


Αντλία Θερμότητας με Θερμική Συμπίεση και Παραγωγή Ενέργειας από Θερμότητα

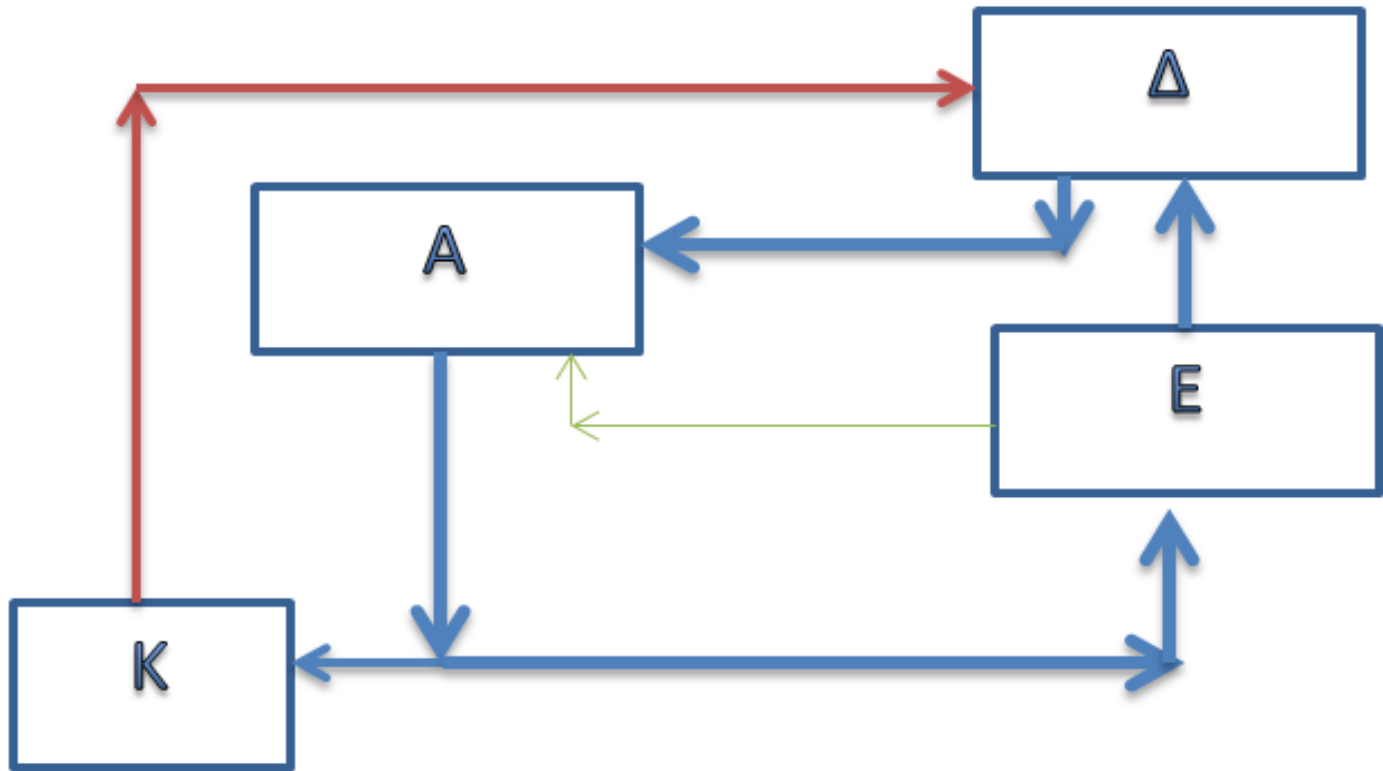


Τεχνολογικό πεδίο

- Η μελέτη αναφέρετε σε αντλίες θερμότητας, δηλαδή μεταφορά θερμότητας σε ψηλότερη θερμοκρασία με συνηθέστερη εφαρμογή στην θέρμανση και τον κλιματισμό.
- Η χρησιμοποιούμενη σήμερα τεχνολογία βασίζεται στη μηχανική συμπίεση ατμού, καθώς οι συσκευές αυτές είναι οικονομικές και απλές στη κατασκευή τους. Η απόδοση τους είναι ικανοποιητική για μικρή σχετικά ανύψωση θερμοκρασίας, αλλά μειώνεται σημαντικά καθώς αυξάνεται η επιθυμητή ανύψωση θερμοκρασίας, ενώ λειτουργούν με κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας.
- Σε μικρή έκταση χρησιμοποιούνται αντλίες θερμικής συμπίεσης (απορρόφησης / absorption) ή χημικές αντλίες θερμότητας. Εδώ, ο ατμός παράγεται με εξάτμιση ενός ηλεκτρολυτικού διαλύματος όπως LiBr/H₂O σε υψηλή θερμοκρασία και απορροφάται από το ίδιο διάλυμα σε χαμηλότερη θερμοκρασία όπου αποβάλετε θερμότητα. Δαπανάται θερμότητα μέτριας θερμοκρασίας αντί ηλεκτρικής ενέργειας. Έτσι αυτές οι αντλίες χρησιμοποιούνται περισσότερο σε συνδυασμό με ηλιακή ή απόβλητη θερμότητα ή φυσικό αέριο. Η θερμική απόδοσή τους είναι περίπου COP = 1,7 και η ψυκτική απόδοση περίπου 0,7.

Προτεινόμενη τεχνολογία

- Η προτεινόμενη τεχνολογία, υπάγεται στη δεύτερη κατηγορία (θερμικής συμπίεσης). Βασίζεται σε καινοτόμο θερμοδυναμικό κύκλο που στοχεύει στην ανάκτηση της αποβαλλόμενης σε χαμηλή θερμοκρασία θερμότητας. Χρησιμοποιεί ηλεκτρολυτικά διαλύματα με κύριες διεργασίες την εξάτμιση – απορρόφηση ατμού και το διαχωρισμό ποσότητας ηλεκτρολύτη με ψύξη κορεσμένου διαλύματος. Εναλλακτικά χρησιμοποιείται εκρόφηση – προσρόφηση ατμού (αερίου) από κρυστάλλους ηλεκτρολύτη όπως $MgCl_2$. Η εγκατάσταση αποτελείται κυρίως από εξατμιστές και απορροφητές (συμπυκνωτές). Επιπλέον, χρησιμοποιούνται εναλλάκτες θερμότητας, αντλίες υγρού διαλύματος κ.τ.λ. Για δυνατότητα επέκτασης χρήσης της εγκατάστασης και για παραγωγή έργου, προστίθεται στρόβιλος χαμηλών πιέσεων και θερμοκρασιών.



Περιγραφή τεχνολογίας

- Το επιστημονικό πεδίο στο οποίο βασίζεται η καινοτομία είναι θερμοδυναμική πυκνών ηλεκτρολυτικών διαλυμάτων και διεργασίες διαχωρισμού αλάτων μέσω ψύξης (κρυστάλλωση).
- Προτείνονται μερικές εναλλακτικές μέθοδοι με σκοπό την επίτευξη μεγαλύτερης θερμοκρασιακής ανύψωσης, καλλίτερης απόδοσης και αποφυγή τεχνικών δυσκολιών.
- *Ακολουθεί περιγραφή της βασικής αρχής λειτουργίας:*

Κορεσμένο διάλυμα ηλεκτρολυτών, που βρίσκεται σε συσκευή απορρόφησης (Α), ψύχεται από μέτρια σε χαμηλότερη θερμοκρασία. Σχηματίζεται ποσότητα κρυστάλλων ηλεκτρολύτη που διαχωρίζεται από το διάλυμα (χρήση συσκευής κρυστάλλωσης – διαχωριστή κρυστάλλων) (Κ). Το απομένον υγρό διάλυμα μικρής συγκέντρωσης, έρχεται στη θερμοκρασία της θερμικής πηγής που θέλουμε να αναβαθμίσουμε και εξατμίζεται μερικώς (χρήση εξατμιστή) (Ε), απορροφώντας θερμότητα από αυτή τη πηγή. Το απομένον διάλυμα επιστρέφει σε συσκευή (Δ), όπου επιστρέφουν και διαλύονται οι διαχωρισμένοι κρύσταλλοι, σχηματίζοντας διάλυμα μεγάλης συγκέντρωσης. Ο ατμός που εκλύθηκε κατά την εξάτμιση, απορροφάται (απορροφητής (Α)) από το σχηματισμένο διάλυμα που έρχεται από τη συσκευή (Δ) στην ίδια πίεση αλλά ψηλότερη θερμοκρασία από αυτή της εξάτμισης, αποβάλλοντας τη θερμότητα απορρόφησης. Το αρχικό διάλυμα σχηματίζεται πάλι ώστε η διεργασία να είναι κυκλική. Εναλλάκτες θερμότητας χρησιμοποιούνται μεταξύ διαλύματος που ψύχεται και αυτού που θερμαίνεται.

Περιγραφή τεχνολογίας

- Ατμός παράγεται από διάλυμα μικρής συγκέντρωσης (συνεπώς μεγάλης ενεργότητας) και απορροφάται από διάλυμα μεγαλύτερης συγκέντρωσης (συνεπώς χαμηλής ενεργότητας). Ως εκ τούτου, ατμός σε σταθερή πίεση, εξατμίζεται και απορροφάτε σε διαφορετικές θερμοκρασίες.
- Η θερμότητα απορροφάται (εισέρχεται στην εγκατάσταση) από θερμική πηγή χαμηλής θερμοκρασίας μέσω του εξατμιστή (E) και αποβάλλεται σε ψηλότερη θερμοκρασία μέσω του απορροφητή (A).

Θερμική απόδοση

- Η απόδοση του κύκλου καθώς και η δυνατότητα ανύψωσης της θερμοκρασίας, εξαρτάται από το χρησιμοποιούμενο διάλυμα. Σύμφωνα με προσεγγιστικούς θεωρητικούς υπολογισμούς βασισμένους σε δεδομένα της βιβλιογραφίας για παραπλήσιες εφαρμογές, τόσο η θερμική, όσο και η ψυκτική απόδοση είναι μερικές φορές μεγαλύτερη από τις υπάρχουσες εφαρμογές. Ελπίζουμε ότι πρακτικά 2-σια με 3-σια απόδοση μπορεί να επιτευχθεί προσφέροντας πολύ οικονομική θέρμανση και κλιματισμό.

- Πλεονέκτημα της εφαρμογής είναι ότι με προσθήκη στροβίλου, η εγκατάσταση μπορεί να χρησιμοποιηθεί για παραγωγή έργου. Έτσι, διαδοχικά χρησιμοποιείται μερικές ώρες για θέρμανση και τις υπόλοιπες για παραγωγή ισχύος, ώστε να εργάζεται συνεχώς. Αξιοποιεί θερμότητα μέτριας θερμοκρασίας όπως απόβλητη θερμότητα, γεωθερμική ή ηλιακή ενέργεια.

Εφαρμογές

- Επειδή η εγκατάσταση είναι μεγάλη και πολύπλοκη σχετικά με την υπάρχουσα τεχνολογία, προτείνεται για χρήση σε τηλεθέρμανση – κλιματισμό μεγάλων συγκροτημάτων, έξυπνων πόλεων, βιομηχανίας που χρησιμοποιεί ατμό, βιομηχανιών που χρησιμοποιούν εκτεταμένα ψύξη κ.τ.λ.

Τεχνολογικό επίπεδο

- Η εφαρμογή είναι σε επίπεδο θεωρητικού σχεδιασμού από τον υποφαινόμενο (μηχανολόγο – ενεργειακό μηχανικό ΑΠΘ, MSc. UICC USA) και καλύπτεται από δίπλωμα ευρεσιτεχνίας.
- Απαιτείται η συνεργασία με ερευνητικά Ιδρύματα και έμπειρους στα αντικείμενα ερευνητές προκειμένου να βελτιστοποιηθεί η μέθοδος και να σχεδιαστούν οι διεργασίες και οι συσκευές. Συνεργασία με εταιρείες σε ερευνητικά προγράμματα και μικρή χρηματοδότηση ή χορηγία θα συντομεύσουν την εξέλιξη της τεχνολογίας.

Ευχαριστώ

Βασίλης Στυλιαράς τηλ. 6979799232 e-mail: bastil7@yahoo.gr