

Γεωθερμικός Κλιματισμός

Αντλία Θερμότητος νερού-νερού

A. Σύστημα ανοιχτό



Γράφει ο
Τσίτσος
Νικόλαος
Ναυπηγός
Μηχανολόγος
Ε.Μ.Π
Καθηγητής ΑΕΝ
Ασπροπύργου

Μια τέτοιου είδους εγκατάσταση φαίνεται στο σχήμα-σχέδιο A. Η θερμότητα επειδή θα αντληθεί από «βρόμικο» ή διαβρωτικό νερό απαιτείται στην εγκατάσταση να τοποθετηθεί και τρίτος (E_3) εξωτερικός εναλλάκτης θερμότητας νερού-νερού. Με τον τρόπο αυτό προστατεύεται το ψυκτικό κύκλωμα της αντλίας θερμότητας στην περίπτωση που ο E_3 καταστραφεί από την διάβρωση.

Βασικοί υπολογισμοί του συστήματος:

1. Ο υπολογισμός του ψυκτικού και θερμικού φορτίου του χώρου (\dot{Q}_x).
2. Ο υπολογισμός της ισχύος της αντλίας θερμότητας (\dot{Q}_A).

3. Ο υπολογισμός της αντλίας νερού A3. Για την A3 υπολογίζουμε την παροχή νερού \dot{V} και το μανομετρικό ύψος H. Η αντλία αυτή πρέπει να είναι σε θέση να αντιμετωπίσει τις απώλειες «πίεσης» στους εναλλάκτες E_2 και E_3 καθώς και του δικτύου σωληνώσεων μεταξύ των δύο εναλλακτών. Επίσης η παροχή \dot{V}_3 της αντλίας νερού A_3 να είναι σε θέση να φέρει το απαιτούμενο θερμικό φορτίο από τον εναλλάκτη E_3 στον E_2 και κατ' επέκταση στον χώρο μέσω του εναλλάκτη E1.

4. Ο υπολογισμός της αντλίας A_2 . Για την αντλία A_2 υπολογίζουμε την \dot{V}_2 και το μανόμετρο ύψος H. Το διαθέσιμο μανομετρικό ύψος της αντλίας πρέπει να υπερκαλύψει τις τοπικές υδραυλικές αντιστάσεις (φίλτρα, βάνες, υδρόμετρα, εναλλάκτης θερμότητας, ... κλπ.) καθώς και αυτές των σωληνώσεων (γραμμικές απώλειες). Η παροχή \dot{V}_2 είναι αυτή μέσω της οποίας θα μεταφερθεί το αναγκαίο ποσό θερμότητας για τη θέρμανση του χώρου.

Ισχύει γενικά η σχέση:

$$\dot{Q}_2 = \rho \dot{V}_2 \cdot C_p \cdot \Delta T \quad (1)$$

$$\text{ή } \dot{V}_2 = \dot{Q}_2 / (\rho \cdot C_p \cdot \Delta T) \quad (2)$$

Ισχύει κατά προσέγγιση

$$\rho = 1000 \text{ kg/m}^3, \text{ η πυκνότητα του καθαρού νερού} \dots (3)$$

$$C_p = 4200 \text{ J/kg} \cdot \text{K}, \text{ η ειδική θερμοχωρητικότητα του καθαρού νερού} \dots (4)$$

$$\Delta T = 5^\circ\text{C}, \text{ κατά προσέγγιση} \dots (5)$$

\dot{Q}_2 : Η θερμική ισχύς που θα μεταφερθεί στον εναλλάκτη E_3 μέσω της παροχής νερού \dot{V}_2 .

Παράδειγμα

Αν $\dot{Q}_2 = 1 \text{ kw} = 1000 \text{ watt}$ τότε από την (2) έχω:

$$\dot{V}_2 = \frac{1000 \frac{\text{J}}{\text{sec}}}{1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \times 5 \text{K}} = \frac{1}{4200 \times 5 \text{ sec}} = \frac{3600}{4200 \times 5} \frac{\text{m}^3}{\text{h}} = \frac{3600 \times 1000}{4200 \times 5} \frac{\lambda \text{it.ρα}}{\text{h}} = \\ = 172 \frac{\lambda \text{it.ρα}}{\text{h}} \dots (7)$$

Με έναν συντελεστή ασφαλείας της τάξεως του 16% έχω

$$\dot{V}_2 = 1,16 \times 172 \frac{\lambda \text{it.ρα}}{\text{h}} = 200 \frac{\lambda \text{it.ρα}}{\text{h}} \dots (8)$$

Συμπέρασμα: $\dot{V}_2 = 200 \frac{\lambda \text{it.ρα}}{\text{h} \times \text{kw}}$ για γρήγορη εκτίμηση.

Σημαντικά προς υπολογισμό επίσης στοιχεία της εγκαταστάσεως είναι το δοχείο αδρανείας καθώς και τα δοχεία διαστολής στο κλειστό υδραυλικό δίκτυο.

