

6. ЗАМИН ВА ПОЙДЕВОРЛАРНИ ЛОЙИХАЛАШНИНГ АСОСИЙ ҚОИДАЛАРИ

Режа: (2-соат)

- 6.1.Замин ва пойдеворларнинг биргаликда ишлаши. Пойдеворларнинг турлари**
- 6.2.Замин ва пойдеворларни чегаравий ҳолатлар бўйича ҳисобий асослари**
- 6.3.Динамик кучлар таъсирида бўладиган пойдеворларни лойиҳалашдаги алоҳидаликлар**
- 6.4. Пойдеворнинг жойлашиш чуқурлигини белгилаш**

• Адабиётлар

- .
- 1.ҚМҚ 2.02.01-98. Бино ва иншоотлар заминлари. – Тошкент, 1999.
- 2.ҚМҚ 2.01.07-97. Юклар ва таъсирлар. – Тошкент, 1998.
- 3.Фролов Н.Н. Проектирование оснований и фундаментов гидромелиоративных сооружений. М.: Колос, 1985.
- 4.Силкин А.М., Фролов Н.Н. Основания и фундаменты. М.: Колос, 1987.
- 5.Цитович Н.А. Механика грунтов. М.: Стройиздат, 1983.
- 6.Расулов Х.З. Грунтлар механикаси, замин ва пойдеворлар. Т.: Ўқитувчи, 1993.
- 7.Ашрабов А.А., Зайцев Ю.В. Қурилиш конструкциялари. Т.: Ўқитувчи, 1988.
- 8.Далматов Б.И. Механика грунтов, основания и фундаменты. М.: Стройиздат, 1986.
- 9.Песиков Е.С. Проектирование фундаментов гидротехнических сооружений. Т.: ТИИИМСХ, 1989.
- 10.Гидротехнические сооружения. - [http: //WWW. Vozrojderie. ru/gidroteh. htm](http://WWW.Vozrojderie.ru/gidroteh.htm).
- 11.Гидротехнические сооружения. – Строительство.-[http: //vesi. ru/Map/ц/ц. 20Я ННПС. htm](http://vesi.ru/Map/ц/ц.20ЯННПС.htm).

6.1. Замин ва пойдеворларнинг биргаликда ишлаши. Пойдеворларнинг турлари

Турли хил омиллар таъсирида бўлган замин ва пойдеворларнинг биргаликда ишлашини таъминлаш уларни лойиҳалашнинг асосий мақсади ҳисобланади. **Иншоотларнинг бузилиши** кўпинча, уларнинг пойдеворлари заминидаги грунтлар юк кўтариш қобилиятларининг (**мустаҳкамлиги ва устиворлигининг**) йўқотилиши ёки заминнинг хаддан ташқари кўп **деформацияланиши** натижасида содир бўлади. Бундай ходисани олдини олиш учун пойдеворнинг тури ва ўлчамлари заминдаги грунтларнинг ўзига хос хусусиятларига мувофиқ ҳолда танланиши лозим.

Замин ва пойдеворларнинг биргаликда ишлашини таъминлаш учун энг аввало, пойдеворнинг остки юзаси бўйлаб узатиладиган босимнинг замин бўйлаб имкон борица текис таксимланишига эришмоқ даркор (тест). Чунки бунда пойдевор товони заминни барча қисмларида текис сиқади (пойдеворнинг заминдан қисман ўзилиши содир бўлмайди), бу эса ўз навбатида заминнинг текис зичланиши (чўкиши)ни таъминлайди. Замин грунтларининг қатламлари ёки пойдевор билан **замин орасидаги ўзаро силжишлар** эса уларнинг биргаликда ишлашига **салбий таъсир** кўрсатади.

Замин ва пойдеворларнинг турини, материалларини ва уларни барпо этиш усуллари танлаш иншоотларни лойиҳалашнинг энг маъсулиятли ва мураккаб вазифаларидан биридир. Бунда энг аввало, иншоотнинг вазифаси, конструкцияси, унга таъсир қилувчи юкларнинг ўзига хос томонлари, **қурилиш майдонининг геологик, гидрогеологик ва иқлим шароитлари ҳисобга олинади.** **ини таъминлаш** учун махсус конструктив тадбирларни қўллаш талаб этилади.

Агар заминдаги грунт лойиҳаланаётган иншоот шарт-шароитлари учун ишончли бўлса, ундан ҳеч қандай ўзгартиришсиз (табiiй замин ҳолида) фойдаланиш мумкин.

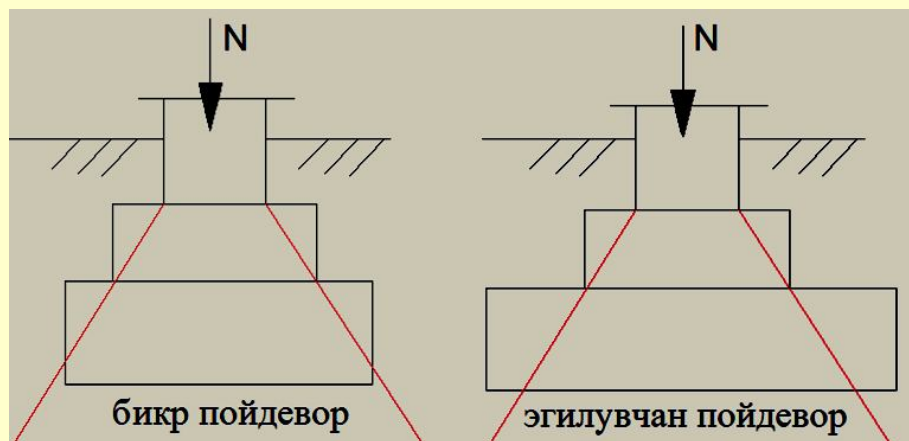
Баъзан, иншоотларни кучсиз грунтлар шароитида ҳам қуришга тўғри келади ва бунда иншоотнинг **мустаҳкамлиги, устиворлиги ва ишончлилигини таъминлаш** учун махсус конструктив тадбирларни қўллаш талаб этилади.

- Талабларга жавоб берадиган сунъий заминларни ҳосил қилиш (кучсиз грунтларни **зичлаштириш, қотириш** ёки уларни **ишончли грунт билан алмаштириш**),
- **пойдеворнинг остки ўлчамларини ошириш** (босимни камайтириш мақсадида),
- **пойдеворнинг жойлашиш чуқурлигини ишончли грунт қатламигача узайтириш**
- **қозиқли пойдеворларни қўллаш** ва бошқалар замин ва пойдеворлар тизимини бошқаришнинг асосий конструктив ечимлари ҳисобланади. У ёки бу конструктив ечимни қабул қилиш эса, уларнинг бир неча вариантларини **техник-иқтисодий таққослаш** асосида амалга оширилади.

Иншоотнинг ишончлилиги, унинг ер ёки сув остидаги конструкцияси - пойдеворининг мустаҳкамлиги, устиворлиги ва ташқи муҳит таъсирларига бардошлилигига ҳам бевосита боғлиқдир. Пойдеворнинг тури, конструктив шакли ва уни тайёрлашда қўлланиладиган материалларни танлаш ҳам, заминларни лойиҳалашдаги сингари турли хил омилларни инобатга олиш ва вариантларни таққослаш йўли билан амалга оширилади.

Пойдеворларнинг турлари. Пойдевор товонининг ётиш чуқурлиги бўйича саёз жойлашган ва чуқур жойлашган пойдеворлар бири-биридан фарқланади. **Саёз жойлашган пойдеворлар** очик қазилган ҳандак ёки траншеяларда барпо этилади. Пойдеворнинг жойлашиш чуқурлиги одатда 5 м дан катта бўлмайди (**тест**).

Пойдеворларнинг турлари. Пойдевор товонининг ётиш чуқурлиги бўйича саёз жойлашган ва чуқур жойлашган пойдеворлар бир-биридан фарқланади. **Саёз жойлашган пойдеворлар** очик қазилган хандак ёки траншеяларда барпо этилади. Пойдеворнинг жойлашиш чуқурлиги **одатда 5 м дан** катта бўлмайди (**тест**). Юк таъсирида танасининг деформацияланиши бўйича пойдеворларни бикр (сиқилишга ишлайдиган) ва эгилувчан турларга ажратиш мумкин.



Конструктив шаклига кўра: **алоҳида жойлашган, лентасимон, яхлит, қозиқли** пойдеворлар бир-биридан фарқланади.

Тайёрланиш усули бўйича пойдеворлар **монолит** (қурилиш жойида барпо этиладиган), **йиғма** (олдиндан тайёрланган ва қурилиш майдончасида йиғиладиган) ва **йиғма-монолит** (йиғма ва қуйма қисмлардан тузиладиган) турларга бўлинади.

Пойдеворлар **бетондан, темирбетондан, тош-ғиштлардан, ёғочдан** ва бошқа материаллардан тайёрланиши мумкин

6.2. Замин ва пойдеворларни чегаравий ҳолатлар бўйича ҳисоблаш асослари

Иншоотдан, унга қўйиладиган талаблар даражасида фойдаланиш имкониятларини йўқотувчи ҳолатларга **чегаравий ҳолатлар** дейилади. Замин ва пойдеворлар юк кўтариш қобилиятларининг (**мустаҳкамлиги ва устиворлигинининг**) йўқотилиши ёки уларда рухсат этилмаган деформацияларнинг (**чўкиш, силжиш, пойдеворнинг оғиши ва ҳ. к.**) содир бўлиши иншоотларнинг ушбу қисмлари учун чегаравий ҳолатлар бўлиб, бу ҳолатларни бартараф этишга қаратилган меъёрий қоидалар мажмуи **чегаравий ҳолатлар усули** дейилади.

Пойдеворнинг силжиш ва ағдарилишга нисбатан умумий устиворлиги ва унинг заминга нисбатан **деформацияланиши (чўкиши, силжиши)** эса **заминнинг ҳолатига бевосита боғлиқдир**. Шу сабабли, замин ва пойдеворларни лойиҳалашга доир қоидалар асосан заминнинг чегаравий ҳолатларини назарда тутди.

Заминларни лойиҳалашда чегаравий ҳолатлар икки гуруҳга бўлинади: тест

- 1. Юк кўтариш қобилиятининг йўқотилиши ёки фойдаланишга бутунлай яроқсизланиши бўйича;
- 2. Заминдан меъёрий талаблар даражасида фойдаланишнинг қийинланишиб қолганлиги бўйича (**ДЕФОРМАЦИЯГА ТЕКШИРИШ**).

Заминнинг мустаҳкамлиги ва устиворлигини таъминлаш, шунингдек, пойдеворнинг замин бўйича **силжиши ва ағдарилишига** йўл қўймаслик чегаравий ҳолатлар биринчи гуруҳи шартлари бўйича бажариладиган ҳисобларнинг асосий мақсади бўлиб, бунда юк ва таъсирларнинг ҳамда замин юк кўтариш қобилиятининг ҳисобий қийматлари ишлатилади.

Чегаравий ҳолатларнинг биринчи гуруҳи бўйича ҳисоблар қуйидаги умумий шарт асосида бажарилади:

$$\bullet \quad F \leq (\gamma_c / \gamma_n) F_u, \quad (6.1) \quad \text{тест}$$

- бу ерда F – юкларнинг энг номақбул бирикмаси асосида аниқланган ҳисобий зўриқиш; γ_c – иншоотнинг вазифаси ва жавобгарлигига боғлиқ ҳолда белгиланадиган ишончлилик коэффиценти; γ_n – грунтнинг тури ва ҳолати бўйича қабул қилинадиган иш шароити коэффиценти; F_u – замин грунтларнинг ҳисобий (минимал) юк кўтариш қобилияти.

Чегаравий ҳолатларнинг иккинчи гуруҳи шартлари бўйича бажариладиган ҳисоблар заминдаги **деформацияларни чегаралашга** қаратилган бўлиб, бу ҳисобларда юклар, зўриқишлар ва юк кўтариш қобилиятларининг меъёрий қийматлари ишлатилади. Деформацияларни чегаралаш ҳисоби қуйидаги шарт асосида олиб борилади:

$$\bullet \quad S \leq S_u, \quad (6.2) \quad \text{тест}$$

- бу ерда S – иншоот заминининг меъёрий юк ва таъсирлар асосида аниқланган деформацияланиши; S_u – деформацияларнинг амалдаги меъёрлар бўйича қабул қилинадиган рухсат этилган чегаравий қиймати.

Юқорида юклар ва таъсирларнинг меъёрий ва ҳисобий қийматлари бири-биридан фарқланди. Заминдан, пойдевордан ҳамда иншоотдан меъёрий талаблар даражасида фойдаланиш шароитларини инобатга олган ва амалдаги қурилиш меъёрлари бўйича қабул қилинадиган юклар ва таъсирлар меъёрий деб аталади ва умумий ҳолда g_n билан белгиланиши мумкин. Доимий юкланишлар (масалан, грунт, пойдевор ва пойдевор устидаги иншоот қисмларининг хусусий оғирликлари) материалнинг конструктив ўлчамлари ва ўртача солиштира оғирликлари бўйича аниқланади. Қор, шамол сингари вақтинчалик таъсир қиладиган атмосфера омилларининг меъёрий босимлари, уларнинг кўп йиллик номақбул қийматларининг ўртачасига тенг миқдорда қабул қилинади.

- Замин ва иншоотдан фойдаланиш жараёнидаги ўзгаришлар сабабли, **меъёрий юклар ва таъсирларнинг** қийматларида маълум даражадаги четланишлар ҳам юзага келиши мумкин. Юкланишнинг хавфли томонга ўзгариш эҳтимоли ҳисобга олинган қийматига **ҳисобий юк ёки таъсир** дейилади ва умумий ҳолда **g** билан белгиланади. Ҳисобий юкнинг қиймати меъёрий юкни иншончилилик коэффиценти **γ_f** га кўпайтириб аниқланади: **$g = \gamma_f g_n$** .

Заминларни чегаравий ҳолатларнинг иккинчи гуруҳи бўйича деформацияларга ҳисоблаш **биринчи даражали асосий ҳисоб** деб қаралади. Чунки, деформацияланиши чегараланган заминнинг юк кўтариш қобилияти ҳам кўпинча таъминланган бўлади. Чегаравий ҳолатларнинг биринчи гуруҳи ҳисоблари одатда, заминнинг мустаҳкамлиги ва устиворлигининг таъминланганлигини текшириб кўриш вазифасини бажаради.

- (6.2)-ифодадаги деформацияланиш миқдори **S** ни аниқлашда грунт чизиқли деформацияланадиган муҳит сифатида қаралади. Маълумки, бу қонуниятни **деформацияланишнинг биринчи босқичи** – зичланиш босқичидагина қўллаш мумкин (5.1 – бўлимга қаранг). Аммо, қурилиш меъёрлари пойдевор товонидаги грунтларнинг **$1/4 b$** (**b** -пойдевор товонининг кенглиги) чуқурликкача бўлган четки қисмларида, маҳаллий силжиш майдончаларининг ҳосил бўлишига рухсат беради. Заминнинг ушбу деформацияланиш ҳолатига мос келадиган босим қиймати **грунтнинг меъёрий қаршилиги (R_n)** дейилади.

Амалдаги қурилиш меъёрларига кўра, заминни чегаравий ҳолатларнинг иккинчи гуруҳи бўйича ҳисоблашда қуйидаги қўшимча чеклашнинг бажарилиши ҳам талаб этилади:

- $P \leq R$,** (6.3)
- бу ерда **P** – пойдевор товони бўйича заминга узатиладиган ўртача босим; **R** – грунтнинг ҳисобий қаршилиги.

$$P = (N/A) + \gamma_{\text{ўрт}} d$$

- Грунтнинг ҳисобий қаршилиги, амалдаги қурилиш меъёрлари бўйича, гидротехника иншоотлари шароитлари учун қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

- $$R = \frac{\gamma_{c1} \gamma_{c2}}{k} (M_v k_z b \gamma_{d,ef} + M_g d \gamma'_{d,ef} + M_c C_n), \quad (6.4)$$

бу ерда γ_{c1} , γ_{c2} – заминдаги грунт ва иншоотнинг мос равишдаги иш шароити коэффицентлари (ҚМҚнинг махсус жадвали бўйича қабул қилинади); k – ишончлик коэффиценти (агар грунтнинг механик хоссалари бевосита синовлар бўйича аниқланган бўлса $k = 1$; бошқа ҳолларда $k = 1,1$; M_v , M_g , M_c – ички ишқаланиш бурчаги φ_n бўйича қабул қиланадиган ўлчамсиз коэффицентлар; k_z – пойдеворнинг кенглигига боғлиқ ҳолда қабул қилинадиган коэффицент: $b < 10$ м бўлса, $k_z = 1$; $b \geq 10$ м бўлса, $k_z = 8 / b + 0,2$; b – пойдевор товонининг кенглиги; d – пойдевор товонининг ётиш чуқурлиги; C_n – пойдевор товонидаги грунт солиштирма тишлашиш кучининг меъёрий қиймати; $\gamma_{d,ef}$ – пойдевор товонидан қуйида жойлашган грунтнинг сувдаги муаллақ солиштирма оғирлиги; γ'_{def} – пойдевор остки сатхидан юқорида жойлашган грунтнинг сувдаги муаллақ солиштирма оғирлиги.

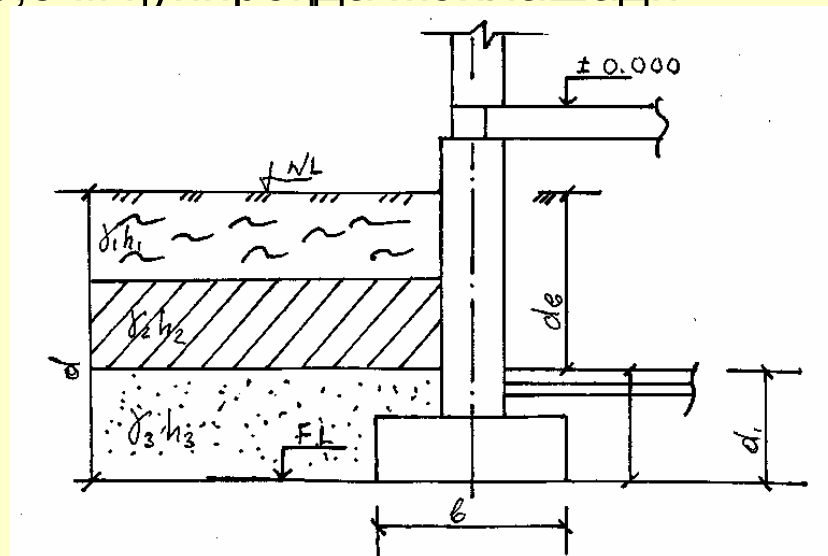
- **6.3. Динамик кучлар таъсирида бўладиган пойдеворларни лойиҳалаш**

- Заминдаги тебранма ҳаракатлар бўйлама ва кўндаланг тўлқинлар асосида юзага келади. Маълумки, грунтдаги тебранишлар тўлқин тарқатувчи манбадан узоқлашган сайин сўниб боради. **Тебранишнинг сўниш хусусияти грунтнинг тури ҳамда ҳолатига, қатламлар қалинлиги ва бошқаларга боғлиқдир. Масалан, қуруқ грунтларда тебраниш тез сўнади, сувга тўйинган гилли грунтларда эса сўниш жараёни аксинча, узоқроқ давом этади.**
- Тадқиқотларнинг кўрсатишича, грунтлардаги тебранма ҳаракатнинг сўниш тезлиги тўлқин тарқатувчи манба кучининг частотасига боғлиқ, яъни юқори частотали тебранишлар тезроқ сўнади. Кўплаб машина ва ускуналардан тарқалувчи тебранишлар асосан кичик амплитудали бўлиб, уларнинг қиймати микрометрларда ўлчанади. Лекин, грунт зарралари ёки қисмларининг резонанс ҳодисасига учраш ҳолатлари ҳам учраб туради ва бунда тебраниш амплитудаси бир неча ўнлаб миллиметргача ошиши мумкин. **Шунинг учун динамик кучлар таъсирида бўладиган пойдеворларни лойиҳалашда резонанс ҳодисасини ҳам инобатга олиш зарур.**
- Динамик кучлар таъсирида тез зичланувчан грунтларга сувга тўйинган ғовак ҳолатдаги қумларни ва йирик бўлакли грунтларни киритиш мумкин. Ушбу грунтларга хос мувозанат тезланишининг қиймати ўта кичикдир. **Шунинг учун улар кучсиз тебранишлар таъсирида ҳам осонгина зичланиши мумкин. Бундай зичланишлар аксарият ҳолларда нотекис ривожланиб, пойдеворнинг бузилишига сабаб бўлади.**
- Ўзбекистоннинг жанубий ҳудудларида кенг тарқалган **лёсслар ва лёссимон** тоғ жинслари ҳам тебранишга таъсирчан грунтлар қаторига киради. Ўта серғовак ва сувга чидамсиз бўлган мазкур грунтларнинг заррачалари нисбатан кучсиз динамик кучлар таъсирида ҳам катта миқдордаги деформацияланиш хусусиятига эга. **Кўпинча бундай деформацияланишлар нотекис кўчади ва ушбу ҳолат иншоотнинг ишдан чиқишига сабаб бўлиши мумкин.**

- Динамик кучлар таъсирига чидамсиз грунтлар туркумига шунингдек, намланган ҳолатдаги гилли грунтларни ҳам киритиш мумкин. Улар тебранма ҳаракатли таъсирлар натижасида кескин суюлиш хусусиятига эга. Фанда ушбу жараён «тиксотропия» (қуйқаланиш) ҳодисаси дейилади. Бу ҳодисани заррачалар орасидаги боғланишнинг бузилиши оқибатида (динамик таъсирларда турли массадаги заррачаларнинг ҳар хил амплитуда билан тебраниши сабабли), уларнинг ёпиқ ғоваклари орасидаги қамралган сувнинг эркин ҳолатга ўтиши билан изоҳлаш мумкин. Таъсир тўхтагандан сўнг, заррачалар орасидаги боғланиш сув молекулалари ва қаттиқ заррача минералининг манфий зарядланган сирти орасидаги электромолекуляр тортишиш кучлари ҳисобига қайтадан тикланади ва грунт ўзининг бошланғич ҳолатига қайтади.
- Гилли грунтларнинг жадал равишда суюлишига айниқса уларнинг таркибида кўпинча мавжуд бўладиган қум ва тош заррачалари ҳам сабаб бўлади, чунки динамик таъсирлар натижасида бундай зарралар гил заррачаларидагига нисбатан анча фарқ қиладиган амплитуда билан ҳаракат қилади.
- Грунтларнинг табиий тузилиши зарбалар таъсирида ҳам кескин бузилиши мумкин. Масалан, қозикларни ўрнатиш жараёнида грунтда қўшимча зўриқишлар уйғотилади ва улар грунтнинг юк кўтариш қобилиятидан катта бўлса, заминнинг қозик қоқилаётган қисмида катта миқдордаги чўкишлар содир бўлади. Грунтларнинг юқорида баён этилган динамик кучлар таъсиридаги тебраниш хусусиятларини сейсмик фаол минтақаларда барпо этиладиган бино ва иншоотлар пойдеворларини лойиҳалашда инобатга олиш лозим.

6.4. Пойдевор товонининг ётиш чуқурлигини тайинлаш

- Пойдевор товонининг ётиш чуқурлигини тайинлашда бино ва иншоотнинг тузилиши, ер юзасидаги грунтларнинг музлаш чуқурлиги, қурилиш майдончасининг геологик ва гидрогеологик шароитлари, сув ўзанидаги грунтларнинг ювилиш чуқурлиги, юкларнинг тури ва қиймати ва бошқа омиллар биргаликда инобатга олинади. Гидротехника иншоотларининг тубки қисмлари одатда уларнинг пойдевори вазифасини бажаради. Дарёлар, сойлар ва каналларда қуриладиган гидротехника иншоотларида, заминнинг ювилмаслиги махсус конструктив ечимлар ёрдамида таъминланган бўлади. Шу сабабли, бундай иншоотлар пойдевори товонининг ётиш чуқурлиги кўпинча конструктив қабул қилинади.
- Ертўласи мавжуд биноларда, пойдеворнинг товони, ертўла полининг сиртидан 0,4...0,5 м қуйироқда жойлашади.



Биолар пойдеворининг ётиш чуқурлиги, ишончли грунтлар шароитида ва ертўла мавжуд бўлмаганда, грунтнинг^{ya} музлаш чуқурлигига асосланиб қабул қилинади. Музлаш чуқурлигининг ҳисобий қиймати қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

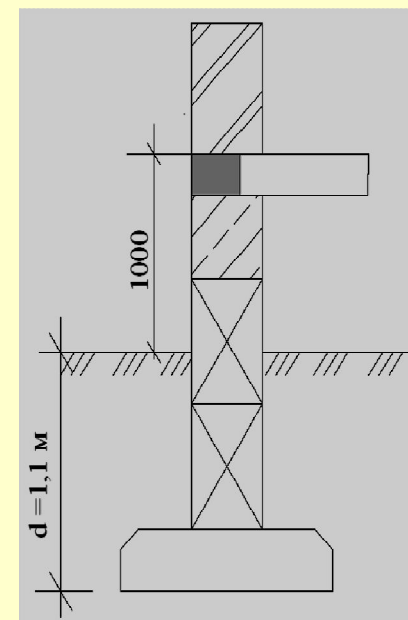
koefficientlar kiymatlari

$$d_f = k_n d_{fn} ,$$

(6.5) **тест**

бу ерда k_n – бинони иситиш тартибига боғлиқ бўлган коэффицент. Иситилмайдиган биолар учун $k_n = 1,1$; бошқа ҳолларда қурилиш меъёрлари бўйича қабул қилинади; d_{fn} – музлаш чуқурлигининг меъёрий қиймати.

Био полининг конструктив хусусиятлари	Био ичидаги ўртача суткалик температу-ранинг қиймати бўйича нинг миқдори , , градус	
	15	20 ва ортиқ
Ертўласиз биолар пол грунт устидан	0,6	0,5
Лагаларда, грунт устидан	0,7	0,6
<i>Иситиладиган цоколь оралиқ ёлма устидан</i>	<i>0,8</i>	<i>0,7</i>
Ертўлали биолар учун	0,5	0,4



- Пойдеворларнинг ётиш чуқурлиги, шунингдек геологик ва гидрогеологик шароитларга ҳам кўп жиҳатдан боғлиқдир. Агар ернинг юза қатламлари кучсиз грунтлардан ташкил топган ва уларни сунъий кучайтириш иқтисодий жиҳатдан самарасиз бўлса, пойдевор товонининг ишончли грунт қатламига бориб таяниши, кўп ҳолларда, мақсадга мувофиқ бўлади. Лёссли грунтлар, ғовак қумлар, оқувчан ва оқувчан пластик ҳолатдаги гилли грунтлар катта юкларга ишлайдиган иншоотлар учун кучсиз грунт сифатида қаралиши мумкин.
- Табиий ҳолдаги ўзанларни кесиб ўтадиган кўприклар, акведуклар сингари иншоотлар пойдеворлари товонининг ётиш чуқурлиги, сув ўзани тубининг тахмин қилинган ювилиш чуқурлиги (h_y) асосида белгиланади:

$$d = 1,15 h_y + \Delta h, \quad (6.6)$$

- бу ифодада $\Delta h = 2 \dots 2,5 \text{ м}$ – захира чуқурлик.
- Пойдевор товони ётиш чуқурлигини белгилашда юкнинг тури ва миқдорини ҳам инобатга олиш лозим. Масалан, иншоотнинг конструкцияси устунли ҳолда қабул қилинган бўлса, иншоотдан тушадиган юк пойдеворга йиғилган кучлар тарзида таъсир этади. Бундай ҳолда, заминнинг юк кўтариш қобилиятини ошириш учун, ҳисоблар бўйича, пойдевор товони бир мунча чуқурроқдаги қатламларгача туширилади. Горизонтал ва қия кучлар таъсирида бўлган иншоотлар пойдеворини қозикли шаклда қабул қилиш, кўп ҳолларда, энг самарали ва ишончли вариант бўлиши мумкин.

- Эътиборларингиз

учун

- ТАШАККУР!!!