

*Хитрук С.А., бакалавр Студент  
магистратуры 1го курса группы С(ТПЗС)-М-О-191 АСиА (структурное  
подразделение), КФУ им. В.И. Вернадского  
Россия, г. Симферополь*

## **ОСОБЕННОСТИ И ПРИМЕНЕНИЕ ВАНТОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

***Аннотация:** Висячие покрытия – легкие, способные создать поверхности любой формы, – находят все большее применение при строительстве крытых стадионов, выставочных павильонов, ангаров, промышленных зданий и ряда других сооружений, где необходимо иметь большие, свободные от промежуточных опор помещения. Вантовыми называют висячие конструкции, у которых есть такой несущий элемент, как ванты - прямолинейные растянутые стержни.*

***Ключевые слова:** Висячие покрытия, вант, оттяжки, работа на растяжения, трос, конструкция.*

***Annotation:** Hanging coatings – lightweight, capable of creating surfaces of any shape – are used in the construction of covered stadiums, exhibition halls, hangars, industrial buildings and a number of other structures where it is necessary to have large rooms without any intermediate supports. Cable-stayed are called hanging structures that have such a load-bearing element as straightforwardly stretched rods.*

***Key words:** Hanging coatings, cable-stayed element, tensile work, cable, construction.*

Вантовые (подвесные) конструкции имеют отличия от висячих в том, что в покрытии присутствуют жёсткие элементы как нитей, работающих на растяжение, испытывающие изгиб, на которые устраивается внешняя ограждающая конструкция, состоящая из настила и элементов кровли.

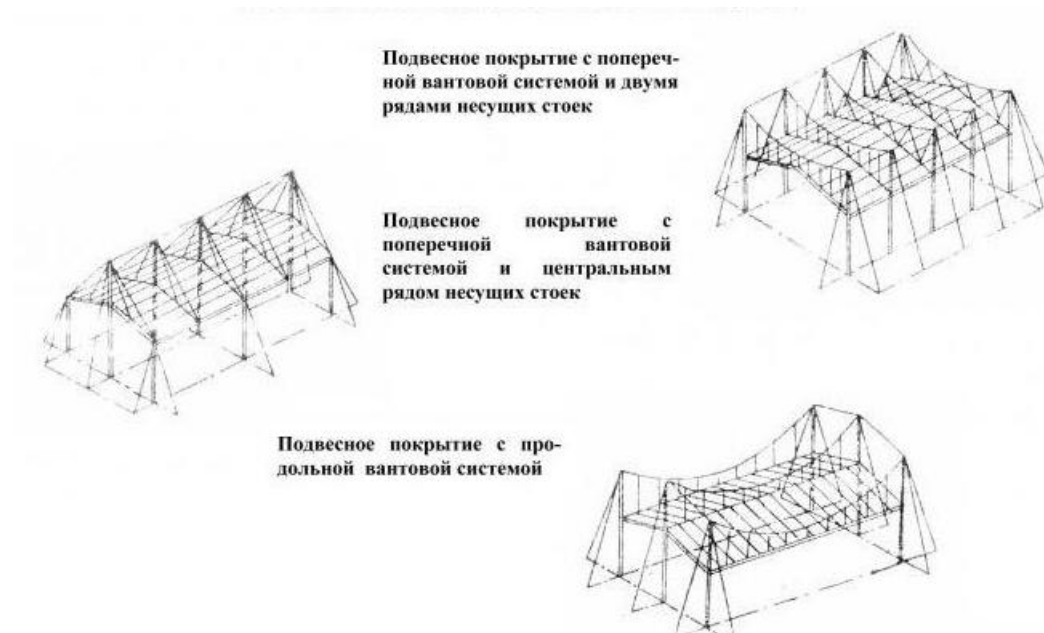
Строения, включающие оттяжки или ванты, особенно в сочетании с

матерчатой оболочкой находили свое применение с ранних времен. Их использовали предпочтительно при строительстве временных строений переносного вида. Только освоение такого строительного материала, как металл открыло все достоинства вантовых сооружений, в которых основные несущие элементы - тросы – испытывают только растяжение. Годами усовершенствовались способы восприятия конструкциями сил одноосного сжатия и растяжения. Задумка архитекторов заключалась в том, как исключить в каменных сооружениях усилий растяжения.

Открытие железобетона ускорило задачи строителей и архитекторов, дав необходимое условие создания конструкций и сооружений, испытывающих изгиб. Использование высокопрочных стальных тросов облегчило совершенствование большепролетных конструкций и сооружений, испытывающих только растяжение.

Основные достоинства вантовых конструкций:

- создание благоприятной основы для видимости, акустики, освещения;
- можно применять разнообразные конструктивные формы вантовых висячих конструкций, что ведет к многообразию вариаций архитектурных исполнений;
- мосты данного вида способны перекрывать внушительной длины пролеты;
- при строительстве объекта нельзя не отметить хорошую транспортабельность применяющихся конструкций - гибкие ленты и канаты, возможно, свернуть в рулоны или бухты;
- при использовании в их производстве высокопрочной стали за счет этого качества можно существенно уменьшить расход данного металла.



### Рисунок 1. Некоторые типы подвесных вантовых конструкций

Что же насчет минусов навесных и вантовых покрытий:

- прослеживается высокий уровень деформации установки - в особенности такое наблюдается для висящих типов, т. к. вслед за тем с целью стабилизации нитей следует определить предварительное усилие;
- для того восприятия распора несущих элементов, испытывающих растяжение, необходима конструкция линии опорных контуров;
- в определенных вариантах очевидны проблемы устройства и организации водоотвода и других коммуникаций.

Вантовые конструкции дают возможность совершать покрытия самых всевозможных конфигураций, в этом части и в виде плоскости двоякой кривизны, и гарантируя устойчивость целой системы. В данном случае опорная конструкция обязана предоставлять вероятность создания вогнуто-пластичной плоскости. С целью этого несущие тросы фиксируются между участками контура более высокими по отношению к остальным зонами контура и формируют прогнутую плоскость, а тросы жесткости расположены вертикально и заанкериваются в пониженных зонах, получая в связи с этим выпуклую форму.

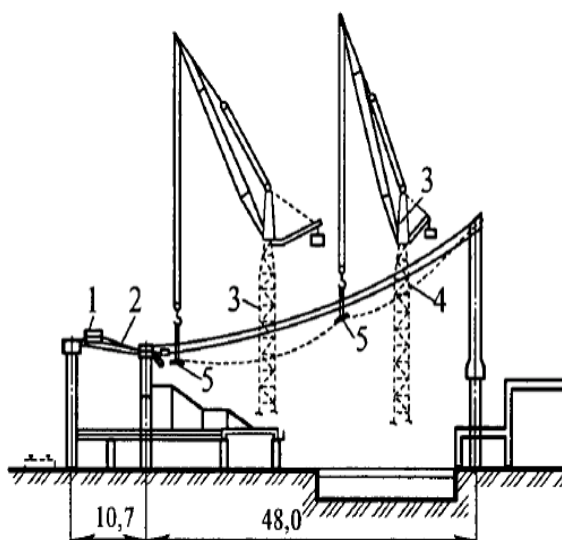
Технология изготовления и монтажа конструкций.

Монтаж висячих покрытий состоит из следующих операций:

1. монтаж колонн;
2. монтаж наружного опорного кольца;
3. установка средней стойки с 12 домкратами;
4. установка центральных опорных колец;
5. изготовление вант;
6. монтаж вантовых полуферм;
7. первоначальное натяжение полуферм;
8. монтаж панелей покрытия с заделкой стыков;
9. рабочее натяжение вантовой системы;
10. окончательное замоноличивание плит покрытия.

Преимущества метода:

- применение вантовых ферм с пересекающимися тросами (несущим и стабилизирующим) существенно сокращая строительный объем здания;
- конструктивная схема позволяет выполнять большинство работ по сборке вантовых ферм на нулевых отметках и близких к ним, что в разы снижает трудоемкость монтажа отдельных элементов и конструкции в целом;
- конструктивное решение фермы и траверсы позволяет упростить монтаж, закрепление тросов на опорах сводится к элементарным операциям.



**Рисунок 2. Схема подъема несущих канатов. 1-Электротягалка; 2-Оттяжки; 3-Башенный кран; 4- Рабочий канат; 5- Траверса.**

Предварительно напряженные железобетонные висячие оболочки возводят в следующем порядке: монтируют замкнутый опорный круг, от него пускают ортогональную сетку из стальных тросов, предварительно их закрепив, на которые после устанавливают ж/б плиты покрытия (как пример). Для предотвращения появления растяжения в оболочке (вантовой конструкции) выполняют отдельные натяжение канатов с усилием, которое должно быть больше на 20-25% суммарной нагрузки от собственного веса конструкции и полезной нагрузки. После забетонирования стыков между плитами покрытия и набора бетоном расчетной или установленной прочности оболочка вступает в работу как пространственная система.

#### **Использованные источники:**

1. Перельмутер, А.В. Основы расчета вантово-стержневых систем.— Издательство литературы по строительству.— Москва, 1969.— 190 с.
2. Вантовые конструкции – устройство и классификация. [Электронный ресурс]. URL: <https://promplace.ru/vantovie-konstrukcii-ustrojstvo-i-klassifikatsiya-499.htm> (дата обращения: 19.05.2020).
3. Типы вантовых покрытий. Их свойства и особенности. [Электронный ресурс]. URL: <https://injzashita.com/tipi-vantovix-pokritiie.-ix-svoiestva-i-osobennosti.html> (дата обращения: 18.05.2020).