

Κατὰ τοὺς στατιστικὸν πίνακας τοῦ Ἐμπορικῆς Συλλόγου Βόλου κατὰ τὴν ἀπὸ 1899 1906 ἑπταετῆ χρονικὴν περίοδον ἢ κατ' ἔτος μέση ἔκτασις τῆς καπνοφυτείας ἀνῆλθεν εἰς στρέμ. 42,600· ἢ δὲ κατὰ τὸ αὐτὸ χρονικὸν διάστημα μέση ὀλικὴ ἑτησίᾳ παραγωγὴ ἀνῆλθεν εἰς ὄκ. 2,185,000· ἐπομένως ἢ κατὰ τουρκικὸν στρέμμα (90 τ. μ.) παραγωγὴ ἀνῆλθεν εἰς ὄκ. 51,3 ἤτοι διὰ ἑλλην. στρέμμα (1000 τ.μ.) 56,4 ὄκ.: πρὸς δρ. 2 ἢ ἀκαθάριστος πρόσδοδος ἀνέρχεται εἰς 113 δραχμάς.

Τέταρτον ἐρώτημα προβάλλεται: Πόσον θέλουσιν εὐρεθῆ τὰ ἀναγκαῖα διὰ τὴν ἐπέκτασιν τῆς καπνοκαλλιέργειας κεφάλαια;

Παρ' ἡμῖν κρατεῖ ἡ γνώμη ὅτι ἡ καλλιέργεια τοῦ καπνοῦ ἀπαιτεῖ πολλὰ κεφάλαια· ἡ ἐσφαλμένη αὕτη γνώμη προέρχεται ἐκ τῆς μὴ ἀντιλήψεως τῆς φύσεως τῆς καπνοπαραγωγῆς ἧτις εἶνε ἔργον τῆς μικρᾶς καλλιέργειας καὶ ἐκ τῆς συγχύσεως τοῦ κεφαλαίου (ὄργάνου) **χρῆμα** πρὸς τὸ κεφάλαιον (ὄργανον παραγωγῆς) **ἐργασία**.

(Ἐπεταὶ συνέχεια.)

ΑΡ. Θ. ΜΟΥΡΑΤΟΓΛΟΥΣ

ΠΕΡΙ ΤΩΝ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΣΤΡΟΒΙΛΩΝ¹

I. Περὶ τῶν κυρίως στροβίλων.

1.—**Ὅρισμοὶ καὶ διαιρέσεις.** Οἱ ὑδραυλικοὶ στροβίλοι ἢ ὑδροστροβίλοι εἶνε δέκται, ἐν οἷς τὸ κινουὶν ὕδωρ διατρέχει καθ' ὠρισμένην διεύθυνσιν εἰδικὰ αὐλακία, τῶν ὁποίων τὰ ἀνοίγματα τῆς εἰσόδου τοῦ ὕδατος διαφέρουσι τῶν τῆς ἐξόδου.

¹Ἐξεταζόμενοι ὑπὸ τὴν ἔποψιν τῆς διευθύν.

1. Βοηθήματα:

Armenegaud aîné, Traité théorique et pratique des moteurs hydrauliques 2^e édition 1858
Bresse, Cours de Mécanique appliquée, 2^e partie. Hydraulique 1860.

H. Résal, Traité de Mécanique générale. Tome 4^e. Paris 1876.

Collignon, Cours de Mécanique appliquée 2^e partie Hydraulique 1880.

Rühlmann, Allgemeine Maschinenlehre, Leipzig 1875

C. Bach, Die Wasserräder, Stuttgart. 1886.

Boulvin, Cours de Mécanique appliquée aux machines 2^e Fasc. 1890.

Haton de la Goupillière, Cours de Machines, 1895.

G. Meissner, Die Hydraulik und die hydraulischen Motoren. Iena 1897.

A. Rateau, Traité des Turbo-machines 1900.

σεως τῆς σχετικῆς κινήσεως τοῦ ὕδατος ἐν τῷ ἔσωτερικῷ αὐτῶν οἱ στροβίλοι διαιροῦνται εἰς τρεῖς κυρίως τάξεις· ἐὰν μὲν τὸ ὑγρὸν κινήται ἀπομακρυνόμενον τοῦ ἄξονος ὁ στροβίλος εἶνε *φυγόκεντρος*· ἐὰν δὲ τὸ ὑγρὸν κατὰ τὴν κίνησιν αὐτοῦ πλησιάζῃ πρὸς τὸν ἄξονα, ὁ στροβίλος εἶνε *κεντρομόλος*· ἐὰν δὲ τέλος αἱ τῶν ὑγρῶν μορίων τροχιαὶ παραμένουσιν εἰς τὴν αὐτὴν περίπυον ἀπὸ τοῦ ἄξονος ἀπόστασιν, ὁ στροβίλος καλεῖται *ἐλλοκοειδής*.

2.—Ἡ ἄφιξις τοῦ κινουήτος ὑγροῦ εἰς τὸν κινούμενον τροχὸν δυνατὸν νὰ τελεῖται ἐφ' ὄλης τῆς περιφερείας τοῦ τροχοῦ τούτου ἢ ἐπὶ τμήματος μόνον αὐτῆς. Καὶ ἐν μὲν τῇ πρώτῃ περιπτώσει λέγομεν ὅτι ἡ ἔγχυσις τοῦ ὑγροῦ εἶνε *τελεία*, ἐν δὲ τῇ δευτέρᾳ ὅτι ἡ ἔγχυσις εἶνε *ἀτελής*. Ἐν ἀμφοτέροις ὅμως ταῖς περιπτώσεσιν οἱ στροβίλοι σχεδὸν πάντοτε παρακολουθοῦνται ὑπὸ διανομῆς τοῦ ὕδατος, ἤτοι ὑπὸ ὄργάνου σκοποῦντος νὰ καθοδηγῇ τὸ ὑγρὸν πρὸς τῆς εἰσόδου αὐτοῦ εἰς τὸν κινητὸν τροχὸν καὶ νὰ ἐξασφαλίσῃ τὴν σταθερότητα τῆς γωνίας, ὑφ' ἣν ἡ ὑγρὰ φλὲψ διαπερᾷ τὸ στόμιον τῆς εἰς τὸν τροχὸν τούτου εἰσόδου².

3.—Ἡ ὀλικὴ ἐνέργεια, ἣν ἡ ὑδατίνη πτώσις παραχωρεῖ εἰς τὸν στροβίλον, μεταβιβάζεται πάντοτε διὰ τῆς ἐντὸς τῶν αὐλακίων σχετικῆς τοῦ ὑγροῦ ταχύτητος συνδυαζομένης μετὰ τῆς καμπυλότητος τῶν αὐλακίων, χάρις δ' εἰς τὴν ταχύτητα ταύτην ἢ ἐπὶ τῆς κοίλης ἕδρας ἐκάστου αὐλακίου πίεσις τοῦ ὑγροῦ εἶνε μείζων τῆς ἐπὶ τῆς κυρτῆς, οὕτω δὲ παράγεται ἡ ὠθησις τοῦ τροχοῦ. Ἀλλὰ δὲν εἶνε ἀνάγκη πρὸς τοῦτο ἅπασα ἡ διαθέσιμος ἐνέργεια νὰ εὐρίσκηται ἐν καταστάσει ταχύτητος, ὅταν τὸ ὑγρὸν ἀφικνῆται εἰς τὸν κινητὸν τροχὸν. Ἐὰν μὲν τὸ τελευταῖον συμβαίη, ἤτοι ἐὰν ἡ ἀπόλυτος ταχύτης v_a μεθ' ἧς τὸ ὑγρὸν εἰσέρχεται εἰς τὸν τροχὸν, ἰσῶται πρὸς $\sqrt{2gH}$, H ὄντος τοῦ καθαρῶ ὕψους τῆς χρησιμοποιουμένης πτώσεως, λέγομεν ὅτι ὁ στροβίλος λειτουργεῖ *ἀνευ ἀντιδράσεως*· ἐὰν ὅμως τούναντίον ἢ κατὰ τὴν εἰς τὸν κινητὸν τροχὸν πίεσις εἶνε ἀνωτέρα τῆς κατὰ τὴν ἔξοδον ἐκ τοῦ τροχοῦ τούτου, λέγομεν ἦτι ὁ στροβίλος λειτουργεῖ *μετ' ἀντιδράσεως*, ἢ δ' ἀπόλυτος ταχύτης v_a κατὰ τὴν εἰσοδὸν τοῦ κινητοῦ τροχοῦ εἶνε τότε μικροτέρα τοῦ $\sqrt{2gH}$, τμήμα δὲ μόνον τῆς ἐνεργείας τῆς πτώ-

2. Ὡς ἀποδεικνύεται ἐν τῇ θεωρίᾳ τῶν στροβίλων (ἴδε π. χ. Hydraulique par Collignon p. 537) ἡ ἀπόδοσις τῶν μηχανημάτων τούτων ἐξαρτᾶται ἐκ τῆς ἐν λόγῳ γωνίας, ὡς καὶ ἐκ τῆς γωνίας, ἣν τὸ τελευταῖον στοιχεῖον ἐκάστης κινητῆς κόπης σχηματίζει μετὰ τῆς περιφερείας τῆς ἐκ τοῦ τροχοῦ ἐξόδου τοῦ ὕδατος.

σεως εὑρίσκεται ἐν καταστάσει κινητικῆς ἐνεργείας προκυπτούσης ἐκ τῆς ταχύτητος ταύτης, τοῦ ὑπολοίπου ὄντος ὑπὸ μορφήν δυναμικῆς ἐνεργείας πιέσεως, ἥτις μετατρέπεται εἰς κινητικὴν ἐνεργεῖαν ὑπὸ τοῦ τροχοῦ ἀπορροφωμένην ὀλίγον κατ' ὀλίγον, καθ' ὅσον τὸ ὑγρὸν προχωρεῖ πρὸς τὴν ἔξοδον τῶν κινητῶν αὐλακίων.

Ὁ βαθμὸς τῆς ἀντιδράσεως εἰ δύναται νὰ διαφέρει μεγάλως ἀπὸ τῆς περιπτώσεως τῶν ἄνευ ἀντιδράσεως ἐνεργούντων στροβίλων μέχρις ἐκείνης, καθ' ἣν ἡ κατὰ τὴν εἴσοδον τοῦ τροχοῦ πίεσις ὀλίγον διαφέρει τῆς ἐξ ὄλου τοῦ ὕψους τῆς πτώσεως προκυπτούσης. Ὁ βαθμὸς οὗτος μετρεῖται ὑπὸ τοῦ λόγου τῆς πιέσεως $P_0 - P_1$, ἥτις ὑπολείπεται, ὅπως ἀπορροφηθῆ ὑπὸ τοῦ τροχοῦ, πρὸς τὴν ἀνταποκρινομένην εἰς τὸ ὕψος τῆς ὀλικῆς πτώσεως ΠΗ, ἔνθα Π εἶνε τὸ εἰδικὸν βῆρος τοῦ ὑγροῦ. Δυνάμει δὲ τοῦ θεωρήματος τοῦ Bernouilli εἶνε καὶ

$$\varepsilon = \frac{P_0 - P_1}{\Pi H} = 1 - \frac{v_a^2}{2gH}.$$

Ἐν τῇ πράξει ἀπαντῶνται ὅλοι σχεδὸν οἱ βαθμοὶ τῆς ἀντιδράσεως ἀπὸ 0 μέχρι 0,70. Ἡ συνηθεστέρα ὁμως τιμὴ τοῦ ε εἶνε 0,50, ἥτις εἶνε ἰδία τῷ στροβίλῳ τοῦ Jonval (§ 12).

Μέλλομεν νὰ περιγράψωμεν κατὰ πρῶτον τοὺς κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον ἀρχικοὺς τύπους τῶν τριῶν κυρίων κατηγοριῶν τῶν στροβίλων, ἐπιφυλασσόμενοι νὰ εἰσέλθωμεν ὕστερον εἰς τὴν περιγραφὴν τῶν σπουδαιότερων τελειοποιήσεων, ὡς οἱ τύποι ἐκείνοι ὑπέστησαν, ὡς καὶ εἰς τὴν ἀνάπτυξιν ἐτέρων τινῶν ζητημάτων ἀναφερομένων εἰς τὴν λειτουργίαν τῶν στροβίλων.

4.—*Στρόβιλος φυγόκεντρος τοῦ Fourneyron.*—Ὁ ὑπὸ τοῦ Fourneyron κατὰ τὸ 1827 ἐπινοηθεὶς φυγόκεντρος στρόβιλος (σχ. 1)¹ ἀποτελεῖται κυρίως:

1ον Ἐκ κατακορύφου σταθεροῦ κυλίνδρου ΑΒΒ'Α' διαπεραμένου κατὰ τὸν ἄξονα αὐτοῦ ὑπὸ σωλήνος ΓΔ καλουμένου *πυθμενοφόρου* καὶ σκοποῦντος νὰ ἐμποδίσῃ ὅπως τὸ ὕδωρ φθάσῃ μέχρι τῆς κατακορύφου ἀτράκτου ΕΖ, συγκεντρικῆς τῷ τε κυλίνδρῳ ΑΒΒ'Α' καὶ τῷ πυθμενοφόρῳ σωλήνῳ τῷ ὄντι, ἐὰν τὸ ὕδωρ ἔφθανε μέχρι τῆς ἀτράκτου, θὰ ἦτο ἀνάγκη πρὸς παρακάλυψιν τῶν ἐκφυγῶν νὰ διαπερᾶ αὕτη στυπαιοθλίπτας στεγανῶς ἐσφιγμένους, ὁπότε θὰ παρήγοντο τριβαὶ πλὴν ἐκείνων, αἵτινες προκύπτουσιν ἐξ αὐτῆς τῆς ἐπαφῆς τοῦ ὑγροῦ· ὁ σταθερὸς δὲ κύλινδρος ΑΒΒ'Α' εἶνε ἀνοικτὸς κατὰ τὸ κατώτερον αὐτοῦ τμήμα ἐν

τῇ μεταξὺ τῶν ἐπιπέδων ΒΒ' καὶ Π' περιλαμβανομένη περιοχῇ, κλείεται δ' εἰς τὸ βάθος αὐτοῦ ὑπὸ τοῦ τελειῶς στεγανοῦ πυθμένος ΙΔΙ.

2ον Ἐκ τῆς στεφάνης περιβαλλούσης τὴν ἀνοικτὴν περιοχὴν τοῦ σταθεροῦ κυλίνδρου καὶ περιλαμβανομένης μεταξὺ δύο δακτυλοειδῶν πλατυπέδων ΗΒΒ'Η' καὶ ΚΠ'Κ', ἀτινα συνδέονται πρὸς ἄλληλα διὰ τῶν ἐν τῇ ἄνωτέρῳ τομῇ κατὰ τὰ δύο ὀρθογώνια ΗΒΚΙ καὶ Β'Η'Κ'Τ' προβαλλομένων κωπῶν τοῦ στροβίλου. Ἡ κινητὴ στεφάνη συνδέεται ἀμεταβλήτως διὰ βραχιόνων Θ καὶ Θ' μετὰ τῆς κατακορύφου ἀτράκτου ΕΖ, ἥτις διαπερᾶ τὸν σωλήνα ΓΔ καὶ στηρίζεται κατὰ τὸ κατώτερον αὐτῆς μέρος ἐπὶ κοτύλης Ζ' ἡ ἀτρακτοῦ δ' αὕτη εἶνε ἡ μεταδίδουσα εἰς τὰ μηχανοκίνητα ἔργαλεῖα τὴν ὑπὸ τῆς στεφάνης ΗΒ λαμβανομένην κίνησιν.

Καὶ τὸ μὲν κινεῖν ὕδωρ εἰσέρχεται εἰς τὸν σταθερὸν κύλινδρον, ἐν ᾧ διατηρεῖται εἰς σταθερὰν στάθμην ΑΑ', ἐξερχόμενον δὲ διὰ στομιῶν ἠνεφωμένων ἐν τῇ περιοχῇ ΙΒ εἰσδύει εἰς τὴν κινητὴν στεφάνην, ἣν θέτει εἰς κίνησιν πιέζον τὰς κώπας αὐτῆς, τέλος δ' ἐκβάλλει εἰς τὸν αὐλακα τοῦ κατάρρου, ὅστις ὑποτίθεται ὅτι ὑψοῦται μέχρι τῆς σταθερᾶς στάθμης ΛΛ'.

Ἐν ὀριζοντίᾳ δὲ προβολῇ ἡ στεφάνη ΗΗ' παρουσιάζει διάθεσιν ἀνάλογον τῇ τοῦ μετὰ καμπύλων κωπῶν τροχοῦ τοῦ Poncelet, αἱ δὲ κώπαι, αἵτινες εἰσὶ κύλινδροι ἔχοντες τὰς γενετείρας αὐτῶν κατακορύφους, παρίστανται ὑπὸ τῶν ἰσαπεχουσῶν γραμμῶν αβ, α'β', α''β''.... ἀπασῶν ἴσων ἀλλήλαις καὶ ὁμοίως κειμένων (σχ. 2).

Ἐν τῷ ἐσωτερικῷ τοῦ κυλίνδρου ΑΒΑ'Β' σταθερὰ εἰσαπέχοντα διαφράγματα γδ, γδ'.... σκοπὸν ἔχουσι νὰ διευθύνωσι τὸ ὕδωρ πρὸς τὰ ἀνοίγματα τὰ ὑπὸ τῶν κωπῶν τοῦ κινητοῦ τμήματος σχηματιζόμενα. Τῶν διαφραγμάτων τούτων τὰ μὲν στηρίζονται ἐπὶ τῆς ἐξωτερικῆς παρεῖας τοῦ κεντρικοῦ σωλήνος Ο, τὰ δὲ, πρὸς ἀποφυγὴν μεγάλου πλησιασμοῦ τῶν ἐγγύς τῷ ἄξονι ἄκρων αὐτῶν, στηροῦνται εἰς ἀπόστασιν τινα ἀπὸ τοῦ σωλήνος τούτου.

Καὶ ἡ μὲν ὑπὸ τοῦ σχήματος 2 παρισταμένη χάραξις ἀνταποκρίνεται εἰς τὴν περίπτωσιν, καθ' ἣν ἡ κινητὴ στεφάνη περιστρέφεται κατὰ τὴν διεύθυνσιν τοῦ βέλους f. Τὰ δ' ὀρθογώνια Μ καὶ Μ' παριστώσιν ἐπὶ τοῦ σχ. 1 τὴν κατακορύφον τομὴν ἐπιρρακτοῦ διαφράγματος μετακινουμένου τῇ βοηθείᾳ τῶν στελεχῶν Ν, Ν'... καὶ σκοποῦντος νὰ κανονίσῃ τὸ ἀνοίγμα τῶν στομιῶν ἀναλόγως τῷ διαθεσίμῳ ἐκάστοτε ὑγρῷ ὄγκῳ· ὑποτίθεται ἐν τῷ σχήματι ὅτι ἡ ἐπιρρακτὴ εἶνε ἐντελῶς ἀνυψωμένη.

1. Ἴδε παρεπιθέμενον πῖνακα.

5.—*Στρόβιλος κεντρομόλος ἢ τοῦ Francis* (1849).—'Ἐν τῷ στροβίλῳ τούτῳ τὸ ὕδωρ, ἀντὶ νὰ διατρέχη τὴν κινητὴν στεφάνην ἐκ τῶν ἔσω πρὸς τὰ ἔξω, ὡς ἐν τῷ στροβίλῳ τοῦ Fourneyron, διατρέχει ταύτην ἐκ τῶν ἔξω πρὸς τὰ ἔσω, εὐκολυνομένης οὕτω τῆς τοποθετήσεως τῆς ἐπιρρακτῆς. Καὶ τὸ μὲν κινοῦν ὕδωρ φθάνει εἰς τὸν δέκτην διὰ τῆς ἔξωτερικῆς περιμέτρου τοῦ μηχανήματος διευθυνόμενον διὰ σειρᾶς μικρῶν ἐπιρρακτῶν αβ ἠρθρωμένων κατὰ τὰ σημεῖα β, ἀκολουθοῦν δ' εἶτα τὰ διαφράγματα γδ τῆς κινητῆς στεφάνης ἐκφεύγει τέλος διὰ τοῦ κέντρου τοῦ στροβίλου. Ἡ παροχὴ κανονίζεται μεταβαλλομένης καταλλήλως τῆς διευθύνσεως τῶν μικρῶν ἐπιρρακτῶν αβ (ἴδε § 27).

'Ἐν τῷ ἀνωτέρῳ μηχανήματι ἡ φυγόκεντρος δύναμις τείνει νὰ ἐλαττώσῃ τὴν παροχὴν, ὅταν ἡ γωνιακὴ ταχύτης αὐξάνῃ, ἔνεκα δὲ τούτου ὁ κεντρομόλος στρόβιλος εἶνε μεταξὺ ὀρίων τινῶν αὐτορρυθμιστῆς.

6.—*Στρόβιλος ἐλικοειδῆς ἢ τοῦ Eulheron* (1750), λεγόμενος καὶ τοῦ Fontaine (1839).—Ἡ κατακόρυφος τομὴ τοῦ στροβίλου τούτου ἐμφαίνεται ἐν γενικαῖς γραμμαῖς εἰς τὸ σχ. 4. Κατακόρυφος μεταλλικὸς πάσσαλος AB στερεοῦται καλῶς ἐν τῇ τὸν πυθμένα τοῦ αὔλακος τοῦ κατάρρου ἀποτελοῦσῃ τοιχοδομίᾳ, ὑποστηρίζει δὲ κατὰ τὸ ἀνώτερον αὐτοῦ μέρος α χυτοσιδηρᾶν κοίλην ἄτρακτον AB περιβάλλουσαν αὐτὸν καὶ προεκτεινομένην ὑπεράνω ὑπὸ πλήρους ἀτράκτου, ἥτις φέρει τὰς μεταβιβάσεις τῆς κινήσεως. Εἰς τὸ ὕψος σχεδὸν τῆς στάθμης τοῦ κατάρρου, ἡ καὶ κατωτέρω, κεῖται στρόβιλος ΗΙΚΛΜΝΡ, συνδεόμενος μὲν ἀμεταβλήτως μετὰ τοῦ κατωτέρου τμήματος τῆς κοίλης ἀτράκτου, περιλαμβανόμενος δὲ μεταξὺ δύο ἐκ περιστροφῆς περὶ τὸν κατακόρυφον ἄξονα τοῦ συστήματος ἐπιφανειῶν, αἵτινες ἔχουσι μεσημβρινὰς γραμμὰς τὰς ΗΚ καὶ ΙΛ καὶ ἐν τῷ μεταξὺ τῶν ὁποίων διαστήματι τοποθετοῦνται αἱ τὴν ἐνέργειαν τοῦ ὕδατος δεχόμενα κώπαι, αἵτινες συγχρόνως συνδέουσι τὰς δύο ἐπιφανείας πρὸς ἀλλήλας. Τὸ ὕδωρ φθάνει ἐκ τοῦ ἀνωτέρου αὔλακος Α εἰς τὰς κώπας τοῦ στροβίλου ῥέον διὰ σειρᾶς σταθερῶν αὐλακίων, τῶν ὁποίων τὰ τετράπλευρα ΘΦΗΙ καὶ ΣΤΜΝ παριστώσι τὰς τομὰς καὶ ἅτινα περιορίζονται πλευρικῶς ὑπὸ τῶν ἐπιφανειῶν ΘΗΤΝ καὶ ΦΙΣΜ ὄντα διανενημένα εἰς ἴσας ἀλλήλων ἀποστάσεις ἐντὸς τοῦ ἀμέσως ἀνωθι τῶν κωπῶν δακτυλιοειδοῦς τούτου διαστήματος.

Ὅπως λάβωμεν σαφῆ ἰδέαν τῶν κατευθυντηρίων διαφραγμάτων καὶ τῶν κωπῶν, ἄ-

γομεν τομὴν κυλίνδρου συγκεντρικοῦ τῷ ἄξονι τοῦ συστήματος καὶ διερχομένου διὰ τοῦ μέσου τῶν διαστημάτων ΘΦ, ΗΙ καὶ ΚΛ, ἀναπτύσσομεν δὲ τὴν τομὴν ταύτην ἐπὶ τινος ἐπιπέδου. Ἡ μὲν ἀνεπτυγμένη τομὴ τῶν σταθερῶν διαφραγμάτων θὰ δώσῃ σειρὰν καμπύλων, οἷαι αἱ αβ, α'β', ..., αἵτινες περιλαμβάνονται ἐν εὐθείᾳ τινὶ ταινίᾳ (σχ. 5). Αἱ δὲ καμπύλαι τῶν κωπῶν τοῦ στροβίλου θὰ εἶνε ὁμοίως αἱ βγ, β'γ', ..., περιλαμβανόμεναι ἐν ἑτέρᾳ ταινίᾳ· αἱ καμπύλαι αὗται, ὡς ἄλλως καὶ αἱ τῶν προηγουμένων συστημάτων, χαράσσονται συμφώνως πρὸς κανόνας, οὔτινες προκύπτουσιν ἐκ τῆς γενικῆς θεωρίας τῶν ὑδραυλικῶν δεκτῶν καὶ τῆς εἰδικῆς θεωρίας ἐκάστου στροβίλου, συνδυαζομένων μετὰ τῶν ἀποτελεσμάτων τῆς πείρας καὶ οὔτινες ἐκτίθενται ἐν τοῖς εἰδικοῖς συγγραμμάσιν. Ἐὰν ἀνασυστήσωμεν τὸν προηγουμένως ἀναπτυχθέντα κύλινδρον καὶ φαντασθῶμεν στρεβλὰς ἐπιφανείας, γεννωμένας ὑφ' ὀριζοντίας εὐθείας ἔρειδομένης διαρκῶς μὲν ἐπὶ τοῦ ἄξονος, διαδοχικῶς δ' ἐφ' ἐκάστης τῶν ἐν λόγῳ καμπύλων, ὀρίζομεν τὰς ἐπιφανείας τῶν διαφραγμάτων καὶ τῶν κωπῶν. Τὸ ἐν τῷ σχήματι βέλγος ὀρίζει τὴν διεύθυνσιν τῆς κινήσεως τῶν κωπῶν.

7.—*Ἐγγυσις τοῦ ὕδατος τελεία ἢ ἀτελής. Παραδείγματα στροβίλων λειτουργούντων δι' ἀτελοῦς ἐγγύσεως.*—Ἐν τοῖς προηγουμένως περιγραφείοις στροβίλοις ἡ ἔγγυσις τοῦ ὕγρου εἶνε τελεία, παράγεται δηλ. ἐφ' ὅλης τῆς περιμέτρου τοῦ στροβίλου. Ἡ τελεία ἔγγυσις ἀρμόζει ἰδίᾳ εἰς τὰς χαμηλὰς ὑδατίνια πτώσεις. Ὅταν ὁμως ἡ πτώσις, ἢν διαθέτομεν, εἶνε μεγάλη, εἴμεθα ἠναγκασμένοι νὰ τροφοδοτῶμεν τὸν κινητὸν στρόβιλον ἐπὶ τμήματος μόνον τῆς περιμέτρου αὐτοῦ, ἵνα μὴ ἔχωμεν μηχανημα ὑπὲρ τὸ δέον μικρᾶς διαμέτρου ἢ στρεφόμενον ταχύτερον τῆς μηχανῆς, ἢν ὁ στρόβιλος πρόκειται νὰ ὀδηγήσῃ· ἐν τοιαύτῃ περιπτώσει ἡ ἔγγυσις τοῦ ὕγρου εἶνε ἀτελής.

Οἱ δι' ἀτελοῦς ἐγγύσεως λειτουργούντες στρόβιλοι ἐργάζονται πάντοτε ἄνευ ἀντιδράσεως, ἥτοι τὸ ἐκ τοῦ διανομέως ἐξερχόμενον ὕδωρ πλήττει τὰς κώπας τοῦ κινητοῦ τροχοῦ μεθ' ὅλης τῆς ἀπολύτου ταχύτητος $\sqrt{2gH}$, ἢν τὸ ὕψος τῆς πτώσεως δύναται νὰ παράσῃ, ἀφαιρουμένων, ἐννοεῖται, τῶν ἐν τῷ ἀγωγῷ τῆς προελεύσεως καὶ τῷ διανομῇ ἀπωλειῶν τῷ ὄντι, ὡς εὐκόλως ἐννοεῖ τις, ἐν τῇ περιπτώσει ἀτελοῦς ἐγγύσεως εἶνε σπουδαῖον μειονέκτημα νὰ ἐξέρχηται τὸ ὕγρον ἐκ τοῦ διανομέως ὑπὸ πίεσιν ἀνωτέραν τῆς τοῦ περιβάλλοντος.

Ἐπίσης οἱ δι' ἀτελοῦς ἐγγύσεως στρόβιλοι ἐργάζονται πάντοτε ἐν τῷ ἀέρι, τῆς ἀποδόσεως

αὐτῶν οὔσης τότε καλλιτέρας, ἢ δὲ λειτουργία αὐτῶν ἐν τῷ ὕδατι εἶνε ὄλως ἀδύνατος, ὅταν ἢ πτώσις τοῦ ὕδατος εἶνε μεγάλη, ἕνεκα τῶν βιαίων κρούσεων, ἃς ἢ μερικὴ ἐγγυσις τότε παράγει. Ἐν τῷ ἐσωτερικῷ τῆς κινητῆς στεφάνης αἱ ὑδάτιναι φλέβες δὲν πληροῦσι τελείως τὰ αὐλάκια, ἀλλ' εἶναι ἐλεύθερα πρὸς τοῦτο τὰ κινητὰ αὐλάκια ἔχουσι τομὴν εὐρυνομένην πρὸς τὴν ἔξοδον (ἴδε § 8).

Τοῦναντίον οἱ διὰ τελείας ἐγγύσεως λειτουργοῦντες στροβίλοι δύνανται ἀδιαφόρως νὰ στρέφονται ἐν τῷ ἀέρι ἢ τῷ ὕδατι, νὰ ἐργάζονται δὲ μετ' ἀντιδράσεως ἢ ἄνευ ἀντιδράσεως. Συμφέρει ὅμως ὁ μὲν βαθμὸς τῆς ἀντιδράσεως νὰ εἶνε περὶ τὰ 0,5 (§ 3), οἱ δὲ στροβίλοι, ὡς θὰ ἴδωμεν (§ 11), νὰ μὴ εἶνε πεπνιγμένοι.

Ἐπίσης ἐν τοῖς διὰ τελείας ἐγγύσεως ἀλλ' ἄνευ ἀντιδράσεως ἐν τῷ ἀέρι λειτουργοῦσι στροβίλοις ἢ ὑδατίνῃ φλὲψ δέον νὰ εἶνε ἐλεύθερα. Τοῦναντίον ὅμως ἐν τοῖς διὰ τελείας ἐγγύσεως ἄνευ ἀντιδράσεως ἐν τῷ ὕδατι λειτουργοῦσι στροβίλοις αἱ ὑγραὶ φλέβες πληροῦσι κατ' ἀνάγκην τὰ κινητὰ αὐλάκια ἀποτυπώματα ἐν αὐτοῖς. Τὸ αὐτὸ συμβαίνει καὶ ἐν τῇ περιπτώσει λειτουργίας δι' ἀντιδράσεως, ἀνάγκη δὲ τότε ἢ κάθετος τῇ σχετικῇ ταχύτητι τομῇ τῶν αὐλακίων νὰ εἶνε σταθερὰ ἢ ἐλάχιστα μεταβλητῆ.

Καὶ ἅπαντα μὲν τὰ ἐν τοῖς προηγουμένοις (§§ 4—7) περιγραφέντα συστήματα στροβίλων εἶνε ἐπιδεικτικὰ ἀτελοῦς ἐγγύσεως. Ἐνταῦθα ὅμως θέλομεν περιγράψῃ ἐκ μὲν τῶν δι' ἀτελοῦς ἐγγύσεως λειτουργούντων ἐλικοειδῶν στροβίλων τὸν τοῦ Girard (1851) καὶ τὸν τοῦ Pelton (1880), ἐκ δὲ τῶν φυγοκέντρων καὶ κεντρομόλων ἕνα τῶν πρὸ ὀλίγων ἐτῶν ἐγκατασταθέντων κεντρομόλων στροβίλων τοῦ νηματοποιείου Feltrinelli τῶν Μεδιολάνων, ὅστις θέλει χρησιμεύσῃ ἡμῖν καὶ ὡς παράδειγμα πλήρους τινὸς ἐγκαταστάσεως στροβίλου.

(Ἐπεταί συνέχεια.)

ΓΕΩΡΓΙΟΣ Β ΓΡΑΒΑΡΗΣ

ὁπολοχαγὸς τοῦ Μηχανικοῦ καὶ καθηγητῆς τῆς Ἐφηρμοσμένης Μηχανικῆς παρὰ τῇ Σχολῇ τῶν Ἐδελφίδων.

Η ΑΕΡΟΠΛΟΪΑ

(Συνέχεια ἐκ προηγουμένων φυλλαδίων, σελ. 79 καὶ 93.)

Τὰ ἀεροπλάνα ἐν Εὐρώπῃ.

Εἰς τὸ προηγούμενον φυλλάδιον εἶδομεν τὰς θαυμαστὰς ἐπιτυχίας τῶν ἀδελφῶν Ράιτ, κατὰ τὰ ἔτη 1903-05. Ἄν καὶ αἱ ἐπιτυχίαι αὗται

ἠμφισβητοῦντο ἐν Εὐρώπῃ, ἐν τούτοις ἢ φήμη αὐτῶν διήγειρε τὴν ἀμίλλαν τῶν περὶ τὰ τοιαῦτα ἀσχολοιμένων καὶ ἐνέπνευσαν νέον θάρρος εἰς τοὺς ὑποστηρίζοντας τὸ δυνατόν τῆς πτήσεως διὰ συσκευῆς βαρύτερας τοῦ ἀέρος. Τὸ πρῶτον ἐν τούτοις ἀποτέλεσμα ἐπετεύχθη ἐν Εὐρώπῃ μόλις περὶ τὰ τέλη τοῦ 1906 δηλαδή τρία ὀλόκληρα ἔτη μετὰ τὴν πρώτην πτήσιν τῶν Ράιτ καὶ ἀφοῦ πρὸ ἐνὸς ὀλοκλήρου ἔτους οὗτοι εἶχον ἐκτέλεση ἑναερίαν διαδρομὴν σχεδὸν 40 χιλιομέτρων.

Ὁ πρῶτος ἐν Εὐρώπῃ ἐκτελέσας πτήσιν δι' ἀεροπλάνου ὑπῆρξεν ὁ Βρασιλιανὸς Santos Dumont ὅστις τὴν 23 Ὀκτωβρίου 1906, ἐπέτυχε νὰ διανύσῃ δριαδρομὴν 25 μέτρων. Αἱ κυριώτεροι διαστάσεις τοῦ ἀεροπλάνου τοῦ Σάντος Δουμόν ἐμφαίνονται εἰς τὴν Εἰκ. 2 τοῦ ἐν παραρτήματι πίνακος.—Ὅλοι σχεδὸν οἱ παραστάντες εἰς τὸ πείραμα ἐκεῖνο, ὡς καὶ σύμπαν τὸ εὐρωπαϊκὸν κοινόν, εἶχον τότε τὴν πεποίθησιν ὅτι ὁ Σάντος-Δουμόν ὑπῆρξεν ὁ πρῶτος ἄνθρωπος ὅστις ἐξετέλεσε πτήσιν διὰ μηχανήματος βαρύτερου τοῦ ἀέρος. Ὀλίγιστοι εἶχον ἀκούσει ὅτι οἱ Ράιτ εἶχον ἤδη προηγηθῆ, ἔτι δὲ ὀλιγώτεροι ἐπίστευον εἰς τὰς διαβεβαιώσεις τῶν δύο Ἀμερικανῶν περὶ τῆς ὀριστικῆς καὶ θαυμαστῆς ἐπιτυχίας τοῦ ἔργου των.

Μετὰ τὴν ὑπὸ τοῦ Σάντος ἀπόδειξιν ἐν Εὐρώπῃ τοῦ δυνατοῦ τῆς πτήσεως, ἐνεφανίσθησαν πλεῖστα ὅσα ἀεροπλάνα. Εἰς πάντας εἶνε γνωστὰ τὰ λαμπρὰ ὄντως ἀποτελέσματα ἅτινα ἐπέτυχον οἱ Farman καὶ Delagrangé οὔτινες ἐξετέλεσαν τὰ πειράματά των δι' ἀεροπλάνων κατασκευασθέντων καὶ τῶν δύο ὑπὸ τῶν ἀδελφῶν Voisin ἐπὶ τοῦ αὐτοῦ σχεδίου (ἴδε Εἰκ. 3 τοῦ ἐν παραρτήματι πίνακος).

Ἴδου αἱ κατὰ χρονολογικὴν σειρὰν ἐπιτυχίαι τῶν ἐν Εὐρώπῃ ἀεροπλάνων.

Χρονολογία	Ἀεροπλάνος	Διαδρομὴ	Διαμονὴ ἐν τῷ ἀέρι
23 Ὀκτωβρ 1906	Σάντος-Δουμόν	25 μ.	—
12 Νοεμβρ. 1906	»	220 μ.	—
26 Ὀκτωβρ. 1907	Φαρμὰν	770 μ.	—
12 Ἰανουαρ. 1908	»	2034 μ.	3', 31
11 Ἀπριλίου 1908	Δελαγκράντζ	3925 μ.	6', 30
22 Ἰουνίου 1908	»	17000 μ.	16', 30
6 Ἰουλίου 1908	Φαρμὰν	20000 μ.	20', 20

Αἱ ἀνωτέρω κατὰ σειρὰν ἐπιτυχίαι, ἐξήγειραν ἐν Εὐρώπῃ μέγαν ἐνθουσιασμόν παρὰ τῷ κοινῷ τὸ ὅποιον, ὡς εἶπομεν, ἠγγόνει ἢ δὲν ἐλάμβανεν ὑπ' ὄψιν τὰ πειράματα τῶν Ράιτ ἐν Ἀμερικῇ, οὔτινες ὡς προεορρέθη ἀπὸ τοῦ 1905 εἶχον ὑπερβῆ πάντα τὰ ἀνωτέρω ἀποτελέσματα. Εἰς τὰ πειράματα τῆς 13ης Ἰανουαρίου ὁ Φαρμὰν ἐξετέλεσε τὴν πρώτην κλειστήν καμπύλην ἐπανῆλθεν εἰς τὸ σημεῖον ἀνα-