

Determinarea necesarului de frig pentru condiționarea aerului pe timp de vară, într-o cameră de cămin

Se consideră că o cameră de cămin studentesc, trebuie dotată cu un sistem de condiționare a aerului pe timp de vară.

Dimensiunile camerei sunt următoarele:

- Pereții amplasați spre Nord și Sud au lungimea de 5...10m;
- Pereții amplasați spre Est și Vest au lungimea de 3...6m;
- Înălțimea camerei este de 2,5...3m.

Toți pereții sunt realizați din beton având rezistența termică de $0,6 \text{ (m}^2\text{K)/W}$.

Fereastra realizată din geam de tip termopan, este amplasată pe peretele dinspre Est și are lungimea de 1,5...2,5m, respectiv înălțimea de 1,3...1,5m.

Rezistența termică a geamului termopan, are valoarea de $0,4...0,6 \text{ (m}^2\text{K)/W}$.

Camera se învecinează spre Nord și spre Est, cu exteriorul, spre Sud cu o altă cameră și spre Vest cu un coridor. Fiind amplasată la ultimul etaj, tavanul se învecinează de asemenea cu exteriorul. La etajul inferior, se găsește o altă cameră.

Sistemul de condiționarea aerului trebuie să mențină în cameră temperatura constantă de $19...21^\circ\text{C}$ și umiditatea relativă constantă de $40...50\%$, în condițiile în care temperatura aerului exterior este considerată de $32...35^\circ\text{C}$, iar umiditatea exterioară este de $55...65\%$.

Amplasamentul studiat este influențat de radiația solară, și de acest element se ține seama considerând că la Est, temperatura este mai mare decât cea exterioară considerată cu 5°C , iar deasupra tavanului, temperatura este mai mare decât cea exterioară considerată cu 20°C . În cameră vecină de la Sud, aerul nu este condiționat, deci temperatura în această cameră este de $25...27^\circ\text{C}$. Camera de la etajul inferior nu este influențată de radiația solară, deci în aceasta temperatura este mai scăzută, având valoarea de $23...24^\circ\text{C}$. Pe coridor temperatura se consideră că are valoarea de $17...18^\circ\text{C}$.

Coefficienții de convecție au valorile:

- pentru pereții exteriori $17 \text{ W/(m}^2\text{K)}$;
- pentru pereții interiori $8 \text{ W/(m}^2\text{K)}$;
- pentru tavan $10 \text{ W/(m}^2\text{K)}$.

În cameră locuiesc 2 persoane (dacă s-au ales dimensiuni reduse ale camerei) sau 4 persoane (dacă s-au ales dimensiuni mari ale camerelor). Aceste persoane desfășoară în cameră doar muncă ușoară.

Cantitatea de umiditate degajată de o persoană care desfășoară muncă ușoară pe timp de vară, este de $0,120 \text{ kg/h}$.

Aparatele electrocasnice și de iluminat, care funcționează în cameră sunt: 1 bec (100W), 1 televizor (200W), 1 frigider (500W) și 2 calculatoare (150W fiecare).

Se consideră că aparatul de condiționarea aerului care se va monta, poate fi de tipul:

- a. split, cu racitorul de aer montat în cameră și grupul de comprimare montat pe acoperiș (fără controlul umidității în cameră);
- b. prelucrează aerul exterior pentru a-l sufla în cameră, fără recircularea aerului;
- c. prelucrează aerul exterior pentru a-l sufla în cameră, și recirculă parțial aerul din cameră (în proporție de 20...30%).

Temperatura aerului suflat în cameră de aparatul de condiționare va fi cu cel mult 2...4°C mai mică decât cea din cameră (pentru variantele constructive b și c).

1. Să se deseneze o schemă a camerei pe care să fie notate dimensiunile, și parametrii necesari calculului.
2. Să se calculeze necesarul de frig pentru condiționarea aerului în cameră, utilizând programul de calcul CoolPack.
3. Să se reprezinte în diagrama h-x a aerului umed, stările caracteristice și procesele termodinamice pe care le suferă aerul în aparatul de condiționare și în cameră (pentru variantele constructive b și c).
4. Să se determine parametrii termofizici ai aerului umed în stările caracteristice reprezentate (pentru variantele constructive b și c).
5. Să se precizeze care sunt schimbătoarele de căldură componente ale aparatului de condiționare a aerului și să se deseneze o schemă a acestuia și a circulației aerului, din mediul exterior, până în camera climatizată (pentru variantele constructive b și c).
6. Să se calculeze debitul de aer circulat de aparatul de condiționare, debitul de condens evacuat de acesta și sarcinile termice ale schimbătoarelor de căldură componente ale aparatului de condiționare a aerului (pentru variantele constructive b și c).
7. Să se efectueze cu ajutorul programului CoolPack, calculul termic al ciclului frigorific după care funcționează aparatul de condiționarea aerului, dacă agentul frigorific este R22 (pentru toate variantele).
8. Să se studieze și să se reprezinte grafic, influențele pe care le prezintă asupra necesarului de frig, următorii parametri:
 - temperatura aerului exterior;
 - umiditatea relativă a aerului exterior;
 - temperatura aerului interior;
 - umiditatea relativă a aerului interior;
 - prezența infiltrațiilor de aer exterior, (neluată în considerare);
 - dimensiunile ferestrei;
 - rezistența termică a ferestrei (tipul acesteia);
 - rezistența termică a pereților (materialul din care sunt realizați aceștia).

Observație:

Având în vedere că pentru efectuarea studiilor enumerate anterior, unii dintre parametrii analizați nu reprezintă date de intrare ale programului CoolPack, se recomandă calcularea datelor de intrare pentru CoolPack, tot cu ajutorul unui program de calcul. Se recomandă pentru efectuarea acestor calcule, utilizarea uneia din următoarele soluții software:

- *Engineering Equation Solver (EES);*
- *MathCad;*
- *Excel.*

Notă: Pentru rezolvare se va utiliza documentația existentă pe internet la adresa: www.termo.utcluj.ro/ufa