

624.
C 23

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА УРТА
МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
ТОШКЕНТ АРХИТЕКТУРА ҚУРИЛИШ ИНСТИТУТИ

Сайфиддинов С.

ЗАМИН ВА ПОЙДЕВОРЛАР

(Ўқув қўлланма)

Тошкент — 2003

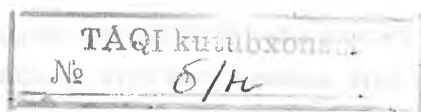
ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

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. 105 бет.

Мазкур ўқув қўлланма “Замин ва пойдеворлар” фани дастури асосида ёзилган бўлиб, бино ва иншоотлар замин ва пойдеворларини лойиҳалаш ва ҳисоблашнинг асосий қондалари 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 29

жадвал

14

адабиёт 14

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

Илмий муҳаррир:

доцент Қўчқоров Р.О.

Тақризчилар:

Ўзбекистон Республикаси Давлат архитектура ва қурилиш қўмитасига қарашли К.М.Жумаев номидаги Замин ва пойдеворлар ва ер ости иншоотлари лойиҳа технология институти директори т.ф.н. Усмонхўжаев И.И.

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

Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта ва махсус таълим вазирлиги турдош олий ўқув юртлари учун ўқув қўлланма сифатида тавсия этади.

Тошкент архитектура қурилиш институти, 2003.

МУНДАРИЖА

	Муқаддима	5
I боб	Замин ва пойдеворларни лойиҳалашдаги асосий хусусиятлар.....	6
1.1	Замин ва пойдеворларни лойиҳалашнинг умумий қоидалари.....	6
1.2	Пойдеворлар заминини юк қўтариш қобилияти бўйича ҳисоблаш.....	8
1.3	Пойдевор лойиҳаси учун зарур бўладиган материаллар.	14
1.4	Пойдевор чуқурлигини белгилаш.....	16
1.5	Пойдеворлар турлари.....	20
II боб	Табиий заминда саёз жойлашган пойдеворлар.....	24
2.1	Табиий заминда саёз жойлашган пойдеворларни лойиҳалашнинг умумий қоидалари.....	24
2.2	Марказий юк таъсиридаги бикр пойдеворларнинг таг юзаси ўлчамларини ҳисоблаш.....	25
2.3	Номарказий юк таъсиридаги бикр пойдеворларнинг таг юзаси ўлчамларини ҳисоблаш.....	31
2.4	Эгилишга ишлайдиган пойдеворларни лойиҳалаш асослари	36
2.5	Ертўла пойдеворини ҳисоблаш.....	39
III боб	Қозиқли пойдеворлар.....	41
3.1	Қозиқли пойдеворларнинг турлари.....	41
3.2	Қозиқли пойдеворларни ўрнатиш.....	42
3.3	Қозиқли пойдеворларни ҳисоблаш.....	49
3.4	Қозиқли пойдеворларни лойиҳалаш.....	52
IV боб	Чуқур жойлашувчи пойдеворлар.....	54
4.1	Чуқур жойлашувчи пойдеворларни лойиҳалашнинг умумий қоидалари.....	54
4.2	Ўз оғирлиги билан пастлашувчи қудуқлар.....	55

4.3	Кессон пойдеворлар.....	59
4.4	«Грунт қаъридаги девор» усулидаги пойдевор.....	60
4.5	Йиғма темир-бетон қобиклар.....	64
V-боб	Замин грунтларининг сунъий мустаҳкамлаш усуллари...	66
5.1	Бўш грунтларни алмаштириш.....	66
5.2	Грунтларни зичлаш усуллари.....	67
5.3	Грунтларни қотириш усуллари.....	69
VI-боб	Ўта чўкувчан грунтларда пойдеворларни лойиҳалаш.....	73
6.1	Грунтларнинг ўта чўкувчанлик кўрсаткичлари.....	73
6.2	Ўта чўкувчан грунтларда пойдевор барпо этиш.....	74
VII-боб	Зилзилабардош заминларни ҳисоблаш ва лойиҳалаш....	76
7.1	Зилзилабардош заминларни ҳисоблаш ва лойиҳалаш- нинг умумий қоидалари.....	76 78
7.2	Қурилиш майдонининг зилзилага мустаҳкамлиги.....	78
7.3	«Зилзилабардош заминлар» усули.....	79
7.4	Зилзила таъсирида грунтлар мустаҳкамлик кўрсат- кичларини ўзгариши.....	81
7.5	Заминларнинг зилзилабардошлигини оширишга қара- тилган тадбирлар.....	82
VIII-боб	Тебранма ҳаракатланувчи машина ва ускуналар пойдеворлари.....	85
8.1	Машина ва ускуналар заминининг тебраниши.....	85
8.2	Машина ва ускуналар пойдеворлари.....	86
8.3	Машина ва ускуналар ости пойдеворларини лойиҳалаш ва ҳисоблаш.....	86
IX-боб	Замин ва пойдеворларни таъмирлаш.....	88
9.1	Замин ва пойдеворларни таъмирлаш сабаблари.....	88
9.2	Замин ва пойдеворларни таъмирлаш усуллари.....	88
9.3	Фойдаланилаётган иншоот ёнида пойдевор ўрнатиш.....	91
	Адабиётлар.....	104

МУҚАДДИМА

Мустиқил Ўзбекистонимизнинг олий ўқув юртларида дарслар таълим тизими олиб борилиши муносабати билан бинокорлик ва меъморликнинг барча тармоқлари бўйича мутахассислар тайёрлашда етакчи роллардан бўлиши "Замин ва пойдеворлар" фани ҳозирги вақтда ниҳоятда кенг миқёсдаги турли геология, гидрогеологияга оид табиий ва сунъий шароитларда бунёд этиладиган ҳар хил бино ва иншоотлар лойиҳалари, уларни ҳисоблашга доир мураккаб назарий ва амалий билимларни талаб қилади.

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

Ушбу фанда турли муҳандислик-геологик шароитларни назарда тутиб ҳисоблаш масалалари, замин ва пойдеворларининг турлари, шартли жиҳатдан самарали ва техник жиҳатдан асосланган замин ва пойдевор қурилмаларини, уларни ҳисоблаш ва лойиҳалашга оид муқобил масалалар ҳал этилади. Бунда бино ва иншоотларни мустаҳкамлигини, турмушнинг ва узоқ муддат ишлашини таъминловчи бирдан бир йўлнинг чуқиш қийматини ва бир неча пойдеворлар орасидаги чуқиш фарқини ишлашдан 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 усулларини қўланиш, замин грунтини билан пойдеворнинг биргаликда ишлашини ҳисобга олиш.

Ушбу қўлланмани тайёрлашда Ўзбекистонда ва хорижда охириги йилларда нашр этилган дарслик, ўқув қўлланма, Қурилиш меъёрлари ва қўлланмаларидан 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 талабларига 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, иссиқхоналар, галла сақлаш омборлари, паррандачилик фабрикалари ва бошқалар
Иншоотлар	Қурилмалар	Кўприklar, тўғонлар, суюқлик сақлаш иншоотлари, миноралар, тайёраҳоқлар (аэродромлар), сув бўйи иншоотлари ва бошқалар

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

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

1. Нисбатан бикр иншоотлар (турли мурилар, темир эритиш учоқлари, моёклар, сув кутаргич иншоотлари, куприкларнинг таянчлари, туғонлари ва ҳ.); булар турли ҳукишдан кам зарарланган ҳолда, улар учун қурилиш, шакл ўзгариши аҳамиятлидир.

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

3. Эгилувчан иншоотлар (сув сақловчи идишларнинг остки қисмлари, темирдан ишланган қурилмалар, бўлинмалар ва ҳ.), булар учун бурилиш, 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 мустаҳкамлиги ва турғунлигини таъминлаш; иккинчиси, ашёлар сарфи, иш ҳажми ва уларнинг таннархи нуқтан 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 боглиқ 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 бўлмаган оғиши бўлиб, айниқса ушбу ҳолатни ривожланиши уни иккита кесимида 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 таъсирини конструкцияси учун ҳам статик, ҳам кинематик жиҳатдан мос бўлиши лозим.

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

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

бунда F — заминга тушадиган ҳисобий юклама; F_u — заминнинг чегаравий қаршилиқ кучи; γ_c — иш шароитлари коэффиценти, қўйидагича қабул қилинади: қумлар учун чангсимонларидан ташқари $\gamma_c=1,0$; чангсимон қумлар, шунингдек чангсимон-лоғли барқарор ҳолатдаги грунтлар $\gamma_c=0,85$; қоятошли грунтлар учун: нураганлари $\gamma_c=0,9$; жуда нураганлари $\gamma_c=0,8$; γ_n — иншоотнинг вазифаси бўйича ишонччилик 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 кучларининг вертикал ташкил этувчиси N_u , кН (тк), пойдевор қандай чуқурликда қўйилганидан қатъий назар, қўйидаги формуладан ҳисобланади:

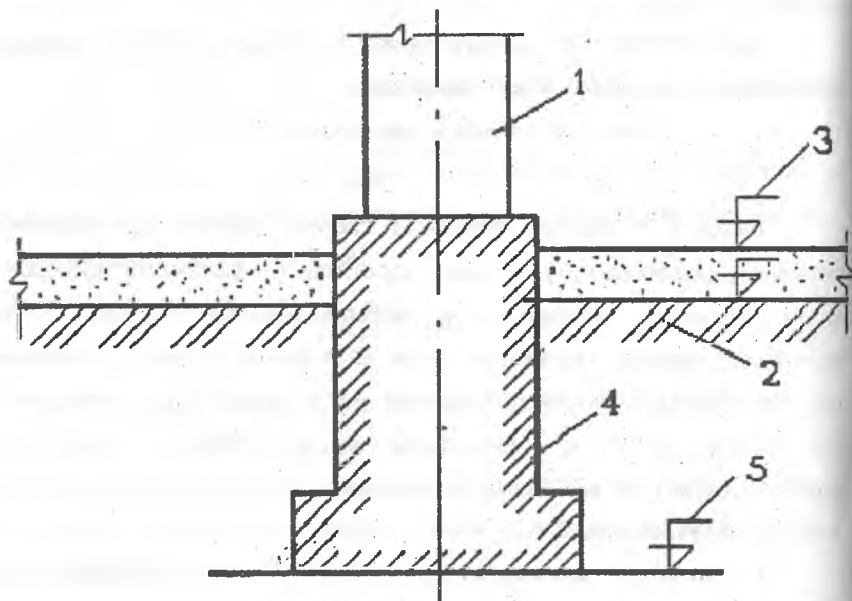
$$N_u = R_c \cdot b' \cdot l' \quad (1.4)$$

бунда R_c — қоятошли грунтнинг бир ўқли сиқилишига мустаҳкамлик чегарасининг ҳисобий қиймати, кПа (тк/м²);

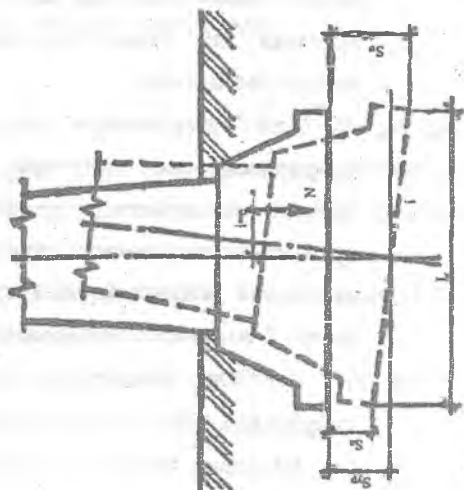
b' ва l' — пойдеворнинг мос равишда келтирилган эни ва узунлиги, м, қўйидаги формуладан ҳисоблаб топилади:

$$b' = b - 2e_b; \quad l' = l - 2e_l \quad (1.5)$$

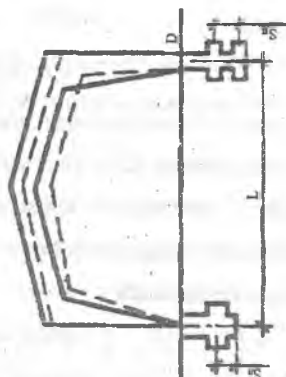
бунда e_b , e_l — пойдеворнинг кўндаланг ва бўйлама ўқлари йўналиши юкламаларнинг тенг таъсир этувчиларини қўйиш эксцентриситетлари, м.



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



1.2 – расм. Пойдеворнинг оғиши.



1.3 – расм. Иншоотнинг нотекис чўкиши

Мувозанат ҳолатдаги ноқоятош грунтлардан иборат замин чегаравий қаршилиқ кучи; бутун сирпаниш юзалари бўйича меъёр σ ва γ уринма кучланишлар орасидаги (заминнинг чегаравий ҳолатига мос) нисбатан қуйидаги боғлиққа бўйсунishi керак деган шартдан келиб чиқиб аниқланиши лозим:

$$\tau = \sigma \cdot \operatorname{tg} \varphi_i + c_i \quad (1.6)$$

бунда φ_i ва c_i — мос равишда грунтнинг ички ишқаланиш бурчаги ва солиштирма боғланиш кучининг ҳисобий қиймати.

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

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

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_γ , 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_1' — грунтлар солиштирма оғирлигининг ҳисобий қийматлари, КН/м^3 (тс/м^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_1 — грунтнинг солиштирма боғланиш кучининг ҳисобий қиймати;

d — пойдеворнинг деярли ҳар хил томондан бир таъсир қилинган қисми бўлиб, қўлга келади, масалан, оғир ташқи қўллар қиймат d қабул қилинган.

ξ_γ , ξ_q , ξ_c — пойдевор томондан қўлга олиш коэффициентлари; қуйидаги формулалардан аниқланади:

$\xi_\gamma = 1 - 0,25/\eta$; $\xi_q = 1 + 1,5/\eta$; $\xi_c = 1 + 0,2/\eta$.

бунда $\eta = \ell/b$, ℓ ва b — пойдевор томонининг юзлаги ва эҳтимолан қўлга олишнинг қиймати бўлиб, қўлга олишнинг қиймати ℓ ва b та тенг таъсир этувчи юкнинг ташқариси ҳолларида қабул қилинади.

Агар $\eta = \ell/b < 1$ бўлса, (1.8) формуласида η 1 деб қабул қилинади.

Заминнинг тушадиган ташқи юк тенг таъсир этувчиси вертикал ташқариси қуйидаги формуладан аниқланади:

бунда F_γ ва F_q — мос равишда пойдевор томонининг сатҳида тушадиган ташқариси горизонтал ташқариси тушадиган ташқариси.

Қуйидаги шарт бажариладиган тақрибига (1.7) формуласида қўлга олиш қиймати:

Демак, пойдеворнинг ҳар томондан бир хил бўлиши юклар таъсир этадиган ҳолларида горизонтал қўллар таъсири фаол босимини ҳисобга олиш лозим.

1.4 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 қатламининг 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.) 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 тасвирланган 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

белгиланади. Бундан ташқари, бу чизмада барча амалдаги ва қўйиладиган ер ости иншоотлари (сув, чиқинди ва газ қурувлари, электр ва телефон симлари, сув оқими йўллари ва ҳ.), ер ости қурувлари ҳамда қурувларнинг диаметри ёритилган ҳолда кўрсатилган бўлади. «Қурилиш паспорти» ни тузиш жараёнида тегишли иншоотларнинг лойиҳада кўзда тутилган ер ости иншоотларини амалда қўйиладиган рухсат этилган хулосаларни тўпланади. 1:2000 чизмада лойиҳаланадиган 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 ишрур 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 миқаллий шароитлар;
- 3) Пойдевор қуриш учун керак бўладиган ашёлар, транспорт харажатлари таннарихи.

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, сирпанишга мойил қатламларининг мавжудлигини, ўпирилган чуқурчалар, карст бўшлиқлар ва бошқалар бор-йўқлигини); майдоннинг гидрогеологик шароитлари ҳамда иншоотнинг қурилиши ва фойдаланиши жараёнида уларнинг ўзгариши эҳтимоли; дарё ўзанида қуриладиган иншоотлар (қуриклар, қувурлар ўтган жойлар ва ҳ.) таянчлари атрофидаги грунтнинг ювилиб кетиши эҳтимолини; грунтнинг мавсумий музлаш чуқурлигини,

Грунтнинг мавсумий музлаш чуқурлигининг ҳисобий қиймати $d_f = d_1$, ҚМҚ 2.02.01-98 га асосан [9] қуйидаги формула ёрдамида аниқланади, м:

$$d_f = k_h \cdot d_m, \quad (1.11)$$

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

d_m — грунтнинг мавсумий музлаш чуқурлигининг меъёрий қиймати.

Кўп йиллик кузатувлар маълумотлари бўлмаган тақдирда d_m ни иссиқлик техник ҳисоблар асосида аниқлаш лозим. Музлаш чуқурлиги 2,5

қийматидан жойларда унинг меъерий қийматини ушбу формуладан ҳисоблашга рухсат берилади:

$$d_m = d_0 \sqrt{M_1}, \quad (1.12)$$

бунда M_1 — ўлчамсиз коэффициент, сон жиҳатидан қурилиш иқлим-геофизика бўйича ҚМҚ 2.02.01-98 га мувофиқ аниқ қурилиш шартлари ва жойи учун маълумотлар бўлмаса, қурилиш жойидаги шароитга қараб широйтда жойлашган гидрометеорология станцияси натижаларига мувофиқ қабул қилинадиган ушбу жойдаги қишқи ўртача ойлик манфий ҳароратлар мутлақ қийматлари йиғиндисига тенг; d_0 — қуйидагиларга тенг: қуриқликнинг катталики, м: қумоқ тупроқли ер ва лойлар учун—0,23; қуриқ тупроқли ер, майда ва чангсимон қум учун—0,28; шағалли қумлар, қуриқ ва ўртача ўлчамли қумлар—0,30; йирик бўлакли грунтлар—0,34.

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

Қурилиш майдонининг геологик ва гидрогеологик шароитлари-нинг таъсири қуйилиш чуқурлигига таъсири d_2 ҚМҚ 2.02.01-98 2-жадвал-да аниқланади.

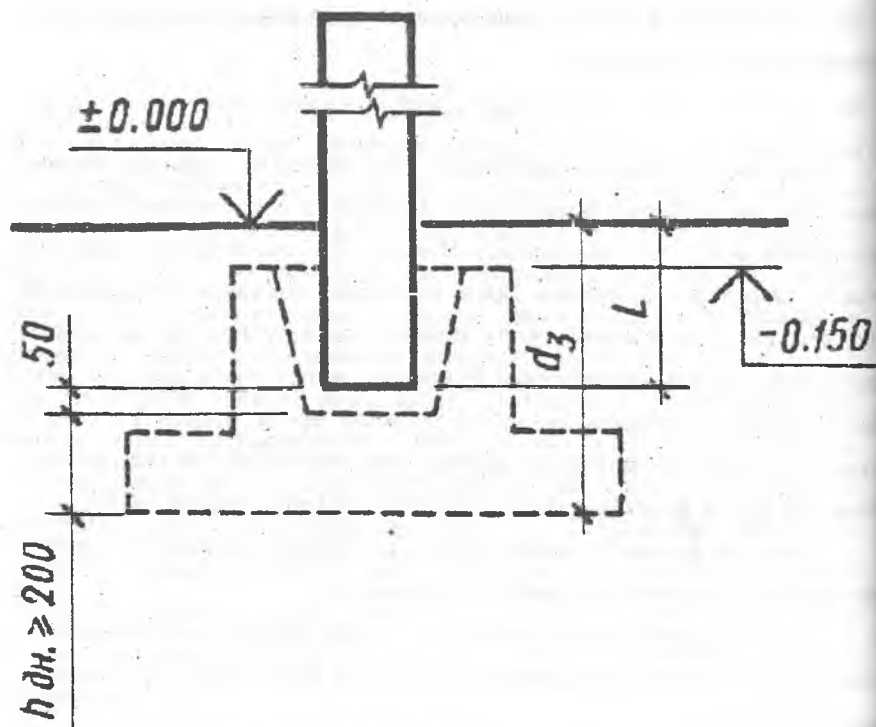
Пойдевор қуйилиш чуқурлигига бино конструкциясини таъсири ҳисобига ҳар хил жиҳозлар пойдеворлари, олдиндан мавжуд бўлган бино ва иншоотлар пойдеворлари, ер ости коммуникациялари ва б. d_3 1.4-расмда кўрсатилган.

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

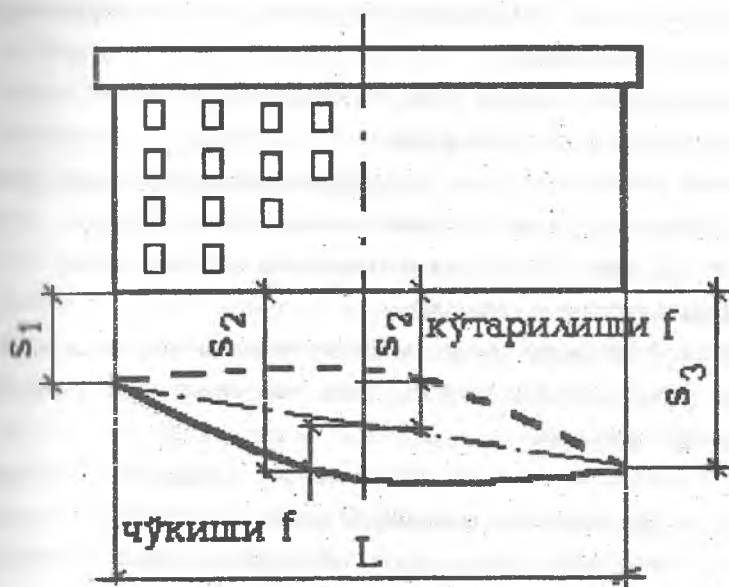
Пойдеворнинг якуний қуйилиш чуқурлиги d , d_1 , d_2 , d_3 ларнинг энг каттиси бўйича қабул қилинади.

Чуқур хандақдан юқоридаги пойдевор товонига ўтиш $n:L=1:2$ нисбатда бажарилади (1.6-а расм).

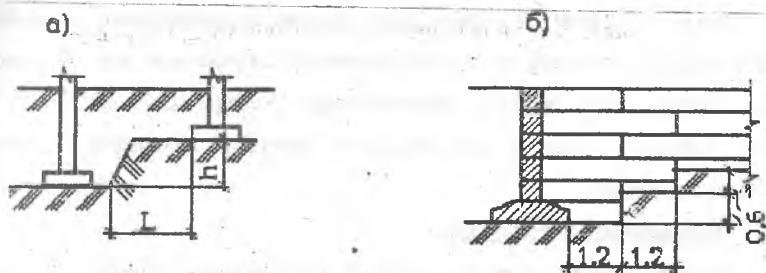
Тасмасимон пойдеворларда поғонанинг баландлиги 0,5÷0,6 м қабул қилинади (1.6-б расм).



14 — расм. Пойдевор қўйилиш чуқурлигини аниқлаш.



1.5—расм. Иншоотнинг нисбий чўкиши ёки кўтарилиши



1.6 —расм. Ҳар тил чуқурликдаги пойдеворларнинг ўтиш жойи: а—алоҳида турувчи пойдеворларда; б—девор остидаги тасмасимон пойдеворларда.

1.5 Пойдевор турлари

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

Пойдеворларнинг асосий турларига қуйидагилар киради:

-яхлит ҳолдаги оғир пойдеворлар

бундай пойдеворлар жуда оғир бўлган иншоотлар остида қўлланилади. (қўприк устунлари, бетондан ишланган сув омборлари, тутун мурилари ва ҳ.). Улар асосан бетон ва темир-бетондан тайёрланади;

-алоҳида турувчи пойдеворлар

бундай пойдеворлар саноат ва жамоат бинолари устунлари, электр симларини кўтариб турувчи устунлар, унча оғир бўлмаган юк кўтарувчи устунлар остига қўйилади.

Бу пойдеворлар бетон ва темир-бетондан ясалади. Баъзан йирик тошлардан ва бу тошлардан қилинган бетондан ҳам тузилиши мумкин. 1.7-расмда темир-бетон устун остига қўйиладиган йиғма пойдевори тасвирланган;

-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 қурилишларида ишлатилади;

-тасмасимон пойдеворлар

бундай пойдеворларнинг асосий хусусиятлари қўндаланг кесими кичик бўлиб ва бир томонга узлуксиз давом этишидир. Тасмасимон шаклдаги пойдеворлар йирик тошлардан, йирик тошли бетондан, бетондан

он темир-бетондан ясалиши мумкин. Кўндаланг кесими поғона (зина) ва трапеция шаклида лойиҳаланади (1.8-расм);

Ўзаро кесишган (чорраха) пойдеворлар

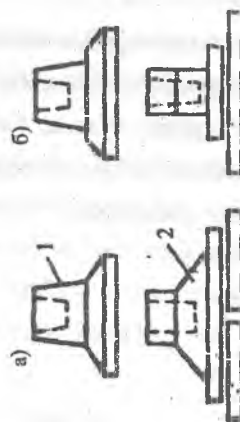
бундай пойдеворлар асосан тасмасимон пойдеворларнинг ўзаро қосишуvidан ҳосил бўлади. Асосан темир-бетондан қилинади ва юк кўтариш қобилияти кам грунтларда қўлланилади. Кичик ўлчовли биноларда қўллаш ҳам бундай пойдеворларга хос хусусиятлардан биридир. Нотекис деформацияга сезгир бўлган, ҳамда мураккаб инженерлик-геологик шaroитларда қўлланилади (1.9-расм);

ром шаклидаги пойдеворлар

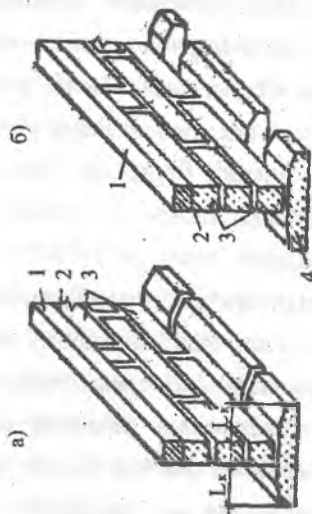
бундай пойдеворлар асосан сув иншооти қурилишида ишлатилади. Тик устун ҳамда ётиқ қолдаги тўсинлардан фойдаланилади. Тўсин темир-бетондан устун бетондан қилинади. Юқорида қайд этилган пойдеворлардан ташкари қурилиш тажрибасида ниҳоятда кўп турли туман шаклдаги ва кўринишдаги пойдеворлар мавжуд бўлиб, 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.

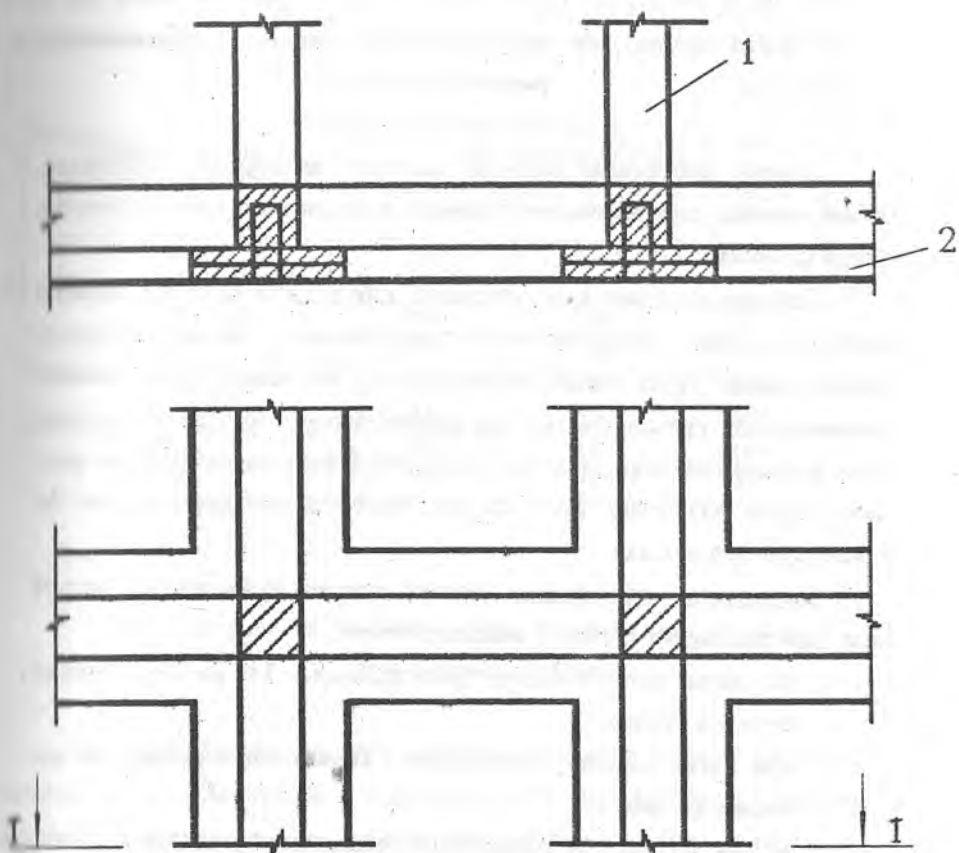
Пойдеворлар бикр ва эгиловчан бўлади. Пойдевор учун (ҳарсангтош) ҳарсангтошбетон (бутебетон), бетон, темир-бетон, фишт иложи бўлмаган қолларда ёғоч ва металл ишлатилади.



1.7 – расм. Устун остига қўйилган
йиғма пойдевор: а – ола фасада;
б – ён томондан кўриниши;
1 – блоклай пойдевор; 2 – йиғма пойдевор



1.8 – расм. Тасмасимон йиғма
пойдевор: а – ясси; б – ораси очик;
1 – девор; 2 – гидроизоляция;
3 – ертўла девори блоклаари;
4 – пойдеворнинг остки қисми.



1.9— расм. Тасмасимон ўзаро кесишган пойдевор:
1 — устун; 2— пойдевор тасмаси.

II-бo6. ТАБИЙ ЗАМИНДА САЁЗ ЖОЙЛАШГАН ПОЙДЕВОРЛАР

2.1 Табиий заминда саёз жойлашган пойдеворларни лойиҳалашнинг умумий қоидалари.

Бундай пойдеворлар олдиндан қазилган ҳандақларга ўрнатилади. Табиий заминда саёз жойлашган пойдевор чуқурлиги одатда 1-5 метргача бўлади (2.1-расм).

Пойдевордан узатилувчи 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 турли 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 қўйгич — 30 мм, яхлит пойдеворлар учун — 35 мм. Яхлит пойдеворларни поғона шаклида лойиҳалаш тавсия этилади

2.1-жадвал). Пойдевор баландлиги ва режадаги ўлчамлар 300 мм га кўпайрили бўлинадиган қабул қилинади. Яхлит пойдеворлар учун синфи В 15 дан, йиғма пойдеворлар учун эса синфи В 15 дан катта бўлган бетон танланилади.

2.1-жадвал

Пойдевор поғонаси баландлиги

Пойдевор плита қисмининг баландлиги, Н, мм	Поғона баландлиги, мм		
	h_1	h_2	H_3
300	300	-	-
450	450	-	-
600	300	300	-
750	300	450	-
900	300	300	300
1050	300	300	450
1200	300	450	450
1500	450	450	600

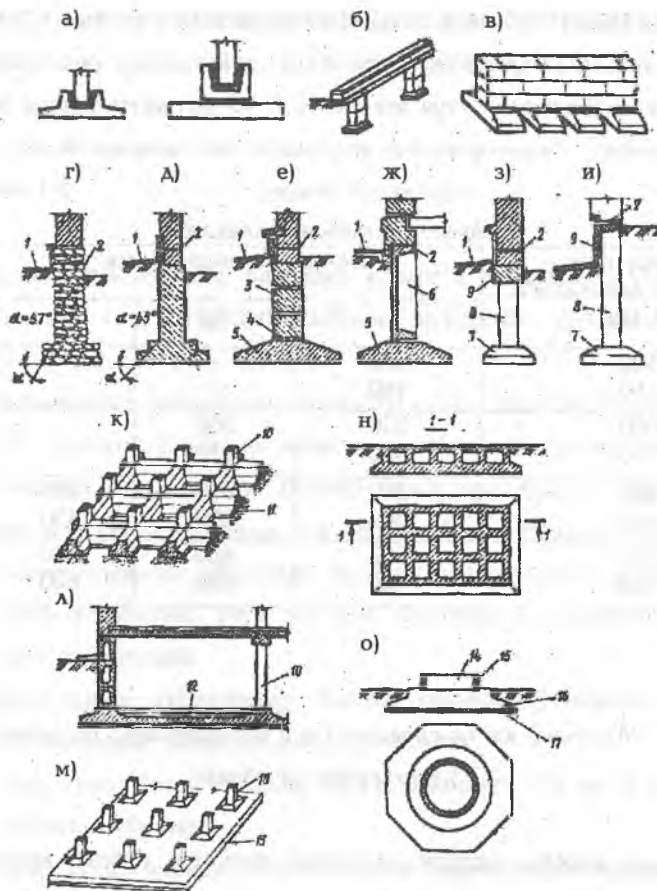
2.2 Марказий юк таъсиридаги бикр пойдеворлар таг юзаси ўлчамларини ҳисоблаш

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

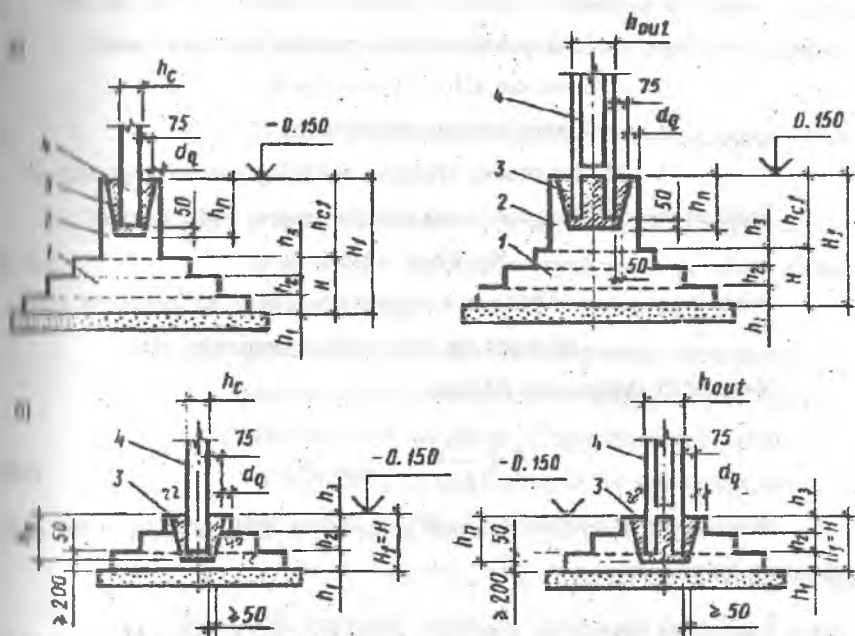
Бундай босимни замин грунтининг ҳисобий қаршилиги R дейилади. Замин грунтининг ҳисобий қаршилиги пойдевор кенглиги ва қуйилиши чуқурлигига боғлиқ бўлганлиги учун ҳар бир пойдевор учун алоҳида шикъланади.

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

бунда P - пойдевор остидаги ўртача босим, кПа;



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



2.2 — расм. Яхлит пойдеворлар:

- а — алоҳида устун жойлаштирилладиган қисмлар;
- б — тушама қисмлардан;
- 1 — тушама қисмлар;
- 2 — устун ўрнаткич.
- 3 — стакан;
- 4 — устун .

$$P = (N_{0*} + N_{\phi*} + N_{гр*}) / (b \cdot \ell)$$

бунда N_{0*} – пойдевор устки поғонасига таъсир этадиган ташқи юк, кН;

$N_{\phi*}$ – 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:

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

бунда $\gamma_{пг \text{ урт.}}$ – ABCD ҳажмидаги грунтнинг ва пойдевор ашёсининг ўртача солиштирма оғирлиги, кН/м³;

Унда (2.2) қуйидагича бўлади:

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

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

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} \left[M_{\gamma} \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{пг} + M_q \cdot d_f \cdot \gamma_{пг}' + (M_q - 1) \cdot d_b \cdot \gamma_{пг}' + M_c \cdot C_{пг} \right] \quad (2.5)$$

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

k – агар грунтнинг мустаҳкамлик кўрсаткичлари (ϕ ва C) бевосита синашларда аниқланган бўлса, $k=1$ агар улар тавсия қилинадиган биринчи илованинг 1-3 жадваллари бўйича қабул қилинган бўлса, $k=1$ деб қабул қилинадиган коэффициент;

M_{γ} , M_q , M_c – 3-жадвал бўйича қабул қилинадиган коэффициент;

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

$K_z = Z_0 |b + 0,2|$ (бу ерда $Z_0 = 8$ 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), кН/м^3 (тк/м^3);

γ_{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 , (тк/м^3);

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

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

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

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

γ_{cf} - ертўла тўшамаси конструкциясининг солиштирма оғирлиги ҳисобий қиймати, кН/м^3 (тк/м^3);

d_b - ертўла чуқурлиги – текисланган майдон сатҳидан ертўла тўшамасигача 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 (2.3-расм).

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 тоқчасидаги 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 чуқиши;

S_u – замин деформациясининг чегаравий қиймати;

S_{abc} – пойдеворнинг абсолют чуқиши;

$S_{u, abc}$ – пойдеворнинг абсолют чуқишининг чегаравий қиймати;

ΔS – пойдеворнинг нотекис чуқиши;

ΔS_u – ҚМҚ да белгиланган нотекис чуқишининг чегаравий қиймати.

Пойдеворнинг чуқишини ҳисоблаш учун унинг таг юзаси ўлчамларини билиш талаб этилади.

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

2.7 ифодага 2.8 ва 2.9 ифодаларни қўйиб ҳисоблаймиз

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

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 қобилияти.

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

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

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 яқинлашиш усули дейилади. Пойдеворнинг қабул қилинган охириги (якуний) ўлчамлари пойдеворни иккинчи чегаравий ҳолат (деформация) бўйича ҳисоблагандан кейин аниқланади.

2.4 Номарказий юк таъсиридаги бикр пойдеворларнинг таг юзаси ўлчамларини ҳисоблаш

Номарказий юкланган пойдеворларда, юқоридан тушаётган юкнинг таъсир этувчиси қўйилган нуқта пойдевор асосининг оғирликлари миқдори билан тўғри келмайди. У ҳолда пойдевор асоси ўлчамлари номарказий юкланган деб аниқланади (2.4-расм).

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 (кучнинг) миқдорига қараб, олинган асос юзининг ўлчамлари 10-20% ортирилади. Кетма-кет яқинлашиш усулига асосан қуйидаги шартларнинг бажарилиши текширилади:

Пойдевор остидаги ўртача босимга қуйидаги ифода ёрдамида аниқланади:

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

бунда $P_{\max, \min}$ – пойдевор асосининг қарама-қарши ён томониданги 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 инерция ўқларига нисбатан моментлар, кНм;

I_x ва I_y – пойдевор асосининг x ва y ўқларига нисбатан инерция моментлари (2.7-расм);

N^{II} қуйидагича аниқланади:

$$N^{\text{II}} = N_o + N_\phi + N_{\text{гр}} \quad (2.19)$$

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

$N_{\text{гр}}$ – пойдевор токчаларидаги грунтнинг ҳисобий оғирлиги, кН;

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

Эксцентриситетлар қуйидаги ифода ёрдамида аниқланади:

$$e_x = \frac{M_x}{N_{\text{II}}} ; \quad e_y = \frac{M_y}{N_{\text{II}}}$$

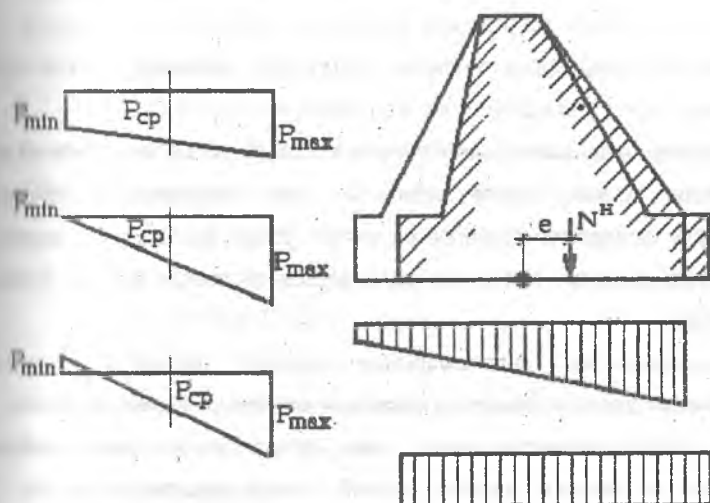
Агар момент битта бош инерция ўқига таъсир этса, (2.18) формула қуйидагича ёзилади:

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

бунда

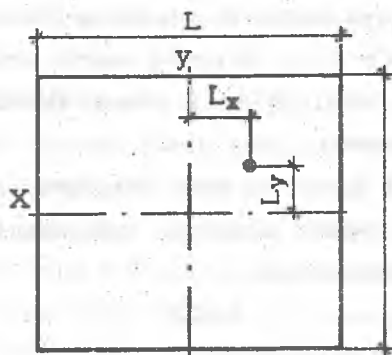
$$e = \frac{M_{\text{II}}}{N_{\text{II}}}$$

b – момент таъсири бўйича пойдевор узунлиги;



2.5 - расм. Номарказий
юкланган пойдеворлар
тавоидаги босим
чизмалари

2.6 - расм. Носимметрич
пойдевор схемаси



2.7 - расм. Иккита асосий ўққа нисбатан
номарказий юкланган пойдевор схемаси.

2.4 Эгилишга ишлайдиган пойдеворларни лойихалаш асослари

Бикр пойдеворлардан ташқари, эгилувчан пойдеворлар ҳам қўлланилади.

Пойдевор баландлиги унинг узунлигига нисбати $1/3$ дан катта бўлганда, мураккаб бикр, кичик бўлса эгилувчан деб ҳисобланади. Бундай пойдеворларга тасмасимон темир-бетон яхлит тўшама ва бошқалар қўлланилади.

Ҳозирги замонда эгилувчан пойдеворларни асосан иккита усул билан ҳисобланмоқда:

- 1) бино ва иншоотларнинг фақат пойдевори остидангина бўлиб, деформациясини ҳисобга оладиган, маҳаллий эластик деформация усули;
- 2) фақат юкланган майдон эмас балки, унинг ташқарисидан ҳам бўлиб, чўкишларини ҳам ҳисобга оладиган умумий эластик деформация усули.

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

Агар пойдевор ўлчамлари жуда катта ва чўкмайдиган жинслар сатҳига яқин жойлашган бўлса, чегаравий эластик қатлам назарияси яхши натижалар беради ($H=4\ell$, бунда H -қатлам қалинлиги, ℓ -тасмасимон пойдевор узунлигини ярми).

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

$$P_y = C_z Z \quad (2.2)$$

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 босим 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 чуқувчанлигини чуқувчанлик модули характер-
лашди. Замин реакциясини ҳар хил усуллар билан аниқлаш мумкин.

«И.А.СИМВУЛИДИ» усули.

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

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

И.А.Симвулиди томонидан кўпчилик юкланганлик ҳолатлари учун шартли равишда тенгламалар 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 стержени таянчи кучланиши деб қабул қилинади. Бунда стерженьлар кесилиб, x_1 , x_2 ... кучлари билан алмаштирилади. Каноник тенглама тузилади. Тенгламани ечиб, стерженьлардаги 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 ашёлари фақат сиқилишга ишлайдиган тушунилади.

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

Эгилувчан пойдеворлар таг сатҳи ўлчамлари бикр пойдеворлар учун берилган ифодалар 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 қаршилик.

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 қиймати ашёларнинг ташкил топганлигига қараб қуйидагича бўлиши мумкин. Масалан, йирик тошли пойдеворлар -0.67 , бетон пойдеворлари 0.75 , темир бетон пойдеворлар -1.0 .

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

$$b = \sqrt{\frac{N}{(R_0 - \gamma_{uz} \cdot d_{fn}) \cdot x}} \quad (2.25)$$

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.

$$h_n = \frac{P_{\varphi} [B - b - 2(h - a)]}{1,8 R_{\alpha}} \quad \text{бунда} \quad P_{\varphi} = P_{y_{\text{рт}}} - P_x \quad (2.26)$$

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

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

бунда h_0 - пойдевор баландлиги (ишчи);

R_s - темир ўзакнинг ҳисобий қаршилиги.

2.5 Ерўла пойдеворини ҳисоблаш

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

Бундай ҳолларда ерўла устидаги томнинг унинг девори билан бикр боғланганлиги ва бу томнинг ерга нисбатан жойлашишига қараб ҳисоблаш мумкин. Ерўла томи унинг деворига қаттиқ ўрнашган бўлиб, у ер юзасига яқин жойлашган. Бундай ҳолатда грунтнинг ётиқ босими ерўла томи ва унинг остки қисмининг акс таъсири натижасида мувозанатда бўлади. Бу вақтда грунтнинг пойдеворга нисбатан ётиқ босими ҳисобга олинмайди, балки унинг ерўла деворига нисбатан босимигина аниқланади. Бу аниқлаш икки четидан тирговичга ўрнашган тўсин шаклида материаллар қаршилиги қонунга асосан олиб борилади.

Пойдевор деворига қуйидаги меъёрий юклар таъсир этади:

P_1 - бинонинг юқори қаватларидан тушаётган юк, (кН/м);

G_d - ерўла 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 тушама коэффициенти;

Тик тенг таъсир этувчи юк $R = P_1 + P_2 + G_o + G_n + G_{\varphi}$.

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

$$M = M_s + G_{\varphi} + e_1, \quad (2.29)$$

бунда M_s - 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.

III-боб. ҚОЗИҚЛИ ПОЙДЕВОРЛАР

3.1 Қозиқли пойдеворлар турлари

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

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

Ёғоч қозиқлар

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

Бетон қозиқлар

Асосан қўйма 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.

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 қозиқлар ва устун қозиқларга бўлинади.

Осма қозіқлар 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.

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

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

Ашёси бўйича бетон ва темир-бетондан тайёрланади; тархдаги шаклига кўра: ростверка бино ва иншоот остки қисмини шаклини такрорлайди. Қозіқли пойдеворнинг шаклига кўра қозіқлар тўплами, қозіқли йўлак ва қозіқли майдон шаклида бўлади (3.1-расм).

2. Ростверк турига қараб, баланд жойлашган ростверкли пойдеворлар ва паст жойлашган ростверкли қозіқли пойдеворларга бўлинади. Баланд ростверкли пойдеворлар сув ҳавзаларида жойлашган иншоотлар, кўприк ва бошқа қурилишларда ишлатилади. Паст ростверкли пойдеворлар оддий шароитларда ишлатилади (3.2-расм).

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

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

3.2. Қозіқли пойдеворларни ўрнатиш

Қозіқли пойдеворлар асосан грунтга қуйидагича ўрнатилади:

- 1) қоқиб киритиладиган қозіқли пойдеворлар;
- 2) сув ёрдамида титратиш йўли билан киритиладиган қозіқли 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 мартаба ярим метрлик мисофада текис ҳаракат қилишида эришилади. Гурзилар оғирлиги қозиқлар ўлчовига мослаб танланади.

2. Сув билан тўйинган қумларда қозиқлар титратиш йўли билан киритилади. Титратиш натижасида сувли қум оқувчан ҳолатга келиб, шикъланиши 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.

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 ўрнатиладиган 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 суғиришни ишлайдиган юкларни қабул қилиш учун ишлатилиб, қозиқ ўзаги ва парракли бошмоқдан иборат (3.3- расм).

Ўзакнинг диаметри паррак диаметрининг (0.3-0.45) қисми қабул қилинади. Парракнинг диаметри 0.4-1.2 метр. Суғирувчи юкнинг миқдорига ва грунтнинг физик-механик хусусиятларига боғлиқ равишда парракнинг диаметри 0.4-1.2 метргача қабул қилинади.

Қобиқсиз ўрнатиладиган қозиқлар. Бундай қозиқлар ҳеч қандай қўшимча қобиқлардан фойдаланмай, грунтда очилган чуқурларни қатламлаб бетонлаш йўли билан тайёрланади. Бетонни зичлаш мақсадида ўткир ва ясси гурзилардан фойдаланилади.

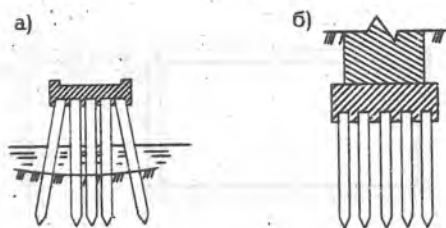
Қоқма қозиқ ва қозиқ-қобиқлар. Кўндаланг кесими 0,8 м гача бўлган қоқма темир-бетон қозиқлар ва диаметри 0,8 м ва ундан катта бўлган қозиқ-қобиқлар қуйидагиларга бўлинадилар:

1) кўндаланг кесим шакли бўйича (3.4-расм);

2) бўйлама кесим шакли бўйича (3.5-расм);

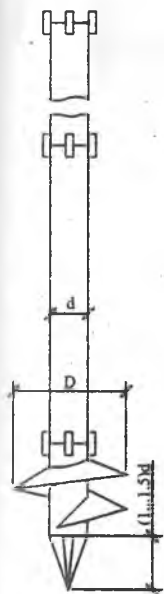
3) ўзаклаш усули бўйича –бўйлама ва кўндаланг арматураланган қозиқ-қобиқлар (3.6-расм), ҳамда олдиндан зўриқтирилган бўйлама ўзакли (мустаҳкамлиги юқори сим ва сим арқонлардан қилинган) кўндаланг ўзакланган ёки ўзакланмаган қозиқлар ва қозиқ-қобиқлар (3.7-расм);

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

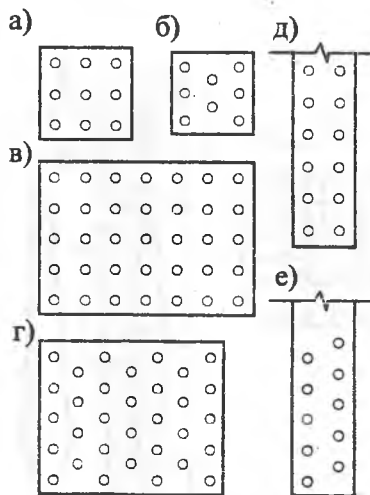


3.2 – расм. Қозық ростверклари турлари:

а – баланд; б – паски.

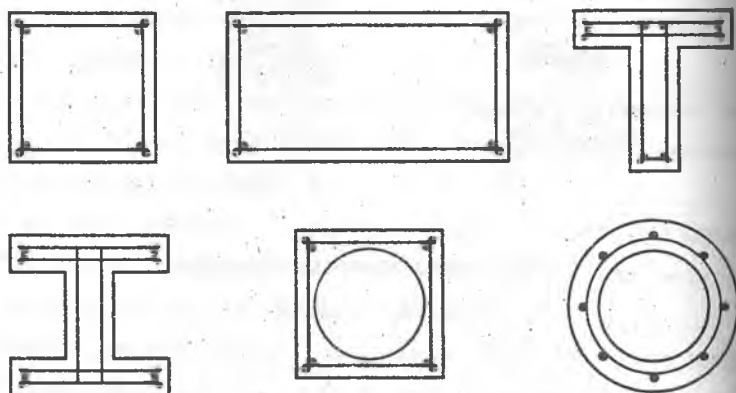


3.3 – расм. Бурама қозықлар.

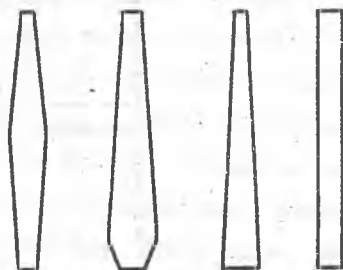


3.1 – расм. Пойдеворда қозықларнинг жойланиш схемалари:

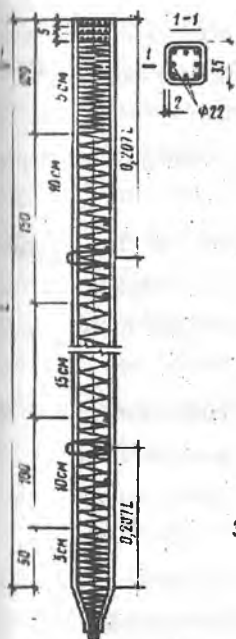
а – қаторли; б – шахмат шаклида;
в – қозықли майдонда қаторли;
г – қозықли майдонда шахматсимон;
д – қаторли қозықли полоса;
е – шахматсимон қозықли полоса.



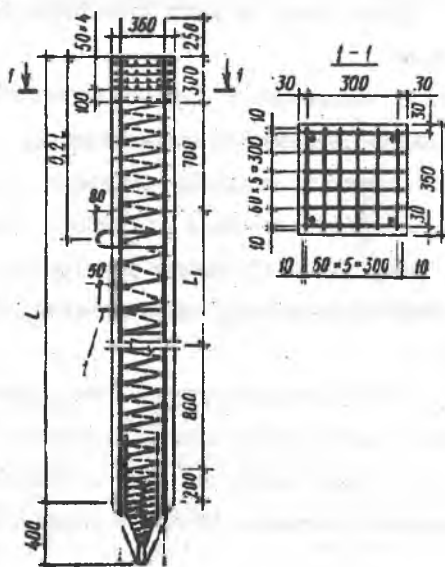
3.4 – расм. Қозиқнинг кўндаланг кесим шакллари.



3.5 – расм. Қозиқнинг бўйлама кесим шакллари.



3.6 — расм. Бўйлама ва қўндаланг арматураланган қози



3.7— расм. Бўйлама арматуралари олдиндан зўрқитрилган қозиқ.

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

Барпо этиш усулига кўра тикма қозиқлар 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 қозиқлар;

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 қозиқлар;

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

Ҳосил қилиш усулига кўра бурғилама қозиқлар 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 қувурлари билан мустаҳкамланган қудуқларни бетонлаб ҳосил қилинадиган кенгайиб боровчи ёки ўзгармас кесимли бурғилама-тикма қозиқлар (3.8-расм);

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

3) қудуқ ичига шағални шиббалаб тўлдириш йўли билан ҳосил қилинадиган зичланган бурғилама-тикма қозиқлар;

4) бурғуланган қудуқларни портлатиб кенгайтириш ва қудуқларга бетон қоришмаси тўлдириш йўли билан ҳосил қилинадиган камуфлет типли бурғилама-тиқма қозиқлар (3.9-расм);

5) бурғуланган қудуқларга майда донли бетон қоришмаси ёки цемент қумли қоришмани ҳайдаш йўли билан ҳосил қилинадиган диаметри 0.15-0.25 метрли бурғилама-ҳайдама қозиқлар;

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

3.3 Қозиқли пойдеворларни ҳисоблаш

Устун қозиқларни ҳисоблаш.

а) Устун қозиқларни юк кўтариш қобилияти унинг остки учигаги грунтнинг мустаҳкамлигига боғлиқ бўлиб қуйидаги формула билан аниқланади:

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

бунда $\gamma_c=1$ - иш шароитини ҳисобга оладиган коэффициент;

R - қозиқнинг пастки учигаги грунтнинг ҳисобий қаршилиги;

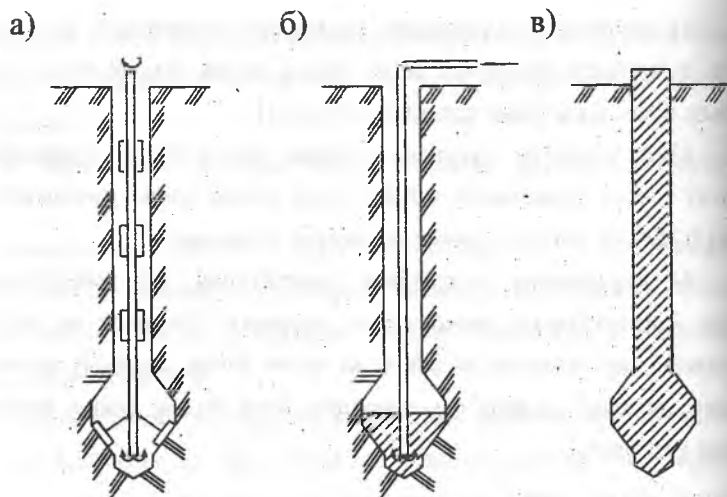
A - қозиқнинг қўндаланг кесим юзаси.

б) Темир-бетон қозиқларнинг юк кўтариш қобилияти қуйидагича топилади: 20х20 дан 40х40 гача $\ell=3\div 20$ м.

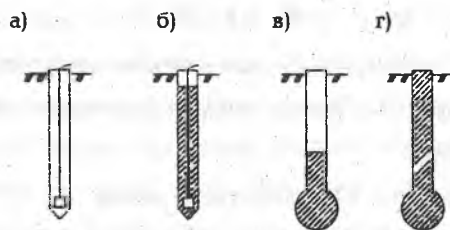
$$F_{\tau\phi} \leq \gamma_c (0,7 \cdot R_{28} \cdot A_6 + R_T \cdot A_s) \quad (3.2)$$

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

A_6 -бетоннинг юзаси; R_T -темир ўзакнинг оқувчанлик юзаси; A_s - арматуранинг қўндаланг кесим юзаси; 0,7 - бир жинслилик коэффициенти.



3.8—расм. Бетонга тикма қозиқларнинг тузилиши



3.9—расм. Қайта чиқарилмайдиган қобиқларда камуфлет қозиқ тайёрлаш

- а — портлаттич заряд жойлаштириш;
- б — бетон қоришмаси билан тўлдириш;
- в — портлатилгандан кейин камуфлет ҳосил бўлиши;
- г — гайёрланган қозиқ.

в) Пулат қувурлардан ясалган қозиклар учун:

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

бунда R_T^T - темирдан ясалган трубаининг оқувчанлик чегараси;

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

γ'_c - коэффициентининг қийматлари жадваллардан

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

Ростверк турлари	γ'_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 ўлчамларига боғлиқ эмас. Устун қозикларнинг оралигини оширсак, қозикли пойдеворларнинг чўкиши камаяди. Агар улар орасидаги масофа 6d бўлса, уларнинг чўкиши 1-1 га тенг бўлади. Устун қозиклар орасидаги оптимал масофа қуйидаги формула ёрдамида топилади:

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

бунда d – қозиклар орасидаги масофа;

l – қозикнинг узунлиги.

Осма қозикларни ҳисоблаш

Осма устун қозикларнинг юк кўтариш қобилиятини аниқлашнинг қуйидаги усуллари мавжуд.

Куч кўйиб синаш тажриба усули. Бу усулда устун қозикқа поғонали ортиб боровчи 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 қозиқнинг максимал юк кўтариш қобилиятининг $1/10 \div 1/15$ миқдордаги бўлагига тенг келиши керак.

Осма қозиқ ўрнатилган грунтга қараб унинг юк кўтариш қобилиятини аниқлашнинг статик усули

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

$$F_d = \gamma_{\text{сг}} (\gamma_{\text{ср}} \cdot A \cdot R + U \sum \gamma_{\text{сг}} \cdot f_i \cdot h_i) \quad (3.5)$$

бунда: $\gamma_{\text{с}}$ - қозиқнинг грунтдаги ишлаш шароитини ҳисобга оладиган коэффициент $\gamma_{\text{с}}=1$;

$\gamma_{\text{ср}}$ ва $\gamma_{\text{сг}}$ - мос равишда устун қозиқнинг учи ва ён сирти учун ишончлилик коэффициенти;

R - қозиқнинг учидаги грунтнинг ҳисобий қаршилигига 11.2-жадвалдан олинади;

A - қозиқнинг қатлам қаршилиги юзаси;

U - қозиқнинг қатлам қаршилиги периметри;

f_i - i - қатлам учун қозиқнинг ён сиртининг силжишга қаршилиги 11.3-жадвалдан олинади;

h_i - қозиқ узунлиги бўйича i - қатлам қалинлиги;

$\gamma_{\text{с}}$ - грунт бўйича ишончлилик коэффициенти, $\gamma_{\text{с}}=1,4$.

3.4 Қозиқли пойдеворларни лойиҳалаш.

Лойиҳалашнинг асосий принциплари:

1) грунт мувозанат шарти бўйича устун қозиқ ва ростверк мустаҳкамликка, грунтнинг юк кўтариш қобилияти бўйича лойиҳалаш;

2) грунт чуқиши бўйича лойиҳалаш.

Қозиқли пойдеворлар қуйидагиларга амал қилган ҳолда лойиҳаланади:

а) инженер-геологик, геодезик ва гидрогеологик қидирув ишларининг 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 қознқли пойдеворлар лойиҳалашга рухсат этилмайди.

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

IV-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 қозиқли 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 қурилишлари, кўприк таянчлари, сув бўйи иншоотлари, индустриал цехлар ва бошқалар.

Чуқур пойдеворларнинг қуйидаги муҳим хусусиятлари мавжуд:

- 1) бунёд этиш жараёнида ҳандақ ёки қудуқ қазииш шарт эмас;
 - 2) вертикал юк эса фақат пойдеворнинг товони билан, балки ён сирти билан ҳам ҳосил қилинади (ён ишқаланиш ҳисобига);
 - 3) горизонтал юкларга яхши қаршилиқ қилади;
 - 4) ситиб (сирпаниб) чиқиш (выпирование) ҳодисаси бўлмайди;
- Ҳозирги замонда чуқур жойлаштирилган пойдеворларининг бир неча турлари мавжуд:

- 1) ўз оғирлиги билан пастлашувчи қудуқлар;
- 2) йиғма темир-бетон қобиқлар;
- 3) кессон пойдеворлар.

4.2 Ўз оғирлиги билан пастлашувчи қудуқлар

Ўз оғирлиги билан пастлашувчи қудуқлар ер ости иншоотлари қурилишида, яъни насос станциялари, сув йиғиш иншоотлари, домна печлари, қурилишида, узлуксиз пўлат қуйиш ускуналари, ер ости гаражлари ва кўприк таянчлари қурилишларида ишлатилади.

Ўз оғирлиги билан пастлашувчи қудуқ барпо этиш жараёни қуйидагича: 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.

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 (4.1-расм).

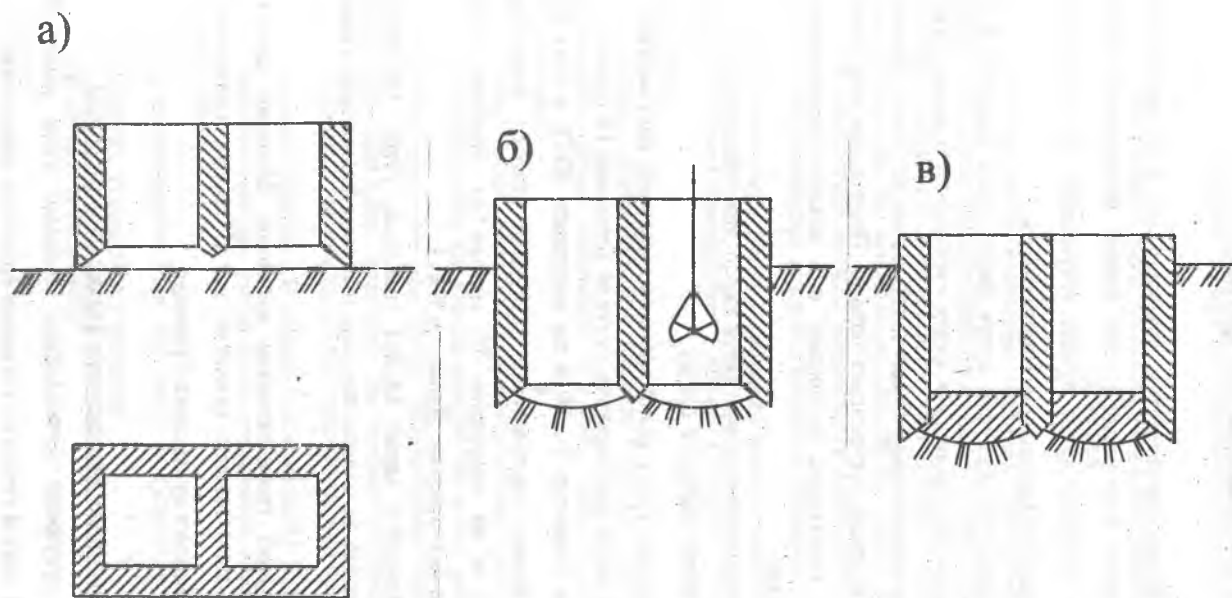
Ҳозирги вақтда диаметри 6...70 м ва чуқурлиги 40-70 м гача бўлган ўз оғирлиги билан пастлашувчи қудуқлар барпо этилмоқда. (Адабиётларда D 70 м ва чуқурлиги 70 метрли ўз оғирлиги билан пастлашувчи қудуқлар келтирилган. Далматов Б.И.).

Режадаги шаклларига қараб айлана шаклида, тўғри тўртбурчак шаклида, квадрат шаклида ва эллипс шаклида шаклида бўлишлари мумкин (4.2-расм).

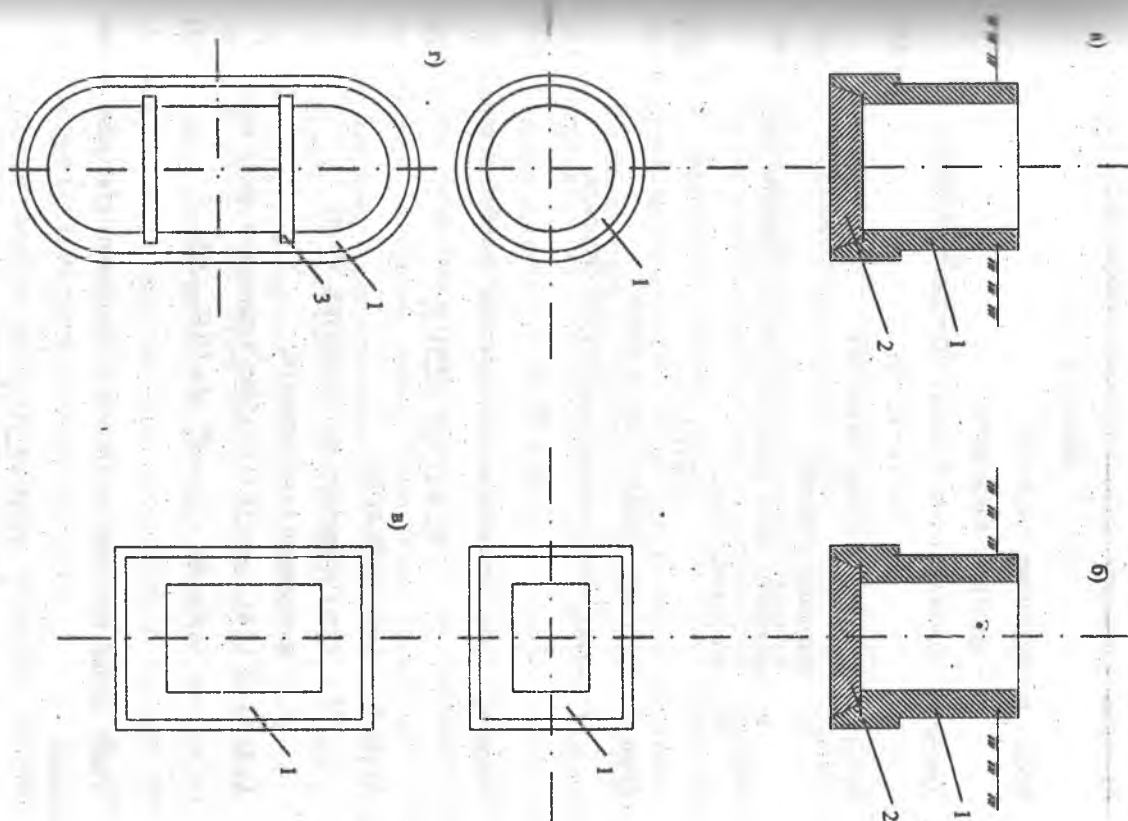
Материалига қараб темир-бетондан қилинган, бетондан қилинган, металлдан қилинган, гишт-тошдан қилинган ва ҳ. лардан қилинган ўз оғирлиги билан пастлашувчи қудуқларга бўлинади.

Ўз оғирлиги таъсирида пастлашувчи қудуқларни ҳисоблаш.

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



4.1 – расм. Ўз оғирлиги билан пастлашувчи қудуқ барпо этиш босқичлари:
а – қудуқнинг остки қисмини ер устида тайёрлаш; б – грейфер ёрдамида
грунт қазиш; в – қудуқни бетон билан тўлдириш.



4.2 – расм. Ўз оғирлиги билан пастлашувчи қудуқларнинг
тарҳдаги шакллари:

а – думалоқ; б – квадрат; в – тўртбурчак;
г – ён томонлари айлана шаклида;
1 – дөвор; 2 – қудуқ, ости тушмаси; 3 – кўчаланиг дөвор.

Қудуқнинг ўлчамлари қуйидаги ифодадан аниқланади:

$$H=h+0,5 \text{ м.}$$

бунда H – қудуқнинг чуқурлиги;

h – қудуқнинг баландлиги;

Қудуқнинг қўдаланг кесими қуйидаги шартдан аниқланади:

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

бунда N – иншоотдан таъсир этувчи куч;

G – қудуқнинг оғирлиги;

R_s – қудуқнинг остки қисмига нисбатан грунтнинг босими;

R_f – ишқаланиш кучи;

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

бунда A – қудуқнинг қўдаланг кесим юзаси;

γ – қудуқ материалининг 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, $U=2\pi r$;

f_0 – ишқаланиш коэффициенти;

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

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

Ушбу ифода ёрдамида пастлашувчи қудуқнинг қўдаланг кесими аниқланади.

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

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

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.

Камера ичидаги грунт қазиб олиниши натижасида *кессон камераси* 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 юкдан ташқари, кессон усти пойдевори терманинг оғирлиги ва сиқилган ҳавонинг босими ҳам таъсир қилади. Тушиш вақти 5-15 минут бўлса, чиқиш вақти 3....3,5 марта кўпроқ бўлади. Сиқилган босимга ва ташқи босимга маслашиш учун бир марта чуқурлаштириш 0,5 дан ошмаслиги керак. Ҳар чуқурлаштирилганидан сўнг қудуқнинг тиклиги ва ҳеч қайси томонга буралиб кетмаслиги текшириб борилади.

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

Кессон пойдевор барпо этиш тартиби:

- а) кессон камерасини тайёрлаш;
- б) шлюз ва шахтани ўрнатиш;

в) кессонни чуқурлаштириш ва кессон усти термасини пойдеворини барпо этиш;

г) шахтани узайтириш;

д) кессонни кессон усти термаси билан тўлдириш ва шахта илдиэларини чиқариб олиб бўш жойларни бетон қоришмаси билан тўлдириш (4.3-расм).

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

4.4. «Грунт қаъридаги девор» усулидаги пойдевор

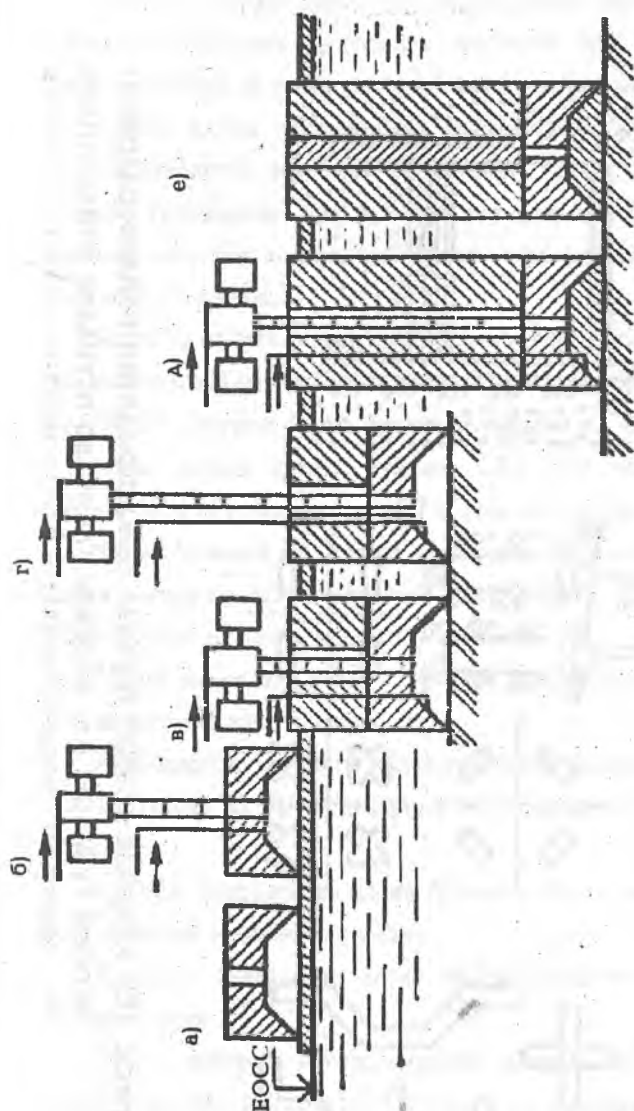
Катта шаҳарларда ер ости қурилишларини тез ривожланиши, қурилиш амалиётига ер ости қурилишлари бунёд этишнинг янги илғор усулларини қўллашни тақазо этади.

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

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

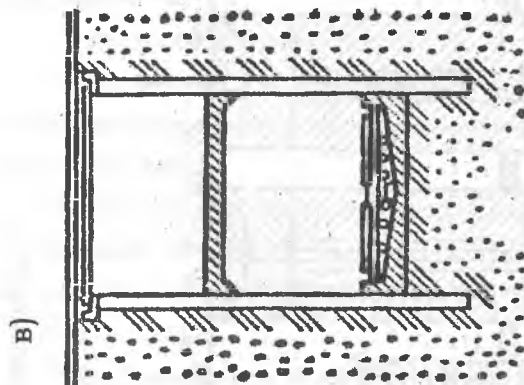
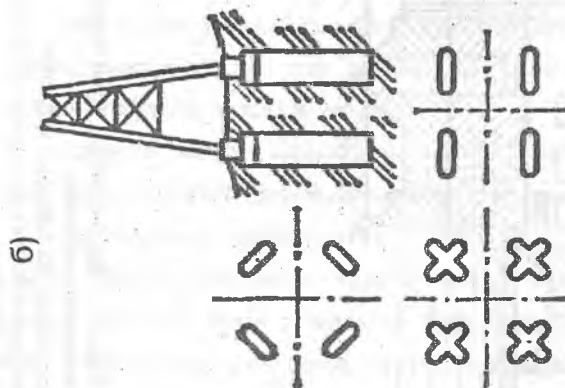
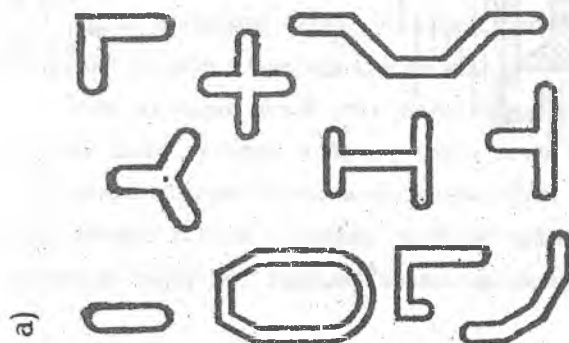
“Грунт қаъридаги девор” усулида барпо этилган конструкцияларнинг асосий турлари 4.4-расмда кўрсатилган.

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



4.3 — расм. Кессон пойдевор парбо этиш тартиби:

- а — кессон камераси тайёрлаш;
- б — шлюз жихозлари ва шахтани ўрнатиш;
- в — кессоннинг туширилиши ва кессон усти пойдеворини ўрнатиш;
- г — шахтани узайтириш;
- д, е — кессон бўшлиғларини тўлдириш.



4.4 — расм. "Ер қаърида девор" усулида бажариладиган пойдеворларнинг асосий турлари: а — алоҳида таянчлар остидаги пойдеворлар; б — электр узатиш тизимлари таянч пойдеворлари; в — ер ости иншоотлари.

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

Хандақ қазिश учун машина ва ускуналар қурилиш майдонининг инженерлик-геологик шароити ва ишнинг ҳажми билан боғлиқ ҳолда танланади. Грейферлар, кўп чўмичли роторли экскаваторлар, гидромеханизациялаштирилган хандақ қазигичлар, зарб-штангали бурғулаш қурилмалари кенг қўлланилади.

Катта ҳажмдаги ишларни бажариш учун, доимий ишлайдиган ер қазिश машиналаридан фойдаланилади. Икки томонлама кесувчи штангали БМ-0,5/50-2М русумли жиҳоз ёрдамида чуқурлиги - 50 м гача, кенглиги - 0,5 м гача хандақ қазिश мумкин. СВД-500Р русумли машина ҳам чуқурлиги 50 м гача ва кенглиги 0,7 м гача бўлган хандақларни қазийди.

Кичик ҳажмли ер қазिश ишларини бажаришда циклик таъсир этадиган жиҳоздан фойдаланилади. Улар билан чуқурлиги 30 метргача, кенглиги 0.6-0.8 метргача хандақлар қазилади.

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

Ҳисоблашлар қуйидаги юklar таъсирида амалга оширилади:

1. Хандақ ва унинг деворини бетонлашда грунтнинг акс таъсиридаги юкка;

2. Грунт оғирлигидан ҳосил бўладиган ён босимга ва унинг сатҳига таъсир этадиган вақтинчалик юкка;

3. Грунт сувларидан ҳосил бўлган гидростатик босимга ва эксплуатацион юкка.

Тўсиқ деворни мустаҳкамликка ҳисоблашда, упругопластик заминнинг ўзаро таъсиридаги конструкция учун аниқланади.

“Грунт қаъридаги 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 қозиқлардан ашёлари бўйича: бетон, темир-бетон, грунтоцемент ва б. ҳамда тайёрланиши бўйича: яхлит қуйма, йиғма ва йиғма-қуйма бетонларга бўлинади. Яхлит қуйма девор учун В 15 синфли оғир бетон қўлланилади, йиғма қурилмалар В-22,5 дан юқори синфли бетондан фойдаланилади. Каркас учун диаметри 10-30 мм бўлган (А II ва А III) темир ўзини ишлатилади. Қўндаланг темир ўзаклар учун Ø 8-20 мм бўлган А I синфли темир ўзак ишлатилади. Ҳимоя қатлами 50 мм катта бўлиши шарт.

4.5. Йиғма темир-бетон қобиқлар

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

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

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

Аҳоли яшайдиган жойларда қўллаш тавсия этилмайди.

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

Прсф. 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 (вибропогружатели) ёрдамида грунт ичига киритилади. Титраткичларнинг қуйидаги маркалари мавжуд:

ВП - 1 - массаси 4500 кг; ВРП - 15/60 - массаси 5500 кг

ВП – 3М - массаси 7500 кг; ВРП – 30/120 - массаси 10200 кг;

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

ВУ – 3 - массаси 27600 кг;

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

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

V-боб. ЗАМИН ГРУНТЛАРИНИ СУНЪИЙ МУСТАҲҚАМЛАШ УСУЛЛАРИ

Пойдеворнинг асос ўлчамлари грунтнинг ҳисобий қаршилигини 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 қўллаганининг юк кўтариш қобилиятини ошириш ва мустаҳкам грунт билан алмаштириш мумкин.

Грунтларни сунъий мустаҳкамлаш усулларининг ҳаммаси 3 гуруҳга 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 тўлдирилади: 20 см қалинликда қум тўшалиб, сув сепилгач, махсус гурзилар ёки титраткичлар ёрдамида шиббаланади.

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

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

b - пойдевор кенглиги, м;

φ_n - қумнинг ички ишқаланиш бурчаги;

φ_n - ёстиқнинг бикрлик бурчаги.

Баъзан ёстиқнинг эини қисқартириш мақсадида унинг атрофига 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 см гача шиббалаш мумкин.

Фуқаро, жамоат ва саноат бинолари пойдеворининг грунтини тигизлашда энг кўп қўлланиладиган усул чуқур қатламни зичлаш усулидир. Бу усулда оғирлик 1-3 тонна ва ундан оғир бўлган темир-бетон ёки металл қўйма 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 сиқулувчан қумли грунтнинг намлик даражаси $S \geq 0,7$ дан кам бўлмаслиги ва лойли грунтларнинг намлиги эса, ёйилиш чегарасидан 2-3% ошиқ бўлмаслиги керак. ($W_{ор} = W_p - (1...3\%)$). Зичлаш натижасида 1,8-2,0 м чуқурликкача грунт зичлашиши мумкин.

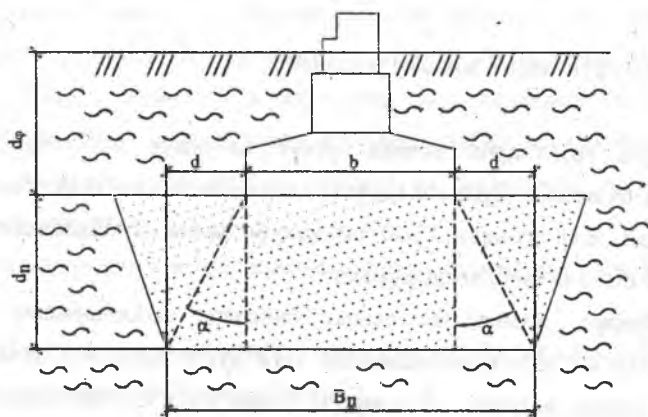
Зичланган лёссимон грунтлар зичланган чуқурликкача ўзининг ўта чўкиш хоссасини йўқотади.

Грунтларни зичлаш «рад этиш» гача давом этиши мумкин. Зичлаш 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 $S_r \geq 0,7$ 6 м гача:

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

Қум ёки грунтдан қилинган (устун) қозиқ.



5.1 — расм. Қумли ёстиққа ҳисобий чизмаси:
 α — босимнинг тарқалиш бурчаги, 30...40° га тенг

Чуқур қатламли зичлаш

Ёғоч қозиқ ёрдамида зичлаш.

Бу усул лёссимон грунтларни зичлашда ишлатилади. $d=22+24$ см. қозиқ қоқиш натижасида ён деворлари зичлашади. Кейин қозиқ чиқариб олинади.

Бўш қолган чуқур қаттиқ грунт билан тўлдирилади.

Сув ёрдамида титратиб зичлаш.

Бурға (скважина) ҳамма томонлари тешилган қувур (перфорированная 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

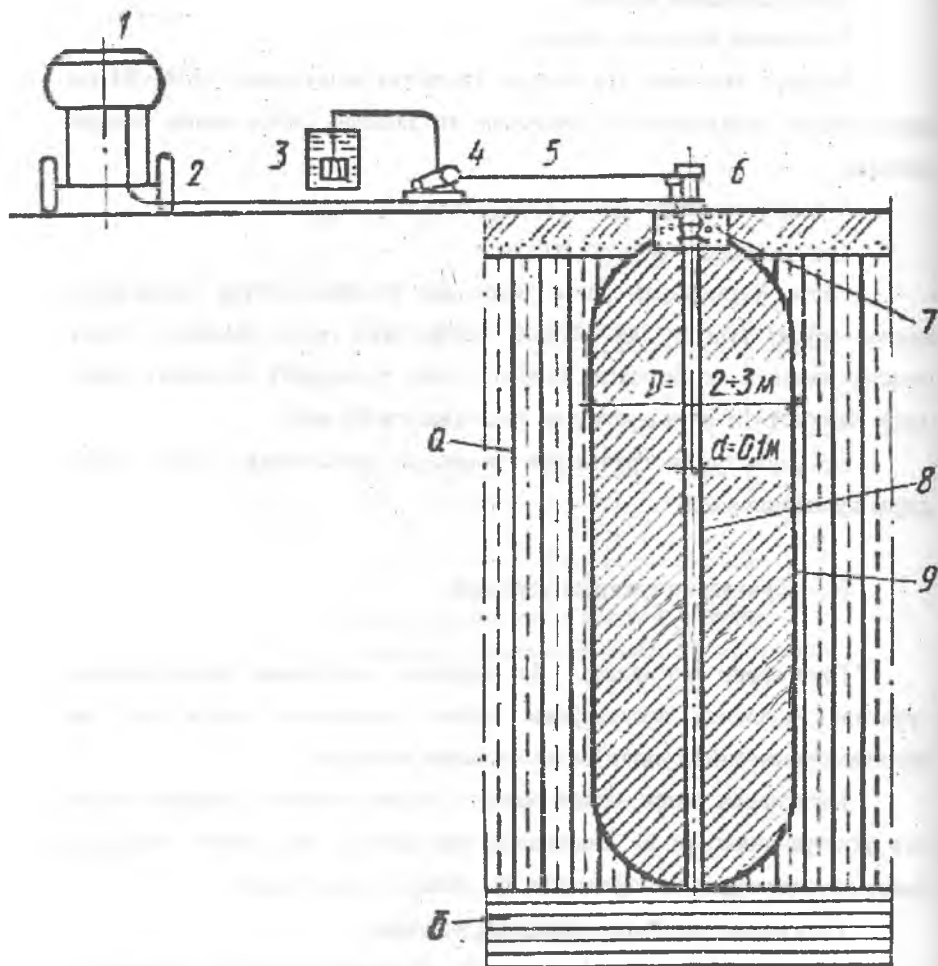
Грунтларни қотириш - бу қурилиш мақсадида ишлатиладиган грунтнинг қурилиш хоссаларини табиий ётқизилган ҳолда ҳар хил физикавий-кимёвий усуллар билан яхшилаш демакдир.

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 $600-800^{\circ}\text{C}$ ли ҳаво ҳайдалади. Бу усулни қўллаш иссиқ ҳаво бера оладиган корхонага яқин жойдагина мақсадга мувофиқ бўлади .

И.М.Литвинов ва бошқалар тавсия қилган иккинчи усул грунт ичидан кавланган бурғ қудуқ ичида газсимон, суюқ ёки қаттиқ ёнилғи $0.15-0.5$ атм. босими остида 1000°C иссиқликача ёндирилади. Бу усул яхши самара беради ва тежамли (5.2-расм).



5.2—расм. Грунтларни термик усулда ёқиш қурулмаси схемаси:

1—компрессор; 2—совуқ ҳаво қувури; 3—ёқилғи солинадиган идиш; 4—насос; 5—қувурлар; 6—пуркагич; 7—затвор; 8— бурғу қудуғи; 9—термик усулда мустаҳкамланган грунт зонаси; а— ўта чўкувчан лёссимон грунт; б— ўта чўкмайдиган грунт қатлами.

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 ёриқларини тўлдириш ва ҳамда қумли грунтларни сув ўтказувчанлик қобилятини йўқотиш учун ишлатилади. Инъекторлар 0,75 - 2 м оралиғида бурғ қудуққа туширилади. Инъектор ташқи диаметри 10 мм ички 40 мм қувурдан иборат. Битум 25-30 атм. босимда юборилади. Лёссимон ўта чуқувчан 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 ($K_{\phi}=80\div 2$ м/сут.). Қоришма ҳажми қуйидаги формуладан топилади:

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

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

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

n - ғоваклик;

V_{ϕ} - қотириладиган грунт ҳажми.

Электр қимё усулида қотириш.

Бу усул $K_{\phi}=0,1\div 0,2$ м/сут. 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 иттифод олимларидан: проф.Б.И.Далматов, П.Л.Иванов, В.А.Флорин, проф.Абелов М.Ю., Б.А.Ржаницин, Ҳ.А.Асқаров, О.И.Холиқулов, В.Соколовичларнинг хизматлари катта.

VI-боб. ЎТА ЧЎКУВЧАН ГРУНТЛАРДА ПОЙДЕВОР БАРПО ЭТИШ

6.1. Грунтларнинг ўта чўкувчанлик кўрсаткичлари

Ўта чўкувчан грунтлар деб маълум юк остида сув таъсир эттирилганда лойсимон грунтларда рўй берадиган катта қийматли чўкиш ҳодисасига айтилади.

Ўта чўкиш оддий силжиш ҳодисасидан фарқ қилади ва грунт структураси бутунлай бузилади. Бундай грунтлар табиий ҳолатда кам шимликка эга бўлиб (5-7%) етарли миқдорда юк кўтариш қобилиятига эгадир. Агар уларга сув таъсир эттирилса, заррачалар орасидаги боғланиш кучлари эриб кетиши натижасида грунт структурасининг бузилиши юзага келади. Ҳозирги замон Қурилиш Меъёрлари ва Қоидаларида ўта чўкувчан грунтлар тоифасига кириши улардаги намлик даражаси $S_R \leq 0,6$ $\epsilon_{si} \geq 0,01$ бўлиши керак. Нисбий ўта чўкувчанлик

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

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 ($P_1 = \sigma_{zg}$) 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 қийматиға асосланиб лойсимон грунтлар икки турга бўлинадилар.

I тур — уларға 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.

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:

$$\varepsilon_{st} = \sum_{i=1}^n \varepsilon_{s_i} \cdot h_i \cdot k_{sti} \quad (6.2)$$

бу ерда: ε_{st} – нисбий ўта чўкувчанлик қиймати;

h_i – i қатлам баландлиги;

k_{sti} – заминнинг ишлаш шароити коэффиценти;

n – грунт қатламларининг сони.

6.2. Ўта чўкувчан грунтларда пойдевор барпо этиш

Агар юқоридаги ҳисоблар натижасида аниқланган ўта чўкувчанлик 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 ҳакозоларга 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 ёстиқларни ўрнатиш;

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

в) ўта чуқувчан қатламни кесиб ўтувчи устун қозиқлар қўллаш;
г) портлаштиш ёрдамида грунтни ўта чуқувчанлик хусусиятини
иқотиш. Бунда сув ости портлатиш усуллари, кўпинча қўл келади.

II турдаги ўта чуқувчан грунтларда қуйидаги тадбирларни қўллаш
таъсия этилади:

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

б) аралаш усуллар ёрдамида грунт қатламини зичлаш;

в) суьлтирилган шиша (силикат) ёрдамида қотирилади;

г) иссиқлик таъсирида қотирилади.

Ўта чуқувчанликни камайтириш ёки уни бутунлай бартараф этиш
тадбирини танлашда уларнинг бир неча турларини техник-иқтисодий
нуқтаи назардан таққослаб якуний 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, иморатдан 0,03
қиялик остида жойлаштрилади. Бундай йўлкаларнинг эни 1,2 метрдан кам
бўлмаслиги керак.

Иншоот заминларининг баъзан қутилмаган ҳолатларида намланиш
натижасида юз берувчи ўта чуқишдан ҳимоялаш мақсадида қурилмаларда
ҳам тадбирлар белгиланади. Масалан, мураккаб шаклдаги биноларни
чуқма ёриқлар ёрдамида оддий шаклдаги алоҳида мустаҳкам бўлақларга
бўлиш юк кўтарувчи деворлар орасида темир ўзаклар ўрнатиш;
пойдеворлар таг юзасини кенгайтириш ва ҳ.

Мустаҳкам ва бикр қурилмали иншоотлар (сув кўтарувчи
миноралар, темир-бетон мўрилар, темир эритувчи ёқилғи хоналар ва
бошқалар) одатда нотекис чуқишларни кам сезади. Шунинг учун улардан
фойдаланишда маълум даражада чуқишга 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 емирилиши ва ўпирилишига олиб келиб, бутунлай йўқолиб кетишига ва уларнинг ўрнига янгидан-янги қўллар, 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 меҳнати билан бунёд этилган бойликлар йўқолиб, энг хавфлиси минглаб инсонлар ҳалокатга юз берадилар.

Зилзиланинг энг хавфли томони, унинг тўсатдан юз бериб кўпинча ҳалокатли тугашидир. Бу ҳалокатнинг энг асосида бино ва иншоотларнинг бузилиши ётади.

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

Зилзила юз берадиган районларда қуриладиган бино ва иншоотлар келажакда таъсир этиши мумкин бўлган сейсмик кучларга ҳисобланган бўлиши керак.

Ҳисоблашларда зилзила кучи қуйидагича ифодаланади

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

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

g - жисмнинг эркин тушиш тезланиши мм/с².

Зилзила кучини ифодаловчи 12 баллик сейсмик шкала кўрсаткичи мавжуд бўлиб, 6 баллдан кичик таъсир иншоот қурилишида ҳисобга

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 берадиган 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 таралиш тезлиги грунт турига боғлиқ бўлиб, уларнинг ўртача қийматлари, сувга тўйинган қумлар учун—150-20 м/сек; йирик сочилувчан тош, шағаллар учун—600-800 м/сек; лойли грунтлар учун 1400-1800 м/сек; яхлит тоғ жинслари учун—250-4000 м/сек ва ҳ. иборат.

Тиргович деворларни ва пойдеворларни лойихалашда 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 пасив босимлар сейсмик таъсирни ҳисобга олиб амалга оширилади.

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

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

бунда K_c - сейсмиклик коэффициенти 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 пасив босимлар.

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

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

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:

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

бунда Q_k - k нуқтага қўйилган юкнинг қиймати;

m_i - 1 дан 1,5 гача ўзгарадиган ва иморатнинг жавобгарлик синфларига боғлиқ коэффициент;

$\beta_i^0 \cdot \eta_{ik}$ - келтирилган динамик коэффициент. Тиргович девор

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

7.2 Қурилиш майдонининг зилзилага мустаҳкамлиги

Иншоот заминининг зилзилага мустаҳкамлигини аниқлашда, тўлқинлар таъсири натижасида ҳосил бўлувчи сейсмик тебранишнинг юқори қиймати ($\alpha_{\max}$) асосий роль ўйнайди. Шунинг учун сейсмик тезланишнинг 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 масштаби харита тузилиб, унда турли грунтлар ўзига хос баллар билан ифодаланади. Сейсмик хариталар умумий асосга таяниб тузилади. Бунда юқоридагиларни ҳисобга олиб грунтларнинг сейсмик хусусиятлари асос қилиб

олинади. «Сейсмомикрорайон» харитаси деб аталувчи бундай хариталардан майдоннинг зилзилага нисбатан мустаҳкамлигини ва қурилиш ишлари олиб бориш учун қулай бўлган майдон ахтаришда фойдаланилади.

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

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

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

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

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

7.3 «Зилзилабардош заминлар» усули

Кейинги вақтда кучли зилзилалар юз берадиган жойларда қўплаб турли иншоотлар бунёд этилиши сабабли уларнинг сейсмик жиҳатдан мустаҳкамлигини таъминлаш асосий вазифадир.

Ҳар қандай заминнинг зилзилага мустаҳкамлик ҳолатини аниқлашда грунтларнинг физик-механик ва мустаҳкамлик кўрсаткичларидан фойдланиш 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 грунтларнинг физик-механик ва мустаҳкамлик кўрсаткичлари ва иншоотда заминга таъсир этувчи босим қиймати ҳисобга олинган ҳолда аниқланади. Бунда қурилиш майдонининг ҳисобий зилзила бали шу майдон жойлашган тегра учун ўрнатилган баллдан ортиқ ёки камлиги сейсмик мустаҳкамлик коэффиценти орқали ифодаланади:

$$k_m = \frac{\alpha_m}{\alpha_c}, \quad (7.6)$$

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

α_m - мувозанат тезланиши.

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

Мувозанат тезланиши қуйидагича аниқланади:

$$a_m = \frac{2\pi \cdot g \cdot (\sigma \cdot \operatorname{tg} \varphi_w + c_v)}{\gamma_w \cdot T \cdot U_m} \quad (7.6)$$

бунда: g - жисмнинг эркин тушиш тезланиши;

σ - грунт оғирлигидан ва иншоотдан кузатув олиб борилган 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.

7.4 Зилзила таъсирида грунтларнинг мустаҳкамлик кўрсаткичларини ўзгариши

Зилзила юз берган вақтда грунт қатламлари бўйлаб турлича бўй-ма, кўн-аланг ва ер юзаси бўйича тарқалувчи тўлқинлар ҳосил бўлиб, уларнинг грунт заррачаларига ва улар орасидаги сув ва газларга таъсири натижасида сиқилиш-чўзилиш ва силжиш кучланишлари вужудга келади. Шу вақтда грунт эгилувчан деформация таъсирида бўлиши билан бирга, блязи ҳолларда унинг структураси бузилиб заррачалар ўзаро силланишлари ҳам мумкин.

Х.З. 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 турувчи 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 силжитувчи 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 заррачалари ўзаро боғланган грунтларда заррачалари боғланмаган грунтларга нисбатан анча мураккабдир. Бу мураккаблик бундай грунтлар заррачалари умумий ҳолда юмшоқ пластик (коллоид C_w) ва қаттиқ кристалл ҳолатдаги

C_c боғланиш кучлари билан боғланган бўлиб, уларнинг табиати етиртинчи ўрганилмагандадир.

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

Турли грунтлар устида олиб борилган кўплаб текширувлар натижасидан шу нарса келиб чиқадики, намланган ва ўта намланган грунтларнинг силжишга қарши мустақамлигини 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 сиртини ўраб турувчи сув қатламларининг ўзаро тортишиш кучига боғлиқдир.

7.5 Заминларнинг зилзилабардошлигини оширишга қаратилган тадбирлар

Заминларни зилзила нисбатан мустақамлигини оширишга қаратилган тадбирлар турличадир. Уларнинг баъзилари замин грунтларининг зилзилага қарши мустақамлигини оширишга йўналган бўлса (грунтнинг мустақамлик кўрсаткичлари, яъни ϕ ва C қийматларини сунъий йўллар билан кўпайтириш орқали), бошқалари эса иншоотнинг зилзила бардошлигини оширишга (иншоотдан узатилаётган тик йўналган кучланишларни ва пойдевор чуқурлигини ошириш йўли билан) қаратилган.

Грунтларнинг мустақамлик кўрсаткичларини ошириш тадбирлари.

Грунтнинг мустақамлик кўрсаткичлари ϕ , C ни ошириш бевосита мувоозанат тезланиши α_m нинг ва замин мустақамлик коэффициенти k_m ни оширади [6]:

$$k_m = \frac{\alpha_m}{\alpha_c}$$

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

α_m — мувозанат тезланиши.

Бу мақсадда қуйидаги тадбирлар амалга оширилади:

- бўш грунт қатламини зичлаш;
- грунт заррачалари орасидаги боғланиш кучи қийматини кимёвий қўллар билан ошириш;
- грунт заррачалари орасидаги боғланиш кучини иссиқлик таъсирида 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 қарши 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 усуллар пойдевор чуқурлигини ошириш ёки қозикли пойдевор қўллаш ва ҳ. киради.

Чуқур жойлашган пойдеворлар ҳар қандай иншоот учун, sanoat 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 қозиқлар ишлатишдан асосий мақсад бўш ва ғовак грунтлар қатламини қисқартириш йўли билан заминларнинг зилзилабардошлигини оширишдан иборат.

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

VIII 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. Тебранишнинг сўниши грунтнинг турига боғлиқ бўлади. Қуруқ грунтларда сўйиш 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 ҚМҚ 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 тебранишга олиб келади. Кўндаланг ёки силжитувчи тўлқинлар эса грунт зарраларини йўналишга тик равишда ҳаракатга келтиради. Улардан ташқари, 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 масофага тарқалиши кузатилади.

Кўплаб машина ва ускуналардан тарқалувчи тебранишлар, асосан кичик амплитудада 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 бетондан ёки қўйма темир-бетондан ва йиғма қўйма (аралаш) айрим ҳолларда йиғма қилиб ҳам лойиҳаланади.

Йиғма-қўйма пойдеворлар 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. Қозикли пойдеворлар қўйидаги ҳолатларда қўлланилади:

а) қурилиш майдони ўта ва нотекис чуқувчан 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 топшириғида қўйидагилар 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 маҳкамландиган 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 майдонининг инженер-геологик шароитлари тўғрисида маълумотлар;

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

-динамик юк таъсиридаги пойдеворлар ҚМҚ талаблари 2.02.05-98 талабларига асосан лойиҳаланади.

Бундай пойдеворлар 2 та чегаравий ҳолат бўйича, яъни юк кўтариш қобилияти ва деформация бўйича ҳисобланади.

IX-боб. ЗАМИН ВА ПОЙДЕВОРЛАРНИ ТАЪМИРЛАШ

9.1 Замин ва пойдеворларни таъмирлаш сабаблари

Саноат корхоналари, жамоат ва турар-жой биноларини таъмирлаш масаласи қўрилганда ёки фойдаланишда бўлган бинолар остидан ер ости иншоотларини ўтказиш вақтида, улар яқинида янги бино барпо этилиши, шунингдек иншоот заминида бетўхтов ҳўкишлар юз берган вақтда пойдеворнинг мустаҳкамлигини ва унинг юк кўтариш қўбилиятини 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 грунтларининг мустаҳкамлик кўрсаткичларини ошириш.
- Заминга узатилувчи босимни камайтириш.*

Замин ва пойдеворлар фанининг асосчиларидан бири К.Терцаги йигирманчи йиллар бошидаёқ «Агар имконият яратилса, ҳар қандай грунт шароитида гарчи у ниҳоятда бўш бўлса ҳам, қанчалик юқори қийматли юк таъсир этишидан қатъий назар мустаҳкам ва турғун заминли бино яратиш мумкин»-деб ёзган эди. Бу гапнинг мазмунида икки нарса ётади: биринчиси пойдевор таг юзаси ўлчамларини катталаштириш; иккинчиси эса пойдеворни чуқурлигини ошириб, босим қийматини чуқур жойлашган мустаҳкам қатламларга узатиш.

Дарҳақиқат, заминга узатилувчи босим қиймати, асосан, пойдевор таг сатҳи ўлчамларига боғлиқ бўлиб, юза ортиши билан босим қиймати кинмаяди. Лекин пойдевор таг юзаси ўлчамларини катталаштиришда ҳам миълум чегара бўлиб, у бинонинг ўлчамлари билан бўлгиланади.

Пойдевор таг юзасини кенгайтиришни амалда икки усул ёрдамида бажариш мумкин: биринчиси, грунтни қўшимча босим таъсирисиз пойдевор таг юзасини кенгайтириш; иккинчиси эса қўшимча босим таъсирида таг юзани кенгайтириш. Иккала ҳолда ҳам юзасининг умумий майдони ортади. Фойдаланишда бўлган бино пойдеворининг чуқурлигини ошириш анча мураккаб эҳтиёт чоралари қўришни талаб этади, акс ҳолда бино зарарланиши 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 таг юзаси тўлгунча давом эттирилади (9.1-расм).

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

Грунтларни мустаҳкамлаш усули асосан грунтни 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.

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

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

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

Чуқурлик 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 тишли бўлиши керак.

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 ораёлма 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 $a_r < 0,5$ м бўлган пойдеворларга тегишли; агар $a_r \geq 1,5$ м бўлса, коэффициент k_h нинг қиймати 0,1 га ортади, лекин $k_h = 1$ қийматидан катта бўлмайди; оралиқ ўлчам a_r 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.

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 бўлакли, шағалли қум, йирик ва ўртача йирик қум	d_f	d_f га боғлиқ эмас
Майда ва чангсимон қум	камида d_f	шунинг ўзи
Оқувчанлик кўрсаткичи $I_L < 0$ қум	шунинг ўзи	шунинг ўзи
Шунинг ўзи, $I_L \geq 0$ да қумоқ, лойлар, шунингдек чангсимон лой тўлган йирик бўлакли грунт ёки тўлдиргичнинг	- II -	$\geq d_f$
оқувчанлик чегараси $I_L \geq 0,25$ бўлганда	- II -	шунинг ўзи
шунинг ўзи, $I_L < 0,25$	- II -	$\geq 0,5 d_f$
Изоҳлар:		
1. Пойдеворларни жойлаштириш чуқурлиги музлаш ҳисобий чуқурлиги d_f га боғлиқ бўлмаган ҳолларда ушбу жадвалда кўрсатилган тегишли грунтлар камида музлаш ҳисобий чуқурлиги d_m гача чуқурликда ётиши лозим.		
2. Ер ости сувлари сатҳининг вазияти ҚМҚ 2.02.01-98 "Био ва иншоотлар заминлари" нинг 2.17-2.21-бандлардаги кўрсатмаларни ҳисобга олиб қабул қилиниши лозим.		

Ички ишқаланиш коэффициентлари, $\varphi_{\text{п}}$, град	Коэффициентлар			Ички ишқаланиш бурчаги, $\varphi_{\text{п}}$, град	Коэффициентлар		
	M_{γ}	M_{α}	M_{ϵ}		M_{γ}	M_{α}	M_{ϵ}
0	0,00	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

$\xi = 2z/b$	Пойдевор учун коэффициент α							
	Дума- лоқ	томонларни нисбати $\eta = \ell/b$ ли тўғри тўртбурчак						тасмн симон $\eta \geq 10$
		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.
2. юзали мунтазам кўпбурчаклик шаклидаги товонли пойдевор учун α нинг қиймати

$$r = \sqrt{A/\pi} \text{ радиусли думалоқ пойдеворлар каби қабул қилинади.}$$

3. 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 (кг/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 (кг/см ²) қумларнинг зичлигига қараб	
	Зич	Уртача зичлиги
Йирик	600 (6)	500 (5)
Ўртача йирик	500 (5)	400 (4)
Майда:		
кам намланган	400 (4)	300 (3)
нам ва сувга тўйинган	300 (3)	200 (2,0)
Чангсимон:		
кам намланган	300 (3)	250 (3)
нам	200 (2)	150 (1,5)
сувга тўйинган	150 (1,5)	100 (1)

Чангсимон-лойли (ўта чўкмайдиган) грунтларнинг
ҳисобий қаршилиги R_0

Чангсимон-лойли грунтлар	Говаклик коэффициенти e	R_0 нинг қиймати, кПа (кгк/см ²) грунт оқувчанлик кўрсаткичида	
		$I_L=0$	$I_L=1$
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)

Ўта чўкадиган грунтларнинг ҳисобий қаршилиги R_0

Грунтлар	R_0 , кПа (кг/см ²), қуйидаги грунтлар учун			
	қуруқ ҳолатдаги табиий грунт зичлиги, ρ_d т/м ³		қуруқ ҳолатдаги табиий грунт зичлиги, ρ_d т/м 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. Суратда намлик даражаси $S_r \leq 0,5$ бўлган ҳўлланмаган ўта чўкадиган грунтларга тегишли R_0 қийматлари келтирилган; маҳражда бўлган шундай грунтларга, шунингдек, ҳўлланган ўта чўкадиган грунтларга тегишли R_0 қийматлари келтирилган.				

Тўкма грунтларнинг ҳисобий қаршилиги R_0

Грунтлар тавсифи	R_0 , кПа (кгк/см ²)			
	Йирик, ўртача ва майда қумлар, шлаклар ва х., намлик даражаси		Ўангсимон қумлоқ, қумоқ, лой, қул 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	250 (2,5)	200 (2,0)	180 (1,8)	150 (1,5)
Грунтлар ва ишлаб чиқариш чиқиндилари:				
зичланган	250 (2,5)	200 (2,0)	180 (1,8)	150 (1,5)
зичланмаган	180 (1,8)	150 (1,5)	120 (1,2)	100 (1,0)
Грунтлар ва ишлаб чиқариш чиқиндилари:				
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 грунт ва ишлаб чиқариш чиқиндилари учун R_0 қийматлари 0,8 коэффициент билан қабул қилинади.				

Заминнинг чегаравий деформацияланиши

Иншоотлар	Заминнинг чегаравий деформацияланиши		
	Чўкишлар- нинг нисбий фарқи, $(\Delta s/L)_n$	Қийша- йиши I_n	Уртача чўкиш $\bar{s}_n$ (қавс ичида энг катта $s_{max,n}$), см
1. Тўлиқ каркасли (синчли) бир қаватли ва кўп қаватли ишлаб чиқариш ва фуқаро бинолари:			
темирбетон	0,002	-	(8)
пўлат	0,004	-	(12)
2. Конструкцияларида нотекис чўкишлардан зўриқиш вужудга келмайдиган бинолар ва иншоотлар	0,006	-	(15)
3. Кўтарувчи деворлари қуйидагилардан бўлган кўп қаватли кераксиз бинолар:			
йирик панеллар	0,0016	0,005	10
арматурасиз йирик блок ёки гиштин	0,0020	0,005	10
шунинг ўзи, арматурали, темирбетон белбоғли	0,0024	0,005	15
4. Темирбетон конструкцияларидан қилинган элеватор иншоотлар:			
битта пойдевор плитали, моноклит (яхлит) конструкцияни иш биноси ва силос корпуси	-	0,003	40
шунинг ўзи, йиғма конструкцияли алоҳида турган моноклит конструкцияга силос корпуси	-	0,003	30
шунинг ўзи, йиғма конструкцияли алоҳида турган иш биноси	-	0,004	40
алоҳида турган иш биноси	-	0,004	30
5. Мўрилар, баландлиги Н, м:	-	0,004	25
$N \leq 100$	-	-	-
$100 < N \leq 200$	-	0,005	40
$200 < N \leq 300$	-	1/(2Н)	30
$N > 300$	-	1/(2Н)	20
6. Баландлиги 100 м гача бўлган бикр иншоотлар, 4 ва 5-бандда кўрсатилганлардан ташқари	-	1/(2Н)	10
7. Антеннали алоқа иншоотлари:			
минораларнинг таналари, ерга уланган	-	0,002	20
шунинг ўзи, электр изоляцияланган радио минораси	-	0,001	10
киска тўлкинли радио минораси	0,002	-	-
минора (алоҳида блоklar)	0,0025	-	-
	0,001	-	-

4-илованинг давоми

Иншоотлар	Заминнинг чегаравий деформацияланиши		
	Чўкишларнинг нисбий фарқи, $(\Delta s/L)_u$	Қийша-йицци I_u	Ўртача чўкиш $\bar{s}$ (қавс ичида энг катта $s_{\max, u}$), см
8. Ҳаво электр узатиш линияларининг таянчлари: тўғри оралиқ таянчлар анкерли, анкерли-бурчак, оралиқ-бурчак, охирги, очиқ тақсимлаш қурилмаларининг портлари махсус ўтиш таянчлари	0,003 0,025 0,002	0,003 0,0025 0,002	-
Изоҳлар:			
1. Ушбу илованинг 3-бандида кўрсатилган биноларнинг нисбий эгилиши (қайрилиши) чегаравий қийматлари 0,5 (s/L)и га тенг деб қабул қилинади.			
2. Чўкишларни ҳисобий фарқи (s/L) ни аниқлашда ушбу илованинг 8-бандида L учун го-ризонтал юкламалар йўналишида пойдеворлар блокларининг ўқлари орасидаги масофа тортқилари 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-линган бўлса, энг катта ва ўртача чўкишларнинг чегаравий қийматларини 20% оширишга рухсат берилади.			
4. Шишувчи грунтлардан иборат замин кўтарилишининг чегаравий қийматларининг қуйидагича қабул қилишга рухсат берилади: ушбу иловада келтирилган деформациялар чегаравий қийматининг 25% ўлчамида-энг катта ва ўртача кўтарилиши, 50% ўлчамида-бинонинг нисбий 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 тажрибасини умумлаштириш асосида ушбу иловада кўрсатилганлардан фарқ қиладиган заминлар деформацияси чегаравий қийматларини қабул қилишга рухсат берилади.			

НАЗОРАТ САВОЛЛАРИ

1. Грунтнинг метёрий 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 чуқиш 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 қозиқнинг юк кўтариш қобилияти нималарга боғлиқ ва қандай аниқланади?

20. Устун қозиқнинг юк кўтариш қобилияти қандай аниқланади?

21. Ростверк нима, унинг вазифасини айтиб беринг.

22. Лёсс грунтларда нисбий ўта чуқиш нима?

23. Қандай ҳолларда ўта чуқувчан 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 техникаларига 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 усулларини айтиб беринг.

35. Янги пойдевор ўтказиш нима, қандай амалга оширилади.

36. Пойдевор товонини кенгайтириш қандай ҳолларда бажарилади?

37. Темир-бетон қоплама ва кучайтиришни лойихалашнинг ўзига хос хусусиятларини айтиб беринг?

АДАБИЁТЛАР

1. Берлинов М.В., Ягунов 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., Мораерескум Н.Н., Науменко В.Г. Проектирование фундаментов зданий и промышленных сооружений. М.: Высш.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.: Высш. шк. 1997 г. - 296 стр.
9. ҚМҚ 2.02.01-98 - Бино ва иншоотлар заминлари. Ўзб.Рес.Дав. архитектурурилиш қўмитаси, Тошкент, 1999 й. - 144 бет.
10. ҚМҚ 2.02.03-98 - Қозикли пойдеворлар. Ўзб.Рес.Давархитект-қурилиш қўмитаси, Тошкент, 1999 й. - 134 бет.
11. ҚМҚ 3.02.01-97 - Тупроқ иншоотлар, замин ва пойдеворлар. Ўзб. Рес.Давархитектқурилиш қўмитаси, Тошкент, 1998 й. - 234 бет.
12. ҚМҚ 2.01.01-94 Лойиҳалаш учун иқлимий-геологик маълумотлар. Расмий нашр. Ўзб.Рес.Давархитектқурилиш қўмитаси, Тошкент, 1998 й. - 31 бет.

13. ҚМҚ 2.01.07-96 Юklar 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.

2095-44