

## ΠΕΡΙ ΤΩΝ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΣΤΡΟΒΙΑΩΝ

(Συνέχεια ἐκ τοῦ προηγουμένου.)

8.—*Ο δι' ἀτελοῦς ἔγχυσεως ἑλικοειδῆς στρόβιλος τοῦ Girard* (σχ. 6, 7 καὶ 8, πίναξ φυλ. 9). Οἱ ἄξειν τοῦ στροβίλου τούτου ὑποτίθεται ἐν τοῖς σχήμασι κατακόρυφος, ή δ' ἔγχυσις τοῦ ὕδατος εἰς τὸν στρόβιλον τελεῖται διὰ διανομέως καταλαμβάνοντος τὸ ὑμισυ τῆς διλικῆς περιφερείας, διηρημένου εἰς δύο συμμετρικὰ τμῆματα, δῶς τοῦ στροβίλου τούτου διανομέως κατακόρυφοι τοῦ ὕδατος ὠθήσεις. Καὶ αἱ μὲν σταθεραὶ τοῦ διανομέως κῶπαι (ἴδ. σχ. 8 τὸ διπόλινον παριστᾶ), δῶς τὸ σχ. 5, κυλινδρικὴν τομὴν ἀνεπιτυγμένην ἐπὶ ἐπιπέδουν) ἀποτελοῦνται ἐκ τμῆματος καμπύλου ΑΒ, τῷ διπόλιῳ ἐπεταῖ τμῆμα εὐθύγραμμον ΒΓ. Οἱ κινητός τροχὸς ἀποτελεῖται ἐκ πτερυγίων ἔχοντων μὲν τομὴν κυκλικὴν EZ, ἢν ἀκολουθεῖ τμῆμα εὐθύγραμμον ΖΘ, περιλαμβανομένων δὲ μεταξὺ δύο παρειῶν (σχ. 6), αἵτινες εὐρέως ἀνοίγονται πρὸς τὴν ἔξοδον, ἵνα ἡ ὑδατινὴ φλέψη δύνηται ἐλευθέρως νὰ ἔξαπλαιται ἐπὶ τῆς κοίλης ἔδρας ἐκάστου πτερυγίου, χωρὶς νὰ ἐγγίζῃ τὴν ὁσάκιν τοῦ προηγουμένου πτερυγίου οὕτω δ' ἡ ὑδατινὴ αὔτη φλέψη δὲν πληροῖ τελείως τὴν ἀντίστοιχον σκάφην τοῦ κινητοῦ τροχοῦ καὶ δ' ἀηδὸν κυκλοφορῶν ἐν τῷ ὑπὸ ταύτης ἐλευθέρῳ ἀφιεμένῳ διαστήματι διατηρεῖ σταθεράν τὴν πίεσιν ἐν ἀπαντὶ τῷ τροχῷ τούτῳ. Πρὸς διευκόλυνσιν τῆς προσελεύσεως τοῦ ἀέρος λαμβάνεται πρόνοια δύπλως παρασκευάζεται ἡ εἰσόδος τῶν κινητῶν σκαφῶν διλίγον εὐρυτέρα τῆς ἔξοδου τοῦ διανομέως καὶ ἀφίηται ἵκανὸν διάστημα μεταξὺ τοῦ στρεφομένου καὶ τοῦ σταθεροῦ τμῆματος, ἐγκαθιστῶνται δ' ὀωειδεῖς μυρίδες ἐπὶ τῶν παρειῶν τοῦ κινητοῦ τμῆματος (σχ. 8).

Καὶ συνήθως μὲν ἀπαν τὸ μηχάνημα, πλὴν τῆς ἀτράκτου, κατασκευάζεται χυτοσιδηροῦν· ἐνίστε δύμως τὰ πτερύγια κατασκευάζονται ἐκ χαλυβδίνων ἐλασμάτων.

9.—*Ο στρόβιλος τοῦ Pelton*, δστις καὶ τροχὸς τοῦ Pelton καλεῖται ἔνεκα τῶν κοινῶν ἴδιοτήτων ἃς ἔχει μετὰ τῶν ὑδραυλικῶν τροχῶν, παρίσταται ὑπὸ τῶν σχημάτων 9, 10 καὶ 11, ἀποτελεῖται δ' ἐξ ἀριθμοῦ τινὸς θυλάκων κατασκευαζομένων ἐκ σκληροῦ κρατερώματος, στρεφουμένων διὰ παλιλύτων κατ' ἵσα διαστήματα ἐπὶ τοῦ σώτρου χυτοσιδηροῦν τινὸς τροχοῦ, τοῦ διπολοῦ δὲ ἄξειν εἰνε πάντοτε διὰ τὴν συμμετρίαν δριζόντιος. Οἱ θυλάκοι οὖτοι εἰνε διπλοὶ (σχ. 9), τοῦ μεσαίου διαφράγματος ΑΒ, τὸ διπόλιον ἀπολήγει εἰς δεξεῖαν κό-

ψιν χωρίζοντος αὐτοὺς εἰς δύο ὑμίση. Ἐὰν τμήσωμεν τοὺς θυλάκους τούτους διὰ συγκεντρικοῦ τῷ ἄξειν κυλίνδρου, ἀπολαμβάνομεν εἶδός τι ω, τοῦ διπολοῦ αἱ κατὰ τὰ χεῖλη γωνίαι εἰνε  $10^{\circ}$  περίπου (σχ. 10). Τὸ ὑδωρ ἔξακονταζεται ἐπὶ τῶν θυλάκων τούτων ὑφ' ἔνδος ἢ πλειόνων σωλήνων κατὰ κυλινδρικὰς δέσμας, ὃν ἐκάστης δὲ ἄξειν διατίθεται ἐν σχέσει πρὸς τοὺς κύκλους, οὓς καταγράφουσι τὸ ἀπώτερον καὶ τὸ πλησιέστερον τῷ ἄξειν σημεῖον ἐκάστου θυλάκου, ὃς ἐμφαίνεται ἐν τῷ σχήματι 11. Μία τοιαύτη δέσμη τέμνεται εἰς δύο μέρη ὑπὸ τῆς ἐσωτερικῆς τῶν θυλάκων κόψεως, τὰ μέρη δὲ ταῦτα εἰνε προφανῶς ἵσα, ὅταν δὲ ἄξειν τῆς δέσμης κεῖται ἀκριβῶς ἐν τῷ διὰ τῶν μέσων τῶν θυλάκων ἀγομένῳ ἐπιπέδῳ. Τὸ ὑδωρ ἔξερχεται ταῦτων θυλάκων δὲ ἀμφοτέρων τῶν πλευρικῶν αὐτῶν κόψεων (σχ. 11) ἔχον κατὰ τὴν ἔξοδον μικρὰν ἀπόλυτον ταχύτητα.

Ο ἀριθμὸς τῶν σκαφῶν προσδιορίζεται οὕτως ὡστε τὸ ὑδωρ νὰ μὴ δύνηται νὰ διέλθῃ μεταξὺ αὐτῶν χωρὶς νὰ ἐγγίσῃ ταύτας, εἰνε δὲ συνήθως μεῖζων τοῦ 24.

Η μεγίστη ἀπόδοσις τοῦ τροχοῦ τοῦ Pelton μετὰ τὴν ἀφαίρεσιν δλων τῶν ἀπωλειῶν φθάνει μέχρις 0,81.

10.—Τῶν δι' ἀτελοῦς ἔγχυσεως κεντρομόλων στροβίλων γίνεται σήμερον μεγάλη χρῆσις ὑπὸ τῶν Ἐλβετῶν κατασκευαστῶν, διότι ἡ ἀπόδοσις αὐτῶν εἰνε ἀνωτέρᾳ τῆς τῶν ἄλλων συστημάτων (πρβλ. § 35).

Τὰ σχ. 12 καὶ 13 παριστῶσιν ἔνα τῶν 500 ἵππων ἰσχύος κεντρομόλων στροβίλων, οἵτινες ἴδρυθησαν ἐν τῷ νηματοποιείῳ Feltrineli τῶν Μεδιολάνων. Ἐν τῇ ἐγκαταστάσει ταύτη ἡ διαθέσιμος πτῶσις εἰνε  $H=116$  μέτρα, ἡ δὲ παροχὴ  $Q=0,41 \text{ m}^3$  κατὰ δευτερόλεπτον. Ἐν τῷ στροβίλῳ ἡ μέση τιμὴ τῆς γωνίας α (ἴδε σχ. 8) εἰνε  $25^{\circ}$ , αἱ δὲ γωνίαι  $\beta=49^{\circ}$  καὶ  $\gamma=24^{\circ}$ . Καὶ ἡ μὲν ἐν τῷ τροχῷ ἔγχυσις τελεῖται δι' ἐνὸς μόνου ὁρθογωνίου ἀνοίγματος ἔχοντος, ὅταν εἰνε τελείως ἀνεφγμένον 180 χιλιοστομ. πλάτος καὶ 58 χιλιοστομ. πάχος. Ἡ ἐπιφακτὴ εἰνε συστήματος Cachin καὶ ἀποτελεῖται ἐκ χείλους φερομένου ὑπὸ τομέως, δστις περιστρέφεται περὶ τὸ σημεῖον α (σχ. 12) τιθέμενος αὐτομάτως εἰς κίνησιν μέσω τοῦ στελέχους β, τὸ διπόλιον συνδέεται μεθ' ὑδραυλικοῦ ἐμβόλου λειτουργοῦντος ἐν κυλίνδρῳ γ, εἰς ὃν τὸ ὑπὸ πίεσιν ὑδωρ φθάνει, ἀφοῦ πρότερον διηθηθῇ διὰ μεταλλικοῦ πλέγματος περιλαμβανομένου ἐν τῷ σωλῆνι δ, δστις συνδέεται μετὰ τοῦ ὄγων τῆς ἀφίξεως τοῦ ὑδατος ε. Ἡ ἐν τῷ κυλίνδρῳ τούτῳ γ διανομὴ τελεῖται διὰ δικλίδος περιλαμβανομένης ἐντὸς τῆς πυξίδος

Ζ, ἔξαρτωμένης δ' ἐκ τοῦ ὁνθμιστοῦ θ τῇ βοηθείᾳ τοῦ στελέχους η καὶ τοῦ μοχλοῦ ΕΔ ἐφ' οὐ ἐνεργεῖ συγχρόνως τὸ στέλεχος φ, συνηθρωμένον κατὰ τὸ Δ τῷ ἀντιστρωτῷ Κ, διτις περιστρέφεται περὶ τὸ λ καὶ διτις διὰ τοῦ ἄκρου αὐτοῦ ν ἀκολουθεῖ τὰς κίνησεις τοῦ τὴν ἐπιφρακτὴν διοικοῦντος ὑδραυλικοῦ ἐμβόλου γ. Ἐν ἄλλοις λόγοις η ἐπιφρακτὴ τίθεται εἰς κίνησιν δὲ ὑδραυλικοῦ ὑπηρετοινητῆρος εὐδιοσκομένου ὑπὸ τὴν ἔξαρτησον τοῦ ὁνθμιστοῦ τῆς ταχύτητος θ (ἴδ. καὶ § 31). Οὕτω τὸ σημεῖον τῆς περιστροφῆς Δ τοῦ μοχλοῦ Ει δὲν εἰνε σταθερόν, ἀλλὰ συνδέεται μετά τοῦ ὑδραυλικοῦ ἐμβόλου γ ἀνυψούμενον η κατερχόμενον ἀναλόγως πρὸς τὰς μετακινήσεις τοῦ ἐμβόλου τούτου. Προκύπτει ἐτούτου δι, δια τὸ ἐμβόλον εὐδιοσκηται ἐν ἀναπαύσει καὶ συνεπῶς η δικλις Ζ καὶ τὸ σημεῖον τῆς ἀρθρώσεως Ε κατέχουσι τὰς μέσας αὐτῶν θέσεις, δ «δείκτης» ι τοῦ ὁνθμιστοῦ ὑποχρεοῦνται νὰ τοποθετηθῇ εἰς τὴν θέσιν ητις ἀνταποκρίνεται τῇ τοῦ σημείου Δ καὶ ἀντιστρόφως τὸ σημεῖον Δ καὶ τὸ ἐμβόλον γ ὑποχρεοῦνται ν' ἀκολουθῶσι τὴν κίνησιν τοῦ δείκτου ι η ὑποχρεωτικὴ αὕτη ἔξαρτησος τῶν θέσεων τοῦ δείκτου καὶ τοῦ ἐμβόλου διακούσης τῆς κανονικῆς λειτουργίας ἀποτελεῖ τὴν ὑποδούλωσιν τοῦ δευτέρου εἰς τὸν πρῶτον. Ἀλλὰ δέον νὰ παρατηρήσωμεν διτὶ δ δείκτης ι ἐνεργεῖ ἐλευθέρως ἐπὶ τῆς ἀρθρώσεως Ε κατὰ τὴν τεταραγμένην λειτουργίαν ἀνεκτήτως τῶν συμβαίνοντων εἰς τὸ σημεῖον Δ. Τὸ ἄκρον Α τοῦ μοχλοῦ ΕΔ συνδέεται μετὰ τοῦ ἐμβόλου χαλινωτῆριον λειτουργοῦντος δι' ἔλαιον καὶ χρησιμεύοντος πρὸς νέκρωσιν τῶν αἰωρήσεων τοῦ ὁνθμιστοῦ.

Ο στρόβιλος ἀποτελεῖται ἐκ 48 χυτοσιδηρῶν σκαφῶν διατιθεμένων, ἵνα ἔξουδεροται η κατὰ τὸν ἀξονα ὥθησις τοῦ τροχοῦ, ἐκατέρωθεν μεσαίον διαφράγματος, τοῦ διοίσου τὸ στόμα εὐδιοσκεται διποιθεν τοῦ κατὰ τὴν εἰσοδον χείλους τῶν σκαφῶν, ἵνα μὴ πολὺ η ἀπόδοσις ἐλαττωται. Η ὑδατήν φλέψ, ἀφοῦ οὕτως ὑπὸ τοῦ μεσαίου διαφράγματος τμηθῇ συμμετρικῶς εἰς δύο, ἐκβάλλει διὰ τοῦ ἐλευθέρου ἀνοίγματος π εἰς τὸ διάστημα ω, διπόθεν ἐκρέει διὰ τῶν πλευρῶν μεταβαίνουσα εἰς τὸν σωλῆνα τῆς ἔκκενώσεως φ. Ἰνα δὲ μὴ τὸ ὑδωρ τοῦτο ἀναπηδῶν παρακαλεῖ τὴν κίνησιν τοῦ στρεφομένου τροχοῦ, οὕτος προφυλάσσεται ἐστερικῶς ὑπὸ σταθεροῦ διαφράγματος ττ.

Ἐγκλείεται δ' δ στρόβιλος ἐν στεγανῷ θαλάμῳ ὑπεροχειμένῳ τοῦ μὲν σωλῆνος φ μέσως, τῆς δὲ στάθμης τοῦ κατάρρον κατὰ 6 μ. Ἰνα δ' ἀπόλλυται ὡς οἶόν τε μικρότερον ὑψος πτώσεως, η ἐν τῷ θαλάμῳ πίεσις διατηρεῖται κα-

τωτέρα τῆς ἀτμοσφαιρικῆς κατὰ ποσότητα τοσαύτην, ὥστε η στάθμη τοῦ ὑδατος νὰ εὐδιοσκηται εἰς τὸ σ, διλίγον κάτωθι τοῦ κινητοῦ τροχοῦ. Πρὸς τοῦτο τὸ μὲν κατώτερον στόμιον τοῦ κατακούφου σωλῆνος φ εὐδιοσκεται διαρκῶς πεπνιγμένον, η δὲ τομὴ τοῦ σωλῆνος τούτου εἰνε ἴκανῶς μικρά, ὥστε τὸ ἐκ τοῦ στροβίλου ἔξερχόμενον ὑδωρ λαμβάνει ἐν αὐτῷ ὑπὸ πλήρῃ φόρτον ταχύτητα 1,5 ἔως 2 μ. κατὰ δευτερόλεπτον. Τὸ ὑδάτινον τοῦτο ἔειμα πληροῖ τότε τὸν σωλῆνα, παρασύρον δὲ μεθ' ἐαυτοῦ δέρα καταβιβάζει τὴν ἐν τῷ θαλάμῳ πίεσιν τοῦ δέρος ὑπὸ τὴν ἀτμοσφαιρικὴν καθ' διλην τὴν εἰς τὸ ὑψος τοῦ ὑδατος ἐν τῷ σωλῆνι ἀνταποκρινομένην ποσότητα. Ἐπειδὴ ὅμως, ης θέλομεν ἴδη (§ 11), ὑπάρχει συμφέρον η κίνησις τοῦ τροχοῦ νὰ τελῆται ἐν τῷ ἀέρι, ἀναγκάζομέν τὴν ἐλευθέρων ἐπιφάνειαν τοῦ τροχοῦ νὰ διατηρῆται εἰς ἀπόστασίν τινα κατωτέρω τοῦ κινητοῦ τροχοῦ διὰ τῶν ἐπομένων διατάξεων.

Κατὰ πρῶτον μὲν εὐδύνομεν τὸν σωλῆνα κατὰ τὸ ἀνώτερον αὐτοῦ μέρος. Οὕτως η ἐλευθέρωα τοῦ ὑγροῦ ἐπιφάνεια δύναται μᾶλλον η ἥττον ν' ἀπλωθῆ μεταβαλλομένου διλίγον τοῦ ὑψους αὐτῆς. "Οσω μᾶλλον ἀπλοῦται, τοσούτῳ διλιγάτερος ἀρρη παρασύρεται.

Είτα δὲ προσαρτῶμεν τῷ στροβίλῳ τὸ μηχάνημα τοῦ *Meunier*, τὸ διποίον ἐπιτρέπει τὴν ἐν τῷ θαλάμῳ εἰσοδον τοσούτον μόνον ἀέρος δοσον τὸ ὑδωρ παρασύρει. Τὸ μηχάνημα τοῦτο ἀποτελεῖται ἐκ πλωτῆρος ν περιλαμβανομένου ἐντὸς δοχείου κ, τὸ διποίον συγκοινωνεῖ μετὰ τοῦ θαλάμου τοῦ στροβίλου διὰ δύο αὐλακίων, δων τὸ μὲν κεῖται κάτωθι τῆς ἐπιφανείας τοῦ ὑγροῦ, τὸ δὲ ἀνωθι αὐτῆς οὕτω η στάθμη τοῦ ὑδατος ἐν τῷ δοχείῳ διατηρεῖται εἰς τὸ αὐτὸν ὑψος, εἰς δ καὶ ἐν τῷ θαλάμῳ τοῦ στροβίλου. Ο πλωτῆρος ἐνεργεῖ ἐπὶ μικρᾶς δικλίδος ἐπιτρεπούσης τὴν εἰσοδον τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος εἰς τὸν θάλαμον καὶ τῆς δοπιάς η τομὴ ὑπολογίζεται καταλλήλως· ἐάν η στάθμη τοῦ ὑδατος ἀνέλθῃ, δ πλωτῆρος ὑψούμενος ἀνοίγει τὴν δικλίδα, διλίγος δ ἀρρη εἰσδύει εἰς τὸν στρόβιλον καὶ η στάθμη κατέρχεται ἐκ νέου μέχρις οὗ δ πλωτῆρος ἐπανακλείσῃ ἐπαρκῶς τὴν δικλίδα. Κατὰ τὴν τακτικὴν ἐπομένως τοῦ στροβίλου λειτουργίαν η στάθμη διατηρεῖται εἰς τοιοῦτον ὑψος, ὥστε η δικλις παραμένει ἀνοικτὴ κατὰ τὴν ποσότητα, ητις εἰνε ἀκριβῶς ἀναγκαία πρὸς εἰσοδον τῆς διὰ τοῦ ἀπορροφητικοῦ σωλῆνος φ παρασυρομένης ποσότητος ἀέρος.

Η μετὰ τὴν ἀφαίρεσιν τῶν ἀπωλειῶν καθαρὰ ἀπόδοσις τοῦ ἀνωτέρω στροβίλου εἰνε περίπου 0,80.

11.—Στροβίλοι πεπνιγμένοι καὶ μή 'Υπάρχει μέγα συμφέρον νὰ στρέψηται, διάκις εἶνε δυνατόν, ὁ στροβίλος ἐν τῷ ἀέρι, διότι αἱ ἐπὶ τοῦ περιβάλλοντος ἔνεστοῦ τριβαὶ τοῦ τροχοῦ εἶνε τότε μικρότεραι ἢ ὅταν ὁ τροχὸς εἶνε πεπνιγμένος καὶ ίδια διότι ἡ ἐν κινήσει ὑγρὰ φλέψη κατὰ τὰς μερικὰς τῶν ἐπιρρακτῶν ἀνεῳξεις, ἔχουσα περὶ ἑαυτὴν μόνον ἀέρα, τοῦ ὅποιου τὸ ἐιδικὸν βάρος εἶνε πολὺ τοῦ ἑαυτῆς μικρότερον, δὲν ὑφίσταται μεῖζονα δυσκολίαν, διὰς ἔξελθῃ, ὅταν αἱ περιβάλλονται ταύτην κινηταὶ σκάφαι μεταβαίνωσιν ἐκ τοῦ ἐνεργοῦ τμήματος τοῦ διανομέως εἰς τὸ ἀδρανὲς ἢ ἀντιστρόφως. Ἡ ἐν τῷ ἀέρι ἀνάρτησις εἶνε ἐπομένως ὠφέλιμος εἰς τοὺς μετ' ἀτελοῦς ίδιᾳ ἐγχύσεως στροβίλους, πράγματι δὲ ἡ χρῆσις αὐτῆς εἶνε τότε γενικῇ. Καὶ εἶνε μὲν ἀλλοθές ὅτι ἡ ὑπὲρ τὴν στάθμην τοῦ κατάρρου ἀνύψωσις τοῦ στροβίλου ἐπιφέρει τὴν ἀπώλειαν τμήματός τινος τῆς πτώσεως τὸ τμῆμα ὅμως τοῦτο εἶνε σχετικῶς μικρόν, ἐὰν τὸ ὑψος τῆς πτώσεως εἶνε μέγα, καὶ δύναται νὰ καταστῇ ἐλάχιστον εἰς τοὺς μετὰ κατακορύφου ἄξονος στροβίλους. Τούναντίον ἐν τῇ περιπτώσει μικρῶν πτώσεων, ὅποτε καὶ ἡ στάθμη τοῦ κατάρρου εἶνε ἀναλόγως μᾶλλον μεταβλητή, συμφέρει οὐδὲν ἐκ τοῦ ὑψους τῆς πτώσεως ν' ἀπόλλυται, καθίσταται δὲ τότε ἀναγκαῖος ὁ πνιγμὸς τοῦ μηχανήματος, τὸ ὅποιον δυνάμεθα νὰ τοποθετήσωμεν εἰς οἰονδήποτε ὑπὲρ τὴν στάθμην τοῦ κατάρρου ὑψος, πάντοτε ὅμως μικρότερον ὑεωρητικῶς τῶν 10, μ. 33 καὶ πρακτικῶς τῶν 7 μ., ἵνα διenen βέβαιοι ὅτι δὲν ὅταν παραχθῇ ἔκλυσις ἀέρος ἱκανή νὰ ἐπενέγκῃ τὴν διακοπὴν τῆς ἐν κινήσει στήλης, μεταχειριζόμενοι τὴν διάθεσιν τοῦ Jonval.

12.—Ἐν τῇ διαθέσει τοῦ Jonval (σχ. 14) τὸ κινοῦν ὕδωρ ἐρχόμενον ἐκ τοῦ ἀνάρρου, τοῦ ὅποιου ἡ στάθμη AB εἶνε σταθερά, μεταβαίνει εἰς τὸν στροβίλον ΓΔΓ', διότις εἶνε ἐλικοειδῆς καὶ περιλαμβάνεται ἐντὸς φρέατος πεπληρωμένου ὕδατος, συγκοινωνοῦντος δὲ μετὰ τοῦ κατάρρου διὰ στομίου, τὸ ὅποιον δύναται μᾶλλον ἡ ἡτον ν' ἀνοιχθῇ τῇ βοηθείᾳ ἐπιρρακτῆς.

Οἱ ἄξων τοῦ στροβίλου δύναται νὰ τοποθετηθῇ καὶ δριζοντιώς, ὃς ἐμφαίνεται ἐν τῷ σχ. 15. Ἐν τῇ τελευταίᾳ περιπτώσει δυνάμεθα νὰ μηδενίσωμεν τὴν ἐπὶ τῆς ἀτράκτου ἐνεργοῦσαν δριζοντιάν ὅμησιν τοποθετοῦντες ἐπὶ τοῦ αὐτοῦ ἄξονος δύο στροβίλους τοὺς αὐτοὺς μέν, ἀλλ' ἐν οἷς τὸ ὕδωρ κινεῖται ἀντιδέτως.

13.—Ἡ χρῆσις τῆς διαθέσεως, ἣν περιγράφαμεν ἐν τῇ § 10, καὶ τῆς συσκευῆς τοῦ Meunier ἐπιτρέπει καὶ ἐν τῇ ἐγκαταστάσει τοῦ Jonval τὴν κίνησιν τοῦ τροχοῦ ἐν τῷ ἀέρι.

'Ἄλλ' ἡ διάθεσις τῆς § 10 παρουσιάζει τὰ ἔπομενα δύο μειονεκτήματα: 1ον Ὁ ὑπὸ τοῦ ὕδατος ἐν ἴκανῶς μεγάλῃ ποσότητι παρασυρόμενος ἀλλὰ ἐλατοῖ τὸ μέσον ἐιδικὸν βάρος τούτου, οὕτω δ' ἀπόλλυμεν τμῆμα τοῦ ὑψους, καθ' ὃ τὸ ὕδωρ ἀνέρχεται ἐν τῷ ἀπομνητικῷ σωλῆνι. Καὶ 2ον ὅταν ὁ στροβίλος λειτουργῇ ὑπὸ ἡλιατισμένην ἰσχύν, τῆς ταχύτητος τοῦ ὕδατος ἐν τῷ ἀπομνητικῷ σωλῆνι καθισταμένης ἀνεπαρκοῦς ὅπως παρασύρῃ τὸν ἀέρα, ὁ σωλῆνης κενοῦται· ἡ ἰσχὺς τοῦ στροβίλου ἐλαττοῦται τότε ἀποτόμως, τοῦ δὲ ὕδηματοῦ ἀνοίγοντος ὀλίγον περισσότερον τὸν διανομέα καὶ τῆς παροχῆς αὐξανομένης, δυνατὸν ὁ σωλῆνης νὰ πληρωθῇ ἐκ νέου καὶ οὕτω καθεξῆς βλέπομεν οὕτω ὅτι ὑπὸ τινας τοῦ στροβίλου ἰσχὺς δυνατὸν νὰ παράγωνται ἐν τῷ ἀπομνητικῷ σωλῆνι ἐπιβλαβέσταται τοῦ ὑγροῦ λικημήσεις.

14.—Ἐν τῇ περιπτώσει σμικροτάτων πτώσεων δύναται τὸ μηχάνημα νὰ τοποθετηθῇ ὑπὲρ τὴν στάθμην τοῦ κατάρρου κατασκευαζόμενου τοῦ περιέχοντος αὐτὸν σωλῆνος ἐν εἴδει σίφωνος (διάθεσις τοῦ Girard). Δέον δῆμος τότε νὰ ὑπάρχῃ ἀντλία τις ἐπιτρέπουσα τὴν πρὸ τῆς ἐνάρξεως τῆς λειτουργίας τοῦ στροβίλου ἀναρρόφησιν τοῦ ὑπὸ τῷ σωλῆνης περιλαμβανομένου ἀέρος καὶ ἐπομένως τὴν πλήρωσιν τοῦ σίφωνος.

Ἐτέρᾳ διάθεσις, ἡς ἐπίσης γίνεται χρῆσις, ὅταν ἡ χρησιμοποιουμένη πτώση εἶνε σμικροτάτη, καὶ ἐν ᾧ δὲν ἀπαιτεῖται πλέον ἡ ὑπαρξίας σίφωνος, εἶνε ἐκείνη, καθ' ἣν ὁ στροβίλος τροφοδοτεῖται ἐκ τῶν κάτω. Οὕτος τότε εἶνε κατ' ἀνάγκην φυγόκεντρος μετὰ κατακορύφου ἄξονος.

15.—Τὰ πλεονεκτήματα τῆς ἐν τῷ ἀέρι λειτουργίας τῶν στροβίλων εἶνε τοιαῦτα, ὅστε δὲ Girard ἐπενόησε διάθεσιν καὶ σήμερον χρησιμοποιουμένην, ἐπιτρέπουσαν δὲ τοιαύτην λειτουργίαν καὶ ὑπὸ μικρὰς πτώσεις ὕδατος, ὃν ἡ στάθμη εἶνε μεταβλητή. Ὁ στροβίλος αὐτοῦ ἦτο δ τοῦ Fourneyron, τὴν κινητὴν στεφάνην τοῦ ὅποιον ἐκάλυψε διὰ κανονίας (caphuchon) βυθιζομένης εἰς τὸν αὐλακα τοῦ κατάρρου (σχ. 16). Ὅπο τὴν κανονίαν ταύτην ἐνεψύσα αὖτος, ἀχρις οὐδὲν ἡ στάθμη τοῦ ὕδατος κατήρχετο μέχρι τῆς ΡΣ, ἥτοι μέχρι τοῦ κατωτέρου ἐπιπλέοντος τῆς στεφάνης, τούτου δ' ἐπιτευχθέντος ἡ στεφάνη ἐστρέφετο πλέον ἐν τῷ ἀέρι, οὐ ἐνεκα, ὃς ἐλέχθη, ἡ τριβὴ ἐλαττοῦται. Ἀλλὰ καὶ ἐτερον μειονέκτημα ἀποφεύγεται διὰ τῆς διαθέσεως ταύτης τοῦ Girard. Ἐὰν ὑποτεθῇ ὅτι καταβιβάζεται ὀλίγον ἡ ἐπιρρακτὴ E (σχ. 16), αἱ σκάφαι τῆς στεφάνης δὲν πληροῦνται πλέον τελείως ὑπὸ τοῦ κινοῦντος ὕδατος, ἐὰν δ' ὁ τροχὸς δὲν ἐκινεῖτο ἐν τῷ ἀέρι, ἀλλ' ἐν

τῷ ὄντι, τὸ ὄντος τοῦ αὐλακος τοῦ κατάρροντος ἀνερροφάτο εἰς τὰ κενά μέρη τῶν σκαφῶν καὶ τὸ νεκρὸν βάρος τοῦ περιστρεφομένου στήματος θὰ ηὔξανε, τοῦτο δὲ τοσούτῳ μᾶλλον, ὅσῳ ἡ παροχὴ τοῦ τροχοῦ θὰ καθίστατο μικροτέρᾳ.

Ο κατὰ τὸ ἀνωτέρῳ σύστημα στρεφόμενος στροβίλος ἐκλήθη ὑπὸ τοῦ ἔφευγέτου αὐτοῦ ὑδροπνευματικός.

16.—Εἰς τοὺς μετὰ κατακορύφουν ἄξονος στροβίλους γίνεται συχνάκις χρῆσις διαμέσεως τῆς ἀτράκτου, ἥτις μεταφέρει τὸν στροφέαν ὑπὲρ τὴν στάθμην τοῦ ἀνάρροντος (ἴδε π. χ. σχ. 4) πρὸς διευκόλυνσιν τῆς λιπάνσεως, ἐπισκέψεως καὶ συντηρήσεως αὐτοῦ. "Οταν δὲ τὸ εἰς τὸν στροφέαν μεταβιβαζόμενον βάρος εἶνε πολὺ μέγα, ἴσοροπεῖται μέγα μέρος αὐτοῦ δι' ὑδροστατικῆς πιέσεως ἐνεργούσης ἐκ τῶν κάτω πρὸς τὰ ἄνω ἐπ' ἐμβόλου περιστρεφομένου μετὰ τῆς ἀτράκτου (ἐπινόησις τοῦ Girard).

17.—Στροβίλοι ἀνειν διανομέως ἀνεμόμυλοι.  
—Οἱ ἀνευ διανομέως λειτουργοῦντες στροβίλοι εἶνε ἀναμφιρήστως οἱ πάντων ἀπλούστεροι· καὶ ἐπανάληψιν ἐν τούτοις δοκιμασθὲν τὸ εἰδος τοῦτο τῶν στροβίλων πρὸς χρησιμοποίησιν τῆς κυνηγηρίου τοῦ ὄντος ἰσχύος οὐδέποτε ἡδυνήθη πρακτικῶς ν' ἀναπτυχθῆ καὶ σήμερον ἔνεκα τοῦ μικροῦ τῆς ἀποδόσεώς του ἔχει τοῦτο σχεδὸν ἐγκαταλείφθη. 'Αλλὰ κατὰ τὴν χρησιμοποίησιν τῆς δυνάμεως τοῦ ἀνέμου<sup>1</sup>, ἡς πάντοτε ἐλάχιστον τμῆμα ὑπὸ τοῦ δέκτου συλλέγεται, τὸ πρᾶγμα δὲν ἔχει οὕτως, ἡ δ' ἀπλότης καθίσταται τότε οὐσιώδης ἴδιοτης, σπουδαιοτέρᾳ τῆς ἀποδόσεως. "Ενεκα τούτου ἐν τοῖς ἀνεμο-

1. 'Η δύναμις τοῦ ἀνέμου μετρεῖται ὑπὸ τοῦ ἀριθμοῦ τῶν χιλιογράμμων, τὰ δόπια οὐσισταταὶ ἐν τετραγ. μ. ἐπιτέλους ἐπιφανείας ἐκτενεύμένης καθέτως τῆς διευθύνσεως τοῦ ἀνέμου, ἔξαρτᾶται δὲ τῆς ταχύτητος τοῦ ἐν κυνήσει ὄντος τοῦ. 'Ο ἐπόμενος πάντας δίδει τὴν πίεσιν τοῦ ἀνέμου, ὅταν εἶναι γνωστή ἡ ταχύτης αὐτοῦ :

Ταχύτης τοῦ ἀνέμου κατὰ τατο- δευτεροῦ. Μέτρα	Πίεσις τοῦ ἀνέμου κατὰ τατο- μέτρα Χιλιόγ.	"Ανεμο-
1	0,14	Μόλις αἰσθητὸς ἀνεμος
2	0,54	'Ελαφρά αὖρα
4	2,17	Αὖρα
6	4,87	τείνων καλῶς τά ιστία
7	6,64	*Ανεμος κατάλληλος διὰ τοὺς μύλους
9	10,97	κατάλληλος διὰ τὰ ιστοφόρα
10	13,54	'Ισχυροτάτη αὖρα
15	30,47	'Ισχυρότατος ἀνεμος
20	54,16	
24	78,00	Θύελλα
30	122,28	
36	176,96	
45	277,87	Λαῖλαψ

μόλις τὸ ὄντος ἀφικνεῖται ἐν γένει ἀμέσως εἰς τὸν κινητὸν τροχόν.

Οἱ ἀνευ διανομέως στροβίλοι δύνανται νὰ εἰνε φυγόκεντροι ἢ ἐλικοειδεῖς, ἀλλ' οὐδέποτε κεντρομόλοι. Τῷ δοντὶ μὴ ὑπάρχοντος διαφράγματος, τὸ δοποῖον νὰ κατευθύνῃ τὸ κινοῦν ὄντον πρὸς τῆς ἀφίξεως του εἰς τὴν κινητὴν στεφάνην, τὸ ὄντον τοῦτο λαμβάνει ἀφ' εαυτοῦ ταχύτητα περιλαμβανομένην ἔνεκα τῆς συμμετοίας ἐν ἐπιπλέφῳ· διερχομένῳ διὰ τοῦ ἄξονος. 'Αλλ' ἵνα ὑπὸ τοῦ στροβίλου ἀπορροφηθῇ ὁρισμένη ἰσχύς, πρέπει ἡ κατὰ τὴν ἔξοδον εἰς τούτου ταχύτητης τοῦ ὄντον νὰ εἰνε ἴκανως μεγάλη, πρέπει ἐπομένως τὸ ὄντον νὰ ἐγκαταλείπῃ τὸν στροβίλον μακρὰν τοῦ ἄξονος.

18.—Οἱ ἀνευ διανομέως φυγόκεντροι στροβίλοι προέκυψαν ἐκ τοῦ ἀρχαίου ὑδραυλικοῦ στροφείου (*tourniquet hydraulique*). 'Ο τροχὸς τοῦ Segner<sup>2</sup>, δ' σωτικὸς στροβίλος (σχ. 17), δ' στροβίλος τοῦ Cadiat<sup>3</sup> εἶνε ὑδραυλικά στροφεῖα ἔχοντα 3, 4 ἢ πλείονας φραχίονας.

19.—Οἱ ἀνευ διανομέως ἐλικοειδεῖς στροβίλοι [οἱος δ' ἐλικοειδῆς τροχὸς (*roue-hélice*) τοῦ Girard, ἀνάλογος τῷ μύλῳ τοῦ Woltmann, δστις, ὡς γνωστόν, χρησιμοποιεῖται εἰς τὰς ὑδραυλικὰς μετρήσεις<sup>4</sup>, ἀλλὰ πληρῶν χρέη δέκτου] ἐχρησιμοποιήθησαν ἐνίστε ὡς ὑδραυλικοὶ κινητῆρες, ἀλλ' ἔνεκα τῆς κακῆς αὐτῶν ἀποδόσεως ἐγκατελείφθησαν ὡς οἱ προηγούμενοι. Τούναντίον ὅμως εἰσὶ λίαν ἐν χρήσει ὡς ἀνεμόμυλοι, δύναται δέ τις μάλιστα νὰ εἴπῃ διὰ μπαντες οἱ ἀνεμόμυλοι ἀνήκουσιν εἰς τὴν κατηγορίαν τατήν· διότι οἱ μετὰ κατακορύφου ἄξονος ἀνεμόμυλοι (*ἀνεμῶναι, ranémentes*) καὶ οἱ μετὰ διανομέως ἀτμοσφαιρικοὶ στροβίλοι εἰσὶν ἐκτάντως δλίγον τῷ δοντὶ, ἐν ἣ περιπτώσει πρόκειται νὰ συλλεχθῇ ἡ ἰσχὺς τοῦ ἀνέμου, ἡ ἔξοικονόμησις τῆς τοσοῦντος ἀφίξοντος διακεχυμένης ἰσχύος αὐτοῦ, εἶνε, ὡς ἐλέχθη, ἀσκοπος, ἐπιτητεῖται δὲ κυρίως ἡ ἐλάττωσις τῶν δαπανῶν τῆς πρώτης ἐγκαταστάσεως καὶ τῆς συντηρήσεως καὶ ἡ στερεότης τῆς μηχανῆς.

#### ΓΕΩΡΓΙΟΣ Β. ΓΡΑΒΑΡΗΣ

ὑπολογαγὸς τοῦ Μηχανικοῦ καὶ καθηγητής τῆς Ἐφημοσιμένης Μηχανικῆς παρὰ τῇ Σχολῇ τῶν Εὐελπίδων.

2. Boulvin, *Cours de Mécanique appliquée*, 2<sup>o</sup> vol. p. 118.

3. Armengaud aīnē, *Traité des moteurs hydrauliques* p. 302.

4. "Ο μύλος τοῦ Woltmann καὶ αἱ κινητῆραι ἐλικες τῶν πλοίων καὶ τῶν ἀεροστάτων εἰσὶ γεννήτορες ἀνευ διανομέως ἐλικοειδεῖς στροβίλοι.

("Ἐπεται συνέχεια.)