



## НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ УСТАНОВОК ДЛЯ ЛЕДОВЫХ АРЕН ■ NEW GENERATION OF SYSTEMS FOR ICE ARENAS

Бажанов Роман Николаевич,  
технический директор  
ООО «Простор Л» ■ Roman N. Bazhanov,  
technical director of «Prostor L»

Компания «Простор Л» выпускает холодильные установки для ледовых арен уже более десяти лет. За прошедшие годы были разработаны и доведены до совершенства уникальные технологии производства искусственного холода. Ее специалисты своевременно реагируют на запросы потребителей и предлагают технические решения, позволяющие оптимизировать первоначальные капитальные вложения и удешевить дальнейшие эксплуатационные расходы. Квалификация и опыт работы инженерно-технического персонала позволяет создавать уникальные и нестандартные проекты в любом сегменте рынка, от дворовых площадок до стадионов. Собственное производство, парк современного оборудования, отлаженный технологический процесс и контроль качества дают возможность претворять в жизнь самые смелые идеи инженеров и конструкторов.

**The Company "Prostor L" has been producing refrigerating plants for ice arenas for over 10 years. Unique technologies of production of artificial ice were developed and brought to perfection during the last few years. The experts respond to customer requests timely and offer technical solutions to optimize initial capital investments. Qualifications and experience of the engineering staff resulted in creating unique and efficient projects in any segment of the market – from sports grounds to stadiums. Domestic manufacture, modern equipment base, efficient technological process and quality control make it possible to implement the boldest ideas of engineers and designers.**

tions and experience of the engineering staff resulted in creating unique and efficient projects in any segment of the market – from sports grounds to stadiums. Domestic manufacture, modern equipment base, efficient technological process and quality control make it possible to implement the boldest ideas of engineers and designers.

Установка хладоснабжения ледового поля «Спортхолод» изначально проектировалась как изделие заводской готовности, а не набор агрегатов и аппаратов, требующих монтажа на объекте. Система управления имеет возможность подключения удаленного доступа для контроля работы установки с рабочего места оператора или администратора ледовой арены, полностью автоматизирована и не требует постоянного присутствия квалифицированного обслуживающего персонала для контроля приборов управления и защиты отдельных агрегатов и компонентов системы охлаждения поля.



Монтаж установки «Спортхолод» на объекте подразумевает только подключение трубопроводов ледового поля, монтаж трубопроводов выносных воздушных конденсаторов и подвод силового кабеля. В связи с этим присутствия большого количества монтажников на объекте не требуется, а также существенно снижаются сроки монтажа и пусконаладочных работ. На всем протяжении своей деятельности компания нарабатывала опыт по применению в установках энергосберегающих технологий, усовершенствованию систем управления и контроля. Одновременно с этим возникла традиция присваивать установкам наименования в зависимости от примененных решений:

«Экватор» – установка, разработанная специально для южных регионов России, позволяющая эксплуатировать оборудование при температуре окружающего воздуха от +40 °С за счет применения хладонных низкого давления и оригинальных охладителей масла собственной конструкции;

«Сибирь» – установка, разработанная для регионов с преобладающими низкими температурами

окружающего воздуха, позволяющая существенно экономить потребляемую электрическую энергию, используя естественный холод;

«Комфорт» – установка сателлитного типа, позволяющая осуществлять одновременно хладоснабжение ледового поля и системы осушки и кондиционирования воздуха.

Практически в каждой установке применяется рекуперация утилизируемого тепла. Утилизируемое тепло может использоваться как для защиты грунта от промерзания, так и для нагрева регистров теплообменника ямы таяния ледяной крошки, подогрева воды для льдозаливочной машины и др. Обычной практикой стало применение частотных преобразователей скорости вращения электродвигателя, благодаря использованию которого обеспечивается одновременное улучшение динамики и стабильности при регулировании заданного рабочего параметра. При этом следует отметить, что и потребление электрической энергии в этом случае снижается существенно.

Усовершенствовались и системы управления и контроля холодильных установок. Как правило, в установках крупносерийного производства контроль над производительностью компрессоров осуществляется по температуре хладоносителя на трубопроводе возврата с ледовой арены. Проще говоря, в серийных установках компрессоры большую часть времени работают при 100-процентной загрузке по принципу пуск-останов, т.к. рассчитаны на потребителя с постоянной нагрузкой. Спортивная арена таковым потребителем не является, и нагрузка на установку различна в период заливки льда, тренировки или игры. При этом качество льда зависит не только от температуры хладоносителя, но и от перепада температур в охлаждающей плите и на поверхности льда, толщины ледового слоя. Заправленный в систему хладоноситель, благодаря своему объему, – еще и хороший аккумулятор холода, поэтому охлаждение плиты ледовой арены по инерции продолжается и после остановки компрессоров. Установка «Спортхолод» контролирует не только температуру хладоносителя, но и его расход, перепад температур на ледовой арене и оптимальную температуру кипения

хладагента, в соответствии с ней изменяя объемную производительность компрессоров и циркуляционных насосов.

Обобщая полученный ранее опыт, инженеры и конструкторы «Простор Л» разработали и реализовали на практике систему хладоснабжения ледовой арены крытого тренировочного катка «Рига айс ленд», которую по праву можно назвать «умным катком»:

1. Управление установкой осуществляется по температуре поверхности льда. Как известно, в зависимости от вида спорта требования к ее значению различные. Контроль температуры осуществляется по показаниям поверхностных датчиков, установленных равномерно над поверхностью арены, что, в свою очередь, позволяет гарантировать температурный перепад по всему полю не более 0,5 К от заданного. Для реализации такого решения были использованы датчики, разработанные для контроля обледенения дорожных покрытий, т.е. адаптированные к такой задаче и испытанные в сложных условиях эксплуатации. Применение такого способа управления и контроля позволило разработать программное обеспечение, дающее возможность планировать работу ледовой арены на неделю вперед, т.е. заранее на каждый час любого дня недели администрация устанавливает требуемый в это время температурный режим без обязательного присутствия технического специалиста.

2. В зависимости от динамики повышения температуры поверхности льда, система управления задействует ступени производительности установки. Расход хладагента через испаритель контролируется электронными расширительными вентилями. Каждый компрессорный агрегат поддерживает оптимальное давление кипения, используя инверторные регуляторы скорости вращения электродвигателя, что позволяет существенно экономить потребляемую электрическую энергию в зависимости от изменения внешних погодных факторов или при снижении (увеличении) тепловой нагрузки непосредственно на поверхность льда. Например, при заливке, т.е. в случае увеличения температуры более чем на 0,5 К за 60 с, установка включается на полную мощность.

3. При наборе заданной температуры на поверхности ледовой арены и остановке компрессорных агрегатов холод, аккумулированный хладоносителем, будет подаваться в бетонную плиту по мере ее отепления. Система управления установкой увеличивает или уменьшает объемный расход циркуляционного насоса по данным с датчиков температуры, установленных непосредственно в плите, минимизируя таким образом риск перемерзания льда от инерции системы.

4. Система управления установкой обеспечивает 100-процентную рекуперацию утилизируемого тепла в зимнее время для отопления подземного паркинга. В летнее время происходит автоматическое переключение на охладители, установленные на улице.

Описанная установка получила собственное имя – «Интеллект». Мы уверены, что она найдет своего потребителя. Спрос на современную технику постоянно растет, и мало уже кого удовлетворит простенький агрегат, работающий от рубильника. Просто пока другие много и красиво говорят об «инновационной экономике и модернизации» – мы работаем.



## НА ВЕРШИНЕ СПОРТИВНОГО ХОЛОДА



### НАПРАВЛЕНИЕ ФРИГОСПОРТ ЛЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Качественный лед для достижения мировых рекордов  
**Проектирование**  
**Производство**  
**Монтаж**  
**Сервис**

тел. +7 (495) 502-81-71  
 факс +7 (495) 502-81-70  
 info@prostor.ru  
 www.prostor.ru  
 www.frigosport.ru