

Воздушная климатическая система

Воздушные климатические системы (ВКС) предназначены для отопления, вентиляции и кондиционирования жилых зданий, производственных и складских помещений, мобильных средств, таких как пассажирские вагоны железной дороги, а также других передвижных и стационарных объектов. Специальное исполнение машины может обеспечить более интенсивное локальное охлаждение отдельных тепловыделяющих объектов (силовых шкафов, систем управления, технологического оборудования).

ВКС является всережимной тепловой машиной, работающей в летнее время ($t_n = +25...50^{\circ}\text{C}$) как кондиционер, а в зимнее ($t_n = +7...-40^{\circ}\text{C}$) – как тепловой насос. При необходимости ВКС может работать также в режиме вентиляции. Все режимы ВКС при отоплении используют только электрическую энергию, сжигание топлива отсутствует.

ПРЕИМУЩЕСТВА ВКС ПЕРЕД ДРУГИМИ СИСТЕМАМИ

1. Абсолютная экологическая чистота (отсутствие фреона; масла). Отсутствие фреона особенно важно для передвижных объектов (например, вагонов пассажирских поездов) из-за возможной разгерметизации фреонового контура традиционных кондиционеров вследствие вибраций и ударных нагрузок.
2. Высокая энергетическая эффективность при низком коэффициенте рециркуляции. В холодный период времени отопительный коэффициент в диапазоне температур $+7...-50^{\circ}\text{C}$ составляет 2,8...4,2. В теплый период времени холодильный

коэффициент в диапазоне температур $+25...+50^{\circ}\text{C}$ составляет 1,3...1,6 при притоке свежего воздуха до 100%.

3. Всережимность работы при любых погодных условиях.

4. Высокое качество воздуха в охлаждаемом (обогреваемом) помещении (температура $20...24^{\circ}\text{C}$ при 50...100% свежего воздуха; в летний период относительная влажность 40...60%).

5. Полное отсутствие вибраций и приемлемый шум.

6. Малый удельный вес и габариты.

7. Высокая ремонтопригодность.

8. Низкие эксплуатационные затраты.

Высокие энергетические показатели ВКС обеспечиваются уникальными, высокоэффективными теплообменным аппаратом и турбокомпрессором, а также малым аэродинамическим сопротивлением клапанов и воздухопроводов. Так, для ВКС-30/60 используется турбокомпрессор, имеющий компрессорную ступень с адиабатическим КПД 86%, турбинную ступень с внутренним КПД 87%. Ротор турбокомпрессора имеет встроенный высокоскоростной электродвигатель с КПД 92%, питающийся от преобразователя частоты с КПД 97...98%. Опорами ротора служат воздушные газодинамические подшипники с механическим КПД более 99%. Тепловая эффективность теплообменного аппарата достигает 94% при сопротивлении до 500Па.



Турбокомпрессор



Теплообменный аппарат

Преимущества ВКС в сравнении с фреоновым кондиционером (ФК) и отопительным котлом при поддержании климата в пассажирском железнодорожном вагоне

Параметры	ВКС*	ФК**	ВКС	Котел	ВКС	ФК
	Кондиционирование		Отопление			
Температура и относительная влажность наружного воздуха, °C/%	40/30		-20/70		0/100	
Холодо(тепло)-производительность, кВт	29,0	26,0	55,0	46,0	21,0	-
Подача охлаждающего воздуха (13...16 °C — лето; 30...50°C — зима) в вагон, м³ /час	2000...3700	5000	2000...3700	Водяное отопление	2000...3700	-
Расчетная температура в вагоне, °C	24	-	22	22	24	-
Коэффициент рециркуляции воздуха в вагоне, %	0...50	85...90	0...50	85...90	0...50	-
Потребляемая мощность, в т.ч. вентиляторов, кВт (не более)	19,0	>18	16,5	50,5	7,0	9,0

*ВКС — Воздушная климатическая система производства Индустриальной группы УПЭК,

**ФК — Фреоновый кондиционер

В режиме кондиционирования ВКС не уступает ФК по энергопотреблению и холодопроизводительности, но имеет существенное преимущество по подаче свежего воздуха в вагон, что очень существенно. Кроме того, отсутствие фреона в цикле машины, а также машинного масла делает ВКС абсолютно экологически чистой машиной, а также приводит к значительно меньшим эксплуатационным затратам.

В режиме теплового насоса энергетические возможности

ФК ограничены. Большинство ФК работают до температуры окружающей среды 0...-5°C с относительно невысоким отопительным коэффициентом 2.2...2.6. С понижением температуры окружающей среды мощность теплового насоса и отопительный коэффициент существенно снижаются, что приводит к необходимости сохранения и работы отопительного котла. При этом котел потребляет практически в три раза больше электроэнергии, чем ВКС.

Таким образом, для пассажирского вагона железнодорожного транспорта ВКС полностью заменяет фреоновый кондиционер и котел, что приводит к значительному уменьшению потребляемой мощности в холодное время года, существенному увеличению подачи свежего воздуха в вагон летом и зимой, снижению массы вагона до 4 тонн, снижению эксплуатационных затрат из-за отсутствия фреона.



ВКС-30/60 для пассажирских вагонов

ВКС-30/60 может быть использована как для климатизации пассажирского вагона железнодорожного транспорта, так и для стационарного применения.



ВКС-60/120 для стационарного применения

ВКС-60/120 предназначена для климатизации стационарных помещений любого назначения.

Параметры	ВКС-30/60	ВКС-60/120
Холодо/теплопроизводительность (лето/зима), кВт	10...30/10...60	20...60/20...120
Подача воздуха в помещение (в том числе 50...100%; свежего воздуха), м³/ч	2000...3700	4000...7400
Температура подачи воздуха в помещение (лето/зима), °C	≥13/25...50	
Установленная мощность электродвигателя, кВт	20	40
Потребляемая электроэнергия (в зависимости от режима работы), кВт	5...20	10...40
Питание: род тока/напряжение/частота	~3/380 V/50 Hz	
Относительная влажность воздуха в помещении (лето), %	40...60	
Уровень шума (в зависимости от режима работы), дБА	40...65	
Габаритные размеры установки, мм	2160x1830x655	3000x2800x1500
Масса, кг	700	1500
Гарантийный срок службы	2 года	
Ресурс	до 10 лет	

