



телеканала «Астана» (пиктограммы «Азиады-2011» и др.) в других пластических и изобразительных видах искусства, трансформируясь, перерождаясь, находит свою новую форму, форму национальную с идеями о красоте и мире на земле.

Список использованной литературы:

1. Советский энциклопедический словарь. Москва, 1989 г.
2. Сарткожа Қ. Байырғы түрік жазуының генезисі. Астана, 2007 г.
2. Н.А. Дмитриева. Краткая история искусства. Москва, 1986 г.
3. Самашев З.С. Древности Алматы, 2005 г.
4. Искусство стран Востока. Просвещение, 1986 г.
5. Шелковый путь. Алматы, 1991 г.
6. Энциклопедия Казахского орнамента. Алматы, 2005 г.

УДК 528.02:69.032.22

БИІК ҒИМАРАТТАР ҚҰРЫЛЫСЫН ГЕОДЕЗИЯЛЫҚ ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУДЕ «ЕРКІН СТАНЦИЯ» ӘДІСІН ҚОЛДАНУ

Қарлығаш Боранбайқызы Боргекова

магистр

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұттық университеті

Құрылыстағы қазіргі заманғы қарқын, сәулеттегі өзіндік идеялары инженерлік-геодезиялық қамтамасыз етудің, оның ішінде бөлу жұмыстарының әдістері және тәсілдерімен нығайтылуын қажет етеді.

Құрылыс динамикасы дамуда: Астана, Алматы және басқа да қалаларда биік тұрғын үйлер, күрделі конфигурациялы ғимараттар салынууда. Осыған байланысты ғимараттарды монолитті темірбетоннан салу құрылысы ерекше дамуда.

Қазіргі заманғы құрылыстың негізгі сипаты кешенді көгалдандырылған және сәулеттік көркемдік жағынан аяқталған, тұрғын үй және инженерлік қызметтермен қатар, ішкі құрылымды

жақсартуға бағытталған қызмет көрсету салаларының ғимараттары біріккен біртұтас тұрғын үйлер мен ғимараттар салуға бағытталу.

Айта кететін жайт, тұрғын үйлердің қабаттылығы жоғарылаған сайын құрылыстардың тығыздылығы да артуда. Сондықтан келешекте ірі қалаларда көбінесе көп қабатты тұрғын биік ғимараттар орын алады. Осылардың барлығы құрылыстық-монтаждық өндіріс үрдісіне қазіргі заманға сай әдістерді қарастыруды талап етеді, оның ішінде бөлу жұмыстарына ерекше назар аударған жөн.

Осының барлығы өндірістің құрылыс-монтаждық және геодезиялық, оның ішінде бөлу жұмыстарының үрдісіне қазіргі заманғы тәсілдерді қарастыруды көздейді.

Жалпы айтқанда, түрлі мақсаттағы бөлу жұмыстары инженерлік-геодезиялық жұмыстардың және класына ерекшелеуге болады. Бұның барлығы, бөлу жұмыстарының көптігіне қатысты. Қандай да бір құрылыс үрдісі инженерлік-геодезиялық жұмыстарсыз жүзеге асырылмайды.

Геодезиялық жұмыстар құрылыс өндірісіндегі технологиялық үрдістердің ажырамас бөлігі болып табылады.

Геодезиялық жұмыстардың құрамы құрылыс алаңында жүргізілетін үрдістерге тікелей байланысты болады.

Биік ғимараттар құрылыс кезіндегі геодезиялық жұмыстар құрылыс объектілерін орналастыру және тұрғызу кезінде ғимарат құрылымының геометриялық параметрлерінің жобалау құжаттамасы, құрылыс нормалары, ережелер мен мемлекеттік стандарттар талаптарына сәйкестігін қамтамасыз ететін дәлдікпен орындалады. Геодезиялық өлшеулердің қажетті дәлдігін есептеу үшін жобада көрсетілген құрылыстық-монтаждық жұмыстағы қажетті дәлдігінің параметрлері алынады.

Құрылыс объектісін салу кезінде дәлдікті қамтамасыз ететін дәстүрлі әдістер классикалық геодезиялық аспаптарды қолдануға негізделген.

Геодезиялық бөлу жұмыстарын орындау үшін келесі әдістер қолданылады: тікбұрышты және полярлы координаттар, бұрыштық, сызықтық кертпе және т.б. айтылған әдістерді таңдау құрылыс түріне, оны салу жағдайларына, бөлу торларының пунктерінің орналасуына, өлшеу құралдарының болуына, бөлу жұмыстарының орындалу кезеңіне және же басқа да факторларға байланысты. Әрине, әр түрлі жағдайларда

бірдей, қолданыста оңай және жоғары дәлдікті қамтамасыз ететін әдісті таңдауға тырысады.

Дегенмен, жоғарыда айтылған геодезиялық қамтамасыз ету әдістері мен құралдары құрылыс объектілерін салу кезіндегі кең өріс алған құрылыс темпіне, масштабына және де құрылыс монтаждық жұмыстардың механизациялануымен автоматтандырылу деңгейін қанағаттандырмайды. Олар құрылыстағы еңбек өнімділігі, құрылыс құнының төмендеуі мен салыну мерзімінің қысқаруы, құрылыс сапасы, сонымен қатар құрылыстағы қол еңбегінің көлемі сияқты экономикалық көрсеткіштердің өсуіне аз септігін тигізеді.

Айтылған кемшіліктердің барлығы құрылыс объектілерін, биік ғимараттарды салу кезіндегі геодезиялық қамтамасыз етудің жаңа жоғары тиімді әдістерін жасауға итермелейді.

Құрылыс конструкцияларының негізгі осьтері мен элементтерін натураға шығару бойынша бөлу жұмыстарын түрлі әдістермен жүргізуге болады.

Құрылыс өнеркәсібінің алға жылжуына және жаңа технологиялардың дамуына байланысты қазіргі уақытта құрылыс объектілерін түрлі шетел фирмаларының жоғары дәлдікті геодезиялық аспаптары қолданылады.

Осыған байланысты, геодезиялық жұмыстардың тәжірибесінде бөлу жұмыстарының координаталық әдісі қолданысқа ие болды. Қазіргі заманғы аспаптарды және сәйкес бағдарламалық қамтамасыздандыруды қолданып орындалатын бұл әдіс күрделі, тығыз құрылыстанған құрылыс алаңдарында бөлу жұмыстарының басқа әдістерімен салыстырғанда бірнеше жетістіктері бар.

Айта кету керек, қазіргі заманғы конфигурациясы бойынша күрделі, монолиттік темірбетоннан салынып жатқан ғимараттар мен кешендер үшін негізгі осьтерді шығарумен қатар, барлық бөлу циклдары, оның ішінде құрылыс конструкцияларын монтаждау кезінде координаталық әдіс қолданылған жөн.

Бөлу жұмыстарының координаталық әдісі қазіргі заманғы құрылыстың барлық міндеттеріне жауап бере алады. Яғни X , Y , H координаталары, объектінің сипатты нүктелері белгілі болғанда бұл әдіс конструкцияны натураға тек оптикалық көру алаңы ғана болғанда да шығара алады. Ғарыштық қабылдағыштар болғанда, оптикалық көру алаңының болуы да қажет емес. Бөлу жұмыстарының координаталық әдісін жүзеге асыру үшін қазіргі заманғы аспаптарды қолдану қажет:

электронды теодолит, шағылыстырғышсыз электронды тахеометр, ғарыштық қабылдағыштар.

Қазіргі заманғы электронды тахеометр көмегімен конструкция осьтері мен қажетті нүктелерді шығару міндеті жеңіл шешіледі. Бұл үшін шығарылатын нүктенің тек берілген координата жүйесінде жобалық координаталарын білу керек. Бұл жерде аспаптың орналасуын және оның бағытталуын тауып алу керек. Электронды тахеометрлерде аспаптың орналасуын және оның бағытталуын анықтау міндеті мына функциялардың көмегімен шешіледі:

- кері кертпе;
- белгілі станция;
- станция биіктігі.

Белгілі бір әдісті таңдау құрылыс алаңындағы нақты жағдайға және қойылған міндеттерге байланысты.

Күрделі құрылыс жағдайларында түрлі схемаларды, әдістер мен құралдарды қолданып жүргізілген геодезиялық өлшеулердің көптүрлілігі құрылыстағы бөлу жұмыстарына қатысты және осының барлығы жаңа стандарттан тыс шешімдер іздеуге итермелейді.

Құрылыстың түрлі этаптарындағы геодезиялық өлшеулердің көптүрлі схемаларымен дәлдікті бағалау мен бөлу торларының теңестіру, сонымен қатар өлшеулердің шекті дәлдіктері бойынша сұрақтары байланысты.

Бөлу жұмыстарының нәтижелері міндетті түрде атқарушы түсірім үрдісінде бақыланады. Сонымен қатар атқарушылық түсірімдер құрылыс объектісі мен оның жекелеген конструктивті элементтерінің нақты жағдайын ғана көрсетпей, барлық құрылыс үрдісінің реттеушісі болуы қажет.

Жоғарыда айтылғанның барлығы бөлу жұмытарын орындаудың жаңа шешімдерін іздеуді, сонымен қатар бөлу жұмыстарының принципті сұрақтарын жаңаша және өзге теориялық деңгейде шешу қажеттілігін анықтайды. Қазіргі уақытта құрылыс объектілерінде электронды тахеометрлердің қолдануына байланысты, бөлу жұмыстарының координаттық әдісі жүзеге асырылады.

Ғимараттардың қазіргі заманғы құрылысында бөлу жұмыстарының координаталық әдістерін қолдану өте тиімді.

Биік ғимараттар құрылысында «еркін станция» әдісі және кеңістік сызықтық-бұрыштық (векторлық) кертпе бірге жүзеге асырылады. «Еркін станция» әдісі электронды тахеометрді қолданғанда тиімді.

Айтылған әдістің мәні тахеометрдің екі режимде жұмыс істеуінде: бірінші режим – координаталары алдын ала аспаптың электронды жадына сақталған бастапқы пунктерден аспапты бағыттау және қадағалау. Көлденең, вертикаль бұрыштарды және ара қашықтықтарды өлшеуге, сонымен қатар координаталарды есептеуді бақылаумен жүргізгенде және орны ауысқан бастапқы пунктерді анықтау және қажет жағдайда қадағалаудан алып тастау мүмкіндігі болу үшін өлшеулерді бастапқы төрт пунктерден кем емес орындау қажет. Екінші режим – берілген нүктелердің координаталары анықталатын немесе жобалық координаталары алдын ала аспаптың жадына сақталған нүктелер шығарылатын түсіріс.

Геодезиялық пунктердің, сонымен қатар натураға шығарылатын жобалық нүктелердің сәйкес нөмірлену жүйесінде аспаптың электронды базасы өлшеулер, бастапқы нүктелердің координаталары, алдын ала сақталған бақылау нүктелерінің жобалық координаталары және анықталатын нүктелердің координаталары туралы толық ақпаратты сақтайды. Бұл мәліметтер келешекте жұмыс барысында қолданылады және электронды байланыс құралдары арқылы беріле алады.

Бақылау нүктелерін жобалық орынға шығару кезінде сәйкес бағдарламалық қамтамасыз етілген электронды тахеометр дәл келтіру үшін жүйелі режимде мәлімет береді. Осы кезде дәл келтіруге арналған мәліметтерді объектінің координата жүйесінде, сонымен қатар жобалық жазықтықтар мен беттерге қатысты алуға болады.

Аспаптың геометриялық орталығына қатысты анықталатын нүктелердің Δx , Δy өсімшелері және Δh биіктіктері мына формула бойынша есептеледі:

$$\begin{aligned}\Delta x &= d \cos \beta \cos \alpha \\ \Delta y &= d \cos \beta \sin \alpha \\ \Delta h &= d \sin \beta\end{aligned}\tag{1}$$

мұндағы, d – өлшенген еңістік ара қашықтық, α – дирекциялық бұрыш, β – өлшенген вертикаль бұрыш [1].

Геодезиялық аспапқұрылымының дамуына сәйкес өлшеу үрдістерін автоматтандыруға, геодезиялық тұрғызуларды оңтайландыруға, өлшеу ақпараттарын жазудың, сақтаудың және математикалық өңдеуге берудің қағазсыз тәсілдеріне бағытталған және нақты уақыт режимінде геодезиялық мәліметтерді беру мен

инженерлік-геодезиялық өндіріс технологиясын жетілдіру мүмкіндіктері кеңеюде.

Биік ғимараттарды инженерлік-геодезиялық қамтамасыз етуде тірек және бөлу торларының геодезиялық пункт орталықтарының сақталуы үлкен мәселе болып табылады. Құрылыс объектісінен және жер жұмыстары аудандарынан пункт орталықтарының жойылып кетуі құрылысты қамтамасыз етуде оларды қолдануға қиындық тудырады.

Биік ғимараттар құрылысында электронды тахеометрді қолданып, «еркін станция» әдісі тиімді болады. Геодезиялық қамтамасыз ету бойынша жазылған арнайы әдебиеттерде бұл әдіс қарастырылмаған. Бірақ «еркін станция» әдісі қазіргі уақытта тәжірибеде геодезиялық қамтамасыз етуде пайдалануға оңтайлы, сондықтан осы мақалада қарастырылады. Бұл әдістің ерекшелігі – аспап өлшеу кезінде бастапқы немесе анықталатын геодезиялық пункттің ортасына қойылмайды, бақылау мен бағыттау үшін, сонымен қатар координата мен биіктіктердің жобалық мәндерін шығарылатын нүктелерге (құрылыс конструкция элементтерінің, трасса элементтерінің және т.б. бақылау нүктелері) беру үшін тиімді бір нүктеге қойылады.

«Еркін станция» режиміндегі жұмыс схемасын 1-суретке сәйкес келтірейік. Мұндағы:

A, B, B, Г, ... – берілген станциядан өлшеу үшін қолжетімді бастапқы пункттер.

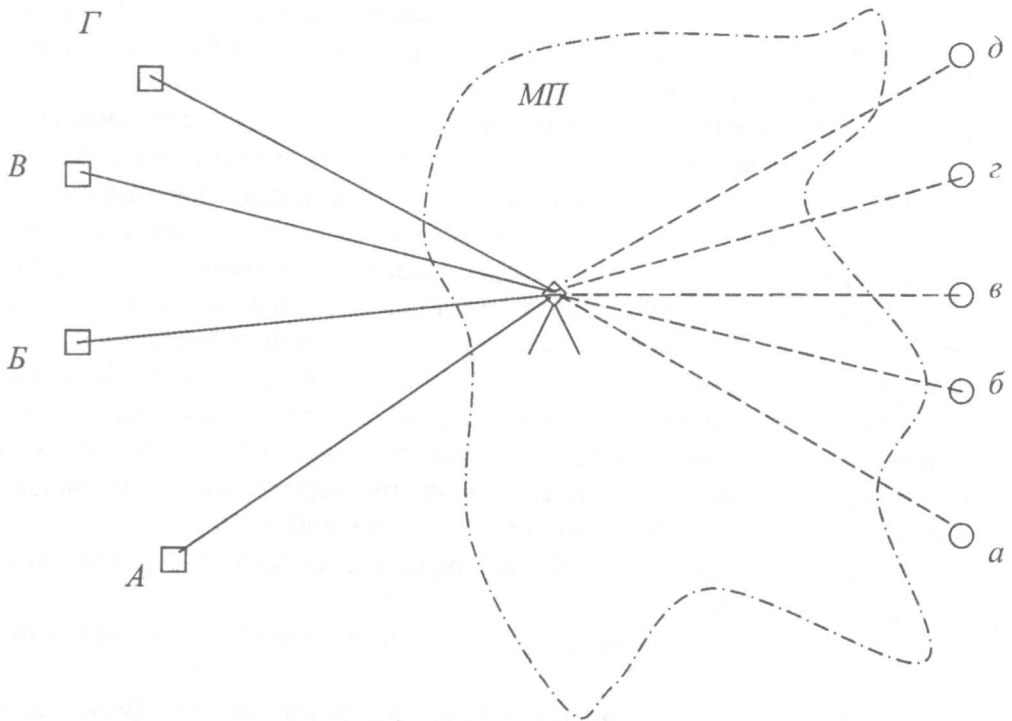
a, б, в, г, ... – шығарылатын жобалық немесе бағытталған нүктелер.

МП – аспаптың шамамен орналасу орны (бастапқы және анықталатын нүктелер көрінетін жер).

Еркін станция режимінде электронды тахеометрмен кеңістік координата жүйесінде (жоспарлық және биіктік торлар біріктірілген – векторлық тор) жұмыс істеуге болады. Өлшеулер қойылған міндеттерге байланысты, шағылыстырғышпен арнайы пленкаға, сонымен қатар шығылыстырғышты қолданбай жүргізіледі.

Аспаптың геометриялық центрінің жоспарлық-биіктік жағдайын анықтау және оны қабылданған координата жүйесінде бағыттау үшін жоспарлық-биіктік координаталары белгілі бастапқы екі пунктке байланады. Екі еңістік ара қашықтық, бір горизонталь және екі вертикаль бұрыштар өлшенеді. Қазіргі заманғы шетелдік фирмалар-өндірушілердің тахеометрлері түрлі режимде жұмыс істейтін сәйкес

арнайы енгізілген бағдарламамен қамтамасыздандырылған. Бұл кезеңде «аспапты координаттау» режимінде жұмыс істеу қажет.



Сурет 1 – Еркін станция әдісімен өлшеу схемасы

Егер де қандай да бір себептермен стандартты бағдарламамен қолдану мүмкін болмаса, бұның шешімін табуға болады. Бұл тапсырманың шешімін келтірейік (сурет 2).

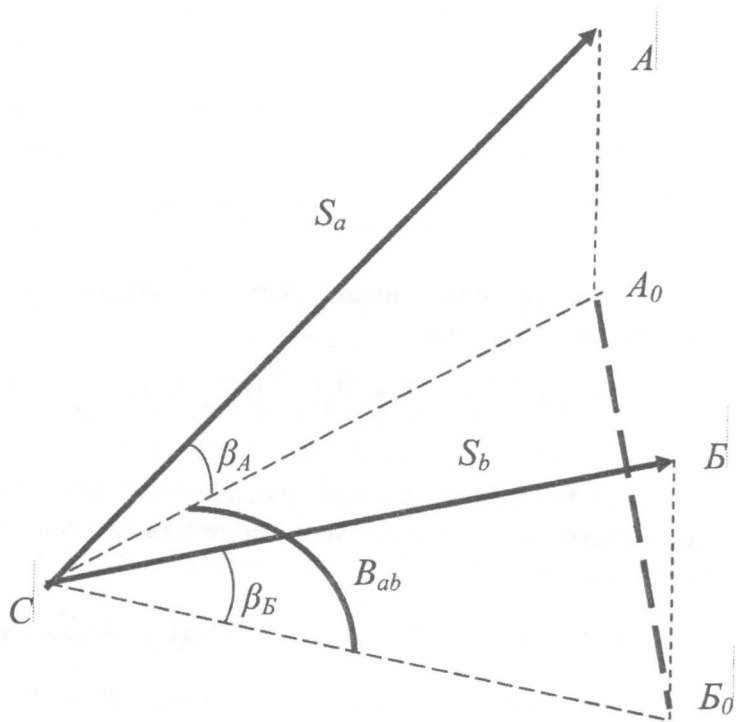
Екі A және B пунктерінің жоспарлық координаталары мен биіктіктері белгілі: $X_a, Y_a, H_a, X_b, Y_b, H_b$.

S_a, S_b еңістік ара қашықтықтар, олардың айырмашылықтары арқылы B_{ab} горизонталь бұрыштары есептелетін көлденең бағыттары, сонымен қатар β_A, β_B вертикаль бұрыштары өлшенген.

Горизонталь салындыны белгілі формула бойынша есептейді:

$$S_0 = S \cos \beta \quad (2)$$

Кері геодезиялық есептің шешімінен бастапқы пункттер центрлерінің арасындағы горизонталь салындыны және дирекциялық (тура және кері) бұрыштарын есептейді:



Сурет 2 – «Станция координаталарын анықтау» режимінде векторлық кертпе шешімінің формуласын қорытындылау

$$S_{ab}^0 = \sqrt{(\Delta x^2 + \Delta y^2)};$$

$$\alpha_{ab} = \arctg\left(\frac{\Delta y}{\Delta x}\right); \quad \alpha_{ba} = \alpha_{ab} \pm \pi \quad (3)$$

Дирекциялық бұрыштардың мәнін кері геодезиялық есеп шешімі кезінде қабылданғандай координата өсімшелерінің таңбалары бойынша анықтайды.

Синустар теоремасы бойынша A_0B_0C үшбұрыш шешімінен төбелері A және B болатын олардың горизонталь бұрыштарын есептейді:

$$\sin A_0 = \sin B_{ab} \frac{S_{CA_0}}{S_{A_0A_0}}; \quad \sin A_0 = \sin B_{ab} \frac{S_{CA_0}}{S_{A_0A_0}} \quad (4)$$

Үшбұрышта бір артық шаманың болуы, үшбұрышта үйлеспеушілікті есептеп, өлшеулер мен есептеулерге бақылау жүргізуге мүмкіндік береді:

$$B_{ab} + A_0 + B_0 - 180^0 = W \quad (5)$$

Өлшенген еңіс қашықтықтар бойынша бағыттардың дирекциялық бұрыштарын есептейді:

$$\alpha_{A_0\tilde{N}} = \alpha_{A_0A_0} + A_0; \quad \alpha_{A_0\tilde{N}} = \alpha_{A_0A_0} - A_0 \quad (6)$$

Кез келген бастапқы нүктелерден аспаптың центріне дейінгі координата өсімшелерін кері геодезиялық есепті шешу формулалары бойынша есептейді:

$$\Delta x_{AC} = S_{F_0C} \cos \alpha_{AC}; \quad \Delta y_{AC} = S_{F_0C} \sin \alpha_{AC} \quad (7)$$

Аспап центрінің координаталарын есептейді:

$$X_C = X_a + \Delta x_{AC}; \quad Y_C = Y_a + \Delta y_{AC} \quad (8)$$

Горизонталь дөңгелектің бұрыштық шкаласына бағыттаушы ретінде CA және CB қабырғаларының дирекциялық бұрыштары алынады.

Аспап центрінің биіктік белгісі тригонометриялық нивелирлеуден алынатын екі алғашқы пункттердің биіктіктері бойынша анықталады.

$$H_C = H_a - S_a \sin \beta_A; \quad H_C = H_b - S_b \sin \beta_A \quad (9)$$

Қазіргі заманғы электронды тахеометрлерде автоматты режимде бұл есептеулер жүргізіледі, сақталады және кейінгі жұмыстарда қолданылады [2].

Тәжірибе көрсеткендей, аспап центрін бұл әдіспен координаттау және бағыттауды үш немесе одан да көп бастапқы пункттерден бастау қажет. Бұл жағдайда аспап тек ізделінді шамаларды ғана емес, сонымен қатар оларды анықтау қателіктерін де береді. Үштен көп бастапқы пункттерді бастапқы пункттер центрінің жоспарлық-биіктік жағдайының өзгеруі орын алғанда қолданылады.

Аспапты координаттау мен бағыттау жүргізілгеннен кейін, бөлу торларының центрін координаттауға («түсіріс» режимінде) кіріседі, сонымен қатар бірге мүмкіндігінше құрылыс конструкцияларының элементтерін жобалық жағдайға шығаруға болады. Анықталған бір еркін станция арқылы көрінетін нүктелердің кез келген санына координаттау және бөлу жұмыстарын жүргізуге болады. Нақты жағдайда жұмыс қажеттілігіне байланысты бұндай еркін станциялардың саны кез келген болуы мүмкін. Координаттық анықтаулардың, теңестіру есептеулерінің және өлшеу нәтижелерінің қажетті дәлдігін қамтамасыз ету үшін әр бос станцияда өлшеулерді жабылулармен жүргізеді, бұл ішкі және сыртқы бөлу торларын жасау кезінде маңызды. Аса маңызды конструктивті элементтер нәтиже дәлдігін бағалау және бақылау үшін екі станциядан шығарылу керек.

Анықталатын нүктелердің жоспарлық координата және биіктік белгілерін есептеу кеңістік вектордың параметрлік және полярлы тапсырмаларының байланыс формулалары бойынша жүргізіледі.

Егер жобалық координаталар бойынша бақылау нүктелерін шығару қажет болса, олар алдын ала аспаптың электронды базасына енгізіледі.

Биік ғимараттар құрылысы кезінде «еркін станция» әдісі құрылыстық горизонттарда геодезиялық тірек торларын құрғанда, құрылыс конструкцияларының элементтерін жобалық жағдайға шығарғанда, атқарушылық түсірісте, мониторингтік геодезиялық қадағалау кезінде тиімді.

Қолданылған әдебиеттер тізімі:

1. В.П. Подшивалов, М.С. Нестеренок. Инженерная геодезия. Учебник. – Минск: Вышэйшая школа, 2011. – 463 с.
2. И.И. Ленов, В.П. Подшивалов. Использование методов нивелирования для оценки ровности дорожных покрытий //Строительная наука и техника. Научно-технический журнал. – Минск, №3(36), 2011. – С. 32-38.