

ӘОЖ 728.1

ҚҰРЫЛЫС ҚҰРЫЛЫМДАРЫНА ӨРТТЕН ТҮСЕТІН ӘСЕРДІ БАҒАЛАУ

Берикбаева М.А.

(магистр, «Көлік және машина жасау» кафедрасының аға оқытушысы, М. Козыбаев атындағы СҚМУ, Петропавл қаласы, meruert_tptk@mail.ru)

Аңдатпа

Өрттен кейін құрылыс құрылымдарында күйреп бұзылуға немесе әрі қарай пайдалануға мүмкіндіксіз қосымша жүктемелер мен әсерлер пайда болады. Өрттен кейін құрылыс құрылымдарын қалпына келтіру әдістерінің мүмкіндігін қорытындылау үшін, міндетті түрде техникалық және фактылы жағдайын бағалау қажет. Бұл қорытындылау ғимараттар мен құрылымдарды шынайы тексеру негізінде орындалады.

Қазіргі кезде уақыттың әр кезеңінде өңделген осы аумақтың бірнеше техникалық реттеулері бар. Олардың әр қайсысы құрылыс құрылымдарының жағдайын зерттегенде және бағалағанда белгілі аспектіні қамтиды.

Түйінді сөздер: сенімділігі, көтергіш қабілеті, өміршеңдігі, жергілікті өрт, өрт сөндіру жүктемесі, өрт секция, риск.

Аннотация

При пожарах возникают дополнительные нагрузки и воздействия, которые могут привести к разрушению или невозможности дальнейшей эксплуатации строительных конструкций. После пожара необходимо оценить фактическое техническое состояние строительных конструкций, чтобы сделать заключение о возможности и методах их восстановления. Это заключение выполняется на основании натурного обследования здания и конструкций.

В настоящее время существует несколько технических регламентов в этой области, разработанных в разные периоды времени. Каждый из них охватывает определенные аспекты обследования и оценки состояния строительных конструкций.

Ключевые слова: надежность, несущая способность, живучесть, локальный пожар, пожарная нагрузка, пожарная секция, риск.

Annotation

When fires occur the additional load and impact, which can lead to the destruction or the impossibility of further exploitation of building structures. After the fire, it is necessary to assess the actual technical condition of building structures in order to make a conclusion about the possibility and methods of their restoration. This conclusion is carried out on the basis of a full – scale examination of the building and structures.

Currently, there are several technical regulations in this field developed in different periods of time. Each of them covers certain aspects of the survey and assessment of the state of building structures.

Key words: zuverlässigkeit, load bearing function, robustness, localized fire, fire load, fire compartment, risk.

Кіріспе

Өрт шығуы экономикаға айтарлықтай зиян келтіреді және жиі адамдардың өліміне әкеледі. Елдің ауқымында өрттен туындаған тікелей және жанама материалдық залал ондаған болуы мүмкін, ал содан кейін жүздеген миллион доллар. Ресми статистикаға сәйкес, тұрғын үйлердегі өрттердің саны 60% дейін, қоғамдық – 10%, өнеркәсіптік қоймаларда – 30% – ды құрайды. Өртболған жағдайда, әдетте, ғимараттар мен ғимараттардың бұзылуына әкеп соғатын қосымша жүктемелер мен әсерлер болады. Оттан зардап шеккен және қоршайтын конструкцияларға әсер ететін қолайсыз факторларға мыналар жатады: жоғары температура, газдар мен жану өнімдерінің қысымы, құлдырау кокыстарынан динамикалық жүктеме және температураның күрт

ауытқуы. Бұл жағдайда өрт, ғимараттардың әртүрлі бұзылуына әкеліп соғуы мүмкін немесе одан әрі пайдаланудың мүмкін еместігіне әкеп соғуы мүмкін: жүк көтеру қабілетінің жоғалуы – құлау немесе жол бермеу; семсерлесу қабілетінің жоғалуы (тұтастығы) – құрылымдарда немесе буындарда сызаттар немесе тесіктер арқылы қалыптастыру; жылу оқшаулау қабілетін жоғалту.

Өрттен кейін ғимараттардың жай – күйін олардың қалпына келтіру мүмкіндіктері мен тәсілдері туралы қорытынды жасау үшін бағалау қажет. Бұл қорытынды ғимарат пен құрылымдардың сауалнамасы негізінде жасалады. Осыған байланысты өрттен, жалпы ғимараттар мен құрылыстардан бүлінген құрылыс құрылымдарын бағалау әдістемесін әзірлеу өте өзекті мәселе. Өрттен кейін ғимараттар мен құрылыстарды тексеру ерекше құзыреттілікті қажет етеді. Мұнда басты мәселе құрылысшыға жоғары температура әсерінің әсерін дұрыс бағалау болып табылады. Жоғары температураны бетонға, арматураға және құрылыс конструкцияларына әсер ету мәселесі КазМИРР институтында көптеген жылдар бойы зерттелді.

Үлкен деректер банкі жиналды. Зерттеу нәтижелері ағымдағы ғимараттар мен өрт қауіпсіздігі стандарттарына енгізілген және зерттеу тәжірибесінде қолданылады.

Эксперттік жұмыстар, құрылысты ғылыми – техникалық қамтамасыз ету, мәні бойынша, ғимараттар мен құрылыстардың сенімділігі инженерлік теориясын дамыту саласындағы ғылыми зерттеулер болып табылады. Ғимараттар мен құрылыстарды сараптау процесінде эксперименттер толық көлемде, оның ішінде инженерлік ізденістер, конструкцияларды сынау және өлшеу, геомониторинг деректерін талдау, соның ішінде қоршаған ортаны пайдалану және қоршаған ортаға мониторинг жүргізу. Алынған мәліметтер негізінде оның жұмыс істеуінің нақты схемасын, нақты геометриялық және беріктік сипаттамаларын ескере отырып, зерттелетін объектінің кернеу – шиеленіс жағдайын және болжанған кезеңде осы күйдегі өзгерістердің үлгісін анықтауға мүмкіндік беретін модель әзірленеді. Жобалау кезеңінде геотехникалық жүйенің элементтерінің теориялық сенімділігі қойылған. Әр элементтің физикалық сенімділігін өндіруде және құрылыста тұтастай жүйе.

Геотехникалық жүйенің нормативтік сенімділігі осы құрылымның қалыпты жұмысын қамтамасыз ететін белгілі бір кезең ішінде сыртқы әсер етудің бүкіл денесін (нормативтік жүктемелерді, табиғи және климаттық және техногенді әсерді) қабылдау қабілеті ретінде түсініледі. Қолданыстағы объектілер үшін теориялық, физикалық және нормативтік сенімділіктің алдын – ала белгіленген деңгейінде жұмыс сенімділігін қамтамасыз ету аса маңызды болып табылады. Сенімділіктің осы түрі жүйенің жұмыс істеу шарттарымен анықталады. Жүйенің қалыпты және белгілі бір регулятивті кезең ішінде пайдаланудың белгілі бір дәрежесінде жарамдылығы оның сенімділігін қамтамасыз етудің негізгі талаптары болып табылады. Яғни, геотехникалық жүйенің сенімді сенімділігі кезінде нормативтік мерзім ішінде бұрынғы операциялық көрсеткіштерді сақтай отырып, көрсетілген функциялардың барлық элементтерін орындаудың техникалық мүмкіндіктері түсініледі.

Жалпы алғанда, геотехникалық жүйенің сенімділігі белгілі бір режимдерде және жұмыс жағдайларында қажетті функцияларды орындауға қабілеттілігін сипаттайтын барлық параметрлердің мәндерін белгіленген лимиттерде уақытында сақтау қасиеті ретінде анықталуы мүмкін. Бұл анықтамада тағайындалған функциялардың үздіксіздігі атап өтіледі, бұл әсіресе техногендік факторлардың ықпалымен уақыт сипаттамалары айтарлықтай өзгере алатын геотехникалық жүйелер үшін аса маңызды. Бұдан басқа, геотехникалық жүйелер үшін маңызды «белгіленген лимиттер» ұғымы бар. Жеке элементтердің сәтсіздігі бар күрделі жүйе оның тиімділігін сақтай алады. Ерекшелік – бұл іргетас сияқты маңызды элементтің сәтсіздігі.

Сенімділік – геотехникалық жүйенің ең маңызды және күрделі сипаттамаларының бірі. Құрылыс үшін, оның функционалдық мақсаттары мен жұмыс жағдайларына байланысты, сенімділік қасиеттердің комбинацияларынан тұрады: сенімділік, күтім, ұзақ мерзімділік және сақтау.

Қорытындылай келе, өрттен зардап шеккен жүктеме алатын құрылыс құрылымдарының сараптамалық нәтижелері бойынша қалпына келтіру жобасын әзірлеу үшін жобаны ұйымдастыру үшін қажетті мынадай деректер ұсынылуы керек:

- жаңаларын ауыстыруға, қалпына келтіруге немесе нығайтуға қажет құрылымдардың тізбесі;
- өрттен кейін темірбетон конструкцияларындағы бетонның беріктік сипаттамалары және арматурасы;
- конструкторлық схемадағы, жүктеме құрылымдарының мөлшерлері мен өлшемдері дизайнмен салыстырғанда өзгереді;
- толығымен немесе ішінара бұзылған құрылымдардың «бұғатталуын» талдау, сондай-ақ жүктемелі конструкцияларды қалпына келтіру және нығайту әдістері туралы негізделген ұсыныстар;
- бұзылыстары бар жартылай бұзылған құрылымдардың схемалары және олардың сипаттамалары.

Зақымдалған бетон және темір бетон конструкцияларына жөндеу және қалпына келтіру жұмыстарын жүргізу кезінде келесі ережелер сақталуы керек. Ең алдымен жойылған элементтерді, сондай – ақ олардың бөліктерін жою қажет. Нақты жағдайға байланысты бұл жұмыстар механикалық, жарылғыш, жылулық әдістермен жүзеге асырылуы мүмкін. Отқа зақымданған мойын тіректердің конструкцияларынан бетонның бетіндегі қабаттар қолмен балғамен бұзылады. Бетонның жарылған қабаты қабаттың қысымы 3 МПа – дан аспайтын болады. Бұл әлсіз қабат, әдетте, 500 ° С немесе одан жоғары температураға ұшырайды.

Темір бетон конструкцияларын жөндеуден бұрын, ескі бетон контактілерінің жаңа бөліктерімен байланыстары реактивті немесе термоформалау әдісімен өңделеді. Қаптамалар 2 – 3 сағат бұрын қолданылғанда, өңделген беттердің сумен кейінгі кең көлемді сулануы жүргізіледі.

Тегістеу қабаты өңделген бетке 20 мм – ден аспайтын қалыңдығы мен бір сатысында қолданылады. Жөнде портландцементте цемент пастасы, ерітінді, бетонмен, сұйық шыныға негізделген ерітіндімен, полимерлік цемент ерітіндісімен немесе бетон мен жүзеге асырылады.

Темір бетон конструкцияларының жойылған бөліктеріне жөндеу қосылыстарын қолдану жұмыстың көлеміне және механикаландырылған әдіспен немесе қолмен бар жерлерге байланысты жүзеге асырылады. Бұл жағдайда бетон қабатын бетондау кезінде үзілістер 1 сағаттан аспауы керек.

Бұрғылау немесе дәнекерлеу алдында барланған нығыздағыштар мен біріктірілген бөлшектерді механикалық немесе химиялық тазалау керек. Құрылғыны, ғимаратты немесе құрылысты қалпына келтіруді жобалау кезінде химиялық әдістерді арматуралауға арналған арматураларды және іріктірілген бөлшектерді негіздеу керек. Үлкен уақты және жаңа бетон қабатының салыстырмалы түрде аз қалыңдығын көрсеткенде оны Портландцемент негізіндегі кеңейтетін қосылыстармен бүрку немесе бүрку ұсынылады. Жалпы алғанда, созылмалы цементте ерітіндінің немесе бетонның бетон және темір бетон конструкцияларын жөндеу ұсынылады. Ескірген бетонның тік, көлбеу немесе көлбеу жазықтықтағы ескі және жаңа бетондардың қажетті адгезиясын қамтамасыз ету үшін жаңа немесе акрил желімінің силиконнан жасалған жұқа қабатын қолданыңыз. Осыдан кейін, бөлемделместен бұрын, тығыздаудағы жаңа бетонның

қабаты дірілмен қойылады. Полимерлік ерітінділерді қолдану, өрт салдарынан алынған бетон және темір бетон конструкцияларының ақауларын жою үшін орынды, мысалы:

- кез келген ашуені мен жарықтар;
- бетон қабатын қорғаныш қабатының қалыңдығынан төмен тереңдікке дейін жою;
- арматураның ашық бөліктері бар бетонға және басқа да зақымдануға.

Полимерлі ерітінділер шиеленіс және қысу кезінде жоғары созылу күшіне ие (тиісінше 25 МПа және 1000 МПа). Олар ескібетонға (5 МПа – ғадейін), қышқылдардың, сілтілердің, мұнай өнімдерінің тұрақты әсеріне төзімділігі жоғары. Полимерлік ерітінділер коррозиялық газдар мен сұйықтықтарға өткізбейді, соққыларға және динамикалық әсерлерге төзімділікке, қайталанатын жөндеу уақыттарын қысқартуға және емдеуден кейінгі бетінің сапасына кепілдік береді. Полимерлік ерітінділерді дайындау үшін эпоксидті шайырлар, мономерлер, пластификаторлар, қаттызаттар (бастамашылар және полимерлеу үдеткіші), толтырғыштар, сондай – ақ еріткіштер және басқа қосалқы материалдар пайдаланылады. Полимерлік ерітінділердің компоненттерінің қасиеттері, сондай – ақ оларды сақтау және тасымалдау шарттары, тиісті стандарттар талаптарына сәйкес болуы керек. Полимерлік ерітінділердің түсі нитроцеллюлозада, полиэфирде, акрилде және эпоксидті негіздерде зауыт өндірісінің лак – бояу материалдарымен жасалады.

Полимерлі құрамды силлабельді толтыруға арналған – олардың судан, шаңнан, кірден және басқа шетелдік қоспалардан босату. Бұл үшін әдетте металл щеткалары, скреперлер және су мен майлар қосындыларын қолданатын қысылған ауамен соққылар қолданылады. Жарықтар 15°C жоғары температурада емделген полимерлі композициялармен толтырылады. Саңылаулардың ені мен орналасу орнын, сондай – ақ құю композицияларына байланысты композицияны гравитация арқылы немесе инъекциялық қондырғы арқылы азықтандыру әдісі қолданылады. Полимерлі қосылыстарды көлбеу сызаттарға жоғарыдан қаратып, майдың арқасында жарықтың бүкіл ұзындығы бойымен кернеу арқылы жүзеге асырылады. Егер жарық жарып кетсе, оны цемент құмды ерітіндісімен, гипспен немесе қағаз немесе шыны жамылғылардың жапсырмаларымен толтырып, содан кейін балқытылған парафин, сұйық шыны немесе эпоксидті желіммен жабу керек. Мұндай инжекторлар ішкі диаметрі 5 – 10 мм, ұзындығы 40 – 50 мм болатын металл түтік болып табылады, оның бір жағында 40 – 50 мм диаметрі бар шайба дәнекерленген. Инжекторлар жарықтар ең көп ашылатын жерде орнатылады. Инжекторды орнатқаннан кейін және оларды бекітілген желімді толықтай сығып болған соң, жарықшақты тығыздаңыз. Жоғары қысыммен полимерлі композицияны жеткізу үшін қолданылған кезде, инжекторлар арасындағы жарықтар 30 – 50 мм ені бар шыны – талшықтардың жолақтарын жағу арқылы тығыздалады. Полимердің композициясын сызаттарға енгізу жарықшаның жабылғаннан кейін 2 – 3 сағаттан кейін басталады.

Пішіндер қысымның астындағы сызаттарға енгізіледі, содан кейін төменгі инжектордан төменгі инжектордан жеткізілетін шлангті, тығыздалған сифоннан және компрессордан тұратын инъекциялық қондырғы арқылы кейінгі қозғалысы. Инъекция 0,05 – 0,15 МПа қысымымен басталады, оны біртіндеп 0,3 – 0,5 МПа дейін жеткізеді. Дайындалған полимерлік композициямен жұмыс істеу ұзақтығы оның өміршеңдік кезеңдерінен аспауы керек. Жұмыстың соңында барлық механизмдер мен құрылғылар еріткішпен (ацетон, толуол немесе сода қосылған ыстық су) жуады. Жарықтарды толтыратын композицияны тазартқаннан кейін инжекторлар мен тығыздағыш материалдардың жолақтары жойылады.

Полимерлік қосылыстармен жарықтандырылған бетон және темірбетон конструкцияларын пайдалану жұмыстың аяқталуынан 24 сағат өткен соң басталуы мүмкін. Полимерлік ерітінділерді қатайту кезінде ауаның температурасы 15°C төмен болмауы керек. 20°C жоғары температурада қатайтылған кезде құрылымның жұмысын 20 – 15 сағатқа қысқарт. Полимерлік ерітінділердің арқасында бетонның кез – келген тереңдігіне, шұңқырларға, алдын – ала құрастырылған элементтердің қосылыстарындағы бос орындарға және басқа да ұқсас деформацияларға шағылыстыру, шабуылдау, жинау, бетонды жою жүргізіледі.

Жылу кезінде зақымданған темір – бетон конструкцияларын қалпына келтіру үшін кәдімгі дәстүрлі күшейту әдістері қолданылады. Алайда күшейтудің осы әдістерін таңдағанда және іске асырғанда, өрт шығу кезінде темірбетон зақымдану ерекшелігін ескеру керек. Арматуралық құрылымдардың элементтері және олардың интерфейстерінің түйіндері статикалық есептеулердің нәтижелері бойынша тағайындалады. Жұмысты бастамас бұрын, арматураланған конструкцияларды түсіру немесе олардың қауіпсіз тіректерін және бекітпелерін қою қажет. Қайта өрілген учаскелер немесе элементтер сынған құрылыммен бетонның бүлінген бөліктерінен босатылып, қоқыс, шаңнан тазарып, қысыммен сумен жуылады. Арматура әсеріне ұшыраған және оны бетонға жабыстырумен терең және елеулі зақымдар болған жағдайда, қосымша торлар, қысқыштар немесе бұрыштық арматура орнатылады. Бетон кескінін қалпына келтіру үшін ол оны төсеу кезінде бетонның мұқият шоғырлануымен құюдағы қаңылтырда қолданылуы мүмкін. Зақымдалған темірбетонды бағандарды келесі жолдармен нығайтуға болады:

- темірбетон қабатын бір жақты, екі жақты немесе үш жақты күшейту;
- бағананың жабық монолитті темірбетонды көйлектері;
- әртүрлі конструкциялардың металл клиптері.

Бағаналардың бөлігін бір, екі немесе үш жақты кеңейту кезінде, қосымша бойлық арқалығымен бұдырлар, «үйректер», шорттар және қысқыштар арқылы қолданыстағы байланысты болады.

Темірбетон бағандарын нығайтудың негізгі тәсілі бойлық арқалықтар мен қысқыштармен немесе спиральді орамалдармен нығайтылған темірбетон көйлектерінің құрылысы болып табылады. Көйлектер құйма немесе бетонға боялған. Кәдімгі бетонмен қабырғаның қабырғаларының қалыңдығы кемінде 5 см, ал қару – жарақпен – кемінде 3 см болуы керек. Спираль арматурасымен күшейтілген бағанның бұрыштары бетондау алдында қиылысады. Рамадағы қадамдық қысқыштар қосымша бойлық арқалықтың 10 диаметрінен артық болмауы керек. Бағананың жоғарғы және төменгі бөлігінде, ұзындығы колоннаның көлденең қимасының ең кішкентай өлшеміне тең секциядағы қабаттасуы немесе негізі бар түйіннің қиылысында, қысқыш қадам екі есе азаяды.

Егер бағандарда жергілікті бүлінулер орын алса, арматуралық бокстың бағанның ең кіші көлденең қимасының ұзындығы үшін екі бағытта байпаспен бүлінген бөлімге орнатылуы керек, бірақ кемінде 50 см.

Темір бетон бағандары металл қыстырғыштармен күшейтіледі. Сонымен қатар, осындай қысқышты күшейтілген бағанмен үйлесімділігін қамтамасыз ету үшін шаралар көзделген. Әдетте, колоннаның қимасының бұрыштарында орнатылған болат бұрыштарынан жасалған клиптер колоннаның биіктігіндегі белгілі бір қадаммен көлденең пластиналық қабырғалармен бірге қолданылады және біріктіріледі. Металл корпусының тік тармақтары колоннаның биіктігі бойынша 50 – 80 см аралығындағы орналасуымен дәнекерлеу пластиналары, шорттары, «үйректер» және бүктемелер арқылы колоннаның қимасының бойлық бұрыштық ядросына қосылады, темір тордың

темір элементтері мен темірбетонды колоннаның корпусы арасындағы мұқият белгіленеді. Сығылған қапсырмалар мен қақпақтардың жоғарғы белбеуінің элементтері темірбет түйініне жақын орналасқан темірбетон күрте немесе металл қысқышпен нығайтылуы мүмкін. Темірбетон корпусы көлденең қысқыштары немесе спиральды жарасы бар бойлық шыбықтармен күшейтілуі мүмкін. Қадам қысқыштары қосымша бойлық арқалықтың 10 диаметріне тең. Костюм түйіндерінің тораптарының қиылысында, қысқыштардың қадамы екі есе азайды. Бұл жағдайда металл қыстырғыштар ерітіндінің корпусында немесе жоғарғы белбеуінде орналастырылған бұрыштардан немесе арналардан жасалған және қысқыштармен немесе бұрандалы байланыстармен тығыз түрде басып шығарылған. Осыдан кейін көлденең қаңқалық табақшалар тордың бойлық элементтеріне дәнекерленген болады. Қабықтарды күшейтілген элементпен біріктіруді қамтамасыз ету үшін торда жұмыс дәнекерлеудің соңғы бөліктерімен орындалады, бұл тордың түйіндеріне ерекше назар аударады. Бөренелердің үстіңгі қайраңының шұңқырларын күшейту үшін темір бетон кеңейтімдері немесе металл бетонды қыстырғыштар қолданылады. Қалыптастырудың қосымша бойлық арқалығы шорттарды, бүктемелерді, «үйректерді» немесе мөртабандардың көмегімен ұзын бойлық арқалықтарды күшейтуге байланысты. Бетондау бетонның мұқият тығыздалуымен құюға арналған. Бетон тор екі жағынан тұрады, олар әр жағынан жоғарғы шельфтің шұңқырларын жабады және оларға болттар арқылы қысылады. Сөренің жоғарғы жиегі үстіндегі арналар арасындағы барлық кеңістік мұқият бекітілген.

Көлденең қимада жеткіліксіз мойынтіректерді көтеру қабілеті жетпейтін тіректер мен тіректердің тірек аудандарын нығайтуды тірек учаскелерінің бүйірлік беттерінде орнатылатын қосымша керілген қыстырғыштар көмегімен жүзеге асыру ұсынылады. Қысқыштардың кернеуі қысқыштарды бұрандалы ұштарында бұрандаларды қатайту арқылы жұппен жүзеге асырылады. Егер тіреуіштерді қысқыштарға күшейтетін болсақ, торлар екі тірек беттеріне бекітіледі және мойынтіректер қосымша арматурамен нығайтылады. армированием.

Егер өрттің әсерінен арқалықтардың, пучкалардың, арқалықтардың бойлық қабырғаларының ұзындықты қабырғаларының, төменгі белбеуі немесе труссалардың созылған шеститтері жеткіліксіз болса, осы конструкциялардың арматурасы әр түрлі тығыздағыштармен орындалуы мүмкін. Құрылымның екі жағында жұппен орналасқан, штангаларды, пучкаларды және плиталардың бойлық жиектерін нығайту үшін, әдетте, штанганың арматураланған болаттан тұзу немесе қылшақтығы. Шиеленісті күшейту конструкциялардың түптеріне оларға бекітілген қатаң тірек элементтері арқылы беріледі. Қысқартулардың қалаған мәніне кернеуі болттардың жіптердің бұрандалы ұштарына немесе электрлік қыздыру және қыздырылған жылтырақтарды қатайту арқылы тікелей қатайтылады.

Трусаның төменгі белбеуін және шикылдардың созылған шүмектерін нығайту үшін белгілі бір мәнге шиеленісетін сызықты штангалар пайдаланылады. Төменгі белдеудегі керілген күштер төменгі белдеудің бетіне оның ұштарында орнатылған тірек бөліктері арқылы ауыстырылады. Арнайы қыстырғыштармен тығыздау штангалары қысқыштың төменгі белбеуінің аралық түйіндерімен байланысады. Тығыздағы ұзартқыштың күшейтілген күштері тордың жоғарғы белбеуіндегі төменгі белдеудегі төменгі жиекке тораптың үстіңгі жиегіне жақын орналасқан арнайы бөліктер арқылы беріледі.

Сығылған бетонды едәуір бұзылған жағдайда және қабыршықталған тақтайшаларды жұмыс күшейтудің әлсіреуі кезінде плиталарды бөлшектеу және ауыстыру мүмкін болмаса, бұрылыс сәулесі құрылымы немесе I – барлар табақшаның

астында төменнен ауыстырылады. Бұл жоба шұғыл темір бетон тақтасында барлық жүктемені қабылдайды. Бұл жағдайда темірбетон плиталарын қаптауға арналған сәулелену арматуралау жүйесінің жүктемесі қажет. Қуатты және темірбетон және темірбетон конструкцияларында тиісті ҚНЖЕ және МЕСТ талаптарына сәйкес болуы керек. Өртпен бүлінген ғимараттар мен құрылыстарды тексеру ағымдағы ұсыныстарға сәйкес жүзеге асырылады [15].

Біріншіден келесі мақсаттаа алдын – ала тексеру жүргізіледі:

- адамдардың онда болуын, сондай – ақ технологиялық процесті оның мақсаттарына сәйкес орындау мүмкіндігін және жағдайын анықтау;
- адамдарға, толық немесе елеулі бұзылған құрылымдарға қауіпті аймақтарды анықтау, жою немесе қорғау;
- өрттің салдарын толық жою жөніндегі қосымша шаралар туралы шешім қабылдау;
- алдын – ала материалдарды дайындау және құрылымдардың егжей – тегжейлі зерттеуін жүргізу үшін жұмыстарды орындау (өртті сипаттайтын мәліметтер, жаяу құрылғылар, баспалдақтар, жарықтандыру орындары).

Объектіні алдын – ала қарауды комиссия: кәсіпорын әкімшілігінің өкілі (комиссия төрағасы), өрт қадағалау өкілі, инженер – құрылысшы, қауіпсіздік техникасы жөніндегі инженер, электрик және газ маманы кіреді. Бұл комиссия өрт болған ғимараттарды, ғимараттардың ғимараттарын және жалпы ғимаратты үздіксіз зерттеуді жүргізеді. Алдын ала сараптама жүргізу барысында комиссия арнайы кестенін жасайды, ол мынаны көрсетеді:

- Ғимараттар мен құрылыстардың жобалары мен учаскелеріне сілтеме жасаған үй-жайлардың орналасқан жері;
- өрт сөндіру кезінде толық немесе ішінара жойылған;
- жоюдың қысқаша сипаттамасы;
- ғимараттың, оның ішінде құрылымдарда және олардың астында зерттелген бөліктерінде адамдарды табу мүмкіндігі.

Сонымен қатар, құрылымдарды әрі қарай жан – жақты тексеру үшін комиссия өрт туралы қажетті ақпаратты алуға тиіс, оның ішінде:

- өртті анықтау уақыты;
- қарқынды күйдірудің басталу уақыты (алау);
- өртті толығымен жою уақыты;
- өрт кезінде қатты күйдірудің ұзақтығы (өрттің температурасының төмендеуі басталғанға дейін қарқынды өрттің басталуынан анықталады);
- өртті сөндіру құралдарын қолдану;
- өрттің шыққан жері;
- өрттің ортасынд ең жоғарғы орташа температурасы.

Зерттеудің осы кезеңінде комиссия орман құрылысын жасауды және егжей-тегжейлі шолу жүргізу үшін қамтуды қажет ететін орындарды анықтайды. Комиссия жұмысының қорытындысы бойынша комиссия алдын – ала тексеруді дайындайды, ол өрт болған кәсіпорын директоры бекітеді. Темір бетон конструкцияларын жоғары температурадан кейінгі сараптаманы тәжірибелі сарапшыға ие аккредиттелген ұйым жүзеге асырады.

Темір бетон конструкцияларын егжей – тегжейлі тексеру келесі мақсаттарда жүзеге асырылады:

- өрт болған кәсіпорынның әкімшілігін құрастыру және беру, ғимаратты одан әрі пайдалану мүмкіндіктері туралы қорытындылар, оны қалпына келтіру қажеттілігі мен мүмкіндігі;

– конструкциялардың құрылымдық сұлбасының өзгеруіне, олардың өлшемдері мен өлшемдеріне байланысты жоғары температура жұмыс істейтін конструкциялардың материалдың беріктігі туралы қажетті мәліметтер алу.

Ғимарат құрылымдарын егжей–тегжейлі зерттеу арқылы сарапшы өрт нәтижесі болып табылатын құрылымдардың бұзылуын және бұзылуын ғана емес, сонымен бірге қолданыстағы стандарттардың жобалау талаптарының кез келген сәйкессіздіктерін де түзетеді. Бұл сондай-ақ бұл құрылымдарды күшейтуге немесе оларды жаңадан ауыстыруға себеп болуы мүмкін.

Мойындау қабілетіне және бұрынғы пайдалану қасиеттеріне сәйкес кемшіліктер мен зақымдарды алған құрылымдар олардың санаттарына сәйкес келесі санаттардың бірін де жіктелуі мүмкін:

I дәреже – қалыпты жағдай. Элементтер мен қиамалардағы жүктеме есеп бойынша мүмкіндіктен аспайды. Қалыпты пайдалануға кедергі болатын және көтергіш қабілетін, ұзақмерзімділігін төмендететін дефекттер мен залалдар жоқ;

II дәреже – қанағаттандыратын жағдай. Көтергіш қабілеті мен пайдалану шарттарына қарай I дәрежеге сәйкес келеді. Құрылымның ұзақмерзімділігін төмендететін дефекттер мен залалдар бар;

III дәреже – қалыпты пайдалануға жарамайтын жағдай. Құрылым басылып кеткен немесе көтергіш қабілетінің төмендегенін көрсететін дефекттер мен залалдар бар. Сонымен қатар, есептеулер мен анализ нәтижесінде оның күштеме (қажет кезде түсіру, сақтандыру тірегін орнату немесе басқа қауіпсіздік шараларын жасау) кезіндегі тұтастығына кепілдік беруге болады.

IV дәреже – апатты жағдай. Яғни, III дәрежеде сияқты, бірақ есептеулер мен дефекттер анализі кезінде күшейген жағдайда құрылымның тұтастығына кепілдік берілмейді., әсіресе күйреу мүмкіндігі жоғары болған жағдайда. Адамдарды мүмкін болатын бұзылу зонасынан шығару, жедел түрде босату, сақтандыру тіректерін құру және басқа да қауіпсіздік шараларын жасау керек.

Егер құрылым III дәрежеге жатса, онда оны түбегейлі қосымша зерттеу қажет.

Өрттен зақымдалған құрылымдарды зерттеуді келесі алгоритммен жүргізу керек:

- өрт параметрлерін бағалау;
- өрт кезінде бетон мен арматураның максималды қызу температурасын анықтау;
- өрттен кейін арматура мен бетон дефекттері мен беріктігін анықтау.

Өрт кезінде бетонның максималды температурасын тәжірибелі жолмен анықтауға болады. Осы жағдайда аттестацияланған зертхана жағдайында бетон үлгілерін зерттейді (беткі қабаттарынан кесіп алынған, массасы 100 – 200 г бетон бөліктері) , өрт орынынан алынған темірбетон құрылымдары [2].

Бетон беріктігін анықтау қорытындысы үлгілер алынған құрылым қалыңдығының орташа беріктігін ғана сипаттайды. Құрылымнан үлгі жасау орны мен олардың жалпы санын эксперт анықтайды.

Құрылымның беткі қабатының бетон беріктігін қалыпты жағдайда пластикалық деформация әдісімен анықтауға болады.

Жарықтар ашылуының енін ең максималды ашылған жерінен өлшейді, және созылған арматура деңгейінде 24 есе үлкейтетін МБП – 2 микроскопы және оптикалық лупа көмегімен өлшейді.

Жарықтар тереңдігін ине және жіңішке сымдар, сонымен қатар ультрадыбыстық импульстық әдіспен анықтайды.

Арматураның барлық ашық дәнекерленген жіктерін және қосалқы бөлшектерді көзбен бағалайды. Осы бойда жіктің түрін және параметрлерін жік ұзындығын,

биіктігін және олардың жобаға сәйкестігін анықтайды; өрттен кейінгі дефекттер (жарықтар, қабаттану). Қажет жағдайда металл балқымасынан химиялық анализ түрінде талдау жүргізеді.

Бетонда ені 0,5 мм арматура жігі орнында жарық бар болған жағдайда, жік жағдайы мен оған 5 – 10 см ұзындықта жанасатын арматураға бағалау жүргізеді.

Өрттен зардап шеккен бетонның беріктігі мен дефектілігіне салыстырмалы баға беру үшін эталон ретінде ғимараттың өрт болмаған жерлеріндегі бетонның аналогты құрылымдарын қабылдаған дұрыс. Осы жағдайда эталонды бетонның беріктігі мен дефектілігін және оның маркасының (классының) жобаға сәйкестігін анықтау қажет.

Көтергіш құрылымдардың майысуы мен сәйкес келмеушілігін өлшеу үшін заманауи геодезиялық аспаптар кешенін қолданады.

Өрттен кейінгі темірбетон құрылымдарының көтергіш қабілеті өрттен кейінгі бетон мн арматура беріктігін өлшеудің орындалатын нормалары арқылы есептеледі.

Құрылымның белгіленген факттік техникалық жағдайы өрт ошағының орналасу аймағына байланысты орындалады. Ғимараттың немесе еден үстінің ең көп өртенген жердің IV дәрежелі құрылымның қатты бұзылуы оның ең көп ұзақтылығы мен жоғары температурасы. Осы жағдайда бөлмедегі температура 900°C – ден кем емес болады, ал өрт ұзақтығы 0,75 сағаттан кем емес.

Бұзылмаған, дефекттерсіз құрылымдар (I және II дәрежелі), өрт аз тиген аймақтарда орналасады. Бұл жағдайда бөлмедегі температура 500°C жоғары болмауы тиіс.

Өрт болған жерге зерттеу жүргізгеннен кейінгі аттестацияланған эксперт жұмысының қорытындысы техникалық қорытынды болып табылады. Онда өрттен бұзылған ғимаратты ликвидациялау немесе қалпына келтіру, құрылымдарды қалпына келтіруге қажетті барлық материалдар болу керек.

Қорытындылай келе, әрбір жобаға, тұтастай ғимараттарға қатысты нақты тұжырымдар жасалуы керек.

Қорытындыда болу керек:

- өрт туралы ақпарат (өрттің пайда болу уақыты, оның ұзақтығы, өрт кезінде қатты өрттің уақыты, өрттің себебі, өрттің орналасқан жері, өртте болған бөлмедегі ең жоғарғы температура мәні);
- өрт сөндіру агенттері туралы ақпарат;
- ғимараттың мінездемесі (аты, жылы, жоспары бойынша өлшемдер, едендер саны, бөлмелер саны және олардың қысқаша сипаттамасы, сындарлы схемасы);
- құрылымдардың сипаттамалары (өлшемдері, құрылымның материалы, оның құрылымдық сипаттамалары, құрылыстың сызбасы, стандартты сызбалардың атауы мен нөмірі);
- құрылымға жүктеменің сипаттамасы (концентрацияланған, біркелкі бөлінген, статикалық, динамикалық, оның мәні);
- бетон жылыту және құрылымдық арматураның температурасын сипаттау (арматураны және бетонды жылытудың максималды температурасы, жылыту ұзақтығы);
- құрылыстың көлденең қимасы бойынша температураны бөлу;
- бетоның сипаттамалары және қыздырудан кейін арматура (олардың беріктігі, сызаттардың бар болуы және т.б.);
- өрттен кейінгі құрылыстың сипаттамалары (қиғаштықтар, сызаттардың ашылуының ұзындығы мен ені, тіректер, буындар және т.б.);
- өрттен кейінгі конструкциялардың өткізгіш қабілеттілігі;
- өрттен кейін ғимараттың және құрылымдардың жобалау схемасын өзгерту;

- одан әрі пайдалануға жарамсыз құрылымдардың тізбесі;
- одан әрі пайдалану үшін жарамды құрылымдардың тізбесі, бірақ оларды пайдалану кезінде оларға әсер ететін жүктемені күшейту немесе азайтуды талап ететін;
- бетон және арматураны қалпына келтіру және ауыстыру үшін кішігірім жөндеу жұмыстарын жүргізу қажет құрылымдардың тізбесі;
- арматураланбаған және жөндеуден тыс жұмыс істеуге жарамды құрылымдардың тізбесі;
- конструкцияларды қалпына келтіру, күшейту немесе бөлшектеу әдістері бойынша ұсыныстар;
- қауіпсіздік техникасы және өрт сөндіру жабдықтары бойынша ұсыныстар.

Ғимараттар мен құрылыстарды қалпына келтіруге арналған жобаны әзірлеу барысында өрттен кейінгі конструкциялардың сырғу қабілеті, шағылыстыруы және жарыққа төзімділігі анықталуы тиіс.

Жүк таситын құрылыс конструкцияларының өртке қарсы тұрақтылығын есептеу келесі кезеңдерді қамтиды:

- ықтимал өрт сценарийлерін таңдау;
- тиісті жобалық өрттерді анықтау;
- конструкциялардың температуралық өсуін есептеу (жылу есептеу техникасы).

Құрылымның механикалық сипаттамаларын анықтаған кезде, механикалық әсерлердің тікелей нәтижелерін, термиялық әсерлерді және материалдардың қасиеттеріне байланысты өзгерістерді, сондай-ақ жанама механикалық әсерлерін ескеру керек.

Отқа төзімділікті есептеу EN 1991 жылға сәйкес термиялық және статикалық есептеулерге әсер етуді қамтиды. Өрттегі конструкцияларға әсері ерекше болып жіктеледі.

Есептелген өрт сценарийлері төтенше жағдайды жобалау жағдайын жасауды болжайды, мүмкін өрт сценарийлері және олармен байланысты өрт қауіптерін талдау негізінде жасалады.

Басқа да шұғыл салдарларға байланысты арнайы өрт қауіпі туындаған жағдайда, бұл қауіптер жалпы қауіпсіздік тұжырымдамасын жасау кезінде ескеріледі. Есептелген өрт өрт сөндіргіштегі дизайн отының әрбір сценарийі бойынша бағаланады. Егер құрылыстарда ұлттық нормалар өртке қарсы тұру талаптарына сай болса, стандартты өрт, егер өзгеше көрсетілмесе, реттеу ретінде қабылданады. Жекелеген дизайндағы жылу есептемесін есептеу кезінде есептелетін өрттің орны оған қатысты көрсетіледі. Сыртқы құрылымдар үшін қасбеттерде және жабындарда (шатырларда) өрт салдарынан болған әсер ескеріледі.

Конструкциялық өртке байланысты келесі әдістер пайдаланылады:

- номиналды температура режимін пайдалану кезінде жеке дизайндағы жылу есептегішті есептеу салқындату фазасын ескерместен белгілі бір уақыт кезеңі ішінде жүзеге асырылады;
- барлық жанғыш беттердің толық қатысуымен өртті модельдеу кезінде отынның жалпы ұзақтығы, соның ішінде салқындату фазасы үшін жеке дизайндағы жылу есептегіші есептеледі.

Термотехникалық және статикалық есептеулер бір мезгілде орындалады.

Отқа төзімділік келесі шарттармен расталады:

уақытша параметрлерде

$$t_{fi,d} \geq t_{fi,requ} \quad (1)$$

беріктік параметрлерінде

$$R_{fi,d,t} \geq E_{fi,d,t} \quad (2)$$

Температуралық параметрлерде:

$$\Theta_d < \Theta_{cr,d}, \quad (3)$$

Мұндағы:

$t_{fi,d}$ – отқа төзімділіктің есептік шегі;

$t_{fi,requ}$ – отқа төзімділіктің қажетті шегі;

$R_{fi,d,t}$ – өрт кезінде уақыт моментіндегі әсердің есептік қорытындысы t ;

$E_{fi,d,t}$ – өрт кезінде уақыт моментіндегі әсердің есептік қорытындысы t ;

Θ_d – материалдың есептік температурасы;

$\Theta_{cr,d}$ – материалдың есептік ақтық температурасы.

Жылу әсерлері құрылым бетіне қорытындылайтын жылу ағыны арқылы беріледі $\dot{h}_{net}$, Вт·м⁻². Өрт кезінде құрылымға әсер ететін қорытындылайтын жылу ағыны $\dot{h}_{net}$, Вт·м⁻², конвекция және сәулелену жылуөткізгіштігі есебімен анықтайды:

$$\dot{h}_{net} = \dot{h}_{net,c} + \dot{h}_{net,r}, \quad (4)$$

Мұндағы: $\dot{h}_{net,c}$ – конвекция жылуөткізгіштігінен келетін қорытындылайтын жылу ағыны;

$\dot{h}_{net,r}$ – сәулелену жылуөткізгіштігінен келетін қорытындылайтын жылу ағыны.

Конвекция жылуөткізгіштігінен келетін қорытындылайтын жылу ағыны Вт·м⁻² мына формуламен анықталады:

$$\dot{h}_{net,c} = \alpha_c \cdot (\Theta_g - \Theta_m), \quad (5)$$

мұнда α_c – конвекция жылуөткізгіштігінің коэффициенті, Вт·м⁻²·К⁻¹;

Θ_g – құрылым жанының температурасы, °С;

Θ_m – құрылым бетінің температурасы °С.

Сәулелену жылуөткізгіштігінен келетін қорытындылайтын жылу ағыны Вт·м⁻² мына формуламен анықталады:

$$\dot{h}_{net,r} = \Phi \cdot \varepsilon_m \cdot \varepsilon_f \cdot \sigma \cdot ((\Theta_r + 273)^4 - (\Theta_m + 273)^4), \quad (6)$$

мұнда Φ – сәулеленудің бұрыштық коэффициенті;

ε_m – құрылым бетінің күй дәрежесі;

ε_f – жалын дәрежесі (өрт);

$\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8}$ Вт·м⁻²·К⁻⁴ – тұрақты Стефан – Больцман;

Θ_r – өрт сәулеленуінің тиімді температурасы, °С;

Θ_m – құрылым бетінің температурасы, °С.

Жалынға бөленген құрылым үшін, өрттің тиімді сәулелену температурасы Θ_r жақын маңдағы Θ_g орта температурасына тең деп санауға болады

Беттің температурасы Θ_m EN 1992 – EN 1996 және EN 1999 өрт сөндіру бөліктерінің режиміне сәйкес құрылымды жылу техникалық есептік нәтижесі болып табылады.

Құрылым маңындағы орта температурасын Θ_g номиналды температуралық режимді пайдалану немесе өрт модельдері көмегімен анықтайды.

Стандартты температуралық тәртіп мынадай формуламен анықталады:

$$\Theta_g = 20 + 345 \lg(8t + 1), \quad (7)$$

мұнда Θ_g – құрылым маңындағы орта температурасы, °C;

t – уақыт, мин.

Конвекция арқылы жылу беру коэффициенті $\alpha_c = 25 \text{ Вт} \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{К}^{-1}$ қабылданады

Сыртқы өрттің температуралық тәртібін мынадай формуламен анықтайды:

$$\Theta_g = 660 \cdot (1 - 0,687e^{-0,32t} - 0,313e^{-3,8t}) + 20, \quad (8)$$

мұнда Θ_g – құрылым маңындағы орта температурасы, °C;

t – уақыт, мин.

Конвекция арқылы жылу беру коэффициенті $\alpha_c = 25 \text{ Вт} \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{К}^{-1}$ қабылданады.

Өрттерді модельдеу шектеулі көлеммен белгіленген физикалық параметрлерге негізделген оңайлатылған модельдер арқылы жүзеге асырылады.

Көлемді өрт үшін уақыт функциясы ретінде температураны бөлу біркелкі (орташа көлем), жергілікті өрт үшін – біркелкі емес деп есептеледі.

Өрттің оңайлатылған үлгілері үшін конвекция арқылы жылу беру коэффициенті былай қабылданады: $\alpha_c = 35 \text{ Вт} \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{К}^{-1}$

Газ ортасының температурасы нақты өрт сөндіру және желдету жағдайларын міндетті түрде ескеретін физикалық параметрлер негізінде есептеледі

Сыртқы конструкциялар үшін радиацияның нәтижесінде алынған жылу ағыны өрт секциясынан және тесіктерден пайда болатын жалыннан компоненттерді қосу арқылы анықталады.

Көлемді тұтану мүмкін болмаса, жергілікті өрттің жылу әсерлері есептеуде нәтиже береді.

Өрттің жалпы үлгілері ескереді:

- орта (газдар) қасиеттері;
- салмақ алмасу;
- жылу алмасу (энергетикалық алмасу).

Келесі модельдердің бірі қолданылады:

– уақытқа байланысты үй – жайдағы біртекті температураны бірдей бөлу негізіндегі бір аймақты үлгілер;

– екі қабатты пайдалану негізіндегі екі аймақты модельдер: жоғары температураны бөлу және біркелкі температура мен қалыңдығы уақытқа байланысты және біртекті, уақытқа байланысты төмен температурамен;

– өрттің ұзақтығына және кеңістіктік орналасуына байланысты бөлме температурасының көтерілуін анықтайтын есептік газ – динамикалық (өріс) модельдер.

Конвекция арқылы жылу беру коэффициентіне жол беріледі $\alpha_c = 35 \text{ Вт} \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{К}^{-1}$.

Жергілікті өрттегі құрылымның ұзындығы бойынша температура таралуын дәл есептеу үшін екі аймақ үлгісіндегі модельден алынған нәтижелер мен жергілікті өртті бағалау тәсілдері тіркесімі қарастырылуы мүмкін.

Төменде келтірілген жағдайларды қоспағанда, соққы әсерімен (мысалы, күштер мен сәттер) көрсетілген өрттің температуралық өзгеруіне байланысты қолданылатын және шектейтін кеңею және деформациялар ескеріледі:

- әсерлерді елемей мүмкін немесе олардың әсері қолайлы болып табылады;

– соққы консервативті схеманы және шекаралық жағдайларды таңдау арқылы және / немесе өрт қауіпсіздігінің белгіленген талаптарды толық есепке ала отырып ескеріледі.

Жанама әсерді бағалау ескереді:

– құрылымның өзіндік шектеулі жылулық кеңеюі (мысалы, көп қабатты құрылымдық жүйелердің қатты қабырғалары бар бағандар);

– статикалық түрде анықталмаған құрылымдардағы температураның кеңеюі (мысалы, кесілмеген жабын плиталар);

– ішкі кернеулерді тудыратын көлденең қималардағы температуралық градиенттер;

– көрші құрылымдардың температуралық кеңеюі (мысалы, үстіңгі қабаттың немесе бекітілген кабельдердің кеңеюіне байланысты жылжып кету);

– өртке арналған бөліктен тыс басқа құрылыстарды қозғайтын құрылымның жылу кеңеюі.

Жанама өрт соққыларының есептік мәндері $A_{ind,d}$ тиісті өрттің әсерінен және EN 1992 – EN 1996 және EN 1999 берілген материалдардың термомеханикалық сипаттамаларының есептік мәндері негізінде анықталады.

Өрттің стандартты температуралық режимі үшін өртке қарсы қорғаныс талаптары белгіленсе, іргелес құрылымдардан жанама әсерлер ескерілмейді.

Қорытынды

Құрылымдарға әсер ету қалыпты температура режимінің жай-күйі үшін қарастырылады. Төтенше жағдайлардағы өрттің жағдайында қаралатын ауыспалы әсерлердің тән мәндері EN 1990 сәйкес келеді.

Есептегі жану есебінен тиімді жүктемені азайту назарға алынбайды. Қар жүктемесін бағалау кезінде қарды балқытуды есепке алу мүмкіндігі әр жағдайда жеке-жеке белгіленеді. Өндірістік үрдістердің ықпалы ескерілмейді.

Төтенше жағдайдың жобалық жағдайына қарай өрт кезінде туындауы мүмкін қосымша әсерлер, мысалы, құрылымдық элементтердің немесе ауыр техниканың құлдырауына байланысты динамикалық әсер ескеріледі.

Өрттің әсер етуі нәтижесінің есептік мәнін алу үшін $E_{fi,d,t}$ механикалық әсердің тіркесімі төтенше жағдайды есептеу жағдайына EN 1990 сәйкес жүргізіледі.

Бастапқы айнымалы әсердің Q_1 есептелген мәні жиі $\psi_{2,1}Q_1$ деп немесе балама ретінде, $k\psi_{1,1}Q_1$ вази – тұрақты ретінде есептеледі.

Егер өрттің жанама әсері есепке алынбайтын болса, әсер етудің нәтижесі әсерді уақытты біріктіруге арналған құрылымдарды есептеу $t=0$ арқылы анықталады.

Бұл әсердің нәтижесі $E_{fi,d}$ өрттің бүкіл ұзақтығында тұрақты болғанда қабылдануы мүмкін. Өрт кезіндегі әсер ету нәтижесі қалыпты температурада алынған нәтижелерді пайдалана отырып анықталуы мүмкін:

$$E_{fi,d}=E_{fi,d}=\eta_{fi} \cdot E_d, \quad (9)$$

мұнда E_d – EN 1990 сәйкес негізгі сәйкестіктен әсер етудің тиісті есептік нәтижесі;

$E_{fi,d}$ – өрт кезіндегі әсер ету нәтижесіне сәйкес тұрақты есептеу мәні;

η_{fi} – EN 1992 – EN 1996 мен EN 1999 анықталатын келтірілген коэффициент.

Кестелік деректер үшін жүктеме дерегі мына формула бойынша белгіленеді:

$$E_{fi,d,t}=\eta_{fi,t} \cdot R_d, \quad (10)$$

мұнда R_d – қалыпты температурадағы элементтің есептік кедергісі, EN 1992 – EN 1996 и EN 1999 сәйкес анықталған ;

$\eta_{fi, \Gamma}$ – өрт кезіндегі жүктеме деңгейін есептеу коэффициенті.

Әдебиет:

1. Кропачев П.А. Контроль качества, обследования и испытания в строительстве: Учебное пособие, Караганда: Изд – во КарГТУ, 2016.
2. Кропачев П.А., Мухаметжанова А.Т., тунгышбаева С.Ж. Гимараттар мен үймереттердің беріктігі, қауіпсіздігі және бақылауы: техникалық қадағалау: Учебное пособие, Караганда: Изд – во КарГТУ, 2016.
3. Кропачев П.А., Мухаметжанова А.Т. Гимараттар мен үймереттердің беріктігі, қауіпсіздігі және бақылауы: апаттардың себептерін анықтау: Учебное пособие, Караганда: Изд – во КарГТУ, 2016.
4. Кропачев П.А., Мухаметжанова А.Т. Гимараттар мен үймереттердің беріктігі, қауіпсіздігі және бақылауы: физикалық тозуын бағалау: Учебное пособие, Караганда: Изд – во КарГТУ, 2016.
5. Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности» Постановление Правительства Республики Казахстан от 16.01.2009 года № 14 «О пожарной безопасности».
6. Технический регламент «Требования к безопасности зданий и сооружений, строительных материалов и изделий», утвержденный Постановлением Правительства Республики Казахстан от 17 ноября 2010 года № 1202.
7. Технический регламент «Требования по оборудованию зданий, помещений и сооружений системами автоматического пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре», утвержденный Постановлением Правительства Республики Казахстан от 29.08.2008 года №7 96.
8. СН РК 1.04 – 09 – 2012 «Обследование и оценка технического состояния зданий и сооружений».
9. РДС РК 2.01 – 05 – 2012 «Положение о расследовании причин аварий зданий, сооружений, их частей и конструктивных элементов».
10. СН РК EN 1990:2002+A1:2005/2011 «Основы проектирования несущих конструкций».
11. СН РК EN 1991 – 1 – 7:2006/2011 «Воздействие на несущие конструкции. Часть 1 – 7. Общие воздействия – «аварийные воздействия».

УДК 533.9: 537.5

**АНАЛИЗ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ
ПЛАЗМЕННОГО ФОКУСА В КИЛОДЖОУЛЕВОМ ДИАПАЗОНЕ**

Усеинов Б.М.

(к.ф. – м.н., доцент, кафедра физики, СКГУ им. М. Козыбаева, г. Петропавловск)

Бекжанова Р.Ж.

(магистрант, кафедра физики, СКГУ им. М. Козыбаева, г. Петропавловск,

email: zhussupova01@gmail.com)

Аңдатпа

Осы жұмыста зерттелген негізгі электрлік параметрлері плазмалық фокус. ВАС плазмалық фокус және графика тербелістер өзгерістер ток күшін LC контуры кестелері келтірілген. Плазмалық фокус назарындағы өрістердің қысқаша сипаттамасы ерекшеліктері берілген.

Жұмыс бүгінгі күні өзекті болып табылады және сұранысқа ие.

Түйінді сөздер: реактор, килоджоуль диапазоны, плазмалық фокус, ток күші, кернеу, индуктивтілік, LC – контур.