

Колокольцева Е.А. Висячие конструкции зданий в России // Академия педагогических идей «Новация». Серия: Студенческий научный вестник. – 2019. – №12 (декабрь). – АРТ 615-эл. – 0,2 п.л. - URL: <http://akademnova.ru/page/875550>

РУБРИКА: АРХИТЕКТУРА И СТРОИТЕЛЬСТВО

УДК 69.07

Колокольцева Елена Александровна
студентка 6 курса,
факультет «Промышленное и гражданское строительство»
ФГБОУ ВО "Самарский государственный технический университет"
г. Самара, Российская Федерация
e-mail: sinyugina-elena@mail.ru

ВИСЯЧИЕ КОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ В РОССИИ

Аннотация: Статья посвящена обзору истории появления висячих конструкций, их особенностям, распространению в СССР, а также ситуации их применения в современной России.

Ключевые слова: строительство, несущие системы и элементы, висячие конструкции.

Kolokoltseva Elena
6th year student, faculty of industrial and civil engineering
FGBOU VO "Samara State Technical University"
Samara, Russian Federation

SUSPENDED STRUCTURES OF BUILDING IN RUSSIA

Annotation: The article is devoted to the review of the history of the appearance of suspended structures, their features, distribution in the USSR, also the situation of their application in modern Russia.

Key words: construction, load-bearing structures and elements, suspended structures.

Висячие конструкции — строительные конструкции, основные несущие элементы которых испытывают только растягивающие усилия. В качестве таких элементов могут выступать стальные тросы, металлический прокат, кабели, цепи, сетки, листовые мембраны, металлические полосы. Висячие конструкции представляют собой один из наиболее экономичных видов покрытий, благодаря тому, что материал несущих конструкций работает исключительно на растяжение и несущая способность используется практически на 100%.

Данный тип конструктивной системы появился в то время, когда строительная отрасль начала задаваться определенными функционально-технологическими и техническими вопросами. Началась эра активного проектирования крупных общественных и промышленных зданий. И именно новые инженерно-технические возможности, предложенные висячими конструкциями, открыли большие перспективы в этом направлении.

Распространение висячих систем объясняется большим набором преимуществ при максимально малом количестве недостатков.

К плюсам можно отнести:

1. Экономическую эффективность в связи с низкими материалоемкостью и трудоемкостью. Трудовые затраты сокращены из-за малого веса деталей системы, отсутствия необходимости в лесах и подмостях (упрощение монтажа). Ванты или тонколистовые ленты сворачивают соответственно в бухты и в рулоны, что обеспечивает легкую и удобную транспортировку.

2. Конструктивную эффективность благодаря максимальному использованию ресурса элементов (площадь сечения используется

максимально), т.к. при создании начального натяжения возникает возможность регулирования внутреннего усилия.

3. Безопасность (используется малое количество легких деталей с высокопрочными качествами).

4. Использование принципиально нового подхода к решению сложных архитектурно-планировочных и конструктивно-технических задач, благодаря чему перекрытие больших пространств без промежуточных опор снимает конструктивные ограничения, позволяет видоизменять внутреннее пространство под различное функциональное назначение.

5. Вариативность и эстетику. Висячие системы снимают многие ограничения по проектированию архитектурных форм, которые присущие другим системам. Моментально растет количество предлагаемых архитектурных решений, улучшается выразительность сооружения.

6. Наилучшие условия для игры акустикой, освещенностью и видимостью. Эти параметры максимально важны при проектировании спортивных сооружений, концертных залов, павильонов и др.

Началом истории висячих конструкций можно считать изобретение проволочного троса в 1834 году - конструктивного элемента, по своей сути являвшимся прообразом ванта. Благодаря уникальным на тот момент свойствам (высокой прочности при малом весе, гибкости, долговечности) началось активное применение проволочных тросов в мостостроении. Первому применению тросов в строительстве большепролетных зданий, как и изобретению непосредственно висячих покрытий, мир обязан русскому и советскому инженеру В.Г. Шухову. Первое такое покрытие Шухов возвел в 1894 г. в Москве над круглым в плане цехом (диаметром 44 м) котельного завода Бари. Дальше последовали изготовление и патентование новых

вантовых конструкций. В 1896 г. в Нижнем Новгороде была организована Всероссийская художественная и промышленная выставка. Совместно с заводом Бари Шухов запроектировал 4 павильона с висячими покрытиями (общая площадь 10160 м²) и 4 с сетчатыми (выпуклыми) оболочками. Несмотря на прорыв в области проектирования идеи Шухова были забыты вплоть до 1932 года, когда использовали висячее мембранное покрытие из тонколистовой стали (кровли элеватора в Олбани, США), а после появилось только висячее сетчатое покрытие в 1937 г. (французский павильон, выставка в Загребе). Большой по времени перерыв в использовании и развитии висячих покрытий связан как с плохим распространением российских идей за рубеж, так и с недостаточным уровнем материально-технической базы: недостаточная прочность на растяжение металлических канатов, отсутствие достаточного исследования механических свойств. Ни одна страна не обладала достаточными ресурсами (специалисты, оборудование) и надежными методами расчета висячих покрытий, чтобы взяться за широкое строительство объектов, идея которых опередила свое время.

Датой возрождения строительства висячих покрытий можно считать 1952-53 годы: осуществлено строительство спортивной Dorton Arena (Raleigh, North Carolina, USA) архитектором W.H.Dietrick и инженером F.Severud по проекту M. Nowicki 1950 года. Мэтью Новицки (M.Nowicki) впервые предложил использование предварительного натяжения металлической сети, благодаря чему висячее покрытие стало возможно эффективно стабилизировать.

Следующие пару десятилетий по всему миру происходил настоящий строительный взрыв. Этому поспособствовала совокупность факторов: широкое распространение информации о проектах с висячими

Всероссийское СМИ

«Академия педагогических идей «НОВАЦИЯ»

Свидетельство о регистрации Эл №ФС 77-62011 от 05.06.2015 г.

(выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций)

Сайт: akademnova.ru

e-mail: akademnova@mail.ru

конструктивами, переход материалов и техники на достаточный уровень, индустриализация городов, активный рост населения. Также многие общественные сооружения к этому периоду были в аварийном состоянии и требовали замены. Наглядным примером строительной моды того времени стала международная выставка ЭКСПО–58 в Брюсселе (1958 г.), где около десятка павильонов было возведено именно с висячими покрытиями. Самые большие из них принадлежали Советскому Союзу, Франции, Соединенным Штатам.

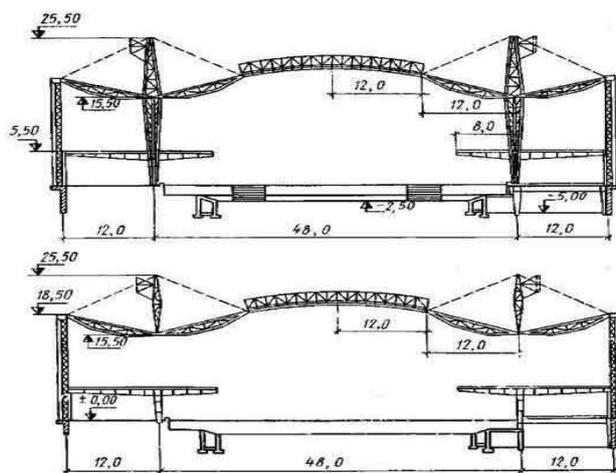


Рисунок 1. Павильон СССР на ЕХРО-58. Изображение, разрезы

Сооружения, построенные в Советском Союзе по принципу висячих конструкций: киноконцертный зал «Украина» (Харьков); певческая эстрада, Таллин; летний кинотеатр, Баку; покрытие "Старого Гостиного Двора", Москва; Басманный (Бауманский) рынок (1977 г., Москва). Дворец спорта «Юбилейный» (1967 г.) в Санкт-Петербурге имеет двухпоясное байтовое покрытие. Еще один пример - кинотеатр «Океан» (1969 г., Владивосток) с висячей оболочкой на эллиптическом плане в качестве конструкции покрытия.

Интересно в своем роде типовое сооружение покрытия цирка, спроектированное в Московском институте «Гипротееатр» в виде перекрестных тросов, на которые устанавливаются железобетонные плиты. Полученная форма покрытия представляет собой гиперболический параболоид. Цирки по такому проекту внешнего вида и внутреннего устройства были возведены в одиннадцати городах Советского Союза: в Уфе, Новосибирске, Куйбышеве, Донецке, Кривом Роге, Перми, Воронеже, Ворошиловграде, Харькове, Брянске, Череповце.

В книге «Пространственные конструкции общественных зданий» (Морозов А.П. и др.) упоминается, что до 1977 года только в СССР было построено свыше 120 зданий, перекрытых висячими конструкциями.

Несмотря на несомненные достоинства данного вида конструкций в современной России они не нашли массового распространения. Уникальные большепролетные сооружения не были приоритетным направлением строительства для страны в период 1990-2000-х годов. С этим было связано много факторов: как экономических, так и социальных. Активное возрождение строительства общественных зданий началось примерно после 2005 года – в основном, торгово-развлекательные центры. Государственные масштабные комплексные проекты появились только в последующие годы:

для XXII Олимпийских зимних игр (Сочи); XXVII Всемирной летней Универсиады (Казань); Чемпионата мира по футболу FIFA 2018 в России™; XXIX Всемирной зимней универсиады 2019 (Красноярск). Но практически все из объектов для перечисленных мероприятий не имели в конструкции висячих или вантовых покрытий.

Необходимо отметить, что в современной России висячая и вантовая системы активно используются лишь в мостостроении. Российские проекты поистине уникальны и прекрасны: Русский мост (2012 г., Владивосток, Пролив Босфор Восточный); Золотой мост (2012 г., Владивосток); Кировский мост (2014, Самара); Югорский мост (2000 г., Сургут); Живописный мост (2007 г., Москва); Большой Обуховский мост (2007 г., Санкт-Петербург) и другие.

Современные технологии расчета конструкций последние два десятилетия получили сильнейшее развитие, которые облегчают проектирование, в связи с чем можно надеяться на новый виток строительства общественных вантовых сооружений.

Список использованной литературы:

1. Морозов А.П., Василенко О.В., Миронков Б.А. Пространственные конструкции общественных зданий. Л.: Стройиздат, 1977. 168 с.
2. Кирсанов Н.М. Висячие и вантовые конструкции. М.: «Стройиздат», 1981. 156 с.
3. Кривошапка С.Н. Висячие тросовые конструкции и покрытия сооружений// Строительство уникальных зданий и сооружений. – 2015. – № 7 (34).

Дата поступления в редакцию: 27.12.2019 г.

Опубликовано: 27.12.2019 г.

© Академия педагогических идей «Новация». Серия «Студенческий научный вестник», электронный журнал, 2019

© Колокольцева Е.А., 2019