

ПРОЕКТИРОВАНИЕ МЕТАЛЛИЧЕСКОГО КАРКАСА ЗДАНИЯ КРЫТОГО КАТКА С ИСКУССТВЕННЫМ ЛЬДОМ В Г. ЖЕЛЕЗНОГОРСКЕ

Ковтун Е. Б.

Научные руководители – к.т.н., доц. Терешкова А.В., к.т.н., доц. Петухова И.Я.

Сибирский федеральный университет

Сегодня спорт – это неотъемлемая часть нашей жизни. Приобщение наибольшего числа россиян к регулярным занятиям физкультурой и спортом – основная цель федеральной программы “Развитие физической культуры и спорта в Российской Федерации на 2006-2015 годы”. Для достижения целей программы предполагается интенсивное развитие инфраструктуры массового спорта путем строительства спортивных сооружений. Возведение нового спортивного объекта в г. Железногорске планируется в рамках краевой долгосрочной программы «Строительство объектов в Красноярском крае в 2011-2013 годах».

Цель моей работы - произвести расчет несущих частей здания крытого катка. Для достижения целей необходимо решить следующие задачи: дать описание конструктивных решений всего здания, проанализировать выбранный тип основных конструкций и непосредственно произвести расчет несущих частей.

Архитектурно-конструктивное решение: здание крытого катка имеет прямоугольную в плане форму. Размеры основной части 40м×81м. В поперечном направлении каркас представляет собой однопролетную раму переменной жесткости.

Шаг рам в продольном направлении, в осях (1-13) составляет 6м, в осях (1/1-1) – 9м. Рамы расположены по осям 2-12. Торцы здания (по осям 1/1,1,13) решены в виде системы фахверковых стоек, выполняющих одновременно роль несущих стоек для балок покрытия. Шаг стоек 6м и 4м.

Кровля здания 2-х скатная, утепленная, полистовой сборки, по стальному оцинкованному профилированному настилу покрытия. Уклон 15%. Стеновые панели – 3-х слойные, типа «Сэндвич».

Стальной каркас здания запроектирован по рамно-связевой схеме. Основу каркаса составляют стальные однопролетные поперечные рамы. Жесткость рам в поперечном направлении обеспечивается: а) шарнирным закреплением стоек рам к железобетонным фундаментам; б) жестким креплением ригелей рам к стойкам. Устойчивость каркаса в продольном направлении обеспечивается системой продольных вертикальных связей по стойкам рам. Общая пространственная жесткость здания обеспечивается системой горизонтальных и вертикальных связей по ригелям рам и дисков, образованным стальным оцинкованным профилированным настилом покрытия, закрепленным к прогонам при помощи самонарезающихся винтов.

Металлоконструкции рам запроектированы из сварных трехлистовых двутавров с переменной высотой стенки. Монтажные стыки рам – фальцевые, на высокопрочных болтах. Фахверковые стойки запроектированы из горячекатаных широкополочных двутавров по СТО АСМЧ 20-93 и квадратных гнутосварных труб. Прогоны покрытия – из горячекатаных швеллеров. Связи из квадратных горячекатаных труб.



Рисунок 1. Общий вид крытого катка

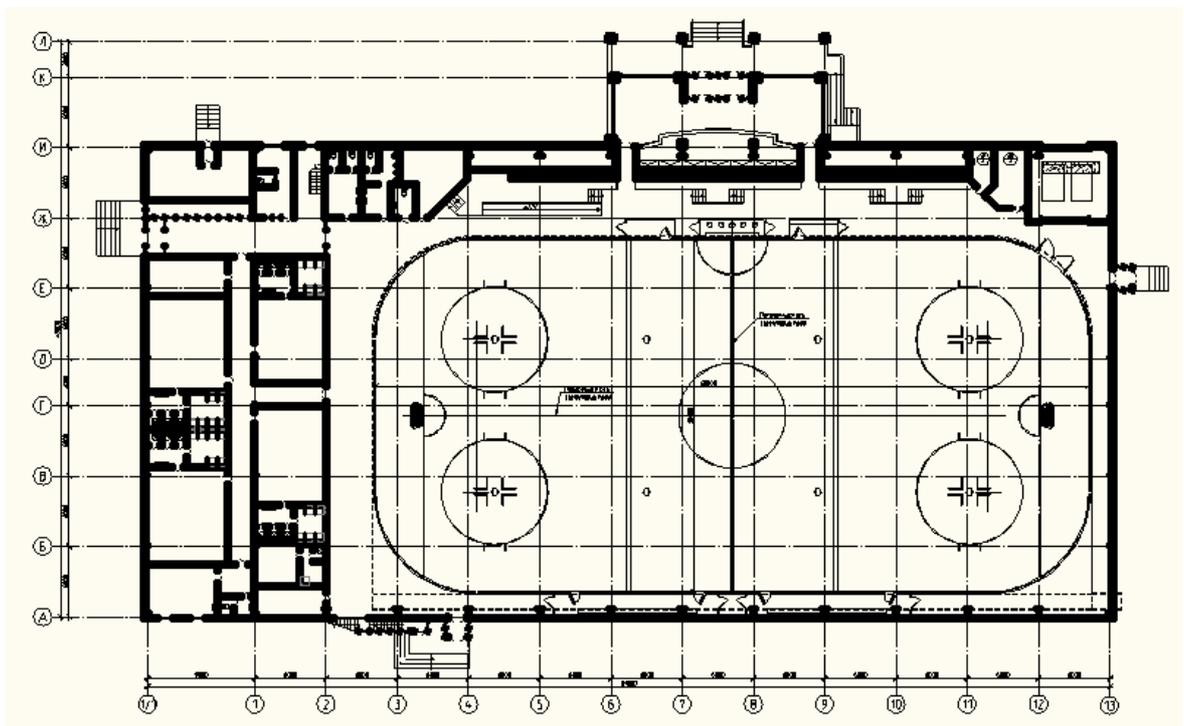


Рисунок 2. План первого этажа

Проектирование металлических конструкций каркаса включает расчет:

- прогонов покрытия,
- балочной клетки,
- рамы переменной жесткости.

Конструкции каркаса рассчитаны на следующие нагрузки: - постоянные (от собственной массы конструкций, покрытия и стен), кратковременные (от снеговых и ветровых нагрузок).

Прогоны выполнены по разрезной схеме и рассчитываются на косой изгиб для пролетов 6 и 9 м.

Балочная клетка состоит из, работающих на изгиб, стального настила, балок настила, главных балок и колон работающих на сжатие.

Выбор основной несущей конструкции - рамы, обусловлен экономией на сроках и стоимости строительства. Оптимальной с точки зрения распределения материала будет рама, как можно точнее повторяющая очертание эпюры моментов: максимальные значения высот сечений в коньковом и карнизных узлах и минимальные – в точках пересечения эпюры моментов нейтральной оси в ригеле и в узлах операния стоек на

фундаменты. Все элементы рамы можно изготовить из прокатных двутавров путем соответствующей резки, однако привязанность к сортаменту не позволяет с достаточной свободой назначать размеры сечений элементов, поэтому проектирование ведем из листового проката, экономия стали до 10...15%.

Особенности статического расчета рам с элементами переменной жесткости:

- Определение размеров рамы в соответствии с технологическим заданием. Сбор нагрузок, действующих на раму в соответствии с действующими нормами на проектирование конструкции;
- Статический расчет рамы на основные нагрузки как для конструкции постоянной жесткости;
- На основании полученных данных подбираются сечения отдельных элементов рамы;
- Статический расчет рамы с подобранными сечениями, на загрузки, включающие все сочетания нагрузок. При выполнении численного статического расчета на ЭВМ используют стержневую аппроксимацию элементов рамы. За расчетную принимают ось, проходящую через центр тяжести сечений двутавровых элементов. Каждый элемент рамы (стойка, ригель) разбивают на отдельные участки. Высоту на участке принимают постоянной и равной среднему значению высот на концах участка;
- Проверка сечений, элементов и рамы в целом по прочности, устойчивости и деформативности;
- Корректировка сечений с учетом результатов расчета;
- Повторный статический расчет рамы и проверка сечений и рамы в целом.

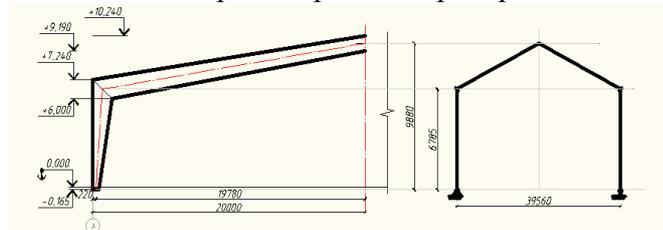


Схема поперечной рамы проектируемого здания:

а – конструктивная, б – расчетная

В результате проделанных расчетов разрабатывается графическая часть, отражающая техническое решение проектируемого каркаса и его отдельных узлов.