

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ПК SOLIDWORKS ПОМЕЩЕНИЯ, СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ И ОТОПЛЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ МАЛОГО ТРЕНИРОВОЧНОГО КАТКА ЛЕДОВОГО ДВОРЦА, ДЛЯ ДАЛЬНЕЙШЕГО МОДЕЛИРОВАНИЯ РАБОТЫ СИСТЕМЫ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ МИКРОКЛИМАТА

Виноградова Валентина Казимировна

студент, Восточно - Сибирский государственный университет технологий и управления, РФ, г. Улан-Удэ

Аюрова Оюна Бадмацыреновна

научный руководитель, канд. техн. наук, доцент, Восточно - Сибирский государственный университет технологий и управления, РФ, г. Улан-Удэ

Проектировщики, используя последние достижения и накопленный годами опыт осуществляют сложнейшие проекты, но им по-прежнему не хватает информации, связанной с созданием оптимального микроклимата в помещении ледовых комплексов. Современное компьютерное моделирование процессов, происходящих в помещениях может помочь избежать ошибок при проектировании, строительстве и эксплуатации.

Здание ледового дворца г. Улан-Удэ представляет собой один большой объем сложной формы с пристроенным прямоугольным хостелом, которое условно разбито на 4 блока. Рассматриваемое помещение малого ледового катка располагается в блоке 2, в котором находится тренировочная арена 20х45 м, трибуны для зрителей на 336 мест, тренировочный зал, и другие технологические и технические помещения. План помещения и его разрезы представлены на рисунках 1-3.

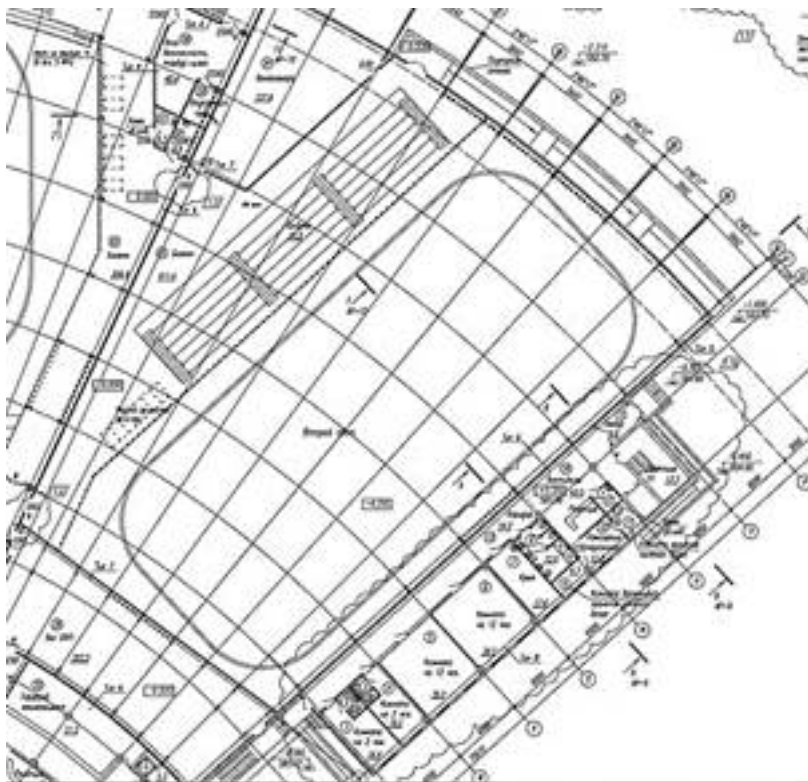


Рисунок 1. План помещения

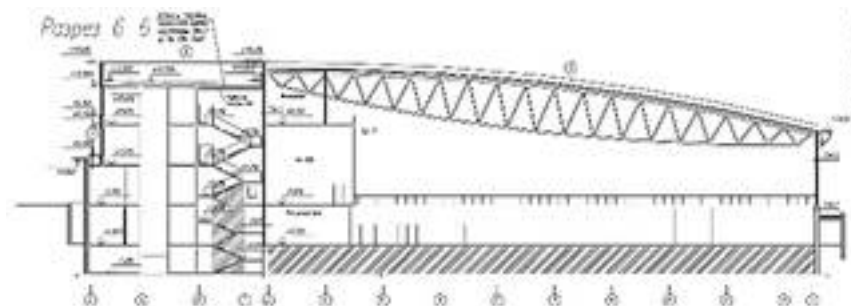


Рисунок 2. Разрез 1

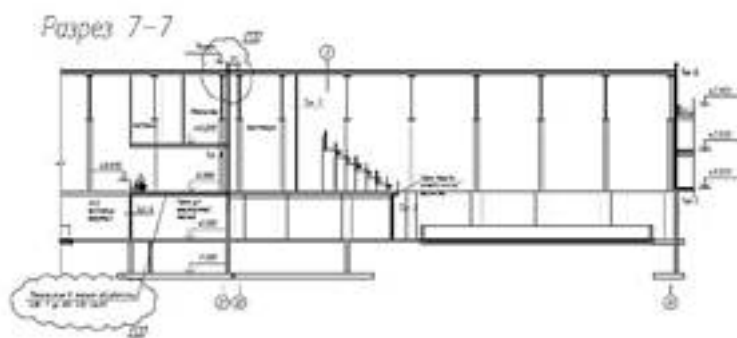


Рисунок 3. Разрез 2

Для моделирования помещения ледового катка и его внутренних инженерных систем была выбрана программа SolidWorks, т.к.:

1) программный продукт SolidWorks является самым распространенным инструментом, используемым для автоматизированного проектирования и 3D моделирования;

2) данная программа имеет множество дополнений, одно из которых Flow Simulation, в котором в дальнейшем можно будет разработать работу системы кондиционирования микроклимата

По заданным параметрам моделируются детали помещения, трибуны, зрители, каток с бортами и защитными экранами, а далее производится сборка, результат сборки помещения представлен на рисунках 5-6.

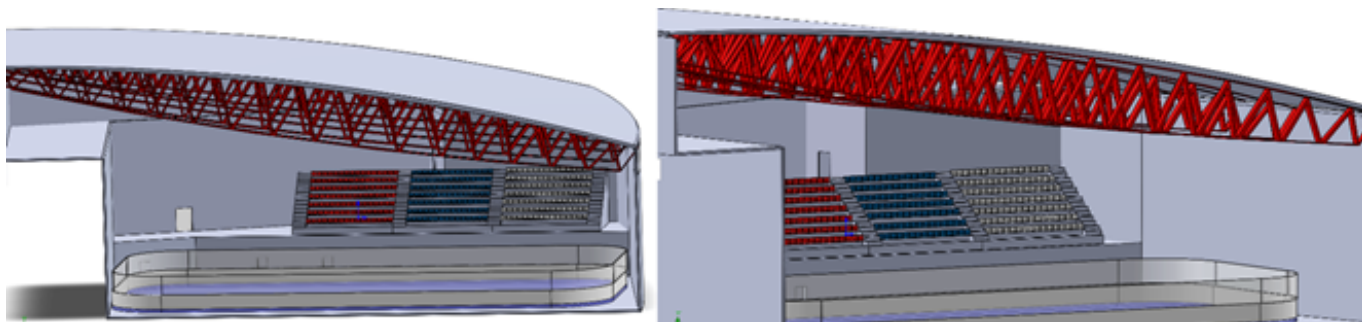


Рисунок 5. Сборка (помещение, трибуны, каток)

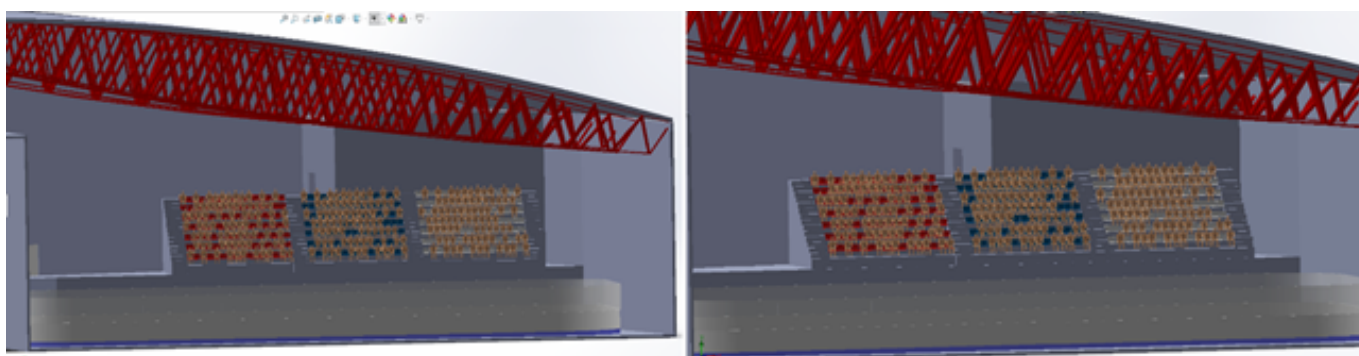


Рисунок 6. Сборка (помещение, трибуны, каток, зрители)

После проделанной работы переходим к моделированию систем отопления и вентиляции.

Отопление. Источником теплоснабжения здания являются наружные сети от ТЭЦ-1, с параметрами теплоносителя 110-70 °С. Подключение системы отопления принято по зависимой схеме. Теплоноситель в системе отопления – вода с параметрами 90-70 °С. Система отопления тренировочной арены принята двухтрубная горизонтальная с попутным движением теплоносителя с нижней разводкой магистральных трубопроводов, в качестве нагревательных приборов – регистры из стальных гладких труб, трубопроводы - стальные водогазопроводные трубы (диаметром до 50 мм включительно) по ГОСТ 3262-75, которые изолированы от тепловыделений.

Для поддержания температуры +14°С в зоне ледового поля запроектировано воздушное отопление с помощью воздушно - отопительных агрегатов (тепловентиляторов) фирмы «VOLCANO». Тепловентиляторы установлены по периметру спортивной арены, с

направлением потока воздуха в стороны от ледового поля, расположенные на высоте 2.550 м.

Для создания теплового комфорта над местами для зрителей также установлены тепловентиляторы фирмы «VOLCANO» направленные в сторону зрителей, расположенные на высоте 6.040 м. На рисунке 7 представлена аксонометрическая схема отопления. Смоделированный тепловентилятор представлен на рисунке 8.

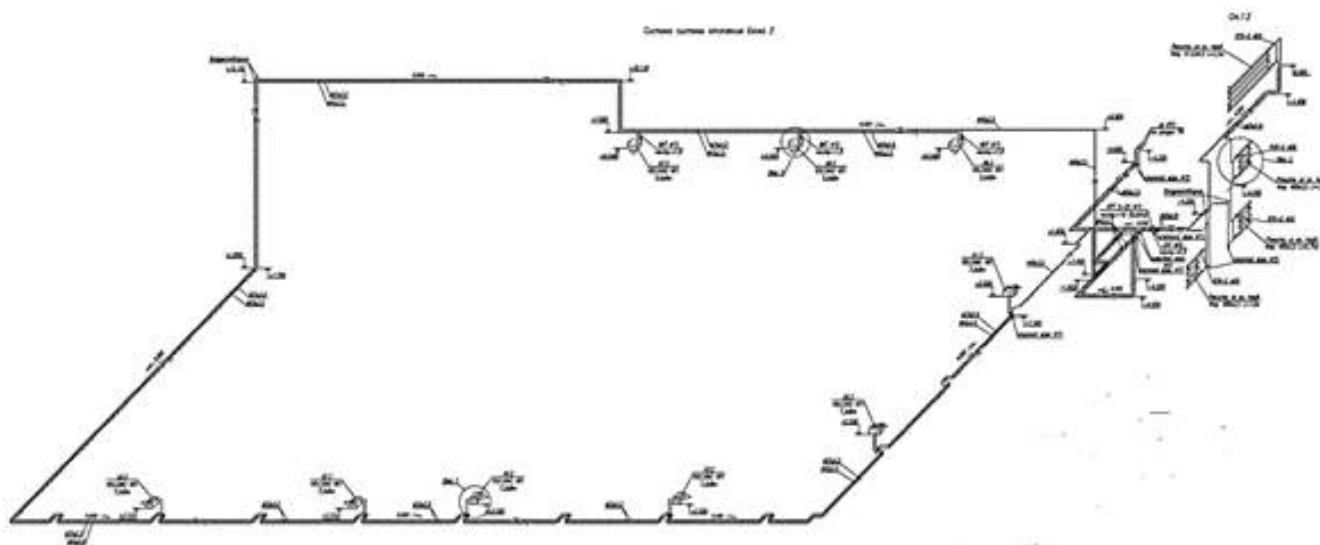


Рисунок 7. Аксонометрическая схема

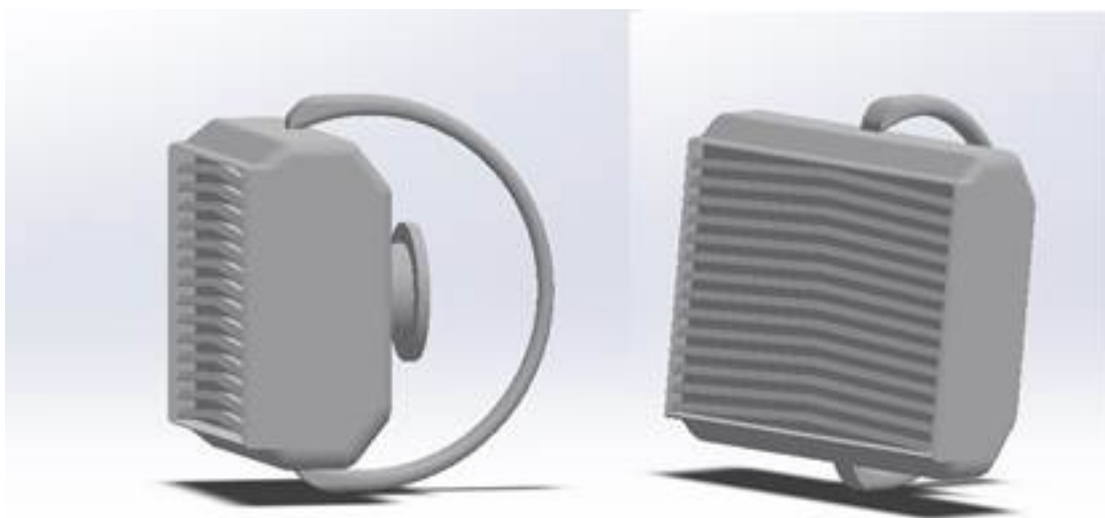


Рисунок 8. Смоделированный тепловентилятор VOLCANO

Вентиляция. По блоку запроектирована общеобменная приточно-вытяжная вентиляция с естественным побуждением. Для вентиляции ледовой тренировочной арены применена приточно-вытяжная установка с рециркуляцией и рекуперацией тепла – система ПБ1-2. Оборудование запроектировано фирмы "NED" с поддержанием заданных параметров приточного воздуха круглогодично. Вентиляция зрительных трибун осуществляется приточно-вытяжной установкой с рециркуляцией тепла – системой ПБ2-2. Для поддержания влажности в помещении ледовой арены предусмотрены адсорбционные осушители фирмы «Munters» – системы П5-2 и П6-2.

Подача воздуха в рабочую зону ледового поля осуществляется через сопловые воздухораспределители коническими струями, расположенными в подпотолочном пространстве. Количество сопел подобрано таким образом, чтобы скорость воздуха у поверхности льда была не более 0,25 м/с. Удаление отработанного воздуха из помещений осуществляется вытяжными системами с канальными вентиляторами с выбросом воздуха выше кровли. Забор воздуха из помещений осуществляется из верхней зоны. Воздуховоды монтируются из тонколистовой оцинкованной стали ГОСТ-14918-80, толщ. 0.5-0.7 мм.

План системы вентиляции над ледовым катком и трибунами представлен на рисунке 9.

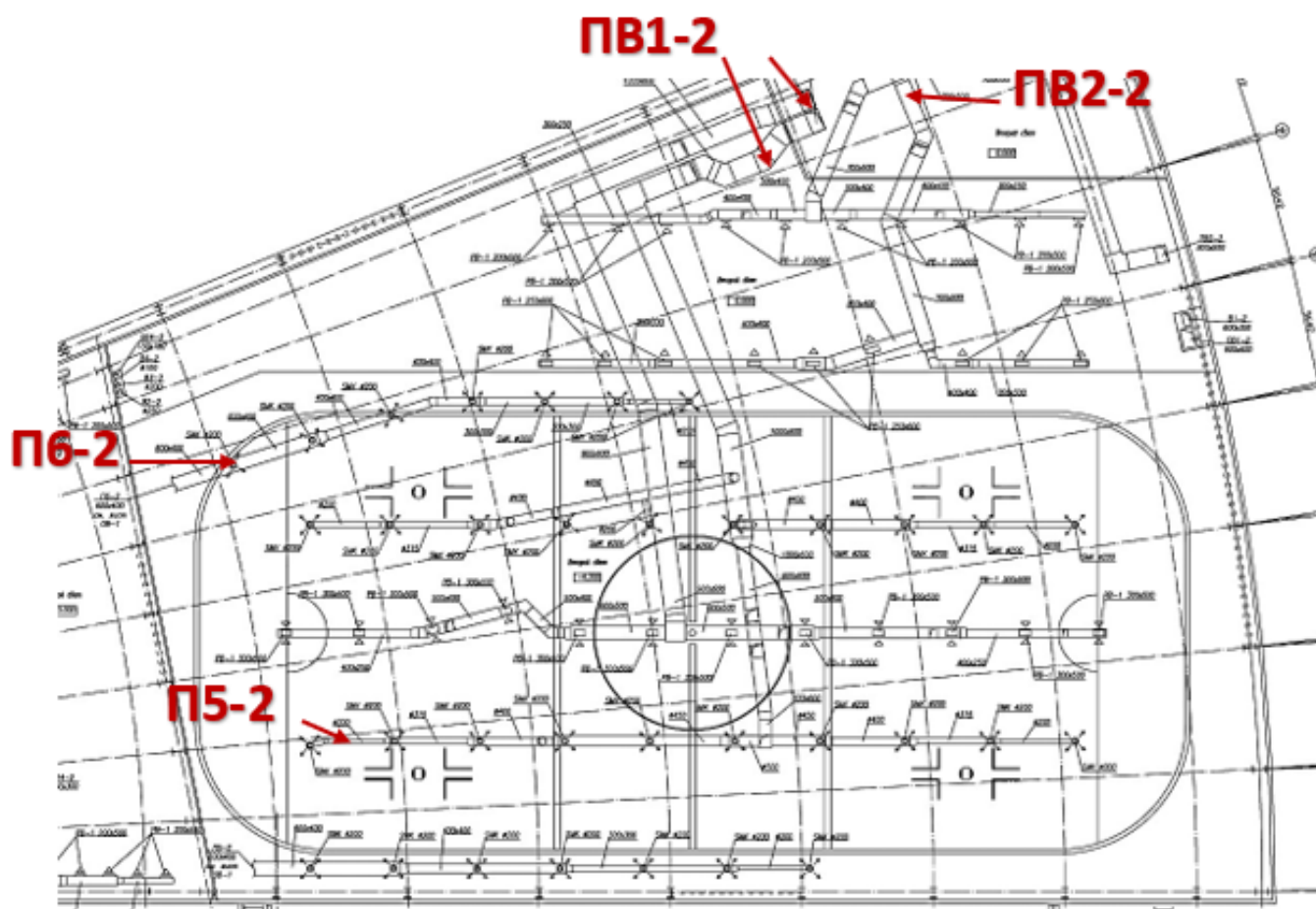


Рисунок 9. Система вентиляции над трибунами и ледовым полем

Смоделированную систему вентиляции добавляем в сборку помещения, и получаем собранную модель помещения с системами отопления и вентиляции ледового катка (рисунки 10-11).

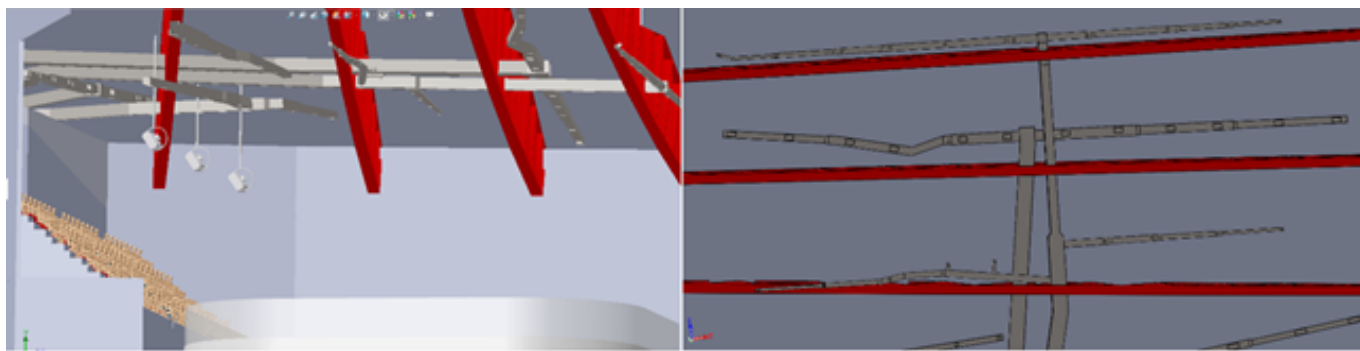


Рисунок 10. Сборка помещения с системами вентиляции и отопления

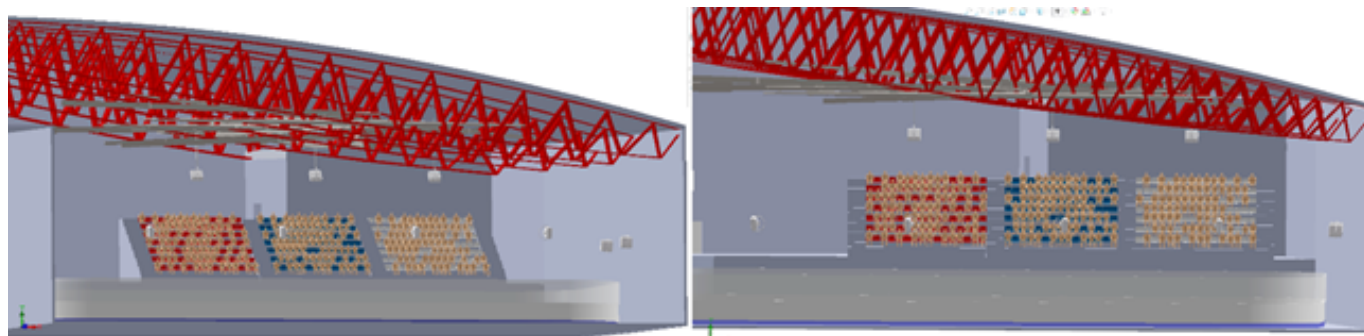


Рисунок 11. Сборка помещения с системами вентиляции и отопления

Вывод: Собранный модель помещения с системами отопления и вентиляции позволит в дальнейшем произвести компьютерное моделирование тепломассообменных процессов, с целью создания оптимального микроклимата в помещении ледового катка. Результаты компьютерного моделирования помогут избежать ошибок на стадии проектирования, строительства и эксплуатации здания.

Список литературы:

1. СП 60.13330.2016 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»
2. СП 31-112-2007 «Физкультурно-спортивные залы. Часть 3. Крытые ледовые арены»
3. Алямовский А.А., Собачкин А.А. SolidWorks – компьютерное моделирование в инженерной практике. Санкт-Петербург: БХВ, 2005г. – 800 с.
4. Учебное пособие. SolidWorks Flow Simulation 2009 Tutorial [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.scribd.com/document/392168274/SolidWorks-Flow-Simulations-2009-Tutorial-2009-RUS> (Дата обращения 05.05.2021)