Ἐν τῷ τύπῳ (XVI) ἐσημειώσαμεν διὰ p_k τὴν ὁρικὴν ἐξωτερικὴν πίεσιν, δηλ. τὸ ὅριον τῆς πιέσεως, δι' οὗ φορτιζόμενος σωλήν τις δὲν κινδυνεύει νὰ συνθλασθῇ· τὴν ὁρικὴν ταύτην πίεσιν ὀνομάζει ὁ Föppe *κρίσιμον πίεσιν*.

Διὰ τοῦ τύπου (XVI) δέον νὰ ὑπολογίζωνται οἱ σωλῆνες οἱ φέροντες ἐξωτερικὴν πίεσιν.

Παράδειγμα: τίνα πίεσιν ἐξωτερικὴν δύναται νὰ φέρῃ σωλὴν σιδηροῦς ἀκτῖνος R=50 ἐκ. καὶ πάχους e=1.5 ἐκ;

Ἐ τοῦ τύπου (XVI) ἔχομεν $p_k = 13.5$ ἀτμοσφαίρας.

Αὐτονόητον εἶνε ὅτι δεδομένης τῆς διαμέτρου τοῦ σωλῆνος καὶ τῆς ἐξωτερικῆς αὐτοῦ πιέσεως δυνάμεθα ἐκ τοῦ τύπου (XVI) νὰ προσδιορίσωμεν τὸ πάχος τοῦ σωλῆνος.

Εἰς τὸ προσεχὲς φύλλον τοῦ «Ἀρχιμήδους» θὰ ἐφαρμόσωμεν τὴν ἀρχὴν τῆς ἀμοιβαιότητος τῆς ἐνεργείας παραμορφώσεως εἰς τὸν ὑπολογισμὸν τόξων δικτυωτῶν καὶ ἄλλων δικτυωμάτων στατικῆς ἀπροσδιορίστων.

Α. ΚΟΥΣΙΔΗΣ

ΠΕΡΙ ΤΟΥ ΑΙΘΕΡΟΣ ΩΣ ΕΛΑΣΤΙΚΟΥ ΜΕΣΟΥ

Κατὰ τὴν νέαν ἐκδοχὴν τῆς Μηχανικῆς τῶν μεγάλων ταχυτήτων ὁ αἰθὴρ θεωρεῖται ὥς τι ἐλαστικὸν μέσον καὶ ἡ ἀδράνεια αὐτοῦ αὐξάνεται μετὰ τῆς ταχύτητος ἔχουσα ὅριον τὸ ἄπειρον, τῆς ταχύτητος ἐχούσης ὅριον τὴν τοῦ φωτός. Ἡ φαινομένη ἄρα μᾶζα τοῦ ἠλεκτρίου (μορίου ἠλεκτρισμένου) αὐξάνεται μετὰ τῆς ταχύτητος καὶ κατὰ τὰ πειράματα ἡ σταθερὰ πραγματικὴ μᾶζα τοῦ ἠλεκτρίου παραλειπτέα πρὸς τὴν φαινομένην μᾶζαν· ἡ σταθερὰ μᾶζα δύναται νὰ θεωρηθῇ ὡς μηδὲν καὶ ἑπομένως ἡ συγκροτοῦσα τὴν ὕλην μᾶζα δὲν ὑφίσταται· μόνος ὁ αἰθὴρ καὶ οὐχὶ ἡ ὕλη εἶναι ἤδη ἀδρανής· μόνος ὁ αἰθὴρ ἀναπτύσσει ἀντίστασιν εἰς τὴν κίνησιν οὕτως, ὥστε ἐκλιπούσης τῆς ὕλης μόνον ὁπαί, οὕτως εἰπεῖν, ὑφίστανται ἐν τῷ αἰθέρι, τῆς μάζης ἐξαρτωμένης ἐκ τῆς ταχύτητος καὶ τῆς γωνίας, ἣν αὕτη σχηματίζει μετὰ τῆς κινητηρίου δυνάμεως. Οὕτω δὲ ἡ αὔξησις ἔργου τῆς ἐπὶ στοιχειώδους παραλληλεπιπέδου ἐφηρμοσμένης δυνάμεως ἡ τελουμένη κατὰ μικράν τινα αὔξησιν περιστροφῆς εἶναι ἀνάλογος κατ' ἀπόλυτον τιμὴν 1) πρὸς τὴν αὔξησιν περιστροφῆς, 2) πρὸς αὐτὴν ταύτην τὴν περιστροφὴν ἀπὸ τῆς θέσεως ἰσορροπίας καὶ 3) πρὸς τὸ συνημίτονον τῆς γωνίας τῶν ἀξόνων τῆς περιστροφῆς καὶ τῆς αὐξήσεως αὐτῆς. Κατὰ ταῦτα ἡ μεταβολὴ δT τοῦ ὁλικοῦ ἔργου T τῶν ἐσωτερικῶν δυνάμεων τοῦ αἰθέρος εἶναι $\delta T =$

$$-\int 4A(\xi\delta\xi+\eta\delta\eta+\zeta\delta\zeta)d\tau =$$

$$-\int 2A\delta(\xi^2+\eta^2+\zeta^2)\delta\tau$$

ὅπου A=σταθ., dτ στοιχεῖον ὄγκου καὶ

$$\xi=\frac{1}{2}\left(\frac{dw}{dy}-\frac{dv}{dz}\right),\ \eta=\frac{1}{2}\left(\frac{du}{dz}-\frac{dw}{dx}\right),\ \zeta=\frac{1}{2}\left(\frac{dv}{dx}-\frac{du}{dy}\right),$$

ὡς διὰ τὸ ἔργον φυσικοῦ ἐλαστικοῦ στερεοῦ σώματος. Ἀλλὰ διὰ πᾶν φυσικὸν ἐλαστικὸν στερεὸν σῶμα ἰσχύουσιν αἱ ἐξισώσεις τῆς κινήσεως:

$$\begin{cases} \varrho(X-j_x)=\dfrac{\partial N_1}{\partial x}+\dfrac{\partial T_3}{\partial y}+\dfrac{\partial T_2}{\partial z} \\ \varrho(Y-j_y)=\dfrac{\partial T_3}{\partial x}+\dfrac{\partial N_2}{\partial y}+\dfrac{\partial T_1}{\partial z} \\ \varrho(Z-j_z)=\dfrac{\partial T_2}{\partial x}+\dfrac{\partial T_1}{\partial y}+\dfrac{\partial N_3}{\partial z} \end{cases}$$

Ἔστωσαν dσ στοιχεῖον ἐπιφανείας διερχόμενον διὰ σημείου M(x,y,z), MN ἡ κάθετος (α,β,γ) πρὸς τὸ στοιχεῖον τοῦτο, T ἡ θετικὴ ἢ ἀρνητικὴ ἕλξις ἀναφερομένη εἰς τὴν μονάδα ἐπιφανείας καὶ T_ν ἡ προβολὴ αὐτῆς ἐπὶ τῆς MN. Ἐὰν $T_\nu > 0$, ἡ T λέγεται *πίεσις*· ἐὰν $T_\nu < 0$, ἡ T λέγεται *ἕλκυσις*. Ἐπειδὴ δὲ ἡ T ἔχει πρὸς ὀρθογ. ἄξονας συνιστώσας

$$Tx=N_1\alpha+T_3\beta+T_2\gamma$$
$$Ty=T_3\alpha+N_2\beta+T_1\gamma$$
$$Tz=T_2\alpha+T_1\beta+N_3\gamma$$

εἶναι $T_\nu=\alpha T_x+\beta T_y+\gamma T_z =$
$=\alpha\varphi'_\alpha+\beta\varphi'_\beta+\gamma\varphi'_\gamma$ ἢ $T_\nu=2\varphi(\alpha,\beta,\gamma)=$
$=N_1\alpha^2+N_2\beta^2+N_3\gamma^2+2T_1\beta\gamma+2T_2\gamma\alpha+2T_3\alpha\beta$.

Ἐὰν ἐπὶ τῆς καθέτου MN ληφθῇ μῆκος $MQ=\dfrac{1}{\sqrt{\pm T_\nu}}$ αἱ συντεταγμέναι $x_1y_1z_1$ τοῦ Q πρὸς τοὺς ὀρθογ. ἄξονας $Mx_1y_1z_1$ τοὺς ἀγομένους ἐκ τοῦ M παραλλήλους τοῖς Oxyz εἶναι

$$x_1=\frac{\alpha}{\sqrt{\pm T_\nu}},\ y_1=\frac{\beta}{\sqrt{\pm T_\nu}},\ z_1=\frac{\gamma}{\sqrt{\pm T_\nu}}$$

καὶ ἑπομένως ὁ τόπος τῶν σημείων Q, ὅταν τὸ στοιχεῖον $d\sigma$ στρέφηται περὶ τὸ Μ εἶναι ἡ ἐπιφάνεια δευτέρου βαθμοῦ·

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

ἔχουσα κέντρον τὸ σημεῖον Μ.

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

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

Ἀλλ' ὁ νόμος $MQ=\frac{1}{\sqrt{\pm T_v}}$ ἢ $T_v=\pm\frac{1}{MQ^2}$ ἐκφράζει, ὅτι *ἡ προβολὴ* $\pm T_v$ *τῆς δυνάμεως T(ἐπὶ τῆς καθέτου MN) ἀναφερομένης εἰς τὴν μονάδα ἐπιφανείας εἶναι ἀντίστροφος τοῦ τετραγώνου τῶν ἀποστάσεων MQ τῶν μορίων τοῦ αἰθέρος ἀπὸ τοῦ σημείου M τῆς ἐπιφανείας στοιχείου τοῦ αἰθέρος.*

Σημ. Ἔστω ΜΤ τὸ εὐθύγρ. τμῆμα τὸ παριστῶν τὴν δύναμιν Τ· ἐπειδὴ εἶναι $\alpha^2+\beta^2+\gamma^2=1$, ὁ τόπος τῶν σημείων Τ τοῦ ΜΤ, ὅταν τὸ $d\sigma$ λαμβάνῃ πάσας τὰς δυνατὰς θέσεις περὶ τὸ Μ, εἶναι πάντοτε ἐλλειψοειδὲς καλούμενον *ἐλλειψοειδὲς τῶν δυνάμεων Τ ἢ τῆς ἐλαστικότητος* ἔχον κέντρον τὸ σημεῖον Μ καὶ πρωτεύοντα ἐπίπεδα τὰ τῆς ἐπιφανείας (1).

Ἐν Ἀθήναις κατὰ Μάρτιον 1916

Α. ΚΑΡΑΓΙΑΝΝΙΔΗΣ

ΑΝΑΓΕΝΝΗΣΙΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΛΗΡΩΣΙΣ ΤΟΥ ΚΑΟΥΤΣΟΥΚ.

Ὁ μέγας πόλεμος συνεπάγεται μεγάλας δαπάνας διὰ καουτσούκ, ἰδίως διὰ τὰ αὐτοκίνητα. Αἱ δαπάναι ὅμως αὗται περιορίζονται πολὺ διὰ τῆς ἀναγεννήσεως τοῦ ἐφθαρμένου καουτσούκ, ὅσον καὶ διὰ τῆς χρήσεως τεχνητοῦ καουτσοὺκ ὅπου τοῦτο εἶναι δυνατόν.

Σπανίως τὸ καουτσοὺκ χρησιμοποιεῖται ἀμιγὲς διὰ τοὺς τροχοὺς τῶν αὐτοκινήτων. Συνηθέστερον συνδυάζεται πρὸς διαφόρους ἄλλας ὕλας, ὕφασμα λόγου χάριν, διὰ νὰ γείνῃ ἀνθεκτικώτερον. Ἡ ἀναγέννησις λοιπὸν τοῦ καουτσοὺκ ἀπαιτεῖ πρωτίστως τὸν χωρισμὸν του ἀπὸ τῶν παρεμβλήτων τούτων οὐσιῶν δι' ὀξίνων λουτρῶν. Αἱ περιέχουσαι τὸ ὄξινον λουτρόν, συνήθως θειικὸν ὀξὺ 20—25 %, δεξαμεναὶ θερμαίνονται διὰ τοῦ ἀτμοῦ εἰς 50°. Μετά τινα χρόνον (2—4 ὥρας) τὸ καουτσοὺκ διανοίγεται, τὸ ὕφασμα διαλύεται καὶ ὑποβάλλεται ἔπειτα εἰς πλῦσιν δι' ὕδατος καὶ δι' ἀνθρακικῆς σόδας πρὸς ἀφαίρεσιν τοῦ ὀξέος. Κατὰ τὴν ἐργασίαν ταύτην ἀναπτύσσονται ἀτμοὶ δύσοσμοι, ἑπομένως ἐπιβάλλεται ὁ ἀερισμὸς τῶν συνεργείων καὶ ἡ κένωσις τῶν ὀξίνων ὑδάτων ἀφοῦ ἐξουδετερωθῶσι δι' ἀσβέστου.

Πρὸς ἀφαίρεσιν παντὸς ἴχνους ἀκαθαρσίας, τὸ καουτσοὺκ ὑποβάλλεται ἔπειτα εἰς κατεργασίαν διὰ μασσητικῶν μύλων μὲ τὴν συνδρομὴν ὕδατος, ἕως ὅτου διὰ χημικῆς ἀναλύσεως ἀποδειχθῇ ὅτι ἐξέλιπον τὰ ἄλατα, ἔπειτα δὲ ξηραίνεται καλῶς διὰ νὰ ὑποβληθῇ εἰς ζύμωσιν ἡ ὁποία θὰ τὸ καταστήσῃ ὁμοειδὲς καὶ θὰ τὸ συσσωματώσῃ. Πολλάκις πρὸς καλλιτέραν συσσωμάτωσιν τοῦ παλαιοῦ καουτσοὺκ προστίθεται καουτσοὺκ παρθένον, ἐν πάσῃ ὅμως περιπτώσει διευκολύνεται ἡ ἐργασία διὰ θερμάνσεως τῶν ζυμωτηρίων εἰς 150° καὶ διὰ συμποτίσεως τῆς μάζης ἐπὶ 2 ὥρας ἐντὸς κλειστῶν δοχείων μὲ 10 % θειοῦχον ἄνθρακα καὶ 1 % οἰνόπνευμα. Ἀντὶ τοῦ θειούχου ἄνθρακος δύναται νὰ χρησιμεύσῃ καὶ πυκνὸν διάλυμα χλωριούχου ἀσβεστίου, τὸ ὁποῖον μαλακώνει τὸ καουτσοὺκ καὶ διευκολύνει τὴν ζύμωσίν του. Κατὰ τὴν ζύμωσιν προστίθενται ἐνίοτε διάφοροι οὐσίαι σκοπὸν ἔχουσαι νὰ καταστήσωσι τὸ καουτσοὺκ ἀνθεκτικώτερον λ. χ. μαγνησία, ἄργιλλος, στουπέτσιον ἢ θεῖον κατὰ διαφόρους ἀναλογίας.

Ἐνίοτε τὸ παλαιὸν καουτσοὺκ ὡς ἐν Ρωσσίᾳ ὑποβάλλεται εἰς κατεργασίαν πολὺ διάφορον τῆς ἀνωτέρω, πρὸς ἀπόληψιν καὶ ἄλλων ἐξ αὐτοῦ προϊόντων, κατὰ τὴν μέθοδον τοῦ Dankwerth καὶ Köhler. Τὸ παλαιὸν καουτσοὺκ ἀποστάζεται ἐκ κεράτων θερμαινομένων διὰ πυρᾶς καὶ δι' ἀτμοῦ. Κατ' ἀρχὰς ἀποχωρίζονται μεταξὺ 60° καὶ 105° ἐλαφρὰ ἔλαια τὰ ὁποῖα χρησιμεύουσιν ὡς βερνίκιον. Τὰ εἰς ἀνωτέραν θερμοκρασίαν ἀποσταζόμενα βαρέα ἔλαια ἀναμιγνύονται μετὰ λινελαίου ἢ κανναβελαίου καὶ μετὰ βρασμὸν μετατρέπονται εἰς βερνίκιον δευτέρας ποιότητος. Τελευταῖον ἀποστάζεται καουτσοὺκ κατωτέρας ποιότητος, τὸ ὁποῖον ὅμως ἀναμιγνυόμενον μὲ 7—20 % θεῖον χρησιμοποιεῖται σχεδὸν ὅπως καὶ τὸ καθαρὸν καουτσούκ.

Ἀνάλογος εἶναι ἡ μέθοδος τοῦ Heyer κατὰ τὴν ὁποίαν τὰ παλαιὰ καουτσοὺκ τήκονται δι' ὑπερθέρμου ἀτμοῦ ὅστις ἐμποδίζει τὴν ἀνάφλεξιν καὶ καῦσιν τοῦ καουτσούκ. Τοῦτο τη-