

**Федеральное Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
Самарский Государственный Технический Университет  
«Академия Строительства и Архитектуры»**

**Факультет «Промышленное и гражданское строительство»  
Кафедра «Металлические и деревянные конструкции»**

# **Влияние унификации элементов пространственных металлических конструкций на их технико-экономические показатели.**

**Выполнил:  
студент II курса ФПГС гр.20ПМ2,  
Николаев В.А.**

**Научный руководитель:  
доцент, к.т.н. Алпатов В.Ю.**

**Самара 2021**

# Задачи:

- 1. Найти информацию по пространственным конструкциям, касательно унификации;**
- 2. Ограничиться определённой конструкцией и выбрать объект исследования;**
- 3. Определится с технико-экономическими показателями и остановится на самых важных;**
- 4. Установить как будет меняться унификация;**
- 5. Используя инструментарий произвести вычисления и подбор сечений;**
- 6. Составить график показывающий зависимость показателей от варианта унификации и привести впоследствии к единому знаменателю, для выбора наиболее оптимального варианта.**

**Унификация** — это распространённый и эффективный метод устранения излишнего многообразия посредством сокращения перечня допустимых элементов и решений, приведения их к однотипности.

**В строительстве** – ограничение числа строительных параметров (пролетов, шагов, высот) и типоразмеров сборных конструкций, а также их элементов.

Унификация стальных конструкций является частью общестроительной унификацией, и также связана с унификациями объемно – планировочных и конструктивных решений несущих и ограждающих конструкций.

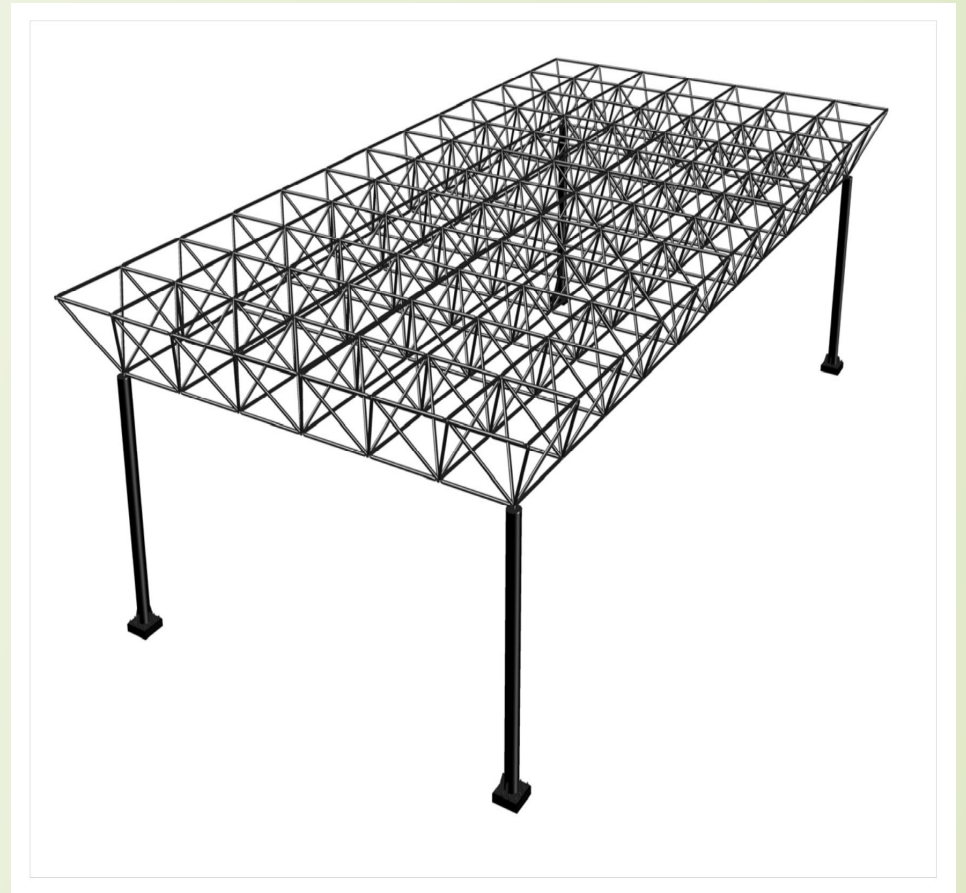
**Типизация стальных конструкций** – важное условие, для повышения степени индустриализации промышленности. Выбор оптимальной марки стали, сечения элементов профилей с целью возможного уменьшения затраты металла, являются важными частями оптимизации конструктивной формы типовых элементов конструкции.



**Перекрестно - стержневых пространственные конструкции** предназначены для покрытия одноэтажных зданий с большими пролетами.

Отличие перекрестно – стержневых конструкций от всех остальных пространственных систем заключается в возможности их опирания в любых точках пересечения ребер. Это свойство позволяет в каждом конкретном случае находить самый рациональный вариант опирания, наиболее соответствующий экономическим, архитектурным и эксплуатационным требованиям. Принцип свободного распределения опор дает в ряде случаев значительный экономический эффект, позволяя уменьшить строительную высоту конструкции, не снижая ее жесткости.

Наиболее целесообразным является применение стержневых пространственных конструкций на квадратном или близком к квадрату плане при расположении опор по контуру или внутри контура. При соотношении сторон опорного контура больше 1:1,2 максимальные моменты в коротком направлении резко возрастают и применение конструкций становится экономически нецелесообразным и для перекрывать вытянутые планы, их разбивают на близкие к квадрату участки и на которых применяют отдельную независимую конструкцию.





**В качестве исследуемого объекта будет рассматриваться перекрестно-стержневая пространственная конструкция типа МАрхИ**

**Техническо-экономическая эффективность применения перекрестно-стержневых пространственных конструкций в значительной степени зависит от полноты использования типового сортамента стержневых и узловых элементов, выпускаемых промышленностью, и от возможностей этого сортамента с точки зрения создания большого количества различных типов пространственных конструкций.**

**Экономическая эффективность структур оценивается сравнением вариантов конструктивных решений покрытия для конкретного объекта по стоимости, расходу стали и трудоемкости изготовления. В рамках диссертационной работы рассмотрим показания по расходу стали и трудоемкости изготовления конструкции.**

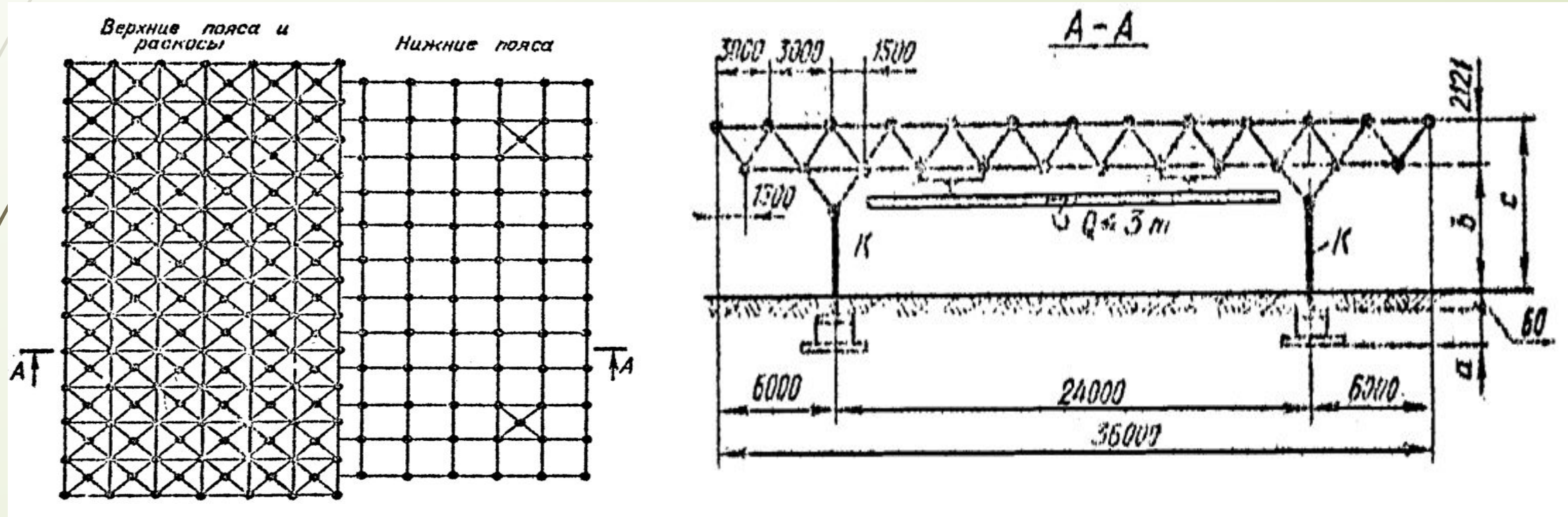
В качестве рассматриваемой конструкции была выбрана стержневая пространственная конструкция для секции  $36 \times 36$  м.

Местом строительства принят город Самара.

Снеговой район – IV.

Ветровой район – III.

Используемый материал – сталь марки С345.



## Подбираем сечения элементов.

При растяжении элементов:

$$A_{\text{тр}} = \frac{N}{R_y \cdot \gamma_c}, \text{ см}^2$$

При сжатии элементов:

$$\bar{\lambda} = \lambda * \sqrt{\frac{R_y}{E}}$$

$\lambda$  – гибкость элемента:

$$\lambda = \frac{l_{ef}}{i} \leq \lambda_u$$

$l_{ef}$  – расчетная длина элемента, см;  $i$  – радиус инерции элемента, см;  $\lambda_u$  – предельная гибкость элемента

$$A_{\text{тр}} = \frac{N}{\varphi * R_y * \gamma_c}, \text{ см}^2$$

## Определяем трудоемкость по изготовлению конструкции

$$T = k[\psi_0^T t_0^{CB} n_0 + \psi_{CB}^T \sum l_{ш} t_{CB} + T_{сб} G]$$

где  $k$  – коэффициент учета вспомогательных операций, принимаемый равным 1,10–1,15;

$\psi_0^T$  – коэффициент трудоемкости операции обработки;

$t_0^{CB}$  – трудоемкость 1 пог м сварных швов в зависимости от типа и толщины шва;

$n_0$  – число основных деталей элемента конструкции;

$\sum l_{ш}$  – погонаж основных швов элемента;

$T_{сб}$  – трудоемкость сборки элемента на 1 т;

$G$  – вес элемента.



# Список литературы

1. Мельников Н.П. Справочник проектировщика металлические конструкции. – 2 изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1980. – 776 с.
2. Хисамов Р. И., Исаева Л. А. Определение технико-экономических показателей структурных покрытий. Казань, 1979.
3. Н. С. Стрелецкий Металлические конструкции. Государственное издательство литературы по строительству, архитектуре и строительным материалам. Москва – 1961. – 777с.
4. Ищенко И. И. Легкие металлические конструкции одноэтажных производственных зданий. – М.: Стройиздат, 1979. – 196 с.
5. СП 16.13330.2017. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81\*



**Спасибо за внимание!**