

Πανεπιστήμιο Πειραιώς
Τμήμα Οργάνωσης και Διοίκησης Επιχειρήσεων
Ευρωπαϊκό Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα στη Διοίκηση Επιχειρήσεων
– Ολική Ποιότητα

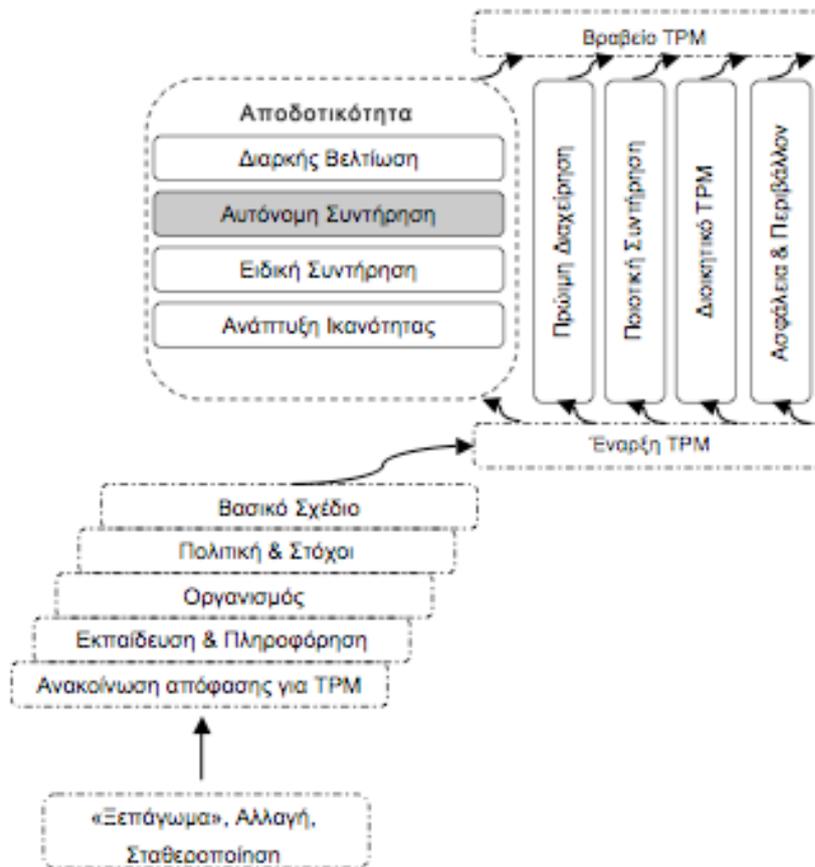
Ολική Συντήρηση για την Παραγωγικότητα
(Total Productive Maintenance, TPM)
μέσω της εφαρμογής της στην αυτοκινητοβιομηχανία VOLVO

Κεφάλαιο 7

Αυτόνομη Συντήρηση

Βασιλική Κωνσταντίνου Λαρίσση
Διπλ. Μηχανολόγος Μηχανικός Ε.Μ.Π.

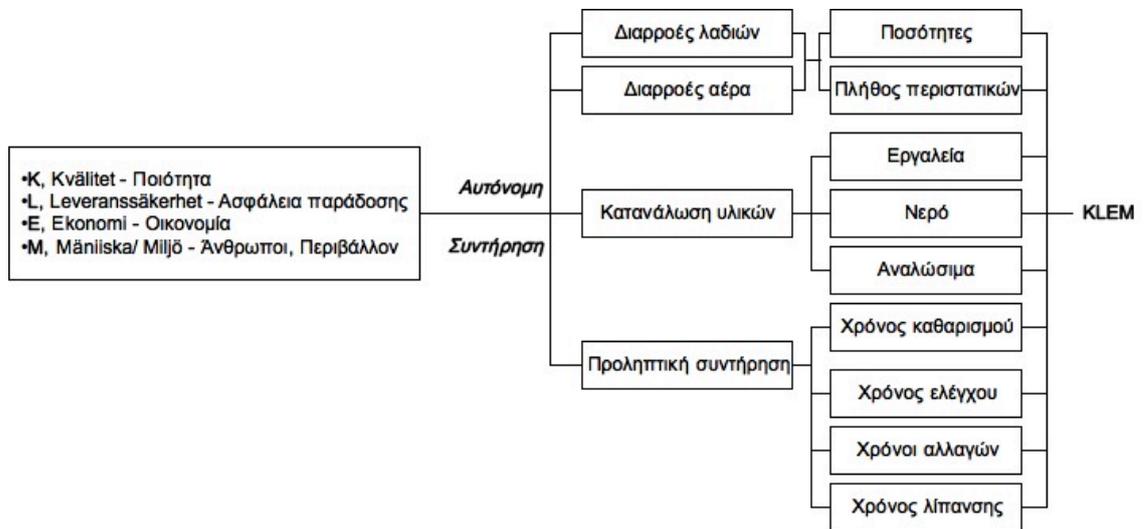
Κεφάλαιο 7 Αυτόνομη Συντήρηση



Η Ολική Συντήρηση για την Παραγωγικότητα είναι μια προσέγγιση που εκτείνεται σε όλη την επιχείρηση, για την εξάλειψη των απωλειών της παραγωγής. Η αυτόνομη συντήρηση είναι ένας ιδιαίτερα σημαντικός πυλώνας και ένα από χαρακτηριστικά γνωρίσματα του TPM, διότι «επιστρατεύει» την ευφυΐα και τις δεξιότητες των ανθρώπων εκείνων, οι οποίοι είναι οι πιο εξοικειωμένοι με τον παραγωγικό εξοπλισμό, ήτοι των χειριστών των μηχανημάτων (JIPM, 1997).

Η αυξημένη αυτοματοποίηση στη σύγχρονη βιομηχανία θεωρείται ότι μπορεί να οδηγήσει στο να επιτυγχάνουν το σκοπό τους και να ρυθμίζονται οι μηχανές μόνες τους. Αυτό, όμως, δεν είναι τόσο αληθινό. Αντιθέτως, υπάρχει μεγάλη απαίτηση να κατορθώνουν οι χειριστές μια ορισμένη ποσότητα συντήρησης, κάτι που αποδεικνύεται και ακολούθως, με την ανάλυση της αυτόνομης συντήρησης.

Όπως προαναφέρθηκε, η εφαρμογή του TPM επιφέρει μεγάλες αλλαγές στον τρόπο εργασίας μιας εταιρείας. Η εισαγωγή της αυτόνομης συντήρησης συνιστά μια από τις μεγαλύτερες αλλαγές, καθώς είναι εντελώς καινοτόμα και ως έννοια και ως αντικείμενο εργασίας. Οι χειριστές πρέπει να μάθουν να συντηρούν τις μηχανές τους μόνοι τους και να αντιλαμβάνονται κάθε βλάβη ως αποτυχία του τρόπου εργασίας. Για να συμβεί αυτό, απαιτείται μια αλλαγή αντίληψης. Αν οι χειριστές εξελίσσουν τον τρόπο με τον οποίο αντιδρούν στις αποτυχίες, μπορεί το αποτέλεσμα της παραγωγής να βελτιωθεί κατά πολύ. Μέσω της σταδιακής εισαγωγής της αυτόνομης συντήρησης η συμπεριφορά τόσο των χειριστών όσο και των μηχανών θα αλλάξει.



Διάγραμμα 7.1 Η επίδραση της Αυτόνομης Συντήρησης στους στόχους της εταιρείας

Η αυτόνομη συντήρηση έχει ως στόχο, κυρίως, την ελαχιστοποίηση των μικροδιακοπών, καθώς και τη διατήρηση των μηχανών στο βέλτιστο επίπεδο λειτουργίας, σε συνεργασία με τη διαρκή βελτίωση. Μια αυτόνομη συντήρηση που λειτουργεί καλά, σημαίνει, επίσης, ότι η ποιότητα και το περιβάλλον εργασίας βελτιώνονται και ότι ο αριθμός των αστοχιών μειώνεται. Είναι προφανές, ότι οι στόχοι της αυτόνομης συντήρησης είναι πλήρως ευθυγραμμισμένοι με τους ευρύτερους στόχους του TPM για την βελτιστοποίηση των «εξερχόμενων» PQCDMS. Αυτό φαίνεται και στο ακόλουθο σχήμα, μέσω του στόχου KLEM της VOLVO. Η εικόνα δείχνει το πως μια επιχείρηση μέσω της εργασίας με την αυτόνομη συντήρηση, μπορεί να επηρεάσει το KLEM θετικά (Nord, 1997)

Πρωταρχικό μέλημα κατά την εισαγωγή της αυτόνομης συντήρησης είναι η δημιουργία δέσμευσης μεταξύ των χειριστών. Θα πρέπει να μάθουν καλύτερα τη μηχανή τους από οτιδήποτε άλλο, έτσι ώστε να προβλέπουν και να αποτρέπουν διαταραχές και άλλες απώλειες σχετικές με τις μηχανές. Αυτές οι απώλειες μπορούν να μειωθούν μέσω τακτικού καθαρισμού και ελέγχου των μηχανών και μέσω ομαδικών δραστηριοτήτων που αφορούν τα σχετικά με τις μηχανές προβλήματα. Η αυτόνομη συντήρηση επιδιώκει τη δημιουργία βελτιώσεων τόσο μεταξύ του προσωπικού όσο και μεταξύ των μηχανών, μέσω της κινητοποίησης των χειριστών να γίνουν επαγγελματίες στο χειρισμό, τη συντήρηση και τη βελτίωση τις μηχανής τους.

Μια αυτόνομη συντήρηση που λειτουργεί καλά, απαιτεί πολύ χρόνο για να καθιερωθεί, συχνά πολλά χρόνια. Η χρονική διάρκεια μέχρι την καθιέρωση εξαρτάται μεταξύ άλλων από:

- τον αριθμό των εργαζομένων που αναλογούν στις δραστηριότητες της αυτόνομης συντήρησης,
- την ικανότητα των εργαζομένων,
- το πόσο λεπτομερές και μελετημένο είναι το σχέδιο της εφαρμογής,
- την κινητοποίηση και την στήριξη των ηγετών,
- τους πόρους σε μορφή χρημάτων, χρόνου και προτεραιότητας.

Πρέπει να επιδιωχθεί να γίνει η αυτόνομη συντήρηση μια συνήθεια, να θεωρείται ως ένας τρόπος εργασίας και όχι μόνο ως μια προσωρινή εκστρατεία. Ένα προσωρινό μέτρο δεν δίνει, συνήθως, μόνιμα αποτελέσματα. Τα αποτελέσματα της αυτόνομης συντήρησης δεν έρχονται αμέσως μετά από την εφαρμογή των μέτρων, αλλά απαιτείται μια μακροπρόθεσμη δέσμευση.

7.1 Εισαγωγή της Αυτόνομης Συντήρησης

Η αυτόνομη συντήρηση περιέχει δύο βασικές δραστηριότητες, τη συντήρηση και τη διαρκή βελτίωση, που αναπτύσσονται με την βοήθεια ενός σχεδίου εφαρμογής της αυτόνομης συντήρησης, το οποίο περιέχει επτά στάδια.

Η δραστηριότητα της συντήρησης διαιρείται σε 3 υποκείμενες δραστηριότητες:

A. Η δραστηριότητα που διεκπεραιώνεται για να προληφθούν σφάλματα και επιταχυνόμενες φθορές. Αυτή είναι η σημαντικότερη από τις τρεις δραστηριότητες συντήρησης και αποτελείται με την σειρά της από:

- τη διασφάλιση ότι οι μηχανές οδηγούνται με τον σωστό τρόπο. Το ανθρώπινο λάθος αποφεύγεται, για παράδειγμα, με αυτόματα συστήματα ελέγχου.
- τη δημιουργία βασικού επιπέδου για σημαντικές προληπτικές δραστηριότητες όπως καθαρισμός, λίπανση καθώς και σφίξιμο για χαλαρές βίδες και παξιμάδια.
- τη διεκπεραίωση ρυθμίσεων σε μέτρια σφάλματα.

B. Δραστηριότητα που διεκπεραιώνεται με τις πέντε ανθρώπινες αισθήσεις για να μετρηθούν φθορές και να συντηρηθούν οι μηχανές με το σωστό τρόπο. Αυτό μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσω:

- καθημερινής επιθεώρησης,
- συντήρησης βασισμένης στο χρόνο.

Γ. Δραστηριότητα που πραγματοποιείται για να αποκατασταθούν οι φθορές:

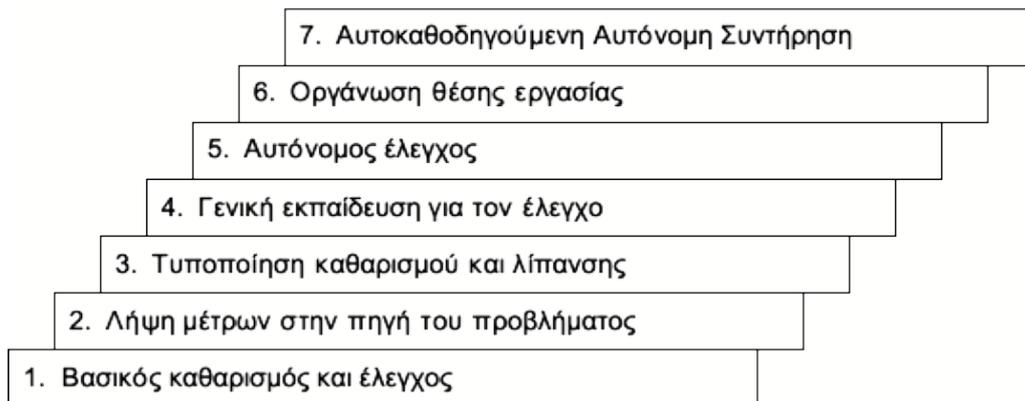
- μέτριοι έλεγχοι, που μπορούν να οδηγήσουν σε λιγότερες αλλαγές τεμαχίων και λιγότερες οξείες παρεμβάσεις,
- γρήγορη και σωστή αναφορά σφαλμάτων,
- υποστήριξη της συντήρησης σε οξεία σφάλματα στην ίδια περιοχή ευθύνης.

Όταν οι χειριστές είναι σε θέση να εκτελούν επιδέξια τις δραστηριότητες A – Γ, είναι, επίσης, σε θέση να κατανοήσουν επαρκώς τη σύνδεση μεταξύ του προβλήματος και της αιτίας. Εκτός αυτού, υπάρχει κατανόηση για το πόσο σημαντικό είναι να συμβαίνει γρήγορη αποκατάσταση, όπου συναντάται κάποια διαταραχή ή μη κανονική συμπεριφορά της μηχανής.

Η δραστηριότητα της διαρκούς βελτίωσης σε σχέση με την αυτόνομη συντήρηση στοχεύει στο να δώσει στις μηχανές μεγαλύτερη διάρκεια ζωής, κατασκευές ελεύθερων συντήρησης στο μέλλον και μειωμένο χρόνο συντήρησης.

7.1.1 Σχέδιο εφαρμογής της Αυτόνομης Συντήρησης - Η κλίμακα των επτά βαθμίδων

Η αυτόνομη συντήρηση είναι δομημένη σε μια μορφή επταβάθμιας κλίμακας, όπου η ευθύνη και η αρμοδιότητα των χειριστών αυξάνεται βαθμηδόν. Με το χρόνο, οι χειριστές μαθαίνουν να κάνουν τεχνικές επιθεωρήσεις, να ψάχνουν για λάθη και ελλείψεις, να αναζητούν αιτίες, καθώς και να ανακαλύπτουν τις διαφορές μεταξύ της κανονικής και μη κανονικής συμπεριφοράς των μηχανών. Η κατανόηση για τις μηχανές και η γνώση γύρω από αυτές αυξάνεται δραματικά. Οι χειριστές αναλαμβάνουν ένα τμήμα της παραδοσιακής εργασίας συντήρησης και ελευθερώνουν, ως εκ τούτου, το προσωπικό της συντήρησης, έτσι ώστε οι τελευταίοι να μπορούν να εργαστούν με περισσότερο αναπτυγμένα καθήκοντα, όπως η ειδική συντήρηση και η διαρκής βελτίωση.



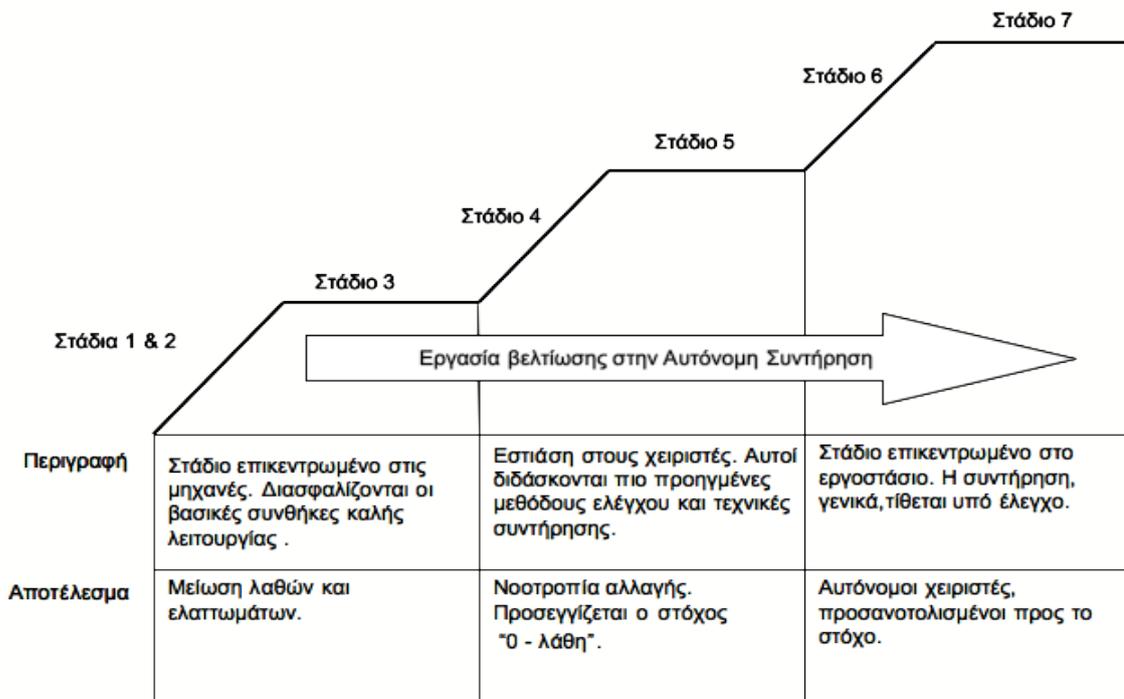
Διάγραμμα 7.2 Η επταβάθμια κλίμακα της Αυτόνομης Συντήρησης

Οι επτά βαθμίδες διεκπεραιώνονται με διαφορετικό τρόπο. Τα βήματα 1, 2, 4 και 6 περιέχουν εκπαίδευση και είναι ενεργά βήματα, καθώς σε αυτά συντελούνται πολλές δραστηριότητες. Τα υπόλοιπα βήματα είναι περισσότερο σταθεροποιητικά. Σε αυτά προκύπτουν οφέλη από τις δραστηριότητες των προηγούμενων βημάτων και πραγματοποιείται τυποποίηση και τελική ρύθμιση. Τα τρία εισαγωγικά βήματα θέτουν τις βάσεις για την αποτροπή φθορών στις μηχανές και καθιερώνουν ένα σύστημα για την διατήρηση της απόδοσης της μηχανής. Η δραστηριότητα της συντήρησης πραγματοποιείται σε όλα τα στάδια, ενώ η εργασία της διαρκούς βελτίωσης σε σχέση με την αυτόνομη συντήρηση

πραγματοποιείται στα στάδια 2 έως 7.

Στα στάδια 4, 5, 6 και 7 θα πρέπει η ικανότητα των χειριστών να αυξηθεί περαιτέρω. Μέσω της παροχής στους χειριστές θεωρητικής και τεχνικής εκπαίδευσης, μπορεί η διαρκής εργασία προς τη βελτίωση να διασφαλιστεί. Οι θέσεις εργασίας και ο οργανισμός προσαρμόζονται, ώστε να φτάσουν μια εργασία με υψηλό βαθμό καθοδήγησης από τους πελάτες. Ενώ τα προηγούμενα στάδια είναι προσανατολισμένα προς τις μηχανές, τα βήματα 4 και 5 είναι περισσότερο επικεντρωμένα στους χειριστές, βλ. διάγραμμα 7.3. Μια ανάπτυξη συντελείται, καθώς γίνεται μετάβαση από την απλή πρόληψη φθορών στη μέτρηση και ανάλυση τους.

Τα βήματα 6 και 7 εκτείνονται πάνω από μια πιο συνολική περιοχή και οδηγούν προς την αυτόνομα οδηγούμενη συντήρηση, όπου οι βελτιώσεις του τωρινού τρόπου εργασίας είναι διαρκώς σε εξέλιξη. Ο χειριστής ταυτίζεται περισσότερο με τον στόχο της εταιρείας, μέσω του ότι αυτός, σε συνδυασμό με την αυξημένη ικανότητα του, αποκτά μια αυξημένη ευθύνη, για τη συντήρηση και τις δραστηριότητες της βελτίωσης.



Διάγραμμα 7.3 Η εργασία βελτίωσης στην Αυτόνομη Συντήρηση

Μια απλουστευμένη εκδοχή της 7βάθμιας κλίμακας μπορεί, ακόμα, να

χρησιμοποιηθεί στην περιοχή του εργοστασίου με μηχανές μέτριας πολυπλοκότητας, όπως μηχανές για συναρμολόγηση και διαχείριση υλικών. Τέτοιες περιοχές αντιμετωπίζουν προβλήματα προερχόμενα τόσο από τις μηχανές, όσο και από το περιβάλλον εργασίας, το οποίο είναι πολύπλοκο, καθώς περιλαμβάνει μεγάλες ποσότητες εξαρτημάτων και υλικών. Σε αυτήν την περίπτωση, αρκεί το να υπάρχει μια απλούστερη δομή όμοια με το 5S, βλ. παράγραφο 7.4. Η εκπαίδευση που δίνεται στο στάδιο 4, πρέπει να προσαρμοστεί για τις αντίστοιχες περιοχές. Στο τμήμα με λίγες ή μια μηχανή χρησιμοποιούνται μέθοδοι όπως ανάλυση αξίας ή συστήματα αυτόματου ελέγχου (POKA YOKE) για τη βελτίωση της θέσης εργασίας.

7.1.2. Προϋποθέσεις για την διευκόλυνση της εισαγωγής.

Συνοπτικά, απαιτείται μια σειρά προϋποθέσεων για να μπορέσει να εισαχθεί η αυτόνομη συντήρηση με έναν ικανοποιητικό τρόπο:

- Για να επιτευχθεί η κατανόηση, πρέπει η εκπαίδευση και η πληροφόρηση να διαδοθεί, εκ των προτέρων, στα εμπλεκόμενα μέρη.
- Οι χειριστές πρέπει να επιμελούνται τις μηχανές και τις δραστηριότητες, με στήριξη από τους συντονιστές του TPM, το προσωπικό της διοίκησης και της συντήρησης.
- Η αυτόνομη συντήρηση περιλαμβάνεται στην κανονική εργασία και ως εκ τούτου, δεν είναι επιπλέον εργασία.
- Τα παραδείγματα και η εμπειρία από τις πιλοτικές μηχανές πρέπει να λαμβάνονται υπόψη.
- Ο ρόλος των ηγετών είναι εξαιρετικά σημαντικός, καθώς πρέπει να λαμβάνουν πρωτοβουλία για τις μηχανές και να εξοικονομούν χρόνο για την αυτόνομη συντήρηση.
- Η εισαγωγή θα πρέπει να γίνει σταδιακά, καθώς είναι δύσκολο να οδηγηθούν πολλές δραστηριότητες παράλληλα. Θα πρέπει να υπάρχει σαφή στόχος και χρονοδιάγραμμα.
- Κάθε βήμα θα πρέπει να ολοκληρώνεται με την σειρά και να μην υπάρχει βιασύνη. Η υπομονή είναι σημαντική.
- Η εισαγωγή θα πρέπει να επιθεωρείται ανά στάδιο, έτσι ώστε να ελέγχεται ότι το προσωπικό πραγματικά κατανοεί το νόημα της εισαγωγής και έχει τις

απαραίτητες γνώσεις.

- Η ανάπτυξη της ικανότητας συντελείται σε σύνδεση με το ότι ένα νέο στάδιο θα πραγματοποιηθεί.
- Επιτυχή παραδείγματα προβάλλονται, ώστε να κινητοποιούνται οι χειριστές και να διαδίδεται η γνώση γρήγορα μεταξύ των τμημάτων.
- Οι βελτιώσεις θα πρέπει να ολοκληρώνονται γρήγορα, όταν μια πρόταση προκύπτει.
- Οι πίνακες οπτικοποίησης χρησιμοποιούνται για να διαδοθεί η πρόοδος της εργασίας.
- Όλοι οι χειριστές βρίσκονται εντός μιας περιοχής ευθύνης .

7.1.3 Αιτίες αποτυχιών κατά την εισαγωγή της αυτόνομης συντήρησης

Οι συνηθέστερες αιτίες της αποτυχίας της αυτόνομης συντήρησης είναι:

- πολλές βάρδιες, ήτοι μοιρασμένη ευθύνη και επικοινωνία,
- υπερβολικά γρήγορη εναλλαγή θέσεων εργασίας,
- ο διαχωρισμός μεταξύ συντήρησης και παραγωγής είναι ασαφής,
- έλλειψη αίσθησης ευθύνης για τις μηχανές,
- έλλειψη χρόνου, καθώς σε φόρτο εργασίας η αυτόνομη συντήρηση ιεραρχείται τελευταία,
- έλλειψη ικανότητας στους χειριστές,
- έλλειψη συμμετοχής και κατανόησης,
- έλλειψη μέσων ελέγχου, όπως επιθεωρήσεις.

Ένα σύνηθες επιχείρημα είναι ότι είναι αδύνατο να διατηρηθεί καθαρή μια παλιά μηχανή, αλλά όλα θα γινότουσαν διαφορετικά αν γινόταν επένδυση σε μία νέα. Ακόμα, σε ότι αφορά την αυτόνομη συντήρηση και τη νέα μηχανή που δεν έχει φθαρεί τόσο ακόμα, μπορεί συχνά να γίνεται δύσκολα κατανοητό το γιατί ακόμα και αυτή πρέπει να καθαρίζεται και φροντίζεται. Όσο νωρίτερα πραγματοποιείται αυτόνομη συντήρηση, τόσο πιο εύκολα γίνεται το να διατηρηθεί ένα υψηλό. Μολαταύτα, δεν θα πρέπει να επιλέγεται μια νέα μηχανή να γίνει πιλοτική, καθώς οι επιδράσεις της μεθόδου δεν θα είναι όμοια σαφείς.

7.2 Ανάπτυξη ικανότητας σε σχέση με την Αυτόνομη Συντήρηση

Η ύπαρξη ενός προγράμματος εκπαίδευσης, το οποίο υποστηρίζει την εισαγωγή της επταβάθμιας κλίμακας, είναι αποφασιστικής σημασίας για την επιτυχία της μεθόδου. Κάθε στάδιο απαιτεί εκπαίδευση και πληροφόρηση. Διατρέχοντας τα επτά στάδια, οι χειριστές θα πρέπει να έχουν τις ακόλουθες ικανότητες:

1. Ικανότητα να διακρίνουν την κανονική και τη μη κανονική συμπεριφορά της μηχανής και ικανότητα να εντοπίζουν και να ρυθμίζουν μικρές αποκλίσεις των μηχανών.
2. Ικανότητα να διαχειρίζονται μια προληπτική συντήρηση, συμπεριλαμβανομένης της γνώσης για το που και πως θα γίνουν η λίπανση, ο καθαρισμός και η επιθεώρηση.
3. Ικανότητα να ρυθμίζουν γρήγορα και επιτυχώς μια ανωμαλία και εκτός αυτού, ικανότητα να ανακαλύπτουν κρυφά προβλήματα ή προβλήματα που έχουν ήδη προκύψει και κατόπιν, να τα επαναφέρουν στο επιθυμητό επίπεδο.

Οι παραπάνω ικανότητες δημιουργούν μια ανάγκη για εκπαίδευση, που είναι ο ακρογωνιαίος λίθος της επταβάθμιας κλίμακας της αυτόνομης συντήρησης. Η εκπαίδευση μπορεί να χωριστεί χονδρικά σε 4 επίπεδα:

- Ικανότητα να βρίσκουν αποκλίσεις και να καταλαβαίνουν τις αρχές για τις βελτιώσεις – Στάδια 1 και 2.
- Κατανόηση της λειτουργίας της μηχανής, για να βρίσκουν αιτίες, όταν προκύπτει πρόβλημα – Στάδια 3 και 4.
- Κατανόηση της σύνδεσης μεταξύ μηχανών και ποιότητας παραγωγής – Στάδια 5 και 6.
- Γνώση γύρω από ορισμένες τεχνικές συντήρησης για να μπορούν να διεκπεραιώσουν την επισκευή – Στάδιο 7.

Το πιο σημαντικό τμήμα της εκπαίδευσης στην αυτόνομη συντήρηση αφορά το στάδιο 4. Πέρα από τη θεωρητική εκπαίδευση μέσω διαλέξεων, χρησιμοποιούνται, επίσης, «Μαθήματα ενός Σημείου» - One Point Lessons. Τα μαθήματα ενός σημείου δίνουν μια επικεντρωμένη γνώση γύρω από κάποιο τομέα και διαρκούν περίπου 10 λεπτά. Τα μαθήματα ενός σημείου πρέπει να

είναι γραμμένα με κατάλληλο απλό κείμενο που είναι εύκολο να γίνει κατανοητό. Τα μαθήματα μπορούν να πραγματοποιηθούν, για παράδειγμα, σε ένα διάλειμμα της παραγωγής. Τα «Μαθήματα ενός Σημείου» αναπτύσσονται περαιτέρω στο Κεφάλαιο Ανάπτυξη Ικανότητας.

7.3 Ο ρόλος της διοίκησης στην Αυτόνομη Συντήρηση

Για να επιτευχθεί μια αλλαγή νοοτροπίας μεταξύ του προσωπικού, απαιτείται δυνατή πίστη στον τρόπο εργασία, εκτεταμένη υποστήριξη και δυνατή καθοδήγηση, βλ. Κεφάλαιο 3. Ακολούθως, περιγράφονται οι ειδικοί ρόλοι που απαιτούνται σε σύνδεση με την εισαγωγή της αυτόνομης συντήρησης. Εκτός αυτού, περιγράφονται κάποιοι από τους παράγοντες που μπορούν να διευκολύνουν την εισαγωγή, την επιθεώρηση, την οπτικοποίηση και την προετοιμασία της αυτόνομης συντήρησης.

7.3.1 Ο ενεργός ρόλος των ηγετών

Οι χειριστές πιστεύουν, συχνά, ότι δεν έχουν χρόνο να διεκπεραιώσουν την αυτόνομη συντήρηση γιατί πρέπει να ασχοληθούν με την παραγωγή. Αυτή η αντίληψη βασίζεται συνήθως στο ότι οι ηγέτες δεν παρέχουν χρόνο για την αυτόνομη συντήρηση, εφόσον επικεντρώνουν στον όγκο παραγωγής. Ως εκ τούτου, οι ηγέτες σε όλα τα επίπεδα πρέπει, κάποιες φορές, οι ίδιοι να ασχολούνται με την προληπτική συντήρηση και την καθημερινή φροντίδα των μηχανών, για να έχουν γνώμη και γνώση για το πόσος χρόνος απαιτείται πραγματικά για να πραγματοποιηθούν με ικανοποιητικά αποτελέσματα. Κατόπιν, ο χρόνος που προσφέρεται για προληπτική συντήρηση θα πρέπει να αξιοποιείται πλήρως. Όπου αυτός ο χρόνος δεν αρκεί, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ο χρόνος που προκύπτει εξαιτίας αναμονή λόγω απωλειών. Οι χειριστές πρέπει να είναι προετοιμασμένοι να επιτύχουν τη ρύθμιση με μια φορά, αν αυτό είναι δυνατό. Ένας άλλος τρόπος να δημιουργηθεί περισσότερος χρόνος, είναι να χρησιμοποιηθεί ο κενός χρόνος αλλαγής των βαρδιών, όπου το εργατικό δυναμικό είναι διπλό.

Είναι σημαντικό, να πιστεύουν όλοι στην διοίκηση ότι οι χειριστές μπορούν να διεκπεραιώσουν τη συντήρηση και να είναι πλήρως υπεύθυνοι για την μηχανή τους. Οι ηγέτες πρέπει να δείχνουν το ενδιαφέρον τους όχι μόνο λεκτικά, αλλά μέσω της συμμετοχής τους στις δραστηριότητες. Η δέσμευση της διοίκησης μπορεί να φανεί με διαφορετικούς τύπους δραστηριοτήτων, όπως ο καθορισμός στόχου, η πραγματοποίηση τακτικών επιθεωρήσεων στην αυτόνομη συντήρηση και η συμμετοχή στην εργασία βελτίωσης

7.3.2 Ο ρόλος του οργανισμού συντήρησης στην Αυτόνομη Συντήρηση

Για να επιτύχουν οι χειριστές στα νέα εργασιακά τους καθήκοντα, απαιτείται στήριξη από το προσωπικό συντήρησης, συχνά με την μορφή θεωρητικής και πρακτικής εκπαίδευσης. Η εκπαίδευση πρέπει να είναι πολύ συμπαγής, με πρακτική εξάσκηση στο είδος της μηχανής, την οποία λειτουργούν οι χειριστές. Συνηθίζεται, σε πολλές επιχειρήσεις, μια κουλτούρα διαχωρισμού του έργου και της ευθύνης των χειριστών και συντηρητών. Όμοια σύνηθες είναι το ότι η συντήρηση και η παραγωγή, ως φυσικοί χώροι, βρίσκονται μακριά η μια από την άλλη. Για να λειτουργήσει η αυτόνομη συντήρηση, πρέπει αισθάνονται τα παραγωγικά τμήματα υπεύθυνα για τις μηχανές και να υπάρχει μια καλή συνεργασία με το προσωπικό της συντήρησης. Αυτό οδηγεί στην καλύτερη δυνατή αποδοτικότητα των δραστηριοτήτων που προλαμβάνουν τις φθορές.

7.3.3 Η επιθεώρηση σε σύνδεση με την Αυτόνομη Συντήρηση

Η μετάβαση από το ένα στάδιο της αυτόνομης συντήρησης στο επόμενο, προϋποθέτει επιθεώρηση των δραστηριοτήτων του σταδίου και έγκριση, η οποία αφορά το ότι πραγματοποιήθηκαν όλα όσα έπρεπε και επετεύχθησαν τα αναμενόμενα αποτελέσματα. Με τις επιθεωρήσεις αποσαφηνίζονται οι στόχοι της αυτόνομης συντήρησης και διασφαλίζεται ότι η εργασία οδεύει προς αυτούς, ενώ ελέγχεται η ανάπτυξη της ικανότητας των χειριστών. Οι επιθεωρήσεις είναι προγραμματισμένες και μια ομάδα θα πρέπει να ζητήσει επιθεώρηση όταν αισθάνεται έτοιμη να προχωρήσει παρακάτω. Σκοπός των επιθεωρήσεων δεν

είναι ο έλεγχος των χειριστών, αλλά ο εφοδιασμός τους με ένα εργαλείο ελέγχου. Αυτό πρέπει να καταστεί σαφές στους χειριστές.

Ως υποστήριξη στις επιθεωρήσεις, συστήνεται η χρήση καταλόγων ή εντύπων επιθεώρησης. Οι κατάλογοι επιθεώρησης γίνονται μια καλή υποστήριξη για τους χειριστές, οι οποίοι με την βοήθεια αυτών μπορούν να δουν τι προσδοκάται από αυτούς. Στα έντυπα μπορούν, για παράδειγμα, να χρησιμοποιηθούν μπλε κουκκίδες για να σημειωθούν τα σημεία επιθεώρησης, τα οποία δεν θα επιθεωρηθούν σε έναν ειδικό τομέα. Τα έντυπα επιθεώρησης αναπτύσσονται για κάθε στάδιο, καθώς νέα σημεία τίθενται πάνω από τα παλιά. Για να θεωρηθεί ένα στάδιο ολοκληρωμένο και επιτυχές, πρέπει τα αποτελέσματα των προηγούμενων σταδίων να διατηρούνται και εκτός αυτού, να βρίσκονται σε ένα υψηλό επίπεδο. Αν ένας τομέας απορριφθεί σε μια επιθεώρηση, θα πραγματοποιηθεί ξανά επιθεώρηση μετά από ένα ορισμένο χρονικό διάστημα, για παράδειγμα, μετά από δύο μήνες. Θα πρέπει να μεσολαβεί αρκετός χρόνος μεταξύ των επιθεωρήσεων, έτσι ώστε οι υπεύθυνοι της περιοχής να κατανοήσουν γιατί απορρίφθηκε η περιοχή τους. Όταν κάποια περιοχή απορρίπτεται, πρέπει αντί αποδοκimasίας, να αναλυθούν οι δυνατότητες, να διαφωτιστεί το τι η ομάδα έκανε καλά και να επισημανθούν οι δυνατότητες βελτίωσης.

Αν μια περιοχή πέτυχε στην επιθεώρηση, θα πρέπει να αποδοθεί κάποια μορφή επιδοκimasίας. Η VOLVO χρησιμοποιεί πιστοποιητικά. Οι περιοχές που πέτυχαν σημειώνονται σε έναν χάρτη επισκόπησης, ο οποίος διαφωτίζει ακόμα το πόσο το εργοστάσιο έχει προοδεύσει.

Καμία περιοχή, εκτός από τις πιλοτικές περιοχές, δεν θα πρέπει να προχωρήσει στο επόμενο στάδιο, πριν να έχουν φτάσει οι υπόλοιπες περιοχές του εργοστασίου στο ίδιο επίπεδο. Αυτό δημιουργεί μια πίεση στις ομάδες, η οποία είναι καλή για την συνολική πρόοδο.

7.3.4 Οπτικοποίηση σε σχέση με την Αυτόνομη Συντήρηση

Μια επιπλέον υποστήριξη κατά την εισαγωγή της αυτόνομης συντήρησης είναι

οι πίνακες οπτικοποίησης. Οι πίνακες οπτικοποίησης χρησιμοποιούνται στην αυτόνομη συντήρηση για :

- να περιγραφούν οι συγκεκριμένες δραστηριότητες που είναι σε εξέλιξη, το πόσο αυτές έχουν προοδεύσει και το πότε πρέπει να έχουν ολοκληρωθεί.
- να παρουσιαστούν τα αποτελέσματα από τις βελτιώσεις και οι αντικανονικές συμπεριφορές που ανακαλύφθηκαν, καθώς και για να δοθούν παραδείγματα βελτιώσεων από άλλες θέσεις εργασίας.
- να πληροφορήσουν σχετικά με το τι οι ομάδες επιχειρούν να επιτύχουν, τι προβλήματα είχαν ή έχουν, και ποια μπορούν να προκύψουν στον δρόμο προς τον στόχο.

7.3.5 Προετοιμασία πριν από την επταβάθμια κλίμακα.

Πριν από το πρώτο στάδιο, είναι σημαντικό να δοθεί εκπαίδευση και πληροφόρηση σχετικά με το γιατί αυτό το στάδιο χρειάζεται στην αυτόνομη συντήρηση. Αυτό αφορά τη δημιουργία μιας κατανόησης μεταξύ του προσωπικού για το ποιες θα είναι οι επιδράσεις της επιταχυνόμενης φθοράς και της κακής συντήρησης. Επιπλέον, θα πρέπει να συζητηθούν οι βλάβες, οι οποίες μπορούν να προκύψουν κατά τον καθαρισμό και την επιθεώρηση αν δεν δοθεί προσοχή, όπως ηλεκτροπληξία, ερεθισμοί από καθαριστικά μέσα και ακαθαρσίες κ.ο.κ.

7.4 «5S», ένα υπόβαθρο της Αυτόνομης Συντήρησης

Το «5S» είναι ένα μοναδικό και ταυτόχρονα, υψηλής αποδοτικότητας σύστημα που μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε διαφορετικά περιβάλλοντα παραγωγής. Το «5S» προέρχεται από την Ιαπωνία και η ονομασία του προκύπτει από τα αρχικά των 5 δραστηριοτήτων από τις οποίες αποτελείται: (Hirano, 1996)

- Seiri – τακτοποίηση
- Seiton – οργάνωση και συστηματοποίηση
- Seisou - καθαριότητα
- Seiketsu – προτυποποίηση
- Shitsuke – εκπαίδευση και πειθαρχία

Τακτοποίηση: ξεκαθάρισμα του ποια αντικείμενα είναι απαραίτητα και ποια δεν είναι. Πέταμα ή πώληση αυτών που η εταιρεία δεν χρειάζεται πια, όπως περιττά εργαλεία και μηχανές.

Οργάνωση και συστηματοποίηση: τακτοποίηση του χώρου του εργοστασίου έτσι ώστε όλα τα αντικείμενα, που απαιτούνται κατά την παραγωγή, να είναι εύκολα διαθέσιμα και να μη χάνεται χρόνος για να βρεθεί ή να πιαστεί ένα αντικείμενο Αυτό απαιτεί λειτουργικές θέσεις και διαδικασίες αποθήκευσης, όπου κάθε πράγμα έχει την θέση του. Κατά τη δημιουργία νέων θέσεων τοποθέτησης ή αποθήκευσης, πρέπει κανείς να εξασφαλίσει ότι οι νέες θέσεις δεν δημιουργούν πρόβλημα.

Καθαριότητα: η καθαριότητα είναι μια μορφή ελέγχου και επιθεώρησης.

Προτυποποίηση: η τακτοποίηση, η καλή οργάνωση και η καθαριότητα πρέπει να πραγματοποιούνται και να διατηρούνται. Σε αυτό συμβάλλει η δημιουργία προτύπων. Κατά την δημιουργία των προτύπων χρησιμοποιούνται λειτουργικές οπτικές μέθοδοι για να δημιουργούνται και να διαβάζονται γρήγορα τα πρότυπα.

Εκπαίδευση και πειθαρχία: πρέπει να γίνει συνήθεια να ακολουθούνται οι κανόνες. Αυτό αφορά το να τεθούν προσωπικοί στόχοι και να αναπτυχθούν καλές συνήθειες, κάτι που δημιουργεί παρότρυνση. Η επικοινωνία και η τροφοδότηση πληροφοριών πρέπει να χρησιμοποιούνται καθημερινά, για να εφιστάται η προσοχή και να φαίνεται το πόσο έχει προοδεύσει η εργασία.

Το «5S» μπορεί να συμπληρωθεί από ένα έκτο S, «shikkari – γαρου», το οποίο σημαίνει ότι οι συνεργαζόμενοι πρέπει να είναι επίμονοι και να προσπαθούν μεθοδικά. Αυτό δημιουργεί και διατηρεί την τάξη και τη καθαριότητα στο χώρο εργασίας.

Το «5S», όπως προκύπτει από τα παραπάνω, επηρεάζει μια σειρά περιοχών:

- *Ασφάλεια:* Κάθε πράγμα έχει την θέση του. Σε μια καλά οργανωμένη θέση εργασίας δημιουργούνται λιγότερα ατυχήματα, γεγονός το οποίο δημιουργεί μια πιο άνετη και ευχάριστη θέση εργασίας.

- *Ποιότητα*: οι ακαθαρσίες οδηγούν σε χειρότερη ποιότητα
- *Αποδοτικότητα μηχανών*: με σαφείς πινακίδες πάνω στις μηχανές μειώνονται οι κίνδυνοι να σταματήσει κάτι κατά λάθος, πατώντας, για παράδειγμα, το λάθος κουμπί. Η ακαθαρσία προκαλεί άχρηστες φθορές στις μηχανές, οι οποίες μπορούν να οδηγήσουν σε διακοπή της παραγωγής.
- *Αποδοτικότητα εργαζομένων*: όσο πιο προσεκτικοί και όσο περισσότερο ενδιαφέρον έχουν οι εργαζόμενοι, τόσο αποδοτικότερα δουλεύουν.
- *Δέσμευση*: κάθε εργαζόμενος δημιουργεί για τον εαυτό του μια εικόνα του στόχου και αγωνίζεται να τον εκπληρώσει.

Το «5S» μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως μια βάση, πριν από την αυτόνομη συντήρηση ή ακόμα και πριν από την εισαγωγή του TPM. Η μέθοδος έχει το κέντρο βάρους της στις περιοχές γύρω από τις μηχανές, ενώ η αυτόνομη συντήρηση τοποθετεί τουλάχιστον όμοια μεγάλο βάρος στο εσωτερικό μέρος των μηχανών, από όπου προκύπτουν κυρίως τα προβλήματα. Το «5S» αντιστοιχεί στα στάδια 1, 3, 6 στην επταβάθμια κλίμακα της αυτόνομης συντήρησης. Απαιτεί, όπως ακριβώς και η αυτόνομη συντήρηση, την συμμετοχή όλων. Η εργασία είναι πολύ απαιτητική στην αρχή, ακόμα κι αν δεν είναι τόσο εκτεταμένη όσο η αυτόνομη συντήρηση. Το «5S» παίρνει ένα με δύο χρόνια να καθιερωθεί. Σημαντικό ρόλο στη επιτυχία του διαδραματίζουν οι επιθεωρήσεις.

7.5 Στάδιο 1 : Βασικός καθαρισμός και τακτοποίηση.

Αυτό το στάδιο είναι η δυσκολότερη στιγμή της εισαγωγής, από την άποψη ότι πρέπει να γίνει μια ριζική αλλαγή στον υπάρχοντα τρόπο εργασίας και στις αντιλήψεις του προσωπικού. Απαιτεί πολύ χρόνο το να καταλάβουν όλοι το νέο τους ρόλο. Ακόμα κι αν υπάρχει ένας τεχνικός διαθέσιμος για να λύσει το πρόβλημα, αυτό δεν είναι αρκετό μακροπρόθεσμα, όσο δεν υπάρχει βαθιά κατανόηση για τα καθήκοντα. Σε αυτό το στάδιο δημιουργείται κατανόηση για το ότι η καθαριότητα είναι επιθεώρηση.

7.5.1 Αρχικός καθαρισμός

Στο στάδιο 1 συνηθίζεται ένας επονομαζόμενος «αρχικός καθαρισμός». Ο αρχικός καθαρισμός είναι ένας επικεντρωμένος στις εξωτερικές επιφάνειες καθαρισμός και έλεγχος της μηχανής. Η VOLVO χρησιμοποίησε τον αρχικό καθαρισμό μιας μηχανής, ως πρακτική εφαρμογή της εκπαίδευσης του πρώτου σταδίου.

7.5.2 Βασικός καθαρισμός και έλεγχος

Ο βασικός καθαρισμός πραγματοποιείται για να απομακρυνθούν υπολείμματα ακαθαρσιών, που συγκεντρώνονται στο εσωτερικό της μηχανής, και κυρίως, πάνω σε κινητά μέρη της μηχανής. Ο σκοπός είναι να γίνεται πιο εύκολος ο έλεγχος και να απομακρύνονται υπολείμματα ακαθαρσιών που υποθάλλτουν διαταραχές. Μέσω του καθαρισμού των μηχανών, δημιουργείται, επιπλέον, μια διάσταση στην αναζήτηση ανωμαλιών. Αν δεν αποκαλύπτονται οι ανωμαλίες διαχρονικά, υπάρχει μεγάλος κίνδυνος να προκύψουν βλάβες ή άλλου είδους διακοπές. Ο ελλιπής καθαρισμός είναι, επίσης, συχνή αιτία προβλημάτων μηχανών και ποιότητας. Συνήθεις απώλειες, οι οποίες προκύπτουν λόγω ελλιπή καθαρισμού, είναι: (JIPM, 1997)

- Βλάβες που συχνά οφείλονται στα κινητά μέρη, όπου ακαθαρσίες διαφόρων ειδών έχουν φθείρει τις επιφάνειες και δημιουργούν προϋποθέσεις για «τζόγο» των εξαρτημάτων.
- Ελαττώματα ποιότητας στα έτοιμα προϊόντα, τα οποία προκύπτουν λόγω εναπομεινασών ακαθαρσιών.
- Επιταχυνόμενη φθορά, η οποία οδηγεί σε συντομότερη διάρκεια ζωής.
- Απώλειες ταχύτητας που οφείλονται στο ότι οι ακαθαρσίες προκαλούν αυξημένη τριβή μεταξύ κινητών μερών.
- Η ευχαρίστηση της δουλειάς και το ηθικό του προσωπικού μπορεί να μειωθούν, όπου οι θέσεις εργασίας δεν θεωρούνται πια ελκυστικές.

Αν η μηχανή είναι καινούργια και έχει συντηρηθεί μεθοδικά, ο βασικός καθαρισμός δίνει μέτριες ωφέλειες, εφόσον προκύπτουν λιγότερες κρυφές

ανωμαλίες. Εντούτοις, ενδείκνυται να πραγματοποιείται, μιας και είναι μία άριστη ευκαιρία για το προσωπικό να μάθει το πως τα διαφορετικά τμήματα και εξαρτήματα της μηχανής δουλεύουν.

Όπως προαναφέρθηκε, όπου πραγματοποιείται ο καθαρισμός, αυξάνονται οι δυνατότητες να πραγματοποιηθεί ένας αποτελεσματικός έλεγχος. Ένα μέρος της εργασίας ελέγχου είναι να εντοπιστούν λασκαρισμένες βίδες, στεγανωτικοί δακτύλιοι (φλάντζες) με διαρροές, ρωγμές στα κελύφη και τη βάση της μηχανής, σωλήνες με ζημιές, σωρείες ρινισμάτων, επιπλέον σκουριές και ακαθαρσίες κ.α. που αποτελούν προφανείς αιτίες ενδεχόμενων σφαλμάτων. Με το πέρασμα του χρόνου, όμως, οι χειριστές μαθαίνουν και χρησιμοποιούν τεχνικές για τον εντοπισμό περισσότερο πολύπλοκων παραγόντων, οι οποίοι μπορούν να οδηγήσουν σε πρόβλημα. Με άλλα λόγια, οι χειριστές μπορούν να διαπιστώνουν διαφορές μεταξύ κανονικής και μη κανονικής συμπεριφοράς και να τις αποδίδουν σε μια σειρά διαφορετικών ελλείψεων, οι οποίες μόνες τους ή σε συνδυασμό να οδηγήσουν σε βλάβες και άλλες απώλειες, αν δεν αποκαλυφθούν.

Για να διασφαλιστεί ότι δεν παραλείπονται κάποια σημεία ελέγχου, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένα έντυπο εντοπισμού προβλημάτων. Στο έντυπο, συμπεριλαμβάνεται ένας πίνακας, ο οποίος είναι χωρισμένος σε είδη προβλημάτων και περιοχές της μηχανής. Τα προβλήματα που εντοπίζονται σημειώνονται με βάση το είδος και την περιοχή, στην οποία εμφανίστηκαν, και κατά αυτόν τον τρόπο προκύπτει για κάθε συνδυασμό προβλήματος και περιοχής, ένας συνολικός αριθμός. Συνεπώς, επισημαίνονται και ιεραρχούνται οι προβληματικές περιοχές και τα συνηθέστερα προβλήματα.

Τα βασικά μέσα εντοπισμού σφαλμάτων, σε αυτό το στάδιο της αυτόνομης συντήρησης, είναι ανθρώπινες αισθήσεις. Οι εργαζόμενοι συνηθίζεται να αποκαλούνται «ανθρώπινοι αισθητήρες», μιας και αυτοί μπορούν να χρησιμοποιήσουν τις αισθήσεις τους για να αποκαλύψουν με τον καλύτερο τρόπο ανωμαλίες σε μια μηχανή. Οι ανθρώπινες αισθήσεις έχουν διαφορετική χρησιμοποίηση στην αυτόνομη συντήρηση: (1) όραση 75%, (2) ακοή 12%, (3) αφή 8%, (4) όσφρηση 4% και (5) γεύση 1% (Nord, 1997)

Οι ανωμαλίες που αποκαλύπτονται, πρέπει να ρυθμίζονται άμεσα, αν είναι δυνατόν. Τα προβλήματα που δεν μπορούν να ρυθμιστούν άμεσα, σημειώνονται και ενημερώνεται το προσωπικό της συντήρησης. Πάνω από κάθε μηχανή μπορεί να αναρτηθεί μια πινακίδα επισκόπησης, στην οποία να επισημαίνονται με έναν αριθμό τα σφάλματα για κάθε μέρος της μηχανής. Η πινακίδα αυτή χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με έναν κατάλογο σφαλμάτων, όπου σημειώνεται ο αντίστοιχος αριθμός του σφάλματος, η ημερομηνία εντοπισμού, το όνομα του χειριστή που αντιλήφθηκε το σφάλμα, το είδος του προβλήματος, οι πιθανές αιτίες, το αν ρυθμίστηκε ή πρόκειται να ρυθμιστεί από ένα χειριστή ή ένα συντηρητή, καθώς και το ρυθμιστικό μέτρο που λήφθηκε ή πρόκειται να ληφθεί. Οι χειριστές κρατούν τον κατάλογο και δίνουν ένα αντίγραφο στο προσωπικό της συντήρησης.

Μια άλλη μέθοδος για να επισημανθούν ανωμαλίες, είναι να τοποθετηθούν καρτέλες σφαλμάτων πάνω στα αντίστοιχα μέρη της μηχανής, βλ. εικόνα 7.1. Το πλεονέκτημα αυτής της μεθόδου είναι ότι ελκύει περισσότερο την προσοχή του προσωπικού. Το μειονέκτημα είναι ότι οι καρτέλες δεν μπορούν να τοποθετηθούν σε ορισμένα σημεία, όπως τα εσωτερικά ή τα κινητά μέρη της μηχανής. Ως εκ τούτου, η VOLVO επέλεξε να χρησιμοποιεί τον κατάλογο σφαλμάτων, σε συνδυασμό με την πινακίδα επισκόπησης.

ΟΠΣ
Αυτόνομη Συντήρηση

Βήματα: 1 2 3 4 5

Άσπρη καρτέλα Χειριστής
Αναφορά ανωμαλίας

Μηχανή: _____

No Ελέγχου: _____

Ημερομηνία: _____

Ευρέθει από: _____

Περιγραφή:

Προσαρτήστε την καρτέλα στην αντίστοιχη μηχανή

ΟΠΣ
Αυτόνομη Συντήρηση

Βήματα: 1 2 3 4 5

Κόκκινη καρτέλα Συντηρητής
Αναφορά ανωμαλίας

Μηχανή: _____

No Ελέγχου: _____

Ημερομηνία: _____

Ευρέθει από: _____

Περιγραφή:

Προσαρτήστε την καρτέλα στην αντίστοιχη μηχανή

Εικόνα 7.1 Καρτέλες σφαλμάτων

Κατά την διεκπεραίωση του καθαρισμού, πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στα καθαριστικά που χρησιμοποιούνται και να ελέγχεται, εκ των προτέρων, ότι δεν βλάπτουν την υγεία των χειριστών ή τα υλικά των μηχανών. Επίσης, κατά τον καθαρισμό και τον έλεγχο, πρέπει να διακόπτονται οι ενεργειακές παροχές, όπως, για παράδειγμα, το ρεύμα και το νερό και να επανασυνδεθούν μετά από την ολοκλήρωση των εργασιών.

7.5.3 Αποτελέσματα καθαρισμού και ελέγχου

Ο διαρκής καθαρισμός και ο έλεγχος οδηγούν σε μια σειρά από θετικά αποτελέσματα υπό μορφή φυσικών, ψυχολογικών και οικονομικών επιδράσεων καθώς και επιδράσεων στην ασφάλεια και το περιβάλλον εργασίας (Nord, 1997)

Φυσικές επιδράσεις:

- Ποιότητα: λιγότερα σκάρτα, σταθεροποιημένη ποιότητα, ήτοι αυξημένη δυναμικότητα, μέτρια διάδοση.
- Μηχανές: τα προβλήματα ανακαλύπτονται πρώιμα, η ακρίβεια λειτουργίας διατηρείται, η διάρκεια ζωής επιμηκύνεται.
- Ψυχολογικές επιδράσεις: η ικανότητα να αποκαλύπτουν λάθη αναπτύσσεται, ο σεβασμός και η γνώση για τις μηχανές αυξάνεται, η πειθαρχία βελτιώνεται, η εμπιστοσύνη των πελατών αυξάνεται.
- Επιδράσεις στην ασφάλεια και το περιβάλλον: όλα τα προστατευτικά εξαρτήματα είναι στην θέση τους, ενδεχόμενες ελλείψεις στο σύστημα προστασίας της μηχανής αποκαλύπτονται, το κοινό περιβάλλον βελτιώνεται, ο κίνδυνος γλιστρήματος μειώνεται.
- Οικονομικές επιδράσεις: μειωμένα κόστη παραγωγής, μειωμένη αποθήκευση ανταλλακτικών.

7.5.4. Περιοχές ευθύνης

Για να αποδώσει η αυτόνομη συντήρηση, ενδείκνυται να χωριστεί το εργοστάσιο σε διαφορετικές περιοχές ευθύνης. Όλοι οι εργαζόμενοι θα πρέπει να είναι σε κάποια περιοχή ευθύνης. Υπάρχουν διαφορετικοί τρόποι κατά τους

οποίους μπορεί να γίνει ο διαχωρισμός:

- Ένα άτομο ανά βάρδια και περιοχή (σταθερή περιοχή).
- Πολλά άτομα ανά βάρδια και περιοχή (σταθερή περιοχή).
- Κάθε βάρδια είναι υπεύθυνη για μια μεγάλη, σταθερή περιοχή.
- Ένα άτομο ανά βάρδια και περιοχή, με εναλλαγή περιοχών.

Στη VOLVO χρησιμοποιούνται όλοι οι διαχωρισμοί, ανάλογα με το μέγεθος και τις ανάγκες κάθε περιοχής. Αν δεν μπορούν οι χειριστές από μόνοι τους να καθορίσουν τον διαχωρισμό, θα πρέπει οι ηγέτες να δημιουργήσουν τις περιοχές και να ορίσουν υπευθύνους. Οι περιοχές πρέπει να είναι λιγότερες από τον αριθμό των χειριστών ανά βάρδια, ώστε να υπάρχει ένας αντικαταστάτης σε ενδεχόμενη απουσία. Οι περιοχές ευθύνης μπορούν να εναλλάσσονται, έτσι ώστε όλοι να αποκτήσουν αίσθηση των απαραίτητων εργασιών ανά περιοχή. Εντούτοις, η συχνότητα των εναλλαγών θα πρέπει να είναι τέτοια, ώστε να δίνεται η ευκαιρία σε ένα χειριστή να μάθει τα βασικά για μια περιοχή, πριν του ανατεθεί μια άλλη. Η VOLVO εκτίμησε πως ένα διάστημα τουλάχιστον τριών μηνών απαιτείται για να εξοικειωθεί ένας χειριστής με μια μηχανή (Nord, 1997)

7.5.5 Τακτοποίηση

Ακριβώς όπως ο καθαρισμός και ο έλεγχος, έτσι και η τακτοποίηση συγκαταλέγεται στον πυρήνα του πρώτου σταδίου. Η τακτοποίηση στρέφεται, πρωτίστως, στον περιβάλλοντα χώρο των μηχανών, και κυρίως, στην τακτοποίηση των εργαλείων. Για να είναι σε θέση οι χειριστές να συντηρήσουν τις μηχανές με σωστό τρόπο, απαιτούνται εργαλεία. Μόνο τα εργαλεία που είναι απαραίτητα για την αντίστοιχη μηχανή, θα πρέπει να βρίσκονται στην θέση εργασίας και όταν δεν χρησιμοποιούνται να είναι τοποθετημένα σε συγκεκριμένες θέσεις. Στη VOLVO χρησιμοποιούνται πίνακες, στους οποίους αναρτώνται τα εργαλεία και στους οποίους επισημαίνονται οι θέσεις των εργαλείων, είτε με ονομαστικές ετικέτες, είτε με ζωγραφισμένα περιγράμματα των εργαλείων (Nord, 1997). Εκτός από τα εργαλεία, η ίδια τακτική πρέπει να ακολουθηθεί και για άλλα συναφή αντικείμενα και υλικά.

7.5.6. Παράδειγμα επιθεώρησης του Σταδίου 1

Όλα τα σημεία επιθεώρησης είναι γραμμένα σε μορφή ερωτήσεων για να θεωρηθούν ως θετικά και για να μπορούν οι ίδιοι οι χειριστές να τα χρησιμοποιούν στην καθημερινή εργασία. Τα παρακάτω σημεία προέρχονται από τη VOLVO. Κάθε επιχείρηση πρέπει, φυσικά, να προσαρμόζει το περιεχόμενο της αναθεώρησης στις δικές της δραστηριότητες.

Μηχανές

- Έχουν καθαριστεί καλά οι μηχανές από λάδια, ρινίσματα και σκόνες;
- Πως είναι η κατάσταση της μηχανής από άποψη εργαλείων, υλικών, κινητών μερών, κ.α.;
- Είναι όλα τα προστατευτικά πλήρη, καθαρά και σωστά τοποθετημένα;

Περιφερειακά της μηχανής

- Έχουν καθαριστεί καλά τα περιφερειακά της μηχανής από λάδια, ρινίσματα και σκόνες;
- Ποια είναι η κατάσταση των περιφερειακών της μηχανής;
- Είναι τα περιφερειακά της μηχανής καλά συναρμολογημένα;

Λίπανση

- Είναι, για παράδειγμα, οι συσκευές λίπανσης, οι υδραυλικές συσκευές, τα όργανα μέτρησης και το μανόμετρο καθαρές από λάδια, ρινίσματα και σκόνες;
- Πως είναι το επίπεδο και η θερμοκρασία του λιπαντικού; Υπάρχουν ακαθαρσίες στο λιπαντικό;

Καθαρισμός υπόλοιπου εξοπλισμού

- Πως λειτουργεί ο καθαρισμός των εργαλείων, των οργάνων μέτρησης, των οργάνων ρύθμισης και των ανταλλακτικών;
- Είναι χωρισμένα, μεταξύ τους, τα νέα από τα φθαρμένα εργαλεία;
- Έχουν επισημανθεί τα άχρηστα προϊόντα, εργαλεία και ανταλλακτικά τοποθετημένα;
- Είναι τα εργαλεία και τα υλικά αναρτημένα και σημειωμένα;

Αντικείμενα

- Είναι τα καλά και τα σκάρτα τεμάχια χωρισμένα μεταξύ τους;

Κατανόηση εργαζόμενων για το TPM

- Υπάρχει μια δομημένη κατανόηση για το TPM; Συμμετέχουν όλοι οι χείριστες στις δραστηριότητες;
- Είναι σαφής η ευθύνη για τον καθαρισμό και την τακτοποίηση;

Γενικά

- Επικρατεί τάξη στα σχετικά έντυπα;
- Πραγματοποιείται η επιθεώρηση του σταδίου 1, τουλάχιστον 2 φορές τον χρόνο;

7.6 Στάδιο 2 : Λήψη μέτρων στην πηγή του προβλήματος

Ο βασικός καθαρισμός και η τακτοποίηση, όντας οι πρώτες δραστηριότητες της αυτόνομης συντήρησης, είναι ιδιαίτερα επίπονες και χρονοβόρες, αρχικά. Ο φόρτος εργασίας, όμως, δεν μπορεί να συνεχίσει να είναι ο ίδιος, καθώς αυτό σημαίνει ότι όλα τα προβλήματα επανέρχονται και δεν πραγματοποιείται καμία ουσιαστική βελτίωση. Μετά από τον βασικό καθαρισμό και την τακτοποίηση, είναι ώρα να ξεκινήσει μια εργασία βελτίωσης για να ληφθούν μέτρα για την πηγή του προβλήματος. Ο σκοπός του δεύτερου σταδίου είναι να μειωθεί ο χρόνος που απαιτείται για να διατηρηθούν οι μηχανές σε καλή κατάσταση, ήτοι να μειωθεί ο χρόνος για τον καθαρισμό, αποτρέποντας, ταυτόχρονα, την εξάπλωση των ακαθαρσιών και της σκόνης. Αυτό αφορά την χαρτογράφηση των πηγών των προβλημάτων στις μηχανές. Συνήθως, όταν ξεκινά η διαδικασία της βελτίωσης στο στάδιο 2, προκύπτουν κάποια λάθη. Νέα εγχειρήματα και ιδέες πρέπει, εντούτοις, να δοκιμάζονται και να είναι επιτρεπτές και οι αποτυχίες (JIPM, 1997).

Το δεύτερο στάδιο μπορεί να χωριστεί σε διαφορετικές δραστηριότητες για να μειωθεί ο χρόνος καθαρισμού. Πραγματοποιώντας τις βελτιώσεις σύμφωνα με την ακόλουθη σειρά προκύπτουν μεγάλες ωφέλειες: (Nord, 1997)

1. Απομάκρυνση ρυπογόνων παραγόντων (ρινίσματα, διαρροές λαδιού, κ.ο.κ)

2. Ελάττωση τιμής ρυπογόνων παραγόντων.
3. Ελάττωση της επιφάνειας που λερώνεται, όσο το δυνατόν περισσότερο.
4. Απλοποίηση του καθαρισμού και του ελέγχου.

Προτού προχωρήσει κανείς στις βελτιώσεις, θα πρέπει να χαρτογραφηθούν όλες οι μηχανές και οι περιοχές, όπου θα πραγματοποιηθούν οι δραστηριότητες της βελτίωσης. Ένας τρόπος είναι να διαιρεθεί μια εικόνα της μηχανής και να επισημανθούν προβληματικές περιοχές και δυνατές βελτιώσεις. Επίσης, πρέπει να δοθεί κατάλληλη εκπαίδευση για να αναπτυχθεί η ικανότητα για ανάλυση και εύρεση πηγών προβλημάτων, μεταξύ των χειριστών. Τέλος, ενδείκνυται η κατάστρωση ενός χρονοδιαγράμματος ενεργειών.

7.6.1 Δραστηριότητες του Σταδίου 2

Απομάκρυνση ή ελάττωση του αριθμού των ρυπογόνων παραγόντων

Η απομάκρυνση όλων των ρυπογόνων παραγόντων είναι ο ιδανικός στόχος και επιφέρει τα βέλτιστα δυνατά οφέλη. Εντούτοις, αυτό δεν είναι πάντα εφικτό. Ως εκ τούτου, ο προσπάθειες επικεντρώνονται, συνήθως, στη μεγαλύτερη δυνατή εξάλειψη των ρυπογόνων παραγόντων ή τη μείωση της τιμής τους. Για παράδειγμα, η χρήση ενός φίλτρου εξαερισμού μειώνει την ποσότητα των σωματιδίων σκόνης που ελευθερώνονται στην ατμόσφαιρα και συνεπώς, την ποσότητα της σκόνης που επικάθεται στις επιφάνειες μιας μηχανής.

Ελάττωση της επιφάνειας που λερώνεται

Για να μειωθεί η περιοχή που λερώνεται μπορούν να χρησιμοποιηθούν διάφορες μέθοδοι:

- Ρύθμιση των συσκευών που εκπέμπουν ρυπογόνους παράγοντες, έτσι ώστε να λερώνουν μια μικρότερη περιοχή.
- Χρήση τοπικών προστατευτικών για να αποτραπεί το να διεισδύσουν σκόνη και ακαθαρσίες σε δυσπρόσιτες θέσεις.

Απλοποίηση καθαρισμού και ελέγχου

Υπάρχουν πολλοί τρόποι για να απλοποιηθούν ο καθαρισμός και ο έλεγχος:

- Κατασκευή ειδικών εργαλείων για τον καθαρισμό, τα οποία διευκολύνουν την εργασία και συμβάλλουν στο να εξοικονομείται χρόνος και να μειώνεται ένα μέρος της φθοράς, όπως για παράδειγμα μια αυτόματη μεταφορική ταινία που απομακρύνει τα ρινίσματα.
- Απλοποίηση του καθαρισμού μέσω της επανατοποθέτησης του εξοπλισμού, όπως, για παράδειγμα, τοποθετώντας τις μηχανές πάνω σε βάσεις, ώστε να διευκολύνεται ο καθαρισμός του κάτω μέρους τους.
- Διευκόλυνση του ελέγχου και ελάττωση του χρόνου για έλεγχο, μέσω για παράδειγμα, της δημιουργίας «παραθύρων» στο κέλυφος του εξοπλισμού. Δημιουργώντας ένα παράθυρο από πλεξιγκλάς, ένα υλικό το οποίο είναι ανθεκτικό και διαφανές και το οποίο χρησιμοποιείται ευρέως στις μηχανές, δεν είναι απαραίτητο να αποσυναρμολογηθεί το κέλυφος για να ελεγχθεί το εσωτερικό της μηχανής. Στη VOLVO, η χρήση παρόμοιων παραθύρων οδήγησε σε εξοικονόμηση 15 λεπτών ανθρωποχρόνου ανά επιθεώρηση (Nord, 1997).

7.6.2 Μέτρηση βελτιώσεων

Η μέτρηση των βελτιώσεων αφορά κυρίως τον υπολογισμό της μείωσης των χρόνων καθαρισμού και ελέγχου. Ο υπολογισμός προϋποθέτει τη μέτρηση του πλήθους και της διάρκειας των καθαρισμών και των επιθεωρήσεων σε μια μηχανή, τόσο πριν όσο και μετά από τις εργασίες βελτίωσης. Κατόπιν, προκύπτουν μέσοι όροι καθαρισμού και ελέγχου ανά μηχανή, οι οποίοι συγκρίνονται μεταξύ τους, και έτσι εκτιμάται η απόδοση της βελτίωσης. Για κάθε μηχανή, θα πρέπει να υπάρχει ένα πρόγραμμα βελτίωσης, αναρτημένο, για παράδειγμα, σε μία πινακίδα, όπου θα αναφέρεται πόσος χρόνος θα πρέπει να δαπανάται σε κάθε σημείο καθαρισμού και επιθεώρησης.

Πίνακας 7.1 Πρόγραμμα βελτίωσης στην εργασία καθαρισμού μηχανής (Suzuki, 1994)

Εξάρτημα	Εργασία	Τωρινή κατάσταση	Βελτίωση 1	Βελτίωση 2	Βελτίωση 3	Βελτίωση 4	Σχόλια
1. Ανω κάλυμα	Καθαρισμός	1 φορά/εβδ. (25min)	Δημιουργία παραθύρου ελέγχου (21min)	Βελτίωση φλάντζας καλύματος (15min)	Στεγάνωση σημείου εισόδου (10min)	Βελτίωση λίπανσης αλυσίδας κίνησης (8min)	
2. Κάτω κάλυμα	Καθαρισμός	1 φορά/εβδ. (30min)	Δημιουργία παραθύρου ελέγχου (26min)	Βελτίωση φλάντζας καλύματος (20min)	Στεγάνωση σημείου εισόδου (10min)	→ (10min)	
3. Άτρακτος	Καθαρισμός	1 φορά/εβδ. (20min)	Προσάρτηση προστατευτικού σκόνης (10min)	Βελτίωση λίπανσης (7min)	→ (7min)	→ (7min)	
4. Κινητήρας	Καθαρισμός	1 φορά/εβδ. (10min)	Μείωση διαρροών λαδιού (5min)	→ (5min)	→ (5min)	→ (5min)	
Σύνολο		85min	62min	47min	32min	30min	

7.6.3 Παράδειγμα επιθεώρησης Σταδίου 2

Για την επιθεώρηση του σταδίου 2 στη VOLVO, διανέμεται στους χειριστές ένα έντυπο, στο οποίο συμπεριλαμβάνονται ερωτήσεις, οι οποίες απαντώνται με βάση μια χρωματική κλίμακα ικανοποίησης. Οι ερωτήσεις αφορούν τα εξής: (Nord, 1997)

Προϋποθέσεις σταδίου

- Διατηρούνται οι συνθήκες του σταδίου 1;
- Υπάρχει ο κατάλληλος εξοπλισμός καθαρισμού;
- Είναι ο εξοπλισμός καθαρισμού σε καλή κατάσταση;

Ρυθμιστικά μέτρα

- Έχουν τεκμηριωθεί οι αιτίες των ρυπογόνων παραγόντων;
- Είναι τεκμηριωμένο το ποια μέρη είναι δύσκολο να καθαριστούν;
- Λήφθηκαν μέτρα για να αποτραπούν οι ρυπογόνοι παράγοντες;
- Λήφθηκαν μέτρα για να διευκολυνθεί ο καθαρισμός;
- Γνωρίζουμε τους χρόνους καθαρισμού για κάθε τμήμα;

7.7. Στάδιο 3: Τυποποίηση καθαρισμού και ελέγχου

Το στάδιο 3 είναι το πρώτο στάδιο προς την αυτοκαθοδηγούμενη αυτόνομη συντήρηση. Στόχος του είναι να διατηρηθούν τα οφέλη που προέκυψαν από τα στάδια 1 και 2, τα οποία εφαρμόζονται για να επισημάνουν δυνατότητες βελτίωσης και να διεγείρουν το ενδιαφέρον των χειριστών (Suzuki, 1994). Μετά από την ολοκλήρωση των σταδίων 1 και 2, οι χειριστές έχουν μάθει πολλά για την μηχανή τους, τις ελλείψεις της και τις δυνατότητες της και έχουν προχωρήσει σε βελτιώσεις. Οι βελτιώσεις αυτές θα διατηρηθούν, μόνο, αν η εμπειρία των χειριστών συμπεριληφθεί και καταγραφεί σε πρότυπα, τα οποία, κατόπιν, θα καθοδηγούν τις εργασίες.

Το στάδιο 3 περιέχει, πρωτίστως, πέντε μεγάλες δραστηριότητες: (Nord, 1997)

1. Διαμόρφωση μιας Οδηγίας Προληπτικής Συντήρησης (Preventive Maintenance instruction). Ο χρόνος που χρειάζεται για να ολοκληρωθεί η οδηγία, μειώνεται από τα σημεία 2 έως 4.
2. Ελάττωση του χρόνου για έλεγχο.
3. Ελάττωση του χρόνου για λίπανση.
4. Ελάττωση χρόνου για τα υπόλοιπα τμήματα στην προληπτική συντήρηση με την βοήθεια δραστηριοτήτων βελτίωσης.
5. Διαχείριση απορριμμάτων.

7.7.1. Διαμόρφωση μιας Οδηγίας Προληπτικής Συντήρησης

Καθώς η μηχανή γερνά, πολλά μέρη της φθείρονται. Ως εκ τούτου, απαιτείται περισσότερη συντήρηση, καθώς και νέες διαδικασίες για προληπτική δραστηριότητα, οι οποίες δεν προβλέπονται στο εγχειρίδιο οδηγιών χρήσης, το οποίο ακολουθεί τη μηχανή. Συνήθως, ένα τέτοιο εγχειρίδιο περιλαμβάνει γενικές οδηγίες για συντήρηση, όπως περιγραφές και προδιαγραφές για το ποια εξαρτήματα θα πρέπει να αποσυνδεθούν λόγω φθοράς, μετά από ένα ορισμένο διάστημα ή μια κάρτα λίπανσης, η οποία περιγράφει το πως και το πόσο συχνά θα πρέπει να γίνεται λίπανση και το ποιο λιπαντικό θα πρέπει να χρησιμοποιείται. Εκ των πραγμάτων, δεν μπορεί να περιέχει ειδικές οδηγίες για

την ιδιάζουσα κατάσταση του εξοπλισμού σε κάθε εταιρεία. Επίσης, το εγχειρίδιο που συντάσσεται από τους κατασκευαστές, δεν περιλαμβάνει πληροφορίες για το πως μια αποτελεσματική αυτόνομη συντήρηση μπορεί να διεκπεραιωθεί, ώστε να λειτουργεί η μηχανή, διαρκώς, στο βέλτιστο σημείο, είτε γιατί λείπει το γνωστικό υπόβαθρο, είτε γιατί ο αγοραστής δεν έχει θέσει κάποια τέτοια απαίτηση. Συνεπώς, είναι καθήκον της εταιρείας να αναπτύξει, η ίδια, ένα προσαρμοσμένο στις δικές της ανάγκες εγχειρίδιο.

Στα πλαίσια του σταδίου 3, οι ελλείψεις στις προδιαγραφές ή οδηγίες της συντήρησης μιας μηχανής, μπορούν να καλυφθούν με μία Οδηγία Προληπτικής Συντήρησης – ΠΣ οδηγία – για κάθε μηχανή και τον περιφερειακό εξοπλισμό. Μία ΠΣ οδηγία περιλαμβάνει 4 κατηγορίες πληροφοριών για δραστηριότητες, τις οποίες πρέπει να διεκπεραιώνουν οι χειριστές μαζί με το προσωπικό της συντήρησης:

- Πληροφορίες για αλλαγή φθαρμένων μερών
- Οδηγίες για καθαρισμό
- Οδηγίες για έλεγχο και επιθεώρηση ελέγχου
- Οδηγίες για λίπανση

Είναι σημαντικό μια ομάδα, που πρόκειται να εργασθεί σύμφωνα με τις οδηγίες – πρότυπα εργασίας, να έχει εμπλακεί στην δημιουργία τους. Διαφορετικά, υπάρχει κίνδυνος να μην ακολουθηθούν, λόγω έλλειψης κατανόησης και συμμετοχής. Κατά την δημιουργία ενός προτύπου θα πρέπει κανείς να λάβει υπ' όψη τα επονομαζόμενα «5 W & 1H» : When – πότε, What – τι, Why – γιατί, Where – πού, Who – ποιος και How – πώς (Suzuki, 1994). Η χρήση των «5 W & 1H» διασφαλίζει ότι δεν παραλείπεται κάτι σχετικό με τη συντήρηση των μηχανών. Οι οδηγίες πρέπει να είναι απλά για την κατανόηση, την εφαρμογή και τον έλεγχο των εργασιών, βλ. εικόνα 7.2. Θα πρέπει να μπορούν να διαμορφωθούν και να πραγματοποιηθούν στον κανονικό χρόνο εργασίας και να μην απαιτούν κάποια υπερωριακή εργασία. Μια λίστα ελέγχου μπορεί να είναι συνημμένη στις οδηγίες για να διασφαλιστεί ότι η προληπτική συντήρηση πραγματοποιείται.

Ένα σημαντικό σημείο για μελέτη είναι, πόσος χρόνος χρειάζεται για να πραγματοποιηθούν τα σημεία που περιλαμβάνονται στα πρότυπα. Για να

μπορέσει να δοθεί ο απαραίτητος χρόνος για την εργασία της προληπτικής συντήρησης, πρέπει η χρονική διάρκεια που απαιτεί η συντήρηση να μετράται κατά τακτά χρονικά διαστήματα. Οι ηγέτες σε όλα τα επίπεδα πρέπει να πραγματοποιήσουν, οι ίδιοι, την καθημερινή φροντίδα των μηχανών και την ΠΣ οδηγία, τουλάχιστον μια φορά, ώστε να αποκτήσουν ίδια εμπειρία και άποψη για το πόσο χρόνο απαιτούν, πραγματικά, οι εργασίες για να πραγματοποιηθούν με καλά αποτελέσματα.

VOLVO
Volvo Personvagnar AB, Motor

FU Instruktion

O - FABRIK

Utfärdare 918020	Datum 970225	Avd. / operation 9182 op. 110P	Godkänd av	Utgåva 6
---------------------	-----------------	-----------------------------------	------------	-------------

Op. 110 P 246-0239

Nr.	Åtgärd	Frekv.	Hjälpmedel / metod	S.
1.	Rengöring	Vecka	C-dammsug / grovrent / trasa	
2.	Kontr Hydraulolja/tryck/temp	Vecka	Fig 2. mot nivåglas/manom.	
3.	Kontrollera smörjoljenivå/filter	Vecka	Fig 2. mot nivåglas/manom.	
4.	Lampstest	Vecka	Lampstestfunktion	
5.	Kontrollera ordning och reda	Vecka	Bedömning	
6.	Kontrollera filter	Månad	Enpunktslektion O-fab06	
7.	Kontroll indexappar	Vecka	Enpunktslektion O-fab05	
8.	Rengöring	Vecka	Kylvatten / borste	
9.	Rengöring spånor stn 5	Vecka	Kylvatten / borste / rasp	
10.	Kontrollera gejder	Vecka	Inga skador / oljefilm	
11.	Kontrollera filter	Månad	Enpunktslektion O-fab06	

Fig 1.

Fig 2.

Εικόνα 7.2 Παράδειγμα Οδηγίας Συντήρησης από τη VOLVO.

7.7.2 Ελάττωση του χρόνου για έλεγχο

Οι εργασίες ελέγχου μιας μηχανής μπορούν να διαχωριστούν σε αυτές που

μπορούν να πραγματοποιηθούν όταν η μηχανή είναι σε λειτουργία και σε αυτές που μπορούν να πραγματοποιηθούν όταν η μηχανή είναι σε αναμονή. Το να πραγματοποιείται όλος ο έλεγχος, όταν η μηχανή είναι σε λειτουργία, φυσικά, προτιμάται. Αν, όμως, αυτό είναι ανέφικτο, μπορεί να μειωθεί σημαντικά ο χρόνος που αναλώνεται σε εργασίες ελέγχου, οι οποίες απαιτούν αδρανοποίηση της μηχανής.

Για αυτόν τον σκοπό χρησιμοποιούνται οι οπτικοί έλεγχοι σε μέρη της μηχανής, καθώς και μετρητικά όργανα. Οι οπτικοί έλεγχοι διευκολύνονται από ενδείξεις – σημάνσεις, όπως σημειώματα, ετικέτες, χρωματικές σημάνσεις κ.α. που χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο της μηχανής και την αποκάλυψη μη ομαλής κατάστασης. Οι σημάνσεις θα πρέπει να είναι σαφείς, ορατές και κατανοητές στον καθένα.

Στην επίσπευση της επιθεώρησης, συμβάλλουν, επίσης, παράθυρα ελέγχου στο κέλυφος της μηχανής, καπάκια και εξαρτήματα σύνδεσης που είναι εύκολο να συναρμολογηθούν και να αποσυναρμολογηθούν κ.α.

7.7.3 Ελάττωση του χρόνου για λίπανση

Η λίπανση είναι ένα σημαντικό κομμάτι στην προληπτική συντήρηση. Η γνώση γύρω από το πώς πραγματοποιείται η λίπανση είναι σε πολλές επιχειρήσεις ελλιπής, κυρίως μεταξύ των χειριστών. Συνήθως, προκύπτουν πολλά μηχανικά προβλήματα λόγω της χρήσης, είτε υπερβολικά λίγου, είτε υπερβολικά πολύ, λανθασμένου τύπου ή νοθευμένου λαδιού. Είναι, ως εκ τούτου, μέγιστης σημασίας να πραγματοποιείται ένα πρόγραμμα για τη λίπανση, με το ακόλουθο περιεχόμενο:

- Ένα άτομο ανά περιοχή είναι υπεύθυνο για τα λιπαντικά και τις διαδικασίες λίπανσης.
- Χρησιμοποιείται σήμανση του τύπου του λαδιού, της κατάστασης της λίπανσης, της συχνότητας της λίπανσης και του επιπέδου του λαδιού στην μηχανή.
- Πραγματοποιείται επαλήθευση του ότι η λίπανση πραγματοποιήθηκε.
- Χρησιμοποιείται ένα σύστημα, το οποίο δείχνει την τάση, την ποσότητα και

την κατανάλωση λαδιού ανά μηχανή.

Ένα όμοιο πρόγραμμα μπορεί να δημιουργηθεί για να αποτρέπονται οι διαρροές. Αυτό μπορεί να έχει το ακόλουθο περιεχόμενο:

- Μαθήματα για το πως οι διαρροές ελέγχονται, συμπεριλαμβανομένου του πως αυτές διακόπτονται.
- Σήμανση όλων εντοπισμένων διαρροών, τις οποίες δεν μπορούν να διορθώσουν μόνοι τους οι χειριστές.

Για να μειωθεί ο χρόνος για την λίπανση, ένα καλό εναρκτήριο σημείο μπορεί να είναι η πληροφόρηση για το πόσες κινήσεις πραγματοποιεί ο χειριστής για να λίπάνει την μηχανή. Ακόμα, παραδείγματα δραστηριοτήτων που μπορούν να μειώσουν τον χρόνο λίπανσης είναι:

- Κεντρική λίπανση, μέσω ενός εξαρτήματος από το οποίο θα εισάγεται το λάδι και θα οδηγείται σε διαφορετικές περιοχές της μηχανής.
- Λίπανση κατά την λειτουργία.
- Διευκόλυνση της πρόσβασης στα σημεία λίπανσης.

Κάποια σημαντικά σημεία, τα οποία κάνουν τη λίπανση πιο αποδοτική και πρέπει να προβλέπονται στα πρότυπα, είναι:

- Λίπανση με το σωστό λιπαντικό, στην σωστή ποσότητα, στο σωστό σημείο και κατά το σωστό χρονικό σημείο.
- Επίβλεψη της μεθόδου διανομής του χρησιμοποιούμενου λιπαντικού μέσου.
- Σαφής επισήμανση όλων των σημείων λίπανσης.

7.7.4 Διαχείριση απορριμμάτων

Για να γίνει το έργο των χειριστών περισσότερο τυποποιημένο, θα πρέπει στην θέση εργασία τους να τυποποιηθεί, ακόμα, και η διαχείριση απορριμμάτων. Με τον τρόπο αυτό, το TPM αποσκοπεί στο να βελτιώσει το εσωτερικό και το εξωτερικό περιβάλλον. Θα πρέπει να υπάρχουν καθορισμένες διαδικασίες για το πως τα απορρίμματα απομακρύνονται από τις θέσεις εργασίας, για το πως επιλέγονται και διαχωρίζονται υλικά για ανακύκλωση καθώς και συγκεκριμένοι χώροι για εναπόθεση των απορριμμάτων. Την εργασία αυτή διευκολύνει

σημαντικά η χρήση χαρτών, στους οποίους απεικονίζονται οι διαδρομές και οι χώροι εναπόθεσης απορριμμάτων.

7.7.5 Παράδειγμα σημείων επιθεώρησης στο Στάδιο 3

Ακολουθώς δίνεται παράδειγμα ερωτηματολογίου από τη VOLVO για την αξιολόγηση των εργασιών του σταδίου 3 της αυτόνομης συντήρησης (Nord, 1997).

Γενικά

- Διατηρούνται οι βελτιώσεις και χρησιμοποιείται η εμπειρία από τα στάδια 1 και 2;

Οδηγία – πρότυπο για τον καθαρισμό:

- Υπάρχει μια οδηγία για τον καθαρισμό;
- Έχει προσδιορισθεί τι θα πρέπει να καθαριστεί και πότε;
- Έχουν προσδιορισθεί η ειδική μέθοδος και τα ειδικά εργαλεία, όπου αυτό απαιτείται;
- Έχει προσδιορισθεί ο χρόνος καθαρισμού για κάθε μηχανή;
- Πραγματοποιείται διαχείριση απορριμμάτων;

Οδηγία – πρότυπο για την λίπανση:

- Υπάρχει μια οδηγία για την λίπανση;
- Έχουν σημειωθεί όλα τα επίπεδα λίπανσης;
- Είναι διαθέσιμος εξοπλισμός λίπανσης;

Οδηγία – πρότυπο για ελάττωση του χρόνου για έλεγχο:

- Υπάρχει μια οδηγία για έλεγχο, ώστε να αποκαλύπτονται οι φθορές;
- Αναλύονται οι ζημιές από την φθορά;
- Έχουν γίνει οι βελτιώσεις για να διευκολύνουν τον έλεγχο και κυρίως τον οπτικό έλεγχο;
- Υπάρχουν τεκμηριωμένες διαδικασίες για το τι θα πρέπει να γίνει σε ενδεχόμενη απόκλιση;
- Έχει αλλάξει ο χρόνος καθαρισμού;

- Είναι γνωστοί οι λόγοι για το νέο χρόνο;

7.8 Στάδιο 4: Γενική εκπαίδευση για τον έλεγχο

Το στάδιο 4 αφιερώνεται σε μεγάλο βαθμό στην εκπαίδευση, τόσο θεωρητική, όσο και πρακτική. Η ευθύνη της πραγματοποίησης αυτού του σταδίου ανήκει, πρωτίστως, στον οργανισμό της συντήρησης, η οποία καλείται να εκπαιδεύσει τους χειριστές στην τεχνική της συντήρησης, υπό την προϋπόθεση ότι οι τελευταίοι έχουν την απαραίτητη δέσμευση και συμμετοχή.

Στο στάδιο 4, ένα τμήμα της γνώσης, το οποίο, μέχρι το χρονικό σημείο της εφαρμογής του σταδίου, βρίσκονταν μέσα στην περιοχή της συντήρησης, μεταφέρεται στα πλαίσια της εργασιακής περιοχής των χειριστών, ώστε να απαλλαχθούν οι τεχνικοί της συντήρησης από απλά εργασιακά καθήκοντα και να αφιερωθούν σε σοβαρότερα τεχνικά θέματα. Σύμφωνα με μια χοντρική εκτίμηση της VOLVO, περίπου, το 25% των εργασιακών καθηκόντων του προσωπικού συντήρησης ανατίθεται στους χειριστές. Εντούτοις, η μεταφορά των καθηκόντων υπόκειται σε κανόνες και περιορισμούς. Δεν είναι, συχνά, δυνατόν να μεταφερθούν στους χειριστές εργασιακά καθήκοντα, τα οποία περιλαμβάνουν, για παράδειγμα, ηλεκτρικές εργασίες.

Η ανακατανομή των εργασιακών καθηκόντων της συντήρησης οδηγεί, εύκολα, σε δυσπιστία και δυσαρέσκεια, μεταξύ του προσωπικού συντήρησης. Είναι καθήκον της διοίκησης να αποσαφηνίσει τον ρόλο που θα έχει κάθε ομάδα, να ορίσει τις αντίστοιχες περιοχές ευθύνης και τους αντίστοιχους στόχους.

7.8.1 Μέτρα εκπαίδευσης

Η ευρεία κατανόηση της δομής και της λειτουργίας της μηχανής οδηγεί στην αποκάλυψη λαθών και προβλημάτων, συνδυάζοντας τις πέντε ανθρώπινες αισθήσεις, τη λογική ανάλυση και τον υγιή νου με συνήθεις μεθόδους μέτρησης. Μόνο έτσι, μπορούν οι χειριστές να πραγματοποιήσουν έναν αποτελεσματικό έλεγχο. Για να μπορέσουν να κατανοήσουν την μηχανή τους, είναι σημαντικό να

έχουν γνώση σχετικά με το βασικό σύστημα, το οποίο ελέγχει την λειτουργία της μηχανής. Παραδείγματα τέτοιων συστημάτων είναι:

- Υδραυλικό
- Πνευματικό
- Στοιχεία μηχανών
- Σύστημα λίπανσης
- Ηλεκτρικό σύστημα
- Πυρασφάλεια
- Σύστημα μετάδοσης
- Σύστημα εξειδικευμένο στη θέση εργασίας

Το πρόγραμμα εκπαίδευσης πρέπει να είναι διαμορφωμένο, έτσι ώστε να βοηθήσει τους χειριστές να διδαχτούν περισσότερα σχετικά με το πως λειτουργεί η μηχανή, ποια είναι τα συνηθέστερα προβλήματα της, ποια μέτρα απαιτούνται για την αποκατάσταση της μηχανής και το ποιες προληπτικές δραστηριότητες μπορούν να συμπεριληφθούν. Η γνώση απαιτείται για να μπορέσουν να αντιληφθούν, γρήγορα, οι χειριστές ότι κάτι συμβαίνει, ώστε να μπορέσουν να λάβουν τα κατάλληλα μέτρα.

Η θεωρητική εκπαίδευση πρέπει να συμπληρώνεται, απαραίτητως, από πρακτική εξάσκηση. Η εξάσκηση στις μηχανές, τις οποίες οι χειριστές, κανονικά, χειρίζονται την κάνει πολύ πιο ρεαλιστική.

Κατά την πρακτική εκπαίδευση, είναι καλό οι ομάδες να μην είναι υπερβολικά μεγάλες. Με αυτόν τον τρόπο, δίνεται η ευκαιρία στους εκπαιδευτές να ασχοληθούν κατ' ιδίαν με τους μαθητές και να απαντήσουν σε εξειδικευμένες ερωτήσεις. Επίσης, δεν είναι δυνατόν να εκπαιδευτούν όλοι οι χειριστές, ταυτόχρονα, καθώς αυτό θα σήμαινε εξαιρετικά μεγάλο φόρτο εργασίας για τους εκπαιδευτές, οι οποίοι, εξάλλου, είναι και οι ίδιοι εργαζόμενοι της εταιρείας, ως συντηρητές. Εντούτοις, αυτό δεν είναι, συχνά, πρόβλημα, εφόσον οι ομάδες αναπτύσσονται με διαφορετική ταχύτητα και έτσι ζητούν εκπαίδευση σε διαφορετικές περιστάσεις και χρονικές στιγμές.

Η VOLVO επέλεξε να πραγματοποιήσει την εκπαίδευση με όλους τους χειριστές σε δύο ημέρες. Αυτή διεκπεραιώθηκε από το προσωπικό συντήρησης, το οποίο

ασχολούνταν με εργασίες βελτίωσης, βλ. περαιτέρω Κεφάλαιο Ειδική Συντήρηση, σε 4 στάδια. Η εκπαίδευση ήταν θεωρητική και πρακτική. Για μία περισσότερο αποδοτική πρακτική εκπαίδευση, επιλέχθηκε η μέθοδος «Εκπαίδευση στην θέση εργασίας» (On the Job Training), η οποία οδηγεί σε καλύτερη εμπειρία και μεγαλύτερη δραστηριοποίηση των χειριστών. Αναλυτικότερα, η εκπαίδευση των δύο ημερών για την αυτόνομη συντήρηση στο στάδιο 4, έχει το ακόλουθο περιεχόμενο: (Nord, 1997)

- Εισαγωγή
 - Σκοπός και στόχος της εκπαίδευσης.
 - Παρουσίαση της συντήρησης.

- Οικονομικά της συντήρησης
 - Πως επηρεάζει η συντήρηση των μηχανών την οικονομία;
 - Εξέταση της τοπικής οικονομίας.
 - Βίντεο για την συντήρηση των μηχανών.

- Προληπτική συντήρηση
 - Εξέταση του εγχειριδίου προληπτικής συντήρησης.
 - Συζήτηση γύρω από την προληπτική συντήρηση για τους χειριστές.
 - Επίσκεψη σε κάθε τμήμα.

- Πρακτική εφαρμογή
 - Υδραυλική και λίπανση.

- Διαχείριση απορριμμάτων
 - Ταξινόμηση ανακυκλώσιμων υλικών.
 - Που θα αποτεθούν τα απορρίμματα και τα νερά κατεργασίας;
 - Φιλτράρισμα, νερά ψυγείου και διαχείριση ρινισμάτων.

- Ασφάλεια ατόμων
 - Κανονισμοί και οδηγίες.
 - Φωτιά, συναγερμός και εξοπλισμός πυρόσβεσης.
 - Αναφορά επικίνδυνων περιστατικών.
 - Οργάνωση προστασίας.

- Πρακτική εφαρμογή
 - Συνέχιση του ελέγχου του μηχανικού εξοπλισμού.
 - Πραγματικά παραδείγματα από κάθε εργοστάσιο.
 - Πρακτική εξάσκηση με ηλεκτρικά εξαρτήματα.

- Καθημερινή συντήρηση
 - Επιθεωρήσεις, έλεγχοι, καθαρισμός και λίπανση.
 - Ιστορικό γύρω από την καθημερινή συντήρηση.

- Επίσκεψη στο συνεργείο συντήρησης

Κάθε ενότητα των επιμέρους θεμάτων της εκπαίδευσης μπορεί, με τη σειρά της, να αναλυθεί σε διαφορετικές υποενότητες. Για παράδειγμα, η ενότητα «Υδραυλική και λίπανση» αποτελείται από τα εξής: (Nord, 1997)

- Εξαρτήματα που περιλαμβάνονται στο υδραυλικό σύστημα.
- Λειτουργία των εξαρτημάτων.
- Μέσα λίπανσης που χρησιμοποιούνται σε ένα υδραυλικό σύστημα.
- Προληπτικά μέτρα σε ένα υδραυλικό σύστημα.

Για την πραγματοποίηση της θεωρητικής εκπαίδευσης, ενδείκνυται να δημιουργηθεί μια αίθουσα, εξοπλισμένη με τα κατάλληλα βοηθητικά μέσα. Η αίθουσα αυτή, ως φυσικός χώρος, μπορεί να ανήκει στο κέντρο του TPM του εργοστασίου, βλ. Κεφάλαιο 4. Η VOLVO έχει δημιουργήσει δύο αίθουσες στο κέντρο του TPM, οι οποίες είναι προσαρμοσμένα στις ανάγκες της εκπαίδευσης. Η μία αίθουσα χρησιμοποιείται για εκπαίδευση χειριστών από τα παραγωγικά τμήματα και η άλλη για εκπαίδευση χειριστών από τα τμήματα της εφοδιαστικής αλυσίδας, οι οποίοι χειρίζονται συστήματα διαχείρισης υλικών (Nord, 1997).

Η εκπαίδευση του σταδίου 4 της αυτόνομης συντήρησης, εκτιμήθηκε πολύ από τους χειριστές της VOLVO, οι οποίοι εξέφρασαν την ικανοποίησή τους κατά την αξιολόγηση των μαθημάτων. Η εκπαίδευση έλαβε, κατά μέσο όρο, τον βαθμό 4 σε μια πενταβάθμια κλίμακα αξιολόγησης.

Σημαντικός παράγοντας για την επιτυχία της εκπαίδευσης ήταν, επίσης, η

κατάλληλη χρήση «Μαθημάτων ενός Σημείου», ως συμπληρωματικό μέσω της κύριας εκπαίδευσης.

Όταν οι χειριστές ολοκληρώσουν την εκπαίδευση πρέπει να προετοιμαστεί η οριοθέτηση μεταξύ τμημάτων παραγωγής και συντήρησης. Τα όρια καθορίζονται κατόπιν στο στάδιο 5.

7.8.2. Παράδειγμα επιθεώρησης Σταδίου 4

Ακολουθώς δίνεται παράδειγμα ερωτηματολογίου από τη VOLVO για την αξιολόγηση των εργασιών του σταδίου 4 της αυτόνομης συντήρησης (Nord, 1997).

Γενικά

- Διατηρούνται τα αποτελέσματα των σταδίων 1, 2 και 3;

Εκπαίδευση

- Πόσοι ολοκλήρωσαν την εκπαίδευση;
- Έχουν γίνει απλοποιήσεις για να διευκολυνθεί ο έλεγχος;
- Πόσο μεγάλο τμήμα της προληπτικής συντήρησης μπορεί να γίνει κατά τη λειτουργία;
- Πόσο χρόνο παίρνουν τα μέτρα της προληπτικής συντήρησης τα οποία δεν μπορούν να διεκπεραιωθούν κατά την λειτουργία (σε λεπτά);
- Υπάρχει μεγάλη διακύμανση στις δυνατότητες της παραγωγής (για παράδειγμα διαθεσιμότητα, πλήθος ανά ώρα, προβλήματα ποιότητας κ.ο.κ.);
- Έχει βελτιωθεί η αυτόνομη συντήρηση και έχουν ενημερωθεί οι οδηγίες μετά το στάδιο 3;
- Χρησιμοποιούνται τα μαθήματα ενός σημείου;
- Πραγματοποιείται εσωτερική επιθεώρηση για τα στάδια;

7.9 Στάδιο 5 : Αυτόνομος έλεγχος

Δεν παίζει κανένα ρόλο το πόσο καλά προχωρά η εργασία της διαρκούς βελτίωσης, αν δεν αποδίδει η προληπτική συντήρηση. Έτσι τα λάθη κι όμως επιστρέφουν. Η επιτυχία του καθημερινού ελέγχου καθορίζει το πόσο διαρκείς και ανθεκτικές θα είναι οι πραγματοποιηθείσες βελτιώσεις.

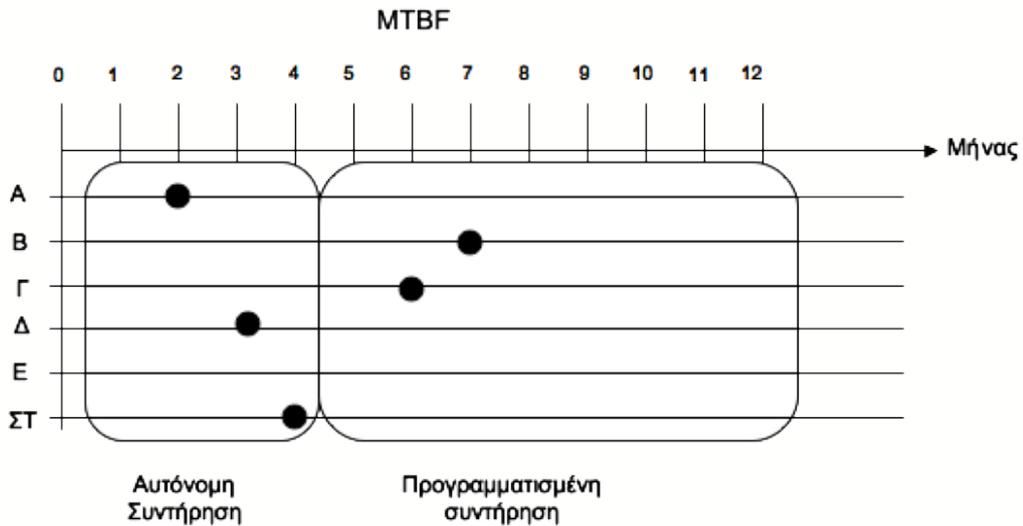
Στο στάδιο 5, μετά από την ολοκλήρωση της εκπαίδευσης των χειριστών, είναι δυνατή η μεταφορά ενός τμήματος των καθηκόντων που πρωτίστως ανήκε στην συντήρηση, στην παραγωγή. Κατά αυτόν τον τρόπο, προκύπτουν νέες περιοχές ευθύνης για τους χειριστές και τους συντηρητές.

7.9.1. Νέες περιοχές ευθύνης

Οι περιοχές ευθύνης των συντηρητών και των χειριστών πρέπει να είναι εντελώς σαφείς. Η οριοθέτηση γίνεται με βάση τα σημεία, τις μεθόδους και την κατανάλωση χρόνου που απαιτούνται για τον καθαρισμό, τον έλεγχο και την λίπανση. Αυτή συμβαίνει από την διοίκηση σε συνεργασία με το προσωπικό συντήρησης, για να διασφαλιστεί ένας σωστός καταμερισμός εργασίας. Νέες οδηγίες ΠΣ συντάσσονται και η μορφή τους τυποποιείται για όλη την επιχείρηση, ώστε να είναι κατανοητό το περιεχόμενο τους για κάθε χειριστή, ακόμα κι αν εφαρμόζεται κάποια μορφή εναλλαγής θέσεων εργασίας. Οι οδηγίες θα πρέπει να ενημερώνονται και να αναθεωρούνται. Αν προκύψει κάποιο σποραδικό σφάλμα, πρέπει οι χειριστές να αναπτύξουν μια διαδικασία προληπτικής συντήρησης, η οποία θα διασφαλίζει ότι το σφάλμα δεν θα εμφανιστεί ξανά. Αυτό απαιτεί μια ενημέρωση των οδηγιών ΠΣ.

Περαιτέρω, κάθε μηχανή στη νέα περιοχή ευθύνης θα πρέπει να αποσυναρμολογηθεί, ώστε να εξιχνιαστεί το ποιος είναι ο τύπος συντήρησης που απαιτείται, ποια εξαρτήματα είναι αυτά που χαλάνε συχνότερα και το ποια λάθη μπορούν να διορθωθούν με διαφορετικούς τύπους συντήρησης. Στο σχήμα 7.4 φαίνεται ένα παράδειγμα από τη VOLVO για το πως μπορεί να εμφανίζεται το αποτέλεσμα μιας τέτοιας αποσυναρμολόγησης. Η ευθύνη για τα

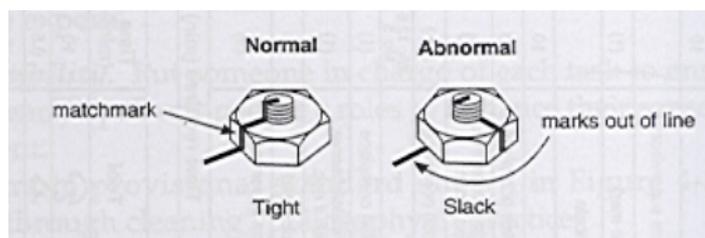
κρίσιμα εξαρτήματα μπορεί να μοιραστεί μεταξύ των χειριστών και συντηρητών, ανάλογα με τον μέσο χρόνο μεταξύ αστοχιών ανά εξάρτημα (MTBF). Η ρύθμιση των εξαρτημάτων, των οποίων ο μέσος όρος μεταξύ αστοχιών είναι μικρότερος των τεσσάρων μηνών, ανατίθεται στους χειριστές, ενώ η ρύθμιση των εξαρτημάτων, των οποίων ο μέσος όρος μεταξύ αστοχιών είναι μεγαλύτερος, ανατίθεται στους συντηρητές (Nord, 1997)



Διάγραμμα 7.4 Διαχωρισμός εργασιών συντήρησης σύμφωνα με το MTBF

7.9.2 Σήμανση των κρίσιμων εξαρτημάτων του εξοπλισμού

Η σήμανση των κρίσιμων εξαρτημάτων του εξοπλισμού διευκολύνει διευκολύνεται την οπτική επισκόπηση της όλης κατάστασης. Αυτή μπορεί να γίνει, για παράδειγμα, βάφοντας κόκκινα όλα τα κρίσιμα εξαρτήματα στην μηχανή, όπως κοχλίες σύνδεσης, και σημειώνοντας πάνω σε αυτά την σωστή θέση λειτουργίας, με μια γραμμή, ώστε να φαίνεται, αντίστοιχα, αν οι κοχλίες είναι χαλαροί.



Εικόνα 7.3 Παράδειγμα σήμανσης σωστής θέσης περικοχλίου

7.9.3. Παράδειγμα επιθεώρησης του Σταδίου 5

Ακολουθως δίνεται παράδειγμα ερωτηματολογίου από τη VOLVO για την αξιολόγηση των εργασιών του σταδίου 5 της αυτόνομης συντήρησης (Nord, 1997).

Γενικά

- Διατηρούνται τα αποτελέσματα των σταδίων 1, 2, 3 και 4;

Αυτόνομος έλεγχος

- Έχουν τεθεί σαφώς τα όρια μεταξύ των τμημάτων της συντήρησης και της παραγωγής;
- Έχουν ενημερωθεί οι ΠΣ οδηγίες;
- Χρησιμοποιούνται οι ΠΣ οδηγίες;
- Υπάρχουν διαδικασίες για το πως οι οδηγίες θα πρέπει να διατηρούνται ζωντανές;
- Ποιο επίπεδο έχει η αποδοτικότητα λειτουργίας;
- Ποιο επίπεδο έχει η διαθεσιμότητα;

7.10 Στάδιο 6: Οργάνωση του χώρου εργασίας

Στο στάδιο 6 αυξάνεται ο ρόλος των χειριστών, καθώς στα καθήκοντα τους συμπεριλαμβάνεται η εργασία με το περιβάλλον γύρω από τις μηχανές. Σε αυτό το στάδιο πραγματοποιείται, επίσης, εκπαίδευση των χειριστών σχετικά με την τεχνική της παραγωγής και την εργονομία, ώστε να μπορέσουν να αναμιχθούν, όσο το δυνατόν περισσότερο, σε μια δημιουργική εργασία βελτίωσης.

7.10.1 Εργονομία και αποδοτικότητα

Οι ηγέτες των ομάδων, οι τεχνικοί της παραγωγής και οι χειριστές πραγματοποιούν, στο στάδιο 6 μια συνολική εργασία βελτίωσης. Εξετάζεται, ειδικά, το πόσο καλά είναι οργανωμένες οι θέσεις εργασίας, ώστε να καθιστούν

δυνατό να πραγματοποιούνται οι εργασίες με τον πιο γρήγορο και εργονομικό τρόπο. Όλες οι θέσεις εργασίας πρέπει να ελεγχθούν. Αναλύοντας κανείς το σκοπό της εργασίας, κάνει πιο αποδοτική τη συνεργασία ανθρώπου και μηχανής. Η ανάλυση αφορά τις κινήσεις των χειριστών και της ροής των υλικών κατά της εργασιακές διεργασίες καθώς και τη μελέτη χρόνου. Θα πρέπει να υπάρχει ένα πλάνο χρόνου - κίνησης για τους χειριστές και σύμφωνα με αυτό να κατασκευάζονται οι θέσεις εργασίας για να πληρούν τις προϋποθέσεις της εργονομίας.

Όπου συμβαίνουν βελτιώσεις, κατά την διάρκεια διαφορετικών δραστηριοτήτων, και ο ρόλος των χειριστών αλλάζει, καθώς η τρέχουσα εργασία αντικαθίσταται από μια πιο αναπτυγμένη, πρέπει να πραγματοποιείται μελέτη μεθόδου για να γίνεται σωστή εξισορρόπηση του προσωπικού. Όλα τα εργαλεία, τα βοηθητικά μέσα και τα εξαρτήματα που χρησιμοποιούνται στην παραγωγή και ως εκ τούτου, χρειάζεται να βρίσκονται μπροστά, θα πρέπει να είναι τακτοποιημένα με έναν τρόπο που θα κάνει φυσική την εργασία. Θα πρέπει να υπάρχει ελάχιστος αριθμός εργαλείων και εξαρτημάτων και θα πρέπει να καταλαμβάνουν τον ελάχιστο δυνατό χώρο. Εντούτοις, θα πρέπει να είναι εύκολο να τα φτάσει κανείς. Απλοί κανόνες δημιουργούνται σχετικά με τον αριθμό και την θέση αυτών που είναι αναγκαίο να βρίσκονται στο ίδιο μέρος. Οι διαφορετικοί τρόποι εργασίας με την διαχείριση υλικών, αποθήκευση υλικών, εργαλεία και εργασία ποιότητας θα πρέπει να τυποποιηθούν.

7.10.2 Αυτόνομη συντήρηση και υπόλοιπες δραστηριότητες του TPM

Στο στάδιο 6 δένονται πολλές από τις δραστηριότητες στο τρόπο εργασίας του TPM. Οι λίστες ελέγχου περιέχουν, από ένα σημείο και έπειτα, δραστηριότητες που δεν μπορούν να κατηγοριοποιηθούν, άμεσα, στην αυτόνομη συντήρηση. Στον πίνακα 7.2, παρουσιάζεται μια σύντομη περιγραφή του πως η αυτόνομη συντήρηση συνδέεται με τις άλλες δραστηριότητες του TPM.

Πίνακας 7.2 Η σχέση της Αυτόνομης Συντήρησης με τις υπόλοιπες δραστηριότητες του TPM

Διαρκής βελτίωση	Μέσω της εργασίας στην αυτόνομη συντήρηση βελτιώνεται η αποδοτικότητα, σε ό,τι αφορά τις μικροδιακοπές. Επίσης, στο στάδιο 6 εξαιρείται μεγάλο τμήμα των απωλειών που αφορούν την ανθρώπινη εργασία.
Ειδική συντήρηση	Η αυτόνομη συντήρηση αποκτά ένα βαθύτερο περιεχόμενο, καθώς οι χειριστές αναλαμβάνουν καθήκοντα που ανήκαν παραδοσιακά στους συντηρητές. Έτσι, πρέπει να τεθούν νέα όρια μεταξύ αυτόνομης και ειδικής συντήρησης.
Ανάπτυξη ικανότητας	Σε όλα τα στάδια της αυτόνομης συντήρησης απαιτείται ανάπτυξη ικανότητας. Το πιο εντατικό τμήμα της εκπαίδευσης πραγματοποιείται στο στάδιο 4.
Πρώιμη Διαχείριση	Η αυτόνομη συντήρηση αποσαφηνίζει μία σειρά απωλειών στις μηχανές, οι οποίες θα πρέπει να ληφθούν υπόψη πριν από την κατασκευή μίας νέας μηχανής.
Ποιοτική συντήρηση	Για να αποτραπούν σφάλματα ποιότητας, συμπεριλαμβάνονται σημεία ποιοτικού ελέγχου στις εργασίες των χειριστών.
Ασφάλεια και περιβάλλον	Στην αυτόνομη συντήρηση αποκαλύπτονται και ρυθμίζονται απώλειες, οι οποίες επιφέρουν κινδύνους ασφάλειας. Εκτός αυτού, οι χειριστές αποκτούν επίγνωση της φροντίδας που απαιτεί τόσο το εσωτερικό, όσο και το εξωτερικό περιβάλλον.
Διοικητική Ολική Συντήρηση για την Παραγωγικότητα	Ένα τμήμα των εκπαιδευμένων χειριστών, μπορεί να ασχοληθεί με την εισαγωγή της επταβάθμιας κλίμακας της αυτόνομης συντήρησης στα διοικητικά τμήματα της εταιρείας.

7.10.3 Μέθοδοι εύρεσης δυνατοτήτων βελτίωσης

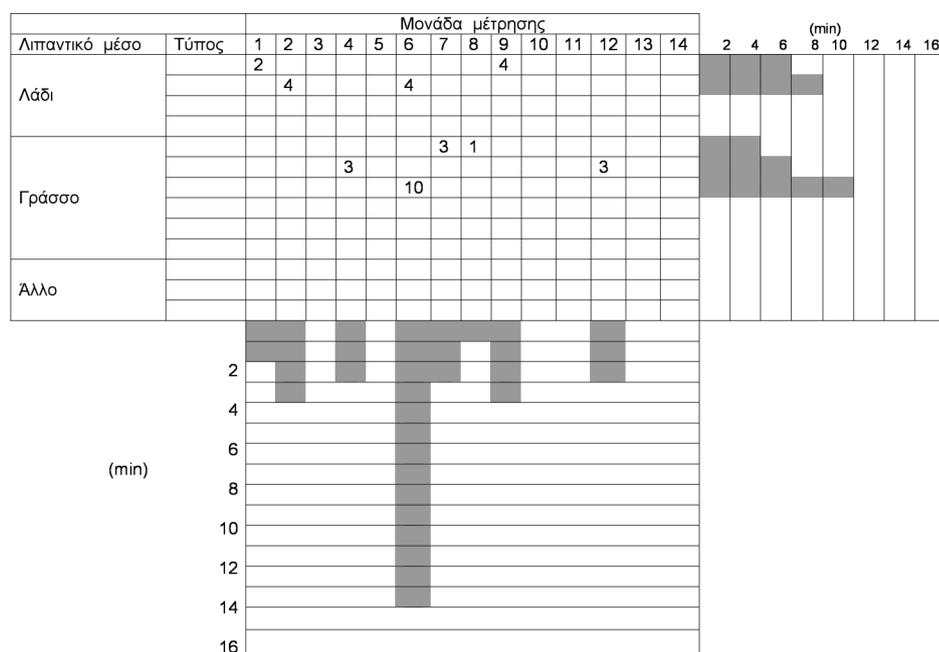
Στο κεφάλαιο Διαρκής Βελτίωση περιγράφεται μια σειρά από μεθόδους επίλυσης προβλημάτων. Αυτές χρησιμοποιούνται μεταξύ άλλων για να βρεθούν αιτίες του προβλήματος, ώστε να ληφθεί ένα ρυθμιστικό μέτρο στη σωστή θέση. Οι μέθοδοι χρησιμοποιούνται σε προβλήματα που είναι ήδη γνωστά. Αλλά για να μπορέσουν να βελτιωθούν οι δραστηριότητες πρέπει διαρκώς να βρίσκονται νέες δυνατότητες βελτίωσης. Ως βοήθεια σε αυτήν την εργασία και ως τμήμα του σταδίου 6, χρησιμοποιούνται διαφορετικοί τύποι πινάκων διεργασιών και μεθόδων, όπως για παράδειγμα:

- Πίνακας για σύγκριση του κύκλου εργασίας, βλ. παράγραφο 7.5.6
- Πίνακας για την ανάλυση λειτουργίας
- Πίνακας διεργασίας για τις βλάβες ή τις μικροδιακοπές, βλ. παράγραφο 7.5.4
- Πίνακας διεργασίας για λάθη ποιότητας

- Πίνακας διεργασίας για καθαρισμό ή για λίπανση
- Πίνακας διεργασίας για ρινίσματα και ακαθαρσίες

Στο στάδιο 6 μελετάται το πόσα αναλώσιμα υλικά καταναλώνονται, όπως καθαριστικά και λιπαντικά μέσα. Μελετώντας την κατανάλωση σε κάθε μηχανή βρίσκονται δυνατότητες βελτίωσης.

Πίνακας 7.3 Πίνακας διεργασίας για τη λίπανση μιας μηχανής από τη VOLVO (Nord, 1997).



Ο πίνακας 7.3 είναι ένας πίνακας διεργασίας από τη VOLVO για την ανάλυση του χρόνου που απαιτείται για να λιπανθεί ένα μεταφορικό μηχάνημα στη γραμμή παραγωγής κυλίνδρων. Μέσω της ανάλυσης ελέγχθηκε το πόσα διαφορετικά μέσα λίπανσης χρησιμοποιούνταν στο μηχάνημα. Ο αριθμός των μέσων λίπανσης και το είδος συγκρίθηκε με αυτά των υπόλοιπων μηχανημάτων και διαπιστώθηκε ότι τα λιπαντικά μέσα ήταν κοινά. Αυτό οφείλεται στο ότι είναι δαπανηρό να υπάρχουν αποθηκευμένα πολλά διαφορετικά λιπαντικά και επίσης, έτσι είναι μεγαλύτερος ο κίνδυνος να χρησιμοποιηθεί λανθασμένος τύπος λιπαντικού. Εκτός αυτού, στην ανάλυση συμπεριλήφθηκε ο χρόνος λίπανσης για κάθε εξάρτημα του μηχανήματος και η ποσότητα του λιπαντικού που απαιτούνταν. Ο πίνακας αυτός ήταν στη ουσία μια λειτουργική καταγραφή της υπάρχουσας κατάστασης και με βάση αυτόν, η εταιρεία διέγινε

δυνατότητες βελτίωσης για τις οποίες έλαβε τα κατάλληλα μέτρα.

7.10.4 Παράδειγμα επιθεώρησης του Σταδίου 6

Η επιθεώρηση των δραστηριοτήτων του σταδίου 6, στη VOLVO, αφορούσε τα εξής σημεία: (Nord, 1997)

- Ποσοστό συμμετοχής χειριστών στην εκπαίδευση για την τεχνική της παραγωγής.
- Βελτιστοποίηση του χρόνου εναλλαγής εργαλείων.
- Βελτιστοποίηση των εναλλαγών παραγωγής.
- Αριθμός μαθημάτων ενός σημείου.
- Ολική αποδοτικότητα εξοπλισμού (%).
- Διαθεσιμότητα (%).
- Αποδοτικότητα λειτουργίας (%).
- Ποσοστό σκάρτων.
- Χρησιμοποιήθηκαν εργαλεία και μέθοδοι επίλυσης προβλημάτων;

7.11 Στάδιο 7: «Ανεξάρτητη» αυτόνομη συντήρηση

Αυτό το στάδιο σκοπό έχει να διασφαλίσει ότι η εργασία βελτίωσης θα εξακολουθήσει να πραγματοποιείται στο μέλλον και με αυτόν τον τρόπο θα υψωθούν περαιτέρω τα επίπεδα στα προηγούμενα στάδια. Οι χειριστές αναλαμβάνουν τώρα όλο και περισσότερο τον έλεγχο και την φροντίδα των μηχανών.

Η διάρκεια ζωής του εξοπλισμού και η αποδοτικότητα βελτιώνονται μέσω της εργασίας που συντελείται στην ομάδα. Η εστίαση γίνεται ακόμα εντονότερη για να απομακρυνθούν οι 16 απώλειες. Η συγκέντρωση και η ανάλυση των δεδομένων δίνει μια καλή βάση για την πρόοδο της εργασίας βελτίωσης. Η διαρκής εργασία βελτίωσης εξελίσσεται, ώστε να επιτευχθεί υψηλή αποδοτικότητα και μεγάλος μέσος χρόνος μεταξύ αστοχιών.

Η αυτόνομη συντήρηση παίρνει χρόνο να εφαρμοσθεί και απαιτεί ολική

δέσμευση. Τίποτα δεν θα γίνει, αν δεν υπάρχει 100% υποστήριξη. Η αυτόνομη συντήρηση θα πρέπει, επίσης, να είναι διαδοθεί πλήρως για να υπάρξουν τα επιθυμητά αποτελέσματα. Τα αποτελέσματα μιας «ανεξάρτητης» αυτόνομης συντήρησης που λειτουργεί καλά είναι το ότι οι χειριστές μεταβαίνουν από το να αντιμετωπίζουν τα αποτελέσματα των προβλημάτων, στο να αντιμετωπίζουν τις αιτίες τους.

7.11.1 Διασφάλιση της μελλοντικής εργασίας βελτίωσης

Όταν κανείς βάζει σε λειτουργία ένα εργασιακό καθήκον από το TPM, είναι σημαντικό να παίρνουν όλοι μέρος. Με αυτό τον τρόπο, αισθάνονται ότι συμμετέχουν και παροτρύνονται να ακολουθήσουν το προδιαγεγραμμένο σχέδιο εργασιών. Είναι ευθύνη της διοίκησης να υπάρχουν εκείνες οι λειτουργίες που διασφαλίζουν τη συνέχεια των εργασιών. Πολλές εταιρείες δυσκολεύονται να διατηρήσουν τα επίπεδα τρία χρόνια μετά την κατάκτηση του βραβείου του TPM. Αυτό σημαίνει πως η διοίκηση δε έχει καταρτίσει ένα σαφές πλάνο συνέχισης των εργασιών ή αδυνατεί να το υποστηρίξει.

7.11.2 Παράδειγμα επιθεώρησης Σταδίου 7

Η επιθεώρηση των δραστηριοτήτων του σταδίου 6, στη VOLVO, αφορούσε τα εξής σημεία: (Nord, 1997)

- Διαθεσιμότητα (%)
- ΟΑΕ (%)
- Αποδοτικότητα λειτουργιών (%)
- Αποτέλεσμα ποιότητας (%)
- Υπάρχουν πλάνα για την διαρκή συνέχιση των βελτιώσεων;
- Έχει ορισθεί σαφώς η ευθύνη των χειριστών;