

Η ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΟΥ ΧΗΜΙΚΟΥ
ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΙΔΡΥΣΙΝ ΚΑΙ ΤΗΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΝ ΜΙΑΣ ΧΗΜΙΚΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ

Δρ. ΑΝΑΣΤ. ΚΩΝΣΤΑ
Χημικοῦ - Τεχνικοῦ Συμβούλου

Σκοπός τῆς σημερινῆς ὁμιλίας μου εἶναι νά καθορίσω ποία εἶναι ἡ θέσις καί ποῖος ὁ προορισμός τοῦ χημικοῦ καί τοῦ χημικοῦ-μηχανικοῦ κατὰ τήν ἴδρυσιν καί τήν λειτουργίαν μιᾶς χημικῆς βιομηχανίας. Εἰς γενικᾶς γραμμάς μπορεῖ κανεῖς νά εἶπῃ ὅτι προορισμός των εἶναι νά κάμουν ὅ,τι πρέπει ὥστε ἡ βιομηχανία νά εἶναι οἰκονομικῶς ἀποδοτικῆ, δηλαδή νά δημιουργῆ πλοῦτον. Πραγματικῶς πλοῦτον δημιουργεῖ μόνον ὁ ἀσχολούμενος εἰς λειτουργοῦσαν βιομηχανίαν ἀλλά διά νά τοῦ δοθῆ ἡ δυνατότης αὐτή πρέπει νά ὑπάρξῃ τό ἐργοστάσιον διά τήν ἴδρυσιν τοῦ ὁποίου ἀπασχολήθησαν ἄλλοι χημικοί καί μηχανικοί. Ἐκτός αὐτῶν ὅμως πρέπει νά ὑπάρξῃ τό κεφάλαιον μέ τό ὅποιον θά ἰδρυθῆ καί θά κινηθῆ τό ἐργοστάσιον καί ἡ πελατεία πού θά ἀγοράζῃ τά προϊόντα. Δηλαδή ἡ ἴδρυσις καί ἡ λειτουργία ἑνός ἐργοστασίου εἶναι ἀποτέλεσμα συνεργασίας ἀτόμων μέ ἐπιστημονικάς, θεωρητικάς καί τεχνικάς, μέ οἰκονομικάς καί μέ ἐμπορικάς γνώσεις καί ἰκανότητας.

Ἐνα νέον ἐργοστάσιον εἶναι ἐνδεχόμενον νά πρόκειται νά βασισθῆ ἐπί προϋπαρχούσης πείρας καί νά ἐφαρμόζῃ γνωστάς ἤδη μεθόδους ἐργασίας διά νά παραγάγῃ γνωστά προϊόντα ἢ νά ἐφαρμόσῃ νέας μεθόδους διά νά παραγάγῃ γνωστά ἢ νέα προϊόντα. Εἰς τήν πρώτην περίπτωσιν ἡ μελέτη εἶναι σχετικῶς ἀπλούστερη, ὅπωςδήποτε ὅμως χρειάζεται νέα μελέτη ποτέ ἕνα νέον ἐργοστάσιον δέν γίνεται κατ'ἀντιγραφὴν ἑνός προϋπάρχοντος. Εἰς τήν δευτέραν περίπτωσιν τά πράγματα εἶναι πολύ δυσκολώτερα. Ἡ ἐφαρμογή μιᾶς νέας ἰδέας, μιᾶς νέας μεθόδου ἐργασίας, θά περάσῃ ἀπό πολλά στάδια μέχρις ὅτου φθάσῃ εἰς τήν βιομηχανικὴν ἐκμετάλλευσιν.

Η ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΚΑΙ Η ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

Βάσιν τῆς μελέτης θ'ἀποτελέσῃ ἡ ἐργαστηριακὴ μελέτη, ἡ ὁποία πρέπει νά ἀποδείξῃ κατὰ πόσον ἡ νέα μέθοδος ἐργασίας εἶναι πραγματοποιήσιμος καί βιομηχανικῶς ἐφαρμόσιμος καί οἰκονομικῶς ἐνδιαφέρουσα. Τό πρῶτον στάδιον τῆς ἐρεῦνης θά πρέπει νά ἀποβλέψῃ εἰς τόν καθορι-

μόν τῶν καλλιτέρων συνθηκῶν ἐργασίας, νά ἐρευνηθῆ̄ δηλαδὴ ἀπό ποίας .
συνθήκας ἐξαρτᾶται ἡ καλῆ ἢ κακῆ ἔκβασις τῆς μελετωμένης κατεργασίας,
ποίαν σημασίαν ἔχει ἡ μεταβολή μιᾶς ἐκάστης ἀπό τὰς συνθήκας αὐτάς
καί ποῖος θά εἶναι ὁ εὐνοϊκώτερος συνδυασμός ὄλων αὐτῶν τῶν συνθηκῶν.
Ἡ ἐκτέλεσις καί ἡ συμπλήρωσις μιᾶς τέτοιας ἐργαστηριακῆς μελέτης
μπορεῖ νά εἶναι μακρά καί πολυδάπανος καί τελικῶς νά καταλήξῃ εἰς ἀρ-
νητικόν ἀποτέλεσμα. Διὰ τοῦτο ἀρχίζομεν μέ μίαν προκαταρκτικὴν μελέ-
την ἱκανὴν νά δώσῃ κατ' ἀρχὴν στοιχεῖα διὰ μίαν οἰκονομικὴν προμελέτην
καί ἐάν τὸ ἀποτέλεσμα τῆς προμελέτης αὐτῆς εἶναι ἱκανοποιητικόν, τότε
μποροῦμε νά προχωρήσωμεν εἰς τὴν λεπτομερῆ μελέτην.

Ἡ λεπτομερῆς μελέτη ἔχει ὡς σκοπὸν νά δώσῃ ὅλα τὰ στοιχεῖα
ποῦ χρειάζονται διὰ μίαν λεπτομερεστέραν τεχνικοοικονομικὴν διερεῦνη-
σιν. Τὰ στοιχεῖα αὐτά θά εἶναι ἡ κατανάλωσις πρώτων ὑλῶν, ἡ κατανάλω-
σις διαφόρων μορφῶν ἐνεργεῖας καί ἐργατικῶν καί αἱ ἀποδόσεις εἰς τε-
λικὰ προϊόντα. Κατὰ τὴν ἐκτέλεσιν τῆς μελέτης αὐτῆς εἶναι ἐνδεχόμενον
νά συναντηθοῦν καθ' ὁδὸν διάφοροι ἐκπλήξεις, ἄλλοτε εὐχάριστοι καί ἄλ-
λοτε δυσάρεστοι. Ἀπὸ τὴν μελέτην αὐτὴν θά μπορέσῃ νά καθορισθῆ̄ καί
ὁ τύπος τῶν ἀπαιτηθησομένων ἐγκαταστάσεων. Αἱ δαπάναι μιᾶς πλήρους
ἐργαστηριακῆς μελέτης ἔφθασαν εἰς ὠρισμένας περιπτώσεις ὅπου ἐπρόκει-
το περί τελείως νέων μεθόδων, μέχρι 10 % τῆς ἀξίας τῆς μελλοντικῆς
ἐγκαταστάσεως.

Τὸ πρῶτον βῆμα πρὸς τὴν ἐφαρμογὴν ἀποτελεῖ ἡ κατάστρωσις τοῦ
διαγράμματος ροῆς (FLOW SHEET) τῆς μελετωμένης βιομηχανίας. Τὸ διά-
γραμμα αὐτό θά περιλάβῃ κατὰ σειρὰν τὰς διαφόρους κατεργασίας καί θά
δώσῃ τὴν δυνατότητα προκαταρκτικῆς ἐκτιμῆσεως τοῦ εἴδους καί τοῦ με-
γέθους τῶν μεγάλων μονάδων ἀπὸ τὰς ὁποίας θά ἀποτελεσθῆ̄ ἡ βιομηχανι-
κὴ ἐγκατάστασις.

Εἰς τὰς περισσοτέρας ὅμως περιπτώσεις δέν ἀρκοῦν τὰ ἀποτελέ-
σματα τῆς ἐργαστηριακῆς μελέτης διὰ νά προχωρήσωμεν κατ' εὐθεῖαν εἰς
τούς ὑπολογισμούς, τὴν σχεδιάσιν καί τὴν κατασκευὴν νέου ἐργοστασίου
διότι τότε κινδυνεύομεν νά κάμωμεν σημαντικὰ σφάλματα. Ἡ ἐκτέλεσις
δοκιμῶν καί πειραμάτων καί διαδοχικῶν μεταρρυθμίσεων εἰς ἓνα βιομη-
χανικόν συγκρότημα εἶναι ἐξαιρετικὰ πολυδάπανος, χρειάζεται πολὺν
χρόνον καί πρέπει μέ κάθε τρόπον νά ἀποφευχθῆ̄. Ὁ καλλίτερος καί οἰ-
κονομικώτερος τρόπος ἐπιλύσεως τῶν δημιουργηθησομένων προβλημάτων
εἶναι ἡ κατασκευὴ μιᾶς μικρᾶς δοκιμαστικῆς ἐγκαταστάσεως, ἐνός PILOT-
-PLANT ὅπως ἐπεκράτησε νά λέγεται διεθνῶς. Διὰ τὴν ἐγκατάστασιν αὐ-
τὴν εἶναι ἐνδεχόμενον νά δαπανηθοῦν καί μέχρις 20 % τῆς ἀξίας τοῦ
μελλοντικοῦ ἐργοστασίου, ἀλλὰ αἱ δαπάναι αὗται θά ἐξοικονομηθοῦν πολ-

λαπλασίως.

Τό μέγεθος τῆς δοκιμαστικῆς ἐγκαταστάσεως θά ἐξαρτηθῇ ἀπό τῆς ποῖα σημεῖα θά πρέπει νά μελετηθοῦν εἰδικώτερον ὥστε νά εὑρεθοῦν τῆς στοιχεῖα πού θά χρειασθοῦν διὰ τήν σχεδίασιν τῆς βιομηχανικῆς ἐγκαταστάσεως.

Πολλάς φορές δέν εἶναι ἀνάγκη νά κατασκευασθῇ εἰς μικράν κλίμακα ὀλόκληρος ἡ ἐγκατάστασις, ἀλλά μόνον ὠρισμένα τμήματα ὅπου ἐκτελοῦνται αἱ κύριαι κατεργασίαι ἢ ὅπου ὑπάρχουν σοβαραί ὑπολογιστικάί δυσκολίαι.

Ἐνα ἀπλοῦν παράδειγμα εἶναι ἡ κατασκευή ἑνός ἀναμικτηῖρος.

Ἐμελετήσαμεν π.χ. εἰς τὸ ἐργαστήριον μίαν ἀντίδρασιν μεταξύ ἑνός στερεοῦ καί ἑνός ὑγροῦ ἐκτελουμένην εἰς ἕνα θερμαινόμενον ἐργαστηριακόν ἀναμικτηῖρα χωρητικότητος ἔστω 5 λιτρῶν καί εὔρομεν ὅτι διὰ νά γίνῃ ἡ ἀνάμιξις καί νά λάβῃ χώραν ἡ ἀντίδρασις χρειάζεται ἕνα χρόνον. Α. Ποῖα θά πρέπει νά εἶναι ἡ μορφή καί αἱ διαστάσεις τοῦ ἀναμικτηῖρος, ὁ τρόπος ἀναμίξεως, ὁ τρόπος θερμάνσεως καί πόσον χρόνον θ' ἀπαιτήσῃ ἡ ἀντίδρασις ὅταν ἀντί 5 λιτρῶν ἔχομεν χωρητικότητα 10.000 λιτρῶν ;

Τό πρόβλημα δέν λύεται μέ ἀπλόν πολλαπλασιασμόν. Ὅταν ἔχομεν δύο ὅμοια γεωμετρικά σχήματα ὅλαι αἱ διαστάσεις των ἔχουν πρὸς ἀλλήλας ἕνα σταθερόν λόγον. Ἐάν ὅμως κατασκευάσωμεν τήν μεγάλην ἐγκατάστασιν πολλαπλασιάζοντες ἀπλῶς ἐπὶ ἕνα σταθερόν ἀριθμόν ὅλας τὰς διαστάσεις τῆς συσκευῆς ὅπου ἐπειραματίσθημεν, τότε αἱ δύο ἐγκαταστάσεις θά εἶναι μίνον γεωμετρικῶς ὅμοιαι, ἐνῶ ἀπό τεχνικῆς ἀπόψεως θά διαφέρουν ριζικῶς. Πολλαπλασιάζοντες τὰς γραμμικάς διαστάσεις ἐπὶ 10 λαμβάνομεν ἑκατονταπλασίαις ἐπιφανείαις καί χιλιοπλασίους ὄγκους. Ἐάν ὁ ἀναμικτηῖρ θερμαίνεται ἐξωτερικῶς μέ μανδύαν μέ ἀτμόν τότε ἡ θέρμανσις θά διαρκῇ τόν 10πλάσιον χρόνον, παρά εἰς τήν μικράν συσκευήν. Ἐάν ἔχομεν μίαν καταλυτικὴν ἀντίδρασιν, μέ τόν καταλύτην ὑπό μορφήν κόκκων, τότε διὰ νά ὑπάρξῃ ὁμοιότης θά πρέπει εἰς τήν μεγάλην ἐγκατάστασιν οἱ κόκκοι νά ἔχουν 10πλασίαις διαστάσεις παρά εἰς τήν μικράν διὰ νά μὴ παρουσιάξουν δυσανάλογον ἀντίστασιν κατά τήν ροήν τῶν ἀντιδρωσῶν οὐσιῶν, ἀλλά τό γεγονός αὐτό δέν συνεπάγεται μείωσιν τῆς δραστηριότητος καί δέν μπορεῖ νά ἐφαρμοσθῇ.

Τό πρόβλημα γίνεται ἀκόμη δυσκολώτερον, ὅταν ἀντί τῆς ἀπαιτούμενης, τῆς περιοδικῆς κατεργασίας πού ἐμελετήθη εἰς τὸ ἐργαστήριον, πρόκειται νά ἐφαρμοσθῇ εἰς τήν βιομηχανίαν, κατεργασία εἰς συνεχῆ ροήν.

Διὰ τήν λύσιν τῶν δημιουργουμένων προβλημάτων, ἀποτελεῖ τὸ

τιμώτατον βοήθημα ή αρχή τής όμοιότητας. Η αρχή αυτή μάς είναι γνωστή από τήν γεωμετρίαν, όπου ή όμοιότης έκφράζεται αριθμητικώς διά τοῦ λόγου δύο μηκῶν, άλλ' από τό παράδειγμα πού σās ανέφερα γίνεται φανερόν ότι ή γεωμετρική όμοιότης μεταξύ δύο συσκευῶν διαφορετικοῦ μεγέθους δέν άρκει όταν εἰς τās συσκευās αὐτάς λαμβάνουν χώραν φυσικά καί χημικά φαινόμενα. Πρέπει τότε νά ὑπάρχη καί φυσική καί χημική όμοιότης, πρέπει δηλαδή τά διάφορα μεγέθη ὅπως εἶναι ή ταχύτης, ὁ χρόνος, αἱ διαστάσεις, ή επιτάχυνσις, ή ενέργεια, ή δύναμις κ.λ.π., νά εὑρίσκωνται μεταξύ των εἰς ὠρισμένας σχέσεις. Τότε μόνον μπορούμε νά ὀμιλήσωμεν δι' όμοιότητα δυνάμεων, χρόνου, ενεργείας καί θερμοκρασίας αἱ ὁποῖαι μαζύ μέ τήν γεωμετρικήν ἀποτελοῦν τās θεμελιώδεις όμοιότητας τῶν ὁποίων παράγωγοι εἶναι αἱ όμοιότητες ταχύτητος, τάσεων, μεταφοράς θερμότητος, ροῆς κλπ.

Η εἰσαγωγή τής αρχῆς τής όμοιότητας εἰς τήν τεχνικήν, ὀφείλεται εἰς τās ἐργασίας των FROUDE, ERYNOLDS, PRANDTL, τοῦ NUSSELLT καί τῶν άλλων δημιουργῶν τῶν διαφόρων, ἀδιαστάτων ἀριθμῶν, πού φέρουν τά ἀνόματά των καί πού μάς παρέχουν τήν δυνατότητα νά ἐλέγχωμεν τήν ἐξέλιξιν τῶν φιαφόρωνφυσικῶν μεταβολῶν πού λαμβάνουν χώραν κατά τās διαφόρους κατεργασίας. Ἀνάλογοι ἀριθμοί εἰσήχθησαν ἤδη καί διά τόν ἔλεγχον τῶν χημικῶν μεταβολῶν εἰς τās βιομηχανικάς συσκευās.

Δέν εἶναι βεβαίως δυνατόν νά ὑπάρξη πλήρης όμοιότης ὅλων τῶν ἀριθμῶν μεταξύ PILOT-PLANT καί τής μελλοντικῆς βιομηχανικῆς ἐγκαταστάσεως, άλλά μόνον μία σχετική όμοιότης ὅση χρειάζεται διά νά μελετήσωμεν τούς παράγοντας ἐκείνους πού ἐπηρεάζουν κατά κύριον λόγον τās κατεργασίας πού μάς ἐνδιαφέρουν καί πού θά ἀποτελέσουν τήν βάση τῶν ὑπολογισμῶν τής μεγεθύνσεως. Τό πρόγραμμα τῶν πειραμάτων πού θά ἐκτελεσθοῦν μέ τό PILOT-PLANT καταστρώνεται κατά τήν κατασκευήν του διότι πρέπει νά προβλεφθοῦν αἱ συνθήκαι πού θά παρουσιασθοῦν κατά τήν βιομηχανικήν ἐφαρμογήν.

Σκοπός δηλαδή τοῦ PILOT-PLANT δέν εἶναι μόνον νά μάς δώση κατασκευαστικά στοιχεῖα, άλλά καί νά μάς βοηθήση εἰς τόν καθορισμόν τῶν καλλιτέρων συνθηκῶν ἐργασίας, νά μάς κατατοπίση ὡς πρός τό εἶδος καί τήν ποσότητα τῶν δευτερευόντων προϊόντων καί νά μάς δώση τήν δυνατότητα παραγωγῆς ἱκανῶν ποσοτήτων προϊόντων διά τήν περαιτέρω μελέτην τούτων.

Σημαντικωτάτην ἐπίσης βοήθειαν προσφέρει εἰς τήν ἐκπαίδευσιν ἐκείνων πού θά ἐργασθοῦν ἀργότερον εἰς τήν βιομηχανίαν διότι τούς δίδεται ή δυνατότης νά ἐξοικειωθοῦν μέ τά διάφορα στάδια τής ἐργασίας καί τούς διαφόρους χειρισμούς.

Όταν όλα έξελιχθοῦν εὐνρῖκῶς τότε θά ἔλθῃ ἡ σειρά τῆς μελέτης τῆς βιομηχανικῆς ἐγκαταστάσεως, ἣ ὁποῖα περιλαμβάνει τὰ ἀκόλουθα :

1) Τόν καθορισμόν τῆς θέσεως τοῦ ἐργοστασίου. Ἡ γεωγραφική θέσις θά ἐξαρτηθῇ ἀπό τήν ἐξεύρεσιν καί τήν συγκέντρωσιν. τῶν πρώτων ὑλῶν, ἀπό τήν διάθεσιν τῶν προϊόντων, τὰ μεταφορικά μέσα, τό νερό, τὰς ἀποχετεύσεις, τὰς καιρικᾶς συνθήκας, τήν ἐξεύρεσιν προσωπικοῦ καί ἀπό πλείστους ὄσους παράγοντας, εἰδικούς διά κάθε βιομηχανίαν.

2) Τήν κατάστρωσιν τοῦ ὀριστικοῦ διαγράμματος ῥοῆς καί τῆς δυναμικότητος τοῦ ἐργοστασίου.

3) Τόν καθορισμόν τῶν διαστάσεων τῶν διαφόρων μονάδων καί τήν σύνταξιν τῶν ὀριστικῶν σχεδίων τοῦ ἐργοστασίου καί τῶν συσκευῶν καί μηχανημάτων καί

4) Τήν σύνταξιν μιᾶς τεχνικοοικονομικῆς μελέτης.

Η ΤΕΧΝΙΚΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

Τήν βάσιν τῆς μελέτης αὐτῆς, ἀποτελεῖ ἡ ἐκτίμησις τῆς ἀξίας τοῦ ἐργοστασίου. Ἄν πρόκειται περί βιομηχανίας ἀκολουθούσης γνωστᾶς μεθόδους τότε ἡ ἐκτίμησις δέν παρουσιάζει μεγάλας δυσκολίας. Διά μίαν πρόχειρον ἐκτίμησιν μποροῦν νά χρησιμεύσουν βιβλιογραφικά δεδομένα. Εἰς πολλάς περιπτώσεις, ἡ ἀξία τῶν ἐτησίως παραγομένων προϊόντων εἶναι σχεδόν ἴση πρὸς τήν ἀξίαν τοῦ ἐργοστασίου, κυμαινομένη συνήθως μεταξύ 0,5 καί 2,0. Ἔτσι μπορεῖ νά γίνῃ μία πρόχειρος ἐκτίμησις τῆς τάξεως μεγέθους.

Ἐάν γνωρίζωμεν τήν ἀξίαν μιᾶς βιομηχανικῆς μονάδος γνωστῆς δυναμικότητος τότε μποροῦμε νά ἐκτιμήσωμεν πόσον θά κοστίσῃ μία μονάς ἄλλης δυναμικότητος χρησιμοποιοῦντες τόν ἀκόλουθον τύπον.

$A_2 = A_1 \cdot \left(\frac{\Delta_2}{\Delta_1}\right)^x$ ἔνθα A = ἀξία καί Δ = δυναμικότης ἐργοστασίου.

Ὡς πρώτη προσέγγισις ἰσχύει συνήθως $x = 0,7$. Γενικῶς μπορεῖ νά θεωρηθῇ ὅτι διπλασιαζομένης τῆς δυναμικότητος, ἡ ἀξία γίνεται 1,5 - 1,7 φορές μεγαλύτερα, τετραπλασιαζομένης γίνεται 2,3 - 2,9 φορές, δεκαπλασιαζομένης γίνεται 4 - 6 φορές μεγαλύτερα κ.λ.π. ⁽¹⁾ Ἐννοεῖται ὅτι ὁ κανὼν αὐτός ἰσχύει ἐντὸς ὠρισμένων ὀρίων, συνήθως μεταξύ 1 καί 10.

Όταν καθορισθῇ ἡ δυναμικότης τοῦ ἐργοστασίου καί ἡ ἀκριβῆς σύνθεσις τούτου, τότε μπορεῖ νά γίνῃ πολὺ ἀκριβεστέρα ἐκτίμησις τῆς ἀξίας του, ἀπό δεδομένα τῆς βιβλιογραφίας. Ὁ ἐπόμενος πίναξ ἀναφέρει ἐνδεικτικῶς τήν ἀξίαν μερικῶν βασικῶν συσκευῶν καί μηχανημάτων.

(I) Ἐξαίρεσιν τοῦ κανόνος αὐτοῦ ἀποτελοῦν αἱ ἠλεκτρολυτικαὶ βιομηχανίαι ὅπου ἡ ἀξία τοῦ ἐργοστασίου αὐξάνει σχεδόν ἀνάλογα μέ τήν δυναμικότητα.

Μηχανήματα	Άξία Δολλ.	Μέγεθος	Χ
Αντλίες φυγόκεντροι σιδηραῖ	650	50 M ³ /H	0,5
" έμβολοφόροι "	2100	" "	0,5
Αεραντλίες " "	5000	500 "	0,6
Αεροσυμπιεσταί πιέσεως 10 άτμ.	3000	" "	0,6
Φιλτροπιεστηήρια σιδηρά	4500	50 M ²	0,6
Φίλτρα περιστροφικά	32000	"	0,7
Συμπυκνωταί υπό κενόν χαλύβδ.	13000	100 M ²	0,7
Αυτόκλειστα 20 άτμ. "	4500	1 M ³	0,6
Αποστακτικαί στήλαι χαλύβδιναι ανά όροφον	750	Δ=1 M	0,7
Αποστακτικαί στήλαι άνοξ. χάλυβος ανά όροφον	1800	"	0,7
Εναλλακτήρες θερμ/τος χαλύβδ.	3000	50 M ²	0,6
Σηραντήρια διά καυσαερίων	40000	50 M ³	0,7

Διά τόν ύπολογισμόν τής άξίας μονάδων άλλου μεγέθους έφαρμόζε-
ται πάλιν ό τύπος $A_2 = A_1 \left(\frac{\Delta_2}{\Delta_1}\right) \chi$ ένθα ή τιμή του χ λαμβάνεται από
τήν αντίστοιχον στήλην του πίνακος. Παρόμοια στοιχεῖα υπάρχουν διά
πάσης φύσεως μηχανήματα.

Μετά τόν ύπολογισμόν τής συνολικῆς άξίας των βασικῶν μηχανη-
μάτων πορεῖ νά ύπολογίσωμεν με έικανήν ακρίβειαν τήν συνολικήν άξίαν
του έργοστασίου. Μία πρώτη προσέγγισις είναι ή ακόλουθος. "Αν τό έρ-
γοστάσιον έπεξεργάζεται μόνον στερεάς πρώτας ύλας, τότε ή συνολική ά-
ξία του έργοστασίου είναι τριπλασία τής άξίας των βασικῶν μηχανημά-
των. Έάν έκτελή μικτην κατεργασιων στερεων και υγρων, τότε ή άξία
είναι 3,5 φορές και αν κατεργάζεται μόνον υγρά τότε είναι περί τάς 4
φορές μεγαλειτέρα.

Ο επόμενος πίναξ, βασισόμενος εις μεθόδους ύπολογισμού έφαρ-
μοζόμενας εις εύρωπαϊκάς χώρας, δίδει μίαν εικόνα τής κατανομῆς των
διαφόρων κονδυλίων που λαμβάνουν μέρος εις τό κόστος ενός χημικοῦ έρ-
γοστασίου.

Ἄξια βασικῶν μηχανημάτων	25-35 %	μέσος ὄρος	30 %
Σωληνώσεις καί μορφοσίδηρος	5-15	" "	10
Μεταφορικὰ καί ἔξοδα ἐγκαταστάσεως	14-18	" "	16
Ὅργανα μετρήσεως καί ἐλέγχου	1-2	" "	2
Βιομηχανικὰ κτήρια.	10-20	" "	15
Γραφεῖα, συνεργεῖα, ἐργαστήτια	5-8	" "	7
Ἄξια καί διαμόρφωσις γηπέδου	5-8	" "	7
Μελέτη καί ἐπίβλεψις	6-10	" "	8
Διάφοροι ἄλλαι δαπάναι	5	" "	5
		Σύνολον	<u>100</u>

Τά 25-30 % τοῦ ἀνωτέρω ποσοῦ ἀντιπροσωπεύουν ἀμοιβάς τοῦ προ-σωπιλοῦ πού θά ἐργασθῆ διά τήν ἀνέγερσιν τῶν οἰκοδομῶν καί τοποθέτη-σιν καί συναρμολόγησιν τῶν ἐγκαταστάσεων.

Ἐκτός ἀπό τόν ὑπολογισμόν πού περιλαμβάνει ὁ ἀνωτέρω πίναξ, ὑ-πάρχουν καί ἄλλοι τρόποι ἀναλυτικώτεροι καί λεπτομερέστεροι πού δί-δουν ἀκριβέστερα ἀποτελέσματα.

Ἡ μελέτη, οἱ ὑπολογισμοί καί ἡ σχεδιάσις ἐνός ἐργοστασίου ἀ-παιτεῖ πολλούς μῆνας ἐντατικῆς καί συντονισμένης ἐργασίας διαφόρων τεχνικῶν ἐπιστημόνων καί σχεδιαστῶν. Ὅταν προχωρήσῃ ἡ μελέτη ἀρχί-ζει παραλλήλως καί ἡ παραγγελία τῶν διαφόρων συσκευῶν καί μηχανημά-των, ἡ ἀγορά ὑλικῶν καί ἐν γένει γίνεται κάθε δυνατή προεργασία διά τήν συντόμευσιν τῆς διαρκείας κατασκευῆς. Ἰδιαιτέρως μακρά εἶναι ἡ σύνταξις τῶν τελικῶν σχεδίων ἐγκαταστάσεως καί τῶν σχεδίων σωληνώσε-ων. Διά τήν ἐργασίαν αὐτήν πολύ ἐξυπηρετικαί εἶναι διά μεγάλα συγ-κροτήματα, αἱ μακέττα τοῦ ἐργοστασίου ὑπό κλίμακα. Μά τὰς μακέττας ἀποροῦν νά ἐξοικονομηθοῦν 30 - 40 % ἐπί τοῦ χρόνου καί τῆς δαπάνης τῆς σχεδιάσεως. Ἡ ἐργασία τῶν ὑπολογισμῶν συντομεύεται ἐξ ἄλλου ση-μαντικώτατα μέ τούς ἠλεκτρονικούς ὑπολογιστάς. Ἐννοεῖται ὅτι διά νά ἀπορῆ νά διαθέσῃ ἕνα γραφεῖον μελετῶν τά ἀνωτέρω μέσα, πρέπει νά ἐκ-τελῆ ἔργα πολλῶν ἑκατομμυρίων δολλαρίων.

Ἡ μελέτη θά περιλάβῃ τέλος καί τόν χρονικόν προγραμματισμόν, ὥστε τό μελετηθέν ἔργον νά τελειώσῃ ἐντός προκαθωρισμένου χρονικοῦ διαστήματος. Εἰς τό πρόγραμμα αὐτό θά ληφθοῦν ὑπ' ὄψιν καί θά συντονι-σθοῦν αἱ διάφοροι κατασκευαί, αἱ οἰκοδομικαί ἐργασίαι, ὁ χρόνος πα-ραδόσεως τῶν μηχανημάτων, ὁ χρόνος ἐγκαταστάσεως τούτων καί κατασκευ-ῆς τῶν σωληνώσεων κλπ. καί θά καθορισθῆ ἡ διάρκεια καί ἡ διαδοχή τῶν ἐργασιῶν αὐτῶν.

Διά νά παρουσιάσῃ τό μελετώμενον ἐργοστάσιον οἰκονομικόν ἐν-

διαφέρον θα πρέπει να έχει τόση παραγωγή, ώστε από την ~~παραγωγή~~ ~~προϊόντων~~ του να καλύπτονται όλα τα έξοδα και να απομένει ένα ~~κέρδος~~ ποιοτικό κέρδος, διότι δεν πρέπει να λησμονώμεν ότι μίαν βιομηχανία διά να σταθῆ πρέπει να αποδίδη κέρδη.

Θά χρειαζέτο πολύς χρόνος διά να αναπτύξω τούς διαφόρους τρόπους υπολογισμού τῆς τιμῆς κόστους τῶν προϊόντων. Εἰς γενικὰς γραμμάς τὰ έξοδα ἐνός ἐργοστασίου διακρίνονται εἰς δύο μεγάλας κατηγορίας :

1) Εἰς τὰ σταθερά έξοδα τὰ ὁποῖα εἶναι ἄσχετα πρὸς τὴν παραγωγήν καὶ ἀποτελοῦνται ἀπὸ μισθούς, έξοδα κινήσεως, ἐξυπηρέτησιν βασικῶν κεφαλαίων κλπ., τὰ ὁποῖα συνήθως ὀνομάζομεν γενικὰ έξοδα καὶ

2) Εἰς τὰ έξοδα παραγωγῆς, τὰ ὁποῖα ἀποτελοῦνται ἀπὸ τὴν ἀξίαν τῶν πρώτων ὑλῶν, τὰ ἡμερομίσθια, τούς τόκους κεφαλαίων κινήσεως κλπ., καὶ τὰ ὁποῖα ἐξαρτῶνται ἀπὸ τὴν ποσοστικήν παραγωγήν. Ἐννοεῖται ὅτι οὔτε τὰ έξοδα τῆς 1ης κατηγορίας εἶναι ἀπολύτως ἄσχετα πρὸς τὴν παραγωγήν οὔτε τὰ τῆς 2ας εἶναι ἀκριβῶς ἀνάλογα πρὸς τὰς παραγομένης ποσότητας προϊόντων.

Εἰς ἐργοστάσια τοῦ ἰδίου τύπου ἀλλὰ διαφορετικῆς δυναμικότητος, αἱ ὥραι ἀπασχολήσεως προσωπικοῦ εἶναι περίπου ἀνάλογοι πρὸς τὴν τετάρτην ρίζαν τῆς δυναμικότητος καὶ ἐκφράζονται μὲ τὸν τύπον $\Omega = \frac{K}{\Delta} \sqrt[4]{\Delta}$ ἐνθα Ω εἶναι αἱ ὥραι ἀπασχολήσεως, Δ ἡ ἡμερησία δυναμικότης εἰς τόνονους καὶ K ἕνας παράγων ἐξαρτώμενος ἀπὸ τὸν τύπον τῆς ἐγκαταστάσεως. Διὰ μικρὰς βιομηχανίας, διὰ κατεργασίαν στερεῶν ὑλικῶν καὶ διὰ συσκευὰς ἀσυνεχοῦς λειτουργίας, τὸ K εἶναι συνήθως 25-50, διὰ συνήθεις μέσας συνθήκας γίνεται 15-20 καὶ διὰ μεγάλας μονάδας κατεργαζομένας ρευστὰ ὑλικά καὶ ἐξωπλισμένας μὲ αὐτοματισμούς, μπορεῖ νὰ κατέλθῃ μέχρι 5.

Δηλαδή ἐάν ἕνα ἐργοστάσιον κατεργαζόμενον 50 τόννους ἡμερησίως ἐπιβαρύνει τὸν τόννον μὲ 5 δρχ., ἄλλο παρόμοιον ἐργοστάσιον κατεργαζόμενον 100 τόννους θά τὸν ἐπιβαρύνει μὲ 4,20 δρχ., καὶ ἄλλο κατεργαζόμενον 500 τόννους μὲ 2,80 δρχ. Ἐξ ἄλλου ἡ ἐφαρμογή νέων μεθόδων κατεργασίας συνεχοῦς ῥοῆς μπορεῖ νὰ ἐλαττώσῃ τὰ ἐργατικά εἰς τὸ ἥμισυ περίπου τῶν ἀνωτέρω.

Κατὰ προσέγγισιν αἱ δαπάναι εἰς ἐργατικά εἰς ἐργοστάσια κατεργαζόμενα στερεῶς πρώτας ὑλας, ἀνέρχονται εἰς 15-25 % ἐπὶ τῆς ἀξίας τῶν προϊόντων, ἐνῶ ὅταν αἱ πρώται ὑλαι καὶ τὰ προϊόντα εἶναι ὑγρά μετακινούμενα διὰ σωλήνων, ἡ ἐπιβάρυνσις τῶν ἐργατικῶν κατέρχεται εἰς 10 %, 5 % ἢ καὶ ἀκόμη ὀλιγώτερον.

Εἰς τὰ ἀνωτέρω ἐργατικά έξοδα δὲν περιλαμβάνονται οἱ ἐπιστάται

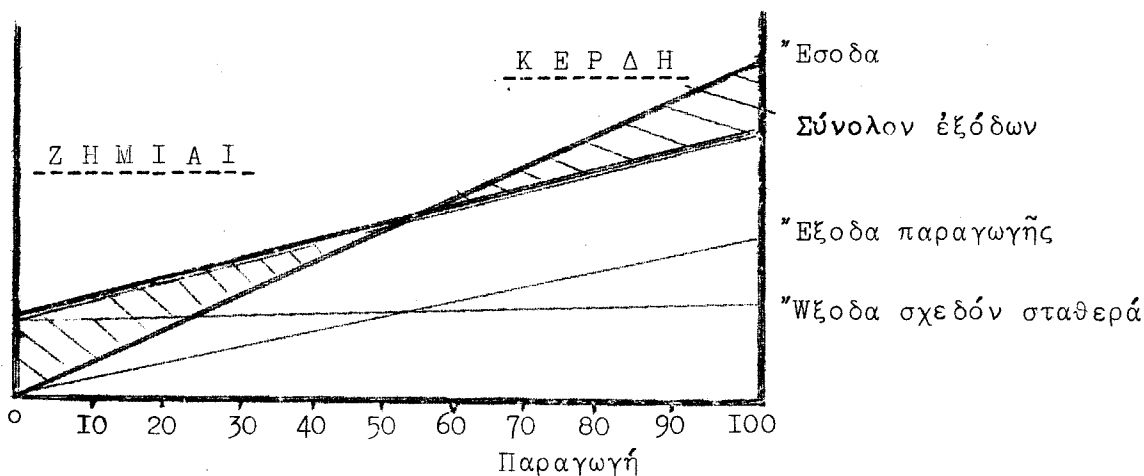
έπόπται, φύλακες, ούτε τό διοικητικόν προσωπικόν τῆς ἐπιχειρήσεως. Ἡ ἀμοιβή ὄλων αὐτῶν ἀντιπροσωπεύει περί τά 30 - 60 % τῆς ἀμοιβῆς τοῦ παραγωγικοῦ προσωπικοῦ, ἐξαρτωμένη ἀπό τήν φύσιν καί τό μέγεθος τῆς βιομηχανίας.

Τά ἔξοδα συντηρήσεως ὑπολογίζονται συνήθως περί τά 5 % ἐπί τῆς ἀξίας τοῦ ἐργοστασίου, αἱ δέ ἀποσβέσεις περί τά 10 %. Ἐννοεῖται ὅτι οἱ συντελεσταί αὐτοί μεταβάλλονται ἀναλόγως τῆς φύσεως καί τῶν συνθηκῶν λειτουργίας τῆς βιομηχανίας.

Ἐκ ἄλλου τά ἔσοδα τῆς ἐπιχειρήσεως ἐξαρτῶνται ἀπό τήν ἀξίαν τῶν πωλουμένων προϊόντων· θά εἶναι ἐπομένως κατὰ προσέγγισιν ἀνάλογα πρός τήν παραγωγήν.

Ἡ συσχέτισις τῶν ἀνωτέρω παραγόντων μπορεῖ νά παρασταθῇ γραφικῶς μέ τό ἐπόμενον σχῆμα, ἀπό τό ὁποῖον φαίνεται ἀπό ποίου σημείου καί πέραν θ' ἀρχίσῃ ἡ βιομηχανία ν' ἀποδίδῃ κέρδη. Τοῦτο εἶναι ἐκεῖ ὅπου ἡ γραμμή τῶν ἐσόδων τέμνει καί ὑπερβαίνει τήν γραμμήν τοῦ συνόλου τῶν ἐξόδων. Εἰς τήν πραγματικότητα αἱ γραμμαί αὐταί δέν εἶναι εὐθεῖαι ἀλλ' ἀνοικταί καμπύλαι.

Δρχ.



Σᾶς ἐξέθεσα μέχρι τῆς στιγμῆς τὰς διαφόρους φάσεις πού, θά περάσῃ ἡ μελέτη μιᾶς νέας βιομηχανίας. Ἀπό τήν ἔκθεσιν αὐτήν φαίνεται πόσον μεγάλη εἶναι ἡ συμβολή τοῦ χημικοῦ διά τήν θεωρητικήν μελέτην. Ἀλλά καί διά τήν τεχνοοικονομικήν μελέτην εἶναι ἀπαραίτητος ἡ συνεργασία τοῦ χημικοῦ, διότι αὐτός θά δώσῃ τά στοιχεῖα διά τόν ὑπολογισμόν τῶν συσκευῶν καί μηχανημάτων καί αὐτός θά κρίνη ποῖος θά εἶναι ὁ καταλληλότερος τρόπος διατάξεως τοῦ ἐργοστασίου καί τῶν διαφόρων τμημάτων του. Διά τήν ὁλοκλήρωσιν τοῦ ἔργου ἀπαιτεῖται στενή συνεργασία μέ διαφόρους ἄλλους τεχνικούς ἐπιστήμονας, μέ πολιτικούς μηχανικούς, ἀρχιτέκτονας, μηχανολόγους καί ἠλεκτρολόγους.

Ἡ περίπτωση ἀπασχολήσεως τοῦ χημικοῦ καί τοῦ χημικοῦ-μηχανικοῦ εἶναι ἡ συνηθεστέρα.

Ὁ χημικός καλεῖται νά ἐλέγῃ καί νά ἐξασφαλίσῃ τήν καλήν λειτουργίαν ἑνός ἐργοστασίου καί νά κατευθύνῃ τήν παραγωγήν. Ἡ ἀποστολή τοῦ χημικοῦ αὐτοῦ μπορεῖ νά διαγραφῇ ὡς ἑξῆς περίπου :

1) Τακτική ἀνάλυσις τῶν παραλαμβανομένων πρώτων ὑλῶν καί ὑλικῶν κατεργασίας πρὸς ἔλεγχον τῆς ποιότητος καί περιεκτικότητος τούτων εἰς χρήσιμα συστατικά καί πρὸς πρόληψιν τῆς νοθείας τούτων.

2) Ἡ τακτική ἀνάλυσις τῶν παραγομένων προϊόντων.

3) Ὁ ἔλεγχος τῶν ἐπιτυγχανομένων ἀποδόσεων ἐν σχέσει πρὸς τὰς δαπανωμένας πρώτας ὑλας.

Ὅλα τὰ ἀνωτέρω ἀνάγονται εἰς τὰ θέματα τῆς Ἀναλυτικῆς Χημείας καί πᾶς χημικός εἶναι εἰς θέσιν συντομώτατα ν' ἀνταποκριθῇ πλήρως εἰς τήν ἐκτέλεσιν τούτων.

Ἀλλὰ τό ἔργον τῶν συναδέλφων τῆς βιομηχανίας δέν σταματᾷ ἕως ἐκεῖ. Ὡς συνέχεια τῶν ἀνωτέρω πρέπει νά ἔρχεται ἡ διάγνωσις τῶν συμβαινόντων ἀτόπων, εἴτε εἰς τὰς πρώτας ὑλας, εἴτε κατὰ τήν διάρκειαν τῆς κατεργασίας καί ἡ ὑπόδειξις τῶν ἀναγκαίων μεταρρυθμίσεων πρὸς ἀποφυγὴν τῶν ἀτόπων, δηλαδή ἡ κατεύθυνσις τῆς παραγωγῆς πρὸς βελτίωσιν τῶν συνθηκῶν ἐργασίας καί τῆς ποιότητος τῶν προϊόντων καί πρὸς αὔξησιν τῶν ἀποδόσεων εἰς τελικά προϊόντα.

Κατὰ τήν ἐφαρμογήν μεταρρυθμίσεων, ὁ χημικός ἀντιμετωπίζει συχνότατα ἀντιδράσεις καί τότε πρέπει νά εἶναι εἰς θέσιν ὁ ἴδιος νά ἀναλάβῃ τήν ἐφαρμογήν τῶν προτάσεών του.

Ἐνα ἀκόμη σοβαρόν πρόβλημα πού πρέπει νά ἀπασχολῇ τόν χημικόν, εἶναι τό νερό τῆς βιομηχανίας. Ὡς γνωστόν τό νερό ὑπηρετεῖται εἰς τήν βιομηχανίαν κατὰ διαφόρους τρόπους, διά τήν τροφοδότησιν τῶν ἀτμολεβήτων, ὡς διαλυτικόν μέσον κατὰ τήν ἐκτέλεσιν διαφόρων κατεργασιῶν, ὡς ψυκτικόν μέσον κλπ., καί αἱ ἀπαιτήσεις καθαρότητος τούτου διαφέρουν διά κάθε χρῆσιν. Ἡ τεχνολογία τοῦ νεροῦ ἀποτελεῖ ἕνα σημαντικόν κλάδον τῶν ἐφαρμογῶν τῆς χημείας καί ὁ ἔλεγχος καί καθαρισμός τούτου πρέπει νά εἶναι ἀποκλειστικόν μέλημα τοῦ χημικοῦ.

Τὰ ἀνωτέρω δέν ἰσχύουν μόνον διά τὰ χημικά ἐργοστάσια, ἀλλά καί διά πολλά μή χημικά. Θά σᾶς φέρω ὡς παράδειγμα ἕνα θερμοηλεκτρικόν ἐργοστάσιον. Αἱ πρῶται ὑλαί τοῦ ἐργοστασίου αὐτοῦ εἶναι τὰ καύσιμα καί τό νερό καί ἡ κυρία κατεργασία του εἶναι ἡ καύσις εἰς τὰς ἐστίας τῶν ἀτμολεβήτων καί ἡ ἀτμοπαραγωγή.

Ὁ ἔλεγχος τῶν πρώτων ὑλῶν, ὁ ἔλεγχος τῆς καύσεως καί ὁ ἔλεγχος

τῆς καλῆς λειτουργίας τῆς ἀποσκληρύνσεως καί κάθε ἄλλου καθαρισμοῦ τοῦ νεροῦ ἀνήκουν ἀποκλειστικῶς εἰς τοὺς χημικούς καί ἀπό αὐτούς ἐξαρτᾶται κατὰ κύριον λόγον ἡ καλή λειτουργία τοῦ θερμοηλεκτρικοῦ ἐργοστασίου καί ἡ πρόληψις ἀνωμαλιῶν καί διακοπῶν.

Διὰ νά ἐπιτευχθοῦν τὰ ἀνωτέρω, πρέπει ὁ χημικός νά ἔχη τὰ ἀπαιτούμενα μέσα, δηλαδή ὄργανα χημείου, εἰδικήν βιβλιογραφίαν καί νά ἀποκτήσῃ σχετικὴν πεῖραν. Ἄλλὰ δέν ἀρκοῦν αὐτά. Ὁ χημικός δέν πρέπει νά μένη κλεισμένος εἰς τὸ ἐργαστήριόν του ἀλλὰ νά παρακολουθῇ ἀπὸ κοντὰ τὴν βιομηχανικὴν κατεργασίαν, καί ἀκόμη νά ἔρχεται εἰς. Ἐπαφήν μέ τοὺς πελάτας, νά πληροφορῆται ἀμέσως τὰς ἐντυπώσεις των, τὰ παράπονά των, τὰς ἐπιτυχίας τοῦ συναγωνισμοῦ καί νά κατατοπίζεται εἰς τὰς ἀνάγκας μεταρρυθμίσεων καί βελτιώσεων τῆς βιομηχανίας.

Εἶναι ἐσφαλμένη ἡ ἐντύπωσις πολλῶν συναδέλφων ὅτι τὸ ἔργον των περιορίζεται εἰς τὸ χημικόν ἐργαστήριον. Τὸ ἐργαστήριον ἐφ' ὅσον ἔχει ὡς μόνον σκοπὸν τὸν ἔλεγχον τῆς λειτουργίας καί δέν περιλαμβάνει ἔρευναν, ἀποτελεῖ ἀνιαράν ρουτίναν, ἡ καθημερινή ἐπανάληψις τῶν ἰδίων ἀναλύσεων, δέν ἀποτελεῖ ἔργον ἐπιστήμονος, καί μπορεῖ ἀξιόλογα νά γίνῃ ἀπὸ οἶονδῆποτε. ἔχοντα μίαν σχετικὴν μόρφωσιν. Οἱ βοηθοὶ αὐτοί, ἄνδρες ἢ γυναῖκες, κάνουν τὰς καθημερινὰς ἀναλύσεις εἰς τὸ τέλος καλλίτερα καί ἀπὸ ἡμᾶς. Ὅπως ὁ ἰατρός βοηθεῖται εἰς τὸ ἔργον τοῦ ἀπὸ τοὺς νοσοκόμους τοῦ ἔτσι καί ὁ χημικός πρέπει νά ἔχη τοὺς βοηθοὺς του, ὥστε νά μπορῇ νά ἀσχοληθῇ μέ σπουδαιότερα ζητήματα καί μέ τὴν βιομηχανικὴν κατεργασίαν.

Ἐάν ἡ ἐπιχειρήσις διαθέτῃ καί ἐργαστήριον ἐρευνῶν, τότε ὁ χημικός ἔχει τὴν εὐκαιρίαν νά ἀπασχοληθῇ περισσότερο ἐπιστημονικῶς, νά μελετήσῃ νέους τρόπους κατεργασίας, παραγωγῆς τῶν προϊόντων κλπ. Δυστυχῶς εἰς τὴν χώραν μας πολὺ ὀλίγαι ἐπιχειρήσεις διατηροῦν ἐρευνητικὰ ἐργαστήρια παρ' ὅλον ὅτι ἡ Ἑλλάς εἶναι βιομηχανικῶς ἀμελέτητος, αἱ συνθήκαι μας εἶναι ἀρκετὰ διαφορετικαί ἀπὸ τὰς συνθήκας ἄλλων χωρῶν καί ἡ συστηματικὴ μελέτη θά μπορούσε νά μᾶς ἀνοίξῃ νέους βιομηχανικοὺς συνδυασμοὺς προσηρμοσμένους καλλίτερα πρὸς τὸν τόπον μας.

Ἀπαραίτητος εἶναι ἐπίσης ἡ συνεργασία μέ τοὺς ἐργοδηγούς καί μέ τὸ ἐργατοτεχνικόν προσωπικόν διότι αὐτοὶ εὕρισκόμενοι πλησιέστερα εἰς τὴν κατεργασίαν μποροῦν νά βοηθῆσουν σημαντικώτατα τὰς προσπάθει-
ας τοῦ ἐπιστήμονος, ἀρκεῖ νά δημιουργηθῇ τὸ ἀπαραίτητον διὰ τὰς περι-
πτώσεις αὐτὰς κλίμα τῆς συνεργασίας.

Ὁ χημικός δέν πρέπει νά περιορίζεται μόνον εἰς τὰ ζητήματα χημικῆς φύσεως, ἀλλὰ νά ἀσχολῆται καί μέ ὅλα τὰ τεχνικὰ θέματα, ἐξε-
λισσόμενος πρὸς τεχνικόν διευθυντήν. Εἶναι ἄλλωστε γνωστόν ὅτι τὴν
τεχνικὴν διεύθυνσιν τῶν περισσοτέρων ἑλληνικῶν ἐργοστασίων τὴν κατέ-

χουν χημικοί καί χημικοί-μηχανικοί.

Ἡ συνεργασία τοῦ τεχνικοῦ ἐπιστήμονος μέ τόν βιομήχανον, ἡ συμπλήρωσις τῶν ἐπιστημονικῶν γνώσεων μέ τήν σύγ τῷ χρόνῳ ἀποικτωμένην πεῖραν, ἡ παρακολούθησις τῶν συνεχῶν προόδων, ἐξασφαλίζουν εἰς τήν βιομηχανίαν τόν προσανατολισμόν της πρός τὰς νέας τεχνικάς κατευθύνσεις καί τήν τεχνικήν της ὑπεροχήν.

Ὅταν μία βιομηχανική ἐπιχείρησις ὑστερή τεχνικῶς, τότε θά μειονεκτῇ καί εἰς τὰς ἀποδόσεις καί εἰς τήν ποιότητα καί εἰς τό κόστος τῶν προϊόντων της.

Ὅπως σᾶς εἶπα εἰς τήν ἀρχήν τῆς σημερινῆς μου ὁμιλίας, ὁ χημικός τῆς λειτουργούσης βιομηχανίας, εἶναι ἐκεῖνος πού δημιουργεῖ πραγματικῶς πλοῦτον διά τῆς ἀξιοποιήσεως τῶν πρώτων ὑλῶν καί διά τῆς μεταβολῆς ὑλικῶν χαμηλῆς ἀξίας εἰς εὐγενέστερα καί πολυτιμώτερα προϊόντα.

Ὁ χημικός τῆς παραγωγῆς δέν πρέπει νά ἐπαναπαύεται ὅτι τό ἐργοστάσιον λειτουργεῖ καλᾶ καί πρέπει πάντοτε νά σκέπτεται ὅτι καμμία κατεργασία δέν γίνεται τόσον καλᾶ ὅσον θά ἔπρεπε νά γίνεται. Ἡ ἐργασία του πρέπει νά καθοδηγῆται ἀπό αὐτάς τὰς τρεῖς λέξεις : περισσότερο, καλλίτερον καί φθηνότερον.

Ἐννοεῖται ὅτι ἡ ταυτόχρονος ἐκπλήρωσις καί τῶν τριῶν αὐτῶν ὀρων δέν εἶναι πάντοτε δυνατή. Συνήθως γίνονται διάφοροι συνδυασμοί τούτων καί συμβιβασμοί μεταξύ αὐτῶν, ὥστε νά προέλθῃ μία γενική καλλιτέρευσις τῆς παραγωγῆς.

Μέσα εἰς τὰ καθήκοντα τοῦ χημικοῦ τῆς παραγωγῆς περιλαμβάνονται καί τὰ ἀκόλουθα :

Ἡ καλή συντήρησις τοῦ ἐργοστασίου, ἡ κατὰ τό δυνατόν πρόληψις τῶν διαβρώσεων, ἡ πρόληψις ἀποθέσεως ἀλάτων, ὄχι μόνον εἰς τοὺς ἀτμολέβητας, ἀλλά καί εἰς ἐναλλακτῆρας θερμότητος, εἰς φυγεῖα κλπ., ἡ ἀσφάλεια τῶν ἐργαζομένων, αἱ ὑγιειναί συνθῆκαι τῆς ἐργασίας, ἡ πρόληψις κινδύνου πυρκαϊᾶς, ἰδίως εἰς τὰς ἐργοστάσια πού χρησιμοποιοῦν εὐφλέκτους ὕλας καί ἀσφαλῶς καί πολλά ἄλλα ἀναγόμενα εἰς εἰδικάς περιπτώσεις.

Ὁ χημικός τῆς βιομηχανίας ἀποικτᾶ συνήθως μίαν εἰδίκευσιν εἰς τόν κλάδον πού ἀσχολεῖται. Τοῦτο ἀπαιτεῖ σήμερον ἡ ποικιλία τῶν χημικῶν βιομηχανιῶν καί τό περίπλοκον τῶν διαφόρων κατεργασιῶν τῆς κάθε μιᾶς. Εἶναι τόσον μεγάλη ἡ ποικιλία, ὥστε εἶναι ἀδύνατον νά παρακολουθήσῃ κανεῖς τὰς προόδους ὅλης τῆς χημικῆς βιομηχανίας, ἀλλ' εἶναι ἀπαραίτητον νά παρακολουθῇ τὰς προόδους τοῦ κλάδου πού τόν ἀσχολεῖ.

Καί δέν εἶναι μόνον οἱ διάφοροι κλάδοι τῶν βιομηχανιῶν πού ἀπαιτοῦν εἰδίκευσιν ἀλλά καί τό εἶδος τῆς ἀσχολήσεως εἰς κάθε μίαν.

Αί ειδιοότητες αὐταί εἶναι ὁ χημικός τοῦ ἐργαστηρίου, ὁ χημικός τῆς παραγωγῆς, ὁ τεχνικός προϊστάμενος ἢ διευθυντής, ὁ χημικός τῆς ἐπιστημονικῆς ἐρεῦνης ἢ τοῦ γραφείου χημικοτεχνικῶν μελετῶν, ὁ χημικός τοῦ ἐμπορικοῦ τμήματος καί ἀσφαλῶς καί πολλαί ἄλλαι. Καί ὅταν ἀσχοληθῇ ἐπὶ ἓνα χρονικόν διάστημα εἰς μίαν ἀπό τὰς ειδιοότητας αὐτάς, τότε εἶναι πολὺ δύσκολον νά μεταπηδῆσῃ ἀργότερον εἰς μίαν ἄλλην.

Κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς σημερινῆς καί τῆς προηγουμένης μου ὀμιλίας ἀναφέρομαι ἄλλοτε μὲν εἰς χημικούς καί ἄλλοτε εἰς χημικούς-μηχανικούς. Τοῦτο τὸ κάμνω μόνον διὰ λόγους συντομίας, διότι θεωρῶ ὅτι καί οἱ μὲν καί οἱ δέ ἔχουν τὰς ἐπιστημονικὰς βάσεις καί τὰ ἐπιστημονικὰ ἐφόδια διὰ νὰ καλύψουν ὅποιανδήποτε ἀπὸ τὰς ἀπασχολήσεις πού ἀναφέρω καί νὰ τραποῦν πρὸς ὅποιανδήποτε ειδιοότητα. Ἡ ἀξία καί ἡ ἱκανότης ἐνός ἐπιστήμονος δέν κρίνεται ἀπὸ τὸ πόσας ὥρας ἐδιδάχθη τὸ Α ἢ τὸ Β μάθημα ὅταν ἐσπούδαζε, ἀλλ' ἀπὸ τὴν μεταδιπλωματικὴν μελέτην του καί ἐπίδοσιν. Αὐτὰ ἰσχύουν εἰς ὅλας τὰς ἄλλας χώρας ὅπου δέν ὑπάρχουν φραγμαὶ εἰς τὴν ἐξάσκησιν τοῦ ἐπαγγέλματος. Ἐκεῖνος πού νομίζει ὅτι μὲ τὸ δίπλωμα μόνον ἀπέκτησε τὰ ἐφόδια τῆς ἐπαγγελματικῆς του σταδιοδρομίας ἔπαυσε νά εἶναι ἐπιστήμων.

Εἰς τὴν σημερινὴν μου ὀμιλίαν προσεπάθησα νά ἐκθέσω πόσας δυνατότητας παρουσιάζει ἡ συμβολὴ τῶν χημικῶν καί τῶν χημικῶν-μηχανικῶν κατὰ τὴν μελέτην, τὴν ἵδρυσιν καί τὴν λειτουργίαν τῶν χημικῶν βιομηχανικῶν. Βεβαίως εἰς τοὺς πολλοὺς τὰ περισσότερα ἀπὸ ὅσα εἶπα θά εἶναι γνωστά. Σκοπός μου δέν ἦτο νά σᾶς διδάξω νέα πράγματα, ἀλλ' ἀπλῶς νά σᾶς ὑπενθυμίσω γνωστά καί νά κάμω μίαν σύνθεσιν τῶν ἀπειρων δυνατοτήτων πού ἐμφανίζονται δι' ἡμᾶς αἱ ἐφαρμογαὶ τῆς Ἐπιστήμης μας εἰς τὴν βιομηχανίαν.-