

SOLUȚII ENERGOEFICIENTE DE SISTEME DE VENTILARE

dr. Vera GUȚUL G., lect. univ. Vera GUȚUL I.
St. ISACGV-121 Radu LEU, Victor VIZITIU

Universitatea Tehnică a Moldovei

Abstract: În prezenta lucrare sunt analizate soluții eficiente de sisteme de ventilare și anume: sisteme de ventilare prin deplasare, sisteme de ventilare adaptive și sisteme de ventilare personale. În lucrare au fost analizate criteriile la evaluare a eficienței energetice, avantajele și dezavantajele sistemelor examinate și domeniul lor de utilizare,

Cuvinte cheie: Calitatea aerului, sistem eficient, ventilare prin deplasare, adaptivă, personală.

1. Introducere

Calitatea aerului interior în clădiri în majoritatea cazurilor este la un nivel foarte mediu chiar dacă respectă standardele. În prezent, este necesar ca aerul din interior să fie curat, plăcut, să nu aibă efecte adverse asupra sănătății oamenilor și se asigure un mediu confortabil. În realizarea acestui obiectiv este necesar să se acorde o atenție cuvenită eficienței energetice și dezvoltării durabile a sistemelor ingineresti respective. În țările dezvoltate tehnologic este urmat un curs pentru construcția clădirilor cu eficiență ecologică și energetică ridicată. O clădire energoeficientă - este un produs al eforturilor comune ale arhitecților, designerilor și inginerilor, care combină forma optimă și orientarea clădirilor cu un nivel ridicat de performanță termică a îngrădirilor exterioare și sisteme ingineresti eficiente. La rândul său, sistemele ingineresti sunt bazate pe echipamente eficiente, mijloace de automatizare, control și management. La evaluarea eficienței energetice a sistemelor ingineresti pot fi luați în considerație următoarele criterii:

- perioada de recuperare;
- regiunea de utilizare cât mai extinsă;
- excelența tehnologică;
- eficiența ecologică;
- fiabilitatea.

În prezent în calitate de sisteme de ventilare noi eficiente din punctul de vedere energetic pot fi considerate [1-4]: sistemele de ventilare prin deplasare; sistemele de ventilare adaptive; sistemele de ventilare personale.

2. Sistemele de ventilare prin deplasare

Sistemele de ventilare generală sunt de obicei prin **amestec**, în acest caz aerul refulat se amestecă cu aerul interior și ca urmare se obține o distribuție uniformă a temperaturii, umidității relative și concentrației în tot volumul încăperii ventilate.

În ultimii ani se propun sisteme de ventilare **prin deplasare** – care pot fi utilizate în clădiri civile și în unele secții industriale. Acest tip de ventilare se caracterizează prin aceea că, aerul se introduce cu viteze mici în zona de lucru unde se creează o mișcare orizontală de tip piston. Sistemul de ventilare prin deplasare utilizează guri speciale pentru introducerea aerului la partea inferioară a încăperii (pe stâlpi, pe pereți, pe pardosea), la care vitezele de refulare sunt sub 0,5 m/s. Gurile de aspirație se amplasează la perete. În acest mod se formează o masă de aer compactă care avansează cu viteze mici printre muncitori. Avantajul sistemului îl constituie puritatea deosebită a aerului. Dezavantajul este de ordin economic, gurile de aer au preț înalt. Ventilarea prin deplasare este mai eficientă când căldura și impuritățile se degajă de la surse de intensitate mică, uniform distribuite pe suprafața pardoselii.

Sistemele de ventilare prin deplasare sunt utilizate pentru clădiri care sunt caracterizate de degajări excesive de căldură prin convecție (de la oameni și echipament): în săli de concerte, încăperi de birouri, hale industriale de construcție de mașini de precizie, industrii de asamblare. În cazul în care, sursa de poluare nu degajă căldură și se află la o distanță față de corpuri ce degajă căldură și formează jeturi convective, sau dacă fluxurile create nu au putere suficientă, zona de lucru este foarte poluată.

Sistemul de ventilare prin deplasare realizează o reducere a debitului de aer, comparativ cu ventilarea prin amestec cu 30-50%, aceasta se datorează creșterii eficienței schemei de distribuție a aerului (poluanții nu se amestecă cu aerul proaspăt refulat), economisind energie termică (frigorifică) aproximativ 25-40% și energie electrică pentru acționarea ventilatorului cu 20-25%. Atunci când sistemul este corect calculat, proiectat și instalat, el are o serie de avantaje în comparație cu sistemul de ventilare prin amestec, în special în încăperi cu tavane înalte.

Principalul avantaj al sistemului de ventilare prin deplasare este că la un debit de aer constant, la un debit a emisiilor de poluanți constant și a altor condiții egale, calitatea aerului în zona de deservire va fi mai bună în cazul utilizării ventilării prin deplasare, în comparație cu ventilarea tradițională prin amestec (fig. 1).

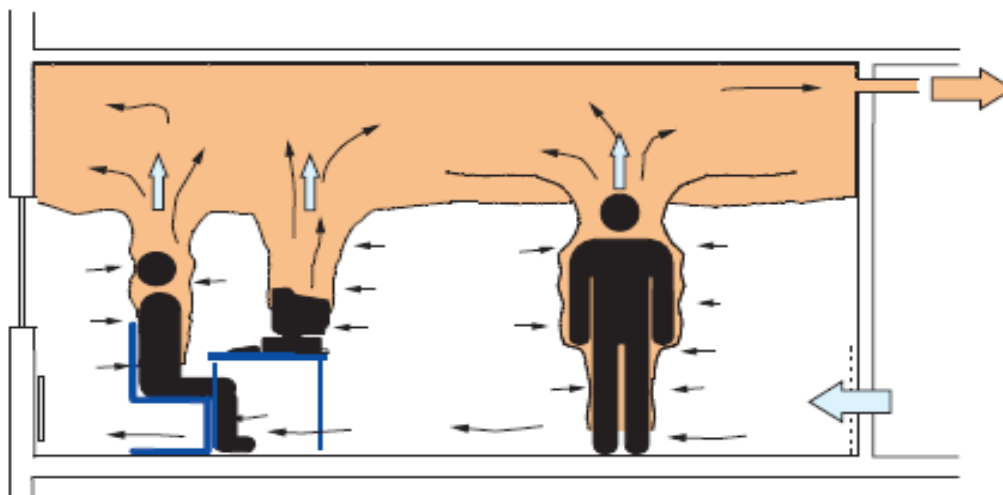


Fig. 1. Fluxuri de aer în încăperi cu ventilare prin deplasare

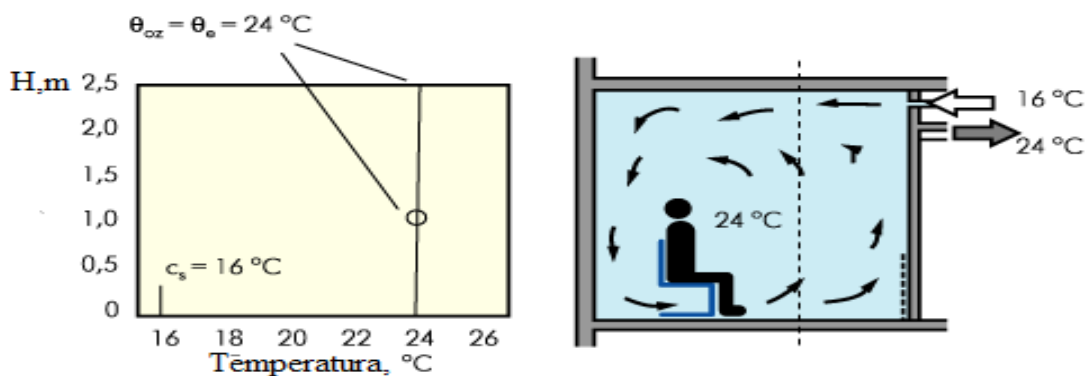
Avantajele sistemului prin deplasare sunt determinate și de înălțimea de stratificare a poluării aerului. Experimentele efectuate de Sandberg și Etheridge [2], au demonstrat că jetul convectiv, format de o persoană poate cauza fluxul de aer proaspăt la înălțimea aerului inhalat (fig. 2).



Fig. 2. Fluxul de convecție de la o persoană contribuie la calitatea aerului inhalat

În fig. 3 este prezentată schema de distribuție a temperaturii în încăperi pentru cazul sistemului prin amestec și prin deplasare [4]. Deosebirea sistemului prin deplasare constă în aceea că temperatura se mărește de la pardosea la tavan. Testele de laborator constată că debitul de aer de ventilare de aproximativ 10 l/s pe persoană, refulat direct în zona de deservire a încăperilor, asigură îmbunătățirea calității aerului, similar cu calitatea pe care ventilarea prin amestec asigură la un debit de aer de aproximativ 20 l/s pe persoană [4].

Ventilarea prin amestec



Ventilarea prin deplasare

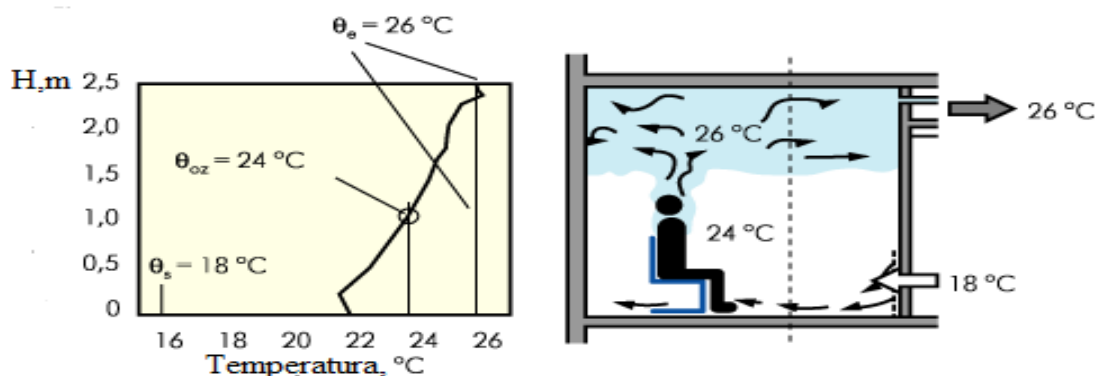


Fig. 3. Compararea sistemelor de ventilare prin amestec și prin deplasare

3. Sistemele de ventilare adaptive

Aceste sisteme sunt cu debit de aer variabil și sunt destinate pentru ventilarea încăperilor pentru care se indică gradul de poluare a aerului funcție de concentrația de bioxid de carbon. Sistemul include ventilator, rețeaua de conducte, clapete de reglare, distribuitoare de aer, senzori. În funcție de concentrația de CO₂, care de regula se măsoară în conducta de aer aspirat sau într-un punct reprezentativ al încăperii, se reglează debitul de aer în corespundere cu valorile admisibile [1]. Este necesar de remarcat faptul, că investițiile suplimentare pentru organizarea ventilării cu debit de aer variabil sunt ne semnificative, pentru a îmbunătăți eficiența energetică a sistemului existent de ventilare în încăperi cu un număr variabil de persoane pe parcursul perioadei de funcționare trebuie de achiziționat senzorul de bioxid de carbon (de amplasat în canalul de aspirație), de înlocuit ventilatorul la sistemul de refulare și aspirație cu un ventilator similar cu frecvență variabilă și de integrat cu sistemul de automatizare de control al debitului de aer, care va permite să regleze viteza ventilatorului în funcție de concentrația de CO₂ măsurată. Sistemul de ventilare cu debit variabil este deosebit de eficient de montat în clădiri cu un număr de persoane variabil: săli de așteptare în aeroport, autogară și gară; săli de conferință; săli de spectatori în cinematografe, teatre, complexe sportive; centre comerciale. În cazul funcționării sistemului examinat se obține o scădere medie anuală a debitului de aer cu 40-60%, o economie de consum de căldură până la 60-80 kW·h/m² pe an și economii de energie electrică până la 10-15 kW·h/m² pe an.

4. Sistemele de ventilare personale

În astfel de sistem, aerul refulat este tratat într-o instalație prin refulare-aspirație cu recuperarea căldurii a aerului evacuat și este distribuit în mod direct în zona de lucru, în zona de respirație a omului, aceasta asigură calitatea aerului dorit la locul de muncă. Distribuitorul de aer se amplasează nemijlocit deasupra calculatorului. De asemenea, sistemul de ventilare personal poate fi combinat cu un sistem de climatizare local. Prin urmare, aerul recirculat se răcește sau se încălzește în ventiloconvector și se refulază prin guri de aer amplasate sub masă. Astfel, se formează "oazis de aer" în jurul corpului uman la locul de muncă, cu menținerea valorilor optime de microclimat, în afara locului permanent de muncă este suficient de

a menține parametrii admisibili de microclimat [3]. Aceste sisteme (vezi fig. 4) pot fi utilizate în clădiri administrative și de birouri cu locuri de muncă fixe.

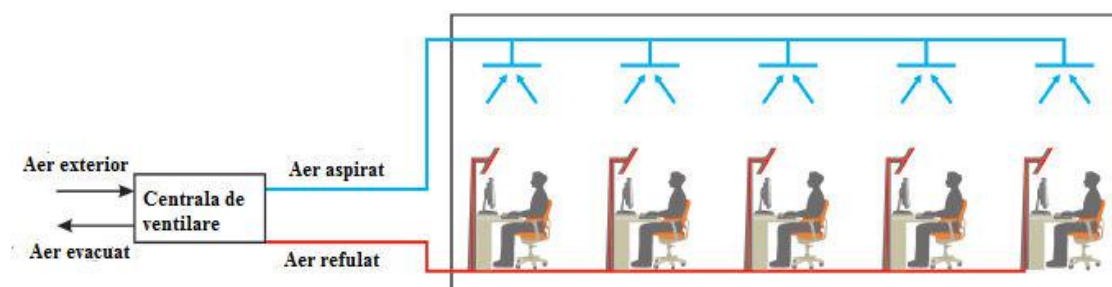


Fig. 4. Schema de principiu a sistemului de ventilare personală

Datorită distribuției eficiente a aerului în sistemul de ventilare personală [3] debitul de aer calculat, care asigură calitatea dorită a aerului, poate fi redus de 2-3 ori față de sistemul de ventilare tradițional prin amestec. Sistemul de ventilare personală poate fi echipat cu senzori de prezență la locul de muncă, ceea ce va asigura un debit de aer refulat funcție de gradul de ocupare real al spațiului și va duce la economia de energie termică pentru sistemul de ventilare până la 80%. În cazul în care sistemul dat este combinat cu sistemul de condiționare locală, parametrii optimali sunt asigurați numai la locul de muncă (15-20% din spațiul total), în volumul rămas - sunt asigurați doar parametrii admisibili și reducerea consumului de energie al sistemului de climatizare poate ajunge până la 15-20%

Concluzii:

- Sistemele de ventilare examinate asigură calitatea înaltă a aerului și sunt energoeficiente.
- Buna calitate a aerului este justificată, deoarece duce la o productivitate mai mare a muncii și reduce simptomele de clădiri bolnave.
- Fiecare sistem de ventilare analizat are domeniul său propriu de aplicare și este axat pe realizarea unei eficiențe energetice înalte.

Bibliografie

8. Наумов А.Л., Капко Д.В. *Локальные системы кондиционирования воздуха в офисных зданиях* // АВОК. – 2012. – № 2.
9. Скистад Х., Мундт Э., Нильен П., Хагстрем К., Райлио Й. *Вытесняющая вентиляция в производственных зданиях* / Пер. с англ. – 2-е изд., испр. – М. : АВОК-ПРЕСС, 2006.
10. P. Ole Fanger. *Качество внутреннего воздуха в XXI веке: В поисках совершенства.* // АВОК – 2000. – №2.
11. Ливчак, А. В. *Вытесняющая вентиляция в школах.* // АВОК – 2008. – №4.