



ΑΡΧΙΜΗΔΗΣ



ΜΗΝΙΑΙΟΝ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΝ ΣΥΓΓΡΑΜΜΑ

ΤΟΥ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΟΥ ΣΥΛΛΟΓΟΥ

ΕΤΟΣ ΙΒ'



ΑΘΗΝΑΙ, ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 1914



ΑΡΙΘ. 5.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Προσδιορισμός των εξισώσεων ρύσεως δια της ενεργητικής θεωρίας, υπό 'Αρ. Φ. Κουσίδη.

'Η εκμετάλλευσις των μεταλλείων της Ελλάδος κατά τὸ 1910 (Συνέχεια ἐκ τοῦ προηγούμενου). ὑπὸ 'Ηλ. Π. Γούναρη.

Βιβλιογραφία.

ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ

ΤΩΝ ΕΙΣΩΣΕΩΝ ΡΥΣΕΩΣ
ΔΙΑ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΗΣ ΘΕΩΡΙΑΣ

Πολλὰ ὑδροδυναμικὰ προβλήματα δύναται νὰ ἐπιλυθῶσι διὰ τῆς ενεργητικῆς θεωρίας πολὺ εὐχερέστερον, ἢ διὰ τῆς συνήθους Μηχανικῆς. Ἡ ὁδὸς, ἣν κατὰ ταῦτα δέον νὰ ἀκολουθήσωμεν εἶνε ἡ ἑξῆς: Προσδιορίζομεν εἰς δύο σημεῖα τὸ ποσὸν τῆς ἐνεργείας εἴτε ὑπὸ δυναμικὴν εἴτε ὑπὸ κινητικὴν μορφήν, εἴτε καὶ ἀπερροφημένον ὑπὸ τῶν παθητικῶν ἀντιστάσεων· τὸ ὀλικὸν ἄθροισμα τῶν ἐνεργειῶν τούτων παριστᾷ τὴν ὅλην ἐνέργειαν ἐν τῷ θεωρουμένῳ σημείῳ δέον δὲ δι' ἀμφοτέρω τὰ θεωρηθέντα σημεῖα νὰ εὐρωμεν τὴν αὐτὴν ἐνέργειαν συμφώνως τῇ περὶ τοῦ ἀδιαφθόρου τῆς ἐνεργείας ἀρχῇ τοῦ Ροβέρτου Μάγερ.

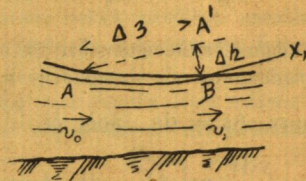
Διὰ τὴν μονάδα τῆς μάζης ἡ ὑδραυλικὴ ἐνέργεια εἶνε ἴση πρὸς ὕψος, ἡ δὲ διαφορὰ δυναμικῆς ἐνεργείας δύο σημείων εἶνε ἴση τῇ διαφορᾷ τοῦ ὕψους ἀντίστοιχος πρὸς τὴν διαφορὰν θερμοκρασίας ἐν περιπτώσει θερμοκτικῆς ἐνεργείας, ἢ πρὸς διαφορὰν πιέσεων ἐν περιπτώσει ἐνεργείας ἀτμοῦ ἢ πεπιεσμένου ἀέρος λ. χ., ἢ πρὸς διαφορὰν δυναμικοῦ ἐν περιπτώσει ἠλεκτρικῆς ἐνεργείας.

Συνήθως λαμβάνομεν ὑπ' ὄψην τὴν ὡς εἴρηται διαφορὰν ἐνεργείας, ἥτοι τὴν σχετικὴν ἐνέργειαν τοῦ θεωρουμένου σημείου. Ἡ δ' ἀπόλυτος δυναμικὴ ὑδραυλικὴ ἐνέργεια θὰ ἀντιστοιχῇ πρὸς τὸ ὕψος τοῦ σημείου ὑπὲρ τὸ κέντρον τῆς γῆς,

ἢ τὴν ἀπόλυτον θερμοκρασίαν ἂν πρόκειται περὶ θερμοκτικῆς, ἢ εἰς τὴν διαφορὰν πιέσεως ἐπὶ τοῦ ἀπολύτου κενοῦ, ἂν πρόκειται περὶ ἀτμοῦ. Ἡ ἔννοια τοῦ ἀπολύτου μηδενὸς ἐν τῷ ἠλεκτρισμῷ, καθόσον ἡμεῖς τοιούτοις γινώσκουμεν, δὲν εἶνε εἰσηγημένη.

Ποιοῦμεθα ἐφαρμογὴν τῶν εἰρημένων πρὸς εὐρεσιν τῶν εξισώσεων διὰ τὰς διαφορούς ὕψεις τὰς θεωρουμένας ἐν τῇ ὑδραυλικῇ ἐξαιρουμένης τῆς μεταβλητῆς ὕσεως τῆς προκύπτουσης ἐν πλημύρῃς ἢ ἐν οἰαισθήποτε αὐξομειώσεσι τῆς παροχῆς τοῦ ὕδατος, ὅτε ἐν παντὶ σημείῳ ἢ τε πιέσις, ὡς καὶ ἡ ταχύτης μεταβάλλεται μετὰ τοῦ χρόνου.

Μετὰ τὴν ὡς εἴρηται μεταβλητὴν κίνησιν ἡ γενικωτάτη ὕσις εἶνε ἡ *μόνιμος ἀνομοιόμορφος κίνησις*, καθ' ἣν ἡ πιέσις καὶ ταχύτης ἐν



ἐνὶ καὶ τῷ αὐτῷ σημείῳ μένει μὲν ἀνεπηρέαστος ὑπὸ τοῦ χρόνου, αἱ δὲ διαφοροὶ ὅμως ἐγκάρσιοι τομαὶ παρουσιάζουσι διαφορούς ἀπ' ἀλλήλων συνθήκας ὕσεως.

Ἡ δευτέρα στάθμη ὕδατος ῥέοντος ἀνομοιόμορφως εἶνε ὡς γνωστὸν καμπύλη, καλουμένη *καμπύλη ὑπερψώσεως*. Τῆς καμπύλης ταύτης προσδιορίζομεν εὐκολώτατα τὴν ἕξισωσιν διὰ τῆς ενεργητικῆς θεωρίας:

Ἐστωσαν ἐν τῷ ἔναντι Σχήματι A καὶ B δύο σημεῖα τῆς προσδιοριστέας καμπύλης ὑπερψώσεως· ἔστω δὲ Δs ἡ ὀριζόντιος ἀπόστασις αὐτῶν, Δh ἡ διαφορὰ ὕψους, πρὸς δὲ v_0 ἡ ταχύτης ῥύσεως ἐν τῇ διατομῇ A, καὶ v_1 ἡ ταχύτης ῥύσεως ἐν τῇ διατομῇ B. Τὸ σημεῖον A ἔχει κινητικὴν μὲν ἐνέργειαν $\frac{v_0^2}{2g}$, δυναμικὴν δὲ

σχετικήν πρὸς τὸ Β ἴσην πρὸς τὴν διαφορὰν ὕψους Δh. Τὸ ἄθροισμα τῶν ἐνεργειῶν τούτων ἦτοι $\Delta h + \frac{v_0^2}{2g}$ πρέπει νὰ ἰσοῦται τῇ ἐνεργείᾳ τοῦ σημείου Β πλέον τὴν ἐνέργειαν τὴν ἀναλωθεῖσαν πρὸς ὑπερνίκησιν τῆς τριβῆς κατὰ τὴν διάνυσσιν τοῦ δρόμου Δs. Καὶ ἡ μὲν ἐνέργεια τοῦ Β (ὡς πρὸς τὸ ἐπίπεδον x, y, ἐν ᾧ κεῖται τὸ Β) εἶνε ἴση πρὸς $\frac{v_1^2}{2g}$. Τὸ δ' ἔργον τριβῆς εὐρίσκεται πειραματικῶς καὶ εἶνε ἴσον πρὸς $\frac{x_0}{\omega_0} \Delta s \cdot Bv_0^2$, ἔνθα x_0 = περιβροχομένη περιμέτρος τῆς διατομῆς Α, ω_0 = ἐμβαδὸν τῆς αὐτῆς διατομῆς καὶ Β = πειραματικῶς συντελεστῆ. Ἐπειδὴ δὲ κατὰ κανόνα ἐν περιστάσει ἀνομοιομόρφου κινήσεως παράγονται καὶ στροβιλώδεις κινήσεις ἀπορροφῶσαι προφανῶς ἐνέργειαν, διὰ τοῦτο πολλαπλασιαζόμεν τὸν ὄρον τὸν παριστῶντα τὴν τριβὴν ἐπὶ τὸν συντελεστὴν $\alpha = \frac{10}{9}$ περίπου καὶ τοῦτο ἵνα κατὰ προσέγγισιν λάβωμεν ὑπ' ὄψει τὴν ὑπὸ τῶν στροβιλωδῶν κινήσεων ἀναλωθεῖσαν ἐνέργειαν. Οὕτω λοιπὸν ἔχομεν τὴν ἐξίσωσιν:

$$\Delta h + \frac{v_0^2}{2g} = \frac{v_1^2}{2g} + \alpha \frac{x_0}{\omega_0} \Delta s \cdot Bv_0^2 \quad \text{ἦτοι:}$$

$$\Delta h = \frac{v_1^2 - v_0^2}{2g} + \alpha \frac{x_0}{\omega_0} \Delta s \cdot Bv_0^2. \quad (I)$$

Ἐὰν τώρα ὑποθέσωμεν ὅτι τὰ σημεία Α καὶ Β εὐρίσκονται εἰς ἀπειροστήν ἀπόστασιν, τότε ἔχομεν $\Delta s = ds$, πρὸς δὲ $\frac{v_1^2 - v_0^2}{2g} = d \cdot \frac{v^2}{2g} = \frac{v dv}{g}$ καὶ $\Delta h = dh$. Ἀντικαθιστῶντες τὰς τιμὰς ταύτας εἰς τὴν ἐξίσωσιν (I) λαμβάνομεν τὴν διαφορικήν ἐξίσωσιν τῆς καμπύλης ὑπερψώσεως, ἦτοι:

$$dh = \frac{v dv}{g} + \alpha \frac{x}{\omega} \cdot Bv^2 \cdot ds \quad (II)$$

Εἰδικαὶ περιπτώσεις. Διὰ ὄψιν κανονικὴν, τοὔτεστι ὄψιν ἐν ἣ ὄλαι αἱ διατομαὶ ἔχουσι τὰς αὐτὰς πρὸς ἀλλήλας συνθήκας ῥύσεως (εἰ καὶ αἱ συνθήκαι εἰς τὰ διάφορα σημεία μιᾶς καὶ τῆς αὐτῆς διατομῆς εἶνε διάφοροι) ἔχομεν $v = \text{σταθ.}$ καὶ ἐπομένως ἡ ἐξίσωσις (II) γένηται:

$dh = \alpha \frac{x}{\omega} \cdot Bv^2 \cdot ds \dots (III)$. Τὸ α ἐν ταῦθα ἰσοῦται τῇ μονάδι, ἐπειδὴ δὲν παρὰ-

γονται στρόβιλοι, οὕτω λοιπὸν ἡ ἐξίσωσις (III) τίθεται ὑπὸ τὴν μορφήν:

$$I = \frac{dh}{ds} = \frac{x}{\omega} Bv^2 \quad (IV)$$

Διὰ I ἐσημειώσαμεν τὴν πρὸς τὴν ὀριζόντιον κλίσιν τῆς ἐλευθέρως ἐπιφανείας ὡς γνωστὸν δὲ

$$I = \frac{dh}{ds}$$

Ἡ ἐξίσωσις (IV) ἰσχύει διὰ ὄψιν ἐν σωλῆσι, διὰ ὄψιν ἐν διώρυξιν, ὡς καὶ διὰ τὴν ὑπόγειον ὄψιν.

Καὶ διὰ μὲν τὴν ὄψιν ἐν σωλῆσιν, ἐὰν θέσωμεν $x = \pi \Delta$ καὶ $\omega = \frac{\pi \Delta^2}{4}$ λαμβάνομεν τὴν

$$\frac{\Delta I}{4} = Bv^2 \quad (V)$$

Διὰ δὲ τὴν ὄψιν ἐν διώρυξιν, ἐὰν σημειώσωμεν τὸ πηλίκον $\frac{\omega}{x} = R$ ἦτοι τὴν καλουμένην μέσην ὑδραυλικὴν ἀκτῖνα ἔχομεν ἐκ τῆς IV τὴν ἐξίσωσιν $RI = Bv^2$ (VI) ὁ συντελεστῆς Β εἶνε μεταβλητὸς μετὰ τῆς ταχύτητος, ὡς γνωστόν, καὶ κατὰ τὸν Prony εἶνε:

$$B = \frac{\alpha}{v} + \beta \quad \text{ὅτε ἡ ἐξίσωσις (VI) γίνεται:}$$

$$RI = \alpha v + \beta v^2 \quad (VII)$$

Διὰ ὄψιν ὑπόγειον ἡ ταχύτης εἶνε λίαν μικρά, διὸ δυνάμεθα νὰ παραλείπωμεν τὸν ὄρον τὸν ἔχοντα τὸ v^2 καὶ ἐπομένως ἔχομεν $RI = \alpha v$ ἦτοι $I = \mu v \dots$ (VIII) ἔνθα $\mu = \frac{\alpha}{R} =$ πειραματικῶς προσδιοριστέω συντελεστῆ.

Οὕτω λοιπὸν προσδιορίσαμεν ὅλας τὰς ἐν τῇ ὑδραυλικῇ συνήθεις ῥύσεις

ΑΡ. Φ. ΚΟΥΣΙΑΔΗΣ

Η ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΙΣ ΤΩΝ ΜΕΤΑΛΛΕΙΩΝ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ ΚΑΤΑ ΤΟ 1910

(συνέχεια ἐκ τοῦ προηγουμένου).

5. ΜΕΤΑΛΛΕΥΤΙΚΗ ΕΤΑΙΡΙΑ Η "ΛΟΚΡΙΣ," (Société Minière "Lokris",)

Ἡ Ἐταιρία αὕτη ιδρύθη κατὰ τὸ 1904 διὰ συμβολαιογραφικῆς πράξεως (Συμβ. Ἀφεντάκη), ἐγκριθέντος τοῦ καταστατικοῦ αὐτῆς διὰ τοῦ ἀπὸ 10 Ἰουλίου 1904 Β. Διατάγματος, με κεφάλαιον 1.200.000 φρ. χρ. Τὸ κεφάλαιον τοῦτο ἠῤῥῆθη εἰς φρ. χρ. 3.000.000 διὰ τροποποιήσεως τοῦ καταστατικοῦ, ἐγκριθείσης διὰ τοῦ ἀπὸ 27 Ἰουνίου 1907 Βασ. Διατάγματος.