

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

TOSHKENT AVTOMOBIL VA YO‘LLAR INSTITUTI

“KO‘PRIKLAR VA TRANSPORT TONNELLARI” KAFEDRASI

«Zamin va poydevorlar» fanidan amaliy darslar uchun

USLUBIY KO‘RSATMA

5580200-5580600«Bino va inshootlar qurilishi (Transport qurilishi)», «Transport
inshootlardan foydalanish» ta'lim yo‘nalishi talabalari uchun

Uslubiy ko'rsatma «K va TT» kafedrasining majlisida muhokama qilingan va ma'qullangan
(Bayonnoma №__ 2010 yil ____).

Tuzuvchilar: kat.o'q. Shojalilov Sh.Sh., kat.o'q. Hodjaeva Z.Sh.

Taqrizchilar: t.f.n., dots. **O'. Raxmonov**

TAYI ilmiy-uslubiy Kengashi tomonidan tasdiqlangan
(bayonnoma №__, 2010 yil ____)

Kirish

Zamonaviy qurilish sohasida murakkab statik aniqmas konstruksiyalarni qurish uchun asoslar va ularning notekis deformatsiyasini oldindan ayta bilish muhim ahamiyatga ega, shu sababli talaba “Zamin va poydevorlar” kursida keltirilgan poydevorlar turlari, ularni loyihalash va xisoblashning asosiy qonun koidalarni mukammal egallashi zarur.

1. Fanining maqsad va vazifalari

Fanining **asosiy maqsad va vazifasi** tog‘ jinslarining yemirilishi natijasida hosil bo‘luvchi gruntning tashqi kuch ta'siridagi holatini, zamin zo‘riqishi va cho‘kishini, uning mustahkamligi va turg‘unligini hisoblashdan, inshootni ushlab turuvchi va inshoot konstruksiyalaridan tushgan kuchlarni asosga uzatuvchi poydevorlarni hisoblash va loyihalash usullarini o‘rganishdan iborat. Bilim, malaka va ko‘nikmalarga ega bo‘lish uchun talabalar quyidagilarni o‘zlashtirishi lozim: zamin va poydevorlarni muqobil shakllarini tanlash masalalarini hal etish, zamin va poydevorlarni hisoblashning progressiv usullarini qo‘llab, ularning qurilmalarini tanlash, me'yoriy adabiyotlardan foydalanib turli xil poydevorlarni loyihalash va hisoblash, elektron hisoblash mashinalaridan foydalanib zamin va poydevorlarni hisoblash.

1 – amaliyot darsi. ZAMIN VA POYDEVORLARNI LOYHALASHDAGI ASOSIY XUSUSIYATLAR. ZAMIN VA POYDEVORLARNI LOYHALASHNING UMUMIY QOIDALARI

Bino va inshootlardan tushayotgan yukni zaminga uzatadigan bino va inshootlarning yer osti yoki suv osti qismi poydevor deb ataladi.

Poydevor – bino va inshootlarning mustahkamliq turrunliq texnologii to‘zilish, o‘zoq muddat ishlatish, xavda iqtisodiy talablariga javob berishi kerak

Bino va inshootlar qanday matssadlarga mo‘ljallanganligiga qarab quyidagilarga bo‘linadi (1.1-jadval).

1.1-jadval.

Bino va inshootlarning tasniflanishi

Bino yoki inshoot turi	Qanday maqsadga mo‘ljallangan anligi	Bino yoki inshootning nomi
Binolar	Turar-joy	Mehmonxona, yotoqxona, dam olishuylari, aholi yashaydigan uylar
	Jamoat	Ma'muriy, o‘quv, madaniy-ma'rifiy, sport, savdo, kommunal-xo‘jalik kino-teatrlar va oshxonalar
	Sanoat	Zavodlar, fabrikalar, suv isitish qozonlari, elektr stansiyalar
	Transport	Angarlar, saroylar, vokzallar, depolar
	Qishloq xo‘jaligi	Chorvachilik kompleks-lari, issiqxonalar, kalla satslash mborlari, parrandachilik fabri-kalari va boshqalar.
Inshootlar	Qurilmalar	Ko‘priklar, turonlar, sukyarik saqlash inshootlari, minoralar, tayyoragoxular (aerodromlar), suv bo‘yi inshootlari va boshqalar

Bino va inshootlar zaminining deformatsiyalanishi Qurilish me'yorlari va qoidalarida cheklangan miqdordan ortib ketmasligi kerak (Ilova 1.1-jadval.) [9].

Hozirgi vaqtda qabul qilingan qoidalariga asosan barcha bino va inshootlar bikrligi bo‘yicha uch turga bo‘linadi.

1. Nisbatan bikr inshootlar (turli murilar, temir eritish uchoklari, moyoklar, suv ko'targich inshootlari, ko'priklarning tayanchlari, tutonlari va h.); bular turli cho'kishdan kam zararlangan xolda, ular uchun burilish, shakl o'zgarishi ahamiyatlidir.

2. Bikr inshootlar (rom va yaxlit holdagi temir-beton buyumlar, sanoat va jamoat binolari temir beton sinchli yirik va yaxlit qurilmali binolar va h.), bu inshootlar uchun egilish va bukilishga oid shakl o'zgarishi xavfli.

3. Egiluvchan inshootlar (suv saqllovchi idishlarning ostki qsmllari, temirdan ishlangan qurilmalar, bo'linmalar va h.), bular uchun buralish, egilish va bukilishga oid shakl o'zgarishlar ma'lum qiymatdan oshib ketmasligi kifoya.

Dozirda zamin va poydevorlar loyihasi asosini grunt, poydevor va inshoot qurilmalarini birgalikda qarash qabul qilingan.

Shuning uchun zamin va poydevorlarni loyihalashda asosiy masalani hal etish lozim: birinchisi, inshootning tegishli mustaxkamligi va turnunligini ta'minlash; ikkinchisi, ashyolar sarfi, ish xajmi va ularning tannarxi nuqtai nazardan iqtisodiy arzon turini tanlashdan iborat.

Zaminlarni deformatsiyalarini xisoblashda poydevorlar turini arzonlashtiradigan birdan-bir yo'l, zaminning yuk ko'tarish qobiliyatini to'la hisobga olish lozim.

Buning uchun bino va inshootdan zaminga ta'sir etuvchi yuqori bosimni hisobga olish lozim. Yuqori bosim qiymati esa, inshoot uchun yo'l quyish mumkin bo'lgan deformatsiyaga bog'liq bo'lmay, balki zaminning

o'lchamlari, grunt katlamlarining turlari va ularning fizikaviy-mexanik xossalriga bog'liqdir.

Agarda zaminni notekis deformatsiyasi rivojlanish harakterini, bino va inshootlar Bikrliginihisobga olsa u holda deformatsiya va siljishni quyidagi shakllarini ajratish mumkin:

1. Og'ish poydevor ikkita nuqtasini ular orasidagi masofaga tegishli absolyut cho'kish farqi sifatida qaraladi (1.1-rasm).

2. Bino va inshootni kiyshayishi - bitta ko'ndalang yoki bo'ylama o'sha joylashgan ular orasidagi masofaga tegishli ikkita yoki bir nechta poydevor cho'kishini farki (1.2-rasm):

$$i = \frac{s_n - s_1}{L} \quad (1.1)$$

bunda s_1 va s_n - o'zluksiz yoki ikkita poydevor chetki nuqtalarini cho'kish

3. Bino yoki inshootni nisbiy egilishi yoki egilish yo'lini binoni egilgan sismi uzunligiga va egilgan qismi egriligiga nisbati bilan baholanadi (1.3-rasm):

$$f = \frac{2s_2 - s_1 - s_3}{L} \quad 1.2)$$

4. Buralish deganda inshootni uzunligi bo'yicha bir xil bo'lmagan orishi bo'lib, ayiqsa ushbu holatni rivojlanishi uni ikkita kesimida har xil tomonga qarab yuz berishi tushuniladi.

5. Poydevorlarni gorizontal siljishi qurilmadan sezilarli gorizontal kuch ta'sir qilganda yuz beradi.

2-amaliyot darsi. POYDEVORLAR ZAMININI YUK KO'TARISH QOBILIYATI BO'YICHA HISOBLASH.

Zaminlariii yuk ko'taruvchanlik xususiyati bo'yicha hisoblashdan maqsad - zaminlarning mustahkamligi va turg'unligini ta'minlash, shuningdeq poydevorning tovonini bo'yicha siljish va ag'darilishiga yo'l qo'ymasliq Hisoblashda qabul qilinadigan zaminning bo'zilis sxemasi (uning chegaraviy xrlatga yetishida) poydevor yoki inshootning ushbu ta'sir na konstruksiyasi uchun ham statiq ham kinematik jihatdan mos bo'lishi lozim.

Zamiylarning yuk ko'taruvchanlik xususiyati bo'yicha hisoblash quyidagi shartdan kelib chikib bajariladi:

$$F \leq \frac{\gamma_c \cdot F_u}{\gamma_n} \quad (1.3)$$

bunda F — zaminga tushadigan hisobiy yuklama;

F_u — zaminning chegaraviy qarshilik kuchi;

γ_s — ish sharoitlari koeffitsienti, quyidagicha qabul qilinadi: qumlar uchun changsimonlaridan tashqari

$\gamma_s = 1,0$; mangeimon sumlar, shuningdek changsimon-loyli barqaror holatdagi gruntlar

$\gamma_s = 0,85$; koyatoshli gruntlar uchun: nuraganlari

$\gamma_s = 0,9$; juda nuraganlari

$\gamma_s = 0,8$; u_p — inshootning vazifasi bo'yicha ishonchlilik koeffitsienti;

I, II, va III sinf konstruksiyalari uchun 1,2; 1,15 va 1,10 ga teng deb qabul fshshadi.

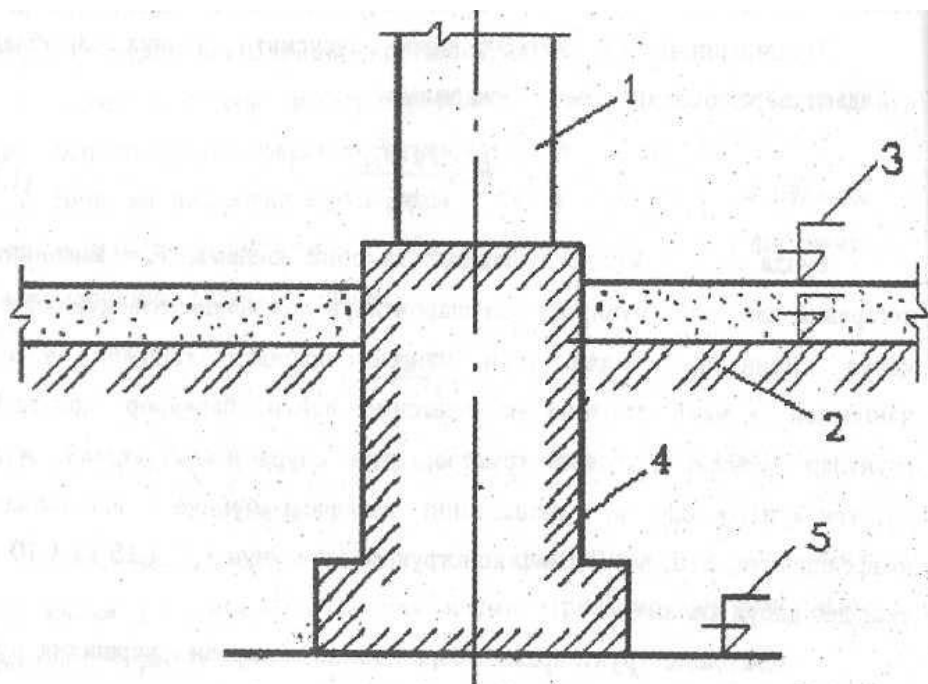
Qoyatoshli gruntlardan iborat zamin chegaraviy qarshilik kuchlarining vertikal tashkil etuvchisi N_u , kN (tk), poydevor qanday chuqurlikda qo'yilganidan qat'iy nazar, quyidagi formuladan hisoblanadi:

$$N_u = R_c \cdot b' \cdot l' \quad (1.4)$$

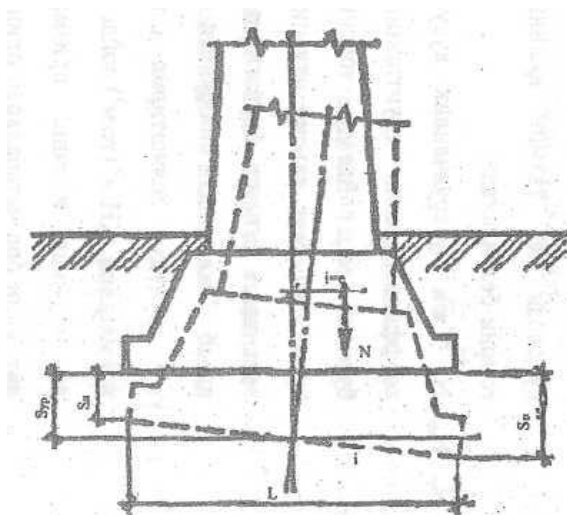
bunda R_c — qoyatoshli gruntning bir uchun sikdpishiga mustahkamlik chegarasining hisobiy qiymati, kPa (tk/m²); b' va l' — poydevorning mos ravishda keltirilgan eni va uzunligi, m, quyidagi formuladan hisoblab topiladi:

$$b' = b - 2e_0; \quad l' = l - 2e_1 \quad (1.5)$$

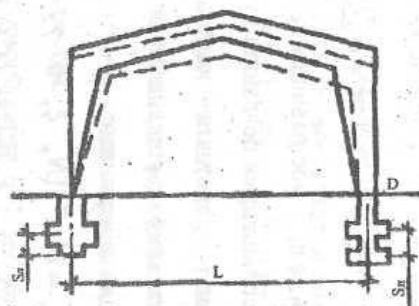
bunda e_0 , e_1 — poydevorning kundalang va bo'ylama o'qlari yo'nalishi ta'sir tutuvchilarini qo'yish eksentrisitetlari, m.



1.1 — расм. Пойдеворнинг тузилиши: 1 — бинонинг ер усти қисми; 2,3 — мос равишда тўшама ва грунт сатҳи отметкалари; 4 — пойдевор; 5 — пойдевор товони отметкаси.



1.2 – расм. Пойдеворнинг оғиши.



1.3 – расм. Иншоотнинг нотекис чўкиши

Muvozanat dolatdagi noqoyatosh gruntlardan iborat zamin chegaraviy qarshilik kuchi; butun sirpanish yuzalari bo'yicha me'yori σ va τ urinma kuchlanishlar orasidagi (zaminning chegaraviy holatiga mos) nisbatan quyidagi bog'likka bo'ysunishi kerak degan shartdan kelib chiqib aniqlanishi lozim:

$$\tau = \sigma \cdot \operatorname{tg} \varphi_1 + c_1 \quad (1.6)$$

bunda φ_1 va c_1 - mos ravishda gruntning ichki ishkalanish burchagi va solishtirma bog'lanish kuchining hisobiy qiymati. Muvozanat holatdagi qoyatosh bo'lmagan gruntlardan iborat zaminning chegaraviy qarshilik kuchi vertikal tashkil etuvchisi N_u ni (1.7) formuladan aniqlanadi:

$$N_u = b' \cdot l' \cdot (N_\gamma \cdot \xi_\gamma \cdot b' \cdot \gamma_1 + N_q \cdot \xi_q \cdot \gamma_1' \cdot d + N_c \cdot \xi_c \cdot c_1) \quad (1.7)$$

bunda b' va l' - belgilar (1.4) formuladan olingan bo'lib, bunda b belgisi bilan poydevor asosining mustahkamligi yo'qoladi deb taxmin qilinayotgan yo'nalishdagi tomoni belgilanadi;

N_γ , N_q , N_c - yuk ko'taruvchanlik xususiyatining o'lchamsiz koeffitsientlari; gruntning ichki ishkalanish burchagi va poydevor tovonni sathida zaminga tushadigan teng ta'sir etuvchi tashki yuklamaning vertikalga egilish burchagi hisobiy qiymatlariga qarab 7-jadvaldan aniqlanadi-

γ' va γ_1' - gruntlar sachishtirma ogarligining hisobiy kdgamatlari, KN/m^3 (ts/m^3) poydevor tovonidan pastda va yusorida kupchish prizmasi paydo bo'lishi ehtimoli bor chegaralarda olinadi (yer osti suvlari mavjud bo'lganda, suvning muallaq tutib turish ta'siri ham hisobga olinadi);

γ_{e1} - gruntning solishtirma bog'lanish kuchining hisobiy;

d - poydevorni joylashtirish chuqurligi, m (poydevorning har xil tomondan vertikal qo'shimcha kuchlar bir xil ta'sir kdlmagan xrla eng kichik qo'shimcha kuchga turri keladi, masalan, yerto'la tomondan ta'sir qiladigan kiymat d qabul kiliadi);

ξ_γ , ξ_q , ξ_c - poydevor shakllarini hisobga olish koeffitsientlari; quyidagi formulalardan aniqlanadi:

$$\xi_\gamma = 1 - 0,25/\eta; \quad \xi_q = 1 + 1,5/\eta; \quad \xi_c = 1 + 0,3/\eta, \quad (1.8)$$

bunda $\eta = l$ va b - poydevor tovonining uzunligi va eni; (1.5) formulalar bo'yicha aniqlanadigan keltirilgan qiymatlar b^1 va l' ga teng ta'sir etuvchi yukni markazdan tashqariga qo'yish hollarida qabul qilinadi.

Agar $\eta=l/b<1$ bo'lsa, (1.8) formulalarda $\eta=1$ deb qabul qilish kerak zaminga tushadigan tashqi yuk teng ta'sir etuvchisining vertikal qiyalik δ burchagi quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$\operatorname{tg} \delta = F_h / F_v \quad (1.9)$$

bunda F_h va F_v - mos ravishda poydevor to'voni sathidan zaminga tushadigan tashqi yukning gorizontal va vertikal tashkil etuvchisi;

Quyidagi shart bajariladigan takdirdagina (1.7) formula bo'yicha hisoblashga yo'l qo'yiladi :

$$\operatorname{tg} \delta < \sin \varphi_r \quad (1.10)$$

Demaq poydevorning har tomonidan bir xil bo'lmagan qo'shimcha yuklar ta'sir etadigan hollarda gorizontal yuklar ta'sirida gruntning faol bosimini hisobga olish lozim.

3 – amaliyot darsi. TABIIY ZAMINDA SAYOZ JOYLASHGAN POYDEVORLAR

Inshoot zamini va poydevorini loyixalamdan addin, qurilish maydonida injenerlik-geologak kidiruv ishlari o'tkazilib, qurilish pasporti tuziladi.

«Qurilish pasporti» deb bir turdagi loyhalarni, turli jamoat, sanoat va yer osti inshootlarining bir-biri bilan bog'lash uchun xizmat qiladigan texnik xujjatlar jamlamasiga aytiladi.

«Qurilish pasporti» quyidagi texnik ma'lumotlarni o'z ichiga oladi:

-qurilish maydonining 1:500 va 1:2000 masshtabda chizilgan rejasi. Unda loyhadagi inshoot o'lchamlari hamda, boriladi:

- 1) Zamin grunta yuk ko'tarish qobiliyati aniqlanadi;
- 2) Poydevor qo'yilish chuqurligi d_f ni aniqlash;
- 3) Poydevorni eng muqobil turi va ashyosini aniqlash;
- 4) Poydevorni gorizontal yuk ta'siriga turrunligi tekshiriladi;
- 5) Poydevor ostidagi gruntning kuchlanganlik holati aniqlanadi;
- 6) Poydevorning cho'kishi hisoblanadi;
- 7) Poydevorni mustaxdamlikka hisoblanadi;
- 8) Ish yuritishning ratsional turi tanlanadi.

Yuqoridagi ishlarni amalga oshirish uchun poydevorni loyihalash uchun zarur bo'lgan asosiy ma'lumotlar bo'lishi shart.

Bu ma'lumotlar asosan quyidagi 3 guruhga bo'linadsh

- 1) Qurilish maydoni tasnifi: maydon relefi, geologik va gidrogeologik ma'lumotlar;
- 2) Kurilayotgan bino yoki inshoot chizmalari, tasnifi, yuklar va ma'alliy sharoitlar;
- 3) Poydevor kurish uchun kerak bo'ladigan ashyolar, transport charajatlari tannarxi.

4 – amaliyot darsi. TABIIY ZAMINDA SAYOZ JOYLASHGAN POYDEVORLARNI LOYHALASHNING UMUMIY DOIDALARI

Bunday poydevorlar oldindan qazilgan handaqarga o'rnatiladi. Tabiiy zamivda sayoz joylashgan poydevor chuqurligi odatda 1-5 metrgacha bo'ladi (2.1-rasm).

Poydevordan o'zatiluvchi bosimni qabul qiluvchi grunt qatlami *zamin* deb ataladi. Zaminlar ikki turga bo'linadi: tabiiy va sun'iy. Tabiiy zaminda grunt qanday holatda bo'lsa, hyechqanday o'zgartirilmay foydalaniladi, sun'iy zamivda esa inshoot barpo etilgunga qadar grunt turli usullar yordamida zichlanadi yoki sun'iy sotiriladi. Binolar uchun zamin, ba'zi inshootlar uchun esa ashyo sifatida foydalaniladigan tof jinsi *grunt* deb ataladi.

Konstruktiv ko'rsatmalar. Qanday gruntga qo'yilishidan qat'iy nazar (qoya toshlardan tashqari) poydevor ostiga:

- agar yaxlit beton poydevor bo'lsa qalinligi 100 mm V 3,5 sinfli betondan to'shama;

- agar yig'ma poydevor bo'lsa, o'rtacha yiriklikdagi qumdan 100 mm to'shama qilinadi.

Agar qoya toshlarga poydevor bunyod etiladyan bo'lsa, zamin ustiga V 3,5 sinfli betondan tekislovchi patlam qilinadi. Poydevor ustki poronasi sam'i to'shama (pol) sataddan 150 mm past qabul qilinadi. Markaziy yuklangan poydevorlar rejada kvadrat shaklda nomarkaziy surilishga ishlaydigan poydevorlar esa turri turtburchak qabul chilinadi (turri turtburchak tomoshgari 0.6..D85).

Ishchi armaturaning eng kichkk himoya chatlami: yisha poydevorlar va yaxlt (podkolennik) ustun qo'ygach - 30 mm, yaxlit poydevorlar uchun -35 mm. Yaxlit poydevorlarni pog'ona shaklida loyhalash tavsiya etiladi (2.2-rasm, 2.1-jadval).

Poydevor balandligi va rejadagi o'lchamlar 300 mm ga karrali bo'linadigan qabul qilinadi. Yaxlit poydevorlar uchun sinfi V 12.5 dan, yig'ma poydevorlar uchun esa sinfi V 15 dan katta bo'lgan, beton ishlatiladi.

2.1-jadval

Poydevor pog'onasi balandligi

Poydevor plita qismining balandligi, N mm	Pog'ona balandligi, mm		
	h ₁	h ₂	h ₃
300	300	-	-
450	450	-	-
600	300	300	-
750	300	450	-
900	300	300	300
1050	300	300	450
1200	300	450	450
1500	450	450	600

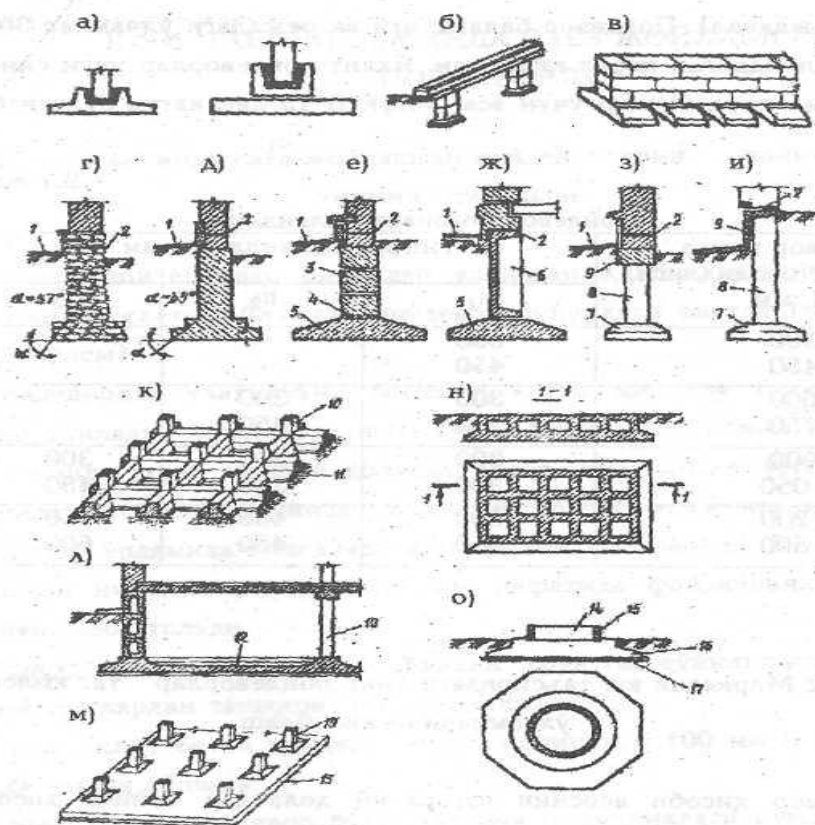
5 – amaliyot darsi. MARKAZIY YuK TA'SIRIDAGI BIKR POYDeVORLAR TAG YuZASI O'LChAMLARINI HISOBLASH

Inidevor hisobi asosini chegaraviy holatlar bo'yicha hisoblashtadi. Zaminlarni deformatsiya bo'yicha hisoblash chiziqli deformatsiyalanuvchi muhit nazariyasiga asosan amalga oshiriladi. Poydevor ostida bosimning tarqalishi shartli ravishda tekis tarqalgan deb faraz qilinadi.

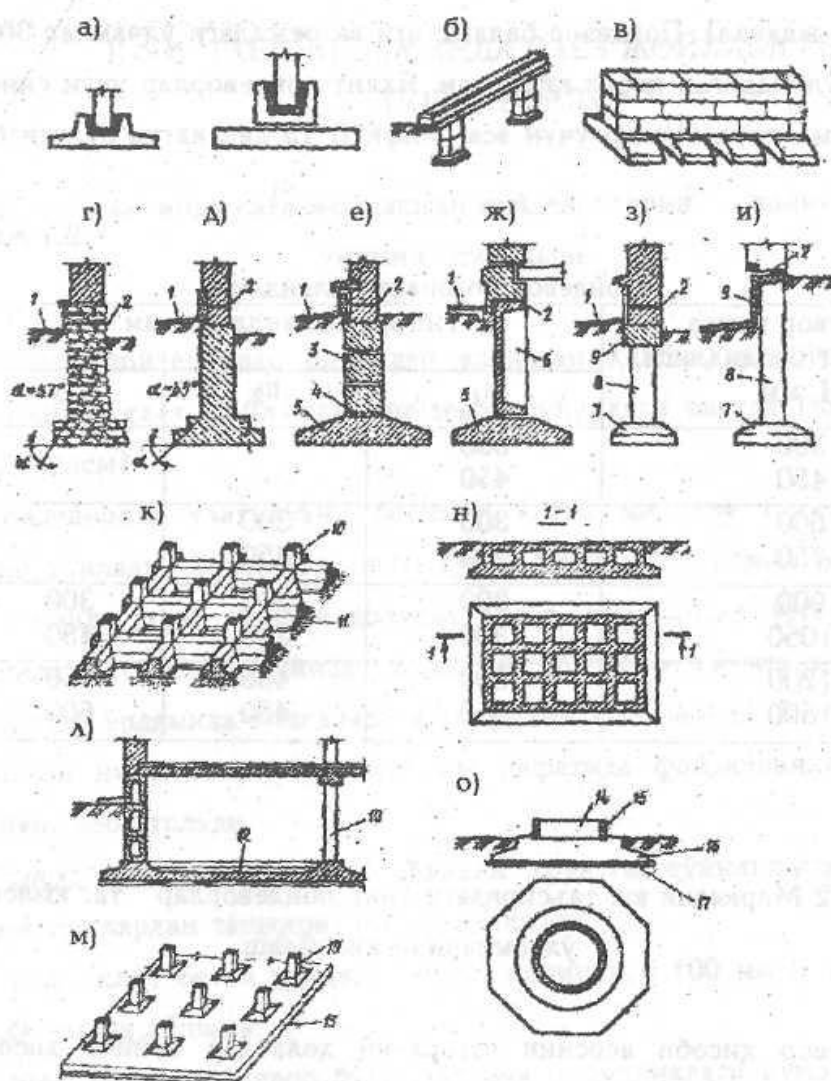
Bunday bosimni zamin gruntining hisobiy qarshiligi R deyiladi. Zamin gruntining hisobiy qarshiligi poydevor kengligi va quyilishk chuqirligiga bog'liq bo'lganligi uchun har bir poydevor uchun aloxida aniqlanadi.

$$P \leq R \quad (2.1)$$

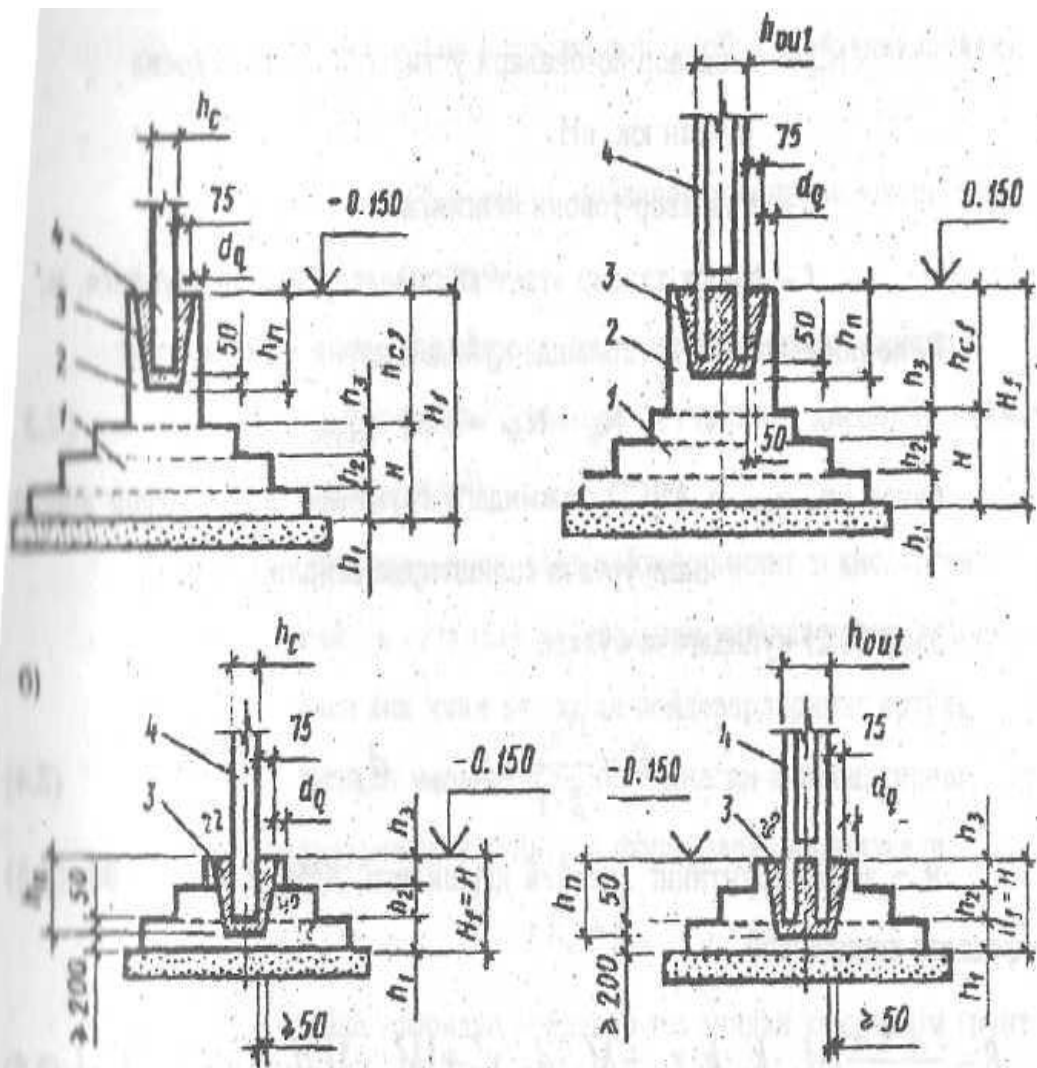
buida R - poydevor ostidagi o'rtacha bosim, kPa;



2.1—расм. Саёз жойлашган пойдеворлар: а— устун остида алоҳида турадиган; б— девор остида алоҳида турадиган; в— узок—узок тасмасимон; г...ж— тасмасимон пойдеворларнинг кўндаланг кесимлари; г— бут тошдан қилинган; д— яхлит бетон; е— йиғма блоklar; ж— йиғма девор панелидан қилинган; з,и— устун ости пойдевор кўндаланг кесимлари; к— ўзаро кесишган тасмасимон пойдеворлар; л...н— ясси пойдеворлар; л,м— ясси тўшама; и— қутисимон; о— домна печи остидаги яхлит ҳолдаги оғир пойдевор; 1— отмокта; 2— гидроизоляция; 3— йиғма бетон девор блоklари; 4— арматураланган бикир белбоғ; 5— тасмасимон пойдеворнинг ости қисми; 6— қовурғали девор панели; 7— устун остидаги пойдевор; 8,10— устун 9— йиғма рандбалка; 11— йиғма тасмасимон ости қисми; 12— темир бетон тўшам; 13,17— пойдевор остидаги бетон тўшами; 14— иссиқликқа чидамли бетон; 15— иссиқликқа чидамли гишт; 16— темир бетон.

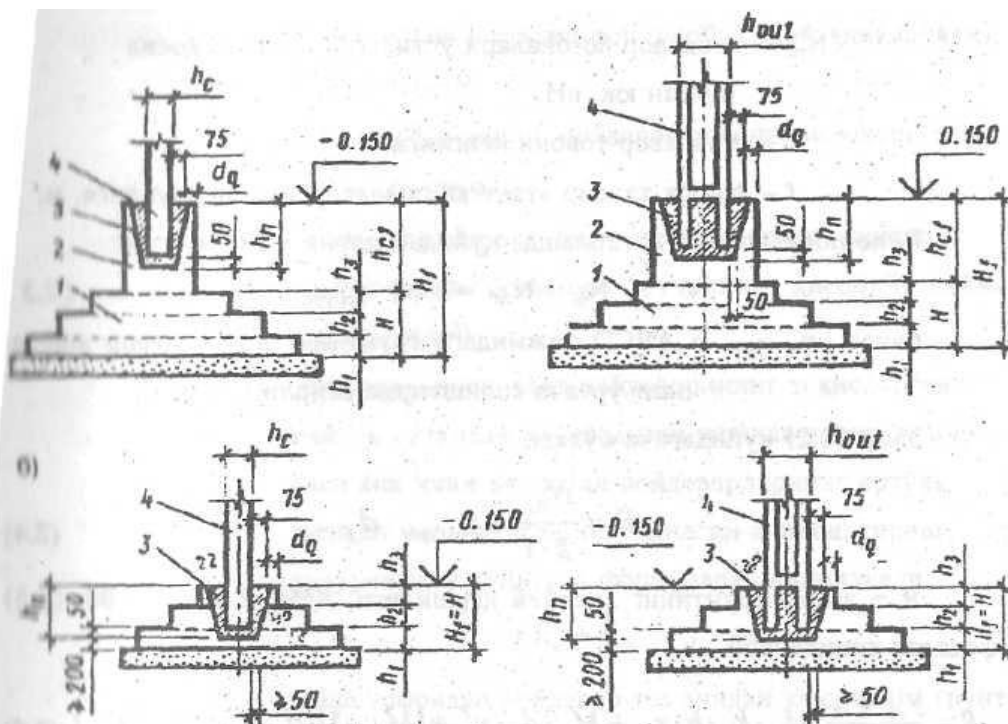


2.1-расм. Саёз жойлашган пойдеворлар: а- устун остида алоҳида турадиган; б- девор остида алоҳида турадиган; в- узоқ-узоқ тасмасимон; г...ж- тасмасимон пойдеворларнинг кўндаланг кесимлари; г- бут тошдан қилинган; д- яхлит бетон; е- йиғма блоклар; ж- йиғма девор панелидан қилинган; з,и- устун ости пойдевор кўндаланг кесимлари; к- ўзаро кесишган тасмасимон пойдеворлар; л...н- ясси пойдеворлар; л,м- ясси тўшама; и- қутисимон; о- домна печи остидаги яхлит ҳолдаги оғир пойдевор; 1- отмокта; 2- гидроизоляция; 3- йиғма бетон девор блоклари; 4- арматураланган биқир белбоғ; 5- тасмасимон пойдеворнинг остки қисми; 6- қовурғали девор панели; 7- устун остидаги пойдевор; 8,10- усту; 9- йиғма рандбалка; 11- йиғма тасмасимон остки қисми; 12- темир бетон тўшам; 13,17- пойдевор остидаги бетон тўшам; 14- иссиқликқа чидамли бетон; 15- иссиқликқа чидамли гишт; 16- темир бетон.



2.2-расм. Яхлит пойдеворлар:

- а- алоҳида устун жойлаштириладиган қисм;
- б- тўшама қисмлардан;
- 1- тўшама қисм;
- 2- устун ўрнатилган;
- 3- стакан;
- 4- устун .



2.2 – расм. Яхлит пойдеворлар:

- а – алоҳида устун жойлаштириладиган қисми;
- б – тўшама қисмлардан;
- 1 – тўшама қисми;
- 2 – устун ўрнатгич.
- 3 – стакан;
- 4 – устун .

$$P=(N_0''+N_f''+N_{gr}'')/(bX\eta l) \quad (2.2)$$

bunda N_0'' - poydevor ustki pog'onasiga ta'sir etadigan tashqi yuq kN;

N_f'' – poydevor xususiy og'irligida hosil bo'lgan yuq kN;

N_{gr}'' – poydevor pog'onalari ustidagi gruntdan hosil bo'lgan yuq kN;

b – poydevor tovonni kengligi, m;

l - N_0'' yuk ta'sir etayotgan poydevor tovonni uzunligi, m;

Bino poydevorini hisoblashda quyidagilarni yozish mumkin:

$$N_f''+N_{gr}'' = bX\eta lX\eta dX\eta \gamma_{pgurt} \quad (2.3)$$

bunda γ_{pgurt} - ABCD hajmidagi gruntning va poydevor ashyosining o'rtacha solishtirma og'irligi, kN/m³;

Unda (2.2) quyidagicha bo'ladi:

$$P = \frac{N_{0II}}{b \cdot l} + \gamma_{pgurt} \cdot d_f \quad (2.4)$$

R – zamin gruntning hisobiy qarshiligi, QMQ 2.02.01 – 98. (2.5) ifodadan aniqlanadi.

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} [M_{\gamma} \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_I \cdot \gamma_{II}^I + (M_q - 1) \cdot d_b \cdot \gamma_{II}^I + M_c \cdot C_{II}] \quad (2.5)$$

bunda: γ_{c1} va γ_{c2} - 3-jadvaldan qabul qilinadigan ish sharoitlari koeffitsientlari;

k – agar gruntning mustahkamlik ko‘rsatkichlari (φ va s) bevosita sinashlarda aniqlanadigan bo‘lsa,

k=1 agar ular tavsiya qilinadigan birinchi ilovaning 1-3 jadvallari bo‘yicha qabul qilingan bo‘lsa,

k=1 deb qabul qilinadigan koeffitsient;

M_γ , M_q , M_s – 3-jadval bo‘yicha qabul qilinadigan koeffitsient;

k_z – ushbularga teng deb qabul qilinadigan koeffitsient

$b < 10$ m da $K_z = 1$, $b \geq 10$ m da

$$K_z = Z_0 / (b + 0,2) \quad (\text{6y eprda } Z_0 = 8 \text{ m});$$

Γ_{II} - poydevr tovonidan pastda joylashgan gruntlarning solishtirma og‘irligining o‘rtacha hisobiy qiymati (yer osti suvlari mavjud bo‘lganda suvning muallaq tutib turuvchi ta‘sirini hisobga olib aniqlanadi), kN/m^3 (tk/m^3);

γ_{II}^I - shuning o‘zi lekin, poidevor tovonidan yuqori yetgan gruntlar uchun;

S_{II} - bevosita poidevor tovon tagida yotgan gruntning solishtirma bog‘lanish kuchining hisobiy qiymati, kPa , (tk/m^3);

d_I - yerto‘lasiz inshootlar poydevorining tekislangan maydon sathidan o‘lchanadigan joylashtirish chuqurligi yoki ichki va tashqi poydevorlarning yerto‘la tagidan o‘lchanadigan keltirilgan joylashtirish chuqurligi; u quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$d_I = h_a + h_{sf} \cdot \gamma_{cf} \cdot \gamma_{II} \quad (2.6)$$

h_a - yerto‘la tomondan poydevor tomonidan yuqoridagi grunt qatlamining qalinligi, m;

h_{sf} - yerto‘la to‘shamasi konstruksiyasining kalinligi, m;

γ_{cf} - yerto‘la to‘shamasi konstruksiyasining solishtirma og‘irligi hisobiy qiymati, kN/m^3 (tk/m^3);

d_b - yerto‘la chuqurligi — tekislangan maydon sathidan

yerto‘la to‘shamasigacha bo‘lgan masofa, m; (eni $V \leq 20$ m va chuqurligi 2 m dan ortiq bo‘lgan yerto‘lali inshootlar uchun $d_b = 2$ m yerto‘laning eni $V > 20$ m bo‘lganda $d_b = 0$)

Markaziy yuklangan poydevorlar hisobi

Markaziy yuklangan poydevor deb, tashqi yuklarning teng ta‘sir etuvchisi uning tag sathi og‘irlik markazidan o‘tadigan poydevorlarga aytiladi (2.3-rasm).

Markaziy yuklangan poydevorlarni loyihalashda quyidagi kompleks tekshirishlarni bajarilishi talab qilinadi:

$$P > R; \quad S \leq S_u; \quad S_{abs} \leq S_{u,abs}; \quad \Delta S \leq S_{pr}$$

bunda R – poydevorning xususiy og‘irligidan, hamda poydevor tokchasidagi grunt va tashqi yuklardan poydevor tovon ostida hosil bo‘lgan o‘rtacha bosim;

R – zamin gruntining hisobiy qarshiligi QMQ 2.02.01-98 (7) formuladan aniqlanadi.

S – zaminning cho‘kish;

S_u - zamin deformatsiyasining chegaraviy qiymati;

S_{abs} – poydevorning absolyut cho‘kish;

$S_{u,abs}$ – poydevorning absolyut cho‘kishining chegaraviy qiymati;

ΔS – poydevorning notekis cho‘kish;

S_{pr} – QMQ da belgilangan notekis cho‘kishining chegaraviy qiymati.

Poydevorning cho‘kishini hisoblash uchun uning tag yuzasi o‘lchamlarini bilish talab etiladi.

$$N_{II} + G = Q, (2.7) \text{ bunda } G = A \cdot X_{\eta d} \cdot X_{\eta \gamma_{\text{ut}}}, (2.8) \quad Q = R_0 \cdot X_{\eta} \cdot A, (2.9)$$

2.7 ifodaga 2.8 va 2.9 ifodalarni qo'yib hisoblaymiz

$$N_{II} + A \cdot X_{\eta d} \cdot X_{\eta \gamma_{\text{ut}}} = R_0 \cdot X_{\eta} \cdot A \quad (2.10)$$

bunda R_0 – poydevor asosining maydoniga aks ta'sir ko'rsatuvchi grunt bosimining qiymati;

G – poydevor va unga ustki yuk tomonlaridan tushayotgan gruntning og'irligi;

Q – gruntning yuk ko'tarish qobiliyati.

$$A = \frac{N_{II}}{R_0 - d_f \cdot \gamma_{\text{ypm}}}, \quad (2.11)$$

Agar poydevor asosining yuzasi kvadrat shaklida bo'lsa, $A = b = \sqrt{A}$; m, agar

to'rtburchak shaklida bo'lsa $b = \frac{A}{\ell}$ bo'ladi; ℓ – poydevor uzunligi.

Poydevor tag satxi o'lchamlari, gruntning xisobiy qarshiligini

QMQ 2.02.01-98 (7) ifoda orqali qayta hisoblaganidan so'ng qayta (shiklanadi va ushbu shart $R \leq R$ tekshiriladi. Bu usul ketma-ket yaqinlashish usuli deyiladi. Poydevorning qabul kilingan oxirgi (yakuniy) o'lchamlari poydevorni ikkinchi chegaraviy holat (deformatsiya) bo'yicha hisoblangandan keyin aniqlanadi.

6 – amaliyot darsi. QOZIQLI POYDEVORLARNI LOYIHALASH.

Loyihalashning asosiy prinsiplari:

1) grunt muvozanat sharti bo'yicha ustun qozik va rostverk mustahkamlikka, gruntning yuk ko'tarish qobiliyati bo'yicha loyihalash;

2) grunt cho'kishi bo'yicha loyihalash.

Qoziqli poydevorlar quyidagilarga amal qilgan holda loynhalanadi:

a) injener-geologiq geodezik va gidrogeologik qidiruv ishlarining qurilish maydoni to'g'risidagi aniq ma'lumotlariga asosan;

b) poydevorga ta'sir etadigan hisobiy yuk mikdoriga asosan;

v) loyihalanayotgan bino yoki inshootning konstruktiv va texnologik sharoitlari haqida ma'lumotlarga asosan;

g) maqsadi va ekspluatatsiya sharoitlariga asosan;

d) qabul qilingan poydevor variantlarini texnik-iktisodiy yechimlariga asosan;

ye) mahalliy qurilish sharoitlarini hisobga olgan holda yukorigilardan kelib chiqib, injenelik-geologik va texnikaviy-iqtisodiy asoslar yetarli bo'lmagan hollarda qoziqli poydevorlar loyihalashga ruxsat etilmaydi.

Qoziqli poydevorlar QMQ 2.02.03-98 «Qoziqli poydevorlar» ko'rsatmalariga asosan loyihalanadi.

7 – amaliyot darsi. QOZIQLI POYDEVORLARNI HISOBLASH

Ustun qoziqlarni hisoblash

a) Ustun qoziqlarni yuk ko'tarish qobiliyati uning ostki uchidagi gruntning mustahkamligiga bog'liq bo'lib quyidagi formula bilan aniqlanadi:

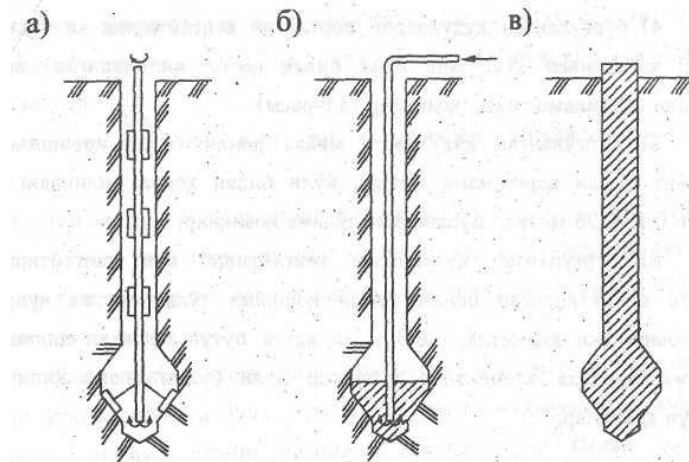
$$F_d = \gamma_c \cdot R \cdot A \quad (3.1)$$

bunda $\gamma_c=1$ - ish sharoitini hisobga oladigan koeffitsient;
 R - qoziqning pastki uchidagi gruntning hisobiy qarshiligi;
 A - qoziqning ko'ndalang kesim yuzasi.

b) Temir-beton qoziqlarning yuk ko'tarish qobiliyati quyidagicha topiladi: 20x20 dan 40x40 gacha $l=3\psi o20$ m.

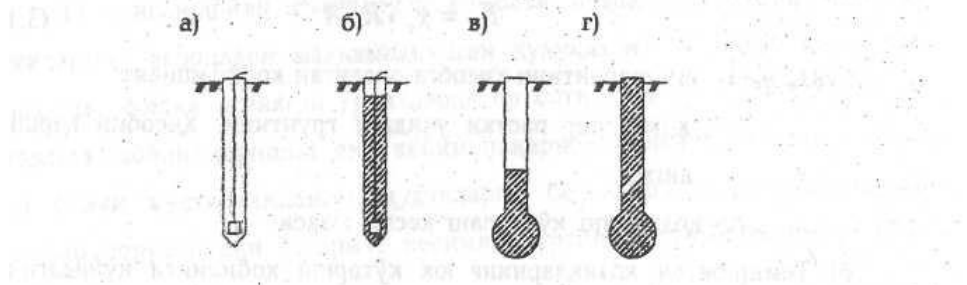
$$F_{Tb} \leq \gamma_c \cdot (0,7 \cdot R_{28} \cdot A_b + R_T \cdot A_s) \quad (3.2)$$

bunda R_{28} - betonning 28 kunda keyingi mustaxkamligi;
 A_b - betovning yuzasi; R_T - temir o'zakning oquvchanlik yuzasi;
 A_s - armaturaning kundalang kesim yuzasi; 0,7 - bir jinslilik koeffitsienti.



3.8—rasm. Бурғилама тикма қозиқларнинг тузилиши.

3.8 – rasm. Burg'ilama tiqma qoziqlarning tuzilishi



3.9—rasm. Қайта чиқарилмайдиган қобикларда комүфлет қозиқ тайёрлаш:

а – портлаттич заряд жойлаштириш;

б – бетон қоришмаси билан тўлдириш;

в – портлатилгандан кейин комүфлет ҳосил бўлиши;

г – гайёрланган қозиқ.

v) Po'lat quvurlardan yasalgan qoziqlar uchun:

$$F_n \leq \gamma'_c \cdot (0,7 \cdot R_{28} \cdot A_r + 180 \cdot A_r + R_T^T \cdot A_{ac}^T) \quad (3.3)$$

bunda R_T^T - temirdan yasalgan trubaning oquvchanlik chegarasi;

A_{ac}^T - trubaning kundalang kesim yuzasi;

γ'_s - koeffitsientining qiymatlari jadvallardan olinadi.

(12.5 - O'quv darsligi. Rasulov HZ.).

Ростверк турлари	γ'_s коэффицентларининг пойдевордаги қозиклар сонига нисбатан қиймати			
	1 - 5	Б - 20	11 - 20	20 тадан кўп
Баланд	0,48	0,51	0,54	0,6
Паст	0,51	0,54	0,6	0,6

Ustun qozqlar orasidagi masofani aniqlash

Ustun qozikli poydevorning cho'kishi uning rejadagi o'lchamlariga bohaq emas. Ustun qoziklarning oralig'ini oshirsak qozikli poydevorlarning cho'kishi kamayadi. Agar ular orasidagi masofa 6d bo'lsa, ularning cho'kishi 1-1 ga teng bo'ladi. Ustun qoziklar orasidagi optimal masofa quyidagi formula yordamida topiladi:

$$r = \sqrt{\frac{d \cdot l \cdot \operatorname{tg} \varphi}{2}}$$

(3.4)

bunda d — qoziklar orasidagi masofa;

l - qoziqning uzunligi.

Osma qoziklarni hisoblash

Osma ustun qoziklarning yuk ko'tarish qobiliyatini aniqqashning quyidagi usullari mavjud.

Kuch qo'yib sinash tajriba usuli. Bu usulda ustun qoziqqa pog'onali ortib boruvchi statik kuch ta'sir etganida uning cho'kish harakteri o'rganiladi.

Qozikning yuk ko'tarish qobiliyati unga ta'sir etayotgan kuchning eng kattasi va qoitik qiymatlari bilan belgilanadi. Bunda pog'onali kuchning qiymati ustun qoziqning maksimal yuk ko'tarish qobiliyatining 1/10 va 1/15 -miqdordagi bo'lagiga teng kelishi kerak.

Osma qoziq o'rnatilgan gruntga qarab uning yuk ko'tarish qobiliyatini aniqlashning statik usuli

Bu usulda ustun qoziqning o'tkir uchi yotgan tekisliqdagi gruntning hisobiy qarshiligi va sirti bilan grunt o'rtasidagi dachalanish qarshiligini hisobga olish nazarda tutiladi:

$$F_d = \gamma_{\gamma_s} (\gamma_{CR} \cdot A \cdot R + U \sum \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i) \quad (3.5)$$

bunda: u_s - sozuuning gruntdagi ishlash sharoitini hisobga oladigan koeffitsient $\gamma_s=1$;

γ_{cr} va γ_{cf} - mos ravishda ustun qoziqning uchi va yon sirti uchun ishonchlilik koeffitsienti);

R - qoziqning uchidagi gruntning hisobiy qarshiliga 11.2-jadvaldan olinadi;

A - qoziklarning qatlam qarshiligi yuzasi;

U - qoziqning-qatlam qarshiligi perimetri;

f_i - i - irtlam uchun qoziqning yon sirtining siljshga qarshiligi 11.3-jadvaldan olinadi;

h_i - qoziq uzunligi bo'yicha i - qatlam qalinligi;

γ_g - grunt bo'yicha ishonchlilik koeffitsienta, $\gamma_g = 1,4$.

8 – amaliyot darsi. ZILZILABARDOSH ZAMINLARNI HISOBLASH VA LOYIHALASHNING UMUMIY QOIDALARI

Zilzila tabiiy ofatg bo'lib, undan yer sharining juda kup rayonlari zarar ko'radi. Kuchli zilzilalar quruqlikda tomarning yemirilishi va upirilishiga olib kelib, butunlay yo'qolib ketyishiga va ularning o'rniga yangidan-yakgi kullar, botqokdiklar xrsil bulishiga, daryo o'zanlarini tubdan o'zgarishiga, va hokazo olib kelsa, dengiz va okeanlarda esa kuchli to'lqinlar hosil qilib atrof quruqliklarni yuvib ketadilar.

O'z-o'zidan ma'lumki, bunday ofat natijasida ko'plab qo'l mehnati bilan bunyod etilgan boyliklar yo'qolib, eng xavfli minglab insonlar halokatga yuz beradilar.

Zilzilaning eng xavfli tomoni, uning to'satdan yuz berib ko'pincha xalokatli tugashidir. Budalsjatning eng asosida bino va inshootlarning bo'zilkshi yotadi.

Zilzila xavfini yo'qotishga hozircha erishilmagan ekan, uning ts'sirini kamaytirish yo'llaridan biri zilzilaga chidamli bino va inshootlar qurishdan iboratdir.

Zilzila yuz beradigan rayonlarda quriladigan bino va inshootlar kelajakda ta'sir etishi mujnin bo'lgan seysmik kuchlarga hisoblangan bo'lishi kerak.

Hisoblashlarda zilzila kuchi quyidagicha ifodalanadi

$$k_c = \frac{\alpha_{\max}}{g} \quad (7.1)$$

bunda $\alpha_{\max}$ - seysmik chgebranish, mm/s²;

g - jismning erkin tushish tezlanishi mm/s².

Zilzila kuchini ifodaiyuvchi 12 ballik seysmik shkala kursatkichi mavjud bo'lib, 6 balldan kichik ta'sir inshoot qurilishida hisobga olinmaydi, 9 balldan yuqori zilzila bo'ladigan joylarda qurilish ishlarink olib borilishi man etiladi.

Zilzila kuchlari inersiya xrlatida bo'lib, u yuz bergan vaqtida yer ustki qismining tebranishi natijasida vujudga keladi. Zilzila uchogi nihoyatda murakkab sharoitda yer qatlamining chuqur joylarida yuz beradigan surilishlar va siljishlar markazi (gipotsentr) odatda, 20-50 km va undan ortiqchuqurlikda joylashadi.

Ma'lum chuqurlikda yuz beradigan siljishlar, yer qatlami bo'yicha siqilib-cho'ziluvchan bo'ylama va kundalang egiluvchan to'lqinlar hosil qiladilar. Bu tulqinlarning taralish tezligi grunt turiga bezliq bo'lib, ularning urtacha qiymatlari, suvga tuyingan qumlar uchun—150-20 m/seq yirik sochiluvchan tosh, sharallar uchun- 600-800 m/seq loyli gruntlar uchun 1400-1800 m/seq yaxlit tof jinslari uchun—250-4000 m/sek va x; iborat.

Tirgovich devorlarni va poydevorlarni loyiqalashda seysmik kuchni Xieobga olish.

Hisoblashlarda seysmik ta'sirning yer usti kurilmalarga ta'siri va inersiya kuchini yer osti kurilmalariga ta'siri hisobga olinadi.

Tirgovich devorga ta'sir etadigan q_{as} va q_{rs} jiddiy va passiv bosimlar seysmik ta'sirni hisobga olib amalga oshiriladi.

$$\begin{aligned} q_{ac} &= [1 + K_c \cdot tg \cdot (45^\circ + \varphi_{\frac{1}{2}})] \cdot \sigma_a \\ q_{pc} &= [1 - K_c \cdot tg \cdot (45^\circ - \varphi_{\frac{1}{2}})] \cdot \sigma_p \end{aligned} \quad (7.1)$$

$$\begin{aligned} q_{ac} &= [1 + K_c \cdot tg \cdot (45^\circ + \varphi_{\frac{1}{2}})] \cdot \sigma_a \\ q_{pc} &= [1 - K_c \cdot tg \cdot (45^\circ - \varphi_{\frac{1}{2}})] \cdot \sigma_p \end{aligned} \quad (7.2)$$

bunda K_s - seysmiklik koeffitsienti yer kimirlash kuchiga bog'liq bo'ladi. Masalan, 7 ball-0.025; 8 ball-0.05; .
9 ball-0.10;

φ_1 - gruntning turgunlikka hisoblashdagi ichki ishqalanish burchagi;

σ_a , σ_r - statik holdagi jiddiy va passiv bosimlar.

To'liq in utishi natijasida gruntta qo'shimcha gorizont normal σ_r urinma τ_h kuchlanish hosil bo'ladi, bularni quyidagicha aniklash mumkin:

$$\left. \begin{aligned} \sigma_h &= \pm \frac{1}{2\pi} \cdot K_c \cdot \gamma_s \cdot C_p \cdot T_0 \\ \tau_h &= \pm \frac{1}{2\pi} \cdot K_c \cdot \gamma_c \cdot C_s \cdot T_0 \end{aligned} \right\} \quad (7.3)$$

bunda γ_s - gruntning solishtirma onirligi;

S_r , C_s - bo'ylama va kundalang tarkalish tezligi;

T_0 - yer tebranishlarining eng ko'p bo'lgandagi tebranish davri.

Bundan tapuqari seysmik kuchni ham hisobga olinadi:

$$S_{ik} = Q_k \cdot m_i \cdot k_c \cdot \beta_i^0 \cdot \eta_{ik} \quad (7.4)$$

bunda Q_k - k nuqtaga qo'yilgan yukning qiymati;

m_i - 1 dan 1,5 gacha o'zgaradigan va imoratning javobgarlik sinflariga botiq koeffitsient;

$\beta_i^0 \cdot \eta_{ik}$ keltirilgan dinamik koeffitsient. Tirgovich devor uchun $\beta_i^0 \cdot \eta_{ik} = 1,5$ Tebranish shaklini hisobga oladi.

9 – amaliyot darsi. ZAMIN VA POYDEVORLARNI TA'MIRLASH SABABLARI

Sanoat korxonalari, jamoat va turar-joy binolarini ta'mirlash masalasi kurilganda yoki foydalanishda bo'lgan binolar ostidan yer osti inshootlarini o'tkazish vatstida, ular yaqinida yangi bino barpo etishda, shuningdek inshoot zaminida betuxtov cho'kishlar yuz bergan vatstda poydevorning mustaxkamligini va uning yuk ko'tarish qobiliyatini kayta baxrlash talab etiladi. Bunday baholash natijasi suyilgan talablarga javob bermagan xrlarda poydevorni ta'mirlash masalasi urtaga tashlanadi.

Qurilish amaliyotida qo'llaniladigan zamin va poydevorlarni ta'mirlashga oid usullar turli-tuman bo'lib, ularni umumiy maqsadga qarab shartli ravishda uch turga bulish mumkin:

3) Zaminga o'zatiluvchi bosim qiymatini kamaytirish;

2) Poydevor ashyosini mustaxkamlash;

3) Zamin gruntlarining mustahkamlik kursatkichlarini oshirish. *Zaminga uzatiluvchi bosimni kamaytirish.*

Zamin va poydevorlar fanining asoschilaridan biri Q.Tersagi yigirmanchi yillar boshidayoq «Agar imkoniyat yaratilsa, har qanday grunt sharoitida garchi u nihoyatda bo'sh bo'lsa ham, qanchalik yuqori qiymatli yuk ta'sir etishidan qat'iy nazar mustahkam va turrun zaminli bino yaratish mumkin» deb yozgan edi. Bu gapning mazmunida ikki narsa yotadi: birinchisi poydevor tag yuzasi o'lchamlarini kattalashtirish; ikkinchisi esa poydevorni chuqurligini oshirib, bosim qiymatini chuqur joylashgan mustaxkam qatlamlarga o'zatis.

Darxakikat, zaminga o'zatiluvchi bosim qiymati, asosan, poydevor tag satxi o'lchamlariga bovdig bo'lib, yuza ortishi bilan bosim qiymati kamayadi. Lekin poydevor tag yuzasi o'lchamlarini kattalashtirishda ham ma'lum chegara bo'lib, u binoning o'lchamlari bilan byolxilanadi.

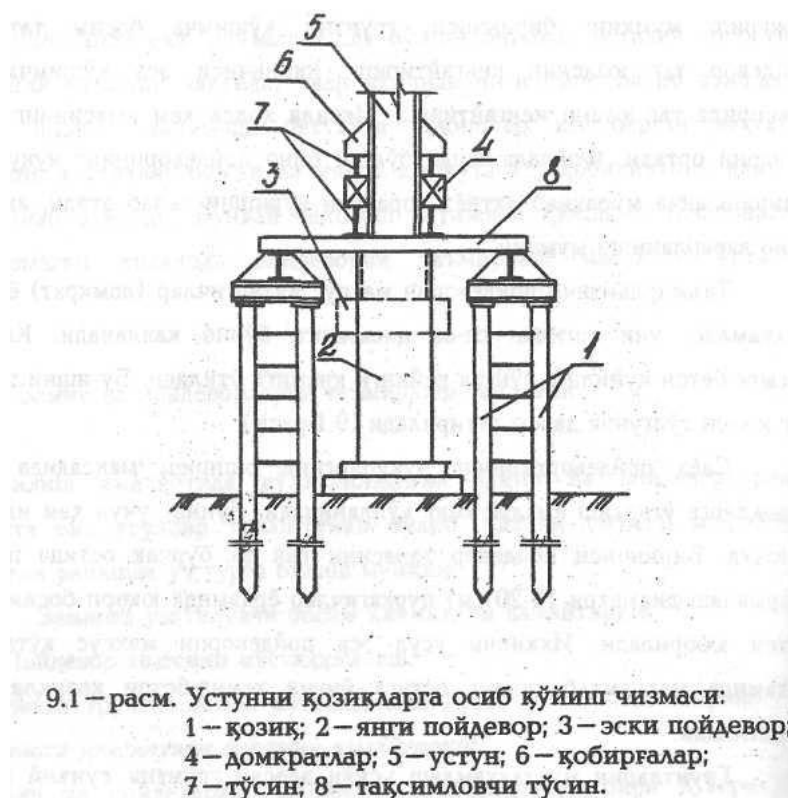
Poydevor tag yuzasini kengaytirishni amalda ikki usul yordamida bajarish mumkin: birinchisi, gruntni qo'shimcha bosim ta'sirisiz poydevor tag yuzasini kengaytirish; ikkinchisi esa qo'shimcha bosim ta'sirida tag yuzani kengaytirish. Ikkala xalda ham yuzasining umumiy maydoni ortadi. Foydalanishda bo'lgan bino poydevorining chuqurligini oshirish ancha murakkab extiyot choralari kurishni talab etadi, aks holda bino zararlanishi mumkin.

Ta'mirlanuvchi poydevorni maxsus ko'targichlar (domqoat) yordamida maxkamlab, uni tagidan oz-oz qismlarga bo'lib kavlanadi. Kavlangan kismga beton kuyilib, sungra keyingi qismiga utiladi. Bu ishni poydevor tag yuzasi tulguncha davom ettiriladi (9.1-rasm).

Sayoz poydevorlarning chuqurligini oshirish maqsadida ularni qoziqlarga o'tqazish amalda keng qo'llaniladi. Buning uchun ham ikki usul mavjud. Birinchisi poydevor tanasini tik va burchak ostida parmalab (parmalash diametri 15-20 sm) purkagichlar yordamida yuqori bosimda suyuq beton yuboriladi. Ikkinchi usul esa poydevorni maxsus ko'targichlar yordamida maxkamlab, uning ostiga yigma temir-beton qoziqlar bosib kiritiladi.

Gruntlarni mustahkamlash usuli asosan gruntni sun'iy qotirib, yuk ko'tarish qobiliyatini oshirish. Amaliyotda silikatlash, elektrsilikatlash, issiklik ta'sirida (termik usul) qotirish, qumli yostiklar qo'llash va boshka usullar qo'llaniladi.

Sementlash poydevor ashyosining mustaxkamligi yetarli bo'lmagan hollarda qo'llaniladi. Buning uchun poydevor tanasiga diametri 25 bo'lgan teshikchalar hsil qilinib, ularga po'lat kuvurchalar kiritiladi va ular orqali yuqori bosimda 0.3-0.5 MPa 1:1 tarkibli semant qorishmasn yuboriladi.



Beton va temir-beton qoplamalar sementlash usulini qo'llash mumkin bo'lmagan hollarda qo'llaniladi. Beton qoplamaning minimal kalinligi 15 sm. ko'pchilik hollarda 20-30 sm qabul qilinadi. Bunday qoplamalar bir tomonlama va ikki tomonlama bulishya mumkin.

Amaliy mashg'ulotlar

1. Zamin va poydevorlarni loyihalashdagi asosiy xususiyatlar. Zamin va poydevorlarni loyihalashning umumiy qoidalari – **2 soat.**
2. Poydevorlar zaminini yuk ko'tarish qobiliyati bo'yicha hisoblash
Poydevor loyihasi uchun zarur bo'ladigan materiallar – **2 soat.**
3. Tabiiy zaminda sayoz joylashgan poydevorlar – **2 soat.**
4. Tabiiy zaminda sayoz joylashgan poydevorlarni loyihalashning umumiy oyidalari – **2 soat.**
5. Markaziy yuk ta'siridagi bikr poydevorlarning tag yuzasi o'lchamlarini hisoblash – **2 soat.**
6. Nomarkaziy yuk ta'siridagi biqr poydevorlarning tag yuzasi o'lchamlarini hisoblash. – **2 soat.**
7. Qoziqli poydevorlarni hisoblash – **2 soat.**
8. Qoziqli poydevorlari loyihalash. Zilzilabardosh zaminlarni hisoblash va loyihalashning umumiy qoidalari – **2 soat.**
9. Zamin va poydevorlarni ta'mirlash sabablari.
Zamin va poydevorlarni ta'mirlash usullari – **2 soat.**

Jami – 18 soat