

**МАМАТОВ Ж. Ы., ЫДЫКОВ Ы. К., МАМАТОВ С. К., КУБАНЫЧБЕК У. Б.**

<sup>1</sup>Н. Исанов атындагы Кыргыз мамлекеттик курулуш, транспорт жана архитектура университети, Бишкек, Кыргыз Республикасы

<sup>1</sup>Кыргызский государственный университет строительства, транспорта и архитектуры им. Н.Исанова, Бишкек, Кыргызская Республика

**МАМАТОВ Ж.Ы., ИДЫКОВ И.К., МАМАТОВ С.К.,  
КУБАНЫЧБЕК У.Б.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>KSUCTA n. a. N. Isanov, Bishkek, Kyrgyz Republic  
janybek@mail.ru

## **ЖЕРГИЛИКТҮҮ МАТЕРИАЛДАР МЕНЕН САЛЫНГАН КОЛДОНУДАГЫ ҮЙЛӨРДҮ ЖЕР ТИТИРӨӨГӨ КАРШЫ БЕКЕМДӨӨНҮН ЖАНА ЖЫЛУУЛООНУН ЫКМАЛАРЫ**

### **МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ОТ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ И УТЕПЛЕНИЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ ДОМОВ ИЗ МЕСТНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

### **EARTHQUAKE PROTECTION METHODS AND INSULATION OF EXISTING HOUSES WITH LOCAL MATERIALS**

*Бул макалада негизги (жүк көтөрүүчү) дубалдары жергиликтүү материалдардан курулган үйлөрдүн моделдерине жүргүзүлгөн эксперименттик изилдөөнүн жыйынтыгынын жана үйлөрдүн конструктивдик чечимдеринин негизинде бекемдөөнүн ыкмалары каралган, ошону менен бирге көрсөтмө, сунуштар берилген.*

**Өзөк сөздөр:** жүк көтөрүүчү дубалдар, сейсмикалык жүктөм, талкалануу, эксперимент, жергиликтүү материалдар, модель, жер титирөө, бекемдөөнүн ыкмалары.

*В статье представлены результаты экспериментальных исследований моделей домов с несущими стенами из местных материалов и методы усиления, основанные на проектных решениях домов, а также рекомендации.*

**Ключевые слова:** несущие стены, сейсмические нагрузки, разрушение, эксперимент, местные материалы, модель, землетрясение, методы усиления.

*The article presents the results of experimental studies of models of houses with load-bearing walls made of local materials and methods of strengthening based on design solutions of houses, as well as recommendations.*

**Key words:** load-bearing walls, seismic loads, destruction, experiment, local materials, model, earthquake, reinforcement methods.

Жер титирөө коркунучу бар региондордун, алардын ичинен өзгөчө Кыргызстандын, Орто Азиянын ар бир жашоочусу катуу жер титирөөнү башынан өткөрдү, буга бүгүнкү күнгө чейин катталган жер титирөөлөр күбө. Бул жер титирөөлөрдүн келтирген зыяндарын, күнүнө байма-бай маалымат каражаттарынан көрүп жана угуп жатасыздар. Маалыматтардын негизинде, кыйроого учураган 270 тен ашык турак үйлөр дээрлик бардыгы ылай-топурак



материалдарынан тургузулган. 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, бирок, көпчүлүгү ага жакшы маани беришпейт. 2011-жылы 20-июльда Баткен облусундагы болгон жер титирөөдө көпчүлүк үйлөрдөн жарака кетип, айрымдары урап, тилекке жараша, адам өлүмү болгон жок. Жакынкы 20 жылга жетпеген убакыттын ичинде Кыргызстанда, Кочкордо 2006-жылы, Ош облусунда 2007-жылы, Ноокат, Өзгөн, Кара-Суу райондорунда жана 2014-жылдын ноябрь айында Ыссык-Көл облусунун Тоң районунда болуп өткөн жер титирөөлөрдө, айыл жеринде салынган үйлөрдүн көпчүлүгү жабыркаган, алардын басымдуу бөлүгү ылай-топурактан тургузулган үйлөр экендиги талашсыз [1, 2].

Өзгөчө Кырдаалдар Министрлиги менен Жер титирөөгө туруктуу курулуш жана инженердик долбоорлоо мамлекеттик институту (ЖТТКИДМИ) биргелешип жүргүзүлгөн изилдөөлөрүнүн жыйынтыгында, эл жашаган жеке турак үйлөрдүн 80 % дан ашыгы жер титирөөгө туруксуз үйлөр деп табылган, бул деген ошол үйлөрдө жашаган жарандардын өмүрү коркунучта экендигин билдирет. Жөнөкөй эсеп менен алганда, 3 млн. ашык жаран өз өмүрлөрүн тобокелдике салып жашап жатышат. Мындай абалга дуушар болууга эмне себеп болду? Эң көп кездешчүү себептердин бири бул элдердин материалдык абалдарынын начардыгы, курулуш материалдарынын кымбаттыгы жана маалыматтын жоктугу. Ар бир жаран бекем жана жылуу үйдө жашагысы келет, бирок ага баарынын эле каражаты жете бербейт. Ошол эле мезгилде, ар кандай учурлар кездешет, кээ бирө

өнүн жер титирөөгө туруктуу курулуш боюнча эч бир түшүнүгү жок жана аны эске албай тургузулган үйлөр канчалык кыйроолорго алып келээрин да билишпейт.

Көпчүлүк учурда, айыл жеринде курулуш нормаларынын талаптарын эске албай курулган үйлөр көп кездешет. Анын үстүнө Мамкурулуш аларды пайдаланууга кабыл ала албайт, анткени алар курулуш нормаларынын талаптарына жооп бербейт. Бул үйлөрдүн пайдубалы көбүнчө таштан, бетон же ылай аралашмалары менен тургузулган. Көпчүлүк учурда, мындай пайдубалдын сыртынан кооздук үчүн, жөнөкөй тосмо катары, бетон менен куюп коюшат. Жыйынтыгында, мындай пайдубалдардын сыртынан куюлган бетон эч кандай жүк көтөрбөстөн, тескерисинче, жүк көтөрүүчү дубалдан ажырап, экөөнүн ортосундагы жарака билинип, жыл өткөн сайын чоңоюп турат. Бирок, белгилеп айта кетүүчү нерсе, пайдубалдардын сыртынан куюлган бетон ылай-топурактан тургузулган дубалдарды, чатырдан түшкөн тамчылардан жана жерге жакын бөлүгү ным тартып кетүүсүнөн сактайт. Ошол эле учурда, пайдубалдын тышкы тарабынан, пайдубал менен дубалдардын ортосунда суу өткөрбөөчү катмары жок болуп, негизги жүк көтөрүүчү дубалдары да бекемделбегендиги жана башка ушул сыяктуу кемчиликтерди кездештирүүгө болот. Ушул себептерден, үйлөрдүн дубалдарынан жаракалардын пайда болушуна жана жерге жакын бөлүгү ным тартып, алардын чөгүүсүнө окшогон жагымсыз нерселерге алып келет.

Жогоруда айтылгандарды эске алып, биз жарандарыбызга жергиликтүү материалдар менен тургузулуп, бирок дубалдары бекемделбеген үйлөрдүн канчалык коркунуч туудурушу мүмкүн экендигин жана алардын кээ бир элементерин же бүтүндөй үйдү кантип бекемдөөнүн жолдорун сунуштайбыз. Ал үчүн, биз чет өлкөлүк өнөктөштөрүбүздүн жана бул багытта өзүбүздүн Кыргызстанда, иш жүргүзгөн ЖТТКИДМИ жана КМКТАУнун тажрыйбаларын, өткөрүлгөн эксперименттеринин жыйынтыктарын эске алып, төмөндөгүлөрдү сунуштайбыз.

Жергиликтүү материалдардан тургузулган, Кыргызстандын аймактарындагы турак үйлөрдү төмөндөгүчө төрт бөлүккө [3, 4] (классификацияга) бөлүп каралган.

Бул төрт түрдүү түзүлүштөгү үйлөрдүн моделдерине, КМКТАУнун лабораториясында жүргүзүлгөн эксперименттердин жыйынтыктарынын негизинде, жер титирөөгө туруктуулугу боюнча төмөндөгүчө орундарга жайгаштырылган [5, 6]:

1. *биринчи орунга* – темир-бетон өзөктүү үйлөр;
2. *экинчи орунга* – «сынч» түрүндөгү үйлөр;

3. *үчүнчү орунга* - дубалы чийки кыштан же туура формадагы блоктордон тургузулган үйлөр, ошондой эле пахса үйлөр;

4. *төртүнчү орунга* - дубалы сокмо жана ар кандай туура эмес формада болгон ылай-топурактан тургузулган үйлөр.

Үй тургузуунун технологиясын жакшылап өздөштүрбөй жана сактабай туруп ар кандай ылай-топурактан тургузулган (сокмо, чийки кыш жана пахса) үйлөрдүн жер титирөөгө туруштук жана курулуш талаптарына жооп бербей тургандыгын экертебиз.

Жогоруда айтылган өзгөчөлүктөрдү, кемчиликтерди жана аймактык өзгөчөлүктөрдү эске алып, тургузулган турак үйлөрдү төрт бөлүккө [3, 4] (классификацияга) бөлүп, аларга жүргүзүлгөн эксперименттердин жыйынтыктарын эске алып, азыркы колдонулуп жаткан турак үйлөрдү, имараттарды жер титирөөгө каршы бекемдөө ыкмаларынын негизинде, КМКТАУнун лабораториясында бекемдөө ыкмасын текшерүү үчүн эксперимент жүргүзүлдү [7, 8].

Регионалдык өзгөчөлүктөрдүн негизинде, ылай-топурактан тургузулган имараттарды бекемдөөдө, биздин кошуна өлкөлөрдө, мисалы, Өзбекстанда, Казакстанда, Таджикстанда жана биздин Кыргызстанда колдонулган көрсөтмөлөргө таянып, аларга бир аз кошумчаларды киргизүү менен төмөндөгүлөрдү сунуштайбыз [9-14].

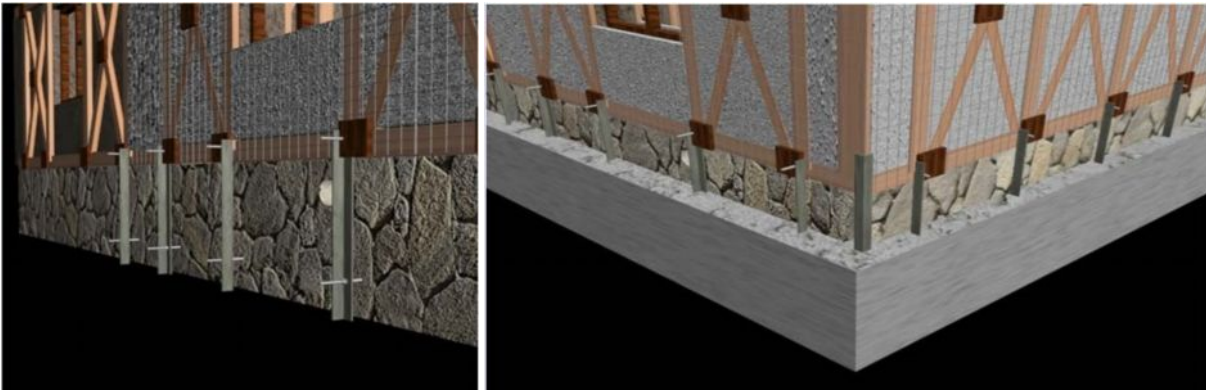
Тургузулган жана жергиликтүү материалдар менен салынган үйлөрдү бекемдөөдө, сөзсүз түрдө пайдубалдан баштап, негизги дубалдын эки жак беттеринен бирдей бекемдөө керек. Анткени, бир тараптуу бекемдөөдөн, күтүлгөн жыйынтыктын натыйжалуулугу болбой калышы мүмкүн. Дубалдарды бекемдөөдө, алардын бышыктык касиеттерине, өтө дыкаттык менен көңүл бөлүү керек экендигин белгилейбиз [7, 8]. Баса белгилеп айта кетсек, дубалдардын ичи-сыртынан орнотулган жыгач өзөктөрдүн (каркастардын) ортолоруна ылайыктап кесилип, толукталган пенопласттын үстүнөн, сөзсүз түрдө өзүнүн желимин (клей) тартып, андан кийин темир торчолорду өзөктөргө аралык калтыруу менен бекитүү керек. Тартылган торчолордун өлчөмү 150x100мм болуп, жалпы өлчөмү – бийиктиги үйдүн бийиктигине жараша даярдалып, узундугу 3м ден болуп кошулган жерлери бири-бирине 10-15см минишип, дубалга 20-30 мм тийбей жана ички торчо менен сырткы торчонун бири-бирине Z-түрүндөгү дубалды көзөп өткөн арматура (диаметри 12мм) менен байланышып туруусу керек, себеби, сыртынан шыбалган аралашма, торчону аралап өтүп, темир-бетон каптамасын түзүп, алардын бирдиктүү иштөөсүнө шарт түзүүсү зарыл [7, 15] (1- сүрөт).



1-Сүрөт. Дубалдарга темир торчолорду аралык калтыруу менен бекемдөө

Үйдүн пайдубалы начар болгон учурда, жогоруда сунушталган усулдардын бирин, ошол аймактагы шартка жараша колдонобуз, ал эми, пайдубалы талапка жооп берген учурда, аны бекемдөөнүн кереги жок, бирок ылай-топурактан тургузулган үйлөрдүн дубалдарын сөзсүз түрдө бекемдөө керек. Дубалы ылай-топурактан болгон учурда, пайдубалдын дубалдан чыгып турган бөлүгүнө жараша, бекемдөөчү өзөктөрдү, дубалга тешип киргизүү керек (2-сүрөт).





2-Сүрөт. Пайдубалды бекемдөөнүн ыкмасы

Негизги максат – бул, үйдүн пайдубалына жана дубалына түшкөн жүктү, ичи-сыртынан орнотулган, бекемдөөчү жыгач өзөктөрү (каркасы) аркылуу бекемделген пайдубалга өткөрүп берүү (3-сүрөт).



3-Сүрөт. Дубалды ичи-сыртынан бекемдөөнүн жалпы көрүнүшү

Жыгач конструкцияларынын биригүү түйүндөрү төмөндөгү сүрөттөрдө көрсөтүлгөн (4-сүрөт). Өзгөчө белгилеп кетүүчү нерсе, эгерде пайдубалдын жерден чыгып турган жана жерге кирген бөлүктөрү 500 мм ден кем болсо, анда мындай пайдубалдарды күчтөндүрүү зарыл.



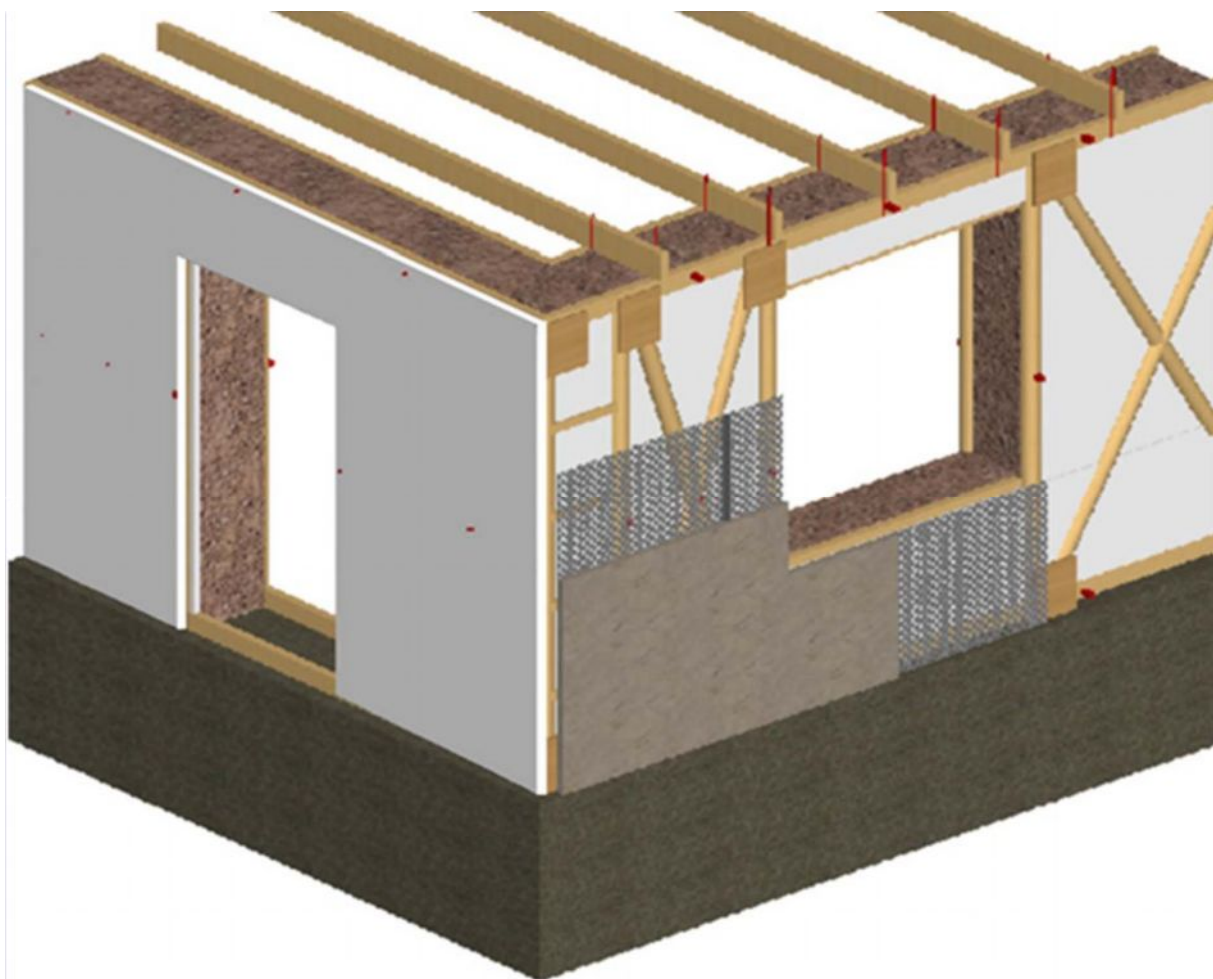
4-Сүрөт. Жыгач конструкцияларынын биригүү түйүндөрүнүн көрүнүштөрү

Сунушталган ыкмалардын дагы бир өзгөчөлүгү - жогоруда айтылгандай, үйлөрдү бекемдөө менен бирге, аларды жылуулоо көйгөйүн да чечүүгө болот.

Жарандардын негизги кетирген каталыктары - дубалдын өзүнө эле, жалпагынан ташталган тактайлары жок, устундарды койгон учурлар кездешет. Ушул сыяктуу кемчиликтерди, бекемдөө учурунда, ондоп кетүү мүмкүнчүлүгү түзүлөт. Дубалдын үстүнө кырынан коюлган устундар, дубалдын талкаланып калуусуна алып келет, себеби, ылай-топурактан жасалган дубалдын бекемдиги, жыгачтын бекемдигинен бир топ төмөн. Ошондуктан, устундар ар кандай тегиздикте өйдө-ылдый болуп, үстүнөн түшкөн жүктөрдүн устундарга ар кандай болуп берилип калышы мүмкүн. Бул бекемдөөнүн, дагы бир пайдалуу жагы – жыгач өзөктөрдүн үстүңкү таштамайлары, бир эле мезгилде, дубалды бекемдөөчү элемент катары жана чатырдан түшкөн салмакты, ошол жыгач конструкцияларына чачыратып, бөлүштүрүп берүүчү кызматты, башкача айтканда *сейсмикалык кемердин* кызматын дагы аткарат. Толуктап айтканда, үстүңкү таштамайлардын ичкиси, сырткысына дубалды көзөп өткөзүп керме буроолор аркылуу тарттырып, алардын үстүнө жыгач жабууларынын устундарын, жумшак зымдар менен бириктирип байлап коюу керек (5-сүрөт).







5-Сүрөт. Үйдү бекемдөө ыкмасынын жалпы көрүнүшү

### Корутунду

1. Биздин тоолуу шарттуу өлкөбүздө, бардык түрлөрүнүн ичинен экономикалык жана жер титирөөгө туруктуу себептерден улам эң алгылыктуусу “сынч” түрүндөгү, ылай-топурак материалдары менен толтурулган жыгач каркасы бар үйлөр болуп саналат. Иш жүзүндө, мындай үйлөр республиканын айрым аймактарында курулуп жатат; бул үйлөрдүн көпчүлүгү ушул аймактарда бир нече жолу болгон олуттуу жер титирөөлөрдө туруктуулугун көрсөттү.

2. Жыгач өзөктөрү (каркасы) менен бекемдөө жана ошону менен бирге, жылуулоо ыкмасын колдонуп тургузулган үйдүн моделине жүргүзүлгөн эксперименттин жыйынтыгында, ылдамдануу көрсөткүчү менен алганда 9 баллдык жер титирөөгө туруштук бере алды. Ошондуктан, азыр жашап, колдонулуп жаткан жергиликтүү материалдардан салынган үйлөрдү дал ушундай ыкманы колдонуу - экономикалык, аймактык жана климаттык жактан эң эффективдүү болгондугун белгилейбиз.

### Адабияттар тизмеси

1. Батырчаев И. Е. Курулушчунун маалымдама сөздүгү [Текст] / И.Е.Батырчаев, А.И.Батырчаев ж.б. - Фрунзе: Мектеп, 1990 – 288 б.

2. Маматов Ж. Ы. Курулуш багыты боюнча орусча-кыргызча сөздүгү [Текст] / Ж.Ы.Маматов, Ж.Ш.Кожобаев, Б.С.Ордобаев, Б.С.Матозимов. – Бишкек: Айат, 2013. - 144 б.



3. Маматов Ж.Ы. Жергиликтүү материалдар менен коопсуз үйлөрдү тургузуу [Текст] / Ж.Ы.Маматов // “Хабитат-Кыргызстан” Кайрымдуулук Коомдук Фонду. – Бишкек: Аль Салам, 2012. - 80 б.

4. Маматов Ж. Ы. Коопсуз үйлөрдү тургузуу жана тургузулган үйлөрдү бекемдөөнүн ыкмалары [Текст]: Окуу куралы / Ж.Ы.Маматов. – Бишкек: Полиграфбумресурсы, 2017. - 164 б.

5. Маматов Ж. Ы. Моделирование и экспериментальный анализ жилых зданий из местных материалов. /Science, technology and life-2015. Proceedings of materials the inter- national scientific conference. Czech Republic, Karlovy Vary- Russia, Moscow, 24-25 December 2015, 131-143

6. Маматов Ж. Ы. Процессы разрушения малоэтажных зданий при землетрясении и проведении эксперимента на сейсмоплатформе КГУСТА им. Н.Исанова [Текст] / Ж.Ы.Маматов, Ж.Ш.Кожобаев, Б.С.Матозимов, Б.С.Ордобаев // Узбекский журнал. Проблемы механики . – Ташкент: 2016. - №2. - стр.135-140.

7. Маматов Ж. Ы., Кожобаев Ж.Ш., Сыдыков Ы.К. Экспериментальные исследования модели усиленного дома из местных материалов КР [Текст]./ Ж.Ы.Маматов, Ж.Ш.Кожобаев, Ы.К.Сыдыков // Вестник КГУСТА . – 2019. - №3 (65). - с. 489-496.

8. Mamatov Zh.Y. Modeling and Experimental Analysis of Residential Buildings from Local Materials / International Journal of Innovations in Engineering and Technology (IJET), Volume 15 Issue 4 March 2020, -стр. 12-18

9. PERFORMANCE OF REINFORCED ADOBE HOUSES IN PISCO, PERU EARTHQUAKE A. San Bartolomé1, D. Quiun1 , L. Zegarra 1

10. Method of reinforcement of houses built after the devastating earthquake in Kumsangir Habitat for Humanity Tadjikistan.

11. Хакимов Ш.А. Как построить и защитить свой дом от землетрясений? [Текст] / Ш.А.Хакимов, А.С.Таубаев. – – Ташкент: 2005.

12. Хакимов Ш.А. Технологические приемы антисейсмического усиления школьных зданий [Текст] : Пособие для строителей / Ш.А.Хакимов. - Ташкент: «Extremum press», 2009. - 65 с.

13. Иманбеков С.Т. Жер титирөөчү аймактарда жеке турак үйлөрдү куруу үчүн колдонмо [Текст] / С.Т.Иманбеков, М.М.Деглина, Г.В.Косивцов, С.К.Уранова, Ю.И.Хатипов. – Бишкек: КыргызНИИНТИ, 1992. - 67 б.

14. Маматов Ж. Ы. Отчет по визуальной оценке безопасности целевых дошкольных учреждений в Баткенской области [Текст] / Ж.Ы.Маматов // Проект ЮНИСЕФ. – Бишкек: 2011.

15. Маматов Ж. Ы. Поведение модели особо усиленного «сынчового» дома при испытании на сейсмоплатформе [Текст] / Ж.Ы.Маматов // Вестник АО КазНИИСА МНПК, «Современная строительная наука состояние и перспективы развития» посв. 85-летию юбилею создания «КазНИИСА», -Алматы, 2016. - №11(63). - -стр. 25-33.

16. Т.Болотбек Инерционное демпфирование сейсмических сил зданий и сооружений со скользящим поясом [Текст] / Т.Болотбек, К.У.Насырынбекова, Токтогул уулу Ж., А.Б.Болотбеков // Вестник КГУСТА. – Бишкек: - 2-19. - №1(63). – с. 127-132.

17. Бекболотова Ж.С. Обеспечение устойчивости стен в сейсмических районах с учетом состояния грунтов обратной засыпки [Текст] / Ж.С. Бекболотова, С.В.Крылова, Р.Д.Токоев // Вестник КГУСТА. – Бмшкек: 2019. -



№2(64). – c.284-289.

