

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA  
MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

**Namangan muhandislik-qurilish instituti**

**«Bino va inshootlar qurilishi»  
KAFEDRASI**

**«QURILISH JARAYONLARI TEXNOLOGIYASI»  
fanidan amaliy mashg'ulot uchun**

**MA'RUZA MATI**

**NAMANGAN**

## 1-mavzu: XANDAQNI QAZISHDA YER ISHLARI HAJMINI HISOBLASH

Ер иншоотлари вазифасига, ишлатилиш муддатига кўра доимий ва вақтинчалик иншоотларга бўлинади. Доимий ер иншоотларига текисланган майдонлар, йўлларнинг ерли қопламалари, тўғон, дамба, суғориш ва қуриштиш каналлари, сунъий сув ҳавзалари киради. Вақтинчалик ер иншоотларига эса ер ости муҳандислик тармоқларини жойлаштириш, саноат ва фуқаро бинолари пойдеворларини тайёрлаш учун қазиладиган қазилмалар киради.

Ер ишлари қурилиш-монтаж ишлари умумий **меҳнат сарфининг** 10-15% ини ташкил этади.

*Ер ишлари* деб грунтни қазиб, ташиш ёки суриш, ётқизиш, зичлаш жараёнлари ва шу жараёнларга тегишли бўлган тайёргарлик ва ёрдамчи **жараёнлар** мажмуига айтилади.

Ер иншоотлари қуйидагича номланади:

- *котлован* - узунлигининг кенглигига нисбати 10:1 дан кичик бўлган қазилма;
- *траншея* - узунлигининг кенглигига нисбати 10:1 дан катта бўлган **қазилма**;
- *шурф* - режадаги ўлчамлари кичик бўлган чуқур қазилма;
- *кўтарма* - грунтни тўкиб зичланган иншоот;
- *заҳира* - қурилиш майдонидан ташқарида жойлашган, грунт олинadиган жой;
- *отвал* - ортикча грунт тўкиладиган жой;
- *кавальер* - ортикча грунтдан тўғри шаклда ҳосил қилинган кўтарма.

Грунтларнинг хоссалари ер иншоотларининг турғунлигига, меҳнаттабалигига ва нархига таъсир қилади. Шу сабабли ер ишларини бажаришнинг самарали усулларини танлашда грунтларнинг қуйидаги хоссаларини ҳисобга олиш керак: зичлик, намлик, боғланувчанлик, юмшалувчанлик ва табиий қиялик бурчаги.

1) *Зичлик* деб табиий ҳолдаги 1 м<sup>3</sup> грунтнинг **массасига** айтилади. Унинг қиймати қумли ва тупроқли грунтлар учун 1,6...2,1 т/м<sup>3</sup> ни ташкил этса, тошли грунтлар учун 3,3 т/м<sup>3</sup> гача бўлади.

2) *Намлик* деб грунтнинг сувга тўйиниш даражасига айтилади ва қуйидагича аниқланади:

$$W = \frac{q_n - q_q}{q_q} \cdot 100\% \quad (1)$$

бу ерда  $q_n$ ,  $q_q$  - грунтнинг нам ва қуруқ ҳолатдаги оғирликлари.

$W = 5\%$  бўлса грунт қуруқ,  $5 < W < 30\%$  бўлса нам,  $W = 30\%$  бўлса ҳўл деб ҳисобланади.

3) *Боғланувчанлик* деб, грунтнинг силжишга қаршилик кўрсатиш хусусиятига айтилади. Боғланиш кучи қумли грунтлар учун 0,003...0,05 МПа, тупроқли грунтлар учун 0,005...0,2 МПа ни ташкил этади.

Ер қазыш машиналарининг иш унумдорлига зичлик ва боғланиш кучи асосий таъсир кўрсатади. Грунтлар хоссаларига ва ер қазувчи машиналарнинг конструктив хусусиятларига боғлиқ равишда қазыш қийинлигига кўра қуйидаги гуруҳларга бўлинади:

- бир чўмичли экскаваторлар учун 6 гуруҳга;
- кўп чўмичли экскаваторлар ва скреперлар учун 2 гуруҳга ;
- бульдозер ва грейдерлар учун 3 гуруҳга;
- кўл билан қазышда 7 гуруҳга.

4) Табиий ҳолдаги грунт қазыш жараёнида юмшалади. Грунтларнинг *юмшалувчанлиги* дастлабки юмшалувчанлик ( $K_{d,yu.}$ ) ва қолдиқ юмшалувчанлик ( $K_{q,yu.}$ ) коэффициентлари билан белгиланади. Дастлабки юмшалувчанлик коэффициенти юмшатишган грунт ҳажмини табиий ҳолдаги грунт ҳажмига нисбати билан аниқланади (қумли грунтлар учун  $K_{d,yu.} = 1,08.....1,17$ , тупроқли грунтлар учун  $K_{q,yu.} = (1,24.....1,3)$ ). Кўтармага ётқизилган грунт ўзининг оғирлиги, механик зичлаш, транспортлар ҳаракати, қор ва ёмғир таъсирида зичлашади. Лекин у ўзининг дастлабки табиий ҳолдаги ҳажмини эгалламайди ва маълум даражада қолдиқ юмшалувчанлик сақланиб қолади. Қолдиқ юмшалувчанлик коэффициенти ( $K_{q,yu.}$ ) нинг қиймати қумли грунтлар учун 1,01...1,025, тупроқли грунтлар учун 1,04...1,09 ни ташкил этади.

5) Ер иншоотларининг *турғунлигини* таъминлаш учун қазыш жараёнида уларга маълум қиялик берилади. Бу қиялик 1:m кўринишида белгиланади.

$$m = \frac{1}{\operatorname{tg} \alpha} = \frac{b}{h} \quad (2)$$

бу ерда  $m$  - қиялик коэффициенти;  $\alpha$  - қиялик бурчаги;  $b$  - қиялик асоси;  $h$  - қиялик баландлиги.

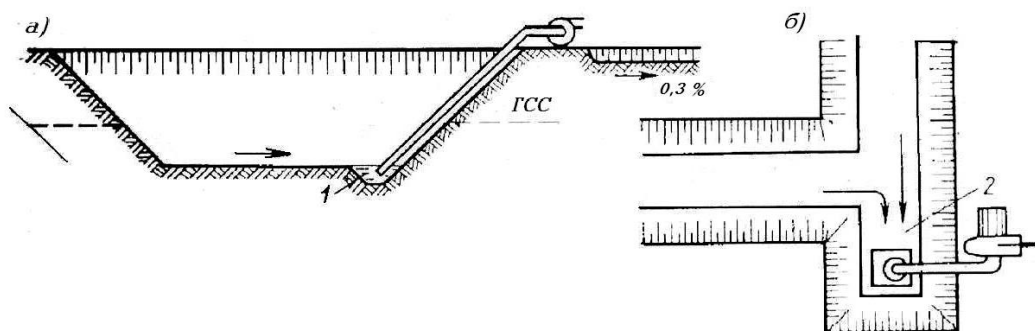
Доимий ва вақтинчалик ер иншоотлари учун қиялик коэффициентининг қиймати ҚМҚ да келтирилган.

Ер ишларини бажаришда айрим ҳолларда грунтларнинг ювилувчанлиги ва электр ўтказувчанлиги ҳам эътиборга олинади.

Ер иншоотларини ҳосил қилишда бажариладиган тайёргарлик жараёнлари таркибига майдонни тозалаш, иншоотнинг жойдаги ўрнини белгилаш, грунтнинг ҳосилдор қатламини қирқиб олиш, майдонни қуриштириш, юза сувларини қочириш киради. Ёрдамчи жараёнлар таркибига эса сув оқизиш ва грунт сувлари сатҳини пасайтириш, қазилмалар деворини вақтинчалик маҳкамлаш, грунтларни сунъий қотириш ва зич грунтларни юмшатиш киради.

Сиқик-**тор** шароитларда ва грунт сувлари мавжуд бўлган ҳолларда ер ишларини олиб боришда **котлован ва траншеялар** деворининг қияликларини таъминлаб бўлмайди. Бундай ҳолларда уларнинг деворлари вақтинчалик маҳкамлаб

қўйилади.



1-расм. Очик сув оқизиш схемаси:  
а-котловандан, б-траншеядан.

Грунт сувларининг сатҳи юқори бўлган ҳолларда ер ишларини бажаришда бу сувлар сатҳини вақтинчалик пасайтириб турилади. Бунинг учун насослардан (бевосита котлован ёки траншея ичидан сувни тортиб олишда), игнафилтрли, эжекторли, игнафилтрли қурилмалардан, сув пасайтирувчи қудуқлардан фойдаланилади.

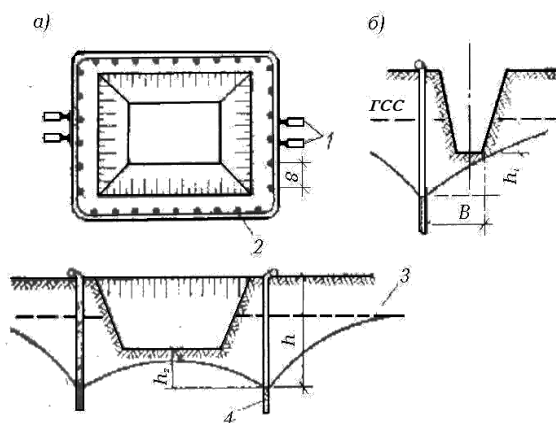
Очик сув оқизиш усулидан одатда филтрланиш коэффиценти 1 м/сут дан кам бўлганда (соз тупроқли грунтларда) котлован ва траншеяларни қазишда фойдаланилади (1-расм).

Игнафилтрлар диаметри 38 мм бўлган пўлат қувурлардан иборат бўлиб, бу қувурлар котлован четидан 1...1,5 м масофада бир-биридан 1,5 м ораликда жойлаштирилади (14-расм).

Қувурлар котлован периметри бўйлаб бир-бирига туташтирилади ва насос қурилмасига уланиб грунт сувлари сўриб олинади. Бу усулда грунт сувлари сатҳини 5...6 м гача пасайтириш мумкин.

Грунт сувлари сатҳини 20 м гача пасайтиришда эжекторли игнафилтрли қурилмалардан, 20 м дан ортиқ пасайтиришга тўғри келган ҳолларда махсус насослар ва филтрлар билан жиҳозланган сув пасайтириш қудуқларидан фойдаланилади.

Айрим ҳолларда ер ишларини бажаришда қазилаётган қазилма атрофида сув ўтказмайдиган тўсиқлар ҳосил қилишга, грунтларнинг юк кўтариш қобилиятини оширишга тўғри келади. Бундай ҳолларда грунтларни сунъий қотириш усулларидан фойдаланилади. Бундай усуллар қаторига музлатиш усули, цементлаш, битумлаш, кимёвий



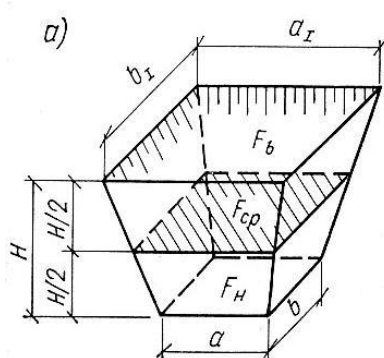
2-расм. Игнафилтрли қурилмаларни жойлаштириш схемаси:  
а-котлован учун, б-траншея учун. 1-насослар, 2-ҳалқасимон сўрувчи коллектор, 3-депрессия эгри чизиғи, 4-филтрлаш звеноси

моддалардан ( $Na_2 SiO_3$ - суюқ шиша ва  $CaCl_2$ ) фойдаланиш, электр токи ёрдамида куришиб қотириш ва электрохимик усуллар қиради.

Зичлиги катта бўлган грунтларни қазиб анчагина қийин жараён ҳисобланади. Шу сабабли бундай грунтларни қазибдан аввал юмшатиб олинади. Ўртача зичликдаги грунтларни юмшатишда омочлардан, юқори зичликдаги (оғир) грунтларни юмшатишда махсус юмшатгичлардан фойдаланилади. Юмшатгич занжирли тракторга осилган 5 та устун-пичоқли жихоздан иборат бўлиб, устун пичоқлар оралиғи 0,55 м ни ташкил этади. Ўта зич бўлган грунтларни юмшатишда устун-пичоқлардан иккитаси (иккинчи ва тўртинчиси) олиб қўйилади. Бу ҳолда устун-пичоқлар оралиғи 1,1 м ни ташкил этади.

### Ер ишлари ҳажмини ҳисоблаш

#### Котлован ва траншеяларни қазибда ер ишлари ҳажмини ҳисоблаш



3-расм. Котлован ҳажмини аниқлаш схемаси.

Ер ишларининг ҳажми ер иншоотларининг геометрик ҳажми бўйича ҳисобланади. Ер ишларининг ҳажми қурилишнинг смета нарҳини ҳисоблаш, бажарилган иш учун маош тўлаш мақсадида ҳисобланади. Ер ишларининг ҳажми иш чизмалари асосида қурилиш бошланмасдан аввал ҳамда қурилиш жараёнида ҳақиқий ўлчамлар асосида ҳисобланади.

Мураккаб шаклдаги ер иншоотлари ҳажмини ҳисоблашда уни оддий геометрик фигураларга бўлиб чиқилади ва бу фигуралар ҳажмлари ҳисобланиб, сўнгра жамланади. Ҳар бир ер иншооти учун жой рельефини ҳисобга олган ҳолда тегишли ҳисоблаш услубидан фойдаланилади.

Котлованнинг ҳажми (3-расм) қуйидаги формулалардан бири ёрдамида ҳисобланиши мумкин:

$$V_{\kappa} = \frac{h_{\kappa}}{6} [(2a + a_1)b + (2a_1 + a)b_1] \quad (3)$$

$$V_{\kappa} = \frac{h_{\kappa}}{6} [ab + (a + a_1)(b + b_1) + a_1b_1] \quad (4)$$

$$V_{\kappa} = \frac{h_{\kappa}}{3} (F_{ost} + F_{ust} + \sqrt{F_{ost} \cdot F_{ust}}) \quad (5)$$

$$V_{\kappa} = \frac{h_{\kappa}}{6} (F_{ost} + F_{ust} + 4F_{o'r}) \quad (6)$$

бу ерда котлованнинг остки ўлчамлари  $a$  ва  $b$  унинг чуқурлиги  $h_{\kappa}$  лойихага асосан, қиялик коэффиценти  $m$  эса ҚМК га асосан маълум миқдорлардир. Котлованнинг юқори қисми ўлчамлари  $a_1$  ва  $b_1$  қуйидагича аниқланади:

$$a_1 = a + 2 \cdot m \cdot h_{\kappa} \quad (7)$$

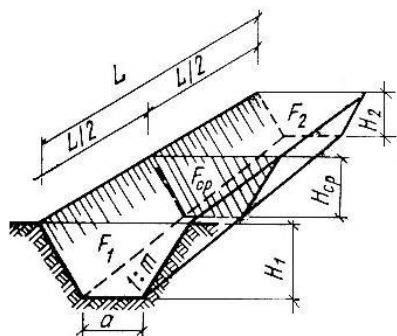
$$b_1 = b + 2 \cdot m \cdot h_k \quad (8)$$

Котлованка тушиладиган траншея ҳажми қуйидагича аниқланади:

$$V_{TT} = \frac{h_k^2}{6} \left( 3b' + 2mh_k \frac{m'-m}{m'} \right) (m'-m) \quad (9)$$

бу ерда  $b$  - траншея остининг кенглиги (бир томонлама қатновда 3-3,5 м, икки томонлама қатновда 7-7,5 м);  $1:m'=1:10$ - тушиладиган траншеянинг нишаблиги.

Траншея ҳажмини аниқлашда дастлаб траншеянинг бутун узунлиги бўйича бўйлама қирқимдаги синиш нуқталари оралиқлари алоҳида қисмларга бўлиб чиқилади (16-расм). Ҳар бир қисм ҳажми алоҳида ҳисобланиб сўнгра улар жамланади.



4-расм. **Траншея** ҳажмини аниқлаш схемаси

Ҳисоблашда қуйидаги формулалардан фойдаланилади:

1) агар  $l \leq 50$  м ва  $h_1 - h_2 \leq 0,5$  м бўлса

$$V = F_{o'r} \cdot l \quad (10)$$

$$F_{o'r} = \frac{F_1 + F_2}{2} \quad (11)$$

2) агар  $l > 50$  м ва  $h_1 - h_2 > 0,5$  м бўлса Мурзо формуласидан фойдаланилади:

$$V = \left[ F_{o'r} + \frac{m(h_1 - h_2)^2}{12} \right] \cdot L \quad (12)$$

## 2-mavzu: XANDAQNI QAZUVCHI EKSKAVATORNING TIPI VA MARKASINI VARIANTLARNI TAQQOSLASH YO'LI BILAN TANLASH

Саноат ва фуқаро қурилишида асосан чўмичининг сифими 0,15 дан 2,5 м<sup>3</sup> гача, айрим ҳолларда 4 м<sup>3</sup> гача бўлган экскаваторлар ишлатилади. Бир чўмичли экскаваторлар тўғри куракли, тескари куракли, драглайн ва грейфер кўринишида бўлиши мумкин. Экскаваторнинг иш жойига *-қазииш ўрни* дейилади. Тўғри куракли экскаваторлар учун *-қазииш ўрни-* олдлама ва ёнлама бўлиши мумкин, яъни экскаватор грунтни олдлама ва ёнлама усулларда қазиб ўтади.

Қазилаётган қазилманинг кенглиги ва экскаваторларнинг техник имкониятларига боғлиқ равишда 19-расмда кўрсатилганидек қазиб ўтиш схемалари қўлланилади.

Ёнлама қазиб ўтиш кенглиги ( $B_{yo}$ ) қуйидаги схема асосида аниқланади:

$$B_1 \leq \sqrt{R_i^2 - l_s^2} \quad (13)$$

$$B_2 = 0,7 R_{st}^{\max} \quad (14)$$

$$B_{yo} = B_1 + B_2 = \sqrt{R_i^2 - l_s^2} + 0,7 R_{st}^{\max} \quad (15)$$

$$R_i = 0,9 \cdot R_{\max} \quad (16)$$

$$l_s = R_{st}^{\max} - R_{st}^{\min} \quad (17)$$

бу ерда  $R_i$  - экскаваторнинг ишлаш радиуси, м;  $R_{\max}$  - экскаваторнинг энг катта қазииш радиуси, м;  $l_s$  - экскаваторнинг силжиш оралиғи, м;  $R_{st}^{\max}, R_{st}^{\min}$  - экскаваторнинг ўзи турган сатҳ бўйича энг катта ва энг кичик қазииш радиуслари, м.

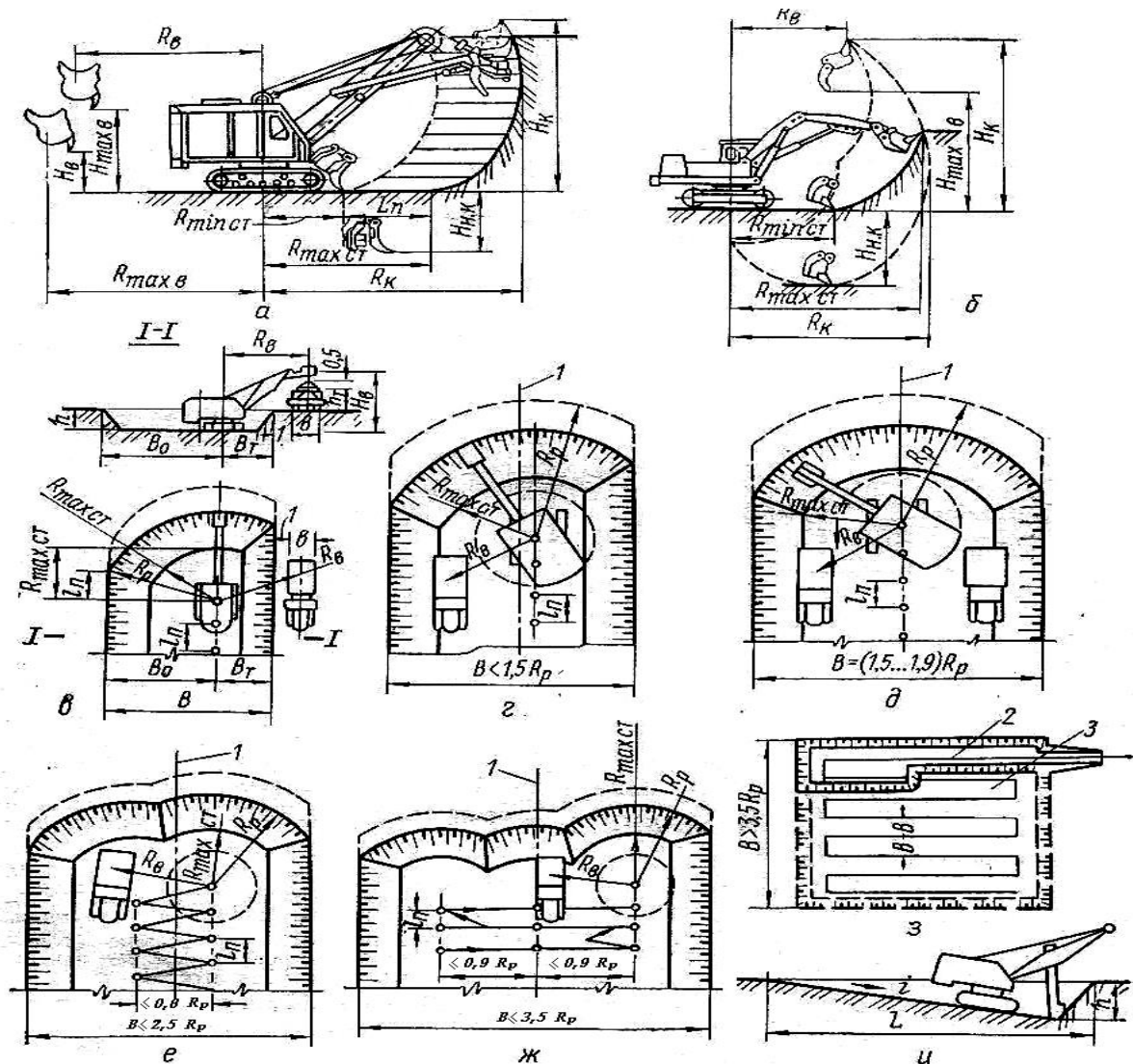
Олдлама қазиб ўтиш кенглиги ( $B_0$ ) қуйидагича аниқланади:

$$B_0 = 2\sqrt{R_i^2 - l_s^2} \quad (18)$$

Тескари куракли экскаватор ҳамда драглайн ёрдамида грунтни қазиишда тисланма ва ёнлама қазиб ўтиш усуллари қўлланилади. Бундай экскаваторлар учун силжиш оралиғи ( $l_c$ ) қуйидагича аниқланади:

$$l_s \leq R_{\max}^0 - R_{\min}^0 \quad (19)$$

бу ерда  $R_{\max}^0$  ва  $R_{\min}^0$  - экскаваторнинг котлован ва траншея ости бўйича энг катта ва энг кичик қазииш радиуслари (котлован ёки траншеянинг чуқурлигига боғлиқ бўлган ўзгарувчан миқдорлар).



5-расм. Тўғри куракли экскаватор ёрдамида котлованни қазиб схемалари:

а-механик экскаватор билан, б-гидравлик экскаватор билан, в, г, д, ж—олдлама қазиб ўтиш схемалари, е—ёнлама қазиб ўтиш схемаси, и—тушиладиган траншеяни қазиб.

Бир чўмичли экскаваторларнинг иш унумдорлиги иш цикли (даври) нинг давомийлигига, чўмичининг сиғимига ва тўлувчанлигига, вақтдан фойдаланиш даражасига боғлиқ бўлади. Экскаваторнинг бир сменалик иш унумдорлиги қуйидагича аниқланади:

$$\Pi_{sm} = 60 \cdot t_{sm} \cdot V_{ch} \cdot N \cdot K_s \cdot K_v \text{ м}^3 / \text{смена} \quad (20)$$

бу ерда 60 - минутлар сони;  $t_{sm}$  - смена давомийлиги, соат;  $V_{ch}$  - экскаватор чўмичининг сиғими,  $\text{м}^3$ ;  $N$  - 1 минутдаги даврлар сони;  $K_s$  - чўмич сиғимидан фойдаланиш коэффициенти;  $K_v$  - смена вақтидан фойдаланиш коэффициенти.

### Скреперлар билан грунтларни ишлаш

Скреперлар грунтни қатламлаб қазиб, ташиш, ётқизиш ва текислаш мақсадида ишлатилади. Скреперлар тиркамали ва ўзиюрар бўлиши мумкин. Скреперларнинг ишлатилиш чегараси грунтни ташиш масофасига боғлиқ бўлади.



Чўмичининг сиғими 6 м<sup>3</sup> гача бўлган тиркамали скреперлар грунтни 350 м гача, 8-10 м<sup>3</sup> - 650 м гача, 15 м<sup>3</sup> - 1000 м гача ташиши мақсадга мувофик ҳисобланади. Ўзиюрар скреперлар чўмичининг сиғими 8 м<sup>3</sup> гача бўлса - 1500 м, 10 м<sup>3</sup> - 2500 м ва 15 м<sup>3</sup> - 5000 м гача грунтни ташиши мумкин.

Скреперлар грунтни 0,12...0,35 м қалинликда ва 1,9..2,93 м кенгликда қирқа олади. Грунтни тўкиш (ётқизиш) қалинлиги эса 0,3...0,55 м ни ташкил этади. Скрепер чўмичининг тўлиш масофаси қуйидагича аниқланади:

$$Z_t = \frac{q \cdot K_t}{b \cdot h_1 \cdot K_{yu}} \quad (21)$$

бу ерда  $q$  - скрепер чўмичининг сиғими, м<sup>3</sup>;  $K_t$  - чўмичининг тўлувчанлик коэффиценти (қумли грунтлар учун  $K_t=0,8$ , соз тупроқли грунтлар учун  $K_t=1$ );  $b$  - қирқиладиган қатламнинг кенлиги, м;  $h_1$  - қирқиладиган қатламнинг қалинлиги, м;  $K_{yu}$  - грунтнинг юмшалувчанлик коэффиценти.

Скрепер чўмичининг бўшалиш йўли ёки бошқача қилиб айтганда грунтни тўкиш масофасининг узунлиги қуйидагича аниқланади:

$$Z_{to'k} = \frac{q \cdot K_t}{b \cdot h_2} \quad (22)$$

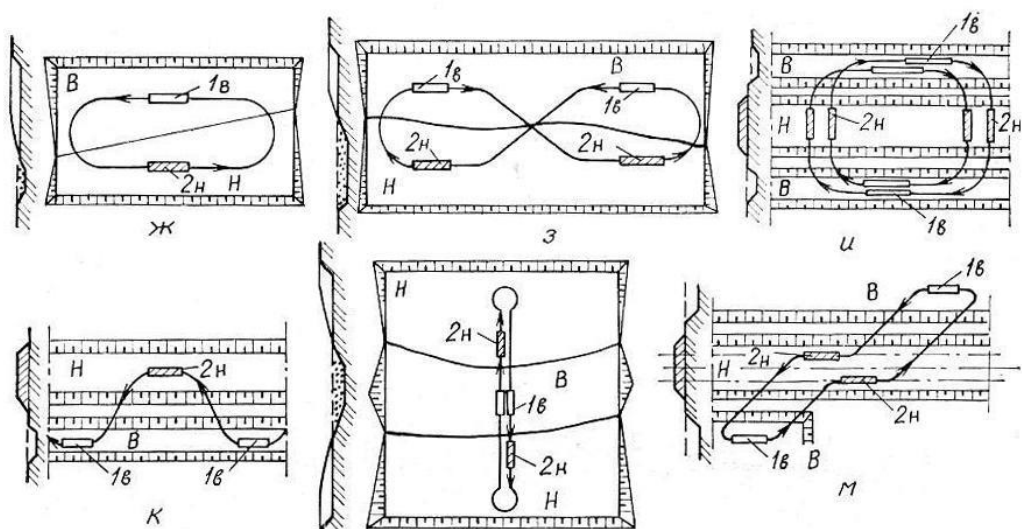
бу ерда  $h_2$  - грунтнинг тўкилиш қалинлиги, м.

Ер ишларини бажаришда скреперлар қуйидаги схемаларда ҳаракатланади (20-расм):

Эллипс шаклида скреперлар майдонларни текислашда, унча баланд бўлмаган кўтармаларни ҳосил қилишда, иш фронти 50-100 м бўлганда ҳаркатланади.

Саккизсимон шаклда скреперлар иш фронти катта бўлганда, баландлиги 4-6 м бўлган кўтармаларни ҳосил қилишда, қазилмаларни қазилган ва текислаш ишларида ҳаракатланади.

Илон изи шаклдаги ҳаракатланиш баландлиги 2,5...6 м бўлган жуда узун кўтармаларни ҳосил қилишда самарали ҳисобланади.



6-расм. Скреперларнинг ҳаракатланиш схемалари:

а-эллипс шаклида, б-саккизсимон шаклида, в-спирал шаклида, г-илон изи шаклида, д-кўндаланг-мокисимон, е-бўйлама-мокисимон.

Спирал шаклида скреперлар баландлиги 2...2,5 м бўлган кўтармаларни ҳосил қилишда, грунтни кавальерга ётқизишда ишлатилади. Кўтарма кенглиги скрепер чўмичининг бўшалиш йўлидан кам бўлганда мақсадга мувофиқ ҳисобланади.

Кўндаланг-мокисимон схема икки ёнида отвал ҳосил қилиб қазиладиган чуқурлиги 1,5 м гача бўлган қазилмаларда ишлатилади.

Бўйлама-мокисимон схема баландлиги 4...6 м бўлган кўтармаларни ҳосил қилишда ишлатилади. Бунда грунт захирадан ёки канал ўзанидан олиниши мумкин.

Скрепернинг сменалик иш унумдорлиги қуйидагича аниқланади:

$$П_{sm} = \frac{60t_{sm}}{t} q \frac{K_t}{K_{yu}} K_v \text{ м}^3 / \text{смена} \quad (23)$$

бу ерда  $t_{sm}$  - смена давомийлиги, соат;  $t$  - скрепер иш цикли (даври) нинг давомийлиги, мин;  $q$  - скрепер чўмичининг сифими,  $\text{м}^3$ ;  $K_v$  - смена вақтидан фойдаланиш коэффиценти ( $K_v = 0,8...0,9$ )

## Грунтларни ёпиқ усулда ва гидромеханик усулда қазиш

### Грунтларни ишлашнинг ёпиқ усуллари

Одатдаги шароитларда ер ости муҳандислик тармоқларини жойлаштиришда дастлаб траншея қазиб олинади, сўнгра қувурлар ётқизилгач траншея қайта кўмиб текислаб қўйилади. Лекин ҳар доим ҳам бу технологияни қўллаш имконияти бўлавермайди. қувурлар темир йўлларни, серкатнов автомагистралларни ва шунга ухшаш объектларни кесиб ўтадиган ҳолларда грунтларни ишлашнинг ёпиқ усулларида фойдаланилади. Бундай усуллар

каторига уриб киритиш, суриб киритиш, горизонтал бурғилаш, пневматик усул ва тўсиқ ёрдамида қазиб ўтиш усуллари киради.

*Уриб киритиш усулида* диаметри 100...500 мм бўлган пўлат қувурларга конуссимон учлик кийдириб, гидравлик домкратлар ёрдамида грунтга уриб киритилади. Бу усулда қувурларнинг ўтиш масофаси 50 м гача бўлади.

*Суриб киритиш усули* диаметри 600 дан 1400мм гача бўлган пўлат ва уч қисми пўлатдан бўлган темир-бетон қувурларни жойлаштиришда қўлланилади. Уч қисми очик бўлган қувурлар домкратлар ёрдамида грунтга суриб киритилади. Суриш жараёнида қувур ичига кириб қолган грунтни айланувчи шнеklar ёрдамида ёки сув билан ювиб чиқариб борилади. Бу усулда қувурларнинг ўтиш масофаси 30...80 м ни ташкил этади.

*Горизонтал бурғилаш усулида* қувур учига қирқувчи мослама ўрнатилиб, 5...40 айл-мин частота билан айлантрилади. қувур ичидаги грунт айланувчи шнеklar ёрдамида ёки сув билан ювиб чиқариб борилади. Бу усулда диаметри 100...1000 мм бўлган қувурлар 100 м гача узоқликка ўтказилиши мумкин. Бу усул асосан соз тупроқли грунтларда қўлланилади.

*Пневматик усулда* ўзи ҳаракатланувчи махсус машиналар (пневматик тиркиш очувчи) ёрдамида грунтда диаметри 300 мм, узунлиги 50 м гача бўлган кудуқлар ҳосил қилинади.

*Тўсиқ ёрдамида қазиб ўтиш усулида* диаметри 2; 2,56; 3 ва 3,6 м бўлган металл тўсиқлар ёрдамида 6...25 м чуқурликда туннеллар ҳосил қилинади. Металл тўсиқлар бутун периметри бўйлаб жойлаштирилган гидродомкратлар ёрдамида грунтга суриб киритиб борилади. Тўсиқ химоясида қазилаётган грунтни вагонеткалар ёки лентали конвейер ёрдамида чиқариб ташланади. Туннел девори темир-бетон тубинглар -сегментли блоклардан йиғилади ва тубинглар билан грунт оралиғи яъни металл тўсиқлар ўрни цемент-қумли қоришма билан тўлдириб борилади.

### **Грунтларни гидромеханик усулда қазиш**

Ер ишларини гидромеханик усулда бажаришда грунт сув ёрдамида қазилади, узатилади ва ётқизилади. Бу усул осон ювилувчан грунтларда ва сув манбалари етарли бўлган ҳолларда самарали ҳисобланади.

куруқликдаги грунтлар гидромонитор қурилмалари ёрдамида, сув остидаги лойқалар эса сўрувчи снарядлар ёрдамида қазилади. Гидромонитор ёрдамида грунтлар икки хил усулда ювилиши мумкин: рўпарадан ювиш ва юқоридан пастга ювиш (21-расм).

Грунтларни гидромонитор қурилмалари ёрдамида қазишда 1 м<sup>3</sup> грунт учун сув сарфи қумли гурунтлар учун 3,5-9 м<sup>3</sup> ни, сув босими эса 0,25 МПа ни, соз тупроқли гурунтлар учун 5-14 м<sup>3</sup> ни, сув босими эса 0,2...0,7 МПа ни ташкил этади.

Гидромонитор қурилмасининг грунтгача бўлган энг кичик яқинлашуви хавфсизлик техникаси талабларига асосан қуйидагича қабул қилинади:

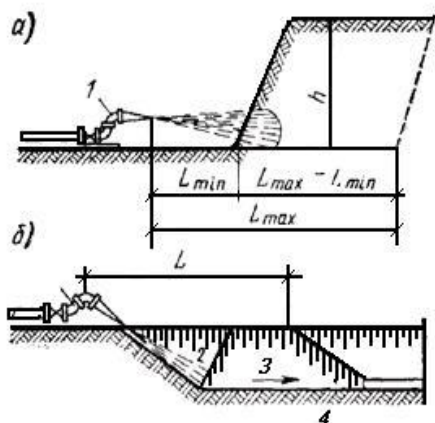
$$Z_{min} \geq (0,8-1,2)h, \text{ м} \quad (24)$$

Сув ўзининг энг катта бузиш кучига 3-4 м масофада эга бўлади. Масофа ортиб бориши билан сувнинг ювиш кучи камайиб боради. Энг катта ювиш масофаси қуйидагига тенг бўлади:

$$Z_{max} = (0,35-0,4)H, \text{ м} \quad (25)$$

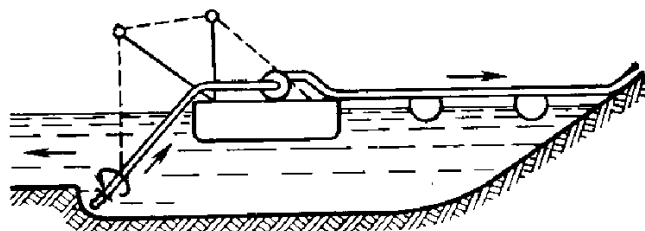
бу ерда  $H$  - сув босими, м.сув устуни.

$Z_{max}-Z_{min}$  масофадаги грунт ювилиб бўлгач гидромонитор янги ўринга кўчирилади.



7-расм. Гидромонитор ёрдамида грунтни ювиш усуллари: а-рўпарадан ювиш, б-юқоридан пастга ювиш.

1-гидромонитор; 2-лойқа окизиш ариқчаси; 3,4-қазиш кетма-кетлиги



8-расм. Сўрувчи снаряд схемаси

Сув остидаги грунтларни қазишда кемага ўрнатилган сузиб юрувчи сўрувчи снарядлардан фойдаланилади. Сув остидан насослар ёрдамида суриб олинган грунт сув

билан аралаш ҳолда қувурлар орқали соҳилга узатилади ва 20...25 см қалинликда қатламлаб ётқизилади. Сўрувчи снарядда ўлчами 100...400 мм бўлган тошларни ҳам ўтказа оладиган марказдан қочма насослардан фойдаланилади.

Бу усулда ҳосил қилинадиган кўтармаларда грунт яхши зичланиши сабабли сунъий усулда грунларни қотириш зарурияти бўлмайди.

### Ер қазиш ишларида хавфсизлик техникаси

Бино пойдеворларини қуриш учун аввало ер қазиш ишлари бажарилади. Бинонинг ертўлалари ёки ертўласизлигига қараб **траншея ёки котлован қазилади**. Ер қазиш ишлари ҳам бирмунча мураккаб ҳисобланади.

Агар ер ости коммуникациялари (электр кабеллари, газ ва водопровод қувурлари, канализация, телефон, радио симлари,) ўтган жойларда ер қазишга тўғри келган ҳолларда дастлаб тегишли ташкилотларнинг рухсати олинади ҳамда ишларни хавфсиз бажариш учун тадбирлар тузилиб, зарур жойларга белги ва ёзувлар ўрнатилади. Шунингдек, бўш жойдан юқори кучланишли электр кабеллари ёки газ қувурлари ўтган бўлса, **иш юритувчи (прораб)** ёки уста **(мастер)**лардан ташқари электр ёки газлантириш корхонаси ходимларининг назорати остида иш бошланади. Бу ер жойларда қазилаётганда лўм, кирка, болға ва уриб ишлатиладиган асбоблардан фойдаланиш таъқиқланади.

Ер қазилаётган жойларда портлаш хавфи бўлган материаллар борлиги аниқланганда ёки сезилган тақдирда тегишли ташкилотлар рухсат бермагунча бу ерларда ишлаш тўхтатилади.

Аҳоли яшайдиган жойлар яқинида қазиладиган траншея ва ҳандақлар ҳар томонидан муҳофаза тўсиқлари билан ўралади. Тўсиқларга огоҳлантирувчи ёзув ва белгилар, тунги вақтларда эса ёритувчи сигналлар ўрнатилади. Котлован устидан одамлар ўтадиган жойга кўприк қилиниб, тунги вақтларда ўтиш жойлари ёритиб қўйилади. Траншеяга ишчиларнинг тушиши учун кенглиги 75 см дан кам бўлмаган тутқичли зинопоялар, котлованларга эса норвонлар ўрнатилади.

Траншея ва ҳандақларнинг четлари ўпирилиб тушмаслиги учун уларни казиётганда юқоридан пастга томон торайтириб қазилади. Торайтирилмаган тақдирда траншея ва котлован четларига маҳкамлагичлар ўрнатилади. Маҳкамлагичларсиз қазиладиган траншея ва ҳандақларнинг чуқурлиги сизот сувлари бўлмаса, қумли ва шағалли тупроқларда 1,25 м дан, соз тупроқларда 1,5 м дан, зич тупроқларда эса 2 м дан ошмаслиги керак.

Маҳкамлагичлар ишлаб чиқариш ишлари лойихаси кўрсатмалари асосида (иш **юритувчи** ёки усталарни назорати остида) пастдан юқорига қараб ўрнатилади ва шу тартибда бузиб олинади.

Экскваторлар билан ер қазилаётганда ишчилар эксковатор ишлаётган чегарадан ташқарида бўлишлари керак. Булдозер ва скреперлар билан ишлаётган вақтда уларнинг траншеяга сурилиб ёки ағдарилиб тушмаслик чоралари кўрилади. Намгарчилик пайтида траншея яқинида ҳаракат қилаётган қурилиш машиналари йўлига шағал ёки темир-бетон плиталар ётқизилиши лозим.

Маҳкамлагичлар ўрнатилмаган траншея ва котлован четларига қурилиш машиналарини ўрнатиш ёки уларнинг ҳаракатланиши, шунингдек, қурилиш материаллари ва конструкциялари жойлаштириш таъқиқланади.

Ер қазиланган ишларини бажараётган ишчилар иш давомида махсус кийим-бош ва бошқа шахсий ҳимоя воситаларидан фойдаланишлари, юк кўтариш меъёрларига ҳамда хавфсизлик техникаси қоидаларига қатъий риоя қилишлари лозим.

**1-масала.** Узунлиги 80 м бўлган траншея хажмини аниқланг. Траншеянинг остки кенглиги  $a = 3 \text{ м}$ ; қиялик коэффиценти  $m = 0.67$ ; траншеянинг бошланғич ва охири чуқурликлари:

$$h_1 = 2.4 \text{ м ва } h_2 = 3.1 \text{ м га тенг}$$

**Ечилиши.**

1. Траншеянинг бошланғич ва охири кўндаланг кесими учун устки кенглигини ҳисоблаймиз:

$$b = a + 2 \cdot m \cdot h_1 = 3 + 2 \cdot 0.67 \cdot 2.4 = 6.22 \text{ м}$$

$$c = a + 2 \cdot m \cdot h_2 = 3 + 2 \cdot 0.67 \cdot 3.1 = 7.15 \text{ м}$$

2. Бошланғич ва охири кўндаланг кесим юзаларини ҳисоблаймиз.

$$F_1 = \frac{a+b}{2} \cdot h_1 = \frac{3+6.22}{2} \cdot 2.4 = 11.06 \text{ м}^3$$

$$F_2 = \frac{a+c}{2} \cdot h_2 = \frac{3+7,15}{2} \cdot 3,1 = 15,73 \text{ м}^3$$

3. **Траншея** хажмини қуйидаги Мурзо формуласи ёрдамида аниқлаймиз:

$$V = \left[ F_{o'r} + \frac{m \cdot (h_1 - h_2)^2}{12} \right] \cdot L = \left[ 13,395 + \frac{0,67 \cdot (2,4 - 3,1)^2}{12} \right] \cdot 80 = 1074 \text{ м}^3$$

$$\text{Бу ерда } F_{o'r} = \frac{F_1 + F_2}{2} = \frac{11,06 + 15,73}{2} = 13,395 \text{ м}^2$$

Демак берилган траншея хажми  $1074 \text{ м}^3$  га тенг экан

**2-масала.** Чуқурлиги  $h_k = 4,6 \text{ м}$ , остки ўлчамлари  $a = 60 \text{ м}$  ва  $b = 12 \text{ м}$  бўлган котлован хажмини хисобланг. қиялик коэффиценти  $m = 0,75$

### Ечилиши

1. Котлованнинг устки ўлчамларини аниқлаймиз

$$a_1 = a + 2 \cdot m \cdot h_k = 60 + 2 \cdot 0,75 \cdot 4,6 = 66,9 \text{ м}$$

$$b_1 = b + 2 \cdot m \cdot h_k = 12 + 2 \cdot 0,75 \cdot 4,6 = 18,9 \text{ м}$$

2. Котлован хажмини қуйидаги формула орқали хисоблаймиз.

$$V_k = \frac{h_k}{6} [(2 \cdot a + a_1) \cdot b + (2 \cdot a_1 + a) \cdot b_1] = \frac{4,6}{6} [(2 \cdot 60 + 66,9) \cdot 12 + (2 \cdot 66,9 + 60) \cdot 18,9] = 4528 \text{ м}^3$$

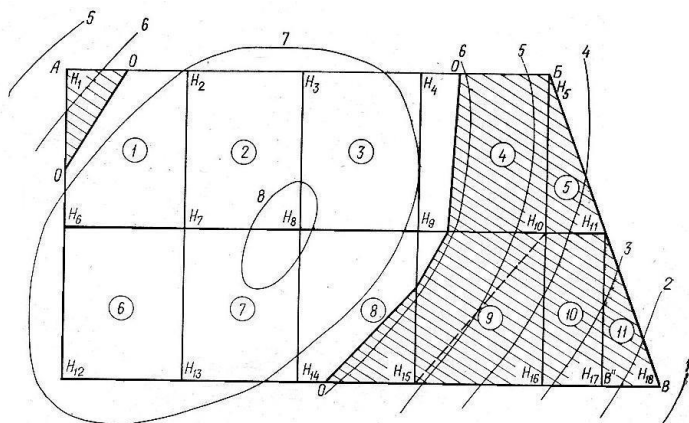
Демак берилган котлован хажми  $4528 \text{ м}^3$  га тенг экан.

**3-mavzu: ORTIQCHA GRUNTNI TASHIB KETISH UCHUN TRANSPORT VOSITALARINING MAQBUL TIPI VA ZARURIY SONINI ANIQLASH**

#### 4-mavzu: MAYDONNING TABIIY, REJAVIY VA ISHCHI BELGILARINI ANIQLASH

Курилиш майдони берилган режа белгиси асосида ёки қазилма ва кўтармадаги грунт ҳажмларини тенглаштириш (нол баланси) асосида текисланиши мумкин. Бундан ташқари майдон маълум нишаблик ҳосил қилиб ҳам текисланади.

Майдонни берилган режа белгиси асосида текислашда қазилма ҳажми кўтармадан ва кўтарма ҳажми қазилмадан ортиб кетади. Бу ҳолда етишмаган грунтни ташиб келишга ёки ортиқча грунтни майдондан ташқарига чиқаришга тўғри келади.



9-расм. Горизонталлар билан берилган майдонни элементар бўлақларга ажратиш.

Майдонни нол баланси асосида текислашда эса ҳисоб йўли билан шундай режа белгиси танланадики, натижада қазилма ва кўтарма ҳажмлари бир-бирига тенг бўлади. Бу усул майдонни текислашда энг тежамли ҳисобланади, чунки қазилмадан олинган жами

грунт кўтармага ётқизилади.

Ер ишлари ҳажмини ҳисоблашда тўрт ёкли ва уч ёкли призмалар усулидан фойдаланилади. Уч ёкли призма усули майдон рельефи мураккаб бўлган ҳолларда ишлатилади.

Тўрт ёкли призмалар усулида ер ишлари ҳажмини ҳисоблашда дастлаб горизонталлар билан берилган майдон 10...100 м ли квадратларга ёки тўғри тўртбурчакларга бўлиб чиқилади (17-расм).

Горизонталлардан фойдаланиб тўғри тўртбурчаклар чўкқиларининг табиий ( $H_m$ ) белгилари аниқланади (интерполяция ва экстрополяция йўли билан). Сўнгра майдоннинг ўртача режа сатҳи ( $H_0$ ) аниқланади:

$$H_0 = \frac{\sum H_1 + 2\sum H_2 + 4\sum H_4}{4n} \quad (26)$$

бу ерда  $\sum H_1, \sum H_2, \sum H_4$  мос равишда битта, иккита ва тўртта квадратга (тўғри тўртбурчакка) тегишли бўлган чўкқиларнинг табиий белгилари йиғиндиси;  $n$  -квadratлар (тўғри тўртбурчаклар) сони.

Агар лойиҳа сатҳи берилмаган бўлса у ҳолда ўртача режа сатҳи лойиҳа сатҳи деб қабул қилинади, яъни  $H_i = H_0$ .

Агар майдон маълум бир  $i$  нишабликда текисланиши лозим бўлса, у ҳолда лойиҳа сатҳи қуйидагича аниқланади:

$$H_i = H_0 \pm l_{1...n} \cdot i \quad (27)$$

Бу ерда  $l_{1...n}$  - квадрат (тўғри тўртбурчак) чўққиларидан буралиш ўқигача бўлган масофа (буралиш ўқи майдоннинг ўртасидан берилган нишабликка перпендикуляр қилиб ўтказилади).

Ишчи **белгилар** лойиҳа ва табиий белгиларнинг фарқи тарзида аниқланади:

$$\pm h_i = H_l - H_i \quad (28)$$

Ишчи **белгилари** олдидаги (+) мусбат ишора кўтармани, (-) манфий ишора эса қазилмани билдиради.  $h_i$  нинг ишоралари ўзгарган жойлардан нол чизиғи ўтказилади. Бу чизиқ кўтарма ва қазилманинг чегарасини белгилайди.

Нол чизиғи кесиб ўтиши натижасида ҳосил бўлган шакллардаги ер ишлари ҳажми қуйидагича аниқланади:

1) Тўлиқ тўртбурчак ёки квадрат билан чегараланган қазилма ва кўтарма ҳажми:

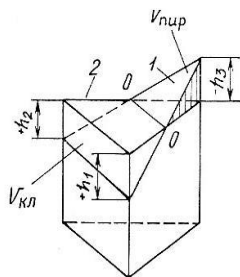
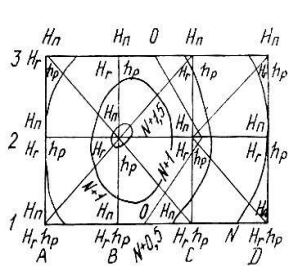
$$V = \frac{F(h_1 + h_2 + h_3 + h_4)}{4} \quad (29)$$

бу ерда  $F$  - тўртбурчак ёки квадрат юзаси,  $m^2$ ;  $h_1...h_4$  - тўртбурчак ёки квадрат чўққиларининг ишчи белгилари,  $m$ .

$$2) \text{ учбурчак учун } V = \frac{F \cdot h_1}{3} \quad (30)$$

$$3) \text{ трапеция учун } V = \frac{F(h_1 + h_2)}{4} \quad (31)$$

$$4) \text{ бешбурчак учун } V = \frac{F(h_1 + h_2 + h_3)}{4} \quad (32)$$



Уч ёқли призмалар усулида (10-расм) ер ишлари ҳажмини ҳисоблашда аввалги усулда ҳосил қилинган квадрат ёки тўртбурчаклар диагоналар ўтказиб

учбурчакларга ажратилади.

Майдоннинг ўртача режа белгиси умумий ҳолда қуйидагича аниқланади:



$$H_0 = \frac{\sum H_1 + 2\sum H_2 + 3\sum H_3 + 4\sum H_4 + 5\sum H_5 + 6\sum H_6 + 7\sum H_7 + 8\sum H_8}{3n} \quad (33)$$

бу ерда  $\sum H_1, \dots, \sum H_8$  -мос равишда битта, иккита ва х.к. учбурчакларга тегишли бўлган чўққиларнинг табиий белгилари йиғиндиси;  $n$ -учбурчаклар сони.

Тўлиқ учбурчак билан чегараланган қазилма ва кўтарма ҳажми қуйидагича аниқланади.

$$V = \frac{F(h_1 + h_2 + h_3)}{3} \quad (34)$$

бу ерда  $F$  - учбурчак юзаси,  $m^2$ ;  $h_1, h_2, h_3$  - учбурчак чўққиларининг ишчи белгилари,  $m$ .

Нол чизиғи кесиб ўтганда ҳосил бўладиган турли шакл ва ўлчамга эга бўлган учбурчак ва тўртбурчак билан чегараланган қазилма ва кўтарма ҳажмлари қуйидагича аниқланади. Дастлаб уч ёқли призманинг баланс ҳажми аниқланади:

$$\pm V_b = \frac{F(\pm h_1 \pm h_2 \pm h_3)}{3} \quad (35)$$

Пирамиданинг ҳажми қуйидаги ифода бўйича ҳисобланади:

$$V_{pir} = \frac{F(\pm h_3)^3}{3(h_1 + h_3)(h_2 + h_3)} \quad (36)$$

бу ерда  $h_3 - h_1$  ва  $h_2$  га тескари ишорали бўлган ишчи белгиси,  $m$ ;  $h_1, h_2$  - бир хил ишорали ишчи белгиларининг абсолют қийматлари,  $m$ ; (махражда  $h_3$  нинг абсолют қиймати олинади).

Пона ҳажми қуйидаги ифодадан аниқланади:

$$V_{пона} = \pm V_b - V_{pir} \quad (37)$$

## 5-mavzu: O'YILMA VA KO'TARMADAGI GRUNT HAJMLARINI HISOBLASH

### Ўйилма ва кўтарма ҳажмларини ҳисоблаш.

а) Тўрт ёқли призмалар усулида

Тўлиқ тўртбурчак ёки квадрат билан чегераланган ўйилма ва кўтарма ҳажмини қуйидагича аниқланади:

$$V_{\check{y}(\kappa)} = \frac{A(h_1 + h_2 + h_3 + h_4)}{4}$$

Бу ерда  $A$  - тўртбурчак ёки квадрат юзаси,  $m^2$ .

$h_1, \dots, h_4$  - Тўртбурчак ёки квадрат чўққиларининг ишчи белгилари, м.

Ноль чизиги кесиб ўтганда ҳосил бўладиган шакллар (учбурчак, трапеция ва бешбурчак) билан чегераланган ўйилма ва кўтарма ҳажми қуйидагича аниқланади (7-расм).

Учбурчак учун

$$V_{\check{y}(\kappa)} = \frac{A \cdot h_1}{3}$$

Трапеция учун

$$V_{\check{y}(\kappa)} = \frac{A(h_1 + h_2)}{4} \quad (2.3)$$

Бешбурчак учун

$$V_{\check{y}(\kappa)} = \frac{A(h_1 + h_2 + h_3)}{4} \quad (2.4)$$

б) Уч ёқли призмалар усулида.

Тўлиқ учбурчак билан чегераланган ўйилма ва кўтарма ҳажми қуйидагича аниқланади.

$$V = \frac{a^2(h_1 + h_2 + h_3)}{6} \quad (2.5)$$

Бу ерда:  $a$  - квадрат томони, м.

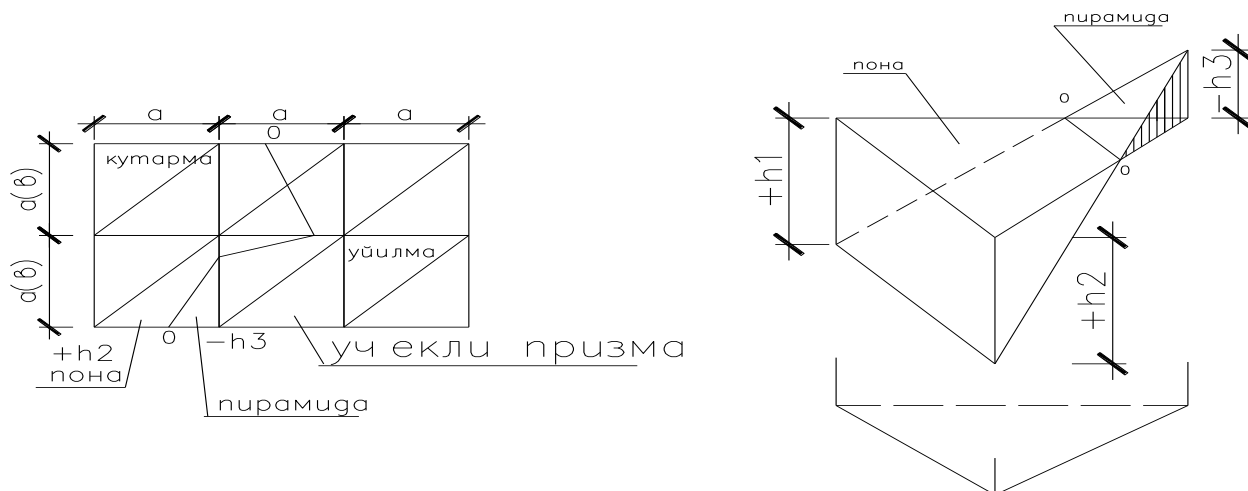
$h_1, h_2, h_3$  -учбурчак чўққиларининг ишчи белгиларини, м.

Агар майдон туғри тўртбурчакларга бўлинган бўлса(2.5) ифода қуйидагича ёзилади:

$$V_{\check{y}(\kappa)} = \frac{a \cdot b(h_1 + h_2 + h_3)}{6} \quad (2.6)$$

Бу ерда:  $a, b$  -туғри тўртбурчак томонлари, м.

Ноль чизиғи кесиб ўтганда ҳосил бўладиган турли шакл ва ўлчамга эга бўлган бурчак ва тўртбурчак билан чегараланган уйилма ва кўтарма ҳажмлари қуйидагича аниқланади:



11-расм. Уч ёқли призмалар усулида ер ишлари ҳажмини ҳисоблаш схемаси.  
Дастлаб уч ёқли призманинг баланс ҳажми аниқланади:

$$V_6 = \frac{a^2 (\pm h_1 \pm h_2 \pm h_3)}{6}$$

Пирамиданинг ҳажми қуйидаги ифода буйича ҳисобланади:

$$V_{пир} = \frac{a^2 (\pm h_3)^3}{6(h_1 + h_3) \cdot (h_2 + h_3)}$$

Бу ерда:  $h_3$ -  $h_1$  ва  $h_2$  га тескари ишорали бўлган ишчи белгиси, м.

$h_1$ ,  $h_2$  –бир хил ишорали ишчи белгиларининг абсалют қиймати олинади.

Пона ҳажми қуйидаги ифодадан аниқланади:

$$V_{пона} = \pm V_B - V_{пир}$$

Агар майдон квадратларга эмас балки тўғри тўртбурчакларга бўлинган бўлса, (2.7) ва (2.8) ифодаalar қуйидагича ёзилади:

$$V_B = \frac{a \cdot b (\pm h_1 \pm h_2 \pm h_3)}{6}$$

бу ерда:  $a, b$  -туғри тўртбурчак томонлари, м.

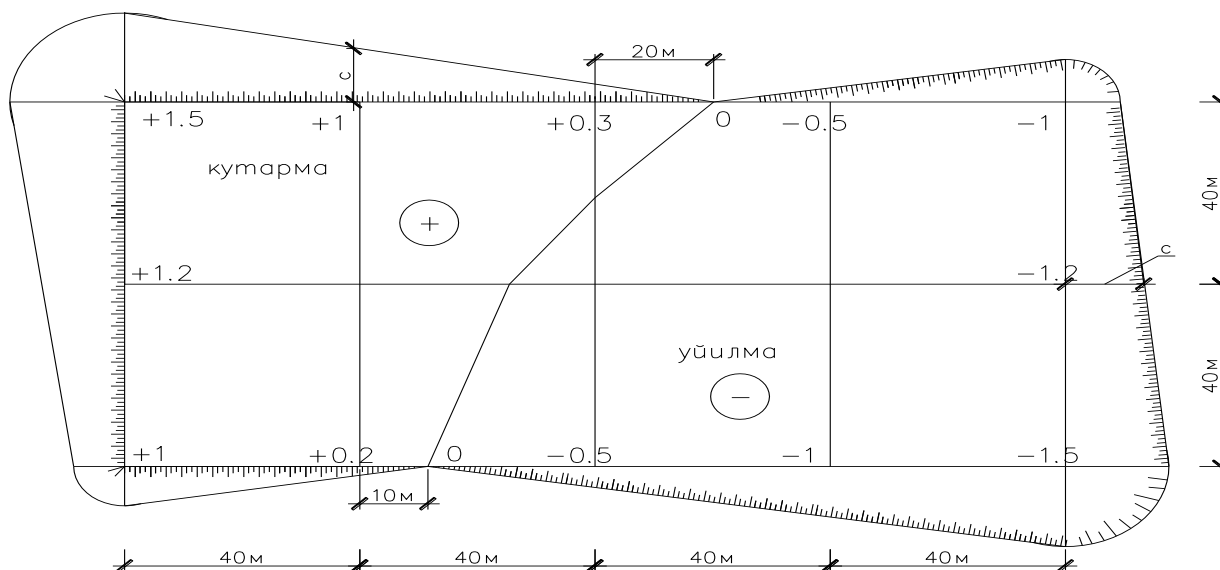
Ўйилма ва кўтарма қияликларидаги грунт ҳажмини ҳисоблаш учун текисланидиган майдон периметри бўйлаб квадратлар чўққиларининг ишчи белгилари ёзиб чиқилади. Сўнгра берилган грунтнинг табиий қиялик коэффициентиға асосан уйилма ва кўтарма қияликларнинг ўлчамлари (шакли) аниқланади (9-расм).

Ўйилма ва кўтарма қияликларининг асоси (С) қуйидагича аниқланади:

бу ерда  $m$  - табиий киялик коэффициент (иловадаги -жадвалдан).

$h$  – қиялик асоси аниқланаётган нуқтадаги ишчи белгиси (ўйилма чуқурлиги ёки баландлиги), м.

Ҳосил бўлган асосан ўйилма ва кўтарма қияликларидаги грунт ҳажми оддий геометрик фигуралар (уч ёкли призма, пирамида) ҳажмларининг йиғиндиси тарзида аниқланиши мумкин.



12-расм. Ўйилма ва кўтарма қияликларидаги грунт ҳажмини аниқлаш схемаси.

Курс ишини бажаришда текисланадиган майдон периметрида жойлашган ўйилма ва кўтарма қияликларидаги грунтнинг умумий ҳажмини қуйидаги таркибий формула асосида ҳисоблаш тавсия этилади.

20

бу ерда  $h$  – уйилма ёки кўтарма периметрида жойлашган барча ишчи белгиларининг жаъми, м.  $n$  – Ишчи белгиларининг сони; уйилма ёки кўтарма қияликларининг умумий узунлиги, м.

9-расм тасвирланган майдон учун, агар грунт тури қум бўладиган бўлса, уйилма ва кутарма қияликларидаги грунтнинг умумий ҳажми қуйидагига тенг бўлади:

$$\sum_{\kappa} = - \left( \frac{0,3 + 1 + 1,5 + 1,2 + 1 + 0,2}{6} \right)^2 \cdot \frac{230 \cdot 0,67}{2} = 58,51 \text{ м}^3$$

$$\sum_{\tilde{y}} = - \left( \frac{0,5 + 1 + 1,5 + 1,2 + 1 + 0,5}{6} \right)^2 \cdot \frac{250 \cdot 0,5}{2} = -56,41 \text{ м}^3$$

Эслатма: Кўтарма

қияликларидаги грунт ҳажмини ҳисоблашда  $m$  нинг қиймати грунт тури қандай бўлишидан қатъий назар тутилган грунт учун олинади. Масалан, юқоридаги мисолда қум учун  $m = 0,5$ , тукилган грунт учун  $m = 0,67$  (илова 1–жадвалга асосан).

Майдонни текислашда бажариладиган ер ишлари ҳажми

| Участкалар<br>номери      | Ўйилмага тегишли<br>грунт ҳажми, м <sup>3</sup> . | Кўтармага тегишли<br>грунт ҳажми, м <sup>3</sup> |
|---------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 1                         |                                                   |                                                  |
| 2                         |                                                   |                                                  |
| 3                         |                                                   |                                                  |
| .....                     |                                                   |                                                  |
| n-1                       |                                                   |                                                  |
| n                         |                                                   |                                                  |
| Қияликлардаги<br>ҳажмлари |                                                   |                                                  |
| Ж а м и                   | $\sum V_{\tilde{y}}$                              | $\sum V_{\kappa}$                                |

### *Лойиҳа белгисига тузатма киритиш*

1–жадвалдаги жамланган ўйилма ҳажми ( $\sum V_{\tilde{y}}$ ) ва кўтарма ҳажми ( $\sum V_{\kappa}$ ) орасидаги фарқ ( $\Delta$ ) 5% дан ортиб кетмаслиги керак, яъни:

$$\Delta = \frac{\sum V_{\tilde{y}} - \sum V_{\kappa}}{\sum V_{\tilde{y}}} \cdot 100\% \leq 5\%$$

Агар бу фарқ 5% дан ортиб кетса (1.5) ифода орқали ҳисобланган лойиҳа белгисига ( $H_l$ ) тузатма киритилади. Тузатилган лойиҳа белгиси қуйидагича аниқланади:

$$H_{l(\text{тузат})} = H_l \pm \Delta h$$

бу ерда  $\Delta h = \frac{V_{\phi}}{A}$  – тузатма, м;  $V_{\phi}$  – ўйилма ва кўтарма ҳажмлари орасидаги фарқ, м<sup>3</sup> ( $V_{\phi} = \sum V_{\phi} - \sum V_{\phi}$ )  $A$  – текисланадиган майдон юзаси, м<sup>2</sup> (майдон периметридан ташқаридаги қияликлар юзалари ҳисобга олинмайди).

Агар кўтарма ҳажми ( $\sum V_{\kappa}$ ) ўйилма ҳажмидан ( $\sum V_{\gamma}$ ) ортиқ бўлса  $\Delta h$  нинг ишораси манфий (–), аксинча ўйилма ҳажми ( $\sum V_{\gamma}$ ) кўтарма ҳажмидан ( $\sum V_{\kappa}$ ) ортиқ бўлса мусбат (+) қилиб олинади.

Тузатилган лойиҳа белгиси аниқлангач, ишчи белгилари ва грунт ҳажмларини ҳисоблаш ишлари қайтадан бажарилади.

## 6-mavzu: GRUNTNING O'RTACHA SURILISH MASOFASINI ANIQLASH VA MASHINALAR KOMPLEKTINI TANLASH

### *Майдонни текислаишда грунтнинг ўртача сурилиш масофасини аниқлаш*

Грунтнинг ўртача сурилиш масофаси ер қазиб ташувчи машиналар (бульдозер, скрепер) комплектини танлаш учун аниқланади. Грунтнинг ўртача сурилиш масофаси аналитик, график ва графоаналитик усулларда аниқланиши мумкин. Курс ишини бажаришда талаба ушбу усуллардан исталган бирини танлаб олиши мумкин.

#### *Аналитик усул*

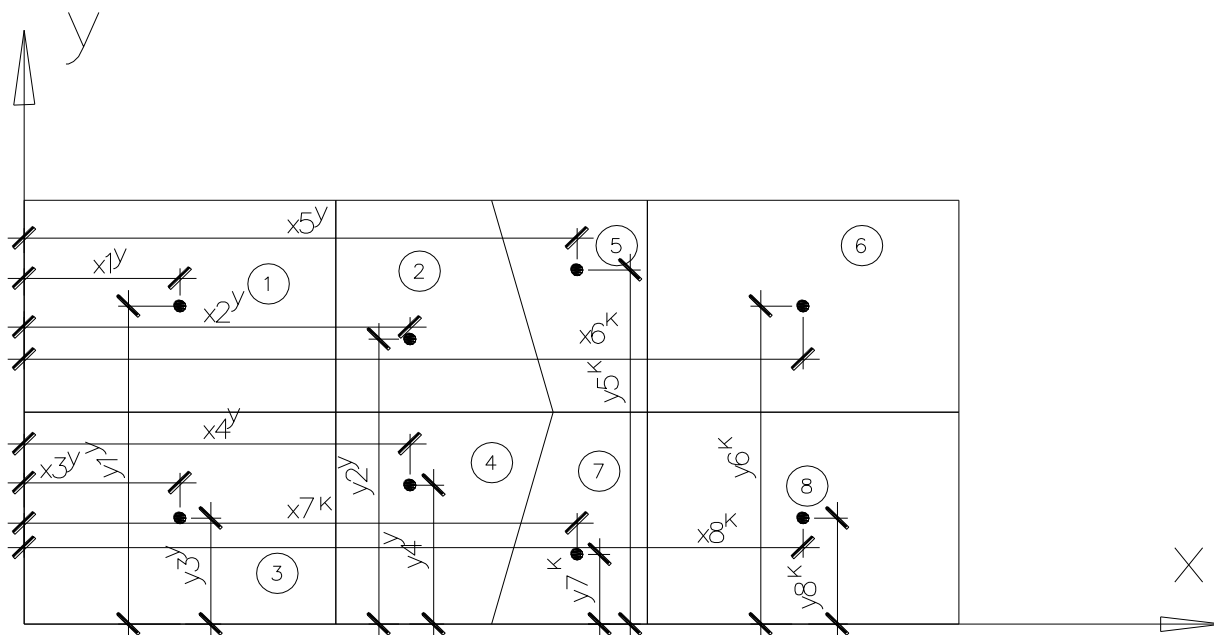
Дастлаб тўғри бурчакли координаталар системаси танлаб олинади. Координата ўқлари сифатида текисланадиган майдон томонлари қабул қилинади. Сўнгра ўйилма ва кўтармани ташкил этган элементар фигуралар юзаларининг оғирлик марказлари ва бу оғирлик марказларидан координата ўқларигача бўлган масофалар аниқланади. (10-расм). Элементар фигуралар ҳажмларининг координата ўқларига нисбатан статик моментлари ҳисобланади. Бунда фигуралар юзаларининг оғирлик марказлари улар ҳажмларининг оғирлик марказлари деб қабул қилинади. Ўйилма ва кўтармадаги грунт ҳажмлари оғирлик марказларининг координаталари қуйидаги ифодалар ёрдамида аниқланади:

$$\begin{aligned} y_{\check{y}} &= \frac{\sum M_{\check{y}}^x}{\sum V_{\check{y}}} = \frac{V_1 \cdot y_1^{\check{y}} + V_2 \cdot y_2^{\check{y}} + V_3 \cdot y_3^{\check{y}} + V_4 \cdot y_4^{\check{y}}}{V_1 + V_2 + V_3 + V_4} \\ X_{\check{y}} &= \frac{\sum M_{\check{y}}^y}{\sum V_{\check{y}}} = \frac{V_1 \cdot x_1^{\check{y}} + V_2 \cdot x_2^{\check{y}} + V_3 \cdot x_3^{\check{y}} + V_4 \cdot x_4^{\check{y}}}{V_1 + V_2 + V_3 + V_4} \quad (3.1) \\ X_{\kappa} &= \frac{\sum M_{\kappa}^y}{\sum V_{\kappa}} = \frac{V_5 \cdot x_5^{\kappa} + V_6 \cdot x_6^{\kappa} + V_7 \cdot x_7^{\kappa} + V_8 \cdot x_8^{\kappa}}{V_5 + V_6 + V_7 + V_8} \end{aligned}$$

$$y_{\kappa} = \frac{\sum M_{\kappa}^x}{\sum V_{\kappa}} = \frac{V_5 \cdot y_5^{\kappa} + V_6 \cdot y_6^{\kappa} + V_7 \cdot y_7^{\kappa} + V_8 \cdot y_8^{\kappa}}{V_5 + V_6 + V_7 + V_8}$$

Грунтнинг ўртача сурилиш масофаси ўйилма ва кўтарма оғирлик марказлари орасидаги масофа бўлиб, у қуйидагича аниқланади:

$$L_{\check{y}pt.} = \sqrt{(X_{\check{y}} - X_{\kappa})^2 + (y_{\check{y}} - y_{\kappa})^2} \quad (3.5)$$



13-расм. Грунтнинг ўртача сурилиш масофасини аниқлаш схемаси .

Бу ерда  $x_1^y, ..., x_4^y$  – уйидмадаги элементар фигуралар оғирлик марказларидан ордината ( $y$ ) ўқигача бўлган масофалар;

$y_1^y, ..., y_4^y$  – абсисса ( $x$ ) ўқигача бўлган масофалар;

$x_5^y, ..., x_8^y$  – кўтармадаги элементар фигуралар оғирлик марказларидан ордината ( $Y$ ) ўқигача бўлган масофалар;

$y_5^y, ..., y_8^y$  – абсисса ( $x$ ) ўқигача бўлган масофалар;

$\sum M_{y^y}^x, \sum M_{y^y}^y$  – ўйилмани ташкил этувчи элементар фигуралар ҳажмларининг координата ўқларига нисбатан статик моментлар йиғиндиси ;

$\sum M_k^x, \sum M_k^y$  – худди шундай, кўтармадаги элементлар фигуралар учун

$\sum V_{y^y}, \sum V_k$  – ўйилма ва кўтармани ташкил этувчи элементар фигуралардаги грунт ҳажмларининг йиғиндиси,  $m^3$ ;

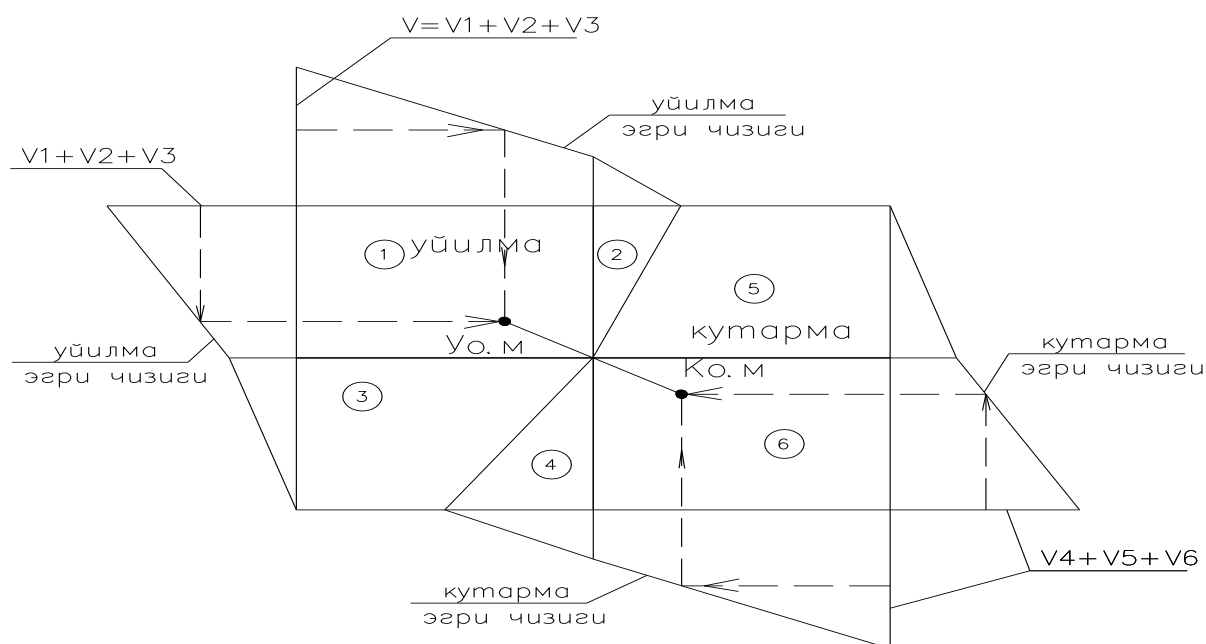
$X_{y^y}, Y_{y^y}$  – ўйилма оғирлик марказининг координаталари;

$X_k, Y_k$  – кўтарма оғирлик марказининг координаталари. (Ушбу услни қўллашга оид мисол иловада келтирилган).

### График усул

Бу усулда грунт ҳажмлари эгри чизиғи ўзаро перпендикуляр икки ўққа маълум бир масштаб асосида алоҳида ўйилма учун ва алоҳида кўтарма учун кўриб чиқилади. (14- расм). Бурчак ординаталари ўртасидан ўтказилган перпендикулярлар ҳажмлар эгри чизиғи билан кесишгунча давом эттирилади. Кесишган нуқталардан майдон томонларига туширилган перпендикулярлар туташадиган нуқталар мос равишда ўйилма ва кўтарма оғирлик марказларини белгидайди. Бу оғирлик марказлари орасидаги масофа грунтнинг ўйилмадан кўтармага ўртача сурилиш масофаси ҳисобланади. (Бу масофа қабул қилинган масштаб асосида ўлчаб аниқланади).





$\ddot{Y}_{o.m}$  - ўйилма оғирлик маркази.

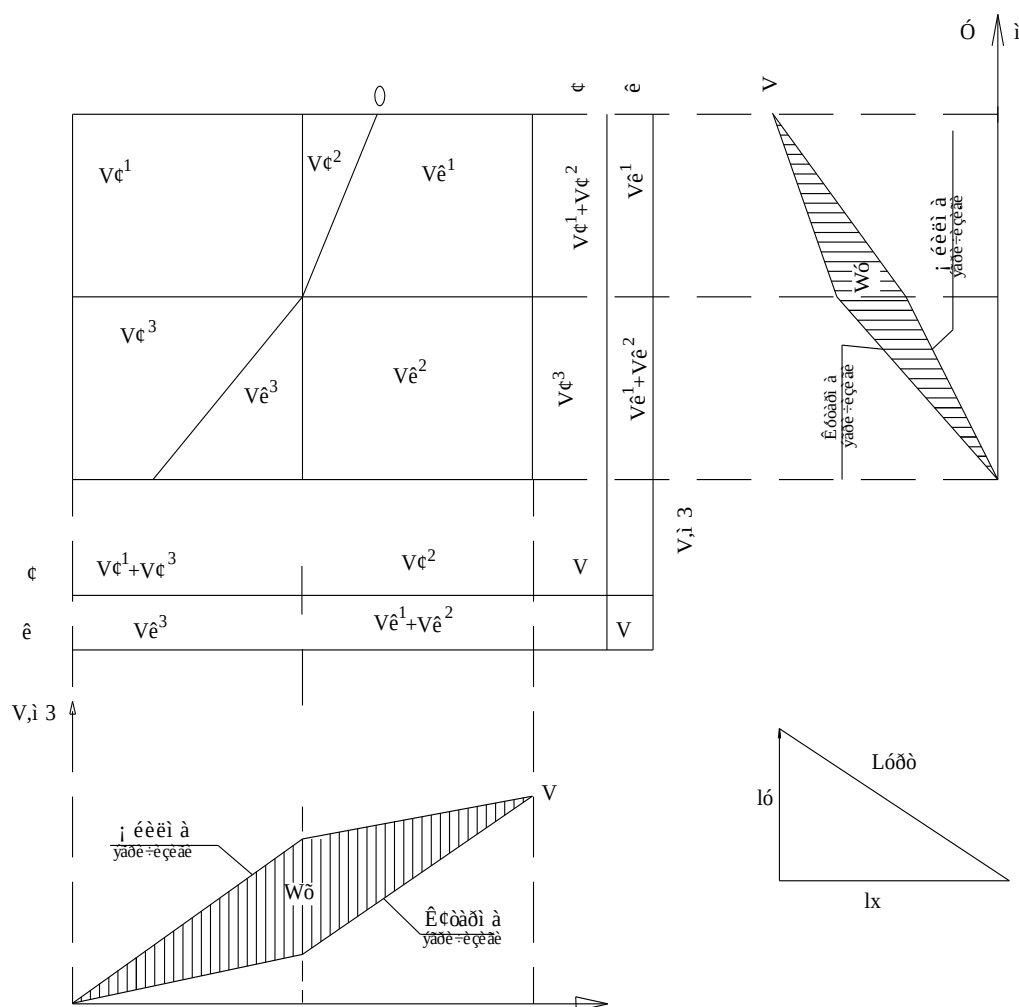
$K_{o.m}$  - кўтарма оғирлик маркази.

14-расм. Грунтнинг ўртача сурилиш масофасини график усулда аниқлаш схемаси.

### Графоаналитик усул

Бу усулда ўйилма ва кўтарма ҳажмлари эгри чизиқлари ўзаро перпендикуляр икки ўққа ( $x, y$ ) қуриб чиқилади. Бунда ҳажмлар эгри чизиқлари вертикал устунлар бўйича  $x$  ўқига, горизонтал устунлар бўйича  $y$  ўқига қурилади (15-расм). Ҳажмлар эгри чизиқлари орасидаги ҳосил бўлган шакллар юзалари  $W_x$  ва  $W_y$  суриладиган грунт ҳажми  $V$  нинг мос равишда ўртача сурилиш масофаси  $L_{\ddot{y}pm.}$  нинг  $x$  ва  $y$  ўқларидаги проекциялари  $L_x$  ва  $L_y$  га кўпайтмасига тенг ёки бошқача қилиб айтиладиган бўлса грунтни ўйилмадан кўтармага суришда бажариладиган ишни ифодалайди:

$$W_x = V \cdot l_x \quad W_y = V \cdot l_y$$



15-расм. Грунтнинг ўртача сурилиш масофасини графоаналитик усулда аниқлаш схемаси.

$$l_x = \frac{W_x}{V} \quad (3.6)$$

$$l_y = \frac{W_y}{V} \quad (3.7)$$

Бу ерда  $W_x$  ва  $W_y$  нинг қийматлари графикдан (12-расм) ҳисобланади.  $V$  эса ўйилма ёки қўтармадаги грунт ҳажмига тенг.

Грунтнинг ўртача сурилиш масофаси график усулда ( $L_x$  ва  $L_y$  ни қўшиб) ёки қуйидаги формуладан аниқланиши мумкин:

$$L_{\text{ўрт.}} = \sqrt{l_x^2 + l_y^2} \quad (3.8)$$

(Ушбу усулни қўллашга оид мисол иловада келтирилган).

### **Қурилиш майдони текислаш учун машиналар комплектини танлаш.**

Майдонни текислаш ишлари ўйилмадаги грунтни қўтармага суриш, сурилган грунтни зичлаш ва зарур бўлса, етмаган грунтни ташиб келтириш ёки ортиқча грунтни маълум масофага ташиб кетишни ўз ичига олади.

Теккислаш ишларини комплекс менханизациялаш ер қазиб ташувчи машиналар ёрдамида амалга оширилади.

Бульдозер комплектига бульдозерлар ва грунтни қатламлаб қотирувчи. Агар ўйилмадаги грунт ҳажми  $\sum V_y \leq 4000 m^3$  ва  $L_{ypt.} < 100 m$  бўлса, битта бульдозер  $\sum V_y > 4000 m^3$  ва  $L_{ypt.} < 100 m$  бўлса иккита бульдозер қабул қилинади.

Скрепер комплектига грунтни қазиб-суриш учун скреперлар, ўйилмадаги грунтни юмшатиш ва грунтни теккислаш учун бульдозер, грунтни қатламлаб қотирувчи машина (каток), скреперларни юклашни тезлаштириш учун сурувчи трактор (толчак) киради.

Турли ер қазиб-ташувчи машиналардан фойдаланишнинг мақбул чегаралари қуйидаги жадвалда келтирилган:

2-жадвал

Бульдозер ва скреперлардан фойдаланишнинг мақбул чегаралари.

| Т.р. | Ер қазиб ташувчи машиналар тури                 | Грунтнинг ўртача суриш масофаси, м. |
|------|-------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 1    | Бульдозер                                       | 10-100                              |
| 2    | Прицепли скреперлар чўмичининг сиғими $3 m^3$   | 250 гача                            |
|      | $6-7 m^3$                                       | 350 гача                            |
|      | $8-10 m^3$                                      | 550 гача                            |
|      | $15 m^3$                                        | 1000 гача                           |
| 3    | Ўзиюрар скреперлар чўмичининг сиғими: $6-8 m^3$ | 1500 гача                           |
|      | $10 m^3$                                        | 2500 гача                           |
|      | $15 m^3$                                        | 5000 гача                           |

Ер қазиб-ташувчи машиналарнинг меъёрий иш унумдорлиги ЕНиР асосида аниқланади. Масалан, тортувчи трактори ДТ-75, чўмичининг сиғими  $3 m^3$  бўлган ДЗ-33(Д-569) скрепери учун  $L_{ypt.} = 200 m$ , грунт гурухи-II бўлганда меъёрий иш унумдорлиги ЕНиР га асосан (сборник Е2, выпуск I §Е2-1-21 таблица 2) қуйидагича бўлади:

$$П = \frac{8,2 \cdot 100}{H_{ep}} = \frac{8,2 \cdot 100}{2,8 + 10 \cdot 0,15} = 190,7 \frac{m^3}{смена}$$

Грунтни ишлаш меҳнатталаблиги қуйидагича аниқланади.

$$Q = \frac{V_x}{П}, \quad \text{маш - смена}$$

бу ерда  $V_x$  - ҳақиқатда ишланадиган грунт ҳажми ёки кўтармага тўкиладиган грунт ҳажми ( $V_x = \sum V_k$ ).

## 7-mavzu: YER ISHLARI UCHUN MEHNAT SARFI JADVALINI TUZISH

Меҳнат сарфи ва иш ҳақи ҳисоби жадвалини (3-жадвал) тўлғазишда майдонни текислашда бажариладиган барча ишлар ҳисобга олинади.

3-жадвалнинг 3-устунига бажариладиган ишлар технологик кетма-кетлик асосида ёзиб чиқилади.

5-устунга аввалдан ҳисобланган ишлар ҳажми улчов бирлиги (4-устунга) га мос равишда ёзилади.

6-7-устунга ЕНиР га асосан вақт меъёрининг қийматлари кўриб чиқилади ва бу қийматлар олинган ЕНиР параграфи, жадвали, қатори 2-устунга ёзилади.

8-11-устунларга бирлик иш учун ва ҳажми иш учун нархлар (иш ҳақи) миқдори ёзилади. Бунда 8-устундаги бирлик иш нархлари ЕНиРга асосан олинади, 11-устундаги иш ҳақи миқдори эса 5-устундаги иш ҳажмини 8-устундаги бирлик иш нархига кўпайтириб топилади.

Меҳнатталаблик миқдори (9-устун) ишлар ҳажмини (5-устун) вақт меъёрига (6-7-устун) кўпайтириш йули билан аниқланади. 10-устундаги меҳнатталаблик миқдори (одам-смена, маш-смена) эса 9-устундаги қийматларни смена давомийлиги (8,2 соат) га бўлиш йули билан аниқланади.

Звено таркиби (12-13-устун) ЕНиР Е2-1 га асосан қабул қилинади.

Ер ишларини бажариш графиги (4-жадвал) 3~жадвал асосида ишлаб чиқилади.

4-жадвалнинг 1-9 устунлари 3-жадвалининг мос келадиган устунларидан кўчириб ёзилади.

Зарурий механизмлар (10-устун) ЕНиР §Е2-1 га асосан қабул қилинади.

11-12-устунлар 3-жадвалнинг 12-13-устунлари асосида тўлғазилади.

Бир кеча-кундуздаги сменалар сони (13-устун) механизмлар ёрдамида бажариладиган жараёнлар учун камида 2, механизациялашмаган (кўлда бажариладиган) жараёнлар учун I га тенг деб қабул қилинади. Ишларнинг давомийлиги (14-устун) 9-устундаги меҳнатталаблик миқдорини машиналар сони (10-устун) ва бир-кеча-кундуздаги сменалар сони (13-устун)га бўлиш орқали аниқланади.

Кўлда бажариладиган ишлар давомийлиги 8-устундаги меҳнатталаблик миқдори (одам-смена)ни звенодаги ишчилар сони (12-устун) ва бир кеча-кундуздаги сменалар сони (13-устун)га бўлиш орқали аниқланади

### Меҳнат сарфи ва иш ҳақи ҳисоби жадвали

3-жадвал

| т/р | Меъёрларни асослаш<br>(ЕНиР) | Ишлар номи | Ўлчов бирлиги | Ишлар ҳажми | Бирлик иш<br>учун вақт<br>меъёри |              | Бирлик иш нархи, сўм-<br>тийин | Жами иш учун<br>меҳнатталабли<br>к |                                  | Жами иш учун иш ҳақи<br>микдори, сўм -тийин | Звено<br>таркиби     |     |
|-----|------------------------------|------------|---------------|-------------|----------------------------------|--------------|--------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------|----------------------|-----|
|     |                              |            |               |             | ишчи<br>-соат                    | маш-<br>соат |                                | ишчи –<br>соат,<br>маш-<br>соат    | ишчи-<br>смена,<br>маш-<br>смена |                                             | Касби ва<br>малакаси | сон |
| 1   | 2                            | 3          | 4             | 5           | 6                                | 7            | 8                              | 9                                  | 10                               | 11                                          | 12                   | 13  |
|     |                              |            |               |             |                                  |              |                                |                                    |                                  |                                             |                      |     |

### Майдонни текислашда ер ишларини бажариш графиги

4-жадвал

| т/<br>р | Меъёрларни асослаш (ЕНиР) | Ишлар номи | Ўлчов бирлиги | Ишлар ҳажми | Бирлик иш учун вақт меъёри |          | Жами иш учун меҳнатталаблик |                       | Зарурий механизмлар | Звено таркиби     |     | сменавийлик | Ишлар давомийлиги | Иш кунлари |   |   |
|---------|---------------------------|------------|---------------|-------------|----------------------------|----------|-----------------------------|-----------------------|---------------------|-------------------|-----|-------------|-------------------|------------|---|---|
|         |                           |            |               |             | ишчи -соат                 | маш-соат | ишчи-соат, маш-соат         | ишчи-смена, маш-смена |                     | Касби ва малакаси | сон |             |                   | 1          | 2 | 3 |
|         |                           |            |               |             |                            |          |                             |                       |                     |                   |     |             |                   | Сменалар   |   |   |
|         |                           |            |               |             |                            |          |                             |                       |                     |                   |     |             |                   |            |   |   |
| 1       | 2                         | 3          | 4             | 5           | 6                          | 7        | 8                           | 9                     | 10                  | 11                | 12  | 13          | 14                | 15         |   |   |

### Лойиҳанинг техник-иқтисодик кўрсаткичлари

1. Жами меҳнатталаблик, маш-смена (4-жадвалнинг 9-устунидаги қийматлар жамланади)
2. 1 м<sup>3</sup> грунт учун меҳнатталаблик, маш-смена/м<sup>3</sup> (жами меҳнатталабликни жами грунт ҳажмига бўлинади)
3. Скрепер (бульдозер)нинг 1 сменалик иш унумдорлиги, м<sup>3</sup>/маш-смена (жами грунт ҳажмини жами меҳнатталабликка бўлинади)
4. Ер ишларини бажаришнинг давомийлиги, кун (4-жадвалнинг график қисмидан олинади)

Майдонни текислашда меҳнат сарфини ҳисоблаш жадвали  
Мисол учун майдон ўлчами: 250х200 м 20 м дан ҳар икки томонга  
қўшилади; у ҳолда майдон юзаси 270 х 220=59400 м<sup>2</sup>ни ташиқил этади  
(намуна)

| т/<br>р | Меъёрларни асослаш<br>(ЕНиР)                                                         | Ишлар номи                                                                                                                                                       | Ўлчов бирлиги          | Ишлар ҳажми | Бирлик иш<br>учун вақт<br>меъёри |                                            | Жами иш<br>учун<br>меҳнатталабл<br>ик |                          | Звено<br>таркиби                  |      |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------|----------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|------|
|         |                                                                                      |                                                                                                                                                                  |                        |             | ишчи -соат                       | маш-соат                                   | ишчи –соат,<br>маш-соат               | ишчи-смена,<br>маш-смена | Касби ва<br>малакаси              | сони |
| 1       | 2                                                                                    | 3                                                                                                                                                                | 4                      | 5           | 6                                | 7                                          | 9                                     | 10                       | 12                                | 13   |
| 1       | §Е2-1-5<br>жадвал<br>1-қатор<br>б-пункт                                              | Ўсимлик<br>катламини<br>бульдозер<br>билан<br>қирқиб<br>олиш                                                                                                     | 1000<br>м <sup>2</sup> | 59.4        | -                                | 1,8                                        | 106,92                                | 13(13,<br>04)            | Маш<br>инист<br>6-<br>разря<br>д  | 1    |
| 2       | §Е2-1-<br>21<br>2-<br>жадвал<br>2-қатор<br>б-пункт<br>+ 3,6 х 2<br>-қатор<br>2-пункт | Чўмичинин<br>г сиғими 7<br>м <sup>3</sup> бўлган<br>тиркамали<br>срепер<br>билан<br>ўйилмадаги<br>грунтни<br>кўтармага<br>136 м<br>масофага<br>суриб<br>текислаш | 100<br>м <sup>3</sup>  | 258,<br>75  | -                                | 1,7+<br>+3,6<br>х0,1<br>=<br>=2,0<br>6     | 533,03                                | 65                       | Тракт<br>орчи<br>6-<br>разря<br>д | 1    |
| 3       | §Е2-1-<br>29<br>2-<br>жадвал<br>2-қатор<br>б-пункт<br>+<br>+3 х 4-<br>қатор          | Кутармадаг<br>и грунтни<br>тиркамали<br>зичлагич<br>билан 0,25<br>м дан<br>катламлаб<br>7 марта<br>ўтиб                                                          | 100<br>м <sup>3</sup>  | 258,<br>75  | -                                | 0,29<br>+<br>+3х<br>0,05<br>=<br>=0,4<br>4 | 113,85                                | 14(13,<br>88)            | Тракт<br>орчи<br>6-<br>разря<br>д | 1    |

|   |                                          |                                                        |                        |      |   |      |       |             |                                  |   |
|---|------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------|------|---|------|-------|-------------|----------------------------------|---|
|   | б-пункт                                  | зичлаш                                                 |                        |      |   |      |       |             |                                  |   |
| 4 | §Е2-1-36<br>жадвал<br>2-қатор<br>а-пункт | Майдонни<br>бульдозер<br>билан<br>ниҳоявий<br>текислаш | 1000<br>м <sup>2</sup> | 59,4 | - | 0,38 | 22,57 | 3(2,75<br>) | Маш<br>инист<br>6-<br>разря<br>д | 1 |

## 8-mavzu: YER ISHLARINI BAJARISH GRAFIGINI QURISH

Майдонни текислашда ер ишларини бажариш графиги

(намуна)

| t/p | Меъёрларни асослаш (ЕНиР) | Ишлар номи                                                                                                                 | Ўлчов бирлиги       | Ишлар ҳажми | Бирлик иш учун вақт меъёри |          | Жами иш учун меҳнатталаблик |                       | Зарурий механизм                         |
|-----|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------|----------------------------|----------|-----------------------------|-----------------------|------------------------------------------|
|     |                           |                                                                                                                            |                     |             | ишчи-соат                  | маш-соат | ишчи-соат, маш-соат         | ишчи-смена, маш-смена |                                          |
| 1   | 2                         | 3                                                                                                                          | 4                   | 5           | 6                          | 7        | 8                           | 9                     | 10                                       |
| 1   | §E2-1-5                   | Ўсимлик қатламини бульдозер билан қириб олиш                                                                               | 1000 м <sup>2</sup> | 59.4        | -                          | 1,8      | -                           | 13                    | Бульдозер ДЗ -8<br>Трактор маркаси Т-100 |
| 2   | §E2-1-21                  | Чўмичининг сифими 7 м <sup>3</sup> бўлган тиркамали срепер билан ўйилмдаги грунтни кўтармага 136 м масофага суриб текислаш | 100 м <sup>3</sup>  | 258,75      | -                          | 2,06     | -                           | 65                    | Срепер ДЗ-20<br>Трактор маркаси Т-100    |
| 3   | §E2-1-29                  | Кутармадаги грунтни тиркамали зичлагич билан 0,25 м дан қатламлаб 7 марта ўтиб зичлаш                                      | 100 м <sup>3</sup>  | 258,75      | -                          | 0,44     | -                           | 14                    | ДУ – 39<br>Маркали тиркамал зичлагич     |



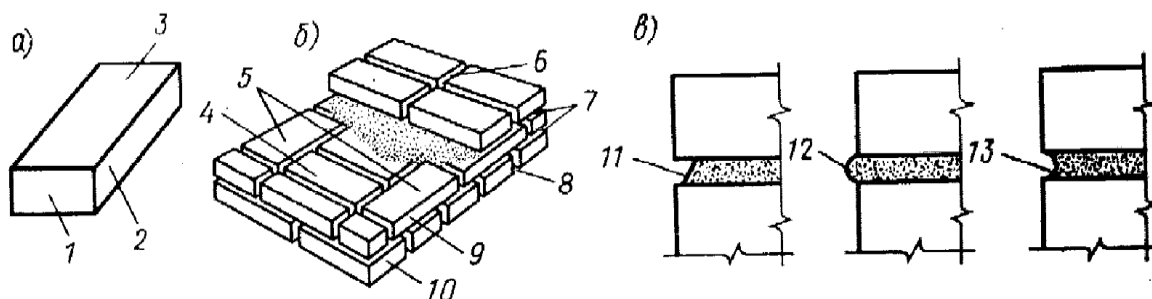
|   |          |                                                        |                     |      |   |      |   |   |  |
|---|----------|--------------------------------------------------------|---------------------|------|---|------|---|---|--|
| 4 | §E2-1-36 | Майдонни<br>бульдозер<br>билан<br>ниҳоявий<br>текислаш | 1000 м <sup>2</sup> | 59,4 | - | 0,38 | - | 3 |  |
|---|----------|--------------------------------------------------------|---------------------|------|---|------|---|---|--|

## 9-mavzu: BERILGAN BINO UCHUN G'ISHTNI TERIM HAJMINI HISOBLASH VA MEHNAT SARFI JADVALINI TUZISH

Ғишт-тош терим қурилиш қоришмаси билан маълум тартибда терилган конструкция бўлиб, у ўзининг хусусий оғирлигидан ва бошқа конструктив элементлардан тушадиган юкланишларни қабул қилади. Бундан ташқари иссиқлик ва товушдан ҳимоя қилиш вазифаларини ҳам бажаради.

Ҳозирги пайтда қурилишни йиғма элементлардан тиклашнинг саноатлашган услублари кенг қўлланилишига қарамай бино ва иншоотлар қурилишида ғишт-тош ишларининг кўлами салмоқли ўрин тутади.

Ишлатиладиган тошларнинг турига кўра ғишт-тош терим қуйидаги турларга бўлинади:



### 16-расм. Ғишт–тош терим элементлари.

а-тош (ғишт), б-терим, в-терим чокларининг шакллари. 1-олди; 2-ёни; 3-усти (тўшама томони); 4-ўрта қатор; 5-ташқи ва ички қатор; 6-тик бўйлама чок; 7- горизонтал чок; 8- тик кўндаланг чок; 9-ёнлама қатор; 10-олдлама қатор; 11-бир томонга оғдириб; 12-бўртиқ қилиб; 13-ботиқ қилиб.

-*ғиштли терим* - лойли ёки силикатли ғиштдан;

-*кичик блокли терим* - керамик, бетон ва тўғри шаклдаги табиий тошлардан;

-*енгиллаштирилган терим* - ғовакли ғишт ва енгил бетондан тайёрланган тошдан;

-*силлиқ тошли терим* - ишлов бериб тўғри шаклга келтирилган табиий тошлардан;

-*харсанг тошли терим* - ишлов берилмаган (нотўғри шаклдаги) табиий тошлардан;

-*харсанг тош-бетонли терим* - бетон қоришмасига ботириладиган табиий тошлардан;

Айрим ҳолларда терим сирти сунъий ва табиий тошлар билан кошнланиши мумкин.

Ғишт-тош теримда ишлатиладиган тошлар донатор материал ҳисобланиб, оғирлиги 3...5 кг ва кўпи билан 25 кг гача бўлади.

Чокларни тўлдирилиш даражасига қараб терим бўш чокли ва чоки чизиладиган бўлиши мумкин.

### Терим қоришмалари

Ғишт-тош терим ишларида оддий ва мураккаб қоришмалар қўлланилади. Оддий қоришмаларга цементли, оҳакли ва лойли қоришмалар кирса, мураккаб қоришмаларга цемент-оҳакли, цемент-лойли қоришмалар киради.

Зичлигига кўра қоришмалар оғир яъни кварц қуми қўшиб тайёрланган ( $\rho > 1500 \text{ кг/м}^3$ ) ва енгил ( $\rho < 1500 \text{ кг/м}^3$ ) яъни енгил тўлдирувчилар ҳисобланган шлак, пемза ва шу кабилар қўшиб тайёрланган бўлиши мумкин.

Ғиштин терим учун қуйидаги маркадаги қоришмалар ишлатилади: 4, 10, 25, 50, 75, 100, 150, 200.

Қиш шароитида музлаб-эрийдиган конструкцияларда совуққа чидамли қоришмалар ишлатилади. қоришмаларнинг совуққа чидамлилиқ бўйича маркалари: 10, 15, 25, 35, 50, 100, 150, 200, 300.

Қоришмалар мустаҳкамлик ва совуқбардошлиқ хусусиятидан ташқари зарурий ёйилувчанликка ҳам эга бўлиши керак. Қоришмаларнинг ёйилувчанлиги 4..15 см ни ташкил этади. қуруқ-иссиқ иқлим шароитида ғишт-тош терим учун қоришманинг ёйилувчанлиги камида 14...15 см бўлиши керак.

### Ғишт-тош териш қоидалари

Теримга таъсир қилувчи кучларга асосан ғишт-тошнинг ўзи қаршилиқ кўрсатади, чунки қоришманинг мустаҳкамлиги ғишт-тошга нисбатан кам.

Бир тошдан иккинчисига босим бир меъёрда тушиши учун устидаги тош пастдаги тошга айрим нуқталари билангина эмас, балки бутун юзаси билан тегиб туриши керак.

**Биринчи қоида:** тошларнинг тўшама томонлари теримга таъсир қиладиган кучларга перпендикуляр бўлиши, теримдаги тошлар эса қаторма-қатор ётиши лозим (27-расм, а).

$$P_1 = p \cdot \cos \alpha$$

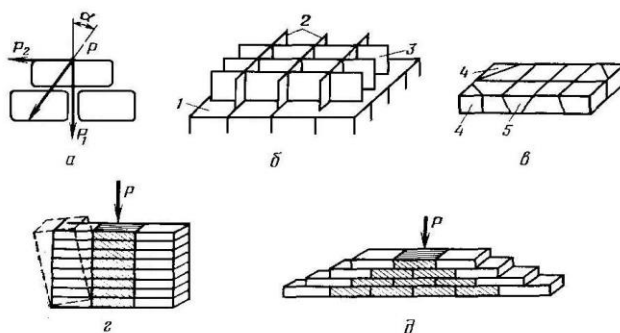
$$P_2 = p \cdot \sin \alpha$$

Тошнинг силжишига қаршилиқ кўрсатувчи куч:

$$fP_1 = fp \cdot \cos \alpha$$

Мувозанат бузилмаслиги учун қуйидаги шарт бажарилиши керак:

$$p \cdot \sin \alpha \leq fp \cdot \cos \alpha$$



17-расм. Гишт-тош териш қоидалари учун схемалар:

а -теримга таъсир қилаётган кучнинг вертикалдан оғиши; б-иккинчи қоидага асосан тўғри терим; в-иккинчи қоидага асосан нотўғри терим; г-учинчи қоидага асосан нотўғри терим; д-учинчи қоидага асосан тўғри терим.

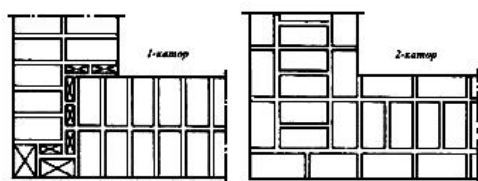
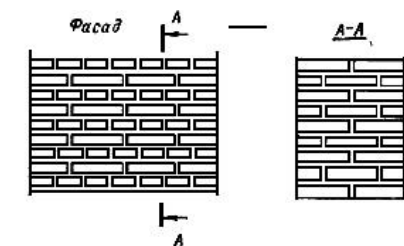
бу ерда  $f = \operatorname{tg} \varphi$  ишқаланиш коэффиценти;  $\varphi$  - ишқаланиш бурчаги,  $\varphi^* 30-35^\circ$

Демак

$$p \cdot \sin \alpha \leq \operatorname{tg} \varphi \cdot p \cdot \cos \alpha \text{ ёки } \operatorname{tg} \alpha \leq \operatorname{tg} \varphi$$

Бундан  $\alpha \leq \varphi$  ёки  $\alpha \leq 30-35^\circ$ . Эҳтиёт юзасидан  $\alpha \leq \frac{\varphi}{2}$  деб олинади. У

ҳолда теримга таъсир қилувчи кучнинг вертикалдан оғиши  $15-17^\circ$  бўлиши келиб чиқади.



18-расм. Бир қаторли (занжирли) гишт-тош териш

**Иккинчи қоида:** бутун терим ташқи юзасига параллел (бўйлама чоклар) ва ташқи юзасига перпендикуляр текисликлар (кўндаланг чоклар) билан бўлиниб турадиган қилиб териши керак (27-расм, б, в).

**Учинчи қоида:** Юқори қатордаги тошлар пастки қатор тошларининг вертикал бўйлама ва кўндаланг чокларини босиб тушадиган қилиб териши керак (27-расм, г, д).

### Терим чокларини боғлаш усуллари

Гишт-тош терим жараёнида чокларни боғлаш (чок бостириш) нинг қуйидаги усуллари қўлланилади:

**Бир қаторли (занжирли) чок боғлаш** усули. Бу усулда ёнлама ва олдлама қаторлар алмашиб келади, яъни ҳар бир қатордаги барча вертикал

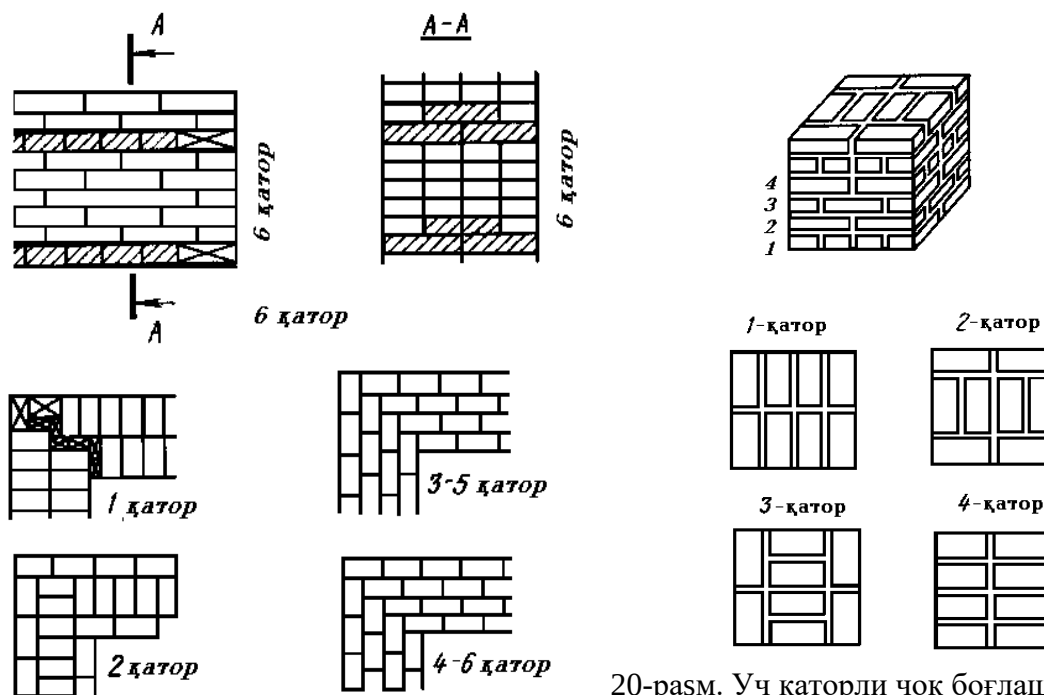
кўндаланг ва бўйлама чоклар кейинги қаторнинг ғишлари ёки тошлари билан бостириб терилади (28-расм).

**Кўп қаторли чок боғлаш усули.** Бу усулда битта олдлама қатор ва бешта ёнлама қатор алмашиб келади. Бунда ҳар бир қатор ўзидан олдинги қатордаги кўндаланг вертикал чокларни ёпиб кетади. Бўйлама вертикал чоклар эса 6-қаторда ёпилади. Шу сабабли бу усулни *6 қаторли чок боғлаш усули* деб ҳам номланади (29-расм).

Кўп қаторли чок боғлаш усулида теримнинг юк кўтариш қобилияти бир қаторли усулга нисбатан 6% кам бўлади.

**Уч қаторли чок боғлаш усули.** Бу усул Л.Н.Онишчик томонидан таклиф этилган бўлиб кўп қаторли чок боғлаш усулининг бир тури ҳисобланади (30-расм). Бу усулда вертикал чоклар уч қатордан сўнг 4-қатор ғишлари билан ёпиб (бостириб) кетилади. Бу усул кенглиги 1 м гача бўлган устун ва оралиқ деворларни теришда қўлланилади.

Уч қаторли чок боғлаш усулида теримнинг юк кўтариш қобилияти бир қаторли усулга нисбатан 3% кам бўлади.



19-расм. Кўп қаторли (6 қаторли) чок боғлаш схемаси

20-расм. Уч қаторли чок боғлаш схемаси

## Ғишт териш усуллари

Ғишт тўрт хил усулда терилади.

**Қоришмани ғишт билан сидириб бориб териш усули.** Бу усулда қоришма 2...2,5 см қалинликда, девор сиртидан 2..3 см қочириб (ичкарига)

тўшалади. Бунда ғишт кельма ёрдамисиз қўйилади. ғишт терувчи ғиштни маълум бурчак остида аввалги қўйилган ғиштга томон суриб боради. қўйилаётган ғишт қўйилган ғиштга 6...7 см қолганда қирраси билан қоришмани суриб боради ва ғиштлар орасидаги вертикал чоклар деярли тўлади. Бу усул ғиштни бўш чокли қилиб теришда, яъни сирти суваладиган деворларда қўлланилади.

**Сидирганда ортиқча қоришмани йиғиб олиб териш усули.** Бу усулда пластик қоришма девор сиртидан 1 см ичкарига 2...2,5 см қалинликда тўшалади. Ғиштни териш жараёнида девор сиртига чиқиб қолган ортиқча қоришма кельма билан сидириб олинади. Бу усул чоки чизиладиган теримда (девор сирти сувалмайди) қўлланилади.

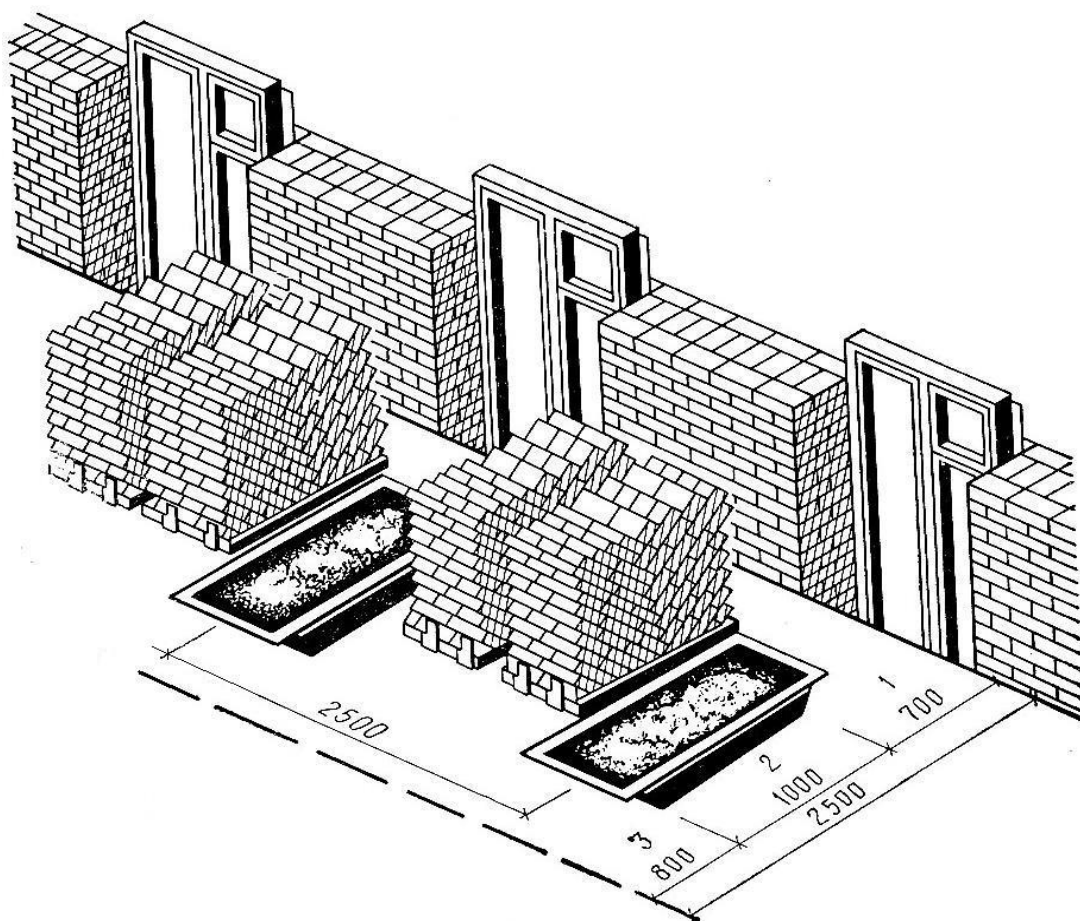
**Ғиштни сиқиб туриб териш усули.** Бу усул катта юк кўтарадиган девор ва устунларни теришда қўлланилади. Бунда қоришма 2,5...3 см қалинликда девор юзасидан 1 см ичкарига тўшалади. Ғишт терувчи кельма билан қоришмани сидириб бориб, аввал қўйилган ғиштга суяйди ва қўйилаётган ғишт билан қоришмани сиқиб туриб кельмани кўтариб олади. Девор сиртига чиқиб қолган ортиқча қоришма кельма билан сидириб олинади. Бу усулда горизонтал ва вертикал чокларнинг тўлиқ тўлишига эришилади.

**Ярим сидириш усули.** Бу усул оралик қаторни теришда қўлланилади. Бунинг учун олдин ички ва ташқи қаторлар орасига қоришма солинади ва текисланади. Сўнгра ғишт терувчи қоришма тўшами устига ғишт қўяди. қўйиладиган ғиштни унча қийшайтирмай ушланади ва қирраси билан озгина қоришма сидириб борилади. Бунда вертикал чоклар қисман очик қолади. Улар навбатдаги қатор ғиштлирини териш жараёнида тўлдириб кетилади.

Теримнинг тўғрилиги назорат-ўлчов асбоблари ва мосламалари ёрдамида терим жараёнида текшириб борилади. Теримнинг вертикалдан оғиши битта қават учун 10 мм, бинонинг бутун баландлиги учун 30 мм дан ортмаслиги керак. Терим қаторларининг горизонталдан оғиши деворнинг 10 м узунлиги учун кўпи билан 15 мм ни ташкил этиши мумкин. Шунингдек четланишлар миқдори оралик деворлар кенглиги учун минус 15 мм ни, эшик ва дераза ўрни кенглиги учун 15 мм ни ташкил этади.

### **Ғишт терувчиларнинг иш ўрнини ва терим жараёнини ташкил этиш**

Ғишт терувчиларнинг иш ўрни учта зонадан – иш зонаси, материаллар зонаси ва транспорт (ташиш) зонасидан ташкил топади.



21-расм

1-иш зонаси; 2-материалларни жойлаштириш зонаси; 3-материалларни ташиш зонаси

Иш зонасининг кенглиги 0,6...0,7 м, материаллар зонасининг кенглиги 1..1,1 м, **ташиш** зонасининг кенглиги 0,8 м бўлиб, иш ўрнининг умумий кенглиги 2,5...2,6 м ни ташкил этади (31-расм).

Материалларни жойлаштиришда улардан фойдаланиш қулай бўлишини эътиборга олиш керак. Шу сабабли ғиштлар оралиқ деворлар рўпарасига, қоришма қутилари эса эшик ва дераза ўрнилари рўпарасига жойлаштирилади. Устунларни теришда ғишт устуннинг бир томонига, қоришма эса иккинчи томонига қўйилади.

Ғишт терувчиларнинг иш унумдорлиги терим баландлигига боғлиқ бўлади. Баландлик 0,5...0,6 м бўлганда иш унумдорлиги энг юқори кўрсаткичга эга бўлади; баландлик бундан ортиб борган сари иш унумдорлиги камайиб боради. Шунини ҳисобга олиб теримни 1,1...1,2 м баландликлардан иборат ярусларга бўлиб бажарилади.

Ғишт териш ишлари турли малакали ишчилардан ташкил топган ғишт терувчилар бригадаси томонидан амалга оширилади. Бригада звенолардан таркиб топади. Звенодаги ишчилар сонига қараб уларни «иккилик», «учлик», «тўртлик», «бешлик» ва «олтилик» деб номланади.

«Иккилик» звено одатда мураккаб меъморий кўринишдаги деворларни, қалинлиги 1 ва 1,5 ғишт бўлган устун, девор ва парда



деворларни теради. Деворлар соддалашиб, қалинлиги ортиб борган сари кўпроқ кишилиқ звенолар ишлаши мақсадга мувофиқ ҳисобланади.

Ғишт териш жараёни 2 хил усулда: *тақсимланган-узлуксиз оқим* ва *конвейер-узлуксиз оқим* усулида ташкил этилиши мумкин.

*Тақсимланган-узлуксиз оқим* усулида бино **қамровларга** (бинонинг бир қисми) ва ҳар бир қамров **бўлинмаларга** бўлиниб, ҳар бир бўлинмада биттадан звено ишлайди. Бу усулда «иккилик», «учлик», «тўртлик» ва «бешлик» звенолар иш олиб борадилар.

Битта звенога ажратиладиган 1,1...1,2 м ярусли бўлинма узунлиги қуйидагича аниқланади:

$$L = \frac{Nt_{sm}K_mK_{e.d}}{H_vbh}$$

бу ерда  $N$ -звенодаги ишчилар сони, одам;  $t_{sm}$ -иш сменаси давомийлиги, соат;  $K_m$ -меъёرنинг бажарилиш коэффиценти;  $K_{e.d}$  - девордаги эшик ва дераза ўрнларини ҳисобга олувчи коэффицент (деворнинг умумий юзасини эшик ва дераза ўрнлари чиқариб ташланган юзасига нисбати тарзида аниқланади);  $H_v$ -1 м<sup>3</sup> терим учун меҳнат сарфининг меъёри, ишчи-соат;  $b$ -девор қалинлиги, м;  $h$  -ярус баландлиги, м.

Конвейер-узлуксиз оқим (халқасимон) усулида қамров ўз навбатида бўлинмаларга ажратилмайди. Бунда «олтилик» звенолар қамровда кетма-кет (халқасимон йўналишда) ҳаракатланади. Ҳар бир звено битта қатор ғиштлирини қўйиб кетади. Бу усул қалинлиги 2-3 ғишт ва эшик, дераза ўрнлари 40% дан ошмаган деворларда айниқса самарали ҳисобланади.

### **Қиш шароитида ғишт-тош терим ишларини бажариш**

Қиш шароитида ғишт-тошдан тикладиган конструкцияларнинг лойиҳа мустаҳкамлигини таъминлаш учун қуйидаги усуллардан фойдаланилади:

**Музлатиб териш усули.** Бу усулда терим жараёни очик ҳавода мусбат ҳароратли қоришма ишлатиб бажарилади. Деворни бу усулда тиклашда шуни ҳисобга олиш керакки, у эриганда мустаҳкамлиги жуда пасаяди ва ўта юкланиш таъсирида бузилиши мумкин. Шу сабабли зарурий мустаҳкамликни таъминлаш мақсадида ҳаво ҳарорати -4<sup>0</sup>С дан -20<sup>0</sup>С гача бўлганда қоришма маркаси бир поғона, -20<sup>0</sup>С дан паст ҳароратда икки поғона юқори қилиб олинади. Музлатиб териш усулида цементли, цемент-оҳакли ёки цемент-лойли қоришмалар ишлатилади. қоришманинг ишлатиш пайтидаги ҳарорати ҳавонинг ҳарорати -10<sup>0</sup>С гача бўлса 10<sup>0</sup>С, -10<sup>0</sup>С дан -20<sup>0</sup>С гача бўлса 15<sup>0</sup>С, -20<sup>0</sup>С дан паст бўлганда камида 20<sup>0</sup>С бўлиши керак. Бу усулни эриш пайтида динамик таъсирларга учраши мумкин бўлган конструкцияларда, нотўғри шаклдаги харсанг тошли теримда, шунингдек юқори зилзилавий ҳудудларда қўллаш тавсия этилмайди.



**Кимёвий қўшимчали қоришмалар ишлатиб териш усули.** Кимёвий қўшимчалар қоришмани тайёрлаш жараёнида қўшилади. Бу қўшимчалар қоришма таркибидаги сувнинг музлаш ҳароратини пасайтиради ва натижада қоришманинг қотиши манфий ҳароратда ҳам давом этаверади.

Музлашга қарши қўшимчалар сифатида кальций хлорид ( $CaCl_2$ ), натрий хлорид ( $NaCl$ ), калий карбонат (поташ -  $K_2CO_3$ ), натрий нитрит ( $NaNO_2$ ) ишлатилади.

( $CaCl_2$ ) ва ( $NaCl$ ) теримнинг сув олувчанлигини орттириб юборади, натижада девор сирти шўрлашиб кетади. Шу сабабли бу қўшимчалардан фақатгина деворнинг ер ости қисмларини теришда фойдаланилади. Бу қўшимчалар цементнинг оғирлигига нисбатан 1,5...7,5% миқдорда қўшилади ва ҳаво ҳарорати  $-15^{\circ}C$  гача бўлганда қўлланилади. Цемент оғирлигига нисбатан 5...15% миқдорда поташ қўшилган қоришмалар ҳаво ҳарорати  $-30^{\circ}C$  гача бўлганда ҳам қотиш хусусиятига эга бўлади. Поташ цементнинг **қотиш** даврини кескин камайтириб юборади. Шу сабабли поташ билан биргаликда цементнинг ушлашишини секинлаштирувчи ССБ, СДБ (ЛСТ) каби қўшимчалар (цемент оғирлигига нисбатан 0,5...2,5% миқдорда) қўшилади.

Музлашга қарши қўшимчалар қўшилган қоришмалар маркаси камида М50 бўлиши керак.

**Электр ва буғ билан қиздириш усули.** Электр ёрдамида теримни горизонтал чокларга қўйилган диаметри 4...6 мм бўлган арматуралардан иборат электродлар ёрдамида қиздирилади. Электродлар ҳар 1-2 қатордан кейин қўйилиб, улар орасидаги масофа 25-40 см ни ташкил этади. Электродлар 220...380 В кучланишли ўзгарувчан ток тармоғига уланади. Теримни қиздириш  $30-35^{\circ}C$  ҳароратда қоришма лойиҳа мустаҳкамлигининг камида 20 % ини олгунга қадар давом эттирилади.

Буғ билан қиздиришда терим атрофида махсус қолипни тўсиқ ҳосил қилинади ва терим билан тўсиқ оралиғига буғ юборилади.

**Ҳавони қиздириш усули.** Бу усулда терим атрофини ўраб иссиқхона ҳосил қилинади ва ҳавони қиздиргичлар ёки калориферлар ёрдамида қиздирилади. Ҳаво ҳарорати  $5-10^{\circ}C$  да терим зарурий мустаҳкамликни эгаллагунга қадар сақлаб турилади.

### **Қуруқ-иссиқ иқлим шароитида ва зилзилавий ҳудудларда терим ишларини бажариш**

Қуруқ-иссиқ иқлим шароитида терим ишларини бажаришда асосий эътибор қоришманинг ёйилувчанлигини сақлаб туришга қаратилиши керак. Бунинг учун қоришмани ташиш ва ишлатиш жараёнида сувсизланишдан ҳимоя қилиш зарур бўлади. Шу мақсадда қоришмани ёпиқ идишларда ташиш ва иш ўрнида ҳам ёпиқ идишларда сақлаш тавсия этилади.

Зилзила пайтида ғишт-тош конструкцияларнинг мустаҳкамлиги ва турғунлиги теримнинг чўзувчи зўриқишларга қаршилиқ кўрсатиш

хусусиятига боғлиқ бўлади. Бу қаршилиқ тош ва қоришманинг бир-бирига қай даражада боғланганлиги (ёпишганлиги) билан асосланади.

Теримнинг яхлитлигини таъминлашга девор материалининг аввалдан намланиши ва қоришмадаги бошланғич сув миқдори ўртасидаги мақбул нисбатни сақлаб туриш орқали эришилади. қоришманинг ёйилувчанлиги тошнинг ҳажмий оғирлиги  $1800 \text{ кг/м}^3$  дан катта бўлганда - 60...80 мм; ғишт ва тошнинг ҳажмий оғирлиги  $1800 \text{ кг/м}^3$  дан кичик бўлганда - 120...140 мм бўлиши зарур. Сувни яхши шимувчи енгил жинсли тошлар теришдан аввал камида 1 минут давомида сувга ботириб олиниши керак. Зилзилавий ҳудудларда терим ишларини бажаришда бир қаторли ва уч қаторли қулф-калит қилиш усулларида фойдаланиш мақсадга мувофиқ ҳисобланади.

**1-масала.** 2 кишилиқ ғишт терувчилар звеноси ўртача мураккабликдаги, 1,5 ғишт қалинликдаги деворни чокларини чизиб тиклаши керак. Иш зилзилавий ҳудудда бажарилади. Меъёرنинг бажарилиш коэффиценти  $K_m = 1,1$ ; эшик ва дераза ўринларини ҳисобга олувчи коэффицент  $K_{e.d} = 1,2$ ; ярус баландлиги  $h = 1,1 \text{ м}$ .

Шу звенога ажратилган бўлинма узунлигини аниқланг.

**Ечилиши.** Бўлинма узунлигини қуйидаги формула орқали ҳисоблаймиз.

$$L = \frac{N \cdot t_{sm} \cdot K_m \cdot K_{e.d}}{H_v \cdot b \cdot h}$$

Масала шартдаги  $1 \text{ м}^3$  терим учун вақт меъёри амалдаги «Умумий меъерлар ва нархлар» тўпламига асосан  $H_v = 4,8$  ишчи-соатига тенг. Девор қалинлиги 1,5 ғиштга ёки  $b = 0,38 \text{ м}$  га тенг.

$N = 2$  киши-звенодаги ишчилар сони.

Аниқланган қийматларни формулага қўйиб ҳисоблаймиз:

$$L = \frac{N \cdot t_{sm} \cdot K_m \cdot K_{e.d}}{H_v \cdot b \cdot h} = \frac{2 \cdot 8,2 \cdot 1,1 \cdot 1,2}{4,8 \cdot 0,38 \cdot 1,1} = 10,8 \text{ м}$$

Демак, звенога ажратиладиган бўлинма узунлиги камида 10,8 м бўлиши керак.

