

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ СЕРВЕРНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

Евушкин А.И.¹, Шереметьев С.С.² Email: Evushkin1133@scientifictext.ru

¹Евушкин Артем Игоревич – студент магистратуры;

²Шереметьев Станислав Сергеевич – ассистент, магистрант,
кафедра холодильной и криогенной техники, систем кондиционирования и жизнеобеспечения,
Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана, г. Москва

Аннотация: в статье представлен результат анализа современных энергоэффективных систем кондиционирования ЦОД, сформулированы основные проблемы и требования к охлаждению серверных помещений. Выделены основные критерии подбора систем кондиционирования воздуха на базе существующих современных холодильных машин. Было уделено внимание способу организации охлаждения помещения, позволяющему повысить эффективность за счет снижения потерь холодопроизводительности, а также предложено оптимальное решение по организации кондиционирования ЦОД.

Ключевые слова: система кондиционирования воздуха, холодильная машина, свободное охлаждение, центр обработки данных.

SERVER ROOMS ENERGY EFFICIENT AIR CONDITIONING SOLUTIONS

Evushkin A.I.¹, Sheremetev S.S.²

¹Evushkin Artem Igorevich – graduate student;

²Sheremetev Stanislav Sergeevich – assistant, graduate student,
DEPARTMENT REFRIGERATING, CRYOGENIC EQUIPMENT, CONDITIONING AND LIFE SUPPORT,
BAUMAN MOSCOW STATE TECHNICAL UNIVERSITY, MOSCOW

Abstract: the article presents the results of modern energy efficiency analysis for air conditioning systems in the data centers. The main issues and requirements for server rooms cooling are formulated. Basic criterias of air conditioning systems selection based on existing modern refrigerating machines are presented. Was paid an attention to the methods of cooling space organizing, which allow to increase the energy efficiency by reducing losses of the cooling capacity. Optimal solution for cooling data center organizing was presented.

Keywords: air conditioning systems, refrigerating machine, free cooling, data center.

УДК 697.94

Актуальность

Технический прогресс способствует непрерывному росту информации и требует обеспечения ее хранения. Эту функцию выполняют серверные помещения, или центры обработки данных (ЦОД). Важнейшим условием безопасного хранения и обработки информации является охлаждение серверов наряду с проектированием специальных помещений для круглосуточного сервиса электронных блоков данных.

Принято выделять два режима охлаждения серверных: когда температура окружающей среды выше требуемой температуры охлаждения (так называемый летний режим), и охлаждение в зимнее время (зимний режим), когда температура окружающей среды ниже требуемой температуры в помещении [1].

Как правило, функцию охлаждения ЦОД выполняют системы кондиционирования воздуха (СКВ), в которых воздух обрабатывается и охлаждается холодильной машиной (ХМ). Главным критерием эффективности ХМ является холодильный коэффициент, равный отношению полезной тепловой нагрузки к затрачиваемой работе. Говоря об охлаждении ЦОД, стоит стремиться к получению максимально возможного холодильного коэффициента при проектировании СКВ, поскольку в этом случае будет заметно снижено электропотребление установки, особенно если речь идет о серверных с большой тепловой нагрузкой.

Ввиду этого целью данной работы является обзор сделанных за рубежом СКВ для серверных работающих в режиме 24/7/365 и предложение перспективных вариантов для создания альтернативной отечественной СКВ.

Существует несколько видов систем охлаждения серверных помещений. Условно их можно разделить на компрессорные и прецизионные СКВ [2]. Помимо этого, следует выделить несколько подходов к охлаждению электронных блоков данных, такие как охлаждение на уровне рядов, стоек и на уровне шкафа.

Таблица 1. Основные критерии подбора современных ХМ для охлаждения ЦОД

	ПКХМ	Прецизионное охлаждение			
		ПКХМ + Чиллер	Freecooling		
	Mitsubishi	Liebert	EcoBreeze	Aermec	Carrier
Холодопроизводительность, кВт	7,1	43,6	50	25,3	21
Диапазон температур	-30°C - 43°C	-17°C - 35°C	-34°C - 54°C	-30°C - 49°C	-17°C - 44°C
Детальный мониторинг	-	+	+	+	+
Система фильтрации	-	-	+	-	-
Плавное изменение нагрузки	-	-	-	+	+

В предлагаемой выше таблице представлен анализ основных характеристик и функций современных СКВ, на которые следует обратить внимание при выборе оптимального решения для конкретного помещения ЦОД. Кроме того, технические решения применения систем зависят не только от условий окружающей среды, тепловой нагрузки помещения и требований к рабочим параметрам, но также определяются геометрическими характеристиками самого помещения [3]. От того, как спроектирована серверная, зависит организация её охлаждения.

В ходе анализа было выяснено, что самым перспективным способом является организация охлаждения на уровне шкафа. В этом случае каждый серверный шкаф по факту охлаждается отдельным кондиционером. Дополнительным плюсом такого решения является изоляция горячего воздушного потока от внешней среды ЦОДа (см. рис. 1).

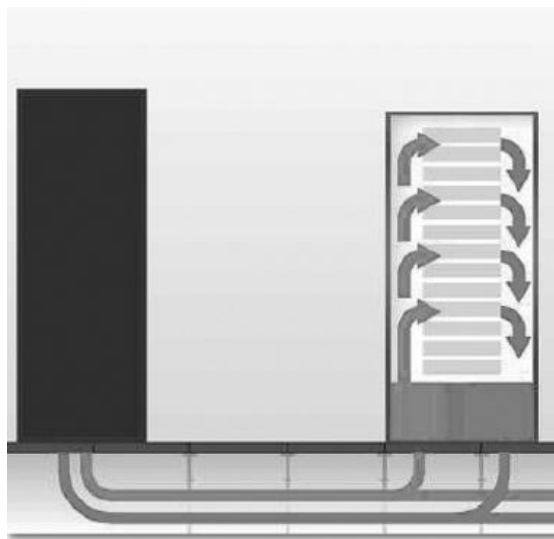


Рис. 1. Принцип охлаждения на уровне стоек

Несмотря на дороговизну этого способа, внедрение подобного решения оправдано и полезно для любых ЦОД ввиду постоянно растущего объема данных и, соответственно, тепловой нагрузки.

Выводы.

1. В результате литературного обзора имеющихся систем охлаждения ЦОД определены энергоэффективные решения, как по используемым холодильным машинам, так и по организации охлаждения помещений.

2. В настоящее время наиболее эффективным решением для охлаждения ЦОД может послужить система фирмы Carrier [4] с вытяжной системой по аналогу патента компании Intel [5].

Список литературы / References

1. Высокоточные системы кондиционирования / Поликарпов Е.: Изд-во Медиа Технолоджи, 2013. 82 с.
2. Применение турбохолодильных машин в режимах «свободного охлаждения» / О.Я. Кокорин, И.А. Левин // Холодильная техника, 2005. № 3. С. 6 - 9.
3. Современные подходы к охлаждению ЦОД / Хигби Кэрри: Изд-во: Открытые системы, 2014. 28 с.
4. Carrier. Каталог продукции. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://carrier-aircon.ru/catalog/industrial/> (дата обращения: 20.11.2016).
5. Компания Intel. Стратегия для центров обработки данных. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://intel.ru/> (дата обращения: 02.12.16).