

CONTRIBUȚII TEORETICE ALE FENOMENELOR DE TRANSFER-LA SUPRAFAȚA DE CONTACT AER-APĂ ÎN PROCESUL DE PULVERIZARE.

Tudor CRISTEA, Tiora OLEG, Ivan COJOCARU, Roman EMILIAN

Universitatea Tehnică a Moldovei

Abstract : La moment se cunoaște că domeniul climatizării este foarte dezvoltat, sunt brevetate o sumedenie de invenții dar totuși una din cele mai reușite rămâne utilizarea camerilor de pulveizare în procesele de tratare a aerului pentru al umidifica, pentru al usca sau de al raci sau încălzi. Camerele de pulverizare cunosc o vastă implimentare în condiționerile din zilele de astăzi. Acest proces de pulverizare are loc datorită proceselor care caracterizează transferurile combinate unde au loc amândoua procese și de masa și de căldură. Pentru prima dată aceste procese au fost cercetate de cei doi savanți renumiți Merkel și Lewis. În prezenta lucrare se va aborda aceasta problema și anume cum are loc transferul de masă și căldură la contact dintre aer și apă.

Cuvinte cheie: Transfer de masă , Transfer de căldură, Camera de pulverizare, Umedificare , Uscare.

1. Contribuția lui Lewis W.K și Merkel la studiul transferului de masă și căldură.

Pentru procese de umedificare adiabatică savantul american Lewis a ajuns la concluzia că există corelația constantă dintre coeficientul de transfer de căldură și masă.

$$dQ_m = dQ_r \quad (1)$$

$$\beta_x(X_w - X) \times dA \times r = \alpha \times (t - t_w) \times dA \quad (2)$$

Coeficientul de transfer de masă la suprafața apei cu temperaturi mai mică de punctul de rouă este β_x executat prin transferul de căldură de la aer la suprafața apei prin intermediul vaporilor de apă prin condensare.

$$r \times (X_s - X) = C_p \times (t - t_s) \quad (3)$$

Prin comprimarea egalităților obținem :

$$\frac{\alpha}{\beta_x} = C_p \quad (4)$$

Lewis cu ajutorul unor aparate specializate a încercat să studieze acest proces dintre aer și apă, dar rezultatele cercetărilor aparatelor de contact dintre aer și apă au indicat că în anumite condiții ecuația 4 referitor la coeficienții care caracterizează suprafața de contact medie nu se respectă. Acest lucru s-a depistat la evaporarea apei unde se consumă atât căldură perceptibilă adusă de la aer, cât și căldura conținută de apă.

Savantul german Markel a creat ecuația diferențială pentru procesele de transfer de căldură și masă în prcesul de răcire a apei prin evaporare. În deducere, cantitatea de căldură extrasă de la suprafața apei dA cu vaporii de apă este reprezentată prin expresia :

$$dQ_m = dm_w \times r = \sigma \times (X_s - X) \times dA \times r \quad (5)$$

Căldura totală, transmisă la suprafața de contact dA comună, este egală cu:

$$dQ_{tot} = dQ_{par} + dQ_m = [\alpha \times (t_s - t) + \sigma \times (X_s - X) \times r] \times dA \quad (6)$$

Deci până la urmă Merkel a ajuns la următoarea expresie:

$$Q_{tot} = \sigma \times (H_w - H) \times A \quad (7)$$

Coeficientul σ constant la suprafață de contact și egalitatea lui la o valoare medie determinată prin ecuația:

$$\frac{m a (H_1 - H_2)}{A \times \frac{O_{max} - O_{min}}{\ln \frac{O_{max}}{O_{min}}}} = \sigma \quad (8)$$

2. Camera de pulverizare o aplicare a tranferurilor de masa si caldură.

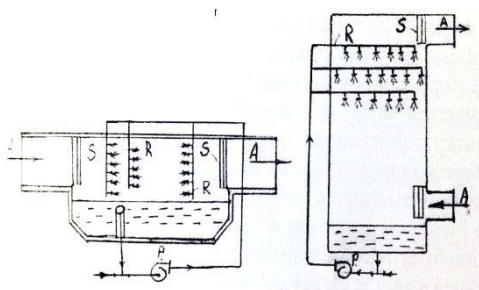


Fig.1. Camera de pulverizare. [1]

Răcirea sau încălzirea apei se poate realiza folosind schimbătoarele de căldură de suprafață alimentate cu agent termic ori cu agent frigorific. În unele cazuri, în special al instalației mici, încălzirea sau răcirea apei se realizează cu ajutorul serpentinei, instalate directe în bazinul camerei de pulverizare.

După direcția de mișcare a aerului, camerele de pulverizare se clasifică în: camere orizontale și camere verticale. Pulverizarea apei se poate face prin unul sau mai multe registre (R) de pulverizare. După sensul de mișcare a apei în raport cu cel al aerului pulverizarea apei se poate face în echicurent, contracurent și combinat.

3. Transferul de caldură și masă dintre aer și apă, principiul de funcționare.

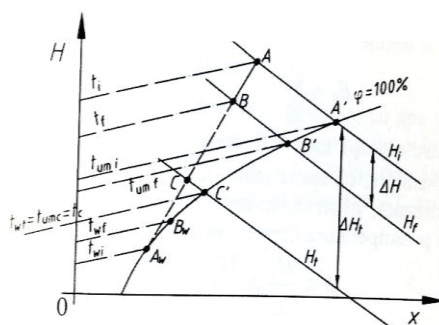
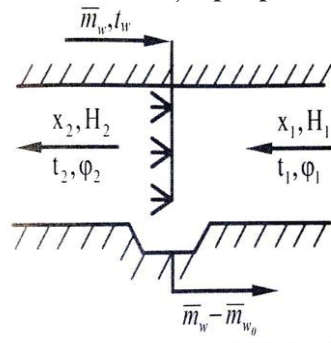
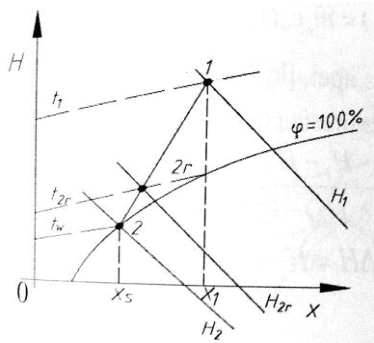


Fig.2. Procesul în Cm. P. [1]; Fig.3. Pulverizare a apei. [1]; Fig.4. Influența coef. de pulverizare. [1];

În figurele de mai sus este arătat procesul de pulverizare în figura 3 și deasemenea diagrama H-x în figura 2.

În figura 4 este arătată pe diagrama H – x cum la majorarea coeficientului de stropire decurge procesul, și care sunt modificările în comparație cu diagrama în care este reprezentată în figura 2. Vedem că la majorarea coeficientului de stropire se micșorează diametrul secțiunii picăturii unde se observă că se umedifică aerul, la micșorarea coeficientului de stopire se mărește diametru picăturii unde se observă că aerul se usucă. Aceste modificări fiind foarte importante.

Concluzie.

Datorită suprafeței de contact mare dintre apă și aer, în camerele de pulverizare se pot obține procese de uscare, umedificare, medii și putem regula transferul, cu ajutorul coeficientului de pulverizare. Aceasta fiind una din cele mai clare metode de cercetare practica a transferului de caldură și masă la contact direct apă-aer.

Bibliografie

1. Roman Emilian, Vasile Cartofeanu. *Climatizarea Aerului*, Editura "TEHNICA – INFO", Chișinău 2013, p.354