirik meliorativ nasos stansiyasini rekonstruksiya qilishning gidravlik-texnik ko'rsatkichlarini (suv-xo'jalik asoslash, kanallar gidravlikasi, suv ko'tarish balandligi, jihozlar tarkibi) izchil tartibda hisoblab, ularning o'zaro bog'liqligini ko'rsatib berish.

Tadqiqot Metodologiyasi. Tadqiqotda quyidagi analitik hisoblash usullari qo'llanildi. Olib kelish va mashina kanallarining gidravlik hisobi Shezi formulasi asosida amalga oshirildi: kanal tubi eni, kesim yuzasi, ho'llangan perimetr, gidravlik radius va Shezi koeffitsiyenti izchil hisoblanib, kanalning $Q=f(h)$ bog'lanish grafigi quriladi. Kanal o'zanining ko'milmaslik shartini tekshirish uchun minimal tezlik (θ_{min}) ko'milishga yo'l qo'ymaydigan kritik tezlik ($\theta_{ko'm}=0,5\cdot\sqrt{R_{min}}$) bilan solishtiriladi.

Nasos stansiyasining geometrik suv ko'tarish balandligi yuqori va pastki byeflardagi suv sathlari farqi sifatida ($N_g=\nabla Y_{uBSS}-\nabla P_{BSS}$), umumiy (manometrik) suv ko'tarish balandligi esa geometrik balandlik bilan so'rish va bosim quvurlaridagi gidravlik qarshiliklar yig'indisi ($H_m=N_g+\sum\Delta h$) sifatida aniqlanadi.

Asosiy nasos agregatlari soni suv iste'moli grafigini qaytarilish (stupenchaty) usulida bo'laklarga bo'lish orqali, nasos turi esa hisobiy suv sarfi (bitta agregatga to'g'ri keluvchi qism) va umumiy suv ko'tarish balandligi bo'yicha katalog grafigidan tanlanadi. Elektrodvigatel quvvati $N_{dv.ist}=K_{zax}\cdot N_{val}$ formulasi bilan, bunda $N_{val}=(\rho\cdot g\cdot Q\cdot H)/(1000\cdot\eta)$ - nasos validagi quvvat.

Bosimli quvurlarning eng samarali diametrini aniqlash texnik-iqtisodiy taqqoslash metodi bilan amalga oshirildi: bir necha diametr varianti uchun quvur qiymati, yillik yo'qotilgan elektroenergiya bahosi (A), amortizatsiya ajratmalari (B), ta'mirlash mablag'lari (V) hisoblanib, ularning yig'indisi



($S=A+B+V$) va keltirilgan xarajatlar ($Kk.x=K+S \cdot T_n$) taqqoslanadi; eng kam xarajatli variant optimal deb qabul qilinadi.

Natijalar va muhokama. Olib kelish va mashina kanallarining gidravlik hisobi natijasida kanal tubining eni $b_k=8,0$ m, g'adir-budurlik koeffitsiyenti $n=0,015$ (beton qoplama), qirg'oq qiyalik koeffitsiyenti $m=2,5$ va tub nishobligi $i=0,00015$ qiymatlarida qabul qilindi. Ko'milmaslik shartini tekshirishda kanaldagi minimal tezlik $v_{min}=1,42$ m/s, kritik (ko'milish) tezlik esa $v_{ko'm}=0,84$ m/s ekanligi aniqlandi ($1,42 \geq 0,84$), demak kanal loyqa bilan ko'milib qolish xavfidan xoli.

Suv ko'tarish balandligini aniqlash natijasida geometrik balandlik $N_g=25,1$ m (371,29–346,19 m), dastlabki umumiy balandlik esa isrof bosimlarni hisobga olgan holda $N_m=1,05 \cdot 25,1=26,35$ m deb qabul qilindi. Batafsil gidravlik hisoblardan so'ng haqiqiy manometrik napor $N_m=25,1+1,177=26,277$ m ekanligi aniqlandi, bunda so'rish qismidagi yo'qotish 0,066 m, bosim quvuridagi yo'qotish 1,11 m ni tashkil etdi.

Asosiy jihozlarni tanlash bosqichida suv iste'molining qaytarilish grafigi asosida 5 dona ishchi nasos agregati aniqlandi; stansiya ishonchlilik bo'yicha II sinfga mansub bo'lganligi sababli 1 dona zaxira agregat qo'shib, jami 6 dona nasos agregati (5 ishchi+1 zaxira) qabul qilindi. Har bir agregatning hisobiy suv sarfi 35 m³/s atrofida bo'lib, katalog grafigidan o'qiy tipidagi OP10-260 markali nasos tanlandi. Nasosning valdagi quvvati asosida dvigatelning talab qilinadigan iste'mol quvvati $N_{dv.ist}=10857$ kVt deb hisoblab chiqarildi va unga mos VDS 375/130-24 markali sinxron elektrodvigel qabul qilindi.

Bosimli quvurlarning texnik-iqtisodiy hisobi natijasida eng samarali diametr $D=4200$ mm (uzunligi $L=90,7$ m bo'lgan 6 dona individual quvur) ekanligi aniqlandi. Suv tarkibidagi loyqalar miqdori $\mu=3$ g/l bo'lganligi sababli yangi o'rnatiladigan nasoslarga yemirilishga chidamli (kamida NV 220 qattqlikdagi) materiallardan tayyorlanish, 40–50 yillik ishlash muddatiga va kapital ta'mirlar oralig'ida kamida 25 000 soat resursga ega bo'lish talablari qo'yildi.

Stansiyaning ekspluatatsion holati tahlili shuni ko'rsatdiki, nasos stansiyalarining o'rtacha me'yoriy ishlash muddati 16 yilni tashkil qilgani holda, ko'rib chiqilgan stansiya bir necha o'n yillar davomida (me'yoriy muddatdan 2,5 barobardan ortiq) foydalanilmoqda, bu esa jihozlarning tezkor eskirishi va suv yetkazib berish hajmining pasayishiga olib kelmoqda.

Xulosa. Yirik meliorativ nasos stansiyasini rekonstruksiya qilishning gidravlik-texnik ko'rsatkichlari izchil hisoblab chiqilib, ularning o'zaro bog'liqligi ko'rsatib berildi kanallarining gidravlik parametrlaridan tortib, agregatlar soni va turini, elektrodvigel quvvatini hamda bosimli quvurlarning optimal diametrini tanlashgacha bo'lgan barcha bosqichlar yagona metodologik



zanjir sifatida taqdim etildi.

Olingan natijalar - geometrik va manometrik napor qiymatlari, tanlangan jihozlar tarkibi, bosimli quvurlarning texnik-iqtisodiy asoslangan diametri - shunga o'xshash yirik magistral kanal nasos stansiyalarini rekonstruksiya qilish loyihalarida bevosita qo'llanilishi mumkin. Stansiya jihozlarining me'yoriy ishlash muddatidan sezilarli darajada oshib ketganligini hisobga olib, jihozlarni bosqichma-bosqich yangilash dasturini tezlashtirish tavsiya etiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Судаков В.П., Зенкова В.А. Методические указания по водохозяйственным расчетам при дипломном проектировании оросительных насосных станций. – Ташкент: Тиимсх, 1991. – 17 с.
2. Рычагов В.В. и др. Проектирование насосных станций и испытание насосных установок. – М.: Колос, 1971. – 320 с.
3. Киселёв П.Г. Справочник по гидравлическим расчетам. – М.: Госстрой, 1984. – 284 с.
4. Карелин В.Я., Новодережкин Р.А. Насосные станции гидротехнических систем с осевыми и диагональными насосами. – М.: Энергия, 1980. – 288 с.
5. Ikramov N., Azimov A. Nasoslar va nasos stansiyalari fanidan kurs loyihasini bajarish bo'yicha metodik ko'rsatma. – T.: TIMI, 2013. – 42 b.
6. Mamajonov M. Nasoslar va nasos stansiyalari. Darslik. – T.: "Fan va texnologiya", 2012. – 372 b.
7. ПТЭО. Реабилитация насосной станции "Хужамулки-2" в Сурхандарьинской области. Техническая часть. Пояснительная записка. – Ташкент, 2013. – 18 с.
8. Рахимбоев Ф.М. и др. Практические занятия по сельскохозяйственным гидротехническим мелиорациям. – Т.: Мехнат, 1991. – 392 с.
9. Джалалов А.А. О первоочередных задачах водохозяйственного комплекса республики по обеспечению успешной реализации реформы в сельском хозяйстве // Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya hujjatlari. – Toshkent, 2004. – B. 1-10.
10. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining PQ-1958-sonli "Sug'oriladigan yerlarning meliorativ holatini yaxshilash va suv resurslaridan oqilona foydalanish" to'g'risidagi Farmoni. – Toshkent, 19 aprel, 2013.