

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС

ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА МЕЛИОРАЦИЯ ИНСТИТУТИ

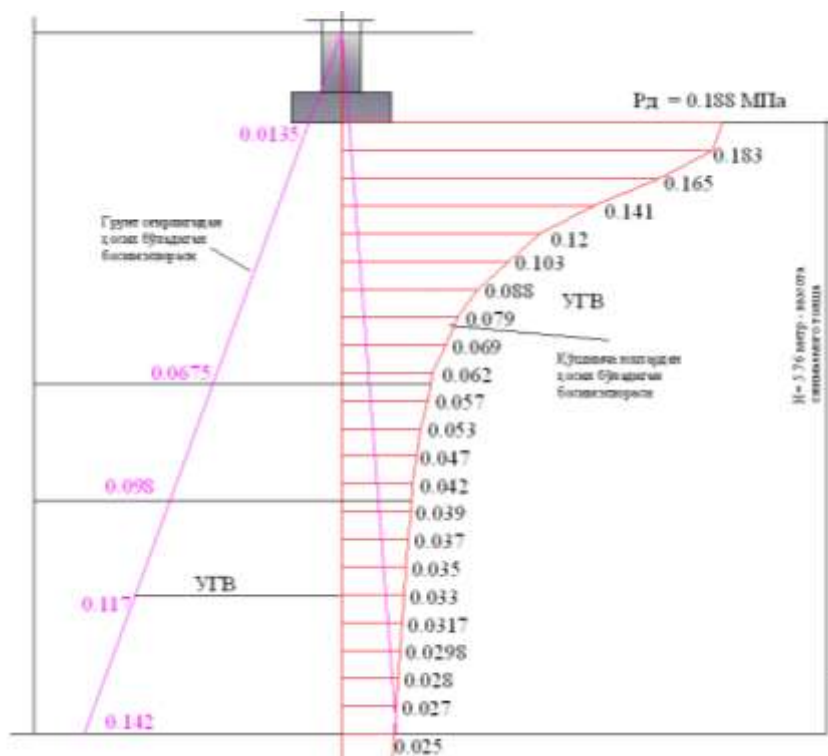
БУХОРО ФИЛИАЛИ

“УМУМКАСБИЙ ФАНЛАР” КАФЕДРАСИ

“ГРУНТЛАР МЕХАНИКАСИ, ЗАМИН ВА ПОЙДЕВОРЛАР”

фанидан

Реферат



Бажарди: Орзиев О

Текширди: Худойбердиев А

Бухоро – 2014 й.

Кириш

5450400 – “Гидротехника ва насос станцияларидан фойдаланиш” таълим йўналишида грунтлар механикаси, замин ва пойдеворлар” фани ўқитилади. Бу фан соҳа бакалаврларини шакллантиришда асосий ўринлардан бирини эгаллайди. Қурилишнинг йилдан йилга ошиб бориши, биноларнинг турли ҳажм-режа ва конструктив ечимлардалиги, қурилишнинг мураккаб геологик, гидрогелогик шароитларда олиб борилиши пойдеворларни лойиҳалашда катта масъулият юклайди. Қурилишнинг нокулай ҳудудларда олиб борилиши ўз навбатида қурилиш нархи ва меҳнат харажатларини ошишига олиб келади. Шу билан бирга қўлланиладиган пойдеворлар типи, замин хусусиятларини яхшилаш усуллари, пойдеворларни тиклаш усуллари анча кенгайди. Инженерлик масалаларини ЭХМ да ҳисоблаш имконияти кучайди, қайсики ўз навбатида бино ва иншоотларнинг деформациялашуви замин билан биргаликдаги ишлашини текшириш имконини берапти. Буларнинг ҳаммаси бўлажак бакалавр – мутахассислардан замин ва пойдеворлар соҳаси бўйича чуқур билимга эга бўлишни, уларни лойиҳалаш ҳамда тиклашда юзага келадиган амалий масалаларни еча билишни талаб қилади.

«Грунтлар механикаси, замин ва пойдеворлар» курсида пойдевор турлари, уларни лойиҳалаш ва ҳисоблаш усуллари, керак бўлган ҳолларда сунъий яхшилانган асослар тайёрлаш усуллари ўрганилади. Булардан ташқари мураккаб шароитларда (ўта чўқувчан грунтларда, динамик ва сейсмик таъсирлардаги пойдеворлар) пойдеворларни тиклаш масалалари ҳамда бино ва иншоотларни реконструкциялаш замин ва пойдеворларни кучайтириш масалалари кўриб чиқилади. Пойдевор таглиги ўлчамларини аниқлаш ва уни тўғри танлаш учун унга таъсир этувчи юклардан ташқари қурилиш майдончасидаги грунтларнинг физик-механик хусусиятларини ҳам билиш зарур бўлади. Шу маънода, мазкур услубий кўрсатмалар замин сифатида хизмат қилувчи грунтнинг асосий ва ёрдамчи характеристикалари асосида унга қўйилган куч таъсирида ҳосил бўладиган босим, кучланишлик ҳолатларини, грунт заминининг чўкишини ҳисоблаш, шароитдан келиб

чиқиб қозикли пойдеворларни лойиҳалаш тартибларини ўргатишга бағишланган.

Курс ишининг мазмуни

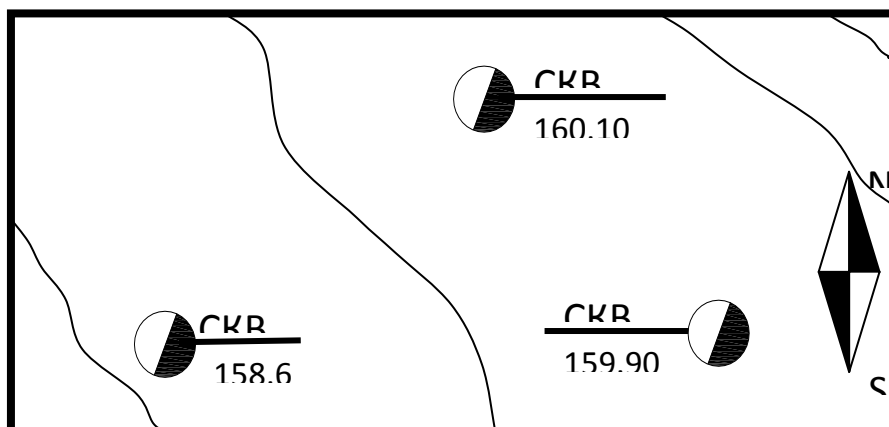
Бажариладиган курс иши ҳисоб тушунтирув ёзуви ҳамда чизмалардан таркиб топган. Ҳисоб-тушунтирув ёзувида топшириққа асосан қабул қилинган ва асосланган техник ечимлар, ҳисоблар, шунингдек, ҳисобий схемалар ҳам келтирилади. Ҳисоб тушунтирув ёзув ўз таркибига қуйидаги бўлимларни олиши керак:

1. Лойиҳалаш учун бошлангич маълумотлар.
2. Инженерлик – геологик шароитнинг таҳлили ва грунт ҳисобий характеристикаларини аниқлаш.
3. Табиий заминда жойлашган пойдеворни лойиҳалаш.
4. Устун қозикли пойдеворни лойиҳалаш.
5. Пойдевор вариантларини техник-иқтисодий таққослаш ва асосий вариантни танлаш.
6. Пойдевор тиклаш ишлари бўйича ва техника хавфсизлиги бўйича асосий кўрсатмалар (асосий вариант учун).

Алоҳида формат қоғозда қуйидаги кўрсатилиши шарт:

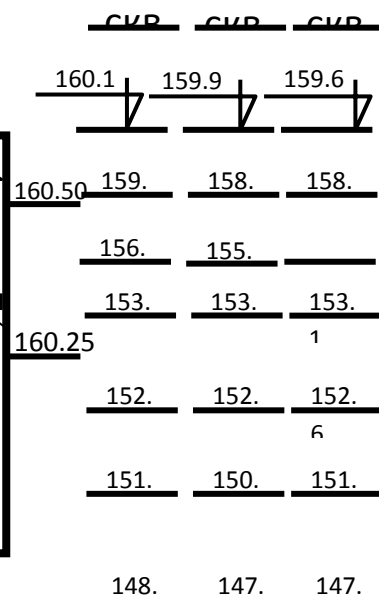
1. Лойиҳаланадиган бино режаси ва кўндаланг қирқими, М1:100 – 1:200;
2. Пойдевор режаси (табиий заминда ва устун қозикли) М1:100-1:200;
3. Геологик қирқимга боғлаган ҳолда пойдеворларнинг (табиий заминда ва устун қозикли) кўндаланг вертикал қирқимлари, М1:50-1:200;
4. Пойдевор конструкциясининг керакли деталлари билан ишчи чизмалари ,М1:25-1:50;
5. Пойдевор остида табиий ва қўшимча босимлар эпюралари, чўкишнинг сўниш графиги ва бошқа қўшимча маълумотлар келтирилади.

Курилиш майдончаси №2



98.00

159.75



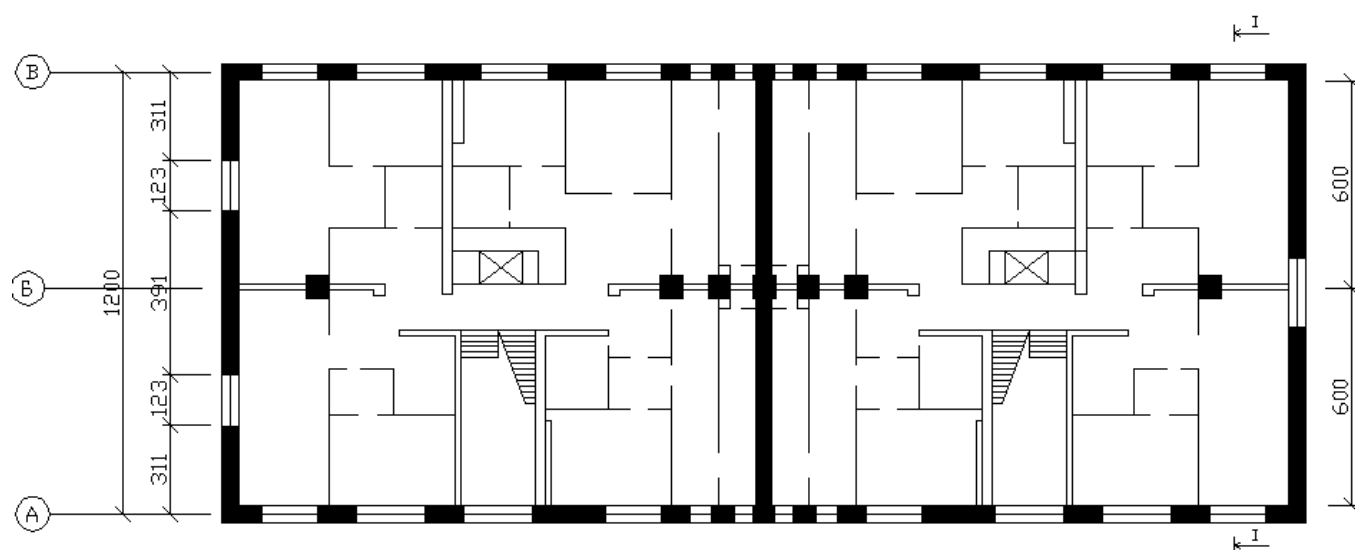
Skvajinadagi gruntlarning fizik xarakteristikalari.№ 2

№	skvajinalar	Namuna er yuzidan chukurlikda olingan	Gruntning granulometrik tuzilishi V, %										
			>5,0	5,0÷ 2,0	2,0 ÷ 1,0	1,0 ÷ 0,5	0,5 ÷ 0,25	0,25 ÷ 0,1	0,1 ÷ 0,05	0,05 ÷ 0,01	0,01 ÷ 0,005	0,005 ÷ 0,001	< 0,001
1.	Skv№1	2,0	0	0	1,0	3,0	20,0	46,0	20,0	7,0	2,0	1,0	0
2.	.	4,5	0	3,0	2,0	3,0	8,0	18,0	16,0	12,0	26,0	10,0	2,0
3.	Skv№2	6,0	2,0	2,0	1,5	1,5	8,0	19,0	14,0	22,0	14,0	5,0	11,0
4.	.	7,8	1,0	1,0	10,0	12,0	32,0	15,0	10,0	10,0	8,0	1,0	0
5.	Skv№3	9,5	0	0	2,0	4,0	10,0	15,0	14,0	15,0	18,0	17,0	5,0

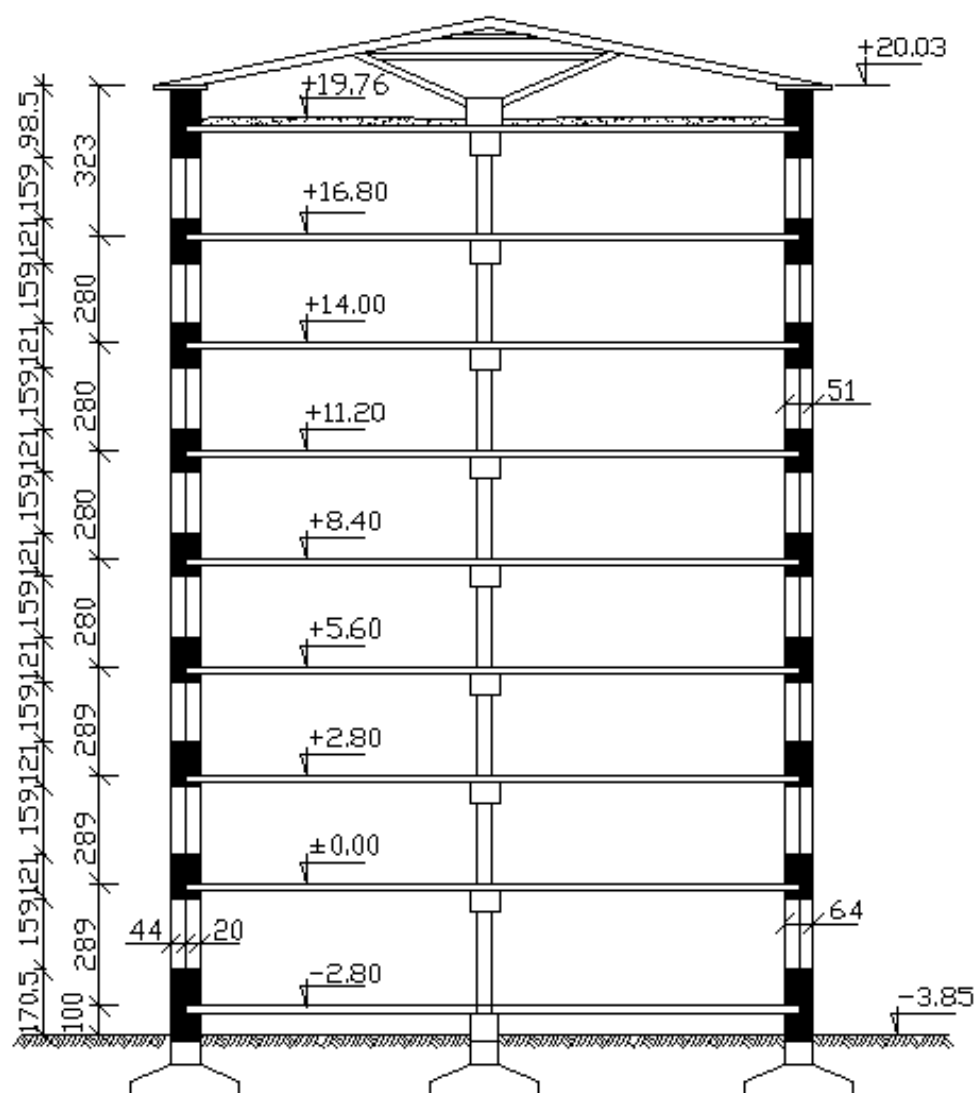
Plastiklik chegarasi		Zarralar zichligi g/sm ³ γ_y	Xajmiy ogirlik g/sm ³ γ_0	Zichlanish koefficienti a sm ² /kg	Fil'traciya koefficienti K sm/sek	Namlik % W
W _T	W _R					
0	0	2,66	1,9	0,13	1,5*10 ⁻⁴	14,6
33	19	2,69	1,82	0,14	2,5*10 ⁻⁷	24
35	20	2,69	1,84	0,14	4,3*10 ⁻⁷	26,0

0	0	2,65	2,0	0,05	$3,5 \cdot 10^{-2}$	25,0
39	23	2,69	1,96	0,068	$4,1 \cdot 10^{-7}$	28,0

қават режаси



Иншоот №4



1. Қурилиш майдонининг мухандислик-геологик шароитини баҳолаш, қатламлар бўйича грунтлар номини ва характеристикаларини аниқлаш.

Топириқда №2 рақамли қурилиш майдончасининг грунт шароитини таҳлил қилиш топирилган.

1-Қатлам. Илк маълумотлар:

$\gamma_s = 2.66 \text{ г/см}^3$ – грунт зарраларининг зичлиги;

$\gamma_o = 1.90 \text{ г/см}^3$ – грунтнинг табиий зичлиги;

$W = 14.6 \%$ - грунтнинг табиий намлиги;

$W_T = 0 \%$ - грунтнинг оқувчанлик чегарасидаги намлиги, %;

$W_P = 0 \%$ - грунтнинг думаланиш (каттиклик) чегарасидаги намлиги, %;

Ечими:

а) Пластиклик сонини аниқлаймиз:

$J_p = W_T - W_P = 0$, демак грунт кумсимон грунт ҳисобланади.

б) Гранулометрик таркибига асосан ыумнинг турини аниқлаймиз:

$> \emptyset 2 \text{ мм}$ ли зарралар - 0%;

$> \emptyset 0.5 \text{ мм}$ ли зарралар – 4%;

$> \emptyset 0.25 \text{ мм}$ ли зарралар – 24%;

$> \emptyset 0.1 \text{ мм}$ ли зарралар – 70% < 75% дан, демак **қум чангсимон**;

в) Говаклик коэффицентини аниқлаймиз (чангсимон қумнинг зичлик даражаси баҳоланади):

$$e = \gamma_s / \gamma_o (1 + W) - 1 = 2.66 / 1.9 \cdot (1 + 0.146) - 1 = 0.6$$

Говаклик коэффиценти $e = 0.6$, шунга кўра чангсимон қум ўртача зичликда ($0.6 \leq e \leq 0.8$ чегарада қум ўртача зичликда бўлади).

г) Намланганлик даражаси бўйича чангсимон қумнинг номини белгилаймиз. Қумнинг намланганлик даражасини аниқлаймиз:

$$S_R = W \cdot \gamma_s / e \cdot \gamma_{\text{вода}} = 0.146 \cdot 2.66 / 0.6 \cdot 1 = 0.64$$

Қум намланганлик даражаси бўйича $0,5 < S_R = 0,64 \leq 0,8$ чегарада, шунинг учун **нам ҳолатда** деб баҳолаш мумкин.

Демак, грунт **чангсимон қум**, **ўрта зичликда ва нам ҳолатда** ва табиий асос бўлиб хизмат қила олади.

2-қатлам. Илк маълумотлар:

$\gamma_s = 2.69 \text{ г/см}^3$ – грунт зарраларининг зичлиги;

$\gamma_o = 1,82 \text{ г/см}^3$ – грунтнинг табиий зичлиги;

$W = 24 \%$ - грунтнинг табиий намлиги;

$W_T = 33 \%$ - грунтнинг оқувчанлик чегарасидаги намлиги, %;

$W_P = 19 \%$ - грунтнинг думаланиш (қаттиқлик) чегарасидаги намлиги, %;

Ечими:

$W_T \neq 0$, $W_P \neq 0$, демак грунт лойсимон. Лойсимон грунтнинг турини аниқлаймиз. Бунинг учун грунтнинг пластиклик сонини аниқлаймиз.

а) Пластиклик сонини аниқлаймиз:

$J_p = 33 - 19 = 14\%$, демак грунт **суглинок**.

б) Консистенция кўрсаткичи орқали грунтнинг ҳолатини аниқлаймиз:

$J_L = (W - W_P) / (W_T - W_P) = (24 - 19) / (33 - 19) = 0,35$

Консистенция кўрсаткичи 0,35 га тенг ва у ўз навбатида $0,25 < J_L = 0,35 \leq 0,5$ чегарада. Шунинг учун суглинок дағал пластик (тугопластичный) ҳолатида экан.

в) Ғоваклик коэффициентини аниқлаймиз

$e = \gamma_s / \gamma_o (1 + W) - 1 = 2.69 / 1,82 \cdot (1 + 0,24) - 1 = 0,83$

Демак, 2- қатламдаги грунт **суглинок дағал пластик ҳолатида** ва табиий асос бўлиб хизмат қила олади.

3-қатлам. Илк маълумотлар:

$\gamma_s = 2.69 \text{ г/см}^3$ – грунт зарраларининг зичлиги;

$\gamma_o = 1,84 \text{ г/см}^3$ – грунтнинг табиий зичлиги;

$W = 26 \%$ - грунтнинг табиий намлиги;

$W_T = 35\%$ - грунтнинг оқувчанлик чегарасидаги намлиги, %;

$W_P = 20\%$ - грунтнинг думаланиш (қаттиқлик) чегарасидаги намлиги, %;

Ечими:

$W_T \neq 0$, $W_P \neq 0$, демак грунт лойсимон. Лойсимон грунтнинг турини аниқлаймиз. Бунинг учун грунтнинг пластиклик сонини аниқлаймиз.

а) **Пластиклик сонини аниқлаймиз:**

$J_p = 35 - 20 = 15\%$, демак грунт **суглинок**.

б) **Консистенция кўрсаткичи орқали грунтнинг ҳолатини аниқлаймиз:**

$$J_L = (W - W_P) / (W_T - W_P) = (26 - 20) / (35 - 20) = 0,4$$

Консистенция кўрсаткичи 0,4 га тенг ва у ўз навбатида $0,25 < J_L = 0,4 \leq 0,5$ чегарада. Шунинг учун суглинок дағал пластик (тугопластичный) ҳолатида экан.

в) **Ғоваклик коэффицентини аниқлаймиз (чангсимон кумнинг зичлик даражаси баҳоланади):**

$$e = \gamma_s / \gamma_o (1 + W) - 1 = 2,69 / 1,84 \cdot (1 + 0,26) - 1 = 0,84$$

Демак, 3- қатламдаги грунт ҳам **суглинок дағал пластик** ҳолатида ва табиий асос бўлиб хизмат қила олади.

4-Қатлам. Илк маълумотлар:

$\gamma_s = 2,65 \text{ г/см}^3$ – грунт зарраларининг зичлиги;

$\gamma_o = 2,0 \text{ г/см}^3$ – грунтнинг табиий зичлиги;

$W = 25\%$ - грунтнинг табиий намлиги;

$W_T = 0\%$ - грунтнинг оқувчанлик чегарасидаги намлиги, %;

$W_P = 0\%$ - грунтнинг думаланиш (қаттиқлик) чегарасидаги намлиги, %;

Ечими:

а) **Пластиклик сонини аниқлаймиз:**

$J_p = W_T - W_P = 0$, демак грунт кумсимон грунт ҳисобланади.

б) **Гранулометриқ таркибига асосан ыумнинг турини аниқлаймиз:**

$> \emptyset 2 \text{ мм}$ ли зарралар - 2%;

$> \emptyset 0,5 \text{ мм}$ ли зарралар – 24%;

$> \varnothing 0,25$ мм ли зарралар – $56\% > 50\%$, демак **қум ўрта йирикликда** ;

в) **Говаклик коэффицентини аниқлаймиз (қумнинг зичлик даражаси баҳоланади):**

$$e = \gamma_s / \gamma_o (1+W) - 1 = 2.65/2,0 \cdot (1+0,25) - 1 = 0,65$$

Говаклик коэффицентини $e=0,65$, шунга кўра қум ўртача зичликда ($0,6 \leq e=0,65 \leq 0,8$ чегарада **қум ўртача зичликда** бўлади).

г) **Намланганлик даражаси бўйича қумнинг номини белгилаймиз. Қумнинг намланганлик даражасини аниқлаймиз:**

$$S_R = W \cdot \gamma_s / e \cdot \gamma_{\text{вода}} = 0,25 \cdot 2,65/0,65 \cdot 1 = 1,0$$

Қум намланганлик даражаси бўйича $0,8 < S_R = 1,0 \leq 1$ чегарада, шунинг учун **сувга тўйинган ҳолатда** деб баҳолаш мумкин.

Демак, 4- қатламдаги грунт **ўртача йирикликдаги қум , ўрта зичликда ва сувга тўйинган ҳолатда** ва табиий асос бўлиб хизмат қила олади.

5-қатлам. Илк маълумотлар:

$\gamma_s = 2.69$ г/см³ – грунт зарраларининг зичлиги;

$\gamma_o = 1,96$ г/см³ – грунтнинг табиий зичлиги;

$W = 28\%$ - грунтнинг табиий намлиги;

$W_T = 39\%$ - грунтнинг оқувчанлик чегарасидаги намлиги, %;

$W_P = 23\%$ - грунтнинг думаланиш (қаттиқлик) чегарасидаги намлиги, % ;

Ечим:

$W_T \neq 0$, $W_P \neq 0$, демак грунт лойсимон. Лойсимон грунтнинг турини аниқлаймиз. Бунинг учун грунтнинг пластиклиги сонини аниқлаймиз.

а) **Пластиклиги сонини аниқлаймиз:**

$$J_p = 39 - 23 = 16\% , \text{ демак грунт } \textbf{суглинок} .$$

б) **Консистенция кўрсаткичи орқали грунтнинг ҳолатини аниқлаймиз:**

$$J_L = (W - W_P) / (W_T - W_P) = (28 - 23) / (39 - 23) = 0,31$$

Консистенция кўрсаткичи 0,31 га тенг ва у ўз навбатида $0,25 < J_L = 0,31 \leq 0,5$ чегарада. Шунинг учун суглинок дағал пластик (тугопластичный) ҳолатида экан.

в) **Говаклик коэффицентини аниқлаймиз (чангсимон қумнинг зичлик даражаси баҳоланади):**

$$e = \gamma_s / \gamma_o (1+W) - 1 = 2.69/1.96 \cdot (1+0.28) - 1 = 0.75$$

Демак , 5- қатламдаги грунт ҳам **суглинок дағал пластик ҳолатида** ва табиий асос бўлиб хизмат қила олади.

Топширикда берилган қурилиш майдони режаси, скважиналар жойлашув схемаси, қатламлар баландликлари ва жойлашув чуқурликлари асосида қурилиш майдонининг муҳандислик-геологик қирқими курамыз.

МУХАНДИСЛИК-ГЕОЛОГИК ҚИРҚИМ М 1:100

160.10	СКВ.№1	СКВ.№2	159.90	СКВ.№3	159.60
159.70	ЎСУВЧИ ҚАТЛАМ		158.60		158.50
	ЧАНГСИМОН ҚУМ ЎРТАЧА ЗИЧЛИКДА. НАМ ҲОЛАТДА	$\varphi = 32^\circ$	$\gamma_s = 2.66 \text{ г/см}^3$ $\gamma_o = 1.90 \text{ г/см}^3$ $e = 0.6$ $R_0 = 0.15 \text{ МПа}$ $C_n = 0.005 \text{ МПа}$		
156.30			155.90		156.00
154.30	ДАҒАЛ ПЛАСТИК ҚУМШ ЛОЙ	$\varphi = 19^\circ$	$\gamma_s = 2.69 \text{ г/см}^3$ $\gamma_o = 1.82 \text{ г/см}^3$ $e = 0.83$ $R_0 = 0.20 \text{ МПа}$ $C_n = 0.018 \text{ МПа}$		154.5
153.40	ДАҒАЛ ПЛАСТИК ҚУМШ ЛОЙ	$\varphi = 19^\circ$	$\gamma_s = 2.69 \text{ г/см}^3$ $\gamma_o = 1.89 \text{ г/см}^3$ $e = 0.84$ $R_0 = 0.20 \text{ МПа}$ $C_n = 0.018 \text{ МПа}$		153.10
152.10			153.10		152.60
УТВ	ЎРТА ЙИРИКЛИКДАГИ ҚУМ ЎРТАЧА ЗИЧЛИКДАГ. СУВГА ТЎЙИНГАН	$\varphi = 35^\circ$	152.70		УТВ
151.40			150.90		151.00
148.10	ДАҒАЛ ПЛАСТИК ҚУМШ ЛОЙ	$\varphi = 21^\circ$ $\gamma_s = 2.69 \text{ г/см}^3$	$\gamma_o = 1.96 \text{ г/см}^3$ $e = 0.75$ $R_0 = 0.23 \text{ МПа}$ $C_n = 0.023 \text{ МПа}$		147.60

Грунтларнинг ёрдамчи физик характеристикалари

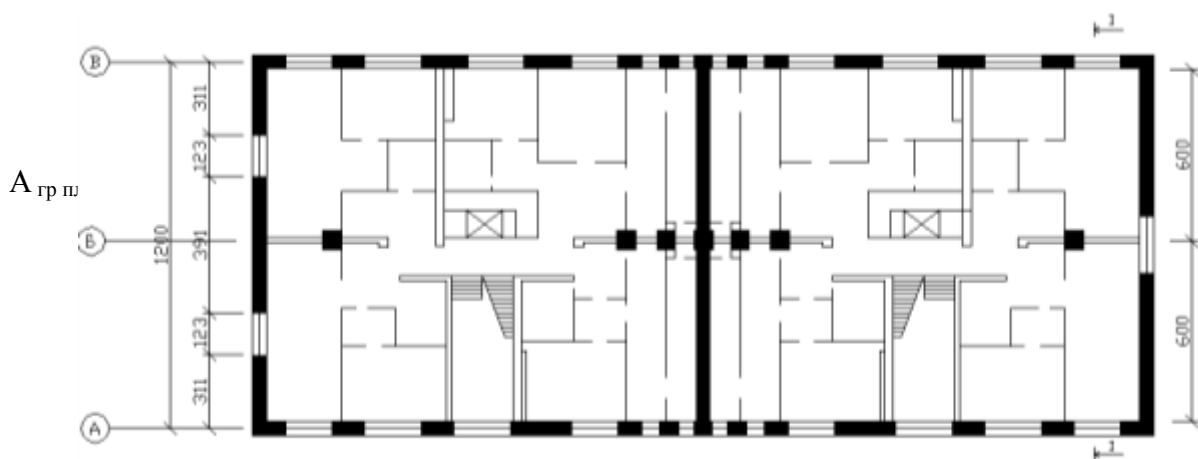
Номи	Бел-гиси	Ўлч. бир-лиги	1-қатл Қум.чанг симон ўрт.зичл, нам	2-қатл Суглин. дағал пластик	3-қатл Суглин. дағал пластик	4-қатл Қум ўрт. йириклик ўрт зичл. сув тўйин	5-қатл Суглинок дағал пластик
Ҳақиқий зичлик	γ_s	г/см ³	2,66	2,69	2,69	2,65	2,69
Табиий зичлик	γ_o	г/см ³	1,90	1,82	1,89	2,0	1,96
Табиий намлик	W	%	14,6	24	26	25	28
Ғоваклик коэффициенти	e	-	0,6	0,83	0,84	0,65	0,75
Консис кўрсаткичи	J _L	-	-	0,35	0,40	-	0,31
Шартли ҳисобий қаршилиқ	R ₀	МПа	0,15	0,205	0,203	0,4	0,23
Ички ишқаланиш бурчаги	φ	град	32	19	19	35	21
Солиштирама боғ- ланиш(сцепление) коэффициенти	C _n	МПа	0,005	0,018	0,018	0,001	0,023
Умумий дефор- мация модули	E	МПа	23	11	11	30	14
Ўлчовсиз	M _γ	-	1,34	0,47	0,47	1,68	0,56

6. Пойдеворларга тушадиган юкларни аниқлаш

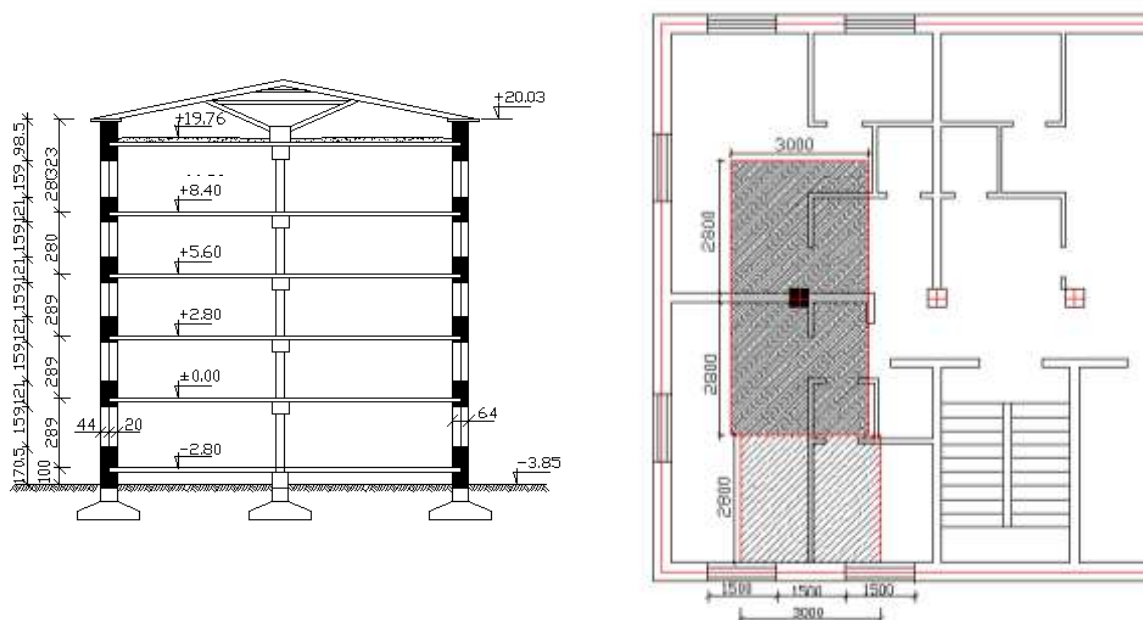
6.а. Юкланиш майдонини аниқлаш.

Бино девор режаси бўйича асосий юк кўтарувчи конструктив элементларни аниқлаб чети ва ўртадаги юк кўтарувчи девор ва устунларнинг ҳолат таҳлил қилиниб, ташқи девор остига лентасимон пойдеворга тушадиган ва ўртадаги устунлар орқали алоҳида турувчи пойдеворларга тўғри келадиган юк майдонларни белгилаймиз. Четки деворлар остидаги пойдеворга иккита қўшни деразалар ўрталари орасидаги участка бўйича юк йиғиш услуги қабул қилинганлигини инобатга оламиз. Бино 5 қаватли, қаватлар баландлиги 2,8 м.

Четки ва ўрта пойдеворлар учун юк майдонларини белгилаймиз:



Бинонинг девор режаси



Қирқим 1-1

Юк майдонлари схемаси

Четки девор остидаги пойдеворга тушадиган меъёрий ва ҳисобий юклар ҳисоби

$$A_{\text{гр.пл.}} = 2,8 \times 3,0 = 8,4 \text{ м}^2$$

Юклар	Меъёрий юклар		Юклар бўйича ишончлилик коэффициенти	Ҳисобий юк, КН
	бирлик юза учун, КН/м ²	юк майдони учун , КН		
ДОИМИЙ ЮКЛАР				
Шиферли том оғирлиги	0,2	1,68	1,3	2,1
Цементли стяжка оғирлиги $\gamma= 2200 \text{ кг/м}^3, \delta=25 \text{ мм}$	0,55	4,62	1,2	5,54
Иссиқдан химояловчи қатлам керамзит $\delta=150\text{мм} , \gamma= 650 \text{ кг/м}^3$	0,975	8,2	1,3	10,6
Ғишт. парапет оғирлиги, $h=60\text{см}$ $3,0\times0,6\times0,38\times18 = 12,3 \text{ КН}$		12,3	1,1	13,53
Том ёпма ва ора ёпмалар оғирлиги (5-қават ва цокол) $2,8\times8,4\times(5+1)= 142,12 \text{ КН}$	2,8	141,12	1,1	155
Цементли стяжка-5см ва унинг устидан қурилган линолеум пол $1\times1\times0,05\times20=1\text{КН/м}^2+0,2\text{КН/м}^2$	1,2	50,4	1,3	65,5
Пардадеворлар оғирлиги ($2,8\times2,55\times0,12\times18\times5$)		77,11	1,1	84,82
Деворлардан тушадиган оғирлик, сувоқ қатлами билан $0,42\times5\times(2,8\times3- 1,5\times1,5)\times 18=$		231,36	1,1	255,7
Цоколь девор оғирлиги ($0,4\times1\times3\times24= 28,8 \text{ КН}$)		28,8	1,1	31,7
Доимий юклар бўйича жами:		555,6		624,5
ВАҚТИНЧАЛИК ЮКЛАР				
Қор оғирлиги	0,5	4,2	1,4	5,88
Беш қават ора ёпмаларидан тушадиган камайтирувчи коэффициентни инобатга олиб $\eta= 0,3+0,6/\sqrt{m} = 0,3+0,6/\sqrt{5}= 0,57$ $0,57\times1,5=0,855$	0,855	35,91	1,4	50,25
Чердакдан $750 \text{ н/м}^2=0,75 \text{ кн/м}^2$	0,75	6,3	1,4	8,8
Вақтинчалик юклар бўйича жами		46,4		64,93
Ҳаммаси (3 м узунликдаги пойдевор учун):		602,0		689,43
1 м узунликдаги пойдевор учун:		200,7		229,8

Демак, четки пойдеворларга тушадиган меъёрий ва ҳисобий юклар қуйидаги қийматларга эга: $N_{\text{меъёрий}} = 200,7 \text{ КН}$; $N_{\text{ҳисобий}} = 229,8 \text{ КН}$.

Ўртадаги устун остидаги пойдеворга тушадиган меъёрий ва ҳисобий юклар ҳисоби

$$A_{\text{гр.пл.}} = 5.8 \times 3,0 = 17,4 \text{ м}^2$$

Юклар	Меъёрий юклар		Юклар бўйича ишончлилик коэффициенти	Ҳисобий юк, КН
	бирлик юза учун,КН/м ²	юк майдони учун , КН		
ДОИМИЙ ЮКЛАР				
Шиферли том оғирлиги	0,2	3,48	1,3	4,52
Цементли стяжка оғирлиги	0,55	9,57	1,2	11,5
Иссиқдан ҳимояловчи қатлам керамзит δ=150мм , γ= 650 кг/м ³	0,975	16,97	1,3	22,0
Том ёпма ва ора ёпмалар оғирлиги (5-қават ва цокол)	2,8	292,32	1,1	321,53
Цементли стяжка-5 см ва линолеумли пол қопламаси оғирлиги 1x1x0,05x20 +0,2=1,2	1,2	104,4	1,3	135,7
Пардадеворлар оғирлиги ((5,6+3) x2,55x0,12x18x5)		236,8	1,1	260,5
Устунлар оғирлиги 0,4x 0,4x2,8x5x25x5 _{эт} =		56,0	1,1	61,6
Устуннинг цокол қисми оғирлиги (0,4x0,4x1x25=)		4	1,1	4,4
Ригел оғирлиги 0,4x0,4x3x5x25=		60	1,1	66
Доимий юклар бўйича жами:		783,54		887,75
ВАҚТИНЧАЛИК ЮКЛАР				
Қор оғирлиги	0,5	8,7	1,4	12,18
Беш қават ора ёпмаларидан тушадиган камайтирувчи коэффициентни инобатга олиб η= 0,3+0,6/√m = 0,3+0,6/√5= 0,57 0,57x1,5=0,855	0,855	74,38	1,4	104
Чердакдан , 0,75 КН/м ²	0,75	13,05	1,4	18,27
Вақтинчалик юклар бўйича жами		96,13		134,45
Ҳаммаси :		879,67		1022,2

Демак, ўрта қатор устунлар остидаги алоҳида турувчи пойдеворларга тушадиган меъёрий ва ҳисобий юклар қуйидаги қийматларга эга:
 $N_{\text{меъёрий}} = 879,67 \text{ КН}$; $N_{\text{ҳисобий}} = 1022,2 \text{ КН}$.

Пойдевор жойлашиш чуқурлигини аниқлаш

Пойдевор жойлашиш чуқурлигини белгилаш учун қуйидагиларни инобатга олиш зарур:

- лойиҳаланаётган қурилиш объектининг конструктив хусусиятлари
- заминга таъсир этувчи юкларнинг миқдори ва характери ;
- ҳамсоя жойлашган бино ва иншоотлар пойдеворларининг жойлашиш чуқурлиги;
- қурилиш майдонининг инженер-геологик шароити (грунтларнинг физик-механик характеристикалари, қатламларнинг характери);
- қурилиш майдонининг гидрогеологик шароити;
- грунтларнинг мавсумий музлаш чуқурлиги;

Одатда пойдеворнинг ўрнатиш чуқурлиги иккита асосий факторни инобатга олиниб танланади: улар, грунтнинг музлаш чуқурлиги ва конструктив ечими бўйича.

а). Грунтнинг музлаш чуқурлигини инобатга олиб пойдеворнинг жойлаштирилиш чуқурлигини аниқлаймиз.

Мавсумий музлашнинг ҳисобий чуқурлиги d_f қуйидагича ҳисобланади

$$d_f = K_h \cdot d_{fn}$$

Бунда, K_h - бинонинг иссиқлик режими ва биринчи қават поли конструктив ечимини инобатга олувчи коэффициент.

Иситиладиган бинолар учун полларнинг конструктив ечимига кўра K_h нинг қийматини келтирамиз

K_h нинг қийматлари

жадвал-1

Бино полининг конструктив хусусиятлари	Бино ичидаги ўртача суткалик температуранинг қиймати бўйича K_h нинг миқдори , T_{cp} , градус	
	15	20 ва ортиқ
Ертўласиз бинолар пол грунт устидан	0,6	0,5
Лагаларда, грунт устидан	0,7	0,6

<i>Иситиладиган цоколь оралиқ ёпма устидан</i>	<i>0,8</i>	<i>0,7</i>
Ертўлалар бинолар учун	0,5	0,4

Қурилиш ҳудуди Бухоро вилояти этиб белгиланганлиги сабабли харитадан грунтнинг музлаш чуқурлигини оламиз: $d_{fn} = 0,6 \text{ м}$ (0,57 м)

Ҳисобий музлаш чуқурлигини ҳисоблаймиз

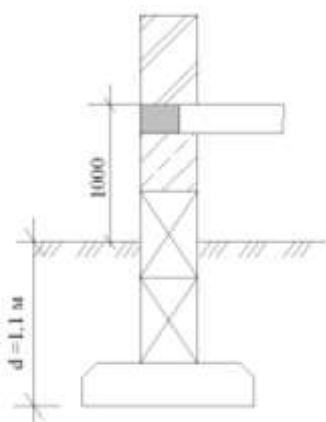
$$d_f = d_{fn} \cdot k_h = 0,7 \cdot 0,6 = 0,42 \text{ м}$$

бунда $k_h = 0,7$ — иссиқлик режими ва биринчи қават поли конструктив ечимини инобатга олувчи коэффициент.

Демак пойдеворнинг жойлаштирилиш чуқурлиги 0,42 м дан катта (чуқурда) бўлиши керак, яъни $d_1 > 0,42$ м бўлиши керак. Масалан $d_1 = 0,5 \text{ м}$.

б). Пойдеворнинг жойлаштирилиш чуқурлигини унинг конструктив ечими бўйича тайинлаш.

Биринчи қават полининг ора ёпма устидан қурилиши, унинг “*Биринчи қават полининг иситиладиган цоколь оралиқ ёпма устидан қурилиши*” конструктив ечимини кўриб чиқайлик.



Бетон блокларининг баландлигини 60 см пойдевор плитаси баландлиги $h_n = 30 \text{ см}$ га тенг эканлигини ҳисобга олсак пойдеворнинг ўрнатиш чуқурлиги конструктив ечим нуктаи назаридан қуйидагича бўлади:

$$d_1 = (60 \cdot 2) + 30 + 40 + 22 - 100 = 110 \text{ см}$$

Бу эса $d_f = 0,42$ дан катта . Шунинг учун охири , якуний чуқурлик сифатида $d_1 = 1.1 \text{ м}$ ни қабул қиламиз.

Мустахкамлик характеристикалари бўйича грунт ҳисобий қаршилигини аниклаш

Грунт ҳисобий қаршилиги қуйидаги ифода ёрдамида топилади

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} \left[M_{\gamma} \cdot K_z \cdot \epsilon \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma_{II}' + (M_q - 1) d_B \cdot \gamma_{II}' + M_c \cdot C_{II} \right]$$

Бунда, γ_{c1} ва γ_{c2} - ишлаш шароитини ҳисобга олувчи коэффицентлар, қуйидаги 2-жадвалдан олинади:

k - грунт бўйича мустахкамлик коэффицент, $k = 1$;

M_{γ}, M_q, M_c - ички ишқаланиш бурчагига боғлиқ бўлган коэффицентлар, жадвал 3 дан олинади;

$k_z = 1$, агар $\epsilon < 10 \text{ м}$ бўлса; ϵ - пойдевор таг юзасининг кенгилigi, м;

γ_{II} - пойдевор таг юзасидан пастда бўлган грунт қатламларининг ўртача арифметик ҳажм оғирлиги (агар ер ости сувлари мавжуд бўлса, унинг кўтариш қобилятини ҳисобга олган ҳолда); $\frac{\text{кН}}{\text{м}^3}$;

$$\gamma_{II} = (\gamma_1 h_1 + \gamma_2 h_2 + \gamma_3 h_3 + \gamma_4 h_4 + \gamma_5 h_5) / (h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5);$$

γ_i — пойдевор таг юзасидан пастда жойлашган мос қалинликлардаги қатламлар грунтининг зичлиги, гр/см^3 ;

h_i — шу грунт қатламларининг мос қалинликлари, м.

γ_{II}' - шунингдек, факат пойдевор таг юзасигача бўлган қатламлар учун, $\frac{\text{кН}}{\text{м}^3}$;

$$\gamma_{II}' = (\gamma_1 h_1 + \gamma_2 h_2 + \gamma_3 h_3 + \gamma_4 h_4 + \gamma_5 h_5) / (h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5);$$

γ_i — пойдевор таг юзасидан юқорида жойлашган мос қалинликлардаги қатламлар грунтининг зичлиги, гр/см^3 ;

h_i — шу грунт қатламларининг мос қалинликлари, м.

C_{II} - туташувчанлик коэффиценти, кПа;

d_1 - пойдевор жойланиш чуқурлиги ёки ертуласи бор иншоотлар учун келтирилган чуқурлик

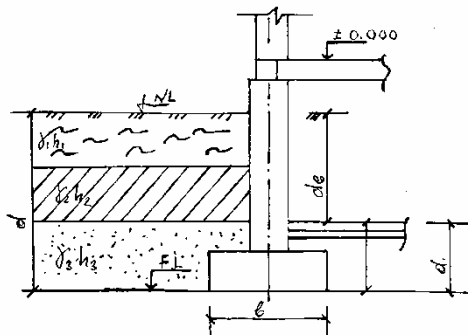
$$d_1 = h_s + h_{cq} \cdot \frac{\gamma_{cq}}{\gamma_{II}}$$

бунда h_s - ертула томонидан пойдевор таг юзасидан юқоридаги грунт баландлиги, м;

h_{cf} - пол конструкциясининг қалинлиги, м;

γ_{cf} - пол конструкциясининг ҳисобий ҳажм оғирлиги, м;

d_B - подвал чуқурлиги – планировка сатҳидан ертула поли сатҳигача булган масофа, м.



Чизма-3. Грунтнинг ҳисобий қаршилигини аниқлашга доир схема

Бино ертўласиз бўлса , унда грунтларнинг ҳисобий қаршилиги қуйидаги ифода ёрдамида ҳисобланади:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} \left[M_{\gamma} \cdot K_z \cdot \sigma \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma_{II}' + M_c \cdot C_{II} \right]$$

Грунтнинг ишлаш шароитини ҳисобга олувчи γ_{c1} ва γ_{c2}

коэффициентлар кийматлари

Грунт тури	Коэффициент γ_{c1}	Коэффициент γ_{c2} , $\frac{L}{H}$ нисбатига қараб	
		4 ва ундан катта	1.5 ва ундан кичик
Харсанг тошлар, йирик ва урта йирик кумлар	1.4	1.2	1.4
Майда кумлар	1.3	1.1	1.3
Чангсимон кумлар кам намланган ва нам ҳолатда сувга туйинган	1.25 1.1	1.0 1.0	1.2 1.2
$I_L \leq 0.25$	1.25	1.0	1.1
$0.25 < I_L \leq 0.5$	1.20	1.0	1.1
$I_L > 0.5$	1.1	1.0	1.0

Эслатма: L - бино узунлиги, м; H - бино баландлиги, м. L/H нинг оралик кийматларида γ_{c2} интерполяция қилиш йули билан топилади.

Ер ости сувларидан пастда жойлашган грунтларнинг ҳажм оғирлиги сувнинг кўтариш хусусиятини ҳисобга олган ҳолда қуйидаги ифода ёрдамида аниқланади:

$$\gamma' = \frac{\gamma_s - \gamma_w}{1 + e}$$

γ_s - грунт зарралари зичлиги, г/см³

γ_w - сувнинг зичлиги, 1,0 гр/см³;

e – грунтнинг ғоваклик коэффициентини.

R ни аниқлаш учун M_γ, M_q, M_c коэффициентларнинг кийматлари

φ_{II} , град	Коэффициентлар			φ_{II} , град	Коэффициентлар		
	M_γ	M_q	M_c		M_γ	M_q	M_c
0	0	1,00	3,14	24	0,72	3,87	6,45
2	0,03	1,12	3,32	26	0,84	4,37	6,90
4	0,06	1,25	3,61	28	0,98	4,93	7,40
6	0,10	1,39	3,81	30	1,15	5,59	7,95
8	0,14	1,55	3,93	32	1,34	6,34	8,55
10	0,18	1,73	4,17	34	1,55	7,22	9,22
12	0,23	1,94	4,42	36	1,81	8,24	9,97
14	0,29	2,17	4,69	38	2,11	9,44	10,80
16	0,36	1,43	4,99	40	2,46	10,85	11,73
18	0,43	2,73	5,31	42	2,88	12,51	12,79
20	0,51	3,06	5,66	44	3,38	14,50	13,3
22	0,61	3,44	6,04	45	3,66	15,64	14,64

Топшириқда 4-иншоот учун пойдевор ҳисоби бажарилиши сўралади. Бино ертўласиз. Шунинг учун грунтларнинг ҳисобий қаршилиги айнан шу ифода ёрдамида ҳисобланади.

Биринчи қатлам учун ҳисоблаймиз: $d_1=0,5$ м, $v_{II}=1$ м;

$\gamma_{c1} = 1,25$ – грунтнинг иш шароитини инобатга олувчи коэффициент;

$\gamma_{c2} = 1,1$ - L/H (бинонинг узунлиги/бино баландлиги) = $30/16= 1,87$

$L/H = 1,87 > 1,5$ ва $L/H = 1,87 < 4$ шунинг учун грунтнинг турини инобатга олиб, γ_{c2} нинг қийматини тавсия қилинган миқдорлар бўйича интерполяция усулида аниқлаймиз. $\gamma_{c2} = 1,1$

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} \left[M_{\gamma} \cdot K_z \cdot \sigma \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma_{II}' + M_c \cdot C_{II} \right]$$

$$R_1 = (1,25 \cdot 1,1) / 1,1 \cdot [1,34 \cdot 1,0 \cdot 1 \cdot 0,01466 + 6,34 \cdot 0,5 \cdot 0,019 + 8,55 \cdot 0,005] =$$

$$= 1,25 \cdot [0,0196 + 0,0602 + 0,0427] = \mathbf{0,152 \text{ МПа}}$$

γ_{II} - пойдевор таг юзасидан пастда жойлашган жами грунтларнинг ўртача ҳажм оғирлиги (агар ер ости сувлари мавжуд бўлса, унинг грунт ҳажм оғирлигига таъсирини инобатга олган ҳолда) ни аниқлаймиз, МН/м^3 ;

$$\gamma_{II} = (\gamma_1 h_1 + \gamma_2 h_2 + \gamma_3 h_3 + \gamma_4 h_4 + \gamma_5 h_5) / (h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5) =$$

$$= (1,9 \times 2,2 + 1,82 \times 1,7 + 1,89 \times 1,1 + 0,4 \times 0,92 + 1 \times 1,8 + 0,96 \times 3,3) / (2,2 + 1,7 + 1,1 + 0,4 + 1,8 + 3,3) = (4,18 + 3,09 + 2,8 + 0,36 + 1,8 + 3,168) / 10,5 = 1,466 \text{ гр/см}^3 = 0,01466 \text{ мН/м}^3;$$

Иккинчи қатлам учун ҳисоблаймиз: $d_1 = 3,2 \text{ м}$, $v_{II} = 1 \text{ м}$;

$\gamma_{c1} = 1,2$ – грунтнинг иш шароитини инобатга олувчи коэффициент;

$$\gamma_{c2} = 1,05 - L/H \text{ (бинонинг узунлиги/бино баландлиги)} = 30/16 = 1,87$$

$L/H = 1,87 > 1,5$ ва $L/H = 1,87 < 4$ шунинг учун грунтнинг турини инобатга олиб, γ_{c2} нинг қийматини тавсия қилинган миқдорлар бўйича интерполяция усулида аниқлаймиз. $\gamma_{c2} = 1,05$

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} \left[M_{\gamma} \cdot K_z \cdot \sigma \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma_{II}' + M_c \cdot C_{II} \right]$$

$$R_2 = (1,2 \cdot 1,05) / 1,1 \cdot [0,47 \cdot 1,0 \cdot 1 \cdot 0,01225 + 2,39 \cdot 3,2 \cdot 0,0189 + 5,48 \cdot 0,018] =$$

$$= 1,26 \cdot [0,0057 + 0,1445 + 0,09] = \mathbf{0,3026 \text{ МПа}}$$

γ_{II} - пойдевор таг юзасидан пастда жойлашган жами грунтларнинг ўртача ҳажм оғирлиги (агар ер ости сувлари мавжуд бўлса, унинг грунт ҳажм оғирлигига таъсирини инобатга олган ҳолда) ни аниқлаймиз, МН/м^3 ;

$$\gamma_{II} = (\gamma_2 h_2 + \gamma_3 h_3 + \gamma_4 h_4 + \gamma_5 h_5) / (h_2 + h_3 + h_4 + h_5) =$$

$$= (1,2 \times 1,7 + 1,89 \times 1,1 + 0,4 \times 0,92 + 1 \times 1,8 + 0,96 \times 3,3) / (1,7 + 1,1 + 0,4 + 1,8 + 3,3) = (2,04 + 2,8 + 0,36 + 1,8 + 3,168) / 8,3 = 1,225 \text{ гp/cm}^3 = 0,01225 \text{ мH/м}^3;$$

$$\gamma'_{II} = (\gamma_1 h_1 + \gamma_2 h'_2) / (h_1 + h'_2) = (1,9 \cdot 2,7 + 1,82 \cdot 0,5) / (2,7 + 0,5) = 6,04 / 3,2 = 1,89 \text{ гp/cm}^3 = 0,0189 \text{ мH/м}^3;$$

Учинчи қатлам учун ҳисоблаймиз: $d_1 = 4.9 \text{ м}$, $v_{II} = 1 \text{ м}$;

$\gamma_{c1} = 1,2$ – грунтнинг иш шароитини инобатга олувчи коэффициент;

$$\gamma_{c2} = 1,05 - L/H \text{ (бинонинг узунлиги/бино баландлиги)} = 30/16 = 1,87$$

$L/H = 1,87 > 1,5$ ва $L/H = 1,87 < 4$ шунинг учун грунтнинг турини инобатга олиб, γ_{c2} нинг қийматини тавсия қилинган микдорлар бўйича интерполяция усулида аниқлаймиз. $\gamma_{c2} = 1,05$

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} \left[M_{\gamma} \cdot K_z \cdot \sigma \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma'_{II} + M_c \cdot c_{II} \right]$$

$$R_3 = (1,2 \cdot 1,05) / 1,1 \cdot [0,47 \cdot 1,0 \cdot 1 \cdot 0,01043 + 2,39 \cdot 4,9 \cdot 0,0187 + 5,48 \cdot 0,018] = 1,145 \cdot [0,0049 + 0,2189 + 0,09] = \mathbf{0,359 \text{ МПа}}$$

γ_{II} - пойдевор таг юзасидан пастда жойлашган жами грунтларнинг ўртача ҳажм оғирлиги (агар ер ости сувлари мавжуд бўлса, унинг грунт ҳажм оғирлигига таъсирини инобатга олган ҳолда) ни аниқлаймиз, мH/м^3 ;

$$\gamma_{II} = (\gamma_3 h_3 + \gamma_4 h_4 + \gamma_5 h_5) / (h_3 + h_4 + h_5) =$$

$$= (1,89 \times 0,6 + 0,4 \times 0,92 + 1 \times 1,8 + 0,96 \times 3,3) / (0,6 + 0,4 + 1,8 + 3,3) = (1,03 + 0,368 + 1,8 + 3,168) / 6,1 = 1,043 \text{ гp/cm}^3 = 0,01043 \text{ мH/м}^3;$$

$$\gamma'_{II} = (\gamma_1 h_1 + \gamma_2 h_2 + \gamma_3 h'_3) / (h_1 + h_2 + h'_3) = (1,9 \cdot 2,7 + 1,82 \cdot 1,7 + 0,5 \cdot 1,89) / (2,7 + 1,7 + 0,5) = 9,16 / 4,9 = 1,87 \text{ гp/cm}^3 = 0,0187 \text{ мH/м}^3;$$

Тўртинчи қатлам учун ҳисоблаймиз: $d_1 = 6.4 \text{ м}$, $v_{II} = 1 \text{ м}$;

$\gamma_{c1} = 1,4$ – грунтнинг иш шароитини инобатга олувчи коэффициент;

$$\gamma_{c2} = 1,3 - L/H \text{ (бинонинг узунлиги/бино баландлиги)} = 30/16 = 1,87$$

$L/H = 1,87 > 1,5$ ва $L/H = 1,87 < 4$ шунинг учун грунтнинг турини инобатга олиб, γ_{c2} нинг қийматини тавсия қилинган миқдорлар бўйича интерполяция усулида аниқлаймиз. $\gamma_{c2} = 1,3$

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} \left[M_{\gamma} \cdot K_z \cdot \sigma \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma'_{II} + M_c \cdot C_{II} \right]$$

$$R_4 = (1,4 \cdot 1,3) / 1,1 \cdot [1,68 \cdot 1,0 \cdot 1 \cdot 0,0097 + 7,73 \cdot 6,4 \cdot 0,0169 + 9,59 \cdot 0,001] =$$

$$= 1,65 \cdot [0,016 + 0,836 + 0,00959] = \mathbf{1,42 \text{ МПа}}$$

γ_{II} - пойдевор таг юзасидан пастда жойлашган жами грунтларнинг ўртача ҳажм оғирлиги (агар ер ости сувлари мавжуд бўлса, унинг грунт ҳажм оғирлигига таъсирини инобатга олган ҳолда) ни аниқлаймиз, МН/м^3 ;

$$\gamma_{II} = (\gamma_4 h_4 + \gamma_5 h_5) / (h_4 + h_5) = (1 \times 1,5 + 0,96 \times 3,3) / (1,5 + 3,3) = (1,5 + 3,168) / 4,8 =$$

$$= 0,97 \text{ г/см}^3 = 0,0097 \text{ МН/м}^3;$$

$$\gamma'_{II} = (\gamma_1 h_1 + \gamma_2 h_2 + \gamma_3 h_3 + \gamma_4 h'_4) / (h_1 + h_2 + h_3 + h'_4) = (1,9 \cdot 2,7 + 1,82 \cdot 1,7 + 1,1 \cdot 1,89 + 0,4 \cdot 0,92 + 0,5 \cdot 1,0) / (2,7 + 1,7 + 1,1 + 0,4 + 0,5) = 10,83 / 6,4 = 1,69 \text{ г/см}^3 =$$

$$= 0,0169 \text{ МН/м}^3;$$

Бешинчи қатлам учун ҳисоблаймиз: $d_1 = 8,2 \text{ м}$, $v_{II} = 1 \text{ м}$;

$\gamma_{c1} = 1,2$ – грунтнинг иш шароитини инобатга олувчи коэффициент;

$$\gamma_{c2} = 1,05 - L/H \text{ (бинонинг узунлиги/бино баландлиги)} = 30/16 = 1,87$$

$L/H = 1,87 > 1,5$ ва $L/H = 1,87 < 4$ шунинг учун грунтнинг турини инобатга олиб, γ_{c2} нинг қийматини тавсия қилинган миқдорлар бўйича интерполяция усулида аниқлаймиз. $\gamma_{c2} = 1,05$

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} \left[M_{\gamma} \cdot K_z \cdot \sigma \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma'_{II} + M_c \cdot C_{II} \right]$$

$$R_5 = (1,2 \cdot 1,05) / 1,1 \cdot [0,56 \cdot 1,0 \cdot 1 \cdot 0,0096 + 3,25 \cdot 8,2 \cdot 0,01579 + 5,85 \cdot 0,023] =$$

$$= 1,145 \cdot [0,00537 + 0,42 + 0,134] = \mathbf{0,64 \text{ МПа}}$$

γ_{II} - пойдевор таг юзасидан пастда жойлашган жами грунтларнинг ўртача хажм оғирлиги (агар ер ости сувлари мавжуд бўлса , унинг грунт хажм оғирлигига таъсирини инобатга олган ҳолда) ни аниқлаймиз, МН/м^3 ;

$$\gamma_{II} = 0,96 \text{ гр/см}^3 = 0,0096 \text{ МН/м}^3;$$

$$\gamma'_{II} = (\gamma_1 h_1 + \gamma_2 h_2 + \gamma_3 h_3 + \gamma_4 h_4 + \gamma_5 h'_5) / (h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h'_5) = (1,9 \cdot 2,7 + 1,82 \cdot 1,7 + 1,1 \cdot 1,89 + 0,4 \cdot 0,92 + 1,8 \cdot 1,0 + 0,5 \cdot 0,96) / (2,7 + 1,7 + 1,1 + 0,4 + 1,8 + 0,5) = 12,95 / 8,2 = 1,579 \text{ гр/см}^3 = 0,01579 \text{ МН/м}^3 ;$$

Демак, қатламлар бўйича грунтларнинг ҳисобий қаршиликлари қуйидаги қийматларга эга:

$$R_1 = 0,152 \text{ МПа}, R_2 = 0,3026 \text{ МПа}, R_3 = 0,359 \text{ МПа}, R_4 = 1,42 \text{ МПа}, R_5 = 0,64 \text{ МПа}.$$



САЁЗ ЖОЙЛАШГАН ПОЙДЕВОРЛАРНИ ЛОЙИХАЛАШ

Марказий юк остида бўлган пойдевор таг юзаси ўлчамларини аниқлаш

Марказий юк остида бўлган пойдевор учун қуйидаги шарт қаноатлантирилиши керак:

$$P_{урт} \leq R$$

бунда $P_{урт}$ - пойдевор таг юзасида ўртача босим киймати, кПа;

$$P_{урт} = \frac{N_{II}}{A} = \frac{N_{II}}{b \cdot l} \quad N_{II} = N_{0II} + N_{nII} + N_{спII}$$

бунда N_{0II} - пойдеворга таъсир этувчи ташки ҳисобий юк миқдори, кН (юклар ва таъсирлар йиғилган жадвалларда келтирилган);

N_{nII} - пойдевор ўз оғирлигидан ҳосил бўлувчи юк, кН;

$N_{спII}$ - пойдевор зиналаридаги грунт оғирлигидан ҳосил бўладиган юк, кН.

Бино пойдеворларини ҳисоблаганда қуйидаги қабул қилиш мумкин:

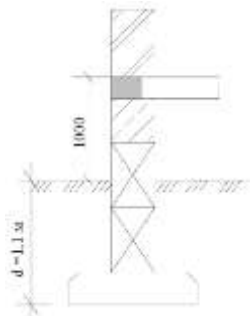
$$N_{nII} + N_{спII} = b \cdot l \cdot d_1 \cdot \gamma_{урт}$$

у ҳолда ифода қуйидаги кўринишни олади

$$P_{урт} = \frac{N_{0II}}{b \cdot l} + \gamma_{урт} \cdot d$$

$$A = b \cdot l = N_n / (R_o - \gamma_{урт} \cdot d_{фун})$$

Четки девор остидаги пойдевор таг юзаси ўлчамларини аниқлаймиз.



$$N_{меъёрий} = 200,7 \text{ кН} ; \quad N_{ҳисобий} = 229,8 \text{ кН}.$$

Юқоридаги ифода буйича пойдевор кенглигини аниқлаймиз

$$A = e \cdot 1 = \frac{0.2007}{0.15 - 0.02 \cdot 1,1} = 1.57 \text{ м} .$$

Бунда, N_n – пойдеворнинг 1 м узунлигига тушадиган меъёрий юк, 200,7 Кн;
 R_0 - пойдевор таянадиган грунтнинг шартли ҳисобий қаршилиги , 0,15 МПа;
 $\gamma_{\text{грт}}$ - грунт ва бетоннинг ўртача ҳажмий оғирлиги, 2 т/м³, 0,02 мн/м³ ;
 $d_{\text{фун}}$ – пойдеворнинг ўрнатилиш чуқурлиги, 1,1 м.

Грунтнинг шартли ҳисобий қаршилиги

А. Кумлар	R ₀ нинг киймати, кПа, кумлар учун		
	зич	урта зич	
Йирик, намлик ҳисобга олинмайди	600	500	
Урта йирик кумлар учун, намлиги ҳисобга олинмайди	500	400	
Майда: кам намланган нам ва сувга туйинган	400	300	
	300	200	
Чангсимон: кам намланган нам сувга туйинган	300	250	
	200	150 (0,15 МПа)	
	150	100	
Б. Чангсимон лойли грунтлар	Говаклик коэффициенти	R ₀ нинг киймати, консис- тенция курсатгичига асосан	
		I _L =0	I _L =1
Кумлок (супесь)	0,5	300	250
	0,7	250	200
Кумок (суглинок)	0,5	300	250
	0,7	250	180
	1,0	200	100
Соф лой (глина)	0,5	600	400
	0,6	500	300
	0,8	300	200
	1,1	250	100

Эслатма: Чангсимон-лойли грунтлар учун e ва I_L нинг ора қийматлари учун R_0 нинг қиймати чизикли интерполяция қилиш йули билан аникланади. Аввал e бўйича $I_L = 0$ ва $I_L = 1$ учун, сунгра I_L бўйича $I_L = 0$ ва $I_L = 1$ учун.

$e = 1.57$ м учун грунт ҳисобий қаршилигини аниқлаймиз.

$$R = \frac{\gamma_{C1} \cdot \gamma_{C2}}{k} \left[M_{\gamma} \cdot K_z \cdot e \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma_{II}' + M_c \cdot C_{II} \right]$$

$$R_1 = (1,25 \cdot 1,1) / 1,1 \cdot [1,34 \cdot 1,0 \cdot 1,57 \cdot 0,0144 + 6,34 \cdot 1,1 \cdot 0,019 + 8,55 \cdot 0,005] = 1,25 \cdot [0,0193 + 0,132 + 0,0427] = \mathbf{0,243 \text{ МПа}}$$

γ_{II} - пойдевор таг юзасидан пастда жойлашган жами грунтларнинг ўртача ҳажм оғирлиги (агар ер ости сувлари мавжуд бўлса, унинг грунт ҳажм оғирлигига таъсирини инобатга олган ҳолда) ни аниқлаймиз, МН/м^3 ;

$$\gamma_{II} = (\gamma_1 h_1 + \gamma_2 h_2 + \gamma_3 h_3 + \gamma_4 h_4 + \gamma_5 h_5) / (h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5) =$$

$$= (1,9 \times (2,7 - 1,1) + 1,82 \times 1,7 + 1,89 \times 1,1 + 0,4 \times 0,92 + 1 \times 1,8 + 0,96 \times 3,3) / (1,6 + 1,7 + 1,1 + 0,4 + 1,8 + 3,3) = (3,04 + 3,09 + 2,8 + 0,36 + 1,8 + 3,168) / 9,9 = 1,44 \text{ гп/см}^3 = 0,0144 \text{ мН/м}^3;$$

$R = 0,243 \text{ МПа}$ бўлганда пойдевор таг юзасининг кенглигини топамиз

$$e_1 = \frac{0,2007}{0,243 - 0,02 \cdot 1,1} = 0,9 \text{ м}.$$

Аниқланган $b_1 = 0,9$ м учун R нинг янги қийматини аниқлаймиз :

$$R_2 = (1,25 \cdot 1,1) / 1,1 \cdot [1,34 \cdot 1,0 \cdot 0,9 \cdot 0,0144 + 6,34 \cdot 1,1 \cdot 0,019 + 8,55 \cdot 0,005] = 1,25 \cdot [0,0169 + 0,132 + 0,0427] = \mathbf{0,239 \text{ МПа}}$$

$R_2 = 0,239 \text{ МПа}$ бўлганда пойдевор кенглигини топамиз

$$e_2 = \frac{0,2007}{0,239 - 0,02 \cdot 1,1} = 0,93 \text{ м}$$

$$[(b_2 - b_1) / b_1] \cdot 100\% = [(0,93 - 0,9) / 0,9] \cdot 100\% = 3\% < 5\%$$

Шарт бажарилди, пойдевор энини $b = 1,0$ м этиб қабул қиламиз.

Ўрта катордаги устунлар остидаги алоҳида турувчи пойдевор таг юзасининг энини аниқлаймиз.

Демак, ўрта катор устунлар остидаги алоҳида турувчи пойдеворларга тушадиган меъёрий ва ҳисобий юклар қуйидаги қийматларга эга:

$$N_{\text{меъёрий}} = 879,67 \text{ КН}; \quad N_{\text{ҳисобий}} = 1022,2 \text{ КН}.$$

$$A = \frac{0.87967}{0.15 - 0.02 \cdot 1,1} = 6,87 \text{ м}^2 \quad b_{\phi} = \sqrt{6,87} = 2,62 \text{ м}.$$

Аниқланган $b_1 = 2,62 \text{ м}$ учун R нинг янги қийматини аниқлаймиз :

$$\begin{aligned} R_1 &= (1,25 \cdot 1,1) / 1,1 \cdot [1,34 \cdot 1,0 \cdot 2,62 \cdot 0,0144 + 6,34 \cdot 1,1 \cdot 0,019 + 8,55 \cdot 0,005] = \\ &= 1,25 \cdot [0,051 + 0,132 + 0,0427] = \mathbf{0,282 \text{ МПа}} \end{aligned}$$

$R_1 = 0,282 \text{ МПа}$ бўлганда пойдевор кенглигини топамиз

$$A = \frac{0.87967}{0.282 - 0.02 \cdot 1,1} = 3.38 \text{ м}^2 \quad b_{\phi} = \sqrt{3,38} = 1,83 \text{ м}.$$

Аниқланган $b_1 = 1,83 \text{ м}$ учун R нинг янги қийматини аниқлаймиз :

$$\begin{aligned} R_2 &= (1,25 \cdot 1,1) / 1,1 \cdot [1,34 \cdot 1,0 \cdot 1,83 \cdot 0,0144 + 6,34 \cdot 1,1 \cdot 0,019 + 8,55 \cdot 0,005] = \\ &= 1,25 \cdot [0,035 + 0,132 + 0,0427] = \mathbf{0,262 \text{ МПа}} \end{aligned}$$

$R_2 = 0,262 \text{ МПа}$ бўлганда пойдевор кенглигини топамиз

$$A = \frac{0.87967}{0.262 - 0.02 \cdot 1,1} = 3.66 \text{ м}^2 \quad b_{\phi} = \sqrt{3,66} = 1,91 \text{ м}.$$

$$[(b_2 - b_1) / b_1] \cdot 100\% = [(1,91 - 1,83) / 1,83] \cdot 100\% = 4,3\% < 5\%$$

Шарт бажарилди, пойдевор энини $b = 2,0 \text{ м}$ этиб қабул қиламиз.

Пойдевор ўлчамларини текшираимиз:

А) Четки деворлар остидаги пойдеворларни текшираимиз . $b = 1,0 \text{ м}$. Пойдевор таг юзасида ҳақиқий босим қийматини аниқлаймиз

$$P_{\text{ypm}} = \frac{0.2007}{1.0} + 0.02 \cdot 1.1 = 0.2227 \text{ МПа} .$$

Пойдевор чуқурлиги $d = 1.1 \text{ м}$, кенглиги $e = 1,0 \text{ м}$ учун грунтнинг ҳақиқий ҳисобий қаршилигини ҳисоблаймиз

$$\begin{aligned} R_{\text{ок}} &= (1,25 \cdot 1,1) / 1,1 \cdot [1,34 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,0144 + 6,34 \cdot 1,1 \cdot 0,019 + 8,55 \cdot 0,005] = \\ &= 1,25 \cdot [0,0193 + 0,132 + 0,0427] = \mathbf{0,2425 \text{ МПа}} \end{aligned}$$

$P_{урт} = 0.2227 \text{ МПа} < R = 0.2425 \text{ МПа}$ - деформациялар бўйича ҳисоблаш учун керакли шарт бажарилди.

$\Delta = [(R-P)/P]100\% = [(0.2425-0.2227)/0.2227]100\% = 8,8\% < 10\%$ Демак пойдевор иқтисодий жиҳатдан тежамли танланган.

Б) Устунлар остидаги алоҳида турувчи пойдеворларни текшираимиз .
 $b=2,0\text{м}$. Пойдевор таг юзасида ҳақиқий босим қийматини аниқлаймиз

$$P_{урт} = \frac{0.8797}{2.0 \times 2,0} + 0.02 \cdot 1.1 = 0.242 \text{ МПа} .$$

Пойдевор чуқурлиги $d = 1.1\text{м}$, кенглиги $e = 2,0\text{м}$ учун грунтнинг ҳақиқий ҳисобий қаршилигини ҳисоблаймиз

$$\begin{aligned} R_{ок} &= (1,25 \cdot 1,1) / 1,1 \cdot [1,34 \cdot 1,0 \cdot 2,0 \cdot 0,0144 + 6,34 \cdot 1,1 \cdot 0,019 + 8,55 \cdot 0,005] = \\ &= 1,25 \cdot [0,038 + 0,132 + 0,0427] = \mathbf{0,265 \text{ МПа}} \end{aligned}$$

$P_{урт} = 0.242 \text{ МПа} < R = 0.265 \text{ МПа}$ - деформациялар бўйича ҳисоблаш учун керакли шарт бажарилди.

$\Delta = [(R-P)/P]100\% = [(0.265-0.242)/0.242]100\% = 9.5\% < 10\%$ Демак пойдевор иқтисодий жиҳатдан тежамли танланган.

ПОЙДЕВОР ЧЎКИШИНИ АНИҚЛАШ

Пойдевор кенглиги 10м дан кам бўлган ҳолларда унинг чўкишини аниқлаш учун ҳаракатдаги норматив ҳужжат [СНиП 2.02.01-83. Основания зданий и сооружений. М., Стройиздат, 1985] кетма-кет жамлаш усулини тавсия қилади. Пойдеворнинг чўкиш қиймати қуйидаги ифода ёрдамида аниқланади

$$S = \beta \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_{zPI} \cdot h_i}{E_{0i}}$$

бунда β - ўлчовсиз коэффициент, 0.8 га тенг қилиб олинади; σ_{zPI} - i - қатлам грунטי учун ўртача вертикал қўшимча босим қиймати; h_i ва E_{0i} - мос

равишда i- қатлам грун­ти қалинлиги ва де­фор­ма­ция мо­ду­ли (қуйида кел­ти­рил­ган жад­вал­лар асо­си­да о­ли­на­ди); - за­мин­нинг си­қилу­в­чи қат­лам қалин­ли­ги­нинг бў­лин­ган қат­лам­ча­лар со­ни.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ЗНАЧЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТОВ УСЛОВИЙ РАБОТЫ, БЕЗРАЗМЕРНЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ, УДЕЛЬНЫХ СЦЕПЛЕНИЙ И УГЛОВ ВНУТРЕННЕГО ТРЕНИЯ ГРУНТОВ ОСНОВАНИЙ

Т а б л и ц а 1.1. Нормативные значения удельных сцеплений c_n , МПа, углов внутреннего трения φ_n , град, и модулей деформации E , МПа, песчаных грунтов

Пески	Характеристики	Значения характеристик при коэффициенте пористости			
		0,45	0,55	0,65	0,75
Гравелистые и крупные	c_n φ_n E	0,002 43 50	0,001 40 40	— 38 30	—
Средней крупности	c_n φ_n E	0,003 40 50	0,002 38 40	0,001 35 30	— — —
Мелкие	c_n φ_n E	0,006 38 48,0	0,004 36 38	0,002 32 28	— 28 18
Пылеватые	c_n φ_n E	0,008 36 39	0,006 34 28	0,004 30 18	0,002 26 11

Таблица 2.12. Нормативные значения модуля общей деформации пылевато-глинистых неселесовых грунтов

Происхождение и возраст грунтов	Наименование грунтов и пределы нормативных значений их показателя текучести		Модуль деформации E (МПа) при коэффициенте пористости e , равном										
			0,35	0,45	0,55	0,65	0,75	0,85	0,95	1,05	1,2	1,4	1,6
Аллювиальные	Супеси	$0 \leq J_L \leq 0,75$	—	32	24	16	10	7	—	—	—	—	—
Дельтавиальные Озерные Озерно-аллювиаль- ные	Суглинки	$0 \leq J_L \leq 0,25$	—	34	27	22	17	14	11	—	—	—	—
		$0,25 < J_L \leq 0,5$	—	32	25	19	14	11	8	—	—	—	—
		$0,5 < J_L \leq 0,75$	—	—	—	17	12	8	6	5	—	—	—
	Глины	$0 < J_L \leq 0,25$	—	—	28	24	21	18	15	12	—	—	—
		$0,25 < J_L \leq 0,5$	—	—	—	21	18	15	12	9	—	—	—
		$0,5 < J_L \leq 0,75$	—	—	—	—	15	12	9	7	—	—	—
Флювиогляциаль- ные	Супеси	$0 \leq J_L \leq 0,75$	—	33	24	17	11	7	—	—	—	—	—
	Суглинки	$0 \leq J_L < 0,25$	—	40	33	27	21	—	—	—	—	—	—
		$0,25 < J_L \leq 0,5$	—	35	28	22	17	14	—	—	—	—	—
		$0,5 < J_L \leq 0,75$	—	—	—	17	13	10	7	—	—	—	—
Моренные	Супеси	$J_L \leq 0,5$	75	55	45	—	—	—	—	—	—	—	—
	Суглинки												
Юрские отложения юруса	Глины	$-0,25 \leq J_L \leq 0$	—	—	—	—	—	—	27	25	22	—	—
		$0 < J_L \leq 0,25$	—	—	—	—	—	—	24	22	19	15	—
		$0,25 < J_L \leq 0,5$	—	—	—	—	—	—	—	—	16	12	10

Устун остидаги пойдеворнинг чўкиши кетма-кет жамлаш усулида ҳисоблаймиз.

Пойдеворнинг пландаги ўлчамлари – 2х2 м, . Пойдевор таг юзасида ўртача босим $P_{урт} = 0,242$ МПа га тенг.

Пойдевор таг юзасидан чуқурликкача грунтнинг уз оғирлигидан ҳосил буладиган табиий босим эпюрасини чизамиз. Z чуқурликда жойлашган грунт қатлами чегарасида табиий босим киймати куйидагича топилади

$$\sigma_{zg} = \sum \gamma_i \cdot h_i \quad (2.14)$$

бунда γ_i - i- қатлам грунтнинг ҳажмий оғирлиги;

h_i - i- қатлам қалинлиги;

Ер ости сувларидан пастда жойлашган ва сув ўтказмайдиган қатламгача ётган грунтларнинг ҳажм оғирлиги сувнинг кўтариш қобилятини ҳисобга олган ҳолда қабул қилиниши керак.

Бизнинг ҳолда 3-,4-,5-қатламлар ерости суви сатҳидан пастда жойлашган ва ер ости суви таъсирида ўз оғирлигини ўзгартиради.

$$\gamma'_{3e} = \frac{2.69 - 1.0}{1 + 0.84} = 0,92 \frac{г}{см^3}.$$

$$\gamma'_{4e} = \frac{2.65 - 1.0}{1 + 0.65} = 1,0 \frac{г}{см^3}$$

$$\gamma'_{5e} = \frac{2.69 - 1.0}{1 + 0.75} = 0,96 \frac{г}{см^3}$$

Сув ўтказмайдиган қатламларга қаттиқ ва ярим қаттиқ ҳолатдаги қумоқ ҳамда соф лой киради (мазкур қурилиш майдончасида бундай грунтлар мавжуд эмас).

Грунт ўз оғирлигидан ҳосил бўладиган вертикал кучланишлар характерли горизонтал текисликлар учун аниқланади:

- пойдевор таг юзасида:

$$\sigma_{zgo} = \gamma_1 \cdot d_{фунд} = 0,019 \cdot 1,1 = 0,0209 \text{ МПа}; \quad 0,2 \cdot \sigma_{zgo} = 0,00418 \text{ МПа};$$

- биринчи ва иккинчи қаватлар чегарасида:

$$\sigma_{zg1-2} = \gamma_1 \cdot h_1 = 0,019 \cdot 2,7 = 0,0513 \text{ МПа}; \quad 0,2 \cdot \sigma_{zg1-2} = 0,01026 \text{ МПа};$$

- иккинчи ва учинчи қаватлар чегарасида:

$$\sigma_{zg2-3} = \gamma_1 \cdot h_1 + \gamma_2 \cdot h_2 = 0,0513 + 0,0182 \cdot 1,7 = 0,08224 \text{ МПа}; \quad 0,2 \cdot \sigma_{zg2-3} = 0,0164 \text{ МПа};$$

- ерости суви сатҳи чегарасида:

$$\sigma_{zgyTB} = \gamma_1 \cdot h_1 + \gamma_2 \cdot h_2 + \gamma_3 \cdot h'_3 = 0,08224 + 0,0189 \cdot 1,1 = 0,103 \text{ МПа};$$

$$0,2 \cdot \sigma_{zgyTB} = 0,0206 \text{ МПа};$$

- учинчи ва тўртинчи қаватлар чегарасида:

$$\sigma_{zg3-4} = \sigma_{zgyTB} + \gamma_{3B} \cdot (h_3 - h'_3) = 0,103 + 0,0092 \cdot (1,5 - 1,1) = 0,1067 \text{ МПа};$$

$$0,2 \cdot \sigma_{zg3-4} = 0,021 \text{ МПа};$$

- тўртинчи ва бешинчи қаватлар чегарасида:

$$\sigma_{zg4-5} = \sigma_{zg3-4} + \gamma_{4B} \cdot h_4 = 0,1067 + 0,01 \cdot 1,8 = 0,1247 \text{ МПа};$$

$$0,2 \cdot \sigma_{zg4-5} = 0,0249 \text{ МПа};$$

- бешинчи қатлам таг юзаси сатҳида:

$$\sigma_{zg5} = \sigma_{zg4-5} + \gamma_{5B} \cdot h_5 = 0,1247 + 0,0096 \cdot 3,3 = 0,156 \text{ МПа};$$

$$0,2 \cdot \sigma_{zg5} = 0,0312 \text{ МПа};$$

Пойдевор таг юзасида юзага келувчи қўшимча босим қиймати қуйидаги ифода ёрдамида аниқланади:

$$\sigma_{zp0} = P_{ypm} - \sigma_{zq0}$$

$$\sigma_{zp0} = 0,242 - 0,0209 = 0,22 \text{ МПа}$$

.

Сиқилувчи грунт қатламини қалинлиги $h_i \leq 0,4 \cdot e_{II}$ га тенг бўлган бўлакчаларга бўлиб чиқамиз.

$$h_i = 0,4 \cdot 2,0 = 0,8 \text{ м}.$$

Бу қатламларни чизмада кўрсатамиз. Қуйидаги ифода ёрдамида қўшимча вертикал кучланишларнинг тарқалиш эпюрасини курамиз

$$\sigma_{zp} = \alpha \cdot \sigma_{zp0},$$

бунда α - коэффициент, пойдевор таг юзаси формаси, томонлар нисбати $\eta = l/e$ ва келтирилган чуқурлик $\xi = z/e$ га қараб олинади [2].

$$l \times b = 2.0 \times 2.0 \text{ м} \quad \eta = \frac{2.0}{2.0} = 1.0 ;$$

Агар $z = 0$ бўлса, у ҳолда $\xi = \frac{2 \cdot 0}{2} = 0$ ва $\alpha = 1$.

Пойдевор таг юзаси сатҳида

$$\sigma_{zp} = \alpha \cdot \sigma_{zp0} = 1.0 \cdot 0.22 = 0.22 \text{ МПа} .$$

Ихтиёрий горизонтал киркимлар учун σ_{zq} ва σ_{zp} нинг кийматларини ҳисоблашни жадвал шаклида олиб борамиз.

Пойдевор замини чуқишини ҳисоблаш

Ҳисоб ий кат лам номе ри, грунт номи	Ҳисо бий катлам чуқур лиги, пойде вор таг юзаси дан, м	h_i кат лам қа лин лиги	$\xi = \frac{2 \cdot z}{b}$	σ_{zpo}' МПа	α_i	σ_{zpi}' МПа	σ_{zgi} МПа	$0.2 \cdot \sigma_{zgi}$ МПа	E_{oi} , МПа
1	2	3	6			7	8	9	10
1-катлам чангси- мон қум	0	0	0	0.22	1	0.22	0.0219	0.00418	23
	0,8	0.8	0,8		0.8	0.176			
	1,6	0.8	1,6		0.449	0.098	0.0513	0.0102	
Дағал пластик қумли лой	2,40	0.8	2,4		0.257	0.056			11
	3,20	0.8	3,2		0.16	0.0352	0.08224	0.0164	
Дағал пласти к қумли лой	4,00	0.8	4,0		0.108	0.0238		0.019	11
	4,80	0.8	4,8		0.077	0.017	0.1067	0.021	
						$\sigma_{zpi} \leq 0.2 \sigma_{zgi}$ шарт шу катламда бажарилади			
Ўрта йирик. қум	5,60	0.8	5,6		0.058	0.0127			40
	6,40	0.8	6,4		0.045	0.0099	0.1247	0.0249	

Олинган σ_{zp} ва σ_{zq} қийматлар бўйича эпюраларни чизамиз.

Сиқилишнинг пастки чегараси ВС ни аниқлаймиз. Бу чегара куйидаги шарт каноатланадиган горизонтал текисликда ётади :

$$\sigma_{zp} \leq 0.2 \cdot \sigma_{zq}$$

Агар топилган пастки катлам чегараси ВС деформация модули $E < 5.0 \text{ МПа}$ булган грунт катламида ётса, у холда пастки чегшара куйидаги шарт асосида аникланади:

$$\sigma_{zp} \leq 0.1 \cdot \sigma_{zq0}.$$

Бизнинг ҳолатимизда $E=11 \text{ МПа} > 5 \text{ МПа}$ шунинг учун $\sigma_{zp} \leq 0.2 \cdot \sigma_{zq}$ шарт бўйича ишлаймиз. Шарт пойдевор таг юзасидан 4,8 м пастда жойлашган дағал пластик қумл лой грунт катламида бажарилади.

Ҳар бир катлам чўкишини куйидаги ифода ёрдамида ҳисоблаш мумкин

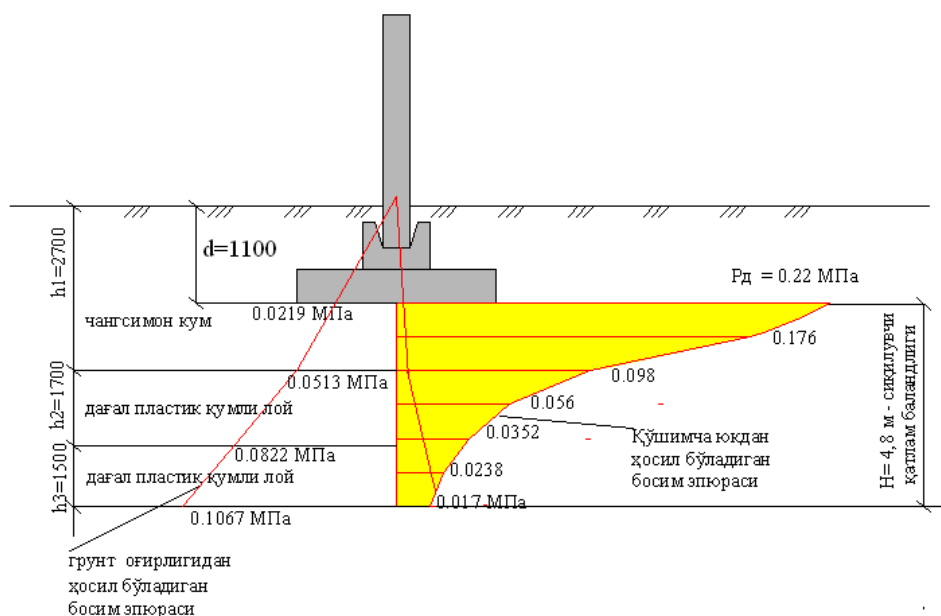
$$S = \beta \frac{\sigma_{zpi \text{ ypi}} \cdot h_i}{E_{0i}}.$$

Тула чукиш киймати ҳар бир катлам чукишларнинг алгебраик йигиндиси каби топилади (3, илова4), $s = \sum_{i=1}^n s_i \leq \bar{s}_q$.

$$S_{\text{фак}} = 0.8 \cdot 0.8 / 23 [(0.22 + 0.176) / 2 + (0.176 + 0.098) / 2] + 0.8 \cdot 0.8 / 11 [(0.098 + 0.056) / 2 + (0.056 + 0.0352) / 2 + (0.0352 + 0.0238) / 2 + (0.0238 + 0.017) / 2] = 0.0278 [0.198 + 0.137] + 0.058 [0.077 + 0.0456 + 0.029 + 0.02] = 0.009 + 0.0099 = 0.018 \text{ м} = 1,8 \text{ см}$$

$$S_{\text{фак}} = 1,8 \text{ см} < S_{\text{рухс}} = 10 \text{ см}$$

Пойдевор чўкиши рухсат этилган чегарада экан.



Табиий ва қўшимча босим эпюраси

Марказий юкланган пойдеворлар қурилмасини ҳисоблаш.

Марказий юкланган пойдеворлар қурилмасини ҳисоблаш қуйидаги кетма-кетликда олиб борилади:

- Пойдеворнинг юк кўтариш қобилияти ҳисобий юкламага биринчи гуруҳ чегаравий ҳолат бўйича текширилади;
- Пойдевор иккинчи чегаравий ҳолатлар бўйича меъёрий юкламага ёриқлар очилишига текширилади.

Ҳар иккала ҳисоблаш усули темир бетон қурилмаларни лойиҳалаш меъёрларига асосан амалга оширилади.

Ҳисоб ишлари ҳисобий юкдан пойдевор товонидаги ҳақиқий босим қийматини аниқлашдан бошланади.

$$P_{\text{ўрт}}^x = (N^x + G_{\text{гр}}^x + G_{\text{п}}^x) / A_{\text{п}}$$

N^x – ер юзи сатҳидаги ҳисобий юк, МН;

$G_{\text{гр}}^x$ - пойдевор токчалари устида жойлашган грунт оғирлигидан тушадиган ҳисобий юк, МН;

$G_{\text{п}}^x$ – пойдевор оғирлигидан тушадиган ҳисобий юк, МН;

$A_{\text{п}}$ – пойдевор таг юзасининг майдони, м^2 .

Пойдеворларни ҳисоблашда шу нарса маълумки, грунтнинг реактив босими таъсирида пойдевор ташқи қисмихудди консол кўринишида ишлайди ва улар кесимларда қуйидаги шакл бўйича ҳисобланади:

- I-I - устуннинг ташқи қирраси (қирғоғи) бўйлаб (тасмасимон пойдевор бўлганда девор қирраси бўйлаб);
- II-II – юқорида жойлашган поғона қирғоғи бўйлаб.

I-I ва II-II кесимлардаги кўндаланг куч қуйидагича аниқланади:

$$Q_1 = P_{\text{ўрт}}^x \cdot b \cdot (l - l_k) / 2$$

$$Q_{ii} = P_{\text{ўрт}}^x \cdot b \cdot (l - l_1) / 2$$

Агарда қуйидаги шарт бажарилса , кўндаланг куч таъсирига ҳисоб ишлари олиб борилмайди.

$$Q_I \leq \varphi_{b3} \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_o$$

$$Q_{II} \leq \varphi_{b3} \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_o^1$$

Бу ерда, φ_{b3} - оғир ва ғовак бетон бетонлар учун 0,6 га тенг бўлган коэффицент;

R_{bt} – бетоннинг чўзилишга қаршилиги; $h_o = h - a$ - пойдеворнинг ҳисобий баландлиги, м; a – бетоннинг ҳимоя қатлами қалинлиги, м.

Агар юқорида келтирилган шартлар бажарилмаса ,у ҳолда кўндаланг арматура қўйиш лозим ёки пойдевор поғонаси кўндаланг кесими баландлигини ошириш керак; кўпинча амалиётда иккинчи усул билан чекланилади.

Пойдевор пастки поғонасининг қия қисми бўйича мустаҳкамлигини таъминловчи шарт бажарилиши керак.

$$Q = P_{\text{ўпм}}^x [0,5(l-l_k) - c] b \leq 1,5 R_{bt} b h_o^2 / c$$

$C = 0,5 (l - l_o - 2h_o)$ – кўриб чиқиладиган қия кесим проекциясининг узунлиги.

Пойдеворни арматуралаш I-I ва II-II кесимлардаги эгувчи момент таъсир этган ҳолда тик йўналган кесимни ҳисоблаш натижалари бўйича амалга оширилади.

Эгувчи момент қуйидаги формуладан аниқланади.

$$M_I = 0,125 P_{\text{ўпм}}^x (l-l_k)^2 b$$

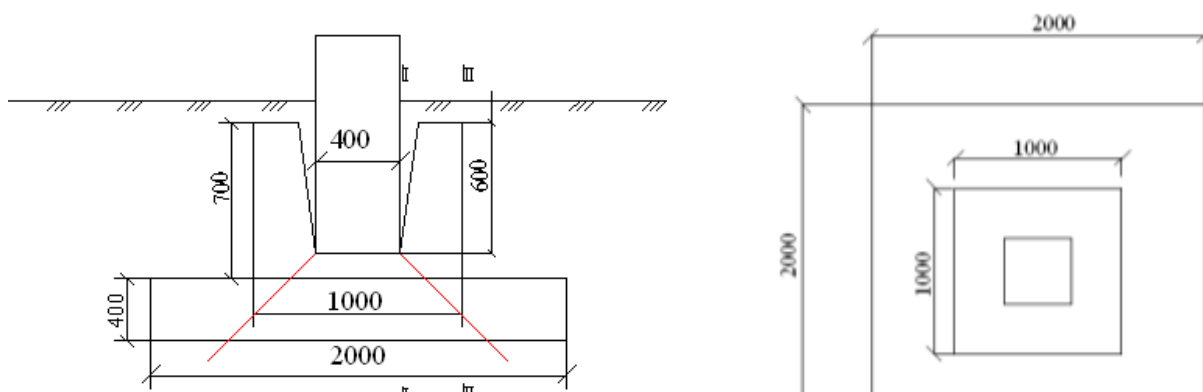
$$M_{II} = 0,125 P_{\text{ўпм}}^x (l-l_1)^2 b$$

Пойдеворнинг эни бўйича жойлашган ишчи арматуранинг кўндаланг кесим юзаси қуйидаги формуладан аниқланади.

$$A_{sI} = M_I / 0,9 \cdot h_o \cdot R_s$$

$$A_{sII} = M_{II} / 0,9 \cdot h_o \cdot R_s$$

R_s – арматуранинг чўзилишга ҳисобий қаршилиги.



Ҳисобий юкдан пойдевор товонидаги ҳақиқий босим қийматини аниқлаймиз.

$$P_{\text{ўрт}}^x = (N^x + G_{\text{гр}}^x + G_{\text{п}}^x) / A_{\text{п}} = (1,022 + 0,088) / 4 = \mathbf{0,275 \text{ МПа}}$$

$$N^x = 1,022 \text{ МН}; \quad G_{\text{гр}}^x + G_{\text{п}}^x = \gamma_{\text{ўрт}} \cdot A_{\text{п}} \cdot d_{\text{п}} = 0,02 \cdot 4 \cdot 1,1 = 0,088 \text{ МН}$$

$$A_{\text{п}} = 2 \times 2 = 4 \text{ м}^2$$

Пойдеворларни ҳисоблашда шу нарса маълумки, грунтнинг реактив босими таъсирида пойдевор ташқи қисмихудди консол кўринишида ишлайди ва улар кесимларда қуйидаги шакл бўйича ҳисобланади:

- I-I - устуннинг ташқи қирраси (қирғоғи) бўйлаб (тасмасимон пойдевор бўлганда девор қираси бўйлаб);
- II-II – юқорида жойлашган поғона қирғоғи бўйлаб.

I-I ва II-II кесимлардаги кўндаланг куч қуйидагича аниқланади:

$$Q_I = 0,275 \cdot 2,0 \cdot (2 - 0,4) / 2 = 0,44 \text{ МН}$$

$$Q_{II} = 0,275 \cdot 2,0 \cdot (2 - 1) / 2 = 0,275 \text{ МН}$$

Агарда қуйидаги шарт бажарилса, кўндаланг куч таъсирига ҳисоб ишлари олиб борилмайди.

$$Q_I = 0,44 \leq 0,6 \cdot 0,75 \cdot 2 \cdot 0,96 = 0,864 \text{ МН}$$

$$Q_{II} = 0,275 \leq 0,6 \cdot 0,75 \cdot 2 \cdot 0,36 = 0,324 \text{ МН}$$

Бу ерда, φ_{b3} - оғир ва ғовак бетон бетонлар учун 0,6 га тенг бўлган коэффицент;

R_{bt} – бетоннинг чўзилишга қаршилиги, 0,75 МПа; $h_o = h - a = 0,4 - 0,04 = 0,36 \text{ м}$ - пойдеворнинг ҳисобий баландлиги, м; $a = 4 \text{ см}$ – бетоннинг ҳимоя қатлами қалинлиги;

Шарт бажарилди, кўндаланг кучларга арматуралаш шарт эмас.

Пойдевор пастки поғонасининг қия қисми бўйича мустаҳкамлигини таъминловчи шарт бажарилиши керак.

$$Q = P_{\text{ўрт}}^x [0,5(l - l_k) - c] b \leq 1,5 R_{bt} b h_o^2 / c$$

$$Q = 0,275 [0,5(2-0,4) - 0,44] \cdot 2 \leq 1,5 \cdot 0,75 \cdot 2 \cdot 0,36^2 / 0,44$$

$$Q = 0,198 \leq 0,66 \text{ МН}$$

$C = 0,5 (l - l_0 - 2h_0) = 0,5(2 - 0,4 - 2 \cdot 0,36) = 0,44$ – кўриб чиқиладиган қия кесим проекциясининг узунлиги.

Пойдеворни арматуралаш I-I ва II-II кесимлардаги эгувчи момент таъсир этган ҳолда тик йўналган кесимни ҳисоблаш натижалари бўйича амалга оширилади.

Эгувчи момент қуйидаги формуладан аниқланади.

$$M_I = 0,125 \cdot 0,275 \cdot (2 - 0,4)^2 \cdot 2 = 0,176 \text{ МН} \cdot \text{м}$$

$$M_{II} = 0,125 \cdot 0,275 \cdot (2 - 1)^2 \cdot 2 = 0,0687 \text{ МН} \cdot \text{м}$$

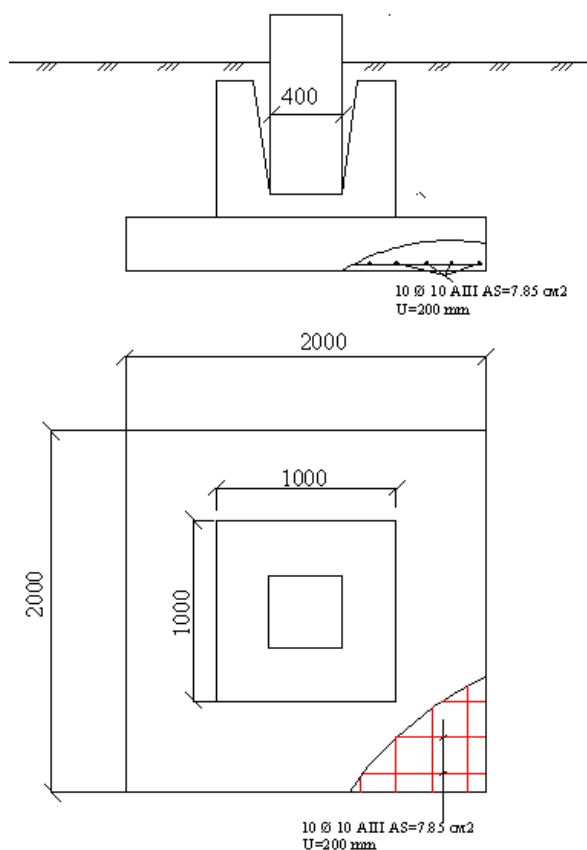
Пойдеворнинг эни бўйича жойлашган ишчи арматуранинг кўндаланг кесим юзаси қуйидаги формуладан аниқланади.

$$A_{sI} = 0,176 / 0,9 \cdot 0,96 \cdot 365 = 0,00056 \text{ м}^2 = 5,6 \text{ см}^2;$$

$$A_{sII} = 0,0687 / 0,9 \cdot 0,36 \cdot 365 = 0,00058 \text{ м}^2 = 5,8 \text{ см}^2;$$

R_s – арматуранинг чўзилишга ҳисобий қаршилиги, $R_s = 365 \text{ МПа}$

10 та диаметри 10 мм ли А-III синфли арматура танлаймиз. 10хØ10 мм А-III, $A_s = 7,85 \text{ см}^2$. Арматуралар қадами $U = 200 \text{ мм}$.



ҚОЗИҚЛИ ПОЙДЕВОРЛАР ҲИСОБИ

Қозикли пойдеворлар устун қозиклар ва ростверкдан ташкил топган бўлади. Қозикли пойдеворлар бўш грунтларда ёки техник-иқтисодий афзал бўлган ҳолларда (қурилиш ишларининг тезлиги, иқтисодли ва бошқалар) қўлланилади. Саноат ва фуқаро қурилишида, асосан, паст ростверкли устун қозикли пойдеворлардан фойдаланилади.

Устун қозикнинг узунлиги юк кўтарувчи қатлам чуқурлиги билан белгиланади. Қозик учи юк кўтарувчи қатламга 2м киритиш тавсия этилади. Устун қозикларнинг минимал киритиш ўлчамлари устун қозикли пойдеворлар бўйича КМК да келтирилган

Қозикнинг ҳисобий қаршилигини аниқлаш.

Қозикнинг ҳисобий қаршилиги (қозикқа рухсат берилган юк миқдори) материал мустаҳкамлиги ва грунт мустаҳкамлиги бўйича аниқланади. Осма устун қозикларни материал мустаҳкамлиги бўйича ҳисоблаш, одатда, бажарилмайди, чунки у одатда, грунт бўйича мустаҳкамликдан катта.

Осма устун қозикнинг грунт мустаҳкамлиги бўйича ҳисобий қаршилиги қуйидаги ифода ёрдамида аниқланади

$$P = \frac{\gamma_c}{\gamma_q} \left(\gamma_{cr} \cdot R \cdot A + U \sum_{i=1}^n \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot l_i \right)$$

бунда γ_c - қозикнинг ишлаш шароитини ҳисобга олувчи коэффициент, $\gamma_c = 1.0$; γ_q - грунт бўйича ишончлилиқ коэффициенти, $\gamma_q = 1.4$ га тенг қилиб олинади; R - грунтнинг қозик учига ҳисобий қаршилиги, қуйида келтирилган жадвал бўйича аниқланади, МПа; A - қозик кўндаланг қирқими юзаси, m^2 ; U - қозик кўндаланг қирқимининг периметри, м; f_i - устун ён томони бўйича i - қатлам грунтининг ҳисобий қаршилиги, қуйида келтирилган навбатдаги жадвал асосида аниқланади; l_i - қозик ён сиртига тегиб турувчи i - қатлам грунтининг қалинлиги, м; γ_{cr} , $\gamma_{cf} = 1.0$ ишлаш

шароитини ҳисобга олувчи коэффицентлар мос равишда қозик учида ва ён сирти бўйича.

1-жадвал

Грунтнинг қозик учидаги ҳисобий қаршилиги, R

Қозик учининг ер юзи сатҳидан чуқурли- ги, м	R , МПа, қурилган (чўктирилган) қозик учидаги грунтнинг қаршилиги						
	шағалли қумси- мон ва лойси- мон, $I_L = 0$	Йирик қум ва лойси- мон $I_L = 0.1$	Ўрта йириклик даги қум ва лойси- мон $I_L = 0.3$	Майда қум ва лойси- мон $I_L = 0.4$	Чангсимо н қум ва лойсимон $I_L = 0.5$	Лойсимон $I_L =$	
						0,2	0,6
3	7,5	6,6/4	3,1/2	2/1,2	1,1	3	0,6
4	8,3	6,8/5,1	3,2/2,5	2,1/1,6	1,25	3,8	0,7
5	8,8	7/6,2	3,4/2,8	2,2/2	1,3	4	0,8
7	9,7	7,3/6,9	3,7/3,3	2,4/2,2	1,4	4,3	0,85
10	10,5	7,7/7,3	4/3,5	2,6/2,4	1,5	5	0,9
15	11,7	8,2/7,5	4,4/4	2,9	1,65	5,6	1,0
20	12,6	8,5	4,8/4,5	3,2	1,8	6,2	1,1
25	13,4	9	5,2	3,5	1,95	6,8	1,2
30	14,2	9,5	5,6	3,8	2,1	7,4	1,3
35	15	10	6	4,1	2,25	8	1,4

Эслатма: сурада қумсимон махражда лойсимон грунтлар учун грунтнинг қаршилиги қийматлари келтирилган. Жадвал қумсимон грунтларнинг ўрта зичликдаги тури учун тузилган.

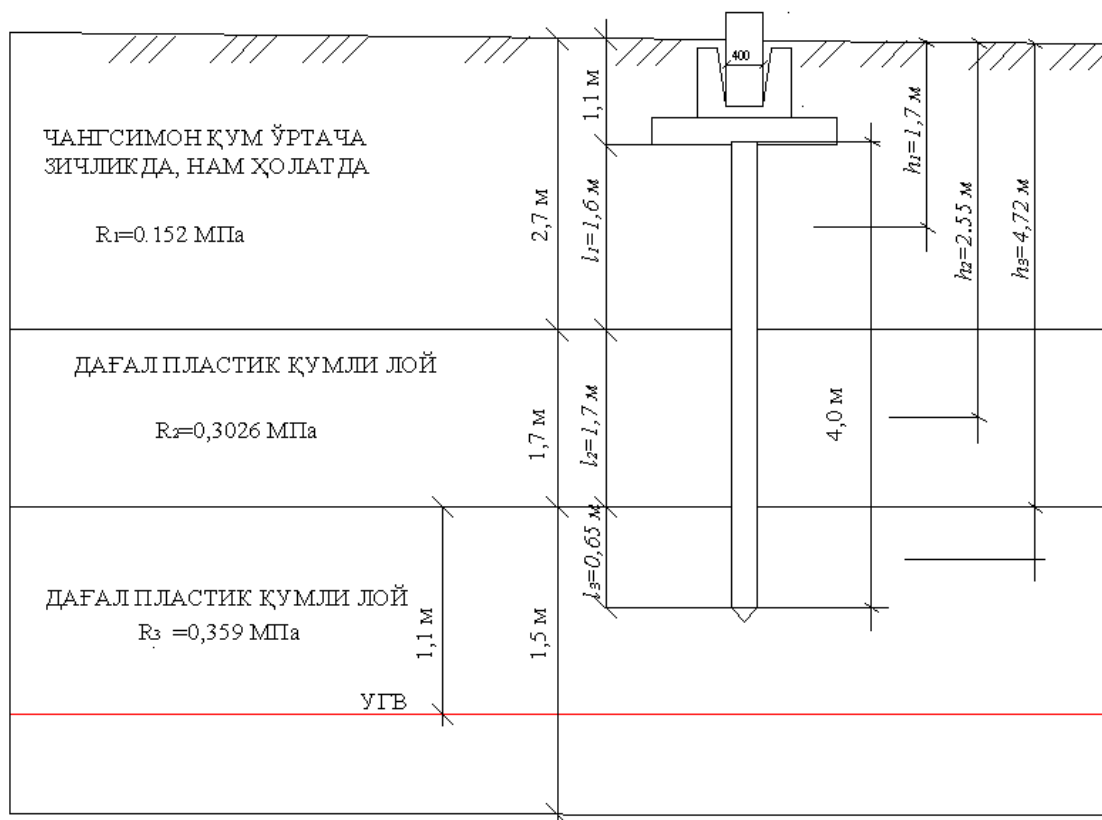
Грунт ичида қурилган қозик ён сиртлари бўйича қаршилиги , f

Қатлам-нинг ўртача жойлашиш чуқурлиги, м	f , МПа, грунт ичида қурилган қозик ён сиртлари бўйича қаршилиги								
	Йирик ва ўрта йириклик даги кум ва лойсимон грунт $I_L = 0.2$	Майда кум ва лойсимон грунт $J_L=0,3$	Чангсимон кум ва лойсимон грунт $I_L = 0.4$	Лойсимон грунт I_L					
				0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
1	0,035	0,023	0,015	0,012	0,008	0,004	0,004	0,003	0,002
2	0,042	0,03	0,021	0,017	0,012	0,007	0,005	0,004	0,004
3	0,048	0,035	0,025	0,02	0,014	0,008	0,007	0,006	0,005
4	0,053	0,038	0,027	0,022	0,016	0,009	0,008	0,007	0,005
5	0,056	0,04	0,029	0,024	0,017	0,01	0,008	0,007	0,006
6	0,058	0,042	0,031	0,025	0,018	0,01	0,008	0,007	0,006
7	0,062	0,044	0,033	0,026	0,019	0,01	0,008	0,007	0,006
8	0,065	0,046	0,034	0,027	0,019	0,01	0,008	0,007	0,006
9	0,072	0,051	0,038	0,028	0,02	0,011	0,008	0,007	0,006
10	0,079	0,056	0,041	0,03	0,02	0,012	0,008	0,007	0,006
11	0,086	0,061	0,044	0,032	0,02	0,012	0,008	0,007	0,006
12	0,093	0,066	0,047	0,034	0,021	0,012	0,009	0,008	0,007
13	0,1	0,07	0,05	0,036	0,022	0,013	0,009	0,008	0,007

Эслатма: 1. f кийматини аниқлашда грунт қатламлари 2м дан куп булмаган бир таркибли қатламларга ажратиш керак. 2. Бу жадвал урта зич кумлар учун тузилган.

Берилганлар: Хисобий юк: $N_1 = 1022 \text{ кН}$; ;

Ростверкнинг жойланиш чуқурлигини белгилаймиз, $d_{III} = 1.1 м$ (ифода



Устун қозикнинг юк кўтариш қобилияти аниқланади. Бу аниқлашда фойдаланиладиган ҳисобий схема чизма юқорида келтирилган. Қозик учини юк кўтарувчи қатлам – дағал пластик катламига 0,65 м масофага киритамиз. Қозик узунлиги бўйича грунт қатламларини 2м дан кўп бўлмаган бўлақларга ажратамиз. Ҳар бир ажратилган қатлам учун ўртача чуқурлик h_i ни яъни ер сатҳидан ажратилган қатлам ўртасигача бўлган масофани аниқлаймиз. Устун қирқимини 30х30см деб қабул қиламиз.

Қозикнинг ён сирти бўйича грунт қаршилиги f_i ни h_i нинг миқдорига ва грунт характеристикаларига қараб жадвал 2.11 дан танлаймиз:

$$h_1 = 1.7 м ; \quad f_1 = 0.017 МПа, \quad l_1 = 1.6 м ; \quad l_1 \cdot f_1 = 0.0272 МПа \cdot м$$

$$h_2 = 2.55 м ; \quad f_2 = 0.028 МПа, \quad l_2 = 1.7 м ; \quad l_2 \cdot f_2 = 0.0476 МПа \cdot м$$

$$h_3 = 4.72 м ; \quad f_3 = 0.028 МПа, \quad l_3 = 0.65 м ; \quad l_3 \cdot f_3 = 0.0182 МПа \cdot м$$

$$\sum l_i \cdot f_i = 0.093 МПа \cdot м$$

Устун қозик учигаги грунт каршилиги R ни $Z = 5.05 \text{ м}$ учун 1-жадвалдан аниқлаймиз

$$R = 2 \text{ МПа}; \quad R \cdot A = 2 \cdot 0.3 \cdot 0.3 = 0.18 \text{ МН};$$

$$\gamma_c = 1.0, \quad \gamma_q = 1.4; \quad \gamma_{CR} = 1.0; \quad U = 1.2 \text{ м}.$$

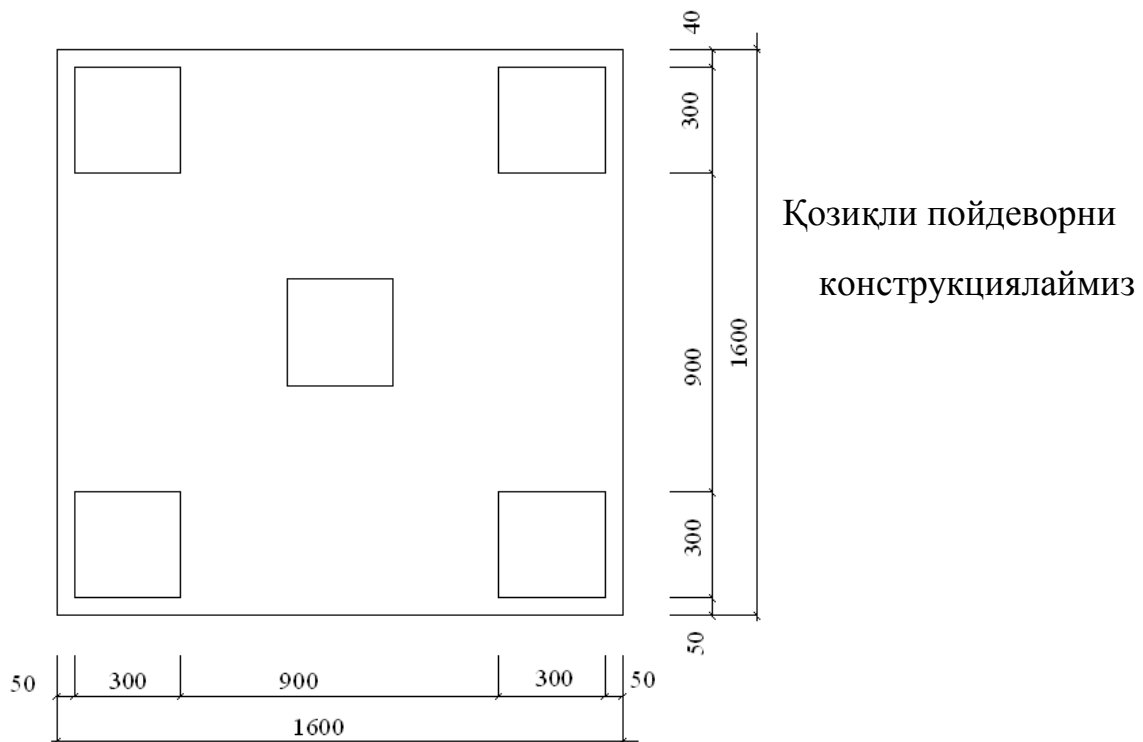
Осма қозикнинг хисобий каршилигини қуйидаги ифода оркали хисоблаймиз:

$$\Phi = \frac{1.0}{1.4} (1.0 \cdot 0.18 + 1.2 \cdot 1.0 \cdot 0.093) = 0.208 \text{ МПа}.$$

Керакли устун қозиклар сони

$$n = \frac{N_p}{P} = \frac{1.02}{0.208} = 4.9 \text{ та}.$$

Планда устунларни кадами $U = 3 \cdot d = 3 \cdot 300 = 900 \text{ мм}$ га тенг масофада жойлаштирамиз. Қозиклар жойлаштирилгач ва ростверк конструкциялангач ростверк ва унинг зиналаридаги грунждан хосил буладиган юкни - N_ϕ , ҳар бир қозикка тугри келувчи босимни P_ϕ аниқлаймиз (чизма 2.7).



Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Н. А. Цытович «Механика грунтов» М, 1983.
2. З. Бузруков Замин ва пойдеворлар ҳисоби . Тошкент 2004.
3. Б. И. Долматов «Механика грунтов, основания и фундаменты» М, 1988.
4. Х. З. Расулов, И. О. Одилов «Грунтлар механикаси, Замин ва пойдеворлар» Т, 1993
5. М.В. Берлинов Примеры расчета оснований и фундаментов. 1986 г М.

