

**ЖОҒАРЫ ДӘЛДІКТІ САНДАҚ ИНКЛИНОМЕТР ЖӘНЕ ТАХЕОМЕТР  
НЕГІЗІНДЕ ИНЖЕНЕРЛІК ҒИМАРАТТАРДАҒЫ ДЕФОРМАЦИЯ  
ГЕОДЕЗИЯЛЫҚ МОНИТОРИНГ ЖҮЙЕСІН АВТОМАТТАНДЫРУДЫ  
ӘЗІРЛЕУ**

**Ерзақ Наурызбай Жұмабайұлы**

nauryzyerzak@gmail.com

Нур-Султан, Қазақстан, Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия Ұлттық университеті,  
сәулет-құрылыс факультеті, 1 курс магистранты

Ғылыми жетекші – Кабдулова Г.А.

Ғылыми-техникалық және экономикалық даму үлкен көлемдегі жобалар, қиын архитектуралық құрылыстар мен биік инженерлік-техникалық ғимараттардың іске асуы мен салынуын талап етеді. Осындай амбициялық жобалар ғимараттың тұрақтылығына да қатаң талаптар қояды. Қазіргі заманғы жоғары технологиялық инженерлік құрылыстарды салу және пайдалану кезінде деформация геодезиялық мониторинг жүйесін автоматтандыруды талап етеді. (ДГМЖА) Деформацияның геодезиялық мониторинг жүйесін автоматтандыру инновациялық геодезиялық аппараттық және бағдарламалық жүйелер негізінде және технологиялар - спутниктік GNSS, электрондық тахеометрия, жоғары дәлдіктегі сандық инклинометрлер және т.б., көмегімен жүзеге асады [1].

Ғимараттар мен имараттардың құрылысы және қолданылу барысында олар өзінің бастапқы қалпында сақталуы өте қиын жағдай. Яғни, уақыт өте келе тұтастай ғимарат немесе оның жекелеген бөліктері өзінің кеңістіктік жағдайын өзгертеді. Бұл өзгерістерді ғимаратың деформациясы деп атайды. Кеңістіктік жағдайға байланысты тұтас ғимараттың деформациялары вертикаль немесе горизонталь бағытта өзгеруі мүмкін [2]. Олардың пжэайда болу себептері көп, негізгілеріне мыналарды жатқызуға болады:

- инженерлік-геологиялық және гидрогеологиялық жағдайлар;
- топырақтың физикалық-механикалық қасиеті;
- ізденістегі, жобалаудағы қателіктер;
- құрылыс нысаны орналасқан жердің климаттық ерекшеліктері;
- құрылыстағы монтаждау жұмыстары және ғимараттардың, құрылымдардың

пайдалануы кезінде болатын механикалық әсерлер және т.б.

Көлденең бағыттағы жылжуды ысырылу деп атайды, вертикаль бағыттағы жоғары жылжуды - көтерілу мен ісініп кетуі, төмен қарай- шөгуі.

Рұқсат етілген шектік мәннен аспаған жағдайда бірқалыпты шөгу ғимараттар мен имараттардың төзімділігіне, тұрақтылығына әсер етпейді. Шөгудің мөлшері шектік мәннен асқан жағдайда ғимарат табанындағы топырақтың физикалық-механикалық қасиетін өзгертуі, ғимарат пен инженерлік коммуникациялар арасындағы байланыстың нашарлауына, сәйкесінше, алдын ала шаралар жүргізілмесе ғимараттар мен имараттардың мүлдем істен шығуына әкеліп соғуы мүмкін [3].

Деформация түрлеріне жалпылама түсінік: отыру – ғимараттың құрылыс жұмыстары кезінде және қолданысқа берілгеннен кейінгі кезеңдерде оның іргетасының вертикаль бағытта қозғалуы. Қисаю – құрылыс жұмыстары кезінде және қолданысқа берілгеннен кейінгі кезеңдерде ғимараттың вертикаль бағыттан ауытқуы. Қисаюды екі түрлі бірлік шамасында қарастыруға болады: вертикаль бағыттан ауытқыған бұрыш түрінде немесе жоғарғы бетте орналасқан нүктенің координаталарының өзгерісі түрінде [4].

Мониторинг барысында шешілетін мәселелердің алуан түрлілігі, оны жүзеге асырудың үш негізгі бағытын анықтауға мүмкіндік береді:

1) геотехникалық мониторинг - геодезиялық өлшеулерді, жер асты суларының режимін бақылауды, қазба беткейлерін бақылауды, геологиялық және конструкторлық

деректердің құрылыстағы нақты жағдайға сәйкестігін қадағалау, аудандағы ғимараттар мен құрылыстардың техникалық жай-күйіне мониторинг жүргізуді қоса алғанда, құрылыс алаңы аумағындағы топырақ жай-күйінің мониторингін жүргізу;

2) құрылыс мониторингі - төтенше жағдайларға жол бермеу мақсатында құрылыс сатысында құрылыс объектілерінің инженерлік жай-күйіне нақты уақыт режимінде үздіксіз мониторинг жүргізу;

3) құрылыс аяқталғаннан кейінгі мониторинг - құрылымдық элементтерінің сәтсіздікке жол бермеуіне, ғимаратта жұмыс істейтін адамдарды қорғауға және төтенше жағдайлардың алдын алу шараларын әзірлеуге арналған құрылыстың техникалық жағдайына бақылау жүргізу.

Диссертацияның міндеті: Күрделі инженерлік ғимараттарды салу кезінде деформацияның геодезиялық мониторинг жүйесін автоматтандыруды жандандыру мен сенімділігін арттыру.

Тақырыптың өзектілігі: Елімізде топырақ, іргетас, ғимарат деформациясын бақылауға қатысты нормативтік құжаттың болмауы. Көптеген құрылыс компаниялары бұл мақсатта көршілес Ресей елінің құжаттарын қолдануы.

Осындай нормативтік құжаттар деформацияны бақылаудағы геодезиялық мониторинг жүйесін автоматтандыруды, және де бағдарламалық жүйелердің мүмкіншілігін ескермеуі.

Деформацияны бақылауда геодезиялық мониторинг жүйесін автоматтандыру зерттеу объектісін нақты уақыт режимінде үздіксіз бақылауда ұстауға мүмкіндік алуы. Деформацияның геодезиялық мониторинг жүйесін автоматтандыру арқылы жол берілмейтін деформацияларды уақтылы анықтау, деректер құрылымдарын, деформациялық процестердің себептерін талдау, болжау және де олардың болашақ бағытын анықтау.

Зерттеу жұмысын жүргізу барысында, автоматтандырылған мониторинг жүргізетін Leica компаниясының мониторинг бөлімінің басшысының арнайы 3 күндік тәжірибесімен Leica GeoMos бағдарламалық кешенімен танысып, практикалық түрде қолданыстан өткіздім. Бұл бағдарламаның ерекшелігі қолдану тиімділігі, ақпараттың жеңіл әрі жедел жеткізілуі. Деформациялық өзгерістердің көлеміне байланысты оны бақылап отырған ұйымның қызметтік статусы бойынша сатылай жіберілуі. Бекітілген уақыт аралығында орнатылған призмалар мен датчиктерден және лазерлік сканерлеу арқылы ақпаратты үздіксіз, автоматты түрде жаңартып отыруында. Алынған ақпараттарды қолданушыға түсінікті түрде тік бұрышты координаталар түрінде де, графикалық түрде де ұсынылуы.

Зерттеу жұмысының алдағы уақытта қаралатын бағыттары: Автоматтандырылған мониторинг жүргізуге қауқарлы Trimble компаниясының өнімдерімен танысу. Осы бағытта қазір келіссөздер жүргізу үстіндемін.

#### **Пайдаланылатын әдебиеттер:**

1. Сәулет, қала құрылысы және құрылыс қызметі, тұрғын үй қатынастары және коммуналдық шаруашылық саласындағы мемлекеттік нормативтік құжаттар;
2. ТР 182-08 Технические рекомендации по научно-техническому сопровождению и мониторингу строительства большепролетных, высотных и других уникальных зданий и сооружений, М.: НИИ Мосстрой, 2008
3. ГОСТ 24846-2012 Грунты. Методы измерения деформаций оснований зданий и сооружений, Межгосударственный стандарт. – М.: Стандартинформ, 2014.
4. Евстафьев О.В. Геодезическое обеспечение возведения небоскреба Burj Dubai/ О.В. Евстафьев, А.И. Яценко// Геопрофи. – 2009. –