

9η Εργασία Αξιολόγησης

Θέμα:

Στην επιχείρηση που εργάζεστε έχει ήδη ξεκινήσει να υλοποιείται ένα πρόγραμμα ενίσχυσης της Α&Π.Π.

-Περιγράψτε δύο βασικές ενέργειες που έχουν υλοποιηθεί (ή που σχεδιάζετε να υλοποιηθούν) για την βελτίωση της διαχείρισης της ενέργειας.

Συντάξας: Παλιογιάννης Άγγελος



Βελτιστοποίηση Ενεργειακής Απόδοσης σε Βιομηχανική Εγκατάσταση.

➤ Στην παρούσα εργασία ασχολούμαστε με την επίτευξη εξοικονόμησης ενέργειας, στις εξής εφαρμογές:

- Ατμολέβητες
- Ηλεκτροκινητήρες
- Πεπιεσμένος Αέρας



- Ατμολέβητες



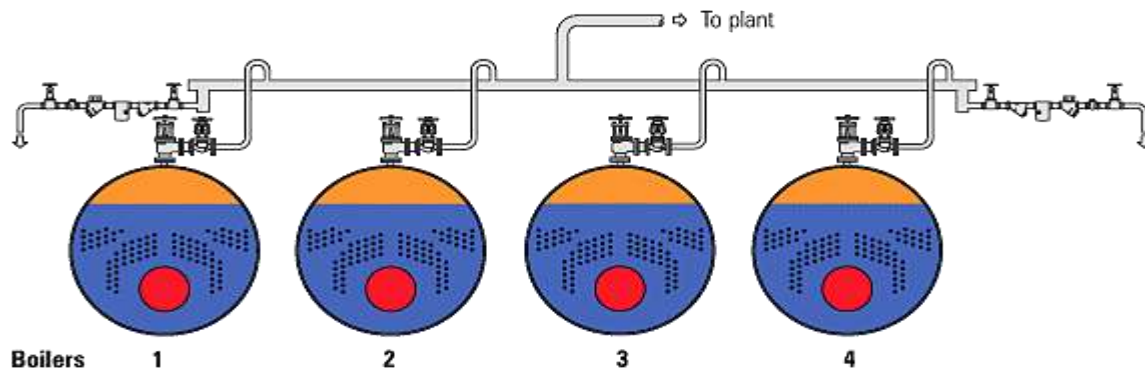
Παράγοντες Βελτιστοποίησης του Βαθμού Απόδοσης.

- Σύμφωνα με το ΠΔ 335/93 (ΦΕΚ 143Α/2-9-93), δεν επιτρέπεται η κυκλοφορία λέβητων, που δεν φέρουν την σήμανση CE και επιπλέον δεν έχουν την πρόσθετη σήμανση που αφορά την ενεργειακή απόδοση του λέβητα.
- Η επιλογή λέβητα θα πρέπει να συνοδεύεται από την απαίτηση της ενεργειακής του απόδοσης, η οποία θα τεκμηριώνεται από μετρήσεις που θα έχουν πραγματοποιήσει αναγνωρισμένα για τον σκοπό αυτό Εργαστήρια Δοκιμών.
- Ο βαθμός απόδοσης του λέβητα σε μερικό φορτίο έχει ιδιαίτερη σημασία.
- Τέλος, συνιστάται ο καυστήρας να διαθέτει ρυθμιζόμενο διάφραγμα (damper) στην είσοδο του ανεμιστήρα, ή διαφορετικά να απαιτείται η τοποθέτηση αυτόματου ηλεκτροκίνητου διαφράγματος στη βάση της καπνοδόχου, προκειμένου να αποφευχθεί ο ελκυσμός και η πτώση της θερμοκρασίας του λέβητα κατά το χρονικό διάστημα που δεν λειτουργεί εφόσον ο καυστήρας δουλεύει με πετρέλαιο.



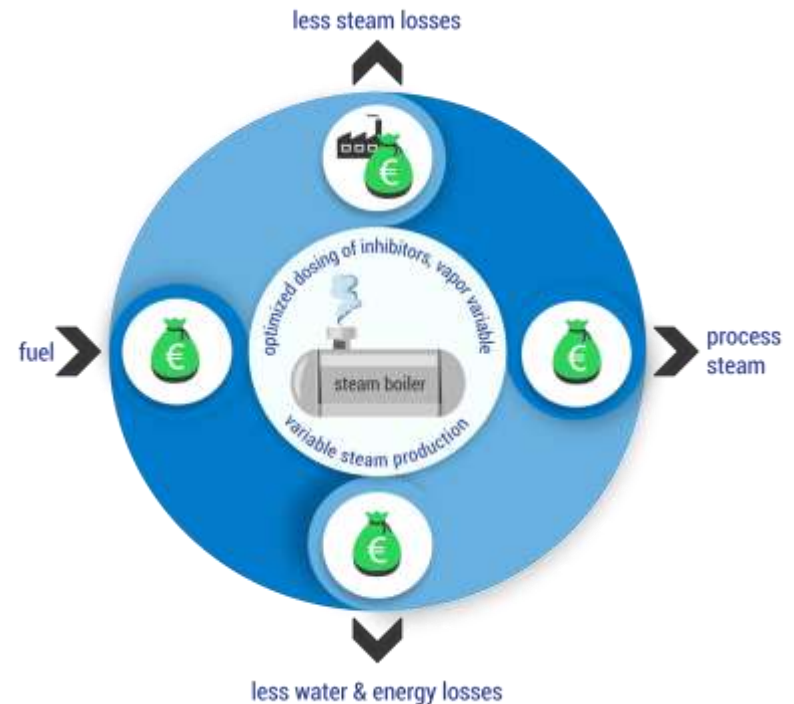
Παράγοντες Βελτιστοποίησης του Βαθμού Απόδοσης.

- Για την Ορθολογική Χρήση της Ενέργειας θα πρέπει να γίνεται αποδοτικότερη χρήση των εγκαταστάσεων (καυστήρες, λέβητες, φούρνοι) με το σταθερό κατά το δυνατόν φορτίο, ώστε να αποφεύγονται ενεργοβόρες διακυμάνσεις φορτίου.
- Οι διακυμάνσεις φορτίου απαιτούν μεγαλύτερη κατανάλωση ενέργειας, λόγω των σχετικά μεγάλων φάσεων αναπροσαρμογής, οι οποίες γίνονται ακόμα σημαντικότερες όσο αυξάνει το μέγεθος της παραγωγικής μονάδας.
- Σε περίπτωση ύπαρξης πολλών καυστήρων, κυρίως σε κλιβάνους και λέβητες, υιοθετείται υπό το πρίσμα μίας ορθολογικότερης αποδοτικότερης εκμετάλλευσης, η μερική παύση λειτουργίας ενός ή περισσοτέρων καυστήρων με βάση τις πραγματικές απαιτήσεις.



Παράγοντες που Επηρεάζουν τον Βαθμό Απόδοσης του Ατμολέβητα.

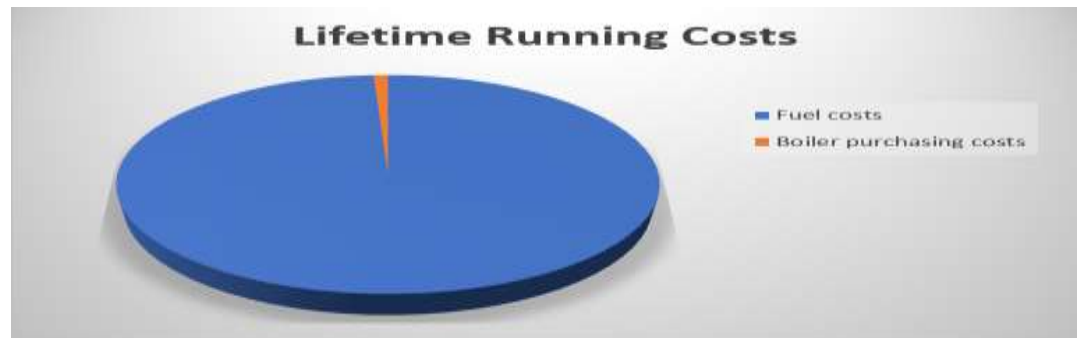
- Απώλειες θερμών καπναερίων (ΧΑ).
- Απώλειες από ατελή καύση (ΧΒ).
- Απώλειες από ακτινοβολία θερμών επιφανειών στο περιβάλλον του ατμολέβητα και απώλειες από αγωγιμότητα (Χc).
- Απώλειες από εκβορβόρωση (στρατσώνα).
- Απώλειες από σχηματισμό αιθάλης.



Εξοικονόμηση και Επεμβάσεις στη Μονάδα Ατμοπαραγωγής

- Στον παραγωγικό τομέα, μεγάλα ποσά συμβατικών καυσίμων καταναλώνονται στον λέβητα για την παραγωγή θερμού νερού ή ατμού.
 - Οι λέβητες, γενικά, είναι εξοπλισμένοι με καυστήρες συμβατικών καυσίμων, οι οποίοι παράγουν θερμά αέρια (καυσαέρια).
 - Ο ατμός ή το θερμό νερό που παράγεται, διατίθεται στις διάφορες παραγωγικές διεργασίες που απαιτούν θερμότητα (βραστήρες, βαφεία, ξηραντήρια, πλυντήρια κ.α.).
 - Γενικά, η λειτουργία των λεβήτων απαιτεί κατανάλωση σημαντικών ποσοτήτων καυσίμων για την παραγωγή θερμικής ενέργειας, οπότε η αύξηση της απόδοσής τους αποτελεί σημαντική παράμετρο για την εξοικονόμηση ενέργειας.
- Τα μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας που εφαρμόζονται στους λέβητες χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες:

- α) μέτρα ορθολογικής διαχείρισης,
- β) μέτρα χαμηλού κόστους
- γ) μέτρα μεγάλης έκτασης.



Μέτρα Ορθολογικής Διαχείρισης

➤ Στα μέτρα ορθολογικής διαχείρισης περιλαμβάνονται:

α) οι διαδικασίες για την προετοιμασία του νερού τροφοδοσίας,

β) η διατήρηση των διαλυμένων στο νερό αλάτων κάτω από ένα μέγιστο επιτρεπτό επίπεδο,

γ) η διατήρηση της χαμηλότερης αποδεκτής πίεσης λειτουργίας στο σύστημα ανάλογα με τις ανάγκες,

δ) ο περιορισμός των μεγάλων διακυμάνσεων του φορτίου,

ε) η συχνή μέτρηση του βαθμού απόδοσης του λέβητα και οι απαιτούμενες κάθε φορά ρυθμίσεις για τη μεγιστοποίησή του,

στ) ο συστηματικός έλεγχος των τιμών των σημαντικότερων μεγεθών λειτουργίας και η σύγκρισή τους με τις ονομαστικές τιμές

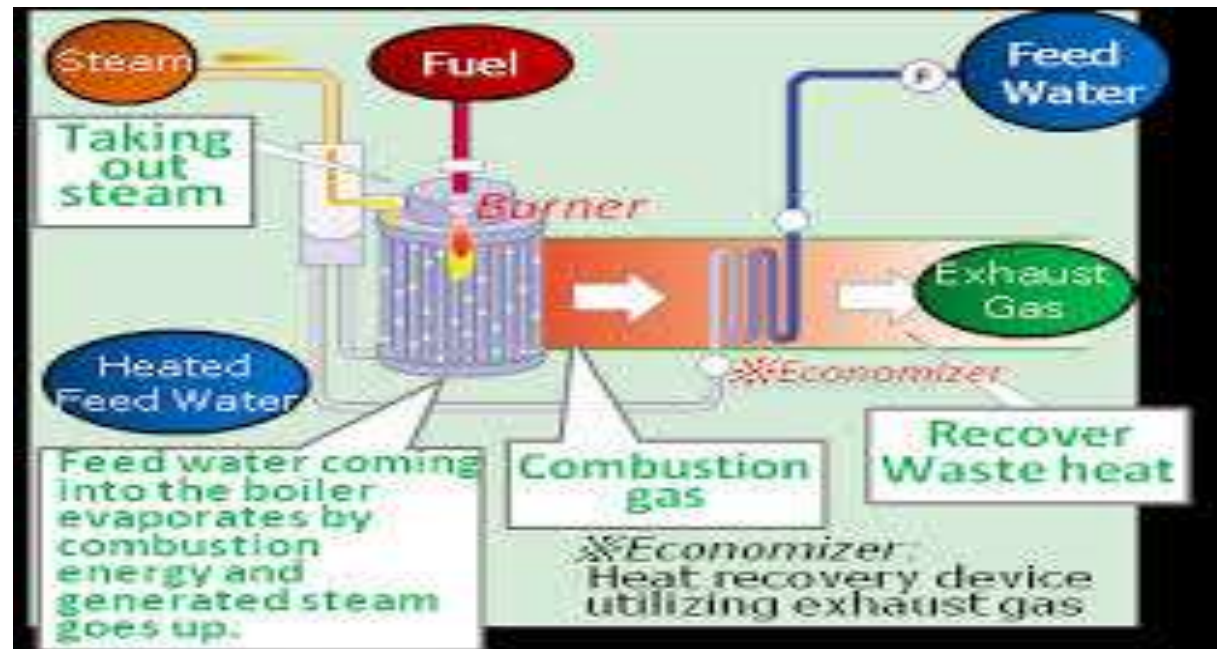
ζ) ο περιοδικός έλεγχος της περισσειας αέρα του καυστήρα και η σωστή ρύθμισή της.



Μέτρα Χαμηλού Κόστους

➤ Στα μέτρα χαμηλού κόστους ανήκουν:

- α) η βελτίωση και επέκταση του εξοπλισμού ελέγχου,
- β) η εγκατάσταση και βελτίωση της θερμικής μόνωσης,
- γ) περιορισμός της άσκοπης περίσσειας αέρα.



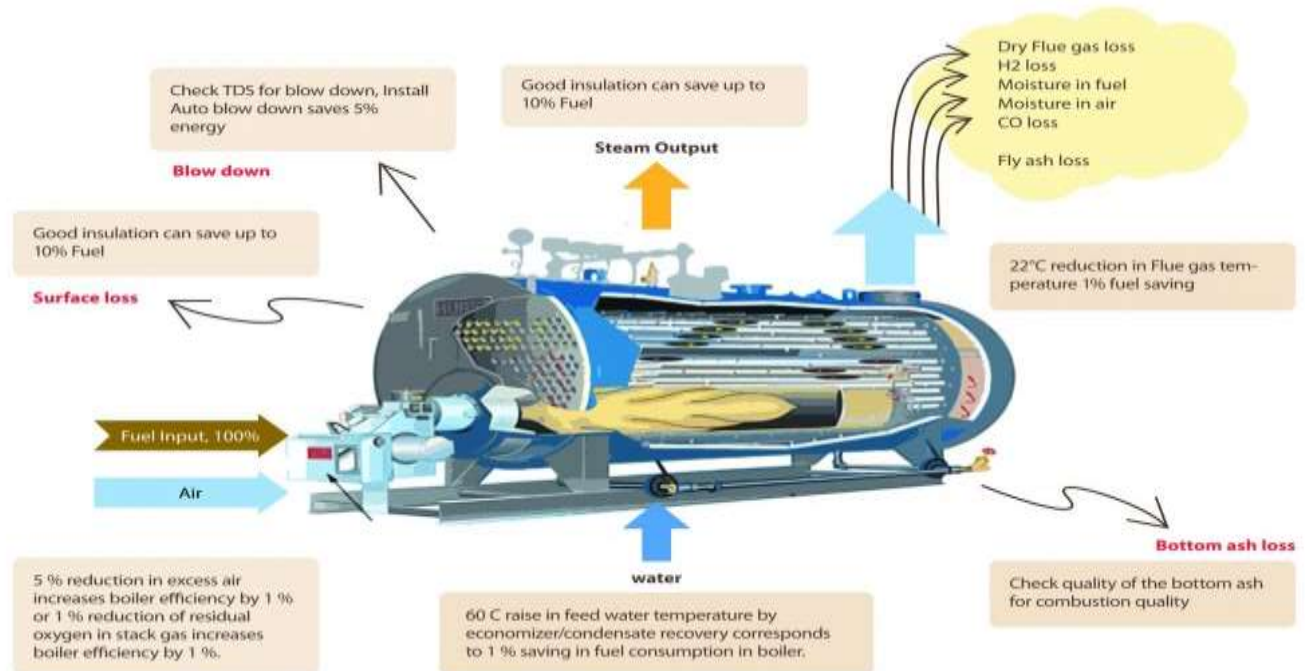
Μέτρα Μεγάλης Έκτασης

➤ Τέλος, ως μέτρα μεγάλης έκτασης λογίζονται:

α) η εγκατάσταση νέου αποδοτικότερου λέβητα,

β) η εγκατάσταση νέου αποδοτικότερου καυστήρα

γ) η μετατροπή του συστήματος λέβητα-καυστήρα, ώστε να καταναλώνει φυσικό αέριο.



Συντήρηση

▪ Κρίσιμο ρόλο στην εξοικονόμηση ενέργειας έχει και η συστηματική συντήρηση των λεβήτων.

□ Οι βασικές εργασίες συντήρησης ενός λέβητα περιλαμβάνουν:

- τον καθαρισμό του φλογοθαλάμου,
- τον καθαρισμό των αυλών των καυσαερίων (τούμπα),
- τον καθαρισμό και τη ρύθμιση του μπέκ του καυστήρα,
- τον καθαρισμό της καπνοδόχου,
- τον έλεγχο των αντλιών καυσίμου,
- τον έλεγχο του κυκλώματος τροφοδοσίας νερού,
- καθώς και του συστήματος αποσκλήρυνσης.



Επεμβάσεις Εξοικονόμησης Ενέργειας στα Συστήματα Ατμού

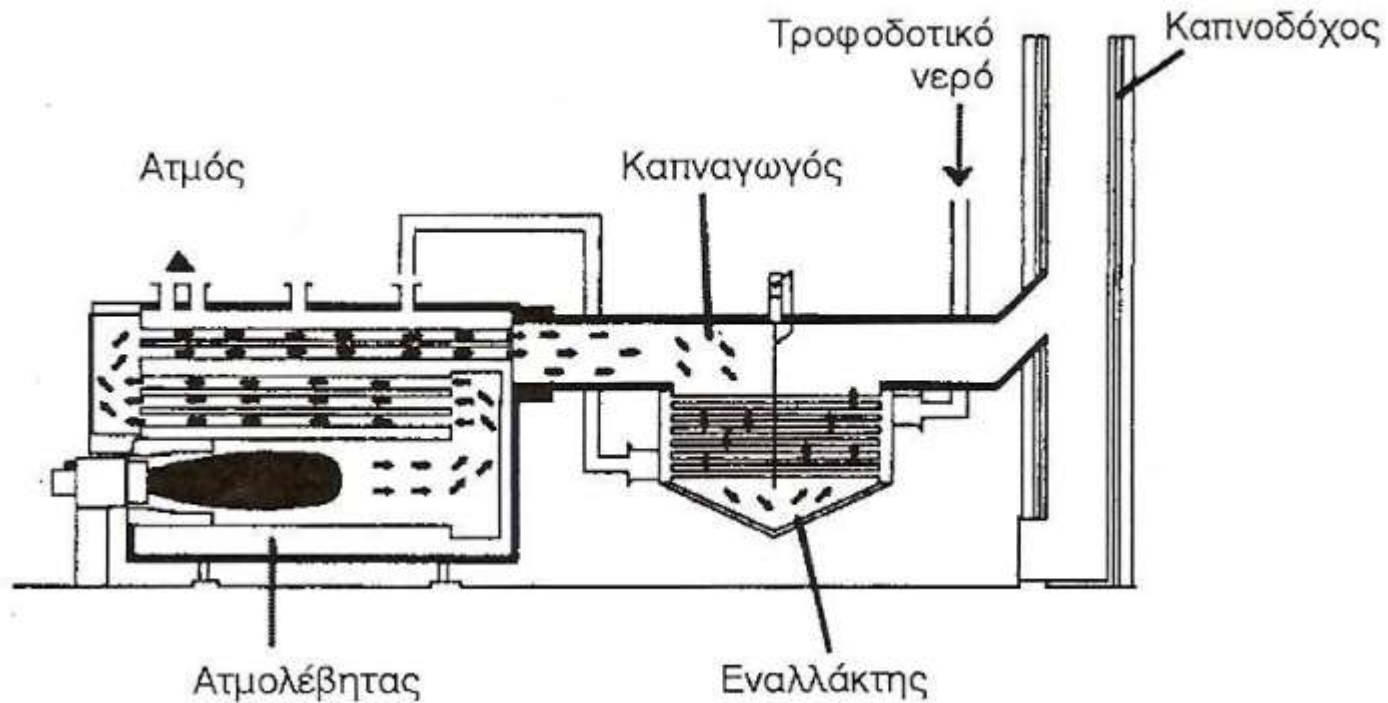
Ανάκτηση Θερμότητας Καυσαερίων

- Η ανάκτηση της θερμότητας των καυσαερίων επιτυγχάνεται με την τοποθέτηση ενός εναλλάκτη θερμότητας στον καπναγωγό του ατμολέβητα.
- Η θερμότητα που ανακτάται χρησιμοποιείται για την προθέρμανση του νερού τροφοδοσίας και του αέρα καύσης, αυξάνοντας έτσι το συντελεστή απόδοσης του ατμολέβητα και μειώνοντας την κατανάλωση καυσίμων.
- Πρέπει να σημειωθεί πως απαραίτητη θεωρείται η διατήρηση της τελικής θερμοκρασίας των καυσαερίων σε τιμή μεγαλύτερης του σημείου δρόσου, καθώς σε αντίθετη περίπτωση παρατηρείται διάβρωση του εσωτερικού των τοιχωμάτων της καπνοδόχου λόγω σχηματισμού θειικού οξέος από την ένωση του εκπεμπόμενου τριοξειδίου του θείου με τα συμπυκνώματα των υδρατμών.



Επεμβάσεις Εξοικονόμησης Ενέργειας στα Συστήματα Ατμού

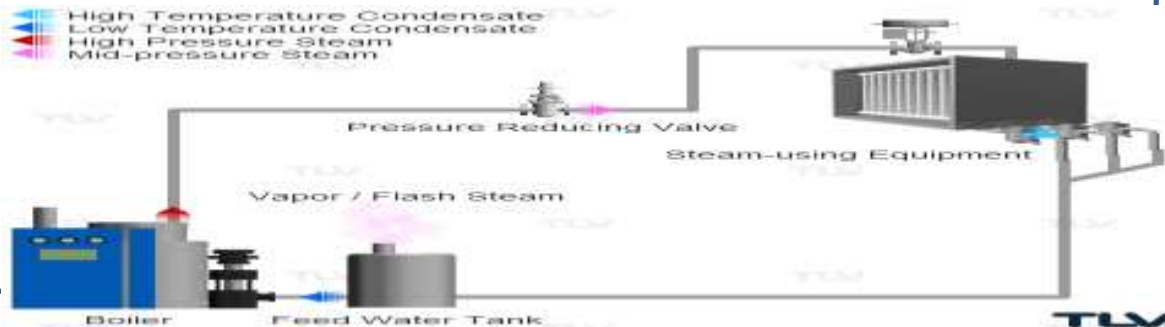
Ανάκτηση Θερμότητας Καυσαερίων



Επεμβάσεις Εξοικονόμησης Ενέργειας στα Συστήματα Ατμού

Ανάκτηση Θερμότητας Συμπυκνωμάτων

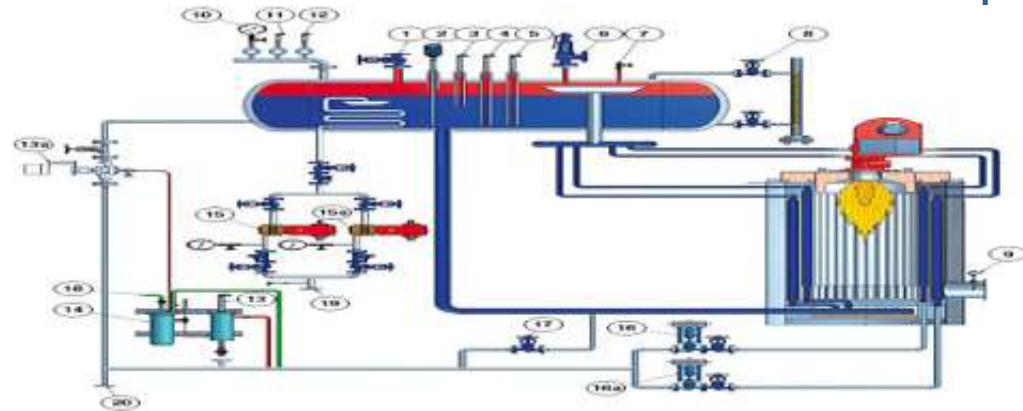
- Τα συμπυκνώματα που δημιουργούνται καθώς ο ατμός αποδίδει τη λανθάνουσα θερμότητά του στις επιφάνειες συναλλαγής, περιέχουν ένα σημαντικό απόθεμα θερμικής ενέργειας.
- Ο καλύτερος τρόπος αξιοποίησης της ενέργειας αυτής είναι η επαναφορά των συμπυκνωμάτων στον ατμολέβητα ως τροφοδοτικό νερό.
- Η επαναφορά αυτή γίνεται μέσω ανεξάρτητου δικτύου σωληνώσεων και αφού πρώτα έχει διαχωριστεί το συμπύκνωμα από τον ατμό αποτόνωσης μέσα στο δοχείο αποτόνωσης.
- Με αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται λιγότερη κατανάλωση ενέργειας για τη μετατροπή του νερού σε ατμό και παράλληλα μειώνονται τα έξοδα επεξεργασίας του νερού τροφοδοσίας αφού τα συμπυκνώματα είναι ήδη επεξεργασμένα.
- Η θερμότητα των συμπυκνωμάτων μπορεί να χρησιμοποιηθεί ακόμα για την προθέρμανση του τροφοδοτικού νερού ή για τη θέρμανση εσωτερικών χώρων κτιρίων



Επεμβάσεις Εξοικονόμησης Ενέργειας στα Συστήματα Ατμού

Χρήση Ατμού Αποτόνωσης

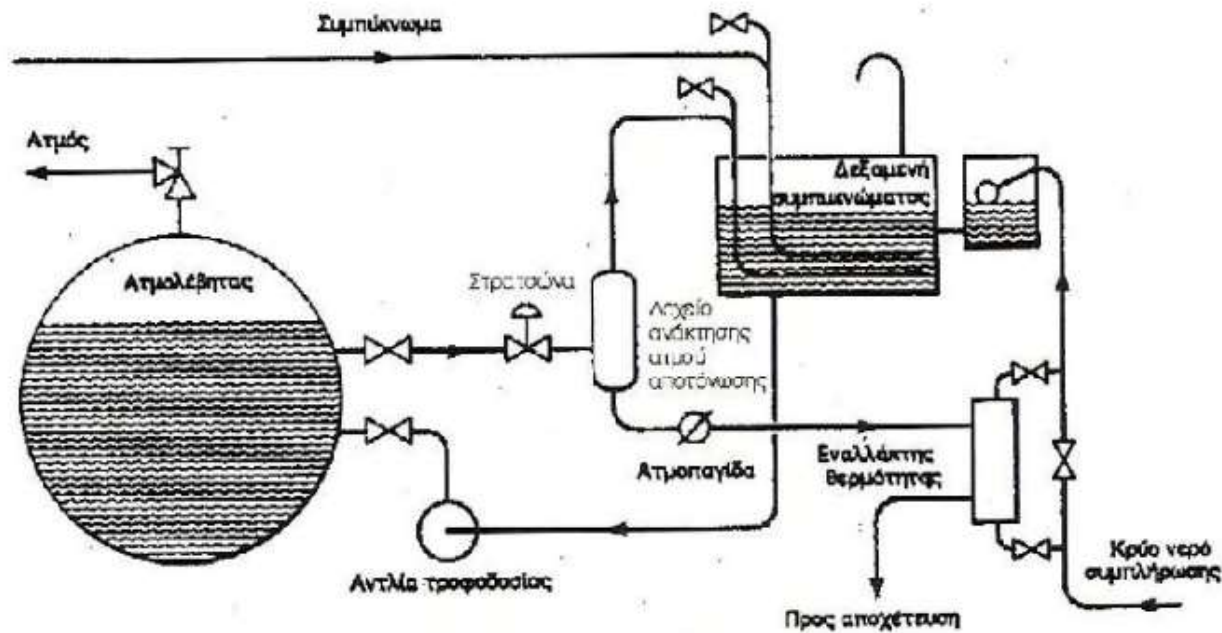
- Ο ατμός αποτόνωσης ή δευτερογενής ατμός, ο οποίος προέρχεται από την επεξεργασία που υφίστανται τα συμπυκνώματα καθώς απομακρύνονται από τις σωληνώσεις μέσω των ατμοπαγίδων ή το νερό καθώς απομακρύνεται από τον ατμολέβητα μέσω της στρατσώνας, επιβάλλεται, για λόγους εξοικονόμησης ενέργειας, να χρησιμοποιηθεί σε καταναλώσεις χαμηλής πίεσης.
- Για τη συλλογή του ατμού αποτόνωσης και την προώθησή του προς αυτές τις καταναλώσεις, απαιτείται προηγουμένως ο διαχωρισμός του από το μέρος του συμπυκνώματος που δεν έχει ατμοποιηθεί κατά την απομάκρυνσή του με τις ατμοπαγίδες.
- Ο διαχωρισμός πραγματοποιείται στο δοχείο αποτόνωσης, το οποίο είναι ένας διαχωριστής ατμού-νερού.



Επεμβάσεις Εξοικονόμησης Ενέργειας στα Συστήματα Ατμού

Χρήση Ατμού Αποτόνωσης

Τυπικές εφαρμογές αξιοποίησης του ατμού αποτόνωσης είναι η προθέρμανση του αέρα καύσης, η προθέρμανση του νερού τροφοδοσίας του ατμολέβητα και η τροφοδότηση αερόθερμων σε εγκατάσταση θέρμανσης.



Εικόνα 4.4 Χρήση ατμού αποτόνωσης στρατσώνας για την προθέρμανση του νερού τροφοδοσίας του ατμολέβητα, το οποίο προέρχεται από ανάκτηση των συμπυκνωμάτων.

Επεμβάσεις Εξοικονόμησης Ενέργειας στα Συστήματα Ατμού

Τοποθέτηση Ταμιευτήρα Ατμού

➤ Η τοποθέτηση ταμιευτήρα ατμού λύνει το πρόβλημα των αιχμών ζήτησης ατμού που παρουσιάζονται σε πολλές βιομηχανικές μονάδες εξαιτίας του ταυτοχρονισμού της κατανάλωσης.

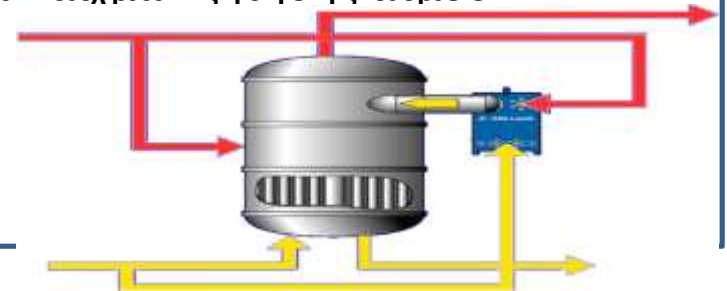
➤ Ο ταμιευτήρας φορτίζεται με προσαγωγή ατμού μεγαλύτερης πίεσης από την επιθυμητή και το μέσο αποταμίευσης είναι το νερό.

➤ Από τη χρήση της συσκευής αυτής προκύπτουν τα εξής πλεονεκτήματα:

α) ο ατμολέβητας λειτουργεί χωρίς αυξομείωση της ζήτησης του ατμού και, ως συνέπεια, έχει καλύτερη απόδοση,

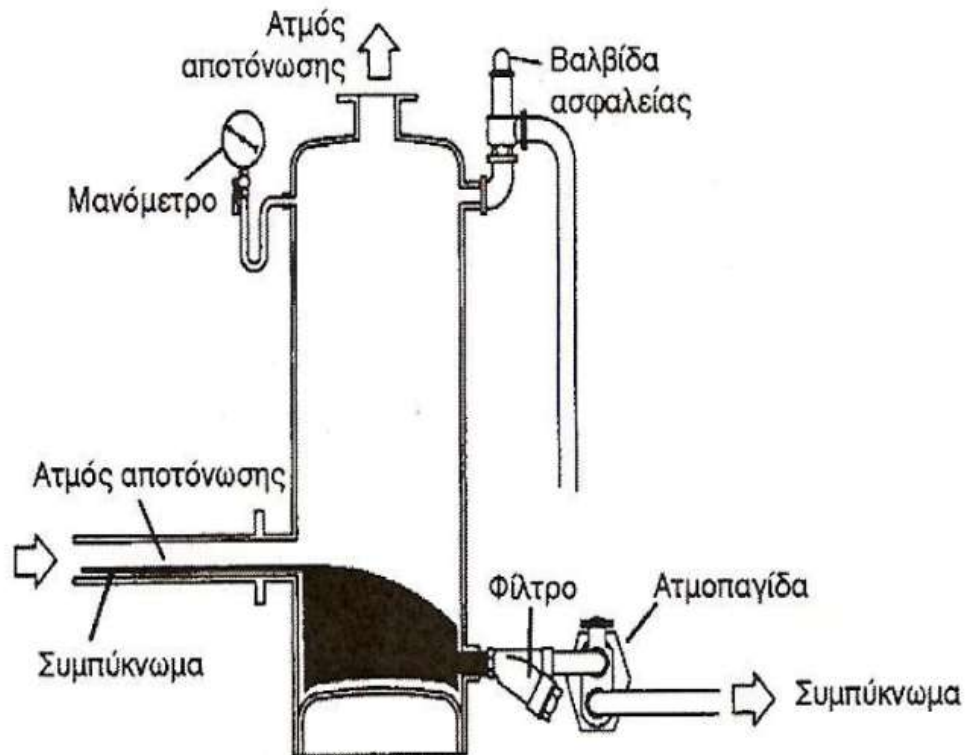
β) υπάρχει πάντοτε αποθηκευμένος ατμός, ο οποίος μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε λίγες ώρες ή ακόμα και την επόμενη μέρα

γ) δεν απαιτείται δεύτερος λέβητας για την κάλυψη των αιχμών ζήτησης ατμού.



Επεμβάσεις Εξοικονόμησης Ενέργειας στα Συστήματα Ατμού

Τοποθέτηση Ταμιευτήρα Ατμού



Επεμβάσεις Εξοικονόμησης Ενέργειας στα Συστήματα Ατμού

Θερμομονώσεις



- Η θερμομόνωση είναι ένας από τους σημαντικότερους τρόπους εξοικονόμησης ενέργειας σε κάθε παραγωγική διαδικασία, ειδικότερα στα τμήματα εκείνα της διαδικασίας όπου απαιτούνται υψηλές θερμοκρασίες.
- Θερμομόνωση εφαρμόζεται σε όλα τα στοιχεία της παραγωγικής διαδικασίας, δηλαδή σε λέβητες, εναλλάκτες, συμπυκνωτές, δεξαμενές, δοχεία και στο δίκτυο σωληνώσεων ατμού ή νερού.
- Τα αποτελέσματά της όσον αφορά τη μείωση των θερμικών απωλειών των εν λόγω στοιχείων είναι πράγματι θεαματικά.
- Το πρόβλημα της θερμομόνωσης των στοιχείων μιας παραγωγικής διαδικασίας παρουσιάζει αρκετές ιδιομορφίες και επιλύεται, συνήθως, με την επιλογή του καταλληλότερου κάθε φορά μονωτικού υλικού σε συνδυασμό με το απαιτούμενο πάχος μόνωσης, με κριτήριο την κάλυψη των τεχνικών απαιτήσεων με το χαμηλότερο δυνατό κόστος.
- Βασικό στοιχείο των υπολογισμών αποτελεί το ύψος των θερμικών απωλειών στην επιφάνεια που πρόκειται να μονωθεί. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η θερμομόνωση των σωληνώσεων ατμού ή νερού, των δεξαμενών και των δοχείων, καθώς από τα στοιχεία αυτά προέρχεται το κύριο μέρος των θερμικών απωλειών μιας παραγωγικής διαδικασίας.

Επεμβάσεις Εξοικονόμησης Ενέργειας στα Συστήματα Ατμού

Θερμομονώσεις

Η θερμομόνωση των στοιχείων μιας παραγωγικής διαδικασίας εξασφαλίζει:

- α) τη μείωση της κατανάλωσης καυσίμων ή/και ηλεκτρικής ενέργειας με στόχο τη μείωση του κόστους κατασκευής των προϊόντων,
- β) την προστασία των εργαζομένων από τον κίνδυνο εγκαυμάτων εξαιτίας της επαφής με επιφάνειες μεγάλης θερμοκρασίας,
- γ) τη βελτίωση του εργασιακού περιβάλλοντος σε χώρους που αναπτύσσονται υψηλές θερμοκρασίες,
- δ) τη ρύθμιση ή/και τη διατήρηση της θερμοκρασίας σε χώρους όπου διατηρείται ή εξελίσσεται μια διεργασία (π.χ. λέβητας)
- ε) την παρεμπόδιση της συμπύκνωσης της ατμοσφαιρικής υγρασίας σε ψυχρές επιφάνειες τοιχωμάτων και σωληνώσεων και
- στ) την προστασία σωληνώσεων και δεξαμενών κατά τη διάρκεια του χειμώνα από υγρά που ενδέχεται να στερεοποιηθούν (π.χ. νερό) ή που έχουν δύσκολη άντληση (π.χ. μαζούτ).



Επεμβάσεις Εξοικονόμησης Ενέργειας στα Συστήματα Ατμού

Θερμομόνωση Σωληνώσεων

➤ Υπάρχουν δύο βασικοί τρόποι μόνωσης των σωληνώσεων:
α) με μονωτικές θήκες και
β) με λουρίδες μονωτικού παπλώματος.



➤ Οι μονωτικές θήκες παρέχουν φυσική αντοχή στο χρόνο, μηδενική διαπερατότητα σε υγρασία και ελάχιστη απορροφητικότητα, ενώ δεν επηρεάζονται από τα τρωκτικά και τα έντομα.

➤ Οι μονωτικές θήκες τοποθετούνται εύκολα σε απλές διατάξεις σωληνώσεων.

➤ Οι μονωτικές λωρίδες εφαρμόζονται δυσκολότερα, προτιμούνται όμως για δύσκολες διατάξεις (π.χ. σημεία όπου αλλάζει απότομα η διεύθυνση των σωλήνων ή υπάρχουν διάφορα όργανα και εξοπλισμός) εξαιτίας της ευκαμψίας τους.

➤ Υλικά μόνωσης σωληνώσεων είναι ο υαλοβάμβακας, η πολυουρεθάνη, το πυριτικό ασβέστιο, ο ορυκτοβάμβακας και το κυψελοειδές γυαλί

Επεμβάσεις Εξοικονόμησης Ενέργειας στα Συστήματα Ατμού

Θερμομόνωση Δοχείων και Δεξαμενών

- Για την μόνωση των δοχείων και των δεξαμενών υπάρχουν αρκετές επιλογές:
 - α) διαδοχικοί σάκοι πλαστικού ή πολυαιθυλενίου με μονωτικό υλικό μεταξύ τους,
 - β) φύλλα μονωτικού παπλώματος που τυλίγουν τη δεξαμενή ή το δοχείο,
 - γ) μόνωση με μονωτικά πανό, αν πρόκειται για ορθογώνια δεξαμενή ή δοχείο.
- Η άνω επιφάνεια της δεξαμενής ή του δοχείου επικαλύπτεται με ένα κομμάτι παπλώματος που προεξέχει γύρω από το κάλυμμα της δεξαμενής ή του δοχείου.
- Εάν η δεξαμενή ή το δοχείο δεν διαθέτει κάλυμμα στην άνω επιφάνεια, πρέπει να κατασκευαστεί ένα κάλυμμα από πολυστερίνη, μοριοσανίδα ή άλλο ελαφρό πανό, για να εμποδίζεται η είσοδος των ινών του παπλώματος μέσα στο νερό.



Επεμβάσεις Εξοικονόμησης Ενέργειας στα Συστήματα Ατμού

Θερμομόνωση Καπνοδόχου



- Λέγοντας καπνοδόχο, εννοούμε το σύνολο των δομικών στοιχείων, που εξασφαλίζουν την απαγωγή των καυσαερίων, από τις εστίες καύσης των λεβήτων στον εξωτερικό χώρο.
- Η καπνοδόχος για τον λέβητα είναι, ότι και το αναπνευστικό σύστημα για τον άνθρωπο. Έτσι, ο άνθρωπος αναπνέει οξυγόνο, κάνει την καύση του και αποβάλλει διοξείδιο του άνθρακα (CO_2).
- Ο καυστήρας παίρνει οξυγόνο κάνει την καύση με το καύσιμο υλικό (πετρέλαιο, αέριο κλπ), αποδίδει θερμότητα και αποβάλλει μέσω της καμινάδας τα κατάλοιπα της καύσης αυτής.
- Η εκπνοή του αέρα από τον άνθρωπο, περιέχει 4% CO_2 .
- Τα καυσαέρια της καύσης πετρελαίου, περιέχουν περίπου 12% CO_2 .
- Η καπνοδόχος είναι ένα μέρος πολύ σημαντικό σε μια βιομηχανική εγκατάσταση, τόσο για την ασφάλεια του χώρου, όσο και για την καλή καύση και την οικονομική λειτουργία της εγκατάστασης.
- Το όλο σύστημα απαγωγής των καυσαερίων, αποτελείται από την καπνοδόχο, από τον καπναγωγό, από το κάλυμμα της καπνοδόχου και τον αιθαλοσυλλέκτη ή καπνοσυλλέκτη.

Επεμβάσεις Εξοικονόμησης Ενέργειας στα Συστήματα Ατμού

Θερμομόνωση Καπνοδόχου

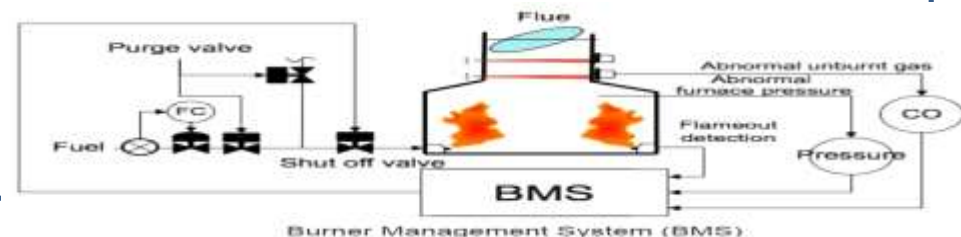
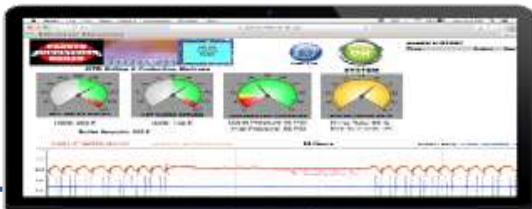
- Σε καυστήρες που φυσάνε αέρα με την βοήθεια του ανεμιστήρα τους (όπου ο αέρας που απαιτείται για την καύση του καύσιμου υλικού πιέζεται από τον ανεμιστήρα), ο ελκυσμός χρησιμεύει για να προκαλεί την κίνηση των καυσαερίων, από την βάση της καπνοδόχου μέχρι την κορυφή της.
- Χρησιμεύει δηλαδή ο ελκυσμός σε αυτήν την περίπτωση, για να <<καθαρίζει>> την καπνοδόχο από τα καυσαέρια.
- Πρέπει να δώσουμε ιδιαίτερη προσοχή στον <<ελκυσμό>> της καπνοδόχου, ο οποίος μπορεί και πρέπει να μετρηθεί με κατάλληλα όργανα.
- Ο ελκυσμός εξαρτάται από το ύψος της καπνοδόχου και από την θερμοκρασία των καυσαερίων (η οποία καθορίζει την μέση τιμή του ειδικού βάρους αυτών μεταξύ βάσης και κορυφής της καπνοδόχου).
- Ο ελκυσμός μετράται σε mbar (μιλιμπάρ) ή σε mmH₂O.
- Αν ο ελκυσμός δεν είναι επαρκής, τότε φταίει η εγκατάσταση όλου του συστήματος, ή μέρος αυτού.
- Τεχνάσματα για την μείωση ή την αύξηση του ελκυσμού υπάρχουν πολλά θα πρέπει όμως να μην φτάσουμε στο σημείο να τα εφαρμόσουμε και αυτό το πετυχαίνουμε με την σωστή επιλογή της διατομής της καμινάδας



Επεμβάσεις Εξοικονόμησης Ενέργειας στα Συστήματα Ατμού

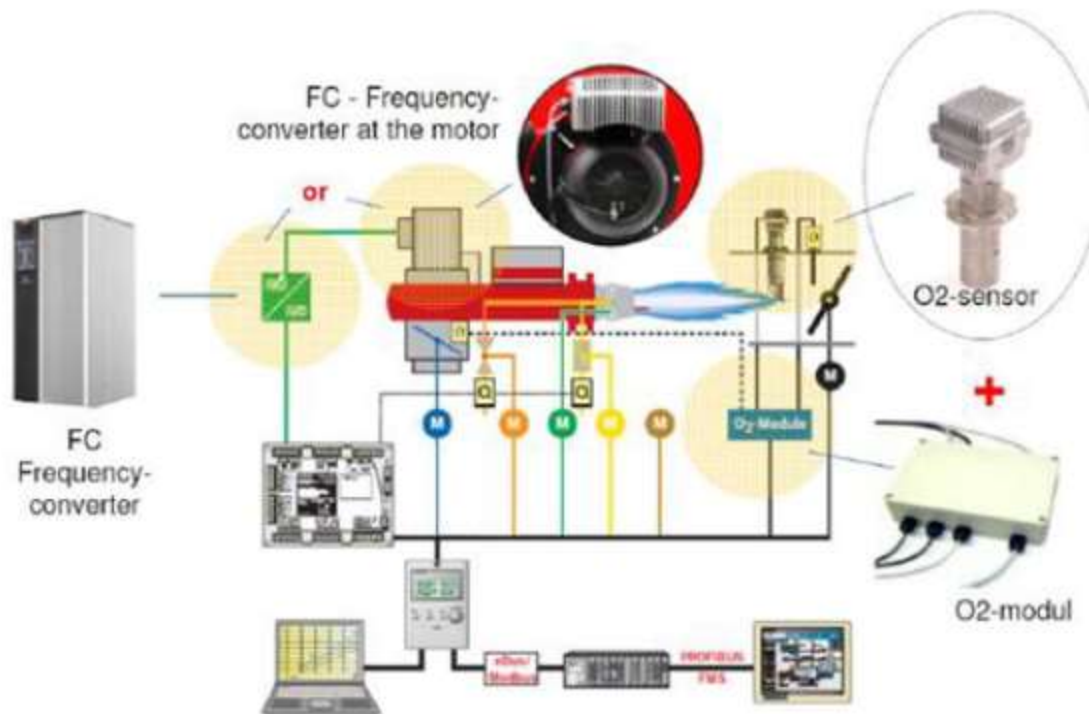
Εφαρμογή Συστημάτων Αυτοματισμού

- Οι κεντρικοί αυτοματισμοί επιδρούν στη λειτουργία του συστήματος της εγκατάστασης του λέβητα, βάσει του πραγματικού θερμικού φορτίου.
- Το πραγματικό θερμικό φορτίο «γίνεται αντιληπτό» από τον μηχανισμό ελέγχου, σύμφωνα με τις υπάρχουσες συνθήκες καύσης.
- Ο αυτοματισμός ελέγχου υπολογίζει την απαιτούμενη θερμοκρασία του νερού και επιδρά στην εγκατάσταση ώστε να επιτευχθεί αυτή η θερμοκρασία.
- Η μεταβολή της θερμοκρασίας επιτυγχάνεται με την διατήρηση σταθερής θερμοκρασίας στο λέβητα και μεταβολή της θερμοκρασίας του θερμού νερού με την ανάμιξή του με κρύο νερό από την επιστροφή.
- Η συνηθέστερα εφαρμοζόμενη τεχνολογία είναι η αναλογική ρύθμιση της θερμοκρασίας του νερού.
- Με την αναλογική ρύθμιση της θερμοκρασίας του νερού της εγκατάστασης, ο λέβητας μπορεί να αποδώσει το ζητούμενο από τον εντολέα άμεσα και σωστά.



Επεμβάσεις Εξοικονόμησης Ενέργειας στα Συστήματα Ατμού

Εφαρμογή Συστημάτων Αυτοματισμού



Εικόνα 4.6 Σχηματική παράσταση καυστήρα νέας γενιάς με inverter και αισθητήριο οξυγόνου.

- Ηλεκτροκινητήρες



Ηλεκτροκινητήρες στην Βιομηχανία



- Σε πολλές επιμέρους διεργασίες της παραγωγικής διαδικασίας απαιτείται κίνηση ορισμένων διατάξεων.
- Τυπικά παραδείγματα τέτοιων διατάξεων είναι οι ιμάντες μεταφοράς, τα ανυψωτικά μηχανήματα, οι αναδευτήρες, οι ατέρμονοι κοχλίες, οι αντλίες, οι συμπιεστές και άλλα.
- Οι διατάξεις αυτές ονομάζονται μηχανές παραγωγής έργου και η κίνηση τους επιτυγχάνεται με τη λειτουργία των ηλεκτρικών κινητήριων συστημάτων.
- Ένα ηλεκτρικό κινητήριο σύστημα αποτελείται από τον ηλεκτρικό κινητήρα, κάποιο ή κάποιους μηχανισμούς μεταφοράς κίνησης και φυσικά τη μηχανή παραγωγής έργου.
- Ο ηλεκτρικός κινητήρας αποτελεί τον πυρήνα του ηλεκτρικού κινητήριου συστήματος και η λειτουργία του αποσκοπεί στη μετατροπή της ηλεκτρικής ενέργειας που απορροφά από το δίκτυο, σε μηχανική ενέργεια.
- Στη συνέχεια, η μηχανική ενέργεια θα μεταδοθεί υπό μορφή κίνησης στη μηχανή παραγωγής έργου μέσω των κατάλληλων μηχανισμών κίνησης.
- Οι μηχανισμοί κίνησης είναι διατάξεις, οι οποίες συνδέουν τον άξονα του ηλεκτρικού κινητήρα με τη μηχανή παραγωγής έργου.
- Λειτουργούν με ή χωρίς βοηθητική ενέργεια και διακρίνονται σε συμπλέκτες, φρένα, μετατροπείς ταχύτητας και ροπής και ενισχυτές ροπής.

Ηλεκτροκινητήρες στην Βιομηχανία

- Το μεγαλύτερο μέρος της ενέργειας που απαιτείται για τη λειτουργία των ηλεκτρικών κινητήριων συστημάτων (πλην ενός μικρού ποσοστού που καταναλώνουν οι μηχανισμοί κίνησης) καταναλώνεται από τους ηλεκτρικούς κινητήρες.
- Για το λόγο αυτό, οι περισσότερες παρεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας επικεντρώνονται σε αυτούς.



Επεμβάσεις Εξοικονόμησης Ενέργειας στα Ηλεκτροκίνητα Συστήματα

➤ Οι επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας που εφαρμόζονται στα ηλεκτρικά κινητήρια συστήματα διακρίνονται στις:

- επεμβάσεις ορθολογικής διαχείρισης και
- στις επεμβάσεις εκσυγχρονισμού.



➤ Στις επεμβάσεις ορθολογικής διαχείρισης ανήκουν τα μέτρα νοικοκυρέματος, συντήρησης και οικονομικής λειτουργίας των κινητήριων συστημάτων.

• Τα μέτρα αυτά έχουν μηδενικό ή χαμηλό κόστος και περιλαμβάνουν:

- α) τη διακοπή της λειτουργίας των κινητήρων όταν λειτουργούν εν κενώ,
- β) την ευθυγράμμιση των αξόνων των κινητήρων και των μηχανών παραγωγής έργου,
- γ) τον καθαρισμό των περιελίξεων και τη λίπανση των εδράνων των κινητήρων,
- δ) τη σύσφιξη των ιμάντων των κινητήρων και των μηχανών παραγωγής έργου,
- ε) τον έλεγχο των ηλεκτρικών επαφών των κινητήρων και
- στ) τον ετεροχρονισμό της λειτουργίας των βασικών μηχανών παραγωγής έργου, ο οποίος μπορεί να επιτευχθεί με τη χρήση χειροκίνητων ή αυτόματων μηχανισμών.

➤ Οι επεμβάσεις εκσυγχρονισμού πραγματοποιούνται εφόσον έχουν ολοκληρωθεί οι επεμβάσεις ορθολογικής διαχείρισης και είναι οι εξής:

Επεμβάσεις Εξοικονόμησης Ενέργειας στα Ηλεκτροκίνητα Συστήματα

Διόρθωση Συντελεστή Ισχύος



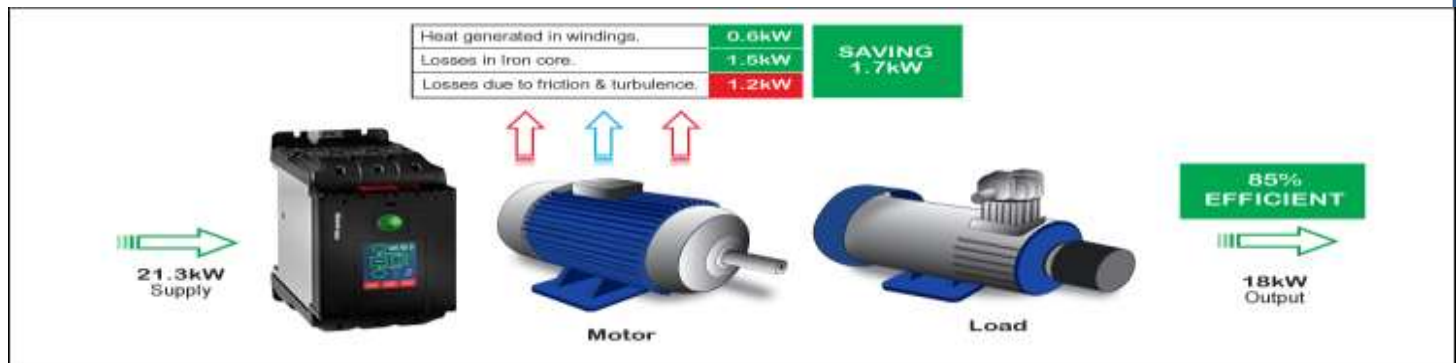
- Το 90% των ηλεκτρικών κινητήρων που χρησιμοποιούνται στις παραγωγικές διαδικασίες ανήκει στην κατηγορία των επαγωγικών κινητήρων.
- Οι επαγωγικοί κινητήρες, όπως και όλα τα επαγωγικά φορτία, έχουν συντελεστή ισχύος μικρότερο της μονάδας.
- Όσο μικρότερος είναι ο συντελεστής ισχύος, τόσο μεγαλύτερης έντασης ηλεκτρικό ρεύμα πρέπει να απορροφήσει ο κινητήρας ώστε να καλύψει τις λειτουργικές ανάγκες του. Όμως, μεγαλύτερης εντάσεως ρεύμα συνεπάγεται την τροφοδοσία του κινητήρα με αυξημένη ποσότητα ηλεκτρικής ισχύος, κάτι που έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση των απωλειών πάνω στους αγωγούς τροφοδοσίας του κινητήρα, καθώς και τη χρήση αγωγών μεγαλύτερης διατομής και μετασχηματιστή ισχύος μεγαλύτερου μεγέθους.
- Έτσι, η χρέωση της ηλεκτρικής ενέργειας, από μέρους της ΔΕΗ, είναι υψηλότερη εξαιτίας του αυξημένου κόστους κατασκευής των αγωγών μεταφοράς και του μ/σ ισχύος.
- Για την αποφυγή της κατανάλωσης υπερβολικής ποσότητας ηλεκτρικής ενέργειας, η οποία μάλιστα χρεώνεται και υψηλότερα, είναι απαραίτητη η διόρθωση του συντελεστή ισχύος, ώστε η τιμή του να βρίσκεται όσο το δυνατόν πλησιέστερα στη μονάδα.

➤ Διόρθωση του συντελεστή ισχύος των επαγωγικών κινητήρων επιτυγχάνεται με τη χρήση συσκευών αντιστάθμισης της άεργου ισχύος.

Επεμβάσεις Εξοικονόμησης Ενέργειας στα Ηλεκτροκίνητα Συστήματα

Αντιστάθμιση Άεργου Ισχύος

- Υπάρχουν πολλές τέτοιες συσκευές, αλλά αυτές που χρησιμοποιούνται συνήθως στις παραγωγικές μονάδες είναι οι συστοιχίες στατικών πυκνωτών και πιο παλιά οι σύγχρονοι αντισταθμιστές.
- Οι συσκευές αυτές πετυχαίνουν χωρητική αντιστάθμιση της άεργου ισχύος και μάλιστα κοντά στα σημεία κατανάλωσής της (δηλαδή στα σημεία εγκατάστασης των επαγωγικών κινητήρων).
- Αυτή η μικρή διαδρομή της άεργου ισχύος από το σημείο παραγωγής προς το σημείο κατανάλωσής της βοηθά στη διατήρηση της χαμηλής τιμής του ρεύματος τροφοδοσίας των κινητήρων με συνέπεια την εξαφάνιση όλων των προηγούμενων προβλημάτων τροφοδοσίας.



Επεμβάσεις Εξοικονόμησης Ενέργειας στα Ηλεκτροκίνητα Συστήματα

Σταθεροποίηση Τάσης

- Είναι, επίσης, η βασική μέθοδος ελέγχου της τάσης τροφοδοσίας των επαγωγικών κινητήρων.
- Ο έλεγχος της τάσης τροφοδοσίας των κινητήρων είναι απαραίτητος, ώστε να αντιμετωπίζονται οι αναπόφευκτες διαταραχές της τιμής της, οι οποίες προκαλούν προβλήματα στην ομαλή λειτουργία των κινητήρων.
- Για το λόγο αυτό συνδέονται εν σειρά με τους κινητήρες, συσκευές που ονομάζονται ρυθμιστές τάσης, οι οποίες εξασφαλίζουν την ποιότητα της τάσης τροφοδοσίας.



Επεμβάσεις Εξοικονόμησης Ενέργειας στα Ηλεκτροκίνητα Συστήματα

Energy Efficient
Motor

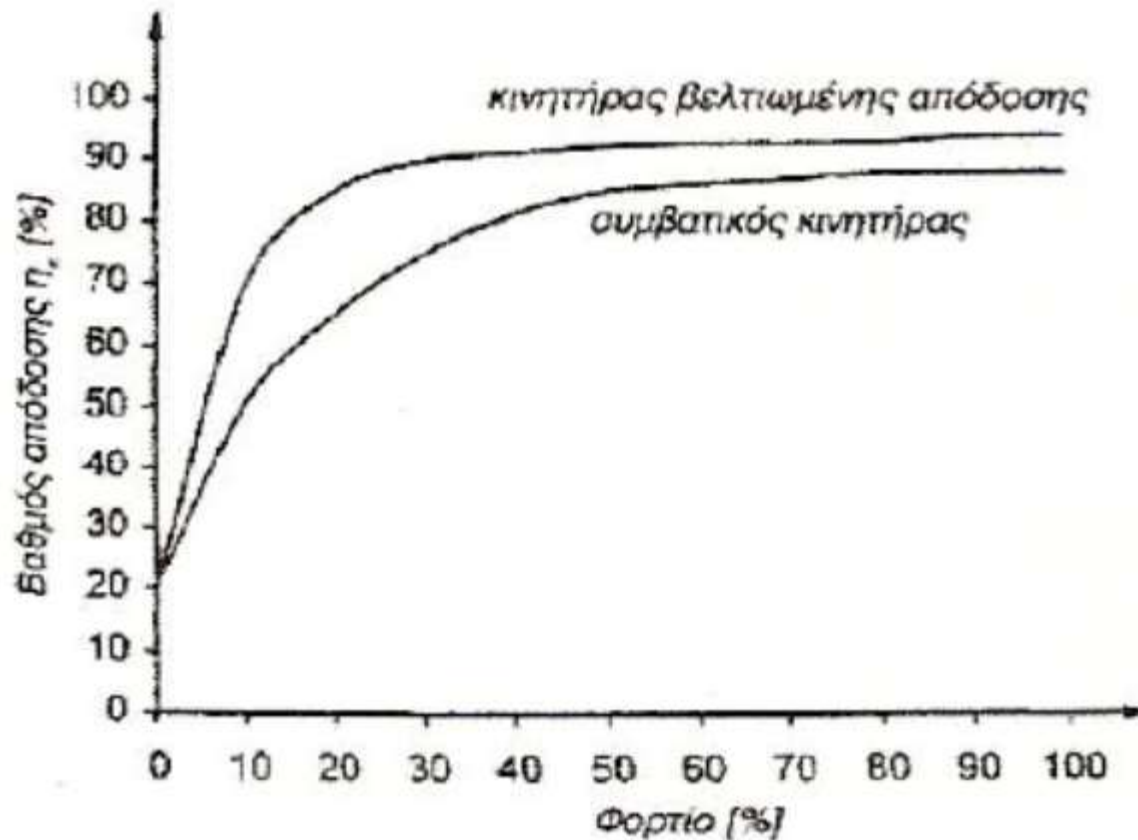


Κινητήρες Βελτιωμένου Βαθμού Απόδοσης

- Οι επαγωγικοί κινητήρες σχεδιάζονται για να λειτουργούν με μέγιστο βαθμό αποδοσης όταν βρίσκονται υπό πλήρη φόρτιση.
- Η πραγματική απόδοση όμως είναι διαφορετική στις περισσότερες περιπτώσεις, αφενός επειδή ορισμένοι κινητήρες επιτυγχάνουν το μέγιστο βαθμό απόδοσης σε διαφορετική ισχύ και αφετέρου εξαιτίας των περιθωρίων που δίδονται κατά τη μελέτη και το σχεδιασμό των εφαρμογών, για την κάλυψη απρόβλεπτων καταστάσεων φόρτισης των ηλεκτρικών κινητήρων.
- Από την εμπειρία προκύπτει ότι η φόρτιση των κινητήρων σε παραγωγικές εφαρμογές είναι συνήθως της τάξης του 60%.
- Για τέτοιας τάξεως φορτία, η απόδοση των επαγωγικών κινητήρων μειώνεται κατά περίπου 5%.
- Για το λόγο αυτό θα πρέπει να εξετάζεται με οικονομικά κριτήρια, η αντικατάσταση των συμβατικών επαγωγικών κινητήρων με επαγωγικούς κινητήρες βελτιωμένης απόδοσης, οι οποίοι χαρακτηρίζονται από 2-10% μεγαλύτερο βαθμό απόδοσης, αλλά είναι ακριβότεροι κατά 10-30%.
- Μεγάλο πλεονέκτημα αυτού του τύπου κινητήρων είναι η διατήρηση του υψηλού βαθμού απόδοσης και σε χαμηλή φόρτιση, ακόμα και όταν αυτή είναι ίση με το 25% του ονομαστικού φορτίου.

Επεμβάσεις Εξοικονόμησης Ενέργειας στα Ηλεκτροκίνητα Συστήματα

Κινητήρες Βελτιωμένου Βαθμού Απόδοσης



Επεμβάσεις Εξοικονόμησης Ενέργειας στα Ηλεκτροκίνητα Συστήματα

Έλεγχος Λειτουργίας Ηλεκτροκινητήρα

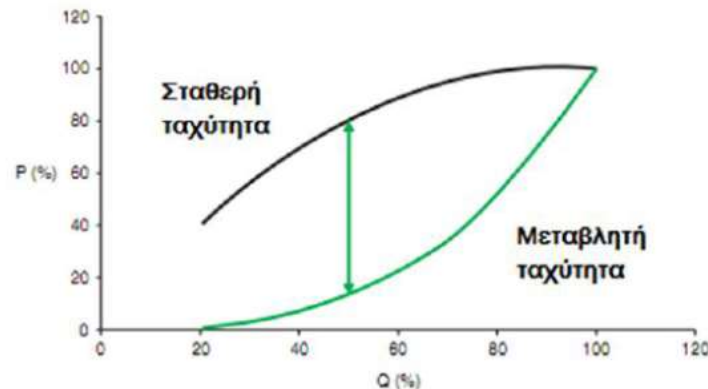
- Σε πολλές εφαρμογές είναι απαραίτητος ο έλεγχος της λειτουργίας του ηλεκτροκινητήρα για να επιτυγχάνεται π.χ. η διατήρηση ορισμένων μεγεθών σε επιθυμητές τιμές, σύμφωνα με προδιαγραμμένη επιθυμητή λειτουργία.
- Με έναν κατάλληλο ρυθμιστή / μετατροπέα ισχύος τοποθετημένο μεταξύ του αυτόματου διακόπτη και του κινητήρα, η εξοικονόμηση του κόστους της ηλεκτρικής ενέργειας εκτιμάται ότι μπορεί να φτάσει από 15% έως 50% ανάλογα με την εγκατάσταση και τη λειτουργία.
- Ένας διαδεδομένος μετατροπέας ισχύος στην βιομηχανία είναι ο αντιστροφέας (Inverter) ελεγχόμενος μέσω τετραγωνικών παλμών (PWM) ή με ημιτονοειδή Διαμόρφωση Του Εύρους Των Παλμών (SPWM).
- Σε πολλές εφαρμογές κυρίως στη χρήση κινητήρων Συνεχούς Ρεύματος χρησιμοποιούνται οι ανορθωτες (Rectifier) σε τριφασική μορφή με διόδους ή με θυρίστορ και έλεγχο της γωνίας έναυσης.



Επεμβάσεις Εξοικονόμησης Ενέργειας στα Ηλεκτροκίνητα Συστήματα

Έλεγχος Λειτουργίας Ηλεκτροκινητήρα

- Η εξοικονόμηση ενέργειας δεν επιτυγχάνεται μόνο από τη βελτίωση του βαθμού απόδοσης του ηλεκτρικού κινητήριου συστήματος δηλαδή του ηλεκτρονικού μετατροπέα και ηλεκτρικού κινητήρα, αλλά και από τις βελτιώσεις του ηλεκτρονικού υποσυστήματος που περιλαμβάνει τις μονάδες ελέγχου του ηλεκτρικού κινητήριου συστήματος που βασίζονται στις σύγχρονες εξελιγμένες ηλεκτρονικές διατάξεις χαμηλής ισχύος όπως δείχνει και το σχέδιο που ακολουθεί.
- Όπως φαίνεται και στο σχέδιο όταν δεν μπορούμε να μεταβάλουμε κατάλληλα τα ηλεκτρικά μεγέθη παροχής του κινητήρα, το κινητήριου σύστημα σπαταλά άσκοπες ποσότητες ενέργειας καθώς λειτουργεί αδιάλειπτα με αυξημένη ταχύτητα ανεξάρτητα από τη μεταβολή του φορτίου.



- Πεπιεσμένος Αέρας



Πεπιεσμένος Αέρας στην Βιομηχανία

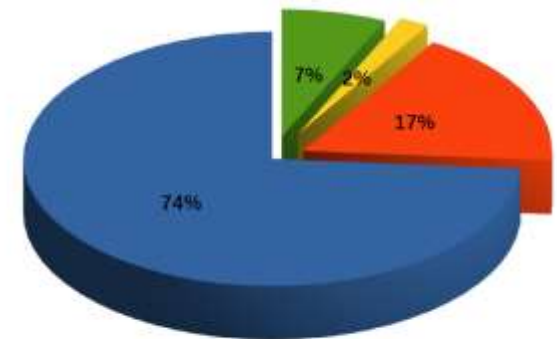
➤ Η διείσδυση του πεπιεσμένου αέρα σε κάθε εργοστάσιο, βιομηχανία και βιοτεχνία είναι μεγάλη, καθώς αποτελεί τη δεύτερη σε σημασία και βαθμό αναγκαιότητας πηγή ενέργειας μετά το ηλεκτρικό ρεύμα.

➤ Μερικοί από τους λόγους που συμβαίνει αυτό, είναι και οι παρακάτω:

- Είναι εύκολος και ταχύς στη μεταφορά
- Αποθηκεύεται με ασφάλεια
- Είναι καθαρός και στεγνός
- Απαιτεί απλό εξοπλισμό
- Ελέγχεται αποτελεσματικά

➤ **Είναι όμως μια πολύ, πολύ ακριβή μορφή ενέργειας...**

• Όπως δείχνει και το γράφημα, το κύριο κόστος παραγωγής πεπιεσμένου αέρα σε βάθος 10ετίας είναι η ηλεκτρική ενέργεια που καταναλώνει ο αεροσυμπιεστής (και όχι η αρχική του αγορά ή συντήρηση) γεγονός που οδηγεί ολοένα και περισσότερες επιχειρήσεις σε αναζήτηση λύσεων εξοικονόμησης ενέργειας στο σύστημα πεπιεσμένου αέρα.



■ Ηλεκτρική ενέργεια ■ Κόστος αγοράς
■ Κόστος εγκατάστασης ■ Συντήρηση

Πεπιεσμένος Αέρας στην Βιομηχανία

➤ Προς την κατεύθυνση αυτή, υπάρχουν συγκεκριμένα βήματα, που πρέπει κάθε επιχείρηση να ακολουθήσει ώστε να μειώσει τα ενεργειακά κόστη του αέρα έως και 30% σε πολλές περιπτώσεις.

➤ Ποια είναι τα "κρίσιμα σημεία" για εξοικονόμηση ενέργειας

Κατά σειρά, για την ενεργειακή εξοικονόμηση εστιάζουμε στα παρακάτω:

- Εντοπισμός & επιδιόρθωση διαρροών.
- Χρήση ελέγχου στροφών με "[Inverter](#)" στον αεροσυμπιεστή.
- Συνολικός επανασχεδιασμός του αεροστασίου (αν απαιτείται).
- Ανάκτηση χαμένης θερμότητας ([heat recovery](#)) από τον αεροσυμπιεστή.
- Επιμελής, τακτική ι

**How to Prepare
Your Compressed
Air System for
Efficiency**

EACH SEASON



Πεπιεσμένος Αέρας στην Βιομηχανία

Εντοπισμός και Επιδιόρθωση Διαρροών

➤ Ο τεχνικός εντοπίζει μία προς μία τις διαρροές που υπάρχουν στο δίκτυο πεπιεσμένου αέρα οπτικά ή βέλτιστα με τη βοήθεια του κατάλληλου ανιχνευτή διαρροών και καταγράφει ένα πλήρες report, στο οποίο μπορεί να προκείπτον πόσα lt/min & πόσα € χάνονται κάθε χρόνο άσκοπα σε διαρροές.

▪ Πιο συγκεκριμένα, η υπηρεσία πρέπει να περιλαμβάνει τα παρακάτω:

- Εντοπισμό και φωτογράφιση του σημείου διαρροής.
- Επισήμανση των διαρροών με ετικέτα (leak tag) όπου αναφέρεται η ημερομηνία ελέγχου και τα κόστη που προκύπτουν.
- Προσδιορισμός μεγέθους σε lt/min και κοστολόγηση σε € / ετησίως
- Οδηγίες για αποκατάσταση των διαρροών και πρόβλεψη για το όφελος που θα προκύψει.



Πεπιεσμένος Αέρας στην Βιομηχανία

Εξοικονόμηση Ενέργειας στον Αεροσυμπιεστή με τη χρήση Inverter

➤ Η χρήση inverter σε έναν αεροσυμπιεστή έναντι ενός συμβατικού, μας επιτρέπει να ελέγχουμε με αμεσότητα την ταχύτητα περιστροφής του ηλεκτροκινητήρα, γεγονός που μας εξασφαλίζει μια σειρά από σημαντικά οικονομικά οφέλη μέσα στα χρόνια που ο αεροσυμπιεστής εργάζεται και παράγει πεπιεσμένο αέρα για τις ανάγκες του εργοστασίου.

➤ Τα κυριότερα οφέλη αυτού του τύπου είναι τα παρακάτω:



1. Παραγωγή αέρα στην ποσότητα που χρειάζεται, τη στιγμή που χρειάζεται:

Οτιδήποτε παράγουμε χωρίς να το χρειαζόμαστε είναι άσκοπη σπατάλη χρημάτων & ενέργειας. Εάν για παράδειγμα ένα μηχάνημα τυποποίησης δεν χρειάζεται όλη την ποσότητα που ο αεροσυμπιεστής μπορεί να παράγει, ποιος ο λόγος να τον υποχρεώσουμε να την παράγει; Με τη χρήση inverter, ελέγχουμε τις στροφές του ηλεκτροκινητήρα και παράγουμε μόνο όσον αέρα χρειάζεται εκείνη τη στιγμή η εκάστοτε εφαρμογή, καταναλώνοντας μόνο το ρεύμα που αντιστοιχεί σε αυτήν και τίποτα παραπάνω.

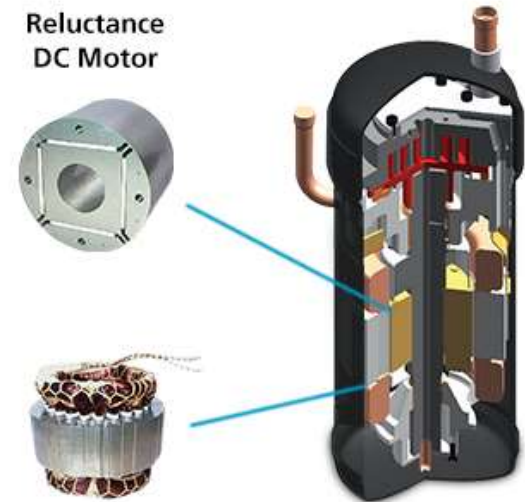
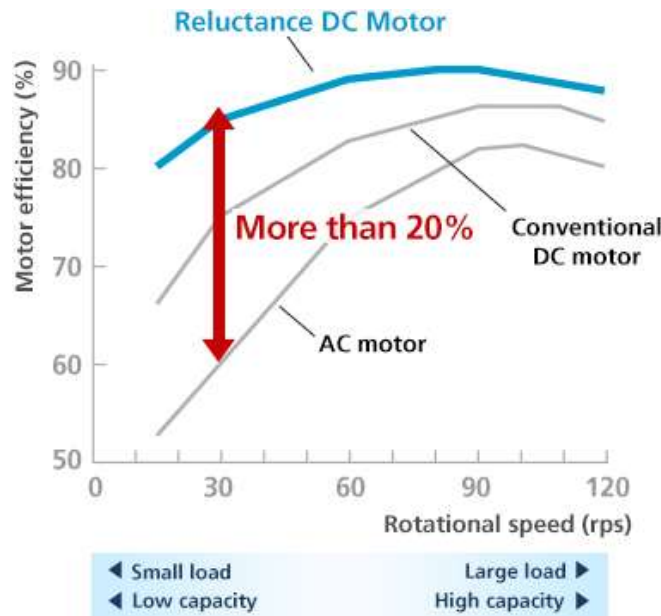


Πεπιεσμένος Αέρας στην Βιομηχανία

Εξοικονόμηση Ενέργειας στον Αεροσυμπιεστή με τη χρήση Inverter

2. Βελτιώνεται η παραγωγικότητα, λόγω του καλύτερου ελέγχου του κινητήρα:

Η χρήση inverter βελτιώνει τη λειτουργία του κινητήρα, αυξάνει την ακρίβεια και μειώνει την πιθανότητα τυχόν σφαλμάτων παραγωγής. Ειδικά σε αεροσυμπιεστές που συνδυάζουν το inverter με μετάδοση κίνησης σε απευθείας σύμπλεξη, τα οφέλη πολλαπλασιάζονται καθώς δεν προκύπτουν απώλειες κατά τη μετάδοση λόγω χαλάρωσης ή «πατιναρίσματος» του ιμάντα, άρα και πάλι η απόδοση αυξάνεται σημαντικά.

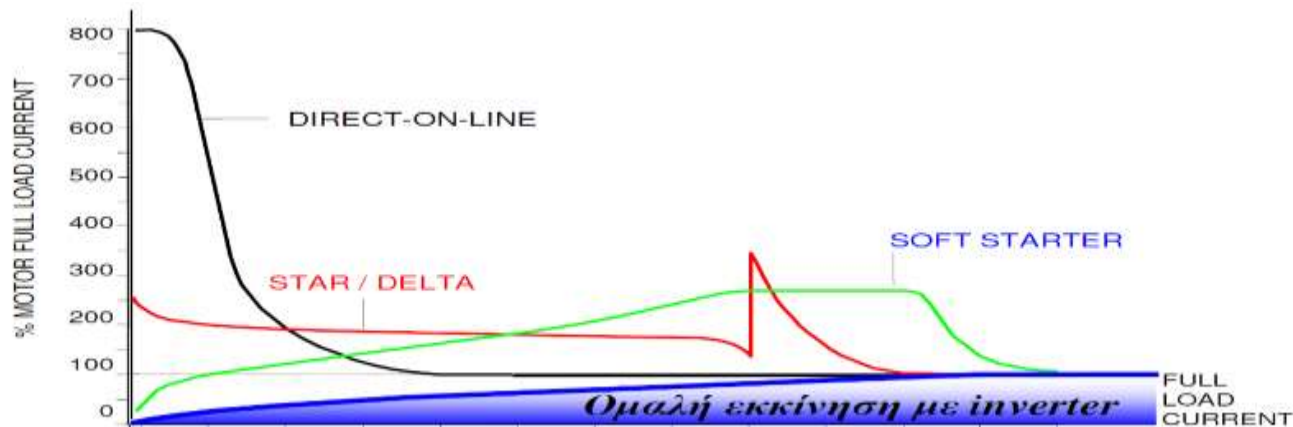


Πεπιεσμένος Αέρας στην Βιομηχανία

Εξοικονόμηση Ενέργειας στον Αεροσυμπιεστή με τη χρήση Inverter

3. Επιμήκυνση της διάρκειας ζωής του εξοπλισμού:

Όπως είναι λογικό, όσο λιγότερο καταπονείται ένα εξάρτημα, τόσο περισσότερο θα αντέξει στο χρόνο. Επειδή το inverter διαχειρίζεται αποτελεσματικά την παραγωγή αέρα (άρα την τάση & τη συχνότητα του κινητήρα) τα πάντα εντός του αεροσυμπιεστή να λειτουργούν ομαλότερα. Έτσι, ο ηλεκτροκινητήρας προστατεύεται από θέματα τροφοδοσίας (υπέρταση, υπόταση, πτώση φάσης κλπ) ενώ και τα περιφερειακά εξαρτήματα όπως οι ηλεκτρομαγνητικές επαφές, τα κλαπέ εισόδου του αέρα, τα ρουλεμάν σε μοτέρ & στοιχείο συμπίεσης επιβαρύνονται πολύ λιγότερο. Άρα, συνολικά μακραίνει η διάρκεια ζωής του αεροσυμπιεστή.



Πεπιεσμένος Αέρας στην Βιομηχανία

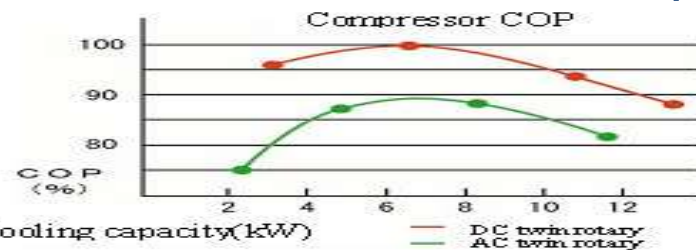
Εξοικονόμηση Ενέργειας στον Αεροσυμπιεστή με τη χρήση Inverter

4. Μικρότερη πιθανότητα βλάβης & παύση της παραγωγής: Σε συνέχεια του (3), οικονομικό όφελος προκύπτει με έμμεσο τρόπο και από το γεγονός ότι ο εξοπλισμός είναι σαφώς πιο αξιόπιστος και έτσι μειώνεται αισθητά η πιθανότητα μιας σοβαρής βλάβης που θα μπορούσε να στοιχίσει χρόνο παραγωγής, άρα διαφυγόντα κέρδη. Φυσικά, εδώ σημαντικό ρόλο παίζει και η ευλαβική τήρηση του προγράμματος προληπτικής συντήρησης του αεροσυμπιεστή από την επιχείρηση.

5. Μείωση του λογαριασμού ρεύματος λόγω εξάλειψης των «peak»: Οι πάροχοι ηλεκτρικού ρεύματος, πέρα από την kWh (κιλοβατώρα), χρεώνουν την -ακόμα και στιγμιαία- κορύφωση της κατανάλωσης με ένα πάγιο κόστος. Όπως γίνεται αντιληπτό, σε μια βιομηχανία με δεκάδες ηλεκτροκινητήρες που δουλεύουν όλη μέρα, είναι αμέτρητες οι φορές που δημιουργείται peak φορτίου κατά την εκκίνηση, με αποτέλεσμα ο λογαριασμός να «φουσκώνει». Με τη χρήση inverter, τα peak παύουν να υπάρχουν αφού ο κινητήρας εκκινεί ομαλά και απαλλάσσεται η οικονομική διαχείριση της επιχείρησης από τον πονοκέφαλο αυτό.



DC twin rotary compressor



Cooling capacity(kW)

— DC twin rotary
— AC twin rotary

Πεπιεσμένος Αέρας στην Βιομηχανία

Ανάκτηση Θερμότητας από τον Αεροσυμπιεστή

Η ενέργεια που χάνεται κατά τη λειτουργία ενός αεροσυμπιεστή είναι ένα σημαντικό ζήτημα και γι'αυτό τα οφέλη που κρύβει η πιθανή ανάκτησή της είναι μεγάλα, τόσο οικονομικά όσο και περιβαλλοντολογικά.

Ένας αεροσυμπιεστής εκλύει θερμότητα ως αποτέλεσμα χαμένης ενέργειας κατά τη συμπίεση, σε μεγάλες ποσότητες.

Τόσο μεγάλες που θα μπορούσε να θεωρηθεί μια πελώρια "θερμάστρα", που απλά παράγει και πεπιεσμένο αέρα!

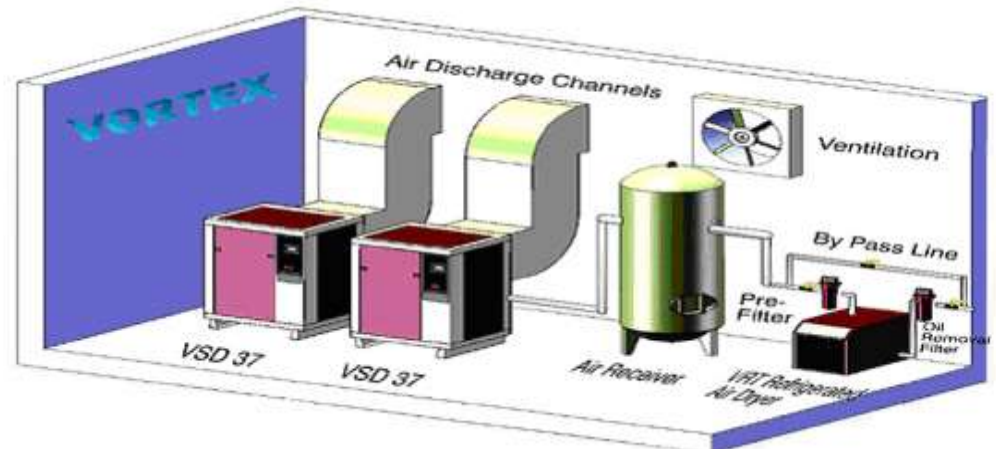


Πεπιεσμένος Αέρας στην Βιομηχανία

Ανάκτηση Θερμότητας από τον Αεροσυμπιεστή

Το ερώτημα που προκύπτει πλέον, είναι "Γιατί η χαμένη αυτή ενέργεια να μην αξιοποιείται;"

Μπορούμε να δούμε δύο τρόπους με τους οποίους εκμεταλλευόμαστε την χαμένη θερμότητα αποτελεσματικά, αποκομίζοντας ουσιαστικό κέρδος για την επιχείρησή μας. Ο πρώτος και ο πιο συνηθισμένος τρόπος είναι η κατασκευή αεραγωγών. Με τον τρόπο αυτό ο θερμός αέρας που βγαίνει από τον αεροσυμπιεστή, οδηγείται μέσα από τον εξαερισμό στους υπόλοιπους χώρους του κτιρίου, ζεσταίνοντάς τους το χειμώνα και θα κατευθύνεται στο εξωτερικό περιβάλλον το καλοκαίρι. Εξαιρετικά οικονομική στην κατασκευή της λύση, με άμεσα αποτελέσματα. Μειονέκτημα της επιλογής αυτής είναι ότι κατά τους θερινούς μήνες η θερμότητα παραμένει και πάλι αναξιοποίητη.



Πεπιεσμένος Αέρας στην Βιομηχανία

Ανάκτηση Θερμότητας από τον Αεροσυμπιεστή

Η δεύτερη λύση -και πιο αποτελεσματική- είναι η προσθήκη εναλλάκτη θερμότητας. Ο εναλλάκτης μπορεί να είναι είτε εξωτερικός, είτε ενσωματωμένος στον αεροσυμπιεστή.

Σε οποιαδήποτε από τις δύο περιπτώσεις, η τοποθέτηση του είναι μια πολύ απλή διαδικασία, η οποία μας δίνει την δυνατότητα να εκμεταλλευτούμε μεγάλο μέρος της εκλυόμενης θερμότητας του αεροσυμπιεστή ώστε να ζεστάνουμε νερό, το οποίο μετά να διοχετεύσουμε στο κεντρικό σύστημα θέρμανσης της επιχείρησης.

Με τις σημερινές μεθόδους, μπορούμε να ανακτήσουμε έως και το 94% της χαμένης ενέργειας σε θερμότητα.



Πεπιεσμένος Αέρας στην Βιομηχανία

Συντήρηση του Συστήματος

- Η εξοικονόμηση ξεκινάει συχνά από τα πολύ απλά:
 - Σε ένα σύστημα πεπιεσμένου αέρα, η προληπτική και συνεπής συντήρηση είναι σύμμαχος στην καλή λειτουργία του μηχανολογικού εξοπλισμού, την ελαχιστοποίηση βλαβών & downtime και κατά συνέπεια στη μείωση εξόδων.





Εξοικονόμηση Ενέργειας

Βιομηχανία ενέργειας

Η βελτίωση της παραγωγής
είναι απαραίτητη, αλλά και
η εξοικονόμηση στην κατανάλωση
είναι επιτακτική!



Εξοικονόμηση
100 μονάδων
στην κατανάλωση



Εξοικονόμηση
300 μονάδων
στο εργοστάσιο
παραγωγής
ενέργειας

9^η ΕΡΓΑΣΙΑ



Thank You!