



IT-World.ru



ИТ-Клуб



Рубрики

Темы

Форматы

Мероприятия

Компании

[Журналы](#)  
[Фильтр материалов](#)  
[Рассылки](#)

[Главная /](#)  
[Продукты и технологии](#)

## Выбор системы охлаждения для ЦОДа: сравнение видов кондиционеров

Автор [Александр Ежов](#)

[Поделиться](#)

[Выбор системы охлаждения для ЦОДа: сравнение видов кондиционеров](#)



Изображение создано нейросетью на shutterstock.com

Серверы критически требовательны к микроклимату. При выборе кондиционера для ЦОДа очень важно учитывать такие факторы, как форма и размер машзала, тепловая нагрузка на стойку, планы по модернизации ЦОДа и особенности климата в той местности, где он расположен.

## Влияние размера и формы помещения ЦОДа на выбор кондиционеров

Прежде всего, выбор того или иного типа кондиционеров зависит от размеров и формы помещения ЦОДа.

Для помещений неправильной формы и для вытянутых узких помещений оптимальны шкафные, или периметральные, кондиционеры. Они называются так потому, что устанавливаются по периметру. Выдув воздуха обычно происходит под пол, но есть исполнение с подачей перед шкафом или вверх. Сложность их использования в том, что для корректной работы шкафных кондиционеров нужен фальшпол или место над потолком, а высота этих пространств определяется в строгом соответствии с требованиями производителей и начинается от 400 мм. Можно сразу сказать: при высоте потолков до 3,5 м шкафной кондиционер не подойдет, поскольку ему требуется минимум 0,5 м свободного пространства снизу и сверху, то есть для линий связи и питания необходимо закладывать дополнительную высоту.

К сожалению, при строительстве ЦОДов данное требование редко учитывается. Игнорировать его — значит гарантированно терять полезную холодильную мощность кондиционирования при выходе на проектные параметры. Еще один момент — при строительстве нового ЦОДа высота помещения добавляет ему стоимости как минимум по двум позициям: непосредственные затраты на строительство более высокого помещения, а также дополнительные затраты на монтаж фальшпола и инженерных систем для его эксплуатации и обслуживания. К тому же электромонтажники, когда прокладывают линии питания в потолочном пространстве или под фальшполом, редко заботятся о правильной циркуляции воздуха. Та же ситуация возникает при монтаже межблочных фреоновых трубопроводов, да и линий СКС.

При этом даже современные программы математического моделирования типа CFD, предназначенные для прогнозирования циркуляции потоков теплого и холодного воздуха, не учитывают эти факторы. Кроме того, есть коммутация вычислительного оборудования внутри стоек, которая также является сопротивлением и нарушает циркуляцию. Изюминкой на этом пироге является неравномерная тепловая нагрузка по площади дата-центра: вместо равномерного распределения оборудования по всем стойкам согласно проекту, сетевые инженеры стремятся размещать вычислительные мощности компактнее, что приводит к нарушению циркуляции и локальному перегреву. С учетом меньшей энергоэффективности шкафных кондиционеров, такой способ контроля микроклимата в машинных залах дата-центров становится все менее и менее интересным.

Это весьма распространенные проблемы, из-за которых пользователи все чаще рассматривают замену шкафных кондиционеров на более современные и компактные внутрирядные модели. Наиболее рационально их использовать в прямоугольных помещениях, с организацией модулей: один или два ряда стоек для вычислительного оборудования с изоляцией общего «холодного» или «горячего» коридора. Сами кондиционеры устанавливаются внутри ряда стоек. Такие модели часто называют

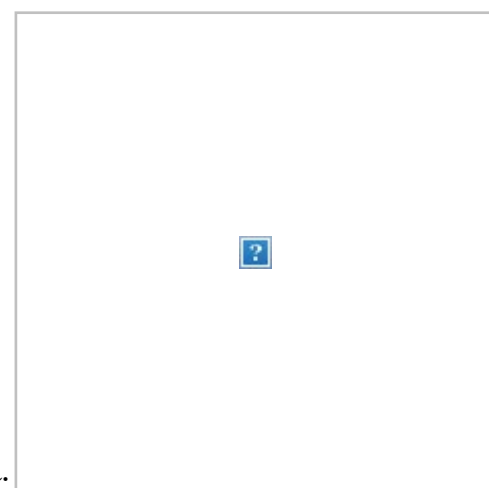
межрядными, поскольку они подают обработанный воздух непосредственно в пространство между рядами стоек. При этом в циркуляции воздуха не участвуют фальш-конструкции пола или потолка, за счет чего сокращаются потери мощности на преодоление сопротивления и минимизируется тепловая инерция внутри помещения. Соответственно, фальшпол или дополнительная высота помещения может понадобиться таким моделям кондиционеров только для прокладки фреонопровода и на них не влияет прокладка коммуникаций внутри помещения.

Благодаря расположению рядного кондиционера в непосредственной близости от оборудования, ему не нужно перемещать объем воздуха на большие дистанции и преодолевать соответствующие сопротивления. Как следствие, он использует вентиляторы с меньшим напором воздуха и потребляет меньше электроэнергии. При этом значительно снижается температурная инерция, в том числе теряется необходимость подачи переохлажденного воздуха, поскольку он не успевает нагреваться на пути к потребителю, что положительно сказывается на эффективности отведения тепла, а значит, и на энергопотреблении. Это важно, ведь сейчас цоостроителям приходится бороться за каждую сотую долю значения энергоэффективности, в чем им и помогают рядные кондиционеры. Они позволяют существенно понизить PUE (Power Utilization Efficiency), а чем он ниже, тем выше энергоэффективность ЦОДа.

## Как выбирать кондиционер, исходя из тепловой нагрузки на стойку

Второе критически важное условие для выбора кондиционера — тепловая нагрузка на стойку в ЦОДе. Не на весь ЦОД, а именно на стойку! Если брать за основу проекта только общую тепловую нагрузку на весь ЦОД, корректного охлаждения достичь не получится.

Классические сплит-системы не могут дать необходимую циркуляцию воздуха для оптимального климата в современном ЦОДе с его высоконагруженным оборудованием. Раньше при нагрузке 2 кВт на стойку можно было установить в ЦОДе пару сплит-систем по 2 кВт, и этого было достаточно. Сейчас, когда нагрузка на стойку составляет более 5 кВт, понадобилось бы завесить сплит-системами целую стену, да и то при условии, что стойки стоят строго в один ряд напротив стены для обеспечения хоть какой-то пригодной циркуляции воздуха. Такая система будет крайне не энергоэффективна и совсем не надежна.



[Литий в ЦОДе: выгодное вложение или скрытая угроза?](#)

Шкафные системы охлаждения рассчитаны на нагрузки не более 6–8 кВт на стойку. К сожалению, из-за такой особенности шкафные кондиционеры уходят в прошлое: ИТ-индустрия шагает очень быстро, оборудование в ЦОДах обновляется и становится все более мощным и теплоемким. При этом обновление ИТ-парка происходит каждые два-три года, в отличие от инженерных систем со сроком замены от восьми лет и более. При этом для помещений, где размещены ИБП и батареи, шкафные кондиционеры остаются весьма удачным

решением: большая «ломаная» площадь, малое и легко прогнозируемое тепловыделение — идеальная рабочая среда для них.

Чиллерные системы хорошо окупаются в ЦОДах с мощностью от 300 кВт. Есть нюанс: выбирая такие решения, надо понимать, что у чиллерных систем сейчас много производителей, но мало профессионалов по их обслуживанию. Труд таких специалистов дорого стоит, и в штате они работают, как правило, только в достаточно больших ЦОДах. Конечно, можно привлечь для обслуживания и внешних специалистов. Главное, нельзя забывать, что такое оборудование обязательно нужно контролировать: протечки жидкости в машинном зале — это всегда очень большие риски и сопутствующие проблемы.

В 2018 году получили широкое распространение так называемые холодные стены. Технология проста: это тот же шкафной кондиционер, только без корпуса, а испаритель с вентиляторами замещает собой стену, что экономит площадь ЦОДа. Холодная стена может быть водяной или фреоновой. Проблема та же: из-за особенностей циркуляции холодного воздуха подобные системы не подходят для высоконагруженных стоек. Приемлемое решение: устанавливать в помещении, где имеется до пяти рядов стоек, при этом нагрузка на стойки, расположенные ближе к холодной стене, может достигать 7–8 кВт, а дальше от нее — не более 5 кВт.

Сейчас становится популярной закрытая архитектура охлаждения, когда кондиционеры выдувают воздух не в общий коридор, а непосредственно внутрь стойки с вычислительным оборудованием. Такой направленный и сконцентрированный поток воздуха позволяет отводить до 20 кВт тепла с одной стойки, что фактически является потолком для воздушного охлаждения стандартной стойки 42U, так как площадь радиаторов на чипах физически не способна передать больше тепла в данном размере. Холодильным агентом может выступать как фреон, так и водные растворы. У подобных решений есть два важных преимущества: высокоэффективный отвод тепла без потерь холодильной мощности и значительная экономия места в ЦОДе. Второе особенно важно в городах, где площади ЦОДов очень дороги. Кроме того, это отличное решение, когда в классических дата-центрах с шкафным охлаждением и расчетной нагрузкой в 5 кВт на стойку необходимо разместить один или несколько высоконагруженных серверных шкафов. Создание закрытой архитектуры не будет отнимать полезную холодильную мощность у текущей системы, при этом позволит гарантированно отвести необходимый объем тепла. Данная архитектура охлаждения применяется и в EDGE-решениях для создания микро-ЦОДов в неподготовленных помещениях. Чаще всего устанавливаются встроенные или модифицированные внутрирядные кондиционеры: их отличие от остальных моделей в том, что они всегда подают охлажденный воздух непосредственно внутрь стойки и забирают нагретый таким же способом. Соответственно, циркуляция воздуха происходит на уровне стойки, без использования внешнего коридора, фальшпола и прочего. При этом стойки отличаются повышенной степенью герметичности, как правило, не менее IP55, и в них не используются перфорированные детали. Встроенные кондиционеры имеют холодильную мощность до 12,5 кВт и не занимают дополнительное

место: они размещаются внутри стойки сбоку или в свободных юнитах. На больших мощностях хорошо работают рядные кондиционеры. Такие решения подходят для стоек с тепловыделением до 20 кВт. Почти все суперкомпьютеры в России собираются именно на таких закрытых архитектурах охлаждения.

Выбор системы охлаждения для ЦОДа: сравнение видов кондиционеров. Рис. 2



John\_T/shutterstock.com

## Как выбор кондиционера зависит от планов по модернизации ЦОДа

Это третий важный момент. Если ЦОД организуется в небольшом помещении, где модернизировать, по

сути, нечего и тепловая нагрузка в ближайшие 10 лет не превысит 8 кВт на стойку, то шкафные кондиционеры отлично подойдут. Но если мы говорим про большие помещения, — когда ЦОД размещают, например, внутри производственного ангара или изначально строят под большую нагрузку, а значит, оборудование будет обновляться, — то тип кондиционирования надо выбирать, исходя из планов по модернизации и пиковой нагрузки на стойку.

Если ЦОД проектируется в расчете на стойки с невысокой мощностью, то в случае его модернизации или при размещении высоконагруженных стоек, даже при наличии запаса по холодильной мощности, использование шкафных кондиционеров может привести к сбоям и перегреву вычислительного комплекса. Тут лучше выбирать внутрирядные кондиционеры.

Если планируется наращивание вычислительных мощностей или постепенный ввод очередей, то здесь предпочтительны рядные кондиционеры, позволяющие спокойно наращивать мощность без реконструкции инженерных систем всего ЦОДа. За счет своей компактности и высокой мощности внутрирядные кондиционеры позволяют разместить больше стоек на той же площади, чем при использовании шкафных моделей. Чем больше машзал, тем заметнее будут последствия выбора.

[Читайте также](#)



[Российский рынок доверенных ПАКов: точки роста, вызовы и тенденции](#)  
 Развитие российского сегмента доверенных программно-аппаратных комплексов (ПАК) — тема, которая сегодня волнует ИТ-рынок и заказчиков. В условиях импортозамещения и повышенных требований к безопасности критической инфраструктуры ПАКи становятся ключевым элементом технологического суверенитета страны. О том, как обстоят дела в этом сегменте, какие вызовы и перспективы видят участники рынка, IT-World обсуждал с ведущими экспертами в ходе круглого стола.

Изначально рядные и шкафные кондиционеры могли организовать групповую работу не больше чем для восьми кондиционеров. Это вызывало проблемы при попытке организации групп в больших машзалах с использованием рядных кондиционеров. Сейчас технологии позволяют включать до 64 кондиционеров в группу, что устраняет данное ограничение.

## Климатические условия в зоне расположения ЦОДа также надо учитывать

Для установки систем кондиционирования критически важно, в каких пределах происходят колебания уличной температуры, а также дистанция и перепад высоты между внутренними и внешними блоками. От этого зависит выбор типа внешних блоков, возможность применения дополнительных опций, таких как модуль зимнего комплекта или модуль фреонового фрикулинга. К тому же температурный режим очень важен для чиллеров.

Если климат предполагает холодный период года, то особо эффективны будут системы с чиллерной водой и фреоновым фрикулингом. В районе полярного круга строят ЦОДы как раз в расчете на использование прямого охлаждения и экономию электроэнергии. Однако, как мы уже говорили,

фрикулинг подразумевает обязательный контроль за оборудованием. А чем дальше от крупных городов, тем острее стоит проблема поиска кадров для эксплуатации как ИТ-оборудования, так и инженерных систем. Специалисты не хотят переезжать в условия вечной мерзлоты даже за повышенный оклад.

## Что еще нужно учесть при выборе кондиционера

Рассчитать экономическую целесообразность внедрения того или иного решения бывает непросто. Например, по стоимости рядные и шкафные кондиционеры сейчас практически сравнялись. Благодаря своей энергоэффективности рядные кондиционеры быстро окупаются — уже через два-три года, теплотери у них меньше, они стабильнее работают, реже запускаются и поэтому дольше служат. Однако если мы говорим про большие ЦОДы с тепловой нагрузкой 4–5 кВт на стойку, то шкафные кондиционеры выгоднее, исходя из того, что достаточно всего одного резервного на весь объем помещения. При использовании рядных кондиционеров необходимо устанавливать один резервный на каждый модуль, что, с одной стороны, надежнее, но с другой — дороже. Если мы говорим про тепловыделение более 8 кВт на стойку или предполагаемую модернизацию через два-три года, то лучше сразу закладывать рядные решения.

Таким образом, свести в одно все необходимые расчеты и выбрать лучшую комбинацию технологий кондиционирования непросто, но если справиться с этой задачей, то в дальнейшем не возникнет проблем с климатом в ЦОДе и расходов на непредвиденные ремонты или замену оборудования.

[Журнал IT Expert \[№ 01/2025\]](#) [Подписка на журналы](#)

Опубликовано 10.12.2024

Об авторах



**Александр Ежов**

Руководитель направления комплексных инженерных решений С3 Tech

Дата-центры (ЦОД)

[Поделиться](#)



Новые ▾

Никто ещё не оставил комментариев, станьте первым.



[Предыдущая](#)

[Видеогенератор Sora стал доступен для всех](#)

[Следующая](#)

[Связь 5G – без базовых станций, но с Huawei SuperLink](#)

## Хотите узнавать о новых материалах первыми?

Подписывайтесь на рассылку

Новостная лента

Главное за неделю

[Подписаться](#)

Нажимая на кнопку, я принимаю условия соглашения.

### Похожие статьи



### Новые способы снизить потребление энергии в ЦОД

Индустрия дата-центров активно сосредотачивается на внедрении энергоэффективных решений. Одной из ключевых тем ежегодного форума «ЦОД: модели, сервисы, инфраструктура» стала зелёная повестка, отражающая глобальные изменения в подходах к управлению энергией и снижению воздействия на окружающую среду.

ИТ-новинки, 13.12.24



### «AI-Driven» ЦОДы: эксплуатационная эффективность и оптимизация использования денежных средств

Индийская телекоммуникационная компания Nxtra, дочерняя компания Bharti Airtel, внедрила искусственный интеллект на своих инфраструктурных объектах, что привело к повышению эксплуатационной эффективности.

Павел Кель Технологии, 14.11.24



## Литий в ЦОДе: выгодное вложение или скрытая угроза?

Одной из самых критичных инженерных систем центра обработки данных (ЦОД) можно назвать систему электроснабжения. На нее вместе с системой бесперебойного питания может приходиться до 25% от общей стоимости. Поэтому, прежде чем приобрести то или иное решение, бизнес тщательно взвешивает не только его преимущества, но и недостатки, а также связанные с ним риски.

Кирилл Сольев Технологии, 02.11.24



## Дженсен Хуанг: атомная энергетика обеспечит ИИ-ЦОДы «чистым» электричеством

СЕО компании Nvidia Дженсен Хуанг видит в атомной энергетике большие перспективы.

Ольга Блинкова Nvidia Технологии, 29.09.24

[Загрузить ещё 12345»»](#) [Следующая →](#)

IT-World.ru



Средство массовой информации it-world.ru

Учредитель: ООО «ИТ Медиа»

(495) 118-3260

(812) 467-3150

[info@it-world.ru](mailto:info@it-world.ru)



### Темы

[Рубрики](#)

[Темы](#)

[Форматы](#)

[Мероприятия](#)

[Компании](#)

[Журналы](#)

[Фильтр материалов](#)

[О компании](#)

[Правовая информация](#)

[Вакансии](#)

[Реклама](#)

[Персоны](#)

[ИТ Клуб](#)

## Подписка на новости

[Подписаться](#)

## Подписка на журналы



16+

Свидетельство о регистрации СМИ сетевого издания  
ЭЛ № ФС 77 - 72983 от 06.06.2018.

Зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в  
сфере связи, информационных технологий и  
массовых коммуникаций

Защита от спама reCAPTCHA [Конфиденциальность](#)  
и [Условия использования](#)

[Наверх](#)



Российские тренды энергоэффективности ЦОДов

Разработка ПО

# Российские тренды энергоэффективности ЦОДов

Январь 13, 2025 - 10:28

□ 0 □ 47



**Александр Ежов, руководитель направления комплексных инженерных решений компании C3 Tech (входит в C3 Group)**

**ЦОДы переходят на новые стандарты, прежде всего, это касается увеличения нагрузки на каждую стойку. Это требует не только роста объемов подачи электрических мощностей, но и пересмотра организации микроклимата внутри ЦОДа. По статистике на кондиционирование воздуха тратится до 40% общей мощности**

**дата-центра, и есть проверенные способы, как снизить это значение.**

## В каком помещении лучше разместить ЦОД

Во времена спада промышленности в нашей стране было много пустующих производственных объектов, и приспособлять их под ЦОДы было обычной практикой. Купить старое помещение и отремонтировать его — проще и дешевле, чем строить новое. Но чем больше площадь стен и потолка у помещения, изначально не предназначенного под ЦОД, тем больше в ЦОДе “паразитных” тепло- и влаготриков, а значит, сложнее поддерживать микроклимат.

Современные ЦОДы редко размещают в старых производственных зданиях. Но даже в специально построенных зданиях поддерживать микроклимат тем сложнее, чем больше его объем. Исходя из этого, в российской практике ЦОДостроения наблюдаются несколько трендов, которые сохранятся в ближайшие годы.

Снижение объема помещения ЦОДа. Чем меньше охлаждаемое помещение ЦОДа, тем легче свести к минимуму объемы воздуха, которые нужно охлаждать и увлажнять. В большом помещении, даже в случае изоляции холодного коридора, образуется объем горячего воздуха, требующий кондиционирования. С ростом объема помещения возрастают расходы электроэнергии на охлаждение и увлажнение, не говоря о тратах на дополнительные инженерные системы, такие как фальш-конструкции и соответствующие элементы систем пожарной безопасности.

Большие помещения делятся перегородками. ЦОДы в помещениях на тысячу стоек уходят в прошлое. Все чаще большие помещения ЦОДов делятся перегородками на более мелкие и заполняются очередями: допустим, сперва выстраивается первое изолированное помещение на 50-200 стоек, где разворачивается первая очередь ЦОДа, потом второе и так далее.

МикроЦОДы становятся все популярнее, особенно в регионах. В крупных городах вычислительные мощности можно арендовать в коммерческих дата-центрах. Это удобно, если дата-центр находится недалеко от компании и нет проблем с линиями связи. При иных условиях компании часто принимают решение организовать собственные небольшие вычислительные мощности согласно принципам EDGE-computing. Этот тренд пришел в Россию в 2018 году и направлен на организацию периферийных вычислений на небольших вычислительных мощностях. В России такие дата-центры получили название микроЦОДов.

Типичный микроЦОД состоит из 1-3 стоек с закрытой архитектурой охлаждения: то есть, охлаждаемый воздух находится внутри стойки и не выходит за ее пределы. Под работу такой архитектуры модифицированы, например, некоторые внутрирядные кондиционеры. Они присоединяются к стойке сбоку, выдувают воздух прямо в стойку и забирают воздух из нее. Это отличное решение, которое на российском рынке стало итогом тренда на снижение объема охлаждаемого помещения и минимизацию потерь, связанных с доставкой воздуха от кондиционера к оборудованию.

## Какие технологии дают энергоэффективность

Технологий, которые помогают поддерживать энергоэффективность ЦОДов и популярны сегодня у ЦОДостроителей,

достаточно много. Приведем несколько примеров.

**Система изоляции воздуха** — основополагающий элемент ЦОДа для энергоэффективности и экономии средств, служит для минимизации перетоков воздуха. Критически важно наладить аэрацию и увлажнение в воздушных коридорах, потому что любой кондиционер сушит воздух. Даже инверторные модели, которые работают выше 50-60% от своей полной мощности, снижают влажность.

Построение изолированных холодных зон позволяет выводить через стены наружу часть тепла от ИТ-оборудования естественным образом, что особенно эффективно в зимний период. Изоляция горячего коридора создает еще более выраженный перепад между горячей и холодной зонами. Чем этот перепад больше, тем более высокой эффективности кондиционеров можно достигнуть.

Герметичная стойка с моноблочным кондиционером позволяет эксплуатировать ИТ-оборудование без создания дополнительных условий — не нужно строить серверную и систему ее охлаждения. По сути, это EDGE-центр на два-три сервера, который можно разместить на любом производстве. У этого решения отличная энергоэффективность, потому что все охлаждение происходит внутри на уровне стойки. Наибольшая выгода получается, когда на предприятии идет цифровизация, но необходимости в большом количестве вычислительного оборудования у него нет.

**Инверторные технологии.** В любом кондиционере больше всего энергии потребляет компрессор. Использование инверторной технологии позволяет не только уйти от проблемы пусковых токов, но также значительно снизить потребляемую мощность и продлить полезный срок эксплуатации. К тому же, встроенный контроллер инвертора позволяет отслеживать изменения рабочих характеристик, регулировать производительность, замечать нарушения в работе устройства и не допускать наступления аварийного сбоя.

Использование инверторов очень важно не только для энергоэффективности ЦОДа, но и для его бесперебойной работы. Системы энергоснабжения и контроля микроклимата заменяются гораздо реже, чем вычислительные мощности. В том числе, потому что для их замены требуется частичная или полная остановка ЦОДа и демонтаж оборудования. И тут есть прямая связь: чем дольше работает компрессор — тем меньше ЦОД простаивает. К сожалению, некоторые производители продолжают применять в своих кондиционерах обычные компрессоры типа старт-стоп. Инверторы при этом они предлагают, как опцию за дополнительные деньги.

**ЕС-технологии.** Аналогичная история касается вентиляторов. На шкафных кондиционерах раньше использовались вентиляторы с двигателем, отделенным от рабочего колеса, а для передачи вращения использовались ремни. Это было сложно, громоздко и требовало особенного обслуживания. Затем появились вентиляторы с системами плавного пуска и регулировкой мощности в ручном режиме.

Сейчас производители начали переходить на ЕС-вентиляторы – электронно-коммутируемые устройства, у которых плата управления находится в корпусе, контроллер вентилятора сам регулирует его скорость и так же, как инвертор, следит за его параметрами. Это позволяет более точно регулировать параметры микроклимата. Кроме того, плавный пуск и остановка, защита от выхода в режим перегрузки минимизируют риски поломки вентилятора по причине короткого замыкания или нарушения изоляции обмотки.

**Терморегулирующие устройства.** Терморегулирующий вентиль (ТРВ) - необходимый элемент в любом холодильном контуре, будь то холодильник или кондиционер. Чем больше тепловая нагрузка, чем больше тепла приходит на кондиционер, тем активнее исправляется фреон и выше его давление на выходе. В промышленных системах ТРВ — это механический клапан, который позволяет увеличивать либо уменьшать отверстие для прохождения жидкого фреона для начала его испарения.

Если мощность ЦОДа и его тепловая нагрузка постоянные, ТРВ подстраивается под эту тепловую нагрузку и выходит на определенный уровень открытия. Если нагрузка в ЦОДе активно меняется в течение дня, ТРВ не всегда физически успевает за изменениями, что может привести как к ускорению выхода ТРВ из строя, так и нарушению холодильного цикла, перегреву обмоток компрессора или попаданию жидкого фреона в линию всасывания. К сожалению, выход из строя ТРВ обнаруживается далеко не сразу — обычно в процессе квартального или полугодового технического обслуживания.

В современных кондиционерах вместо ТРВ используют ЭРВ — электронный расширительный вентиль, который выполняет те же функции, но его работа строится на базе данных, полученных с электронных сенсоров давления и температуры, тогда как работа ТРВ регулируется передачей температуры от медного трубопровода баллону с термочувствительным газом. Отсюда и основной плюс ЭРВ — моментальная реакция на изменение тепловой нагрузки. Это не только позволяет максимально быстро и точно регулировать теплосъем с воздуха, но и не допускает перегрева обмоток и затопление картера компрессора. К тому же, если происходит сбой ЭРВ или его выход из строя, контроллер сразу оповещает об этом.

**Выбор ТРВ или ЭРВ – дело вкуса. Одни инженеры склонны доверять механике, другие – электронике.**

## Как эксплуатировать энергоресурсы повторно

Теплоресурсы стоят денег. Тепло, которое выделяет ЦОД, можно попытаться утилизировать на обогрев других объектов. Рассчитать, на что именно хватит этого тепла, довольно сложно. Но чем больше усилий и инвестиций будет вложено в систему утилизации тепла на стадии проектирования и строительства, тем быстрее система себя окупит и даст плюсы в виде значительной экономии энергоресурсов.



В зимний период тепло от ЦОДа можно утилизировать на нагрев здания, где он находится. Можно подогревать через теплообменник приточный воздух, можно, например, подогревать воду перед основным нагревом для подачи в систему водоснабжения. Важный момент – если в ЦОДе плавающая тепловая нагрузка, то и передача энергии для обогрева тоже будет непостоянной. В таком случае оптимально использовать именно системы преднагрева для снижения потребляемых энергоресурсов, но не исключать их целиком.

### **Энергоэффективность ЦОДа можно, а главное — нужно улучшать**

Энергоэффективность ЦОДа можно рассчитать в зависимости от региона расположения, площади помещения и того, занимает ли ЦОД часть большого здания или находится в отдельном строении.

Теплопотери и энергоэффективность также варьируются в зависимости от сезона. В связи с этим примерно пять лет назад в обиход ЦОДостроителей вошло понятие коэффициента не просто энергоэффективности, а сезонной энергоэффективности.

В целом, чем больше ЦОД, тем больше внимания следует уделять достижению энергоэффективности.

Теги:

---

#### ПРЕДЫДУЩАЯ СТАТЬЯ

[Как развивались облачные сервисы в России \(2015–2025\)](#)

#### СЛЕДУЮЩАЯ СТАТЬЯ

[Такие мозги нужны самому: как Нижний Новгород решает проблему braindrain в ИТ](#)

## Похожие новости

---

[Что такое MVC и почему его обожают разработчики?](#)

Декабрь 28, 2024 □ 0 □ 22

[Адаптивный дизайн: создаем сайты для пользователей любыми...](#)

Декабрь 28, 2024 □ 0 □ 44

## HTML: основы языка, который лежит в основе каждого сайта

Декабрь 27, 2024 □ 0 □ 9

### Комментарии

---

Имя

Электронная почта

Комментарий

## Популярные

---

Эволюция игровых движков: Unity и Unreal Engine в ...

Ноябрь 21, 2024 □ 0 □ 77

Использование AI для автоматизации тестирования бе...

Декабрь 19, 2024 □ 0 □ 57

Фреймворки для кроссплатформенной разработки в 202...

Декабрь 2, 2024 □ 0 □ 53

Языки будущего: какие языки программирования будут...

Декабрь 2, 2024 □ 0 □ 51

Российские тренды энергоэффективности ЦОДов

Январь 13, 2025 □ 0 □ 47

## Рекомендованные

Как развивались облачные сервисы в России (2015–2025)

Январь 9, 2025 □ 0 □ 31

Тренды в JavaScript-фреймворках на 2025: что приде...

Декабрь 2, 2024 □ 0 □ 45

## Популярные тэги

ИИ

Первый Бит

Фадеев

Базы данных

SQL

PostgreSQL

MySQL

NoSQL

MongoDB

Cassandra

ИТ

СБИС

saby

автоматизация бизнеса

ребрендинг



# ИТ | НОВОСТИ

Новости в сфере ИТ и технологий

## Самые просматриваемые новости

Эволюция игровых движков: Unity и Unreal Engine в ...

Ноябрь 21, 2024 □ 0 □ 77

## Использование AI для автоматизации тестирования бе...

Декабрь 19, 2024  0  57

## Фреймворки для кроссплатформенной разработки в 202...

Декабрь 2, 2024  0  53

## Новостная рассылка

Присоединяйтесь к нашему списку подписчиков, чтобы получать последние новости, обновления и специальные предложения прямо на ваш почтовый ящик

Подписаться



ООО "Наш ИТ" ОГРН 1241600034862, ИНН 1683022464, КПП 168301001

[Политика о персональных данных](#)

## Сложные случаи при организации климатических решений в ЦОДах

20.01.2025 | *Фото freepik.com*

Системы контроля микроклимата важны и для серверных, и для комнат ИБП, но есть особенности их создания для разных классов оборудования. Этими особенностями обусловлены некоторые типичные ошибки, о которых заказчикам надо знать заранее, чтоб не допустить их в своей практике. Об этом рассказывает руководитель направления комплексных инженерных решений компании C3 Tech (входит в C3 Group) Александр Ежов.

### Полупромышленные потолочные кондиционеры — это всегда «ружье на стене»

Любой полупромышленный кондиционер, который размещен над оборудованием - это потенциальный источник аварийной ситуации. Как говорится, «если на стене висит ружье, оно рано или поздно выстрелит». И если в ЦОДе используется потолочный кондиционер, он рано или поздно «протечет». Это может случиться по разным причинам: обслуживающий персонал не заменит вовремя фильтр, не почистит дренаж, не заметит, что сломалась помпа. Вода из кондиционера польётся вниз на оборудование, создавая поломку, которая не попадает под гарантийный ремонт и влечет большие финансовые потери, «разбор полетов», поиск и увольнение виновных.

*Руководитель направления комплексных инженерных решений компании C3 Tech (входит в C3 Group) Александр Ежов*

*Фото: C3 Group*

При всем этом, случаи использования таких кондиционеров в ЦОДах до сих пор встречаются. Более того, есть даже некий тренд ставить полупромышленные системы кондиционирования канального или потолочного типа в помещениях ИБП и аккумуляторных. Аргумент «за» звучит так: это экономит средства, потому что более дорогих систем комнатам ИБП не нужно. В основе ИБП довольно простые вычислительные элементы, для них статика не критична, и кондиционеры небольшой мощности представляются рациональным выбором.

Но нельзя забывать, что для самих аккумуляторов, чтобы они не рассыхались, нужно не только теплоотведение, но и поддержание влажности. Полупромышленные кондиционеры влажность не поддерживают, а только осушают воздух. Для продления срока службы аккумуляторов они не то чтобы неэффективны, а даже вредны. Зато, если потолочный кондиционер протечет, это гарантированно приведет к порче оборудования. В худших случаях отказ одного ИБП, на который попала вода, влечет за собой значительное увеличение нагрузки на остальные модули, что приведет к их отказу и даже выходу из строя.

Хотелось бы предостеречь заказчиков от использования таких кондиционеров не только в помещениях ИБП, но и в принципе в ЦОДах.

## **Шкафные кондиционеры для комнат ИБП лучше, чем рядные**

Многие заказчики помнят времена, когда вычислительные мощности у бизнеса были невелики, серверы помещались на столах, а блоки питания — буквально под столами. Сейчас, когда мы переходим на серьезные дорогие технологии, использование старых подходов становится критически опасным. Однако на некоторых участках технологии, которые считаются устаревшими, все еще могут успешно применяться.

Так, в ЦОДах с мощностями от 8 кВт на одну стойку от шкафных кондиционеров сейчас отказываются. Но установка таких кондиционеров в аккумуляторных и комнатах ИБП не только возможна, но и оптимальна. Выбор кондиционеров для ИБП имеет свои особенности: например, для лучшей работы источника нужно, чтобы кондиционер забирал воздух сзади ИБП и подавал охлажденный в пространство перед ним. Шкафные кондиционеры здесь будут наилучшим решением — наиболее эффективным и дешевым. Ставить возле ИБП рядный кондиционер рекомендуется только тогда, когда для шкафного нет подходящего места или мощность ИБП действительно велика.

## **Ожидания от мобильных ЦОДов должны быть реалистичны**

Несмотря на все санкции и ограничения, цифровизация в нашей стране запущена и идет полным ходом. Мощности ЦОДов все более востребованы. Когда из-за сложных условий строительства или эксплуатации возведение большого ЦОДа нецелесообразно, а использование облачных решений затруднительно, заказчики обращаются к направлению мобильных ЦОДов — МЦОДам. К ним относятся модульные, контейнерные и микроЦОДы.

Модульная конструкция позволяет быстро возводить такие ЦОДы: ставятся опоры, делаются рамы, модули собираются и стыкуются, полученное помещение заполняется стойками с вычислительными мощностями и ИБП. ЦОДы контейнерного типа действительно позволяют повысить энергетическую эффективность: сам по себе объем контейнера довольно маленький, оборудование и кондиционеры внутри контейнера устанавливаются максимально плотно. МикроЦОДы представляют собой одну или несколько объединенных герметичных серверных стоек, в которых устанавливается не только само ИТ-оборудование, но и все необходимые инженерные системы. Особенно популярны такие решения у государственных компаний, организаций с большим количеством операторских или телеметрических пунктов и на промышленных производствах. МикроЦОД стал отличным решением, когда объем вычислительных мощностей не достаточен для отдельной серверной или отсутствует возможность организации соответствующего помещения. Как правило, микроЦОДы не всегда подходят для размещения оборудования, требующего большой нагрузки: такие решения рассчитаны на мощности до 60 кВт.

Важно помнить, что чем компактнее само решение, тем точнее должно быть техническое задание, особенно в плане необходимой мощности и автономии. Как правило, большинство мобильных ЦОД предусматривает возможность масштабирования, но лучше заранее уточнить у производителя возможность будущего наращивания полезного пространства и мощности. Увеличение времени автономии требует установки дополнительных батарей, а это, кроме цены, также вес и дополнительные теплопритоки.

Обычно в «больших» ЦОДах рассчитывают автономную работу до пяти минут, чтобы не обращать внимания на кратковременные просадки напряжения. При наличии дизельной генераторной установки время автономии лучше закладывать до 10 минут, чтобы дизель успел запуститься и выйти на номинальную мощность. В отдельных случаях заказчикам нужна автономия на 30-40 минут, чтобы безопасно сохранить данные и корректно завершить важные процессы. Большинство микроЦОДов для систем телематики, видеонаблюдения и управления критически важной инфраструктурой запрашивают с автономией до четырех часов.

## Размещение блоков ИИ требует специальной подготовки в ЦОДе

Часто внутри классического ЦОДа заказчик стремится разместить блоки искусственного интеллекта. Обычно они выполнены на графических ускорителях и обладают настолько большим тепловыделением, что почти всегда продаются в комплекте со встроенной водяной системой охлаждения. В таких модулях вычислительные процессоры ИИ охлаждаются водой, а все остальные составляющие — воздухом. При этом даже воздушное охлаждение для блоков ИИ требуется очень большой мощности, и развернуть такие системы в обычном ЦОДе бывает очень непросто. Проблема проста: например, есть классический ЦОД, допустим, на 200 кВт и 40 стоек, то есть проектная мощность составляет 5кВт на стойку. И связана эта мощность не с системой питания, а с контролем микроклимата: можно подвести дополнительный кабель питания, но практически невозможно подвести больше воздуха, чем есть. Сетевые инженеры редко смотрят проекты и оперируют общими цифрами и часто размещают высоконагруженные элементы в одном месте. В итоге электрическая и тепловая мощности не превышены, а оборудование при этом перегревается. И тут уже сотрудники эксплуатации начинают пытаться улучшить теплоотведение с помощью вентиляторов, воздухопроводов, индивидуальной изоляции и задействования дополнительных кондиционеров.

Сделать так можно, но крайне нежелательно, потому что это значительно повышает риск отказа не только блоков ИИ, но и рушит балансы тепловых мощностей для остального оборудования. В такой ситуации я бы рекомендовал рассмотреть возможность использования МикроЦОДа с индивидуальным кондиционером и системой бесперебойного питания внутри «большого» ЦОДа для создания и поддержания необходимых индивидуальных условий эксплуатации для такого высоконагруженного оборудования.

Альтернатива — иммерсионное охлаждение, когда высоконагруженные стойки погружаются в теплоноситель, который поддерживает оптимальную температуру. Но такой способ охлаждения приводит к необходимости решить ряд непростых вопросов, связанных с организацией системы иммерсионного охлаждения и ее эксплуатацией — начиная от поиска подходящего помещения для установки ванны с жидкостью и до обучения специалистов по эксплуатации особенностям работы с такими системами.

Рынок классических и микроЦОДов будет развиваться. Строить ЦОДы в России и странах СНГ выгодно как в плане логистики поставок оборудования, так и с точки зрения присутствия потенциальных заказчиков. Уже в ближайшем будущем решения, которые являются инновационными сегодня, станут широко распространенными. Чтобы повышать свою конкурентоспособность на этом рынке, имеет смысл нарабатывать компетенции в новых направлениях, а также, конечно, вовремя учиться на ошибках. По возможности — на чужих.

*Автор: Александр Ежов, руководитель направления комплексных инженерных решений компании C3 Tech (входит в C3 Group)*



IT-Ось 2025: Хайп | Антихайп

Yadro приобрела долю в разработчике систем охлаждения для дата-центров «КБ Борей»



Эксперты Рексофт выделили основные тренды в области облачных технологий на 2025 год



Sitronics Group поставила «под ключ» модульный центр обработки данных машиностроительному предприятию

#### ИНТЕРЕСНЫЕ ССЫЛКИ

- Андрей Козлов («ЭОС Софт»): «2025 год будет не менее интересным, сложным и богатым на вызовы, чем предыдущий»
- Среда общих данных Pilot-BIM для цифровизации строительства работает на ОС «Альт»
- ГК Softline завершила модернизацию сетевой инфраструктуры «Техкорм Нутришен»

**Тематики:** [Интеграция](#), [Оборудование](#)

**Ключевые слова:** [ЦОД](#), [Softline](#), [ИБП](#), [С3 Solutions](#)

**ICT ONLINE**  
ИНФКОММУНИКАЦИИ ОНЛАЙН

© 2004-2025 При использовании материалов ссылка на ict-online.ru обязательна

**О проекте**  
**Контакты**  
**Реклама**  
**Подписка**

#### РАЗДЕЛЫ

Новости | Аналитика | Интервью | Мероприятия | Проекты | IT класс | Колонка редактора | IT рейтинг | ICT Life | Тестовый стенд | Фигура речи | Релизы | Видео | Фотогалерея | Инфографика

#### РУБРИКИ

Интернет | Мобильная связь | СIO/Управление ИТ | Фиксированная связь | Интеграция | Безопасность | Веб | Рынок ПК | Маркетинг | Торговые сети | Оборудование | ПО | Outsourcing | Кадры | Регулирование | Финансы | Инновации | Гаджеты

