

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

ZAKIRYO SATTIXO'JAYEVICH BUZRUKOV

GRUNTLAR MEXANIKASI, ZAMIN VA POYDEVORLAR

(Savollar va javoblar asosida)

O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi tomonidan o'quv qo'llanma sifatida tavsiya etilgan

Toshkent—2009

Z.C.Buzrukov. Gruntlar mexanikasi, zamin va poydevorlar.
T.: «Fan va texnologiya», 2009, 256 bet.

O'quv qo'llanma «Gruntlar mexanikasi» kursining namunaviy dasturidagi asosiy mavzularga tayangan holda muayyan savollar hamda ularga berilgan qisqa javoblarga ega bo'lgan o'ziga xos shakldagi uslubda tuzilgan.

«Gruntlar mexanikasi» bo'limida gruntlarning fizik va mexanik xossalari, zamin gruntlarida tarqalgan zo'riqishlar, shakl o'zgarishga va turg'unlikka hisoblashga oid hamda gruntlarni dinamik xossalari to'g'risida muhim ma'lumotlar keltirilgan.

«Zamin va poydevorlar» bo'limida qurilish maydonidagi muhandislik-geologik qidiruv ishlari, sayoz va chuqur joylashgan poydevorlarni hisoblash, zaminlarni yuk ko'tarish qobiliyati bo'yicha hisoblash, egiluvchan, qoziqli, ankerli va chuqur joylashgan poydevorlarni, dinamik ta'sir ostidagi va qayta ta'mirlanadigan poydevorlarni hisoblash va loyihalashga oid ko'pgina masalalar ko'rilgan.

O'quv qo'llanma texnika oliy o'quv yurti o'qituvchilari va talabalari uchun mo'ljallangan bo'lib, shuningdek, quruvchi-muhandis va loyihalovchilar uchun ham foydali bo'lishi mumkin.

Taqrizchilar: **A.MIRZAYEV** — Toshkent irrigatsiya va melioratsiya institutining professori, t.f.d.;
X.L.ALIMOV — Namangan muhandislik-pedagogika institutining dotsenti, t.f.n.

ISBN 978-9943-10-213-2

©«Fan va texnologiya» nashriyoti, 2009.

KIRISH

Kadrlar tayyorlash milliy dasturining maqsadi—ta'lim sohasini tubdan isloh qilish, uni o'tmishdan qolgan mafkuraviy qarashlar va sarqitlardan batamom xalos etish, rivojlangan davlatlar darajasida yuksak ma'naviy va axloqiy talablarga javob beruvchi malakali kadrlar tayyorlash milliy tizimini yaratishdir. Ushbu maqsadni amalga oshirish uchun hal etilishi lozim bo'lgan vazifalardan biri—o'quv adabiyotlarining yangi avlodini yaratish, borlarini esa qayta ishlash, to'ldirish kabi o'ta muhim ishlarni amalga oshirishni taqozo etadi.

Keyingi yillarda mamlakatimizda ko'plab zamonaviy, ya'ni jahon andozalariga mos keladigan jamoat va turar joy binolarini qurishga katta e'tibor qaratilmoqda. Ushbu binolarni mustahkamligi, turg'unligi va uzoq vaqt ishlashi faqatgina ularni konstruktiv xususiyatlariga bog'liq bo'lmasdan, balki gruntlarning xossalari va inshoot — zamin sistemasining birgalikdagi ishlash shart-sharoitlariga ham bog'liqdir. Shu maqsadda qurilish maydonida joylashgan gruntlarning xossalari, mustahkamligi, ularga ta'sir etuvchi bosim turlari hamda poydevorsozlikka oid masalalarni hal etish maqsadida ushbu o'quv qo'llanma tayyorlandi.

Hozirgacha gruntlar mexanikasi va poydevorsozlik yo'nalishida ko'pgina mutaxassislar tomonidan o'quv adabiyotlari yaratilgan. Shunga qaramasdan poydevorsozlik bo'yicha o'quv va uslubiy materiallarga bo'lgan ehtiyoj hozirda ham kam emas.

Ushbu o'quv qo'llanma avvalgilaridan shu bilan farq qiladiki, unda boshqacha metodik yondashuvga, ya'ni savollar va ularning javoblarning qisqacha tarzda yoritishga erishilgan.

Ushbu tavsiya etilayotgan o'quv qo'llanma faqatgina mutaxassislar uchun foydali bo'libgina qolmasdan, balki boshqa qiziquvchi kishilar tomonidan paydo bo'lgan savollarni zudlik bilan topish imkoniyatiga ega bo'ladilar. Bundan tashqarii, poydevorsozlik sohasi bo'yicha o'zlarini bilimlarini to'ldirmoqchi bo'lgan va fanni o'rganish uchun yetarli vaqtga ega bo'lmagan boshqa soha mutaxassislari ham o'zlarini bilimlarini yanada oshirish maqsadida ushbu o'quv qo'llanmadan foydalanish imkoniyatiga ega bo'lishlari mumkin.

Talabalar o'quv qo'llanmadan foydalangan holda turli o'quv adabiyotlaridan, dars jarayonida tinglagan ma'ruzalari asosida olgan bilimlarini tekshirishlari va ma'lum bir tizimga solishlari hamda kurs loyihalari va bitiruv amaliy ishlarini bajarish jarayonida, imtihonlarga tayyorlanish paytida hamda keyingi amaliy faoliyatlarida foydalanishlari mumkin.

Shuningdek, o'quv qo'llanmada keltirilgan ma'lumotlar asosida o'qituvchilar talabalarining bilimini nazorat qilish va baholash jarayonida ham foydalanishlari mumkin.

O'quv qo'llanmada qo'yilgan savollarga aniq va lo'nda javoblar tayyorlashga hamda imkoni boricha uni turli sxema, rasm va grafiklar bilan tasvirlashga harakat qilingan. Bundan tashqari, materiallarning mazmuniga qarab ularni osonlik bilan qidirib topish imkoniyatini yaratish maqsadida o'quv qo'llanmada alfavitli ko'rsatkich berilgan.

O'quv qo'llanmadagi ayrim murakkabroq xususiyatga ega bo'lgan savollar yulduzchalar orqali ajratib ko'rsatilgan.

Mazkur o'quv qo'llanma haqidagi fikr va mulohazalaringizni mualliflar mamnuniyat bilan qabul qiladilar.

716003, Namangan shahri, Do'stlik shoh ko'chasi, 12-uy, Namangan muhandislik-pedagogika instituti.

I QISM. GRUNTLAR MEXANIKASI

G.1. UMUMIY MA'LUMOTLAR

G.1.1. Gruntlar mexanikasida qanday masalalar ko'riladi?

Gruntlar mexanikasida gruntlar va grunt qatlamlarining kuchlanganlik va shakl o'zgaruvchanlik holatlari, gruntlarning mustahkamlik shartlari, to'siqlarga nisbatan bosim, yaxlit gruntlarning surilishga nisbatan turg'unligi va yemirilishi, yaxlit gruntlarning inshootlar bilan birgalikdagi o'zaro ta'siri va shunga o'xshash ko'pgina masalalar o'rganiladi. Gruntlar mexanikasi geomexanikaning tarkibiy qismi hisoblanadi.

G.1.2. Gruntlar mexanikasi qaysi fanlarning tadqiqot natijalariga tayanadi?

Gruntlar mexanikasi tutashgan muhitlar mexanikasi (materiallar qarshiligi, elastiklik nazariyasi, qayishqoqlik nazariyasi), muhandislik geologiyasi, muhandislik gidrogeologiyasi, gidravlika, gidromexanika va boshqa muhandislik fanlari sohasi bo'yicha olib borilgan ilmiy tadqiqot natijalariga tayanadi.

G.1.3. Gruntlar mexanikasi fani oldiga qanday vazifalar qo'yilgan?

Gruntlar mexanikasi fani oldiga gruntlar va yaxlit gruntlarning mexanik xususiyatlarini o'rganish masalasi qo'yilgan bo'lib, unda asosan quyidagilar ko'zda tutilgan:

- gruntlarning fizik va mexanik xususiyatlarini belgilash hamda ulardan maqsadli foydalanish imkoniyatlarini aniqlash, gruntlarni qurilish xossalarini yaxshilash;
- yaxlit gruntlarning kuchlanganlik va shakl o'zgaruvchanlik holatini aniqlash va keyinchalik uning o'zgaruvchanligini aniqlash;
- muhandislik inshootlari bilan o'zaro ta'sirda bo'lgan grunt qatlamlarining umumiy turg'unligini aniqlash.

Shunday qilib, asosiy vazifa—grunt va undan tashkil topgan inshootlarning hozirgi va keyingi holatini baholash hamda ularda sodir bo'ladigan jarayonlarni bashorat qilish.

G.1.4. Poydevorsozlik oldiga qanday asosiy vazifalar qo'yilgan?

Bino va inshoot poydevorlari quyidagicha bo'lishi lozim:

- berilgan aniq shart-sharoitlarda texnik yechimga ega bo'lishi;
- bino yoki inshoot uchun juda ham qulay bo'lishi;
- foydalanish talablariga javob berishi;
- iqtisodiy nuqtayi-nazardan eng qulay bo'lishi;
- xavfsizlik talablariga javob berishi;
- ekologik talablarga javob berishi va sh.k..

Bino yoki inshootlardan yetarlicha foydalanish uchun qurilish va undan foydalanish davrida poydevorlar bilan bog'liq bo'lgan turli tabiiy va texnologik jarayonlar hisobga olinishi lozim.

G.1.5. Zamin deb nimaga aytiladi?

Poydevorlar tomonidan hosil bo'lgan bosim ta'sirida deformatsiyalangan, inshoot ostida yoki unga yaqinroq masofada joylashgan grunt qatlami zamin deb ataladi. Agarda zamin gruntlarining qurilish xossalarini maxsus yo'llar bilan o'zgartirilmasa, u holda bu zaminlar tabiiy zamin deb ataladi. Gruntlarni siqilishini kamaytirish, mustahkamligini oshirish, suv o'tkazuvchanligini o'zgartirish va shunga o'xshash boshqa tadbirlar orqali ularni oldindan qurilish xossalari yaxshilansa, bunday zaminlar sun'iy zaminlar deb ataladi.

Shuningdek, to'kma yoki cho'kmalarni zichlashtirish asosida yotqizilgan gruntlar ham sun'iy zaminlar hisoblanadi.

G.1.6. Poydevorlar deb nimaga aytiladi?

Yuqoridan tushayotgan yukni zamin gruntlariga bir tekisda tarqatib beruvchi, shuningdek, bosim qiymatini talab qilingan miqdorgacha kamaytirish imkoniyatiga ega bo'lgan bino va inshootlarning yerosti yoki suvosti qismiga poydevor deb ataladi.

G.1.7. Qurilishning qaysi sohalarida gruntlar mexanikasi natijalaridan foydalaniladi?

Gruntlar mexanikasi fanining tadqiqot natijalaridan qurilishning quyidagi sohalarida foydalaniladi:

- sanoat va fuqaro qurilishida;
- gidrotexnik inshootlar qurilishida;
- transport (avtomobil yo'llari va temir yo'l) qurilishida;
- ko'priklar qurilishida;
- aerodromlar qurilishida;
- yerosti inshootlari qurilishida;
- harbiy ahamiyatga ega bo'lgan binolar qurilishida;
- qishloq xo'jaligi qurilishida;
- tarmoqli inshootlar (elektr uzatish tarmoqlari, quvur yo'llari) qurilishida;
- energetik inshootlar qurilishida.

G.1.8. Poydevorsozlik qurilish yo'nalishidagi qaysi fanlar bilan bog'liqlikka ega?

Poydevorsozlik asosan quyidagi fanlar bilan yaqin aloqaga ega: qurilish mexanikasi; materiallar qarshiligi; qurilish ishlab chiqarish texnologiyasi; qurilish iqtisodiyoti; mexanizatsiyalashtirish; qurilish ekologiyasi; qurilish materiallari; muhandislik geologiyasi; muhan-

dislik gidrogeologiyasi; gruntlar mexanikasi; matematik statistika; ishonchlilik nazariyasi; qurilishda xavfsizlik texnikasi va h.k.

G.2. GRUNTLAR

G.2.1. Tog' jinslari hosil bo'lishiga ko'ra qanday turlarga bo'linadi?

Tog' jinslari hosil bo'lishiga ko'ra quyidagi turlarga bo'linadi:

— vulqon otilganda magmalarning qotishi natijasida hosil bo'lgan magmatik tog' jinslari; ular kristall strukturaga ega bo'lib, xuddi qoya gruntrlari singari turkumga ajraladi;

— cho'kindi tog' jinslari; ular suv va tashqi muhit ta'sirida tog' jinslarining yemirilishi va nurashi natijasi hosil bo'lib, qoya va qoyamas gruntrlarni tashkil qiladi;

— metamerfik tog' jinslari; yerda doim sodir bo'ladigan ichki-tashqi harakatlar natijasida chuqur qatlamlarga tushib qolgan gruntrlar juda yuqori harorat, bosim va kimyoviy ta'sirlarga uchrab, butunlay o'zgarib metamefik tog' jinslarini hosil qiladi; ular qoya gruntrlari turkumiga kiradi.

G.2.2. Qoyamas gruntlar qanday jarayonlar natijasida hosil bo'lgan?

Uzoq davr mobaynida mustahkam cho'kindi qoya gruntrlarining fizik va kimyoviy nurashi natijasida qoyamas gruntlar hosil bo'lgan.

G.2.3. Cho'kindi yotqiziqlar hosil bo'lishiga ko'ra qanday turlarga bo'lish mumkin?

Cho'kindi yotqiziqlar kontinental va dengiz yotqiziqlariga bo'linadi. Dengiz yotqiziqlariga zamonaviy hamda qadimiy dengiz yotqiziqlari kiradi. Gil, loyqa, chig'anoqlar dengiz yotqiziqlari hisoblanib, ular uchun sho'rlanish xarakterlidir. Cho'kindi yotqiziqlar nurash tufayli hosil bo'lgan zarra va zarralar to'plamidir. Ular suv va shamol ta'sirida yer yuzasida, dengiz, ko'l, daryolarda to'planadi.

G.2.4. Gruntlar qaysi geologik tizimga taalluqli?

Gruntlar asosan «yosh» cho'kindi yotqiziqlar hisoblanadi va ular to'rtlamchi geologik tizimga taalluqlidir.

G.2.5. Siz gruntlar hosil bo'lishining qaysi asosiy guruhlarini bilasiz?

Gruntlar quydagilardan hosil bo'ladi:

— birlamchi minerallardan (kvars, dala shpati, slyuda va b.);

— tog' jinslarini nurashi natijasida hosil bo'lgan ikkilamchi loy-

simon minerallardan (montmorillonit, kaolinit);

– tuzlardan (sulfat, karbonat);

– organik moddalardan.

G.2.6. Kontinental yotqiziqlarning qaysi genetik turlarini bilasiz?

Kontinental yotqiziqlarga quyidagilar kiradi: allyuviiy (daryo suvlari oqimi ta'sirida to'plangan); delyuviiy (hosil bo'lgan joy yaqinidagi qiyaliklarda to'planadi); elyuviiy (hosil bo'lish joyida to'planadi); eolovik yotqiziqlar (zarrachalarning shamol ta'siridagi to'planishi); muzlik davriga oid yotqiziqlar.

G.2.7. Grunt deb nimaga aytiladi?

Yer qobig'ining yemirilishi natijasida hosil bo'lgan sochiluvchan yoki bog'langan tog' jinslariga grunt deb ataladi. Ularning zarrachalararo mustahkamligi mineral zarrachalar mustahkamligidan bir necha marta kam yoki zarrachalararo bog'lanishlar umuman mavjud emas. Gruntlarni yana quyidagicha ta'riflash ham mumkin: grunt insonlar muhandislik-qurilish faoliyatining asosi bo'lib hisoblanadigan tog' jinsidir. Qoya gruntlari va tuproqlar ham grunt deb nomlanadi.

G.2.8. Gruntlarning tarkibiy qismlari nimadan iborat?

Gruntlar quyidagi qismlardan iborat:

– qattiq zarrachalar;

– turli ko'rinishdagi va holatdagi suvlar (shuningdek, manfiy haroratda gruntida hosil bo'lgan muzlar);

– gazlar (shuningdek, havo).

Suv va gazlar qattiq zarrachalar (mineral va organik) orasidagi g'ovaklarda joylashgan. Suv erigan gazlardan, gazlar esa suv bug'laridan tarkib topgan bo'lishi mumkin.

G.2.9. Gruntning tuzilishi (strukturasi) deganda nimani tushunish mumkin?

Gruntning strukturasi deganda, grunt tashkil topgan zarrachalarning o'lchami, shakli va miqdoriy (foizdagi) nisbati tushuniladi.

G.2.10. Gruntning teksturasi deganda nimani tushuniladi?

Gruntning teksturasi deganda, turli tarkibdagi va xususiyatdagi grunt elementlarining fazoviy joylashuvi tushuniladi. Tekstura qatlamdagi grunt tuzilishining turli jinsliligini xarakterlaydi.

Tekstura yaxlit holatda, qatlamli va to'rsimon bo'lishi mumkin.

G.2.11. Gruntlardagi zarrachalararo strukturali bog'lanishlarni qanday turlarga ajratish mumkin?

Ularni bikr (kristalli) bog'lanishlar va plastik, ya'ni qovushoq (suv-kolloidli) bog'lanishlarga bo'lish mumkin. Bikr bog'lanishlar ko'proq qoya gruntlariga, plastik bog'lanishlar esa loysimon gruntlarga xosdir.

Bikr bog'lanishlar suvda eriydigan yoki erimaydigan bo'lishi mumkin. Bikr kristalli bog'lanishlar eriganda ularning o'rniga suv-kolloidli bog'lanishlar vujudga kelishi mumkin.

G.2.12. Gruntlardagi suvlar qanday ko'rinishlarda uchraydi?

Gruntlardagi suvlar erkin va bog'langan ko'rinishda bo'ladi. Erkin suv, bu o'z og'irligi va bosimlar farqi hisobiga siljiydigan gravitatsion, shuningdek, kapillar suvdur.

Bog'langan suv mustahkam bog'langan suvga (loysimon zarrachalarni o'rab turgan va ularga katta kuch yordamida tortiluvchi 1–3 molekuladan iborat bo'lgan suv qatlami) va mustahkam bog'langan suvga yupqa qatlam yordamida yopishgan bo'sh bog'langan suvga bo'linadi. Bo'sh bog'langan suv zarrachalarga mustahkam bog'langan suvlarga nisbatan ming marotaba kuchsizroq tortiladi. Mustahkam bog'langan suvni zarrachalar tarkibidan, faqat bug'lash orqali ajratish mumkin. Bo'sh bog'langan suvni esa bosim (bir necha MPa gacha) hosil qilish asosida yoki sentrifuga yordamida ajratish mumkin.

G.2.13. Gruntlardagi gazlar qanday ko'rinishlarda uchraydi?

Gazlar quyidagicha bo'lishi mumkin:

- atmosfera bosimiga monand bo'lgan erkin holatdagi gaz;
- pufakchalar ko'rinishidagi qamralgan gaz;
- erigan suyuqlik (suv) ko'rinishida.

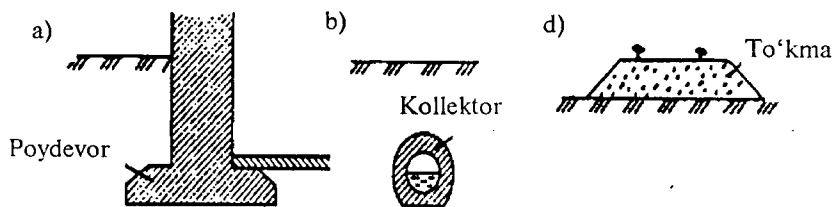
G'ovakdagi suyuqlik (suv) bosimining va haroratning o'zgarishi natijasida suv gazdan ajralishi yoki aksincha, gaz suyuqlik (suv) da erishi mumkin.

Suv bug'larida erigan gaz pufakchalari grunt qobirg'asi siqilishini tezlashtiradi. Atmosfera bilan bog'langan gazlar deyarli gruntning siqilish tezligiga ta'sir qilmaydi.

G.2.14. Gruntlardan qanday maqsadlarda foydalanish mumkin?

Gruntlar quyidagi maqsadda ishlatiladi:

- bino va inshootlarning zamini sifatida ;
- ular ustiga turli inshootlar (quvur, yerosti inshootlari, tunnellar, metropoliten bekatlari va sh.o'.) ni joylashtirish uchun muhit sifatida;
- inshootlar (to'kma, tuproqli to'g'onlar, qurilish materiallari tayyorlash uchun xomashyo) uchun xomashyo sifatida (G.2.14-rasm).



G.2.14- rasm. **Gruntlarni ishlatilishi:**

a-zamin sifatida; b-inshootlarni joylashtirish uchun muhit sifatida; d-inshootlar uchun xomashyo sifatida.

G.2.15. Yirik toshli, qumli, changsimon va loysimon grunt zarrachalarining yirikliklari qanday?

Yirik toshli grunt zarrachalarining o'lchami 2 mm dan yirik, qumlarniki 2 mm dan 0,05 mm gacha, changsimon zarrachalar 0,05 mm dan 0,005 mm gacha, loysimonlarniki esa 0,005 mm dan kichik o'lchamga ega; 0,0001 mm dan mayda zarrachalar kolloidlar deb ataladi.

G.2.16. Qumli va loysimon zarrachalarning sirtlari (1 g mas-saga to'g'ri keladigan) qanday yuzaga ega?

Qumli grunt zarrachalarining solishtirma yuzasi 0,05 m²G'g gacha bo'lishi mumkin. Loysimon zarrachalarning solishtirma yuzasi kaolinitda 10 m²G'g gacha va montmorillonitda esa 800 m²G'g gacha bo'ladi.

G.3. QOYAMAS GRUNT LARNING FIZIK XOSSALARI VA TASNIFIY KO'RSATKICHLARI

G.3.1. Gruntlarni qanday fizik ko'rsatkichlari asosiy hisoblanadi?

Quyidagilar gruntlarni asosiy fizik ko'rsatkichlari hisoblanadi:

- gruntlarni solishtirma og'irligi, γ ;
- grunt zarrachalarining solishtirma og'irligi, γ_s ;
- tabiiy namligi, ω .

Gruntlarni qolgan fizik ko'rsatkichlari hisoblash formulalari orqali aniqlanadi.

G.3.2. Gruntning solishtirma og'irligi(γ) (avval gruntning hajmiy og'irligi deb atalgan) deb nimaga aytiladi? Quruq gruntning solishtirma og'irligi (avval grunt skeletining hajmiy og'irligi deb atalgan) deb nimaga aytiladi?

Gruntning solishtirma og'irligi(γ) deb, grunt namunasining to'la og'irligini ular egallagan to'la hajmiga ($g'ovaklarni$ hisobga olgan holda) nisbatiga aytiladi. O'lchov birligi $kNym^3$. Quruq gruntning solishtirma og'irligi (γ_d) deb, quritilgan grunt massasining ular egallagan to'la hajmiga ($g'ovaklarni$ hisobga olgan holda) nisbatiga aytiladi.

G.3.3. Grunt zarrachalarining solishtirma og'irligi (γ_s) (avval gruntning solishtirma og'irligi deb atalgan) deb nimaga aytiladi?

Grunnt zarrachalarining solishtirma og'irligi (γ_s) deb, grunt zarrachalarining og'irligini ular egallagan hajmiga nisbatiga aytiladi. O'lchov birligi $kNym^3$.

G.3.4. Solishtirma og'irlikni aniqlash uchun loyli gruntlarning hajmini qanday usullar yordamida o'lchash mumkin?

Quyidagi ikkita usul yordamida o'lchash mumkin:

1) Suvga botirilgan gruntning o'z hajmiga teng miqdordagi suvni siqib chiqarish usuli. Bunda grunt namunasini ichiga suv kirishiga va namlanishiga yo'l qo'ymaslik maqsadida uning ustki qismi oldindan parafin bilan qoplanadi;

2) Keskich halqa usuli. Bu usulning mohiyati, grunt namunasini hajmi avvaldan ma'lum bo'lgan halqaning ichiga joylashtirishga asoslangan.

G.3.5. Gruntning solishtirma og'irligi (γ) kattami yoki grunt zarrachalarining solishtirma og'irligi (γ_s) mi? Nima uchun?

Qurtilgan grunt namunasining og'irligi tarkibida nam miqdori bo'lgan grunt og'irligiga nisbatan kam bo'ladi. Lekin $g'ovaklarga$ ega bo'lgan gruntning to'la hajmi zarrachalar (ya'ni $g'ovaklarni$ hisobga olmagan holda) egallagan hajmga nisbatan ancha kattadir. Shuning uchun grunt zarrachalarining solishtirma og'irligi gruntning solishtirma og'irligiga nisbatan katta, ya'ni $\gamma_s > \gamma$.

G.3.6. Gruntning $g'ovakligi$ (n) deb nimaga aytiladi? Gruntning $g'ovaklik$ koeffitsiyenti (e) deb nimaga aytiladi? Gruntning $g'ovakligi$ va $g'ovaklik$ koeffitsiyenti qaysi oraliqlarda o'zgaradi?

$G'ovaklik$ (n) deb, $g'ovaklar$ hajmining grunt namunasi to'la hajmiga nisbatiga aytiladi. $G'ovaklik$ koeffitsiyenti (e) yoki nisbiy $g'ovaklik$ deb, namunadagi $g'ovaklik$ hajmini qattiq zarrachalar egallagan hajmiga nisbatiga aytiladi, ya'ni:

$$e = \frac{n}{1-n}$$

Nazariy jihatdan g'ovaklik (n) 0 dan (g'ovaklar mavjud bo'lmaganda) 1,0 gacha (qobirg'alar mavjud bo'lmaganda) oraliqda o'zgaradi. Shunga mos ravishda g'ovaklik koeffitsiyenti (e) 0 dan (g'ovaklar mavjud bo'lmaganda) cheksizlikkacha (qobirg'alar mavjud bo'lmaganda) o'zgaradi. G'ovaklik 1,0 dan katta bo'lishi mumkin emas. Shu bilan bir vaqtda g'ovaklik koeffitsiyenti 1,0 dan katta bo'lishi (masalan, lyoss va torflarda) mumkin. Agarda g'ovaklar hajmi qattiq zarrachalar hajmiga teng bo'lsa, g'ovaklik koeffitsiyenti 1,0 ga teng bo'lishi mumkin.

G.3.7. Gruntning solishtirma og'irligi (γ) nimaga bog'liq?

Gruntning solishtirma og'irligi (γ), grunt zarrachalarining solishtirma og'irligi (γ_s) ga, uning g'ovakligi (n) ga va namligi (ω) ga bog'liq bo'ladi.

G.3.8. Grunt zarrachalarining solishtirma og'irligi (γ_s) nimaga bog'liq?

Grunt zarrachalarining solishtirma og'irligi (γ_s) grunt qobirg'asining mineralogik tarkibiga va maydalanish darajasiga bog'liq. Uning qiymati loylarda qumlarga nisbatan katta. Loysimon gruntlarda zarrachalarining yuzasi qumlarga nisbatan ancha katta. Shuning uchun ularda oksidlanish va yuzadagi turli hodisalarning vujudga kelishiga katta imkoniyat mavjud. Grunt zarrachalarining solishtirma og'irligi (γ_s) uning g'ovakligi (n) ga bog'liq emas.

G.3.9. Grunt namligi deb nimaga aytiladi va u qanday bo'ladi? Gruntning namligi 1,0 dan (100%) katta bo'lishi mumkinmi?

Grunt namligi vazniy va hajmiy namliklarga bo'linadi. Vazniy namlik deganda, grunt namunasidagi suv og'irligining qattiq zarrachalar (qobirg'a) og'irligiga nisbatiga tushuniladi. Hajmiy namlik deb, grunt namunasidagi suv hajmining qattiq zarrachalar (qobirg'a) egallagan hajmiga nisbatiga aytiladi. Bir turdagi gruntlarning vazniy namligi uning hajmiy namligidan kichik bo'ladi. Gruntning namligi 1,0 dan (yoki 100%) katta bo'lishi (masalan, loyqa, torfda) mumkin. Shuning uchun:

$$\omega = \frac{\gamma - \gamma_d}{\gamma_d} = \frac{\gamma}{\gamma_d} - 1,$$

G.3.10. G'ovaklik koeffitsiyenti (e), gruntning solishtirma og'irligi (γ) grunt zarrachalarining solishtirma og'irligi (γ_s) va

uning vazniy namligi (ω) bir-biri bilan o'zaro qanday bog'langan?
Bu kattaliklar o'zaro ushbu ifoda orqali bog'langan.

$$e = \frac{(1 - \omega)\gamma_s}{\gamma} - 1$$

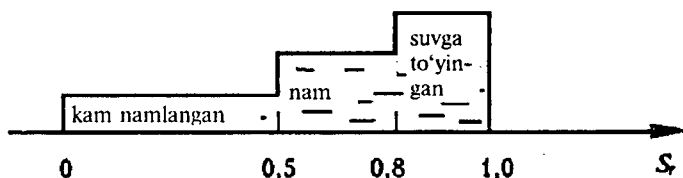
G.3.11. Gruntning namlanish koeffitsiyenti (S_r) deb nimaga aytiladi va u qanday oraliqlarda o'zgaradi?

Gruntning namlanish koeffitsiyenti yoki namlik darajasi deb, gruntning tabiiy namligi (γ) ni, g'ovaklarning to'la suvga to'lgandagi namlik (γ_{sat})ga nisbatiga aytiladi. Namlanish koeffitsiyenti (S_r) 0 dan (mutlaq quruq gruntlar uchun) 1,0 gacha (to'la suvga to'yingan gruntlar uchun) o'zgaradi. Uning qiymati quyidagicha hisoblanadi:

$$S_r = \frac{\omega}{\omega_{sat}} = \frac{\omega \cdot \gamma_s}{e \cdot \gamma_w}$$

bu yerda, γ_w — suvning solishtirma og'irligi, γ_w 10 kN/m³.

Gruntlar bu ko'rsatkichlarga asosan, $0 < S_r < 0,5$ kam namlangan, $0,5 < S_r < 0,8$ namlangan va $0,8 < S_r < 1$ suvga to'yingan turlarga bo'linadi (G.3.11-rasm).



G.3.11.-rasm. Suvga to'yinganlik darajasiga ko'ra gruntlarning turlari.

G.3.12. Muallaq holatdagi gruntning solishtirma og'irligi nimaga teng?

Muallaq holatdagi gruntning solishtirma og'irligi (γ_m), atmosfera bosimi ostidagi gruntning solishtirma og'irligi (γ) dan suvning solishtirma og'irligi (γ_w) ni chiqarib tashlagandagi qiymatiga teng, ya'ni:

$$\gamma_{\omega} = \gamma - \gamma_{\omega}$$

Bu ifodani xohlagan suvga to'yingan (g'ovaklari to'la va to'la suvga to'lmagan) gruntlar uchun qo'llasa bo'ladi.

G'ovaklar to'la suvga to'lganda (ω_{sat}), ya'ni

$$\omega = \omega_{sat} = \frac{e \cdot \gamma_{\omega}}{\gamma_s}$$

Gruntning solishtirma og'irligi quyidagi ifodadan aniqlanishi mumkin:

$$\gamma_{\omega} = \frac{\gamma_s - \gamma_{\omega}}{1 + e}$$

G.3.13. Gruntlarni turlari va tasnifiy ko'rsatkichlari nima uchun kerak?

Gruntga u yoki bu nomni berish uchun hamda uning holati kim tomonidan va qanday maqsadda aniqlanishidan qat'i nazar gruntlarning turlaridan foydalaniladi. Gruntlarning nomini va holatini tasnifiy ko'rsatkichlar bo'yicha belgilanadi.

G.3.14. Yirik toshli gruntlar qanday turlarga bo'linadi?

Donadorlik tarkibini tahlil qilish asosida hamda zarrachalar yirikliklarining kamayish tartibiga bog'liq ravishda yirik toshli grunt turlarga bo'linadi. Ular xarsangtoshli, shag'alli va toshli grunt turlariga bo'linadi. Agarda yirik toshli gruntlarning g'ovaklarida qumli yoki loysimon to'ldiruvchilar sezilarli miqdorni (30–40 % gacha) tashkil etgan bo'lsa, u holda ushbu to'ldiruvchilar haqida ma'lumotlar keltirilishi lozim.

Tarkibidagi namlikning mavjudligiga ko'ra (Sr kattalik orqali belgilanadi) yirik toshli gruntlar kam namlangan, nam va suvga to'yingan holatlarda bo'lishi mumkin.

G.3.15. Qumli gruntlar qanday turlarga bo'linadi?

Qumli gruntlar og'irlik bo'yicha zarrachalarning yirikliklariga bog'liq ravishda quyidagi turlarga bo'linadi: shag'alli; yirik; o'rtacha yiriklikdagi; mayda va changsimon.

Qumlar holatiga ko'ra, zich, o'rtacha zichlikda va g'ovakli bo'lishi mumkin. Suvga to'yinganligiga ko'ra ham namlangan, nam va suvga to'yingan bo'lishi mumkin.

Qumning holati uning g'ovaklik koeffitsiyenti (e) orqali aniqlanadi. O'ta yirik, yirik va o'rtacha yiriklikdagi qumlar zich ($e < 0,55$), o'rtacha zich ($0,55 < e < 0,7$) va g'ovak ($e > 0,7$) holatlarda bo'ladi. Mayda qumlar zich ($e < 0,6$), o'rtacha zich ($0,6 < e < 0,75$) va g'ovak ($e > 0,75$) holatlarda bo'ladi. Shuningdek, changsimon qumlar ham zich ($e < 0,6$), o'rtacha zich ($0,6 < e < 0,8$) va g'ovak ($e > 0,8$) holatlarda bo'lishi mumkin.

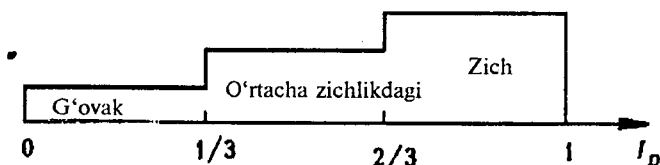
G.3.16. Gruntning zichlanish koeffitsiyenti nima va u qanday oraliqlarda o'zgaradi? Bu tushuncha loysimon gruntlarga ham qo'llaniladimi? Agarda zichlanish koeffitsiyentining qiymati 1,0 ga teng bo'lsa, ushbu grunt zich bo'ladimi yoki g'ovakmi?

Gruntning zichlanish koeffitsiyenti, I_D quyidagicha hisoblanadi:

$$I_D = \frac{e_{\max} - e}{e_{\max} - e_{\min}}$$

bu yerda, $e_{\max}, e_{\min}$ — ma'lum grunt namunasiga xos g'ovaklik koeffitsiyentining eng yuqori va kam qiymatlari; e — gruntning tabiiy holatini ifodalovchi g'ovaklik koeffitsiyenti. Loysimon gruntlar uchun zichlanish koeffitsiyenti qo'llanilmaydi. Gruntning zichlanish koeffitsiyenti 0 dan (g'ovak holatda) 1,0 gacha (zich holatda) o'zgarishi mumkin.

Agar zichlanish koeffitsiyenti (I_D) 0 dan 1/3 gacha o'zgarsa g'ovak; agar 1/3 dan 2/3 gacha o'zgarsa, o'rtacha zichlikdagi qum; agar u 2/3 dan katta bo'lsa, zich grunt hisoblanadi. Zich holatdagi grunt zichlanish koeffitsiyentining chegaraviy qiymati $I_D=1$ ga teng (G.3.16-rasm).

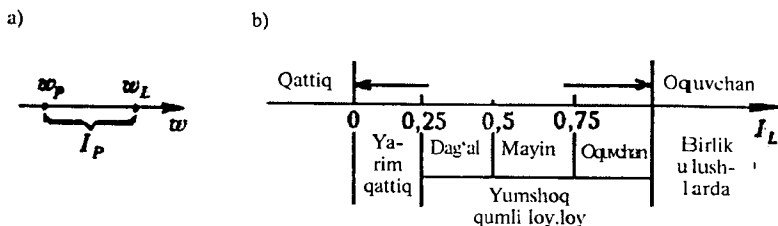


G.3.16.-rasm. Zichligiga ko'ra sochiluvchan gruntlarning turlari.

G.3.17. Loysimon gruntlarning yumshoqlik ko'rsatkichi (I_p) deb nimaga aytiladi va u nimani ifodalaydi?

Oqish chegarasi (W_L) va qotish chegarasi (W_P) (yoki yumshoqlik) dagi namliklar orasidagi farqqa loyli gruntlarning yumshoqlik ko'rsatkichi deb aytiladi. Yumshoqlik ko'rsatkichi bevosita grunt-dagi loysimon zarrachalarning foiz hisobidagi qiymatiga bog'liq hamda loyli qum, qumli loy va loy kabi loysimon gruntlar uchun tasnifiy ko'rsatkich bo'lib xizmat qiladi.

Yumshoqlik ko'rsatkichlari qiymati yordamida loysimon grunt-lar loy ($I_P > 17$); qumli loy ($7 < I_P < 17$); loyli qum ($1 < I_P < 7$); qum ($I_P < 1$) kabi turlarga bo'linadi. Ushbu holatda W_L va W_P lar foiz hisobida ifodalangan (G.3.17- rasm).



G.3.17-rasm. Loyli gruntlarning turlari;

a-yumshoqlik ko'rsatkichi bo'yicha; b-holat ko'rsatkichi bo'yicha.

G.3.18. Yumshoqlik ko'rsatkichi (I_P) loyli gruntlarning tabiiy namligi (W) ga bog'liqmi yoki bog'liq emasmi va nima uchun?

Yumshoqlik ko'rsatkichi (I_P) gruntning tabiiy namligiga bog'liq emas. Chunki, oqish (W_L) va qotish (W_P) chegarasidagi namlik sun'iy ravishda maydalanib quritilgan grunt kukunidan tayyorlangan qorishma asosida aniqlanadi.

G.3.19. Loyli gruntlarning holat ko'rsatkichi (W_L) nima va u tabiiy namlik (W) ka bog'liqmi? U qanday oraliqda o'zgaradi?

Holat ko'rsatkichi (I_L) loysimon gruntning holati (quyuqligi, qovushqoqligi) ni xarakterlab, u tabiiy namlik bilan chiziqli bog'lanishga ega. Holat ko'rsatkichi (I_L) ning 0 dan 1,0 gacha oraliqdagi qiymatda gruntlar yumshoq holatda bo'ladi.

Holat ko'rsatkichi (I_L) birlik ulushlarda quyidagi ifoda asosida aniqlanadi:

$$I_L = \frac{W - W_P}{W_L - W_P},$$

Qumli loy va loy holat ko'rsatkichi I_L ning 0 dan 1,0 gacha (yumshoq holat) bo'lgan oraliq qiymatida quyidagi to'rtta teng bo'lakka bo'linadi: yarim qattiq, dag'al yumshoq, mayin yumshoq, oquvchan yumshoq gruntlar (G.3.17-rasm).

G.3.20. Gruntlarning fizik xossalarini qayerda va qanday tarzda aniqlanadi?

Gruntlar fizik xossalarini yaxlit gruntlardan ajratib olingan grunt namunalari qurilish maydoniga yaqin joylashgan doimiy va dala sharoitidagi tajribaxonalarda standart usullardan foydalanib aniqlanadi.

Gruntlarni ba'zi-bir fizik xossalarini to'g'ridan-to'g'ri dala sharoitida grunt namunasini ajratib olmasdan o'sha joyning o'zida mavjud usullar (masalan, zondlash usuli)dan foydalanib aniqlash mumkin.

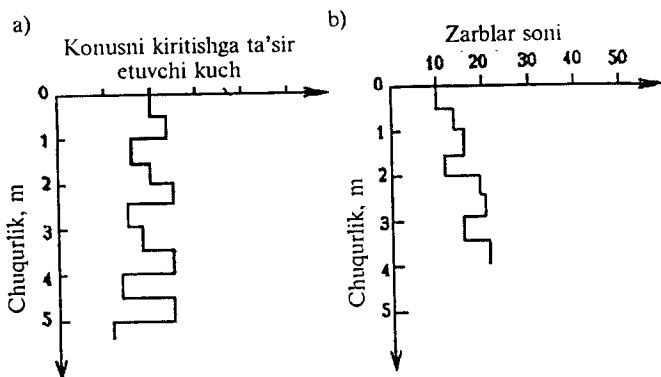
G.3.21. Gruntlarni zondlash deb nimaga aytiladi va u nima uchun xizmat qiladi? Statik zondlashda nima o'lchanadi? Dinamik zondlashdachi?

Gruntni zondlash deb, standart o'lchamdagi konusni grunt ustiga yuklashga aytiladi. Zondlash qumli gruntlarni zichligini va loyli gruntlarni yumshoqligini baholash uchun hamda bo'sh grunt qatlamini aniqlashga xizmat qiladi. Statik zondlashda konusning yuklash kuchi (domkrat yordamidagi bosim) o'lchanadi. Dinamik zondlashda esa konusni yuklash uchun kerak bo'ladigan zarblar soni hamda chuqurlik bo'yicha belgilangan masofa o'lchanadi.

Statik zondlash natijasida uchi 600 bo'lgan konusni yuklashdagi solishtirma qarshilik bilan gruntlarni qo'yilish chuqurligi orasidagi bog'liqlik grafigi quriladi. Bunda konus kiydirilgan shtangani yuklashdagi yon tomon qarshiligi inobatga olinmaydi.

Dinamik zondlash natijasida standart konusni yuklash (100 sm gacha) uchun sarflanadigan zarblar soni bilan u yoki bu grunt qatlamining qo'yilish chuqurligi orasidagi bog'lanish grafigi quriladi (G.3.21.-rasm).

Olib borilgan zondlash ishlari tugatilgandan so'ng zamin gruntlarining bo'sh qatlamlari aniqlanadi va gruntga kiritilgan konusga ta'sir qiladigan gruntlarning qarshiligi faqat sifat jihatdan emas, balki miqdor jihatidan ham baholanadi.



G.3.21-rasm. Zondlash natijalarini chuqurlik bo'yicha tasvirlanishi: a- statik zondlash; b- dinamik zondlash.

G.3.22. Gruntlarning xossalari qayerda va qanday qilib aniqlanadi?

Gruntlarning fizik xossalari yaxlit gruntlardan ajratilgan namunalar asosida yoki to'g'ridan-to'g'ri yaxlit gruntlarni dala sharoitida tekshirish yo'li bilan aniqlanadi. Tekshirish davrida mos ravishda O'zRST talablariga yoki boshqa me'yoriy hujjatlarga rioya qilinishi lozim. Tekshirish uchun ko'chma yoki dala sharoitidagi tajribaxonalardan foydalaniladi.

G.3.23. Grunt xossalari qaysi ko'rsatkichlarini keyingi hisob ishlari uchun muvofiq keladi deb hisoblash mumkin?

Berilgan aniq grunt turlari uchun topilgan ko'rsatkich (xarakteristika) larni hisoblashlarda keyinchalik ishlatish uchun eng muvofiq keladi deb hisoblash mumkin. Lekin tekshirishlar davrida kutilgan natijalar olinmasa, u holda inshoot zaminida joylashgan gruntlarga yaqin bo'lgan boshqa gruntlarni tekshirish natijalaridan ham foydalanish mumkin. Ba'zan o'rganilayotgan maydon bo'yicha avvalroq olingan ma'lumotlardan statistik umumlashtirishlar asosida foydalanish mumkin. Bularning barchasi bino va inshootning muhimligi, vazifasi va turiga bog'liq.

G.3.24. Natijalarning yakuniy o'rtacha qiymatini olish uchun minimal sinovlar soni nechta bo'lishi maqsadga muvofiq?

Matematik statistikada minimal aniqlashlar soni 6 ta bo'lsa, natijalarning yakuniy o'rtacha qiymatini olish uchun yetarli deb qabul qilingan. Lekin statistik asosda o'rtacha qiymatni aniqlash uchun hisoblash formulasiga qancha ko'p aniqlash natijalari soni

kiritilsa, olingan natijalar shuncha aniqroq bo'ladi. Ushbu mas-sivga taalluqli bo'lgan qayta ishlashga faqat statistik hisoblash nati-jalari kiritiladi. Agar bir nuqtadan ikkinchi nuqtaga bir yo'nalishda qiziqtirayotgan ko'rsatkich qiymatining o'zgarish qonuniyati kuza-tilayotgan bo'lsa, u holda ularni odatdagi yo'l bilan bitta statistik hisoblash majmuiga kiritish mumkin emas.

G.3.25. Hisoblash uchun kerak bo'ladigan gruntlar fizik xos-salarining ko'rsatkichlari (xarakteristikalarini)ni qanday tarzda bel-gilanadi?

O'rta arifmetik qiymat sifatida aniqlanadigan ko'rsatkichlar (xarakteristikalar) gruntlarning o'rtacha me'yoriy qiymati hisobla-nadi. Agar xarakteristikalarni X va X_i orqali belgilasak, u holda uning biror tajriba uchun (n -tajribalar soni) olingan qiymati

$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$ ga teng bo'ladi. Hisoblash ishlarida ushbu xarakteristi-

kalardan foydalanish uchun uning quyidagi hisobiy qiymatini to-pish kerak. $X_n = \gamma_n \bar{X}$, bu yerda, γ_n — ishonchlilik koeffitsiyenti. U o'lchovsiz kattalik bo'lib, ko'pincha uning qiymati 1 ga teng bo'ladi.

G.3.26. Gruntlar fizik xossalarining asosiy ko'rsatkichlarini aniqlashda qanday turdagi xatoliklar bo'lishi mumkin?

Bular noto'g'ri aniqlash metodikasini yoki ishonchsiz apparat-lar majmuini (bular doimiy xatoliklar) qo'llash orqali vujudga ke-ladigan xatoliklar bo'lishi mumkin. Gruntlar uchun ko'rsatkichlar qiymatlarining tasodifiy og'ishi xarakterli bo'lib, ular ko'pgina miqdordagi elementlardan tashkil topgan tizimni xarakterlaydi. Sakrashdagi xatoliklarning miqdori katta bo'lishi mumkin. Ushbu xatoliklar qo'pol xatolik deb ataladi va bu qiymatlar keyingi hisoblashlardan chiqarib tashlanadi.

Qaralayotgan to'plamga kiritilgan xatoliklarning qiymati, ε_i (bunda ko'pgina tasodifiy sakrashlar chiqarib tashlangan) quyidagi

farq orqali belgilanadi, $\varepsilon_i = X_i - \bar{X}$. Nisbiy xatoliklar quyidagi ifoda bo'yicha hisoblanadi:

$$\delta_i = \frac{\varepsilon_i}{\bar{X}} = \frac{X_i}{\bar{X}} - 1$$

Xatoliklarni o'rtacha qiymati quyidagicha hisoblanadi:

$$\varepsilon = \frac{\sum_1^n |X_i - \bar{X}|}{n} = \frac{\sum_1^n |\varepsilon_i|}{n}$$

yoki o'rtacha kvadratik og'ish sifatida:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_1^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} \text{ ga teng.}$$

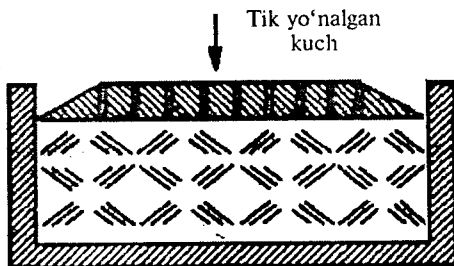
G.4. GRUNTLARNING DEFORMATSION XOSSALARI

G.4.1. Gruntlarning siqiluvchanligini nima orqali asoslash mumkin? To'la suvga to'yingan gruntlarning siqilishi nima hisobiga sodir bo'ladi?

Gruntlarni siqiluvchanligini zarrachalarning qaytadan joylashishi natijasida ular g'ovakligining o'zgarishi, suv qobiqlarining siljuvchanligi hamda grunt g'ovaklaridan suvlarning siqib chiqarilishi orqali belgilanadi. To'la suvga to'yingan gruntlarning siqilishi faqat grunt g'ovaklaridan suvlarni siqib chiqarilishi natijasidagina sodir bo'lishi mumkin.

G.4.2. Odometr nima uchun xizmat qiladi? Uning chizmasini chizing. Grunt namunasi ustiga qo'yilgan kuchlanish va deformatsiyalarga qanday shartlarni qo'llash mumkin?

Gruntlarni siqilishini aniqlash uchun xizmat qiladigan asbobga odometr deb ataladi. Odometrda faqat tik deformatsiya sodir bo'lishi mumkin, gorizonta deformatsiya kuzatilmaydi. Tik kuchlanish pog'onama-pog'ona o'zgaradi va uning qiymatini tajriba davomida aniqlash mumkin. Yon tomon reaktiv kuchlanish esa noma'lum bo'lib qolmoqda. Deformatsiya shtamp ustiga qo'yilgan yukka bog'liq holda o'lchanadi. Odometrning chizmasi G.4.2- rasmda tasvirlangan.

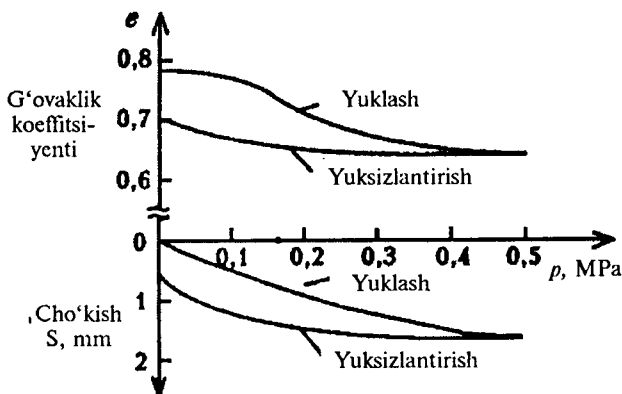


G.4.2- rasm. Odometr (kompressiya asbobi)ning chizmasi.

G.4.3. Kompressiya egri chizig'i qanday koordinatalarda tasvirlanadi? Shtamp cho'kishi va uni vujudga keltiruvchi yuk orasidagi bog'lanish qanday ko'rinishga ega? Grafigini chizing.

Kompressiya egri chizig'i g'ovaklik koeffitsiyenti (e) va bosim (p, MPa) koordinatalari bo'yicha tasvirlanadi. To'la suvga to'yingan loysimon gruntlar uchun kompressiya egri chizig'i namlik (ω) va bosim (p, MPa) koordinatalari bo'yicha berilishi mumkin. Shtamp cho'kishi (S, mm) va tashqi yuk (p, MPa) orasidagi bog'lanish grafigi G.4.3-rasmda tasvirlangan.

Bosim qiymatining oshishi bilan egri chiziq yanada qiya ko'rinishga ega bo'ladi. Chunki, bunda grunt sekin-asta zichlanadi va juda ham oz siqiluvchan bo'lib qoladi.



G.4.3-rasm. Kompressiya egri chizig'i.

G.4.4. Zichlanish ko'effitsiyenti usulini differensial va ayirma shaklda qanday yoziladi?

Zichlanish ko'effitsiyenti usulini differensial shaklda quyidagicha yoziladi:

$$\frac{de}{dp} = -m_0,$$

bu yerda: e —g'ovaklik ko'effitsiyenti, p —bosim, m_0 —zichlanish ko'effitsiyenti, MPa^{-1} . m_0 ko'effitsiyentining oldidagi minus ishorasi bosim ortishi bilan g'ovaklik ko'effitsiyentining kamayishini ko'rsatadi.

Ushbu qonun ayirma shaklda quyidagicha yoziladi:

$$m_0 = -\frac{e_2 - e_1}{p_2 - p_1} = \frac{e_1 - e_2}{p_2 - p_1},$$

Ushbu ifoda quyidagicha ta'riflanadi: g'ovaklik ko'effitsiyentlari farqining bosimlar farqiga nisbati doimiy miqdor bo'lib, u zichlanish ko'effitsiyentining teskari ishora bilan olingan qiymatiga teng.

G.4.5. Zichlanish ko'effitsiyenti m_0 va nisbiy zichlanish ko'effitsiyenti m_v deb nimaga aytiladi? Ularni o'lchov birliklari qanday?

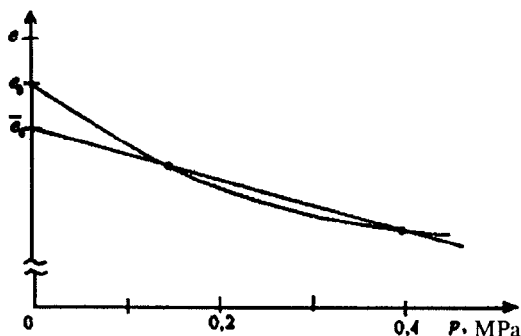
G'ovaklik ko'effitsiyenti va bosimlar orasidagi farqlar nisbatiga zichlanish ko'effitsiyenti m_0 deb ataladi. Nisbiy zichlanish ko'effitsiyenti m_v , zichlanish ko'effitsiyenti m_0 ni $1+e_0$ kattalikka bo'linganiga teng miqdor bo'lib, quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$m_v = \frac{m_0}{1 + e_0},$$

bu yerda, e_0 —tabiiy sharoitdagi g'ovaklik ko'effitsiyenti.

m_0 va m_v kattaliklar MPa^{-1} larda o'lchanadi.

Amaliy hisoblash ishlarini olib borish uchun odatda kompressiya egri chizig'ini ushbu egri chiziq o'rtasida joylashgan nuqtadan foydalangan holda to'g'ri chiziq ko'rinishiga keltiriladi. Shuning uchun tekshirilayotgan grunt namunasi uchun aniqlangan g'ovaklik ko'effitsiyentining hisobiy qiymati e_0 boshlang'ich g'ovaklik ko'effitsiyenti e_0 qiymatiga to'g'ri kelmaydi, ya'ni (G.4.5-rasm).



G.4.5-rasm. Kompressiya egri chizig'ini to'g'ri chiziqqa aylantirilishi.

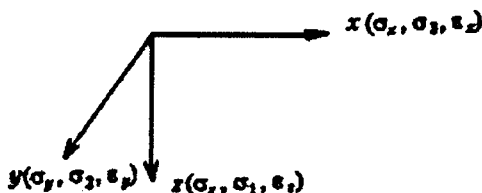
G.4.6. Bosh tik zo'riqlashlarda Guk qonunini yozing. Siz nechta zichlanishning mustaqil xarakteristikalarini bilasiz?

Guk qonuni quyidagi ko'rinishda yoziladi (z o'qi 1 - o'q bilan, y va x o'qlari esa 2 va 3 - o'qlar bilan mos tushadi) (G.4.6 - rasm).

$$\varepsilon_z = \varepsilon_1 = \frac{1}{E_0} [\sigma_z - \mu_0 (\sigma_y + \sigma_x)]$$

$$\varepsilon_y = \varepsilon_2 = \frac{1}{E_0} [\sigma_y - \mu_0 (\sigma_z + \sigma_x)]$$

$$\varepsilon_x = \varepsilon_3 = \frac{1}{E_0} [\sigma_x - \mu_0 (\sigma_y + \sigma_z)]$$



G.4.6-rasm. Koordinata o'qlari.

x, y va z o'qlari qanchalik bosh o'qlar bilan mos tushsa, ular bo'yicha yo'nalgan urinma kuchlanishlar 0 ga teng bo'ladi, ya'ni :

$$\tau_{xy} = \tau_{yz} = \tau_{zx} = 0,$$

Izotrop gruntlar uchun zichlanish (shakl o'zgaruvchanlik) ning mustaqil xarakteristikasi ikkita bo'lib, ular quyidagilar: 1) umumiy (qayishqoq va qoldiq) deformatsiya moduli, E_0 , MPa; 2) puasson koeffitsiyenti, μ_0 .

G.4.7. Puasson koeffitsiyenti deb nimaga aytiladi va u qanday oraliqlarda o'zgaradi?

Puasson koeffitsiyenti deb, faqat tik zo'riqish σ_z (σ_x va σ_y zo'riqishlar mavjud emas) ta'sir qilgan holatda ko'ndalang nisbiy deformatsiya ε_x ni bo'ylama nisbiy deformatsiya ε_y ga nisbatini teskari ishora bilan olingan qiymatiga aytiladi. Puasson koeffitsiyentining qiymati nazariy jihatdan -1 dan +0,5 gacha, amaliy jihatdan esa 0 dan + 0,5 gacha o'zgaradi. Puasson koeffitsiyentining qiymati 0,5 dan katta bo'lishi mumkin emas, ya'ni bu holatda ($\sigma_z = \sigma_x = \sigma_y$) grunt har tomonlama siqilganda uning hajmi ortishi lozim. Buni esa umuman imkoniyati yo'q. Shunday qilib, $\sigma_x = \sigma_y$ bo'lganda:

$$\mu_0 = -\frac{\Delta \varepsilon_x}{\Delta \varepsilon_z},$$

G.4.8. Gruntning yon tomon bosim koeffitsiyenti deb nimaga aytiladi? U nimaga bog'liq va Puasson koeffitsiyenti bilan qanday bog'langan?

Gruntning yon tomon bosim koeffitsiyenti ξ deb, yon tomon deformatsiyasi mavjud bo'lmaganda ($\varepsilon_x = \varepsilon_y = 0$) yon tomon bosim farqining tik bosim farqi $\Delta \sigma_z$ ga nisbatiga aytiladi, ya'ni:

$$\xi = \frac{\Delta \sigma_x}{\Delta \sigma_z}, \quad \varepsilon_x = \varepsilon_y = 0,$$

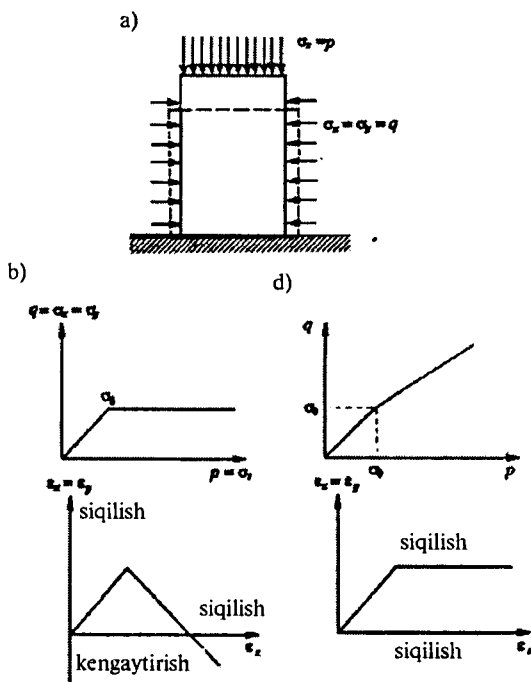
Ushbu holatda yon tomon bosimi reaktiv bo'lib hisoblanadi. Bunga odometrdagi siqilgan gruntning misol sifatida olish mumkin. Yon tomon bosim koeffitsiyenti grunt turiga, uning zichligiga va namligiga bog'liq. U Puasson koeffitsiyenti bilan quyidagi qonuniyat orqali bog'langan:

$$\xi = \frac{\mu_0}{1 - \mu_0},$$

Yon tomon bosim koeffitsiyenti 0 dan +1 oralig'ida o'zgaradi.

G.4.9. Stabilometr sxemasi qanday ko'rinishga ega va bunda sodir bo'ladigan deformatsiya va zo'riqishga qanday shart qo'yilgan? Stabilometr yordamida qanday tekshirish ishlari olib boriladi?

Stabilometr sxemasi G.4.9 - rasmda keltirilgan.



G.4.9-rasm. Stabilometr.

a - yuklash sharti; b - sinov sxemasi (har tomonlama bosim σ_0 ga erishgandan so'ng oshib boruvchi tik bosim ta'siridagi erkin yon tomonga kengaytirish); d - bosim σ_0 ta'sirida har tomonlama siqilish bosqichi tugagandan so'ng odometr sxemasi bo'yicha yon tomon deformatsiyasi mavjud bo'lmagandagi sinov.

Odatda, stabilometr yordamidagi sinov ishlari ikkita sxema bo'yicha olib boriladi (G.4.9, b, d - rasm):

1) siquvchi bir xil bosim $\sigma_x = \sigma_y = \sigma_z = \sigma_0$ qo'yiladi, so'ngra o'zgarmas kuchlanish $\varepsilon_x = \varepsilon_y = \varepsilon_0$ ta'sirida bosim σ_x ni oshiriladi; bunda siqilish ε_z va kengayish $\varepsilon_x = \varepsilon_y$ deformatsiyalari o'lchanadi (G.4.9, b-rasm);

2) siquvchi bosim $\sigma_x = \sigma_y = \sigma_0$ (alohida holatlarda bunday qilish shart emas) qo'yilib, unga mos deformatsiyalar $\varepsilon_x = \varepsilon_y = \varepsilon_z = \varepsilon_0$ o'lchanadi, so'ngra keyinchalik tik bosimni oshira borib, gorizont tal yo'nalishda gruntning deformatsiyanishiga imkon yaratilmaydi. Ushbu holatda namuna faqat tik yo'nalishda deformatsiylanadi (stabilometr yordamida tajriba o'tkazish jarayonida grunt dan hosil bo'lgan yon tomon bosimini doimo o'lchab turiladi. Odometrda esa buning imkoniyati yo'q) (G.4.9.d-rasm).

G.4.10. Odometr, stabilometr va shtamp yordamida sinov o'tkazilganda gruntlarning nechta siqiluvchanlik xarakteristikalariga ega bo'lamiz?

Hammasi bo'lib gruntlarning ikkita mustaqil siqiluvchanlik xarakteristikalari mavjud. Odometr yordamida grunt ni sinash jarayonida faqat bitta mustaqil siqiluvchanlik xarakteristikasi m_0 ga

yoki $\left(1 - \frac{2\mu_0^2}{1 - \mu_0}\right) \frac{1}{E_0}$ kattalikka (shuning bilan birga μ_0 va E_0 larni

alohida hisoblash mumkin emas) ega bo'lamiz. Gruntlarni stabilometr yordamida sinash jarayonida ikkala siqiluvchanlik xarakteristikasi μ_0 va E_0 ni aniqlashga ega bo'lamiz. Shtamp yordamida sinash davrida, biz faqat bitta siqiluvchanlik xarakteristikasi $\frac{1 - \mu_0^2}{E_0}$

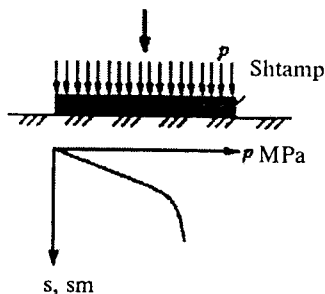
ni aniqlash imkoniga ega bo'lamiz.

G.4.11. Shtamp yordamida sinash deganda nimani tushunasiz uning qanday asosiy qulay tomonlari mavjud?

Shtamp yordamida sinashda shtamp (yumaloq plita) ni oldindan tozalangan va tekislangan xandaq tubiga o'rnatiladi, so'ngra yuk yuqoridan bosqichma-bosqich berilib boriladi. Avvalgi yuk ta'sirida cho'kish jarayoni to'la to'xtagandan so'ng keyingi yuk qo'yiladi. Cho'kish (S , sm) ni (r , MPa) yukka nisbatan bog'liqlik grafigidagi chiziqli soha bo'yicha deformatsiya moduli E_0 aniqlanadi. Ushbu turdagi sinovning asosiy qulayligi shundan iboratki, barcha tekshirish ishlari to'g'ridan-to'g'ri yaxlit grunt ustida o'tkaziladi. Birk shtamp yordamida tajriba o'tkazilganda uning

yuzasini grunt ustiga to'liq qo'yilishiga e'tibor berish lozim.

Shtamp yordamidagi sinash quduqlarda ham olib boriladi. Bu holatda shtamp quduqlar ichiga o'rnatiladi. Shuningdek, vintli shtamplar qo'llaniladi.

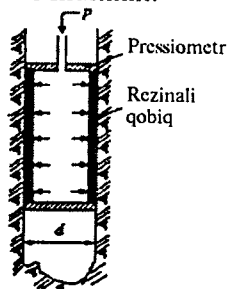


G.4.11-rasm. Dala sharoitida shtamp yordamida gruntning sinash.

G.4.12. Pressiometr nima, uning sxemasi qanday?

Pressiometr yon tomon yuzasi rezinaga ega bo'lgan yopiq silindrdan iborat. Unga yuqoridan bosim (R) beriladi va silindr diametri (Δd) ning kattalashishi o'lchanadi (barqarorlashgandan so'ng).

$\Delta R/\Delta d$ nisbat bo'yicha diagrammaning chiziqli sohasi bo'yicha deformatsiya moduli E_0 ning qiymati belgilanadi. Odatda, E_0 ni hisoblash uchun gruntning Puasson koeffitsiyentini bilish lozim. Ushbu olib borilgan sinov natijasida biz, faqat tik yo'nalishdagina emas, balki gorizontal yo'nalishda ham deformatsiya modulini aniqlashga ega bo'lamiz. Shuning bilan bir vaqtda gruntlarda tabiiy holatda mavjud bo'lgan shakl o'zgaruvchanlik gorizontal va tik yo'nalishlarda har xil bo'lishi mumkin.



G.4.12- rasm. Quduqda pressiometr yordamida gruntning sinash.

G.5. GRUNTLARNING SUV SIZISH XUSUSIYATLARI

G.5.1. Suv bosimi nima? Uning o'lchov birligi qanday?

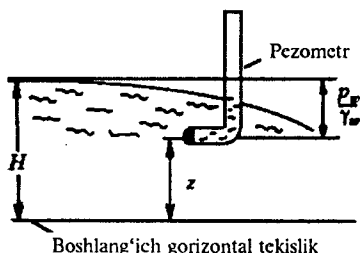
Suvning to'la bosimi deb, berilgan nuqtadagi suvning erkin sathidan boshlang'ich deb qabul qilingan biror gorizontal sath-gacha bo'lgan masofaga aytiladi va uzunlik birligi (metr) da o'lchanadi. Suvning to'la bosimiga geometrik Hg, pezometrik Hp va tezlik (tezlik bosimi juda kichik qiymatga ega bo'lganligi uchun uni, odatda hisobga olmaymiz) bosimlari kiradi. Shunday qilib, suv bosimi (H) ni quyidagicha yozamiz:

$$H = H_n + H_r = \frac{p_w}{\gamma_w} + z,$$

bu yerda, p_w — pezometr M nuqtasidagi bosim;

γ_w — suvning solishtirma og'irligi.

Pezometr, bu suv bosimini aniqlaydigan asbob.



G.5.1-rasm. Grunt-dagi suv bosimini aniqlash.

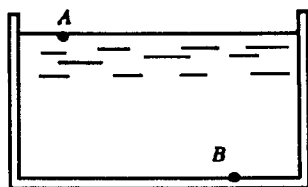
G.5.2. Balandligi 1 m bo'lgan suvning ustuni qanday bosimni hosil qiladi? 1 kPa va 1 MPa ga teng bosimni hosil qilish uchun suv ustuni balandligini qancha olish kerak?

Balandligi 1 m bo'lgan suv ustuni 10 kPa ga teng bosimni hosil qiladi.

1 kPa bosimni hosil qilish uchun suv ustuni balandligini 10 sm ga teng qilib olish kerak. 1 kPa bosimni hosil qilish uchun esa suv ustunining balandligi 100 m bo'lishi lozim.

G.5.3. Idish suvi sathidagi va uning tubidagi suv bosimi bir xilmi yoki turlichami? Suvning ushbu nuqtalaridagi bosim miqdorlari qanday?

Agar idishga suv to'ldirilgan bo'lsa, u holda A va B nuqtalardagi to'la suv bosimlari bir xil bo'ladi (G.5.3-rasm). A nuqtadagi pezometrik suv bosimi nolga teng bo'lib, to'la suv bosimi geometrik suv bosimi bilan mos keladi. A nuqtadagi bosim atmosfera bosimiga teng, V nuqtadagi bosim esa suyuqlik ustuni og'irligi va atmosfera bosimi yig'indisiga teng.



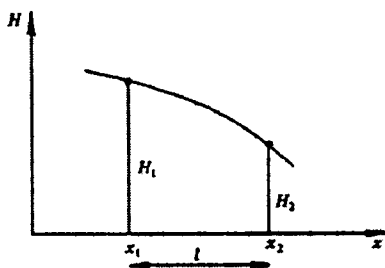
G.5.3-rasm. Idishdagi suyuqlik bosimini aniqlash.

G.5.4. Gidravlik gradient nima? Uning o'lchov birligi qanday?
Gidravlik gradient bosim sarfining sizish masofasiga nisbatiga teng:

$$i = -\frac{dH}{de}; \quad i = \frac{H_1 - H_2}{x_2 - x_1}$$

bunda, $H_1 - H_2$ – bosim sarfi; $x_2 - x_1$ – sizish masofasi.

Gidravlik gradient (qiyalik) o'lchovsiz kattalikdir (G.5.4-rasm).



G.5.4-rasm. Gidravlik gradientni aniqlash.

G.5.5. Darsi qonunini yozing. Filtratsiya koeffitsiyentining o'lchov birligi qanday va u nimaga bog'liq? Boshlang'ich filtratsiya gradienti nima?

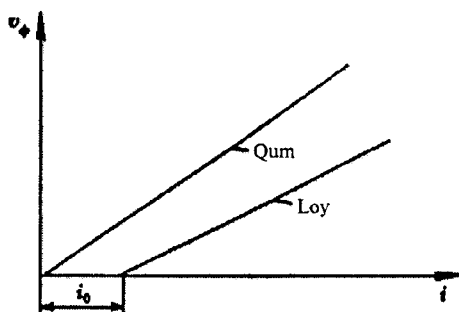
Darsi qonuni quyidagicha yoziladi:

$$V_{\phi} = K_{\phi} i$$

Ya'ni filtratsiya tezligi gidravlik gradient ga va filtratsiya koef-fitsiyenti k_f ga to'g'ri proporsionaldir. Filtratsiya koefitsiyenti grunt turiga, g'ovaklar kattaligiga (ya'ni g'ovaklikka emas, g'ovaklarni chiziqli o'lchamiga), suyuqlik haroratiga (uning qovushqoqligi o'zgaradi) bog'liq.

Loyli gruntlarda suv harakati ma'lum boshlang'ich filtratsiya gradienti i_0 qiymatini yengib o'tgandan so'ng boshlanadi (G.5.5-rasm). Darsi qonuni boshlang'ich filtratsiya gradientini inobatga olgan holda quyidagicha ifodalanadi:

$$\begin{array}{lll} i \geq i_0 & \text{bo'lganda} & V_{\phi} = K_{\phi} (i - i_0) \\ i \leq i_0 & \text{bo'lganda} & V_{\phi} = 0 \end{array}$$



G.5.5-rasm. Filtratsiya tezligi va gidravlik gradient orasidagi bog'lanish grafiqi.

G.5.6. Hidrodinamik bosim deb nimaga aytiladi va uning o'lchov birligi qanday?

Gruntning birlik hajmi bo'yicha harakatlanayotgan suv oqimidan hosil bo'lgan kuchga gidrodinamik bosim deb ataladi. Ushbu bosim suv harakati yo'nalishi bilan mos keladi va quyidagiga teng bo'ladi:

$$P_{\text{din}} = \gamma_w \cdot i$$

Gidrodinamik bosim R_{din} hajmiy kuchni ifodalagani uchun kH/m^3 o'lchovda aniqlanadi.

G.6. GRUNT QATLAMIDAGI ZO'RIQISHLARNING TARQALISHI

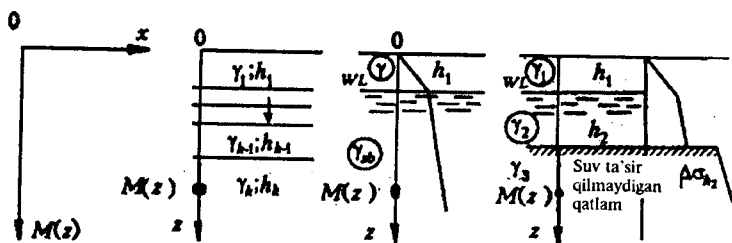
G.6.1. Grunt qatlamining xususiy og'irligidan hosil bo'lgan tik zo'riqish qanday hisoblanadi va u nimaga teng?

Gruntning xususiy og'irligidan hosil bo'ladigan tik zo'riqish σ_z kuzatilayotgan nuqta ustida joylashgan va ko'ndalang kesim yuzasi birga teng bo'lgan grunt ustunining og'irligiga teng. Ya'ni z chuqurlikdagi M nuqtada joylashgan grunt bir jinsli bo'lsa $\sigma_z = \gamma_z$ ga, agarda bir nechta qatlamlardan iborat bo'lsa (G.6.1-rasm), quyidagiga ega bo'lamiz:

$$\sigma_z = \sum_{i=1}^{k-1} \gamma_i \cdot h_i + \gamma_k \cdot \left(z - \sum_{i=1}^{k-1} h_i \right)$$

Suv sathidan pastda joylashgan gruntlarning solishtirma og'irligini suvning ko'tarish xususiyatini hisobga olgan holda aniqlanadi. Bunga asosan, yuqoridagi ifodani quyidagicha yozish mumkin:

$$\sigma_z = \gamma_1 \cdot h_1 + \gamma_{sb}(z - h_1) = (\gamma_1 - \gamma_w)z - \gamma_w \cdot h_1$$



G.6.1-rasm. Grunt suvlari va uning xususiy og'irligidan hosil bo'lgan bosimni aniqlash.

Suv ta'sir qilmaydigan qatlamdagi bosim σ_z ni qatlamdan yuqorida joylashgan suvga to'yingan gruntlarning to'la og'irligini hisobga olgan holda aniqlanadi:

$$\sigma_z = \gamma_1 \cdot h_1 + \gamma_2 \cdot h_2 + \gamma_3 [z - (h_1 + h_2)]$$

Bosim σ_z epyurasiga asosan suv ta'sir qilmaydigan qatlam chegarasida $\Delta\sigma_{h_2} = \gamma_\omega h_2$ miqdorga sakrashga ega. Shu bilan birga $\gamma_2 = \gamma_1 - \gamma_\omega$.

G.6.2. Gruntning o'z og'irligidan hosil bo'lgan deformatsiyasini qaysi holatlarda hisobga olish kerak?

Gruntning o'z og'irligidan hosil bo'lgan deformatsiyasini odatda hisobga olinmaydi, chunki, ularning deformatsiyasi allaqachon tugagan bo'ladi. Lekin gruntning strukturasi biror ta'sir natijasida o'zgargan holatlarda gruntning o'z og'irligidan hosil bo'lgan yuk qo'shimcha deformatsiyani vujudga keltiradi (masalan, lyosli gruntlarning namlanishi natijasida sementlashgan bog'lanishlar buziladi yoki muzlagan gruntlar eriydi).

G.6.3. Gruntning o'z og'irligidan hosil bo'ladigan yon tomon zo'riqishi nimaga teng? Tabiiy sharoitda joylashgan gruntning yon tomon bosim ko'effitsiyenti ξ_0 deb nimaga aytiladi va u birdan katta bo'lishi mumkinmi?

Yon tomon zo'riqish σ_x tik zo'riqish qiymatining ma'lum bir bo'lagini tashkil qiladi, ya'ni $\sigma_x = \xi_0 \sigma_z$ tabiiy sharoitda joylashgan gruntning yon tomon bosim ko'effitsiyenti ξ_0 yon tomon bosim σ_x ning tik bosim σ_z ga nisbatiga teng, ya'ni ξ_0 ni ξ bilan almashtirib qo'ymaslik lozim. ξ_0 ko'effitsiyentining qiymati birdan katta ham kichik ham bo'lishi mumkin.

G.6.4. Tabiiy sharoitda joylashgan gruntning yon tomon bosim ko'effitsiyenti ξ_0 va gruntning yon tomon bosim ko'effitsiyenti ξ o'zaro qanday bog'langan? ξ_0 ning qiymati nimaga bog'liq?

ξ miqdor faqat ξ_0 ning qiymati bilangina mos tushishi mumkin. Solishtirma bog'lanish s ga ega bo'lmagan sochiluvchan grunt uchun ξ_0 ni quyidagicha munosabat orqali yozish mumkin:

$$\xi \leq \xi_0 \leq 1/\xi,$$

Bog'lanishga ega bo'lgan gruntlar uchun ushbu chegaralar kattaroq bo'lishi mumkin:

$$0 \leq \xi_0 \leq 1/\xi + \frac{2c}{\gamma \cdot z \sqrt{\xi}},$$

ya'ni amalda ξ_0 ning qiymati ixtiyoriy bo'lishi mumkin. ξ_0 kattalik

uzoq vaqt davomida grunt qatlamining hosil bo'lishidagi geologik jarayonlarga bog'liq. Tajriba asosida ξ_0 ning qiymatini aniqlash ancha qiyinchilik tug'diradi. Ko'pincha $\xi_0=1$ deb qabul qilinadi, ya'ni barcha jismlar aniq juda kichik qovushoqlik koeffitsiyenti bilan «oqadi» deb hisoblanadi.

G.6.5. Quyidagi holatlarga asoslangan holda grunt qatlamining o'z og'irligidan hosil bo'lgan tik zo'riqlashlarning tarqalish epyurasini quring:

- agar qatlam ustida yengilroq grunt mavjud bo'lsa;
 - agar qatlam ustida og'irroq grunt mavjud bo'lsa;
 - qatlamda grunt suvlari mavjud bo'lsa;
 - suv ta'sir qilmaydigan qatlam mavjud bo'lsa;
- Shuningdek, G.6.1- savoldagi javoblarga qarang.

1. Agar qatlam ustida yengilroq grunt joylashgan bo'lsa, grafikning yuqorigi qismi yanada tikroq, pastki qismi esa qiyaroq bo'ladi.

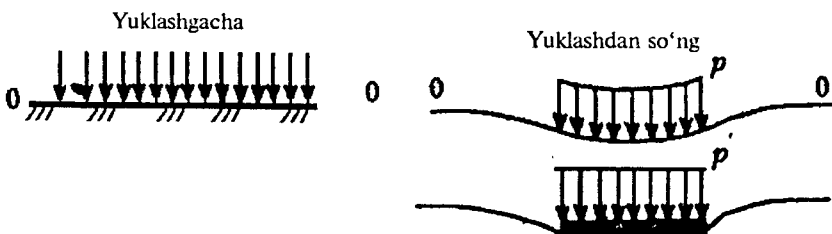
2. Qatlam ustida og'irroq grunt joylashgan bo'lsa, grafikning yuqorigi qismi yanada qiyaroq, pastki qismi esa tikroq bo'ladi.

3. Grunt suvlari mavjud bo'lsa, ya'ni $\gamma_{sb} < \gamma$ bo'lganda epyura 2-holatdagidek ko'rinishga ega bo'ladi.

4. Suv ta'sir qilmaydigan qatlamdagi zo'riqlash σ_z epyurasida sakrash joyi mavjud (G.6.1- rasimga qarang).

G.6.6. Zamin yuzasiga qo'yilgan mahalliy yukdan hosil bo'lgan zo'riqlash chuqurlik bo'yicha tarqalishini nima orqali isbotlash mumkin?

Yuk ta'siri natijasida faqatgina yuklangan maydon emas, balki ushbu maydonga yaqin joylashgan yuzalar ham botadi (G.6.6-rasm).



G.6.6-rasm. Grunt yuzasidagi nuqtalarning doimiy yuk qo'yilgandagi ko'chishi.

G.6.7. Elastiklik nazariyasida qanday asosiy qoidalar qabul qilingan?

Elastiklik nazariyasidagi asosiy qoidalar quyidagilardan iborat:

1. Jism tutash va izotropdir (shakl o'zgarish xossalari barcha yo'nalishlarda bir xil).

2. Jism qayishqoqdir va yuk olingandan so'ng barcha deformatsiyalar yo'qoladi.

3. Agar tashqi yuk ta'sir etmayotgan bo'lsa, jismda zo'riqish mavjud bo'lmaydi.

4. Jism «cheksiz» mustahkamdir, ya'ni unda zo'riqqanlik holatini o'zgartiruvchi shikastlanish va yoriqlar hosil bo'lmaydi.

5. Zo'riqish va deformatsiyalar o'zaro chiziqli bog'lanishga ega va ular Guk qonuni bo'yicha ifodalanadi.

G.6.8. Chiziqli deformatsiyalanuvchi jismlar nazariyasida qanday asosiy qoidalar qabul qilingan?

Elastiklik nazariyasida mavjud bo'lgan masalalar yechimlaridan foydalana olish maqsadida quyidagi qoidalar qabul qilingan:

1. Grunt odatda quyidagi uchta tashkil etuvchilardan iborat: mineral zarrachalar, suv va havo. Lekin gruntning xuddi kvazitutash jism sifatida qarash mumkin. Ya'ni u g'ovak va yoriqlari bo'lmagan tutash bir jinsli jism xossasiga ega bo'lgan jismdir. Gruntning turli yo'nalishlar bo'yicha bir xil deformatsion xossalarni namoyon qiluvchi izotrop jism sifatida qarash mumkin.

2. Grunt uchun qoldiq deformatsiya mavjud bo'lishi xarakterlidir. Yukni to'la olgandan so'ng barcha deformatsiyalar yo'qolmaydi, biroq qayishqoq (ya'ni tiklanuvchi) deformatsiya ko'pincha qayishqoq bo'lmagan (qoldiq) deformatsiyadan sezilarli kam bo'ladi. Shuning uchun chiziqli deformatsiyalanuvchi jism nazariyasida faqat yuklash jarayoni ko'riladi. Agar yuksizlash jarayonini o'rganishga ehtiyoj tug'ilsa, uni alohida qarash lozim bo'ladi.

3. Gruntga ta'sir qilayotgan yuk uning chegaraviy qiymatidan ancha kam va uni yemirilishiga sezilarli ta'sir qilmaydi deb hisoblanadi. Shuning uchun grunt qatlamida yoriqlar, uzilish, qirqilish va h.k. lar sodir bo'lmaydi, ya'ni «kvaziyaxlitlik» buzilmaydi.

4. To'la zo'riqish va umumiy deformatsiya orasidagi bog'lanish chiziqli deb qabul qilinadi. Shunday qilib, zo'riqish va deformatsiyalarni bog'lovchi Guk qonuni o'zini oqlaydi deb hisoblanadi. Deformatsiya esa kichik miqdorda sodir bo'ladi.

G.6.9. Chiziqli deformatsiyalanuvchi jismlar nazariyasi elastiklik nazariyasidan nima bilan farq qiladi?

Elastiklik nazariyasida faqat tiklanuvchi deformatsiyaga ega bo'lgan qayishqoq jismlar qaraladi. Chiziqli deformatsiyalanuvchi jismlar nazariyasida esa umumiy deformatsiya (qoldiq deformatsiyani hisobga olgan holda) lar qaraladi.

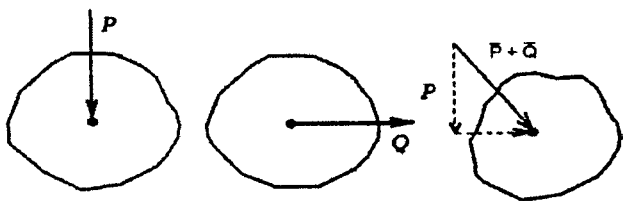
G.6.10. Chiziqli deformatsiyalanuvchi jismlar nazariyasidan foydalanish asosida nimaga ega bo'lamiz?

Ma'lumki, elastiklik nazariyasida asosiy tenglamalar sistemasi chiziqli hisoblanadi. Bu esa alohida yechimlarni yig'ishga va ularni integrallashga imkoniyat yaratadi. Shuningdek, ushbu yig'indi yoki integral elastiklik nazariyasining asosiy differensial tenglamalar sistemasi talabiga mos keladi va shuning uchun u qidirilayotgan yechim bo'lib hisoblanadi.

G.7. JAMLANGAN KUCH TA'SIRIDAGI ZO'RIQISHLARNI TARQALISHI

G.7.1. Elastik yarimfazo uchun elastiklik nazariyasi qaysi masalasining yechimi asosiy hisoblanadi? Boshqa turdagi amaliy jihatdan muhim masalalarni yechish uchun ushbu yechimdan qanday foydalanish mumkin?

Chegaraviy tekislikka perpendikular ravishda yarimfazo yuzasiga qo'yilgan jamlangan kuch haqidagi masalaning yechimi asosiy masala bo'lib hisoblanadi (Bussinesko masalasi). Gorizontal tuzuvchiga ega bo'lgan yuk to'g'risidagi masalani hal qilish uchun kelgusida uning yechimini aniqlash masalasi (lekin chegaraviy tekislik bo'ylab ta'sir qiluvchi jamlangan kuch mavjud bo'lganda) qaraladi (G.7.1-rasm).



G.7.1- rasm. Elastiklik nazariyasining asosiy masalalarini ko'rib chiqishda jamlangan kuchlarning qo'yilish sxemasi.

Shuningdek, vertikal va gorizontal (ya'ni perpendikular yo'nalishda qo'yilgan) hamda yarim tekislik qirg'og'i bo'ylab ur-

inma yo'nalishda ta'sir qiluvchi jamlangan kuchlar haqidagi masalalarning o'xshash yechimlari ham asosiy hisoblanadi (Flamon yechimi). Bularni integrallash asosida amaliy maqsadlarda bizni qiziqtiradigan masalalarning ko'pgina yechimlarini olishga muvaffaq bo'lishimiz mumkin.

G.7.2. Jamlangan kuch ostidagi zo'riqish nimaga teng? To'g'ridan-to'g'ri jamlangan kuchlar ostida joylashgan sohaga nisbatan qanday fikr bildirish mumkin?

Ushbu masala mavhum hisoblanadi, ya'ni kuch haqiqatan ham doimo bir necha maydon bo'ylab taqsimlanadi. To'g'ridan-to'g'ri jamlangan kuch ostidagi zo'riqish cheksiz katta hisoblanadi. Yaxlit muhit cheksiz mustahkam deb taxmin qilinadi va u shikastlanishi mumkin emas. Bussineko ushbu holatni chetlab, to'g'ridan-to'g'ri jamlangan kuchlar ostida joylashgan kichikroq yuzani e'tiborga olmagan.

G.7.3. Yarimfazodagi jamlangan kuchlarga oid masalalarni yechishda qanday chegaraviy shartlar mavjud?

To'g'ridan-to'g'ri koordinatalar boshi bilan mos tushadigan (masalani shunda oson yechiladi) jamlangan kuchlar qo'yilgan joyda bu kuch ta'sir qiladi. Barcha boshqa chegaraviy nuqtalarda hech qanday kuch ta'sir etmaydi. Kuchlar qo'yilgan joydan cheksiz uzoqlikdagi nuqtalarda zo'riqish qiymati nolga yaqinlashadi.

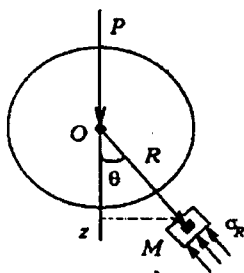
G.7.4. σ_R zo'riqishi burchak, radius va ta'sir qilayotgan kuch qiymatlari bilan qanday tarzda bog'langan? Bu masalani yechishda nechta koordinatalar ishtirok etadi va ular qaysilar?

Zo'riqish σ_R asosiy hisoblanadi. Ushbu zo'riqish vektor-radius va tik chiziq orasidagi burchak kosinusiga proporsional va radius kvadratiga teskari proporsional, shuningdek, ta'sir qilayotgan kuchlar qiymatiga to'g'ri proporsionaldir.

Bu masalani yechishda mavjud simmetriyaga ko'ra, ikkita koordinatalar, ya'ni radius va u bilan tik chiziq orasidagi burchaklar ishtirok etadi.

G.7.5. Yarimfazodagi jamlangan kuch to'g'risidagi masalada σ_R uchun formuladagi o'lchovsiz koeffitsiyent qanday shartdan aniqlanadi?

Muvozanat shartiga ko'ra barcha kuchlarni o'qqa proeksiyalashda yarimfazo ixtiyoriy ravishda qirqiladi va barcha zo'riqish σ_R lar elementar yuzachalarga ko'paytirilib, tik o'qqa proeksiyalanadi (elementar kuchlarni hosil qilish uchun). Bu proeksiyalar yarimfazodagi yuqoridan pastga tomon ta'sir qiluvchi kuchlarni muvozanatlashtirish uchun kerak (G.7.5-rasm).



G.7.5-rasm. Yarimfazo yuzasidagi jamlangan kuch to'g'risidagi Bussinesko masalasini yechish uchun.

G.7.6. Jamlangan kuchlar haqidagi masalani yechish uchun o'lchamlilik nazariyasidan qanday foydalanish mumkin?

Modomiki, zo'riqish σ_R ta'sir qiluvchi kuch r qiymatiga, tik chiziq va radius orasidagi burchak θ ga, shuningdek, R radiusga bog'liq ekan, u holda zo'riqish ta'sir kuchiga proporsional bo'lishi kerak va u kasrning suratiga joylashadi. So'ngra, θ ning ishorasiga bog'liq bo'lmagan hamda $\theta=0$ da maksimumga ega bo'lgan va $\theta = \pm\pi/2$ da nolga teng bo'lgan θ burchakning juft trigonometrik funksiyasi tanlanadi. Ushbu oddiy funksiya $\cos\theta$ hisoblanadi. Ta-biiyki, ushbu ko'paytma ham suratga joylashadi. Modomiki, kuch qo'yilgan nuqta orasidagi masofa oshib borar ekan zo'riqishning qiy-mati kamayib borishi kerak, u holda R radius kasrning maxrajida joylashadi. Lekin o'lchovlarni tenglashtirish maqsadida R ni kvad-rat darajasi shaklida yozish kerak. U holda quyidagini hosil qilamiz:

$$\sigma_R = A \frac{P \cos \theta}{R^2}$$

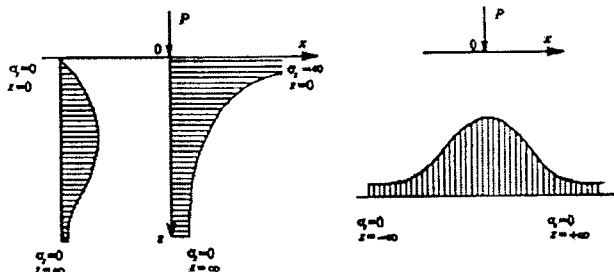
A koeffitsiyenti G.7.5 - savolning javobi asosida aniqlanadi va u $A=3/2\pi$ ga teng.

G.7.7. σ_R zo'riqishni bilgan holda σ_z zo'riqishni qanday hosil qilish mumkin?

Agar σ_R ma'lum bo'lsa, u holda elementning muvozanat shar-tidan, ushbu holatga ega bo'lamiz: $\sigma_z = \sigma_R \cos^2 \theta$.

G.7.8. Jamlangan kuchlar to'g'risidagi masalada σ_z zo'riqishlar epyurasi qanday ko'rinishga ega bo'ladi?

G.7.8 - rasmda σ_z zo'riqish epyuralari ko'rsatilgan.



G.7.8-rasm. Vertikal va gorizontaal kesimlar bo'yicha yarim tekislik va yarim fazodagi σ_z zo'riqish epyurasining tarqalishi.

G.7.9. Zo'riqish σ_z uchun jamlangan kuchlar to'g'risidagi masalaning yechimini qanday qilib qulay jadval shakliga keltirish mumkin?

Zo'riqish σ_z ifodasi x, y, z koordinatalarda quyidagi ko'rinishga ega:

$$\sigma_z = \frac{3P}{2\pi} \cdot \frac{\cos^3 \theta}{R^2} = \frac{3P}{2\pi} \cdot \frac{z^3}{R^5} = \frac{3P}{2\pi} \frac{z^3}{(x^2 + y^2 + z^2)^{5/2}}$$

Bu ifodaga belgilashni kiritish mumkin, bu yerda r — chegaraviy tekislik $z=0$ dagi R radiusining proeksiyasi. So'ngra nisbiy koordinata r/z ni kiritiladi. U holda quyidagini hosil qilamiz:

$$\sigma_z = \frac{3P}{2\pi} \cdot \frac{1}{z^2} \cdot \frac{1}{\left[1 + \left(\frac{r}{z}\right)^2\right]^{5/2}} = \frac{kP}{z^2}$$

G.7.10*. Yarimfazo chegarasi bo'yicha ta'sir qiluvchi kuch to'g'risidagi masalaning yechimiga ega bo'lish uchun yarimfazo chegarasiga normal yo'nalgan jamlangan kuch to'g'risidagi yechimni qanday qilib o'zgartirish mumkin?

Vertikal yo'nalgan kuch R uchun quyidagiga ega bo'lamiz:

$$\sigma_z = \frac{3P}{2\pi} \frac{z^3}{R^5}$$

Gorizontal yoʻnalgan kuch Q uchun quyidagini yozamiz:

$$\sigma_z = \frac{3Q}{2\pi} \cdot \frac{xz^2}{R^5}$$

Qiya yoʻnalgan kuchlar uchun ikkala tuzuvchilar R va Q ni ham eʼtiborga olish lozim.

G.7.11. Agar bir necha jamlangan kuchlar taʼsir qilayotgan boʻlsa, zoʻriqishni qanday qilib jamlanadi?

Agar bir necha jamlangan kuchlar taʼsir qilayotgan boʻlsa, u holda G.7.9 - savolning javobiga asosan R_i kuch uchun quyidagiga ega boʻlamiz:

$$\sigma_z = \kappa_i \frac{1}{z^2}$$

Bir necha jamlangan kuchlar taʼsir qilganda esa quyidagicha boʻladi:

$$\sigma_z = \frac{1}{z^2} \sum_i^n k_i P_i$$

k_i koeffitsiyentlari har safar oʻzining r_i σ_z qiymatlari uchun alohida aniqlanadi. Har bir kuch uchun radiusni $r_i^2 = x_i^2 + y_i^2$ ifoda boʻyicha aniqlanadi.

G.7.12*. Yarim tekislik chegarasiga qoʻyilgan kuchlar uchun masalaning yechimi qanday quriladi?

Tekis masalalarni hal qilganda ularni yechimini xuddi fazoviy masalalarni yechimi singari koʻriladi (G.7.9-savolga q.). Argumentlar sifatida quyidagilardan foydalaniladi: jamlangan kuch R (tekis masalada uning oʻlchov birligi H/m), radius va tik chiziq orasidagi burchak θ hamda radius r . Ifodaning chap va oʻng tomonlari bir xil oʻlchamga ega boʻlishi uchun fazoviy masaladagi kabi suratdagi ifodani radiusni kvadratiga emas, balki radiusni birinchi darajasiga boʻlish lozim. Shunday qilib, quyidagini hosil qilamiz:

$$\sigma_z = A_1 \frac{P \cos \theta}{r}$$

G.7.13*. Zo'riqish σ_r uchun yozilgan ifodadagi A_1 o'lchovsiz koeffitsiyent qanday aniqlanadi (G.7.12 ga q.) va u fazoviy masaladagi aniqlashga nisbatan qanday farqlanadi?

A_1 o'lchovsiz koeffitsiyentini muvozanat shartiga asosan, elementar maydon qiymatiga ko'paytirilgan σ_r zo'riqishni tik o'qqa proeksiyalash orqali aniqlanadi. Ushbu holatda fazoviy masaladagi singari yarim sfera olinmasdan, balki yarim halqa olinadi. Integrallashdan so'ng A_1 koeffitsiyenti $A_1=2/\pi$ ga teng bo'ladi. Shuning uchun:

$$\sigma_z = \frac{2P \cos \theta}{\pi r}$$

G.7.14. Tekislikdagi masalada jamlangan kuchlar ta'siri natijasidagi zo'riqish epyuralari qanday ko'rinishga ega bo'ladi va ular fazoviy masala epyuralaridan nimasi bilan farq qiladi?

Tekislikdagi masalada zo'riqish epyuralarining ko'rinishi xuddi fazoviy masaladagi singari bo'ladi, lekin ularni ordinalari boshqacha bo'ladi. Tekislikdagi masalada zo'riqish fazoviy masaladagiga nisbatan go'yo sekinlik bilan tarqalgandek bo'ladi.

G.7.15. Muvozanat shartini bajarish uchun zo'riqish epyuralariga qanday shart qo'yiladi?

Fazoviy masalada muvozanat shartini bajarish uchun z ning berilgan doimiy qiymatida σ_z epyuralarining hajmi ta'sir qilayotgan jamlangan kuchlarga tenglashishi zarur.

Tekislikdagi masalada ushbu shart saqlanadi, lekin u birmuncha soddalashadi va shuning uchun z ning doimiy qiymatida σ_z epyurasining maydoni tashqi kuchga teng bo'lishi kerak.

G.7.16*. Yuzaga jamlangan kuch haqidagi fazoviy va tekislikdagi masalani hal qilishda zo'riqish qanday deformatsiyanish xarakteristikalariga bog'liq bo'ladi?

Fazoviy masalani yechishda bir qancha zo'riqishlar, shuningdek, σ_z zo'riqishi deformatsiyanish xarakteristikasiga bog'liq bo'lmaydi va qolganlari Puasson koeffitsiyenti μ_0 ga bog'liq. Tekislikdagi masalada barcha zo'riqishlar μ_0 ga bog'liq emas.

G.7.17. Elastiklik nazariyasi ko'ra Sen-Venan prinsipining mohiyati nimadan iborat?

Sen-Venan prinsipining mohiyati shundan iboratki, kuch qo'yilgan nuqtadan uzoqlashgan sari zo'riqish qiymati ushbu kuch xarakteriga (jamlangan yuk, bir necha jamlangan yuk yoki oxirgi

maydondagi teng taqsimlangan yuk) sezilarsiz bog'liq bo'lib qoladi. Bunda chegaraga qo'yilgan barcha teng ta'sir qiluvchi kuchlarning bir xillik shartiga asoslanish lozim.

G.8.TENG TAQSIMLANGAN YUK TA'SIRIDA ZO'RIQLARNING TARQALISHI

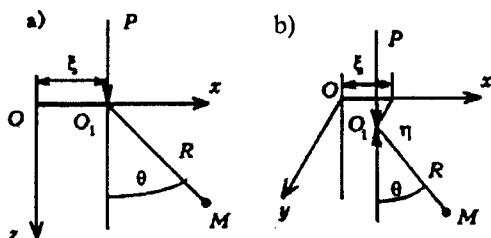
G.8.1*. Tekislikdagi masalada jamlangan kuchlar ta'sirida koordinata boshini qanday qilib ko'chirish mumkin?

Tekislikdagi masalada koordinata boshini gorizontaal o'q x yo'nalishi bo'yicha ξ miqdorga ko'chirish quyidagicha amalga oshiriladi. Koordinata boshi kuch qo'yilgan nuqta bilan ustma-ust tushganda zo'riqlar σ_z quyidagicha aniqlanadi

$$\sigma_z = \frac{2p \cos^3 \theta}{\pi^2} = \frac{2pz^3}{\pi z^4}$$

Koordinata boshini ko'chirishda r miqdor qaralayotgan va kuch qo'yilgan nuqta orasidagi masofani ifodalaydi deb qaraladi. Koordinata x ni $x-\xi$ ga almashtirish lozim, p kuchni esa $d\xi$ sohada taqsimlangan deb hisoblanadi. Demak, p kuchni $p d\xi$ ga almashtirish kerak. Bu yerda p kattalik ξ koordinatalarning funksiyasidir (G.8.1,a-rasm). Shunday qilib, quyidagini hosil qilamiz:

$$\sigma_z = \frac{2p(\xi)d\xi}{\pi} \cdot \frac{z^3}{[z^2 + (x-\xi)^2]^2}$$



G.8.1- rasm. Asosiy bog'lanishlarni integrallash maqsadida koordinata boshini ko'chirish chizmasi. a- tekislikdagi masalada; b - fazoviy masalada (G.8.2.).

G.8.2. Fazoviy masalada jamlangan kuchlar ta'sirida koordinata boshini qanday qilib ko'chirish mumkin?

Tekislikdagi masaladan farqli ravishda fazoviy masalada (G.8.1-rasm, b) koordinata o'qini x o'qi bo'yicha ξ miqdorga, y o'qi bo'yicha esa η miqdorga ko'chiriladi. Shuning uchun, $R^2 = x^2 + y^2 + z^2$ ning o'rniga $R^2 = (x - \xi)^2 + (y - \eta)^2 + z^2$ ifoda qo'yiladi deb hisoblash lozim. R kuchni esa taqsimlangan yuk r bilan almashtirish lozim. Bu yerda $P = p(\xi\eta)d\xi d\eta$ ga teng.

Quyidagini hosil qilamiz:

$$\sigma_z = \frac{3P \cos^3 \theta}{2\pi R^2} = \frac{3Pz^3}{2\pi R^5} = \frac{3p(\xi)d\xi d\eta}{2\pi} \cdot \frac{z^3}{[(x - \xi)^2 + (y - \eta)^2 + z^2]^{5/2}}$$

G.8.3. Tekislikdagi masalada yarimtekislik yuza qismini bir tekis taqsimlangan yuk bilan yuklashda qanday o'lchovsiz koordinatalarni kiritish mumkin? Qaysi burchak «ko'rinish burchagi» deb ataladi va nima uchun?

Ushbu ko'rsatilgan holatda ko'rinish burchagi deb ataluvchi α va β o'lchovsiz koordinatalarni kiritish qulay hisoblanadi. Agar yarimtekislikda qarayotgan nuqtaga kuzatuvchini joylashtiradigan bo'lsak, go'yoki biz ushbu burchak ostida ta'sir qilayotgan yukni ko'rishimiz mumkin. Kuzatilayotgan nuqtadan o'tuvchi vertikal va ko'rinish burchagi α bissektrisasi oralig'idagi burchak ikkinchi burchak β dir.

G.8.4. Qanday zo'riqishlar bosh tik va bosh urinma zo'riqish deb ataladi? Tekislikdagi va fazoviy masalalarni yechishda nechta-dan bosh zo'riqishlar mavjud?

Maydonga ta'sir qiluvchi tik zo'riqishlar bosh tik zo'riqishlardir. Ushbu maydonda urinma zo'riqishlar mavjud emas. Bosh urinma zo'riqishlar, maksimal urinma zo'riqishlar hisoblanadi. Agar bosh tik zo'riqishlarni σ_1 , σ_2 va σ_3 orqali ifodalasak, u holda bosh urinma zo'riqishlar mos ravishda quyidagiga teng:

$$\tau_1 = \frac{1}{2}(\sigma_1 - \sigma_2); \tau_2 = \frac{1}{2}(\sigma_2 - \sigma_3); \tau_3 = \frac{1}{2}(\sigma_3 - \sigma_1)$$

Bosh tik zo'riqishlarning soni fazoviy masalada uchta, tekislikdagi masalada esa ikkitaga teng. Bosh urinma zo'riqishlarning

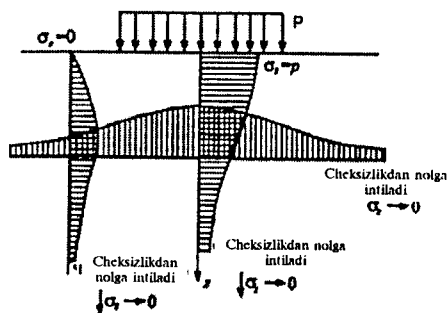
soni fazoviy masalada uchta, tekislikdagi masalada bittaga teng.

G.8.5. Zo'riqish izoliniasi nima va tekislikdagi masalada yarimtekislik chegarasidagi sohaga bir tekis tarqalgan yuk qo'yilganda bosh zo'riqish izolinialari qanday ko'rinishga ega bo'ladi?

Zo'riqish izolinialari shunday chiziqlarki, uning barcha nuqtalaridagi mos zo'riqishlar tengdir. Eng katta hamda eng kichik bosh zo'riqish izolinialar yuklangan sohaning oxirgi nuqtalari orqali o'tuvchi aylana yoylari ko'rinishiga ega bo'ladi.

G.8.6. Tekislikdagi masalada soha chegarasiga bir tekis taqsimlangan yuk quyilgan bo'lsa, tik zo'riqish σ_z epyuralari qanday ko'rinishga ega bo'ladi?

Tik zo'riqish σ epyuralari G.8.6- rasmda tasvirlangan.



G.8.6-rasm. Yarimtekislik yoki yarimfazoning chetki sohasida tekis taqsimlangan yuk ta'sir qilganda zo'riqish epyuralari.

G.8.7. Zo'riqishni hisoblash uchun me'yoriy hujjatlarda (QMQ) qanday o'lchovsiz koordinatalar qabul qilingan?

Zo'riqishlarni hisoblash uchun me'yoriy hujjat (QMQ)larda quyidagi ikkita nisbiy koordinatalar qabul qilingan: ξ va η .

Bu yerda $\xi = \frac{z}{b/2}$ va $\eta = l/b$, b , — to'rtburchak shaklidagi

poydevor tovonining eni (eng kichik tomoni), l — uning uzunligi (doimo bo'ladi).

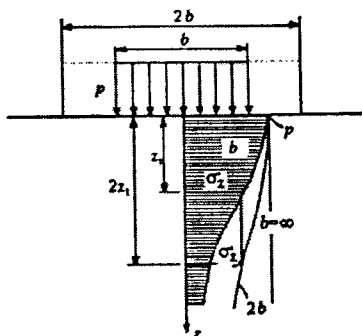
G.8.8. Fazoviy va tekislikdagi masalada ning (bu yerda l — yuklangan soha uzunligi, b -uning eni) qanday qiymatlarida zo'riqishlarni o'zaro mos tushadi deb hisoblash mumkin?

$\eta = 10$ bo'lganda zo'riqish σ_z ni qiymatlarini amaliy maqsadlar uchun foydalanish mumkin deb hisoblanadi. Tekislikdagi deformatsiyada esa $\eta = \infty$ deb hisoblash kerak.

G.8.9. Eni b ga teng bo'lgan sohaga z o'qi bo'yicha tekis

taqsimlangan yuk ta'sirida qurilgan zo'riqish epyurasi σ_z ni bilgan holda (agarda eni 2 ga teng bo'lgan soha chegarasida xuddi shunday ta'sir qilayotgan kuch bo'lsa), z epyurasini qanday qilib qurish mumkin? Yuk ta'sir qilayotgan soha enining oshishiga qarab σ_z epyurasi qanday o'zgaradi?

Agar eni b bo'lgan yuklash sohasi uchun σ_z zo'riqish epyurasi mavjud bo'lsa, u holda uning z chuqurlikdagi σ_z ordinatasini bilgan holda eni $2b$ bo'lgan soha uchun ushbu ordinatani $2z$ chuqurlikka qo'yish kerak va h.k. (G.8.9- rasm).

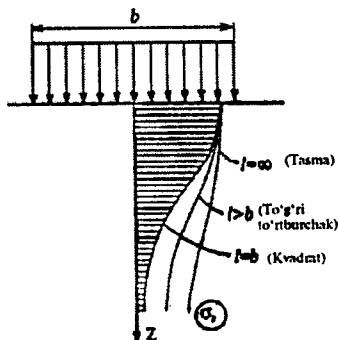


G.8.9-rasm. Tekis masalada yuklash sohasi enining oshishi bilan zo'riqish σ_z epyurasining o'zgarishi.

Yuklash sohasi enining bundan keyingi ortishi natijasida zo'riqish asta-sekin tarqalib boradi va b ning qiymati cheksizlikka yetganda zo'riqish σ_z quyidagi doimiy ordinataga ega bo'ladi: $\sigma_z = r$. Ushbu barcha epyuralar qiymati r ga teng bo'lgan yuqori qiymatli ordinataga ega bo'lib, ular bitta nuqtadan chiqadi.

G.8.10. Eni bir xil b ga teng bo'lgan kvadrat, to'g'ri to'rtburchak, tasma ko'rinishidagi maydonlar chegarasidagi yuzaga bir tekis taqsimlangan yuk qo'yilgan bo'lsa, ularning tik zo'riqish σ_z epyuralari qanday ko'rinishda bo'ladi?

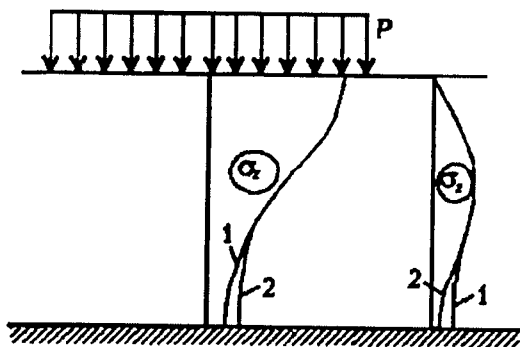
Uzunlik l qancha bo'lsa (eng kichik tomon sohaning eni bo'lib hisoblanadi, shuning uchun doimo $l \geq b$), zo'riqish epyurasi σ_z ning ko'rinishi shuncha «to'la» ko'rinishda bo'ladi (G.8.10- rasm).



G.8.10-rasm. Fazoviy masalada eni doimiy bo'lgan yuklanish sohasidagi zo'riqish epyurasi σ_z ning (turli uzunliklar bo'yicha) o'zgarishi.

G.8.11. Mahalliy yuk ta'sir etganda qattiq to'sham qatlami mavjud bo'lishi zo'riqish epyurasi σ_z ga qanday ta'sir ko'rsatadi?

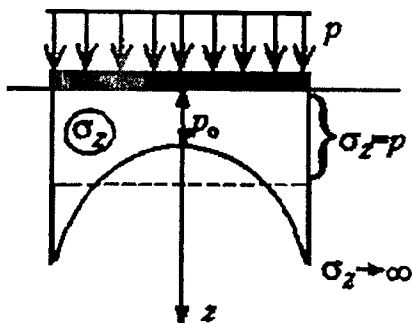
Qattiq to'sham qatlami chegarasi yaqinida simmetriya o'qi uchun qurilgan zo'riqish epyurasi σ_z ning pastki qismida «jamlanma» (ya'ni pastdan chegaralanmagan qatlam epyurasiga nisbatan ularning ortishi) deb nomlanuvchi zo'riqish sodir bo'ladi. Bu jamlanma zo'riqishlar mahalliy ahamiyatga ega bo'lib, ular qattiq, to'sham qatlami chegarasidan uzoqlashgan sari nisbatan tez kamayadi (G.8.11-rasm).



G.8.11-rasm. Qattiq to'sham qatlami mavjud bo'lganda zo'riqish epyurasi σ_z ning vertikaliga nisbatan o'zgarishi: 1-yarimfazo uchun epyura; 2-qattiq deformatsiyalanmaydigan qatlam mavjud bo'lganda.

G.8.12. Bikr shtamp to'voni ostidagi zo'riqish σ_z qanday tarzda tarqaladi? Shtamp qirg'og'i ostidagi reaktiv zo'riqish nimaga teng? Tasmasimon va yumaloq shakldagi bikr shtamlar tovonining o'rtasidagi reaktiv zo'riqishlar nimaga teng?

Qayishqoq yarimfazo yuzasiga zich yopishgan va simmetrik ravishda yuklangan mutlaq bikr shtamp to'g'risidagi masalaning yechimiga asosan reaktiv bosim epyurasi egrisimon ko'rinishga ega bo'ladi. Epyura o'rtacha minimal ordinataga ega bo'lib, kattaroq ordinataga ega bo'lgan chetki nuqtalarida esa reaktiv bosimning qiymati cheksizlikka intiladi. Ushbu cheksiz katta bosimlar shtamp qirg'og'idan chetki nuqtalarda «siniq» yuzalarni vujudga keltiradi. Agar shtamp to'voni ostidagi o'rtacha bosim r ga teng bo'lsa, u holda tasmasimon shtampning o'rtasida epyuraning ordinatasi $0,637r$ ga (ya'ni $2r/\pi$), yumaloq shtamp ostida esa $0,5 r$ ga teng (G.8.12-rasm).



G.8.12-rasm. Birk shtamp ostidagi reaktiv bosim epyurasi.

G.8.13*. Shtamp tovonni ostidagi reaktiv zo'riqish epyurasidan foydalangan holda muvozanat shartini tekshirish uchun nima qilish lozim?

Ushbu maqsadga erishish uchun reaktiv bosim (tekis shtampning birlik uzunligi uchun) epyuralarining hajmi aniqlanadi. Bu hajm shtampga ta'sir qilayotgan barcha tashqi kuchlar yig'indisiga teng bo'lishi lozim. Ya'ni ta'sir qilayotgan kuchlarning vertikal o'qqa nisbatan proeksiyalarining yig'indisi nolga teng bo'lishi kerak (muvozanat sharti).

G.9. INSHOOTLAR ZAMINIDAGI DEFORMATSIYALARNI HISOBLASH

G.9.1. Zaminga qo'yilgan yukdan hosil bo'ladigan epyura amalda qanday bo'ladi? Poydevorni zaminga chuqurlashtirish qanday tarzda hisobga olinadi?

Odatda zaminga qo'yilgan yukdan hosil bo'ladigan epyuraning shakli tekis (agar yuk simmetrik bo'lsa,) yoki trapetsiya ko'rinishida (agar yuk bilan yelka ostida yuklangan bo'lsa) bo'lishi mumkin.

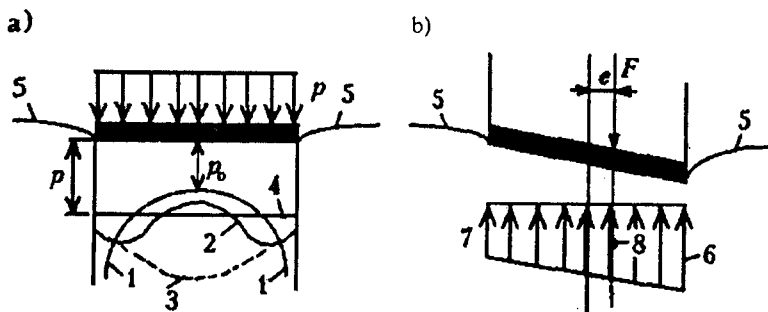
Poydevorni chuqurlashtirish odatda poydevor chetlari bo'ylab bir tekis vertikal ta'sir qiluvchi yuk shaklida hisobga olinadi.

G.9.2*. Birk shtamp ostidagi reaktiv zo'riqish epyurasi qanday ko'rinishga ega? Plastik deformatsiya sohasi ushbu epyuraga qanday tarzda ta'sir qiladi?

Birk sistema ostida elastiklik nazariyasi yechimi asosida hosil qilingan reaktiv zo'riqish (bosim) epyurasi chetki nuqtalarida mak-

simum (ordinatalari cheksiz qiymatga ega), o'rtasida esa minimumga (bosimning o'rtacha qiymatidan kamroq bo'lgan «egar»simon shaklga) ega. Modomiki, grunt (boshqa material ham) cheksiz katta bosimni o'ziga qabul qila olmas ekan, u holda chetki nuqtalarda plastik deformatsiya sohasi rivojlana boshlaydi. Reaktiv bosim epyurasining ordinatalari esa o'zining chegaraviy qiymatidan oshishi mumkin emas. Lekin muvozanat sharti bajarilishi uchun (ya'ni epyuralar (maydon)ning hajmi buzilmasligi uchun) epyura-ning ichki tarafidagi ordinatalarning qiymati oshiriladi (G.9.2,a-rasm).

Tashqi yuk eksentrik ravishda qo'yilganda, biz to'g'ri to'rtburchak shaklidagi epyura o'rniga trapetsiya ko'rinishidagi epyuraga ega bo'lamiz (G.9.2,b-rasm) va bunga muvofiq ravishda G.9.2,a-rasmda ko'rsatilgandek epyura ko'riladi.

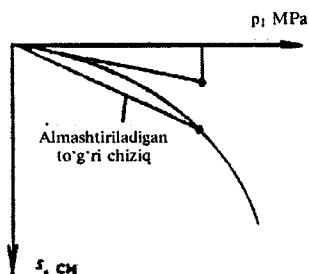


G.9.2- rasm. Reaktiv bosim epyuralari.

a-markaziy yuklangan holatda; b-nomarkaziy yuklangan holatda. 1-elastiklik nazariyasi yechimi asosidagi epyura; 2,3-plastik deformatsiyaning oshishi bilan epyuralarning transformatsiyalanishi; 4-amaliy hisoblashlarda qabul qilingan epyura ko'rinishi; 5-zamin yuzasidagi cho'kish; 6,7-maksimal va minimal chegaraviy bosimlar; 8-reaktiv bosim epyurasining markazi.

G.9.3. Shtamp uchun «cho'kish-yuklama» bog'lanish egri chizig'i qanday ko'rinishga ega va cho'kishni hisoblashda uni qanday ko'rinishga keltiriladi?

Shtamp uchun «cho'kish-yuklama» bog'lanish egri chizig'i grafikda ko'rsatilgandek ko'rinishga ega (G.9.3.- rasm). Cho'kishni hisoblashda ushbu egri chiziqdagi bizni qiziqtiradigan sohani to'g'ri chiziq bilan almashtiriladi.

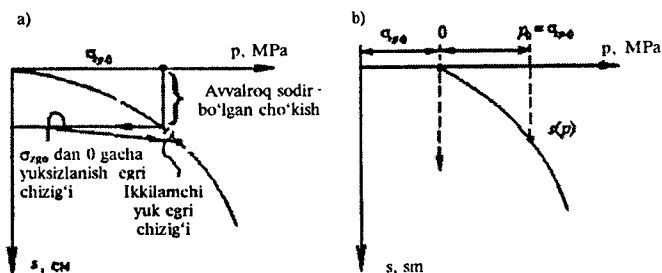


G.9.3-rasm Tashqi yuk bilan shtamp cho'kishi orasidagi bog'lanish grafigi.

G.9.4. «Cho'kish» bosimi deb nimaga aytiladi va to'la bo'lmagan bosim ta'sirida cho'kishni hisoblashda undan qanday foydalaniladi?

Poydevor to'voni orqali zaminga uzatiladigan to'la bosim va «maishiy» bosim (poydevor to'voni sathida joylashgan gruntlarning tabiiy bosimi)lar orasidagi farqqa cho'kish bosimi r_0 deb aytiladi. Shunday qilib, cho'kish yuklangan bosimning to'la qiymatiga hisoblanmasdan, balki uning kamaytirilgan qiymatiga hisoblanadi.

Yuqorida joylashgan grunt qatlamining og'irligidan kuzatila-yotgan qatlamdagi cho'kishning tugaganligi, qayishqoq deformatsi-yaning qiymati sezilarsizligi, shuningdek, grunt qatlami chegarasidagi yukdan hosil bo'lgan cho'kishlarning (qayishqoq va qoldiq) kamligi bunga asos bo'lib xizmat qiladi. Shuning uchun «cho'kish-yuklama» egri chizig'i G.9.4-rasmda ko'rsatilgan ko'rinishga ega bo'ladi.



G.9.4-rasm. Shtamp ta'siridagi yuklama va cho'kish orasidagi bog'lanish grafigi:

a-yuklash-to'la yuksizlanish va qaytalangan yuk;

b-cho'kishni hisoblash uchun qatlamlab jamlash usulida qabul qilinadigan shartli sxema.

G.9.5. Qatlamlab jamlash usuli yordamida cho‘kishni hisoblash qanday asosiy cheklashlar asosida ko‘rilgan? Tabiiy bosim epyurasi qaysi gorizontga nisbatan hisobga olinadi?

Asosiy cheklashlar quyidagilardan iborat:

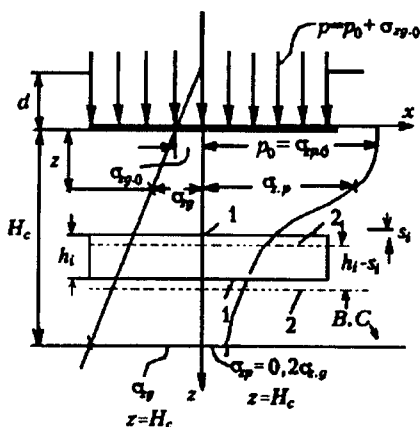
1. Cho‘kish faqat poydevor qo‘yilish chuqurligidagi tabiiy bosimdan yuqori bo‘lgan bosim ta‘sirida yuz beradi.

2. Bosim va nisbiy deformatsiyalar chiziqli bog‘lanishga ega va u Guk qonuni asosida ifodalanishi mumkin.

3. Grunt qatlamidagi zo‘riqish elastiklik nazariyasi yechimlari bo‘yicha taqsimlanadi.

4. Chuqurlik bo‘yicha bosim epyurasi σ_z faqat ta‘sir kuchining simmetriya o‘qi ($x=0$) bo‘yicha hisoblanadi va bu zo‘riqishlar x gorizont o‘q yo‘nalishi bo‘yicha bir xil hisoblanadi. Shunday qilib, poydevor to‘voni eni chegarasidagi o‘rtacha qiymatga qarshi, x o‘qi yo‘nalishi bo‘yicha ta‘sir qilayotgan zo‘riqishning birmuncha orishi kuzatiladi.

5. Grunt yon tomonga kengayish xususiyatiga ega emas va faqat vertikal yo‘nalish bo‘yicha siqiladi deb hisoblanadi (buni hisobiga cho‘kish birmuncha kamayadi). Chizma G.9.5-rasmda ko‘rsatilgan.



G.9.5-rasm. Qatlamlab jamlash usuli bo‘yicha cho‘kishni hisoblash chizmasi: 1 va 2-deformatsiyagacha va deformatsiyadan so‘ng elementar qatlamning o‘rni.

Tabiiy bosim epyurasi grunt sathi (tabiiy relyef)ga nisbatan hisobga olinadi.

G.9.6. Qatlamlab jamlash usulida cho‘kishni hisoblashda yon tomon bosimi qanday qabul qilinadi? Ushbu usulda gruntning yon tomonga kengayishi to‘la hisobga olinmaydi deb hisoblash mumkinmi?

Qatlamlab jamlash usuli bo‘yicha cho‘kishni hisoblashdagi yon tomon bosimi uchun gruntning odometr yordamida sinash natijasiga ko‘ra, u qanday qiymatga ega bo‘lsa, shundayligicha qabul qilinadi, ya‘ni

$$\sigma_x = \frac{\mu_o}{1 - \mu_o} \sigma_z$$

Ushbu usul bo‘yicha cho‘kishni hisoblashda gruntning yon tomonga kengayishi hisobga olinmaydi (yon tomon deformatsiyasi 0 ga teng deb qabul qilinadi). Lekin, zo‘riqishning tarqalishi yarim-fazo (yarim tekislik) uchun elastiklik nazariyasi yechimi asosida olinganda, yonga kengayish bilvosita hisobga olinadi (bunda qarayotgan muhit yon tomonga siljish imkoniyatiga ega deb hisoblangan). Shunday qilib, yon tomonga kengayish to‘g‘ridan-to‘g‘ri hisobga olinmay, balki bilvosita va qisman hisobga olingan.

G.9.7. Qatlamlab jamlash usuli bo‘yicha cho‘kishni hisoblash formulasidagi β koeffitsiyenti nimaga bog‘liq bo‘ladi?

β koeffitsiyenti quyidagi ifodadan aniqlanadi:

$$\beta = 1 - \frac{2\mu_o^2}{1 - \mu_o}$$

Formuladan ko‘rinishicha β faqat grntlarning Puasson koeffitsiyenti (nisbiy ko‘ndalang deformatsiya koeffitsiyenti)ga bog‘liq ekan.

QMQ 2.02.01-83da shartli ravishda $\beta=0,8$ ga teng deb qabul qilinadi.

G.9.8. Qatlamlab jamlash usulida cho‘kishni hisoblashda jamlash qanday chegaralarda olib boriladi? Siqiluvchan qatlam pastki chegarasini aniqlashda doimo 0,2 koeffitsiyenti qabul qilinadimi?

Qatlamlab jamlash usuli bo‘yicha tashqi yuk ta‘siridan hosil bo‘lgan zo‘riqishni hisoblashda cho‘kishlar tabiiy grunt bosimi qiymatining 20 foizini tashkil etgan chuqurlik ko‘lamida hisoblanadi. Ushbu ko‘lamning pastki chegarasini siqiluvchan qatlam chegarasi

(s.q) deb nomlanadi va siqilish hisobiga ushbu qatlamdan pastda hosil bo'lgan cho'kishlar e'tiborga olinmaydi. Lekin ushbu qatlamdan pastda deformatsiya moduli $E < 5$ MPA bo'lgan bo'sh gruntlar mavjud bo'lsa, u holda siqiluvchan qatlam pastki chegarasini tabiiy bosim qiymatining 10% miqdoriga (odatdagidek 20% ga emas) teng bo'lgan sathgacha tushirish lozim.

G.9.9*. Qatlamlab jamlash usulida cho'kish va ta'sir yuki chiziqli bog'lanishga ega bo'ladi?

Siqiluvchan qatlam pastki chegarasining yuqoridan ta'sir qilayotgan bosimga (bosim qancha katta bo'lsa, siqiluvchan qatlam pastki chegarasi shuncha pastda joylashadi) bog'liq holda o'zgarishi sababli cho'kish bilan tashqi yuk chiziqli bog'lanishga ega bo'lmaydi.

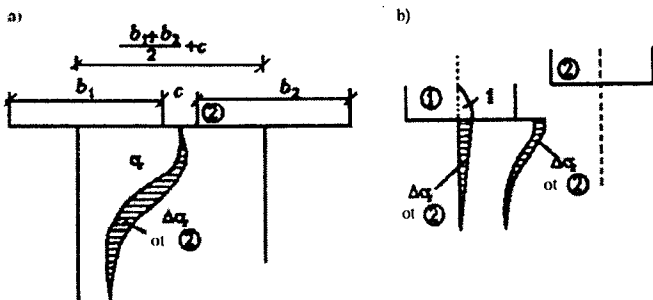
G.9.10. Qatlamlab jamlash usulida siqiluvchan qatlam pastki chegarasining holati qanday omillarga bog'liq bo'ladi?

Quyidagi omillarga bog'liq:

- zamin gruntlarining solishtirma og'irligiga;
- grunt suvlari sathiga;
- poydevorlarni qo'yilish chuqurligiga?
- poydevorga ta'sir qilayotgan yuklarga;
- poydevor enining o'lchamiga;
- poydevor tovonlarning rejadagi nisbatiga;
- zamindagi bo'sh grunt qatlamlarining mavjudligiga.

G.9.11. Yonma-yon joylashgan poydevorlar bir-biriga qanday tarzda ta'sir ko'rsatadi? Ikki poydevor yonma-yon joylashganda zo'riqish epyurasi qanday quriladi? Agarda qo'shni poydevorlar turli sathlarda joylashgan bo'lsa nima qilmoq lozim?

Agar yonma-yon ikki poydevor joylashgan bo'lsa, ular bir-birlarining cho'kishiga ta'sir ko'rsatadi. Bu holatni cho'kishni hisoblashda e'tiborga olish lozim (G.9.11- rasm). Shuning uchun burchak nuqtalari usulidan foydalangan holda hisoblanayotgan poydevorlarning qo'shimcha bosim σ_z qiymatiga ushbu joyda qo'shni poydevordan hosil bo'ladigan zo'riqish σ_z qiymatini qo'shish lozim. Agar qo'shni poydevor tovonlarining sathi bir bo'lsa, u holda qo'shimcha bosim epyurasi yuqorida nol ordinataga ega bo'ladi. Agar qo'shni 2- poydevorning tovonlari yuqoriroqda joylashgan bo'lsa, u holda hisoblanayotgan 1- poydevor tovon ostidagi bosimning oxirgi qiymati qo'shni 2- poydevordan hosil bo'lgan bosim qiymatiga teng bo'ladi.



G.9.11-rasm. Bir-biriga yaqin joylashgan poydevorlarni cho‘kishini hisoblash sxemalari: a- 1 va 2 poydevorlar bir sathda joylashgan; b- 2- poydevor 1- poydevorga nisbatan yuqorida joylashgan holat.

G.9.12. Zo‘riqishning barcha tashkil etuvchilarining ta‘sirini hisobga oluvchi qanday holat uchun poydevor cho‘kishi to‘g‘risidagi masalaning yechimi olingan?

Bir jinsli izotrop gruntlar uchun masala yechilgan bo‘lib, ularning deformatsiya moduli E_0 va Puasson koeffitsiyenti μ_0 doimiidir.

G.9.13. Dala sharoitida shtamp asosida yoki odometr yordamida olib boriladigan kompression tekshirish ishlari natijalari bo‘yicha cho‘kishni hisoblashda kerak bo‘ladigan gruntning deformatsiya moduli qanday hisoblanadi?

Shtampning «cho‘kish-yuklama» egri chizig‘ida ikkita nuqta tanlab olinib, bu nuqtalarga mos egri chiziqni to‘g‘ri chiziq ko‘rinishiga keltiriladi. Bunda birinchi nuqta grunt namunasi olingan nuqtadan yuqorida joylashgan qatlamlarning xususiy og‘irligi p_1 dan hosil bo‘lgan bosimga, ikkinchi nuqta esa grunt og‘irligi to‘la bosimi p_2 ga va kutilayotgan inshoot og‘irligidan hosil bo‘ladigan yuk miqdoriga to‘g‘ri kelishi tavsiya etiladi. Ushbu holatda tanlangan ana shu ikki bosim orasidagi egri chiziq bilan to‘g‘ri chiziqlar o‘zaro mos tushishini e‘tiboga olish lozim.

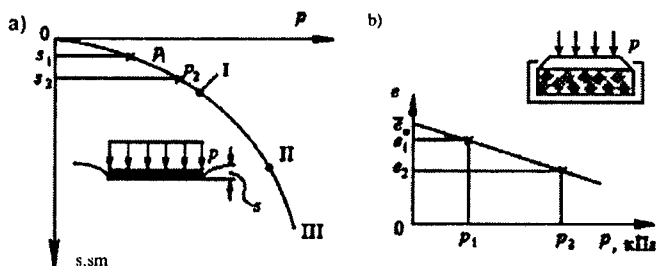
Deformatsiya moduli E_0, MPa quyidagi formula asosida hisoblanadi:

$$E_0 = \frac{(p_2 - p_1) \cdot (1 - \mu_0^2) \omega \cdot d}{s_2 - s_1}$$

bu yerda, s_1 va $s_2 - p_1$ hamda bosimlarga mos keladigan choʻkishlar miqdori, sm; d — shtamp diametri, sm; ω — qiymati 0,85 ga teng boʻlgan shtamp shakliga bogʻliq boʻlgan koeffitsiyent; μ_0 — gruntning Puasson koeffitsiyenti (loyli qum va qum uchun 0,3 ga, loy uchun esa 0,4 ga teng). Odometrda kompression tekshirish natijalariga koʻra E_0 ning miqdori quyidagi formula boʻyicha hisoblanadi:

$$E_0 = \frac{(p_2 - p_1)(1 + \mu_0)(1 - 2\mu_0)}{(e_1 - e_2)(1 - \mu_0)}(1 + \bar{e}_0)$$

bu yerda, e_1 va $e_2 - p_1$ hamda p_2 bosimiga mos kelgan gʻovaklik koeffitsiyentining qiymatlari; $e_2 - p_1$ oʻqida aniqlanadigan boshlangʻich gʻovaklik koeffitsiyentining qiymati (G.4.5-rasmga q., G.9.13-rasm).



G.9.13- rasm. Gruntning deformatsiya moduli E_0 ni aniqlash:
a - dala sharoitida shtamp asosidagi tekshirish ishlari natijalari boʻyicha; b- koproressiya egri chizigʻi boʻyicha.

G.9.14. Yakuniy qalinlikka ega boʻlgan chiziqli deformatsiyalanuvchi qatlam koʻrinishidagi hisob sxemasidan foydalanigan holda choʻkishni hisoblash usulini qachon qoʻllash tavsiya etiladi?

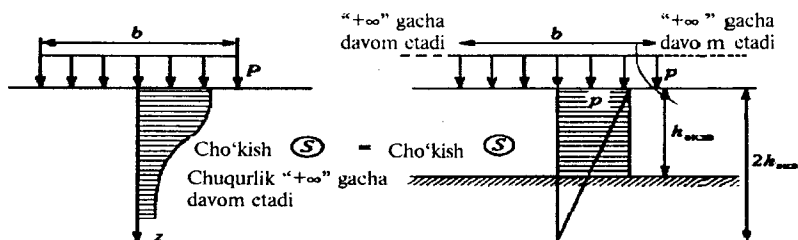
Agarda zamin gruntning deformatsiya moduli 100MPa dan katta yoki $E_0 > 10$ MPa boʻlib, lekin poydevor tovonining eni 10 m dan katta boʻlsa, ushbu usuldan foydalanishni tavsiya etiladi. Ushbu holda choʻkish bosimi oʻzining toʻla qiymatiga teng deb hisoblanadi.

G.9.15. Monand qatlam usulining mohiyati nimadan iborat (N.A.Sitovich boʻyicha)?

Monand qatlam usuli asosida qo‘shimcha bosimning zamin bo‘ylab tarqalishiga oid egri chiziqli shaklni unga monand bo‘lgan oddiy to‘rtburchak bilan almashtirish g‘oyasi yotadi. Unda haqiqiy zamin gruntleri cheksiz tarqalgan deb faraz qilinadi (G.9.15- rasm). Mazkur usul yordamida monand qatlam balandligi h_m aniqlanadi:

$$h_M = \frac{(1 - \mu)^2}{1 - 2\mu} \cdot \omega \cdot B$$

bunda, ω — poydevor bikrligi va uning tag yuzasining shakliga bog‘liq ravishda aniqlanadigan monandlik koeffitsiyenti; V — poydevor tag yuzasining eni; μ — Puasson koeffitsiyenti.



G.9.15- rasm. Monand qatlam usuli bo‘yicha cho‘kishni hisoblash.

G.9.16. Hisoblash amaliyotida monand qatlam usulidan qanday holatlarda foydalanadi?

Ushbu usuldan zamin gruntleri bir jinsli bo‘lmagan holatda va filtratsion konsolidatsiya nazariyasi bo‘yicha cho‘kishni vaqt mo‘baynida so‘nishini hisoblashda foydalaniladi.

G.9.17. Nima uchun elastik yarimfazodagi biki stampingning cho‘kish formulasiga siqiluvchan qatlam qalinligi kiritilmagan?

Chunki, yarimfazo pastdan chegaralanmagan (qalinligi cheklanmagan) bo‘lib, masalani yechishda xususiy bo‘lmagan integral izlab topiladi. Agarda qatlam qalinligi chegaralanganda edi, u oxirgi o‘lcham sifatida cho‘kishni hisoblashning yakuniy formulasiga kiritilgan bo‘lardi.

G.9.18. Yarimfazodagi cho‘kishni aniqlash formulasidagi ω koeffitsiyenti qanday omillarga bog‘liq? Kvadrat, doirasimon, lenta-simon poydevorlar uchun uning qiymati nimaga teng?

Bu koeffitsiyent rejadagi yuklangan maydonning shakliga

(kvadrat, doira, to'g'ri to'rtburchak), shuningdek, shtamp bikrligiga (egiluvchan yoki qattiq shtamp) bog'liq bo'lib, uning qiymati doira shaklidagi poydevor uchun $-0,79$ ga, kvadrat shaklidagilar uchun -88 ga, lentasimon (tomonlari o'lchamlarining nisbati 10:1 va undan katta) shaklidagilar uchun $-2,12$ ga teng.

G.9.19. Monand qatlam usuli asosida aniqlangan bosim epyurasi qanday ko'rinishga ega?

Monand qatlam usuli asosida aniqlangan bosim epyurasining shakli monand qatlam to'la qalinligi bo'yicha tarqalgan to'g'ri to'rtburchak shaklidan iborat. Lekin, keyinchalik ushbu to'g'ri to'rtburchak balandligi monand qatlam qalinligining ikkilangan qiymatiga teng bo'lgan uchburchak bilan almashtiriladi (G.9.15-rasmga q.).

G.9.20. Monand qatlam usulida nisbiy siqilish koeffitsiyentining o'rtacha qiymatini qanday shartga asosan keltirib chiqariladi?

Monand qatlam usulida nisbiy siqilish koeffitsiyentining o'rtacha qiymatini nisbiy siqilish koeffitsiyentining o'rtacha qiymatiga to'g'ri kelgan bir jinsli zaminning cho'kish alohida qatlam cho'kislari yig'indisiga tenglik shartiga asosan keltirib chiqarish mumkin. Ya'ni cho'kishlar tenglashtiriladi va bunga asosan nisbiy siqilish koeffitsiyentining o'rtacha qiymatiga ega bo'linadi. Har bir qatlam chegarasidagi zo'riqishni hisoblashda ikkilangan monand qatlam qalinligi bo'yicha tarqalgan uchburchak shaklidagi zo'riqish epyurasi σ_z dan foydalaniladi. (G.9.15-rasmga q.).

G.9.21. Monand qatlam usuliga asosan, nima uchun gruntning siqilishi ikkilangan monand qatlam qalinligi bo'yicha emas, balki faqat monand qatlamning o'zida sodir bo'ladi?

Chunki, ikkilangan monand qatlam qalinligi bo'yicha tarqalayotgan zo'riqish epyurasi uchburchak shakliga ega deb hisoblanadi va ushbu uchburchak shaklidagi epyuraning yuzasi monand qatlam qalinligi bo'yicha tarqalayotgan to'g'ri burchakli epyuraning yuziga o'zaro teng.

G.9.22*. Birk poydevorning qiyshayishi qanday tarzda aniqlanadi?

Birk poydevorning qiyshayishini elastik yarim fazoda joylashgan markaziy yuklangan birk shtamp yechimidan kelib chiqqan holda aniqlash tavsiya etiladi. QMQ da poydevor tomonlari nisbatiga bog'liq holda formulalar tarkibiga kiruvchi koeffitsiyentlar hisoblangan.

G.10. ZAMIN GRUNTLARINING VAQT BO'YICHA DEFORMATSIYALANISHI

G.10.1. Yuk qo'yilgandan so'ng gruntlarning birdaniga deformatsiyalanmaslik holati nima bilan bog'liq? Unga ma'lum vaqt talab qilinadimi?

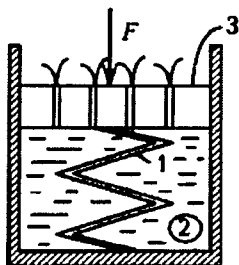
Gruntning deformatsiyalanishi uning g'ovakligining o'zgarishi hisobiga sodir bo'lib, bunda gruntning deformatsiyalanishi uchun zarrachalararo bog'lanishlar deformatsiyalanishi lozim. Bu bog'lanishlar ba'zan yumshoq yopishqoq bo'lib, birdaniga deformatsiyalanmasdan, balki vaqt o'tishi bilan deformatsiyalanadi. Bundan tashqari, agarda grunt g'ovaklarida suv mavjud bo'lsa, u holda to'la suvga to'yingan grunt g'ovakligining o'zgarishi g'ovaklardan suvlarni siqib chiqarish bilan bog'liq. Ushbu jarayonga esa ma'lum vaqt talab qilinadi.

G.10.2. Qattiq jismlarda kuchlanishlar qanday tezlik bilan tarqaladi?

Qattiq jismlarda kuchlanishlar tovush tezligida tarqaladi.

G.10.3. To'la suvga to'yingan loyli gruntning modeli qanday tasavvur qilinadi? Porshendagi teshik diametri nimani belgilaydi?

K.Tersagi to'la suvga to'yingan loyli grunt uchun quyidagi modelni taklif etgan: ichiga temir prujina kiritilib, suv to'ldirilgan silindr juda kichik teshikchalarga ega bo'lgan porshen yordamida berkitilgan. Agarda ushbu porshenga yuk qo'yilsa, u holda porshenni tushishi hisobiga silindrdan ortiqcha suvning siqib chiqarish holati sodir bo'lishi mumkin. Porshen prujinaga bosim berishni davom ettiradi. Yuk ta'siridagi kuch to'la prujinaga uzatib bo'lingandan so'nggina to'xtaydi. Bu holatda silindrdagi ortiqcha suv tashqariga siqib chiqariladi. Porshendagi teshik diametri gruntning sizish xususiyatini belgilaydi. Ya'ni teshik diametri qancha mayda bo'lsa, suv shunchalik sekin siqib chiqariladi va cho'kish jarayoni sekinlik bilan davom etadi (G.10.3-rasm).



G.10.3-rasm. Suvga to'yingan loyli gruntning siqilishdagi holatini izohlovchi chizma. 1-grunt skeleti vazifasini bajaruvchi prujina; 2- g'ovakdagi suvni o'rnini bosuvchi suyuqlik; 3- grunt massasiga bosimni uzatuvchi kichik teshikchalarga ega bo'lgan porshen.

G.10.4. Sizish jarayoni nazariyasining shartlari nimalardan iborat?

Sizish jarayoni nazariyasining shartlari quyidagilardan iborat:

– grunt skeleti chiziqli deformatsiyanuvchan bo‘lib, unga yuk qo‘yilgandan so‘ng birdaniga deformatsiylanadi va qovushqoq bog‘lanishlarga ega emas;

– grunt strukturaviy mustahkamlikka ega bo‘lmasdan, dastlab bosim butunlay g‘ovak suvlar orqali qabul qilinadi;

– grunt to‘la suvga to‘yingan, suv va grunt skeleti hajman siqiluvchan emas, grunt dagi barcha suvlar gidravlik uzluksizdir;

– grunt suvlarining harakati to‘laligicha Darsi qonuniga bo‘ysunadi.

G.10.5. Gruntni siqilishi qanday kuchlanishni keltirib chiqaradi?

Gruntni siqilishi grunt skeletiga uzatiluvchi faqat effektiv kuchlanishni keltirib chiqaradi. Grunt siqilishiga neytral bosim ta’sir qilmaydi.

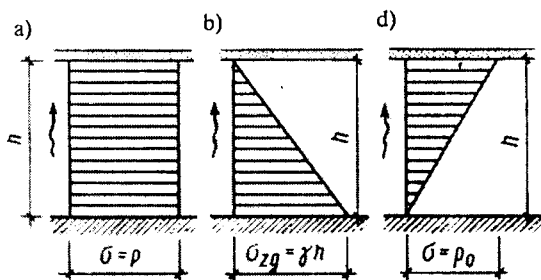
G.10.6. Amaliyotda to‘la bosim (kuchlanish epyuralari) o‘zgarishining qanday holatlari ko‘rilgan va ular qanday shakllarda?

Amaliyotda to‘la bosim o‘zgarishining quyidagi holatlari ko‘rilgan (G.10.6-rasm);

1-holat. Epyura to‘g‘ri burchakli (G.10.6-rasm, a);

2-holat. Tashqi bosim qiymati chuqurlik bo‘ylab o‘sib boradi. Gruntni tabiiy bosim ta’sirida zichligining oshishini ifodalovchi bu holat to‘g‘ri burchakli uchburchak shaklida bo‘ladi (G.10.6-rasm, b);

3-holat. Tashqi bosim ta’sirida chuqurlik bo‘ylab to‘g‘ri burchakli uchburchak shaklida kamayishini ifodalaydi (G.10.6-rasm, d).



G.10.6-rasm. Zichlantiruvchi bosim ko‘lamlari.

G.10.7. Grunt suvlari harakatining uzluksizlik shartiga ko'ra sizish jarayoni nazariyasidan kelib chiqadigan kichik qatlamda ro'y beruvchi muvozanat holatining asosiy tenglamasi (Pavlov tenglamasi) qanday ko'rinishga ega?

Ushbu tenglama bir o'lchamli holat uchun quyidagi ko'rinishga ega:

$$\frac{\partial q}{\partial z} = -\frac{\partial n}{\partial t}$$

bu yerda: q — sizayotgan suvning birlik sarfi (tezligi), m/s ;

n — grunt g'ovakligi;

z — koordinata (o'qi bo'yicha sizish jarayoni sodir bo'ladi) m ;

t — sizish vaqti, s .

Bu uzluksizlik (yaxlitlik) tenglamasi deb ataladi.

G.10.8. Bir o'lchamli va fazoviy (uch o'lchamli) masala uchun sizish jarayoni tenglamasi qanday ko'rinishga ega?

Darsi qonuni bo'yicha bir o'lchamli masala uchun quyidagini yozish mumkin:

$$\frac{\partial \cdot P_{g'ov}}{\partial \cdot t} = C_v \frac{\partial^2 \cdot P_{g'ov}}{\partial \cdot t^2}$$

Fazoviy masala uchun esa uni quyidagicha ko'rinishda bo'ladi:

$$\frac{\partial \cdot P_{g'ov}}{\partial \cdot t} = C_v \left(\frac{\partial^2 \cdot P_{g'ov}}{\partial \cdot x^2} + \frac{\partial^2 \cdot P_{g'ov}}{\partial \cdot y^2} + \frac{\partial^2 \cdot P_{g'ov}}{\partial \cdot t^2} \right)$$

bu yerda, S_v — sizish holati koeffitsiyenti;

$R_{g'ov}$ — g'ovakdagi bosim.

Ushbu tenglamalardan ko'rinadiki, har ikkisi $R_{g'ov}$ ga nisbatan chiziqlidir.

G.10.9. Qanday shartga ko'ra sizish jarayoni tenglamasi chiziqlashtiriladi?

G.10.8.-bandda keltirilgan tenglamalar chiziqlidir. Lekin ularni keltirib chiqarishda cheklanishlarga yo'l qo'yishga to'g'ri keladi. Ulardan biri quyidagidan iborat. Sizish jarayoni tenglamasi

g'ovaklik koeffitsiyentini o'rtacha qiymati yordamida chiziqlashtiriladi. Shuning uchun:

$$\frac{\partial \cdot n}{\partial \cdot t} = \frac{\partial}{\partial \cdot t} \left(\frac{e}{1+e} \right) \approx \frac{1}{1+e_{o'rt}} \cdot \frac{\partial \cdot e}{\partial \cdot t}$$

G'ovaklik koeffitsiyenti va effektiv bosimlararo orttirmalarning chiziqli bog'lanishi quyidagicha qabul qilinadi (g'ovaklik qonuni)

$$m_0 = - \frac{de}{dP_{off}}$$

G.10.10. Sizish holati koeffitsiyenti nima, u nimani ko'rsatadi va qanday o'lchamga ega?

Sizish holati quyidagicha aniqlanadi:

$$C_v = \frac{K_\psi}{M_v \cdot \gamma_\omega} = \frac{K_\psi (1 + e_{o'rt})}{m_0 \cdot \gamma_\omega}$$

va m/s^2 o'lchamga ega. U sizish jarayoni tezligini ko'rsatadi. Sizish holati koeffitsiyenti qancha katta bo'lsa, sizish jarayoni shunchalik tez o'tadi.

G.10.11*. Sizish jarayoni tenglamasi qanday tartibga ega va u qaysi turdagi differensial tenglamalarga mansub?

Sizish jarayoni ikkinchi darajali chiziqli va bitta parabolik ko'rinishdagi differensial tenglama yordamida ifodalanadi. Uning yechimi esa Fure qatoriga yoyish yordamida hal etiladi. U vaqtga bog'liq holda nestatsionar jarayonni ifodalovchi tenglama hisoblanadi.

G.10.12*. Sizish jarayoni nazariyasi tenglamasi yechimining Fure metodi nimadan iborat?

Fure metodi quyidagidan tashkil topgan. Asosiy tenglama chiziqli ko'rinishda bo'lib, uning tarkibida ikkita argument (koordinatalar va vaqt) mavjud. U holda xususiy yechimlar yig'indisi uning yechimi bo'lib hisoblanadi. Xususiy yechim ikkita noma'lum funksiyalar (bittasi koordinatalar bo'yicha, ikkinchisi vaqt bo'yicha)ni ko'paytmasi ko'rinishida qidiriladi. Natijada biz ikkiga ajraluvchi oddiy differensial tenglamaga ega bo'lamiz. Uni esa

osonlik bilan integrallash mumkin. Keyingi vazifa chegaraviy va boshlang'ich shartlardan kelib chiqib, integrallash do'imiylarini aniqlash bilan bog'liq.

G.10.13*. Loyli grunt qatlami uchun qanday chegaraviy va boshlang'ich shartlar qo'yiladi?

Boshlang'ich shartlar: $t = 0$ da $p = p_{cm}$, $P_{eff} = 0$ ga teng. Ya'ni dastlab barcha bosim suvga uzatiladi, grunt skeletiga esa uzatilmaydi.

Suv o'tkazmaydigan qatlamda joylashgan grunt qatlamidagi masala uchun chegaraviy shartlar quyidagicha keltiriladi:

1) yuqoridagi chegarada to'la bosim effektiv bosimga teng, ya'ni $z = 0$ va $t > 0$ da $P_{eff} = P$ va $P_{g'ov} = 0$ ga ega bo'lamiz;

2) pastki chegarada nolli gradientga ega bo'lamiz, ya'ni

$$\frac{\partial \cdot P_{g'ov}}{\partial \cdot t} = -\frac{\partial \cdot P_{eff}}{\partial \cdot t} = 0$$

ga ega bo'lamiz.

G.10.14*. Loysimon grunt qatlami uchun chegaraviy shartlarni belgilashdagi nomuvofiqlik nimadan iborat?

Bunda sezilarsiz nomuvofiqlik boshlang'ich vaqt $t = 0$ dagi va grunt yuqori chegarasi $z=0$ dagi holatni qarashdan iborat. Bir tomondan boshlang'ich shartlardan kelib chiqqan holda $t = 0$ da grunt yuqorigi chegarasida $P_{g'ov} = P$ ga teng, lekin shu bilan birga $z = 0$ da yuqorigi chegarada $P_{eff} = P$ bo'lishi lozim. Shuning uchun chegaraviy shartlarni $t > 0$ bo'lganda (lekin $t = 0$ da emas) ko'rinishga to'g'ri keladi.

G.10.15. Vaqt omili deganda nimani tushunish mumkin va u qanday o'lchamga ega?

Vaqt omili $N = \frac{\pi^2 C_v t}{4\pi^2}$ dan iborat bo'lib, u o'lchovsiz kattalikdir.

G.10.16. Cho'kish darajasi nima, u nimani ko'rsatadi, qanday chegaralarda o'zgaradi va o'lchov birligi qanday?

Cho'kish darajasi U , ayni paytda to'la chukishning qanday qismi sodir bo'lganligini ko'rsatadi. Cho'kish darajasi o'lchovsiz kattalik bo'lib, u 0 dan ($t=0$ da) 1 gacha ($t=\infty$ da) o'zgaradi.

G.10.17. Tayyor jadvaldan foydalanib, sizish jarayoni nazariyasi bo'yicha hisoblashlarni qanday tarzda olib borish mumkin?

Sizish darajasi U ga bir qancha qiymatlarni bergan holda jadval

bo'yicha vaqt omili N ni va so'ngra formula asosida unga mos vaqt kattaligini topish mumkin. Shunday tarzda hisoblash ishlarini anchagina qisqartirish mumkin.

G.10.18. Bir xil sizish darajasiga ega bo'lgan turli qalinliklardagi ikkita qatlam uchun sizish vaqti qanday tarzda o'zgaradi?

Bunday holatda vaqt nisbati balandlik kvadratlarining nisbatiga proporsionaldir. Agar balandlik nisbati 10 ga teng bo'lsa, u holda ayni sizish darajasiga erishish uchun sarflanadigan vaqt 10 barobar emas, balki 100 barobar katta bo'ladi.

G.10.19. Gruntning siljuvchanligi loysimon gruntning cho'kishiga qanday tarzda ta'sir ko'rsatadi?

Grunt qobirg'asining siljuvchanligi hisobga olinganda odatda, vaqt bo'yicha grunt cho'kishining davom etish jarayoni o'zgarib boradi. Xususan, agar grunt to'la suvga tuyingan bo'lsa, u holda deyarli g'ovaklarda bosim hosil bo'lmaydi. Kam namlangan grunt siqilganda namlik grunt qobirg'asi bilan birgalikda siljiydi va bosim g'ovaklarda deyarli mavjud bo'lmaydi. Siqilish – qatlamdagi nisbiy deformatsiya bo'lib, u qatlamning barcha nuqtalarida bir xilda bo'ladi. To'la cho'kish tezligi esa qatlam qalinligiga to'g'ri proporsionaldir. Grunt qobirg'asining siljuvchanligi deformatsiyalanish jarayonini uzaytirib yuboradi.

To'la suvga to'yingan grunt da nisbiy deformatsiya qiymati qatlam chuqurligi bo'ylab, gruntning turli nuqtalarida turlicha bo'lib, u vaqt va nuqta koordinatalariga bog'liqdir. Bunda g'ovakdagi bosimga nisbatan siljuvchanlik ortadi, agarda u bo'lmasa, xuddi grunt massasi modelidagidek qobirg'ada deformatsiya birdaniga vujudga keladi deb hisoblanadi. Cho'kish esa siljuvchanlik sodir bo'lganda yanada sekinlik bilan davom etadi.

G.10.20*. Bolsman-Volterning siljuvchanlik tenglamasining asosiy g'oyasi nimadan iborat?

Ushbu tenglamaning asosiy g'oyasi shundan iboratki, tashqi qo'yilgan yukning har bir bosqichida yuklashgacha qanday yuk qo'yilganligiga bog'liq bo'lmagan holda siljish jarayoni davom etadi. Shuning uchun ushbu jarayon pog'onali siljish bo'lib, tenglama chiziqli bo'lsa ham oxirgi natija barcha avvalgi yuklash natijalarini qo'shish (integrallash) orqali aniqlanadi.

Bolsman-Volterning siljuvchanlik tenglamasi quyidagi ko'rinishga ega bo'lib, u maydalangan gruntlar qobirg'asining deformatsiyalanishini ifodalaydi:

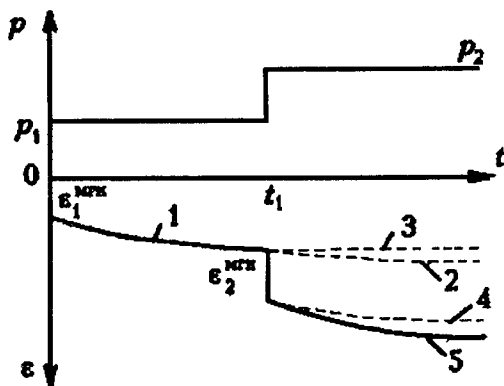
$$e(t) = \frac{\sigma(t)}{E_{lahz}} + k(t-t_0)\sigma(t_0)\Delta t_0$$

bu yerda, $e(t)$ – grunt qobirg‘asining nisbiy deformatsiyasi; $\sigma(t)/E_{lahz}$ – t vaqtdagi lahzali deformatsiya; E_{lahz} – lahzali deformatsiya moduli; $k(t-t_0)\sigma(t_0)\Delta t_0$ – deformatsiya bo‘lib, u vaqt mobaynida to‘planadi va $\sigma(t_0)$ kuchlanishga va harakat vaqti oralig‘i Δt_0 ga proporsionaldir; $k(t-t_0)$ – siljuvchanlik yadrosi bo‘lib, u birlik ta’sir qiluvchi bosimga tegishli doimiy zo‘riqishdagi siljuvchanlik tezligini xarakterlaydi.

$$K(t-t_0) = \delta e^{\delta_1(t-t_0)}$$

bu yerda, δ – siljuvchanlik yadrosi koeffitsiyenti; δ_1 – siljuvchanlikning so‘nish koeffitsiyenti.

G.10.20-rasmda siljuvchanlik jarayonini tasvirllovchi va deformatsiyalanish jarayoni ko‘rsatilgan diagrammalar keltirilgan.



G.10.20-rasm. Nisbiy deformatsiya ε (so‘nuvchi siljuvchanlik) ni vaqt t ga nisbatan bog‘liqlik grafigi.

1- $t < t_1$ bo‘lganda p bosim ostidagi deformatsiyalanish egri chizig‘i (siljuvchanlik jarayonini davomi); 2-shuningdek, $t > t_1$ bo‘lgandagi o‘sha egri chiziq (siljuvchanlik jarayonining davomi);

3-agar $t=t_1$ bo'lganda $p=p_1$ dan hosil bo'lgan deformatsiya barqarorlashganda edi, u holda grafik ushbu chiziq bo'ylab davom etar edi; 4- r_2 yuk ta'sirida siljувchanlik grafigi (agarda deformatsiyani barqarorligi $t=t_1$ bo'lganda sodir bo'lsa); 5 -siljувchanlikni ko'rsatuvchi grafik.

G.10.21*.Siljувchanlik yadrosiga qanday ega bo'lish mumkin va bunda qanday uchta holat kuzatiladi?

Siljувchanlik yadrosi tajriba yo'li bilan olinadi. Turli siljувchanlik bosqichi uchun u turli funksiyalar orqali ifdalanadi. Bunda uchta holat bo'lishi mumkin: 1) so'nuvchi siljувchanlik 2) to'g'ri siljувchanlik, 3) o'sib boruvchi siljувchanlik.

Agarda bog'lanishga ega bo'lgan grunt(loyli) ni oladigan bo'lsak, u holda uning ustiga quyiladigan juda kichik bosimlarda ham vaqt davomida cho'kishning so'nishi va uning barqarorlashish (so'nuvchi siljувchanlik fazasi) jarayoni sodir bo'ladi. Keyinchalik ta'sir etayotgan yukning ortishi bilan cho'kish deyarli doimiy tezlik bilan oshib boradi (turg'un siljувchanlik fazasi). Tashqi yukning keyingi oshishi shunday holatga olib keladiki, bunda vaqt mobaynida cho'kishning tezligi oshib boradi va nihoyat gruntning to'la yemirilishi sodir bo'ladi. Ushbu fazaga o'sib boruvchi siljувchanlik fazasi deyiladi (G.12.3-rasmga qarang).

G.10.22.Birlamchi va ikkilamchi siljувchanlik nimasi bilan farqlanadi?

Birlamchi siljувchanlik—bu filtratsion siljувchanlikdir. Ikkilamchi siljувchanlik — grunt skeletining siljувchanligi bilan bog'liq bo'lib, u birlamchi siljувchanlikda e'tiborga olinmaydi. Ikkilamchi siljувchanlikni e'tiborga olgan holda deformatsiyaga hisoblash ishlari birmuncha murakkab matematik hisoblashlar bilan bog'liq (hattoki bir o'lchamli masalalarni yechishda ham).

G.11. GRUNTLARNING MUSTAHKAMLIGI VA ULARNI ANIQLASH USULLARI

G.11.1. Gruntni qir qilishga qarshiligi qanday vujudga keladi?

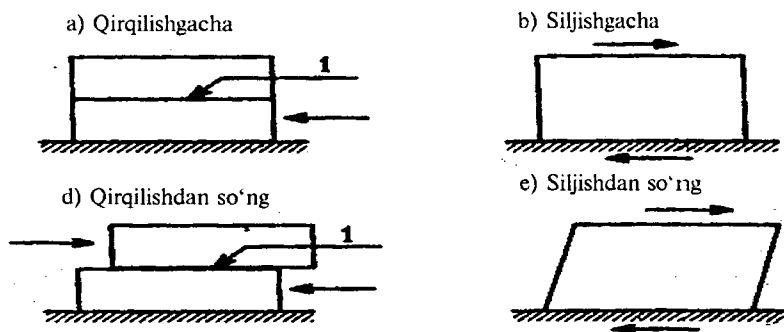
Gruntni qir qilishga qarshiligini yuqoridan qo'yilayotgan bosimga bog'liq ravishda grunt zarrachalararo bog'lanishlarining qarshiligini vujudga keltiradi. Bog'lanishlar mustahkamligi grunt turiga, uning namligiga va zichligiga bog'liq bo'ladi.

G.11.2. Qir qilish va siljish orasida qanday farq bor? To'g'ri chiziqli qir qilish sxemasi qanday ko'rinishga ega bo'ladi?

Qir qilish ma'lum yuza bo'ylab sodir bo'ladi. Ye'nirilish

G.11.2-rasmdagi sxemada aks ettirilgan. Siljish deformatsiyasi bir qancha hajmni egallagan bo'lib, u to'g'ri burchakli elementning qiyshayishi bilan bog'liq.

Gruntlar mexanikasida to'g'ri chiziqli qirqilish deganda G.112-rasmda tasvirlangan qirqilish tushiniladi. Lekin ko'pincha siljish deganda, to'g'ri chiziqli qirqilish tushunilib, ushbu tushunchalar bir-biri bilan tenglashtiriladi.



G.11.2-rasm. Gruntning buzilish sxemasi:
a-qirqilish; b-siljish; 1-qirqilish tekisligi.

G.11.3. Qumning «kritik» g'ovakligi deb nimaga aytiladi va u qumning qanday holatiga mos keladi?

Gruntida sodir bo'layotgan siljish deformatsiyasi uning hajmini o'zgarishi bilan bog'liq, ya'ni siljish jarayonida zarrachalarning qayta joylashishi sodir bo'ladi. Ayniqsa, bu qumlarda yaqqol namoyon bo'ladi. Siljish davrida zich qum zarrachalari zichlanishining kamayishi, g'ovak qumda esa zichlanish jarayoni sodir bo'ladi. Lekin qumda shunday boshlang'ich g'ovaklik mavjud bo'lib, u siljish davrida o'zgarmaydi. Ushbu g'ovaklikka kritik g'ovaklik deb ataladi. Kritik g'ovaklik o'zining mazmuniga ko'ra maksimal qiymatga yaqindir.

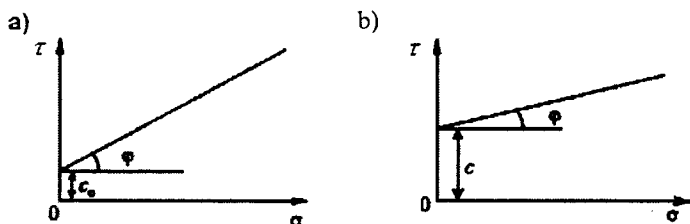
G.11.4. Bog'lanishsiz gruntlar uchun Kulon qonuni qanday ko'rinishga ega bo'ladi? Qumning ichki ishqalanish burchagi deganda nimani tushuniladi?

Bog'lanishsiz gruntlar uchun Kulon qonuni quyidagi ko'rinishga ega (G.11.4, a-rasm):

$$\tau_n = \sigma_n \operatorname{tg} \varphi + c_0$$

bu yerda, φ — ichki ishqalanish burchagi. Ichki ishqalanish burchagini xuddi qumli grunt namunasi qir qilishi chiziqli grafigining parametri sifatida qarash lozim. U koordinata boshi orqali o'tadi.

Lekin ba'zi hollarda ushbu diagramma bog'lanish deb nomlanuvchi boshlang'ich bo'lak c_0 -ga ega bo'ladi. Odatda, ushbu bog'lanishning miqdori sezilarli katta emas.



G.11.4.-rasm. Gruntlarni to'g'ri qirqimga tekshirish sxemasi:
a-qumli grunt; b-loyli grunt.

G.11.5. Qumning ichki ishqalanish burchagi nimaga bog'liq? Tabiiy qiyalik burchagi nima va u ichki ishqalanish burchagi bilan mos tushadimi?

Ichki ishqalanish burchagi qumning yirikligi va mineralogik tarkibiga, g'ovakligiga va birmuncha namligiga (ko'pincha, umuman g'ovakligiga bog'liq bo'lmaydi) bog'liq bo'ladi. Ichki ishqalanish burchagi o'zining kattaligi jihatidan ba'zan «tashqi ishqalanish» burchagi deb nomlanuvchi tabiiy qiyalik burchagi bilan o'zaro mos tushmaydi. Nam qumning tabiiy qiyalik burchagi ichki ishqalanish burchagidan katta bo'lishi mumkin. Ya'ni bu holatda qiyalikni yemirilishidan ushlab turuvchi kapillyar kuchlar ta'sir qiladi.

G.11.6. Bog'lanishli gruntни qir qilishga qarshiligi qanday vujudga keladi?

Bog'lanishli loyli gruntlarning qir qilishga qarshiligini zarachalararo (plastik suv-kolloidli va mo'rt sementli) bog'lanishlar vujudga keltiradi.

G.11.7. Loyli gruntlarni ochiq va yopiq muhitda tekshirish deganda nima tushiniladi?

Ochiq muhitda ta'sir qiluvchi bosim ta'sirida grunt g'ovakligidan suv miqdori tashqariga chiqib ketadi, ya'ni filtrlanish jarayoni sodir bo'ladi. Yopiq muhitda esa suv grunt tarkibidan

chiqib ketish imkoniyatiga emas, ya'ni grunt g'ovagida to'laligicha qoladi va siljmaydi.

G.11.8. To'la, effektiv va neytral bosim nima? Hidrostatik va g'ovakdagi bosim deb nimaga aytiladi?

To'la bosim bu, mavjud maydonga to'g'ri keluvchi barcha bosimlardir. Effektiv bosim esa grunt mineral zarrachalari tomonidan qabul qilinadigan to'la bosimning ma'lum qismidir. Neytral bosim, bu grunt suvlari tomonidan qabul qilinadigan bosimlardir. Shunday qilib, effektiv va neytral bosimlar to'la bosimni tashkil etadi. Hidrostatik va g'ovakdagi bosim suvdagi bosimlar (ya'ni neytral bosim) yig'indisini tashkil etadi. Hidrostatik bosim, bu suvga nisbatan ortiqcha bosim (g'ovakdagi bosim) yo'qolgandan keyingi bosimdir.

Gruntning qir qilishga nisbatan qarshiligini oshirganligi uchun grunt skeletiga ta'sir qiluvchi bosimga effektiv bosim deb aytiladi.

G.11.9. Jamlangan va jamlanmagan tekshirish ishlari uchun bog'lanish qonuni (Kulon qonuni) qanday ko'rinishga ega bo'ladi?

Bog'lanishli gruntlar uchun Kulon qonuni quyidagi ko'rinishda yoziladi (11.4. b-rasm):

$$\tau_n^{\max} = \sigma_n \operatorname{tg} \varphi + c$$

bu yerda, φ — ichki ishqalanish burchagi; c — bog'lanish kuch.

Ushbu bog'liqlik gruntning chegaraviy holatini aniqlaydi. Agar loyli gruntning holati jamlanmagan bo'lsa, u holda g'ovakdagi suv bosimi (g'ovakdagi bosim) o'z o'rniga ega bo'ladi va bu qonun quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

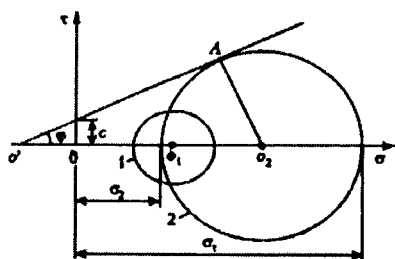
$$\tau_n^{\max} = (\sigma_n - u) \operatorname{tg} \varphi + c$$

bu yerda, σ_n — to'la jamlangan holatdagi maydonda mavjud bo'lgan to'la bosim, $(\sigma_n - u)$ — ushbu farq grunt skeletiga to'g'ri keladigan bosimni ifodalaydi. Qat'iy tarzda aytganda, φ va C ni faqat bog'lanishli grunt qir qilishi chiziqli grafigining parametri sifatida qarash lozim.

G.11.10. Mor diagrammasi nima uchun xizmat qiladi? U qanday koordinatalarda quriladi?

Mor diagrammasi (G.11.10.-rasm) yaxlit muhitning xohlagan nuqtasidagi mavjud barcha kuchlanishlarning tashkil etuvchilarini

aniqlash uchun xizmat qiladi. Ya'ni Mor diagrammasi qaralayotgan nuqtadagi kuchlanganlik holatini xarakterlaydi. Agar Mor aylanasi Mor chegaraviy egrilik aylanasi tegishli bo'lsa, u holda, ushbu kuchlanganlik holati chegaraviy hisoblanadi. Agar u ushbu chegaraviy egrilikka tegishli bo'lmasa, u holda ushbu holat chegaraviy bo'lmaydi. U chegaraviy egrilikni kesib o'ta olmaydi. Chegaraviy egrilik to'g'ri chiziqli bo'lishi mumkin yoki yanada umumiy tarzda olib qaralganda egri chiziqli (bu muhitning, ya'ni gruntning xususiyatiga bog'liq) holatda bo'lishi ham mumkin. Mor diagrammasi istalgan maydonda joylashgan urinma kuchlanish τ va σ normal kuchlanish koordinalari bo'yicha quriladi.



G.11.10-rasm. Mor diagrammasi: 1-chegaraviy bo'lmagan, 2-chegaraviy.

G.11.11. Mor diagrammasi va Kulon diaogrammasi orasida qanday farq bor? Ushbu diagramalarni qurishda qanday koordinatalardan foydalaniladi?

Bu yerda rasmiy farq mavjud emas. Ya'ni u yoki bu diagrammani qurishda abssissa o'qi bo'yicha normal kuchlanish σ , ordinata o'qi bo'yicha esa urinma kuchlanish τ quyiladi. Bu yerda muhim farq shundan iboratki, grunt massividagi qaralayotgan nuqta orqali o'tgan maydonlarning faqat biri Kulon diagrammasiga tegishli bo'lsa, Mor diagrammasiga esa ana shu qaralayotgan nuqta orqali o'tgan barcha maydonlar tegishlidir. Ya'ni Kulon diagrammasi Mor diagrammasi tarkibiga kiruvchi xususiy holat hisoblanadi.

G.11.12. Mor mustahkamlik sharti va Kulon mustahkamlik shartlari qanday yoziladi? Ular orasida qanday muhim farq mavjud?

Morning mustahkamlik sharti xususiy holda (uning tarkibiga kuchlanish chiziqli ravishda kirganda) quyidagicha yoziladi:

$$\sigma_1 - \sigma_2 = (\sigma_1 + \sigma_2 + 2c \cdot \operatorname{ctg} \varphi) \sin \varphi$$

bu yerda, $\sigma_1 > \sigma_2$ – bosh kuchlanishlar.

Umumiy holatda Mor doirasining chegaraviy egriligi to'g'ri chiziqli bo'lmagan holatda ushbu bog'liqlik funksional ko'rinishga ega bo'ladi. Mor shartiga ikkita bosh kuchlanishlar σ_1 va σ_2 kiradi. U grunttagi biror nuqtaga ta'sir qiluvchi kuchlanish bilan bog'langan. Shuningdek, u Kulon mustahkamlik shartiga o'xshab faqat eng xavfli maydonlar bilan bog'lanmagan. Lekin Mor diagrammasi yordamida ushbu xavfli maydonlarni topish mumkin.

Berilgan nuqta orqali o'tuvchi va faqat eng xavfli maydon bilan bog'langan Kulon mustahkamlik sharti quyidagi ko'rinishga ega:

$$\tau_n^{\max} = \sigma_n \operatorname{tg} \varphi + c.$$

Bu yerda nuqtadagi kuchlanganlik holati umuman qaralmaydi.

G.11.13. Ishqalanish burchagi va solishtirma bog'lanish kuchi s ni aniqlash uchun minimal tajribalar soni nechta bo'lishi mumkin?

No'malum kattaliklar soni ikkita bo'lganda minimal tajribalar soni ham ikkitaga teng bo'ladi (so'ngra ikki no'malumli ikkita tenglama yechiladi). Bog'lanish kuchining qiymati S^*0 ga teng bo'lgan bog'lanishsiz gruntlar uchun minimal bitta tajriba o'tkazish mumkin bo'lib, uning yordamida ichki ishqalanish burchagi φ ning kattaligi belgilanadi. Bu esa minimal tajribalar sonini bildiradi.

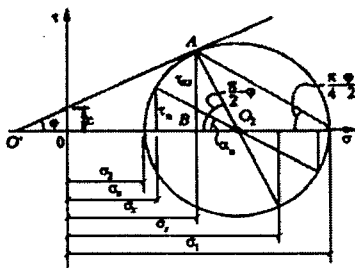
G.11.14. Mor mustahkamlik shartini va koordinatalarda qanday yozish mumkin? Mor diagrammasidan qanday xususiy hollar kelib chiqadi?

Mor mustahkamlik sharti σ_x , σ_z va τ_{xz} koordinatalarda quyidagi tarzda yoziladi.

$$\left(\frac{\sigma_1 - \sigma_2}{\sigma_1 + \sigma_2 + 2c \cdot \operatorname{ctg} \varphi} \right)^2 = \frac{(\sigma_x - \sigma_z)^2 + 4\tau_{xz}^2}{(\sigma_x + \sigma_z + 2c \cdot \operatorname{ctg} \varphi)^2} = \sin^2 \varphi$$

Ushbu shart Mor doirasidan AO'B to'g'ri burchakli uchburchakni qarash orqali hosil qilinadi. (G.11.14-rasm), bu yerda

$$AV^* \tau; O_2 B = \frac{\sigma_z - \sigma_x}{2}$$



G.11.14- rasm. **Morning chegaraviy doirasi va uni hosil qilishdagi nisbatlar.**

Quyidagi xususiy hollar bo'lishi mumkin:

- 1) $\sigma_2 = 0$ – bir o'q bo'yicha siqilish;
- 2) $\sigma_2 = -\sigma_1$ – sof siljish, bunda $\sigma_1 + \sigma_2 = 0$;
- 3) $\sigma_1 = 0$ – bir o'q bo'yicha cho'zilish ($\sigma_2 < 0$)

G.11.15. Siz loysimon gruntlarning mustahkamlik xarakteristikasini aniqlashning qanday laboratoriya usullarini bilasiz?

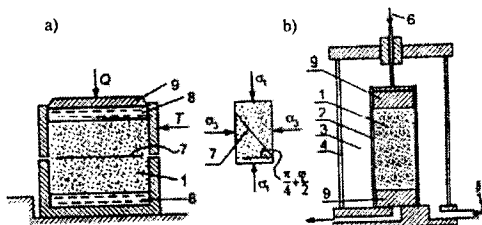
Ushbu maqsadda laboratoriya sharoitida quyidagi usullardan foydalaniladi:

- to'g'ri qirqish;
- uch o'q bo'ylab siqilish;
- siqilish-cho'zilish;
- maxsus asbob yordamida uchta bosh kuchlanishlarni mustaqil boshqarish orqali tekshirish;
- «sharikli namunalar» asbobida tekshirish.

G.11.16. To'g'ri qirqish va stabilometr asboblari yordamida tajribalar qanday tarzda olib boriladi?

To'g'ri qirqish asbobida (qirqish sxemasi G.11.16.a-rasmda ko'rsatilgan) loysimon gruntlarning g'ovaklik koeffitsiyentini bir xil-dagi qiymatlarini olish uchun amalda barcha egizak-namunalar dastavval maksimal bosim qiymatida siqiladi, so'ngra bitta namunadan tashqari boshqa barchasi qirqilish jarayoni sodir bo'ladigan bosim qiymatigacha yuksizlantiriladi. Ushbu usul asosida ketma-ket yuksizlash asosida grunt namunasini oldindan siqish natijasida barcha namunalarning g'ovakligi amalda bir xil bo'ladi. Solishtirma bog'lanish kuchi va ichki ishqalanish burchagining me'yoriy qiymatlariga ega bo'lish maqsadida normal bosim va qirqilish tekisligi sathida ta'sir qiluvchi maksimal urinma kuchlanishlarning olingan

qiymatlari statistik tarzda qayta ishlanadi. Shuningdek, qumli grunt namunalari dastavval siqilishi mumkin va ushbu jarayonni gruntning kerakli miqdordagi g'ovaklik qiymatiga ega bo'lgungacha yetkazilishi mumkin. Qumli gruntlarning siljish-qirqilishga sinash ishlari olib borilayotgan paytda qum zarrachalarining o'zaro siljuvchi halqalar oralig'iga tushib qolishiga yo'l qo'ymaslik lozim.



G.11.16-rasm. Loysimon gruntning mustahkamlik xarakteristikasini laboratoriya tekshirishlari asosida aniqlash:

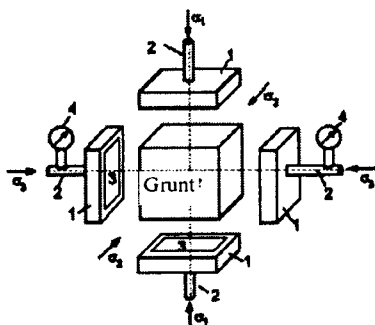
a-to'g'ri qirqilish asbobi; b-uch o'q bo'ylab siqish asbobi; 1-grunt; 2-rezina qobiq 3-suyuqlik (suv); 4-shaffof silindr; 5-barcha tomondan bosim hosil qiluvchi nasosdan keluvchi bosim; 6-tik bosim hosil qiluvchi shtok; 7-qirqilish tekisligi; 8-filtr; 9-shtamp.

Shunday qilib, stabilometr yordamida grunt namunalarini tekshirish uchun tayyorgarlik ishlari olib boriladi (G.11.16,b-rasm). Ushbu holatda dastavval grunt namunalarini qisish jarayonini har tomondan bir xil bosim ta'sir etishga qadar olib boriladi, so'ngra boshqa namunalarni esa ularga turli tomondan ta'sir etayotgan bosim qiymatlarini tik bosim ta'siri ostida ezilish jarayoni sodir bo'lgungacha kamaytiriladi. Namunani qisish bosqichi sizish jarayoni tugaguncha davom ettiriladi va bunda grunt g'ovaklarida bosim bo'lmaydi. Lekin amalda grunt mustahkamligining faqat bog'lanish kuchlari hisobiga ta'minlanishi tufayli ularda birdaniga sodir bo'luvchi qirqilish-siljish holati kuzatilishi mumkin.

G.11.17*. Uch bosh kuchlanishlarni mustaqil boshqaruvchi asbobning sxemasi qanday?

Ushbu asbobning ko'rinishi kubik shakliga egadir. Shuningdek, grunt ham halqa bilan o'ralgan kubik shaklini takrorlaydi (G.11.17-rasm). Gruntli kubik qirg'oqlariga yopishgan har bir oltita plastina ham rezinali diafragma yordamida suyuqlik bilan to'ldirilgan gidravlik kameraga ega bo'lib, ushbu kameralardagi suyuqlik bosimlari manometr (bosim o'lchagich) yordamida o'lchanadi.

Qarama-qarshi joylashgan kameralarda ushbu bosimlar qiymati bir xil hosil qilinadi. O'lchov quvuridagi suyuqlik sathining pasayishini kameraga ma'lum hajmdagi suyuqlik miqdorini kirib borayotganligi bilan izohlash mumkin. Bu esa xohlagan yo'nalish bo'yicha namuna deformatsiyasini hisoblash imkonini beradi.



G.11.17-rasm. Uch bosh kuchlanish ($\sigma_1 \geq \sigma_2 \geq \sigma_3$) larni mustaqil boshqaruvchi asbob: 1-plastina-kamera, 2-kameraga suyuqlik uzatuvchi quvur, 3-rezinali diafragma, 4-manometr (barcha oltita plastinalar bir xil bo'lib, kvadrat shakliga ega).

G.11.18*...Lode parametri nima va u qaysi chegaralarda o'zgaradi?

Lode parametri kuchlanganlik holatining «ko'rinishi»ni tasvirlaydi va bosh kuchlanishlar yoki bosh deformatsiyalar orqali ifodalanadi.

Kuchlanish uchun u quyidagi ifoda orqali ifodalanadi:

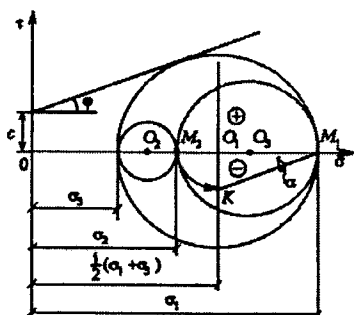
$$\mu_\sigma = \frac{2\sigma_2 - (\sigma_1 - \sigma_3)}{(\sigma_1 - \sigma_3)}$$

bu yerda, albatta quyidagi shartlar bajarilishi kerak: $\sigma_1 \geq \sigma_2 \geq \sigma_3$. Deformatsiya uchun ushbu formulada σ ni ϵ ga almashtirish lozim. Stabilometrning oddiy shartida ($\sigma_1 > \sigma_2 = \sigma_3$ bo'lganda) $\mu_\sigma = -1$ ga ega bo'lamiz. Ba'zan «cho'zilish» deb nomlanuvchi boshqa holat uchun ($\sigma_1 \geq \sigma_2 \geq \sigma_3$ bo'lganda) esa $\mu_\sigma = +1$ ga

ega bo'lamiz. Shunday qilib, Lode parametri -1 dan Q_1 gacha o'zgaradi.

Mor diagrammasi yordamida fazoviy kuchlanganlik holatini tasvirlash mumkin. Buning uchun G.11.18-rasmda ko'rsatilganidek bir-biriga tegib turuvchi uchta kuchlanish doirasi tasvirlanadi. Agar $\sigma_2 = \sigma_3$ yoki $\sigma_2 = \sigma_1$ bo'lsa, u holda diagramma bitta doira orqali ko'rsatiladi. Shuningdek, uchta doira yordamida ham Lode parametrini ko'rsatish mumkin. Buning uchun doiralarning urinish nuqtasi M_2 orqali O_1 markazli va uzunligi $\frac{1}{2}(\sigma_1 + \sigma_3) - \sigma_2$ ga teng bo'lgan M_2K yoyini chizamiz. So'ngra

M_1 nuqta K nuqta bilan birlashtiriladi. O_1M_1K burchagining tangensi son jihatidan Lode parametri μ_σ ga teng: $\operatorname{tg} \alpha = \mu_\sigma$. Agarda α burchagini soat strelkasining aylanishiga teskari deb olinsa, Lode parametri μ_σ manfiy, aks holda olinsa μ_σ ni musbat qiymatga ega deb hisoblanadi. Oxirgi holatda M_2 nuqta O_1 nuqtadan o'ngda va K nuqta esa O_1 nuqtadan yuqorida joylashadi.



G.11.18-rasm. Fazoviy kuchlanganlik holatini tasvirlash uchun Mor doirasi.

G.11.19. Dala sharoitida grunt mustahkamlik xarakteristikalarini aniqlashning qanday usullarini bilasiz?

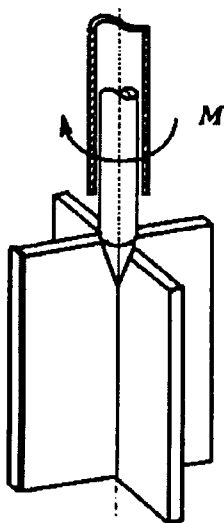
Dala sharoitida quyidagi tekshirish usullari keng tarqalgan: 1) gruntga betonlab mahkamlangan shtampning siljishi; 2) halqacha joylangan va ustiga yuk ta'sir etuvchi gruntning qir qilishi; 3) parrakli moslama yordamida sinash; 4) konus yordamida burg'ulash.

Shtampni siljishga tekshirishdan avval u odatda zaminga betonlanadi va bog'lanishni yaxshilash maqsadida sement qorishmasining bir qismi gruntga oqib kiradi. Halqaga joylashgan gruntning siljishi esa qiruvchi asbob yordamida amalga oshiriladi. Yuqoridan ta'sir qiluvchi va siljuvchi kuchlar domkratlar yordamida vujudga keltiriladi. Parrakli moslama yordamida sinash va konus yordamida burg'ulash usullari haqidagi ma'lumotlar G.11.20 va G.3.20-bandlardagi savollarda to'liq yoritilgan.

G.11.20. Parrakli moslama nima va uning yordamida nechta mustahkamlik xarakteristikasini olish mumkin?

Parrakli moslama vertikal o'qqa mahkamlangan ikkita bir xil o'zaro perpendikular to'g'ri burchakli tekis plastinkadan iboratdir (G.11.20-rasm). Plastinkalar mahkamlangan o'qqa burovchi moment ta'sir ettirilib, uning chegaraviy qiymati o'lchanadi. Ushbu burovchi moment bo'yicha loysimon gruntning qirqilishga qarshiligi (bog'lanish kuchi orqali aniqlanishini e'tiborga olish lozim)

hisoblanadi (ishqalanish e'tiborga olinmaydi, shuning uchun nisbatan kichik ichki ishqalanish burchagiga ega bo'lgan va uncha chuqur bo'lmagan tekshirish ishlari o'tkaziladigan gruntlarda natijalar yanada ishonchliroqdir. Bu yerda gruntning xususiy og'irligidan tushayotgan bosim qiymati unchalik katta emas).



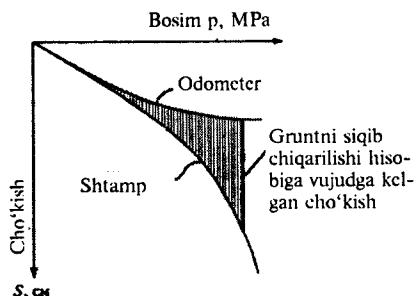
G.11.20-rasm. Parrakli moslama.

G.12. INSHOOT ZAMININING MUSTAHKAMLIGINI BAHOLASH

G.12.1. O'rtacha bosim ta'sirida grunt yuzasida joylashgan shtamp cho'kishining bog'lanish egri chizig'i qanday ko'rinishga ega bo'ladi? Gruntni odometr yordamida tekshirganda ushbu egri chiziq qanday ko'rinishni oladi? Ular nima bilan farqlanadi?

Shtamp cho'kishi natijasida olingan egri chiziqli bog'lanishning shakli yuqoriga nisbatan qabariq holatdagi shaklga ega bo'ladi (G.12.1-rasm). Ta'sir yukining oshishi natijasida cho'kishning yanada jadallashib ortib ketishi shtamp ostida joylashgan gruntning siqib chiqarilishi bilan kechadi deb tushuntirish mumkin va buning natijasida qaralayotgan sohalarida siljish deformatsiyasi ortadi. Agarda ushbu grafikka odometr asbobi yordamida olingan egrilikni

qo'ysak, u holda bosimning ortishi bilan botiqlikning yuqoriga qarab o'sishini ko'rsatadi. Bunda zamin gruntida tik yo'nalish bo'yicha zichlanish (siljish mavjud bo'lmagan holda) sodir bo'lishi hamda zichlikning oshishi bilan gruntning siqiluvchanligi kamayadi.

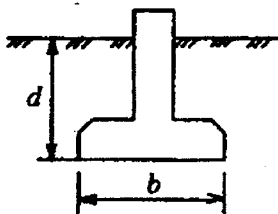


G.12.1-rasm. Shtamp ostida joylashgan grunt va odometr yordamida tekshirilgan grunt namunasi cho'kishlari orasidagi bog'liqlik grafigi.

G.12.2. Poydevorlarni qo'yilish chuqurligi bo'yicha qanday turlarga ajratish mumkin?

Nisbiy quyilishi chuqurligi (quyilish chuqurligi d ni poydevor eni b ga nisbatiga qarab) bo'yicha poydevorlar: sayoz joylashuvchi ($d/b \leq 0.5$) (G.12.2-rasm); o'rtacha quyilish chuqurligiga ega bo'lgan ($0.5 < d/b \leq 2$), chuqur joylashuvchi ($2 < d/b \leq 4$) va o'ta chuqur joylashuvchi ($d/b \leq 4$) poydevor turlariga bo'linadi.

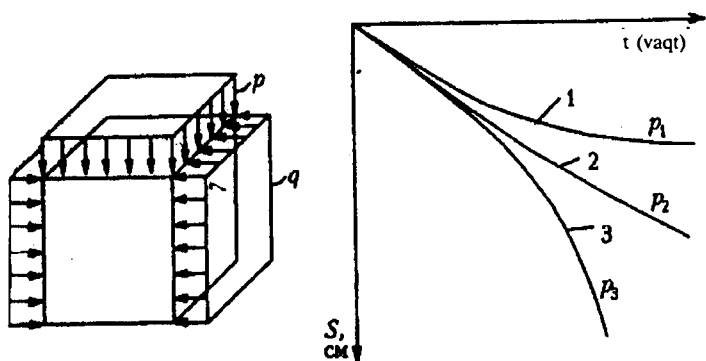
Dastlabki ikki holatda ($d/b \leq 2$) gruntning zamin sathi yo'nalishida o'pirilishini kuzatish mumkin. Oxirgi ikki holatda esa gruntning ichkarisiga qarab o'pirilish sodir bo'ladi. Zamin gruntining yuk ko'tarish qobiliyatining yo'qolishi to'g'risida faqat cho'kishning birdaniga ortishini kuzatish orqaligina xulosa chiqarish mumkin.



G.12.2-rasm. Sayoz joylashuvchi poydevor.

G.12.3. Vaqtga bog'liq holda grunt qanday deformatsiyalanadi va «cho'kish-vaqt» grafigi qanday ko'rinishga ega bo'ladi?

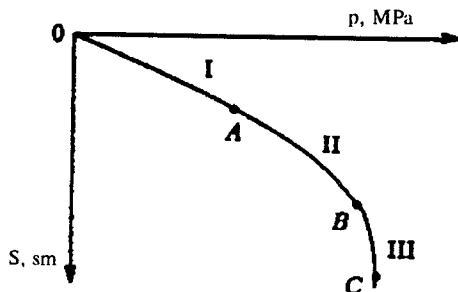
Agar bog'lanishli grunt(loylar)dan iborat bo'lgan kubikni namuna sifatida oladigan bo'lsak, u holda unga quyilgan kichik bosim ta'sirida vaqt mobaynida grunt cho'kishining so'nishi va uning barqarorlashish (siljувchanlikning 1-so'nish fazasi) bosqichi sodir bo'ladi (G.12.3-rasm). Kelgusida yukning ortishi natijasida cho'kish amalda doimiy tezlik bilan oshib boradi va u barqaror bo'lmay qoladi (siljувchanlikning 2-turg'un fazasi). Keyinchalik tashqi yuk shunday holatni yuzaga keltiradiki, bunda vaqt mobaynida cho'kishning oshish tezligi yanada tezlashadi va nihoyat, gruntning to'la yemirilish hodisasi ro'y beradi. Bunga 3-yuksalish fazasi deb ataladi.



G.12.3-rasm. Tashqi yuk ta'sirida cho'kishning vaqt mobaynidagi o'zgarish grafigi. Siljувchanlik: 1-so'nuvchi ; 2-turg'un; 3-yuksalish grafiklari.

G.12.4. Deformatsiyalanish fazalarini ayting va «cho'kish-yuk» grafigida ushbu fazalarning chegaralari qayerda joylashgan?

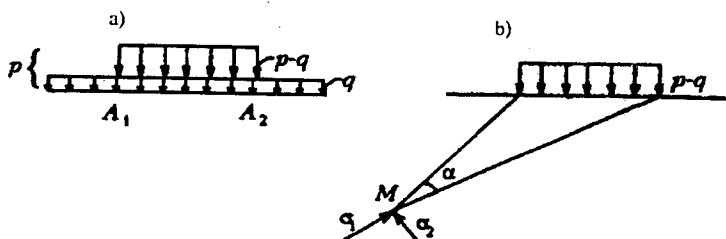
Zamin sirtida joylashgan shtampni sinash natijasida hosil qilingan «yuk-cho'kish» egri chizig'ida (G.12.4-rasm) quyidagi 3 ta fazani alohida ajratish mumkin: I zichlanish fazasi; II siljish sohasini hosil bo'lish fazasi (bunda yukning ortishi bilan ularning o'lchami ortib boradi); III to'la o'pirilish fazasi (zaminning yuk ko'tarish qobiliyatini yo'qotishi).



G.12.4-rasm. Shtampni sinash natijasida hosil qilingan «yuk-cho'kish» grafigi.

G.12.5. I-faza chegarasini aniqlash uchun qanday sxema qabul qilinadi? Puzirevsk-Gersevanov sxemasida tabiiy joylashgan grunt uchun yon tomon bosim koeffitsiyenti (ξ_0) qanday bo'ladi? Agar $\xi_0 \neq 1$ bo'lsa, plastik sohaning paydo bo'lishi kech yoki erta kuzatiladimi?

I-faza chegarasini aniqlash uchun eni b ga teng bo'lgan maydonda joylashgan va bir tekis taqsimlangan P yuk ta'sirida bo'lgan sxema qabul qilinadi. Ushbu sxemada yon tomondan q bosim ta'sir etishi bilan A_1 va A_2 nuqtalarda chegaraviy muvozanat sohasi vujudga kela boshlaydi. Puzirevsk-Gersevanov sxemasida yon tomon bosim koeffitsiyenti ζ_0 ning qiymati birga teng deb qabul qilinadi: $\zeta_0=1$. Agar $\zeta_0 < 1$ yoki $\zeta_0 > 1$ bo'lsa, u holda ikkala holatda ham $\zeta_0=1$ ga nisbatan plastik deformatsiya sohasini paydo bo'lishi erta kuzatiladi.



G.12.5-rasm. Tekis deformatsiyalanish ($\sigma_1 > \sigma_2$ bo'lganda) holatida gruntga ta'sir qilayotgan kritik yukni aniqlash sxemasi: a-ta'sir yuki sxemasi; b-koordinatalar sistemasi.

G.12.6. Bir tekis taqsimlangan yarim tekislikning ikki bo'lagi uchun bosh zo'riqlashlarni aniqlash formulasi qanday ko'rinishga ega bo'ladi?

Bosh zo'riqlashlarning eng yuqori (σ_1) va quyi (σ_2) qiymatlarini aniqlash formulalari quyidagi ko'rinishga ega:

$$\sigma_1 = \frac{p}{\pi}(\alpha + \sin \alpha); \quad \sigma_2 = \frac{p}{\pi}(\alpha - \sin \alpha)$$

bu yerda, α — ko'rinish burchagi (G.12.5-rasm).

G.12.7. Gruntning xususiy og'irligi yoki faqat tashqi yukdan hosil bo'lgan qo'shimcha zo'riqlash hisobga olinganda, dastlabki kritik kuchni hisoblash uchun zo'riqlashning to'la qiymati qabul qilinadimi?

Dastlabki kritik kuch formulasini keltirib chiqarish uchun tashqi yuk (p), yon tomon bosim yuki (q)dan va z chuqurlikdagi qaralayotgan nuqtada joylashgan grunt og'irligi (γz) dan hosil bo'lgan jami zo'riqlashlardan foydalaniladi. Grunt og'irligi (γz) va q yukdan hosil bo'ladigan zo'riqlashlar gidrostatika qonuniyati bo'yicha uzatiladi deb hisoblanadi. Shuning uchun yon tomon koeffitsiyenti $\zeta_0=1$ ga teng deb hisoblanadi.

G.12.8. Dastlabki kritik kuchni qiymatini aniqlash uchun yetishmaydigan tenglamani olish uchun qanday ekstremal shart-sharoitlar qo'yilishi lozim?

Ekstremal shart-sharoitlar deganda shuni tushuniladiki, unda shunday ko'rinish burchagi α ni topish kerakki, chegaraviy holatdagi nuqtaning qo'yilish chuqurligi z maksimal bo'lsin, ya'ni $\frac{d_z}{d_d}$ hosila nolga teng bo'ladi.

G.12.9. Puzirevsk-Gersevanov formulasi qanday ko'rinishga ega? Ushbu formulani nechta qo'shiluvchi shaklida yozish mumkin? M_r , M_q , M_c koeffitsiyentlari nimaga teng va ular nimalarga bog'liq? Puzirevsk-Gersevanov formulasi va QMQ bo'yicha $Z_{\max}$ kattalik nimaga teng?

Puzirevsk-Gersevanovning umumlashgan formulasi quyidagi ko'rinishga ega:

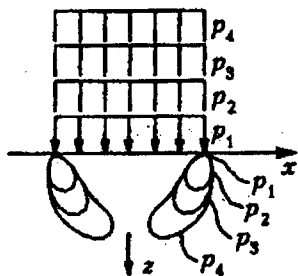
$$P = \frac{\pi(\gamma z_{\max} + q + c \cdot \operatorname{ctg} \varphi)}{\operatorname{ctg} \varphi - \frac{\pi}{2} + \varphi} + q = M_r \gamma \cdot b + M_q q + M_c c$$

Koeffitsiyentlar quyidagiga teng

$$M_y = \frac{\pi}{4} \frac{1}{\operatorname{ctg} \varphi - \frac{\pi}{2} + \varphi}; \quad M_q = \frac{\pi}{\operatorname{ctg} \varphi - \frac{\pi}{2} + \varphi} + 1; \quad M_c = \frac{\pi \cdot \operatorname{ctg} \varphi}{\operatorname{ctg} \varphi - \frac{\pi}{2} + \varphi}$$

QMQga asosan M_y koeffitsiyentini topishda $Z_{\max} = b/4$ ga teng deb qabul qilinadi. M_y , M_q va M_c koeffitsiyentlari faqat gruntning ichki ishqalanish burchagi φ ga bog'liq. Gersevanov-Puzirevsk formulasida $Z_{\max} = 0$ deb qabul qilingan.

G.12.10. Tashqi yuk qiymatining oshishi bilan poydevor ostidagi plastik deformatsiya sohasining rivojlanish jarayoni qanday tarzda sodir bo'ladi?



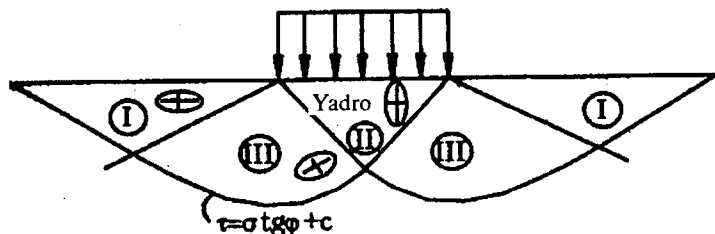
G.12.10-rasm. Tashqi yuk p ning oshishi bilan zamindagi chegaraviy holatlarga ega bo'lgan sohalarning o'sishi.

Plastik deformatsiya sohasi poydevor chetlarida paydo bo'ladi deb hisoblanadi. Shuningdek, tashqi yuk qiymati oshgan sari ular chuqurroq tarqaladi va poydevor ostiga kira boshlaydi (G.12.10-rasm). Nihoyat, zaminning yuk ko'tarish qobiliyatiga teng bo'lgan yuk qiymatida har ikki plastik deformatsiyalar poydevor o'qida birlashadi va uning birdaniga pastga qarab o'tirish hodisasi sodir bo'ladi.

G.12.11*. «Prandtl sxemasi bo'yicha» zaminning yuk ko'tarish qobiliyatini hisoblash sxemasi qanday ko'rinishga ega bo'ladi? «Qayishqoq yadro» deb nimaga aytiladi va u qayerda joylashgan?

«Prandtl sxemasi bo'yicha» zaminning yuk ko'tarish qobiliyatini hisoblashda quyidagi uchta sohani mavjudligi ko'zda tutiladi: I maksimal kuchlanganlik holati sohasi (yoki passiv bosim sohasi); II minimal kuchlanganlik holati sohasi (yoki aktiv bosim sohasi); III ushbu ikki soxalararo zo'riqishlarning sakrashsiz silliq o'zgarishga imkon beruvchi o'tish sohasi. Bu yerda, ta'sir yuki bir

tekis ta'sir etayotgan va gorizontal tuzuvchilarga ega emas, deb taxmin qilinadi. Haqiqatan ham, biz zamin gruntiga g'adir-budur yuzali qattiq shtamp yordamida yuk ta'sir ettiramiz. Shuning uchun to'g'ridan-to'g'ri uning ostida minimal chegaraviy kuchlanganlik holati sohasi o'rniga chegaraviy holatga ega bo'lmagan va go'yoki shtamp bilan birgalikdagi yaxlit qo'shilgan boshqa soha shakllanadi. Ushbu sohaga «qayishqoq» soha yoki «bikr yadro» deb ataladi (G.12.11-rasm).



G.12.11-rasm. Prantl sxemasi bo'yicha kuchlanganlik holati xarakteriga ko'ra turli chegaraviy sohalarining ko'rinishlari.

G.12.12. Bo'rtib chiqqan sohani chegaralovchi zo'riqlashlarni bog'lovchi chiziqqa qanday shart qo'yiladi?

Bo'rtib chiqqan soha chizig'iga quyidagi Kulon sharti qo'yiladi: $\tau = \sigma \tan \varphi + c$, ya'ni ushbu chiziq sirpanish chizig'i deb ataladi (G.12.11-rasmga qarang).

G.12.13. Yuk ko'tarish qobiliyatini aniqlash formulasidagi N_γ, N_q va N_c koeffitsiyentlari Gersevanov-Puzirevskiyning umumlashgan formulasidagi M_γ, M_q va M_c koeffitsiyentlariga nisbatan kattami yoki kichikmi? Ular nimaga bog'liq bo'ladi?

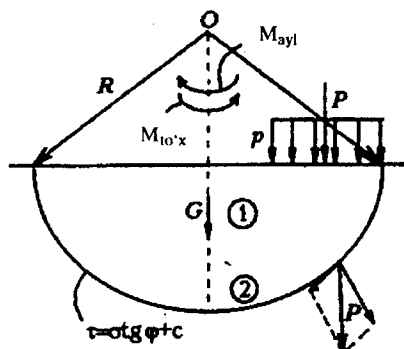
M_γ, M_q va M_c koeffitsiyentlari faqat uncha katta bo'lmagan plastik deformatsiya soha o'lchamlari bo'yicha aniqlanib, gruntning yuk ko'tarish koeffitsiyentlari deb ataladi. Ularga mos ravishda N_γ, N_q va N_c koeffitsiyentlari esa ushbu sohalarini to'la ochib beradi. Tabiiyki, keyingi koeffitsiyentlar o'zining qiymati bo'yicha avvalgilardan kattadir. Har ikki turdagi koeffitsiyentlar ham gruntning ichki ishqalanish burchagi φ ga bog'liq bo'ladi. Agarda yuk vertikal tashkil etuvchilardan tashqari gorizontal tashkil etuvchilarga ham ega bo'lsa, u holda ular teng ta'sir etuvchi kuchning vertikal chiziqqa nisbatan qiyalik burchagiga ham bog'liq bo'ladi.

Yuqoridagi koeffitsiyentlarning qiymatlari jadvallardan aniqlanadi. Agar yuk gorizontal tashkil etuvchilarga ega bo'lsa, barcha koeffitsiyentlarning maksimal qiymatlarini topishimiz mumkin.

G.12.14. Aylanma silindrik yuza bo'ylab siljish usuliga qanday asosiy g'oyalari qo'yilgan?

Aylanma silindrik yuza bo'ylab siljish usuli asosiga shunday g'oya qo'yilganki, bunda poydevor ostidagi zaminning yemirilishida aylanma silindrik yuzani bir-biri bilan ajratuvchi ikkita soha hosil bo'ladi (G.12.14-rasm). Chegaraviy sharhlar mavjud bo'lganda birinchi (yuqoridagi) soha (1) o'zidan pastda joylashgan ikkinchi soha (2) bo'ylab sirpanadi. Har ikki sohaning birlilik shartidan ta'sir etuvchi kuchlarning harakatlanish chiziqlari bo'ylab ko'chishi va teng ta'sir etuvchi kuchlarga nisbatan jadallashishini kuzatish mumkin.

Eng xavfli aylanma silindrik yuzani sinash yo'li bilan qatlamni to'xtatishga intiluvchi moment $M_{to'x}$ ni aylanishga majbur etuvchi moment $M_{to'x}$ ga nisbatining minimal qiymati orqali aniqlanadi.



G.12.14-rasm. Aylanma silindrik yuza bo'ylab siljish usuli bo'yicha chegaraviy kuchni hisoblash sxemasi: M_{ayl} — aylanishga majbur etuvchi moment; $(M_{to'x})$ — harakatni to'xtatishga intiluvchi moment.

G.12.15*. Aylanma silindrik yuza bo'ylab siljish usulida qaysi tenglamalar talabga javob beradi va qaysilari talabga javob bera olmaydi?

Aylanma silindrik yuza bo'ylab siljish usulida vertikal va gorizontal o'qqa nisbatan proyeksiyalashda muvozanat sharti to'la talabga javob bermaydi. Ya'ni aylana yoyiga normal sifatida o'tkazilgan teng ta'sir etuvchi kuchni ichki ishqalanish koeffitsiyentiga ko'paytirish orqali, u urinma tashkil etuvchiga aylantiriladi. Shu bilan bir vaqtda yuza bo'ylab ishqalanish kuchlarining bir qismigina ishtirok etadi. Xuddi shuningdek, potensial siljish yuzasi bo'ylab ta'sir etuvchi bog'lanish kuchi ham qisman ishtirok etadi. Shuning uchun ushbu usulni muhandislik nuqtayi nazaridan yetarli aniqlikka ega bo'lmagan usul deb qarash lozim.

G.12.16. Zaxira (ishonchlilik) ko'effitsiyentini aniqlash formulasi qanday ko'rinishga ega? Siljishdagi turg'unlik zaxira ko'effitsiyenti aylananing sirpanish radiusiga bog'liqmi?

Ushbu formula aylanma silindrik yuza bo'ylab siljish usuli uchun quyidagi ko'rinishga ega:

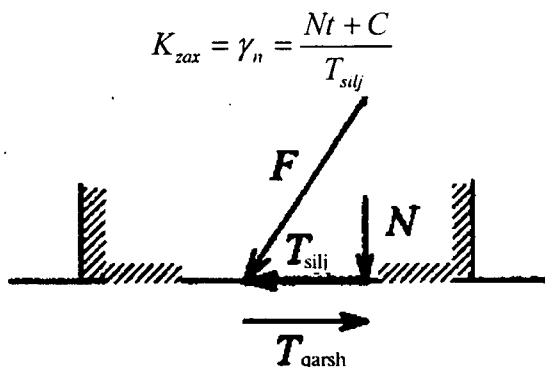
$$K_{zax} = \gamma_n = \frac{M_{max}}{M_{ayl}}$$

bu yerda, M_{ayl} , M_{max} , — qatlamni aylanishga majbur etuvchi va harakatni to'xtatishga intiluvchi moment.

Ushbu formulaga kiruvchi kuch momentlarining nisbati radiusga bog'liq bo'lmaydi. Lekin zaxira ko'effitsiyentining minimal qiymati izlanganda, ushbu minimum shartga javob beruvchi radius va yoy markazining o'rni belgilanishi lozim.

G.12.17*. Inshootning zamin bilan tutashuv tekisligi bo'yicha siljishga nisbatan turg'unligi qanday tarzda hisoblanadi?

Agarda siljish yo'nalgan tarafda joylashgan gruntning qarshilik ko'rsatish kuchining qiymati e'tiborga olinmaydigan bo'lsa, u holda ta'sir kuchining vertikal tashkil etuvchisi (N) hisoblanadi (G.12.17-rasm), so'ngra u ishqalanish ko'effitsiyenti f ga ko'paytiriladi va bog'lanish kuchi S qo'shib qo'yiladi. So'ngra olingan qarshilik kuchining maksimal qiymatini siljuvchi kuch kattaligiga bo'lib, zaxira (ishonchlilik) ko'effitsiyenti topiladi, ya'ni:

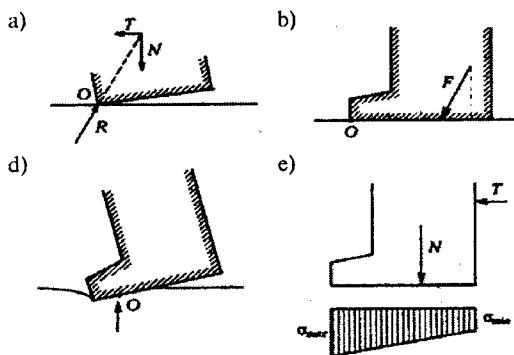


G.12.17-rasm. Poydevor tovonni tekisligi bo'yicha siljishga turg'unlikni hisoblash sxemasi. $T_{suv} = T_{silj}$; $T_{solr} = T_{aar}$

G.12.18. Inshootlarni ag'darilishga turg'unligi qanday tarzda hisoblanadi?

Inshootlarni ag'darilishga (G.12.18, a-rasm) turg'unligi chetki nuqtaga nisbatan olingan to'xtatishga intiluvchi va aylanishga majbur etuvchi momentlar nisbati bo'yicha baholanadi. Bunda inshoot go'yoki ozroq ko'tarilgandek bo'ladi va shuning uchun jamlangan kuch ko'rinishidagi inshoot reaksiyasi chetki nuqtaga qo'yilgan bo'ladi. Binobarin, u momentlarning muvozanat shartiga kirmaydi, ya'ni ushbu qutb orqali o'tadi deb hisoblanadi.

Shuning uchun ag'darilishga nisbatan turg'unlikni oshirish uchun inshootlarning chap tomonida konsol hosil qilinishi lozim (G.12.18, b-rasm). Zamin deformatsiyalanish davridagi ag'darilishda buralish faqat biror chetki nuqta atrofida sodir bo'lmasdan, balki bunda inshoot zamin gruntiga «kiradi» deb hisoblanadi. Shuning uchun buralish inshoot tovonni chegarasida joylashgan O nuqta atrofida sodir bo'ladi (G.12.18, d-rasm). Ag'darilish natijasida inshootlarda qiyshayish vujudga keladi. Odatda poydevorni gruntдан uzilishiga yo'l qo'ymaslikka (seysmik kuch ta'siridan tashqari holatlarda) va vertikal zo'riqlashlarning maksimal va minimal qiymatlari nisbatini cheklashga harakat qilinadi (G.12.18, e-rasm). Ushbu zo'riqlashlarning maksimal qiymatlarini belgilashda, shuningdek, inshoot tovonni ostida hosil bo'ladigan urinma zo'riqlashlarni ham hisobga olish lozim.



G.12.18-rasm. Inshootlarni ag'darilishga turg'unligini hisoblash

sxemasi: a-ag'darilish O nuqta atrofida sodir bo'ladi;

b-ag'darilishga nisbatan qarshilikni oshiruvchi konsol (rafaq);

d-inshootni zaminga botishi natijasida uning O nuqta atrofida ag'darilishi; e-poydevor tovonni ostidagi tik zo'riqlash epyurasi.

G.13. GRUNTLARNING CHEGARAVIY MUVOZANAT HOLATI NAZARIYASI

G.13.1 Bosh zo'riqishlarning chegaraviy muvozanat holati nazariyasi qanday tarzda yoziladi? Qanday tarzda ushbu shart zo'riqishlarning barcha uchta tuzuvchilari ishtirok etgan bog'lanish ifodasiga aylantiriladi (dekart koordinatalar sistemasida)?

Bosh zo'riqishlarning chegaraviy muvozanat holati sharti quyidagi ko'rinishga ega

$$\sigma_1 - \sigma_2 = (\sigma_1 + \sigma_2 + 2c \cdot \operatorname{ctg} \varphi) \sin \varphi$$

Mor doirasi va Pifagor teoremasiga asosan

$$\tau_{zx}^2 + \left(\frac{\sigma_z - \sigma_x}{2}\right)^2 = \left(\frac{\sigma_1 - \sigma_2}{2}\right)^2$$

Shuningdek, $\frac{\sigma_z + \sigma_x}{2} = \frac{\sigma_1 + \sigma_2}{2}$ ni hisobga olgan holda quyidagi shartni hosil qilamiz:

$$(\sigma_z - \sigma_x)^2 + 4\tau_{zx}^2 = (\sigma_z + \sigma_x + 2c \cdot \operatorname{ctg} \varphi)^2 \sin^2 \varphi$$

G.13.2*. Zo'riqishning tekislikdagi masalasi, o'qqa nisbatan mutanosiblik masalasi, fazoviy masalasini o'rganishda biz zo'riqishning nechta noma'lum tashkil etuvchilariga ega bo'lamiz?

Umumiy holatda zo'riqishning tekislikdagi masalasi uchun uchta noma'lum zo'riqish tashkil etuvchilariga, o'qqa nisbatan mutanosiblik masalasida to'rtta, fazoviy masalasi uchun esa oltita zo'riqish tashkil etuvchilariga ega bo'lamiz.

G.13.3*. Zo'riqishning tekislikdagi, o'qqa nisbatan mutanosiblik va fazoviy masalalarini yechishda sochiluvchan muhit chegaraviy muvozanat nazariyasi tenglamasiga qanday qo'shimcha bog'lanishlar kiritilgan va ushbu qo'shimcha bog'lanishlar nechta?

Tekislikdagi masalalaning ikkita muvozanat tenglamasi uchun zo'riqish tashkil etuvchilarini bog'lovchi bitta shart qo'yilgan (chegaraviy muvozanat sharti). Shuningdek, o'qqa nisbatan mutanosiblik masalasida ikkita muvozanat tenglamasi (koordinata o'qlariga nisbatan proyeksiya)ga bitta chegaraviy muvozanat sharti

kiritilgan. Qo'shimcha ravishda, tenglamalardagi tashkil etuvchilar to'rtta bo'lsa ham, muvozanat sharti o'zaro ikkita bosh zo'riqlardan iborat bo'ladi. Fazoviy masalalarni yechishda biz uchta muvozanat tenglamasiga hamda bitta chegaraviy muvozanat tenglamasiga ega bo'lamiz (shunday qilib, ikkita tenglama yetishmayapti).

G.13.4*. Qanday holatlarda chegaraviy muvozanat nazariyasining umumiy sistemasi yopiq hisoblanadi? Yopiq sistemani hosil qilish uchun nechta tenglama yetishmaydi? «To'la» va «to'la bo'lmagan» sochiluvchanlik sharti deb nimaga aytiladi?

Tekislikdagi masalani yechishda qaralayotgan sistema to'la yopiq deb hisoblanadi. O'qqa nisbatan mutanosiblik masalalarini yechishda esa bitta tenglama yetishmaydi. Bu holatda oraliq bosh zo'riqlarning minimal va maksimal qiymatlarini tenglashtirish yo'li orqali «to'la sochiluvchanlik» shartidan foydalaniladi, undan so'ng qaralayotgan sistema yopiq hisoblanadi. Agar ushbu shartdan foydalanilmasa, u holda sistema yopiq emas (to'la bo'lmagan) deb hisoblanadi. Fazoviy masalalarni yechishda ikkita tenglama yetishmaydi va sistema yopiq bo'lmagan deb hisoblanadi.

G.13.5*. Xususiy hosilali differensial tenglamalar sistemasining tartibi nechga teng? Elastiklik nazariyasining (tekislikdagi masala) differensial tenglamalar sistemasi va sochiluvchan muhit chegaraviy muvozanat holati nazariyasi qanday tartibga ega?

Xususiy hosilali differensial tenglamalar sistemasining tartibi unga kiruvchi tenglamalar tartibining yig'indisiga teng. Elastik nazariyasining differensial tenglamalar sistemasi to'rtinchi tartibga, chegaraviy muvozanat holati nazariyasining tenglamalar sistemasi esa ikkinchi tartibga ega. Shunday qilib, chegaraviy muvozanat holati tenglamasiga faqat zo'riqlash tashkil etuvchilari (ularni hosilalari emas) kiradi. Ushbu tenglama nol tartibli emas, balki ikkinchi tartibli tenglamadir.

G.13.6. Sochiluvchan muhit uchun elastiklik nazariyasi va chegaraviy muvozanat nazariyasining asosiy tenglamalar sistemasini yechish asosida hosil qilinadigan ixtiyoriy integrallash doimiysi va ixtiyoriy integrallash funksiyasi bizga nima beradi?

Oddiy differensial tenglamalar sistemasining umumiy yechimi asosida hosil qilinadigan integrallash doimiysi chegaraviy shartlarni qanoatlantiruvchi xususiy yechimni aniqlash imkonini beradi. Xususiy hosilali differensial tenglamalar sistemasini integrallash natijasida hosil qilinadigan ixtiyoriy funksiya qaralayotgan masalaning chegaraviy shartlarini qanoatlantiruvchi xususiy yechimni

topishga imkon beradi. Bu esa elastiklik nazariyasi va chegaraviy muvozanat nazariyasida chegaraviy sohadagi kuchlanishdir. Soha chegarasida ikkita chegaraviy shart qo'yish mumkin. Bular chegaraviy muvozanat nazariyasi bo'yicha chegaradagi normal va tangensial zo'riqlashlardir. Elastiklik nazariyasida esa chegaraviy shartlar zo'riqlashlar yoki siljishlar asosida hamda aralash holda berilishi mumkin.

G.13.7*.Giperbolik, parabolik va elliptik turdagi differensial tenglamalar bir-biridan nima bilan farq qiladi? Differensial tenglamaning xarakteristikasi deb nimaga aytiladi va uni qanday aniqlash mumkin? Ushbu xarakteristikalar soni nechta bo'ladi?

Differensial tenglamaning xarakteristikasi deb, tekislikdagi shunday chiziqqa aytiladiki, ushbu chiziq bo'ylab xususiy hosilalarni bir ma'noda aniqlash mumkin emas (bunda determinant nolga teng bo'ladi). Differensial tenglamalar sistemasining xarakteristikasini sistema barcha determinantlarini tenglashtirish yo'li orqali aniqlash mumkin. Giperbolik turdagi sistema (sochiluvchan muhitning chegaraviy muvozanat nazariyasi) ikkita haqiqiy xarakteristikaga ega.Parabolik turdagi sistema (sizish jarayoni nazariyasi) bitta, elliptik turdagi sistema (elastiklik nazariyasi) esa ikkita mavhum xarakteristikaga ega.

G.13.8*. Sochiluvchan muhitlar chegaraviy muvozanat nazariyasi differensial tenglamalar sistemasining xarakteristikalari qanday tarzda mos keladi? Chegaraviy muvozanat nazariyasining tekislikdagi msalasida biz nechta xarakteristik sistemaga ega bo'lamiz?

Sochiluvchan muhitlar chegaraviy muvozanat nazariyasi differensial tenglamalar sistemasining xarakteristikalari sirpanish chiziqlari bilan farq qiladi. Tekislikdagi masalada biz ikkita xarakteristikaga, ya'ni ikkita sirpanish chizig'i (ushbu chiziq bo'ylab $\tau_n = \sigma_n \operatorname{tg} \varphi + c$ shart bajariladi) ga ega bo'lamiz.

G.13.9. Sochiluvchan muhitning chegaraviy muvozanat nazariyasi tenglamasi qanday tarzda yechiladi?

Umumiy holatda sochiluvchan muhitning chegaraviy muvozanat nazariyasi tenglamasi sonli usullar asosida yechiladi, ya'ni ushbu sistema chiziqlidir (chegaraviy muvozanat nazariyasi shartiga kuchlanish kvadrat ostida kiradi). Faqat juda cheklangan sondagi masalalarni chekli ko'rinishda yechish mumkin.

G.13.10*. Sochiluvchan muhitlar chegaraviy muvozanat nazariyasining tenglamalar sistemasi barcha chegaraviy shartlarni qanoatlantirishi mumkinmi?

Yo'q, barcha ham qanoatlantirmaydi. Barcha chegaraviy shartlar ham kuchlanganlik holatini to'la ta'minlab bera olmaydi. Xohlagan chegaraviy shartni qanoatlantiruvchi asosiy sistema ikkinchi tartibli va ikkita ixtiyoriy integrallash funksiyasiga (elastiklik nazariyasida ular to'rtta) ega bo'lsa ham, masalani hal qilish uchun ushbu ikkita funksiya yetarli emas.

G.13.11. Sochiluvchan muhitlar chegaraviy muvozanat nazariyasining aniq masalalari qanday tarzda qo'yiladi?

Aniq masalalar quyidagi tarzda qo'yiladi: sohaning ma'lum qismi chegarasida kattaligi va yo'nalishi bo'yicha zo'riqish berilgan. Sohaning har bir nuqtasi chegaraviy holat mavjudligini hisobga olgan holda sohaning qo'shni chegara qismlaridagi zo'riqish kattaligini (berilgan harakat yo'nalishi bo'yicha) yoki yo'nalishini (berilgan kattalik bo'yicha) qidirib topish talab qilinadi.

G.13.12*. Sochiluvchan muhitlar chegaraviy muvozanat nazariyasi va elastik nazariyasi masalalarini qo'yilishida yagonalik mavjudmi?

Chegaraviy muvozanat nazariyasida bunday yagonalik yo'q, ya'ni chegaraviy muvozanat nazariyasini asosiy tenglamasi zo'riqishga nisbatan tuzilgan kvadrat tenglamadan iborat. Shuning uchun u eksperimental tadqiqot natijalarini hal qilish uchun masalani to'g'ri yechishga imkon beradi. Elastiklik nazariyasida esa barcha sistema chiziqli, shuning uchun masalani yechishda yagonalik mavjuddir.

G.13.13. Sochiluvchan muhitlar uchun chegaraviy muvozanat nazariyasining yopiq ko'rinishdagi oddiy masalalari qanday yechiladi?

Yopiq ko'rinishdagi chegaraviy muvozanat nazariyasida yechiladigan oddiy masalalar, bu—tirgovuch devorning to'kma gruntga tutashgan tekis vertikal yuzasi va grunt gorizontal yuzasiga ta'sir etuvchi gruntning aktiv va passiv bosimi to'g'risidagi masaladir. Shuningdek, chegaraviy holatda joylashgan gruntli quvurga ichkaridan (yoki tashqaridan) bo'ladigan bosim ta'siridagi masala ham yechiladi. Shuningdek, hal qilinishi lozim bo'lgan ko'pgina masalalar mavjud bo'lib, ularning soni nihoyatda cheklangan.

G.13.14. Oddiy kuchlanganlik holatida joylashgan sohadagi solishtirma bog'lanish kuchi yon tomon zo'riqishi σ_x ga (σ_f zo'riqish berilganda) qanday tarzda ta'sir ko'rsatadi?

Minimal kuchlanganlik holati (aktiv bosim sohasi)dagi sohada σ_x ning qiymati bog'lanish kuchi S ning ortishi bilan kamayib boradi. Maksimal kuchlanganlik holatida (passiv bosim sohasi)

bog'lanish kuchi S ning ortishi natijasida σ_x ning qiymati ortib boradi.

G.13.15*. Oddiy kuchlanganlik holati sohalari-minimal kuchlanganlik holati va maksimal kuchlanganlik holati sohalari deb ataluvchi nomlar qayerdan kelib chiqqan?

Minimal kuchlanganlik holati sohasi deb shunga aytiladiki, bunda zo'riqish ellipsi eng kichik gorizontaal o'qqa ega bo'ladi. Maksimal zo'riqish holati sohasi «yotiq» zo'riqish ellipsi ko'rinishiga ega bo'ladi va ellipsning gorizontaal o'qi katta bo'lishi mumkin emas. Shunday qilib, o'zgarmas vertikal o'qqa ega bo'lgan ellipsning gorizontaal o'qi yuqorida nomlari qayd etilgan zo'riqish holatlarini belgilaydi.

G.13.16. Sochiluvchi muhit chegaraviy muvozanat nazariyasining to'g'ri va teskari masalalari nimadan iborat?

To'g'ri masalada zaminga kattaligi va yo'nalishiga ko'ra kuch qo'yilgan bo'lib, yukning qiymati (berilgan yo'nalishiga ko'ra) yoki yo'nalishi (berilgan kattaligi asosida) qidirib topiladi. Teskari masalada esa zaminga ta'sir etuvchi kuch (kattaligi va yo'nalishi bo'yicha) berilgan bo'lib, yukning qiymati (berilgan yo'nalishiga ko'ra) yoki uning yo'nalishi (berilgan kattaligi asosida) izlab topiladi. Shu tarzda doimo uchta shart berilgan bo'lib, bittasini aniqlash talab etiladi.

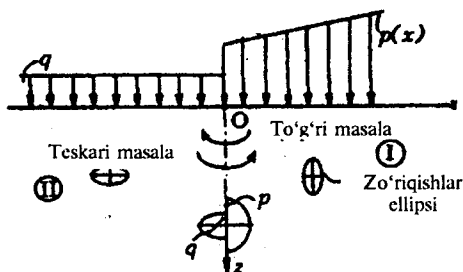
G.13.17*. Sochiluvchan muhit chegaraviy muvozanat holati nazariyasi masalalarini yechishda maksimal va minimal zo'riqish holatiga ega bo'lgan maydon uchun o'tish chegarasi nima uchun kerak?

O'tish chegarasi (G.12.11-rasm, III chegara) barcha zo'riqishlar tarkibiy qismlarining bitta chegaradan ikkinchisiga o'tishida ularni uzluksizligini ta'minlaydi va zo'riqish ellipsarlari o'qining bir tekisda aylanish imkonini beradi.

G.13.18*. Ajralmas hamda ajraladigan yechimlar nima bilan farqlanadi va qaysi zo'riqish tashkil etuvchilarida uzilish sodir bo'ladi?

Zamin to'g'risidagi ajralmas va ajraladigan masalalarni yechimi birdaniga turli kattalikdagi yuk ko'tarish qobiliyatini aniqlash imkonini beradi.

Ushbu masalada minimal zo'riqish holati chegarasidan maksimal zo'riqish holati chegarasiga o'tishda vertikal zo'riqish σ_z maydoni chegarasida uzilish sodir bo'ladi, σ_x zo'riqish esa uzluksiz (har ikki chegarada $\tau_{xz} = 0$) hisoblanadi (G.13.18-rasm).



G.13.18-rasm. Zaminga ta'sir etuvchi chegaraviy yukni aniqlash sxemasi.

G.13.19. Prandtlning yuk ko'tarish qobiliyatini aniqlash formulasi qanday ko'rinishga ega? Agar muhit ishqalanishga ega bo'lmasa ($\varphi \neq 0$) uning ko'rinishi qanday bo'ladi?

Prandtl bo'yicha (bunda sochiluvchan muhit ko'riladi) yuk ko'tarish qobiliyati R (kPa) ni aniqlash formulasi quyidagi ko'rinishga ega:

$$\frac{p + c \cdot \operatorname{ctg} \varphi}{q + c \cdot \operatorname{ctg} \varphi} = \frac{1 + \sin \varphi}{1 - \sin \varphi} \cdot e^{\pi \cdot \operatorname{tg} \varphi}$$

bu yerda, q — qo'shimcha bosim, kPa.

Ajratiladigan yechimda ushbu formula quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

$$\frac{p + c \cdot \operatorname{ctg} \varphi}{q + c \cdot \operatorname{ctg} \varphi} = \left(\frac{1 + \sin \varphi}{1 - \sin \varphi} \right)^2$$

Agar muhit ishqalanishga ega bo'lmasa, u holda birinchi formuladan quyidagini hosil qilamiz:

$$p = (\pi + 2) \cdot c + q$$

Ikkinchi formuladan

$$p = \pi \cdot c + q$$

G.13.20. «Maxsus nuqta» qayerda joylashgan va u qanday xususiyatga ega?

Zamindagi «maxsus nuqta» (G.13.18-rasmga q., O nuqta) ta'sir yukining chegarasi tugagan va qo'shimcha bosimning boshlangan joyida joylashadi. Ya'ni chegaraga qo'yilgan mavjud kuchlarning qiymatida keskin o'zgarish sodir bo'ladi. Maxsus nuqta shunday xususiyatga egaki, bunda biz eng katta va eng kichik zo'riqishlar farqiga ega bo'lamiz. Shunday qilib, maxsus nuqta turli qiymatga ega bo'lgan o'zgarishlar o'rnini belgilaydi.

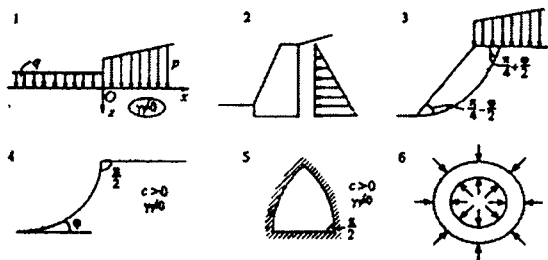
G.13.21. Sochiluvchan muhit chegaraviy muvozanat nazariyasining asosiy tenglamasidan foydalangan holda masalalarni to'g'ri hal qilish uchun eksperimentlar olib borish kerakmi?

Ushbu yo'nalishda eksperimentlar olib borish faqatgina olingan zo'riqish kattaliklarini tekshirish uchungina emas, balki sochiluvchan muhit chegaraviy muvozanat nazariyasi yechimlarining bir xilda bo'lmaslik (ikki xillik) holati bilan bog'liq masalani hal qilish uchun ham kerak.

G.13.22. Sochiluvchan muhitlar chegaraviy muvozanat nazariyasida qanday muhandislik masalalari ko'riladi?

Chegaraviy muvozanat nazariyasida odatda quyidagi masalalar ko'riladi:

1. Zaminning yuk ko'tarish qobiliyati (yuk va qo'shimcha bosim orasidagi bog'liqlik va aksincha).
2. Gruntning tirgovich devorga nisbatan aktiv va passiv bosimi.
3. Qiyalik berilgan shaklining turg'unligi (chegaraviy holatni ta'minlash uchun kerak bo'ladigan yuqoridan ta'sir etuvchi qo'shimcha yuklamalar).
4. Qiyalikning chegaraviy turg'un shakllari.
5. Yer osti yo'lagi o'tkazishda bog'langan grunt o'pirilishining shakllari.
6. Grunt ichiga o'rnatilgan quvurlardagi chegaraviy bosim.



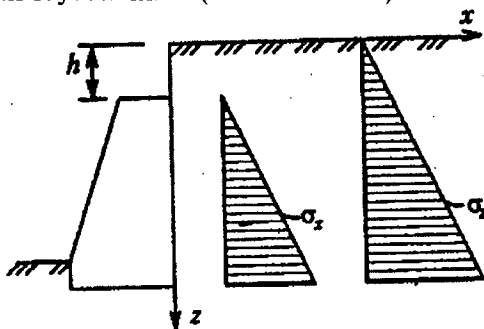
G.13.22-rasm.
Sochiluvchan muhit
chegaraviy muvo-
zanat nazariyasi
asosida yechila-
digan masalalar.

G.13.23. Tik qiyalikning chegaraviy balandligi qanday? Uni qanday aniqlash mumkin?

Chegaraviy muvozanat nazariyasi bo'yicha mahkamlanmagan tik qiyalikning balandligi h quyidagi miqdordan katta bo'lmasligi lozim.

$$h = \frac{2 c \cdot \cos \varphi}{\gamma (1 - \sin \varphi)}$$

bu yerda, γ — gruntning solishtirma og'irligi. Ushbu balandlik qiyalikning eng pastki nuqtasidagi gorizonttal zo'riqish $\sigma_x = 0$ ga, vertikal zo'riqish esa $\sigma_z = \gamma \cdot h$ ga teng bo'lgan shart asosida joylashgan deb hisoblanadi. Ushbu masalani yechish uchun chegaraviy muvozanat shartidan foydalaniladi (G.13.23- rasm).



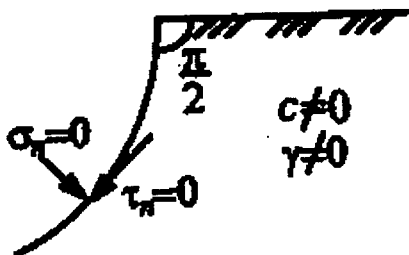
G.13.23-rasm. Tekis vertikal tirgovich devorga nisbatan grunt bosimi σ_x ning va vertikal bosim σ_z ning epyuralari.

G.13.24. Sochiluvchan gruntдан iborat bo'lgan nishablikning chegaraviy qiyalik burchagi qanday?

Sochiluvchan gruntдан iborat bo'lgan nishablikning chegaraviy qiyalik burchagi ichki ishqalanish burchagi φ ga teng.

G.13.25. Yuklamasiz chegaraviy turg'un qiyalik qanday shaklga ega? Uning chegarasiga qanday shart qo'yilgan?

G.13.25-rasmda ko'rsatilgan qiyalik chegarasida urinma kuchlanish σ_n va tik kuchlanish σ_n larning qiymatlari teng bo'lishi kerak.



G.13.25-rasm. Chegaraviy turg'un qiyalik va uning chegarasiga qo'yilgan shartlar.

G.13.26. Zaminning yuk ko'tarish qobiliyati to'g'risidagi masalani yechishda «salbiy yuklama» deb nomlanuvchi ibora nimani anglatadi?

«Salbiy yuklama» iborasi shuni anglatadiki, bunda grunt mas-sivining barcha nuqtalaridagi chegaraviy holatni ta'minlash uchun chegaraga siquvchi kuchlanishni emas, balki cho'zuvchi kuchla-nishni qo'yish lozim, ya'ni «yuqoriga tortish» maqbul emas. Shu-ning uchun zaminning barcha sohalarida ham chegaraviy holatni ta'minlash amalda mumkin emas.

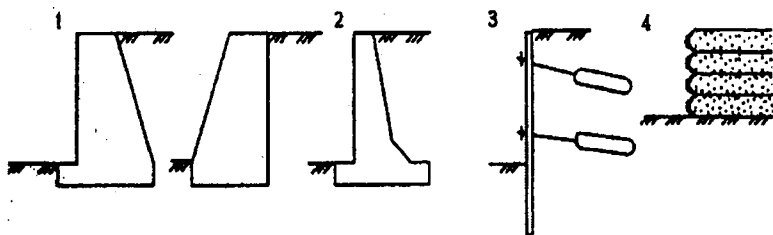
G. 14. GRUNTLARNI TO'SIQLARGA NISBATAN BOSIMINI HISOBLASH

G.14.1. Tirgovich devorlar nima maqsadda ishlatiladi?

Agar qiyalikning egriligi o'ta darajada tik bo'lsa, u vaqtda grunt qatlaminin muvozanati buzilib, siljish yuz beradi. Bunday vaqtlarda grunt qatlami muvozanatini saqlab qolish uchun ko'pincha sun'iy to'siqlar-tirgovich devorlardan foydalaniladi.

G.14.2. Gravitatsion tirgovich devorlar yengillashtirilgan egiluvchan tirgovich devorlardan nimasi bilan farq qiladi?

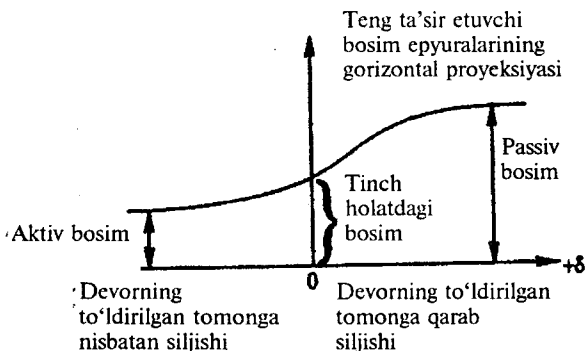
Gravitatsion tirgovich devorlarda (G.14.2-rasm) siljishga turg'unlik ularning og'irligi (devor to'voni ustida joylashgan grunt va devor materiallarining og'irligi) orqali ta'minlanadi. Grunt dan hosil bo'lgan bosimning gorizont al tuzuvchilari esa devor to'voni tekisligida hosil bo'ladigan ishqalanish kuchi orqali qabul qilinadi. Yengillashtirilgan egiluvchan devorlar zaminga mahkamlanadi va ularni siljishga turg'unligi devor ostidagi passiv qarshilikni rivoj-lanishi hamda devor yuqori qismidagi anker bog'lanishning mavjudligi hisobiga ta'minlanadi.



G.14.2-rasm. Tirgovich devor turlari: 1,2-gravitatsion; 3-egiluvchan shpuntli; 4-diafragma ko'rinishida.

G.14.3. Devorning ilgarilab boruvchi ko'chishiga bog'liq ravishda gruntning devorga nisbatan bosim diagrammasi qanday ko'rinishga ega?

Devorning to'ldirilgan qismidagi va uning orqa tarafi qirrasida vujudga keladigan bosim diagrammasi G.14.3-rasmda ko'rsatilgan.

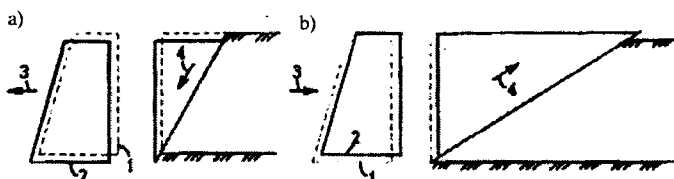


G.14.3-rasm. Devorning ko'chishiga bog'liq ravishda gruntning devorga nisbatan bosim diagrammasi.

Aktiv bosim — vujudga kelishi mumkin bo'lgan bosimning minimal qiymati, passiv bosim — yuz berishi mumkin bo'lgan bosimning maksimal qiymati.

G.14.4. Gruntning devorga nisbatan aktiv bosimi deb nimaga aytiladi va u qachon hosil bo'ladi?

Aktiv bosim deb, grunt bosimi ta'sirida devorning to'ldirilmagan tomonga nisbatan siljish imkoniyati ega bo'lgan hamda devorning gruntga nisbatan yuz berishi mumkin bo'lgan bosimining minimal qiymatiga aytiladi (G.14.4, a-rasm).



G.14.4-rasm. Gruntning devorga nisbatan bosimi:

a-aktiv bosim; b-passiv bosim: 1-devorning siljish boshlangunga qadar egallagan holati; 2-devorning siljish boshlangandan keyingi holati; 3-devorning siljish yo'nalishi; 4-sirpanuvchi prizma yo'nalishida gruntning harakati.

G.14.5. Gruntning devorga nisbatan passiv bosimi deb nimaga aytiladi va u qachon sodir bo'ladi?

Passiv bosim deb, berilgan devorning gruntga nisbatan (bunda, agar devor tashqi kuch ta'sirida to'ldirilgan tomonga qarab siljish imkoniyatiga ega bo'lsa) yuz berishi mumkin bo'lgan barcha bosimlarining maksimal qiymatiga aytiladi. Passiv bosimga qaytarish bosimi deb ham ataladi (G.14.4, b-rasm).

G.14.6. «Tinch holatdagi bosim» deb nimaga aytiladi va u qachon sodir bo'ladi?

Tinch holatdagi bosim deb, gruntning devorga nisbatan nollil siljishiga to'g'ri kelgan bosimga aytiladi. Ya'ni bu shunday yon tomon bosimi bo'lib, grunt massivida (to'siqlar bo'lmaganda va grunt massivining sathi yotiq bo'lganda) u o'z o'rniga ega.

G.14.7. Tirgovich devorga nisbatan qanday kuchlar ta'sir etadi va uning turg'unligi qanday hisoblanadi?

Tirgovich devorga nisbatan grunt bosimi va grunt suvlari ta'siridagi bosim ta'sir qiladi. Agar to'ldirilgan grunt ustida qo'shimcha yuklama mavjud bo'lsa, u holda u devorga ta'sir etuvchi qo'shimcha bosimni hosil qiladi. Shuningdek, hisoblash ishlarini bajarish davomida devor og'irligi va uning to'voni ustida joylashgan grunt og'irligi hisobga olinadi. Devorning gruntga chuqurroq joylashtirilishiga bog'liq ravishda qarama-qarshi tomonda joylashgan to'kma grunt dan vujudga keluvchi passiv bosim (garchand ushbu holat turg'unlik zaxirasi sifatida hisobga olinmasa ham) hisobga olinmasa ham bo'ladi. Agar devorning old tomoniga doimiy kuch ta'sir etayotgan bo'lsa, u holda hisoblash ishlarida ular ham e'tiborga olinadi.

G.14.8. Qanday qilib chegaraviy muvozanat tenglamasidan tekis tirgovuch devorga grunt dan hosil bo'ladigan bosim epyurasini va ta'sir etayotgan kuchni aniqlash mumkin?

Dekart koordinatalar sistemasi bo'yicha yozilgan chegaraviy muvozanat tenglamasi quyidagi ko'rinishga ega:

$$\frac{(\sigma_z - \sigma_x)^2 + 4 \cdot \tau_{zx}^2}{(\sigma_z + \sigma_x + 2 \cdot c \cdot \operatorname{ctg} \varphi)^2} = \sin^2 \varphi$$

Ishqalanishsiz tekis tirgovuch devorga va to'kmaning gorizontal yuzasiga mos keluvchi (bunda $\tau_{zx} = 0$) oddiy kuchlanganlik holatini tahlil qilish asosida, yuqoridagi tenglamaning har ikki tarafidan ildiz chiqarish asosida quyidagicha yozamiz:

$$\frac{\sigma_z - \sigma_x}{\sigma_z + \sigma_x + 2c \cdot \operatorname{ctg} \varphi} = \pm \sin \varphi$$

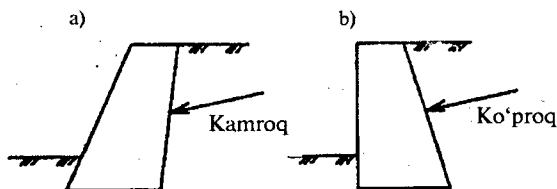
Ushbu tenglama σ_z va σ_x kuchlanishga nisbatan chiziqlidir. kuchlanish $\gamma \cdot z$ ga teng deb taxmin qilinadi. Oxirgi tenglamadan tirgovich devorga nisbatan bosim epyurasining ordinatasi — σ_x kuchlanish aniqlanadi.

G.14.9. Tirgovuch devorga nisbatan aktiv va passiv bosim qiymatiga gruntning solishtirma bog'lanish kuchi qanday tarzda ta'sir qiladi?

Ichki ishqalanish burchagi φ ning bir xil o'zgarmas qiymatida gruntning solishtirma bog'lanish kuchi S ning ortishi natijasida aktiv bosim kamayadi, passiv bosim esa ortadi.

G.14.10*. Tirgovuch devor orqa qirg'og'ining qiyaligi gruntning devorga nisbatan teng ta'sir etuvchi aktiv bosim qiymatiga qanday tarzda ta'sir ko'rsatadi?

Agar devorning orqa tarafidagi qirg'og'i to'kma tomonga qarab qiya bo'lsa bosim kamayadi (G.14.10, a-rasm), agarda qarama-qarshi tomonga nisbatan qiya bo'lsa, bosim ortadi (G.14.10, b-rasm).



G.14.10-rasm.
Devor orqa tarafidagi qirg'oq qiyaligining grunt aktiv bosimi qiymatiga ta'siri.

G.14.11*.Tirgovuch devor orqa qirg'og'i g'adur-budurligining ortishi devorga grunt tomonidan teng ta'sir etuvchi aktiv bosim qiymatiga qanday ta'sir ko'rsatadi?

Devor yuzasi g'adur-budirligining ortishi natijasida aktiv bosim qiymati kamayadi, passiv bosim esa ortadi.

G.14.12. Tirgovuch devorga nisbatan grunt bosimini hisoblash bo'yicha Kulon taklifining mazmuni nimadan iborat?

Kulon taklifiga ko'ra sirpanuvchi prizma chegaraviy muvozanat nazariyasi singari doimo tekislik (egri chiziqli yuza orqali emas) orqali chegaralanadi. So'ngra aktiv bosim uchun maksimum shart va passiv bosim uchun esa minimum shartdan kelib chiqib ekstremal holatlar izlab topiladi.

G.14.13. Bir xil hajmli materialga ega bo'lgan devorning siljishga va ag'darilishga nisbatan umumiy turg'unligini qanday konstruktiv usullar yordamida oshirish mumkin?

1. Gravitatsion devor yetarli og'irlikka ega bo'lishi uchun uning bir qism materialini grunt bilan almashtirish orqali.

2. To'kma grunt ostida drenaj hosil qilish.

3. To'kma grunt sifatida imkoni boricha ichki ishqalanish burchagi kattaroq bo'lgan grunt ishlatish.

4. Devorning ko'rinish tomonida ag'darilishga qarshi chiqiq-konsol hosil qilish.

5. Devorni gruntga yanada yaxshiroq yotishi uchun uni biroz qiyalatish.

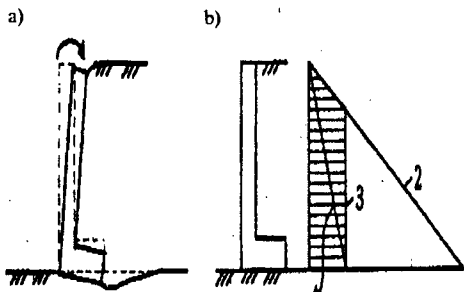
G.14.14. Devor tovon ostidagi reaktiv bosim epyurasi qanday ko'rinishga ega bo'ladi va uni qanday usul yordamida yanada tekisroq qilish mumkin? Nima maqsadda reaktiv bosim epyurasini yanada tekisroq ko'rinishga keltiriladi?

Reaktiv bosim epyurasi chiziqli (trapetsiya) ko'rinishida qabul qilinadi. Devorning yuza tomonidagi konsol chiqiqini oshirish hisobiga ushbu epyurani yanada tekisroq ko'rinishga keltirish mumkin. Bosim epyurasining ko'rinishi qanchalik bir tekis bo'lsa, zamin gruntining cho'kishi natijasida devorning qiyshayish ehtimolligi shunchalik kam bo'ladi.

G.14.15*. Tirgovuch devorning gruntga nisbatan «og'ish» hodisasi nima va u qanday sodir bo'ladi? Uni doimo hisobga olish kerakmi?

Tirgovuch devorning gruntga nisbatan «og'ish» hodisasi uning notekis cho'kishi va cho'kish hisobiga devor orqa tomonidagi qirg'og'ining to'kma tomonga qarab qiyshayishi bilan bog'liq (G.14.15-rasm). Natijada aktiv bosim qiymati ortadi va bu holatni devorni o'zini mustahkamlikka hisoblashda inobatga olish lozim.

Devorning og'ish hodisasini faqat baland tirgovuch devorlarda hisobga olish maqsadga muvofiq.



G.14.15-rasm. Baland tirgovuch devorning og'ishi va uni bosim epyurasi o'zgarishiga ta'siri: a-devorning siljish sxemasi; b-bosim epyurasi; 1-aktiv bosim; 2-passiv bosim; 3-og'ish hisobiga vujudga keladigan hisobiy bosim.

G.14.16. «Og'ish» hodisasini hisobga olgan holda hamda to'kma zichlangandan so'ng gruntning aktiv bosim epyurasi qanday ko'rinishga ega bo'ladi? To'kma uchun qanday turdagi grunt ishlatilganda devorga nisbatan aktiv bosim qiymati kamayadi?

Og'ish hisobiga bosim epyurasi ortadi va u aktiv va passiv bosimlararo oraliq holatni egallaydi (G.14.15, b-rasmga qarang). Amalda baland devorga ta'sir qilayotgan bosim qiymati 10–15 % gacha ortadi. Epyuradagi ushbu o'zgarish to'kmani zichlanishini keltirib chiqaradi (ushbu effekt chuqurlikni zichlashda hisobga olinadi). To'kma gruntning ichki ishqalanish burchagi qanday katta bo'lsa, aktiv bosim qiymati ham shuncha kichik bo'ladi. Shuning uchun to'kma sifatida yirik toshli grunt yoki yirik qumni ishlatish grunt aktiv bosimini kamayishiga olib keladi.

G.14.17*. Devor ortida drenaj quvuri o'rnatish nima uchun kerak va to'kma tarkibidagi suvlar gruntning devorga nisbatan umumiy aktiv bosimiga qanday tarzda ta'sir ko'rsatadi?

Devor ortida o'rnatilgan drenaj quvuri suvning devorga nisbatan ta'sirini yo'qotadi va grunt tovonidagi bosimga qarshi filtratsiyalanish jarayonini kamaytiriladi. Drenaj o'rnatilishi hisobiga devorning turg'unligi oshadi. Suv bosgan gruntning devorga nisbatan bosimi suv bosmagan gruntga nisbatan katta bo'ladi. Tekis devorga va gorizontal to'kma gruntga ta'sir etayotgan bosim ox epyuralarining ordinatasi quyidagiga teng.

$$\sigma_x = \gamma \cdot z \cdot \frac{1 - \sin \varphi}{1 + \sin \varphi} + \gamma_w \cdot z \cdot \frac{2 \sin \varphi}{1 + \sin \varphi}$$

Ushbu formuladagi ikkinchi qo'shiluvchi suvning bosimiga bog'liq.

G.14.18*. «Kulon bo'yicha» devorga nisbatan grunt bosimi chegaraviy muvozanat nazariyasi buyicha aniqlanadigan (aktiv va passiv) bosimdan qanday tarzda farq qiladi?

Aktiv bosim «Kulon bo'yicha» aniqlanadigan bosimga teng yoki undan katta (bir necha foiz) bo'lishi mumkin. Passiv bosim esa «Kulon bo'yicha» aniqlanadigan bosimga teng bo'lishi mumkin yoki hattoki, ba'zi hollarda undan keskin (uch marotabagacha) ortib ketadi.

G.14.19*. Egiluvchan tirgovuch devorlarni hisoblashda qanday takliflar kiritiladi? O'rin koeffitsiyenti nima?

Egiluvchan tirgovuch devorlarni hisoblashda gruntning devorga nisbatan yon tomon bosim epyurasining ordinatasi o'sha joydagi devorning egilishi (egilish qancha katta bo'lsa, bosim shuncha kichik bo'ladi) bilan uzviy bog'langan deb taxmin qilinadi.

O'rin koeffitsiyenti—ko'chish va bosimlararo proporsionallik koeffitsiyenti bo'lib, u solishtirma og'irlik o'lchoviga (kuchlanish-egilish) mos keluvchi o'lchov birligiga ega.

G.14.20*. Orqa tomoni siniq chiziq ko'rinishida bo'lgan tirgovuch devor qanday hisoblanadi?

Devor yuqoriga qarab davom ettiriladi va xuddi orqa qirg'og'ining qiyaligi barcha joylarda bir xil deb hisoblanadi, so'ngra ushbu epyuradan faqatgina mavjud devor qismiga to'g'ri kelgan bo'lagidagina foydalaniladi. Umuman olganda, epyura shakli siniq chiziq ko'rinishiga ega bo'ladi.

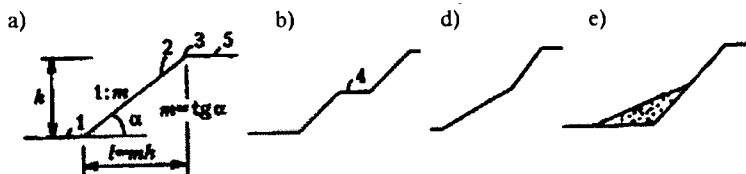
G. 15. QIYALIKLAR

G.15.1. Qiyaliklar deb nimaga aytiladi?

Qiyalik deb, tabiiy grunt massivi yoki to'kma yordamida chegaralab, sun'iy hosil qilingan qiya yuzaga aytiladi.

G.15.2. Qiyalik qo'yilishi deb nimaga aytiladi? Qiyalik qirg'og'i cheti qayerda joylashgan? Berma nima maqsadda hosil qilinadi?

Qiyalik qo'yilishi—bu qiyalikning gorizontal proyeksiyasidir. Qiyalikning qirg'og'i—qiyalik gorizontal qismi (cho'qqisi) boshlanadigan qismidir. Berma — qiyalik ustidagi yassi sath hisoblanib, u texnologik shart-sharoitlardan kelib chiqib hosil qilinadi (G.15.2-rasm).



G.15.2-rasm. Qiyaliklar: a-asosiy o'lchamlar; b,d,e-turli nishablik-dagi qiyaliklar: 1-qiyalik etagi; 2-qiyalik sirti; 3-qiyalik qirg'og'i; 4-berma; 5-cho'qqi.

G.15.3. Qiyalikning turg'unligi qanday omillarga bog'liq?

Qiyalikning turg'unligi quyidagilarga bog'liq:

– qiyalik ostidagi gruntlarning va zaminning mustahkamligiga, bunda mustahkamlik xarakteristikalari vaqtga bog'liq holda o'zgarishi mumkin;

– qiyalik ostidagi gruntlarning va ular zaminining solishtirma og'irligiga;

– qiyalik tikligiga;

– qiyalik balandligiga;

– qiyalik yuzasidagi yuk miqdoriga;

– qiyalik orqali sodir bo'ladigan suv sizishiga;

– qiyalik tashkil topgan gruntlardagi mavjud yer osti suvlari sathining holatiga;

Qiyaliklar, tuproqli to'g'on va damba (ko'tarma)larning suv osti qismlari odatda suv usti qismlariga nisbatan yanada nishabroq bo'ladi.

G.15.4. Qiyalikning buzilishi qanday xarakterga ega bo'lishi mumkin?

Qiyalikning buzilishi to'satdan sodir bo'lishi mumkin hamda qulash yoki yuvilib ketish xususiyatiga egadir. Shuningdek, qiyalikda uzoq vaqt o'pirilish (bu, ayniqsa, loysimon gruntlarga xos) jarayoni sodir bo'lishi mumkin. Ko'p hollarda qiyalik ostidagi zamin gruntlari qiyalik tarkibidagi gruntlarga nisbatan mustahkamligi kamroq bo'ladi. U holda qiyalik yoki uning bir qismidan qiyalik ostidagi zamin gruntlarini siqib chiqarishning imkoni bo'ladi.

G.15.5. Qiyalik turg'unligini buzilishiga qanday asosiy sabablar mavjud? Qiyalik turg'unligini oshirish uchun qanday tadbirlar qo'llaniladi?

Qiyalik turg'unligini buzilishiga sabab bo'ladigan quyidagi omillarni keltirish mumkin:

– qiyalikni ortiqcha tikligi;

– qiyalik pastki qismining qirqib olinishi;

– gruntning namlanishi oqibatida qiyalikning og'irlashishi;
– qiyalikni tashkil etgan gruntning namlanishi yoki boshqa shart-sharoitlar ta'sirida grunt mustahkamlik xarakteristikalarining kamayishi;

- qiyalik cho'qqisiga ortiqcha yuk qo'yilishi;
- dinamik ta'sirlarning vujudga kelishi va hokazolar.

Qiyalik umumiy turg'unligini oshirish bo'yicha amalga oshiriladigan tadbirlar quyidagicha:

- qiyalik shaklini yotiqroq holga keltirish (G.15.2, b-rasm);
- qiyalik pastki qismini qo'shimcha yuklash (G.15.2, e-rasm);
- qiyalik ichiga drenaj quvurlarini yotqizish;
- gruntlarni qotirish hisobiga qiyalik mustahkamligini oshirish;
- qiyalik tarkibida ustun qoziqlarni qo'llash.
- tirgovuch devorlarni o'rnatish va hokazolar.

Shuningdek, qiyaliklarni yuzalariga mustahkam ildizga ega bo'lgan o'tlar ekish hisobiga mustahkamlash mumkin.

G.15.6. Qanday qiyalikka chegaraviy turg'un qiyalik deb ataladi?

Qaralayotgan har bir nuqtasi chegaraviy kuchlanganlik holatida bo'lgan qiyalikka chegaraviy turg'un qiyalik deb ataladi. Nazariy jihatdan qaraganda sochiluvchan (qumli) grunt dan iborat bo'lgan chegaraviy turg'un qiyalik miqdor jihatdan ichki ishqalanish burchagiga teng bo'lgan qiyalik burchagi (gorizontga nisbatan) bilan to'g'ri chiziqli chegaraga ega. Bog'langan loysimon grunt dan tashkil topgan chegaraviy turg'un qiyalik egri chiziqli shakldan iborat bo'ladi. U pastga qarab asta-sekin yotib boradi va qiyalik burchagi ichki ishqalanish burchagiga teng bo'lgan qiyalik shaklini egallashga intiladi. Qiyalikning eng maqbul bo'lgan shakli uning chegaraviy turg'un qiyalikka yaqin bo'lgan shaklidir.

G.15.7. Aylanma silindrik yuza bo'ylab siljish usuli bo'yicha qiyalikni turg'unlikka hisoblash qanday tarzda olib boriladi?

Aylanma silindrik yuza bo'ylab siljish usuli asosida qiyalik turg'unligining buzilishi, biror siljish yuzasi bo'ylab o'z muvozanatini yo'qotgan qismining uzilib-siljishi va surilishi bilan bog'liq bo'lgan nazariya yotadi.

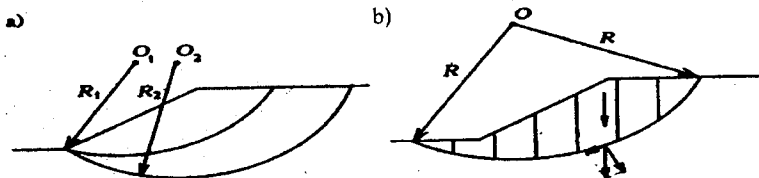
Aylanma silindrik yuza bo'ylab siljish usuli bo'yicha turg'unlikka hisoblashda qiyalikda imkoni boricha bir necha aylanana yoyi o'tkaziladi va ularning har biri uchun qatlamni to'xtatishga intiluvchi moment $M_{to'x}$ va aylanishga majbur etuvchi moment M_{ayl} larni nisbati tuziladi. So'ngra ushbu nisbatlarning minimum qiymatlari qidirib topiladi.

Agar qatlam turli turdagi gruntlardan tashkil topgan bo'lsa, u

holda qiyalikni o'rab turuvchi yuza va qiyalikda o'tkazilgan aylana yoyi oralig'idagi yuza cheti o'zaro teng bo'lgan tik bo'laklarga bo'linadi. So'ngra ularni har biri uchun to'xtatishga intiluvchi moment va aylanishga majbur etuvchi moment kattaliklari aniqlanadi. Undan so'ng ushbu momentlar alohida-alohida jamlanadi va ularning nisbati aniqlanadi. Ushbu nisbatga ishonchlilik koeffitsiyenti deb ataladi (G.15.7-rasm).

Bu holda qiyalikning ishonchlilik koeffitsiyenti ikkala momentning nisbati kabi aniqlanadi:

$$\gamma_n = \frac{M_{mo'x}}{M_{ayl}}$$



G.15.7-rasm. Aylanma silindrik yuza bo'ylab siljish usuli bo'yicha qiyalikni turg'unligini hisoblash: a-eng xavfli yuzalarni qidirib topish uchun aylanma silindrik yuzalarni o'tkazish (minimumlik shartidan aylanish markazi va radiusining holati); b-qiyalikni tik bo'laklarga bo'lish.

G.15.8. Qiyalik siljishini vujudga keltiruvchi aylana yoyining radiusi va aylanish markazining o'rne qanday tarzda qidirib topiladi?

Shunday aylana yoyi qidiriladiki, uning uchun to'xtatishga intiluvchi va aylanishga majbur qiluvchi momentlar nisbati minimal qiymatga ega bo'lsin. Ushbu maqsadda to'qqiztadan kam bo'lmagan aylana yoyi tanlanadi, so'ngra grafik tarzda ular ichidan momentlar nisbatining minimal qiymatlari qidirib topiladi.

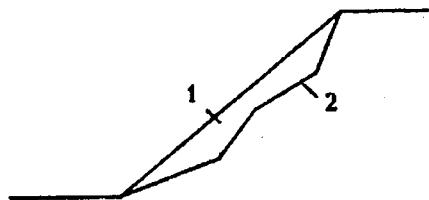
G.15.9. Qanday holatlarda qiyalik turg'unligini hisoblashlarsiz aniqlash mumkin.

Balandligi 5 m dan yuqori bo'lgan qiyaliklar turg'unlikka hisoblanishi shart. Shu bilan birga, noqulay shart-sharoitlarga ega bo'lgan (masalan, filtratsiya suvlari, qulash ehtimoli bo'lgan serqatlam gruntlar mavjud bo'lganda va hokazo) va uncha katta bo'lmagan balandlikka ega bo'lgan qiyaliklar, albatta, turg'unlikka tekshirilishi lozim.

Qiyalik darajasi yuqori bo'lmagan, balandligi 5 m gacha bo'lgan va qulay shart-sharoitlarga ega bo'lgan qiyaliklar odatda, grunt turi, holati va qiyalik balandligiga qarab me'yorlanadi.

G.15.10.«Yonboshlagan qiyalik» nima va uni hisoblash shart-sharoitlari qanday?

Yonboshlagan qiyalik odatda o'ta zich va mustahkam bo'lgan grunt ustiga yotgan bo'ladi (G.15.10- rasm). Ushbu qiyalik uchun sirpanish yuzasi sifatida o'ta mustahkam bo'lgan grunt sirti xizmat qiladi. Sirpanish ehtimoli bo'lgan grunt massalari uchun muvozanat sharti tuziladi va qiyalikni ushlab turuvchi hamda uni sirpanishga majbur etuvchi barcha kuchlarning nisbati hisoblanadi. Ushbu hisoblab topilgan nisbat qiyalikning ishonchlilik ko'effitsiyenti sifatida xizmat qiladi.



G.15.10-rasm. Yonboshlagan qiyalik: 1-tabiiy yonbag'irlikda joylashgan grunt qiyaligi; 2-yonbag'irlik sirti.

G.16. GRUNTLARNING DINAMIK XOSSALARI

G.16.1. Gruntlarga nisbatan dinamik ta'sirlar qanday tarzda vujudga keladi?

Gruntlarga nisbatan dinamik ta'sirlar odatda turli mashina va mexanizmlar, ayniqsa, muvozanatlashmagan aylanuvchi qismlar harakati tufayli vujudga keluvchi ta'sirlar hamda zarb ta'siri, portlash, harakatlanuvchi transport va seysmik ta'sirlar natijasida, suv oqimlari harakati va yuqori bosimlar ta'siri natijasida vujudga keladi.

G.16.2.Gruntlarga nisbatan dinamik ta'sirlar qanday turlarga bo'linadi?

Dinamik ta'sirlar kuchsiz (ko'pincha nisbatan uzoq muddat ta'sir etishi mumkin) va kuchli ta'sirlarga bo'linadi. Ko'pincha kuchli ta'sirlar nisbatan uzoq muddat ta'sir etishi, hattoki, bir marotaba (zarb ta'siri, portlash) ta'sir etishi ham mumkin. Kuchlarning

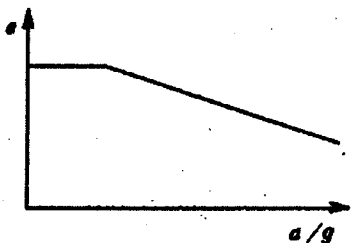
ta'sir etish vaqtiga ko'ra uzoq muddatli va qisqa muddatli ta'sir etuvchi kuchlarga bo'linadi.

G.16.3. Dinamik ta'sirlar natijasida gruntlarda qanday hodi-salar sodir bo'ladi?

Dinamik ta'sirlar vaqtida hosil bo'lgan vibratsiya gruntlardagi zarrachalararo ishqalanish kuchini va siljishga qarshilik kuchlarini kamaytiradi. Kuchli impuls kuchlari gruntlarda qo'shimcha ravishda ko'chish va o'ta cho'kishni vujudga keltirishi mumkin. Ma'lum tebranish chastotasiga ega bo'lgan sochiluvchan gruntlardagi zarralararo ishqalanish kuchlari shunchalik kamayishi mumkinki, natijada tarkibida hattoki, juda oz miqdorda suv mavjud bo'lganda ham kuzatilayotgan grunt qovushqoq xususiyatga ega bo'ladi. Grunt tarkibida katta miqdorda suv mavjud bo'lganda, siljishga qarshilikni kamaytiruvchi bosimga qarshi g'ovaklik vujudga kelishi tufayli, u to'laligicha g'ovaklardan chiqib ketishga ulgurmasligi mumkin.

Dinamik ta'sir natijasida asosan, gruntlarda zarrachalararo ishqalanish kuchlari hamda ozroq darajada ichki ishqalanish burchagi kamayadi. Ichki ishqalanish burchagi gruntlarni yumshatish hisobiga, ya'ni ular g'ovaklik darajasini oshirish hisobiga kamayadi (G.16.3-rasm).

Tajribalarning ko'rsatishicha, tebranish jarayonining tezlanishi g ning qiymati birgacha bo'lganda ichki ishqalanish burchagi amalda umuman o'zgarmagan. Shuningdek, dinamik yuk ta'siridan so'ng solishtirma bog'lanish kuchining qiymati ham sezilarsiz miqdorda kamayishi mumkin. Lekin, buning uchun intensiv dinamik ta'sirlar gruntlardagi sementatsion bog'lanishlarni buzish uchun yetarli darajada kuchga ega bo'lishi lozim. Kam namlangan loysimon gruntlarning bo'shroq zichlanishining asosiy sababi, ulardagi zarrachalararo bog'lanishlarning katta ekanligidandir.



G.16.3-rasm. Tebranish tezlanishi a ning og'irlik kuchi tezlanishi g nisbatiga bog'liq ravishda g'ovaklik koeffitsiyenti e ning o'zgarish grafiqi.

G.16.4. Qumli gruntlarning quyqalanishi nimadan iborat?

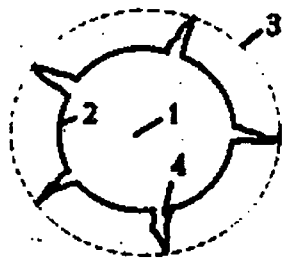
Qumli gruntlarni quyqalanishi deganda shuni tushuniladiki, tebranish chastotasining ortishi bilan ushbu gruntlar xuddi qovush-qoq suyuqlikka o'xshab «oqa» boshlaydi. Gruntlarda sodir bo'ladigan biror chastotali tebranish jarayoni bartaraf etilgandan so'ng quyqalanish hodisasi boshlanadi. Kichik chastotali tebranishda, quyqalanish hodisasi sodir bo'lgunga qadar titrashga oid siljuvchanlik vujudga keladi. Ko'pincha, suvga to'yingan gruntlar va changsimon qumlar quyqalanadi. Gruntning g'ovakligi qancha katta bo'lsa, kichikroq miqdordagi dinamik ta'sirlarda ham quyqalanish jarayoni sodir bo'la boshlaydi. Gruntlar tarkibida o'zgaruvchan qiymatli zo'riqishlarning yo'qligi qumli gruntlarning quyqalanish imkoniyatini yo'qotadi. Statik yuk faqatgina grunt strukturasi yemirilishini kamaytirmasdan, balki dinamik yuk ta'siri ostidagi bog'lanishsiz gruntlarning zichlanishini ham kamaytiradi.

G.16.5. Gruntlarni titratib zichlash deganda, nimani tushunish mumkin?

Gruntlarni titratib zichlash deganda, dinamik ta'sir ettirish asosida gruntlar g'ovakligini kamayishi tushuniladi. Tashqi yuk mavjud bo'lganda sochiluvchan grunt(qum)larda ixtiyoriy (hattoki kuchsiz) dinamik ta'sir ostida ham zichlanish jarayoni boshlanadi. Natijada, deyarli ularni to'la zichlanishiga erishish mumkin.

G.16.6. Gruntlardagi portlatishlar ularga qanday ta'sir ko'rsatadi?

Gruntlarda portlatish ishlarini olib borish jarayonida ularga sferik zarb to'liqlinini vujudga keltiruvchi yuqori bosim ta'sir ko'rsatadi. Ushbu to'liqlinlar natijasida radial yo'nalish bo'yicha gruntlarda siqilish va siljish hodisasi sodir bo'ladi. Ushbu hodisa hisobiga gruntlarda tangensial yo'nalish bo'yicha ikki tomonga surilish jarayoni sodir bo'ladi va natijada radial yoriqlar yuz beradi (G.16.6-rasm).



G.16.6-rasm. Portlash markazi atrofidagi gruntning buzilish maydoni: 1; 2-portlashgacha bo'lgan chegara; 3-shuningdek, portlashdan so'ng; 4-tangensial yo'nalishdagi yoriqlar.

G.16.7. Qurilishda portlatishlardan qanday maqsadda foydalaniladi?

Qurilishda portlatishlardan gruntlarni yumshatish, ularni zichligini oshirish maqsadida (masalan, lyosslı o'ta cho'kuvchan gruntlarni yoki mayda va changsimon g'ovak qumlarni oldindan namlashda) foydalaniladi. Quduqlarni kengaytirish, quyma qozıq va tayanchlarni hosil qilish jarayonida ham portlatishlardan foydalaniladi. Shu tarzda damba va tuproqli to'g'onlar hosil qilish imkoniyati yaratiladi.

G.16.8. Seysmik ta'sir mavjud bo'lganda qaysi grunt turlari eng xavfli hisoblanadi?

Seysmik tebranishlar suvga to'yingan bog'lanishsiz gruntlarning turg'unligini yo'qolishini va ularni quyqalanish holatiga o'tishini vujudga keltirishi mumkin.

Nisbatan kamroq xavfga ega bo'lgan gruntlarga qoya, yarım qoya va yirik toshli gruntlar kiradi. Xavfliroq bo'lgan gruntlar toifasiga barcha turdagi qumlar, ya'ni zich va o'rtacha og'irlikdagi kam namlangan va namlangan qumlar, shuningdek, kichikroq miqdordagi oquvchanlik ko'rsatkichiga ega bo'lgan loysimon gruntlarni kiritish mumkin. Eng xavfli bo'lgan gruntlar toifasiga namligi va yirikligidan qat'i nazar g'ovak qumlar, shuningdek, yuqori g'ovaklik va suvga to'yinganlik darajasiga ega bo'lgan loysimon gruntlar ham kiradi.

G.16.9. Seysmik ta'sir mavjud bo'lganda tebranish intensivligi nima bilan xarakterlanadi?

Tebranish intensivligi seysmiklik koeffitsiyenti orqali xarakterlanadi. Seysmiklik koeffitsiyenti, bu seysmik tezlanish qiymatini og'irlik kuchi tezlanishiga nisbati orqali aniqlanadigan kattalikdir. U inshootning erkin tebranish shakli va dinamik xossalriga bog'liq.

G.16.10. Harakatlanayotgan transport vositasi gruntga qanday ta'sir ko'rsatadi?

Transport vositasi harakatining ta'siri natijasida hosil bo'lgan gruntlarning tebranishi odatda, seysmik ta'sirga nisbatan sezilarli kuchsizroqdir. Lekin ushbu yuklarni (agarda ular katta intensivlikka ega bo'lsa) uzoq vaqt katta intensivlikda ta'sir etishi natijasida gruntlarda so'nmaydigan cho'kish hodisasini vujudga keltirishi hattoki, titrashga oid oquvchanlik holati sodir bo'lishiga olib kelishi mumkin.

II BO' LIM. ZAMIN VA POYDEVORLAR

P.1. UMUMIY MA'LUMOTLAR

P.1.1. Bino va inshootlar zamini deb nimaga aytiladi?

Poydevor va yer ustki konstruksiyalaridan uzatiluvchi bosimni qabul qiluvchi grunt qatlamiga bino va inshootlar zamini deb ataladi.

P.1.2. Zaminlarni qanday turlarga ajratish mumkin?

Zaminlarni qoya va qoyamas turlarga ajratish mumkin. Qoyamas zaminlar yirik toshli, qumli va changsimon-loysimon gruntlardan iborat. Strukturaviy bog'lanishlarga ega bo'lmagan yirik toshli va qumli gruntlarga sochiluvchan gruntlar deb ataladi.

Qoya zaminlar magmatik, metamorfik va cho'kindi gurntlardan iborat. Ularni bir o'q bo'yicha siqilishdagi mustahkamligi 5—50 MPa oraliqlarda o'zgaradi.

P.1.3. Tasniflash ko'rsatkichlari yordamida qoyamas zamin gruntlarini mustahkamlik va siqiluvchanligini baholash mumkinmi?

Yirik toshli va qumli gruntlar donadorlik tarkibi va namlik darajasi bo'yicha tavsiflanadi.

Yirik toshli gruntlarga zarrachalarning diametri 2 mm (50% ni tashkil etadi) va undan katta bo'lgan gruntlar kiradi. Qumli gruntlar zarrachalarining diametri 2 mm dan kam bo'ladi. DAST bo'yicha qumli gruntlar quyidagi turlarga bo'linadi: shag'alli qum, yirik qum, o'rtacha yiriklikdagi qum, mayda qum va changsimon qum.

Qumli gruntlar uchun ikkinchi tasnifiy ko'rsatkich bo'lib zichlik tuzilishini xarakterlovchi g'ovaklik koeffitsiyenti hisoblanadi. Zichlik tuzilishiga ko'ra qumlar zich, o'rtacha zichlikdagi va g'ovak turlarga bo'linadi. G'ovaklik koeffitsiyetining kattaligiga ko'ra qumli zaminlarni mustahkamligi to'g'risida xulosa chiqarish mumkin. Qumlar $0,5 \leq e \leq 0,6$ oraliqlarda yaxshi zaminlar hisoblanadi, $e > 0,7$ bo'lgan tabiiy holatida esa sezilarli siqiluvchanlikka ega bo'ladi.

Yirik toshli va qumli gruntlarning uchinchi tasnifiy ko'rsatkichi bo'lib namlik darajasi S_r hisoblanadi. Namlik darajasiga ko'ra yirik toshli va qumli gruntlar kam namlangan ($0 < S_r \leq 0,5$), namlangan ($0,5 < S_r \leq 0,8$) va suvga to'yingan ($0,8 < S_r \leq 1$) turlarga bo'linadi.

Shuning uchun, agar zamin qumli gruntдан iborat bo'lsa, u holda ularni to'la nomi uchta tasnifiy ko'rsatkichlariga ko'ra aniqlanadi, masalan, donadorlik tahlili natijalariga ko'ra, qum

mayda qum toifasiga kiradi. Agar $e=0,6$ va $S_r = 0,7$ ma'lum bo'lsa, u holda quyidagicha to'la nomlanadi: mayda, zich, namlangan qum.

Changsimon-loysimon gruntlar (qumli loy, loyli qum va loylar) iborat bo'lgan qoyamas zaminlar qumli gruntlarga nisbatan ma'lum o'ziga xos xususiyatlarga ega bo'ladi. Loysimon gruntlar tarkibidagi turli organik chiqindilar, tuzlar, karbonatlar kaoliniy va montmorillonit minerallari namlanish davrida o'ta cho'kish yoki ko'pchish hodisasini namoyon qiladi.

Changsimon-loysimon gruntlar yumshoqlik holati sori J_p ga va oquvchanlik ko'rsatkichi J_L ga ko'ra turlarga ajraladi. Yumshoqlik soniga ko'ra changsimon loysimon gruntlar quyidagi turlarga bo'linadi: loyli qum ($I \leq J_p \leq 7$), qumli loy ($7 < J_p \leq 17$) va loylar ($17 < J_p$). Oquvchanlik ko'rsatkichi J_L loysimon gruntlarning quyuqlik darajasini xarakterlaydi. Ushbu kattalikka ko'ra zaminning siqilish darajasini taxminiy ravishda aniqlash mumkin. Masalan, zamin oquvchanlik ko'rsatkichi $J_L \leq 0$ bo'lgan loysimon grunt dan iborat bo'lsa, u holda ushbu grunt qatlami kam siqiluvchanlikka ega bo'ladi. Oquvchanlik ko'rsatkichining qiymati $J_L \leq 0,75$ ga teng bo'lishi zaminning yuqori siqiluvchanlikka ega ekanligini ko'rsatadi.

Loyqa va torfli gruntlar eng yomon zamin turi hisoblanadi. Kam namlangan lyosli gruntlar yaxshi zamin bo'lib xizmat qiladi. Lekin suv ta'sirida namlanganda ularda cho'kish sodir bo'ladi.

P.1.4. Tabiiy va sun'iy zaminlar bir-biridan qanday farq qiladi?

Tabiatda qanday bo'lsa hech qanday o'zgartirilmay foydalaniladigan zamin qatlamiga tabiiy zamin deb ataladi. Agarda tabiiy zaminga mustahkamlik va deformatsion xossalarini yaxshilash maqsadida qandaydir ta'sir ko'rsatilgan bo'lsa, u holda ushbu zaminga sun'iy zamin deb ataladi.

Zich qumli gruntlar va o'rtacha zichlikdagi qumlar, qattiq, yarim qattiq, dag'al yumshoq ko'rinishdagi loysimon gruntlar yaxshi zamin hisoblanadi va odatda tabiiy zamin sifatida foydalaniladi. G'ovak qumlar, lyosli va ko'pchiydigan gruntlar ma'lum shart-sharoitlarda o'ziga xos xossalarni namoyon qiladi. Ushbu xossalar ularni tabiiy mustahkamlik va deformatsion ko'rsatkichlarini kamaytiradi. Shuning uchun ushbu gruntlarni xossalarni sun'iy tarzda quyidagi usullar yordamida yaxshiladi: yuza va chuqur zichlash; kimyoviy qotirish, issiqlik ta'sirida qotirish va h.k.

P.1.5. Poydevorlar nima uchun o'rnatiladi?

Poydevorlar bino va inshootlar konstruksiyalaridan hamda turli

uskunalardan tushayotgan yukni zamin gruntlariga uzatib berish maqsadida o'rnatiladi.

Poydevorlar zamin yuzasi bo'ylab tarqalgan bosimlarni bir tekisda taqsimlab berishga va ushbu bosimni o'zining tovoni orqali gruntlarga uzatib berishga xizmat qiladi. Buning natijasida esa gruntlarda buzilish holatlari sodir bo'lmaydi.

P.1.6. Zamin va poydevorlarni loyihalashga qanday talablar qo'yiladi?

Zamin va poydevorlarni loyihalashda, albatta, me'yoriy hujjat (QMQ) talablariga rioya qilinishi shart. Me'yoriy hujjatda bajarilishi zarur bo'lgan va tavsiya etiladigan qoidalar mavjud. Loyihalash asosida bino va inshootlarni mustahkamligi ta'minlanishi, shuningdek, ulardan yetarlicha foydalanish imkoniyatlarini hosil qilish maqsadida qo'yiladigan ma'lum texnologik talablar bajarilishi lozim. Konstruksiyaning minimal tannarxi, zaminlarni tuzilishi, shuningdek, navbatdagi tamirlash ishlari va qurilish muddatini qisqartirish kabilar yig'indisi iqtisodiy talablarga kiradi.

P.1.7. Zamin va poydevorlarni loyihalash ketma-ketligini qanday tavsiya qilinadi?

Quyidagi ketma-ketlikda tavsiya etiladi?

1. Muhandislik geologik qidiruv natijalarini loyihalanayotgan obyekt uchun yetarililigini va uni sifatini baholash.

2. Loyihalanayotgan bino yoki inshootni deformatsiyaga (ayniqsa, tekis) sezgirliги nuqtayi nazaridan va umumiy turg'unlikka tekshirish.

3. Boshqa bino va inshootlar (mavjud va loyihalanayotgan; yer osti komunikatsiyalari yo'lining mavjudligi) bilan yonma-yon joylashgan maydon o'rnini (joy relyefi nuqtayi nazaridan) baholash.

4. Konstruksiya va uskunalardan zaminga ta'sir etadigan quyidagi yuklarni aniqlash: tik yo'nalgan yuk, shuningdek, qor yuklamasi va gorizontal yuk (shamol ta'siridan, shuningdek, chuqur joylashgan yerto'la qavatlarini o'rnatishdagi qavatlar farqidan va relyef qiyaligidan vujudga keluvchi yuk va h.k.) va maxsus (masalan, seysmik xavfi mavjud bo'lgan hududlarda yoki texnologik jarayonlarning buzilishi natijasida)

5. Mumkin bo'lgan poydevor variantlarini (ikkita yoki uchta) belgilash. Keyinchalik ular ko'rib chiqiladi va ishlab tayyorlanadi.

6. Mavjud me'yoriy hujjat (QMQ va boshq.) talablari asosida kerakli hisoblash ishlarini amalga oshirish.

7. Ishlab chiqiladigan poydevor variantlari tannarxini baholash va ularni texnik iqtisodiy nuqtayi nazardan taqqoslash.

P.1.8. Bino va inshootlar zaminini tanlashda qanday shart-sharoitlarni inobatga olish lozim?

Bino va inshootlar zaminini tanlashda zamindagi bo'sh gruntlar sathining mavjudligiga, qatlamlarning keskin nurashiga, karst bo'shlig'i, tashlandiqlar, shuningdek, avvalgi kommunikatsiya tarmog'i yo'llari, eski qazilgan joylarning mavjudligiga alohida e'tibor qaratish lozim. Shuningdek, yaqin joylashgan bino va inshootlar hamda ularning yer osti rejasi (o'rnatish, chuqurligi)ning mavjudligini, poydevor turlarini, avvalgi olib borilgan qurilish muddatlarini, ushbu bino va inshootlarning holatini e'tiborga olish lozim bo'ladi. Bu ayniqsa, aholisi zich joylashgan shahar qurilish maydonlari uchun muhimdir. Shuningdek, qurilish maydonining relefini hisobga olish lozim.

P.1.9. Zamin va poydevorlarni qanday aniq turlarini tavsiya qilish mumkin?

Eng avval bino va inshootlar uchun sayoz joylashgan poydevorlarni qo'llash imkoniyatini ko'rish lozim. So'ngra, qoziqli va chuqur joylashgan poydevorlar qaraladi. Agarda zamin sifatida tabiiy holatdagi gruntlardan foydalanish imkoniyati bo'lmasa (ya'ni gruntlarni qurilish xossalarini yaxshilamasdan), u holda gruntlarni zichlash, yer osti suvlari sathini pasaytirish, zaminlarni qotirish va boshqa usullarga tayangan holda sun'iy zaminlar hosil qilinadi.

P.1.10. Odatda poydevor tannarxi umumiy qurilish qiymatining necha foizini tashkil etadi?

Poydevor tannarxi umumiy qurilish qiymatining 10–12% ni tashkil etadi. Lekin murakkab bo'lgan muhandislik-geologik sharoitlarda uning miqdori 30% va undan katta bo'lishi ham mumkin. Shuning uchun zamin va poydevorlarni mumkin bo'lgan variantlarini aniqlash va keyinchalik ularni texnik iqtisodiy jihatdan taqqoslash asosida ratsional loyihalash ishlarini olib borish lozim. Shuningdek, faqatgina poydevor konstruksiyasigina emas, balki ularni tiklash texnologiyasini ham e'tiborga olish lozim.

P.1.11. Variantlarni taqqoslashda asosiy me'zon sifatida sifati nima xizmat qiladi?

Loyihalash yechimini tanlashda keltirilgan xarajatlar ko'rsatkichi asosiy qiymat kriteriyasi bo'lib xizmat qiladi. Bunga poydevorlarni tiklash uchun sarflanadigan xarajatlar va qo'shimcha xarajatlar (agarda qishki mavsumda qurilish ishlari olib borilsa), shuningdek, qurilish sanoati ishlab chiqarishi fondlariga qo'yilgan sarmoyalar kiradi. Mehnatga sarflanadigan xarajatlar yig'indisi va material sarfining ko'rsatkichi haqiqiy ko'rsatkich bo'lib hisoblanadi.

P.2. MUHANDISLIK-GEOLOGIK QIDIRUV ISHLARI

P.2.1. Muhandislik-geologik qidiruv ishlarini kim olib boradi?

Odatda muhandislik-geologik qidiruv ishlarini ushbu ishlarni bajarishga ruxsatnomasi bo'lgan maxsus tashkilotlar olib boradi. O'zbekistonda qidiruv ishlarini asosiy hajmini muhandislik-geologik izlanishlar olib boruvchi va bu ishga O'zdavrxitekturaqurilish qo'mitasining maxsus ruxsatnomasiga ega bo'lgan loyihalovchi guruhlar tomonidan amalga oshiriladi.

P.2.2. Loyihalashgacha va yangi bino yoki inshootni qurilishi boshlangunga qadar qanday qidiruv ishlari olib boriladi?

Har bir qurilish maydonida bino va inshootlar zaminini loyiha-lash uchun kerakli va dastlabki ma'lumotlarni aniqlash uchun amalga oshiriladigan umumlashgan muhandislik-geologik qidiruv ishlari olib boriladi.

Olib boriladigan qidiruv ishlari me'yoriy hujjatlar va standart talablari asosida belgilanadi.

P.2.3. To'la qidiruv ishlari majmuiga nimalar kiradi?

To'la qidiruv ishlari majmuiga quyidagilar kiradi:

- Har bir ajratilgan muhandislik geologik elementdan grunt namunasini olish va quduq kovlash;
- fizik-mexanik xossalarini aniqlash maqsadida grunt namunalari asosida tajriba sinovlari o'tkazish;
- grunt suvlari tarkibini va holatini aniqlash;
- to'g'ridan-to'g'ri qurilish maydonida yaxlit yuklar yordamida gruntlarni siqilishga tekshirish;
- statistik va dinamik asosga ko'ra gruntlarni naycha yordamida burg'ilash;
- qoziqlar qoqish asosida gruntlar ustida dastlabki sinash ishlarini olib borish.

P.2.4. Muhandislik-geologik qidiruv ishlari hajmi nimaga bog'liq?

Muhandislik-geologik qidiruv ishlari hajmi hududning o'rganilganlik darajasiga va qurilish maydonining muhandislik-geologik shart-sharoitlarining murakkabligiga bog'liq.

Inshootlar turi va murakkablik toifasiga ko'ra qurilish maydoni chegarasida 2—5 m gacha chuqur (quduq, shurf, nay) kovlanadi.

P.2.5. Texnik loyiha topshirig'i bosqichida muhandislik-geologik qidiruv izlanishlari asosida tekshirilayotgan grunt chuqurligi qanday aniqlanadi?

Qazish chuqurligi siqiluvchi qatlamlarni 1–2 m gacha oshirish asosida hisobiy qalinlik orqali belgilanadi. Bu holatda, agarda tadqiqot ishlari xomaki chizma loyihasi bosqichida olib borilayotgan va siqiluvchan qatlam qalinligi noma'lum bo'lsa, u holda kovlash chuqurligini poydevor turi va unga ta'sir etayotgan yukka bog'liq holda belgilash ruxsat etiladi.

Lentasimon va alohida turuvchi poydevorlar uchun 100–200 kN gacha va 500–5000 kN gacha ta'sir etayotgan yuklarda poydevor tovonidan pastdagi kovlash chuqurligi 4–25 m gacha oralikda o'zgaradi. Kovlash chuqurligi binoning bitta qavati hisobi bo'yicha 3 m ga teng qilib qabul qilingan. Qoziqli poydevorlar uchun kovlash chuqurligi loyihalalanayotgan qoziq uchidan kamida 5 m chuqurlikda belgilanishi lozim. Chunki, qoziqli poydevorlarni siqilish chegarasi qoziqning uchki qismidan boshlab belgilanadi.

P.2.6. Muhandislik-geologik izlanishlar asosida nechta chuqur kovlash ishlari amalga oshiriladi va ular orasidagi masofa qancha bo'lishi lozim?

Izlanish natijalari qurilish maydoni chegarasini, ya'ni bo'lajak inshoot zaminini rejada va chuqurlik bo'yicha to'raligicha tasvirlab berishi lozim. Modomiki, inshootni biror maydon bo'yicha joylashtirib loyihalashda uning siljishi va qayta joylashtirilishini e'tiborga olib, dastlabki izlanishlarni inshoot maydoniga nisbatan kattaroq maydonda olib borish lozim. Odatda, burg'ilash va shurflar yordamida tekshirish ishlari olib borish izlanishlarning asosiy usullaridan biri hisoblanib, qidiruv ishlari natijalari zaminning muhandislik-geologik tuzilishi qatlamning litologik tarkibi, noqulay gruntlar (o'ta cho'kuvchan, karstlar va boshqa)ning mavjudligi, gidrogeologik shart-sharoitlar haqida to'la-to'kis ma'lumotlar berishi lozim. Ushbu ma'lumotlar asosida zamin qatlamining geologik qirqimini qurish imkoniyatiga ega bo'lish mumkin. Qurilgan qirqimdan foydalanib zaminning qatlamlanish xarakteri, alohida qatlamlarning sekin-asta nurashi to'g'risida yaqqol tasavvurga ega bo'lish mumkin. Izlanishlar soni odatda inshootning o'lchamlari va maydon geologik shart-sharoitining murakkabligiga bog'liq bo'ladi. Lekin bu tekshiruvlar har bir inshoot uchun 3–5 parmalash olib borishdan kam bo'lmasligi lozim. Agar qurilish maydoni nisbatan qiya bo'lib, bir jinsli grunt qatlamlaridan iborat bo'lsa, u holda qazilgan chuqurlar orasidagi masofa ko'pi bilan 20–30 m gacha bo'lishi mumkin. Qazish chuqurligi zaminning siqiluvchan qatlami chegarasidan 3–5 m chuqurroq bo'lishi lozim. Lekin zaminning pastki qatlamida mustahkamligi yetarli bo'lmagan gruntlar mavjud

bo'lsa, qazish ishlarini yanada chuqurroqda olib borish lozim. Shuningdek, suvga to'yingan qatlamlarning mavjudligi, grunt suvlarining qanday bosimga egaligi va uning qiymati belgilanadi.

Shuningdek, muhandislik-geologik qidiruv ishlarining mu-kammalligi quriladigan bino va inshootlarning toifasiga bog'liq. Har bir burg'ilangan joydan gruntlarni fizik-mexanik xossalarini aniqlash uchun namunalar olinadi.

P.2.7. Muhandislik-geologik qidiruv ishlari asosida gruntlar-ning qanday asosiy xarakteristikalari aniqlanadi?

Barcha hollarda gruntlarni fizik, mexanik va deformatsion xarakteristikalari aniqlanadi. Gruntlarning sizishga oid xossalarini zaminning suvga to'yingan loysimon gruntlardan iborat bo'lgan ho-lati uchun filtratsiya koefitsiyenti orqali aniqlanadi. Ushbu ko'rsatkich asosida poydevorning vaqt mobaynida cho'kishini hisoblashda, grunt qatlamining zichlashish tezligini baholashda, shuningdek, zovur va suv sathini pasaytiruvchi sistemalarni hi-soblashda foydalaniladi.

Agarda poydevorga dinamik kuch ta'sir etayotgan bo'lsa, u holda qayishqoq bir tekis siqilish koefitsiyenti C_z (kH/m^3) deb nomlanuvchi qo'shimcha ko'rsatkichni aniqlashga to'g'ri keladi.

Zamin gruntlari dag'al yumshoq, yarim qattiq va qattiq loysi-mon gruntlardan iborat bo'lsa, gruntlarni siljish deformatsiyasini aniqlash jarayonida grutning mustahkamlik ko'rsatkichi hamda siljishdagi so'nish koefitsiyentidan va ikkilamchi konsolidatsiya koefitsiyentlaridan foydalaniladi.

Nochiziqli tenglamalardan foydalangan holda yanada murak-kabroq bo'lgan hisoblashlarni bajarishda siljish moduli G (kPa), hajmiy deformatsiya moduli K (kPa), shuningdek, boshqa bir qator parametrlar aniqlanadi.

P.2.8. Noturg'un strukturali gruntlar uchun qanday qo'shimcha xarakteristikalar aniqlanadi?

Qidiruv ishlarini olib borish davrida o'ta cho'kuvchan, ko'pchuvchan va torfli gruntlarda joylashgan poydevorlarni loyiha-lash uchun quyidagi qo'shimcha xarakteristikalar aniqlanishi lozim:

— o'ta cho'kuvchan gruntlar uchun nisbiy o'ta cho'kuvchanlik ϵ_{sl} va boshlang'ich o'ta cho'kish bosimi p_{sl} (kPa);

— ko'pchuvchan gruntlar uchun nisbiy ko'pchish ϵ_{sw} , nisbiy kirishish S_{sh} , ko'pchish bosimi p_{sl} (kPa);

— torf va torfli gruntlar uchun sizish holati koefitsiyenti C_v (sm^2/c); shuningdek, ushbu gruntlar uchun vaqt omilin. hisobga

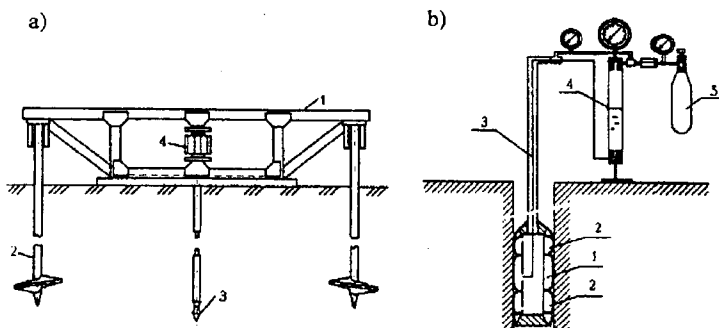
olgan holda mustahkamlik xarakteristikalarini o'zgarishi belgilanadi.

P.2.9. Gruntlarni fizik-mexanik xossalarini aniqlashda qanday usullardan foydalaniladi?

Gruntlarni fizik-mexanik xossalarini o'rganish tajribaxona va dala sharoitida amalga oshiriladi.

Gruntlarni fizik xossalari tajriba o'tkazish yo'li orqali aniqlanadi. Boshqa hollarda naycha yordamida burg'ilash va radioaktiv tekshirish ishlari o'tkazish asosida dala sharoitidagi usullardan foydalaniladi.

Gruntlarni mustahkamlik xarakteristikalari laboratoriya yoki dala sharoitidagi usullardan foydalanib aniqlanadi. Ushbu maqsadda tajribaxona sharoitida siljish asbobi va stabilometrlar ishlatiladi. Dala sharoitida bo'sh gruntlarni siljishga qarshiligi quduqlarda aylantirib qirqish usuli yordamida aniqlanadi (G.11.20-rasmga q.). Qumli gruntlarni ichki ishqalanish burchagini baholash uchun statik va dinamik naycha yordamida burg'ilash usullaridan foydalanadi (P.2.9-rasm).



P.2.9-rasm. Gruntlarning mustahkamlik xossalarini aniqlash moslamasi:

a-statik naycha yordamida burg'ilash moslamasi: 1-travers (mustahkamlovchi moslama); 2-vintli qoziq; 3-uchlik; 4-gidravlik domkrat;

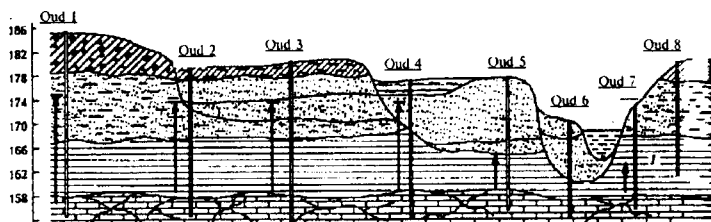
b-pressiometr: 1-ishchi bo'lma; 2-saqlash bo'lmasi; 3-shlang; 4-o'lchash moslamasi; 5-siqilgan havoga ega bo'lgan ballon.

Amalda strukturasini buzmasdan namuna olish imkoniyatiga ega bo'lmagan yirik toshli gruntlarni mustahkamlik xossalarini gruntni qirqish orqali aniqlanadi.

Laboratoriya sharoitida gruntlarni deformatsion xossalarini kompression asboblari va stabilometrlardan (I bo'limga q.) foydalanib aniqlanadi. Dala sharoitida esa pressiometr (P.2.9, a-rasm) va shtampa yordamida aniqlanadi.

P.2.10. Muhandislik-geologik qirqim nima?

Muhandislik-geologik qirqim deb, quduq va shurflar o'rti hamda grunt qatlami va uning qalinligi ko'rsatilgan, chizmaga aytiladi (P.2.10-rasm).



П.2.10-rasm. Muhandislik-geologik qirqim.

P.2.11. Dala sharoitida gruntlarni mustahkamlik xarakteristikalarini qanday aniqlanadi?

Dala sharoitida gruntlarni mustahkamlik xarakteristikalarini (ish-qalanish burchagi va solishtirma bog'lanish kuchi) penetratsiya, statik va dinamik naycha yordamida burg'ilash, parrakli siljish va grunt qatlamini butinicha qirqish usullari yordamida aniqlanadi.

P.2.12. Gruntlarni penetratsion tekshirish usuli statik naycha yordamida burg'ilash usulidan qanday farq qiladi?

Penetratsion usul grunt xossalarini o'rganish usullaridan biridir. Penetratsiya va naycha yordamida burg'ilash (zondlash) usullarining farqi quyidagidan iborat. Tajriba moslamasi uchligini eng kichik balandligi chuqurligigacha botirishga penetratsiya deyiladi.

Uchlikni gruntga uchlik balandligidan ortiq bo'lgan chuqurlik-kacha botirishga asoslangan tekshirish usuliga naycha yordamida burg'ilash (zondlash) deyiladi.

P.2.13. Statik va dinamik naycha yordamida burg'ilash ishlari nima uchun olib boriladi?

Penetratsion tekshirish usuli, statik va dinamik naycha yordamida burg'ilash usullarini qo'llash quyidagilarni aniqlash imkonini beradi:

— turli litologik tarkibga ega bo'lgan gruntlarning joylashish

xarakteri, qatlamlar oralig'idagi chegaralarning holati (gruntlarni bir jinslilik darajasini va qumli gruntlarni zichlik darajasini hisobga olgan holda);

– gruntlarni fizik va mexanik xarakteristikalarini (oquvchanlik ko'rsatkichi, g'ovaklik koeffitsiyenti, deformatsiya moduli, ichki ishqalanish burchagi va solishtirma bog'lanish kuchi);

– qoziq uchidagi (R) va yon sirtidagi (f) gruntlarning qarshiligi.

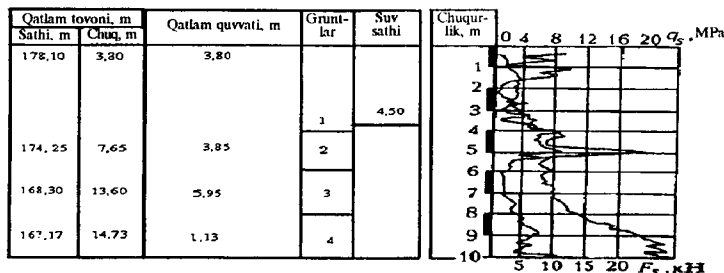
Gruntlarni statik zondlashning (P.2.13-rasm) asosiy mohiyati uchlik ostidagi (F_s) va naycha yon sirtidagi (g_s) grunt qarshilik qiymatini bir vaqtda o'lchash asosida naychani gruntga botirishdan iborat.

Dinamik zondlashning mohiyati esa standart konus shaklidagi naychani gruntga botirishdan va bolg'a zarbidan uning botish chuqurligini o'lchash yoki aksincha, belgilangan botirish chuqurligi berilganda talab etilgan zarba sonini aniqlashdan iborat. Dinamik naycha yordamida burg'ilash natijalariga ko'ra shartli dinamik qarshilikning grunt chuqurligi bo'yicha o'zgarish grafigi quriladi.

Aslida statik va dinamik naycha yordamida burg'ilash usullari grunt xossalari to'g'risida bir xil ko'rsatkichlarni aniqlash imkonini beradi.

Geologik qirqim, 3 qud.

Yer ustki sathi 181,90



II.2.13-rasm. Statik naycha yordamida burg'ilashning taxminiy grafigi: 1,2,3,4-grunt nomlari.

P.2.14. Parrakli siljish usuli yordamida sinash ishlari qanday tarzda olib boriladi?

Buning uchun parrak moslamasi ishlatilib, u gruntga botiriladi

va so'ngra unga aylantiruvchi kuch qo'yiladi. Sinash natijalari asosida qirqishga qarshilik kuchi aniqlanadi hamda uni solishtirma bog'lanish kuchiga teng qilib qabul qilinadi. Ushbu sinash usulini bo'sh changsimon-loysimon gruntlarda, loyqa, torf va torfli gruntlarda qo'llash maqsadga muvofiq hisoblanadi. Chunki, ularda ichki ishqalanish burchagi amalda nolga teng.

P.2.15. Dala sharoitida gruntlarni siljish usuli yordamida sinash qanday tarzda olib boriladi?

Buning uchun shurf kovlanadi va buzilmagan grunt prizmasi ajratib olinib, unga shtamp orqali doimiy normal va o'zgaruvchan siljivchi kuch qo'yiladi. Bo'shagan yoki qulagan grunt qatlamining chegaraviy muvozanat shartidan ichki ishqalanish burchagi va solishtirma bog'lanish kuchining qiymati aniqlanadi.

Boshqa usulda yaxlit grunt namunasi halqa ichiga joylanadi va unga tik va siljituvchi kuch qo'yiladi hamda Kulon mustahkamlik shartidan gruntning mustahkamlik parametrlari aniqlanadi.

P.2.16. Zaminlarni hisoblashda fizik va mexanik xarakteristikalarining qanday qiymatlaridan foydalaniladi?

Bino va inshoot zaminini loyihalashda grunt xarakteristikalarining hisobiy qiymatidan foydalaniladi. Ushbu xarakteristikalar to'g'ridan-to'g'ri dala sharoitidagi yoki tajribaxona sharoitidagi sinash natijalarini ketma-ket statistik qayta ishlash asosida aniqlanadi.

P.2.17. Grunt xarakteristikalarining me'yoriy qiymati qanday aniqlanadi?

Grunt xarakteristikalarining me'yoriy qiymati har bir qurilish maydonidagi belgilangan muhandislik-geologik elementi uchun aniqlangan xususiy natijalarning o'rta arifmetik qiymati singari aniqlanadi?

Grunt xarakteristikalarini aniqlashlar soni zamin gruntlarining turli jinslilik darajasiga, bino yoki inshoot sinfiga, hisoblashlarning aniqlilik darajasiga bog'liq holda belgilanadi.

Maydonda ajratilgan har bir muhandislik-geologik element uchun bir nomdagi xususiy aniqlashlar soni oltitadan kam bo'lmashligi lozim.

Dala sharoitida gruntlarni shtamp yordamida sinash natijalariga ko'ra deformatsiya modulini aniqlashda uchta (yoki ikkita, agarda ular o'rtacha qiymatdan 25% dan kam bo'lmagan miqdorda farq qilsa) sinash o'tkazishga ruxsat etiladi.

P.2.18. Grunt xarakteristikalarining hisobiy qiymatlari qanday aniqlanadi?

Gruntlarning hisobiy xarakteristikalari quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$X = \frac{X_n}{\gamma_g}$$

bu yerda, X_n — grunt xarakteristikasining me'yoriy qiymati; γ_g — grunt bo'yicha ishonchlilik koeffitsiyenti.

Gruntlar xarakteristikasining hisobiy qiymatidan amalda foydalanishning va uni aniqlashning sababi shundan iboratki, gruntlar turli jinsliligi va aniqlashlar sonini cheklanganligi tufayli ularning me'yoriy qiymatlari hisoblash jarayonida xatolikka olib kelishi mumkin. Bunga esa yo'l qo'yish mumkin emas. Xatolikni sinash natijalarini statistik ishlov berish yo'li bilan bartaraf qilinadi.

Gruntlar mustahkamlik xarakteristikasining hisobiy qiymati (solishtirma bog'lanish kuchi s , qoyamas gruntlarning ichki ishqalanish burchagi φ , shuningdek, gruntlarning solishtirma og'irligi γ) ni hisoblashda grunt bo'yicha ishonchlilik koeffitsiyenti γ_g ushbu xarakteristikalarining o'zgaruvchanligiga, aniqlashlar soniga va ishonchli qiymatiga bog'liq holda belgilanadi. Boshqa grunt xarakteristikalarini $\gamma_g = 1$ ga teng qilib qabul qilishga ruxsat etilgan.

Grunt xarakteristikalarining hisobiy qiymati zaminni yuk ko'tarish qobiliyati bo'yicha hisoblaganda 0,95 ga, deformatsiya bo'yicha hisoblanganda esa 0,85 ga teng qilib qabul qilinadi.

P.2.19. Gruntlarning me'yoriy va hisobiy xarakteristikalarini sinash ishlarini olib bormasdan ham aniqlashga ruxsat etiladimi?

Ha, quyidagi hollarda ruxsat etiladi. I va II sinfga mansub bino va inshootlar hamda elektr uzatish va aloqa tarmoqlarining tayanchlari ostidagi zaminlarni oldindan uzil-kesil hisoblash uchun gruntlarning fizik xarakteristikalari bo'yicha ularni mustahkamlik va deformatsion xarakteristikalarining me'yoriy va hisobiy qiymatlarini aniqlashga (QMQ [18] ning 1 ilovasidagi 1–3-jadvallardan foydalangan holda) ruxsat etiladi.

P.2.20. Sinash natijalarini statistik ishlash qanday tarzda olib boriladi?

Tajriba ma'lumotlarini statistik ishlash jarayoni kutilishi mumkin bo'lgan xatolarga yo'l qo'ymaslik maqsadida tekshirish o'tkazish asosida boshlanadi.

X_i ni minimal va maksimal qiymatlariga yo'l qo'ymaslik lozim. Ushbu holat uchun quyidagi shart bajariladi.

$$|X_n - X_i| > v \cdot S_{dis}$$

$$\bar{X}_n = \frac{1}{n} \sum X_i$$

bu yerda, $\bar{X}_n$ — oʻrtacha qiymat; v — aniqlashlar soniga bogʻliq holda qabul qilinadigan statistik meʼzon; S_{dis} — oʻrta kvadratik chetlanishni siljuvchan baholash:

$$S_{dis} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum (\bar{X}_n - X_i)^2}$$

n — aniqlashlar soni.

Soʻngra $\bar{X}_n$ ning meʼyoriy (oʻrta arifmetik) qiymati, shuningdek, oʻrta arifmetik chetlanish aniqlanadi.

$$S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum (\bar{X}_n - X_i)^2}$$

Keltirilgan statistik ishlash usuli faqatgina gruntlarni solishtirma ogʻirligini, qoya gruntlarini bir oʻq boʻyicha siqilishga mustahkamlik chegarasini va gruntlarni deformatsiya modulini aniqlashda qoʻllaniladi. Boshqa gruntlarni fizik xarakteristikalari xuddi meʼyoriy qiymat kabi hisoblanadi.

Gruntlarni mustahkamlik xarakteristikalari ichki ishqalanish burchagi va solishtirma bogʻlanish kuchi s —eng kichik kvadratlar usulidan foydalangan holda Kulonning $\tau = \sigma \cdot \tan \varphi + c$ qonuni asosida aniqlanadi. Statistik ishlash uchun qaralayotgan grunt qatlami asosida olingan barcha aniqlash natijalaridan foydalaniladi.

P.3. YUKLAR

P.3.1. Yuklar qanday tarzda taqsimlanadi?

Yuklar hisobiy va meʼyoriy yuklarga boʻlinadi. Meʼyoriy yuk deganda inshootning meʼyorlarda koʻrsatilgan, meʼyorda ishlashini taʼminlovchi eng yuqori qiymatli tashqi yuk tushuniladi. Barcha hisob ishlari yuklarning hisobiy qiymatlaridan foydalangan holda amalga oshiriladi. Yuklarning oʻzgaruvchanligi va bu orqali ularning qiymati meʼyor koʻrsatmasidan oshib ketishini hisobga oluvchi koeffitsiyentlar qayta yuklanish koeffitsiyenti deb ataladi.

Me'yoriy yuklarning qayta yuklanish koeffitsiyentiga ko'paytmasi hisoblash yuklari deb yuritiladi. Zaminlarni shakl o'zgarishga nisbatan hisoblashda me'yoriy yuklar, mustahkamlikka nisbatan hisoblashda esa hisobiy yuk qiymatlaridan foydalaniladi.

P.3.2 Zaminlarni hisoblashda qanday yuk va ta'sirlar hisobga olinadi?

Bino va inshootlar zaminini loyihalashda quyidagi yuklarni hisobga olish lozim:

- a) bino va inshoot konstruksiyalarining og'irligi;
- b) jihoz va uskunalar og'irligi;
- d) gruntlarning bosimi va og'irligi;
- e) omborxonalar, don saqlash binolari, kutubxonalarning poli yoki orayopmalariga tushadigan yuklar;
- f) turar joy va jamoat binolari xonalarining orayopmalariga tushadigan yuklar;
- g) odamlardan va ta'mirlash materiallaridan tushadigan yuklar;
- h) qurilish konstruksiyalarining tayyorlash, tiklash va tashish jarayonida, uskunalarni qayta joylashtirish va montaj qilish jarayonida vujudga keluvchi yuklar; shuningdek, qurilish jarayonida vaqtincha to'planadigan konstruksiya va materiallar og'irligidan tushadigan yuklar;
- i) kor og'irligidan tushadigan yuklar;
- j) shamol bosimidan vujudga keladigan yuklar.

Yuqorida sanab o'tilgan yuklar ta'sir etish vaqtiga bog'liq holda doimiy va vaqtinchalik ta'sir etuvchi yuklarga bo'linadi. Ba'zan birdaniga doimiy va vaqtinchalik yuklar bilan birgalikda quyidagi maxsus yuklar hisobga olinadi:

- a) seysmik kuchlar va portlash natijasida hosil bo'ladigan kuchlar;
- b) jihozlarni vaqtinchalik nosozligi va birdaniga texnologik jarayonning buzilishi hisobiga vujudga keladigan kuchlar;
- d) grunt strukturasining o'zgarishi hisobiga zaminning notekis shakl o'zgarish natijasida vujudga keluvchi ta'sir (masalan, o'ta cho'kuvchan va ko'pchiydigan gruntlarning namlanish hisobiga vujudga keluvchi shakl o'zgarishi).

P.3.3. Me'yoriy va hisobiy yuklar qanday hisoblanadi va yuk bo'yicha ishonchlilik koeffitsiyenti γ_f qanday mazmunga ega?

Me'yoriy yuk QMQ [23] asosida ularni poydevor usti konstruksiyalariga qayta taqsimlanishini hisobga olmagan holdagi o'rtacha qiymati sifatida hisoblanadi. Ushbu miqdordan chetga chiqish qiymatini me'yoriy yuk qiymatini yuk bo'yicha ishonchlilik

koeffitsiyenti(γ_f)ga ko'paytirish orqali hisobga olinadi. Shakl o'zgarish bo'yicha hisoblashda ishonchlilik koeffitsiyenti $\gamma_f=1$ ga teng deb qabul qilinadi. Mustahkamlikka va turg'unlikka nisbatan hisoblashda yuk bo'yicha ishonchlilik koeffitsiyentining qiymatini odatda birdan katta deb qabul qilinadi. Lekin yukning kamayishi hisobiga inshootning turg'unligi ham kamayganda (masalan, siljishdagi tik ushlab turuvchi kuchni hisoblashda) uning qiymati birdan kichik bo'lishi lozim.

Yuk bo'yicha ishonchlilik koeffitsiyentining qiymati: yig'ma uylarning beton plitalari uchun $\gamma_f=1,2$; tabiiy holatda yastangan gruntlar uchun $\gamma_f=1,1$; to'kma gruntlar uchun $\gamma_f=1,15$ ga teng; siljish va ag'darilishdan hosil bo'luvchi ushlab turuvchi yuklar uchun $\gamma_f=0,9$ ga teng qilib olish tavsiya etiladi.

P.3.4. Doimiy yuklarga qanday yuklar kiradi?

Doimiy yuklarga bino yoki inshootdan foydalanish va ishlatish davrida ta'sir qiluvchi yuklar kiradi. Doimiy yuklarga inshootning qismlari og'irligi, shuningdek, to'suvchi konstruksiyalar, gruntlarni (to'kma, o'yma) bosimi va og'irligi ta'siridan vujudga keluvchi yuklar kiradi.

P.3.5. Vaqtinchalik yuklarga qanday yuklar kiradi va ular qanday taqsimlanadi?

Vaqtinchalik yuklar uzoq va qisqa muddatli yuklarga bo'linadi. Uzoq muddatli vaqtinchalik yuklarga vaqtinchalik to'siqlar og'irligi, siljimaydigan jihozlarning og'irligi, sig'imli idishlardagi suyuqlik va sochiluvchan jismlarning bosimi, taxlangan materiallardan orayopmalarga tushayotgan yuklar, odamlar va qor og'irligidan tushadigan yuklar, zamin shakl o'zgarishidan vujudga keluvchi «ta'sir»lar kiradi. Qisqa muddatli ta'sir etuvchi yuklarga harakatlanuvchi transport va jihozlardan hosil bo'ladigan yuklar, shamol ta'siridan vujudga keluvchi yuklar va h.k. lar kiradi. Ushbu yuklarning barchasi QMQ [23] ning bo'limlari orqali qat'iy ravishda belgilanadi.

P.3.6. Qanday yuklar maxsus yuklar guruhiga kiradi?

Maxsus yuklarga zilzila ta'siridan, portlash natijasidan, jihozlarning vaqtinchalik nosozligidan, texnologik jarayonlarning birdaniga buzilishi tufayli vujudga keluvchi yuklar, shuningdek, grunt strukturasining o'zgarishidan (masalan, o'ta cho'kuvchan gruntlarning namlanishi, o'pqon (karst)ning vujudga kelishi) zaminning deformatsiyalanishi hisobiga vujudga keluvchi yuklar va boshqalar kiradi.

P.3.7. Yuklarning birgalikdagi ta'siri qanday bo'ladi?

Hisoblashlarda yuklarning asosiy va maxsus birgalikdagi ta'siridan foydalaniladi. Yuklarning asosiy birgalikdagi ta'siriga doimiy va vaqtinchalik (uzoq va qisqa muddat ta'sir qiluvchi) yuklar kiradi. Maxsus birgalikda ta'sirga doimiy, uzoq muddatli, qisqa muddatli va maxsus yuklarning biridan tushadigan yuklarning qiymatlari kiradi. Qisqa muddatli birgalikdagi ta'sir bir nechta bo'lsa, u holda pasaytiruvchi koeffitsiyent kiritiladi.

Agar yuklarning birgalikdagi ta'siri doimiy va kamida ikkita qisqa muddatli (masalan, odamlar og'irligi hamda ko'priqli va osma kranlardan hosil bo'lgan) yuklardan iborat bo'lsa, u holda vaqtinchalik yuklamalarning hisobiy qiymatini quyidagi birgalikdagi ta'sir koeffitsiyentlariga ko'paytirish lozim: asosiy birgalikdagi ta'sirlarni hisoblashda uzoq muddatli yuklar 0,95 ga, qisqa muddatli yuklar 0,92 ga; maxsus birgalikda ta'sirlarni hisoblashda uzoq muddatli yuklar 0,95ga, qisqa muddatli yuklar 0,8 ga ko'paytiriladi. Poydevor zaminini hisoblashda qo'shni poydevor ta'sirini hamda jamlangan materiallar va jihozlardan tushayotgan yuklarni hisobga olish lozim.

P.3.8. Zaminni deformatsiya va yuk ko'tarish qobiliyati bo'yicha hisoblashda yuklarning qanday birgalikdagi ta'siri e'tiborga olinadi?

Zaminni deformatsiya bo'yicha hisoblash ishlari asosiy birgalikdagi ta'sir bo'yicha amalga oshiriladi. Yuk ko'tarish qobiliyati bo'yicha hisoblashda asosiy birgalikdagi ta'sirlardan, maxsus yuklar va ta'sirlar mavjud bo'lganda esa hisoblashlar asosiy va maxsus birgalikdagi ta'sirlar bo'yicha olib boriladi.

«Yuklar va ta'sirlar» deb nomlanuvchi QMQga asosan orayopmaga tushayotgan va qor og'irligidan tushayotgan yuklar uzoq muddatli, shuningdek, qisqa muddatli yuklarga taalluqli bo'lishi mumkin. Zaminni yuk ko'tarish qobiliyati bo'yicha hisoblashda yuklarni qisqa muddatli, shakl o'zgarish bo'yicha hisoblashda esa uzoq muddatli yuklar turiga kiritish mumkin. Ik-kala holatda ham harakatlanuvchi ko'tarish transport jihozlaridan hosil bo'layotgan yuklar qisqa muddatli yuklarga kiradi.

P.3.9. Birgalikda ta'sir etish koeffitsiyentlari qanday hollarda ishlatiladi?

Ikki qavatli va undan ortiq qavatli binolarning poydevorini lo-yihalashda orayopma og'irligidan hosil bo'ladigan me'yoriy yukning to'la qiymatini quyidagi birgalikdagi ta'sir etish koeffitsiyentiga ko'paytirish orqali pasaytiriladi:

a) turar joy, yotoqxona va mehmonxona xonalari, kasalxona va

sanatoriya palatalari, sanoat binolarining yordamchi va ishlab chiqarish xonalari uchun

$$\psi_{n1} = 0.4 + \frac{\Psi_{A1} - 0.4}{\sqrt{n}} \quad (a)$$

b) o'quv, ovqatlanish, savdo-sotiq zallari, xizmat ko'rsatish maydonlari va uskunalar ta'mirlanganda ishlab chiqarish xonalari uchun

$$\psi_{n2} = 0.5 + \frac{\Psi_{A2} - 0.5}{\sqrt{n}} \quad (b)$$

$$\psi_{A1} = 0.4 + \frac{0.4}{\sqrt{A/A_1}} \quad (d)$$

bu yerda, A—hisoblanayotgan poydevorning yuk tushish maydoni; (a) formula uchun $A > A_1 = 9 \text{ m}^2$;

$$\psi_{A2} = 0.5 + \frac{0.4}{\sqrt{A/A_1}} \quad (e)$$

(b) formula uchun $A > A_2 = 36 \text{ m}^2$; n-yuk qiymati hisoblanayotgan poydevorga tegishli orayopma plitasining umumiy soni.

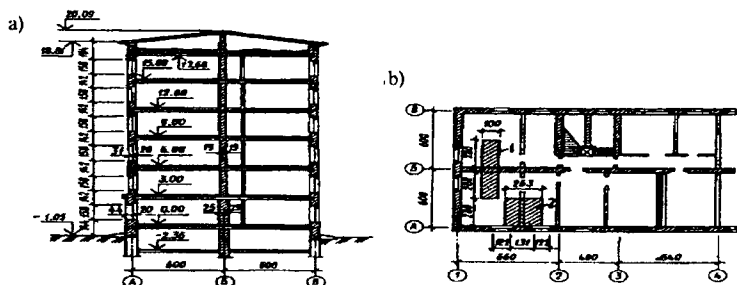
P.3.10. Poydevorlarga tushayotgan yukni jamlashda yuk tushish maydoni qanday aniqlanadi?

Turar-joy, jamoat va ishlab chiqarish binolari uchun yuk tushish maydonlari turlicha aniqlanadi.

P.3.10-rasmda turar joy binosining ichki (B) va tashqi (A) devori ostidagi lentasimon poydevordan tushayotgan yuklarni hisoblash uchun yuk tushish maydonlari ko'rsatilgan, ichki yuk ko'taruvchi devor uchun yuk tushish maydonining eni 100 sm ga, uzunligi esa orayopma plitasining uzun tomoni yo'nalishi bo'yicha ichki devor va tashqi devor oralig'ining yarmiga teng. Tashqi devorlardagi deraza o'rinlarining mavjudligi tufayli yuk tushish maydonining eni bino uzunligi bo'ylab deraza bo'shliqlari orasidagi masofaga, uzunligi esa bino eni bo'yicha ichki va tashqi devor oralig'ining yarmisiga teng bo'ladi.

Ichki va tashqi yuk ko'taruvchi devorlariga ega bo'lgan turar-joy binolaridan farqli ravishda sanoat binolarining yuk ko'taruvchi karkasi ustun, to'sin va orayopma plitalaridan tayyorlanadi. Shu-

ning uchun ustun ostidagi alohida turuvchi poydevordan tushayotgan yukni jamlashda yuk tushish maydonining eni va uzunligi binoning qo'shni o'qlari oralig'idagi masofaning yarmiga teng bo'ladi.



latlar bo'yicha baholanadi. Ushbu shart quyidagicha:

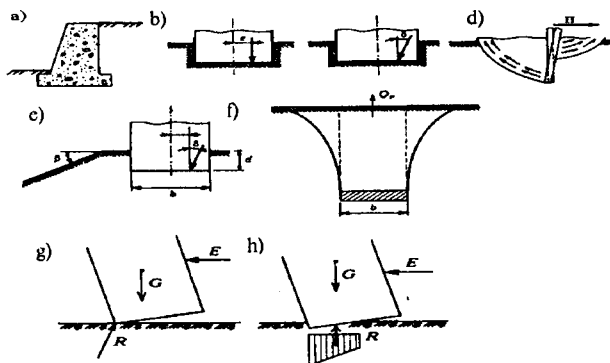
$$F \leq F_u;$$

bu yerda, F — inshootdan zaminga uzatiluvchi kuch; F_u — zaminning yuk ko'tarish qobiliyati. F va F_u kuchlarning yo'nalishi o'zaro mos keladi. Agar inshootni yuk ko'tarish qobiliyati tik yo'nalgan tashkil etuvchi kuch N bo'yicha baholanadigan bo'lsa, u holda shart quyidagicha bo'ladi: $N \leq N_u$. Ushbu shartni bajarilishi kafolatlanmagan, ya'ni keyinchalik bino yoki inshootlardan foydalanishga ruxsat etilishi mumkin.

P.4.3. Zaminlarni ishlashini doimo birinchi chegaraviy holat bo'yicha baholash shartmi?

Birinchi chegaraviy holat bo'yicha quyidagi holatlarda hisob ishlari olib borish lozim:

- 1) zaminga sezilarli gorizontal yuklar (shuningdek, seysmik yuklar) ta'sir etganda;
- 2) inshoot qiyalikda yoki qiyalik yaqinida joylashganda;
- 3) inshoot sekin zichlanuvchi suvga to'yingan gruntlarda joylashgan bo'lsa;
- 4) zamin qatlami qoya gruntlardan iborat bo'lsa;
- 5) ankerli poydevorlar mavjud bo'lganda.



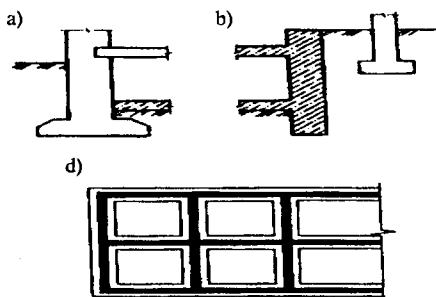
P.4.3-rasm. 1-chegaraviy holatlar bo'yicha hisoblashdagi

holatlar: a-tirgovich devor; b-umumiy markazga ega bo'lmagan (ekssentrik) va gorizontal tuzuvchisi bo'lgan yuk; d-kalta qoziqlar; e-qiyalik yaqinida joylashgan inshoot; f-tortilishga ishlovchi zulfın (anker)li poydevor; g-bikr zaminga o'rnatilgan inshootni og'ishga hisoblash sxemasi; h-shuningdek, yumshoq zaminga o'rnatilgan.

Qolgan holatlarda zaminlarni 2-chegaraviy holatlar bo'yicha baholashda ta'sir yuki cheklangan bo'ladi va ular biz 1-chegaraviy holatni qo'llab erishgan yuk qiymatidan sezilarli kam bo'ladi. Inshootlarni ag'darilishga nisbatan baholashda ham 1-chegaraviy holatlardan foydalanamiz.

P.4.4. Qanday holatlarda 1-guruh chegaraviy holatlar bo'yicha hisob ishlarini olib bormaslikka ruxsat beriladi?

P.4.3.ning va 1 va 2 bandlarida qayd etilgan holatlar asosida zaminlarni yuk ko'tarish qobiliyati bo'yicha quyidagilarni hisoblamaslikka ruxsat etiladi: agar loyihalanayotgan poydevorlarni siljishiga qarshi konstruktiv tadbirlar qo'llanilgan bo'lsa (masalan, arkali va ramali konstruksiyalarda tortqilarni kiritish, gruntlarni siljishiga to'sqinlik qiluvchi shpuntli to'siqlar o'rnatish, bino yerto'lasini polini yotqizish (P.4.4. a,b,d-rasm), poydevor usti konstruksiyasini yagona fazoviy bika ko'rinishda umumlashtirish, kesishuvchi lentasimon poydevorlarda, yerto'la konstruksiyasi va bino sinchi quyma shaklda bo'lganda, (P.4.4, d-rasm).



P.4.4.-rasm. 1-chegaraviy holatlar bo'yicha hisoblash ishlari olib borilmaydigan holatlar: a-devor va betonli pol o'zaro bog'langanda; b-qiyalikni ushlab turuvchi devor bika mahkamlangan bo'lsa; d-bika fazoviy sistema mavjud bo'lganda.

P.4.5. 2-chegaraviy holat bo'yicha baholash nimani ta'minlashi lozim?

2-chegaraviy holatning asosiy sharti $S \leq S_u$ ni bajarish orqali (bu yerda S —zamin va inshootning birgalikdagi deformatsiyasi va cho'kish (yoki cho'kishning nisbiy farq); S_u —2-chegaraviy ruxsat etilgan deformatsiya (yoki cho'kishning nisbiy farqi yoki poydevor qiyshayishi)) bino yoki inshootdan belgilangan muddat mobaynida yetarlicha foydalanishni ta'minlash lozim. $S \leq S_u$ Shart 2-chegaraviy holat uchun asosiy shartlardan biri hisoblanib, S va S_u lar umumlashgan qiymatlarga (o'rtacha yoki eng katta cho'kish, gorizontal siljish, cho'kishlarning nisbiy farqi, qiyshayishi va h. k) ega.

Bir xil turdagi inshootlarning shikastlanishi hamda umumlashgan qurilish tajribalari natijalariga asoslanib chegaraviy ruxsat etil-

gan cho'kish qiymati S_u ga ega bo'linadi. Bino va inshootlarning yangi asosiy konstruksiyalari uchun S_u ni qiymatini loyihachilar tomonidan belgilanishi lozim.

P.4.6. Inshootni zamin bilan birgalikdagi shakl o'zgarishiga tekshirish (ya'ni 2-chegaraviy holat bo'yicha) doimo shartmi?

2-chegaraviy holat bo'yicha tekshirish va uning kriteriyalariga ko'ra baholash barcha hollarda majburiy (pastda keltirilgan holatlardan tashqari) hisoblanadi.

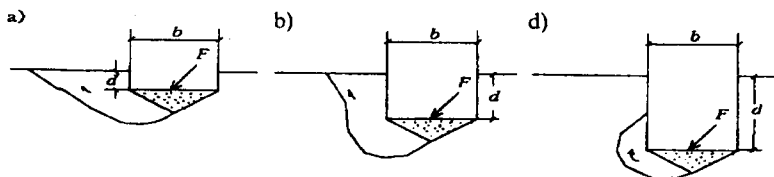
Vaqt davomida stabillashgan yakuniy deformatsiya sifatida S kattaligi qabul qilinadi. Lekin, agarda poydevor ostidagi bosim hisobiy qarshilikdan ortib ketmasa (bino yoki inshoot chegarasida gruntlarning siqilishi cheklangan miqdorda o'zgaradi), zaminni shakl o'zgarishga hisoblashga ruxsat etilmaydi. Bundan tashqari, qurilish maydoning shart-sharoitlari loyihani qo'llash sohalariga mos kelsa, shakl o'zgarishga hisoblasa bo'ladi. Shakl o'zgarishga hisoblash shart bo'lmagan ushbu shartlar QMK [18] ning asosiy boblarida sanab o'tilgan.

P.5. ZAMIN VA POYDEVORLARNI LOYIHALASHNING ASOSIY QOIDALARI

P.5.1. Sayoz va chuqur joylashgan poydevorlarni qaysi asosiy xususiyatlariga ko'ra turlarga ajratish mumkin?

Zamin gruntida sodir bo'ladigan deformatsiyalarning xarakteriga bog'liq ravishda poydevorlar sayoz joylashgan va chuqur joylashgan poydevorlarga bo'linadi. Poydevorlarni ushbu turlarga ajratilishi poydevor atrofidagi grunt massividagi chegaraviy muvozanat sohasining rivojlanish xarakteriga asoslangan.

Chegaraviy holatga ko'ra grunt deformatsiyasining xarakteri poydevor nisbiy qo'yilish chuqurligiga bog'liq bo'ladi. P.5.1-rasmda turli qo'yilish chuqurligiga ega bo'lgan poydevorlar uchun chegaraviy muvozanat sohasining ko'rinishi tasvirlangan.



P.5.1-rasm. Poydevor nisbiy qo'yilishi chuqurligi a/d ning o'zgarishiga bog'liq holda chegaraviy muvozanat sohalari.

$$a - d/b \leq 1; \quad b - \frac{1}{2} < d/b \leq 2; \quad b - d/b = 2+4$$

$d/b \leq 1/2$ bo'lganda, ushbu turdagi poydevorlar sayoz joylashuvchi poydevorlar turiga taalluqli bo'ladi. Zaminning chegaraviy holati gruntning zamin sathiga qarab o'pirilib chiqishi bilan xarakterlanadi. Ko'pgina hollarda poydevorlarning qo'yilish chuqurligi 3,5 m dan ortiq bo'lmaydi.

Qo'yilish chuqurliklari 2 m dan 5 m gacha va nisbiy qo'yilish chuqurligi $\frac{1}{2} < d/b \leq 2$ bo'lgan poydevorlar o'rtacha qo'yilish chuqurligiga ega bo'lgan poydevorlar turiga kiradi. Chegaraviy holatlarda nafaqat gruntning yuzaga nisbatan o'pirilishi kuzatiladi, balki zamin chuqurligi yo'nalishida chegaraviy muvozanat sohasining rivojlanish holati ham o'rganiladi.

Chuqur joylashuvchi poydevorlar deb, yuza sathiga nisbatan gruntlar o'pirilishi kuzatilmayligan poydevorlarga aytiladi. Zaminning chegaraviy holatlari zaminning chuqurlashishiga bog'liq ravishda chegaraviy muvozanat sohasining rivojlanishi bilan xarakterlanadi. Shunga o'xshash holatlar qoziqli poydevorlar, qobiqsimon poydevorlar va burg'ilangan tayanchlarning zaminida sodir bo'lishi mumkin. Sayoz joylashgan poydevorlar — bu ochiq xandaqlarda barpo etiladigan poydevorlardir. Chuqur joylashuvchi poydevorlar esa xandaq ochmasdan o'rnatiladigan poydevorlar hisoblanadi.

P.5.2. Zamin va poydevorlarni loyihalash deganda nimani tushunasiz?

Zaminlarni loyihalash bosqichida hisoblash asosida zamin (tabiiy yoki sun'iy zamin) turlarini tanlash, shuningdek, poydevorlarning (sayoz joylashgan yoki chuqur joylashgan; lentasimon, alohida turuvchi, temirbeton, beton, butabeton) turi, konstruksiyasi, materiali va o'lchamlari tanlanadi. Bu yerda yana, lozim bo'lsa bino yoki inshootlarni foydalanishga yaroqliligiga salbiy ta'sir etuvchi zamin deformatsiyasining ta'sirini kamaytirish uchun konstruktiv tadbirlar ham qo'llaniladi.

Ko'pgina hollarda zaminlarni loyihalash zamin va yer usti konstruksiyalarining birgalikdagi ishlashini hisobga olmagan holda amalga oshiriladi. Lekin zamonaviy hisoblashning sonli usullarini qo'llash asosida, ushbu turdagi hisoblash ishlarini tez va effektiv tarzda bajarish imkoniyatiga ega bo'lish mumkin. Birgalikdagi ishlash sharoitini e'tiborga olgan holda hisoblash ishlarini bajarish

asosida poydevorlarni o'rnatishga sarflanadigan xarajatlarni kamaytirishga erishish mumkin.

P.5.3. Zaminlarni loyihalash ishlari qaysi me'yoriy hujjatlar asosida olib boriladi?

Bino va inshootlarning zaminlari QMQ [18,20,21] lari talablarini hisobga olgan holda loyihalanishi lozim.

P.5.4. Zaminlarni loyihalash uchun qanday dastlabki ma'lumotlar kerak bo'ladi?

Bino va inshootlarni zaminlari quyidagilarni hisobga olgan holda loyihalanishi lozim:

— muhandislik-geologik, muhandislik geodezik va muhandislik-gidrogeologik qidiruv ishlarini natijalari;

— inshootlarni konstruktiv, texnologik xususiyatlari va vazifasini xarakterlovchi ma'lumotlar, poydevorlarga ta'sir ko'rsatuvchi yuklar va ulardan foydalanish shart-sharoitlari;

— poydevor turlarini texnik-iqtisodiy jihatdan solishtirish.

P.5.5. Zamin va poydevorlarni birgalikda ishlashida vujudga keladigan deformatsiyalar qanday turlarga bo'linadi?

Asosiy turdagi deformatsiya bu cho'kish hisoblanadi. Cho'kish, o'tirish-poydevor tovonini tik yo'nalish bo'yicha siljishidir. Cho'kish grunt strukturalarining o'zgarishsiz zichlanish hisobiga va poydevor orqali inshootdan uzatiluvchi tashqi yuk ta'siridan, yaqin joylashgan poydevorlar ta'siridan, shuningdek, gruntning o'z og'irligi ta'siridan sodir bo'ladi.

O'ta cho'kish—shuningdek, grunt og'irligidan va tashqi ta'sir natijasida sodir bo'ladigan siljishdir. Lekin, ular grunt strukturasining tub o'zgarishi (lyosli gruntlarning namlanishi, doimiy muzlagan gruntlarning erishi va hokazo) hisobiga sodir bo'ladi.

Zamin yuzasining ko'tarilishi gruntlarning qo'shimcha namlanishi, muzlashi hisobiga grunt ko'pchishi natijasida sodir bo'ladi.

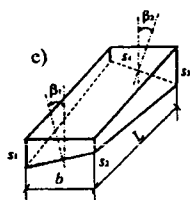
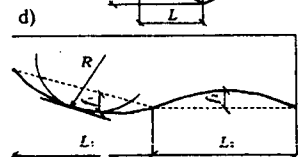
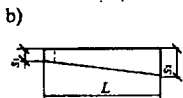
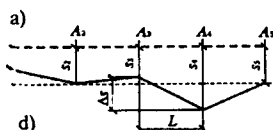
Qisqarish-gruntlarni qurishi natijasida zamin yuzasining pasayishidir.

Zamin gruntlarining siljishi qiya shakldagi yuklar ta'siridan, qiyalik yaqinida inshootlar joylashganda, yer osti qazish ishlari olib borilishi natijasida hosil bo'ladi.

P.5.6. Bino yoki inshootlarning o'rtacha cho'kishi qanday hisoblanadi?

Poydevorlarning nisbiy cho'kishi poydevor tovonni o'rtasining tik ko'chishi Si sifatida qabul qilinadi. Agarda poydevor tovonining maydoni Ai ga teng bo'lsa, u holda n ta sondagi poydevorlarning o'rtacha cho'kishi quyidagicha aniqlanadi:

$$\bar{S} = \frac{\sum_{i=1}^n S_i A_i}{\sum_{i=1}^n A_i}$$



P.5.6-rasm. Poydevor-larning notekis

cho'kishlarini hisob-

lash: a) cho'kish epyu-

rasi; b) qiyshayishni

hisoblash sxemasi; d)

egilish f_1 va bukilish f_2

ni hisoblash; e) nisbiy

buralish burchagi

$$\frac{|\beta_1| + |\beta_2|}{L}$$

ni hisoblash.

Eng katta qiymat sifatida notekis cho'kkan binoning cho'kishi qabul qilinadi. Agarda bir-biriga yaqin poydevorlar cho'kishlarining nisbiy farqi $\Delta S = S_i - S_{i+1}$ bo'lsa, u holda nisbiy notekislik $\Delta S/L$ nisbat sifatida baholanadi, bu yerda L —poydevorlar oralig'idagi masofa. Ushbu qo'shni poydevor konstruksiyalarining deformatsiyasini va ta'sir kuchlarini qayta taqsimlanishini baholashda egilish va bukilish (go'yoki teskari tomonga sodir bo'lgan egilish) muhim ahamiyatga ega.

$$\text{Nisbiy egilish: } f = (S_2 - \frac{S_1 + S_3}{2}) : 2L$$

Uni aniqlash asosida bino yoki inshootlar uchun egilish sodir bo'lgan qismining egriligini aniqlash mumkin.

P.5.7. Qiyshayish deb nimaga aytiladi?

Qiyshayish deb, bino yoki inshoot ikki alohida nuqtalari orasidagi masofaning nisbatiga aytiladi: $i = (S_2 - S_1)/L$

Qiyshayishni, ayniqsa, baland inshootlar (masalan) tutun chiqaruvchi mo'rilarni hisoblashda inobatga olish muhimdir.

P.5.8. Zamin gruntining hisobiy qarshiligi nima va u qanday hisoblanadi?

Me'yoriy hujjatlarda zamin gruntining hisobiy qarshiligi R ni 2 marta baholash tavsiya etilgan.

Zamin gruntining hisobiy qarshiligi poydevor tovon ostidagi

oʻrtacha bosim R dir. Hisoblashlarda ushbu oʻrtacha bosim qiymatining ortishiga yoʻl qoʻyilmadi. Poydevor tovonni ostidagi bosimning ushbu oʻrtacha bosimga nisbatan oshishi natijasida plastik deformatsiya sohalarining sezilarli rivojlanishi sodir boʻladi. Yaʼni bu holatdagi grunt chegaraviy kuchlanganlik holatida boʻladi. Buning oqibatida esa avvaldan qabul qilingan zoʻriqish va deformatsiya orasidagi chiziqli bogʻlanish qonuniyati buziladi. Shuning uchun quyidagi cheklangan shart qabul qilinadi: $P \leq R$. Poydevor tovonni oʻlchamlarini avvaldan aniqlash uchun R kattaligi zamin gruntlarining fizik xossalari asosida aniqlanadi. Soʻngra poydevor tovonni uchun aniqlangan ushbu oʻlchamlar asosida bosim P miqdori aniqlanadi. Hisobiy qarshilik R ni aniqlovchilari sifatida gruntning quyidagi mustahkamlik xarakteristikalari qabul qilinadi: ichki ishqalanish burchagi φ va solishtirma bogʻlanish kuchi s . Chegaraviy holatda sohalarining oʻlchami chuqurlik boʻyicha poydevor tovonni enining $1/4$ qiymatidan oshib ketmasligi lozim. Hisoblash ishlari quyidagi formula orqali bajariladi:

$$R = \frac{\gamma_{c_1} \gamma_{c_2}}{k} \left[M_{\gamma} R_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma_{II}^I + (M_q - 1) d_b \gamma_{II}^I + M_c C_{II} \right];$$

bu yerda, γ_{c_1} , γ_{c_2} , — ga taalluqli maʼlumotlarni [4] ni ilovasidan olish lozim.

P.5.9. Hisobiy qarshilik R ni aniqlash formulasiga kiritilgan poydevorni ishlash sharoiti koeffitsiyentlari nimaga bogʻliq?

Ishlash sharoiti koeffitsiyentlari γ_{c_1} , va γ_{c_2} , zamin gruntlarining turi va holatiga, shuningdek, bino uzunligini uning balandligiga nisbati orqali aniqlanadigan konstruksiyalarning bikrligiga bogʻliq. Ushbu koeffitsiyentlar quyidagi oraliqlarda oʻzgaradi:

$$\gamma_{c_1} = 1,1 \div 1,4; \quad \gamma_{c_2} = 1 \div 1,4; \quad .$$

Shunday qilib, ularning koʻpaytmasi 1,1 dan 1,96 gacha oraliqda oʻzgaradi.

P.5.10. Hisobiy qarshilik R ni hisoblash formulasidagi birinchi va ikkinchi qoʻshiluvchilar tarkibiga nima uchun bir-biridan farqlanuvchi gruntning solishtirma ogʻirligi γ_{II} va γ_{II}^I qiymatlari kiritilgan?

Birinchi qoʻshiluvchi tarkibiga poydevor tovonni ostida joylashgan gruntlarni solishtirma ogʻirligi γ_{II} kiritilgan. Ikkinchi qoʻshiluvchiga esa poydevor tovonidan yuqorida joylashgan (yaʼni, poydevorning surilishini oldini olish uchun xizmat qiluvchi grunt

yuklamasi) gruntlarning solishtirma og'irligi γ_{II}^I kiritilgan. Ular turlicha bo'lishi mumkin. Agar zamin gruntlari ko'p qatlamli gruntlardan tashkil topgan bo'lsa, ushbu solishtirma og'irliklarning o'rtacha qiymati olinadi.

P.5.11. Poydevor tovonni ostidagi chegaraviy holatga ega sohaning rivojlanishi shartli ravishda qancha chuqurlikkacha bo'lishiga ruxsat etiladi?

Poydevor tovonni ostidagi chegaraviy holatga ega sohaning rivojlanish chuqurligini shartli ravishda poydevor enining $1/4$ qismiga teng bo'lgan miqdorgacha bo'lishiga ruxsat etiladi. Ya'ni R kattalikni aniqlash formulasida $Z_{\max} = b/4$ ga teng deb qabul qilinadi.

P.5.12. Bino va inshootlarni birgalikdagi ishlashida hosil bo'lgan deformatsiyaning chegaraviy qiymati qanday muohazalarga asoslanib belgilanadi?

Inshoot va zaminning birgalikdagi deformatsiya S_u ning (bu yerda maksimal cho'kish, o'rtacha cho'kish, nisbiy notekis cho'kish, qiyshayishi va boshqalarni tushinish lozim) chegaraviy qiymatlari hisoblash natijalariga ko'ra, qaralayotgan inshootlarni vaqt davomidagi deformatsiyalanishini kuzatish orqali, inshootlarni buzilish holatlarini tahlil qilish asosida belgilanadi.

Ular QMQ [18] da keltirilgan. Avvaldan o'xshashi mavjud bo'lmagan yangi qurilayotgan inshootlar uchun ularni qiymatlarini loyihalash jarayonida hisoblash yo'li orqali belgilanadi.

P.5.13. Zamin deformatsiyalarini kamaytirish uchun qanday tadbirlar qo'llash mumkin?

Quyidagi tadbirlarni qo'llash mumkin:

1. Inshootlarni zaminini notekis deformatsiyalanishga nisbatan sezgirligini konstruktiv yo'l orqali kamaytirish; buning uchun quyma konstruksiyalardan foydalanib inshoot bikrligini yoki aksincha statistik aniqlik berish hisobiga cho'kma choklar hosil qilinadi.

2. Gruntlarning qurilish xossalarini yaxshilash- zichlash yoki qotirish yo'li bilan gruntlarni deformatsiyalanishini kamaytirish.

3. Qurilish va ulardan foydalanish davrida gruntlarni (ayniqsa, g'ovakli, lyosli gruntlar, ko'pchuvchan gruntlar) muzlashi va qo'shimcha namlanishidan himoya qilish hisobiga ular xossalarini salbiy tomonga nisbatan o'zgarishini oldini olish.

4. Gruntlarni tarkibiga turli kimyoviy aktiv suyuqliklarni tushib qolishidan himoya qilish.

P.5.14. Zamin gruntlarining qurilish xossalarini o'zgartirishga qanday maqsadlar qo'yilgan?

Zamin gruntlarining qurilish xossalarini ularni siqiluvchanligi

va mustahkamligini (bunda gruntlarni zichlash va qotirishni kiritish mumkin) oshirish maqsadida o'zgartiriladi. Ushbu ikkala tadbir ham bir-biri bilan uzviy bog'liqdir. Gruntlarni deformatsiya modulini kamaytirish va zichlash orqali biz birdaniga gruntning ichki ishqalanish burchagi va solishtirma bog'lanish kuchi qiymatini oshiramiz.

O'ta cho'kuvchan gruntlarni namlash asosida zichlash orqali, biz grunt strukturalarini «sindiramiz» va namlanish hisobiga sodir bo'lishi mumkin bo'lgan o'ta cho'kuvchanlikni bartaraf qilamiz.

Qurilish maydonidagi mavjud gruntlarni turli-tumanligidan kelib chiqqan holda gruntlarni qurilish xossalarini o'zgartirish bo'yicha turli usullarni tavsiya etish mumkin. Ushbu usullarning qanchalik samaraliligini texnik-iqtisodiy hisoblashlar asosida kompleks baholash orqali belgilanadi.

P.5.15. Poydevorlarni mustahkamlashda qanday asosiy omillarni hisobga olish mumkin?

Poydevorlarni loyihalashda quyidagi omillarni hisobga olish lozim:

— poydevorlarni nisbiy o'ta cho'kish va alohida poydevorlarning notekis cho'kish ular uchun yo'l qo'yilishi mumkin bo'lgan qiymatdan ortiq bo'lmasligi lozim;

— poydevor o'lchamlarini gruntlarning mustahkamlik va deformatsion xossalaridan hamda poydevor materiali mustahkamligidan maksimal foydalangan holda tanlash zarur.

Bu yerda poydevorni o'rnatish jarayonidagi sermehnatlilik va ular tannarxini hisobga olish lozim.

P.6.ZAMINLARNING SHAKL O'ZGARISHI

P.6.1. Poydevorlarni cho'kish qanday tarkibiy qismlardan iborat?

Muayyan shart-sharoitlarda ishlovchi poydevorlarning cho'kish quyidagi to'rtta tashkil etuvchilardan iborat:

$$S = S_1 + S_2 + S_3 + S_4$$

bu yerda, S_1 —gruntni zichlashishi hisobiga sodir bo'ladigan cho'kish;

S_2 —grunt zichlashishini qaytishi hisobiga sodir bo'ladigan cho'kish;

S_3 —noelastik deformatsiyalanish hisobiga vujudga keladigan cho‘kish;

S_4 —grunt strukturasining buzilishi natijasida sodir bo‘ladigan cho‘kish.

P.6.2. Gruntni zichlashishi hisobiga sodir bo‘ladigan cho‘kishni sodir bo‘lishining sababi nimadan iborat?

Zichlashish natijasida vujudga keladigan cho‘kish asosan poydevor tovonni orqali zaminga uzatiluvchi bosim ta‘sirida grunt g‘ovaklarining kamayishi hisobiga sodir bo‘ladi. Gruntning zichlashishi uning strukturaviy mustahkamligidan kattaroq bo‘lgan zo‘riqish vujudga kelganda sodir bo‘ladi. Agarda bino poydevorlari atrofidagi gruntlarning zichlashishi hisobiga sodir bo‘ladigan cho‘kishlarning miqdori turlicha bo‘lsa, u holda notekislik cho‘kish holati yuz beradi. Shuning uchun poydevorlarni shunday loyihalash lozimki, natijada qo‘shni poydevorlar cho‘kishlari orasidagi farq belgilanganidan kichikroq bo‘lsin. Bunga poydevor tovonni o‘lchamlariga mos ravishda uning sathidagi qo‘shimcha bosimlarning tenglik shartidan foydalangan holda erishish mumkin.

P.6.3. Nima uchun zichlanishni kamayishi hisobiga cho‘kish S_2 vujudga keladi?

Zichlanishni kamayishi hisobiga sodir bo‘ladigan cho‘kish xandaqlar qazishda vujudga keladi va uning tubini ko‘tarilishi orqali belgilanadi.

S_2 shakl o‘zgarish qayishqoq xarakterga ega va u poydevor og‘irligi hamda tashqi yuk ta‘sirida poydevor ostidan siqib chiqariladigan grunt og‘irligidan ortiq bo‘lmagan yuk bilan yuklanganda qaytuvchan xususiyatga ega deb hisoblanadi. Ana shunday yuk hisobiga yuklangan poydevor grunt zichlashishini qaytishi hisobiga sodir bo‘ladigan cho‘kish deb nomlangan qo‘shimcha cho‘kishga ega bo‘ladi.

P.6.4. Noelastik deformatsiyalanish hisobiga vujudga keladigan cho‘kish nima sababdan sodir bo‘ladi?

Ushbu cho‘kishlar grunt da yuz beradigan siljishlar hisobiga sodir bo‘ladi. Agarda QMQ talablarini e‘tiborga oladigan bo‘lsak, u holda grunt dagi siljishlar sohasi (elastik shakl o‘zgarish sohasi) poydevor enining $1/4$ qismidan katta bo‘lmagan chuqurlikda sodir bo‘lishiga ruxsat etiladi. Ushbu hosil bo‘lgan sohalar noelastik shakl o‘zgarishdag i cho‘kishni (S_3) vujudga kelishiga olib keladi. Ushbu soxalar chegarasida gruntning mustahkamligi kamayadi va poydevor qo‘shimcha cho‘kishga ega bo‘ladi. Cho‘kish qiymatini faqatgina nochiziqli elastiklik va plastiklik nazariyasi yechimlarini qo‘llash asosida aniqlanadi.

P.6.5. Gruntlar strukturasi buzilishi hisobiga sodir bo'ladigan cho'kish S_4 ni hosil bo'lish sababi nima?

Grunt tabiiy strukturasi buzilishi hodisasiga grunt strukturasi buzilishi deb ataladi. Ushbu hodisani xandaqlarni og'ir mexanizmlar yordamida qazishda hamda gruntlarni muzlashi, eri-shi, ko'pchishi va namlanish jarayonida kuzatish mumkin.

P.6.6. Zaminlarni shakl o'zgarishga nisbatan hisoblashda qanday hisobiy sxemalardan foydalaniladi?

Zaminlarni shakl o'zgarishga nisbatan hisoblashni quyidagi ko'rinishdagi hisobiy sxemalardan foydalangan holda olib boriladi:

- 1) chiziqli shakl o'zgaruvchan qatlam;
- 2) chiziqli shakl o'zgaruvchan yarimfazo;
- 3) nochiziqli shakl o'zgaruvchan muhit.

Ushbu hisob sxemalarini batafsil ko'rib chiqamiz:

1) Chiziqli shakl o'zgaruvchan qatlam ko'rinishidagi hisob sxemasi quyidagi holatlarda qo'llaniladi, agarda:

a) Chiziqli deformatsiyalanuvchi yarimfazo uchun zaminning siqiluvchi qatlami N_c chegarasidagi quyidagi shartni qanoatlantiruvchi va $E_1 \geq 100$ MPa shakl o'zgarish moduliga ega bo'lgan grunt qatlami joylashgan

$$h_1 \geq H_c (1 - \sqrt[3]{E_2 / E_1})$$

bu yerda, $E_2 - E_1$ - shakl o'zgarish moduliga teng bo'lgan to'shama qatlamning o'zgarish moduli.

b) eni (diametri) $b \geq 10$ m bo'lgan poydevor va deformatsiya moduli $E \geq 10$ MPa bo'lgan zamin gruntlari.

2) Bir jinsli zaminga ega bo'lgan poydevorlarni cho'kishini hisoblashda chiziqli shakl o'zgaruvchan yarimfazo ko'rinishidagi hisoblash sxemasidan foydalaniladi. Agarda grunt qatlamlarining deformatsiya moduli bir-biridan unchalik farq qilmasa, ushbu sxemadan foydalanishga ruxsat beriladi.

Chiziqli shakl o'zgaruvchan yarimfazo sxemasidan foydalanib zamindagi zo'riqish va shakl o'zgarish qiymatini aniqlashda chiziqli shakl o'zgaruvchan muhit nazariyasi yechimlarini qo'llash asosida topiladi. Bu maqsadda zaminlarni hisoblashda shakli yumaloq, to'g'ri to'rtburchak va kvadrat bo'lgan poydevorlar uchun Bussine-sko yechimidan foydalanilsa, lentasimon poydevorlar uchun esa Flamen yechimidan foydalaniladi. Chiziqli deformatsiyalanuvchi

yarimfazo sxemasiga siqiluvchi zamin qatlami H_c , ko'rinishidagi cheklash kiritiladi. Ushbu qatlam chuqurligini tashqi kuch (σ_ϕ) dan vujudga keladigan qo'shimcha tik zo'riqishni gruntning xususiy og'irligiga nisbatan aniqlanadi.

H_c ni aniqlash uchun $\sigma_\phi = 0,25$ shartdan foydalaniladi. Lekin siqiluvchan qatlam pastki chegarasida o'ta siqiluvchan bo'sh grunt qatlamlari joylashgan bo'lsa H_c ni qiymatini oshiriladi va uning chegarasini $\sigma_\phi = 0,1 \sigma_{zq}$ shartdan foydalangan holda aniqlanadi. Ushbu shartlardagi siqilgan qatlam pastki chegarasini belgilaydigan 0,2 va 0,1 koeffitsiyentlari tajriba asosida aniqlanadi. Agarda siqiluvchan gruntlar qoya va yarimqoya grunt qatlamlaridan iborat bo'lsa, u holda ularning yuza qismi siqiluvchan qatlam chegarasi vazifasi sifatida xizmat qiladi. Bunday holatlarda siqiluvchan qatlam chegarasi maydonning muhandislik — geologik shart-sharoitlari asosida aniqlanadi.

3) Avval kuzatilgan ikki sxemadan farqli ravishda chiziqli deformatsiyalanuvchi muhit nazariyasini qo'llash asosida faqatgina zichlashish davridagi cho'kishni balki, poydevor ostidagi siljish sohasida hosil bo'ladigan cho'kishni ham aniqlash imkoniyatiga ega bo'lish mumkin.

P.6.7. Bikrlik bino va inshootlarning notekis cho'kishiga ta'sir ko'rsatadimi yo'qmi?

Bino va inshootlarni kuzatish natijasi shuni ko'rsatdiki, binolarning konstruksiyalari uchun eng xavfli ularning poydevorlarini notekis cho'kishi hisoblanadi. Shuning uchun [18] me'yoriy hujjatda nafaqat o'rtacha chegaraviy cho'kish S_u qiymatiga cheklash kiritilgan, balki cho'kishlarning nisbiy farqi ($\Delta L/L$) ga ham cheklashlar kiritilgandir. Ko'pgina bino va inshootlar notekis cho'kish sodir bo'lishiga sezgir bo'ladi. Lekin binoning bikrligini oshirish hisobiga notekis cho'kishni kamaytirish yoki batamom bartaraf qilish mumkin.

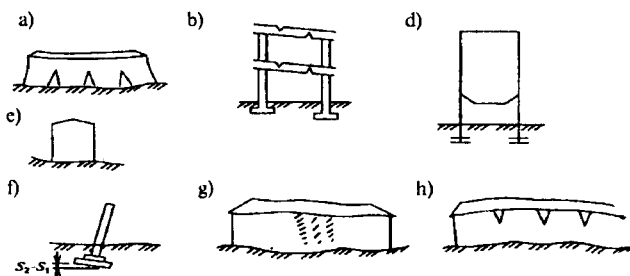
Tekis cho'kishga ega bo'lgan nisbiy bikr binolar toifasiga elevatorlar, tutin chiqarish quvurlari, suv sovitish inshootlari, AES va IES binolarini kiritish mumkin. Ushbu inshootlar poydevori to'voni ostidagi bosimni qayta taqsimlanishi hisobiga bir tekisda ishlash xususiyatiga ega bo'ladi.

Lekin ko'pgina bino va inshootlar konstruksiyasiga ko'ra, quyma temir-betondan emas, balki g'ishtdan va quyma temir-beton elementlardan barpo etiladi. Shuning uchun ushbu binolarning bikrligi sezilarli darajada kamdir va ular notekis shakl o'zgarishlarni so'ndirish imkoniyatiga ega emas. Qabul qilingan tasniflashga

asosan ushbu binolar amaliy bikrlikka ega bo'lgan inshootlar toifasiga kiradi.

P.6.8. Inshootlarning qanday turdagi shakl o'zgarishini va siljishini bilasiz?

Inshootlarning bikrligi va ular zamini notekis cho'kishining rivojlanish xarakteriga bog'liq ravishda ular uchun shakl o'zgarishining quyidagi turlarini keltirish mumkin: qiyshayish (kren) bukilish (vigib), egilish (progib), qing'ayish (perekos) va buralish (krucheniya) (P.6.8- rasm).



P.6.8-rasm. Turli turdagi shakl o'zgarishlarning hosil bo'lishi:

a-egilish; b-qing'ayish; d,f,e-qiyshayish; g-egilish va bukilish; h-bukilish.

Qiyshayish (P.6.7,d,f,e-rasmga q.) —gorizontal o'qqa nisbatan og'ish. Qiyshayish zamin gruntlari notekis yuklanganda yoki zamin notekis qatlamlangan gruntlardan tashkil topganda yuz beradi. Yaxlit temir-beton plita ko'rinishidagi poydevorga ega bo'lgan barcha inshootlarning qiyshayishi ikki alohida nuqtalari cho'kish farqining shu nuqtalar orasidagi masofaga bo'lgan nisbatiga teng:

$$i = \frac{S_2 - S_1}{L};$$

Qiyshayishning chegaraviy qiymatlari QMQ talablari [18] asosida cheklangan. Eng xavfli qiyshayish holati o'ta baland inshootlar (elevаторlar, tutun chiqaruvchi quvurlar, antennalar va h.k) da kuzatish mumkin.

Notekis yuklangan kuch ta'sir etganda poydevorni qiyshayish sodir bo'lishi mumkin va u quyidagi ifodadan aniqlanadi:

$$i = \frac{1 - \mu_0^2}{ER_m} k_e \frac{Ne}{(a/2)^3}$$

bu yerda, E va μ_0 — mos ravishda zamin gruntining deformatsiya moduli va Puasson koeffitsiyenti (bir jinsli bo'lmagan zaminlarda E va μ_0 ning qiymatlarini siqiluvchan qatlam chegarasida o'rtacha miqdori qabul qilinadi); R_e —poydevor shakliga bog'liq bo'lgan koeffitsiyent; N —poydevorga teng ta'sir etuvchi barcha kuchlarning uning to'voni sathidagi tik tashkil etuvchisi; E —ekssentrisitet; a —aylana shakldagi poydevorning diametri yoki to'g'ri to'rtburchakli poydevor tomonining uzunligi. Tovoni to'g'ri to'rtburchak shaklidagi poydevorlar uchun (bu yerda A -ko'pburchaklikning maydoni); R_m —chiziqli deformatsiyalanuvchi qatlam sxemasi bo'yicha poydevor qiymatini hisobga oluvchi koeffitsiyent, bunda $a \geq 10$ m va $E \geq 10$ MPa.

Egilish va bukilish (P.5.2,e-rasm) inshootning uzunligi bo'yicha qiyshayish natijasida vujudga keladi. Egilishda eng ko'p shikastlanish inshootning pastki qismida sodir bo'lsa, bukilishda esa yuqorigi qismida vujudga keladi.

Qiyshayish bino konstruksiyalarida vujudga kelib, bunda konstruksiya vertikal holatini saqlagan holda, notekis cho'kish birdaniga inshootning eng qisqa bo'lagida rivojlanadi.

Inshootning buralishi uning ikkita parallel qismining qiyshayishi natijasida vujudga keladi.

P.7. GIDROGEOLOGIK SHART-SHAROITLAR

P.7.1. Zaminlarni loyihalashda qurilish maydonining gidrogeologik shart-sharoitlarining o'zgarishi hisobga olinadimi?

Zaminlarni loyihalashda bino va inshootlarni qurish hamda ulardan foydalanish jarayonida qurilish maydonida o'zgarishi mumkin bo'lgan gidrogeologik shart-sharoitlarni hisobga olinishi lozim.

QMQ [18] ga asosan ushbu holat quyidagi shartlar asosida bajarilishi lozim: agarda yuqori oqim mavjud bo'lsa yoki hosil bo'lishi kuzatilsa, grunt suvlari sathining mavsumiy va davriy ravishdagi o'zgarishi, grunt suvlari sathining texnogen o'zgarishi, yer ostida joylashgan konstruksiyalarga nisbatan grunt suvlarining agressiv ta'sir darajasining o'sishi va gruntlarning korrozion faolligi va h.k.

Bino va inshootlardan foydalanish jarayonida grunt suvlari

sathining pasayishi gruntlarning og'irligini o'zgarishiga va poydevorning cho'kishiga olib keladi. Grunt suvlari sathi ko'tarilganda ularning sathini kamaytirishga doir chora-tadbirlar ko'rish lozim.

P.7.2. Nima uchun qurilish maydonining gidrogeologik shart-sharoitlarini o'zgartirish zarur?

Qurilish jarayonida suv bosimining asosiy omili quyidagilardan iborat: maydonni vertikal yo'nalishda tekislashda yuza suvlari oqimining o'zgarishi, tabiiy suv oqimlari tartibining buzilishi, suv qazish ishlari va qurilish montaj ishlari davrida xandaqlarda katta miqdordagi atmosfera yog'inlarining yig'ilib qolishi va sh.o'.

Bino va inshootlardan foydalanish jarayonidagi suv bosim holatini keltirib chiqaradi: ishlab chiqarish jarayonidagi oqava suvlarni sizib chiqishi natijasida gruntlarni namlanishi, ekinlarni sug'orish, bino va yo'l qoplamalari ostidagi atmosfera suvlari bug'lanishining kamayishi va shu kabilar.

P.7.3. Suv bosimi bino va inshootlarga qanday salbiy ta'sir ko'rsatadi?

Birinchidan, grunt suvlari sathining ko'tarilish holati binolarni yer osti qismida joylashgan xonalari (yerto'la)ni me'yoriy ishlash sharoitini buzilishiga olib keladi. Ikkinchidan, o'z-o'zidan zamin gruntlarining fizik - mexanik xossalarini o'zgarishiga sabab bo'ladi.

Shunga bog'liq holda, bino va inshootlar loyihasida quyidagi tadbirlar ko'zda tutilishi lozim:

- yer osti konstruksiyalarini namdan muhofazalash; grunt suvlari sathini ko'tarilishini cheklash; yer osti suvlaridan suv sizishiga yo'l qo'ymaslik; drenaj quvurlarini o'rnatish, suvni filtratsiyalanishiga qarshi to'siq o'rnatish, turli kommunikatsiya tarmoqlari uchun maxsus ariqchalar o'rnatish va h.k. ;

- mexanik yoki kimyoviy suffoziyaga qarshi drenaj quvurlari va shpunt o'rnatish, gruntlarni qotirish;

- agressiv grunt suvlari mavjud bo'lganda yer osti konstruksiyalarini polimer materiallari qo'rg'oshin va tosh yordamida qoplash va h.k.

P.7.4. Qanday tarzda yerto'la xonalari grunt suvlaridan himoya qilinadi?

Amalda barcha holatlarda binolarni yerto'la xonalarini qurishda namdan himoyalash ishlari olib boriladi. Bundan ko'zlangan asosiy maqsad binoning yer osti qismidan foydalanish darajasini oshirishdan iborat.

Grunt suvlari sathiga bog'liq ravishda quyidagi himoya usullari qo'llaniladi:

— poydevor tovonni grunt suvlari sathidan pastda joylashganda yerto‘la poli va devori suvdan himoyalovchi vositalar yordamida qoplanadi, devorlar tashqi tomonidan bitumli mastika yordamida qoplanadi va devor ichiga yer to‘la poli sathida o‘ramli qog‘oz yotqiziladi;

— yer osti suvlari yerto‘la polidan yuqori joylashganda gidroizoldan tayyorlangan tekis qobiq ko‘rinishida namdan himoyalanaadi yoki katta gidrostatik bosimli grunt suvlari mavjud bo‘lganda yerto‘la ichki qismiga temir-beton tog‘ora ko‘rinishida konstruksiya barpo qilinadi (bu haqda P.17 bobda batafsilroq ma‘lumot beriladi).

P.8. POYDEVOR TURINI TANLASH UCHUN TEXNIK-IQTISODIY KO‘RSATKICHLAR

P.8.1. Poydevor turini tanlashda asosiy belgilovchi omil nimadan iborat?

Poydevorlarni konstruktiv yechimi yoki zaminlarning turi turli turdagi variantlarni texnik-iqtisodiy solishtirish asosida tanlanadi.

P.8.2. Qaysi texnik-iqtisodiy ko‘rsatkichlar zamin va poydevorlarning samaradorligini belgilaydi?

Texnik ko‘rsatkichlarga quyidagilar kiradi: poydevorlar konstruksiyasi, zamin turlari, hisobiy cho‘kish va material sarfi.

Iqtisodiy ko‘rsatkichlarga quyidagilar kiradi: keltirilgan xarajatlar, smeta qiymati, mehnat sarfi, ishning davomiyligi, qurilishning material-texnik bazasini kuchaytirishga yo‘naltirilgan kapital mablag‘, foydalanish jarayonida vujudga keladigan sarf-xarajatlar.

P.8.3. Turli turdagi poydevorlarni solishtirishda qanday prinsipdan foydalaniladi?

Turli turdagi poydevorlarni solishtirish uchun solishtirish prinsipidan foydalaniladi. Ushbu prinsipga ko‘ra, qurilayotgan barcha variantlar bir xil grunt sharoitlari uchun bir xil yuklamaga hisobla-nishi lozim.

Poydevor variantlarining yechimi qurilish maydonining muhandislik-geologik izlanishlari ma‘lumotlariga tayanishi lozim. Poydevorlarni loyixaviy yechimlarini tanlashda keltirilgan sarf-xarajatlarni aniqlagan holda uni loyihalash ko‘zda tutilgan poydevorga teng kuchli bo‘lgan ishlanmasi bilan solishtiriladi.

P.8.4. Keltirilgan sarf-xarajatlar qanday aniqlanadi?

Keltirilgan sarf-xarajatlar S_x spravochniklar [26,12] ga asosan quyidagi formula bo‘yicha aniqlash tavsiya etiladi;

$$C_x = T + E(K_1 + K_2) + D$$

bu yerda, T—poydevorlarni o'rnatish uchun ketadigan haqiqiy tannarx miqdori. E—kapital xarajatlarni solishtirma samaradorligining me'yoriy koeffitsiyenti, $E=0,12$; K_1 va K_2 —qurilish tarmog'i asosiy ishlab chiqarish fondlarining kapital xarajatlari (K_1 -poydevorlar uchun temir-beton konstruksiya, beton, armatura va yig'ma temir-beton ishlab chiqarish bo'yicha korxonaning kapital xarajatlari; K_2 -qurilish hamda transport, mashina va me-xanizmlar, shuningdek, ulardan foydalanish va xizmat ko'rsatishga ketadigan kapital sarf-lar); D—material resurslar taqchilligini belgilaydigan omil.

Qurilish obyektlarining haqiqiy tannarxi amaldagi smeta me'yorlari va «Alohida hududlar uchun belgilangan yagona qiymatlar» (ERER) asosida aniqlanadi.

Keltirilgan xarajatlar esa quyidagi formula bo'yicha belgilanadi:

$$C_x = TK$$

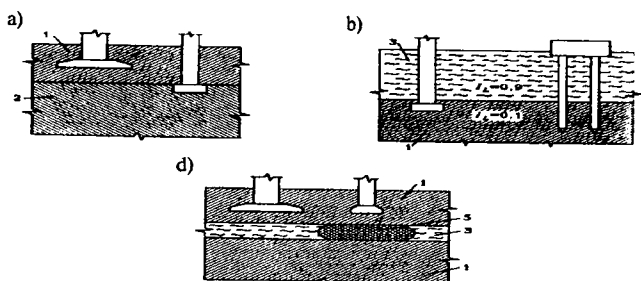
bu yerda, K—qurilish materiallari, konstruksiyalari, energiya sarfi, mashina va mexanizmlardan foydalanishdagi narxlarni o'zgarishi hisobiga kelib chiqadigan qimmatlashish koeffitsiyenti.

Bozor munosabatlari hisobiga qimmatlashish koeffitsiyenti har bir qurilish tashkiloti uchun aniqlanadi va u faqat hisob-kitob vaqtidagi qurilish materiallari va energiya resurslarining mavjud narxlariga bog'liq bo'lmasdan, balki qo'shimcha xarajatlar, rentabellik i budjet soliqlari ko'rinishidagi ushlanmalar asosida aniqlanadi.

Turli variantdagi poydevor qurilishining tannarxini unga sarflanadigan mehnat sarfining solishtirma ko'rsatkichidan foydalangan holda [25] ning 3.4-jadvali asosida aniqlash mumkin.

P.8.5. Zamin va poydevorlarni tanlash tartibi qanday tarzda amalga oshiriladi?

Zaminni tanlash qurilish maydonining muhandislik-geologik shart-sharoitlariga asoslanib, yuk ko'taruvchi grunt qatlamini aniqlashdan iborat.



P.8.5-rasm. Gruntlar qatlamlanishining turli sxemalari va tavsiya etilayotgan poydevor turlarining variantlar:

a-mustahkam grunt (1) yanada mustahkamroq bo'lgan grunt (2) ustiga joylashgan hol; b-bo'sh grunt (3) yuqoridan mustahkam bo'lgan grunt qatlami (1) yordamida yuklangan; d-bo'sh grunt qatlami (3) mustahkamroq bo'lgan grunt qatlami (1) orasida joylashgan (bunday holatda gruntни qotirish haqida fikr yuritish

P.8.5-rasmda turli turdagi muhandislik-geologik shart-sharoitlar va ayrim ko'rsatkichlar keltirilgan bo'lib, ular asosida bevosita zamin gruntlarining mustahkamligi to'g'risida fikr yuritish mumkin.

Zamin bir jinsli grunt qatlamlaridan iborat bo'lganda yuk ko'taruvchi qatlamni bevosita tanlash imkoniyati mavjud. Lekin bunga o'xshash grunt sharoitlari kamdan-kam holatda uchraydi. Ko'pgina zamin turli jinsdagi gruntlardan iborat bo'ladi, masalan, P.8.5, a,b,d-rasmlarda ko'rsatilganidek, ikkinchi holatda mustahkamroq grunt qatlami ikkinchi qatlam (oquvchanlik ko'rsatkichi J_L minimal qiymatga ega) hisoblanadi. Uchinchi holatda esa birinchi va uchinchi grunt qatlami mustahkamroq bo'lishi mumkin.

Umumiy holatda, agarda poydevor tannarxi belgilovchi ahamitga ega bo'lmasa, u holda yuk ko'taruvchi qatlam sifatida xohlagan grunt qabul qilinishi mumkin. Lekin, bu maqsadda loyqa, tarf, namli qum va oquvchan loysimon gruntlardan foydalanish tavsiya etilmaydi.

Poydevor turini tanlashda bino va inshootlarning konstruktiv yechimi belgilovchi rol o'ynaydi. Ma'lumki, turar-joy binolarida lentasimon yig'ma yoki quyma poydevorlar, sanoat binolarida esa alohida turuvchi yig'ma yoki quyma poydevorlar ishlatiladi. Agarda yuk ko'taruvchi grunt qatlami yer sathiga nisbatan 3–5 m dan chuqurroqda joylashgan bo'lsa, u holda qoziqli poydevorlardan foy-

dalaniladi. Elevator, suv sovutish inshooti (gradiren), tutun chiqaruvchi mo'rilar, AES va IES da qo'yilish chuqurligi 5 m dan katta bo'lmagan tekis temir-beton plitalardan foydalaniladi. Ayrim hollarda turli jinsli zaminga ega bo'lgan turar-joy va ma'muriy binolarda kesishuvchi tasmasimon va tekis plita ko'rinishidagi poydevorlardan foydalanish yanada samaraliroq bo'lishi mumkin.

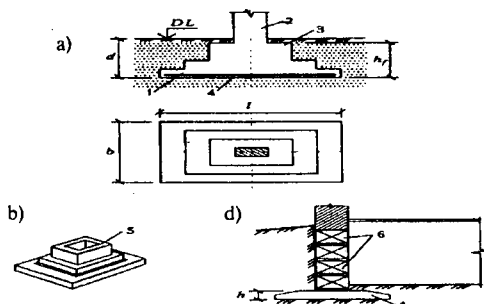
P.9. SAYOZ JOYLASHGAN POYDEVOR KONSTRUKSIYALARI

P.9.1. Qanday holatlarda sayoz joylashgan poydevorlarni qo'llash maqsadga muvofiq?

Sayoz joylashgan poydevorlar ixtiyoriy bino va inshootlarda hamda turli muhandislik-geologik shart-sharoitlarda foydalanilishi mumkin. Lekin zamin tarkibida bo'sh bog'langan grunt qatlami mavjud bo'lsa, poydevor turini (sayoz joylashgan yoki chuqur joylashgan) turli variantlarni texnik-iqtisodiy solishtirish asosida tanlash lozim.

P.9.2. Sayoz joylashuvchi poydevorlarning asosiy elementlari nimalardan iborat?

Poydevorlarning asosiy qismlari quyidagilardan iborat: poydevor yon tomoni, ustki pog'onasi, tovonni (P.9.2, a-rasm). Yer usti konstruksiyalari (2) tayanadigan poydevorning yuqorigi qismiga uning ustki pog'onasi (3) deyiladi. Yuqoridan tushayotgan yukni zaminga uzatib beruvchi poydevorning pastki qismiga poydevor tovonni (4) deb ataladi. Vertikal tekislik yon tomon tekisligini tashkil etadi.



P.9.2-rasm. Ustun osti poydevori (a,b) va devor osti poydevori (d): 1-poydevor, 2-ustun; 3-ustki pog'ona; 4-poydevor tovonni; 5-ustun osti qismi; 6-beton bloklari.

Rejalashtirish sathi DL dan poydevor tovonigacha bo'lgan masofaga poydevorning quyilish chuqurligi d deb ataladi. Poydevor balandligi h_x uning tovonni bilan yuqorigi qirg'og'i orasidagi masofa bo'yicha aniqlanadi. Poydevor tovonining eni sifatida uning eng kichik o'lchami v , uzunligi sifatida esa uning eng katta o'lchami l qabul qilinadi, ya'ni $l \geq v$.

Ustun ostiga o'rnatiladigan poydevorlar bir yoki bir necha pog'onadan iborat bo'lishi mumkin. Ushbu yig'ma poydevorning yuqorigi qismida ustun o'rmaydigan maxsus o'yiqcha mavjud bo'ladi. Ustun o'rmaydigan poydevorning ushbu qismi stakan deb ataladi.

P.9.3. Poydevorning quyilish chuqurligi nimaga bog'liq?

Poydevorlarning quyilish chuqurligi zaminni shakl o'zgarishi va yuk ko'tarish qobiliyatini ta'minlovchi asosiy omillardan biridir.

Poydevorlarni quyilish chuqurligi quyidagicha aniqlanadi:

a) bino yoki inshootlarning konstruktiv xususiyatlari (masalan, yerto'la yoki yerto'lasiz turar-joy binosi)ga asosan, yuklamalar va ularni poydevorga nisbatan ta'siriga ko'ra;

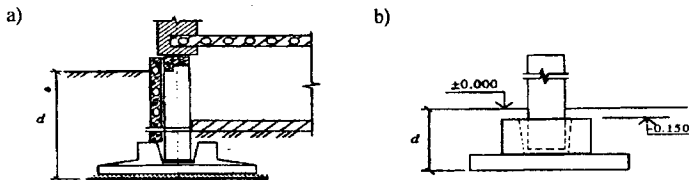
b) qo'shni inshoot poydevorining qo'yilish chuqurligi hamda muhandislik kommunikatsiya tarmoqlarining joylashish chuqurligiga ko'ra;

d) qurilish maydonining muhandislik-geologik shart-sharoitlari (gruntlarning fizik-mexanik xossalari, qatlamlanish xususiyatlari va b.);

e) maydonning gidrogeologik shart-sharoitlari va ularni qurilish jarayonida hamda bino va inshootlardan foydalanish davridagi o'zgarish holati;

f) gruntlarning mavsumiy muzlash chuqurligi.

Poydevorlarning quyilish chuqurligi rejalashtirish sathidan (P.9.3.a-rasm) yoki yerto'la polidan poydevor tovonni sathigacha (P.9.3,b-rasm), betondan tayyorlangan asos bo'lganda esa uning pastigacha bo'lgan masofa bo'yicha hisoblanadi.



P.9.3-rasm. Poydevorni qo'yilish chuqurligini (d) aniqlashga oid chizma:

a-bino tashqi devori ostidagi poydevor; b-bino ichidagi poydevor.

Poydevor quyilish chuqurligini tanlashda quyidagilar tavsiya etiladi [18]:

a) poydevorni gruntning yuk ko'taruvchi qatlami ichiga 10–15sm dan kam bo'lmagan chuqurlik ostida kiritish lozim;

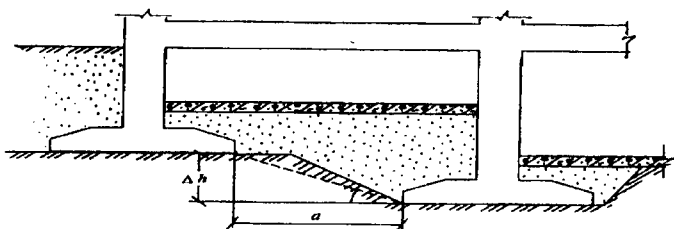
b) poydevor tovonni ostida mustahkamlik va deformatsion xossalari sezilarli darajada yomon bo'lgan grunt qatlamining bo'lishiga yo'l qo'ymaslik;

d) agarda imkon bo'lsa, kelgusida suv sathini kamaytirish tadbirlarini qo'llanilishini oldini olish maqsadida poydevorni grunt suvlari sathidan yuqoriroqqa joylashtirish lozim.

P.9.4. Qo'shni poydevorlarning tovonini turli sathlarda joylashtirishga ruxsat etiladimi?

Binoning poydevorlarini iloji boricha bir xil sathda joylashtirish tavsiya etiladi. Lekin bino bir nechta bo'limdan iborat bo'lsa, u holda lentasimon poydevorlar uchun qo'yilish chuqurliklarini turlicha sathda bo'lishiga ruxsat etiladi.

Bunda sayoz qismidan chuqurroq qismiga o'tish pog'onasimon tarzda amalga oshirilishi lozim (P.9.4-rasm). Pog'onaning qiyaligi 1:2 dan, balandligi Δh esa 60 sm dan katta bo'lmasligi lozim.



P.9.4-rasm. Qo'shni poydevorlarni turli chuqurlik asosida qo'yilishi.

Alohida turuvchi (yoki lentasimon) poydevorlarning qo'yilish sathlari orasidagi farq quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$\Delta h \leq a(\operatorname{tg} \varphi_1 + c_1 / p)$$

bu yerda, a —ko'rinish tomondagi poydevorlar orasidagi masofa; φ_1 va C_1 — grunt ichki ishqalanish burchagi va solishtirma bog'lanish kuchining hisobiy qiymati; p — poydevordan yuqorida joylashgan hi-

sobiyluk ta'siridan poydevor to'voni ostidagi o'rtacha bosim.

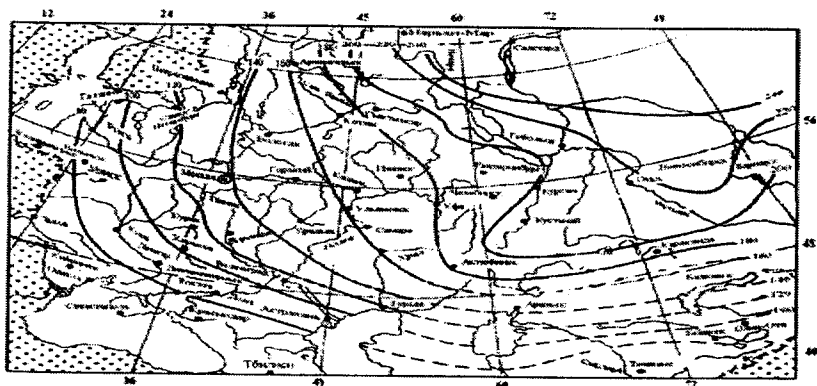
P.9.5. Gruntning mavsumiy muzlash chuqurligining me'yoriy qiymati qanday aniqlanadi?

Gruntning mavsumiy muzlash chuqurligining me'yoriy qiymati uchun qurilish olib borilayotgan maydonda olib borilgan ko'p yillik kuzatilishlar natijasida belgilangan yer ostki qatlamining eng chuqur muzlashining (10 yildan kam bo'lmagan muddatdagi kuzatish ma'lumotlari bo'yicha) o'rtacha qiymati qabul qilinadi.

Ko'p yillik kuzatishlar asosidagi ma'lumotlar mavjud bo'lmasa, gruntlarning mavsumiy muzlash chuqurligining me'yoriy qiymatini teplotexnik hisoblashlar asosida aniqlanadi. Muzlash chuqurligining 2,5 m dan ortiq bo'lmagan hududlar uchun uning me'yoriy qiymati quyidagi ifodadan aniqlanadi:

$$d_{fn} = d_0 \sqrt{M_t}$$

bu yerda, $M_t = 1^\circ\text{C}$ bo'lganda muzlash chuqurligi quyidagicha qabul qilinadi: qumli loy va loy uchun — 0, 23; loyli qum, mayda va changsimon qumlar uchun — 0,28; shag'alli, yirik va o'rtacha yiriklikdagi qumlar uchun — 0,30; mayda chaqiq toshli gruntlar uchun — 0, 34; M_t — miqdor jihatidan hududdagi qish oyida kuzatiladigan o'rtacha manfiy haroratning absolyut qiymati yig'indisiga teng bo'lgan o'lchovsiz koeffitsiyent ($^\circ\text{C}$) bo'lib, SNIP [27] bo'yicha yoki o'xshash sharoit bo'yicha gidrometeorologik markazlar kuzatishlarining natijalaridan olinadi.



P.9.5-rasm. Gruntlar muzlash chuqurligining me'yoriy qiymatini (d_0 , sm) ifodalovchi xarita.

Agar qurilish maydonida kuzatishlar olib borilmagan bo'lsa, u holda gruntlar muzlashining mezoniy qatlamini bir turdagi hududlar uchun tuzilgan maxsus xaritalardan aniqlash mumkin (P,9.5-rasm). Bu yerda $d_0 = 0,23\text{m}$ bo'lganda qumli loy uchun me'yoriy muzlash chuqurligining izolinialari berilgan. Muzlash sohasida boshqa turdagi gruntlar mavjud bo'lganda, xarita bo'yicha aniqlangan d_{fn} ning qiymatini $d_0/0,23$ nisbatga ko'paytiriladi (bu yerda d_0 qaralayotgan qurilish maydonidagi gruntga mos keladi).

P.9.6. Gruntlarning mavsumiy muzlash chuqurligining hisobiy qiymati qanday aniqlanadi?

Gruntlarning mavsumiy muzlash chuqurligining hisobiy qiymati quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$d_f = k_h \cdot d_{fn}$$

bu yerda, k_h —inshoot issiqlik rejimining ta'sirini hisobga oluvchi koeffitsiyent bo'lib, u isitiladigan binolar uchun pol qurilmasi va ichkari xonadagi haroratga bog'liq holda aniqlanadi. Isitilmaydigan binolarning ichki va tashqi poydevorlari uchun $k_h=1,1$ (o'rtacha yillik manfiy haroratga ega bo'lgan huddudlardan tashqari).

P.9.7. Qanday turdagi gruntlarda poydevorlarning qo'yilish chuqurligi gruntlarning hisobiy muzlash chuqurligiga bog'liq bo'lmagan holda belgilanadi?

Qoya, qumli to'ldiriluvchilarga ega bo'lgan yirik chaqiqtoqli gruntlar, shag'alli, yirik va o'rtacha yiriklikdagi qumlarda poydevorlarning qo'yilish chuqurligi ixtiyoriy belgilanadi. Chunki, ushbu gruntlar muzlaganda muzlash hisobiga sodir bo'ladigan ko'pchish kuchi vujudga kelmaydi.

P.9.8. Muzlashdagi ko'pchish kuchini konstruktiv tadbirlar asosida kamaytirish mumkinmi?

Muzlashdagi ko'pchish shartiga ko'ra poydevorni qo'yilish chuqurligini quyidagilarni qo'llagan holda kamaytirish mumkin.

- a) bino perimetri bo'yicha gruntни doimiy issiqdan himoyalash;
- b) gruntlarni namlanish imkoniyatini kamaytiruvchi suvdan himoyalash tadbirlari;
- d) poydevor to'voni ostidagi ko'pchigan gruntни to'la yoki qisman ko'pchimagan grunt bilan almashtirish;
- e) poydevorlar yon sirtiga bitumli mastika surtish yoki uni polimerli plyonkalar yordamida qoplash;
- f) qayta to'ldirilgan gruntlarni sun'iy ravishda sho'rlatish.

P.9.9. Grunt muzlaganda grunt tarkibidan poydevorning siqib chiqarilishi bilan bog'liq holat qanday aniqlanadi?

Quyidagi shart-sharoitlarda poydevor konstruksiyasida ko'tarilish hisobiga sodir bo'ladigan shakl o'zgarishi holati kuzatiladi:

a) agarda poydevor oquvchan loysimon va changsimon suvga to'yingan qumli gruntlarning hisobiy, mavsumiy muzlash chuqurligidan yuqoriga qo'yilgan bo'lsa hamda poydevor to'voni va grunt suvlari sathi oralig'idagi masofa 2 m dan kam bo'lmasa;

b) agarda gruntni muzlashdagi ko'pchishi hisobiga poydevorning yon sirtida vujudga keladigan urinma kuchlar poydevor va yer usti konstruksiyalari og'irliklaridan vujudga keladigan yuklardan katta bo'lsa.

Yuqorida keltirilgan shartlardan ikkinchisi belgilovchi ahamiyatga ega. Shuning uchun poydevorlarning qo'yilish chuqurligini zaminda notekis shakl o'zgarish mavjud bo'lganda inshootning mustahkamligi va me'yoriy ishlashini ta'minlovchi turli konstruktiv tadbirlarni qo'llash hisobiga kamaytirish mumkin. Masalan, quyma sinchli inshoot uchun quyma temir-beton ko'rinishidagi poydevordan foydalaniladi.

P. 9.10. Poydevorlar qanday materiallardan tayyorlanadi?

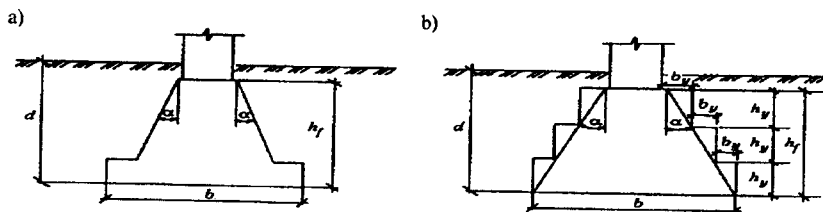
Poydevorlar uchun beton, temir-beton, xarsangtosh va g'isht ishlatiladi. Poydevorlar uchun asosiy material sifatida beton va temir-beton ishlatiladi. Ulardan turli muhandislik-geologik shart-sharoitlarda joylashgan barcha turdagi poydevorlarni barpo etishda foydalaniladi.

Temir-beton poydevorlar markasi V15 dan kam bo'lmagan betondan tayyorlanadi va A-III sinfdagi armatura yordamida armaturalanadi.

G'isht, xarsangtosh va g'ovak bloklardan iborat bo'lgan poydevorlar asosan siqilishga ishlovchi konstruksiyalarda (asosan lentasimon poydevorlar va yerto'la devori) ishlatish ko'zda tutilgan.

Ko'pincha xandaqlarda tirgaklar asosida poydevorlar barpo etishda yirik toshli beton va betonlardan foydalaniladi.

Qurilishda pog'onasimon yoki qiya qirraga ega bo'lgan xarsangtoshli, yirik toshli betonli (poydevor ichiga uning umumiy haj-mining 25–30 % i miqdorida xarsangtosh to'ldiriladi) va betonli poydevorlar qo'llaniladi (P.9.10-rasm). Odatda beton uchun pog'onaning balandligi $h_n=30$ sm, xarsangtoshli va yirik toshli beton uchun $h_n=40$ sm ga teng qilib qabul qilinadi.



P.9.10-rasm. Alohida turuvchi ustunsimon poydevor:
a-qiya yon qirragacha ega bo'lgan; b - pog'onasimon.

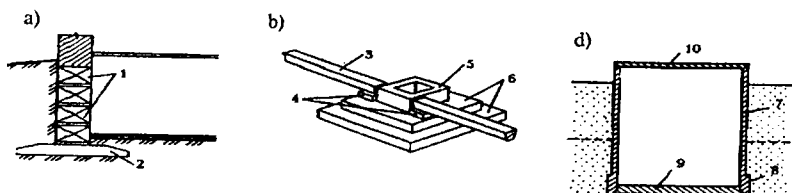
Poydevor pog'onasining shakli bikrlilik burchagi α orqali belgilanadi. Bunda poydevor konstruksiyasida cho'zilishga oid kuchla-nish vujudga kelmaydi. Poydevor balandligi h ni uning eni b ga nisbati orqali aniqlanadigan bikrlilik burchagi yoki yon qirralarining qiyaligi (α burchak) beton, xarsangtosh, g'isht markasiga bog'liq bo'lib, u 30° dan 40° gacha o'zgaradi.

P.9.11. Konstruksiyasiga ko'ra sayoz joylashuvchi va chuqur joylashuvchi poydevorlar bir-biridan farq qiladimi?

Ha, farq qiladi. Chuqur joylashuvchi poydevorlar, sayoz joylashuvchi poydevorlardan farqli ravishda kattroq bo'lgan yon sirtga va poydevor tovoniga ega.

Bundan tashqari, sayoz joylashgan poydevorlar qazish orqali o'rnatilsa, chuqur joylashuvchi poydevorlar esa to'g'ridan-to'g'ri gruntga o'rnatiladi.

Poydevorlarni armaturalash shakli ham turlicha. Sayoz joylashgan poydevorlarning faqat tovonni armaturalansa (P.9.11,a,b - rasm), chuqur joylashgan poydevorlar xuddi qobiq (obolochka) sifatida tashqi qobig'i va poydevor tubi armaturalanadi (P.9.11,d - rasm).



P.9.11-rasm. Sayoz joylashgan (a, b) va chuqur joylashgan (d) poydevor konstruksiyalari: a-lentasimon poydevor; b-alohida turuvchi poydevor; v-o'z og'irligi ta'sirida pastlashuvchi quduq; 1-devor bloklari; 2-poydevor tovonni plitasi; 3-poydevor balkasi; 4-tayanch yotiq; 5-stakan (chuqurcha); 6-pog'onalar; 7-obo-lochka (qobiq); 8-pichoq; 9-quduq tubi; 10-quduq orayopmasi.

P.9.12. Sayoz joylashuvchi poydevorlarni qanday turlarga ajratish mumkin?

Sayoz joylashuvchi poydevorlarni quyidagi asosiy turlarga ajratish mumkin (P.9.12-rasm):

1. Devor va ustun osti lentasimon poydevorlari.
2. Devor osti lentasimon uzun-uzun poydevorlari.
3. Devor osti ustunsimon poydevorlari.
4. Ustun osti alohida turuvchi poydevorlari.
5. Kovakli poydevorlar.
6. Zichlangan xandaqlarga o'rnatilgan poydevorlar.
7. Temir-beton ko'rinishidagi yaxlit poydevorlar.
8. Quti shaklidagi poydevorlar.

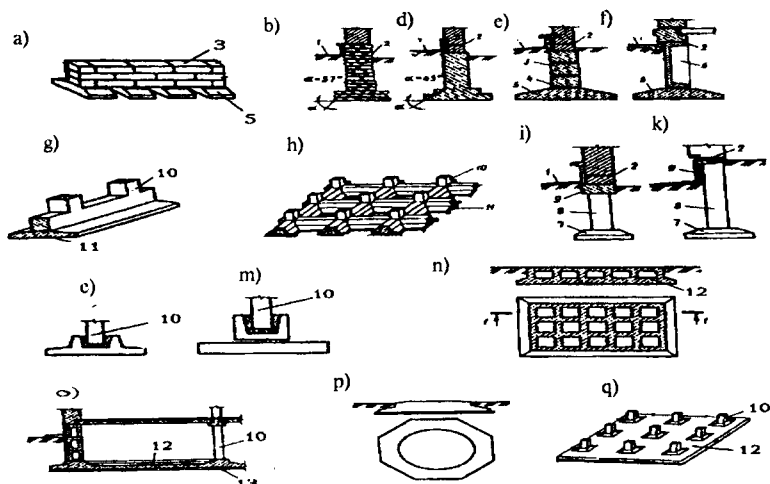
P.9.13. Tayyorlangan konstruksiyasiga ko'ra devor va ustun osti poydevorlari qanday farqlanadi?

Lentasimon devor osti poydevorlari quyma yoki yig'ma bloklardan iborat bo'ladi (P.9.12, a,b,d,e,f-rasm). Quyma variantdagi poydevorlarning faqatgina plitali qismigina armaturalanadi. Yig'ma variantdagi poydevorlarda temir-beton yostiq (armaturalangan) va betonli bloklar (armaturalanmagan) dan foydalaniladi. Poydevor tovonining qalinligi 300, 500 mm ga teng va eni 600—3200 mm oralig'ida o'zgaradi. Poydevor bloklarining eni 300, 400, 500, 600 mm va balandligi 280, 580 mm ga teng. Ularning uzunligi esa 880, 1180 va 2380 mm ga teng.

Ustun osti lentasimon poydevorlari (P.9.12, g-rasm) poydevor tovonini armaturalash asosida quyma temir-betondan tayyorlanadi. Agarda lentalar ikkita o'zaro perpendikular yo'nalishlarda tayyorlansa, u holda ularni kesishuvchi lentasimon poydevorlar deb ataladi (P.9.12, h-rasm). Ushbu turdagi poydevorlar odatdagi lentasimon poydevorlarga nisbatan bir qancha qulayliklarga ega. Ushbu qulayliklardan biri, ular zaminda vujudga keladigan notekis shakl o'zgarishlarni tekislash xususiyatiga ega.

P.9.14. Lentasimon uzun-uzun poydevorlar qanday xususiyatga ega?

Lentasimon uzun-uzun poydevorlar (P.9.12, d-rasm) odatdagilardan shunisi bilan farq qiladiki, ya'ni poydevor yostiqchalarini ma'lum masofa qoldirib joylashtiriladi. Ushbu qoldirilgan masofalarni qiymatini hisoblash asosida aniqlanadi. Ushbu yostiqchalarni oralig'i qum yoki grunt yordamida to'ldirib zichlanadi. Poydevor devoridan tushayotgan yuk zichlangan grunt oralig'i zaminga uzatiladi. Uzun-uzun poydevorlarning tannarxi odatdagi lentasimon poydevorlarga nisbatan 10—15 % arzon.



P.9.12-rasm. Sayoz joylashuvchi poydevorlar:

a-uzuq-uzuq, yig'ma lentasimon poydevorlar; b,d,e,f-devor ostidagi lentasimon poydevorlarning ko'ndalang kesimi; g-ustun osti quyma lentasimon poydevorlar; h-o'zaro kesishuvchi lentasimon poydevor; i,k-yig'ma ustundan va poydevor to'siniga ega bo'lgan alohida turuvchi poydevor; k,l-ustun osti alohida turuvchi poydevori; m-qutisimon-plitali poydevor; n-tekis plitali; p-ko'p burchakli plitali; q-ustun osti plitali poydevori:

1-tashqi devor atrofi to'shamasi (otmostka); 2-namdan muhofazalash; 3-yig'ma betonli devor bloklari; 4-armaturalangan kamar; 5-lentasimon poydevor yostiqchasi; 6-qovirg'ali devor pan-eli; 7-ustun osti yostig'i; 8-ustun; 9-yig'ma poydevori to'sini; 10-ustun; 11-temir-beton plita; 13-betonli asos.

P.9.15. Qanday holatlarda tashqi devor ostidagi lentasimon poydevorlarning turg'unligi ta'minlanadi va bunga qanday erishiladi?

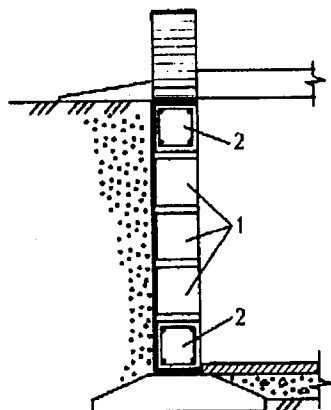
Agarda yerto'la chuqurligi 3 m dan ortib ketsa, u holda gruntning aktiv bosimi ta'sirida poydevor devor bloklarini yerto'la yo'nalishida siljish holati yuz berishi mumkin. Shuning uchun yerto'la devori turg'unligini oshirish uchun devor bloklari oralig'idagi choklarga gorizontal yo'nalishda diametri 8-10 mm bo'lgan armatura to'rlarini yotqizish lozim. (P.9.12, e- rasmga qarang).

P.9.16. Armaturalangan kamar nima degani?

O'ta siqiluvchan, cho'kuvchan va boshqa noturg'un strukturali gruntlarda yig'ma lentasimon poydevorlarni tiklashda poydevorlarning bikrligini oshirish maqsadida armaturalangan choklar yoki kamarlar ko'zda tutiladi. (P.9.16-rasm) Ular binoning perimetri bo'ylab poydevor plitasi ustiga yoki devor bloklarining oxirgi qatoriga quyidagi talablarga rioya qilgan holda yotqiziladi:

- armaturalangan chokning qalinligi 3—5 sm ga teng bo'lishi lozim; ushbu chokni to'ldirishga g'isht terish uchun ishlatiladigan qorishma markasidan kam bo'lmagan qorishma ishlatiladi va uning markasi M 50 dan kam bo'lmashligi lozim;

- armaturalangan kamar quyma betondan tayyorlanib, uning eni poydevor bloki (g'isht devor) qalinligidan kam bo'lmashligi va balandligi 15—30 sm, beton markasi esa V 15 dan kam bo'lmashligi lozim;



P.9.16-rasm. Temir-beton kamarini o'rnatish: 1-beton devor bloklari; 2-temir-beton kamar.

- chok va kamarlar diametri 10 mm dan kam bo'lmagan sterjenlar yordamida armaturalanadi.

P.9.17. Nima maqsadda poydevor devor bloklarini bog'lash ishlari amalga oshiriladi?

Yig'ma poydevorlarni fazoviy bikrligini oshirish maqsadida poydevor devor bloklarini bog'lash asosida yoki gorizontal choklarga armatura to'rlarini yotqizish hisobiga bo'ylama va ko'ndalang devorlar oralg'iga bog'lamlar hosil qilinadi.

Poydevor devor bloklari uzunligi poydevor devori bloki balandligidan kam bo'lmagan vertikal choklar yordamida bog'lash asosida o'rnatiladi (strukturali noturg'un gruntlarda).

P.9.18. Devor osti ustunsimon poydevorlari qanday konstruksiyaga ega?

Ustunsimon poydevorlar (P.9.12,i,j-rasmga qarang) to'la bo'lmagan sinchli konstruktiv sxemaga ega bo'lgan binolarda qo'llanadi. Ustunsimon poydevorlar stakansimon turdagi poydevorlardan tashkil topgan bo'lib, ularni ustiga poydevor to'sini yoki

poypesh paneli o'rnatiladi. Ushbu turdagi poydevorlarni yuqori deformatsion va mustahkamlik xarakteristikasiga ega bo'lgan gruntlar ustiga o'rnatishga ruxsat etiladi. Ya'ni ushbu turdagi poydevorlar notekis shakl o'zgarish holatini sodir bo'lishiga yo'l qo'ymaydi. Poydevorlarning tovon tekisligi payvand turlari yordamida, ustun qismi esa fazoviy sinchlar asosida armaturalanadi.

P.9.19. Ustun osti alohida turuvchi poydevorlari qanday konstruksiyaga ega?

Alohida turuvchi poydevorlar (P.9.12, k,l-rasmga qarang) ustun ostiga o'rnatilib, uning pog'onasimon shakldagi plitali va ustun osti qismlari quyma temir-betondan tayyorlanadi. Bunda ustun armaturasi poydevor armaturasi bilan stakan yordamida biriksa, metall ustunlar esa ankerli boltlar yordamida biriktiriladi.

Poydevor pog'onasining balandligi 150 mm ga karrali qilib qabul qilinadi. Birinchi pog'ona 300 mm dan kam bo'lmasligi lozim. Pog'onalarning eni bosib cho'ktirish piramidasi shartidan aniqlanadi.

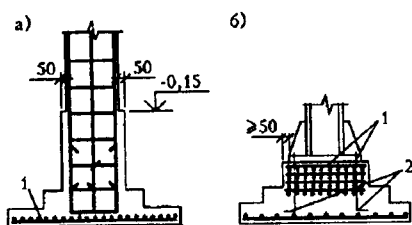
Qumli gruntlarda joylashgan quyma poydevorlar ostida albatta markasi M50 dan kichik bo'lmagan beton dan iborat qalinligi 150 mm li quyma asos hosil qilinadi. Loyli gruntlarda esa ushbu asosni vujudga keltirish shart emas, lekin poydevor tovonidagi beton himoya qatlamini 80 mm gacha orttirish lozim.

Alohida turuvchi poydevorlar bitta yoki bir nechta elementlardan tashkil topgan yig'ma ko'rinishda bo'lishi mumkin (P.9.12, l - rasmga qarang).

P.9.20. Kovakli poydevorlar qanday konstruksiyadan iborat bo'ladi?

Kovakli poydevorlar (P.9.20-rasm) grunt ni qirqish yo'li bilan hamda to'la va qisman armaturalash asosida kovakni betonlash hisobiga hosil qilinadigan qalinligi 10–20 sm li yupqa devorli konstruksiyadan iborat.

Ustun osti qismi to'g'ridan-to'g'ri beton plastinaga tayanadi va quyma shaklda tayyorlanadi. Kovakli poydevorlarning qulayligi

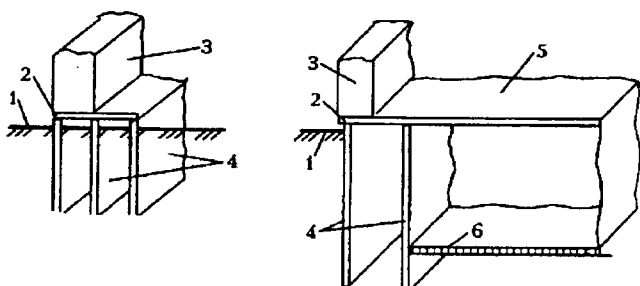


P.9.19-rasm. Ustunlarni poydevor bilan o'zaro birikishi:

a-quyma poydevor; b-po'lat ustunli poydevor;

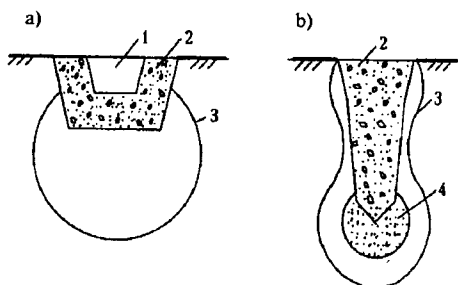
1-armatura; 2-ankerli boltlar

shundan iboratki, yuqoridan tushayotgan yuk zaminga nafaqat uning yon tomonidan, balki yon sirti orqali uzatiladi. Lekin kovakli poydevorlarni faqatgina loysimon gruntlarda o'rnatish mumkin.



P.9.20-rasm. Ko'p kovakli lentasimon poydevor: 1-grunt yuzasi; 2-taqsimlovchi plita; 3-yer usti devori; 4-betonli plastinalar; 5-orayopma; 6-yerto'la poli.

P.9.21. Zichlangan xandaqlarga o'rnatiladigan poydevorlar qanday konstruksiyaga ega?



P.9.21-rasm. Zichlangan xandaqlarda barpo etiladigan poydevorlar:

- a-kengaytirishsiz ustunsimon poydevor; b-kengaytirilgan zaminga ega bo'lgan poydevor; 1-ustunlarni o'rnatish uchun stakan; 2-poydevor; 3-gruntning zichlangan sohasi; 4-zichlangan qattiq material (grunt).

Konik yoki trapetsiya shaklidagi gurzilarni 4—6 m balandlikdan tashlash hisobiga gruntlarda bo'shliq hosil qilish va ushbu bo'shliqlarni betonlash asosida zichlangan xandaqlarda poydevorlar (P.9.21-rasm) barpo etiladi. Ushbu turdagi poydevorlarning qulayligi shundan iboratki, grunt zichlanganda xandaq atrofida yuqori zichlikka ega bo'lgan maydon hosil bo'ladi. Natijada nafaqat poydevorning yuk ko'tarish qobiliyati ortadi, balki lyossimon gruntlarning

o'ta cho'kuvchanlik xossalari qisman bartaraf etiladi.

Zichlash jarayonidagi chuqurcha hosil bo'lgan sohalarni shag'al yordamida zichlash hisobiga poydevorning yuk ko'tarish qobiliyatini oshirish mumkin.

Namlik darajasi $S_r \leq 0.75$ va solishtirma og'irliklari 16 kH/m^3 dan yuqori bo'lgan gruntlardan iborat bo'lgan zichlangan xandaqlardagi poydevorlarni qo'llash eng yaxshi samara beradi

P.9.22. Yaxlit temir-beton plitalar ko'rinishidagi poydevorlar qanday o'rnatiladi?

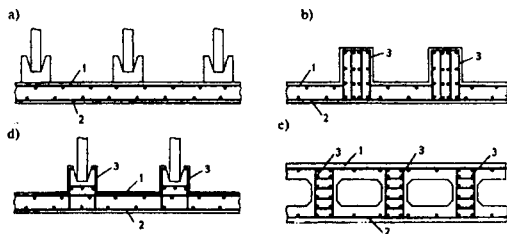
Yaxlit temir-beton plita ko'rinishidagi poydevorlar (P.9.12, m, n, o-rasmga qarang) barcha bino yoki inshootlarning ostiga o'rnatilib, shakli tekis, qobirg'ali yoki qutisimon plita ko'rinishida bo'ladi (P.9.22-rasm).

Ushbu poydevorlar rejada to'g'ri to'rtburchak, aylana yoki halqasimon ko'rinishga ega bo'ladi.

Avval ko'rilgan poydevorlardan farqli ravishda yaxlit poydevorlar tashqi kuch ta'sirida egilish xususiyatiga ega bo'ladi. Shuning uchun yaxlit poydevorlarning pastki va yuqorigi sohalariga armatura to'rlari yotqiziladi (P.9.22-rasm). Armaturalash jarayoni tekis payvandlash to'rlari yoki alohida armatura yordamida amalga oshiriladi. Ular ushlab turuvchi sinchlarga payvandlanadi.

Ushbu to'rdagi poydevorlardan bo'sh gruntli zaminlarda foydalanilsa yaxshi samara beradi. Ya'ni ushbu poydevorlar notekis cho'kishlarga nisbatan kamroq ta'sirga ega.

Agarda poydevor ustiga qiya yuklar qo'yilgan bo'lsa, u holda ushbu ko'rinishdagi poydevorlardan foydalaniladi. Qiya yuk tirgak konstruksiyalar ta'siridan vujudga keladi. Ushbu turdagi poydevorlarga misol sifatida qishloq xo'jalik binolarining G — shaklidagi ramalari va arkali sport inshootlarini keltirish mumkin. Poydevorlar



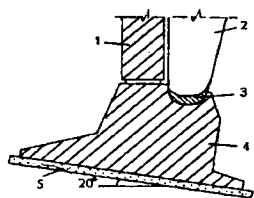
P.9.22-rasm. Plitasimon poydevorlar:

a-yig'ma stakanli poydevor; b-quyma stakanli poydevor; d-qobirg'ali plitali poydevor; e-qutisimon kesimli plita;

1-yuqori ishchi to'r; 2-pastki ishchi to'r; 3-tik armatura.

P.9.23. Nima uchun ayrim poydevorlarning to'voni qiyaroq qilib tayyorlanadi?

Agarda poydevor ustiga qiya yuklar qo'yilgan bo'lsa, u holda ushbu ko'rinishdagi poydevorlardan foydalaniladi. Qiya yuk tirgak konstruksiyalar ta'siridan vujudga keladi. Ushbu turdagi poydevorlarga misol sifatida qishloq xo'jalik binolarining G — shaklidagi ramalari va arkali sport inshootlarini keltirish mumkin. Poydevorlar

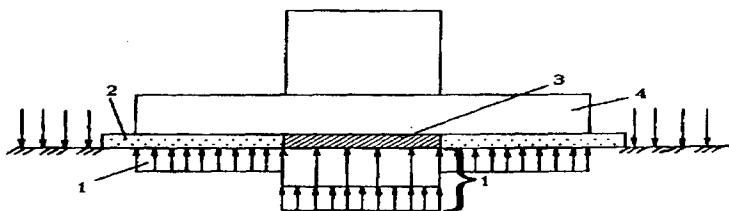


P.9.23-rasm. Qiya tovonli poydevor: 1-poypesh paneli; 2-yarim rama; 3-qorishma; 4-poydevor; 5-poydevor osti asosi.

ilishini oldi olinadi va shuningdek, poydevor tovon ostidagi zo'riqish miqdori tekislanadi.

Qumli asos loysimon gruntlar ustiga o'rnatiladi. Quyma temir-beton poydevorlarni qumli gruntlar ustiga o'rnatishda asosan, beton osti qatlami deb nomlanuvchi yupqa beton qatlami yordamida hosil qilinadi. Beton osti qatlamining qalinligi 100–150 mm ga teng qilib qabul qilinadi.

Rejada o'zgaruvchan bikrlikka ega bo'lgan oraliq asoslardan foydalanib, poydevorlar barpo etish maqsadga muvofiqdir (P.9.24-rasm). Bu holatda tutashuv bosimining epyurasi shunday tarzda taqsimlanadiki, gruntga tasir etayotgan eng katta bosim asosning beton osti qismida yig'iladi.



P.9.24-rasm. Oraliq asosga ega bo'lgan poydevor: 1-tutashuv bosimi epyurasi; 2-nam qum; 3-beton; 4-poydevor.

P.9.25. Alohida turuvchi, lentasimon va aylana shaklidagi poydevorlar ostidagi kuchlanganlik holatlari bir-biridan qanday farq qiladi?

Gruntidagi zo'riqishning tarqalish xarakteri uning yuzasiga qo'yilgan yukning turiga bog'liq bo'ladi.

Rejadagi shakli kvadrat yoki to'g'ri to'rtburchak ko'rinishiga ega bo'lgan alohida turuvchi poydevorlarning to'voni ostidagi gruntga vujudga keladigan zo'riqish va shakl o'zgarish fazoviy shakl o'zgarish shartiga ko'ra zaminda bir tekisda taqsimlanadi. Shuning uchun bu holatda zamindagi zo'riqish va shakl o'zgarish qiymatini aniqlash uchun kvadrat yoki to'g'ri to'rtburchak shaklidagi maydon bo'yicha markazlashgan kuchlarni Bussinesko yechimidan foydalanish lozim.

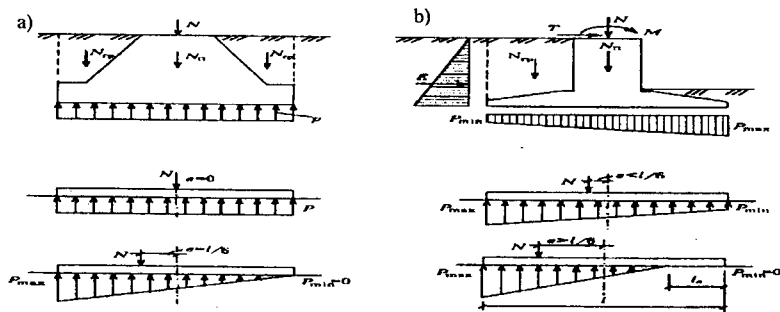
Lentasimon poydevorlar ostida bir tekis shakl o'zgarish shartiga ega bo'lamiz. Shuning uchun kuchlanishni aniqlash uchun poydevor eni bo'yicha integrallash asosida aniqlanadigan chiziqli yuklamani Flaman yechimidan foydalanib topiladi.

Rejadagi shakli yumaloq bo'lgan poydevorlarni poydevor to'voni bo'yicha teng taqsimlangan yuklamani Bussinesko yechimidan foydalanib integrallanadi.

P.9.26. Markaziy va nomarkaziy yuklangan poydevorlar bir-biridan qanday farq qiladi?

Tashqi yuk va poydevor tovonining og'irlik markazi bitta tekis chiziqqa mos tushgan poydevorlarga markaziy yuklangan poydevorlar deb ataladi (P.9.26,a-rasm).

Tashqi yuk poydevor to'voni og'irlik markaziga nisbatan biror yelka (ekssentrisitet) asosida qo'yilgan bo'lsa, u holda uni nomarkaziy yuklangan poydevor deb ataladi (P.9.26,b-rasm).



P.9.26-rasm. Markaziy (a) va nomarkaziy (b) yuklangan poydevorlar. Turli ekssentrisitet asosida ta'sir etuvchi tashqi yukdan poydevor to'voni ostida hosil bo'ladigan reaktiv bosim ta'sirida hosil bo'ladigan epyuralar.

Lentasimon va alohida turuvchi poydevorlar katta bikriklikka ega bo'lganligi uchun poydevor to'voni ostidagi reaktiv (tutashuv)

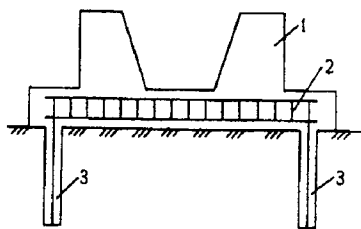
bosimning epyurasi ta'sir yukiga bog'liq holda quyidagicha qabul qilinadi: markaziy yuklangan poydevorda bir tekis taqsimlangan; nomarkaziy yuklangan poydevorlarda trapetsiya shaklidagi qonuniyat asosida. Ba'zi hollarda tashqi yuk katta qiymatdagi eksentrisitet asosida ta'sir etganda reaktiv bosim epyurasining ko'rinishi uchburchakli shaklda bo'lishi mumkin.

Poydevor to'voni ostidagi reaktiv bosim epyurasi shaklining xarakteristikasi uchun poydevorga ta'sir etuvchi vertikal yukning nisbiy eksentrisitet qiymati $\varepsilon=e/l$ dan foydalaniladi (P.9.26-rasm).

Nisbiy eksentrisitet qiymatiga bog'liq holda reaktiv bosim quyidagi shakllarda bo'lishi mumkin: $\varepsilon=0$ da to'g'ri to'rtburchak shaklida; $\varepsilon<1/6$ da trapetsiya shaklida; $\varepsilon=1/6$ da uchburchakli shaklda bo'lib, eng kam yuklangan poydevor to'voni qismida nol ordinataga ega; $\varepsilon>1/6$ da uchburchakli shaklda bo'lib, poydevor to'vonining xohlagan chegarasida nol ordinataga ega bo'lishi mumkin, ya'ni bunda poydevor to'vonining gruntidan qisman uzilash sodir bo'lishi mumkin. Oxirgi holat faqatgina qurilish konstruksiyalarining montaji davrida ruxsat etiladi.

P.9.27. Ankerli poydevorning qulayligi nimadan iborat?

Bikr ankerli poydevorlar sezilarli biror moment asosida ta'sir etuvchi yuklar (kran harakati va shamol ta'siridan) mavjud bo'lgan hollarda qo'llanilib, ular poydevor to'vonining qiyshayishi va zamindan uzilib ishlashini kamaytirish imkoniyatiga ega (P.9.27-rasm). Qoyamas gruntlarda anker sifatida plita qismi bilan bikr bog'langan, uzunligi 3 mm, diametri 15–20 sm bo'lgan qoqiluvchi va burg'ilab o'rnatiluvchi qoziqlar qo'llaniladi. Qoya gruntlarda ankerlar maxsus boltlarga ega bo'lgan zo'riqtirilgan sterjenlardan iborat bo'ladi.

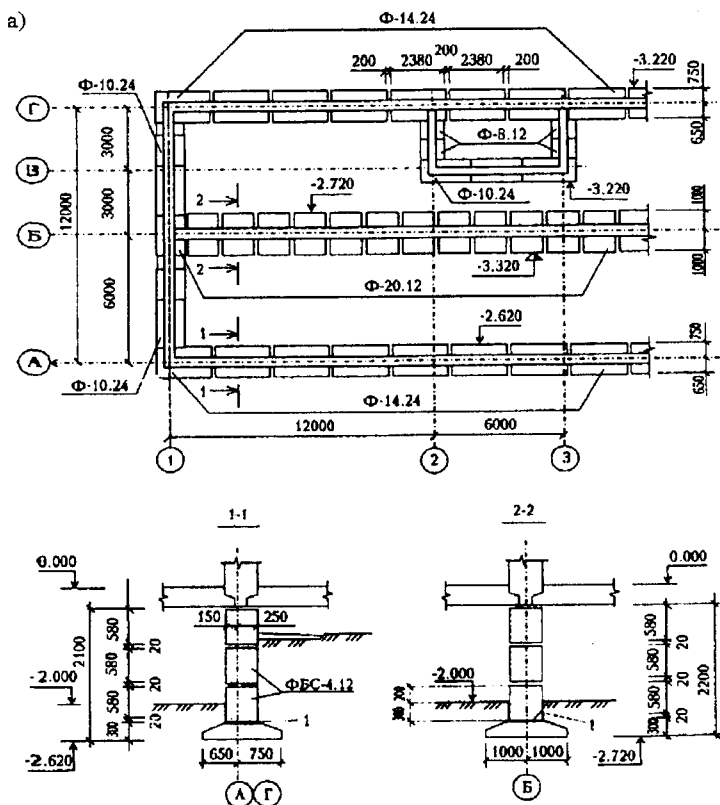


P.9.27-rasm. Ankerli poydevor: 1-poydevor; 2-armatura; 3-ankerlar.

P.9.28. Lentasimon poydevorlarning rejadagi va alohida kesimlar bo'yicha olingan shakli qanday ko'rinishga ega bo'ladi?

P.9.28, a-rasmda plita va poydevor bloklaridan iborat bo'lgan turar-joy binosining yig'ma temir-beton poydevorining rejadagi shakli ko'rsatilgan. Plitalarning markasi ularning eni va uzunligini xarakterlovchi P harfi va raqamlar bilan belgilanib, nuqtalar orqali ajratiladi (masalan, A o'qdagi poydevor uchun P-14.24).

Plitalar quyidagi ikkita to'rdagi yig'iladigan yakka to'r yoki tekis armatura bloklari yordamida armaturalanadi, ya'ni: yuqorisi K indeks orqali, pastkisi yuza T indeks bilan markalanadi. Ishchi armatura sifatida A-III sinfdagi issiqlik ta'sirida toblangan armatura qo'llaniladi.



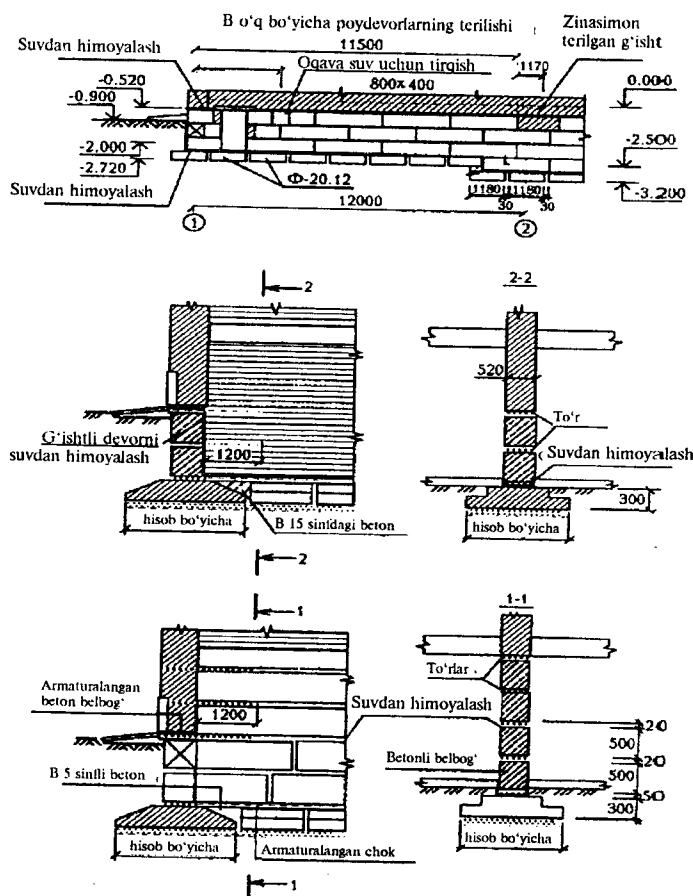
P.9.28-rasm. Lentasimon poydevorlar rejasi va ularning qirgimi.

Poydevor devorlari PDB markali yaxlit bloklardan iborat 1—2 o'qlar oralig'idagi poydevor devorining ayrim qismi g'isht asosida tiklangan (P.9.28,b-rasm). Bu holda g'ishtli devor bilan poydevor bloki birlashgan joyga armatura to'rlari kiritilgan bo'lib, u har bir blok qatoriga yotqizilgan.

3—4 o'qlarda poydevorlar turli qo'yilish chuqurligiga ega. Turlicha chuqurlikda joylashgan poydevorlarni bir-biriga o'tish joyi

pog'onasimon shaklda amalga oshiriladi. Pog'onalar balandligining uzunligiga nisbati bog'lanishli gruntlarda 1:2 va qumli gruntlarda esa 1:3 nisbatdan kam bo'lmashligi lozim. Pog'onaning balandligi poydevor bloki balandligiga yoki temir-beton plita balandligiga teng qilib qabul qilinadi.

Muhandislik kommunikatsiyalari uchun uzunligi 0,6 m bo'lgan teshiklar qoldirilishi kerak bo'lganda ular g'isht terish yordamida to'ldiriladi. Bunda poydevor blokidan yuqorida joylashgan g'isht terimi teshiklar ustini yopishi lozim (P.9.28, b-rasm).

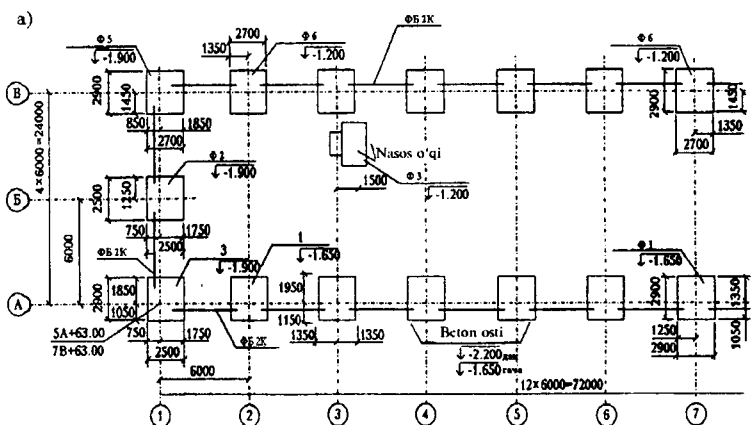


P.9.28-rasmning davomi. Lentasimon poydevorlar rejasi va ularning qirqimi.

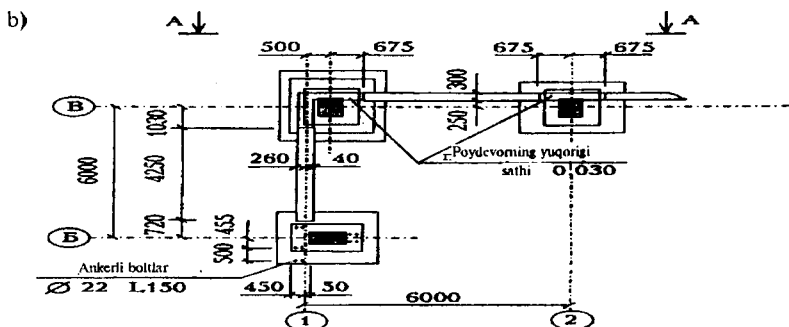
P.9.28, b-rasmda bino tashqi o'qida joylashgan poydevorlar-ning taxlanishi ko'rsatilgan. Ushbu rasmdan ko'rinadiki, gorizontal namdan himoyalash qatlami ikkita sathda amalga oshirilgan: otmoska sathidan 10 sm va yerto'la polidan 30 sm balandlikda. Yerto'la devorining tashqi yuzasi ikki marta bitumli qorishma yordamida namdan himoya qatlami hosil qilinadi.

P.9.29. Ishlab chiqarish binosi poydevorining rejadagi va alohida kesimlar bo'yicha olingan shakli qanday ko'rinishga ega bo'ladi?

P.9.29, a-rasmda mexanik sex ustuni ostidagi yig'ma temir-beton poydevorining rejadagi shakli ko'rsatilgan.



P.9.29-rasm. Mexanik sexning ustuni ostidagi yig'ma temir-beton poydevor. Rejadagi ayrim ko'rinish.



P.9.29-rasmning davmi. Mexanik sexning ustuni ostidagi yig'ma temir-beton poydevor.

Poydevor V12,5 markali quyma betondan tayyorlangan. Poydevor osti A-III sinfli armatura to'rlari yordamida armaturalangan. Poydevor ostidagi himoya qatlamining qalinligi 35 mm ga teng bo'lib, u V 7,5 markali betondan tayyorlangan bo'lib, poydevor osti tayyorlov qatlaminnig qalinligi 100 mm ga teng bo'ladi. Poydevor balkasini o'rnatish uchun ular umaydigan joyga sementli qorishma yotqiziladi (P.9.29, b-rasm). Ushbu rasmdan ko'rinadiki, poydevorning barcha o'lchamlari 300 mm ga karrali qilib qabul qilingan. Poydevor yuqori pog'onasining sathi-0,15 m ga teng bo'ladi.

P.10. SAYOZ JOYLASHGAN POYDEVORLAR ZAMININI SHAKL O'ZGARISHGA HISOBLASH

P.10.1. Shakl o'zgarish bo'yicha hisoblashning mohiyati nimadan iborat?

Zaminlarni shakl o'zgarishi bo'yicha hisoblashning maqsadi, poydevor va poydevor usti konstruksiyalarini absolyut va nisbiy siljishlarini cheklashdan iborat. Bu holatda inshootlardan me'yoriy foydalanishning kafolati ta'minlanadi va cho'kish, qiyshtayish, egilish kabi noxush holatlarni vujudga kelmasligi sababli uning uzoq vaqt ishlash muddati kamaymaydi.

Ziminlarni shakl o'zgarish bo'yicha hisoblash quyidagi shart asosida olib boriladi:

$$S \leq S_u$$

bu yerda, S—hisoblash asosida aniqlanadigan inshoot va zaminning birgalikdagi shakl o'zgarishi;

S_u —zamin va inshootlar birgalikdagi deformatsiyasining chegaraviy qiymati (P.4.5-rasmga q).

P.10.2. Zamin va inshootlar deformatsiyasining qanday turlari mavjud?

Zamin deformatsiyalari quyidagicha:

— cho'kish—tashqi yuk ta'sirida gruntning zichlashishi hisobiga sodir bo'ladigan va uning strukturasi tub o'zgarishiga olib kelmaydigan deformatsiyadir;

— o'ta cho'kish—tashqi yuk va gruntning o'z og'irligidan, shuningdek, qo'shimcha omillar (o'ta cho'kuvchan gruntning namlanishi, muzlangan gruntning muz qatlamlarining erishi va sh.o') ta'sirida gruntning zichlashishi va uning tub strukturaviy o'zgarishi natijasida vujudga keladigan deformatsiya;

– ko‘tarishlar va cho‘kishlar, bu ayrim gruntlarning namligini o‘zgarishi yoki unga kimyoviy moddalarning ta’siri (ko‘pchish va kirishish) va grunt g‘ovaklaridagi suvning muzlashi va muzlarning erishi (gruntning sovuqdan ko‘pchishi va erishi) natijasida hajmiy o‘zgarish bilan bog‘liq jarayonlardir;

– o‘tirish-foydali qazilmalarni qazish, grunt suvlari sathining pasayishi va karst hodisalarining sodir bo‘lashi natijasida zamin yuzasida vujudga keladigan deformatsiya;

– gorizontall siljish-zaminga ta’sir etuvchi gorizontall kuchlar (tortqili konstruksiya poydevorlari, tirgovchi devorlar)ning harakatiga bog‘liq bo‘lgan yoki gruntning o‘tirishida uning yuzasini sezilarli darajada tik ko‘chishi, gruntning xususiy og‘irligi ta’sirida o‘ta cho‘kish bilan bog‘liq bo‘ladigan deformatsiyalar (P.5.5-rasmga q.)

P.10.3. Qaysi deformatsiyalar inshoot uchun eng xavfli hisoblanadi?

Bino va inshoot konstruksiyalari uchun eng xavfli zaminning notekis deformatsiyasi hisoblanib, uning ta’sirida konstruksiyalarda qo‘shimcha zo‘riqishlar vujudga keladi. Bunda deformatsiyaning qiymati qancha katta bo‘lsa, shuncha zo‘riqish kuchlari hosil bo‘lib, konstruksiyalarning ayrim joylarida yoriqlar hosil bo‘lishiga olib keladi.

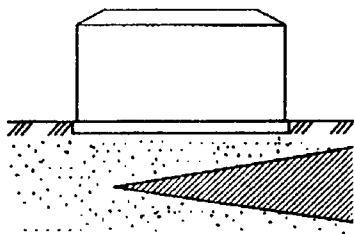
Notekis deformatsiyalarni vujudga kelishining asosiy sabablari quyidagilar:

– grunt qatlamlarining turli jinsliliigi, nurashi va noparallelligi hisobiga gruntlarning notekis siqilishi (P.10.3-rasm);

– bir xilda bo‘lmagan yuk ta’sirida poydevor zaminida notekis cho‘kish asosidagi zichlashish;

– turli deformatsiyalarni (o‘ta cho‘kish yoki poydevorlari ko‘tarilishi) keltirib chiqaruvchi o‘ta cho‘kuvchan va ko‘pchuvchan gruntlarning notekis namlanishi;

– qurilish davrida va binolardan foydalanish jarayonida poydevorlarni bir paytda o‘rnatmaslik (ayniqsa, avvaldan mavjud bo‘lgan bino yaqinida qurilish ishlarini olib borishda);



P.10.3-rasm. Poydevor ostidagi turli siqiluvchan grunt qatlami-ning sekin-asta nuraishi.

— ishlab chiqarish binolarining poliga ta'sir etayotgan yuklarning notekis taqsimlanishi, shuningdek, bino yoki inshoot yaqinida turli hajmdagi yuklarning mavjudligi.

P.10.4. Zamin deformatsiyalarining qiymati qanday me'yorlashtiriladi?

Zaminlarni deformatsiya bo'yicha hisoblash zamin va inshootlarni birgalikda ishlash sharti asosida amalga oshiriladi. Bunda birgalikdagi deformatsiya quyidagi hisobiy ko'rsatkichlar asosida baholanib, uning kattaligi ular uchun belgilangan me'yoriy qiymatdan ortib ketmasligi lozim (P.5.6, P.5.7-bandlarga q.):

- alohida poydevor zaminining nisbiy cho'kishi, S ;
 - inshoot zaminining o'rtacha cho'kishi, $\bar{S}$;
 - ikkita qo'shni poydevorning nisbiy notekis cho'kishi, $\Delta S/L$;
 - poydevor yoki inshootning qiyshayishi, i
 - nisbiy egilish yoki bukilish, f/L — egilish yoki bukilishning inshoot egiluvchan qismi uzunligiga nisbati;
 - inshoot egiluvchan qismining $\bar{e}$ gililigi, $1/R$;
 - inshootning nisbiy buralish burchagi, $\theta = \frac{\Delta\beta}{L}$;
 - poydevorning gorizontal siljishi, u .
- O'rtacha cho'kish quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$\bar{S} = \frac{\sum S_i A_i}{\sum A_i}$$

bu yerda, S_i —tovonining yuzasi A_i —ga teng bo'lgan i —nchi poydevorning nisbiy cho'kishi.

P.10.5 Zamin deformatsiyasining me'yoriy (chegaraviy) qiymati qanday aniqlanadi?

Zamin deformatsiyasining chegaraviy qiymati QMQ [18] ning 4-ilovasidagi jadvallardan foydalanib aniqlanadi. Bu yerda quyidagi tavsiya etilayotgan qiymatlar keltirilgan: cho'kishlarni nisbiy farqi $\Delta S/L$, zaminning o'rtacha cho'kishi va poydevorning qiyshayishi. Ushbu qiymatlar turli konstruktiv sxemalarga ega bo'lgan bino va inshootlar deformatsiyalarini uzoq yillar davomida kuzatish asosida olinadi (shuningdek, P. 10.7-savolga q.).

P.10.6. Zaminning chegaraviy deformatsiyasining qiymati grunt sharoitlariga bog'liqmi?

Zaminning chegaraviy deformatsiyasi qurilish maydonining grunt sharoitlariga bog'liq bo'lmasdan, faqat bino yoki inshoot va poydevor konstruksiyasiga bog'liq bo'ladi. Binoning birligi qanchalik yuqori bo'lsa, zamin deformatsiyasining yo'l quyilishi mumkin bo'lgan chegaraviy qiymati shunchalik yuqori bo'ladi. Agarda to'la sinchli ishlab chiqarish va turar joy binosining maksimal cho'kish 8 sm ga teng bo'lsa, u holda quyma plitaga o'rnatilgan temir-beton konstruksiyali elevator inshooti uchun o'rtacha cho'kishning qiymati 40 sm teng bo'ladi. Bu holatni shunday tushuntirish mumkin: notekis zamin deformatsiyasi vujudga kelganda elevatorlar va tutun chiqaruvchi mo'rilar juda katta zo'riqlashlarni qayta taqsimlash qobiliyatiga ega bo'ladi.

P.10.7. Agarda zamin deformatsiyasining chegaraviy qiymati norma'lum bo'lsa, bino yoki inshootlarni loyihalash qanday tarzda amalga oshiriladi?

QMQ [18] ning 4-ilovasidagi jadvalning 6-izohiga asosan zamin deformatsiyasining chegaraviy qiymati keltirilgan. Zamin deformatsiyasining chegaraviy qiymatini loyihalash, bino va inshootlarni qurish va ulardan foydalanish tajribalari asosida qabul qilishga yo'l qo'yiladi.

P.10.8. Nima uchun QMQ [18] ning 4-ilovasidagi jadvalda elevatorlar va tutun chiqaruvchi mo'rilar uchun nisbiy cho'kish farqining kattaligi me'yorlanmagan?

Bu holat shunday tushuntiriladi. Ushbu turdagi inshootlarning poydevorlari, asosan yaxlit temir-beton plitalardan iborat bo'lib, ular notekis yuk ta'sir etganda va bir jinsli bo'lmagan zaminga ega bo'lganda faqat qiyshayshi yoki bir tekisda cho'kishga ega bo'lishi mumkin.

P.10.9. Poydevorlar cho'kishini hisoblash uchun qanday metodlar tavsiya etiladi?

Zamin deformatsiyalarini analitik va sonli hisoblash usullaridan foydalangan holda amalga oshirish mumkin. Analitik usullarga quyidagilar kiradi:

- elementar qatlamlab jamlash usuli. Hisoblash usuli QMQ [18] ning 2-ilovasida keltirilgan;
- N.A.Sitovichning monand qatlam usuli (G.9.5 va G.9.15 ning 1-qismiga qarang);
- chiziqli deformatsialanuvchi qatlam usuli.

Sonli hisoblash usullari elastiklik nazariyasi va plastiklik nazariyasining chiziqli yoki nochiziqli yechimlaridan foydalanishga asoslangan (shuningdek, P.6.6 ga q.).

P.10.10. Zamin cho'kishini qatlamlab jamlash usuli yordamida qanday hisoblanadi?

Chiziqli deformatsiyalanuvchi yarimfazo ko'rinishidagi hisoblash sxemasidan foydalangan holda zaminning cho'kishi, S qatlamlab jamlash usulining quyidagi formulasidan topiladi:

$$S = \beta \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_{zp,i} h_i}{E_i}$$

bu yerda, β —o'lchovsiz koeffitsiyent bo'lib, u 0,8 ga teng; $\sigma_{zp,i}$ — i -nchi grunt qatlamidagi qo'shimcha vertikal normal kuchlanishning o'rtacha qiymati bo'lib, u poydevor tovonni markazidan o'tuvchi vertikal chiziqli bo'yicha joylashgan yuqorigi z_{i-1} va pastki z_i qatlam chegarasidagi kuchlanishlar yig'indisining yarmiga teng; h_i va E_i —mos ravishda i -nchi grunt qatlamining qalinligi va deformatsiya moduli; n —zaminning siqiluvchan qatlamidagi bo'lingan qatlamchalar soni.

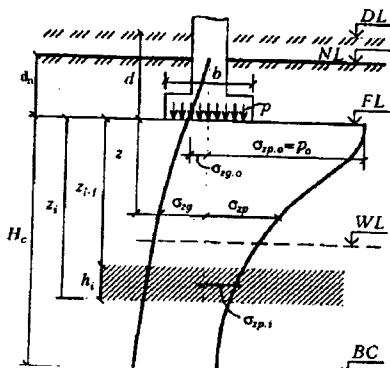
Zamin chuqurligi bo'yicha tik normal zo'riqlarning taqsimlanishi P.10.10-rasmda keltirilgan sxemaga asosan qabul qilinadi.

Poydevor tovonni sathidan Z chuqurlikdagi qo'shimcha tik zo'riqlar quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$\sigma_{zp} = \alpha \cdot P_0$$

bu yerda, α —poydevor tovonni shakliga va nisbiy chuqurlik asosida qabul qilinadigan koeffitsiyent; $P_0 = P - \sigma_{zg,0}$ ifoda asosida

aniqlanadigan zaminga ta'sir etuvchi qo'shimcha tik bosim; R —poydevor tovonni ostidagi o'rtacha bosim; $\sigma_{zp,0}$ —poydevor tovonni sathidagi gruntning xususiy og'irligi ta'siridan vujudga



P.10.10-rasm. Tik zo'riqlarni taqsimlanish sxemasi:

DL—rejalashtirish sathi; NL—tabiiy relyef yuzasining sathi; FL—poydevor tovonining sathi; WL—yer osti suvlari sathi; B—siqiluvchan qatlamning pastki chegarasi.

keladigan tik zo'riqish (gruntni tekislashda $\sigma_{zg,0} = \gamma \cdot d$, tekislanmaganda va qo'shimcha grunt qatlamini solish asosida tekislanganda $\sigma_{zg,0} = \gamma \cdot d_n$, ga teng bo'ladi, bu yerda α -poydevor to'voni sathidan yuqorida joylashgan gruntning solishtirma og'irligi; d va d_n —rejalashtirish sathi va tabiiy relyefga nisbatan poydevorning qo'yilish chuqurligi).

Cho'kishni hisoblashda zamin qatlami alohida elementar qatlamlarga bo'linadi. Kuzatilayotgan qatlam o'rtasidagi siqilish qiymati poydevor o'qi bo'yicha ta'sir etuvchi qo'shimcha vertikal kuchlanish σ_{zp} orqali aniqlanadi.

Formulaga asosan siqiluvchi zamin qatlami N_s chegarasida jamlash ishlari amalga oshirilib, uning pastki chegarasi quyidagi tengsizlikdan aniqlanadi: $\sigma_{zp} = 0,2\sigma_{zg}$.

Agarda aniqlangan siqiluvchan qatlamning pastki chegarasi deformatsiya moduli $E \leq 5$ MPa ga teng bo'lgan grunt qatlamida joylashgan bo'lsa, u holda siqiluvchan qatlamning pastki chegarasi quyidagi shartga ko'ra aniqlanadi $\sigma_{zp} = 0,1\sigma_{zg}$. (shunindek, G.9.5-9.10ga va [18]ga q).

P.10.11. Monand qatlam usuli yordamida zamin cho'kishini qanday tarzda hisoblanadi?

Zamin cho'kishi S ni monand qatlam usuli yordamida quyidagi formula asosida aniqlanadi:

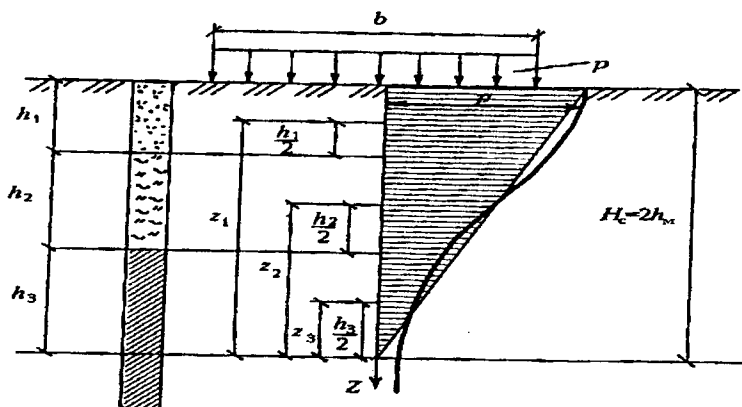
$$S = h_M m_v p_0$$

bu yerda, h_m —monand qatlam qalinligi: $h_M = A \cdot \omega \cdot b$; m_v —gruntning nisbiy siqilish koeffitsiyenti; p_0 —poydevor to'voni ostidagi qo'shimcha bosim; A —quyidagi formula asosida aniqlanadigan koeffitsiyent:

$$A = \frac{(1 - \mu_0)^2}{(1 + 2\mu_0)}$$

bu yerda, μ_0 —zamin gruntning Puasson koeffitsiyenti; b —poydevor to'vonining eni; ω —poydevor shakli va bikrligiga bog'liq bo'lgan koeffitsiyent.

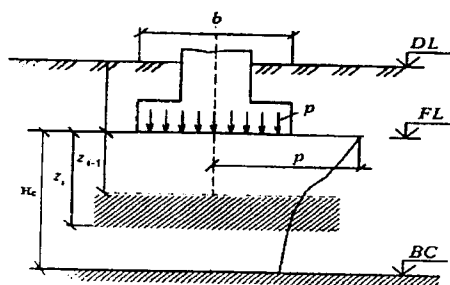
Bir jinsli zamin holati uchun S ni aniqlash ifodasidan foydalaniladi. Bir necha qatlamli zamin gruntleri uchun siqiluvchan qatlam chegarasida nisbiy siqilish koeffitsiyentining o'rtacha qiymati: $N_s=2h_m$ ni (P.10.11-rasm) aniqlash lozim, shuningdek, G.9.15-9.21 va [9] ga qarang.



P.10.11-rasm. Monand qatlam usuli yordamida cho'kishni hisoblash sxemasi.

P.10.12. Chiziqli deformatsiyalanuvchi qatlam sxemasidan foydalanib, zamin cho'kishi qanday aniqlanadi?

Muayyan qatlamda joylashgan poydevorning chiqishi quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:



P.10.12-rasm. Chiziqli deformatsiyalanuvchi qatlam modelidan foydalanib cho'kishni hisoblash sxemasi.

$$S = \frac{pbk_c}{k_m} \cdot \sum_{i=1}^n \frac{k_i - k_{i-1}}{E_i}$$

bu yerda, r —poydevor tovonni ostidagi o'rtacha bosim; b —to'g'ri to'rtburchakli poydevorning eni yoki yumaloq poydevorning diametri; k_c va k_m —zamin siqilishiga bog'liq bo'lgan koeffitsiyentlar; n —siqiluvchan qatlam N_s chegarasidagi siqiluv-

bo'lganda zamin cho'kishini aniqlash uchun haqiqiy yechim qo'llaniladi.

Zamin gruntning hisobiy qarshiligi R dan ortuvchi poydevor to'voni ostidagi bosim ta'siridagi bosimni aniqlash uchun quyidagidan foydalanish tavsiya etiladi:

$$S = S_R \left[1 + \frac{(p_u - R)(p - R)}{(R - \sigma_{zg,0})(p_u - p)} \right]$$

bu yerda, S_R —zamin gurntning hisobiy qarshiligiga teng bo'lgan poydevor to'voni ostidagi bosim ta'siridan zaminning cho'kishi; p_u —zamin gruntning chegaraviy qarshiligi. U $\bar{b} = b - 2e_b$; $\bar{e} = e - 2e_l$ bo'lganda zaminning chegaraviy qarshilik kuchini poydevorining keltirilgan yuzasiga nisbati $N/(\bar{b}\bar{e})$ orqali aniqlanadi; e_b va e_l —poydevorning ko'ndalang va bo'ylama o'qlari yo'nalishidagi teng ta'sir etuvchi kuchlar qo'yilgan eksentrisitet (yelka)lar; $\sigma_{zg,0}$ —poydevor to'voni sathidagi gruntning o'z og'irligidan hosil bo'lgan vertikal kuchlanish (P.10.16, b-rasmga qarang).

P.10.15. Zamin deformatsiyalarini hisoblashda xandaqlarni qazish jarayonida yuz beradigan gruntlar zichlashishining qaytuvchanlik effektini qanday hisobga olinadi?

Xandaqlarni qazish jarayonida gruntning xususiy og'irligidan vujudga keladigan zo'riqishni bartaraf qilinishi natijasida gruntlarda qayishqoq deformatsiyaning mavjudligi sababli, uning tubining ko'tarilishi kuzatiladi. Ushbu jarayon zamin grundi zichlanishining qaytuvchanlik effekti orqali xarakterlanadi.

Qatlamlab jamlash usuli yordamida cho'kishni hisoblash usulida poydevor to'voni ostidagi cho'kish to'la bosim p ta'sirida emas, balki $P_o = P - \sigma_{gr,0}$ bosim ta'sirida vujudga keladi. Bu bilan shunday faraz qilish mumkin, ya'ni xandaq tubining ko'tarilishi uni ochishdan so'ng sodir bo'lmasdan, ana shu ta'sir bosimining ikkinchi marotaba qo'yilishi qo'shimcha cho'kishni keltirib chiqarmaydi. Ushbu faraz gruntning deformatsiya moduli yuksizlashda va $p \leq \sigma_{rg,0}$ yuk ta'sirida cheksiz qiymatga teng bo'ladi degan farazga teng kuchlidir. Haqiqatan ham, odatda, yuksizlash moduli yuk moduliga nisbatan bir necha marta (taxminan to'rt marta) kattadir. Shuning uchun ushbu bosim ta'sirida yuklash va keyinchalik yuksizlash davrida qo'shimcha bosim

mavjud bo'lib turadi, lekin u amalda sezilarsiz qiymatga ega bo'ladi. Shuning uchun ushbu hisoblashni olib borishda qatlamlab jamlash usulini qo'llash sxemasidan foydalanish mumkin.

P.10.16. Zamin gruntining hisobiy qarshiligi nima?

Gruntning hisobiy qarshiligi poydevor to'voni ostidagi shunday bosimga mos keladiki, bunda chuqurlik ostida plastik deformatsiyalar sohasi rivojlanadi (P.10.16,a-rasm). Cho'kish — yuk (P.10.16,b-rasm) bog'lanish grafigida ushbu bosim siljish sohalari-ning vujudga kelish fazasining boshlanishida joylashgan bo'ladi. N.P.Puzirevskiy yechimiga asosan $Z=b/u$ bo'lganda zamin gruntining hisobiy qarshiligi uchun quyidagi ifoda olingan (P.5.8 ga qarang):

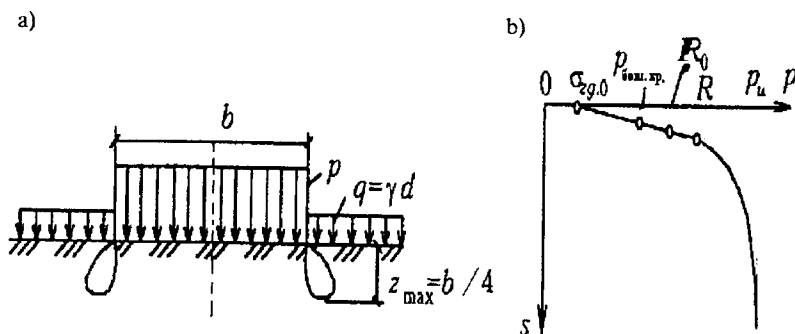
$$R = \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{K} [M_{\gamma} \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{\Pi} + M_q \cdot d_1 \gamma'_{II} + (M_q - t) d_b \cdot \gamma'_{II} + M_c C_{II}]$$

bu yerda, γ_{c1} , ba γ_{c2} —zamin gruntining turiga va inshoot birligiga bog'liq bo'lgan ish sharoiti koeffitsiyentlari, k —koeffitsiyent bo'lib, agarda gruntning mustahkamlik xarakteristikalari ϕ va s to'g'ridan-to'g'ri tajriba ishlari asosida aniqlansa $k=1$ ga teng, agarda ular KMQ [I8] jadvalidan gruntlarning fizik xarakteristikalari asosida qabul qilinsa $k=1,1$ ga teng. M_{γ} , M_q , M_c —gruntning ichki ishqalanish burchagiga bog'liq bo'lgan koeffitsiyentlar; k_z —koeffitsiyent, $b < 10$ m da $k_z=1$ ra, $b \geq 10$ m da $k_z = \frac{Z_0}{b} + 0,2$ (bu yerda, $Z_0=8$ m) ga teng; b —poydevor tovonining eni, γ_{Π} — poydevor tovonidan pastda joylashgan gruntlar hisobiy solishtirma og'irligining o'rtacha qiymati (yer osti suvlari mavjud bo'lganda γ_{II} —ni suvning ko'tarish xususiyatini hisobga olgan holda aniqlanadi); γ'_{II} —poydevor tovonidan yuqorida joylashgan gruntlarning solishtirma og'irligi, C_{II} —poydevor to'voni ostida joylashgan grunt solishtirma bog'lanishining hisobiy qiymati; d_1 —yerto'lasiz binolarda poydevorning joylashish chuqurligi, yerto'las mavjud bo'lgan binolarda to'shama sathiga nisbatan poydevorning yerto'la to'shamasiga keltirilgan joylashish chuqurligi, m

$$d_1 = h_s + \frac{h_{cf} \cdot \gamma_{cf}}{\gamma_{II}}$$

bu yerda, h_s —yerto‘la tomonidagi poydevor tovonidan yuqorida joylashgan grunt qatlamining qalinligi; h_{cf} —yerto‘la poli konstruksiyasining hisobiy solishtirma og‘irligi; d_b —yerto‘la chuqurligi yoki rejalashtirish sathidan yerto‘la poligacha bo‘lgan masofa ($B \leq 20$ m va chuqurligi 2 m dan katta bo‘lgan yerto‘lali inshootlar uchun $d_b = 2$ m, yerto‘la eni $B \geq 20$ m bo‘lganda $d_b = 0$ ga teng bo‘ladi).

Agarda $d_1 \geq d$ (bu yerda d —poydevorning qo‘yilish chuqurligi) bo‘lsa, u holda $d_1 = d$ ga teng bo‘ladi, rejadagi ixtiyoriy shakldagi poydevor uchun $d_b = 0$ ga teng.



P.10.16-rasm. Gruntning hisobiy qarshiligini aniqlash:

a—chegaraviy muvozanat sohasining rivojlanishi; b—cho‘kish va yuk orasidagi bog‘liqlik grafigi.

P.10.17. Grunning shartli hisobiy qarshiligi R_0 nima va u qanday aniqlanadi?

KMQ [I8] ning 3-ilovasining 1-jadvalida gruntlarning hisobiy qarshiligining qiymati keltirilgan bo‘lib, faqat gruntlarning muayyan ko‘rsatkichlari asosida aniqlanadi va yuqorida yozilgan ifodadagi R dan (P.10.16) farqli ravishda gruntlarning mustahkamlik xarakteristikalariga bog‘liq bo‘lmaydi. Ushbu hisobiy qarshilikning shartli qiymati R_0 ni kam qavatli binolar zamin gruntlarining qatlamla-nishiga bog‘liq holda poydevorlarning o‘lchamini avvaldan aniqlashda qo‘llashga ruxsat etiladi.

P.10.18. Nima uchun zamin hisobiy qarshiligining qiymati uzoq-uzoq poydevorlarda lentasimon poydevorlarga nisbatan katta bo'ladi?

Uzoq-uzoq poydevorlar zaminining hisobiy qarshiligi quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$R_y = R \cdot k_d$$

bu yerda, R —P.10.16-banddagi formuladan aniqlanadigan oddiy lentasimon poydevorning hisobiy qarshiligi; k_d —poydevor plitasining (yaxlit yoki yoriqqa ega bo'lgan) turi, grunt turiga bog'liq bo'lgan koeffitsiyent bo'lib, u 1 dan 1,3 gacha o'zgaradi.

P.10.19. Qaysi hollarda gruntning hisobiy qarshiligini oshirishga yo'l qo'yiladi?

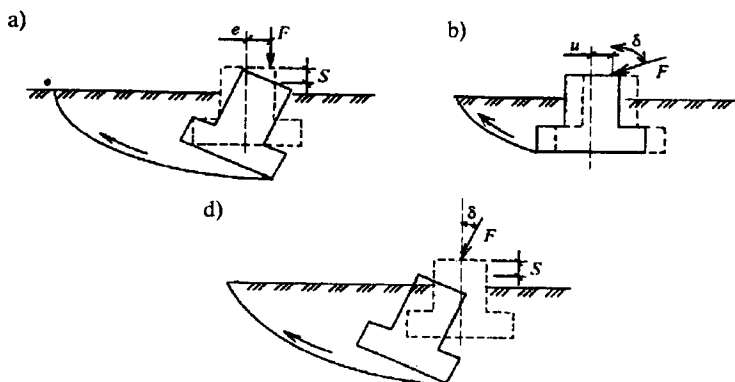
Hisobiy qarshilik R ni quyidagi hollarda oshirishga ruxsat etiladi:

- burchakli qirqimga ega bo'lgan poydevor plitalari uchun 15 % ga;
- uzoq-uzoqli poydevorlar uchun 15–30 % ga;
- agarda poydevor konstruksiyasi zamin bilan birgalikdagi ish sharoitini yaxshilasa;
- agarda R bosimga teng bo'lgan zaminning hisobiy deformatsiyasi uning 40 % li chegaraviy qiymatidan ortib ketmasa 20 % ga;
- nomarkaziy yuklangan poydevorlar uchun 20 % ga (maksimal chegaraviy qiymat).

P.11. ZAMINLARNI YUK KO'TARISH QOBILIYATI BO'YICHA HISOBLASH

P.11.1. Nima maqsadda yuk ko'tarish qobiliyati bo'yicha hisoblash ishlari bajariladi?

Zaminlarni yuk ko'tarish qobiliyati bo'yicha hisoblash ishlari hisobiy yuk ta'siridagi zaminning mustahkamligi va turg'unligini tekshirish maqsadida olib boriladi. Poydevorlarning buralishi, siljishi va hattoki, uning ag'darilishi va zamin turg'unligining yo'qolish hodisasi yuz berishi mumkin (P.11.1.a,b,d-rasm). Bunga esa yer usti konstruksiyalarining ishlash sharoiti uchun yo'l qo'yib bo'lmaydi.



P.11.1-rasm. Kutilajak zamin turg'unligi yo'qolishining sxemalari:
a-buralish natijasida poydevorning cho'kishi; b-buralish va siljish asosida poydevorning cho'kishi; d-poydevor to'voni bo'yicha siljish.

P.11.2. Zamin turg'unligining yo'qolishini qanday sabablar keltirib chiqaradi?

Poydevor atrofidagi zamin grundi mustahkamligining buzilishi natijasida zamin turg'unligining yo'qolish holati yuz beradi. Matematik nuqtayi nazardan bu Mor-Kulonning mustahkamlik shartini bajarilishini xarakterlasa, fizik tomondan zamin yuzasidagi gruntning surilishi bilan xarakterlanadi.

P.11.3. Yuk ko'tarish qobiliyati bo'yicha hisoblashning mazmuni nimadan iborat?

Zaminni yuk ko'tarish qobiliyati bo'yicha hisoblashning asosiy maqsadi quyidagi shartga asosan tashqi yuk qiymatini cheklashdan iborat:

$$F \leq \frac{\gamma_c \cdot F_u}{\gamma_n}$$

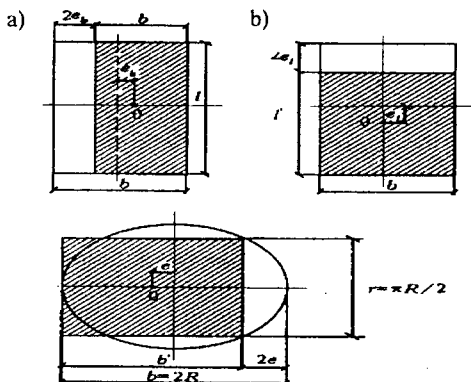
bu yerda, F —zaminga ta'sir etuvchi hisobiy yuk; F_u —zaminning chegaraviy qarshiligi; γ_c — ishlash sharoiti koeffitsiyenti bo'lib, u grunt turiga bog'liq holda 0,8 dan 1,0 gacha o'zgaradi; γ_n — bino yoki inshoot turiga bog'liq bo'lgan ishonchlilik koeffitsiyenti va kuchlar bir xil harakat yo'nalishiga ega.

P.11.4. Qoya gruntli zaminning chegaraviy qarshiligi qanday aniqlanadi?

Qoya gruntlar bilan yotqizilgan zamin chegaraviy qarshilik kuchining vertikal tashkil etuvchisi quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$N_u = R_c \cdot b' \cdot e'$$

bu yerda, R_c — bir o'q bo'yicha siqiluvchi qoya grundi mustahkamlik chegarasining hisobiy qiymati; b' va e' — mos ravishda poydevorning keltirilgan eni va uzunligi (P.10.14 ga qarang).



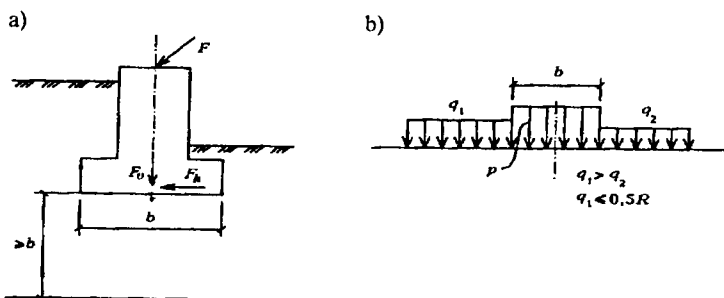
P.11.4-rasm. Poydevor tovonining keltirilgan o'lchamlarini aniqlash uchun sxemalar:
a-to'g'ri to'rtburchak shaklli; b-yumaloq shaklli.

Lentasimon poydevorlar zaminining turg'unligi faqat poydevorning qisqa tomoni (eni) yo'nalishi bo'yicha tekshiriladi. To'g'ri burchakli, kvadrat va dumaloq shaklli poydevorlar esa ta'sir momenti yo'nalishida tekshiriladi.

Nomarkaziy yuklangan poydevor tovonining keltirilgan o'lchamlari poydevorlar tovonini bo'yicha teng ta'sir etuvchi bosim poydevor yuzasining og'irlik markaziga qo'yilganlik shartidan aniqlanadi. Murakkab shakldagi poydevor tovonini yuzasi ekvivalent bo'lgan xuddi shunday to'g'ri to'rtburchak shaklidagi poydevorga almashtiriladi. Yumaloq shakldagi poydevorning ekvivalent shakli kvadrat, keltirilgan shakli esa to'g'ri to'rtburchakdan iborat (P.11.4-rasm).

P.11.5: Qoya bo'lmagan gruntli zaminlarni chegaraviy qarshilik kuchi qanday aniqlanadi?

Barqarorlashgan holatdagi qoyamas grunt bilan yotqizilgan zamin chegaraviy qarshilik kuchining vertikal tashkil etuvchisi N_u quyidagi formuladan aniqlanadi (P.11.5-rasm):



P.11.5-rasm. **Zamin gruntining chegaraviy qarshiligini aniqlash:**
a - poydevorni yuklash sxemasi; b - hisobiy sxema.

$$N_u = b'e'(N_\gamma \cdot \xi_j \cdot b'\gamma_l + N_q \cdot \xi_q \cdot \gamma_l' d + N_c \cdot \xi_j \cdot C_l)$$

bu yerda, b' va e' – poydevorning keltirilgan eni va uzunligi (P.11.5-rasm); N_γ , N_q , N_c , – yuk ko'tarish qobiliyatining o'lchovsiz koeffitsiyentlari bo'lib, poydevor tovonni sathidagi zamanga teng ta'sir etuvchi tashqi kuchning vertikaliga nisbatan qiyalik burchagi va grunt ichki ishqalanish burchagining hisobiy qiymatiga bog'liq holda aniqlanadi;

γ_l va γ_l' – poydevor tovonni sathidan pastda va yuqorida joylashgan gruntlar colishtirma og'irliklarining hisobiy qiymati; S_l – grunt solishtirma bog'lanishining hisobiy qiymati; d – poydevorning qo'yilish chuqurligi; ξ_r , ξ_q , ξ_j – quyidagi formula orqali aniqlanadigan poydevor shakli koeffitsiyentlari:

$$\xi_r = 1 - \frac{0,25}{\eta}; \xi_q = 1 + \frac{1,5}{\eta}; \xi_c = 1 + \frac{0,3}{\eta} \quad \text{bu yerda} \quad \eta = \frac{\ell}{b};$$

ℓ va b – mos ravishda poydevor tovonining uzunligi va eni.

P.11.6. Tashqi yukning qiyalik burchagi zaminni yuk ko'tarish qobiliyatini hisoblash metodini tanlashga ta'sir qiladimi?

Zamanga teng ta'sir etuvchi tashqi kuchning vertikaliga nisbatan qiyalik burchagi quyidagi shartdan aniqlanadi:

$$\tan \delta = \frac{F_n}{F_v}$$

bu yerda, F_n va F_v – mos ravishda poydevor tovonni sathidagi tashqi yukning gorizonta va vertika tashkil etuvchisi.

Quyidagi shart bajarilgandagina P.11.5 banddagi formula bo'yicha hisoblashga ruxsat etiladi:

Agarda ushbu shart bajarilmasa, u holda zaminni yuk ko'tarish qobiliyatiga hisoblashni poydevor tovonni bo'yicha siljishni hisobga olish asosida bajarish lozim.

P.12. EGILUVCHAN POYDEVORLARNI LOYIHALASH

P.12.1. Inshootlarni bikrligi bo'yicha qanday turlarga ajratish mumkin?

Shartli ravishda bino va inshootlarni absolyut biktir, chekli biktirlikka ega va egiluvchan turlarga ajratish mumkin. Egiluvchan inshootlarning zaminga yukni uzatish orqali uning cho'kishini kuzatish lozim bo'lib, u zaminning turli nuqtalarida turlicha bo'lishi mumkin. Shunday deformatsiyanishda amalda hech qanday qo'shimcha kuch va shikastlanishlar vujudga kelmaydi. Odatda ushbu binolarning konstruksiyalari statik noaniq sxemaga ega bo'ladi. Ko'pgina binolar chekli biktirlikka ega bo'ladi. Ular uchun nafaqat cho'kish qiymatini, balki ularni notekis cho'kishini ham qat'iy belgilamoq lozim. Chunki, notekis cho'kish konstruksiyalarda qo'shimcha zo'riqlashlarni vujudga keltiriladi va u konstruksiyalar mustahkamligini yo'qolishiga sabab bo'lishi mumkin. Absolyut biktir inshootlarda deformatsiyalar vujudga kelganda egilmaydi, balki xuddi yaxlit massiv singari cho'kadi va inshoot poydevorining tekis tovonni zamin deformatsiyasidan so'ng tekis holatda qoladi. Lekin faqat inshoot vertika yo'nalishda o'tirishi va qiyshayishi mumkin.

P.12.2. Qanday tarzda inshoot va uning zaminini birgalikda ishlashini hisobga olish mumkin?

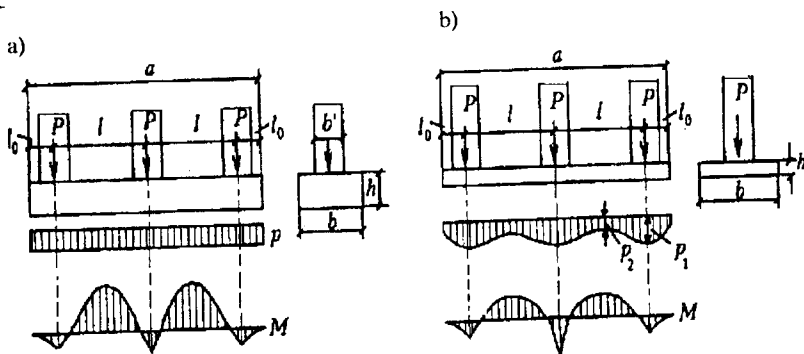
Chekli biktirlikka ega bo'lgan inshoot va zaminning birgalikdagi ishlashini qayishqoq o'tiruvchi tayanch sxemasidan foydalangan holda hisobga olish mumkin. Absolyut egiluvchan inshootlarda zaminga uzatiluvchi yuklar zamin deformatsiyanishida o'zgarmas deb hisoblanadi va inshoot hamda zaminning birgalikdagi ishlashi faqat o'rtacha cho'kishning chegaraviy qiymati va notekis cho'kish orqali baholanadi. Absolyut biktir inshootlar uchun ularning cho'kishi va qiyshayishini qat'iy cheklash lozim.

Chekli biktirlikka ega bo'lgan inshootlarni hisoblashda nafaqat poydevorning bikrligi, balki butun inshoot hisobga olinadi.

P.12.3. Egiluvchan poydevorlar bikr poydevorlardan qanday farq qiladi?

Bikr poydevorlar toifasiga kiruvchi poydevorlar konstruktiv xususiyatlariga ko'ra tashqi kuch ta'sirida amalda egilmaydi. Bikr poydevorlar tovonidagi reaktiv bosim egilishni hisobga olmagan holda aniqlanadi va poydevorlarni uzunligi va eni bo'yicha ham chiziqli qonuniyat bo'yicha o'zgaradi (P.12.3,a-rasm).

Egiluvchan poydevorlar poydevor tovonining bir yoki ikkala yo'nalishida ham egilish qobiliyatiga ega bo'ladi. Poydevor tovonini bo'yicha reaktiv bosim poydevor va zaminlarni birgalikda ishlash xususiyatidan kelib chiqib, aniqlanadi va poydevor egilishiga bog'liq bo'ladi (P.12.3,b-rasm).



P.12.3-rasm. Poydevor tovonini bo'yicha reaktiv bosimning tarqalishi: a-bikr poydevorlar; b-egiluvchan poydevorlar.

P.12.4. Qaysi turdagi poydevorlarni egiluvchan poydevorlar toifasiga kiritiladi?

Egiluvchan poydevorlar toifasiga poydevor balandligini uning uzunligiga nisbati $1/3$ dan kichik bo'lgan poydevorlar kiritiladi. Ushbu turdagi poydevorlar quyidagilardir:

- sanoat va fuqaro binolari ustunlari ostidagi lentasimon poydevorlar (P.9.12,g - rasmga qarang);

- baland binolar, elevatorlar, suv sovitish inshooti (gradirnya), atom va issiqlik elektr stansiyalarining yaxlit temir-beton plitalari (P.9.12,n,o-rasm);

- kesishuvchi lentasimon poydevorlar (P.9.12,h-rasm);

- tutun chiqaruvchi mo'rilarning aylanma poydevorlari (P.9.12,p- rasm).

P.12.5. Egiluvchan poydevorlarni avvaldan o'lchamlarini qanday qilib aniqlash mumkin?

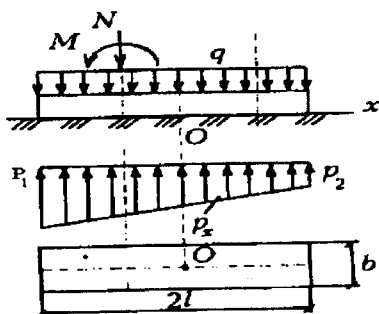
Rejada va balandlik bo'yicha poydevor o'lchamlarini xuddi eni $b=1$ m va uzunligi $2l$ bo'lgan bikr poydevor balkasi uchun poydevor tovonni bo'yicha reaktiv bosimni chiziqli taqsimlanishidan kelib chiqqan holda avvaldan aniqlanadi (P.12.5-rasm).

$$P = \frac{N}{A} + \frac{3M}{2bl^2}$$

bu yerda, N —poydevorga ta'sir etayotgan barcha vertikal kuchlarning yig'indisi; A —poydevor tovonining yuzi; M —poydevor og'irlik markaziga nisbatan barcha kuchlardan olingan moment.

Reaktiv bosimni aniqlagandan so'ng poydevorning har bir kesimidagi eguvchi moment qiymatini topamiz.

Aniqlangan maksimal moment kattaligi asosida mustahkamlik sharti bo'yicha kerakli poydevorning qarshilik momenti aniqlanadi, so'ngra bunga asosan talab qilingan kesim va bikklik EJ ni topiladi.



P.12.5-rasm. Eguvchi momentlarni aniqlash sxemasi.

P.12.6. Egiluvchan poydevorlarni hisoblashda qanday nazariyalar qo'llaniladi?

Egiluvchan poydevorlarni zamin gruntleri bilan birgalikda hisoblashda quyidagi ikkita nazariya qo'llaniladi:

- Vinkler—Simmerman faraziga asoslangan mahalliy egiluvchan deformatsiyalar nazariyasi;
- egiluvchan yarimfazo faraziga asoslangan umumiy egiluvchan deformatsiyalar nazariyasi.

Mahalliy egiluvchan deformatsiyalar nazariyasi bosimning mahalliy cho'kishga to'g'ri proporsionallik gepotezasiga asoslangan:

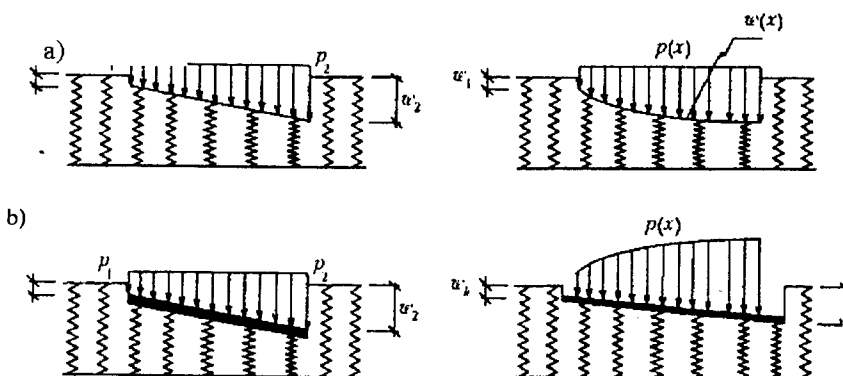
$$S = \frac{P}{K_S}$$

bu yerda, S —qaralayotgan nuqtadagi p intensivlikka ega bo'lgan bosim ta'siridagi gruntning egiluvchan cho'kish; K_S —«o'rin koeffitsiyenti» deb nomlanuvchi zaminning egiluvchanlik koeffitsiyenti.

Yuqorida keltirilgan ifodadan zamin yuzasidagi cho'kish faqat bosim r qo'yilgan joyda yuz beradi va shuning uchun grunt modelini alohida turuvchi prujinalar yig'indisi ko'rinishida ko'rsatish mumkin (P.12.6, a - rasm).

Haqiqatan ham, haqiqiy zamin gruntida yuzaning pasayishi kuzatiladi va yuklangan maydon chegarasidan tashqarida (P.12.6, b-rasm) egiluvchan o'yiqlar hosil bo'ladi. Bundan tashqari, o'rin koeffitsiyenti poydevor to'voni o'lchamlarini hisobga olmaydi va qaralayotgan grunt uchun doimiy kattalik hisoblanadi. Tadqiqot natijalarini ko'rsatishicha, ushbu gipoteza bo'sh zamin gruntlari uchun yetarli aniqlikdagi natijalarni beradi.

Umumiy egiluvchan deformatsiyalar nazariyasi elastik yarim-fazo gepotezasiga asoslangan bo'lib, unga asosan zamin xuddi yaxlit bir jinsli egiluvchan muhit kabi ishlashi mumkin. Egiluvchan muhitning deformatsion xossalari deformatsiya modulining kattaligi orqali xarakterlanib, u o'rin koeffitsiyentidan farqli ravishda poydevor to'voni ostidagi yuk kattaligiga bog'liq bo'lmaydi. Shunday egiluvchan zamin yuklanganda deformatsiya nafaqat yuk qo'yilgan joyda, balki undan tashqarida (P.12.6, b - rasm) o'z o'rniga ega.



P.12.6-rasm. Zamin grundi yuzasining deformatsiyalanishi: a-mahalliy egiluvchan deformatsiyalar nazariyasi bo'yicha; b-umumiy egiluvchan deformatsiyalar nazariyasi bo'yicha.

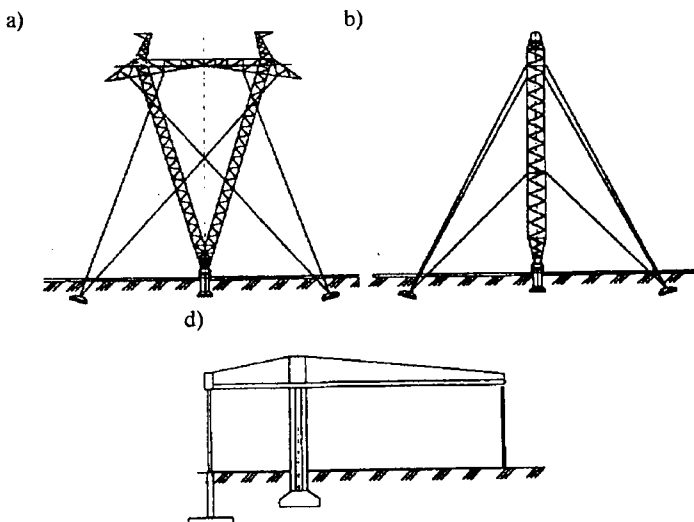
Umumiy egiluvchan deformatsiyalar nazariyasi bo'yicha zaminning elastik deformatsiyasini elastiklik nazariyasining yechimlaridan foydalanib aniqlanadi.

P.13. ANKERLI POYDEVORLAR KONSTRUKSILARI VA ULAR ZAMININI HISOBLASH

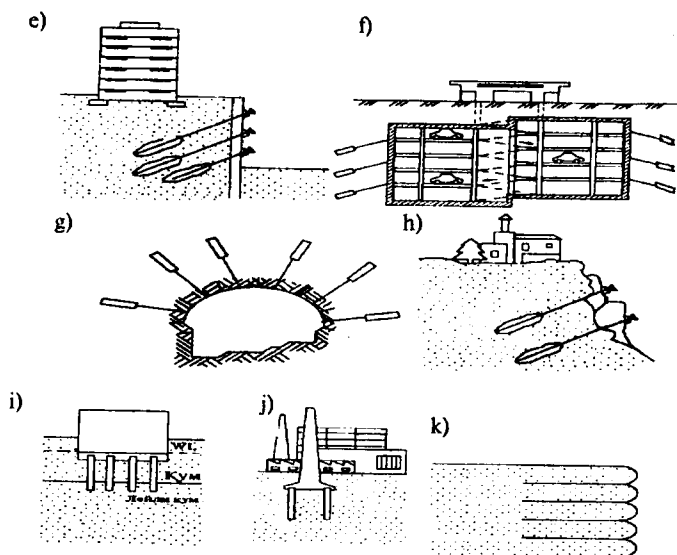
P.13.1. Qanday hollarda ankerli poydevorlardan foydalaniladi?

Ankerli poydevorlardan sug'uruvchi kuchlar ta'siridagi inshootlar grunt massivlarini mahkamlash lozim bo'lganda qo'llaniladi.

Yuqoridagi o'xshash holatlar elektr uzatish tarmoqlari (P.13.1, a-rasm), radioreleyli minora (P.13.1, b-rasm), konsolli tomyopmaga ega bo'lgan sport inshootlari yoki angarlar (P.13.1, d-rasm), tirgovich devorlar va prichallarning devori (P.13.1, e-rasm), yer osti mashinalar saqlash joylari (P.13.1, f-rasm), tonnellar (P.13.1, g-rasm), erkin grunt qiyaliklarini mustahkamlash (P.13.1, h-rasm), inshootlar asoslarini mustahkamlash (P.13.1, i-rasm), tutun chiqaruvchi mo'rilar (P.13.1, j-rasm), armaturalangan tirgovich devor (P.13.1, k-rasm) va boshqalar.



**P.13.1-rasm. Ankerli poydevorlarni qo'llash namunalari:
a,b,d-ankerli plitalar.**



P.13.1-rasmning davomi. Ankerli poydevorlarni qo'llash namunalari:

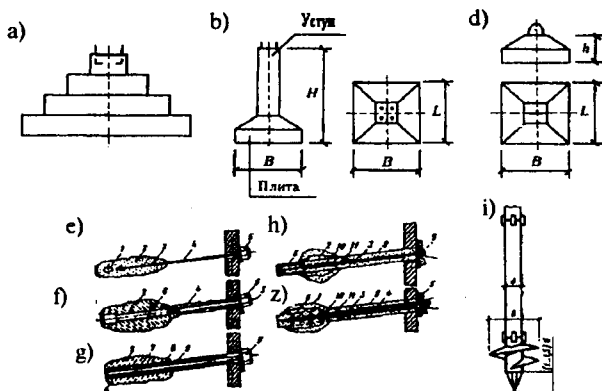
e,f,g,h-in'eksion ankerlar; i,j-silindrik ankerlar yoki vintli bog'lamlar; k-tirgovich devor.

P.13.2. Qurilishda ankerli poydevorlarning qanday konstruksiyalaridan foydalaniladi?

Konstruksiyasiga ko'ra ankerli poydevorlarga massivli-alohida turuvchi (P.13.2,a-rasm), qo'ziqorinsimon poydevorlar (P.13.2,b-rasm), ankerli plitalar (P.13.2,d-rasm), bosim ostida qorishma yuborish orqali hosil qilingan ankerlar (P.13.2,e,f,g,h,i-rasm) yoki metalli qoqiluvchi qoziqlar, o'rnatiladigan plitalar shaklidagi poydevorlar kiradi.

Massivli poydevorlardan gaz taqsimlagichlarning tutun chiqarish mo'rilarining poydevorlari sifatida qo'llaniladi va qurilish amaliyotida eng kam tarqalgan poydevor hisoblanadi. Poydevorlar pog'onasimon shaklda qurilish maydonining o'zida temir-betondan tayyorlanib, og'irligi 3 t gacha bo'ladi.

Qo'ziqorin shaklida poydevorlar vertikal yoki qiya ustunli gorizontal plitadan iborat bo'lib, ulardan havo orqali elektr uzatish tarmoqlarining tayanchlari ostidagi poydevorlar sifatida foydalaniladi. Erkin o'rnatilgan tayanchlarning poydevorlari qo'ziqorinli oyoqchalarga ega bo'ladi. Tortqili tayanchlarning poydevorlari qo'ziqorinli oyoqchalarga va ankerli plitalarga egadir.



P.13.2.-rasm. Ankerli poydevorlarning konstruksiyalari:

- a - massivli poydevor; b - qo'ziqorinli poydevor; d - ankerli plita;
 e, f, g, h, i - in'eksion ankerlar; j - vintli qoziq;
 1 - boshmoq; 2 - sementli qorishma; 3 - metall tortqi;
 4 - himoyalovchi qobiq; 5 - kallak; 6 - qulf; 7 - qorishma yuboruvchi quvur; 8 - halqa; 9 - fiksator (qotiruvchi moslama);
 10 - kiydiriladigan quvur; 11 - paker.

P.13.3. Ankerli plitalar qanday tarzda zamin gruntlariga sug'uruvchi kuchlarni uzatadi?

Tayanch konstruksiyasiga bog'liq bo'lmagan holda ankerli plitalar tik hamda qiya sug'uruvchi kuchlarni zamin gruntiga uzatadi va o'ziga qabul qilib oladi (P.13.2 a, b - rasimga q.)

Prichal devorlarini qurishda ankerli plitalar gruntga vertikal holatda o'rnatiladi. Elektr uzatish tarmoqlarini qurishda esa ular gorizontol holatda yoki zamin yuzasiga nisbatan qiya holatda o'rnatiladi. Ta'sir yuklari ankerli plitalarning yuzasiga nisbatan qiya yoki perpendikular holatda qo'yiladi. Odatda vertikalga nisbatan tortqining qiyalik burchagi 0 dan 600 oralig'ida o'zgaradi.

In'eksion ankerlar yuqori mustahkamlikka ega bo'lgan po'latdan tayyorlanib, metall tortqi ko'rinishidagi oldindan zo'riqtirilgan konstruksiyadan iborat va gruntga mahkamlangan joylar atrofi qum-sementli qorishma yordamida qotiriladi.

Grunt bilan birgalikda ishlash usuliga ko'ra ikki turdagi oldindan zo'riqtirilgan ankerlar mavjud: birinchisi — diametri 8—14 sm bo'lgan obsadli va ankerli tortqi o'rnatilgandan so'ng u sementli quyqa yordamida to'ldiriladi. (P.P.13.2,a,h,i). Shu bilan bir vaqtda obsadli quvur bo'laklar bo'yicha sug'irib olinadi;

ikkinchisi-ankerlar quduqlarining bir qismigina sement qorishmasi yordamida to'ldiriladi (P.13.1.e,g-rasm), shu bilan bir vaqtda xuddi burg'i quduqdek tortqining erkin tomonidagi uzunligi umuman to'ldirilmaydi yoki qotmaydigan qorishma yordamida to'ldiriladi.

Ankerlarni gruntga kiritilgan joyida yuqori sifatli mustahkamlangan maydoncha hosil qilish uchun yumshatgich qo'shilgan M400 va undan yuqori markadagi portlandsementli qorishma tayyorlanadi. Zo'riqtirilgan element (tortqi) sifatida At-IV, A-IV sinfdagi alohida armatura va B-II, Bp-II sinfdagi alohida bog'lamli simlardan yoki eshilgan arqonlar ishlatiladi.

Tashqi yuk ankerning boshmog'i (yuqori qismi)ga va keyinchalik po'lat tortqi orqali sement qorishmasi bilan to'ldirilgan sohaga uzatilib, u ankerning ishchi qismi deyiladi.

Vertikalga nisbatan qiyalik burchagi 0 dan 60° gacha bo'lgan oldindan zo'riqtirilgan ankerlarni torf, loyqa, oquvchanlik darajasiga ega bo'lgan loy, ko'pchuvchan va o'ta cho'kuvchan gruntlardan tashqari barcha gruntlarda qo'llash mumkin. Qumli gruntlarda ba'zan titratish yordamida gruntga kiritiladigan ankerlardan foydalaniladi. Anker konstruksiyasiga ko'ra pastki tomonida kengaytirilgan boshmoqqa ega sterjenli armaturadan iborat bo'lgan tortqidan iborat.

Tajriba shuni ko'rsatdiki, in'eksion ankerlarni shamol ta'siridan vujudga keluvchi dinamik yuklarni qabul qilish jarayonida foydalanish maqsadga muvofiq bo'lib, ular yuqoriroq turg'un ishlash xarakteriga egadir. Lekin ankerlar, agarda o'zgaruvchan qiymatli yuk ta'siridagi muhitda ishlaydigan bo'lsa, u holda yaxshisi ularni silindrsimon yoki vintli qoziqlarga almashtirish lozim.

P.13.4*. Ankerli plitalarning qo'yilish chuqurligi zamin deformatsiyasining xarakteriga qanday ta'sir ko'rsatadi?

Ankerli plitalar zamin deformatsiyasining xakteri nafaqat ularning qo'yilish chuqurligiga, shuningdek, ankerli plitalarning gorizontga nisbatan qiyaligiga va zamin gruntining turiga bog'liq.

Qo'yilish chuqurligiga bog'liq holda ankerli plitalar sayoz, chuqur joylashgan va oraliq chuqurlikdagi turlarga bo'linadi. $1 < d/b < 3$ bo'lganda ankerli plitalar sayoz joylashgan toifaga kiritiladi. $d/b > 6$ bo'lganda chuqur joylashgan ankerli plitalar, $3 < d/b \leq 6$ bo'lganda esa oraliq chuqurlikda qo'yilgan ankerli plitalar hisoblanadi.

Ushbu turlanish qumli va loysimon zaminlarni eksperiment

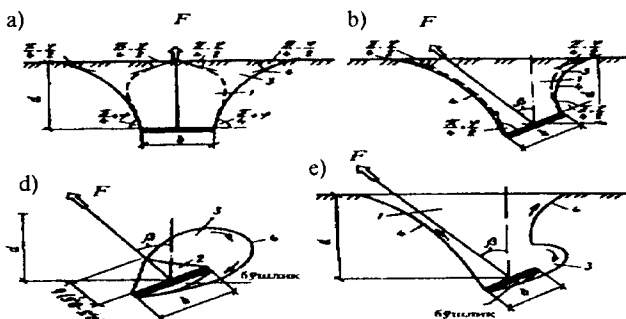
asosida turli xarakterdagi deformatsiyalanishlarini aniqlash asosida keltirilgan.

P.13.4-rasmda qumli zaminlarni chegaraviy kuchlanganlik holatining asosiy holatlari ko'rsatilgan bo'lib, ular nisbiy qo'yilish chuqurligiga bog'liq holda quyidagi holatlarga bo'linadi:

I holat. $1 < d/b < 3$, $0 \leq \beta \leq 30^\circ$ bo'lganda zich va o'rtacha zichlikdagi qumli gruntlardagi sayoz joylashgan ankerli plitalar hamda qo'ziqorin shaklidagi poydevorlar uchun xarakterlidir.

Bunda zaminning buzilishi siljishlar va gruntning yuzaga nisbatan o'pirilish hisobiga sodir bo'ladi. (P.13.4,a,b-rasm).

II holat (P.13.4,d-rasm). Nisbiy qo'yilish chuqurligi $d/b > 6$ bo'lganda zich va o'rtacha zichlikdagi qumlarda o'z o'rniga ega. Ushbu holatda sayoz joylashgan poydevorlardan farqli ravishda zaminning buzilishi gruntning zamin yuzasiga nisbatan o'pirilishiga bog'liq bo'lmaydi, balki zaminning ichki o'pirilishi bilan bog'liqdir.



P.13.4-rasm. Zamin gruntining o'pirilish vaqtida zich mat-siyalanish xarakteriga ta'siri: a-gorizontaal sayoz joylashgan; b-qiya sayoz joylashgan; d-chuqur joylashgan; e-sayoz joylashgan holat-dan chuqur joylashgan holatga o'tish: 1-gruntning zichlashgan sohasi; 2-elastik grunt yadrosi; 3-gruntning chegaraviy kuchlanganlik holatining chegarasi; 4-sirpanish chizig'i.

III holat. (P.13.4, e-rasm). Sayoz joylashgan ankerli poydevor-larni chuqur joylashgan ankerli poydevorlarga o'tkazish bilan bog'liq; qumli zaminlarni yemirilishi gruntning yuza qismiga va poydevor osti sohasiga qarab o'pirilishi hisobiga sodir bo'ladi.

Loysimon gruntlarda zamin deformatsiyasining xarakteri amalda tayanch plitasining nisbiy qo'yilish chuqurligi ha nda qi-yalik burchagiga bog'liq bo'lmaydi va I holatga mos keladi.

Ineksion ankerlar zamin deformatsiyasining xarakteri nisbiy qo'yilish chuqurligiga bog'liq bo'lmaydi va I holatga o'xshashdir.

P.13.5. Ankerli poydevorlarning zamini deformatsiya bo'yicha qanday hisoblanadi?

Zaminga siquvchi kuchni uzatuvchi odatdagi poydevorlardan farqli ravishda ankerli poydevorlar zaminini deformatsiya bo'yicha hisoblash hisobiy cho'kishni aniqlashdan iborat bo'lmasdan, qayta to'kmani gruntga nisbatan bosimini cheklashdan iborat. Buni chiziqli deformatsiyalanuvchi yarimfazo ichiga qo'yilgan yuk ta'sirida hosil bo'ladigan deformatsiyani aniqlash bo'yicha analitik yechimni mavjud emasligi orqali tushuntirish mumkin. Bu esa masala yechimining murakkabligiga bog'liq.

Shuning uchun QMQ [8] bo'yicha qo'ziqorin shaklidagi poydevorlar va ankerli plitalar zaminining deformatsiyasini hisoblash tavsiya etiladi.

Agar quyidagi shart bajarilsa:

$$F_n - G_n \cos \beta \leq \gamma_c R_0' \cdot A_0$$

bu yerda, F_n —sug'urib oluvchi kuchning me'yoriy qiymati; G_n —poydevor og'irligining me'yoriy qiymati; β —sug'urib oluvchi kuchning vertikal o'qqa nisbatan qiyalik burchagi; γ_c —ish sharoiti koeffitsiyenti; R_0' —qayta to'kma gruntining hisobiy qarshiligi; A_0 —poydevor yuqorigi sathining sug'urib oluvchi kuch yo'nalishidagi chiziqqa perpendikular bo'lgan tekislikdagi proeksiyasi.

In'eksion ankerlar zaminining deformatsiya bo'yicha hisoblash ishlari EHM asosida sonli usullardan foydalangan holda amalga oshiriladi. Shuningdek, sonli usullardan foydalangan holda qo'ziqorinsimon ankerlar va ankerli plitalarning siljishini aniqlash mumkin.

P.13.6*. Ankerli plitalar va qo'ziqorinsimon poydevorning yuk ko'tarish qobiliyati qanday aniqlanadi?

Ankerli plitalar va qo'ziqorinsimon poydevorlar sayoz joylashuvchi ankerli poydevorlar toifasiga kiradi. Shuning uchun ushbu ankerli poydevorlar zaminining gruntli zamin sathiga tomon o'pirilishi mumkinligi taxminidan kelib chiqib, hisoblash amalga oshiriladi.

Elektr uzatish tarmoqlari poydevorlari sug'urib oluvchi kuch ta'sir etganda zaminning yuk ko'tarish qobiliyati bo'yicha hisoblash

ishlari quyidagi shartga rioya qilgan holda amalga oshiriladi:

$$F - \gamma_f \cdot G_n \cdot \cos \beta \leq \gamma_c \frac{F_{ng}}{\gamma_n}$$

bu yerda, F —sug‘urib oluvchi kuchning hisobiy qiymati; γ_f —yuk bo‘yicha ishonchlilik koeffitsiyenti bo‘lib, u 0,9 ga teng bo‘ladi; G_n —poydevor og‘irligining me‘yoriy qiymati; β —sug‘urub oluvchi kuchning vertikalga nisbatan qiyalik burchagi (P.13.6-rasm); γ_c —qiymati 1 ga teng bo‘lgan ish sharoiti koeffitsiyenti; F_{ng} —poydevorning chegaraviy qarshilik kuchi; γ_n —havo elektr uzatish tarmoqlarining tayanchlariga bog‘liq bo‘lgan ishonchlilik koeffitsiyenti.

Sug‘uriluvchi poydevor zaminining chegaraviy qarshilik kuchini quyidagi formula bo‘yicha aniqlanadi:

$$F_{ng} = \gamma_{bf} (V_{bf} - V_f) \cos \beta + C_l \left[A_1 \cos(\varphi_l - \frac{\beta}{2}) + A_2 \cos(\varphi_0 + \frac{\beta}{2}) + A_3 \cos \varphi_l \right]$$

bu yerda, γ_{bf} —qayta to‘kma grundi solishtirma og‘irligining hisobiy qiymati; V_{bf} —poydevor (plitalar) yuqorigi sathi cheti orqali θ burchak ostida o‘tuvchi vertikalga nisbatan qiya tekislikda hosil bo‘ladigan kesik konus shaklidagi jinsning o‘pirilish hajmi. Bu yerda θ quyidagiga teng: pastki qirrada $\theta_1 = \varphi_l + \frac{\beta}{2}$; yuqorigi qir-

rada $\theta_2 = \varphi_l - \frac{\beta}{2}$; yon qirrada $\theta_3 = \theta_4 = \varphi_l$; V_f —o‘pirilayotgan jism

chegarasida joylashgan poydevor qismining hajmi; ankerli plitalar uchun $V_f=0$ ga teng bo‘ladi; A_1, A_2, A_3 —o‘pirilish prizmasi qirg‘og‘idagi maydonlar; S_l va φ_l —qayta to‘kma gruntining solishtirma bog‘lanish kuchi va ichki ishqalanish burchagining solishtirma bog‘lanish kuchi.

P.14. QOZIQLI POYDEVORLAR

P.14.1. Qaysi hollarda qoziqli poydevorlar qo‘llaniladi?

Agarda yuqori joylashgan grunt qatlamlari bo‘sh, yetarli mustahkamlikka ega bo‘lmagan va o‘ta siqiluvchan gruntlardan iborat bo‘lsa, qoziqli poydevorlardan foydalanish lozim. Ya’ni

ushbu turdagi gruntlar xossalarini yaxshilamasdan, ular ustiga sayoz joylashgan poydevorlar o'rnatish uchun yaroqsiz hisoblanadi. Qoziqlar inshootdan tushayotgan yukni o'ziga qabul qilib olib, pastdagi o'ta zich va mustahkam grunt qatlamiga uzatib beradi. Agarda qaralayotgan qurilish maydoni uchun ular texnik-iqtisodiy jihatdan ishlatishga maqbul bo'ladigan bo'lsa, u holda qoziqli poydevorlardan foydalaniladi.

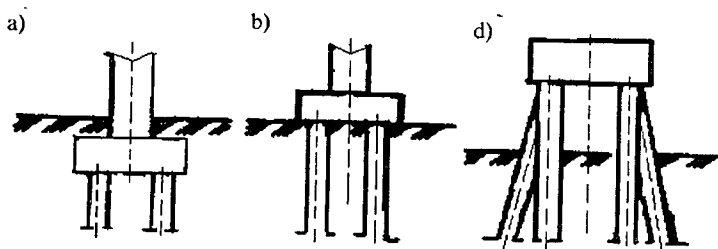
P.14.2. Qoziq deb nimaga aytiladi?

Tayyor holda gruntga kiritiladigan yoki quduqlar yordamida quyma holida grunt ichida tayyorlanadigan sterjenga qoziq deb ataladi. Qoziqlar pastki uch qismi va yon tomonida vujudga keladigan qarshilik hisobiga yuqoridan tushayotgan yukni zaminga uzatadi.

Qoziqning yuqori qismi uning boshchasi deb ataladi va pastki qismi esa o'tkir uchlik bilan ta'minlangan. Ular oralig'ida yon sirtlari bilan chegaralangan qoziqning tanasi joylashgan.

P.14.3. Qoziqli poydevorlar qanday qismlardan iborat?

Qoziqli poydevorlar alohida qoziqlardan tashkil topadi. Ularning boshi rostverk (nemischa so'z bo'lib «panjara» ma'nosini bildiradi) deb nomlanuvchi qurilma bilan birlashtiriladi. Rostverklarning maqsadi qoziqlarni o'zaro bog'lash bilan birga ularning bir xil cho'kishini taminlaydi. Odatda qoziqning boshi rostverk ichiga kiritiladi. Ammo qoziqli poydevor faqat bitta qoziqdan iborat



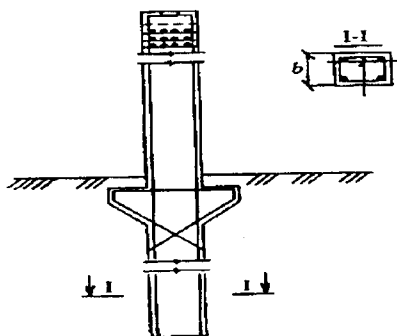
P.14.3-rasm. Past va yuqori rostverkli qoziqli poydevorlar:
a,b-past rostverkli qoziqli poydevorlar; d-yuqori rostverkli qoziqli poydevorlar.

bo'lishi ham mumkin hamda u yer usti konstruksiyasi ustunining davomi hisoblanadi. Rostverkning pastki qismi uning to'voni hisoblanadi. Qoziqli poydevorning qo'yilish chuqurligi deb, grunt sathidan qoziqning o'tkir uchidan o'tgan tekislikkacha bo'lgan masofaga aytiladi.

P.14.4. Qoziq va qoziqli poydevorlar turini qanday tanlash mumkin?

Bino va inshootlarni qurish jarayonida quyidagi ikkita turdagi qoziqli poydevorlardan foydalaniladi: rostverksiz va rostverkali.

Rostverksiz qoziqli poydevorlarga bitta qoziqdan iborat bo'lgan qoziq-ustun, o'rnatgich va ustunga ega bo'lgan konstruksiya kiradi. Rostverksiz qoziqli poydevorlar konstruksiyasida kallak, o'rnatgich, quyma stakan va tayanch to'singa ega bo'lgan ustun-qoziqlar yoki boshqa turdagi qoziqlar ishlatiladi (P.14.4-rasm).



P.14.4-rasm. Ustun-qoziqli poydevor.

Rostverk konstruksiyasiga ikkitadan ortiq qoziq (qoziqlar to'plami)dan iborat ustun osti poydevorlari va bir, ikki va undan ortiq qoziqlar qatoridan iborat lentasimon rostverk ko'rinishidagi yuk ko'taruvchi devor osti poydevorlari kiradi

«Qoziqlar to'plami»dan iborat poydevorlar konstruksiyasida barcha turdagi qoziqlar konstruksiyalari ishlatiladi. Qoziq turini tanlashda uning talab qilin-

gan yuk ko'tarish qobiliyati va poydevorga ta'sir etuvchi yukning turi belgilovchi rol o'ynaydi.

Yuk ko'tarish qobiliyatining talab etilgan yuqori qiymatiga erishish uchun qoziq-qobiqlar, shuningdek, kengaytirilgan va kengaytirilmagan burg'ilangan tayanchlar qo'llaniladi. Agarda poydevorlarga qiya yoki gorizontal kuch ta'sir etayotgan bo'lsa, u holda katta kesimdagi yoki diametrdagi qoziqlar qo'llaniladi. Sezilarli sug'uruvchi kuch ta'sir etganda ostki qismi kengaytirilgan burg'ilab quyilgan qoziqlar yoki vintsimon burama qoziqlar qo'llaniladi.

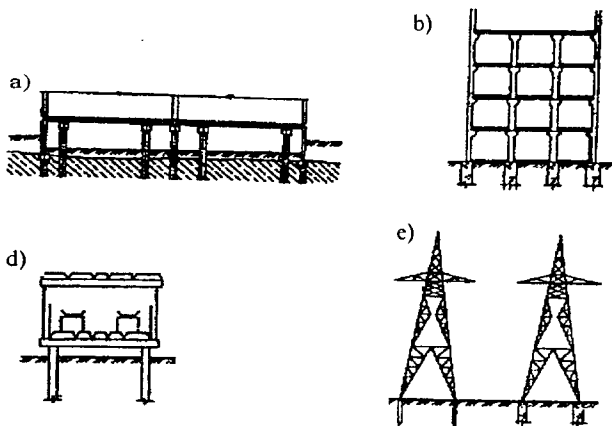
P.14.5. Yuk ko'taruvchi grunt qatlami qanday tanlanadi?

Yuk ko'taruvchi grunt qatlami deganda shunday qatlam tushuniladiki, u inshoot og'irligidan tushayotgan yukni qabul qilib, yetarli mustahkamlikka ega bo'ladi. Odatda, ushbu qatlam grunt qatlamining muayyan chuqurlik qismida joylashgan bo'lib, undan yuqorida bo'shroq grunt qatlami mavjud bo'ladi. Shuning uchun qoziqlar uzunligini shunday qabul qilinadiki, natijada qoziqning uchi mustahkam gruntga 0,5–1 m chuqurlikda joylashib, bo'sh

grunt (to'kma, g'ovak qum, botqoq, oquvchan loy va sh. o'.) qatlamini erkin tarzda kesib o'tsin.

P.14.6. Rostverksiz qoziqli poydevorlar qanday tarzda o'rnatiladi?

Rostverksiz qoziqli poydevorlar bitta qoziqdan iborat bo'lib, unga to'g'ridan-to'g'ri bino yoki inshootlardan yuk uzatiladi. Ushbu poydevorlarni 1000 kN gacha yuk ta'sirida bo'lgan kvadrat shaklli, 3000 kN yuk ta'siridagi yumaloq ichi bo'sh va kattaroq yuk ta'siridagi qoziq-qobiq hamda burg'ilab quyilgan qoziqlarda qo'llash tavsiya etiladi.



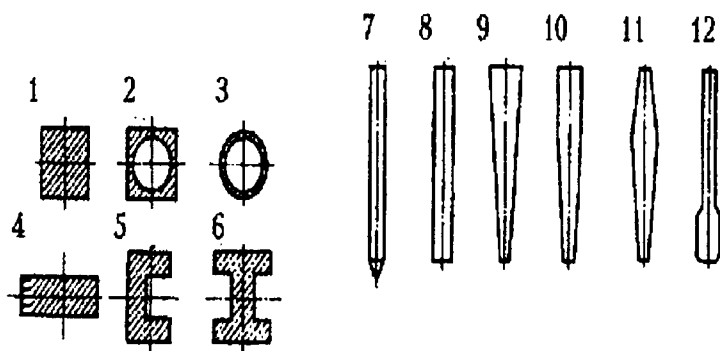
P.14.6-rasm. Rostverksiz qoziqli poydevorlar.

Rostverksiz qoziqli poydevorlardan yuk ko'taruvchi devorga ega bo'lgan turarjoy binolari (P.14.6, a-rasm), bir qavatli va ko'p qavatli sinchli binolar (P.14.6, b-rasm), estakadalar (osma ko'priksimon inshoot), yer osti yo'llari (galereya) (P.14.6, d-rasm), elektr uzatish tarmoqlari (P.14.6, e-rasm) va shunga o'xshashlarni loyihalashda qo'llaniladi.

Yengil qishloq xo'jaligi binolari (qo'rg'oncha ko'rinishidagi uy-lar, parrandachilik va chorva fermalari, qishloq xo'jalik mahsulot-lari ombori) va ayvonlar qurilishida ustun-qoziqlardan foy-dalaniladi. Ustun-qoziq kvadrat yoki yumaloq shaklli kesimga ega bo'lgan qoqiladigan qoziqdan iborat bo'lib, uning yer ustidagi qismi bino yoki inshootlar uchun ustun vazifasini o'taydi. Ustun-qoziqlar rostverksiz poydevor sifatida foydalanish imkoniyatiga ega.

P.14.7. Qoqib kiritiladigan qoziqlarni qanday turlari mavjud?

Ko'ndalang kesim yuzasi 0,8 m gacha bo'lgan qoqib kiritiladigan temir-beton qoziqlar va diametri 1 m va undan ortiq bo'lgan qoziq-qobiqlar quyidagilarga bo'linadi:



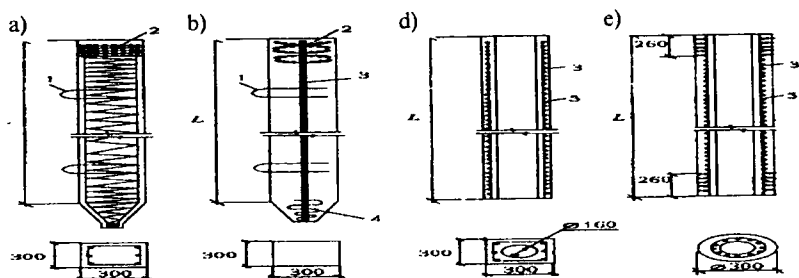
P.14.7.A-rasm. Temir-beton qoziqlar kesimining shakllari:

- a) ko'ndalang kesimli: 1-kvadrat; 2-yumaloq bo'shliqli kvadrat; 3-yumaloq bo'shliqli; 4-to'g'ri to'rtburchakli; 5-shvellersimon; 6-qo'sh tavrli; b) bo'ylama kesimli: 7-prizmatik; 8-silindrik; 9-piramidali; 10-trapetsiya shaklidagi; 11-romb shaklidagi; 12-kengaytirilgan tovonli.

a) ko'ndalang kesimining shakliga ko'ra: kvadrat, to'g'ri to'rtburchak, tavrison va qo'shtavr kesimli, yumaloq bo'shliqli kvadrat, yumaloq kesimli ichi bo'sh qoziqlar (P.14.7. A, a-rasm);

b) bo'ylama kesimining shakliga ko'ra: prizmatik, silindrsimon va qisqa yon qirrali (piramidasimon, trapetsiya shaklidagi, romb ko'rin ishida, kengaytirilgan tovonli) (P.14.7.A, b-rasm);

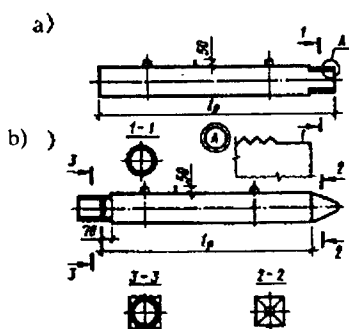
d) armaturalash usuli bo'yicha: ko'ndalang yo'nalishda oldindan zo'riqtirilmagan bo'ylama armatura yordamida armaturalangan hamda simli tayoqchasimon oldindan zo'riqtirilgan bo'ylama hamda ko'ndalang armatura yordamida armaturalangan qoziq va qoziq-qobiqlar (P.14,7,b,d-rasm);



P.14.7, B-rasm. **Temir-beton qoziqlar konstruksiyasi:**

a-prizmatik ko'ndalang armaturalangan; b-shunirigdek, ko'ndalang armaturalanmagan; d-yumaloq bo'shliqli; e-yumaloq, ichki bo'shliqli:

1-ilgak; 2-boshmoq armatura to'rlari; 3-bo'ylama armatura; 4-uchlik spirali; 5-ko'ndalang spiral armatura.



P.14.7, D-rasm. **Ulanadigan qoziq:**

a-yuqorigi bo'lak; b-pastki bo'lak.

e) konstruktiv xususiyatlariga ko'ra: yaxlit va alohida bo'limlardan tashkil topgan (P.14.7, g-rasm);

f) tag qismining konstruksiyasi bo'yicha: o'tkirlangan yoki tekis tag qismli yoki hajmiy kengaytirilgan qoziqlar; ochiq yoki yopiq tag qismga yoki kamuflet tovonga ega bo'lgan ichi bo'sh qoziqlar (P.14.7, D-rasm).

Ulanadigan qoziqlar qalinligi 12 m dan ortiq bo'lgan bo'sh gruntli zaminlarda qo'llaniladi va ular stakansimon, qut isimon payvandli, boltli, yelimlanadigan ikkita bo'lakdan iborat bo'ladi.

Yumaloq bo'shliqqa ega bo'lgan kvadrat kesimli qoziqlarni qo'llash hisobiga sement sarfini yaxlit kvadrat kesimli qoziqlarga nisbatan 15–25% kamaytirish imkoniyatiga ega bo'lish mumkin.

Qoqiluvchi qoziqlar xohlagan turdagi gruntlar (teshib o'tilishi qiyin bo'lgan gruntlardan tashqari) ustiga barpo etilgan bino va inshootlarning poydevori sifatida qo'llaniladi. Ular siquvchi, tortuvchi va gorizontal kuchlarni o'ziga qabul qiladi.

P.14.8. Qoziqlar qaysi alomatlari bo'yicha turlanadi?

1) Ishlatiladigan materialiga ko'ra: temir-betonli, betonli, metalli, yog'ochli;

2) Gruntga kiritish usuliga ko'ra:

a) gurzilar, titratib va bosim ostida ishlovchi moslamalar yordamida qoqiladigan temir-beton, yog'och va temir qoziqlar, shuningdek, qoziq-qobiqlar;

b) gruntga titratib kiritiladigan hamda qisman yoki to'la beton qorishmasi asosida to'ldiriladigan temir-beton qoziq-qobiqlar;

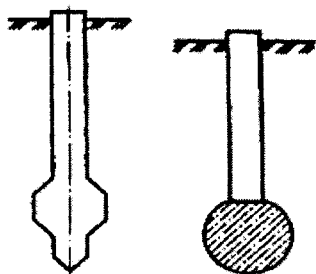
d) burg'ilash yo'li bilan gruntga qazilgan quduqqa beton qorishmasini majburiy zichlash asosida hosil qilinadigan beton va temir-beton quyma qoziq;

e) grunt dagi burg'ilangan quduqni beton qorishmasi yoki unga temir-beton elementlarni o'rnatish yo'li bilan hosil qilinadigan burg'ilangan temir-beton qoziq;

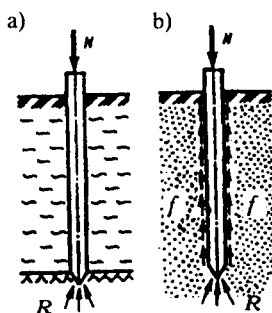
f) burama qoziq;

3) grunt d a ishlash xarakteriga ko'ra:

a) uchlik tomoni yordamida yukni uzatuvchi va qoya yoki kam siqiluvchi mustahkam grunt qatlamlariga tayanadigan ustun-qoziqlar. Kam siqiluvchan grunt turlariga zich va o'rtacha zichlikdagi qumli to'ldiruvchilarga ega bo'lgan yirik toshli gruntlar, shuningdek, deformatsiya moduli



П. 14.7, D-rasm. Mexanik va kamflet kengaytirilgan qoziqlar.



P.14.8-rasm. Qoziq yordamida zaminga yukni uzatish sxemalari.

$E \geq 50$ MPa ga teng bo'lgan suvga to'yingan holatdagi qattiqlik darajasiga ega bo'lgan loylar kiradi (P,14.8.a-rasm).

b) siqiluvchan gruntlarga tayanadigan hamda yon tomoni va uchli qismi orqali yukni uzatuvchi osma qoziqlar (P,14,8,b rasm).

P.14.9. Qoziqlar gruntida ishlash xarakteriga qarab qanday turlarga bo'linadi?

Qoziqlar gruntida ishlash xarakteriga ko'ra, ustun qoziq va osma qoziqlarga bo'linadi (P.14.8.rasmga q.). Ustun-qoziqlar bo'sh yoki mustahkam bo'lmagan grunt qatlamlarini kesib o'tib, mustahkam bo'lgan gruntlarga (qoya, yarim qoya, yirik toshli, zich qumli gruntlar, loysimon gruntlar) tayanadi.

Ustun-qoziq yuqoridan tushayotgan barcha yuklarni uchli qismi orqali uzatganligi sababli, kichik miqdordagi siljishi natijasida ham cho'kish sodir bo'lmaydi.

Ustun-qoziq xuddi elastik muhitda ishlovchi siqiluvchi sterjendan iborat. Uning yuk ko'tarish qobiliyati tayyorlangan materialning mustahkamligi hamda ustki qismidagi gruntning qarshiligi asosida aniqlanadi.

Osma qoziqlarga siqiluvchan grunt qatlamlariga tayangan qoziqlar kiradi. Ular yuk tasirida ustun-qoziqlarga nisbatan sezilarli cho'kishga ega bo'lib, bunda qoziqning yon sirtida vujudga keladigan ishqalanish kuchlari ishtirok etadi. Osma qoziqlarda tashqi yuk zaminga nafaqat ustki qismi orqali, balki yon sirlari orqali ham uzatiladi.

Osma qoziqqa tushayotgan yukni ushbu ikkita ta'sirni hisobga olgan holda aniqlanadi. Shunday qilib, osma qoziqning ustun-qoziqdan farqi shundaki, u inshootdan tushayotgan yukni nafaqat ustki qismi orqali, balki yon sirti yordamida ham uzatadi.

Ustun-qoziq ustunga o'xshash bo'lib, u siqilmaydigan grunt qatlamiga tayanadi va shuning uchun uning yuk ko'tarish qobiliyati faqat ko'ndalang kesim yuzasining o'lchami asosida aniqlanadi. Osma qoziq yuk ta'sirida atrofidagi siqiluvchi grunt qatlamiga nisbatan siljiydi. Bunda uning yon sirtida ishqalanish vujudga kelib, u qoziqni gruntga kirishiga qarshilik ko'rsatadi. Shuning uchun osma qoziqning yuk ko'tarish qobiliyati uning ko'ndalang kesim yuzasiga va qoziq yon sirtining yuziga bog'liq bo'ladi.

P.14.10. Qoziqlar tayyorlanish sharoitiga ko'ra qanday turlarga bo'linadi?

Tayyorlanish sharoitiga ko'ra, qoziqlar quyidagi turlarga bo'linadi:

1) oldindan korxona yoki dala sharoitida tayyorlanib, so'ngra gruntga kiritiladigan qoziqlar;

2) to'g'ridan-to'g'ri gruntni o'zida tayyorlanadigan qoziqlar.

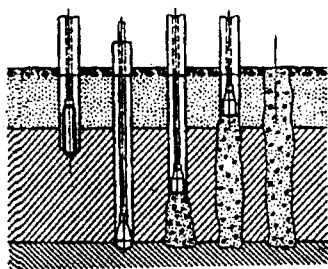
P.14.11. Qoziqlarni tayyorlash uchun qanday materiallar ishlatiladi?

Asosiy material sifatida beton va temir-betondan foydalaniladi. Qoziqlar, shuningdek, yog'och, metall va asbest sementdan tayyorlanadi. Ushbu materiallarning bir nechtasidan foydalanib ham, qoziq tayyorlash mumkin. Masalan, qoziqning grunt suvlaridan pastda joylashgan qismi yog'och va o'zgaruvchan namlanib turadigan qismi esa betondan tayyorlanadi.

P.14.12. Quyma qoziqlar qanday tayyorlanadi?

Quyma qoziqlar beton va temir-betondan tayyorlanadi. Quyma qoziqlarni tayyorlashda shag'al ishlatilib, u yordamida qoziqning pastki qismidagi zamin grunti zichlanadi.

Quyma qoziqlar ko'ndalang kesim yuzasining diametri 0,8 m va uzunligi 50 m gacha bo'lgan o'lchamlarda tayyorlanadi. Grunt qatlamiga uchki qismiga maxsus kengayuvchi moslama kiydirilgan inventar quvur tushuriladi (P.14.12-rasm). Quvur gruntga qoqilgandan so'ng uning ichiga beton qorishmasi to'ldirilib gurzi yordamida pastga va tepaga qarab harakatlantirib zichlanadi; bunda har bir zarb ta'siridan quvur 3—4 smga ko'tarilib, yana 1—2 sm ga chuqurlashadi. Shunday qilib, beton zichlangandan so'ng quvur sekin-asta gruntndan chiqarib olinadi. Ana shunday usul yordamida tayyorlangan qoziqlarga ketma-ket zichlangan qoziqlar deb ataladi.



P.14.12-rasm. Ketma-ket zichlangan va titratib zichlangan qoziqlar.

Shuningdek, quyma qoziqlar turiga titratib quyiladigan qoziqlar ham kiritilib, ularning uchi maxsus boshmoqlar bilan yopilgan bo'lib, inventar quvurlarni vibrator yordamida gruntlarga tushirish yo'li bilan quduqlar vositasida tayyorlanadi. Beton qorishmasi titratish asosida zichlanadi. Titratib qo'yiladigan qoziqning zamin-dagi kengaytirilgan tovoniga bir vaqtda 3—4 ta qoziq diametri balandligi bo'yicha beton qorishmasi yuboriladi va uni grunt-da zichlash asosida hosil qilinadi

Titratib zichlanadigan qoziqlar quduqni beton bilan to'ldirib titratib zichlash asosida tayyorlanadi. Ushbu usul asosida betonni quduqda zichlash hisobiga betonni gruntga bosib kiritishga va qoziq

uchlik tomoni atrofidagi gruntning kengayishiga erishish mumkin.

Ayrim hollarda quvur ichiga 14–20 mm diametrli to'rttadan oltitagacha sterjendan iborat bo'lgan armatura sinchi va 6 mm diametrli qadami 150 mm bo'lgan simli spiral o'rnatiladi.

P.14.13. Qoziqlarning ko'ndalang kesim yuzasi qanday ko'rinishga ega?

Qoziqlarning ko'ndalang kesimi kvadrat, to'g'ri to'rtburchak, yumaloq, kvadrat yumaloq bo'shliqli, quvursimon ochiq profilli, shveller yoki qo'shtavr shakllaridan iborat.

P.14.14. Qoziqlar qanday bo'ylama kesimga ega?

Qoziqlar bo'ylama kesimi bo'yicha prizmatik, silindrik, piramidasimon, trapetsiya, kengaytirilgan uchlikka ega bo'lgan rombsimon, balandligi bo'yicha bir necha kengaygan qismga ega bo'lgan silindrik shakllarda tayyorlanadi (P.14.7. a,b-rasmga q).

P.14.15 Qoziqlar qanday uzunlik va ko'ndalang kesimli o'lcham bo'yicha tayyorlanadi?

Yaxlit kvadrat kesimga ega bo'lgan qoziqlar quyidagi o'lchamda ishlab chiqariladi: ko'ndalang kesimi 20x20 sm va uzunligi 3–6 m (0,5 m oralatib), ko'ndalang kesimi 25x25 sm va uzunligi 4,5–6 m (0,5 m oralatib), ko'ndalang kesimi 30x30 sm va uzunligi 3–12 m (6 m gacha 0,5 m oralatib), ko'ndalang kesimi 35x35 sm va uzunligi 8–16 m (1 m oralatib), ko'ndalang kesimi 40x40 sm va uzunligi 13–16 m (1 m oralatib).

Ushbu qoziqlar o'tkirlangan uchining uzunligi 15,25,30 va 35 sm ga teng. Yumaloq bo'shliqqa ega bo'lgan kvadrat qoziqlarning ko'ndalang kesimi 25x25 sm dan 40x40 sm gacha va 3–8 m uzunlikda tayyorlanadi. Kovak yumaloq qoziqlarning diametri 0,4–0,8 m ga teng bo'lib, diametri 0,8 m dan katta bo'lganlarini qoziq-qobiq deb nomlanadi. Ular bo'limlarining uzunligi 4–8 m ga teng. Ulanadigan qoziqlarning uzunligi 40 m gacha yetada, 0,6 m diametrli yopiq holda tayyorlanadi. Kesimi 35x35 sm bo'lgan to'g'ri to'rtburchak shaklidagi qoziqlar 16 m gacha uzunlikda tayyorlanadi.

P.14.16. Piramidasimon, trapetsiya, romb shaklidagi qoziq va kengaytirilgan uchlikka ega bo'lgan qoziqlardan qachon foydalaniladi?

Bir jinsli gruntlarning yuk ko'tarish qobiliyatidan yanada to'laroq foydalanish kerak bo'lganda faqat osma qoziqlar qo'llaniladi. Romb shaklidagi qoziqlarni muzlagan gruntning sovuqdan ko'pchish ta'sirida vujudga keladigan urinma kuch qiymatini kamaytirish maqsadida qo'llash tavsiya etiladi. Kengaytiril-

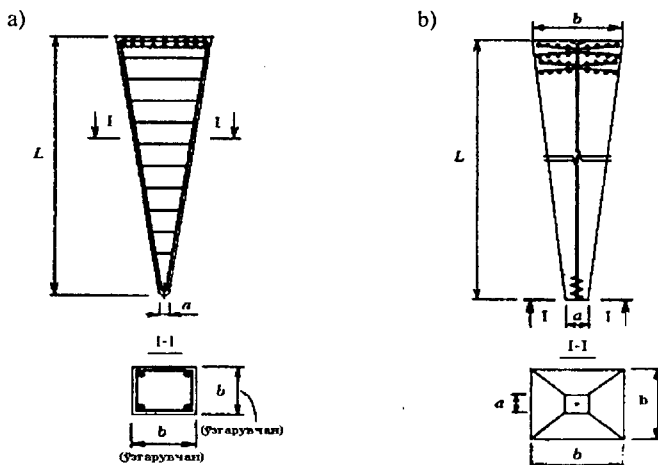
gan uchlikka ega bo'lgan qoziqlar mustahkamroq gruntlarga o'rnatilgan ustun-qoziqlar kabi ishlashi uchun ko'pincha bo'sh gruntlarda qo'llaniladi.

P.14.17. Piramidasimon qoziqlarni qanday qulayligi bor?

Piramidasimon qoziqlarni zichlanmagan bir jinsli gruntlarda qo'llash yuqoriroq samara beradi. Ushbu qoziqlarni qoqishda odatdagi prizmatik yoki silindrik qoziqlarga nisbatan uning atrofidagi gruntlarning sezilarli zichlashishi sodir bo'ladi. Tajriba shuni ko'rsatadiki, qoqish jarayonida qoziqning diametrining uch baravariga teng bo'lgan masofada o'ta cho'kuvchan gruntlar g'ovakligining 15–40% gacha kamayishi kuzatiladi.

Piramidasimon qoziqlar yon qirralarining qiyalik burchagi 10 dan 150 gacha bo'lgan ko'rinishda ishlab chiqariladi. Qoziqlarning bosh qismlari 80x80 sm va o'tkirlangan uchi esa 10x10 sm gacha bo'lgan o'lchamga ega. Ushbu qoziqlarning uzunligi 4 m dan 6 m gacha bo'ladi.

Piramidasimon qoziqlar oldindan zo'riqtirilmagan ko'ndalang armatura yordamida yoki oldindan zo'riqtirilgan markaziy sterjenli ko'ndalang armaturasiz tayyorlanadi.



P.14.17-rasm. Piramidasimon qoziqlar:

a-ko'ndalang armaturalangan; b-bo'ylama oldindan zo'riqtirilgan armatura yordamida armaturalangan.

P.15. ZAMIN GRUNTLARINI SUN'IIY MUSTAHKAMLASH

P.15.1. Qaysi turdagi gruntlar hududiy gruntlarga kiradi?

Turli hududlarga xos bo'lgan va maxsus xossalarga ega bo'lgan gruntlarga hududiy gruntlar deb ataladi. Ularga doimiy muzlaydigan gruntlar, lyosli o'ta cho'kuvchan gruntlar, muzlaganda ko'pchiydigan gruntlar, sho'rlangan gruntlar va boshqalar kiradi.

P.15.2. Gruntlarning qurilish xossalarini o'zgartirishning qanday usullari mavjud?

Ushbu usullarga quyidagilar kiradi:

1) Konstruktiv usullar bo'lib, ular gruntlarning xossalarini yaxshilamasa-da, zamindagi kuchlanganlik holatini o'zgarishi hisobiga ularni ishlash sharoitini yaxshilaydi va deformatsiyalanishiga yanada qulay shart-sharoit yaratadi.

2) Gruntlarni zichlash.

3) Gruntlarni mustahkamlik xossalarini yaxshilash-gruntlarni qotirish.

P.15.3. Gruntli yostiq nima va u nimaga xizmat qiladi?

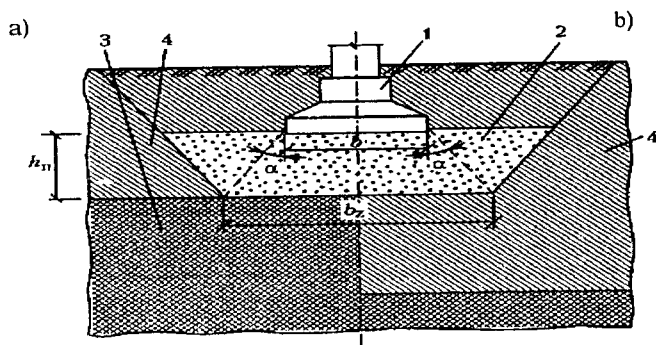
Gruntli yostiq bu, sun'iy ravishda yotqiziladigan grunt dan iborat bo'lib, u bo'sh grunt qatlami o'rnini to'ldiradi. Gruntli yostiqlar odatda, yirik toshli gruntlardan, yirik yoki o'rtacha yiriklikdagi qumli gruntlardan tayyorlanadi. Odatda qumli yostiqlarning qalinligi 1—3 m bo'ladi. Qumli yostiqni qumli asos hosil qilish bilan almashtirmaslik lozim. Qumli asosning qalinligi odatda 0,2 m dan ortmaydi. Gruntli yostiq pastroqda joylashgan bo'shroq grunt qatlamiga uzatiladigan bosimni teng taqsimlab berish imkoniyatiga ega. Bundan tashqari, u grunt muzlaganda ko'pchimaydigan gruntlardan tayyorlanadi.

P.15.4. Gruntli yostiq qalinligi qanday belgilanadi?

Gruntli yostiq poydevor enidan kengroq qilib tayyorlanadi. Yostiq ichiga yotqizilishi mo'ljallangan grunt mustahkamligini oshirish va siqilish xususiyatini kamaytirish maqsadida oldindan zichlanadi.

Uning qalinligi poydevor to'voni enining $1/4$ qismidan ortiq bo'lishi lozim va demak, poydevor to'voni ostidagi gruntning hisobiy qarshiligi uning materialidan kelib chiqib qabul qilinadi. Yostiq qalinligini hisoblash quyidagi shart asosida olib boriladi.

Ya'ni ustiga yostiq o'rnatilgan bo'sh grunt qatlamining hisobiy qarshiligi gruntli yostiqning markaziy qismida joylashgan shartli kengaytirilgan poydevor hisobiy qarshiligidan katta emas.



P.15.4-rasm. Gruntli yostiq:

a-kichikroq qalinlikdagi bo'sh gurnt; b-kattaroq qalinlikdagi bo'sh gurnt (o'qdan o'ng tomondagi sxema):

1-poydevor; 2-kam siqiluvchi grunt (qum, shag'al va h.k)dan iborat bo'lgan yostiq; 3-mustahkam grunt; 4-bo'sh grunt.

P.15.5. Gruntli yostiq ustiga joylashgan poydevorning cho'kishini hisoblash qanday tarzda olib boriladi?

Cho'kishni hisoblash qatlamlab jamlash usulida olib boriladi. Bunda siqiluvchan grunt qatlamining yuqorigi qatlami sifatida gruntli yostiq xizmat qiladi. Yostiqlarning deformatsiya modulini QMQ [18] ning 1-ilovasidan olinadi.

P.15.6. Gruntli yostiq ustiga o'rnatilgan poydevor to'voni enini qanday tarzda o'zgartirish lozim?

Hisoblash ishlari QMQ [18] ning 2.48-bandi asosida olib boriladi.

Poydevor to'voni b ni rejadagi o'lchami va materialning g'ovakli koeffitsiyenti e , shuningdek, cho'kishni keltirib chiqaruvchi $R_0 = R - \sigma_{zg,0}$ yukni bilgan holda σ_{zr} ni chuqurlik bo'yicha aniqlaymiz. Shundan so'ng $\sigma_{zr} + \sigma_{zg} \leq R_z$ shartdan qumli yostiqlarning kerakli qalinligini topamiz. Qayta hisoblash asosida poydevor to'voni eni b ni oshirish hisobiga yostiq qalinligini kamaytirish mumkin. Yakuniy natijaga quyida ikkita variantni texnik-iqtisodiy asoslash asosida erishish mumkin:

- 1) Qisqaroq uzunlikdagi poydevor va katta qalinlikdagi yostiq.
- 2) Kichikroq qalinlikdagi yostiqa ega bo'lgan enli poydevor.

P.15.7. Shpuntli to'siq yordamida zaminni kuchaytirish ishlari qanday tarzda olib boriladi?

Inshoot perimetri bo'yicha o'rnatiladigan shpuntli devor,

go'yoki to'g'ridan-to'g'ri inshoot ostida joylashgan zamin massivi-ning asosiy qismini kesib o'tadi.

Agarda shpunt suv o'tkazmaydigan grunt qatlamini kesib o'tsa, u holda u filtratsion to'siq sifatida inshoot ostidagi grunt suvlari sifatida inshoot ostidagi grunt suvlari sathini pasaytirishga yordam beradi. Bundan tashqari, u inshoot ostida gruntning o'pirilishiga qarshilik ko'rsatadi va gruntning yuk ko'tarish qobiliyatini oshiradi. Shuningdek, u inshoot tashqarisidan vujudga keladigan dinamik ta'sirning uzatilishiga qarshilik ko'rsatadi. Shpuntli to'siqlarni qo'llash orqali cho'kishni kamaytirishga erishish mumkin. Shpuntli devor odatda qimmatroq bo'lgan moslamadir. Uning murakkabligi shundan iboratki, yopiq sirtni amalga oshirish uchun qulfni o'rnatish va shpuntni bir-biriga biriktirishning qiyinligidan iborat.

P.15.8. Gruntni armaturalash nimadan iborat va uni qachon samarali deb hisoblash mumkin?

Gruntga odatda g'adur-budur yuzali yetarli mustahkamlikka ega bo'lgan gorizontal to'qima armaturalangan elementlar kiritiladi (P.13.1, 1-rasmga q). Odatda, armaturalarni sun'y to'kmalarda qo'llaniladi. Uni shuningdek, gruntli yostiqlarda hamda tirgoviya devorlar ortidagi to'kmalarni mustahkamlashda qo'llash mumkin.

Qiyaliklar yuzasini baquvvat o'simlik ildiziga ega bo'lgan o'tlarni ekish asosida armaturalash mumkin.

P.15.9. Yuzaki zichlash qaysi usullar asosida amalga oshiriladi?

Yuzaki zichlash uncha chuqur bo'lmagan qatlamni tekislash, yengil shibbalash, titratib zichlash asosida amalga oshirilib, asosan to'kma gruntlarni zichlashda qo'llaniladi.

P.15.10. Qanday namlik optimal namlik hisoblanadi?

Loysimon gruntlarning optimal namligi deb shunday namlikka aytiladiki, bunda eng kam energiya sarflab eng ko'p zichlanishga erishiladi. Ya'ni masalan, g'altakni eng kam dumalatib gruntning kattaroq zichligiga ega bo'linadi. Optimal namlik odatda grunt yumshoqlik holatining quyi chegarasi W_r dagi namlikdan 1—3% ga ko'proq bo'ladi. Gruntning optimal namligiga erishish uchun, uning tabiiy namligini kamaytirish maqsadida optimal namligini kamaytiriladi yoki tabiiy namligini oshirish uchun qo'shimcha namlanadi.

P.15.11. Gruntlarni zichlash qanday moslamalar yordamida amalga oshiriladi?

Gruntlarni zichlash tekis, kulachokli yoki pnevmatik g'altaklar yordamida amalga oshiriladi. G'altaklar o'ziyurar yoki tirkamali

bo'ladi. Shuningdek, zichlashni avtomashinalar yoki traktorlar hamda titratuvchi g'altaklar vositasida amalga oshirish mumkin.

Optimal namlikka ega bo'lgan grunt ustidan ko'p marotaba (6–12 marta) mexanizmlarni o'tishi hisobiga muayyan zichlanishga erishish mumkin. Zichlash jarayonini «to'xtash» bosqichigacha olib borish lozim. Ya'ni g'altaklarni keyingi yurgizilishi grunt zichlashishi uchun samarasiz bo'lishi mumkin. Odatda g'altaklar yordamida 0,7 m chuqurlikdagi zichlashishga erishish mumkin.

P.14.12. Qaysi turdagi gruntlar uchun shibbalagich yordamida gruntlarni zichlash samarali hisoblanadi?

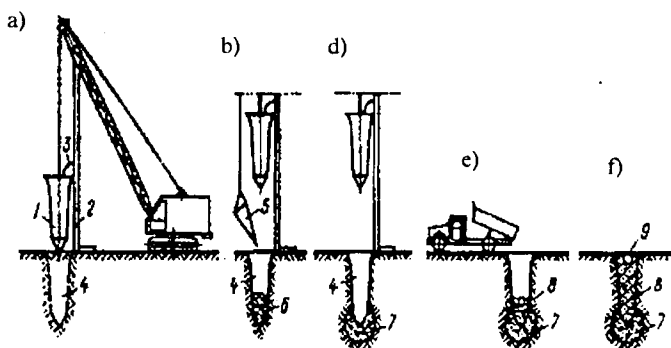
Gruntlarni shibbalash oddiy yoki og'ir hamda titratuvchi shibbalagichlar yordamida amalga oshiriladi. Shibbalagichlar tushish balandligi (5–10 m) va og'irliklari (25–150 kN) bo'yicha farqlanadi. Shuningdek, 40 m gacha balandlikdan tushuvchi 400 kN gacha og'irlikdagi o'ta og'ir titratgichlar qo'llaniladi. Shibbalagich yordamida gruntlarni zichlashda zichlash maydoni yaqinida joylashgan inshootlarga ular yetkazishishi mumkin bo'lgan salbiy ta'sirni avvaldan inobatga olish lozim. Namlangan gruntlarga ($Sr < 0,7$) nisbatan to'la namlangan gruntlarni zichlash samarasizroq hisoblanadi. Og'ir va o'ta og'ir shibbalagichlar yordamida shibbalashda ko'proq gruntning tabiiy strukturasi buziladi. Agarda ular to'la suvga to'yingan bo'lsa, u holda «zichlashgan» gruntlarning mustahkamligi zichlashishgacha bo'lgan mustahkamlikka nisbatan kamroq bo'lishi mumkin. Zichlashish bosqichining tugashi «to'xtash» deb atalib, unda bir zarb ta'sirida grunt yuzasining pasayishi sodir bo'ladi.

P.15.13. Shibbalash natijasida gruntning eng katta zichlashish chuqurligi taxminan qanday baholanadi?

Eng katta zichlashish chuqurligi h_{zich} shibbalagich diametri d bilan o'zaro bog'liq, ya'ni $h_{zich} = k_c d$; bu yerda k_c —koeffitsiyent bo'lib, u loyli qum va qumli loy uchun $k_c = 1,8$ ga, loylar uchun $k_c = 1,5$ ga teng. Zichlash optimal namlikda amalga oshiriladi. Agarda gruntlar quruq bo'lsa, u holda ularni zichlashdan avval yaxshilab namlanadi.

P.15.14. Xandaqlarni zichlash usuli nimadan iborat?

Ushbu usulning mohiyati gurzini bir necha marta tashlash hisobiga grunt massivida kelajakda o'rnatiladigan poydevor shaklidagi bo'shliq hosil qilishdan iboratdir. So'ngra ushbu bo'shliq beton yordamida to'ldiriladi. Shibbalash natijasida grunt zichlashadi, zaminning yuk ko'tarish qobiliyati va deformatsiya moduli ortadi. Ba'zan shibbalash asosida zichlangan xandaq ostiga shag'al solib shibbalanadi.



P.15.14-rasm. Kengaytirilgan zaminli shibbalangan xandaqda poydevor o'rnatish: a-shibbalagichni o'rnatish va xandaqni shibbalash; b-xandaq ostiga qattiq materialni to'kish; d-xandaq tubini qattiq material bilan shibbalash; e-poydevorni betonlash; f-tayyor poydevor: 1-shibbalagich; 2-yo'naltiruvchi shtanga; 3-aravacha; 4-xandaq; 5-qattiq material solingan bunker; 6-qattiq sochiluvchan material; 7-grunt ichiga shibbalangan qattiq material; 8-poydevor betoni; 9-ustunni o'rnatish uchun stakan.

P.15.15. Poydevorlar xandaqini shibbalash qanday tarzda amalga oshiriladi?

Og'irligi 15–100 kN ga teng bo'lgan shibbalagichni 3–8 m balandlikdan bir joyga 20 martagacha tushirib zarb berish asosida shibbalash olib boriladi.

Shibbalagichni massasi va balandligi shunday tanlanadiki, natijada bir marta zarb ta'sirida uning gruntga kirish chuqurligining 1/6 qismidan ortiq bo'lmasin.

P.15.16. Qaysi turdagi binolarning poydevorlarini shibbalangan xandaqlarga o'rnatish tavsiya etiladi?

Shibbalangan xandaqlarga sinchli va sinchsiz sanoat, fuqaro va qishloq xo'jalik binolarning poydevorlari o'rnatiladi. Sinchli binolarda har bir ustun ostidagi alohida xandaqlar shibbalanadi. Poydevorlar orasidagi minimal masofa poydevor enining 0,8 qismidan kam bo'lmasligi lozim. Zichlangan xandaqlardagi poydevorlar quyidagi gruntlarda qo'llaniladi: katta g'ovaklikdagi o'ta cho'kuvchan gruntlarda, qobirg'asining zichligi 1,65–1,70 t/m² bo'lgan loysimon gruntlarda, changsimon hamda g'ovak va o'rtacha zichlikdagi loysimon qumlar.

P.15.17. Qumli qoziqlar qanday tayyorlanadi va ularni qachon qo'llash tavsiya etiladi?

Qumli qoziqlar to'g'ridan-to'g'ri zamin massivida qumli ustunchalar ko'rinishida tayyorlanadi. Ularni chuqurligi 20 m gacha yetadi. Ulardan changsimon-loysimon gruntlarni, g'ovak qumlarni, torfli gruntlarni zichlashda qo'llaniladi.

P.15.18. Qumli qoziqlar qanday tayyorlanadi?

Titratgich yoki qoziqli gurzi yordamida yuklangandan so'ng ochiladigan uchlikka ega bo'lgan ichi bo'sh metall quvur bo'sh gruntga kiritiladi. So'ngra voronka orqali balandligi 3–4 m li qum to'ldiriladi, so'ngra titratgich ishga tushirilib yuqoridagi balandlikka quvur ko'tariladi. Quvurdagi qum titratish asosida zichlanadi. Quvur ichida 1 m ga yaqin qum qatlami qolganda yana yangi qum qatlami sepiladi va quvurni titratish asosida ko'tarish jarayoni davom ettiriladi. Qoziq atrofidagi grunt qo'shimcha hajmdagi grunt kiritilishi hisobiga zichlanib boradi. Zichlanish jarayoni «qoziqni qoziqqa» qayta yuklash hisobiga takrorlanishi mumkin. Quvur ichiga yirik yoki o'rtacha yiriklikdagi qumlar to'ldiriladi.

P.15.19 Qumli qoziqdan iborat bo'lgan poydevor qanday hisoblanadi?

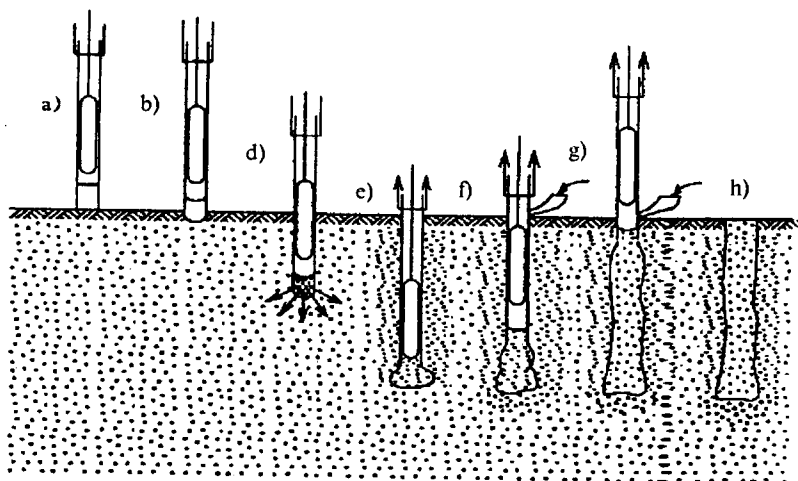
Qumli qoziqdan iborat poydevor yoki sun'iy zamin tabiiy zaminga o'rnatilgan poydevor singari hisoblanadi. Bunda zichlangan gruntning fizik-mexanik xossalariidan foydalaniladi. Qumli qoziqlar yordamida zichlash ishlari barcha inshootlar osti chetki qirg'og'idan 2–3 m enlikdagi maydon bo'yicha olib boriladi.

P.15.20. Gruntli qoziqlar nima va ular qanday tayyorlanadi?

Ushbu qoziqlardan, odatda, yuqori g'ovaklikka ega bo'lgan o'ta cho'kuvchan yoki to'kma suvga to'yingan loysimon gruntlarning qurilish xossalariini yaxshilash maqsadida qo'llaniladi. Ularni chuqurligi 20 m gacha bo'ladi. Gruntida bo'shliq hosil qililib, unga qatlamlab zichlash asosida mahalliy grunt to'ldiriladi. Gruntli qoziq uchun hosil qilinadigan bo'shliq zarbli snaryad yordamida yoki 60–80 mm diametrli quduqlarda snaryadlarni portlatish asosida hosil qilinib, uning diametri portlashdan so'ng 50–60 sm gacha oshadi. Gruntli qoziq hosil qilinadigan chuqurgacha navbatma-navbat to'kiladi va 2–3 m balandlikdan tushuvchi snaryad yordamida zichlanadi. Gruntli qoziqlar oralig'idagi masofa 4–10 m ga teng bo'lishi lozim.

Yuqori g'ovaklikka ega bo'lgan grunt massivida qoziq o'rnatish uchun chuqurcha hosil qilingan bo'lsa, uni grunt bilan to'ldirib zichlash uchun chuqur hosil qilingan joy atrofidan xuddi shunday

g'ovaklikka ega bo'lgan grunt olish mumkin. Ushbu gruntning quduqqa to'kib zichlangandan so'ng o'zining o'ta cho'kuvchanlik xossalari yo'qotadi.



P.15.20-rasm. Gruntli qoziqlarni tayyorlash: a-shibbalash asosida inventar quvurlarni o'rnatish; b-shibbalash asosida quvurlar hosil qilish; d-shibbalash asosida shag'al yordamida tiqin hosil qilish; e-quvurdan tiqinni urib chiqarish; f,g-sug'irish va shibbalash asosida grunt bilan to'ldirish; h-tayyor poydevor.

P.15.21. Qumli va gruntli qoziqlar rejada qanday joylashadi?

Qumli va gruntli qoziqlar bino va inshootlarning chetlari bo'yicha bir tekis taqsimlanib, ularning markazlari teng tomonli uchburchak uchiga to'g'ri keladi yoki shaxmat tartibida joylashadi. Grunt massivi yetarli darajada zichlanmagan bo'lsa, quduqlar bo'ylab ularni yana qayta zichlash lozim.

P.15.22. Qanday gruntlarda ohakli qoziqlar qo'llaniladi?

Ohakli qoziqlardan oquvchanlik ko'rsatkichiga ega bo'lgan suvga to'yingan loysimon gruntlarni zichlashda qo'llaniladi.

P.15.23. Ohakli qoziqlarni qo'llashda gruntlarni zichlash jarayoni nima hisobiga sodir bo'ladi?

Dastavval zichlash jarayoni yopiq konusli uchlikka ega bo'lgan inventar quvurni qoqish paytida sodir bo'ladi. So'ngra ushbu quvurga so'ndirilmagan ohakni ketma-ket solish asosida shibbalanadi, bunda quvurni har bir shibbalashdan so'ng yuqoriga ko'tarib bori-

ladi. Shibbalash hisobiga qoziqning diametri 20% gacha ortadi. So'ngra so'nmagan ohak suvga to'yingan grunt bilan reaksiyaga kirishishi natijasida qoziq ichidagi hajmni 60–80% oshirib so'nish jarayoni sodir bo'ladi.

P.15.24. Ohakli qoziqlar qo'llanilganda uning atrofidagi gruntning mustahkamligi nima hisobiga o'zgaradi?

Gruntning mustahkamligi ohakning so'nishi natijasida birdaniga oshib ketib, harorat 300°C gacha ko'tariladi, suvning bir qismi parlanadi, namlik kamayadi. Gruntning yumshoqlik holati oquvchan holatdan qovushqoq holatga o'tadi. Shuningdek, gruntning mustahkamlik va deformatsion xossalari oshadi.

Ohakli qoziqlarning tannarxi nisbatan arzondir. Odatda, ohakli qoziq tayyorlangandan so'ng uning yuzasiga 2–3 m qalinlikda mahalliy grunt to'kib shibbalanadi.

P.15.25. Suv yordamida tebratib zichlash qanday tarzda amalga oshiriladi va qaysi turdagi gruntlarda qo'llaniladi?

Suv yordamida tebratib zichlash usuli qumli va yirik zarrali gruntlarning bunday harakatlarga ta'sirchanlik xususiyatiga asoslanadi.

Ma'lumki, tebratish vaqtida bunday gruntlarning zarralari orasidagi ishqalanish kuchi kamayadi. Natijada, ular orasida o'zaro siljish yuz berib, og'irligi ta'sirida zichlasha boshlaydi.

Ushbu usul asosida gruntlarni 8–10 m chuqurlikkacha zichlash mumkin. Shuningdek, tebratuvchi sterjenning uchi kengayadigan bo'lsa, u holda uning ta'siri 20 m gacha yetib borishi mumkin. Suv yordamida tebratishda titratgich bilan bir vaqtda 4–6 MPa bosim ostida zichlanadigan qum massasiga suv yuboriladi. Oldindan tajriba ishlari olib boriladi.

P.16.CHUQUR JOYLASHUVCHI POYDEVORLAR

P.16.1. Chuqur joylashuvchi poydevorlar qanday sharoitlarda o'rnatiladi?

Quyidagi hollarda chuqur joylashuvchi poydevorlardan foydalaniladi:

- agarda inshoot (yer osti va chuqurlashtirilgan inshootlar) chuqurroq grunt qatlamlariga o'rnatiladigan bo'lsa;

- agarda inshoot yuqori qiymatli yukni hosil qilsa, yuqorigi qatlam sezilarli qalinlikdagi bo'sh gruntlardan, pastki qatlam esa mustahkam qoya gruntlaridan iborat bo'lsa;

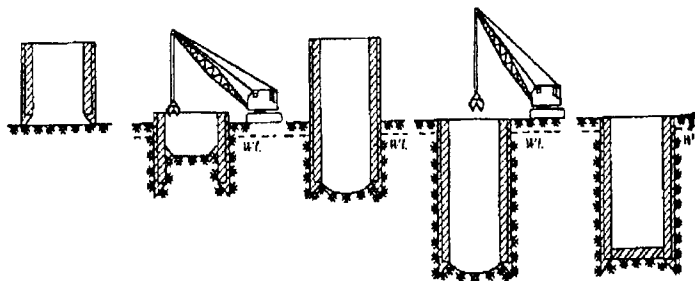
- agarda inshoot zaminga sezilarli gorizontaal yukni uzatsa;

— agarda grunt qatlamida kattaroq qalinlikdagi grunt suvlari bo'lsa.

P.16.2. Pastlashuvchi quduq nima?

Bunday poydevorlar to'g'risida gap ketganda, ichki bo'shlig'idan grunt qazib olish hisobiga o'z og'irligi ta'sirida chuqurlashib boruvchi quduqlar tushuniladi.

Pastlashuvchi quduqning pastki va yuqorigi qismi ochiq simmetrik konstruksiyadan iborat. U qurilish joyini o'zida betonlanishi mumkin yoki tayyor elementlardan yig'iladi (P.16.1-rasm).



P.16.2-rasm. Pastlashuvchi quduq:

- a-grunt yuzasiga o'rnatish;
- b-quduqni chuqurlashtirish;
- d-qo'shimcha bo'laklar yordamida quduqni uzaytirish;
- e-mustahkam grunt qatlamiga o'rnatilgan pastlashuvchi quduq;
- f-tubi mahkamlangan pastlashuvchi quduq.

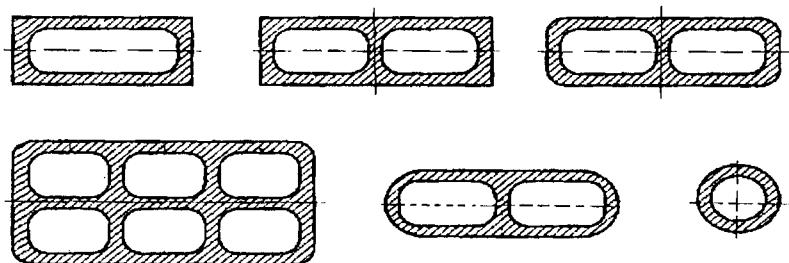
Pastlashuvchi quduqlar o'z og'irligi ta'sirida gruntga yuklanadi. Qo'shimcha ravishda uning yig'ma konstruksiyalarini yuklash uchun tebratkich ishlatilishi mumkin. Yuklash davomida uning ichidan grunt qazib olinadi. Buning uchun greyferli yoki boshqa turdagi ekskavatorlardan foydalaniladi yoki suv yordamida yuvish asosida quduq ichidagi grunt chiqarib tashlanadi. Quduqni belgilangan sathga o'rnatilgandan so'ng uning ichki bo'shlig'i qisman yoki to'la beton bilan to'ldiriladi. Pastlashuvchi quduqdan chuqurlashtirilgan inshootlarni poydevori sifatida foydalanish mumkin.

P.16.3. Pastlashuvchi quduqlar qanday materiallardan tayyorlanadi?

Pastlashuvchi quduqlar tosh, g'isht (g'isht terimi), yog'och, metall, beton va temir-betonlardan tayyorlanadi. Ko'pincha beton va temir-beton qo'llaniladi.

P.16.4. Pastlashuvchi quduqlar rejada qanday shaklga ega?

Pastlashuvchi quduqlar rejada simmetrik ko'rinishga ega bo'lib, uning shakli yumaloq, kvadrat, to'g'ri to'rtburchak (ichki parda devorga ega bo'lgan va ega bo'lmagan) shakllarga ega (P.16.4-rasm). Uning eng qulay shakli yumaloq shakldagisi hisoblanadi. Ularni gruntga yuklash jarayonida qiyshayib ketmasligi uchun simmetrik shaklda tayyorlanadi.



P.16.4-rasm. Pastlashuvchi quduqlar ko'ndalang kesimining turli shakllari.

Ko'pincha pastlashuvchi quduqlar rejada inshootning asosini takrorlaydi. Pastlashuvchi quduqni yuklash jarayonida uning pastlashishiga qarshilik ko'rsatuvchi ishqalanish kuchlarini kamaytirish maqsadida pastlashuvchi quduq perimetrini uning yuzasiga nisbatan kichikroq va tayanadigan yuzasini kattaroq qilib olinadi. Ularni tashqi yukdan to'shama grunt qatlamiga tushayotgan tayanch bosimi va kerakli jihozlarni pastlashuvchi quduqning ichki xonalariga joylashtirish imkoniyatidan foydalangan holda aniqlanadi. Pastlashuvchi quduqlarni tayyorlashda betonga nisbatan temir-betonni qo'llanilishi uning devorlarini yupqaroq qilishga shuningdek, quduqqa yanada murakkabroq shakl berish imkoniyatini yaratadi.

P.16.5. Pastlashuvchi quduqlar qanday konstruktiv xususiyatlarga ega?

Quduq devorining ostki qismi o'tkirlanib, unga grunt qatlamida erkin pastga qarab harakatlanishi uchun qulay shakl beriladi. O'tkirlangan qismi armaturalanib, uning ichiga burchaklik yoki shvellerni iborat bo'lgan metall payvandlanadi. Quduq qiruvchi qismining qalinligi 150–400 mm ga teng. Quduqning bo'yama kesimi esa chetki devorlari tik yoki pastlashish jarayonida grunt bilan

ishqalanishni kamaytirish uchun zina shaklida loyihalanadi. Devorining qalinligi ba'zan 2–2,5m gacha yetadi. Quduqni betonlash ishlari uni pastlashish jarayonida bosqichma-bosqich olib boriladi.

Pastlashuvchi quduqlar chuqurligi umuman cheklanmaydi. Hozirda bunday quduqlarning 70 m va undan ortiq chuqurlikkacha o'rnatilgan hollari ma'lum.

Pastlashuvchi quduq ichidagi grunt greyfer yoki elektr yordamida olib tashlanadi.

P.16.6. Pastlashuvchi quduqlar qanday eng katta o'lchamlarga ega?

Eng katta barpo etilgan quduqning rejadagi o'lchami 78x28 m, qo'yilish chuqurligi 26 m, uchki qismidagi devorining qalinligi 3,8 m, yuqorida esa 1,9 m ga teng. Yig'ma pastlashuvchi quduqning diametri 20 m, qo'yilish chuqurligi esa 30–40 m dan kattadir. Eng yirik yig'ma pastlashuvchi quduqning diametri 38 m, qo'yilish chuqurligi 60 m ga teng. Birxillashtirilgan panellardan balandligi 11 m gacha bo'lgan quduqlar yig'iladi. Kerak bo'lganda ularni ulab uzaytirish mumkin. Yig'ma quduqlarning diametri 8–24 m, chuqurligi 25 m va undan katta bo'ladi.

P.16.7. Pastlashuvchi quduqni pastlatish jarayoni qanday amalga oshiriladi?

Quduqlar grunt yuzasiga tik holatda o'rnatiladi va u o'z og'irligi ta'sirida pastlasha boshlaydi. Pastlashish jarayonini qiyshayishsiz qat'iy tik tarzda amalga oshirish lozim. Agarda quduqning bir tomoni notekis o'tirib qolsa, uni ikkinchi tomoni orqali tekisligi ta'minlanadi. Shuningdek, quduqning pastlashishiga qarshilik ko'rsatuvchi turli xarsangtoshlar, daraxtlarni qoldiqlari va shunga o'xshashlarni mavjudligini ham tahlil qilish lozim. Suv sathini kamaytirish hisobiga quduqlarning pastlashishini tezlashtirish mumkin. Ya'ni bunda suvning bosimga qarshi ta'siri kamayadi.

P.16.8. «Tiksotrop kuylak» deganda nima tushuniladi?

Pastlashuvchi quduqlar yuklash jarayonida grunt massivi bilan quduq sirti oralig'ida hosil bo'ladigan shikastlanish hisobiga ular «osilib qolishi» mumkin. Ushbu holatni sodir bo'lmasligi uchun grunt massivi bilan quduq sirtining crasiga «tiksotrop kuylak» hosil qiluvchi loysimon qorishma yuboriladi. Ushbu qorishma tiksotropik xususiyatga ega bo'lgan bentonit loyidan tayyorlanadi. So'ngra, quduq pastlashib bo'lgandan so'ng, uning yon tomonidagi bo'shliq qum-sementli qorishma yordamida to'ldiriladi. Tiksotropiya, bu gruntning tebranish ta'sirida quyqalanishidir.

P.16.9. Quduqni gruntga yuklashda qanday qiyinchiliklar yuz berishi mumkin?

Quduqni grunt ichiga tushurishda qiyshayish, osilib qolish, o'z-o'zidan pastlashib ketish, devorlarda yoriqliklarni hosil bo'lishi kabi noxush holatlar sodir bo'lishi mumkin. Qiyshayishni quduqni pasayishiga to'sqinlik qilayotgan joydagi gruntni jadal qazish hisobiga bartaraf qilish mumkin. Osilib qolishni esa quduqni og'irligini oshirish va yon sirtidagi qarshilikni kamaytirish hisobiga bartaraf qilinadi. Quduqni o'z-o'zidan pastlashib ketishini oldini olish maqsadida uning o'tkirlangan uchi ostiga qistirma qo'yish lozim.

P.16.10. Pastlashuvchi quduq qanday kuchlarga hisoblanadi?

Hisoblash ishlari qurilish davridagi va inshootdan foydalanishida vujudga keladigan yuklar bo'yicha olib boriladi. Pastlashuvchi quduqqa ta'sir etuvchi quyidagi yuklar mavjud: quduqning o'z og'irligi; yon sirtidagi ishqalanish kuchlari; grunt suvlarining ichkaridan va tashqaridan bo'lgan ta'siri. Quduqning devori pastki qismining uzilishi bo'yicha hisoblansa, yuqorigi qismi egilishga hisoblanadi. Umuman olganda, quduq o'z og'irligi ta'sirida pastlashish imkoniyati bo'yicha hisoblanadi. Quduq tubini berkitishda uni yer osti suvlarini sizib kirishiga nisbatan tekshiriladi.

P.16.11. Kesson poydevorlarining mohiyati nimadan iborat?

Siqilgan havo ta'sirida grunt suvlarini so'rib chiqarish imkoniyatini beruvchi maxsus usti berk quduqlarga kesson deb ataladi. Kesson – bu kamera hosil qiluvchi to'ntarilgan yashikdan iborat bo'lib, ushbu kameradagi barcha suvlarni qochirish va gruntni quritish uchun bosim ostida havo yuboriladi. Ushbu usul pastlashuvchi quduqni qo'llashga nisbatan ancha murakkabroqdir. Lekin ushbu usul qo'l yordamida qazilayotgan gruntga «yetib boorish» imkonini beradi. Kesson belgilangan chuqurlikkacha o'rnatilgandan so'ng uning ichi beton bilan to'ldiriladi.

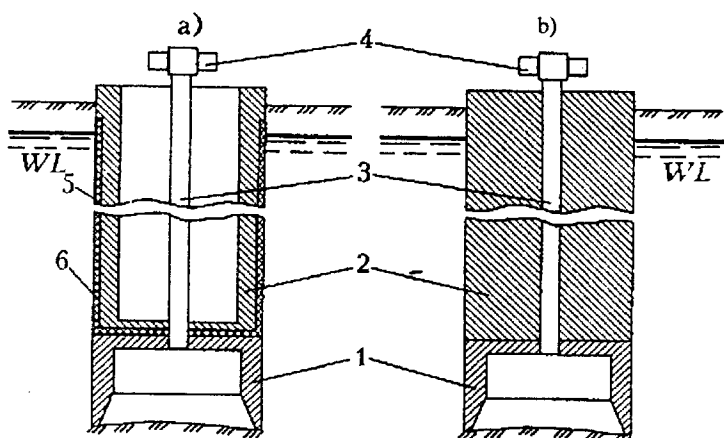
P.16.12. Kesson moslamasi qanday qismlardan iborat?

Kesson tayanchini tushirish uchun quyidagi moslamadan foydalaniladi:

- 1) kesson kamerasi;
- 2) shaxtalar;
- 3) shlyuz apparati;
- 4) havo haydovchi kompression moslama.

Kesson kamerasi temir-betondan iborat bo'lib, balandligi 2,2 m dan kam emas. Perimetri bo'yicha uning pastki qismi pastlashuvchi quduqqa o'xshab o'tkirlashgan bo'ladi. Shlyuz apparati ishchilarni shaxtaga (bu yerda havo bosimi atmosfera bosimidan yu-

qori) kirishiga va ish tugagandan so'ng ishchilarni u yerdan chiqishiga hamda gruntни chiqarib yuborishga xizmat qiladi. Shaxta ichida lift o'rnatilgan. Kesson usti inshootini birdaniga butun balandligi bo'yicha yoki bosqichma-bosqich oshib borish tarzida barpo etiladi.



P.16.12 - rasm. **Kesson poydevor:** a - yer osti bo'shlig'i sifatida (unga turli jihozlarni o'rnatish) ishlatish uchun; b - inshoot tayan-chi sifatida ishlatish uchun; 1 - kesson kamera; 2 - kesson usti inshooti; 3 - shaxta quvuri; 4 - shluz apparati; 5 - namdan himoyalash qatlami; 6 - himoya devori; 7 - ish xonasi.

P.16.13. Kesson ishlari qanday olib boriladi?

Kesson poydevori quyidagi tartibda o'rnatiladi. Siqilgan havo uzatuvchi (kompressor) asboddan maxsus quvur orqali ish xonasiga siqilgan havo uzatiladi. Bunda siqilgan havo o'z bosimi ta'sirida ish xonasidagi suvni siqib chiqara boshlaydi.

Bosim miqdori tashqi suv bosimidan ortiq bo'lganda ish xona-sidan suv butunlay siqib chiqariladi. Shundan so'ng ishchilar xona ichiga tushib, undagi gruntни qaziy boshlaydilar. Qazib olingan grunt tashqariga tik yo'lak va shluz orqali uzatiladi. Shu bilan bir vaqtda kesson tomida alohida ishchilar kesson usti poydevorini tik-lay boshlaydilar va uning og'irligi natijasida kesson asta-sekin pasayib boradi. Bu ishlar loyihada ko'rsatilgan chuqurlikka yet-ganda to'xtatilib, ish xonasi va tik yo'lak beton yoki boshqa mate-rial bilan to'ldiriladi. Bunday asosiy kamchilik ishchilarning yuqori

bosim sharoitida ishlashlaridir. Bunday sharoitda ishlovchi uchun maxsus tibbiy xizmatlar joriy etilishi lozim.

Kessonning maksimal qo'yilish chuqurligi 40 m dan ortiq bo'lmaydi. Ishchilarni shluz apparatidagi bosimga moslashish vaqti 15 minutgacha, aksincha jarayon esa 1 soatgacha davom etadi. Hozirgi davrda kesson poydevorlari pastlashuvchi quduqlarga nisbatan juda kam ishlatiladi.

P.16.14. Yupqa devorli qobiqlar nima?

Chuqur joylashuvchi poydevorlar yupqa devorli qobiqlar ko'rinishida ham tayyorlanishi mumkin. Bu ko'p bo'shliqli temir - beton silindrlarning diametri 1—3 m, devorining qalinligi 12 sm, har bir bo'limining uzunligi 6—12 m ga teng. Shart-sharoitga bog'liq ravishda bo'limlarni uzaytirish mumkin. Bo'limlararo choklar payvandlash yoki boltli birikmalar asosida biriktiriladi. Ularni qumli gruntlarga tebratish asosida kiritiladi.

Tayanchlarning pastki qismi pichoqli moslama bilan ta'minlangan. Qobiq gruntga kiritilgandan so'ng ichki bo'shlig'i beton bilan to'ldiriladi. Yupqa devorli qobiqlarning (20 sm gacha) ko'ndalang diafragmali variantlari mavjud. Diafragmalar ortiqcha gruntni chiqarib yuborish uchun maxsus teshikchalar bilan ta'minlangan. Qobiqlar qoya jinslargacha yuklanadi, uni pastki qismi qoyaga tayanadi. Uning qoyaga kiradigan qismi kengaytirilishi mumkin va uning bo'shlig'i betonlanadi. Lekin oldindan ushbu joyga armatura kiritib mahkamlanadi.

P. 17. XANDAQLAR. INSHOOTLARNING OSTKI QISMINI NAMDAN HIMOYALASH

P.17.1. Xandaqlar deb nimaga aytiladi va ular qanday maqsadlarda ishlatiladi?

Xandaq bu, grunt massividagi qazilgan joy bo'lib, u poydevorlar va yer osti konstruksiyalarini o'rnatishga hamda tonnellar o'tkazishga xizmat qiladi. Kichikroq enlikdagi va kattaroq uzurlikda qazilgan joyga transheya, rejada uncha katta bo'lmagan o'lchamga va kattaroq chuqurlikka ega bo'lgan zamin tarkibidagi joyga shaxta deb ataladi.

P.17.2. Xandaqqa oid chizmalarda nima ko'rsatilishi lozim?

Xandaqqa oid chizmalarda gorizonta va vertika bog'lanish o'qlari, pastlik va balandlik bo'yicha o'lchamlar, xandaq tubi va chuqurliklari bo'yicha absolyut sathlar va xandaqning qiyaligi aks ettirilishi lozim.

P.17.3. Agarda xandaqlar kuzgi va qishki mavsumlarda qanday himoyalash tadbirlari ko'zda tutilishi lozim?

Zamin gruntlarini muzlashdan va xandaq tubini atmosfera suvlari ta'siridagi namlanishdan himoyalash lozim. Muzlashni oldini olish uchun havo harorati bir oz isigunga qadar qazish ishlarini to'xtatib turish yoki xandaq tubini issiqni saqlovchi materiallar (masalan, shlak) yordamida yopish lozim. Agarda xandaq, shahar hududida joylashgan bo'lsa, u holda xandaq chetining qiyalik turg'unligini hamma vaqt ham saqlab qolishning imkoni bo'lmaydi. Ushbu holatlarda xandaq yon devorlari mustahkamlanadi.

P.17.4. Avvaldan mavjud bo'lgan poydevor to'voni loyihalana-yotgan xandaq tubidan pastroqda joylashgan bo'lsa nima qilish lozim?

Bu holatda avvaldan mavjud bo'lgan poydevor ostiga yangi poydevorni shunday o'rnatish lozimki, uning tovonining sathi xandaq tubidan baland bo'lib qolmasin. Poydevor sathlari orasida uncha katta bo'lmagan farq vujudga kelganda avvaldan mavjud bo'lgan poydevor atrofini shpuntli devor yoki burg'i quduqlar yordamida devor hosil qilib o'rash lozim.

P.17.5. Loyihalana-yotgan xandaqni asosiy o'lchamlari qanday aniqlanadi?

Xandaqlarni asosiy o'lchamlariga uning tubi va yuqori qismi hamda chuqurligiga oid bo'lgan o'lchamlar kiradi. Xandaq tubining o'lchamlari inshoot osti qismi shaklining o'lchamlari asosida aniqlanib, unga qoliplarni o'rnatish jarayonida talab qilinadigan jihozlarni o'rnatish hamda yon devorlarni mahkamlash (agar talab qilingan bo'lsa) uchun kerak bo'ladigan o'lchamlar ham qo'shiladi. Shuningdek, xandaq o'lchamlariga xandaq qiyaligini kiritish mumkin.

P.17.6. Qanday hollarda xandaq qiyaligini hisoblash shart emas?

Tabiiy qiyalikka ega bo'lgan xandaqlarning devorini quruq va kam namlangan gruntlar mavjud bo'lganda o'rnatiladi. Chuqurligi 5 m gacha bo'lgan xandaqlar qiyaligining turg'unligini hisobga olmasa ham bo'ladi. Ushbu xandaq qiyaliklarini grunt nomi va xandaq chuqurliklariga bog'liq ravishda belgilanadi (1,5; 3 va 5 m chuqurliklar asosida). Kattaroq chuqurlikka ega bo'lgan hamda ostiga yer osti suvlari kirishi kuzatiladigan xandaqlarning qiyaliklarini turg'unlikka hisoblash zarur.

P.17.7. Qaysi hollarda vertikal devor o'rnatishga ruxsat etiladi?

Mahkamlanmagan vertikal devorga ega bo'lgan chuqur qazish ishlari qattiq va dag'al yumshoq loysimon gruntlarda amalga oshiri-

ladi. Ushbu qazilgan joyning chuqurligi qattiq gruntlarda 3 m va yumshoq gruntlarda 1–1,5 m dan ortiq bo'lmaydi. Kattaroq chuqurlikka ega bo'lgan xandaqlarni albatta devor yordamida mahkamlash shart.

P.17.8. Mahkamlanadigan xandaq devori qanday elementlardan tashkil topgan?

Eng oddiy mahkamlanadigan element bu qoqiladigan to'siq yoki quvurdan iborat bo'lib, xandaqni qazish jarayonida ular orqasiga gorizontal ravishda taxtachalar qadab boriladi. Mahkamlash usuli xandaqning chuqurligi, grunt xossalari, yer osti suvlari-ning sathi va xandaqning o'lchamlariga bog'liq ravishda tanlanadi. Agarda xandaqlarning eni 4 m dan katta bo'lib, tirgaklar xalaqit beradigan bo'lsa, u holda ankerli va hovonli mahkamlagichlar qo'llaniladi. Chuqurroq bo'lgan xandaqlar uchun shpuntli to'siqlardan foydalaniladi. Ko'p marta ishlatilishi mumkinligi nuqtayi nazaridan metalli shpuntlardan foydalanish maqsadga muvofiq. Shuningdek, yog'ochli shpuntlar ham qo'llaniladi. Temir-beton shpuntlardan qachonki, keyinchalik u inshootlarning (prichallar, mahkamlanadigan qirg'oq inshootlari) elementi sifatida ularning tarkibiga kirib ketishi mumkin bo'lgandagina foydalanishi maqsadga muvofiq. Metall shpuntlarni esa gruntga havo yordamida ishlaydigan va dizel gurzilardan hamda titratib bosib kiritadigan moslamalardan foydalanib o'rnatiladi. Shpuntli mahkamlagichlar xandaq tovonidan pastroqda joylashgan gruntga qoqiladi hamda uning yuqorigi qismi ankerli bog'lanishlar asosida mahkamlanadi.

P.17.9. Ankerli va ankersiz shpuntli devorlarni hisoblash uchun qanday sxemalardan foydalaniladi?

Grunt massivida shunday nuqta izlab topiladiki, ushbu nuqtada devorga nisbatan aktiv bosim qiymati xandaq tomonidan vujudga keluvchi passiv bosimga teng bo'ladi. Hisoblash ishlari ana shu ikkita muvozanatlashgan epyuralarning farqi asosida aniqlanadigan yuklarni bo'yicha amalga oshiriladi.

Ankerli devor uchun ham ana shunday grunt bosimining epyurasi qabul qilinadi, lekin bu yerda anker joylashgan joyga qo'shimcha sharnirli tayanch kiritiladi. Yana qo'shimcha ravishda shpuntli devor bo'yicha ta'sir etuvchi gruntning qarshilik kuchlarini ham e'tiborga olish lozim.

P.17.10. Xandaqlarni suv bosishidan qanday himoya qilinadi?

Xandaqlarni suv bosishidan himoyalash uchun uning atrofida joylashgan grunt suvlari sathini ochiq suv chiqarish va suv sathini pasaytirish yo'li asosida amalga oshiriladi. Xandaq tomonga qarab

suvning sizishiga qarshi vosita sifatida suv ta'sir qilmaydigan qatlamgacha qoqilgan shpunt xizmat qilishi mumkin. Shuningdek, sun'iy muzlatish usulini ham qo'llash mumkin.

P.17.11. Ochiq suv chiqarish qanday amalga oshiriladi?

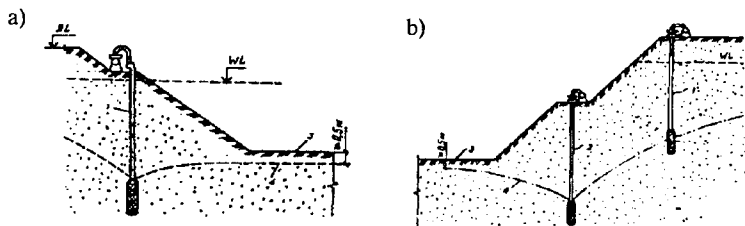
Suvlar xandaqdan nasos yordamida so'rib olinadi. So'ngra chuqurligi 0,3–0,6 m bo'lgan suv to'playdigan ariqchalar o'rnatiladi.

Lekin bu holatda xandaq qiyaliklarini yuvilib ketish holati yuz berishi mumkinligi sababli, ularni qum-shag'alli aralashma yordamida yuklash lozim. Hisoblashlar asosida 1 m² xandaq tubiga to'g'ri keladigan suvning oqishi (m³/soat hisobida) belgilanadi.

P.17.12. Chuqurlikdagi suv sathini pasaytirish qanday amalga oshiriladi?

Buning uchun birinchi navbatda ignafiltrli moslamadan foydalaniladi (P.17.12-rasm).

Ignafiltr diametri 38–50 mm bo'lgan standart quvurdan iborat bo'lib pastki qismiga filtrlaydigan bo'lak o'rnatilgan. Ignafiltrlarning quvurlari xandaq tubidan 3–7 m pastga kiritiladi va ularni qadami 0,75–1,5 m ga teng bo'ladi. Ignafiltrlar diametri 100–200 mm li rezina quvurdan iborat bo'lgan kollektorlar orqali bog'lanadi. EIM yer osti suvlari sathini 4–5 m ga pasaytirishga xizmat qiladi. Maxsus ejektorli filtrlar yer osti suvlari sathini 25 m gacha chuqurlikda pasaytiradi. EIMdan yirik, o'rtacha va mayda qumlarda samarali foydalaniladi. Ejektorli moslamalardan sizish koeffitsiyenti 0,1 m/sut (10–4 sm/s) bo'lgan changsimon qumlarda va loyli qumlarda foydalanish tavsiya etiladi. Sizish koeffitsiyenti kichikroq bo'lgan gruntlarda vakuumlash va elektr yordamida quritish usulidan foydalanish tavsiya etiladi.



P.17.12-rasm. Yengil ignafiltrli moslama (EIM)dan foydalanib suv sathini pasaytirish: a-bir yarusli; b-ikki yarusli:

1-yuqori yarus ignafiltr; 2-shuningdek, pastki yarusniki; 3-xandaq tubi; 4-yer osti suvlarining eng oxirgi pasaygan sathi.

Ignafiltr katod (-) sifatida, sterjenlar esa anod (+) sifatida xizmat qiladi va kuchlanish miqdori 30–60 V ga teng.

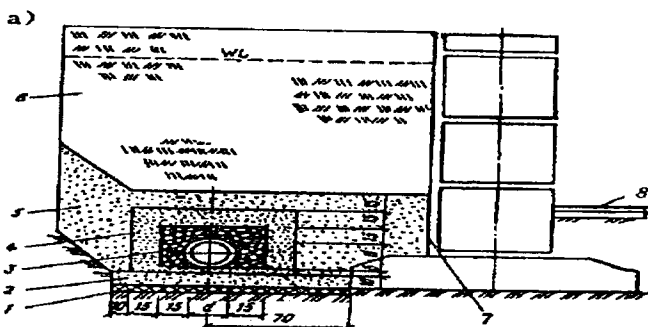
P.17.14. Gruntlarni bitumlash usuli qachon qo'llaniladi?

Bitumlash usuli katta oqim sodir bo'ladigan ko'p yoriqli qoya gruntlarida qo'llaniladi. Isitish natijasida suyuq bitum holatiga keltirilgan qorishmani grunt yoriqlariga yuboriladi. Suyuq bitum diametri 100 mm bo'lgan burg'ilangan joyga o'rnatilgan maxsus 40–50 mm diametrli quvurlar orqali yuboriladi. Ushbu quvurlar oralig'i 1 m gacha qilib o'rnatiladi. Shunday tarzda sement qorishmasi yoki ekologik sof sintetik qatron qorishmasini yuborish asosida gruntlardagi suv sizish holatining oldini olish mumkin.

P.17.15. Xonalar va poydevorlarni yer osti suvlari va namdan himoyalashning qanday usullari mavjud?

Xona va poydevorlarga binoning tashqi tarafidan namlik sizib kirishi mumkin. Ushbu namlik kapillyar kuchlarning ta'siri natijasida yuqoriga ko'tarilishi mumkin. Namlik poydevor konstruksiyasiga ta'sir etishi natijasida unda turli yoriqlar hosil bo'lishiga olib kelishi mumkin. Yer osti suvlarini yuqoriga ko'tarilishi natijasida binolar yerto'la qismini suv bosishi mumkin. Suv bosishiga qarshi kurashishning uchta usuli mavjud: yomg'ir va erigan suvlarni qurilish maydonidan uzoqlashtirish, drenaj quvurlarini o'rnatish, suvdan himoyalash usullarini qo'llash.

Yomg'ir va erigan suvlarni inshoot chetidan uzoqlashtirish maqsadida bino atrofiga to'shama (otmostka) qoplanadi yoki beton ariqchalar o'rnatiladi. Drenaj, bu filtrlar tizimidan iboratdir. Drenaj moslamasiga tushgan suvlar o'z oqimi ta'sirida suv chetlatish kollektoriga tushadi. Amaliyotda quyidagi drenajlardan foydalaniladi: xandaqli, yopiq va quvurli, plastli. Xandaqli drenajlar katta maydonni egallaydi. Quvursiz yopiq drenajlarning xandaqlari filtrlovchi material yordamida to'ldiriladi. Quvursimon drenaj eng ko'p tarqalgan drenaj turi bo'lib, u teshikli quvurni qumli shag'alli aralashmani sepish asosida yotqiziladi. Agressiv muhitda sopol yoki cho'yan quvurlar ham qo'llaniladi. Ularni diametri 150 mm gacha bo'lsa 0,5% qiyalik ostida va diametri 200 mm dan katta bo'lganda 0,3% qiyalikda yotqiziladi.



b)

P.17.15-rasm. Drenaj quvurini o'rnatish:

a-devor yonida o'rnatish; b-plastli drenaj;

1-grunt ustiga zichlangan shag'al; 2-gilli beton; 3-mayda shag'al yoki qirqilgan shag'al; 4-yirik qum; 5-o'rtacha yiriklikdagi qum; 6-mahalliy grunt; 7-bitum yordamida surtish yoki suvdan himoyalash qatlami; 8-pol konstruksiyasi.

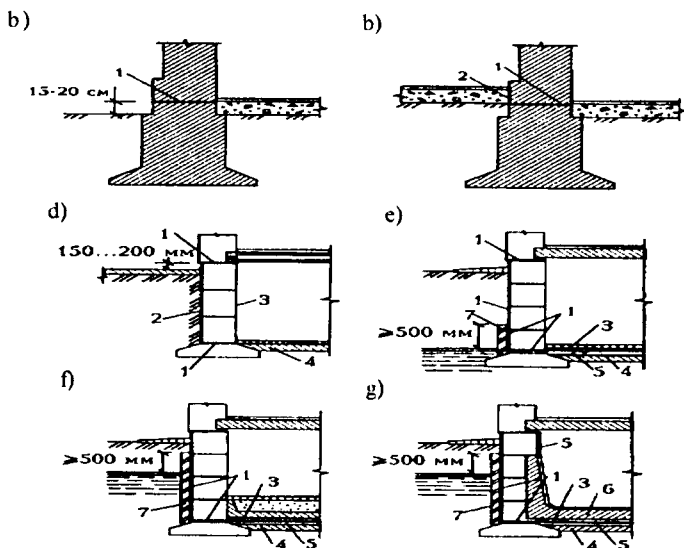
Balandligi 1,3 m dan kam bo'lmagan drenajli yo'laklardan muhimroq bo'lgan holatlarda qo'llaniladi hamda ular tubiga qiyaligi 0,3% dan kam bo'lmagan betonli nov o'rnatiladi. Plastli drenaj bu barcha inshoot ostiga yotqiziladigan filtrlovchi material qatlamidan iboratdir. Suvni quvurli drenajlar yordamida qochiriladi. Plastli drenajlar quyidagi ikkita qatlamdan tayyorlanadi: qalinligi 100 mm li qumdan iborat bo'lgan pastki qatlarni, qalinligi 150 mm dan kam bo'lmagan shag'al yoki maydalangan shag'aldan iborat bo'lgan yuqorigi qatlam. Shuningdek, devor yonida o'rnatiladigan drenaj (poydevor tashqarisidagi vertikal qatlam) ham qo'llaniladi. Ushbu drenaj plastli drenaj bilan bog'lanadi.

P.17.16. Suvdan himoyalash nima maqsadda va qanday amalga oshiriladi?

Inshootning grunt ichida joylashgan qismiga suv o'tkazmaslikni ta'minlash, poydevorlar va yer osti konstruksiyalarini zanglashdan himoyalash maqsadida suvdan himoyalash ishlari olib boriladi. Ba'zan qalinligi 2–3 sm li sement qorishmasidan yoki bitum mastikasiga shimdirilgan 1–2 qatlamli o'rama materiallar qo'llaniladi. Agarda grunt suvlari sathi yerto'la polidan pastda joylashgan bo'lsa, u holda tashqi devor yuzasini issiq bitum qorishmasi yordamida 1–2 marta surtiladi. Agarda grunt suvlari sathi yerto'la polidan baland

bo'lsa, u holda xona pastdan va yon tomondan yaxlit qobiq ko'rinishida namdan himoyalaniadi. Tik namdan himoyalash devorning tashqi tomoniga yopishtirish asosida olib boriladi.

Shikastlanishdan saqlash maqsadida uni g'ishtli devor yoki beton bloklari yordamida o'raladi. Devor va namdan himoyalash qatlami oralig'i sement qorishmasi yordamida to'ldiriladi. Ushbu yerto'la devori ortidagi bosim yerto'la poli konstruksiyasi bilan o'zaro muvozanatlashishi lozim. Kamroq agressiv xususiyatga ega bo'lgan suvlarda namdan himoyalovchi vosita sifatida ezg'ilgan yog'li loy, agressivroq bo'lgan suvlarda esa bitumli yoki polimerli mastikadan foydalaniladi. Shuningdek, bitumli o'rama materiallardan foydalanib, yopishtiriladigan namdan himoyalovchi material tayyorlanadi. Agressiv suvlar mavjud bo'lganda unga nisbatan chidamli bo'lgan sementlardan foydalaniladi (P.17.16-rasm).



P.17.16-rasm. Namdan himoyalash: a-yer sathidan yuqorida joylashgan yerto'lasiz bino; b-shuningdek, yerto'lasiz, yer sathidan pastda joylashgan; d,e,f,g-yerto'la xonalarini namdan himoyalash; d-bitum yordamida tashqi namdan himoyalash; e-ichki, beton yordamida yuklangan; f,g-ichki kessonli: 1-gorizontall namdan himoyalovchi qatlam; 2-bitumli surtma; 3-sementli hir to'ya qatlami; 4-betonli qatlam; 5-sement qorishmasi; 6-temir-beton tog'ora; 7-qo'shimcha devor.

P.18. NOTURG‘UN STRUKTURALI GRUNTlarda JOYLASHGAN POYDEVORLAR

P.18.1. Qanday gruntlar noturg‘un strukturali gruntlar toifasiga kiradi?

Noturg‘un strukturali gruntlarga tabiiy holatda strukturali bog‘lanishga ega bo‘lgan gruntlar kiradi. Ular muayyan ta‘sir natijasida mustahkamligini yo‘qotadi yoki to‘la yemiriladi. Ushbu ta‘sir harorat va namlikning sezilarli o‘zgarishi, dinamik kuchlarning qo‘yilishi hisobiga sodir bo‘lishi mumkin. Noturg‘un strukturali gruntlarga muzlagan va doimiy muzlagan gruntlar, lyossli o‘ta cho‘kuvchan gruntlar, sho‘rlangan va torfli gruntlar, g‘ovak qumlar, ko‘pchuvchan gruntlar va boshqalar kiradi. Ushbu gruntlarning o‘ziga xos xususiyatlarini hisobga olmaslik natijasida bino va inshootlarning turg‘unligini buzilishi natijasida haddan tashqari katta miqdordagi deformatsiyalar vujudga keladi.

P.18.2. Nima uchun ko‘pincha noturg‘un strukturali gruntlar muayyan hududiy grunt turlariga kiradi?

Chunki, ushbu gruntlar ko‘pincha muayyan geografik va iqlimiy hududlar chegarasida guruhlanadi va muayyan davlatlar hududida to‘planishi mumkin. Ular ayrim hududlarda ko‘proq uchrasa, boshqa hududlarda umuman mavjud bo‘lmasligi mumkin.

P.18.3. Alohida grunt sharoitlarida qurilish ishlarini olib borishda qanday tadbirlar amalga oshiriladi?

Amalga oshiriladigan tadbirlarni quyidagi to‘rt guruhga bo‘lish mumkin:

1). Zamin gruntlari tomonidan vujudga keluvchi noqulay ta‘sirlarni bartaraf etish.

2). Zamin grundi xossalari yaxshilash, ya‘ni tabiiy xossalari sun‘iy xossalarga o‘zgartirish.

3). Bino va inshootlarning notekis deformatsiyalarga nisbatan sezgirlikni kamaytirishga qaratilgan konstruktiv tadbirlar.

4). Maxsus turdagi poydevorlardan foydalanish.

P.18.4. Qanday turdagi gruntlar muzlagan va doimiy muzlagan gruntlar hisoblanadi?

Manfiy haroratga ega bo‘lgan va tarkibida muz bo‘laklari mavjud bo‘lgan gruntlarga muzlagan gruntlar deyiladi. Uzoq yillar (shartli ravishda uch yil va undan ortiq) davomida uzluksiz muzlagan holatda bo‘lgan gruntlarga doimiy muzlaydigan gruntlar deb ataladi. Shunday qilib, «muzlagan» so‘zi bu gruntning holatidir.

P.18.5. Muzlagan gruntlar qanday turlarga bo'linadi?

Tarkibiga va harorat-namlik sharoitiga bog'liq ravishda gruntlar qattiq muzlagan, yumshoq muzlagan va sochiluvchan muzlagan turlarga bo'linadi.

Qattiq muzlagan gruntlarga $T < 0^{\circ}\text{C}$ haroratsdagi va namligi bo'lgan yirik toshli gruntlar; $T < 0,3^{\circ}\text{C}$ bo'lgan qumlar va $T < 1,5^{\circ}\text{C}$ bo'lgan loylar kiradi. Qattiq muzlagan gruntlar muz yordamida mustahkam bog'langan va amalda siqilmaydigan bo'lib, ($E > 100$ MPa) mo'rt yemiriladi. Yumshoq-muzlagan gruntlar yuqoriroq haroratga ega bo'lib, qattiq muzlagan gruntlarga nisbatan ko'proq siqiladi, qovushqoq xususiyatga ega. Sochiluvchan muzlagan gruntlar yirik toshli va qumli gruntlardan iborat bo'lib, amalda muz zarachalari yordamida bog'lanmagan va ularni xossalari haroratni pasayishi natijasida amalda o'zgarmaydi.

P18.6. Muzlagan gruntning siljishga qarshiligi nimaga bog'liq bo'ladi?

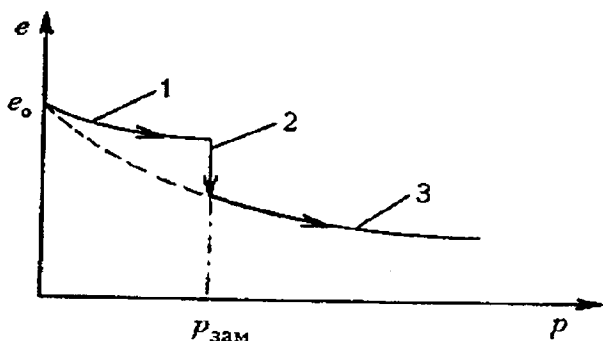
Erigan gruntlar singari muzlagan gruntlarning siljishga qarshiligi ularning turiga, holatiga, ta'sir etayotgan yukka va uning ta'sir etish vaqtiga hamda haroratiga bog'liq bo'ladi.

Siljishga qarshilik bog'lanish kuchi hisobiga zaminda shakllanib, uzoq davom etadigan yuk ta'sirida uning qiymati pasayadi. Muzlagan gruntlar eriganda ularning siljishga qarshiligi birdaniga kamayadi.

P.18.7. Muzlagan gruntlarning erishi ularning siqiluvchanligiga qanday ta'sir ko'rsatadi?

Muzlagan gruntlarning siqiluvchanligi haroratga, namlikka va tashqi yukning ta'sir etish vaqtiga bog'liq (P.18.7-rasm). Nol gradusga yaqin bo'lgan haroratda muzlagan gruntlar qattiq siqilishi mumkin. Erigan gruntlarning siqiluvchanlik ko'rsatkichi ularni muzlagan holatdagi siqiluvchanligiga nisbatan sezilarli ortib ketishi mumkin. Muzlagan gruntdagi muz eriganda uning o'ta cho'kishi sodir bo'ladi. Avvalgi muzlagan gruntning erigandan keyingi cho'kishi grunt tarkibidagi muzning erishi natijasida vujudga keluvchi va ushbu skeletning zichlashishi hisobiga sodir bo'ladigan cho'kishi hamda erigan holatga erishgan gruntning keyinchalik zichlashishi hisobiga sodir bo'ladigan cho'kishlari yig'indisiga teng.

Muzlagan gruntning erish natijasida hosil bo'ladigan cho'kishi tashqi yuk qiymatiga bog'liq bo'lmaydi, keyingi zichlashishi natijasida vujudga keluvchi cho'kish esa ta'sir etuvchi yukka nisbatan proporsional bo'ldi.



P.18.7-rasm. Muzlagan grunt qatlami balandligi h ning bosim r ga bog'liq ravishda o'zgarish grafigi: 1-muzlagan holatdagi siqilish; 2- bosim r_{er} ta'siridagi erish natijasida vujudga kelgan o'ta cho'kish; 3-erigan holatdagi siqilish.

P.18.8. Zamin sifatida ishlatiladigan muzlagan gruntlardan foydalanishning qanday ikkita prinsipi mavjud va ular qanday farqlanadi?

Muzlagan gruntlarda qurilish ishlarini olib borishning quyidagi ikkita prinsipi mavjud: I muzlagan holatda ishlatiladigan zamin gruntleri. Ular qurilish davrida hamda bino va inshootlardan foydalanish jarayonida o'zgarmay qoladi. II dastlabki yoki qurilish davrida hamda bino va inshootlardan foydalanish jarayonida zamin gruntlarining muzdan erishiga ruxsat etiladi. I prinsipdan foydalanish muhimroqdir.

P.18.9. Doimiy muzlik sharoitida qurilish ishlarini olib borishda qachon I prinsipdan foydalanish tavsiya etiladi?

Gruntlar qattiq muzlagan holatda bo'lsa va o'sha holatini saqlab qoladigan bo'lsa I prinsipdan foydalaniladi. Yumshoq - muzlagan gruntlar uchun odatda zaminning qo'shimcha ravishda sovitishni ko'zda tutish lozim.

P.18.10. Qachon doimiy muzlagan gruntlar uchun ikkinchi prinsip qo'llaniladi?

Zaminda uncha qalin bo'lmagan qoya gruntleri joylashgan bo'lsa, shuningdek, erish davrida va erishdan so'ng kam siqiluvchan grunt qatlami mavjud bo'lganda ikkinchi prinsip qo'llaniladi. Eri-gan va eriydigan gruntlardagi cho'kish qiymati erishga sababchi bo'lgan omilni inobatga olgan holda hisoblanadi va ushbu jarayon vaqtga bog'liq holda sodir bo'ladi.

P.18.11. Yagona qurilish olib borilayotgan hududda zamin sifatida ishlatiladigan doimiy muzlaydigan gruntlar uchun har ikki prinsipdan foydalanish tavsiya etiladimi?

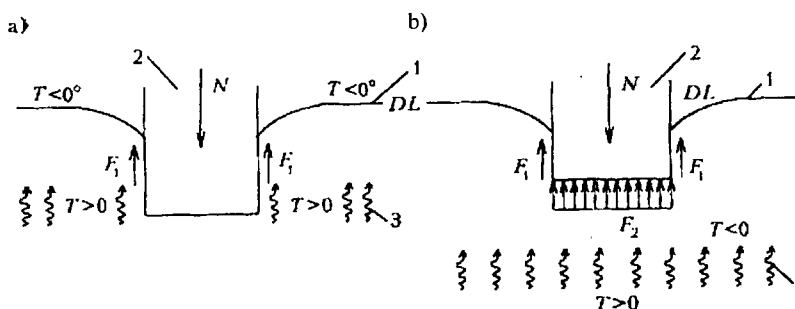
Bir hudud chegarasida faqat bitta prinsipdan foydalanishga ruxsat etiladi xolos.

P.18.12. Birinchi prinsip bo'yicha qurilish ishlarini olib borishda gruntlar uchun qanday tadbirlar qo'llaniladi?

Birinchi prinsip qo'llaniladigan doimiy muzlagan gruntlarda qurilish ishlarini olib borishda, gruntlarning muzlagan holatini saqlab qolish uchun quyidagi tadbirlarni amalga oshirish lozim: binolarni tuproq yordamida bir oz ko'tarib qurish lozim, bu maqsadda qum, yirik toshli gruntlar, shlaklar ishlatiladi; qishda majburiy shamollatiladigan va yozda esa yopib qo'yiladigan yerto'la qurish lozim; binolarni birinchi qavatini isitilmaydigan qilib qurish; sovitadigan quvur hosil qilinib, unda qishki mavsumda sovuq havo aylanadi.

P.18.13. Grunt muzlaganda poydevorlarga qanday qo'shimcha kuchlar ta'sir etadi?

Agar grunt da muzlash jarayoni sodir bo'ladigan bo'lsa, u holda poydevorni yon sirtida joylashgan grunt ham muzlaydi. Shuning uchun grunt o'z hajmi bo'yicha kengayib poydevorni yuqoriga turtib chiqarishga harakat qiladi. Bu holatda poydevorlarga muzlashdagi ko'pchishning urinma kuchlari ta'sir etadi (P.18.13-rasm).



P.18.13-rasm. Gruntning muzlashdagi ko'pchishi ta'siridan kuchlarning vujudga kelishi: a-muzlash qatlami poydevor tovonidan yuqorida tugaydi; b-grunt poydevor tovonidan pastda muzlaydi: 1- yer sathi DL; 2-poydevor; 3-namlikning muzlash sohasi tomon yo'nalishi; F_1 -muzlashdagi ko'pchishning urinma kuchlari; F_2 -muzlashdagi ko'pchishning normal bosimi; T -harorat, $^{\circ}\text{C}$.

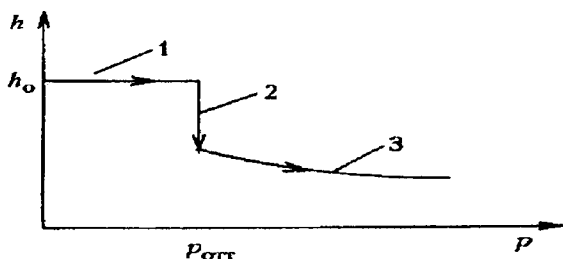
Agarda muzlash sohasi poydevor to'voni sathidan pastga tushsa, u holda poydevor ostidagi grunt hajmining ortishi boshlanadi. Muzlashdagi ko'pchishning normal kuchlari deb nomlanuvchi ushbu kuchlar hisobiga poydevorni siqib chiqarish holati sodir bo'ladi. Muzlashdagi ko'pchishning normal kuchlari urinma kuchlarga nisbatan katta bo'lib, ular inshoot uchun juda xavflidir. Shuning uchun poydevorlarni muzlash chuqurligidan pastroq qilib joylashtirish tavsiya etiladi. Gruntning muzlashi hisobiga poydevorni «siqib chiqarish» jarayoni qaytmas bo'lib, grunt erigandan so'ng poydevorning o'tirishi uning ko'tarilishiga nisbatan kamroq bo'ladi.

P.18.14. Inshootlarni lyossimon o'ta cho'kuvchan gruntlarda qurishning xususiyati nimadan iborat?

Lyossimon o'ta cho'kuvchan gruntlar namlanganda miqdori 1 m va undan ham yuqori bo'lgan o'ta cho'kish holati natijasida notekis deformatsiyalar vujudga kelishi mumkin. O'ta cho'kish namlanish natijasida, ya'ni birdaniga inshoot va gruntning o'z og'irligi ta'sirida gruntlarning namlanishi hisobiga sodir bo'ladi.

P.18.15. O'ta cho'kishni sodir bo'lishiga sabab bo'ladigan qanday omillar mavjud?

O'ta cho'kish o'ta cho'kuvchan gruntlarni namlanishi, bir vaqtda mexanik zichlovchi ta'sir ko'rinishida inshootdan tushayotgan yuklar, gruntning o'z og'irligidan yoki turli dinamik ta'sirlardan vujudga keladi. Grunt yuza suvlarining sizishi hisobiga gruntning namlanishi, yer osti suvlari sathining ko'tarilishi yoki muhandislik kommunikatsiya tarmoqlarining nosozligi hisobiga gruntlar cho'kishining ortishi sodir bo'ladi.



P.18.15-rasm. Lyossli o'ta cho'kuvchan gruntlar uchun g'ovaklik koeffitsiyenti λ va bosim R orasidagi bog'liqlik grafiqi: 1-tabiiy namlikda; 2- R_{nam} bosimida suvdan namlanish hisobiga sodir bo'ladigan o'ta cho'kish; 3-o'tirgan gruntning zichlashgacha bo'lgan holati.

P.18.16. Qaysi namlikni o'ta cho'kuvchanlikdagi boshlang'ich namlik deb ataladi va boshlang'ich o'ta cho'kuvchanlik ko'rsatkichi nima?

Odatda tabiiy sharoitdagi lyossimon o'ta cho'kuvchan gruntlar yuqori g'ovaklikka va juda kichik namlik darajasiga ega bo'ladi. Ushbu gruntlarning strukturaviy bog'lanishlari suvning ta'sirida osongina buzilib ketadi. O'ta cho'kuvchanlik qo'shimcha namlanish hisobiga vujudga keladi.

Lekin grunt boshlang'ich o'ta cho'kuvchanlik deb, nomlanuvchi muayyan namlik kattaligiga ega bo'lishi bilan o'ta cho'kuvchanlikning belgilari paydo bo'la boshlaydi. Ushbu namlik darajasiga erishmaguncha amalda o'ta cho'kish sodir bo'lmaydi.

O'ta cho'kuvchanlik, oquvchanlik chegarasidagi va tabiiy holatdagi g'ovaklik koeffitsiyentlari farqining chiziqli funksiyasi ko'rinishidan iborat bo'lgan o'ta cho'kuvchanlik ko'rsatkichi orqali baholanadi.

O'ta cho'kuvchan gruntlar deb shunday gruntlarga aytiladiki, ularning o'ta cho'kuvchanlik ko'rsatkichi belgilangan me'yordan kam bo'ladi. Ushbu ko'rsatkich qancha kam bo'lsa, grunt o'ta cho'kuvchanlikka shunchalik darajada moyil bo'ladi.

P.18.17. Nisbiy o'ta cho'kuvchanlik qanday aniqlanadi?

Nisbiy o'ta cho'kuvchanlik grunt namunasining odometr deb nomlanuvchi asbobda tekshirish natijalari asosida aniqlanadi.

Tajriba ishi tabiiy namlikka ega bo'lgan grunt namunasini sinash asosida boshlanadi. So'ngra o'ta cho'kuvchanlikni keltirib chiqaruvchi muayyan bosim ta'siridagi grunt namunasi ozroq namlanadi, so'ngra yuklash davom ettiriladi. Nisbiy o'ta cho'kuvchanlik, berilgan bosim ta'sirida namlash hisobiga grunt namunasi balandligining kamaygan qiymatini namlanmagan grunt namunasini tabiiy bosimga teng bo'lgan bosim ta'sirida erishgan balandligiga nisbati orqali aniqlanadi. Agarda ushbu nisbat 0,01 dan katta bo'lsa, ushbu grunt o'ta cho'kuvchan hisoblanadi.

P.18.18. Qanday bosimga boshlang'ich o'ta cho'kuvchan bosim deb ataladi?

Bu shunday bosimki, bu bosim ta'sirida nisbiy o'ta cho'kuvchanlik 0,01 ga teng bo'ladi. Bundan tashqari, boshlang'ich o'ta cho'kuvchanlikdagi namlik deb nomlanuvchi tushuncha kiritilgan. Bu shunday namlikki, bunda berilgan bosim sharoitidagi nisbiy o'ta cho'kuvchanlik 0,01 ga tengdir.

P.18.19. O'ta cho'kuvchan grunt namlangandan so'ng uning xarakteristikallari o'zgaradimi?

Ha, o'zgaradi. Namlanganda grunt-dagi strukturaviy bog'lanishlar bo'shashadi va sekin-asta yemiriladi. Grunt zar-rachalari orasidagi solishtirma bog'lanish yerlari birdaniga kama-yadi va ichki ishqalanish burchagi sezilarsiz kichik miqdorga ega bo'ladi. Siqiluvchanlik koeffitsiyenti birdaniga ortadi.

P.18.20. Lyossli o'ta cho'kuvchan gruntning hisobiy qarshiligi qaysi holat uchun aniqlanadi?

Hisobiy qarshilik gruntning quyidagi holatlari uchun aniqla-nadi: agarda namlanishiga ruxsat etilgan bo'lsa, u holda namlangan holatdagi grunt uchun; agarda grunt-ni zichlash yoki qotirish ko'zda tutilgan bo'lsa, u holda ushbu holat uchun ichki ishqalanish bur-chagi va solishtirma bog'lanish kuchi aniqlanadi hamda ular asosida hisobiy qarshilik R ning kattaligi hisoblanadi.

P.18.21. Barcha holatlar uchun ham o'ta cho'kuvchanlikdagi deformatsiyani hisoblash talab qilinadi?

Gruntlarning o'ta cho'kuvchanligini bartaraf qilish ko'zda tu-tilganda yoki qisman u bartaraf qilinadigan holatlar uchun o'ta cho'kuvchanlikdagi deformatsiya hisoblanadi. Bu yerda o'ta cho'kuvchanlikka qarshi tavsiya etiladigan tadbirlar yetarli bo'lmasligi mumkin.

P.18.22. Lyossli gruntlarning to'la yoki muayyan joydagi nam-lanishi nima hisobiga vujudga kelishi mumkin?

Atmosfera yog'inlari, qorning erishi, ekinlarni sug'orish hamda muhandislik kommunikatsiya tarmoqlarining nosozligi natijasida vujudga kelgan suvlarning sizishi hisobiga lyossli gruntlar namla-nadi. Pastdan esa issiq-namlik rejimining o'zgarishi natijasida yer osti suvlarining umumiy va kapillyar ko'tarilishi hisobiga ham lyossli gruntlar namlanadi.

P.18.23. O'ta cho'kuvchanlik turi qanday belgilariga ko'ra aniqlanadi?

Gruntning o'ta cho'kishi poydevor va gruntning o'z og'irligidan uzatiluvchi yuk ta'siridan vujudga keladi.

Qo'shimcha namlanish natijasida o'z og'irligi ta'sirida o'ta cho'kuvchanlik qobiliyatini namoyon etish xususiyati bo'yicha qurilish maydonining gruntlari 2 turga bo'linadi: I tur—o'ta cho'kuvchanlik qiymati 5 santimetrgacha; II tur—uning qiymati 5 santimetrdan ortiq bo'lib, asosan poydevor osti qismida vujudga keladi. Bu turlardan bino va inshootlar zaminlarini mustahkam-lashga oid tadbirlarni va poydevorlarning qulay turlarini belgilashda foydalaniladi.

P.18.24. O'ta cho'kuvchan gruntlarda qurilish ishlarini olib borishning asosiy prinsiplari nimadan iborat?

Agar lyossli gruntlarning namlanish imkoniyati bartaraf etilgan bo'lsa, u holda zamin va poydevorlarni loyihalash ishlari xuddi odatdagi gruntlardagi singari olib boriladi?

Loyihalalash prinsiplari quyidagilardan iborat:

- 1) zaminga suvlarni kirib kelishiga to'sqinlik qiluvchi suvdan himoyalash tadbirlarini qabul qilish;
- 2) gruntlarning o'ta cho'kuvchanlik xossalarini bartaraf etish;
- 3) o'ta cho'kuvchan gruntlarni kesib o'tuvchi chuqur joylashuvchi poydevorlarni qo'llash.

P.18.25. O'ta cho'kuvchan gruntlarda qurilish ishlarini olib borishda qanday konstruktiv tadbirlar qo'llaniladi?

Ushbu tadbirlardan odatda II turdagi o'ta cho'kuvchanlikka ega bo'lgan gruntlarda qurilish ishlarini olib borishda qo'llaniladi. Ular binolarning fazoviy bikrligini oshirish, ya'ni qismlarga ajratish, cho'kma choklar yordamida bo'lish, temir-beton belbog'lardan foydalanish, g'isht devorni armaturalash kabi tadbirlardan iborat.

Egiluvchan sxemali konstruksiyalar uchun, aksincha, zaminning qayishqoqligini oshirish lozim. Binolardan foydalanish davrida ularda qayta tiklash ishlarini ko'zda tutish lozim.

P.18.26. Gruntlarning o'ta cho'kuvchanlik xossalarini qanday yo'l orqali bartaraf etish mumkin?

Gruntlarning o'ta cho'kuvchanlik xossalarini quyidagicha bartaraf etiladi:

1. Gruntlarni og'ir gurzilar yordamida shibbalash orqali, mexanik shibbalashda gruntlarning strukturaviy bog'lanishlari yo'qoladi. I turdagi gruntlar uchun shibbalash asosida 1–1,5 m qalinlikka ega bo'lgan gruntning yuqorigi qatlamini o'ta cho'kuvchanlik xossasini to'la bartaraf qilishga erishiladi. O'ta cho'kuvchanlik bo'yicha, II turdagi gruntlarni yana chuqur zichlash lozim. Ushbu usulning kamchiligi shibbalash paytida kuchli tebranishning vujudga kelishidan iboratdir. Shuning uchun ushbu usulni avval qurilgan inshootlar yaqinida ehtiyotkorlik bilan qo'llash lozim.

2. Zichlangan xandaqlarda poydevorlar o'rnatish. Mazmunan, bu ham shibbalashning bir turi bo'lib, u poydevorlarni ma'lum darajada shibbalangan xandaqqa o'rnatishdan iborat. Bunda usul bo'yicha erishiladigan samara cheklangandir. Shuning uchun, ba'zan pastki qatlama shag'al qatlamini yotqizib shibbalash asosida ikki qatlamli zamin hosil qilinadi.

3. Kichik zaryadli yer osti portlatishni oldindan namlash bilan

birgalikda olib borish. Bunda grunt yuzasi bir oz o'tiradi va uni shibbalash hamda tekislash asosida qo'shimcha grunt to'kiladi. Namlash davrida unga sarflanadigan suv miqdorini shunday aniqlash lozimki, natijada gruntning namligi o'ta cho'kuvchanlikdagi boshlang'ich namlikdan yuqori bo'lsin.

4. O'ta cho'kuvchan gruntlarni qoziqlar yordamida kesib o'tish asosida. Bu usul to'g'ridan-to'g'ri gruntlarning o'ta cho'kuvchanlik xossalarini bartaraf qilmaydi. Qoqiladigan prizmatik yoki piramidasimon qoziqlar qo'llaniladi. Faqat I turdagi o'ta cho'kuvchanlik ko'rsatkichiga ega bo'lgan o'ta cho'kuvchan gruntlarnigina qoziqlar to'la kesib o'tmasligi mumkin. II turdagi o'ta cho'kuvchanlikka ega bo'lgan gruntlarda joylashgan qoziqlarga nisbatan ta'sir etuvchi gruntlarning salbiy qarshiligini hisobga olish lozim.

5. O'ta cho'kuvchan gruntlarni kimyoviy va issiqlik ta'sirida qotirish asosida. Lekin ushbu usul iqtisodiy nuqtayi nazardan eng qimmat bo'lgan usullardan biri hisoblanadi.

P.18.27. Gruntlarni o'ta cho'kuvchanligini bartaraf qilishning qaysi usuli eng oddiy hisoblanadi?

O'ta cho'kuvchanlikni yo'qotishning eng oddiy usuli shibbalashdan iborat. Lekin ushbu usulni I turdagi o'ta cho'kuvchanlikka ega bo'lgan gruntlarda qo'llash samara bermaydi.

P.18.28. Lyossli o'ta cho'kuvchan gruntlarni oldindan namlash qanday tarzda amalga oshiriladi?

Namlash ishlari grunt yuzasida va xandaqlar ichida olib borilib, namlikning kamayishiga bog'liq ravishda xandaqlarga suv quyib boriladi. Namlash jarayoni kuzatilib boriladi va gruntning namlab borilgan sari namlik bo'yicha namuna olib boriladi.

P.18.29. O'ta cho'kuvchan gruntlarda qoziqli poydevorlardan foydalaniladimi?

Ha, o'ta cho'kuvchan gruntlar qatlamini kesib o'tuvchi temir-beton qoqiluvchi qoziqlardan foydalaniladi. Agarda ular o'ta cho'kuvchanlikka ega bo'lmagan grunt qatlamlariga tayanadigan bo'lsagina, uchki qismi kengayuvchi quyma qoziqlarni qo'llash mumkin. Piramidasimon qisqa qoziqlar uncha katta qalinlikka ega bo'lmagan o'ta cho'kuvchan gruntlar mavjud bo'lganda va ularni kesib o'tsagina qo'llaniladi.

P.18.30. Gruntli va qumli qoziqlarni o'ta cho'kuvchan gruntlarda qo'llash mumkinmi?

Gruntli qoziqlar, bu kuchaytirish usuli bo'lib, ularni qo'llash natijasida qoziqli poydevorlarga ega bo'linmasdan, balki sun'iy zaminga ega bo'linadi. Ushbu qoziqlar ichidagi gruntlar loysimon va

shibbalangan gruntlardan iborat bo'lib, amalda namni o'tkazmaydi. Bu yerda qumli gruntlar qo'llanilmaydi, ya'ni ular drenaj (yer osti suvlarini yig'uvchi moslama) moslamasi hisoblanib, zamin gruntlarini namlanishiga, natijada o'ta cho'kishiga olib keladi.

P.18.31. Qanday gruntlarga ko'pchuvchan gruntlar deyiladi?

Namlik ortgan sari hajmiy kengayish xususiyatiga ega bo'lgan gruntlarga ko'pchuvchan gruntlar deb ataladi. Gruntlar ko'pchiganda ularning sirtida ko'tarilish sodir bo'ladi. Ko'pchish grunt zarrachalari atrofini o'rab turuvchi suvli plyonkalar qalinligining oshishi hisobiga sodir bo'ladi. Ushbu gruntlardagi namlik kamayganda ularning hajmi kichrayadi va qisqaradi.

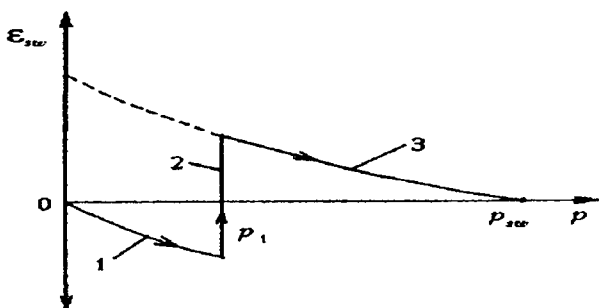
P.18.32. Ko'pchishdagi bosim nima?

Nisbiy ko'pchish odometr yordamida aniqlanadi. U namunani ko'pchishdan so'nggi va tabiiy holatdagi balandliklari ayirmasini, tabiiy holatda siqilgan ko'pchuvchan bo'lmagan grunt namunasi balandligiga nisbati orqali aniqlanadi. Ko'pchuvchan bo'lmagan gruntlarda ushbu nisbat 0,04 dan kam bo'lib, agarda u 0,12 dan katta bo'lsa, ushbu gruntlarga kuchli ko'pchuvchan gruntlar deb ataladi.

Ko'pchish jarayonida odometrdaagi grunt namunasini kengayishiga qarshilik ko'rsatuvchi bosimga ko'pchishdagi bosim deyiladi.

P.18.33. Ko'pchuvchan gruntlardan iborat bo'lgan zamin yuzasining ko'tarilishi qanday aniqlanadi?

Bu ishini amalga oshirish uchun qatlamlab jamlash usulidan foydalaniladi.



P.18.33-rasm. Ko'pchuvchan grunt nisbiy deformatsiyasi ϵ_{sw} ning bosim R ga bog'liq holda o'zgarish grafiqi: 1-tabiiy namlikdagi zichlashish; 2-namlanishdagi bosim R_1 ta'sirida ko'pchish (to'la ko'tarilish); 3-ko'pchuvchan gruntning zichlashish (R_{∞} bosim ta'sirida to'la deformatsiya nolga teng bo'ladi)

Poydevor zaminida namlanmagan grunt og'irligidan vujudga keluvchi aks ta'sir hisobga olinadi. Ko'pchish sohasining pastki chegarasini shunday qabul qilinadiki, bunda grunt og'irligidagi va tashqi kuchdan vujudga keluvchi vertikal kuchlanishning yig'indisi ko'pchish bosimiga teng bo'ladi.

P.18.34. Ko'pchishdagi bosimni bartaraf qilish uchun qanday tadbirlar qo'llaniladi?

Quydagi tadbirlar qo'llaniladi:

1) suvdan himoyalash tadbiri; 2) oldindan namlash; 3) gruntli yostiq o'rnatish; 4) ko'pchiydigan grunt qatlamini kesib o'tish.

Suvdan himoyalash tadbiri gruntlarga suvlarni yoki kimyoviy eritmalarni tushib qolishini oldini olishga xizmat qiladi. Ular suvdan himoyalash ekranlari, bino atrofida suvni qochirish yo'li, yer osti yo'li va novlar ichiga kiritilgan kommunikatsiya tarmoqlaridan iborat.

Oldindan namlash ishlari uncha katta bo'lmagan ko'pchuvchan grunt qatlami bo'yicha amalga oshiriladi va keyinchalik namlangan gruntlarni qurishdan saqlashi lozim. Namlash ishlari qum bilan to'ldirilgan maxsus quduqlar orqali olib boriladi.

P.18.35. Gruntli va kompensatsiyalangan yostiqlar nimadan iborat?

Ushbu yostiqlar grunt hajmidan o'yib olingan ko'pchuvchan gruntlarni almashtiruvchi ko'pchimaydigan gruntlardan tayyorlanadi. Ko'pchiydigan gruntlarning ko'pchishi natijasidagi sodir bo'ladigan ko'tarilish belgilanganidan katta bo'lmasligi lozim. Shuningdek, ular qutilishi mumkin bo'lgan notekis ko'tarilishni bir me'yorda saqlab turishi lozim. Kompensatsiyalangan qumli yostiqlar poydevor tovonni sathidagi ko'tarilishni bir tekisda ta'minlab beradi.

P.18.36. Ko'pchuvchan gruntlarda quriladigan bino va inshootlarda qanday konstruktiv tadbirlar qo'llaniladi?

Ushbu tadbirlarga inshootlar bikrligini oshirish usulini kiritish mumkin. Bino cho'kma choklar yordamida uzunligi 30 m dan katta bo'lmagan qisqa bo'laklarga bo'linadi, shuningdek, ularda armaturalangan belbog' hosil qilinadi. Binolar cho'kishga nisbatan notekis ko'tarilishga birmuncha sezgirroqdir. Binolar poydevori sifatida ko'pincha lentasimon va aiahida turuvchi poydevorlar qo'llaniladi. Ko'pincha poydevor tovonni ostida gruntlar tomonidan vujudga keladigan ko'tarilish kuchiga qarshi ta'sir etuvchi bosim-ning oshishi kuzatiladi. Ko'tarilishning chegaraviy qiymati chegaraviy cho'kishning 25% miqdorida belgilansa, notekislik esa notekis cho'kishning 50% i miqdorida belgilanadi.

P.18.37. Balchiq, lentasimon loylar, torfli gruntlar va torflar qanday xususiyatlariga ko'ra xarakterlanadi?

Ushbu gruntlarning farqli xususiyati ularning suvga to'yinganligi va yuqori siqiluvchanligidir. Ular strukturaviy bog'lanishlar mustahkamligini yengib o'tgandan so'ng namoyon bo'ladi. Ular tiksotrotik xususiyatlarga ega bo'ladi, ya'ni yemirilishdan (sementatsion bog'lanishlar buziladi, vaqt o'tgan sari gruntدا suv-kolloidli bog'lanishlar yuz beradi) so'ng strukturasi qayta tiklash xususiyatiga ega bo'ladi.

Ushbu gruntlar past mustahkamlikka ega, ichki ishqalanish burchagi nolga yaqin, mustahkamligi esa asosan bog'lanish hisobiga ta'minlanadi. Yomon suv o'tkazishi hisobiga ushbu gruntlardan tashkil topgan zaminlarni birinchi chegaraviy holat bo'yicha hisoblanadi.

P.18.38. Kuchli suvga to'yingan gruntlardan iborat bo'lgan zaminlarni II chegaraviy holatlar bo'yicha hisoblashda cho'kishni vaqt bo'yicha ortishini oldindan aytish mumkinmi va ularni I chegaraviy holatlar bo'yicha hisoblash talab qilinadimi?

Bo'sh noturg'un stukturali gruntlar (loyqalar, biogenli gruntlar) amalda to'la suvga to'yingan va kuchli siqiladi. Ularning cho'kishini hisoblash uchun vaqt o'tishi bilan cho'kishni ortishini aniqlashga imkon beruvchi sizish holati nazariyasining yechimini qo'llash mumkin. Bundan tashqari, ushbu turdagi gruntlar zaminini I chegaraviy holat bo'yicha hisoblash lozim. Ya'ni to'la bo'lmagan sizish holatida zaminning mustahkamligi asosan grunt zarachalarining bog'lanishi hisobiga ta'minlanadi.

P.18.39. Bo'sh gruntlarda xandaqlar barpo etishda qanday xususiyatlarni hisobga olish lozim?

Xandaq devorlarining turg'unligini ta'minlash uchun xandaq gruntlarini atmosfera yog'inlari ta'siridan, muzlashdan, turli mexanizmlar va suv bosishidan saqlash lozim. Mexanizmlar yordamida xandaqlarni qazishda buldozer belkuragini 40 sm gacha kirishini e'tiborga olish lozim. Xandaqlar chuqurligi 2 m gacha bo'lganda uning qiyalik burchagi 300 dan ortiq bo'lmasligi lozim. Foydalanish jarayonida katta miqdordagi qo'shimcha deformatsiyalarni kelib chiqishini oldini olish maqsadida grunt suvlari sathini pasaytirish lozim. Agarda gruntlar ko'pchiydigan bo'lsa, u holda ularni muzlashdan saqlash lozim.

P.18.40. Qaysi gruntlar sho'rlangan hisoblanadi va ularni xususiyatlarini qanday hisobga olish lozim?

Tarkibida sezilarli miqdordagi suvda eriydigan tuzlar mavjud bo'lgan gruntlarga sho'rlangan gruntlar deb ataladi. Ular namlanganda va ishqorsizlanganda yuk ko'tarish qobiliyati kamayadi va deformatsiyalanishi oshadi. Tuz miqdorini kamayishi hisobiga zarachalararo bog'lanish va g'ovaklik oshadi. Qo'shimcha namlanish hisobiga sho'rlanishning kelib chiqishini xarakterlovchi narsa bu suffozion siqilishdir. Uning boshlang'ich kattaligi sifatida nisbiy siqilish qabul qilinib, u umumiy siqilishning 1% ni tashkil etadi.

P.18.41. Sho'rlangan gruntlarda qurilish ishlarini olib borishda qanday tadbirlar qo'llaniladi?

Suvga to'yingan sho'rlangan gruntlarda qurilish ishlarini olib borishda qumli yostiqchalar, vertikal zovurlar va qumli qoziqlar qo'llaniladi. Kam namlangan gruntlarda gruntli yostiqchalar qo'llanilib, grunt zichlanadi va ular suvni sizib o'tishiga qarshi ekran vazifasini o'taydi. Chuqur zichlash uchun sho'rlangan gruntlarning barcha qalinligini kesib o'tuvchi gruntli qoziqlar qo'llaniladi. Chuqur qatlamlarni qo'shimcha ravishda og'ir gurzilar yordamida zichlash mumkin.

P.18.42. Sho'rlangan gruntlarda qanday turdagi poydevorlarni qo'llash tavsiya etiladi?

Unchalik qalin bo'lmagan (4 m gacha) sho'rlangan gruntlarda alohida turuvchi poydevorlar, qalinroq bo'lgan grunt qalamlarida esa qoziqli poydevorlar qo'llaniladi. Og'ir inshootlar uchun esa pastlashuvchi quduqlardan foydalanish mumkin. Poydevor materiallarini tanlashda ularni sho'r ta'sirida zanglash xususiyatiga ham e'tibor qaratish lozim. Yer osti konstruksiyalarini sho'rlash ta'siridan himoyalash uchun smola (qatron) surtiladi va bitum asosida tayyorlangan o'ramli material yopishtiriladi.

P.18.43. To'kma gruntlar qanday turlarga bo'linadi?

To'kma gruntlar inson faoliyatining ta'siri natijasida vujudga keladi. Ular tarkibi jihatidan turli jinsli bo'lib, yuqorida joylashgan qatlamlar og'irligidan va organik chiqindilarning chirishi natijasida zichlanishga uchraydi.

Ularni quyidagi uchta guruhga bo'lish mumkin: 1). rejali barpo etiladigan to'kmalar — dambalar, to'g'onlar, yo'l to'kmalari; ular gruntni to'kish va shibbalash orqali hamda gruntni yuvish orqali barpo etiladi; 2). gruntlar uyumi va sanoat ishlab chiqarish chiqitlari (bunga kul va shlam (maydalangan ruda yoki ko'mirning eng mayda ushoqlari) uyumlari kiradi), axlatxona uyumlari. Ular ishlab chiqarish va maishiy chiqitlarni tartibsiz ravishda tashlanishi hisobiga sodir bo'ladi.

P.18.44. To'kma gruntlarning erkin holatda to'la zichlanishiga qancha vaqt talab qilinadi?

Rejali asosda barpo etilgan to'kmalar grunt turlariga bog'liq ravishda quyidagi muddatlar bo'yicha erkin holatda zichlanishga erishadi: loysimon gruntlar 5 yilgacha, kullar 10 yilgacha va loysimon gruntlardan iborat bo'lgan axlat uyumlari esa 30 yilgacha.

P.18.45. To'kma gruntlar qaysi guruh chegaraviy holatlar asosida hisoblanadi?

To'kma gruntlar har ikki chegaraviy holatlar, ya'ni I va II chegaraviy holatlar asosida hisoblanadi.

P.18.46. To'kma gruntlarda qanday turdagi poydevorlar qo'llaniladi?

To'kma gruntlarda qoqiluvchi va burg'ilab quyiladigan qoziqlardan foydalanish maqsadga muvofiq. Shuningdek, xandaqlarni shibbalash usuli qo'llaniladi.

P.19. DINAMIK TA'SIR OSTIDA ISHLAYDIGAN POYDEVORLAR

P.19.1. Inshootlarga ta'sir etadigan dinamik ta'sirlarni qanday sabablar vujudga keltiradi?

Buning sabablari quyidagicha bo'lishi mumkin: gruntlarni shibbalash asosida zichlash hisobiga; shpunt va qoziqlarni qoqish hisobiga, muvozanatlashmagan aylanuvchan qismlarga ega bo'lgan mashina (kompressor) va mexanizmlarni ishlashi asosida; yog'och tilimsh dastgohlaridan; metall qirqish uskunalaridan; qoziq qoqadigan moslama (kopyor)lardan; un tegirmonlarining ishlashi ta'siridan; yer osti va yer usti transportlari harakatidan; shamol esishidan; seysmik ta'sirlardan; portlash ishlarini olib borish ta'siridan va h.k.

P.19.2. Tebranishlar qanday turlarga bo'linadi?

Tebranishlar erkin va majburiy tebranishlarga bo'linadi: Erkin tebranishda tebranish manbai tebranayotgan muhit yoki jismning ichida joylashgan bo'lib, natijada turg'un muvozanat holatidan og'ish sodir bo'ladi. Majburiy tebranishlar tashqi ta'sir natijasida vujudga keladi. Agarda majburiy tebranishlarning davri tebranish manbasining davri bilan bir xilda bo'lsa, u holda ushbu tebranishga turg'un tebranish deb ataladi.

P.19.3. Titratish va zarb hisobiga sodir bo'ladigan hamda seysmik kuch ta'sirlari bir-biridan nimasi bilan farq qiladi?

Titratish ta'siridagi kuchlar garmonik qonuniyat bo'yicha

o'zgaradi. Bunga muvozanatlashmagan massaga ega bo'lgan mashinalarning aylanishini misol keltirish mumkin. Zarbli kuchlar bir marta va ko'p marotaba takrorlanuvchi qisqa muddat ta'sir etuvchi kuchlar (impulslar)ga egaligi bilan farqlanadi. Ushbu ta'sirlar qoziqlar qoqishda va temirchilik bolg'asini harakati natijasida vujudga keladi. Seysmik kuchlar yer silkinishi natijasida hosil bo'ladi.

P.19.4. Sistemaning erkin tebranishi uchun nima xarakterli?

Sistemaning xususiy tebranishi uning erkin tebranishi hisoblanadi. U konstruksiyalarning parametri va bikrligi orqali aniqlanadi. Atrof-muhitning qarshiligi hisobiga ularni so'nishi kuzatiladi, ya'ni boshlang'ich impuls energiyasining yutilishi sodir bo'ladi. Ushbu tebranishlar doimo so'nuvchan bo'ladi.

Energiyaning yutilishi natijasida tebranish amplitudasining kamayishi sodir bo'ladi.

P.19.5. Majburiy tebranishlar uchun nima xarakterli?

Agar tebranayotgan sistema doim qo'zg'atuvchi kuch ta'siri ostida bo'lsa, sistemaning bunday tebranishi majburiy tebranish deb ataladi. Ular qo'zg'aluvchi kuchlar ta'sir etayotgan vaqt davomida so'nmaydi. Ular tebranayotgan sistemaning parametrlariga va qo'zg'atuvchi kuchning o'zgarish qonuniyatiga bog'liq bo'ladi.

P.19.6. Qanday tebranishga davriy va garmonik tebranish deb ataladi?

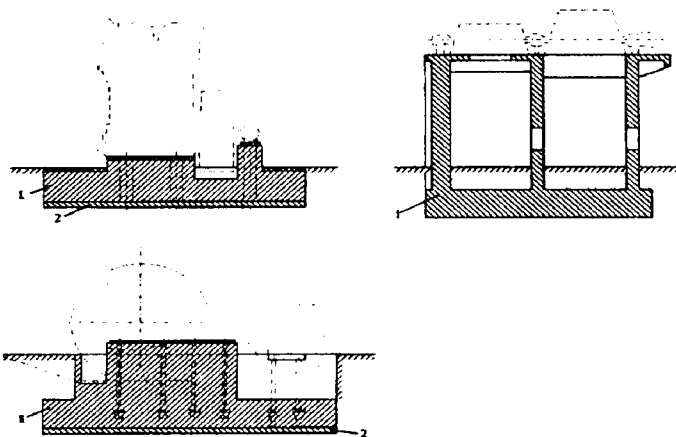
So'nmaydigan tebranishlarga davriy tebranishlar deb ataladi, ularning grafigi davr deb ataluvchi bir xil vaqt oralig'ida takrorlanadi. Sinus yoki kosinus funksiyalari orqali ifodalangan davriy tebranishlarga garmonik tebranishlar deb ataladi. Tebranish davri, bu bitta to'la tebranish uchun kerak bo'ladigan vaqtdir. Tebranish chastotasi—birlik vaqt ichida sodir bo'ladigan tebranishlar soni hisoblanadi. Sistemaning muvozanat holatidan eng katta og'ish qiyamatiga tebranish amplitudasi deb ataladi. Tebranish masofasi (razmax), bu ikkita amplitudaga teng. So'nish dekrementi (yoki so'nshi koeffitsiyenti) tebranishning so'nish tezligini xarakterlaydi. Dekrement, bu ikkita ketma-ket (avvalgi va keyingi) tebranish amplitudalari nisbatining natural logarifmiga teng.

P.19.7. Rezonans deb nimaga aytiladi va u qanday sodir bo'ladi?

Agarda sistemaning erkin tebranish chastotasi uning majburiy tebranishlar chastotasi bilan mos kelib qolsa, rezonans sodir bo'ladi. Bu holatda barcha sistemaning tebranish amplitudasi oshadi va ba'zan esa birdaniga oshib ketadi.

P.19.8. Dinamik ta'sirlar mavjud bo'lganda qanday poydevor turlaridan foydalanish tavsiya etiladi?

Bu holatda sayoz joylashgan va qoziqli poydevorlardan foydalanish tavsiya etiladi. Ular quyma, yig'ma-quymali va yig'ma shaklda bo'lishi mumkin. Ushbu poydevorlarga jihozlardan tushayotgan statik kuchlarning miqdori uncha katta bo'lmaydi. Amalda plitalar yoki bloklar ko'rinishidagi massivli poydevorlar, poydevor plitalari bilan bog'langan bo'ylama va ko'ndalang devorli poydevorlar va poydevor plitasiga o'rnatadigan baland plitalar, to'sin va ustundan iborat bo'lgan fazoviy konstruksiya ko'rinishidagi ramali poydevorlar qo'llaniladi. Katta yuk ta'sir etuvchi zarbli kuch ta'sirida ishlovchi mashinalar uchun massivli poydevorlar qo'llanilsa, boshqalari uchun esa vazni yengillashtirilgan poydevorlar qo'llaniladi (P.19.8-rasm).



P.19.8-rasm. Mashinalar ostiga poydevorlar o'rnatish namunalari:

a-vertikal kompressor osti poydevori (rejadagi o'lchami $3 \times 4,2$ m bo'lgan plita); b-gorizontal kompressor osti poydevori (rejadagi o'lchami $4,4 \times 7,6$ m bo'lgan va 2 m chuqurlikka o'rnatilgan plita); motorli generator ostiga o'rnatilgan devorli massivli poydevor ($6,3$ m balandlikda joylashgan, rejadagi o'lchami $4 \times 7,9$ m bo'lgan plita):
1-plita; 2-tayyorlangan asos.

P.19.9. Dinamik kuch hosil qiluvchi jihozlarning poydevorlarini bino poydevorlaridan ajratish kerakmi? Agarda ajratish lozim bo'lsa, u qanday amalga oshiriladi?

Poydevorlar odatda har bir alohida mashina yoki mashinalar guruhi ostiga loyihalanadi. Binolarning poydevori mashinalar poydevoridan choklar yotdamida ajratiladi. Mashina va mexanizmlar ostida titrashdan himoyalovchi va tebranish impulslerini yutuvchi turli moslamalarni qo'llash maqsadga muvoqdir.

P.19.10. Agarda mashinalar poydevorining zamini bo'sh gruntlardan iborat bo'lsa, qanday tadbirlar qo'llaniladi?

Agar mashina poydevorlari ostida qalinligi 1,5 m gacha bo'lgan bo'sh gruntlar mavjud bo'lsa, u holda ularni mustahkam grunt bilan almashtiriladi. Agarda kattaroq qalinlikdagi bo'sh gruntlar bo'lganda, ular qotiriladi yoki qoziqli poydevorlar qo'llaniladi. Odatda poydevorlarning to'voni rejada to'g'ri to'rtburchakli shaklda bo'ladi, qo'shni poydevorlarni esa bitta sath asosida joylashtirish lozim.

P.19.11. Poydevor to'voni ostidagi berilgan o'rtacha bosimning qiymati qanday tarzda tekshiriladi?

Poydevor to'voni ostidagi o'rtacha bosim oddiy usul bilan hisoblangan hisobiy qarshilik R dan kichik bo'lishi lozim. Hisobiy qarshilik ikkita kamaytiruvchi koeffitsiyentga ko'paytirilgan bo'lib, ularni biri grunt turiga bog'liq, ikkinchisi esa mashina turiga bog'liq. Ushbu ko'paytma 1 dan 0,35 gacha oraliqda o'zgaradi.

P.19.12. Faqat vertikal qo'zg'aluvchan tebranayotgan «poydevor-zamin» sistemasi qaysi tenglama asosida ifodalanadi?

Bu oddiy ikkinchi tartibli differensial tenglamadan iborat:

$$m \frac{d^2 z}{dt^2} + B_z \frac{dz}{dt} + K_z \cdot z = F_z \cdot \sin \omega t$$

bu yerda, m —barcha sistemalarning massasi; V_z —zaminning vertikal tebranishdagi yutish koeffitsiyenti; z — z o'qi bo'ylab vertikal yo'nalishdagi ko'chish kattaligi; t —vaqt; K_z —vertikal tebranishdagi zaminning bikrlik koeffitsiyenti; ω —mashinalarning aylanishdagi burchak tezligi, $\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T}$; f —majburiy tebranishlar chastotasi; T —tebranish davri; F_z —vertikal ravishda yo'nalgan kuch; ushbu tenglamada $B_z \frac{dz}{dt}$ va K_z lar zamin reaksiyasining yutuvchi va qayishqoq qismlariga mos keladi.

P.19.13. Poydevorlar tebranishlari haqidagi masalani yechishda, odatda, nechta erkinlik darajalari qaraladi?

Umumiy sxemada hammasi bo'lib 6 ta erkinlik darajasi mavjud. Qisqartirilgan holatda uchta erkinlik darajasi qaraladi: vertikal va gorizontal yo'nalishdagi ko'chish, shuningdek, vertikal tekislikdagi aylanishlar.

P.19.14. Zilzila ta'sirida yer yuzida qanday tebranishlar kuza-tiladi?

Yer yuzasida zilzila ta'sirida vertikal va gorizontal tebranishlar vujudga keladi. Epitsentrga yaqinroq joyda vertikal tebranishning ta'siri ko'proq bo'ladi, undan uzoqlashgan sari u gorizontal tebranishga nisbatan tez so'nadi. Shuning uchun epitsentrdan uzoqlashgan sari gorizontal tebranishlar ko'proq ta'sir ko'rsatishni boshlaydi.

P.19.15. Seysmik ta'sirlarni baholashning qanday shkalasidan foydalaniladi?

Hozirda seysmik ballni hisoblashning 12 balli shkalasidan foydalanilmoqda. 7 balldan kichik bo'lgan qurilish maydonlarida seysmiklik hisobga olinmaydi. Seysmikligi 9 balldan yuqori bo'lmagan qurilish maydonlarida bino va inshootlarni qurishga ruxsat etiladi. Qurilish maydonining seysmikligi hudud hamda aholi yashash joyining seysmikligiga, shuningdek, grunt turi va uning holatiga bog'liq bo'ladi.

P.19.16. Seysmiklik xossalari ko'ra gruntlarni qanday toifalarga bo'lish mumkin?

Quyidagi uchta toifaga bo'lish mumkin:

Birinchi toifa, bu eng turg'un gruntlar bo'lib, ularga: qoya, zich yirik toshli, doimiy muzlaydigan, qattiq muzlaydigan gruntlar kiradi.

Ikkinchi toifaga nuraydigan qoya gruntlari, o'rtacha yiriklikdagi qumlar, kam namlangan o'rtacha zichlikdagi mayda qumlar, qayishqoq loysimon gruntlar va boshqalar kiradi.

Uchinchi toifaga g'ovak qumlar, eruvchan doimiy muzlaydigan gruntlar kiradi

Ushbu toifalarning ortishi bilan qurilish maydonining seysmiklik darajasi oshib boradi.

P.19.17. Zilzila xavfi mavjud bo'lgan hududlardagi poydevorlarning o'lchamlari avvaldan qanday aniqlanadi?

Dastlabki poydevorlar o'lchamlarini asosiy yuklarni jamlash asosida deformatsiya bo'yicha aniqlashga ruxsat etiladi. Lekin yakuniy hisoblash ishlarida birinchi chegaraviy holatlar (yuk ko'tarish

qobiliyati) bo'yicha hisoblash lozim. Yuk ko'tarish qobiliyati bo'yicha hisoblash ishlari mumkin bo'lgan siljish va ag'darilishga nisbatan olib boriladi.

P.19.18. Poydevor tovonining qo'yilish chuqurligini tanlashga qurilish maydonining zilzilabardoshligi ta'sir qiladimi?

I va II toifali gruntlarda joylashgan poydevorlarning qo'yilish chuqurligi noseysmik hududlardagi singari qabul qilinadi. III toifadagi gruntlar uchun esa yer osti suvlari sathini pasaytirish, yerto'la xonalarining gruntlarini mustahkamlash tavsiya etiladi hamda binolarning konstruksiyalari kuchaytiriladi.

P.19.19. Seysmik ta'sir ostidagi sayoz joylashgan poydevorlarni hisoblashda reaktiv bosim epyuralari qanday ko'rinishga ega bo'ladi?

Seysmik ta'sir ostidagi chegaraviy bosimlarning epyurasi qurilish maydonining ballik darajasiga bog'liq holda to'g'ri to'rtburchak yoki trapetsiya shaklida qabul qilinishi mumkin. Hisoblash ishlariga eksentrisitetning nisbiy chegaraviy qiymati deb nomlanuvchi tushuncha kiritiladi. Seysmik kuchlarga hisoblashda poydevor tovonini grunt dan qisman uzilishiga yo'l qo'yiladi.

P.19.20. Zilzila xavfi mavjud bo'lgan hududlarda qoziqli poydevorlarni qanday chuqurlikka o'rnatish tavsiya etiladi va ularni qanday turdagi gruntlarga tayanishiga ruxsat etilmaydi?

Qoziqlar uchini qoya va yirik toshli gruntlar, zich va o'rtacha zichlikdagi qumlar, qattiq, yarim qattiq va dag'al yumshoq loylardan iborat bo'lgan grunt qatlamlariga tayanishiga ruxsat etiladi. Qoziqlarni g'ovak suvga to'yingan qumlar, mayin yumshoq va oquvchan yumshoq loysimon grunt qatlamlariga tayanishiga ruxsat etilmaydi. Qoziqning gruntga kirish chuqurligi 4 m dan kam bo'lmasligi lozim.

P.19.21. Seysmik mustahkam poydevorlarni loyihalash uchun qanday muhim tavsiyalarni berish mumkin?

Zilzila sodir bo'ladigan hududlarda lentasimon, kesishuvchi lentadan iborat bo'lgan va plitali poydevorlardan foydalanish maqsadga muvofiq. Poydevor oralaridagi choklar armatura to'rlari yordamida kuchaytiriladi hamda alohida turuvchi poydevorlar o'zaro to'sinlar yordamida bog'lanadi. 9 qavatdan baland bo'lgan binolarning yerto'la qismi quyma shaklda quriladi. Shuningdek, poydevor qismlarida seysmik kuchlarni kamaytiruvchi maxsus tiqinlar va so'ndiruvchi vositalar qo'llanilishi mumkin.

P.20. POYDEVORLARNI QAYTA TIKLASH

P.20.1. Poydevorlarni qayta tiklanishini keltirib chiqaradigan asosiy sabablar nimadan iborat?

Ular quyidagilardan iborat:

1). zamin gruntlari xossalarining o'zgarishi. U zamin gruntlarining gidrogeologik shart-sharoitlari (yer osti suvlari sathining o'zgarishi, ularni agressivligi, gruntlarni ishlab chiqarish korxonalarining chiqitlari bilan ifloslanishi va h.k.) ning o'zgarishi natijasida sodir bo'lishi mumkin;

2). zamin gruntlari xossalarining yomonlashishi, loyihalash va poydevorlarni tiklash jarayonidagi yo'l qo'yilgan xatoliklar natijasida yo'l qo'yilishi mumkin bo'lmagan deformatsiyalarning rivojlanishi;

3). avvaldan qurilgan va yangi qurilayotgan bino va inshootlar yaqinida xandaq va chuqurlar kovlash, kommunikatsiyasi tarmoqlarini o'rnatish; avvaldan mavjud bo'lgan poydevor atrofida qo'shimcha notekis cho'kish va siljishni keltirib chiqaruvchi qurilish ishlarini olib borish; qoziqni qoqishda va shpuntni titratib kiritishdagi zaminga ta'sir etuvchi dinamik kuchlar.

P.20.2. Mavjud va qo'shimcha tiklanadigan poydevorlarni hisoblash prinsiplari bir-biridan qanday farq qiladi?

Qayta tiklanishi lozim bo'lgan mavjud poydevorlar yuqoridagi qirg'og'iga va poydevor tovonni sathiga nisbatan tushayotgan yuklar ta'siriga hisoblanadi. So'ngra poydevor materialini mustahkamlikka nisbatan hisoblab tekshiriladi hamda oddiy usul yordamida gruntning hisobiy qarshiligi tekshiriladi. Ushbu hisoblar asosida poydevorlarni kuchaytirish masalasi hal qilinadi. So'ngra poydevorlarni deformatsiya va notekislikka nisbatan tekshiriladi.

P.20.3. Qayta ta'mirlangandan so'ng mavjud poydevorlar zaminiga ta'sir etayotgan yo'l qo'yilishi mumkin bo'lgan bosimni qanday tarzda aniqlash tavsiya etiladi?

Bu holatda poydevor tovonni ostiga tushayotgan yo'l qo'yilishi mumkin bo'lgan bosim, odatda gruntning hisobiy qarshiligi orqali cheklanadi. Gruntning hisobiy qarshiligi R formulalar asosida va QMQ tavsiyalari asosida aniqlanadi. Yangi topiladigan hisobiy qarshilikning qiymati R ga nisbatan katta bo'ladi. Chunki, mavjud inshootdan uzatiluvchi yuklar ta'siri ostidagi gruntlar qo'shimcha va uzoq muddatli zichlanishga uchraydi. Shuning uchun R kattalik qiymati birdan katta bo'lgan koeffitsiyentlarga ko'paytiriladi. Lekin $R=R$ bosim ta'sirida hisoblangan cho'kish va chegaraviy

cho'kish S_u lar nisbati cheklanadi. Bu yerda cheklash sifatida S_r/S_u nisbat qabul qilinadi. Ushbu nisbatni ortishi bilan R ning qiymatini oshishini keltirib chiqaruvchi koeffitsiyentning miqdori kamayadi.

P.20.4. Sement qorishmasini yuborish orqali poydevorni mustahkamlashning mohiyati nimadan iborat?

Buning uchun poydevor tanasida parmalash asosida teshik hosil qilinadi va unga mayda teshikchalarga ega bo'lgan quvur o'rnatiladi. Ushbu teshiklar orqali bosim ostida sement qorishmasi yuboriladi. Agarda poydevorning pastki qismi kuchli darajada zichlashgan bo'lsa, u holda ehtiyotkorlik bilan tag qismi ochiladi hamda yangi blokni uning ostiga kiritiladi yoki yemirilgan ostki qismini almashtirish maqsadida betonlanadi.

P.20.5. Poydevorni mustahkamlashga xizmat qiluvchi temir-beton halqa nima?

U poydevorni betonlashdan iborat bo'lib, bunda armaturadan ham foydalaniladi va eski poydevorni sement qorishmasi yordamida suvaladi hamda ankerlar yordamida halqani uning tanasiga kiritib mahkamlanadi.

P.20.6. Poydevorlarni kengaytirish qanday tarzda amalga oshiriladi?

Agarda hisobiy qarshilik poydevor tovonni ostidagi o'rtacha bosimdan kichik bo'lsa, u holda poydevor tovonni kengaytiriladi. Tovoni kengaytiriladigan poydevor bilan bir safda qo'yiladigan maxsus bloklar poydevorga qo'yma holda birlashtiriladi. Yangidan qo'yiladigan blok yordamida zamin gruntini oldindan siqish maqsadga muvofiq. Bu holda yukning oshirilishi hisobiga (masalan, ustiga yuk qo'yilishi natijasida) poydevorning barcha tovonlari bir tekisda ishlashga kirishadi. Ta'sir yuki yanada oshib ketadigan bo'lsa, u holda bino ostiga plitalar o'rnatiladi. Ushbu plitalarni mavjud poydevorlar tovonidan birmuncha yuqoriroqqa o'rnatiladi va devor ichiga kiritiladi. Shuningdek, qo'shimcha ravishda maxsus tayanchlar ham o'rnatilishi mumkin.

P.20.7. Qanday qilib poydevorlar qoziqlar yordamida mustahkamlanadi?

Mavjud poydevorlarni ular ostiga qoziqlarni kiritish hisobiga kuchaytirilishi mumkin. Qoziq qoqish hisobiga poydevorlarda shikastlanish holati yuz berishi mumkin, u holda qoziqlarni bosim ostida kiritiladi. Ko'pincha poydevorlarni kuchaytirish ishlari quyma qoziqlardan foydalaniladi. Shuningdek, parmalash asosida qorishma yuborib o'rnatiladigan qoziqlardan ham foydalaniladi.

Buning uchun mavjud poydevor ostidagi gruntga qiya holatda quduqlar kovlanadi va uning ichi beton qorishmasi yordamida to'ldiriladi.

P.20.8. Zaminlarni mustahkamlashning qanday usullari mavjud?

Zaminlarni mustahkamlashning quyidagi usullarini tavsiya etish mumkin:

- qiya va karstlangan grunt yoriqlariga suyultirilgan sement qorishmasi yuborish;

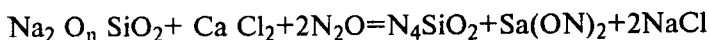
- bir yoki ikkita tarkibli qorishma yuborish orqali suyuq sopol yordamida qotirish, shuningdek, o'ta cho'kuvchan va qumli gruntlarni gaz yuborib suyuq sopol yordamida silikatlash;

- qumli gruntlarni sun'iy mumlash asosida qotirish (ushbu usul juda kam qo'llaniladi), shuningdek, gruntlarni qotirishning boshqa usullari.

P.20.9. Suyuq sopol yordamida qotirish usulining mohiyati nima-dan iborat?

Sizish koeffitsiyenti 2–80 m/kun bo'lgan qumli gruntlar ikki qorishmali usul asosida, ya'ni suyuq sopol qorishmasi yuborish orqali qotiriladi. Bu usulni rus professori B.A.Rjanitsin tomonidan 1930–yilda ishlab chiqilgan.

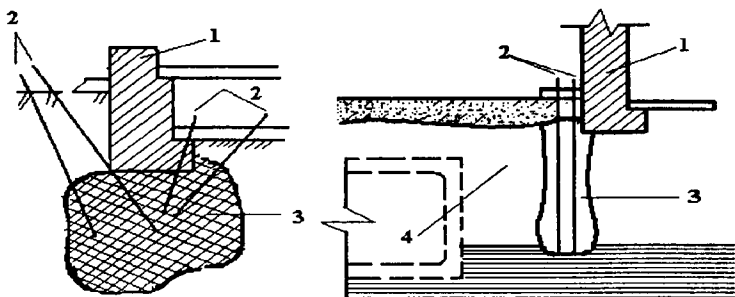
Bu usulda grunt g'ovaklariga suyuq shisha $\text{Na}_2\text{O}_n\text{SiO}_2$ bilan kalsiy xlor CaCl_2 aralashmasi suyuq holida yuboriladi. Bu ikkala modda aralashmasi grunt bo'shliqlarida tez qotuvchan xususiyatga ega bo'lib, qattiq modda — gel kremniy kislotasini N_4SiO_2 hosil qiladi, ya'ni quyidagi kimyoviy jarayon ro'y beradi:



Sizdirish koeffitsiyenti kecha-kunduzda 5 metrdan kam bo'lgan mayda qum va changsimon gruntlarni mustahkamlashda kalsiy xlor o'rniga fosfor kislotasidan N_3RO_4 foydalaniladi. Bu esa grunt-da ma'lum darajada bog'lanish kuchini hosil qiladi (P.20.9-rasm).

Suyuq sopol qorishmasini gruntga yuborish jarayoni sementlash usulidagidek maxsus moslamalar yordamida olib boriladi. Bunday moslamalar ostki qismlaridagi teshiklarning o'lchami 1–1,5 m ni tashkil etadi.

Suyuq sopol qorishmalari yordamida gruntning qotish ko'lamini 0,4–1 metrni tashkil etadi. Qorishma yuboruvchi moslamani 15–20 metr chuqurlikkacha tushirish mumkin.



P.20.9-rasm. Poydevor zaminini suyuq sopol yordamida qotirish:
 (a), yer osti inshootlarini qurish davrida; (b) poydevorlarini hi-
 moyalash sxemalari; 1-poydevor; 2-in'ektorlar; 3-qotirilgan soha;
 4-ya'ni barpo etilayotgan yer osti inshooti.

P.20.10. Avval mavjud bo'lgan bino va inshootlar yaqinida qurilish ishlarini olib borishda cho'kishga nisbatan qanday qo'shimcha talablar qo'yiladi?

Tajribalar, balandroq bo'lgan binolar yaqinida kam qavatli binolarning qurilishi oqibatida mavjud baland binolarning sezilarsiz shikastlanishiga uchraganligini ko'rsatdi. Aksincha holatda esa, ya'ni kam qavatli binolar yaqinida baland binolarning barpo etilishi munosabati bilan kam qavatli binolarning shikastlanishi vujudga keladi.

Mavjud bino va inshootlar yaqinida yangi qurilish ishlarini olib borishda ularni cho'kish ehtimolligini hisoblash lozim. Hisoblash uchun quyidagi bog'liqlikka amal qilish lozim:

QMQ bo'yicha $S < S_u$ va undan tashqari $S_{ad} \leq S_{ad,u}$ bo'lishi lozim. Ya'ni mavjud binolar ta'siridan zaminning yuklanishi hisobiga vujudga kelayotgan qo'shimcha bosim S_{ad} birgalikdagi qo'shimcha chegaraviy bosim $S_{ad,u}$ dan kichik bo'lishi lozim. Bunda binolarning toifalari deb nomlanuvchi tushuncha qo'llaniladi. Ya'ni qo'shimcha deformatsiyaning vujudga kelish xavfi mavjud binolarning holatiga bog'liq bo'ladi. Agarda $S < S_u$ lekin $S_{ad} > S_{ad,u}$ bo'lsa, u holda maxsus tadbirlar (konsolli poydevorlar, ajratuvchi shpunlar qo'llash va sh.o') qo'llash tavsiya etiladi.

P.20.11. Agarda mavjud bino va inshootlarga yaqinida qurilish ishlari olib boriladigan bo'lsa, qanday shartlarga amal qilish lozim?

Agarda mavjud bino va inshootlar yaqinida ularga zich holatda qurilish ishlari olib borilayotgan hamda ular poydevor tovonlari-ning qo'yilish chuqurligi o'zaro mos keladigan bo'lsa, u holda,

mavjud poydevorlarning devoriga qadab maxsus tadbirlarsiz xandaq qazish umuman mumkin emas.

Ushbu holatda qurilish ishlari bir necha qamrovlar asosida olib boriladi. Bunda keyingi qamrovdagi ishlar faqat avvalgi qamrov ichida poydevorlar o'rnatilgandan so'ng amalga oshiriladi.

Agarda yangi poydevorning qo'yilish chuqurligi avvalgi poydevorlarga nisbatan kattaroq bo'lsa, u holda shpuntli to'siq yoki «grunt»dagi devor»dan foydalaniladi. Bu holatda grunt osti suvlarini pasaytirishga ehtiyotkorlik bilan yondashish lozim, aks holda qo'shimcha cho'kish vujudga kelishi mumkin. Yonma-yon joylashadigan binolar uchun bir xil turdagi poydevorlardan foydalanish maqsadga muvofiq.

ALFAVITLI KO'RSATKICH

I QISM

A

Ajraladigan va ajralmas yechimlar G.13.18

Aylanma silindrik yuza usuli G.12.14

Aktiv bosimni hisoblashning Kulon qonuni G.14.12; G.14.4

B

Bikr poydevorning qiyshayishi G.9.22

Bikr shtamp, poydevor ostidagi zo'riqish G.8.12

Birlamchi va ikkilamchi holatdagi sizish koeffitsiyenti G.10.22

Bosim gradienti G.5.4

Bosh zo'riqishlar G.8.4

G

Gidrodinamik bosim G.5.6

Gruntning yumshoqlik ko'rsatkichi G.3.17; G.3.18

Grunt qobirg'asining siljuvchanligi G.10.19

Grunt zarrachalarining solishtirma og'irligi G.3.3; G.3.5; G.3.8

Grunt massivining o'z og'irligidan hosil bo'lgan zo'riqishi G.6.1

Grunt xossalari xarakteristikalar G.3.22

Grunt dagi gazlar G.2.13

Grunt dagi suv G.2.12

Gruntlar G.2.7; G.2.14

Gruntlar mexanikasi fani oldiga qo'yilgan vazifalar G.1.3

Gruntlarga nisbatan dinamik ta'sir G.16.1; G.16.2

Gruntlarning siqiluvchanligi G.4.1.

Grunt ni vibrozichlash G.16.7

Grunt ni zondlash G.3.21

Gruntning aktiv bosimi G.14.4; G.14.12

Gruntning namligi G.3.9

Gruntning solishtirma og'irligi G.3.2; G.3.5; G.3.7

Gruntning strukturasi G.2.9

Gruntning teksturasi G.2.10

Guk qonuni G.4.6

D

Darsi qonuni G.5.5

Deformatsiya modulini hisoblash G.9.13

Yo

Yonboshlagan qiyalik G.15.10

Yon tomon bosim koeffitsiyenti G.4.8; G.6.4

Yonma-yon joylashgan poydevorlarning o'zaro ta'siri G.9.11

J

Jamlangan kuchdan hosil bo'lgan zo'riqish epyurasi G.7.8;
G.7.14; G.7.1; G.7.2; G.7.3

Z

Zamin G.1.5

Zamin gruntlarining deformatsiyalanish fazalari G.12.4; G.12.5

Zaminga qo'yilgan kuchdan hosil bo'lgan epyura G.9.1.

Zarrachalararo bog'lanishlar G.2.11

Zichlanish qonuni G.4.4

Zichlik — zichlik indeksi G.3.16

Zo'riqish izoliniyasi G.8.5

I

Inshootlarni ag'darilishi G.12.18

Ichki ishqalanish burchagi G.11.5; G.11.13

Ishonchlilik koeffitsiyenti G.12.16

Y

Yirik toshli grunt G.2.15; G.3.14

K

Kvadrat, to'g'ri to'rtburchak va tasma shaklidagi yuzaga ta'sir
etuvchi bir tekis taqsimlangan zo'riqish G.8.10

Kompression egri chiziq G.4.3

Kritik g'ovaklik G.11.3

Kulon qonuni G.11.4; G.11.9; G.11.10; G.11.11

Kulon va Mor diagrammasi G.11.4; G.11.9; G.11.10; G.11.11

L

Lode parametri G.11.18

Loysimon grunt uchun yopiq sistema G.11.7

M

Monand qatlam usulida bosim epyurasi G.9.19

Monand qatlam — cho'kishni hisoblash G.9.15; G.9.16

Mor va Kulonning mustahkamlik sharti G.11.12

Mor mustahkamlik sharti G.11.14; G.11.10

Muallaq holatdagi gruntning solishtirma og'irligi G.3.12

Mustahkamlik xarakteristikasi G.11.19; G.11.15

O

Odometr G.4.2

P

Parrakli moslama G.11.20

Passiv bosim G.14.5

Plastik deformatsiya sohasi G.12.10
 Poydevor G.1.6
 Poydevorlar — qo'yilish chuqurligi bo'yicha bo'linishi G.12.2
 Portlatishlar, ularni gruntga ta'siri G.16.5; G.16.6
 Pressiometr G.4.12
 Puasson koeffitsiyenti G.4.7
 Puzirevsk - Gersevanov formulasi G.12.9
S
 Seysmik ta'sirlar G.16.8
 Siquvchanlik koeffitsiyenti G.4.5
 Siquvchanlik xarakteristikallari G.4.1; G.4.10
 Siquvchi qatlam G.9.8; G.9.1
 Sizish jarayoni nazariyasi G.10.4; G.10.7; G.10.8
 Sizish jarayoni nazariyasining chegaraviy va boshlang'ich shart-
 lari G.10.13; G.10.14
 Sizish jarayoni tenglamasi G.10.10; G.10.11
 Sizish jarayoni tenglamasini yechishning Fure metodi G.10.12
 Sizish jarayoni tenglamasini chiziqlashtirish G.10.9
 Sizish holati koeffitsiyenti G.10.10
 Siljuvchanlik G.10.20
 Siljuvchanlik yadrosi G.10.21
 Solishtirma bog'lanish G.11.13; G.14.9
 Sochiluvchan muhit chegaraviy muvozanat nazariyasi G.13.4;
 G.13.13; G.13.20
 Sohaning maksimal va minimal kuchlanganlik holatlari
 G.13.15
 Stabilometr G.4.9
 Suv bosimi G.5.1; G.5.3
 Suvga to'yinish koeffitsiyenti - namlik indeksi G.3.11
T
 Tabiiy sharoitda joylashgan gruntning yon tomon bosim koef-
 fitsiyenti G.6.3; G.6.4
 Teng tarqalgan kuchdan hosil bo'lgan zo'riqish epyurasi G.8.6;
 G.8.9; G.8.10
 Tik qiyalik G.13.23
 Tirgovuch devorga nisbatan grunt bosimi G.14.18
 Tirgovuch devorlar G.14.1; G.14.2
 Tirgovuch devorlarga nisbatan bosim epyurasi G.14.8
 Tirgovuch devorni gruntga yuklash G.14.16
 Tog' jinslari G.2.1
 Transport harakatidan hosil bo'ladigan ta'sir G.16.10

- To'g'ri qirqilishga tekshirish G.11.16
 To'la suvga to'yingan grunt modeli G.10.3
 To'la, effektiv, neytral, g'ovakdagi bosim G.11.8
F
 Fizik xarakteristikalar G.3.1
 Fizik xossalr ko'rsatkichlarining xatoliklari G.3.26
 Fizik xossalarning hisobiy xarakteristikalari G.3.25
Ch
 Chegaraviy muvozanat nazariyasida muhandislik masalalari G.13.22; G.13.20
 Chegaraviy muvozanat nazariyasidagi muhim nuqta G.13.20
 Chegaraviy muvozanat nazariyasining to'g'ri va teskari masalasi G.13.11; G.13.22; G.13.20
 Chegaraviy muvozanat sharti G.13.1
 Chegaraviy turg'un qiyalik G.15.6; G.13.25
 Chiziqli deformatsiyalanuvchi jismlarning asosiy qonunlari G.6.8; G.6.9 G.6.10; G.6.7
 Cho'kindi tog' jinslari G.2.3
 Cho'kish bosimi G.9.4
 Cho'kish darajasi G.10.16
 Cho'kish nazariyasida vaqt omili G.10.15
 Cho'kishni hisoblashning qatlamlab jamlash usuli G.9.5; G.9.6
 «Cho'kish — yuklama» egri chizig'i G.9.3
 «Cho'kish-vaqt» grafigi G.12.3
Sh
 Shtamp yordamida sinash G.4.11
E
 Egiluvchan tirgovuch devor G.14.19
 Elastiklik nazariyasi — asosiy qoidalar G.6.7
 Elastiklik nazariyasi — Sen-Venan prinsipi G.7.17
Yu
 Yuk ko'tarish qobiliyatini aniqlashning Prandtl sxemasi G.12.11
 Yuk ko'tarish koeffitsiyentlari G.12.13
 Yumshoqlik soni G.3.17; G.3.18
Ya
 Yakuniy qalinlikka ega bo'lgan qatlam-cho'kishni hisoblash G.9.14
 Yarim tekislikka ta'sir etuvchi jamlangan kuchlar G.7.1; G.7.2; G.7.3; G.7.4; G.7.6

Yarimfazodagi jamlangan kuch to'g'risidagi Bussinesko masalasi G.7.1; G.7.2; G.7.3; G.7.8; G.7.14

Q

Qattiq yastangan qatlam, uni zo'riqish epyurasiga ta'siri G.9.2

Qirqilish va siljish G.11.1; G.11.2; G.11.6

Qiyalik G.15.1

Qiyalik turg'unligini hisoblashning aylanma silindrik yuza usuli G.15.7; G.12.14

Qiyalik cheti G.15.2; G.15.1

Qiyalikni qo'yilishi G.15.1

Qumli gruntlar G.3.15

Qumli gruntlarning quyqalanishi G.16.4

Quruq gruntning solishtirma og'irligi G.3.2

G'

G'ovaklik G.3.6

G'ovaklik koeffitsiyenti G.3.6

H

Holat ko'rsatkichi yoki oquvchanlik indeksi G.3.19

II QISM

A

Ankerli plitalar P.13.3.

Ankerli plitalar-zaminni deformatsiya bo'yicha hisoblash
P.13.5.

Ankerli plitalar-yuk ko'tarish qobiliyati P.13.6.

Ankerli poydevorlar-konstruksiyalar P.13.2, P.9.27.

Arekaturalangan belbog' P.9.16.

B

Baland va past rostverk P.14.22.

Bikr inshootlar zaminining deformatsiyalari-me'yorlashtirish
P.10.5.

Bikrlik P.12.1

Bino va inshootlarni suv bosishi P.7.3.

Bino va inshootlarning bikrligi P.6.7

Birgalikdagi ta'sir koeffitsiyenti P.3.9

Birinchi chegaraviy holat P.4.2, P.4.3, P.4.4.

Bosim ta'sirida ko'pchish P.18.32.

V

Vaqtinchalik ta'sirlar P.3.5:

- bo'linish P.3.1,
 - hisobga olish P.3.2,
 - me'yoriy P.3.3,
 - hisobiy P.3.3,
 - dinamik P.20.3,
 - seysmik P.20.3,
 - doimiy P.3.4,
 - muhim P.3.6,
 - birgalikdagi ta'sir P.3.7,
 - zaminlarni chegaraviy holatlar bo'yicha hisoblash P.3.8,
 - qoziqli poydevorlarni hisoblashdagi hisobga olish P.11.8.
- Vertikal xandaq yon devori P.17.7.

G

Gruntga nisbatan dinamik ta'sirlar P.19.1, P.19.3.

Grunt-qaytuvchanlik P.10.15.

Gruntlar-alohida grunt sharoitlaridagi qurilish P.18.3.

Gruntlarni armaturalash P.15.8.

Gruntlarni bitumlash P.17.14.

Gruntlarni dala sharoitida tekshirish P.2.14, P.2.15.

Gruntlarni suv yordamida tebratib zichlash P.15.25.

Gruntlarni muzlash ta'sirida ko'pchishi P.9.8, P.9.9.

Gruntlarni statik yuk ta'sirida zichlash P.15.26.

Gruntlarni fizik-mexanik xossalari P.2.9.

Gruntlarni xisobiy xarakteristikalari P.2.18, P.2.19.

Gruntlarning qurilish xossalari P.5.14.

Gruntlarning mavsumiy muzlash chuqurligi P.9.5.

Gruntlarning mustahkamlik xarakteristikalari P.2.11.

Gruntlar-regional turlari P.15.1.

Gruntlar-yuza zichlash P.15.9.

Gruntli yostiq P.15.3, P.15.4.

Gruntli qoziqlar P.15.20, p.15.21.

Gruntning yuk ko'taruvchi qatlami P.14.5.

D

Davriy, garmonik tebranish P.19.6.

Devor bloklarini bog'lash P.9.17.

Devorlarini muzlatish P.17.13.

Deformatsiya turlari P.6.8.

Deformatsiyani kamaytirish tadbirlari P.5.13.

Doimiy muzlaydigan gruntlarda joylashgan gruntlarni loyihalash prinsilari P.18.8.

Doimiy muzlangan grunlar-loyihalash prinsiplari P.18.8, P.18.9, P.18.11, P.18.15, P.18.16.

Doimiy muzlangan gruntlar P.18.4.

Doimiy muzlangan gruntlarda qurilish ishlarini olib borishdagi tadbirlar P.18.12.

Ye

Yer to'la xonalarini suvdan himoyalash P.7.4, P.17.15, P.17.16.

Z

Zamin va inshoot-birganikdagi ishi P.12.2.

Zamin va poydevorlarni loyihalash-me'yoriy hujjatlar P.5.3.

Zamin va poydevorlarni birgalikdagi deformatsiyasi P. 5.5.

Zamin va poydevorlarni loyihalash P.1.7, P.5.2, P.10.20.

Zamin va poydevorlarni loyihalash-dastlabki ma'lumotlar P.5.4.

Zamin va poydevorlarni loyihalash-hisoblash omillari P.5.15.

Zamin va poydevorlarni tanlash P.8.6.

Zamin gruntlarini siqilishi P.1.3.

Zamin gruntlarining ko'pchishi P.18.36.

Zamin gruntlarining mustahkamligi P.1.3.

Zamin deformatsiyalari-me'yorlashtirish P.10.4.

Zamin deformatsiyalari-hisoblash sxemalari P.6.6.

Zamin, bino va inshootlarni birgalikdagi deformatsiyalari P.5.12.
Zaminlarni turg'unligi P.11.2.
Zaminlarni hisoblash-gruntlarni xarakteristikalar P.2.16.
Zaminning chegaraviy qarshiligi P.11.5.
Zamin-tanlash P.1.8, P.8.6.
Zamin-turlari P.1.2.
Zilzila-yer sathining tebranishi P.19.18.

I

Izlanish P.2.6.
Izlanishga oid ishlar-kompleks ishlar P.2.3.
Izlanishga oid ishlar-hajmiy ishlar P.2.4.
Izlanishga oid ishlar-chuqurlik P.2.5.
Izlanish-xarakteristikalarini aniqlash P.2.7.
Ikkinchi chegaraviy holat P.4.5, P.4.6, P.4.1.
Inshootlar deformatsiyalari-turlari P.10.2.
Ish sharoiti koeffitsiyenti P.5.9.
Ishonchlilik koeffitsiyenti P.3.3.

K

Keltirilgan sarflar P.8.4.
Kesson P.16.12, P.16.13.
Kovakli poydevorlar P.9.20.
Kompensatsiyalangan yostiq P.18.45.
Ko'pchiydigan gruntlar-yer sathining ko'tarilishi P.18.33.

L

Lentasimon poydevor P.9.28.
Lyosli o'ta cho'kuvchan gruntlar P.18.14.

M

Mavjud va yangidan barpo etilayotgan poydevorlarni hisoblashdagi farqi P.21.3.

Mashinalar osti poydevorlari P.19.11, P.19.12, P.19.13:

- sayoz va chuqur joylashgan P.5.1,
- sayoz joylashgan P.9.1,
- deformatsiya bo'yicha hisoblash P.10.1,
- mashina zamini, hisoblash P.19.15, P.19.16,
- zilzila xavfi bo'lgan hududlar P.19.24,
- qiya tovon P.9.23,
- sayoz joylashgan-fragment P.9.28, P.9.29,
- vareantlarni solishtirish P.1.12.

Muzlagan gruntlar P.18.4, P.18.5.

Muzlagan gruntlarning erishi P.18.7.

Muzlagan gruntlar-siljishiga qarshilik P.18.6.

Mustahkamlik va siqiluvchanlikni baholash P.1.3.

Muhandislik geologik qidiruv P.2.1, P.2.2.

N

Notekis cho'kish P.10.24.

Noturg'un strukturali gruntlar P.18.1, P.18.2.

Noturg'un strukturali gruntlardagi izlanish P.2.8.

O

Oldindan o'ta cho'kuvchan gruntlarni namlash P.18.22.

Optimal namlik P.15.10.

Ohakli qoziqlar P.15.22, P.15.23, P.15.24.

Ochiqlikdagi suv sathini pasaytirish P.17.11.

P

Pastlashuvchi quduq P.16.2, P.16.3, P.16.4, P.16.5, P.16.6:

- gruntga yuklash P.16.7, P.16.9,

- hisoblash P.16.10.

Penetratsiya P.2.12.

Plitali poydevorlar P.9.22.

Poydevor osti zaminini qotirish P.21.9.

Poydevor P.1.5:

- ankerli P.9.27,

- dinamik yuk ta'sirida P.19.9, P.19.10,

- zichlangan xandaqlardagi P.9.21,

- qo'ziqorinsimon P.13.6,

- ustun ostida P.9.19, P.9.13.

- egiluvchan P.12.1.

Poydevor tovonni-eni P.10.21.

Poydevorlar osti zaminidagi kuchlanganlik holati P.9.23.

Poydevorlar uchun materiallar P.9.11.

Poydevorlarni yemirilishi P.20.1.

Poydevorlarni qayta tiklash P.20.2, P.20.4.

Poydevorlarni kengaytirish P.20.7.

Poydevorlarni halqalar yordamida o'rash P.20.6.

Poydevorlarni sementlash P.20.5.

Poydevorlar-tannarxi P.1.10:

- markaziy va nomarkaziy yuklangan P.9.26.

- turlari P.1.9.

Poydevorni qo'yilish chuqurligi P.9.3, P.9.7.

R

Rezonans P.19.7.

S

Sayoz joylashgan poydevorlar elementlari P.9.2.

Sayoz joylashgan poydevorlarning turlari P.9.12.

Seysmik ta'sir ostidagi reaktiv bosim P.19.23.

Seysmik ta'sirlar P.19.19, P.19.20.

Statik va dinamik zondlash P.2.13.

T

Tabiiy zamin P.1.4:

- bino va inshootlar P.1.1, P.1.2,

- qoya P.11.4.

- loyihalash P.5.2,

- sun'iy P.14.

Tasnifiy ko'rsatkichlar P.13.

Tashqi lentasimon poydevorlarning devorlari P.9.15.

Teb'ranish-inshootlarga nisbatan ta'sir P.20.2.

Tekislagich va shibbalagich yordamida zichlash P.15.11.

Tekshirish natijalarini statik qayta ishlash P.2.20.

Texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlar P.8.2.

Tiksatro kuylak P.16.8.

Turli qavatli binolar-konstruktiv yechimlar P.10.25.

U

Uzunq-uzunq lentasimon poydevorlar P.9.14.

X

Xandaq qiyaligi P.5.2.

Xandaqlar P.17.1, P.17.2, P.17.3, P.17.4, P.17.5.

Xandaqlar-yer sizishidan himoyalash P.17.10.

Xandaqlarni zichlash P.15.14, P.15.15, P.15.16.

Xususiy va majburiy tebranish P.19.4, P.19.5.

Ch

Cheraviy holat chegaralari-rivojlanish P.5.11.

Cheraviy deformatsiyalar P.10.5, P.10.6.

Cheraviy holat-bo'linishi P.4.1, P.3.8.

Chuqur joylashgan ankerli plitalar P.13.4.

Chuqurlikdagi suv satxini pasaytirish P.17.12.

Cho'kishni hisoblashning monand qatlam usuli P.10.11.

Cho'kish-hisoblash usullari P.10.9:

- vaqt bo'yicha ortish P.18.38,

- gruntlar strukturasi buzilishi hisobiga P.6.5,

- gruntli yostiqqa ega poydevorlar P.15.5, P.15.6.

- zichlanishni kamayishi hisobga P.6.3,

- zichlash P.6.2.

- qayishqoq bo'lmagan deformatsiyalanish P.6.4,

- qatlamlab jamlash usuli asosida hisoblash P.10.10,

- qoziqli poydevorlar P.14.56.
- qo'shni binolar qurilishida P.20.11.
- monand qatlam usulida cho'kish P.10.11,
- notekislik P.10.24,
- poydevorlar-vujudga kelish sabablari P.6.1.
- o'rtacha P.5.6
- chiziqli-deformatsilanuvchi yarim fazo sxemasi bo'yicha hisoblash P.10.12, P.10.13, P.10.14.

Sh

- Shartliy hisobiy qarshilik P.10.17, P.10.18, P.10.19.
- Shpuntli devorlar P.17.9.
- Shpuntli to'siqlar P.15.7.
- Sho'rlangan gruntlar P.18.40.
- Sho'rlangan gruntlar, ularda qurilish ishlarini olib borish P.18.41.

E

- Egiluvchan poydevorlar P.12.1, P.12.3, P.12.4.
- Egiluvchan poydevorlar-hisoblar P.12.6.
- Eng xavfli deformatsiyalar P.10.3.

Yu

- Yuk ko'tarish qobiliyati-grofoanalitik hisob:
- hisoblar P.11.1, P.11.3,
- Yuklarni jamlash uchun yuk tushish maydoni P.3.10.

Q

- Qatlamlab jamlash-cho'kishni hisoblash metodi P.10.10.
- Qiyshayish P.5.7.
- Kovakli poydevorlar P.9.20.
- Qoziqlar P.14.2.
- Qoziqli poydevor P.14.3:
- rastvorksiz P.14.6,
- turini tanlash P.14.4,
- Qumli yostiq P.9.24.
- Qumli qoziqlar P.15.17, P.15.18, P.15.19, P.15.21.
- Qurilish maydonining gidrogeologik shart-sharoitlari P.7.1, P.7.2.
- Qurilish turlarini solishtirish P.8.3
- Qurilish qimmatlashish koeffitsiyenti P.8.5.
- Qo'shni poydevorlar-qo'yilish chuqurligi P.9.4.

H

- Handaq yon
- Hisobiy qarshilik P.5.8, P.5.10, P.5.16.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Rasulov X.Z. «Gruntlar mexanikasi, zamin va poydevorlar». T.: «O'qituvchi», 1993-y.
2. Rasulov X.Z. Gruntlar mexanikasi. T.: «O'qituvchi», 2002-y.
3. Buzrukov Z.S. Zamin va poydevorlar hisobi. T.: O'AJBNTM, 2004-y.
4. Далматов Б.И. «Механика грунтов, основания и фундаментов». Москва. Стройиздат, 1986 г.
5. Малышев М.В. Болдыров Г.Г. Механика грунтов. Основания и фундаменты. Москва. Изд. АСВ, 2001 г.
6. Далматов Б.И. «Механика грунтов, основания и фундаментов». Ленинград, 1986 г.
7. Маслов И. Основы инженерной геологии и механики грунтов. Москва. Высшая школа, 1982 г.
8. Сытович Н. Механика грунтов. Краткий курс. Москва. Стройиздат, 1983 г.
9. Шветс В. И др. Определение строительных свойств грунтов. Киев, 1981г.
10. Лысенко М. Состав и физико-механические свойства грунтов. Москва. Недра, 1980 г.
11. Веселов В.А. Проектирование оснований и фундаментов. Москва. Стройиздат. 1990 г.
12. Костерин В. Справочник основания и фундаменты. Москва. Высшая школа, 1991 г.
13. Шветсов Г.И. Инженерная геология, механика грунтов, основания и фундаменты. «Высшая школа», Москва. 1987 г.
14. Ухов С.Б, Семенов В.В, Знаменский В.В, Тер-Мартirosян З.Г, Чернышев С.Н. Механика грунтов, основания и фундаменты. Изд. АСВ. Москва, 1994 г.
15. Farberman B.L va boshqalar. Oliy o'quv yurtlarida o'qitishning zamonaviy usullari. T.: 2002-y. 192-b.
16. Ishmatov. Q. Pedagogik texnologiya. O'quv qo'llanma. Namangan, NamMPI. 2004 y. 85-b.
17. Берлинов М.В, Ягунов Б.А. Примеры расчета оснований и фундаментов. Москва. Стройиздат, 1990 г.
18. QMQ 2.02.01-98. Bino va inshootlar zaminlari. / Davlat Arxitektura qurilish qo'mitasi. T.: 1998-y. 144-b.
19. Иванов П.Л. Грунты и основания гидротехнических сооружений. Механика грунтов. Москва. 1991 г.

20. QMQ 2.02.03-98. Свяные фундаменты. / Davlat Arxitektura qurilish qo'mitasi. T.: 1998-y.
21. QMQ 2.02.05-98. Фундаменты машин с динамическими нагрузками. / Davlat Arxitektura qurilish qo'mitasi. T.: 1998-y.
22. QMQ 2.01.03-96. Строительство в сейсмическим районах. / Davlat Arxitektura qurilish qo'mitasi. T.: 1996-y.
23. QMQ 2.01.07-97. Нагрузки и воздействия. / Davlat Arxitektura qurilish qo'mitasi. T.: 1997-y.
24. QMQ 2.01.09-97. Здания и сооружения на посадочных грунтах и подрабатываемых территориях. / Davlat Arxitektura qurilish qo'mitasi. Toshkent. 1997-y.
25. ГОСТ 25100-82. Грунты. Классификация. Москва. 1982 г.
26. Основания, фундаменты и подземные сооружения. Справочник проектировщика / Под ред. е.А.Сорочана и Ю.Г.Трофименкльва. Москва. 1985 г.
27. КМК 2.01.01-94. Климатические и физико-геологические данные для проектирования / Davlat Arxitektura qurilish qo'mitasi. T.: 1994-y.

MUNDARIJA

Kirish.....	3
I bo'lim. Gruntlar mexanikasi.....	
G.1. Umumiy ma'lumotlar.....	5
G.2. Gruntlar.....	7
G.3. Qoyamas gruntlarning fizik xossalari va tasnifiy ko'rsatkichlari.....	10
G.4. Gruntlarning deformatsion xossalari.....	20
G.5. Gruntlarning suv sizish xususiyatlari.....	28
G.6. Grunt qatlamidagi zo'riqishlarning tarqalishi.....	31
G.7. Jamlangan kuch ta'sirida zo'riqishlarni tarqalishi.....	35
G.8. Teng taqsimlangan yuk ta'sirida zo'riqishlarning tarqalishi.....	41
G.9. Inshootlar zaminidagi deformatsiyalarni hisoblash....	46
G.10. Zamin gruntlarining vaqt bo'yicha deformatsiyalanishi.....	56
G.11. Gruntlarning mustahkamligi va ularni aniqlash usullari.....	63
G.12. Inshoot zaminining mustahkamligini baholash.....	73
G.13. Gruntlarning chegaraviy muvozanat holati nazariyasi.....	83
G.14. Gruntlarni to'siqlarga nisbatan bosimini hisoblash.....	91
G.15. Qiyaliklar.....	97
G.16. Gruntlarning dinamik xossalari.....	101
II bo'lim. Zamin va poydevorlar	
P.1. Umumiy ma'lumotlar.....	105
P.2. Muhandislik-geologik qidiruv ishlari.....	109
P.3. Yuklar.....	117
P.4. Chegaraviy holatlar.....	122
P.5. Zamin va poydevorlarni loyihalashning asosiy qoidalari.....	125
P.6. Zaminlarning shakl o'zgarishi.....	131
P.7. Hidrogeologik shart-sharoitlar.....	136
P.8. Poydevorlar turini tanlash uchun texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlar.....	137
P.9. Sayoz joylashgan poydevorlar konstruksiyalari.....	141
P.10. Sayoz joylashgan poydevorlar zaminini shakl o'zgarishga hisoblash.....	160
P.11. Zaminlarni yuk ko'tarish qobiliyati bo'yicha.....	

hisoblash.....	171
P.12. Egiluvchan poydevorlarni loyihalash.....	175
P.13. Ankerli poydevorlar konstruksiyalari va ular zaminini hisoblash.....	179
P.14. Qoziqli poydevorlar.....	185
P.15. Zamin gruntlarini sun'iy mustahkamlash.....	196
P.16. Chuqur joylashuvchi poydevorlar.....	203
P.17. Xandaqlar. Inshootlarning ostki qismini namdan himoyalash.....	209
P.18. Noturg'un strukturali gruntlarda joylashgan poydevorlar.....	216
P.19. Dinamik ta'sir ostida ishlaydigan poydevorlar.....	222
P.20. Poydevorlarni qayta tiklash.....	235
Alfavitli ko'rsatkich.....	240
Foydalanilgan adabiyotlar.....	251

Z.S.BUZRUKOV

GRUNTLAR MEXANIKASI, ZAMIN VA POYDEVORLAR

Toshkent – “Fan va texnologiya” – 2009

Muharrir: M.Hayitova
Rassom: M.Odilov
Tex muharrir: A.Moydinov
Musahhih: G.Doniyorova
Sahifalovchi: Sh.Mirqosimova

Bosishga ruxsat etildi: 27.10.09.
Bichimi 60x84 1/16. “Times Uz” garniturasini.
Ofset usulida bosildi. Shartli bosma tabog‘i 16,25.
Nashr bosma tabog‘i 16,0. Tiraji 1000. Buyurtma № 113.

“Fan va texnologiyalar Markazining bosmaxonasi”da chop etildi.
100003, Toshkent shahri, Olmazor koʻchasi, 171-uy.