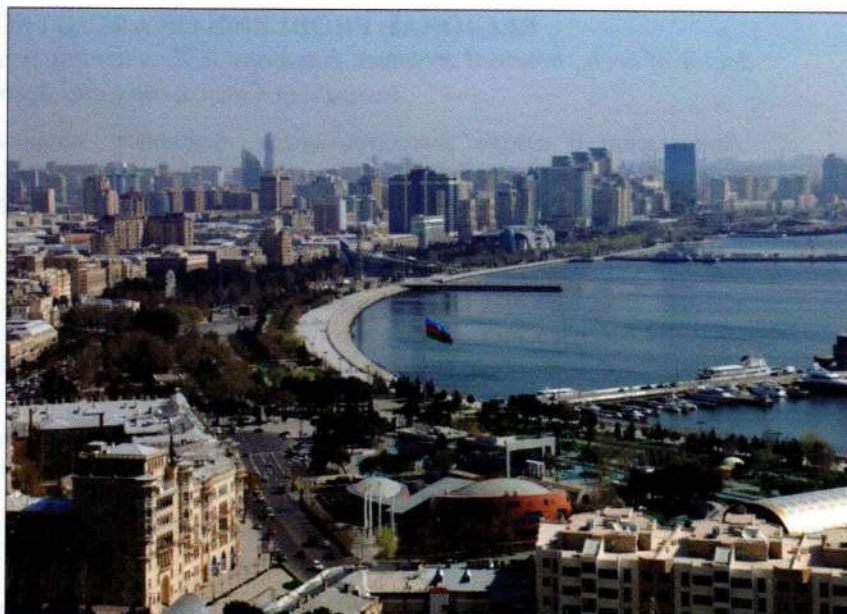


Baş redaktortex. üzrə f.d., **Qarayev A.N.****Baş red. müavini**tex. üzrə f.d., **Yusifov N.R.****Məsul katib**iqt. üzrə f.d., **Şirinova N.S.****Redaksiya heyəti**m.d., **Qasimov A.T.**t.e.d., prof., **Seyfullayev X.Q.**tex. üzrə f.d., **Rzayev R.A.**tex. üzrə f.d., **Həbibov F.H.**tex. üzrə f.d., **Əmrahov A.T.**tex. üzrə f.d., **Eminov Y.M.**iqt. üzrə f.d., **Nuriyev E.S.**tex. üzrə f.d., **Poluxov İ.X.** (FHN)t.e.d., prof., **Hacıyev M.Ə.** (AzMIU)**Təsisçi :****AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI
DÖVLƏT ŞƏHƏRSALMA VƏ
ARXITEKTURA KOMİTƏSİ****AZƏRBAYCAN****İNŞAAT VƏ MEMARLIQ****ELMİ-TƏDQIQAT İNSTİTUTU****Hüquqi ünvanı :****Az 0014, Bakı ş.
M.Füzuli küç. 65****Əlaqə telefonları:****(012) 596 37 28, 596 37 60****E-mail:****azimeti_elmikatib@mail.ru****Komputer səhifələnməsi Nəbiyeva M.Z.****MÜNDƏRİCAT**

Касумова А.Т. Региональные проблемы архитектурного проектирования	2
Насијева Y.Ə. Şəhərsalma layihələndirilməsinə yeni yanaşma prinsipləri	6
Rzayev R.A., Oxotnikov V.A., Əliyev C.A., Qarayev Ş.Ə. Çoxmərtəbəli polad karkas bina elementlərinin və birləşmə düyünlərinin möhkəmliyinin və deformasiyasının zəlzələ yük təsirlərində tədqiqi	11
Охотников В.А. К вопросу о сейсмостойкости каркасных железобетонных зданий	17
Hüseynov B.M. Dəyişən sərtlikli silindrik qabıqların hesablanması haqqında	21
Rajabzadeh Mohsen, Kichaeva O.V. Some methodologi calaspects of building spectrasoil reaktion (in the İran)	29
Normativ sənədlər: Binaların istilik mühafizəsi. Layihələndirmə normaları	34

УДК 721.012 (083.75)

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ АРХИТЕКТУРНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

д.арх., засл. архитектор **А.Т.Касумов**, ведущий научный консультант
Азербайджанского НИИ Строительства и Архитектуры

MEMARLIQ LAYİHƏLƏNDİRİLMƏNİN REGIONAL PROBLEMLƏRİ

m.d., əməkdar memar Qasimov A.T., aparıcı elmi məsləhətçi, Azərbaycan İnşaat və Memarlıq ETİ

REGIONAL PROBLEMS OF ARCHITECTURAL DESIGN

*doctor of arch., honored architect, Kasumov A.T., a leading scientific adviser of Azerbaijan Research
Institute of Construction and Architecture*

Аннотация: В статье рассматриваются основные вопросы решения региональных проблем архитектурного проектирования. Рассмотрен обзор научных исследований, проведенных в стране в данной области, рассмотрены основы предложения и рекомендации.

Ключевые слова: региональные проблемы архитектуры, инсоляция, проветривание, защита от ветров, температурно-ветровой режим.

Xülasə: Məqalədə binaların regional problemlərinin həllinə həsr edilmiş məsələlərə baxılır. Memarlığın regional problemlərinə həsr edilmiş elmi əsərlərin xülasəsi verilmişdir.

Açar sözlər: memarlığın regional problemləri, insolyasiya, havadəyişmə, küləklərdən mühafizə, temperatur-nəmlik rejimi.

Summary: This paper examines the main issues to address regional problems of architectural design. Having considered the review of research conducted in the country in this area, examined the basis of proposals and recommendations.

Keywords: regional issues of architecture, insulation, ventilation, protection from wind, temperature and wind conditions.

В советское время на высоком системном уровне было поставлено создание нормативно-методической базы проектирования и строительства. Многочисленными престижными центральными научными и проектными институтами в течение десятилетий была создана четкая система нормативной базы, разработаны Строительные Нормы и Правила (СНиП-ы) в этой области. Эти нормы по своему совершенству являлись классическими образцами нормативного документа такого типа. Но, к сожалению, в этом деле было одно серьезное упущение, в части архитектурного проектирования.

Несмотря на то, что обширной территории бывшего СССР было характерно большое разнообразие сильно отличающихся друг от друга природно-климатических условий в практике архитектурного проектирования это практически никак не учитывалось. Одни и те же проекты, разработанные для условий средней полосы страны, применялись во всех ее регионах. Так, например, в 50-60-е годы прошлого столетия первое поколение массового крупнопанельного жилищного строительства в основных городах Азербайджана - Баку и Сумгаит осуществлялось на основе разработанных «Гипростройиндустрией» проектов 4-5-этажных домов серий 467 и 464, предназначенных для применения в средней полосе страны.

В 60-х и 70-х годах в городах республики строительство зданий школ осуществлялось на основе разработанных в Москве центральными институтами типовых проектов универсальных зданий школ на 24 и 32 класса, соответственно на 960-1000 и 1280-1320 учащихся.

В 70-80-х годах вплоть до распада СССР крупнопанельное строительство в г. Гянджа и Сумгаит осуществлялось на основе разработанных «КБ железобетона им. Якушева» серии 135, 5 и 9-ти этажных жилых домов.

Единственное изменение, которое вносилось при этом в эти проекты, касалось конструкций зданий в связи сейсмичностью района строительства, в то время как особенности природно-климатических условий региона строительства должны учитываться прежде всего архитектурно планировочным решением зданий.

В 60-х годах был разработан СНиП 11-А. 6-62 «Строительная климатология и геофизика. Основные положения проектирования». В этом нормативе были даны таблицы по температуре, влажности воздуха, солнечной радиации, ветрам, осадкам, снежному покрову, гололеду и т.д. по различным населенным пунктам страны.

Принятая в таблицах градация этих климатических факторов показывает, что они предназначены для решения вопросов отопления и других технических вопросов.

В этих нормах дана также карта климатического районирования территории СССР. Однако, эта карта создана на основе отмеченных выше таблиц, предназначенных для технического проектирования, к архитектурному проектированию как таковому прямого касательства не имеет. Это видно и из подбора климатических районов. Хотя в отдельных нормативах по архитектурному проектированию и даются некоторые требования к решению архитектурных вопросов со ссылкой на эту карту климатического районирования. Но, это, так «на безрыбье и рак рыба».

Исходя из всего сказанного следует, что в фразу на этом СНиП-е «основные положения проектирования» перед словом «проектирования» не мешало добавить слово «технического».

В дальнейшем были переизданы новые редакции этих норм с некоторыми изменениями и дополнениями. Однако предназначение их осталось прежним.

Однако сказанное не означает, что в плане решения региональных проблем архитектурного проектирования вообще не было сделано ничего. В разное время научными организациями, отдельными учеными проводились работы по изучению влияния природно-климатических условий на архитектурно - планировочное решение зданий, издавались методические документы по решению проблемы.

Так, в 1972 г. в ЦНИИЭП жилища были разработаны «Методические рекомендации по климатическому районированию для типологии жилья» (Составители канд. арх. В.К.Лицкевич, канд.геогр.наук А.А.Гербурт-Гейбович). Разработанная при этом новая карта климатического районирования являлась средством оценки фоновых изменений климата крупных территорий, но, не могла и не должна была решать проблему учета местных климатических особенностей, выявления специфики архитектуры отдельных городов и т. п.

В 1974 г. в ТблЗНИИЭП-е был подготовлен обзор «К вопросу строительно - климатического зонирования территории СССР» (составитель канд. арх. К.А.Биркая). В обзоре рассматривается методика строительно - климатического районирования и даются определенные предложения по климатическому зонированию территории СССР.

В 1977 г. в ТашЗНИИЭП-е были разработаны «Рекомендации по проектированию жилых домов в Каз.ССР, территории IV климатического района с пыльными бурями» (ответственный редактор канд.арх. Т.Б.Бухаров). В Рекомендациях рассматриваются вопросы объемно-планировочной структуры жилых домов, конструктивные средства защиты помещений от пыли, приемы застройки и функциональная организация территории, пылеветрозащита средствами благоустройства и озеленения.

Аналогичные Рекомендации были разработаны в ТашЗНИИЭП-е в 1982 г. по проектированию дошкольных и школьных учреждений в районах с повышенной пылеветровой активностью и перегревом (научный редактор канд. арх. А.А.Махкамов).

В 1984 г. в ЦНИИЭП жилища был разработан обзор «Критерии климатического районирования для проектирования жилища» (автор инженер Л.И.Конова). Как отмечено в работе, в ней впервые рассмотрены в качестве критериев выделения районов и подрайонов высотная зональность ландшафтная характеристика как основные.

Кроме того, в различных республиках Закавказья и Средней Азии были проведены различные испытания, натурные замеры в этой области, подготовлены

многочисленные методические документы. Но в то же время эти работы не были доведены до логического конца, так и не был разработан всеобъемлющий нормативный документ (СНиП), который содержал бы конкретные региональные требования к архитектуре зданий. Поэтому нужного практического решения этот вопрос так не нашел.

Тут следует отметить также и некоторые замечания методологического характера. Как видно из названий рассмотренных выше работ, во всех них речь идет о принципах климатического районирования территорий различных регионов. В то же время основным, конечным результатом исследований по решению региональных проблем архитектурного проектирования должны быть требования к архитектурно-планировочной структуре здания, решению отдельных его планировочных элементов, размещению зданий и т.д. с учетом природно-климатических условий района строительства. А карта климатического районирования должны быть составлена на следующем этапе на основе границ различных сочетаний климатических факторов, вызывающих качественные изменения в архитектурном решении зданий. Нормативные документы по региональным проблемам архитектурного проектирования должны содержать прежде всего соответствующие требования к проектированию зданий. А карта климатического районирования должна служить средством решения вопроса к какому климатическому району и подрайону региона, какому конкретному населенному пункту региона должны быть отнесены нормативные требования к архитектурному проектированию зданий, служить своего рода путеводителем в этом деле. Для этого к карте климатического районирования должны быть приданы таблицы, показывающие какие регионы и подрегионы, какие конкретно населенные пункты региона относятся к выделенным климатическим районам (зонам) или подрайонам (подзонам).

Исключением из сказанного являются разработанные в ТашЗНЦИП рекомендации по проектированию жилых домов, дошкольных и школьных учреждений в районах с пыльными бурями, в которых как было указано выше, рассматриваются не принципы районирования как таковые, а требования к архитектурно - планировочному решению этих зданий. Но эти документы охватывают только условия с повышенной пылеветровой активностью и не учитывают другие природно-климатические условия в полном объеме.

В Азербайджане в этой области проведены большие работы. Автором статьи еще в 70-е годы прошлого столетия была разработана карта климатического зонирования территории Закавказья для школьного строительства, в 80-е годы - два пособия по проектированию детских дошкольных учреждений и школ в условиях IV климатического района. Оба пособия были утверждены Госгражданстроем и направлены в «Стройиздат» для публикации. В 90-е и 2000-е годы Азербайджанским НИИ Строительства и Архитектуры был проведен ряд исследований по изучению влияния природно-климатических условий территории республики на архитектурно-планировочное решение зданий, были разработаны соответствующие рекомендации, составлена карта климатического зонирования территории Азербайджана для архитектурного проектирования. (Материалы по этой работе карта климатического зонирования опубликованы в БСТ.2/2012)

По результатам работ в этой области институтом в настоящее время разработаны строительные нормы «Региональные проблемы архитектуры в Азербайджане» которые находятся на стадии утверждения.

Последние годы в странах СНГ происходят интенсивные процессы реформирования нормативной базы проектирования и строительства. Надо чтобы решение данной проблемы было включено в орбиту этих процессов. Было бы хорошо, если бы решение

региональных проблем архитектурного проектирования стало одной из ветвей деятельности Межправительственного Совета по сотрудничеству в строительной деятельности государств-участников СНГ с включением в его, структуру комиссии «Региональные проблемы архитектурного проектирования».

Естественно, нормативы в этой области для территории стран Содружества должны быть индивидуальными, также как и другие нормативы. Но включение решения проблем в сферу деятельности Межправительственного совета помогло бы совместно решать методологические вопросы, обеспечил бы обмен опытом в этой области.

В настоящее время во всем постсоветском пространстве очень актуален вопрос внедрения европейских стандартов (еврокодов) по строительству в странах СНГ. Что касается вопросов региональных проблем архитектурного проектирования, то здесь можно воспользоваться положительными результатами зарубежного опыта в этих вопросах, однако о внедрении зарубежных стандартов в этом области в наших странах и речи не может быть.

Литература

1. Строительная климатология и геофизика. СНиП 2.01.01-82, Москва, 1983.
 2. Методические рекомендации по климатическому районированию для типологии жилища. ЦНИИЭП жилища. Москва, 1972.
 3. К вопросу строительного-климатического зонирования территории СССР. ТблЗНИИЭП, Москва, 1974.
 4. Рекомендации по проектированию жилых домов в КазССР на территории IV климатического района с пыльными бурями. ТашЗНИИЭП, Ташкент, 1977.
 5. Рекомендации по проектированию дошкольных и школьных учреждений в районах с повышенной пылеветровой активностью и перегревом. ТашЗНИИЭП, Ташкент, 1982.
 6. Критерии климатического районирования для проектирования жилища. ЦНИИЭП жилища, Москва, 1984.
- А.Т.Касумов. Региональные проблемы архитектуры-важный аспект реформирования нормативной базы». Бюллетень Строительной Техники, №2, 2012.

UOT 711.4.

ŞƏHƏRSALMA LAYİHƏLƏNDİRİLMƏSİNƏ YENİ YANAŞMA PRİNŞİPLƏRİ*memarlıq üzrə f.d., Hacıyeva Yeganə Ərşad qızı, Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti***ПРИНЦИПЫ НОВЫХ ПОДХОДОВ К ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ***д. ф. по арх. Гаджиева Е.А., Азербайджанский Архитектурно-Строительный Университет***NEW APPROACH PRINCIPLES TO TOWN-BUILDING PROJECTION***PhD in architecture, Y.A.Hacıyeva, Azerbaijan University of Architecture and Construction*

Xülasə: Məqalədə Azərbaycan şəraitində müasir şəhərsalma prinsiplərinin təhlili aparılır və qarşıya yeni çıxan problemlərin həlli yollarından danışılır.

Açar sözlər: regional inkişaf; baş plan layihəsi; müfəssəl plan layihəsi; rəqlamentlər cədvəli; ərazinin zonalaşması; funksional zonalaşma.

Аннотация: В статье произведен анализ современных принципов градостроительства в условиях Азербайджана и говорится о путях преодоления, возникающих при этом проблем.

Ключевые слова: региональное развитие, проект генерального плана, подробный проект плана, таблица регламентов, зонирование территории, функциональное зонирование.

Summary: This article analyzes the modern principles of urban planning in conditions of Azerbaijan and talks about ways to overcome the involved problems.

Key words: regional development, the project of master plan, a detailed project plan, the table of regulations, zoning, functional zoning.

Tarixən şəhərlərin yaranmasının və inkişaf etməsinin ümumi oxşar cəhətlərini inkar etmək mümkün deyil. Təbii faktorlara bağlı olan şəhər strukturları bu və ya başqa şəkildə məlum həndəsi formaları ilə yalnız fərqlənə bilərlər.

Bəzən formasiya dəyişkənliyi şəhərlərin şəhərsalma prinsipini, tərkibini müəyyən mənada dəyişdirə bildi. Yaşayış mühiti, iş yerləri, xidmət sahələri, meydanlar, parklar mərkəzlər kimi funksional cəhətdən bir-birindən fərqlənən şəhər məkanları yenə də öz mövcudluğunu saxladılar. Bu məkanlar struktur vahidləri kimi hər bir şəhər üçün dəyişməz olaraq qaldı. Çünki, insan və onun mövcudluğunda inamı belə dəyişdirmək olar, yaşama davam etmək "silsiləsini" dəyişmək olmaz.

XX əsrdə memarlıqda şəhərsalma tarixində çox böyük bir ərazidə bir-birinə bənzəyən şəhər planlaşdırma prosesləri baş verdi. Söz milyonlarla insanların yaşadığı bir tarixdən gedir. Sadəcə "böyük ideologiya bayrağı" altında şəhərsalma planlaşdırılması yeni sovet şəhərsalma prinsiplərinə dayanaraq bir əsrə yaxın davam etdi. Öz quruluşunda "standart" şəhər obrazları bir birini əvəz etdi.

Biz bu tarixi prosesin yaratdığı şəhərlərin müsbət və mənfi cəhətlərini indi araşdırmaq fikrində deyilik. Bu millətin, dinin, irqin asılı olmayaraq milyonlarla insanların yaşadığı bir tarixdir. Sadəcə reallıq odur ki, hələ də bu "fonda" müasir dövrümüzdə də yaşamağa davam edirik. Beləliklə, şəhərlər tarixən mərhələlərlə yaranır və inkişaf edirlər. Funksional zonalar şəhər məkanında nüvə rollarını saxlayırlar. Bu zonalarda elementlər yalnız artırılır.

Müasir XXI əsrdə həyat tərzimiz yeni texnika, texnologiyalara bağlı sürətlə dəyişir. Bu həyat dəyişkənliklərində şəhərlərimiz layihələndirmə proseslərini gözləmədən sürətlə inkişaf edirlər. Bizim şəhərlər XXI əsrə uzun illərdən miras qalmış tarixi şəhərsalma ənənələri ilə yanaşı sovet şəhərsalma ənənələri ilə də qədəm qoydular.

Azərbaycan Respublikasında bütün sahələrdə olduğu kimi şəhərsalma prosesləri də sürətlə yeni şəhərsalma prinsiplərinə arxalanaraq aparılır. Dövlət siyasətində bu sahəyə xüsusi bir diqqət vardır. Təsədüf deyil ki, 2009-2013-cü illər dövlət proqramları çərçivəsində regionların inkişaf mərhələsi şəhərsalma layihələndirilməsi ilə yanaşı bu layihələrə müasir yanaşma prinsipləri də nəzərdə tutulmuşdur. Artıq bu illərdən başlayaraq, bütün respublika ərazisində Regional, Baş plan layihələrinin işlənməsinə təkan verilmişdir. Hal-hazırda bütün respublika üzrə 11 regional plan layihələrinin işlənilib dövlətə təhvil verilməsi mərhələsi başa çatmaqdadır. Hər bir dövlət strukturu – nazirliklər, təşkilatlar, birliklər, qurumlar, özəl sektorlar bu şəhərsalma layihələri

çərçivəsində şəhərlərin inkişaf etdirilməsində, müasirləşməsində məsul və maraqlı tərəflər kimi iştirak edirlər.

Müasirləşməyə aparan yolda ayrı-ayrı şəhərlər üzrə bu gün üçün həyata keçirilməsi tarixə salınmayacaq proseslərin müasir layihə paketləri öz həllinə başlanmışdır.

Onu da qeyd etmək lazımdır ki, Azərbaycan Respublikası müasirləşən dünyanın global problemlərinin həllində müxtəlif beynəlxalq təşkilat, struktur, qurumlara üzv olmuşdur və öz növbəsində üzərinə böyük öhdəliklər götürmüşdür.

Bu gün Azərbaycan şəhərlərinin keçən əsrin layihələrinə əsasən “böyük siyasətə” tabe olan sənayenin vurduğu ekoloji ziyanın sabitləşməsi yolunda nəzərə cərpacaq dərəcədə işlər aparılır.

Respublikanın 90% şəhərlərində yeni – müasir avadanlıqlarla təchiz olunmuş təhsil, səhiyyə, idman, istirahət məkanlarının miqyası artmaqdadır.

Şəhərsalma layihələndirilməsinin bütün respublika ərazisi üçün əsasən 2017-2030-cu illərdə planlaşdırılmış şəhərsalma prinsiplərinə əsaslandırılmış layihələrinin icrasına başlanılmışdır. Bu layihələrdə müasir şəhərsalma nəzəriyyələrinin, metodların Azərbaycan şəhərləri üçün tətbiqinə geniş imkanlar yaranmışdır.

“Ərazilərin zonalaşması, tikintinin növü və miqyası ilə bağlı müfəssəl qaydalar”ın təsdiq edilməsi haqqında Azərbaycan Respublikasının Nazirlər Kabinetinin Bakı şəhəri, 21 fevral 2014-cü il №51 Qərarında 5 bənddən ibarət qaydalar işlənilib hazırlanmışdır.

Qərar layihəsinin ümumi müddəalarının Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 2012-ci il 4 sentyabr tarixli 695 nömrəli Fərmanının 1.6.4. – yarımbəndində icrasının təmin edilməsi ilə Azərbaycan Respublikasında şəhər və digər yaşayış məntəqələrinin ərazi və ya ərazi hissələri üçün nəzərdə tutulan Baş plan və müfəssəl planlarda şəhərsalma məqsədləri baxımından tikililərin növü və miqyası ilə bağlı torpaqlardan istifadə məqsədləri ərazilərin zonalaşdırılması qaydalarının müəyyən etmək məqsədinin qarşıya qoyulmasını göstərmişdir.

Ərazilərin zonalaşdırılmasının məqsədi şəhərlərin və digər yaşayış məntəqələrinin əvvəlcədən planlaşdırılmış şəkildə torpaqlardan tikinti və digər məqsədlər üçün istifadə edilməsi şəraitini tənzimləmək, şəhərsalma prinsiplərinin saxlanılmasını, nizamlı inkişafın formalaşdırılmasını, şəhərsalma fəaliyyətinin həyata keçirilməsində ayrı-ayrı ərazilərin layihələr üzrə öz təyinatını sona qədər aparması və ya planlaşdırılmış ərazilərə və onlardan istifadə məhdudiyyətləri ilə bağlı qaydaların müəyyənləşdirilməsi göstərilir.

Məsələn: sözü gedən qanunun təhlilindən öncə yada salmaq lazımdır ki, 80 ilə yaxın şəhərsalma layihələndirilmə prinsiplərində ərazilərin zonalaşdırılma deyil, ərazilərin funksional zonalaşdırılma sxemləri tərtib edilmişdir. Baş plan layihələndirilmə paketinin ayrılmaz hissəsi olan bu sxem lakonik olaraq, ümumiləşdirilmiş halda şəhər üçün yalnız – məskunlaşma, istehsal və landşaft – rekreasiya zonalarını göstərməklə məhdudlaşmışdır. Zaman və sosial – iqtisadi inkişaf göstərir ki, ərazilərin funksional zonalaşdırılmasında müasir dövrün tələbinə uyğun olaraq ərazilərin zonalaşdırılmasında daha geniş və müxtəlif funksiya daşıyan zonaların növləri təyin edilməlidir. Baş plan layihələndirilməsində ərazilərin zonalaşdırılmasının növlərinin bir şəhər və ya yaşayış məntəqəsi çərçivəsində göstərilməsi – bu ərazilərdə tikinti ilə bağlı tələblər, ərazi planlaşdırılması sənədləri ilə sərhədlər, torpaqdan istifadənin növü və şərtləri, tikintinin miqyası, eləcə də torpaqdan istifadə ilə bağlı məhdudiyyətlərin müəyyən edilməsi vacib şərtlərdən biridir.

Artıq dünya təcrübəsində bu yanaşmanın real tətbiqi və nəticəsi son 30 ilə yaxındır ki, özünü biruzə verir. Beləliklə, sözü gedən qanunda baş plan layihələrində ərazilərin zonalaşdırılması növləri aşağıdakılar kimi tələb olunur:

1.Yaşayış zonaları – bu ərazilər yaşayış üçün nəzərdə tutulan az, orta və hündürmərtəbəli yaşayış evlərinin ən çox üstünlük təşkil etdiyi ərazilər olur. İstifadə xarakteri və tikinti səviyyəsi bu ərazilərdə öz dəqiq təyinatını tapmalıdır. Həmçinin, bu ərazilər əhali üçün lazım olan ilk və müddətli xidmət obyektləri üçün də nəzərdə tutulmalıdır;

2. İctimai-işgüzar zona - bu zona özündə çoxfunksiyalı ictimai – işgüzar zonanı, ixtisaslaşdırılmış ictimai zonanı cəmləyir. Öz kateqoriyasına görə ümumi şəhər, rayon, mikrorayon, məhəllə tipli olub, öz təyinatına görə yerləşmə mövqeyini təyin edir;

3. Rekreasiya zonası - əhalinin istirahəti üçün müxtəlif funksiyalı əraziləri özündə birləşdirir və bu zona ilə əlaqəsi olmayan sənaye, anbar, mənzil-mülki təyinatlı yeni binaların tikintisinə və mövcud binaların genişləndirilməsinə yol verilməməsi qaydalarını ərazilərə tətbiq edir;

4. İstehsalat zonası - bu zona özündə Azərbaycan Respublikasında mövcud olan şəhərsalma qanun və qaydaları çərçivəsində sənaye, elmi-istehsal, kommunal-anbar və müxtəlif qanun və qaydalarla tənzimlənərək planlaşdırılır;

5. Nəqliyyat infrastruktur zonası - bu zonada əsasən şəhərlərarası və beynəlxalq avtomobil, dəmiryol, hava, dəniz və çay nəqliyyatı obyekt və kompleksləri yerləşdirilir;

6. Mühəndis infrastruktur zonası - bu zonada magistral qaz, neft kəmərləri, su boruları, yüksək gərginlikli elektrik xətləri kimi fasiləsiz işləyən obyektlər yerləşdirilir, planlaşdırılır;

7. Kənd təsərrüfatı zonası – bu zonada təbii ki, kənd təsərrüfatına yararlı torpaq sahələri və obyektləri nəzərdə tutulur;

8. Xüsusi təyinatlı zona - bu zona qəbristanlıqlar, məişət tullantıları poliqonları, zibil emalı müəssisələri kimi ərazi və obyektləri özündə cəmləyir;

9. Hərbi və digər rejimli zonalar - bu zonaya hərbi hissələr və digər xüsusi istifadə rejimi müəyyənləşdirilən obyektlər daxildir;

10. Xüsusi şərtlərlə istifadə olunan ərazilər - bu zonaya xüsusi mühafizə olunan təbiət və təbiət-mühafizə, tarixi-memarlıq və mədəni irs obyektləri kompleksləri daxildir;

11. Xüsusi qorunan ərazilər – istehsalat, sənaye, mühəndis infrastruktur, içməli su təchizatı mənbələri, mühafizə edilən obyektlərin cəmləşdiyi ərazi zonaları növüdür;

12. Ehtiyat zona-bu zonaya şəhərsalma ehtiyatı olan və yaşayış məntəqəsinin inkişafı üçün nəzərdə tutulan ərazilər aiddir.

Bu qərarla ayrı-ayrılıqda ərazi zona növlərinə görə ərazinin tikinti əmsalı və ərazinin tikinti sıxlığı əmsalı göstərilməklə “Ərazi zonalarında yol verilən tikintinin miqyası cədvəli” şəhərsalma layihə və planlaşdırılma prosesinin müəyyən edilməsinə xüsusi şərtlər qoymuşdur.

Birincisi, “Ərazilərin zonalaşması, tikintinin növü və miqyası ilə bağlı müfəssəl qaydalar” qərarı – ərazi zonalarının müəyyən edilməsinin prinsipləri və qaydaları Baş və müfəssəl planların tərkibində aparılmasını və şəhər və digər yaşayış məntəqələrinin ərazilərini və ya ərazi hissələrinin əhatə edilməsini tələb edir.

İkincisi, bu qərar artıq yaşayış məntəqələrinin və ya ərazi hissələrinin funksional əhəmiyyətinə və şəhərsalma reqlamentlərinə görə ərazilərin zonalaşdırılması prinsiplərinə qoyulan tələblərin həyata keçirilməsini nəzərdə tutur. Göstərilən tələblər içərisində - torpaqdan istifadə növü təyin edilməklə zona üçün məhdudiyyətlərin və şərtlərin nəzərdə tutulması, ərazi zonalarının sərhədlərinin hansı prinsiplərlə müəyyən edilməsi tələbləri kimi qaydaların tətbiq olunması şərtləri də göstərilmişdir. Beləliklə, Azərbaycan Respublikası ərazisində Baş və müfəssəl planların yerinə yetirilməsində tam təyinatlı torpaq - ərazi zonalarının daşıyaqaları funksiyalar bütünlükdə əsaslandırılaraq planlaşdırılmalı və mərhələlərlə həyata keçirilməlidir.

Azərbaycan Dövlət Arxitektura və Şəhərsalma Komitəsinin sifarişi ilə geniş miqyaslı şəhərsalma layihələrinin həyata keçirilməsi mühüm bir gələcək inkişaf mərhələsinin təməllərindən birinin qoyulması kimi qiymətləndirilə bilər. Dövlət siyasətinin həyata keçirilməsində müasir zamanın nəbzini tutan, yeniləşən, müasirləşən bu layihələr, yeni standartların da tətbiqinə bu gün böyük təkan verə bilər. “Fəsadsız – problemsiz, planlı şəkildə şəhərlərimizin inkişaf etməsi üçün dünya praktikasının şəhərsalma layihələndirmə prinsiplərinə, sınaq olmuş üsulların tətbiqinin həyata keçirilməsinə müraciət etmək vacibdir. Bu məqsədlə ilk dəfə olaraq müxtəlif şəhərsalma layihələrinin icrasında pilot layihə kimi “Şirvan şəhərinin Baş plan layihəsi” işlənilməkdədir. Məqsəd bir-birinin ardınca yeniləşən, mükəmməlləşən dövlət qanun və qərarlarının şəhərsalma sahəsində də həyata keçirilməsi, ənənəvi arxiv sənədlərinə çevrilən Baş

plan və müfəssəl planların – artıq stolüstü sənəd kimi hər gün müraciət olunmasına ehtiyac olan layihə kimi qiymətləndirilməsinə nail olmaqdır.

Aydın, dəqiq, detallı şəkildə hər bir vətəndaş üçün anlaşılan bir şəkildə layihələndirilməli və mövcud faktorlar təbii ki, nəzərə alınmalıdır. Baş plan və müfəssəl planlar üçün yeni istiqamətverici, yol göstərici bir mexanizmin işlənməsi vacibliyini hər bir Azərbaycan vətəndaşı labüd saymalıdır. Konkret şəkildə 2012-2014-cü illərdə Azərbaycan və Litva şəhərsalma mütəxəssisləri qrupu “İntegris” MMC rəhbərliyi ilə “Şirvan şəhərinin Dövlət Şəhərsalma Kadastrının Yaradılması” layihə paketini hazırlamışlar. Bu layihədə Şirvan şəhərinin Baş plan layihəsi hissəsini xüsusi qeyd etmək yerinə düşərdi. Şəhər layihəsində məlum 51 nömrəli qərarın müddəalarını əsas götürərək şəhərin hər bir zonası, ərazisi kodlaşdırılmış şəkildə təklif edilmişdir.

Baş plan layihəsində reqlament cədvəli istənilən ərazinin növünü, təyinatını, miqyasını göstərir. Tək şəhərsalma mütəxəssisləri üçün deyil, hər bir vətəndaş üçün anlaşılan bir şəkildə işlənilərək təklif olunmuşdur. Məsələn, layihədə - Şirvan şəhərinin Baş planının reqlamentlər cədvəli ayrı-ayrı ərazi zonalarını nəzərdə tutan fəaliyyət və istifadə növünə görə ayrılmışdır. Hər bir zona “tikinti ərazilərinə əsas məhdudiyyətlər” başlığı ilə mövcud tikinti və tikilməkdə olan ərazilər üzrə yaşayış tikintisi üçün yararlı və yararsız əraziləri ayrı-ayrı nömrələrin – kodların verilməsi ilə təyin etmişdir. Həmçinin, hesabi ərazilərin tikinti reqlamenti cədvəli verilmişdir. Bu cədvəldə hesabi ərazilər nömrələnmiş (məs.Şm-1) bu ərazi zonasında tikintinin maksimum hündürlüyü, ərazinin tikinti əmsalı, ərazinin tikinti sıxlığı əmsalı, ərazinin urbanizasiya (şəhərləşmə) strukturunun optimallaşdırma vasitələri xüsusi qeydlərlə göstərilmişdir. Eyni prinsipə yaşayış zonaları üçün “reqlament və göstəricilər cədvəli” verilmişdir. Bu cədvəldə hesabi ərazi növləri, tikili növü üzrə mənzil tikintisi ərazisi, ümumi mənzil sahəsi, ərazi sahəsi, hesabi ərazidə yerləşən maksimal əhali sayı, sosial infrastrukturlara dair tələblərlə verilmişdir.

Beləliklə, artıq hər bir şəhərin öz funksiyasını təyin etmiş ərazi zonalarında hansı təyinatla, nə qədər ərazidə, neçə mərtəbədə, hansı sahədə, hansı tikilinin tikilməsi və hətta neçə nəfər əhaliyə xidməti nəzərdə tutulduğu aydın qeyd olunmuşdur. Bu artıq qeyri-müəyyənliyi dəf edən bir prinsipdir. Belə şəraitdə “heç bir qanunsuz tikili üçün imkan yoxdur və ya mümkün deyil” ifadəsi çox məntiqli səslənir. Ona görə də, bu yeni yanaşma prinsipindən həm sifarişçinin, həm icraçının, ümumiyyətlə əhəlinin yararlanmasına böyük ümüdlər verilir.

Baş planlardan fərqli, növbəti şəhərsalma layihələndirilmə mərhələsi “Müfəssəl plan layihələri”dir. Hal-hazırda yeniləşmə, müasirləşmə prosesini tələb edən bir layihə bölməsi kimi mövcuddur. Çünki, uzun illər məlum “СНП Градостроительства” şəhərsalma norma və qaydalarına, onun müddəaları ilə tənzimlənən bu layihə mərhələsi keçmiş Dövlət Plan Komitəsi tərəfindən, keçmiş Bakı Soveti və s. təşkilatları tərəfindən layihə tapşırığındakı tələbləri yerinə yetirilməsi şəraitində işlənilirdi. Azərbaycanda şəhərsalma mütəxəssisləri çox gözəl xatırlayırlar ki, tipləşdirilmiş layihələrin tadbiqini tələb edən bu layihələr - zamanla Bakı şəhəri üçün yeni yaşayış rayonlarının tikintisində lazımlı layihə paketi kimi istifadə olunmuşdur. Bu layihə standartları ilə yaşayış və qeyri yaşayış obyektlərinin hazırlanmış memarlıq layihələri üzrə həyata keçirilmişdir.

Bu layihələrin nəticəsində biz keçən əsrin 50-ci illərindən başlayaraq mikrorayonlarımızı, “Əhmədli”, “Günəşli”, “8-ci km” və s. bu kimi yaşayış rayonlarımızı yaratmışıq.

İnsanların həyat tərzinə, normal yaşamlarına, iş fəaliyyətlərinə, istirahətlərinə şəraitlərin yaradılmasında layihə yeniliklərinə həmişə ehtiyac duyulur. Lakin, bir cəmiyyətdə formaların digəri ilə əvəz edilməsi şəraiti ən birinci torpaq mülkiyyət forma və kateqoriyalarına dəyişikliklər gətirmişdir. Bir əsrə qədər 100% dövlət mülkiyyətində olan ərazilərdə ancaq dövlət sifərişi və büdcəsi hesabına yaşayış rayonlarının salınması mərhələsi bu gün təbii ki, dəyişmişdir. Artıq, yeni ərazilərdə nəzərdə tutulan müxtəlif funksiyalı bina və qurğular müasir dövrümüzdə fərdi layihələr tələb edir. Daha doğrusu tipləşdirilmiş layihələr üzrə yaşayış binaları, ticarət və ofis, istirahət və idman bina və qurğuları anlayışları cəmiyyətimizdə artıq tələb olunmur.

Azərbaycan qanunları müasir dövrdə hər bir vətəndaşın həyat fəaliyyətinin yaxşılaşdırılmasına, müasirləşməsinə yönələn qanun və qaydaların mütəmadi işlənilməsi mərhələsindədir.

Azərbaycan Respublikası Nazirlər Kabinetinin 2013-cü ildə “Müfəssəl planların hazırlanması, razılaşdırılması və təsdiq olunması qaydaları, habelə həmin planların razılaşdırıldığı orqanların siyahısı” qərar layihəsində (1.5 müddəəsi) “Müfəssəl plan – planlaşdırılan struktur elementlərinin yerləşdirilməsini, onların inkişaf parametrlərini müəyyən edən ərazi planlaşdırılması sənədidir” kimi göstərilmişdir. Ümumilikdə Müfəssəl plan layihəsində layihələndirilən ərazidə yaşayış evlərinin, ictimai təyinatlı obyektlərini, rekreasiya obyektlərinin, mühəndis təminatı sisteminin ümumi ərazi sahələrinin, tikinti ərazilərini, tikinti məhdudiyyəti sərhədlərini, qırmızı xətlərin bölgü planını 3.1.14 “Tikinti aparılan torpaq sahəsi üçün həcm, en və uzunluq baxımından minimal ölçülər,... yaşayış məqsədləri ilə nəzərdə tutulan ərazilər üçün həmçinin maksimal ölçülər” tələbləri ilə göstərilmişdir. Nəzərə alsaq ki, sözü gedən qərar “3.3.2.3.1 bölməsində ərazinin struktur planlaşdırma elementlərinə bölünməsi, onların yerləşdirilməsi, ölçüləri və konfigurasiyası da göstərilməlidir” kimi bölmələr var, onda belə bir sual yaranır. Deməli, ayrı-ayrı funksiya daşıyan obyektlərə fərdi layihələr tələb olunur ki, bu da sözsüz ki, hər bir bina üçün eskiz layihəsi mərhələsini layihələndirən müəllifdən tələb edir. Beynəlxalq praktika müfəssəl plan layihələrində xüsusi reqlament cədvəllərinin köməyi ilə kodlaşmış ərazilər üçün təyin olunmuş obyektin maksimum en, uzunluq və hündürlük məhdudiyyəti ilə xüsusi cədvəllər tərtib edir. Təbii ki, bu cədvəldə tikinti əmsalı, tikinti sıxlığı da göstərilir. Binanın konfigurasiyası müasir dövrümüzdə müfəssəl plan layihələrində göstərilərsə də sonrakı mərhələdə real layihə zamanı onun dəyişməsi mütləq baş verən labüd bir proses kimi ortaya çıxır. Müfəssəl plan layihələrində xüsusi miqyas məhdudiyyəti də mövcuddur ki, şəhərsalma layihələndirilməsi prosesi hər bir obyektin memarlıq obrazının konfigurasiyasının verilməsində çətinliklərlə üzləşir. Azərbaycanda yeni şəhərsalma norma və qaydalarına ərazilər və onların təyinatı üzrə öncədən planlaşdırılan sistemin pozulmaması sonrakı qanunsuz tikililərin baş verməməsi üçün təminatdır.

Beləliklə, Azərbaycan Respublikası ərazisində Baş və müfəssəl planların yerinə yetirilməsində tam təyinatlı torpaq-ərazi zonalarının daşıyacaqları funksiyalar bütünlükdə əsaslandırılaraq planlaşdırılmalı və mərhələlərlə həyata keçirilməlidir.

Son illərin dövlət siyasəti ilə tənzimlənən bu proseslərin hər birisi hüquqi sənədlərlə əsaslandırılmışdır. Öz şəhərinin, hətta məhəlləsinin bu günü və gələcək inkişafı üçün işlənən Baş və müfəssəl plan layihələri vətəndaşların rəy və təkliflərini nəzərə alaraq, ictimai müzakirələri nəzərdə tutan qanunlarla tənzimlənərək aparılır. Şəhərlərimizin müasir şəhərlər səviyyəsinə çatması, hətta, gələcək şəhərlər kimi formalaşması üçün dövlət tərəfindən bütün şərait yaradılmışdır. Hər bir Azərbaycan vətəndaşının aldığı yaşayış evi, sənaye və ya ticarət obyekti, həyətyanı sahə və ya təsərrüfat məqsədli ərazilərin alınması, özəlləşdirilməsi qərarı verilmədən öncə həmin şəhərin və ya yaşayış məntəqəsinin mövcud Baş plan və müfəssəl plan layihələri ilə tanış olması çox vacibdir. Baş plan və müfəssəl plan layihələri olan şəhər əraziləri öz təyinatına uyğun istifadə olunmalıdır.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. “Azərbaycan Respublikasının regionlarının 2009-2013-cü illərdə sosial-iqtisadi inkişafı dövlət proqramı” (Bakı 2009);
2. “Şirvan şəhərinin Dövlət Şəhərsalma Kadastrının Yaradılması” “İntegris” MMC Baş plan layihəsinin izahat yazısı (Bakı 2014, s. 344);
3. “Ərazilərin zonalaşması, tikintinin növü və miqyası ilə bağlı müfəssəl Qaydalar”ın təsdiq edilməsi haqqında Azərbaycan Respublikasının Nazirlər Kabinetinin Bakı şəhəri, 21 fevral 2014-cü il №51 Qərarında 5 bənddən ibarət qaydalar.

UOT 699.84

ÇOXMƏRTƏBƏLİ POLAD KARKAS BINA ELEMENTLƏRİNİN VƏ BİRLƏŞMƏ DÜYÜNLƏRİNİN MÖHKƏMLİYİNİN VƏ DEFORMASIYASININ ZƏLZƏLƏ YÜK TƏSİRLƏRİNDƏ TƏDQIQI

tex. üzrə f.d., dos., R.A. Rzayev, baş elmi işçi V.A.Oxotnikov, elmi işçilər: C.A.Əliyev, Ş.Ə.Qarayev, Azərbaycan İnşaat və Memarlıq Elmi-Tədqiqat İnstitutu

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЧНОСТИ И ДЕФОРМАТИВНОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИЙ И УЗЛОВ СОЕДИНЕНИЯ В МНОГОЭТАЖНЫХ СТАЛЬНЫХ КАРКАСНЫХ ЗДАНИЯХ ПРИ СЕЙСМИЧЕСКИХ НАГРУЗКАХ

д.ф. по тех., доц., Рзаев Р.А., с.н.с., В.А.Охотников, научные сотрудники: Дж.А.Алиев, Ш.А.Гараев, Азербайджанский НИИ Строительства и Архитектуры

STUDY OF STRENGTH AND DEFORMABILITY OF DESIGN ELEMENTS AND CONNECTIONS OF HIGH-RISE STEELFRAME BUILDINGS UNDER SEISMIC LOADS

PhD in tekhn. S., Rzaev R.A., s.r., Okhotnikov V.A., research associates: Dzha.A.Aliev, Sh.A.Garaev, Azerbaijan Research Institute of Construction and Architecture

Xülasə: Məqalə çoxmərtəbəli polad karkas binaların elementlərinin və birləşmə düyünlərinin zəlzələ yüklərinin təsirlərində möhkəmliyinin və deformasiyasının tədqiqinə həsr olunmuşdur. Az müddətli dövrü yükləmələrdə poladın möhkəmlik həddi 25% artır. Dinamiki yükləmədə polad konstruksiyanın qaynaq birləşmə düyünlərinin yorulma həddi 25% azalır. Bir-birinin üzərinə mindirilən və katetlərinin nisbəti 1:2 olan alın qaynaq tikişi ilə birləşdirilən polad konstruksiyanın düyünü, digər birləşmə növlərinə nisbətən daha etibarlıdır. Polad konstruksiyalarda gərginliklər toplayıcıları materialın dövrü dinamik möhkəmlik həddinin aşağı düşməsinə səbəb olur.

Açar sözlər: seysmiki, statiki, dinamik, dəyişən, dövr, zərbə yükü, yumşaq yükləmə, sərt yükləmə, yorulma, gərginlik, deformasiya, möhkəmlik, dağıdıcı yük.

Аннотация: Данная статья посвящена исследованию прочности материалов и деформативности элементов конструкций, а также узлов их соединений в многоэтажных каркасных стальных зданиях. Максимальное увеличение предела прочности стали при малой продолжительности загрузки составляет 25%. Предел усталости сварных соединений при динамических нагружениях уменьшается до 25%. Среди испытанных соединений лучшие результаты показали сварные соединения в нахлестку. А также с любыми швами при отношении катетов сварочного шва 1:2. Наличие концентраторов напряжений приводит к снижению циклической прочности.

Ключевые слова: сейсмический, статический, динамический, переменная, цикл, ударная нагрузка, мягкое нагружение, жесткое нагружения, усталость, напряжение, деформация, прочность, разрушающая нагрузка.

Summary: This article is devoted to the study of material strength and deformability of structural elements and their compounds in the high rise steel framed buildings. The maximum increase in the tensile strength of steel at the short duration of loading is 25%. Fatigue strength of welded joints under dynamic loading is reduced to 25%. Among the tested connections showed the best results welded lap joints. Also, any seams in the legs against the welding seam 1: 2. The presence of stress concentrators results in a reduction in fatigue strength.

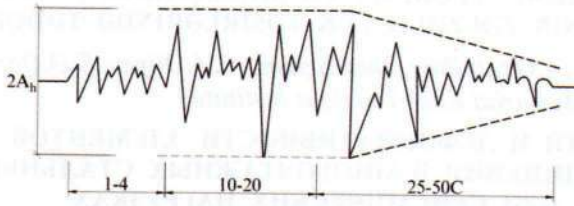
Key words: seismic, static, dynamic, variable, cycle, impact, load, soft loading, rigid loading, fatigue, stress, deformation, strength, breaking load.

Seysmik yük əvvəlcədən qiyməti və xarakteri dəqiq məlum olmayan dinamik təsirlərə aid yüküdür. Zamandan asılı olaraq zəlzələ təsirlərinin dəyişmə qanunauyğunluqlarını xarakterizə edən alətlərlə zəlzələ yazıları heç vaxt bir-birilərini təkrar etməirlər və hətta eyni yerdə baş vermiş zəlzələlər bir-birindən kəskin fərqlənirlər. Bütün bunlara baxmayaraq, onların ümumi oxşar cizgilərini qeyd etmək olar (şəkil 1):

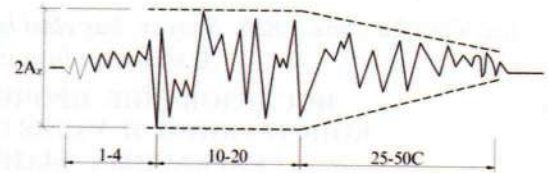
- bütün akseleroqramlar dəyişən amplitudlu, dəyişən periodlu rəqsləri xarakterizə edir;
- yazıların başlanğıc sahələri nisbətən kiçik amplitudlu, onların uzunluğu isə episentral məsafədən asılı olaraq 1-4 san təşkil edir;
- eninə dalğalara aid olan orta sahə ən böyük amplitudaya və başlanğıc sahəyə nisbətən böyük perioda malik olur;
- son sahə isə uzun period və müntəzəm azalan amplituda ilə xarakterizə olunur, orta sahədən son sahəyə səlis keçid qeyd olunmur;
- prosesin davam etmə müddəti eyni deyildir, zəlzələ intensivliyi və episentral məsafədən asılı olaraq rəqslər 10-40 s intervalında davam edir və rəqslərin amplitudasının sayı 100-dən çox olur;

- şaquli təcilin qiyməti üfqi təcilin qiymətinin 60-70%-ni təşkil edir;

a)



b)



a) üfqi komponent; b) şaquli komponent

$$2A_v \approx 0.7(2A_h)$$

Şəkil 1. Akseleroqrammaların xarakterik sahələri

Materialların statiki, əsasən də dinamik yük təsirlərinə vahid möhkəmlik nəzəriyyələrinin olmaması məsələni daha da mürəkkəbləşdirir. Bununla bağlı olaraq, digər inşaat materiallarında olduğu kimi polad konstruksiyalı binaların zəlzələyədavamlılığını qiymətləndirmək, empirik düsturlar almaq üçün təcrübi sınaqların sayı artırılır. Təcrübi məsələlərin həllində ümumi möhkəmlik məsələləri ilə birgə, əsasən real təsirlərin yaradılması istiqamətində işlər aparılır və əsasən buna hələlik tam həcmdə istənilən səviyyədə nail olunmur.

Bununla bağlı, materialların zəlzələ zamanı iş şəraitini nəzərə alan sınaq rejimlərinin təyin edilməsində, qurğunun əsasının zəlzələ zamanı dəyişmə qanunauyğunluğunu və qurğunun dinamik parametrlərini bilmək vacibdir.

Tikinti ərazisində gözlənilən zəlzələ intensivliyinə yaxın zəlzələlərin olması nadir hallarda baş verir. Lakin, kiçik intensivlikli zəlzələlər tez-tez təkrarlanır. Bu zəlzələlər ciddi zədələnmələr yaratmamalarına baxmayaraq, güclü zəlzələnin baş verməsi anına qədər konstruksiya və materiallarda gərginliklərin, zədələnmələrin toplanmasına səbəb olur.

Zəlzələ yüklərinin digər xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, o istənilən istiqamətdə qurğuya təsir edir və konstruksiyanın müxtəlif kəsiklərində müxtəlif növ deformasiyalar yaranır.

İnşaat konstruksiyalarının zəlzələ yüklərinin təsirinə öyrənilməsi üzrə tədqiqatlara yaxın vaxtlarda başlanılmışdır. Bununla əlaqədar olaraq, müxtəlif ölkələrin normalarında zəlzələ yüklərinin təsirindən materialların möhkəmlik və deformatik xarakteristikalarının qiymətləri, təsirlərin sadə dəyişmə qanunauyğunluqlarının əsasında dövrü (цикл) zərbə yükləri təyin edilmişdir.

Materialların, konstruksiya elementlərinin dövrü dəyişən yük təsirlərinə sınaqları zamanı iki tip yükləmədən istifadə olunur:

- *yumşaq* (gərginlik amplitudasının qiyməti sabit saxlanılır, deformasiyanın qiyməti isə dövrədən-dövrə dəyişir);
- *sərt* (deformasiya amplitudasının qiyməti sabit saxlanılır, gərginliyin qiyməti isə dövrədən-dövrə dəyişir).

Bəzi hallarda kombinə edilmiş yüklənmədən istifadə olunur. Materialın gərginlikdən asılı olaraq dözümlülük şərtinin 2 halına baxılır:

1. $\sigma_{\max} < R_b$ maksimal gərginlik yorulma həddindən kiçikdir. Bu halda material dağılmadan $n > n_b$ dövrlər sayına qədər işləyə bilər.
2. $\sigma_{\max} > R_b$ maksimal gərginlik yorulma həddindən artıqdır. Bu halda materialın dağılması $n < n_b$ dövrlər sayında baş verir.

Zəlzələyədavamlılıq məsələlərinin həllində az dövrlü yorulma sahəsi adlanan kiçik sayda dövrlər mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Az dövrlü yorulma sahəsindən istifadə edilərək iş şəraiti əmsalı təyin olunur. Bu əmsal zəlzələlər zamanı böyük amplitudaların az sayda təkrar olunmasını və onların aktiv hissəsinin qısa müddətli olmasını nəzərə alır. Materialın zəlzələyədavamlılığını

xarakterizə edən təcrübələrdə materialın hansı sayda dövrlərin təsirinə məruz qalması aydın olmur. Axtarılan dövrlərin sayı qurğunun xüsusiyyətlərindən, təsirin xarakterindən asılıdır.

Ölkəmizin yeni seysmiki rayonlaşdırma xəritəsində gözlənilən zəlzələlərin intensivliyi, onların təkrar olunma müddətləri göstərilmişdir. Binaların istismarı müddətində gözlənilən intensivlikdə təkrar zəlzələnin baş vermə ehtimalı çox azdır. Nisbətən zəif təkrar zəlzələlərin baş vermə ehtimalı daha realdır. Zəif təkrar olunan zəlzələlərin materialın möhkəmliyinə mənfi təsiri layihələndirmə zamanı dövrlərin hesabi sayından (n) asılı olan materialın dinamik möhkəmlik həddi (R_D) ilə nəzərə alın bilər. Təbii ki, zəlzələlərin təkrar olunma dərəcələrinə əsasən R_D -nin qiymətləri təyin olunanda dövrlərin hesabi sayları (n_p) müxtəlif olur. Yüklərin təkrarlanmasının möhkəmliyə təsiri aşağıdakı empirik asılılıqla təyin olunur:

$$R_D = R(\alpha_{D1} - \beta \lg n_p) \quad (1)$$

burada, $\alpha_{D1} = R_{D1} / R$ – bir dövrdə nisbi dinamik möhkəmlikdir ($n_p = 1$). R_{D1} – bir dövrdə dinamik möhkəmlik həddidir; R – statiki möhkəmlik həddidir; β – əmsalı təcrübə sınaqlar əsasında seçilir.

$$\beta = \frac{(R_{D1} - R_D)}{(R \lg n_p)} \quad (2)$$

$$\alpha_D = \alpha_{D1} - \beta \lg n_p \quad (3)$$

Təcrübələr göstərir ki, bəzi materiallarda yükləmə sürətinin artması materialın dinamik möhkəmliyinin artmasına, digərlərində isə azalmasına səbəb olur. Poladın dövrü yük təsirinə asimmetriya əmsalının $\rho = -1$, $\rho = 0$ qiymətlərində 5 hs tezliklə aparılan sınaqlarının nəticələri əsasında (1) düsturunda $\alpha_{D1} = 1,35$ və $\beta = 0,13$ qiymətləri təyin edilmişdir. Poladın möhkəmlik həddinin 0,5-2 saniyə müddətində birtərəfli yükləmədə qiymətləndirilməsi sınaqların nəticələrinə əsasən müəyyən olunmuşdur ki, qısa müddətli yükləmələrdə poladın möhkəmlik həddi maksimum 25% artır [1].

[5] işində polad konstruksiyaların qaynaq birləşmələrinin 500 dövr/dəqiqə tezlikli dəyişən yüklərin təsirinə dövrü sınaqlarının nəticələri verilmişdir. Sınaqlar nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, bütün birləşmə növlərinə nisbətən bir-birinin üzərinə oturdulmuş polad elementlərin qaynaq tikişlərinin katetlərinin nisbəti 1:2 olduqda, ən yaxşı nəticə alınır. Bu tikişlərin yorulma həddləri bütöv elementkindən praktik olaraq fərqlənmir. Digər tədqiqatlar göstərmişdir ki, polad elementlərin bir-birinin üzərinə qoyulmaqla qaynaq tikişləri ilə birləşmə düyünü onların yorulma həddlərinin qiymətinin artmasına səbəb olur.

Polad konstruksiyalarda tez-tez rast gəlinən gərginliklər toplayıcıları – dəliklər vasitəsilə kəsin zəiflənməsi, elementin bir kəsikdən digər kəsiyə keçdiyi zaman ölçülərinin kəskin dəyişməsi, materialın dövrü möhkəmliyinə təsirinin öyrənilməsi istiqamətində işlər aparılmışdır.

Konstruksiyalarda gərginliklər toplayıcılarının olması materialın dövrü möhkəmlik həddinin azalmasına səbəb olur. Bir kəsikdən digər kəsiyə kəskin dəyişmə, dəliklərin bucaqlarının iti olması materialın dövrü möhkəmliyinin daha da aşağı düşməsinə səbəb olur. Gərginliklər toplayıcıları olan çoxsaylı polad tir nümunələrinin dinamik yük təsirinə aparılan müqayisəli sınaqları zamanı aşağıdakı nəticələr alınmışdır: - adi tirdə yorulma həddi $R_B = 470 \text{ MPa}$; - 2,2 mm radiuslu çərtmədə $R_B = 155 \text{ MPa}$; - 1,1 mm radiuslu çərtmədə isə $R_B = 140 \text{ MPa}$. Material kövrək olduqca gərginliklər toplayıcıları materialın dinamik möhkəmliyinə mənfi təsir göstərir. Polad konstruksiyaların birləşmə düyünlərində gərginliklərin toplanması və onun nəticəsində yorulma həddinin aşağı düşməsi halları tez-tez müşahidə olunmuşdur. Diametri 2 sm olan pərçimlərlə birləşdirilmiş polad elementin birləşmə düyününün yükün asimmetriya əmsalı $\rho = 0,13$ qiymətində və $n_b = 2 \cdot 10^6$ dövrdə dartılmaya aparılmış sınaqlarından aşağıdakı nəticələr alınmışdır: - pərçimsiz və dəliksiz lövhədə $R = 426$, $R_B = 197 \text{ MPa}$; - dəlikli pərçimsiz lövhədə $R = 426$, $R_B = 149 \text{ MPa}$; - soyuq halda pərçimlənməyə $R = 391$, $R_B = 154,6 \text{ MPa}$; - isti halda pərçimlənməyə $R = 407$, $R_B = 170,8 \text{ MPa}$.

Alınmış nəticələrdən göründüyü kimi polad elementlərin birləşmə düyünündə statiki yükləmədə ciddi dəyişmə müşahidə edilmədiyi halda (8%), dinamik yükləmədə yorulma həddi 25%-dək azalmışdır.

[6] işində ABŞ-da polad sütunların rigellərlə birləşmə düyünün az dövrü yük təsirlərində yorulma həddi tədqiq olunmuşdur. Sınaqlar zamanı üç növ birləşmə düyünü dəyişən işarəli dövrü yükləmə və əyinti amplitudasının pilləvari artımı ilə aparılmışdır. Birinci növ birləşmə düyünü qaynaq tikişləri vasitəsilə rigel rəflərinin sütunlara armatur milləri və ikitavr tirin divarı boyu montaj bucaqlılıqları vasitəsilə birləşdirilməsi ilə yerinə yetirilmişdir. İkinci növ birləşmədə armatur milləri əvəzinə üfq lövhələr qaynaq olunmuş, üçüncü növ birləşmədə isə bu lövhələr rigellərin rəflərinə yüksək möhkəmlikli boltlarla birləşdirilmişdir. Sınaqlar seysmiki yüklərə uyğun olan işarəsi dəyişən və təkrarlanan yük təsirlərinə aparılmışdır. Təcrübələr yerdəyişmənin böyük amplitudasının saxlanılmaqla materialın tədricən yumşalmasını göstərmişdir. Yəni yüklərin təkrarlanmasında eyni yerdəyişmə yaradan qüvvənin qiyməti dövrdən-dövrə azalmışdır. Şəkil 2-də sınaqların nəticələrinə əsasən müxtəlif dövrlərdə histeresiz ilgəyi göstərilmişdir. Birinci və ikinci növ birləşmə düyünlü nümunələrində alınmış ayrılər nəzəri üsulla verilmiş Ramberq-Osqudun qüvvə-yerdəyişmə ayrılərini xatırladır. Üçüncü növ birləşmə düyünündə aparılan sınaqlar əvvəlki iki növ üzərində aparılan sınaq nəticələrindən çox fərqlidir.

Qüvvə-yerdəyişmə ilgəklərinin eni kəskin artmışdır. Ilgəklərin belə formada alınmasına səbəb üçüncü növ düyünlü birləşmə nümunəsində dəliklərin diametrinin boltların diametrindən 1,6 mm böyük olmasıdır. Şəkil 2, e-də dəliklərin diametri boltların diametrindən 0,4 mm böyük olan nümunənin sınaqlarının nəticəsi göstərilmişdir. Bu qrafikdə qüvvə-yerdəyişmə ilgəyinin eni xeyli azalmışdır. Təcrübələrin nəticəsinə görə müəlliflər qaynaq birləşmələrində qüvvə yerdəyişmə diaqramını aşağıdakı şəkildə istifadə etməyi tövsiyə etmişlər:

$$\frac{\Delta}{\Delta_y} = \frac{P}{P_y} \left[1 + a \left| \frac{P}{P_y} \right|^{\gamma-1} \right] \quad (4)$$

Praktik məsələlərin həllində $d=0,5$; $\gamma=8$ qəbul edilir.

İndeksdəki y işarəsi Δ_y və P_y əyrisində plastik deformasiyalar yaranmamışdan qabaq seçilir. $W_y=0,5 \cdot P_y \cdot \Delta_y$ – yarım dövrə plastik deformasiya yaranmamışdan öncə sərf olunan işdir.

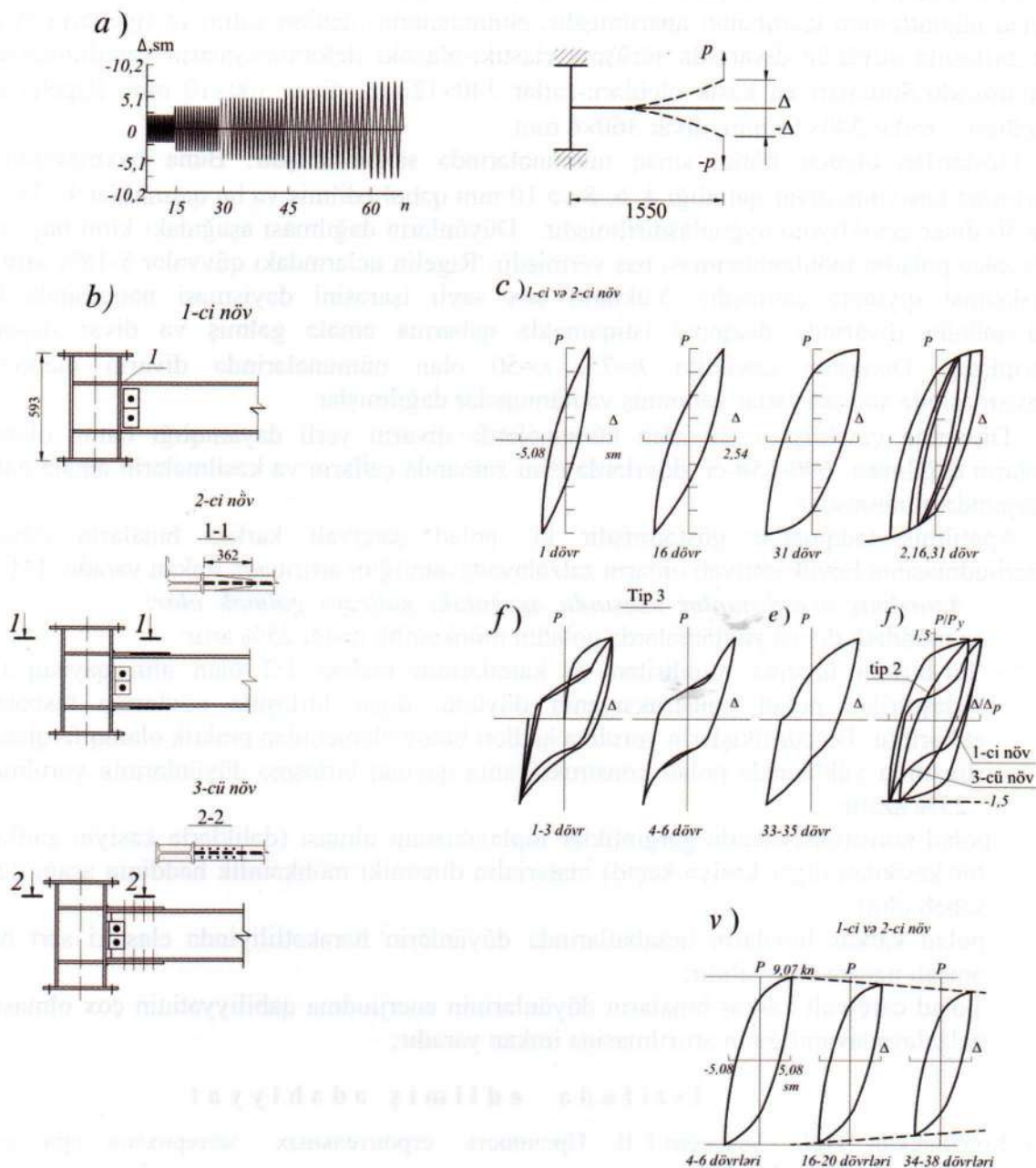
W – plastik deformasiya yarandıqdan sonra $P > P_y$ yarım dövrə sərf olunan işdir.

Polad sütunun elastiki rəqslərinin sönməsi [7] işində öyrənilmişdir. Təcrübələr rezonans rejimində, müxtəlif amplitudalarda, vibratorun köməyi ilə aparılmışdır. İki sütunun üzərində yerləşdirilmiş vibrator $P=P_0 \sin \theta t$ harmonik qanunla dəyişən dinamik yük yaratmışdır. Amplitudanın maksimal qiyməti P_0 elə seçilmişdir ki, sütunların maksimal yerdəyişmələri elastiki yerdəyişmələri aşmasın. Amplitudaların qiymətləri ilə fərqlənən 11 sınaq aparılmışdır. Sınaqlar zamanı sistemin sərbəst rəqslərinin tezliyi 0,032 hs qəbul edilmişdir. Rezonans amplitudaları xarakterizə edən qrafiklərdən rəqslərin sönmə əmsalının $\eta_z=0,15$ qiyməti təyin olunmuşdur.

Moskvanın Mərkəzi İnşaat Konstruksiyaları Elmi-tədqiqat İnstitutunda (ЦНИИСК) çərçivəli karkas birləşmə düyününün rigellərinə dövrü yük verməklə sınaqları aparılmışdır [2]. Yük 5,5 hs tezliklə 1000 dövr təkrar olunmuşdur. Sınaqlar aşağıdakı ardıcılıqla aparılmışdır. Sütun statiki P şaquli yükü ilə sıxılmış, sonra rigellərin uclarına bir neçə dəfə üfq S statiki və pulsasiya yükü verilmiş, bundan sonra statiki S yükü ilə nümunələr dağıdılana qədər yüklənmişlər.

S yükünün dinamik təsirdən sınaq nümunələrinin yüklətmə qabiliyyətləri (plastiki oynaqın yaranması) S yükünün bir dəfə statiki təsirdən 11-17% az olmuşdur. S yükünün dinamik təsirdə sınaq nümunəsinin yüklətmə qabiliyyəti yükün statiki təsirinə nisbətən 14% çox olmuşdur.

Müəlliflərin fikrincə dinamik möhkəmlik həddinin statiki möhkəmlil həddindən çox olmasına səbəb, rigellə sütunun birləşmə düyünündə sütun həddində rigel divarının bütöv yerinə yetirilməsidir. Karkas düyünlərinə təsir yükünün qiyməti artdıqca, elastiki sərt bağlanma əmsallarının qiyməti 0,95-0,8 qədər azalır. Karkas düyünlərinin elastiki sərt bağlanma əmsalının hesabatlarda nəzərə alınması nəzəri və təcrübi sınaq nəticələrinin bir-birinə yaxınlaşdırılmışdır.



a) Dövrü yükləmədə nümunələrdə əyinti amplitudasının dövrlərin sayından asılılığı; b) Nümunələrə birləşmə düyünün növləri; v-f) Dövrü sınaqlarda histerezis ayrılıqlarının ilgəyi; 1-qaynaq
Şəkil 2. Konsol tirlərin dövrü dinamik yük təsirinə sınaqları

Sınaqlar tezliyin pulsasiyasının 0,8-1,7 hs intervalında və asimetriya əmsalının $\rho=0,11-0,13$ qiymətlərində aparılmışdır. Nümunələrin statiki yük təsirinə sınaqları göstərmişdir ki, $\lambda=120$ çevikli sütunlar gərginliyin $\sigma_{c\text{kp}}=116,5$ MPa qiymətində dayanıqlıqlarını itirirlər, $\lambda=210$ çeviklikli sütunlar isə gərginliyin $\sigma_{c\text{kp}}=48,5$ MPa qiymətində çevikliklərini itirirlər.

Moskva Mərkəzi İnşaat Konstruksiyaları ETİ-nin (ЦНИИСК) keçmiş Qazaxıstan bölməsində polad çoxmərtəbəli karkas binanın sütunla rigellərinin birləşmə düyününün təcrübi tədqiqatları statiki və kvazi statiki ixtiyari kombinasiyalı yük təsirlərinin öyrənilməsi istiqamətində

aparılmışdır [4]. Natural ölçülü, az karbonlu, BCT3CPI5 markalı lövhə poladdan hazırlanmış 8 sınaq nümunəsinin təcrübələri aparılmışdır. Nümunələrin ölçüləri sütun və rigellərin elastiki işini və birləşmə düyünün divarında sürüşmə elastiki-plastiki deformasiyaların yaradılmasına imkan yaratmışdır. Sütunları en kəsik ölçüləri: -rəflər 240×12mm; divar 300×10 mm; Rigelin en kəsik ölçüləri: - rəflər 240×14 mm; divar 360×6 mm.

Göstərilən ölçülər bütün sınaq nümunələrində saxlanılmışdır. Buna baxmayaraq, düyün birləşmə kəsiyinin divar qalınlığı 4, 6, 8 və 10 mm qəbul edilmiş və bu qalınlıqlar $\lambda=75$; 50; 37,5 və 30 divar çevikliyinə uyğunlaşdırılmışdır. Düyünlərin dağılması aşağıdakı kimi baş vermişdir. Əvvəlcə poladın möhkəmlənməsi baş vermişdir. Rigelin uclarındakı qüvvələr 5-18% artırılmış və maksimal qiymətə çatmışdır. Yüklərin çox saylı işarəsini dəyişməsi nəticəsində birləşmə düyününün divarında diaqonal istiqamətdə qabarma əmələ gəlmiş və divar dayanıqlığını itirmişdir. Divarının çevikliyi $\lambda=75$, $\lambda=50$ olan nümunələrində divarın diaqonallarının kəsilməsində xaçvari çatlar yaranmış və nümunələr dağılmışlar.

Divarının çevikliyi $\lambda=30$ olan nümunələrdə divarın yerli dayanıqlığı təmin olunur, lakin, onların dağılması 600-650-ci dövrlərdə eyni zamanda çatların və kəsilmələrin əmələ gəlməsi ilə müşahidə olunmuşdur.

Aparılmış tədqiqatlar göstərmişdir ki, polad çərçivəli karkas binaların düyünlərinin enerjiudmasının böyük ehtiyatı onların zəlzələyə davamlılığını artırmağa imkan yaradır. [4]

Aparılmış araşdırmalar əsasında aşağıdakı nəticəyə gəlmək olar:

- az müddətli dövrü yükləmələrdə poladın möhkəmlilik həddi 25% artır;
- bir-birinin üzərinə mindirilən və katetlərinin nisbəti 1:2 olan alın qaynaq tikişi ilə birləşdirilən polad konstruksiyanın düyünü, digər birləşmə növlərinə nisbətən daha etibarlıdır. Bu cür tikişlərin yorulma hədləri bütöv elementdən praktik olaraq fərqlənmir;
- dinamik yükləmədə polad konstruksiyanın qaynaq birləşmə düyünlərinin yorulma həddi 25% azalır;
- polad konstruksiyalarda gərginliklər toplayıcısının olması (dəliklərlə kəsiyin zəiflədilməsi, bir kəsikdən digər kəsiyə keçid) materialın dinamik möhkəmlilik həddinin aşağı düşməsinə səbəb olur;
- polad karkas binaların hesablatlarında düyünlərin hərəkətililiyində elastiki sərt bağlanma əmsalı nəzərə alınmalıdır;
- polad çərçivəli karkas binaların düyünlərinin enerjiudma qabiliyyətinin çox olması onların zəlzələyə davamlılığını artırılmasına imkan yaradır;

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Корчинский И.Л., Беченева Г.В. Прочность строительных материалов при динамических нагрузениях. М., 1966.
2. Килимник Л.Ш., Лаврентьева Л.Э. Исследование сейсмостойкости узловых сопряжений многоэтажных стальных каркасных зданий. В сб.: Сейсмостойкость зданий и инженерных сооружений. М., 1972.
3. Мамаева Г.В. Устойчивость сжатых стальных элементов при повторных нагрузениях В сб.: Сейсмостойкость зданий и инженерных сооружений. М., 1972.
4. Опланчук А.А. Исследование упругопластической работы рамных узлов стальных каркасов в сб: Сейсмическое строительство. Выпуск 7. М., 1982.
5. Поляков С.В. Сейсмостойкие конструкций зданий. М., «Высшая школа», 1983.
6. Popov E.P., Pinkney R.B. Reliability of steel beam to column connections under cyclic loading. "Earthquake engineering research at Berkeley". Univ. of Calif., рp NEERC. 69-1, January, 1969.
7. Rea D., Clough R.W., Bowkamp J.G., Vogel U. Damping capacity of a model steel structures, "Earthquake engineering research at Berkeley", Univ. of Calif., рp NEERC, 69-1, January, 1969.

УДК 624.042.7; 624.01:550.34

К ВОПРОСУ О СЕЙСМОСТОЙКОСТИ КАРКАСНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЗДАНИЙ

Охотников В.А., с.н.с., Азербайджанский НИИ Строительства и Архитектуры

DƏMİR-BETON KARKAS BİNALARIN ZƏLZƏLƏYƏDAVAMLILIĞINA DAİR

Oxotnikov V.A., böyük elmi işçi, Azərbaycan İnşaat və Memarlıq Elmi-Tədqiqat İnstitutu.

ON THE ISSUE OF SEISMIC RESISTANCE OF REINFORCED CONCRETE FRAME BUILDINGS

Okhotnikov V.A., s.r.s., Azerbaijan Scientific-Research Institute of Construction and Architecture

Аннотация: В работе на основе системного анализа показана эффективность конструкций многоэтажных зданий с железобетонным каркасом в условиях повышенной сейсмичности территории. Указаны инженерные конструктивные мероприятия, способствующие повышению сейсмостойкости зданий с железобетонным каркасом.

Ключевые слова: здание, каркас, железобетон, сейсмостойкость, жесткость, надежность, метод, расчет, масса, деформация.

Xülasə: məqalədə sistem analizi əsasında yüksək seysmiklikli ərazilər şəraitində dəmir-beton karkaslı çoxmərtəbəli binaların konstruksiyalarının səmərəliliyi göstərilmişdir. Dəmir-beton karkaslı binaların zəlzələyədavamlılığının artırılmasına imkan yaradan mühəndisi konstruktiv tədbirlər şərh olunmuşdur.

Açar sözlər: bina, karkas, dəmir-beton, zəlzələyədavamlılıq, sərtlik, etibarlılıq, üsul, hesablama, kütlə, deformasiya.

Summary: the paper-based system analysis shows the effectiveness of the design of multi-storey buildings with concrete frame in high seismicity areas. Shown engineering design activities, contributes to the seismic resistance of buildings with concrete frame.

Key words: building, frame, reinforced concrete, seismic resistance, toughness, reliability, method of calculation, the weight of the deformation.

1. Введение. Применение каркасных конструкций зданий в сейсмических районах обусловлено их хорошей сопротивляемостью сейсмическим воздействиям при землетрясениях. По данным приведенным С.В. Поляковым и И.Ю. Гусевой [1], после катастрофического землетрясения в г. Токио в 1923 году было обследовано 710 зданий с монолитным железобетонным каркасом и 485 зданий с несущими кирпичными стенами. Результаты обследований показали, что сильные повреждения каркасных зданий наблюдались в 69 зданиях (9,7%), полностью разрушено 16 зданий (2,2%). В зданиях с несущими кирпичными стенами разрушилось 47 (9,7%), частично разрушены или сильно повреждены 383 здания (79%).

Каркасная железобетонная конструктивная схема применяется для строительства жилых домов, общественных и производственных зданий. Наибольшее распространение в сейсмических районах получили каркасные здания с полным каркасом. Сейсмостойкость таких решений обеспечивается надежным соединением отдельных элементов в пространственную систему и более равномерное распределение масс и жесткостей здания.

В практике сейсмостойкого строительства в основном применяют три конструктивные схемы каркасных зданий: рамная, рамно-связанная и связанная [2, 3].

Каркасы многоэтажных зданий рекомендуется проектировать по рамной схеме с жесткими узлами сопряжения ригелей с колоннами. В зданиях с балочными перекрытиями при расчетной сейсмостойкости до 8 баллов может применяться комбинированная конструктивная схема, когда рама проектируется в поперечном направлении, а связевая система – в продольном направлении здания [4].

В зависимости от способа строительства каркасные железобетонные здания могут быть выполнены в монолитном, сборном и сборномонолитном вариантах. Как правило, сейсмостойкие конструкции каркасных железобетонных зданий при высоте здания более 5-ти этажей усиливаются железобетонными диафрагмами и связями (вертикальными устоями). Целесообразно не применять в качестве заполнителя тяжелую кладку, а для уменьшения веса стенового заполнения использовать, например, пустотелый кирпич.

В бывшем СССР многоэтажные здания в сейсмических районах возводились преимущественно в сборном исполнении. Монолитные конструкции в сейсмических

районах применяются для индивидуального строительства, а также для строительства многоэтажных и высотных зданий различного назначения. Наиболее широкое распространение для многоэтажного строительства получили конструктивные схемы с диафрагмами и ядрами жесткости. Конструктивно обеспечивая жесткое совпадение стен - диафрагм и перекрытий, можно достичь значительного улучшения пространственной работы здания и повысить его сейсмостойкость. Однако, важным условием при таком решении является создание жестких узлов между жестких в своей плоскости элементов здания – дисков перекрытий и диафрагм.

К основным достоинствам метода монолитного строительства каркасных зданий относят высокую надежность строительства в сложных инженерно – геологических условиях и сейсмических районах [5].

Монолитные каркасные конструкции в сейсмических районах стали распространяться в различных городах СССР, в том числе в г. Баку в 70-х годах прошлого столетия.

2. Основные расчетные требования к железобетонным каркасным зданиям.

Расчет каркасных зданий, проектируемых для строительства в сейсмических районах, должен выполняться на основные и особые сочетания нагрузок с учетом сейсмических воздействий.

При выполнении расчетов сооружений с учетом сейсмических воздействий следует использовать две расчетные ситуации:

а) сейсмические нагрузки соответствуют уровню проектного землетрясения.

Целью расчетов на воздействие проектного землетрясения является предотвращение частичной или полной потери эксплуатационных свойств сооружения. Расчетные модели сооружений следует принимать соответствующими упругой области деформирования. Такие расчеты выполняются для всех зданий;

б) сейсмические нагрузки соответствуют уровню максимального расчетного землетрясения. Целью расчетов на воздействие максимального расчетного землетрясения является предотвращение глобального обрушения сооружения или его частей, создающего угрозу безопасности людей. Формирование расчетных моделей сооружений следует проводить с учетом возможности развития в несущих и ненесущих элементах конструкций неупругих деформаций и локальных хрупких разрушений.

Выполнение расчета сооружений на сейсмические нагрузки, соответствующих уровню максимального расчетного землетрясения, следует осуществлять по специальным техническим условиям и при научном сопровождении специализированной организации, имеющей допуск на выполнение такого вида работ [6].

3. Конструктивные схемы сейсмостойких каркасных железобетонных зданий.

Сейсмостойкость зданий с железобетонным каркасом обеспечивается надежной связью отдельных элементов в единое целое, образующих пространственную конструкцию. Жесткость каркасных железобетонных конструкций, не имеющих жесткого заполнения или жестких диафрагм, значительно ниже жесткости каменных, а общий вес в случае применения легких стеновых материалов снижается в 2-3 раза. Соответственно уменьшаются и значения расчетных сейсмических сил.

Разработаны многочисленные конструктивные схемы, повышающие сейсмостойкость каркасных железобетонных зданий. Некоторыми авторами предлагаются устройство в здании так называемого первого гибкого этажа. При таком решении первый этаж здания выполняется без заполнения, что способствует повышению его деформативности. При проектировании зданий с первым гибким этажом необходимо соблюдать следующие требования:

а) для уменьшения опасности кручения гибкого этажа массы и жесткость должны быть расположены в его плане симметрично;

б) заполнение, стены лестничных клеток, перегородки и т.п. должны быть отделены от каркаса;

в) должна быть обеспечена обратимость деформаций стоек гибкого этажа, что достигается при их работе в упругой стадии.

Во избежание очень больших деформаций стоек при расчетной сейсмичности 9 баллов полезно осуществлять дополнительные мероприятия, например, возведение в каждом ряду стоек в двух крайних пролетах (в поперечном и продольном направлениях) жестких железобетонных диафрагм, изолированных от стоек и ригеля каркаса упругими демпфирующими прокладками. Наличие таких диафрагм будет также способствовать усилению диссипативных свойств здания и его сопротивляемости кручению.

Разработаны многочисленные конструкции многоэтажных железобетонных каркасных зданий, в которых предусмотрены конструктивные элементы гашения сейсмических сил.

В конструкции здания с ядром жесткости, колоннами и дисками перекрытий между отдельными дисками перекрытий и ядром жесткости имеются зазоры, заполненные бетоном низких марок. Указанные зазоры играют роль амортизаторов, способствующих уменьшению величины сейсмических сил.

В конструкции многоэтажного каркасного здания, благодаря наличию верхнего гибкого этажа, представляющего собой много – массовый гаситель, имеющий секции с частотами различных форм. Каждая секция верхнего этажа воспринимает большую часть энергии колебаний той формы, на которую он настроен и перемещается с большими амплитудами, чем нижележащие жесткие этажи.

В конструкции многоэтажного сейсмостойкого здания [7] при колебаниях, вызванных сейсмическими воздействиями, устройство верхнего гибкого этажа, образованного колоннами, за счет их соединения с нижележащими колоннами шарнирами приводит к перераспределению энергии колебаний здания. При этом ординаты основания собственных колебаний на уровне перекрытий нижних этажей резко уменьшаются за счет того, что верхний этаж будет воспринимать большую часть энергии колебаний.

В многоэтажном здании масса кровли и жесткость связей, соединяющих ее со зданием, выбираются на основании расчета такими, чтобы в диапазоне резонансных частот кровля служила динамическим гасителем колебаний [8]. Если допустить, что здание представляет собой упругую систему, защемленную внизу, способную совершать колебания относительно положения равновесия, то можно определить массу покрытия и жесткость упругих связей, соединяющих ее с лежащими ниже конструкциями, имеющими массы такими, что в области резонанса по основному тону колебаний рост амплитуды будет не возможен. Для того, чтобы устранить опасность появления резонансного режима многомассовой системы, массы кровли и массы, лежащих ниже конструкций, упругие связи дополняются демпферами трения, что увеличивает полосу гашения колебаний. При воздействии на здание сил с частотой близкой или равной резонансной, благодаря работе кровли как динамического гасителя колебаний, амплитуда раскачивания будет минимальной.

В многоэтажном каркасном здании [9] устройство первого гибкого этажа с минимально возможной жесткостью обеспечивает виброизоляционный эффект, а настройка верхнего гибкого этажа на частоту здания без последнего этажа обеспечивает гашение колебаний на резонансной частоте здания, при этом нижний и верхний гибкие этажи снабжены жесткими связями в виде предварительно напряженных тросов с натяжными муфтами и ограничителями колебаний, что обеспечивает вывод системы из резонансного режима и снижает сейсмическую нагрузку.

Анализ исследований землетрясений позволяет выявить зависимость между повреждаемостью железобетонных каркасных зданий и их конфигурацией в плане. Чем сложнее план, тем больше вероятность нарушения целостности объема здания, разрыва конструкций и

связей между ними прежде всего в местах изменений направлений стен [10]. Как показала практика и сложнейшие расчеты для эффективного использования минимальной свободной площади крупных мегаполисов выбираются многоэтажные здания с несущими каркасами правильной симметричной формы в плане (равносторонний треугольник, квадрат, круг).

В Азербайджанском НИИ Строительства и Архитектуры разработана конструкция многоэтажного каркасного железобетонного здания, выполненного в плане в форме треугольника Релло. По сравнению со зданием с круглым каркасом, у здания с каркасом в форме треугольника Релло более высокие прочностные параметры [11].

Выводы.

1. Каркасная железобетонная конструктивная схема зданий при правильном проектировании отличается надежной сейсмостойчивостью. Сейсмостойкость зданий с железобетонным каркасом обеспечивается надежной связью отдельных элементов в единое целое, образующих пространственную конструкцию.
2. Во избежание очень больших деформаций при расчетной сейсмичности 9 баллов полезно осуществлять дополнительные мероприятия. К таким мероприятиям относятся использование ядер жесткости, конструктивных амортизационных элементов, различных видов гасителей сейсмических колебаний, а также выполнение многоэтажных железобетонных каркасов в плане в виде правильных симметричных геометрических фигур.

Используемая литература:

1. Поляков С.В., Гусева И.Ю. Конструкции сейсмостойких железобетонных каркасных зданий. Обзорная информация ВНИИ теории архитектуры и градостроительства. Выпуск 10, М., 1990, 34 с.
2. Поляков С.В. Сейсмостойкие конструкции зданий. М., Высшая школа, 1983, 304 с.
3. Корчинский И.Л., Бородин Л.А., Гросман А.Б., Преображенский В.С., Ржевский В.А., Ципенюк И.Ф., Шепелев В.Ф. Сейсмостойкое строительство зданий. М., Высшая школа, 1971, 320 с.
4. Пособие по проектированию каркасных промзданий для строительства в сейсмических районах (к СНиП II-7-81). М., Стройиздат, 1985, 292 с.
5. Немчинов Ю.И. Сейсмостойкость зданий и сооружений. Киев, 2008, 480 с.
6. Айземберг Я.М., Кодыш Э.Н., Никитин И.К., Смирнов В.И., Трескин Н.Н. Сейсмостойкие многоэтажные здания с железобетонным каркасом. М., Издательство Ассоциация строительных вузов, 2012, 264 с.
7. Ким Л.И., Поляков В.С., Поляков С.В., Цейтлин А.И. Многоэтажное сейсмостойкое здание. Авторское свидетельство СССР на изобретение №808659, 1981.
8. Рубановский М.Л. Многоэтажное сейсмостойкое здание. Авторское свидетельство СССР на изобретение №718590, 1980.
9. Складнев Н.Н., Цейтлин А.И., Киселева Т.А. Многоэтажное сейсмостойкое здание. Авторское свидетельство СССР на изобретение №1507943, 1989.
10. Шулер В. Конструкции высотных зданий, М., Стройиздат, 1973, 248 с.
11. Габибов Ф.Г., Оджагов Г.О., Баят Х.Р., Халафов Н.М., Мамедли Р.А. Геометрия сейсмостойкости многоэтажных зданий. Труды Международной конференции «Фундаменты глубокого заложения и проблемы освоения подземного пространства», Пермь, Издательство ПНИПУ, 2011, с. 271-280.

UOT 539.3

DƏYİŞƏN SƏRTLİKLİ SİLİNDRİK QABIQLARIN HESABLANMASI HAQQINDA

Hüseynov B.M., b.e.i., Azərbaycan İnşaat və Memarlıq Elmi-Tədqiqat İnstitutu

К РАСЧЕТУ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ОБОЛОЧЕК ПЕРЕМЕННОЙ ЖЕСТКОСТИ

Гусейнов Б.М., с.п.с., Азербайджанский НИИ Строительства и Архитектуры

ABOUT THE ANALYSIS OF CYLINDRICAL SHELLS OF VARIABLE THICKNESS.

Huseynov B.M., s.r.s., Azerbaijan Scientific-Research Institute of Construction and Architecture

Xülasə: Məqalədə bir istiqamətdə dəyişən qalınlıqlı silindrik qabıqların hesablanma alqoritmi kiçik parametrlər üsulu ilə qurulmuşdur. Məsələ üç yaxınlaşmada həll olunaraq, qurulmuş həllərin yığılma məsələsi araşdırılmışdır.

Açar sözlər: silindrik qabıqlar, diferensial tənliklər, sərhəd şərtləri, yükdaşıma qabiliyyəti, dəyişən qalınlıq.

Аннотация: В работе дается методика расчета цилиндрических оболочек переменной толщины методом малого параметра. Задача решения в трех приближениях исследована исходимость решения задачи.

Ключевые слова: цилиндрическая оболочка, дифференциальные уравнения, краевые условия, несущая способность, параллельная толщина.

Summary: The paper gives a calculation method of cylindrical shells of variable thickness by a method of small parameter. The solving of problem in three approximations, the convergence of the solution of the problem was explored.

Key words: cylindrical shell, differential equations, boundary conditions, load-bearing capacity, parallel to the thickness.

Dəmir-beton fəza konstruksiyalarını həddi hallara hesabladıqda və layihələndirdikdə qabıqların qalınlıqlarının dəyişməsinə, kontur elementlərinin öncə gərginləşdirilməsini və digər konstruktiv tələbləri nəzərə almaq lazımdır.

Dəmir-beton fəza konstruksiyalarının layihələndirilməsi və hesablanması „Örtük və mərtəbəarası dəmir-beton fəza konstruksiyalarının layihələndirilməsi üçün rəhbərlik” [2] əsasında aparılmalıdır. Lakin, bu normativ rəhbərlikdə nazikdivarlı fəza konstruksiyalarının sərtliyinin dəyişməsi və kontur elementlərinin öncə gərginləşdirilməsindən yaranan qüvvələrə hesablanmasına aid heç bir məlumat yoxdur. Bina və qurğuların tikintisi elə sürətli tempərlə aparılır ki, müasir səviyyədə sənaye, mülki və kənd tikintisində yükdaşıyan konstruksiyaların layihələndirilmə və hesablanmasına cavab verən yeni normativ sənədlərin yaradılmasına ehtiyac duyulmuşdur. Bu nöqteyi-nəzərdən qalınlığın dəyişməsi və kontur elementlərinin öncə gərginləşməsindən silindrik qabıqların hesablanması üçün yeni metodlar işlənilməlidir. Bununlada mövcud normativ sənəddə olan boşluqları doldurmaqla göstərilən qabıqların hesablanması üçün tövsiyyə hazırlanmalıdır.

Bu məqalədə dəyişən qalınlıqlı silindrik qabıqların nazikdivarlı fəza konstruksiyalarının momentli nəzəriyyəsinin yekun diferensial tənliklərinin kiçik parametrlər üsulu ilə hesablanma metodu işlənilmişdir.

Dəyişən qalınlıqlı silindrik qabıqların momentli nəzəriyyəsinin yekun diferensial tənlikləri [1] işində aşağıdakı kimi qəbul olunmuşdur.

$$\Delta(D\Delta w) - (1 - \nu)L(D, w) - \frac{1}{R} \frac{\partial^2 \varphi}{\partial \alpha^2} = q$$

$$\Delta(H\Delta \varphi) - (1 + \nu)L(H, \varphi) + \frac{1}{R} \frac{\partial^2 \varphi}{\partial \alpha^2} = 0$$
(1)

Burada işarə olunmuşdur:

$$\Delta = \frac{\partial^2}{\partial \alpha^2} + \frac{\partial^2}{\partial \beta^2} - \text{Laplas operatorudur.}$$

$$L(D, w) = \frac{\partial^2 D}{\partial \alpha^2} \frac{\partial^2 w}{\partial \beta^2} + \frac{\partial^2 D}{\partial \beta^2} \frac{\partial^2 w}{\partial \alpha^2} - 2 \frac{\partial^2 D}{\partial \alpha \partial \beta} \frac{\partial^2 w}{\partial \alpha \partial \beta};$$

Eyni qayda ilə $L(H, \varphi)$ diferensiallama operatoru yazılır.

D və H dəyişən qalınlıqlı silindrik qabıqların sərtlikləridir:

$$D = \frac{Eh^3(\alpha, \beta)}{12(1-\nu^2)}; \quad \frac{1}{H} = \frac{1}{Eh(\alpha, \beta)};$$

Silindrik qabıqların yekun diferensial tənlikləri dəyişən əmsallıdır və bu da (1) diferensial tənliklərin həllərinin qurulmasını çətinləşdirir və onların həllərinin qurulması üçün kiçik parametrlər üsulundan istifadə olunmuşdur. (şəkil 1).

Tikinti praktikasında tətbiq olunan silindrik qabıqlarının qalınlığı bir qayda olaraq bir istiqamətdə dəyişir və aşağıdakı kimi ifadə olunur.

$$h(\beta) = h_0[1 + \varepsilon f(\beta)] \quad (2)$$

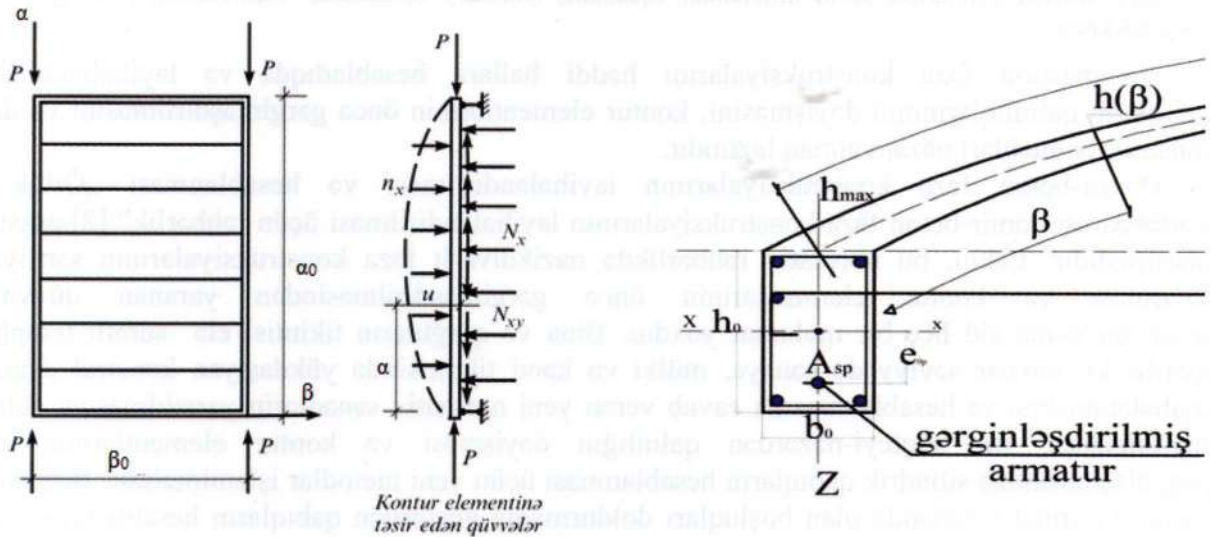
Burada ε – kiçik parametrdir, $f(\beta)$ -isə həyəcanlandırıcı funksiyadır:

$$h(\beta) = 1 - 6\left(\frac{\beta}{\beta_0} - \frac{\beta^2}{\beta_0^2}\right)$$

Silindrik qabıqların dəyişmə qanununu (2) şəkildə verdikdə, dəyişən sərtlilikləri aşağıdakı kimi yazmaq olur:

$$D(\beta) = D_0[1 + \varepsilon f(\beta)]^3 = D_0[1 + 3\varepsilon f(\beta) + 3\varepsilon^2 f^2(\beta) + 3\varepsilon^3 f^3(\beta)];$$

$$H = H_0[1 + \varepsilon f(\beta) - \varepsilon^2 f^2(\beta) + \dots] \quad (3)$$



Şəkil 1

Dəyişən sərtliliklərin (3) qiymətlərini (1) tənliklər sistemində yazdıqdan sonra, aşağıdakı diferensial tənliklər sistemi alınır:

$$D_0 \Delta^2 w + 3D_0 \varepsilon L_1[f(\beta), w] - \frac{1}{R} \frac{\partial^2 \varphi}{\partial \alpha^2} = q \quad (4)$$

$$H_0 \Delta^2 \varphi + H_0 \varepsilon L_1[f(\beta), \varphi] + \frac{1}{R} \frac{\partial^2 w}{\partial \alpha^2} = 0$$

Burada işarə olunmuşdur:

$$L_1[f(\beta), w] = f(\beta) \Delta^2 w + \frac{12}{\beta_0^2} \left[\left(1 - \frac{2\beta}{\beta_0}\right) \frac{\partial}{\partial \beta} \Delta w - \Delta w - (1 - \nu) \frac{\partial^2 w}{\partial \alpha^2} \right]$$

$$L_1[f(\beta), \varphi] = f(\beta) \Delta^2 \varphi + \frac{12}{\beta_0^2} \left[\left(1 - \frac{2\beta}{\beta_0}\right) \frac{\partial}{\partial \beta} \Delta \varphi - \Delta \varphi - (1 - \nu) \frac{\partial^2 \varphi}{\partial \alpha^2} \right]$$

Bu ifadələr əldə olduqda $\frac{\partial f(\beta)}{\partial \beta} = \frac{6}{\beta_0} \left(1 - \frac{2\beta}{\beta_0}\right)$ və $\frac{\partial^2 f(\beta)}{\partial \beta^2} = -\frac{12}{\beta_0^2}$ olduqları nəzərə alınmışdır.

Dəyişən qalınlıqlı silindrik qabıqların yekun diferensial tənliklərində kiçik parametr aşkar şəkildə iştirak edir. Ona görə də (4) dəyişən əmsallı diferensial tənliklərin həllərini də kiçik parametrlərin dərəcəsinə görə düzülmüş sıralar şəklində axtarılır.

$$w = \sum_{k=0}^{\infty} \varepsilon^k w_k(\alpha, \beta); \quad \varphi = \sum_{k=0}^{\infty} \varepsilon^k \varphi_k(\alpha, \beta); \quad (5)$$

Qəbul olunmuş (5) həllərini (4) diferensial tənliklər sistemində yerinə yazdıqdan sonra, kiçik parametrlərin dərəcəsinə görə hədləri qruplaşdıraraq və onları sıfıra bərabər etməklə aşağıdakı sabit əmsallı ardıcıl tənliklər sistemi alınır:

$$D_0 \Delta^2 w_k - \frac{1}{R} \frac{\partial^2 \varphi_k}{\partial \alpha^2} = F_k(\alpha, \beta) \quad (6)$$

$$H_0 \Delta^2 \varphi_k + \frac{1}{R} \frac{\partial^2 w_k}{\partial \alpha^2} = C_k(\alpha, \beta)$$

Burada $F_k(\alpha, \beta)$ və $C_k(\alpha, \beta)$ ardıcıl (6) diferensial tənliklər sisteminin sağ tərəfləridir və hər yaxınlaşmada məlum funksiyalardır.

Ardıcıl diferensial tənliklər sistemi (6) forma və strukturuna görə sabit qalınlıqlı silindrik qabıqların momentli nəzəriyyəsinin diferensial tənlikləri ilə eynidir və sabit qalınlıqlı qabıqların sərhəd məsələlərinin həll olunma üsulları burada da tətbiq oluna bilər.

İlkin yaxınlaşmada ($k=0$) (6) tənliklərinin sağ tərəfləri sabit qalınlıqlı qabıqlarda olduğu kimi alınır:

$$F_0(\alpha, \beta) = q; \quad C_0(\alpha, \beta) = 0$$

Qalan yaxınlaşmalarda ilkin yaxınlaşmanın həlli məlum olduğdan sonra ardıcıl diferensial tənliklərin sağ tərəfləri aşağıdakı kimi təyin olunurlar.

$$F_k(\alpha, \beta) = -L_1[f(\beta), w_{k-1}];$$

$$C_k(\alpha, \beta) = -L_1[f(\beta), \varphi_{k-1}];$$

Beləliklə, ilkin yaxınlaşmada təyin olunan həllər sabit orta qalınlıqlı silindrik qabıqların gərginlikli deformasiya hallarını müəyyənləşdirir.

Ardıcıl diferensial tənlikləri növbə ilə həll etməklə, qalınlığın dəyişməsinin ilkin yaxınlaşmaya olan təsirləri təyin olunur.

İlkin yaxınlaşmada (6) diferensial tənliklərinin həlləri aşağıdakı kimi qəbul olunurlar.

$$w_0(\alpha, \beta) = \sum_m \sum_n B_{mn}^0 \sin \lambda_m \alpha \sin \mu_n \beta \quad (7)$$

$$\varphi_0(\alpha, \beta) = \sum_m \sum_n A_{mn}^0 \sin \lambda_m \alpha \sin \mu_n \beta$$

İlkin yaxınlaşmada (6) tənliyin sağ tərəflərini də (7) şəklində furiye sıralarına ayırılır.

$$q = \sum_m \sum_n q_{mn} \sin \lambda_m \alpha \sin \mu_n \beta \quad (8)$$

Burada q_{mn} – Furiye əmsallarıdır və $q = \text{const}$ olduqda aşağıdakı kimi təyin olunur.

$$q_{mn} = \frac{4}{\alpha_0 \beta_0} \iint q \sin \lambda_m \alpha \sin \mu_n \beta d\alpha d\beta = \frac{16q}{mn\pi^2}$$

Beləliklə, ilkin yaxınlaşmada (7) və (8) həllərini (8) tənliklərində $k=0$ qiymətində yazdıqdan sonra aşağıdakı məlum həll alınır:

$$D_0 \Delta_{mn}^2 B_{mn}^0 + \frac{1}{R} \lambda_m^2 A_{mn}^0 = \frac{16q}{mn\pi^2} \quad (9)$$

$$-\frac{1}{R} \lambda_m^2 B_{mn}^0 + \frac{1}{Bh_0} \Delta_{mn}^2 A_{mn}^0 = 0$$

Burada məchul B_{mn}^0 və A_{mn}^0 əmsalları təyin olunurlar.

$$B_{mn}^0 = \frac{16q\beta_0^4}{D} \frac{(m^2/\gamma^2 + n^2)^2}{mn\pi^6 \left[(m^2/\gamma^2 + n^2)^4 + \frac{12(1-\nu^2)}{\pi^4} \frac{\bar{k}^2 m^4}{\gamma^4} \right]}$$

$$A_{mn}^0 = \frac{q\beta_0^4}{h_0} \frac{186.45\bar{k}}{\pi^8 \gamma^2} \frac{m^2}{mn \left[(m^2/\gamma^2 + n^2)^4 + \frac{12(1-\nu^2)}{\pi^4} \frac{\bar{k}^2 m^4}{\gamma^4} \right]}$$
(10)

Burada; $\gamma = \frac{\alpha_0}{\beta_0}$; $\bar{k} = \frac{\beta_0^2}{Rh_0}$; $m, n = 1, 3, 5, \dots$

Məsələ ilkin yaxınlaşmada həll olunduqdan sonra k yaxınlaşmada (6) sistem diferensial tənliklərin həlləri də ikiqat triqonometrik sıralar şəklində aşağıdakı kimi qəbul olunur.

$$w_k(\alpha, \beta) = \sum_m \sum_n B_{mn}^k \sin \lambda_m \alpha \sin \mu_n \beta$$
(11)

$$\varphi_k(\alpha, \beta) = \sum_m \sum_n A_{mn}^k \sin \lambda_m \alpha \sin \mu_n \beta$$

Ardıcıl olaraq k yaxınlaşmasında (11) sıralarının əmsallarını tapmaq üçün (6) tənliklərin sağ tərəflərinə (10)-a uyğun furiye sıralarına aşağıdakı kimi ayırırlar.

$$F_k(\alpha, \beta) = \sum_m \sum_n F_k(m, n) \sin \lambda_m \alpha \sin \mu_n \beta$$
(12)

$$C_k(\alpha, \beta) = \sum_m \sum_n C_k(m, n) \sin \lambda_m \alpha \sin \mu_n \beta$$

Burada $F_k(m, n)$ və $C_k(m, n)$ əmsalları aşağıdakı kimi təyin olunurlar.

$$F_k(m, n) = \frac{4}{\alpha_0 \beta_0} \iint F_k(\alpha, \beta) \sin \lambda_m \alpha \sin \lambda_n \beta d\alpha d\beta$$
(13)

$$C_k(m, n) = \frac{4}{\alpha_0 \beta_0} \iint C_k(\alpha, \beta) \sin \lambda_m \alpha \sin \lambda_n \beta d\alpha d\beta$$

“ k ” yaxınlaşmada (8) diferensial tənliklər sistemində (11) və (12) ifadələrini yazdıqdan sonra aşağıdakı cəbri tənliklər sistemi əldə olunur:

$$D_0 \Delta_{mn}^2 B_{mn}^k + \frac{1}{R} \lambda_m^2 A_{mn}^k = F_k(m_1 n);$$

$$-\frac{1}{R} \lambda_m^2 B_{mn}^{(k)} + \frac{1}{Eh_0} \Delta_{mn}^2 A_{mn}^k = C_k(m_1 n)$$

Buradan B_{mn}^k və A_{mn}^k təyin olunurlar:

$$B_{mn}^k = \frac{q\beta_0^4}{D} \cdot \frac{\left(m^2/\gamma^2 + n^2 \right)^2 F_k(m_1 n) - \frac{m^2 \bar{k}}{\pi^2 \gamma^2} C_k(m_1 n)}{\pi^4 \left[\left(m^2/\gamma^2 + n^2 \right)^4 + \frac{12(1-\nu^2)}{\pi^2 \gamma^2} \bar{k}^2 \cdot m^4 \right]}$$
(14)

$$A_{mn}^k = \frac{q\beta_0^4}{h_0} \cdot \frac{\left(m^2/\gamma^2 + n^2\right)^2 C_k(m_1n) + \frac{m^2\bar{k}}{\pi^2\gamma^2} F_k(m_1n)}{\pi^4 \left[\left(m^2/\gamma^2 + n^2\right)^4 + \frac{12(1-\nu^2)}{\pi^4\gamma^4} \bar{k}^2 \cdot m^4 \right]} \quad (15)$$

Burada işarə olunmuşdur:

$$F_k(m_1n) = - \left\{ \pi^4 \left(\frac{m^2}{\gamma^2} + n^2 \right)^2 \left[b_{mn}^{k-1} - \frac{48}{\pi^2} \sum_{n \neq n_1} \frac{nn_1}{(n+n_1)^2(n-n_1)^2} b_{mn_1}^{k-1} \right] \right. \\ \left. + 6 \left(\frac{m^2}{\gamma^2} + n^2 \right) \left(b_{mn}^{k-1} + \sum_{n \neq n_1} \frac{nn_1}{(n-n_1)} b_{mn_1}^{k-1} \right) \right. \\ \left. + 12\pi^2 \left[n^2(1-\nu) + \left(m^2/\gamma^2 + n^2 \right) b_{mn}^{k-1} \right] \right\} ; \quad (16)$$

$$C_k(m_1n) = - \left\{ \pi^4 \left(\frac{m^2}{\gamma^2} + n^2 \right)^2 \left[a_{mn}^{k-1} - \frac{48}{\pi^2} \sum_{n \neq n_1} \frac{nn_1}{(n+n_1)^2(n-n_1)^2} a_{mn_1}^{k-1} \right] \right. \\ \left. + 6 \left(\frac{m^2}{\gamma^2} + n^2 \right) \left(a_{mn}^{k-1} + \sum_{n \neq n_1} \frac{n}{(n-n_1)} a_{mn_1}^{k-1} \right) \right. \\ \left. + 12\pi^2 \left[n^2(1-\nu) + \left(m^2/\gamma^2 + n^2 \right) a_{mn}^{k-1} \right] \right\} .$$

Məsələ üç yaxılaşmada həll olunmuşdur. Yuxarıda (16) düsturlarında b_{mn}^k və a_{mn}^k aşağıdakı kimi təyin olunmuşdur:

$$B_{mn}^{(k)} = b_{mn}^k \cdot \frac{q\beta_0^4}{D} ; \quad A_{mn}^k = a_{mn}^k \cdot \frac{q\beta_0^4}{h_0}$$

Ona görə də b_{mn}^k və a_{mn}^k ölçüsüz kəmiyyətlərdir.

Baxılan misalda iki əsas məsələyə fikir verilmişdir: birinci məsələnin həllinin kiçik parametərə görə sıraların yığılması, ikincisi, triqonometrik sıraların yığılması.

İlkin yaxınlaşmada (7) sıralarının yığılması aşağıda onların həllərinin əmsalları hesablanaraq aşağıdakı cədvəldə verilmişdir.

$$B_{mn}^0 = b_{mn}^0 \cdot \frac{q\beta_0^4}{D_0}$$

$\begin{smallmatrix} n \\ m \end{smallmatrix}$	1	3	5
1	$0,2230 \cdot 10^{-3}$	$0,6104 \cdot 10^{-4}$	$0,5140 \cdot 10^{-5}$
3	$0,1130 \cdot 10^{-4}$	$0,7658 \cdot 10^{-5}$	$0,1296 \cdot 10^{-5}$
5	$0,4206 \cdot 10^{-5}$	$0,1736 \cdot 10^{-5}$	$0,4837 \cdot 10^{-5}$

$$A_{mn}^0 = a_{mn}^0 \cdot \frac{q\beta_0^4}{h_0}$$

$\begin{smallmatrix} n \\ m \end{smallmatrix}$	1	3	5
1	$0,4492 \cdot 10^{-2}$	$0,2874 \cdot 10^{-4}$	$0,3333 \cdot 10^{-6}$
3	$0,1708 \cdot 10^{-3}$	$0,1712 \cdot 10^{-4}$	$0,5827 \cdot 10^{-6}$
5	$0,3013 \cdot 10^{-4}$	$0,4486 \cdot 10^{-5}$	$0,3893 \cdot 10^{-6}$

Birinci yaxınlaşmada ($k=1$, $\varepsilon = 0,25$ olduqda)

$$B_{mn} = B_{mn}^0 + \varepsilon B_{mn}^{(1)}$$

$\begin{matrix} n \\ m \end{matrix}$	1	3	5
1	$0,3479 \cdot 10^{-3}$	$0,4284 \cdot 10^{-4}$	$0,3742 \cdot 10^{-5}$
3	$0,1127 \cdot 10^{-4}$	$0,6188 \cdot 10^{-5}$	$0,3503 \cdot 10^{-6}$
5	$0,4026 \cdot 10^{-5}$	$0,1427 \cdot 10^{-5}$	$0,3631 \cdot 10^{-6}$

$$A_{mn} = A_{mn}^0 + \varepsilon A_{mn}^{(1)}$$

$\begin{matrix} n \\ m \end{matrix}$	1	3	5
1	$0,4411 \cdot 10^{-2}$	$0,1927 \cdot 10^{-4}$	$0,2344 \cdot 10^{-6}$
3	$0,1679 \cdot 10^{-3}$	$0,1363 \cdot 10^{-4}$	$0,4274 \cdot 10^{-6}$
5	$0,2991 \cdot 10^{-4}$	$0,3717 \cdot 10^{-5}$	$0,2918 \cdot 10^{-6}$

İki yaxınlaşmada ($k=2$, $\varepsilon = 0,25$ olduqda)

$$B_{mn} = B_{mn}^0 + \varepsilon B_{mn}^{(1)} + \varepsilon^2 B_{mn}^{(2)}$$

$\begin{matrix} n \\ m \end{matrix}$	1	3	5
1	$0,3479 \cdot 10^{-3}$	$0,4824 \cdot 10^{-4}$	$0,4121 \cdot 10^{-5}$
3	$0,1124 \cdot 10^{-4}$	$0,6486 \cdot 10^{-5}$	$0,5998 \cdot 10^{-6}$
5	$0,4035 \cdot 10^{-5}$	$0,1479 \cdot 10^{-5}$	$0,3933 \cdot 10^{-6}$

$$A_{mn} = A_{mn}^0 + \varepsilon A_{mn}^{(1)} + \varepsilon^2 A_{mn}^{(2)}$$

$\begin{matrix} n \\ m \end{matrix}$	1	3	5
1	$0,4413 \cdot 10^{-2}$	$0,2236 \cdot 10^{-4}$	$0,5055 \cdot 10^{-5}$
3	$0,1679 \cdot 10^{-3}$	$0,1433 \cdot 10^{-4}$	$0,4694 \cdot 10^{-6}$
5	$0,3001 \cdot 10^{-4}$	$0,3848 \cdot 10^{-5}$	$0,3161 \cdot 10^{-6}$

Məsələnin həlləri olan ikiqat triqonometrik sıraların əmsallarını təhlil etdikdə aydın olur ki, əyintilər və gərginliklər funksiyaların əmsalları yaxşı yığılırlar və onların hesablanması birinci dörd hədlərlə ($m, n=1,3$) kifayətlənmək olar.

Kiçik parametərə görə də həllər $\varepsilon = 0,25$ olduqda ikinci yaxınlaşmada kifayətlənmək olar. $\varepsilon=0.5$ olduqda, məsələnin həlli aşağıdakı cədvəldə iki yaxınlaşmada verilmişdir.

$$B_{mn} = B_{mn}^0 + \varepsilon B_{mn}^{(1)} + \varepsilon^2 B_{mn}^{(2)}$$

Cədvəl 1

$\begin{matrix} n \\ m \end{matrix}$	Yaxınlaşmaq	1	3	5
1	0	$0,2230 \cdot 10^{-3}$	$0,6104 \cdot 10^{-4}$	$0,5140 \cdot 10^{-5}$
	1	$0,4725 \cdot 10^{-3}$	$0,2470 \cdot 10^{-4}$	$0,2344 \cdot 10^{-5}$
	2	$0,4735 \cdot 10^{-3}$	$0,4630 \cdot 10^{-4}$	$0,3860 \cdot 10^{-5}$
3	0	$0,1130 \cdot 10^{-4}$	$0,7658 \cdot 10^{-5}$	$0,1296 \cdot 10^{-5}$
	1	$0,1788 \cdot 10^{-4}$	$0,4718 \cdot 10^{-5}$	$-0,5955 \cdot 10^{-6}$
	2	$0,1785 \cdot 10^{-4}$	$0,5909 \cdot 10^{-5}$	$0,4027 \cdot 10^{-6}$
5	0	$0,4208 \cdot 10^{-5}$	$0,1736 \cdot 10^{-5}$	$0,4837 \cdot 10^{-5}$
	1	$0,6170 \cdot 10^{-6}$	$0,1117 \cdot 10^{-5}$	$0,2427 \cdot 10^{-5}$
	2	$0,6530 \cdot 10^{-6}$	$0,1328 \cdot 10^{-5}$	$0,3632 \cdot 10^{-6}$

$$A_{mn} = A_{mn}^0 + \varepsilon A_{mn}^{(1)} + \varepsilon^2 A_{mn}^{(2)}$$

Cədvəl 2

n m	Yaxınlaşma k	1	3	5
1	0	$0.4492 \cdot 10^{-2}$	$0.2874 \cdot 10^{-5}$	$0.3333 \cdot 10^{-6}$
	1	$0.4331 \cdot 10^{-2}$	$0.9805 \cdot 10^{-5}$	$0.1355 \cdot 10^{-6}$
	2	$0.4339 \cdot 10^{-2}$	$0.2213 \cdot 10^{-4}$	$0.2439 \cdot 10^{-5}$
3	0	$0.1708 \cdot 10^{-3}$	$0.1712 \cdot 10^{-4}$	$0.5827 \cdot 10^{-6}$
	1	$0.1651 \cdot 10^{-3}$	$0.1018 \cdot 10^{-4}$	$0.2722 \cdot 10^{-6}$
	2	$0.1653 \cdot 10^{-3}$	$0.1301 \cdot 10^{-4}$	$0.4402 \cdot 10^{-6}$
5	0	$0.3013 \cdot 10^{-4}$	$0.4486 \cdot 10^{-5}$	$0.3893 \cdot 10^{-6}$
	1	$0.2968 \cdot 10^{-4}$	$0.2948 \cdot 10^{-5}$	$0.1943 \cdot 10^{-6}$
	2	$0.3006 \cdot 10^{-4}$	$0.3473 \cdot 10^{-5}$	$0.2916 \cdot 10^{-6}$

Daxili qüvvələrin ifadələrinin də yığılmasını yoxlamaq üçün M_2 və N_2 -nin qiymətlərini $\alpha = 0.5\alpha_0$ kəsiklərində aşağıdakı kimi təyin olunurlar.

$$M_2 \big|_{\alpha=0.5\alpha_0} = q\beta_0^2 [1 + \varepsilon F(\beta)]^3 \left(\frac{\partial^2 w}{\partial \beta^2} + \nu \frac{\partial^2 w}{\partial \alpha^2} \right)$$

$$w \big|_{\alpha=0.5\alpha_0} = \sum_m \sum_n B_{mn}^0 \sin \lambda_m \alpha \sin \mu_n \beta$$

$$N_2 \big|_{\alpha=0.5\alpha_0} = \frac{\partial^2 \varphi}{\partial \alpha^2}$$

$\alpha = 0.5\alpha_0$ kəsiyində yaranan əyinti və daxili qüvvələrin qiymətləri $\varepsilon=0.25$ olduqda.

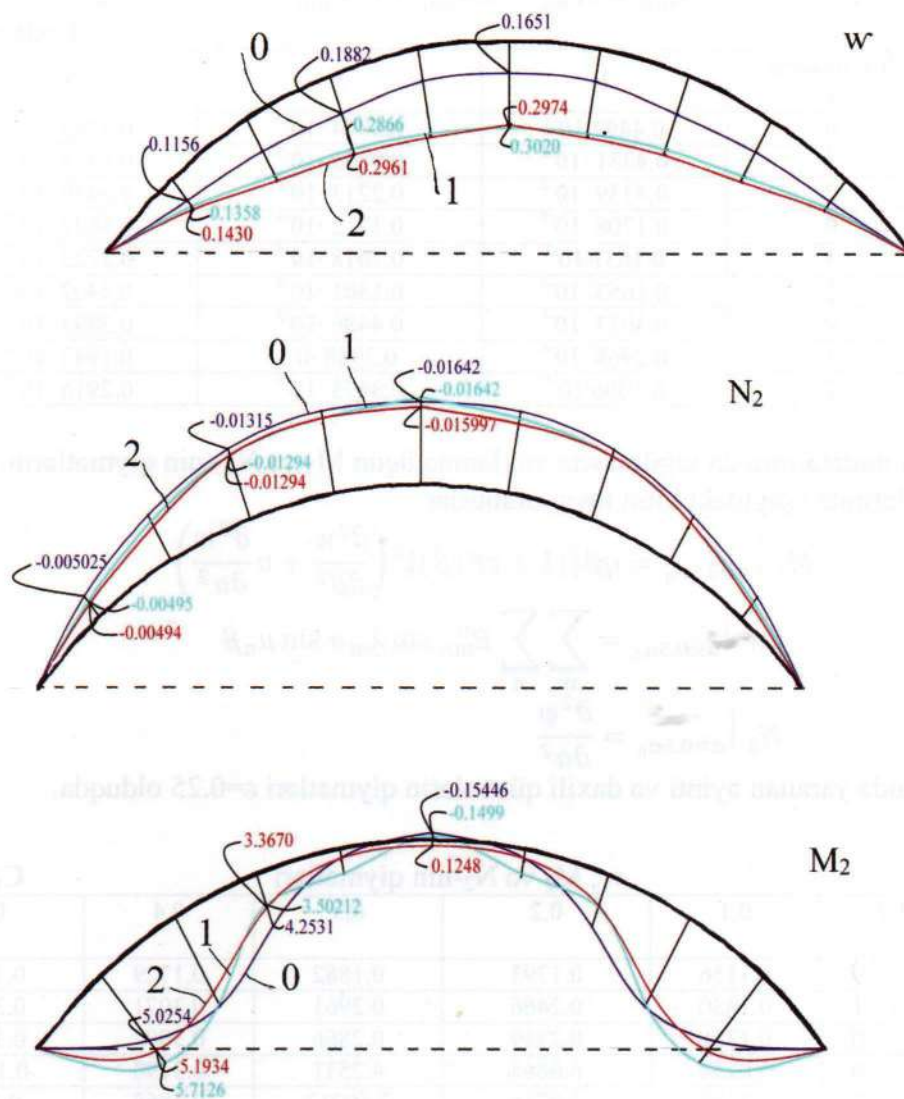
w, M_2 və N_2 -nin qiymətləri

Cədvəl 3

y β_0		0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
10^{-3} w	0.0	0	0.1156	0.1793	0.1882	0.1729	0.1651
		I	0.1430	0.2466	0.2961	0.3071	0.2974
		II	0.1358	0.2359	0.2866	0.3007	0.3020
10^{-3} M_2	0.0	0	5.0254	6.6664	4.2531	0.3190	-0.15446
		I	5.7126	5.9715	3.50212	0.7868	-0.1499
		II	5.1934	5.5079	3.3670	0.3190	0.1248
N_2	0.0	0	-0.005025	-0.009557	-0.01315	-0.01546	-0.01624
		I	-0.00495	-0.00941	-0.01294	-0.01521	-0.01642
		II	-0.00494	-0.00940	-0.01294	-0.01521	-0.015997

Hesablamalar göstərir ki, praktik hesablamalarda kiçik parametr $\varepsilon \leq 0.5$ olduqda iki yaxınlaşma ilə kifayətlənmək olar. Qalınlığın dəyişməsindən asılı olmayaraq, triqonometrik sıralarda 9 həddli ($m, n = 1, 3, 5, \dots$) saxladıqda məsələnin həlli kifayət qədər dəqiqliklə təyin etmək olur.

Daxili qüvvələrin və əyintilərin yekun qiymətləri Şəkil 2-də verilmişdir.



Şəkil 2. Əyintilər və daxili qüvvələr qrafiki
0-İlkin yaxınlaşma; 1- Birinci yaxınlaşma; 2- İkinci, son yaxınlaşma;

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Seyfullayev X.Q., Cəbrayilova G.X. „Nazikdivarlı dəmir-beton fəza konstruksiyaları” Dərslik, Bakı 2009, 779 səh.
2. Руководство по проектированию железобетонных пространственных конструкций покрытий. М. Стройиздат, 1979, 421 стр.
3. Seyfullayev X. Q. Hüseynov B. M. „Qalınlığı dəyişən qabıqların yükdaşıma qabiliyyətinin tədqiqi” Azərbaycan İnşaat və Memarlıq ETİ-nin yaradılmasının 30 illiyinə həsr olunmuş beynəlxalq elmi –texniki konfransın materialları, 16-17 oktyabr 2014-cü il, Bakı 2014, səh. 102-110

УДК 699.84

**SOME METHODOLOGICAL ASPECTS OF BUILDING
SPECTRUM SOIL REACTION (IN THE IRAN)**

*Rajabzadeh Mohsen, Kichaeva O.V. Kharkiv National University of Construction and Architecture,
Ukraine.*

**НЕКОТОРЫЕ МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОСТРОЕНИЯ
СПЕКТРОВ РЕАКЦИИ ГРУНТА (В УСЛОВИЯХ ИРАНА)**

*Раджабзадег Мохсен, Кичаева О.В., Харьковский национальный университет
строительства и архитектуры, Украина.*

**QRUNTUN REAKSIYASININ SPEKTRLERİNİN QURULMASININ AYRI-AYRI
METODOLOJİ ASPEKTLƏRİ (İRAN ŞƏRAİTİNDƏ)**

Rəcəbzadə Məhsən, Kiçayeva O.V., Xarkov Milli İnşaat və Memarlıq Universiteti, Ukrayna.

Summary: The study of the maximum number of parameters associated with the seismic phenomena and their manifestations necessary for the design of buildings and structures in seismic areas. These include: collecting information on already occurring earthquakes and their consequences, the study of active faults, determining vibrational ground motions resulting from the earthquake and many other factors. One of the most important factors is to determine the spectral characteristics of the soil.

The aim of this study is to construct a ground response spectra based on seismic and geotechnical conditions platforms Iran, using the response spectrum method for the site. The methodology for the implementation of this method for sites that are under Iran, is as follows:

1. Gather information accelerograms strong earthquakes that occurred in Iran for areas with similar seismotectonic, geology and groundwater characteristics.
2. Processing of earthquake records for the duration of the effective time of strong ground motions, the prevailing period and frequency.
3. Determination of the ground response spectra, normalized to the value of the acceleration at 5% damping in both directions.
4. Preparation of the resulting elastic response spectra of soil at 5% damping, built by the method of SRSS.

Key words: response spectrum, seismic events, geotechnical conditions, accelerogram.

Аннотация: Изучение максимального количества параметров, связанных с сейсмическими явлениями и их проявлениями необходимо при проектировании зданий и сооружений в сейсмических районах. Сюда входит: сбор сведений по уже произошедшим землетрясениям и их последствиям, исследование активных разломов, определение вибрационных движений грунта, возникающих вследствие землетрясения и многие другие факторы. Одним из важнейших факторов является определение спектральных характеристик грунта.

Целью данного исследования является построение спектров реакции грунта с учетом сейсмических и инженерно-геологических условий площадок Ирана, при этом используется метод спектра реакции для площадки. Предложена методология для реализации этого способа для площадок, находящихся в условиях Ирана, заключающаяся в следующем:

1. Сбор сведений акселерограмм сильных землетрясений, происходивших в Иране для районов с аналогичными сейсмотектоническими, геологическими и грунтовыми характеристиками.
2. Обработка записей землетрясений по продолжительности эффективного времени сильных движений грунта, преобладающему периоду и частоте.
3. Определение спектров реакции грунта, нормализованные по величине ускорения при 5%-ном затухании в двух направлениях.
4. Получение результирующих упругих спектров реакции грунта при 5%-ном затухании, построенные посредством метода SRSS.

Ключевые слова: спектр реакции, сейсмические явления, инженерно - геологические условия, акселерограмма.

Xülasə: Seysmik hadisələrlə və onların baş verməsilə bağlı olan parametrlərin maksimal miqdarının öyrənilməsi seysmik rayonlarda bina və qurğuların layihələndirilməsində vacibdir. Buna daxildir: keçmiş zəlzələlərdən və onların nəticələrindən məlumatların toplanılması, aktiv yerlatı kəsiklərin tədqiqi, zəlzələlər nəticəsində qruntda yaranan titrəyişlərin təyini və çoxsaylı digər faktorları. Ən vacib faktorlardan biri qrunzun spektral xüsusiyyətinin təyini. Bu tədqiqatların məqsədi İranın seysmik və mühəndis-geoloji şəraitləri nəzərə alınmaqla qrunzun reaksiyasının spektrlərinin qurulmasıdır və buna görə meydança üçün reaksiyanın spektri üsulundan istifadə olunur. İran ərazisində yerləşən aktiv meydançalar üçün aşağıdakı metodologiyalar təklif olunub:

1. İranda baş verən güclü zəlzələlərin akseleroqlarının məlumatlarının toplanılması, eyni seysmotektonik, geoloji və qrunz xüsusiyyətlərinə malik ərazilərin öyrənilməsi üçün;

2. Zəlzələnin tezliyini və davam etmə dövrünü üstələyən qrunun güclü hərəkətlərinin effektiv zamanının davam etmə yazılarının işlənilməsi.
3. İki istiqamətdə 5%-lik sönmə zamanı təcilin qiyməti üzrə normalaşmış qrunun reaksiyasının spektrlərinin təyini.
4. SRSS üsulunun köməyi ilə qurulan, 5%-li sönmə zamanı qrunun reaksiyasının son elastik spektrlərinin alınması.

Açar sözlər: reaksiyanın spektri, seysmik hadisələr, mühəndis-geoloji şəraitlər, akseleloqram.

When designing buildings and structures in seismic areas should be carried out by a set of measures aimed at studying the maximum number of parameters related to seismic phenomena and their manifestation. These include: collecting information on already occurred earthquakes and their consequences, the study of active faults, the definition of vibratory ground motion resulting from earthquakes and many other factors. One of the most important factors is to determine the spectral characteristics of the soil.

In this context, the aim of this study is to construct a ground response spectra based on seismic and geotechnical conditions of sites of Iran.

To obtain spectra of ground reaction may use the spectrum to the reaction site. The following methodology is proposed for the implementation of this method for sites in situations of Iran.

1. Sampled information about several accelerograms of earthquakes. In our case records were selected ternary accelerograms of registered seismological stations in south-eastern Iran (Kerman). Recording data from selected areas with similar seismotectonic, geological and groundwater characteristics (Fig. 1, Table. 1)

Table. Characteristics of the study area, Kerman

Station	Date	Магнитуда		Geographic coordinates		Length, sec	Peak ground acceleration, m/s^2
		Ms	Mw	longitude	latitude		
Bam	2003/12/26	6.7	-	58.350	29.090	63.800	7.99
Zarand	2005/02/22	-	6.2	57.031	30.811	66.560	5.1
Golbaf	1998/03/14	6.9	-	57.040	30.290	47.360	5.4

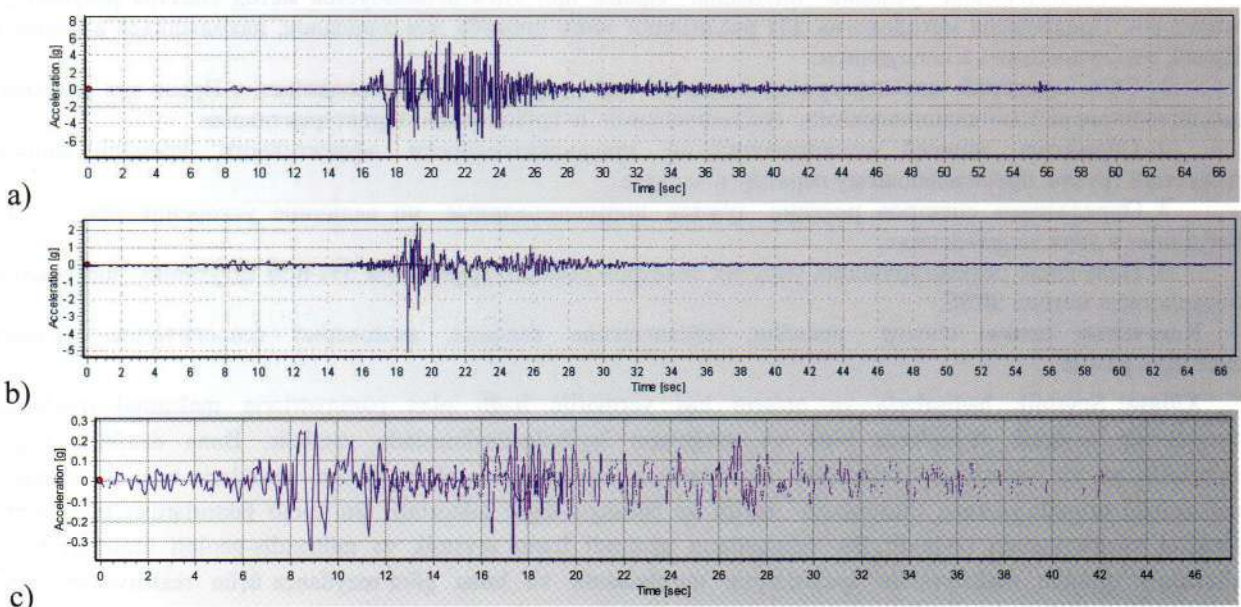


Fig. 1. Profile earthquake accelerograms selected records: a) Bam; b) Zarand; c) Golbaf

2. Ongoing treatment earthquake records for the duration of the effective time of strong ground motions, the predominant period and the predominant frequency in accordance with the following prerequisites and assumptions.

Duration of exposure to strong earthquake ground motions for selected accelerograms must be at least 10 seconds or less $3T_1$, where T_1 - pitch period of the natural oscillations in the design direction of the accelerograms [1].

Selection of the effective time of the earthquake is performed to reduce the amount of input information. Effective time of the earthquake is determined based on the maximum energy of the earthquake occurring at that time, and the rest of the records of earthquakes can be ignored.

According to Arias, the intensity is calculated as follows:

$$I_A = (\pi/2g) \int_0^{t_d} [a_g(t)]^2 dt, \quad (1)$$

where $a_g(t)$ - ground acceleration,

t_d - total recording time;

g - acceleration of gravity.

Effective time of the earthquake is calculated as the interval between the time a 5% intensity ($t_{0,05}$) and the time to 95% intensity earthquake ($t_{0,95}$) (Fig. 2) [2]:

$$t_{eff} = t_{0,95} - t_{0,05}. \quad (2)$$

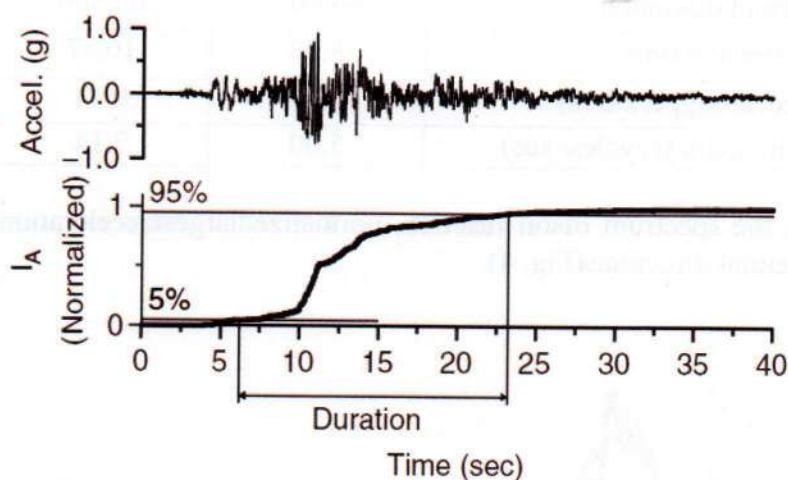


Fig. 2. Effective earthquake ground acceleration magnitude $M_s = 7.4$ in the province of Tabas (Iran, 1978)

One of the most important characteristics of the earthquake is the frequency range. The frequency content of the recorded ground motion can be represented by the ground motion in the frequency range via the Fourier spectrum (Fig. 3).

$$a_g(t) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} F(\omega) e^{i\omega t} d\omega, \quad (3)$$

where $F(\omega)$ - the acceleration of the Fourier transform lands,

ω - angular frequency (rad/sec), and $i = (-1)^{1/2}$.

Table 2 shows the characteristics of earthquake records: total duration, the effective time, the predominant period and dominant frequency.

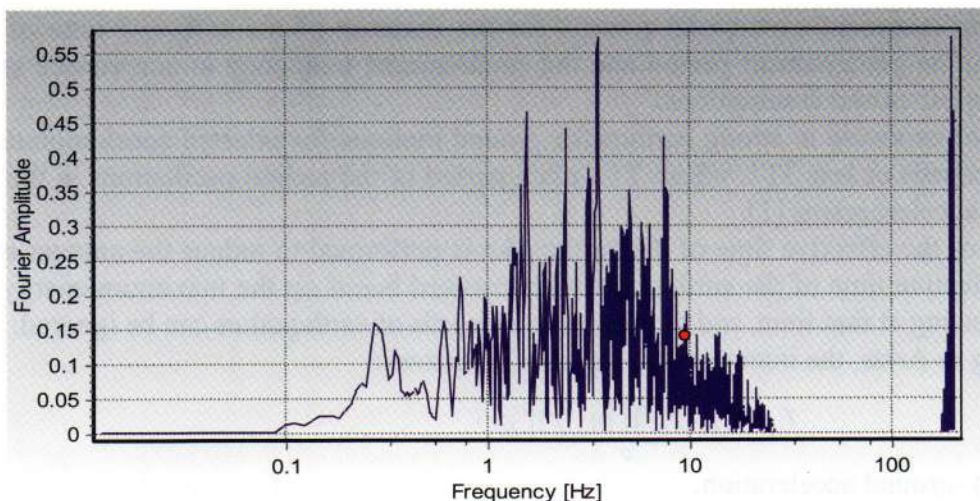
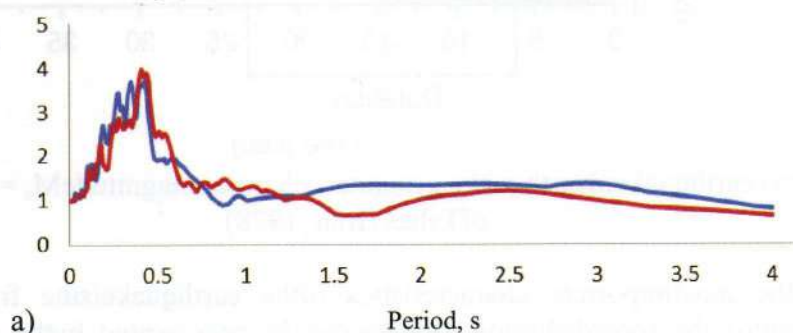


Fig. 3. Frequency Fourier spectrum amplitudes

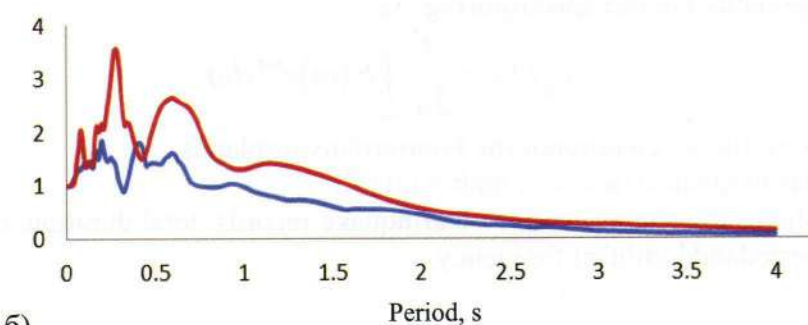
Table 2. Total duration, the effective time, the predominant period (s), dominant frequency (cycles/sec) records of earthquakes in the area of Kerman (Iran) [3]

Region	Kerman		
Station	Bam	Zarand	Golbaf
The total duration	63.800	66.560	47.360
Effective time	8.00	10.57	26.04
The prevailing period (s)	0.20	0.14	0.18
Dominant frequency (cycles/sec)	5.00	7.14	5.55

3. Determine the spectrum of soil reaction, normalized largest accelerations at 5% damping in the radial and tangential directions (Fig. 4).



a)



b)

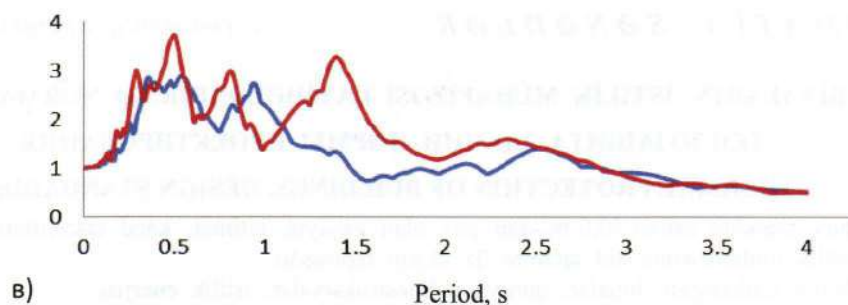


Fig. 4. Spectraground reaction: a) Bam; b) Zarand; a) Golbafat 5% damping (red line-tangential direction, blue -radial)

4. Obtained response spectra are combined by the "root of the sum of squares" (SRSS) [4], forming the resulting spectrum:

$$S_{aSRSS_{xy}}(T) = \sqrt{S_{ax}(T)^2 + S_{ay}(T)^2}, \quad (4)$$

where $S_{ax}(T)$, $S_{ay}(T)$ - spectra of the reaction in various ways.

Set of data is scaled so that the mean value obtained spectrum was not less than 1.4 times the calculated spectrum of the earthquake at 5% damping (Fig. 5).

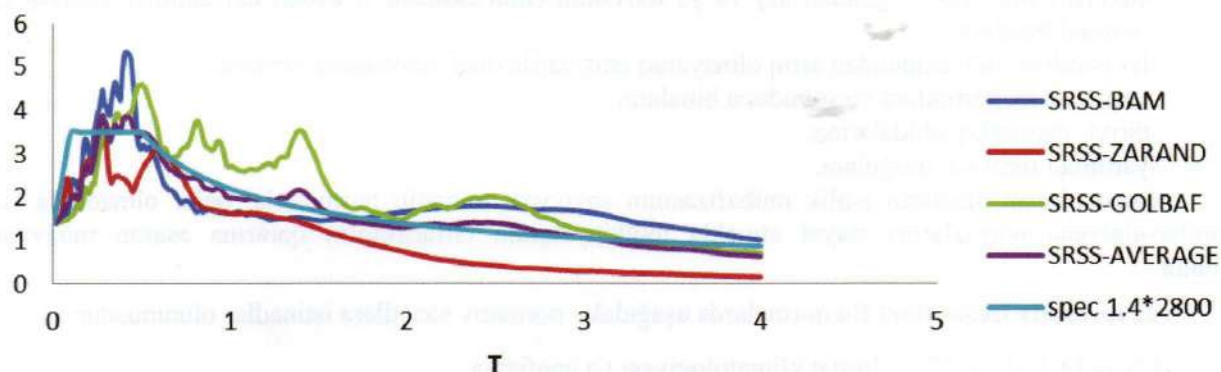


Fig. 5. Resulting elastic response spectra of soil at 5% damping built by SRSS method

Conclusions.

1. Was done to collect information accelerograms of strong earthquakes that occurred in Iran for regions with similar seismotectonic, geological and groundwater characteristics.
2. Perform processing earthquake records for the duration of the effective time of strong ground motions, the predominant period and frequency.
3. Soil reaction to determine the spectrum normalized by the magnitude of acceleration with 5% attenuation in the two directions.
4. Obtained the resulting elastic response spectra of soil at 5% damping, constructed by the method of SRSS.

Literature.

1. Iranian buildings codes and standards. Iranian code of practice for seismic resistant design of buildings. Standard No.2800, 3rd Edition // Building and Housing Research Center. - 2003. - 83 c.
2. Yousef Bozorgnia, K. W. (2004). Engineering Characterization of Ground Motion. In K. W. Yousef Bozorgnia, Engineering Seismology to Performance-Based Engineering (pp. 237-239).
3. International Institute of Earthquake Engineering and Seismology (IIEES)
4. Valamanesh, V., Bltekanchy H. "Journal of Civil Engineering", First Year, №3, 2008

NORMATİV SƏNƏDLƏR

I redaksiya. Müzakirələr üçün

BİNALARIN İSTİLİK MÜHAFİZƏSİ. LAYİHƏLƏNDİRMƏ NORMALARI

ТЕПЛОЗАЩИТА ЗДАНИЙ. НОРМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ.

THERMAL PROTECTION OF BUILDINGS. DESIGN STANDARDS.

Xülasə: Normativ sənəddə sahəsi 50,0 m²-dən çox olan yaşayış, ictimai, kənd təsərrüfatı, anbar binalarının və qurğularının istilik mühafizəsinə aid tələblər öz əksini tapmışdır.

Açar sözlər: İstilik mühafizəsi, binalar, qoruyucu konstruksiyalar, istilik enerjisi.

Аннотация: В статье нашли свое отражение требования относительно теплозащиты жилых, общественных, сельскохозяйственных зданий и сооружений, анбаров нормативной площадью более 50,0 м².

Ключевые слова: теплозащита, здания, защитные конструкции, тепловая энергия.

Summary: The article reflected the requirements for thermal protection of residential, public, agricultural buildings, storage buildings of regulatory area of more than 50.0 m².

Key words: thermal protection, building, protective structures, thermal energy.

1. Tətbiq sahəsi: Bu normativ sənədin tələbləri daxili havanın müəyyən temperatur və nəmliyin saxlanması zəruri olan, sahəsi 50 m²-dən çox olan yaşayış, ictimai, istehsalat, kənd təsərrüfatı, anbar binalarının və qurğuların (bundan sonra – binalar) istilik mühafizəsinə şamil edilir.

Bu normalar aşağıda göstərilən binaların istilik mühafizəsinə şamil olunmur:

-vaxtaşırı (həftədə 3 gündən az) və ya mövsümi (ildə fasiləsiz 3 aydan az) isidilən yaşayış və ictimai binalara;

-iki isidilmə mövsümündən artıq olmayaraq istismarda olan müvəqqəti binalara;

-istixanalara, parniklərə və soyuducu binalara;

-tarixi-memarlıq abidələrinə;

-yardımçı tikili və qurğulara.

Qeyd olunan binaların istilik mühafizəsinin səviyyəsi müvafiq normalarla, onlar olmadıqda isə sanitar-gigiyena normalarına riayət etməklə mülkiyyətçinin (sifarişçinin) qərarına əsasən müəyyən olunur.

2.Normativ istinadlar: Bu normalarda aşağıdakı normativ sənədlərə istinadlar olunmuşdur:

TN və Q 2.01.01-82	İnşaat klimatologiyası və geofizika
MSN 3.02-03-2002	Müəssisə və təşkilatlar üçün bina və yerləşmələr
MSP 2.04.101-2001	Binaların istilik mühafizəsinin layihələndirilməsi
DÜİST 12.1.005-88	İşçi zonanın havasına olan ümumi sanitar-gigiyena tələbləri.
DÜİST 26602.2-99	Pəncərə və qapı blokları. Havakeçirmənin təyini üsulları.
DÜİST 26629-85	Bina və qurğular. Qoruyucu konstruksiyaların istilikizolyasiya keyfiyyətinin teploviziya nəzarəti üsulu.
DÜİST 30494-96	Yaşayış və ictimai binalar. Otaqlarda mikroiqlim parametrləri.
DÜİST 31166-2003	Bina və qurğuların qoruyucu konstruksiyaları. İstilikötürmə əmsalının kalorimetrik təyini üsulu.
DÜİST 31167-2003	Bina və qurğular. Qoruyucu konstruksiyalarda havakeçirmənin natura sınaqlarında təyini üsulları.
DÜİST 31168-2003	Yaşayış binaları.İstilik təchizatı üçün istilik enerjisinin xüsusi sərfinin təyini üsulu.

3.Əsas anlayışlar: Bu normativ sənəddə aşağıdakı əsas anlayışlardan istifadə olunmuşdur:

binanın istilik mühafizəsi – yerləşmələrin havadəyişmələrini yol verilən həddən artıq olmayaraq nəzərə almaqla binanın təyin olunmuş səviyyədə istilik enerjisi sərfini və binanın yerləşmələrinin optimal mikroiqlim parametrlərində rütubətlənməsindən qorunmasını təmin edən, binanın bütövlükdə xarici və daxili qoruyucu konstruksiyalarının istilik mühafizəsi xüsusiyyətləridir;

isidilmə dövründə binanın isidilməsi üçün istilik enerjisinin xüsusi sərfi – isidilmə dövrü ərzində binanın istilik itkilərinin kompensasiyası üçün tələb olunan istilik enerjisinin miqdarıdır;

enerji səmərəliliyi – enerji ehtiyatlarından istifadə effektivinin həmin effektin alınması məqsədilə istehsal olunmuş enerji resurslarının sərfinə nisbətini əks etdirən xarakteristikadır;

binanın enerji səmərəliliyi sinfi – istismar müddətində binanın enerji səmərəliliyi səviyyəsinin göstəricisidir;

yerləşgənin mikroiqlimi – yerləşgənin, havanın və qoruyucu konstruksiyaların temperatur göstəriciləri, nəmliyi və havanın dəyişkənliyi ilə xarakterizə olunan və insana təsir edən daxili mühitin vəziyyətidir;

binada əlavə istiliyin ayrılması – binanın yerləşgələrinə insanlardan, şəbəkəyə qoşulmuş enerjiden istifadə edən cihazlardan, avadanlıqlardan, elektrik mühərriklərindən, süni işıqlandırmadan və s., həmçinin günəş radiasiyasından daxil olan istilikdir;

binanın yığcamlıq göstəricisi – binanın xarici qoruyucu konstruksiyalarının daxili səthinin ümumi sahəsinin mövcud isidilən həcmə olan nisbətidir;

binanın şüşələnmə əmsalı – işıq dəliklərinin sahəsinin binanın fasadının xarici qoruyucu konstruksiyalarının ümumi sahəsinə (ışıq dəlikləri də daxil olmaqla) nisbətidir;

binanın isidilən həcmi – binanın xarici qoruyucu konstruksiyalarının daxili səthləri ilə-divarlar, örtmələr (çardaq örtükləri), birinci mərtəbənin və ya isidilən zirzəmi olduqda zirzəminin döşəməsinin örtükləri ilə məhdudlaşdırılmış həcmdir;

ilin soyuq dövrü – binanın növündən asılı olaraq xarici havanın 8 və ya 10 °C –yə bərabər və ya ondan aşağı orta sutkalıq temperaturu ilə xarakterizə olunan ilin dövrü;

ilin isti dövrü – binanın növündən asılı olaraq xarici havanın 8 və ya 10 °C –dən yuxarı orta sutkalıq temperaturu ilə xarakterizə olunan ilin dövrü;

bina və qurğunun enerji pasportu – mövcud bina və qurğunun və onların qoruyucu konstruksiyalarının layihələrində enerji, istilik texnikası və həndəsi xarakteristikalarının qeyd olunduğu sənəd.

4.Ümumi müddəalar

4.1. Binaların tikintisi, isidilmə dövründə binaların isidilməsi və ventilyasiyası üçün istilik enerjisindən minimal istifadə yolu ilə binalarda insanların yaşaması və fəaliyyət göstərməsi üçün müəyyən olunmuş mikroiqlimin, konstruksiyaların tələb olunan etibarlılığı və uzunömürlülüüyünün, texniki avadanlığın iş-iqlim şəraitinin təmin edilməsi üçün binaların istilik mühafizəsi tələblərinə müvafiq həyata keçirilməlidir.

Qoruyucu konstruksiyaların uzunömürlülüüyü lazımi davamlılığı olan materiallardan (şaxtayadavamlı, rütubətədavamlı, biodavamlı, korroziyaya, yüksək temperatura, dövrü temperatur dəyişmələrinə və ətraf mühitin digər dağıdıcı təsirlərinə davamlı) istifadə yolu ilə, zərurət olduqda konstruksiyalarının elementlərinin xüsusi mühafizəsi nəzərdə tutulmaqla təmin edilir.

4.2. Normalarda aşağıda qeyd olunanlara tələblər təyin edilir:

- binaların qoruyucu konstruksiyalarının gətirilmiş istilikötürməyə müqavimətinə;
- şaquli şüşələnmiş işıq-şəffaf konstruksiyalar istisna olmaqla, qoruyucu konstruksiyaların daxili səthində minimal temperaturun məhdudlaşdırılması və nəmlik kondensatına yol verilməməsinə;
- binaların isidilməsi üçün istilik enerjisi sərfinin xüsusi göstəricisinə;
- ilin isti dövründə qoruyucu konstruksiyaların və ilin soyuq dövründə binanın yerləşgələrinin istiyədavamlılığına;
- binaların qoruyucu konstruksiyalarının havanüfuzetməsinə;
- qoruyucu konstruksiyaların nəmlikdən mühafizəsinə;
- döşəmə səthlərinin istilikmənimsəməsinə;
- layihələndirilən və mövcud binaların enerji səmərəliliyinin təsnifatı, təyin edilməsi və yüksəldilməsinə;
- binanın enerji pasportu da daxil olmaqla normalaşdırılan göstəricilərə nəzarətə.

4.3. İlin soyuq dövründə binanın yerləşgələrinin rütubətlik rejimi daxili havanın nisbi rütubətliyindən və temperaturundan asılı olaraq cədvəl 1 üzrə təyin edilməlidir.

Binaların yerləşmələrinin rütubətlik rejimləri

Cədvəl 1.

Rejim	Daxili havanın rütubəti, %, ° C, temperaturunda		
	12 – dək	12 –dən 24 - dək	24 – dən yuxarı
Quru	60 – dək	50 –dək	40 –dək
Normal	60 – dan 75 – dək	50 – dən 60 – dək	40 – dan 50 –dək
Rütubətli	75 – dən yuxarı	60 – dan 75 –dək	50 – dən 60 – dək
Yaş	-	75 – dən yuxarı	60 – dan yuxarı

4.4. Xarici qoruyucu konstruksiya materiallarının istilik texnikası göstəricilərinin seçilməsi üçün zəruri olan **A** və **B** tipli qoruyucu konstruksiyaların istismar şəraitlərini yerləşmələrin rütubətlik rejimindən və tikinti rayonunun rütubətlik zonasından asılı olaraq cədvəl 2 üzrə təyin etmək lazımdır. Rütubətlik zonaları isə respublikanın xüsusi xəritəsinə əsasən qəbul edilməlidir (Əlavə 3).

Qoruyucu konstruksiyaların istismar şəraitləri

Cədvəl 2.

Yerləşmələrin rütubətlik rejimi (cədvəl 1 üzrə)	Rütubətlik zonasında A və B-nin istismar şəraitləri (əlavə 3 üzrə)		
	quru	normal	rütubətli
Quru	A	A	B
Normal	A	B	B
Rütubətli və ya yaş	B	B	B

4.5. Yaşayış və ictimai binaların enerji səmərəliliyini cədvəl 3-dəki təsnifata uyğun olaraq təyin edilməlidir. Layihələndirilmə mərhələsində **D** və **E** siniflərinin verilməsinə yol verilmir. **A** və **B** sinifləri yeni tikilən və rekonstruksiya olunan binalar üçün layihələndirilmə mərhələsində təyin olunur və onlar istismar nəticələrinə görə sonradan dəqiqləşdirilir. C sinfi yeni tikilən və rekonstruksiya olunan binalar üçün 11 bölməyə müvafiq olaraq təyin edilir. **D** və **E** sinifləri 2000-ci ilə qədər inşa olunmuş və istismarda olan binalar üçün təyin edilir. İstismarda olan binalar üçün siniflər DÜİST 31168-ə uyğun olaraq isidilmə dövründə enerji istehlakının ölçmələri əsasında təyin edilir.

Yaşayış və ictimai binaların enerji səmərəliliyi sinifləri

Cədvəl 3.

Sinfin işarəsi	Enerji səmərəliliyi sinfinin adı	Binanın isidilməsi üçün istilik enerjisinin xüsusi sərfinin q_h^{des} hesablaması (faktiki) qiymətinin normativ qiymətindən kənaraçıxma, %
Yeni tikilən və rekonstruksiya olunan binalar üçün		
A	Çox yüksək	Mənfi 51-dən az
B	Yüksək	Mənfi 10-dan mənfi 50-dək
C	Normal	Müsbət 5-dən mənfi 9-dək
Mövcud binalar üçün		
D	Aşağı	Müsbət 6-dan müsbət 75-dək
E	Çox aşağı	76-dan çox

5. Binaların istilik mühafizəsi

5.1. Normalarla binanın istilik mühafizəsi örtüyü aşağıdakı tələblərə cavab verməlidir:

- binanın qoruyucu konstruksiyaların gətirilmiş istilikötürməyə müqaviməti normalaşdırılan qiymətlərdən az olmamalıdır;
 - binanın isidilməsi üçün istilik enerjisinin xüsusi sərfi normalaşdırılan qiymətindən çox olmamalıdır (kompleks tələblər);
 - qoruyucu konstruksiyaların daxili səthlərində temperatur minimal yol verilən qiymətlərdən az olmamalıdır.
- a), b) və c) yarımbəndlərdəki tələblər birgə yerinə yetirildikdə binanın istilik mühafizəsinin tələbləri yerinə yetirilmiş hesab olunur.

5.2. Tikintisi və istismarının müxtəlif mərhələlərində binanın istilik mühafizəsi göstəricilərinin normalara uyğunluğuna nəzarət məqsədilə bu normativ sənədin 12-ci bölməsinin göstərişlərinə əsasən binanın energetik pasportunda müvafiq qeydlər aparılmalıdır. Bununla belə, bənd 5.3-ün tələblərinə riayət edilməklə isidilmə üçün istilik enerjinin normalaşdırılan xüsusi sərfinin artırılmasına yol verilir.

Qoruyucu konstruksiyaların elementlərinin istilikötürməyə müqaviməti

5.3. Qoruyucu konstruksiyaların, həmçinin pəncərə və fənərlərin (şaqli və ya 45° -dən artıq olmayan mailik bucağı ilə şüşələnmiş) gətirilmiş istilik ötürməyə müqavimət, $R_0, m^2 \text{ } ^{\circ}\text{C}/\text{Vt}$, inşaat rayonunun dərəcə-sutkalarından ($D_d, ^{\circ}\text{C}$ sut) asılı olaraq cədvəl 4 üzrə təyin edilən $R_{\text{req}}, m^2 \text{ } ^{\circ}\text{C}/\text{Vt}$ -in normativ qiymətlərindən az qəbul edilməməlidir.

Qoruyucu konstruksiyaların istilikötürmə müqavimətinin normalaşdırılmış qiymətləri.**Cədvəl 4**

Binalar və yerləşgələr, "a" və "b" əmsalları	İsidilmə dövründə dərəcə-sutkalar, $D_d, ^{\circ}\text{C}$ sut	Qoruyucu konstruksiyaların istilikötürməyə müqavimətinin normalaşdırılan qiymətləri, $R_{\text{req}}, m^2 \text{ } ^{\circ}\text{C}/\text{Vt}$				
		Divarların	Örtüklərin və keçidlərin örtmələrinin	Çardaq və isidilməyən yarımzirzəmi və zirzəmi örtüklərinin	Pəncərələrin və balkon qapılarının, vitrin və vitrajların	Şaqli şüşələnmiş fənərlərin
1	2	3	4	5	6	7
1. Yaşayış, müalicə-profilaktika və uşaq müəssisələri, məktəblər, internatlar, mehmanxanalar və yataqxanalar	2000	2,1	3,2	2,8	0,3	0,3
	4000	2,8	4,2	3,7	0,45	0,35
	6000	3,5	5,2	4,6	0,6	0,4
	-	0,00035	0,0005	0,00045	-	0,000025
"a"	-	1,4	2,2	1,9	-	0,25
2. Yataqxanalar (yuxarıda qeyd olunanlardan başqa), inzibati və məişət, istehsalat və nəmlik və ya yaş rejimli digər bina və yerləşgələr	2000	1,8	2,4	2,0	0,3	0,3
	4000	2,4	3,2	2,7	0,4	0,35
	6000	3,0	4,0	3,4	0,5	0,4
	-	0,0003	0,0004	0,00035	0,00005	0,000025
"a"	-	1,2	1,6	1,3	0,2	0,25
3. Quru və normal rejimli istehsalat binaları	2000	1,4	2,0	1,4	0,25	0,2
	4000	1,8	2,5	1,8	0,3	0,25
	6000	2,2	3,0	2,2	0,35	0,3
	-	0,0002	0,00025	0,0002	0,000025	0,000025
"a"	-	1,0	1,5	1,0	0,2	0,15

Qeyd: 1. D_d kəmiyyətləri üçün cədvəldəkilərdən fərqlənən R_{req} qiymətlərini $R_{\text{req}} = a D_d + b$ (1) düsturu üzrə müəyyən etmək lazımdır. Burada, D_d – konkret məntəqə üçün isidilmə dövrünün dərəcə-sutkalarından, $^{\circ}\text{C}$ sut;

"a" və "b" əmsallardır. Onların qiymətlərini cədvəlin müvafiq qrup binalar üçün (sətir 1-dəki binalar qrupu üçün 6-cı sütun istisna olmaqla) məlumatlarına əsasən qəbul etmək lazımdır. Burada, $6000^{\circ}\text{C}_{\text{sut}}$ -ya qədər interval üçün: $a = 0,000075$, $b = 0,15$.

2. Balkon qapılarının bütöv hissəsinin normalaşdırılan gətirilmiş istilikötürməyə müqaviməti bu konstruksiyaların işıqkeçirən hissəsinin normalaşdırılan gətirilmiş istilikötürməyə müqavimətindən ən azı 1,5 dəfə çox olmalıdır.

3. Binanın yerləşgələrini $t_c (t_{\text{ext}} < t_c < t_{\text{int}})$ temperaturu istiləndirilməyən məkanlardan ayıran çardaq və kürsü örtüklərinin istilikötürməyə müqavimətinin normalaşdırılan qiymətlərini sütun 5-də göstərilmiş kəmiyyətləri cədvəl 6-dakı qeyd üzrə müəyyən olunan n əmsalına vurmaqla azaltmaq lazımdır. Bu halda, isti çardaq, isti zirzəmi, şüşələnmiş lociya və balkondakı havanın hesablamə temperaturunu istilik balansının hesablanması əsasında müəyyən etmək lazımdır.

5. Sətir 1-dəki binalar qrupu üçün pilləkən qəfəsi və isti çardaqüstü örtüklərin, habelə keçidlərin örtüklərinin (əgər örtüklər texniki mərtəbənin döşəməsidirsə) istilikötürməyə müqavimətinin normalaşdırılan qiymətlərini sətir 2-dəki binalar qrupu üçün olduğu kimi qəbul etmək lazımdır.

İsidilmə dövrünün dərəcə-sutkaları $D_d, ^\circ\text{C}$ sut, aşağıdakı düsturla təyin olunur:

$$D_d = (t_{\text{int}} - t_{\text{ht}}) z_{\text{ht}} \quad (2)$$

Burada, t_{int} – binanın daxili havanın hesablamə orta temperaturudur ($^\circ\text{C}$) və cədvəl 4-ün 1-ci sətir binalar qrupunun qoruyucu konstruksiyaları üçün DÜİST 30494 üzrə müvafiq binaların optimal temperaturunun minimal qiymətləri üzrə ($20-22^\circ\text{C}$ intervalında), cədvəl 4-ün 2-ci sətir binalar qrupunun qoruyucu konstruksiyaları üçün yerləşgələrin təsnifatına və DÜİST 30494 üzrə müvafiq binaların optimal temperaturunun minimal qiymətləri üzrə ($16-21^\circ\text{C}$ intervalında), cədvəl 4-ün 3-cü sətir binalar qrupunun qoruyucu konstruksiyaları üçün müvafiq binaların layihələndirmə normaları üzrə qəbul edilir.

t_{ht} və z_{ht} – müvafiq olaraq xarici havanın orta temperaturu ($^\circ\text{C}$) və isidilmə dövrünün müddətidir (sut) və müalicə-profilaktika, uşaq müəssisələri və qocalar üçün internat evləri layihələndirilərkən xarici havanın orta sutkalıq temperaturu 10°C -dən çox olmayan və digər hallarda 8°C -dən çox olmayan dövr üçün TN və Q 2.01.01 üzrə qəbul edilir.

5.4. Aşkar istiliyin izafiliyi 23 Vt/m^3 -dən yuxarı olan, mövsümi (payız və ya yaz) istismar üçün nəzərdə tutulmuş istehsalat binalar, həmçinin daxili havanın hesablamə temperaturu 12°C və aşağı olan binalar üçün qoruyucu konstruksiyaların (ışıqkeçirən konstruksiyalar istisna olmaqla) gətirilmiş istilikötürməyə müqavimətini $R_{\text{req}}, \text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C/Vt}$, aşağıdakı düsturla təyin olunan qiymətlərdən az olmamaqla qəbul edilməlidir:

$$R_{\text{req}} = n(t_{\text{int}} - t_{\text{ext}}) / \Delta t_n \alpha_{\text{int}}, \quad (3)$$

burada, n - qoruyucu konstruksiyaların xarici səthinin xarici havaya görə vəziyyətindən asılı olan və cədvəl 6-da verilmiş əmsəldir;

t_{int} - düstur (2)-də olduğu kimi nəzərə alınır;

t_{ext} – ilin soyuq dövründə xarici havanın hesablamə temperaturudur ($^\circ\text{C}$) və mövsümi istifadə üçün nəzərdə tutulmuş istehsalat binaları istisna olmaqla, bütün binalar üçün 0,92 təminatla daha soyuq beşgünlüyün orta temperaturuna bərabər qəbul edilir (TN və Q 2.01.01).

$\Delta t_n - t_{\text{int}}$ daxili havanın temperaturu ilə qoruyucu konstruksiyanın daxili səthinin temperaturu t_{int} arasındakı normalaşdırılan temperatur düşküsidür ($^\circ\text{C}$) və cədvəl 5 üzrə qəbul edilir.

α_{int} - qoruyucu konstruksiyanın daxili səthinin istilikvermə əmsəlidir, $\text{Vt/(m}^2 \cdot ^\circ\text{C)}$ və cədvəl 7 üzrə qəbul edilir.

Mövsümi istifadə üçün nəzərdə tutulmuş istehsalat binalarında ilin soyuq dövründə xarici havanın hesablamə temperaturu t_{ext} ($^\circ\text{C}$) qismində daha soyuq ayın minimal temperaturunu qəbul etmək lazımdır, hansı ki, TN və Q 2.01.01 üzrə yanvar ayının orta aylıq temperaturu kimi təyin edilir və daha soyuq ayın havasının temperaturunun orta sutkalıq amplitudası qədər azaldılır.

5.5. Daxili qoruyucu konstruksiyaların normalaşdırılan istilikötürməyə müqavimətin R_{req} müəyyən edilməsi üçün yerləşgələr arasındakı havanın hesablamə temperaturlarının fərqi 6°C və daha çox olduqda (3) düsturunda $n=1$ və t_{ext} əvəzinə daha soyuq yerləşgənin temperaturunu qəbul etmək lazımdır.

5.6. Xarici divarlar üçün gətirilmiş istilikötürməyə müqaviməti $R_0, \text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C/Vt}$, binanın fasadı ya da bir aralıq mərtəbə üçün boşluqların yamacları nəzərə alınmaqla (onların doldurulması istisna olmaqla) hesablanmalıdır.

Gruntla təmasda olan qoruyucu konstruksiyalar üçün gətirilmiş istilikötürməyə müqaviməti istilik təchizatı və ventilyasiyaya dair normativ sənədlər əsasında təyin edilməlidir.

İşıqkeçirən konstruksiyalar (pəncərələr, balkon qapıları, fənərlər) üçün gətirilmiş istilikötürməyə müqaviməti sertifikatıya sınaqları əsasında qəbul edilir; sertifikatıya sınaqları olmadıqda MSP 2.04.101 üzrə qəbul edilir.

Ventilyasiya olunan hava araqaatlı qoruyucu konstruksiyaların gətirilmiş istilikötürməyə müqaviməti MSP 2.04.101 üzrə hesablamə yolu ilə təyin edilir.

5.7. Giriş qapılarının və birinci mərtəbələrdeki mənzillərin qapılarının (tambursuz) və darvazaların, habelə isidilməyən pilləkən qəfəsəli mənzillərin qapılarının gətirilmiş istilikötürməyə müqavimətini ($R_0, \text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C/Vt}$) $0,6 R_{\text{req}}$ hasilindən ($0,8 R_{\text{req}}$ hasili - birmənzilli evlərin qapıları üçündür) az olmamalıdır. Burada, R_{req} - (3) düsturu ilə təyin olunan, divarların gətirilmiş istilikötürməyə müqavimətidir: isidilən pilləkən qəfəsəli binaların 1-ci mərtəbəsindən yuxarı mərtəbələrdeki mənzillərin qapıları üçün-ən azı $0,55 \text{ m}^2 \cdot ^\circ\text{C/Vt}$ olmalıdır.

Daxili havanın temperaturu ilə qoruyucu konstruksiyaların daxili səthlərinin temperaturu arasındakı normalaşdırılan temperatur düşküsi. Cədvəl 5.

Bina və yerləşgələr	Normalaşdırılan temperatur düşküsi, Δt_n , °C			
	Xarici divarlar üçün	Örtmələr və çardaq örtükləri üçün	Keçid, zirzəmi və döşəməaltı örtüklər üçün	Zenit fənərləri üçün
1. Yaşayış, müalicə-profilaktika və uşaq müəssisələri, məktəblər, internatlar	4,0	3,0	2,0	$t_{int} - t_d$
2. İctimai (1-ci sətirdə verilmiş binalar istisna olmaqla), inzibati və məişət (rütubətlik və ya nəmlik rejimli yerləşgələr istisna olmaqla)	4,5	4,0	2,5	$t_{int} - t_d$
3. Quru və normal rejimli istehsalat binaları	$t_{int} - t_d$, lakin 7-dən çox olmamaqla	0,8 ($t_{int} - t_d$), lakin 6-dan çox olmamaqla	2,5	$t_{int} - t_d$
4. Rütubətlik və ya nəmlik rejimli istehsalat və digər yerləşgələr	$t_{int} - t_d$	0,8 ($t_{int} - t_d$)	2,5	normalaşdırılmır
5. Aşkar izafi istilikli (23 Vt/m^3 -dən çox) və daxili havanın nisbi 50 %-dən yuxarı olmayan istehsalat binaları	12	12	2,5	$t_{int} - t_d$

İşarələr: t_{int} –düstur (2)-də olduğu kimi;
 t_d – “şeh nöqtəsi” temperaturu, °C, t_{int} hesablama temperaturunda və daxili havanın nisbi rütubətliyində 5.9 və 5.10 bəndlərinə, DÜİST 12.1.005-ə və müvafiq binaların layihələndirilməsi normalarına əsasən qəbul edilir.

Qeyd. Kartof və tərəvəz saxlanılan binaların daxili divarlarının, örtüklərinin və çardaq örtüklərinin normalaşdırılan temperatur düşküsi (Δt_n) bu binalar üçün nəzərdə tutulmuş normativ sənədlər üzrə qəbul edilməlidir.

Qoruyucu konstruksiyaların daxili səthində temperaturun və rütubət kondensatının məhdudlaşdırılması

5.8. Daxili havanın temperaturu ilə qoruyucu konstruksiyaların daxili səthinin temperaturu arasındakı temperatur düşküsi Δt_0 , °C, cədvəl 5 üzrə təyin olunan normalaşdırılan qiymətlərindən (Δt_n , °C) artıq olmamalıdır və aşağıdakı düsturla müəyyən edilir:

$$\Delta t_0 = n(t_{int} - t_{ext})/R_0 \alpha_{int}, \quad (4)$$

Burada, n -düstur (3) –də olduğu kimidir;

t_{int} - düstur (2)-də olduğu kimidir;

t_{ext} - düstur (3) –də olduğu kimidir

R_0 - qoruyucu konstruksiyaların gətirilmiş istilikötürməyə müqavimətidir, $\text{m}^2 \text{ } ^\circ\text{C/Vt}$;

α_{int} - qoruyucu konstruksiyaların daxili səthinin cədvəl 7 üzrə qəbul edilən istilikvermə əmsalındır, $\text{Vt/(m}^2 \cdot ^\circ\text{C)}$.

5.9. Qoruyucu konstruksiyaların daxili səthinin temperaturu (ışıqkeçirən şaquli konstruksiyalar istisna olmaqla) istilikkeçirici əlavələr (diafraqmalar, məhluldan ikitərəfli tikişlər, panellərin çalaqları, qabırğalar, çoxlaylı panellərdə elastik rabitələr, yüngülləşdirilmiş hörgünün sərt rabitələri və s.) zonasında, küncələrdə və pəncərə yamaclarında, həmçinin zenit fənərlərində ilin soyuq dövründə xarici havanın hesablama temperaturunda daxili havanın “şeh nöqtəsi” temperaturundan aşağı olmamalıdır.

Qeyd. Qoruyucu konstruksiyaların istilikkeçirici əlavələr olan yerlərində, künclərdə və pəncərə yamaclarında, həmçinin zenit fənərlərində “şəh nöqtəsi” temperaturunun müəyyən edilməsi üçün daxili havanın nisbi rütubətini aşağıdakı kimi qəbul etmək lazımdır:

-yaşayış binalarının, tibb müəssisələrinin, doğum evlərinin, internat evlərin, uşaq bağçalarının, körpələr evlərinin yerləşmələri üçün-55%, mətbəx yerləşmələri üçün-60%, vannə otaqları üçün-65%, isti zirzəmilər və kommunikasiyalar olan döşəməaltılar üçün-75%;

-yaşayış binaların isti çardaqları üçün-55%;

-ictimai binaların (yuxarıda qeyd olunanlardan savayı) yerləşmələri üçün -50%.

Qoruyucu konstruksiyaların vəziyyətinin xarici havaya nəzərən asılılığını nəzərə alan əmsal.

Cədvəl 6.

Qoruyucu konstruksiyalar	Əmsal n
1.Xarici divarlar və örtüklər (o cümlədən xarici hava ilə ventilyasiya olunan), zenit fənərləri, çardaq (ədədlə olan materiallardan hazırlanmış damörtüyü) və keçidüstü örtüklər;	1
2. Xarici hava ilə təmasda olan soyuq zirzəmilərustü örtüklər; çardaq örtükləri (rulon materiallardan olan damörtüyü);	0,9
3. Divarlarında işıq boşluqları olan isidilməyən zirzəmilərin üstündəki örtüklər	0,75
4. Yer səviyyəsindən yuxarıda yerləşmiş, divarlarında işıq boşluqları olmayan, isidilməyən zirzəmilərin üstündəki örtüklər	0,6
5. Yer səviyyəsindən aşağı yerləşən, istiləndirilməyən texniki döşəməaltılarüstü örtüklər	0,4

Qeyd. İsti çardaq örtükləri və havanın temperaturu (t_c) t_{ext} -dən çox, t_{int} -dən az olan zirzəmilərustü örtüklər üçün n əmsalını

$$n = (t_{int} - t_c) / (t_{int} - t_{ext}) \quad (5) \quad \text{düsturu ilə müəyyən edilir.}$$

Qoruyucu konstruksiyanın daxili səthinin istilikvermə əmsalı.

Cədvəl 7.

Qoruyucu konstruksiyanın daxili səthi	İstilikvermə əmsalı, $\alpha_{int}, \text{Wt/(m}^2\text{°C)}$
1. Divarların, hamar tavanların, qabarıq qabırğalı tavanların qabırğaların hündürlüyünün (h) qonşu qabırğaların üzələri arasındakı məsafəyə (a) nisbəti $h/a \leq 0,3$ olduqda	8,7
2. Qabarıq qabırğalı tavanların, $h/a > 0,3$ olduqda	7,6
3. Pəncərələrin	8,0
4. Zenit fənərlərin	9,9

Qeyd. Heyvandarlıq və quşçuluq təsərrüfatı binalarının qoruyucu konstruksiyalarının daxili səthinin α_{int} istilikvermə əmsalı qüvvədə olan normativ sənədlərin tələblərinə müvafiq qəbul edilir.

5.10. Binaların (istehsalat binaları istisna olmaqla) pəncərələrinin şüşələnməsinin konstruktiv elementlərinin daxili səthinin minimal temperaturu müsbət 3°C-dən aşağı olmamalıdır, pəncərələrin işıqkeçirməyən elementləri üçün isə -ilin soyuq dövründə xarici havanın hesablama temperaturunda “şəh nöqtəsi” temperaturundan aşağı olmamalıdır, istehsalat binaları üçün 0°C-dən aşağı olmamalıdır. Qoruyucu konstruksiyaların daxili səthlərinin temperaturu termotexnik birincili olmayan bütün zonaların temperatur sahələrinin hesabının nəticələrinə və ya akkreditasiya olunmuş laboratoriyalarda klimatik kameralarda sınaqların nəticələrinə görə yoxlanılır.

5.11. Yaşayış binalarında fasadın şüşələnmə əmsalı (f) 18%-dən (ictimai binalar üçün-25%-dən) artıq olmamalıdır, əgər pəncərələrin (mansarda pəncərələri istisna olmaqla) gətirilmiş istilikötürməyə müqaviməti:

-3500 və daha aşağı dərəcə-sutkalarında $0,51 \text{ m}^2 \text{°C/Vt}$ -dan az;

-3500-dən 5200 -ə qədər dərəcə-sutkalarında $0,56 \text{ m}^2 \text{°C/Vt}$ -dan az.

Fasadın şüşələnmə əmsalı (f) təyin edilərkən qoruyucu konstruksiyaların ümumi sahəsinə bütün uzununa və köndələn divarlar daxil edilir. Zenit fənərlərin işıq boşluqlarının sahəsi işıqlandırılan yerləşmələrin döşəmə sahəsinin 15%-dən (mansarda pəncərələri üçün 10%-dən) artıq olmamalıdır.

Binanın isidilməsi üçün istilik enerjisinin xüsusi sərfi

5.12. Binaın isidilməsi üçün əlavə üzrə müəyyən edilən istilik enerjisinin xüsusi (mənzillərin və ya yerləşmələrin faydalı sahəsinin döşəməsinin isidilən sahəsinin 1m^2 -na [isidilən həcm 1m^3 -na]) sərfi q_h^{des} , $\text{Vt/m}^2\text{C}$ sut və ya $\text{Vt/m}^3\text{C}$ sut, normalaşdırılan qiymətinə q_h^{req} -ə ($\text{Vt/m}^2\text{C}$ sut və ya $\text{Vt/m}^3\text{C}$ sut) bərabər və ya ondan aşağı olmalıdır və

$$q_h^{\text{req}} \geq q_h^{\text{des}} \quad (6)$$

şərti təmin ediləndə binaın qoruyucu konstruksiyalarının istilikmühafizə xüsusiyyətlərinin, həmçinin həcm-planlaşdırma həllərinin, binaın cəhətlənməsinin və tipinin, istifadə olunan istilik sisteminin tənzimləmə metodları və effektivliyinin seçilməsi yolu ilə müəyyən olunur.

Burada, q_h^{req} - binaın isidilməsi üçün istilik enerjisinin normalaşdırılan xüsusi sərfidir, ($\text{Vt/m}^2\text{C}$ sut və ya $\text{Vt/m}^3\text{C}$ sut), yaşayış və ictimai binaların müxtəlif tipləri üçün aşağıdakı kimi müəyyən olunur:

a) mərkəzləşdirilmiş istilik təchizatı sistemlərinə qoşulduqda cədvəl 8 və cədvəl 9 üzrə;

b) binalarda mənzil tipli və fərdi (damda, binaın daxilində və ya yaş binaya bitişik yerləşdirilən) istilik təchizatı sistemləri və ya stasionar elektrik istilik təchizatı qurulduqda cədvəl 8 və ya cədvəl 9 üzrə qəbul edilən kəmiyyətlərin

$$\varepsilon = \varepsilon_{\text{dec}} \varepsilon_0^{\text{des}}, \quad (7)$$

düsturu ilə hesablanan ε -əmsalına vurulmaqla.

Burada, ε_{dec} və $\varepsilon_0^{\text{des}}$ - müvafiq olaraq mənzil tipli və fərdi istilik təchizatı sistemləri və ya stasionar elektrik istilik təchizatı və mərkəzləşdirilmiş istilik təchizatı sistemlərinin enerji effektivliyinin hesablama əmsalıdır və isidilmə dövründə layihə verilənləri üzrə orta hesabla qəbul edilir.

Birmənzilli ayrıca yerləşmiş və bloklaşdırılmış yaşayış evlərinin isidilməsi və ventilyasiyası üçün istilik enerjisinin normalaşdırılan xüsusi sərfidir q_h^{req} , ($\text{Vt/m}^3\text{C}$ sut). Cədvəl 8.

Evlərin isidilən sahəsi, m^2	Mərtəbələrin sayı			
	1	2	3	4
50 və az	0,579	--	--	--
100	0,517	0,558	--	--
150	0,455	0,496	0,538	--
250	0,414	0,434	0,455	0,456
400	0,372	0,372	0,393	0,414
600	0,359	0,359	0,359	0,372
1000 və yuxarı	0,336	0,336	0,336	0,336

Qeyd. Evin isidilən sahəsinin aralıq qiymətləri 50-1000 m^2 intervalında olduqda q_h^{req} qiymətləri xətti interpolasiya üzrə müəyyən olunmalıdır

5.13. Binaların qoruyucu konstruksiyaların istilikmühafizəsi xüsusiyyətlərinin ilkin qiymətləri qismində istilik enerjisinin xüsusi sərfi göstəricisinə görə hesablama xarici qoruyucu konstruksiyaların ayrı-ayrı elementlərin istilikötürməyə müqavimətinin normalaşdırılmış qiymətləri R_{req} , $\text{m}^2\text{C/Vt}$, cədvəl 4 əsasən verilməlidir. Sonra əlavədə verilmiş metodika ilə hesablanan isidilmə üçün istilik enerjisinin xüsusi sərfinin (q_h^{des}) qiymətinin normalaşdırılan qiymətə (q_h^{req}) uyğunluğu yoxlanılır. Əgər yoxlama nəticəsində binaın isidilməsi üçün istilik enerjisinin xüsusi sərfi normativ qiymətindən az olarsa, onda binaın qoruyucu konstruksiyaların ayrıca elementlərinin (ışığı keçirən elementlərinin cədvəl 4-ün qeyd 4-ə əsasən) istilikötürməyə müqavimətinin R_{req} cədvəl 4-də verilmiş normalara nisbətən azaldılmasına yol verilir, lakin, cədvəl 4 -ün 1-ci və 2-ci sətirlərində göstərilmiş binalar qrupunun divarları üçün düstur (8) və düstur (9) üzrə digər konstruksiyalar üçün müəyyən edilən minimal qiymətlərdən (R_{min}) az olmamalıdır:

$$R_{\text{min}} = R_{\text{req}} 0,63 \quad (8)$$

$$R_{\text{min}} = R_{\text{req}} 0,8 \quad (9)$$

Binaların isidilməsi üçün istilik enerjisinin normalaşdırılan xüsusi sərfi q_h^{req} , $Vt/(m^3 \cdot ^\circ C \cdot sut)$.

Cədvəl 9.

Binaların tipləri	Mərtəbələrə sayı							
	1	2	3	4-5	6-7	8-9	10-11	12-dən yuxarı
1. Yaşayış binaları, mehmanxanalar, yataqxanalar	0,455	0,414	0,372	0,359	0,336	0,319	0,301	0,290
2. İctimai, cədvəlin 3-6 sətirlərində göstərilmiş binalardan başqa	0,487	0,440	0,417	0,371	0,359	0,342	0,324	0,311
3. Poliklinikalar və müalicə müəssisələri, internat evləri	0,394	0,382	0,371	0,359	0,348	0,336	0,324	0,311
4. Məktəbəqədər müəssisələr	0,521	0,521	0,521	-	-	-	-	-
5. Servis xidmətləri, texnoparklar, anbarlar	0,266	0,255	0,243	0,232	0,232	-	-	-
6. İnzibati təyinatlı (ofislər)	0,417	0,394	0,382	0,313	0,278	0,255	0,232	0,232

5.14. Yaşayış binalarının yığcamlıq göstəricisi k_e^{des} aşağıdakı normalaşdırılan qiymətlərdən artıq olmamalıdır:

- 0,25- 16 və daha çox mərtəbəli binalar üçün;
- 0,29- 10 mərtəbədən 15 mərtəbəyə qədər olan (daxil olmaqla) binalar üçün;
- 0,32- 6 mərtəbədən 9 mərtəbəyə qədər olan (daxil olmaqla) binalar üçün;
- 0,36- 5 mərtəbəli binalar üçün;
- 0,43- 4 mərtəbəli binalar üçün;
- 0,54- 3 mərtəbəli binalar üçün;
- 0,61; 0,54; 0,46 – müvafiq olaraq iki, üç və dörd mərtəbəli bloklaşdırılmış və seksiyalı evlər üçün;
- 0,9- bir və iki mərtəbəli mansardlı evlər üçün;
- 1,1- birmərtəbəli evlər üçün.

5.15. Yaşayış binalarının yığcamlıq göstəricisi k_e^{des} aşağıdakı düsturla müəyyən edilir:

$$k_e^{des} = A_e^{sum} / V_h, \quad (10)$$

burada, A_e^{sum} - binanın xarici qoruyucu konstruksiyaların daxili səthlərinin ümumi sahəsidir [yuxarı mərtəbənin örtüyü (mərtəbəarası örtüyü) və isidilən aşağı yerləşgənin döşəməsinin örtüyü daxil olmaqla], m^2 ;

V_h - binanın xarici qoruyucu konstruksiyaların daxili səthləri ilə məhdudlaşdırılmış həcmə bərabər qəbul edilən, binanın isidilən həcmi, m^3 .

6. Mövcud binaların enerji səmərəliliyinin artırılması

6.1. Mövcud binaların enerji səmərəliliyinin artırılmasını həmin binaların rekonstruksiyası, modernləşdirilməsi və əsaslı təmiri vaxtı həyata keçirmək lazımdır. Binaların qismən rekonstruksiyasında (o cümlədən binanın qabarıqları dəyişdirildikdə) bu normaların tələblərinin binanın yalnız dəyişdirilən hissəsinə aid edilməsinə yol verilir.

6.2. İşıqkeçirən konstruksiyalar daha effektiv konstruksiyalarla əvəz edildikdə tələb olunan havanüfuzetmənin təmin edilməsi üçün 8-ci bölməyə uyğun olaraq əlavə tədbirlər nəzərdə tutulmalıdır.

7. Qoruyucu konstruksiyaların istiyədayanılıqlığı

İlin isti dövründə

7.1. İyul ayında orta aylıq temperatur $21^\circ C$ və yuxarı olan rayonlarda yaşayış, tibb müəssisəsi, dispanser, doğum evi, qocalar üçün internat evi, uşaq bağçası, körpələr evi binaların, həmçinin istehsalat binaların (hansılarda ki, ilin isti dövründə iş zonasında temperaturunun və havanın nisbi rütubətinin optimal parametrlərinə riayət olunması və ya texnologiya şərtlərinə əsasən temperaturu və ya temperaturu və havanın nisbi rütubətini sabit saxlanması zəruridir) qoruyucu konstruksiyalarının (xarici divarlar və örtüklər) daxili səthlərin temperatur dəyişməsinin hesablama amplitudası A_t^{des} , $^\circ C$, qoruyucu

konstruksiyaların daxili səthlərin temperatur dəyişməsinin aşağıdakı düsturla müəyyən olunan normalaşdırılan amplitudasından $A_t^{req}, ^\circ\text{C}$, artıq olmamalıdır:

$$A_t^{req} = 2,5 - 0,1 (t_{ext} - 21), \quad (11)$$

burada, t_{ext} – iyul ayında xarici havanın orta aylıq temperaturudur, $^\circ\text{C}$, MSP 2.04.01 üzrə qəbul edilir.

Qoruyucu konstruksiyalarının daxili səthlərin temperatur dəyişməsinin hesablama amplitudası A_t^{des} MSP 2.04.101 üzrə təyin edilir.

7.2. 7.1 bəndində göstərilən binaların pəncərə və fənərləri üçün günəşdənqorunma qurğuları nəzərdə tutulmalıdır. Günəşdənqorunma qurğuların istilikkeçirmə əmsalı β_s^{des} cədvəl 10 üzrə təyin olunan β_s^{req} normalaşdırılan qiymətindən artıq olmamalıdır. Günəşdənqorunma qurğuların istilikkeçirmə əmsalları MSP 2.04.101 üzrə təyin edilir.

Günəşdənqorunma qurğusunun istilikkeçirmə əmsalının normalaşdırılan qiymətləri. Cədvəl 10.

Binalar	Günəşdənqorunma qurğusunun istilikkeçirmə əmsalı, β_c^{per}
1. Yaşayış binaları, tibb müəssisələri (xəstəxanalar, klinikalar, stasionarlar və hospitallar), dispanserlər, ambulator-poliklinika müəssisələri, doğum evləri, uşaq evləri, ahıllar və əlillər üçün internat evlər, uşaq bağçaları, körpələr evləri, körpələr evi-bağçalar (kombinatlar) və uşaq evləri	0,2
2. İstehsalat binaları, hansılarda k, ilin isti dövründə iş zonasında temperaturun və havanın nisbi nəmliyinin optimal parametrlərinə riayət etmək, yaxud texnologiya şərtlərinə əsasən temperaturu və ya havanın nisbi nəmliyini sabit saxlamaq lazımdır	0,4

İlin soyuq dövründə

7.3. İlin soyuq dövründə yaşayış binaların, habelə ictimai binaların (xəstəxanalar, poliklinikalar, uşaq bağçaları və məktəblər) otaqlarının yekunlaşdırıcı temperatur dəyişməsinin hesablama amplitudası $A_t^{des}, ^\circ\text{C}$ sutka ərzində onun normalaşdırılan qiymətindən $A_t^{req}, ^\circ\text{C}$:

-mərkəzləşdirilmiş istilik təchizatı və fasiləsiz qalanan sobalar halında-1,5 $^\circ\text{C}$;

-stasionar elektrik-istilikakkumulyasiya isidilməsi halında-2,5 $^\circ\text{C}$;

-vaxtaşırı qalanan soba ilə isidilmə halında - 3 $^\circ\text{C}$ -dən artıq olmamalıdır.

Binada daxili havanın temperaturunu avtomatik tənzimləyən istilik təchizatı olduqda ilin soyuq dövründə yerləşgələrin istiyədayanılıqlığı normalaşdırılmır.

7.4. İlin soyuq dövründə otaqlarının yekunlaşdırıcı temperatur dəyişməsinin hesablama amplitudası $A_t^{des}, ^\circ\text{C}$ istilik mühafizəsinə dair müvafiq nomativ sənədlərdən müəyyən edilir.

8. Yerləşgələrin və qoruyucu konstruksiyaların havanüfuzetmə qabiliyyəti

8.1. Bina və qurğuların işıqkeçirən boşluqlarının (pəncərələr, balkon qapıları və fənərlər) doldurulması istisna olmaqla, qoruyucu konstruksiyaların havanüfuzetməyə müqaviməti R_{inf}^{des} , aşağıdakı düsturla müəyyən olunan normalaşdırılan havanüfuzetməyə müqaviməti R_{inf}^{req} –dən az olmamalıdır:

$$R_{inf}^{req} = \Delta p / G_n, \quad (m^2 \text{ st Pa/kq}), \quad (12)$$

burada, Δp - qoruyucu konstruksiyaların xarici və daxili səthlərində hava təzyiqlərinin fərqidir, Pa, bənd 8.2 üzrə təyin olunur.

G_n - qoruyucu konstruksiyaların normalaşdırılan havanüfuzetməsidir, kq/(m^2 st), bənd 8.3 üzrə qəbul olunur.

8.2. Qoruyucu konstruksiyaların xarici və daxili səthlərində hava təzyiqlər fərqi Δp , Pa, aşağıdakı düsturla müəyyən edilir:

$$\Delta p = 0,55 H(\gamma_{ext} - \gamma_{int}) + 0,03 \gamma_{ext} v^2, \quad (13)$$

burada, H - binanın hündürlüyüdür (birinci mərtəbənin döşəmə səviyyəsindən sorucu şaxtanın üst hissəsinədək), m;

$\gamma_{ext}, \gamma_{int}$ - müvafiq olaraq xarici və daxili havanın xüsusi çəkisidir, N/ m^3 , və aşağıdakı düsturla müəyyən olunur:

$$\gamma = 3463 / (273 + t), \quad (14)$$

t –havanın temperaturudur: daxili hava üçün (γ_{inf} -i müəyyən etmək üçün) - DÜİST 12.1.005, DÜİST 30494 üzrə optimal parametrlərə əsasən qəbul edilir; xarici hava üçün (γ_{ext} -i müəyyən etmək üçün)- 0,92 təminatla daha soyuq beşgünlüyün orta temperaturuna bərabər qəbul edilir (TN və Q 2.01.01).

v - yanvar ayı ərzində küləyin rumbalar üzrə təkrarlığı 16% və yuxarı olan maksimal orta sürətidir, TN və Q 2.01.01 üzrə qəbul edilir.

8.3. Qoruyucu konstruksiyaların normalaşdırılan havanüfuzetməsidir, $kq/(m^2 \text{ st})$, cədvəl 11 üzrə qəbul edilir.

8.4. Yaşayış və ictimai binaların pəncərələrin və balkon qapılarının, həmçinin istehsalat binaların pəncərə və fənərlərinin havanüfuzetməyə müqaviməti R_{inf}^{req} , düstur (15) üzrə təyin olunan normalaşdırılan havanüfuzetməyə müqaviməti R_{inf}^{req} -dən az olmamalıdır:

$$R_{inf}^{req} = (1 / G_n) (\Delta p / \Delta p_o)^{2/3}; \quad (15)$$

Burada, G_n - düstur (12)-də olduğu kimidir;

Δp - düstur (13)-də olduğu kimidir;

$\Delta p_o = 10 \text{ Pa}$ - işıqkeçirən qoruyucu konstruksiyaların xarici və daxili səthlərində havatəzyiqlərinin fərqidir, hansında ki, havanüfuzetməyə müqaviməti R_{inf}^{des} müəyyən edilir.

8.5. Çoxlaylı qoruyucu konstruksiyaların havanüfuzetməyə müqaviməti R_{inf}^{des} ayrı-ayrı layların havanüfuzetməyə müqavimətlərinin cəmi kimi MSP 2.04.101 üzrə təyin edilir.

8.6. Yaşayış və ictimai binalarda pəncərə bloklarını və balkon qapılarını DÜİST 26602.2 üzrə onların havanüfuzetmə təsnifatına əsasən seçilməlidir: 3 mərtəbə və daha çox mərtəbəli binalarda- B sinfindən aşağı olmayaraq; iki və daha az mərtəbəli binalarda - B-Д sinifləri çərçivəsində.

Qoruyucu konstruksiyaların normalaşdırılan havanüfuzetmə qabiliyyəti.

Cədvəl 11.

Hasarlama konstruksiyaları	Havanüfuzetmə $G_n, kq/(m^2 \cdot st)$, çox olmayaraq
1. Yaşayış, ictimai, inzibati və məişət binaların və yerləşmələrin xarici divarları, örtükləri	0,5
2. İstehsalat binaların və yerləşmələrin xarici divarları, örtükləri	1,0
3. Xarici divarların panelləri arasındakı calaqlar	
a) yaşayış binalarının	0,5*
b) istehsalat binalarının	1,0*
4. Mənzillərin giriş qapıları	1,5
5. Yaşayış, ictimai və məişət binalarının giriş qapıları	7,0
6. Yaşayış, ictimai və məişət binalarının və yerləşmələrin taxta çərçivədə pəncərələri və balkon qapıları; havası kondisiyalaşdırılmış istehsalat binalarının pəncərələri və fənərləri	6,0
7. Yaşayış, ictimai və məişət binalarının və yerləşmələrin plastik və alüminium çərçivədə pəncərələri və balkon qapıları	5,0
8. İstehsalat binalarının pəncərələri, qapıları və darvazaları	8,0
9. İstehsalat binalarının fənərləri	10,0
* - $kq/(m^2 \cdot st)$ -la	

8.7. Yaşayış binaların mənzillərinin və ictimai binaların yerləşmələrinin (qapalı axınlı-sorma ventilyasiya boşluqları halında) orta havanüfuzetmə qabiliyyəti sınaqlar dövründə daxili və xarici havanın təzyiqlər fərqi 50 Pa olduqda

- orta meylli $n_{50} \leq 4 \text{ st}^{-1}$;

- mexaniki meylli $n_{50} \leq 2 \text{ st}^{-1}$ ventilyasiyada $n_{50}, \text{ st}^{-1}$ havadəyişmə dövrüyyəsini təmin etməlidir.

Təzyiqlər fərqi 50 Pa olan binaların və yerləşmələrin havadəyişmə dövrüyyəsi və onların orta havanüfuzetmə qabiliyyəti DÜİST 31167 üzrə müəyyən edilir.

9. Qoruyucu konstruksiyaların nəmlikdən mühafizəsi

9.1. Qoruyucu konstruksiyaların buxarkeçiriciliyə müqaviməti $R_{vp,m}^2$ st Pa/mq, (daxili səthdən kondensasiya mümkün olan səthə qədər həddə) aşağıda göstərilən normalaşdırılan buxarkeçiriciliyə müqavimətlərin ən böyüyündən az olmamalıdır:

a) aşağıdakı düstur ilə müəyyən olunan normalaşdırılan buxarkeçiriciliyə müqaviməti R_{vp1}^{req} m² stPa/mq, (il ərzində istismar dövründə qoruyucu konstruksiyalarda nəmliyin yaranmasına yol verilməməsi şərtindən)

$$R_{vp1}^{req} = (e_{int} - E) R_{vp}^e / (E - e_{ext}); \quad (16)$$

b) aşağıdakı düstur ilə müəyyən olunan normalaşdırılan buxarkeçiriciliyə müqaviməti R_{vp2}^{req} m² stPa/mq, (xarici havanın mənfi ortaaylıq temperaturu dövründə qoruyucu konstruksiyalarda nəmliyin məhdudlaşdırılması şərtindən)

$$R_{vp2}^{req} = 0,0024 z_0 (e_{int} - E_0) / (\rho_w \delta_w \Delta w_{av} + \eta), \quad (17)$$

burada, e_{int} - daxili havanın su buxarının parsial təzyiqidir, Pa, (bu havanın hesablama temperaturunda və nisbi nəmliyində) və aşağıdakı kimi müəyyən edilir:

$$e_{int} = (\varphi_{int}/100) E_{int}, \quad (18)$$

burada, E_{int} - doymuş su buxarın parsial təzyiqidir, Pa, t_{int} temperaturunda MSP 2.04.101 üzrə qəbul olunur;

φ_{int} - daxili havanın nisbi nəmliyidir, %, müxtəlif binalar üçün 5.9 bəndinin qeydinə uyğun olaraq qəbul olunur;

R_{vp}^e - qoruyucu konstruksiyaların xarici səthi ilə kondensasiya mümkün olan müstəvisi arasında yerləşən konstruksiya hissəsinin buxarkeçiriciliyə müqavimətdir, m² stPa/mq, MSP 2.04.101 üzrə qəbul olunur.

e_{ext} - il ərzində xarici havanın su buxarının orta parsial təzyiqidir (TN və Q 2.01.01);

z_0 - xarici havanın mənfi ortaaylıq dövrünə bərabər qəbul edilən müddətdir, sut;

E_0 - bu bəndin qeydlərinin göstərişlərinə əsasən ayların mənfi ortaaylıq temperaturları olan dövrünün xarici havanın orta temperaturunda müəyyən edilən, mümkün kondensasiya müstəvisində su buxarının parsial təzyiqidir, Pa;

ρ_w - nəmlənən layın materialının sıxlığıdır, kq/m³, MSP 2.04.101 üzrə ρ_0 - a bərabər qəbul edilir;

δ_w - qoruyucu konstruksiyanın nəmlənən layın qalınlığıdır, m, bircinsli (birlaylı) divarın qalınlığının 2/3-ə və ya çoxlaylı qoruyucu konstruksiyanın istilikizolyasiya qatının qalınlığına bərabər qəbul edilir;

Δw_{av} - cədvəl 12 üzrə qəbul edilən, nəmlənən layın materialında, z_0 nəmlik toplanma dövrü ərzində, nəmliyin yol verilən artım həddi, kütləyə görə %.

Materialda nəmliyin artımının yol verilən həddi Δw_{av} .

Cədvəl 12.

Qoruyucu konstruksiyanın materialı	Materialda nəmliyin yol verilən artım həddi Δw_{av} , % kütləyə görə
1. Gil kərpic və keramik bloklardan hörgü	1,5
2. Silikat kərpiclərdən hörgü	2,0
3. Məsaməli doldurucular əsasında yüngül betonlar (keramzitbeton, şunqizitbeton, perlitbeton, şlakopemzobeton)	5
4. Məsaməli betonlar (qazlı beton, köpüklü beton və s.)	6
5. Köpükqazşüşə	1,5
6. Sement fibrolit və arbolit	7,5
7. Mineral tava və ayaqaltılar	3
8. Penopolistirol və penopoliuretan	25
9. Fenol-rezol penoplastı	50
10. Keramzit, şunqizit, posadan olan istilikizolyasiya tökmələri	3
11. Ağır beton, sement-qum məhlulları	2

E - illik istismar dövrü ərzində kondensasiya mümkün olan müstəvidə su buxarının parsial təzyiqidir, Pa, aşağıdakı düsturla müəyyən edilir:

$$E = (E_1 z_1 + E_2 z_2 + E_3 z_3) / 12, \quad (19)$$

Burada, E_1, E_2, E_3 - bu bəndin qeydlərinin göstərişləri əsasında müəyyən edilən müvafiq olaraq qış, yaz-payız və yay dövrlərində xarici havanın orta temperaturunda təyin edilən kondensasiya mümkün olan müstəvidəki temperatura görə qəbul olunan su buxarının parsial təzyiqidir, Pa.

z_1, z_2, z_3 - aşağıdakı şərtlər nəzərə alınmaqla ilin qış, yaz-payız və yay dövrü aylarının sürəkliliyidir, ay, TNvəQ 2.01.01 üzrə təyin edilir:

- a) qış dövrünə xarici havanın orta temperaturu mənfi 5°C -dən aşağı olan aylar aid edilir;
- b) yaz-payız dövrünə xarici havanın orta temperaturu mənfi 5°C -dən müsbət 5°C -ə qədər olan aylar aid edilir;
- c) yay dövrünə xarici havanın orta temperaturu 5°C -dən yuxarı olan aylar aid edilir;
- η- aşağıdakı düsturla müəyyən edilən əmsəldir:

$$\eta = 0,0024 (E_0 - e_0^{\text{ext}}) z_0 / R_{vp}^e \quad (20)$$

burada, e_0^{ext} - mənfi orta aylıq temperaturlu aylar dövründə xarici havanın su buxarının orta parsial təzyiqidir, Pa. MSP 2.04.101 üzrə təyin edilir.

Qeyd:

1. Aqresiv mühitli yerləşmələrin qoruyucu konstruksiyaları üçün su buxarının parsial təzyiqi E_1, E_2, E_3 və E_0 aqresiv mühit nəzərə alınmaqla qəbul edilməlidir.

2. Yay dövrü üçün E_3 parsial təzyiqi müəyyən edilərkən mümkün kondensasiya müstəvisində temperaturu bütün hallarda yay dövrünün xarici havanın orta temperaturundan aşağı olmayaraq, daxili havanın su buxarının parsial təzyiqi e_{int} həmin dövr üçün xarici havanın su buxarının orta parsial təzyiqindən aşağı olmayaraq qəbul edilməlidir.

3. Bircinsli (birlaylı) qoruyucu konstruksiyada mümkün kondensasiya müstəvisi konstruksiyanın yuxarı səthindən onun qalınlığının $2/3$ -nə bərabər məsafədə yerləşir, çoxlaylı konstruksiyada isə isidici qatın xarici səthi ilə üst-üstə düşür.

9.2. Eni 24 m-ə qədər olan yamaclı dam örtüklü binalarda çardaq örtüyünün və ya daxili örtük səthi ilə hava qatı arasında yerləşən ventilyasiya olunan örtüyün konstruksiya hissəsinin buxarkeçirməyə müqaviməti $R_{vp}, \text{ m}^2 \text{ stPa/mq}$, aşağıdakı düstur ilə müəyyən edilən normalaşdırılan buxarkeçirməyə müqavimətdən $R_{vp}^{\text{req}}, \text{ m}^2 \text{ stPa/mq}$, az olmamalıdır:

$$R_{vp}^{\text{req}} = 0,0012 (e_{\text{int}} - e_0^{\text{ext}}), \quad (21)$$

burada, $e_{\text{int}}, e_0^{\text{ext}}$ - (16) və (20) - ci düsturlarda olduğu kimidir.

9.3. Aşağıda qeyd olunan qoruyucu konstruksiyaları buxarkeçirmə üzrə bu normaların yerinə yetirilməsinə yoxlamaq tələb olunmur:

- a) quru və normal rejimli yerləşmələrin bircinsli (birlaylı) xarici divarları;
- b) quru və normal rejimli yerləşmələrin ikilaylı xarici divarları, əgər divarın daxili layının buxarkeçirməyə müqaviməti $1,6 \text{ m}^2 \text{ stPa/mq}$ -dan artıqdırsa.

9.4. Nəm və ya yaş rejimli binaların örtüklərində istilikizolyasiya qatının (isidicinin) yaş olmaqdan mühafizəsi üçün buxarizolyasiya istilikizolyasiya qatından aşağıda nəzərdə tutulmalıdır.

10. Döşəmə səthlərinin istiliyi mənimsəməsi

10.1. Yaşayış və ictimai binaların, yardımçı binaların, sənaye müəssisələrinin yerləşmələrinin və istehsalat binaların isidilən yerləşmələrin döşəmələrinin səthinin istilikmənimsəmə göstəricisi Y_f^{des} ($\text{Vt/m}^2 \text{ }^{\circ}\text{C}$) cədvəl 13-də təyin olunmuş Y_f^{req} normalaşdırılan istilikmənimsəmə qiymətindən artıq olmamalıdır.

10.3. Aşağıdakı hallarda döşəmənin səthinin istiliyi mənimsəmə göstəricisi normalaşdırılır:

- a) döşəmə səthinin temperaturu 23°C -dən yuxarı olduqda;
- b) istehsalat binalarının isidilən yerləşmələrində, harda ki, ağır fiziki işlər yerinə yetirilir (III kateqoriya);
- c) daimi iş yerləri sahəsində taxta lövhələr və ya istilik keçirməyən xalılardan döşənməsi şərtində istehsalat binalarında;
- d) ictimai binaların yerləşmələri, hansıların ki, istismarı onlarda insanların daimi olması ilə bağlı deyildir (muzey və sərgi zalları, teatr və kinoteatrların foyeləri və s.)

10.4. Heyvandarlıq, quşçuluq və xəzlik heyvan yetişdirmə binalarının döşəmələrinin istilik texnikası hesabı mövcud normativ sənədlərin tələbləri nəzərə alınmaqla yerinə yetirilməlidir.

Y_f^{req} göstəricisinin normalaşdırılan qiymətləri.

Cədvəl 13.

Binalar, yerləşgələr və ayrı-ayrı sahələr	Döşəmənin səthinin istiliyi məniməmə göstəricisi Y_f^{req} , $W/m^2 \cdot ^\circ C$
1. Yaşayış binaları, tibb müəssisələri (xəstəxanalar, klinikalar, stasionarlar və hospitallar), dispanserlər, ambulator-poliklinika müəssisələri, doğum evləri, uşaq evləri, ahıllar və əlillər üçün internat evlər, uşaq bağçaları, körpələr evləri, körpələr evi-bağçalar (kombinatlar) və uşaq evləri, məktəbəqədər təhsil müəssisələri	12
2. İctimai (1-ci sətirdə verilmiş binalar istisna olmaqla), sənaye müəssisələrinin yardımçı binaları və yerləşgələri, istehsalat binaların isidilən yerləşgələrinin daimi iş yerləri olan sahələri, harda ki, yüngül fiziki işlər yerinə yetirilir (I kateqoriya)	14
3. İstehsalat binaların isidilən yerləşgələrinin daimi iş yerləri olan sahələri, harda ki, orta ağır fiziki işlər yerinə yetirilir (II kateqoriya)	17
4. Heyvanların istirahət yerlərində heyvandarlıq binalarının sahələri altıqış saxlanma şəraitində: a) balalamazdan 2 ay öncə inək və düylər, dövlük öküzlər, yaşı 6 ayadək olan buzovlar, iri buynuzlu mal-qaranı artırmaq üçün cavan heyvanlar, erkək və anac donuzlar, süddən ayrılmış çosqalar b) boğaz və təzə doğmuş inəklər, cavan donuzlar, kökəldilmədə olan donuzlar c) kökəldilmədə olan iri-buynuzlu mal-qara	11 13 14

11. Normalaşdırılan göstəricilərə nəzarət

11.1. Binaların istilik mühafizəsinin layihələndirilməsi və ekspertizası zamanı normalaşdırılan göstəricilərə nəzarət və binaların enerjismərəliliyi göstəricilərinin bu normalara uyğunluğu bu normaların 12-ci bölməsinə və əlavə 2-yə uyğun olaraq enerji pasportu daxil olmaqla layihənin "Enerjismərəliliyi" bölməsində yerinə yetirilməlidir.

11.2. İstismarda olan binaların istilik mühafizəsi və onun ayrı-ayrı elementlərinin normalaşdırılan göstəricilərinə nəzarət və onların enerji səmərəliliyinin qiymətləndirilməsi natura sınaqları yolu ilə yerinə yetirilməli və alınmış nəticələr enerji pasportunda qeydə alınmalıdır. Binaların istilik texnikası və enerji göstəriciləri DÜİST 31166, DÜİST 31167 və 31168 üzrə müəyyən edilir.

11.3. Xarici qoruyucu konstruksiyaların materiallarının istilik texnikası göstəricilərinə nəzarət zamanı qoruyucu konstruksiyaların istismar şəraiti tikinti rayonunun nəmlik zonasından və yerləşgələrin nəmlik rejimindən aslı olaraq cədvəl 2 üzrə təyin edilməlidir.

11.4. Binaların istismara qəbulu zamanı aşağıdakılar yerinə yetirilməlidir:

- bu normaların 8-ci bölməsinə və DÜİST 31167-ə uyğun olaraq təzyiq fərqi 50 Pa olduqda binada və ya 2-3 yerləşgədə havadəyişmə mislinə seçmə əsasında nəzarət və bu normalarda verilənlərə uyğun olmadıqda bütün bina üzrə havanüfuzetmənin aşağı salınması üzrə tədbirlər görülməsi;

- DÜİST 26629-a uyğun olaraq gizli qusurların aşkar edilməsi və onların aradan qaldırılması məqsədilə binaların istilik mühafizəsinin keyfiyyətinə "teploviziya nəzarəti".

12. Binanın enerji pasportu

12.1. Yaşayış və ictimai binaların enerji pasportu binanın enerji səmərəliliyi və istilik texnikası göstəricilərinin bu normalarda təyin edilmiş göstəricilərə uyğunluğunun təsdiqlənməsi üçün nəzərdə tutulmuşdur.

12.2. Enerji pasportu yeni tikilən, yenidən qurulan, əsaslı təmir olunan yaşayış və ictimai binaların layihələrinin işlənilib hazırlanması, binaların istismara qəbulu, eləcə də tikilmiş binaların istismarı prosesində doldurulmalıdır.

Bloklaşdırılmış binalarda ayrıca istifadə üçün nəzərdə tutulmuş mənzillərin enerji pasportları ümumi istilik təchizatı sistemli bloklaşdırılmış binalar üçün bütövlükdə binanın ümumi enerji pasportuna əsaslanaraq alına bilər.

Daxili havanın temperaturu $+12^\circ C$ -dən aşağı olan istehsalat təyinatlı binalar üçün enerji pasportu tərtib olunmur, bu halda qoruyucu konstruksiyaların normativ tələblərə uyğunluğunun hesabı aparılır.

12.3. Tərkibində faydalı sahəsi mənzillərin sahəsinin 20%-dən çox olan daxilində və ya bitişik qeyri-yaşayış yerləşmələri olan yaşayış binaların layihəsinin enerji pasportu binanın yaşayış və qeyri-yaşayış sahələri üçün ayrılıqda tərtib edilir. Daxilində və ya bitişik qeyri-yaşayış yerləşmələrin sahəsi az olan yaşayış binaların layihəsinin vahid enerji pasportu hazırlanır.

12.4. Binanın layihəsinin enerji pasportu layihənin "Enerjisəmərəlilik" bölməsinin tərkibində layihəçi tərəfindən tərtib edilir.

12.5. Binanın layihələndirmə tapşırığında enerjisəmərəliliyi sinfi cədvəl 3-dəki təsnifata uyğun olaraq "C" –dən aşağı təyin olunmamalıdır.

12.6. Binanın enerji pasportu mənzil kirayəçiləri və mənzil sahiblərinə, eləcə də binanın mülkiyyətçilərinə göstərilən kommunal xidmətlərə görə hesablaşmalar üçün nəzərdə tutulmamışdır.

12.7. Binanın enerji pasportu aşağıdakı kimi doldurulur:

a) layihənin işlənib hazırlanması mərhələsində və konkret meydançanın şəraitinə bağlanması mərhələsində - layihəçi tərəfindən;

b) tikinti obyektinin istismara verilməsi mərhələsində - binanın tikintisi zamanı ilkin layihədən yol verilmiş kənarlaşmaların təhlili əsasında layihəçi tərəfindən. Bu halda aşağıdakılar nəzərə alınır:

-texniki sənədlərin məlumatları (qəbul komissiyasına təqdim olunan icra cizgiləri, gizli işlərin aktları, pasportlar, arayışlar və sairə)

-layihədə edilmiş dəyişikliklər və tikinti dövründə layihədən razılaşdırılmış kənarlaşmalar;

-obyektin və mühəndis sistemlərinin istilik texnikası xarakteristikalarına riayət olunmasının texniki və müəllif nəzarəti tərəfindən cari və məqsədli yoxlamalarının nəticələri;

Zərurət olduqda (layihədən razılaşdırılmamış kənarlaşmalar, tələb olunan texniki sənədlərin olmaması, zədə və s) sifarişçi və tikitiyə dövlət nəzarəti müfəttişliyi qoruyucu konstruksiyaların sınaqlarının keçirilməsini tələb edə bilər;

a) tikinti obyektinin istismarı mərhələsində -seçmə üsulu ilə və binanın istismarından bir il sonra.

12.8. Binanın enerji pasportuna aşağıdakılar daxil olmalıdır:

-layihə haqqında ümumi məlumat;

-hesablama şərtləri;

-binanın funksional təyinatı və tipi haqqında məlumatlar;

-binanın həcm-planlaşdırma və tərtibat göstəriciləri;

-binanın hesablama enerji göstəriciləri, o cümlədən enerji səmərəliliyi, istilik texnikası göstəriciləri;

-normativ göstəricilərlə tutuşdurulma barədə məlumatlar;

- binanın enerji səmərəliliyinin yüksəldilməsinə dair tövsiyələr;

-bir illik istismar dövründən sonra binanın enerji səmərəliliyi və istilik mühafizəsi səviyyəsinin ölçülməsinin nəticələri;

- binanın enerji səmərəliliyi sinfi.

12.9. Bu normativ sənədin 11.2 bəndinə əsasən istismar olunan binaların bu normalara uyğunluğuna nəzarət tikinti materialların, konstruksiyaların və bütövlükdə obyektlərin sınaq metodlarına dair qüvvədə olan normativ sənədlərin tələblərinə uyğun olaraq enerji səmərəliliyinin əsas göstəricilərinin və istilik texnikası göstəricilərinin eksperimental müəyyən edilməsi yolu ilə həyata keçirilir.

Bu halda tikintisinə icra sənədləri qorunub saxlanılmamış binalar üçün enerji pasportları texniki inventarlaşdırma, natura texniki müayinə və ölçmə materialları əsasında tərtib olunur.

12.10. Binanın enerji pasportundakı həqiqiliyinə görə məsuliyyət onun doldurulmasını həyata keçirən təşkilat daşıyır.

12.11. Binanın layihəsinin enerji pasportunun bu normaların tələblərinə uyğunluğu dövlət ekspertizası tərəfindən yoxlanılmalıdır.

12.12. Binanın enerji pasportunun doldurulması üçün forma əlavə 2-də verilmişdir.

Əlavə 1 (Məcburi olan)**İsidilmə dövründə yaşayış və ictimai binaların isidilməsi və ventilyasiyası üçün istilik enerjisinin xüsusi sərfinin hesablanması**

1.1. İsidilmə dövründə binaların isidilməsi üçün istilik enerjisinin hesablama xüsusi sərfi q_h^{des} , $Vt/(m^2 \cdot C \text{ sut})$ aşağıdakı düstur ilə müəyyən edilir:

$$q_h^{des} = 10^3 Q_h^y / (A_h D_d) \text{ və ya } q_h^{des} = 10^3 Q_h^y / (V_h D_h) \quad (1.1)$$

burada, Q_h^y – isidilmə dövründə binanın isidilməsinə sərf edilən istilik enerjisidir, kVt ;

A_h – mənzillərin döşəmələrinin sahələrinin və ya binanın yerləşmələrinin faydalı sahələrinin (texniki mərtəbələr və qarajlar istisna olmaqla) cəmidir, m^2 ;

V_h – binanın qoruyucu konstruksiyalarının daxili səthləri ilə məhdudlaşdırılan həcmə bərabər qəbul edilən, binanın isidilən həcmidir, m^3 ;

D_h – düstur (1) –də olduğu kimidir.

1.2. İsidilmə dövrü ərzində binanın isidilməsi üçün istilik enerjisinin sərfi Q_h^y , kVt , aşağıdakı düstur ilə müəyyən edilir:

$$Q_h^y = [Q_h - (Q_{int} + Q_s) v \zeta] \beta_h, \quad (1.2)$$

burada, Q_h – (1.3) düsturu ilə müəyyən edilən, binanın xarici qoruyucu konstruksiyalarından ümumi istilik itkiləridir, kVt ;

Q_{int} – (1.6) düsturu ilə müəyyən edilən, isidilmə dövrü ərzində məişət istilikdaxilolmalarıdır, kVt ;

Q_s – (1.7) düsturu ilə müəyyən edilən, isidilmə dövrü ərzində günəş radiasiyasından pəncərə və fənərlərdən daxil istiliyin miqdarıdır, kVt ;

v – qoruyucu konstruksiyalarının istilik inersiyası hesabına istilikdaxilolmaların aşağı salınma əmsalıdır, $v = 0,8$ qəbul edilməsi tövsiyə olunur;

ζ – istilik sistemlərində istiliyin verilməsini avtomatik tənzimlənmənin səmərəliliyi əmsalıdır və aşağıdakı kimi qəbul edilməsi tövsiyə olunur:

$\zeta = 1,0$ – termostatlara olan və girişdə hər fasad üzrə avtomatik tənzimləmə olan və ya mənzillərdə ifqi paylanması ilə birborulu sistemdə;

$\zeta = 0,95$ – termostatlara olan və girişdə mərkəzi avtomatik tənzimləmə olan ikiborulu sistemdə;

$\zeta = 0,9$ – termostatlara olan və girişdə mərkəzi avtomatik tənzimləmə olan birborulu sistemdə və ya termostatlara olan və girişdə hər fasad üzrə avtomatik tənzimləmə olan birborulu sistemdə, eləcə də termostatlı və girişdə mərkəzi avtomatik tənzimləmə olmayan ikiborulu sistemdə;

$\zeta = 0,85$ – termostatlara olan və girişdə mərkəzi avtomatik tənzimləmə olmayan birborulu sistemdə;

$\zeta = 0,7$ – termostatlara olmayan və girişdə avtomatik tənzimləmə olan, daxili havanın temperaturu üzrə korreksiya olunan sistemdə;

$\zeta = 0,5$ – termostatlara olmayan və girişdə mərkəzi avtomatik tənzimləmə olmayan-tənzimləmə mərkəzi olan (Mərkəzi istilik məntəqəsində və ya qazanxanada) sistemdə;

β_h – isidici cihazların nomenklatur sırasının istilik axınının diskretliyi, radiatorarxası sahələrdən əlavə istilik itkiləri, künc yerləşmələrində havanın temperaturunun yüksək olması, isidilməyən yerləşmələrdən keçən boru kəmərlərin istilik itkiləri ilə əlaqədar olaraq istilik sisteminin əlavə istilik istehlakını nəzərə alan əmsaldır:

- çoxseksiya və digər uzun binalar üçün $\beta_h = 1,13$;

- qüllə tipli binalar üçün $\beta_h = 1,11$;

- zirzəmiləri isidilən binalar üçün $\beta_h = 1,07$;

- isidilən çardaqlı, həmçinin mənzillərdə istilik generatorlu binalar üçün $\beta_h = 1,05$.

1.3. İsidilmə dövründə binanın ümumi istilik itkiləri Q_h , aşağıdakı düsturla müəyyən edilir:

$$Q_h = 0,0864 K_m D_d A_e^{sum}, \quad (1.3)$$

burada, K_m - binanın ümumi istilikötürmə əmsalıdır, $Vt/(m^2 \text{ } ^\circ\text{C})$ və aşağıdakı düsturla təyin olunur:

$$K_m = K_m^{tr} + K_m^{inf}, \quad (1.4)$$

K_m^{tr} -binanın xarici qoruyucu konstruksiyalarından istilikötürmənin gətirilmiş əmsalıdır, $Vt/(m^2 \text{ } ^\circ\text{C})$, aşağıdakı düsturla təyin olunur:

$$K_m^{tr} = (A_w/R_w^r + A_F/R_F^r + A_{ed}/R_{ed}^r + A_c/R_c^r + n A_{cl}/R_{cl}^r + n A_f/R_f^r + A_{fl}/R_{fl}^r) / A_e^{sum}, \quad (1.5)$$

A_w , R_w^r - müvafiq olaraq xarici divarların sahəsi (oyuqlar istisna olmaqla) m^2 və gətirilmiş istilikötürmə müqavimətidir, $m^2 \text{ } ^\circ\text{C}/Vt$;

A_F , R_F^r - həmçinin müvafiq olaraq işıq oyuqlarının (pəncərələrin, vitrajların, fənərlərin);

A_{ed} , R_{ed}^r - həmçinin müvafiq olaraq bayır qapıların və darvazaların;

A_c , R_c^r - həmçinin müvafiq olaraq birləşmiş örtmələrin (o cümlədən erkerlər üstündə);

A_{cl} , R_{cl}^r - həmçinin müvafiq olaraq çardağ örtüklərin;

A_f , R_f^r - həmçinin müvafiq olaraq kürsü örtüyünün;

A_{fl} , R_{fl}^r - keçidlərin üstündəki və erkerlərin altındakı örtüklərin.

Qruntüstü döşəmələr və isidilən zirzəmilər layihələndirilərkən kürsü mərtəbənin üstündəki örtüyün A_f və R_f^r əvəzinə düstur (1.5)-də qrunla təmasda olan divarın A_f sahəsi və gətirilmiş istilikötürməyə müqaviməti R_f^r qoyulur, döşəmələr isə istilik təchizatı və ventilyasiya üzrə normativ sənədin uyğun olaraq qrunla görə zonalara bölünür və müvafiq A_f və R_f^r müəyyən edilir.

n – 5.4 bəndində olduğu kimidir; istilik və isti su təchizatı sistemlərinin boru kəmərlərinin çəkildiyi isti çardağ örtükləri və zirzəmilərin kürsü örtükləri üçün düstur (5) ilə;

D_d - düstur (1)-də olduğu kimidir, $^\circ\text{C}$ sut;

A_e^{sum} – düstur (10)-da olduğu kimidir, m^2 ;

K_m^{inf} - infiltrasiya və ventilyasiya hesabına istilik itkiləri nəzərə alan, binanın şərti istilikötürmə əmsalıdır, $Vt/(m^2 \text{ } ^\circ\text{C})$, aşağıdakı düsturla müəyyən edilir:

$$K_m^{inf} = 0,28 c n_a \beta_v V_h \rho_a^{ht} k / A_e^{sum}, \quad (1.6)$$

c - havanın xüsusi istilik tutumudur, $1kC/(kq \text{ } ^\circ\text{C})$ -ə bərabərdir ;

β_v - binada hava həcmnin açığı düşməsi əmsalıdır və daxili qoruyucu konstruksiyaların mövcud olmasını nəzərə alır. Məlumatlar olmadıqda $\beta_v = 0,85$ qəbul edilir;

V_h və A_e^{sum} -düstur (10)-da olduğu kimidir, müvafiq olaraq m^3 və m^2 ;

ρ_a^{ht} -isidilmə dövründə vurulan havanın orta sıxlığıdır, kq/m^3 ,

$$\rho_a^{ht} = 353 / [273 + 0,5 (t_{int} + t_{ext})], \quad (1.7)$$

n_a – isidilmə dövründə binanın orta havadəyişmə mislidir, st^{-1} , bənd 1.4 üzrə təyin olunur.

t_{int} - düstur (2) –də olduğu kimidir, $^\circ\text{C}$;

t_{ext} - düstur (3) –də olduğu kimidir, $^\circ\text{C}$;

1.4. İsidilmə dövründə binanın orta havadəyişmə misli n_a , st^{-1} , düstur (1.8) üzrə ventilyasiya və infiltrasiya hesabına havadəyişmənin cəminə görə hesablanır:

$$n_a = [(L_v n_v) / 168 + (G_{inf} k n_{inf}) / (168 \rho_a^{ht})] / (\beta_v V_h), \quad (1.8)$$

burada, L_v – binaya vurulan havanın miqdarıdır (qeyri-mütəşəkkil vurulmada), ya da mexaniki ventilyasiyada normalaşdırılan qiyməti, m^3/st , aşağıdakılara bərabər qəbul edilir:

a) sosial təyinatlı yaşayış binaları üçün – $3 A_l$;

b) digər yaşayış binaları üçün- $0,35 \times 3 A_l$, lakin, 30 m-dən az olmayaraq; burada m-binadakı sakinlərin hesablama sayıdır;

- c) ictimai binalarda şərti olaraq ofis və servis xidmətləri üçün- 4 A_l , tibb və təhsil müəssisələri üçün-5 A_l , idman, tamaşa və uşaq məktəbəqədər müəssisələri üçün -6 A_l ;

A_l –yaşayış binaları üçün –yaşayış sahələrinin sahəsi, ictimai binalar üçün-bütün yerləşmə sahələrinin cəmi kimi müəyyən edilən (dəhlizlər, tamburlar, keçidlər, pilləkən qəfəsələri, lift şaxtaları, daxili açıq pilləkən və panduslar, həmçinin mühəndis avadanlığının yerləşdirilməsi üçün nəzərdə tutulan yerləşmə sahəsi istisna olmaqla) hesablama sahəsidir, m^2 ;

n_v - həftə ərzində mexaniki ventilyasiyanın işləmə saatlarının sayıdır;

168- həftədə saatların sayıdır;

G_{inf} – qoruyucu konstruksiyalardan binaya infiltrasiya olunan havanın miqdarıdır, kq/st ;

Yaşayış binaları üçün-ışıq keçirən konstruksiyaların kip olmayan hissələrindən hissələrindən və qapılardan daxil olan havanın; qeyri iş günlərində ictimai binalar üçün ($G_{inf} = 0,5 \beta_h V_h$) qəbul edilməsinə yol verilir;

k - işıq keçirən konstruksiyalarda qarşıya çıxan istilik axınının təsirini nəzərə alan əmsəldir, divar panellərinin birləşmə yerləri üçün -0,7; üç ayrıca çərçivəli pəncərə və balkon qapıları üçün-0,7; həmçinin iki ayrıca çərçivəli olduqda - 0,8; həmçinin qoşa çərçivəli olduqda-0,9; həmçinin bir çərçivəli olduqda- 1,0;

n_{inf} – həftə ərzində infiltrasiya saatlarının sayıdır, st, balanslaşdırılmış axın-sorma ventilyasiyalı binalar üçün 168 -ə bərabər və (168- n_v)-ə bərabər vurucu mexaniki ventilyasiyanın işi zamanı yerləşmələrdə havanın təzyiqi qorunub saxlanılan binalar üçün;

ρ_a^{ht} , β_v , V_h – (1.6) düsturunda olduğu kimidir.

1.5. Yaşayış binasının pilləkən qəfəsəsinə oyuqların doldurulmasının kip olmayan hissələrindən infiltrasiya olunan havanın miqdarı aşağıdakı düstur üzrə təyin edilir:

$$G_{inf} = (A_f / R_{af}) \cdot (\Delta P_f / 10)^{2/3} + A_{ed} / R_{aed} \times (\Delta P_{ed} / 10)^{1/2}, \quad (1.9)$$

Burada, A_f və A_{ed} –pilləkən qəfəsəsi üçün müvafiq olaraq pəncərə və balkon qapıları və xarici giriş qapılarının sahələrinin cəmidir, m^2 ;

R_{af} və R_{aed} - pilləkən qəfəsəsi üçün müvafiq olaraq pəncərə və balkon qapıları və xarici giriş qapılarının havanüfuzetməyə tələb olunan müqavimətləridir;

ΔP_f və ΔP_{ed} – pilləkən qəfəsəsi üçün müvafiq olaraq xarici və daxili havanın hesablama təzyiqlərinin fərqi pəncərə və balkon qapıları və xarici giriş qapıları üçün düstur (13)-də 0,55 kəmiyyətini 0,28 ilə əvəz etməklə və hava müvafiq temperaturunda düstur (14) üzrə xüsusi çəkini hesablamaqla müəyyən edilir, Pa.

1.6. İsidilmə dövrü ərzində məişət istilikdaxilolmaları Q_{int} aşağıdakı düstur üzrə hesablanır:

$$Q_{int} = 0,0864 q_{int} z_{ht} A_l, \quad (1.10)$$

burada, q_{int} -yaşayış sahələrinin $1m^2$ sahəsinə və ya ictimai binaların hesablama sahəsinə düşən məişət istilikdaxilolmaların miqdarıdır, Vt/m^2 , aşağıdakı kimi qəbul edilir:

- sosial təyinatlı (1 nəfər üçün $20 m^2$ və daha az sahə nəzərdə tutulan) yaşayış binaları üçün- $q_{int} = 17 Vt/m^2$;
- sosial norma məhdudiyyəti olmayan (1 nəfər üçün $45 m^2$ və daha çox sahə nəzərdə tutulan) yaşayış binaları üçün - $q_{int} = 10 Vt/m^2$;
- digər binalar üçün-mənzilin hesablama məskunlaşmasından asılı olaraq q_{int} kəmiyyətinin interpolasiyası ilə 17 və $10 Vt/m^2$ arasında;
- ictimai və inzibati binalar üçün məişət istilikdaxilolmaları həftədəki iş saatları nəzərə alınmaqla binada olan insanların ($90 Vt/insan$), işıqlandırılma və orgtexnikanın ($10 Vt/m^2$) hesablama sayına görə nəzərə alınır;

z_{ht} - düstur (2) –də olduğu kimidir; A_l - 1.4 bəndində olduğu kimidir.

1.7. İsidilmə dövründə binanın dörd tərəfə istiqamətlənmiş dörd fasad üçün pəncərə və fənərlərdən günəş radiasiyasından daxilolmalar Q_s , aşağıdakı formula üzrə təyin edilir:

$$Q_s = \tau_F k_F (A_{F1} I_1 + A_{F2} I_2 + A_{F3} I_3 + A_{F4} I_4) + \tau_{scy} k_{scy} A_{scy} I_{hor}, \quad (1.11)$$

τ_F və τ_{scy} - qeyri-şəffaf elementlərlə doldurulması nəticəsində pəncərələrin və fənərlərin işıq oyuqlarının kölgələnməsini nəzərə alan, layihə verilənlərinə görə qəbul edilən əmsallardır;

k_F və k_{scy} – müvafiq olaraq pəncərə və fənərlərin işıqburaxan doldurulmaları üçün günəş radiasiyasının qismən keçmə əmsallarıdır və müvafiq işıqburaxan məmulatların pasportlarındakı məlumatlara əsasən qəbul edilir; doldurulmaların üfüqə nəzərən mailliyi 45° olan mansard pəncərələr- zenit fənərləri kimi qəbul edilir;

$A_{F1}, A_{F2}, A_{F3}, A_{F4}$ – binanın dörd istiqamətə yönəlmiş fasadların işıq oyuqlarının sahəsidir, m^2 ;

A_{scy} – binanın zenit fənərlərinin işıq oyuqlarının sahəsidir, m^2 ;

I_1, I_2, I_3, I_4 – isidilmə dövründə, buludluluğun mövcud şəraitlərində, şaquli səthlərə düşən günəş radiasiyasının orta kəmiyyəti MC/m^2 , müvafiq olaraq binanın dörd fasadlarına istiqamətlənmiş, MSP 2.04.101–ə uyğun olaraq təyin edilir

Qeyd. Aralıq istiqamətləri üçün günəş radiasiyasının kəmiyyəti interpolasiya metodu ilə müəyyən edilir;

I_{hor} – isidilmə dövründə, buludluluğun mövcud şəraitlərində, üfüqi səthlərə düşən günəş radiasiyasının orta kəmiyyəti, MSP 2.04.101–ə uyğun olaraq təyin edilir.

Əlavə 2

Binanın layihəsinin enerji pasportu
Binanın enerji pasportu aşağıdakı formada tərtib oluna bilər.
 Ümumi məlumat

Tərtib olunma tarixi (gün,ay,il)	
Binanın ünvanı	
Layihənin tərtibatçısı	
Tərtibatçının ünvanı və telefonu	
Layihənin şifri	

Hesablama şəraiti

s/s	Hesablama parametrlərin adları	Parametrin içarəsi	Ölçü vahidi	Hesablama qiyməti
1	Daxili havanın hesablama temperaturu	t_{int}	°C	
2	Xarici havanın hesablama temperaturu	t_{ext}	°C	
3	İsti çardağın hesablama temperaturu	t_c	°C	
4	Texniki döşəməaltının hesablama temperaturu	t_e	°C	
5	İsidilmə dövrünün müddəti	Z_{ht}	sut	
6	İsidilmə dövründə xarici havanın orta temperaturu	t_{ht}	°C	
7	İsidilmə dövrünün dərəcə-sutkalrı	D_d	°C·sut	

Binanın funksional təyinatı, tipi və konstruktiv	
8	Təyinatı
9	Tikilib abadlaşdırılmış ərazidə yerləşməsi
10	Tipi
11	Konstruktiv həlləri

Həndəsi və istilik energetikası göstəriciləri

S/s	Göstərici	Göstəricinin və ölçü vahidinin içarəsi	Göstəricinin normativ qiyməti	Göstəricinin hesablama (layihə) qiyməti	Göstəricinin faktiki qiyməti
1	2	3	4	5	6
Həndəsi göstəricilər					
12	Binanın xarici qoruyucu konstruksiyaların ümumi sahəsi, o cümlədən: divarların, pəncərə və balkon qapılarının vitrajların fənərlərin giriş qapılarının və darvazaların örtüklərin (birləşmiş) çardaq örtüklərin (isidilməyən çardaq) isidilən çardaq örtüklərin texniki döşəməaltı üstündəki örtüklərin isidilməyən zirzəmilərin üstündəki örtüklərin keçidlərin üstündəki və erkerlərin altındakı örtüklərin qrunt üzrə döşəmənin	A_e^{sum}, m^2 A_w, m^2 A_F, m^2 A_F, m^2 A_F, m^2 A_{ed}, m^2 A_c, m^2 A_c, m^2 A_f, m^2 A_f, m^2 A_f, m^2 A_f, m^2 A_f, m^2 A_f, m^2	- - - - - - - - - - - - - -		
13	Mənzillərin sahəsi	A_h, m^2	-		
14	Faydalı sahə (ictimai binalarda)	A_b, m^2	-		
15	Yaşayış sahəsi	A_{b1}, m^2	-		
16	Hesablama sahəsi (ictimai binalarda)		-		
17	İsidilən həcm		-		
18	Binanın fasadının şüşələnmə əmsalı	p	-		
19	Binanın yığcamlığının göstəricisi	k_e^{des}	-		

İstilik energetikası göstəriciləri. İstilik texnikası göstəriciləri				
20	Xarici qoruyucu konstruksiyaların gətirilmiş istilik-ötürməyə müqaviməti: divarların pəncərə və balkon qapılarının vitrajların fənərlərin giriş qapılarının və darvazaların örtüklərin (birləşmiş) çardaq örtüklərin (isidilməyən çardaq) isidilən çardaq örtüklərin texniki döşəməaltı üstündəki örtüklərin isidilməyən zirzəmilərin üstündəki örtüklərin keçidlərin üstündəki və erkerlərin altındakı örtüklərin qrunt üzrə döşəmənin	$R_0^r, m^2 \text{ } ^\circ\text{C/Vt},$ R_w R_F R_F R_{ed} R_c R_c R_c R_f R_f R_f R_f		
21	Binanın gətirilmiş istilikötürmə əmsalı	$K_m^{tr}, \text{Vt}/(m^2 \text{ } ^\circ\text{C})$	-	
22	İsidilmə dövründə havadəyişmə misli Sınaq vaxtı (50 Pa-da) binanın havadəyişmə misli	n_a, st^{-1} n_{50}, st^{-1}		
23	İnfiltrasiya və ventilyasiya hesabına yaranan istilik itkilərini nəzərə alan, binanın şərti istilikötürmə əmsalı	$K_m^{inf}, \text{Vt}/(m^2 \text{ } ^\circ\text{C})$	-	
24	Binanın ümumi istilikötürmə əmsalı	$K_m, \text{Vt}/(m^2 \text{ } ^\circ\text{C})$	-	
Energetika göstəriciləri				
25	İsidilmə dövründə binanın qoruyucu konstruksiyalarından olan ümumi istilik itkiləri	Q_h, MC	-	
26	Binada xüsusi məişət istilikayırmaları	$q_{int}, \text{Vt}/m^2$	-	
27	İsidilmə dövründə binaya məişət istilikdaxilolmaları	Q_{int}, MC	-	
28	İsidilmə dövründə binaya günəş radiasiyasından istilikdaxilolmalar	Q_s, MC	-	
29	İsidilmə dövründə binanın isidilməsi üçün faydalı istilik enerjisində olan tələbat	Q_h^y, MC	-	
Əmsallar				
30	Binanın istilik mənbəyindən mərkəzləşdirilmiş istilik təchizatı sisteminin enerji səmərəliliyinin hesablama əmsalı	ϵ_{θ}^{des}		
31	Binanın istilik mənbəyindən avtonom və mənzil üzrə istilik təchizatı sisteminin enerji səmərəliliyinin hesablama əmsalı	ϵ_{des}^{des}		
32	Avtomatik tənzimlənmənin səmərəliliyi əmsalı	ξ		
33	Qarçıdan gələn istilik axınının nəzərə alınma əmsalı	κ		
34	Əlavə istilik istehlakının nəzərə alınma əmsalı	β_h		

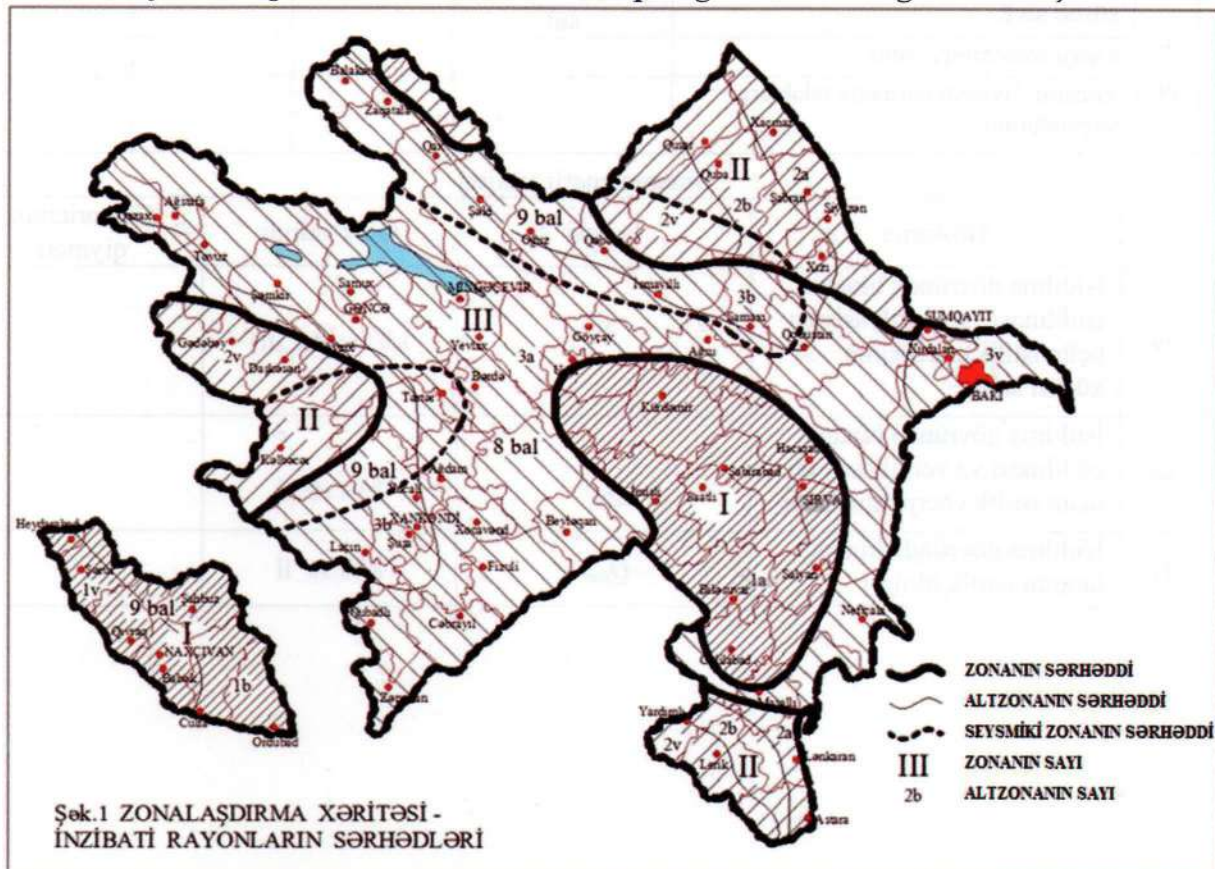
Kompleks göstəricilər					
35	Binanın isidilməsi və ventilyasiyası üçün istilik enerjisinin hesablama xüsusi sərfi	$q_h^{req}, (Vt/m^2 \text{ } ^0C \text{ sut})$			
36	Binanın isidilməsi və ventilyasiyası üçün istilik enerjisinin normalaşdırılmış xüsusi sərfi	$q_h^{req}, (Vt/m^2 \text{ } ^0C \text{ sut})$			
37	Enerji səmərəliliyi sinfi				
38	Binanın layihəsi normativ tələblərə uyğundurmu				

Binanın enerji yükləri

	Göstərici	İşarəsi	Ölçü vahidi	Göstəricinin qiyməti
39	İsidilmə dövründə binanın isidilməsi və ventilyasiyası üçün istilik enerjisinin xüsusi sərfi	q	kVt st/(m ² il)	
40	İsidilmə dövründə binanın isidilməsi və ventilyasiyası üçün istilik enerjisinin sərfi	Q_{ist}^{il}	kVt st/ il	
41	İsidilmə dövründə binanın ümumi istilik itkiləri	$Q_{üm}^{il}$	kVt st/ il	

Əlavə 3

Azərbaycan Respublikası ərazisinin təbii-iqlim göstəricilərinə görə zonalaşdırılması



Zonalar üzrə təbii-iqlim göstəriciləri

Zona	altzona	İlin isti yarısı üzrə (aprel-sentyabr)	Havanın temperaturu, °S			Havanın nisbi Nəmliyi, %		Küləyin sürəti, m/s	Relyef	Yaşıllıq	Seys- miklik, bal
		günəşin intensivliyi, kkal/sm ²	Sentyabr 13 ⁰⁰	İyul 13 ⁰⁰	Yanvar Orta -sutka	Sentyabr 13 ⁰⁰	İyul 13 ⁰⁰				
		günəşin parıltısı, saat									
I	I ^a	88-92 1400-1500	26-27	>30	0-(+5)	45-55	35-40	2,0-3,0	düzən	Qıt	8
	I ^b	100-104 1700	26-28	>30	0-(-5)	30-55	30-40	1,5-3,0	mürək- kəb	qıt	9
	I ^v	100-104 1500	26-28	>30	0-(-5)	25-30	25-30	1,5-3,0	düzən	qıt	9
II	II ^a	88-92 1400-1500	22-26	26-30	0-(+5)	60-80	60-65	3,0-4,0	düzən	bol	8
	II ^b	83-88 1300-1400	18-22	22-26	0-(-5)	60-80	60-65	2,0-2,5	mürək- kəb	bol	8
	II ^v	83-88 1300	14-18	18-22	0-(-5)	60-80	60-85	2,2-2,7	mürək- kəb	bol	8 və 9
III	III ^a	88-96 1400-1500	22-26	26-30	0-(+5)	45-60	35-60	2,3-3,5	düzən	bol	8 və 9
	III ^b	83-88 1300-1400	18-22	22-26	0-(-5)	45-60	35-60	2,5-3,0	mürək- kəb	bol	8 və 9
	III ^v	92-96 1500-1700	22-26	26-30	0-(-5)	45-60	35-60	7,9-8,7	düzən	qıt	8

Respublikanın müvafiq rayon və yaşayış məntəqələrinə aid edilən təbii iqlim zonaları

s/s	Rayonlar və yaşayış məntəqələri	Zonalar
1	2	3
1	Naxçıvan MR	
2	Ordubad rayonu	1b
3	Culfa rayonu	
3	Şahbuz rayonu	
4	Naxçıvan şəhəri	1v
5	Babək rayonu	
6	Qıvrıq rayonu	
7	Şərur rayonu	
8	Heydərabad rayonu	
9	Kürdəmir rayonu	1a
10	Uçar rayonu	
11	Zərdab rayonu	
12	İmişli rayonu	
13	Saatlı rayonu	
14	Sabirabad rayonu	
15	Hacıqabul rayonu	
16	Səlyan rayonu	
17	Biləsuvar rayonu	
18	Cəlilabad rayonu	
	Qarakazımlı, Şorbaçı, Boyxanlı, Çəlair, Xənəgah, Mikayıllı, Cenqan, Hovuzbulaq, Ləkin, Gültəpə yaşayış məntəqələri (YM)	3a
	Cəlilabad şəhəri və rayonun digər YM	1a
19	Neftçala rayonu	1a
	Qaçaqkənd, Qırmızıqənd, Xalqaradaşlı, Qabucaq YM	
	Neftçala şəhəri və rayonun digər YM	3a
20	Lənkəran rayonu	2a
21	Astara rayonu	
22	Masallı rayonu	2a
	Külətak, Tüklə, Qodman, Türköbə, Boradıq, Bədəlan, Hişqədrə, Mahmudabarı, Botatı	
	Masallı şəhəri və rayonun digər YM	3a

s/s	Rayonlar və yaşayış məntəqələri	Zonalar
1	2	3
23	Xaçmaz rayonu	2a
24	Şabran rayonu	2b
	Pirəbədil, Çinarlar, Düzbilici, Əmirxanlı, Dəhnə, Çuxurəzəmi	
	Şabran şəhəri və rayonun digər YM	2a
25	Siyəzən rayonu	2b
	Məşrif, Sədan, Dağ Qoşçu, Ərziküş	
	Siyəzən şəhəri və rayonun digər YM	2a
26	Xızı rayonu	2a
	Giləzi, Şurabad, Sitalçay, Yaşma	
	Xızı şəhəri və rayonun digər YM	2b
27	Lerik rayonu	2b
	Kirəvud, Şinqədulan, Seydərə, Nüçü, Livədirqə, Nüvədi, Noda, Vizəzəmin, İkbənd, Siyov, Dəstər, Biləsər	
	Lerik şəhəri və rayonun digər YM	2v
28	Yardımlı rayonu	2b
	Aşağı Astanlı, Bərcan, Telavar, Porsevi, Ərus, Voloçaq, Vəqədüz, Bozyaran	
	Yardımlı şəhəri və rayonun digər YM	2v
29	Qusar rayonu	2b
	Qusar şəhəri, Samur, İmamqulukənd, Qalaçıq, Kuzunkışlaq, Aşağı Ləqər, Kədəzeyxur, Köhnə Xudat, Bala Qusar, Avaran, Hil, Vasab, Rizal	
	Qusar rayonunun digər YM	2v
30	Quba rayonu	2v
	Künçal, Qəsrəş, İspik, Susay, Buduq, Rük, Əlik, Xınalıq	2b
	Quba şəhəri və rayonun digər YM	
31	Gədəbəy rayonu	2v
32	Daşkəsən rayonu	
33	Kəlbəcər rayonu	
34	Göygöl rayonu	2v
	Çaykənd, Çıraqdərə, Toğanaq, Mirik, Zurnabad, Azad, Hacıkənd, Əhmədli, Lüləfər	
	Göygöl şəhəri və rayonun digər YM	3a

Cədvəl 3-ün davamı

35	Tovuz rayonu Kırən, Qaralar, Çatax, Sarıtəpə, Böyükqışlaq, Çəsməli, Qəribli, Göyəbaxan, Qaradaş	2v
	Tovuz şəhəri və rayonun digər YM	3a
36	Qazax rayonu	3a
37	Ağstafa rayonu	
38	Şəmkir rayonu	
39	Samux rayonu	
40	Goranboy rayonu	3b
	Tərtər rayonu	
	Qaradağlı, Ulu Qarabəy, Kiçik Qarabəy, Ağdərə, Aşağı Ortağ, Cənəy, Umudlu	
	Tərtər şəhəri və rayonun digər YM	
41	Yevlax rayonu	3a
42	Bərdə rayonu	
43	Ağdam rayonu	
44	Xocavənd rayonu	
45	Cəbrayıl rayonu	3a
46	Zəngilan rayonu	
47	Qubadlı rayonu	
48	Fizuli rayonu	
49	Beylaqan rayonu	
50	Ağcabədi rayonu	
51	Ağdaş rayonu	
52	Göyçay rayonu	
53	Ağsu rayonu	
54	Şamaxı rayonu	3a
	Mirkənd, Mədrəsə, Kərkənc, Sabir, Çarxan, Məlikçobanlı, Göylərdəğ, Çayıl, Bağırılı, Cöylər, Çöl	
	Şamaxı şəhəri və rayonun digər YM	
	Şamaxı şəhəri və rayonun digər YM	
55	Qobustan rayonu	3b
	Çəyirli, Təklə, Nəbur, Ərəşalbaş, Sündü, Xilmili	
	Qobustan şəhəri və rayonun digər YM	
	Qobustan şəhəri və rayonun digər YM	
56	İsmayıllı rayonu	3b
	Topçu, Talistan, Başkal, Xankənd, Tağlabiyan, Sulut, Zərnavə, Lahıc, Əhən, Müdrü, Hərəsoy, Çalaçıq	

	İsmayıllı şəhəri və rayonun digər YM	3a
57	Qəbələ rayonu	3b
	Qəbələ şəhəri, Vəndam, Mixliqovaq, Bum, Tikanlı, Həməzəli, Laza, Qəmərvan	
	Qəbələ rayonunun digər YM	3a
58	Oğuz rayonu	3a
	Padari, Sincan, Yaqublu, Böyük Söyüdlü	
	Oğuz şəhəri və rayonun digər YM	3b
59	Şəki rayonu	3a
	Daşüz, Cəfərabad, Kiçik Dəhnə, Böyük Dəhnə, Suçma, Şəki kəndi, Cəyirli, Turan	
	Şəki şəhəri və rayonun digər YM	3b
60	Qax rayonu	3b
	İlisu, Qax İnqiloy, Sıbaş Qum	
	Qax şəhəri və rayonun digər YM	3a
61	Zaqatala rayonu	3a
62	Balakən rayonu	
63	Susa rayonu	3b
64	Xocalı rayonu	
65	Laçın rayonu	
66	Abşeron yarımadası	3v
	Hacı Zeynalabdin Tağıyev və Sanqaçal qəsəbələri xətti çərçivəsində, Bakı, Sunqayıt və Xırdalan şəhərləri daxil olmaqla	
	Abşeron rayonunun digər YM	3a
67	Gəncə şəhəri	3a
68	Mingəçevir şəhəri	
69	Şirvan şəhəri	1a
70	Xankəndi şəhəri	3b

Qeyd. Əgər rayon mərkəzi ayrıca göstərilmişsə o həmin rayona aid iqlim zonasına aid edilir.

Müzakirələr üçün təklif və iradlarınızı jurnalın redaksiyasına göndərməyiniz xahiş olunur.

Elmi-texniki məqalənin hazırlanma qaydaları

Elmi-texniki məqalə elmin aşağıdakı istiqamətlərinə uyğun olaraq elmi yenilikləri əks etdirməklə hazırlanmalıdır:

1. Memarlıq və şəhərsalma.
2. Zəzələyədavamlı tikintilər.
3. İnşaat konstruksiyaları, bina və qurğular.
4. Geotexnika və inşaatın ekologiyası.
5. İnşaat materialları.
6. İnşaatın təşkili və idarə olunması.
7. Tikinti norma və qaydalarının təkmilləşdirilməsi.
8. Tikinti praktikasında beynəlxalq və respublika yenilikləri.

Elmi məqalələr azərbaycan, rus və ingilis dillərində həcmi 3 səhifədən az, 8 səhifədən çox olmamaqla formatı: A4, faylın formatı: MS Word və ya RTF; Times New Romanda 12 şriflə, 1 intervalla yığılmalıdır; vərəqin kənarları: yuxarı və aşağı tərəflər-2 sm, sol tərəf-1,5 sm, sağ tərəf-3 sm. Əgər məqalədə şəkillər olarsa, şəkillər mətnə uyğun olaraq elektron şəkildə 1 dyümdə 300 pikseldən (və ya 300 dpi) az olmayaraq **jpeg, tiff** və ya **eps** formatında yerləşdirilməlidir.

Şəkillər şəkilaltı yazı və sıralama ilə müşayiət olunmalıdır .

İstifadə edilmiş ədəbiyyat siyahısı AAK-ın tələblərinə uyğun tərtib olunmalıdır.

Fiziki qiymətlərin ölçüləri və parametrləri СИ sistemi ilə verilməlidir.

Məqalələr aşağıdakı ardıcılıqla yığılmalıdır: vərəqin solunda yuxarıda UOT; 1 intervaldan sonra məqalənin adı 12 keql adi şriflə, qara; 1 interval, müəllifin (-lərin) adı, atasının adı, soyadı 12 keql şriflə kursiv, qara; 1 interval, təşkilatın tam adı, şəhər 12 keql şriflə, kursiv; 2 interval, məqalənin mətni.

Yuxarıdakı tələblərə uyğun olmayan məqalələr qəbul olunmur.

Məsul katibin elektron ünvanı: **e-mail: azimeti_elmikatib@mail.ru**; tel. (012) 596 37 60

Правила подготовки научно-технической статьи

Принимаются оригинальные статьи по широкой тематике архитектуры, градостроительства, строительных конструкций, сейсмостойкого строительства, геотехники водоснабжения и канализации, совершенствования строительных норм и правил, организации строительного производства и строительной экологии.

Статьи принимаются в печатном и электронном виде, объемом от 3-8 страниц текста, набранного на компьютере и напечатанного шрифтом 12-го кегля с одиночным интервалом). Поля: слева, сверху и снизу - 2см, справа- 1 см.

Статьи принимаются на азербайджанском, или английском, или русском языках.

В начале статьи в левом углу указывается УДК.

Статьи сопровождаются аннотациями (до 100-150) слов на азербайджанском, английском и русском языках, а также списком ключевых слов (5-10 слов) на азербайджанском, английском и русском языках.

Название статьи, фамилия и инициалы автора (авторов), даются на азербайджанском, английском и русском языках. Фамилия (и) автора (ов) сопровождаются должностью, местом работы и электронным адресом. Структура статьи должна по возможности включать введение, методику исследования, характеристику объекта исследования, результаты и выводы (заключение).

Электронная почта ответственного секретаря: **e-mail: azimeti_elmikatib@mail.ru**;

tel. (012) 596 37 60

Articles accepted for the journal on the following topics:

1. architecture and urban planning
2. earthquake engineering
3. building structures, buildings and facilities
4. geotechnics and ecology construction
5. building materials
6. organization and management of construction
7. improvements in building regulations
8. news on the republican and international construction practice

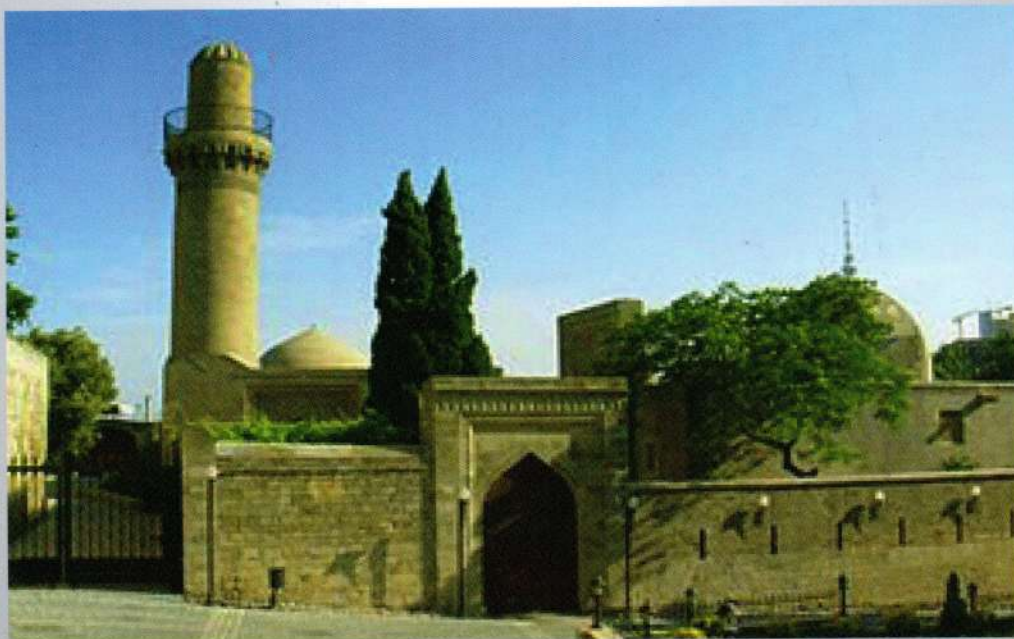
Статьи для журнала принимаются по следующей тематике:

1. Архитектура и градостроительство
2. Сейсмостойкие сооружения
3. Строительные конструкции, здания и сооружения
4. Геотехника и экология строительства
5. Строительные материалы
6. Организация и управление строительством
7. Усовершенствование строительных норм и правил
8. Новости в республиканской и международной строительной практике

AZƏRBAYCANDA İNŞAAT VƏ MEMARLIQ



Mərdəkan qalası. 1232.



Şirvanşahlar kompleksi. 1435-1585.

