



ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ И СОВРЕМЕННЫЕ ЛЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ БЫСТРОВОВОЗВОДИМЫХ КРЫТЫХ АРЕН ОТ ООО «ПРОСТОР-Л»

Специалисты компании «ПРОСТОР-Л» разработали и довели до совершенства уникальные технологии производства искусственного холода для ледовых арен. В 2019 г. были введены в эксплуатацию две крытые ледовые арены фонда «СПОРТТЕХ» в Москве, каждая из которых оборудована холодильным, климатическим и технологическим оборудованием компании.

В целях развития и продвижения спорта в рамках проекта фонда «СПОРТТЕХ» было принято решение построить две крытые ледовые арены: «Спортивный комплекс «СПОРТТЕХ Арена Северо-Запад» по адресу: г. Москва, ул. Виллиса Ладиса, вл. 26 и «Спортивный комплекс «СПОРТТЕХ Арена Восток» по адресу: г. Москва, ш. Энтузиастов, вл. 33.

Ледовые поля арен сделаны в едином стандартном размере – 58×26 м в соответствии с требованиями для проведения матчей Ночной хоккейной лиги. Оба строения реализованы на базе современной каркасно-тентовой конструкции (КТК) RODER H-LINE размером 32×74 м с выделенным внутренним строением административно-бытового комплекса. Это наиболее технологичные и экономичные решения для быстрого возведения спортивных объектов.

Холодильная установка

Компания ООО «ПРОСТОР-Л» осуществила поставку и монтаж холодильной установки полной заводской готовности «Спортхолод-400» в комплектации «Эффектив» в мобильном машинном отделении контейнерного типа. Установка собрана и протестирована ООО «ПРОСТОР-Л». Холодопроизводительность установки была рассчитана с учетом нагрузки при обслуживании льда (подлив горячей воды льдозаливочной машиной в перерывах матчей).

Холодильная установка создана на базе двух винтовых компрессоров промышленной серии HSN производства компании BITZER (Германия), один из которых оснащен инверторным регулятором частоты вращения электродвигателя, что позволило снизить потребляемую мощность установки. Контроль параметров в зависимости от нагрузки на лед и внешних атмосферных условий существенно экономит энергию и позитивно отражается на качестве льда. Установка оснащена выносным воздушным конденсатором. В технологическую схему холодильной машины интегрированы системы рекуперации тепла с автоматическим управлением.

Технические характеристики холодильной установки

Холодопроизводительность, кВт (при $t_0/t_k = -17/+45$ °С и $t_{\text{воздуха}} = 32$ °С)	384
Хладагент	R507A
Установленная электрическая мощность, кВт	265,90
Максимальный длительный рабочий ток, А	367,64
Тепловая мощность систем рекупераций, кВт:	
на подпочвенный обогрев грунта	
от промерзания	30
на обогрев ямы таяния снеговой стружки	16
на подогрев воды в баке системы водоподготовки для заливки льда	80
нагрев приточного воздуха	
с $t_{\text{воздуха}} = -25$ до $+14$ °С в зале под КТК	132
Электропитание	380 В/ 3ф/ 50 Гц
Хладоноситель	40%-ный водный раствор этиленгликоля
Температура хладоносителя, °С:	
на входе в испаритель	-9
на выходе из испарителя	-12
Уровень шума конденсатора (на расстоянии 10 м), дБ(А)	68



Система автоматизации холодильного оборудования выполнена на базе свободно программируемого контроллера фирмы OMRON (Япония) с возможностью подключения системы мониторинга. Соблюдены принцип резервирования и возможность ремонта без остановки всей системы холодоснабжения.

Основное достоинство оборудования — энергоэффективность

Система холодоснабжения «Спортхолод-400» в комплектации «Эффектив» с инверторным регулированием по расчету специалистов «ПРОСТОР-Л» (программа Pack Calculation Pro 4.1 компании Danfoss) потребляет за год значительно меньше электроэнергии, чем такая же установка в комплектации «Стандарт» (без инверторов) при тех же условиях эксплуатации (годовое потребление электроэнергии 1 260 929,60 кВт·ч вместо 1 465 575,20 кВт·ч). Ежегодная экономия энергии составляет 204 645 кВт·ч, или 14,0%.



В денежном выражении при стоимости электроэнергии 5 руб./кВт·ч затраты на электроэнергию для катка сокращаются на $204645 \times 5 = 1\,023\,225$ руб. в год. С учетом постоянного удорожания электроэнергии экономия со временем увеличивается.

Системы рекуперации — важный ресурс энергосбережения

Компанией «ПРОСТОР-Л» было предложено несколько технических решений по утилизации тепла конденсации холодильной установки, обеспечивающих экономию электроэнергии.

- Трубная система обогрева поля под ледовой ареной предотвращает промерзание и вспучивание грунта, ведущие к снижению прочности основания. Удельная мощность обогрева составляет всего 15–20 Вт/м² и обеспечивается рекуперацией утилизируемого тепла, выделяемого холодильной установкой.

- Система подогрева воды для бака льдозаливочной машины, разработанная ООО «ПРОСТОР-Л», дает возможность за 40 мин повысить температуру 1500 л воды (объем заливки поля между периодами хоккейного матча) с 8 до 55 °С. Теплообменник-рекуператор на нагнетательном трубопроводе первые 10–15 мин работает как водяной конденсатор до достижения водой температуры 35 °С, а затем конденсация хладагента прекращается и вода в течение 25–30 мин догревается горячим газом до 55...60 °С.

- Система обратного теплоснабжения бака таяния снеговой стружки, используя тепло из контура охлаждения масла холодильной машины, позволяет отказаться от тепла внешних сетей или электронагревателей, обычно применяемых для этих целей.

- Нагрев приточного воздуха для зоны ледовой арены внутри каркасно-тентовой конструкции осуществляется за счет тепла горячего газа от холодильной машины. Воздух в объеме 10000 м³/ч подогревается с –25 до +14 °С.

Помимо этого, специалисты компании «ПРОСТОР-Л»:

- ✓ выполнили работы по устройству засыпной технологической плиты ледового поля с трубными системами холодоснабжения ледового поля и обогрева грунта;

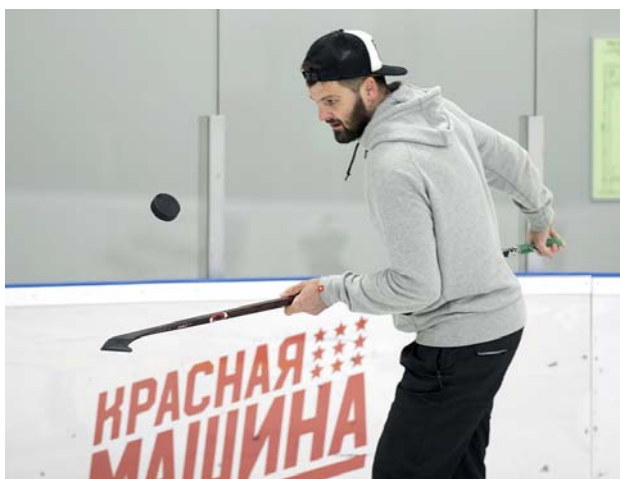
- ✓ осуществили поставку и монтаж дренажных лотков из нержавеющей стали по периметру ледовых полей;

- ✓ для поддержания нужного микроклимата в помещении ледового поля поставили и смонтировали моноблочную приточно-вытяжную установку с адсорбционным осушителем «КомфортАрена» производительностью 10 000 м³/ч, снабженную фильтрами, удаляющими аллергены и частицы размером до 1 мкм, и обеспечивающую не только комфортные условия для спортсменов, но и качественный лед;

- ✓ осуществили поставку и монтаж бака с теплообменником БТС ФРС из нержавеющей стали для утилизации ледяной крошки;

- ✓ осуществили поставку и монтаж системы водоподготовки «Аквалед» производительностью 1,5 м³/ч для улучшения качества исходной воды при заливке льда;

- ✓ осуществили поставку и монтаж хоккейного борта «СпортАрена» в комплекте с боксами для игроков, штрафников и судей.



Все поставленное оборудование производства ООО «ПРОСТОР-Л» выполнено на базе многолетнего опыта строительства ледовых объектов при соблюдении всех действующих норм и с учетом пожеланий эксплуатирующих организаций.

На указанных объектах, как и на большинстве крытых ледовых арен, с компанией заключены договоры на сервисное обслуживание, что лишний раз подтверждает высокое качество выполненных работ.



КАЧЕСТВЕННЫЙ ЛЁД ДЛЯ ДОСТИЖЕНИЯ МИРОВЫХ РЕКОРДОВ

Центральный офис ООО «ПРОСТОР-Л»:

141070, Россия, Московская обл., г. Королёв, ул. Циолковского, д. 2а

тел: + 7 (495) 502-81-71, факс: +7 (495) 502-81-70

e-mail: info@prostor.ru

сайт: www.prostor.ru, <http://frigospport.ru/>