

Ο ΕΚ ΤΗΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΕΩΣ

ΤΩΝ

# ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΑΝΘΡΑΚΩΝ ΠΛΟΥΤΟΣ

ΥΠΟ

Π. Δ. ΖΑΧΑΡΙΑ Δ. Φ. Ε.

ΧΗΜΙΚΟΥ, ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ

*Υφηγητού της θεωρητικής και εφαρμοσμένης χημείας εν τῷ Ἐθν. Πανεπιστημίῳ.*

*Ἐκδόσις ἐν τῷ Περιοδικῷ "Ἀρχιμήδης"*



ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ

ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟΝ "ΕΣΤΙΑ"

Κ. ΜΑΪΣΝΕΡ ΚΑΙ Ν. ΚΑΡΓΑΔΟΥΡΗ

1903

Ο ΕΚ ΤΗΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΕΩΣ

ΤΩΝ

ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΑΝΘΡΑΚΩΝ ΠΛΟΥΤΟΣ

ΥΠΟ

Π. Δ. ΖΑΧΑΡΙΑ Δ. Φ. Ε.

ΧΗΜΙΚΟΥ, ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ

*Υφηγητού της θεωρητικής και εφαρμοσμένης χημείας εν τῷ Ἑθν. Πανεπιστημίῳ.*

---

*[Ἀνατύπωσις ἐκ τοῦ Περιοδικοῦ "Ἀρχιμήδης,"].*

---

ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ

ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟΝ "ΕΣΤΙΑ,"

Κ. ΜΑΪΣΝΕΡ ΚΑΙ Ν. ΚΑΡΓΑΔΟΥΡΗ

1903

Ο ΕΚ ΤΗΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΕΩΣ  
ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΑΝΘΡΑΚΩΝ ΠΛΟΥΤΟΣ<sup>1</sup>

Γνωστόν είναι τὸ λόγιον προκειμένου περὶ διαψευθεισῶν ἐλπίδων «ἀνθρακες ὁ θησαυρός», ὑποδεικνύον ὅτι οἱ ἀνθρακες ἐθεωροῦντο εὐτελοῦς ἀξίας ἀντικείμενα. Τὴν σήμερον ἐν τούτοις οἱ ὀρυκτοὶ ἀνθρακες ἀποτελοῦσιν ἐπίζηλον καὶ ἀνεκτίμητον θησαυρὸν ἀποτελοῦντες τὰ ἐδραῖα θεμέλια τῆς βιομηχανικῆς καὶ κοινωνικῆς εὐημερίας τῶν λαῶν. Ἡ ἡμετέρα χώρα θεωρεῖται ἄμοιρος τοῦ θησαυροῦ τούτου, ἀδύνατος δὲ κοινολογεῖται ἢ εὐδοκίμησις ἀξίας λόγου βιομηχανίας ἐν τῇ ἐλευθέρᾳ Ἑλλάδι ἐλλείψει δῆθεν ἀνθράκων. Ἡ ὑπαρξίς ὁμοῦς ὀρυκτῶν ἀνθράκων παρ' ἡμῖν εἶναι παλαιόθεν γνωστή· οὐ μακρὸν δὲ μετὰ τὸν ὑπὲρ ἀπελευθερώσεως ἀγῶνα ἐγένετο ἀρχὴ ἐκμεταλλεύσεως αὐτῶν, αἱ σωρεῖαι δὲ δηλώσεων ἀνθρακωρυχείων μέχρι τοῦ 1872 ἀποδεικνύουν ὅτι κατὰ τὴν ἐποχὴν ἐκείνην καὶ ποσότης αὐτῶν μεγάλη εἶχεν εὑρεθῆ. Νῦν ἐβεβαιώθη ἡ ὑπαρξίς αὐτῶν καθ' ἅπασαν τὴν Ἑλλάδα, καὶ μ' ὅλα ταῦτα ἐξακολουθεῖ ἐπικρατοῦσα ἡ γνώμη περὶ ἐλλείψεως ἀνθράκων, καθ' ὅσον οἱ ὑπάρχοντες θεωροῦνται ὕλικὸν σχεδὸν ἄχρηστον. Οἱ ἀνθρακες οὗτοι, βλέπετε, εἶχον τὴν ἀτυχίαν νὰ γεννηθῶσι «Ρωμηοί», ὡς τοιοῦτοι δὲ πρέπει νὰ φέρωσι μεθ' ἑαυτῶν, κατὰ τὴν παρ' ἡμῖν τοῖς νεωτέροις Ἑλλησιν ἐπικρατήσασαν συνήθειαν, πάντα τὰ ἐλαττώματα τοῦ κόσμου. Εἶναι ἀνεπιτήδευτοι, ἀκούομεν, εἰς οἰκιακὰς χρήσεις, καθ' ὅτι καιόμενοι ὄζουσιν· εἶναι ἀκατάλληλοί διὰ τὴν βιομηχανίαν, διότι περιέχουσι θεῖον καὶ πολλήν

<sup>1</sup> Ὁμιλία γενομένη ἐν τῇ μεγάλῃ αἰθούσῃ τοῦ Παρνασσοῦ τὴν 17<sup>ην</sup> Δεκεμβρίου 1902.



τέφραν, διότι δὲν θερμαίνουσιν ἀρκούντως κλπ. Ἀλλὰ μήπως ὁμοια δὲν δύνανται νὰ λεχθῶσι καὶ διὰ τοὺς εὐρωπαϊκοὺς λιθάνθρακας; Τὸ πρᾶγμα εἶναι ὅτι οἱ ἑλληνικοὶ ἀνθρακες εἶναι διάφοροι τῶν ἀγγλικῶν· ἡμεῖς δὲ ἐκμαθόντες τὴν χρῆσιν τῶν ὀρυκτῶν ἀνθράκων παρὰ τῶν εὐρωπαϊκῶν ἐν ταῖς ὑπὸ τούτων κατασκευασθείσαις συσκευαῖς, ἐδοκιμάσαμεν ἀπλῶς νὰ καύσωμεν ἐν αὐταῖς τοὺς ἰδικούς μας καὶ συνεπῶς ἀπετύχομεν. Ἀντὶ ὅμως ν' ἀποδώσωμεν τὸ λάθος εἰς ἡμᾶς αὐτοὺς ἀπεδώκαμεν τοῦτο εἰς τὴν κακὴν ποιότητα τῶν ἡμετέρων ἀνθράκων, μὴ φροντίσαντες δὲ τὸ παράπαν νὰ ἐξεύρωμεν τρόπον χρησιμοποίησεως αὐτῶν, δικαιολογοῦμεν τὴν ἀσύγγνωστον ἡμῶν πρὸς αὐτοὺς περιφρόνησιν ἀναφέροντες τὴν σειρὰν ὅλην αὐτὴν τῶν ἐλαττωμάτων.

Ἡ πρώτη φροντίς ἅμα τῇ εὐρέσει τῶν ἀνθράκων ἔπρεπε νὰ ἦτο ἡ χρῆσις αὐτῶν ἐν ταῖς οἰκίαις ἡμῶν. Οἱ ἀγγλικοὶ γαιάνθρακες πολὺ πρὸ τῆς ἐφευρέσεως τῶν ἀτμολεβήτων καὶ ἀτμομηχανῶν ἐθέρμαναν τὰς οἰκίας τῶν Ἀγγλῶν καὶ ἐβόηθησαν εἰς παρασκευὴν τῶν τροφῶν αὐτῶν· νῦν δ' ἔτι τὸ τρίτον τῶν ὄλων ἀναλισκομένων ἀνθράκων χρησιμοποιεῖται εἰς τὰς ἀνάγκας τῶν ἰδιωτῶν. Παρ' ἡμῖν ἐξορύσσονται ἐτησίως περὶ τὰς 12-15,000 τόννων· πόσοι ἐκ τούτων χρησιμοποιοῦνται εἰς ἰδιωτικὰς ἀνάγκας; Ἡ μόνη πόλις, ἐν ἣ χρησιμοποιοῦνται οἱ ἀνθρακες οὗτοι εἶναι ἡ μικρὰ Κόμη, ἀλλὰ δὲν εἶναι δυνατὸν ἢ ἀνάλωσις νὰ ὑπερβαίῃ τοὺς 500 τόννους ἐτησίως. Ἡ χρῆσις αὐτῶν ἐν ταῖς οἰκίαις οὐδὲν παρουσιάζει μειονέκτημα, τούναντίον ὅμως τὸ μέγα πλεονέκτημα τῆς εὐθηνίας, καθ' ὅσον στοιχίζει ἐκεῖ 2 1/2 - 3 λεπτὰ κατ' ὄκλαν. Ἄν λάβωμεν ὑπ' ὄψιν ὅτι εἰς τὰς λοιπὰς πόλεις ἢ τιμὴ αὐτῶν δὲν θέλει ὑπερβαίνει τὰ 3-4 λεπτὰ κατ' ὄκλαν, ἐνῶ ὁ ξυλάνθραξ τιμᾶται 16-20 λεπτὰ καὶ πλέον, δὲν εὐρίσκομεν λόγους ὅπως κατονομάσωμεν τὴν ἐκ τῆς χρήσεως τῶν ξυλάνθρακων προσγιγνομένην σπατάλην.

Ἐν Ἀθήναις μόνον ἀναλίσκονται ἐτησίως 13 ἑκατομμ. ὀκάδες ξυλάνθρακων καὶ τοῦτο μόνον ὅπως σπαταλῶνται κατ' ἔτος πλέον τοῦ 1 1/2 ἑκατομμ. δραχμῶν· ἂν ὑπολογίσωμεν καὶ τὴν οικονομίαν, ἥτις θὰ προήρχετο ἐκ τῆς ἀντικαταστάσεως τῶν καυσοξύλων καὶ

κῶκ, βλέπομεν ὅτι πλέον τῶν 2 ἑκατομμ. δραχμῶν ἐτησίως ἤθελον ἐξοικονομηθῆ, ποσὸν ἐξαρκοῦν εἰς τὴν ἐτησίαν ὑπηρεσίαν τοῦ χρηματικοῦ ποσοῦ τοῦ ἀπαιτουμένου διὰ τὴν μεταφορὰν εἰς Ἀθήνας τῶν ἀφθόνων ὑδάτων τοῦ Μέλανος ποταμοῦ. Ἡ εἰς τὸ Κράτος ὅλον ὠφέλεια δύναιται νὰ ὑπολογισθῆ εἰς πλέον τῶν 8 ἑκατομμ. δραχμ. μόνον ἐκ τῆς χρήσεως τῶν γαιάνθρακων εἰς τὰς ἰδιωτικὰς ἀνάγκας. Ἐκτὸς τούτου θὰ παύσωσιν ἀποφιλούμεναι κατ' ἔτος δασικαὶ ἐκτάσεις 200,000 στρεμμάτων, ὡς συμβαίνει τανῦν κατὰ τὰς ἐπισήμους στατιστικὰς. Ποῖον ὅμως ἔσται τὸ κέρδος ἐκ τῆς χρήσεως αὐτῶν εἰς τὴν βιομηχανίαν; Ἐὰν ἐκ τῶν εἰσαγομένων ἐτησίως 300,000 τόννων γαιάνθρακων ἀφαιρέσωμεν τὰ 2/3 χρησιμοποιούμενα εἰς τὴν ναυτιλίαν, τὸ δ' ἀπομένον 1/3 ἀντικαταστήσωμεν δι' ἐντοπίων, ἔχομεν ἀμέσως ποσὸν 5 ἑκατομμ. δρ., ὅπερ δὲν θὰ ἐξάγηται κατ' ἔτος εἰς τὰς ξένας ἀγοράς. Ἐπειδὴ ὅμως διὰ τῆς χρήσεως αὐτῶν θέλει ἀναπτυχθῆ τεραστίως ἢ ἐπιτόπιος βιομηχανία, τὰ ἐκ ταύτης κέρδη θέλουσιν ἀνέλθει εἰς δεκάδας ὄλας ἑκατομμυρίων.

Ἀνάγκη ὅμως νὰ γνωρίσωμεν ἐγγύτερον τὸ προῖον τοῦτο καὶ σχηματίσωμεν στερεὰν τὴν πεποιθήσιν περὶ τῆς χρησιμότητος καὶ τοῦ τρόπου τῆς χρησιμοποίησεως αὐτοῦ.

Οἱ ἀνθρακες τῆς Ἑλλάδος, καθ' ἃ ἐκ τῶν νεωτέρων γεωλογικῶν ἐρευνῶν τοῦ κ. Θ. Σκούφου ἐμφαίνεται, εἶναι λείψανα τῆς κατὰ τὴν μειώκαινον ἐποχὴν ὑπαρξάσης πλουσίας βλαστήσεως, ἐποχὴν, καθ' ἣν ἡ Ἑλλάς συνεχομένη μετὰ τῆς Ἀφρικῆς καὶ τῆς Ἀσίας εἶδε μεγάλους ἠσύχως βέοντας ποταμούς, μεγάλας λίμνας καὶ πλουσιωτάτην γιγαντιαίαν βλάστησιν. Ὅ,τι ποιεῖ ὁ ἀνθρακεὺς ἐντὸς ὀλίγων ἡμερῶν ἐποίησεν ἡ φύσις ἐν τῇ παρελεύσει τῶν αἰώνων καὶ ἐπροίκισεν ἡμᾶς διὰ τοῦ θησαυροῦ τούτου. Εἶναι λοιπὸν μᾶλλον ἢ ἥττον ἀπηνθρακωμένα ξύλα, πολλάκις δεικνύοντα σαφῶς τὸν ξυλῶδη αὐτῶν ἱστόν. Χημικῶς ἐξεταζόμενοι, ὡς ὅλοι οἱ ὀρυκτοὶ ἀνθρακες, εἶναι ἐνώσεις στοιχειώδους ἀνθρακος μεθ' ὑδρογόνου καὶ ὀξυγόνου, περιέχουσι δὲ ὀλίγον ἄζωτον, θεῖον (ἐκ σιδηροπυρίτου τὸ πλείστον) καὶ ποσότητά τινα ἀνοργάνων συστατικῶν, ἀπομενόντων

μετά την καύσιν ως τέφρα. Ὁ καθαρώτατος ἀνθραξ εἶναι ὁ ἀδάμας καὶ εἶτα ὁ γραφίτης, περιέχοντες 100 % ἀνθρακος. Εἶτα ἔρχεται ὁ ἀνθρακίτης, περιέχων ὑπὲρ τὰ 90 % ἀνθρακος, πολὺ ὀλίγον ὀξυγόνον, ὑδρογόνον, ἄζωτον καὶ τὸ ὑπόλοιπον τέφραν· εἶτα ὁ συνήθης λιθάνθραξ, περιέχων 60-80 % ἀνθρακος· εἶτα οἱ καλούμενοι λιγνίται, εἰς οὓς ὑπάγεται καὶ ὁ ἐλληνικὸς ἀνθραξ, μὲ 40-60 % ἀνθρακος· εἶτα ἡ τύρφη, νεογενὴς ἀνθραξ σχηματιζόμενος ἐκ βρύων πολλὰκις ὑπὸ τὰ ὄμματα ἡμῶν εἰς μεγάλα τέλματα, καὶ τέλος τὸ ξύλον περιέχον 30 % ἀνθρακος, πολὺ ὀξυγόνον καὶ ὑδρογόνον καὶ ὀλίγην τέφραν.

Ἡ περιεκτικότης εἰς ἀνθρακα στοιχεῖον δύναται νὰ χρησιμεύσῃ ὡς γνώμων τῆς ποιότητος τῶν ἀνθράκων, ἐπειδὴ ὁμοῦ εἰς τὴν θερμαντικὴν αὐτῶν δύναμιν μεγάλην ἔχει ἐπίδρασιν καὶ ἡ ὑπαρξίς ἐνώσεων ὑδρογόνου μετ' ἀνθρακος καὶ ὀξυγόνου, ὁ ἀσφαλέστερος τρόπος τῆς καθορίσεως τῆς ποιότητος εἶναι ἡ θερμαντικὴ αὐτῶν ἱκανότης, ἣτις ἐκφράζει πόσαι θερμαντικαὶ μονάδες ἐκλύονται κατὰ τὴν τελείαν καύσιν ἐνὸς χιλιογράμμου τοῦ ἀνθρακος, ἥτοι πόσα χιλιογράμματα ὕδατος δύναται νὰ θερμανθῶσι κατὰ ἓνα βαθμὸν ἑκατονταδικὸν διὰ τῆς καύσεως ἐνὸς χιλιογράμμου τοῦ ἀνθρακος, ὑποτιθεμένου ὅτι ἅπασα ἡ κατὰ τὴν καύσιν παραγομένη θερμότης μεταβαίνει εἰς τὸ πρὸς θέρμανσιν ὕδωρ καὶ οὐδεμία ἐπέρχεται ἀπώλεια.

Καθαρὸς ἀνθραξ ἐκλύει . . . . .	8080	θερμ. μονάδας
Ἀνθρακίτης . . . . .	7000-7700	» »
Λιθάνθραξ (οὐχὶ τοῦ φωταερ.) . . . . .	6000-7000	» »
Λιγνίται . . . . .	4000-6000	» »
Ξύλα ξηρὰ . . . . .	2000-3500	» »

Ἐκ τῶν ἐλληνικῶν ἀνθράκων ὁ ἀκριβέστερον ἐξετασθεὶς εἶναι ὁ τῆς Κύμης. Οὗτος περιέχει ὡς μέσον ὄρον 5 ἀναλύσεων ἐκτελεσθεισῶν 2 μὲν ὑπὸ τοῦ κ. Κ. Ζέγγελη, τῶν λοιπῶν δὲ ὑπὸ τῶν κ. κ. Α. Κ. Χρηστομάνου, Ε. L. Rhead καὶ Whyte, τὰ ἀκόλουθα συστατικά :

Υγρασίαν οὐχὶ πλέον τῶν . . . . .	15.5	%
Τέφραν . . . . .	10-20	%
Ἀνθρακα κατὰ μέσον ὄρον . . . . .	54	%
Θεῖον . . . . .	1-2.5	%
Υδρογόνον . . . . .	4.5-5	%
Ἄζωτον καὶ ὀξυγόνον . . . . .	τὸ ὑπόλοιπον	
Θερμαντικὴ δύναμις . . . . .	4537	μονάδες

Οἱ λοιποὶ ἀνθρακες τῆς Ἑλλάδος ἐκτὸς μικρῶν κοιτασμάτων πησσανθράκων εἶναι ὅμοιοι, ὡς πιστοποιεῖται ἐκ τῶν ἀναλύσεων τοῦ κ. Ζέγγελη καὶ τοῦ συγχρόνου τῆς ἡλικίας αὐτῶν.

Οἱ ἐλληνικοὶ ἀνθρακες εὐρίσκονται εἰς μικρὸν βάθος εἰς στρώματα πάχους ἡμίσεως ἕως 3 1/2 μέτρων, φέρονται εἰς τὸ ἐμπόριον εἰς μεγάλα τεμάχια, δεικνύοντα λάμπιν εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τῆς τομῆς καὶ διατηροῦνται οὕτω καλῶς ἀποθηκευόμενοι ἐν κλειστῷ χώρῳ. Ἐν τῷ ὑπαίθρῳ ἐκτεθειμένοι εἰς τὴν ἐπίδρασιν τῆς ἀτμοσφαιρας σαθροῦνται μεταπίπτοντες εἰς μικρὰ τεμάχια καὶ χάνουσι τὴν λάμπιν αὐτῶν, ὡς ἐκ τῆς ἀπελάσεως τῆς ὑγρασίας. Καὶ τοῦτο φέρεται ὡς ἐν τῶν ἐλαττωμάτων, ἀσήμαντον εὐτυχῶς καὶ εὐκόλως ἀποσοβούμενον. Περιέχει οὐχὶ ὀλιγότερον τῶν 4500 θερμαντικῶν μονάδων ὥστε θεωρητικῶς 1 1/2 χγρ. αὐτοῦ εἶναι ἰσοτιμον πρὸς 1 χγρ. λιθάνθρακος εὐρωπαϊκοῦ. Καίεται εὐχερῶς ἐπὶ συνήθους ἐσχάρας μετὰ φλογὸς ἀνευ σχεδὸν καπνοῦ, ἀφήνων τέφραν εὐκόλως διαθρυπτομένην, ὡς ὁ ξυλάνθραξ σκοτεινότερον ὁμοῦς κεχρωσμένην. Εἶναι λοιπὸν ὑλικὸν εὐχρηστον καὶ δυνάμενον παντοειδῶς νὰ χρησιμοποιηθῇ.

Ἡ καύσις τοῦ ἀνθρακος συνίσταται εἰς χημικὴν αὐτοῦ μετὰ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος ἐνωσιν. Κατὰ τὴν τελείαν καύσιν παράγεται ἀέριος ἐνωσις τὸ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, ὑπὸ ἔκλυσιν 8080 θερμαντικῶν μονάδων. Τὸ ὑδρογόνον ὁμοίως καϊόμενον παράγει ὕδωρ ὑπὸ ἔκλυσιν 29000 θερμαντ. μονάδων. Ὅπως ὁμοῦ τὴν θερμότητα ταύτην χρησιμοποιήσωμεν πρὸς παραγωγὴν ὠρισμένου ἔργου πρέπει νὰ τακτοποιήσωμεν καταλλήλως τὰ τῆς καύσεως. Ἀνθρακοῦχοι ἐνώσεις καϊόμεναι ἐν τῷ ὀργανισμῷ ἡμῶν εἰς δια-

ξείδιον του άνθρακος και ύδωρ παράγουσι την θερμοκρασίαν του σώματος ήμων των 37°, καιόμενος όμως ο άνθραξ εν καταλλήλοις καμίνοις τήκει τον σίδηρον. "Ανθραξ καίεται και εν συνήθει θερμοκρασίᾳ χωρίς να αντιλαμβάνωμεθα των γνωστών φαινομένων τῆς καύσεως. Τοῦτο συμβαίνει εις σωρούς άνθρακος των φωταεριοποιείων όπου ή καῦσις συντελείται τοσοῦτον βραδέως ὡστε ή παραγομένη θερμότης διασκεδάννυται και δὲν προφθάνει να ὑψώσῃ την θερμοκρασίαν του σωροῦ, ὡστε οὐδὲν αντιλαμβάνωμεθα και μόνον διὰ χημικῆς ἀναλύσεως ἐξευρίσκομεν την καεῖσαν ποσότητα. Οὕτως εις διάστημα 9 μηνῶν παρατηρήθη ἐλάττωσις τῆς περιεκτικότητος εις άνθρακα τοιούτου σωροῦ κατὰ 10<sup>0</sup>/, ἄλλοτε δὲ μέχρι 50<sup>0</sup>/, . "Ὡστε διὰ του αὐτοῦ ὕλικου τὰ διαφορώτατα δυνάμεθα να ἐπιτύχωμεν ἀποτελέσματα, ἐξαρτᾶται δὲ καθ' ὀλοκληρίαν ἐξ ήμων αὐτῶν πῶς να χρησιμοποιήσωμεν τὸ κατὰ την καῦσιν πάντοτε παραγόμενον ποσὸν θερμότητος.

Ἡ συνηθετέρα και σπουδαιότερα χρησιμοποιήσεις των άνθράκων είναι ή δι' αὐτῶν θέρμανσις των ἀτμολεβήτων. Πρὸς τοῦτο καίομεν τον άνθρακα ἐπὶ καταλλήλου ἐσχάρας· ή φλόξ και τ' ἀέρια τῆς καύσεως διέρχονται διὰ του ἀτμολεβήτου και ἐκφεύγουσιν εἶτα διὰ τῆς καπνοδόχου. "Ἐκαστον χιλιόγραμμον καθαροῦ άνθρακος χρειάζεται πρὸς τελείαν καῦσιν 9 κυβ. μέτρα ἀέρος, συνήθως όμως ή ποσότης αὕτη δὲν ἐξαρκεῖ πρὸς τελείαν καῦσιν του άνθρακος ἐπὶ τῆς ἐσχάρας ἀλλὰ χρειάζεται τὸλάχιστον περίσσεια 20<sup>0</sup>/, , συνήθως όμως εἰσάγεται διὰ τῆς ἐσχάρας ή διπλασία ποσότης ἀέρος ἤτοι 18 κυβ. μέτρα. Ἡ περίσσεια αὕτη του ἀέρος είναι ἐπιβλαβῆς διότι ἀφ' ἐνὸς μὲν καταβιβάζει την θερμοκρασίαν τῆς φλογός, ἀφ' ἑτέρου δ' αὐξάνουσα την ποσότητα των προϊόντων τῆς καύσεως ἀναγκάζει ταῦτα να κινῶνται ταχύτερον ἐν τοῖς ὀχετοῖς, ὁπότε ἀποδίδουσιν εις την ὑπ' αὐτῶν θερμαινομένην του λέβητος ἐπιφανείαν ὀλιγωτέραν θερμότητα. "Ἐν τετραγωνικὸν μέτρον ἐπιφανείας ἀτμολεβήτου δὲν δύναται να ἐξατμίσῃ πλέον των 15-20 χγρ. ὕδατος. Συνήθως κατὰ ἓν χγρ. ἀναλισκομένου ἀγγλικοῦ άνθρακος ἐπὶ τῆς ἐσχάρας παράγονται 6-7 χγρ. ἀτμοῦ,

ἐνῶ θεωρητικῶς ἔπρεπε να ἐξατμίζωνται 10 και πλέον χγρ. ὕδατος, ὡστε κατὰ την παραγωγὴν ἀτμοῦ κερδαίνομεν μόνον 60-70<sup>0</sup>/, τῆς θερμαντικῆς ἐνεργείας του άνθρακος και τοῦτο διότι πολλαπλαῖ είναι αἱ ἀπώλεια: θερμότητος· α') ἐκ των τεμαχίων άνθρακος των πιπτόντων διὰ των κενῶν τῆς ἐσχάρας μετὰ τῆς τέφρας, ἥτις οὕτω περιέχει πολλακίς μέχρις 8<sup>0</sup>/, καυσίμων συστατικῶν· β') ἐκ τῆς ἀναγκαστικῆς περισσείας ἀέρος· γ') ἐκ τῆς θερμότητος τῆς χανομένης δι' ἀγωγιμότητος διὰ των τοιχωμάτων μέχρι 10<sup>0</sup>/, ὑπολογιζομένης· δ') ἐκ των ἀερίων των ἐκφευγόντων τῆς καπνοδόχου συμπαρασυρόντων μέχρις 25<sup>0</sup>/, τῆς θερμότητος του άνθρακος ἀναγκαστικῶς πρὸς διατήρησιν του ρεύματος ἐν αὐτῇ, καθ' ὅσον ἄνευ ἀρκετοῦ ρεύματος δὲν δύναται να προσαχθῇ ὑπὸ την ἐσχάραν ὁ ἀπαιτούμενος πρὸς καῦσιν ἀήρ· και τέλος ε') ἐκ του καπνοῦ ὅταν τοιοῦτος παράγῃται. Συνήθως ή ἐκ τούτου ἀπώλεια δὲν ὑπερβαίνει τὰ 2-3<sup>0</sup>/, δυνατὸν όμως να ὑπερβῇ και τὸ ποσὸν τοῦτο. Δύναται λοιπὸν ὁ ἀτμολεβῆς κακῶς ὢν ὑπολογισμένος κατὰ τὰς διαστάσεις ἐσχάρας, θερμαινομένης ἐπιφανείας και καπνοδόχου να ἔχῃ ἀποδοτικότητα μικροτέραν και των 50<sup>0</sup>/, . Ἐὰν λοιπὸν ἐν λέβητι ὑπολογισμένῳ διὰ λιθάνθρακος θελήσωμεν να καύσωμεν τον ἡμέτερον κατὰ τον αὐτὸν ἀκριβῶς τρόπον πρὸς παραγωγὴν τῆς αὐτῆς δυνάμεως τί θέλει συμβῆ ; Ἡ ἐσχάρα ἔχει τοιαύτας διαστάσεις ὡστε να καίωνται ἐπωφελῶς 150 χγρ. λιθάνθρακος καθ' ὥραν. Ἄλλ' 150 χγρ. λιγνίτου δὲν ἰσοδυναμοῦσι πρὸς ἴσον ποσὸν λιθάνθρακος· πρέπει να θέσωμεν περισσότερους άνθρακας, τὸ στρῶμα αὐτῶν ἐπὶ τῆς ἐσχάρας θὰ εἶναι παχύτερον και ἀμέσως θὰ χρειασθῶμεν ἰσχυρότερον ρεῦμα, οὐ ἀκολούθημα ἔσεται ἀνωφελῆς περίσσεια ἀέρος. Ἐπίσης τὰ κενὰ τῆς ἐσχάρας διαστήματα είναι πολὺ μεγάλα διὰ τον εὐκόλως θρυπτόμενον και παρέχοντα μὴ συγκολλημένην διὰ τῆξεως τέφραν λιγνίτην, ὡστε και ή διὰ καταπτώσεως διὰ τῆς ἐσχάρας ἀκαύστου άνθρακος ἀπώλεια θέλει αὐξήσῃ. Ἐπίσης θέλει αὐξήσῃ ή διὰ τῆς καπνοδόχου ἀπώλεια διότι τὸ ἀέρια πρέπει να ἐκφύγῃσι θερμότερα ἕνεκα του ἀπαιτούμενου ταχύτερου ρεύματος. Τέλος ή θερμαινομένη ἐπιφά-

νεια τοῦ λέβητος δὲν θὰ ἐξατμίση τὸ κανονικὸν ποσὸν ὕδατος διότι θὰ διέρχωνται δι' αὐτῆς ὀλιγώτερον θερμὰ ἀέρια καὶ διὰ μείζονος ταχύτητος. Τὰ μέχρι τοῦδε ἐπιτευχθέντα ἀποτελέσματα εἰς ἐπιβεβαίωσιν τῶν ἀνωτέρω παρατηρήσεων ἀπέδειξαν τριπλασίαν καὶ πλέον ἀνάλωσιν λιγνίτου ἀντὶ λιθάνθρακος. Εἰς ἀτμόμυλον ἔνθα καίονται ἑλληνικοὶ ἀνθρακες ἀναλίσκονται 6-7 χγρ. αὐτῶν καθ' ἵππον καὶ ὥραν. Ἐν τῷ ἐνταῦθα ἠλεκτρικῷ σταθμῷ παρὰ τοὺς Ἄγ. Θεοδώρους δοκιμασθείσης τῆς καύσεως αὐτῶν ἠναλώθη τριπλασία ποσότης ἀντὶ τῆς συνήθους ἀναλισκομένης ποσότητος λιθανθράκων. Τὰ αὐτὰ καὶ ἐν Λαυρίῳ. Εὐνόητον ὅτι ὑπὸ τοιαύτας συνθήκας ὁ ἑλληνικὸς ἀνθραξ θεωρεῖται κατώτερος καὶ ἄχρηστος. Τὸ θεῖον κύδερμιον ἔχει ἐπίδρασιν. Καίονται ἀνθρακες περιέχοντες μέχρι 3<sup>0</sup>/<sub>10</sub> θείου. Διὰ καυσίμους ὕλας εὐκόλως διαθρυπτομένης λίαν ἐπωφελεῖς εἶναι αἱ κλιμακωταὶ ἐσχάραι, ὧν ἡ ὑψηροτέρα εἶναι καὶ πολὺ ἀπλη. Ἐν τούτοις οἱ ἑλληνικοὶ ἀνθρακες δύνανται κάλλιστα νὰ καῶσι καὶ ἐπὶ ὀριζοντίας ἐσχάραι ἐπὶ τούτῳ κατεσκευασμένης. Ἐὰν ἡ ἐσχάρα εἶναι κατάλληλος, καὶ ὁ λέβης ἀνάλογος ὡς καὶ ἡ καπνὸδόχος δύνανται ν' ἀναλωθῶσι 3-4 χγρ. ἑλληνικοῦ ἀνθρακος καθ' ἵππον καὶ ὥραν ἢτοι ποσότης τοῦλάχιστον διπλασία τῆς ποσότητος λιθανθράκων. Ἡ συνήθως ἐπιτυγχανομένη ἀναλογία εἶναι 1:2<sup>1</sup>/<sub>3</sub>.

Ἐν τούτοις ὁ συνδυασμὸς ἀτμολέβητος καὶ ἀτμομηχανῆς δὲν εἶναι ὁ οἰκονομικώτερος τρόπος τῆς χρησιμοποίησεως τῆς τῶν ἀνθράκων θερμότητος. Ἐκ τῶν μελετῶν πρὸς ἐξεύρεσιν οἰκονομικότερου τρόπου προέκυψαν αἱ γκαζομηχαναί, ὁ συνδυασμὸς δὲ αὐτῶν μετὰ καμίνων παρεχουσῶν τὰ πρὸς κίνησιν αὐτῶν ἀέρια εἶναι ὁ οἰκονομικώτερος τρόπος χρησιμοποίησεως τῆς τῶν ἀνθράκων θερμότητος, κερδαινομένων ὡς χρησίμου ἔργου 25<sup>0</sup>/<sub>10</sub> τῆς ἐκ τῆς καύσεως παραγομένης ἐνεργείας, ἐνῶ διὰ τῶν ἀτμολεβήτων καὶ ἀτμομηχανῶν οὐχὶ πλέον τῶν 12<sup>0</sup>/<sub>10</sub> ἀπολαμβάνονται.

Κατὰ τὰ τέλη τοῦ 1899 ἠρξάμην τῶν μελετῶν μου ἐπὶ τῆς χρησιμοποίησεως τῶν ἑλληνικῶν ἀνθράκων ἐκ τῶν προεκτεθέντων δὲ συνήγαγον ὅτι ἐπειδὴ ἡ καῦσις ὑπὸ τοὺς ἀτμολέβητας εἶναι

αὐτὴ καθ' ἑαυτὴν ἐλαττωματικὴ ἔπρεπε νὰ στραφῶμεν ἐπὶ ἄλλην προσφορωτέραν μέθοδον, δι' ἧς αἱ ἀπώλειαι θερμότητος νὰ ᾖναι ἐλάχιστοι καὶ ἡ χρησιμοποίησις τοῦ ὑλικοῦ ὅσον ἔνεστι τέλεια. Τοιαύτη εἶναι ἡ μεταβολὴ εἰς δυναμαέρια καὶ καῦσις αὐτῶν ἐν ἀεριομηχαναῖς.

Ἐὰν καύσωμεν ἀνθρακα δι' ἀνεπαρκoῦς ποσότητος ἀέρος, τῆς ἡμισείας, παράγεται ὡς προῖον τῆς καύσεως δηλητηριῶδες ἀέριον, τὸ μονοξειδιον τοῦ ἀνθρακος, ὑπὸ ἔκλυσιν 2473 θερ. μον. τὸ ὁποῖον καιόμενον εἶτα διὰ νέας ποσότητος ἀέρος ἐκλύει ἐτέρας 5607 θερ. μον., ἔχει λοιπὸν μεγάλην θερμαντικὴν δύναμιν καὶ δύναται νὰ καῖ πρὸς θέρμανσιν ἀτμολεβήτων καὶ διαφόρων καμίνων. Ἀέριοι καύσιμοι ὕλαι ἔχουσι τὸ προτέρημα ὅτι δύναται νὰ κανονισθῇ ἀκριβῶς ἡ πρὸς καῦσιν αὐτῶν ἀπαιτούμενη ποσότης ἀέρος, ὥστε νὰ ἀποφεύγηται ἡ ἐπιβλαβὴς περίσσεια αὐτοῦ, ὡς κατὰ τὴν καῦσιν στερεῶν καυσίμων ὑλῶν ἐπὶ τῆς ἐσχάραι, καὶ νὰ ἐπιτυγχάνηται εὐκόλως ἡ ποθουμένη θερμοκρασία καὶ διατηρεῖται σταθερά. Ἡ χρῆσις αὐτῶν εἶναι πρὸ τριακονταετίας γνωστὴ πρὸς θέρμανσιν καμίνων. Παρ' ἡμῖν ἐχρησιμοποιήθησαν πρὸ διετίας περίπου εἰς τὸ ἐν Μοσχάτῳ χημικὸν ἐργοστάσιον ὑπὸ τοῦ χημικοῦ κ. Γ. Ματθαιοπούλου. Ἡ παραγωγή αὐτῶν εἶναι ἀπλουστάτη. Ἄντι νὰ καίωμεν τοὺς ἀνθρακας εἰς λεπτὸν στρῶμα καιόμεν τοῦτους εἰς παχὺ στρῶμα, ὥστε νὰ ὑπάρχη πάντοτε περίσσεια ἀνθράκων καὶ ἀνεπάρκεια ἀέρος πρὸς τελείαν καῦσιν αὐτῶν τὸ καταλληλότερον ἐν φρεατοειδεῖ καμίνῳ, τῇ ἀεριογόνῳ. Τὰ ἀέρια δυνάμεθα νὰ ἐμπλουτίσωμεν ὀλίγον ἐμφυσῶντες ὀλίγους ὑδρατμούς, οἵτινες διερχόμενοι διὰ τῶν διαπύρων ἀνθράκων ἀποσυντίθενται εἰς ὑδρογόνον καὶ μονοξειδιον τοῦ ἀνθρακος, τὸ ὑδράριον. Πάντοτε ὅμως τὰ ἀέρια ταῦτα περιέχοντα 1000 περίπου θερμοκρασιακὰ μονάδας κατὰ κυβ. μέτρον ἐθεωροῦντο πτωχὰ ἐν συγκρίσει πρὸς τὸ φωταέριον περιέχον 5000 θερμ. μον. καὶ ἀκατάλληλα πρὸς κίνησιν ἀεριομηχανῶν. Ἐσχάτως ὅμως ἐτελειοποιήθησαν αἱ μηχαναὶ αὗται καὶ ἐκινήθησαν διὰ τοιούτων δυναμαερίων, ὥστε ἀπέμενε νὰ ἀποδειχθῇ ἂν τὰ ἐκ τοῦ ἑλληνικοῦ ἀνθρακος παραγόμενα δυναμαέρια

είχον τὴν θεωρητικῶς προβλεπομένην θερμαντικὴν δυνάμιν τῶν 800-1000 θερμ. μονάδων.

Ἡ ἐκτέλεσις τῶν πρὸς τοῦτο δοκιμῶν πολλὰς παρέσχέ μοι τὰς δυσχερείας, καθ' ὅτι τὸ ζήτημα τοῦτο οὔτε ἐν Εὐρώπῃ εἶχε μελετηθῆ. Κατ' ἀρχὰς ἐπρόκειτο ἡ ἐκλογή τοῦ καλλιτέρου συστήματος ἀεριογόνου. Ὡς τοιοῦτον εὔρον τὸ ἀμερικανικὸν σύστημα Taylor. Ἐπειδὴ ὁμως ἡ ἐκτέλεσις τῶν δοκιμῶν ἐν Ἀμερικῇ ἤθελε συνεπάγει πολλὰς δαπάνας, προσεπάθησα νὰ ἐκτελέσω ταύτας ἐν Εὐρώπῃ. Μετ' ἀποτυχούσας διαπραγματεύσεις ἐν Γερμανίᾳ (Gasmotorenfabrik Deutz) κατέφυγον εἰς Ἀγγλίαν (Dowson καὶ Wilson), τέλος δὲ τὸν Αὐγούστου τοῦ 1900 ἐπεχείρουν ἐν Manchester, ὅπου τότε εἶχον μεταβῆ, τὴν πρώτην δοκιμὴν διὰ τοῦ συστήματος ἀεριογόνου Duff, ἐγκατεστημένου εἰς τὸ προάστειον Wittington πρὸς καταστροφὴν σκουριδίων τῶν ὁδῶν τῆς πόλεως καὶ παραγωγὴν ἀερίων, δι' ὧν ἐθερμαίνοντο ἀτμολέβητες. Οἱ ἀνθρακες ἐκάησαν μετὰ μεγάλης εὐκολίας καὶ παρήγαγον καύσιμον ἀέριον ἀλλ' ἀρκετὰ πτωχόν, ὅπερ καὶ ἐφοβούμεν μὴ ἔχων πεποιθήσιν εἰς τὸ σύστημα. Τότε ἀπεφάσισα ν' ἀποστείλω τὸ ὑπόλοιπον τῶν ἀνθράκων εἰς Ἀμερικὴν καὶ μὴ σπαταλῶ αὐτούς. Ἐνεκα διαφόρων λόγων μόλις τὸν Ὀκτώβριον τοῦ 1901 ἐγένοντο ἐν Φιλαδελφείᾳ τῆς Πενσυλβανίας τὰ ὀριστικὰ πειράματα ἐπὶ παρουσίᾳ μου, δικαιώσαντα τελείως τὰς προβλέψεις μου καὶ καταδείξαντα τὴν ὠφέλειαν τοῦ τρόπου τούτου χρησιμοποίησεως. 1 χλγρ. ἀνθρακος ἑλληνικοῦ κατὰ τὴν δοκιμὴν ἐκείνην παρήγαγε πλέον τῶν 4 κ. μ. δυναμαερίου θερμαντικῆς δυνάμεως 900 περίπου θερμαντικῶν μονάδων, χρησιμοποιουμένης οὕτω 83% τῆς θερμαντικῆς ἰκανότητος τοῦ ἀνθρακος. Ἐκινήθη τότε ἐπὶ μίαν ἡμέραν διὰ τῶν παραχθέντων δυναμαερίων καὶ ἀεριομηχανή, κατηναλώθησαν δὲ 720 γραμ. ἀνθρακος καθ' ἵππον καὶ ὥραν. Διὰ τῆς αὐτῆς μεθόδου ἀναλίσκονται 470 γραμ. ἀνθρακίτου, ὥστε ἐπετεύχθη ἡ θεωρητικὴ ἀναλογία τῶν 1:1.5. Οἱ καέντες ἀνθρακες περιεῖχον ἐν Φιλαδελφείᾳ 16% τέφραν καὶ 18.5% ὑγρασίαν.

Ἡ σπουδαιότης τῶν ἀποτελεσμάτων αὐτῶν εἶναι μεγίστη, διότι

οὕτω καθιστάμεθα κύριοι καυσίμου ὕλης ἀφθόνου, εὐθηνῆς καὶ καθ' ὅλα ἰσοτίμου πρὸς τὴν τῶν συναγωνιστῶν ἡμῶν εὐρωπαϊῶν.

Ἐν τούτοις δὲν εὐρίσκει τις ἑλλην. ἀνθρακας ἀφθόνους ἐν τῇ ἀγορᾷ καὶ οἱ ὀλίγοι εὐρισκόμενοι πωλοῦνται εἰς τὰς ὑπερβολικὰς τιμὰς τῶν 22 καὶ 25 δραχμῶν κατὰ τόννον. Μὲ τὴν τιμὴν ταύτην δι' ἕκαστον ἵππον καθ' ὥραν ἤθελε πληρώσει ὁ ὑπὸ τὰς σημερινὰς συνθήκας εὐρισκόμενος τὸ ὀλιγώτερον  $6 \times 2.2 = 13.2$  λεπτά, ἐνῶ διὰ λιθανθράκων πρὸς 45 δραχ. τὸν τόννον  $2 \times 4.5 = 9$  λεπτά μόνον. Οἱ ἑλληνικοὶ ἀνθρακες ἐπρεπε νὰ τιμῶνται 10 ἢ 12 δρ. κατὰ τόννον, τιμὴν λίαν συμφέρουσαν εἰς καλῶς διωργανωμένην ἐκμεταλλευτικὴν ἐταιρείαν, καὶ τότε πρὸ πολλοῦ θὰ εἶχε γενικευθῆ ἡ χρῆσις τῶν ἀνθράκων αὐτῶν. Τανῦν, ὡς γνωστὸν χρησιμοποιοῦνται μόνον ἐν προσμίξει μετὰ λιθανθράκων καὶ εἰς τινὰς καμίνους. Τὸ πλεῖστον τῶν ἀνθράκων ἀναλίσκεται ἐν Λαυρίῳ ἰδίως εἰς τὰ μεταλλοπλῦσια τῆς ἑλλ. μετελλευτικῆς ἐταιρείας. Καίεται ἀναμιγνυόμενος μεθ' ἴσης ποσότητος Κάρδιφ, ὅποτε 1.4 χγρ. τοῦ μίγματος ἀναπληροῦσι 1 χγρ. λιθάνθρακος Κάρδιφ. Οἱ βιομήχανοι ἔχοντες πρὸ ὀφθαλμῶν ταῦτα δὲν εὐρέθησαν πρόθυμοι εἰς ἀποδοχὴν τῶν προτάσεών μου πρὸς χρῆσιν ἑλλ. ἀνθράκων. Ἐπάσχισα τὸν σχηματισμὸν ἐταιρείας ἐπὶ ὑγιῶν βάσεων ἐρειδομένης, ἥτις οὐ μόνον νὰ ἀναλάβῃ τὴν ἐξώρυξιν τῶν ἀνθράκων, ἀλλὰ καὶ τὴν διδασχὴν τῆς χρήσεως αὐτῶν πρὸς ἴδιον αὐτῆς συμφέρον, ἀλλ' ἄνευ θετικοῦ μέχρι τοῦδε ἀποτελέσματος. Τότε ἔχων σύμβουλον καὶ βοηθὸν τὸν ἀδελφόν μου ἀπεφάσισα νὰ προβῶ μόνος εἰς τὴν ἐφαρμογὴν. Ἀνελάβομεν ὁμοῦ τὸν ἠλεκτρικὸν φωτισμὸν τῆς Τριπόλεως ὅπως καταδείξωμεν ὅτι καὶ μ' ὅλας τὰς ὑψηλὰς τιμὰς συμφέρει ἡ χρῆσις τῶν ἑλλ. ἀνθράκων διὰ τοῦ ὑφ' ἡμῶν μελετηθέντος συστήματος. Ἡ ἐγκατάστασις θὰ εἶναι περαιωμένη τὸν προσεχῆ Μάϊον καὶ ἐλπίζομεν νὰ δώσωμεν τότε πᾶσαν λεπτομέρειαν.

Μεγάλῃ ἐργασίᾳ πρὸς χρησιμοποίησιν τῶν λιγνιτῶν τῆς χώρας αὐτῶν ἐγένετο ἐν Γερμανίᾳ, τὸ κατάστημα δὲ Gasmotorenfabrik Deutz ἐξέθηκε διὰ πρώτην φορὰν ὡς νεωτερισμὸν τὸ ἔαρ τοῦ ἔτους τούτου ἐν τῇ ἐκθέσει τοῦ Düsseldorf, ἐγκατάστασιν παραγωγῆς



δυναμεριών εκ γερμανικῶν λιγνιτῶν πλουσιῶν εἰς ἀσφαλτώδη συστατικά. Τὸ σύστημα αὐτῶν δυνατὸν εἶναι νὰ ἐφαρμόζηται καὶ εἰς τοὺς ἰδικούς μας ἀνθρακας καταλλήλως μεταβαλλόμενον· τὰ ἀποτελέσματα ὅμως τοῦ ὑφ' ἡμῶν μελετηθέντος δὲν δύνανται ἢ νὰ ἦναι ἀνώτερα, διότι ἐξ ἀρχῆς διὰ τούτους προωρίσθη. Βεβαίως δύναται τις νὰ ὑποθέσῃ ὅτι οἰονδήποτε σύστημα θὰ ἦτο κατάλληλον· ἐν τούτοις ἡ προβλεπομένη ἀποτυχία τῶν ἐν Manchester δοκιμῶν καὶ ἡ εἰς γνῶσιν ἡμῶν περιελθούσα ἐτέρα ἀποτυχία δοκιμῶν πρὸς παραγωγὴν ὑδραερίου ἐξ ἑλληνικῶν ἀνθράκων ἀποδεικνύει ὅτι δὲν δύναται τις εἰκῆ καὶ ὡς ἔτυχε νὰ ἐφαρμόζῃ οἰονδήποτε σύστημα· οὔτε ἀρκεῖ ἡ ἀποστολή ποσότητος τινος ἀνθράκων εἰς τὸ δεῖνα ἢ δεῖνα εὐρωπαϊκῶν ἐργοστάσιον ὅπως πληροφορηθῆ τις ἂν ἦναι ἢ ὄχι κατάλληλοι πρὸς τήνδε ἢ τήνδε τὴν ἐφαρμογὴν· ἡ ἀπάντησις θὰ λέγῃ ἡμῖν ἂν τὸ σύστημα αὐτῶν εἶναι κατάλληλον ἢ μὴ, ἀλλ' οὐχὶ ὅτι ἡ μέθοδος ἐν γένει εἶναι ἢ δὲν εἶναι κατάλληλος. Πρέπει νὰ προηγήται ἐπισταμένη μελέτη καὶ εἴτα αἱ δοκιμαὶ νὰ γίνωνται διὰ τοῦ ἐκ τῶν μελετῶν ἐνδειχθέντος καταλληλοτέρου συστήματος. Ἡ τοιαύτη τυφλὴ οὕτως εἰπεῖν ἐκτέλεσις δοκιμῶν, ἐγένετο πολλῶν ζημιῶν πρόξενος καὶ ἐδημιούργησε τὰς τόσον ὀλεθρίας προκαταλήψεις.

Ἐτερος τρόπος χρήσεως τῶν λιγνιτῶν εἶναι ἡ μεταβολὴ αὐτῶν εἰς πλίνθους (briquettes) διὰ μεγάλης πιέσεως διὰ καταλλήλων ἀτμοκινήτων πιεστηρίων. Ἡ κατασκευὴ αὐτῶν εἶναι μεγάλη βιομηχανία ἐν Γερμανίᾳ, εἶναι δὲ λίαν πρόσφοροι εἰς οἰκιακὰς χρήσεις. Ἐσχάτως παρεσκευάσθησαν καὶ βιομηχανικαὶ πλινθίδες, εὐθηνότεραι, αἵτινες καίονται ἀκριβῶς ὡς οἱ λιθάνθρακες. Ἀντὶ ἐνὸς χγρ. λιθάνθρακων καίονται  $1\frac{1}{2}$  περίπου πλίνθων τοιούτων. Τὴν ὠφέλειαν τῆς χρήσεως τῶν ἀνθρακοπλίνθων ὑποστηρίζει πρὸ πολλοῦ ὁ πρόθυμος εἰς πᾶν κοινωφελὲς ἔργον μηχανικὸς μεταλλειολόγος κ. Α. Κορδέλλας. Πειράματα πλινθοποιήσεως ὅμως δι' ἑλληνικῶν ἀνθράκων δὲν εἶχον γίνεαι. Οἱ ἑλληνικοὶ ἀνθρακες εἶναι σκληρότεροι καὶ περιέχουσι περίπου ἑλασσον τῶν  $3\frac{0}{10}$  ἀσφαλτῶδων συστατικῶν, πιέζονται λοιπὸν δυσκόλως εἰς στερεοὺς πλίν-

θους. Ἐπεχείρησα τοιαύτας δοκιμὰς καὶ ἔχω δεῖγμα μικρὸν στερεοῦ καὶ χρηστοῦ πλίνθου· ἀπαιτοῦνται ὅμως εἰδικὰ ἰσχυρὰ πιεστήρια ὧν ἡ κατασκευὴ, ζήτημα ἄλλως χρόνου μόνον, ἀκόμη δὲν ἐπερατώθη.

Ἀρκούντως λοιπὸν, νομίζω, κατέδειξα ὅτι ἡ κακὴ περὶ τῶν ἐντοπιῶν ἀνθράκων ἰδέα στηρίζεται ἐπὶ προκαταλήψεων οὐδεμίαν ἔχουσῶν ἐπιστημονικὴν βάσιν. Οἱ ἀνθρακες εἶναι ἀφθονώτατοι, δύνανται νὰ προσαχθῶσιν εἰς τὴν ἀγορὰν πρὸς 10-12 δραχμὰς κατὰ τόνον· δύνανται νὰ χρησιμοποιῶνται ὑπὸ τῶν ἰδιωτῶν εἰς τὰς οἰκιακὰς χρήσεις καὶ εἰς τὰς ποικιλωτάτας βιομηχανικὰς χρήσεις ὡς ἔχουσιν, ὑπὸ μορφήν πλίνθων ἢ ὡς δυναμαερία, ὑπὸ τὴν μορφήν δὲ πλίνθων θὰ χρησιμοποιῶνται ἐν τοῖς σιδηροδρόμοις καὶ τοῖς ἀτμοπλοίοις τῆς ἐσωτερικῆς συγκοινωνίας τῆς χώρας. Εἶναι ὑπὸ τὰς σημερινὰς συνθήκας ἐξησφαλισμένη κατανάλωσις 150000 τόνων ἐτησίως, ποσὸν ἐξαρκοῦν πρὸς διατροφὴν 3 ἢ 4 σοβαρῶν ἐκμεταλλευτικῶν ἐταιρειῶν, αἵτινες νὰ φροντίσωσι καὶ περὶ τῆς διαδόσεως τῆς χρήσεως αὐτῶν. Μὴ λησμονῶμεν ὅτι δι' ἕκαστον ὑλικὸν ἀπαιτοῦνται καὶ εἰδικαὶ συσκευαὶ ἀναλόγως τοῦ ἐπιδιωκόμενου σκοποῦ, ἂν προτιθέμεθα τὴν οικονομικὴν καὶ ἐπιωφελεῖν χρῆσιν αὐτοῦ, πρᾶγμα ὅπερ δὲν πρέπει ν' ἀμελήσωσιν οἱ ἀμέσως ἐνδιαφερόμενοι. Δὲν ἐπιτρέπεται λοιπὸν τοῦ λοιποῦ νὰ λέγωμεν ὅτι ἡ Ἑλλὰς δὲν εἶναι ἱκανὴ εἰς βιομηχανικὴν πρόοδον ἐλλείπει ἀνθράκων καὶ πρέπει ἡ Κυβέρνησις σὺν τῇ μερίμνῃ αὐτῆς περὶ τῆς γεωργίας καὶ ναυτιλίας νὰ μεριμνήσῃ καὶ περὶ τῆς συμβαδίζουσης βιομηχανίας, ἀφοῦ ὑπάρχει ἐν τῇ χώρᾳ τὸ ἑδραῖον αὐτῆς θεμέλιον, ἡ καύσιμος ὕλη καὶ κινητήριος δύναμις.

## ΤΟΥ ΑΥΤΟΥ

### Αναλυτική Χημεία :

A. Οδηγός ποσοτικής ἀναλύσεως. 1898 σελ. 92 εἰς 8<sup>ον</sup> Δφ. 4.

B. Οδηγός ποσοτικής ἀναλύσεως. 1899 » 300 » » 10.

Sur la théorie de la teinture. Communication au IV Congrès international de chimie appliquée. Juillet. 1900.

Sur la théorie de la teinture. (Extrait de la Revue générale des matières colorantes. Août. 1900).

Αἱ θεωρίαι τῆς βαφικῆς. Διατριβὴ ἐπὶ ὑφηγεσίᾳ σελ. 146

εἰς 8<sup>ον</sup>

Δφ. 5.

*Zur Theorie der Färbungsmittel. (Färbzeitung, 1901, XI, S. 149-160)*

Über den Zustand und die Eigenschaften der Kolloide

(Separat-Abdruck aus Zeitschrift für physikalische

Chemie. XXXIX, 4. 1901).

Zur Théorie des Färbvorganges. (Chemiker-Zeitung. 1902

N<sup>o</sup> 27. s. 289—N<sup>o</sup> 59. s. 680—N<sup>o</sup> 101. s. 1201).