

**Translucent coatings of unique buildings and structures**  
**Abramyan S.<sup>1</sup>, Oganesyanyan O.<sup>2</sup>, Farniev D.<sup>3</sup> (Russian Federation)**  
**Светопрозрачные покрытия уникальных зданий и сооружений**  
**Абрамян С. Г.<sup>1</sup>, Оганесян О. В.<sup>2</sup>, Фарниев Д. К.<sup>3</sup> (Российская Федерация)**

<sup>1</sup>Абрамян Сусанна Грантовна / Abramyan Susanna – кандидат технических наук, доцент, профессор,  
кафедра технологии строительного производства,  
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет;  
<sup>2</sup>Оганесян Оганес Валерьевич / Oganesyanyan Oganese – студент,  
Институт строительства и жилищно-коммунального хозяйства,  
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет;  
<sup>3</sup>Фарниев Давид Карлосович / Farniev David – магистрант,  
кафедра технологии строительного производства,  
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, г. Волгоград

**Аннотация:** в статье приводятся основные тенденции применения светопрозрачных кровельных покрытий при строительстве зданий и сооружений, особенно спортивных. Рассматривается применение светопрозрачных покрытий, в качестве основы возникновения нового архитектурного стиля.

**Abstract:** the article presents the main trends in the application of translucent roofing in the construction of buildings and structures, especially sports. The application of translucent coatings, as the basis for the emergence of a new architectural style.

**Ключевые слова:** светопрозрачные покрытия; спортивные сооружения; архитектурный стиль.  
**Keywords:** translucent coating; athletic facilities; architectural style.

«Стеклянная одежда» зданий и сооружений, выполненных из монолитного бетона с 50-х годов прошлого века коренным образом, меняла архитектурный облик многих городов современной цивилизации. Стекло, как и сталь, и монолитный бетон, стали самыми востребованными и универсальными строительными материалами. В мире существуют множество зданий, ограждающие конструкции (фасад и кровля) которых состоят от 80 до 90 % из светопрозрачных покрытий. Это знаменитые здания ботанического сада Куритибы, напоминающий Кристал - Палас Джозефа Пэкстона (Пакстона), института технологий Канагавы в Токио, дома Фарнсуорта в Техасе, штаб-квартиры департамента здоровья Баскских земель в Бильбао, отеля W в Барселоне, Нидерландского института звука и изображения, пирамиды Лувра в Париже, небоскреба Сент-Мэри Экс 30 в Лондоне, танцующего дома в Праге, национального центра исполнительских искусств в Пекине и др. Если стеклянные сооружения вначале были, как символ новых архитектурных творений, то далее они развивались как элементы инженерного искусства.

Примерно через сорок – пятьдесят лет после постройки Кристал-Паласа в Москве появились такие знаменитые сооружения со стеклянными покрытиями, как здание Верхних торговых рядов (ныне здание ГУМа) (инженер В. Г. Шухов, 1889–1893 гг.), здание гостиницы «Метрополь» (инженер В. Г. Шухов, 1898–1903 гг.). В то время эти здания, были самыми крупными сооружениями со светопрозрачными покрытиями в Европе [1].

Таким образом, применение стекла стало своеобразным толчком в развитии архитектуры, строительных конструкций и новейших технологий для получения окончательного строительного продукта. Архитектурная гравитация в сторону стекла, стало началом новых инженерных решений.

Но современный архитектурный тренд не ограничивается проектированием уникальных зданий и сооружений с прозрачными кровлями из архитектурно-строительного стекла. Обладающее совершенно уникальными светопропускающими свойствами обыкновенное строительное стекло имеет ряд недостатков. Это способствовало тому, что инженерно-строительной наукой были предложены различные по характеристикам современные и инновационные прозрачные кровельные материалы.

Свидетельством повышенного интереса к светопрозрачным кровлям являются различные публикации научного характера [1 - 6], освещающие вопросы применяемых материалов и технологий при устройстве кровель, особенно зарубежных ученых [2 – 4, 6]. В указанных работах в основном предпочтение дается поликарбонату и мембранным подушкам из пленки ETFE. Пленка появилась на рынке с 1975 года прошлого века и использовалась благодаря своим характеристикам в таких отраслях как космонавтика и авиация, медицина, электроника и т.д. Первыми строительными объектами с применением пленки ETFE являются зоопарк в Германии и несколько теплиц в Японии, которые успешно эксплуатируются и в настоящее время. Объекты были построены в конце 70-х годов прошлого века. Как строительный ограждающий материал для кровель и фасадов ее начали принимать в больших масштабах только в

последние десять-двенадцать лет. Именно мембранные подушки или просто прозрачная пленка ETFE позволяют создать в сочетании с железобетоном или стали криволинейные или другие «экслюзивные» формы при проектировании и строительстве уникальных, большепролетных, высотных зданий и сооружений, имеющих особую архитектурную выразительность, свободную планировку. Доказательством являются такие сооружения как футбольный стадион на севере Мюнхена «Allianz Arena», национальный стадион «Птичье гнездо» в Пекине, национальный аквапарк «Водный куб» в Пекине, энергосберегающий надувной дом в Барселоне, национальный космический центр в Лестере, торгово-развлекательный центр «Хан Шатыр» в Астане, стадион «Фишт» в Сочи, национальный стадион в Сингапуре, национальный стадион «Коринтианс» и арена «Пернамбуку», построенные к чемпионату мира по футболу в Бразилии и т.д.

Новейшие архитектурные тенденции, а именно, создание многофункциональных, уникальных форм сооружения с учетом традиций народа и местности строительства, экологичности применяемых материалов были приняты при реконструкции и строительстве новых стадионов к чемпионату футбола ЕВРО-2016 во Франции, используются при строительстве и реконструкции стадионов к чемпионатах мира по футболу 2018 года в России, 2022 года в Катаре.

Не в футболе, но в богатом и пустынным Катаре собираются особым размахом строить все спортивные сооружения. Уникальные с точки зрения архитектуры объекты будут возведены из инновационных материалов. Скорее всего, мембранные подушки из ETFE перейдут на новую, более совершенную стадию своего жизненного цикла.

На основе сравнения проектов, построенных в последние десять лет и будущих спортивных сооружений можно сделать вывод, что они строятся не только для того, чтобы провести спортивные соревнования. Очевидно, что проходят состязания архитектурных идей и новейших инженерных решений.

Итак, в ближайшее время строительный сектор мировой экономики перейдет на новый качественный уровень технического прогресса, что будет связана с применением новых модифицированных конструктивных элементов - прозрачных ограждающих конструкций на основе фторопласта – 40. Но когда появляются новые материалы, должны соответственно предлагаться новейшие технологические решения и разработки по использованию этих материалов.

Актуальность данной темы связана с возрастающими объемами применения светопрозрачных материалов при устройстве верхних ограждающих конструкций зданий и сооружений, их использования для создания уникальных, неповторяющихся форм сооружений и повышения технологичности строительства. Это подтверждается тем, что светопрозрачные кровельные материалы и особенно мембранные многослойные подушки из пленки ETFE в последнее время становятся одним из наиболее востребованных в мире материалов.

### *Литература*

1. Здания и сооружения со светопрозрачными фасадами и кровлями. Теоретические основы проектирования светопрозрачных конструкций. — С-Петербург, Инженерно-информационный Центр Оконных Систем, 2012 — 400 стр. с илл. URL: file:///C:/Users/pc/Desktop/Zdaniya-i-sooruzheniya-so-svetoprozrachnymi-fasadami-i-krovljami.pdf (дата обращения: 5.05.2016).
2. *Eun, Yoon Jae.* A Study on the Spatial Characteristics of Coop Himmelblau Architecture Represented in Busan Cinema Center. Journal of Korea Institute of Spatial Design. (2015); Volume: 10 (Iss.6); pp. 9-22. URL: [kisd.or.kr/upload/thesis/20151231165918616.pdf](http://kisd.or.kr/upload/thesis/20151231165918616.pdf).
3. *Von Kampen P., Kaczmarczik U., Rath HJ.* The new drop tower catapult system. 56th International Astronautical Congress, Fukuoka, JAPAN. ACTA ASTRONAUTICA (2006); Volume: 59 (Iss.1-5); pp. 278-283. DOI: 10.1016/j.actaastro.2006.02.041.
4. *Hoon Kim.* A Study on the Foreign Baseball Stadium Dome Cases for Determining Critical Planning Factors - focused on the 6 international game scaled baseball stadium domes in Japan. Journal of the regional association of architectural institute of Korea (2015); Volume: 17 (Iss.3); pp. 9-16.
5. *Абрамян С. Г., Фарниев Д. К.* Характерные особенности прозрачных кровельных материалов // Интернет- журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 8, № 2 (2016) [naukovedenie.ru/PDF/58TVN216.pdf](http://naukovedenie.ru/PDF/58TVN216.pdf) (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ. DOI: 10.15862/58TVN216.
6. *Martens K., Caspeele R., Belis J.:* Development of reinforced and posttensioned glass beams: review of experimental research. ASCE Struct. Eng. (2015b). doi:10.1061/(ASCE)ST.1943-541X.0001453.