

Н. А. Князев, Е. А. Комаров

Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург

peroknyazev@mail.ru

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ В СИСТЕМЕ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА С ПОМОЩЬЮ БАКА- АККУМУЛЯТОРА ХОЛОДА

В статье рассматривается энергоэффективность применения аккумуляторов холода в системе холодоснабжения. Произведена оценка факторов, влияющих на объем бака аккумулятора холода.

Ключевые слова: энергосбережение; экономическая эффективность; холодопроизводительность; бак-аккумулятор холода.

N. A. Knyazev, E. A. Komarov

Ural Federal University, Ekaterinburg

ENERGY EFFICIENCY IMPROVING IN AN AIR CONDITIONING SYSTEM BASED ON IMPLEMENTATION OF A COLD STORAGE TANK

The article discusses the energy efficiency of using cold batteries in the cold supply system. The estimation of factors influencing the volume of the cold accumulator tank is given.

Keywords: energy-saving; economic efficiency; cooling capacity; cold storage tank.

Одним из способов снижения затрат на создание и эксплуатацию систем центрального кондиционирования является использование аккумуляторов холода.

Существует два типа аккумуляторов холода по источнику накопления: искусственного и естественного накопления. В первом

виде холод аккумулируется за счет работы холодильной машины, а во втором варианте накопление холода происходит в период пониженных температур окружающего воздуха.

С точки зрения снижения энергозатрат и повышения экономической эффективности, интерес представляет бак аккумулятор с искусственным накоплением холода.

Для оценки факторов, влияющих на объем бака аккумулятора используется объект – Екатеринбургский государственный цирк имени В.И. Филатова, г. Екатеринбург. Расчет производился на летний режим. Система кондиционирования данного объекта устроена следующим образом: потребителями холода являются воздухоохладители центрального кондиционера, охлаждающие наружный воздух перед раздачей его в верхней зоне цирковой арены, а также фанкойлы, расположенные в служебных помещениях. Бак-аккумулятор холода размещен во внутреннем дворе пристроя.

Согласно проведенному расчету, потребность холода в течение суток распределяется таким образом: с 8 до 20 часов работают фанкойлы в служебных помещениях, с 12 до 15 часов работают воздухоохладители арены цирка. Максимальные тепlopоступления составляют 941 кВт. На рисунке приведен график расхода холода системой кондиционирования воздуха в течение суток.

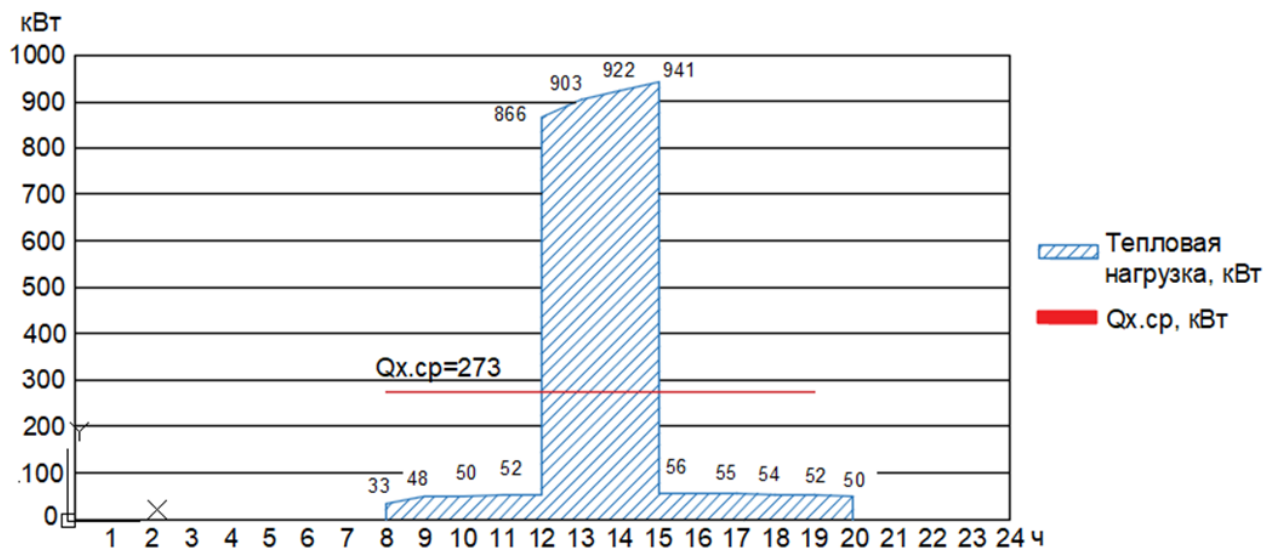


График расхода холода системой кондиционирования воздуха в течение суток

Планиметрируя площадь кривой, общий расход в сутки составляет [1]:

$$Q_{x.m}^{сут} = \Sigma Q_i \Delta \tau_i \quad (1)$$

$$Q_{x.m}^{сут} = 3278 \text{ кВт}\cdot\text{ч},$$

где Q_i – нагрузка в течение интервала времени, кВт;
 $\Delta \tau_i$ – интервал времени с постоянной нагрузкой, ч.

Среднюю расчетную холодопроизводительность холодильной машины $Q_{x.m}^{cp}$ определим как [1]:

$$Q_{x.m}^{cp} = \frac{Q_{x.m}^{сут}}{\tau_p} \quad (2)$$

$$Q_{x.m}^{cp} = \frac{3278}{12} = 273 \text{ кВт},$$

где τ_p – продолжительность работы холодильной машины в сутки, ч.

Для оценки факторов, влияющих на объем бака-аккумулятора, анализировалась работа холодильной машины в трех рабочих температурных режимах холодоносителя для воздухоохладителей и фанкойлов, а также варьировалась температура холодоносителя в буферной емкости. Результаты анализа представлены в таблице.

СХС	Температура холодоносителя, °С	$Q_{x.cp}$, кВт	Температура холодоносителя в баке-аккумуляторе $t_{к.б.}$, °С	Объем бака аккумулятора, м ³	Потребляемая мощность, кВт
Холодоноситель – вода	9/14	273	4	219	94,3
			3	149	95,6
			2	126	99
			1	95	104
	8/13	273	4	314	93
			3	219	94,5
			2	152	96
			1	106	99
	7/12	273	4	492	92,5
			3	309	93
			2	220	95,4
			1	149	96

Таким образом, использование в системе кондиционирования чиллеров с холодопроизводительностью равной среднесуточной существенно снижает капитальные затраты на устройство системы.

Заключение. При снижении температуры холодоносителя в баке-аккумуляторе холода наблюдается уменьшение его объема, но при этом происходит увеличение потребляемой мощности холодильной машины. Повышение рабочих температур холодоносителя для воздухоохладителей и фанкойлов способствует уменьшению объема аккумулятора холода, но приводит к увеличению типоразмеров фанкойлов и теплообменной поверхности воздухоохладителей.

Список использованных источников

1. Явнель Б. К. Тепло- и холодоснабжение систем кондиционирования воздуха, изд. 3-е. пер. и доп. М. : Агропромиздат, 1988. 225 с.