

**UDK 69.001.5.****O‘ZBEKISTON SHAROITIDA BINO VA INSHOOTLARNI LOYIHALASH VA QURISHDA MUHANDISLIK - GEOLOGIK IZLANISH ISHLARINI OLIB BORISH HAMDA GIDROGEOLOGIK TADQIQOTLAR O‘TKAZISH****Olmos Zafarov**

PhD, professor v.b.

Jizzax politexnika instituti

[ORCID: 0009-0006-0226-6349](https://orcid.org/0009-0006-0226-6349)E-mail: olmos.zafarov@mail.ru**Maxkamov Zafar Taslimovich**

dotsent v.b.

Jizzax politexnika instituti

Ushbu maqolada O‘zbekiston sharoitida bino va inshootlarni loyihalash va qurishda muhandislik - geologik izlanish ishlarini olib borish hamda gidrogeologik tadqiqotlar olib boorish bo‘yicha ma‘lumotlar keltirilgan. Bugungi kunda strukturasi beqaror bo‘lgan sho‘rlangan gruntlar mamlakatimiz hududida keng tarqalgan bo‘lib, bino va inshootlarning tabiiy va suniy asosi sifatida foydalanib kelinmoqda. Cho‘l hududlarining o‘zlashtirilishi natijasida sho‘rlangan gruntlar ustiga sanoat va fuqaro inshootlarini qurish ishlari boshlangan. O‘sha vaqtlarda me‘yoriy hujjat va yo‘riqnomalarning yetarli bo‘lmaganligi tufayli qidiruv ishlari va loyihalashda asos uzoq vaqt namlanishi hamda tuzlar yuvilishi natijasida, sho‘rlangan gruntlarning fizik va mexanik xossalarning o‘zgarishi hisobga olinmagan.

Kalit so‘zlar: gruntlar, namlik, murakkab iqlim sharoitlari, muhandislik inshootlari, gidrogeologik sharoitlari, sho‘rlangan gruntlar, yuqori namlangan gruntlar, fizik-mexanik xossalar.

В данной статье представлена информация о проведении инженерно-геологических изысканий и гидрогеологических изысканий при проектировании и строительстве зданий и сооружений в условиях Узбекистана. Сегодня засоленные грунты с неустойчивой структурой широко распространены на территории нашей страны и используются в качестве естественных и искусственных оснований зданий и сооружений. В результате освоения пустынных территорий на засоленных почвах началось строительство промышленных и гражданских объектов. В то время из-за недостаточности нормативных документов и инструкций в исследованиях и проектировании не учитывались изменения физико-механических свойств засоленных грунтов в результате длительного увлажнения основания и вымывания солей.

Ключевые слова: грунты, влажность, сложные климатические условия, инженерные сооружения, гидрогеологические условия, засоленные почвы, сильноувлажненные почвы, физико-механические свойства.

This article provides information on conducting engineering-geological research and hydrogeological research in the design and construction of buildings and structures in the conditions of Uzbekistan. Today, saline soils with an unstable structure are widespread in the territory of our country and are used as natural and artificial foundations of buildings and structures. As a result of the development of desert areas, the construction of industrial and civil facilities began on the saline soils. At that time, due to insufficient regulatory documents and guidelines, changes in the physical and mechanical properties of saline soil as a result of



long-term wetting of the base and leaching of salts were not taken into account in research and design.

Keywords: soils, humidity, complex climatic conditions, engineering structures, hydrogeological conditions, saline soils, highly moistened soils, physical and mechanical properties.

Kirish

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevraldagi PF-4947-son “O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha Harakatlar strategiyasi to‘g‘risidagi”gi, 2020 yil 27 noyabrdagi PF-6119-son “O‘zbekiston Respublikasi qurilish tarmog‘ini modernizatsiya qilish, jadal va innovatsion rivojlantirishning 2021-2025 yillarga mo‘ljallangan strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi Farmonlari, 2018 yil 1 martdagi PQ-3578-son “O‘zbekiston Respublikasi Geologiya va mineral resurslar Davlat qo‘mitasi faoliyatini tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi Qarori va O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2022 yil 26 apreldagi 213-sonli “2022-2026 yillarda Jizzax viloyati hududlarini kompleks ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirishga doir qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi qarorlari, hamda sohaga tegishli boshqa me‘yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishda mazkur ilmiy tadqiqot ishi muayyan darajada xizmat qiladi.

Strukturasi beqaror bo‘lgan sho‘rlangan gruntlar mamlakatimiz hududida keng tarqalgan bo‘lib, bino va inshootlarning tabiiy va suniy asosi sifatida foydalanib kelinmoqda. 1950-1960 yillarda, yarim cho‘l va cho‘l hududlarining o‘zlashtirilishi natijasida sho‘rlangan gruntlar ustiga sanoat va fuqaro inshootlarini qurish ishlari boshlangan. O‘sha vaqtlarda me‘yoriy hujjat va yo‘riqnomalarning yetarli bo‘lmaganligi tufayli qidiruv ishlari va loyihalashda asos uzoq vaqt namlanishi hamda tuzlar yuvilishi natijasida, sho‘rlangan gruntlarning fizik va mexanik xossalarning o‘zgarishi hisobga olinmagan.

Dunyoning sho‘rlangan gruntlar tarqalgan mamlakatlarida bino va

inshootlar qurilishida, ulardan asos sifatida foydalanish davrida muhandislik-geologik va gidrogeologik sharoitlarni o‘zgarishi hisobiga yuzaga kelishi mumkin bo‘lgan avariya holatlarni prognoz qilish va ularning oqibatlarini kamaytirish masalalari muhim ahamiyat kasb etadi. Bu borada sho‘rlangan gruntlar tarqalgan hududlarda avariya holatlarni kompleks izlanishlar orqali baholash va prognoz qilish, ularni kamaytirish bo‘yicha chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda. Sho‘rlangan gruntlardan foydalanish vaqtida kutiladigan avariya holatlarni baholash tadqiqotlari bunday gruntlar tarqalgan hududlarga ega bo‘lgan davlatlarning ijtimoiy-iqtisodiy, barqaror rivojlanishiga xizmat qiladi.

Dunyoda sho‘rlangan gruntlardan foydalanish vaqtida sodir bo‘ladigan bino va inshootlarning avariya holatlarini baholash bilan bog‘liq bo‘lgan qator ilmiy tadqiqotlar olib borilmoqda. Bu borada jumladan, sho‘rlangan gruntlar tarqalgan hududlarning muhandislik-geologik va gidrogeologik sxematik xaritalarini yaratish, sho‘rlanish darajasini uzoq vaqt suv ta’sirida o‘zgarishini hisobga olgan holda avariya holatlarni baholash, ulardan foydalanish vaqtida bino va inshootlardan xavfsiz foydalanishni ta’minlovchi chora-tadbirlarni takomillashtirishga alohida e’tibor berilmoqda.

Mamlakatimizda sho‘rlangan gruntlar tarqalgan hududlarda bino va inshootlarni xavfsiz, samarali ishlashi uchun muhandislik-geologik va gidrogeologik tadqiqot ishlarini olib borish bo‘yicha muayyan yutuqlarga erishilmoqda. Jumladan, Buxoro, Jizzax, Sirdaryo, Xorazm, Farg‘ona kabi viloyatlarda va Qoraqalpog‘iston Respublikasida muhandislik-geologik va gidrogeologik omillarni aniqlash asosida sho‘rlangan gruntlar mukammal o‘rganilgan va baholangan.



Hozirgi kunda shoʻrlangan gruntlar tarqalgan Oʻzbekiston sharoitida koʻplab bino va inshootlarning qurilishiga katta eʼtibor berilishini hisobga olgan holda, ushbu ilmiy tadqiqot ishlari mazkur hududlarni namlanishida grunt tarkibidagi tuzlarning yuvilishi natijasida muhandislik-geologik va gidrogeologik sharoitlarning oʻzgarishini baholash, bino va inshootlarni mustahkamligi va ulardan xavfsiz foydalanishga oid masalalarni yechishga imkon beradi.

Shuningdek, agressiv yer osti suvlarining korroziyali taʼsiridan, inshoot poydevorlari va yer osti qismlarini himoyalashga yetarli darajada eʼtibor qaratilmagan. Bu koʻp hollarda bino va inshootlarning deformatsiyalariga bazan esa, ommaviy tus olishiga olib kelgan. Shu munosabat bilan loyihalashda poydevorlarning tejamkor turlari qoʻllanilmadi, asos va poydevorlarni tayyorlash boʻyicha iqtisodiy zarar keltiruvchi chora-tadbirlar olib borildi.

Natijada metall va mehnat sarfi oshdi, shuningdek, bu ishlar uzoq vaqt davom etdi. Bunda loyihaviy yechimlarning ishonchliligi har doim ham kafolatlanmagan.

Bundan kelib chiqib, shoʻrlangan gruntlardan bino va inshootlarning asosi sifatida tadqiq etish boshlandi. Hozirgi kunga kelib, tuzlarni filtratsiyali yuvilish jarayonida shoʻrlangan gruntlar deformatsiyalanishining asosiy qonuniyatlarini belgilash imkonini beruvchi katta hajmdagi eksperimental va nazariy tadqiqotlar olib borildi.

Shoʻrlangan gruntlar tuzsizlanganda ularning mustahkamlik va deformatsiya xossalari oʻzgarish qonuniyatlari oʻrganildi. Shoʻrlangan gruntlardan tashkil topgan asoslarni hisoblash usullari ishlab chiqildi.

Grunt turlari, gruntidagi tuzlarning sifatli tarkibi va miqdori, qurilish turiga (gidrotexnik, yoʻl, meliorativ, sanoat, fuqorolik) koʻra batafsil tasniflar ishlab chiqilgan [1], hamda ulardan izlanishlar va shoʻrlangan gruntlar tarqalgan hududlardagi tadqiqotlarda foydalanish mumkin.

Koʻpgina davlatlarning hududida tuzlardan tarkib topgan gruntlar keng tarqalgan. Ular Moʻgʻiliston, Xitoy, Eron, Afgʻoniston, Iroq, Suriya, Pokiston, Hindiston, Turkiya va shuningdek, Arab davlatlarining katta maydonlarini egallagan.

Shoʻrlangan gruntlarning katta hududlari Afrikada, asosan, Liviya, Misr, Aljirda joylashgan. Shoʻrlangan gruntlar, shuningdek, Avstraliyada ham katta maydonni tashkil qiladi. Yevropadagi Fransiyaning janubi, Ispaniya, Italiya, Ruminiya, Vengriya davlatlarida ham uchraydi. Yana shuningdek, AQSh, Kanada, Meksika, Argentina, Chili va Peru davlatlarida keng tarqalgan. Xususan, shoʻrlangan gruntlar Oʻrta Osiyo, Qozogʻiston, Rossiya va Ukrainaning janubida ayniqsa keng tarqalgan. Sugʻoriladigan hududlarda shoʻrlangan maydonlar 35-45 % ni tashkil qiladi. G.I. Choxonolidzening maʼlumotlariga koʻra, MDH davlatlarida shoʻrlangan va gipslangan gruntlar katta maydonlarni egallaydi [1].

Material va metodlar

Bugungi kunga kelib, bino va inshootlarning asosidagi shoʻrlangan gruntlar tarkibidagi tuzlarning miqdori va turini oʻrganish hamda ularning hisobiy koʻrsatkichlariga taʼsirini modellashtirish boʻyicha nazariy va amaliy tadqiqotlar yetakchi mamlakatlarning ilmiy markazlari, universitet va ilmiy tadqiqot institutlari tomonidan keng oʻrganilgan. Shoʻrlangan gruntlarda qurilgan bino va inshootlarni ekspluatatsiya qilish davrida inshoot ostida, tabiiy va sunʼiy omillar hisobiga yer osti suvlarining texnogen sathi shakllanadi. Yer osti suvlari sathining koʻtarilishi va asos gruntlarining namlanishi inshootning notekis choʻkishiga sabab boʻlib, avariya vaziyatlarga olib kelmoqda, natijada ortiqcha sarf-xarajatlar qilinmoqda.

Maxsus adabiyotlarda ilgari koʻrib chiqilgan [1,2,4,5] keng doiradagi masalalarga qaramay, ularga shoʻrlangan gruntlar ustiga bino va inshootlar qurish bilan bogʻliq barcha jihatlarni kiritish va toʻliq koʻrib chiqish imkoni yoʻq. Bundan



tashqari, amalda bu masala bo'yicha boshqa adabiyotlar yaratilmaganligi, qidiruv va loyihalash ishlarini qiyinlashtiradi. Ushbu ishda, shu kabi kamchiliklarni to'ldirishga harakat qilindi. Mazkur ishda sho'rlangan gruntlar deganda, tarkibida oson eruvchan tuzlar va gips (gipslashgan gruntlar) bo'lgan sho'rlangan gruntlarning ikki turi tushuniladi. Alohida turga sho'rlangan gillar, abadiy muz (muzloq) sho'rlangan gruntlar, shuningdek, karbonatli gruntlar kiradi. Shuningdek, ushbu ishda bayon qilingan natijalarning katta qismi eksperimental va nazariy tadqiqotlar asosida olingan.

Sho'rlangan gruntlarda qurilgan bino va inshootlardan foydalanish jarayonida tabiiy va sun'iy manbaalar hisobiga inshoot ostida yer osti suvlarining texnogen sathi shakllanadi. Yer osti suvlari sathining ko'tarilishi va poydevor gruntlarining namlanishi inshootning notekis joylashishiga olib keladi, bu esa favqulodda vaziyatlarga olib keladi, buning natijasida ortiqcha yo'qotishlar kuzatilmoqda. Sho'rlangan gruntlardagi tuzlarning miqdori va turini uning fizik-mexanik xossalariga ko'ra samaradorligini o'rganish bilan jahon va mamlakatimizning yirik tadqiqotchilari: M.D.Braja, G.P. Devid, V.Kun, B.G. Neal, A.R. Arutunuan, I.L. Bartolomey, V.M. Bezruk, P.B. Babaxonov, A.A. Glaz, A.I. Groth, R.S. Ziangirov, N.P. Zatenskaya, M.F. Uerusalimskaya, M.O. Karpushko, A.K. Kiualboyev, A.A. Kirillov, N.A.Klapatovskaya, U.V. Kuznetsov, A.D. Kayumov, T.X. Qalandarov, S.S.Mordovish, A.A. Mustafoyev, N.S. Naletova, A.E.Oradovskaya, V.P. Petruxin, B.P. Raxmonov, U.D. Rojdestvenskiy, A.L.Rubinshteyn, U.M. Sergeyev, A.V. Suxorukov, M.N. Terleskaya, B.T. Teltayev, N.N. Florov, R.M. Xudayqulov, V.P. Shulgina, V.A. Kovda, I.K. Aimbetov, I.A. A'zamova va boshqalar [2,3].

V.A. Kovdaning ma'lumotlariga ko'ra, sho'rlangan gruntlarda tuz to'planish jarayoni quyidagi sharoitlarda paydo bo'ladi:

- subaeral deltalar va tog' etagidagi tekisliklarda, tuzlar gorizontal yo'nalishda ko'chganda va suvlarning tog' etaklari bo'yida saqlanib qolganida;

- g'ovakliklar ichidagi eritmalar bug'lanishi va tuzlar vertikal yo'nalishi bo'yicha ko'chishi natijasida;

- tarkibida noturg'un komponentlar bo'lgan jinslarning kimyoviy yemirilish jarayoni natijasida.

Kontinental sharoitlarda sho'rlangan gruntlar hosil bo'lishiga keng botiqliklarning borligi va yer osti suvlari oqib ketishining qiyinligi hamda ularning yuzaga yaqin bo'lishi sabab bo'ladi.

Ikkilamchi sho'rlanishning asosiy sabablari (antropogen omillar ta'siri) quyidagilar:

- sug'orish tizimlarining mukammal emasligi;

- qurilgan yoki qurilayotgan hududlarning gidrosferasiga texnogen ta'sirlar;

- sanoat chiqindilaridagi tuz uyumlari, to'plagich va shlam to'plagichlardan, shuningdek, kimyoviy moddalar eritmalarining gruntlari bo'yicha filtrlanishi, turli sanoat korxonalarini kommunikatsiyalaridan.

Suvda erish darajasiga ko'ra, grunda mavjud bo'lgan tuzlar oson, yengil va qiyin eriydigan turlarga bo'linadi. Oson va yengil eriydigan tuzlar suvda eriydigan tuzlarga kiradi.

Sho'rlangan gipsli gruntlar tarqalgan hududlarda sanoat va fuqaro bino va inshootlarini qurish muommosiga birinchi bo'lib I.I. Cherkasov etibor qaratdi. U 1950-yillarda Qozog'iston hududida gips miqdori 40 % dan yuqori bo'lgan gilli gruntlar ustiga maxsus chora-tadbirlarsiz qurilgan va natijada deformatsiyaga uchragan bino va inshootlarni tekshirib chiqdi. Tekshiruv natijasida shu aniqlandiki, bino va inshootlarning deformatsiyalanishi asosning suv tasirida qisqa va uzoq muddatli namlanishi natijasida yuz beradi va bu gruntning cho'kishi bilan ham, poydevorning yemirilishi va buzilishi bilan ham bog'liq bo'ladi. Ko'rsatilgan deformatsiyalarni bartaraf qilish bo'yicha chora-tadbirlar



ishlab chiqildi. I.I. Cherkasov Qozog'istonning qurg'oqchil hududlaridagi shaxsiy kuzatuvlari asosida shunday hulosaga kelindiki, bino tomlaridan suv oqib tushishi, hududni sug'orish va boshqa mahalliy namlash manbaalarining tasiri hisobiga, nisbatan qisqa muddatli (1-2 yil va undan kam) suv bilan to'yinishi natijasida, kuchli gipslangan makrog'ovak gruntlardan tuzilgan asoslarning yuk ko'tarish qobiliyatini pasayishi va deformatsiyalanishi ortadi. Bunday gruntlarda deformatsiyalanish, ular tarkibidagi tuzlar erib ketishi va filtrlovchi oqim oqizib ketishidan oldin kuzatilishi mumkin. I.I. Cherkasovning fikricha, makrog'ovak gipslangan gruntlarda mustahkamlikning kamayishi, asosan, suv bilan to'yingan holatlarda ular orasidagi kontaktlarda tuzli bog'lanishlarning yumshashi (ivishi) hisobiga yuz beradi.

Tadqiqot natijalari

Sho'rlangan hududlarda inshootdan foydalanish tartibiga yoki uning asosidagi gidrogeologik sharoitlarni o'zgarishga ko'ra, cho'kish va suffoziyali cho'kish yuz berishi mumkin. Bunda oson va o'rtacha eruvchan tuzlar ham yuvilib ketishi mumkin, inshootlar asosidagi tuzlar chiqib ketishi tufayli gruntning turi o'zgaradi (masalan, asosning grunti tadqiq qilinganda - mustahkam gruntlar, avariya holatidagi inshoot tekshirilganda - bo'shoq gruntlar). Bunday gruntlarning suvga to'yinishi va ishqori yuvilishi natijasida, ularning deformatsiya va mustahkamlik tavsiflari qiymatlarining jiddiy kamayib ketishi kuzatilmoqda. Tadqiqotlarning tahlil natijalari, supesli va suglinkali gruntlarning kuchli sho'rlanishini ko'rsatadi. Bu holatni, ulardagi kapillyarlar orqali minerallashgan yer osti suvlarining yer yuzasiga ko'tarilib chiqishi bilan tushintirish mumkin. Bunday sharoitda gruntlarning yuza qatlamlarida tuz miqdorini oshishi kuzatiladi.

Sho'rlangan gruntlarga suv uzoq vaqt davomida ta'sir qilganida, ularning sho'rlanish darajasi va mexanik tavsiflarining o'zgarish qonuniyatlarini o'rganish va prognoz qilish uchun

suglinkali va supesli na'munalardan foydalanilgan.

Tajribalar natijasida tabiiy tuzilgan supes va suglinkali gruntlarning zichlik (ρ , ρ_d , ρ_s), namlik (w), mustahkamlik va deformatsiya (S , φ , E) tavsiflari aniqlangan. Shuningdek, granulometrik, mikroagregat, kimyoviy (engil eruvchi tuzlar, gips miqdori, kalsiy) va mineral tarkibi o'rganilgan.

Gruntlarda tuzlarning paydo bo'lishi tog' jinslarining erishi va kimyoviy nurash jarayonlari bilan bog'liq bo'lib, bunga minerallar tashkil etuvchilarining - tuz eritmalariga o'tishi sabab bo'ladi. Tuzli eritmalar cho'kindi jinslar, gruntlar va yer usti suvlarida harakatlanib, tuzlarning ikkilamchi to'planishini hosil qiladi. Bundan tashqari, tuzlar gruntlarda, vulqonlar otilganda, atmosferaga korxonolarning chiqindilari chiqarib tashlanganda, shuningdek, boshqa texnogen omillar ta'sir qilganda kelib chiqishi mumkin.

Dengiz cho'kindilarida tuzning to'planishi va gruntlarda kontinental tuz to'planishi bilan farqlanadi. Ushbu cho'kindilarda oson eruvchan tuzlarning maksimal miqdori 5-8 % dan oshmaydi. Quriyotgan dengiz ko'rfazlari va kontinental dengizlar bundan mustasno, ulardagi cho'kindilarda 15-20 % gacha oson va qiyin eruvchan tuzlar hosil bo'ladi.

Qurg'oqchil iqlim va gruntlardagi namlik muvozanati holatida kontinental tuzlarning to'planishi mintaqaviy bo'lgan hududlar uchun xos bo'lib, bunda bug'lanadigan namlik miqdori yog'adigan atmosfera yog'inlari miqdoridan ko'p bo'ladi. Bunday sharoitlarda sho'rlangan gruntlar hosil bo'lishi yer osti suvlarining kapillyar ko'tariladigan zonasida o'ta to'yingan bo'ladi, grunt g'ovakliklaridagi eritmalar bug'langanda, ulardan tuz kristallari ajralib chiqishi natijasida yuz beradi.

Tuzlarning yuvilishi bilan bog'liq gidrotexnik va meliorativ inshootlarning deformatsiyalari bir necha marta kuzatilgan. Sho'rlangan gruntlarning qurilishga oid xossalarni xar tomonlama o'rganish natijalari, kelgusidagi



tadqiqotlarning asosiy yo'nalishlari belgilab olindi, bino va inshootlarning deformatsiyalanish bilan bog'liq hodisalari keltirildi.

Arid va yarim arid zonalarida, jumladan, qishloq xo'jaligi bo'yicha o'zlashtirish uchun yaramaydigan hududlarda qurilish hajmi oshganligi munosabati bilan sho'rlangan gruntlar ustida qurilgan fuqaro va sanoat bino va inshootlarining deformatsiyalangan holatlari ko'p kuzatildi. Ko'pincha bunday deformatsiyalar sho'rlangan hududli maydonlarda, tarkibida gips bo'lgan va gilli gruntlarda kuzatiladi.

Aniqlangan natijalardan ko'rinadiki, deformatsiyalar, cho'kishlar, siljishlar tarkibida oson eruvchan tuzlar va gips bo'lgan gruntlar ustiga qurilgan bino va inshootlarda bo'lishi mumkin. Ammo ma'lum bo'lgan avariya (halokat) holati, jumladan, o'ziga hos xususiyatga ega bo'lgan deformatsiyalar va cho'kishlar gips miqdori yuqori bo'lgan gipslangan gilli gruntlar ustidagi qurilishlarda kuzatildi.

Yuqorida bayon qilingan fikrlar bo'yicha, inshootlarning umumiy xususiyatga ega deformatsiyalarini keltirib chiqaruvchi sabablari batafsil ko'rib chiqiladi. Olib borilgan tadqiqot materiallariga ko'ra, tabiiy sharoitlarda yengil-quruq holatda bo'lgan gruntlar biroz siqiluvchan va o'ta mustahkam bo'ladi. Gruntlarning qisqa muddatdagi holatida suvga to'yinishi ko'p hollarda ularning fizik-mexanik xossalarini biroz o'zgarishiga olib keladi. Uzoq muddat namlanganda esa, grunt hossalarining o'zgarish ehtimoli hisobga olinmagan. Shu bilan birga, sanoat va fuqaro, bino va inshootlaridan foydalanilganda ularning asosidagi gruntlar amalda uzoq vaqt va jadal namlanmaydi deb hisoblangan. Ko'p hollardagi tadqiqotlarda shuningdek, poydevorlar, inshootlarning yer osti qismlari va quvurlarning materiallariga nisbatan gruntlar va yer osti suvlarining agressivlik ta'siri hisobga olinmagan.

Deformatsiyalangan bino va inshootlar tekshirilganda qurilish ishlarining jumladan, nishab yo'lklarini

qurish, uchastkalar yuzasini rejalash, quvurlar tutashgan joylarning sifati past deb baholandi.

Bino va inshootlardan foydalanish jaranyoida yer osti kommunikatsiyalaridan doimiy va nazoratsiz suv sizishlari, inshoot asosiga yomg'ir suvlari oqib tushishi, daraxtzorlarni betartib sug'orish holatlari kuzatildi. Gruntlarning doimiy namlanishi nafaqat asosning cho'kishi va suffoziyali cho'kish rivojlanishiga, balki kommunikatsiyalarning zanglashiga olib keldi, natijada gruntga kelib tushadigan suv miqdori mutassil ortib bordi.

Deformatsiyalangan binolarni kuzatishdan ma'lum bo'ldiki, gilli gruntlardagi gips miqdori 30-40 % dan yuqori bo'lganda gruntning cho'kishi va suffoziyali cho'kishlari, demakki, inshootning deformatsiyalari dastlabki 1-2-yillarda yuzaga keladi, keyin esa vaqt o'tib ortib boradi va 10-20 yil davomida rivojlanishi mumkin. Bunda bino va inshootlar konstruksiyasi elementlarining vertikal surilishi 30 sm va undan ko'pga yetadi. Gilli gruntlarda gips miqdori 30 % dan kam bo'lganda deformatsiyaning birinchi belgilari (bino devorlaridagi darzlar, nishab yo'lklar va piyodalar yo'lklarining cho'kishi, kommunikatsiyalarning uzilishi) bino va inshootlar 50-100 yil ekspluatatsiya qilingandan keyin paydo bo'ladi, konstruksiya elementlari vertikal surilishidagi maksimal farq esa 15-20 yil foydalanilgandan keyin, odatda, 10-15 sm dan oshmaydi (asos doimo ishlatilib turgan sharoitda).

Tadqiqot natijalarining tahlili

Sho'rlangan gruntlarning fizik xossalari qattiq holatda bo'lgan va g'ovaklar ichidagi suvda erigan tuzlarning turi va miqdoriga, shuningdek, zarralarning dispersligi va gidratatsiya darajasini belgilovchi almashuv kationlarining yutilish sig'imi va tarkibiga bog'liq.

Gipslangan supes va suglinoklarda, ayniqsa, gips 10 % dan ko'p bo'lsa, oson eruvchan tuzlar miqdori 2 % dan oshmaydi. Yutilish sig'imi kam, shu sababli oson eruvchan tuzlar va almashuv kompleks shu gruntlarining fizik va



strukturaviy-mexanik xossalari shakllanishida asosiy rol o'ynaydi. Gipslangan gruntlarning kristallanish sementlanish bog'liqliklari va hossalari, asosan, gipsli tashkil etuvchi bilan aniqlanadi.

Suvga to'yingan gruntlarda oson eruvchan tuzlar, odatda, to'liq suyuq fazada (g'ovaklar ichidagi eritmada) bo'ladi, bunda ularning miqdori 450 g/l va undan yuqori bo'ladi. Namlik past bo'lgan arid zonada oson eruvchan tuzlar qattiq (kristall) fazada bo'ladi. G'ovaklar ichidagi suvda erigan tuzlar gil zarralarining koagulyasiyasiga yordam beradi, shuning uchun, sho'rangan gruntlarda < 0,005 mm fraksiyalar agressiv holatda bo'ladi. Oson eruvchan tuzlar hosil qilgan sementli bog'lanishlar suvga chidamli bo'lib, grunt qatlamini qisqa muddat suv bosganda yemirilishi mumkin.

Aytib o'tilganlarni hisobga olgan holda mavjud suvda eriydigan tuzlarning tarkibi va miqdoriga ko'ra, gruntlarning fizik va filtrlanish xossalari o'zgarishining asosiy qonuniyatlarini ko'rib chiqiladi.

Gruntlarning gil-kolloid fraksiyalari eritmalarning tarkibi va miqdori o'zgarishiga juda sezgir. Mavjud tuzlarning turiga ko'ra zarralar ajralishi (dispersatsiya) va birlashishi yuz beradi. Gruntlardagi almashuv jarayonlari asosan, ionlar Na^+ (dispersator) va Ca^{2+} (koagulyator) miqdori bilan aniqlanadi. Grunt zarralarining disperslanishiga yordam beradigan natriyni yutganda, gidrofil bo'lib qoladi, uning suvni tutib qolish qobiliyati ko'pchishi, plastikligi, yopishqoqligi, chiziqli cho'kishi, maksimal molekulyar namlik sig'imi, suvo'tkazuvchanligi ortadi. Gruntlarda bo'lgan teskari o'zgarishlar natriy ionlari kalsiy ionlari bilan, ayniqsa, vodorod ionlari bilan aralashganda kuzatiladi.

Oson eruvchan tuzlar miqdori oshganda grunt zarralarining zichligi - ρ_s kamayadi, bunda ρ_s ning o'zgarishi nisbatan kichikroq diapazonda namoyon bo'ladi hamda tuzlarning tarkibiga va sho'rlanish darajasiga bog'liq bo'ladi. Suyuq fazada bo'lgan oson eruvchan tuzlar gruntning g'ovakligi va zichligiga ta'sir qiladi. NaCl , Na_2SO_4 , MgSO_4 va CaCl_2

eritmaları kiritilganda gruntning zichligi ortadi.

Oson eruvchan tuz kristallari (ayniqsa, $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ va $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ kristallogidratlar) borligi gruntlarning zichligi va bog'langanligi kamayishiga olib keladi va filtrlash qobiliyatini oshiradi.

Umuman gruntta natriy tuzlar bo'lganda gruntlarning zichligi ortadi, bu tabiiy agregatlar o'z-o'zidan disperslanishi va strukturaviy elementlar zich joylashishi bilan bog'liq.

Cho'kishdan keyingi (suffoziyal) deformatsiyalarning belgilangan katta qiymatlarida o'zgarib turishini gruntlarning vaqt bo'yicha deformatsiyalanish jarayoni murakkabligi bilan izohlash mumkin. Cho'kishdan keyingi (suffoziyal) deformatsiyalar rivojlanishining miqdoriy qonuniyati va sifat xususiyati bir qator parametrlarga bog'liq. Ularning asosiylari quyidagilar: gruntning genetik, mikeralogik va struktura xususiyatlari, tuzlarning boshlang'ich miqdori va sifat tarkibi, gruntning granulometrik tarkibi (plastikligi) zichligi (g'ovakligi), filtrlash qobiliyati, suvning tarkibi va shimish sharoitlari, gruntning tuzsizlanish darajasi, ta'sir qiluvchi bosim.

Deformatsiya bo'yicha asoslarni hisoblash (ikkinchi chegaraviy holat bo'yicha) quyidagi sharoitlarni hisobga olib bajariladi:

suv yoki eritmaning filtratsiyasi natijastda gipsni grunt massividan erishi va ishqorlanishi yuz beradi;

gipsni ishqorlanishi mumkin bo'lgan hududning (ishqorlanish hududi) uzunligi gipsni filtrlanayotgan suyuqlik bilan to'yinish sharoiti bilan chegaralangan;

filtrlanish sharoitida ishqorlanish hududining rivojlanishi ro'y beradi, ya'ni filtratsiya oqimining harakati yo'nalishi bo'yicha uning uzunligi ortadi va gruntta gips miqdori kamayadi;

asosning suffuzion deformatsiyasi ishqorlanish hududi atrofida ro'y beradi va uni rivojlanishi bilan rivojlanadi.

Asosning deformatsiyasini hisoblashda poydevor asosidagi suv



oqimining filtratsiyasining sxemasini hisobga olish kerak.

Xulosa

Yer osti suvlarining ta'siri faqat mahalliy sho'rlanish bilan tavsiflangan va sho'rlangan bo'Maqsadga ko'ra oqimni to'xtatuvchi yoki sekinlashtiruvchi filtrga qarshi himoyalar, silikat, bitum, gilli, sement, gruntli sement va boshqalar bo'lishi mumkin.

Ba'zida himoya vositalari, yupqa betondan tayyorlanadi, lekin bu holda yuzaning suvga chidamligini yo'qotishga olib keladigan yoriqlar paydo bo'lish xavfi mavjud. Bundan tashqari, sho'rlangan gruntlarda beton himoya vositalarini o'rnatishda betonni suvning agressiv ta'siridan himoya qilish muommasi paydo bo'ladi.

Filtratsiyaga qarshi himoya vositalarini o'rnatish chuqurligi, ayniqsa, "gruntidagi devor" usulini qurilish amaliyotiga keng joriy etish bilan birga handaqlarni qurish ko'pincha katta miqdordagi suvdan foydalanish bilan birga bo'lishini hisobga olish kerak. Shuning uchun, sho'rlangan gruntlarda qurilishda ba'zan samaraliroq mexanizmlardan voz kechish (gidravlik frezalash mashinasi, yuqori bosimli reaktiv, suv osti burg'ulash moslamasi bo'lgan dastgohlar) va unumdorligi past bo'lgan tutqichli qurilmalardan foydalanish kerak. Devorlarning yaxshi barqarorligi tufayli, gipsli sho'rlangan gruntlarda handaqlarni qurish beton yoki boshqa eritmalaridan foydalanmasdan amalda oshirilishi mumkin. Filtrga qarshi himoya vositalarini o'rnatish chuqurligi ko'p jihatdan qurilish maydonchasining muhandislik-geologik va gidrogeologik sharoitlariga bog'liq. Gruntning yuqori darajada sho'rlanishi va taglik tuzilishda doimiy filtrlash oqimi mavjud, filtrlash oqimini tuzlar bilan su'niy ravishda to'yintirish orqali suvning erituvchi quvvatini kamaytirish usulidan ham foydalanish mumkin.

Yer osti suvlari darajasini pasaytirish va filtrlash oqimini ushlab turish uchun har xil turdagi drenajlarni tashkil qilish tavsiya etiladi. Ammo shuni yodda tutish kerakki, sho'rlangan gruntlarni quritishdan so'ng

sirtidan yoki mahalliy namlash manbalaridan suv strukturaning ostiga kirmasligi kerak. Aks holda, drenajdan keyin kelajakda (asosni namlash natijasida) gruntning tuzsizlantirish va suffoziya deformatsiyalarining rivojlanishi mumkin. Kichik qalinlikdagi gipsli blokli gruntlarda inshootlarni qurishda sho'rlangan gruntning qalinligi bo'yicha kesish, tuzsiz gruntlarga poydevor o'rnatish, gipsli gruntlarni boshqa grunt bilan almashtirish va konstruktiv choralarini ko'rish tavsiya etiladi.

Agar baza katta qalinlikda ega bo'lgan katta blokli gruntlardan iborat bo'lsa, suvni himoya qilish va konstruktiv choralar, shuningdek, grunt tagligi qurilmasini qo'llash tavsiya etiladi. Shunday qilib, gruntida karbonat kalsiy miqdori 5 % dan kam bo'lganda, u hisobga olinmaydi, 5 % dan 25 % gacha bo'lganda esa grunt ohaklashgan deb ataladi. Odatda karbonatlarning katta miqdori kelib chiqishi har xil bo'lgan changsimon gruntli gruntlarda bo'ladi.

Grunt tuzlari suv va boshqa eritmalar ta'sirida erib, grunt ichida yoyilib ketishi mumkin. Gruntidan eriydigan tuzlar chiqib ketishi miqdor yoki tuzning yuvilishi yoki kimyoviy suffoziya deb ataladi. Aktiv ishqor yuvilishidan oldin gruntlardagi tuzlarning erishi yoki yutilgan holatdan eritmaga o'tish jarayoni yuz beradi. Bunday jarayonlar o'zaro bog'langan, ya'ni tuzlarning erishi va eritmaga o'tishi ularni gruntidan chiqib ketishini oldindan belgilaydi.

Gruntidan tuzlarning chuchuk suv bilan yuvilish tezligi namlik ko'pchilik xususiyatiga bog'liq bo'lib, u filtrlash koeffitsientining miqdori bilan nazorat qilinadi: konvektiv namlik ko'chishida (filtrlanishda) tuzning yuvilish tezligi maksimal bo'ladi. Bunday holat fil'tirlash koeffitsienti taxminan 10^{-3} m/sutka napor gradienti 10^{-6} m/sutka atrofida bo'lganda kuzatilishi mumkin.

Suv o'tkazuvchanlikning kichik qiymatlarida tuzlarning yuvilish aksari diffuziyali bino va inshootlar bilan ro'y beradi va sekin kechadi.



Gruntlari tuzlarning yuvilishi shuningdek grunt orqali harakatlanayotgan suvdagi tuzlarning tarkibi va miqdori bilan ham nazorat qilinadi: tarkibidagi tuz miqdori gruntlagidek bo'lgan to'yingan eritma grunt orqali harakatlanganda gruntlari tuzlar erimaydi. Shu sababli sho'rlangan gruntga tushgan chuchuk suv muayyan masofani o'tib, tuzlar bilan to'yinadi va erituvchi hususiyatini yo'qotadi. Gruntga faqatgina yangi miqdordagi chuchuk suv tushganda tuzlarni aktiv eritishi va chiqarib tashlashi mumkin. Gruntga tuzlarning shuningdek, kislota va ishqorlarning muayyan eritmalari ta'sir qilganda grunt dan nafaqat kuchsiz va o'rtacha eruvchan, balki qiyin eruvchan tuzlarni ham to'liq butunlay chiqarib tashlash mumkin.

Sho'rlangan gruntli gruntga chuchuk suvlar uzoq vaqt ta'sir qilishi natijasida kuchli va o'rtacha eruvchan tuzlardan (xloridlar sulfatlar) tashqari kuchsiz eruvchan birikmalar (karbonatlar, qumgrunt, temir oksidlari) ham chiqib ketadi. Ular gruntlarning tabiiy sementlari bo'lib ularning mustahkamlik va deformatsiya hususiyatlarini belgilaydi. Shuning uchun bunday tabiiy sementlarni ketkazish yoki kuchsizlantirish gruntlarning tarkibi va strukturasi o'zgartiradi va xossalari o'zgarishini belgilaydi.

Gruntlari tuzlarning nisbatan bir xil taqsimlanishi va yer osti suvlarning yuqori darajasi bilan nomukammal pardani yer osti suvlari darajasiga yetkazish tavsiya etiladi. Boshqa hollarda, chuqurlikka keltiriladi, unda qo'shimcha vertikal bosimlar σ_{zp} dastlabki cho'kish bosimi ρ_{si} va suffoziya siqilishning dastlabki bosimi ρ_{sf} kam bo'ladi [8,9].

Tadqiqot o'tkazilgan hududlarda, asosan allyuvial-prolyuvial gruntlar tarqalgan bo'lib, ularning sho'rlanish miqdori qumlarda 1,2 % dan 1,8 % gacha, supeslarda 1,5 % dan 15,8 % gacha, suglinkalarda 2,4 % dan 18,5 % gacha, gillarda 1,25 % dan 5,8 % gacha o'zgaruvchanligi aniqlandi. Grunt suvlarining sathi 1,2-2,8 metr chuqurlikda

joylashgan. Ular ta'sirida bino va inshootlar asosining mustahkamlik ko'rsatkichlari 20 dan 50 % gacha kamayadi.

Qiyin eriydigan tuzli, xususan, gipsli sho'rlangan gruntlardan suv 12 oydan 24 oygacha bo'lgan vaqt davomida sizib o'tganda, ularning mustahkamlik qiymatlari va ulardagi tuzlar miqdori, ya'ni sho'rlanish darajasi 70-80 % ga kamayadi, bu esa o'z navbatida bino va inshootlarning asosini turg'unligining pasayishga va cho'kishga olib keladi.

Sho'rlangan gruntlarning ishqorini yuvish va suvning uzoq vaqt ta'sir etishi natijasida hisoblanadigan shartli qarshilikning 1,2-1,6 barobar kamayishi va bunday sharoitlarda poydevorning qo'shimcha cho'kishi 1,5-2,0 barobarga ortishi mumkin ekanligi baholandi.

Imagan gruntlar bilan o'ralgan xududlarga ta'sir qilish mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Zafarov O., G'ulomov D., Murodov Z. Conducting engineering-geological researches on bridges located in our country and diagnosing their super structures, methods of eliminating identified defects //AIP Conference Proceedings. – AIP Publishing, 2023. – T. 2789. – №. 1.
2. Bobojonov R., Zafarov O., Yusupov J. Soil composition in the construction of engineering structures, their classification, assessment of the impact of mechanical properties of soils on the structure //AIP Conference Proceedings. – AIP Publishing, 2023. – T. 2789. – №. 1.
3. Maxkamov Z. et al. Conducting engineering and geological research on the design and construction of buildings and structures in saline areas //AIP Conference Proceedings. – AIP Publishing, 2023. – T. 2789. – №. 1.
4. Kayumov A., Zafarov O., Kayumov D. Changes of mechanical properties in humidification saline soil based in builds and constructions //AIP Conference Proceedings. – AIP Publishing, 2023. – T. 2789. – №. 1.



5. Hudaykulov R. et al. Filter leaching of salt soils of automobile roads //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2021. – T. 264. – C. 02032.
6. Maslov N. N. Fundamentals of engineering geology and soil mechanics. Textbook for high schools. –M.: Higher School, 1982.- 511 p.
7. Dmitriev V.V., Yarg L.A. Methods and quality of laboratory study of soils: textbook / V.V. Dmitriev, L.A. Yarg. –M.: KDU, 2008. - 502 p.
8. Trofimov V. T., Koroleva V. A. Laboratory work on soil science. –M.: KDU, University book, 2017. - 654 p.
9. Trofimov V. T. et al. Ground science. –M., Publishing House of Moscow State University, 2005. - 1024 p.
10. Muzaffarov A. A., Fanarev P. A. Engineering and geological support for the construction of highways, airfields and special structures. Tutorial. M.: MADI, 2016. -180 p.
11. V. P. Petrukhin, Construction of structures on saline soils. -M.: Stroyizdat, 1989. -264 p.
12. Kayumov Abdubaki Djalilovic A. D., Zafarov O. Z., Saidbaxromova N. D. Basic parameters of physical properties of the saline soils in roadside of highways //Central Asian Problems of Modern Science and Education. – 2019. – T. 4. – №. 2. – C. 30-35.
13. Irisqulova K. N., Zafarov O. Z. Construction of highways in saline soils //Academy. – 2021. – №. 8 (71). – C. 27-29.
14. Zafarov O. Z., Irisqulova K. N. Q. Modern technologies of road construction //Science and Education. – 2022. – T. 3. – №. 2. – C. 312-319.
15. Maxkamov Z. et al. Conducting engineering and geological research on the design and construction of buildings and structures in saline areas //AIP Conference Proceedings. – AIP Publishing, 2023. – T. 2789. – №. 1.
16. GOST 22733-2002. Gruntlar. Maksimal zichlikni laboratoriya sharoitida aniqlash usuli.
17. SHNQ 1.02.09-15. Qurilish uchun injener-geologik qidiruvlar. - Toshkent: Davarxitektqurilishqo‘m. 2015. - 152 b.
18. Музаффаров А.А., Фанарев П.А. Инженерно-геологическое обеспечение работ по строительству автомагистралей, аэродромов и специальнкх сооружений. Учебное пособие. М.: МАДИ, 2016. - 180 с.
19. Петрухин В.П. Строительство сооружений на засоленных грунтах. - М.: Стройиздат, 1989. - 264 с.
20. Маслов Н.Н. Основы инженерной геологии и механики грунтов. Учебник для вузов. - М.: Высшая школа, 1982. - 511 с.
21. Дмитриев В.В., Ярг Л.А. Методы и качество лабораторного изучения грунтов: учебное пособие / В.В. Дмитриев, Л.А. Ярг. –М.: КДУ, 2008. - 502 с.
22. Трофимов В.Т., Королева В.А. Лабораторные работы по грунтоведению. - М.: КДУ, Университетская книга, 2017. - 654 с.
23. Трофимов В.Т. и др. Грунтоведение. - М., Изд-во МГУ, 2005. - 1024 с.