ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com
ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

УДК 699.8 DOI: 10.35803/1694-5298.2019.4. 634-638

МУКАНБЕТ К. Э., ТОКТОРАЛИЕВ Э.Т.
КГУСТА им. Н. Исанова, Бишкек, Кыргызская Республика

MUKANBET KYZY E., TOKTORALIEV E.T.
[1]KSUCTA n. a. N. Isanov, Bishkek, Kyrgyz Republic
Erkin.mukanbetova@mail.ru

ЖЕРГИЛИКТҮҮ МАТЕРИАЛДАРДЫ КОЛДОНУП КООМДУК ИМАРАТТАРДЫ ДОЛБООРЛООДО НЕГИЗГИ ӨЗГӨЧӨЛҮКТӨРҮН ИЛИКТӨӨ

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕСТНЫХ МАТЕРИАЛОВ

ANALYSIS OF THE BASIC DESIGN PRINCIPLES OF LOW-RISE RESIDENTIAL BUILDINGS

Бул макалада аз кабаттуу имараттардын сейсмотуруктуу долбоорлоонун негизги өзгөчөлүктөрү иликтелген жана имараттардын ийкемсиздигин жана сейсмообочолоочу түркүктү конструкциялардын үнөмдүүлүгүн камсыз кылуу үчүн төмөнкү принциптер иштелип чыккан, алар конструктивдүү чечимдердин негизинде сейсмикалык кооптуу деген аймактарга: каркастуу, көлөмдүү, чоң блоктуу ири панелдүү, дубалы ири блоктуу, дубалы куйма бетондуу, дубалы комплекстүү конструкциялардан, жүк көтөрүүчү дубалы кыштан жана таштан, ошондой эле жыгычтан салынган дубалдар жергиликтүү материалдарды пайдалануу каралган.

Сейсмикалык жактан ыңгайсыз шарт катары курулуп жаткан жердин рельефинин көпчүлүк бөлүгү тик суу жээктери, жар, капчыгай ж.б., шамалдоо, физика-географиялык процесстердеги тектери бузулган, топурагы чөккөн, күбүлүп түшкөн, талкаланган, тоо казуулар жана тектоникалык бузулган жерлерге жакын жайгашкан аймактарда имараттарды курууда конструкцияларды күчөтүү жана негизин бекемдөө боюнча ар кандай кошумча иш чараларды колдонуу керектиги каралган.

***Өзөк сөздөр:** изилдөө, абал, долбоорлоо, сейсмотуруктуулук, конструктивдик чечим, оптималдуулук, термелүү, конфигурация.*

В этой статье исследованы основные положения проектирования сейсмостойких малоэтажных зданий, сформулированы основные принципы проектирования сейсмостойких зданий по конструктивному решению, возводимых в сейсмических районах: каркасные, объемно-блочные, крупнопанельные, со стенами из крупных блоков, со стенами из монолитного бетона, со стенами комплексной конструкции, с несущими стенами из кирпича или камня, деревянные здания со стенами из местных материалов.

Сейсмически неблагоприятные условия, которая конструируется как большая часть земли местности (крутые берега, ущелье, вода и т.д.), нарушение удара, физико-географические процессы горных пород, почв, разливы, горные выработки и разрушения мест тектонической катастрофы прилегающие к данному району. Рассмотрены использование дополнительных мер основного здания и сооружения для укрепления и усиления фундамента.

***Ключевые слова:** исследование, положение, проектирование, сейсмостойкость, конструктивные решение, оптимальность, колебание, конфигурация.*

This article investigates the basic provisions of design of earthquake-resistant low-rise buildings and formulated the basic principles of design of earthquake-resistant buildings by design, erected in seismic areas: frame, volume-block, large-panel, with walls of large blocks,

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

with walls of monolithic concrete, with walls of complex structure, with load-bearing walls of brick or stone, wooden buildings with walls of local materials.

Seismically unfavorable conditions, which are designed as a large part of the terrain land (steep shores, gorge, water, etc.), impact disturbance, physiographic processes, rocks, soils, spills, mine workings and destruction of tectonic sites disasters surrounding areas. The main buildings and other structures to strengthen and strengthen the foundation, how to use any additional measures.

Key words: *research, position, project, seismic, structure, optimal decision, vibration, configuration.*

Жер титирөөлөрдүн инженердик анализдери боюнча сейсмотуруктуу имараттардын негизги өзгөчөлүктөрү болуп төмөнкүлөр эсептелинет:

Биринчи өзгөчөлүгү болуп – бул сейсмикалык күчтөрдүн азайышын камсыздоодо конструкциялардын массасын жеңилдетүү менен эффективдүү (бекемдик боюнча) курулуш материалдарын, конструкцияларын жана оптималдуу динамикалык бекемдиктегинин негизинде конструктивдүү схемалар аркылуу жетишебиз.

Имараттардын конструктивдүү схемалары сейсмикалык таасирге ээ болгон динамикалык реакциясына жараша ийкемсиз, аз кабаттуу, аралаш жана массивдүү типтеги болуп бөлүнөт.

Аз кабаттуу имараттар, курулуштар негизги конструкциялардын түрүнө карабай анын бийиктиги жана пландагы салыштырмалуу өлчөмдөрүнүн кичинелиги менен мүнөздөлөт. Термелүү учурунда имараттын ийкемдиги көлөмүнө жараша деформациясы жылышуу түрүндө пайда болот, бирок биринчи форма термелүү жыштыгы, конфигурациясынын тиешелүү жылышуусуна эмес, ал ийилүү деформациясына баш ийет.

Аз кабаттуу имараттар, курулуштар биринчи типтеги термелүүдөгү мүнөздөмөсү боюнча чоң мезгилдери менен өзгөчөлөнөт – көп учурда $T > 1$ с. Ийкемсиз курулуштар термелүүдөгү биринчи мүнөздөмөсү боюнча кичине мезгилдер менен өзгөчөлөнөт – көп учурда $T \leq 0{,}5$ с. Аралаш типтеги имараттар ийкемсиз жана ийилчээк түрлөрдүн орто ченин ээлейт. Бирок көп учурда бул келтирилген мезгилдердин өзгөчөлүктөрү дагы кездешпей койбойт. Кээ бир ийкемсиз имараттар термелүү мезгилдери, имараттын термелүү мезгилдерине салыштырмалуу көп болушу мүмкүн.

Ийкемсиз конструктивдик схема боюнча (таш, чоң-блок, чоң-панель, көлөмдүү-блок, монолит ж.б.) имараттардагы сейсмикалык термелүүнү азайтуунун бирден бир жолу болуп конструкциянын массанын азайтуу менен жетишишет.

Ийилчээк конструктивдик схема боюнча имараттардагы сейсмикалык термелүүсүн азайтуу үчүн динамикалык ийкемсиздикке өтүүчү термелүү мүнөздөмөсүн берүү менен жетишилет.

Бул учурда имараттардын өзөгүн жыгачтан тургузуп («сынч») дубалдары таш коюу менен толукталса, анда бул ийкемсиз схемадагы имараттарга кирет, ошондой эле ортосуна толтурулган материалдар урап түшпөшү үчүн дубалдардын эки бетинен торчолор аркылуу күчтөндүрүү сунушталат.

Экинчи өзгөчөлүгү - имараттардагы ийкемсиздик жана массалардын бирдей таралышы, башкача айтканда, негизги элементтер (дубалдар) имараттын кабаттарында бирдей, симметриялык таралат. Бул жактан төмөнкү талап пайда болот – курулуш материалдар мүмкүн болушунча бирдей болушу керек.

Бул өзгөчөлүк - дубалдардын октун узун жана туурасы боюнча симметриялык жайгашуусун, пландагы формасы боюнча жөнөкөй, буралуу мүмкүнчүлүгүн четке кагат.

Эгер имараттардын архитектуралык планы боюнча татаал фигурадан чыга албаса, анда антисейсмикалык жиктерин жөнөкөй бөлүктөргө бөлүп алуу керек. Антисейсмикалык жиктер боюнча, эгер алар чоң бийиктикте болсо, анда чектеш имараттар же курулуш тилкелери деп бөлүнөт /3/.

Үчүнчү өзгөчөлүгү болуп монолиттүүлүк жана имараттардын элементтери бирдей болушу үчүн анын сейсмотуруктуулугун зонадан тышкары күчөтүүнүн максималдуулугу боюнча элементтердин бекитилген жерлерин камсыздоо зарыл. Бул шарттарды

ABBYY PDF Transformer 2.0
Click here to buy
www.ABBYY.com

камсыздоонун негизинде биз дубал менен тосмо конструкция бирдей иштесин десе анда имаратты мейкиндик конструкциясы катары көрө алабыз.

Төртүнчү өзгөчөлүгү катары – сейсмотуруктуулукту камсыздоо анын конструкциялык элементтерин бекемдигин камсыздоодо, ал жер титирөө учурунда конструкциялык элементтерде пайда болгон пластикалык деформациялардын ашыгы башка элементтерге таркатылат, б.а. сейсмикалык күчтүн таасиринде конструкциялар кыйроого учурабаса, жумшак иштөө мүмкүнчүлүгү пайда болот. Бул учурда имарат ашыкча күчкө ыңгайлашат, анткени ашыкча баш ийүү пластикалык деформациялар менен сейсмикалык энергияны азайтууга жана термелүүнүн өчүшүнө алып келет.

Бул нерсени эске алуу менен бирге, табыгий же жасалма таш, бетон конструкцияларды арматура менен бекемдешет. Жогорудагыларды эске алып сейсмикалык кооптуу аймактар үчүн курулган имараттардын конструктивдүү чечимдерин долбоорлорунун жоболору иштелип чыккан: каркастык, көлөмдүү- блоктук, чоң панелдүү, монолит бетон, кыш, таш жана таш дубалы менен имараттар.

Имараттардын ийкемсиздигин жана сейсмообочолоочу түркүктү курулуштардын үнөмдүүлүгүн камсыз кылуу үчүн /4/ төмөнкү принциптер каралган: негизги конструкциялардын үнөмдүүлүгү жана сейсмотуруктуу имараттардын ийкемсиздиги үчүн мейкиндикте ийкемдүү болушу керек жана сейсмооболоочу түркүктөргө негизделиши керек, ал имаратка берилүүчү сейсмикалык күчтү 6 баллдан ашырбай берет, б.а. 0,05g.

Каркастык имараттар. Конструктивдүү схемасы боюнча каркастык имараттар төмөнкүчө бөлүнөт: эки багыттуу каркас, туурасындагы каркас, узунундагы каркас, толук эмес же ичке каркас жана сырткы негизги дубал, ригелсиз калкалоочу каркас.

Толук каркастуу имараттарда эки багытта тең массасынын жана ийкемсиздиктин тең тарашы камсыздалат.

Имараттардын сейсмотуруктуу курулушунда туурасы боюнча негизги каркастар көп учурайт жана аларга узуну боюнча каркастарга артыкчылык берилет.

Толук эмес же ички каркастуу имараттарда жер титирөө учурунда сейсмикалык күчтөрдүн бирдей таралбашы байкалат, ал күчтөр бир элементтен башка элементке берилбей кээ бир колонналар толук күчтө иштебей калат. Ошондуктан, аларды колдонуу чектелген мүмкүнчүлүгү 7-8 баллдагы сейсмикалык күчтө сырткы дубалдары таштан, ичтери темир бетондон же темир рамалуу (түркүктүү) болсо колдонууга уруксат берилет. Бул жерде имараттын бийиктиги 7м ден ашпашы керек.

Имараттардын ригелсиз калкалоочусу темир бетон колонналары менен капителдерден (түркүктөрдөн) турат, аларга тосмо плиталары орнотулат. Бул имараттар татаалдыгынан кеңири жайылган эмес. Буларды колдонууда ригелсиз калкалоочулардын бири-бир менен ишенимдүү жана колонналарга бириктириш керек, бириктирилген жерлердин бекемдигин камсыз кылуу үчүн чыңалуу конструкцияларын колдонуу сунуш кылынат.

Сейсмикалык кооптуу аймактарда бир кабаттуу жана көп кабаттуу имараттарды курууга темир бетон менен бирге темир каркастарда да колдонушат.

Темир бетон каркастарды граждандык имараттарда горизонталдуу сейсмикалык күчтөрдү кабыл алуусу боюнча /1,2/ рама системадагы каркас, вертикалдуу диафрагмалык ийкемсиз рама системадагы каркас деп бөлүнөт.

Рама системадагы - системаларда горизонталдуу күчтөр каркас менен кабыл алынат, бирок чоң бийиктикте, планы боюнча кичине чоңдукта болсо, чоң деформациялуу болуп айырмаланат. Бул системалар горизонталдуу күчтөрдө пайда болгон ийилүүчү моменттер бийиктиги боюнча бирдей бөлүштүрүлбөйт, бул темир бетон каркастарын жасоодо унификацияланышын кыйынчылыкка алып келет.

Вертикалдуу диафрагмалык ийкемсиз рама системасы менен имараттарда негизги горизонталдуу күчтөр тосмо дисктери боюнча атайын вертикалдуу ийкемсиздик элементтерге берилет (диафрагмаларга, сырткы дубалдарга, лифт шахтасыны дубалдарына, тепкич клеткаларына ж.б.) кээ биринин горизонталдуу күчтөрдүн бөлүгү каркас менен кабыл алынат.

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

Бул системаларда колдонуу рама элементтеринде горизонталдуу күчтөрдөн пайда болгон ийүү күчтөрүн азайтып, башкача айтканда, теңдейт ошондой эле, бул каркас элементтерин унификацияланышын камсыздайт.

Сейсмикалык кооптуу аймактарда бир кабаттуу имараттарды долбоорлоодо колонналарды шарнирлүү бириктирүү менен бирге, ригелдер менен ийкемсиз бириктирүү да каралган. Ал эми көп кабаттуу каркас имараттарды негизги каркастарын узун, туура рамаларын шарнирсиз кошундары менен долбоорлойт, эреже сымал курама колонналар менен туурасындагы ригелдерди колдонот.

Жер титирөөлөрдүн изилдөөсү 1964-ж. Ниигатада болгон (Япония), 1976-ж. Бухарадагы (Өзбекстан) ж.б. бир типтеги имараттар ар башка пайдубалда ар кандай кыйроолорго алып келерин көрсөтөт. Мисалы, Ниигатагы жер титирөөдө терең эмес пайдубалдагы имараттар, ошондой эле жер түркүктүү пайдубалдагы салыштырмалуу 1.5 эсеге көп болгон. Бухарадагы байкоолор /3/ көрсөткөндөй көп бузулууларга терең эмес түркүк пайдубалдар көп кыйроолору, бүтүн темир бетон плитадагылар азыраак кыйроолорго дуушар болот, ошондой эле жер түркүк пайдубалдагы имараттар үчүн бир чечим чыгаруу мүмкүн болбоду, анткени чоң панелдүү имараттар чоң айрымачылык көрсөткүчтөргө ээ. Бул мисалдар имараттардын сейсмотуруктуулугунда пайдубалдардын ролун көргөзө алды.

Азыркы убакта бирдей конструктивдүү чечимдеги, жогорку сапаттагы бирдей имараттардын кыйрашына көп эле мисалдар бар, алар жайгашкан жерине жана жер астындагы суулардын деңгээлине көз каранды. Мисалга алсак, Ташкенттеги (1966-ж.) жер титирөөдө 2 жана 4 кабаттуу дубалы кыштан салынган мектептер, бала-бакчалар, кыш менен толтурулган каркас типтеги административдик имараттар ж.б. бирдей антисейсмикалык күчөтүүдө шарттарына жараша бирдей эмес жабыркаган. Бухарадагы жер титирөөдө 1976-ж. төрт кабаттуу чоң панел имараттартын изилдөөсү астындагы жер шарттарынын бузулуу менен дал келүүсүн айгинелеп турат.

Мурунтан эле белгилүү болгондой, жер титирөө интенсивдүүлүгү жердин тыгыздыгынын көбөйүшүнө жараша азаят жана нымдуулугуна жараша өсөт. Шаардагы турак жайлар заманбап темирбетон конструкциялардан курулган. Алар түртүү күчүн көтөрүп, бирок табигый жердин бузулушунан талкаланат десек жаңылышпайбыз.

Сейсмикалык жактан ыңгайсыз шарт катары курулуп жаткан жердин чоң бөлүктүү рельефи (тик суу жээктери, жар, капчыгай ж.б.), шамалдоо, физика-географиялык процесстердеги тектердин бузулушу, топурактын чөгүүсү, күбүлүп түшүүсү, талкаланышы, агышы, тоо казуулар жана тектоникалык бузулуу жерлерге жакын жайгашкан аймактар кирет. Имараттарды курууда негизгиси болуп конструкцияларды күчөтүү жана негизин катуулоо боюнча ар кандай кошумча иш чараларды колдонуу керек.

Инженердик анализдердин негизинде колдонулган долборлоо жоболору боюнча, жер титирөөлөрдүн натыйжасында төмөнкүлөр келип чыгат.

1. Аз кабаттуу сейсмотуруктуу имараттардын негизги конструкциялары мейкиндикте ийкемсиз жана симметриялуу болушу абзел, б.а. жер титирөө учурунда имарат толгонбоо керек, ал аз кабаттуу имараттын негизги конструкцияларынын иштөө мүмкүнчүлүгүн жоготпошу керек.

2. Аз кабаттуу имараттын пайдубалы биринчи категориядагы жерде жайгашса тасмалуу, монолиттүү, темир бетон болушу керек. Пайдубалдын бул түрдө жасалышы имараттын күчтөрүн жер үстүндөгү конструкцияларда тең бөлүштүрүлөт, б.а. турак жай имараттын ишенимдүүлүгүн күчөтөт.

3. II жана III категориядагы жерлерде орнотулган аз кабаттуу имараттын пайдубалы монолит түрүндө жасалышы керек, ал темир бетон плита сымал болушу керек. Бул түрдөгү пайдубал жер титирөөдөн имаратты көп чөгүүдөн, энкейүдөн сактайт, б.а. ыңгайсыз жер шарттарында курулган имараттын ишенимдүүлүгүн күчөтөт.

4. Аз кабаттуу сейсмотуруктуу имараттарды жер үстүндөгү бөлүгү менен пайдубалдын ортосунда шарнирлүү жумшактык пайда болушу каралашы керек, жумшактык шарнирин ийкемдүү металдардан сейсмооболоочу түркүк сымал жасоо зарыл. Бул түр имараттын жер үстүндөгү бөлүгүнө берилген сейсмикалык күчтү азайтат, б.а. аз кабаттуу сейсмотуруктуу имараттын үнөмдүүлүгүн камсыз кылат.

ABBYY PDF Transformer 2.0
Click here to buy
www.ABBYY.com

Бул шарттар инженердик практикада колдонуу менен натыйжалуу, үнөмдүү жа… аз кабаттуу сейсмотуруктуу имараттарды курууга болот.

Жалпысынан айтканда, натыйжалуу, үнөмдүү аз кабаттуу сейсмотуруктуу имараттарды куруу үчүн анын эсептик модели имараттын көлөмдүк-долбоорлоо чечимине дал келиши керек.

Тарых тастыктагандай, биздин доорго чейинки VI кылымда Эфесте дүйнөнүн жети укмуштарынын бири курулган. Ал Артемида чиркөөсүн курууда Херсифрон саздуу жерди тандап алган, ал жерге жыгач көмүрдү жүн менен арматуралап жасалма негиз түзгөн, аны менен чиркөөнүн сейсмотуруктуулугун камсыздаган.

III-VII кылымдарда имараттардын сейсмикалык таасирин азайтуу үчүн Орто Азияда монументалдуу курулуштар – толук чопо жаздыка төшөлгөн, цоколдук бөлүгүндөгү дубалына жумшак камыш катмарлар коюлган.

Ал ыкмалардын ишмердүүлүгү жер титирөөнүн инженердик анализдөө жыйынтыктары менен тастыкталган.

Жалпысынан, жер титирөөнүн пайдалуу жумушу имараттын сейсмооболоонусуна негизги ченеми катары кабыл алынат, б.а. канчалык имарат жерге карата жылса, ошончолук имаратка сейсмикалык күч азыраак берилет.

Имараттын сейсмотуруктуулугун жер титирөө учурунда курулуштун жерге салыштыруу кыймылын камсыздап, жердин термелүү амплитудасынын чегинде түзсөк, анда имараттын сейсмотуруктуулугун толук камсыздоого мүмкүн.

Адабияттар тизмеси

1. Кутуев М.Д. Комплексный подход к сейсмозащите малоэтажных зданий в условиях КР [Текст] / М.Д. Кутуев, Б.С.Матозимов, Э. Муканбет кызы и др. // Труды Международной научной конференции «Рахматулинские чтения». – Бишкек: 2011. - с. 253-256.

2. Кутуев М.Д. Совершенствования и оценка эффективности различных методов сейсмозащиты [Текст] / М.Д. Кутуев, Б.С.Матозимов, Э. Муканбет кызы и др. // Труды Международной научной конференции «Рахматулинские чтения». – Бишкек: 2011. - с. 256-258.

3. Кутуев М.Д. Информационные системы при проектировании малоэтажных жилых зданий с учетом сейсмостойкости в условиях Кыргызстана [Текст] / М.Д. Кутуев, Б.С.Матозимов, Э. Муканбет кызы и др. // Информационные технологии в образовании: состояние, проблемы и перспективы. Международная научно-практическая конференция. – Бишкек: 2011. - с.112-117.

4. Матозимов Б.С. Основные приборы, применяемые при экспериментальном исследовании сейсмостойкости зданий [Текст] / Б.С.Матозимов // Вестник КГУСТА . – 2008. - №3 (21). - с.55-59.

5. Кутуев М.Д. Имараттардын сейсмикалык жактан коргоо [Текст] Илимий-методикалык китеби / М.Д. Кутуев, Б.С.Матозимов, Э. Муканбет кызы. –Бишкек: 2013, изд. «Авангард» - 146 с.

6. Бекболотова Ж.С. Көп кабаттуу имараттардын сейсмикалык таасирден улам өсүүчү кыйроого туруштук берүүсүн эсептөө ыкмасы [Текст] / Ж.С.Бекболотова // Вестник КГУСТА. -2018. - №4 (62) . – с.78-83.

7. Омурова А.А. Факторы, влияющие на эксплуатационную надежность конструкций зданий [Текст] / Вестник КГУСТА. -2018. - №4 (62). – с.91-95.

8. Кутуев М.Д. Метод решения оптимизационной задачи в сейсмозащите сооружений [Текст] / М.Д.Кутуев, М.Ч.Апсеметов, М.С.Дильдаев, Н.У.Шамшиев // Вестник КГУСТА. – 2017. - №2(56). - с.154-163.