**КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН БИЛИМ БЕРҮҮ
ЖАНА ИЛИМ МИНИСТИРЛИГИ**

**Н. ИСАНОВ АТЫНДАГЫ КЫРГЫЗ МАМЛЕКЕТТИК КУРУЛУШ,
ТРАНСПОРТ ЖАНА АРХИТЕКТУРА УНИВЕРСИТЕТИ**

Б.Н. ЕЛЬЦИН АТЫНДАГЫ КЫРГЫЗ-ОРУС СЛАВЯН УНИВЕРСИТЕТИ

Диссертациялык кенеш Д 05.17.553

Кол жазма укугунда
УДК 624.012.45

Насиров Мыктыбек Тургунбаевич

КӨП КАБАТТУУ ҮЙЛӨРДҮН КУРАМА ТОСМО ПЛИТАЛАРЫНЫН ТАТААЛ ЖҮКТӨМ ШАРТЫНДА БЕКЕМДИГИ ЖАНА ИЙКЕМ ЖЫЛУУСУ

05.23.01 – курулуш конструкциялары, имараттар жана курулмалар адистиги

Техника илимдеринин кандидаты илимий
даражасын изденүүгө диссертациянын
авторефераты

Бишкек – 2018

Жумуш Баткен мамлекеттик университетинин Кызыл-Кыя көп тармактуу институтунун «Жалпы илимдер, техника жана курулуш» кафедрасында аткарылды.

Илимий жетекчиси: техника илимдеринин доктору, профессор **Зулпуев Абдивап Момунович**

Официалдуу оппоненттер: техника илимдеринин доктору, профессор **Исаков Ондасын Абдирашидович**

техника илимдеринин кандидаты, доцент **Темикеев Конушбек Темикеевич**

Жетектөөчү ишкана: **Кыргыз Республикасынын Өкмөтүнө караштуу Архитектура, курулуш жана турак жай-коммуналдык чарба мамлекеттик агенттигинин алдындагы мамлекеттик сейсмотуруктуу курулуш жана инженердик долбоорлоо институту**, дареги: 720020, Бишкек ш., Чокан Валиханов көчөсү, 2.

Эмгекти коргоо 2018-жылдын 16-мартында саат 14-00дө Н.Исанов атындагы Кыргыз мамлекеттик курулуш, транспорт жана архитектура университети менен Б.Н.Ельцин атындагы кыргыз-орус славян уинверситетинин алдындагы Д 05.17.553 диссертациялык кеңешинде өтөт, дареги: 720020, Бишкек ш., А.Малдыбаев көчөсү, 34-б., ауд.1/101, www.ksucta.kg.

Диссертациялык эмгек менен Н.Исанов атындагы Кыргыз мамлекеттик курулуш, транспорт жана архитектура университетинин китепканасында таанышууга болот, дареги: 720020, Бишкек ш., А. Малдыбаев көчөсү, 34-б.

Автореферат 2018-ж. «___»_________ таратылды.

Д 05.17.553 диссертациялык кеңештин
окумуштуу катчысы,
техн. илимд. канд., доцент Н.Ж. Маданбеков

ЖУМУШТУН ЖАЛПЫ МҮНӨЗДӨМӨСҮ

Диссертациялык теманын актуалдуулугу. Азыркы заманда жалпы эле курулушта ар кандай геометриялык татаалдыктагы курама темирбетон плиталары колдонулат. Алардын ичине колдонулган арматураларды токуу схемалары жана сөйөлгүчтөгү бекитилиши да ар кандай татаалдыкта болот.

Курама темирбетон плита тоскучтарын эксплуатациялоо учурунда, ага ар кандай сырткы күчтөр таасир этип, жыйынтыгында ар кандай пластикалык деформациялар жана кичи жаракалар кетиши мүмкүн. Баарыбызга маалым болгондой, мындай абалда куралма темирбетондун кесилишиндеги бекемдик, ички күчтөрдүн бөлүнүп кеткендиги себебинен төмөндөп кетет. Ошондуктан, куралма темирбетон конструкцияларынын бекемдигин, туруктуу кызмат убактысын камсыз кылуу үчүн жаңы жана так эсептөө усулдарын иштеп чыгуу зарыл. Ал эсептөө ыкмалары сөзссүз темирбетондун спецификалык абалын жана мейкиндиктеги жумушун камтый алышы керек, башкача айтканда, темир бетондогу кичи жаракаларды, бетондун жана арматурдун ийкемдүү эмес деформациясын ар кандай сырткы жүктөрдүн таасирин жана башкалар.

Бирок жаңы эсептөө ыкмалары маселени толук чече албайт. Ал жөн эле жалпы эсептөөлөрдүн бир бөлүгү болуп калат. Толук жыйынтыкка жетүү үчүн заманбап компьютер технологияларына курама темир бетон конструкциларынын бекемдигин эсептөөчү аллгоритмин түзүү зарыл.

Азыркы колдонулуп жаткан эсептөө ыкмалары жеке маанидеги же жеке курулуштардагы конструкцияларды эсептөөгө эле ылайыкташтырылган. Көпчүлүк иштерде, жаракасы бар курама темирбетон плита тоскучтарынын чыңалуу-деформациялык абалын, кыска аралыктагы жүктөмгө эсептелет. А, чындыгында, курулуш констукцияларына ар кандай аралыктагы жүктөрдүн таасири болот (узак, кыска аралыкта).

Ушундай күчтөрдү эске алуу менен чыгарылган курулуш эсептөөлөрү, темирбетондун агылуусу, отуруусу жана релаксациясы деген түшүндүрмөлөрдү өзүнө камтып, үйлөрдүн көтөрүүчү конструкцияларынын бышыктыгын жана көпкө кызмат кылуусун эсептей алат.

Жогоруда айтылган маселелер, ушул тармактагы илимий иштин актуалдуулугу бар экендигин айгеленеп турат.

Диссертация темасынын ири илимий программалар (долбоорлор) менен жана негизги илим-изилдөө иштери менен байланышы. Диссертациянын изилдөө маселелерин түптөөдөгү негизги идея «Кыргыз Республикасындагы 2012-2019 – жылдарга сейсмикалык коопсуздук» Мамлекеттик программсын аткаруудан келип чыгат.

Диссертациялык иштин максаты болуп нормалдуу күчтөрдү эске алуу менен курама темирбетон плита тоскучтарын эсептөөчү топтоштурулган деформациялар эсептөө ыкмасын (усулун) жакшыртуу.

Койулган максат диссертациядагы төмөнкү маселелерди чечүү менен жетишилди:

- курама темирбетон плита тоскучтарын эсптөөдө топтоштурулган деформациялар эсептөө ыкмасынын негизинде распордук аракетенүүчү күчтү эске ала алуучу эсептөө ыкмасын иштеп чыгуу;

- көп кабаттуу имараттардын курама темирбетон плита тоскучтарындагы геометриялык сызыктуу эмес жана нормалдуу күчтөрдү эске алып эсептей алган алгоритмди түзүп чыгуу;

- курама темирбетон плита тоскучтарын татаал чыңалуу-деформация абалында, анын орнотуу чектерин эске алуу менен эксперименталдык изилдөөлөрдү жүргүзүү жана аны кабыл алынган аналитикалык эсептөөлөрдүн жыйынтыктары менен салыштыруу.

Жумуштун илимий жаңылыгын төмөнкүлөр түзөт:

- курама темирбетон плита тоскучтарынын ийкем-пластикалык абалын эсептөө менен кошо, анын иштөөсүнө таасирин тийгизген нормалдуу күчтөрдү эсепке ала алган аналитикалык маселелердин анык чечими иштелип чыгылды;

- биринчи жолу арматуранын нормалдуу аракеттерин эске алуу менен бирге жана бетондун кайра түзүлүү диаграммасынын реалдуу жүктөлүүсүнүн бардык стадияларында топтолгон деформациялоо методунун негизинде курама темир-бетон конструкцияларынын абалын байкоо мүмкүнчүлүгү түзүлдү;

- топтолгон деформациялоо усулунун негизинде чектүү шарттарды эске алуу менен бирге сызыктуу эмес этапта конструкциянын татаал деформацияланган абалын баалаганга мүмкүнчүлүк берген курама темир-бетон плита тосмолордун эсебин чыгаруучу программасы жана алгоритми ишке ашырылды;

- ийкемдиктердин графигинин дал келишинин көрсөткүчтөрү төмөндөгүдөй: чогултулган темир-бетон плита тоскучтарынын ийилтүүсү нормалдуу күчтөрдү эсепке албоо менен чогултулган темир-бетон плита тоскучтарынын ийилтүүсү нормалдуу күчтөрдү эсепке алуудан 1,5, 2 эсе көбүрөөк болот.

- көп кабаттуу имараттарда иштеген курама темир-бетон тоскуч плиталары үчүн кесилиштердин бийиктигинин нормалдуу күч аракеттеринин таасир этүү аралыгы так аныкталды.

Алынган жыйынтыктардын практикалык маанилүүлүгү. Күч ченөөчү аспаптардын деформациялоосунун өлчөмүнө караганда, атайын ийри сызыктардын жардамы менен бирдей аракет кылуучу Н нормалдуу күчтөрү аныкталган. Атайын ийри сызыктарынын анализдеринин негизинде, нормалдуу Н күчтөрү куралма темир-бетон тосмо плиталардын кесилиштердин бийиктиги боюнча h/4 чекитинин тегерегинде аракет кылаары аныкталды. Бул нормалдуу күчтөрү конструкциялардын жүктөөлөрүнүн эң алгачкы этабында пайда болоорун көрсөтөт.

Кыска убактылуу жүктөөлөр болгон мезгилде көп кабаттуу имараттардын тосмолорунун топтолгон темир-бетон плиталарына нормалдуу күчтөрүнүн таасир этиши чектелген аймакта бетондун бекемдүүлүгүн толук кандуу колдонууга мумкунчулук берет, бул көп кабаттуу имараттардын тосмолорунун курама темир-бетон плиталарынын бекемдигинин жана көтөрүүчү жөндөмдүүлүгүнүн жогорулашына алып келет.

Нормалдуу күчтөрдү каттоонун жыйынтыгына караганда, дорборлоо процессинде көп кабаттуу имараттардын тосмолорунун курама темир-бетон плиталарына кетүүчү арматуранын саны бир нече эсеге кыскартылат.

Кабыл алынган усулдун аналитикалык чечиминин негизинде, сызыктуу эмес этапта тирөөчүнүн бекемдөө шарттарында жана жүктөмдөрдүн ар кандай деңгээлиндеги конструкциялардын кайра түзүлгөн татаал абалын баалоого мүмкүнчүлүк түзүүчү алдын ала программасы жана эсеп алгоритми иштелип чыгылды.

Алынган жыйынтыктардын экономикалык маанилүүлүгү. Иштелип чыккан алгоритм жана «МСД» алдын ала программасы тирөөчүлөрдү бекемдөө шартында физикалык жана геометриялык сызыксыздарды эсепке алганда, ийкемдүү курама тоскуч темир-бетон плиталардын эсебин аныктоого шарт түзөт. Бул курулуштун мөөнөтүнө жана чыгымдарына таасирин тийгизген оптималдуу конструктивдүү чечим чыгарууга мүмкүнчүлүк берет. Жана ошондой эле, долборлоштуруунун жана иштеп чыгуунун мөөнөтүнүн кыскартылышына алып келет.

ПК 51.15-8 маркасындагы, 5100*1500*220 – өлчөмүндөгү тоскучтардын стандарттуу куралма темир-бетон плиталарынын долбоорун иштеп чыгууда, нормалдуу күчтөрдү эсепке алуу менен бирге, арматуранын кесилишин кыскартып, ¢ 13 мм чейин жеткизсе болот, ошондой эле, ячейканы 150 мм ден 200 мм ге көбөйтсө болот. Арматуранын жалпы чыгымы 59 метрден 50 метрге кыскартылат. Ошентип, курулуш материалдарын үнөмдөп 3% экономикалык эффективдүүлүк пайда болот.

Мындан сырткары, сунуш кылынган усулду колдонуу имараттардын курулуш конструкцияларынын коопсуздугун жана бекемдүүлүгүн камсыз кылат, себеби реалдуу ишке жакындатуучу шарттары эсепке алынат. Бул нерсе - диссертациялык иштин илимий жанылуулугунун артыкчылык көрсөткүчү.

Коргоого сунуш кылынган негизги жоболор:

- куралма темир-бетон тосмо плиталарынын нормалдуу күчтөрүн эсепке алууну модулдоо менен бирге топтоштурулган деформациялоо усулун жакшыртуу.
- нормалдуу күчтөрдүн тоскуч плиталардын ишине таасир этүүнү эске алып, куралма темир-бетон тосмо плиталарды эсептөөнү моделдештирүү маселеси боюнча аналитикалык чечим чыгаруу.
- куралма тосмо плиталарынын татаал жүктөм абалын жана кабыл алынган усулдун жыйынтыгы менен дал келишин аныктоо үчүн эксперименталдуу изилдөөлөрдү жүргүзүү.

Изденүүчүнүн жеке салымы. Коюлган маселелерди чечүүдө изденүүчүнүн жеке салымы - куралма тоскуч плиталарды долборлоштурууда нормалдуу күчтөрдүн таасирин тийгизээрин эске алууга мүмкүнчүлүк берген топтоштурулган деформациялоону өз алдынча жакшыртуу. Автор коюлган маселелерге аналитикалык чечим чыгарып, алынган жыйынтыктардын кенен жана эсептик анализин чыгара алды.

Изилдөөнүн жыйынтыктарын апробациялоо. Изилдөөлөрдүн негизги жыйынтыктары төмөнкү докладдарда көрсөтүлгөн: Н. Исанов атындагы КГУСТА (2-3-март 2016-жылы) болгон «Транспорттук тургузуу курулуштар тармагындагы инновациялар: пайда болуу, көйгөйлөр, перспективалар» аттуу эл аралык илимий-практикалык конференциясында, Т. Кулатов атындагы КГТК 80 жылдыгына арналган «XXI кылымдын тоо, нефть, геологиялык жана геоэкологиялык билим берүүсү» аттуу VII эл аралык конференцияда, (13-18-май 2013-ж); Баткен Мамлекеттик Университетинин Кызыл-Кыя технология, экономика жана укук институтунда өткөн «Жаштардын илимий-техникалык прогресс үчүн күрөшүүсү» аттуу жаш окумуштуулардын республикалык илимий-техникалык конференциясында, (18-май, 2014-ж); Баткен Мамлекеттик Университетинин Кызыл-Кыя технология, экономика жана укук институтунда талкулоо өткөрүлдү (02-январь 2016-ж. карата №3-протокол)

Жарыялоолордо диссертациянын жыйынтыгынын толуктугу. Диссертациялык иштин жыйынтыгы менен, Кыргызстанда, Россияда, Өзбекистанда 11 илимий макалалар басылып чыгарылган. Анын ичинен 8 РИНЦ журналында жазылган.

Диссертациянын түзүлүшү жана көлөмү. Диссертациялык иш киришүүдөн, 4 баптан, негизги корутундудан, колдонулган адабияттын тизмесинен жана 118, анын ичинде чет тилдеги 11 аталыштардан турат. Текстик бөлүгүндө 125 бетте машинкада басылган текст көрсөтүлгөн. Иште 16 таблица, 37 сүрөт жана 1 тиркеме түзүлгөн.

ДИССЕРТАЦИЯНЫН НЕГИЗГИ МАЗМУНУ

Диссертациянын киришүүсүндө иштин жалпы мүнөздөмөсү берилет, теманын актуалдуулугу жазылган, изилдөөнүн маселелери жана максаттары, теманын жаңылыгы, иштин практикалык баалуулугу түзүлгөн, коргоого сунушталган илимий жоболору көрсөтүлгөн.

Биринчи бапта көйгөйдүн абалы кыскача көрсөтүлгөн, изилдөөлөрдүн маанилүү багыттары жана алардын усулдук өбөлгөлөрү түзүлгөн, көп кабаттуу имараттардын көтөрүүчү системасынын конструктивдик өзгөчөлүктөрү жана алардын эсептөө усулу каралган, жүктөмдүн ар кандай убакта болгон бетон жана арматура үчүн «чыңалуу-деформациялоону» байланыштырылган, жыйынтыгында, изилдөөлөрдүн негизги маселелери түзүлгөн.

Көп кабаттуу үйлөрдүн куралма тоскуч плиталары учун тирөөчүлөрдү бекемдөөнун чектуу шарттарына туура келген дифференциалдык тендеменин чечиминде эсептөөнүн эсеп усулу кенен колдонулат. Бул усул эсептөө техникага багытталган алгебралык сызык тендемелердин системасына чет масселени жакындаштырууга шарт түзөт. Бүгүнкү күндө Маркус Г.М., Варвак М.И., Вайнберг Д.В., Канторович Л.В. жана башкалардын көп кабаттуу үйлөрдүн куралма тоскуч плиталарды эсептөө үчүн иштеринде көрсөтүлгөн акыркы усулдарынын айырмалуулугу жана курулуштардын бышык турушунда

колдонулган маселелер сейрек колдонулат, себеби алардын жардамы менен чек шарттарды эсепке алуу кыйынчылыкка турат.

Азыркы мезгилде көп кабаттуу үйлөрдүн тоскучтардын курама темир-бетон плиталары өз тегиздигиндеги кысымдардын жыйынтыгында пайда болгон нормалдуу күчтөрдү эсепке албаган тирөөчүлөрдү сызык бекемдөө схемасы менен бирге сейрек каралат. Мындай көп кабаттуу үйлөрдүн тоскучтарынын куралма темир-бетон плиталарынын иштеши чектик абалда нормалдуу күчтөрү бир топ таасир этиши мүмкүн.

Жогоруда көрсөтүлгөн анализге караганда, көп кабаттуу үйлөрдүн тоскучтарынын куралма темир-бетон плиталары учун колдонулган эсептик модельдер жана усулдар конструкциялардын реалдуу иштешин жана кыр боюнча бекемдөөнү тыгыз эске алат.

Өткөзүлгөн анализдин негизинде ийкемдүү байланышка бириккен көп кабаттуу үйлөрдүн тоскучтарынын куралма темир-бетон плиталарын эсептөөнү топтоштурулган деформация усулунун негизинде түзүлгөн эсептик модельди моделдештирип ишке ашырса болот.

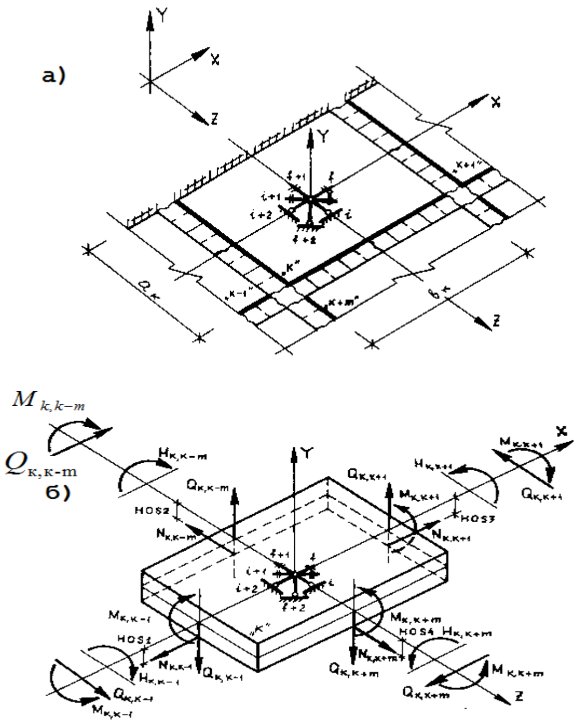
Экинчи бапта кырдык шарттарды эсепке алуу менен тоскучтардын куралма темир-бетон плиталарынын эсебин чыгарууга аналитикалык кадамдары жазылат.

Автор сунуш кылган тоскучтардын куралма темир-бетон плиталарынын эсебин чыгарууда топтолгон деформациялоо усулунун тирек болуп турган элементтери топтолгон деформациялоо усулунун шарттуу өздүк байланыш аркылуу тирек болуп турган элементтерге тутумдаш болот. Бул топтолгон деформациялоо усулунун тутумдаш болгон элементтердин деформациялык касиеттерин модельдештирет.

Демек, тоскучтардын куралма темир-бетон плиталарынын тирек болуучу реакция ыкмасына карабастан, ооштуруу усулунун белгисиздердин саны туруктуу бойдон кала берет, ошол эле мезгилде, 6·m·n.барабар болот.

Алардын мүнөзүнө карап, тирек болуучу реакциялар эсебине ички кучтөрдүн вектору катары кире берет. Бул элементтердин ички катаалдуулук матрица элементтер *[Э]*$_k$ менен топтолгон деформация усулдук системасынын бардык катаалдык матрицаларына [*K]* дал келүүсүнө жооп берет. Тирек болуучу элементтердин типтик элементтерден болгон айырмасы – булл тирек болгон түзмөктөрдүн жана аларга топтолгон деформация усулунун тирек болгон элементтерди кошууга көз каранды болгон ички катаалдуулук матрицаларды түзүүнүн өзгөчөлүктөрү.

(к,к-т)-кыры боюнча нормалдуу күчтөрү эсепке алынган топтолгон деформация усулунун элементтери болгон тирөөчүлөрдөгү кыймылдуу сызык-шарнирдик бекиткичтерин карап чыгалы (1-сүрөт).



Сүрөт 1. Ийкемдүү плитанын схемасы, кырдык шарттар, нормалдуу күчтөрдү эсепке алган тирөөчүлөрдөгү сызык-шарнир кыймылдуу бекиткичтер:
а) алгачкы схема; б) МСД ички күчү

$Э_{1,1}$элементи формула боюнча төмөндөгүдөй түрдө аныкталат:

$$Э_{1,1} = (\eta^{-1}{}_{k,k-m} + \eta^{-1}{}_{k-m,k})^{-1} \qquad (1)$$

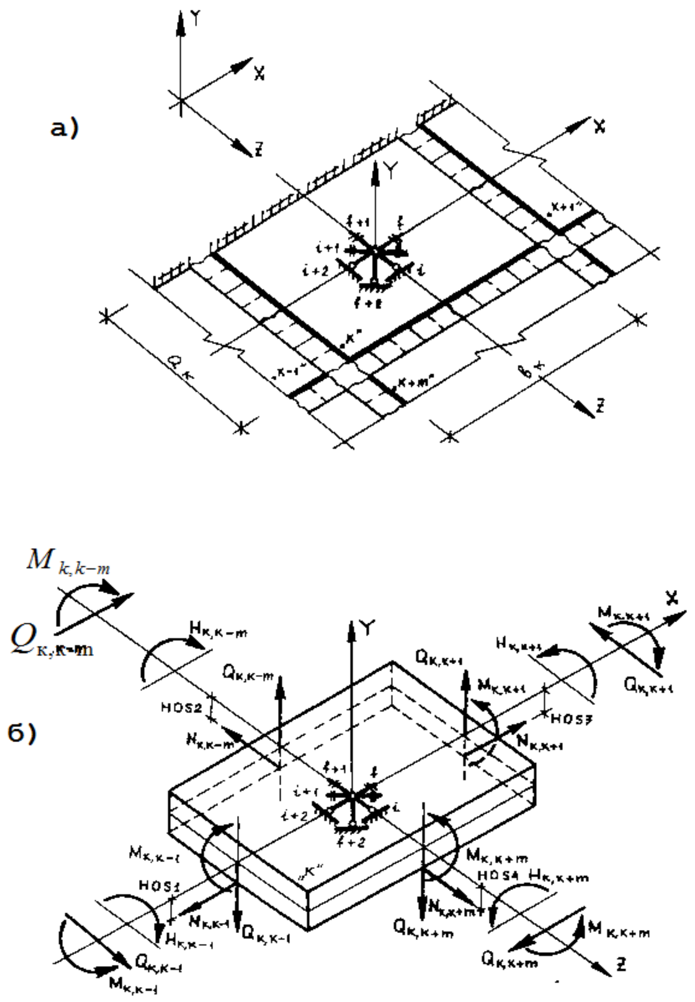
мында, $\eta_{k,k-m} = \infty$ - факт боюнча элементтин жоктугу (*к-т*) –топтолгон деформация усулунун элементи чексиз тирек болуучу конструкциясы боюнча модельдештирилет; эгер $\eta_{k,k-m} = 0$ болсо, анда жалпы туюнтма $Э_{1,1} = \eta_{k,k-m}$ээ болот.

Ушундай эле ыкма менен топтолгон деформация усулунун башка элементтери учун да аныкталат. Ошондо, алар төмөндөгүдөй көрүнүшкө ээ болот:

$Э_{2,2} = \omega_{k,k-m}$; $Э_{3,3} = \xi_{k,k-m}$; $Э_{5,5} = \psi_{k,k-m}$ *и* $Э_{6,6} = \xi_{k,k-m}$.

Эгерде, ушул учурда нормалдуу күчтөр эсепке алынган*(к,к-1), же (к,к+1), же (к,к+т)* четтери аркылуу топтолгон деформация усулунун к-го тирек болуучу элементтерине бекитилген сызык-шарнир кыймылдуу тирөөчүлөрдү анализдесек, анда ички катаалдык матрица элементтеринде тиешелүү өзгөрүүлөр байкалат.

Мындан ары, топтолгон деформация усулунун ички катаалдык матрица элементтерине туура келген кыр боюнча (2-сүрөт) кыстырылган (*к,к-т*) четтерин тирөөчүлөрүнө бекитүү да жалпы көз карандуулуктардан эсеби чыгарылат.



Сүрөт 2. Ийкемдүү плитанын схемасы, кырдык шарттар, кысылган кыр:
а) алгачкы схема; б) МСД ички күчтөрү

Ошентип, берилген шарттан туюнтма төмөндөгү көрүнүшкө ээ болот:

$$Э_{2,2} = (\omega^{-1}_{k,k-m} + \omega^{-1}_{k-m,k})^{-1} \qquad (2)$$

$\omega_{k,k-m} = \infty$ боюнча $Э_{2,2} = \omega_{k,k-m}$.болушу керек

Ушундай эле ыкма менен башка элементтери үчүн да топтолгон деформация усулунун катаалдык матрицалары төмөндөгү формула боюнча курулат:

$Э_{1,1} = \eta_{k,k-m}$; $Э_{2,2} = \omega_{k,k-m}$; $Э_{3,3} = \xi_{k,k-m}$; $Э_{4,4} = \omega_{k,k-m}$; $Э_{5,5} = \psi_{k,k-m}$ и $Э_{6,6} = \xi_{k,k-m}$.

Эгерде тирөөчүлөрдө кыстыруу башка чет боюнча же бир эле мезгилде эки чет боюнча ишке ашырылса, анда алардын бары үчүн ички катаалдык элементтеринин туюнтмалары киргизилет.

Демек, ар кыл кырдык бекитүүлөрдү эсепке алуунун жыйынтыгында, элементтик катаалдык матрицасына, андан кийин топтолгон деформация усулдун бардык системасынын ички катаалдык матрицасына тиешелүү өзгөрүүлөр киргизилет; бул учурларда, эсептөөнүн башка этаптары өзгөрүүсүз бойдон калат.

Мындан ары, реалдуу байланышы бар топтоштурулган деформация усулунун ички катаалдык матрица элементтерин куруу принциптерин анализдеп чыгалы. Бекитүүлөрдүн реалдуу байланыштары эсепке алынган ар

бир кырдын элементтери үчүн төмөндөгү катыштыктарды киргизсе болот. Катаалдык мүнөздөмөнүн реалдуу байланыштары өздүк шарттуу байланыштар менен биригип тургандыктан, топтоштурулган деформация усулунун элементтеринин ортосундагы комплекстуу байлныштардын катаалдык матрицалары реалдуу байланыштардын катаалдыгын кошуу менен бирге курулат.

Жогоруда көрсөтүлгөн формулалар жана 1-таблицадагы эсептөөгө туура келгенде, тоскучтардын куралма темир-бетон плиталарынын сызыктуу эмес иштешинин эсеби топтоштурулган деформация усулу боюнча жүргүзүлөт.

Таблица 1 - [К] матрицасынын элементи, тоскучтардын куралма темир-бетон плиталары үчүн болгон реалдуу байланыштары.

Эл. МСД	№	$Э_{j,j}$	Формулалар
k-m	1	$Э_{1,1}$	$(\eta^{-1}_{k,k-m} + \eta^{-1}_{k-m,k} + (\eta^{s}_{k,k-m})^{-1})^{-1}$
	2	$Э_{2,2}$	$(\omega^{-1}_{k,k-m} + \omega^{-1}_{k-m,k} + (\omega^{s}_{k,k-m})^{-1})^{-1}$
	3	$Э_{3,3}$	$(\xi^{-1}_{k,k-m} + \xi^{-1}_{k-m,k} + (\xi^{s}_{k,k-m})^{-1})^{-1}$
	4	$Э_{4,4}$	$(\omega^{-1}_{k,k-m} + \omega^{-1}_{k-m,k} + (\omega^{s}_{k,k-m})^{-1})^{-1}$
	5	$Э_{5,5}$	$(\psi^{-1}_{k,k-m} + \psi^{-1}_{k-m,k} + (\psi^{s}_{k,k-m})^{-1})^{-1}$
	6	$Э_{6,6}$	$(\xi^{-1}_{k,k-m} + \xi^{-1}_{k-m,k} + (\xi^{s}_{k,k-m})^{-1})^{-1}$
k-1	7	$Э_{7,7}$	$(\eta^{-1}_{k,k-1} + \eta^{-1}_{k-1,k} + (\eta^{s}_{k,k-1})^{-1})^{-1}$
	8	$Э_{8,8}$	$(\omega^{-1}_{k,k-1} + \omega^{-1}_{k-1,k} + (\omega^{s}_{k,k-1})^{-1})^{-1}$
	9	$Э_{9,9}$	$(\xi^{-1}_{k,k-1} + \xi^{-1}_{k-1,k} + (\xi^{s}_{k,k-1})^{-1})^{-1}$
	10	$Э_{10,10}$	$(\omega^{-1}_{k,k-1} + \omega^{-1}_{k-1,k} + (\omega^{s}_{k,k-1})^{-1})^{-1}$
	11	$Э_{11,11}$	$(\psi^{-1}_{k,k-1} + \psi^{-1}_{k-1,k} + (\psi^{s}_{k,k-1})^{-1})^{-1}$
	12	$Э_{12,12}$	$(\xi^{-1}_{k,k-1} + \xi^{-1}_{k-1,k} + (\xi^{s}_{k,k-1})^{-1})^{-1}$
k+1	13	$Э_{13,13}$	$(\eta^{-1}_{k,k+1} + \eta^{-1}_{k+1,k} + (\eta^{s}_{k,k+1})^{-1})^{-1}$
	14	$Э_{14,14}$	$(\omega^{-1}_{k,k+1} + \omega^{-1}_{k+1,k} + (\omega^{s}_{k,k+1})^{-1})^{-1}$
	15	$Э_{15,15}$	$(\xi^{-1}_{k,k+1} + \xi^{-1}_{k+1,k} + (\xi^{s}_{k,k+1})^{-1})^{-1}$
	16	$Э_{16,16}$	$(\omega^{-1}_{k,k+1} + \omega^{-1}_{k+1,k} + (\omega^{s}_{k,k+1})^{-1})^{-1}$
	17	$Э_{17,17}$	$(\psi^{-1}_{k,k+1} + \psi^{-1}_{k+1,k} + (\psi^{s}_{k,k+1})^{-1})^{-1}$
	18	$Э_{18,18}$	$(\xi^{-1}_{k,k+1} + \xi^{-1}_{k+1,k} + (\xi^{s}_{k,k+1})^{-1})^{-1}$
k+m	19	$Э_{19,19}$	$(\eta^{-1}_{k,k+m} + \eta^{-1}_{k+m,k} + (\eta^{s}_{k,k+m})^{-1})^{-1}$
	20	$Э_{20,20}$	$(\omega^{-1}_{k,k+m} + \omega^{-1}_{k+m,k} + (\omega^{s}_{k,k+m})^{-1})^{-1}$
	21	$Э_{21,21}$	$(\xi^{-1}_{k,k+m} + \xi^{-1}_{k+m,k} + (\xi^{s}_{k,k+m})^{-1})^{-1}$
	22	$Э_{22,22}$	$(\omega^{-1}_{k,k+m} + \omega^{-1}_{k+m,k} + (\omega^{s}_{k,k+m})^{-1})^{-1}$
	23	$Э_{23,23}$	$(\psi^{-1}_{k,k+m} + \psi^{-1}_{k+m,k} + (\psi^{s}_{k,k+m})^{-1})^{-1}$
	24	$Э_{24,24}$	$(\xi^{-1}_{k,k+m} + \xi^{-1}_{k+m,k} + (\xi^{s}_{k,k+m})^{-1})^{-1}$

Мындан ары тоскучтардын куралма темир-бетон плиталарынын кыймылдоосу жана бекемдүүлүгүн аныктоочулар талкууланат.

Сүрөт 3. «МСД» программысынын блок-схемасы

Мунун менен бирге, эсеп техникасында өткөрүлө турган темир-бетон плиталарынын эсеби чыгарылган. Топтоштурулган деформация усулу боюнча элементтердин ийкем жана татаал абалы боюнча маселелер: биринчи – сызык-татаал, андан кийин ийкем-татаал абалы чечилет.

Биринчиден, эсеп схемасы түзүлөт, б.а., топтоштурулган деформациялардын сызыктары дайындалат. Ушундан пайда болгон топтоштурулган деформация элементтери тик бурчтун же квадраттын формасына ээ боло алат. Алгачкы сызык системаны топтоштурулган деформация усулунун элементтерине бөлүүнү эсепке алынган конструкциянын иштеши боюнча алдын ала маалымат алып ишке ашыруу ыңгайлуу: топтоштурулган деформациянын сызыктарын системадагы эн чон күчтөргө ээ болгон системалар менен, жана ошондой эле реалдуу байланыштар менен айкаштыруу зарыл; топтоштурулган деформация усулунун элементтеринин санын мүмкүн болушунча көп эмес көлөмдө кабыл алуу зарыл; алардын жалпы санынын көбөйүшүнө карабастан, топтоштурулган деформация усулунун элементтеринин бир типтүүлүгүнө умтулуу керек.

Экинчиден, эсепке алынуучу системанын физикалык касиеттери сүрөттөлөт, жана эсептөө техникасынын эсинде ички катаалдыктын матрицасы түзүлөт.

Топтоштурулган деформация усулунун элементтеринин берилген өлчөмдөрү, алардын катаал касиеттери жана токулуштардын реалдуу мүнөздөмөсү боюнча топтоштурулган деформация усулунун комплеккстүү байланыштар катаалдыктарынын мүнөздөмөлөрү эсептелип чыгат; топтоштурулган деформация усулунун комплекстүү байланыштары эсептөө техниканын эсинде сакталып, керек болгон учурда, сырткы катаалдыктын матрицасын түзүүгө колдонулат.

Үчүнчүдөн, ооштуру усулунун фиктивдуу байланышында жүктөө вектору түзүлөт, бул усул топтоштурулган деформация усулунун ар бир элементине сырткы күчтөрдү топтойт. Бул реакция деформация усулунун ар бир элементтердин тен салмактуулугу үчүн байланыштардан эсептелинип чыгат. Бул деформация усулу ага боло турган ооштуруу усулу менен бардык уйкаш элементтерге жол бербөө болуп саналат.

Төртүнчүдөн, системанын бардык тегиздигинде сырткы катаалдык матрицасы түзүлөт.

Бешинчиден, жалпы типтеги ооштуруу усулунун системасы түзүлөт жана чечилет. Мында белгисиз болуп топтоштурулган деформация усулунун элементтеринин ооштуруусу болуп саналат. (эки сызык жана бир бурч)

Алтынчыдан, элементтин кырлары боюнча ички күчтөр эсептилинип чыгат. (узунунан кеткен жана туурасынын кеткен күчтөр, ийкемдүү мезгилдер)

Эсептөө техникасынын негизинде иштелип чыккан программа жана алгоритмдин негизинде, $[A]$, $[K]$ *и* $[A]^m$ тенсалмактуулук тендемесинин матрицасын түзүү жана көбөйтүү менен бирге ооштуруу усулунун системасын бир мезгилде түзүү автоматизацияланган, топтоштурулган деформация усулунун элементинин типтик к – го элементи үчүн сырткы катаалдык локалдык матрицасынын $[R]_k$ түрүндө жайгаштыруу ыңгайлуу. Ушул максат менен $[A]_k$, $[K]_k$*и* $[A]^m_k$ тенсалмактуулук тендемесинин матрицасын көбөйтүүнү ишке ашырсак, анда $[R]_k$ топтоштурулган деформация усулунун сырткы катаалдыктын матрицасын алып чыгабыз. Тоскучтардын куралма темир-бетон плитары үчүн болгон топтоштурулган деформация $[R]_k$ усулунун сырткы катаалдык матрица элементтеринин биригүүс 2-таблицада көрсөтүлгөн.

2-таблица - Тоскучтардын куралма темир-бетон плитары үчүн болгон топтоштурулган деформация *[R]ₖ* усулунун сырткы катаалдык матрица элементтери

Байланыштар	I	i+1	i+2	Ƒ	*f*+1	*f*+2
i-3m	$R_{i,i-3m}$	$R_{i+1,i-3m}$		$R_{f,i-3m}$		
i-3m+1	$R_{i,i-3m+1}$	$R_{i+1,i-3m+1}$	$R_{i+2,i-3m+1}$	$R_{f,i-3m+1}$	$R_{f+1,i-3m+1}$	
i-3m+2		$R_{i+1,i-3m+2}$	$R_{i+2,i-3m+2}$		$R_{f+1,i-3m+2}$	
f-3m	$R_{i,f-3m}$	$R_{i+1,f-3m}$		$R_{f,f-3m}$		$R_{f+2,f-3m}$
f-3m+1		$R_{i+1,f-3m+1}$	$R_{i+2,f-3m+1}$		$R_{f+1,f-3m+1}$	
f- 3m+2				$R_{f,f-3m+2}$		$R_{f+2,f-3m+2}$
i-3	$R_{i,i-3}$	$R_{i+1,i-3}$		$R_{f,i-3}$		
i-2	$R_{i,i-2}$	$R_{i+1,i-2}$	$R_{i+2,i-2}$	$R_{f,i-2}$	$R_{f+1,i-2}$	
i-1		$R_{i+1,i-1}$	$R_{i+2,i-1}$		$R_{f+1,i-1}$	
f-3	$R_{i,f-3}$	$R_{i+1,f-3}$		$R_{f,f-3}$		
f-2		$R_{i+1,f-2}$	$R_{i+2,f-2}$		$R_{f+1,f-2}$	$R_{f+2,f-2}$
f-1					$R_{f+1,f-1}$	$R_{f+2,f-1}$
I	$R_{i,i}$	$R_{i+1,i}$		$R_{f,i}$		
i+1	$R_{i,i+1}$	$R_{i+1,i+1}$	$R_{i+2,i+1}$	$R_{f,i+1}$	$R_{f+1,i+1}$	
i+2		$R_{i+1,i+2}$	$R_{i+2,i+2}$		$R_{f+1,i+2}$	
Ƒ	$R_{i,f}$	$R_{i+1,f}$		$R_{f,f}$		$R_{f+2,f}$
f+1		$R_{i+1,f+1}$	$R_{i+2,f+1}$		$R_{f+1,f+1}$	$R_{f+2,f+1}$
f+2				$R_{f,f+2}$	$R_{f+1,f+2}$	$R_{f+2,f+2}$
i+3	$R_{i,i+3}$	$R_{i+1,i+3}$		$R_{f,i+3}$		
i+4	$R_{i,i+4}$	$R_{i+1,i+4}$	$R_{i+2,i+4}$	$R_{f,i+4}$	$R_{f+1,i+4}$	
i+5		$R_{i+1,i+5}$	$R_{i+2,i+5}$		$R_{f+1,i+5}$	
f+3	$R_{i,f+3}$	$R_{i+1,f+3}$		$R_{f,f+3}$		
f+4		$R_{i+1,f+4}$	$R_{i+2,f+4}$		$R_{f+1,f+4}$	$R_{f+2,f+4}$
f+5					$R_{f+1,f+5}$	$R_{f+2,f+5}$
i+3m	$R_{i,i+3m}$	$R_{i+1,i+3m}$		$R_{f,i+3m}$		
i+3m+1	$R_{i,i+3m+1}$	$R_{i+1,i+3m+1}$	$R_{i+2,i+3m+1}$	$R_{f,i+3m+1}$	$R_{f+1,i+3m+1}$	
i+3m+2		$R_{i+1,i+3m+2}$	$R_{i+2,i+3m+2}$		$R_{f+1,i+3m+2}$	
f+3m	$R_{i,f+3m}$	$R_{i+1,f+3m}$		$R_{f,f+3m}$		$R_{f+2,f+3m}$
f+3m+1		$R_{i+1,f+3m+1}$	$R_{i+2,f+3m+1}$		$R_{f+1,f+3m+1}$	
f+3m+2				$R_{f,f+3m+2}$		$R_{f+2,f+3m+2}$

Иштелип чыккан эсептөө алгоритминин негизинде «МСД» программасы учун Delphi чөйрөсүндөгү алдын ала программасы түзүлгөн.

Үчүнчү бапта тоскучтардын куралма темир-бетон плиталарын эксперименталдуу изилдөөсү өнүккөн. Ал чыналуу деформацияланган татаал шарттарда тоскучтардын куралма темир-бетон плитарды изилдөө иштерин карап чыгат. Ал үчүн тоскучтардын куралма темир-бетон плитарынын үлгүлөрүн тоскучатрдын плиталарын горизонталдуу кысымдарынан кенен тиреп турган жүктөмдөрдүн вертикалдуу кыймылдашына сыноо усулу иштелип чыккан, жана ошондой эле контур боюнча бош тирелген тоскучтардын куралма темир-бетон плитарын сыноо.

Нормалдуу күчтөрдүн чоңдугун өлчөө, б.а., горизонталдуу кысымдардан бекемделген тоскучтардын плиталарында пайда болгон распорлор эксперименталдуу изилдөөнүн талаштарынын бири болуп эсептелет. Бул

максатка жетүү үчүн нормалдык күчтөрдү өлчөөнүн суроосунун биринде пайда болгон талаштар болгон, б.а., системанын сырткы жеткистигин ачып чыгуу.

Ошентип, горизонталдуу тегиздикте сыноонун эки вариантын уюштуруу мумкунчулугу пайда болгон:

- тоскучтардын куралма темир-бетон плиталары кыймылдуу тирегич менен бош тирегич схемасы боюнча сыналган;
- нормалдуу күчтөрдү өлчөө үчүн тоскучтардын куралма темир-бетон плиталарынын жана катаал рамасынын ортосунда күчсыноочу конструкциялар орнотулган, ал эми күчсыноочу конструкция менен үлгүнүн ортосунда кеңейүүчү цементтин үстүндө аралашманын катмары жайылган, плита болсо бош тирөөчү схемасына ээ болгон.

Тажрыйбалуу үлгүлөр бош орундардын төрт бурчунда тиркелген вертикалдуу жүктөмдөрүнө таасир этилишине сыналган. Мындай жүктөм схемасы бирдей жайылган жүктөмдөрдүн учурунда туурасынан кеткен күчтөрдүн жана ийкемдүүлөрдүн маанисин алууга мүмкүнчүлүк берет.

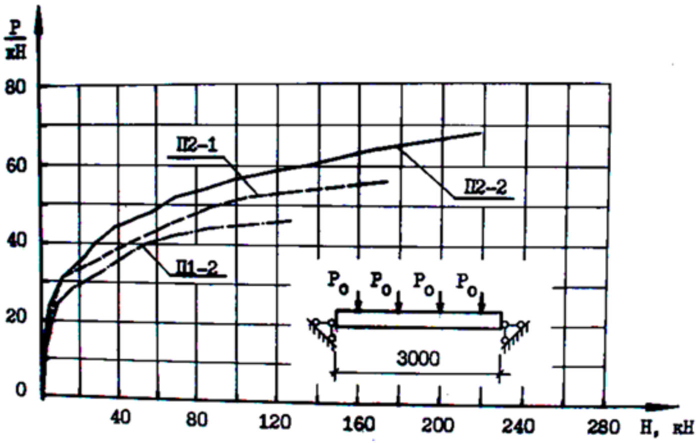
Жогоруда айтылган усулга караганда, тоскучтардын куралма темир-бетон плиталары эки схема боюнча сыноого алынган – нормалдуу күчтөрдү эске алуу, б.а., распор жана нормалдуу күчтөрдү эске албоо.

Нормалдуу күчтөр тирөөчүлөрдө жайгашкан күчсыноочу конструкциялардын жардамы менен өлчөлгөн. Күчсыноочу конструкциялардын тарировкасы ПММ-125 маркасындагы прессте жүргүзүлгөн.

Жүктөмдөр нольдон максималдуу жүктөмдөргө карай, жана максималдуу жүктөмдөрдөн нольго карай үч жолу жүргүзүлгөн. Бул ыкма жүктөө-кайра жүктөөнүн 3, 5, 7, 8 см эксцентриситет абалында ар бир этабынын көрсөткүчтөрүн контролдоо үчүн өткөзүлгөн.

Деформасиянын анализи көрсөткөндөй, конструкцияны жүктөө процессинде бирдей кыймылдаган күчтөрдүн нормалдуу аракеттери тоскучтардын куралма темир-бетон плиталарынын нейтралдуу мейкиндигинен жантайган, б.а., ал h/4 тегерегинде аракет кылат.

Мындан ары нормалдуу күчтөрдүн бирдей аракеттери сызыктардын бийиктиги боюнча h/4 денгээлинде жайгашкан. 4-сүрөттө жүктөө процессинде нормалдуу күчтөрдүн өзгөрүүсүнүн графиги көрсөтүлгөн.



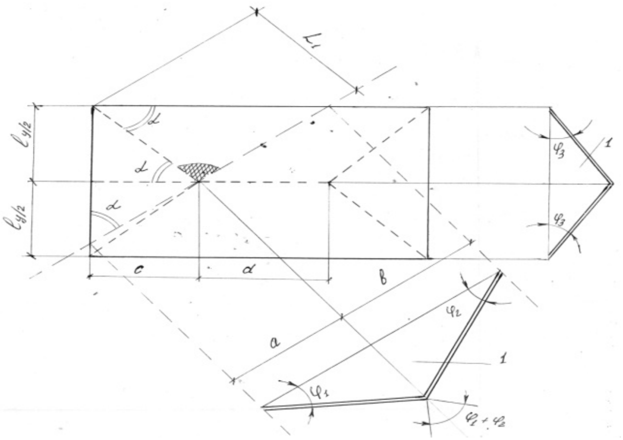
Сүрөт 4. Тоскучтардын плиталарынын жүктөө процессинде нормалдуу күчтөрдүн өзгөрүшүнүн графиги.

Бул графиктин анализи көрсөткөндөй, нормалдуу күчтөр конструкцияларды жүктөөнүн эн алгачкы этаптарында пайда болот. Жүктөө процессинде бул күчтөрдүн сызыктуу өсүшү пайда болот. Нормалдуу күчтөрдү эсепке алуу жана эсепке албоо менен бирге тоскучтардын куралма темир-бетон плиталары үчүн сыныктар пайда болуу учурунда жүктөмдөрдү салыштырууда, нормалдуу күчтөрдөн пайда болгон аракеттер жүктөмдөрдүн эн алгачкы этабындагы конструкциянын иштешине таасир этээри көрсөтүлгөн, б.а., жүктөмдөрдү көбөйтүүдөн улам биринчи сыныктар пайда болот. Тоскучтардын куралма темир-бетон плиталарынын иштешине пайда болгон сыныктар көбүрөөк таасирин берет. Сыныктарды табып чыгуусуна нормалдуу күчтөр бир топ таасирин тийгизет.

Бул таасир өтө күчтүү, себеби тоскучтардын куралма темир-бетон плиталарындагы нормалдуу аракеттерди эсепке алганды жүктөмдөрдүн бирдей эле этабындагы эсепке албоого салыштырганда, сыныктарды табуунун кенендиги азыраак.

Ийилтүүнүн графигин салыштырганда, тоскучтардын куралма темир-бетон плиталарында нормалдуу күчтөрдү эсепке алуудан нормалдуу күчтөрдү эсепке албоо 1,5 ÷ 2,0 жолу көбүрөөк болот. Ошондой эле, тоскучтардын куралма темир-бетон плиталарынын талкалоо жүктөмдөрдү сыноонун эки вариантында көрсөткөндөй, горизанталдуу кысымды четтеттүү көтөрүүчү жөндөмдүүлүктү жогорулатат. Тажрыйбалуу үлгүлөрдө көтөрүүчү жөндөмдүүлүктүн жогорулашы орточо эсеп менен 2,0 ÷ 2,5 түздү.

Төртүнчү бапта эрктүү туурасынан кеткен форманын темир-бетон стержендеринин сызыктары үчүн дескреттик эсеп модели өнүгөт. Бул модель жүктөөлөрдүн бардык денгээлдеринде жана аралыктара бетон менен арматуранын сызык кыймылдоо элеметтерин жалпы математикалык формада сүрөттөөгө мүмкүнчүлүк берет. Эки багытта иштеген тоскучтардын куралма темир-бетон плиталарын баалоо үчүн чектик тенсалмактуулуктун усулу кабыл алынган. Биздин учурда, 5-сүрөттө көрсөткөндөй, сынып калуу схемасынын механизми кабыл алынган.



Сүрөт 5. Чектик тенсалмактуулук усулунун тоскучтардын куралма темир-бетон плиталарынын сынып калуунун эсеп схемасы.

$$A_g + A_Q = A_m \tag{3}$$

мында, A_g- мүмкүн боло турган сынып калуу схемасынын тегерегиндеги фигуралары тиркелген g жүктөмүнүн тегиз жайгашып иштеши; A_Q- топтоштурулган күчтөрдүн иштеши; Q; A_m- пластикалык деформациянын сызыктары боюнча m ийкемдүү учурунун иштеши.

Тоскучтардын куралма темир-бетон плиталарынын мүмкүн болуучу сынып калуу схемасы сырткы жүктөмдөрдөн жана тирөөчүлөрдөгүт бекитүү схемасы менен бирге ийкемдүү арматура менен, эки багытта иштеген темир-бетон плиталарынын үстүнөн жүргүзүлгөн опыттардын негизинде да кенен колдонула алат.

Ички күчтөрдүн иштешин төмөндөгүдөй туюнтма менен көрсөтсө болот:

$$A_Q = \ell_y\cdot[\ell_x/2 - (\ell_y\cdot ctg\alpha)/3]\cdot Q \qquad (4)$$

$$A_m = 4\cdot m_y\cdot cos^2\alpha\cdot(tg\alpha+ctg\alpha)+ 4\cdot m_x\cdot sin^2\alpha\cdot(tg\alpha+ctg\alpha)\ + \qquad (5)$$
$$+\ 2\cdot(m_y/\ell_y)\cdot(\ell_x - \ell_y\cdot ctg\alpha)$$

мында, m_y – кыска пролетко багытталган погон ийкемдүү учур; m_x- узун пролетко багытталган он погон ийкемдүү учур.

m_y жана m_x ийкемдүү учуру СНиП 2.03.01–84* балка плиталары сыяктуу эсептелинет. Тоскучтардын куралма темир-бетон плиталарынын көтөрүүчү жөндөмдүүлүгү f = 1 шартында (4) и (5) формуласынан аныкталат.

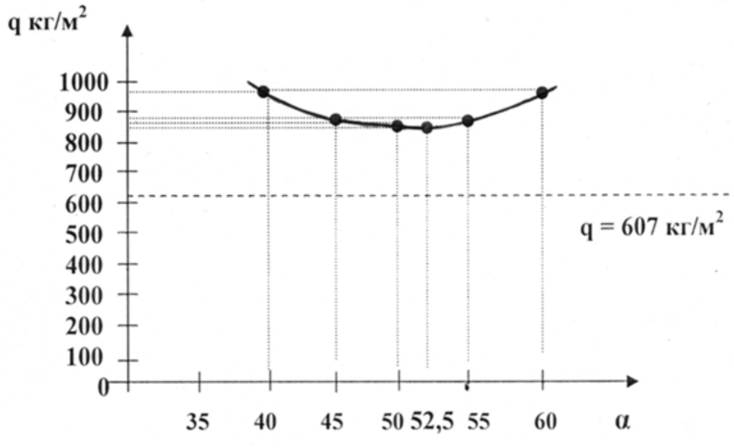
$$Q = A_m - V \qquad (6)$$

A_m и V үчүн туюнтмаларда α бурч аркылуу туюнтула турган геометриялык параметрлери бар.

Тоскучтардын куралма темир-бетон плиталарынын көтөрүүчү жөндөмдүүлүгү тышкы жана ички күчтөрдүн иштелишинин тендик шартынан аныкталат.

$$Q = [4\cdot m_y\cdot(tg\alpha\ + ctg\alpha)\cdot(cos^2\alpha\ + 1{,}79\cdot sin^2\alpha)\ +$$
$$+\ 2\cdot(m_y/\ell_y)\cdot(\ell_x - \ell_y\cdot ctg\alpha)]/[\ell_y\cdot(\ell_x/2) - (\ell_y\cdot ctg\alpha)/3] \qquad (7)$$

Эксперименттин жыйынтыгында минималдуу көтөрүүчү жөндөмдүүлүгү $\alpha = 52{,}5^o$ бурчунда байкалаары аныкталды. (6-сүрөт). Ушул эле учурда, айрыма 4-13% тегерегин түзөт.



Сүрөт 6. *«Q – α»* көз карандуулуктун графиги

Мындан төмөндөгүдөй жыйынтык чыгарса болот: тоскучтардын куралма темир-бетон плиталарын кыска жана узак мөөнөттө жүктөө учурунда сызыксыз эсептөө усулу жакшы жыйынтыктарды берет. Ошону менен бирге, эсеп чыгарган натыйжалуу оошулар эксперименталдык оошудан көбүрөөк болот. Бул чектик тенсалмактуулук жана топтоштурулган деформация усулу боюнча өткөрүлгөн эсептерге ылайык, тоскучтардын куралма темир-бетон плиталарынын бекемдигинин бир кыйла запасы бар экендигин айгеленейт.

КОРУТУНДУ

1. Кабыл алынган эсептөө усулу тышкы жүктөмдүн узактыгын эске алуу менен бетон жана арматуранын деформациясынын реалдуу диаграммасын колдонууга мүмкүнчүлүк берет, кысым көрсөтүү шарттагы тирөөчүлөрдү бекемдөөнүн жана элементтердин сызыгынын бийиктиги боюнча, б.а., нормалдуу аракеттер боюнча тиешелүү жана нормалдуу чыңалуулардын өнүгүүсүнүн теңсиздигин жана сызыктуу эместигин эске алат.
2. Сунуш кылынган эсептөө алдын ала программасы жана алгоритми тоскучтардын куралма темир-бетон плиталарынын чыңалуу-деформацияланган абалын кырдуу шарттарды эсепке алуу менен бирге сызыктуу эмес жана серпилгич иштин этабында да баалоого мүмкүнчүлүк берет.
3. Кысым кылуу шартында тирөөчүлөдөгү бекитмелердин жана тышкы жүктөмдөрдүн узактыгын эсепке алуу менен бирге арматуранын жана бетондун деформациялоосунун реалдуу диаграммасын эсептөө жыйынтыктары эксперименталдык берүүлөр менен тыгыз келишет.
4. Тоскучтардын куралма темир-бетон плиталарынын көтөрүүчү жөндөмдүүлүгүнүн четтик теңсалмактуулук усулу менен аныктоочу эсеп формуласы участоктун мүмкүн боло турган сынып калуу механизминин бардык түрлөрү үчүн эсеп формуласынын жыйынтыктарына алып келет.
5. Көп кабаттуу курулуштарда жана имараттарда иштеген тоскучтардын куралма темир-бетон плиталары учун h/4 чекитинин тегерегиндеги конструкциянын астынкы бөлүгүнүн сызыктарынын бийиктиги боюнча нормалдуу аракеттердин таасир берүүсүн эске алуу зарыл.
6. Тоскучтардын куралма темир-бетон плиталарын «МСД» программасынын эсептери көрсөткөндөй, көп кабаттуу имараттардын тоскучтарынын куралма темир-бетон плиталарындагы тирөөчүлөрдүн бекитмелерине реалдуу шарттар камсыз кылынса, нормалдуу аракеттердин эсеби көтөрүүчү жөндөмдүүлүктү 2,5 – 3,5 жолу жана катаалдыкты 2 – 3 жолу көбөйтөт.
7. Сунушталган усулдарды колдонуу имараттардын конструкциясынын бышыктыгын жана ишенимдуулугун камсыз кылат, себеби реалдуу иштешине жакындаштырылган шарттарын эске алат. Бул диссертациялык иштин илимий жаңылыгынын приоритеттүү көрсөткүчү болуп турат.
8.

БАСЫЛЫП ЧЫККАН ЭМГЕКТЕРДИН ТИЗМЕСИ

1. Насиров М.Т. Расчет железобетонных перекрытий на статические воздействия с учетом длительности загружения по методу сосредоточенных деформаций [Текст] / А.М. Зулпуев, Б.С. Ордобаев, М.Т. Насиров // Вестник КРСУ. – Бишкек, 2014. - Том 14. -№ 7. - С. 109-111.
2. Насиров М.Т. Расчет фрагмента междуэтажного железобетонного перекрытия на вертикальные нагрузки по методу сосредоточенных деформаций [Текст] / А.М. Зулпуев, Б.С. Ордобаев, М.Т. Насиров. // Вестник КРСУ. - Бишкек, 2014. - Том 14, -№ 7. - С. 105-108.
3. Насиров М.Т. Метод сосредоточенных деформаций врасчетах железобетонных плит перекрытий в монолитных многоэтажных зданиях [Текст] / А.М. Зулпуев, М.Т. Насиров // Наука, новые технологии и инновации. – Бишкек, 2014. - №1. - С. 14-18.
4. Насиров М.Т. Расчет несущей способности монолитных железобетонных плит перекрытий, армированных профилированным настилом по кинематическим способом метода предельного равновесия [Текст]/ А.М. Зулпуев, М.Т. Насиров // Известия ВУЗов Кыргызстана. –Бишкек, 2014. -№ 1. - С. 6-10.
5. Насиров М.Т. Метод сосредоточенных деформаций в расчетах конструктивных систем многоэтажных зданий [Текст] / А.М. Зулпуев, М.Т. Насиров // Наука, новые технологии и инновации. – Бишкек, 2014. - № 3. – С. 45-52.
6. Насиров М.Т. Расчетные модели несущих систем многоэтажных зданий [Текст] / А.М. Зулпуев, М.Т. Насиров // Известия ВУЗов Кыргызстана. - Бишкек, 2014. - № 6. – С. 16-20.
7. Насиров М.Т. Прочность и перемещения сборных железобетонных плит перекрытий многоэтажных зданий и сооружений [Текст] / А.М. Зулпуев, М.Т. Насиров // Известия ВУЗов Кыргызстана. – Бишкек, 2014. - № 6. –С. 41-45.
8. Насиров М.Т. Определение несущей способности сборных железобетонных плит перекрытий многоэтажных зданий и сооружений по методу предельного равновесия [Текст] / А.М. Зулпуев, М.Т. Насиров // Наука, новые технологии и инновации. – Бишкек, 2014. – № 4. – С. 52-55.
9. Насиров М.Т. Влияние нормальных усилий на работу статически неопределимых систем [Текст] / А.М. Зулпуев, М.Т. Насиров, Ш.С. Абдыкеева // Территория науки. – Воронеж, 2015. - № 1. - С.45-56.
10. Насиров М.Т. Расчет перемещений плиты, подвергнутой изгибу и кручению, и построение аппроксимирующей зависимости «M-k» и «H-φ»[Текст] / А.М. Зулпуев, М.Т. Насиров // Территория науки. –Воронеж, 2015. - № 1.– С.102-109.
11. Насиров М.Т. Экспериментальные и теоретические исследования предельных состояний сборных железобетонных плит перекрытий при длительном воздействии вертикальной нагрузки [Текст] / М.Т. Насиров // Научно-технический журнал СамГАСИ. Самарканд, 2015. - Выпуск серии № 2. - С.60-63.

Насиров Мыктыбек Тургунбаевичтин «Көп кабаттуу үйлөрдүн курама тосмо плиталарынын татаал жүктөм шартында бекемдиги жана ийкем жылуусу» темасындагы 05.23.01 – курулуш конструкциялары, имараттар жана курулмалар адистиги боюнча техника илимдеринин кандидаты илимий даражасын алуу диссертациясынын

КОРУТУНДУСУ

Негизги сөздөр: топтоштурулган деформация усулу, дискреттик эсептик мобельдер, нормалдуу аракеттер, распор, фиктивдүү жана жеке байланыштар, физикалык жана геометриялык сызыксыздар, чымырканган-деформациялык абал.

Изилдөөнүн объектиси: курулуштардын жана имараттардын конструктивдик элементтери.

Изилдөөнүн предмети: тоскучтардын куралма темир-бетон плиталардын эсебин чыгарууда нормалдык аракеттерди эсепке алуу усулу.

Жумуштун максаты: нормалдуу аракеттерди эсепке алуу менен бирге тоскучтардын куралма темир-бетон плиталарынын эсебин чыгаруу үчүн топтоштурулган деформациялоо усулун өнүктүрүү.

Изилдөөнүн усулдары: топтоштурулган деформациялоо усулу, чектик тең салмактуулуктун усулу.

Алынган жыйынтыктардын илимий жаңылыгы: Диссертациялык иште нормалдуу аракеттерди эсепке алуу менен бирге тоскучтардын куралма темир-бетон плиталарынын эсебин чыгаруу үчүн жаңы, илимий тастыкталган аналитикалык чечимдер көрсөтүлгөн. Бул чечим көп кабаттуу имараттардын тоскучтарынын куралма темир-бетон плиталарын долборлоштурууда чоң мааниге ээ. Биринчи жолу нормалдуу аракеттерди эсепке алуу менен бирге бетон жана арматуранын деформациялоосунун реалдуу диаграммалары менен жүктөмдүн бардык этаптарында тегиздикте чыңалган темир-бетон конструкциялардын кыймылын байкоо мүмкүнчүлүгү түзүлдү. Топтоштурулган деформациялоо усулунун негизинде чектик шарттарды эске алуу менен бирге тоскучтардын куралма темир-бетон плиталарын эсептеп чыгуу боюча алдын ала прогаммасы жана алгоритми түзүлдү. Бул программа жүктөмдөрдүн таасир беришинин бардык сызыксыз стадияларында конструкциялардын реалдуу ишин баалоого мүмкүнчүлүк берет.

Колдонуу даражасы: изилдөөлөрдүн жыйынтыктары аз кабаттуу имараттарды долборлоштуруу учурунда Ош шаарынын архитектура жана шаар куруу боюнча башкы башкармалыгында жана «Кызыл-Кыя темир-бетон» ачык акционердик коомунда өзгөрүлгөн монтаж илмеги менен тоскучтардын куралма темир-бетон плиталарын даярдоо учурунда колдонулган. Ошондой эле, Баткен Мамлекеттик Университетинин астындагы экономика жана технология институтунун (Баткен Мамлекеттик Университетинин астындагы Кызыл-Кыя көп профильдүү институту) билим берүү процессинде жана М.М.Адышева атындагы Ош технологиялык университинин Архитектура жана курулуш факультетинде «Архитектура» жана «Курулуш» адистиктеринде колдонулат.

Колдонуу чөйрөсү: өткөзүлгөн илимий изилдөөлөрдүн жыйынтыктарын инженер-проектировщиктерге көп кабаттуу имараттардын жатык көтөрүүчү системасын долборлоштурууда колдонуу сунушталат.

Р Е З Ю М Е

диссертации Насирова Мыктыбека Тургунбаевича на тему: «Прочность и перемещения сборных железобетонных плит перекрытий многоэтажных зданий в условиях сложного загружения» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.01 – строительные конструкции, здания и сооружения.

Ключевые слова: метод сосредоточенных деформаций, дискретные расчетные модели, нормальные усилия, распор, фиктивные и собственные связи, физические и геометрические нелинейности, напряженно-деформированное состояние.

Объект исследования: конструктивные элементы зданий и сооружений.

Предмет исследования: методика учета нормальных усилий в расчетах сборных железобетонных плит перекрытий**.**

Цель работы: совершенствование метода сосредоточенных деформаций для расчета сборных железобетонных плит перекрытий с учетом нормальных усилий.

Методы исследований: метод сосредоточенных деформаций, метод предельного равновесия.

Научная новизна полученных результатов: В диссертационной работе представлены новые научно обоснованные аналитическое решение задач по расчету сборных железобетонных плит перекрытий с учетом нормальных сил, которые имеет немаловажные значение при проектировании сборных железобетонных плит перекрытий многоэтажных зданий. Впервые получена возможность проследить поведение плосконапряженных железобетонных конструкций на всех стадиях загружения с реальными диаграммами деформирования бетона и арматуры с учетом нормальных сил.

На основе метода сосредоточенных деформаций реализована подпрограмма и алгоритм для расчета сборных железобетонных плит перекрытий с учетом граничных условий, который позволяет оценить реальную работу конструкции в нелинейной стадии при любых уровнях воздействия нагрузки.

Степень использования: результаты исследований использованы в Ошском городском главном управлении по градостроительству и архитектуре при проектировании малоэтажных зданий и в акционерном обществе открытого типа «Кызыл-Кыя темир-бетон» в изготовление сборных железобетонных плит перекрытий с измененными монтажными петлями. Также, используется в образовательных процессах Институте экономики и технологии Баткенского государственного университета (ныне Кызыл-Кийский многопрофильный институт Баткенского государственного университета) и факультета Архитектуры и строительства Ошского технологического университета им. М.М. Адышева по направлению «Строительство» и «Архитектура».

Область применения: результаты проведенных научных исследований рекомендуется использовать инженерам-проектировщикам при проектировании плоскостных несущих систем многоэтажных зданий.

RESUME

on the dissertation work of Nasyrov Myktybek Turgunbaevich on the sudject «Durability and shifts of combined armoured concrete slabs of multi-storeyed buildings and structures on specialty 05.23.01 “Bulding constructions and structures”.

Key words: method of concentrated deformations, discrete calculating models, normal efforts, thrust, fictitious and proper connections, physical and geometrical non-linearities, stressed-deformed state.

Object of research: constructive elements of buildings and constructions.

Subject of research: the methodology for the calculation of the normal forces in the calculations of precast concrete floor slabs.

The aim of this dissertation work is perfection of the method of concentrated deformations for calculation of combined armoured concrete slabs of overlappings considering normal efforts.

Methods of research: method of concentrated deformations, method of limited balance.

Scientific novelty of the received results: the dissertation work presents new scientifically proved analytical solution of the problem on calculation of combined armoured concrete slabs of overlappings considering normal efforts that has an important meaning while designing combined armoured concrete slabs of overlappings in multi-storied buildings. For the first time it is possible to follow the behaviour of flat-stressed armoured concrete constructions at all stages of loading with real diagrams of concrete and armature deformations considering the noemal efforts. Basing on MCD the subprogram and algorithm for calculation combined armoured concrete slabs of overlappings considering bordering conditions is realized and this makes possible to evaluate the nreal work of the construction at non-linear stage on different levels of load influence.

Degree of using: results of the research are used in Osh city principal department of city building and architecture while designing small buildings and in joint stock company of open type “Kyzyl-Kiya Temir-Beton”at making combined armoured concrete slabs of overlappings with modified mounting tabs. They are also used in educational process in Kyzyl-Kiya multi-profiled institute of Batken state university and at the faculty of Architecture and construction of Osh technological university for specialities “Construction” and “Architecture”.

Sphere of applying: the results of scientific research are recommended to the engineers-designers for designing plane carrying systems of multi-storied buildings.

Насиров Мыктыбек Тургунбаевич

КӨП КАБАТТУУ ҮЙЛӨРДҮН КУРАМА ТОСМО ПЛИТАЛАРЫНЫН ТАТААЛ ЖҮКТӨМ ШАРТЫНДА БЕКЕМДИГИ ЖАНА ИЙКЕМ ЖЫЛУУСУ

05.23.01 – курулуш конструкциялары, имараттар
жана курулмалар адистиги

Техника илимдеринин кандидаты илимий
даражасын изденүүгө диссертациянын
автореферaты

Кыргызчага которгон А. Б. Аманкулова

Басууга 09.02. 2018-ж. кол коюлду.
агаздын форматы 60x84 1/16. Көлөмү 1,25 басма табак.
Нускасы 150 даана. Заказ № 59

Кыргыз мамлекеттик Н.Исанов атындагы курулуш, транспорт жана архитектура университетинин типография борборунда басылды.
Бишкек ш., А.Малдыбаев көчөсү, 34Б.