

“Azərbaycanda elm XX əsrdə çox sürətlə inkişaf etmişdir, yəni, yüksək təhsil ocaqları, ali məktəblər, elmi-tədqiqat institutları, Elmlər Akademiyası yaranmışdır. Bunlar bizim milli sərvətimizdir və biz də yaranmış elmi potensialı qorumaq, saxlamalı, ondan indi və gələcəkdə müstəqil Azərbaycanın inkişafı naminə daha səmərəli istifadə etməliyik”.

H.Ə.ƏLİYEV

*Azərbaycan İnşaat və Memarlıq Elmi-Tədqiqat İnstitutunda
16-17 oktyabr 2014-cü il tarixlərdə institutun*

yaranmasının 30 illiyinə həsr olunmuş

“İNŞAAT və MEMARLIQDA ELMİ-TEXNİKİ TƏRƏQQİ”

mövzusunda beynəlxalq elmi-texniki

konfrans keçiriləcəkdir.

Konfransın elmi istiqamətləri

- 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.*

*Sizi elmi-texniki konfransın işində iştirak etməyə
dəvət edirik.*

Konfransın təşkilat komissiyası.

AzİMETİ-nin elmi katibi **Şirinova Nərciçək Saleh qızı**
e-mail: azimeti_elmikatib@mail.ru; tel. (012) 596 37 60

Konfransın təşkilat komissiyasının üzvü **Həbibov Fəxrəddin Həsən oğlu**
e-mail: farchad@yandex.ru; tel: (050) 323-36-65

AZƏRBAYCANDA İNŞAAT və MEMARLIQ

№1. 2014

ELMİ - PRAKTİKİ JURNAL. 2014-cü ildən nəşr olunur.

QEYDİYYAT №3870

Baş redaktor
tex. 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., **Qasımov A.T.**

t.e.d., prof., **Seyfullayev X.Q.**

iqt. üzrə f.d., **Nuriyev E.S.**

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.**

Təsisçi:
Azərbaycan Respublikası
Dövlət Şəhərsalma və Arxitektura
Komitəsinin
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@bk.ru



MÜNDƏRİCAT

- Y.Ə.Aleskerov.** Архитектурно-планировочное развитие сельских населенных мест Азербайджана на современном этапе..... 5
- Seyfullayev X.Q., Cəbrayıllova G.X.** Çoxmərtəbəli karkas binaların zəlzələyədavamlılıq məsələləri14
- Rzayev R.A.** Yüksəkmərtəbəli polad karkas binaların dağıdıcı zəlzələ təsirlərindən zədələnmələri 22
- Qarayev A.N.** Bina və qurğulara təsir edən seysmik yüklərin müəyyən edilməsi metodunun təkmilləşdirilməsi 27
- Yusifov N.R.** Mişardaşı tullantıları əsasında qazobetonların istehsal perspektivləri 33
- Həbibov F.H.** Классификация методов улучшения свойств и управления просадочностью массивов лессовых грунтов 39
- Eminov Y.M.** Silindirik örtüklərin kənar elementlərinin öncə gərginləşməsinin təsirinin araşdırılması 47
- Camalov C.Ə.** Monolit betonun etibarlılığının və uzunömürlülüüyünün tədqiqi 56
- Nuriyev E.S., Kazımov R.İ.** Azərbaycanda bazar iqtisadiyyatı şəraitində tikintinin inkişafı 64
- Az.DTN 2.3-1** "Seysmik rayonlarda tikinti". Dəyişiklik №2.....74

Respublikanın aparıcı elmi-tədqiqat və layihə-konstruktor təşkilatı kimi Azərbaycan İnşaat və Memarlıq ETİ-də aşağıdakı istiqamətlərdə elmi-tədqiqat, mühəndis-araşdırma və layihə-konstruktor işləri yerinə yetirilir:

- *bina və qurğuların zəlzələdavamlılığını artırılması üçün yeni metodların işlənməsi;*
- *bina və qurğuların yükdaşıyan konstruksiyalarının tədqiqi;*
- *təbii fəlakətlərin (zəlzələ, qrun t sürüşmələri, sel, güclü küləklər və s.) təsirlərindən yerdəyişmələrə məruz qalmış və qəzaya uğramış bina və qurğuların müayinəsi və gücləndirilməsi;*
- *istismar müddətində zədələnmiş, deformasiyaya uğramış bina və qurğuların və konstruksiyaların mühəndisi müayinəsi və bərpaı;*
- *istismarda olan binaların fəsadlarının yenidən qurulmasının layihələndirilməsi və mühəndismüayinəsi;*
- *əsaslar, özüllər və qrun mexanikası üzrə tədqiqatların aparılması;*
- *Azərbaycanın milli memarlıq ənənələrinə və yerli iqlim şəraitinə əsasən yaşayış və ictimai binaların memarlıq problemlərinin tədqiqi;*
- *eksperimental layihə, layihə-konstruktor işləri;*
- *texniki sənədlərin və milli normativlərin işlənməsi.*

Əziz oxucular!

“Azərbaycanda inşaat və memarlıq” elmi-praktiki jurnalın 1-ci sayının çapdan çıxması münasibətilə redaksiya heyətini, institutun kollektivini və çoxsaylı inşaatçı və memarlar ordusunu səmimi qəlbdən təbrik edirəm.

Azərbaycan inşaatının və memarlığının çox zəngin tarixi vardır. Ötən əsrin əvvəllərində H.Z.Tağıyevin, M.Nağıyevin, M.Muxtarovun və digərlərinin tikdirdikləri yaşayış, təhsil və səhiyyə binaları bu gün Bakının memarlıq inciləri kimi qorunan unikal binalardır.

Hal-hazırda müstəqil Respublikamızda sürətlə tikinti işləri aparılır. Şəhərlər və qəsəbələr abadlaşır və gözəlləşir.

Dövlətimiz tərəfindən, cənab Prezident İlham Əliyevin rəhbərliyi altında müstəqil Azərbaycanda həyata keçirilən sosial-iqtisadi və institusional islahatlar nəticəsində müstəqil ölkəmiz dinamik inkişaf edir. Bunun əldə edilməsi üçün makroiqtisadi stabilliyin, iqtisadiyyatın diversifikasiyası, regionların davamlı inkişafının saxlanması təmin edilmişdir. Bu gün ölkə iqtisadiyyatının dinamik inkişafında tikintinin özünəməxsus yeri vardır.

Tikinti kompleksində çalışan layihəçilərin, memarların və bütün inşaatçıların səyi nəticəsində bütün maliyyə mənbələrindən əsas kapitalla qoyulan sərmayələrin həcmi yalnız 2013-cü ildə 22,0 mlrd. dollardan çox olmuşdur ki, bu da 2003-cü illə müqayisədə 4,5 dəfə artıqdır.

Müstəqil ölkəmizdə tikilib istifadəyə verilən klassik üslubda sənaye, sosial və infrastruktur obyektlərin, idman komplekslərinin və biznes mərkəzlərinin sayı artır, yeni şəhərlər və parklar salınır, köhnələri yenidən qurulur, abadlaşır. Bu işlərdə elm və texnikanın son nailiyyətləri tətbiq olunur.

Aparılan məqsədyönlü işlərin nəticəsidir ki, ölkəmizin paytaxtı Bakı şəhəri dünyanın ən gözəl şəhərləri sırasına daxil olub və regionda nüfuzlu sosial-iqtisadi mərkəzə çevrilib.

Əminəm ki, ölkə iqtisadiyyatının dinamik inkişafı dövründə jurnalda nəinki şəhərsalma və tikinti kompleksindəki uğurlar, eləcə də əsaslı tikintinin qarşısında duran elmi-texniki və digər aktual problemlərin araşdırılması və həll edilməsi yolları jurnalın səhifələrində öz əksini tapacaqdır.

Jurnalın redaksiya heyətinə gələcək fəaliyyətində uğurlar arzulayıram.

*Azərbaycan Respublikası
Dövlət Şəhərsalma və Arxitektura
Komitəsinin sədri
A.A.Ələsgərov*





Baş redaktordan

Azərbaycan İnşaat və Memarlıq Elmi-Tədqiqat İnstitutu sabiq SSRİ Nazirlər Sovetinin 13.06.1948-cü il tarixli 1163 №-li sərəncamına və Azərbaycan SSRİ Nazirlər Sovetinin 30.08.1984-cü il tarixli 341 sayılı qərarına müvafiq olaraq keçmiş SSRİ-nin Ümumittifaq Baş institutlarının Bakı şəhərində yerləşən laboratoriya və şöbələrinin bazası əsasında Ulu öndər H.Ə.Əliyevin birbaşa köməyi sayəsində yaradılmışdır.

Hal-hazırda bina və qurğuların müasir memarlığının və konstruksiyalarının tədqiqi sahəsində institut ölkədə yeganə elmi-tədqiqat institutudur. Təsdiq olunmuş elmi istiqamətlərə uyğun olaraq, yəni bina və qurğuların zəlzələyədavamlılığını və uzunömürlülüynün təmin olunması, onların yeni kontaktiv həllərinin işlənməsi və tikintidə tətbiqi yollarının müəyyənəşdirilməsi, təbii fəlakətlərin (zəlzələ, güclü külək, qrunut sürüşmələri, sel və s.) təsirlərindən deformasiyalara və qəzaya uğramış bina və qurğuların tədqiqi və müayinəsi, gücləndirilməsi və bərpası üçün mühəndisi tədbirlərin işlənməsi, memarlıq ənənələrinin tədqiqi, şəhərsalma prinsiplərinin təkmilləşdirilməsi və s. istiqamətlərdə elmi-tədqiqat, layihə-axtarış və layihə işlərini yüksək səviyyədə yerinə yetirən kollektivimiz yeni elmi jurnalın nəşrinə başlayır.

Son zamanlar inşaat və memarlıq elmi üzrə əldə olunan elmi nailiyyətlər və onların praktikada tətbiqi müasir standartlara cavab verən inşaat obyektlərinin yaranmasına səbəb olur.

Hal-hazırda Bakı şəhərində və Respublikanın digər şəhər və rayonlarında çoxmərtəbəli yüksək binaların, unikal idman-konsert qurğularının layihələndirilməsi bir çox problemlərin həllini tələb edir.

Bu problemlərin həlli isə innovasiyaların tətbiqi sayəsində mümkündür.

Elmi-texniki potensialın əldə etdikləri elmi nəticələrin aprobasiyası, yeniliklərin elmi ictimaiyyətə çatdırılması üçün institutumuz tərəfindən təsis olunan "Azərbaycanda İnşaat və Memarlıq" elmi-praktik jurnalın ilk sayını Sizə təqdim edirəm.

Yeni jurnalın nəşri ilə əlaqədar Azərbaycanın tikinti kompleksində çalışan elmi işçiləri, mühəndis və memarları təbrik edirəm və onları jurnal ilə sıx əməkdaşlığa dəvət edirik.

UOT 711.168

**АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНОЕ РАЗВИТИЕ
СЕЛЬСКИХ НАСЕЛЕННЫХ МЕСТ АЗЕРБАЙДЖАНА НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ**

*У.Э.Алескеров, Государственный Комитет Градостроительства и Архитектуры
Азербайджанской Республики, начальник сектора.*

**MÜASİR DÖVRDƏ AZƏRBAYCAN KƏND YAŞAYIŞ MƏSKƏNLƏRİNİN
MEMARLIQ-PLANLAŞDIRMA İNKİŞAFI**

Ələsgərov Ü.E, Azərbaycan Respublikası Dövlət Şəhərsalma və Arxitektura Komitəsi, sektor müdiri.

**ARCHITECTURALLY-PLANNING DEVELOPMENT OF THE RURAL SETTLEMENTS OF
AZERBAIJAN AT THE PRESENT STAGE**

*Alasgarov U.E, State Committee on Urban Planning and Architecture of the Republic
of Azerbaijan, head of sector.*

Xülasə: Məqalədə Azərbaycan Respublikasının kənd yaşayış məskənlərinin inkişaf xüsusiyyətlərinin müəyyən edilməsi, kəndlərin memarlıq-planlaşdırma formalaşması şərtlərinin kompleks qiymətləndirilməsi və ölkənin məskunlaşma sistemlərində onların planlaşdırılması və tikintisi üzrə təkliflər işlənilib hazırlanmışdır.

açar sözlər: planlaşdırma, məskunlaşma, kənd, kənd yaşayış məntəqələri, kənd təsərrüfatı.

Резюме: В статье рассматривается определение особенностей развития сельских населенных мест Азербайджанской республики, комплексная оценка условий архитектурно-планировочного формирования сел и разработка предложений по их планировке и застройке в системах расселения страны.

ключевые слова: планировка, расселение, село, сельские населенные места, сельскохозяйственный.

Summary: In article it is considering a definition of development features of the rural settlements of the Azerbaijan republic, a complex estimation of conditions architecturally-planning formations for villages and working out of offers on their lay-out and building in settlements systems of the country.

key words: planning, resettlement, countryside, rural settlements, agricultural.

В настоящее время в Азербайджанской Республике имеется свыше 4250 сёл, в которых проживает 48% всего населения страны. В условиях быстрого подъёма сельского хозяйства в современных поселениях Азербайджанской Республики происходят существенные экономические, социальные и культурные преобразования. Изменяются формы собственности на землю, возникают коммерческие отношения между производителями, сельскохозяйственной продукции, формируются и развиваются фермерские хозяйства. Изменяется содержание сельскохозяйственного труда, увеличиваются доходы сельского населения республики, что одновременно является объективной основой повышения уровня культурно-бытовых потребностей населения, дальнейшей интеграции города и деревни. Эти факторы наряду с характерными для Азербайджана порайонными социально-демографическими и природно-климатическими различиями оказывают большое влияние, как на общую структуру сельского расселения, так и на планировку и застройку отдельных сел.

Растущие масштабы развития в Азербайджанской Республике сельского, жилищного и культурно-бытового строительства настоятельно требуют исследования вопросов, связанных с планировкой и застройкой сельских населенных мест, а также разработки рациональных приемов архитектурно-планировочной организации сёл в системах расселения и научно обоснованных рекомендаций по их внедрению в условиях республики. [1].

В градостроительной практике Азербайджанской Республики сложились два следующих основных направлений расселения в пределах хозяйства: 1) создание населённого пункта для каждого хозяйства; 2) организация единого населенного пункта вне зависимости от производственных структур.

В основу первого направления приняты территориальные размеры хозяйственных подразделений, характер объектов производства, оказывающие воздействие на размеры населённого места. К примеру, в некоторых хозяйствах республики (Шекинский, Агсуинский, Агджабединский и другие районы) площадью 5-7 тыс. га на расстоянии 0,5-2 км на перспективу предусматривается создание трёх-четырёх пунктов с населением 800 - 1900 жителей.

В некоторых районах (Агдамском, Гейчайском, Шамкирском и др.) получают развитие территориально взаимосвязанные типы поселений. Их наиболее характерная особенность состоит в постепенном срастании населённых мест. Изучение этого процесса за последние 15 лет показало, что создаются группы поселений Агджабединского, Бардинского, Закатальского и других районов, состоящие из 3-7, нередко свыше 10 поселений.

В Азербайджане с его высокой плотностью населения и небольшими расстояниями между поселениями имеются объективные факторы формирования агломерированного и пригородного расселения (Абшеронская Ленкоранская, Гейчайская, Газахская и другие системы), способствующие процессу интеграции города и села.

Большое значение при разработке проектов планировки сёл Азербайджана имеет осуществляемое в проектах районной планировки разделение их на группы по ранговой принадлежности. При этом выделяются три следующие группы: 1) главные, 2) подчиненные и 3) дополнительные центры.

В результате анализа хозяйственной структуры районов Азербайджана в сопоставлении с величиной и количеством сёл была установлена зависимость типов сельских поселений от числа хозяйств в различных районах республики. Наибольшее количество развитых сёл численностью 1-5 тыс. человек наблюдается в районах, где имеется от 10 до 30 хозяйств (причем "пик" характерен для районов с 15-20 хозяйствами). Самыми распространенными являются поселения численностью 1-2, 2-5 тыс. жителей ($K=0,65$).

Преобладавшим видом внутрихозяйственных систем расселения следует считать расселение в пределах территорий госхозов и фермерских хозяйств. Различия природно-экономических условий регионов отражаются на типах расселения, дифференцируя их на следующие виды:

- агломерированный, включающий скопление сёл различного значения;
- трехзвеньевой, состоящий из центрального и вспомогательных сёл;
- двухзвеньевой, состоящий из центрального села и сёл подразделений;
- центричный, представленный одним центральным посёлком.

В каждом из этих видов внутрихозяйственного расселения наряду с постоянными могут быть передвижные станы, полевые станы, временно и сезонно-обитаемые сёла при фермах и на дальних угодьях, хлопковых и виноградных плантациях, а также нефтедобывающих площадках.

Все сельские населённые места Азербайджана делятся по функциональному признаку на три основные группы:

- сельскохозяйственные сёла с населением, занятым в сельском хозяйстве (при плантациях хлопка, виноградарства, чая и т.п.), а также на предприятиях, обслуживающих сельскохозяйственное производство и сельское население;
- аграрно-промышленные сёла смешанного профиля, сочетающие сельскохозяйственное и промышленное производство;
- несельскохозяйственные сёла (экотуризм, агротуризм и т.п.).

В сельских поселениях Азербайджана наибольшее распространение получили схемы архитектурно-планировочной организации: регулярные (60%), линейные (прямоугольные), квартальные (шахматные), радиально-кольцевые, комплексные (комбинированные) и нерегулярные (40%). (Рис. 1,2).

При линейной прямоугольной схеме (45,2% от регулярных схем) село состоит из нескольких продольных магистралей, застроенных с разных сторон жилыми образованиями. Эти схемы применяются в селениях горных и предгорных районов (Гараханбейли Бабекского района, Махмудкенд Шарурского района, Дюерли Шамкирского района, Лагидж Закатальского района, Череке Гейчайского района и др.).

Классические регулярные схемы (квартальные или шахматные, радиально-кольцевые) получили распространение (соответственно 11,9% и 28,5%) во многих районах республики: 1- низменной зоны (сёла Евлахского, Бейлаганского, Товузского районов); 2- предгорной зоны (сёла Ени-Сувагиль Закатальского района, Демирчи Шарурского района, Нюгеди Губинского района, ряд сёл Бабекского и Шекинского районов), 3- горной зоны; 4 – приморской зоны.

Рис.1. Характерные виды планировки сел Азербайджанской Республики

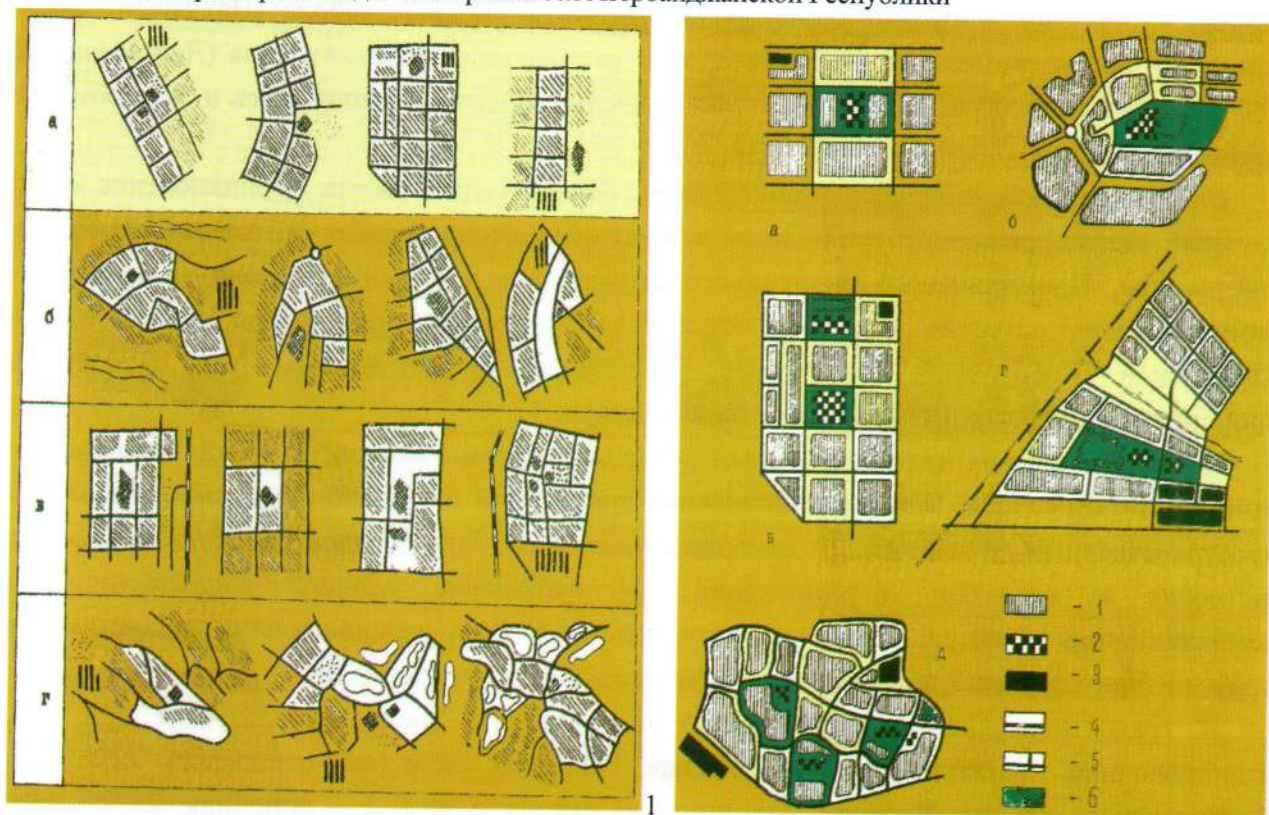


Рис.2. Характерные виды планировочной структуры сел Азербайджанской Республики

В современных условиях регулярные (квартальные, радиально-кольцевые и др.) схемы планировки с усадебной застройкой все чаще уступают гибким (открытым, свободным) схемам. Опыт строительства созданных по ним первых экспериментально-показательных сёл, (села Дюерлы Шамкирского района, центральной усадьбы винзавода Агджабединского района и центральной усадьбы Урга Ленкоранского района) показывает, что они создают лучшие возможности для взаимосвязи аграрно-промышленных и жилых районов с природной средой.

В научном исследовании рассмотрено влияние социально-экономических и природно-региональных факторов на планировочную структуру сёл, проведен анализ планировочной организации по условиям развития центров и сети обслуживания, осуществлена социологическая оценка организации сельского жилища для целей градостроительства.

Также рассмотрены региональные различия в уровне развития систем расселения в Азербайджане, которые обуславливают различия в задачах преобразования сёл в масштабах, темпах и характере их развития. В этой связи в республике выделены следующие три группы районов:

I группа включает районы сосредоточенного размещения населения в пригородных зонах крупнейшего, больших и средних городов республики (Баку, Гянджа, Сумгаит, Мингечевир и др.). В этих районах создаются благоприятные условия для развития сёл несвязанных с сельскохозяйственным производством: аграрно-промышленных, отдыха, туризма, науки и др. [2].

II группа включает менее урбанизированные аграрно-промышленные районы. Характерный процесс миграции сельского населения в опорные города (Нахчыван, Шеки, Ширван и др.) и процесс его концентрации в агломерациях сельского типа (Ленкоранской, Гёйчайской, Бардинской, Агдамской и др.) приведут к формированию здесь в будущем сети крупных сёл.

III группа включает сельскохозяйственные районы Азербайджана. Возникновение новых крупных очагов орошаемого земледелия в центрально-степных районах, Алазань-Авторанской долине, Прикаспийской низменности создаст предпосылки ускоренного социально-экономического развития. В связи с этим районы поливного земледелия (Имишлинский, Хачмазский, Шабранский, Горадизский, Бейлаганский и др.) должны стать своего рода прообразом сельскохозяйственных районов будущего.

К числу основных недостатков планировочной организации сел Азербайджана следует отнести: 1— отсутствие четкого зонирования территорий по функциональным и объемно-пространственным условиям; 2— несоответствие сети улиц и проездов формирующейся застройке и характеру передвижений; 3— отсутствие единого общественного и композиционного центра; 4— низкая плотность застройки, нерациональное использование приусадебного фонда; 5- низкий уровень благоустройства территорий.

В градостроительстве Азербайджана в настоящее время используется три типа планировочных структур сёл: 1—компактная, 70% всех схем (овощеводческое село Урга Ленкоранского района, Черели Губатлинского района и др.); 2 — линейная, 25,5% (сёла Газахского, Гусарского районов, Ашагы-Легер и др.); 3 — расчлененная, 4,5% (сёла Закатальского, Бабекского районов, селения Гараханбейли, Лагидж и др.).

Исследованы особенности сложившейся планировочной структуры сельских населённых мест республики, которые отражаются на локализации общественного центра и предприятий обслуживания. К примеру, в сельских поселениях с расчлененной структурой (сёла Лагидж Закатальского, Гараханбейли Бабекского районов и др.) центры обслуживания расчленяются на две и более части, дифференцируя функции основного и второстепенного центров. В компактных территориальных образованиях, напротив, общественные центры имеют концентрированную структуру (Черели Губатлинского района, Гераг-Кесемен Газахского района, Гоюнбинеси Евлахского района и др.). Линейная структура центра обслуживания наиболее характерна для сёл с вытянутыми очертаниями, размещенных вдоль транспортных магистралей, рек, оросительных каналов, (Ашагы-Легер Гусарского района, ряд селений Газахского района и др.).

Концентрация предприятий и учреждений обслуживания позволяет проводить их кооперирование. Такое размещение характерно для малых и средних сёл (Демирчи Шарурского района, Черели Губинского района и др.). В селах, жилая территории которых не охватывается радиусом обслуживания 700-800м и, наряду с общественным центром формируются подцентры повседневного обслуживания (Череке Гейчайского района, сёла винзаводов Гейгельского, Газахского, Товузского и других районов).

На основе пространственного анализа размещения зоны общественного обслуживания в планировочной структуре сёл Азербайджана были выделены три варианта их локализации: замкнутое, полужамкнутое и открытое. (Рис 3).

При замкнутом размещении центра зона обслуживания находится в центральных районах и окружена жилой застройкой. В условиях большой величины сёл такое размещение центров улучшает функциональные связи общественного комплекса с жилыми образованиями.

При полужамкнутом размещении центр имеет выход к природной среде или магистрали. С точки зрения выразительности, благоустройства и ландшафтного строительства данная планировочная ситуация имеет большие возможности для совершенствования структуры азербайджанского села.

При открытом размещении центры обслуживания обычно примыкают к жилой зоне села одной или двумя сторонами в зависимости от конфигурации и очертаний поселения. Этот тип структуры формируется в сёлах, размещенных на транспортных магистралях с ассиметричным расположением центра.

Исследования по фактору расстояния от села до города - районного центра показывает, что с увеличением расстояния увеличивается стремление сельчан жить в одноэтажном доме. Так, по сёлам, расположенным на расстоянии до 5 км от райцентров, одноэтажный дом предпочитают 38% жителей, на расстоянии 5-10 км – 72%, а в зоне удаленности на 10-15 км – 84% всех жителей.

С увеличением доли дохода от личного подсобного хозяйства возрастает число желающих иметь одноэтажный дом (44-71%) и соответственно снижается количество людей, выбравших двухэтажный (39-56%) и многоэтажный (4-6%) типы домов.

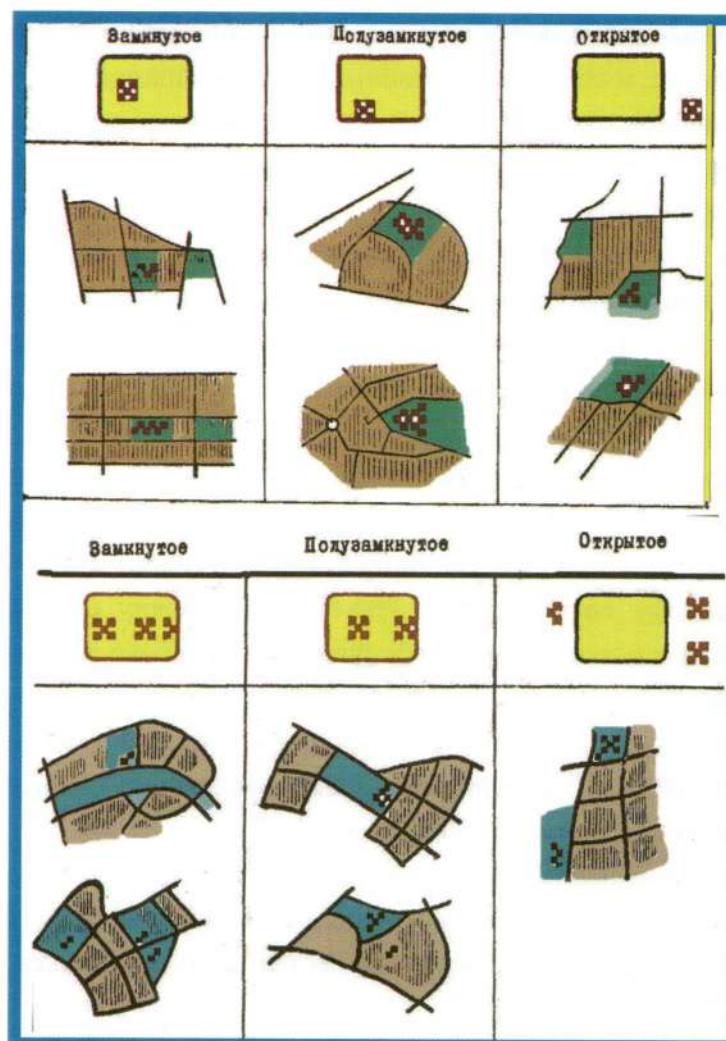


Рис.3. Варианты компактного и рассредоточенного размещения зоны обслуживания в планировочной структуре сёл

Из опрошенных 417 семей, проживающих в собственных домах, около 70% высказались за одноэтажную застройку, 28% – за двухэтажную. Из 75 семей, живущих в государственном доме, одноэтажную застройку предпочли 38%, двухэтажную – 57%. Молодые люди в меньшей степени выбирают одноэтажный тип дома, чем пожилые (31% против 69%).

Для установления размеров приусадебного участка на одного члена семьи был проведен анализ анкет и расчет потребности сельского населения. Исходя из этого были определены основные пять типов участков: 500, 800, 1000, 1200 и 1400 м². Выявилась необходимость нарезки участков свыше 1200 м², поскольку в ряде сёл за это высказалось от 35 до 65% всех жителей.

По материалам натурного обследования жилищного фонда Хачмазского, Губинского, Гусарского и других районов в организации жилой ячейки в домах, где преобладают большие семьи, выявлены отличительные особенности: кухня достигает 15 м² и связана с гостиной и айваном. Различия проявляются и по регионам. В жилище сёл Нахчыванской АР преобладает полный универсальный набор хозяйственных помещений на приусадебном участке. В жилище сёл Шеки-Закатальской зоны хорошо используются особенности рельефа

и ориентации, структура жилища Ленкоранского района наиболее полно отвечает природно-климатическим условиям субтропиков и др.

Установлено, что для процесса развития сельских населённых мест Азербайджана характерны следующие направления:

- формирование качественно новых типов сёл с городским уровнем благоустройства (назовем их СНТ – села нового типа);

- развитие групповых форм расселения на базе аграрно-промышленной специализации, кооперации и интеграции, эксплуатации сырьевых и местных природных ресурсов, организации системы культурно-бытового обслуживания сельского населения, развития отдыха, туризма (экотуризма, агротуризма); [3].

Первый этап – преобразование сложившегося расселения, формирование и развитие опорной сети сел – заканчивается ориентировочно 2020 годом. Процесс развития сельских населённых мест на этом этапе будет протекать в соответствии с современными тенденциями развития производства, изменениями образа жизни и повышением уровня культуры сельского населения.

Второй этап развития сельских населённых мест Азербайджанской Республики охватывает ориентировочно период 2020-2030 гг. На данном этапе произойдут существенные сдвиги в социальном и хозяйственном переустройстве сельских районов республики. Основными формами общественной собственности в азербайджанском селении станут частная и государственная, фермерская и межфермерская.

Третий этап развития охватывает середину XXI века и более отдаленную перспективу. На этом этапе главные социально-экономические предпосылки развития сети сельских населённых мест – высокий уровень развития производительных сил республики на основе прогресса, рациональной организации сельскохозяйственного труда и превращения его в разновидность индустриального, постепенное стирание граней между умственным и физическим трудом, развитие единой формы собственности.

Показано, что обеспечение условий для взаимосвязанного размещения и развития отдельных планировочных элементов сельских населённых мест осуществляется путем функционального зонирования. При этом территории села дифференцируют на следующие основные зоны: 1– селитебная зона с жилой застройкой общественными зданиями, улицами и площадями, парками, садами и др.; 2– производственная зона; 3– коммунально-складская зона; 4– внешняя зона.

Во всем разнообразии приемов планировки в процессе реконструкции сел республики могут быть осуществлены следующие мероприятия:

- создание полноценного комплекса объектов обслуживания;
- выделение главной площади в структуре села;
- вывод транзитного транспортного движения, создание пешеходных зон, организация специальных площадок для автостоянок;
- модернизация сложившегося капитального фонда с целью максимального его использования в соответствии с новыми функциями;
- достижение выразительного архитектурно-пространственного решения центра в органичной связи с природным окружением.

и ориентации, структура жилища Ленкоранского района наиболее полно отвечает природно-климатическим условиям субтропиков и др.

Установлено, что для процесса развития сельских населённых мест Азербайджана характерны следующие направления:

- формирование качественно новых типов сёл с городским уровнем благоустройства (назовем их СНТ – села нового типа);

- развитие групповых форм расселения на базе аграрно-промышленной специализации, кооперации и интеграции, эксплуатации сырьевых и местных природных ресурсов, организации системы культурно-бытового обслуживания сельского населения, развития отдыха, туризма (экотуризма, агротуризма); [3].

Первый этап – преобразование сложившегося расселения, формирование и развитие опорной сети сел – заканчивается ориентировочно 2020 годом. Процесс развития сельских населённых мест на этом этапе будет протекать в соответствии с современными тенденциями развития производства, изменениями образа жизни и повышением уровня культуры сельского населения.

Второй этап развития сельских населённых мест Азербайджанской Республики охватывает ориентировочно период 2020-2030 гг. На данном этапе произойдут существенные сдвиги в социальном и хозяйственном переустройстве сельских районов республики. Основными формами общественной собственности в азербайджанском селении станут частная и государственная, фермерская и межфермерская.

Третий этап развития охватывает середину XXI века и более отдаленную перспективу. На этом этапе главные социально-экономические предпосылки развития сети сельских населённых мест – высокий уровень развития производительных сил республики на основе прогресса, рациональной организации сельскохозяйственного труда и превращения его в разновидность индустриального, постепенное стирание граней между умственным и физическим трудом, развитие единой формы собственности.

Показано, что обеспечение условий для взаимосвязанного размещения и развития отдельных планировочных элементов сельских населённых мест осуществляется путем функционального зонирования. При этом территории села дифференцируют на следующие основные зоны: 1– селитебная зона с жилой застройкой общественными зданиями, улицами и площадями, парками, садами и др.; 2– производственная зона; 3– коммунально-складская зона; 4– внешняя зона.

Во всем разнообразии приемов планировки в процессе реконструкции сел республики могут быть осуществлены следующие мероприятия:

- создание полноценного комплекса объектов обслуживания;
- выделение главной площади в структуре села;
- вывод транзитного транспортного движения, создание пешеходных зон, организация специальных площадок для автостоянок;
- модернизация сложившегося капитального фонда с целью максимального его использования в соответствии с новыми функциями;
- достижение выразительного архитектурно-пространственного решения центра в органичной связи с природным окружением.

На основе анализа природных и физико-географических условий развития сел предложены следующие приемы планировки и застройки.

В горных и предгорных районах на участках со склонами планировку и застройку сел лучше ориентировать на внешнее пространство так, чтобы были использованы интересные виды на окружающий ландшафт. В застройке сел со скалистым ландшафтом следует также использовать искусственные насаждения, водоемы, контрастные архитектурные формы.

В равнинных, низменных и степных районах республики, характеризующихся участками с плоским рельефом, планировка и композиция застройки могут быть направлены внутрь села на общественный центр или другие акценты сельской застройки. В этом случае важная роль принадлежит основным коммуникационным артериям (улицам, дорогам, проездам), поскольку движение определяет зрительное восприятие всей застройки.

Преобразование сёл Азербайджана должно осуществляться поэтапно и основываться на дифференцированном подходе:

В селах с прямоугольно-квартальным и рядовым типом застройки рекомендуется размещение нового строительства на свободной территории за пределами села, сохранение существующих улиц и проездов, укрупнение мелких кварталов с увеличением плотности застройки.

В селах с линейным типом застройки рекомендуется размещение нового строительства на новом месте, сокращение протяженности села, устранение транзитного движения или постепенная ликвидация жилой застройки, размещенной вблизи от улиц с транзитным движением.

В селах республики с безусловным типом застройки рекомендуется размещение нового строительства на свободной территории с освоением под застройку территории села, коренная реконструкция планировочной структуры села с обновлением существующей жилой застройки.

Большое разнообразие природно-климатических условий Азербайджана требует дифференцированного подхода к решению основных архитектурно-планировочных вопросов переустройства сёл:

В районах с влажным субтропическим климатом (Ленкоранский, Масаллинский, Астаринский районы) рекомендуется: 1 – применение планировочных приемов, обеспечивающих сквозное продувание пространств жилых групп и общественного центра; 2 – широтная ориентация основных жилых улиц; 3 – увеличение продольного уклона сельских улиц и проездов с целью отвода поверхностных вод.

В районах с неблагоприятными ветрами и трудными условиями озеленения (прибрежная полоса Каспийского моря, входящая в зону "нордовых" штормов) рекомендуется: 1 – блокировка зданий, размещение с наветренной стороны более высоких и протяженных зданий, 2 – создание небольших ограждений дворовых пространств, устройство ветрозащитных и затеняющих конструкций; 3 – применение тупиковых и петельных проездов, пешеходных дорог с криволинейным начертанием в плане.

В районах с жарким засушливым климатом (Муганская степь, Приаразинские равнины) рекомендуется: 1 – повышение плотности жилого фонда на 15–20%; 2 – исключение зеркального размещения домов по обеим сторонам улицы, при котором жилые помещения ориентированы на противоположные стороны горизонта; 3 – меридиональная ориентация основных жилых улиц.

Литература:

1. Алескеров У.Э. Предпосылки развития сельских поселков Азербайджана // Ученые записки, № 2, Баку, АМУ, 2009, с. 51–54.
2. Гусейнов Ф.М., Гасанова-Фараджева К.А., Агаева Н.Э. Производственные зоны малых населенных мест // Учебное пособие. Баку, Нурлар, 2006, 192 с.
3. Фомин Г.Н. Основные направления перспективного развития сельских населенных мест // Сб.: Перспективы развития градостроительства, М., Стройиздат, 1973.

Respublikanın aparıcı elmi-tədqiqat və layihə-konstruktor təşkilatı kimi Azərbaycan İnşaat və Memarlıq ETİ-də aşağıdakı istiqamətlərdə elmi-tədqiqat, mühəndis-araşdırma və layihə-konstruktor işləri yerinə yetirilir:

- bina və qurğuların zəlzələdavamlılığını artırılması üçün yeni metodların işlənməsi;
- bina və qurğuların yükdaşıyan konstruksiyalarının tədqiqi;
- təbii fəlakətlərin (zəlzələ, qrunut sürüşmələri, sel, güclü küləklər və s.) təsirlərindən yerdəyişmələrə məruz qalmış və qəzaya uğramış bina və qurğuların müayinəsi və gücləndirilməsi;
- istismar müddətində zədələnmiş, deformasiyaya uğramış bina və qurğuların və konstruksiyaların mühəndisi müayinəsi və bərpası;
- istismarda olan binaların fəsadlarının yenidən qurulmasının layihələndirilməsi və mühəndismüayinəsi;
- əsaslar, özüllər və qrunut mexanikası üzrə tədqiqatların aparılması;
- Azərbaycanın milli memarlıq ənənələrinə və yerli iqlim şəraitinə əsasən yaşayış və ictimai binaların memarlıq problemlərinin tədqiqi;
- eksperimental layihə, layihə-konstruktor işləri;
- texniki sənədlərin və milli normativlərin işlənməsi.

UOT 539.3

ÇOXMƏRTƏBƏLİ KARKAS BİNALARIN ZƏLZƏLƏYƏDAVAMLILIQ MƏSƏLƏLƏRİ

prof. X.Q.Seyfullayev, Azərbaycan İnşaat və Memarlıq ETİ, şöbə müdiri
dosent G.X.Cəbrayilova, Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universitetinin müəllimi

ВОПРОСЫ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ МНОГОЭТАЖНЫХ КАРКАСНЫХ ЗДАНИЙ

проф., Х.Г.Сейфуллаев, Азербайджанский НИИ Строительства и Архитектуры, зав.отд.
доц., Г.Х.Джабраилова, Азербайджанский Университет Архитектуры и Строительства.

SEISMIC STABILITY PROBLEMS OF MULTISTORY SKELETON-TYPE BUILDINGS

Xülasə: Çoxmərtəbəli çərçivə, çərçivə-rabitəli və rabitəli konstruktiv sxemli dəmir-beton karkas binaların zəlzələyədavamlılığı tədqiq olunaraq binaya təsir edən seysmik yükün zəlzələyədavamlılığının dinamik nəzəriyyəsi əsasında təyin olunma metodikası hazırlanmışdır.

Zəlzələ zamanı yer səthində qrunun hərəkət tənliyi, yəni seysmik impulsun ümumiləşdirilmiş vahid ifadəsi təklif olunmuşdur.

açar sözlər: konstruktiv sxem, zəlzələyədavamlılıq, impuls, zəlzələ yükü, bina.

Резюме: Исследованием сейсмостойкости многоэтажных железобетонных каркасных зданий с рамной, рамно-связевой и связевой конструктивными схемами разработана методика определения сейсмических нагрузок на основе динамической теории сейсмостойкости.

Для уравнения движения грунта на поверхности земли предложена единая форма сейсмического импульса.

ключевые слова: конструктивная схема, сейсмостойкость, импульс, сейсмическая нагрузка, здания.

Summary: By researching earthquake durability of reinforced concrete multi-storey buildings with frame, frame-coherent and coherent constructional schemes worked-up method of determining earthquake loads on the base of dynamic theory of earthquake durability.

The only form of earthquake impulses was proposed for equation of motion of soil of surface of Earth.

key words: constructional scheme, earthquake durability, impulse, earthquake load, building

Çoxmərtəbəli karkas binaların seysmik rayonlarda monolit dəmir-betondan ucaldılmasında çərçivə, çərçivə-rabitəli və rabitəli konstruktiv sxemlər tətbiq olunurlar. Vertikal rabitə diafraqmaların hündür binaların karkaslarının tərkibinə daxil edilməsilə çərçivə tərəfindən horizontal yüklərdən kəsici qüvvənin azalması ilə yanaşı, çərçivənin daxili qüvvələrinin paylanması xarakteri də dəyişir. Çərçivənin sütunlarında kəsici qüvvə binanın yuxarı hissəsindən aşağıya doğru böyüyürsə, rabitə diafraqmalarında isə əksinə, karkasın yuxarı hissəsindən aşağıya doğru azalır. Ona görə də çərçivə-rabitəli sistemlərində elə hal tapmaq olar ki, binanın hündürlüyü boyu sütunların en kəsikləri sabit qəbul edilsin.

Binaların layihələndirilməsində zəlzələ yükünün qiymətinin təyin olunmasında binanın əsas xarakteristikalarının nəzərə alınması aktual problemlərdən biridir.

Hesablama sxemi konsol tir kimi sərbəstlik dərəcəsi sonsuz olan yayılmış kütləli qəbul olunur və əsasla binanın birləşməsi sərt qəbul olunur.

Çoxmərtəbəli binalarda $n \geq 6$ olduqda rəqslər öyrəniləndikdə sürüşmə-əyilmə rəqslərindəki deformasiyalarda əsas rolu əyici moment yox, kəsici qüvvələr təşkil edirlər. Onda yüksək binaların bütün konstruktiv sxemləri üçün konsol tirin əyilmiş oxunun diferensial tənliyi inersiya qüvvələri də nəzərə alınmaqla aşağıdakı kimi yazılır [2]:

$$B \frac{\partial^4 y}{\partial x^4} - \beta K v^2 y'' - \frac{K}{B_0} M_0 + m \frac{\partial^2 y}{\partial t^2} = S(x, t) \quad (1)$$

Burada, B – binanın əyilmədə sərtlidir;

β – sistemin en kəsiyinin forma əmsəlidir;

$K = G \cdot A$ – sürüşmədə sərtləkdir, $G = \frac{E}{2(1+\mu)}$, A – en kəsik sahəsidir;

M_0 – sadə konsol tirdə əyici momentdir, $M_0 = -\frac{q_0}{2}(H-x)^2$;

$S(x, t)$ – zəlzələ nəticəsində binaya ötürülən horizontal inersiya yüküdür və aşağıdakı kimi tapılır [4];

$$S(x, t) = -m\ddot{y}_0(t) \quad (2)$$

$m = \frac{Q}{gH}$ – binanın vahid hündürlüyünə düşən kütlədir;

$y_0(t)$ – zəlzələ nəticəsində yer səthinin üst qatının (qruntun) hərəkət tənliyidir, $\ddot{y}_0(t)$ – isə hərəkət təcildir.

Zəlzələdən yaranan $S(x, t)$ horizontal inersiya yükü baş vermiş zəlzələlərin akseleqramaların ümumiləşdirilmiş formasından asılı təyin olunur və müxtəlif müəlliflər tərəfindən təklif olunmuş əsas zəlzələ impulslarının ifadələri aşağıdakılardır:

$$1. \quad y_0(t) = a_0 \sin \omega t \quad (\text{K.S.Zavriyev impulsu}) \quad (3)$$

$$2. \quad y_0(t) = a_0 e^{-\varepsilon_0 t} \sin \omega t \quad (\text{İ.L.Korçinskiy impulsu}) \quad (4)$$

$$3. \quad y_0(t) = a_0 t e^{-\varepsilon_0 t} \sin \omega t \quad (\text{Berlage impulsu}) \quad (5)$$

$$4. \quad y_0(t) = a_0 Q(t) e^{-\varepsilon_0 t} \sin \omega t \quad (\text{Təklif olunmuş ümumiləşmiş impuls}) \quad (6)$$

Onu da qeyd etmək lazımdır ki, zəlzələ impulsunun ifadələrinin mürəkkəbləşdirilməsi məsələnin həllini xeyli çətinləşdirir. İmpulsların (3) – (6) ifadələrində işarə olunmuşdur:

a_0 – gruntun zəlzələ rəqslərinin amplitudasıdır;

ε_0 – gruntun seysmik rəqslərinin tezliyini söndürmə əmsəlidir;

ω – yer səthinin seysmik rəqslərinin dairəvi tezliyidir;

$e^{-\varepsilon_0 t}$ – eksponensial vurgudur və məsələnin həllinə zəlzələnin qurunda sönməsini təmin etmək üçün daxil edilmişdir.

Eyni zamanda rəqslərin sönməsini təmin etmək üçün zamandan asılı $Q(t)$ polinomu daxil edilmişdir ki, müşahidə olunan zəlzələlərin hərəkət tənlikləri ümumiləşdirilsin.

Məsələnin sərhəd şərtləri konsol tir üçün aşağıdakı kimi ifadə olunurlar:

$$y(0) = 0; \quad y'(0) = 0; \quad y''(H) = 0; \quad y'''(H) = 0 \quad (7)$$

Çox vaxt əsasla binanın qovuşması sərt yox, təsirə tabe qəbul olunur və məsələnin həlli çətinləşir [2].

Çoxmərtəbəli binaların zəlzələyə davamlılığı sürüşmə deformasiyaları nəzərə alınmaqla öyrənilmişdir.

Yüksək mərtəbəli binaların hesablanması P.F.Drozdoz tərəfindən təklif olunmuş metodla aparılır. Bu metoddan istifadə olunaraq, zəlzələ yükünün təyini üçün aşağıdakı metodika təklif olunur:

Yüksək mərtəbəli binaların dinamik xarakteristikaları (sərbəst rəqslərin tezliyi və formaları) konsol tirin hərəkətinin diferensial tənliyini həll etməklə təyin olunur. Sərbəst rəqslər zamanı binaya təsir edən xarici yükü sıfıra bərabər olması şərtindən və (1) tənliyindən alınır:

$$By^{IV} - \beta K v^2 y'' + m \frac{\partial^2 y}{\partial t^2} = 0 \quad (8)$$

Sərbəst rəqslərin hərəkətinin (8) diferensial tənliyi dəyişənlərə ayrılmaqla həll olunur, yəni:

$$y(x, t) = \sin pt \sum_m C_m X_m(x) \quad (9)$$

Burada p - qurğunun sərbəst rəqslərinin tezliyi və $X_m(x)$ - isə formasıdır.

Məsələnin (9) həllini (8) tənliyində yazdıqdan sonra yüksək mərtəbəli binaların sərbəst rəqslərinin tezliyi və formasını təyin etmək üçün aşağıdakı diferensial tənlik alınır.

$$B \frac{d^4 X_m}{dx^4} - \beta K v^2 \frac{d^2 X_m}{dx^2} - p_m^2 X_m = 0 \quad (10)$$

Rəqslərin forması (7) şərhəd şərtlərini ödəyən funksiya kimi qəbul olunur:

$$X_m(x) = B_m [\sin \lambda_m x - sh \lambda_m x - \alpha_m (\cos \lambda_m x - ch \lambda_m x)] \quad (11)$$

Burada: $\lambda_m = \frac{2m-1}{2H} \pi$; $\lambda_1 = \frac{1,8751}{H}$; $\alpha_m = \frac{\sin \lambda_m H + sh \lambda_m H}{\cos \lambda_m H + ch \lambda_m H}$.

Rəqslərin forması olan (11) ifadəni (10) tənliyində yazıb, Bubnov-Qalyorkin üsulunu tətbiq etməklə, sərbəst rəqslərin tezliyi aşağıdakı kimi təyin olunur:

$$\Omega_m^2 = \frac{1}{\int X_m^2(x) dx} \left[B \lambda_m^4 \int X_m^2(x) dx - \beta K v^2 \lambda_m^2 \int X_m''(x) X_m(x) dx \right]$$

Burada $X_m^{IV}(x) = \lambda_m^4 X_m(x)$; $X_m''(x) = -\lambda_m^2 B_m [\sin \lambda_m x + sh \lambda_m x - \alpha_m (\cos \lambda_m x + ch \lambda_m x)]$

Hesablamalarda [3] işinə əsasən inteqrallar üçün aşağıdakı qiymətlər təyin olunmuşdur:

$$\int X_m^2(x) dx = \frac{H}{4}; \int X_m''(x) X_m(x) dx = \dot{I}_m$$

$\dot{I}_m$ – inteqralın qiymətləri aşağıdakı cədvəl ilə təyin olunur:

m \ sxem	1	2	3	4
Konsol tir	1,593	2,982	2,018	1,526

Bu qiymətləri nəzərə alaraq, çoxmərtəbəli binaların sərbəst rəqslərinin tezliyi aşağıdakı düsturla təyin olunur:

$$\Omega_m^2 = B \lambda_m^4 + \frac{4 \beta K v^2}{H} \lambda_m^2 \dot{I}_m \quad (12)$$

Burada $\Omega_m^2 = m p_m^2$; $v^2 = 1 + \frac{B}{B_0}$; $\lambda_m = \frac{2m-1}{2H} \pi$.

Sərbəst rəqslər öyrənildikdən sonra, çoxmərtəbəli karkas binaların zəlzələyə davamlılığını tədqiq olunur.

Məsələnin həllini ümumiləşdirmək məqsədilə seysmik impulsun (6) ifadəsindən istifadə olunur. Onda zəlzələdən binaya ötürülən $S(x, t)$ horizontal yükü aşağıdakı kimi təyin olunur:

$$S(x, t) = m \ddot{y}_0(t) = \frac{Q}{Hg} a_0 \omega^2 e^{-\varepsilon_0 t} [p(t) \sin \omega t + \varphi(t) \cos \omega t]$$

və yaxud $K_s = \frac{a_0 \omega^2}{g}$, $q = \frac{Q}{H}$ qəbul etməklə əldə olunur:

$$S(x, t) = K_s q e^{-\varepsilon_0 t} [p(t) \sin \omega t + \varphi(t) \cos \omega t] \quad (13)$$

Burada $p(t)$ və $\varphi(t)$ polinomları aşağıdakı kimi ifadə olunurlar:

$$p(t) = \left(1 - \frac{\varepsilon_0^2}{\omega^2}\right) Q(t) + \frac{2\varepsilon_0}{\omega} Q'(t) - \frac{Q''(t)}{\omega} \quad (14)$$

$$\varphi(t) = \frac{2\varepsilon_0}{\omega} Q(t) - \frac{2}{\omega} Q'(t)$$

Beləliklə çoxmərtəbəli binaların zəlzələyədavamlılıq tənliyi olan (1) aşağıdakı şəkllə düşür:

$$By^{IV} - \beta K v^2 y'' + m \frac{\partial^2 y}{\partial t^2} = \frac{KM_0}{B_0} + K_s q e^{-\varepsilon_0 t} [p(t) \sin \omega t + \varphi(t) \cos \omega t] \quad (15)$$

Zəlzələyədavamlılığın diferensial tənliyinin həlli aşağıdakı kimi sərbəst rəqslərin formasına görə sıralara düzülmüş şəkildə qəbul olunur:

$$y(x, t) = \sum_m T_m(t) X_m(x) \quad (16)$$

Eyni qayda ilə (15) diferensial tənliyin sağ tərəfi də sərbəst rəqslərin formasına görə sıralara ayrılır:

$$S(x, t) = \sum_m q_m(t) X_m(x) \quad (17)$$

$$\frac{KM_0}{B_0} = \sum_m M_m X_m(x)$$

Bu həlləri (15) tənliyində nəzərə aldıqdan sonra zamana görə aşağıdakı diferensial tənlik alınır:

$$\ddot{T}_m(t) + \Omega_m^2 T_m(t) = \frac{1}{m} q_m(t) + \frac{M_m}{m} \quad (18)$$

$T_m(t)$ funksiyası aşağıdakı kimi qəbul olunur:

$$T_m(t) = \frac{1}{m} K_s q \eta_m e^{-\varepsilon_0 t} [p_1(t) \sin \omega t + \varphi_1(t) \cos \omega t] + \frac{M_m}{m \Omega_m^2} \quad (19)$$

$$\ddot{T}_m(t) = \frac{1}{m} K_s q \eta_m e^{-\varepsilon_0 t} [p_2(t) \sin \omega t + \varphi_2(t) \cos \omega t] \quad (20)$$

Burada η_m - rəqslərin forma əmsalındır və məlum olan düsturla təyin olunur:

$$\eta_m = \frac{\int X_m(x) dx}{\int X_m^2(x) dx}; \quad K_s = \frac{a_0 \omega^2}{g} \quad (21)$$

Məsələnin (19) həllinin (18) diferensial tənliyi ödəməsi şərtindən $p_1(t)$ və $\varphi_1(t)$ polinomları tapılır:

$$p_2(t) + \Omega_m^2 p_1(t) = p(t) \quad (22)$$

$$\varphi_2(t) + \Omega_m^2 \varphi_1(t) = \varphi(t)$$

Burada $p_1(t)$ və $\varphi_1(t)$ polinomları impulsun (6) ifadəsində iştirak edən $Q(t)$ polinomundan asılı olaraq (13) ifadəsilə təyin olunur və məlum funksiyalardır.

$p_2(t)$ və $\varphi_2(t)$ impulsların $Q(t)$ polinomlarından asılı aşağıdakı kimi təyin olunurlar:

$$p_2(t) = (\varepsilon_0^2 - \omega^2) p_1(t) - 2\varepsilon_0 p_1'(t) + p_1''(t) + 2\varepsilon_0 \omega \varphi_1(t) - 2\omega \varphi_1'(t) \quad (23)$$

$$\varphi_2(t) = (\varepsilon_0^2 - \omega^2) \varphi_1(t) - 2\varepsilon_0 \varphi_1'(t) + \varphi_1''(t) - 2\varepsilon_0 \omega p_1(t) + 2\omega p_1'(t)$$

Məsələni həll etdikdə $p_1(t)$ və $\varphi_1(t)$ polinomların dərəcələrini $Q(t)$ polinomun dərəcəsinə bərabər götürülür.

Baxılan impulslarda $Q(t)$ polinomunun dərəcəsinin iki qəbul olunması aşkar edilir. Ona görə də $p_1(t)$ və $\varphi_1(t)$ polinomların dərəcəsi $p(t)$ və $\varphi(t)$ polinomları ilə eyni, yəni iki olarsa, $p_1(t)$ və $\varphi_1(t)$ aşağıdakı kimi seçilir:

$$p_1(t) = At^2 + Bt + C \quad (24)$$

$$\varphi_1(t) = A_1t^2 + B_1t + C_1$$

Bu polinoma uyğun $p_2(t)$ və $\varphi_2(t)$ (23) ifadələrindən tapılır:

$$p_2(t) = [(\varepsilon_0^2 - \omega^2)A + 2\varepsilon_0\omega A_1]t^2 + [(\varepsilon_0^2 - \omega^2)B - 4\varepsilon_0A_1 + 2\varepsilon_0\omega B_1 - 4\omega A_1]t + [(\varepsilon_0^2 - \omega^2)C - 2\varepsilon_0B + 2A + 2\varepsilon_0\omega C_1 - 2\omega B_1]$$

$$\varphi_2(t) = [(\varepsilon_0^2 - \omega^2)A_1 - 2\varepsilon_0\omega A]t^2 + [(\varepsilon_0^2 - \omega^2)B_1 - 4\varepsilon_0A_1 + 2\varepsilon_0\omega B - 4\omega A]t + [(\varepsilon_0^2 - \omega^2)C_1 - 2\varepsilon_0B_1 + 2A_1 - 2\varepsilon_0\omega C + 2\omega B]$$

Beləliklə məsələnin həlli $T_m(t)$, yəni (18) tənliyin həlli məlum olduqdan sonra (15) diferensial tənliyin həlli (16) məlum olur.

Zəlzələyə davamlılığın dinamika nəzəriyyəsinə əsasən [4] zəlzələ yükünün üzərinə qurğunun inersiya qüvvəsini də əlavə etməklə seysmik yükün Fyurje sıralarına ayrılmış ifadəsi aşağıdakı kimi təyin olunur:

$$q_{sey}(x, t) = S(x, t) + \frac{KM_0}{B_0} - m\ddot{y}(x, t) - \text{və yaxud:} \quad (25)$$

$$q_{sey}(x, t) = K_s q \sum_m [\eta_m \beta_m(t) + M_m] X_m(x)$$

Burada işarə olunmuşdur:

$$\beta_m(t) = e^{-\varepsilon_0 t} \{ [p(t) - p_2(t)] \sin \omega t + [\varphi(t) - \varphi_2(t)] \cos \omega t \} \quad (26)$$

Zəlzələ yükünün təyin olunmuş (25) ifadəsində inşaat normalarında olan üç əsas əmsal K_s , η_m və $\beta_m(t)$ daxil olmuşdur. Digər əmsallar isə normativ sənədlərə uyğun (25) ifadəsinə daxil olunaçaqdır.

Bu əmsallardan K_s və η_m zamandan asılı deyildir və normalarda olduğu kimi (25) düsturunda iştirak edirlər.

η_m əmsalı qurğuların rəqslərinin formasını xarakterizə edir və qəbul olunmuş hesablama sxemi üçün aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$\eta_m = \frac{8}{X_m^2(H)} [2 - \cos \lambda_m H - ch \lambda_m H - \alpha_m (\sin \lambda_m H - sh \lambda_m H)] \quad (27)$$

Seysmik yükünün (25) düsturu ilə təyini onu göstərir ki, onun qiyməti sərbəst rəqslərin formasına görə düzülmüş sıranın hədləri qurğunun sərbəstlik dərəcəsini xarakterizə edir. Sərbəstlik dərəcəsindən asılı olaraq (25) sıralarının yığılması yaxşıdır və iki, üç hədlə praktik hesablamalarda kifayətlənmək olar.

$\beta_m(t)$ əmsalı qurğunun sərbəst rəqslərinin forma və tezliyindən (periodundan) Ω_m , qurğunun hərəkətinin rəqs tezliyi ω , rəqslərin tezliyinin qurğuda sönmə əmsalı ε_0 , rəqslərin qurğuda sönməsini təmin edən $e^{-\varepsilon_0 t}$ vurğudan və zamana görə dəyişən $Q(t)$ polinomundan, yəni rəqslərin hərəkət impulsundan asılıdır.

Qurğunun hesablama sxeminin dəqiqləşdirilməsi nəticəsində elastik əsasın xarakteristikaları da seysmik yükünün ifadəsinə daxil oluna bilər.

Əsas məsələ ondan ibarətdir ki, təklif olunmuş metodika ilə seysmik yük binanın konstruktiv sxemlərindən asılı olaraq təyin olunur.

Praktik hesablamalarda $\beta_m(t)$ əmsalının zamandan asılılığı onun $\max \beta_m(t_0) = \beta_m$ qəbul etməklə aradan qaldırılır. Onda yüksək çoxmərtəbəli binaların hesablanması üçün universal diferensial tənlik zamandan asılı olmur və hesablamalar [1] kitabında verilmiş statik yükə hesablamalara gətirilir.

$$By^{IV} - \beta K v^2 y'' = q_{sey}(x) + \frac{KM_0}{B_0} \quad (28)$$

Seysmik yükə çoxmərtəbəli binaların hesablanma tənliyinin (28)-in həlli yuxarıda olduğu kimi Furiye üsulu ilə aparılır, yəni:

$$y(x) = \sum_m C_m X_m(x) \quad (29)$$

qəbul olunmaqla Bubnov-Qalyorkin üsulu əsasında C_m əmsalının təyini aşağıdakı tənliyə gətirilir. Bunun üçün (28) tənliyinin sağ tərəfinin ifadəsi Furiye sıralarına ayrılır:

$$q_m = \frac{4}{H} \int \left[q_{sey}(x) + \frac{KM_0}{B_0} \right] X_m(x) dx$$

onda məsələnin həlli aşağıdakı kimi alınır:

$$C_m = \frac{q_m}{\frac{4B\lambda_m^4}{H} + \beta K v^2 \lambda_m^2 \dot{I}_m} \quad (30)$$

Burada $\dot{I}_m = H \int X_m''(x) X_m(x) dx$ və onun qiymətləri yuxarıda cədvəl şəklində verilmişdir.

Əyintilər funksiyası seysmik yükləndən asılı təyin olunduqdan sonra, binanın karkasında yaranan əyici moment, kəsici qüvvə və normal qüvvələr aşağıdakı düsturlarla təyin olunacaqdır:

$$\begin{aligned} M(x) &= -By''; \quad Q_{dq} = -By''' \text{ (diafraqma rəbitələrində);} \\ N &= \frac{1}{b} (M_0 + By''); \quad Q_{fr} = Q_0 - Q_{dq} \text{ (çərçivədə);} \\ M_0 &= -\frac{q_0(H-x)^2}{2}; \quad Q_0 = -q_0(H-x) \text{ (konsol tirdə)} \end{aligned} \quad (31)$$

Seysmik yükün təyin olunması alqoritmı əsasında seysmik impulsların ifadələrindən (3)-(6) istifadə edərək, aşağıdakı misallar nəzərdən keçirilir.

1. Qruntun hərəkət tənliyi, yəni seysmik impuls (3) ifadəsi ilə verilmişdir. Bu tənliyə müvafiq parametrlər $Q(t) = 1$, $\varepsilon_0 = 0$ olur. Onda $p(t) = 1$ və $\varphi(t) = 0$ olduğu əldə edilir.

Bu polinoma əsasən $p_1(t) = C$ və $\varphi_1(t) = 0$ polinomları seçilir.

$p_2(t)$ və $\varphi_2(t)$ polinomları (23) şərtlərindən asanlıqla seçilir:

$$p_2(t) = -\omega^2 C \text{ və } \varphi_2(t) = 0$$

Polinomların (22) bərabərliyi ödəməsi şərtindən aşağıdakı tənlik alınır:

$$C(-\omega^2 + \Omega_m^2) = 1$$

Buradan $C = \frac{1}{\Omega_m^2 - \omega^2}$ kimi təyin olunur.

Zamandan asılı $T_m(t)$ funksiyası (19) ifadəsindən təyin olunur:

$$T_m(t) = \frac{1}{m} K_s q \eta_m \frac{1}{\Omega_m^2 - \omega^2} \sin \omega t \quad (32)$$

Beləliklə binanın zəlzələ zamanı hərəkət tənliyi olan (16) aşağıdakı şəkllə düşür:

$$y(x, t) = \frac{1}{m} K_s q \sum_m \eta_m \frac{1}{\Omega_m^2 - \omega^2} \sin \omega t X_m(x)$$

Seysmik yükün qiyməti (25) aşağıdakı qiyməti alır:

$$q_{sey}(x, t) = K_s q \sum_m \eta_m \left(1 + \frac{1}{\Omega_m^2 - \omega^2}\right) \sin \omega t X_m(x)$$

Bir sıra sadə əməliyyatlardan sonra $\beta_m(t)$ əmsalı aşağıdakı ifadə ilə hesablanır:

$$\beta_m(t) = \frac{1}{1 - \frac{\omega^2}{\Omega_m^2}} \sin \omega t = K_d \sin \omega t$$

Burada K_d - dinamik əmsal olub, texniki ədəbiyyatlarda harmonik qanunla dəyişən həyəcanlandırıcı yükün təsirinə hesablamalarda istifadə olunan qiymətdir:

$$K_d = \frac{1}{1 - \frac{\omega^2}{\Omega_m^2}} \leq 2,5$$

Praktik hesablamalarda normativ sənədlərə müvafiq $\beta_m(t)$ əmsalının qiyməti $\sin \omega t = 1$ olduqda seysmik yük təyin olunur:

$$q_{sey}(x) = K_s q \sum_m (\eta_m \beta_m + M_m) X_m(x)$$

Təklif olunan metodun texniki ədəbiyyatlardan məlum olan nəticələrlə eyni olunması, onun doğruluğunu göstərir.

2. Zəlzələ impulsunun (4) ifadəsindən istifadə edərək seysmik yükünün təyin olunmasını aşağıdakı ardıcılıqla aparmaq lazımdır.

$$y_0(t) = a_0 e^{-\varepsilon_0 t} \sin \omega t$$

Bu ifadəni (6) impulsu ilə müqayisə etsək $Q(t) = 1$ olduğu aydın olur və ona uyğun polinomlar tapılır:

$$p(t) = 1 - \frac{\varepsilon_0^2}{\omega^2}; \quad \varphi(t) = \frac{2\varepsilon_0}{\omega}$$

Təklif olunan metodika ilə $p_1(t)$ və $\varphi_1(t)$ polinomların dərəcəsi də yuxarıdakı ifadələrə görə seçilir:

$$p_1(t) = C; \quad \varphi_1(t) = C_1$$

Bu polinomlardan asılı olaraq $p_2(t)$ və $\varphi_2(t)$ aşağıdakı kimi tapılır:

$$p_2(t) = (\varepsilon_0^2 - \omega^2)C + 2\varepsilon_0\omega C_1$$

$$\varphi_2(t) = (\varepsilon_0^2 - \omega^2)C_1 - 2\varepsilon_0\omega C$$

C və C_1 əmsalları (24) bərabərliyindən aşağıdakı cəbri tənlik alınır:

$$C = \frac{1}{D_0} \left[\left(1 - \frac{\varepsilon_0^2}{\omega^2}\right) (\varepsilon_0^2 - \omega^2 + \Omega_m^2) - 4\varepsilon_0^2 \right]$$

$$C_1 = \frac{1}{D_0} \left[\frac{2\varepsilon_0}{\omega} (\varepsilon_0^2 - \omega^2 + \Omega_m^2) + 2\varepsilon_0\omega \left(1 - \frac{\varepsilon_0^2}{\omega^2}\right) \right]$$

Burada $D_0 = (\varepsilon_0^2 - \omega^2 + \Omega_m^2)^2 + 4\varepsilon_0^2\omega^2$

Bu əmsallara görə çoxmərtəbəli binaların hərəkət tənliyi aşağıdakı şəkllə düşür:

$$y(x, t) = \frac{1}{m} K_s q e^{-\varepsilon_0 t} \sum_m \eta_m (C \sin \omega t + C_1 \cos \omega t) X_m(x)$$

Qurğunun hərəkət tənliyi məlum olduqdan sonra seysmik yük aşağıdakı kimi hesablanır:

$$q_{sey}(x, t) = K_s q e^{-\varepsilon_0 t} \sum_m \eta_m \{ [C(\varepsilon_0^2 - \omega^2) + 2\varepsilon_0 \omega C_1] \sin \omega t + [-2\varepsilon_0 \omega C + (\varepsilon_0^2 - \omega^2) C_1] \cos \omega t \}$$

Seysmik yükün ifadəsində $\beta_m(t)$ əmsalının qiyməti aşağıdakı kimi ifadə olunur:

$$\beta_m(t) = e^{-\varepsilon_0 t} \{ [C(\varepsilon_0^2 - \omega^2) + 2\varepsilon_0 \omega C_1] \sin \omega t + [-2\varepsilon_0 \omega C + (\varepsilon_0^2 - \omega^2) C_1] \cos \omega t \}$$

Yuxarıda həll olunmuş məsələyə [4] kitabında baxılmışdır və nəticələr eynidir.

Eyni qayda ilə digər impulslara uyğun zəlzələ yükü hesablanı bilər və [2] kitabında ətraflı öyrənilmişdir.

Baxılan misallardan görünür ki, seysmik impulsların ifadələrində $Q(t)$ polinomunu seçməklə $\beta_m(t)$ dinamik əmsalın qiyməti dəqiqləşdirilir. Bu əmsalın zamana görə dəyişmə qrafikləri qurulur və bu qrafiklərə əsasən $\max \beta_m(t_0) = \beta_m$ daxil edilməklə məsələnin həlli zamandan asılı olmayan statik seysmik yükün təsirinə hesablamalara gətirilir.

Son nəticədə qeyd etmək lazımdır ki, məqalədə təklif olunmuş metodla seysmik yükün təyini binanın əsas parametrlərini nəzərə alıb, bütün konstruktiv sxemləri əhatə edir, zəlzələnin xarakterləri vahid impulsda birləşdirilir. Gələcək tədqiqatlarda seysmik akseleqramları təhlil etməklə seysmik yükün təyini praktik məsələlərə tətbiq etmək olar.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. В.Н. Байков, Э.Е. Сигалов. Железобетонные конструкции. Общий курс, Москва, Стройиздат, 1991.
2. X.Q.Seyfullayev. Mühəndis dəmir-beton konstruksiyaları, Bakı, 2010.
3. В.С. Гонткевич. Собственные колебания пластин и оболочек, Киев, Науково думка, 1964.
4. И.Л. Корчинский. Сейсмостойкое строительство зданий, Учебное пособие, Москва, 1971.
5. AzDTN 2.3-1. Seysmik rayonlarda tikinti. Azərbaycan Respublikası Dövlət Şəhərsalma və Arxitektura Komitəsi, Bakı, 2009.

UOT 699.84

YÜKSƏKMƏRTƏBƏLİ POLAD KARKAS BİNALARIN DAĞIDICI ZƏLZƏLƏ TƏSİRLƏRİNDƏN ZƏDƏLƏNMƏLƏRİ

*tex. üzrə f.d., dosent R.A. Rzayev, Azərbaycan İnşaat və Memarlıq ETİ,
laboratoriya müdiri*

ПОВРЕЖДЕНИЯ МНОГОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ СО СТАЛЬНЫМ КАРКАСОМ ПРИ РАЗРУШИТЕЛЬНЫХ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯХ

*д.ф. по тех., доц. Р.А.Рзаев, Азербайджанский НИИ Строительства и Архитектуры,
начальник лаборатории*

DESTRUCTIVE EARTHQUAKE INDUCED DAMAGES OF HIGHRISE METAL SKELETON BUILDINGS

*doc. of phil. in tech., R.A.Rzayev, Azerbaijan Scientific-Research Institute for Building and
Architecture, chief laboratory*

Xülasə: Elmi məqalə yüksəkmərtəbəli polad karkas binaların dünyanın bir çox ölkələrində baş vermiş real zəlzələlər zamanı seysmiki reaksiyaların öyrənilməsinə həsr olunmuşdur. Yüksəkmərtəbəli polad karkas binaların düyünlərində zəlzələlər nəticəsində zədələnmələrin yaranmasına baxmayaraq onlara digər konstruktiv sistemlərlə müqayisədə daha zəlzələyə davamlıdırlar.

açar sözlər: yüksəkmərtəbəli, konstruktiv sistem, polad karkas, maqnituda, episent, üfqə təcil, şaquli təcil, üfqə qüvvə.

резюме: Данная статья посвящена исследованию сейсмической реакции высотных стальных каркасных зданий при реальных землетрясениях происходящих в некоторых странах мира. С сравнением с другими конструктивными системами несмотря что в результате землетрясений в узлах стальных каркасов многоэтажных высотных зданий возникло повреждение они показали себя сейсмостойкими.

ключевые слова: многоэтажный, конструктивная система, стальной каркас, магнитуда, эпицентр, горизонтальное ускорение, вертикальное ускорение, горизонтальная нагрузка.

Summary: This article is devoted to the problem of increasing of seismic stability of multistory skeleton construction by application of kinematical belt seismic protection device.

key words: immense building, constructive system, steel concrete, magnitude, epicentre, horizontal momentum, vertical momentum, horizontal force

Azərbaycan Respublikasının ərazisi yüksəkintensivlikli zəlzələ rayonunda yerləşir. Son illərdə ölkəmizin ərazisinin seysmik aktivliyi artmış, bölgələr üzrə gözlənilən intensivlik bir bal qaldırılmışdır. Respublika iqtisadiyyatının sürətli inkişafı, şəhərlərdə torpaq sahələrinin məhdud olması hündür mərtəbəli inzibai və yaşayış binalarının tikintisinə tələbatı kəskin artırılmışdır. Bu gün Respublikada əsasən yüksəkmərtəbəli monolit dəmir-beton karkas binalar inşa olunmaqdadır.

Son illərdə Azərbaycanın yerləşdiyi coğrafi regionda və dünyanın bir çox ölkələrində baş vermiş zəlzələlərin (Türkiyə, Yunanıstan, Rusiya, Hindistan) mühəndisi təhlilinin nəticə-

ləri dəmir-beton karkas binaların zəlzələyə davamlılığının gözlənilmədiyindən az olması faktı ortaya çıxmışdır. Baş vermiş dağıdıcı zəlzələlər zamanı dəmir-beton karkas binalar kütləvi surətdə dağılmışlar. Bununla əlaqədar olaraq, MDB və dünyanın digər ölkələrinin milli normalarında monolit dəmir-beton karkas binaların hündürlüyünə və hesablama metodikalarına müəyyən məhdudiyyətlər qoyulmuşdur.

Təbiiq olunan məhdudiyyətlər yaşayış və inzibati binalara aid olduğundan Respublikanın bu günkü iqtisadi inkişafının tələb etdiyi tikinti sahəsinə ehtiyacı, məhdud torpaq sahələrinin səmərəli istifadəsini təmin etmir. Bununla əlaqədar olaraq, Respublikada yüksəkmərtəbəli

polad konstruksiyalı binaların tikintisinin miqyasının artırılması zərurəti yaranır.

Yüksəkmərtəbəli binaların tikintisində polad konstruksiyalar monolit dəmir-beton konstruksiyalarla müqayisədə əlavə üstünlüklərə malikdir:

- çəkisinin nisbətən az olması, bununla əlaqədar olaraq, yüklərin qiymətinin azalması, bünövrələrin dəyərlərinin ucuzlaşması;
- binanın konstruksiyasının böyük hissələrə bölünməsi, onların zavod şəraitində hazırlanması, tikinti meydançasında quraşdırılması və tikinti müddətinin azaldılması;
- qoruyucu divar konstruksiyalarının, mühəndisi kommunikasiya xətlərinin bərkidilməsinin konstruktiv rahatlığı, kommunikasiya xətlərinin sütun ölçüləri çərçivəsində yerləşdirilməsi;
- sütunların en kəsik ölçülərinin kiçik olması, planlaşdırmanın rahatlığı;
- böyük aşırımların, material səfinin kəskin artırılmaması şərti ilə yaradılması və bununla bağlı daha azad planlaşdırma həllinin əldə olunması.

Polad konstruksiyaların çatışmamazlığı yanğına və korroziyaya qarşı zəif müqavimət göstərmələridir.

Qeyd etmək lazımdır ki, ölkəmizdə son illərə qədər yüksəkmərtəbəli inzibati və yaşayış binaların tikintisində polad konstruksiyalar məhdud sayda tətbiq olunmuşdur. Polad konstruksiyalar əsasən birmərtəbəli sənaye sexlərinin tikintisində və müəyyən böyükaşırımlı qurğuların örtük konstruksiyalarında tətbiq olunmuşlar.

Bu gün Respublikada artıq yüksəkmərtəbəli polad karkas binaların layihələndirilməsi və tikilməsi istiqamətində işlərə başlanılmışdır.

Yüksəkmərtəbəli polad karkas binaların zəlzələyə davamlılığının öyrənilməsi, baş vermiş dağıdıcı zəlzələlərdə onların zədələnmə dərəcələrinin təyin olunub qiymətləndirilməsi vacib məsələlərdən biridir.

17 yanvar 1995-ci ildə Yaponiyanın Kobe şəhərində, Osaka buxtasının sahillərində 14 km dərinlikdə 7,2 maqnitudalı zəlzələ baş vermişdir [1]. Zəlzələ baş verən əyalətin adına uyğun olaraq zəlzələ "Xioqo-Ken-Nambu" adlandırılmış, lakin tarixə dahi "Xanşın" zəlzələsi kimi daxil olmuşdur. 1923-cü ildən etibarən Yaponiya belə miqyaslı təbii fəlakətlə üzləşməmişdir. Zəlzələnin episentri şəhərin mərkəzinə düşmüşdür. Aqadir, Skople, Daşkənd zəlzələləri zamanı da episentr şəhər ərazisində qeyd edilmişdir, lakin Kobe zəlzələsinin gücü göstərilən üç zəlzələnin güclərinin cəmindən 15 dəfə artıq olmuşdur. Bu rayonun Tokiyo kimi seysmoaktiv olmamasına baxmayaraq, 1596-cı ildə burada $M=7,5$, 1916-cı ildə isə $M=6,1$ maqnitudalı zəlzələlər baş vermişdir. Kobedə və onun ətrafında yerləşən kiçik Aşiya və Nişonomiya şəhərlərində 10 milyon insan məskunlaşmışdır. Kobe şəhərinin özündə 2 milyondan artıq insan yaşayır. Kobe şəhərində bina və qurğular sıx şəkildə bir-birinə yaxın, bitişik tikilmişdir.

Son illərdə dünyanın bir çox ölkələrində baş vermiş zəlzələlər zamanı əhalinin sıxlıq göstəriciləri Cədvəl 1-də verilmişdir.

Cədvəl 1-də göstərildiyi kimi Yaponiyada ərazi dünya ölkələri ilə müqayisədə daha güclü məskunlaşmışdır. Zəlzələnin maqnitudasının $M=7,2$ olmasına baxmayaraq, əhalinin sıx məskunlaşması və binaların bir-birinə yaxın tikilməsi ilə əlaqədar zəlzələnin nəticələri fəlakətli olmuşdur.

Cədvəl 1

İllər	Zəlzələlər	Məskunlaşmış ərazilər	Əhalinin sıxlığı adam/km ²
1989	Loma-Prieta, ABŞ	Oklend	2600
1994	Nord-Ridj, ABŞ	Los-Anjeles	2900
1995	Xigo-Ken-Nambu, Yaponiya	Kobe	3900-10800

Yaponiya milli seysmik şkalasına əsasən zəlzələnin intensivliyi yer səthində maksimum 7 bal qiymətləndirilmişdir. Digər ölkələrin mütəxəssisləri MM və MSK şkalalarına əsasən zəlzələnin intensivliyini 9 bal qiymətləndirmişlər.

Zəlzələ nəticəsində 6,5 min nəfər həlak olmuş, 75000 bina dağılmış və 300 000 insan evsiz qalmışdır. Fəlakət nəticəsində maddi ziyan 10 trilyon yen (yüz milyard dollar) təşkil etmişdir. Bu dünyanın ən bahalı fəlakətidir.

Zəlzələ 10 saniyə müddətində baş vermiş, zəif qruntlarda onun təsiri 100 saniyəyə qədər davam etmişdir. Maksimal üfqi təcilin qiyməti 833 sm/san^2 , şaquli təcilin qiyməti isə 332 sm/san^2 təşkil etmişdir. Yeraltı təkanlardan bir neçə dəqiqə sonra şəhərdə 142 yanğın hadisəsi qeydə alınmışdır.

Zəlzələ zamanı ağac konstruksiyalı evlər, dəmir-beton, polad karkas binalar, sürətli yol qurğuları, sənaye obyektləri zədələnmişlər.

Bu zəlzələ zamanı 10-28 mərtəbəli polad karkas binalarda uçma hadisəsi qeydə alınmamışdır. Buna baxmayaraq, bu binalarda çoxlu sayda çatlar, karkasın birləşmə düyünlərində zədələnmələr yaranmışdır. Ağac, dəmir-beton karkas binalar zəlzələ nəticəsində uçmuşlar. Zəlzələ nəticəsində 140 zavod dağılmışdır.

19 mart 1984-cü ildə Orta Asiyada güclü zəlzələ baş verdi. Seysmoloji məlumatlara əsasən zəlzələnin maqnitudası $M=7,3$, yer səthində intensivliyi 9 bal, ocağın dərinliyi 20-30 km olmuşdur. Zəlzələnin episentri Qazlı şəhərindən 30-40 km şimali-qərb istiqamətinə düşmüşdür. Qrunut əsasın intensiv rəqslərinə Özbəkistan, Türkmənistan və Tacikistan Respublikalarının əraziləri məruz qalmışlar. Ən böyük zədələnmələr Qazlıda, Buxarada müşahidə olunmuşdur [2].

Qazlı şəhərinin sənaye zonasında yayma profillərdən hazırlanmış 11 ədəd polad karkas binaların müayinəsi aparılmışdır. Müayinə dövründə binaların bir hissəsində tikinti quraşdırma işləri tamamilə başa çatdırılmamışdır.

Binaların divarları asma keramzit-beton divar və "sendviç" panellərdən yerinə yetirilmişdir. Bir çox müayinə olunan binaların arakəsmələri sütunlardan və onların müstəvisində kərpic hörgüsündən və ya keramzit-beton panellərdən təşkil olunmuşdur. Binaların örtükləri

yüngül alüminium təbəqəli panellərdən quraşdırılmışdır. Karkas elementlərdə zəlzələ nəticəsində ciddi zədələnmələr yaranmamışdır. Buna baxmayaraq, polad karkaslı binaların kərpic arakəsmələrində, keramzit beton panellərində çatlar zədələnmələr və dağılmalar yaranmışdır.

31 avqust 1986-cı ildə Karpatda güclü zəlzələ baş vermişdir. Zəlzələnin episentri Baranca dağına düşmüşdür. Zəlzələnin maqnitudası $M=7$, ocağın dərinliyi yer səthindən 132-144 km təşkil etmiş, intensivliyi MSK-64 şkalasına əsasən 8 bal qiymətləndirilmişdir. Zəlzələ zamanı qrunutun rəqsi hərəkətlərinin təcili üfqi istiqamətdə 0,23 g, şaquli istiqamətdə isə 0,1 g təşkil etmişdir. Zəlzələ nəticəsində Kişinyov şəhərində və Moldaviya Respublikasının 6 rayonunda 118 karkas sənaye binası zədələnmişdir.

Monolit dəmir-beton, daş, iripanelli binalar zəlzələ nəticəsində ciddi zədələnmişlər. Birmərtəbəli polad konstruksiyalı yüngül divar panelli karkas binalar, bu zəlzələ zamanı özlərini yaxşı aparmışlar.

Bu binalarda praktik olaraq, zədələnmələr müşahidə edilməmişdir [3].

17 oktyabr 1989-cu ildə ABŞ-ın Kaliforniya ştatında güclü zəlzələ baş vermişdir. Zəlzələnin episentri San Fransisko şəhərindən 100 km cənub-şərq istiqamətində yerləşən Santa-Kruş dağında, San-Andreas tektonik çatına düşmüşdür.

Episentrə qrunutun rəqsi hərəkətlərinin təcili 0,68 g, yer səthində isə 1,2 g olmuşdur. "Loma-Prieta" zəlzələsi, Kaliforniya ştatı tarixində ən güclü zəlzələlərdən, biri olmuşdur. Zəlzələnin maqnitudası $M=7,1$ davam etmə müddəti 10 san olmuşdur. Zəlzələ nəticəsində 100000 əhali fəlakət zonasından köçürülmüşdür. Zəlzələ nəticəsində 67 insan tələf olmuşdur.

Polad, dəmir-beton karkas binalarda uçmalar, ciddi zədələnmələr baş verməmişdir. Şəhərdə əsas dağılma 1936-cı ildə istismara verilmiş polad konstruksiyalı körpünün aşırım qurğusunun uçması olmuşdur. İki aşırım, aşırım qurğusunun uçmasına səbəb dayaqalarda 20 ədəd boltların zəlzələ yükü nəticəsində kəsilməsi olmuşdur. Kaliforniya Universitetinin mütəxəssisləri tərəfindən "Bay-Bridge" körpüsü

nün zəlzələ təcilinin təsirini öyrənmək məqsədi ilə körpünün uçmamış hissəsində natura sınaqları aparılmışdır.

Zəlzələ zamanı körpü ərazisində təcilinin üfqi komponenti 0,22 g, yer səthində isə 0,39 g təşkil etmişdir.

Körpü üzərində iki növ sınaqları aparılmışdır: - Birinci növ sınaqlar aşırım qurğusunun ortasına elektrik mühərriki vasitəsilə şaquli və üfqi qiyməti və tezliyi dəyişən dinamik yükün verilməsini nəzərdə tutmuşdur; - İkinci növ sınaqlar hidrodomkrat vasitəsilə körpüyə üfqi istiqamətdə statiki yükün verilməsini nəzərdə tuturdu. Üfqi qüvvənin maksimal qiyməti $P=453$ tq təşkil etmiş və təcilin 0,9 g səviyyəsinə uyğun gəlmişdir.

Sınaqlar zamanı boltlara ötürülən yükün buraxıla bilən həddi 20-30% keçməsinə baxmayaraq, birləşmə düyünlərinin boltları dağılmış, körpü fermasının yerdəyişməsi 3,13 sm təşkil etmişdir. Körpü elementlərinin müayinəsi 1400 elementin güclənməsini tələb etmişdir [4].

3 mart 1985-ci ildə Çilidə dağıdıcı zəlzələ baş vermiş və ölkənin mərkəzi hissəsini əhatə etmişdir. Zəlzələnin maqnitudası $M=7,8$, ocağın dərinliyi 33 km, davam etmə müddəti 40 s olmuşdur. Zəlzələ zamanı təcilin qeyd edilmiş maksimal qiyməti üfqi istiqamətdə 0,67 g, şaquli istiqamətdə isə 0,86 g təşkil etmişdir. Zəlzələnin episentri Sakit okeanda Alqarroba yaşayış məntəqəsindən 20-22 km aralıqda qeydə alınmışdır.

Santyaqo və onun ətrafında zəlzələyədavamlı tikinti normalarının tələblərinə uyğun layihələndirilən müasir polad konstruksiyalı karkas binalarda ciddi zədələnmələr müşahidə edilməmişdir.

Bu binaların ikinci dərəcəli konstruksiyalarında və dekorativ elementlərdə zədələnmələr yaranmışdır [5].

Yer kürəsində baş vermiş 12 güclü zəlzələnin mühəndisi tədqiqatı Amerika Birləşmiş Ştatlarının müvafiq institutları tərəfindən aparılmışdır və cədvəl 2-də göstərilmişdir [6].

cədvəl 2

Sıra sayı	Zəlzələlərin adı	Zəlzələnin baş vermə tarixi	Zəlzələnin maqnitudası	Təcilin maksimal qiyməti
1	2	3	4	5
1	Prins Uilyam (Alyaska, ABŞ)	1964	9,2	-
2	San-Fernando (Kaliforniya, ABŞ)	1971	6,4	1,24 g
3	Managua (Nikaraqua)	1972	6,2	0,39 g
4	Qvatemala	1976	7,5	-
5	Tanşan (CXR)	1976	7,8	-
6	Argentina	1978	7,4	-
7	İmperiel Velli (Kaliforniya, ABŞ)	1979	7,5	1,66 g
8	El-Acnam Əlcəzair	1980	7,3	1 g
9	Koalinqa (Kaliforniya, ABŞ)	1983	6,7	0,54 g
10	Pik Borex (Aydaxo, ABŞ)	1982	7,3	-
11	Çili	1985	7,8	0,85 g
12	Mexico	1985	8,1	0,18 g

Tədqiqatlar əsasında alınmış nəticələr:

- eyni rayonlarda eyni yerdə zəlzələlərin təkrarlanması tendensiyası;
- seysmotektonika nəzəriyyəsi ilə çox zəlzələlərin mexanizminin izah olunmaması;
- zəlzələ çatlarının çox uzun olması daha güclü zəlzələnin ($M > 7$) baş verməsinə səbəb olur;
- rayonun seysmikliyinin qiymətləndirilməsində zəlzələ sınımlarının aktivliyi və geoloji dövrlər haqqında məlumatlar böyük əhəmiyyət kəsb edir;
- qruntların amplituda, tezlik xarakteristikalarının əsas xüsusiyyətləri və zəlzələnin binalara təsir etmə müddətləri zəlzələ çatlarının parametrlərindən (uzunluğu, eni, hərəkət sürəti, tipi və s.) və həmçinin inşaat meydançasında layların qalınlığından və onların fiziki xüsusiyyətlərindən asılı olması;
- binanın zəlzələyədavamlılığı əsasən üfqı yükləri qəbul edən konstruksiyalar tərəfindən təmin olması, bu konstruksiyaların aşağıdakı tələbləri ödəməsi:
 - a) *kəsilməməzlik; b) materialların elastiki həddən sonra işləməsi (onların təsirə tabe olması);*
 - v) *monolitlik (rabitələrinin miqdarının çoxluğu, kövrək elementlərin yoxluğu).*

Zəlzələyədavamlı binalar, plan və hündürlük boyu müntəzəm olmalı, yükdaşıyan elementlərin sərtlilikləri və möhkəmlikləri arasında müəyyən nisbət saxlanılmalı, qrunzun hərəkəti zamanı bina vahid bütöv sistem kimi işləməli, binada kəskin çıxıntılar, gərginlik toplayıcıları olmamalıdır.

Zəlzələlər zamanı binaların zədələnməsinin əsas səbəbləri aşağıdakılardır:

1. Horizontal yüklərə pis işləyən materiallardan hazırlanan konstruksiyalar məsələn, armaturlanmamış hörgü, kövrək beton dirəklər.
2. Konstruktiv hesabatlarda səhvlər.
3. Rabitələrin çatışmaması.
4. Konstruksiyaların materiallarının keyfiyyətinin aşağı olması.
5. Gözlənilən zəlzələ intensivliyinin düzgün qiymətləndirilməməsi.
6. Özüllərin layihələndirilməsində səhvlər.

Aparılmış tədqiqatların nəticələri:

Dünyanın bir çox ölkələrində baş vermiş dağıdıcı zəlzələlər zamanı yüksəkmərtəbəli polad karkas binalarda kütləvi uçmalar baş verməmişdir. Buna baxmayaraq, bu binalarda çatlar, karkasın düyünlərində ciddi zədələnmələr yaranmışdır. Birmərtəbəli yüngül polad karkas binaların əsasən kərpic arakəsmələrində, keramzit-beton panellərində çatlar yerli dağılmalar.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Жунусов Т.И., Килимник Л.Ш., Ашинблев М.У., Ицков И. Е. «Повреждения промышленных зданий при 19(20) марта 1984 г. Строительство в особых условиях, сейсмостойкое строительство». Выпуск №9. М.1984 г.
2. Килимник Л.Ш. «Предварительный комплексный анализ последствий разрушительного землетрясения в Чили 3 марта 1985 г. Сейсмостойкое строительство». Выпуск №2. М.1987 г.
3. Клячко М.А. «Землетрясение и мы» Санкт Петербург. РИФ / Интеграф, 1999.
4. Нисенбоев О.Б. «Реакция каркасных производственных зданий при Карпатском землетрясении 1986 г. Строительство в особых условиях, сейсмостойкое строительство». Выпуск №8. М.1987 г.
5. Петров А.А. «Результаты инженерного анализа последствий двенадцати сильных землетрясений США. Сейсмостойкое строительство». Выпуск №5. М.1987 г.
6. Самойлова С.Ю. «Предварительный анализ последствий землетрясения в Сан-Франсиско 17 октября 1983 г. Сейсмостойкое строительство». Выпуск №1. М.1991 г.

UOT 624.042.7; 624.01:550.34

BİNA VƏ QURĞULARA TƏSİR EDƏN SEYSMİK YÜKLƏRİN MÜƏYYƏN EDİLMƏSİ METODUNUN TƏKMİLLƏŞDİRİLMƏSİ

tex. üzrə f.d., A.N.Qarayev, Azərbaycan İnşaat və Memarlıq ETİ-nin direktoru.

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДА ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ СЕЙСМИЧЕСКИХ НАГРУЗОК, ДЕЙСТВУЮЩИХ НА ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ.

д.ф.но тех, А.Н.Гараев, директор Азербайджанский НИИ Строительства и Архитектуры.

IMPROVEMENT OF METHOD FOR DETERMINING THE SEISMIC LOADS ACTING ON BUILDINGS AND STRUCTURES

doc. of phil. in tech., A.N.Qarayev, Azerbaijan Scientific-Research Institute for Building and Architecture, director

Xülasə: Məqalə bina və qurğuların zəlzələyə davamlılığının artırılması məqsədi ilə onlara təsir edən seysmik yüklərin qiymətinin təyin edilməsi metodunun təkmilləşdirilməsi və bu metodun qüvvədə olan tikinti normalarına tətbiq olunmasına həsr olunmuşdur. Seysmik yüklərin təyin olunması metodu MDB və Avropa ölkələrinin təcrübəsi nəzərə alınmaqla işlənilmişdir.

açar sözlər: *seysmik yüklər, bina və qurğular, gruntun təcili, seysmik əmsal, dinamiklik əmsalı, bina və qurğuların məxsusi rəqsləri, tikinti norma və qaydaları*

Резюме: Статья посвящена усовершенствованию методов по определению значения сейсмических нагрузок воздействующих на здания и сооружения с целью увеличения их сейсмостойкости. Метод по определению сейсмических сил разработан с учетом опыта стран СНГ и Европы.

ключевые слова: *сейсмические нагрузки, здания и сооружения, ускорение грунта, сейсмический коэффициент, динамический коэффициент, собственные колебания зданий и сооружений, строительные нормы и правила.*

Summary: This paper was dedicated to increase the seismic sustainability of buildings and structures, to improve the methods of definition of the values of seismic loads and application of this method to the acting construction standards. The methods of definition of the values of seismic loads have been developed taking into account the experience of the CIS and European countries.

key words: *seismic loads, buildings and structures, ground acceleration, seismic coefficient, dynamic coefficient, special oscillations of buildings and structures, construction standards and rules*

Son zamanlarda dünyada baş verən zəlzələlərin intensivliyinin artması bina və qurğuların seysmik təsirlərə qarşı dayanıqlığının artırılmasını tələb edir. Bir çox ölkələrdə bina və qurğuların dayanıqlığının artırılması üçün mövcud tikinti norma və qaydalarında dəqiqləşdirmələr aparılmış və təsir edən üfüqü seysmik yüklərin qiyməti artırılmışdır.

Azərbaycanda başqa ölkələrdə olduğu kimi zəlzələyədavamlı bina və qurğuların tikintisinin təmin edilməsi və ölkə ərazisində seysmik riskin azaldılması məqsədi ilə yeni normativ AzDTN 2.3-1 "Seysmik rayonlarda tikinti" sənədi işlənilmiş və 01.02.2010-cu il tarixdən qüvvəyə minmişdir.

Yeni normativ sənəd MDB (Ukrayna, Rusiya, Qazaxıstan və s), Avropa (Avrokodlar) [1,3,4,5,6] və ABŞ ölkələrinin təcrübəsi nəzərə alınmaqla işlənilmişdir.

Yeni normativ sənədin işlənilməsində və tərtib olunmasında əsas məsələlərdən biri respublika ərazisinin seysmik rayonlaşdırılmasının qiymətləndirilməsi olmuşdur. Rusiyada, Ukraynada, Qazaxıstanda və s. MDB ölkələrində ərazinin seysmikliyi ümumi seysmiki rayonlaşdırma (USR) xəritələr dəstinə əsasən qəbul edilir. Bu xəritələr dəsti seysmik təhlükəsizliyi üç səviyyədə qiymətləndirməyə imkan verir.

I səviyyə A xəritəsi üzrə normal (kütləvi), II və III səviyyələr B və C xəritələri üzrə yük-

sək məsuliyyət dərəcəli obyektlərin tikintisində qəbul edilir. Obyektlərin məsuliyyətlik dərəcəsi asılı olaraq ərazinin seysmikliyinin qəbul edilməsi sual doğurur və bizim fikrimizcə bu doğru deyildir. Ərazinin seysmikliyini bina və qurğulardan asılı olaraq qəbul etmək olmaz və onların məsuliyyətlik dərəcəsi hesablama düsturlarına əlavə əmsal daxil etməklə nəzərə alınmalıdır.

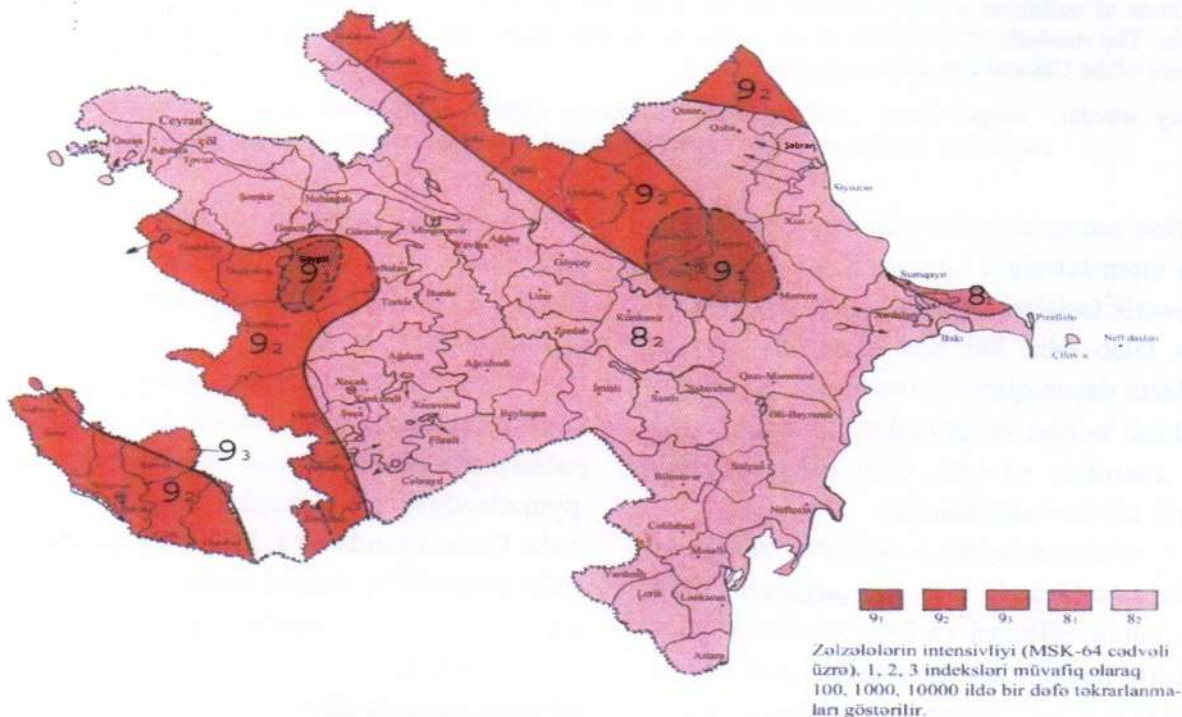
Bu nöqteyi-nəzərdən yeni AzDTN 2.3-1 normativ sənədi üçün seysmik rayonlaşdırma xəritəsi kimi SSRİ-nin süqutuna qədər qüvvədə olan qəbul edilmiş xəritə saxlanılmışdır və bina və qurğuların təyinatından asılı olaraq məsuliyyətlik əmsalı hesablama düsturlarına əlavə edilmişdir.

Azərbaycan Respublikasının ərazisi təciləri 0,25 g və 0,5 g olan 2 seysmik – 8 və 9 ballıq zonalara bölünmüşdür. Respublika ərazisinin (Böyük və Kiçik Qafqaz) 25%-i 9 ballıq, 75%-i isə 8 ballıq zonalara aid edilmişdir (şəkil 1).

Yeni normaların işlənməsi zamanı ərazinin fon seysmiklik balı ABŞ və Avropa ölkələrində olduğu kimi hər seysmik rayon üçün sabit saxlanılmışdır.

Normativ sənədin hazırlanmasında əsas məsələlərdən biri də tikinti meydançasının qruntlarının seysmik xüsusiyyətlərinin müəyyən edilməsi olmuşdur. Keçmiş SSRİ normasında qruntların seysmik xüsusiyyətləri onların fiziki-mexaniki xassələrinin (məsaməlik, axıcılıq, sulu olması və s.) öyrənilməsi ilə təyin edilmişdir. Bu metod Rusiya, Ukrayna, Qazaxıstan və digər MDB ölkələrinin yeni normalarında saxlanılmışdır. Avropa, ABŞ, Türkiyə və s. ölkələrdə isə qruntların seysmik xüsusiyyətləri qruntlarda eninə seysmik dalğaların yayılma sürətinə (V m/s) əsasən müəyyən edilir. Sıxlığı, sərtliyi və möhkəmliyi çox olan qruntlarda seysmik dalğaların sürəti böyük, zəif qruntlarda isə kiçik olur.

MDB və digər ölkələrin normaları təhlil edilərək Azərbaycan üçün işlənən yeni seysmik normada qruntların seysmik xüsusiyyətlərinin müəyyən edilməsində yanaşı qruntlarda eninə seysmik dalğanın yayılma sürətinin nəzərə alınması məqbul sayılmışdır. Qruntlar seysmik xüsusiyyətlərinə görə 4 sinfə bölünmüşdür.



Şəkil 1. Azərbaycan Respublikası ərazisinin seysmiklik xəritəsi

Qruntların seysmik xüsusiyyətlərinə görə sinfə bölünməsinə ABŞ və Avropa ölkələrinin təcrübəsi əsas götürülmüşdür. Qruntların seysmik xüsusiyyətlərinə görə siniflərə bölünməsi cədvəl 1-də verilmişdir.

Tikinti meydançasının qrunut şəraiti seysmik yükün qiymətinin hesablanması düsturuna qrunut şəraiti əmsalları (k_q) daxil etməklə nəzərə alınmışdır. I, II, III və IV sinif qrunutlar üçün müvafiq olaraq 0,6; 1,0; 1,3; və 1,6 qəbul edilmişdir. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, [1] normalarında qrunut şəraitinin nəzərə alınması seysmik yüklərin müəyyən edilməsi zamanı qrunut təcilinin iki dəfə artırılması və ya azaldılması hesabına aparılır. Ukrayna və Qazaxıstan normalarında da qrunut əraitinin nəzərə alınması müvafiq düsturlara qrunut şəraitini nəzərə alan əmsallar daxil edilməsi yolu ilə aparılır

Tikinti meydançasının qrunut şəraiti müəyyən edilərkən meydançanın planlaşdırma səviyyəsindən 30 m dərinliyə qədər yerləşən qrunutların seysmik xüsusiyyətləri nəzərə alınmışdır.

Bu şərtlər ABŞ, Türkiyə və Avropa ölkələrinin təcrübəsi əsasında qəbul edilmişdir. Tikinti meydançasının planlaşdırma səviyyəsindən 30 m dərinliyə qədər bir neçə qrunut layı yerləşərsə, onda bu qrunutlarda eninə seysmik dalğanın sürətinin orta qiymətinin təyin edilməsi məqsədə uyğun sayılmışdır.

Yeni AzDİN 2.3-1 normasının seysmik yüklərin qiymətinin müəyyən edilməsi metodu MDB ölkələrinin normalarının təhlili əsasında bir sıra dəyişikliklər aparılmışdır. Seysmik yükün müəyyən edilməsi düsturuna binaların mərtəbəliliyini nəzərə alan əmsal daxil edilmişdir və onların konstruktiv xüsusiyyətlərini nəzərə alan k_2 əmsalının qiymətləri əsaslı surətdə dəyişdirilmişdir.

burada, k_1 - bina və qurğuların təyinatını nəzərə alan əmsaldır. Bu əmsal əvvəlki normalarda birbaşa düsturda iştirak etməsə də düstur ilə müəyyən edilmiş seysmik yüklərin qiymətləri bina və qurğuların təyinatından aslı olaraq 1,0-1,5 dəfə artırılırdı. Bundan fərqli olaraq

Cədvəl 1

Seysmik xüsusiyyətlərinə görə qrunutların sinfi	Qrunutlar	Eninə seysmik dalğanın yayılma sürəti, V, m/s	N_{spt} zərbə sayı/30 sm
I	bütün növ qaya qrunutları; maqmatik süxurlardan ibarət iri parçalı, sıx, az nəmli, tərkibində 30%-ə qədər qumlu-gilli doldurucusu olan qrunutlar	>800	--
II	I qrunut sinfinə aid, lakin aşınmış, strukturunda boşluqlar yaranmış qaya qrunutları; az nəmli və ya nəmli, çox sıx və orta sıxlıqlı, çınqıllı, iri, ortadənəli qumlar, az nəmli çox sıx və orta sıxlıqlı xırdadənəli və tozlu qumlar; konsistensiya əmsalı $I_L \leq 0,5$, məsaməlilik əmsalı $e < 0,9$ olan gillər və gilcələr, $e < 0,7$ olan qumcalar	360÷800	>50
III	nəmliyindən və iriliyindən asılı olmayaraq sıxlığı az olan boş qumlar; su ilə doymuş çox sıx və orta sıxlıqlı çınqıllı, iri, ortadənəli qumlar; nəmli və su ilə doymuş çox sıx və orta sıxlıqlı xırdadənəli və tozlu qumlar; konsistensiya əmsalı $I_L > 0,5$ olan gillər, gilcələr, habelə konsistensiya əmsalı $I_L \leq 0,5$, lakin məsaməlilik əmsalı $e \geq 0,9$ olan nəmli gillər, gilcələr, məsaməlilik əmsalı $e \geq 0,7$ olan qumcalar	180÷360	15÷50
IV	su ilə doymuş sıyıqlaşmaya meyilli qrunutlar, tökmə qrunutlar, lillər, axan və biogen qrunutlar	<180	<15

yeni hesablama üsulunda k₁-əmsalı (1) düsturuna daxil edilmişdir və hesablamalar sadələşdirilmişdir. k₁-əmsalının qiymətləri bina və qurğuların təyinatından aslı olaraq [2] normasının cədvəl 4 – də verilmişdir.

k₂ - bina və qurğularda yol verilən zədələnmələri nəzərə alan əmsal olub, qiyməti cədvəl 2-yə əsasən müəyyən edilir.

Yeni normanın qüvvəyə minməsindən əvvəl mövcud olmuş normalarda [5] k₂-əmsalının qiyməti konstruktiv xüsusiyyətlərindən aslı olmayaraq 1,0 (bina və qurğularda zədələrin yaranmasına yol verilmir); 0,25 (bina və qurğuların normal istismarını çətinləşdirsə də insanların təhlükəsizliyi təmin olunduqda zədələrin yaranmasına yol verilir); 0,12 (bina və qurğuların istismarı müvəqqəti mümkün olmadıqda və insanların təhlükəsizliyi təmin olunmaqla nəzərə çarpacaq zədələrin yaranmasına yol verilir) qəbul edilirdi. Cədvəldən göründüyü kimi k₂ - əmsalının qiyməti daha diferensial şəkildə verilmiş və sərtləşdirilmişdir. k₂ - əmsalının konstruktiv xüsusiyyətlərdən aslı olaraq qəbul edilməsi və onun qiymətinin artırılması

bina və qurğuların dayanıqlılığının yüksəldilməsinə kömək edir.

Binaların mərtəbə sayını nəzərə alan k₃ əmsalının qiyməti aşağıdakı düsturla müəyyən edilir:

$$k_3 = 1 + 0,02(n-5) \quad 1,0 \leq k_3 \leq 1,25 \quad (2)$$

burada n - mərtəbələrə sayıdır.

Bina və qurğuların məxsusi rəqslərinin i forması üçün seysmik S_{oik} yükünün hesablanması [5] də olduğu kimi saxlanılmışdır və qiyməti konstruksiyaların elastik deformasiyaya uğrama fərziyyəsi qəbul edilərək müəyyən olunması qəbul edilmişdir:

$$S_{oik} = k_{\psi} \cdot Q_k \cdot A_o \cdot \beta_i \cdot \eta_{ik} \quad (3)$$

(3) düsturu formaca əvvəlki [5] normasında olduğu kimi saxlanılsa da düsturda iştirak edən - binaların enerjini yayma qabiliyyətini nəzərə alan - k_ψ; hesabi seysmiklik - A_o; bina və qurğuların məxsusi rəqslərinin i formasına uyğun gələn dinamiklik - β_i əmsallarının müəyyən edilməsində dəyişikliklər aparılmışdır.

Q_k - hesabi yüklər nəzərə alınmaqla bina və qurğuların seysmik yüklərin tətbiq nöqtəsinə aid olan çəkisidir.

Cədvəl 2

Sıra sayı	Binaların konstruktiv həlləri	k ₂ əmsalının qiyməti
1	Konstruksiyalarında zədələrin və qeyri-elastik (qalıq) deformasiyaların yaranmasına yol verilməyən, həmçinin zədələnməsi ətraf mühitin və əhalinin təhlükəsizliyi üçün ağır nəticələr yarada bilən yüksək məsuliyyət səviyyəli bina və qurğular	1,0
2	İstismarı çətinləşsə də insanların təhlükəsizliyinə, avadanlıqların olduğu kimi qorunub saxlanılmasına təsir etməmək şərti ilə, konstruksiyalarında zədələrin və qeyri-elastik (qalıq) deformasiyalarının yaranmasına yol verilən bina və qurğular:	0,25
	şaquli diafraqma və ya sərtlik özəyi olmayan dəmir-beton karkas	0,35
	şaquli diafraqma və ya sərtlik özəkli dəmir-beton karkas	0,3
	iri dəmir-beton panel və monolit dəmir-beton divarlı	0,25
	iri blok daşlardan hörülmüş yükdaşıyan divarlı və dəmir-beton karkas-daş sistemli	0,40
	daş və ya kərpic hörgüdən yükdaşıyan divarlı	0,45
	seysmomühafizə sistemlərinin yükdaşıyan dayaqları	0,6
	konstruktiv həllərindən (daş və ya kərpic hörgüdən yükdaşıyan divarlı binalardan başqa) asılı olmayaraq mərtəbəliliyi ≤ 5 olan bütün binalar	0,25
3	İnsanların təhlükəsizliyi təmin olunmaq şərti ilə konstruksiyalarında kifayət qədər qalıq deformasiyaların, çatların, zədələrin yaranmasına yol verilən və bunun nəticəsində normal istismarın müvəqqəti dayandırılmasına mümkün olan bina və qurğular (qiymətli avadanlıqları olmayan birmərtəbəli sənaye və kənd təsərrüfatı binaları)	0,3

Qeyd: Seysmomühafizə sistemləri ilə tikilən binaların yuxarı mərtəbələrində hesablanması zamanı k₂-nin qiyməti bu mərtəbələrə konstruktiv xüsusiyyətlərinə uyğun qəbul edilir.

Seysmik əmsal - a_0 -ın qiyməti artırılmışdır və 7, 8, 9 ballıq seysmik rayonlar üçün uyğun olaraq 0,15; 0,25 və 0,5 (əvvəl qüvvədə olan normada [5] uyğun olaraq 0,1; 0,2 və 0,40) qəbul edilmişdir. a_0 -ın qiymətinin artırılması zəlzələ baş verən ərazilərdə zəlzələ ocağından 30÷50 km məsafəyə qədər qrunտun təcilinin $0,2g \div 0,8g$ aralığında dəyişməsi ilə bağlıdır. Aparılmış zəlzələ yazılarının təhlili əsasında Qazaxstan normalarında da [1] seysmik əmsalın qiyməti artırılmışdır. MDB ölkələrinin normalarından [1,3,6] fərqli olaraq seysmik əmsalın hesabi qiymətinin təyin edilməsi üçün onun qiyməti tikinti meydançasının qrunт şəraiti əmsalına vurulur. Hesabi seysmik əmsal - A_0 -ın qiymətinin təyin edilməsi üçün aşağıdakı düstur qəbul olunmuşdur:

$$A_0 = k_q \cdot a_0 \quad (4)$$

Burada k_q - qrunт şəraiti əmsalı olub, qiyməti I, II, III və IV sinif qrunтlar üçün uyğun olaraq 0,7; 1,0; 1,3 və 1,6 qəbul edilmişdir.

Bina və qurğuların məxsusi rəqslərinin i formasına uyğun gələn dinamiklik əmsalı - β_i -nin qiyməti digər normativ [1,3,4,5,6] sənədlərin elmi - nəzəri təhlili əsasında dəqiqləşdirilmişdir.

Aparılmış təhlil əsasında β_i -nin qiyməti [1] normativ sənədlər üzrə bir sıra dəyişikliklər qəbul edilməklə müəyyən edilmişdir. Dinamiklik əmsalı β_i -nin qiymətinin Azərbaycan Respublikası üçün aşağıdakı düsturlar ilə müəyyən edilməsi tövsiyə olunmuşdur;

$$\beta_i = 1 + 1,5 \frac{T_i}{T_A} \quad (0 \leq T_i \leq T_A)$$

$$\beta_i = 2,5 \quad (T_A < T_i \leq T_B) \quad (5)$$

$$\beta_i = 2,5 \left(\frac{T_B}{T_i} \right)^{0,5} \quad (T_B < T_i)$$

burada, T_i - bina və ya qurğunun məxsusi rəqslərinin periodudur. (5) düsturlarında spektrin xarakterik T_A və T_B periodları qrunтların sinfindən asılı olaraq cədvəl 3-ə əsasən edilir.

β_i dinamiklik əmsalının minimal qiyməti [1,5] normasında 0,8 qəbul edilmişdir.

(5) düsturlarında isə β_i dinamiklik əmsalının minimal qiymətinin I, II sinif qrunтları üçün 1,0; III və IV sinif qrunтları üçün 1,2 qiymətlərindən az qəbul olunmaması təklif olunmuşdur.

Məxsusi rəqslər zamanı bina və qurğuların deformasiyaya uğraması formasından və yüklərin yerləşmə yerindən asılı olan i forması üzrə η_{ik} - əmsalının müəyyən edilməsi əvvəllər qüvvədə olan [5] normasında olduğu kimi saxlanılmışdır.

Hesablama metodunda aparılmış dəyişikliklər ilə əlaqədar olaraq körpüləri hesabladıqda k_2 və A_0 əmsallarının hasili hesabi seysmikliyi 7, 8 və 9 bal olan ərazilər üçün uyğun olaraq cədvəl 4-ə görə qəbul edilməsi tövsiyə edilmişdir.

Seysmik yüklərin təsiri zamanı əsas amillərin nəzərə alınması hesablama metodunun təkmilləşdirilməsi bina və qurğuların zəlzələyə davamlılığının təmin edilməsində mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Ona görə də seysmik yüklərin hesablama metodu gələcəkdə baş verə biləcək zəlzələlərin nəticələri əsasında dəqiqləşdirilməli və real vəziyyətə uyğunlaşdırılmalıdır.

Cədvəl 3

Qrunтların sinfi	T_A (saniyə)	T_B (saniyə)
I	0,10	0,40
II	0,10	0,40
III	0,10	0,60
IV	0,10	0,80

Cədvəl 4

Qruntların sinfi	Hesabi seysmiklik, bal ilə		
	7	8	9
	$k_2 A_0$		
I	0,022	0,044	0,088
II	0,031	0,063	0,125
III	0,041	0,081	0,163
IV	0,050	0,100	0,200

Nəticələr

1. Tikinti meydançasının qruntları seysmik xüsusiyyətlərinə görə dörd qrupa bölünmüş və ilk dəfə olaraq qruntların seymik xüsusiyyətləri onlarda yayılan eninə dalğaların sürəti ilə səciyyələndirilmişdir.

2. Tikinti meydançasının grunt şəraiti müəyyən edilərkən meydançanın planlaşdırma səviyəsindən 30 m dərinliyə qədər yerləşən qruntların seysmik xüsusiyyətləri nəzərə alınmışdır.

3. Tikinti meydançasının grunt şəraiti seysmik yükün qiymətinin hesablanması düsturuna grunt şəraiti əmsalları (k_q) daxil etməklə nəzərə alınmışdır. I, II, III və IV sinif qruntlar üçün müvafiq olaraq 0,6; 1,0; 1,3; və 1,6 qəbul edilmişdir.

4. Seysmik əmsal a_0 –ın qiyməti artırılmışdır və 7, 8, 9 ballıq seysmik rayonlar üçün uyğun olaraq 0,15; 0,25 və 0,5 (əvvəl qüvvədə olan normada [5] uyğun olaraq 0,1; 0,2 və 0,40) qəbul edilmişdir.

5. Seysmik yüklərin təyin edilməsi metodunun təkmilləşdirilməsi və yenidən işlənilməsi nəticəsində seysmik yüklərin qiyməti 1,5÷2,2 dəfə artırılmışdır. Seysmik yüklərin qiymətinin artırılması bina və qurğuların zəlzələyə davamlılığının uyğun olaraq 1,5÷2,2 dəfə artmasına səbəb olmuşdur.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Актуализированная редакция СНиП II-7-81 «Строительство в сейсмических районах». Москва, 2011.
2. AzDTN 2.3-1 «Seysmik rayonlarda tikinti».
3. ДБН В.1.1-12:2006 «Строительство в сейсмических районах Украины».
4. Еврокод 8: Проектирование сейсмостойких сооружений.
Часть 1. Общие положения, сейсмические воздействия и требования по проектированию зданий. 2004.
5. СНиП II-7-81* «Строительство в сейсмических районах». Москва, 1991.
6. СНиП РК 2.03.-30-2006 «Строительство в сейсмических районах». Алматы, 2006.

UOT 691.327.

MİŞARDAŞI TULLANTILARI ƏSASINDA QAZOBETONLARIN İSTEHSAL PERSPEKTİVLƏRİ

tex.üzrə f.d., YUSİFOV N.R. Azərbaycan İnşaat və Memarlıq ETİ, elmi işlər direktor müavini, TAHİROVA A.S. Azərbaycan İnşaat və Memarlıq ETİ, elmi işçi

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОИЗВОДСТВА ГАЗОБЕТОНА НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ КАМНЕПИЛЕНИЯ

др.ф. по тех., Н.Р.ЮСИФОВ Азербайджанский НИИ Строительства и Архитектуры, зам.директора по науке.

A.C.TAXIROVA, Азербайджанский НИИ Строительства и Архитектуры, науч.сот.

PRODUCTION PROSPECTS AND PROPERTIES OF GAS CONCRETE BASED ON LIMESTONE SAWING WASTE

doc. of phil. in tech., YUSİFOV.N.R. Azerbaijan Scientific-Research Institute for Building and Architecture, deputy director.

TAHİROVA A.S. Azerbaijan Scientific-Research Institute for Building and Architecture, scientific worker.

Xülasə: Məqalədə mişardaşı istehsalı zamanı yaranan tullantıların fraksiya tərkibinin təhlili verilir. Bu tullantıların tikinti təcrübəsində istifadə yollarına baxılır. Sınaqlar yolu ilə mişardaşı tullantıları əsasında qazobeton istehsalının mümkünlüyü araşdırılmışdır. Aparılmış tədqiqatların nəticələri verilir.

Açar sözlər: mişardaşı tullantıları, əhəngdaşı, məsələli beton, qazobeton, alimium tozu, sıxılmada möhkəmlik.

Резюме: В статье приводится анализ фракционного состава отходов камнепиления. Рассматриваются пути использования данных отходов в строительной практике. Экспериментальным путем исследуется возможность производства газобетона на основе отходов камнепиления. Приводятся результаты проведенных исследований.

Ключевые слова: отходы камнепиления, известняк, ячеистый бетон, газобетон, алюминиевая пудра, прочность на сжатие.

Summary: In this paper it is given fractional composition analysis of stone sawing waste. Also studied utilization possibilities of these wastes in construction practice. Experimentally it's been investigated the possibility of production of gas concrete based on stone sawing waste. The results of conducted research is given.

Key words: stone sawing waste, limestone, cellular concrete, gas concrete, aluminium powder, compressive strength.

Respublikamızın ərazisində təbii əhəngdaşı yataqlarının mövcudluğu qədim zamanlardan etibarən əhəngdaşından Bakı və Abşeron ərazisində əsrlərlə aparılmış inşaat işlərində geniş həcmdə istifadəsini şərtləşdirmişdir. Ənənəvi olaraq əhəngdaşı süxurlarından kəsilmiş hör-gü daşlarından ("kubik" daşının) Respublikamızın ayrı-ayrı regionlarında, o cümlədən Abşeron ərazisində əsas tikinti materialı kimi istifadə olunmuşdur. Belə ki, Bakının əsrlərdən bu günə kimi formalaşmış memarlığı, yəni qədim tarixi abidələri bunu subut edir.

Sənayenin və texnikanın inkişafı ilə bağlı əhəngdaşının mexanikləşdirilmiş kəsmə üsulu ilə çıxarılması və müəyyən standartlara uyğun daşların istifadəsi XX-ci əsrin ikinci yarısından

etibarən tikintinin son dərəcə yüksək temple artmasına və nəticə etibarilə yeni yaşayış binalarına artan tələbatı ödəməyə imkan yaratmışdır. Qeyd olunan bütün bu üstünlüklərə baxmayaraq əhəngdaşının istifadə səmərəliliyinin artırılması istiqamətində bir sıra çatışmamazlıqlar qalmaqdadır.

Buna misal olaraq daşkəsmə aqreqatlarının dövrümüzün müasir inkişaf tələblərinə tam mənada uyğunlaşdırılmaması və bu istiqamətdə elmi və texniki tədqiqatların son illər aparılmaması, əhəngdaşı yataqlarında süxurların yerləşmə geologiyasından (laylarda müəyyən çatların olması), daşkəsmə texnologiyasından (daşkəsmə avadanlığı və aqreqatların disklərinin qalınlığından) və bir sıra digər obyektiv

səbəblərə görə istehsalat prosesi zamanı 30-40%-ə qədər tullantılar yaranır.

İstehsalat prosesində yaranan tullantıların təkrar istehsalı və standartda uyğun gəlməyən daş materiallarının tətbiqi yollarının araşdırılması bu gün respublikamızın inşaat kompleksi qarşısında duran aktual problemlərdən biridir. Bu problemin həlli mövcud xammal ehtiyatlarından səmərəli istifadəyə və yeni iş yerlərinin açılmasına xidmət edir.

Hal-hazırda daşkəsmə müəssisələrinin fəaliyyəti zamanı istifadə olunan texnoloji üsullardan, daşkəsən alət və mexanizmlərin konstruksiyasından və texniki imkanlarından, daş yataqlarında süxurlarda olan çatların səviyyəsindən və s. kimi amillərdən asılı olaraq təbii süxurun müəyyən hissəsi but, parça və toz halında tullantıya çevirilir.

Yaranan tullantıların yeni inşaat materiallarının istehsalında istifadəsi yollarının müəyyənləşdirilməsi mövcud təbii ehtiyatlardan daha səmərəli istifadə ilə yanaşı ekoloji problemlərin həlli üçün vacibdir.

Daş kəsmə sənayesinin istehsalat sahələrində tətbiq olunan texnoloji üsul və avadanlıqlardan, əhəngdaşı yataqlarının xüsusiyyətlərindən və s. kimi amillərdən asılı olaraq mişardaşı istehsalı zamanı yaranan tullantıların fraksiya tərkibi və miqdarı cədvəl 1-də verilmişdir. Cədvəldən görüldüyü kimi bu tullantıların 40-60%-ə qədərini əhəngdaşı qumu və tosu təşkil edir.

Bu tullantıların qum və çınqıl fraksiyaları yol tikintisində yol örtüyünün əsasının təşkil olunmasında dolğu materialı kimi, eləcə də, kimyəvi tərkibinə görə sement istehsalına yararlı hissəsi isə müvafiq olaraq sement istehsalında istifadə olunur. Bu baxımdan 1990-cı ildə işlənilmiş [3,4] Respublika standartları əhəng-

daşı qumu və çınqılının material kimi istifadəsini texniki şərtlərlə tənzimləyir.

Vaxtı ilə Respublikamızda qum və çınqıl fraksiyasından yüngül doldurucu kimi betonların istehsalında istifadə olunurdu və belə fraksiyalardan istifadə olunması müasir dövrümüz üçün də aktualdır.

Bununla belə mişardaşı istehsalında yaranan narın qum və toz fraksiyasının ("ştıbın") qeyd olunan məqsədlər üçün istifadəsi tövsiyə olunmadığından bu tullantılardan məhdud həcmdə inşaat praktikasında istifadə olunur. Qeyd etmək lazımdır ki, bu tullantıların miqdarı emal olunan süxur kütləsinin 26-30%-i təşkil edir.

Lakin, xırda fraksiyalı əhəngdaşı tullantılarının təkrar istifadəsinin çox böyük praktiki əhəmiyyəti var.

Məsaməli betonların istehsalında istifadə olunan narın dispers doldurucunun tərkibi hazırlanarkən əvvəlcədən üyüdülməsi əlavə enerji məsrəflərinə və materialın dəyərinin də artmasına səbəb olur.

Əhəngdaşı tullantılarının narın hissəsinin miqdarının çox olmasını və məsaməli betonların istehsalında əlavə olaraq üyüdülməsini nəzərə alaraq Azərbaycan İnşaat və Memarlıq Elmi Tədqiqat İnstitutunda son illər əhəngdaşı tullantıları əsasında məsaməli beton tərkiblərinin işlənilməsi mümkünlüyü istiqamətində məqsədyönlü tədqiqatlar aparılmaqdadır [1,2].

Ümumiyyətlə, mineral yapışdırıcılar əsasında normal nəmlik-temperatur şəraitində bərkiyən və eləcə də atmosfer təzyiqi altında istilik-nəmlik emalı ilə istehsal olunan narın dispers dolduruculu məsaməli betonlar və yüngül köpüklü betonlar istilikizolyasiya və istilikizolyasiya-konstruksiya materiallarına aid olunur [5].

Növünə görə mişardaşı tullantılarının miqdarı

cədvəl 1

Məmulatın növü	Müxtəlif tullantıların miqdarı, %-lə		
	But daşı	Parçalar	"Ştıb" və qırıntı
Möhkəmliyi 35 kq/sm ² -ə qədər əhəngdaşı yatağı	37	15	48
Möhkəmliyi 35 kq/sm ² -dən çox olan əhəngdaşı yatağı	20	20	60

Qeyd: 100% kimi mişardaşı tullantılarının ümumi miqdarı qəbul olunmuşdur.

Məsaməli betonlar - məsaməli yapışdırıcının bərkiməsi və ya hidrotermal sintez nəticəsində kapilyarməsaməliliklə yanaşı həl tərkibinin mikroməsaməliliyə malik süni daş materialları adlanır.

Bu materialların qəfəsəli məsamələri 0,2-10-4 sm, kapilyar məsamələri 10^{-4} - 10^{-5} sm və həl tərkibində mikroməsaməlilik - 10^{-6} sm ölçülərində olur.

Məsaməli betonlar növlərinə görə aşağıdakı şəkildə fərqləndirilir:

təyinatına görə - orta sıxlıqlı (≤ 500 kq/m³) istilikizolyasiya, 500-900 kq/m³ sıxlıqlı istilikizolyasiya -konstruktiv və konstruktiv 900-1200 kq/m³ sıxlıqlı;

məsamələndirmə üsuluna görə - qazəmələgəlmə, köpükləndirmə və köpük - qazəmələgəlmə;

yapışdırıcının növünə görə -səment (qazlibetonlar, köpüklübetonlar), əhəng yapışdırıcısı (qazsilikat, köpüksilikat), qarışıq səment-əhəng yapışdırıcısı (səment və əhəngin miqdarından asılı olaraq qazlibetonlar, qazsilikat);

bərkimə şəraitinə görə - təbii şəraitdə, atmosfer təzyiqi şəraitində (istilik-buxar emalı kameralarında, elektrik ötürülmə üsulu ilə qızdırılan xüsusi qəliblərdə, termoaktiv qəliblərdə, infraqırmızı şüalandırma kameralarında), yüksək təzyiqdə (avtoklav).

Sonuncu iki qrup istehsalat proseslərində əlavə enerji sərfi ilə xarakterikdir və şübhəsiz ki, materialın maya dəyərini nisbətən artırır. Bu baxımdan praktiki və iqtisadi cəhətdən təbii şəraitdə bərkiyən məsaməli betonlar daha çox maraq kəsb edir.

2013-cü ildə AzİMETİ-də aparılan tədqiqatların məqsədi mişardası istehsalı zamanı yaranan tullantıların effektiv utilizasiya sahələrinin müəyyənləşdirilməsi, onların təkrar istehsal sahələrinə cəlb olunması və narındispers əhəngdəsi tullantılarının yüngül hörgü materialları istehsalında istifadəsi mümkünlüyü araşdırılmışdır.

Aparılmış tədqiqatlarda əhəngdəsi tullantıları əsasında məsaməli materialların (betonların) alınması mümkünlüyünün qiymətləndirilməsi üçün ilkin sınaqlar aparılmışdır. Ümumiyyətlə, belə materialların istehsalında üyüdülmüş xammaldan və ya təbii halda narın dənəvərliyə malik materiallardan, yəni, istilik-elektrik stansiyalarında daş kömürün yandırılmasından alınan kül kimi materiallardan istifadə olunur. Bu baxımdan əhəngdəsi tozunun çox hissəsi 0,315 mm-dən kiçik olan fraksiyadan təşkil olunur.

Aparılmış tədqiqatlarda əhəngdəsi tullantılarının narın qum və toz hissəsi ilkin olaraq gözləri 0,63 və 0,315 mm olan müvafiq ələklərdən keçirilərək ayrılmış və məsaməli beton (qazobeton) tərkiblərinin işlənilməsində istifadə olunmuşdur [2].

Bu halda istifadə olunan əhəngdəsi tozunun fraksiya tərkibləri cədvəl 2-də verilənlərə uyğun olmuşdur.

Qeyd olunan şəkildə hazırlanmış əhəngdəsi tozu çox narın qumlar kimi xarakterizə olunur. Şübhəsiz ki, bu qəbildən olan qumların digər inşaat materiallarının istehsalında istifadəsi texniki baxımdan yolverilməzdir.

Ələkdən keçirilmiş əhəngdəsi tozunun ("ştubın") fraksiya tərkibi

cədvəl 2

Sıra sayı	Tozun həcm çəkisi, γ, kq/m ³	Standart ələklərdə qum qalıqı	Ələk gözlərinin ölçüsü, mm			Qumun irilik modulu, M _{ir}	Təbii nəmliyi, %-lə
			0,315	>0,14	'0,14		
1	2	3	7	8	9	10	11
1	1125,0	Xüsusi qalıq, a _i % - lə	—	86,0	14,0	0,86	4,5
		tam qalıq %	—	86,00	—		
2	1110,0	Xüsusi qalıq, a _i % - lə	45,00	47,3	7,7	1,37	4,4
		tam qalıq %	45,00	92,30	—		

Məsaməli betonlarda istifadə olunan narin doldurucunun üyüdülmə dərəcəsinin yüksək və xüsusi səthinin 120-200 m²/kq olması məqsədə uyğun hesab olunur ki, bu fraksiya tərkibləri qeyd olunanlara uyğun gəlir. Məhz buna görə də, onun təkrar olaraq üyüdülmədən məsaməli betonların yaradılmasında istifadəsi mümkünlüyü və onların fiziki-mexaniki göstəricilərinin qiymətləndirilməsi aparılmış sınaqlarla yoxlanılmışdır.

Tədqiqatlarımızda təbii hava şəraitində bərkiyən və avtoklav üsulu ilə emalı tələb olunmayan məsaməli betonların istehsalı mümkünlüyü qiymətləndirilmişdir.

Ələkdən keçirilmiş əhəngdaşı tozundan istifadə etməklə 4 növ məsaməli beton (qazbeton) tərkibləri işlənilmiş və sınaq nümunələri hazırlanmışdır. Sınaqlarda yapışdırıcı material kimi Holcim Azərbaycan şirkətinin istehsalı olan "Ekspres Plas" (CEM I 52,5 N) sementindən istifadə olunmuşdur.

Aparılmış ilkin laborator sınaqlarında əhəngdaşı tozu əlavə olaraq üyüdülmədən tərkiblərin işlənilməsində istifadə olunmuşdur.

Daşkəsmə zamanı yaranan adi tullantılar laborator sınaqlar zamanı 0,63 və 0,315 mm gözləri olan ələkdən keçirilmiş və sonra bunun əsasında məsaməli beton qarışıqları hazırlanaraq qəliblərdə formalaşdırılmışdır. Sınaq nümunələri ölçülərinin tili 10 sm olan kublardan ibarətdir.

İşlənilmiş tərkiblərdə məsamə əmələgətirici kimi ПАК-3 markalı alüminium tozdan istifadə olunmuşdur. Alüminium tozu tərkibə əlavə olunmamışdan əvvəl səthi aktiv maddələrlə suda qarışdırılır ki, bu da komponentin aktivliyini və qazəmələgəlməni təmin edir. Bu alüminium tozunda aktiv alüminiumun %-lə miqdarı 82%-ə qədər olur. İşlənilmiş məsaməli beton (qazobeton) tərkibləri cədvəl 3-də verilmişdir.

Tərkiblər üzrə nümunələrin həcm çəkisi yeni hazırlanmış beton tərkiblərə görə verilmişdir. Tərkiblərdən göründüyü kimi nümunələrin nəmliyi 30-35% təşkil edir. Sınaq nümunələri marka möhkəmliyini aldıqdan sonra nümunələr tam kütləyə qədər qurudularaq tərkiblərin, yəni işlənilmiş məsaməli betonların həqiqi həcm çəkisi təyin olunmuşdur.

Nümunələrin sınağı normal temperatur-nəmlik mühitində su vannasında saxlanıldıqdan və 1 gün ərzində 6-10% nəmliyə qədər qurudulduqdan sonra sınaqlar 7, 14 və 28 gün ərzində qurudulmaqla da aparılmışdır. Sınaqlarda hər tərkibdən 3 seriya və hər seriyada 6 nümunə olaraq qəbul olunmuşdur. Hazırlanmış beton kub nümunələrinin pres altında sıxılmaya sınağı aparılmışdır. Tərkiblərin sınaq nəticələri cədvəl 4-də verilmişdir. Cədvəldə verilmiş göstəricilər seriyalar üzrə orta göstəriciləri xarakterizə edir.

Nümunələrin hazırlanması və sınaqlarla sıxılmada möhkəmlik şəkil 1 və 2-də verilmişdir.

Məhlulaların tərkiblərində komponentlərin çəki üzrə miqdarı, həcm çəkisi və sıxılmada möhkəmlik göstəricisi

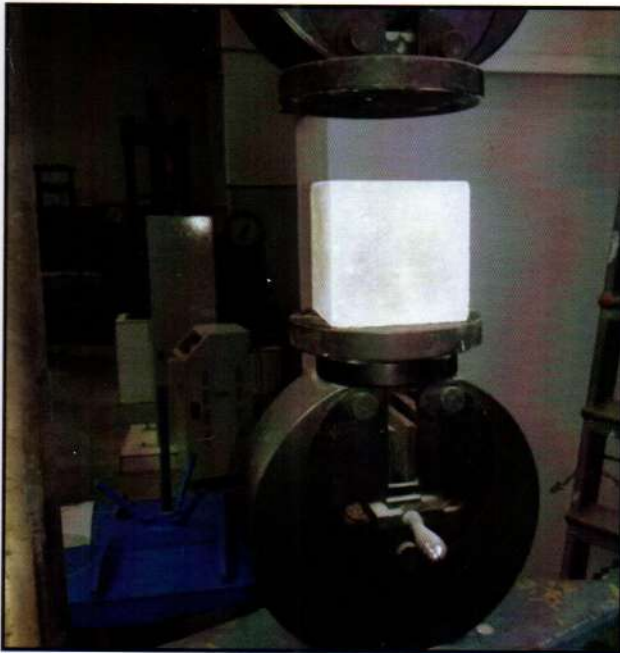
cədvəl 3

Tərkiblərin sıra sayı	Komponentlərin miqdarı, kq/m ³					Hazırlanmış məhlulun həcm çəkisi, kq/m ³	Doldurucu: Sement nisbəti
	Sement	Gips	Əhəngdaşı tozu	Su	Al. tozu		
1	2	3	3	4	5	6	7
QB 1	293	18	293	295	3,4	880	1,0
QB 2	392	22	314	335	3,8	900	0,85
QB 3	268	24	358	343	3,9	780	1,28
QB 4*	293	22	293	310	3,95	1050	1,0

Qeyd: QB4*- tərkibində əhəngdaşı tozu kimi qəbul olunmuş dispers doldurucunun fraksiyası 0,63 mm-dən kiçik, digər tərkiblərdə isə 0,315 mm-dən kiçik olaraq qəbul olunmuşdur.



Şəkil 1. Məsaməli beton nümunələrinin hazırlanması



Şəkil 2. Məsaməli beton nümunələrinin sıxılmada möhkəmliyə sınağı

Eyni konsistensiyaya malik məsaməli beton tərkiblərinin fiziki-mexaniki göstəricilərinin sınaq nəticələri

cədvəl 4

Sıra sayı	Həcm çəkisi, kq/m ³		Sıxılmada möhkəmliyi, MPa		
	Təzə hazırlanmış	28 günlük	R ₇	R ₁₄	R ₂₈
QB 1	957	700	0,85	0,70	1,32
QB 2	997	870	1,18	1,42	2,00
QB 3	1012	738	0,82	1,14	1,25
QB 4*	1025	780	1,46	1,51	1,77

Sınaqların nəticələri göstərdi ki, QB1 beton tərkibi B1,0, QB3 tərkibi B0,75 və QB2, QB4 tərkibləri B1,5 sinfinə uyğun gəlir. İşlənmiş bu tərkiblər həcm cəkisi etibarlı ilə istilikizolyasiya-konstruktiv qazobetonlara (normaların tələblərinə görə 700 kq/m^3 -a qədər) və möhkəmlik baxımından QB2, QB4 tərkibləri istilikizolyasiya-konstruktiv qazobetonlara B1,5, digər tərkiblər isə istilikizolyasiya qazobetonlarına uyğun gəlir.

Cədvəl 3-dən göründüyü kimi tədqiqatlarda gips yapışdırıcısının və aliminium tozunun miqdarı müəyyən qədər çox götürülmüşdür. Belə ki, təbii şəraitdə bərkiyən qazobeton tərkiblərində texniki mənbələrin materiallarına

əsasən gipsin miqdarı 6 kq/m^3 və aliminium tozunun miqdarı $1,0 \text{ kq/m}^3$ qəbul olunur. Bu tədqiqatlarda isə əhəngdaşı tozu məsaməli beton tərkiblərinin yaradılması və məsamə əmələgəlmə effektinin obyektiv qiymətləndirilməsi üçün seçilmişdir.

Bu materiallardan monolit divarlı binaların daxilində istilik izolyasiya qatı kimi və daxili arakəsmələrdə tətbiqi tövsiyə olunur. Binaların zəlzələyədavamlılığı baxımından binaların çəkisinin azaldılması nəticə etibarlı ilə ötürülən seysmiki yükün qiymətini azaltmağa imkan verir ki, bu da binaların etibarlılığını təmin edir.

NƏTİCƏLƏR

1. Əhəngdaşı tozu əsasında $270 \div 390 \text{ kq/m}^3$ sement sərfi ilə B0,75, B 1,0 və B 1,5 sinfinə uyğun məsaməli betonların işlənməsi mümkündür.
2. İşlənmiş yeni məsaməli beton (qazobeton) tərkibləri təyinatı etibarlı ilə istilikizolyasiya və istilikizolyasiya-konstruktiv qazobetonlara uyğundur.
3. Materialların tərkiblərinə kvars qum əlavə etməklə gips və aliminium tozunun miqdarını azaltmaq olar.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Mişardaşı istehsalı tullantılarınıhdan istifadə etməklə yüngül divar materiallarının progressiv konstruksiyalarının işlənməsi və onların əsasında zəlzələyədavamlı binaların konstruktiv həllərinin təkmilləşdirilməsi. AZİMETİ, elmi-texniki hesabat: 2004, 58 s.
2. Mişardaşı tullantıları əsasında süni hörgü materialları tərkiblərinin işlənməsi və tikinti praktikasında tətbiqinə dair təkliflərin işlənməsi. AZİMETİ, elmi-texniki hesabat: 2013, 38 s.
3. “Щебень из известняка – ракушечника. Технические условия. РСТ Азерб. Респ. 264-90”.
4. “Песок из известняка – ракушечника. Технические условия. РСТ Азерб. Респ. 265-90”
5. Бетоны ячеистые. Технические условия. ГОСТ 25485—89.
6. Пособие по проектированию бетонных и железобетонных конструкций их ячеистых бетонов (к СНиП 2.03.01 - 84) , ЦНИИСК им.Кучеренко, 1986, с..91.

УДК 624.131

**КЛАССИФИКАЦИЯ МЕТОДОВ УЛУЧШЕНИЯ СВОЙСТВ И УПРАВЛЕНИЯ
ПРОСАДОЧНОСТЬЮ МАССИВОВ ЛЕССОВЫХ ГРУНТОВ**

*Габиров Ф.Г., заведующий лабораторией Азербайджанского НИИ Строительства и
Архитектуры, E-mail farchad@yandex.ru*

**LYOS QRUNTLARIN MASSIVLƏRİNİN BATMASININ İDARƏOLUNMASI VƏ XÜSUSİYYƏTLƏRİNİN
YAXŞILAŞDIRILMASI ÜSULLARININ TƏSNİFATI**

*Həbibov F.H. Azərbaycan İnşaat və Memarlıq ETİ, laboratoriya müdiri,
E-mail farchad@yandex.ru*

**CLASSIFICATION OF METHODS OF IMPROVING PROPERTIES AND MANAGEMENT
OF SUBSIDENCES OF MASSIVES OF LOESS SOIL**

*Gabibov F.G. chief laboratory Azerbaijan Building and Architecture science-resource institute,
E-mail farchad@yandex.ru*

Аннотация: В статье рассмотрены и проанализированы известные классификации методов улучшения свойств и управления просадочностью массивов лессовых грунтов, предложенные В.П.Ананьевым и В.Т.Трофимовым. Автором на основе известных классификаций предложена более подробная классификация методов улучшения свойств и управления просадочностью лессовых грунтов. В этой классификации нашли отражение известные динамические (механические), гидромеханические и гидрохимические способы уплотнения и закрепления просадочных грунтов. Также дополнена геотехническая группа методов.

Ключевые слова: грунт, классификация, просадка, массив, лесс, свойства, метод, геотехника, уплотнение, закрепление, взрыв, сваи.

Xülasə: Məqalədə V.P.Ananyev və V.T. Trofimov tərəfindən təklif olunmuş məlum lyos qruntlarının massivlərinin batmasının idarəolunması və xüsusiyyətlərinin yaxşılaşdırılması üsullarının təsnifatları baxılmışdır. Müəllif tərəfindən məlum təsnifatlar əsasında lyos qruntlarının massivlərinin batmasının idarə olunması və xüsusiyyətlərinin yaxşılaşdırılması üsullarının daha ətraflı təsnifatı təklif olunub. Bu təsnifatda batan qruntların sıxlaşdırılmasının və bərkidilməsinin məlum dinamiki (mexaniki), hidromexaniki və hidrokimyəvi üsulları öz əksini tapmışdır. Üsulların geotexniki qrupu təkmilləşdirilmişdir.

Açar sözlər: qrun, təsnifatlaşdırma, batma, masiv, lyos, xüsusiyyətlər, üsul, geotexnika, sıxlaşdırma, bərkidilmə, partlayış, svaylar.

Abstract: In the article they consider and analyze the well-known methods of improving properties and management of subsidences of masses of loess soil offered by V.P.Ananyev and V.T.Trofimov. Basing on the well-known classification they offer a more detailed classification of methods of improving properties and management of subsidences of loess soil. The well-known dynamic (mechanic), hydromechanic and hydrochemical ways of compressing and strengthening subsidizing soils. Are reflected in the classification. As well as the geotechnical group of methods is completed.

Key words: soil, classification, subsidizing, massif, loess, properties, method, geotechnics, compressing, strengthening, explosion, piles.

Ю.М. Абелев и М.Ю.Абелев [1] предложили следующую как бы группировку методов устранения просадочных свойств лессовых грунтов:

1) механическое уплотнения грунтов как в пределах деформируемой зоны основания, так и в пределах всей толщи просадочного грунта;

2) химическое закрепление путем искусственного создания водостойких сил сцепления между частицами грунта;

3) термическая обработка грунтов в природном залегании с целью получения водостойких сил сцепления вследствие оплавления отдельных минералов, входящих в состав скелета грунта;

4) уплотнение грунта физико-механическими способами - глинизацией и другими.

Было отмечено, что наиболее широко применяются методы механического уплотнения грунта.

Более детальную классификацию методов устранения просадочных свойств лесовых грунтов предложил В.П.Ананьев [2]. Его классификация представлена в таблице 1. Им также оценена эффективность методов улучшения лесовых грунтов первого и второго типа по просадочности.

Эти достаточные объемные построения В.П.Ананьева [2], систематизирующие методы улучшения свойств просадочных лесовых грунтов методами технической мелиорации по мнению В.Т. Трофимова [3] не охватывают всего комплекса методов управления просадочностью массивов этих грунтов. С.В.Воронкевич (1989) в связи с этим наряду с механическим уплотнением и физико-химическими типами методов борьбы с просадками выделил в их ранге армирование грунтов, назвав их в своей следующей работе (1991) гидрогеомеханической, геохимической и геотехнической группами мето-

дов технической мелиорации грунтов соответственно. Методы управления других направлений (срезка просадочного лессового грунта, водозащитные мероприятия и др.) в этих предложениях не нашли своего отражения.

Более подробную классификацию методов управления просадочностью лессовых грунтов предложил В.Т.Трофимов [3], которая отражена в таблице 2. В ней выделены 4 группы, 7 классов, 9 видов и более 30 основных методов управления просадочностью массивов лессовых грунтов.

Рассмотренная классификация является наиболее содержательной, но по нашему мнению в этой классификации в основном отражены широко известные способы и методы управления просадочностью лессовых грунтов. В представленной известной классификации не отражены альтернативные известные динамические, гидромеханические, гидрохимические способы уплотнения и закрепления просадочных грунтов. Также надо отметить, что геотехническая группа методов может быть дополнена.

Таблица 1

Классификация методов улучшения свойств лессовых грунтов
(по В.П.Ананьеву)

Основные группы методов	Методы	Разновидности Методов
1	2	3
1. Методы механического уплотнения лессовых грунтов.		
Уплотнение лессовых толщ с поверхности.	1. уплотнение тяжелыми трамбовками;	-
	2. вытрамбовывание котлованов (траншей);	-
	3. уплотнение давлением фундаментов;	-
Уплотнение лессовых толщ в глубине.	4. виброуплотнение;	-
	5. песчаные подушки;	-
	6. подушки из лессовых грунтов (грунтовые подушки);	-
	7. микросваи;	-
	8. замачивание поверхности (предварительное);	-
	9. взрывы (подводные).	-

1	2	3
	1. виброуплотнение грунтов;	1) вертикальное виброуплотнение; 2) горизонтальное виброуплотнение.
	2. уплотнение взрывами;	1) камуфлетные взрывы (сосредоточенные заряды); 2) взрывы удлиненных зарядов; 3) взрывы после предварительного замачивания грунта; 4) комбинированные взрывы.
	3. электроискровое уплотнение;	-
	4. замачивание водой;	1) предварительное замачивание; 2) замачивание грунтов под весом зданий; 3) замачивание грунтов с предварительным взрывом.
	5. гидравлическое уплотнение;	-
	6. пропаривание грунтов;	-
	7. сваи (грунтовые и др.).	-
П. Методы физико-химического закрепления лессовых грунтов.	1. силикатизация: а) закрепление поверхности лессовых толщ; б) закрепление лессовых грунтов в глубине лессовых толщ. 2. кольматизация (глинизация); 3. термическое закрепление (обжиг грунты); 4. закрепление грунтов растворами и газами.	- 1) однорастворная силикатизация; 2) электросиликатизация; 3) газовая силикатизация. - - 1) аммонизация грунтов; 2) закрепление карбомидной смолой; 3) соленая стабилизация; 4) закрепление раствором «Бордо»; 5) обработка серной кислотой.

**Классификация методов управления просадочностью массивов
лессовых грунтов (по В.Е.Трофимову)**

Таблица 2

Группы методов	Классы методов	Виды методов	Основные методы
1	2	3	4
Гидрогеомеханические	Методы, направленные на устранение просадочности лессовых грунтов уплотнением и увлажнением.	Методы механического уплотнения лессовых грунтов.	Уплотнение тяжелыми трамбовками. Вытрамбовывание котлованов и траншей. Создание подушек из лессовых грунтов. Уплотнение взрывами. Уплотнение гидравлическое. Уплотнение катками.
		Методы гидромеханического устранения просадочности массива лессовых грунтов.	Замачивание массивов заливкой водой котлованов. Глубинное замачивание массивов. Уплотнение взрывами предварительно замоченного массива. Виброуплотнение замоченных массивов. Пропаривание массива лессовых грунтов.
Гидрохимические	Методы, направленные на устранение просадочности массивов лессовых грунтов технологиями физико - химической мелиораций.	Методы термического устранения просадочности массива лессовых грунтов.	Нагнетание в массив предварительно нагретого воздуха. Сжигание топлива в укрепляемом массиве.
		Методы физико-химического инъекционного крепления массивов просадочных лессовых грунтов.	Силикатизация. Аммонизация. Закрепление карбамидной смолой. Кольматирование. Укрепление массива лессовых грунтов гидравлическими вяжущими.

1	2	3	4
Г е о т е х н и ч е с к и е	Методы, основанные на срезке просадочных лессовых грунтов.	Методы индустриальной срезки просадочных лессовых грунтов.	Срезка просадочных грунтов при планировании территории под здания и сооружения. Срезка просадочного грунта на больших площадях при устройстве глубоких подвалов, колодцев и др.
	Методы основанные на армировании массива просадочных лессовых грунтов.	Методы техногенного каркасообразования непосредственно в массиве просадочных лессовых грунтов.	Создание песчаных подушек. Погружение микросвай. Забивка свай, не прорезающих массив просадочных грунтов. Создание, буронабивных и буриинъекционных свай, не прорезающих массив просадочных грунтов
	Методы, основанные на полной прорезке массива просадочных лессовых грунтов.	Прорезка просадочной толщи лессовых грунтов глубокими фундаментами.	Сооружение забивных или набивных свай, прорезающих лессовые грунты. Создание столбов закрепленного грунта, прорезающих массив просадочных лессовых грунтов.
	Методы, основанные на управлении влажностным режимом массивов просадочных лессовых грунтов.	Водозащитные мероприятия.	Планировка территории. Устройство под зданиями и сооружениями маловодонепроницаемых экранов. Качественная засыпка пазух котлованов и траншей. Отвод аварийных вод за пределы зданий и в ливнесточную сеть.
Комплексные (комбинационные)	Методы, основанные на комплексировании разных классов методов.	Комплексы мероприятий, включающие различные сочетания методов трех групп.	Комплекс методов, включающий частичное устранение просадочных свойств лессовых грунтов, конструктивные и водозащитные мероприятия.

Нами предлагается более подробная классификация методов улучшения свойств и управления просадочностью лессовых грунтов, которая приведена в таблице 3.

Классификация методов улучшения свойств и управления просадочностью
лессовых грунтов

Таблица 3

Группы методов	Классы методов	Виды методов	Основные методы
1	2	3	4
Гидрогеомеханические	Методы, направленные на устранение просадочности лессовых грунтов уплотнением и увлажнением.	Методы механического уплотнения лессовых грунтов.	Уплотнение тяжелыми трамбовками. Уплотнение сверхтяжелыми трамбовками. Вытрамбовывание котлованов и траншей. Создание подушек из лессовых грунтов. Уплотнение взрывами. Уплотнение гидравлическое. Уплотнение пневматическое. Уплотнение катками. Уплотнение внедрением твердых уплотнителей.
		Методы гидромеханического устранения просадочности массива лессовых грунтов.	Замачивание массивов заливкой водой котлованов. Глубинное замачивание массивов. Замачивание массивов водой активированной ПАВ. Замачивание массивов подогретой водой. Замачивание массивов омагниченной водой. Замачивание массива с предварительным трещинообразованием взрывами. Уплотнение взрывами предварительно замоченного массива. Уплотнение энергией сжатого воздуха высокого давления предварительно замоченного массива Газовзрывное уплотнение предварительно замоченного массива. Электроискровое уплотнение предварительно замоченного массива. Уплотнение предварительно замоченного массива электрогидравлическим устройством. Виброуплотнение замоченных массивов. Уплотнение замоченных массивов воздействием акустических волн. Уплотнение предварительно замоченного массива поверхностной пригрузкой. Замачивание массива пригруженного с поверхности статической нагрузкой. Пропаривание массива лессовых грунтов.

1	2	3	4
Гидрохимические	Методы, направленные на устранение просадочности массивов лессовых грунтов технологиями физико-химической мелиорации.	Методы термического устранения просадочности массива лессовых грунтов.	Нагнетание в массив предварительно нагретого воздуха. Сжигание топлива в укрепляемом массиве.
		Методы физико-химического инъекционного крепления массивов просадочных лессовых грунтов.	Аммонизация. Закрепление карбоамидной смолой. Кольматирование. Укрепление массива лессовых грунтов гидравлическими вяжущими.
Геотехнические	Методы, основанные на срезке просадочных лессовых грунтов.	Методы индустриальной срезки просадочных лессовых грунтов.	Срезка просадочных грунтов при планировании территории под здания и сооружения. Срезка просадочного грунта на больших площадях при устройстве глубоких подвалов, парковок, колодцев и др.
	Методы, основанные на армировании массива просадочных лессовых грунтов.	Методы техногенного каркасообразования непосредственно в массиве просадочных лессовых грунтов.	Создание песчаных подушек. Создание поверхностного слоя армированного георешетками. Создание пространственного армокаркаса в массиве лессового грунта в виде столбов и перемычек из укрепленного грунта. Погружение микросвай. Забивка свай не прорезающих массив просадочных грунтов. Создание буронабивных и буроинъекционных свай, не прорезающих массив просадочных грунтов. Создание набивных свай в раскатанных скважинах, не прорезающих массив просадочных грунтов.
	Методы, основанные на полной прорезке массива просадочных лессовых грунтов.	Прорезка просадочной толщи лессовых грунтов глубокими фундаментами.	Сооружение забивных или набивных свай, прорезающих лессовые грунты. Сооружение забивных или набивных свай в раскатанных скважинах, прорезающих лессовые грунты. Создание столбов закрепленного грунта, прорезающих массив просадочных лессовых грунтов.

1	2	3	4
	Методы, основанный на использовании запасов структурной прочности лессового просадочного грунта и воздействия на локально слабые зоны в массиве просадочного грунта.	Учет величины начального просадочного давления. Расчет локальных зон в массиве просадочного лессового грунта, где возможны просадочные деформации.	Конструирование сооружения с удельным давлением на просадочное грунтовое основание ниже начального просадочного давления. Определение в массиве лессовых просадочных грунтов зон, в которых внешняя нагрузка превышает начальное просадочное давление и через скважины закрепление или укрепление грунтов в этих зонах.
	Методы, основанные на управление влажностным режимом массивов просадочных лессовых грунтов.	Водозащитные мероприятия.	Планировка территории. Устройство под зданиями и сооружениями водонепроницаемых экранов. Качественная засыпка пазух котлованов и траншей. Отвод аварийных вод за пределы зданий и в ливнесточную сеть. Отвод аварийных вод вертикальными трубами сквозь просадочную толщу в подстилающих проницаемый слой грунта.
Комплексные (комбинационные)	Методы, основанные на комплексировании разных классов методов.	Комплексы мероприятий, включающие различные сочетания методов трех групп.	Комплекс методов, включающий частичное устранение просадочных свойств лессовых грунтов, конструктивные и водозащитные мероприятия.

Описание различных методов и способов улучшения свойств и управления просадочностью лессовых грунтов приведено в работах Ю.М.Абелева и М.Ю.Абелева [1], В.П.Ананьева [2], В.Т.Трофимова [3], В.И.Крутова [4], И.М.Литвинова [5], С.Д.Воронкевича [6], Ф.Г.Габибова [7] и других.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абелев Ю.М., Абелев М.Ю. Основы проектирования и строительства на просадочных макропористых грунтах. М.: Стройиздат, 1968, 432 с.
2. Ананьев В.П. Техническая мелиорация лессовых грунтов. Ростов-на-Дону, 1976, 120 с.
3. Трофимов В.Т. Инженерная геология массивов лессовых пород. М.: Издательство «КДУ», 2007, 398 с.
4. Крутов В.И. Основания и фундаменты на просадочных грунтах. Киев: Будивельник, 1982, 224 с.
5. Литвинов И.М. Укрепление и уплотнение просадочных грунтов в жилищном и промышленном строительстве. Киев: Будивельник, 1977, 288 с.
6. Воронкевич С.Д. Основы технической мелиорации грунтов. М.: Научный мир, 2005, 504 с.
7. Габибов Ф.Г. Теория и практика улучшения свойств структурно-неустойчивых глинистых грунтов при решении геотехнических и инженерно-геоэкологических проблем. Баку: Издательство «ЭЛМ», 2011, 422 с.

UOT 624.131

SİLİNDRİK ÖRTÜKLƏRİN KƏNAR ELEMENTLƏRİNİN ÖNCƏ GƏRGİNLƏŞMƏSİNİN TƏSİRİNİN ARAŞDIRILMASI

Eminov Y.M., Azərbaycan İnşaat və Memarlıq Elmi-Tədqiqat İnstitutu,
laboratoriya müdiri, E-mail eminov67@mail.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ БОРТОВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ОБОЛОЧЕК

Эминов Я.М., заведующий лабораторией Азербайджанского Научно-Исследовательского
Института Строительства и Архитектуры, E-mail eminov67@mail.ru

STUDYING THE EFFECTS OF PRE-TENSIONING OF SIDE ELEMENTS OF CYLINDRICAL SHELLS

Eminov Y.M., Azerbaijan Scientific-Research Institute for Building and Architecture
Laboratory chief, E-mail eminov67@mail.ru

Xülasə: Məqalədə silindrik qabıqların yükdaşıma qabiliyyətinin praktik olaraq artırılma üsullarına baxılmışdır. Yükdaşıma qabiliyyətinin artırılma üsullarına uyğun silindrik qabıqların sərhəd məsələsinin həlləri qurulmuş və əhəmiyyətli nəticələr alınmışdır.

Açar sözlər: *silindrik qabıq, öncə gərginləşmə, yükdaşıma qabiliyyəti, deformasiya, əyici moment, əyinti, normal qüvvə, qovuşma xətləri, kontur elementləri.*

Аннотация: В статье рассматриваются повышения несущей способности цилиндрических оболочек. В соответствии с способами повышения грузоподъемности оболочек дан метод решения краевой задачи этих цилиндрических оболочек.

Ключевые слова: *цилиндрическая оболочка, предварительное напряжение, несущей способность, деформация, изгибающий момент, прогиб, нормальная сила, линии сопряжения, контурные элементы.*

Abstract: In this paper, different methods of increasing the load-carrying capacity of cylindrical shells have been practically studied. In accordance with the methods of increasing the load-carrying capacity, solutions to the boundary problem of cylindrical shells have been constructed and significant results were obtained.

Key words: *Cylindrical shell, pre-tension, load-carrying capacity, deformation, bending moment, bend, normal force, convergence lines, contour elements.*

Çox yatıq silindrik qabıqların düzxətli kənar elementləri ilə mərkəzdən xaric qovuşma məsələsinə baxılır. Yan elementlərin xətti uzanmasının qarşısını almaq üçün onlar öncə gərginləşdirilmişdir. Bundan əlavə yan elementlərin horizontal müstəvidə əyilməsinə mane olmaq məqsədilə onlar silindrik qabıqların üst səthi üzrə horizontal armaturlar ilə bağlanır (şəkil 1.).

Bu iki üsulla yan düzxətli elementləri gücləndirməklə çox yatıq silindrik qabıqların gərginlikli-deformasiya hallarının praktik əhəmiyyət kəsb edən formalarda onların möhkəmlik, sərtlik və çatadavamlılıqlarını artırmaq mümkündür.

Kontur yan elementlərin öncə gərginləşdirilməsi inşaat praktikasında geniş tətbiq olunur, lakin yatıq qabıqların horizontal müstəvidə yan elementlərinin əyilməsinə mane olan rəbitələrin tətbiq olunması praktikada nisbətən az tətbiqini tapmışdır. Bunu ancaq çoxdalğalı qabıqları tətbiq etməklə əldə etmək mümkündür.

Fərz edilir ki, silindrik panel əyrixətli kənarları üzrə ideal diafraqmalar üzərində oynaqlı oturmuşdur (şəkil 1.). Onda sərhəd şərtləri aşağıdakı kimi verilir:

$y = 0$ və $y = b$ əyrixətli kənar sərhədləri üzrə:

$$w = 0; \quad M_y = 0; \quad N_y = 0; \quad \varepsilon_x = 0 \quad (1)$$

Silindrik panel düzxətli kənar elementləri ilə elastik qovuşduğu qəbul edilir və eyni zamanda bu qovuşma xətləri üzrə sərhəd şərtlərində kənar elementlərin gücləndirmə tədbir-

lərindən əldə edilən təsirlər də nəzərə alınmışdır. Bu halda sərhəd şərtləri aşağıdakı kimi ifadə olunur:

$x = 0$ və $x = a$ düzxətli xətləri üzrə:

$$B_y \frac{\partial^4 w}{\partial y^4} = -D \left[\frac{\partial^3 w}{\partial x^3} + (2-\nu) \frac{\partial^3 w}{\partial x \partial y^2} \right], \quad C_y \frac{\partial^3 w}{\partial x \partial y^2} = -D \left(\frac{\partial^2 w}{\partial x^2} + \nu \frac{\partial^2 w}{\partial y^2} \right), \quad (2)$$

$$\frac{1}{Eh} \left(\frac{\partial^2 \varphi}{\partial x^2} - \nu \frac{\partial^2 w}{\partial y^2} \right) = \frac{1}{E_b A_y} \frac{\partial \varphi}{\partial x} - \frac{P}{E_b A_y}, \quad \varphi = -\frac{B_{yI}}{Eh} \left[\frac{\partial^3 \varphi}{\partial x^3} + (2-\nu) \frac{\partial^3 \varphi}{\partial x \partial y^2} \right] + \frac{E_s A_s}{ab_i} \iint u dy^2$$

Kontur üzrə verilmiş (1) və (2) şərtlərini ödəyən həlləri seçmək çox çətindir. Ona görə də [1, 4] işlərində verilmiş üsuldən istifadə olunaraq həlledici diferensial tənliklərin həllərinin qurulma metodikasına baxılır.

Silindrik qabıqların əsas diferensial tənlikləri aşağıdakı kimi qəbul olunur:

$$D \Delta^2 w - \frac{1}{R} \frac{\partial^2 \varphi}{\partial y^2} = q, \quad \frac{1}{Eh} \Delta^2 \varphi + \frac{1}{R} \frac{\partial^2 w}{\partial y^2} = 0, \quad (3)$$

İnşaat mexanikasının əsas prinsiplərindən istifadə edib (2) sərhəd şərtlərini aşağıdakı kimi ifadə edirik:

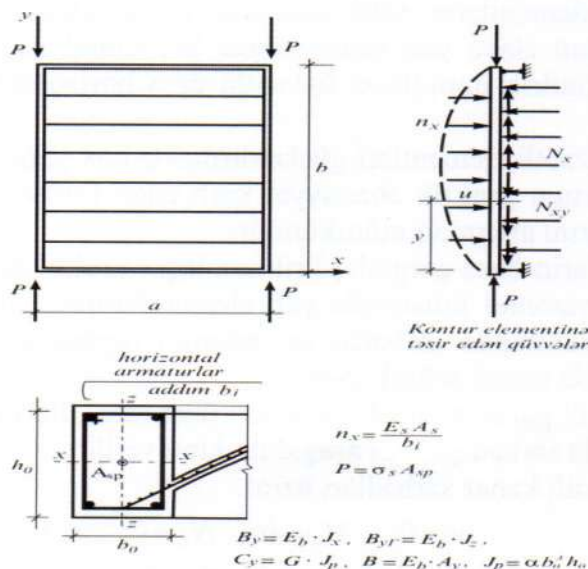
$$\begin{aligned} M_x &= M_{x_{\text{xel}}} + M_x^0; & w &= w_{\text{el}}(y) + w_0; \\ N_x &= N_{x_{\text{xel}}} + N_x^0; & \varepsilon_y &= \varepsilon_{y_{\text{yel}}}(y) + \varepsilon_y^0; \end{aligned} \quad (4)$$

Bu ifadələrdə M_x^0, w_0, N_x^0 və ε_y^0 - uyğun olaraq düzxətli yan elementlərə təsir edən yüklərdən yaranmış əyici moment, əyinti, normal qüvvə və nisbi boyuna deformasiyalardır və məlum kəmiyyətlərdir.

$M_{x_{\text{xel}}}, w_{\text{el}}, N_{x_{\text{xel}}}$ və $\varepsilon_{y_{\text{yel}}}$ uyğun olaraq yatıq silindrik qabıqla kənar elementlərin elastik qovuşmasından yaranan əyici moment, əyinti, normal qüvvə və nisbi boyuna deformasiyadır və məchul kəmiyyətlərdir.

İnşaat praktikasında məsələləri həll etdikdə çox vaxt qovuşma şərtləri sadələşdirilir və kontur üzrə yaranan məchul kəmiyyətlər nəzərdən atılır. Onda qovuşma xətləri üzrə oynaq oturan silindrik qabıqlar üçün qeyri-bircins sərhəd şərtləri əldə olunur:

$x = 0$ və $x = a$ olduqda



Şəkil 1. Horizontal armaturların düzülüş planı, silindrik qabıqların en kəsiyi, qovuşma düyünü və koodinat sisteminin seçilməsi

$$M_x = M_x^0; \quad w = w_0; \quad N_x = N_x^0; \quad \varepsilon_y = \varepsilon_y^0 \quad (5)$$

Bu ifadələrdə kontur üzrə yan elementlərin öncə gərginləşməsindən və iki düzxətli yan elementlərin horizontal məftillərlə bağlanmasıdan yaranan qüvvələrin təsiri nəzərə alınmış, hesablama metodu tərtib oluna bilər, lakin məsələnin həllini ümumiləşdirmək məqsədilə, sərhəd şərtləri də ümumi halda qəbul edilir.

Sərhəd şərtlərinin (2) formasından (4) şəklinə salınmasında məqsəd həlledici diferensial tənliklər olan (3) sisteminin həllinin triqonometrik sıralar şəklində qurulmasıdır. Bunun üçün [4] elmi işini əsas götürərək (4) sərhəd şərtlərinin ifadələrini birqat triqonometrik Furiye sırasına aşağıdakı kimi ayırırıq:

$x = 0$ və $x = a$ xətləri üzrə:

$$\begin{aligned} M_x(y) &= \sum_n (N_n + N_n^0) \sin \mu_n y; \\ w(y) &= \sum_n (E_n + E_n^0) \sin \mu_n y; \\ N_x(y) &= \sum_n (\xi_n + \xi_n^0) \sin \mu_n y; \\ \varepsilon_x(y) &= \sum_n (\theta_n + \theta_n^0) \sin \mu_n y; \end{aligned} \quad (6)$$

Burada $\mu_n = \frac{n\pi}{b}$, $n = 1, 3, 5, \dots$ - qəbul edilir.

Məsələnin həlli qurularəkən əyrixətli kontur üzrə silindrik qabıqların ideal diafraqmalar üzrə oynaq oturma qəbul edilmişdir və burada sərhəd şərtləri (1) şəklindədir.

Yatıq qabıqlar üçün düzxətli kontur xətləri üçün sərhəd şərtləri (4) formasında verildikdə, bu şərtlərin sağ tərəfləri sıfıra bərabər olduqda, ideal diafraqmalar üzərində oynaq oturan qabıqlar üçün sərhəd şərtləri alınır:

$x = 0$ və $x = a$ xətləri üzrə

$$M_x = 0; \quad w = 0; \quad N_x = 0; \quad \varepsilon_y = 0 \quad (7)$$

Demli, sərhəd şərtləri (6) şəklində verildikdə həlledici diferensial tənliklər olan (3) sisteminin həllərini iki hissəyə ayırmaq olar:

$$w = W + \bar{W}, \quad \varphi = \Phi + \bar{\Phi} \quad (8)$$

Burada W və Φ - sistem diferensial tənliklərin həllərinin əsas həssəsi adlanır və (1.1) və (7) sərhəd şərtlərini ödəyən həllər hesab edilir. Bu həllər ədəbiyyatdan məlum olan ikiqat triqonometrik sıralar şəklində qəbul edilir:

$$\begin{aligned} W &= \sum_m \sum_n B_{mn} \sin \lambda_m x \sin \mu_n y, \\ \Phi &= \sum_m \sum_n A_{mn} \sin \lambda_m x \sin \mu_n y, \end{aligned} \quad (9)$$

Burada $\lambda_m = \frac{m\pi}{a}$, $\mu_n = \frac{n\pi}{b}$.

$\bar{W}$ və $\bar{\Phi}$ isə elə həllərdir ki, $x = 0$ və $x = a$ xətləri üzrə verilmiş ixtiyari sərhəd şərtlərini ödəməyə imkan verir. Qovuşma şərtləri (6) şəklində ifadə olunduqda [4] işi nəzərə alınaraq, bu həllər aşağıdakı kimi qəbul edilir:

$$\begin{aligned}\bar{W}(x, y) &= \sum_n \left\{ \left[1 + \frac{\nu a^2 \mu_n^2}{2} (x_a^2 - x_a) \right] (E_n + E_n^0) - \frac{a^2}{2D} (x_a^2 - x_a) (N_n + N_n^0) \sin \mu_n y \right\} \\ \bar{\Phi}(x, y) &= - \sum_n \left\{ \left[\frac{1}{\mu_n^2} + \frac{\nu a^2}{2} (x_a^2 - x_a) \right] (\xi_n + \xi_n^0) - \frac{Eha^2}{2} (x_a^2 - x_a) (\theta_n + \theta_n^0) \sin \mu_n y \right\}\end{aligned}\quad (10)$$

Çox asanlıqla yoxlamaq olar ki, (10) əlavə (xüsusi) həlləri məsələnin $x=0$ və $x=a$ qovuşma xətləri üzrə sərhəd şərtlərinin (6) şəklində ifadələrini ödəyirlər.

Yatıq silindrik qabıqlarla düzxətli yan elementlərin qovuşma şərtləri olan (6) ifadələrində qeyri-bircins hədlər yan elementlərin öncə gərginləşdirilmə-sindən əks əyintisini, onların vahid uzunluğunun çəkisini, öncə gərginləşmədən boyuna nisbi deformasiyalarını və horizontal məftillərin dartılmasından yaranan reaksiya qüvvələrini nəzərə alırlar. Bunların təsirinin sıralara ayrılmış ifadələri olan E_n^0 , N_n^0 , ξ_n^0 , və θ_n^0 məlumdur.

Məsələnin xüsusi həllərində, yəni (10) sıralarında məlum olmayan əmsallar da vardır. Bu əmsalları (E_n , N_n , ξ_n , və θ_n) təyin etmək üçün yatıq silindrik qabıqlarla yan elementlərin elastik qovuşma şərtləri olan (2) kontur diferensial tənliklərdən istifadə olunurlar.

Çox yatıq qabıqlar əyrixətli kənarları üzrə oynaq və düzxətli yan elementləri ilə elastik qovuşduqda momentli nəzəriyyənin xətti diferensial tənliklərinin həll olunma qaydalarına baxılır. Burada kənar yan elementlərin öncə gərginləşdirildiyi və onların horizontal məftillərlə bağlanması da nəzərə alınır.

Yatıq qabıqların momentli nəzəriyyəsinin xətti diferensial tənliklər sisteminin qarışıq formada ifadələri (3) şəklində qəbul edilmişdir. Bu tənliklərdə kontur üzrə təsir edən yüklər iştirak etmir, lakin onlar kontur üzrə qeyri-bircins sərhəd şərtlərində iştirak edirlər. Ona görə (3) diferensial tənliklər sisteminin həlləri (8) formasında iki hissəyə ayrılmışdır ki, onların ikinci hissəsi də kontur üzrə təsir edə biləcək yüklərin təsirini nəzərə alır.

Məsələnin ümumi həlləri olan (8) ifadələrini (3) diferensial tənliklər sisteminə yerinə yazıb, $\bar{W}$ və $\bar{\Phi}$ həllərinin məlum olduğunu qəbul etməklə kontur üzrə yüklərin təsiri altında olan yatıq silindrik qabıqların qarışıq formada diferensial tənliklər sistemini əldə edirik:

$$\begin{aligned}D\Delta^2 W - \frac{1}{R} \frac{\partial^2 \Phi}{\partial y^2} &= P_z, \\ \frac{1}{Eh} \Delta^2 \Phi + \frac{1}{R} \frac{\partial^2 W}{\partial y^2} &= P_{xy}\end{aligned}\quad (11)$$

Burada P_z və P_{xy} silindrik qabığa təsir edən ekvivalent xarici yükün toplananlarıdır. Bu ekvivalent yükə silindrik qabığa təsir edən səthi yük və qovuşma xətləri üzrə yayılmış kontur yükləri daxildir:

$$\begin{aligned}P_z &= q + \frac{1}{R} \frac{\partial^2 \bar{\Phi}}{\partial y^2} - D\Delta^2 \bar{W} \\ P_{xy} &= -\frac{1}{Eh} \Delta^2 \bar{\Phi} - \frac{1}{R} \frac{\partial^2 \bar{W}}{\partial y^2}\end{aligned}\quad (12)$$

Beləliklə, yatıq silindrik qabıqların əsas diferensial tənlikləri ixtiyarı sərhəd şərtləri daxilində kontur yüklərinin təsirinə hesablamaq üçün çox əlverişli formaya, yəni (11) şəklinə gətirilmişdir. Bundan əlavə (11) sistem diferensial tənliklərində axtarılan funksiyalar olan W və Φ ikiqat triqonometrik sıralar kimi qəbul edildiyindən, onların həlləri ədəbiyyatlarda məlum olan Furiye üsulu ilə çox asanlıqla tapılır, lakin bu üsul ixtiyarı sərhəd şərtləri üçün həllərin alınmasına kömək edir və həl olunan məsələlər toplusu çoxalır.

Məsələnin baxılmış qoyuluşda kontur elementlərinin öncə gərginləşdirilməsindən yaranan betonu sıxan qüvvə, onların vahid uzunluğunun çəkisi və horizontal armaturlardan yaranan reaksiya qüvvəsi (11) diferensial tənliklərin sağ tərəfinə ekvivalent yük kimi daxil edilir.

(11) sistem diferensial tənlikləri ikiqat triqonometrik sıralar üsulu ilə həll edilir. Bunun üçün tənliklərin sağ tərəflərini ifadə edən ekvivalent yüklər də ikiqat Furye sıralarına ayrılırlar.

$$\begin{aligned} P_z &= \sum_m \sum_n C_{mn} \sin \lambda_m x \sin \mu_n y, \\ P_{xy} &= \sum_m \sum_n F_{mn} \sin \lambda_m x \sin \mu_n y, \end{aligned} \quad (13)$$

Burada C_{mn} və F_{mn} Furye sıralarının əmsallarıdır və (11) tənliklər sisteminin sağ tərəflərindən asılı olaraq aşağıdakı kimi təyin olunurlar:

$\bar{W}$ və $\bar{\Phi}$ həllərini məlum qəbul edib, (14) ifadələrində uyğun integrallama əməliyyatlarını apardıqdan sonra Furye əmsalları aşağıdakı kimi təyin olunurlar:

$$\begin{aligned} C_{mn} &= -\frac{4\mu_n^4 D}{m\pi} \left(1 - \nu \frac{\mu_n^2}{\lambda_m^2} - 2\nu \right) (E_n + E_n^0) - \frac{4\mu_n^2}{m\pi} \left(2 + \frac{\mu_n^2}{\lambda_m^2} \right) (N_n + N_n^0) + \\ &+ \frac{4}{m\pi R} \left(1 - \nu \frac{\mu_n^2}{\lambda_m^2} \right) (\xi_n + \xi_n^0) + \frac{4Eh}{m\pi R} \frac{\mu_n^2}{\lambda_m^2} (\theta_n + \theta_n^0) + \frac{16}{mn\pi^2}, \end{aligned} \quad (14)$$

$$\begin{aligned} F_{mn} &= -\frac{4\mu_n^4}{m\pi Eh} \left(1 + \nu \frac{\mu_n^2}{\lambda_m^2} + 2\nu \right) (\xi_n + \xi_n^0) + \frac{4\mu_n^2}{m\pi} \left(2 + \frac{\mu_n^2}{\lambda_m^2} \right) (\theta_n + \theta_n^0) + \\ &+ \frac{4}{m\pi R} \left(1 - \nu \frac{\mu_n^2}{\lambda_m^2} \right) (E_n + E_n^0) + \frac{4}{m\pi DR} \frac{\mu_n^2}{\lambda_m^2} (N_n + N_n^0) \end{aligned} \quad (15)$$

Məsələnin əsas hissələri olan W və Φ ikiqat triqonometrik sıralar şəklində qəbul olunduğundan və ekvivalent yüklərin toplananlarının Furye sıralarına (13) formada ayrılmasını nəzərə aldıqdan sonra, harmonik balans prinsipinə əsasən (11) diferensial tənliklər sistemi aşağıdakı cəbri tənliklər sisteminə gətirilir:

$$\begin{aligned} D\Delta_{mn}^2 B_{mn} + \frac{1}{R} \mu_n^2 A_{mn} &= C_{mn}, \\ \frac{1}{Eh} \Delta_{mn}^2 A_{mn} - \frac{1}{R} \mu_n^2 B_{mn} &= F_{mn} \end{aligned} \quad (16)$$

Bu cəbri tənliklər sistemini birlikdə B_{mn} və A_{mn} əmsallarına nəzərən həll etsək aşağıdakı həlləri əldə edirik:

$$B_{mn} = Z(m, n) - E_1(m, n)E_n - E_2(m, n)N_n + E_3(m, n)\xi_n + E_4(m, n)\theta_n, \quad (17)$$

$$A_{mn} = X(m, n) + E_{11}(m, n)E_n + E_{22}(m, n)N_n + E_{33}(m, n)\xi_n + E_{44}(m, n)\theta_n, \quad (18)$$

Beləliklə, (11) sistem diferensial tənliklərinin həlləri kontur üzrə ideal diafraqmalar üzərində oynaq oturan yatıq silindrik qabıqların qeyri-bircins sərhəd şərtləri daxilində əldə edilmişdir. Lakin yatıq qabıqların kontur elementləri ilə elastik qovuşma məsələsi statik həll olunmayan məsələdir. Bu məsələni həll etmək üçün (2) qovuşma şərtlərindən əlavə dörd tənlik də əldə etmək lazımdır.

Bunun üçün tangensial yerdəyişmə $u(x, y)$ funksiyasının ifadəsi əldə edilir:

$$U(x, y) = -\frac{1}{Eh} \sum_m \sum_n \frac{1}{\mu_n^2} \Delta_{mn}^{(2+v)} A_{mn} \cos \lambda_m x \sin \mu_n y + \frac{1}{Eh} \sum_n \left\{ \frac{\nu(2+\nu) a \mu_n^2}{2} (1-2x_a) \xi_n + \right. \\ \left. + \frac{(2+\nu) E h a \mu_n^2}{2} (1-2x_a) \theta_n \right\} \frac{1}{\mu_n^2} \sin \mu_n y \quad (19)$$

Bu ifadələrdən də istifadə edərək (1.2) qovuşma şərtlərindən bir sıra əməliyyatlar apardıqdan sonra yataq silindrik qabıqların yan elementlərinin öncə gərginləşdirilməsini və horizontal məftillərlə bağlanmasını nəzərə almaqla elastik qovuşma məsələsinin həlli aşağıdakı cəbri tənliklər sisteminə gətirilir:

$$a_i(n) E_n + b_i(n) N_n + M_i(n) \xi_n + Q_i(n) \theta_n = \delta_i(n), \\ (i = 1, 2, 3, 4), \quad m, n = 1, 3, 5, 7, \dots \quad (20)$$

Ümumi halda (20) cəbri tənliklər sistemini həll edib yataq silindrik qabıqlarla düzxətli yan elementlərin elastik qovuşması nəticəsində onların qovuşma xətti üzrə yaranan məchul qüvvələr təyin edilir və sonra isə (17) və (18) düsturları vasitəsilə məsələnin əsas hissələrinin əmsalları tapılır.

Beləliklə, silindrik qabıqlarla yan elementlərin qovuşma məsələsi yan elementin öncə gərginləşməsini və horizontal armaturların təsirini nəzərə almaqla həll edilir.

Məsələnin həlli yan elementin öncə gərginləşməsindən yaranan betonu sıxan qüvvə və horizontal armaturların en kəsik sahəsindən asılı olaraq təyin edilmişdir.

Hesablamalar göstərir ki, horizontal armaturlar yan elementlərin horizontal müstəvidə əyilməsinə (yerdəyişmələrinə) mane olurlar və bu da nəticədə qabıqlarda əyici moment və əyintilərin azalmasına, yan elementlərin öncə gərginləşdirilməsi isə onların boyuna deformasiyalarının azalmasına və nəticədə isə yan elementlərin dartılmasına mane olurlar.

Hər iki təklif olunmuş üsullar nəticədə yataq silindrik qabıqların möhkəmlik, sərtlik və çatadavamlılığı xeyli artır və onların müxtəlif konstruksiyaların tərkibində geniş istifadə olunmasına şərait yaradır.

Beləliklə, ilk dəfə olaraq çox yataq qabıqların bircins olmayan sərhəd şərtləri daxilində hesablama üsulunun təklif olunması praktikada əhəmiyyəti olan məsələlərin həll olunmasına imkan verir.

Praktiki əhəmiyyəti olan bir sıra məsələlərin həllərini baxılan məsələnin xüsusi halı kimi nəzərdən keçirək.

1. Yataq silindrik qabıq konturu üzrə oynaq dayaq üzərində oturaraq yan elementlər öncə gərginləşdirilmişdir. Bu halda (20) cəbri tənliklər sistemindən $B_y = E_b A_y = \infty$ və $C_y = B_{yT} = 0$ $E_n = N_n = \xi_n = \theta_n = 0$ alınır. $E_n^0 = N_n^0 = \xi_n^0 = 0$ olmaqla təyin edilir.

$$\theta_n^0 = -\frac{4P}{n\pi E_b A_y} \quad (21)$$

təyin edilir.

Bu halda məsələnin həlli olan (9) ikiqat triqonometrik sıralarının üzərinə θ_n^0 əmsalına uyğun (10) həlli əlavə edilir:

$$W = \sum_m \sum_n B_{mn} \sin \lambda_m x \sin \mu_n y, \\ \Phi = \sum_m \sum_n A_{mn} \sin \lambda_m x \sin \mu_n y + \sum_m \frac{E h a^2}{2} (x_a^2 - x_a) \theta_n^0 \sin \mu_n y \quad (22)$$

İkiqat sıranın əmsalları isə (17) və (18) düsturlarından əldə edilir:

$$\begin{aligned} B_{mn} &= \frac{16q}{Ehmn\pi^2} \frac{\Delta_{mn}^2}{u(m,n)} + E_4(m,n)\theta_n^0, \\ A_{mn} &= \frac{16q}{Rmn\pi^2} \frac{\mu_n^2}{u(m,n)} + E_{44}(m,n)\theta_n^0 \end{aligned} \quad (23)$$

Beləliklə, həlli çətin olan məsələnin həlli, yəni yan elementləri öncə gərginləşdirilmiş yataq qabıqların sərhəd məsələsi təyin olunur.

2. Yataq silindrik qabıqlar kontur üzrə oynaqly dayaqlar üzərində oturaraq yan elementlər horizontal məftillər ilə bağlanmışdır ($B_y = \infty, B_y = 0, E_b A_y = \infty$). Yan elementlər öncə gərginləşdirilməmişdir $P = 0$. Bu halda (20) cəbri tənliklər sistemindən qəbul edilmiş yan elementlərin sərtlik xarakteristikalarına uyğun təyin edilir: $E_s A_s \neq 0$ olmaqla

$$\begin{aligned} E_n = N_n = \theta_n = 0, \quad \xi_n \neq 0; \quad E_n^0 = N_n^0 = \xi_n^0 = \theta_n^0 = 0; \\ B_{mn} = \frac{16q}{Ehmn\pi^2} \frac{\Delta_{mn}^2}{u(m,n)} + E_4(m,n)\xi_n; \quad A_{mn} = \frac{16q}{Rmn\pi^2} \frac{\mu_n^2}{u(m,n)} + E_{33}(m,n)\xi_n \end{aligned} \quad (24)$$

Məsələnin həllini (20) cəbri tənliklər sistemində $\delta_s = 0$ və $\delta_r = \infty$ qəbul etməklə əldə olunur:

$$\xi_n = \frac{\frac{16q}{R\pi^2 n} \sum_m \frac{1}{m} \frac{\mu_n^2}{u(m,n)} \Delta_{mn}^{(2+v)}}{\frac{v(v+2)a\mu_n^2}{2} + \sum_m \Delta_{mn}^{(2+v)} E_{33}(m,n)} \quad (25)$$

Baxılan variantları müqayisə etsək, görünür ki, kənar elementlərin horizontal müstəvidə əyilməsinin qarşısına almaq üçün (20) cəbri tənliklər sistemində və ya (25) düsturunda $\delta_r = \infty$ və $\delta_s = 0$ qəbul etmək kifayətdir. Hər iki halda eyni həllər alınacaqdır.

Öncə gərginləşmədən kənar elementlərdə betonu sıxan qüvvə xarici yük kimi qəbul edilərək, onun təsirindən silindrik qabıqların gərginlikli halının araşdırılması praktiki və nəzəri cəhətdən böyük əhəmiyyətə malikdir.

Fərz edək ki, kontur elementdə betonu sıxan öncə gərginləşmədən sonra yaranan qüvvə mərkəzi tətbiiq edilmişdir və aşağıdakı kimi təyin olunur:

$$P = \sigma_{sp} \cdot A_{sp} \quad (26)$$

burada σ_{sp} - öncə gərginləşmədən armaturada yaradılan gərginlikdir və bütün gərginlik itgilərindən sonra alınan gərginlikdir;

A_{sp} - öncə gərginləşmiş armaturların sahəsidir.

Beləliklə, kənar elementdə betonu sıxan P qüvvəsi məlumdur və ona görə də sərhəd şərtləri qeyri-bircins olur.

Çox asanlıqla kənar elementlərin dartılmada sərtliklərini nəzərə almaqla onların nisbi deformasiyalarını yataq qabıqların deformasiyaları ilə eyni olması şərtindən təyin olunur.

$$\theta_n^0 = -\frac{4P}{\pi m E_b A_y} \quad (27)$$

Bu hal üçün məsələnin həlləri (24) şəklində qəbul olunur. Bu sıraların əmsalları yalnız P yükündən (25) düsturlarından aşağıdakı kimi təyin olunurlar:

$$B_{mn} = e_4(m, n) \theta_n^0 \cdot \frac{qa^4}{D},$$

$$A_{mn} = e_{44}(m, n) \theta_n^0 \cdot \frac{qa^4}{h},$$
(28)

θ_n^0 , $e_4(m, n)$ və $e_{44}(m, n)$ ifadələri yuxarıdakı paraqrafda təyin olunmuş düsturlarla hesablanırlar.

İndi isə kontur elementində onun öncə gərginləşməsindən yaranan normal qüvvəni təyin edək:

$$T_y = -P + \int_0^y N_{xy} dy \Big|_{x=0} = \left(-0,009375 + 0,000262 \sin \frac{\pi y}{b} + 0,000097 \frac{\sin 3\pi y}{b} \right) \frac{qa^3}{h}$$
(29)

1 və 2 sayılı cədvəldən görünür ki, kontur elementi P qüvvəsi ilə sıxılarkən onda yaranan qüvvə çox kiçik fərqlə uzunluq boyu dəyişir və praktik hesablamalarda sabit qəbul oluna bilər.

Silindrik örtüyün hesablanması vaxtı onun yan elementi öncə gərginləşdirilərsə, onda məqalədə əldə edilmiş nəticələri onun hesabatına superpozisiya prinsipinə əsasən əlavə etmək olar.

Cədvəl 1.

x_a	$w = K_w \frac{qa^4}{D}$ ($y=0.5b$)	$M_x = K_{M_x} qa^2$ ($y=0.5b$)	$M_y = K_{M_y} qa^2$ ($y=0.5b$)
0	0.0	0.0	0.0
0.1	0.000117	0.001242	0.000689
0.2	0.000223	0.002363	0.001350
0.3	0.000307	0.003253	0.001858
0.4	0.000360	0.003824	0.002184
0.5	0.000378	0.004021	0.002297

Cədvəl 2.

x_a	$N_x = K_{N_x} \frac{qa^2}{h}$ ($y=0.5b$)	$N_y = -K_{N_y} \frac{qa^2}{h}$ ($y=0.5b$)
0	0.0	-0.0540
0.1	0.002358	-0.0516
0.2	0.003048	-0.0527
0.3	0.001746	-0.0576
0.4	0.000275	-0.0635
0.5	0.0012224	-0.0661

NƏTİCƏLƏR

1. İlk dəfə olaraq, silindrik qabıqların gərginlikli-deformasiya halları kontur elementinin öncə gərginləşməsindən və horizontal armaturların nisbi sahəsindən asılı olaraq ifadə edilmişdir.
2. Alınmış nəticələr göstərir ki, təktif olunmuş tədbirləri çox yatıq qabıqlar üçün həyata keçirməklə örtüklərdən əlverişli halda istifadə etmək olar.
3. Aparılan tədqiqatlar göstərir ki, təklif olunmuş tədbirlər nəinki silindrik panellərin yüklənmə qabiliyyətini artırmağa səbəb olur, eyni zamanda onların örtüyə göstərilən tələblərə uyğun gərginlikli-deformasiya halının dəyişdirilməsinə kömək edir. Möhkəmlik, sərtlik və çatadavamlılıq şərtlərinin ödənilməsi örtüyün konstruksiyası üçün tələb olunan beton və armaturun sərfini xeyli azaldır.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Железобетонные конструкции. Спец. курс., Учебное пособие для вузов./Под редакцией В.Н. Байкова, М.: Стройиздат, 1981, 767 с.
2. Байков В.Н., Хампе Э., Рауэ Э. Проектирование железобетонных тонкостенных пространственных конструкций. М.: Стройиздат, 1990, 232 с.
3. Quliyev C.A., Eminov Y.M. Dəmirbeton örtüklərin hesablanması. Dərs vəsaiti, Bakı, 2006, 201 səh.
4. Seyfullayev X.Q., Cəbrayılova G.X. Nazikdivarlı dəmirbeton fəza konstruksiyaları, Təhsil NPN, Bakı, 2009, 780 səh.

Azərbaycan Memarlıq və İnşaat ETİ-də 30 il ərzində yerinə yetirilmiş elmi-tədqiqat işlərinin nəticələrinə elmi yenilik kimi 200-dən çox müəlliflik şəhadətnaməsi alınmışdır.

onlardan:

- *qruntun fiziki-mexaniki keyfiyyətlərini tədqiq etmək üçün cihaz;*
- *batan qruntların dərinlik üzrə sıxlaşdırılması üsulu;*
- *sahilbərkidən dayaqlı sədd;*
- *özül tikmək üçün konstruksiya;*
- *zəlzələdavamlı qurğunun özülü;*
- *kinematik kəmərlər seysmomüdfiə qurğusu və s.*

UOT 519.210

MONOLİT BETONUN ETİBARLIĞININ VƏ UZUNÖMÜRLÜYÜNÜN TƏDQIQI*tex.üzrə f.d, dos. C.Ə.Camalov, Azərbaycan İnşaat və Memarlıq ETİ, böyük elmi işçi***ИССЛЕДОВАНИЕ НАДЕЖНОСТИ И ДОЛГОВЕЧНОСТИ МОНОЛИТНОГО БЕТОНА***д.ф. по технике, доц. Д.А. Джамалов, старший научный сотрудник, Азербайджанский НИИ Строительства и Архитектуры***RESEARCH ON SOLIDITY AND LONGEVITY OF MONOLITHIC CONCRETE***doc. of phil. in tech., J.A.Jamalov, senior researcher at the Research Institute of the Azerbaijan Architecture and Construction*

Xülasə: Tədqiqatın məqsədi quru-isti iqlim şəraitində təzə qəliblənmiş betonun açıq səthinə plyonkaəmələgətirici maddələr çəkərək, heliotermiki üsulun tətbiqi ilə onun bərkiməsinin sürətləndirilməsi və inşaat-texniki xassələrinin yaxşılaşdırılmasıdır.

Açar sözlər: *plyonkaəmələgətirici, istilikayıma, intensivlik, kinetika, heliotermiki emal, quru-isti iqlim, isti-nəm emal, təzə qəliblənmiş beton, yığılma gərginliyi.*

Аннотация: В условиях сухого-жаркого климата открытие поверхности свежееуложенного бетона нанесением пленкообразующих составов, применяя гелиотермические методы обеспечивает ускорение твердения бетона и улучшение его строительно-технические свойства.

Ключевые слова: *пленкообразующих, сухого-жаркого климатах, гелиотермическая обработка, тепло-отдача интенсивный, кинетика, тепло-влажная обработка, свежий формованный бетон, сжатие напряжения.*

Summary: The purpose of the study is adding film-forming material to open surface of the freshly moulded concrete in the dry and hot climate conditions in order to accelerate its hardening and improve its construction and technical properties.

Key words: *film-forming, heat-emitting, intensity, kinetics, solarthermisch processing, dry and hot climate, dry and moist treatment, freshly moulded concrete, concrete shrinkage intensity, empirical distribution, empirical function, quantity distribution law.*

Məlumdur ki, betonun bərkiməsinin sürətləndirilməsi problemi həm yığma, həm də monolit betonlamada vacib məsələlərdən biridir. Xüsusilə quru-isti iqlim şəraitində heliotexnologiyanın istifadə edilə biləcəyi halda bu problemin həlli beton qarışığının istismar müddətini qısaltmağa və alınan betonun keyfiyyətini yüksəltməyə imkan verir. İsti havada yeni tökülmüş beton qarışığına qulluq onun bərkiməsinə və betonun möhkəmliyinin artmasına, lazımi temperatur-nəmlik şəraitinin yaradılmasına, həmçinin beton qarışığında çökmə nəticəsində çatların əmələ gəlməsinin aradan qaldırılması üçün istifadə edilən məsuliyyətli texnoloji prosesdir. Beton qarışığına düzgün qulluq, onun keyfiyyətini, konstruksiyaların və qurğuların uzunömürlülüynü təmin edən əsas şərtlərdən biridir.

Yaxın zamanlara qədər təzə tökülmüş betona qulluq, onun səthinin plyonkaəmələgətirici materialla örtülmədən nəm mühitin yaradılması ilə həyata keçirilirdi. Lakin bu üsul

lar tikintinin sənayeləşdirilməsinin müasir tələblərinə cavab vermir, külli miqdarda su tələb edir və həmişə alınan betonun lazımi keyfiyyətini təmin edə bilmirdi. Ona görə də son zamanlar betonu su buxarı keçirməyən materiallarla, xüsusilə brezentlə, polietilen plyonka ilə örtmək və ya onun səthinə plyonkaəmələgətirən tərkiblər püskürdülməklə nəmləşdirmə əməliyyatı olmadan aparılan qulluq üsullarından istifadə geniş maraq doğurur.

Yuxarıda göstərilənləri, həmçinin püskürdülmə üsulu ilə betona izolə təbəqələrinin çəkilməsi üsullarının texnoloji cəhətdən rahat tətbiq oluna bilindiyini və az material sərfinə malik olduğunu nəzərə alaraq, neft-kimya məhsulları əsasında yeni keyfiyyətli izolə qatı əmələ gətirən tərkiblərin elmi araşdırılması və həm də heliotexnologiya ilə birgə istifadə edilməsi aktualdır.

İlkin materiallar və avadanlıqlar haqqında məlumat: Tədqiqat obyektini kimi Sumqayıt Etilen Polietilen zavodunun əlavə məh-

sulu olan ağır piroliz qətranından, natriumlu maye şüşədən və polietiləndən plyonkaəmələgətirici maddə kimi istifadə edilmişdir.

Betonun xassələrinin yaxşılaşdırılması üçün superplastikləşdirici əlavə kimi C-3, SP-40-03, Sikament-R4, Kerosin qələvi ekstratı (KQE) istifadə olunmuşdur.

Beton və məhlul tərkiblərinin hazırlanması zamanı doldurucu kimi Mingəçevir yataqlarının qumundan, Xaçmaz karxanalarının qırmaşaşından, yapışdırıcı kimi isə Qaradağ sement zavodunun portlandsementindən istifadə olunmuşdur. Sement və beton nümunələrinin hazırlanması, bərkiməsi və sınağı mövcud standartlara uyğun aparılmışdır.

Aparılmış tədqiqat üsulları: Betonun istinəm emalı temperaturu $40-60^{\circ}\text{C}$ həddində olan texnoloji proseslərdə günəş enerjisinin istifadə edilməsi perspektivi yüksəkdir. Bununla əlaqədar olaraq, son zamanlar betonun helioterminik emal üsullarının işlənilməsi və tətbiqi ilə bağlı tədqiqat işlərinin aparılması aktualdır.

Göstərilən temperatur intervalında betonun istilik emalının yumşaq rejimini təmin etmək olar. Beton qəlibləndikdən sonra bu rejimdə istilik emalı məmulatın açılma möhkəmliyini 20-22 saat ərzində yığmasını təmin edir. Digər tərəfdən sementin hidratasiya reaksiyasının istilik enerjisi təbii enerji mənbəyi rolunu oynayaraq betonun istilik emalı texnologiyasında istifadə olunması çox maraqlı amillərdən biridir.

Məlumdur ki, Respublikamızda quru-isti iqlim şəraiti may ayından başlayaraq sentyabr aylarına qədər davam edir. Bu aylarda havanın temperaturu kölgədə $25-35^{\circ}\text{C}$ olur. Belə bir şəraitdə bərkiyən betonda müəyyən qüsurlar yaranı bilər. Bu qüsurları aradan qaldırmaq üçün böyük açıq səthli təzə qəliblənmiş betonun səthinə müxtəlif növ plyonkaəmələgətirici maddələr çəkildikdən sonra onun helioterminik emalı başlanır.

Tədqiqat işi, inşaat məhlulunda (1:3 nisbətdə sement, qum) və 200; 250; 300; 350 markalı betonlarda aparılmış və alınmış müsbət nəticələr tikinti meydançalarında tətbiq edilmişdir.

Təcrübələr aşağıdakı ardıcılıqla aparılmışdır.

Həcmi və səthi müxtəlif olan polad qəliblər yuxarıda verilmiş hər marka üçün hesablanmış tərkibdə hazırlanmış beton qarışığı ilə doldurulur. Quru-isti iqlim (səhər saat 8^{00} -da) şəraitində havanın temperaturu $\sim 24^{\circ}\text{C}$ -də, beton qarışığı hazırlanır və qəliblərə tökülür. Hər bir saatdan nümunənin müxtəlif yerlərində beton qarışığının daxilinə yerləşdirilmiş termocütlərin və ya termometrərlərin göstəriciləri qeyd edilir.

Günün 15-16 saat işıq olan müddətində havanın temperaturu axşam sabitləşənə qədər proses davam edir. Yəni havanın temperaturundan asılı olaraq beton qarışığının temperaturu $\sim 24^{\circ}\text{C}$ -dən başlayaraq maksimum temperatura (aylardan asılı olaraq $45-60^{\circ}\text{C}$) çatır, sonra temperatur tədricən düşərək sabitləşir və havanın temperaturundan $5-10^{\circ}\text{C}$ yüksək olur. Beləliklə, 3 gün ərzində beton qarışığı qəliblərdə qalır.

Məlumdur ki, betonun möhkəmliyinin artırılmasına temperatur, sementin sərfi, mineraloji tərkibi, aktivliyi, su/sement nisbəti və kimyəvi əlavələr kimi amillər təsir edir.

Helioterminiki üsul ilə betonun aşağı temperaturda emalı zamanı əsas amil kimi sementin aktivliyi və doldurucuların istilik-fiziki xassələri nəzərə alınmalıdır.

Təcrübə vaxtı betonda temperatur dəyişikliyi məmulata daxil olan və ondan ətraf mühitə şüalanan istilik selinin balansından asılıdır. İstilik balansı öz növbəsində məmulatın ölçüsü və reaksiya vaxtı sementdən ayrılan istiliyin intensivliyindən asılıdır.

Hazırkı tədqiqat işi yuxarıda göstərilən amillərin nəzərə alınması ilə aparılmışdır.

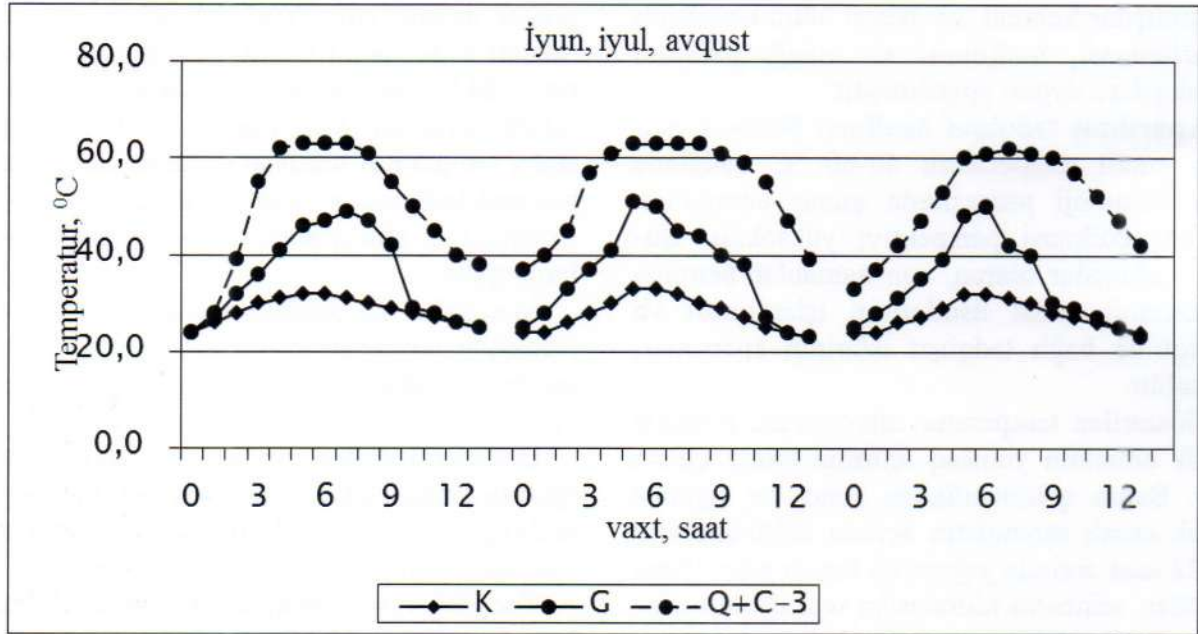
Quru-isti iqlim şəraitində təzə tökülmüş betonun günəş şüalarının və hidratasiya istiliyinin hesabına onun daxilində yaranmış temperatur termocütlər və ya termometrlər vasitəsilə ölçülmüşdür. Su-sement nisbəti 0,5-0,55 olan beton qarışığından hazırlanmış nümunələr plyonkaəmələgətiricilərlə örtülərək 3 gün müddətində tədqiq edilmişdir.

1,5-2 saatdan (təxminən tutma müddətinin başlanğıcında) sonra təzə qəliblənmiş betonun böyük açıq səthi müxtəlif plyonkaəmələgətiricilərlə (rulon halında çəkilməmiş və ya maye püskürdölmüş və s.) örtölmüş və beton nümunələrinin içərisinə yerləşdirilmiş termocütlərin

və ya termometrlərin göstəriciləri hər 1- saat intervalı ilə qeyd edilmişdir. Bu proses 1-3 gün davam etdirilmiş (əsasən 3 gün) və hazırlanmış nümunələrin bir hissəsi 1, 2, 3, 7, 14 və 28 gündə həmin şəraitdə saxlandıqdan sonra, bəzi fiziki-mexaniki xassələri təyin edilmişdir.

Tədqiqat işində tərkibinə optimal miqdarda C-3 superplastifikator əlavəsi qatılmış beton qarışığının açıq səthinə 1,5-2,0 saatdan sonra ağır piroliz qətranı çəkilmişdir. Tətbiq olun-

muş kompleks üsul zamanı betonun daxili temperaturu havanın temperaturundan asılı olaraq 1-ci və 2-ci gün 60-65 °C qədər olur. Uyğun olaraq hər iki gündə bu temperatur ~5-6 saat davam edir; 3-cü gün 60-62 °C olur, bu temperatur isə 5 saat davam edir və tədricən soyuyaraq havanın temperaturundan 6-8 °C yuxarı olur ki, bunu da günəş enerjisi kəsildikdən sonra hidratasiya reaksiyasının davam etməsi ilə izah etmək olar (Şəkil 1).



Şəkil 1. Quru-isti iqlim şəraitində səthinə plyonkaəmələgətirici maddə (ağır piroliz qətranı) çəkilmiş əlavəli (C-3) beton nümunələrinin heliotermik emalının temperatur əyriləri

K- Normal şəraitdə bərkiyən örtüksüz əlavəli beton (20 °C)

G- Günəş altında bərkiyən örtüksüz əlavəli beton

Q+C-3- Günəş altında bərkiyən ağır piroliz qətranı ilə örtülmüş əlavəli beton

Betonun və dəmir-betonun, eləcə də monolit betonun başlıca xassələrindən biri də onun sıxılmada möhkəmlilik göstəricisidir.

Bu üsulun Respublikamızda yay mövsümündə (may ayından sentyabr ayına qədər) tətbiqi mümkündür. Qeyd edək ki, təcrübələr 3-gün davam edir. Orta hesabla beton nümunələri 1 gündə təqribən 15 saat heliotermiki emal edilir. Həmin vaxtın 4 saatına betonun temperaturu maksimum həddə qədər qalxır, 6 saat yüksək temperaturda 45-60 °C-də (ilin aylarından asılı olaraq) izotermik prosesdə betonda se-

mentin hidratasiyası gedir, 5 saata isə temperatur yenidən aşağı (26-30 °C) düşür.

Aparığımız tədqiqatlar zamanı müəyyən olunmuşdur ki, inşaat-texniki və iqtisadi nəticələrinə görə bu gün məlum olan daha effektiv plyonkaəmələgətirici sayılan lateksə nisbətən plyonkaəmələgətirici kimi istifadə etdiyimiz ağır piroliz qətranının tətbiqi zamanı betonda alınmış keyfiyyət göstəriciləri daha yüksəkdir (Cədvəl 1).

Respublikamızda aparılan tikinti quraşdırma işlərində və monolit betonlama zamanı tikintinin ən aktual problemlərindən biri də quru-isti

iqlim şəraitində təzə qəliblənmiş betonun su itkisi məsələsidir.

Quru-isti iqlim şəraitində eyni tərkibli (su/semnt nisbəti 0,5) örtüksüz inşaat məhlullarına nisbətən üzərinə ağır piroliz qətranı çəkilməmiş inşaat məhlullarının su itkisi 1; 2; 3; 7; 14; 28-günlərdə müvafiq olaraq 100; 37,5; 18; 6,25; 5,5 dəfə az olmuşdur.

Örtüksüz beton nümunələrinə nisbətən tərkibinə superplastifikator qatılmış və üzərinə ağır piroliz qətranı çəkilməmiş əlavəli beton nümunələrinin su itkisi 1, 3, 7, 14, 28 günlərdə uyğun olaraq 145; 48; 33; 14; 11 dəfə az olmuşdur (Cədvəl 2).

Üzərinə ağır piroliz qətranı çəkilməmiş (su/semnt =0,5) beton nümunələrində 3-gün

ərzində suhopma müşahidə olmamışdır və 28-gündə isə 12 dəfə az olmuşdur.

Şaxtayadavamlılığı tədqiq edərkən müəyyən edilmişdir ki, beton nümunələrini 50 dövr dondurulub və donu açıldıqdan sonra adi (plyonkasız, yoxlama) betonun möhkəmliyi 1,5-2 dəfə aşağı düşdüyü və betonun şaxtaya-davamlılıq əmsalının 1,5-2 dəfə azaldığı halda (təqribən 0,45-0,54 olmuşdur) səthinə ağır piroliz qətranı çəkilməmiş beton nümunələrinin 50 dövrdən sonra möhkəmliyi təxminən əvvəlki həddə qalmış və şaxtayadavamlılıq əmsalı isə 0,79...0,86 olmuşdur.

İşlənmiş və yeni təklif olunan plyonkaəmələgətircilərin betonda bəzi fiziki-mexaniki keyfiyyət göstəricilərinin müqayisəsi

Cədvəl 1

Keyfiyyət göstəriciləri	Plyonkaəmələgətirən materiallar			Ağır piroliz qətranından istifadə etdikdə lateksə nisbətən beton nümunələrinin keyfiyyət göstəricilərinin yüksək olması
	Ağır piroliz qətranı, 300 q/m ² sərfi ilə	Lateks SKS 65QP 600 q/m ² sərfi ilə	Plyonkasız	
Sutka ərzində hava şəraitində saxlama zamanı nümunənin ümumi nəmlik itkisi (çəki %-lə), sutkada				
2	0,3	5,5	7,5	18,3
4	0,9	5,9	7,6	6,55
6	1,4	6,0	7,7	4,28
7	1,6	6,1	8,0	3,81 dəfə azdır
Sınağa qədər hava şəraitində saxlanmış nümunələrin sıxılmada möhkəmlik həddi (MPa):				
7 sutka havada	24,8	21,8	17,0	11,4%-çoxdur
28 sutka havada	36,5	31,1	19,0	11,7%-çoxdur

**Səthi ağır piroliz qatranı ilə örtülmüş və heliotermiki emal edilmiş
ələvəli (C-3) betonun su itkisi**

Cədvəl 2

№-si	Betonun adı və bərkimə mühiti	Su/sement nisbəti,	Gün ərzində suyun buxarlanması ilə nəmliyin təyini, %-lə				
			1 gün	3 gün	7 gün	14 gün	28 gün
1	Normal şəraitdə bərkiyən örtüksüz ələvəli beton (20 °C)	0,5	3,5	8,5	16,8	23	35
2	Günəş altında bərkiyən örtüksüz ələvəsiz beton	0,5	14,5	38,5	49	55	67
3	Günəş altında bərkiyən ağır piroliz qatranı ilə örtülmüş beton	0,5	0,5	2,2	2,8	8	12
4	Günəş altında bərkiyən ağır piroliz qatranı ilə örtülmüş ələvəli beton	0,5	0,1	0,8	1,5	4	6

Betonun tərkibinə əlavə qatıldığında bu effekt daha da artır. Belə ki, səthinə ağır piroliz qatranı çəkilməmiş, ələvəli (C-3) beton nümunələrinin 50 dövr dondurulub və donu açıldıqdan sonra möhkəmliyi təxminən əvvəlki həddə qalır və şaxtayadavamlılıq əmsalı isə 0,90...0,97-yə çatır. Beton nümunələrinin şaxtayadavamlı olması, betonun səthinə hidroizolyasiya olaraq ağır piroliz qatranının çəkilməsi və tərkibinə kimyəvi əlavələrin qatılması ilə əlaqədardır.

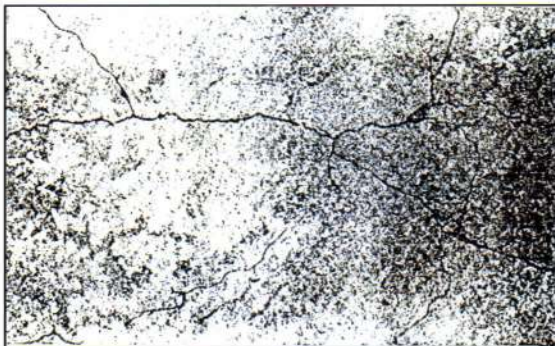
Quru-isti iqlim şəraitində günəş şüalarının və küləyin təsirindən təzə qəliblənmiş konstruksiyalarda betonun bərkiməsinin ilk dövründə tərkibindən su buxarlanaraq səthi çökür və daxili gərginliklər yaranır ki, bu da betonda çatların əmələ gəlməsinə səbəb olur. Bəzi hallarda bu çatların eni 2-4 mm-ə qədər çatır.

Elmi araşdırmalar zamanı ədəbiyyatlardan məlum olmuşdur ki, quru-isti iqlim şəraitində betonun 1 m² səthindən sementin tutma müddəti dövründə (təxminən 3 saat ərzində) 1 saatda

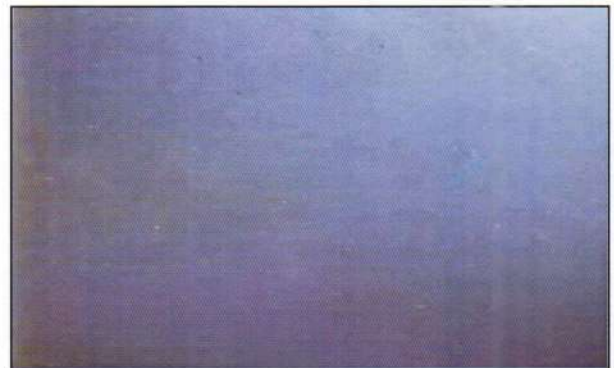
1 litrdən çox su buxarlanır. Nəticədə beton çökərək səthində çatlar əmələ gəlir (Şəkil 2). Bu suyun buxarlanması nəticəsində betonun daxilində yığılma gərginliyin yaranması ilə əlaqədardır.

Aparığımız tədqiqatlarda bu cür çatların qarşısını almaq üçün bir neçə plyonkaəmələgətiricidən istifadə edilmişdir. Belə ki, plyonkaəmələgətirici kimi pamorol, bitum emulsiyası, lateks və s. istifadə edilmişdir. Alınmış nəticələr göstərir ki, plyonkaəmələgətirici kimi yerli məhsul olan ağır piroliz qatranı istifadə etdikdə, o həm inşaat-texniki, həm də iqtisadi nəticələrinə görə lateksdən yaxşıdır.

Quru-isti iqlim şəraitində səthinə plyonkaəmələgətirici kimi ağır piroliz qatranı çəkilməmiş təzə qəliblənmiş betonun günəş şüalarının və küləyin təsirinə məruz qalmış nümunələrinin fotosəkli göstərdi ki, onların etibarlı qorunması nəticəsində adi halda yaranan çatlar olmur və çökmə çatlarının əmələ gəlməsi ehtimalı minimuma enir (Şəkil 3).



Şəkil 2. Quru-isti iqlim şəraitində günəş şüalarının və küləyin təsirinə məruz qalmış təzə tökülmüş betonun fotosəkili.



Şəkil 3. Quru-isti iqlim şəraitində günəş şüalarının və küləyin təsirinə məruz qalmamışdan əvvəl plyonkaəmələgətirici maddə kimi səthinə ağır piroliz qatranı çəkilməmiş təzə tökülmüş betonun fotosəkili.

Nümunələrdə hidratasiya prosesinin daha effektiv getməsi üçün yaranmış şərait hidrosilikatların miqdarının artması hesabına betonun quruluşunun sıx olmasına səbəb olur. Bu isə dolayı yolla betonun möhkəmliyinin yüksək olmasına gətirib çıxarır.

Betonun quruluşunda gedən prosesləri izləmək və alınmış fiziki-mexaniki nəticələrin doğruluğunu təsdiq etmək üçün rentgen analiz üsulundan istifadə olunmuşdur.

Səthinə ağır piroliz qətranı çəkilmiş əlavəsiz və əlavəli (superplastifikator C-3) betonda sementin hidratasiyası zamanı yaranan birləşmələrin faza tərkibinin dəyişməsinə təsiri rentgen faza üsulu ilə araşdırılmışdır.

Plyonkaəmələgətirici kimi ağır piroliz qətranı çəkilmiş nümunələri günəş şüaları altında saxladıqda hidratasiya prosesi plyonkasız nümunələrə nisbətən effektiv gedir. Bu, nümunələrin üzərinə çəkilmiş plyonkanın nümunə daxilində isti-nəm şəraitin yaranmasına görə baş verir. Plyonka çəkilmiş əlavəli və əlavəsiz nümunələrin rentgen analizi göstərdi ki, əlavəli sementdə lifli hidrosilikatların ($d=3,04 \text{ A}^0$) miqdarı yüksək olur. Digər amillərlə yanaşı əlavənin sementin möhkəmliyinə müsbət təsiri həm də bununla bağlıdır.

Beləliklə, rentgenfaza analizinin nəticələri göstərir ki, səthinə ağır piroliz qətranı çəkilmiş əlavəsiz və əlavəli (C-3) beton temperaturun təsirindən daha tez möhkəmliyini yığır. Bunun nəticəsində bərkiyən sistemdə yaranmış isti-nəm mühit betonun bərkiməsini sürətləndirir və əsas quruluşəmələgətiriciləri olan kristalhidratların parçalanması aradan qalxır və sistemin möhkəmliyi artır.

Betonda sement hissəciklərinin hidratasiyası zamanı istilikayırmının intensivliyi və kinetikasının riyazi hesablama yolu ilə müəyyən edilməsi:

Sementin betonda bərkiməsi zamanı onun istilikayırması böyük praktiki əhəmiyyətə malikdir.

Üsulun mahiyyəti ondan ibarətdir ki, sementin betonda bərkiməsi zamanı gedən fiziki-kimyəvi proseslərin xarakteri imkan verir ki, sementin istilik ayırma kinetikasının təyininədən alınan eksperimental nəticələrin analitik təsviri üçün Avrami düsturundan istifadə olunsun.

$$\alpha = 1 - \exp(-k \tau^n) \quad (2)$$

Burada: α — τ zamanı reaksiyaya girən maddənin miqdarı; n — tədqiq olunan maddənin strukturunun əmələ gəlməsi tipini xarakterizə edən sabit əmsaldır; k — prosesin sürət sabitidir.

Belə ki, ekzotermik reaksiyalarda τ -zaman ərzində ayrılmış istilik maddənin reaksiyaya daxil olmuş miqdarı ilə mütənasibdir, bu halda α - n ı q/Q -yə bərabər götürmək olar.

Burada, Q - 1kq sementin tam hidratasiyası zamanı ayrılan istilik miqdarı, Kkal;

q — τ zamanı (saat) 1 kq sementdən ayrılan istilik miqdarıdır.

Q -nün kəmiyyəti onunla müəyyən olunur ki, sementin hidratasiya prosesi zamanı ayrılan istilik miqdarı, əsasən, onun mineroloji tərkibi ilə müəyyən olunur.

Məlumdur ki, sementin tam hidratasiyası zamanı C_3A , C_3S , C_4AF və C_2S klinker mineralları uyğun olaraq 260, 160, 136 və 84 kkal/ kq istilik ayırır. Bu göstəriciləri və istifadə edilmiş Qaradağ sement zavodunun sementinin mineroloji tərkibini əsas tutaraq tapılmışdır ki, $Q=140,4$ kkal/kq.

k və n -in temperaturdan asılılığını bilərək, Avrami tənliyindən istifadə edərək, təcrübi işlər aparmadan hesablama üsulunun köməyi ilə sementin bərkiməsi istənilən temperatur və zamanıdan asılı olaraq onun istilikayırmasını (bizim halda 20, 40 və 60 °C) təyin etmək olar.

Günəş şüalarının təsiri altında betonun bərkiməsi zamanı sementdən ayrılan istiliyin intensivliyini təyin edərək betonda gedən kimyəvi proseslər haqqında mühakimə yürütmək olur. Müasir dövrdə istilik ayırma betonun bərkiməsi zamanı kristalların əmələ gəlməsi və yaranmış proses haqqında informasiya mənbəyinə malik əsas faktorlardan biridir. Bizim tərəfimizdən hesablama yolu ilə Qaradağ sement zavodunda istehsal olunan sementin 20, 40 və 60 °C temperaturalarda istilikayırmasının intensivliyi və kinetikasi müəyyən edilmiş və günəş şüalarının təsiri ilə bərkiyən betonun 1, 2 və 3 gündən sonra möhkəmliyi təyin olunmuşdur.

Aparılmış tədqiqatlar zamanı riyazi hesablama yolu ilə müəyyən olunmuşdur ki, helio-termik emal edilmiş beton nümunələrinin daxili temperaturu 20, 40 və 60 °C olduqda uyğun

olaraq layihə möhkəmliyini 1 gündə 20,9%, 39,14% və 55,39%-ni yığır.

Atmosfer təzyiqi və heliotermiki emal zamanı (20-60 °C) bərkıyən betonda istiliyin təsiri ilə sementin istilikayırılma kinetikasi və intensivliyi müəyyən olunmuşdur. Alınmış nəticələr göstərir ki, aşağı temperaturda istilikayırılma proseslərinin inkişafındakı ehtimallar daha yüksək temperaturda da qalır.

Elmi yeniliklər: – əsas xassələri nəzərə alınmaqla, ilk dəfə ağır piroliz qətranı quru-isti iqlim şəraitində monolit betonun keyfiyyətinin yaxşılaşdırılması, konstruksiyaların və özüllərin yeraltı sülardan mühafizəsinin təmin edilməsi üçün plyonkaəmələgətirici maddə kimi tətbiq edilmişdir.

- quru-isti iqlim şəraitində (havanın nisbi rütubəti 50-60%, temperaturu 25-35 °C) üzərinə ağır piroliz qətranı çəkilmiş betonda heliotermiki emal vaxtı möhkəmliyin artma sürətinin sementin hidratasiyası zamanı ayrılan

istiliyin miqdarından asılılığı müəyyənləşdirilmiş və bunun nəticəsində betonun daxilində yaranmış temperaturdan (təqribən 60 °C-yə qədər) betonun isti-nəm emalı üçün səmərəli istifadə edilmişdir.

- quru-isti iqlim şəraitində əlavəli (superplastifikator C-3) beton qarışığının açıq səthinə plyonkaəmələgətirici maddələr çəkərək müəyyən edilmişdir ki, betonun quruluşəmələgətməsinin nizamlanması, su itkisinin və məsamələrin azalması hesabına səthinin çökməsi prosesi xeyli azalır və möhkəmlik artır.

- ilk dəfə quru-isti iqlim şəraitində səthinə plyonkaəmələgətirici maddələr çəkilmiş və heliotermiki emal edilmiş betonda sement hissəciklərinin hidratasiyası zamanı istilikayırmanın intensivliyi və kinetikasi riyazi hesablama yolu ilə müəyyən edilmişdir.

NƏTİCƏLƏR

1. Aparılmış tədqiqatlarda göstərilmişdir ki, ağır piroliz qətranı, maye şüşə, eləcə də polietilen plyonka və maye şüşə kompleks örtüyünün köməyi ilə beton məmulatlarının və konstruksiyalarının uzunömürlülüynün artırılması və bir sıra inşaat-texniki xassələrinin yaxşılaşdırılması mümkündür.
2. Məlum edilmişdir ki, quru-isti iqlim şəraitində günəş enerjisindən və sementin hidratasiyası nəticəsində ayrılan istilikdən istifadə etməklə betonun bərkiməsini sürətləndirmək olur. Belə ki, geniş açıq səthə plyonkaəmələgətirici maddələr çəkilmiş monolit betonun isti-nəm emalı zamanı temperaturun ~60 °C-yə qalxması nəticəsində beton layihə möhkəmliyinin 70%-dən çoxunu ~2 gün müddətində yığır.
3. Müəyyən olunmuşdur ki, betonun heliotermiki emalında ağır piroliz qətranından plyonkaəmələgətirici maddə kimi istifadə etdikdə 1 gündə layihə möhkəmliyinin 55-60%-ni, 2 gündə isə 67-75%-ni yığır. Uyğun olaraq maye şüşə ilə örtülmüş beton nümunələri 1 gündə 53-57%, 2 gündə 65-70% möhkəmlik əldə edir. Bu onu göstərir ki, günəş şüaları altında geniş açıq səthə plyonkaəmələgətirici maddələr çəkilmiş beton nümunələrinin möhkəmliyi normal temperaturda bərkıyən beton nümunələrinə nisbətən 1 gündə 2,5 dəfə, günəş şüaları altında qalmış beton nümunələrinə nisbətən isə 2 dəfə, eləcə də 2 gündən sonra uyğun olaraq 1,8 və 2,1 dəfə çox olur.
4. Beton qarışığında C-3 əlavəsinin hesabına sement hissəciklərinin səthində nazik təbəqənin əmələ gəlməsi və bu hissəciklərin bir-birinin üzərində sürüşərək daha sıx yerləşməsi hesabına su/sement nisbətının aşağı düşməsi ilə temperaturun təsirindən buxarlanan suyun miqdarının minimum olması və uyğun olaraq məmulatlarda olan məsamələrin azalması ilə onların möhkəmliyi xeyli artır. Bununla bərabər betonun açıq səthə çəkilmiş plyonkaəmələgətirici örtük vasitəsi ilə həm günəş enerjisinin, həm də sementin hidratasiya enerjisinin təsirindən yaranmış yüksək (~60 °C) temperaturda isti-nəm emalın (heliotermiki üsul vasitəsilə) getməsi

- hesabına bərkimə sürətlənir və sıx struktur əmələ gəlməsi nəticəsində əlavəli (C-3) betonun 1 gündən sonra sıxılmada möhkəmlik həddi marka möhkəmliyinin 68-72%-ni yığır.
5. Quru-isti iqlim şəraitində böyük açıq səthinə çəkilmiş plyonkaəmələgətirici maddələr monolit beton üçün isti-nəm emal şəraiti yaratmaqla bərabər su itkisinin qarşısını alaraq hidratasiya və bərkimə proseslərinin normal getməsinə təmin edir. Müəyyən edilmişdir ki, günəş altında olan adi örtüksüz beton nümunələrinə nisbətən üzərinə ağır piroliz qətranı çəkilmiş beton nümunələrinin su itkisi 1 gündə 29; 3 gündə 17,5; 14 gündə 6,8 və 28 gündə 5,6 dəfə az olmuşdur.
 6. Məlum olmuşdur ki, geniş açıq səthinə ağır piroliz qətranı çəkilmiş beton nümunələrində suhopma 3 gündə müşahidə edilməmiş, 7 gündə adi betona nisbətən 20, 28 gündə isə 12 dəfə az olmuşdur. Tək ağır piroliz qətranından istifadə etməklə betonun suhopmasının qarşısını almaq və onun uzunömürlüyünü təmin etmək olar.
 7. Ağır piroliz qətranının betonun uzunömürlüyünə təsirini təyin etmək məqsədi ilə aparılmış tədqiqatlarla aydınlaşdırılmışdır ki, adi betonun şaxtayadavamlılığı kəskin düşdüyü halda, plyonkaəmələgətirici örtüklə izolə edilmiş betonu 50 dövr dondurulub və donu açıldıqdan sonra şaxtayadavamlılıq əmsalı 0,90...0,97 olur, yəni quru-isti iqlim şəraitində geniş açıq səthinə plyonkaəmələgətirici maddələr çəkilmiş monolit betonun şaxtayadavamlılığı daha yüksək olur.
 8. Müəyyən edilmişdir ki, ağır piroliz qətranını (bitum əvəzi) binanın torpaqla təmasda olan hissələrinə çəkilmiş konstruksiyanı qunt, yağış və çirkab sularından etibarlı müdafiə edir. Bununla yanaşı ağır piroliz qətranının hal-hazırda respublikamızda istehsal olunması və qiymətinin digər izolyasiya maddələrindən aşağı olması onun tətbiq sahəsini genişləndirməyə imkan verir, beton isə uzun müddət keyfiyyətli izolə (mühafizə) olunur.
 9. Müəyyən edilmişdir ki, respublikamızın iqlim şəraitinə uyğun olaraq (elektrik enerjisi istifadə etmədən) ilin 5-6 ayını (may, iyun, iyul, avqust, sentyabr və oktyabr) günəş enerjisindən istifadə edərək beton və monolit betonun isti-nəm üsul ilə emalı zamanı 1 m³ yığma dəmir-beton məmulatlarının və monolit konstruksiyaların (bünövrə, örtük və tir) istehsalında elektrik enerjisini günəş enerjisi ilə əvəz etdikdə 4.11 manat iqtisadi səmərə əldə edilir. Digər tərəfdən ağır piroliz qətranını izolyasiya materialı kimi, istifadə etdikdə 1 m² sahə üçün bituma nisbətən 0.43 manat iqtisadi səmərə alınır.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat:

- Camalov C.Ə. Yüksəkkeyfiyyətli beton texnologiyasının müasir vəziyyəti, Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti, Bakı: Elmi əsərlər, № 2, 2001, 140 s.
- Camalov C.Ə. Quru-isti iqlim şəraitində monolit betonun inşaat-texniki xassələrinin yaxşılaşdırılmasının tədqiqi. Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti, Elmi əsərlər, № 2, Bakı: 2003, 29 s.
- Camalov C.Ə. Təzə qəliblənmiş betona qulluq üsulu, ixtira, № a 2003 0249.
- Camalov C.Ə. Geniş buxarlanma səthli təzə tökülmüş betonun plyonkaəmələgətirici materiallarla heliotermiki emalı və texniki qorunma tədbirləri, Azərbaycan Respublikasının Prezidenti Əliyev Heydər Əlirza oğlunun 80 illik yubileyinə həsr olunmuş II Beynəlxalq Elmi-Praktiki Konfrans, «Elm», Bakı: 28-30 noyabr 2003, 446-450 s.
- Camalov C.Ə. Ağır piroliz qətranı vasitəsi ilə quru isti iqlim şəraitində böyük açıq səthli betonun su itkisinin azaldılması və möhkəmlik həddinin artırılmasının mümkünlüyünün tədqiqi. Kimya problemləri AzMEA Geologiya İnstitutu Bakı: 2004, 78 s.
- Sərdarov B.S., Camalov C.Ə. Yüksəkkeyfiyyətli betonun tədqiqi perspektivləri, Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti, Tələbələrin və Magistrantların Elmi Konfransının materialları, Bakı: 29-31 may 2002, 44 s.

UOT 56.01.75

AZƏRBAYCANDA BAZAR QİTİSADIYYATI ŞƏRAİTİNDƏ TİKİNTİNİN İNKİŞAFI

*iqt.üzrə f.d., E.S.Nuriyev, Azərbaycan İnşaat və Memarlıq ETİ, şöbə müdiri ,
R.İ.Kazımov , Azərbaycan İnşaat və Memarlıq ETİ, mühəndis.*

РАЗВИТИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА В АЗЕРБАЙДЖАНЕ В УСЛОВИЯХ РЫНОЧНОЙ ЭКОНОМИКИ

*д.ф.по экон., E.C.Нуриев, Азербайджанский НИИ Строительства и Архитектуры, зав.отд.
Р.И.Казымов, Азербайджанский НИИ Строительства и Архитектуры, инженер*

DEVELOPMENT OF CONSTRUCTION INDUSTRY IN AZERBAIJAN IN THE MARKET ECONOMY CONDITIONS

*E.S.Nuriyev, Azerbaijan Scientific-Research Institute for Building and Architecture,
chief department*

R.I.Kazımov, Azerbaijan Scientific-Research Institute for Building and Architecture, engineer

Xülasə: Məqalədə müstəqil Azərbaycan respublikasında tikinti təşkilatlarının bazar iqtisadiyyatına keçid dövrü, fəaliyyəti və inkişaf problemləri təhlil edilir. 1995-2012-ci illər ərazində ölkədə bazar iqtisadiyyatına keçidlə əlaqədar təşkilatı-iqtisadi tədbirlərin həyata keçirilməsi, islahatların aparılması, tikintidə idarəetmə üsulunun və maliyyə kredit siyasətinin təkmilləşdirilməsi, dövlət tikinti təşkilatlarının tədricən əsaslı dəyişikliklərə uğraması və Səhmdar Cəmiyyətlərə çevrilməsinin təhlili aparılmışdır. Tikinti kompleksinin ölkə iqtisadiyyatında vacib sahə kimi rolu və bazar iqtisadiyyatında tikintinin inkişafına dair təkliflər verilir.

Açar sözlər: bazar münasibətləri, aksioner cəmiyyəti, maliyyə-kredit siyasəti, müəssisələrin inhisarlaşdırılması və özəlləşdirilməsi.

Аннотация: В статье анализируется работа строительных организаций суверенного Азербайджана в условиях перехода их на рыночные отношения, а также рассматриваются проблемы их дальнейшего развития. За 1995-2012 годы дается структура строительных работ, макроэкономические показатели подрядных организаций, либерализация цен, приватизация предприятий в отрасли и перспективы их развития, а также предложения по дальнейшему развитию деятельности строительных организаций в условиях рыночной экономики.

Ключевые слова: Рыночные отношения, акционерное общество, финансово-кредитная политика, либерализация цен, приватизация предприятий.

Summary: The article analyses the activity of construction companies of the independent Azerbaijan during their transition to the market economy, and considers the problems related to their further development. In view of the sector's transition to market relations, it analyses organizational and economic measures carried out in the republic during 1995-2012 to upgrade methods of management in state construction companies, to radically change their structure and transform them into joint-stock companies, to change finance and lending policy of the sector, to allocate physical, technical and financial resources for construction on the competition basis. It includes the structure of construction works, macroeconomic figures of the contractors, liberalisation of prices, privatisation of the companies in the sector and the prospects of their development, also proposals on further development of the construction companies under the market economy conditions.

Key words: market relations, joint-stock company, finance and lending policy, liberalisation of prices, privatisation of companies.

Azərbaycan XX əsrin sonlarında dövlət müstəqilliyini bərpa etdiyi vaxtdan sonra keçən dövr ərzində ölkənin ictimai-siyasi və sosial-iqtisadi həyatında köklü dəyişikliklər baş vermişdir. 1993-cü ilin ortalarından başlayaraq, Ulu Öndər Heydər Əliyevin həyata keçirdiyi məqsədyönlü siyasət müstəqilliyin ilk illərində ölkədə baş alıb gedən siyasi və iqtisadi böhranı

aradan qaldırmış, Azərbaycanın demokratik dövlət quruculuğu və bazar iqtisadiyyatı yolu ilə irəliləməsinə geniş yol açmışdır. Ölkədə ardıcıl aparılan islahatlar 90-cı illərin birinci yarısında iqtisadiyyatda davam edən mövcud durğunluğu dayandırmış və yeni inkişaf mərhələsinə keçidi təmin etmişdir.

Bazar iqtisadiyyatına keçid dövrü, iqtisadiyyatın idarə edilməsi mexanizmini, iqtisadi inkişafın dövlət tərəfindən tənzimlənməsini tələb edirdi. Çünki, bazar iqtisadiyyatına keçid şəraitində mülkiyyət formasından asılı olmayaraq, dövlət müxtəlif iqtisadi subyektlərə bərabər şəraitin yaradılmasını təmin etməlidir. Bazarın təşkilində dövlətin əsas rolu rəqabəti dəstəkləməkdən ibarətdir. Bu məsələləri köklü şəkildə həll etmək üçün keçid mərhələsində yerinə yetirilməsi nəzərdə tutulmuş iqtisadi siyasətin əsas cəhətlərini özündə əks etdirən dövlət tərəfindən geniş proqram hazırlanmalı və həyata keçirilməlidir.

Bazar iqtisadiyyatına keçidlə əlaqədar tikinti təşkilatlarının inkişafını təmin edən vacib amillərdən biri idarəetmə üsulunun təkmilləşdirilməsidir. Bununla əlaqədar bazar münasibətlərinə keçid dövründə sahənin fəaliyyət göstərdiyi iqtisadi mühitin aşağıdakı prinsipal istiqamətlərdə dəyişdirilməsi nəzərdə tutulmuşdur:

- mülkiyyətin özəlləşdirilməsi, onun bütün formalarının təmin edilməsi (dövlət, bələdiyyə, xüsusi) və onlara eyni iqtisadi şəraitin yaradılması;
- dövlət idarəetmə orqanları ilə münasibətlərin tənzimlənməsinin (vergi, maliyyə-kredit münasibətləri şərtlərinin) iqtisadi üsullarla aparılması;
- tikintidə qarşılıqlı münasibətlərin dəyişdirilməsinin əsas istiqamətlərini şaquli idarəetmə əlaqələrindən üfüqi əlaqələrə keçirilməsi;

Bu məqsədlərə nail olmaq üçün bazar münasibətlərini geniş tətbiq etməklə, tikinti təşkilatlarının aktiv surətdə özəlləşdirilməsini həyata keçirmək nəzərdə tutulmuşdur. Bununla əlaqədar ölkə prezidentinin "Tikinti kompleksinin inhisarlaşdırılması və özəlləşdirilməsi tədbirləri haqqında" 02.12.1997-ci il tarixində imzalanmış fərmanına əsasən tikinti kompleksində təşkilati-iqtisadi tədbirlər proqramı hazırlanmış və tikintidə fəaliyyət göstərən təşkilatların özəlləşdirilməsi prosesinə başlanmışdır.

Bu fərmana əsasən "Azərsənayetikinti", "Azərkəndtikinti", "Azəraqartikinti", "Azər-enerjitikinti-quraşdırma", "Azərtunelmetrotikinti" və "Azərnəqliyyatvolyotikinti" Dövlət Şirkətləri, "Azərtikintimaterialsənaye", "Azərsutikinti" və "Azərkəndsutəchizatı" Dövlət Konsernləri ləğv edilmiş və onların tabeliyində olan müəssisələrin və obyektlərin Səhmdar Cəmiyyətlərə çevrilməsini və özəlləşdirməsini təmin etmək üçün AR-nın Dövlət Əmlak Komitəsinin tabeliyinə verilmişdir.

Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 16 iyul 1998-ci il 851 sayılı Fərmanı ilə ləğv edilmiş "Azərtunelmetrotikinti", "Azər-enerjitikinti-quraşdırma", "Azərnəqliyyatvolyotikinti", "Azərsənayetikinti", "Azərkəndtikinti" dövlət şirkətlərinin və "Azərsutikinti" Dövlət Konsernin tabeliyində olan bir sıra müəssisə və təşkilatların bazasında səhmləri tamamilə dövlətə məxsus olan "Azərtunelmetrotikinti", səhmlərin nəzarət zərfi dövlətə məxsus olan "Azər-enerjitikinti-quraşdırma", "Azərnəqliyyatvolyotikinti" və "Azərsutikinti", səhmlərinin 25,5%-i dövlətə məxsus olan "Azərsənayetikinti" və "Azərkəndtikinti" Səhmdar Cəmiyyətləri yaradılmışdır.

Qeyd etmək lazımdır ki, tikinti kompleksi 1997-cı illərin əvvəlindən başlayaraq 10 il ərzində bazar iqtisadiyyatına keçid dövrünü yaşamışdır. Artıq 2008-ci ilin əvvəllərindən tikinti kompleksində qiymətlər tam liberallaşmış və ölkə iqtisadiyyatının bu sahəsi bazar münasibətləri şəraitində fəaliyyət göstərir.

Bazar iqtisadiyyatına keçidlə əlaqədar ayrı-ayrı istehsalçıların dövlət tərəfindən maddi-texniki ehtiyatlarla təmin edilməsi və onları mərkəzləşdirilmiş sürətdə bölüşdürmək özünü doğrultmamışdır.

Bunu nəzərə alaraq, ölkə Prezidentinin 11 fevral 1997-ci il tarixli Fərmanı ilə "Tender haqqında",

27 dekabr 2001-ci il 668 sayılı Fərmanı ilə "Dövlət satınalmaları haqqında" və 22 iyun 2009-cu il tarixli "Dövlət satınalmaları haqqında" Qanunları təsdiq edilmişdir. Eyni za-

manda bu qanunda boşluqların olması, aparılan satınalmaları beynəlxalq tələblərə uyğunlaşdırılması məqsədi ilə ölkə Prezidentinin yeni Qanunu qəbul edilmişdir.

Belə ki, əgər bir büdcə ili ərzində sifarişçiyə ayrılmış vəsait bir neçə tender predmetinə bölüşdürülüb müsabiqə keçirilirdisə, bundan sonra il boyu nəzərdə tutulmuş vəsait hesabına bir dəfə tender keçirilməsi qəbul edilmişdir. Digər dəyişiklik mətbuatda tender elan edilməzdən əvvəl onun əsas şərtlər toplusu tender komissiyasının iclasında müzakirə edildikdən sonra mütləq təsdiq edilməsinin vacibliyi qeyd edilmişdir.

Təcrübə göstərir ki, tender keçirilən zaman qalib iddiaçını müəyyən etmək üçün tender sənədlərinin son dərəcə dərin təhlili aparılmalıdır. Təkliflər açıqlandıqdan və bütün iştirakçılar tərəfindən verilən təkliflərin dəyəri məlum olduqdan sonra təşkilatın rəhbəri tərəfindən Sərəncam əsasında Qiymətləndirmə Komissiyası yaradılmalıdır. Bu komissiyaya bir qayda olaraq tender predmentini dərinlən bilən mütəxəssislər və ekspertlər cəlb olunmalıdırlar və Qiymətləndirmə Komissiyası müstəqil iş aparmalıdır. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, Tender Komissiyası işini vəsait ayıran ölkənin tender qanunlarına əsasən qurmalıdır. Misal üçün, aşağıdakı cədvəldə Avropa Komissiyasının şərtlərinə uyğun qalib iddiaçını hansı meyarlara əsasən müəyyən edilməsi göstərilir: (1 sayılı sxem)

I. İnzibati yoxlama.

Təqdim olunan 6 meyar (tender zəmanəti, iştirakçı təşkilatının milləti, sənədlərin tamlığı, tələb olunan dildə sənədlərin hazırlanması, tender təklif formasının tamlığı və iddiaçı tərəfindən xüsusi olan deklarasiyanın imzalanması) tam cavab verən iddiaçılar II-ci mərhələyə keçə bilər.

II. Texniki qiymətləndirmə.

Göründüyü kimi texniki qiymətləndirmə 10 meyardan ibarətdir. Bu meyarlardan birinə cavab verməyən iddiaçı Qiymətləndirmə Komissiyasının təklifinə əsasən axırıncı mərhələyə buraxılır.

III. Hesabatda yoxlama.

Nəhayət, III mərhələdə - iddiaçının təklifi, Qiymət Cədvəlində verilən iş həcmliəri və onların dəyər qiymətləri dəqiq yoxlanılır. Bu mərhələni müvəffəqiyyətlə keçən iddiaçı qalibin müəyyən edilməsi üçün Qiymətləndirmə Komissiyasının yekun fikrinə əsasən Tender komissiyasında baxılır və son qərar qəbul olunur.

Təcrübə və aparılan tədqiqatlar göstərir ki, qüvvədə olan "Dövlət Satınalmaları haqqında" qanununda gələcəkdə aşağıda göstərilən təkliflərin nəzərə alınmasını məqsədəuyğundur:

I. Araşdırmalar göstərir ki, əsaslı tikintidən fərqli olaraq bərpa, yenidənqurma və müxtəlif obyektlərin gücləndirmə işlərinin icrası zamanı iş prosesi zamanı podratçı gözlənilmədən, yəni layihədə nəzərdə tutulmayan işlərlə qarşılaşır, bu isə əlavə iş həcmliərinin yerinə yetirilməsinə vəsait tələb edir. Dünya Bankının, İslam İnkişaf Bankının və Avropa Birliyinin tenderin keçirilməsi haqqında təlimatlarında işlərin artırılması məbləği və proseduranın həyata keçirilməsi daha aydın və dəqiq göstərilir;

II. Yuxarıda göstərilən maliyyə institutlarının qaydalarına əsasən iddiaçılar tərəfindən Tender təkliflərinin təqdim edilməsi və Tender prosedurunun açılması bir qayda olaraq eyni zamanda keçirilir. Misal üçün, Tender sənədləri rəsmi qəbul edildikdən bir saat sonra təkliflər (zərflər) açılır. Lakin, ölkəmizdə qüvvədə olan Tender Qanununda zərflərin təqdim edilməsi Tenderin açılışından 1(bir) gün əvvəl nəzərdə tutulur. Bu da iddiaçılar arasında narazılıqlara səbəb olur;

III. Ölkənin Tender Qanununda "tamamkamal" (key-turn) üsulu ilə tikiləcək obyektlərin hansı yolla Tender prosedurunda keçirilməsi və qaydaları nəzərdə tutulmayıb;

IV. Bazar iqtisadiyyatı şəraitində qiymətlərin liberallaşması dövründə bazar tərəfindən və xarici bazardan qiymətlərin diqtə edilməsi nəzərə alınmaqla sifarişçi və podratçı tərəfindən bağlanmış müqavilənin müddəti 6 ayı aşarsa, müqavilə qiymətlərinin dəqiqləşdirilməsini ölkənin "Satınalmalar haqqında Qanunda" nəzərdə tutulmasını məqsədəuyğun hesab edirik;

V. "Satınalmalar haqqında Qanunda" bütün təsvirlər, o cümlədən "Bank zəmanətləri" dəqiq verilməlidir.

Azərbaycan Respublikasının "Dövlət Satınalmaları haqqında" Qanunda bu iradların gələcəkdə nəzərə alınmasını məqsəduyğun hesab edirik. Bu isə ölkədə qüvvədə olan satınalmalar haqqında qanunun daha çevik və işlək olmasını təmin edir.

Bu gün Azərbaycan böyük inşaat meydançasına çevrilmişdir. 2005-2012-ci illərdə respublikada əsas kapitalla yönəlmiş sərmayələr 57.4 mlrd. manat təşkil etmişdir. Əgər 2005-ci ildə ölkə iqtisadiyyatında əsas kapitalla yönəldilmiş vəsaitlərin həcmi 5.8 mlrd. manat təşkil edirdisə, 2012-ci ildə bu rəqəm 15.4 mlrd. manat olmuşdur və yaxud 2.6 dəfə artmışdır. Təhlil göstərir ki, vəsaitlərin ümumi həcmində əsas kapitalla yönəldilmiş vəsaitlərin mülkiyyət növlərinə görə xüsusi çəkisində dövlətin payı - 37.8%-dirsə, 2012-ci ildə isə bu rəqəm - 72.8% təşkil etmişdir. Qeyri-dövlət sektorunun xüsusi çəkisi müvafiq olaraq - 62.2%-dən - 27.2%-ə düşmüşdür. 2013-cü ildə əsas kapitalla bütün maliyyə mənbələrindən 17.9 mlrd. manat sərf edilmişdir ki, bu isə 2012-ci ilə nisbətən 16% çoxdur. Xüsusi ilə qeyd etmək lazımdır ki, bu illər ərzində əsas kapitalla yönəldilmiş xarici vəsaitlərin xüsusi çəkisi xeyli azalmışdır. Belə ki, 2005-ci ildə ölkə iqtisadiyyatının inkişafına yönəlmiş ümumi vəsaitdə xarici sərmayələrin xüsusi çəkisi 63.5% təşkil edirdisə, 2012-ci ildə bu göstərici 21.2%-ə enmişdir. Yəni, 2012-ci

ildə ölkə iqtisadiyyatının inkişafına yönəlmiş kapital qoyuluşunun 78.8% daxili imkanlarla həyata keçirilmişdir və dünyada davam edən iqtisadi böhran şəraitində bu göstəricinin əldə edilməsi çox müsbət haldır.

Aparılan təhlil göstərir ki, respublikada tikinti təşkilatları tərəfindən yerinə yetirilmiş işlərin (xidmətlərin) strukturu 01.01.2013-cü ilə aşağıdakı kimi olmuşdur (cədvəl 1).

Cədvəldən göründüyü kimi 2012-ci ildə görülən tikinti-quraşdırma işlərinin 72.3%-i yeni tikinti, yenidənqurma, genişləndirmə, texniki vasitələrin yenidən təchiz olunmasına, 14%-i əsaslı təmirə, 2.4%-i cari təmirə və 11.3%-i isə digər işlərin payına düşür.

Təhlil göstərir ki, bazar iqtisadiyyatına keçid dövründə tikinti təşkilatları sürətlə inkişaf etmişlər. Aşağıda göstərilən 2 sayılı cədvəldən aydın görünür ki, 2001-ci ildən başlayaraq tikinti təşkilatlarının makroiqtisadi göstəriciləri xeyli yaxşılaşmışdır. Belə ki tikinti təşkilatları tərəfindən öz gücləri ilə (subpodrat təşkilatları) yerinə yetirilmiş işlərin (xidmətin) həcmi 2012-ci ildə 2001-ci ilə nisbətən - 24 dəfə, 2005-ci ilə - 5.0 dəfə, 2010-ci ilə isə - 1.7 dəfə artmışdır. Əgər 2001-ci ildə sahənin əsas fondlarının dəyəri 709.4 min manat təşkil edirdisə, 2012-ci ildə isə bu rəqəm 2676.8 min. manata çatmış və yaxud təxminən 8 dəfə artmışdır. Tikintidə çalışan işçilərin orta aylıq nominal əmək haqqı bu dövr ərzində 6.7 dəfə artmışdır və tikinti təşkilatları gəlirlə işləməyə başlamışdır.

Cədvəl 1

Tikinti işlərinin strukturu	2000-ci il	2005-ci il	2012-ci il
Yeni tikinti, yenidənqurma, genişləndirmə, texniki vasitələrin yenidən təchiz olunmasının	55.6%	80.9%	72.3%
əsaslı təmir	25.9	11.1	14.0
cari təmir	4.3	3.4	2.4
digər işlər	14.2	4.6	11.3

Ölkənin tikinti təşkilatları üzrə makroiqtisadi göstəricilər

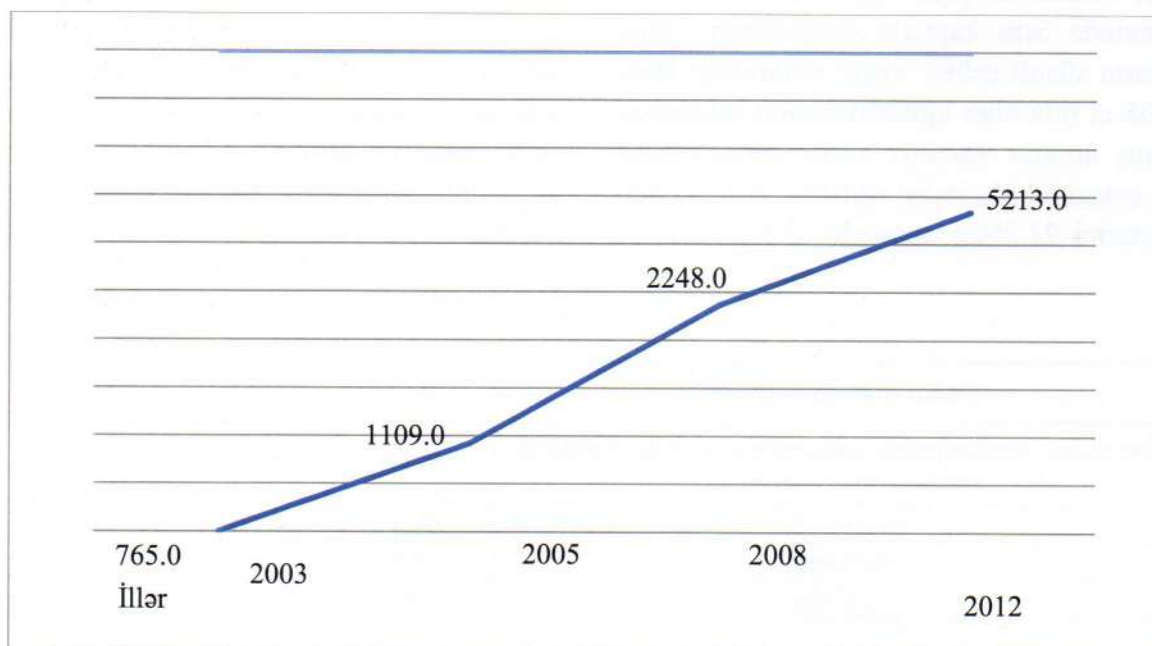
Cədvəl 2

Göstəricilər	2001	2002	2003	2004	2005	2010	2012	Artım % 2012	
								2005	2010
Öz gücləri ilə yerinə yetirilmiş işin (xidmətin) həcmi, mln.manat müvafiq illərin qiymətləri ilə	320.2	527.9	899.5	1388.0	1558.0	4531.4	7716.0	4.95 dəfə	1.7 dəfə
Əsas fondlar (ilin axırına) mln. manat	709.4	760.1	688.4	862.3	937.4	2392.8	2676.8	2.8 dəfə	118
Orta aylıq nominal əmək haqqı, manatla	87.4	109.0	154.4	218.1	237.6	505.8	587.5	2.3 dəfə	116
İşçilərin orta illik sayı, min. nəfər	37.9	39.2	44.6	49.3	52.5	66.4	94.7	1.8dəfə	142
Əlavə dəyər, cari qiymətlərlə, mln.manat	310.7	528.0	802.0	1062.1	1171.6	3439.7	4993.9	4.3 dəfə	145

Tədqiqatlar göstərir ki, ölkədə aparılan yeni iqtisadi islahatlar nəticəsində tikinti təşkilatlarının böyük bir hissəsi özəlləşdirilmiş və onların xüsusi çəkisi tikinti təşkilatlarının ümumi sayında xeyli artmışdır. Belə ki, tikinti təşkilatlarının ümumi sayında 2000-ci ildə dövlət təşkilatlarının xüsusi çəkisi - 54.2% idisə, qeyri-dövlət təşkilatlarının xüsusi çəkisi -

45.8% təşkil edirdi. 2012-ci ildə isə bu rəqəmlər müvafiq olaraq 24% və 76% təşkil etmişdir. Qeyri-dövlət təşkilatlarının ümumi sayında özəl tikinti müəssisələrinin xüsusi çəkisi - 72.5%, xarici və müştərək -27.5% təşkil etmişlər. 2012-ci ildə ölkədə görülmən ümumi tikinti işlərinin həcmnin 73.7 %-i qeyri-dövlət tikinti təşkilatları tərəfindən yerinə yetirilmişdir.

2003-2012-ci illərdə respublikada bir tikinti təşkilatına düşən inşaat işlərinin (xidmətinin) həcmnin artımı (min.manatla)



Hesablamalar göstərir ki, bazar iqtisadiyyatı şəraitində tikinti podrat təşkilatlarının öz gücü ilə yerinə yetirdiyi tikinti işlərinin həcmi xeyli artmışdır. Yuxarıdakı qrafikdən göründüyü kimi respublikada bir podrat təşkilatı tərəfindən yerinə yetirilmiş işlərin (xidmətin) həcmi 2012-ci ildə 2005-ci ilə nisbətən 6.8 dəfə artmışdır.

Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 11.02.2004-cü il tarixli və 08.07.2008-ci il tarixli Fərmanları ilə təsdiq edilmiş "AR-sı regionlarının 2004-2008-ci və 2009-2013-cü illərdə sosial-iqtisadi inkişafı Dövlət Proqramları"nın uğurla həyata keçirilməsi, iqtisadi inkişafın regional baxımdan tarazlılığını, bölgələrdə əhalinin sosial rifahı və həyat səviyyəsinin daha da yüksəldilməsini, ölkə iqtisadiyyatının, xüsusi ilə qeyri-neft sektorunun dinamik inkişafına yönəldilmiş tədbirlərin ardıcıl və əlaqəli şəkildə həyata keçirilməsini təmin etmişdir.

Aşağıdakı 3 sayılı cədvəldə respublikanın iqtisadi rayonları üzrə tikinti təşkilatlarının inkişaf göstəriciləri verilmişdir. Abşeron iqtisadi rayonunda 2012-ci ildə 2005-ci ilə nisbətən yerinə yetirilən tikinti işlərinin həcmi 9 dəfə, bu dövr ərzində Gəncə-Qazax və Şəki-Zaqatala iqtisadi rayonlarında 14 dəfə, Naxçıvan iqtisadi rayonunda 7.4 dəfə və s. artmışdır. Qeyd etmək lazımdır ki, Azərbaycanın 10 iqtisadi rayonunda 2012-ci ildə 2005-ci ilə nisbətən tikinti təşkilatlarında çalışan işçilərin orta aylıq əmək haqqı Abşeron iqtisadi rayonunda - 3.8 dəfə, Gəncə-Qazax iqtisadi rayonunda - 3.6 dəfə, Şəki-Zaqatala iqtisadi rayonunda - 3.5 dəfə, Naxçıvan iqtisadi rayonunda - 4.7 dəfə artmışdır.

Təhlil göstərir ki, tikinti təşkilatlarının göstəricilərinin yüksəlməsi onların maddi-texniki bazasının təkmilləşdirilməsinin nəticəsidir. Yalnız 2012-ci ildə tikintinin maddi-texniki bazasının təkmilləşdirilməsinə 500 mln. manat vəsait sərf edilmişdir. Bunun nəticəsində bazar iqtisadiyyatı şəraitində fəaliyyət göstərən tikinti təşkilatları yeni, yüksək məhsuldarlığa malik olan alət, maşın və mexanizmlərlə təchiz olunmuşlar ki, bu isə tikintinin əsas vəsaitlərinin strukturunda keyfiyyətli dəyişikliklərə səbəb olmuşdur.

Tikinti təşkilatlarının səyi nəticəsində ölkə iqtisadiyyatı üçün mühüm əhəmiyyətli olan obyektlər tikilib istifadəyə verilmişdir. Onlardan H.Əliyev adına Bakı-Tiflis-Ceyhan ixrac

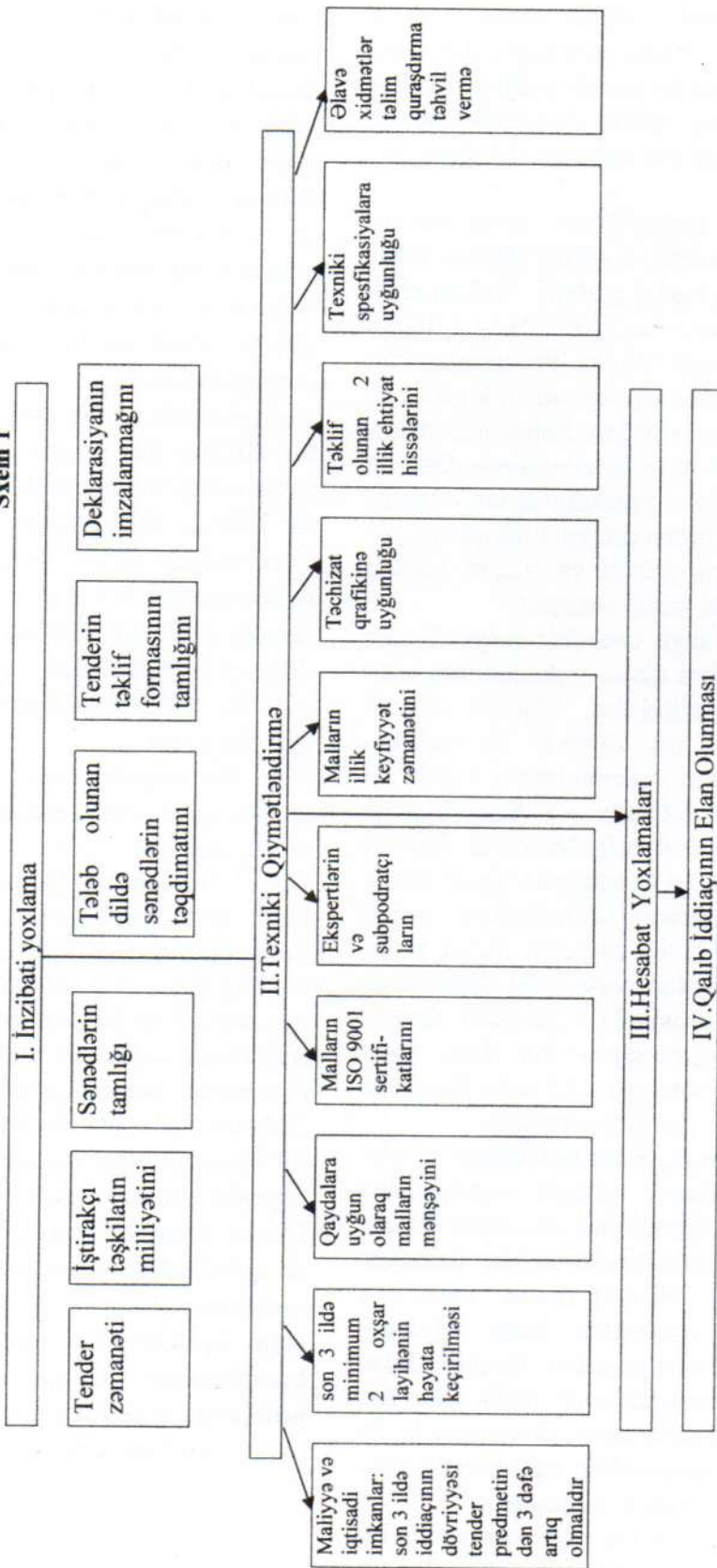
neft-boru kəməri, Bakı-Tiflis-Ərzurum qaz boru kəməri, Dübəndi-Bakı neft kəməri, Bakı şəhərində Gəmiqayırma zavodu, Cəlilabad rayonunda Mərkəzi xəstəxana, Gədəbəy rayonunda Qızıl emalı zavodu, Qazax rayonunda gücü 1.0 mln. ton Sement istehsal edən zavod, Bakı, Naxçıvan, Gəncə, Quba, Şəki və digər şəhərlərdə Olimpiya İdman Kompleksləri tikilib istifadəyə verilmişdir. İldən-ilə mənzil və sosial obyektlərin tikintisinə, ümumtəhsil məktəblərinə və səhiyyə obyektlərinə sərmayə qoyuluşu artmışdır. 2005-2012-ci illərdə bütün maliyyə mənbələri hesabına ümumi sahəsi 9.6 mln. m² yaşayış evləri tikilib istifadəyə verilmişdir. Yalnız 2012-ci ildə ümumi sahəsi 2.2 mln. m² yaşayış evləri tikilib istifadəyə verilmişdir ki, bu da 2005-ci ilə nisbətən 1.3 dəfə çoxdur. Bu dövr ərzində (2005-2012-ci illər) ümumtəhsil məktəblərində 371.8 min şagird yeri tikilib istifadəyə verilmişdir. Ümumtəhsil məktəblərində 2012-ci ildə istifadəyə verilmiş şagird yerləri (61974) 2005-ci ilə nisbətən (44668) 1.4 dəfə çox olmuşdur.

Hal-hazırda tikinti ölkə iqtisadiyyatının aparıcı sahələrindən biridir. Respublikada 2012-ci ildə istehsal olunan ümumi daxili məhsulun 9.2%-i bu sahənin payına düşür. Burada 100 minə yaxın insan çalışır, 1855 podrat və ixtisaslaşdırılmış tikinti-quraşdırma təşkilatları fəaliyyət göstərir. Tikinti ölkə iqtisadiyyatının aparıcı sahəsi kimi bazar münasibətlərinə keçid prosesini başa çatdıraraq, tam şəkildə bazar iqtisadiyyatında fəaliyyət göstərir.

Nazirlər Kabineti 2014-cü ili ölkədə "Sənaye ili" elan etmişdir. Bununla əlaqədar "AR-da sənayenin inkişafına dair 2015-2020-ci illər üçün Dövlət Proqramı" hazırlanmışdır. Eyni zamanda qəbul edilmiş çoxsaylı strateji dövlət proqramlarının yaxın gələcəkdə həyata keçirilməsi üçün iqtisadiyyatın vacib sahəsi olan tikinti kompleksinin qarşısında duran təxirəsalınmaz problemlərin bazar iqtisadiyyatı şəraitində həll edilməsini tələb edir.

**Avropa Birliyinin şərtlərinə əsasən qalib
iddiaçını (podratçını) müəyyən etmək üçün meyar**

Sxem 1



Azərbaycan Respublikasının iqtisadi rayonları üzrə 2005-2012-ci illər üzrə tikinti təşkilatlarının əsas göstəriciləri.

Cədvəl 3

İqtisadi və inzibati rayonların adları	Tikinti təşkilatlarının sayı (ədədlə)		Öz gücü ilə yerinə yetirilən işlər (min manat)		İşçilərin sayı (nəfər)		Orta aylıq əmək haqqı (manat)		Bir tikinti təşkilatına düşən işlərin həcmi (min manat)		+artım -azalma
	2005	2012	2005	2012	2005	2012	2005	2012	2005	2012	
Azərbaycan Respublikası üzrə	1405	1480	1558600	7716060	52500	99700	237.6	587.5	1109	5213	+4104
Bakı şəhəri	806	845	1359700	6096300	36400	66593	194.1	566.5	1687	7214	+5527
Abşeron iqtisadi rayonu	125	99	35528	3240000	2190	2948	76.6	293.1	287.0	3269	+1727
O cümlədən:											
Sumqayıt şəhəri	103	63	22.2	96.5	1794	1007	78.5	299.4	215.4	1532	+1317
Abşeron rayonu	20	35	13.6	226.5	383	1863	70.6	284.3	680.0	6471.0	+5791
Xızı rayonu	3	2	46.1	633.7	13	78	69.7	241	15.3	317	+301.7
Gəncə-Qazax iqtisadi rayonu	73	72	16196.8	227062	2185	3741	69.7	250.7	222.0	2932	+3154
Şəki-Zaqatala iqtisadi rayonu	49	64	6878.8	96087.2	919	1224	65.3	231.1	140.1	1501	+1361.2
Lənkəran iqtisadi rayonu	38	40	6229.3	32303.4	606	769	69.3	249.1	164.0	807.5	+643.6
Quba-Xaçmaz iqtisadi rayonu	28	22	3726.0	38540.7	543	882	78.1	270.4	133.0	1752	+1619
Aran iqtisadi rayonu	182	223	37625.5	281489.0	4698	4454	76.1	243.7	206.7	1262.3	+1055.6
Yuxarı Qarabağ iqtisadi rayonu	29	27	23745.0	78711.0	749	977	55.8	224.1	819.0	2915.2	+2096
Kəlbəcər-Ləçin iqtisadi rayonu	16	15	3223.1	41923.0	200	524	60.4	259.7	201.4	2795	+2593.6
Dağlıq Şirvan iqtisadi rayonu	16	29	6536.5	62956.7	531	714	67.5	230.6	408.5	2171.0	+1762
Naxçıvan iqtisadi rayonu	42	44	57600.0	437000	3404	11826	77.2	360.7	1371.4	9932.0	+8560.4

Mənbə: Dövlət Statistika Komitəsi, Azərbaycanın regionları - 2013-cü il

Təklif və nəticələr:

1. 1991-ci ildə Azərbaycan Respublikası öz müstəqilliyini əldə etdikdən sonra bazar iqtisadiyyatına keçid dövrü tikintinin idarə edilməsi mexanizminin kökündən təkmilləşdirilməsini və tənzimlənməsini tələb edirdi. Bazar iqtisadiyyatının təşkili və tənzimlənməsi müəyyən zaman dövlət tərəfindən həyata keçirilməli, çünki keçid dövrü mülkiyyət formasından asılı olmayaraq dövlət müxtəlif iqtisadi subyektlərə bərabər şəraitin yaradılmasını təmin etməlidir.

2. Azərbaycan Respublikası Prezidentinin "Tikinti Kompleksinin inhisarlaşdırılması və özəlləşdirilməsi tədbirləri haqqında" 02.12.1997-ci il tarixində imzalanmış Fərmanına əsasən tikinti kompleksində keçid dövrü üçün tədbirlər proqramı hazırlanmış və bu sahədə fəaliyyət göstərən təşkilatların mərhələlərlə özəlləşdirilməsi prosesinə başlanmışdır. Aparılan qruplaşmaya əsasən ilk öncə kiçik, orta tikinti müəssisələrinin və onların maddi-texniki bazasını təşkil edən təşkilatların özəlləşdirilməsinə başlanmışdır. Sonralar özü-özünü maliyyələşdirən nazirlik və iri tikinti təşkilatların Səhmdar Cəmiyyətlərə çevrilməsi prosesi davam etmişdir.

3. Keçmiş SSRİ-də iqtisadiyyatın bütün sahələrində olduğu kimi, tikintidə də maddi-texniki ehtiyatlarla təmin mərkəzləşdirilmiş şəkildə aparılırdı. Bu üsul özünü doğrultmamış və bazar münasibətlərinə keçidlə əlaqədar onun tələblərinə uyğun ölkədə 19.12.1996-cı ildə "Tender haqqında" qanun, sonralar təkmilləşdirilmiş və 22 iyun 2009-cı ildə "Dövlət Satınalmaları haqqında" qanun qəbul edilmişdir. Beynəlxalq təcrübəni nəzərə alaraq qüvvədə olan "Dövlət Satınalmaları haqqında" Qanunun daha səmərəli, çevik və işlək olmasını təmin etmək məqsədilə təkliflər verilmişdir.

4. Aparılan islahatlar nəticəsində tikintidə qiymətlərin liberallaşdırılması, rəqabətin və aşkarlığın yaradılması nəticəsində tikinti təşkilatları inkişaf etmişlər, onların makroiqtisadi göstəriciləri xeyli yaxşılaşmış, tikintiyə qoyulan sərmayələrin effektivliyi yüksəlmiş və təş-

kilatların gücü sürətlə artmışdır. Tikinti təşkilatları tərəfindən öz gücləri ilə yerinə yetirilmiş işin həcmi 2012-ci ildə 2001-ci ilə nisbətən 24 dəfə, 2005-ci ilə 5.0 dəfə, 2010-cu ilə isə -1.7 dəfə artmışdır. Sahənin əsas fondları 2012-ci ildə 2001-ci ilə nisbətən - 8 dəfə, işçilərin orta aylıq nominal əmək haqqı - 6.7 dəfə artmışdır və tikinti təşkilatları gəlirlə işləməyə başlamışlar.

5. 01.01.2013-cü ilə respublikada 13658 kiçik tikinti təşkilatları və 1083 xarici və birgə özəl müəssisələr fəaliyyət göstərirdi. Bu isə 2012-ci ildə 2005-ci ilə nisbətən bunların sayının müvafiq olaraq 14% və 36%, orta aylıq əmək haqqının isə 4.3 və 4.1 dəfə artmasını təmin etmişdir. Bu proses respublikada davam etdiriləcəkdir.

6. Respublikanın iqtisadi rayonlarında tikinti təşkilatlarının 2012-ci ildə 2005-ci ilə nisbətən öz gücləri ilə gördükləri işlərin həcmi xeyli yüksəlmişdir. Bu dövr ərzində Apşeron iqtisadi rayonunda - 9 dəfə, Gəncə-Qazax və Şəki-Zaqatala iqtisadi rayonlarında -14 dəfə, Naxçıvan iqtisadi rayonunda - 7.4 dəfə, Quba-Xaçmaz iqtisadi rayonunda - 10 dəfə və s. iqtisadi rayonlarında yerinə yetirilən tikinti işlərinin həcmində artım müşahidə edilir.

Hesablamalar göstərir ki, bazar iqtisadiyyatı şəraitində respublikada və onun regionlarında tikinti təşkilatlarının öz gücü ilə yerinə yetirdiyi işlərin (xidmətin) həcmi 2012-ci ildə 2005-ci ilə nisbətən - 6.8 dəfə artmışdır.

7. Bazar iqtisadiyyatı şəraitində tikinti-quraşdırma işlərinin həcmi sürətlə artmış, tikinti təşkilatları yeni və yüksək məhsuldarlığa malik maşın, mexanizm və alətlərlə təchiz edilmiş, görülən işlərin maya dəyəri aşağı düşmüş və tikinti işlərinin keyfiyyəti yaxşılaşmışdır. Hal-hazırda tikinti ölkə iqtisadiyyatının aparıcı sahələrindən biridir. Respublikada 2012-ci ildə istehsal olunan UDM-nin 9.2%-i bu sahənin payına düşür. Tikintidə qiymətlər liberallaşdırılmış, sahə tam bazar iqtisadiyyatı şəraitində fəaliyyət göstərir.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 29.09.1995-ci il tarixli Fərmanı "AR-da 1995-1998-ci illərdə dövlət mülkiyyətinin özəlləşdirilməsinin Dövlət Proqramı".
2. Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 16.07.1998-ci il 351 sayılı Fərmanına əsasən "Tikintidə Dövlət şirkətlərinin Səhmdar Cəmiyyətlərə çevrilməsi" haqqında Fərmanı.
3. Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 11.02.1997-ci il tarixli 524 sayılı Fərmanı "Tender haqqında" Qanun.
4. Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 22.06.2009-cu il tarixli Fərmanı "Satınalmalar haqqında" Qanun.
5. Dövlət Statistika Komitəsi. "Azərbaycanın Statistik Göstəriciləri". Bakı, 2013.
6. Dövlət Statistika Komitəsi. Azərbaycanın regionları. Bakı, 2013.
7. E.Nuriyev, Z.Mirzə. Azərbaycanın inkişafında tikinti kompleksinin rolu. Bakı, 2011.

Azərbaycan Memarlıq və İnşaat ETİ-də Dövlət Şəhərsalma və Arxitektura Komitəsinin sifarişi əsasında milli normativ sənədlər hazırlanır.

Hazırlanan sənədlərdə respublika ərazisinin müxtəlifliyi, seysmik aktivliyi, təbii-iqlim şəraitləri nəzərə alınmaqla dəqiqləşdirilmələr aparılır. Əsas əmsallar yerli şəraitə uyğunlaşdırılır.

Hazırlanmış AzDTN 2.3-1 "Seysmik rayonlarda tikinti" normativ sənədi 2010-cu ildən respublika ərazisində qüvvəyə minmişdir.

AzDTN 2.3-1 "SEYSMİK RAYONLARDA TİKİNTİ", DƏYİŞİKLİK № 2.

Azərbaycan Respublikası Dövlət Şəhərsalma
və Arxitektura Komitəsinin 27 dekabr 2013-cü il tarixli
04№-li Qərarı ilə təsdiq edilmiş və 01.01.2014-cü il tarix-
dən respublika ərazisində qüvvəyə minmişdir.

1. 2.2 bəndi aşağıdakı redaksiyada verilsin:

Bina və qurğuların seysmik təsirlər nəzərə alınmaqla xüsusi yük birləşmələrinə hesablanması aşağıdakı şərtlər daxilində aparılmalıdır:

- a) bu normativ sənədin 2.5 bəndinə uyğun olaraq müəyyən edilən yüklərə (bu bəndə görə hesablama bütün bina və qurğular üçün aparılmalıdır);
- b) zəlzələlər zamanı bina və qurğular üçün qrunտ əsasın təcilinin daha təhlükəli iki müxtəlif xarakterli real və bir sintezləşdirilmiş zəlzələ akseleroqramlardan istifadə etməklə. Bu halda təcilin maksimal amplitudası 7, 8 və 9 ballıq zəlzələ ərazilərinə uyğun olaraq 125, 250 və 500 sm/s²-dən az qəbul edilməməlidir.

Zəlzələ akseleroqramlarından istifadə etməklə hesablama, hesabi hündürlüyü 75 m-dən, mərtəbəliliyi 16-dan çox olan binalar və yüksək məsuliyyət səviyyəli qurğular üçün yerinə yetirilməlidir.

Hesablamada yerli zəlzələ akseleroqramlarından istifadə edilməlidir, bunlar olmadıqda isə analogi digər ərazilərin zəlzələ akseleroqramlarının istifadəsinə yol verilir.

Hesablama zamanı qeyri-elastik deformasiyaların inkişafının mümkünlüyü nəzərə alınmalıdır.

Hündürlüyü 75 m-dən böyük olan bina və qurğuların seysmik yüklərin təsirinə hesablanması və layihələndirilməsi ən azı iki müxtəlif hesablama proqramına əsasən aparılmalı və onların müqayisəli təhlili əsasında alınmış daha etibarlı göstəricilərə müvafiq olaraq həyata keçirilməlidir.

2. 2.5 bəndi aşağıdakı redaksiyada verilsin:

Bina və qurğulara təsir edən hesabi seysmik yüklər müəyyən edilərkən konstruksiyaların statik hesablama sxeminə uyğun dinamiki hesablama modeli qəbul edilməlidir. Dinamiki hesablama modeli bina və qurğuların yüklərinin, sərtliyinin və kütləsinin planda və hündürlük boyu paylanması, həmçinin seysmik təsirlər zamanı konstruksiyaların deformasiyasının fəza xüsusiyyətini və qruntların fiziki-mexaniki xassələrini nəzərə almalıdır.

Dinamiki hesablama modelində konstruksiya elementlərinin və yüklərin kütləsinin (çəkisinin) hesabi sxemlərinin düyünlərində topa şəkildə qəbul edilməsinə yol verilir.

Bina və qurğuların hesablanması zamanı konsol dinamiki hesablama modelindən istifadə olunmalıdır (şəkill). Hündürlüyü 75 m-dən böyük, həmçinin mürəkkəb konstruktiv-planlaşdırma həllinə malik olan bina və qurğuların hesablanması zamanı isə seysmik təsirlərin fəza xüsusiyyətini nəzərə alan fəza dinamiki hesablama modelindən istifadə olunmalıdır.

Dinamiki hesablama modelində k nöqtəsinə tətbiq olunmuş və bina və ya qurğuların məxsusi rəqslərinin i formasına uyğun gələn hesabi üfüqi seysmik yükün qiyməti S_{ik} aşağıdakı düsturla müəyyən edilir:

$$S_{ik} = k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot S_{oik} \quad (1)$$

burada, k_1 - bina və qurğuların təyinatını və məsuliyyət səviyyəsini nəzərə alan əmsal olub, qiyməti cədvəl 4 üzrə qəbul edilir;

k_2 - bina və qurğularda yol verilən zədələnmələri nəzərə alan əmsal olub, qiyməti cədvəl 5 üzrə qəbul edilir;

k_3 - binaların mərtəbə sayını nəzərə alan əmsal olub, qiyməti aşağıdakı düsturla müəyyən edilir:

$$k_3 = 1 + 0,02 (n - 5) \quad 1,0 \leq k_3 \leq 1,25 \quad (2)$$

burada, n - mərtəbələr sayıdır;

S_{oik} - bina və qurğuların məxsusi rəqslərinin i forması üçün seysmik yük olub, qiyməti konstruksiyaların elastik deformasiyaya uğrama fərziyyəsi qəbul edilərək müəyyən edilir:

$$S_{oik} = k_{\psi} \cdot Q_k \cdot A \cdot \beta_i \cdot \eta_{ik} (3)$$

k_{ψ} - bina və qurğuların enerjini yayma qabiliyyətini nəzərə alan əmsal olub, qiyməti cədvəl 6 üzrə qəbul edilir;

Q_k - 2.1 bəndinə uyğun hesabi yüklər nəzərə alınmaqla bina və qurğuların k nöqtəsinə aid olan çəkisidir (şəkil1);

A - aşağıdakı düsturla müəyyən edilən hesabi seysmik əmsal:

$$A = k_q \cdot a_o (4)$$

a_o - qruntun nisbi təcilini nəzərə alan əmsal olub, qiyməti 7, 8 və 9 ballıq ərazilər üçün müvafiq olaraq 0,125; 0,25 və 0,5 qəbul edilir;

k_q - qrunt şəraiti əmsalı olub, qiyməti I, II, III və IV sinif qruntlar üçün (bax cədvəl 1) müvafiq olaraq 0,7; 1,0; 1,3 və 1,6 qəbul edilir;

β_i - bina və qurğuların məxsusi rəqslərinin i formasına uyğun gələn dinamiklik əmsalı olub, qiyməti 2.6 bəndinə uyğun qəbul edilir;

η_{ik} - i forması üzrə məxsusi rəqslər zamanı bina və ya qurğuların deformasiyaya uğraması formasından və yüklərin yerləşmə yerindən asılı olan əmsalı olub, qiyməti 2.7 - 2.8 bəndlərə uyğun müəyyən edilir.

3. Cədvəl 4 aşağıdakı redaksiyada verilsin:

Cədvəl 4

Binaların təyinatı	k_I əmsalının qiyməti
1. Zədələnməsi ətraf mühitin və əhəlinin təhlükəsizliyi üçün ağır nəticələr yarada bilən yüksək məsuliyyət səviyyəli bina və qurğular	2,0
2. Təyinatına görə dövlət əhəmiyyətli inzibati binalar	1,5
3. Çoxlu sayda insanların toplaşdığı qurğular (eyni zamanda 300 və daha çox adamın toplaşdığı vağzallar, stadionlar, sirkələr, teatrlar, muzeylər, bazarlar, ticarət mərkəzləri və s.), metropolitenlər, dövlət arxivləri	1,4
4. Zəlzələlərin nəticələrinin aradan qaldırılmasında fəaliyyəti zəruri olan bina və qurğular (enerji və su təchizatı, yanğından mühafizə sistemləri, iri telefon və teleqraf, rabitə, banklar, təcili yardım, neft-kimya məhsulları saxlanılan çənlər, neft, qaz, su, çirkab suları nəql edən boru kəmərləri və s.). Gücü 500 Vt-dan çox olan radiostansiyaların yerləşdiyi binalar. Fövqəladə hallar və polis xidməti binaları	1,2
5. Təhsil müəssisələri, çarpayıların sayı 100 və daha çox olan xəstəxanalar, qocalar və əlillər evləri, əsgər kazarmaları, 250 və daha çox yeri olan yataqxanalar, mehmanxanalar və istirahət müəssisələrinin yataq korpusları	1,2
6. 1-5 və 7-ci bəndlərdə göstərilməyən yaşayış, ictimai və istehsalat binaları	1,0
7. İnsanların təhlükəsizliyi təmin olunmaq şərti ilə, konstruksiyalarında kifayət qədər qalıq deformasiyaların, çatların, zədələrin yaranmasına yol verilən və bunun nəticəsində normal istismarının müvəqqəti dayandırılması mümkün olan bina və qurğular (qiymətli avadanlıqları olmayan birmərtəbəli sənaye və kənd təsərrüfatı binaları)	0,5

Qeyd:

1. Bina və qurğular instrumental və sintezləşdirilmiş akseleroqramlar ilə hesablandıqda qrunt əsasların təcilinin maksimum amplitudasının qiyməti 7, 8 və 9 ballıq tikinti meydançaları üçün müvafiq olaraq 125, 250 və 500 m/s²-dan az qəbul edilməməlidir və bu qiymətlər k_I əmsalına vurulmalıdır.

2. Bina və qurğuların təyinatına görə hansı qrupa mənsub olması Sifarişçi tərəfindən layihə təşkilatına təqdim olunmalıdır.

4. Cədvəl 5 aşağıdakı redaksiyada verilsin:

Cədvəl 5

Sıra sayı	Binaların konstruktiv həlləri	κ_2 əmsalının qiyməti
1	Konstruksiyalarında zədələrin və qeyri-elastik (qalıq) deformasiyaların yaranmasına yol verilməyən, həmçinin zədələnməsi ətraf mühitin və əhalinin təhlükəsizliyi üçün ağır nəticələr yarada bilən yüksək məsuliyyət səviyyəli bina və qurğular	1,0
2	İstismarı çətinləşsə də insanların təhlükəsizliyinə, avadanlıqların olduğu kimi qorunub saxlanılmasına təsir etməmək şərti ilə, konstruksiyalarında zədələrin və qeyri-elastik (qalıq) deformasiyalarının yaranmasına yol verilən bina və qurğular:	
	- polad karkaslı	0,25
	- şaquli diafraqma və ya sərtlik özəyi olmayan dəmir-beton karkaslı	0,35
	- şaquli diafraqma və ya sərtlik özəyi olan dəmir-beton karkaslı	0,3
	- iri dəmir-beton panel və monolit dəmir-beton divarlı	0,25
	- iri blok daşlardan hörülmüş yükdaşıyan divarlı və dəmir-beton karkas-daş sistemli	0,40
	- yükdaşıyan divarları daş və ya kərpic hörgüdən olan	0,45
	- seysmomühafizə sistemlərinin yükdaşıyan dayaqları	0,6
	- konstruktiv həllərindən (yükdaşıyan divarları daş və ya kərpic hörgüdən olan binalardan başqa) asılı olmayaraq mərtəbəliliyi ≤ 5 olan bütün binalar	0,25
3	İnsanların təhlükəsizliyi təmin olunmaq şərti ilə konstruksiyalarında kifayət qədər qalıq deformasiyaların, çatların, zədələrin yaranmasına yol verilən və bunun nəticəsində normal istismarın müvəqqəti dayandırılması mümkün olan bina və qurğular (qiymətli avadanlıqları olmayan birmərtəbəli sənaye və kənd təsərrüfatı binaları)	0,15
<i>Qeyd. Seysmomühafizə sistemləri ilə tikilən binaların yuxarı mərtəbələrinin hesablanması zamanı κ_2-nin qiyməti bu mərtəbələrin konstruktiv xüsusiyyətlərinə uyğun qəbul edilir.</i>		

5. 2.15 bəndi aşağıdakı redaksiyada verilsin:

Uzunluğu və ya eni 30 m-dən böyük olan bina və qurğular (hidrotexniki qurğulardan başqa) 2.5 bəndinə görə təyin edilən seysmik yüklərə hesablanarkən onların sərtlik mərkəzindən keçən şaquli oxa nəzərən yaranan burucu moment də nəzərə alınmalıdır. Bina və qurğuların sərtlik və kütlə mərkəzləri arasında eksentrisitetin hesabi qiyməti baxılan səviyyədə 7, 8 və 9 ballıq seysmik rayonların I, II, III və IV sinif qrunտ şəraitlərində müvafiq olaraq $0,02B$; $0,05B$; $0,07B$ və $0,10B$ -dən az qəbul edilməməlidir. Burada, B - planda bina və qurğuların seysmik yükün təsiri istiqamətinə perpendikulyar yerləşən tərəfinin uzunluq ölçüsüdür.

6. Hesabi yüklər bölməsinə aşağıdakı redaksiyada 2.19 bəndi əlavə edisin:

Seysmomühafizə sistemli binaların hesablanması 2.2 bəndinə uyğun olaraq seysmik yüklərə və həmçinin istismar yararlığına aparılmalıdır.

Seysmomühafizə sistemləri 2.2(a) və 2.2(b) yarımbəndlərinin tələbləri səviyyəsində seysmik yüklərin təsirinə hesablanır. Seysmomühafizə konstruksiyalarının elementlərinin zədələnməsinə yol verilməməlidir.

2. 2(b) yarımbəndi üzrə hesablama aparıldıqda tikinti meydançasının xüsusiyyətinə uyğun real zəlzələ akseloroqramlarından, əgər bunlar yoxdursa, onda yerli qrunտ şəraitini nəzərə alan sin-

tezləşdirilmiş akseloroqramlardan istifadə olunmalıdır. Bu hesablama aparıldıqda sistem yerdəyişmələrə yoxlanılmalıdır.

Seysmomühafizə sistemlərinin istismar yararlılığına hesablanması statik şaquli və külək yüklərinə görə aparılmalıdır.

Seysmomühafizə sistemlərin hər bir elementi elə layihələndirilməlidir ki, maksimal yerdəyişmələrdə onlar maksimum və minimum şaquli statik yükləri qəbul etsinlər.

7. 3.1 bəndinə sonuncu abzas kimi aşağıdakı ifadə əlavə edilsin:

Hesablamalarla əsaslandırıldıqda əlavə konstruktiv tədbirlər yerinə yetirilməklə binanın plan üzrə çıxıntıların uzunluğu 20%-ə qədər artırıla bilər.

8. 3.2 bəndi aşağıdakı redaksiyada verilsin:

Binanın üfüqi yüklərin təsirinə qarşı dayanıqlılığını təmin edən sərtlik özəkləri, diafraqmalar, rabitələr, çərçivələr binanın hündürlüyü boyu, bünövrə səviyyəsindən sonuncu mərtəbənin örtüyü səviyyəsində kəsilməz olaraq ucaldılmalıdır və onların binanın həm uzunluğu, həm də eni istiqamətlərində yerləşməsi binanın ağırlıq mərkəzinə görə bərabər və simmetrik olmalıdır.

Binanın dəmir-beton diafraqmaları layihələndirilərkən, onlarda nəzərdə tutulan boşluqların uzunluğu diafraqmanın uzunluğunun 0,5-dən, hündürlüyü isə diafraqmanın hündürlüyünün 0,8-dən çox olmamalıdır.

Binanın mərtəbələr üzrə sərtliyi və ölçüləri binanın hündürlüyü boyu tədricən azaldılmalıdır:

- binanın hündürlük boyu planda ölçüləri kiçilən hər hansı bir mərtəbəsinin sərtliyi alt mərtəbənin sərtliyinin 80%-dən az olmamalıdır;
- binanın sonuncu mərtəbəsinin (mansarda mərtəbəsi nəzərə alınmır) sərtliyi birinci mərtəbənin sərtliyinin 50%-dən çox olmalıdır;
- binanın hündürlük boyu planda ölçüləri kiçilən hər hansı bir mərtəbəsinin en və uzunluq ölçüləri alt mərtəbənin müvafiq en və uzunluğunun 90%-dən (əgər bir tərəfli kiçilərsə) və ya 80%-dən (əgər iki tərəfli simmetrik kiçilərsə) az olmamalıdır. Binanın hündürlüyünün 0,2 H səviyyəsindən yuxarı və ya aşağı yerləşməsindən asılı olaraq ölçülərin dəyişməsi xüsusi hal kimi şəkil 4-də göstərilmişdir;
- binanın sonuncu mərtəbəsinin (mansarda mərtəbəsi nəzərə alınmır) en və uzunluq ölçüləri birinci mərtəbənin müvafiq ölçülərinin 70%-dən az olmamalıdır.
- binanın mərtəbəarası örtükləri layihələndirilərkən, onlarda nəzərdə tutulan boşluqların sahəsi mərtəbənin ümumi sahəsinin 30%-dən kiçik olmalıdır.

9. 3.18 bəndi aşağıdakı redaksiyada verilsin:

Qeyri-qaya qruntlarda bina və qurğuların və ya onların hissələrinin bünövrələri bir səviyyədə olmalıdır.

Bu mümkün olmadıqda qruntların daxili sürtünmə bucağının qiyməti 7, 8 və 9 ballıq seysmik ərazilər üçün müvafiq olaraq 2°, 4° və 7° az qəbul edilməlidir.

Planlaşdırma səviyyəsindən bünövrələrin qoyulma dərinliyi bir qayda olaraq binanın yerüstü hissəsinin hündürlüyünün 10 %-dən çox olmalıdır.

Bünövrələrin minimal qoyulma dərinliyi 1,0 m-dir. Bir- və ikimərtəbəli binalarda bünövrələrin qoyulma dərinliyinin 0,6 m olmasına yol verilir.

Bünövrələrin qoyulma dərinliyinin zirzəmi mərtəbələr nəzərdə tutmaqla artırılması tövsiyə olunur.

Qeyri-qaya qruntlarda 16 və daha çox mərtəbəli binaların bünövrələri, bir qayda olaraq, bütöv bünövrə tavaşı şəklində və ya svay bünövrə olaraq qəbul edilməlidir.

9 ballıq seysmik rayonlarda mərtəbələrin sayı 5-dən çox olan binaların bünövrələri bütöv tava şəklində layihələndirilməlidir.

Bünövrə tavaşının qalınlığı eninə armatur millərinin işi nəzərə alınmadan təyin edilməlidir.

Bünövrə tavaşının minimal qalınlığı 40 sm-dən az və maksimal qalınlığı isə 200 sm-dən böyük qəbul edilməsi məqsədəuyğun sayılır. Bünövrə tavaşının armaturlanması 0,3%-dən, sukeçirməzliyi isə W4-dən az olmamalıdır.

Binalar şişən və ya I və II tip çökən qunt olan sahələrdə layihələndirilərkən şişən və çökən quntların götürülməsi, bu mümkün olmadıqda isə bünövrələrin dəmir-beton svaylar ilə layihələndirilməsi nəzərdə tutulmalıdır. Svayların ucları çökən və şişən olmayan qunt laylarına sancılmalıdır. Sancılma dərinliyi СНПІ 2.02.03-ün tələblərinə uyğun qəbul edilməlidir.

Svaylar üçün yükdaşıyan qunt əsası kimi qaya süxurları, az nəmli bərk və ya yarımbərk gillər qəbul edilməlidir. Svayların həmin quntlara sancılma dərinliyi 2,0 m-dən az olmamalıdır.

Svaylar üçün yükdaşıyan qunt əsası kimi su ilə doymuş qumlar, yumşaq plastikli və axan gillər, çökən və ya şişən quntların qəbul edilməsi yolverilməzdir.

Əgər rostverkdə hər hansı dəlik və ya çala nəzərdə tutulubsa, onda dəlik və ya çalanın dibi səviyyəsində svayların bir-biri ilə dəmir-beton bağlanması nəzərdə tutulmalıdır.

Dəmir-beton svayların diametri onların uzunluğunun 1/25-dən və 40 sm-dən az olmamalıdır.

Dəmir-beton svayların quntlara sancılma dərinliyi hesablama yolu ilə müəyyən edilir və 4,0 m-dən kiçik qəbul edilmir.

Bünövrə tavaşının dəmir-beton svayları ilə layihələndirilməsi zamanı quntun yataq əmsalının qiymətinin $5,0 \div 15,0 \text{ kq/sm}^3$ qəbul edilməsinə yol verilir.

Karkas binalarda sütunlar altında bünövrə ayrı-ayrılıqda yerləşərsə, onda onlar arasında bağlama tirləri (rabitələr) verilməlidir.

10. Cədvəl 8 aşağıdakı redaksiyada verilsin:

Cədvəl 8

Binanın yükdaşıyan konstruksiyaları	Antiseysmik tikişlər arasında məsafə, m		Hündürlük, m (mərtəbələrin sayı)		
	Tikinti meydançasının seysmikliyi, balla				
	7 - 8	9	7	8	9
1. Polad karkas: çərçivə-rabitəli (qapalı diafraqmalı sərtlik özləri ilə)	150	120	106 (30)	86 (24)	72 (20)
çərçivə-rabitəli (diafraqmalı)			86 (24)	72 (20)	58 (16)
çərçivəli			48 (12)	33 (9)	25 (7)
2. Dəmir-beton karkas: çərçivə-rabitəli (dəmir-beton diafraqmalar ilə)	80	60	72 (20)	58 (16)	43 (12)
çərçivə-rabitəli (qapalı dəmir-beton sərtlik özləri ilə; çoxseksiya və ya diafraqmalı qutu şəkilli)			86 (24)	72 (20)	58 (16)
çərçivə-diafraqma və ya sərtlik özləri olmadan			33 (9)	25 (7)	18 (5)
rigelsiz çərçivə - dəmir-beton diafraqmalarla və ya sərtlik özləri ilə			43 (12)	33 (9)	25 (7)
rigelsiz çərçivə-diafraqma və ya sərtlik özləri olmadan			14 (4)	11 (3)	7 (2)
3. Monolit dəmir-beton divarlar	80	60	86 (24)	72 (20)	58 (16)
4. Yığma dəmir-beton iripanelli divarlar	80	60	58 (16)	48 (12)	33 (9)
5. Dəmir-beton karkas-rabitəli plan üzrə və hündürlük boyu çıxıntıları bənd 3.1 və 3.2-də göstərilən tələblərdən böyük olan binalar	60	40	43 (12)	33 (9)	25 (7)
6. Dəmir-beton çərçivə ilə daş divarların birgə işi təmin edilən karkas-daş binalar	60	40	33 (9)	25 (7)	18 (5)

7. Təbii daşlardan kərpic və kiçik ölçülü beton daş məmulatlarından hörülmüş və dəmir-beton içliklərlə və kəmərlərlə gücləndirilmiş kompleks konstruksiyalı divarlar: I sinif hörgü ilə II sinif hörgü ilə	60	40	21 (6) 18 (5)	18 (5) 14 (4)	14 (4) 11 (3)
8. Təbii daşlardan, kərpic və kiçik ölçülü beton daş məmulatlardan hörülmüş divarlar:	60	40			
I sinif hörgü ilə			18 (5)	14 (4)	11 (3)
II sinif hörgü ilə			14 (4)	11 (3)	8 (2)
9. Məsələli betondan hazırlanmış kiçik ölçülü divar bloklarından və ya çapma təbii but daşlarla hörülmüş və mərtəbəarası örtük səviyyəsində antiseysmik kəmərlər verilmiş divarlar	40	30	8 (2)	8 (2)	4 (1)
10. Ağac tirlərdən, lövhələrdən hazırlanmış divarlar	40	30	11 (3)	8 (2)	4 (1)

Qeyd:

1. Binaların hündürlüyü səki və ya binaya bitişik torpağın (əgər mülkiyyət varsa) aşağı planlaşdırılmış səthindən sonuncu mərtəbə örtüyünün alt səviyyəsində olan hündürlük qəbul edilir.
2. Binaların hündürlüyünün və mərtəbələrinin sayının cədvəldə göstərilmiş hədlərdən artıq qəbul edildikdə və ya plan həlləri müəkkəb olduqda, həmçinin 10 ballıq seysmik ərazilərdə onların layihələndirilməsi ixtisaslaşdırılmış elmi-tədqiqat institutları tərəfindən tərtib edilmiş texniki şərtlər əsasında həyata keçirilməlidir. Seysmikliyi 8 və 9 bal olan ərazilərdə xəstəxana və məktəb binalarının 3 mərtəbədən çox layihələndirilməsi də texniki şərtlər əsasında yerinə yetirilməlidir.
3. Qruntları seysmik xüsusiyyətlərinə görə IV sinifə aid edilən 7, 8 və 9 ballıq seysmik ərazilərdə tələblər uyğun olaraq 8, 9 və 10 ballıq seysmik ərazilərdə olduğu kimi qəbul edilməlidir.

11. Cədvəl 9 aşağıdakı redaksiyada verilsin:

Cədvəl 9

Hörgünün sinfi	Hesabi seysmiklik, bal ilə		
	7	8	9
	Divarlar arasında məsafə, m-lə		
I	18	15	12
II	15	12	9

Qeyd:

1. Kompleks konstruksiyalarda divarlar arasında məsafənin 30% artırılmasına yol verilir.
2. Qruntları seysmik xüsusiyyətlərinə görə III və IV siniflərə aid edilən 7 və 8 ballıq seysmik ərazilərdə tələblər uyğun olaraq 8 və 9 seysmik ərazilərdə olduğu kimi qəbul edilməlidir. Qruntları seysmik xüsusiyyətlərinə görə III və IV siniflərə aid edilən 9 ballıq seysmik ərazilərdə divarlar arasında məsafə 20% azaldılmalıdır.

13. Cədvəl 10 aşağıdakı redaksiyada verilsin:

Cədvəl 10

Divar elementləri	Divar elementinin ölçüləri, hesabi seysmikliyi nəzərə almaqla			Qeyd
	7	8	9	
1. Aralıq divarın eni ən azı, m				Pəncərə boşluğu ilə binanın tili arasında qalan künc divarın eni cədvəldə göstəriləndən 25 sm çox qəbul edilməlidir; kiçik enə malik aralıq divarlar dəmir-beton köynəklə və ya armatur millərdən yığılmış torlarla gücləndirilməlidir
I sinif hörgüdə	0,80	1,00	1,20	
II sinif hörgüdə	1,00	1,20	1,60	

2. I və II sinif hörgülərdə qapı və pəncərə boşluğunun ən böyük eni, m	3,5	3	2,5	Eni daha çox olan qapı və pəncərə boşluqları dəmir-beton ilə haşıyılmalıdır
3. Aralıq divarın eninin qapı və pəncərə oyuqlarının eninə olan nisbəti ən azı, m	0,33	0,5	0,75	
4. Planda divarın ən çox çıxıntısı, m	2	1	-	
5. Karnizin ən çox çıxıntısı, m: divar materiallarından	0,2	0,2	0,2	
antiseysmik kəmərlə əlaqələndirilmiş dəmir-betondan	0,4	0,4	0,4	
metal məftil torlar üzrə suvanmaqla ağacdən	0,75	0,75	0,75	suvaqlanmamış ağac karniz çıxıntıları 1,0 m-ə qədər olmasına yol verilir
<i>Qeyd. Qruntları seysmik xüsusiyyətlərinə görə III və IV siniflərə aid edilən 7 və 8 ballıq seysmik ərazilərdə tələblər uyğun olaraq 8 və 9 ballıq seysmik ərazilərdə olduğu kimi qəbul edilməlidir. Qruntları seysmik xüsusiyyətlərinə görə III və IV siniflərə aid edilən 9 ballıq seysmik ərazilərdə 1 bəndinin qiymətləri 20% artırılır, 2 və 3 bəndlərinin qiyməti isə uyğun olaraq 2,0 və 1,0 qəbul edilir.</i>				

14. 4.31 bəndi aşağıdakı redaksiyada verilsin:

4.31. Körpüləri hesabladıqda k_2 və A_0 əmsallarının hasili hesabi seysmikliyi 7, 8 və 9 bal olan ərazilər üçün müvafiq olaraq aşağıdakı cədvəl üzrə qəbul edilməlidir. β_i əmsalı II sinif qruntlara uyğun olaraq (5) düsturları ilə müəyyən edilməlidir. Körpülərin uzununa oxu boyunca təsir edən seysmik yüklərin müəyyən edilməsi zamanı dəmiryol qatarlarının kütləsi nəzərə alınmır.

Qruntların sinfi	Hesabi seysmiklik, bal ilə		
	7	8	9
	$k_2 A_0$		
I	0,022	0,044	0,088
II	0,031	0,063	0,125
III	0,041	0,081	0,163
IV	0,050	0,100	0,200

15. 5.14 bəndində düstur (13)-də verilmiş k_2 əmsalının qiyməti 0,25 qəbul edilsin.

16. Əlavə 1-də (Seysmiklik balı və zəlzələ təsirinin təkrarlığı göstərilməklə Azərbaycan Respublikasının yaşayış məntəqələrinin siyahısı) aşağıdakı dəyişikliklər edilsin:

- Dəvəçi – 8₂ əvəzinə Şabran – 8₂;
- Gədəbəy – 8₂ əvəzinə Gədəbəy – 9₂.

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, 6 səhifədən çox olmamaqla formatı: A4, faylın formatı: MS Word və ya RTF; Times New Romanda 12 şriftlə, 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 **jped, tiff** və ya **eps** formatında yerləşdirilməlidir.

Şəkillər şəkilmə yazı və sıralama ilə müşayiət olunmalıdır.

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

Fiziki qiymətlərin ölçüləri və parametrləri Cİ sistemi ilə verilməlidir.

Məqalələr aşağıdakı ardıcılıqla yığılmalıdır: vərəqin solunda yuxarıda UOT;

1 intervaldan sonra məqalənin adı 12 keql adi şriftlə, qara; 1 interval, müəllifin (-lərin) adı, atasının adı, soyadı 12 keql şriftlə kursiv, qara; 1 interval, təşkilatın tam adı, şəhər 12 keql şriftlə, kursiv; 2 interval, məqalənin mətni.

Yuxarıdakı tələblərə uyğun olmayan məqalələr qəbul olunmur.

Məqalələr jurnalın məsul katibinin elektron ünvanına göndərilməlidir:

Elmi-texniki jurnalın məsul katibi **Şirinova Narçişək Saleh** qızı

e-mail: azimeti_elmikatib@mail.ru; tel. (012) 596 37 60

Правила для авторов

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 до 1 авторского листа (40 тыс. печатных знаков или 10-12 страниц текста, набранного на компьютере и напечатанного шрифтом 12-го кегля с одиночным интервалом). Поля: слева, сверху и снизу - 2 см, 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).

Статья сопровождается списком цитируемой литературы, оформленным в соответствии с ГОСТ, составленным по алфавиту (сначала на языке на котором представлена статья, затем на английском, затем источники на других языках).

Ссылки на литературу в статье даются по номерам алфавитного списка в квадратных скобках.

Рисунки (цветные или черно-белые, штриховые рисунки, диаграммы, графики и т.п.) принимаются в электронном виде в формате *jpeg*, *tiff* или *eps* с разрешением не менее 300 пикселей на дюйм (или 300 dpi). Цветные карты принимаются с разрешением не менее 600 dpi.

Рисунки сопровождаются подрисуночными подписями и нумерацией.

Размерность физических величин и параметров дается в системе СИ.

Таблицы сопровождаются названиями и нумерацией.

Статьи проходят обязательное внутреннее и внешнее рецензирование, техническую редакцию, после чего автору высылается верстка для окончательной проверки.

Для примера:

Если статья подана на азербайджанском языке, то вначале указывается УДК, один пропуск, название статьи на азербайджанском языке, один пропуск название статьи на английском языке, один пропуск, название статьи на русском языке, два пропуска, фамилия автора (должность и e-mail) на азербайджанском языке, один пропуск, фамилия автора (должность и e-mail) на английском языке, один пропуск, фамилия автора (должность и e-mail) на русском языке, два пропуска, аннотация на азербайджанском языке, один пропуск, аннотация на английском языке, один пропуск аннотация на русском языке, два пропуска ключевые слова на азербайджанском языке, один пропуск, ключевые слова на английском языке, один пропуск, ключевые слова на русском языке, два пропуска, текст на азербайджанском языке. В этом варианте в ссылках на литературы в начале приводятся источники на азербайджанском языке, затем на русском языке.

При подаче статьи на английском языке вышеуказанная последовательность языковой подачи такая (на английском языке, на азербайджанском языке, на русском языке).

При подаче статьи на русском языке вышеуказанная последовательность языковой подачи такая (на русском языке, на азербайджанском языке, на английском языке).

Direktor:
Hafiz Abiyev

Kompyuter tərtibçisi:
A.Qabilqızı

Formatı 60x90 1/8. Həcmi 5,25 ç.v.
Tirajı 300; Sifariş №46
Qiyməti müqavilə ilə

Azərbaycan İnşaat və Memarlıq ETİ respublikanın müxtəlif qurumlarının sifarişi əsasında konstruksiyaları deformasiyaya uğramış, qəza vəziyyətinə düşmüş bina və qurğuların mühəndisi müayinəsi, yenidənqurulması, bərpa və gücləndirilməsi istiqamətində Bakı şəhərinin memarlıq inciləri və unikal binaları olan Azərbaycan Dövlət Filarmoniyasının, Milli Elmlər Akademiyasının, Bakı Dövlət Universitetinin, Milli Dram Teatrının, Gənc Tamaşaçılar Teatrının, Nazirlər Kabinetinin, Şəhriyar adına Mədəniyyət Mərkəzinin, Rus Dram Teatrının, Kukla Teatrının, R.Mustafayev adına İncəsənət Muzeyinin, Nizami kinoteatrının binalarını mühəndisi müayinə etmiş və gücləndirilməsinə dair işlənmiş mühəndisi təklifləri tətbiq olunub.

H.Əliyev adına Beynəlxalq Aeroportun, Naxçıvan, Gəncə, Lənkəran, Yevlax, Qəbələ və Zaqatala aeroportlarının uçuş-enmə zolaqlarının sükan yollarının və təyyarə dayanacaqları meydançalarının süni örtük konstruksiyaları mühəndisi müayinə olunmuş, yükləyici qabiliyyəti qiymətləndirilmiş və müvafiq elmi hesabatların nəticələri tətbiq olunub.

Eyni zamanda yerinə yetirilmiş yamaclarda və sürüşmə təhlükəsi olan ərazilərdə bina və qurğuların layihələndirilməsi və inşası, dəyanətsiz strukturlu qruntlarda tikinti işlərinin aparılması istiqamətindəki tədqiqatların nəticələri olan elmi yeniliklər Viləşçay su qovşağının tikintisində, Ukraynanın Kanevsk və Kaxovsk su bəndlərində tətbiq olunub.

AZƏRBAYCANDA İNŞAAT və MEMARLIQ



Hökumət evi

Tikilmə tarixi: 1924-1952
Memar: L.Rudnev, V.Munts



Xalça evi

Yeni dövr memarlığı



İ.Hacıyevin evi:

Tikilmə tarixi: 1909
Memar: Lev Şvars