

2. Mamatov X.A., Abdullayev U.M. Modifitsirovannyy penobeton. Nauchnyy jurnal «Vestnik» BatGU №1, 2022 c 51-53
3. I.N. Abdullayev, U.M. Abdullayev, “Fibrobeton xususiyatlarini tadqiq qilish”. Ilmiy–texnika jurnali FerPI 2022 Maxsus son. № 5 191-193 betlar
4. I.N. Abdullayev, U.M. Abdullayev Yengil betonlar tarkibi. Respublika Ilmiy -amaliy konferentsiya NamMQI 155-159 betlar
5. X.A. Mamatov KDj-3TSMB kompleks kimyoviy qo’shimcha bilan ko’pikbeton dinamik termogravimetrik tahlili
6. X.A. Mamatov KDj-3TSMB kompleks kimyoviy qo’shimcha bilan ko’pikbeton dinamik termogravimetrik tahlili Nauchno–texnicheskiy jurnal FerPI 2022 Spets. Vypusk № 2 c 155-161
7. X.A. Mamatov Vliyanie keramzita na svoystva penobetona Ekanoma I sotsium ISSN: 2225-1545 Vol.4, No 4(94), 2022
8. Otaqulov B.A., Abdullayev U.M “History of foam concrete production development” "Экономика и социум" №12(91) 2021 [www.iupr.ru](http://www.iupr.ru)
9. Abdullayev I.N., Abdullayev U.M “Ways Of Foam Concrete Production Development” The American Journal of Engineering and Technology (ISSN-2689-0984) Published: Julu 30,2021/ Pages: 9-14
10. Otaqulov B.A., Abdullayev U.M “Improving the sorbtion properties of salt underway” "Ekonomika i sotsium" №12(91) 2021 [www.iupr.ru](http://www.iupr.ru)

**УДК 69.01+699.86.**

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СВЕТОПРОЗРАЧНЫХ ФАСАДОВ**

*к.т.н., доцент ДАВРОНОВ О.Д., старший преподаватель ИНАМОВ Б.Н.,  
магистрант ТУРСУНОВ А. (Ташкентский международный университет Кимё)*

**Аннотация.** В докладе обсуждаются теплотехнические характеристики светопрозрачных ограждающих конструкций используемых в качестве фасадов общественных и промышленных зданий в нашей республике по существующим нормам и предлагаются рекомендации по повышению их энергоэффективности.

**Annotatsiya.** Ma’ruzada, respublikamiz hududida jamoat va sanoat binolarining fasadlari sifatida qo’llaniladigan, yorug’lik o’tkazuvchi to’siqlarni teplotexnik xossalari mavjud miy’yorlar nuqta’i nazaridan muhokama qilingan va ularni energiya smaradorligini oshirish bo’yicha tavsiyalar berilgan.

**Abstract.** The report discusses the thermal technical characteristics of translucent enclosing structures used as facades of public and industrial buildings in our republic according to existing standards and offers recommendations for increasing their energy efficiency.

**Ключевые слова:** термическое сопротивление, общее приведенное сопротивление, энергоэффективность, коэффициент теплопроводности, градусо-сутки отопительного периода, теплотехнические качества, энергопотребление, удельный расход энергии.

**Kalit so’zlar:** termik qarshilik, umumiy keltirilgan qarshilik, energiysamaradorlik, issiqlik o’tkazuvchanlik koeffitsiyenti, isitish davri graduso-sutkalari, teplotexnik sifatlar, energiya iste’moli, energiyaning nisbiy sarfi.

**Key words:** thermal resistance, total reduced resistance, energy efficiency, thermal conductivity coefficient, degree-days of the heating period, thermal properties, energy consumption, specific energy consumption.

**Введение.** В настоящее время в нашей республике в качестве фасадов общественных и промышленных зданий широко используются светопрозрачные ограждающие конструкции, обеспечивающие естественную освещенность помещений, визуальный контакт с окружающей средой и одновременно — защиту зданий от температурных воздействий и шума.

По теплотехническим свойствам эти ограждения делятся на холодные, теплые и тепло-холодные. Холодные системы в виде профильных систем без теплоизоляции и

одинарного стекло или стеклопакета в основном используются в остеклении неотапливаемых объектов: балконов, галерей, переходов, а также применяются в качестве «фальш-фасадов» зданий, за которыми могут находиться обычные окна.

Тепло-холодные фасады используются преимущественно для реконструкции существующих зданий с оконными проемами. При этом в области оконных проемов фасад должен сохранять тепло, а в области глухих стен — быть холодным, т. е. нести только декоративную функцию.

Теплые фасадные системы состоят из двухслойного остекления, отличаются наличием термомостов — вставок, соединяющих внешнюю и внутреннюю части профиля и снижающих теплопроводность конструкции. Такие фасады в основном отвечают теплотехническим требованиям и при должном исполнении могут обеспечить нормальный микроклимат в помещениях [4].

В последнее время, в связи с повышением стоимости энергоносителей, расходы зданий на отопление (зимой) и на кондиционирование воздуха (летом) значительно увеличились. Поэтому изучение энергоэффективности таких ограждающих конструкций в климатических условиях нашей республики являются очень актуальными.

**Основная часть.** В настоящей работе исследуются теплотехнические характеристики светопрозрачных ограждающих конструкций общественного здания, расположенного в г. Ташкенте. Конструктивное решение здания полный каркас с шагом колонн 6 м и высотой этажа 3,3 м.

Объектом исследования являются ячейка наружного ограждения из светопрозрачных конструкций с двойным остеклением с размерами 6х3,3 м, которая разделена на 8 отдельных блоки с размерами 1,5х1,65 м. (рис. 1).

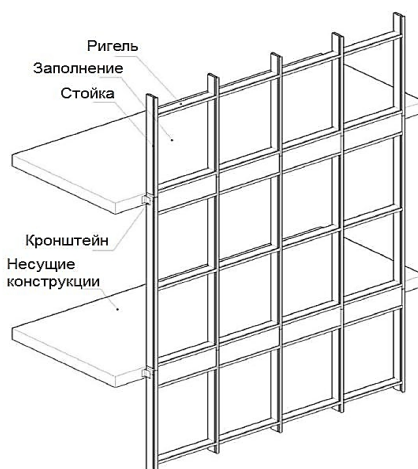


Рис.1.

Теплотехнические характеристики ячейки свето-прозрачной конструкции рассчитываем путем объединения свойств всех составляющих системы, используя соответствующие площади проекций этих компонентов либо периметр прозрачной зоны конструкции. Свойства всей конструкции определяют на основе общей площади проекции всей конструкции. Основными составляющими конструкции являются непрозрачная часть- профили шириной 70 мм. обрамляющие прозрачной части ограждения и сама прозрачная часть. Площади этих частей для исследуемого элемента, соответственно равны

$$A^{\text{пр.}} = 16,4288 \text{ м}^2, A^{\text{непр.}} = 3,3712 \text{ м}^2.$$

Сперва определяем термическое сопротивление прозрачной части ограждения (рис.2):

$$R_o^{\text{пр.}} = \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} = \frac{0,004}{0,7} + \frac{0,012}{0,15} + \frac{0,006}{0,7} = 0,094 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$$

где  $\delta_1, \delta_3$  - толщина слоев светопрозрачной конструкции, м;  
 $\delta_2$  – толщина воздушной прослойки между слоями, м;  
 $\lambda_i$  - расчётные коэффициенты теплопроводности материала и воздушной прослойки, Вт/(м·°С) взятые из приложения 1 [2] (Табл.1).



Рис. 2. Схема двухслойного светопрозрачного ограждения

Таблица 1

Материал слоя	Толщина слоя, мм.	Теплопроводность материала слоя, $\lambda$ , Вт/(м·°С)
Внутреннее остекление	6	0,7
Воздушная прослойка	12	0,15
Наружное остекление	4	0,7

Общее приведенное сопротивление теплопередаче прозрачного ограждения равно:

$$R_{об}^{пр.} = \frac{1}{\alpha_в} + R_k + \frac{1}{\alpha_н} = \frac{1}{8,7} + 0,094 + \frac{1}{23} = 0,252 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°С})$$

где

$$R_в = \frac{1}{\alpha_в} - \text{сопротивление теплообмену внутренней поверхности, Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°С});$$

$$R_н = \frac{1}{\alpha_н} - \text{сопротивление теплообмену наружной поверхности, Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°С});$$

Термическое сопротивление непрозрачной части ограждения, изготовленного из ПВХ, в соответствии с паспортом изделия равно  $R_о^{нпр.} = 1,4 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°С})$ .

В соответствии с требованиями действующих норм [2] определяем уровень тепловой защиты исследуемой конструкции.

Значение приведенного общего сопротивления теплопередаче участка  $R_0$  всей светопрозрачной конструкции вычисляем по формуле

$$R_0 = \frac{R_о^{нпр.} \cdot A^{нпр.} + R_о^{пр.} \cdot A^{пр.}}{A^{нпр.} + A^{пр.}} = \frac{1,4 \cdot 3,3712 + 0,252 \cdot 16,4288}{3,3712 + 16,4288} = 0,448 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°С}).$$

Расчетный тепловой поток за отопительный период равен:

$$q_T^p = \frac{t_в - t_н}{R_0} = \frac{20 - (-16)}{0,448} = 80,4 \text{ Вт}/\text{м}^2$$

Здесь значение  $t_н$  принять для самой холодной пятидневки для города Ташкент [1].

Величину требуемого теплового потока  $q_T^{тр}$  определяем по значению требуемого сопротивления теплопередаче:

$$q_T^{тр} = \frac{t_в - t_н}{R_о^{тр.}} = \frac{20 - (-16)}{1,5} = 24 \text{ Вт}/\text{м}^2$$

Величина отклонения расчетного (фактического) значения удельного расхода тепловой энергии на отопление здания  $q_T^P$  от требуемого  $q_T^{TP}$  в процентах составляет:

$$\frac{q_T^P - q_T^{TP}}{q_T^P} \cdot 100\% = \frac{80,4 - 24}{80,4} \cdot 100\% = 70\%.$$

В соответствии с классификацией зданий по энергетической эффективности рассматриваемые наружные ограждения соответствует категории G (с высоким неэффективным энергопотреблением). Поэтому необходимо повышение их сопротивления теплопередаче.

Повышение сопротивления теплопередаче светопрозрачных ограждений можно осуществить несколькими способами. Из выше приведенных размеров видно, что в структуре общей площади светопрозрачного ограждения 83% приходится на стеклопакет, а на профиль - оставшиеся 17%. При этом в общей стоимости 1м2 ограждения стоимость стеклопакета составляет 30%, а стоимость профиля 70%. Таким образом, разумнее минимизировать потери посредством светопрозрачных ограждающих конструкций за счет применения энергоэффективных стеклопакетов. Повышение приведенного сопротивления теплопередаче стеклопакета можно достичь тремя способами:

- увеличением ширины камер и их количества;
- применением низкоэмиссионных стекол;
- заполнением камер инертным газом.

Теплопередача в стеклопакетах происходит тремя способами: теплопроводностью, конвекций и излучением (лучистый теплообмен). Процесс передачи тепла через светопрозрачные ограждения связан со всеми тремя видами теплопередачи, однако особое внимание необходимо обратить на излучение и конвекцию, так как эти процессы преобладают в этих конструкциях. Энергосберегающие свойства стеклу можно придать путем нанесения на его поверхность оптического покрытия, за счет напыления металлов. Такое покрытие, благодаря низкой излучательной способности (эмиссии), сдерживает выход из помещения теплового излучения, длина волны которого меньше 16000 нм, но в то же время обеспечивает прохождение коротковолнового солнечного излучения внутрь помещения. Чем ниже эмисситет поверхности, который определяет излучательную способность стекла, тем меньше потери тепла (у энергоэффективного стекла эмисситет поверхности равен 0,04, а у обычного стекла марки M1 эмисситет равен 0,83) [5].

На энергосберегающие характеристики светопрозрачной конструкции существенно влияют свойства газа, который заполняет камеры стеклопакета. При заполнении камер инертным газом, стеклопакет имеет более высокие теплоизоляционные свойства, по сравнению со стеклопакетом, камеры которого заполнены сухим воздухом. В связи с тем, что любой инертный газ имеет плотность намного больше, чем сухой воздух, в вязкой среде снижаются теплотери за счет конвекции, следовательно, повышаются теплозащитные свойства конструкции.

**Заключение.** Сохранять тепло в зданиях зимой и прохладу летом является одной из основных задач на стадии проектирования и эксплуатации зданий. В структуре теплотерь зданий с светопрозрачными ограждениями большую часть занимают окна, поэтому большое внимание необходимо уделять подбору и правильной установке светопрозрачных ограждающих конструкций. Для повышения их энергоэффективности следует применять фасадные конструкции, стеклопакеты которых, имеют две камеры, заполненные инертным газом, а внутренние стекла являются низко эмиссионным.

#### Использованная литература:

1. ШНК 2.01.01-2022 Климатические и физико-геологические данные для проектирования. - Ташкент: Министерство строительства РУз, 2022. - 44 с.

2.КМК 2.01.04-2018 Строительная теплотехника. - Ташкент: Министерство строительства РУз, 2018 – 105 с.

3.ГОСТ Р 54858— 2011. Конструкции фасадные светопрозрачные. Метод определения приведенного сопротивления. Москва. Стандартиформ 2012-36с.

4. Давронов О.Д., Иномов Б.Н. - Светопрозрачные ограждения в Узбекистане: опыт и перспективы// «Архитектура, қурилиш ва муқобил энергетиканинг ҳозирги ҳолати ва ривожланиш истиқболлари» мавзусидаги республика миқийсдаги илмий ва илмий-техник анжуман. Тошкент шаҳридаги Ёджу техника институти. 19.11.2021

5. Подковырина К.А., Подковырин В.С. — Светопрозрачные ограждающие конструкции (методы снижения тепловых потерь и мировой опыт применения) // Архитектура и дизайн. – 2018. – № 1. – С. 46 - 51.

**UDK: 624.046**

**RIGELNING YUK KO'TARISHI, MUSTAHKAMLIGI VA SALQILIGIGA  
KO'PBO'SHLIQLI TEMIRBETON PLITALAR BILAN BIRGALIKDA  
ISHLASHINING AHAMIYATI**

*dotsent v.b. (PhD) Xamrokulov Ulugbek Damirovich, o'qituvchi Turaqulova Maftuna  
Ismatullova (SamDAQU)*

**Аннотация.** *Maqolada yig'ma-yaxlit temirbeton orayopma fragmentini muvaqqat yuklar ta'siriga sinash natijalari keltirilgan. Yig'ma-yaxlit orayopma tarkibidagi rigelning mustahkamligi, yoriqbardoshligi va deformatsiyalanishiga uning ko'pbo'shliqli temirbeton plitalar bilan birgalikda ishlashining ta'siri aniqlangan.*

**Аннотация.** *В статье приведены результаты экспериментального исследования фрагмента сборно-монолитного железобетонного перекрытия кратковременной нагрузкой. Установлено влияние совместной работы ригеля и многопустотных железобетонных плит на прочность, трещиностойкость и деформативность ригелей.*

**Annotation.** *The article presents the results of testing a fragment of a prefabricated reinforced concrete screed under the action of temporary loads. The influence of its work in combination with hollow-core reinforced concrete slabs on the strength, cracking and deformation of the prefabricated rigging is determined.*

**Kalit so'zlar:** *ko'p qavatli bino, sinch, rigel, ko'p bo'shliqli plita, birgalikda ishlash.*

**Ключевые слова:** *многоэтажное здание, каркас, ригель, многопустотная плита, совместная работа.*

**Key words:** *multi-storey building, frame, girder, hollow-core slab, teamwork.*

Yig'ma-yaxlit temirbetondan tiklanadigan ko'p qavatli sinchli binolarni hisoblash va loyihalash amaliyotida rigel va ko'pbo'shliqli plitalarning birgalikda ishlashi e'tiborga olinmaydi [1,2,3]. Ko'pbo'shliqli plitaning vazni doimiy yuk sifatida hisobga olinadi. Ma'lumki, ko'p qavatli sinchli binolarni tiklash jarayonida orayopma plitalari montaj qilinguncha rigellarning bikirligi bir qiymatga ega bo'lsa, plitalar montaj qilingandan keyin rigellarning bikirligi oshadi. Bu holat bino tiklanib bo'lguncha davom etadi. Ya'ni, binoni tiklash jarayonida sinchning hisobiy sxemasi va elementlarining bikirligi o'zgarib boradi (1-rasm).

Aslida esa, bu ikki holatdagi konstruksiyalarning bikirligi keskin farq qiladi

Agar plita montaj qilinmagan xolatdagi to'sinning bikrligini  $E_b I$  deb qabul qilsak, plita montaj qilingandan keyingi to'sinning bikrligi o'zgarib  $E_m I_{sm}$  ga teng bo'ladi. Bu yerda:  $E_b$  - plita montaj qilinmagan xolatdagi to'sin betonining elastiklik moduli;  $E_m$  - plita montaj qilingandan keyingi plita oralari to'ldirilgan betonining elastiklik moduli;  $I$  - plita montaj qilinmagan xolatdagi to'sinning inersiya momenti;  $I_{sm}$  - plita montaj qilingan keyingi holatdagi yig'ma-yaxlit to'sinning inersiya momenti;