

İQTİSADİYYAT

ЭКОНОМИКА



ECONOMICS

<http://doi.org/10.58225/sw.2022.2.119-125>**BİNANIN ENERJİ SƏMƏRƏLİYİNƏ TƏSİR EDƏN XARİCİ KONSTRUKSIYALARIN
NORMALAŞDIRILMIŞ İSTİLİK- TEXNİKİ PARAMETRLƏRİ**

Əkbərova Samirə Misirxan- t.e.n., dosent, Mühəndis sistemləri və qurğularının tikintisi kafedrası, AzMİU, samira.akbarova@azmiu.edu.az

Xülasə. Qoruyucu konstruksiyalarda baş verən enerji itkiləri əsasən istifadə olunan inşaat materialların istilik-texniki göstəricilərindən, binanın istismar şərtlərindən, optimal konstruktiv-memarlıq-dizayn həllərindən və tikinti rayonun iqlim göstəricilərindən asılıdır. Hal-hazırda Bakı şəhərində binaların xarici divarlarının 0,2- 0,4 m qalınlığında əhəngdaşından və ya boşuqlu kərpicdən hörülməsi qüvvədə olan inşaat normalarına görə enerji effektivlik tələbini ödəmir. Məqalədə binaların istilik mühafizəsi problemlərinin həlli nöqtəyi-nəzərdən inşaat konstruksiyalarının optimal layihələndirilməsi üçün xarici konstruksiyalara qoyulan tələblərin təhlili aparılıb. Bunların ödənilməsi üçün əhəngdaşından olan xarici divarın qalınlığı 1,34m, boşuqlu kərpicdən 0,97, məsaməli betondan (Gobustone) isə 0,28m-dən az olmamalıdır. Əhəng daşından və boşuqlu kərpicdən göstərilən qalınlıqda xarici divarın hörülməsi isə real deyil. Müasir binaların enerji effektivlik tələbinə cavab verməsi üçün bu növ xarici divar konstruksiyalarında mütləq istilik izolyasiya qatından istifadə olunmalıdır.

Açar sözlər: faktiki termiki müqavimət; istilikkeçirmə əmsalı; istilik itkiləri; enerji effektivliyi; istilik mühafizəsi

**NORMALIZED THERMAL- TECHNICAL PARAMETERS OF EXTERNAL
CONSTRUCTIONS AFFECTING THE ENERGY EFFICIENCY OF THE BUILDING**

Akbarova Samira Misirkhan- PhD in tech.sc., ass. prof., department of Construction of engineering systems and facilities, AzUAC, samira.akbarova@azmiu.edu.az

Abstract. Energy losses occurring in the building envelope structures mainly depend on the thermal and technical indicators of the used construction materials, the operating conditions of the building, optimal structural-architectural-design solutions and climatic indicators of the construction region. At the moment, the outer walls of buildings in Baku with a thickness of 0.2-0.4 m from limestone or hollow bricks does not meet the energy efficiency requirement according to the valid construction norms. In the article, from the point of view of solving the problems of thermal protection of buildings, an analysis of the requirements imposed on external structures for the optimal design of construction structures was carried out. The thickness of the outer wall made of limestone should not be less than 1.34 m, hollow brick 0.97 m, and porous concrete (Gobustone) 0.28 m. It is not realistic to build an external wall of the specified thickness from limestone and hollow bricks. In order to meet the energy efficiency requirements of modern buildings, a thermal insulation layer must be used in this type of external wall constructions.

Keywords: actual thermal resistance; heat transfer coefficient; heat losses; energy efficiency; thermal protection

Giriş. Müasir dövrdə həyat fəaliyyətinin bir çox müxtəlif sahələrində olduğu kimi inşaat sektorunda da enerjinin səmərəli və qənaətli istifadəsi dünya səviyyəsində global və prioritet məsələlərdən biridir [1]. Binaların tikintisi, istismarı dövründə isidilməsi/soyudulması və ventilyasiyası üçün enerjiden minimal istifadə yolu ilə binalarda insanların yaşaması və fəaliyyəti üçün normativ mikroiqlimin, konstruksiyaların tələb olunan etibarlılığı və uzunömürlülüüyünün, texniki avadanlıqların işi, iqlim şəraitinin təmin edilməsi üçün binaların istilik mühafizəsi tələblərinə müvafiq həyata keçirilməlidir [2]. Son dövrlər binaların faktiki enerji istehlakı bir çox müxtəlif səbəblərdən asılı olaraq kəskin sürətdə artmaqdadır. Bu baxımdan enerji effektivli binaların (EEB) layihələndirilməsi və inşası xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Binaların enerji effektivli olması konsepsiyasına beş aspektdən yanaşma məqsədəuyğun hesab olunur [3]:

- optimal memarlıq- dizayn- layihə həlləri;
- optimal xarici konstruksiyaların seçimi;
- mütərəqqi kommunikasiya- mühəndis sistemləri;
- bərpa olunan enerji mənbələrindən istifadə;
- mühəndis sistemlərinin enerji monitorinqi və düzgün istismarı.

Məqalədə binaların istilik mühafizəsi problemlərinin həlli nöqtəyi-nəzərdən inşaat konstruksiyalarının (xarici divar, döşəmə, tavan, pəncərələrin) optimal layihələndirilməsi üçün xarici konstruksiyalara qoyulan tələblərin təhlili aparılıb.

Tədqiqat metodologiyası. Xarici qoruyucu konstruksiyalar otaqları bilavasitə xarici iqlimin təsirlərindən qoruyur və iki mühit arasında sərhəd yaradır. Xarici divar, qapı, örtük, döşəmə, pəncərələr binanın xarici qoruyucu konstruksiyalarıdır. İlin soyuq dövründə xarici havanın temperaturunun aşağı düşməsi və küləyin təsiri nəticəsində otaqların xarici qoruyucu konstruksiyalarında istilik itkiləri baş verir. Soyuq dövrdə istilik itkilərinin, isti dövrdə isə daxil olan istilik miqdarının minimallaşdırılması qoruyucu konstruksiyaların optimal konstruktiv həlli nəticəsində mümkündür. Avropa Birliyi Enerji Agentliyinin məlumatına görə optimal layihələndirilən binaların xarici qoruyucu konstruksiyalarında enerjiyə qənaət potensialı 80÷85%, divar konstruksiyalarında isə 20÷30%-dir [4]. Xarici şaquli konstruksiyalardan baş verən istilik itkilərinin yarısı (47%) qeyri-bircins istilik-texniki birləşmənin konstruktiv həllərindən asılıdır.

Binaların əsas elementi olan divarlar binanın həcmi planlaşdırılma həllini təşkil edərək bir sıra mühüm vəzifələr daşıyır: insanları xarici mühitdən qoruyur; daimi və müvəqqəti yükləri bünövrəyə oturur və s. Pəncərə, qapı, balkon və digər elementlərlə birlikdə divarlar binanın xarici görünüşünün yaraşqlı olmasında əsas mövqə tutur. Karnizlər və kürsülük divarları da divarların ayrılmaz hissələridir. Binaların ümumi dəyərinin 20%- ə qədərini divarlar təşkil edir. Daxili divarlar eyni zamanda arakəsmə vəzifəsini də daşıyır [5].

Normal istismar üçün divarlar aşağıdakı tələblərə cavab verməlidir: lazımı qədər möhkəm və davamlı olmalı; mühafizə etdikləri həcmənin temperatur - nəmlik rejimini saxlaya bilməli; akustika – otaqların təyinatından asılı olaraq lazımı qədər səskeçirmə qabiliyyətinə malik olmalı; binanın odadavamlılıq dərəcəsindən asılı olaraq normada tələb edildiyi qədər odadavamlı olmalı; konstruksiyalar elə olmalıdır ki, binanı industrial üsulla tikmək mümkün olsun; iqtisadi nöqtəyi nəzərdən bütün texniki tələbləri ödəməklə divar sahəsi minimum yüngül olmalı və ucuz başa gəlməlidir.

Xarici konstruksiyaların enerji effektivli olması onların istilik izolyasiya materialının istilik-texniki və fiziki xassələri ilə bərabər konstruksiyanın xüsusiyyətləri, istismar şərtləri və materialın konstruksiyada yerləşməsindən əhəmiyyətli dərəcədə asılıdır. İstilik izolyasiya materiallarının istilik-texniki xassələrini bilmək konstruksiyaların əsas hörgü qatının düzgün hesablanması, izolyasiya materiallarının düzgün seçilməsi, izolyasiya işlərinin layihələndirilməsi və maksimal effektivliyinin təmin olunması, ətraf mühit amillərinin təsir dərəcələrinin hesablanması, konstruksiyaların istismar xidmətlərinin düzgün yerinə yetirilməsi üçün zəruridir. Bu gün Azərbaycanın inşaat məkanında daha çox mineralaşdırılmış lövhələrdən, yüngül və məsaməli betonlardan, köpükləndirilmiş materiallardan mineral yundan istifadə olunur. İzolyasiya lövhələri əsasən binanın fasad tərəfindən istifadə edilir, yüngül və məsaməli betonlar isə birbaşa tikinti- hörgü prosesində tətbiq edilir.

Məişətdə isə insanların daha çox istifadə etdiyi izolyasiya materiallarından penoplastı, şüşə-pambığı göstərmək olar. Mineral yun əsasən bazalt daşının yüksək temperaturalarda əridilərək lif halına gətirilməsi ilə əldə edilən bir istilik izolyasiya materialıdır. Ümumi olaraq mineral yun 30÷200 kg/m³ sıxlıqları arasında istehsal edilir. Döşək, lövhə və tökmə olmaqla müxtəlif tipləri vardır. Mühitin temperaturu artdıqca istilik izolyasiya müqaviməti azalır. Köpüklənmiş poliuretan (PUR Rigid Polyuethan İnsulaton) istilikkeçirmə, sərthlik, təzyiq müqaviməti, sıxlıq kimi xüsusiyyətlə bir-birindən fərqli bir çox növü olan geniş bir material ailəsinin ümumi təsviri olaraq göstərilir. Poliuretan istənilən qaydada istehsal edilməsi (lövhə, boru, yerində püskürtmə və s.) digər materiallara qarşı üstünlük təşkil edir. Poliuretan formasız və köhnə izolyasiyalı səthlərə asanlıqla uyğunlaşa bilməsi xüsusiyyətinə, yaxşı bir tətbiq etmə ilə mükəmməl yapışma qabiliyyətinə malik vahid kəsikdəki istilik izolyasiya qabiliyyəti yaxşı olan yüngül bir materialdır. Poliuretan köpük ümumi olaraq qapalı məsaməli quruluşu sayəsində suyu tərkibinə almaz, lakin su birləşmə yerlərindən sızaraq köpüyün altında toplana bilər, üstündə və altında toplana biləcək su da zamanla köpüyün yumşalmasına səbəb olur. Poliuretan digər polistrollara görə daha bahalıdır.

Həcm çəkisi 900 – 2200 kq/sm² - ə qədər olan əhəng, qum, tuf və digər təbii mişar daşları inşaatda divarların tikintisində geniş tətbiq edilməkdədir. 75 – 200 markalı adi bişmiş kərpiçlərdən hörülən divarlar kimyəvi təsirlərə də dözümlü olur. Bundan başqa, yerli şəraitdən asılı olaraq divar hörgülərində kiçik ölçülü beton və gil bloklardan və digər materiallardan da geniş istifadə edilməkdədir. Divarlar əhəng, mürəkkəb və ya sement məhlullunda hörülür. Əhəng məhlulu əsasən azmərtəbəli binaların divarlarında işlədilir. Dirəklərin, yükdaşıyan divarların, kürsülük divarların və digər çox məhsul yerlərdə hörgünü sementməhlulunda aparırlar.

Xarici divarların qalınlığını müəyyən etmək üçün evvəlcə statik hesablamalarla onun yükdaşıma qabiliyyətini, sonra divar materiallarının xüsusiyyətini və inşaat aparılacaq yerin iqlim şəraitini nəzərə almaqla istilik texnikası hesablamaları ilə bu qalınlığını təyin edirlər. Hörgü elementlərinin divarda birgə işləməsinin təmin etmək məqsədi ilə hörgü tikişlərində bağlamalar yerinə yetirilir. Üst və alt cərgə tikişlərinin bir – birinin üstünə düşməsinə bağlama deyilir. Bunun üçün hörgü elementləri müxtəlif istiqamətdə qoyulur. Divarın uzununa istiqamətdə qoyulan hörgü elementinə boy elementi, eninə istiqamətdə qoyulan elementə isə kəllə elementi deyilir.

Divar hörgüsündə tikişlərin iki cərgə və ya coxcərgə bağlamalarına mütləq riayət edilməlidir. Bir – birinin üstünü tutan cərgələrdə neçə cərgə boy elementindən sonra kəllə elementinin qoyulmasına hörgü cərgəliyi deyilir. İki cərgə bağlamada cərgələrdə növbə ilə boy və kəllə elementləri bir – birinin üstünə düzülür. Quruluşlarına görə kərpic divarlar bircinsli və yüngülləşdirilmiş olmaqla fərqlənirlər. Bircinsli divarlar boşluqlu və ya yüngül kərpiçlərdən hörülür. Yüngülləşdirilmiş divarlarda kərpiçlərdən başqa, hörgüdə istiliyi pis keçirən materiallar da işlədilir. Divar hörgülərində 250x120x65 mm ölçülü adi və 250x120x88 mm ölçülü modul kərpiclərdən istifadə edilir. Divarın hörgü araları istilik – izolyasiya materialı ilə doldurulmaqla hörülür. İstilik – izolyasiya materialı kimi yüngül məsaməli betondan və ya daş yunundan istifadə edilir. Kərpic divarı daxili tərəfdən gips və ya digər istilik – izolyasiya tavaları ilə üzləyirlər. Yerli təbii daşlardan effektiv istifadə edilməsi inşaatda mütərəqqi mövqə tutur. Mişar daşlarından hörülən divarlarda bağlamalar asanlıqla yerinə yetirilir. Bir çox hallarda təbiidaşlardan hörülən divarların xarici səthlərində tamamlama işləri aparmaq lazım gəlir. Təbii daşlardan yonulan elementlər və detallar daha yaraşlıqlı olur. Yerli inşaat materialı kimi istifadə edilən mişar daşlarından hörülən divarlar nisbətən ucuz başa gəlir. Divarlar kərpiçə nisbətən mişar daşlarından daha tez hörülür.

Təbii daşların həcm çəkisi 1800 kq/sm² qədər olur. Divarların mühüm konstruktiv detallarından biri də deformasiya tikişləridir. Divarlarda verilən həmin yarıqlar temperatur və çökmə tikişləridir.

Çox uzun divarlarla temperaturun dəyişməsi nəticəsində çatlar əmələ gəlməsinin qarşısını almaq üçün temperatur tikişi qoyulur. Bu tikişlə divar, bünövrənin üstündən başlayaraq divarın dama çıxan üstünə qədər kəsilir. İqlim şəraitindən asılı olaraq temperatur tikişlərini arasındakı məsafə 30 – 200 m - ə qədər dəyişir. Çökmə tikişindən binanın müxtəlif hissələrində qeyri – müntəzəm çökmə gözlənilmədikdə istifadə edilir. Çökmə tikişini həmsərhəd hissələrinin hər biri şaquli sürətdə vəziyyətini dəyişdikdə bir hissə çəkəndə digər hissə tərpənməməlidir. Çökmə tikişindən binanın müxtəlif hissələrdə qeyri– müntəzəm çökmə tikişinin həmsərhəd hissələrinin hər biri şaquli sürətdə vəziyyətini

dəyişdikdə bir hissə çökdükdə digər hissə tərpənməməlidir. Çökmə tikişi temperatur tikişi vəzifəsində daşıya bildiyi halda temperatur tikişi çökmə tikişini əvəz edə bilməz. Mişar daşlarından hörülən divarlar yaraşlıq, möhkəm və yerli iqlim şəraitinə müvafiq termik qabiliyyətə malik olması ilə fərqlənir. XK qoyulan tələblər: normalaşdırılmış istilik mühafizə şərtlərinin ödənilməsi, sanitariya-gigiyenik, dizayn, işıqlandırma, səs izolyasiyası və s. Qoruyucu konstruksiyaların uzunömürlülüüyü lazımı davamlılığı olan materiallardan (şaxtaya davamlı, rütubətə davamlı, korroziyaya, yüksək temperatura, dövrü temperatur dəyişmələrinə və ətraf mühitin digər dağıdıcı təsirlərinə davamlı) istifadə yolu ilə, zərurət olduqda konstruksiyalarının elementlərinin xüsusi mühafizəsi nəzərdə tutulmaqla təmin edilir.

İN və Q 23.02.2003 “Binaların istilik mühafizəsi” layihələndirmə normalarına əsasən xarici qoruyucu konstruksiyalara qoyulmuş istilik-texniki tələblər aşağıdakılardır [6]:

1. soyuq dövrdə kifayət qədər istilik mühafizəsi xassələrini təmin etmək - qoruyucu konstruksiyaların ümumi termiki müqaviməti normalaşdırılan qiymətlərdən çox olmalıdır $R_{\Sigma} \geq R_{\Sigma}^{norm}$ (ayrıl-ayrı konstruksiyalar üzrə tələb);

2. daxili havanın temperaturu ilə qoruyucu konstruksiyaların daxili səthlərinin temperaturu arasındakı faktiki temperatur fərqi normalaşdırılmış göstəricidən az olmalıdır $\Delta t \leq \Delta t^n$ (şəkil 4);

3. qoruyucu konstruksiyaların *buxarkeçirməyə* qarşı faktiki müqaviməti normalaşdırılan göstəricidən çox olmalıdır $R_b^f \geq R_b^{norm}$;

4. zəruri hava keçiriciliyini təmin etmək- binaların qoruyucu konstruksiyalarının *havakeçirməyə* qarşı faktiki müqaviməti normalaşdırılan göstəricidən çox olmalıdır: $R_h^f \geq R_h^{norm}$.

5. isti dövrdə istilik dayanıqlığını təmin etmək;

6. otaqlarda tələb olunan temperatur-nəmlik rejimini təmin etmək [8].

Cədvəl 1. Binanın xarici konstruksiyalarının əsas normalaşdırılan göstəriciləri [9]

Dövr	Normalaşdırma məqsədi	Əsas normalaşdırılan göstəricilər
1929-1979	Daxili komfortun təmini	Xarici konstruksiyanın termiki müqaviməti
1980-2002	İnşaat və istismar dövrlərində ümumi enerji istehlakının minimallaşdırılması	Ayrı-ayrı xarici konstruksiyaların faktiki termiki müqaviməti
2003- bu vaxtadək	İsitmə dövrü üçün enerji sərfinin azaldılması	Binanın xüsusi istilik mühafizəsi göstəricisi

Cədvəl 2. Qoruyucu konstruksiyaların istilikötürməyə müqavimətinin normalaşdırılan qiymətləri, $R_{req}, m^2 \cdot 0 C/Vt$

Binalar və otaqlar	İsildimə dövründə dərəcə- sutkalar, $D_d, 0C$ sut	Divarlar üçün
1. Yaşayış, müalicə profilaktika və uşaq müəssisələri, məktəblər, internatlar, mehmanxanalar və yataqxanalar	2000	2,1
	4000	2,8
	6000	3,5
2. Yataqxanalar (yuxarıda qeyd olunanlardan başqa), inzibati və məişət, istehsalat və nəmlik və ya yaş rejimli digər bina və yerləşgələr	2000	1,8
	4000	2,4
	6000	3,0
3. Quru və normal rejimli istehsalat binaları	2000	1,4
	4000	1,8
	6000	2,2

Ötən əsrin sonlarına qədər enerji səmərəliliyinə lazımı önəm verilməmişdir. Otaqlarda sanitariya-gigiyenik və komfort şəraitin təmin olunması üçün xarici konstruksiyaların faktiki termiki müqavimətinin tələb olunan termiki müqavimətdən çox olması şəraitinin ödənilməsi kifayət idi: $R_f \geq R^{t.o.}$ [4]. Lakin bugün binaların mütləq şəkildə enerji səmərəli olması tələbi və isitmə dövrü üçün enerji sərfinin azaldılması konstruksiyalara verilən tələbləri dəyişdi, $R_f \geq R^{norm}$ şəraitinin ödənilməsi mütləqdir [7]. Normalaşdırılmış termiki müqavimət isitmə dövrünün inşaat rayonunun dərəcə-sutka göstəricisinə (DSG) görə hesablanır:

$$D_d = (t_{dax.or} - t_{xar.or}) \cdot z_{i.d.}, ({}^0 C \cdot sut)$$

$t_{dax.or}$ -daxili havanın orta hesabi temperaturu, ${}^0 C$;

$t_{xar.or}$ -isitmə dövründə xarici havanın orta hesabi temperaturu, ${}^0 C$;

$z_{i.d.}$ - isitmə dövrü müddəti, sut., Bakı şəhəri üçün 119 gün qəbul edilir;

$t_{dax.or}$ -otaqların təyinatından asılı olaraq qəbul olunur və yaşayış binaları üçün $20-22^0 C$ intervalındadır [6];

$t_{xar.or}$ -tikinti rayonuna uyğun olaraq inşaat norma və qaydalarından qəbul olunur, Bakı şəhəri üçün $4,8^0 C$ qəbul edilir [5].

Müasir binaların inşasında xarici divar materialı əsasən müxtəlif karxanalarda istehsal olunan fərqli sıxlıqlara malik əhəng daşından və müxtəlif ölçülü boşluqlu kərpiclərdən istifadə edilir. Son zamanlar bu məqsədlə əhəng daşı və kərpiclə müqayisədə nisbətən baha başa gələn məsaməli beton bloklardan da istifadə olunur. Daxili komfort və sanitariya-gigiyenik şəraitin təmin edilməsi məqsədi ilə xarici konstruksiyanın tələb olunan termiki müqaviməti aşağıdakı düsturla təyin edilir [11,15]:

$$R_f = \frac{1}{\alpha_d} + \sum R_i + \frac{1}{\alpha_x}, \frac{m^2 \cdot {}^0 C}{Vt}$$

α_d və α_x -konstruksiyanın daxili və xarici səthlərinin istilikvermə əmsəlidir,

$\sum R_i$ -konstruksiyayı təşkil edən qatların termiki müqavimətlərinin cəmidir, qatların istilikötürməyə termiki müqaviməti aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$R_i = \frac{\delta_i}{\lambda_i}, \frac{m^2 \cdot {}^0 C}{Vt}$$

δ -konstruksiyayı təşkil edən qatın qalınlığı, m;

λ -qatın materialının istilikkeçirmə əmsəli, $\frac{Vt}{m^2 \cdot {}^0 C}$

Bakı şəhəri üçün isitmə dövrünün inşaat rayonunun dərəcə-sutka göstəricisi hesablanır:

$$D_d = (20 - 4,8) \cdot 119 = 1809, ({}^0 C \cdot sut) \approx 2000 ({}^0 C \cdot sut)$$

Buna əsasən divar konstruksiyasının normalaşdırılmış termiki müqaviməti bərabərdir [6, cədvəl 4, yaşayış və bəzi digər növ binalar üçün]:

$$R^{norm} = 2,1 \frac{m^2 \cdot {}^0 C}{Vt}$$

$$R^{t.o.} = \frac{t_{or.dax} - t_{xar}}{\Delta t^n \cdot \alpha_{dax}} \cdot n = \frac{20 - (-4)}{4 \cdot 8,72} \cdot 1 = 0,688 \frac{m^2 \cdot {}^0 C}{Vt}$$

Əhəng daşı üçün:

$$R_f = \frac{1}{8,72} + \frac{0,02}{0,7} + \frac{0,4}{0,73} + \frac{0,02}{0,7} + \frac{1}{23} = 0,764 \frac{m^2 \cdot {}^0 C}{Vt}$$

Boşluqlu kərpic üçün:

$$R_f = \frac{1}{8,72} + \frac{0,02}{0,7} + \frac{0,4}{0,52} + \frac{0,02}{0,7} + \frac{1}{23} = 1,085 \frac{m^2 \cdot 0 \cdot C}{Vt}$$

Məsaməli beton blokları Gobustone üçün:

$$R_f = \frac{1}{8,72} + \frac{0,3}{0,15} + \frac{1}{23} = 2,158 \frac{m^2 \cdot 0 \cdot C}{Vt}$$

Yəni Bakı şəhərində əhəng daşı və boşluqlu kərpicdən inşa olunan divar konstruksiyaları qüvvədə olan normalara görə enerji səmərəlilik tələbini ödəmir. Yalnız istilik izolyasiyası tətbiq olunduqda bu şərt yerinə yetirilir [16, 17]. Gobustone məsaməli beton blokları isə səmərəlilik tələbinə cavab verir. Divar konstruksiyasının faktiki termiki müqavimətinin normalaşdırılmış göstəricisindən böyük olması üçün divarın qalınlığı olmalıdır:

əhəng daşı üçün:

$$\frac{1}{8,72} + \frac{0,02}{0,7} + \frac{X}{0,73} + \frac{0,02}{0,7} + \frac{1}{23} = 2,1 \frac{m^2 \cdot 0 \cdot C}{Vt},$$

X=1,34m

boşluqlu kərpic üçün:

$$\frac{1}{8,72} + \frac{0,02}{0,7} + \frac{X}{0,52} + \frac{0,02}{0,7} + \frac{1}{23} = 2,1 \frac{m^2 \cdot 0 \cdot C}{Vt},$$

X=0,97m.

Məsaməli beton blokları üçün:

$$\frac{1}{8,72} + \frac{0,02}{0,7} + \frac{X}{0,15} + \frac{0,02}{0,7} + \frac{1}{23} = 2,1 \frac{m^2 \cdot 0 \cdot C}{Vt}, X=0,28m$$

Bu qalınlıqda divarların inşası real deyil. Yəni hal-hazırda Bakı şəhərində binaların xarici divarlarının 0,2-0,4 m qalınlığında əhəngdaşından və ya boşluqlu kərpicdən hörülməsi qüvvədə olan normaya görə enerji effektivlik tələbini ödəmir.

Nəticə. Göründüyü kimi faktiki termiki müqavimətinin isitmə dövrünün dərəcə-sutka göstəricisinə görə normalaşdırılan gətirilmiş termiki müqavimətdən böyük olması üçün əhəngdaşından olan hörgü qatının qalınlığı 1,34 m-dən, boşluqlu kərpicdən 0,97 m-dən və məsaməli beton blokları üçün isə 0,28 m-dən az olmamalıdır. Əhəngdaşından və boşluqlu kərpicdən göstərilən qalınlıqda xarici divarın hörülməsi isə real deyil. Yəni hal-hazırda Bakı şəhərində binaların xarici divarlarının istər əhəngdaşından, istərsə də boşluqlu kərpicdən 0,2- 0,4 m qalınlığında hörülməsi qüvvədə olan normalara görə enerji effektivlik tələbini ödəmir. Bu tələbin ödənilməsi üçün xarici divar konstruksiyasında hökmən istilik izolyasiya qatı nəzərdə tutulmalıdır. İNvəQ 23.02.2003 görə enerji effektivlik tələbini yalnız məsaməli beton bloklarından hörülmüş 0,28 m qalınlığında olan divar konstruksiyası yerinə yetirir.

Ədəbiyyat

1. Терчилов Л., Н.Гриценко. Энергоаудит в зданиях: методы и инструменты ENSi, 161p. 2014
2. ISO 13790:2008, Energy performance of buildings – Calculation of energy use for space heating and cooling
3. Наумов А. А.. Выбор энергоэффективных систем кондиционирования воздуха офисных зданий. М., 2006
4. Табунщиков Ю.А. Энергоэффективное здание. Идеология архитектуры и строительства XXI века. Energy, ecology, economy. 11-12, Баки, 2002
5. Табунщиков Ю.А., Хромец Д.Ю., Матросов Ю.А. Тепловая защита ограждающих конструкций зданий и сооружений. - М.: Стройиздат, 1986
6. СНиП 23.02. 2003. Тепловая защита зданий
7. СНиП 41-01-2003. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Москва, 2004.
8. СНиП II-3-79* Строительная теплотехника

- 9.ГОСТ 30494-96. Здания жилые и общественные. Параметры микро-климата в помещении.
10. СНиП 2.01.01-82. Строительная климатология и геофизика
11. Богуславский Л.Д., В.И.Ливчак, В.П.Титов. Энергосбережение в системах теплоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха. Москва, 1990
12. СНиП 23-01-2003 Тепловая защита зданий. - М.: Госстрой России, 2004
13. СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий. – М.: Госстрой России, 2004
14. СНиП 23-01-99* Строительная климатология. – М.: Госстрой России, 2004
15. Карасева Л.В., Михалкович Л.Н. Теплофизические основы проектирования ограждающих конструкций зданий. – Ростов-на-Дону: Рост. гос. архит. ин-т, 77 с., 2007
16. Богословский В.Н. Строительная теплофизика. – М.: Высшая школа, 415 с., 2012
17. Фокин К.Ф. Строительная теплотехника ограждающих частей зданий. — М.: Госиздат по строительству и архитектуре, 2003

References

1. Terchilov L., N. Gritsenko. Energy audit in buildings: methods and tools ENSI, 161p. 2014
2. ISO 13790:2008, Energy performance of – Calculation of energy buildings use for space heating and cooling
3. Naumov A. A. Choice of energy efficient air conditioning systems for office buildings. Moscow, 2006
4. Tabunshchikov Yu.A. Energy efficient building. Ideology of architecture and construction of the XXI century. Energy, ecology, economy. 11-12, Bakı, 2002
5. Tabunshchikov Yu.A., Khromets D.Yu., Matrosov Yu.A. Thermal protection of enclosing structures of buildings and structures. - М.: Stroyizdat, 1986
6. SNiP 23.02. 2003. Thermal protection of buildings
7. SNiP 41-01-2003. Heating, ventilation and air conditioning. Moscow, 2004.
8. SNiP II-3-79* Building heat engineering
9. GOST 30494-96. Buildings residential and public. The parameters of the micro-climate in the room.
10. SNiP 2.01.01-82. Building climatology and geophysics
11. Boguslavsky L.D., V.I. Livchak, V.P. Titov. Energy saving in heat supply, ventilation and air conditioning systems. Moscow, 1990
12. SNiP 23-01-2003 Thermal protection of buildings. - М.: Gosstroy of Russia, 2004
13. SP 23-101-2004 Design of thermal protection of buildings. M: Gosstroy of Russia, 2004
14. SNiP 23-01-99* Building climatology. M: Gosstroy of Russia, 2004
15. Karaseva L.V., Mikhalkovich L.N. Thermophysical fundamentals of designing enclosing structures of buildings. Rostov-on-Don: Rost. state archit. in-t, 77 p., 2007
16. Bogoslovsky V.N. Building thermal physics. M : Higher school, 415 p., 2012
17. Fokin K.F. Construction heat engineering of enclosing parts of buildings. М.: State Publishing House for Construction and Architecture, 2003

Redaksiyaya daxil olma/Received 17.10.2022

Çapa qəbul olunma/Accepted for publication 17.11.2022

Məqaləyə istinad: Əkbərova S.M Binanın enerji səmərəliyinə təsir edən xarici konstruksiyaların normalaşdırılmış istilik- texniki parametrləri. Elmi Əsərlər jurnalı AzMİU, s. 119-125, N2, 2022

For citation: Akbarova S.M Normalized thermal-technical parameters of external constructions affecting the energy efficiency of the building. Journal of Scientific works/ Elmi eserler. AzUAC, p. 119-125, N2, 2022