

Оборудование для ледовых арен

Особенности обеспечения необходимых параметров микроклимата

Основная задача системы вентиляции и кондиционирования воздуха в спортивных аренах с ледовым покрытием — это обеспечение и поддержание комфортных параметров воздушной среды как для зрителей, так и для находящихся на льду спортсменов.

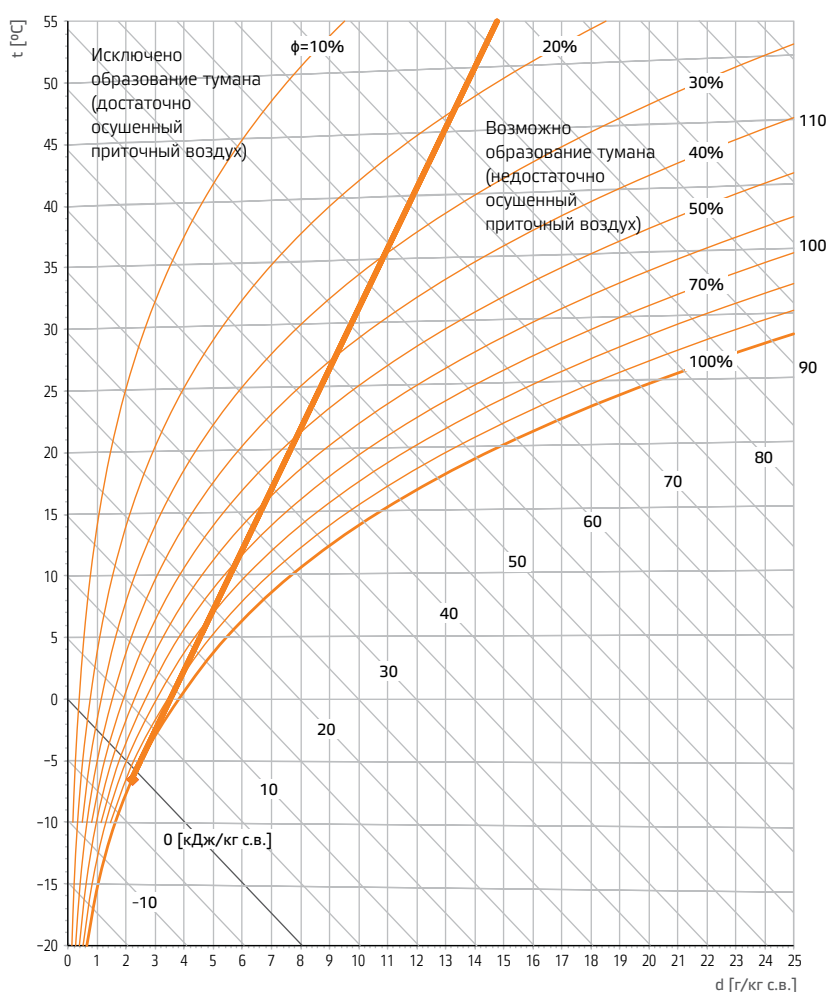
Контроль влагосодержания воздуха на объекте необходим для того, чтобы исключить возможность образования тумана над поверхностью льда, а также ухудшения его качества.

Туман возникает, когда холодный воздух смешивается с теплым влажным воздухом. У самой поверхности льда лежит тонкий слой насыщенного воздуха с абсолютной влажностью $x=2,2$ г/кг. Попадание на него теплого и влажного воздуха летом неизбежно приведет к образованию тумана.

Попадание на ледяную поверхность воздуха с неконтролируемыми параметрами приведет к ухудшению качества льда. Он станет рыхлым. Также иней может образовываться на самой поверхности льда в виде белого слоя, делая поверхность шероховатой, что неприемлемо для хоккеистов. Обеспечение требуемых параметров внутреннего воздуха в крытых катках достигается путем устройства систем кондиционирования воздуха с секциями осушения приточного воздуха.

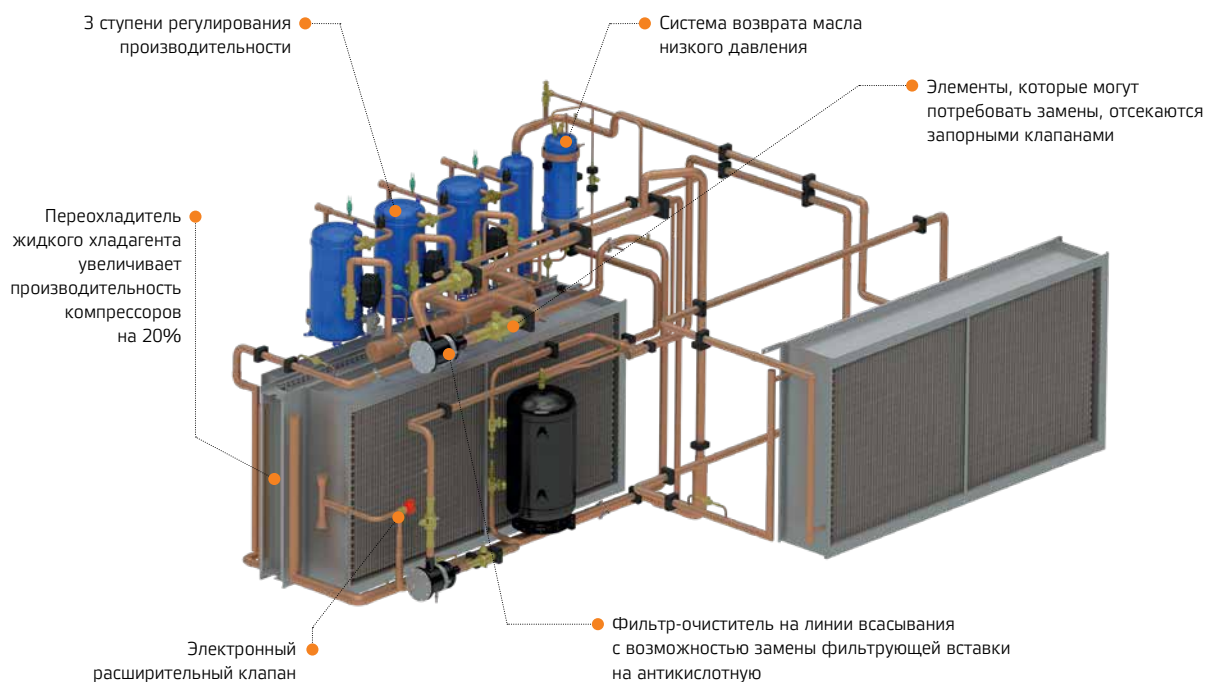
Установки для ледовых арен AIRNED-R-LA предназначены для поддержания параметров микроклимата в помещениях ледовых

Психрометрическая I-d диаграмма (диаграмма Моляе)



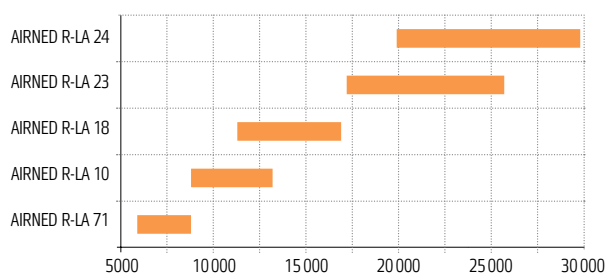
арен и катков в течение всего года. Установки осуществляют подогрев воздуха в холодный и переходный период и охлаждение и осушение в теплый период. Отличительной особенностью данных установок является обеспечение низкого влагосодержания приточного воздуха в районе 5 г/кг.

Система автоматизации поддерживает необходимый уровень концентрации углекислого газа CO_2 , что позволяет значительно сократить затраты на подогрев и охлаждение воздуха, т.к. в помещение подается только требуемое количество свежего воздуха.

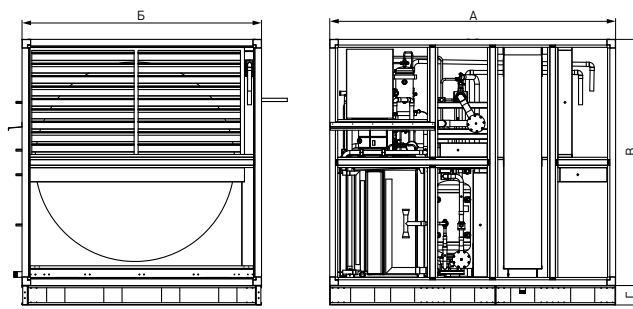


Система воздушных клапанов для круглогодичной циркуляции без снижения эффективности регенерации холодильной машины по датчику CO₂

Быстрый подбор типоразмера



Секция осушения с роторным регенератором и рециркуляцией



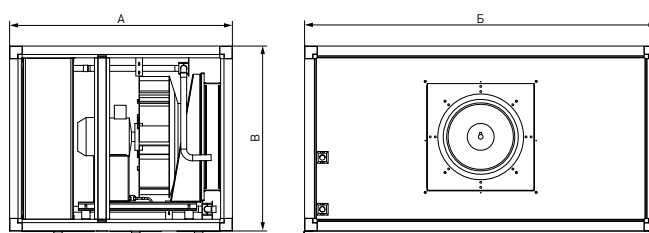
Секция состоит из трех блоков:

- блок холодильной машины;
- блок роторного регенератора;
- блок смешения.

Модель	А, мм	Б, мм	В, мм	Г, мм	Масса, кг
AIRNED R-LA 71	2500	1600	1653	170	1025
AIRNED R-LA 10	2500	1890	1933	170	1352
AIRNED R-LA 18	2500	2095	2153	170	1546
AIRNED R-LA 23*	2775	2535	2593	170	2227
AIRNED R-LA 24*	2950	2765	2823	170	2780

* Секции поставляются в разобранном виде и собираются на объекте.

Секция вентилятора с конденсатором



Модель	А, мм	Б, мм	В, мм	Масса, кг
AIRNED R-LA 71	1275÷2325*	1600	850	335÷1005*
AIRNED R-LA 10		1890	990	
AIRNED R-LA 18		2095	1100	
AIRNED R-LA 23		2535	1320	
AIRNED R-LA 24		2765	1435	

* Зависит от установленного вентилятора и наличия резервного двигателя.

РЕЖИМЫ РАБОТЫ УСТАНОВКИ

Приточно-вытяжная установка с конденсационным роторным регенератором и холодильной машиной

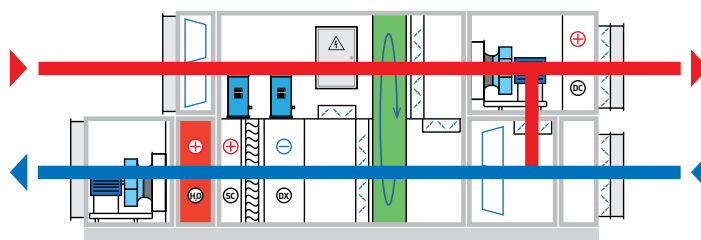
РЕЖИМ 1. Режим эксплуатации в холодный период

Наружный воздух проходит через воздушный фильтр, далее попадает в роторный регенератор, где происходит его подогрев за счет тепла вытяжного потока, регенератор работает, как первая ступень нагрева, догрев приточного воздуха осуществляется в нагревателе. После нагрева приточный воздух нагнетается вентилятором в помещение.

Роторный регенератор и водяной нагреватель работают как последовательности нагрева, поддерживая температуру внутри помещения по показаниям датчика температуры приточного воздуха

с компенсацией уставки по датчику температуры в вытяжном потоке. Управляемая рециркуляция осуществляется через первый клапан по ходу движения наружного воздуха, процент рециркуляции определяется по датчику CO₂. Открыт первый по ходу воздуха горизонтальный клапан. Вертикаль-

ные клапаны наружного воздуха работают в противофазе с рециркуляционным клапаном. Вертикальные клапаны регенератора открыты на 100%. Горизонтальные клапаны — закрыты на 100%. Встроенная холодильная машина не функционирует.



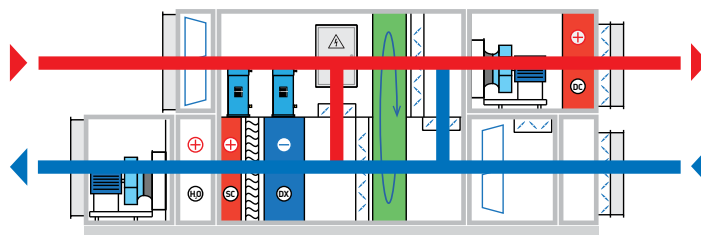
РЕЖИМ 2. Режим эксплуатации в теплый и переходный период

Наружный воздух проходит через воздушный фильтр, затем попадает в роторный регенератор, в котором происходит охлаждение и осушения — первая ступень. Далее осушенный и охлажденный воздух поступает на испаритель холодильной машины — вторая ступень осушения и охлаждения. После этого осушенный воздух нагнетается вентилятором в помещение. Поддержание температуры и влажности воздуха происходит автоматически, путем включения или выключения ступеней холодильной машины.

Количество рециркуляционного воздуха определяется по показани-

ям датчика CO₂, а также по показателям датчика температуры и влажности вытяжного воздуха. Приоритет имеет датчик температуры и влажности. Клапаны наружного воздуха открыты на 100%. Клапан рециркуляции закрыт. 4 клапана регенератора работают попарно

в противофазе: горизонтальные и вертикальные. При необходимости дополнительного нагрева приточного воздуха в алгоритме управления возможно подключения нагревателя. Холодильная машина работает при температуре наружного воздуха выше 5°C.

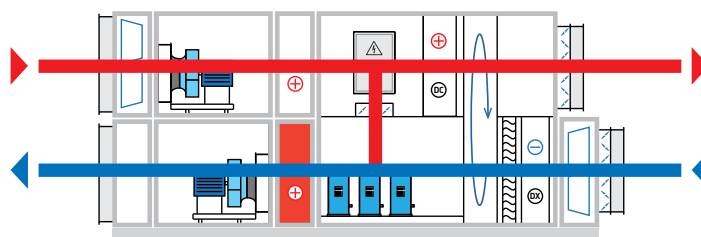


РЕЖИМЫ РАБОТЫ УСТАНОВКИ

Приточно-вытяжная установка с сорбционным роторным регенератором и холодильной машиной

РЕЖИМ 1. Режим эксплуатации в холодный период

Наружный воздух проходит через воздушный фильтр далее смешивается с вытяжным потоком, затем подогревается до требуемой температуры в нагревателе и подается вентилятором в помещение. Количество рециркуляционного воздуха определяется по показаниям датчика CO₂. Водяной нагреватель или электрический нагреватель выступают в качестве основного нагрева.

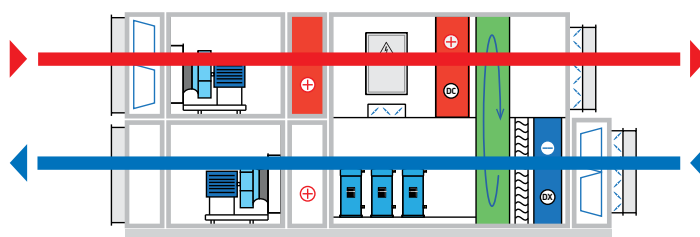


Поддержание температуры осуществляется путем управления мощностью нагревателя. Встроенная холодильная машина не функционирует.

Сорбционный ротор не вращается, не осуществляется тепло/влажноперенос.

РЕЖИМ 2. Режим эксплуатации в теплый и переходный период

Наружный воздух проходит через воздушный фильтр охлаждается в испарителе холодильной машины — первая ступень охлаждения/осушения, далее поступает в сорбционный осушитель, где происходит досушка. После чего осушенный воздух нагнетается вентилятором в помещение. Сорбционный роторный осушитель работает на постоянных оборотах, осушение обеспечивается за счет поглощения сорбентом водяного пара из воздушной смеси. Холодильная машина включается по показаниям наружного датчика температуры. Холодильная машина включается при превышении уставки влажности/температуры.



Регенерация сорбента осушителя осуществляется в вытяжной части установки воздухом из помещения предварительно подогретым в конденсаторе холодильной машины. При работе сорбционного осушителя в переходный период, когда невозможно использование испарителя (ниже +5°C наружного воздуха), для регенерации сорбента в вытяж-

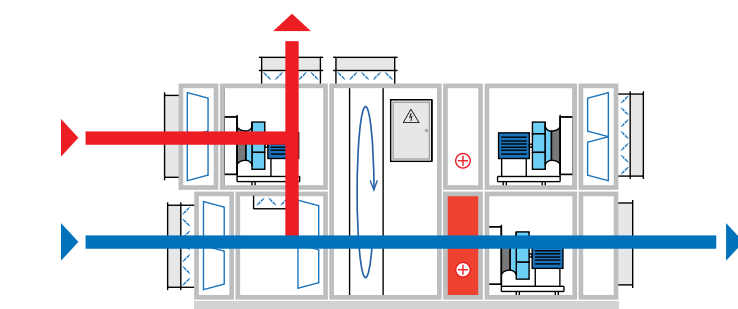
ной части установки работает водяной/электрический нагреватель. При необходимости дополнительного нагрева приточного воздуха в алгоритме управления возможно подключение нагревателя. Холодильная машина работает при температуре наружного воздуха выше 5°C.

Приточно-вытяжная установка с сорбционным роторным регенератором

РЕЖИМ 1. Режим эксплуатации в холодный период

Наружный воздух проходит через воздушный фильтр далее смешивается с вытяжным потоком, затем подогревается до требуемой температуры в нагревателе и подается вентилятором в помещение. Количество рециркуляционного воздуха определяется по показаниям датчика CO₂.

Водяной нагреватель / электрический нагреватель выступают в качестве основного нагрева.



Поддержание температуры осуществляется путем управления мощностью нагревателя.

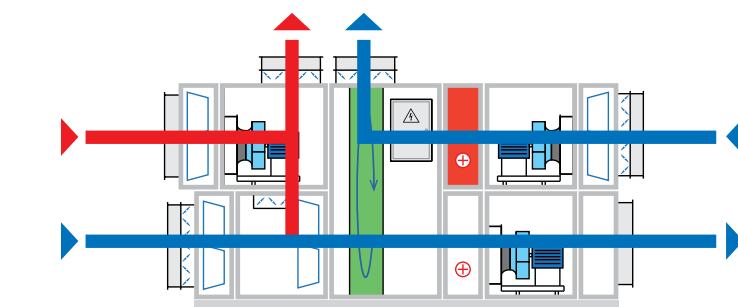
Сорбционный ротор не вращается, не осуществляется функция тепло/влажноперевода.

РЕЖИМ 2. Режим эксплуатации в теплый и переходный период

Наружный воздух проходит через воздушный фильтр смешивается с частью вытяжного потока, далее смесь проходит сорбционный осушитель, где происходит осушение приточного воздуха, после чего осушенный воздух нагнетается вентилятором в помещение.

Сорбционный роторный осушитель работает на постоянных оборотах, осушение обеспечивается за счет поглощения сорбентом водяного пара из воздушной смеси.

При превышении уставки по влажности для более интенсивного осушения, происходит полное открытие трехходового клапана нагревателя линии регенерации, далее включается электрический нагреватель линии регенерации.



Рециркуляция работает, как последовательность осушения, при превышении уставки по влажности, отрывается рециркуляционный клапан, уменьшается подача наружного воздуха, увеличивается подача рециркуляционного. При достижении уставки по влажности рециркуляция работает по датчику CO₂.

Регенерация сорбента осушителя осуществляется в верхней части установки, для регенерации используется предварительно нагретый уличный воздух, после прохождения через осушитель воздух выбрасывается на улицу.