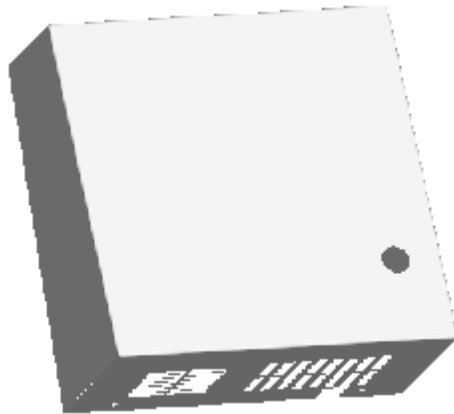


ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ Τ.Ε.

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΜΕΛΕΤΗ-ΣΧΕΔΙΑΣΗ-ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΥΣΚΕΥΗΣ ΣΤΕΓΝΩΜΑΤΟΣ ΧΕΡΙΩΝ



ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ: ΔΙΟΛΕΤΗΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΚΑΜΠΟΥΡΙΔΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ
ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

ΠΑΤΡΑ 2015

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το παρόν τεύχος αποτελεί την Πτυχιακή Εργασία που εκπονήθηκε στο Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών Τ.Ε. του Τεχνολογικού Εκπαιδευτικού Ιδρύματος Δυτικής Ελλάδας στο τμήμα μηχανολόγων και αναφέρεται στο σχεδιασμό, την μελέτη και την κατασκευή ενός στεγνωτήρα χεριών. Αρχίζοντας την περιγραφή, μελέτη, κατασκευή και λειτουργία ενός στεγνωτήρα χεριών σαν πτυχιακή εργασία μου θα ξεκινήσουμε το θέμα με τον πρόλογο, την ιστορική αναδρομή και εξέλιξη της συγκεκριμένης συσκευής, έρευνα αγοράς, σχεδιασμό, προμήθεια υλικών, κατασκευή, συναρμολόγηση, δοκιμή και λειτουργία. Αυτό θα είναι μία εμπειρία στην πρακτική εργασία αντιμετωπίζοντας όλες τις δυσκολίες που έχει μία κατασκευή όσο μικρή και απλή να φαίνεται. Η προσδοκία μας είναι να πετύχουμε το επιθυμητό αποτέλεσμα που θα είναι η αποδοχή αυτού του έργου από τους δασκάλους μου, και θα φανεί από την έγκριση και την βαθμολόγηση αυτής της εργασίας. Στην συνέχεια θα ήθελα να ευχαριστήσω τους δασκάλους μου που με βοήθησαν να φτάσω μέχρι εδώ τον κάθε ένα ξεχωριστά και ιδιαίτερα τους καθηγητές κ. Καμπουρίδη Γεώργιο και Τσίρκα Σωτήριο που με στήριξαν και συνεχίζουν να με στηρίζουν σε αυτή τη προσπάθεια της ολοκλήρωσης της ανώτατης εκπαίδευσής μου, που θα είναι καταλυτική στην απόκτηση του πτυχίου μου. Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους όσους συνέβαλαν και βοήθησαν στην προσπάθεια μου αυτή, εταιρίες κατασκευής, προμήθειας υλικών, διάφορες άλλες πηγές γνώσης όπως εγκυκλοπαίδειες, διαδίκτυο, ειδικούς, τεχνικούς. Εκτός από την ολοκλήρωση των σπουδών, θα θέλαμε να συμβάλει στο ελάχιστο και να καταδείξει πόσο χρήσιμη είναι η συμβολή της επιστήμης της τεχνολογίας και του τομέα κατασκευών στην υπηρεσία του ανθρώπου.

Υπεύθυνη Δήλωση Σπουδαστή: Ο κάτωθι υπογεγραμμένος σπουδαστής έχω επίγνωση των συνεπειών του Νόμου περί λογοκλοπής και δηλώνω υπεύθυνα ότι είμαι συγγραφέας αυτής της Πτυχιακής Εργασίας, αναλαμβάνοντας την ευθύνη επί ολόκληρου του κειμένου εξ ίσου, έχω δε αναφέρει στην Βιβλιογραφία μου όλες τις πηγές τις οποίες χρησιμοποίησα και έλαβα ιδέες ή δεδομένα. Δηλώνω επίσης ότι, οποιοδήποτε στοιχείο ή κείμενο το οποίο έχω ενσωματώσει στην εργασία μου προερχόμενο από Βιβλία ή άλλες εργασίες ή το διαδίκτυο, γραμμένο ακριβώς ή παραφρασμένο, το έχω πλήρως αναγνωρίσει ως πνευματικό έργο άλλου συγγραφέα και έχω αναφέρει ανελλιπώς το όνομά του και την πηγή προέλευσης.

Ο σπουδαστής

(Ονοματεπώνυμο)

.....

(Υπογραφή)

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ & ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΟΥ ΣΤΕΓΝΩΤΗΡΑ ΧΕΡΙΩΝ.....	4
1.1 Ιστορική αναδρομή & εξέλιξη του στεγνωτήρα χεριών στο χρόνο	4
1.2 Υγιεινή και ο στεγνωτήρας χεριών.....	5
1.3 Οφέλη από τη χρήση του στεγνωτήρα χεριών	7
1.4 Η Ηχορύπανση από τη χρήση του στεγνωτήρα χεριών	10
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Έρευνα αγοράς, μελέτη & σχεδιασμός της συσκευής.....	14
2.1 Ο σχεδιασμός του πρωτοτύπου	15
2.2 Ο Ηλεκτρικός Κινητήρας.....	24
2.3 Ηλεκτρική αντίσταση παραγωγής θερμότητας.....	26
2.4 Ηλεκτρομαγνητικός διακόπτης χρονοκαθυστέρησης.....	28
2.5 Ηλεκτρομαγνητικός διακόπτης Auspicus.....	29
2.6 Ηλεκτρική Ασφάλεια Προστασίας.....	31
2.7 Διακόπτης εκκίνησης (button).....	32
2.8 Ηλεκτρικός διακόπτης τροφοδοσίας-διακοπής ηλεκτρικής ενέργειας στην αντίσταση.....	32
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Οικονομοτεχνική Μελέτη και Σύγκριση Στεγνωτήρων.....	34
3.1 Εισαγωγή.....	34
3.2 Μοντέλο Αναφοράς.....	36
3.3 Συμπεράσματα.....	42
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Κινητήρες Εναλλασσομένου ρεύματος.....	43
4.1 Είδη Ηλεκτροκινητήρων.....	44
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	51
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1.....	53

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ & ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΟΥ ΣΤΕΓΝΩΤΗΡΑ ΧΕΡΙΩΝ

1.1 Ιστορική αναδρομή & εξέλιξη του στεγνωτήρα χεριών στο χρόνο

Η ιστορία του πρώτου στεγνωτήρα χεριών ξεκινάει το 1921 από τους R.B. Hibbard, D. J. Watrous και J.G. Bassett στην Νέα Υόρκη όπου για πρώτη φορά κατοχυρώθηκε με δίπλωμα ευρεσιτεχνίας μια συσκευή πολύ διαφορετική από αυτές που κυκλοφορούν στο εμπόριο σήμερα. Η εντολή για εκκίνηση και σταμάτημα γινόταν με το πόδι. Αυτό το μηχάνημα πωλήθηκε ως μία επιδαπέδια μονάδα ορόφου που αποτελείται από έναν ανεστραμμένο φουσητήρα (κάτι σαν φορητό πιστολάκι) που ελέγχεται από το πεντάλ δαπέδου. Η συσκευή ήταν γνωστή ως «Ηλεκτρική πετσέτα». Αυτές οι μονάδες χρησιμοποιήθηκαν σε τουαλέτες, κουρέια και εργοστάσια. Αργότερα η εταιρία μετακόμισε στο Σικάγο και το Σαν Φρανσίσκο το 1924 για να συγκεντρώσει τη διανομή τους όπως φαίνεται στο πρωτότυπο έγγραφο του παραρτήματος 1.

Ο στεγνωτήρας χεριών αργότερα διαδόθηκε το 1948 από τον George Clemens. Το 1993, η Mitsubishi Electric εισήγαγε ένα νέο τύπο στεγνωτήρα χεριών που φυσάει πίδακες αέρα και στις δύο πλευρές του χεριού, σπρώχνοντας το νερό μακριά, αντί για την εξάτμισή του. Από τότε πέρασαν πολλά χρόνια και έγιναν πολλές αλλαγές στο σχήμα, στο μέγεθος και στον τρόπο λειτουργίας, φτάνοντας στο σήμερα όπου έχουν επικρατήσει δύο μέθοδοι: η μία γίνεται με το πάτημα ενός πλήκτρου (Button) και η άλλη πλησιάζοντας τα χέρια μας στο σημείο που εξέρχεται ο θερμός αέρας. Η συσκευή ενεργοποιείται με την χρήση ενός ανιχνευτή (φωτοκύτταρο).

Βέβαια πάρα κάτω θα έχουμε την ευκαιρία να αναπτύξουμε διάφορους τύπους συσκευών σχετικά με τον θόρυβο και το όσο το δυνατόν πιο υγιεινό και αποστειρωμένο στέγνωμα. Στην πορεία της εξέλιξης της συσκευής έχουν γίνει διάφορες έρευνες και μελέτες-συγκρίσεις για την καλύτερη μέθοδο στεγνώματος των χεριών συγκρίνοντας το στέγνωμα των χεριών με την ηλεκτρική συσκευή απέναντι σε άλλους τρόπους όπως απορροφητικό χαρτί κουζίνας, ή απορροφητική πάνινη πετσέτα. Η τελευταία έχει απορριφθεί ιδιαίτερα σε δημόσιους χώρους όπου η πολλαπλή χρήση της πάνινης πετσέτας για το στέγνωμα των χεριών όταν γίνεται από πολλά άτομα ξένα μεταξύ τους και έτσι ο τρόπος αυτός θεωρείται απαράδεκτος και μη υγιεινός. Από τότε πέρασαν πολλά χρόνια και έγιναν πολλές αλλαγές στο σχήμα, στο μέγεθος και στον τρόπο

λειτουργίας, φτάνοντας στο σήμερα.



1.2 Υγιεινή και ο στεγνωτήρας χεριών

Οι στεγνωτήρες χεριών στις δημόσιες τουαλέτες είναι πολύ χειρότεροι από τις χάρτινες πετσέτες, όσον αφορά την εξάπλωση των παθογόνων μικροοργανισμών, σύμφωνα με μια νέα βρετανική επιστημονική έρευνα. Η μελέτη δείχνει ότι οι αυτόματες συσκευές που εκτοξεύουν ζεστό αέρα για να στεγνώσει κανείς τα χέρια του, μπορούν να εξαπλώσουν τα βακτήρια σε όλο τον χώρο τριγύρω.

Ερευνητές της Ιατρικής Σχολής του Πανεπιστημίου του Λιντς, διαπίστωσαν ότι οι συγκεντρώσεις μικροβίων στον αέρα γύρω από τέτοιες συσκευές στεγνώματος είναι έως 27 φορές μεγαλύτερες σε σχέση με τον αέρα γύρω από τις χάρτινες πετσέτες. Οι ερευνητές πειραματίστηκαν, μολύνοντας αρχικά τα χέρια εθελοντών με ένα ακίνδυνο βακτήριο, τον Λακτοβάκιλο. Στη συνέχεια, συλλέγοντας και αναλύοντας δείγματα αέρα, διαπίστωσαν ότι, όταν κανείς στέγνωσε τα χέρια του στο μηχάνημα, αφού τα είχε πλύνει ανεπαρκώς, ο μικροοργανισμός αυτός είχε εξαπλωθεί σε όλο τον χώρο γύρω από τη συσκευή σε απόσταση έως δύο μέτρων. Όσο πιο έντονα εκτοξευόταν ο θερμός αέρας από τη συσκευή στεγνώματος, τόσο μεγαλύτερη ήταν η ποσότητα των διασκορπισμένων βακτηρίων στον χώρο. Τα βακτήρια παραμένουν στον αέρα αρκετό χρόνο, αφ' ότου έχουν περάσει τα περίπου 15 δευτερόλεπτα που λειτουργεί το μηχάνημα. Οι μισοί σχεδόν

μικροοργανισμοί ανιχνεύτηκαν στον αέρα πέντε λεπτά μετά το σταμάτημα του στεγνώματος, ενώ ακόμη και έπειτα από 15 λεπτά υπήρχαν ακόμη στον αέρα τα μικρόβια είχαν εξαπλωθεί εξαιτίας του ρεύματος ζεστού αέρα της συσκευής. Την επόμενη φορά που θα στεγνώσουμε τα χέρια μας σε μια δημόσια τουαλέτα χρησιμοποιώντας ένα ηλεκτρικό στεγνωτήρα, μπορεί να εξαπλώνουμε βακτήρια χωρίς να το ξέρουμε. Μπορεί επίσης να δεχόμαστε μικρόβια από τα χέρια άλλων ανθρώπων. Αυτά τα ευρήματα είναι σημαντικά για να κατανοήσουμε τους τρόπους που τα βακτήρια εξαπλώνονται, μεταδίδοντας ασθένειες.

Εκπρόσωπος, όμως, της εταιρείας Dyson, που κατασκευάζει τέτοιες συσκευές στεγνώματος, σύμφωνα με τη βρετανική «Τέλεγκραφ», κατηγόρησε τους ερευνητές ότι διεξήγαγαν την έρευνα μετά από ανάθεση που τους έκανε η (ανταγωνιστική) βιομηχανία χάρτινων πετσετών και ότι κατέληξαν σε εσφαλμένα συμπεράσματα. Όπως είπε, μεταξύ άλλων, οι ερευνητές μόλυναν τα χέρια τους με εξωπραγματικά υψηλά επίπεδα βακτηρίων και, επιπλέον, δεν φρόντισαν να τα πλύνουν καλά, προτού τα στεγνώσουν στον ηλεκτρικό στεγνωτήρα.

1.3 Οφέλη από τη χρήση του στεγνωτήρα χεριών

Οι στεγνωτήρες χεριών προτιμούνται γιατί είναι μία λύση στεγνώματος των χεριών μετά από κάθε πλύσιμο σε διάφορους δημόσιους χώρους και όχι μόνο, η οποία θεωρείται πιο οικονομική και πιο οικολογική συγκρινόμενη με το απορροφητικό χαρτί κουζίνας λόγω κόστους κατασκευής του χαρτιού και κόστους συντήρησης του στεγνωτήρα χεριών. Ωστόσο στις έρευνες που έχουν γίνει τα αποτελέσματα ποικίλουν μεταξύ τους ανάλογα με τα συμφέροντα των εταιριών που διενεργούν τις έρευνες. Τα ποσοστά των ερευνών δεν είναι τα πραγματικά, λόγω συμφερόντων είναι μεροληπτικά. Μία έρευνα που έγινε από Πανεπιστήμιο της Αγγλίας και χρηματοδοτήθηκε από την ένωση παραγωγών απορροφητικού χαρτιού κουζίνας, κατέδειξε ότι το στέγνωμα των χεριών με ηλεκτρικό στεγνωτήρα παρουσιάζει δραματική αύξηση βακτηριδίων. Η έρευνα αυτή δόθηκε στα ΜΜΕ αλλά δεν αναγνωρίστηκε ποτέ από κάποιο δημόσιο φορέα υγείας. Ωστόσο ο ισχυρισμός αυτής της έρευνας σκοπό είχε τον εκφοβισμό των χρηστών αυτής της μεθόδου στεγνώματος των χεριών προς όφελος του απορροφητικού χαρτιού κουζίνας και όχι μία πραγματική απειλή για την υγεία του χρήστη από τον στεγνωτήρα χεριών.

Μία άλλη έρευνα από το πανεπιστήμιο του Καναδά κατέδειξε ότι κάθε άλλο παρά υπάρχει συγκέντρωση βακτηριδίων στα χέρια των χρηστών μετά από χρήση της συσκευής, μάλιστα μέσα στον στεγνωτήρα υπήρχαν τέσσερις φορές λιγότερα βακτήρια από άλλα σημεία μέσα στον ίδιο χώρο που λειτουργούσε η συσκευή. Ο χώρος μέσα στον στεγνωτήρα είναι ξηρός και θερμαίνεται με αποτέλεσμα να δημιουργεί ένα κακό περιβάλλον για τον πολλαπλασιασμό των μικροοργανισμών. Επίσης ο στεγνωτήρας μετά την χρήση δεν αφήνει υπολείμματα στο περιβάλλον ώστε να δημιουργούν πρόσθετο κόστος εργασίας για την απομάκρυνση τους, όπως συμβαίνει με το χαρτί κουζίνας μετά την χρήση του. Παλαιότεροι τύποι στεγνωτήρων δεν είχαν την απαιτούμενη απόδοση με αποτέλεσμα να χάνουν ένα μέρος των υποστηρικτών. Αναλυτικότερα λόγω κακού σχεδιασμού και απόδοσης δεν πετύχαιναν το στέγνωμα των χεριών σε κάποιο εύλογο χρόνο, με αποτέλεσμα να χάνουν ένα μέρος αυτών που τους υποστήριζαν. Ακόμη και σήμερα κυκλοφορούν στεγνωτήρες χεριών με μειωμένη απόδοση με αποτέλεσμα οι χρήστες που δεν αφιερώνουν τον απαιτούμενο χρόνο και την υπομονή για την απόλυτη εξάτμιση του νερού να μην είναι ικανοποιημένοι από το αποτέλεσμα. Άλλωστε πολλοί άνθρωποι που θα χρειαστούν να χρησιμοποιήσουν ένα στεγνωτήρα σε μια δημόσια τουαλέτα θεωρούν τον χρόνο αυτό χαμένο.

Μία εταιρία θέλοντας να αποκαταστήσει τις αιτίες της κακής απόδοσης του ηλεκτρικού στεγνωτήρα και να τον αναβαθμίσει στην αντίληψη των χρηστών

ανέθεσε σε μία ερευνητική ομάδα την έρευνα και τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το νερό προσκολλάται με δύο τρόπους στο δέρμα. Ο πρώτος είναι σαν ένα λεπτό φιλμ και ο άλλος είναι σαν μικρά σταγονίδια. Βέβαια το λεπτό φιλμ είναι πιο εύκολο να απομακρυνθεί από τα χέρια. Όταν πλησιάσουμε τα χέρια μας στον στεγνωτήρα και προηγουμένως δεν έχουμε τινάξει τα χέρια μας, για να απομακρύνουμε τα σταγονίδια και στην συνέχεια τρίψουμε τα χέρια μας κατά την διάρκεια που τα στεγνώνουμε, σίγουρα θα χρειαστούμε περισσότερο χρόνο για να απομακρύνουμε τα σταγονίδια από ότι θα χρειαστούμε να στεγνώσουμε το λεπτό φιλμ νερού. Μία μέση διάρκεια χρόνου στεγνώματος των χεριών είναι δέκα με δεκαπέντε δευτερόλεπτα. Φυσικά σπουδαίο ρόλο παίζει η ταχύτητα η θερμοκρασία και η δέσμη του αέρα που εκτοξεύει ο στεγνωτήρας.

Στην συνέχεια θα ασχοληθούμε με παρόμοιες περιπτώσεις οι οποίες κρύβουν αλήθειες ή δεν αποκαλύπτουν όλη την αλήθεια και οι λόγοι είναι προφανείς αφού από πίσω κρύβονται συμφέροντα ανταγωνιστικά. Μέρος μίας άλλης έρευνας αποκαλύπτει ότι το κόστος αγοράς ενός στεγνωτήρα χεριών είναι μεγάλο συγκριτικά με το κόστος της χάρτινης πετσέτας. Φυσικά αυτό είναι ένας μύθος αν σκεφτούμε ότι το κόστος αγοράς του στεγνωτήρα είναι μεν μεγάλο, αλλά αυτό θα γίνει μία φορά και στην διάρκεια της χρήσης σε ετήσια βάση θα γίνει απόσβεση αρκετές φορές. Επίσης σε ετήσια βάση το κόστος που θα χρειαστούμε να τροφοδοτήσουμε τον ίδιο χώρο με έναν στεγνωτήρα η με χάρτινες πετσέτες, η διαφορά δείχνει να ξεπερνά το 90% με τον στεγνωτήρα να θεωρείται πιο οικονομικός.

Το κόστος συντήρησης του στεγνωτήρα σε ετήσια βάση είναι ελάχιστο, ενώ η καθημερινή χρήση σε κατανάλωση ρεύματος είναι πάρα πολλή μικρή αναλογικά με το κόστος του ρεύματος. Το κόστος φυσικά του χαρτιού αυξάνεται υπολογίζοντας την εργασία που απαιτείται για την τροφοδότηση χαρτιού στο σημείο χρήσης, την σωστή χρήση (αποφυγή βανδαλισμού) από αμελείς χρήστες, την απομάκρυνση αυτού μετά την χρήση προς την ανακύκλωση ή καταστροφή. Επιπλέον κάποτε ο χρήστης μπορεί να βρίσκει το κιβώτιο τροφοδοσίας χαρτιού κενό. Στην συνέχεια θα αναπτύξουμε την διαφορά κόστους μεταξύ ηλεκτρικής ενέργειας και παραγωγής απορροφητικού χαρτιού.

Σύμφωνα με τον οργανισμό προστασίας του Περιβάλλοντος, η παραγωγή ενός τόνου χαρτιού απαιτούνται δύο με τέσσερις τόνοι ξύλου και χιλιάδες λίτρα νερού και πετρελαίου. Επίσης πρέπει να συμπεριλάβουμε στα αρνητικά την παραγωγή αποβλήτων. Εδώ τα ποσοστά ποικίλουν ανάλογα με τους χώρους δημόσιους ή οικιακούς. Το κόστος απομάκρυνσης καταστροφής η ανακύκλωσης όπου απαιτείται ένα μεγάλο κόστος για την επαναχρησιμοποίηση του. Η παραγωγή

χαρτοπολτού επιβαρύνει επίσης το περιβάλλον με ηχορύπανση, διοξείδιο του αζώτου, διοξειδίου του θείου, διοξειδίου του άνθρακα μονοξειδίο του άνθρακα και στερεά μικροσωματίδια και την αποψίλωση των δασών . Όσο για τους ηλεκτρικούς στεγνωτήρες και εδώ υπάρχουν αιτίες που αυξάνουν ή αντίστοιχα μειώνουν το κόστος λειτουργίας ανάλογα με τον κατασκευαστή, την καλή λειτουργία και την απόδοσή τους. Φυσικά η ηλεκτρική ενέργεια μπορεί να προέρχεται από φυσικούς πόρους όπως, υδατοπτώσεις, ανεμογεννήτριες, φωτοβολταϊκά, όπου τα πλεονεκτήματα είναι υπέρ του ηλεκτρικού στεγνωτήρα με την ελαχιστοποίηση των αποβλήτων και την επιβάρυνση του περιβάλλοντος. Στην προσπάθεια υποβάθμισης του ηλεκτρικού στεγνωτήρα αναφέρεται η δύσκολη και χρονοβόρα εγκατάσταση της μονάδας κάτι που δεν είναι αληθές. Ο μέσος χρόνος εγκατάστασης διαφέρει από μονάδα σε μονάδα, και έχει υπολογισθεί σε περίπου μία ώρα. Αυτό όμως θα γίνει μία φορά αφού ο μέσος χρόνος ζωής μιας μονάδας είναι περίπου δέκα χρόνια.

1.4 Η Ηχορύπανση από τη χρήση του στεγνωτήρα χεριών

Οι ηλεκτρικοί στεγνωτήρες χεριών όπως προαναφέραμε σε προηγούμενο κεφάλαιο είναι εγκατεστημένοι σε πολλούς δημόσιους χώρους. Οι στεγνωτήρες προσφέρουν ένα γρήγορο και αποστειρωμένο τρόπο στεγνώματος των χεριών, φιλικό προς το περιβάλλον και εναλλακτικό από τη χρήση της χαρτοπετσέτας. Ωστόσο, πολλοί καινούργιοι στεγνωτήρες χεριών παράγουν υψηλής έντασης θόρυβο, εκθέτοντας έτσι τους χρήστες σε δυνατούς και επικίνδυνους για την υγεία θορύβους. Επιστημονικές έρευνες έχουν δείξει ότι η παρατεταμένη έκθεση σε υψηλά επίπεδα θορύβου, μπορεί να προκαλέσει βλάβη στις μεμβράνες του ανθρώπινου αυτιού, με αποτέλεσμα σε ακραίες περιπτώσεις να προκαλείται ακόμα και απώλεια της ακοής.

Αυτή η μελέτη εξέτασε την ένταση σε dB(A) του θορύβου που παράγεται από τους στεγνωτήρες χεριών σε τουαλέτες της Πανεπιστημιούπολης. Η μέτρηση του θορύβου έγινε με ένα ηχόμετρο σε απόσταση 2,5 πόδια, 5 πόδια και 10 πόδια από τον στεγνωτήρα. Από τις μετρήσεις παρατηρήθηκε ότι ο θόρυβος δεν μειώθηκε, όπως προβλέπεται από το νόμο του αντιστρόφου τετραγώνου, πιθανώς λόγω της αντανakλαστικής επιφάνειας που βρέθηκε στις τουαλέτες. Πράγματι, κανένας από τους στεγνωτήρες δεν είναι ασφαλείς για 8-ώρες συνεχόμενης έκθεσης κατά τη διάρκεια της εργάσιμης ημέρας. Σε μια μεγάλη τουαλέτα, όπως για παράδειγμα σε ένα αεροδρόμιο ή ένα καζίνο, όπου πολλοί άνθρωποι στεγνώνουν τα χέρια τους, οι εργαζόμενοι θα ξόδευαν πολύ χρόνο για να καθαρίσουν μία τουαλέτα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα ο θόρυβος που παράγεται να φθάσει σε επικίνδυνα επίπεδα και το προσωπικό να εκθέτεται σε υψηλής συχνότητας ήχους.

Ο θόρυβος κατά τη διάρκεια της εργασίας είναι ένας γνωστός κίνδυνος για την υγεία, επειδή μπορεί να οδηγήσει σε θόρυβο που μπορεί να προκαλέσει σε ακραίες περιπτώσεις ακόμα και απώλεια της ακοής. Σύμφωνα με το Εθνικό Ινστιτούτο για την Ασφάλεια και Υγεία της Εργασίας των Ηνωμένων Πολιτειών, οι εργαζόμενοι δεν πρέπει να εκτίθενται σε θόρυβο έντασης 90 dB(A) για χρονικό διάστημα άνω των 8 ωρών. Πολλές χώρες σε όλο τον κόσμο έχουν μια παρόμοια πολιτική με αυτή, με βάση τις συστάσεις του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (ΠΟΥ). Ωστόσο, ανεπαίσθητες αλλαγές στην ακοή παρατηρήθηκαν σε μία ομάδα ανθρώπων ύστερα από ένα τεστ καθαρών τόνων, σε ήχους που αγγίζουν μόνο τα 80 dB(A) ακόμα δηλαδή και αν βρίσκονταν εντός των φυσιολογικών ορίων. Για την εκτέλεση του ακουστικού τεστ χωρίστηκαν δύο ομάδες ανθρώπων, εκ των οποίων η πρώτη ομάδα ελέγχου ήταν σε συχνή έκθεση ήχου 80 dB(A), ενώ η δεύτερη όχι. Το αποτέλεσμα ήταν η πρώτη ομάδα να πετύχει σημαντικά πιο “φτωχά”

αποτελέσματα συγκριτικά με τη δεύτερη, όσον αφορά την ευαισθησία στην αντίληψη των ηχητικών ερεθισμάτων διαφορετικών συχνοτήτων.

Οι στεγνωτήρες χεριών χρησιμοποιούνται στο ύψος των ώμων του ανθρώπου που είναι περίπου τα 2,5 πόδια. Ωστόσο, η καθημερινή εμπειρία έδειξε ότι οι στεγνωτήρες ηχητικά γίνονται αντιληπτοί πολύ πιο πέρα από το δωμάτιο που είναι εγκατεστημένοι. Με βάση το νόμο του αντιστρόφου τετραγώνου θα πρέπει να προβλεφθεί ότι η ένταση στα 5 πόδια θα είναι 6 dB(A) λιγότερο, και σε 10 πόδια 12 dB(A) λιγότερο. Το ερώτημα λοιπόν που τίθεται είναι αν ο ήχος εξασθενημένος με αυτόν τον τρόπο, θα μπορούσε να μειώσει τον κίνδυνο για τους χρήστες του στεγνωτήρα χεριών. Έτσι, η έξοδος του ήχου από το στεγνωτήρα μετρήθηκε σε αυτές τις τρεις αποστάσεις.

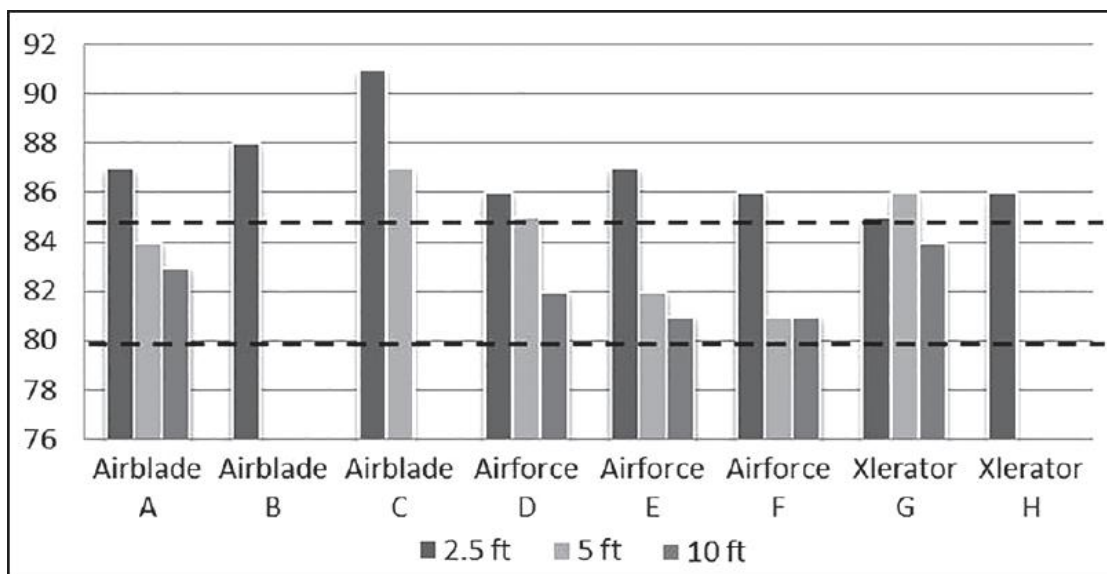
Διάφοροι κατασκευαστές στεγνωτήρων χεριών παρέχουν δελτία με τις προδιαγραφές, εγχειρίδια εγκατάστασης και φυλλάδια για τα προϊόντα τους, όπου θα περίμενε κανείς να βρει σαφείς πληροφορίες σχετικά με την προβλεπόμενη ένταση του ήχου που παράγεται από διάφορα μοντέλα. Η εταιρία Dyson δημοσιεύει τη στάθμη ακουστικής ισχύος του στεγνωτήρα που κατασκευάζει σχετικά με τις τεχνικές προδιαγραφές. Το νεότερο μοντέλο φιλοδοξούσε να παράγει 81 dB(A), αλλά το μοντέλο που μελετάται σε αυτή την έρευνα είναι ονομαστικής ισχύος 85 dB(A). Οι πληροφορίες από άλλους κατασκευαστές δεν αναφέρονται με λεπτομέρεια στα φύλλα προδιαγραφών. Σε μετρήσεις της έντασης ήχου, διαφόρων μοντέλων αναφέρει ότι οι στεγνωτήρες λειτουργούν σε 78-80 dB(A), αλλά και υψηλότερα από 90 dB(A). Η αναφερόμενη διάρκεια ενός κύκλου στεγνώματος για τις τρεις προαναφερθείσες μετρήσεις του στεγνώματος ήταν 10-15 s, 12 s και 12 s, αντίστοιχα.

Οι ερευνητές μέτρησαν τα επίπεδα θορύβου στις τουαλέτες της Πανεπιστημιούπολης σε απόσταση 2,5 πόδια (προσεγγιστικά στο ύψος των ώμων), 5 πόδια και 10 πόδια. Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν με ένα ψηφιακό ηχόμετρο το οποίο έχει ακρίβεια ± 2 dB(A). Η έρευνα περιελάμβανε τρεις μετρήσεις για κάθε απόσταση, λαμβάνοντας την μέση ένδειξη για έναν κύκλο στεγνώματος σε κάθε δοκιμή. Οι μετρήσεις έγιναν σε οκτώ τουαλέτες και περιελάμβανε τρεις διαφορετικούς κατασκευαστές. Η μέση τιμή των τριών μετρήσεων-μέση στάθμη του ήχου, υπολογίστηκε σε κάθε απόσταση από την πηγή [Πίνακας 1] και [Σχήμα 1]. Με βάση το νόμο του αντιστρόφου τετραγώνου, θα περίμενε κανείς μια πτώση 6 dB(A) σε κάθε διπλασιασμό της απόστασης, ωστόσο, κάτι τέτοιο δεν συνέβη. Η μέση ένταση για όλες τις μετρήσεις σε κάθε απόσταση υπολογίζεται επίσης, και βρέθηκε να είναι 87 dB(A) στα 2,5 πόδια (από το στεγνωτήριο), 84 dB(A) σε 5 πόδια μακριά, και 82 dB(A) στα 10 πόδια μακριά. Τον πιο έντονο ήχο που

καταγράφηκε σε όλες τις μελέτες ήταν 91 dB(A), και το λιγότερο έντονη ήταν 80 dB(A).

Πίνακας 1

Room	Manufacturer	Model	Specs	2.5 ft average	5 ft average	10 ft average
A	Dyson	Airblade	85	87	84	83
B	Dyson	Airblade	85	88		
C	Dyson	Airblade	85	91	87	
D	World Dryer	Airforce	88	86	85	82
E	World Dryer	Airforce	88	87	82	81
F	World Dryer	Airforce	88	86	81	81
G	Excel Dryer	XLERATOR	80	85	86	84
H	Excel Dryer	XLERATOR	80	86		
Mean				87.00	84.17	82.20



Σχήμα 1: Μέση ένταση του ήχου σε dB(A) για το στέγνωμα των χεριών σε οκτώ μπάνια. Οι δείκτες που έχουν σχεδιαστεί σε 80 dB(A) και 85 dB(A) αντικατοπτρίζουν τα όρια του Εθνικού Ινστιτούτου για την Ασφάλεια και Υγεία της Εργασίας των Ηνωμένων Πολιτειών.

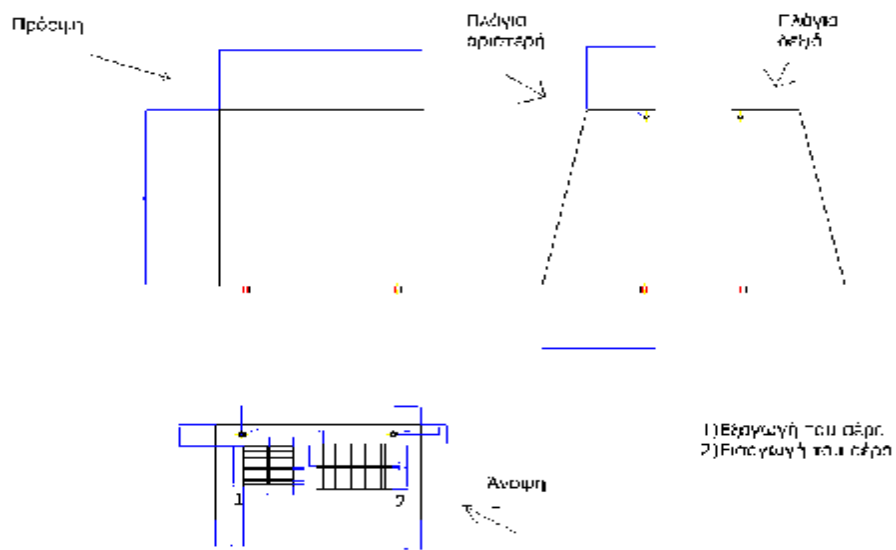
Μελλοντικές μελέτες θα πρέπει να περιλαμβάνουν ένα μεγαλύτερο μέγεθος δείγματος στεγνωτήρων των χεριών, οι οποίοι θα έχουν εγκατασταθεί σε διάφορες τοποθεσίες, με σκοπό να συνεχιστεί η σύγκριση μεταξύ των πειραματικών μετρήσεων και τα δεδομένα των κατασκευαστών. Επιπλέον, θα άξιζε τον κόπο να μετρήσει κανείς πόσο καιρό οι εργαζόμενοι και οι χρήστες μιας τουαλέτας εκτίθενται σε θόρυβο ενός στεγνωτήρα χεριών και σε τι εντάσεις. Εξίσου σημαντικό επίσης είναι να μελετήσουμε πώς οι χρήστες χρησιμοποιούν πραγματικά τους στεγνωτήρες χεριών. Πιο συγκεκριμένα θα πρέπει να γνωρίζουμε αν οι χρήστες αφήνουν το στεγνωτήρα να τρέξει για δύο ή και παραπάνω κύκλους ή για λίγα δευτερόλεπτα. Ωστόσο, πολλοί στεγνωτήρες χεριών που είναι προσφάτως εγκατεστημένοι και είναι λειτουργικοί, είναι πιθανόν να παραμείνουν έτσι για πολλά χρόνια. Συνήθως πωλούνται με εγγύηση 5 τουλάχιστον ετών, αλλά μπορεί να έχουν πολύ μεγαλύτερη διάρκεια ζωής. Εν γένει οι στεγνωτήρες χεριών έχουν αντικαταστήσει τη χρήση της χαρτοπετσέτας ωστόσο οι κατασκευαστές θα πρέπει να βελτιώσουν τους στεγνωτήρες κάνοντάς τους έτσι ακόμα πιο λειτουργικούς και ασφαλείς για το ανθρώπινο αυτί.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Έρευνα αγοράς, μελέτη & σχεδιασμός της συσκευής

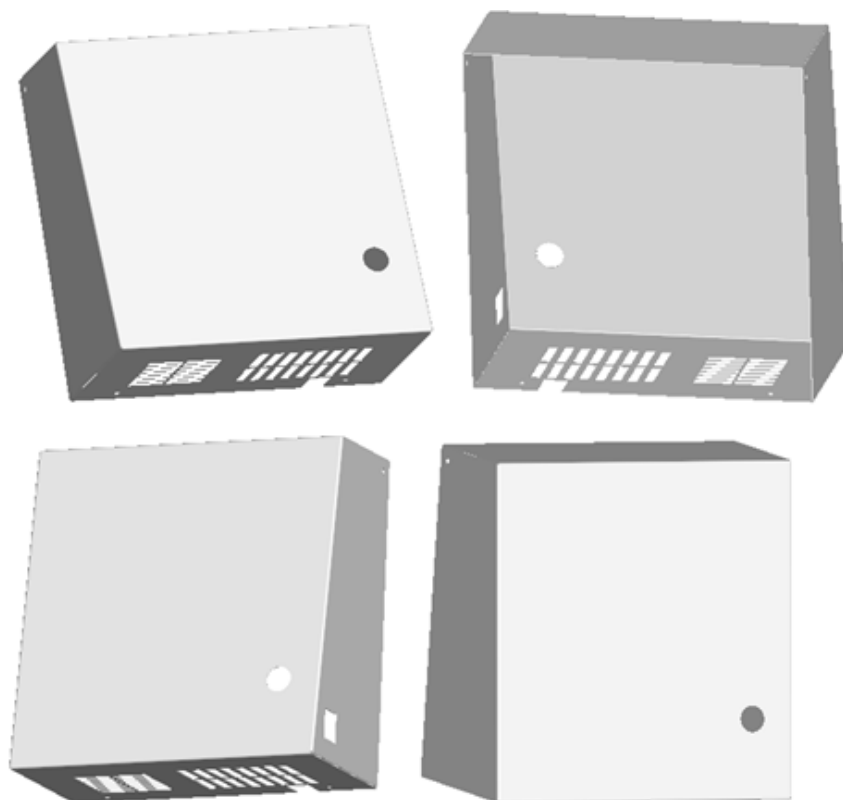
Ξεκινώντας την έρευνα για την κατασκευή της συσκευής του στεγνωτήρα χεριών, θα αναπτύξουμε παράλληλα τον σχεδιασμό, κοπή, διαμόρφωση και συγκόλληση των υλικών με γνώμονα την παρουσίαση μιας κατασκευής που να ανταποκρίνεται στην εμφάνιση και απόδοση αυτών των συσκευών που κυκλοφορούν στην αγορά. Βασικός μας στόχος λοιπόν είναι η προμήθεια των κύριων υλικών, ηλεκτρικών μερών σχεδιασμός και κατασκευή των εξωτερικών και εσωτερικών απαιτούμενων τμημάτων. Μετά από εμπειριστατωμένη έρευνα αγοράς για την προμήθεια των υλικών καταλήξαμε στην εταιρία SIVAR.AE για την αγορά του μοτέρ, και της αντίστασης. Η αγορά των δυο ηλεκτρομαγνητικών διακοπών, των μπουτόν και διακόπτη έγινε στην Ελευσίνα στο κατάστημα ηλεκτρικού εξοπλισμού αδελφών Τερζή. Με βάση τα υλικά, του μοτέρ, τους δύο ηλεκτρομαγνητικούς διακόπτες και της αντίστασης, υπολογίσαμε τις διαστάσεις του σαλίγκαρου μέσα στον οποίο βρίσκεται το μοτέρ και εν συνεχεία υπολογίσαμε τις διαστάσεις του εξωτερικού πλαισίου.

2.1 Ο σχεδιασμός του πρωτοτύπου

Ο σχεδιασμός του πρωτοτύπου διαφάνεται στην παρακάτω εικόνα:



Οι τρισδιάστατες ψηφιακές αναπαραστάσεις του μοντέλου ακολουθούν:



Προχωρώντας στην κατασκευή των δομικών τμημάτων του πρωτοτύπου, ξεκινούμε με την καταγραφή και τα σχέδια των σταθερών κομματιών:

- 1)Εξωτερικό τμήμα (κέλυφος).
- 2)Οπίσθιο τμήμα-βάση στήριξης.
- 3)Βάση μοτέρ, εκτοξευτήρας αέρος (σαλίγκαρος).

Στην συνέχεια θα παρουσιάσουμε τον σχεδιασμό της συσκευής τον οποίο κάναμε χρησιμοποιώντας το πρόγραμμα AutoCAD. Η κοπή, διαμόρφωση, και βαφή όλων των τμημάτων έγινε στις εγκαταστάσεις της εταιρίας VETA AEBE (<http://www.vetasa.gr>). Η δε συγκόλληση όλων των τμημάτων έγινε στο εργαστήριο της εταιρίας aninox στην Μαγούλα Αττικής.



Εικόνα 1:Εξωτερικό μέρος του στεγνωτήρα. (Κέλυφος) άνευ βαφής.



Εικόνα 2: Σαλίγκαρος άνευ βαφής.



Εικόνα 3: Οπίσθιο τμήμα βάση άνευ βαφής.



Εικόνα 4: Συγκόλληση εκτοξευτήρα αέρος (σαλίγκαρου)



Εικόνα 5: Συγκόλληση εκτοξευτήρα αέρος (σαλίγκαρου)



Εικόνα 6: Τελική μορφή εξωτερικού τμήματος (κελύφους).



Εικόνα 7: Τελική εσωτερική μορφή (κελύφους).



Εικόνα 8: Τελική μορφή πίσω τμήματος (βάσης).



Εικόνα 9: Τελική μορφή πίσω τμήματος (βάσης).



Εικόνα 10: Τελική εξωτερική μορφή εκτοξευτήρα αέρα (σαλίγκαρου).



Εικόνα 11: Τελική εσωτερική μορφή εκτοξευτήρα αέρα (σαλίγκαρου).



Εικόνα 12: Τελική μορφή εκτοξευτήρα αέρα (σαλίγκαρου)-μοτέρ.



Εικόνα 13: Πλήρης μηχανισμός χωρίς εξωτερικό κέλυφος.

Ακολουθως θα περιγράψουμε αναλυτικά όλα τα μέρη της συσκευής:

- 1) Ηλεκτρικό μοτέρ (αντλία αέρος).
- 2) Ηλεκτρική αντίσταση παραγωγής θερμότητας.
- 3) Ηλεκτρομαγνητικός διακόπτης χρονοκαθυστέρησης.
- 4) Ηλεκτρομαγνητικός διακόπτης (ρελές).
- 5) Ηλεκτρική ασφάλεια προστασίας.
- 6) Διακόπτης εκκίνησης (button).
- 7) Ηλεκτρικός διακόπτης τροφοδοσίας-διακοπής ηλεκτρικής ενέργειας στην ηλεκτρική αντίσταση παραγωγής θερμότητας.

Στην πρόσοψη του πλαισίου (κάτω δεξιά) τοποθετήσαμε το button (Start) και στην πλάγια δεξιά όψη τοποθετήσαμε διακόπτη (on-off) με τον οποίο δύναται η τροφοδοσία ή η διακοπή της τροφοδοσίας της αντίστασης με ηλεκτρική ενέργεια. Επίσης στην κάτωψη του κελύφους σχεδιάστηκαν οπές για τη είσοδο του κρύου αέρα αλλά και οπές έτσι ώστε να εξέρχεται ο θερμός αέρας.

Στο πίσω μέρος δημιουργήθηκε μεγάλη οπή έτσι ώστε το μοτέρ να απορροφά τον απαιτούμενο αέρα. Επιπλέον τοποθετήθηκαν βάσεις για την στήριξη της συσκευής στον τοίχο.

2.2 Ο Ηλεκτρικός Κινητήρας

Ο ηλεκτρικός κινητήρας (μοτέρ) που θα χρησιμοποιήσουμε είναι ειδικά κατασκευασμένος για την συγκεκριμένη χρήση. Ο ηλεκτρικός κινητήρας είναι εφοδιασμένος με διπλή μόνωση και παράγει την απαιτούμενη ταχύτητα και ποσότητα αέρα για την σωστή λειτουργία του στεγνωτήρα. Βρίσκεται τοποθετημένος στον εκτοξευτήρα αέρος (σαλίγκαρο) (Βλέπε πάρα κάτω εικόνα 13-15).

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

Κινητήρας: Τροφοδοσία ρεύματος: **220-240 βολτ/1/50HZ διπλής μόνωσης.**

300Watt και 2450 Στροφές το λεπτό.



Εικόνα : 14 Σαλίγκαρος-Μοτέρ-Αντίσταση.



. Εικόνα : 15 Μοτέρ πρόσοψη.



Εικόνα : 16 Μοτέρ κάτωψη.

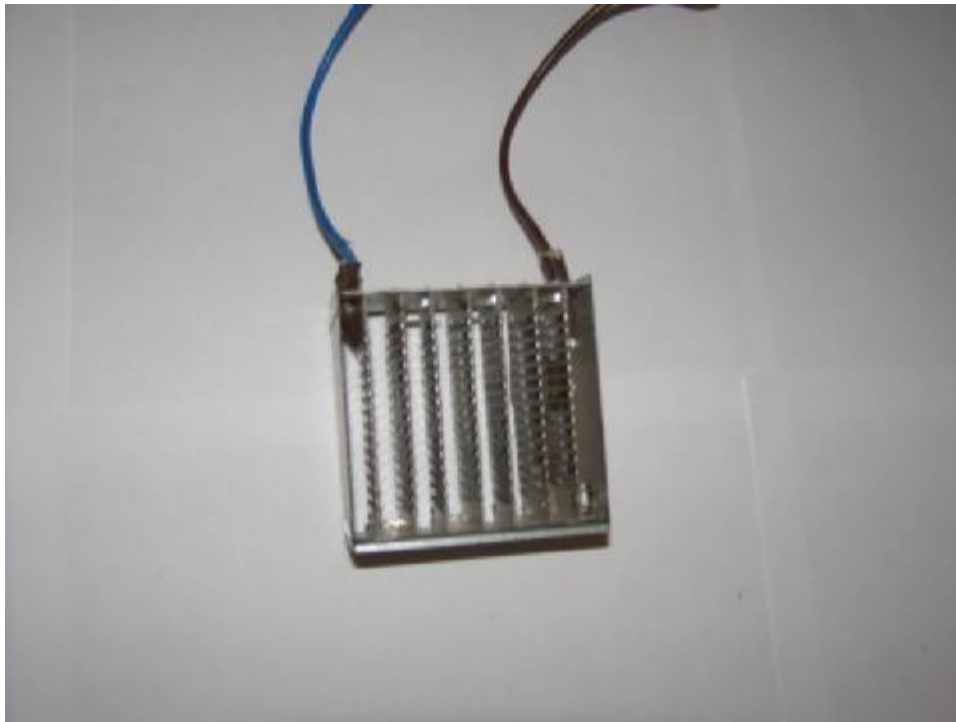
2.3 Ηλεκτρική αντίσταση παραγωγής θερμότητας

Είναι κατάλληλη για την χρήση που θέλουμε είναι τοποθετημένη στο κατάλληλο σημείο μέσα στον σαλίγκαρο παρεμβάλλεται από ειδική μόνωση, προκειμένου να αποφύγουμε τυχόν βραχυκύκλωμα και μεταφορά θερμότητας σε ανεπιθύμητα σημεία. Είναι εξοπλισμένη με ειδικό θερμοστάτη ο οποίος διακόπτει την παροχή ηλεκτρικής ενέργειας για λόγους ασφαλείας σε περίπτωση υπερθέρμανσης. (Βλέπε στην πάρα κάτω εικόνα 16-17)

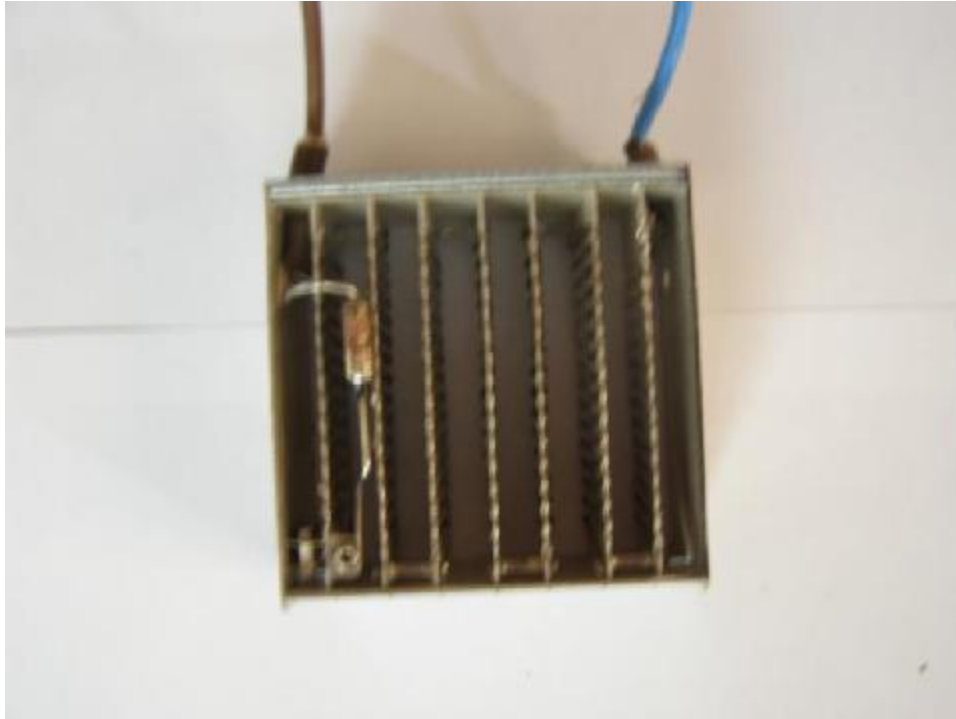
Τεχνικά χαρακτηριστικά:

Τροφοδοσία ρεύματος: **220/240 volt.**

Αντίσταση: **1400 Watt**



Εικόνα 17. Αντίσταση πρόσοψη.



Εικόνα 18: Αντίσταση κάτοψη. Εδώ διακρίνεται ο θερμοστάτης πού διακόπτει την τροφοδοσία ρεύματος σε περίπτωση υπερθέρμανσης της αντίστασης.

2.4 Ηλεκτρομαγνητικός διακόπτης χρονοκαθυστέρησης

Ο διακόπτης αυτός μας δίνει την δυνατότητα να επιλέξουμε την στιγμή της έναρξης της λειτουργίας της συσκευής και τον χρόνο (διάρκεια) της λειτουργίας. Η επιλογή του έγινε με κριτήριο την δυνατότητα που απαιτεί η συσκευή να επιλέξουμε πόσο χρόνο θέλουμε να παρέχουμε ηλεκτρική ενέργεια για την ενεργοποίηση της συσκευής και την αυτόματη απενεργοποίηση της. Αυτό το επιτυγχάνουμε με την χρήση δύο ρυθμιστών (ποτενσιόμετρα) που υπάρχουν επάνω στον διακόπτη, αφενός και αφετέρου την αντοχή του διακόπτη στην ηλεκτρική ενέργεια που θα διαπεράσει μέσα από αυτόν μετρούμενη σε αμπέρ. (βλέπε Εικόνα συνέχεια 18)

Technical Properties	
Type of contacts	1 changeover
Breaking capacity	AC1
Max. power with incandescent lamps	450 W
type of connection	with screw
Connection cross-sect. flexible cable	1 / 6mm ²
Connection cross-sect. rigid cable	1,5 / 10mm ²
Fixing mode	Din-Rail
Frequency	50/60 Hz
Operating temperature	-20 to 50 °C
Storage temperature	-40 to 70 °C
Protection index IP	40



Εικόνα 19. διακόπτης χρονοκαθυστέρησης







Delay off Timer

❶ Διάγραμμα λειτουργίας

IN: εντάξη
OUT: έξοδος

Λειτουργία πηδωνικών LEDs

-  - σφαιρικό φως, δηλαδή, δη μετρά ο χρόνος εκκένωσης
-  - σφαιρικό φως, δηλαδή, δη μετρά ο χρόνος εκκένωσης
-  - σφαιρικό φως, δηλαδή, δη μετρά ο χρόνος εκκένωσης
-  - σφαιρικό φως, δηλαδή, δη μετρά ο χρόνος εκκένωσης

Ρύθμιση

Από 0,1 s έως 10 h.

- ❷ μέγιστη χρόνο
- ❸ παύση του χρόνου ρύθμισης

Η ρύθμιση του επόχθου ❷ παύση του χρόνου ρύθμισης ❸ δίνει το χρόνο εκκένωσης T.

Παράδειγμα:

$$T = 0,1 \text{ min} + 7 (0,1 \text{ min} + 6 \text{ s})$$

$$T = 0,1 \text{ s} + 7 \cdot 40 \text{ s}$$

Ηλεκτρική συνδεομολογία

- ❹ προσαρμογή σε 12 V - 230 V ~
12 - 48 Vdc

Σημείωση: Οι μετρήσεις να συνδέονται εν κίνηση και να κρατούνται ασφαλή.

Τεχνικές προδιαγραφές

Τροφοδοσία

(M, A): 12 - 230 V ~ με ανοχή ±10% -10%
12 - 48 Vdc με ανοχή ±10% -10%

Υψηλή εκκένωση αλλαγών στη τάση λειτουργίας

Συχνότητα: 50/60 Hz

Ψηφιακή μνήμη χωρίς παρασιτικά τρέψα χρόνος ζωής

AC1: 6 A / 230 V 50 000 κύκλοι λειτουργίας (s.c.)
με λειτουργία προστασίας: 40 W 50 000 κύκ.
με λειτουργία φέρουσα με αντιστάση 600 W
50 000 κύκ.

με επεξεργασμένο φορτίο του ο.δ. 5 A 100 000 κύκ.

Ελάχιστη δυνατότητα λειτουργίας:
100 mA / 10 Vdc

Θερμοκρασία λειτουργίας:
-10 °C έως +50 °C

Θερμοκρασία αποθήκευσης:
-30 °C έως +70 °C

Συνθήκες κλιματικής
περιβάλλοντος: 1, 2, 3
μονόκλιμα: 1, 2, 3, 4

2.5 Ηλεκτρομαγνητικός διακόπτης Auspicus

Ηλεκτρομαγνητικός διακόπτης-ρελές. Αυτή η συσκευή προστέθηκε ώστε να προστατέψουμε την συσκευή χρονοκαθυστέρησης από υπερφόρτωση ηλεκτρικού φορτίου σε αμπέρ. Ενεργοποιείται ταυτόχρονα μέσω της συσκευής χρονοκαθυστέρησης και τροφοδοτεί με ηλεκτρική ενέργεια την ηλεκτρική αντίσταση παραγωγής θερμότητας. Στην συνέχεια (τεχνικά χαρακτηριστικά και εικόνα.) Χαρακτηριστικά Ηλεκτρομαγνητικού διακόπτη Auspicus:

Τάσης: **250 Βολτ.**

Έντασης: **10 Αμπέρ.**

8 Επαφών.



Εικόνα 20. Βάση ηλεκτρομαγνητικού διακόπτη Auspicious



Εικόνα 21 Ηλεκτρομαγνητικός διακόπτης (ρελέ) Auspicious

2.6 Ηλεκτρική Ασφάλεια Προστασίας

Η ηλεκτρική ασφάλεια προστασίας τοποθετήθηκε στην αρχή του κυκλώματος για προστασία της συσκευής σε περίπτωση βραχυκυκλώματος ή υπερφόρτωσης.
Όριο αντοχής: 10 αμπερ.

Στην επόμενη εικόνα θα παρατηρήσουμε επίσης αριστερά της ασφάλειας η βίδα που υπάρχει στην εικόνα συνδέει το καλώδιο της γείωσης και στα δεξιά της ασφάλειας βλέπουμε το τερματικό σύνδεσης (κλέμμα).



Εικόνα 22. Ηλεκτρική Ασφάλεια Προστασίας Πρόσοψη.



Εικόνα : 23 Ηλεκτρική Ασφάλεια Προστασίας Κάτοψη.

2.7 Διακόπτης εκκίνησης (button)

Ο διακόπτης εκκίνησης (button) είναι ο διακόπτης που ενεργοποιεί την συσκευή και βρίσκεται στο εμπρόσθιο κάτω δεξιό μέρος της συσκευής εξωτερικά. Πιέζοντας τον διακόπτη στιγμιαία σπλίζει τον ηλεκτρομαγνητικό χρονοδιακόπτη (ρελέ). Η απενεργοποίηση θα γίνει αυτόματα μετά την χρονική διάρκεια που έχουμε ρυθμίσει τον χρονοδιακόπτη. (Βλέπε επόμενη εικόνα 27).



Εικόνα 24: Διακόπτης εκκίνησης (Button).

2.8 Ηλεκτρικός διακόπτης τροφοδοσίας-διακοπής ηλεκτρικής ενέργειας στην αντίσταση.

Ο ηλεκτρικός διακόπτης τροφοδοσίας-διακοπής ηλεκτρικής ενέργειας στην ηλεκτρική αντίσταση παραγωγής θερμότητας μας δίνει την δυνατότητα να μπορούμε να επιλέξουμε τον αέρα που εκτοξεύει ο στεγνωτήρας να θερμαίνεται και σε κάποιες περιστάσεις η που ο χρήστης θα επιλέξει ο αέρας να έχει θερμοκρασία περιβάλλοντος. (Βλέπε επόμενη εικόνα).



Εικόνα 25: Ηλεκτρικός διακόπτης τροφοδοσίας-διακοπής ηλεκτρικής ενέργειας στην αντίσταση.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Οικονομοτεχνική μελέτη και Σύγκριση Στεγνωτήρων

3.1 Εισαγωγή

Σε αυτό το κεφάλαιο θα ασχοληθούμε και θα προσπαθήσουμε να καταγράψουμε τις ομοιότητες και τις διαφορές του στεγνωτήρα που κατασκευάσαμε με τους στεγνωτήρες που κυκλοφορούν στο εμπόριο. Βασικός μας στόχος από την αρχή ήταν σε όλα τα στάδια, από το στάδιο της μελέτης σχεδιασμού και κατασκευής μέχρι την ολοκλήρωση αυτού του έργου, να κατασκευάσουμε μία συσκευή που να συγκλίνει με αυτές που κυκλοφορούν στο εμπόριο τόσο στην εμφάνιση όσο και στην ασφάλεια λειτουργία και απόδοση. Συγκρίνοντας τους στεγνωτήρες του εμπορίου με αυτόν που κατασκευάσαμε από το αποτέλεσμα θα μπορούσαμε να συμπεράνουμε ότι αν εξαιρέσουμε την εμφάνιση του εξωτερικού τμήματος, για την κατασκευή του οποίου χρησιμοποιήσαμε την τελευταία τεχνολογία μόν, αλλά προκειμένου να πετύχουμε χαμηλό κόστος αποφύγαμε τον σχεδιασμό ενός κελύφους το οποίο θα μπορούσε να είναι σε εμφάνιση καλύτερο αλλά πολύ πιο σύνθετο και πιο ακριβό. Κάτι που φυσικά δεν θα μας ενδιέφερε εάν επρόκειτο για μαζική παραγωγή. Φυσικά ότι αφορά την ποιότητα των υλικών δεν έγινε καμμία σκέψη για οικονομία, για έναν ακόμη λόγο που δεν είναι άλλος από αυτόν της ασφάλειας. Τέλος στην συνέχεια θα πρέπει να περιγράψουμε αναλυτικά το κόστος της κατασκευής. Προκειμένου να πετύχουμε το επιθυμητό αποτέλεσμα, δηλαδή η έρευνα, ο σχεδιασμός, η εύρεση και αγορά των υλικών η κοπή, διαμόρφωση και βαφή των τριών κυρίως τμημάτων, το κόστος μετακινήσεων χρειάστηκε περίπου το διάστημα δέκα ημερών. Στην πραγματικότητα ο πραγματικός χρόνος της ολοκλήρωσης του έργου αυτού ήταν περίπου τρεις μήνες. Συγκρίνοντας τον στεγνωτήρα που κατασκευάσαμε με αυτούς που υπάρχουν στο εμπόριο όσον αφορά την εμφάνιση θα μπορούσαμε να πούμε ότι οι στεγνωτήρες της αγοράς είναι σίγουρα πιο κομψοί και πιο εμφανίσιμοι. Όσο για την απόδοση η διαφορά είναι ότι οι στεγνωτήρες της αγοράς υπερτερούν διότι μπορούν να χρησιμοποιούν υλικά της απολύτου επιλογής του κατασκευαστή όπως πχ. το μοτέρ παραγωγής αέρα να είναι υψηλής ταχύτητας, με αποτέλεσμα να αυξάνεται η πίεση του αέρα και αντίστοιχα να μειώνεται ο χρόνος στεγνώματος.

3.2 Μοντέλο Αναφοράς

Για την σύγκριση του πρωτοτύπου στεγνωτήρα που κατασκευάσαμε, γίνεται χρήση ως **μοντέλου αναφοράς** ο υπερσύγχρονος **στεγνωτήρας χεριών Dyson Airblade db**, ο οποίος λειτουργεί με το ψηφιακό μοτέρ τελευταίας τεχνολογίας Airblade. Συνδυασμένος με το τελευταίο ψηφιακό μοτέρ της Dyson δημιουργεί λεπίδες αέρα υψηλής ταχύτητας. Ο στεγνωτήρας χεριών Airblade db της Dyson είναι ο πιο γρήγορος τρόπος να στεγνώσουμε τα χέρια μας. Είναι κατάλληλος για όλες τις τουαλέτες αλλά, συνιστάται ιδιαίτερα για περιοχές με αυξημένη κίνηση.

Ο πλέον πρόσφατος ψηφιακός κινητήρας της Dyson σχεδιάζόταν για επτά χρόνια και είναι ένας από τους μικρότερους, πλήρως ενσωματωμένους κινητήρες των **1400W** στον κόσμο. Είναι ο μόνος κινητήρας στεγνωτήρα χεριών με αρκετή ισχύ ώστε να αναρροφά μέχρι 30 λίτρα αέρα το δευτερόλεπτο μέσω φίλτρου HEPA και με ικανότητα να στεγνώνει τα χέρια σε 10 δευτερόλεπτα. Αυτός ο αποτελεσματικός κινητήρας με μεγάλη διάρκεια ζωής μεταγεται ψηφιακά στις 6.000 στροφές το λεπτό. Υπάρχουν μόνο τρία κινούμενα μέρη έτσι δεν υπάρχουν δακτύλιοι ολίσθησης ή ψήκτρες άνθρακα που φθείρονται. Οι δοκιμές με βάση το πρωτόκολλο NSF P335 απέδειξαν ότι ο στεγνωτήρας χεριών Airblade db της Dyson είναι ο ταχύτερος. Στεγνώνει τα χέρια υγιεινά σε 10 δευτερόλεπτα. Η τεχνολογία Airblade σε συνδυασμό με το τελευταίο ψηφιακό μοτέρ της Dyson δημιουργεί λεπίδες αέρα υψηλής ταχύτητας, οι οποίες απομακρύνουν το νερό και από τις δύο πλευρές των χεριών ταυτόχρονα. Επιπρόσθετα, επειδή χρησιμοποιεί στρώματα φιλτραρισμένου αέρα με ταχύτητα 680 χλμ/ώρα για να στεγνώσει τα χέρια, κανένα από τα εξαρτήματα θέρμανσής του δεν είναι επιρρεπές στη φθορά και τη βλάβη. Ο στεγνωτήρας χεριών Airblade db της Dyson χρησιμοποιεί φίλτρο H13 HEPA. Αιχμαλωτίζει το 99,9% των βακτηρίων και ιών του αέρα της τουαλέτας. Συνεπώς, τα χέρια στεγνώνουν χρησιμοποιώντας καθαρότερο αέρα και όχι ακάθαρτο. Ανταγωνιστικοί στεγνωτήρες χεριών παράγουν τουλάχιστον 74% περισσότερο CO₂ από τους στεγνωτήρες χεριών Airblade της Dyson. Οι χειροπετσέτες παράγουν τουλάχιστον 70% περισσότερο.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του στεγνωτήρα αναφοράς Dyson Airblade db φαίνονται παρακάτω:

dyson airblade db

14

LOW VOLTAGE AND HIGH VOLTAGE TECHNICAL SPECIFICATION

Electrical

Input voltage: Low Voltage = 110-127 V, High Voltage = 208-240 V

Frequency: Low Voltage = 50 or 60 Hz, subject to voltage (85-115 V at 50 Hz; 85-130 V at 60 Hz); High Voltage = 50 & 60 Hz

Rated power: 1400 W

Motor type: Dyson digital motor V4 – brushless DC Motor

Motor switching rate: 6,100 per second

Motor speed: 92,000 rpm

Amp: Recommended dedicated 15 amp circuit, Low voltage = 11.7 amps at 120V, High voltage = 7.3 amps

Operating temperature range: 32° – 104°F

Heater type: None

Standby power consumption: Less than 0.5 W

Construction

Casing construction: Polycarbonate-ABS casing

Antimicrobial coating type: Antimicrobial molded additive in fascia and blades

Color finish: Gray or White

Light reflective value: 28.3 (gray) 77.4 (white)

Galvanized steel back plate/mounting bracket

Exterior screw type: Anti-tamper M6 machine screw

Water ingress protection to IP35

Filter

Double-life HEPA filter (glass fiber and fleece prelayer)

Bacteria removal 99.97% at 0.3 microns

Operation

Touch-free infra-red activation

Hand dry time measurement: 12 seconds*

Operation lock-out period: 30 seconds

Airspeed at apertures: 420 mph

Maximum Altitude: 2,000m/6,561 ft.

Operating airflow: Up to 9.25 gallons/s and up to 74.2 CFM

Rated operating noise power: 81 db(A)

Logistics

Serial number prefix: Gray FT6; White FT7

Net weight: 18.1 lbs.

Packaged weight: 24.3 lbs.

Packaged dimensions: (H) 28 1/4" x (W) 14 1/4" x (D) 12"

UPC barcodes:

Gray – Low Voltage: 885609001050, High Voltage: 885609004440;

White – Low Voltage: 885609001067, High Voltage: 885609004433

Standard warranty

5 year parts and 1 year limited labor warranty

Accreditations

Carbon Trust

HACCP International

NSF International P335

ADA compliant

Contributes to LEED certification



Product range (Select one)

AB14 Gray

Part number/SKU

Low Voltage: 301853-01

High Voltage: 300677-01

AB14 White

Part number/SKU

Low Voltage: 301854-01

High Voltage: 300678-01



The Carbon Reduction Label is the registered trademark of the Carbon Trust. HACCP International non-food certification mark is the registered trademark of HACCP International. HACCP International have certified Dyson products based on their recommended installation and operating conditions. The NSF logo is the registered trademark of NSF International.

*Dry time measured using Dyson test method 789 based on NSF P335 using a measurement of 0.1g residual moisture.

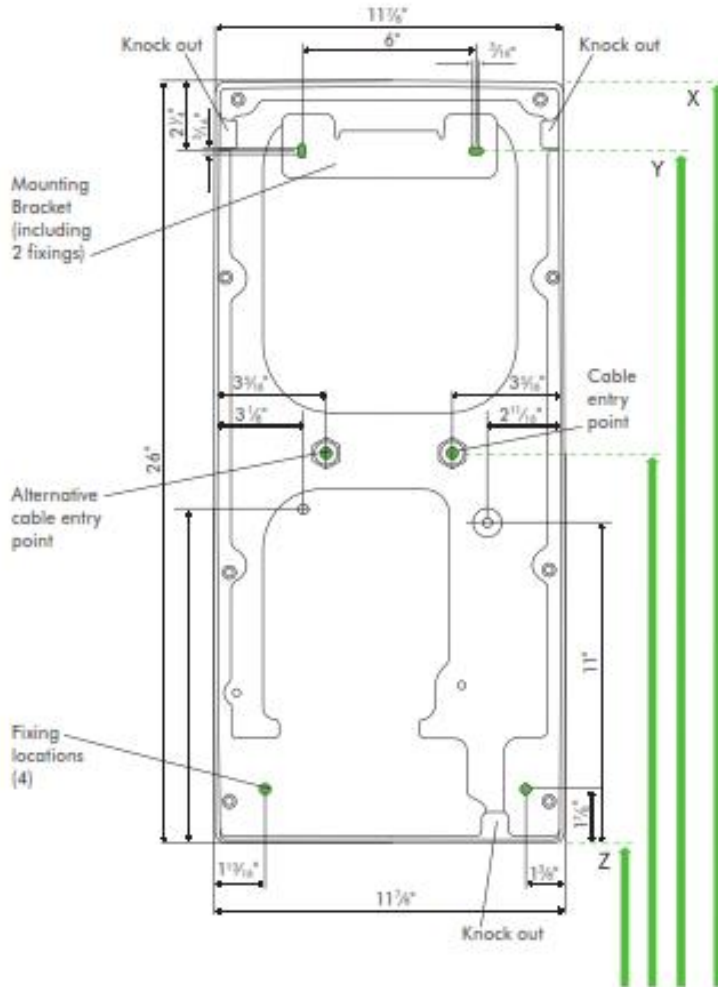
For more information, please contact Dyson: 1-888-397-6622, www.dysonairblade.com, airbladeinfo@dyson.com

TECHNICAL SPECIFICATION

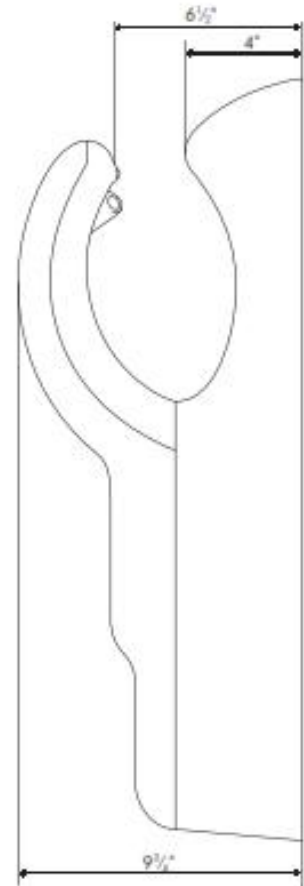
AB
14



REAR ELEVATION



SIDE ELEVATION



All dimensions shown in inches (+/- $\frac{1}{16}$ inches)

FLOOR

Recommended installation heights from floor

Male	x $41\frac{1}{2}"$	y $39"$	z $15\frac{1}{8}"$
Female	x $38\frac{1}{2}"$	y $36"$	z $12\frac{1}{8}"$
Child or disabled	x $34\frac{1}{2}"$	y $32\frac{1}{4}"$	z $8\frac{1}{2}"$

Machine dimensions

Height $26"$ Width $11\frac{1}{2}"$ Depth $9\frac{1}{2}"$

Minimum clearance

$7\frac{1}{8}"$ from floor; $2"$ clearance either side and above machine.

Cable entry point from floor

Male	$28\frac{1}{2}"$
Female	$25\frac{1}{2}"$
Child or disabled	$21\frac{1}{2}"$

Μέθοδος Υπολογισμού Εξοικονόμησης κόστους

Watt λειτουργίας = σύμφωνα με τον κατασκευαστή ή από δοκιμές

Ο αριθμός χαρτοπετσετών ανά χρήση βασίζεται στη δική μας εσωτερική έρευνα. Γνωρίζουμε ότι συχνά οι άνθρωποι μπορεί να χρησιμοποιήσουν περισσότερες από 2 χειροπετσέτες για να στεγνώσουν τα χέρια τους, αλλά, πιστεύουμε ότι η εκτίμηση κόστους πρέπει να είναι όσο το δυνατό πιο προσεκτική.

Το κόστος χειροπετσετών βασίζεται στη δική μας εσωτερική έρευνα. Λάβαμε το κόστος των χειροπετσετών από τις πέντε δημοφιλέστερες πηγές και υπολογίσαμε το μέσο κόστος για όλες τις περιοχές.

Η χρήση μπάνιου βασίζεται σε εσωτερική έρευνα για τη χρήση ενός μπάνιου μέσου μεγέθους. Για μικρότερα μπάνια, για μικρή κίνηση, χρησιμοποιούμε μέγεθος χρήσης της τάξεως του 100, και για περιοχές με μεγάλη κίνηση όπως κέντρα εξυπηρέτησης ή μπάνια αεροδρομίων, χρησιμοποιούμε μέγεθος χρήσης της τάξεως του 400.

Κατανάλωση ισχύος σε κατάσταση αναμονής = όπως ορίζεται από κατασκευαστή ή σύμφωνα με δοκιμές.

Χρόνος στεγνώματος βάσει του Πρωτοκόλλου P335 του Εθνικού Ιδρύματος Υγιεινής (NSF P335)..

Τίθεται λοιπόν το εξής παρακάτω ερώτημα:

Πώς υπολογίζουμε το λειτουργικό κόστος για τις χαρτοπετσέτες;

Το ετήσιο λειτουργικό κόστος χαρτοπετσετών υπολογίζεται από =

Το μέσο αριθμό χαρτοπετσετών που χρησιμοποιείται για το στέγνωμα των χεριών x το μέσο κόστος των χαρτοπετσετών x τον εκτιμώμενο αριθμό χρήσεων ημερησίως x έναν εκτιμώμενο αριθμό ημερών κατά τις οποίες το μπάνιο χρησιμοποιείται

Πώς υπολογίζουμε το κόστος λειτουργίας του στεγνωτήρα χεριών;

Βήμα 1: Λειτουργικό κόστος κατά τη χρήση (χωρίς λειτουργία αναμονής). (Εδώ το λειτουργικό κόστος του πρωτότυπου στεγνωτήρα που κατασκευάσαμε είναι 1 watt).

χρόνος στεγνώματος του στεγνωτήρα χεριών (σε ώρες) x ονομαστική τιμή watt του στεγνωτήρα χεριών (kW) x ο εκτιμώμενος αριθμός χρήσεων ανά ημέρα x ο εκτιμώμενος αριθμός ημερών χρήσης του μπάνιου x τιμή ηλεκτρισμού ανά kWh.

Βήμα 2: Λειτουργικό κόστος κατά τη χρήση (με λειτουργία αναμονής)

Το αποτέλεσμα του βήματος 1 + ((Τιμή ηλεκτρισμού ανά kWh * αριθμός ωρών ανά έτος) – (εκτιμώμενες χρήσεις ανά ημέρα (100/200/400) * χρόνος στεγνώματος στεγνωτήρα χεριών (σε ώρες))) * Ισχύς σε λειτουργία αναμονής (kW)= Ετήσιο λειτουργικό κόστος

Οι αριθμοί που χρησιμοποιούμε βασίζονται στην επιστημονική μέθοδο γνωστή ως "Εκτίμηση κύκλου ζωής" (Life Cycle Assessment, LCA) για τη μέτρηση του συνολικού περιβαλλοντικού αντίκτυπου επτά συστημάτων στεγνώματος χεριών, συμπεριλαμβανομένων των βαμβακερών πετσετών, πετσετών από καθαρό και ανακυκλωμένο χαρτί και στεγνωτήρων χεριών καθώς και συμβατικών ζεστού αέρα και στεγνωτήρων υψηλής ταχύτητας.

Τίθεται επίσης το ερώτημα: Πόσο κοστίζει τελικά η κιλοβατώρα στην Ελλάδα;

Ας πάρουμε σαν βάση το Οικιακό Τιμολόγιο, το οποίο είναι και το πιο συνηθισμένο, στο οποίο βλέπουμε ότι υπάρχει κλιμάκωση χρεώσεων. Μια οικογένεια καταναλώνει συνήθως από 1000-2000 κιλοβατώρες, οπότε αν θέλει να κάνει κάποιος Mining θα πρέπει να κοιτάξει τη χρέωση στην τρίτη κλίμακα (για περισσότερες από 2000kWh), η οποία είναι 0,10252 / kWh. Υπάρχουν κι άλλες χρεώσεις οι οποίες είναι κι αυτές ανά kWh. Στο ίδιο τιμολόγιο, βλέπουμε πως έχουμε Ρυθμιζόμενες χρεώσεις σχετικά με τα δίκτυα μεταφοράς και διανομής. Έστω ότι υπολογίζουμε με βάση το ενδιάμεσο κλιμάκιο των 2001-3000 kWh:

Δίκτυο μεταφοράς €/kWh	Δίκτυο διανομής €/kWh	Λοιπές χρεώσεις €/kWh
------------------------	-----------------------	-----------------------

0,00563 Χρέωση ενέργειας	0,0214 Χρέωση ενέργειας (Μοναδιαία Μεταβλητή Χρέωση)	0,00046
		0,03987

Κάνοντας τις προσθέσεις για όλες τις χρεώσεις ανά kWh έχουμε: 0,10252 + 0,00563 + 0,0214 + 0,00046 + 0,03987 = €0,16988 / kW.

Πρέπει όμως να συμπεριλάβουμε και το ΕΙΔ. ΤΕΛ. ΜΕΙΩΣΗΣ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΡΥΠΩΝ

Ειδικό Τέλος Μείωσης Εκπομπών Αερίων Ρύπων (ΕΤΜΕΑΡ)

το οποίο όπως βλέπουμε ανέρχεται σε €0,02387. Σύνολο λοιπόν μέχρι στιγμής €0,19375. Προσθέτουμε σε όλα αυτά και τον ΦΠΑ 13% και φτάσαμε στα €0,2189375 / kWh

Συμπεριλαμβάνοντας όλες τις χρεώσεις και τον ΦΠΑ, η κιλοβατώρα στην Ελλάδα τον Ιούνιο του 2014 και πριν τις αυξήσεις που ξεκινούν από Ιούλιο κοστίζει **€0,2189375**.

Οι υπολογισμοί και σύγκριση λοιπόν καθώς και τα κόστη λειτουργίας του πρωτότυπου στεγνωτήρα και του Dyson Airblade dB καθώς και το κόστος των πετσετών χάρτου συνοψίζονται στον παρακάτω πίνακα.

Πετσέτες Χάρτου	
πετσέτες/χρήση	2
κόστος πετσέτας (EUR)	0,01
εκτιμώμενος αριθμός χρήσεων ανά ημέρα	200
μέρες χρήσης / έτος	365
ΕΤΗΣΙΟ ΚΟΣΤΟΣ (EUR)	1460,0

χωρίς λειτουργία αναμονής	AirBlade db	Prototype
χρόνος στεγνώματος του στεγνωτήρα χεριών (σε δευτερόλεπτα)	12	15
ονομαστική τιμή watt του στεγνωτήρα χεριών (W)	1400	1700
Κατανάλωση Ενέργειας ανά Χρήση (kWh)	0,00466667	0,007083
εκτιμώμενος αριθμός χρήσεων ανά ημέρα	200	200
μέρες χρήσης / έτος	365	365
εκτιμώμενος αριθμός χρήσεων /έτος	73000	73000
Συνολικός χρόνος χρήσεως του στεγνωτήρα (ώρες /έτος)	243,333333	304,1666
Κατανάλωση Ενέργειας (Ισχύς χρήσης ανά έτος) (kWh /έτος)	340,666667	517,0833
τιμή ηλεκτρισμού (EUR / kWh)	0,2189375	0,218937
ΕΤΗΣΙΟ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ (EUR) (χωρίς λειτουργία Αναμονής)	74,6	113,2

Επιπλέον κόστος κατά τη λειτουργία αναμονής	AirBlade db	Prototype
Συνολικός χρόνος (Αναμονής) του στεγνωτήρα χεριών (σε ώρες) ανά έτος	8516,6666	8455,833
Ισχύς σε λειτουργία αναμονής (W)	0,5	1
Λειτουργικό κόστος ανά έτος (EUR/έτος) (κατά τη λειτουργία Αναμονής)	0,93230885	1,851299
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΕΤΗΣΙΟ ΚΟΣΤΟΣ (EUR) με τη λειτουργία Αναμονής	75,5	115,1

3.3 Συμπεράσματα

Για τον πρωτότυπο στεγνωτήρα που κατασκευάσαμε χρησιμοποιήσαμε έναν ειδικό για αυτή την κατασκευή κινητήρα των 300 watt ενώ η αντίσταση για παραγωγή θερμότητας ήταν στα 1400 watt. Ο στεγνωτήρας αναφοράς της εταιρίας Dyson χρησιμοποιεί κινητήρα των 1400 watt με αποτέλεσμα να εξοικονομεί ενέργεια καθώς για κάθε στέγνωμα των χεριών απαιτείται χρόνος 12 δευτερολέπτων σε σχέση με τον πρωτότυπο που είναι ρυθμισμένος στα 15 δευτερόλεπτα. Έτσι **το συνολικό ετήσιο κόστος για 200 χρήσεις** ανά ημέρα για τον στεγνωτήρα αναφοράς είναι στα **75,5 Ευρώ** ενώ για τον πρωτότυπο είναι στα **115,1 Ευρώ**.

Τέλος αξίζει να αναφέρουμε την τιμή πώλησης του στεγνωτήρα Dyson Airblade db ο οποίος είναι στα **1300 Ευρώ**. Σε σύγκριση με αυτόν η λίστα με το κόστος όλων των τμημάτων του πρωτότυπου στεγνωτήρα καταγράφεται παρακάτω. Από τα αποτελέσματα συμπεραίνουμε ότι η κατασκευή του στεγνωτήρα μας είναι πετυχημένη και λειτουργική.

Λίστα Υλικών και για την κατασκευή και συναρμολόγηση του στεγνωτήρα

- 1) Σχεδιασμός κοπή και διαμόρφωση των τριών μερών: εξωτερικό κέλυφος, σαλίγκαρος και πίσω τμήμα: € 44.
- 2) Συγκόλληση αυτών: € 10.
- 3) Βαφή αυτών: € 34.
- 4) Κόστος αγοράς μοτέρ: € 36.
- 5) Κόστος αγοράς Αντίστασης: € 14.
- 6) Κόστος αγοράς ηλεκτρομαγνητικού θερμοδιακόπτη: € 32.
- 7) Κόστος αγοράς ηλεκτρομαγνητικού διακόπτη Auspicious: € 12.
- 8) Κόστος διακόπτη εκκίνησης (Button) : € 8.
- 9) Κόστος διακόπτη παροχής ρεύματος στην αντίσταση : € 1,40.
- 10) Κόστος αγοράς ασφάλειας : € 0,80.
- 11) Κόστος υποδοχέα καλωδίου στην συσκευή : € 0,70.
- 12) Κόστος καλωδίων κλπ : € 2.
- 13) **Σύνολο υλικών κατασκευής του στεγνωτήρα μας: € 194,90**

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Κινητήρες Εναλλασσομένου Ρεύματος

Οι Ηλεκτρικοί κινητήρες ή ηλεκτροκινητήρες, (κοινώς *μοτέρ*), είναι διάταξη που χρησιμοποιείται για την μετατροπή της ηλεκτρικής ενέργειας σε μηχανική ενέργεια, που τυγχάνει εξαιρετικής εκμετάλλευσης από τις βιομηχανίες.

Ηλεκτρογεννήτρια – Ηλεκτροκινητήρας

Σε έναν ηλεκτρικό κινητήρα συνεχούς ρεύματος συνυπάρχουν τα φαινόμενα του κινητήρα και της γεννήτριας αφού ουσιαστικά είναι η ίδια μηχανή αλλά με διαφορετική ροή ενέργειας (Μηχανική ενέργεια - Ηλεκτρική ενέργεια). Συγκεκριμένα η μόνη διαφορά είναι ότι οι ψήκτες εις μεν την ηλεκτρογεννήτρια αποτελούν τους ρευματοδότες, ενώ στον ηλεκτροκινητήρα τους ρευματολήπτες.

Έτσι καθώς ένας κινητήρας αυξάνει τις στροφές λειτουργίας του, δημιουργείται στον αγωγό μία ηλεκτρεγερτική δύναμη η οποία αντιτίθεται στην ηλεκτρεγερτική δύναμη που τροφοδοτεί τον αγωγό. Δηλαδή ο κινητήρας λειτουργεί και σαν γεννήτρια που τροφοδοτεί αντίθετα τον αγωγό, μειώνοντας το ρεύμα που τον διαρρέει.

Η τάση που παράγεται από το φαινόμενο αυτό ισούται με:

$$e = u \cdot B \cdot \lambda$$

u = Ταχύτητα αγωγού B = Ένταση Μαγνητικού Πεδίου και λ = Μήκος Αγωγού

Οι ηλεκτρικοί κινητήρες αποτελούνται από:

- Τον Δρομέα

Ο Δρομέας αποτελείται από τον ηλεκτροφόρο αγωγό ο οποίος είναι τοποθετημένος σε πυκνές περιελίξεις (σπείρες) ώστε να περιέχει όσο μεγαλύτερο μήκος αγωγού γίνεται για δεδομένο όγκο.

- Τον Στάτη

Ο Στάτης αποτελείται από μόνιμους ή τεχνητούς μαγνήτες οι οποίοι δημιουργούν το μαγνητικό πεδίο.

- Τις Ψήκτες

Οι Ψήκτες έρχονται σε επαφή με τον δρομέα τροφοδοτώντας τον με ρεύμα.

4.1 Είδη Ηλεκτροκινητήρων

Οι ηλεκτροκινητήρες διακρίνονται σε "συνεχούς ρεύματος" (DC motors) και σε "εναλλασσόμενου ρεύματος" (AC motors). Οι ηλεκτροκινητήρες εναλλασσόμενου ρεύματος διακρίνονται επιμέρους στους "ασύγχρονους" ή "επαγωγικούς κινητήρες" και στους "σύγχρονους κινητήρες". Σύγχρονοι κινητήρες είναι οι κινητήρες στους οποίους η μέση ταχύτητα περιστροφής είναι ευθέως ανάλογη της συχνότητας της εφαρμοζόμενης εναλλασσόμενης τάσης.

Στοιχεία ηλεκτροκινητήρων

Τα απαραίτητα στοιχεία για κάθε ηλεκτροκινητήρα τα οποία και προσδιορίζουν αυτόν εμπορικά είναι:

1. Η απαιτούμενη τάση για την τροφοδοσία του σε βολτ (V), (δείτε σημειώσεις).
2. Το είδος της απαιτούμενης τάσης, συνεχές ή εναλλασσόμενο ρεύμα (DC ή AC) και στη 2η περίπτωση, μονοφασικό (1PH) ή τριφασικό (3PH). (PH = φάση, εκ του phase).
3. Η συχνότητα του εναλλασσόμενου ρεύματος, εφόσον πρόκειται για ηλεκτροκινητήρα AC και προφανώς σε κύκλους ανά δευτερόλεπτο κ/δ (c/s) ή Χερτζ (Hertz). Πολλές φορές χρησιμοποιείται το σύμβολο ~ αντί του κ/δ.
4. Η ισχύς του κινητήρα σε Βατ ή ίππους (Watt ή HP)
5. Η ένταση του ρεύματος σε αμπέρ που διαρρέει τον κινητήρα, και
6. Η αποκτώμενη ταχύτητα περιστροφής του άξονα του κινητήρα σε στροφές ανά λεπτό (rpm ή RPM).

Όλα τα παραπάνω στοιχεία φέρονται χαραγμένα, από τους κατασκευαστές, σε ειδική ενσωματωμένη στον ηλεκτροκινητήρα πινακίδα, καθώς και ο αριθμός της έγκρισης του Υπουργείου Βιομηχανίας για εμπορική διάθεση ή άλλα σύμβολα πιστοποίησης ασφαλούς λειτουργίας.







Κινητήρας συνεχούς ρεύματος

Τα παρακάτω 7 σημεία αφορούν γενικά όλους τους τύπους των ηλεκτροκινητήρων οι βασικές γνώσεις των οποίων κρίνονται απαραίτητες:

1. **Το αντιστρεπτό της χρήσης των ηλεκτροκινητήρων** τονίζεται ότι ισχύει μόνο σε μηχανές συνεχούς ρεύματος. Οι κινητήρες AC (εναλλασσόμενου ρεύματος) δεν μοιάζουν απόλυτα προς τις γεννήτριες και ουδέποτε είναι δυνατή η αντιστροφή παραγωγής έργου κατά την χρήση τους.
2. **Οι κινητήρες AC, ανεξάρτητα αν είναι μονοφασικοί ή τριφασικοί** είναι κατασκευαστικά πολύ απλούστεροι επειδή ακριβώς είναι απαλλαγμένοι από τον συλλέκτη, δεν χρήζουν ιδιαίτερης φροντίδας συντήρησης με συνέπεια να πλεονεκτούν των κινητήρων συνεχούς.
3. **Το ηλεκτρικό ρεύμα που διαρρέει τον κινητήρα** κατά την εκκίνησή του είναι κατά 1,5 φορά μεγαλύτερο του αναφερόμενου στην ενδεικτική πινακίδα. Για το λόγο αυτό χρησιμοποιούνται χειροκίνητοι ή αυτόματοι εκκινητές (στάρτερς) ή διακόπτες μείωσης ρεύματος.

4. Η ταχύτητα περιστροφής των κινητήρων DC μπορεί να ρυθμιστεί διά της μεταβολής της έντασης του μαγνητικού πεδίου του επαγωγέα με κατάλληλο ροοστάτη που φέρεται εν σειρά, ενώ στους συνήθεις κινητήρες AC η ταχύτητα περιστροφής δεν ρυθμίζεται αφού εξαρτάται από τη συχνότητα του εναλλασσόμενου ρεύματος.
5. Όσο αυξάνει το προς τον άξονα του κινητήρα συνδεδεμένο μηχανικό φορτίο, τόσο και το ρεύμα που τον διαρρέει (δηλαδή το ρεύμα που *τραβάει* ο κινητήρας) αυξάνει. Αν μάλιστα αυτό αυξηθεί πέραν των κατασκευαστικών ορίων το βέβαιο είναι ότι θα καεί η ασφάλεια που προστατεύει τον κινητήρα, αν όμως παραβιαστεί και το όριο ασφαλείας τότε θα καούν οι περιελίξεις, με συνέπεια την αχρήστευση του κινητήρα.
6. Εκτός του περιοδικού ελέγχου και καθαρισμού του συλλέκτη και των ψηκτρών (ή των δακτυλίων εφόσον φέρονται), απαιτείται και η λίπανση των σφαιροτριβίων (ρουλεμάν) ή των κουζινέτων με τους προβλεπόμενους τρόπους λίπανσης.
7. Όπως όλες οι μηχανές, και οι ηλεκτροκινητήρες έχουν ανάγκη σωστού αερισμού για την μείωση της αναπτυσσόμενης θερμοκρασίας κατά την λειτουργία υπό φορτίου.

Ένα μοτέρ AC μετατρέπει το εναλλασσόμενο ρεύμα σε μηχανική ενέργεια.

Συνήθως αποτελείται από δύο βασικά μέρη, ένα εξωτερικό στατικό στάτη που τα πηνία του τα διαπερνά εναλλασσόμενο ρεύμα για να παραχθεί ένα περιστρεφόμενο μαγνητικό πεδίο, και ένα εσωτερικό στροφέιο συνδέεται με τον άξονα εξόδου που δίνεται μία ροπή από το περιστρεφόμενο πεδίο. Οι δύο κύριοι τύποι εναλλασσόμενου ρεύματος διακρίνονται από τον τύπο του ρότορα που χρησιμοποιείται. Επαγωγή (ασύγχρονη) κινητήρας, με ρότορα με μαγνητικό πεδίο δημιουργείται από ένα επαγόμενο ρεύμα. Ο ρότορας πρέπει να γυρίσει ελαφρώς βραδύτερα (ή ταχύτερα) από το μαγνητικό πεδίο του στάτη για να παράσχει το επαγόμενο ρεύμα. Υπάρχουν τρεις τύποι της επαγωγής ρότορες του κινητήρα, οι οποίοι είναι 1) ρότορας κλωβού, 2) το στροφέιο με περιέλιξη και 3) στερεού ρότορα πυρήνα.

Σύγχρονοι κινητήρες που δεν βασίζονται στην επαγωγή και έτσι μπορεί να περιστρέφονται ακριβώς στη συχνότητα προμήθειας ή υποπολλαπλάσιο. Το μαγνητικό πεδίο του ρότορα, είτε παράγεται από το συνεχές ρεύμα που παραδίδεται μέσω κινητούς δακτυλίων (διεγέρτη), ή από ένα μόνιμο μαγνήτη.

Ένας ηλεκτροκινητήρας είναι μια ηλεκτρική μηχανή που μετατρέπει την ηλεκτρική ενέργεια σε μηχανική ενέργεια. Η αντίστροφη του αυτό θα ήταν η

μετατροπή της μηχανικής ενέργειας σε ηλεκτρική ενέργεια και γίνεται από μια ηλεκτρική γεννήτρια. Σε κανονική λειτουργία οδήγησης, οι περισσότεροι ηλεκτροκινητήρες λειτουργούν μέσα από την αλληλεπίδραση μεταξύ του μαγνητικού πεδίου ενός ηλεκτροκινητήρα και εκκαθάρισης ρευμάτων που παράγουν δύναμη στο εσωτερικό του κινητήρα. Σε ορισμένες εφαρμογές, όπως στη βιομηχανία μεταφορών με κινητήρες έλξης, ο ηλεκτροκινητήρας μπορεί να λειτουργήσει ως αυτοκίνησης και παραγωγής ή πέδησης με τρόπους που παράγουν ηλεκτρική ενέργεια επίσης από τη μηχανική ενέργεια.

Βρέθηκαν σε διάφορες εφαρμογές, όπως οι βιομηχανικοί ανεμιστήρες, αντλίες αέρος, εργαλειομηχανές, οικιακές συσκευές, ηλεκτρικά εργαλεία και μονάδες δίσκου, οι ηλεκτροκινητήρες μπορεί να τροφοδοτηθούν με συνεχές ρεύμα (DC) πηγές, όπως από τις μπαταρίες, τα μηχανοκίνητα οχήματα ή ανορθωτές, ή με εναλλασσόμενο ρεύμα (AC) πηγές, όπως από το δίκτυο ισχύος, μετατροπείς ή γεννήτριες. Μικρούς κινητήρες μπορούμε να βρούμε σε ηλεκτρικά ρολόγια, Κινητήρες γενικής χρήσης με πολύ τυποποιημένες διαστάσεις και με χαρακτηριστικά που παρέχουν εύκολη μηχανική ενέργεια για βιομηχανική χρήση. Οι μεγαλύτεροι ηλεκτρικοί κινητήρες που χρησιμοποιούνται για την πρόωση του πλοίων, αεροσυμπιεστών, τραίνων, λατομείων και γενικά εφαρμογές βαριάς βιομηχανίας με βαθμολογία φτάνοντας 100 μεγαβάτ. Ηλεκτρικοί κινητήρες μπορούν να ταξινομηθούν με ηλεκτρικό είδος πηγής ενέργειας, εσωτερική κατασκευή, εφαρμογή, το είδος της εξόδου κίνησης, και ούτω καθεξής.

Ηλεκτρικοί κινητήρες που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή ευθεία ή περιστροφική δύναμη (ροπή), μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε συσκευές, όπως μαγνητικές ηλεκτρομαγνητικές βαλβίδες και ηχεία που μετατρέπουν την ηλεκτρική ενέργεια σε κίνηση, αλλά δεν παράγουν μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε μηχανικές δυνάμεις, οι οποίες αναφέρονται αντίστοιχα ως ενεργοποιητές και αισθητήρες.

Ένας ηλεκτροστατικός κινητήρας βασίζεται στην έλξη και άπωση του ηλεκτρικού φορτίου. Συνήθως, ηλεκτροστατικοί κινητήρες είναι με διπλή συμβατική σπείρα που βασίζονται οι κινητήρες. Κατά κανόνα απαιτούν μία παροχή ισχύος υψηλής τάσης, αν και για πολύ μικρούς κινητήρες χρησιμοποιούν χαμηλότερες τάσεις. Τα συμβατικά ηλεκτρικά μοτέρ, χρησιμοποιούν μαγνητική έλξη και άπωση, και απαιτούν υψηλό ρεύμα σε χαμηλές τάσεις. Στη δεκαετία του 1750, οι πρώτοι ηλεκτροστατικοί κινητήρες αναπτύχθηκαν από τον Benjamin Franklin και ο Andrew Gordon. Σήμερα ηλεκτροστατικός κινητήρας βρίσκει συχνή χρήση σε μικρο-ηλεκτρομηχανικά συστήματα (MEMS), όπου οι τάσεις είναι κάτω από 100 βολτ, και όπου διακινούνται, φορτισμένες πλάκες είναι πολύ πιο εύκολο να κατασκευαστούν

από πηνία και πυρήνες σιδήρου. Επίσης, ο μοριακός μηχανισμός που τρέχει ζωντανά κύτταρα συχνά βασίζεται σε γραμμική και περιστροφική ηλεκτροστατικών κινητήρων. [Παραπομπή που απαιτείται]

Ένας πιεζοηλεκτρικός κινητήρας είναι ένας τύπος του ηλεκτροκινητήρα με βάση την αλλαγή στο σχήμα ενός πιεζοηλεκτρικού υλικού όταν εφαρμόζεται ένα ηλεκτρικό πεδίο. Τα πιεζοηλεκτρικά μοτέρ κάνουν χρήση στο αντίστροφο πιεζοηλεκτρικό φαινόμενο όπου το υλικό παράγει ακουστική ή υπερηχητικές δονήσεις για να παραχθεί μία γραμμική ή περιστροφική κίνηση. Σε ένα μηχανισμό, η επιμήκυνση σε ένα μόνο επίπεδο χρησιμοποιείται για να κάνει μια σειρά τμημάτων στην θέση που κατέχει, παρόμοια με τον τρόπο που κινείται μία κάμπια.

Ένα ηλεκτροκίνητο σύστημα πρόωσης διαστημικού σκάφους χρησιμοποιεί τεχνολογία ηλεκτρικών μοτέρ για να ωθήσει το διαστημικό σκάφος στο διάστημα, τα περισσότερα συστήματα που βασίζονται σε ηλεκτρική τροφοδοσία προωθητικού σε υψηλή ταχύτητα, με ορισμένα συστήματα που βασίζονται σε ηλεκτροδυναμική πρόσδεσης αρχές της προώθησης στην μαγνητόσφαιρα.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Blue Mountains City Council Recycling FAQ. "The paper fibre within tissues, paper towels and serviettes is too weak to be recycled."
- [2] "Comparative Environmental Life Cycle Assessment of Hand Drying Systems"
- [3] Ir J. Potting, Ir J.P. Groot-Marcus, M.P. van Golen; Levenscyclusanalyse van drie handdroogsystemen; March 1995
- [4] A comparative study of three different hand drying methods: paper towel, warm air dryer, jet air dryer' by Keith Redway and Shameem Fawdar of the School of Biosciences, University of Westminster London
- [5] Cite error: The named reference westminsterstudy was invoked but never defined (see the help page).
- [6] TÜV Produkt und Umwelt GmbH Report No. 425-452006 A report concerning a study conducted with regard to the different methods used for drying hands; September 2005
- [7] Ngeow YF, Ong HW, Tan P. Dispersal of bacteria by an electric air hand dryer. Malays J Pathol. 1989 Aug;11:53-6.
- [8] Rebecca Montville, Yuhuan Chen and Donald W. Schaffner, Risk assessment of hand washing efficacy using literature and experimental data, International Journal of Food Microbiology, Volume 73, Issues 2-3, 11 March 2002, Pages 305-313
- [9] Gould D. The significance of hand-drying in the prevention of infection. Nurs Times. 1994 Nov 23-29;90(47):33-5
- [10] Ansari, Shamin A., et al. "Comparison of cloth, paper, and warm air drying in eliminating viruses and bacteria from washed hands." American Journal of Infection Control 19 (1991): 243–249. This was itself cited by American Dryer.com: Hygiene and American Dryer.com: Bibliography
- [11] European Tissue Symposium Hand drying systems
- [12] Intermetra, June 2008 - User's preferences in hand drying systems
- [13] Occupational Safety and Health Administration. Washington, DC: U.S. Department of Labor, Occupational Noise Exposure. Available from: <http://www.osha.gov/SLTC/noisehearingconservation/index.html#loud>
- [14] U.S. Department of Health and Human Services. Washington, DC: National Institute for Occupational Safety and Health. Occupational Noise Exposure. Available from: <http://www.cdc.gov/niosh/docs/98-126/pdfs/98-126.pdf>.

- [15] World Health Organization. Geneva, Switzerland: Exposure Criteria, Occupational exposure levels. Available from:http://www.who.int/occupational_health/publications/noise4.pdf.
- [16] Kumar UA, Ameenudin S, Sangamanatha AV. Temporal and speech processing skills in normal hearing individuals exposed to occupational noise. *Noise Health* 2012;14:100-5.
- [17] Dyson Airblade. Dyson Airblade Technical Specification. Available from: http://www.airblade.dyson.com/medialibrary/Files/Brochures/AB04120V_TechSpecSheetL.pdf
- [18] Excel Dryer, Inc. Xlerator hand dryer noise levels. Available from: <http://www.exceldryer.com/pdfs/SoundLevelMethod.pdf>.
- [19] World Dryer, Inc. Airforce hi-speed energy efficient hand dryer. Available from: http://www.worlddryer.com/sites/default/files/92_MT005_airforce_spec_sheet.pdf.
- [20] Excel Dryer, Inc. Finally a fast hand dryer. Available from: <http://www.exceldryer.com/pdfs/Finally-A-Fast-Hand-Dryer.pdf>.
- [21] http://en.wikipedia.org/wiki/Hand_dryer
- [22] <http://www.tovima.gr/science/medicine-biology/article/?aid=652602>
- [23] <http://www.straightdope.com/columns/read/2721/whats-better-for-the-environment-electric-hand-dryers-or-paper-towels>
- [24] <http://www.airblade.hu/legutobbi-hirek/time-for-kimberly-clark-to-throw-in-the-towel-dyson-delivers-10-knockout-blows-to-kimberly-clark%E2%80%99s-campaign>
- [25] http://archive.org/stream/indexofpatentsis1922unit/indexofpatentsis1922unit_djvu.txt
- [26] <http://www.mocavo.com/Journal-of-Electricity-Jan-1-Jun-15-1924-Volume-52/305420/529>
- [27] <http://www.exceldryer.com/PDFs/BuildingServicesManagement-BlowingHotAir.pdf>
- [28] <http://noiseandhealth.org/article.asp?issn=1463-1741;year=2015;volume=17;issue=75;spage=90;epage=92;aulast=Berkowitz>
- [29] http://en.wikipedia.org/wiki/Electric_motor
- [30] <http://www.dysonairblade.gr/hand-dryers/airblade-db/airblade-db/features.aspx>

- [31] https://en.wikipedia.org/wiki/Dyson_Airblade
- [32] <http://www.tanea.gr/news/science-technology/article/5182390/oi-stegnwthres-xeriwn-bothoyn-sthn-eksaplwsh-bakthriwn-lene-oi-episthmones-ti-apanta-h-dyson/>
- [33] <http://www.dysonairblade.gr/calcs.aspx>

Manufacturer, Dealer and Jobber Activities

Century Electric Company, St. Louis, Mo., has published Bulletin No. 36, covering the Century line of a.c. and d.c. fans. The bulletin contains complete descriptions of the company's line of fans together with assembly diagrams of ceiling fans.

Automatic Electric Heater Company, Warren, Pa., is now manufacturing the Clark Selective Load Control, which is designed to provide a more even load factor for domestic installations where electric range and water heater are in use. The device is so designed that when the electric range is in use, the electric water heater is automatically cut off the line, staying off until such a time as the demand from other devices is lowered to a predetermined point.

The R. Thomas & Sons Company, East Liverpool, Ohio, has just issued an attractive folder on cemented type suspension units.

The Providence Insulated Wire Company, Providence, R. I., has taken over the insulated wire department of the Bourn Rubber Company of that city.

Apparatus is being installed in the million-volt test laboratory of the California Institute of Technology at Pasadena, Calif. Four 250,000-volt transformers, with a capacity of 1,000 kw., have arrived and are being set up. The laboratory, the first of its kind in the West, was made possible through the cooperation of the college and the Southern California Edison Company. The power company erected the building and the school is supplying the equipment. Dr. Robert A. Millikan will be in charge of the experimental work.

The General Electric Company line of oil-filled instrument transformers is being redesigned to allow the use of the same type of coil and winding now used in the distribution type of transformer. The new design will also include the interchangeable bushing now used in General Electric oil switches, distribution transformers and lightning arresters.

Moe-Bridges Company, Milwaukee, Wis., has appointed the B & R Electrical Supply Company of Denver, Colo., distributors of the line in the Rocky Mountain region.

The Electric Agencies Company, 56 Natoma Street, San Francisco, Calif., has moved to 655 Minna Street, that city, and will be located at the new address on and after May 1. B. A. Wagner, manager of the company, has just returned from an extensive trip to eastern factories.

The O. C. White Company, Worcester, Mass., has recently published two "Applied Illumination" folders that are designed to supplement the company's latest catalog. One of these is entitled "The Trend of Industrial Lighting" and is devoted to shop fixtures and shows new styles of 23D and 24D drafting-board fixtures. The other folder, on "The Factors of Lighting Efficiency," details the new 21A conduit fixture and the new 3SA bench light. The folders can be obtained on application to the manufacturer.

The Westinghouse Electric & Manufacturing Company has recently issued a new 20-page publication, known as circular No. 1670 and entitled "Static Condensers for Power Factor Correction." In this circular the need for power factor correction and the methods of obtaining high power factor are discussed. The method of selecting the proper corrective device for power factor is carefully analyzed, and the fields of application of synchronic and static condensers set forth in diagrammatic form. A complete illustrated description of Westinghouse Type LD static condensers with wiring diagrams for two and three-phase equipment is included in the circular. The method of calculating the corrective kva. necessary for an installation of condensers and a chart for determining the per cent of reactive kva. required to raise the power factor to a desired value are next presented. A tabulation of the weights, dimensions and losses of static condensers and the weights and dimensions of transformers conclude the information given.

The Lovell Manufacturing Company, Erie, Pa., has recently placed on the market a new portable electric clothes wringer designed for use with washing machines not provided with power wringers and as an auxiliary in laundry equipment for homes, hotels, clubs, schools, etc. As the wringer is mounted on a tripod, it has a swivel hanging permitting it to be swung to any position over a washer or stationary tub. For permanent use on stationary tubs or boilers, the wringer is built without the stand and provided with clamps to hold it in place. Power for turning the rolls of the wringer is supplied by a Westinghouse heavy duty electric motor built for operation on either direct or alternating current at 110 volts.

Commercial Electric Company, San Francisco, has moved to 1925 Howard Street in that city.

Henry D. Sears, general sales agent for Webber wiring devices with offices in Boston, Mass., has recently issued a wall poster devoted to illustrations and descriptions of Staylit. The device is a lamp socket designed to keep a lamp lighted for a minute or two after the cord controlling it has been pulled.

Birkel & LeGassick, wholesale electric supply company, is developing a large business at Santa Monica, Calif. The company is located at 702 Santa Monica Blvd.

Harvey Hubbell, Inc., Bridgeport, Conn., has recently placed on the market a new toggle switch. The company has also announced a line of 10 and 20-amp. polarized shallow flush receptacles which have been re-designed to fit standard convenience outlet face plates. The receptacles are only 1-3/32 in. deep and are therefore suitable for thin partitions.

Atlantic-Pacific Agencies Corporation, San Francisco, has established sales agencies in Chicago, Philadelphia, Pittsburgh, Boston, New York City, St. Louis and Dallas, Texas.

The American Airdry Corporation has recently moved its head offices and factory from Groton, N. Y., to Chicago, Ill. The company manufactures Airdry, "The Electric Towel," and has moved to Chicago to secure a more centrally located distributing point. Pacific Coast representation for the company remains the same and is in charge of the Airdry Electric Service Company, with headquarters in the Rialto Bldg., San Francisco.

The Electric Outlet Company, Inc., New York, N. Y., has brought out a new product which will be called "wire-nuts." The new device is made of brass and Bakelite and is for use in making wire joints in outlet boxes and elsewhere.

Curtis Lighting, Inc., has moved its Los Angeles office from the Pacific Finance Building to 1040 Merchants National Bank Building in the same city. The company has recently opened a lighting studio at the new address.

The F. W. Wakefield Brass Company, Vermillion, Ohio, Ivanhoe Works of The Miller Company, Cleveland, and the National Lamp Works of the General Electric Company, are issuing a new booklet entitled "A Central Station Campaign that Sold 2,609 Store Lighting Units in 10 Days." The book tells of the experience of the Ohio Public Service Company in making 2,609 sales to 6,370 stores in seven medium-sized cities, and is designed to show other central stations and contractors how such a campaign should be conducted and as to the results that can be obtained. The information concerning the mapping out of such a better store lighting campaign is exceedingly well written and should be of value to anyone considering the possibilities of such a sales drive. Copies of the book may be obtained free of charge from any of the three manufacturers cooperating in its publication.



Gearhart Hotel, Gearhart-by-the-Sea, Ore., where the annual convention of the Northwest Electric Light and Power Association will be held, June 25-27, 1924. This hotel is reported to be the best equipped beach hotel in the Northwest.

