

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ  
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

НАМАНГАН МУҲАНДИСЛИК-ПЕДАГОГИКА  
ИНСТИТУТИ

“ҚУРИЛИШ” факультети

"БИНОЛАР ВА ИНШОТЛАР ҚУРИЛИШИ"  
КАФЕДРАСИ

5340200-Бинолар ва иншоотлар қурилиши йўналиши  
талабаларига “Ер ишлари технологияси” мавзуси бўйича курс  
ишини бажариш учун

**УСЛУБИЙ КЎРСАТМА**

НАМАНГАН-2015

Ушбу услубий кўрсатма 5340200-Бинолар ва иншоотлар қурилиши таълим йўналиши талабаларига “Ер ишлари технологияси” мавзуси бўйича курс ишини бажариш учун ишлаб чиқилган. Услубий кўрсатмадан қурилиш соҳасида ишлаётган муҳандис-техник ходимлар ҳам фойдаланишлари мумкин.

Тузувчилар:

А.Рахимов –НамМПИ "Бинолар ва иншоотлар қурилиши" кафедраси доценти, техника фанлари номзоди

Ш.Ҳакимов –НамМПИ "Бинолар ва иншоотлар қурилиши" кафедраси доценти, техника фанлари номзоди

Б.Жўраев –НамМПИ "Бинолар ва иншоотлар қурилиши" кафедраси катта ўқитувчиси

Такризчилар:

Юсупов Х.И- ТАҚИ “ Қурилиш технологияси ва ташкилиёти” кафедраси доценти, т.ф.н

“Архдизайнлойиха” ижодий ишлаб чиқариш корхонаси лойиха бош муҳандиси Х.Азизова

Услубий кўрсатма “Бинолар ва иншоотлар қурилиши” кафедрасининг 2015 йил 27 июндаги 12-сонли йиғилишида муҳокамадан ўтган ва институт услубий кенгашида тасдиқлаш учун тавсия этилган.

Наманган муҳандислик - педагогика институтининг услубий кенгашида тасдиқланган. 44 – мажлис баёни, 30 июн 2015 йил, қайд рақами - 16

## *М у н д а р и ж а*

1. Курс ишининг таркиби
2. Квадратлар чўққиларининг табиий белгиларини аниқлаш
3. Лойиха (режа) ва ишчи белгиларини аниқлаш
4. Ноль чизиғи ўрнини аниқлаш
5. Ер ишлари ҳажмини ҳисоблаш.
6. Ўйилма ва кўтарма ҳажмларини ҳисоблаш
7. Ўйилма ва кўтарма қияликларидаги грунт ҳажмини ҳисоблаш
8. Лойиха белгисига тузатма киритиш
9. Майдонни текислашда грунтнинг ўртача сурилиш масофасини аниқлаш.
10. Қурилиш майдонини текислаш учун машиналар комплектини танлаш
11. Меҳнат сарфи ҳисоби ва ер ишларини бажариш графигини тузиш
12. Илова
13. Адабиётлар рўйхати

## *Курс ишининг таркиби*

"Ер ишлари технологияси" мавзуси бўйича бажариладиган курс ишини шартли равишда икки қисмга бўлиш мумкин:

I. Курилиш майдонини текислаш.

II. Хандак ва зовурларни қозиш.

Ушбу услубий кўрсатма курс ишининг биринчи қисмини бажаришга мўлжалланган.

Услубий кўрсатмада топширик бўйича талаба бажариши керак бўлган ишларнинг кетма-кетлиги, тегишли ҳисоблар ва зарурий маълумотлар, ишларни бажаришнинг замонавий услублари баён этилган.

Шуни назарда тутиш керакки, услубий кўрсатма дарслик ва маълумотномалар ўрнини тўлиқ боса олмайди. Шу сабабли талаба курс ишини бажариш жараёнида тегишли адабиётлардан мустақил фойдалана билиши керак.

Курс иши ҳисоб-тушунтирув ёзуви (15-20 бет) ва чизма-тасвир (24 форматли битта стандарт варақ) қисмидан иборат.

Ҳисоб-тушунтирув ёзувининг таркиби: кириш; курилиш майдони учун ишларнинг ноль чизиғи ҳолатини аниқлаш; майдонни текислашда, хандак ва зовурларни қозишда ер ишлари ҳажмини ҳисоблаш, грунтларнинг жамланма баланси ва уларнинг майдондаги тақсимланиши; майдондаги грунтларнинг ўртача сурилиш масофасини аниқлаш; майдонни текислашнинг тўлиқ механизациялашган усулларини танлаш; хандак ва зовурларни қозишда турли механизациялашган вариантларнинг иқтисодий самарадорлигини ҳисоблаш; меҳнат сарфи ва иш ҳақи ҳисоб-жадвалини тузиш; лойиханинг техник-иқтисодий кўрсаткичларини аниқлаш; техника хавфсизлиги бўйича тадбирлар; фойдаланилган адабиётлар рўйхати.

### ***Чизма-тасвир қисмининг таркиби:***

1. Горизонталлар; нишаблик; табиий, режа ва ишчи белгилари; ишларнинг ноль чизиғи; элементар участкаларнинг рақамлари кўрсатилган майдон режаси (М 1:1000, М 1:2000);
2. Майдоннинг бўйлама ва кўндаланг қирқими  $M_{\text{вер.}} 1:100$ ;  
 $M_{\text{гор}} 1:1000; 1:2000$ );
3. Грунтларнинг майдондаги тақсимланиш режаси (М 1:2000; 1:4000);
4. Машиналарнинг (бульдозер, скрепер) иш схемалари;
5. Хандак ёки зовурни экскаватор билан қазилш режаси ва кўндаланг қирқими; экскаваторнинг иш ўрни (забой), зарурий ўлчамлари билан; ўзитўкар машиналарнинг ҳаракат графиги; грунтни қайта тўкиш схемаси;
6. Ер ишларини бажариш графиги;
7. Материал-техник воситалар жадвали;
8. Лойиханинг техник-иқтисодий кўрсаткичлари;
9. Техника хавфсизлиги ва ишни бажаришга оид кўрсатмалар.

## ***1. Ер ишлари ҳажмини ҳисоблаш.***

Қурилиш майдони берилган режа белгиси асосида ёки ўйилма ва кўтармадаги грунт ҳажмларини тенглаш (ноль баланси) асосида текисланиши мумкин. Бундан ташқари майдон маълум нишабликда текисланиши ҳам мумкин.

Майдонни берилган режа белгиси асосида такислашда ўйилма ҳажми кўтармадан ёки кўтарма ҳажми ўйилмадан ортиб кетади. Бу ҳолда етишмаган грунтни ташиб келишга ёки ортиқча грунтни майдондан ташқарига чиқаришга тўғри келади.

Майдонни ноль баланси асосида текислашда эса ҳисоб йўли билан шундай режа белгиси танланадики, натижада ўйилма ва кўтарма ҳажмлари бир-бирига тенг бўлади. Бу усул майдонни текислашда энг тежамли ҳисобланади, чунки ўйилмадан олинган жаъми грунт кўтармага ётқизилади.

### ***1.1. Квадратлар чўққиларининг табиий белгиларини аниқлаш.***

Квадратлар чўққиларининг табиий белгиларини аниқлаш учун дастлаб горизонталлар билан берилган майдон томонлари 10... 100 м бўлган квадратларга бўлиб чиқилади (1-расм). Квадратлар томонларининг ўлчами жой рельефига боғлиқ равишда қабул қилинади. Жой рельефини аниқ ақс эттириш учун ҳар бир квадратдан битта-иккита горизонталь ўтиши керак. Агар майдон ўлчами квадратлар тўрига мос келмаса, у ҳолда майдон узунлиги ва кенглиги бўйича тақсимланиб бир хил ўлчамли тўғри тўртбурчаклар тўри ҳосил қилинади. Бу усул ўйилма ва кўтарма ҳажмларини ҳисоблашда тўрт ёкли призмалар усули дейилади.

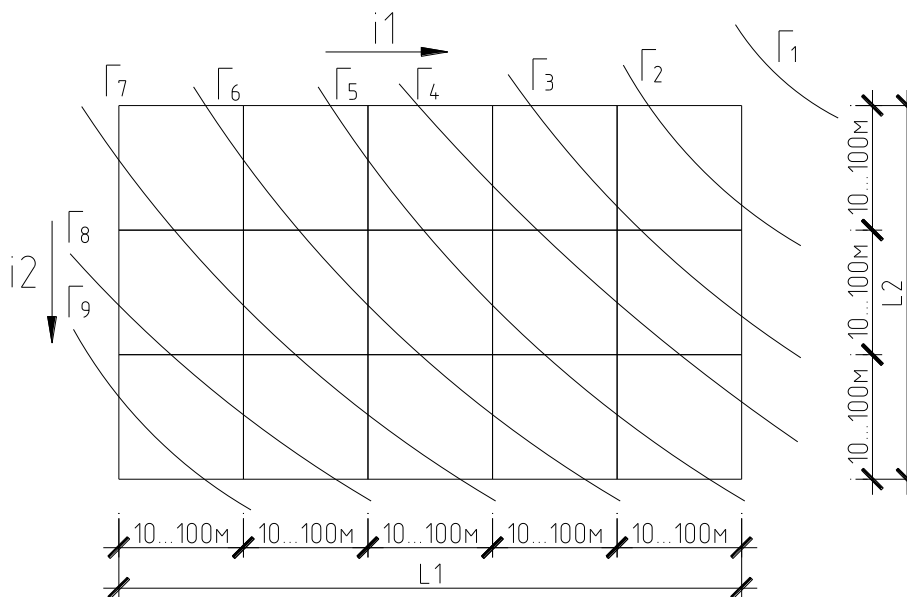
Уч ёкли призмалар усулида квадрат ёки тўғри тўртбурчаклар диагоналар ёрдамида учбурчакларга ажратилади. Бу усул тўрт ёкли призмалар усулига нисбатан юқори аниқликдаги натижаларни беради. Майдон квадратларга бўлингач уларнинг тартиб рақамлари қўйилади ва ҳар бир квадрат (тўғритўртбурчак) чўққиларининг табиий белгилари аниқланади. Горизонталлар оралиғидаги табиий белгилар интерполяция йўли билан (2-расм), айрим ҳолларда эса

(майдон четларидаги табиий белгилар) экстраполяция йули билан ҳисобланади.

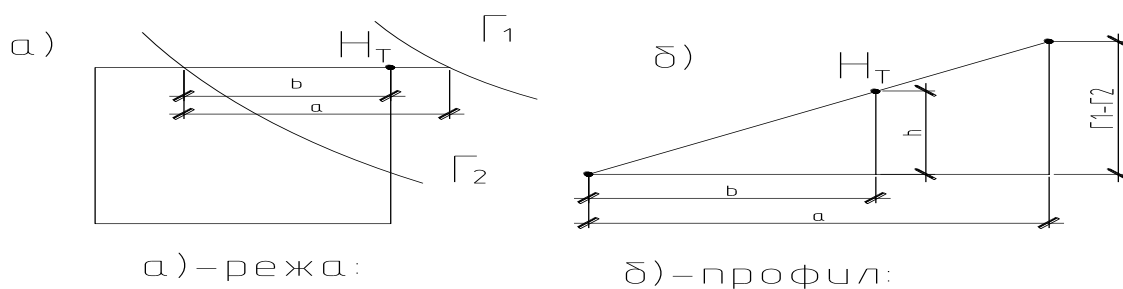
Квадрат чўққисининг табиий белгиси ( $H_T$ ) 2-расмга асосан қуйидагича аниқланади:

$$H_T = \Gamma_2 + h; \quad h = \frac{b(\Gamma_1 - \Gamma_2)}{a}; \quad \text{у холда } H_T = \Gamma_2 + \frac{b(\Gamma_1 - \Gamma_2)}{a}. \quad (1.1)$$

$a$  ва  $b$  нинг қиймати масштаб асосида ўлчаб аниқланади.



1 - расм. Горизонталлар билан берилган майдон режаси.



2-расм, Табиий белгини ( $H_T$ ) аниқлаш схемаси.

## 1.2. Лойиҳа (режа) ва ишчи белгиларини аниқлаш.

Курс ишини бажаришда берилган майдонни ноль баланси асосида текислаш тавсия этилади. Бу ҳолда майдоннинг ўртача режа белгиси тўрт ёкли призмалар усулида қуйидагича аниқланади:

$$H_0 = \frac{\sum H_1 + 2\sum H_2 + 4\sum H_4}{4 \cdot n} \quad (1.2)$$

Бу ерда  $\sum H_1, \sum H_2, \sum H_4$  -мос равишда битта, иккита ва х,к тўртта квадратга (тўғри тўртбурчакка) тегишли бўлган чўққиларнинг табиий белгилари (3 - (а) расм);

n - квадратлар (тўғри тўртбурчаклар) сони.

Уч ёкли призмалар усулида майдоннинг ўртача режа белгиси умумий ҳолда қуйидагича аниқланади:

$$H_0 = \frac{\sum H_1 + 2\sum H_2 + 3\sum H_3 + 4\sum H_4 + 5\sum H_5 + 6\sum H_6 + 7\sum H_7 + 8\sum H_8}{3 \cdot 12} \quad (1.3)$$

Бу ерда  $\sum H_1, \dots, \sum H_8$  -мос равишда бита, иккита ва х,к учбурчакларга тегишли бўлган чўққиларнинг табиий белгилари;

II - учбурчаклар сони 3-(б) расмга қаранг, унда тасвирланган майдон учун ўртача режа белгисини аниқлашда (1.3) ифода қуйидаги кўринишга келади:

$$H_0 = \frac{2\sum H_2 + 3\sum H_3 + 4\sum H_4 + 5\sum H_5 + 6\sum H_6 + 7\sum H_7 + 8\sum H_8}{3 \cdot n} \quad (1.4)$$

Диоганаллар бир томонга йўналган бўлса (3-(в) расм) ўртача режа белгиси қуйидагича аниқланади:

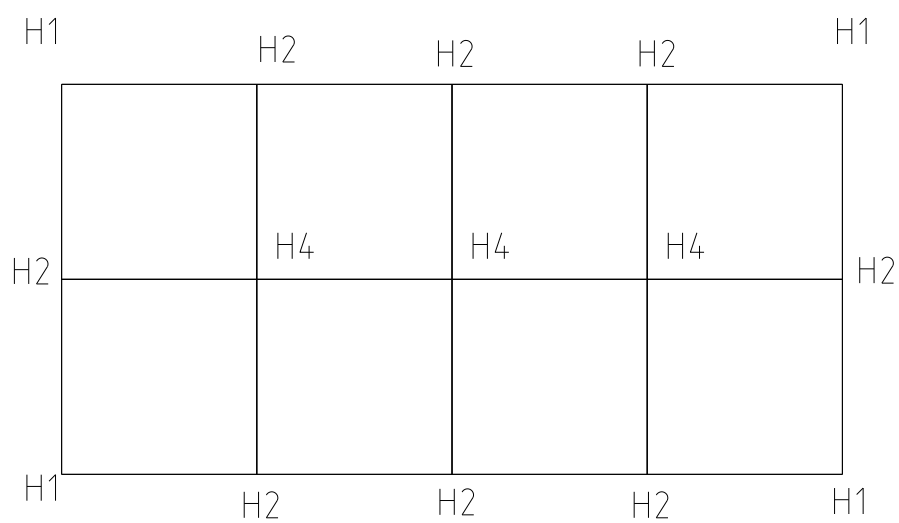
$$H_0 = \frac{\sum H_1 + 2\sum H_2 + 3\sum H_3 + 4\sum H_4 + 5\sum H_5 + 6\sum H_6}{3 \cdot n} \quad (1.5)$$

Агар қурилиш майдони ҳеч қандай нишабликсиз текисланадиган бўлса лойиҳа белгисини шартли равишда  $H_{л}=H_0$  деб қабул қилиш мумкин. (Бунда юмшатиладиган грунт ҳажмининг ортиши ҳисобга олинмайди).

Юза сувларини ( қор, ёмғир сувлари) оқизиб юбориш мақсадида майдон бир ёки икки томонга нишаб қилиб текисланиши мумкин.

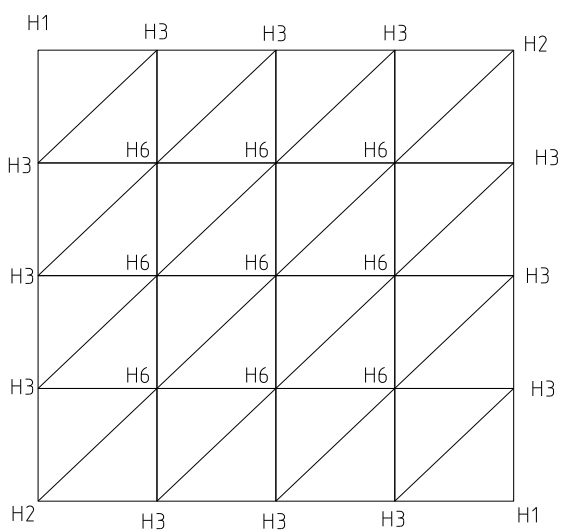
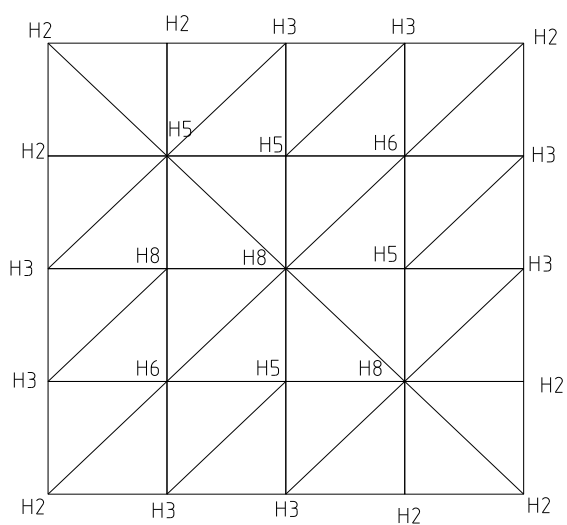


а)



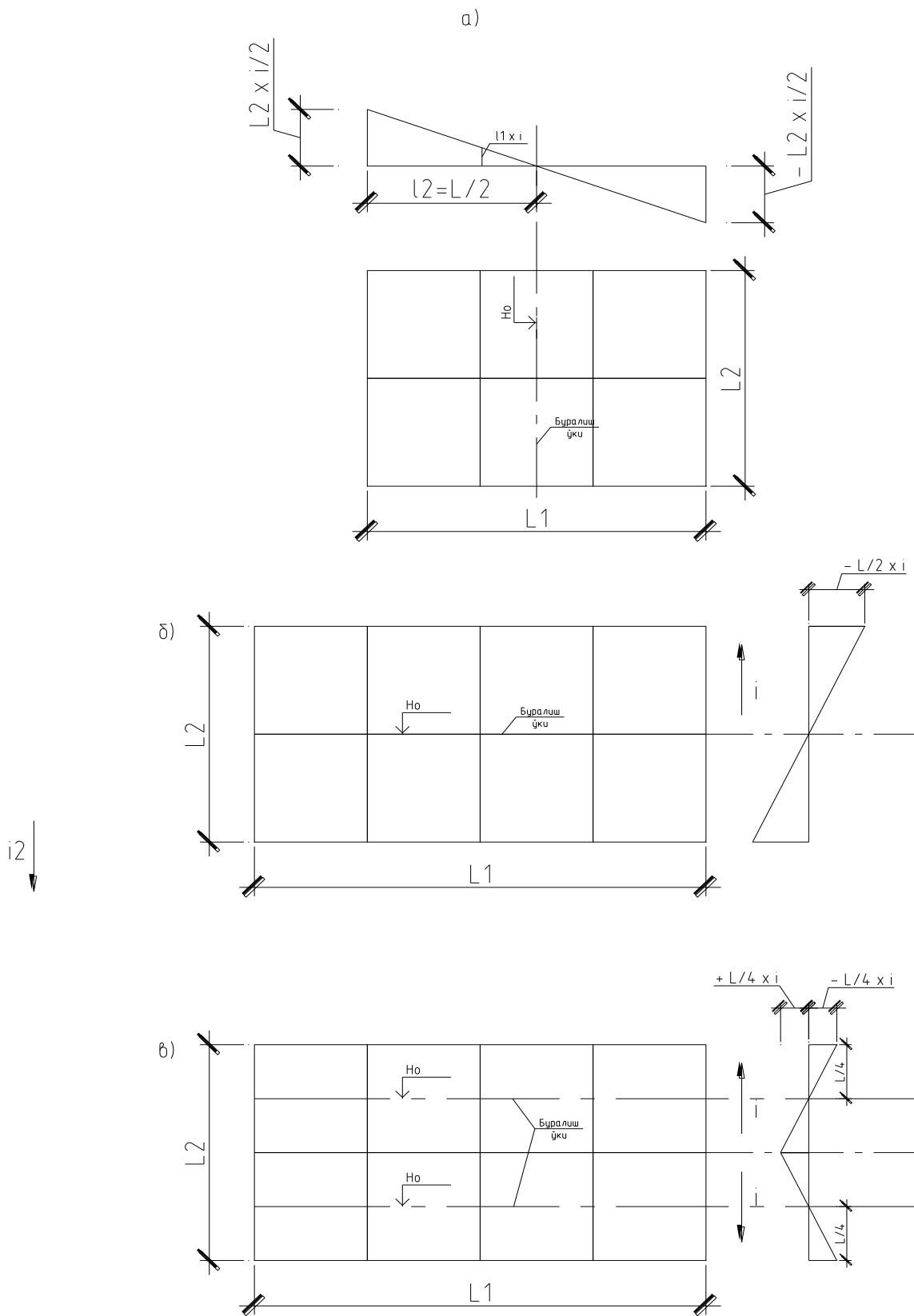
б)

д)



3 - расм. Ўрғача режа белгисини аниқлашда майдонни квадратларга (а) ва учбурчакларга (б, в) бўлиш схемалари.

Бу холда майдоннинг исталган нукталаридаги (квадратларнинг чўққиларидаги) лойиха белгилари қуйидагича аниқланади :



4-расм. Лойиха белгиларини аниқлаш схемаси а,б-майдон нишаблиги бир томонга; в-майдон нишаблиги икки томонга.

Бу холда майдоннинг исталган нуқталаридаги (квадратларнинг чўққиларидаги) лойиха белгилари қуйидагича аниқланади :

$$H_{\text{л}} = H_{\text{о}} \pm i \cdot l_{1\dots n} \quad (1.6)$$

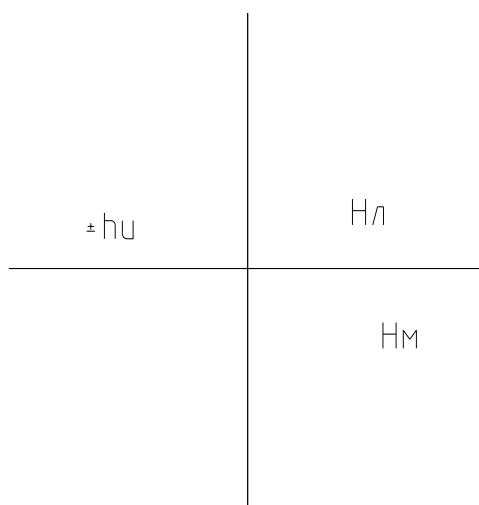
бу ерда  $i$ - берилган нишаблик;

$l_{1\dots n}$  -буралиш ўқидан лойиха белгиси аниқланадиган нуқталаргача бўлган масофалар, м. (Буралиш ўқларининг холати 4-расмда кўрсатилган).

Майдондаги хар бир квадрат чўққиларидаги ишчи белгилари лойиха ва табиий белгиларнинг фарқи тарзида аниқланади

$$\pm h_u = H_{\text{л}} - H_{\text{м}} \quad (1.7)$$

Аниқланган лойиха ишчи белгилари ва табиий белгилар хар бир квадрат чўққисига қуйидагича ёзиб чиқилади:



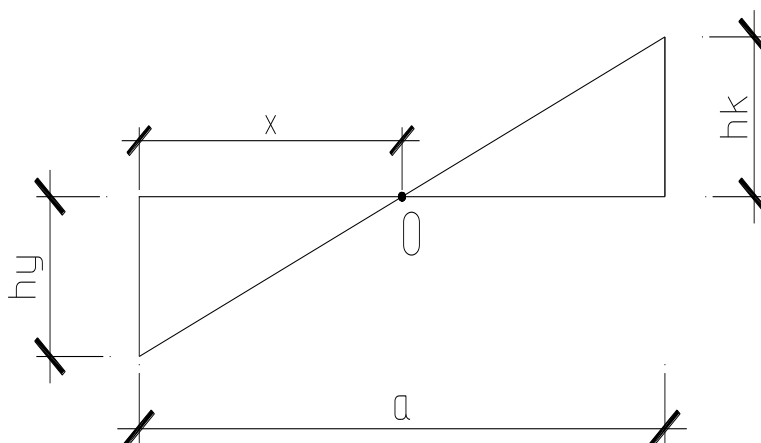
Ишчи белгилари ( $h_u$ ) олдидаги мусбат (+) ишора "кўтарма"ни, манфий (—) ишора эса "ўйилмани". билдиради.

### ***1.3. Ноль чизиги ўрнини аниқлаш.***

Ноль чизиги ўйилма ва кўтарма орасидаги чегара ҳисобланади. Унинг ўрнини аниқлаш учун дастлаб майдондаги ишчи белгилари нольга тенг бўлган нуқталар ўрни аниқланади. Бундай нуқталар ишчи белгилари икки хил ишорали, яъни (+) ва (—) бўлган квадратлар чўққилари орасида жойлашади. Ноль нуқталари ўрнини икки хил усулда аниқлаш мумкин:

1) Аналитик усул

Бу усулда ноль нуқтадан квадрат чўққисигача бўлган масофа (X) учбурчаклар ўхшашлигидан фойдаланиб аниқланади (5-расм).



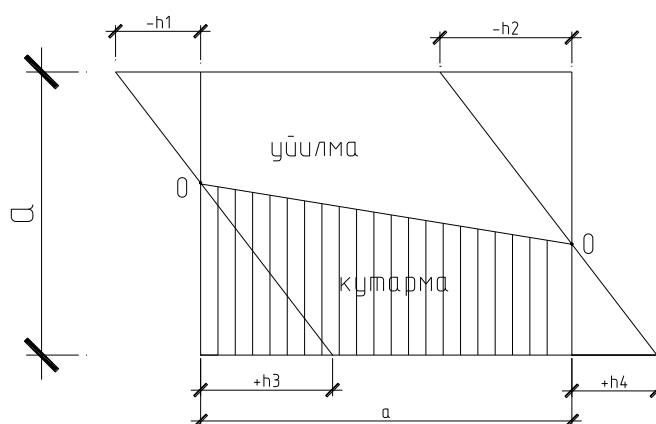
5-расм. Ноль, нуқта ўрнини аниқлаш схемаси

$$x = \frac{a \cdot h_y}{h_y + h_k} \quad (1.8)$$

бу ерда, а-квадрат чўққилари орасидаги масофа,  $h_y$  ва  $h_k$  - Чўққиларнинг ишчи белгилари.

2) График усул

Бунда квадрат чўққилари ишчи белгиларининг қийматлари: маълум масштабда квадрат томонлари йўналишида ўнг ва чапга ёки юқори ва пастга (ишчи белгиларининг ишораларига қараб) ўлчаб қўйилади. Сўнгра турли ишорали кесмалар учлари туташтирилади. Туташтирувчи чизик квадрат томонини кесиб ўтган жой ноль нуқта ўрнини билдиради (6-расм).

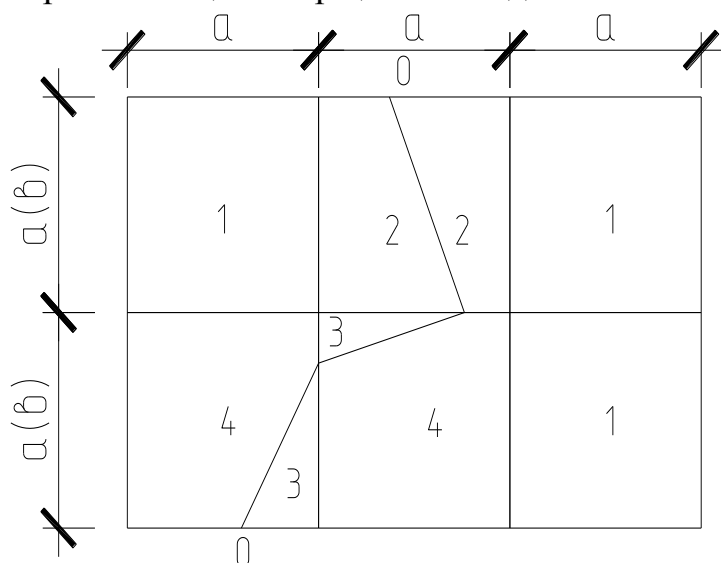


6-расм.

Майдондаги барча ноль нуқталар ўрни аниқлангач, улар бир-бири билан туташтирилади ва натижада ўйилма ва кўтармани чегараловчи ноль чизиғининг ўрни келиб чиқади. Ноль чизиқ квадратлар томонларини кесиб ўтиши натижасида турли шакл ва ўлчамга эга бўлган учбурчак, трапеция ва бешбурчаклар ҳосил бўлади.

## 2. Ер ишлари ҳажмини ҳисоблаш.

Майдонни текислашда ер ишлари ҳажмини ҳисоблаш учун горизонталлар билан берилган майдон юқорида баён этилганидек квадратларга (тўғри тўртбурчакларга) ёки учбурчакларга бўлиб чиқилади. Ноль чизиғининг ўрни аниқлангач, ўйилма ва кўтарма ҳажмини аниқлаш учун ҳосил бўлган барча оддий шакллар чегараланган ҳажмлар ҳисобланади ва жамланади.



7-расм. Тўрт ёқли призмалар усулида ер ишлари ҳажмини ҳисоблаш схемаси.

1-тўлиқ тўртбурчак ёки квадрат, 2- трапеция, 3- учбурчак, 4-бешбурчак.

### 2.1 Ўйилма ва кўтарма ҳажмларини ҳисоблаш.

а) Тўрт ёқли призмалар усулида

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

$$V_{\text{ў}(κ)} = \frac{A(h_1 + h_2 + h_3 + h_4)}{4} \quad (2.1)$$

Бу ерда  $A$  - тўртбурчак ёки квадрат юзаси,  $\text{м}^2$ .

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

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

Учбурчак учун 
$$V_{\check{y}(\kappa)} = \frac{A \cdot h_1}{3} \quad (2.2)$$

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.

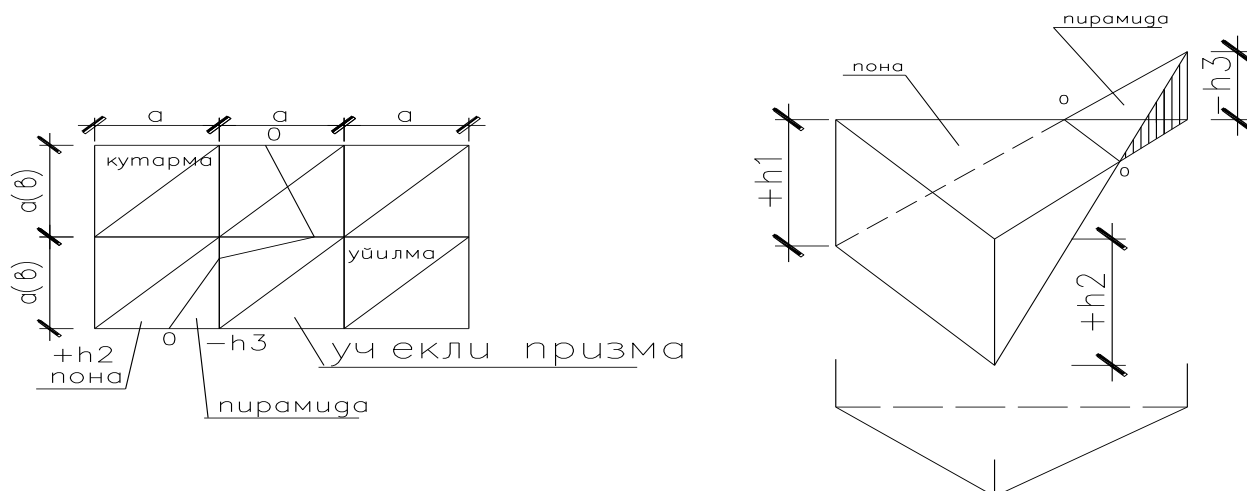
$h_1, h_2, h_3$  -учбурчак чуққиларининг ишчи белгиларини, м.

Агар майдон туғри тўртбурчакларга булинган 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:



8-расм. Уч ёкли призмалар усулида ер ишлари ҳажмини ҳисоблаш схемаси.

Дастлаб уч ёкли призманинг баланс ҳажми аниқланади:

$$V_6 = \frac{a^2 (\pm h_1 \pm h_2 \pm h_3)}{6} \quad (2.7)$$

Пирамиданинг ҳажми қуйидаги ифода буйича ҳисобланади:

$$V_{пир} = \frac{a^2 (\pm h_3)^3}{6(h_1 + h_3) \cdot (h_2 + h_3)} \quad (2.8)$$

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

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

Пона ҳажми қуйидаги ифодадан аниқланади:

$$V_{пона} = \pm V_B - V_{пир} \quad (2.9)$$

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

$$V_B = \frac{a \cdot b (\pm h_1 \pm h_2 \pm h_3)}{6} \quad (2.10)$$

$$V_{\text{Пир}} = \frac{a \cdot b (\pm h_3)^3}{6(h_1 + h_3) \cdot (h_2 + h_3)} \quad (2.11)$$

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

### **Ўйилма ва кўтарма қияликларидаги грунт ҳажмини ҳисоблаш.**

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

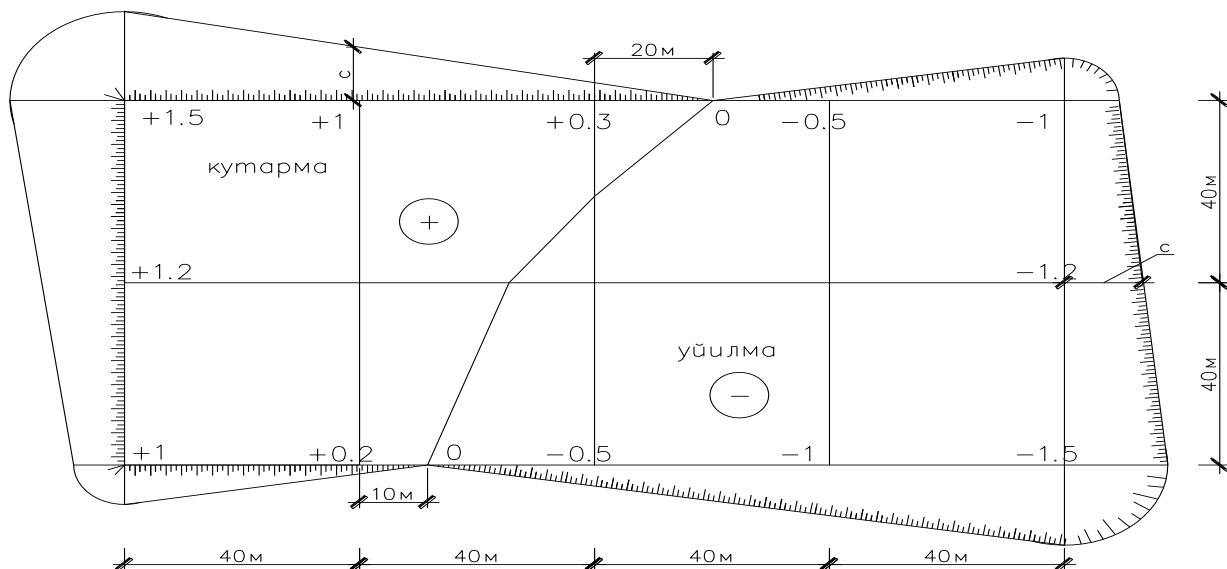
Ўйилма ва кўтарма қияликларининг асоси ( $C$ ) қуйидагича аниқланади:

$$C = m \cdot h \quad (2.12)$$

бу ерда  $m$  - табиий қиялик коэффициенти (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.



9-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.

$$\sum V = \pm \left( \frac{\sum h}{n} \right)^2 \cdot \frac{\sum l \cdot m}{2} \quad (2.13)$$

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

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

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

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

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

### *Лойиха белгисига тузатма киритиш*

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

$$\Delta = \frac{\sum V_{\dot{y}} - \sum V_{\kappa}}{\sum V_{\dot{y}}} \cdot 100\% \leq 5\% \quad (2.14)$$

Агар бу фарқ 5% дан ортиб кетса (1.5) ифода орқали ҳисобланган лойиха белгисига ( $H_{\text{л}}$ ) тузатма киритилади. Тузатилган лойиха белгиси қуйидагича аниқланади:

$$H_{\text{л(тузат)}} = H_{\text{л}} \pm \Delta h \quad (2.15)$$

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

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

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

### **3. Майдонни текислашда 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.

#### **3.1 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:

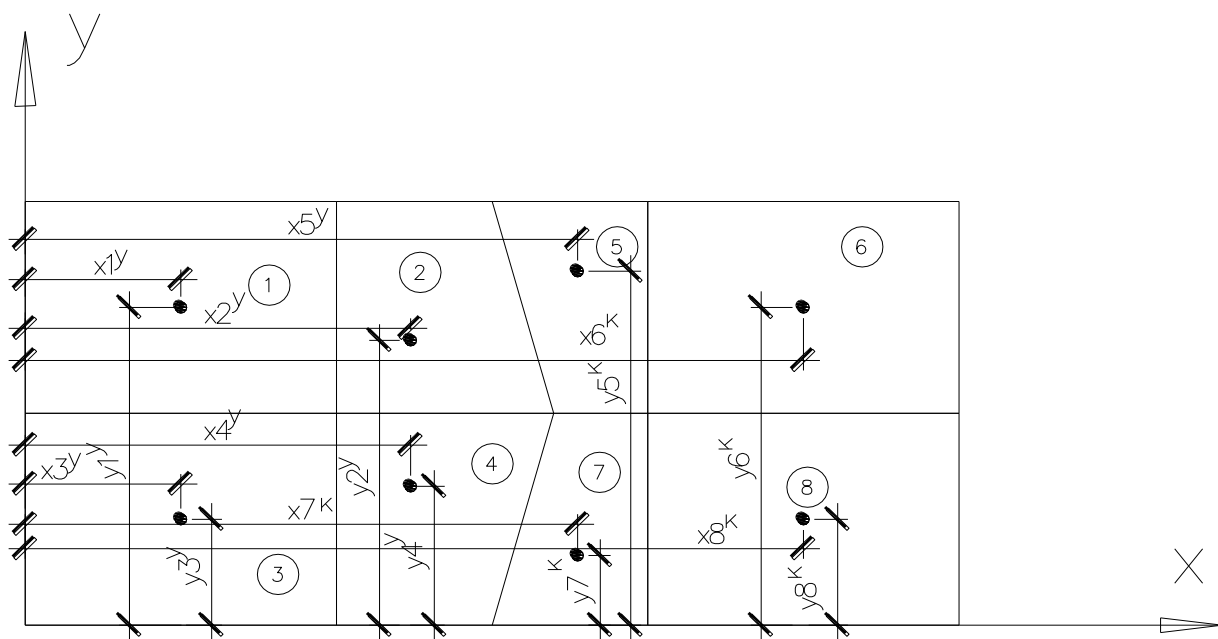
$$y_{\dot{y}} = \frac{\sum M_{\dot{y}}^x}{\sum V_{\dot{y}}} = \frac{V_1 \cdot y_1^{\dot{y}} + V_2 \cdot y_2^{\dot{y}} + V_3 \cdot y_3^{\dot{y}} + V_4 \cdot y_4^{\dot{y}}}{V_1 + V_2 + V_3 + V_4} \quad (3.2)$$

$$X_{\kappa} = \frac{\sum M_{\kappa}^y}{\sum V_{\kappa}} = \frac{V_5 \cdot x_5^{\kappa} + V_6 \cdot x_6^{\kappa} + V_7 \cdot x_7^{\kappa} + V_8 \cdot x_8^{\kappa}}{V_5 + V_6 + V_7 + V_8} \quad (3.3)$$

$$y_{\kappa} = \frac{\sum M_{\kappa}^x}{\sum V_{\kappa}} = \frac{V_5 \cdot y_5^{\kappa} + V_6 \cdot y_6^{\kappa} + V_7 \cdot y_7^{\kappa} + V_8 \cdot y_8^{\kappa}}{V_5 + V_6 + V_7 + V_8} \quad (3.4)$$

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

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



10-расм. Грунтнинг ўртача сурилиш масофасини аниқлаш схемаси .

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

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

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

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

$\sum M_{y_j}^x, \sum M_{y_j}^y$  – 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

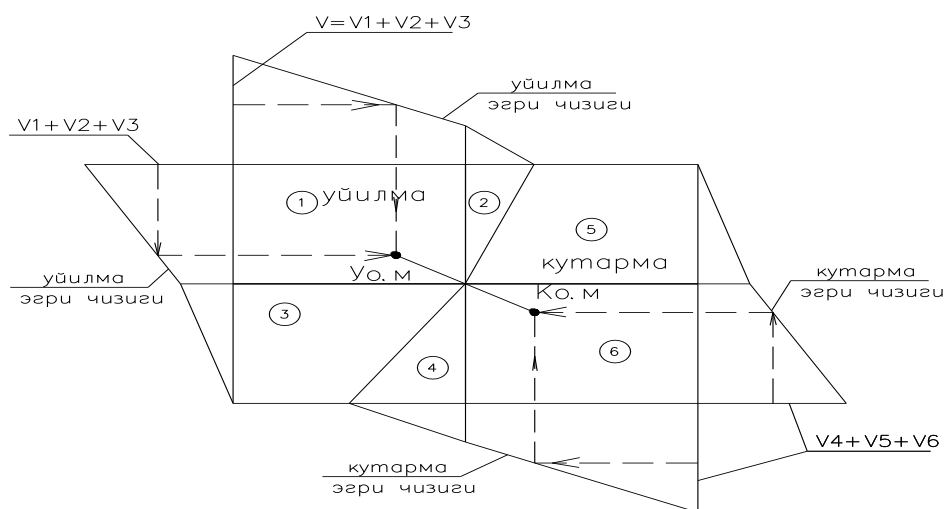
$\sum V_{y_j}, \sum V_k$  – ўйилма ва кўтармани ташкил этувчи элементар фигуралардаги грунт ҳажмларининг йиғиндиси,  $m^3$ ;

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

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

### 3.2 График усул

Бу усулда грунт ҳажмлари эгри чизиғи ўзаро перпендикуляр икки ўққа маълум бир масштаб асосида алохида ўйилма учун ва алохида кўтарма учун кўриб чиқилади. (11- расм). Бурчак ординаталари ўртасидан ўтказилган перпендикулярлар ҳажмлар эгри чизиғи билан кесишгунча давом эттирилади. Кесишган нукталардан майдон томонларига туширилган перпендикулярлар туташадиган нукталар 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).



$\check{Y}_{o.m}$  – ўйилма оғирлик маркази.

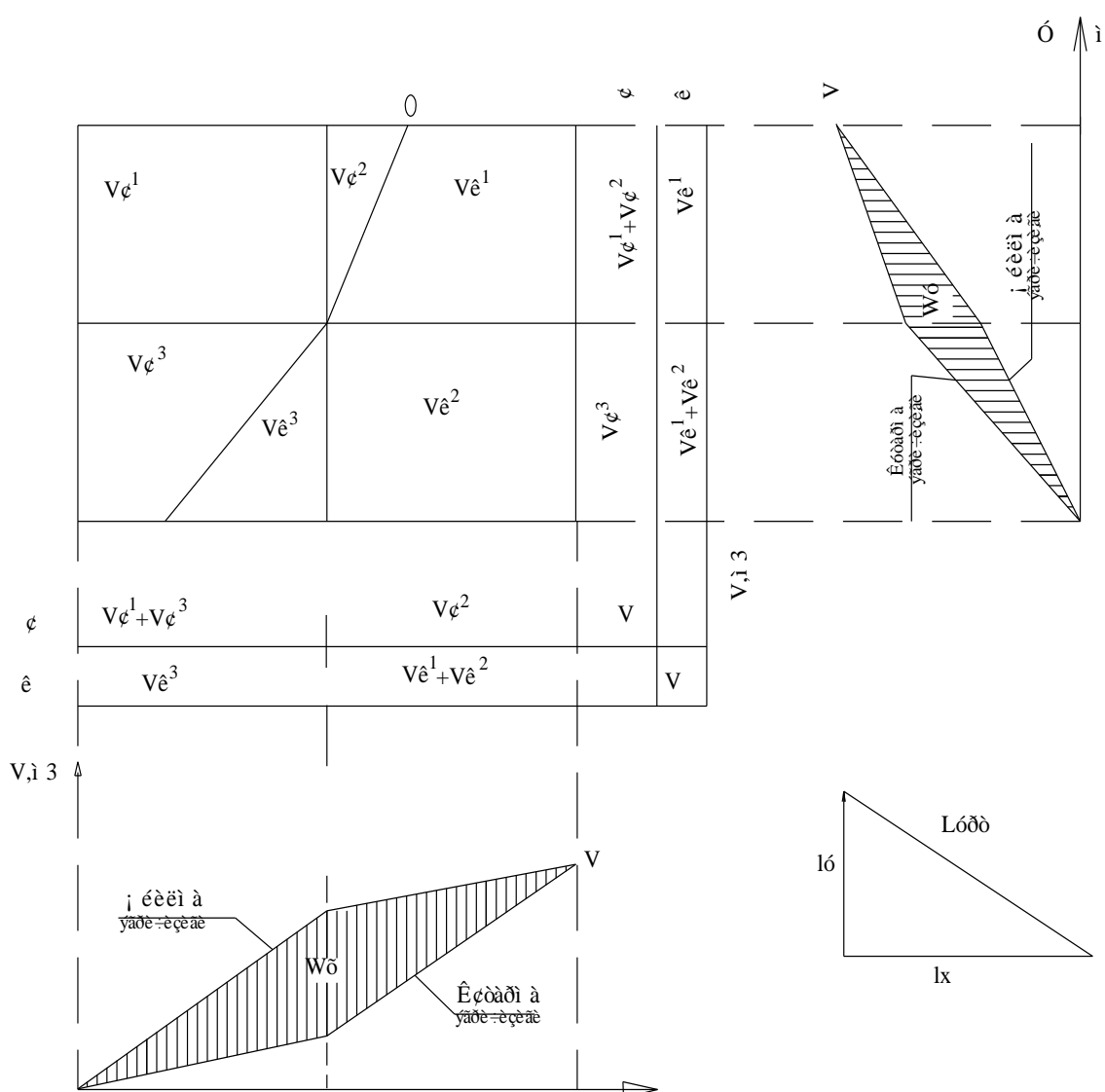
$K_{o.m}$  – кўтарма оғирлик маркази.

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

### 3.3. Графоаналитик усул

Бу усулда ўйилма ва кўтарма ҳажмлари эгри чизиқлари ўзаро перпендикуляр икки ўққа (  $x, y$  ) куриб чиқилади. Бунда ҳажмлар эгри чизиқлари вертикал устунлар бўйича  $x$  ўқига, горизонтал устунлар бўйича  $y$  ўқига курилади (12-расм). Ҳажмлар эгри чизиқлари орасидаги ҳосил бўлган шакллар юзалари  $W_x$  ва  $W_y$  суриладиган грунт ҳажми  $V$  нинг мос равишда ўртача сурилиш масофаси  $L_{\text{ўрм}}$  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:

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



12-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 кўтармадаги 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).

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

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

Текислаш ишларини комплекс механизациялаш 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  $L_{\text{ўрт.}} < 100 m$  бўлса, битта бульдозер  $\sum V_y > 4000 m^3$  ва  $L_{\text{ўрт.}} < 100 m$  бўлса иккита бульдозер қабул қилинади.

Скрепер комплектига грунтни қазиб-суриш учун скреперлар, ўйилмадаги грунтни юмшатиш ва грунтни текислаш 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 м <sup>3</sup>	250 гача
	6-7 м <sup>3</sup>	350 гача
	8-10 м <sup>3</sup>	550 гача
	15 м <sup>3</sup>	1000 гача
3	Ўзиюрар скреперлар чўмичининг сиғими: 6-8 м <sup>3</sup>	1500 гача
	10 м <sup>3</sup>	2500 гача
	15 м <sup>3</sup>	5000 гача

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

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

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 ( $V_x = \sum V_k$ ).

### **5. Меҳнат сарфи ҳисоби ва ер ишларини бажариш графигини тузиш.**

Меҳнат сарфи ва иш хақи 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 меъерининг 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 хақи) микдори ёзилади. Бунда 8-устундаги бирлик иш нархлари ЕНиРга асосан олинади, 11-устундаги иш хақи микдори эса 5-устундаги иш ҳажмини 8-устундаги бирлик иш нархига кўпайтириб топилади.

Меҳнатталаблик микдори (9-устун) ишлар ҳажмини (5-устун) вақт меъерига (6-7-устун) кўпайтириш йули билан аниқланади. 10-устундаги меҳнатталаблик микдори (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 (ЕНиР)	Ишлар номи	Ўлчов бирлиги	Ишлар ҳажми	Бирлик иш учун вақт меъёри		Бирлик иш нархи, сўм-тийин	Жами иш учун меҳнатталаблик		Жами иш учун иш ҳақи миқдори, сўм - тийин	Звено таркиби	
					ишчи -соат	маш-соат		ишчи – соат, маш-соат	ишчи-смена, маш-смена		Касби ва малакаси	сони
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

### Майдонни текислашда ер ишларини бажариш графиги

4-жадвал

т/р	Меъёрларни асослаш (ЕНиР)	Ишлар номи	Ўлчов бирлиги	Ишлар ҳажми	Бирлик иш учун вақт меъёри		Жами иш учун меҳнатталаблик		Зарурий механизмлар	Звено таркиби		сменаийлик	Ишлар давомийлиги	Иш кунлари			
					ишчи -соат	маш-соат	ишчи-соат, маш-соат	ишчи-смена, маш-смена		Касби ва малакаси	сони			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-устундаги қийматлар жамланади)
2.  $1 \text{ м}^3$  грунт учун меҳнатталаблик, маш-смена/ $\text{м}^3$  (жами меҳнатталабликни жами грунт ҳажмига бўлинади)
3. Скрепер (бульдозер)нинг 1 сменалик иш унумдорлиги,  $\text{м}^3/\text{маш-смена}$  (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: 250x200 м 20 м дан ҳар икки томонга қўшилади; у ҳолда  
майдон юзаси 270 x 220=59400 м<sup>2</sup>ни ташиқил этади  
(намуна)

т/р	Меёрларни асослаш (ЕНиР)	Ишлар номи	Ўлчов бирлиги	Ишлар ҳажми	Бирлик иш учун вақт меъёри		Жами иш учун меҳнатталаблик		Звено таркиби	
					ишчи - соат	маш-соат	ишчи – соат, маш-соат	ишчи-смена, маш-смена	Касби ва малакаси	сони
1	2	3	4	5	6	7	9	10	12	13
1	§Е2-1-5 жадвал 1-қатор б-пункт	Ўсимлик қатламини бульдозер билан қирқиб олиш	1000 м <sup>2</sup>	59,4	-	1,8	106,92	13(13,04)	Машинист 6-разряд	1
2	§Е2-1-21 2-жадвал б-пункт + 3,6 х 2 -қатор 2-пункт	Чўмичининг сиғими 7 м <sup>3</sup> бўлган тиркамали срепер билан ўйилмадаги грунтни қўтармага 136 м масофага суриб текислаш	100 м <sup>3</sup>	258,75	-	1,7+ +3,6х0,1= =2,06	533,03	65	Тракторчи 6-разряд	1
3	§Е2-1-29 2-жадвал б-қатор б-пункт + +3 х 4-қатор б-пункт	Қутармадаги грунтни тиркамали зичлагич билан 0,25 м дан қатламлаб 7 марта ўтиб зичлаш	100 м <sup>3</sup>	258,75	-	0,29+ +3х0,05= =0,44	113,85	14(13,88)	Тракторчи 6-разряд	1
4	§Е2-1-36 жадвал 2-қатор а-пункт	Майдонни бульдозер билан ниҳоявий текислаш	1000 м <sup>2</sup>	59,4	-	0,38	22,57	3(2,75)	Машинист 6-разряд	1

Майдонни текислашда ер ишларини бажариш графиги

(намуна)

т/р	Меъёрларни асослаш (ЕНиР)	Ишлар номи	Ўлчов бирлиги	Ишлар ҳажми	Бирлик иш учун вақт меъёри		Жами иш учун меҳнатталаблик		Зарурий механизмлар	Звено таркиби		сменаўйлик	Ишлар давомийлиги	Иш кунлари			
					ишчи -соат	маш-соат	ишчи – соат, маш-соат	ишчи-смена, маш-смена		Касби ва малакаси	сони			1	2	3	
														Сменалар			
1	§E2-1-5	Ўсимлик қатламини бульдозер билан киркиб олиш	1000 м <sup>2</sup>	59,4	-	1,8	-	13	Бульдозер ДЗ-8 Трактор маркаси Т-100	Машинист 6-разряд	1	2	6,5				
2	§E2-1-21	Чўмичининг сизими 7 м <sup>3</sup> бўлган тиркамали срепер билан ўйилмадаги грунтни қўтармага 136 м масофага суриб текислаш	100 м <sup>3</sup>	258,75	-	2,06	-	65	Срепер ДЗ-20 Трактор маркаси Т-100	Тракторчи 6-разряд	3	2	11				
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 А Маркали тиркамали зичлагич	Тракторчи 6-разряд	1	2	7				
4	§E2-1-36	Майдонни бульдозер билан ниҳоявий текислаш	1000 м <sup>2</sup>	59,4	-	0,38	-	3	Бульдозер ДЗ-8 Трактор маркаси Т-100	Машинист 6-разряд	1	2	1,5				

И Л О В А

**Деворлари маҳкамланмасдан қазиладиган вақтинчалик хандак ва зовурлар учун қиялик нишаблигининг йўл қўйиладиган энг катта қийматлари.**

Грунт тури	Ўйилма чуқурлиги , м					
	1,5 м гача		1,5-3 м гача		3 -5 м гача	
	Қиялик бурчаги, град.	Қиялик баландлигининг унинг асосига нисбати	Қиялик бурчаги, град.	Қиялик баландлигининг унинг асосига нисбати	Қиялик бурчаги, град.	Қиялик баландлигининг унинг асосига нисбати
Тўкилган ва зичланмаган	56	1:0,67	45	1:1	38	1:1,25
Қумли ва шағалли	63	1:0,5	45	1:1	45	1:1
Супесь(қум тупроқ)	76	1:0,25	56	1:0,67	50	1:0,85
Суглинок	90	1:0	63	1:0,5	53	1:0,75
Глина(соз тупроқ)	90	1:0	76	1:0,25	63	1:0,5
Лёсс ва лёссимон	90	1:0	63	1:0,5	63	1:0,5

## АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

1. Рахимов А., Юсупов Х., Хамидов Х. Қурилиш ишлари технологияси // ўқув қўлланма// Т.: Файласуфлар нашриёти, 2013 й.
2. Атаев С.С , Данилов Н.Н., Прыкин Б.Б. и др. Технология строительного производства. -М.: Стройиздат, 1984. - 559 с.
3. Ващенко И.И. Земляные работы. Киев: Будывельник, 1982. -166 с.
4. Драченко Б.Ф., Ерисова Л.Г., Горбенко П.Г. Технология строительного производства.-М.: Агропромиздат, 1990, - 512 с
5. Земляные работы /А.К.Рейщ, А.В.Куртинов, А.П.Фегтяров и др.-М.: Стройиздат. 1984. - 320 с. - (Справочник строителя).
6. Литвинов О.О., Альперович С.З., Батура Г.М. и др. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование. – Киев: Виша школа - 1977. - 456 с.
7. Хамзин С.К., Карасев А.К. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование. –М.: Высшая школа -1989. - 216 с.
8. ЕНиР. Сборник Е2. Земляные работы. Вып.1. Механизированные и ручные земляные работы - М.: Стройиздат, 1989.-224 с.