

**Экспериментальное определение конвективной составляющей
теплового потока к поверхности льда на открытом тренировочном
катке**

Ливанский Д. Г., Шабан З. А.
Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

Оптимальный температурный режим ледовых площадок имеет большое значение, так как от этого зависит качество и безопасность ледовой поверхности для обеспечения комфортных условий для занимающихся спортом и зрителей. Одним из факторов, влияющих на температуру ледовой поверхности, является конвективный тепловой поток, возникающий при взаимодействии поверхности льда с окружающим воздухом.

Целью данного исследования является изучение влияния конвективного теплового потока на температуру ледовой поверхности на ледовой площадке. В ходе исследования будут изучены механизмы конвективного теплообмена, определены факторы, влияющие на этот процесс, и проанализированы его последствия для температурного режима льда. Результаты данного исследования могут способствовать более глубокому пониманию физических процессов, происходящих на ледовой поверхности, и помочь оптимизировать условия эксплуатации ледовых площадок и снизить энергетические затраты на поддержание температурного режима льда.

Проведенные исследования влияния конвективного теплового потока на температуру льда на ледовой площадке показывают, что конвективный тепловой поток является значительным фактором, влияющим на температуру ледовой поверхности. Различные факторы, такие как скорость воздушного потока, температура и влажность воздуха оказывают существенное влияние на интенсивность конвекции и, следовательно, на изменение температуры льда. Расположение воздухораспределителей системы кондиционирования воздуха на ледовой площадке и определенная организация потоков воздуха в объеме помещения ледового катка могут создавать турбулентные потоки воздуха, которые приводят к формированию локальных зон повышенной или пониженной температуры на поверхности льда.

Экспериментальное определение конвективной составляющей теплового потока к поверхности льда проводилось на крытом тренировочном катке ХК «Юность-Минск». Измерения проводились с помощью прибора ИТП-МГ4 (теплового потока к поверхности льда, температуры поверхности

льда) и testo 435-4 (температура, скорость и относительная влажность воздуха над льдом).

Измерения параметров воздуха и льда проводились в 15 зонах по осям симметрии ледовой площадки (9 зон вдоль длинной стороны ледовой площадки, 6 зон вдоль короткой стороны, рис. 1). Габаритные размеры ледовой площадки составляют 61×30 м. Некоторые результаты измерений температуры и относительной влажности воздуха над ледовой площадкой приведены на рис. 2.

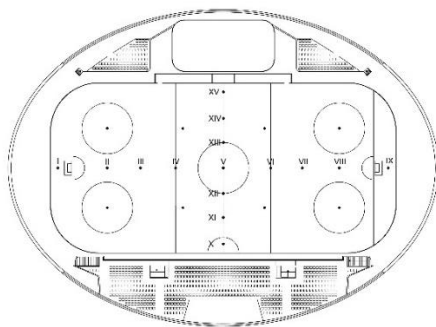


Рис. 1. План ледового катка ХК «Юность-Минск» с расположением мест проведения измерений

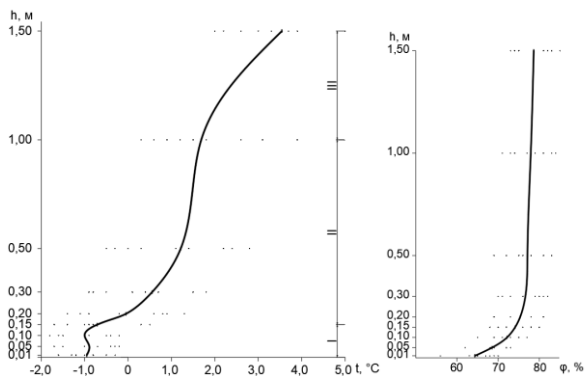


Рис. 2. Распределение средних значений температуры и относительной влажности воздуха по высоте над ледовой площадкой

Как видно из рис. 2 распределение температуры по высоте над ледовой площадкой носит неравномерный характер. Так условно можно отметить несколько температурных слоев: нижний пограничный слой высотой

0–0,15 м, средний слой высотой 0,15–1,0 м и верхний слой выше 1,0 м. Нижний слой имеет более однородную температуру по сравнению с выше лежащими слоями за счет низкой температуры воздуха и наибольшей его плотности у самой поверхности льда. В среднем и верхнем слоях воздуха наблюдается повышение температуры воздуха за счет влияния приточного воздуха с более высокой температурой по сравнению с температурой воздуха над ледовой площадкой.

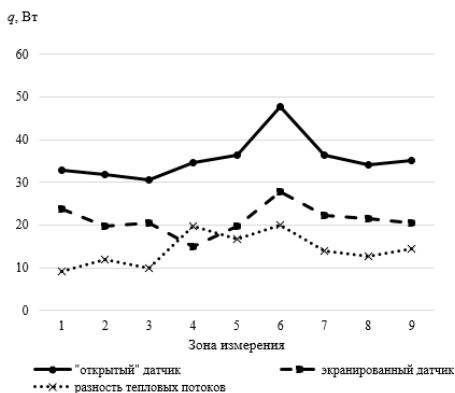


Рис. 3. Измеренные величины потоков теплоты к поверхности льда

На рис. 3 приведены некоторые результаты измерений тепловых потоков к поверхности льда. Для определения конвективной составляющей теплового потока проводились измерения с помощью экранированных датчиков, с целью исключить влияние лучистой составляющей теплового потока. Как видно из рис. 3, определенная таким образом конвективная составляющая теплового потока составляет от 43 % до 72 % от общего теплового потока («открытый» датчик).

В заключение стоит отметить, что конвективная составляющая теплового потока к льду на крытой ледовой площадке ХК «Юность-Минск» составляет более 50 % от общего теплового потока.

Дальнейшие исследования в этой области могут привести к разработке более эффективных методов управления тепловыми процессами на ледовых площадках, улучшению их эксплуатационных характеристик и снижению энергетических затрат на поддержание температуры льда.

Литература

1. Ливанский, Д. Г. Влияние окружающей среды на параметры льда МКСК «Минск-Арена» / Д. Г. Ливанский // Наука – образованию, производству, экономике: материалы 15-й Международной научно-технической конференции. – Минск: БНТУ, 2017. – Т. 1. – С. 182.

2. Ливанский, Д. Г. Микроклимат ледовых арен / Д. Г. Ливанский // Наука – образованию, производству, экономике: материалы 16-й Международной научно-технической конференции. – Минск: БНТУ, 2018. – Т. 1. – С. 149.

3. Ливанский, Д. Г. Температурно-влажностный режим ледовых площадок многофункциональных сооружений [Электронный ресурс]: диссертация ... канд. техн. наук: 05.23.03 / Д. Г. Ливанский; Белорусский национальный технический университет. – Минск, 2020.

4. Шабан, З. А. Конвективная составляющая теплового баланса крытой ледовой арены = Convective component of the heat balance of the indoor ice arena / З. А. Шабан, Д. Г. Ливанский // XI Форум вузов инженерно-технологического профиля Союзного государства: сборник материалов, г. Минск, 12–16 декабря 2022 г. / Белорусский национальный технический университет. – Минск: БНТУ, 2023. – С. 330–332.

УДК 628.3

Способы ресурсосбережения в зданиях посредством цифровой системы

Данатаров С., Атаева Г. Э.

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт
Ашхабад, Туркменистан

В статье рассматривается важность поэтапного и комплексного возведения и сдачи в эксплуатацию в Туркменистане ряда многофункциональных, современных зданий. Показывается выбор самых совершенных видов внутренних инженерных систем для обеспечения наибольшего комфорта в этих зданиях, надлежащей установки в этих системах современного сантехнического оборудования, управления этим оборудованием посредством цифровой системы, а также изучаются некоторые проблемы, возникающие в связи с этими процессами.

Облик нашей Отчизны, в особенности ее беломраморной столицы – города Ашхабада, становится все краше год от года благодаря последовательно строящимся и сдаваемым в эксплуатацию жилым домам, культурно-бытовым и общественным объектам и промышленным предприятиям производственного назначения. Основную долю новостроек составляют жилые массивы. Наглядным свидетельством обеспечения высокого уровня жизни и благополучия народа в нашей стране являются современные жилые комплексы «Чоганлы», «Парахат-7» и «Парахат-8», построенные параллельно в рамках 11-ой, 12-ой, 13-ой, 14-ой, 15-ой и 16-ой очередей развития города