



UDK 624.131.29.

**MIRZACHO‘L TEKISLIKLARI HUDUDIDAGI SHO‘RLANGAN GRUNTLARDA  
BINO VA INSHOOTLARNI LOYIHALASH VA QURISHNING O‘ZIGA XOS  
XUSUSIYATLARI****Abdubaki Djalilovich Kayumov**texnika fanlari doktori, professor  
Toshkent davlat texnika universiteti  
E-mail: [abdubakimg@mail.ru](mailto:abdubakimg@mail.ru)**Olmos Zafarov**Jizzax politexnika instituti, PhD, dotsent  
[ORCID: 0009-0006-0226-6349](https://orcid.org/0009-0006-0226-6349)  
E-mail: [olmos.zafarov@mail.ru](mailto:olmos.zafarov@mail.ru)

Mirzacho‘l tekisliklari hududidagi sho‘rlangan gruntlarda bino va inshootlarni loyihalash va qurishda muhandis-geologik qidiruv ishlarini olib borishning o‘ziga xos xususiyatlarini asoslash mavzusidagi ushbu maqolada bino va inshootlarni loyihalash va qurishda muhandis-geologik qidiruv ishlarini olib borish, ularning samaradorligini oshirish usullari, me‘yoriy xujjatlar talablari bo‘yicha yuqori namlikka ega bo‘lgan gruntlarni fizik-mexanik xossalarini aniqlashni talab etilishi va muhandislik-geologik qidiruv ishlarida aerokosmik syomka, aero vizual kuzatuv, aerofotosyomka ishlarini olib borish, shuningdek, murakkab iqlim sharoitida bino va inshootlarni loyihalash va qurish bo‘yicha o‘ziga hos izlanishlarni amalga oshirish, yuqori namlikdagi gruntli asosli uchastkalarda muhandis-geologik qidiruvlar texnik topshiriqda keltirilgan maxsus dastur bo‘yicha olib boorish kerakligi haqida ma‘lumotlar keltirilgan.

**Kalit so‘zlar:** bino va inshootlar, muhandis-geologik qidiruv ishlari, sho‘rlangan gruntlar, gruntlar, namlik, yuqori namlangan gruntlar, fizik-mexanik xossalar, aerovizual kuzatuv, aerofotosyomka, aerokosmik syomka, murakkab iqlim sharoiti.

In this article on the specific features of conducting engineering-geological exploration works in the design and construction of buildings and structures in the saline soils of the Mirzachol plains, methods of improving their efficiency, engineering-geological exploration works in the design and construction of buildings and structures, According to the requirements of official documents, it is required to determine the physical and mechanical properties of soils with high humidity and carry out aerospace photography, aerial visual observation, aerial photography in engineering and geological exploration, as well as design and construction of buildings and structures in difficult climatic conditions, carrying out specific researches, engineering-geological explorations in high-moisture soil-based sections, information on the special program provided in the technical assignment.

**Keywords:** buildings and structures, engineering-geological prospecting, saline soils, soils, humidity, highly moistened soils, physical and mechanical properties, aerial visual surveillance, aerial photography, aerospace photography, complex climatic conditions.

В данной статье рассмотрены особенности проведения инженерно-геологоразведочных изысканий при проектировании и строительстве зданий и сооружений на засоленных грунтах Мирзачульской равнины, методы повышения их эффективности, инженерно-геологоразведочные изысканий при проектировании и строительстве зданий. и сооружений. Согласно требованиям нормативных документов требуется определять физико-механические свойства грунтов с повышенной влажностью и осуществлять аэрокосмическую фотосъемку, аэровизуальное



наблюдение, аэрофотосъемку при инженерно-геологических изысканиях, а также при проектировании и строительстве, строительства зданий и сооружений в сложных климатических условиях, проведение специальных исследований, инженерно-геологических изысканий на участках с повышенным содержанием влаги, информация по специальной программе предусмотрена в техническом задании.

**Ключевые слова:** здания и сооружения, инженерно-геологическая разведка, засоленные грунты, грунты, влажность, сильноувлажненные грунты, физико-механические свойства, аэровизуальная наблюдения, аэрофотосъемка, аэрокосмическая съемка, сложные климатические условия.

### Kirish

Sho'rlangan gruntlar - tarkibida suvda oson eriydigan zararli tuzlar 0,1 % yoki suvli so'rimdagi quruq qoldiq miqdori 0,25 % (0,3 %) dan ko'p bo'lgan gruntlar kiradi. Sho'rlangan gruntlar, asosan, quruq iqlimli mamlakatlar (Pokiston, Hindiston, Xitoy, AQSH, O'rta Osiyo, Janubiy Amerika, Afrika, Avstraliya va boshqalar)da katta-katta maydonlarda, shuningdek, sho'rlanmagan gruntlar orasida esa, kichikroq massivlarda dog' ko'rinishida tarqalgan. O'rta Osiyo, Janubiy Qozog'istonda va mamlakatimizning cho'lli hududlaridagi sug'oriladigan maydonlarning yarmidan ortig'i, o'zlashtiriladigan yerlarning 75 – 80 % ga yaqini turli darajada sho'rlangan. Gruntlarning sho'rlanganlik darajasi zararli tuzlarning umumiy miqdoriga ko'ra, asosan gips holdida belgilanadi. Shu belgiga asosan, Sho'rlangan gruntlar kuchsiz (tuzlar miqdori 0,1 - 0,2 %), o'rtacha (0,2 - 0,4 %), kuchli (0,4 - 0,8 %), juda kuchli sho'rlangan (sho'rxoklar, 0,8 % dan ko'p) xillarga bo'linadi. Tabiiy sho'rlangan gruntlar kimyoviy tarkibi (sho'rlanish tipi)ga ko'ra xloridli, sulfatxloridli, xloridsulfatli, sulfatli, sodasulfatli, sulfatsodali, xloridsodali, sodali, sulfat yoki xloridgidrokarbonatli (ishqoriy yer elementlari) sho'rlangan gruntlarga bo'linadi.

Gruntlar sho'rlanishining salbiy oqibatlari oldini olish uchun sug'orish rejimini to'g'ri ta'minlash, kuchli sho'rlangan gruntlarni katta normalarda yuvish, sho'rlanish jarayoni yo'nalishini

tubdan o'zgartirish uchun drenajlar yordamida grunt suvlarning sun'iy oqimini vujudga keltirish zarur [1, 4].

Bugungi kunda mamalakatimizda keng ko'lamda qurilish ishlari olib borilmoqda. Murakkab iqlim sharoitida bino va inshootlarni loyihalash va qurish o'ziga hos izlanishlarni talab qiladi. Yuqori namlikdagi gruntli asosli uchastkalarda muhandis-geologik qidiruvlar texnik topshiriqda keltirilgan maxsus dastur bo'yicha bajariladi. Dastur va texnik topshiriqni loyiha va qidiruv tashkilotlari birgalikda ishlab chiqadilar.

Qidiruv natijasida olingan materiallar, umumiy holatda quydagilarni amalga oshirishga imkon berishi kerak:

1. Asosning turg'unligini miqdoriy baholash;
2. Konsolidatsiya jaroyonida asosning cho'kishini qiymati va davomiyligini bashoratlash.

Umuman olganda bu materiallar yuqori namlikdagi qatlamni ko'tarma asosini material sifatida foydalanish mumkinligini baholashi kerak.

Qidiruv ishlarini olib borishda loyihalovchi tashkilot tomonidan amaldagi ma'lumotlarni olgandan so'ng dastur tahrir qilinishi mumkin.

Bino va inshootlar asosining turg'unligi va mustahkamligini ta'minlashda gruntlarni zichlashda ularning namligi 1-jadvalda ko'rsatilgan optimal namlikdan kam bo'lsa, qaytadan mustahkamlanadi, agar namlik ruxsat etilgandan kam bo'lsa, unda grunt qo'shimcha ravishda namlanadi [5].



## 1-jadval

**Bino va inshootlar asosining turg'unligi va mustahkamligini ta'minlashda gruntlarni zichlashda ularning namligi ko'rsatkichlari qiymati**

Grunt	Talab qilingan zichlik koeffitsientida namlik ko'rsatkichlari qiymati		
	1-0,98	0,95	0,90
Changsimon qumlar, yirik va yengil supeslar	<1,35	1,6	me'yoranmaydigan qiymatlar
Yengil va changsimon supeslar	0,8-1,25	0,75-1,35	0,7-1,6
Og'ir changsimon supeslar, yengil va yengil changsimon supeslar	0,85-1,15	0,8-1,2	0,75-1,4
Og'ir suglinoklar, og'ir changsimon loylar	0,95-1,0	0,9-1,1	0,85-1,2
Lyosslar	0,8-1,20	0,7-1,25	0,7-1,40

Namlik ruxsat etilgan darajadan ko'p bo'lganda gruntlar quritilishi lozim. Bino va inshootlar hududidagi suv-issiqlik tartibini boshqarish bo'yicha tadbirlarni muntazam ravishda kuzatib borish zarur.

**Material va metodlar**

Avvalgi yillarning qidiruv materiallarini yig'ish, tahlil va umumlashtirishda hudud geologiyasining to'rtlamchi davrda rivojlanish tarixiga va tumanning analogi bo'yicha ma'lumotlarga ahamiyat berish lozim. Qurilish hududida grunt suvlarining sathini oshishiga va botqoqlanishiga olib

keluvchi texnogen ta'sirlar to'g'risidagi ma'lumotlarni umumlashtirish, shuningdek, marshrutli kuzatish jarayonida botqoqlik, ko'lli, lagun, allyuvial va aralash genezisli yotqiziqlarni rivojlanishiga alohida e'tibor berish kerak.

Yuqori namlikdagi gruntlarni tarqalishi va qalinligini o'rganish uchun maksimal katta hajmda, shuningdek yer yuzasining yuqori qismidagi gruntlarni mustahkamligini o'rganishda geofizik tadqiqotlarning har xil usullaridan foydalanish kerak bo'ladi.

## 2-jadval

**Respublika hududidagi sho'rlangan supes-suglinokli gruntlarning kimyoviy tarkibi**

Tarqalish Regioni	Sathlar, m	Kimyoviy tarkibi, %								Yig'indisi, %
		$SiO_2$	$Al_2O_3$	$Fe_2O_3$	$CaO$	$MgO$	$K_2O + Na_2O$	$SO_3$	$CO_2$	
Amudaryoning Orololdi deltasi	1-4	$\frac{45-58}{51}$	$\frac{11-13}{12}$	$\frac{8-10}{8}$	$\frac{10-13}{11}$	$\frac{3-5}{4}$	$\frac{3-4}{3}$	$\frac{0-1}{0,5}$	$\frac{8-10}{9}$	98
Amudaryoning Xorazm deltasi	1-3	$\frac{48-55}{52}$	$\frac{10-13}{12}$	$\frac{3-5}{4}$	$\frac{10-13}{11,5}$	$\frac{3-4}{3,5}$	$\frac{3-5}{4}$	$\frac{0-3}{1,5}$	$\frac{7-10}{8,5}$	97
Buxoro-Qorako'l suv havzasi	1-5	$\frac{52-61}{57}$	$\frac{9-12}{11}$	$\frac{3-5}{4}$	$\frac{8-13}{11}$	$\frac{2-4}{3}$	$\frac{3-4}{3,5}$	$\frac{0-2}{1}$	$\frac{5-8}{6,5}$	97
Zarafshon suv havzasi	6-22	$\frac{53-55}{54}$	$\frac{11-13}{12}$	$\frac{4-4,2}{4}$	$\frac{11-12}{11,5}$	$\frac{2-3}{2,5}$	$\frac{2-3}{2,5}$	$\frac{1-2}{1,5}$	$\frac{8-9}{8,5}$	96
Qashqadaryo botiqligi	2-8	$\frac{48-54}{52}$	$\frac{10-12}{11}$	$\frac{4-5}{4,5}$	$\frac{10-12}{11}$	$\frac{2,6-3,4}{3}$	$\frac{3-5}{4}$	$\frac{0,4-3}{2}$	$\frac{7-9}{8}$	95



Surxondaryo botiqligi	1-30	$\frac{49-53}{51}$	$\frac{10-12}{11}$	$\frac{4-5}{4,5}$	$\frac{11-13}{12}$	$\frac{2,6-3,4}{3}$	$\frac{3-3,5}{3,5}$	$\frac{0,1-2}{1}$	$\frac{7-11}{9}$	95
Farg'ona Botiqligi	1-9	$\frac{52-54}{53}$	$\frac{11-12}{11}$	$\frac{4,2-5,3}{5}$	$\frac{10-13}{11}$	$\frac{2,8-4,1}{3,5}$	$\frac{3-4}{3,5}$	$\frac{1,4-3}{2}$	$\frac{7-10}{8,5}$	98
O'zbekiston bo'yicha o'rtacha miqdor	1-30	$\frac{51-57}{54}$	$\frac{11-12}{11,5}$	$\frac{4-5}{4,5}$	$\frac{11-12}{11,5}$	$\frac{2,5-4}{3}$	$\frac{2,5-4}{3,5}$	$\frac{0,5-2}{1}$	$\frac{6,5-9}{8}$	97

*Izoh:* suratda – chegaraviy qiymatlar, maxrajda - o'rtacha qiymatlar.

Sho'rlanishning asosiy sababi yer yuzasiga yaqin minerallashgan grunt suvlar sathining ko'tarilib, bug'lanishidir. Bunda tuzlar gruntning yuqori qatlamlari va yuzasida asta-sekin to'plana boradi. Mana shu jarayonlar kechadigan va kuchli bug'lanish boshlanadigan grunt suv sathi kritik chuqurlik deyiladi. Sho'rlanishni to'xtatish uchun grunt suvlar balandligini shu nuqtadan, ya'ni kritik chuqurlikdan drenaj yordamida doimo pasaytirib turish kerak [6]. Tuzlarning kimyoviy tarkibiga ko'ra sodali, sodasulfatli, sulfatli, sulfatxloridli, xloridsulfatli, xloridli va boshqalar sho'rlanishlar bo'ladi (2-jadval).

Gruntlardagi tuzlarning kimyoviy tarkibi ularda harakatlanuvchi yer osti va usti suvlarining kimyoviy tarkibi bilan bog'liq bo'ladi. Tabiiy suvlar (yer osti va usti suvlari) turli kimyoviy elementlar bilan boyigan eritmalarni hosil qiladi. Ularning kimyoviy tarkibi atmosfera yog'inlari ta'siri va tog' jinslarining «ishqoriy eritilishi», bug'lanish, ion

almashinuvi, ion yutilishi, gazlar ta'siri, organik birikmalar va organizmlar ta'siri va boshqa fizik-kimyoviy jarayonlar ta'sirida shakllanadi.

Grunt suvlarining kimyoviy tarkibi, asosan, aeratsiya zonasida tarqalgan gruntlardagi yengil eruvchan tuzlar hisobiga shakllanadi. Suv tarkibidagi komponentlarning miqdori va tarkibi ko'p omillarga, asosan, ba'zi elementlarning yer qobig'ida tarqalganligiga, ularning mazkur harorat va bosim ostida suvlarda eruvchanligiga bog'liq bo'ladi.

Grunt suvida ko'pchilik kimyoviy yo'l bilan hosil bo'lgan tog' jinslari yaxshi eriydi. Ular orasida xloridli, sulfatli va karbonatli, ishqoriy birikmalar keng tarqalgan. Tuzlarning eruvchanligi erituvchi suvning boshlang'ich kimyoviy tarkibiga, muhitning haroratiga, suvning harakat tezligiga bog'liq. Oddiy tuzlarning 18<sup>0</sup>C haroratda eruvchanlik miqdoriga asosan 3-jadvalda keltirilgan.

### 3-jadval

#### Tuzlarning 18<sup>0</sup>C haroratda eruvchanligi

Tuzlarning kimyoviy tarkibi	Suvda eruvchanligi, g/l	Tuzlarning kimyoviy tarkibi	Suvda eruvchanligi, g/l
$K_2CO_3$	1117	$Na_2SO_4$	194
$CaCl_2$	745	$K_2SO_4$	111
$MgCl_2$	545	$MgCO_3$	25,79
$MgSO_4$	354	$CaSO_4$	2
$NaCl$	329	$Ca(OH)_2$	1,48
$KCl$	330	$SiO_2$	0,16
$Na_2CO_3$	193,9	$CaCO_3$	0,0634



3-jadvalda eruvchanlik darajasi bo'yicha yuqori o'rinlarda xloridlar, keyin sulfatlar va karbonat tuzlari turibdi. Kalsiyning karbonatli tuzlari eng qiyin eruvchan tuzlar hisoblanadi.

#### Tadqiqot natijalari

O'zbekiston hududining tabiiy sharoitida sho'rlangan gruntlarning viloyatlar bo'yicha sho'rlanish darajasi bo'yicha miqdori 4-jadvalda keltirilgan [4].

4-jadval

#### O'zbekiston hududida viloyatlar bo'yicha sho'rlangan gruntlarning sho'rlanish miqdori, %

№	Viloyatlar	Kuchsiz sho'rlangan	O'rtacha sho'rlangan	Kuchli sho'rlangan	O'ta kuchli sho'rlangan
1.	Qoraqalpog'iston Respublikasi	-	27,3	37,4	35,3
2.	Andijon viloyati	43,9	32,9	16,2	7
3.	Buxoro viloyati	57,5	30,7	7,6	4,2
4.	Jizzax viloyati	17,5	38,6	29,1	14,8
5.	Qashqadaryo viloyati	25,6	51,8	15,1	7,5
6.	Navoiy viloyati	19,9	52,1	20,9	7,1
7.	Namangan viloyati	58,1	26	9,2	6,7
8.	Samarqand viloyati	50,8	39,7	7,7	1,8
9.	Surxondaryo viloyati	73	21,1	4,2	1,7
10.	Sirdaryo viloyati	-	59,9	25,6	14,5
11.	Toshkent viloyati	71,3	22,5	4,4	1,8
12.	Farg'ona viloyati	27,9	35,6	22,2	14,3
13.	Xorazm viloyati	-	59,1	28,1	12,8

Sho'rlangan gruntlar hosil bo'lishining asosiy omili yer yuzasiga yaqin yotgan minerallasgan grunt suvlari va tuzli tog' jinslaridir. Joylarda suv oqishining imkoni yo'qligi va bug'lanish miqdori yog'ingarchilik miqdoridan ko'p bo'lishi sho'rlanishning asosiy sharti hisoblanadi. Shuning uchun sho'rlangan gruntlar suv oqmaydigan tekisliklarda, cho'l-adir va adirli hududlarda uchraydi. Sho'rlanishning tavsifi joyning gidrogeologiya va geomorfologiya sharoitiga to'g'ridan-to'g'ri bog'liqdir. Tog'oldi tekisliklari karbonatli jinslardan iborat bo'lib, odatda, sho'rlanmagan gruntlardan tashkil topadi. Tog'oldi tekisliklari va vodiylarning quyi qismidagi gruntlarda suvda eruvchi sulfatlar va qisman xloridlar uchraydi.

Joylar chuqurlashishi bilan grunt tarkibida tuz miqdori, alohida olganda, bo'sh drenajlash sharoitida va grunt suvlari

yaqin yotganda orta boradi. Daryo vodiylarining quyi qismidagi tuz tarkibida xloridlarning ahamiyati sezilarli bo'ladi. Tog'lardan uzoqlasha borgan sari karbonatli jinslar karbonatsizlar bilan almashinadi, keyin xlorid-sulfatli, sulfat-xloridli va nihoyat xlorid turdagi sho'rlangan hududlar uchraydi [16].

Sho'rlangan hududlarda bino va inshootlarni loyihalash va qurishda gruntlarning mustahkamligi va siqilishini xam inobatga olish kerak. Cho'kindi yotqiziqlardan iborat serg'ovak tog' jinslari tashqi kuch ta'sirida siqiladi, natijada ularning g'ovakligi va hajmi kamayadi.

Siqilish jarayoni siqilish qarshiligi, siqilish koeffitsienti va siqilish moduli bilan ifodalanadi.

Tog' jinslarining siqilish chegarasi ularning maksimal siqilish uchun sarf bo'lgan kuchning qiymatiga teng bo'lib,

MPa bilan ifodalanadi. Gruntlar tashqi kuch ta'sirida siqilganda, ularning zarrachalari zichlashib, g'ovakligi kamaya boradi.

Gruntlarning tashqi kuch ta'siri ostida, yon tomonga kengaymasdan siqilishga kompression siqilish deyiladi [14].

Gruntlar tarkibida yengil eruvchi tuzlar keng miqdorda o'zgaradi. Yuqorida keltirilgan yengil eruvchi tuzlarning

gruntidagi miqdori va turi uning fizik-mexanik xossalarini belgilaydi. Gruntlarning tuzli tartibini to'g'ri baholash uchun tuz almashinuviga ta'sir qiluvchi asosiy tabiiy omillar kompleksini hisobga olish kerak (yog'in miqdori, iqlim tartibi va boshqalar). Sho'rlangan gruntlar tarkibida yengil eruvchi tuzlardan tashqari, avval ta'kidlanganidek, ko'p miqdorda gips va karbonatlar uchraydi.

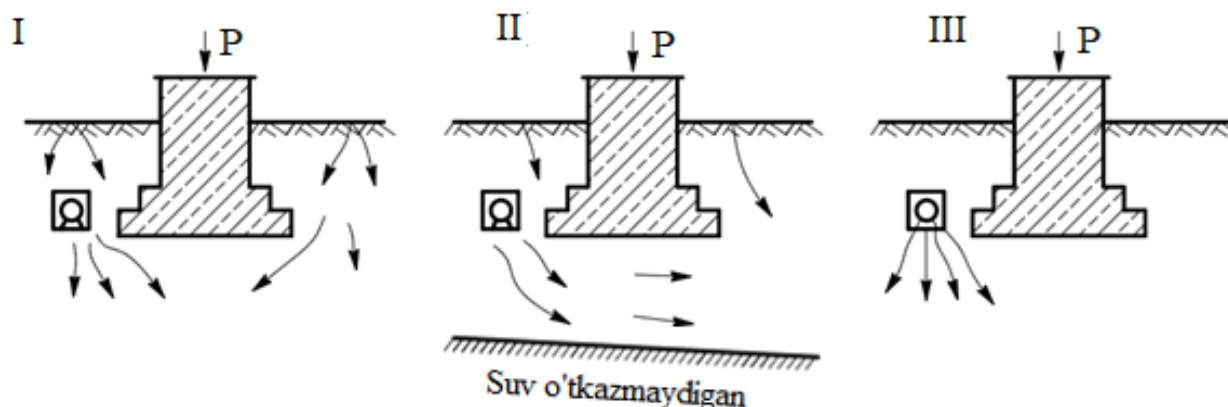
### 5-jadval

#### V.M.Bezruk bo'yicha gruntlarning tasniflanishi

Grunt tulari	Ustki bir metrli qatlamda tuzlarning jami o'rtacha miqdori, vazni bo'yicha %	
	Xloridli va sulfat xloridli sho'rlanish	Sulfatli, xlorid-sulfatli va sodali sho'rlanish
1. Sho'rlanmagan	<0,3	<0,3
2. Kuchsiz sho'rlangan	0,3- 1,0	0,3- 0,5
3. Sho'rlangan	1,0- 5,0	0,5- 2,0
4. Kuchli sho'rlangan	5,0- 8,0	2,0- 5,0
5. Ortiqcha sho'rlangan	>8,0	>5,0

4 va 5-jadval natijalaridan kelib chiqib vertikal va gorizontal filtratsiya bo'lganda deformatsiyani hisoblash sxemalari tuzildi. Sho'rlangan gruntlarda

bino va inshootlarni loyihalash va qurishda deformatsiya bo'yicha asoslarni hisoblashni ko'rib chiqish zarur.



#### 1-rasm. Poydevor asosining namlanish sxemasi:

**I - cheksizlikdagi bir tekis vertikal filtratsiya; II - chegaralangan qalinlikdagi qatlamda gorizontal filtratsiya; III - joylardagi manbalardan namlanishdan filtratsiya**

1-sxema: cheksizlikdagi bir tekis vertikal filtratsiya (poydevor ostining hammasi va uning atrofini bir vaqtda va bir tekis namlanishi natijasida yuzaga keladi);

2-sxema: chegaralangan qalinlikdagi qatlamda gorizontal filtratsiya

(nisbatan suv o'tkazmaydigan qatlam ustida yotgan sho'rlangan grunt qatlami bo'lganda yuzaga keladi);

3-sxema: joylardagi manbalardan namlanishdan filtratsiya (poydevor asosining qisman namlanishidan yuzaga keladi).

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

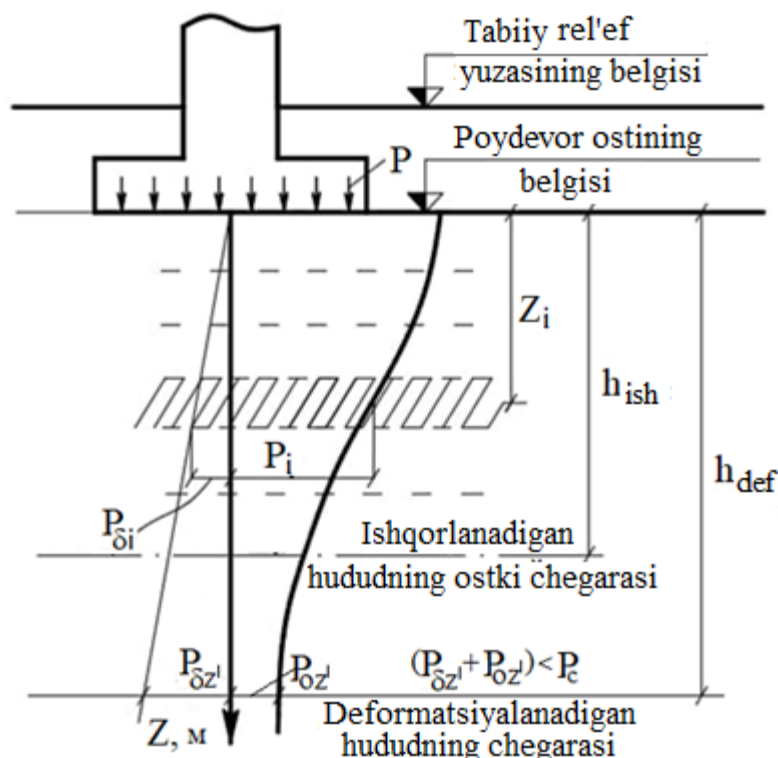
- suv yoki eritmaning filtratsiyasi natijastda gipsni grunt massividan erishi va ishqorlanishi yuz beradi;

- 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 gruntga gips miqdori kamayadi;

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

Asosning deformatsiyasini hisoblashda poydevor asosidagi suv oqimining filtratsiyasining sxemasini hisobga olish kerak (1-rasm):



2-rasm. Vertikal filtratsiya bo'lganda deformatsiyani hisoblash uchun sxema

Gruntidagi poydevor (inshootni) og'irligidan tushuvchi kuchlanishni tarqalishi ohirgi qalinlikdagi qatlamni chiziqli-deformatsiyalanadigan sxemasi bo'yicha qabul qilinadi [12].

Filtratsiyaning ikkinchi sxemasi bo'yicha asosning deformatsiyasini hisoblashni ishqorlanish hududini gorizontali yo'nalishda rivojlanishini va poydevor maydoni atrofida asos gruntning deformatsiyali hossasini bir xil emasligining o'zgarishini hisobga olib bajarish kerak.

Avvalam bor hisobiy vaqtda poydevor asosining ishqorlanish hududini

holatini aniqlash kerak. Aniqlangan ishqorlangan holati uchun poydevorning tomonlarini cho'kishini aniqlash kerak.

Sho'rlangan va ishqorlangan gruntlar mavjud hududlarning holatini hisoblashda gruntidagi boshlang'ich gips miqdorini gipslashgan qatlamning chuqurligi bo'yicha va poydevor maydoni va uni atrofi (2-rasm) bo'yicha doimiy ( $d_0 = \text{const}$ ) deb hisoblanadi va gipslashgan qatlamning o'rtacha qalinligiga teng deb olinadi.

Asosni kengligi 0,5 m bo'lgan vertikal qatlamlarga bo'lish  $Z=0$  dan  $Z=l+1L+1$  gacha atrofda bajariladi, bu



yerda:  $l$  – filtratsiya oqimini kirish uchastkasidan poydevorgacha bo'lgan masofa (m),  $2L$  – poydevor kengligi (m). Filtratsiya oqimining kirish uchastkasi ( $Z=0$ ) bo'lib namlanish manbasiga tegib turgan vertikal tekislik hisoblanadi.

Poydevorning yon tomonlarini cho'kishini hisoblash uchun o'garuvchan yostiq koeffitsienti bilan tavsiflanadigan asosdagi konstruksiyalarning hisoblash usulidan foydalanish taklif qilinadi. Hisobiy sxema poydevor asosida ikkita uchastka bor deb qaraydi (3-rasm), bu yerda birinchi uchastka ishqorlanadigan hududning uzunligiga teng. Yostiq koeffitsienti bu uchastkada poydevor tomonining osti  $C_{\min}$  dan, namlanish manbasiga yaqin bo'lgan, ishqorlanish chegarasidagi  $C_{\max}$  gacha teng bo'ladi. Ikkinchi uchastka ishqorlanmagan hududning uzunligiga teng. Bu uchastkada yostiq koeffitsienti doimiy va  $C_{\max}$  ga teng.

Yostiq koeffitsientining o'zgarish koeffitsienti quyidagi ko'rinishda qabul qilinadi:

$$C(\xi) = C(1 + n\xi),$$

bu yerda:  $\xi$  – nisbiy koordinat,  $x/L$  ga teng;

$C$  – asosning yostiq koeffitsientini o'rtacha qiymati, quyidagi ifodadan aniqlanadi:

$$C = \frac{1}{2} \int_{-1}^1 C(\xi) d\xi, \quad (2)$$

$n$  – koeffitsient, asosning bir xil emasligini tavsiflaydi:

$$n = \frac{C_{\max} - C_{\min}}{C_{\max} + C_{\min}}. \quad (3)$$

Egillishning hisobi quyidagi tenglama bilan olib boriladi:

$$y(\psi) = \frac{p}{C}(g + f\psi), \quad (4)$$

bu yerda:  $g$  gde koeffitsientlar  $y$  va  $f$  tenglik holatini aks ettiruvchi tenglamalar tizimini echish yo'li bilan aniqlanadi:

$$\left. \begin{aligned} \int_{-1}^1 (g + f\xi)(1 + n\xi) d\xi &= 2 \\ \int_{-1}^1 (g + f\xi)(1 + n\xi)\xi d\xi &= 0 \end{aligned} \right\} \quad (5)$$

Ishqorlanadigan hududning har xil holatida absolyut qattiq poydevorning har qanday nuqtasidagi cho'kish birinchi uchastkada ( $-I$  dan  $\xi_b$  gacha) va ikkinchi uchastkada ( $\xi_b$  dan  $I$  gacha) ayrim holatda integrirlash yo'li bilan (5) tenglamalar tizimini echish yordamida olingan ifoda yordamida aniqlanadi:

$$y = \frac{p}{C} \cdot \frac{12[8 + 3n(\xi_b^3 - 1) - 4n(\xi_b^3 + 1)\xi]}{3[8 + 3n(\xi_b^4 - 1)][4 + n(\xi_b^2 - 1)] - 8n^2(\xi_b^3 + 1)^2}, \quad (6)$$

Asosning o'rtacha yostiq koeffitsientini hisoblash uchun quyidagi ifodadan foydalaniladi:

$$(1) C = \frac{1}{2} \left[ \frac{C_{\min} + C_{\max}}{2} (\xi_b + 1 + \frac{1}{2}n\xi_b^2 - \frac{1}{2}n) + C_{\max}(1 - \xi_b) \right]. \quad (7)$$

$C_{\max}$  ning qiymati ishqorlanmagan suvga to'yingan gruntning yostiq koeffitsientiga mos keladi,  $S_{\min}$  - to'liq ishqorlangan gruntga tengdir.

$C_{\max}$  va  $C_{\min}$  qiymatlari quyidagi ifoda yordamida aniqlanadi:

$$C = \frac{P}{S}, \quad (8)$$

bu yerda:  $P$  - poydevor ostidagi bosim, MPa;  $S$  - poydevorning hisobiy cho'kishi, sm.

$C_{\max}$  ni hisoblash uchun hisobiy cho'kish quyidagi ifoda yordamida qatlamlab yeg'indi usuli bilan aniqlanadi:

$$S = 0,8 \sum_{i=1}^m \frac{p_i h_i}{E_i}, \quad (9)$$

bu yerda:  $S$  – ishqorlanmagan gruntning ohirgi cho'kishi (barqarorlashgan), sm;





$m$  – qatlamlar soni, asosning deformatsiyalanadigan hududi bo'yicha aniqlanadi;

$h_i$  – gruntning  $i$  - qatlamining qalinligi, sm;

$E_i$  – gruntning  $i$  - qatlamining deformatsiya moduli, MPa;

$P_i$  – gruntning  $i$  - qatlamining o'rtacha qo'shimcha bosimi, MPa.

$C_{min}$  ni aniqlash uchun cho'kishni hisobi aniqlanadi. Bunda deformatsiyalanadigan hudud gipslashgan gruntning qalinligi  $h$  ga teng qilib olinadi (2-rasm), nisbiy suffoziyali siqilish  $\delta_{ci}$ , laboratoriya sinovlari natijasida aniqlanadigan, ishqorlanish darajasi  $\beta=1$  ga mos keladi.

**Tadqiqot natijalarining tahlili**  
Shunday qilib, grunda 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 tasirida erib, grunt ichida yoyilib ketishi mumkin. Gruntan 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 gruntan chiqib ketishini oldindan belgilaydi.

Gruntan tuzlarning chuchuk suv bilan yuvilish tezligi namlik ko'pchish 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.

Gruntagi tuzlarning yuvilishi shuningdek grunt orqali harakatlanayotgan suvdagi tuzlarning tarkibi va miqdori bilan ham nazorat qilinadi: tarkibidagi tuz miqdori gruntdagidek bo'lgan to'yingan eritma grunt orqali harakatlanganda gruntagi 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 eritmaları ta'sir qilganda gruntan nafaqat kuchsiz va o'rtacha eruvchan, balki qiyin eruvchan tuzlarni ham to'liq butunlay chiqarib tashlash mumkin.

Sho'rlangan 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.

#### Xulosa

Mirzacho'l tekisliklari hududidagi sho'rlangan gruntlarda bino va inshootlarni loyihalash va qurishda muhandis-geologik qidiruv ishlarini olib borish, shuningdek, bino va inshootlarning asosidagi sho'rlangan gruntlarga uzoq vaqt suv ta'sir qilganda ularning mustahkamlik tavsiflari va sho'rlanish darajasini boshlang'ich gipsning miqdori va tuzni yuvilish darajasiga bog'liqligini o'rganish bo'yicha o'tkazilgan tadqiqotlar



quyidagilarni xulosa qilish imkonini beradi:

- qiyin eriydigan tuzlar, xususan gipslar bilan sho'rlangan gruntlarga suv uzoq vaqt ta'sir qilib sizib o'tganda ularni mustahkamlik tavsiflari va ulardagi tuzning miqdori, ya'ni sho'rlanish darajasi kamayib boradi, bu o'z navbatida bino va inshootlarning asosini turg'unligini kamayishga va qo'shimcha cho'kishga olib keladi;

- bino va inshootlarni loyihalashdan avval tadqiqot olib borilayotgan hududning chuqurlik bo'yicha sho'rlangan gruntlarini boshlang'ich sho'rlanishi va tuzni erib chiqishi - ishqorlanish darajasini aniqlash va ularga mos ravishda sho'rlanish tavsiflarini, shuningdek tuzni yuvilish darajasini aniqlash taqazo qiladi, shuningdek, loyihalash va qurishda foydalaniladigan gruntlarning mustahkamlik tavsiflari va sho'rlanish darajasini suv uzoq vaqt ta'sir qilganidagi qiymatlarini aniqlash zarur bo'ladi.

#### Adabiyotlar

- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- Hudaykulov R. et al. Filter leaching of salt soils of automobile roads //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2021. – T. 264. – C. 02032.
- Maslov N. N. Fundamentals of engineering geology and soil mechanics. Textbook for high schools. –M.: Higher School, 1982.- 511 p.
- 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.
- Trofimov V. T., Koroleva V. A. Laboratory work on soil science. – M.: KDU, University book, 2017. - 654 p.
- Trofimov V. T. et al. Ground science. –M., Publishing House of Moscow State University, 2005. - 1024 p.
- 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.
- V. P. Petrukhin, Construction of structures on saline soils. -M.: Stroyizdat, 1989. -264 p.
- 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.
- Irisqulova K. N., Zafarov O. Z. Construction of highways in saline soils //Academy. – 2021. – №. 8 (71). – C. 27-29.
- 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.