

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA
MAXSUS TA’LIM VAZIRLIGI**

QARSHI MUHANDISLIK IQTISODIYOT INSTITUTI

**GRUNTLAR MEXANIKASI, ZAMIN
VA POYDEVORLAR**
fanidan kurs ishini bajarish bo‘yicha

USLUBIY KO‘RSATMALAR

(5.450400 – GTI va NSF ta’lim yo‘nalishi uchun)

Qarshi – 2014 y.

Tuzuvchi: **Xurramov SH.X.** – GTI va NSF kafedrası katta o‘qituvchisi

Taqrizchilar: 1. Nosirov D.S. – “Bunyodkorloyiha ICHK direktori,
2. Jonqobiolv U.U. – GTI va NSF kafedrası dotsenti

Uslubiy ko‘rsatmalarda to‘siqlardan suv o‘tkazuvchi inshootlardan biri bo‘lgan akveduk poydevorining sayoz joylashgan va qoziqli variantdagi turlarini loyihalash tartiblari bayon etilgan. Keltirilgan ma‘lumotlar amaldagi qurilish meyorlari va fan dasturi talablari asosida ishlab chiqilgan.

Uslubiy ko‘rsatmalar QarMII "Gidrotexnika inshootlari va nasos stansiyalaridan foydalanish" kafedrası tomonidan ma‘qullangan (Bayon № 5, 07.12.2013 y.) va Muhandis-texnika fakulteti uslubiy komissiyasi tomonidan o‘quv jarayonida foydalanish uchun chop etib ko‘paytirishga tavsiya etilgan (Bayon № 4 03.01.2014 y.).

Umumiy ma'lumotlar

Kurs ishi "Akveduk tayanchi ostidagi poydevorni loyihalash" mavzusida bajariladi.. Kurs ishida tabiiy suv o'zanida joylashadigan akveduk tayanchi ostidagi poydevorning ikki xil (sayoz joylashgan va osma qoziqli) variantdagi loyihalari ishlab chiqiladi va ular iqtisodiy jihatdan taqqoslanadi. Ish hisobiy – tushuntirish bayoni va grafik qismdan tashkil topadi. Hisoblar topshiriq varaqasida keltirilgan ma'lumotlar hamda mazkur ishda keltirilgan tartib va qoidalar asosida bajariladi. Grafik qism 24 formatli oq chizma qog'ozida yoki hisobiy – tushuntirish bayoniga qo'shib tikiladigan alohida millimetrlil qog'ozlarda bajarilishi mumkin. Hisobiy sxemalar ixtiyoriy miqyoslarda, sayoz joylashgan va qoziqli variantlardagi poydevorlarning fasadi va plani 1:50 yoki 1:100 miqyoslarda chiziladi. Hisobiy – tushuntirish bayoni so'ngida foydalanilgan adabiyotlar ruyxati keltiriladi.

Akveduk tayanch devorining o'lchamlari (b_0, λ_0, h_0), tayanch devorga uzatiladigan vertikal yuklanish (N) va bu yuklanishning devor o'qiga nisbatan yelkasi (e_0), devorning yuqori tekisligi bo'ylab ta'sir qiluvchi vaqtinchalik gorizontall yuklanish (P), suv o'zani tubining yuvilish chuqurligi (h_{yu}), birinchi qatlamdagi gruntning yotish chuqurligi (H_G), zamindagi gruntlar va ularning boshlang'ich fizik xossalari ko'rsatkichlari kurs ishi topshirig'i ma'lumotlari bo'yicha qabul qilinadi.

Poydevor kesimining o'lchamlarini tayinlashda unifikatsiyalash-tirishning quyidagi talablariga qat'iy rioya etish talab etiladi: 60 sm gacha bo'lgan o'lchamlar 5 sm ga karrali qilib, 60 sm dan katta o'lchamlar 10 sm ga karrali qilib yaxlitlanib qabul qilinishi lozim. Masalan, hisoblar bo'yicha o'lcham 43 sm chiqsa, u 45 sm ga teng deb qabul qilinadi, o'lcham 74 sm chiqsa, u 80 sm miqdorda tayinlanadi. Mazkur talab yuklanishlar, zo'riqishlar, deformatsiyalar va sh.o'. larni aniqlash hisoblariga taaluqli emas.

1. Zamin gruntlari xossalarining ko'rsatkichlarini aniqlash

Zamindagi gruntlar qattiq zarrachalarining solishtirma og'irliklari (γ_s), skeletining solishtirma og'irliklari (γ_d), uvalanish chegarasidagi namligi (W_p) va plastiklik soni (I_p) topshiriqda berilgan bo'ladi. Ular asosida gruntlarning poydevor hisobi uchun zarur bo'lgan qo'shimcha fizik va mexanik xossalari ko'rsatkichlari aniqlanadi.

$$\text{Gruntlarning g'ovakligi: } n = (\gamma_s - \gamma_d) / \gamma_s.$$

$$\text{G'ovaklik koeffitsiyenti: } e = (\gamma_s - \gamma_d) / \gamma_d.$$

Suvga to'yingan holatdagi solishtirma og'irligi: $\gamma_t = \gamma_d + n\gamma_w$, bu yerda $\gamma_w = 10 \text{ kN/m}^3$ – suvning solishtirma og'irligi.

$$\text{Suvdagi muallaq solishtirma og'irligi: } \gamma_{sw} = \gamma_t - \gamma_w.$$

Maksimal namlanish darajasi: $W_e = \frac{e \cdot \gamma_w}{\gamma_s} \cdot 100\%$.

Konsistensiya (yumshoq – qattqlik) ko‘rsatkichi: $I_L = (W_e - W_p) / I_p$.

Zamindagi grunt qatlamlari mexanik xossalari asosiy ko‘rsatkichlari ($\tilde{n}_n$ – solishtirma tishlashish kuchi, φ_n – ichki ishqalanish burchagi va E – deformatsiya moduli) grunt turi va uning fizik xossalari ko‘rsatkichlariga muvofiq, gilli gruntlar uchun 1 – ilova, qumli gruntlar uchun 2 – ilova ma’lumotlari bo‘yicha qabul qilinadi.

2. Sayoz joylashgan poydevor hisobi (1 – variant)

2.1. Poydevor o‘lchamlarini aniqlash

Poydevor tovonining yotish chuqurligi (d) iqlimiy, geologik, gidrogeologik, texnik va boshqa shart–sharoitlar asosida qabul qilinadi. Akveduk poydevori uchun d ning qiymati 0,1 m ga yaxlitlangan holda quyidagi ifoda bo‘yicha aniqlanadi:

$$d = 1,15h_{yu} + \Delta h,$$

bu yerda h_{yu} – o‘zan tubining taxmin qilinadigan yuvilish chuqurligi,

Δh – zahira chuqurlik: agar $h_{yu} \leq 1,5$ m bo‘lsa, $\Delta h = 2,0$ m;

$h_{yu} > 1,5$ m bo‘lsa $\Delta h = 2,5$ m.

Betonli poydevorlar bikr bo‘lishi (siqilishga ishlashi) zarur. Buning uchun devor tubi qirrasidan bikrlilik burchagi (α) ostida o‘tqaziladigan qiya tekislik poydevor tovonini kesib o‘tmasligi kerak. Ushbu shart asosida poydevor tovonining bikrlilikni ta’minlovchi chegaraviy kengligi:

$$b_{\max} = b_0 + 2d \operatorname{tg} \alpha.$$

Poydevor **B10** sinfli gidrotexnik betondan barpo etiladi. Bu beton uchun bikrlilik burchagi $\alpha = 30^\circ$; $\operatorname{tg} \alpha = 0,577$.

Zamindagi grunda zichlashish qonuniyatiga bo‘ysunmaydigan katta miqdordagi cho‘kishlar sodir bo‘lmasligi uchun poydevor tovonining o‘lchamlari gruntning sifat ko‘rsatkichlariga muvofiq holda qabul qilinishi zarur. Bu o‘lchamlar chegaraviy holatlarning 2 – guruhi (deformatsiyalar bo‘yicha hisob) talablari asosida, ketma–ket yaqinlashuv usuli bo‘yicha aniqlanadi.

Birinchi yaqinlashuvda, poydevor tovonining kengligini taqriban $b_T = (0,6 \div 0,7) \cdot b_{\text{dada}}$ miqdorda qabul qilish mumkin. So'ngra zamindagi poydevor bevosita tayanadigan 1-qatlam gruntning taqribiy qarshiligi hisoblanadi:

$$R_T = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} (M_v b_T \gamma_{sw} + M_g d \gamma_{sw} + M_c \tilde{n}_n),$$

bu ifodada $\gamma_{\tilde{n}1}, \gamma_{\tilde{n}2}$ – mos ravishda asosdagi grunt va inshootning ish sharoiti ko'effitsiyentlari (bu ko'effitsiyentlar grunt turi va uning holatiga bog'liq holda 4 – ilovadan qabul qilinadi); $k = 1,1$ – ishonchlilik ko'effitsiyenti; M_v, M_g, M_c – ichki ishqalanish burchagi φ_n bo'yicha 3 – ilovadan qabul qilinadigan ko'effitsiyentlar.

Poydevor nomarkaziy yuklangan (1-rasm). birinchi yaqinlashuvda poydevor tovonining talab qilingan kesim yuzasi quyidagi ifoda bo'yicha aniqlanadi:

$$\dot{A}_o = \frac{1,2(N + N_A)}{R_T - \gamma_o \cdot d},$$

bu ifodada N_D – tayanch devorining og'irligi: $N_D = \hat{a}_0 \lambda_0 h_0 \gamma_b$,

γ_o – poydevor va uning ustidagi gruntning o'rtacha solishtirma og'irligi: kurs ishida $\gamma_o = 22 \text{ kN/m}^3$.

Tayanch devori va poydevor monolit betondan quriladi. Betonning solishtirma og'irligini kurs ishida $\gamma_b = 23 \text{ kN/m}^3$ miqdorda qabul qilish mumkin.

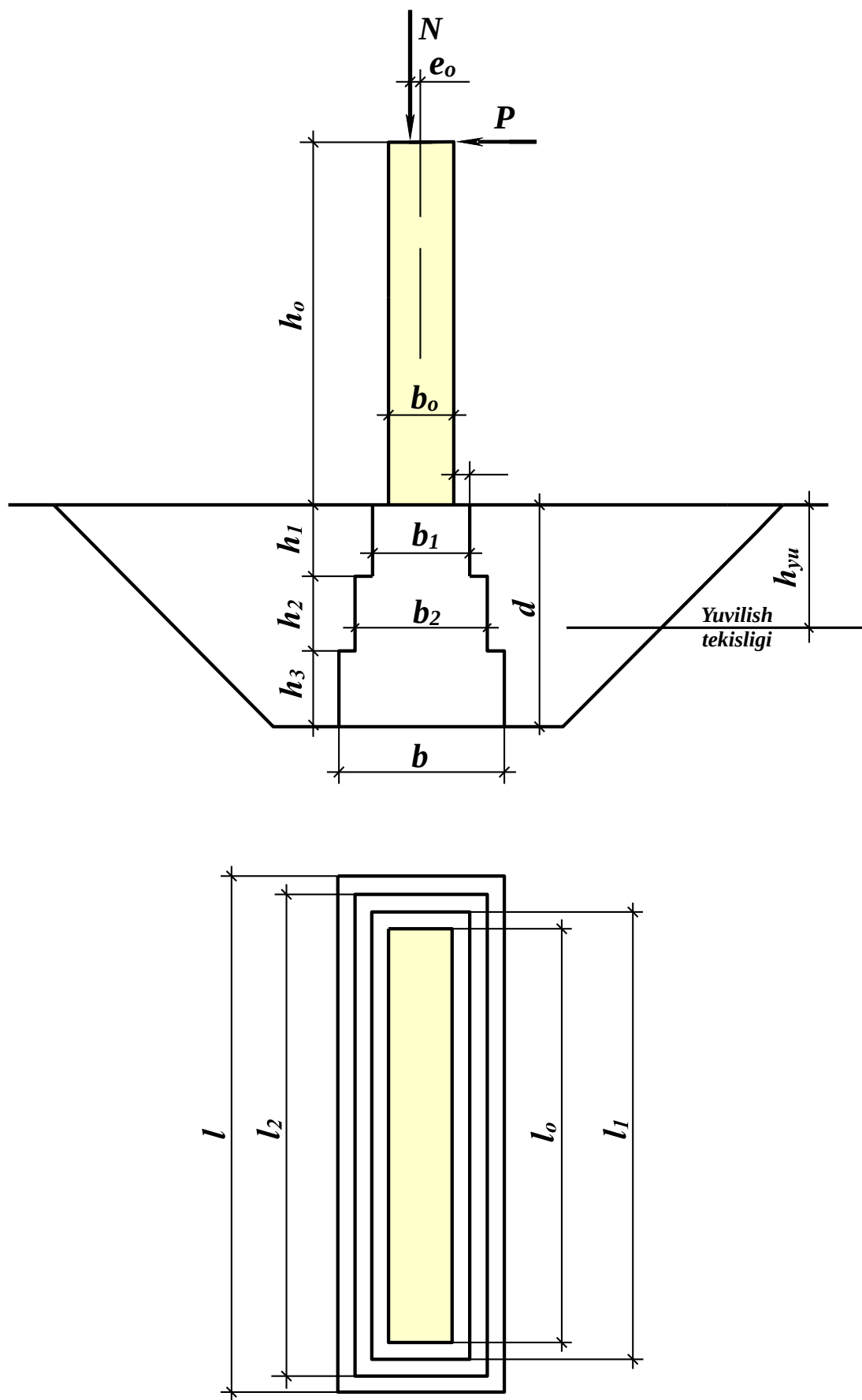
Ko'p pog'onali poydevor uchun pog'onalar ustki sirtlarining umumiy kengligi:

$$x = \frac{\sqrt{(\epsilon_0 + \lambda_0)^2 + 4(A_T - \epsilon_0 \lambda_0)} - (\epsilon_0 + \lambda_0)}{2}.$$

Bir pog'ona ustki sirtining minimal kengligi 0,2 m. Konstruktiv kengligi odatda $0,2 \div 1,0$ m oraliqda 0,05 m ga yaxlitlangan miqdorlarda qabul qilinadi. Shu sababli agar $x < 0,8$ m bo'lsa, poydevor bir pog'onali, $x = 0,8 \div 1,2$ m oraliqda bo'lganda, ikki pog'onali, $x > 1,2$ m bo'lsa, ikki yoki uch pog'onali tipda loyihalanadi. Bir pog'ona ustki sirtining kengligi: $\hat{a}_p = \frac{x}{2P}$ (P – pog'onalar soni).

Pog'onalarining o'lchamlari d va $\hat{a}_p$ asosida konstruktiv qabul qilinadi. Poydevor tovonining o'lchamlari:

$$\hat{a} = \hat{a}_0 + 2\hat{a}_p \cdot P; \quad \lambda = \lambda_0 + 2\hat{a}_p \cdot P.$$



1 – rasm. Sayoz joylashgan poydevor o'lchamlarini aniqlashga doir sxema

Zamindagi 1-qatlam gruntning konstruktiv “ ϵ ” kenglikka mos hisobiy qarshiligi:

$$R = R_T - \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} \cdot M_v (\hat{a}_0 - \hat{a}) \cdot \gamma_{sw}.$$

Birinchi yaqinlashuvda qabul qilingan o'lchamlar asosida poydevor va uning ustidagi suvga to'yingan gruntning hajmlari (v_p, v_g) hamda og'irliklari (N_p, N_g) quyidagi formulalar bo'yicha aniqlanadi:

$$v_p = \sum b_i l_i h_i ;$$

$$v_g = b \cdot l \cdot d - v_p ;$$

$$N_p = v_p \gamma_b ;$$

$$N_g = v_g \gamma_t .$$

So'ngra vertikal yuklanishlar yig'indisi hisoblanadi:

$$\Sigma N = N + N_D + N_p + N_g .$$

Yuklanishlarning poydevor tovonni og'irlik markaziga nisbatan momenti:

$$\Sigma \dot{I} = N \cdot e_0 + P(h_0 + d),$$

poydevor tovonining yuzasi:

$$A = \epsilon \cdot \lambda,$$

bu yuzaning qarshilik momenti:

$$W = \lambda \cdot \epsilon^2 / 6 .$$

Poydevor tovonidagi gruntga uzatiladigan bosim (kuchlanishlar) quyidagi ifodalar bo'yicha aniqlanadi:

$$\sigma_{\max}^{\min} = \frac{\Sigma N}{A} \pm \frac{\Sigma M}{W} ; \quad \sigma_{o'rt} = \frac{\Sigma N}{A} .$$

Asosdagi gruntida ruxsat etilmagan deformatsiyalar sodir bo'lmashligi uchun quyidagi shartlar bajarilishi zarur:

$$\sigma_{\max} \leq 1,2R; \quad \sigma_{o'rt} \leq R; \quad \sigma_{\min} / \sigma_{\max} > 0.$$

Iqtisodiy tejimli poydevorni loyihalash nuqtai-nazaridan $1,2R$ va $\sigma_{\max}$ lar orasidagi farq 10% dan oshmasligi kerak, ya'ni:

$$\frac{1,2R - \sigma_{\max}}{1,2R} 100\% \leq 10\%.$$

Agar, yuqoridagi shartlardan birortasi bajarilmasa, poydevor tovonining o'lchamlari o'zgartiriladi va hisoblar qaytadan bajariladi.

2.2. Poydevorni ustivorlikka tekshirish

Poydevorning ag'darilish va siljishga ustivorligi (turg'unligi) tekshirib ko'riladi. Hisoblar chegaraviy holatlarning 1 – guruhi talablari asosida inshootni ekspluatatsiya qilish davrida turg'unlik bo'yicha eng xavfli holat uchun bajariladi. Ma'lumki, suv ta'sirida bo'lgan elementlarning og'irliklari Arximed qonuniga ko'ra birmuncha kamayadi, bu esa umumiy ustivorlikka salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin.

Akveduk kesib o'tadigan o'zandagi suvning maksimal chuqurligi kurs ishida $H_0 = h_0 - (0,6 \div 0,8) \text{ m}$ miqdorida qabul qilinadi. Bu holda devorning suvdan yuqoridagi va suvga ko'milgan qismlari og'irliklari:

$$N'_D = \hat{a}_0 \lambda_0 (h_0 - H_0) \gamma_b; \quad N''_D = \hat{a}_0 \lambda_0 H_0 (\gamma_b - \gamma_w).$$

Poydevor va uning ustidagi gruntning suvli muhitdagi og'irliklari:

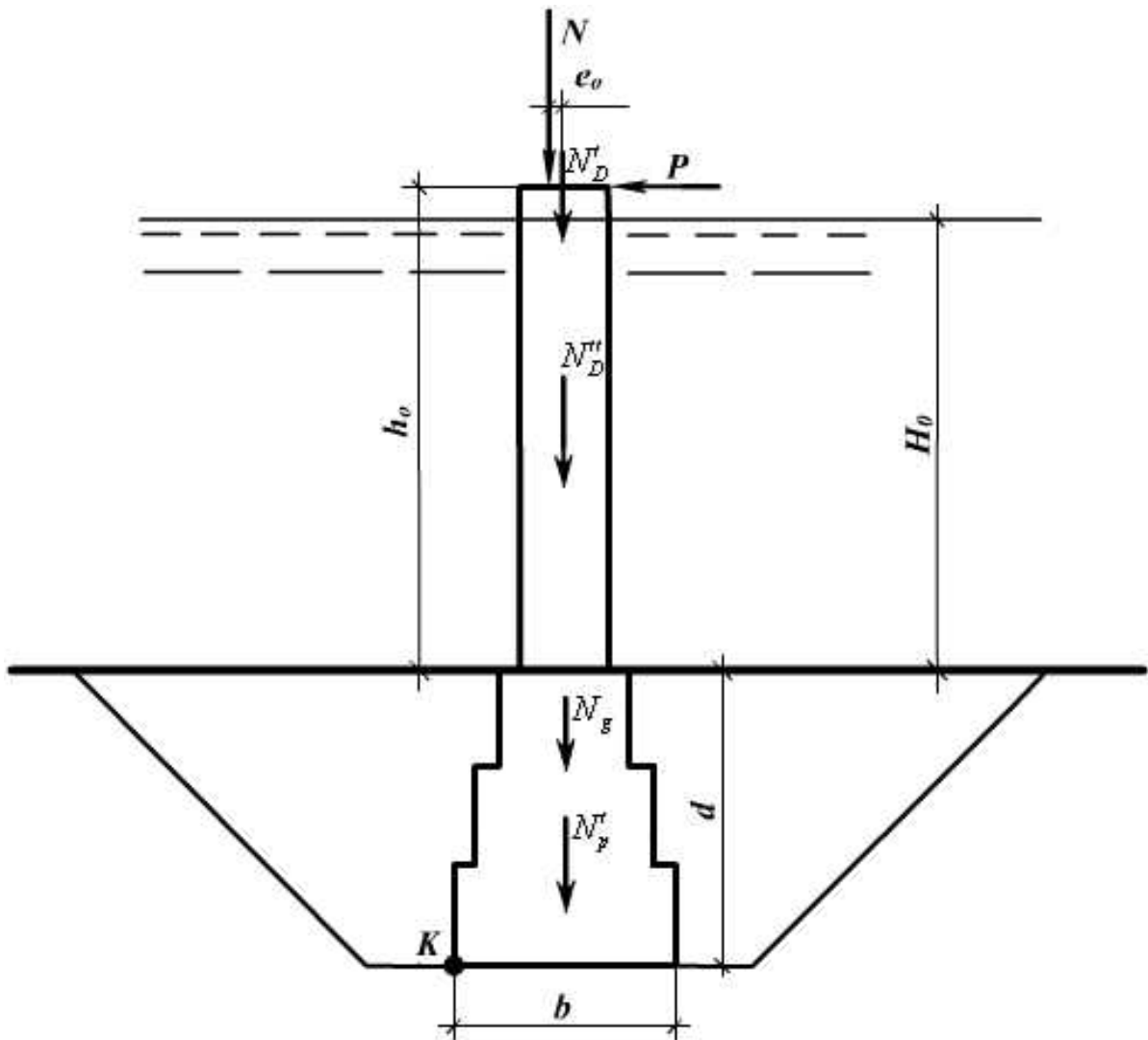
$$N'_p = v_p (\gamma_b - \gamma_w); \quad N_g = v_g \cdot \gamma_{sw}.$$

Vertikal yuklar yig'indisi:

$$\sum N = N + N_D^1 + N_D^{11} + N_p^1 + N_g$$

Ag'darilishga ustivorlik vertikal (ushlab turuvchi) va gorizontal (ag'daruvchi) kuchlar momentlari hisobiy qiymatlarining nisbati orqali baholanadi. Hisobiy momentlarni aniqlashda yuklanishlar bo'yicha ishonchlilik koeffitsiyentlari quyidagi qiymatlarda qabul qilinadi: vertikal yuklanishlar uchun $\gamma_{f1} = 0,9$; gorizontal

yuklanishlar uchun $\gamma_{f2} = 1.2$. Ish sharoiti ko'effitsiyenti gilli gruntlar va changsimon qumlar uchun $\gamma_{\tilde{n}} = 0,9$; qumlar uchun $\gamma_{\tilde{n}} = 1,0$.



2-rasm. Poydevor ustivorligi hisobiga doir sxema

Poydevorning ag'darilishga ustivorligi (turg'unligi) quyidagi shart bo'yicha tekshirib ko'riladi:

$$\frac{\gamma_c \gamma_{f1} M_y}{\gamma_{f2} M_a} \geq \gamma_{n,a}$$

bu yerda M_y, M_a – vertikal va gorizonta1 yuklanishlarning ag'darilish qirrasini xarakterlovchi «K» nuqtaga nisbatan meyoriiy (normativ) momentlari, $\gamma_{i,a}$

– turg'unlikning zahira koeffitsiyenti (ma'suliyatliligi bo'yicha II – sinfli inshootlar uchun $\gamma_{n,a} = 1,15$).

Poydevorning siljishga ustivorlik (turg'unlik) sharti quyidagicha:

$$\frac{\gamma_c \gamma_{f1} \cdot f \Sigma N}{\gamma_{f2} P} \leq \gamma_{n,c}$$

bu yerda f – poydevor materialining grunt bo'yicha ishqalanish koeffitsiyenti: nam gil uchun $f = 0,25$; sog' va qumoq tuproqlar uchun $f = 0,3$; qumlar uchun $f = 0,4$; $\gamma_{i,\tilde{n}}$ – zahira koeffitsiyenti $\gamma_{i,\tilde{n}} = 1,15$.

2.3. Poydevor cho'kishi miqdorini aniqlash

Cho'kish poydevor asosidagi gruntlarning siqilishi hisobiga sodir bo'ladi. Cho'kish miqdori kurs ishida qatlamlab jamlash usuli bo'yicha quyidagi tartibda aniqlanadi.

1. Poydevor tasviri grunt qatlamlari bilan birgalikda 1:50 yoki 1:100 masshtabda millimetrli qog'ozga tushiriladi.

2. Poydevor tovonni sathidagi zichlovchi bosim qiymati hisoblanadi:

$$p_z = \sigma_{o'rt} - d\gamma_{sw}.$$

3. Chuqurlik oshgan sayin kamayib boruvchi qo'shimcha bosim qiymatlari aniqlanadi:

$$\sigma_{zp} = kp_z,$$

bu yerda k – 6 ilova bo'yicha nisbiy chuqurlik $m = 2 \text{ z} / \text{e}$ va poydevor tomonlarining nisbati $n = \lambda / \text{e}$ ga bog'liq holda qabul qilinadigan koeffitsiyent. σ_{zp} ning qiymatlarini jadval ko'rinishida hisoblash ancha o'ng'ay.

4. Poydevor o'qining o'ng tarafida ixtiyoriy masshtabda σ_{zp} epyurasi quriladi.

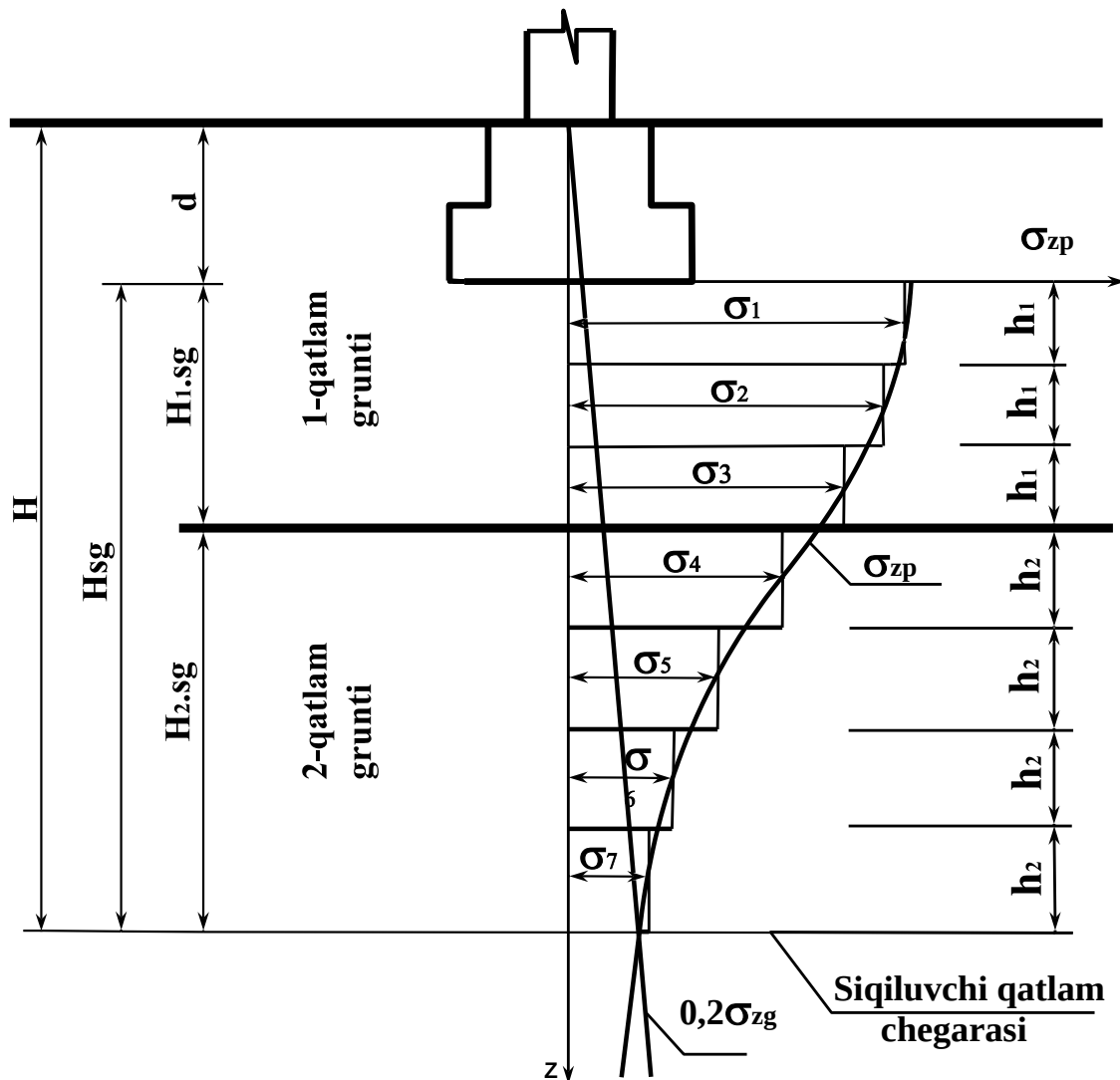
5. Gruntlarning xususiy og'irligi ta'siridagi tabiiy bosim σ_{zg} ning 5 baravar kamaytirilgan qiymatlari hisoblanadi:

birinchi va ikkinchi grunt qatlamlari chegarasidagi tekislikda:

$$0,2\sigma_{zg} = 0,2H_G \cdot \gamma_{sw};$$

ikkinchi grunt qatlami zonasidagi ixtiyoriy tekislikda (masalan, $H = 15 \text{ m}$ chuqurlikda):

$$0,2\sigma_{zg} = 0,2H_G \cdot \gamma_{sw} + 0,2(H - H_G) \cdot \gamma_{sw};$$



3-rasm. Poydevor cho‘kishini aniqlash hisobiga doir sxema

6. $0,2\sigma_{zg}$ epyurasi σ_{zp} uchun tanlangan masshtabda poydevor o‘qining o‘ng tarafiga chiziladi. $0,2\sigma_{zg}$ va σ_{zp} epyuralari kesishgan nuqta siqiluvchi grunt qatlami chuqurligining quyi chegarasini xarakterlaydi. Bu chuqurlik (H_{sg}) grafik usulda aniqlanadi.

7. H_{sg} chuqurlik chegarasidagi 1 va 2 – qatlamlar qalinligi $h_i \leq 0,4\hat{a}$ bo‘lgan bir necha elementlarga (qatlamchalarga) bo‘linadi. So‘ngra, elementlarning yuqori va quyi chegaralariga mos σ_{zp} qiymatlari asosida, qatlamchalardagi o‘rtacha σ_{zi} kuchlanishlar grafik usulda aniqlanadi, ya’ni egri chiziqli epyuradan pog‘onali epyuraga o‘tiladi.

8. Poydevorning choʻkishi quyidagi ifoda boʻyicha aniqlanadi:

$$S = \frac{\beta \cdot h_1}{E_1} \sum_{i=1}^n \sigma_{zi} + \frac{\beta \cdot h_2}{E_2} \sum_{i=n+1}^K \sigma_{zi} ,$$

bu yerda h_1, h_2 – birinchi va ikkinchi grunt qatlamlaridagi elementlarning qalinliklari; $\beta = 0,8$ – oʻlchamsiz koeffitsiyent.

3. Qoziqli poydevor hisobi (2 – variant)

3.1. Rostverk oʻlchamlarini va qoziqlar miqdorini aniqlash. Qoziqlarni joylashtirish

Kurs ishida osma qoziqli (ishqalanishga ishlaydigan) poydevor turi loyihalanadi. Hozirgi zamon suv xoʻjaligi qurilishida asosan temirbetonli qoziqlar qoʻllaniladi. Qoziqlarning oʻlchamlari 7 – ilovada berilgan. Ularning uzunligi $3 \div 6 \text{ m}$ intervalda $0,5 \text{ m}$, $6 \div 20 \text{ m}$ intervalda 1 m oraliq bilan oʻzgaradi.

Katta inshootlarni loyihalashda koʻndalang kesimi $35 \times 35 \text{ sm}$ yoki $40 \times 40 \text{ sm}$ boʻlgan $10 \div 16 \text{ m}$ uzunlikdagi qoziqlardan foydalanish maqsadga muvofiqdir. Chunki bunday holda qoziqlar soni birmuncha kamayadi va ularni rostverk boʻyicha joylashtirish osonlashadi.

Qoziqlarni ushlab turuvchi poydevor elementi **rostverk** deyiladi. Rostverkning kengligi (b_R) va uzunligi (l_R) konstruktiv qabul qilinadi:

$$b_R = \hat{a}_0 + 1 \text{ m}; \quad l_R = \lambda_0 + 1 \text{ m}.$$

Rostverkning minimal qalinligi gorizontall zoʻriqlishlarni gruntga uzatish sharti asosida aniqlanadi:

$$h_{R,\min} = \operatorname{tg}\left(45^\circ - \frac{\varphi_1}{2}\right) \sqrt{\frac{P}{\lambda_R \gamma_{SW}}} ,$$

bu yerda φ_1 –birinchi grunt qatlamining hisobiy ichki ishqalanish burchagi: gilli gruntlar uchun $\varphi_1 = \varphi_n + (3 - 4)^\circ$; qumli gruntlar uchun $\varphi_1 = \varphi_n - 2^\circ$; γ_{SW} – birinchi qatlam gruntining suvdagi muallaq solishtirma ogʻirligi.

Rostverkning konstruktiv qalinligi quyidagi ifoda boʻyicha aniqlanadi:

$$h_R = (0,5 \div 0,7) + 2d_q ,$$

bu yerda d_q – qoziqlar ko‘ndalang kesimlarining minimal o‘lchami.

Rostverkning haqiqiy qalinligi $h_{R,\min}$ va h_R larning katta qiymatiga teng miqdorda (0,1 m ga yaxlitlanib) qabul qilinadi. Bu o‘lcham, shuningdek 1,0 m dan kam bo‘lmasligi lozim.

Qoziqlar rostverkka $2d_q$ chuqurlikda kiritiladi. Bu holda qoziqlarning gruntga kirib turish chuqurligi: $\dot{I}_q = L_q - 2d_q$ (bu yerda L_q – qoziqning konstruktiv (haqiqiy) uzunligi).

Rostverk tovonni gruntning yuvilish sathidan 2,5 m quyida joylashuvi kerak. Bu holda rostverk tovonining yotish chuqurligi:

$$d_R = h_{yu} + 2,5 \text{ m.}$$

Qoziqlar miqdori, rostverk orqali gruntga uzatiluvchi bosim va bir dona qoziqning yuk ko‘tarish qobiliyati miqdorlariga bog‘liqdir. Qoziqning yuk ko‘tarish qobiliyati, o‘z navbatida qoziqning o‘lchamlari, ish sharoiti ko‘rsatkichlari va gruntning qoziq tubi va sirti bo‘ylab ko‘rsatadigan qarshiliklariga bog‘liqdir.

Qoziqlarning birinchi va ikkinchi grunt qatlamlariga kirish chuqurliklari (qoziqlarni o‘rab turgan grunt qatlamlarining qalinliklari):

$$\dot{I}_1 = \dot{I}_G - d_R; \quad H_2 = H_q - \dot{I}_1.$$

Yuvilish tekisligidan (akveduk barpo etiladigan suv o‘zani tubining hisobiy sirtidan) qoziqlarni o‘rab turgan qatlamlar qalinligining o‘rtasigacha va qoziqlar tubigacha bo‘lgan chuqurliklar:

$$h_1 = 0,5H_1 + 2,5 \text{ m}; \quad h_2 = H_1 + 0,5H_2 + 2,5 \text{ m}; \quad h_3 = H_1 + H_2 + 2,5 \text{ m}.$$

Bir dona osma qoziqning yuk ko‘tarish qobiliyati quyidagi ifoda bo‘yicha aniqlanadi:

$$F_q = \frac{\gamma_{\tilde{n}}}{\gamma_g} \left[\gamma_{\tilde{n}R} \cdot R \cdot A_q + U \sum_{i=1}^n (\gamma_{cf} \cdot f_i \cdot H_i) \right],$$

bu yerda $\gamma_{\tilde{n}} = 1$ – qoziqning ish sharoiti koeffitsiyenti; $\gamma_g = 1,4$ – ishonchlilik koeffitsiyenti; $\gamma_{\tilde{n}R}$, $\gamma_{\tilde{n}f}$ – gruntning qoziq tubi va yon sirtidagi ish sharoiti koeffitsiyentlari. Urrib qoqiladigan qoziqlar sharoitida: $\gamma_{\tilde{n}R} = 1$; $\gamma_{\tilde{n}f} = 1$; R – gruntning qoziq tubidagi hisobiy qarshiligi (8 – ilovadan h_3 chuqurlik va ikkinchi qatlam gruntining turi yoki I_L ko‘rsatkich bo‘yicha qabul qilinadi); A_q , U – qoziq kesimining yuzasi va perimetri; f_i – qatlamlardagi gruntlarning qoziq sirti

bo'yicha hisobiy qarshiliklari (9 – ilovadan h_1 , h_2 chuqurliklar va gruntlarning turi yoki I_L ko'rsatkichlari asosida qabu qilinadi); $\hat{I}_i$ – qoziqlarni o'rab turgan grunt qatlamlarining qalinliklari.

Poydevor nomarkaziy yuklangan, shu sababli rostverkni katta bosimlar ta'siri zonasi tarafga biroz siljitib o'rnatish maqsadga muvofiqdir. Kurs ishida rostverk kesimi og'irlik markazini N yuklanish o'qi bo'ylab joylashtirish taklif etiladi. Bunda yuklanishning rostverk og'irlik markaziga nisbatan momenti:

$$\Sigma M = P(h_0 + d_R) - (N_D + N_{D-K}) e_0 + M_{\hat{A}},$$

bu ifodada N_D , N_{D-K} – tayanch devorning yer yuzasidagi va $h_{O.K} = d_R - h_R$ chuqurlikda gruntga kiritilgan qismlarining xususiy og'irliklari; M_{Γ} – rostverk ustidagi grunt og'irligining momenti:

$$\hat{I}_{\hat{A}} = \lambda_R \cdot h_{O.K} \cdot \gamma_t \cdot e_0 \cdot \hat{a}_0 - \hat{a}_0 (\lambda_R - \lambda_0) h_{O.K} \cdot \gamma_t \cdot e_0.$$

Rostverk tovonidagi kuchlanishlar (reaktiv bosim) quyidagi ifoda bo'yicha aniqlanadi:

$$\sigma_{\max}^{\min} = \frac{\Sigma N}{A_R} \pm \frac{\Sigma M}{W_R},$$

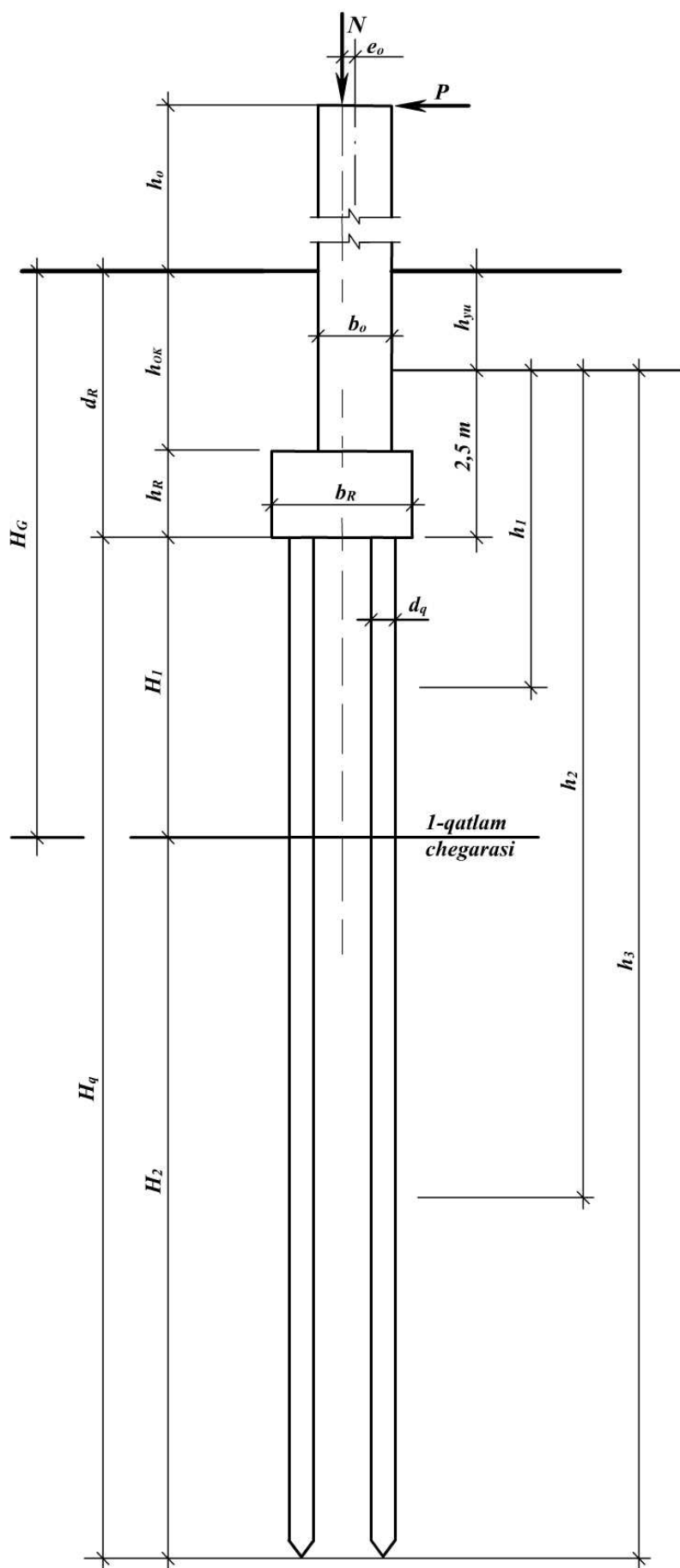
bu yerda ΣN – vertikal yuklanishlar (tashqi N yuklanish, tayanch devori, rostverk va rostverk ustidagi gruntning og'irliklari) yig'indisi; A_R , W_R – rostverk tovonining yuzasi va bu yuzaning qarshilik momenti.

Qoziqlar miqdori gruntga uzatiladigan bosimning rostverk tovonini bo'ylab taqsimlanishiga ham bog'liqdir. $\sigma_{\max} / \sigma_{o'd} \leq 1,2$ bo'lsa, gruntga uzatiladigan bosim tekis taqsimlangan deb qaraladi va talab qilinadigan qoziqlar soni:

$$n_q = \Sigma N / F_q.$$

Agar $\sigma_{\max} / \sigma_{o'rt} > 1,2$ bo'lsa, qoziqlar miqdori taxminan 20% ga oshiriladi, ya'ni:

$$n_q + 1,2 \Sigma N / F_q.$$



4 – rasm. Qoziqli poydevorning hisobiy sxemasi

Qoziqlarning haqiqiy miqdori juft sonlarga (qoziqlar 2 qator qilib joylashtirilganda) yaxlitlanib qabul qilinadi. Qoziqlarni joylashtirishda ularning o'qlari oralig'i $\geq 3 d_q$ miqdorda, rostverk yon sirtidan qoziqlar sirtigacha bo'lgan masofa $25 \div 70$ sm oraliqda bo'lishi kerak.

3.2. Qoziqli poydevorning deformatsiyalar bo'yicha hisobi

Deformatsiyalar bo'yicha hisobda qoziqlar va ularni urab turgan ishchi grunt massivi (5 – rasmga qarang) shartli ravishda qoziqli – gruntli poydevor sifatida qaraladi.

Shartli poydevor tovonining o'lchamlari quyidagi ifodalar bo'yicha aniqlanadi:

$$\hat{a}_\delta = \hat{a}_1 + 2\hat{I}_q \operatorname{tg}(\bar{\varphi} / 4); \quad \lambda_\delta = \lambda_1 + 2\hat{I}_q \operatorname{tg}(\bar{\varphi} / 4),$$

bu yerda ε_1, λ_1 – qoziqlarning joylashuv kengligi va uzunligi; $\bar{\varphi}$ – birinchi va ikkinchi qatlam gruntlarining o'rtacha ichki ishqalanish burchagi:

$$\bar{\varphi} = \frac{\sum (\varphi_{n,i} H_i)}{\sum H_i},$$

Yuqoridagi ifodada H_i – qoziqlarning grunt qatlamlariga kirish chuqurliklari.

Qoziqli gruntli massivning suvga to'yingan gruntli muhitdagi og'irligi:

$$N_m = (\hat{a}_\delta \lambda_\delta \hat{I}_\delta - \nu_b) \bar{\gamma}_{SW} + \nu_b (\gamma_b - \gamma_w),$$

bu ifodada H_m – massivning balandligi: $\hat{I}_\delta = \hat{I}_q + d_R$; ν_b – massiv tarkibidagi yerga ko'milgan devor, rostverk va qoziqlarning hajmi:

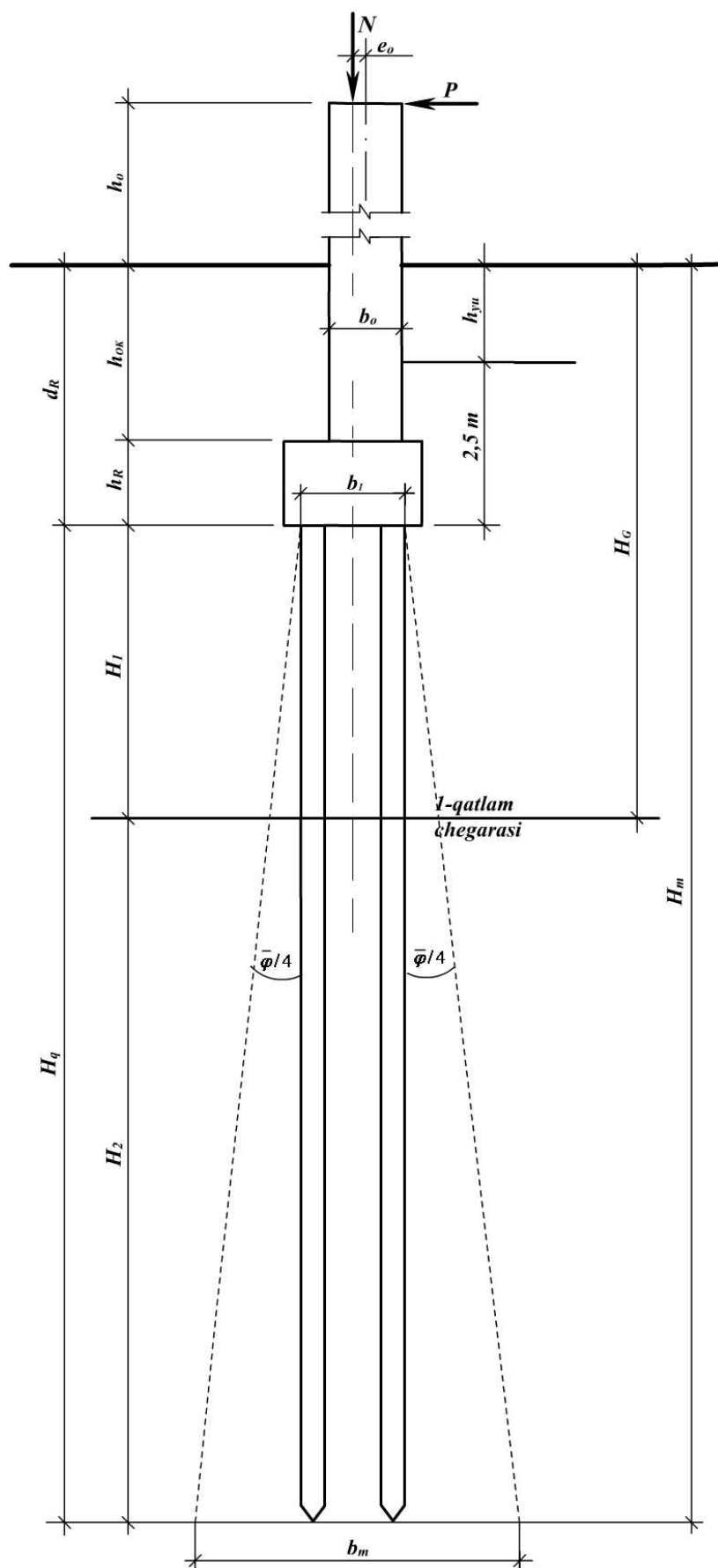
$$\nu_b = \hat{a}_0 \lambda_0 h_{0,k} + \hat{a}_R \lambda_R h_R + \hat{I}_q \cdot d_q^2 \cdot H_q;$$

$\bar{\gamma}_{SW}$ – gruntlar muallaq solishtirma og'irliklarining o'rtacha qiymati:

$$\bar{\gamma}_{SW} = \frac{\sum (\gamma_{SW} \cdot H_i)}{\sum H_i}.$$

Birinchi va ikkinchi qatlamdagi gruntlar solishtirma tishlashish kuchining o'rtacha qiymati:

$$\bar{c} = \frac{\sum (\tilde{n}_n \cdot H_i)}{\sum H_i}.$$



5 – rasm. Qoziqli poydevorning deformatsiyalar bo'yicha hisobiga doir sxema

Vertikal yuklanishlar yig'indisi va barcha yuklanishlarning massiv tovonni og'irlik markaziga nisbatan momenti quyidagi ifodalar bo'yicha hisoblanadi:

$$\Sigma N = N + N_D + N_m;$$

$$\Sigma M = P(h_0 + H_m) - N_D \cdot e_0.$$

Massiv tovonining yuzasi: $A_m = e_m \cdot \lambda_m$, bu yuzaning qarshilik momenti;
 $W_m = \lambda_m \cdot e_m^2 / 6$.

Massiv tovonni bo'yicha undan quyida joylashgan gruntga uzatiladigan bosim (kuchlanishlar) qiymatlari:

$$\sigma_{\max}^{\min} = \frac{\Sigma N}{A_m} \pm \frac{\Sigma M}{W_m}; \quad \sigma_{o'rt} = \frac{\Sigma N}{A_m}.$$

Shartli poydevor tovonidagi gruntning hisobiy qarshiligi:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \gamma_{c2}}{k} (M_\gamma \cdot \hat{a}_o \cdot \bar{\gamma}_{sw} + M_g \cdot H_m \cdot \bar{\gamma}_{sw} + M_c \bar{c}),$$

bu yerda $\hat{I}_\gamma, \hat{I}_g, \hat{I}_c$ — ilova-3 dan o'rtacha $\bar{\varphi}$ bo'yicha qabul qilinadigan koeffitsiyentlar.

Qoziqli – gruntli poydevorda zichlashish qonuniyatiga bo'ysunmaydigan katta miqdordagi deformatsiyalar sodir bo'lmasligi uchun massiv tovonidagi kuchlanishlar, ularning chegaraviy qiymatlaridan katta bo'lmasligi, ya'ni quyidagi shartlar bajarilishi zarur:

$$\sigma_{\max} \leq 1,2R; \quad \sigma_{o\ddot{o}\ddot{o}} \leq R.$$

4. Poydevorning loyihaviy variantlarini iqtisodiy taqqoslash

Taqqoslash bo'yicha hisoblar jadval ko'rinishida bajariladi. Bunda ishlarning hajmlari ishchi sxemalar asosida qabul qilinadi.

Sayoz joylashgan va qoziqli poydevorlarning narxi

№	Ishlarning nomi	O'lch. birl.	Solisht. narxi, ming so'm	1 – variant		2 – variant	
				Hajmi	Narxi, ming so'm	Hajmi	Narxi, ming so'm
1.	Poydevor handagi qazimasidagi gruntни draglaynli ekskavator yordamida yerga to'kib ishlash	m ³	0,30	V_{qaz}	...	V_{qaz}	...
2.	Qazima gruntни avto-transportga yuklab ishlash	m ³	0,42	V_{yu}	...	V_{yu}	...
3.	Gruntни 1 km gacha bo'lgan masofaga tashish	m ³	1,05	V_{yu}	...	V_{yu}	...
4.	Poydevor handagi bo'shlig'ini buldozer yordamida qayta ko'mish	m ³	0,75	V_{qk}	...	V_{qk}	...
5.	Poydevor qurilishi-dagi monolit beton ishlari	m ³	150,0	v_b	...	v_b	...
6.	Temir – beton qoziqlarning narxi	m ³	390,0	-	-	V_q	...
7.	Qoziqlarni urib qoqish usulida o'rnatish	m ³	42,0	-	-	V_q	...
Jami:					...		...

Yer ishlarining hajmini aniqlashda poydevor handagi yon sirtining qiyalik koeffitsiyenti $m = 1$, tubining o'lchamlari $B = b(b_R) + 2 m$; $L = l(l_R) + 2 m$ miqdorlarda qabul qilinadi.

Qazima hajmi:

$$V_{qaz} = (B + d(d_R)) \cdot (L + d(d_R)) \cdot d$$

Qayta ko'mish ishlari hajmi:

$$V_{qk} = V_{qaz} - v_b$$

Avtosamosvalga yuklanib, obektdan tashqariga chiqarib tashlanadigan grunt hajmi:

$$V_{yu} = v_b$$

Monolit beton ishlari 1-variantda sayoz joylashgan poydevor hajmiga, 2-variantda rostverk va yerga ko'miladigan tayanch devori hajmlarining yig'indisiga tengdir. Yig'ma temirbeton ishlarining salmog'i qoziqlar hajmi bo'yicha baholanadi. Qoziqlar hajmi:

$$V_q = n_q \cdot d_q^2 \cdot L_q$$

Kurs ishi tegishli xulosalar bilan yakunlanadi.

A D A B I Y O T

1. QMQ 2.02.01 – 98. Bino va inshootlar zaminlari. – T., 1999.
2. Rasulov X.Z. Gruntlar mexanikasi, zamin va poydevorlar. – T.: O'qituvchi, 1993.
3. Gruntlar mexanikasi, zamin va poydevorlar. MMT/tuzuvchi SH.Xurramov. – T., 1999.
4. Buzrukov Z. Zamin va poydevorlar hisobi. – T., O'AJBNT Markazi, 2004.
5. Pesikov E.S., Qurbonov A.A., Muslimov T.D. Gidrotexnika tnshootlari poydevorini EHM yordamida hisoblash. T., 1995.
6. Gruntlar mexanikasi, zamin va poydevorlar fanidan kurs ishini bajarish bo'yicha qo'llanma/tuzuvchi SH.X.Xurramov – Qarshi, QarMII, 1997.

«TASDIQLAYMAN»

Kafedra mudiri _____ dots. Eshev S.S.
« _____ » _____ 2013 y.

«Gruntlar mexanikasi, zamin va poydevorlar» fani boyicha
K U R S I S H I

Talaba _____ Guruh _____ Rahbar: _____

T O P S H I R I Q**1. Mavzu: «Akveduk tayanchi ostidagi poydevorni loyihalash»****1. Boshlang'ich ma'lumotlar:**

1.1. Tayanch devorining o'lchamlari: $\hat{a}_0 = \text{_____} m$; $l_0 = \text{_____} m$; $h_0 = \text{_____} m$

1.2. Yuklar: $N = \text{_____} kN$; $P = \text{_____} kN$

1.3. Vertikal yukning yelkasi $e_0 = \text{_____} m$

1.4. O'zan tubining yuvilish chuqurligi $h_{yu} = \text{_____} m$

1.5. Zamindagi gruntlar uchun boshlang'ich ma'lumotlar:

1-qatlam grundi _____ tuproq, qalinligi $H_G = \text{_____} m$;

$\gamma_s = \text{_____} kN/m^3$; $\gamma_d = \text{_____} kN/m^3$; $W_p = \text{_____} \%$; $I_p = \text{_____} \%$

2-qatlam grundi _____ tuproq,

$\gamma_s = \text{_____} kN/m^3$; $\gamma_d = \text{_____} kN/m^3$; $W_p = \text{_____} \%$; $I_p = \text{_____} \%$

Qo'llanmalar:

1. Gruntlar mexanikasi, zamin va poydevorlar fanidan kurs ishini bajarish bo'yicha uslubiy ko'rsatmalar. – Qarshi, QarMII, 2013.

2. Rasulov X.Z. Gruntlar mexanikasi, zamin va poydevorlar. – T., O'qituvchi, 1993.

3. QMQ 2.02.01-98. Bino va inshootlar zaminlari. – Toshkent, 1999.

4. Buzrukov Z. Zamin va poydevorlar hisobi. – T., O'AJBNT Markazi, 2004.

5. Gruntlar mexanikasi, zamin va poydevorlar fanidan kurs ishini bajarish bo'yicha qo'llanma. Qarshi, QarMII, 1997.

Yozma qismning tuzilishi: Kirish. 1. Zamin gruntleri xossalariining ko'rsatkichlarini aniqlash; 2. Sayoz joylashgan poydevor hisobi (1-variant): (poydevor o'lchamlarini aniqlash, poydevorni ustivorlikka tekshirish, poydevor cho'kishi miqdorini aniqlash) 3. Qoziqli poydevor hisobi (2-variant): (rostverk o'lchamlari va qoziqlar sonini aniqlash, qoziqlarni joylashtirish, qoziqli poydevorning deformatsiyalar bo'yicha hisobi). 4 Poydevorning loyiqaviy variantlarini iqtisodiy taqqoslash.

Grafik qismning tuzilishi: Sayoz joylashgan poydevorning fasadi va plani, poydevor cho'kishini aniqlash grafiki(millimetrli qog'ozda), qoziqli poydevorning fasadi va plani, qoziqli poydevorning deformatsiyalar bo'yicha hisobiga doir sxema

Ishni himoya qilish muddati _____.

Rahbar _____

Ilovalar

1 – ilova

Gilli gruntlar mexanik xossalarining normativ qiymatlari

Grunt turi	Konsistensiya chegarasi	Xossalarining belgisi	O'lch. birl.	G'ovaklik koeffitsiyenti «e» ga bog'liq qiymatlar					
				0,45	0,55	0,65	0,75	0,85	0,95
Qumoq tuproq	$0 \leq I_L \leq 0,25$	$\tilde{n}_n$	kPa	21	17	15	13	-	-
		φ_n	grad.	30	29	27	24	-	-
		E	MPa	32	24	16	10	-	-
	$0,25 < I_L \leq 0,75$	$\tilde{n}_n$	kPa	19	15	13	11	9	-
		φ_n	grad.	28	26	24	21	18	-
		E	MPa	32	24	16	10	7	-
Sog' tuproq	$0 \leq I_L \leq 0,25$	$\tilde{n}_n$	kPa	47	37	31	25	22	19
		φ_n	grad.	26	25	24	23	22	20
		E	MPa	34	27	22	17	14	11
	$0,25 < I_L \leq 0,50$	$\tilde{n}_n$	kPa	39	34	28	23	18	15
		φ_n	grad.	24	23	22	21	19	17
		E	MPa	32	25	19	14	11	8
	$0,50 < I_L \leq 0,75$	$\tilde{n}_n$	kPa	-	-	25	20	16	14
		φ_n	grad.	-	-	19	18	16	14
		E	MPa	-	-	17	12	8	6
Gil	$0 \leq I_L \leq 0,25$	$\tilde{n}_n$	kPa	-	81	68	54	47	41
		φ_n	grad.	-	21	20	19	18	16
		E	MPa	-	28	24	21	18	15
	$0,25 < I_L \leq 0,50$	$\tilde{n}_n$	kPa	-	-	57	50	43	37
		φ_n	grad.	-	-	18	17	16	14
		E	MPa	-	-	21	18	15	12
	$0,50 < I_L \leq 0,75$	$\tilde{n}_n$	kPa	-	-	45	41	36	33
		φ_n	grad.	-	-	15	14	12	10
		E	MPa	-	-	18	15	12	9

2 – ilova

Qumli gruntlar mexanik xossalarining normativ qiymatlari

Gruntlar turi	Xossalarning belgisi	O'lch. birl.	G'ovaklik koeffitsiyenti «e» ga bog'liq qiymatlari			
			0,45	0,55	0,65	0,75
Graviyli va yirik qum	$\tilde{n}_n$	kPa	2	1	-	-
	φ_n	grad.	43	40	38	-
	E	MPa	50	40	30	-
O'rta yiriklikdagi qum	$\tilde{n}_n$	kPa	3	2	1	-
	φ_n	grad.	40	38	35	-
	E	MPa	50	40	30	-
Mayda qum	$\tilde{n}_n$	kPa	6	4	2	-
	φ_n	grad.	38	36	32	28
	E	MPa	48	38	28	18
Changsimon qum	$\tilde{n}_n$	kPa	8	6	4	2
	φ_n	grad.	36	34	30	26
	E	MPa	39	28	18	11

3 – ilova

 M_v , M_g , M_c koeffitsiyentlarning φ_n ga bog'liq qiymatlari

φ_n	M_v	M_g	M_c	φ_n	M_v	M_g	M_c
8	0,14	1,55	3,93	28	0,98	4,93	7,40
10	0,18	1,73	4,17	30	1,15	5,59	7,95
12	0,23	1,94	4,42	32	1,34	6,35	8,55
14	0,29	2,17	4,69	34	1,55	7,21	9,21
16	0,36	2,43	5,00	36	1,81	8,25	9,98
18	0,43	2,72	5,31	38	2,11	9,44	10,80
20	0,51	3,06	5,66	40	2,46	10,84	11,73
22	0,61	3,44	6,04	42	2,87	12,50	12,77
24	0,72	3,87	6,45	44	3,37	14,48	13,96
26	0,84	4,37	6,90	45	3,66	15,64	14,64

4 – ilova

Zamin va inshootning ish sharoiti ko'effitsiyentlari

Gruntlar turi	Zaminning ish sharoiti ko'effitsiyenti γ_{s1}	Inshootning ish sharoiti ko'effitsiyenti γ_{s2}
Graviyli, yirik va o'rta yiriklikdagi qumlar	1,4	1,4
Suvga to'yingan mayda qumlar	1,2	1,3
Suvga to'yingan changsimon qumlar	1,1	1,2
Gilli gruntlar: $I_L \leq 0,5$	1,2	1,1
$I_L > 0,5$	1,1	1,0

5 – ilova

Betonning grunt bo'yicha ishqalanish ko'effitsiyenti

Gruntlar turi	Ishqalanish ko'effitsiyenti f
Nam holdagi gil	0,25
Sog' va qumoq tuproq	0,30
Qumlar	0,40

6 – ilova

«k» ko'effitsiyentining qiymatlari

$\dot{o} = \frac{2Z}{b}$	To'rtburchak shaklidagi poydevorlar uchun $\dot{i} = l/b$ nisbat bo'yicha					
	1,0	1,4	1,8	2,4	3,2	5,0
0,0	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
0,4	0,960	0,972	0,975	0,976	0,977	0,977
0,8	0,800	0,848	0,866	0,876	0,879	0,881
1,2	0,606	0,682	0,717	0,739	0,749	0,754
1,6	0,449	0,532	0,578	0,612	0,629	0,639
2,0	0,336	0,414	0,463	0,505	0,530	0,545
2,8	0,201	0,260	0,304	0,349	0,383	0,410
3,6	0,131	0,173	0,209	0,250	0,285	0,319
4,4	0,091	0,123	0,150	0,185	0,218	0,256
5,2	0,067	0,091	0,113	0,141	0,170	0,208
6,0	0,051	0,070	0,087	0,110	0,136	0,173
6,8	0,040	0,055	0,064	0,089	0,110	0,145
8,0	0,029	0,040	0,052	0,066	0,084	0,113
10,0	0,019	0,026	0,033	0,043	0,056	0,079
12,0	0,013	0,018	0,023	0,031	0,040	0,060

7 – ilova

Yaxlit kesimli temirbeton qoziqlarining o'lchamlari

Qoziqdagi armatura tavsifi	Qoziq uzunligining ko'ndalang kesim o'lchamlariga mos qiymatlari (L_q, m)				
	20x20	25x25	30x30	35x35	40x40
Oddiy armatura (sterjen)	3 – 7	3 – 8	3 – 12	8 – 16	13 – 16
Oldindan zo'riqtirilgan armatura	3 – 7	3 – 8	3 – 15	8 – 20	16 – 20

8 – ilova

Gruntning qoziq tovonidagi hisobiy qarshiligi R, kPa (grunt turi va holatiga bog'liq holda)

Qoziq tubigacha bo'lgan chuqurliklar, m	O'rta zichlikdagi qumlar						
	Shag'alli	Yirik	-	O'rta yirik	Mayda	Changsimon	-
	Gilli gruntlarning oquvchanlik ko'rsatkichi (I_L)						
	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
5	8800	$\frac{7000}{6200}$	4000	$\frac{3400}{2800}$	$\frac{2200}{2000}$	1300	800
10	10500	$\frac{7700}{7300}$	5000	$\frac{4000}{3500}$	$\frac{2600}{2400}$	1500	900
15	11700	$\frac{8200}{7500}$	5600	$\frac{4400}{4000}$	2900	1650	1000
20	12600	8500	6200	$\frac{4800}{4500}$	3200	1800	1100
25	13400	9000	6800	5200	3500	1950	1200

Izoh: Kasr suratida qumlarning, maxrajida gilli gruntlarning qarshiliklari berilgan. Zich qumlar uchun R ning qiymati 30% ga oshiriladi.

Gruntlarning qoziq sirti bo'yicha hisobiy qarshiliklari f_i , kPa

Qatlamlar o'rtasigacha bo'lgan chuqurliklar, m	O'rta zichlikdagi qumlar							
	Yirik va o'rta yirik	Mayda	Chang- simon	-	-	-		-
	Gilli gruntlarning oquvchanlik ko'rsatkichi (I_L)							
	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
2	42	30	21	17	12	7	5	4
3	48	35	25	20	14	8	7	6
4	53	38	27	22	16	9	8	7
5	56	40	29	24	17	10	8	7
7	60	43	32	25	18	10	8	7
10	65	46	34	27	19	10	8	7
15	72	51	38	28	20	11	8	7
20	79	56	41	30	20	12	8	7

Izoh: Zich qumlar uchun f_i ning qiymati 30 % ga oshiriladi.

Mundarija

Umumiy ma'lumotlar	3
1 Zamin gruntlari xossalarining ko'rsatkichlarini aniqlash	3
2 Sayoz joylashgan poydevor hisobi (1 – variant)	4
2.1 Poydevor o'lchamlarini aniqlash.	4
2.2 Poydevorni ustivorlikka tekshirish.	8
2.3 Poydevor cho'kishi miqdorini aniqlash	10
3 Qoziqli poydevor hisobi (2 – variant)	12
3.1 Rostverk o'lchamlarini va qoziqlar miqdorini aniqlash.	12
Qoziqlarni joylashtirish.	
3.2 Qoziqli poydevorning deformatsiyalar bo'yicha hisobi.	16
4 Poydevorning loyihaviy variantlarini iqtisodiy taqqoslash.	19
Adabiyot.	20
Ilovalar.	22

XURRAMOV SH.X.

**GRUNTLAR MEXANIKASI, ZAMIN
VA POYDEVORLAR
fanidan kurs ishini bajarish bo'yicha**

USLUBIY KO'RSATMALAR

(5.450400 – GTI va NSF ta'lim yo'nalishi uchun)

