

**Шадыханов К.Т., Матозимов Б.С., Кутуев М.Д., Маматов Ж.Ы., Кожобаев Ж.Ш.,
Ордобаев Б.С., Эргешов А.А.**

КЫРГЫЗСТАНДЫН ТҮШТҮК БАТЫШ ЧӨЛКӨМҮНДӨ КЕЗДЕШҮҮЧҮ СЕЙСМИКАЛЫК КӨЙГӨЙЛӨРДҮ ИЗИЛДӨӨ

**Шадыханов К.Т., Матозимов Б.С., Кутуев М.Д., Маматов Ж.Ы., Кожобаев Ж.Ш.,
Ордобаев Б.С., Эргешов А.А.**

ПРОИСХОДЯЩИЕ СЕЙСМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ЮГО- ЗАПАДНОМ РЕГИОНЕ КЫРГЫЗСТАНА

**K.T. Shadyhanov, B.S. Matozimov, M.D. Kutuyev, J.Y. Mamatov, J.Sh. Kojobaev, B.S. Ordobaev,
A.A. Ergeshov**

OCCURRING IN THE SOUTHWEST REGION OF KYRGYZSTAN SEISMIC RESEARCH

УДК: 624.9

Бул макалада Кыргызстандын Түштүк Батыш чөл-
көмүндө кездешүүчү сейсмикалык көйгөйлөрдүн бири
болгон жер титирөөнүн туруктуулук теориясы изилден-
ген жана анализделген.

Негизги сөздөр: сейсмика, жер титирөө, аз кабат-
туу имараттар, тосмо конструкциялар, жылуулук-техни-
калык эсеп, сокмо.

В этой статье исследуется и анализируется теория
сейсмоустойчивости которая является одним из проблем
Юго-Западной части Кыргызстана.

Ключевые слова: сейсмика, землетрясения, мало-
этажные здания, забор, строительство, теплотехниче-
ские и вязания крючком.

This article explores and analyzes the theory of seismic
stability which is one of the problems of the South-Western part
of Kyrgyzstan.

Key words: seismic, earthquake, low-rise buildings, the
fence construction, thermal and crochet.

Бүткүл адамзат үчүн табигый кырсыктардын
арасында өтө кооптуу, жана күчтүү жер титирөө
өзгөчө орунду ээлейт. Жер титирөө – бул табигый
күчтөрдүн таасиринен жер бетинин термелиши. Жер
титирөөнүн көпчүлүгү тектоникалык процесстердин
натыйжасында, кээлери жанар тоолордун атылышы-
нан жана жер көчкүнүн кесепетинен келип чыгат /6/.

Кичинекей титирөөдөн улам жанар тоолордун
атылышы агымдардын көтөрүлүшүнө алып келиши
мүмкүн. Жыл сайын бардык жерде болжол менен
миллиондогон жер титирөөлөр болуп турат, бирок
алардын көпчүлүгү бизге билинбейт. Чындыгында
эле күчтүү жер титирөө, чон кыйроолорду кылууга
жөндөмдүү, жер шарында болжол менен эки жумада
бир жолу болуп турат. Бактыга жараша, алардын
көпчүлүк бөлүгү океандын түбүндө орун алат, ошон-
дуктан чон коркунучтарга алып келбейт (эгерде жер
титирөө океандын түбүндө болсо цунамисиз коштол-
бойт). Жер титирөө кыйратуу боюнча эң белгилүү
жана жөндөмдүү. Имараттардын жана курулмалар-
дын бузулуусу, жер кыртышынын өзгөрүүсү, чон
толкундарды (цунами) пайда кылат. Көпчүлүгү жер
титирөөлөрдүн борборлору жер бетине жакын пайда
болот.

Бул нерсе ар убак болуп турат, жер шары-
быздын таарыхында болуп келе жаткандай табияты-
быз жапа чекти жана адамдар кырсыкка учурады. Эл
жыш жайгашкан аймакта ар бир ири жер титирөө
чон кырсык болуп саналат. Урандыга айланган
шаарлар менен айыл-кыштактар, көптөгөн өлүмдөр,
ири материалдык зыяндар, жыл сайын адамзатты
жер астына алып кеткен коркунуч - бул чыныгы
кыямат. Жыл сайын жер шарында орточо эсеп менен
миллиондогон жер титирөөлөр катталат, ошонун
ичинен бир же экөөсү 8 баллдык даражага жетет,
алардын жыйырма чактысы эң күчтүү баллга ээ,
дегенибиз баардык биздин жер шаарыбызды кыйрата
алат, анын ичинен жүз же эки жүзү эң кыйратуу-
чулар, миндеген түрү ар кандай чыгымдарга алып
келет жана үч жүз миндейи жай гана билинет. ЮНДРО жана ЮНЕСКОнун заманбап эксперттери
аныктагандай жылдык жер – титирөөлөр ондогон
миллиард долларлык чыгымдарга алып келет жана
көпчүлүк өнүгүп келе жаткан өлкөлөрдө улуттук
кирешенин олуттуу бөлүгүн өзүнө камтыйт. Бир
катуу жер – титирөө миллиондогон өмүрлөрдү жана
чон материалдык чыгымдарды алып кетиши ыкты-
мал. Жер – титирөөдөн жапа чеккен жердеги эконо-
микалык чыгымдар өз чегинен чыгып кетүүсү байка-
лат. Тарых өз ичине көптөгөн катуу жер – титирөө-
лөрдү анын ичинен каргашалуу кыйроолорду кам-
тыйт. Абдан катуу кыйратуучу жер титирөөлөр жер
шарында бул кылымдын башталышында катталган,
болжол менен 10 миң.

Жер – титирөө жер шарынын көптөгөн бөлүк-
төрүндө күтүүсүздөн пайда болот, бирок абдан тез
учурда. Негизинен бул нерсе адамдардын жашоосуна
абдан коркунучтуу кырсык, көптөгөн экономикалык
чыгымдарга дуушар кылат.

Баарыбызга белгилүү болгондой, жылына жер
шаарында миндеген жер титирөөлөр болуп турат.
Бирок алардын көпчүлүгү анчалык катуу болбогон-
дуктан адам баласы ага маани бербейт. Орточо эсеп
менен жылына бир катастрофалык жер титирөө
болуп, шаар-кыштактар талкаланып, адамдардын
өмүрүнө кескин түрдө коркунуч алып келет.

Кыргызстанда жана Орто Азияда жашаган ар бир жаран, өз башынан катуу жер титирөөнү өткөргөн, ал эми Нура айылындагы 2008-жылы жер титирөөдө, дээрлик бардык үйлөр кыйроого учурап, 75 адам каза тапкан. Ошондуктан көпчүлүк жарандар жер титирөө эмне экенин жакшы билишет. 2011-жылы 20-июльда Баткен облусундагы жер титирөөдөн көпчүлүк үйлөр урап, тилекке жараша, адам өмүрүнө залалын тийгизген жок. Акыркы беш жылдыкта Кыргызстанда, Кочкордо 2006-жылы, Ош облусунда 2007-жылы, Ноокат, Өзгөн жана Кара-Суу районундарында болуп өткөн жер титирөөлөрдөн салынган үйлөрдүн көпчүлүгү жабыр тарткан, анткени алардын көпчүлүгү ылайдан тургузулган үйлөр экендиги талашсыз. /6/.

Жеке эле Кыргызстанда эмес, өлкөнүн кайсы жеринде, кандай күчтөгү жер титирөө күтүлө тургандыгын, болжол көрсөтүүчү жер титирөөнү райондоштуруу картасы КР УИА Сейсмология институту түзгөн, ал ири курулуштарды, турак жайларды курууда чоң мааниге ээ. Ушул маалыматтардын негизинде курулуш материалдарын тандап, ал жерге ылайыктуу конструкциядагы имараттарды куруу абзел. Жер титирөөнү райондоштуруу картасын көрүп кайда, кандай күчтөгү жер титирөөлөр боло тургандыгын билүү мүмкүн. Бирок, качан болоорун алдына ала так жана даана айтуу мүмкүн эместиги эч кимге жашыруун эмес.

Адамзаты миндеген жылдар бою, жерде болгон материалдарды жана топуракты колдонуп келгендиги баарыбызга белгилүү, алардан жеке эле турак жай салбастан, өтө татаал курулмаларды тургузушкан. Бул материалдардан Гатчинадагы Приораттык сарай, Перудагы жана Египеттеги пирамидалар, Тезифондук Арка жана Улуу Кытай дубалы курулган. Англияда 10 миңдеген жайлуу (комфорттуу) саман үйлөр бар, алардын көпчүлүгү, беш жүз жылдан бери колдонулууда. Орто кылымдагы Йемендик 10 кабаттуу имарат, Таос Пуэблодогу көпчүлүк имараттар ылайдан салынган алардын дээрлик бөлүгү 900 жыл бою үзгүлтүксүз колдонулууда, ал эми 9000 жылдап турган эски топурактан салынган турак жайлар Иерихондо сакталып келген /7/.

Көпчүлүк Кыргызстандыктарга белгилүү болгондой, Кыргыз Республикасы жер титирөөгө абдан

кооптуу аймактардын катарына кирет, мисалы, жылына 3 000-3500 чейинки бизге сезилбеген 3-4 баллдык жер титирөөлөр катталып турат. Жылына, Кыргыз Республикасында 4 миңден ашуун ар кайсы оордуктагы, жалпы өлчөм менен 36 млн. АКШ доллардан ашуун залака келтирген өзгөчө кырдаалдар болуп турат жана аларды алдын алууга жана жоюуга жыл сайын жетишсиз ресурстар каралып келүүдө. Муну 8-10 июнда КР ӨКМдин демилгеси менен өткөн Илимий-практикалык конференциядагы бир жолу тастыктап кетти. Бул жана башка көптөгөн факторлор мекендештербиздин табигый кырсыктарды аз да болсо алдын алуу багытында иш алып баруу керек экендигин далилдейт.

Жыгач өзөктүү (каркастан) ортосу ылайдан жасалган материалдар менен толтурулган («сынч») үйлөр

Бул түзүлүштөгү курулуштар Орто Азиянын көпчүлүк калктуу аймактарында, мисалы Кыргызстандын Баткен облусунда жана Тажикстандын Баткен облусуна чектеш райондорунда көп колдонулат. Жыгач өзөктөр – баардык жүктү же ирээтеп айканда, үйдүн чатырынан жана ташталган устундардан, анын үстүндөгү 45° градуста болуп кагылган тактайлардан, жылуулук үчүн ташталган материалдардан топтолгон жүктөрдү көтөрүү үчүн тургузулат. Түркүктүн туурасынан кесилиш аянты -100x50 мм түрүндө же эң кичине дегенде, билектен жоонураак тоголок бутактардан болушу керек. Өзөктүн ичин толтурууда көбүнчө гуаляк, майда кесек же колдо жасалган ар кандай туура эмес формадагы топурак материалдары колдонулат. Азыркы жер титирөөгө кооптуу мезгилде, биздин сунуштаган жыгач өзөктүү үйлөрдү, табигый кырсыктардан жабыр тарткан аймактар үчүн, көп колдонуучу үй катары пайдаланууга болот. Алардын – түркүкчөлөрүнүн туурасынан кесилиш аянты -100x50 мм, 50x50 мм – өлчөмүндө, жантайма тирөөчтөрү – 50x30 мм – өлчөмүндө (1-сүрөт), ал эми асты-үстүнө ташталмалары (лежень) -150x150 мм; 150x100 мм өлчөмүндө же тоголок жыгачтын астын-үстүн жонуп, тегиздеп, пайдубалга беките тургандай жана үстүнө устун жата тургандай кылып даярдоо керек.



1-Сүрөт. «Сынч» түрүндөгү үйдүн моделинде көрсөтүлгөн байланыштар

Өзөктүн ичин толтурууда жогоруда белгиленгендерден сырткары, ылайды ачытып, опалубканы каалаган өлчөмдө даярдап, ылайга ар кандай кошулмаларды кошуп, мисалы саманды же жеңилдетүү жана жылуулукту өткөргөчү үчүн, пенопласттын тоголокчолорун кошуп (2-сүрөт), бүт айланып койуу кылып, ныктап куюу керек. Дубалды куюуда бир аз тыныгуу менен ылайдын кургап катышын жана белгилүү өлчөмдө бекемдик алышын күтүү керек. Бул түзүлүштөгү үйлөр башка үйлөргө салыштырмалуу жер титирөөгө абдан туруктуу курулуш деп эсептелет жана жер титирөөгө кооптуу аймактарга ушундай түзүлүштөгү үйлөрдү курууну сунуштайбыз.

Биздин КМКТЖАУнун «Имаараттарды долбоорлоо, тургузуу жана жер титирөөгө туруктуу курулуш» кафедрасынын «Жер титирөөгө туруктуу курулуш» лабораториясында жүргүзүлгөн эксперименттердин жыйынтыгы боюнча – 7 - 8 баллдык (ылдамдануу көрсөткүчү боюнча) жер титирөөдө, арасында толтурулган тосмолору урап түшсө да, жыгач өзөктөрү бирдиктүү кармалып тураарын көрсөттү (3-сүрөт).



2-Сүрөт. «Сынч» түрүндөгү үйдүн моделинин өзөктөрүнүн ичин толтуруу

Жыйынтыктап айтканда, мындай жер титирөөлөр учурунда, ошол үйлөрдө жашаган адамдарды аман сактап калууга мүмкүнчүлүк болоорун, ал эми, жабыркаган жарандарды жана урап түшкөн тосмолорду кайрадан калыбына келтирүүгө мүмкүн экендигин баса белгилеп кетебиз. Дагы бир эскерте кетүүчү нерсе – бул үйдүн бөлүктөрү бири-бири менен биримдикте болуп иштөөсү керек, мисалы пайдубал менен жыгач өзөктөрдүн байланышы же жыгач өзөк менен чатырдын байланышы жана башка ушул сыяктуу нерселер.



3-Сүрөт. «Сынч» түрүндөгү үйдүн моделинин эксперименттен кийинки учуру



4-Сүрөт. Баткен облусундагы «Сынч» түрүндөгү үйлөр (Ж. Маматов)

Жогорку сүрөттөрдө, турмуш жүзүндө «Сынч» түрүндөгү үйлөрдүн кантип колдонулуп жаткандыгын жана алардын айрым кемчилдиктерин мисал катары келтиребиз. Мисалы, 4-сүрөттө көрсөтүлгөн бул үйлөрдүн пайдубалы начар, себеби ташташтарды ылай менен байланыштырган, ошону менен бирге пайдубал менен өзөктүн ортосундагы байланышы да жок. Ошондуктан, таштардын арасындагы ылайдын оордуна бетон менен куюулган пайдубалды жана аны жыгач өзөк менен байланыштыруу керек. Башкача айтканда, пайдубалдын ичине атайын зымдарды калтырып, анын үстүнө ташталган ташталмаларды, зым менен бекитүү керек, бул ыкма жогоруда көрсөтүлгөн, зым же анкердик болттор аркылуу байланыштырууну сунуштайбыз /7/.

Жер титирөөгө туруктуулук теориясын анализдөө

Азыркы убактагы инженердик практикада имаратка таасир этүүчү сейсмикалык күчтүн чоңдугу төмөнкү теориялар менен аныкталат.

- 1) Сейсмотуруктуулуктун статистикалык теориясы;
- 2) Сейсмотуруктуулуктун кинематикалык теориясы;
- 3) Сейсмотуруктуулуктун динамикалык теориясы;
- 4) Сейсмотуруктуулуктун кинематика-динамикалык теориясы.

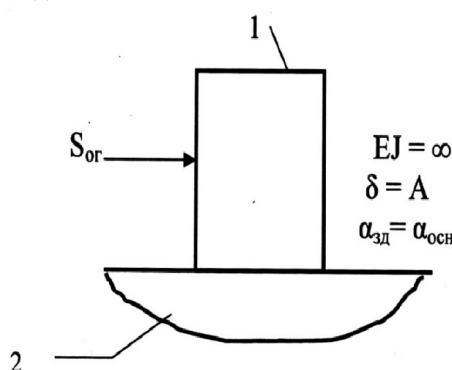
Жер титирөөнүн чоңдугу белгилүү болсо, анда имаратка, курулуштарга таасир этүүчү сейсмикалык күчтү төмөнкүчө аныкташат:

1. Япон окумуштуусу Ф.Омаринин /5/ сейсмотуруктуу статикасынын теориясы боюнча, имараттар деформациялык касиетсиз жерге катуу бекитилген абсолюттук катуу тело катары кабыл алынат. Жер титирөөдөгү негиздин ылдамдыгын $V_{осн}$ жана имараттын массасын билип туруп, сейсмикалык күчтүн пайда болушун төмөнкү формула боюнча аныктаса болот:

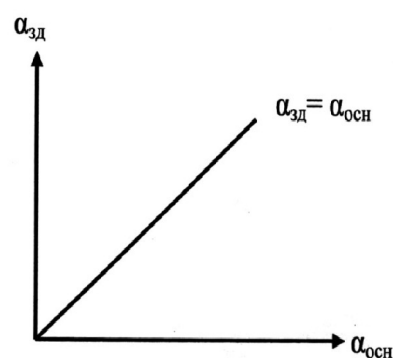
$$S_{ст} = V_{осн} m = K_c Q \quad (1.1)$$

бул жерде, $K_c = a_{осн}/q$ – негиздин ылдамдыгы /оордук күчүнүн ылдамдыгы; m – массасы; Q – имараттын оордугу

Жыйынтыктап айтканда, $S_{ст}$ – чоңдугун аныктоо үчүн (1) формула боюнча негиздин максималдуу ылдамдыгын билүү жетиштүү. Негиздин ылдамдыгы, оордук күч ылдамдыгы катары эле дайым курулуштарга таасир этет, б.а. сейсмикалык күч имаратка статистикалык түрдө таасир этет; $a_{зд} = a_{осн}$ (1.2 сүр.). Бул жерден төмөнкү теориянын адилетүү аталышы пайда болот, ал сейсмотуруктуулуктун статистикалык теориясы деп аталат. Анын негизги корутундусу – имаратка таасир этүүчү сейсмикалык күчтү билип туруп, анын туруктуулугун камсыздаса болот.



1.1.сүр. Эсептөө модели 1-имарат; 2-негизи.



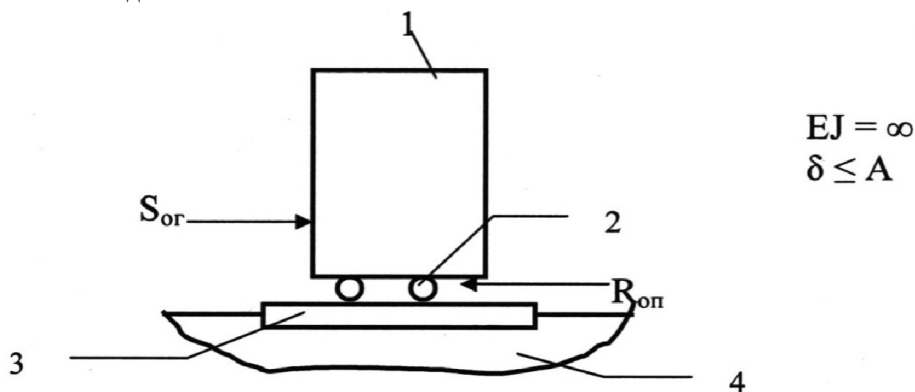
1.2.сүр. Ылдамдыктын байланыш графиги

2. Сейсмотуруктуулуктун кинематикалык теориясы

Катуу силкинүүлөрдөн имараттардын жер титирөөдөн коргоо идеясы байыркы жана орто кылымдарда пайда болгон. Изилдөө ишинде /6/ имаратты абсолюттук катуу деп элестетилген. Ал негизде кыймылдоо амплитудасына жараша кыймылдайт, б.а. имарат сейсмоизоляциялык түркүктөргө таянып, жылуулук кыймылдаткычтары сымал аракеттелет. Бул теорияга негизделип сейсмотуруктуулуктун кинематикалык теориясы келип чыккан /2/.

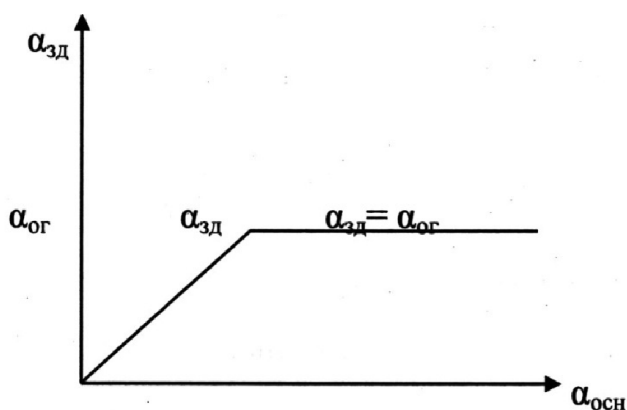
Аныкталган аналогдорго негизделип имараттын эсептик модели келип чыгат, 1.3.сүр. карагыла

Практикада имаратка берилүүчү сейсмикалык күчтү чектөө үчүн чоң жумшактыкка ээ болгон, ийилчээк жана сүрүлүү коэффициентин кичине материалдарды колдонулат, алар имаратты негизге салыштырмалуу кыймылына алып келет. Жалпыласак, сейсмотуруктуулуктун кинематикалык теориясы боюнча имараттын сейсмотуруктуулугу анын жер титирөөдө негизги салыштыруу кыймылга келгенде негиздин амплитудасында чектелсе гана камсыздалат.

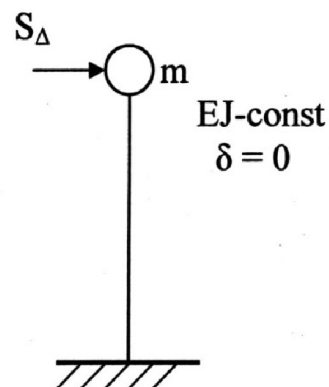


1.3.сүр. Имараттын эсептик модели

1 – имарат; 2 – сейсмикалык күчтү обочолотуу жасалгалар; 3 – пайдубал; 4 – негизи.



1.4.сүр. Ылдамданууга байланыштуу график



1.5.сүр. Бир борбордук массадагы система

Сейсмооболочу түркүктөрдүн туруктуу теңдемесин түзөбүз;

$$S_{ог} = R \quad (1.2)$$

бул жерде, $S_{ог} = m \cdot V_{ог}$ – оболочу түркүктөр аркылуу берилүүчү чектелген сейсмикалык күч ; m – имараттын оордук күчү ; $V_{ог}$ – имараттын чектелген ылдамдыгы; $R_{ог}$ – жалганын сейсмооболочу реакциясы.

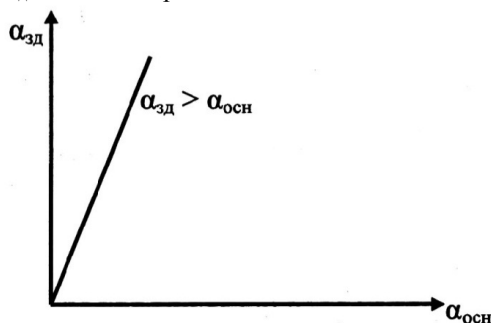
Имаратка оболонуучу жасалгалар аркылуу берилген сейсмикалык күчтү /2/ теңдемеден аныктайбыз, б.а. $a_{зд} = a_{ог}$ (1.4.сүр)

3. Сеймотуруктуулуктун динамикалык теориясы

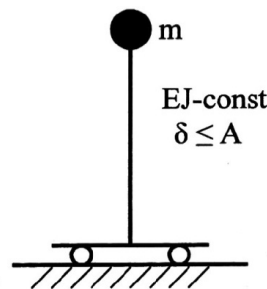
Сеймотуруктуулуктун динамикалык теориясынын негиздөөчүсү Япон окумуштуусу Н.Монобе /7/ болгон, ал имараттын деформациялык касиетсиз гипотезадан баш тартып, ийилчээк касиетин эске алат. Имараттын модели катары бир борбордук массадагы m – система катары негиз менен ийилчээк байланышта жана EJ – ийкемсиз касиеттүү система сымал кабыл алынган (1.5.сүр). Аз кабаттуу же көп кабаттуу (ийилчээк) имаратка таасир этүүчү сейсмикалык күч $S_{д}$ – төмөнкү формула менен аныкталар

$$S_{д} = \beta K c Q \quad (1.3)$$

Бул жерде $\beta = a_{зд} / a_{ог} > 1$ имараттын ийилчээк касиетин эске алуучу динамикалык коэффициентти.



1.6.сүр. Ылдамдануу байланыштуу графиги



1.7.сүр. Бир борбордук массадагы система

Бул теориядан келип чыккан динамикалык коэффициент чексиз чоң көрсөткүчтөргө ээ боло алат. Эгер топурактын термелүү мезгили имараттын өздүк термелүү мезгилине умтулса, анда $a_{зд} / a_{ог}$ (1.6.сүр). Башка иштерде да динамикалык коэффициенттин чоңдугун аныктоодо эксперименталдык көрсөткүчтөргө дал келбейт, б.а. динамикалык коэффициенттин объективдүү чоңдугун чагылдырбайт. Мындай жыйынтык динамикалык теориянын мыктысыздыгын айгенелейт.

4. Сеймотуруктуулуктун кинематикалык – динамика теориясы.

Аз кабаттуу имараттардын кургак сүрүлүү элементтери менен динамикалык эсептөөлөрү көптөгөн китептерде, монографиялара классикалык иштерде каралган /8/. Бул теория кинематикалык-динамика теориясы деп аталышы имараттын эсептик модели сеймотуруктуулуктун кинематикалык жана динамикалык моделдердин теориясына негизделет, алардын комбинациясын чагылдырат (1.7.сүр) көрсөтүлгөн сейсмикалык таасирдин эсеби эки этап менен жүргүзүлөт.

1-этап. Кинематикалык теориянын эсептери боюнча имараттын ийкемсиздиги $EJ = \infty$, жер термелүүдө имарат жерге салыштырмалуу кыймылга ээ: $\delta \leq A$. Бул имаратка таянып сейсмикалык күчтүн чоңдугун, аны оболочу түркүктөр аркылуу аз кабаттуу имаратка берилген күчтөрдү аныкташат.

2-этап. Аз кабаттуу имаратка таасир этүүчү күчтү аныктоодо динамикалык теориянын эсептерин колдонушат, бирок динамикалык коэффициентти β – так аныктоо мүмкүн эмес, б.а. таасир этүүчү сейсмикалык күчтү

аныктоо мүмкүн эмес. Имараттарды сейсмикалык жактан активдүү коргоо системасы алардын сейсмикалык термелүүсүндөгү резонанстык амплитудасы көбөйүүдөн арылуу мүмкүнчүлүгү /8/. Буларга төмөнкүлөр кирет;

а) адаптивдүү ситемалар (байланышы бар кошулуучу системалар, байланышы жок кошулбай турган системалар).

б) өзгөчө чоң касиеттеги демпфирдик системалар (илээшчек демпфирдик системалар, кургак сүрүлүү демпфирдик системалар, чоң пластикалык деформациялык элементүү системалар).

в) термелүүнү өчүргүч системалар (соку түрүндөгү өчүргүч системалар, динамикалык өчүргүчтөр системалар).

Жалпысынан, аз кабаттуу имараттардын сейсмотуруктуулугун активдүү жана пассивдүү ыкмалар менен жетишсе болот, ал үчүн титирөөдө пайда болгон сейсмикалык күчтүн чоңдугун так аныктоого жардам берген жаңы эсептөө ыкмаларын иштеп чыгуу керек – деген жыйынтыкка келебиз.

Бышыктыктын теориясын талдоо

Классикалык феноменологиядагы бекемдик теориялары төмөнкү шарттарга негизделет. Конструкциялардын материалдары бир тектүү, бир туташ болот, заттын структуралык түзүлүшүн эске албайт. Материалдын ичиндеги деформация ар бир ченинде, ошол чекиттеги чыңалууга теңделет, деформациялык ылдамдыгы эске алынбайт. Брустун туурасындагы кесилиши – күч таасир эткиче жалпак жана нормалдуу, ал негизги конструкцияларга таасир этүүчү сырткы (толгогон) күчтөрдү эске албайт. Негизги конструкциялар көп учурда кошулуш бөлмөнүн температурасында иштейт, чыңалуу-деформациялык абалына температуранын таасири эске алынбайт. Бул шарттарга негизделген эсептер, көп учурда карама-каршы жыйынтыктарды берет (9). Иштердин биринде /10/ төмөнкүчө божомолдоо каралган.

-негизги конструкциялардын материалы атомдук түзүмдөн турат;

- атомдордун ортосундагы байланыш Кулон мыйзамына баш ийет.

Бекемдиктин термодинамикалык критерийлери боюнча идеалдуу газ менен катуу ийилчээк телонун ортосундагы аналогия аныкталган:

$$\frac{F_b \Delta \ell}{T_b} < \frac{F_k R}{T_t}, \quad (1.4.)$$

Бул жерде, F_b – катуу ийилчээк телого таасир этүүчү күч; $\Delta \ell$ – катуу ийилчээк телонун абсолюттук деформациясы; T_b – телону курчаган чөйрөнүн температурасы; F_k – атомдорду байланыштырган Кулон күчү; R – атомдорду байланыштырган ядро менен электрондун аралыгы; T_t – катуу ийилчээк телонун абсолюттук температурасы.

Белгиленген критерийдин тактыгы эксперименттер, факторлор менен аныкталган /9/. Ошентип, негизги конструкциялардын ишмердүүлүгүн объективдүү мүнөзүн бекемдүүлүктүн термодинамикалык критерии бааланат.

Корутунду

1. Катуу жана жай жер силкинүүлөрдүн эпицентрлеринин жайгашкан жеринин анализи, сейсмоактивдүү зоналарды аныктоого жардам берет. Булар Кыргызстандын аймагындагы негизги сейсмогендик түзүлүшкө туура келет.

2. Активдүү же пассивдүү сейсмокоргоосу бар аз кабаттуу имараттардын сейсмотуруктуулугун жаңы принциптеги эсептер аркылуу жетсе болот. Бунун негизинде сейсмикалык күчтүн чоңдугун так аныктай алабыз дегендик. Ал жер титирөөдөгү имараттын негизги конструкцияларындагы күчтүү аныктоого жардам берет.

3. Негизги конструкциялардын ишмердүүлүгү объективдүү баасы бекемдүүлүктүн термодинамикалык критерийлери менен аныкталат.

Адабияттар:

1. СНиП КР 20-02:2009. Сейсмостойкое строительство. Нормы проектирования./ Б., Госагенство по архстрой 2009, -103стр
2. СНиП КР 20-02:2004. Сейсмостойкое строительство. Нормы проектирования./ Бишкек, Госкомархстрой, 2004, -80 стр.
3. Батырчаев И.Е., Батырчаев А.И. и др. «Курулушчунун маалымдама сөздүгү». Фрунзе «Мектеп», 1990 – 288 б.
4. Маматов Ж. Ы., Чымыров А.У. Строительство сейсмостойких жилых домов с применением местных материалов в Кыргызстане. Материалы международного форума «Стихийные бедствия и безопасность строительства зданий и сооружений», Комитет UNECE по жилищному хозяйству и землепользованию. Баку, Азербайджан, 16-17 ноября 2010г.
5. Ордобаев Б., Маматов Ж., Кенжетаев К., Кожобаев Ж., Матозимов Б., Орзалиев Б. «Рекомендации по расчету, проектированию и усилению жилых домов из саманно-сырцовый кладки в сейсмических районах КР». Учеб.пособие. – Б., 2011
6. Кутуев М.Д., Матозимов Б., Муканбет кызы Э. Имараттарды сейсмикалык жактан коргоо. (Илимий методикалык китеп.)–Б. Н.Исанов атындагы КМКАУ 2013. -146 б.
7. Маматов Ж.Ы. Жергиликтүү материалдар менен коопсуз турак – жайларды тургузуу – Б.:Аль Салам, 2013. – 80 б.
8. Маматов Ж.Ы., Кожобаев Ж.Ш., Матозимов Б. и др. Процессы разрушения малоэтажных зданий при землетрясении и проведение эксперимента на сейсмоплатформе КГУСТА 2/216 Узбекский журнал. Проблемы механики. Ташкент-2016. Стр. 137-143.

Рецензент: д.г.н. Мамыров Э.