**12 лекция.**

**Тақырып: Техникалық нивелирлеу**.

***Лекция жоспары:***

***1. Техникалық нивелирлеу.***

***2. Бойлық (продольное) инженерлік-техникалық нивелирлеу****.*

*Лекция мақсаты: техникалық нивелирлеу жүргізудің тәртібімен танысу*.

**1 Техникалық нивелирлу.**

 Инженерлік-техникалық нивелирлеу **трасса** деп аталатын алдын жоспарланған сызық бойынша жүргізіледі. Нивелирлеу жобаны (проектті) құрастыру, дала және камералдық жұмыстардан тұрады. Дала жұмыстары жергілікті жерді алдына ала барлауды, пикетаж, көлденеңдерді және қисықтарды жасауды, трасса бойынша жергілікті жер бойын түсіруді, трасса мен көлденеңдерді нивелирлеуді қамтиды. Камералдық жұмыстары нивелирлеу журналын оңдеуден және көлденеңдер мен трасса профильдерін құрастырудан тұрады.

 Трассаны жобалау (проектілеу) топографиялық план және карта немесе аэрофотосуреттер бойынша жасалынады.

 *Алдын ала барлау және трассада пикетажды жасау. Трасса бойынша жергілікті жердің бойын түсіру*. Трассаның бағытын және негізгі нүктелерін картада жоспарланған жобаға сәйкес орнатылады. Алдын ала барлау барысында трассаның жобалау бойынша орналасқандығын анықтайды және трассаның бұрылу нүктелерін қазықтармен бекітеді.

 Ұзына бойы нивелирлеудің жоспарлы негізі теодолиттік жүріс болып табылады. Теодолиттік жүрісте жер бетіне шығарылған трассаның барлық нүктелері көрсетіледі (трассаның басы мен аяғы, бұрылу бұрыштарының шыңдары т.с.с.). Теодолиттік жүрісті орындау барысында бұрыштар арасындағы сызықтарда қазық қағылады, горизонталдық бұрыштар, сызықтардың ұзындықтары өлшенеді және пикетаж орындалады (сурет 1). **Трассаның бұрылу бұрышы** **φ** (сурет 1) деп трассаның алдыңғы және жаңа бағыттары арасындағы бұрышты атайды. 1, б суреттен, **φ = 180° - βлев** немесе **φ = βправ - 180°** тең екені байқалады.

 Сызықтардың ұзындығын өлшеу және пикетаж 20-метрлік өлшеуіш-лентамен немесе өлшеуіш-ленталардың басқа түрлерімен де өлшеуге болады. Өлшенген ара қашықтықты қыл-жіпті қашықтық өлшеуішпен тексереді.





*Сурет 1 Трассаны бөлу схемасы және пикетажды бекіту: а – кесіндісі, б – планы, в – пикетаж журналы*.

 Трассаның бастапқы пунктінен бастап трасса бойынша әр 100 метр сайын горизонтальдық кесінділерді белгілеу **пикетаж жасау** деп аталады (сурет 1, а). Жергілікті жер беткейінің еңіс бұрыштары **υ > 3°** (үш градустан жоғары болған жағдайда) белгіленген еңіс кесіндінің D = 100 м көрсеткішіне («плюс» белгісімен) түзету енгізеді; еңіс бұрыштарын эклиметрмен өлшейді. **Пикет** деп аталатын кесінділердің шеткі нүктелері ағаш қазықтарымен жер бетімен теңестіріп бекітеді; нивелирлеу барырында бұл қазықтарға рейкалар қойылады. Қазықтың жанында «сторожок немесе қарауыл» деген және бір қазық орнатылады, оның бетінде пикеттің номері жазылады (мысалы, ПК0, ПК1 т.с.с.). Трассаның басталуы ПК0 деп белгілейді, сондықтан пикеттің номері трассаның бастапқы нүктесінен *(Начало трассы обозначают ПК0, в результате чего номер пикета обозначит расстояние в сотнях метров от начала трассы)* жұздік метрмен ара қашықтықты көрсетеді.

 Беткейлердің иілген жерлерінің сипатты нүктелерін, сонымен қатар трассаның әр түрлі табиғи кедергілермен (жыра, өзен т.с.с.) және инженерлік құрылыстармен (жол, жер асты және жер үсті коммуникациялары) қиылысқан жерлерін «плюстік» нүктелермен көрсетеді, ал бұл нүктелер жерглікті жерде қазықтармен белгілейді. Олардың трассадағы орны алдыңғы пикеттің номері және плюс алдыңғы пикеттен «плюстік» нүктеге дейінгі арақышықтықпен анықталады, мысалы, ПК1+65,3.

 Жер бедерінің сипатты жерінде эккер мен өлшеуіш лентаның көмегімен трассаның бағытына перпендикуляр болып келетін көлденеңдер (поперечники) жүргізіледі, олардың ұзындығы ғимараттың еніне тәуелді. Көлденеңдердің аяқтарын, яғни шетки нүтелерін, трассаның осімен қиылысқан жерін және беткейлердің иілген жерін қазықтармен белгілейді. Қазықтарда көлденеңдердің белгілерін жазумен көрсетеді, мысалы, $\frac{ПК0+87,2}{Л25}$ .

 Пикетаж жасаумен қатар трасса осінің екі шетінен ені 100-200 м жергілікті жердің контурлы түсірісін жүргізеді. Әдетте, өлшеуіш лента, эккер және теодолиттік рейканы (веха) пайдалана отырып ордината тәсілімен трассадан жан-жаққа 25 метрге дейін ситуацияны түсіреді; 25 – 100 м аралықтағы жергілікті жерді көз мөлшерімен түсіреді.

 Пикетаж жасау мәліметтері мен ситуацияны түсіру нәтижелерін миллиметрлік қағаз парағында белгілі бір масштабта (әдетте, 1:1000 – 1:5000) жасалынған пикетаждық кітапшаға түсіреді (сурет 1, в).

**2. Бойлық (продольное) инженерлік-техникалық нивелирлеу.**

Трасса нүктелерінің биіктіктерін анықтау үшін (пикеттік, «плюстік», көлденеңнің нүктелерін) трасса бойынша нивелирлік жүрісті жүргізеді, ол барлық тұрақты және уақытша реперлерді қамтиды. Нольдік пикеттің абсолюттік биіктігі нивелирлік тордың пункттеріне байланысқан болады. Нивелирлеу техникалық нивелирмен ортадан орындалады. Нивелирден рейкаға дейін қашықтық орта есеппен 100 метр деп қабылданады, ал ауа райы жайлы кезде және жазықты жерде 150 м, ал жағымсыз жағдайда 50 м деп қабылдайды.

 Әр бір станцияда пикетаждың екі нүктесі *байланыс (связующими)*, ал қалғандары («плюстік» және көлденеңнің нүктелері) әдетте *аралық (промежуточными)* нүктелері деп аталады. Күрделі жер бедері жағдайында ұзын көлденеңдерді жеке жүріспен нивелирлейді.