

УДК 691.615.7

ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОГО ТИПА СВЕТОПРОЗРАЧНЫХ ФАСАДНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Гуменюк Юлия Юрьевна, магистрант, направление подготовки 08.04.01 Строительство, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: djulia.gumenyuk@yandex.ru

Кузнецова Елена Владимировна, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры технологии строительного производства, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: com4lena@mail.ru

***Аннотация.** Стекло позволяет создавать уникальные архитектурные решения, которые выглядят завораживающе, необычно и современно. Благодаря ему возможно создавать оригинальные поверхности любой формы и цвета и визуально расширять пространство внутри помещений, поэтому последние несколько десятилетий светопрозрачные фасады успешно формируют облик современных городов. В данной статье были рассмотрены различные типы светопрозрачных конструкций, сравнение стоимости материалов, стоимости монтажных работ по устройству остекления и дополнительные расходы. Также в статье приведено сравнение по стоимости и физическим характеристикам 1 м² кирпичной стены и стеклянного фасада.*

Результатом данного исследования является доказательство преимущества стеклянного фасада перед традиционной кирпичной стеной и выбор наиболее доступного типа фасадного остекления.

***Ключевые слова:** светопрозрачный фасад, стекло, стоимость, сравнение, остекление, стеклопакет.*

***Для цитирования:** Гуменюк Ю. Ю., Кузнецова Е. В. Выбор оптимального типа светопрозрачных фасадных конструкций // Шаг в науку. – 2023. – № 2. – С. 63–66.*

CHOOSING THE OPTIMAL TYPE OF TRANSLUCENT FACADE STRUCTURES

Gumenyuk Yuliya Yuryevna, postgraduate student, training program 08.04.01 Construction, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: djulia.gumenyuk@yandex.ru

Kuznetsova Elena Vladimirovna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Construction Production Technology, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: com4lena@mail.ru

***Abstract.** Glass allows you to create unique architectural solutions that look fascinating, unusual and modern. Thanks to it, it is possible to create original surfaces of any shape and color and visually expand the space inside the premises, so for the past few decades, translucent facades have been successfully shaping the look of modern cities. In this article, various types of translucent structures were considered, a comparison of the cost of materials, the cost of installation work on the installation of glazing and additional costs. The article also compares the cost and physical characteristics of 1 m² brick wall and glass facade.*

The result of this study is the proof of the advantages of a glass facade over a traditional brick wall and the choice of the most affordable type of facade glazing.

***Key words:** translucent facade, glass, cost, comparison, glazing, double-glazed window.*

***Cite as:** Gumenyuk, Yu. Yu., Kuznetsova, E. V. (2023) [Choosing the optimal type of translucent facade structures]. *Shag v nauku* [Step into science]. Vol. 2, pp. 63–66.*

Главное назначение фасадного остекления – реализация оригинальных архитектурных проектов и придание зданию выразительного внешнего вида. Даже высотные здания с таким типом фасада вы-

глядят легкими, воздушными, поэтому фасадное остекление применяется для зданий различных назначений [3; 7].

Спрос на высокую прозрачность, естественное освещение и представительный дизайн привел к увеличению распространения стеклянных фасадов в течение 20-го и 21-го веков. Существует большое количество типов светопрозрачных кон-

струкций, применяемых для остекления зданий. Выбор того или иного типа остекления будет зависеть от стоимости, технологии крепления и вида конструкции [1; 2].

Сравнение стоимости стеклянного фасада и стоимости традиционной кирпичной стены приведено в таблицах 1 и 2.

Таблица 1. Стоимость стеклянного фасада за 1 м²

Стеклянный фасад	Стоимость, руб. за 1 м ²
Для обеспечения необходимого уровня тепло- и звукоизоляции в Оренбургской области необходимо использовать 3-х камерные стеклопакеты из 4 листов стекла толщиной 4 мм	730
Металлический стальной каркас	500
Монтажные работы	750
Итого:	1980

Источник: разработано авторами на основе [5]

Таблица 2. Стоимость кирпичной стены за 1 м²

Кирпичная стена толщиной 51 см	Стоимость, руб. за 1 м ³	Стоимость, руб. за 1 м ²
Кирпич	3950	1975
Кладка	3600	1800
Утеплитель	1650	825
Итого:	9200	4600

Источник: разработано авторами на основе [5]

В результате получается, что даже с грубыми прикидками стоимость кирпичной стены превышает стоимость стеклянного фасада больше, чем в 2 раза.

Сравнение кирпичной стены и стеклянной поверхности по весовым параметрам приведено в таблицах 3 и 4.

Таблица 3. Весовые параметры стеклянных фасадов

№ п/п	Конструкционный материал / параметр	Стеклянный фасад
1	Плотность стекла – 2,5 г/см ³ , таким образом, вес 1 м ² стекла толщиной 4 мм	10 кг
2	Вес 1 м ² стекла толщиной 10 мм	25 кг
3	Вес 1 м ² стекла для трехкамерного стеклопакета, где 3 листа – тонкие и 1 внешний лист – толстый	3 · 10 + 1 · 25 = 55 кг
4	Масса стального каркаса	80 кг

Источник: разработано авторами на основе [5]

Таблица 4. Весовые параметры кирпичной стены

№ п/п	Конструкционный материал / параметр	Кирпичная стена
1	Количество кирпичей в 1 м ³ кладки	369 шт.
2	Средний вес 1 кирпича	4 кг
3	Нормативный вес раствора на 1 м ³ кладки	500 кг
4	Совокупный вес 1 м ² стены, если принять, что она выкладывается в 2 кирпича (то есть, в 51 см)	$(369 \times 4 + 500) \times 0,5 =$ почти 1 т.

Источник: разработано авторами на основе [5]

В результате сравнения был выявлен тот факт, что даже без учета утеплителя 1 м² кирпичной стены тяжелее 1 м² стеклянного фасада более, чем в 12 раз.

Сравнение стоимости различных типов светопрозрачных фасадных конструкций

Таблица 5. Сравнительная таблица стоимости материалов

Остекление фасадов, тип и вид работ	Цена в рублях за 1 м ²
Структурное остекление фасада	от 8530
Полуструктурное остекление фасада	от 7250
Стойечно-ригельный тип остекления	от 6870
Остекление готовыми модулями	от 13100
Остекление на спайдерах (планарное)	от 17200

Источник: разработано авторами на основе [6]

Таблица 6. Сравнительная таблица стоимости материалов для остекления фасадов и монтажных работ

Тип фасадной структуры	Комплект материалов за 1 м ²	Производство материалов за 1 м ²	Монтаж за м ² , руб.	Необходимые дополнительные расходы
Стойечно-ригельные конструкции	от 6500	от 1300	1100	Геодезическая съемка. Разработка проекта. Возведение металлокаркаса. Примыкания. Транспортировка
Спайдерные системы	от 14200	от 2600	2600	
Структурный тип остекления	от 9300	от 1500	1400	

Источник: разработано авторами на основе [4]

В таблице 6 приведены минимальные цены на стойечно-ригельное, спайдерное и полуструктурное остекления фасадов [4].

Цена указана в рублях за 1 м², стоимость монтажных работ не включена.

Для сравнения приведены самые недорогие материалы, дополнительные опции, другие материалы каркаса, большая толщина стекла и стеклопакетов увеличивают стоимость остекления.

Таблица 7. Сравнительная таблица стоимости трех типов светопрозрачных фасадных конструкций

Стечно-ригельное остекление	Спайдерное остекление	Полуструктурное остекление
Каркас для фасадного витража алюминий, 5 мм с окраской – 4850 руб.	Спайдеры с окраской – 6400 за шт.	Каркас для фасадного витража алюминий, 50 мм с окраской – 6430 руб.
Стеклопакет толщиной 24 мм – 2520 руб.	Стекло архитектурное, 24 мм – 8480 руб.	Стеклопакет толщиной 24 мм – 2520 руб.
Примыкания из оцинк. стали, толщина 0,5 мм – 290 руб.	Примыкания из оцинк. стали, толщина 0,5 мм – 290 руб.	Примыкания из оцинк. стали, толщина 0,5 мм – 290 руб.
Геодезическая съемка – 150 руб.	Геодезическая съемка – 150 руб.	Геодезическая съемка – 150 руб.
Составление проекта – 390 руб.	Составление проекта – 390 руб.	Составление проекта – 390 руб.
Итого: 8200 руб.	Итого: 15810 руб.	Итого: 9780 руб.

Источник: разработано авторами на основе [6]

В результате сравнительного анализа наиболее оптимальным по стоимости типом светопрозрачных фасадных конструкций является стоечно-ригельное остекление.

Литература

1. Адоньев Н. А., Рубцова Я. С. Стекланные фасады как способ повышения архитектурной выразительности зданий // Инновационные технологии в строительстве и управление техническим состоянием инфраструктуры: Сборник научных трудов Всероссийской национальной научно-практической конференции, Ростов-на-Дону, 10–11 декабря 2019 года. Том 1. – Ростов-на-Дону: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2019. – С. 12–14. – EDN: GZRJDV
2. Арефьева Т. А., Побережная Е. В. Основные аспекты остекления фасадов здания // Образование, наука, производство: VIII Международный молодежный форум, Белгород, 15–16 октября 2016 года. – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2016. – С. 932–936. – EDN: YNAMVK
3. Бродач М. М., Шилкин Н. В. Стекланные двойные фасады // Здание высоких технологий: Информационно-издательское предприятие «АВОК-ПРЕСС». – 2015. – № 1. – С. 32–45.
4. Вахрушев К. Г., Константинов А. П. Классификация светопрозрачных фасадов: анализ классификационных признаков // Промышленное и гражданское строительство. – 2019. № 7. – С. 84–91. <https://doi.org/10.33622/0869-7019.2019.07.84-91>.
5. Здания и сооружения со светопрозрачными фасадами и кровлями Теоретические основы проектирования светопрозрачных конструкций / под общ. ред. Борискина И. В. – СПб, Инженерно-информационный Центр Оконных Систем, 2012. – 400 с.
6. Темирканова Ж. Т. Остекление фасадов зданий // Дни студенческой науки: сборник докладов научно-технической конференции по итогам научно-исследовательских работ студентов института инженерно-экологического строительства и механизации, Москва, 13–17 марта 2017 года / Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет. – Москва: Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, 2017. – С. 286–290.
7. Чебан А. Н. Стекланные фасады // Наука, образование и экспериментальное проектирование в МАРХИ: тезисы докладов международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, молодых ученых и студентов, Москва, 08–12 апреля 2019 года. Том 2. – М.: Московский архитектурный институт (государственная академия), 2019. – С. 272–273.

Статья поступила в редакцию: 13.03.2023; принята в печать: 05.06.2023.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.