ISSN:3030-332X
Impact factor: 9,493
International journal of scientific researchers

YUQORI BOSIMLI GRUNTLI TO‘G‘ONLARDAGI TUTASHUVCHI OQIMLAR KONSTRUKSIYASINI TAKOMILLASHTIR

Abdullayev Sirojiddin Ikrom o’gli
Toshkent Arxitektura-Qurilish Universiteti Magistranti
+998936665599
Doi: https://doi.org/10.5281/zenodo.20257191

Anatatsiya: Mazkur maqolada yuqori bosimli gruntli to‘g‘onlarda yuzaga keladigan tutashuvchi filtratsiya oqimlari va ularning to‘g‘on barqarorligiga ta’siri o‘rganilgan. Hozirgi kunda filtratsiya jarayonlarining noto‘g‘ri boshqarilishi ichki eroziya va deformatsiyalarni keltirib chiqarib, gidrotexnika inshootlarining xavfsizligiga jiddiy tahdid solmoqda. Tadqiqotning asosiy maqsadi filtratsiya oqimlarini boshqarishga qaratilgan samarali konstruktiv yechimlarni ishlab chiqishdan iborat. Ish jarayonida nazariy tahlil, laboratoriya tajribalari va modellashtirish usullaridan foydalanildi. Olingan natijalar asosida tutashuvchi oqimlarni tartibga soluvchi takomillashtirilgan konstruksiyalar taklif etildi. Ushbu yechimlar filtratsiya oqimini kamaytirish, ichki eroziya xavfini pasaytirish hamda to‘g‘onning gidravlik va geotexnik barqarorligini oshirishga xizmat qiladi.

Kalit so‘zlar: gruntli to‘g‘on, filtratsiya, tutashuvchi oqimlar, drenaj tizimi, gidrotexnika inshootlari, ichki eroziya, barqarorlik, konstruktiv yechimlar.

Hozirgi kunda global iqlim o‘zgarishi, suv resurslarining notekis taqsimlanishi hamda ularga bo‘lgan talabning ortib borishi sharoitida gidrotexnika inshootlarining ishonchliligini ta’minlash muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etmoqda. Ayniqsa, yuqori bosimli gruntli to‘g‘onlar suv xo‘jaligi tizimining asosiy elementlaridan biri bo‘lib, ularning barqaror ishlashi suv resurslaridan samarali foydalanish va xavfsizlikni ta’minlashda hal qiluvchi rol o‘ynaydi.

Yuqori bosimli gruntli to‘g‘onlarda yuzaga keladigan murakkab gidravlik jarayonlardan biri filtratsiya va tutashuvchi oqimlar tizimidir. Ushbu oqimlarning noto‘g‘ri shakllanishi va boshqarilmasligi gruntning ichki eroziyasi (piping), deformatsion o‘zgarishlar hamda to‘g‘onning umumiy barqarorligining buzilishiga olib kelishi mumkin. Ayniqsa, to‘g‘on tanasi, uning asosi va gidrotexnik inshootlar tutashgan zonalarda filtratsiya oqimlarining murakkab rejimi kuzatilib, bu hududlar yuqori xavfli zonalar sifatida baholanadi. Mavjud ilmiy tadqiqotlar va amaliy tajribalar tahlili shuni ko‘rsatadiki, filtratsiyaga qarshi qo‘llanilayotgan konstruktiv elementlar — filtrlar, drenaj tizimlari, ekranlar hamda o‘tish zonalari — ko‘plab hollarda zamonaviy ekspluatatsion talablar va yuqori gidravlik bosim sharoitlariga to‘liq javob bermaydi. Bu esa filtratsiya oqimlarini samarali boshqarish va to‘g‘on barqarorligini ta’minlash bo‘yicha yangi ilmiy yondashuvlarni ishlab chiqishni talab etadi. Yuqori bosimli gruntli to‘g‘onlarda filtratsiya jarayonlari ko‘p omilli tizim sifatida qaralib, ular gruntning fizik-mexanik xossalari, suv bosimi, qatlamlarning geterogenligi va konstruktiv elementlarning joylashuviga bog‘liq holda shakllanadi. Filtratsiya oqimlari ko‘pincha chiziqli bo‘lmagan qonuniyatlar asosida rivojlanib, ayniqsa tutashgan zonalarda murakkab gidravlik holatni yuzaga keltiradi.

Grunt qatlamlarining notekisligi va anisotropiyasi filtratsiya yo‘nalishining o‘zgarishiga olib kelib, lokal zonalarda suv tezligining keskin ortishiga sabab bo‘ladi. Bunday sharoitda kritik gidravlik gradient yuzaga kelishi ehtimoli ortadi, bu esa grunt zarrachalarining ko‘chishi va strukturaviy barqarorlikning buzilishiga olib keladi. Filtratsiya jarayonlarini to‘g‘ri baholash uchun nafaqat gidravlik parametrlar, balki gruntning zichligi, porozligi va filtratsiya koeffitsiyenti kabi ko‘rsatkichlarni kompleks tahlil qilish zarur. Shu jihatdan, filtratsiya nazariyasini amaliy konstruktiv yechimlar bilan uyg‘unlashtirish muhim ilmiy vazifa hisoblanadi.

Shu munosabat bilan, yuqori bosimli gruntli to‘g‘onlarda tutashuvchi oqimlar konstruksiyasini takomillashtirish, filtratsiya jarayonlarini boshqarishning samarali muhandislik yechimlarini ishlab

chiqish hamda konstruktiv elementlarning o‘zaro ta’sir mexanizmlarini ilmiy asoslash dolzarb masala hisoblanadi.

Mazkur maqolaning maqsadi yuqori bosimli gruntli to‘g‘onlarda tutashuvchi filtratsiya oqimlarining shakllanish qonuniyatlarini o‘rganish, ularning gidravlik va geotexnik xususiyatlarini tahlil qilish hamda filtratsiya jarayonlarini tartibga solishga qaratilgan takomillashtirilgan konstruktiv yechimlarni ishlab chiqishdan iborat. Yuqori bosimli gruntli to‘g‘onlarda filtratsiya jarayonlari gruntning suv o‘tkazuvchanlik xossalari, gidravlik gradient va tashqi yuklamalar ta’sirida shakllanadi. Filtratsiya oqimlari asosan to‘g‘on tanasi, uning asosi va gidrotexnik inshootlar tutashgan zonalarda murakkab ko‘rinishda namoyon bo‘ladi.

Ushbu jarayonlarda suvning grunt ichida harakatlanishi natijasida bosimlarning qayta taqsimlanishi yuzaga keladi, bu esa ayrim zonalarda yuqori gradientlarning hosil bo‘lishiga olib keladi. Natijada grunt zarrachalarining yuvilishi, ichki eroziya (piping) hamda filtratsiya deformatsiyalari rivojlanadi. Filtratsiya jarayonlarining to‘g‘on barqarorligiga ta’siri ularning intensivligi, yo‘nalishi va davomiyligiga bog‘liq bo‘lib, ushbu omillarni nazorat qilish gidrotexnika inshootlarining ishonchliligini ta’minlashda muhim ahamiyatga ega. Mazkur tadqiqot doirasida yuqori bosimli gruntli to‘g‘onlarda tutashuvchi filtratsiya oqimlarining shakllanish va rivojlanish qonuniyatlarini aniqlash maqsadida kompleks yondashuv qo‘llanildi. Tadqiqot nazariy tahlil, laboratoriya eksperimentlari va hisoblash-modellashtirish usullarini o‘z ichiga oldi.

Laboratoriya tajribalari maxsus qurilmalar yordamida bajarilib, unda gruntli to‘g‘onning tipik modeli shakllantirildi. Model tarkibiga to‘g‘on tanasi, uning asosi hamda filtratsiyaga qarshi konstruktiv elementlar — drenaj tizimi, filtr va o‘tish zonalari kiritildi. Tajriba jarayonida suv bosimi bosqichma-bosqich oshirilib, filtratsiya oqimlarining intensivligi, bosim gradientlari va oqim yo‘nalishlari kuzatildi. Ayniqsa, tutashgan zonalarda filtratsiya tezligining o‘zgarishi va ichki eroziya belgilari alohida tahlil qilindi. Olingan eksperimental natijalar matematik modellashtirish asosida tekshirilib, filtratsiya jarayonlarining aniqligi va ishonchliligi ta’minlandi.

Tadqiqot natijalari asosida yuqori bosimli gruntli to‘g‘onlarda tutashuvchi filtratsiya oqimlarini samarali boshqarishga qaratilgan takomillashtirilgan konstruktiv yechimlar taklif etildi. Xususan, filtratsiya oqimlarini kamaytirish va bosimni qayta taqsimlash maqsadida ko‘p qatlamli filtr tizimlari, optimallashtirilgan drenaj konstruksiyalari hamda o‘tish zonalarining takomillashtirilgan shakllari ishlab chiqildi. Ushbu konstruksiyalar grunt zarrachalarining yuvilishini kamaytirish, filtratsiya tezligini pasaytirish va gidravlik gradientni me’yoriy darajada ushlab turishga xizmat qiladi. Taklif etilgan yechimlarning samaradorligi tajriba va modellashtirish natijalari orqali baholanib, mavjud konstruksiyalarga nisbatan filtratsiya oqimlarini sezilarli darajada kamaytirishi aniqlandi. Natijada, ushbu takomillashtirilgan konstruktiv yechimlar yuqori bosimli sharoitda gruntli to‘g‘onlarning gidravlik va geotexnik barqarorligini oshirishga xizmat qilishi ilmiy jihatdan asoslandi. Olib borilgan kompleks tadqiqotlar natijasida yuqori bosimli gruntli to‘g‘onlarda tutashuvchi filtratsiya oqimlarining shakllanish qonuniyatlari aniqlashtirildi hamda ularning to‘g‘onning gidravlik va geotexnik barqarorligiga ta’siri baholandi.

Laboratoriya tajribalari va matematik modellashtirish natijalari shuni ko‘rsatdiki, to‘g‘on tanasi va asos tutashgan zonalarda filtratsiya oqimlarining intensivligi o‘rtacha 18–25 % ga yuqori bo‘lib, bosim gradientlari kritik qiymatlarga yaqinlashadi. Bu holat ichki eroziya (piping) jarayonining faollashuviga va grunt strukturasining buzilishiga olib kelishi aniqlangan. Taklif etilgan takomillashtirilgan konstruktiv yechimlar qo‘llanilganda filtratsiya oqimlarining sezilarli darajada kamayishi kuzatildi. Xususan, ko‘p qatlamli filtr tizimlari va optimallashtirilgan drenaj konstruksiyalari joriy etilganda filtratsiya tezligi 20–30 % ga kamaygani, gidravlik gradient esa 15–22 % ga pasaygani aniqlandi. Natijada grunt zarrachalarining yuvilishi keskin kamayib, ichki eroziya xavfi sezilarli darajada kamaydi. Olingan natijalar mavjud an’anaviy konstruksiyalar bilan taqqoslanganda, taklif etilgan yechimlar filtratsiya oqimlarini boshqarish samaradorligini oshirishini va to‘g‘onning umumiy barqarorligini yaxshilashini

ko‘rsatdi. Ayniqsa, bosimning qayta taqsimlanishi natijasida zaif zonalardagi yuklama kamayib, deformatsion jarayonlarning rivojlanishi cheklanadi.

Shuningdek, tadqiqot natijalari filtratsiya jarayonlarini hisobga olgan holda to‘g‘onlarni loyihalash va rekonstruksiya qilishda kompleks yondashuv zarurligini ko‘rsatdi. Taklif etilgan konstruktiv yechimlardan foydalanish gidrotexnika inshootlarining ekspluatatsion ishonchliligini oshirish, xizmat muddatini uzaytirish hamda avariya xavfini kamaytirishda muhim amaliy ahamiyatga ega. O‘tkazilgan tadqiqotlar natijasida yuqori bosimli gruntli to‘g‘onlarda tutashuvchi filtratsiya oqimlari murakkab gidravlik jarayon ekanligi va ularning inshoot barqarorligiga bevosita ta’sir ko‘rsatishi aniqlandi. Tahlillar shuni ko‘rsatdiki, filtratsiya oqimlarining noto‘g‘ri boshqarilishi ichki eroziya, grunt strukturasining buzilishi hamda to‘g‘onning umumiy geotexnik barqarorligining pasayishiga olib keladi.Tadqiqot davomida aniqlangan qonuniyatlar asosida taklif etilgan takomillashtirilgan konstruktiv yechimlar filtratsiya jarayonlarini samarali boshqarish imkonini berishi isbotlandi. Xususan, ko‘p qatlamli filtr tizimlari va optimallashtirilgan drenaj elementlari qo‘llanilganda filtratsiya intensivligi kamayib, gidravlik gradientlar me’yoriy darajada ushlab turilishi ta’minlandi.

Olingan natijalar yuqori bosimli gruntli to‘g‘onlarni loyihalash va ekspluatatsiya qilish jarayonida filtratsiya oqimlarini hisobga olgan kompleks muhandislik yondashuvini qo‘llash zarurligini tasdiqlaydi. Bu esa gidrotexnika inshootlarining ishonchliligini oshirish, xizmat muddatini uzaytirish hamda xavfsizlik darajasini kuchaytirishda muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Terzaghi K., Peck R.B., Mesri G. Soil Mechanics in Engineering Practice. Wiley, 1996.
2. USBR (U.S. Bureau of Reclamation). Design of Small Dams. 3rd Edition, 1987.
3. Sherard J.L., Dunnigan L.P. Filters and Leakage Control in Embankment Dams. ASCE, 1989.
4. Fell R., MacGregor P., Stapledon D. Geotechnical Engineering of Dams. CRC Press, 2015.
5. Bazarov D.R. Gidrotexnika inshootlari. Toshkent, 2010.
6. Isayev M.I. Gruntlar mexanikasi va poydevorlar. Toshkent, 2012.
7. Kenney T.C., Lau F.S. “Internal stability of granular filters” Canadian Geotechnical Journal, 1985.
8. Foster M., Fell R. “Assessing embankment dam filters” Journal of Geotechnical Engineering, 2001
9. Sherard J.L. “Piping in earth dams” Journal of Soil Mechanics, 1973.
10. USBR Technical Report: Seepage Analysis and Control in Dams, 2004.