**№ 13 лекция.**

**Тақырып: Трасса профилін құрастыру**.

***Лекция жоспары:***

***1. Трассаның ұзына бойы профилін құрастыру.***

***2. Берілген бетті нивелирлеу****.*

*Лекция сабағының мақсаты: нивелирлеу жұмыстары нәтижесінде трассаның профилін құрастыру тәсілімен танысып оны меңгеру*.

**1. Трассаның ұзына бойы профилін құрастыру**.

Трассаның ұзына бойы профилі инженерлік-техникалық нивелирлеудің маңызды нәтижелеік құжат болып табылады; ол сооружениені қолдану процесінде жобалау, құру және пайдалану үшін қажет. Профиль нивелирлеу журналы мен пикетаждық кітапша мәліметтері бойынша құрастырылады.

Әр бір сооружениенің профиль құруының жеке стандартық масштабтары орнатылған. Әдетте ұзына бойы профиль көрнекті болу үшін оның вертикальдық масштабы горизонтальдық масштабқа салыстырғанда 10 есе ірі болады. Көлденеңдердің профильдері горизонатльдық және вертикальдық қашықтықтардың бірыңғай масштабында құрастырылады.

Ұзына бойы профильді мынадай ретпен құрылады (1 сурет):

1. *Шартты горизонтты* (ШГ) таңдайды, трассаның профилі ең төмен нүктесінде шартты горизонттан 5 – 7 см жоғары болу тиіс; сонымен бірге ШГ белгісі 10 м еселі (должна быть кратной 10 м) болу керек.

2. ШГ сызығынан төмен профильдің торы құрылады, оның жеке графаларында профиль бойынша нақты (фактические) және жобалық мәліметтер орналастырылады. Ғимараттың (сооружениенің) түріне қарай тордың стандарттық мазмұны және сызықтардың орналасуы орнатылған, олардың мақсаты жазумен анықталады.

3. ШГ сызығында горизонтальдық масштабқа сәйкес пикеттер мен плюстік нүктелерді орнатады. Бұл нүктелердегі перпендікулярларда вертикальдық масштабта, шартты горизонт пен нүктелердің абсолюттік белгілері арасындағы айырым деп анықталатын *профильдік белгілер* орналастырылады, яғни:

***Нпроф = Набс – УГ***  (1)

Перпендикулярлардың шеттерін біріктіріп трассаның *нақты (қара) профиль* табамыз.



Ұзына бойы профиль

Масштабтар: горизонтальдық 1:2000

 вертикальдық 1:200

*Сурет 1. Трассаның ұзына бойы профилі*.

4. Жобалауда профиьде *жобалық сызықты* тұрғызады, ол инженерлік жұмыстары аяқталған соң трассаның нақты профилін ауыстырады. 1 суретте жобалық сызық пунктирмен көрсетілген. Проекттік сызықты таңдағанда грунт қазып алу және грунтты салу жұмыстарын минимумға келтіреді. Сонымен бірге, таңдалған жобалық еңіс берілген сооружениенің түріне қарай техникалық талаптарға сәйкес орнатылған берілген шамадан аспауы немесе кем болмауы тиіс.

 Трассаның жобалық еңісін (немесе оның жеке учаскелерінің) мына формула бойынша есептейді:

$i= \frac{h}{d}= \frac{H\_{k}^{пр}-H\_{0}^{пр}}{d}$ (2)

мұнда ***h*** – қызыл сызық шеткі нүктелері арасындағы салыстырмалы биіктік; ***d*** – осы сызықтың горизонтальдық ұзындығы; $H\_{k}^{пр}, H\_{0}^{пр}$ – профильден алынған жобалық сызықтың басының және аяңының жобалық белгілері.

5. Трасса нүктелерінің жобалық белгілерін мына формуламен есептейді:

$H\_{п}^{пр}= H\_{0}^{пр}+id\_{n}$ (3)

мұнда $H\_{0}^{пр}$ – трассаның бастапқы нүктесінің (трасса учаскесінің) жобалық белгісі; $d\_{n}$ – трассаның бастапқы нүктесінен трассаның ***n***-нүктесіне дейінгі горизонтальдық ара қашықтық; ***i*** – сызықтың жобалық еңісі.

6. Трасса нүктелерінің *жұмыстық белгілерін* (рабочие отметки) жобалық (қызыл) және сәйкес келетін нүктенің нақты белігісі арасындағы айырымы ретінде есептейді, яғни:

$h\_{i}^{раб}=H\_{i}^{пр}+ H\_{i}^{ф}$ (4)

 Жұмыстық белгілер трассаның берілген нүктесіндегі үйіндінің биіктігін («плюс» таңбасы) немесе ойдың (выемка) тереңдігін («алу» белгісі) көрсетеді, жер қазып алу жұмыстардың негізгі көрсеткіштері болып келеді. Олардың мәндері егер жерді қазып алу керек болса профильдық сызықтың астында қызыл тушьпен жазып шығады, ал егер топырақ алып келу керек болса сызықтың үстінде жазылады.

7. Жобалық сызықпен профильдің қиылысқан нүктелері *нольдік жұмыс нүктелері* деп аталады. Себебі бұл нүктелердегі жұмыстық белгілер нөлге тең болады, яғни мұндай нүктелерде жер қазу алу жұмыстары жүргізілмейді. Бұл нүктелердің трассадағы орналасқан жағдайын 0,1 м дәльдікпен білу керек, себебі осылардан жер қазу жұмыстары басталады. Сондықтан ара қашықтықты нақтылыққа шығарғанда (вынос в натуру) оның ұзындығын пикетаждың ең жақын нүктелерінен талдау (аналитикалық) жолымен есептеп шығарады (сурет 2). 2 суреттте АВ – нақты профильдің сызығы, CD – жобалық сызық, $h\_{1}^{раб}$, $h\_{2}^{раб}$ – нүктелердің жұмыстық белгілері; х – нөлдік жұмыстар нүктесінен пикетаждың ең жақын нүктесіне дейінгі ара қашықтықтһ.



*Сурет 2. Нөлдік жұмыстар нүктелеріне дейін ара қашықтықты анықтау схемасы.*

АСМ және BMD үшбұрыштардың ұқсастығынан мынадай келіп шығады:

 $\frac{h\_{1}^{раб}}{x}= \frac{h\_{2}^{раб}}{d-x}$ осыдан $x= \frac{h\_{1}^{раб}}{h\_{1}^{раб}+ h\_{2}^{раб}}$

 Нөлдік жұмыстар нүктелерінің белгілерін жобалық белгілерді (3) формуламе есептегендей есептейді, және 4 графаға көк (синий) тушьпен енгізіледі.

 Поперечные профили строят над теми точками трассы, от которых они разбиты на местности.

**2. Берілген бетті нивелирлеу**.

**Ірі масштабты жоспар құру үшін жер бетін нивелирлеу жұмыстары.**

 Жергілікті жердің бетін нивелирлеу қима биіктігі көп емес жер бедерін бейнелеу үшін қолданады. Нивелирлеу тәсілін таңдау түсірілетін аумақтың сипатына және жұмыстардың мақсатына байланысты болады.

 Жазықты жергілікті жерде *параллельдік сызықтар тәсілі* қолданылады. Бұл тәсілдің мәні жер бедерінің сипатты сызықтары бойынша көлденеңдер (поперечник) болатын теодолиттік және нивелирлік жүрістерді жүргізуден тұрады.

 Жер бедері пішіндері айқындалмайтын ашық учаскелерде *квадраттар бойынша жер бетін нивелирлеу* тәсілі қолданылады. Жергілікті жердегі квадраттар қабырғаларының ұзындығы түсірілетін аумақтың жер бедерінің сипатына, түсірістің мақсатына, қима биіктігіне және учаскенің көлеміне байланысты 10 метрден 100 метрге дейін болады. Квадраттар желісін құрастыру 3 суретте көрсетілген.



*Сурет 3. Жеке станциялардан нивелирлеу бағыттары және квадраттар торының схемасы.*

АВ1 негізгі сызықты таңдайды, В1 нүктесінде қазық қағылады. Теодолиттің көмегімен В1АD1 тік бұрыш құрастырылады. D1 нүктесінде қазық орнатылады, кейін А нүктесінен бағыттар бойынша өлшеуіш-лентамен алдын белгіленген қашықтық бойынша квадраттардың қабырғалары түсіріледі. Берілген нүктелерді қазықтармен бекітеді. А нүктесінде қазық орнатылып теодолитті В нүктесіне көшіріледі. Мұнда АВС тік бұрыш құрастырылады. ВС қабырғасында квадраттардың қабырғалары бекітіледі, жарма (способ створов) тәсілімен квадраттардың ішкі бұрыштарын анықтап қазықтарымен бекітеді. Квадраттарды орнату жұмыстарымен қатар ситуацияны түсіру жұмыстары параллель жүргізіледі. Учаскенің көлемі үлкен болғанда нивелирлеу үшін горизонтальдық шеңбері бар нивелирді қолдануға болады.

 Квадраттарды нивелирлеу суреттегідей бір және бірнеше станциядан түсіруге болады. Бірнеше станциядан түсірілген нүктелерді байланыстырушы нүктелер деп атайды.

 Квадраттар сызбасы мұндай нивелирлеудің журналы болып табылады, мұнда квадраттардың шыңдарында рейкалар бойынша алынған шамалары жазылады (4 сурет).



*Сурет 4. Бетті нивелирлеу журналы*.

Байланыстырушы нүктелер тұйықталған нивелирлік полигонды қалыптастырады, оның шектеуші қателігін мынадай формуласымен анықтайды:

Fh = 30 $\sqrt{L}$ (мм).

 Байланыстырушы нүктелердің биіктіктерін есептеп шығарады, алдымен ең жақын орналасқан нивелирлік белгісі арқылы бір нүктенеің биіктігін анықтайды.

 Аралық нүктелердің биіктіктерін аспаптың горизонты арқылы анықтайды, яғни байланыстырушы нүктенің биіктік белгісіне осы нүктеде орналасқан рейкасы бойынша есепті қосу арқылы аспаптың горизонтын есептеп шығарады. Пайда болған нәтижелерді, ситуациясы түсірілген берілген масштабтағы квадраттар планында сәйкес келетін шыңдарында жазылады. Квадраттар қабырғалары жер бедерінің берілген биіктік қимасы бойынша интерполяция жасап шығады, сөйтіп горизонталь сызықтарын жүргізеді (5 сурет).



*Сурет 5. Бетті нивелирлеудің мәлметтері бойынша учаскенің планы.*