

τὸ στοιχεῖον δσ στρέφηται περὶ τὸ Μ εἶναι  
ἡ ἐπιφάνεια δευτέρου βαθμοῦ.

$$\begin{aligned} N_1x_1^2 + N_2y_1^2 + N_3z_1^2 + 2T_1y_1z_1 + \\ + 2T_2z_1x_1 + 2T_3x_1y_1 = \pm 1 \end{aligned}$$

ἔχουσα κέντρον τὸ σημεῖον Μ.

Αὕτη δ' ἡ ἔξισωσις διὰ καταλλήλου ἀλλαγῆς  
τῶν ἀξόνων ἀνάγεται εἰς

$$(1) \quad v_1x^2 + v_2y^2 + v_3z^2 = \pm 1$$

$$\text{'Αλλ' ὁ νόμος } MQ = \frac{1}{\sqrt{\pm T_v}} \text{ η } T_v = \pm \frac{1}{MQ^2}$$

ἐκφράζει, ὅτι ἡ προβολὴ  $\pm T_v$  τῆς δυνάμεως  $T$  (ἐπὶ τῆς καθέτου  $MN$ ) ἀναφερομένης εἰς τὴν μονάδα ἐπιφανείας εἶναι ἀντίστοιφος τοῦ τετραγώνου τῶν ἀποστάσεων  $MQ$  τῶν μορίων τοῦ αὐθέρος ἀπὸ τοῦ σημείου  $M$  τῆς ἐπιφανείας στοιχείου τοῦ αὐθέρος.

Σημ. "Εστι ΜΤ τὸ εὐθύγρ. τιμῆμα τὸ παριστῶν τὴν δύναμιν  $T$  ἐπειδὴ εἶναι  $a^2 + b^2 + g^2 = 1$ , ὁ τόπος τῶν σημείων  $T$  τοῦ ΜΤ, ὅταν τὸ δσ λαμβάνῃ πάσας τὰς δυνατὰς θέσεις περὶ τὸ  $M$ , εἶναι πάντοτε ἐλλειψοειδὲς καλούμενον ἐλλειψοειδὲς τῶν δυνάμεων  $T$  ἡ τῆς ἐλαστικότητος ἔχον κέντρον τὸ σημεῖον  $M$  καὶ πρωτεύοντα ἐπίπεδα τὰ τῆς ἐπιφανείας (1).

'Ἐν Ἀθήναις κατὰ Μάρτιον 1916

A. ΚΑΡΑΓΙΑΝΝΙΔΗΣ

## ΑΝΑΓΕΝΝΗΣΙΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΛΗΡΩΣΙΣ ΤΟΥ ΚΑΟΥΤΣΟΥΚ.

Ο μέγις πόλεμος συνεπάγεται μεγάλας δαπάνας διὰ καουτσούκ, ἵδιως διὰ τὰ αὐτοκίνητα. Αἱ δαπάναι ὅμως αὗται περιωρίζονται πολὺ διὰ τῆς ἀναγεννήσεως τοῦ ἐφθαρμένου καουτσούκ, ὅσον καὶ διὰ τῆς χρήσεως τεχνητοῦ καουτσούκ ὃπον τοῦτο εἶναι δυνατόν.

Σπανίως τὸ καουτσούκ χρησιμοποιεῖται ἀμιγὲς διὰ τοὺς τροχοὺς τῶν αὐτοκινήτων. Συνηθέστερον συνδυάζεται πρὸς διαφάδους ἄλλας ὕλας, ὕφασμα λόγου χάριν, διὰ νὰ γείνῃ ἀνθεκτικότερον. Η ἀναγέννησις λοιπὸν τοῦ καουτσούκ ἀπαιτεῖ πρωτίστως τὸν χωρισμὸν τοῦ ἀπὸ τῶν παρεμβλήτων τούτων οὐσιῶν δι' ὅξινων λου-

τρόν, συνήθως θεικὸν ὅξιν 20—25 %, δεξαμεναὶ θερμαίνονται διὰ τοῦ ἀτμοῦ εἰς 50°. Μετά τινα χρόνον (2—4 ὥρας) τὸ καουτσούκ διανοίγεται, τὸ ὕφασμα διαλύεται καὶ ὑποβάλλεται ἐπειτα εἰς πλῦσιν δι' ὑδατος καὶ δι' ἀνθρακικῆς σόδας πρὸς ἀφαίρεσιν τοῦ ὅξεος. Κατὰ τὴν ἐφαρμογὴν ταύτην ἀναπτύσσονται ἀτμοὶ δύσοσμοι, ἐπομένως ἐπιβάλλεται ὁ ἀερισμὸς τῶν συνεργειῶν καὶ ἡ κένωσις τῶν ὅξινων ὑδάτων ἀφοῦ ἔχουν δετεροθωρηθῆναι δι' ἀσβέστου.

Πρὸς ἀφαίρεσιν παντὸς ἔχοντος ἀκαθαρσίας, τὸ καουτσούκ ὑποβάλλεται ἐπειτα εἰς κατεργασίαν διὰ μαστικῶν μύλων μὲ τὴν συνδρομὴν ὕδατος, ἕως ὅτου διὰ χημικῆς ἀναλύσεως ἀποδειχθῇ ὅτι ἔξελιπτον τὰ ἀλατα, ἐπειτα δὲ ἤηραίνεται καλῶς διὰ νὰ ὑποβληθῇ εἰς ζύμωσιν ἡ ὅποια θὰ τὸ καταστήσῃ ὅμοιεδὲς καὶ διὰ τὸ συσσωματώση. Πολλάκις πρὸς καλλιέργαν συσσωμάτωσιν τοῦ παλαιοῦ καουτσούκ προστίθεται καουτσούκ παρθένον, ἐν πάσῃ διμοις περιπτώσει διεικολύνεται ἡ ἐργασία διὰ θερμάνσεως τῶν ζυμωτηρίων εἰς 150° καὶ διὰ συμποτίσεως τῆς μάζης ἐπὶ 2 ὥρας ἐντὸς κλειστῶν δοχείων μὲ 10% θειούχον ἄνθρακα καὶ 1% οἰνόπνευμα. Αντὶ τοῦ θειούχου ἄνθρακος δύναται νὰ χρησιμεύσῃ καὶ πυκνὸν διάλυμα χλωριούχου ἀσβεστίου, τὸ δοποῖον μαλακώνει τὸ καουτσούκ καὶ διευκολύνει τὴν ζύμωσίν του. Κατὰ τὴν ζύμωσιν προστίθενται ἐνίστε διάφοροι οὐσίαι σκοπὸν ἔχονται νὰ καταστήσωσι τὸ καουτσούκ ἀνθεκτικότερον λ. χ. μαγνησία, ἀργιλλος, στουπέτσιον ἢ θεῖον κατὰ διαφόρους ἀναλογίας.

Ἐνίστε τὸ παλαιὸν καουτσούκ ὡς ἐν Ρωσίᾳ ὑποβάλλεται εἰς κατεργασίαν πολὺ διάφορον τῆς ἀνωτέρω, πρὸς ἀπόληψιν καὶ ἄλλων ἐξ αὐτοῦ προϊόντων, κατὰ τὴν μέθοδον τοῦ Dankwerth καὶ Köhler. Τὸ παλαιὸν καουτσούκ ἀποστάζεται ἐκ κεράτων θερμαίνομένων διὰ πινδᾶς καὶ δι' ἀτμοῦ. Κατ' ἀρχὰς ἀποχωρίζονται μεταξὺ 60° καὶ 105° ἐλαφρὰ ἔλαια τὰ δοποῖα χρησιμεύουσιν ὡς βερνίκιον. Τὰ εἰς ἀνωτέραν θερμοκρασίαν ἀποστάζομένα βαρέα ἔλαια ἀναμιγνύονται μετὰ λινελαίον ἢ κανναβελαίον καὶ μετὰ βρασμὸν μετατρέπονται εἰς βερνίκιον δευτέρας ποιότητος. Τελευταίον ἀποστάζεται καουτσούκ κατωτέρας ποιότητος, τὸ δοποῖον διμοις ἀναμιγνύόμενον μὲ 7—20% θεῖον χρησιμοποιεῖται σχεδὸν ὅπως καὶ τὸ καθαρὸν καουτσούκ.

Ἀνάλογος εἶναι ἡ μέθοδος τοῦ Heyer κατὰ τὴν δοποῖαν τὰ παλαιὰ καουτσούκ τίκονται δι' ὑπερθέρμου ἀτμοῦ δοτὶς ἐμποδίζει τὴν ἀναφλεξίν καὶ καῦσιν τοῦ καουτσούκ. Τοῦτο τη-

κόμενον κενοῦται ἐκ τοῦ δοχείου εἰς θερμὸν ὕδωρ ὡς μάζα σκοτεινοῦ χρώματος ἀρκετὰ ρευστή καὶ διατηροῦσα τὴν ρευστότητά της εἰς συνήθη θερμοκρασίαν. Ἡ νέα ὅμως αὕτη μορφὴ τοῦ καουτσούνκ ἔηραινεται ταχέως εἰς τὸν ἀέρα, ἐπομένως δύναται νὰ χρησιμεύσῃ διὰ τὴν παραγωγὴν ἀδιαβρόχων ὑφασμάτων, παρουσιάζοντας ὡς πρὸς τοῦτο τὰς ἴδιοτητας τοῦ συνήθους καουτσούνκ. Τὸ ρευστὸν τοῦτο καουτσούνκ χρησιμεύει πρὸς τούτοις διὰ τὴν παραγωγὴν βερνικίων καὶ ἐπάλειψιν ἀδιαβρόχων ἐλαφρῶν δεξαμενῶν.

Αἱ δαπάναι τῶν ἐμπολέμων διὰ καουτσούνκ δὲν θὰ περιωρίζονται διὰ μόνης τῆς ἀναγεννήσεως τοῦ παλαιοῦ ὑλικοῦ. Βοηθεῖ πρὸς τοῦτο καὶ τὸ ἀναπλήρωμα τοῦ φυσικοῦ καουτσούνκ, τὸ δόποιον εἶναι χημικὴ ἔνωσις ἔλαιων μετὰ μικροῦ ἥ μεγάλου ποσοῦ θείουν. Προτιμῶνται δὲ διὰ τὴν βιομηχανίαν ταύτην τὰ φυτικὰ ἔηραινόμενα ἔλαια, ὡς τὸ λινέλαιον, τὸ κραμβέλαιον, τὸ βαμβακέλαιον, τὸ μηκωνέλαιον. Εἰς τὴν Νοοθηγίαν ἐδοκίμασαν πρὸς τὸν σκοπὸν αὐτὸν καὶ τὰ ἰχθυέλαια, τὰ δόποια ἐπίσης ὡς τὰ ἔηραινόμενα ἔλαια ἔνονται χημικῶς μὲ τὸ θεῖον.

Ἀπαραίτητος ὁρος διὰ τὴν ἐπιτυχίαν τῆς ἔργασίας εἶναι νὰ μὴ περιέχωσι τὰ ἔλαια ἐλεύθερα δξέα. Δι' οἰκονομίαν ἀναμιγνύονται μετὰ τῶν ἀνωτέρω λιπαρῶν ἔλαιων καὶ δρυκτὰ ἔλαια, προερχόμενα ἐκ τῆς ἀποστάξεως τῆς ορτίνης, τῆς ἀσφάλτου καὶ τοῦ πετρελαίου, προστίθενται δὲ καὶ χωστικαὶ οὐσίαι εἰς μικρὰ ποσά. Γίνεται δὲ ἥ ἔνωσις τῶν ἔλαιων μετὰ τοῦ θείου ἥ διὰ τοῦ χλωριούχου θείου ἐν ψυχῷ, ἥ διὰ τοῦ ἄπλου θείου ἐν θερμῷ. Τὰ προϊόντα τῶν δύο τούτων μεθόδων ἔχουσιν ἴδιοτητας αἰσθητῶς διαφορετικάς. Αἱ κύριαι ἀλλως τε ἴδιοτητες τοῦ τεχνητοῦ καουτσούνκ ἔξαρτωνται κυρίως ἐπὶ τοῦ ποσοῦ τοῦ θείου. Ἐάν τὸ θεῖον εἶναι ὀλίγον, τὸ προϊόν γίνεται μαλακόν, ἐάν εἶναι τὸ θεῖον περισσότερον λαμβάνομεν προϊόν στερεότερον καὶ ἐλαστικόν, ἐάν δὲ ὑπερβαίνῃ δριόν τι τὸ προϊόν εἶναι σκληρὸν καὶ εὐθραυστόν.

Ἡ ἐν ψυχῷ παραγωγὴ τεχνητοῦ καουτσούνκ γίνεται διὰ προσθήκης βαθμιαίας τοῦ χλωριούχου θείου εἰς τὸ ἔλαιον, τὸ μῆγμα δὲ ἀναταράσσεται διαρκῶς διὰ νὰ μὴ ὑψωθῇ πολὺ ἥ θερμοκρασία. Ὁταν ἥ ἀντίδρασις τελειώσῃ, τὸ προϊόν χύνεται εἰς πλάκας καὶ ἀφοῦ ψυχθῇ ἀλέθεται. Ἀναλόγως τοῦ ἔλαιου τὸ ποσόν τοῦ χλωριούχου θείου κυμαίνεται ἀπὸ 20-25 %. Τὸ προϊόν εἶναι ἄχρον, δὲν ὅμοιάζει σχεδὸν μὲ τὸ καουτσούνκ ἀλλ' εἶναι μάζα σποργγώδης ὡς ὁ ἄρτος, εἰδικοῦ βάρους

1030-1035. Στερεῖται ἐλαστικότητος, εἶναι δύμως τελείως κατάλληλον πρὸς παρασκευὴν ἀδιαβρόχων ὑφασμάτων δσον καὶ τὸ καλλίτερον φυτικὸν καουτσούνκ.

Ἄλλα τὸ τεχνητὸν καουτσούνκ παράγεται καὶ ἐν θερμῷ, δι' ἐπιχύσεως τοῦ ἔλαιον προσθεμανθέντος εἰς 215°-250° ἐπὶ ράβδων θείου τεθειμένων ἐντὸς λέβητος. Τὸ μῆγμα ἀναταράσσεται ἐπὶ τρία τέταρτα τῆς ὥρας καὶ κατὰ τὸ χρονικὸν τοῦτο διάστημα ἡ θερμοκρασία κατέρχεται βαθμηδὸν εἰς 150°. Τὸ ποσὸν τοῦ θείου εἶναι 5-10 %, ἀναλόγως, τοῦ προϊόντος τὸ δόποιον θέλομεν νὰ παραγάγωμεν, εἰς εἰδικάς τινας δὲ περιστάσεις φιλάνει καὶ εἰς 20 %. Κατὰ τὴν ἀντίδρασιν ἀναπτύσσεται ὑδρόθειον. Τὸ προϊόν ἔξαρταται ἐκ τοῦ ποσοῦ τοῦ θείου, καὶ ἀλλοτε μὲν εἶναι ἐλαφρότερον τοῦ ὑδατος (εἰδ. βάρος 0,955) ἀλλοτε δὲ βαρύτερον (εἰδ. βάρος 1,045-1,052), εἶναι ἀρκετὰ στερεὸν καὶ ἔχει μικράν τινα ἐλαστικότητα. Ἐννοεῖται ὅτι τόσον τὸ ἐν ψυχῷ δσον καὶ τὸ ἐν θερμῷ παραγόμενον τεχνητὸν καουτσούνκ δὲν δύνανται καθ' ἔαυτα νὰ χρησιμεύσωσιν ὅπου ἐπιζητεῖται εὐκαμψία καὶ ἐλαστικότης. Αἱ ἴδιοτητες αὐταὶ ἀνήκουσι μόνον εἰς τὸ φυτικὸν καουτσούνκ. Τὸ τεχνητὸν δύμως καουτσούνκ εἶναι κατὰ τοῦτο χρησιμώτατον, ὅτι ἔξοικονομεῖ τὸ φυτικὸν καουτσούνκ διὰ τὴν βιομηχανίαν τῶν ἀδιαβρόχων ὑφασμάτων καὶ ὅτι προστιθέμενον εἰς τὸ φυτικὸν καουτσούνκ κατὰ ποσὸν ἀνεκτόν, καθιστᾶ ἐνθηγότερα τὰ ἔξ αὐτοῦ προϊόντα χωρὶς νὰ βλάπτῃ αἰσθητῶς τὴν ἐλαστικότητα αὐτῶν.

"Άλλο ἀναπλήρωμα τοῦ φυσικοῦ καουτσούνκ εἶναι τὸ λεγόμενον ἐλαστὸν (elasté) προϊόν εἰς τὸ Βέλγιον κατ' ἀρχὰς παραχθέν. Τὸ προϊόν τοῦτο παράγεται δι' ἐπιδυάσεως χρωμικῶν ἐνώσεων ἐπὶ ζελατίνης ἀναμίκτου μὲ γλυκερίνην. Ἡ ζελατίνη λαμβάνεται καθαρὰ ἥ κοινή, ἀναλόγως τοῦ ποιοῦ τοῦ ἐλαστοῦ, ἥ δὲ γλυκερίει εἶναι ἥ συνήθης τῶν 28° Βέ. Ἡ ζελατίνη τήκεται διὰ τοῦ ἀτμοῦ, προστίθεται ἥ γλυκερίνη καὶ ἔπειτα, ἀναταράσσοσμένου τοῦ μίγματος, τὸ χρωμικὸν ἄλας, τὸ δόποιον τροποποιεῖ τὴν χημικὴν σύνθεσιν τῆς ζελατίνης καθιστῶν αὐτὴν ἀσηπτον. Τὸ προϊόν, θερμὸν ἀκόμη, χύνεται εἰς πλάκας ἥ πλακοῦνται, εἶναι δὲ στερεόν, πολὺ ἐλαστικόν, ἀνθεκτικώτατον εἰς ἔφελκυσμόν καὶ πίεσιν. Εἶναι κατά τι ἐλαφρότερον τοῦ ὑδατος καὶ ὑποπράσινον, ἀδιάλυτον εἰς τὰ ἔλαια καὶ τὰ δξέα, διαλύνεται δύμως διὰ μικρᾶς πρὸς τὸ ὕδωρ ἐπαφῆς.

"Οπως ἥδη παρασκευάζεται τὸ ἐλαστὸν δὲν τήκεται διὰ θερμάνσεως οὔτε μαλακώνεται ὥστε ν' ἀναμιχθῇ μὲ τὸ φυτικὸν καουτσούνκ

χάριν εὐθηγνίας. Τὸ ἔλαστὸν εἶναι χρήσιμον ὅταν δὲν τίθεται εἰς ἐπαφὴν μὲ τὴν ἀτμοσφαίραν, περικαλυπτόμενον διὰ φυσικοῦ καουτσούν ἢ δι' ὑφάσματος συμποτισθέντος διὰ καουτσούν. Οὕτως ἀναπληρώνει τὸ φυσικὸν καὶ τὸ τεχνητὸν καουτσούν εἰς τοὺς τροχοὺς τῶν αὐτοκινήτων καὶ εἰς τὰ πρὸς ἔκμηδένισιν ἀποτόμων κρούσεων τῶν σιδηροδρομικῶν βαγονίων ἐλατήρια.

### A. S. SKINTZOPOULOS

## ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΝΕΑ

### Τὸ Δημοτικὸν χημεῖον τῆς Νέας Υόρκης.

Τὸ περιοδικὸν Scientific American τῆς 18 Δεκεμβρίου περιγράφει ἐκτενῶς τὴν δρᾶσιν τοῦ δημοτικοῦ χημείου τῆς Νέας Υόρκης. Τὸ χημεῖον τοῦτο ἰδρύθη πρὸς ἔξέλεγξιν τῶν ὑπὸ τοῦ Δήμου ἀγοραζομένων ὑλικῶν, τῶν ὅποιων ἡ ἀξία ἀνέρχεται ἐτησίως εἰς 500 ἑκατομμύρια δραχμῶν. Ταχέως ὅμως ἐπεξετάζη ἡ δρᾶσις τοῦ πρὸς ἔξέλεγξιν τῶν τροφίμων καθὼς καὶ πρὸς ἴατρο-δικαστικάς ἔρευνας.

Μεταξὺ τῶν τροφίμων ἔχουσιν θέσιν ἔχουσιν εἰς τὰς ἀναλύσεις τοῦ χημείου τούτου τὰ διάφορα ποτά, τῶν ὅποιων ὡς γνωστὸν μεγίστη εἶναι ἡ χρῆσις εἰς τὸν Ἀγγλοσαξωνικὸν λαούς. Τὰ διὰ τὸν Δῆμον ὑλικά, τῶν δοπίων συστηματικῶς ἔξελέγχεται τὸ ποιὸν εἶναι ὄντα, γαιάνθρακες, ἀσφαλτος, ἀντισηπτικά προϊόντα, χρώματα, φάρμακα νοσοκομείων. Ἰδιαίτερον τμῆμα τοῦ χημείου περιλαμβάνει βακτηριολογικὸν ἐργαστήριον, ἐλεγκτήριον ἴατρικῶν θερμομέτρων καὶ τεχνικὸν ἐργαστήριον ἔξελέγχεως τῶν ὑλικῶν οἰκοδομῶν.

### Ύπενδύματα ἐκ χάρτου.

Οἱ χάρτης συνιστάμενος ἐκ λεπτοτάτων κοίλων κυλινδρικῶν ἵνῶν, συμπεπλεγμένων εἰς ἐπάλληλα στρώματα, ἐμποδίζει τὴν δι' αὐτὸν κυκλοφορίαν τοῦ ἀέρος, ἐπομένως συντηρεῖ τὴν θερμότητα τοῦ δι' αὐτὸν περιβαλλομένου σώματος.

Η ἴδιότης αὐτῆς τοῦ χάρτου ἐχρησιμοποιήθη καθ' ὑπόδειξιν τῆς Γαλλικῆς Ἀκαδημίας τῶν Ἐπιστημῶν πρὸς κατασκευὴν ἐστεφορικῶν ἐνδυμάτων τῶν στρατιωτῶν κατὰ τὸν ψύχους, ἐν συνδυασμῷ μὲ βαμβακερὸν ὑφασμα δὲν

εἶναι δὲ τί νέον. Εἰς τὴν Ἀπωτάτην Ἀνατολὴν φυτά τίνα ὡς ἡ Παπυροφόρος Βρούσσονετία καὶ ἡ Ἱαπωνικὴ Εὐλαλία πρὸ πολλοῦ χρησιμεύουσι πρὸς κατασκευὴν μαλακῶν καὶ ἀρκετῆς ἀντοχῆς ὑπενδυμάτων.

Εἰς τὴν Γαλλίαν ἐχρησιμοποιήθησαν κατὰ τὸν πόλεμον αἱ ἐκ παλαιῶν σχοινίων ἵνες καννάβεως. Οἱ ἐξ αὐτοῦ κατασκευαζόμενος χάρτης ἐπικολλᾶται ἐπὶ βαμβακεροῦ ὑφασμάτος καὶ ὑποβάλλεται ἐπειτα εἰς εἰδικὴν κατεργασίαν διὰ νὰ γείνῃ καὶ ἀδιάβροχος. Κατὰ τὴν μέθοδον τοῦ Rostaing ἐμβαπτίζεται εἰς διάλυμα ζελατίνης περιέχον λίπος καὶ λινέλαιον. Ἀφοῦ ξηρανθῇ ἐμβαπτίζεται εἰς ἀντισηπτικὸν διάλυμα φρομαλεύδης καὶ ἐλαίου ἐνκαλύπτον, διὰ τὸ δποίον ἡ ζελατίνη καθίσταται ἀδιάλυτος πλέον εἰς τὸ ὄδωρο. Τὸ προϊὸν τῆς ἐργασίας ταύτης ἔχει ὅλας τὰς ἴδιότητας συνήθους ὑφάσματος, δυσκόλως σχίζεται, πρὸ παντὸς δὲ εἶναι ἀδιάβροχον καὶ δυσθερμάγωγον.

### Κεραυνοὶ καὶ ἀλεξικέραυνα

Τὸ Bureau of Standards τῶν Ἡνωμένων Πολιτειῶν ἐδημοσίευσεν ἐσχάτως ἐνδιαφέρουσαν ἔκθεσιν περὶ τῶν ἐκ κεραυνῶν ζημιῶν. Κατὰ τὴν ἔκθεσιν ταύτην οἱ κεραυνοὶ ἐζημιώσαν κατὰ τὸ 1915 τὰς Ἡνωμένας Πολιτείας κατὰ 40 ἑκατομμύρια δραχμῶν. Ἐκεφαννοβολήθησαν 1500 ἄνθρωποι καὶ τὸ τρίτον αὐτῶν ἐφονεύθη. Η χρῆσις τῶν ἀλεξικεράυνων περιώρισε τὸν κίνδυνον εἰς 80—90% ἐντὸς τῶν πόλεων καὶ εἰς 99% εἰς τὰς ἀγροτικὰς περιοχάς.

Οἱ διάφοροις βαθμὸις ἀγωγιμότητος τῶν μετάλλων δὲν ἔχει μεγάλην σημασίαν διὰ τὰς ἡλεκτρικὰς ἐκκενώσεις, οὗτως ὥστε δὲν δύναται τὶς νὰ βεβαιώσῃ ἀν δρισμένον μέταλλον εἶναι ἀπόλυτως προτιμότερον ἄλλου διὰ τὴν κατασκευὴν ἀλεξικεράυνων. Εἰς τὰς περισσοτέρας περιστάσεις ἡ ἡλεκτρικὴ ἐκκένωσίς τῆς δοπίας ἡ ἔντασις δύναται νὰ ἀνέλθῃ εἰς 20000 ἀμπέρια, ἀποτελεῖται ἐκ πλειοτέρων κενώσεων ταχύτατα διαδεχομένων ἀλλήλας καὶ διαρκείας 0.00005 τοῦ δευτεροὶ ἐπτοῦ. Ἰσχυροὶ ἀνεμοὶ δύνανται νὰ ἐκποτίσωσι τὴν διεύθυνσιν τῶν κενώσεων παραλλήλως πρὸς ἔαυτὴν μέχρι 10 μέτρων, ὡς διὰ φωτογραφιῶν ἀπεδείχθη.

### Χρῆσις ἐκρηκτικῶν εἰς τὰς ὑψηλὰς καμίνους.

Η διαρρηκτικὴ δύναμις τῶν ἐκρηκτικῶν ὑλῶν πρὸς διάσπασιν μαζῶν σκωριῶν, αἵ