УДК 697.74
DOI: 10.31673/2412-9070.2020.065900

Д. А. ЗАЙКОВ, студент;
В. С. ОРЛЕНКО, канд. техн. наук, доцент,
Державний університет телекомунікацій, Київ

ПРОБЛЕМИ МІКРОКЛІМАТУ В ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ ЦЕНТРАХ ТА СЕРВЕРНИХ ПРИМІЩЕННЯХ

Розглянуто проблеми, які зустрічаються в разі недотримання оптимальних параметрів експлуатації телекомунікаційного обладнання в серверних приміщеннях та телекомунікаційних центрах. Наведено вимоги до реалізації кліматичного обладнання і серверного приміщення, а також напрямки їх досягнення в сучасних приміщеннях.

Ключові слова: серверні приміщення; мікроклімат; телекомунікаційне обладнання; ЕОМ; кліматичне обладнання.

Вступ

Постановка проблеми. Нагромадження інформації на цифрових носіях, що розпочалося з появою комп'ютерів, посприяло зростанню кількості пристроїв, які забезпечують її зберігання і можливість використання в будь-який час. Будь-які сучасні комунікаційні центри оснащені різним обладнанням, що становить ядро його інформаційної системи. Дослідження, проведені в комунікаційних центрах, центрах зв'язку, сховищах засобів інформації та інших приміщеннях, де розташовані комп'ютерна техніка та електронне обладнання, показують безпосередній зв'язок між перебігом виробничих процесів і надійністю обладнання, з одного боку, та якістю повітряного середовища в приміщеннях — з другого.

Робота комп'ютерної техніки та електронного встаткування за високого ступеня завантаженості супроводжується значним виділенням тепла, тому обов'язковою умовою його нормального функціонування є постійне кондиціонування приміщення. Відсутність такого призведе до швидкої відмови і виходу з ладу систем ЕОМ, витрати на відновлення яких можуть істотно перевищити витрати на придбання та обслуговування кліматичного обладнання [1].

Тому сьогодні дослідження проблем забезпечення мікроклімату в серверних приміщеннях та телекомунікаційних центрах є надзвичайно важливим і актуальним завданням.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На стадії проектування конкретного приміщення потрібно враховувати сумарну потужність і особливості розташування ЕОМ для виконання теплового розрахунку приміщення і подальшого вибору характеристик кліматичної техніки. У серверних приміщеннях необхідно враховувати параметри (вологість, температуру), на які не завжди зважають під час розрахунку систем кондиціонування. Системи кондиціонування повітря розраховуються, як правило, з умов підтримання оптимальних параметрів мікроклімату для роботи ЕОМ [2].

Залежно від сумарних тепловиділень телекомунікаційного обладнання вибирається певний вид кліматичного устаткування, яке має обслуговувати дане приміщення, і розраховується його потужність. При цьому необхідно постійно підтримувати визначені показники мікроклімату, які відображено, наприклад, у документі SP-3-0092 (Стандарт TIA-942, редакція 7.0, лютий 2005) «Телекомунікаційна інфраструктура центрів обробки даних» і «Інструкції з проектування будівель і приміщень для електронно-обчислювальних машин СН 512-78»: робочі параметри навколишнього середовища для ЕОМ мають бути такі:

- температура по сухому термометрі: від 20 до 25 °С;
- відносна вологість: від 40 до 50%, швидкість зміни вологості 6% у годину;
- точка роси: не вища за 21°С;
- швидкість зміни температури: не більш як 5 °С у годину;
- запиленість середовища не повинна перевищувати 0,75 мг/м^2.

З огляду на зазначені параметри для ЕОМ на системи кондиціонування накладається низка вимог:

- безперебійна 24/7/365 робота системи протягом десятиліть;
- стійкість обладнання до якості електропостачання (стрибки напруги);
- резервування основних елементів системи, що найчастіше виходять із ладу;
- оперативне постачання запасних частин, за можливості без зупинки технологічного процесу;
- сервісне обслуговування обладнання [3].

Під безперервністю роботи мається на увазі, що підтримання мікроклімату приміщення інформаційних систем здійснюється весь час, поки працює телекомунікаційне обладнання. Для забезпечення такої роботи необхідне резервування. Це потрібно для виконання ремонту або технічного обслуговування, або в разі повного виходу з ладу кліматичного обладнання. Поки один прилад буде обслуговуватися, інший буде продовжувати підтримувати прийнятні кліматичні умови. Так само до системи кондиціонування встановлюється блок автоматики,

© Д. А. Зайков, В. С. Орленко, 2020

який відповідає за змінне вмикання систем кондиціонування через певний інтервал, забезпечуючи збалансованість навантаження.

За зазначеними вимогами клієнт вибирає комплексність встановлюваних систем кондиціонування і вентиляції.

Серверні приміщення залежно від вимог і особливостей реалізації можна поділити на кілька груп.

Перша група — це приміщення, в яких розташовано обладнання, що потребує регулювання температури і вологості. Системи кондиціонування таких технологічних приміщень мають бути надійними, малообслуговувальними і придатними до цілорічної експлуатації (варто враховувати, що постійних робочих місць персоналу в таких приміщеннях немає).

Для серверних приміщень другої групи, на які накладаються менш жорсткі вимоги стосовно температурного режиму і де не потрібне регулювання вологості, доцільно застосовувати канальні або шафові кондиціонери. Вартість таких систем становить приблизно 40-50% від вартості обладнання першої групи тієї самої холодопродуктивності. У таких системах важливе рівномірне вироблення ресурсу кондиціонерів і автоматичне вмикання резервного устаткування у разі відмови основного [3; 4].

Формулювання мети статті. Бізнес — це не та сфера, де можна ризикувати просто так. Робота корпоративного сайта або внутрішніх сервісів завжди має бути безперебійною. Але багато хто досі вважає IT-інфраструктуру невартою великих вкладень. Це серйозна помилка, ціна якої може бути в десяток разів вищою за зекономлені кошти. У разі, якщо викладені раніше рекомендації не будуть враховуватися на етапі побудови серверних приміщень, то клієнт і телекомунікаційне обладнання може зіткнутися з низкою проблем, які можуть призвести до таких наслідків:

- втрати продуктивності;
- виходу з ладу високовартісного устаткування;
- зменшення терміну експлуатації;
- збільшення ресурсів і витрат на сервісне обслуговування.

Основною ***метою статті*** є визначення переліку проблем, що постають у разі недотримання рекомендованих умов мікроклімату в приміщеннях, де розташоване телекомунікаційне та серверне обладнання.

Основна частина

Будь-які сучасні серверні приміщення оснащені різним електронним обладнанням. Чим продуктивніші технічні характеристики обладнання і чим більша їх кількість, тим швидше наближається проблема перегріву.

Слід ураховувати той факт, що різні компоненти сервера працюють у різному температурному режимі. Деякі компоненти розраховано навіть на роботу з дуже високими температурами, наприклад, іноді поодинокі процесори витримують до 80 °C при постійному навантаженні, однак найслабшою ланкою є не вони, а нагромаджувачі інформації. Саме від їхньої працездатності залежить збереження критичних даних компанії.

Для сучасних жорстких дисків рекомендується температурний режим від 25 до 45 °C. Вихід за межі цього діапазону призведе до різкого зростання ймовірності збою або повного виходу з ладу. З твердотільними нагромаджувачами теж не все гаразд, для них рекомендовано температуру вищу, ніж у HDD, усього на 10 °C, далі в осередках пам'яті може відбуватися деградація можливості збереження заряду, що зменшує термін життя SSD.

Ще однією слабкою ланкою є блоки живлення серверів. ККД у загальному випадку залежить від температури нелінійно, і в стані, близькому до граничного навантаження, услід за підвищенням зовнішньої температури можливе несподіване перевантаження блока живлення або повністю вихід його з ладу.

Другим, не менш важливим фактором, із яким доведеться зіткнуться і який потрібно враховувати — це вологість.

Наприклад, під час ходіння по незаземленій фальш-підлозі при 80% вологості напруга статичної електрики досягає всього 250 В, а при 20% — уже 12 000 В: іскровий розряд у цьому разі здатний призвести до виходу з ладу обладнання IT або телекомунікаційних систем. Незалежно від рівня вологості рекомендується під час роботи з обладнанням або в разі заміни деталей всередині корпусу завжди надягати антистатичні браслети.

За ключову точку береться значення від 40 до 50% відносної вологості. Такий вибір зроблено, щоб максимально зменшити можливість виникнення розрядів статичної електрики й утворення конденсату. Обидва ці явища здатні повністю знищити дороге устаткування та інформацію. Єдиним вірним вирішенням є знову ж промислове обладнання для забезпечення постійного рівня вологості і цілодобовий контроль цього параметра.

Небезпеку становлять і коливання показників вологості в широкому діапазоні: зі збільшенням вологості на електронних компонентах іноді утворюється конденсат, призводячи до виходу з ладу важливих елементів телекомунікаційного обладнання, а в разі її нестачі з'являються розряди статичної електрики.

Встановлено, якщо відносна вологість повітря приміщення зменшується до 30% і нижче, то відбувається нагромадження електростатичних

зарядів, що спричинюють порушення в роботі електричних кіл.

Поява пилу — теж одна з глобальних проблем не тільки для обладнання, а й для будь-якої людини на цій планеті. Особливістю пилу є те, що він непомітно осідає на будь-яких поверхнях, крізь які проходять потоки повітря. Серверне обладнання проектується у такий спосіб, аби повітряний потік максимально безперешкодно проходив крізь усі елементи, що нагріваються. Тобто пил буде нагромаджуватись усередині на найкритичніших елементах серверів і мережного обладнання, погіршуючи відведення надлишкового тепла. Пил здатен спричинити такі проблеми:

- коротке замикання (як наслідок, пожежу);
- зниження швидкості вентиляторів (аж до виходу з ладу);
- перегрів елементів обладнання внаслідок поганої тепловіддачі [5].

Висновки

На основі дослідження проблеми мікроклімату в телекомунікаційних центрах та серверних приміщеннях можна дійти висновку, що сьогодні висуваються суворі вимоги до кліматичного обладнання та кліматичних показників у приміщенні в цілому.

Невиконання вимог призводить до негативних наслідків, зокрема втрати продуктивності вартісного обладнання або повного виходу з ладу, зменшення терміну експлуатації та збільшення витрат на сервісне обслуговування.

Враховуючи виконання умов експлуатації устаткування, можна розраховувати на тривалу безупинну роботу протягом довгих років, що є оптимальним вирішенням для застосування кліматичного обладнання в серверних приміщеннях і телекомунікаційних центрах.

Також потрібно зазначити, що на етапі проектування систем кондиціонування в приміщеннях, де розташоване телекомунікаційне і серверне обладнання, вони повинні мати не тільки звичну для офісних систем функцію підтримання заданої температури, а й бути оснащеними системою контролю і регулювання вологості, спеціальними фільтрами пилу. Системи контролю за мікрокліматом мають встановлюватись у кількох екземплярах, щоб підтримувати оптимальні кліматичні умови постійно, а потужність таких систем треба розраховувати із запасом, щоб уникнути зменшення терміну експлуатації.

Список використаної літератури

1. ***Краснов Ю. С.*** *Системы вентиляции и кондиционирования. Рекомендации по проектированию для производственных и общественных зданий. Москва: Техносфера, 2006. 288 с.*
2. ***Богословский В. Н.*** *Строительная теплофизика (теплофизические основы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха): учеб. для вузов. 3-е изд. СПб.: АВОК СЕВЕРО-ЗАПАД, 2006. 400 с*
3. ***TIA Standard:*** *Telecommunication Pathway and spaces [Електронний ресурс]. URL: http://innovave.com/wp-content/uploads/2016/03/tia-569-c.pdf*
4. ***Кувшинов Ю. Я.*** *Теоретические основы обеспечения микроклимата помещения: монография. Москва: Изд-во АСВ, 2007. 184 с.*
5. ***Орлов С.*** *«Глобальное потепление» в ЦОД [Електронний ресурс]. URL: https://www.osp.ru/lan/2012/05/13015723/*

Д. А. Зайков, В. С. Орленко

ПРОБЛЕМЫ МИКРОКЛИМАТА В ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ ЦЕНТРАХ И СЕРВЕРНЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ

Рассмотрены проблемы, которые встречаются при несоблюдении оптимальных параметров эксплуатации телекоммуникационного оборудования в серверных помещениях и телекоммуникационных центрах. Приведены требования к реализации климатического оборудования и серверного помещения, а также направления их достижений в современных помещениях.

Ключевые слова: серверные помещения; микроклимат; телекоммуникационное оборудование; ЭВМ; климатическое оборудование.

D. A. Zaikov, V. S. Orlenko

MICROCLIMATE PROBLEMS IN TELECOMMUNICATION CENTERS AND SERVER ROOMS

The article identifies problems that are encountered when the optimal parameters of telecommunication equipment operation in server rooms and telecommunication centers are not complied with. It is described how microclimate problems affect the components of any kind of network equipment. The parameters of the microclimate of rooms where the telecommunication and server equipment is located are given. The requirements for work, implementation of HVAC equipment and server rooms as well as the means of their achievement in modern rooms are discussed.

Keywords: server rooms; microclimate; telecommunication equipment; computers; HVAC (Heating, Ventilation, Air Conditioning) equipment; network equipment.