

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

ТОШКЕНТ АРХИТЕКТУРА ҚУРИЛИШ ИНСТИТУТИ

Сайфиддинов С.

ЗАМИН ВА ПОЙДЕВОРЛАР
(Ўқув қўлланма)

ТОШКЕНТ - 2003

Замин ва пойдеворлар. Ўқув қўлланма. С.Сайфиддинов.

Тошкент архитектура қурилиш институти, Тошкент, 2003 й., бет.

Мазкур ўқув қўлланма “Замин ва пойдеворлар” фани дастури асосида ёзилган бўлиб, бино ва иншоотлар замин ва пойдеворларини лойиҳалаш ва ҳисоблашнинг асосий қоидалари берилган.

Ўқув қўлланма 5580200 – Бинолар ва иншоотлар қурилиши, 5140900 – Касб таълими (5580200 – Бинолар ва иншоотлар қурилиши) таълим йўналишларида билим олаётган талабалар учун мўлжалланган.

«Гидротехника иншоотлари, замин ва пойдеворлар» кафедраси

Чизма

жадвал

адабиёт

Тошкент архитектура қурилиш институти ўқув-услубий кенгаши тавсияси ҳамда олий ўқув юр்தлараро мувофиқлаштирувчи кенгаш қарорига биноан нашр этилган.

Илмий муҳаррир: доцент Қўчқоров Р.О.

Тақризчилар: Ўзбекистон Республикаси Давлат архитек-тура ва қурилиш қўмитасига қарашли К.М.Жумаев номидаги Замин ва пойде-ворлар ва ер ости иншоотлари лойиҳа технология институти директори т.ф.н. Усмонхўжаев И.И.

ТАҚИ, Гидротехника иншоотлари замин ва пойдеворлар кафедраси доценти Файзиев Х.М.

Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта ва махсус таълим вазир-лиги турдош олий ўқув юр்தлари учун ўқув қўлланма сифатида тавсия этади.

Тошкент архитектура қурилиш институти, 2003.

МУНДАРИЖА

Муқаддима

I-боб. Пойдевор лойиҳалашдаги асосий хусусиятлар

1.1. Замин ва пойдеворларни лойиҳалашнинг умумий қоидалари.

1.2. Пойдеворлар заминини юк кўтариш қобилияти бўйича ҳисоб-лаш

1.3. Пойдевор лойиҳалаш учун зарур бўладиган материаллар.

1.3. Пойдевор чуқурлигини белгилаш

1.4. Пойдеворлар турлари

II-боб. Табиий заминдаги саёз пойдеворларнинг тузилиши ва уларни ҳисоблаш

- 2.1. Табиий заминда саёз жойлашган пойдеворларни лойиҳалаш-нинг умумий қоидалари.
- 2.2. Марказий юк таъсиридаги бикр пойдеворларнинг таг юзаси ўлчамларини ҳисоблаш
- 2.3. Номарказий юк таъсиридаги бикр пойдеворларнинг таг юзаси ўлчамларини ҳисоблаш
- 2.4. Эгилувчан пойдеворларни таг юзаси ўлчамларини ҳисоблаш
- 2.5. Ертўла пойдеворини ҳисоблаш.

III-боб. Қозиқли пойдеворлар

- 3.1. Қозиқли пойдеворларнинг турлари
- 3.2. Қозиқли пойдеворларни ўрнатиш
- 3.3. Қозиқли пойдеворларни ҳисоблаш.
- 3.4. Қозиқли пойдеворларни лойиҳалаш

IV-боб. Чуқур жойлашувчи пойдеворлар.

- 4.2. Ўз оғирлиги билан пастлашувчи қудуқлар.
- 4.3. Кессон пойдеворлар.
- 4.4. Йиғма темир-бетон қобиқлар.
- 4.5. Грунт қаридаги девор.

V-боб. Замин грунтларининг сунъий мустаҳкамлаш усуллари.

- 5.2. Бўш грунтларни алмаштириш.
- 5.3. Грунтларни зичлаш усуллари.
- 5.4. Грунтларни қотириш усуллари.

VI-боб. Ўта чўкувчан грунтларда пойдеворларни лойиҳалаш.

- 6.2. Грунтларнинг ўта чўкувчанлик кўрсаткичлари.
- 6.3. Ўта чўкувчан грунтларда пойдевор барпо этиш.

VII-боб. Зилзилабардош заминларни ҳисоблаш ва лойиҳалаш.

- 7.2. Қурилиш майдонининг зилзилабардошлиги.
- 7.3. Зилзилабардош заминлар усули
- 7.4. Зилзила таъсирида грунтлар мустаҳкамлик кўрсаткичини ўзгариши.
- 7.5. Зилзилабардош заминларнинг юк кўтариш қобилияти.
- 7.6. Заминларнинг зилзилабардошлигини оширишга қаратилган тадбирлар.

VIII-боб. Тебранма ҳаракатланувчи машина ва ускуналар пойдеворлари.

- 8.1. Машина ва ускуналар заминининг тебраниши.
- 8.2. Машина ва ускуналар заминини мустаҳкамлаш усуллари.

8.3. Машина ва ускуналар пойдеворлари.

IX-боб. Замин ва пойдеворларни таъмирлаш

9.1. Замин ва пойдеворларни таъмирлаш сабаблари.

9.2. Замин ва пойдеворларни таъмирлаш усуллари.

9.3. Фойдаланилаётган иншоот яқинида пойдевор ўрнатиш.

Адабиётлар.

МУҚАДДИМА

Мустақил Ўзбекистонимизнинг олий ўқув юртларида дарслар давлат тилида олиб борилиши муносабати билан бинокорлик ва меъмор-чиликнинг барча тармоқлари бўйича мутахассислар тайёрлашда етакчи фанлардан бўлмиш “Замин ва пойдеворлар” фани ҳозирги вақтда ниҳоят-да кенг миқёсдаги турли геология, гидрогеологияга оид табиий ва сунъий шароитларда бунёд этиладиган ҳар хил бино ва иншоотлар лойиҳалари, ҳамда уларни ҳисоблашга доир мураккаб назарий ва амалий билимларни ўз ичига олади.

Мазкур фаннинг назарий қисмини ифодаловчи “Грунтлар механикаси” қисми билан талабалар 3-босқичда танишадилар. “Замин ва пойдеворлар” фани илгари олган билимларни амалиёт билан боғловчи ва шу билан бирга талабадан фан кўрсатмаларини чуқурроқ ўзлаштиришни талаб этади.

Ушбу фанда турли муҳандислик-геологик шароитларни назарда тутиб ҳисоблаш масалалари, замин ва пойдеворларининг турлари, иқтисодий жиҳатдан самарали ва техник жиҳатдан асосланган замин ва пойдевор қурилмаларини, уларни ҳисоблаш ва лойиҳалашга оид муқобил масалалар ҳал этилади. Бунда бино ва иншоотларни мустаҳкамлигини, турғунлигини ва узоқ муддат ишлашини таъминловчи бирдан бир йўл унинг чўкиш қийматини ва бир неча пойдеворлар орасидаги чўкиш фарқини излашдан иборат.

Замин ва пойдеворлар фани талабаларга қуйидаги масалаларни ҳал этишларини қўяди:

Ҳар хил муҳандислик геологик шароитларда замин ва пойдеворларни барпо этиш, лойиҳалаш ва ҳисоблашнинг замонавий усуллари қўллаш, замин грунטי билан пойдеворнинг биргаликда ишлашини ҳисобга олиш.

Ушбу қўлланмани тайёрлашда Ўзбекистонда ва хорижда охириги йилларда нашр этилган дарслик, ўқув қўлланма, Қурилиш меъёрлари ва қоидаларидан фойдаланилган.

1-БОБ. ЗАМИН ВА ПОЙДЕВОРЛАРНИ ЛОЙИҲАЛАШДАГИ АСОСИЙ ХУСУСИЯТЛАР.

1.1. ЗАМИН ВА ПОЙДЕВОРЛАРНИ ЛОЙИҲАЛАШНИНГ УМУМИЙ ҚОИДАЛАРИ.

Бино ва иншоотлардан тушаётган юкни заминга узатадиган бино ва иншоотларнинг ер ости ёки сув ости қисми пойдевор деб аталади.

Пойдевор – бино ва иншоотларнинг мустаҳкамлик, турғунлик, технологик тўзилиш, узоқ муддат ишлатиш, ҳамда иқтисодий талаб-ларига жавоб бериши керак.

Бино ва иншоотлар қандай мақсадларга мўлжалланганлигига қараб қуйидагиларга бўлинади (1.1-жадвал).

1.1-жадвал.

Бино ва иншоотларнинг таснифланиши

Бино ёки иншоот тури	Қандай мақсадга мўлжалланганлиги	Бино ёки иншоотнинг номи
Бинолар	Турар-жой	Меҳмонхона, ётоқхона, дам олиш уйлари, аҳоли яшайдиган уйлар
	Жамоат	Маъмурий, ўқув, маданий, маърифий, спорт, савдо, коммунал-хўжалик, кино-театрлар ва ошхоналар
	Саноат	Заводлар, фабрикалар, сув иситиш қозонлари, электр станциялар
	Транспорт	Ангарлар, саройлар, вокзаллар, деполар
	Қишлоқ хўжалиги	Чорвачилик комплекслари, иссиқ-хоналар, ғалла сақлаш омборлари, паррандачилик фабрикалари ва бошқалар.
Иншоотлар	Қурилмалар	Кўприklar, тўғонлар, суюқлик сақ-лаш иншоотлари, миноралар, тайёра-гоҳлар (аэродромлар), сув бўйи иншоотлари ва бошқалар

Бино ва иншоотлар заминининг деформацияланиши Қурилиш меъёрлари ва қоидаларида чекланган миқдордан ортиб кетмаслиги керак. (Илова 1.1-жадвал.) [9].

Ҳозирги вақтда қабул қилнган қоидаларга асосан барча бино ва иншоотлар бикрлиги бўйича уч турга бўлинади.

1. Нисбатан бикр иншоотлар (турли мўрилар, темир эритиш ўчоқлари, моёклар, сув кўтаргич иншоотлари, кўприklarнинг таянчлари, тўғонлари ва ҳоказо.); булар турли чўкишдан кам зарарланган ҳолда, улар учун бурилиш, шакл ўзгариши аҳамиятлидир.

2. Бикр иншоотлар (ром ва яхлит ҳолдаги темир-бетон буюмлар, саноат ва жамоат бинолари темир бетон синчли йирик ва яхлит қурилмали бинолар ва ҳоказо), бу иншоотлар учун эгилиш ва букилишга оид шакл ўзгариши хавфли.

3. Эгилувчан иншоотлар (сув сақловчи идишларнинг остки қисмлари, темирдан ишланган қурилмалар, бўлинмалар ва ҳоказо),булар учун буралиш, эгилиш ва букилишга оид шакл ўзгаришлар маълум қийматдан ошиб кетмаслиги кифоя.

Ҳозирда замин ва пойдеворлар лойиҳаси асосини грунт, пойдевор ва иншоот қурилмаларини биргаликда қараш қабул қилинган.

Шунинг учун замин ва пойдеворларни лойиҳалашда асосий масалани ҳал этиш лозим: биринчиси, иншоотнинг тегишли мустаҳкам-лиги ва турғунлигини таъминлаш; иккинчиси, ашёлар сарфи, иш ҳажми ва уларнинг таннархи нуқтаи назардан иқтисодий арзон турини танлашдан иборат.

Заминларни деформацияларини ҳисоблашда пойдеворлар турини арзонлаштирадиган бирдан-бир йўл, заминнинг юк кўтариш қобилиятини тўла ҳисобга олиш лозим.

Бунинг учун бино ва иншоотдан заминга таъсир этувчи юқори босимни ҳисобга олиш лозим. Юқори босим қиймати эса, иншоот учун йўл қўйиш мумкин бўлган деформацияга боғлиқ бўлмай, балки заминнинг ўлчамлари, грунт қатламларининг турлари ва уларнинг физикавий-механик хоссаларига боғлиқдир.

Агарда заминни нотекис деформацияси ривожланиш характерини, бино ва иншоотлар бикрлигини ҳисобга олсак, у ҳолда деформация ва силжишни қуйидаги шакллари ажратиш мумкин:

1. Оғиш пойдевор иккита нуқтасини улар орасидаги масофага тегишли абсолют чўкиши фарқи сифатида қаралади (1.1-расм).

2. Бино ва иншоотни қийшайиши – битта кўндаланг ёки бўйлама ўққа жойлашган улар орасидаги масофага тегишли иккита ёки бир нечта пойдевор чўкишини фарқи (1.2-расм):

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

бунда s_n ва s_n - узлуксиз ёки иккита пойдевор четки нуқталарини чўкиши

3. Бино ёки иншоотни нисбий эгилиши ёки эгилиш йўлини бинони эгилган қисми узунлигига ва эгилган қисми эгрилигига нисбати билан баҳоланади (1.3-расм):

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

4. Буралиш деганда иншоотни узунлиги бўйича бир хил бўлма-ган оғиши бўлиб, айниқса ушбу ҳолатни ривожланиши уни иккита кеси-мида ҳар хил томонга қараб юз бериши тушунилади.

5. Пойдеворларни горизонтал силжиши қурилмадан сезиларли горизонтал куч таъсир қилганда юз беради.

1.2. ПОЙДЕВОРЛАР ЗАМИНИНИ ЮК КЎТАРИШ ҚОБИЛИЯТИ БЎЙИЧА ҲИСОБЛАШ

Заминларни юк кўтарувчанлик хусусияти бўйича ҳисоблашдан мақсад – заминларнинг мустаҳкамлиги ва турғунлигини таъминлаш, шунингдек, пойдеворнинг товони бўйича силжиш ва ағдарилишига йўл қўймаслик. Ҳисоблашда қабул қилинадиган заминнинг бузилиш схемаси (унинг чегаравий ҳолатга етишида) пойдевор ёки иншоотнинг ушбу таъсир ва конструкцияси учун ҳам статик, ҳам кинематик жиҳатдан мос бўлиши лозим.

Заминларнинг юк кўтарувчанлик хусусияти бўйича ҳисоблаш қуйидаги шартдан келиб чиқиб бажарилади:

$$F \leq \frac{g_c \cdot F_u}{g_n} \quad (1.3)$$

бунда F – заминга тушадиган ҳисобий юклама;

F_u – заминнинг чегаравий қаршилиқ кучи;

g_c – иш шароитлари коэффиценти, қуйидагича қабул қилинади: қумлар учун чангсимонларидан ташқари - $g_c \leq 1,0$; чангсимон қумлар, шунингдек чангсимон-лойли барқа-рор ҳолатдаги грунтлар - $g_c \leq 0,85$; қоятошли грунтлар учун: нураганлари - $g_c \leq 0,9$; жуда нураганлари - $g_c \leq 0,8$;

g_n – иншоотнинг вазифаси бўйича ишончилиқ коэффиценти; I, II, ва III синф конструкциялари учун 1,2; 1,15 ва 1,10 га тенг деб қабул қилинади.

Қоятошли грунтлардан иборат замин чегаравий қаршилиқ куч-ларининг вертикал ташкил этувчиси N_u , кН (тк), пойдевор қандай чуқур-ликда қўйилганидан қатъий назар, қуйидаги формуладан ҳисобланади:

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

бунда R_c - қоятошли грунтнинг бир ўқли сиқилишига мустаҳкам-лик чегарасининг ҳисобий қиймати, кПа (тк $\times$ м²);

b' ва ℓ' - пойдеворнинг мос равишда келтирилган эни ва узунлиги, м,
қуйидаги формуладан ҳисоблаб то-пилади: $b' = b - 2e_b$;
 $\ell' = \ell - 2e_\ell$ (1.5)

бунда e_b , e_ℓ - пойдеворнинг кўндаланг ва бўйлама ўқлари йўналиши
юкламаларнинг тенг таъсир этувчиларини қўйиш
эксцентриситетлари, м.

Мувозанат ҳолатдаги ноқоятош грунтлардан иборат замин чегара-вий қаршилик
кучи; бутун сирпаниш юзалари бўйича меъёр σ ва τ уринма кучланишлар орасидаги
(заминнинг чегаравий ҳолатига мос) нисбатан қуйидаги боғлиқка бўйсунishi керак деган
шартдан келиб чиқиб аниқланиши лозим:

$$t = s \cdot \operatorname{tg} j_I + c_I \quad (1.6)$$

бунда φ_I ва c_I – мос равишда грунтнинг ички ишқаланиш бурчаги ва солиштира
боғланиш кучининг ҳисобий қиймати.

Мувозанат ҳолатдаги қоятош бўлмаган грунтлардан иборат заминнинг чегаравий
қаршилик кучи вертикал ташкил этувчиси N_u ни (1.7) формуладан аниқланади:

$$N_u = b' \cdot \ell' \cdot (N_g \cdot x_g \cdot b' \cdot g_I + N_q \cdot x_q \cdot g'_I \cdot d + N_c \cdot x_c \cdot c_I) \quad (1.7)$$

бунда b' ва ℓ' – белгилар (1.4) формуладан олинган бўлиб, бунда b белгиси билан
пойдевор асосининг мустаҳкамлиги йўқолади деб тахмин
қилинаётган йўналишдаги томони белгиланади;

N_g , N_q , N_c - юк кўтарувчанлик хусусиятининг ўлчамсиз
коэффициентлари; грунтнинг ички ишқаланиш бурчаги ва
пойдевор товони сатҳида заминга тушадиган тенг таъсир
этувчи ташқи юкламанинг вертикалга эгилиш бурчаги
ҳисобий қийматларига қараб 7-жадвалдан
аниқланади.

γ' ва γ'_I - грунтлар солиштира оғирлигининг ҳисобий қийматлари,
 КНХм^3 (тсХм^3) пойдевор товонидан пастда ва юқорида
кўпчиш призмаси пайдо бўлиши эҳтимоли бор чегараларда
олинади (ер ости сувлари мавжуд бўлганда, сувнинг муаллақ
тутиб туриш таъсири ҳам ҳисобга олинади);

c_I - грунтнинг солиштира боғланиш ҳисобий қиймати;

d - пойдеворни жойлаштириш чуқурлиги, м (пойдеворнинг ҳар хил
томондан вертикал қўшимча кучлар бир хил таъсир қилмаган ҳолда

энг кичик қўшимча кучга тўғри келади, масалан, ертўла томондан таъсир қиладиган қиймат d қабул қилинади);

ξ_v , ξ_q , ξ_c - пойдевор шакллари ҳисобга олиш коэффициентлари; қуйидаги формулалардан аниқланади:

$$x_g = 1 - 0,25/h; \quad x_q = 1 + 1,5/h; \quad x_c = 1 + 0,3/h, \quad (1.8)$$

бунда $\eta \ell X b$, ℓ ва b – пойдевор товонининг узунлиги ва эни; (1.5) формулалар бўйича аниқланадиган келтирилган қийматлар b' ва ℓ' га тенг таъсир этувчи юкни марказдан ташқарига қўйиш ҳолларида қабул қилинади.

Агар $\eta \ell X b < 1$ бўлса, (1.8) формулаларда $\eta \ell$ деб қабул қилиш керак. Заминга тушадиган ташқи юк тенг таъсир этувчисининг вертикал қиялик δ бурчаги қуйидаги формуладан аниқланади:

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

бунда F_h ва F_v – мос равишда пойдевор товони сатҳидан заминга тушадиган ташқи юкнинг горизонтал ва вертикал ташкил этувчиси;

Қуйидаги шарт бажариладиган тақдирдагина (1.7) формула бўйича ҳисоблашга йўл қўйилади:

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

Демак, пойдеворнинг ҳар томонидан бир хил бўлмаган қўшимча юклар таъсир этадиган ҳолларда горизонтал юклар таъсирида грунтнинг фаол босимини ҳисобга олиш лозим.

1.3. ПОЙДЕВОР ЛОЙИҲАСИ УЧУН ЗАРУР БЎЛАДИГАН МАТЕРИАЛЛАР.

Иншоот замини ва пойдеворини лойиҳалашдан олдин, қурилиш майдонида инженерлик-геологик қидирув ишлари ўтказилиб, қурилиш паспорти тузилади.

«Қурилиш паспорти» деб бир турдаги лойиҳаларни, турли жамоат, саноат ва ер ости иншоотларининг бир-бири билан боғлаш учун хизмат қиладиган техник ҳужжатлар жамламасига айтилади.

«Қурилиш паспорти» қуйидаги техник маълумотларни ўз ичига олади:

- қурилиш майдонининг 1:500 ва 1:2000 масштабда чизилган режаси. Унда лойиҳадаги иншоот ўлчамлари ҳамда, бурғуланган жойлар ўрни ва шурф қазилган ерлар аниқ кўрсатилган бўлиши шарт;

- қурилиш майдонининг тузилишига оид қирқим;

- грунт қатламнинг физикавий-механикавий хоссалари;

- қурилиш майдонининг гидрогеологик хусусиятлари;
- грунт сувларининг кимёвий хоссалари ҳақида маълумот;
- қурилиш майдонининг инженерлик-геологик шарт-шароитлари ҳамда, замин ва пойдеворларни лойиҳалаш шартлари тўғрисида умумий маълумотлар.

Юқорида келтирилган маълумотлардан ташқари пойдевор лойиҳасини тузишдан олдин мавжуд бўлган бино ва иншоот лойиҳаси тўғрисида тўлиқ маълумот, шунингдек доимий: иншоот оғирлиги ва вақтинча таъсир этувчи кучлар (тебранма ва ҳ.к.) тўғрисида айтиб ўтилган бўлиши керак.

Пойдеворларни лойиҳалаш учун одатда геодезик ишларни амалга ошириш талаб қилинади. Бунинг учун қурилиш майдонида ва унинг атрофидаги майдонларнинг ер устки сатҳи ва унинг кўриниши тасвир-ланган 1:500 ва 1:2000 масштабдаги харитаси керак бўлади. Агар қурилиш майдони шаҳар ичида ёки бошқа аҳоли яшайдиган жойларда бўлса, унда 1:500 масштабдаги чизмаси амалдаги ва лойиҳадаги йўллар қизил чизиқлар билан белгиланади. Бундан ташқари, бу чизмада барча амалдаги ва лойиҳалаштирилаётган ер ости иншоотлари (сув, чиқинди ва газ қувурлари, электр ва телефон симлари, сув оқими йўллари ва ҳ.), ер ости чуқурлиги ҳамда қувурлар ўлчовлари ёритилган ҳолда кўрсатилган бўлиши лозим. «Қурилиш паспорти» ни тузиш жараёнида тегишли ташкилотларнинг лойиҳада кўзда тутилган ер ости иншоотларини амал-дагиларга ўлчашга рухсат этилган хулосаларни тўпланади. 1:2000 чизма-да эса, лойиҳаланаётган бинонинг чегараси кўрсатилади ва унда ер ости иншоотларини улаш жойлари белгиланади.

Қурилиш майдонининг геологик тасвири.

Пойдеворларни лойиҳалаш қуйидаги тартибда олиб борилади:

- 1) Замин грунטי юк кўтариш қобилияти аниқланади;
- 2) Пойдевор қуйилиш чуқурлиги d_f ни аниқлаш;
- 3) Пойдеворни энг муқобил тури ва ашёсини аниқлаш;
- 4) Пойдеворни горизонтал юк таъсирига турғунлиги текширилади;
- 5) Пойдевор остидаги грунтнинг кучланганлик ҳолати аниқланади;
- 6) Пойдеворнинг чўкиши ҳисобланади;
- 7) Пойдеворни мустаҳкамликка ҳисобланади;
- 8) Иш юритишнинг рационал тури танланади.

Юқоридаги ишларни амалга ошириш учун пойдеворни лойиҳалаш учун зарур бўлган асосий маълумотлар бўлиши шарт.

Бу маълумотлар асосан қуйидаги 3 гуруҳга бўлинади:

- 1) Қурилиш майдони таснифи: майдон рельефи, геологик ва гидрогеологик маълумотлар;

2) Қуриладиган бино ёки иншоот чизмалари, таснифи, юклар ва маҳаллий шароитлар;

3) Пойдевор қуриш учун керак бўладиган ашёлар, транспорт ҳаражатлари таннари.

1.4. ПОЙДЕВОР ЧУҚУРЛИГИНИ БЕЛГИЛАШ.

Пойдеворларни жойлашиш чуқурлиги қуйидагиларни ҳисобга олиб қабул қилиниши керак: лойиҳаланадиган иншоотнинг вазифаси ва конструктив хусусиятларини, унинг пойдеворига тушадиган юклар ва таъсирларни; ёндош иншоотлар пойдеворларини жойлаштириш чуқурлигини, шунингдек, муҳандислик коммуникацияларини ўтказиш чуқурлигини; иморат қуриладиган ҳудуднинг мавжуд ва лойиҳаланаётган рельефини; қурилиш майдонининг муҳандислик-геологик шароитларини (грунтнинг физик-механик хоссаларини, қатламланиш характерини, сир-панишга мойил қатламларининг мавжудлигини, ўпирилган чуқурчалар, карст бўшлиқлар ва бошқалар бор-йўқлигини); майдоннинг гидрогеоло-гик шароитлари ҳамда иншоотнинг қурилиши ва фойдаланиши жараёнида уларнинг ўзгариши эҳтимоли; дарё ўзанларида қуриладиган иншоотлар (кўприклар, қувурлар ўтган жойлар ва ҳ.к) таянчлари атрофидаги грунтнинг ювилиб кетиши эҳтимолини; грунтнинг мавсумий музлаш чуқурлигини,

Грунтнинг мавсумий музлаш чуқурлигининг ҳисобий қиймати $d_f d_1$, ҚМҚ га асосан [9] қуйидаги формула ёрдамида аниқланади, м:

$$d_f = k_h \cdot d_{fn} \quad , \quad (1.11)$$

бунда k_h – иншоотнинг иссиқлик режими таъсирини ҳисобга оладиган коэффициент; у иситиладиган иншоотнинг ташқи пойдеворлари учун; иситилмайдиган иншоотларнинг ташқи ва ички пойдеворлари учун - k_h ғ 1,1 (ўртача йиллик ҳарорат манфий бўлган жойлар бундан мустасно);

d_{fn} – грунтнинг мавсумий музлаш чуқурлигининг меъёрий қиймати.

Кўп йиллик кузатувлар маълумотлари бўлмаган тақдирда d_{fn} ни иссиқлик техник ҳисоблар асосида аниқлаш лозим. Музлаш чуқурлиги 2,5 м дан ошмайдиган жойларда унинг меъёрий қийматини ушбу формуладан аниқлашга рухсат берилади:

$$d_{gn} = d_0 \sqrt{M_t} \quad , \quad (1.12)$$

бунда M_t – ўлчамсиз коэффициент, сон жиҳатидан қурилиш иқлимшунослиги ва геофизика бўйича ҚМҚ га мувофиқ аниқ қурилиш пункти ёки жойи учун маълумотлар бўл-маса, қурилиш жойидаги шароитга ўхшаш шароитда жой-лашган гидрометеорология станцияси натижаларига муво-фиқ қабул

қилинадиган ушбу жойдаги қишки ўртача ойлик манфий ҳароратлар мутлақ қийматлари йиғиндисига тенг;

d_0 – қуйидагиларга тенг деб олинадиган катталиқ, м: қумоқ тупроқли ер ва лойлар учун–0,23; қумлоқ тупроқли ер, майда ва чангсимон қум учун–0,28; шағалли қумлар, йирик ва ўртача ўлчамли қумлар–0,30; йирик бўлақли грунтлар–0,34.

Бир жинслимас грунтлар учун d_0 қиймати музлаш чуқурлиги чегарасида ўртача муаллақ сифатида аниқланади.

Қурилиш майдонининг геологик ва гидрогеологик шароитлари-нинг пойдеворнинг қўйилиш чуқурлигига таъсири d_2 ҚМҚ 2-жадвалдан аниқланади [9].

Пойдевор қўйилиш чуқурлигига бино конструкциясини таъсири ертўла ҳар хил жиҳозлар пойдеворлари, олдиндан мавжуд бўлган бино ва иншоотлар пойдеворлари, ер ости коммуникациялари ва б. d_3 1.4-расмда изоҳланган.

Унда L устуннинг сериясига, турига, креннинг мавжудлигига боғлиқ (1.5-расм).

Пойдеворнинг якуний қўйилиш чуқурлиги d , d_1 , d_2 , d_3 ларнинг энг каттаси бўйича қабул қилинади.

Чуқур хандақдан юқоридаги пойдевор товонига ўтиш $n:L_f1:2$ нисбатда бажарилади (1.6^a- расм).

Тасмасимон пойдеворларда поғонанинг баландлиги $0,5\div0,6$ м қабул қилинади (1.6^b - расм).

1.5. ПОЙДЕВОР ТУРЛАРИ.

Бинокорликда ишлатиладиган пойдеворлар қуйидаги турларга бўлинади: табиий заминда саёз жойлашган пойдеворлар; қозиқли пойдеворлар; чуқур жойлаштириладиган пойдеворлар (ўз оғирлиги билан пастлашувчи қудуқлар, йиғма темир-бетон қобиқлар ва кессонлар); машина ва ускуналар пойдеворлари.

Пойдеворларнинг асосий турларига қуйидагилар киради:

а) Яхлит ҳолдаги оғир пойдеворлар.

Бундай пойдеворлар жуда оғир бўлган иншоотлар остида қўлла-нилади. (кўприк устунлари, бетондан ишланган сув омборлари, тутун мўрилари ва ҳ.). Улар асосан бетон ва темир-бетондан тайёрланади.

1.7- расм. Кўприк устуни пойдевори.

б) **Алоҳида турувчи пойдеворлар.**

Бундай пойдеворларнинг олдингидан фарқи ҳажми 50 м³ гача боради. Улар асосан бетондан, темир-бетондан ва йирик тошли бетондан ҳосил қилинади. Алоҳида пойдевор-ларни кўп юк кўтариш қобилиятига эга бўлган заминларда ёки пойдеворга унча оғир бўлмаган юк таъсир этганда қўллаш мақсадга мувофиқдир. Бундай пойдеворлар кўпинча поғона шаклида лойиҳалаштирилади.

1.8-расм. Поғона (зина) шаклидаги

устун ости пойдевори

1.9-расм Темир-бетон устун

ости пойдевори

в) **Яхлит ҳолатдаги юпқа пойдеворлар.**

Бундай пойдеворлар ўзига хос хусусиятларидан бири, жуда катта майдон юзасини эгаллаб ва ниҳоятда кичик баландликка эга бўлишидир. Бундай пойдеворлар асосан темир-бетондан тайёрланади ва носоз ёки нобоп грунтларда, юқори миқдорда юк узатувчи иншоотлар қурилиш-ларида ишлатилади.

г) **Тасмасимон пойдеворлар.**

Бундай пойдеворларнинг асосий хусусиятлари кўндаланг кесими кичик бўлиб ва бир томонга узлуксиз давом этишидир. Тасмасимон шаклдаги пойдеворлар йирик тошлардан, йирик тошли бетондан, бетондан ва темир-бетондан ясалиши мумкин. Кўндаланг кесими поғона (зина) ва трапеция шаклида лойиҳаланади.

1.10-расм. Тасмасимон пойдевор.

в) **Ўзаро кесишган (чорраҳа) пойдеворлар.**

Бундай пойдеворлар асосан тасмасимон пойдеворларнинг ўзаро кесишувидан ҳосил бўлади. Асосан темир-бетондан қилинади ва юк кўта-риш қобилияти кам грунтларда қўлланилади. Кичик ўлчовли биноларда қўллаш ҳам бундай пойдеворларга хос хусусиятлардан биридир. Нотекис деформацияга сезгир бўлган, ҳамда мураккаб инженерлик-геологик шароитларда қўлланилади.

1.11-расм. Тасма шаклидаги ўзаро кесишган пойдеворлар.

г) **Ром шаклидаги пойдеворлар.**

Бундай пойдеворлар асосан сув иншооти қурилишида ишлати-лади. Тик устун ҳамда ётиқ ҳолдаги тўсинлардан фойдаланилади. Тўсин темир-бетондан устун бетондан қилинади. Юқорида қайд этилган пойде-ворлардан ташқари қурилиш тажрибасида ниҳоятда кўп турли туман шаклдаги ва кўринишдаги пойдеворлар мавжуд бўлиб, улар турли саноат корхоналари биноларидаги машиналар ва ускуналар, ҳамда бошқалар асосида ишлатилади.

Яхлит қуйма ва йиғма алоҳида турувчи пойдеворлар махсус темир-бетон заводларида тайёрланган қисмлардан йиғилади.

Пойдеворлар бикр ва эгилувчан бўлади. Пойдевор учун (ҳарсанг-тош) ҳарсангтошбетон (бутбетон), бетон, темир-бетон, ғишт иложи бўлмаган ҳолларда ёғоч ва металл ишлатилади.

2-БОБ. ТАБИИЙ ЗАМИНДА САЁЗ ЖОЙЛАШГАН ПОЙДЕВОРЛАР.

2.1. ТАБИИЙ ЗАМИНДА САЁЗ ЖОЙЛАШГАН ПОЙДЕВОРЛАРНИ ЛОЙИҲАЛАШНИНГ УМУМИЙ ҚОИДАЛАРИ.

Бундай пойдеворлар олдиндан тузилган ҳандақларга ўрнатилади. Табиий заминда саёз жойлашган пойдевор чуқурлиги одатда 1-5 метр-гача бўлади.

2.1-расмда табиий заминда саёз жойлашган пойдевор чизмаси тасвирланган бўлиб, унинг асосий қисмлари қуйидагилардан иборат: пойдеворни иншоотдан ажратиб турувчи сатҳ пойдевор устки поғонаси (а-а), уни заминдан ажратиб турувчи сатҳ эса пойдевор таг юзаси (б-б), пойдеворнинг ён юзлари (а-б), унинг қирралари деб аталади. Ер сатҳидан пойдевор таг сатҳигача масофа пойдевор чуқурлиги (d_f) дейи-лади. Пойдевор усти поғонасидан (а-а) билан таг юзаси (б-б) оралиғи баландлиги (h) дейилади.

Пойдевордан узатиувчи босимни қабул қилувчи грунт қатлами **замин** деб аталади. Заминлар икки турга бўлинади: табиий ва сунъий. Табиий заминда грунт қандай ҳолатда бўлса, ҳеч қандай ўзгартирилмай фойдаланилади, сунъий заминда эса иншоот барпо этилгунга қадар грунт усуллар ёрдамида зичланади ёки сунъий қотирилади. Бинолар учун замин, баъзи иншоотлар учун эса ашё сифатида фойдаланиладиган тоғ жинси **грунт** деб аталади.

Конструктив кўрсатмалар. Қандай грунтга қўйилишидан қатъий назар (қоя тошлардан ташқари) пойдевор остига:

- агар яхлит бетон пойдевор бўлса қалинлиги 100 мм В 3,5 синфли бетондан тўшама;

- агар йиғма пойдевор бўлса, ўртача йирикликдаги қумдан 100 мм тўшама қилинади.

Агар қоя тошларга пойдевор бунёд этиладиган бўлса, замин устига В 3,5 синфли бетондан текисловчи қатлам қилинади. Пойдевор устки поғонаси сатҳи тўшама (пол) сатҳидан 150 мм паст қабул қилинади. Марказий юкланган пойдеворлар режада квадрат шаклда номарказий сиқилишга ишлайдиган пойдеворлар эса тўғри тўртбурчак қабул қилинади (тўғри тўртбурчак томонлари 0,6...0,85).

Ишчи арматуранинг энг кичик ҳимоя қатлами: йиғма пойдеворлар ва яхлит (подколонник) устун қўйғич – 30 мм, яхлит пойдеворлар учун – 35 мм. Яхлит пойдеворлар поғона шаклида лойиҳалаш тавсия этилади (2.2-рasm, 2.1-жадвал). Пойдевор баланлиги ва режадаги ўлчамлар 300 мм га каррали бўлинадиган қабул қилинади. Яхлит пойдеворлар учун синфи В 12,5 дан, йиғма пойдеворлар учун эса синфи В 15 дан катта бўлган бетон ишлатилади.

2.1-жадвал

Пойдевор поғонаси баландлиги

Пойдевор плита қисмининг баландлиги, Н, мм	Поғона баландлиги, мм		
	h ₁	h ₂	Н ₃
300	300	-	-
450	450	-	-
600	300	300	-
750	300	450	-
900	300	300	300
1050	300	300	450
1200	300	450	450
1500	450	450	600

2.3. МАРКАЗИЙ ЮК ТАЪСИРИДАГИ БИКР ПОЙДЕВОРЛАР ТАГ ЮЗАСИ ЎЛЧАМЛАРИНИ ҲИСОБЛАШ

Пойдевор ҳисоби асосини чегаравий ҳолатлар бўйича ҳисоблаш ташкил этади. Заминларни деформация бўйича ҳисоблаш чизиқли деформацияланувчи муҳит назариясига асосан амалга оширилади. Пойдевор остида босимнинг тарқалиши шартли равишда текис тарқалган деб фараз қилинади.

Бундай босимни замин грунтнинг ҳисобий қаршилиги R дейилади. Замин грунтнинг ҳисобий қаршилиги пойдевор кенглиги ва қуйилиши чуқурлигига боғлиқ бўлганлиги учун ҳар бир пойдевор учун алоҳида аниқланади.

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

бунда P - пойдевор остидаги ўртача босим, кПа;

$$P \leq (N_0'' + N_{\phi}'' + N_{гр}'') \cdot X (b \cdot \ell) \quad (2.2)$$

бунда N_0'' – пойдевор устки поғонасига таъсир этадиган ташқи юк (2.3-расм), кН;

N_{ϕ}'' – пойдевор хусусий оғирлигида ҳосил бўлган юк, кН;

$N_{гр}''$ – пойдевор поғоналари устидаги грунтдан ҳосил бўлган юк, кН;

b – пойдевор товони кенглиги, м;

ℓ – N_0'' юк таъсир этаётган пойдевор товони узунлиги, м;

Бино пойдеворини ҳисоблашда қуйидагиларни ёзиш мумкин:

$$N_{\phi}'' + N_{гр}'' \leq b \cdot \ell \cdot d \cdot \gamma_{пг \text{ урт.}} \quad (2.3)$$

бунда $\gamma_{пг \text{ урт.}}$ – ABCD ҳажмидаги грунтнинг ва пойдевор ашёси-нинг ўртача солиштира оғирлиги, кН $\times$ м³;

Унда (2.2) қуйидагича бўлади:

$$P = \frac{N_{0''}}{b \cdot \ell} + g_{пг \text{ урт.}} \cdot d_f \quad (2.4)$$

R – замин грунтнинг ҳисобий қаршилиги, ҚМҚ 2.02.01 – 98. (2.5) ифодадан аниқланади.

$$R = \frac{g_{c1} \cdot g_{c2}}{k} \left[M_g \cdot k_z \cdot b \cdot g_{II} + M_q \cdot d_I \cdot g_{II}^I + (M_q - 1) \cdot d_b \cdot g_{II}^I + M_c \cdot C_{II} \right] , \quad (2.5)$$

бунда: γ_{c1} ва γ_{c2} – 3-жадвалдан қабул қилинадиган иш шароитлари коэффицентлари;

k - агар грунтнинг мустаҳкамлик кўсаткичлари (ϕ ва C) бевосита синашларда аниқланган бўлса, к $\geq$ 1 агар улар тавсия қилинадиган биринчи илованинг 1-3 жадваллари бўйича қабул қилинган бўлса, к $\geq$ 1 деб қабул қилинадиган коэффицент;

M_g , M_q , M_c – 3-жадвал бўйича қабул қилинадиган коэффицент;

k_z – ушбуларга тенг деб қабул қилинадиган коэффицент $b < 10$ м да $K_z \geq 1$, $b \geq 10$ м да

$$K_z F Z_0 | b+0,2| \text{ (бу ерда } Z_0 \leq 8 \text{ м);}$$

γ_{II} - пойдевор товонидан пастда жойлашган грунтларнинг
солиштирма оғирлигининг ўртача ҳисобий қиймати (ер ости сувлари
мавжуд бўлганда сувнинг муаллақ тутиб турувчи
таъсирини ҳисобга олиб аниқланади),

$$\kappa H X_m^3 \text{ (ткХм}^3\text{);}$$

g_{II}^I - шунинг ўзи, лекин пойдевор товонидан юқори ётган
грунтлар учун;

C_{II} - бевосита пойдевор товони тагида ётган грунтнинг
солиштирма боғланиш кучининг ҳисобий қиймати, кПа, (ткХм³);

d_I - ертўласиз иншоотлар пойдеворининг текисланган
майдон сатҳидан ўлчанадиган жойлаштириш чуқур-
лиги ёки ички ва ташқи пойдеворларнинг ертўла
тагидан ўлчанадиган келтирилган жойлаштириш
чуқурлиги; у қуйидаги формуладан аниқланади:

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

h_a - ертўла томондан пойдевор томонидан юқоридаги грунт
қатламининг қалинлиги, м;

h_{cf} - ертўла поли конструкциясининг қалинлиги, м;

γ_{cf} - ертўла поли конструкциясининг солиштирма
оғирлиги ҳисобий қиймати, кНХм³(ткХм³);

d_b - ертўла чуқурлиги – текисланган майдон сатҳидан
ертўла полигача бўлган масофа, м; (эни $B \leq 20$ м ва
чуқурлиги 2 м дан ортиқ бўлган ертўлали иншоотлар
учун $d_b=2$ м ертўланинг эни $B > 20$ м бўлганда $d_b=0$)

Марказий юкланган пойдеворлар ҳисоби.

Марказий юкланган пойдевор деб ташқи юкларнинг тенг таъсир этувчиси унинг
таг сатҳи оғирлик марказидан ўтадиган пойдеворларга айтилади.

Марказий юкланган пойдеворларни лойиҳалашда қуйидаги комплекс
текширишларни бажарилиши талаб қилинади:

$$P \leq R; \quad S \leq S_u; \quad S_{abc} \leq S_{u, abc}; \quad \Delta S \leq \Delta S_{пр}$$

бунда P – пойдеворнинг хусусий оғирлигидан, ҳамда пойдевор токчасидаги грунт ва ташқи юклардан пойдевор товони остида ҳосил бўлган ўртача босим;

R – замин грунтнинг ҳисобий қаршилиги ҚМҚ 2.02.01-98 (7) формуладан аниқланади;

S – заминнинг чўкиши;

S_u – зами деформациясининг чегаравий қиймати;

$S_{абс}$ – пойдеворнинг абсолют чўкиши;

$S_{u, абс}$ – пойдеворнинг абсолют чўкишининг чегаравий қий-мати;

ΔS – пойдеворнинг нотекис чўкиши;

ΔS_u – ҚМҚ да белгиланган нотекис чўкишининг чегаравий қиймати.

Пойдеворнинг чўкишини ҳисоблаш учун унинг таг юзаси ўлчам-ларини билиш талаб этилади.

$$N_{II} + G = Q, \quad (2.7) \quad \text{бунда} \quad G = A \cdot d \cdot g_{ypm}, \quad (2.8); \quad Q = R_0 \cdot A, \quad (2.9)$$

2.7 ифодага 2.8 ва 2.9 ифодаларни қўйиб ҳисоблаймиз

$$N_{II} + A \cdot d \cdot g_{ypm} = R_0 \cdot A, \quad (2.10)$$

бунда R_0 – пойдевор асосининг майдонига акс таъсир кўрсатувчи грунт босимининг қиймати;

G – пойдевор ва унга устки юк томонларидан тушаётган грунтнинг оғирлиги;

Q – грунтнинг юк кўтариш қобиляти.

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

Агар пойдевор асосининг юзаси квадрат шаклида бўлса, $A = b = \sqrt{A}$; м, агар тўртбурчак шаклида бўлса $b = \frac{A}{\ell}$; қабул қилинган пойдевор узунлиги бўлади.

Пойдевор таг сатҳи ўлчамлари, грунтнинг ҳисобий қаршилигини ҚМҚ 2.02.01-98 (7) ифода орқали қайта ҳисоблаганидан сўнг қайта аниқланади ва ушбу шарт $P \leq R$ текширилади. Бу усул кетма-кет яқин-лашиш усули дейилади. Пойдеворнинг қабул қилинган охириги (якуний) ўлчамлари пойдеворни иккинчи чегаравий ҳолат (деформация) бўйича ҳисоблагандан кейин аниқланади.

2.3. НОМАРКАЗИЙ ЮК ТАЪСИРИДАГИ БИКР ПОЙДЕВОР-ЛАРНИНГ ТАГ ЮЗАСИ ЎЛЧАМЛАРИНИ ҲИСОБЛАШ.

Номарказий юкланган пойдеворларда, юқоридан тушаётган юкнинг тенг таъсир этувчиси қўйилган нуқта пойдевор асосининг оғирликлари маркази билан тўғри келмайди. У ҳолда пойдевор асоси ўлчамлари номарказий юкланган деб аниқланади.

2.3-расм. Номарказий юкланган пойдевор четларидаги босим эпюраси ва пойдевор асоси чизмаси.

Бундай пойдеворлар ҳисоби кетма-кет яқинлашиш усулида амалга оширилади. Грунтнинг шартли (тақрибий) ҳисобий қаршилиги ва пойдевор юзининг бошланғич ўлчамлари худди марказий сиқилишга ишлайдиган пойдеворлар каби аниқланади. Эксплуатацион юкнинг (куч-нинг) миқдорига қараб, олинган асос юзининг ўлчамлари 10-20% ортирилади. Кетма-кет яқинлашиш усулига асосан қуйидаги шартлар-нинг бажарилиши текширилади:

Пойдевор остидаги ўртача босимга қуйидаги ифода ёрдамида эришилади:

$$P \leq R \quad (2.12)$$

Пойдевор мувозанат бўлиши учун пойдевор носиметрик қилиб жойлаштирилади. Одатда пойдеворни қуйидаги масофага силжитилади.

$$C \ell \approx 0,5 (\ell_{\max''} + \ell_{\min''}) \quad (2.13)$$

бунда $\ell_{\max''}$ ва $\ell_{\min''}$ - эксцентриситетнинг максимал ва минимал қийматлари.

Катта эксцентриситет таъсир этган ҳолларда пойдевор асосини узайтирилган шаклда қилиш мақсадга мувофиқдир, одатда ℓ/χ нисбати 3:1 дан катта бўлмаслиги керак. Қайта ҳисоблаш ишларини камайтириш мақсадида R_1 ва $P_{\max''}$ биринча марта топилганидан кейин пойдевор таг юзаси қуйидаги ифода ёрдамида аниқланади.

$$A_{\phi_2} = \frac{N_{II}}{A_{\phi}} \cdot \frac{P_{\max''}}{1,2R_1} \quad (2.14)$$

A_{ϕ_2} бўйича пойдевор ўлчамлари b ва ℓ ни аниқлаб R қуйидаги фор-мула (7) орқали қайта ҳисобланади. [9].

Пойдевор (2.12), (2.13), (2.14) шартлар қаноатлантирганидан сўнг пойдевор деформацияга буралишга ва юк кўтариш қобилияти бўйича ҳисобланади.

Максимал чегаравий босимларга қуйидаги ифодалар ёрдамида текширилади:

$$P_{\max''} \leq 1,2 R \quad (2.15)$$

Пойдевор қирраси (бурчаги) остидаги максимал босимга

$$P_{\max}'' \leq 1,5 R \quad (2.16)$$

Пойдевор товонининг грунтдан ажралишига рухсат этилмайди ва қуйидаги шартга амал қилган ҳолда эришилади:

$$P_{\min}'' \geq 0 \quad (2.17)$$

У ҳолда пойдевор асоси бўйича кучланишнинг тарқалиши қуйи-даги ифода ёрдамида аниқланади:

$$P_{\max'', \min''} = \frac{N_{II}}{A_{\phi}} \pm \frac{M_{x''}}{I_x} \pm \frac{M_{y''}}{I_y} \quad (2.18)$$

бунда $P_{\max'', \min''}$ – пойдевор асосининг қарама-қарши ён томони-даги кучланишлар;

N'' – пойдевор таг сатҳига қўйилган вертикал ҳисобий юк, кН;

A_{ϕ} – пойдевор асоси юзаси, м²;

$M_{x''}$ ва $M_{y''}$ – ҳисобий юкдан пойдевор бош инеция ўқларга нисбатан моментлар, кНм;

I_x ва I_y – пойдевор асосининг x ва y ўқларига нисбатан инерция моментлари;

N_{II} қуйидагича аниқланади:

$$N_{II} = N_o'' + N_{\phi}'' + N_{гр}'' \quad (2.19)$$

бунда N_o'' – II чегаравий ҳолат бўйича пойдевор устига қўйилган юк, кН;

$N_{гр}''$ – пойдевор токчаларидаги грунтнинг ҳисобий оғир-лиги, кН;

$$P_{\max'', \min''} = \frac{N_{II}}{A_{\phi}} \cdot \left(1 \pm \frac{6e_x}{\ell} \pm \frac{6e_y}{b} \right), \quad (2.20)$$

Эксцентриситетлар қуйидаги ифода ёрдамида аниқланади:

$$e_x = \frac{M_{x''}}{N_{II}} ; \quad e_y = \frac{M_{y''}}{N_{II}}$$

Агар момент битта бош инерция ўқига таъсир этса, (2.18) формула қуйидагича ёзилади:

$$P_{\max''/\min''} = \frac{N_{II}}{A_{\phi}} \cdot \left(1 \pm \frac{6e}{b} \right) \quad (2.21)$$

бунда $e = \frac{M_{II}}{N_{II}}$ b - момент таъсири бўйича пойдевор узунлиги;

2.4. ЭГИЛИШГА ИШЛАЙДИГАН ПОЙДЕВОРЛАРНИ ЛОЙИХАЛАШ АСОСЛАРИ.

Бикр пойдеворлардан ташқари, эгилувчан пойдеворлар ҳам кенг қўлланилади.

Пойдевор баландлиги унинг узунлигига нисбати $1X3$ дан катта бўлса мутлоқ бикр, кичик бўлса эгилувчан деб ҳисобланади. Бундай пойдеворларга тасмасимон темир-бетон яхлит тўшама ва бошқалар киради.

Ҳозирги замонда эгилувчан пойдеворларни асосан иккита усулда ҳисобланмоқда:

1) бино ва иншоотларнинг фақат пойдевори остидан деформациясини ҳисобга оладиган, маҳаллий эластик деформация усули;

2) фақат юкланган майдон эмас балки, унинг ташқарисидаги чўкишларини ҳам ҳисобга оладиган умумий эластик деформация усули.

Биринчи усул ўта чўкувчан сиқилувчан қатлам қалинлиги унча катта бўлмаган грунтларга пойдеворлар барпо этишда, иккинчиси эса, майдоннинг ўлчамлари унча катта бўлмаган ва мустаҳкам грунтларга пойдеворлар барпо этишда қўлланилади.

Агар пойдевор ўлчамлари жуда катта ва чўкмайдиган жинслар ер сатҳига яқин жойлашган бўлса, чегаравий эластик қатлам назарияси яхши натижалар беради ($H \ll \ell$, бунда H - қатлам қалинлиги, ℓ -тасмасимон пойдевор узунлигини ярми.)

Винклер (1867 й.) таклиф этган «Маҳаллий эластик деформация» назарияси босим билан маҳаллий деформациянинг (Z) тўғри пропорционалигига асосланган:

$$P_y \propto C_z Z \quad (2.22)$$

бунда: P_y - реактив босим;

C_z - заминнинг эластик сиқилиш коэффициенти;

Z – пойдевор чўкиши.

УМУМИЙ ДЕФОРМАЦИЯ УСУЛИ.

Бу усул замин грунти ва пойдеворнинг биргаликда ишлашини аниқлашда эластиклик назарияси ечимларига асосланган. Грунт эластик жисм деб қаралади.

Юқоридагиларни эътиборга олиб, пойдевор товони остидаги реактив босим аниқланади. Грунт чизиқли деформацияланувчи деб қаралгани учун эластиклик назариясининг мос келган тенгламасини қўллаш мумкин.

Замин грунтини чўкувчанлигини чўкувчанлик модули характер-лайди. Замин реакциясини ҳар хил усуллар билан аниқлаш мумкин.

«И.А.СИМВУЛИДИ» УСУЛИ.

Пойдевор товони остидаги реактив (пассив) босим момент ва кесувчи кучлар оддий тенгламалар орқали баён этилган юклар балканинг бир қасмидан бошқа қисмига ўтишида тенгламанинг мос қисмлари қўшилади ёки ажралади.

Ҳисоблаш тартиби: грунтнинг хусусиятлари аниқланади; пойдевор ўлчамлари белгиланади; тенгламанинг параметрлари ва қўшимча аъзоларини, ҳамда пойдевор товони остидаги реактив босим, момент ва кесувчи куч; пойдевор конструктив ҳисоби амалга оширилади.

И.А.Симвулиди томонидан кўпчилик юкланганлик ҳолатлари учун жадваллар тузилган.

«Б.Н.ЖЕМОЧКИН ВА А.П.СИНИЦИН» УСУЛЛАРИ.

Пойдевор узунлиги бўйича қисмларга бўлинади, қисмлар қанча кўп бўлса, натижа шунча аниқ бўлади. Реактив босимнинг эгри чизиқли эпюраси ҳар бир қисм учун тўғри чизиқ билан алмаштирилади. Кейин ҳар бир қисмдаги кучланиш эпюраси ҳажмига тенг бўлган реактив босим тенг таъсир этувчи билан алмаштирилади. Тенг таъсир этувчи тўсин стержини таянчи кучланиши деб қабул қилинади. Бунда стерженлар кесилиб, x_1 , x_2 ... кучлари билан алмаштирилади. Каноник тенглама тузилади. Тенгламани ечиб, стерженлардаги зўриқишлар кейин пойдевор товони остидаги реактив босим ва пойдевор кесимларидаги кучланишлар аниқланади.

Саёз пойдеворлар тайёрланадиган ашёнинг ишлашига боғлиқ равишда бикр ва эгилувчан турларга бўлинадилар. Бикр пойдевор деганда уларнинг ашёлари фақат сиқилишга ишлайдилари тушунилади.

Эгилувчан пойдеворларда эса уларнинг ашёларини нафақат сиқилишга, балки эгилишга ҳам ишлайди.

Эгилувчан пойдеворлар таг сатҳи ўлчамлари бикр пойдеворлар учун берилган ифодаalar ёрдамида аниқланади. Бундан ташқари бу пойдеворларда баландлиги h , остки поғонасининг баландлиги h_n ҳамда, темир ўзак кесимининг ўлчамлари аниқланади:

$$h = \frac{N}{4 \cdot d \cdot R} \quad (2.23)$$

бунда d - устуннинг диаметри;

R - ҳисобий қаршилиқ.

Пойдеворнинг бикрлиги қуйидаги шартдан аниқланади: $b \leq B_2$

$$B_2 = b + 2h \cdot \operatorname{tg} \alpha \quad (2.24)$$

бунда B_2 – пойдеворнинг чегаравий эни;

b – пойдевор эни; h – пойдеворнинг баландлиги;

α – пойдеворнинг босим тарқалиш чизиги.

α нинг ашёларнинг ташкил топганлигига қараб қуйидагича бўлиши мумкин. Масалан, йирик тошли пойдеворлар - 0,67, бетон пойдеворлари - 0,75, темир бетон пойдеворлар – 1

Агар пойдевор таг юзаси тасмасимон бўлмай тўртбурчак шаклида бўлса, у ҳолда унинг кичик эни b қуйидагича аниқланади:

$$b = \sqrt{\frac{N}{(R_0 - g_{нз ул} \cdot d_{fn}) \cdot x}} \quad , \quad (2.25)$$

бунда $x = \frac{a}{b}$ тенг тўртбурчак шаклидаги $b_{пр} > b$ пойдеворга хос.

Остки поғона баландлигини аниқлаш.

Шаклда бўялган трапеция сиқилишга ишлайди. Пойдевор остки поғонаси баландлиги мазкур қурилма учун энг хавфли бўлган I-I кесма бўйича аниқланади. Чунки бу кесма энг юқори зўриқиш чегарасидан ўтади.

$$h_n = \frac{P_{ep} [B - b - 2(h - a)]}{1,8 R_{ск}} \quad \text{бунда} \quad P_{ep} = P_{урт} - P_x \quad (2.26)$$

Темир ўзак кесимининг ўлчови II-II кесмаси бўйича аниқланади, чунки бу кесмада энг кучли таъсир эгувчи момент ҳосил бўлади:

$$A_s = \frac{M_{II-II}}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_s} \quad (2.27)$$

бунда h_0 - пойдевор баландлиги (ишчи);

R_s – темир ўзакнинг ҳисобий қаршилиги.

1.5 ЕРТЎЛА ПОЙДЕВОРИНИ ҲИСОБЛАШ.

Ертўла девори пойдеворининг ўзига хос хусусияти шундан иборатки, бунда грунтнинг пойдевор четки қисмига нисбатан босими турлича бўлиб, ертўла девори эса ётиқ босим таъсири остида бўлади.

Бундай ҳолларда ертўла устидаги томнинг унинг девори билан бикр боғланганлиги ва бу томнинг ерга нисбатан жойлашишига қараб ҳисоблаш мумкин (2.4-расм). Расмда ертўла томи унинг деворига қаттиқ ўрнашган бўлиб, у ер юзасига яқин жойлашган. Бундай ҳолатда грунт-нинг ётиқ босими ертўла томи ва унинг остки қисмининг акс таъсири натижасида мувозанатда бўлади. Бу вақтда грунтнинг пойдеворга нисбатан ётиқ босими ҳисобга олинмайди, балки унинг ертўла деворига нисбатан

босимигина аниқланади. Бу аниқлаш икки четидан тирговичга ўрнашган тўсин шаклида материаллар қаршилиги қонунга асосан олиб борилади.

2.4-расм. Ертўла деворига таъсир этувчи юкларни ҳисоблаш чизмаси

Пойдевор деворига қуйидаги меъёрий юклар таъсир этади:

P_1 – бинонинг юқори қаватларидан тушаётган юк, (кНХм);

G_d – ертўла девори оғирлиги, кН;

G_n – пойдевор оғирлиги, кН;

Бундан ташқари девор остидаги замин ва пойдеворга номарказий юк ҳам таъсир этади:

P_2 – e_2 эксцентриситет билан таъсир этадиган, ертўла ёпмаси оғирлиги;

$G_{гр}$ - e_1 эксцентриситет билан таъсир этадиган грунт босими;

G_z – грунтнинг тўшама коэффиценти;

Тик тенг таъсир этувчи юк $R = P_1 + P_2 + G_d + G_n + G_{ep}$.

Девор пойдеворга бикр маҳкамланган ҳолдаги момент қуйидаги ифода ёрдамида аниқланади:

$$M_0 = -\left(\frac{q_1 \cdot \ell^2}{8} + \frac{q_2 \cdot \ell^2}{15}\right) + 0,5 \cdot P_2 \cdot \ell_2, \quad (2.28)$$

бунда q_1 – ертўла деворининг бирлик узунлигига таъсир этувчи текис тарқалган юк;

q_2 – ертўла деворига учбурчак юкнинг максимал ординатаси;

ℓ - оралиқ ёпма остидан пойдевор товони остигача бўлган масофа.

Пойдевор оғирлик марказига нисбатан момент

$$M = M_э + G_{ep} + e_1, \quad (2.29)$$

бунда $M_э$ - эластик маҳкамланган ҳолдаги эгувчи момент;

$G_{гр}$ - e_1 эксцентриситет орқали таъсир этадиган грунт босими;

Ертўла томи бутунлай бўлмайдиган ёки бўлганда ҳам у ертўла деворига эркин ҳолда ўрнатилган бўлиши ҳам мумкин. Бундай ҳолда ер юзасига яқин жойда томнинг ҳеч қандай таъсири бўлмайди ва натижада ертўла девори тиргович деворнинг пойдевори сифатида ҳисобланади.

3-БОБ. ҚОЗИҚЛИ ПОЙДЕВОРЛАР.

3.1. ҚОЗИҚЛИ ПОЙДЕВОРЛАР ТУРЛАРИ.

Қозиқ деб грунтга ўрнатилган ёки грунтга қоқилган, грунтда тайёр ясалган ва иншоотдан тушаётган юкни заминга узатадиган пойдеворнинг устунсимон қисмига айтилади.

Қозиқли пойдеворлар ишлатиладиган ашёлар бўйича ёғоч қозиқ-лар, бетондан ишланган қозиқлар, аралаш қозиқлар, темир-бетон қозиқ-лар, металл қозиқларга бўлинади.

Ёғоч қозиқлар.

Ҳозирги замонда жуда кам қўлланилади. Асосан қайроғочдан қилинади. $d\varnothing 22\div 34$ см, узунлиги 6,5-8м .

3.1-расм.

Бетон қозиқлар.

Асосан қуйма қозиқлар тоифасига киради, яъни қурилиш майдонида тайёрланади.

Тайёрлаш жараёнида мос равишда бетон қозиқлар қуйидагича бўлинади.

а) Грунт ичида қолувчи юпқа қобиқлар ёрдамида тайёрланувчи қозиқлар. Бунда қалинлиги 3-4 мм қобиқлар махсус ускуналар ёрдамида лойиҳада кўрсатилган чуқурликка туширилади, сўнгра уларнинг ичи бетон билан тўлдирилиб қозиқ ҳосил қилинади.

б) қалин деворли қобиқлар ёрдамида ҳосил бўлувчи қозиқлар. Бунда юпқа қобиқ ўрнида қалинлиги 10-20 мм қобиқлар ишлатилиб бетонлаш жараёнида аста-секин суғуриб олинади.

3.2-расм.

Металл қозиқлар.

Металл пўлатдан қилинган қозиқлар қувур шаклида жуда кўп ишлатилади. Айрим ҳолларда қуштавр ва мураккаб шаклдаги қозиқлар қўлланилади. Тошкент метроси қурилишида ҳам қўллашган.

1. Грунтда ишлаш шароитига мос равишда қозиқлар осма қозиқ-лар ва устун қозиқларга бўлинади.

Осма қозиклар ўткир учлари одатда мустаҳкам грунтга етиб бор-майди. Бундай пойдеворларга хос хусусиятлардан энг муҳими улар орасидаги грунтларнинг пойдевор иш жараёнида қатнашишидир. Бундай пойдеворларда иншоотдан узатилган юк уларнинг бутун танаси бўйлаб грунтга тарқатилади.

3.3-расм.

Устун пойдеворларда эса уларнинг ўткир учлари (б-расм) мустаҳкам грунтга маълум миқдорда кириб бориши шарт. Бундай пойдеворларнинг ишлаш жараёни одатдаги устундан фарқланмайди.

3.4-расм.

Бир неча қозикларнинг юқори қисмини бирлаштирувчи ва уларнинг бир хил чўкишини таъминловчи қурилма *ростверк* дейилади.

2. Ростверк турига қараб баланд жойлашган ростверкли пойдеворлар ва паст жойлашган ростверкли қозикли пойдеворларга бўлинади.

Баланд ростверкли пойдеворлар сув ҳавзаларида жойлашган иншоотлар, кўприк ва бошқа қурилишларда ишлатилади.

а)

б)

3.5-расм

3.6-расм

Паст ростверкли пойдеворлар оддий шароитларда ишлатилади.

3. Ўқлар йўналиши бўйича қозикли пойдеворлар тик йўналган ўқли пойдеворлар ва бурчак остида йўналган пойдеворлар бўлинади.

а)

б)

3.7-расм

3.8-расм

Тик йўналган ўқли пойдеворлар оддий шароитларда ишлатилади. Бурчак остида йўналган пойдеворлар эса аркасимон, гумбазсимон иншоотларда, тиргович деворлар ва ҳакозоларда ишлатилади.

3.2. ҚОЗИҚЛИ ПОЙДЕВОРЛАРНИ ЎРНАТИШ

Қозиқли пойдеворлар асосан грунтга қуйидагича ўрнатилади:

- 1) Қоқиб киритиладиган қозиқли пойдеворлар.
- 2) Сув ёрдамида титратиш йўли билан киритиладиган қозиқли пойдеворлар.
- 3) Эзиб (босиб) киритиш;
- 4) Бураб киритиладиган қозиқли пойдеворлар.

1) Қоқиб киритиш - бу усул ёрдамида ўрнатишга мўлжалланган қозиқ махсус қурилмалар ёрдамида тик ҳолатга келтирилиб устидан гурзи ёрдамида қоқилади.

Бу усул қурилиш жараёнида кенг тарқалган бўлиб, унда энг яхши натижа гурзилар қозиқ тепасидан минутига 60 маротаба ярим метрлик масофада текис ҳаракат қилишида эришилади. Гурзилар оғирлиги қозиқлар ўлчовига мослаб танланади.

3.9-расм

2) Сув билан тўйинган қумларда қозиқлар титратиш йўли билан киритилади. Титратиш натижасида сувли қум оқувчан ҳолатга келиб, ишқаланиши камаяди ва қозиқ сувли қум ичига киритилади;

3) Эзиб (босиб) киритиш. Бу усул динамик таъсир мумкин бўлмаган жойларда қўлланилади.

4) Бураб киритиш (пармалаш) усули ёрдамида қозиқ ўрнатиш. Бу усул ёрдамида оғир ҳамда узун қозиқлар қоқилади. Қозиқ устига «Кабестон» деб аталувчи турли тезликларда айлантирувчи мослама ўрнатилади, сўнгра, «Кабестон» ҳаракати натижасида қозиқ бураб киритилади ва лойиҳадаги сатҳга етгандан сўнг «Кабестон»нинг тескари ҳаракати натижасида парма аслаҳаси чиқариб олинади.

3.10-расм

Тайёрлаш усулларига қараб:

1) Грунтни ўймасдан босқонлар, титратма ботиргичлар, титрама босиб киргизгичлар ва босим киргизиш конструкциялари ёрдамида ботириладиган қоқма темир-бетон, ёғоч ва пўлат қозиқлар, шунингдек грунтни ўймасдан ва қисман ўйиб бетон қоришмаси тўлдирмасдан титрама ботиргичлар билан ботириладиган темир-бетон қозиқ-қобиқлар;

2) Грунтни ўйиб, ҳамда бетон қоришмаси билан қисман ёки тўлиқ тўлдириб, титрама ботиргичлар билан ботириладиган темир-бетон қозиқ-қобиқлар;

3) Грунтни зўрлаб зичлаб киритиш натижасида ҳосил бўлган қудуқларга бетон қоришмаси тўлдириш йўли билан грунтга ўрнатилади-ган темир-бетон қозиқлар;

4) бурғуланган қудуқларни бетон қоришмаси билан тўлдириш ёки уларга темир-бетон элементлар ўрнатиш йўли билан ҳосил қилинадиган бурғулама темир-бетон қозиқлар;

Пармасимон қозиқлар. Пармасимон қозиқлар асосан суғиришга ишлайдиган юкларни қабул қилиш учун ишлатилиб, қозиқ ўзаги ва парракли бошмоқдан иборат. (3.11-расм).

Ўзакнинг диаметри паррак диаметрининг (0,3-0,45) қисми қабул қилинади. Парракнинг диаметри 0,4-1,2 метр. Сўғирувчи юкнинг миқ-дорига ва грунтнинг физик-механик хусусиятларига боғлиқ равишда парракнинг диаметри 0,4-1,2 метргача қабул қилинади.

Қобиқсиз ўрнатиладиган қозиқлар. Бундай қозиқлар ҳеч қан-дай қўшимча қобиқлардан фойдаланмай, грунтда очилган чуқурларни қатлам-лаб бетонлаш йўли билан тайёрланади. Бетонни зичлаш мақсадида ўткир ва ясси гурзилардан фойдаланилади.

Қоқма қозиқ ва қозиқ-қобиқлар. Кўндаланг кесими 0,8 м гача бўл-ган қоқма темир-бетон қозиқлар ва диаметри 0,8 м ва ундан катта бўлган қозиқ-қобиқлар қуйидагиларга бўлинадилар:

1) Кўндаланг кесим шакли бўйича (3.12-расм).

2) Бўйлама кесим шакли бўйича (3.13-расм).

3) Ўзаклаш усули бўйича-зўриқтирилмаган бўйлама ўзакли кўнда-ланг ўзакланмаган қозиқлар ва қозиқ-қобиқлар ҳамда олдиндан зўриқтирилган бўйлама ўзакли (мустаҳкамлиги юқори сим ва сим ақонлардан қилинган) кўндаланг ўзакланган ёки ўзакланмаган қозиқлар ва қозиқ-қобиқлар;

4) Тузилиш хусусиятлари бўйича-яхлит ва таркибий (айрим қисмлардан йиғилган) қозиқлар;

5) Пастки учининг тузилиши бўйича ўткир ёки ясси учли, ости ясси ёки ҳажмий кенгайган ва пастки учи очик ёки ёпиқ ичи бўш ёки камуфлет тоvonли қозиклар.

Барпо этиш усулига кўра тикма қозиклар қуйидаги турларга бўлинади:

1) Пастки учлари грунтда қолдириладиган бошмоқ ёки бетон тикин билан беркитилган инвентар қувурларни ботириш ва қудуқлар бетон қоришмасига тўлган сари бу қувурларни чиқариб олиш йўли билан ҳосил қилинадиган тикма қозиклар;

2) Зарблаб очилган қудуқларга қуюқ бетон қоришмасини тўлдириб пастки учи ўткирланган ва унга титрама ботиргич маҳкамланган қувур кўринишидаги титрама штамп ёрдамида зичлаш йўли билан ҳосил қилинадиган тикма қозиклар;

3) грунтда штамплаш йўли билан пирамида ёки конус шаклидаги қудуқларни очиб, кейин уларга бетон қоришмаси тўлдириб ҳосил қилинадиган штампли асосдаги тикма қозиклар

Ҳосил қилиш усулига кўра бурғилама қозиклар қуйидаги турларга бўлинади:

1) Чангли-лойли грунтларда ер ости сувлари сатҳидан юқорида бурғиланган, деворлари маҳкамланмаган қудуқларни бетонлаб ҳосил қилинадиган, бошқа исталган грунтларда ер ости сувлари сатҳидан пастда деворлари лойли қоришма ёки кейин чиқариб олинадиган ҳимоя қувур-лари билан мустаҳкамланган қудуқларни бетонлаб ҳосил қилинадиган кенгайиб борувчи ёки ўзгармас кесимли бурғилама-тикма қозиклар;

2) Кўп қисмли титрама ўзак қўллаб ҳосил қилинадиган думалоқ кесимли ичи бўш бурғилама-тикма қозиклар;

3) Қудуқ ичига шағални шиббалаб тўлдириш йўли билан ҳосил қилинадиган зичланган бурғилама-тикма қозиклар;

4) Бурғуланган қудуқларни портлатиб кенгайтириш ва қудуқларга бетон қоришмаси тўлдириш йўли билан ҳосил қилинадиган камуфлет тоvonли бурғилама-тикма қозиклар;

5) Бурғуланган қудуқларга майда донли бетон қоришмаси ёки цемаент қумли қоришмани ҳайдаш йўли билан ҳосил қилинадиган диа-метри 0,15-0,25 метрли бурғилама-ҳайдама қозиклар;

6) Бурғуланган қудуқларни кенгайтириб ёки кенгайтирмасдан, уларга яхлитлайдиган цемент-қумли қоришма тўлдириш ва қудуқларга тоmonлари ёки диаметлари 0,8 м ва катта бутун кесимли цилиндр ёки призма шаклида элементлар тушириш йўли билан ҳосил қилинадиган усутун қозиклар;

7) Камуфлет тоvonли бурғилама тикма қозиклардан («5» бандга қаранг) шу билан фарқ қиладики, қудуқлар камуфлет кенгайтирилгани-дан сўнг қудуқларга темир-бетон қозик туширилади.

3.14-расм.

3.4. ҚОЗИҚЛИ ПОЙДЕВОРЛАРНИ ҲИСОБЛАШ.

Устун қозикларни ҳисоблаш.

а) Устун қозикларни юк кўтариш қобилияти унинг остки учигаги грунтнинг мустаҳкамлигига боғлиқ бўлиб қуйидаги формула билан аниқ-ланади:

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

бунда g_c - иш шароитини ҳисобга оладиган коэффициент;

R - қозикнинг пастки учигаги грунтнинг ҳисобий қарши-лиги;

A - қозикнинг кўндаланг кесим юзаси.

б) Темир-бетон қозикларнинг юк кўтариш қобилияти қуйидагича топилади:
20х20 дан 40х40 гача $\ell \geq 20$ м.

$$F_{T6} \leq g_c (0,7 \cdot R_{28} \cdot A_6 + R_T \cdot A_s) \quad (3.2)$$

бунда R_{28} – бетоннинг 28 кунда кейинги мустаҳкамлиги;

A_6 – бетоннинг юзаси;

R_T – темир ўзакнинг оқувчанлик юзаси;

A_s – арматуранинг кўндаланг кесим юзаси;

0,7 – бир жинслилик коэффициенти.

в) Пўлат қувурлардан ясалган қозиклар учун:

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

бунда R_T^T - темирдан ясалган трубанинг оқувчанлик чегараси;

A_{ac}^T - трубанинг кўндаланг кесим юзаси;

g'_c - коэффициентининг қийматлари жадваллардан

олинади. (12.5 – Ўқув дарслиги. Расулов Х.З.).

Ростверк турлари	g'_c коэффициентларининг пойдевордаги қозиклар сонига нисбатан қиймати			
	1 - 5	Б - 20	11 - 20	20 тадан кўп
Баланд	0,48	0,51	0,54	0,6

Паст	0,51	0,54	0,6	0,6
------	------	------	-----	-----

Устун қозиклар орасидаги масофани аниқлаш.

Устун қозикли пойдеворнинг чўкиши унинг режадаги ўлчам-ларига боғлиқ эмас.

3.15-расм.

Устун қозикларнинг оралиғини оширсак, қозикли пойдеворлар-нинг чўкиши камаяди. Агар улар орасидаги масофа $6d$ бўлса, уларнинг чўкиши 1-1 ига тенг бўлади. Устун қозиклар орасидаги оптимал масофа қуйидаги формула ёрдамида топилади:

$$r = \sqrt{\frac{d \cdot l \cdot \text{tg } j}{2}} \quad (3.4)$$

бунда d – қозиклар орасидаги масофа;

l – қозикнинг узунлиги.

Осма қозикларни ҳисоблаш.

Осма устун қозикларнинг юк кўтариш қобилиятини аниқлашнинг қуйидаги усуллари мавжуд.

Куч қўйиб синаш тажриба усули. Бу усулда устун қозикқа поғонали ортиб борувчи статик куч таъсир этганида унинг чўкиш характери ўрганилади.

Қозикнинг юк кўтариш қобилияти унга таъсир этаётган кучнинг энг каттаси ва критик қийматлари билан белгиланади. Бунда поғонали кучнинг қиймати устун қозикнинг максимал юк кўтариш қобилиятининг $1X_{10} \div 1X_{15}$ – миқдорда бўлагига тенг келиши керак.

3.16-расм.

Поғонали юк таъсирида қозикнинг чўкиш чизмаси.

Осма қозик ўрнатилагн грунтга қараб унинг юк кўтариш қобили-ятини аниқлашнинг статик усули.

Бу усулда устун қозикнинг ўткир учи ётган текисликдаги грунт-нинг ҳисобий қаршилиги ва сирти билан грунт ўртасидаги ишқаланиш қаршилигини ҳисобга олиш назарда тутилади:

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

бунда: γ_c - қозикнинг грунтдаги ишлаш шароитини ҳисобга

оладиган коэффициент $\gamma_c \geq 1$;

γ_{CR} ва γ_{cf} - мос равишда устун қозикнинг учи ва ён

сирти учун ишончлилик коэффициенти;

R - қозикнинг учидаги грунтнинг ҳисобий қаршилигига

11.2-жадвалдан олинади;

A - қозикнинг қатлам қаршилиги юзаси;

U - қозикнинг қатлам қаршилиги периметри;

f_i - i - қатлам учун қозикнинг ён сиртининг силжишга

қаршилиги 11.3-жадвалдан олинади;

h_i - қозик узунлиги бўйича i - қатлам қалинлиги;

γ_g - грунт бўйича ишончлилик коэффициенти, $\gamma_g \geq 1,4$.

3.5. ҚОЗИҚЛИ ПОЙДЕВОРЛАРНИ ЛОЙИХАЛАШ.

Босимли миноралар ва сув иншоотлари (кўприк) пойдеворлари.

3.17-расм.

1. Лойиҳалашнинг асосий принциплари.

1. Грунт мувозанат шарти бўйича устун қозик ва ростверк мус-таҳкамликка, грунтнинг юк кўтариш қобилияти бўйича лойиҳалаш;

2. Грунт чўкиши бўйича лойиҳалаш.

Қозикли пойдеворлар қуйидагиларга амал қилган ҳолда лойиҳаланади:

а) Инженер-геологик, геодезик ва гидрогеологик қидирув ишлари-нинг қурилиш майдони тўғрисидаги аниқ маълумотларига асосан;

б) Пойдеворга таъсир этадиган ҳисобий юк миқдорига асосан;

в) Лойиҳаланаётган бино ёки иншоотнинг конструктив ва технологик шароитлари ҳақида маълумотларга асосан;

г) Мақсади ва эксплуатация шароитларига асосан;

д) Қабул қилинган пойдевор вариантларини техник-иқтисодий ечимларига асосан;

е) Маҳаллий қурилиш шароитларини ҳисобга олган ҳолда.

Юқоригилардан келиб чиқиб, инженерлик-геологик ва техникавий-иқтисодий асослар етарли бўлмаган ҳолларда қозикли пойдеворлар лойиҳалашга рухсат этилмайди.

Қозикли пойдеворлар ҚМҚ 2.02.03-98 «Қозикли пойдеворлар» кўрсатмаларига асосан лойиҳаланади.

4-БОБ. ЧУҚУР ЖОЙЛАШУВЧИ ПОЙДЕВОРЛАР.

4.1. ЧУҚУР ЖОЙЛАШУВЧИ ПОЙДЕВОРЛАРНИ ЛОЙИҲАЛАШНИНГ УМУМИЙ ҚОИДАЛАРИ.

Заминга катта қийматли вертикал ҳамда горизонтал босимларни узатувчи, ўта оғир иншоотларни мустаҳкамлигини таъминлаш учун одатда, уларнинг пойдеворларини етарлича юк кўтариш қобилиятига эга бўлган чуқур жойлашган қатламларга жойлаштириш лозим бўлади.

Бундай чуқур табиий қатламларга етиб бориш учун кўпинча устун қозикли пойдеворларни қўллаш имконияти бўлмайди.

Шунинг учун бундай ҳолларда махсус усуллар билан ўрнатиловчи чуқур жойлаштириладиган пойдеворлардан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир.

Бундай пойдеворларни қўллаш соҳалари қуйидагилар: ер ости қу-рилишлари, кўприк таянчлари, сув бўйи иншоотлари, индустриал цехлар ва бошқалар.

Чуқур пойдеворларнинг қуйидаги муҳим хусусиятлари мавжуд:

1. Бунёд этиш жараёнида ҳандақ ёки қудуқ қазиш шарт эмас.
2. Вертикал юк эса фақат пойдеворнинг товони билан, балки ён сирти билан ҳам ҳосил қилинади (ён ишқаланиш ҳисобига).

3. Горизонтал юкларга яхши қаршилик қилади.

4. Ситиб (сирпаниб) чиқиш (вкпирование) ҳодисаси бўлмайди.

Ҳозирги замонда чуқур жойлаштирилган пойдеворларнинг бир неча турлари мавжуд:

1. Ўз оғирлиги билан пастлашувчи қудуқлар.
2. Йиғма темир-бетон қобиқлар.
3. Кессон пойдеворлар.

4.2. ЎЗ О+ИРЛИГИ БИЛАН ПАСТЛАШУВЧИ ҚУДУҚЛАР.

Ўз оғирлиги билан пастлашувчи қудуқлар ер ости иншоотлари қурилишида, яъни насос станциялари, сув йиғиш иншоотлари, домна печлари қурилишида, узлуксиз пўлат қуйиш ўскўналари, ерости гараж-лари ва кўприк таянчлари қурилишларида ишлатилади.

Ўз оғирлиги билан пастлашувчи қудуқ барпо этиш жараёни қуйи-дагича: ер устида маълум баландликдаги қудуқ тайёрланиб олинади. Қудуқ ичидаги грунт ҳар хил механизмлар билан қазиб олинади. Таянч йўқолган қудуқ ўз оғирлиги таъсирида чуқурлашиб боради. Лойиҳадаги чуқурликка етганда грунт қазиш тўхтатилиб, қудуқнинг ичи маълум баландликкача бетон билан тўлдирилади.

- a) б) в)

4.1-расм.

Ўз оғирлиги билан пастлашувчи қудуқ барпо этиш босқичлари.

- а) ер юзасида қудуқ тайёрлаб олиш;
б) грейфер ёрдамида грунт қазиб олиш ва қудуқнинг пастлашуви;
в) ўз оғирлиги билан пастлашувчи қудуқни бетонлаш.

Ҳозирги вақтда диаметри 6...70 м ва чуқурлиги 40-70 м гача бўл-ган ўз оғирлиги билан пастлашувчи қудуқлар барпо этилмоқда. (Ада-биётларда D 70 м ва чуқурлиги 70 метрли ўз оғирлиги билан пастла-шувчи қудуқлар келтирилган. Далматов Б.И.).

Режадаги шаклларига қараб айлана шаклида, тўғри тўртбурчак шаклида, квадрат шаклида ва эллипс шаклида шаклида бўлишлари мумкин.

Материалга қараб темир-бетондан қилинган, бетондан қилинган, металлдан қилинган, ғишт-тошдан қилинган ва ҳакозолардан қилинган ўз оғирлиги билан пастлашувчи қудуқларга бўлинади.

4.2-рaсм.

Ўз оғирлиги таъсирида пастлашувчи қудуқларни ҳисоблаш.

Пастлашувчи қудуқнинг ўлчамларини аниқлаш учун унинг бўй ўлчамлари (вертикал) одатда геологик кесмалар ёрдамида аниқланади.

4.3-расм.

Қудуқнинг ўлчамлари қуйидаги ифодадан аниқланади:

$$H \approx h + 0,5 \text{ м.}$$

бунда H – қудуқнинг чуқурлиги;

h – қудуқнинг баландлиги;

Қудуқнинг кўдаланг кесими қуйидаги шартдан аниқланади:

$$N + G \approx R_s + R_f \quad (4.1)$$

бунда N – иншоотдан таъсир этувчи куч;

G – қудуқнинг оғирлиги;

R_s – қудуқнинг остки қисмига нисбатан грунтнинг босими;

R_f – ишқаланиш кучи;

$$G \approx H \cdot A \cdot \gamma \quad (4.2)$$

бунда A – қудуқнинг кўдаланг кесим юзаси;

γ – қудуқ материалынинг солиштирма оғирлиги;

$$R_s = R_h^x \cdot A \quad (4.3)$$

бунда R_h^x – қудуқ остки қисмидаги грунтнинг ҳисобий қаршилиги;

$$R_f = U \cdot (H - 2,5) \cdot f_0 \quad (4.4)$$

бунда R_f – ишқаланиш кучи;

U – қудуқ пойдеворининг периметри, $U \approx 2\pi r$;

f_0 – ишқаланиш коэффициенти;

(4.2), (4.3), (4.4) ларни (4.1) га қўйиб қуйидагини ҳосил қиламиз:

$$N + H \cdot A \cdot g = R_h^x \cdot A + U(H - 2,5) \cdot f_0 \quad (4.5)$$

Ушбу ифода ёрдамида пастлашувчи қудуқнинг кўндаланг кесими аниқланади.

$$A = \frac{U(H - 2,5) \cdot f_0 - N}{g \cdot H - 10R_h^x} \quad \text{ёки}$$

$$A = \frac{N - U(H - 2,5) \cdot f_0}{R_h^x - g \cdot H} \quad (4.6)$$

4.3. КЕССОН ПОЙДЕВОРЛАР.

Ўз оғирлиги билан жойлашувчи қудуқлар ўрнатишда сув остидаги грунтлар таркибида йирик тошлар, йирик жинслар учраб қолади, лекин уларни қудуқ остидан олиб ташлаш имконияти бўлмайди.

Бундай ҳолларда сиқилган ҳаво таъсирида грунт сувларини сиқиб чиқариш имкониятини берувчи махсус усти ёпиқ ҳолдаги қудуқлар ишлатиш мақсадга мувофиқдир. Бундай қурилма *кессон* деб аталади.

Кессонлар чуқур жойлаштирилган кўприк ости устунлари тагида кенг қўлланилади. Кессонлар асосан бетондан ва темир-бетондан ясалади.

4.4-расм.

Камера ичидаги грунт қазиб олиниши натижасида **кессон каме-раси** ўз оғирлиги ва **кессон усти пойдевори** оғирлиги билан чуқурлашиб боради.. лойиҳадаги чуқурликка етганда шлюз аппарати ва қувурларни чиқариб олиб камера ва бўшлиқ жойлар бетон билан тўлдирилади. Ишчилар шлюзга кирганида босим аста-секин ортиб боради. Максимал чуқурлик 35-40 м яна кессонга ўз оғирлиги билан пастлашувчи қудуққа таъсир этувчи юқдан ташқари, кессон усти пойдевори терманинг оғир-лиги ва сиқилган ҳавонинг босими ҳам таъсир қилади. Тушиш вақти 5-15 минут бўлса, чиқиш вақти 3....3,5 марта кўпроқ бўлади. Сиқилган босим-га ва ташқи босимга маслашиш учун бир марта чуқурлаштириш 0,5 дан ошмаслиги керак. Ҳар чуқурлаштилганидан сўнг қудуқнинг тиклиги ва ҳеч қайси томонга буралиб кетмаслиги текшириб борилади.

Кессон камераси ичида иш юритишда *кессоннинг қийшайиб* ҳаво чиқиб кетишига йўл қўймаслик керак.

4.5-расм.

Кессон пойдевор барпо этиш тартиби:

- а) кессон камерасини тайёрлаш;
- б) шлюз ва шахтани ўрнатиш;
- в) кессонни чуқурлаштириш ва кессон усти термасини пойде-ворини барпо этиш;
- г) шахтани узайтириш;
- д) кессонни кессон усти термаси билан тўлдириш ва шахта илдизларини чиқариб олиб бўш жойларни бетон қоришмаси билан тўлдириш.

Босим миқдори ташқи сув босимидан катта бўлганда камерада сув бутунлай сиқиб чиқарилади. Қазиб олинган грунтлар ташқарига шахта ва шлюз орқали узатилади.

4.4. «ГРУНТ ҚАРИДАГИ ДЕВОР» УСУЛИДАГИ ПОЙДЕВОР

Катта шаҳарларда ер ости қурилишларини тез ривожланиши, қурилиш амалиётига ер ости қурилишлари бунёд этишнинг янги илғор усулларини қўллашни тақазо этади.

Ҳозирги вақтда мамлакатимизда ва хорижда шартли равишда “Грунт қаридаги девор” деб номланган янги усул кенг қўлланилмоқда.

Бу усулнинг моҳияти грунт ичида ҳар хил шаклдаги ҳандақ қазилади. Бунда деворларни турғунлигига тиксотроп хусусиятли гилли қоришма киритиш билан эришилади. Грунтда қазилган чуқур ёки ҳандақ қуйма бетон, йиғма темир-бетон, ҳар хил гилли цемент аралашмаси билан тўлдирилади. Натижада юк кўтарадиган тўсиқ конструкция ёки сув ўтказмайдиган парда ҳосил бўлади.

“Грунт қаридаги девор” усулида барпо этилган конструкциялар-нинг асосий турлари 4.6-расмда кўрсатилган.

4.6-расм.

Очиқ ҳандақда оддий усул билан барпо этишга нисбатан “Грунт қаридаги девор” усулида пойдевор барпо этиш қуйидаги афзалликларга эга: ер қазил ишлари 5-6 марта қисқаради; пўлат шпунт, ҳар хил шакл-ли прокат қўллаш ҳолати қолмайди; деворлар орасидаги грунт қазиб олиш осонлашади (экскаватор ёрдамида амалга оширилади).

“Грунт қаридаги девор” усулида пойдевор барпо этиш ўз оғирлиги таъсирида пастлашувчи қудуқларга нисбатан 50% арзонлашиб, қуйма бетон, йиғма-қуйма ва йиғма бетондан тайёрланиши мумкин.

Ҳандақ қазил учун машина ва ускуналар қурилиш майдонининг инженерлик-геологик шароити ва ишнинг ҳажми билан боғлиқ ҳолда танланади. Грейферлар, кўп чўмичли роторли экскаваторлар, гидромеха-низациялаштирилган ҳандақ қазигичлар, зарб-штангали бурғулаш қурил-малари кенг қўлланилади.

Катта ҳажмдаги ишларни бажариш учун, доимий ишлайдиган ер қазил машиналаридан фойдаланилади. Икки томонлама кесувчи штанга-ли БМ-0,5Х50-2М русумли жиҳоз ёрдамида чуқурлиги - 50 м гача, кенг-лиги – 0,5 м гача ҳандақ қазил мумкин. СВД-500Р русумли машина ҳам чуқурлиги 50 м гача ва кенглиги 0,7 м гача бўлган ҳандақларни қазийди.

Кичик ҳажмли ер қазиш ишларини бажаришда циклик таъсир этадиган жиҳоздан фойдланилади. Улар билан чуқурлиги 30 метргача, кенглиги 0,6-0,8 метргача хандақлар қазилади.

“Грунт қаридаги девор” туридаги пойдеворлар кўпчилик ҳолларда тиргак иншоотлар каби ҳисобланади.

Ҳисоблашлар қуйидаги юклар таъсирида амалга оширилади:

1. Хандақ ва унинг деворини бетонлашда грунтнинг акс таъсири-даги юкка;
2. Грунт оғирлигидан ҳосил бўладиган ён босимга ва унинг сат-ҳига таъсир этадиган вақтинчалик юкка;
3. Грунт сувларидан ҳосил бўлган гидростатик босимга ва экс- плуатацион юкка.

Тўсиқ деворни мустаҳкамликка ҳисоблашда, упругопластик за-миннинг ўзаро таъсиридаги конструкция учун аниқланади.

“Грунт қаридаги девор” усулининг афзаллиги аввалдан мавжуд бўлган бино ва иншоотлар ёнида ер ости иншоотлари барпо этиш мумкин. Геологик тўрғун бўлмаган (карст, кўчки ва б.) йирик бўлакли грунтларда ва оқувчан консистенцияли грунтларда қўллаш мумкин эмас.

Ер ости деворлари қуйидаги хандақсимон ва ўзаро кесишган қозиклардан ашёлари бўйича: бетон, темир-бетон, грунтоцемент ва б., ҳамда тайёрланиши бўйича: яхлит қуйма, йиғма ва йиғма-қуйма бетон-ларга бўлинади. Яхлит қуйма девор учун В 15 синфли оғир бетон қўлла-нилади, йиғма қурилмалар В-22,5 дан юқори синфли бетондан фойдала-нилади. Каркас учун диаметри 10-30 мм бўлган (А II ва А III) темир ўзак ишлатилади. Кўндаланг темир ўзаклар учун Ø 8-20 мм бўлган А I синфли темир ўзак ишлатилади. Ҳимоя қатлами 50 мм катта бўлиши шарт.

4.5. ЙИ+МА ТЕМИР-БЕТОН ҚОБИҚЛАР.

Кўприк устунлари пойдеворларини чуқур жойлашган (30-50 м) мустаҳкам грунт қатламларига ўрнатишда ҳозирги вақтда катта диаметри устун қозик қобиқлардан кенг фойдаланилмоқда.

Бундай қобиқларнинг энг кўп ишлатиладигани алоҳида 6÷10 метрли бўлақлардан ташкил топган айлана шаклидаги $D \approx 0,8 \div 3,0$ м темир-бетон қобиқлардир. В 40 ва ундан юқори синфли бетон тайёрланади.

Кучли титраткич гурзилар ёрдамида, бураб босим остида чуқур-лаштирилади. Битта бўлинма чуқурлаштирилгандан кейин иккинчиси ва ҳакозо уланади. Қобиқлар деворининг қалинлиги 12-20 см бўлади.

Аҳоли яшайдиган жойларда қўллаш тавсия этилмайди.

Сув иншоотлари ва кўприк таянчлари қуришда диаметри 4000-5000 ммли қобиқлар ҳам ишлатилади.

Проф. К.С.Силин томонидан Хитой Халқ Республикасида жаҳонда биринчи марта катта диаметри қобиқ қўлланган. Собиқ Иттифоқда Волга, Днепр ва Нева дарёларига кўприк қуришда йиғма темир-бетон қобиқлар кенг қўлланилган.

Йиғма темир-бетон қобиқлар махсус титраткичлар (вибропогру-жатели) ёрдамида грунт ичига киритилади. Вибропогружателларнинг қуйидаги маркалари мавжуд:

ВП – 1 - массаси 4500 кг; ВРП – 15Х60 - массаси 5500 кг

ВП – 3М - массаси 7500 кг; ВРП – 30Х120 - массаси 10200 кг;

ВУ – 1,6 - массаси 11000 кг; ВПМ – 170 - массаси 12500 кг;

ВУ – 3 - массаси 27600 кг;

Ҳар хил марказдаги тебраткич гурзилар В 401А, В 401Б.

Лойиҳада кўрсатилган белгига етгач, қобиқ ичидаги грунт гидроэлеватор олиб ташланиб, унинг ўрнини бетон билан тўлдирилади.

4.7 - расм.

5-БОБ. ЗАМИН ГРУНТЛАРИНИ СУНЪИЙ МУСТАҲКАМЛАШ УСУЛЛАРИ.

Пойдеворнинг асос ўлчамлари грунтнинг ҳисобий қаршилигига жавоб бермаган тақдирда, уларнинг асосий ўлчамларини пойдеворни кенгайтириш (қўйилиш чуқурлигини ошириш) йўллари билан амалга оширилади. Бироқ, яна бошқа йўли ҳам бор: пойдевор

ўлчамларини ошириш ўрнига бўш грунтни бирор қурилиш тадбир чораларини қўллаб унинг юк кўтариш қобилиятини ошириш ва мустаҳкам грунт билан алмаштириш мумкин.

Грунтларни сунъий мустаҳкамлаш усуллариининг ҳаммаси 3 гуруҳ-га бўлинади:

- а) бўш грунтларни анча мустаҳкам грунтлар билан алмаштириш;
- б) грунтларни шиббалаш (зичлаш);
- в) грунтни сунъий қотириш.

5.1. БЎШ ГРУНТЛАРНИ АЛМАШТИРИШ.

Бўш грунтларга пойдевор қуришда унинг таг юзаси остидаги бўш грунт олиб ташланиб, ўртача ва йирик донли қум тўлдирилади. Қум тўшама қуйидаги усул билан билан тўлдирилади: 20 см қалинликда қум тўшалиб, сув сепилгач, махсус гурзилар ёки титраткичлар ёрдамида шиббаланади.

$$d = \frac{\frac{N}{R_0} - b}{2} \cdot \operatorname{tg} j_n \quad (5.1)$$

бунда d - қум тўшама қалинлиги; N - заминга узатиловчи юк;

b - пойдевор кенглиги, м;

φ_n – қумнинг ички ишқаланиш бурчаги;

φ_n – ёстиқнинг бикрлик бурчаги.

Баъзан ёстиқнинг энини қисқартириш мақсадида унинг атрофи сунъий тўсиқлар қилинади. Унинг вазифаси ёстиқдан грунтнинг ён томонга силжишига йўл қўймай, уни чўкиш қийматини камайтиришдан иборат.

5.1-расм.

5.2. ГРУНТЛАРНИ ЗИЧЛАШ УСУЛЛАРИ.

Бўш грунтларни зичлаш устки қатламни ва чуқур қатламни зичлашга бўлинади. Думалаб ҳаракат қиладиган механизмлар билан амалга оширилади. Бир ўтишда 15-20 см чуқурликкача шиббаланади. Бу усул билан 60 смгача шиббалаш мумкин.

Фуқаро, жамоат ва саноат бинолари пойдеворининг грунтини тигизлашда энг кўп қўлланиладиган усул чуқур қатламни зичлаш усули-дир. Бу усулда оғирлик 1-3 тонна ва ундан оғир бўлган темир-бетон ёки металл қуйма гурзилар ўзи юрар кран ёрдамида 4-5 м юқорига кўтариб бир ерга 8-10 марта уриб грунт зичланади.

Зичлаш билан бўш тўкиш, ғовак қум ва қаттиқ сиқилувчан лойли ҳамда лёссимон грунтлар зичланади. Бу вақтда сиқилувчан қумли грунтнинг намлик даражаси $S \geq 0,7$ дан кам бўлмаслиги ва лойли грунт-ларнинг намлиги эса, ёйилиш чегарасидан $2 \div 3\%$ ошиқ бўлмаслиги керак. ($W_{орт} \leq W_p - (1 \dots 3\%)$). Зичлаш натижасида 1,8-2,0 м чуқурликкача грунт зичлашиши мумкин.

Зичланган лёссимон грунтлар зичланган чуқурликкача ўзининг ўта чўкиш хоссасини йўқотади.

Грунтларни зичлаш «рад этиш» гача давом этиши мумкин. Зич-лаш жараёнида кейинги ташлаб юбориш вақтида, ҳар бир ташланган зичлаш таъсирида грунт бир хил думаланса, бу хил зичланаётган грунтнинг рад этиши деб қабул қилинади.

Рад этиш қиймати $S_r \geq 0,7$ м гача:

а) қумлар учун 0,5 – 1,0 см, б) лойли грунтлар учун 1,0 – 2,0 см.

Қум ёки грунтдан қилинган (устун) қозик.

Чуқур қатламли зичлаш.

а) Ёғоч қозик ёрдамида зичлаш.

5.2-расм.

Бу усул лёссимон грунтларни зичлашда ишлатилади. $d \leq 22 \div 24$ см. қозик қоқиш натижасида ён деворлари зичлашади. Кейин қозик чиқариб олинади.

Бўш қолган чуқур қаттиқ грунт билан тўлдирилади.

Сув ёрдамида титратиб зичлаш.

Бурғга (скважина) ҳамма томонлари тешилган қувур (перфориро-ванная труба) тушурилади. Намлик ошган сари грунт юмшайди, боғла-нишлар камаяди ва титратгич (вибробулева) туширишга имконият ярати-лади. Кейин грунт янги мустаҳкам зичликка эга бўлади.

Бу усул қумли грунтларни зичлашда ишлатилади. Лойли грунт-ларда қўлланилмайди.

5.3. ГРУНТЛАРНИ ҚОТИРИШ УСУЛЛАРИ.

Грунтларни қотириш - бу қурилиш мақсадида ишлатиладиган грунтнинг қурилиш хоссаларини табиий ётқизилган ҳолда ҳар хил физикавий-кимёвий усуллар билан яхшилаш демакдир.

Грунтларни яхшилашдан мақсад уларни қотириш, мустаҳкамлаш, сув ўтказувчанлигини ва сиқилишни камайтириш ва намлик таъсирида уларнинг структурасини бўшашига йўл қўймасликдан иборат.

Грунтларни иссиқлик таъсирида қотириш.

Осташев Н.А. таклиф этган бу усулнинг моҳияти қуйидагича: аввалдан тайёрлаб қўйилган бурғ қудуқлар орқали 600-800⁰Сли ҳаво ҳайдалади. Бу усулни қўллаш иссиқ ҳаво бера оладиган корхонага яқин жойдагина мақсадга мувоффиқ бўлади.

И.М.Литвинов ва бошқалар тавсия қилган иккинчи усул грунт ичидан кавланган бурғ қудуқ ичида гизсимон, суyoқ ёки қаттиқ ёнилғи 0,15-0,5 атм. Босими остида 1000⁰С иссиқликача ёндирилади. Бу усул яхши самара беради ва тежамли.

Грунтларни цементлаш.

Цементлаш грунтга цементнинг сувдаги қоришмаси инъектор ёрдамида юборилади. Грунтга юборилган қоришма аста-секин қотиб, грунт билан биргаликда сувда ювилиб кетмайдиган ва фильтрация қобиляти камайган қаттиқ заминга айланади.

Цементлаш ўртача ва йирик заррали донли қумлар учун қўлланилганда яхши самара беради. Цементлаш, айниқса синиқ тошли грунтлар ва ёрилган қоя массаларини қотиришда жуда қўл келади.

Грунтларни битум ёрдамида қотириш.

Грунтларни битум ёрдамида қотириш - бу усулнинг жараёни цементлаш жараёнига ўхшайди. Битумлаш асосан қоятошларнинг ёриқ-ларини тўлдириш ва ҳамда қумлм грунтларни сув ўтказувчанлик қоби-лятини йўқотиш учун ишлатилади. Инъекторлар 0,75 - 2 м оралиғида бурғ қудуққа туширилади. Инъектор ташқи диаметри 10мм ички 40 мм қувурдан иборат. Битум 25-30 атм. босимда юборилади. Лёссимон ўта чўкувчан грунтларда ишлатилади.

Силикатлаш.

Натрий силикат қоришмасини грунт ичига инъектор ёрдамида юборилади. Бир хил қоришмали ва икки хил қоришмали усулларга бўлинади. Лёссимон грунтлар, майда қумлар ва чангсимон грунтларни қотиришда ишлатилади ($K_{ф80} \div 2$ мХсут.). Қоришма ҳажми қуйидаги формуладан топилади:

$$V = a \cdot n \cdot V_{\text{гр}} \quad (5.2)$$

бунда: а - коэффициент йирик ва ўрта қумлар учун - 0,5;

лёсс учун – 0,8; майда қум учун – 1,2;

n - ғоваклик;

$V_{\text{гр}}$ - қотириладиган грунт ҳажми.

Электр кимё усулида қотириш.

Бу усул $K_{\text{ф}} 0,1 \div 0,2$ мХсут. бўлган лой ва лойсимон грунтларда қўлланилади. Грунтнинг ичига натрий силикат ва кальций хлоридни юбориш учун ўзгармас ток юборилади. Электроосмос натижасида сувнинг аноддан катодга ҳаракати вуждга келади. Тешикли қувур (анод) орқали натрий силикат ва кальций хлорид юборилади.

Грунтларни сунъий қотириш бўйича ишлаган собиқ иттифоқ олимларидан: проф.Б.И.Далматов, П.Л.Иванов, В.А.Флорин, проф.Абе-лев М.Ю., Б.А.Ржаницин, И.И.Аскаров, А.И.Халикулов, Соколовичлар-нинг хизматлари катта.

6-БОБ. ЎТА ЧЎКУВЧАН ГРУНТЛАРДА ПОЙДЕВОР БАРПО ЭТИШ.

6.1. ГРУНТЛАРНИНГ ЎТА ЧЎКУВЧАНЛИК КЎРСАТКИЧЛАРИ.

Ўта чўкувчан грунтлар деб маълум юк остида сув таъсир эттирил-ганда лойсимон грунтларда рўй берадиган катта қийматли чўкиш ҳодиса-сига айтилади.

Ўта чўкиш оддий силжиш ҳодисасидан фарқ қилади ва грунт структураси бутунлай бузилади. Бундай грунтлар табиий ҳолатда кам намликка эга бўлиб (5-7%) етарли миқдорда юк кўтариш қобилиятига эгадир. Агар уларга сув таъсир эттирилса, заррачалар орасидаги боғла-ниш кучлари эриб кетиши натижасида грунт структурасининг

бузилиши юзага келади. Ҳозирги замон Қурилиш меъёрлари ва қоидаларида ўта чўкувчан грунтлар тоифасига кириши улардаги намлик даражаси $S_R \leq 0,6$ $\epsilon_{st} \geq 0,01$ бўлиши керак. Нисбий ўта чўкувчанлик

$$e_{Si} = (h_{n.p.} - h_{Sat.p.}) / h_{n.g.} \quad (6.1)$$

бунда: $h_{n.p.}$ - табиий намликдаги, маълум чуқурликдаги бино қурилгандан кейинги юк таъсиридаги намуна баландлиги;

$h_{Sat.p.}$ - сув таъсирида ўта чўкиш содир бўлгандан кейинги намуна баландлиги;

$h_{n.g.}$ - табиий босим σ_{zg} таъсиридаги намуна ($P_1 \cdot \sigma_{zg}$) баландлиги.

Қаралаётган чуқурлик учун: $\epsilon_{Si} \geq 0,01$ бўлса, грунт ўта чўкувчан ҳисобланади. Агар $\epsilon_{Si} < 0,01$ бўлса, ўта чўкувчан бўлмайди.

Ўта чўкувчанлик қийматига асосланиб лойсимон грунтлар икки турга бўлинадилар.

I тур – уларга ўта чўкувчанлик қиймати 5 смдан кам бўлган грунтлар киритилади.

II тур - ўта чўкувчанлик қиймати 5 смдан ортиқ бўлган грунтлар киритилади.

Юқоридаги турлар асосан заминларнинг муҳофаза тадбирларини қўллашда ишлитилади.

6.1- расм.

6.2 - расм.

Ўта чўкувчан грунтлар мисолига Марказий Осиёда кенг тарқалган лёсс ва лёссимон грунтларни келтириш мумкин.

Замин бир қанча грунтлардан ташкил топган бўлса, у ҳолда нисбий ўта чўкувчанлик қийматидан фойдаланилади:

$$e_{s\ell} = \sum_{i=1}^n e_{Si} \cdot h_i \cdot k_{s\ell i} \quad (6.2)$$

бу ерда: $e_{s\ell}$ – нисбий ўта чўкувчанлик қиймати;

h_i – i қатлам баландлиги;

$k_{s\ell i}$ – заминнинг ишлаш шароити коэффиценти;

n – грунт қатламларининг сони.

6.2. ЎТА ЧЎКУВЧАН ГРУНТЛАРДА ПОЙДЕВОР БАРПО ЭТИШ.

Агар юқоридаги ҳисоблар натижасида аниқланган ўта чўкувчан-лик қиймати лойиҳадаги иншоот турғунлигига зарарли таъсир кўрсатса, махсус тадбирлар қўллаш тавсия этилади. Бу тадбирлар ўта чўкишнинг турига боғлиқ бўлиб, сув таъсиридан ҳимоялаш, ўта чўкувчанликни йўқотиш, махсус қурилмалар қўллаш ва ҳақозоларга бўлинади.

I турга хос ўта чўкувчан грунтларнинг қалинлиги 5-6 метрдан ошмаса, қуйидаги чора-тадбирлар қўллаш тавсия этилади:

а) маҳаллий грунтларни зичлаш орқали пойдевор ости ёстиқлари ўрнатиш;

б) гурзилар ёрдамида зичлаш. Бу усул амалда кенг қўлланилади. Агар 5-6 метрли ўта чўкувчан қатламдан 1-2 метр пойдевор учун зовур қазिशга кетса, қолган 3-4 метри гурзи ёрдамида мўлжалланган қийматгача зичлаштирилади.

в) ўта чўкувчан қатламни кесиб ўтувчи устун қозиқлар қўллаш;

г) портлаш ёрдамида грунтни ўта чўкувчанлик хусусиятини йўқотиш. Бунда сув ости портлатиш усуллари, кўпинча қўл келади.

II турдаги ўта чўкувчан грунтларда қуйидаги тадбирларни қўллаш тавсия этилади:

а) агар ўта чўкувчан қатлам қалинлиги чуқур бўлмаса, уни бутунлай кесиб ўтувчи қозиқ қўллаш;

б) аралаш усуллар ёрдамида грунт грунт қатламини зичлаш;

в) суюлтирилган шиша (силикат) ёрдамида қотирилади;

г) иссиқлик таъсирида қотирилади.

Ўта чўкувчанликни камайтириш ёки уни бутунлай бартараф этиш тадбирини танлашда уларнинг бир неча турларини техник-иқтисодий нуқтаи назардан таққослаб яқуний тўхтамга келинади, шунингдек, мазкур масалани ҳал этишда иншоот заминини сувдан ҳимоялаш ва махсус қурилмалардан катта аҳамият касб этади.

Иншоот атрофида сувдан ҳимоя қилувчи йўлкалар ўрнатилади. Улар пойдевор чуқурлиги чегарасидан 0,5 метр энлироқ бўлиб, иморат-дан 0,03 қиялик остида жойлаштрилади. Бундай йўлкаларнинг эни 1,2 метрдан кам бўлмаслиги керак.

Иншоот заминларининг баъзан кутилмаган ҳолатларида намла-ниш натижасида юз берувчи ўта чўкишдан ҳимоялаш мақсадида қурил-ма-ларда ҳам тадбирлар белгиланади. Масалан, мараққаб шаклдаги бино-ларни чўкма ёриқлар ёрдамида оддий шаклдаги алоҳида мустаҳкам бўлақларга бўлиш юк кўтарувчи деворлар орасида темир ўзаклар ўрна-тиш; пойдеворлар таг юзасини кенгайтириш ва ҳ.к.

Мустаҳкам ва бикр қурилмали иншоотлар (сув кўтарувчи миноралар, темир-бетон мўрилар, темир эритувчи ёқилғи хоналар ва бошқалар) одатда нотекис чўкишларни

кам сезади. Шунинг учун улар-дан фойдаланишда маълум даражада чўкишга йўл қўйиш мумкин.

VII-БОБ. ЗИЛЗИЛАБАРДОШ ЗАМИНЛАРНИ ҲИСОБЛАШ ВА ЛОЙИҲАЛАШ.

7.1. ЗИЛЗИЛАБАРДОШ ЗАМИНЛАРНИ ҲИСОБЛАШ ВА ЛОЙИҲАЛАШНИНГ УМУМИЙ ҚОИДАЛАРИ.

Зилзила - табиий офат бўлиб, ундан ер шарининг жуда кўп районлари зарар кўради. Кучли зилзилалар қуруқликда тоғларнинг еми-рилиши ва ўпирилишига олиб келиб, бутунлай йўқолиб кетишига ва уларнинг ўрнига янгидан-янги кўллар, ботқоқликлар ҳосил бўлишига, дарё ўзанларини тубдан ўзгаришига ва ҳоказо олиб келса, денгиз ва океанларда эса кучли тўлқинлар ҳосил қилиб атроф қуруқликларни ювиб кетадилар.

Ўз-ўзидан маълумки, бундай офат натижасида кўплаб қўл меҳ-нати билан бунёд этилган бойликлар йўқолиб, энг хавфлиси минглаб инсонлар ҳалокатга юз берадилар.

Зилзиланинг энг хавфли томони, унинг тўсатдан юз бериб кўпин-ча ҳалокатли тугашидир. Бу ҳалокатнинг энг асосида бино ва иншоот-ларнинг бузилиши ётади.

Зилзила хавфини йўқотишга ҳозирча эришилмаган экан, унинг таъсирини камайтириш йўллари-дан бири зилзилага чидамли бино ва иншоотлар қуришдан иборатдир.

Зилзила юз берадиган районларда қуриладиган бино ва иншоот-лар келажакда таъсир этиши мумкин бўлган сейсмик кучларга ҳисоблан-ган бўлиши керак.

Ҳисоблашларда зилзила кучи қуйидагича ифодаланади

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

бунда $a_{\max}$ - сейсмик тебраниш, мм $\times$ с²;

g - жисмнинг эркин тушиш тезланиши мм $\times$ с².

Зилзила кучини ифодаловчи 12 баллик сейсмик шкала кўрсат-кичи мавжуд бўлиб, 6 баллдан кичик таъсир иншоот қурилишида ҳисоб-га олинмайди, 9 баллдан юқори зилзила бўладиган жойларда қурилиш ишларини олиб борилиши ман этилади.

Зилзила кучлари инерция ҳолатида бўлиб, у юз берган вақтида ер устки қисмининг тебраниши натижасида вужудга келади. Зилзила ўчоғи ниҳоятда мураккаб шароитда ер қатламининг чуқур жойларида юз бера-диган сурилишлар ва силжишлар маркази (гипоцентр) одатда, 20-50 км ва ундан ортиқ чуқурликда жойлашади.

Маълум чуқурликда юз берадиган силжишлар, ер қатлами бўйича сиқилиб-чўзилувчан бўйлама ва кўндаланг эгилувчан тўлқинлар ҳосил қиладилар. Бу тўлқинларнинг таралиши тезлиги гаунт турига боғлиқ бўлиб, уларнинг ўртача қийматлари, ўта намли қумлар учун–150-20 мХсек; йирик сочиловчан тош, шағаллар учун- 600-800 мХсек; лойли грунтлар учун 1400-1800 мХсек; яхлит тоғ жинслари учун– 250-4000 мХсек ва ҳоказодан иборат.

Тиргович деворларни ва пойдеворларни лойиҳалашда сейсмик кучни ҳисобга олиш.

Ҳисоблашларда сейсмик таъсирнинг ер усти қурилмаларга таъсири ва инерция кучини ер ости қурилмаларига таъсири ҳисобга олинади.

Тиргович деворга таъсир этадиган q_{ac} ва q_{pc} жиддий ва пассив босимлар сейсмик таъсирни ҳисобга олиб амалга оширилади.

$$q_{ac} = [1 + K_c \cdot tg \cdot (45^\circ + j \frac{1}{2})] \cdot s_a \quad (7.1)$$

$$q_{pc} = [1 - K_c \cdot tg \cdot (45^\circ - j \frac{1}{2})] \cdot s_p \quad (7.2)$$

бунда K_c - сейсмиклик коэффиценти ер қимирлаш кучига боғлиқ

бўлади. Масалан, 7 балл-0,025; 8 балл-0,05;

9 балл - 0,10;.....

ϕ_1 - грунтни турғунликка ҳисоблашдаги ички

ишқаланиш бурчаги;

σ_a , σ_p - статик ҳолдаги жиддий ва пассив босимлар.

Тўлқин ўтиши натижасида грунтда қўшимча горизонтал номал σ_p уринма t_h кучланиш ҳосил бўлади, буларни қуйидагича аниқлаш мумкин:

$$\left. \begin{aligned} s_h &= \pm \frac{1}{2p} \cdot K_c \cdot g_s \cdot C_p \cdot T_0 \\ t_h &= \pm \frac{1}{2p} \cdot K_c \cdot g_c \cdot C_s \cdot T_0 \end{aligned} \right\} \quad (7.3)$$

бунда γ_s - грунтнинг солиштирма оғирлиги;

C_p , C_s - бўйлама ва кўндаланг тарқалиш тезлиги;

T_0 - ер тебранишларининг энг кўп бўлгандаги тебраниш даври.

Бундан ташқари сейсмик кучни ҳам ҳисобга олинади:

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

бунда Q_k – k нуқтага қўйилган юкнинг қиймати;

m_i – 1 дан 1,5 гача ўзгарадиган ва иморатнинг

жавобгарлик синфларига боғлиқ коэффицент;

$b_i^0 \cdot h_{ik}$ – келтирилган динамик коэффициент. Тиргович девор

учун $b_i^0 \cdot h_{ik} = 1,5$ Тебраниш шаклини ҳисобга олади.

7.2 ҚУРИЛИШ МАЙДОНИНИНГ ЗИЛЗИЛАГА МУСТАҲКАМЛИГИ.

Иншоот заминнинг зилзилага мустаҳкамлигини аниқлашда, тўл-қинлар таъсири натижасида ҳосил бўлувчи сейсмик тебранишнинг юқори қиймати ($\alpha_{\max}$) асосий роль ўйнайди. Шунинг учун сейсмик тезла-нишнинг юқори қийматини тўғри ва аниқ белгилаш жуда катта аҳамият касб этади.

Бу мақсадда аҳоли яшайдиган йирик пунктларда, ҳамда катта аҳамиятга эга бўлган саноат ва гидротехника қурилиш объектларида махсус геологик ва гидрогеологик қидирув ишлари олиб борилади. Бу қидирув ишлари натижасида кузатилган район учун йирик масштабли харита тузилиб, унда турли грунтлар ўзига хос баллар билан ифодаланади. Сейсмик хариталар умумий асосга таяниб тузилади. Бунда юқори-дагиларни ҳисобга олиб грунтларнинг сейсмик хусусиятлари асос қилиб олинади. «Сейсмомикрорайон» харитаси деб аталувчи бундай хариталар-дан майдоннинг зилзилага нисбатан мустаҳкамлигини ва қурилиш иш-лари олиб бориш учун қулай бўлган майдон ахтаришда фойдаланилади.

Шу теграда учрайдиган грунтларнинг зилзила балини аниқлашда С.В.Медведев таклиф этган қуйидаги ифодадан фойдаланилади:

$$k = 1,67 [\lg(U_m \cdot r_m) - \lg(U_x \cdot r_k)] \quad (7.5)$$

бунда k - ҳисоблаш балининг мезон грунтга нисбатан ортиқ ёки камлиги;

U_k, U_m - кузатув олиб борилаётган ва мезон грунтларда зилзила тўлқинларининг тарқалиш тезлиги;

ρ_k, ρ_m - кузатув олиб борилаётган ва мезон грунтлар заррача-ларининг зичлиги.

7.3. «ЗИЛЗИЛАБАРДОШ ЗАМИНЛАР» УСУЛИ.

Кейинги вақтда кучли зилзилалар юз берадиган жойларида кўп-лаб турли иншоотлар бунёд этилиши сабабли уларнинг сейсмик жиҳат-дан мустаҳкамлигини таъминлаш асосий вазифадир.

Ҳар қандай заминнинг зилзилага мустаҳкамлик ҳолатини аниқ-лашда грунтларнинг физик-механик ва мустаҳкамлик кўрсаткичларидан фойдланиш фойдаланиш мақсадга мувофиқ бўлиб қолди.

Қурилиш майдонининг зилзилага мустаҳкамлиги “Зилзилабардош заминлар” усулидан топилади [6]. Бу усулга асосан ҳар қандай қурилиш майдонининг зилзилабардошлиги шу майдон ташкил топган грунтлар-нинг физик-механик ва мустаҳкамлик кўрсаткичлари ва иншоотда замин-га таъсир этувчи босим қиймати ҳисобга олинган ҳолда аниқланади. Бунда қурилиш майдонининг ҳисобий зилзила бали шу майдон жойлаш-ган тегра учун ўрнатилган баллдан ортиқ ёки камлиги сейсмик мустаҳкамлик коэффициенти орқали ифодаланади:

$$k_m = \frac{a_m}{a_c}, \quad (7.6)$$

бунда a_c - қурилиш майдони жойлашган тегра учун белгиланган энг кучли зилзила тезланиши;

a_m - мувозанат тезланиши.

Мувозанат тезланиши деб шундай зилзила тебранишига айтилади-дики, унинг таъсирида тебранаётган грунт ўз мустаҳкамлигини сақлайди. Шунинг учун заминга таъсир этаётган зилзила тезланиши қиймати муво-занат тезланишидан юқори бўлса, у ҳолда грунт ўз мустаҳкамлигини йўқотиб, заррачалар ўртасида ўзаро зичлашув юз беради.

Мувозанат тезланиши қуйидагича аниқланади:

$$a_m = \frac{2p \cdot g \cdot (d \cdot \tan j_w + c_v)}{g_w \cdot T \cdot U_m} \quad (7.6)$$

бунда: g - жисмнинг эркин тушиш тезланиши;

δ - грунт оғирлигидан ва иншоотдан кузатув олиб борила- ётган сатҳга таъсир этувчи тик босим қиймати;

φ_w - грунтнинг ички ишқаланиш бурчаги;

c_v – боғланиш кучи;

T - тебраниш даври;

U_m - зилзила кўндаланг тўлқинларининг тезлиги.

Зилзилага чидамли майдон ахтаришда асосан қулай ёки ноқулай грунт шароитларига аҳамият берилади.

Одатда, зилзилага чидамли бўлган қулай грунтларга, бузилмаган яхлит тоғ жинслари, зич жойлашган, кам намли йирик майда заррачали грунтлар киради. Шу билан бирга тик қияликлар, зах чуқурликлар ва текисликлар, шунингдек, тўла намланган майда заррачали қумлар, пластик ҳолатдаги лойлар, соғ тупроқли грунтлар зилзила жиҳатидан ноқулай деб ҳисобланадилар.

7.3 ЗИЛЗИЛА ТАЪСИРИДА ГРУНТЛАРНИНГ МУСТАҲКАМЛИК КЎРСАТКИЧЛАРИНИ ЎЗГАРИШИ.

Зилзила юз берган вақтда грунт қатламлари бўйлаб турлича бўй-лама, кўндаланг ва ер юзаси бўйича тарқалувчи тўлқинлар ҳосил бўлиб, уларнинг грунт заррачаларига ва улар орасидаги сув ва газларга таъ-сири натижасида сиқилиш-чўзилиш ва силжиш кучланишлари вужудга келади. Бу вақтда грунт эгилувчан деформация таъсирида бўлиши билан бирга, баъзи ҳолларда унинг структураси бузилиб заррачалар ўзаро зичланишлари ҳам мумкин.

Х.3. Расулов ишлаб чиққан «намланган грунтлар структурасининг зилзила таъсирида бузилиши» ҳақидаги назарияга асосан ўта намланган заррачалари ўзаро боғланган грунтларга зилзила таъсир этганда, бу таъсир биринчи навбатда грунт заррачаларини бир-бирига боғлаб турув-чи куч орқали қабул қилинади. Қачонки бу куч силжитувчи сейсмик кучланишлари таъсирида енгилмас экан грунт квази қаттиқ жисм ҳолида тебранишда давом этади ва грунт заррачалари орасидаги боғланишлар фақат эгилувчан хусусиятга эга бўладилар.

Бундан эса заррачалари ўзаро боғланган грунтлар структурасининг сейсмик кучланиш таъсирида бузилиш табиати тебраниш даврида грунтнинг силжишга қарши мустаҳкамлик кўрсаткичлари ўзгаришига боғлиқ бўлади деган хулоса келиб чиқади.

Грунтларнинг силжишга қарши кўрсаткичлари, уларнинг силжи-тувчи ташқи кучларга нисбатан бўлган асосий мустаҳкамлиги бўлиб, улар ҳар қандай босимга ва грунт заррачаларининг ўзаро боғланиш ҳолатларига қараб ўзгарувчан бўладилар.

Грунтларнинг силжишга қарши мустаҳкамлиги масаласи заррача-лари ўзаро боғланган грунтларда заррачалари боғланмаган грунтларга нисбатан анча мураккабдир. Бу мураккаблик бундай грунтлар заррача-лари умумий ҳолда юмшоқ пластик (коллоид C_w) ва қаттиқ кристалл ҳолатдаги C_c боғланиш кучлари билан боғланган бўлиб, уларнинг табиати етарлича ўрганилмагандадир.

Шу билан бирга маълум шароитларда бундай грунтларда юмшоқ пластик, баъзан эса қаттиқ кристалл боғланишлар силжишга мустаҳкам-ликни аниқлашда асосий роль ўйнаши маълумдир.

Турли грунтлар устида олиб борилган кўплаб текширувлар нати-жасидан шу нарсга келиб чиқадики, намланган ва ўта намланган грунт-лар силжишга қарши мустаҳкамлик кучини кўпинча юмшоқ пластик ҳолатидаги боғланишлар ҳал қилади. Шунинг учун силжитувчи сейсмик кучланишлар таъсирида грунтнинг қаршилигини

ўрганишда кўпинча юмшоқ пластик боғланишга кўпроқ аҳамият беришга тўғри келади. Юмшоқ пластик боғланишларнинг асосий кучи грунт заррачалари сир-тини ўраб турувчи сув қатламларининг ўзаро тортиш кучига боғлиқдир.

7.4. ЗАМИНЛАРНИНГ ЗИЛЗИЛАБАРДОШЛИГИНИ ОШИРИШГА ҚАРАТИЛГАН ТАДБИРЛАР.

Заминларни зилзила нисбатан мустаҳкамлигини оширишга қара-тилган тадбирлар турличадир. Уларнинг баъзилари замин грунтларининг зилзилага қарши мустаҳкамлигини оширишга йўналган бўлса (грунт-нинг мустаҳкамлик кўрсаткичлари, яъни ϕ ва C қийматларини сунъий йўллар билан кўпайтириш орқали), бошқалари эса иншоотнинг зилзи-лага бардошлигини оширишга (иншоотдан узатилаётган тик йўналган кучланишларни ва пойдевор чуқурлигини ошириш йўли билан) қаратил-ган.

Грунтларнинг мустаҳкамлик кўрсаткичларини ошириш тадбир-лари.

Грунтнинг мустаҳкамлик кўрсаткичлари ϕ , C_w ни ошириш бево-сита мувозанат тезланиши α_m нинг ва замин мустаҳкамлик коэффи-циенти k_m ни оширади [6]:

$$k_m = \frac{a_m}{a_c} ,$$

бунда α_c – қурилиш майдони жойлашган тегра учун белгиланган энг кучли зилзила тезланиши;

α_m – мувозанат тезланиши.

Бу мақсадда қуйидаги тадбирлар олиб борилади:

- бўш грунт қатламини зичлаш;
- грунт заррачалари орасидаги боғланиш кучи қийматини кимёвий йўллар билан ошириш;
- грунт заррачалари орасидаги боғланиш кучини иссиқлик таъси-рида ошириш;
- ер ости сувларини замин атрофидан четлаштириш ва бошқалар.

Иншоот лойиҳаси билан боғлиқ бўлган тадбирлар. Заминларнинг зилзилабардошлигини иншоот атрофини қўшимча юклаш ва бўш ғовак грунтлар қатламини қисқартириш йўли билан ҳам ошириш мумкин. Иншоот атрофини қўшимча юклаш усули заминларнинг юк таъсири остидаги қисмининг атроф қисмларига нисбатан мустаҳкамлик хоссасига асосланган. Маълумки пойдевор учун қазилган чуқур кўпинча шу жойдан олинган грунт билан тўлдирилади.

Пойдевор атрофига тўкилган грунтларнинг устидан зилзилага кўпроқ чидамли ашёлар билан юклаш мақсадга мувофиқ. Бундай тадбир тўкилган грунтларнинг мувозанат тезланишини ошириб, уларнинг зилзилага мустаҳкамлигини ҳам оширади.

Иншоот атрофини қўшимча юклаш мақсадида, кўпинча шу иншоотнинг атрофига жойлаштириладиган айрим бинолар ёки бу мақсадда йирик тошлар ва зичлаштирилган грунтлар ҳам фойда бериши мумкин.

Бўш ва ғовак грунтлар қатламини камайтирувчи тадбирларга бинокорлик тажрибасида кенг қўлланиладиган пойдевор чуқурлигини ошириш ёки қозикли пойдевор қўллаш ва ҳоказолар киради.

Чуқур жойлашган пойдеворлар ҳар қандай иншоот учун, саноат ва жамоат, кўприк устун, сув иншоотлари ва бошқалар учун ҳам жуда қўл келади. Бунда чуқур жойлашган пойдеворлар ёрдамида қўшимча ертўлалар ҳосил бўлиб, улар келтирадиган фойдани назарда тутганда мақсадга мувофиқ бўлиши мумкин.

Шуни ҳам айтиб ўтиш керакки, чуқур пойдеворлар қўлланилганда иншоотдан тушаётган босим заминнинг чуқур ва пишиқ, кўп юк кўтарувчи қатламларига узатилиб, бу билан иншоотнинг умумий мустаҳкамлиги таъминланиши шубҳасиз.

Шундай қилиб, чуқур жойлашган пойдеворлар ва устун қозиклар ишлатишдан асосий мақсад бўш ва ғовак грунтлар қатламини қисқартириш йўли билан заминларнинг зилзилабардошлигини оширишдан иборат.

Хулоса қилиб шуни айтиш керакки, заминларининг зилзилабардошлигини оширишнинг юқорида айтиб ўтилган тадбирлари бинокорлик тажрибасида фойдаланиладиган тадбирларнинг айримлари бўлиб, уларнинг сони ҳар бир алоҳида шароитга мос равишда ошиб бориши мумкин.

8-БОБ. ТЕБРАНМА ХАРАКАТЛАНУВЧИ МАШИНА ВА УСКУНАЛАР ПОЙДЕВОРЛАРИ.

8.1. МАШИНА ВА УСКУНАЛАР ЗАМИНИНИНГ ТЕБРАНИШИ

Динамик кучлар пойдевор орқали заминга узатилади. Натижада машина пойдевор билан биргаликда тебранма ҳаракат қилади. Тебраниш-нинг сўниши грунтнинг турига боғлиқ бўлади. Қуруқ грунтларда сўниш жуда тез бўлади. Сув билан тўйинган грунтларда секин сўнади. Ҳозирги замонда динамик таъсирни камайтиргичлар ишлаб чиқариш, майдонни қуриштириш ва устун қозиқли пойдеворлар қўллаш ҳам яхши натижалар беради. Барча тарбирлар Қурилиш меъёрлари ва қоидалари 2.02.05-98 талабларига асосан олиб борилади.

Машина ва ускуналардан тарқалувчи тебранма ҳаракат бўйлама ва кўндаланг тўлқинлар асосида юзага келади. Маълумки, бўйлама ёки сиқувчи тўлқинлар грунт зарраларини ҳаракат йўналиши бўйлаб тебра-нишга олиб келади. Кўндаланг ёки силжитувчи тўлқинлар эса грунт зар-раларини йўналишга тик равишда ҳаракатга келтиради. Улардан таш-қари, сиқувчи тўлқинлар эса ер юзасидаги қатлам йўналишида ҳаракат қилади.

Грунт сатҳидан бошланган тебраниш чуқурлик бўйлаб тарқалиб сўниб боради. Ҳаракатнинг сўниши фанда тебранишнинг декременти деб аталади.

Тебранишларнинг сўниш хусусияти замин грунтларининг турига, уларнинг табиий ҳолатига, қатлам қалинлиги ва бошқаларга боғлиқ. Масалан, қуруқ грунтлардаги тебраниш тез сўнади. Аксинча сувга тўйинган лойли грунтларда эса тебранишнинг сўниши узоқроқ давом этиб, чуқурроқ давом этиб, чуқурроқ масофага тарқалиши кузатилади.

Кўплаб машина ва ускуналардан тарқалувчи тебранишлар, асосан кичик амплитуда бўлиб, уларнинг қиймати микрометрлар билан ўлчанади. Лекин резонанс ҳодисасига учраш ҳолатлари ҳам тез-тез пайдо бўлиб, унда тебраниш амплитудаси бир неча ўнлаб миллиметрга етиши мумкин. Шунинг учун машина ва ускуналар пойдеворини лойиҳалашда резонанс ҳодисаси алоҳида ҳисобга олиниши керак.

8.2. МАШИНА ВА УСКУНАЛАР ПОЙДЕВОРЛАРИ

Грунтларнинг тебраниши кўпинча замин зўриқишини ортишига сабаб бўлади. Бу эса нохушликларин келтириб чиқаради. Машина ва ускуналар пойдеворларини бетондаги

ёки қуйма темир-бетондан ва йиғма қуйма (аралаш) айрим ҳолларда йиғма қилиб ҳам лойиҳаланади.

Йиғма-қуйма пойдворлар учун қабул қилинган бетоннинг синфи В 12,5 дан кам бўлмаслиги керак. Йиғма пойдеворлар учун эса В 15 дан кам бўлмаслиги керак.

Машиналар остидаги пойдеворларнинг шакли иложи борича оддий бўлиши керак. Ҳар бир машина остига алоҳида ёки бир неча машина остига умумий қилиб лойиҳаланади.

Динамик юклар таъсирига ишлайдиган машиналар ости пойдеворларнинг қурилмалари иккита асосий турга бўлинади ва ром шаклидаги (8.1-расм). Қозиқли пойдеворлар қуйидаги ҳолатларда қўлланилади:

- А) қурилиш майдони ўта ва нотекис чўкувчан грунтлардан ташкил топган бўлса;
- В) майдоннинг кичиклиги пойдеворларни табиий заминга жойлаштириш имконияти бўлмаса;

8.3. МАШИНА ВА УСКУНАЛАР ОСТИ ПОЙДЕВОРЛАРИНИ ЛОЙИҲАЛАШ ВА ҲИСОБЛАШ.

Динамик юк таъсиридаги машина ва ускуналар пойдеворларини лойиҳалашнинг топшириқда қуйидагилар бўлиши керак:

Машинанинг техник характеристикалари, қуввати, умумий оғирлиги, ҳаракатланувчи қисмининг оғирлиги, зарбининг тезлиги;

Статик юк қўйиладиган жой, ҳамда амплитуда частота динамик юкнинг катталиги ва йўналиши ва шу билан бирга пойдевор маҳкамлана-диган болтларнинг ҳисобий юклари;

Пойдевор ва заминнинг рухсат этилган чегаравий чўкиш қийматлари;

Пойдеворга машина ва ускуналарни жойлаштириш талаблари;

Алоҳида ҳар қайси машина остига ёки умумий пойдевор;

Пойдевор ўлчамлари чизмалари, ҳамда қўшимча жиҳоз ва коммуникациялар чизмалари ва бошқалар;

Қурилиш майдонинг муҳандис-геологик шароитлари тўғрисида маълумотлар;

Пойдеворни ер ости сувларининг агрессив таъсиридан ҳимоя қилиш талаблари, мойлаш материаллари, ҳарорат ва бошқалар;

Динамик юк таъсиридаги пойдеворлар Қурилиш меъёрлари ва талаблари 2.02.05-98 талаб-ларига асосан лойиҳаланади.

Бундай пойдеворлар 2 та чегаравий ҳолат бўйича, яъни юк кўта-риш қобилияти ва деформация бўйича ҳисобланади:

9-БОБ. ЗАМИН ВА ПОЙДЕВОРЛАРНИ ТАЪМИРЛАШ

9.1. ЗАМИН ВА ПОЙДЕВОРЛАРНИ ТАЪМИРЛАШ САБАБЛАРИ.

Саноат корхоналари, жамоат ва турар-жой биноларини таъмир-лаш масаласи кўрилганда ёки фойдаланишда бўлганлар бинолар остидан ер ости иншоотларини ўтказиш вақтида, улар яқинида янги бино барпо этишда. Шунингдек иншоот заминида бетўхтов чўкишлар юз берган вақтда пойдеворнинг мустаҳкамлигини ва унинг юк кўтариш қобилияти-ни қайта баҳолаш талаб этилади. Бундай баҳолаш натижаси қўйилган талабларга жавоб бермаган ҳолларда пойдеворни таъмирлаш масаласи ўртага ташланади.

9.2. ЗАМИН ВА ПОЙДЕВОРЛАРНИ ТАЪМИРЛАШ УСУЛЛАРИ.

Қурилиш амалиётида қўлланиладиган замин ва пойдеворларни таъмирлашга оид усуллар турли-туман бўлиб, уларни умумий мақсадга қараб шартли равишда уч турга бўлиш мумкин:

- 3) Заминга узатилувчи босим қийматини камайтириш;
- 2) Пойдевор ашёсини мустаҳкамлаш;

3) Замин ғрунтларининг мустаҳкамлик кўрсаткичларини ошириш.

Заминга узатилувчи босимни камайтириш.

Ғрунтлар механикаси фанининг асосчиларидан бири К.Терцаги йигирманчи йиллари бошидаёқ «Агар имконият яратилса, ҳар қандай ғрунт шароитида ғарчи у ниҳоятда бўш бўлса ҳам, қанчалик юқори қийматли юк таъсир этишидан қатъий назар мустаҳкам ва турғун заминли бино яратиш мумкин»-деб ёзган эди. Бу ғапнинг мазмунида икки нарса ётади: биринчиси пойдевор тағ юзаси ўлчамларини катталаштириш; иккинчиси эса пойдеворни чуқурлашни ошириб, босим қийматини чуқур жойлашган мустаҳкам қатламларга узатиш.

Дарҳақиқат, заминга узатилувчи босим қиймати, асосан, пойдевор тағ сатҳи ўлчамларига боғлиқ бўлиб, юза ортиши билан босим қиймати камаяди. Лекин пойдевор тағ юзаси ўлчамларини катталаштиришда ҳам маълум чегара бўлиб, у бинонинг режа ўлчовлари билан белгиланади.

Пойдевор тағ юзасини кенгайтиришни амалда икки усул ёрдамида бажариш мумкин: биринчиси, ғрунтни қўшимча босим таъсирисиз пойдевор тағ юзасини кенгайтириш; иккинчиси эса қўшимча босим таъсирида тағ юзани кенгайтириш. Иккала ҳолда ҳам юзасининг умумий майдони ортади. Фойдаланишда бўлган бино пойдеворининг чуқурлигини ошириш анча мураккаб эҳтиёт чоралари кўришни талаб этади, акс ҳолда бино зараланиши мумкин.

Таъмирланувчи пойдеворни махсус кўтаргичлар (домкрат) ёрдамида маҳкамлаб, уни тагидан оз-оз қисмларга бўлиб кавланади. Кавланган қисмга бетон қуйилиб, сўнгра кейинги қисмига ўтилади. Бу ишни пойдевор тағ юзаси тўлғунча давом эттирилади.

Саёз пойдеворларнинг чуқурлигини ошириш мақсадида уларни қозиқларга ўтқазиш амалда кенг қўлланилади (9.1-расм). Бунинг учун ҳам икки усул мавжуд. Биринчиси пойдевор танасини тик ва бурчак остида пармалаб (пармалаш диаметри 15-20 см) пуркагичлар ёрдамида юқори босимда суюқ бетон юборилади. Иккинчи усул эса пойдеворни махсус кўтаргичлар ёрдамида маҳкамлаб, унинг остига йиғма темир-бетон қозиқлар босиб киритилади.

Ғрунтларни мустаҳкамлаш усули асосан ғрунтни сунъий қотириб, юк кўтариш қобилятини ошириш. Амалиётда силикатлаш, электр-силикатлаш, иссиқлик таъсирида (термик усул) қотириш, қумли ёстиқлар қўллаш ва бошқа усуллар қўлланилади.

Цементлаш пойдевор ашёсининг мустаҳкамлиги етарли бўлмаган ҳолларда қўлланилади. Бунинг учун пойдевор танасига диаметри 25 мм бўлган тешикчалар ҳосил қилиниб, уларга пўлат қувурчалар киритилади ва улар орқали юқори босимда 0,3-0,5 Мпа 1:1 таркибли цемент қоришмаси юборилади.

Бетон ва темир-бетон қопламалар цементлаш усулини қўллаш мумкин бўлмаган ҳолларда қўлланилади. Бетон қопламанинг минимал қалинлиги 15 см. кўпчилик ҳолларда 20-30 см қабул қилинади. Бундай қопламалар бир томонлама ва икки тонлама бўлиши мумкин.

Замин ва пойдеворларда бурғилама қозиклар қўллаш.

Бурғилама қозиклар деворлардан ва пойдеворлардан ҳосил бўлган вертикал юкларни тўлиқ (9.2-расм). Пойдеворни кавламасдан заминлар-ни мустаҳкамлаш учун диаметри 150 мм ли бурғилама қозиклар ўрнатилади, уларнинг узунлиги 13 метргача бўлади ва 1-1,2 м масофада шахмат шаклида ўрнатилади (9.3-расм).

Янги пойдевор ўрнатиш учун пойдевор остидаги грунт қазиб олинади.

Ҳозирги замонда кўпчилик ҳолларда пойдеворларни қозикларга ўрнатиш орқали амалга оширилади. Бунинг учун темир-бетон ёки метал қозиклар домкратлар ёрдамида эзиб киритилади натижада бинодан тушаётган юкни қозикли пойдеворга узатилади (9.4-расм).

9.3. Фойдаланилаётган иншоот ёнида пойдевор ўрнатиш.

Аввалдан мавжуд бўлган иншоотларни чўкишга олиб келадиган сабаблар: аввалдан мавжуд бўлган иншоот ёнига пойдевор барпо этишда кўпчилик ҳолларда рухсат этилмаган чўкишларга олиб келади. Бу сабаблар қуйидагилар:

1. Хандақ томонга грунт ўпирилади; (9.5^а- расм).
 2. Грунт сув таъсирида аввалдан мавжуд бўлган пойдевор остидан грунтнинг ювилиб чиқиши;
 3. Шпунт, қозик қоқиш натижасида, (9.5^б-расм); димлик таъсир ҳисобига боғланишсиз грунт зичланади. (9.5-расм)
 4. Пойдевор остидаги музлаган грунтнинг эриши.
 5. Шпунтнинг хандақ томонга силжиши.
 6. Янги бунёд этилган иншоотдан тушаётган юк таъсирида грунт-нинг зичланиши.
 7. Қозикқа таъсир этадиган манфий иш қаланишнинг ривожлани-ши (ўсиши)
- Буларнинг энг кўп такрорланиб турадигани шпунтнинг хандақ томонга силжишидир.

Шпунт девор олдидаги аввалдан мавжуд бўлган пойдеворнинг мавжудлиги, унинг мустаҳкамлигини таъминлашдан ташқари горизонтал силжишга ҳам йўл қўймайди. Бу зулфин ёки тиргак қўйиш билан амалга оширилади.

Олтинчи ва еттинчи сабаблар замин грунтларининг деформацияси билан боғлиқдир.

Бунёд этилаётган иншоот қанча оғир бўлса, у аввалдан мавжуд бўлган бинога қанча яқин бўлса, грунтнинг сиқилувчанлиги ва чўкиш воронкаси ҳам шунча катта бўлади.

Аввалдан мавжуд бўлган бино, ер ости коммуникациялари ва бошқа қурилмалар чўкиш воронкасига тушиб, конструкцияларни деформациясига олиб келади.

Биринчи 5 та сабаблар иш бажариш жараёни билан боғлиқ бўлиб, уни бартараф этиш мумкин. Аввалдан мавжуд бўлган иншоот ёнига, янги пойдевор барпо этилиши натижасида содир бўлган чўкишни бартараф этиш анча мураккаб масаладир.

Чўкиш воронкасини ўлчамларини қўшни пойдевор таъсири усули билан аниқлаш мумкин. Бундай усул сифатида сиқилувчи қатламни чеклаш усулидир.

Қўшни пойдевор таъсирини мутлақ йўқотиш учун уни шпунт ёрдамида бўлинади, актив қатламни кесиб ўтадиган қилиб туширилади. Шпунт мустаҳкам грунтга киритилади.

Шпунт девори ҳар томонга $(0,25-0,5) h$ (бунда h -сиқиладиган қатлам қалинлиги) бўлган шпорли бўлиши керак. (9.5^б-расм).

ИЛОВА 1

1-жадвал

Иншоотнинг хусусиятлари	Ташқи пойдеворларга ёндош хонада ҳавонинг ўртача суткалик ҳисобий температурасида коэффициент k_h , °C				
	0	5	10	15	20 ва юқори
Ертўласиз полли:					
Грунт устидаги	0,9	0,8	0,7	0,6	0,6
Грунт устидаги тўсинли	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6
Иссиқ қилинган цоколь устидаги ораёпма бўйича	1,0	1,0	0,9	0,8	0,7
Ертўла ёки техник ертўла	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4

Изоҳлар:

1. 1-жадвалда келтирилган коэффициент k_h нинг қийматлари деворнинг ташқи ёни билан пойдевор четигача масофа $a_f < 0,5$ м бўлган пойдеворларга тегишли; агар $a_f \geq 1,5$ м бўлса, коэффициент k_h нинг қиймати 0,1 га ортади, лекин $k_h \neq 1$ қийматидан катта бўлмайди; оралиқ ўлчам a_f да коэффициент k_h нинг қиймати интерполяция бўйича аниқланади.

2. Ташқи пойдеворларга ёндош хоналарга ертўлалар ва техник ертўлалар, улар бўлмаган ҳолда биринчи қаватдаги хоналар киради.

3. Ҳаво температурасининг оралиқ қийматларида коэффициент k_h 1-жадвалда кўрсатилган энг яқин кичик қийматгача яхлитланади.

2-жадвал

Пойдевор товони остидаги грунтлар	Ер ости сувларининг сатҳи жойлашган чуқурликка қараб пойдеворларни чуқурлиги, d_w , м,	
	$d_w \leq d_f + 2$	$d_w > d_f + 2$
Қоятошли, қум тўлган йирик бўлак-ли, шағалли қум, йирик ва ўртача йирик қум Майда ва чангсимон қум Оқувчанлик кўрсаткичи $I_L < 0$ қум Шунинг ўзи, $I_L \geq 0$ да қумоқ, лойлар, шунингдек чангсимон лой тўлган йи-рик бўлакли грунт ёки тўлдиргичнинг оқувчанлик чегараси $I_L \geq 0,25$ бўлганда шунинг ўзи, $I_L < 0,25$	d_f камида d_f шунинг ўзи - - - - - -	d_f га боғлиқ эмас шунинг ўзи шунинг ўзи $\geq d_f$ шунинг ўзи $\geq 0,5 d_f$
Изоҳлар: 1. Пойдеворларни жойлаштириш чуқурлиги музлаш ҳисобий чуқурлиги d_f га боғлиқ бўлмаган ҳолларда ушбу жадвалда кўрсатилган тегишли грунтлар камида музлаш ҳисобий чуқурлиги d_{fn} гача чуқурликда ётиши лозим. 2. Ер ости сувлари сатҳининг вазияти ҚМҚ 2.02.01-98 “Бино ва иншоотлар заминлари” нинг 2.17-2.21-бандлардаги кўрсатмаларни ҳисобга олиб қабул қилиниши лозим.		

3-жадвал

Ички ишқа-ланиш коэффи-циенти, ϕ_p , град	Коэффициентлар			Ички ишқа-ланиш бур-чаги, ϕ_p , град	Коэффициентлар		
	M_y	M_q	M_c		M_y	M_q	M_c

0	0	1,00	3,14	23	0,69	3,65	6,24
1	0,01	1,06	3,23	24	0,72	3,87	6,45
2	0,03	1,12	3,32	25	0,78	4,11	6,67
3	0,04	1,18	3,41	26	0,84	4,37	6,90
4	0,06	1,25	3,51	27	0,91	4,64	7,14
5	0,08	1,32	3,61	28	0,98	4,93	7,40
6	0,10	1,39	3,71	29	1,06	5,25	7,67
7	0,12	1,47	3,82	30	1,15	5,59	7,96
8	0,14	1,55	3,93	31	1,24	5,95	8,24
9	0,16	1,64	4,05	32	1,34	6,34	8,55
10	0,18	1,73	4,17	33	1,44	6,76	8,88
11	0,21	1,83	4,29	34	1,55	7,22	9,22
12	0,23	1,94	4,42	35	1,68	7,71	9,58
13	0,26	2,05	4,55	36	1,81	8,24	9,97
14	0,29	2,17	4,69	37	1,95	8,81	10,37
15	0,32	2,30	4,84	38	2,11	9,44	10,80
16	0,36	2,43	4,99	39	2,28	10,11	11,25
17	0,39	2,57	5,15	40	2,46	10,85	11,73
18	0,43	2,73	5,31	41	2,66	11,64	12,24
19	0,47	2,89	5,48	42	2,88	12,51	12,79
20	0,51	3,06	5,66	43	3,12	13,46	13,37
21	0,56	3,24	5,84	44	3,38	14,50	13,98
22	0,61	3,44	6,04	45	3,66	15,64	14,64

1-жадвал

ЭзлХб ξзлХб	Пойдевор учун коэффициент α							
	Дума- лоқ	томонларни нисбати ηξб ли тўғри тўртбурчак						тасма- симон η≥10
		1,0	1,4	1,8	2,4	3,2	5	

0	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
0,4	0,949	0,960	0,975	0,975	0,976	0,977	0,977	0,977
0,8	0,756	0,800	0,848	0,866	0,876	0,879	0,881	0,881
1,2	0,547	0,606	0,682	0,717	0,739	0,749	0,754	0,755
1,6	0,390	0,449	0,532	0,578	0,612	0,629	0,639	0,642
2,0	0,285	0,336	0,414	0,463	0,505	0,530	0,545	0,550
2,4	0,214	0,257	0,325	0,374	0,419	0,449	0,470	0,477
2,8	0,165	0,201	0,260	0,304	0,349	0,383	0,410	0,420
3,2	0,130	0,160	0,210	0,251	0,294	0,329	0,360	0,374
3,6	0,106	0,131	0,173	0,209	0,250	0,285	0,319	0,337
4,0	0,087	0,108	0,145	0,176	0,214	0,248	0,285	0,306
4,4	0,073	0,091	0,123	0,150	0,185	0,218	0,255	0,280
4,8	0,062	0,077	0,105	0,130	0,161	0,192	0,230	0,258
5,2	0,053	0,067	0,091	0,113	0,141	0,170	0,208	0,239
5,6	0,046	0,058	0,079	0,099	0,124	0,152	0,189	0,223
6,0	0,040	0,051	0,070	0,087	0,110	0,136	0,173	0,208
6,4	0,036	0,045	0,062	0,077	0,099	0,122	0,158	0,196
6,8	0,031	0,040	0,055	0,064	0,088	0,110	0,145	0,185
7,2	0,028	0,036	0,049	0,062	0,080	0,100	0,133	0,175
7,6	0,024	0,032	0,044	0,056	0,072	0,091	0,123	0,166
8,0	0,022	0,029	0,040	0,051	0,066	0,084	0,113	0,158
8,4	0,021	0,026	0,037	0,046	0,060	0,077	0,105	0,150
8,8	0,019	0,024	0,033	0,042	0,055	0,071	0,098	0,143
9,2	0,017	0,022	0,031	0,039	0,051	0,065	0,091	0,137
9,6	0,016	0,020	0,028	0,036	0,047	0,060	0,085	0,132
10,0	0,015	0,019	0,026	0,033	0,043	0,056	0,079	0,126
10,4	0,014	0,017	0,024	0,031	0,040	0,052	0,074	0,122
10,8	0,013	0,016	0,022	0,029	0,037	0,049	0,069	0,117
11,2	0,012	0,015	0,021	0,027	0,035	0,045	0,065	0,113
11,6	0,011	0,014	0,020	0,025	0,033	0,042	0,061	0,109
12,0	0,010	0,013	0,018	0,023	0,031	0,040	0,058	0,106

Изоҳлар:

- 1-жадвалдаги белгилар: b - пойдевор эни ёки диаметри, ℓ - пойдевор узунлиги.
- юзали мунтазам кўпбурчаклик шаклидаги товонли пойдевор учун α нинг қиймати

$$r = \sqrt{A/\rho}$$
 радиусли думалоқ пойдеворлар каби қабул қилинади.
- ξ ва η нинг оралиқ қийматлари учун коэффициент интерполяция бўйича аниқланади.

1-жадвал

Йирик бўлакли грунтларнинг ҳисобий қаршилиги R_0

Йирик бўлакли грунтлар	R_0 қиймати, кПа (кгк/см ²)
Тўлдиргичли майда шағалли грунтлар:	
Шағалли грунтлар:	
қумли	600 (6)
чангсимон лойли, оқувчанлик чегараси:	
$I_L \leq 0,5$	450 (4,5)
$0,5 < I_L \leq 0,75$	400 (4)
Тўлдиргичли йирик шағалли грунтлар:	
қумли	500 (5)
чангсимон-лойли, оқувчанлик чегараси:	
$I_L \leq 0,5$	400 (4)
$0,5 < I_L \leq 0,75$	350 (3,5)

2-жадвал

Қумли грунтларнинг ҳисобий қаршилиги R_0

Қумлар	R_0 нинг қиймати, кПа (кгкҲсм ²) қумларнинг зичлигига қараб	
	Зич	Ўртача зичлиги
Йирик	600 (6)	500 (5)
Ўртача йирик	500 (5)	400 (4)
Майда:		
намлиги кам	400 (4)	300 (3)
нам ва сувга тўйинган	300 (3)	200 (2,0)
Чангсимон:		
намлиги кам	300 (3)	250 (3)
нам	200 (2)	150 (1,5)
сувга тўйинган	150 (1,5)	100 (1)

3-жадвал

Чангсимон-лойли (ўта чўкмайдиган) грунтларнинг
ҳисобий қаршилиги R_0

Чангсимон-лойли грунтлар	+оваклик коэффициенти е	R_0 нинг қиймати, кПа (кгкҲсм ²) грунт оқувчанлик кўрсаткичида	
		I_{LF0}	I_{LF1}
Қумлоқ тупроқлар	0,5	300 (3)	300 (3)
	0,7	250 (2,5)	200 (2)
Қумоқ тупроқлар	0,5	300 (3)	250 (2,5)
	0,7	250 (2,5)	180 (1,8)
	1,0	200 (2)	100 (1)
Лойлар	0,5	600 (6)	400 (4)
	0,6	500 (5)	300 (3)
	0,8	300 (3)	200 (3)
	1,1	250 (2,5)	100 (1)

4-жадвал

Ўта чўкадиган грунтларнинг ҳисобий қаршилиги R_0

Грунтлар	R_0 , кПа (кгкҲсм ²), қуйидаги грунтлар учун			
	қуруқ ҳолатдаги табиий грунт зичлиги, ρ_d тҲм ³		қуруқ ҳолатдаги табиий грунт зичлиги, ρ_d тҲм ³	
	1,35	1,55	1,60	1,70
Қумлоқ тупроқлар	300 (3)	350 (3,5)	200 (2)	250 (2,5)
	150 (1,5)	180 (1,8)		
Қумоқ тупроқлар	350 (3,5)	400 (4)	250 (2,5)	300 (3)
	180 (1,8)	200 (2)		

Изоҳ. Сурада намлик даражаси $S_r \leq 0,5$ бўлган ҳўлланмаган ўта чўкадиган грунтларга тегишли R_0 қийматлари келтирилган; маҳражда бўлган шундай грунтларга, шунингдек, ҳўллан-ган ўта чўкадиган грунтларга тегишли R_0 қийматлари келтирилган.

Тўкма грунтларнинг ҳисобий қаршилиги R_0

Грунтлар тавсифи	R_0 , кПа (кгкХсм ²)			
	Йирик, ўртача ва майда қумлар, шлаклар ва х., намлик даражаси		Чангсимон қумлоқ, қумоқ, лой, кул ва х., намлик даражаси	
	$S_r \leq 0,5$	$S_r \geq 0,8$	$S_r \leq 0,5$	$S_r \geq 0,8$
Бир меъёрда режалаб зичлаб кўтарилган тўкмалар				
Грунтлар ва ишлаб чиқариш чиқиндилари:				
зичланган	250 (2,5)	200 (2,0)	180 (1,8)	150 (1,5)
зичланмаган	250 (2,5)	200 (2,0)	180 (1,8)	150 (1,5)
Грунтлар ва ишлаб чиқариш чиқиндилари:	180 (1,8)	150 (1,5)	120 (1,2)	100 (1,0)
зичланган	150 (1,5)	120 (1,2)	120 (1,2)	100 (1,0)
зичланмаган	120 (1,2)	100 (1,0)	100 (1,0)	80 (0,8)
Изоҳлар: 1. Ушбу жадвалдаги R_0 қийматлари таркибида органик моддалар $I_{om} \leq 0,1$ бўлган тўкма грунтларга тегишли. 2. Ҳам яхши ўрнашмаган тупроқ, грунт ва ишлаб чиқариш чиқиндилари учун R_0 қиймат-лари 0,8 коэффициент билан қабул қилинади.				

(тавсия қилинувчи)

ЗАМИННИНГ ЧЕГАРАВИЙ ДЕФОРМАЦИЯЛАНИШИ

Иншоотлар	Замининг чегаравий деформацияланиши		
	Чўкишлар-нинг нисбий фарқи, $(\Delta s_X L)_u$	Қийша-йиши I_u	Ўртача чўкиш $\bar{s}_u$ (қавс ичида энг катта $s_{max,u}$), см

1. Тўлиқ каркасли (синчли) бир қаватли ва кўп қаватли ишлаб чиқа-риш ва фуқаро бинолари:			
темирбетон	0,002	-	(8)
пўлат	0,004	-	(12)
2. Конструкцияларида нотекис чўкишлардан зўриқиш вужудга кел-майдиган бинолар ва иншоотлар	0,006	-	(15)
3. Кўтарувчи деворлари қуйидаги-лардан бўлган кўп қаватли кераксиз бинолар:			
йирик панеллар	0,0016	0,005	10
арматурасиз йирик блок ёки ғиштин	0,0020	0,005	10
шунинг ўзи, арматурали, темирбетон белбоғли	0,0024	0,005	15
4. Темирбетон конструкцияларидан қилинган элеватор иншоотлар:			
битта пойдевор плитали, монолог (яхлит) конструкцияни иш биноти ва силос корпуси	-	0,003	40
шунинг ўзи, йиғма конструкцияли алоҳида турган монолог конструк-цияга силос корпуси	-	0,003	30
шунинг ўзи, йиғма конструкцияли алоҳида турган иш биноти	-	0,004	40
шунинг ўзи, йиғма конструкцияли алоҳида турган иш биноти	-	0,004	30
алоҳида турган иш биноти	-	0,004	25
5. Мўрилар, баландлиги Н, м:			
Н≤100	-	0,005	40
100< Н≤200	-	1Х(2Н)	30
200< Н≤300	-	1Х(2Н)	20
Н>300	-	1Х(2Н)	10
6. Баландлиги 100 м гача бўлган бикр иншоотлар, 4 ва 5-бандда кўрсатил-ганлардан ташқари	-	0,004	20
7. Антеннали алоқа иншоотлари:			
минораларнинг таналари, ерга улан-ган	-	0,002	20
шунинг ўзи, электр изоляцияланган радио минораси	-	0,001	10
шунинг ўзи, электр изоляцияланган радио минораси	0,002	-	-
қисқа тўлқинли радио минораси	0,0025	-	-
минора (алоҳида блоклар)	0,001	-	-

4-иловланиш давоми

Иншоотлар	Заминнинг чегаравий деформацияланиши		
	Чўкишлар-нинг нисбий фарқи, $(\Delta s_X L)_u$	Қийша-йиши I_u	Ўртача чўкиш $\bar{s}_u$ (қавс ичида энг катта $s_{max,u}$), см

8. Ҳаво электр узатиш линияларининг таянчлари:			
тўғри оралиқ таянчлар	0,003	0,003	-
анкерли, анкерли-бурчак, оралиқ-бурчак, охирги, очиқ тақсимлаш қурилмаларининг портлари махсус ўтиш таянчлари	0,025	0,0025	
	0,002	0,002	
Изоҳлар: 1. Ушбу илованинг 3-бандида кўрсатилган биноларнинг нисбий эгилиши (қайрилиши) чегаравий қийматлари 0,5 (sXL)и га тенг деб қабул қилинади. 2. Чўкишларни ҳисобий фарқи (sXL) ни аниқлашда ушбу илованинг 8-бандида L учун го-ризонтал юкламалар йўналишида пойдеворлар блокларининг ўқлари орасидаги масофа торт-қилари бор таянчларда эса сиқилган пойдевор ва анкер орасидаги масофа қабул қилинади. 3. Агар замин қалинлиги бир текис грунтлардан горизонтал (қиялик кўпи билан 0,1) қи-лингган бўлса, энг катта ва ўртача чўкишларнинг чегаравий қийматларини 20% оширишга рухсат берилади. 4. Шишувчи грунтлардан иборат замин кўтарилишининг чегаравий қийматларининг қуйи-дагича қабул қилишга рухсат берилади: ушбу иловада келтирилган деформациялар чегаравий қийматининг 25% ўлчамида-энг катта ва ўртача кўтарилиши, 50% ўлчамида–бинонинг нис-бий нотекис чўкиши (нисбий эгилиш). 5. Ушбу илованинг 1-3 бандларида кўрсатилган, яхлит плиталардан иборат пойдеворли иншоотлар учун ўртача чўкишларнинг чегаравий қийматларини 1,5 марта катталаштирига рухсат берилади. 6. Иншоотларнинг айрим турларини лойиҳалаш, қуриш ва улардан фойдаланиш тажриба-сини умумлаштириш асосида ушбу иловада кўрсатилганлардан фарқ қиладиган заминлар де-формацияси чегаравий қийматларини қабул қилишга рухсат берилади.			

НАЗОРАТ САВОЛЛАРИ

1. Грунтнинг меъёрий ва ҳисобий музлаш чуқурлиги деб нимага айтилади?
2. Пойдевор чуқурлигига таъсир этадиган омилларни айтиб беринг.
3. Пойдеворларнинг турларини айтиб беринг.

4. Табиий заминда саёз жойлашган пойдевор қандай турларга бўлинади?
5. Қайси ҳолларда тасмасимон ва алоҳида турувчи пойдеворлар қўлланилади?
6. Қандай грунтларда ясси тўқима пойдеворлар қўлланилади?
7. Қандай ҳолларда тасмасимон пойдеворларда чўкиш чоклари қўлланилади?
8. Темирбетон ва бетон пойдеворларнинг қандай афзаллиги бор?
9. Йирик бўлакли бинолар остига қўйиладиган пойдеворларни санаб беринг?
10. Пойдеворларда қийшайиш бурчаги нима учун аниқланади?
11. Тиргак пойдевор билан устун ости пойдеворининг қандай фарқи бор?
12. Марказий сиқилишга ишлайдиган пойдеворларни эзилишига ҳисоблаш тартибини ёзиб беринг.
13. Номарказий сиқилишга ишлайдиган пойдеворларни ҳисоблаш тартибини ёзиб беринг.
14. Грунтларни сунъий зичлаш усулларини айтиб беринг?
15. Қандай грунтларни зичлаш учун қайси усул қўлланилишини айтиб беринг?
16. Қандай ҳолларда қумли ёки шағалли ёстиқ (подушка) қўлланилади?
17. Қандай ҳолларда қумли ёстиқча қўллаш тавсия этилмайди?
18. Қозикли пойдеворларни лойиҳаларини аниқлашда қозиклар орасидаги кичик масофа қандай аниқланади?
19. Осма қозикнинг юк кўтариш қобилияти нималарга боғлиқ ва қандай аниқланади?
20. Устун қозикнинг юк кўтариш қобилияти қандай аниқланади?
21. Ростверк нима, унинг вазифасини айтиб беринг.
22. Лёсс грунтларда нисбий ўта чўкиш нима?
23. Қандай ҳолларда ўта чўкувчан грунт қатлами кесиб олиб ташланади.
24. Лёсс грунтларга қурилиш қуришда қандай сувдан ҳимоя қилиш чора тадбирлари қўлланилади?
25. Чуқур жойлаштириладиган пойдеворлар турларини айтиб беринг.
26. Ўз оғирлиги билан пастлашувчи қудуқлар қандай ҳолларда қўлланилади. Барпо этиш жараёнини айтиб беринг.
27. Йиғма темир-бетон қобиклар нима ва қандай ҳолларда қўлланилади? Грунтга қандай киритилади?
28. Кессонлар нима, қандай ҳолларда қўлланилади?
29. Кессон пойдевор барпо этиш жараёнини айтиб беринг (чизиб беринг).
30. Кессон пойдеворлар барпо этишда қандай хавфсизлик техника-ларига риоя қилиш керак.

31. Машина ва ускуналар остидаги пойдеворлар ҳақида гапириб беринг. Қандай машина ва ускуналар пойдеворга кўп динамик таъсир узатади.
32. Тебраниш частотаси, амплитудаси ва тебраниш даври нима?
33. Хусусий ва мажбурий тебранишлар нима?
34. Замин ва пойдеворни сунъий мустаҳкамлаш усуллари айтиб беринг.
35. Янги пойдевор ўтказиш нима, қандай амалга оширилади.
36. Пойдевор товонини кенгайтириш қандай ҳолларда бажарилади?
37. Темир-бетон қоплама ва кучайтиришни лойиҳалашнинг ўзига хос хусусиятларини айтиб беринг?

АДАБИЁТЛАР

1. Берлинов М.В., Ягулов Б.А. Примеры расчета оснований и фундаментов - М.: 1986г. - 173 стр.
2. Веселов В.А. Проектирование оснований и фундаментов (Основы теории и примеры расчета). Учебное пособие для ВУзов - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 1990 г. - 304 стр.
3. Далматов Б.И. Механика грунтов, основания и фундаменты. Л.: Стройиздат, 1988 г. – 415 стр.
4. Далматов Б.И., Морареску Н.Н., Науменко В.Г. Проектирование фундаментов зданий и промышленных сооружений. М.: Вкш.шкл., 1986 г. – 239 стр.
5. М.Мирзаахмедов - Замин ва пойдеворлар ҳисоби. Ўқув қўлланма, ТошПИ. Тошкент, 1991й. - 84 бет.
6. Расулов Ҳ.З. Грунтлар механикаси, замин ва пойдеворлар - Олий ўқув юрти қурилиш ихтисослиги талабалари учун дарслик - Тошкент Ўқитувчи, 1993 й. – 240 бет.
7. Ухов С.Б. и др. Механика грунтов, основания и фундаменты. М.: Изд-во АСБ, 1994 г. – 524 с.
8. Швецов Г.И. Инженерная геология, механика грунтов, основания и фундаменты. М.: Вкш. шк. 1997 г. –296 стр.
9. ҚМҚ 2.02.01-98 - Бино ва иншоотлар заминлари. Ўзб.Рес.Дав. архитектуралиш қўмитаси, Тошкент, 1999 й. - 144 бет.
10. ҚМҚ 2.02.03-98 - Қозикли пойдеворлар. Ўзб.Рес.Дав.архитект-қурилиш қўмитаси, Тошкент, 1999 й. - 134 бет.
11. ҚМҚ 3.02.01-97 - Тупроқ иншоотлар, замин ва пойдеворлари. Ўзб. Рес.Дав.архитектқурилиш қўмитаси, Тошкент, 1998 й. - 234 бет.
12. ҚМҚ 2.01.01-94 Лойиҳалаш учун иқлимий-геологик маълумот-лар. Расмий нашр. Ўзб.Рес.Дав.архитектқурилиш қўмитаси, Тошкент, 1998 й. - 31 бет.

13. ҚМҚ 2.01.07-96 Юқлар ва таъсирлар. Ўзб. Рес.Давархитект-қурилиш қўмитаси, Тошкент, 1996 й. - 126 бет.

14. ҚМҚ 2.03.01-96 Бетон ва темир-бетон конструкциялари. Ўзб. Рес.Давархитектқурилиш қўмитаси, Тошкент, 1996 й.