



# ΑΡΧΙΜΗΔΗΣ

ΜΗΝΙΑΙΟΝ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΝ ΣΥΓΓΡΑΜΜΑ

ΤΟΥ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΟΥ ΣΥΛΛΟΓΟΥ

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ

Γ. Π. ΒΟΥΓΙΟΥΚΑ

ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ

ΕΤΟΣ Θ'.

ΑΘΗΝΑΙ, Αιγαυούτου 1908

ΑΡΙΘ. 4

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περὶ χρησιμοποιήσεως τῶν φυσικῶν δυνάμεων ὑπὸ τοῦ ἀνθρώπου ὑπὸ Α. Κουσίδου.

Συμβολὴ εἰς τὰς ἔξισθεις τῆς μηχανικῆς ὑπὸ Ἀθ. Καραγαννίδου.

Αἱ τελευταῖαι διατάξεις τοῦ Πρωσικοῦ Κράτους ἀφορῶσαι τὴν ἐκτέλεσιν οἰκοδομικῶν ἔργων ἐκ σιδηροπαγοῦς σκιφροκονιάματος· κατὰ μετάφρασιν Β.

Ἐργα ἐκ σιμέντου ἐν τῇ κατασκευῇ τοῦ Σιδηροδρόμου Πειραιᾶς—Συνόδων ὑπὸ Δ. Δ.

ἔλλειψεως πανσίμου ὑλῆς καὶ ὑδραυλικῶν δυνάμεων, ἔθεσαν πολλὰς ἐλπίδας ἐπὶ τῆς ἐγκαταστάσεως ταύτης. Εἰσέτι ὅμως ἔξακολουθεῖ τὸ



Σχ. 5.

## ΠΕΡΙ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΕΩΣ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΔΥΝΑΜΕΩΝ

ΥΠΟ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ

(Διάλεξις γενομένη ὑπὸ τοῦ κ. Α. Κουσίδου  
ἐν τῷ Πολυτεχνικῷ Συλλόγῳ.)

(Συνέχεια ἐκ τοῦ προηγούμενου.)

## II. Ἡλιοκινητῆρες.

Οἱ ἥλιοκινητῆρες εἰνε τεωτάτες κατασκευῆς ἐφηρόδοσθησαν δὲ πρὸ δὲ λίγων ἐτῶν ἐν Καλλιφορνίᾳ. Οἱ κατασκευασθέντες ἥλιοκινητῆρες εἰνε δυνάμεως 10 ἵππων.—Ἡ ἀρχὴ εἰνε ἡ ἔξῆς ἐν παραβολικὸν κάτοπτρον ἐπιφανείας ἔξαγομένης ἐξ ὑπολογισμοῦ ἀναλλὰ καὶ συγκεντρώνει εἰς τὴν ἐστίαν τον τὰς ἥλιακὰς ὀπτήνας, ἐπὶ τῆς ἐστίας δὲ εἰνε τοποθετημένος λέβης περιέχων ὕδωρ διπερ ἔξαγιται, δὲ ἀτμὸς χρησιμοποιεῖται εἰς κίνησιν ἀτμομηχανῆς.—Τὸ κάτοπτρον στηρίζεται ἐπὶ ἴκριωματος σιδηροῦ παρακολουθούντος διὰ μηχανισμοῦ ὠδολογίου τὴν φαινομένην κίνησιν τοῦ ἥλιου.—“Ἐνεκα τῆς

πειραματικὸν στάδιον, αἱ δὲ ἐγκαταστάσεις εἰνε σχετικῶς δαπανηραι. “Αν λυθῇ τὸ πρόβλημα, θὰ ἔχῃ σπουδαιότητα διὰ τὴν Ἑλλάδα εὐρισκομένην ὑπὸ τὰς αὐτὰς συνθήκας περίπου.

## III. Παλιρροιακὸν κινητῆρες.

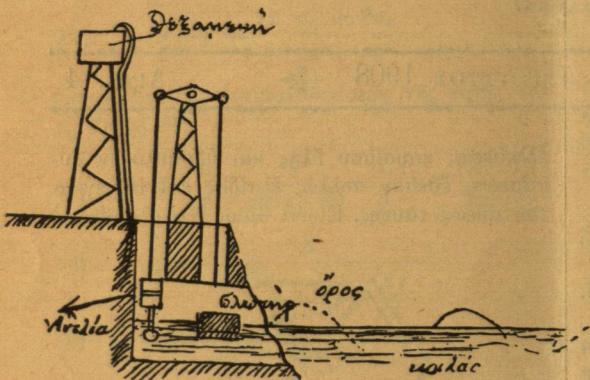
“Ἡ ἀρχὴ εἰνε ἡ ἔξῆς. Φυσικὴ δεξαμενὴ τίθεται εἰς ἔνωσιν μετὰ τῆς θαλάσσης διὰ διάρρυγος, ἐφ' ἡς ἵστανται πύλαι καταπακταὶ (vannes), δι' ὃν δύναται νὰ διακοπῇ ἡ μετὰ τῆς θαλάσσης συγκοινωνία· κατὰ τὴν πλημμυρίδα (πλημμυρὶς καὶ ἄμπωτις συμβαίνουσιν εἰς τοὺς πλείστους ὀκεανοὺς ἐκτὸς τῆς Κίνας δις καθ' ἔκαστην εἰς τὴν Μεσόγειον εἰνε ἀσήμαντος) ἀνοίγονται αἱ πύλαι καὶ πληροῦνται ἡ δεξαμενὴ· κατὰ δὲ τὴν ἄμπωτιν διαφέρουσαν 4 ἔως 5 μέτρα καθ' ὑψος ἀνοίγονται βαθμηδὸν αἱ πύλαι, τὸ δὲ καταρρέον ὕδωρ θέτει εἰς κίνησιν ὑδραυλικὸν στρόβιλον. Τοιαύτη ἐγκατάστασις ὑπάρχει ἐν Ploumagouor (Côtes du Nord) χρησιμοποιεῖται δὲ πρὸς

παραγωγὴν ἡλεκτρισμοῦ. Ἐν Ἑλλάδι μικρὰν σημασίαν δύνανται νὰ ἔχωσιν οἱ κινητῆρες οὐτοὶ, διότι ἐκτὸς τῆς ἐν Ἕριπφ παλιρροίας (0,50 περίπου) δὲν ἔχομεν σχεδὸν ἀλλαχοῦ.

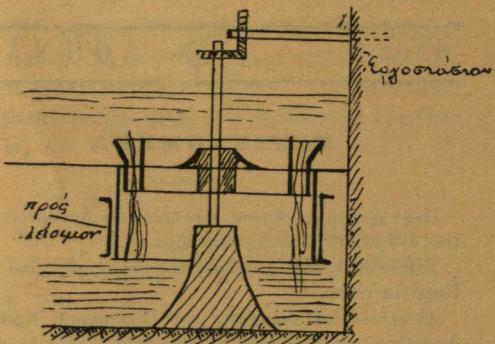
#### IV. Κινητῆρες χρησιμοποιοῦντες τὴν δύναμιν τῶν κυμάτων.

Τοιοῦτοι κινητῆρες ἐφηρμόσθησαν ἥδη ἐν Καλλιφορνίᾳ ἐπίσης. Ἡ ἀρχὴ εἶναι ἡ ἔξης Δύο φρέατα διποιούνται ἀλλήλων ἔχουσιν ἀνορυχῆ ἐπὶ ἀποτόμου ἀκτῆς καὶ συγκοινωνοῦσι

πρὸς ἄλληλα καὶ πρὸς τὴν θάλασσαν. Εἰς τὸ πρόσθιον ἵσταται πλωτὴρ λαμβάνων κατακόρυφον κίνησιν, ὡς καὶ ἡ κίνησις τοῦ κύματος (ὄρος, κοιλάζ). Ἡ κίνησις αὗτη μεταδίδεται διὰ βάκτρου καὶ ἀτράκτου εἰς ἀντλίαν κοινὴν ἀντλοῦσαν ὕδωρ θαλάσσιον καὶ ἀναβιβάζουσαν αὐτὸν ἀπὸ τῆς δεξαμενῆς ὡς γνωστὸν δὲ ὕδωρ ἐν ὃντει ἰσοδυναμεῖ πρὸς ἐναποθηκευμένην ἐνέργειαν, δυναμένην κατόπιν νὰ χρησιμοποιηθῇ ὁπωδήποτε θέλομεν. Τοιοῦτοι κινητῆρες ἔχουσι πάντως καὶ διὰ τὴν Ἑλλάδα σπουδαιότητα, ὅστε εἶναι ἄξιοι προσοχῆς.



Σχ. 6.



Σχ. 7.

#### V. Υδραυλικὸι κινητῆρες.

Οἱ ὑδραυλικοὶ κινητῆρες χρησιμοποιοῦσι τὴν δύμην πίπτοντος ἡ δέοντος ὕδατος πρὸς παραγωγὴν μηχανικοῦ ἔργου, χρησιμοποιούμενον κατόπιν διὰ κίνησιν ἐργοστασίων οἰωνδήποτε, ὡς καὶ ἐλάστρων (laminaires ιδίᾳ ἐν Ἑλβετίᾳ) ἢ πρὸς παραγωγὴν ἡλεκτρισμοῦ ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον μεταβιβαζομένον κατόπιν πρὸς περιατέρῳ χρῆσιν, ἢ καὶ πρὸς πίεσιν ὕδατος (eaux vives τῆς Γενεύης) διανεμομένον κατόπιν ὡς κινητηρίου δυνάμεως, ὡς διανέμεται ὁ ἡλεκτρισμός.

Ὑπάρχουσι τρία εἴδη ὑδραυλικῶν κινητηρῶν.

- I) Οἱ ὑδραυλικοὶ τροχοί,
- II) Οἱ στρόβιλοι,
- III) Μηχαναὶ κινούμεναι δι' ὑδροστατικῆς πίεσεως (Wassersäulemaschinen).

I) Οἱ ὑδραυλικοὶ τροχοὶ εἶναι τριῶν εἰδῶν, ἦτοι 1) λαμβάνοντες τὴν δύναμιν πρὸς τὰ κάτω (unterschlägig) καθόσον τὸ ὕδωρ προσβάλλει τὰ κάτω τοῦ τροχοῦ, 2) λαμβάνοντες τὴν δύναμιν εἰς τὸ μέσον (mittelschläglich), 3) λαμβάνοντες τὴν δύναμιν πρὸς τὰ ἄνω (oberschläglich).

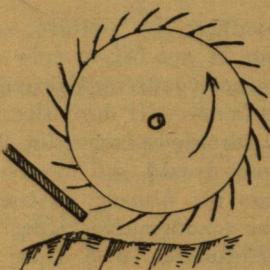
Οἱ ὑδραυλικοὶ τροχοὶ διακρίνονται τῶν στροβίλων κατὰ τοῦτο, καθ' ὃ τὸ ὕδωρ μετὰ

τὴν ἐνέργειάν του ἐπὶ τῶν κωπῶν τῶν τροχῶν λαμβάνει σχετικήν τινα ἡρεμίαν. a) ἐὰν αἱ κῶπαι εἶναι κατ' ἀκτῖνα καὶ ἡ μὲν ταχύτης τοῦ ὕδατος εἶναι  $v$ , ἡ δὲ τοῦ τροχοῦ εἶναι  $c$ , τότε τὸ ὕδωρ λαμβάνει τὴν σχετικὴν ἡρεμίαν κατερχόμενον ἀπὸ τῆς ταχύτητος  $v$  εἰς τὴν ταχύτητα  $c$ , μεθ' ἣς καὶ ἐκφεύγει τοῦ ὑδραυλικοῦ τροχοῦ. Κατὰ ταῦτα τὸ ἀπολλύμενον φορτίον εἶνε

$$\frac{c^2}{2g}$$

b)

Ἐὰν αἱ κῶπαι δὲν εἶναι ἀκτινωταί, ἀλλὰ πλάγιαι (Σχ. 1), τότε ἡ ἀπώλεια τοῦ φορτίου

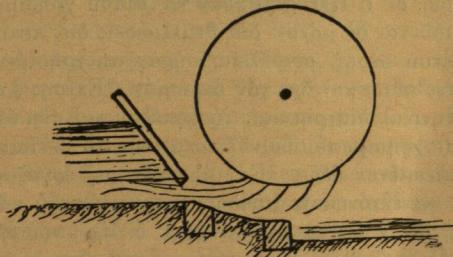


Σχ. 8.

εἶναι  $\frac{C^2}{2g}$ , καθόσον τὸ ὕδωρ δὲν ἐκφεύγει

άμεσως τῶν κωπῶν, ἀλλὰ συγκρατεῖται ἐνεργοῦν καὶ διὰ τῆς βαρύτητος αὐτοῦ.

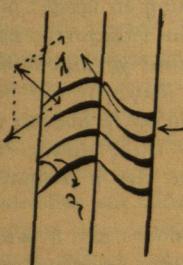
c) Έὰν αἱ κῶπαι ἔχουσι μορφὴν συνεχοῦς καμπύλης δυναμένης νὰ προσδιοισθῇ δι' ὑπολογισμοῦ, τότε τὸ ὕδωρ κατὰ μὲν τὴν εἰσοδον αὐτοῦ εἰσέρχεται ἐφαπτομένως ἡτοὶ ἄνευ κρούσεως, ἔξερχεται δὲ διὰ ταχύτητος Ο, οὕτω δὲ ἡ ἀπώλεια τοῦ φροτίου φθάνει τὸ ἐλάχιστον αὐτῆς, ἡτοὶ ἡ ἀπόδοσις ἔργου φθάνει τὸ μέγιστον τροχὸς Poncelet (Σχ. 2).



Σχ. 9.

II) *Ύδραυλικοὶ στρόβιλοι*: "Υπὸ ἔποιψιν ἀποδοσεως ἔργου ὑπερτεροῦσι τοὺς ὑδραυλικοὺς τροχοὺς ἀποδίδοντες 75 %—85 %. Μόνον δὲ ὑδραυλικὸς τροχὸς Poncelet δύναται νὰ φθάσῃ τοιαῦτην ἀπόδοσιν.—Έκτὸς τούτου ὑπερτεροῦσι τοὺς ὑδραυλικοὺς τροχοὺς κατὰ τὴν ταχύτητα καὶ κατὰ τὸ διπλὸν ὀλιγώτερον ἐπιτηδεύζονται ἐκ τοῦ βαθμοῦ τῆς ὑπερψύσσεως τοῦ ὕδατος.

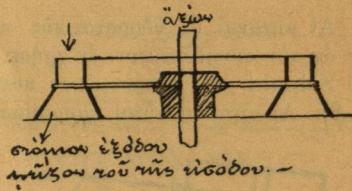
Ἡ ἐνέργεια τῶν στροβίλων διαφέρει τῆς τῶν τροχῶν, καθόσον τὸ ὕδωρ ἐνεργεῖ χωρὶς νὰ ἔλθῃ εἰς σχετικὴν ἡρεμίαν τούναντίον τὸ ὕδωρ ἐνεργεῖ ἐπὶ τοῦ στροβίλου διερχόμενον μεθ' ὅμαλῆς ἢ ηρεμένης ἐπιταχύνσεως. "Οἱοι οἱ στρόβιλοι συνίστανται ἐκ δύο κυρίων στοιχείων, ἡτοὶ ἐκ τροχοῦ ὁδηγοῦ μετ' αὐλάκων διδόντων τὴν κατάλληλον ἐφαπτομένην διεύθυνσιν εἰς τὸ ὕδωρ καὶ ἐκ τροχοῦ περιστρεφομένου (lauf-und leitrad). (Σχ. 3, Jonval-



Σχ. 10.

turbine). Καθόσον τὸ ὕδωρ εἰσέρχεται κατὰ τὴν διεύθυνσιν τοῦ ἀξονοῦ, ἢ κατ' ἀκτίνα, ἔχομεν στροβίλους κατ' ἀξονα ἢ κατ' ἀκτίνα

(Axial ἢ Radialturbinen). Ἐὰν ἡ ταχύτης εἰσόδου  $c_1$  εἴνε ἐλάσσων τῆς τῆς ἔξοδου  $c_2$  τότε ἔχομεν αὐξησιν πιέσεως κατὰ τὴν ἔξοδον, τὸ δὲ σύστημα λέγεται στρόβιλος ἀντιδράσεως (Überdruck-oder Reaktionsturbinen). Ἐὰν  $c_2=c_1$  τότε λέγονται στρόβιλοι δράσεως (Aktionsturbinen). Καθόσον τὸ ὕδωρ εἰσέρχεται δι' ὅλων ἢ διά τινων αὐλάκων ἔχομεν πλήρεις ἢ κατὰ μέρος στροβίλους (voll-oder Partialturbinen). Καθόσον δὲ ἀριθμὸς τῶν αὐλάκων, δι' ὃν εἰσέρχεται τὸ ὕδωρ εἴνε μεταβλητὸς πρὸς κανονισμὸν τῆς ταχύτητος ἔχομεν στροβίλους δυναμιζομένους (Regulirturbinen). Διακρίνομεν ἐπίσης ἀναλόγως τῆς πιέσεως στροβίλους χαμηλῆς ἢ υψηλῆς πιέσεως (Hoch und Niederdruckturbinen)<sup>1</sup>. ቙ διαφορὰ τῶν ταχυτήτων  $c_2$  καὶ  $c_1$  ἐπιτυγχάνεται διὰ τῆς γωνίας δὲ μεταβαλλομένης καὶ τῶν στομάτων (ῶς παρὰ τῷ στροβίλῳ Girard). 1) Ο στρόβιλος Jonval οὗ οἱ αὐλακες είνε ὡς (σχ. 10) παρίσταται ἐν τῷ σχ. 7, είνε δὲ



Σχ. 11.

στρόβιλος καὶ ἀξονα. Σχ. 11 παριστᾷ τὸν κανάξονα στροβίλον συστήματος Girard διακρινόμενον κατὰ τοῦτο διὰ τὸ δόηγός τροχὸς ἔχει μεγαλειτέραν διάμετρον, ἐνῷ τὰ στόματα ἔχουσι τὸ αὐτὸν πλάτος κατὰ τὴν ἔξοδον καὶ οὕτω μείνη δι στρόβιλος δράσεως (Aktionsturbine). 2) Κατ' ἀξονα στρόβιλοι (Axialturbinen) ἔχουσι τὸν κάλλιστον τῶν τύπων Francis διαφέροντα κατὰ τὸ σχέδιον τῶν αὐλάκων τῆς τοῦ Fourneyrou. Francis στροβίλον ίδε σχ. 2 καὶ 13. Ο κανονισμὸς τῶν μὲν ὑδραυλικῶν

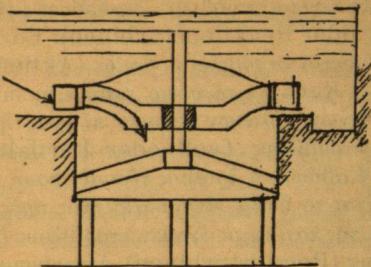


Σχ. 12.

τροχῶν γίνεται κυρίως διὰ κεντροφύγων ἔυθυμιστῶν ἐνεργούντων ἐπὶ τῶν καταπακτῶν (van-

1. Στρόβιλοι δράσεως ἢ ἀντιδράσεως.

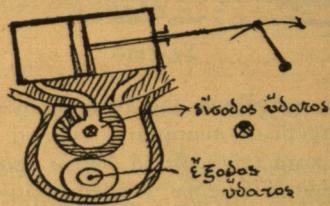
nes) καὶ κανονιζόντων τὸ ποσδὸν τοῦ δι' αὐτῶν εἰσερχομένου ὄθατος.



Σχ. 13.

Ο δὲ τῶν στροβίλων γίνεται κατὰ τρεῖς τρόπους ἡτοι 1) ὡς ἄνω, 2) κλειομένου μείζονος ἢ ἔλασσονος ἀριθμοῦ αὐλάκων (ῶς ἐφορήθη), 3) δι' εἰδικῶν μηχανισμῶν οἵτινες αὐξομειοῦνται τὸ ἄνοιγμα τῆς εἰσόδου τῶν αὐλάκων τοῦ ὁδηγοῦ τροχοῦ.

III) Αἱ μηχαναὶ δι' ὑδροστατικῆς πιέσεως ἔχουσιν ὡς τὸν συνηθέστατον ἐν χρήσει τύπον τὸν τοῦ Schmid μετ' αἰωρούμενου κυλίνδρου (ἴδε σχ. 8). Αἱ μηχαναὶ αὗται χρησιμοποιοῦν-



Σχ. 14.

ται κυρίως ἐν μικροβιομηχανίᾳ τῶν πόλεων, δύνανται δὲ νὰ τεθῶσιν εἰς κίνησιν διὰ τῆς πιέσεως τοῦ ὄθατος τοῦ ὑδραγωγείου τῆς πόλεως, ἐὰν οὕτος εἰνε, ἐννοεῖται, ἐπαρκής, ἢ ἔὰν ὑπάρχωσιν εαυτοὶ vivens, ὡς ἐν Γενεύῃ.

Ἐκτὸς τῶν ἄνω ἔνδιμεισῶν ὑδραυλικῶν μηχανῶν ὑπάρχουσι καὶ νεώτεραι ὡς ἡ Hydrovolne καὶ ἡ Hydrolocomotive. Ἡ ἀρχὴ αὐτῆς εἰνε νὰ ἀντικαταστήσῃ τὰς locomotives τῶν σιδηροδρόμων.—Παραλήλως τοῦ σιδηροδρόμου θὰ ὑπάρχῃ αὖλαξ ἢ ἐν ἐπιχώματι σιδηροδρόμους ἀγωγὸς ἀνοικτὸς φέρων ὄθωρο ὅσον μετά ταχύτητος. Τὸ ὄθωρο τοῦτο, δπερ θὰ λαμβάνῃ ἡ Hydrolocomotive διὰ σίφωνος, θὰ θέτῃ εἰς κίνησιν οἰονδήποτε συστήματος ὑδραυλικὸν κινητῆρα, θέτοντα εἰς κίνησιν τοὺς τροχοὺς καὶ ἐπομένως ἐνεργοῦντα τὴν ἔλειν. Ο ἐφευρὼν δημιουργεῖ chateaux en Espagne νομίζων ὅτι οἱ κύριοι συρμοὶ ἀναχωροῦσιν

ἀπὸ τῶν "Αλπεων πρὸς τὰς παραλίας, ὅτι παντοῦ ὑπάρχουν ὑδραυλικαὶ δυνάμεις κτλ. Ἀλλὰ θὰ ἐρωτήσῃ τις: πῶς θὰ εἰνε δυνατὸν νὰ γένηται λῆψις ὄθατος, ὅταν πρόκειται ὁ μὲν συρμὸς νὰ κινηθῇ μὲ ταχύτητα 100 χμ. καθ' ὕδατα, ἐν φ τὸ ὄθωρο ἥδη μὲ τὴν ὑπερβολικὴν διὰ ὁύσιν ὄθατος ταχύτητα 3 μ. κατὰ 1 μ. δὲν ὑπερβαίνει τὰ 11 χλ.;

Κινητῆρες διὰ πεπιεσμένου ἀέρος. "Εχουσιν ἀπόδοσιν 50 %, ἡτοι Ἑλασσον τοῦ ἡλεκτρισμοῦ, δι' δὲ ἔξετοπισθησαν ὑπὲρ αὐτοῦ χρησιμοποιοῦνται δὲ μόνον διὰ θεμελιώσεις διὰ πεπιεσμένου ἀέρος, μεταλλεῖα, σήραγγας, χρησιμεύοντες οὕτω καὶ διὰ τὸν ἀερισμόν. Ἐπίσης μηχανητικαὶ διατορηικαὶ, τροχοπέδαι καὶ συμπιεσταὶ χρησιμοποιοῦνται ἔτι καὶ νῦν τὸ πλειστον πεπιεσμένον ἀέρα. Ἔαν οἱ κινητῆρες ἐργάζονται μὲ ἐκτόνωσιν, ἐπειδὴ παράγεται πολὺ ψυχος, δέον 1) νὰ θερμαίνηται ὁ ἀλλο πρὸ τῆς εἰσόδου ἢ 2) νὰ θερμαίνηται ὁ κύλινδρος κατὰ τὴν ἐκτόνωσιν.

Εἰσερχόμεθα ἥδη εἰς τὰς δύο κυρίας τάξεις τῶν κινητῆρων εἰς τὴν τῶν θερμικῶν καὶ κατόπιν τὴν τῶν ἡλεκτρικῶν.

## VI. Οἱ θερμοκινητῆρες.

Οἱ θερμοκινητῆρες χρησιμοποιοῦσι τὴν δυναμικὴν ἐνέργειαν τὴν ἐναποθηκευμένην ἐν ὀρισμένοις σώμασιν ἐν εἴδει χημικῆς συγγενείας. Τὰ σώματα ταῦτα εἰνε ὑδρογονάνθρακες ἢ ἀνθρακες καλοῦμεν δὲ καυσίμους ὅλας ἢ δὲ ἐνωσίς αὐτῶν μετὰ τοῦ δεξιγόνου, ἡτοι ἡ καυσίς χρησιμοποιεῖται ὑπὸ τῶν θερμοκινητῶν πρὸς παραγωγὴν μηχανικοῦ ἐργοῦ. Ἐξαίρεσιν ποιεῖται μόνον ἡ ἀπυρος ἀτμάμαξα (feuerlose locomotive) τοῦ Honigmans συνισταμένη ἐκ δοχείου πεπληρωμένου καυστικῆς σόδας, ἣτις κορεννυμένη διὰ ὄθατος ἔχει τὴν ίδιότητα νὰ ἀναπτύσσῃ θερμοκρασίαν δυναμένην νὰ ἔξαπτισῃ τὸ ὄθωρο, δι' οὐ πανταχόθεν περιβάλλεται ὑπάρχοντος περικαλύπτοντος λέπτητος. Ὁ ἀτμὸς χρησιμοποιεῖται ὡς συνήθως κατὰ τὴν ἔξαγωγὴν τον διαβιβάζεται εἰς τὴν καυστικὴν σόδαν, ἣς αὐξάνει τὴν θερμότητα.

Οὕτω λοιπὸν ἐκτὸς ταύτης τῆς ἔξαιρέσεως αἱ καύσιμοι ὅλαι εἰνε ἢ ἀνθρακες ἢ ὑδρογονάνθρακες.

A) Καὶ καθόσον μὲν ἡ καύσις καὶ ἡ ἐκ ταύτης παραγομένη θερμότης χρησιμοποιεῖται, ὕνα παραγάγῃ ἀτμὸν συνήθως ὄθατος (θὰ ἴδωμεν καὶ τὰς ἔξαιρέσεις), οὕτινος ἢ δύναμις χρησιμοποιεῖται ἔχομεν A) τὰς Ἀτμομηχανάς.

B) Ἔαν δὲ ἡ θερμότης χρησιμοποιεῖται πρὸς θέρμανσιν ἀέρος, δστις διαστελλόμενος

παράγει επίσης μηχανικὸν ἔργον ἔχομεν τὰς μηχανὰς διὰ θερμοῦ ἀέρος (Heissluftmotoreū).

Γ) Ἐὰν ἡ ἐκ τῆς καύσεως τῶν καυσίμων ὑλῶν χρησιμοποιουμένη θερμότης παράγηται ἐξ ἐκρήξεως κατὰ τὸ μᾶλλον ἡ ἥττον τοσείας καὶ δὴ ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἐντὸς τοῦ κυλίνδρου τῆς μηχανῆς ἔχομεν τότε τοὺς ἐκφρατικοὺς κινητῆρας (γκαζομηχανάς, μηχανάς δι' οἰνοπνεύματος, μηχανάς Diesel κτλ.).

### A) Ἀτμομηχανα.

Αἱ ἀτμομηχαναὶ, ὡς εἴπομεν, χρησιμοποιοῦσι διὰ τὴν κίνησίν των ὑδρατμὸν καὶ καθόσον μὲν αἱ ἀτμομηχαναὶ χρησιμοποιοῦσι τὴν δυναμικὴν ἐνέργειαν τοῦ ἀτμοῦ ἐνεργοῦντος ὡς συνειλιγμένου ἐλατηρίου, δπερ ἔξειλισσεται ἔχομεν I) τὰς κυρίως ἀτμομηχανάς καθόσον δὲ χρησιμοποιεῖται ἡ κινητηκὴ ἐνέργεια ἡ ἡ ἔνυμη τοῦ ἀτμοῦ ἔχομεν II) τοὺς ἀτμοστροβίλους, ἐνεργοῦντας κατὰ τὴν αὐτὴν ἀρχήν, ὡς καὶ οἱ ὑδραυλικοὶ στρόβιλοι.

Ίστορία τῶν ἀτμομηχανῶν. Τὸ ὄνομα τοῦ πρώτου ἰδόντος κάλυμμα χύτρας τινασσόμενον ὑπὸ τῆς δυνάμεως τοῦ ἀτμοῦ ζέοντος ὕδατος καὶ διανοηθέντος, ὅτι ἡ δύναμις αὕτη δύναται νὰ χρησιμοποιηθῇ ὡς κινητήριος δὲν δύναται νὰ εἶναι γνωστόν.

Ἐκ τῆς ἀρχαιότητος γνωστὴ μᾶς εἶνε ἡ Αἰολιπύλη τοῦ Ἡρωνος Ἀλεξανδρέως (Ἀντοματικὴ κτλ. μαθηματικὴ Ἀραβικὴ ἔκδοσις). Ἐν τῷ μεσαίωνι κατόπιν κατεσκεύασεν ὁ Ἰταλὸς Branca μίαν Αἰολιπύλην ἐν εἰδει ἀτμοστροβίλου. Σπουδαιότητα δμως πολὺ μεῖζονα ἔχουσιν αἱ ἐργασίαι τοῦ Γάλλου Papin, ζτις ἐν ἔτει 1687 ὡς καθηγητὴς τοῦ Πανεπιστημίου Marburg ἀνεκάλυψεν, ὅτι ὁ ἀτμὸς ψυχόμενος ἐν ὕδατι συμπυκνοῦται, οὕτω δὲ παράγεται ἀραιώσις ἀέρος ἡ μᾶλλον τῆς πιέσεως ἐν τινὶ δοχείῳ κεκλεισμένῳ δι᾽ ἐμβόλου οὕτω δὲ ἡ ἀτμοσφαιρικὴ πίεσις ὑπερισχύουσα κινεῖ τὸ ἐμβολον πρὸς τὸν πυθμένα τοῦ δοχείου. Τὴν ἀρχὴν ταύτην ὁ Papin ἐχρησιμοποίησε πρὸς ἀντλησιν ὡς ἔξης εἰς τὸν κυλίνδρον κοινῆς ἀντλίας εἰσῆγεν ἀτμὸν κάτωθεν τοῦ ἐμβόλου, δπερ οὕτως ὑψοῦτο πρὸς τὰ ἄνω. Μετὰ ταῦτα ἐλείστεο ὁ ἀτμός, δ ὁ ἀτμὸς δ ἐν τῷ κυλίνδρῳ τῆς ἀντλίας ἐψύχετο καὶ συνεπυκνοῦτο καὶ οὕτως ὑπερίσχυεν ἡ ἀτμοσφαιρικὴ πίεσις καταβιβάζουσα τὸ ἐμβολον πρὸς τὰ κάτω πάλιν. Τοῦτο ἐπανελαμβάνετο, τὸ δὲ ἀνοιγοκλείσιμον τοῦ ἀτμοῦ ἐγίνετο διὰ χειρός. Ο Papin κατώρθωσε μάλιστα νὰ κατασκευάσῃ καὶ ἀτμόπλοιον πλέον ἐπὶ τοῦ ποταμοῦ Weser τοῦτο δμως τῷ ἔγινεν ἀφορμὴ καταστροφῆς, διότι δεισιδαίμονες ἀλιεῖς

κατέστρεψαν τὴν σατανικήν, ὡς ἐνόμιζον, μηχανήν, δὲ Papin ἔχασε τὴν θέσιν του ὡς καθηγητοῦ, ἀπηλάθη καὶ ἀπέθανεν ἐν μεγίστῃ ἐνδείᾳ. Εἶνε δὲ συνήθης κλῆρος τῶν ὅπως δηποτε εὑρεγετούντων τὴν ἀνθρωπότητα!

Τὴν μηχανὴν ταύτην τοῦ Papin ὀνομασθεῖσαν ἀτμοσφαιρικὴν (διότι δὲ ἔτερος τῶν ἐμβολισμῶν ἐντραγεῖτο ὑπὸ τῆς ἀτμοσφαιρικῆς πιέσεως) ἐτελειοποίησαν οἱ Newcomen καὶ Savery τῷ 1706, ἐπιταχύναντες τὴν συμπτύκνωσιν τοῦ ἀτμοῦ διὰ νάματος ψυχοῦ ὕδατος εἰσιβιβαζομένου εἰς τὸν ἀτμοκύλινδρον κατόπιν δὲ ἐφευρόντες μηχανικὴν τὴν κίνησιν τῶν κρονῶν διὰ τὸ ἀνοιγοκλείσιμον τῶν βαλβίδων. Τότε ἐφευρέθη καὶ ἡ μεταβολὴ τῆς εὐθυγράμμου παλινδρομικῆς κινήσεως εἰς περιστροφικὴν τῇ βοηθείᾳ διωστῆρος καὶ στροφάλου.

(Ἐπεται συνέχεια.)

ΑΡ. ΚΟΥΣΙΔΗΣ

### ΣΥΜΒΟΛΗ ΕΙΣ ΤΑΣ ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ

(Συνέχεια ἐκ τοῦ προηγουμένου.)

**Παρατήρησις.** Αἱ ἔξισώσεις 6) ἵσχουνται προφανῶς διὰ πᾶν σύστημα ὁρθογωνίων ἀξόνων τῶν συντεταγμένων x, y, z. Ἀντὶ δὲ τῶν ἔξισώσεων τούτων δυνάμεια νὰ ἔχωμεν τὰς ἐπομένας γενικωτέρας:

$$u = 1 + \lambda(qz - ry) + \mu \frac{df}{dx}$$

$$v = m + \lambda(rx - pz) + \mu \frac{df}{dy}$$

$$w = n + \lambda(py - qx) + \mu \frac{df}{dz}$$

η

$$u = 1 + \lambda(qz - ry) + M \frac{df}{dx}$$

$$v = m + \lambda(rx - pz) + M \frac{df}{dy}$$

$$w = n + \lambda(py - qx) + M \frac{df}{dz}$$

ἔνθα  $\mu = M \frac{df}{dq}$  καὶ  $f(\varphi)$  δμογενὲς πολυώνυ-