

## ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ КОНСТРУКЦИЙ КАРКАСА

Циммерман А.С., студент гр. СПбп-141, 4 курс;

Белова Е.М., доцент, кафедра СПиЭН

Научный руководитель: Н.В. Гилязидинова, доцент, зав. каф. СПиЭН

Кузбасский государственный технический университет

имени Т.Ф. Горбачева

г. Кемерово

В настоящее время промышленные предприятия оснащаются высокопроизводительным оборудованием, имеющим достаточно большие габариты, в связи с чем высотные и планировочные размеры при проектировании принимаются значительными.

В данном случае нами рассматривается одноэтажное промышленное здание – сборочный цех мягкой мебели с размерами в плане 60х157 метров.

Подобраны 2 варианта проектирования основных несущих конструкций. В первом варианте представлен поперечный каркас из стальных колонн серии Б60С высотой 6м сплошного двутаврового сечения. На колонны шарнирно опираются решетчатые фермы из отдельных стальных стержней – парных прокатных уголков соединенных между собой в узлах на сварке с помощью фасонок. Ферма пролётом 60м составлена из трёх жестко соединенных двух крайних ферм пролётом 21м и одной средней фермы пролётом 18м высотой 3,15м, опирающихся на промежуточные опоры в виде колонн. Общая масса каркаса 9,2т.

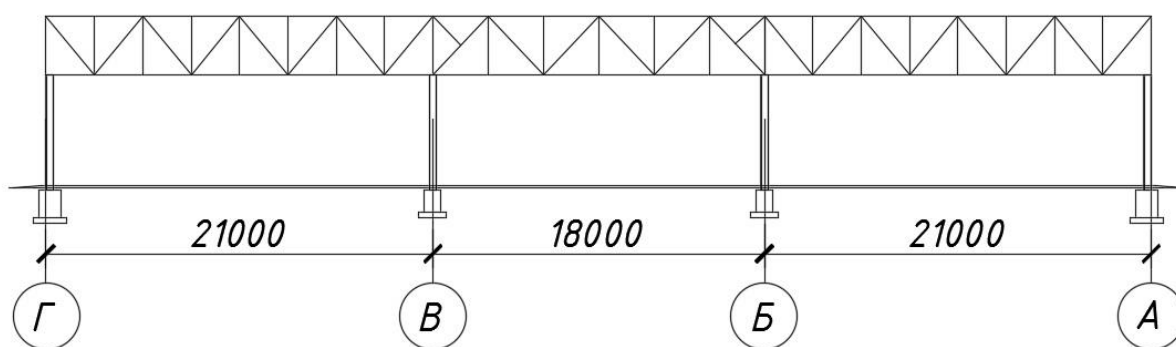


Рис.1 Конструкция из стальных колонн и решетчатых ферм

Во втором варианте рассмотрена рамная конструкция пролётом 60м, представляющая собой многопролётную решетчатую раму с ригелями пролётами 21,18,21 метров соответственно. Стойки и ригели рамы собраны из гнутых замкнутых сварных профилей прямоугольного и квадратного сечения. Общая масса рамной конструкции составляет 5,99т.

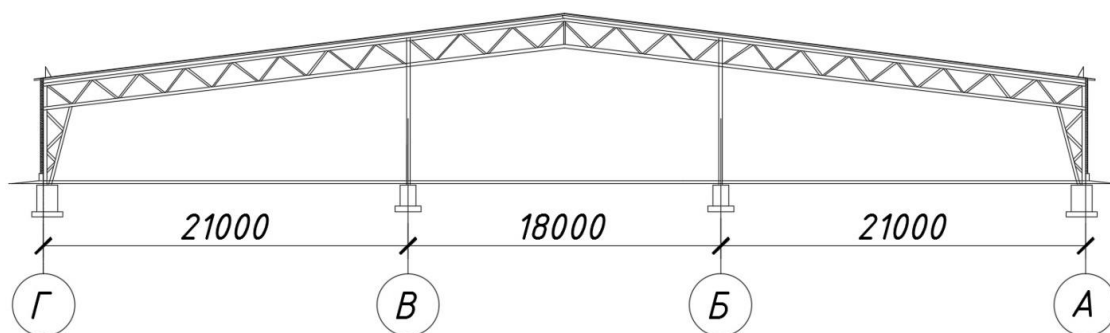


Рис.2 Конструкция каркаса из многопролётной решетчатой рамы

Для оценки эффективности выше указанных вариантов основных несущих конструкций приняты следующие показатели: металлоёмкость; трудозатраты укрупнительной сборки и монтажа; объём заработной платы; сроки монтажа.

Расчеты для определения значений показателей эффективности приведены в таблице 1.

Табл.1

Расчет значений показателей эффективности

Шифр норм	Наименование работ	Ед. изм	Нормы времени		Объем работ	Трудоемкость		Расценка	Сумма ЗП	Состав звена		
			чел-ч	маш-ч		чел-ч	маш-ч			Профессия	Разряд	Кол-во
<b>Первый вариант конструкций каркаса</b>												
E5-1-3, т.2,в	Укрупнительная сборка стальных конструкций рамы (масса 4,292т)	шт.	7,3	1,46	2	14,6	2,92	6-2	12-4	Монтажники	6 5 4 3	1 1 2 1
E5-1-6, т.2,и	Монтаж укрупненных блоков (масса 4,292т)	шт.	11,3 3	1,62	2	22,66	3,24	9-64	19-28	---	6 5 4 3	1 2 3 1
E5-1-6, т.2,з	Монтаж средних несущих фахверков (масса 0,49т)	шт.	2,18 5	0,73	2	4,37	1,46	1-74,8	3-5	---	5 4 3	1 1 1
E5-1-6, т.2, а	Монтаж среднего ригеля рамы (масса 1,2т)	шт.	3,54	0,71	1	3,54	0,71	2-93	2-93	---	6 4 3	1 3 1
<b>Итого</b>						45,2	8,33		38,1			
<b>Второй вариант конструкций каркаса</b>												
E5-1-9, т.1, а,б	Монтаж колонн (масса 3,3т)	шт.	5,98	1,12	4	23,92	4,48	4-83	19-32	---	6 4 1	1 2 1
E5-1-6, т.2, а	Монтаж стропильных ферм (масса 5,9т)	шт.	6,03	1,23	3	18,09	3,69	4-98	14-94	---	6 4 3	1 3 1
<b>Итого</b>						42	8,2		34,26			

Для подсчета сроков монтажа двух вариантов каркаса необходимо подобрать комплексную бригаду с минимально допустимым количеством рабочих, выполняющих монтаж.

Для первого варианта каркаса бригада составлена из монтажников с количеством по разрядам: 6-1, 4-3, 3-1. Итого 5 человек.

Для второго варианта каркаса бригада состоит из монтажников с количеством по разрядам: 6-1, 5-2, 4-3, 3-1. Итого 7 человек.

Сроки монтажа каркаса:

1 вариант:  $42\text{чел-ч} / 8\text{ч} / 5\text{чел} = 1,05$ . Итого для монтажа одной поперечной рамной конструкции второго варианта каркаса необходимо 1,05 смен.

2 вариант:  $45,2\text{чел-ч} / 8\text{ч} / 7\text{чел} = 0,8$ . Итого для монтажа одной поперечной рамной конструкции первого варианта каркаса необходимо 0,8 смен.

Для удобства сравнения вариантов конструкций каркаса приводятся показатели эффективности в виде диаграмм:

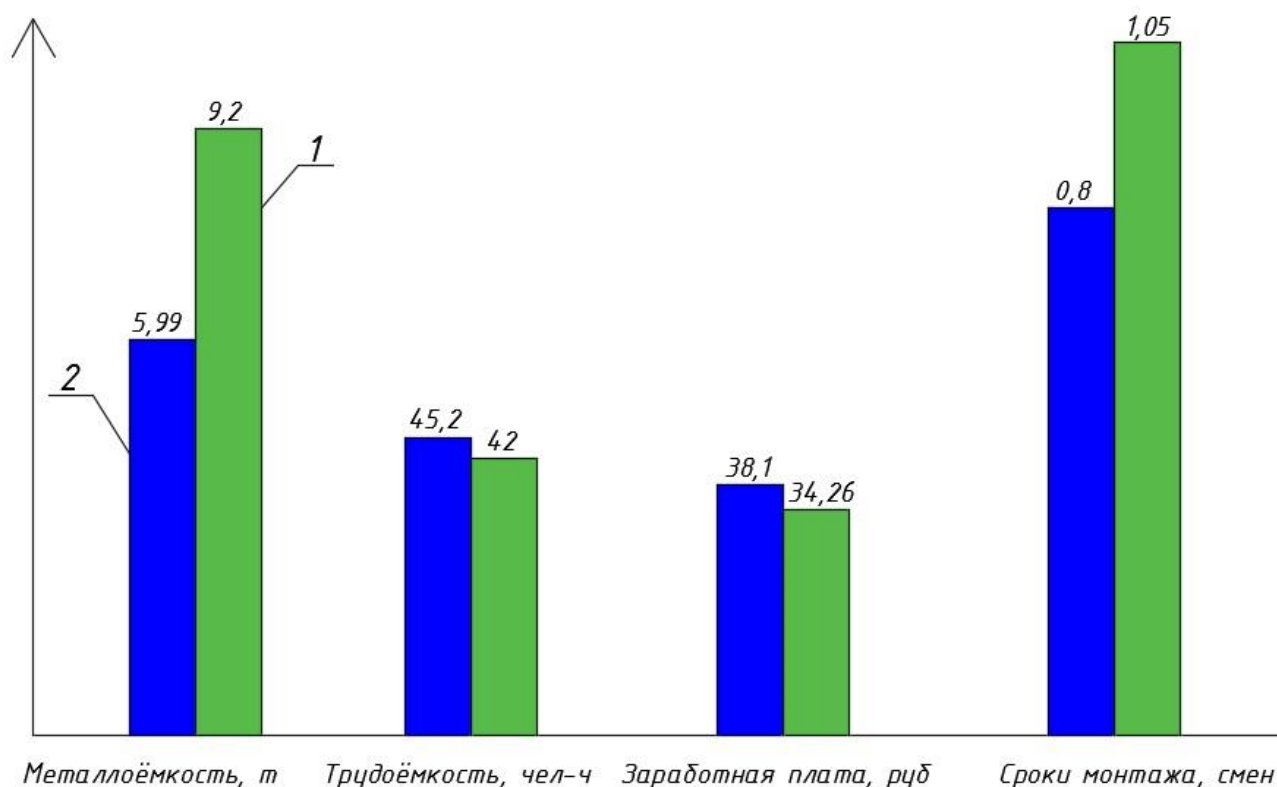


Рис.3. Диаграмма пофакторного анализа показателей эффективности

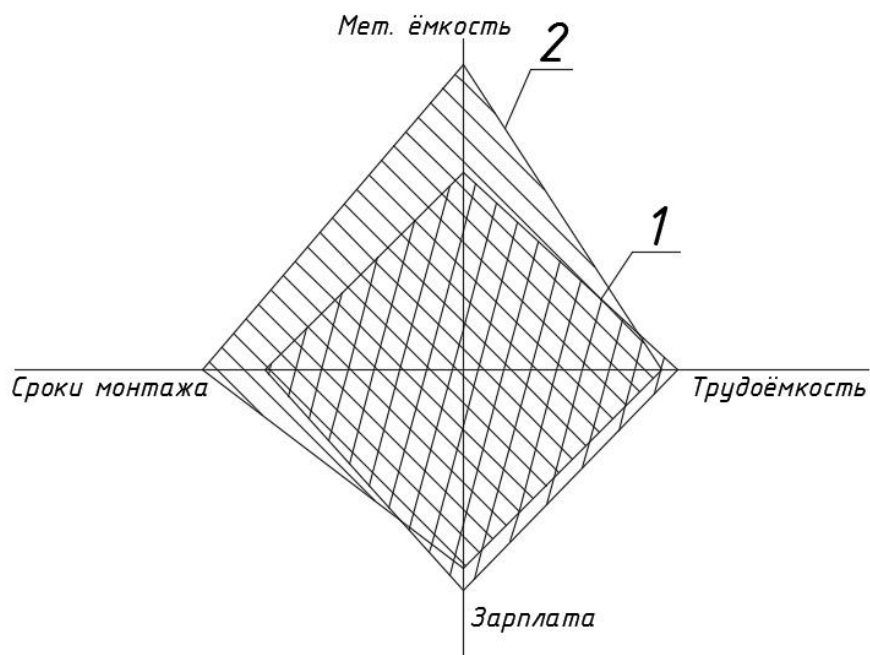


Рис.4. Диаграмма многофакторного анализа эффективности  
1 – каркас из стальных колонн и решетчатых ферм  
2 – каркас – многопролётная решетчатая рама

Исходя из проведенного сравнения следует что второй вариант каркаса (многопролётная решетчатая рама) выигрывает у первого варианта по показателям металлоёмкости и срокам монтажа, но несущественно проигрывает по показателям трудоёмкости и заработной платы. Следует заметить, что сравнение показателей заработной платы косвенное, в виду того что количество рабочих, на которых рассчитана заработная плата разное в различных вариантах каркаса (7 монтажников в первом варианте и 5 монтажников во втором). Так же следует заметить, что применение второго варианта каркаса более выгодно из-за необходимости использования в первом варианте внутренней системы водостока, и принятия мер по очистке снега с крыши в зимнее время года.

#### Список литературы

1. ЕНиР Сборник Е5. Монтаж металлических конструкций. – М.: Минстрой, 1986.
2. Серия 1.420.3-36.03 Каркасы стальные типа «УНИТЕК» Выпуск 0-1. – Екатеринбург.: Уральский трубный завод, 2005.
3. Трепененков Р.И. Альбом чертежей, конструкций и деталей промышленных зданий: учебное пособие для вузов. – М.: Стройиздат, 1980.