

Ἐν νέον ἐργοστάσιον Ὀρυκτελαίων εἰς Τεχεράνην.

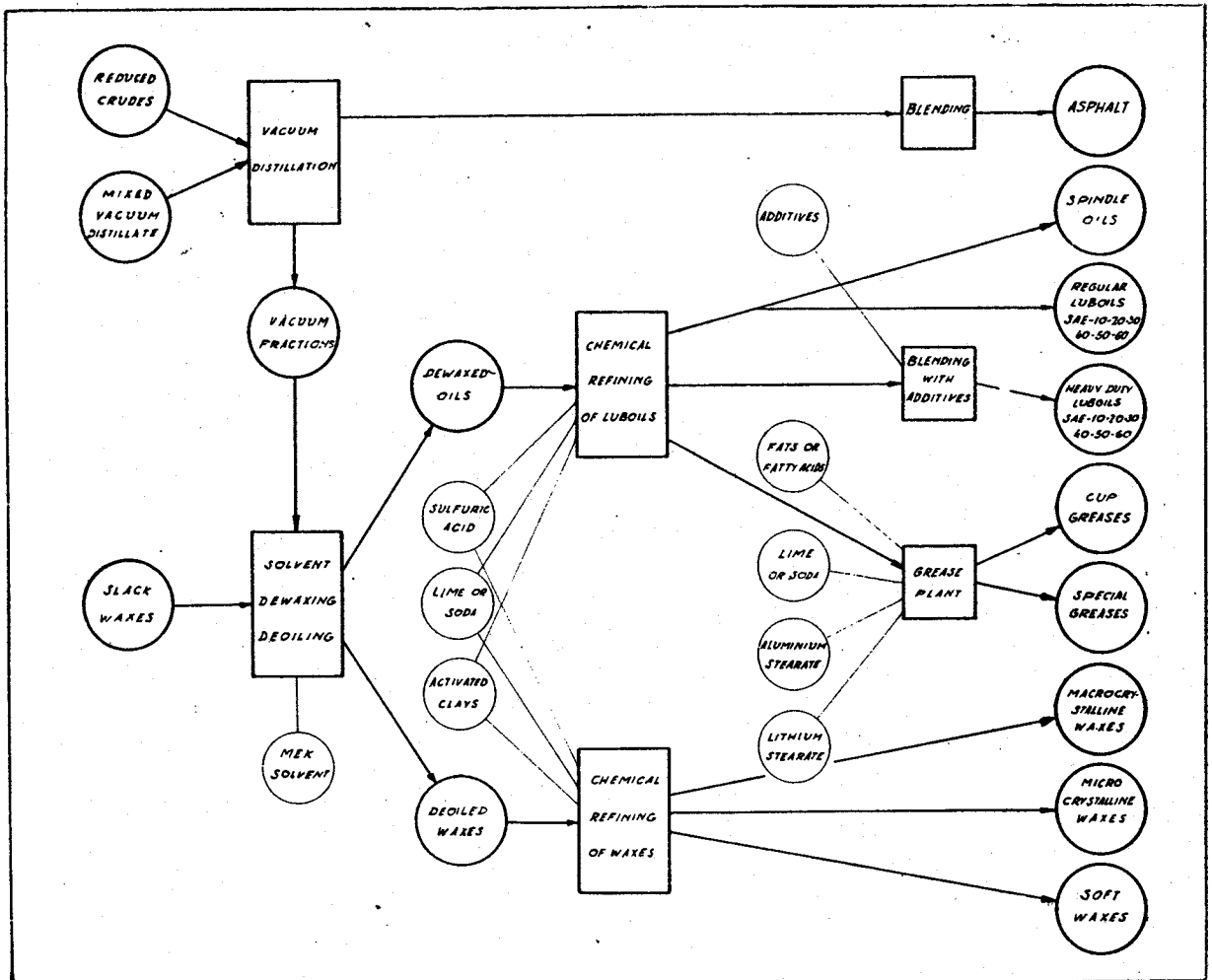
Ἑπό ΑΝΑΣΤ. ΚΩΝΣΤΑ

Τὸ παρὸν ἄρθρον παρουσιάζει ἰδιαίτερον ἐνδιαφέρον διότι περιγράφει ἐν ἐργοστάσιον, τοῦ ὁποῖου ἡ μελέτη, ἡ σχεδίασις, ὁ μηχανικὸς ἐξοπλισμός, ἡ ἐγκατάστασις καὶ ἡ ἐκκίνησις εἶναι ἔργα ἀποκλειστικῶς ἑλληνικά.

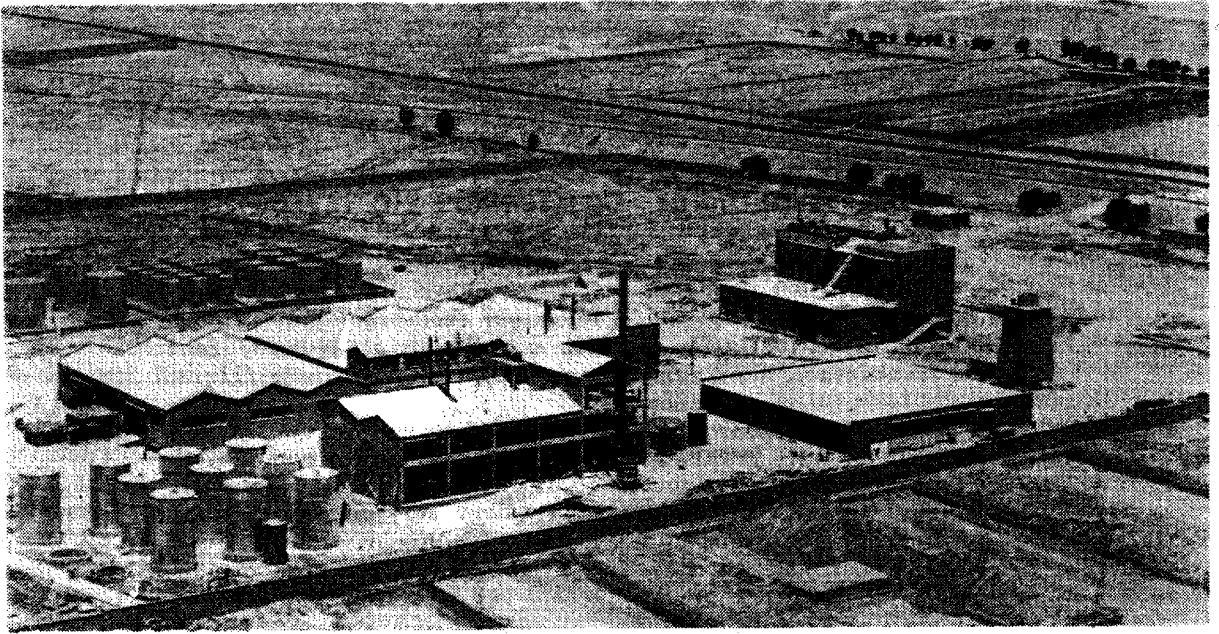
Τὰ ὀρυκτέλαια καὶ τὰ λιπαντικὰ γενικῶς καθὼς καὶ τὰ ὑγρά καύσιμα, προερχόμενα, ὡς γνωστόν, κατὰ κύριον λόγον ἀπὸ ἄργον πετρέλαιον ἀντιπροσωπεύουν προϊόντα ἀπαραίτητα διὰ τὴν σημερινήν μας ζωὴν, ἐξ ἴσου ἀπαραίτητα ὅπως καὶ τὰ τροφίμα καὶ ἀποτελοῦν ἓνα ἀπὸ τοὺς κυριωτέρους παράγοντας τοῦ συγχρόνου πολιτισμοῦ. Διὰ τὸν λόγον αὐτὸν κάθε χώρα ἐπιδιώκει νὰ γίνῃ κατὰ τὸ δυνατὸν ἀνεξάρτητος εἰς τὴν προμήθειαν τῶν προϊόντων αὐτῶν, ἰδρῦ-

ουσα ἴδια ἐργοστάσια διὰ τὴν παραγωγὴν των. Ἀπὸ τὰς ἀρχὰς αὐτὰς ἐμπνεομένη ἡ ἱρανικὴ ἐταιρία Pars Oil Co προέβη εἰς τὴν ἀπόφασιν ἰδρύσεως εἰς τὴν Τεχεράνην ἐνὸς συγχρονισμένου ἐργοστασίου παραγωγῆς λιπαντικῶν.

Τὸ ἐργοστάσιον αὐτὸ ἰδρύθη ἐπὶ τῆς μεγάλης ὁδοῦ τῆς συνδεούσης τὴν Περσίαν μὲ τὴν Δύσιν, περὶ τὰ 30 χιλιομ. ἀπὸ τῆς Τεχεράνης ἐπὶ οἰκοπέδου ἐκτάσεως 70.000 τετρ. μέτρων, λειτουργεῖ δὲ ἤδη



Σχῆμα 1. Διάγραμμα παραγωγῆς (Production Flow - diagram).



Σχήμα 2. Φωτογραφία από αέρος κατά την διάρκεια της ανέγερσως (Air photography during the erection).

από έτους και πλέον. Η μελέτη του μηχανικού εξοπλισμού του έβασίσθη επί των κάτωθι προϋποθέσεων:

α) Νά είναι εις θέσιν νά χρησιμοποιηῖ ὡς πρώτην ὕλην εἴτε μαζούτ (reduced crude) προερχόμενον ἀπὸ τὴν ἀτμοσφαιρικήν ἀπόσταξιν τῶν διαφόρων περσικῶν πετρελαιοπηγῶν, εἴτε μικτὰ βαρέα ἀποστάγματα ὑπὸ κενὸν (mixed vacuum distillates), εἴτε ἐλαιούχον παραφινικὸν πολτὸν (slack-wax).

β) Νά εἶναι εις θέσιν νά παράγῃ ὅλα τὰ τρεχούσης φύσεως εἶδη τῶν ὀρυκτελαίων ἀνταποκρινόμενα πρὸς τὰς διεθνῶς ἰσχυροῦσας προδιαγραφὰς καθὼς καὶ ὅλα τὰ εἶδη τῶν ὀρυκτῶν λιπῶν, συγχρόνως δὲ νά ἀξιοποιῖ πλήρως τοὺς διαφόρους τύπους τῶν παραλλήλως παραγομένων παραφινῶν.

Τὸ διάγραμμα τοῦ Σχ. 1 παρέχει σχηματικὴν εἰκόνα τῶν διαφόρων δυνατοτήτων τοῦ ἐργοστασίου.

Ἀπόσταξις ὑπὸ κενὸν

Ἡ κατεργασία τοῦ μαζούτ καὶ τῶν μικτῶν βαρέων ἀποσταγμάτων ἀρχίζει μὲ ἀπόσταξιν ὑπὸ κενὸν πρὸς διαχωρισμὸν τούτων εἰς κλάσματα ἀντιστοιχοῦντα πρὸς τὰς διαφόρους κατηγορίας ὀρυκτελαίων. Τὰ πρῶτα ἀποστάγματα ἀποτελοῦνται ἀπὸ βαρὺ πετρέλαιον (Heavy Gasoil) χρησιμοποιούμενον ὡς καύσιμον ὑπὸ τοῦ ἰδίου ἐργοστασίου. Ἀκολουθοῦν τὰ ἀδρακτέλαια (Spindle Oils) καὶ κατόπιν τὰ κλάσματα τὰ ἀντιστοιχοῦντα εἰς τὰ λιπαντικὰ ἔλαια τὰ χαρακτηριζόμενα ὡς SAE—10, SAE—20, SAE—30, SAE—40, SAE—50 καὶ SAE—60.

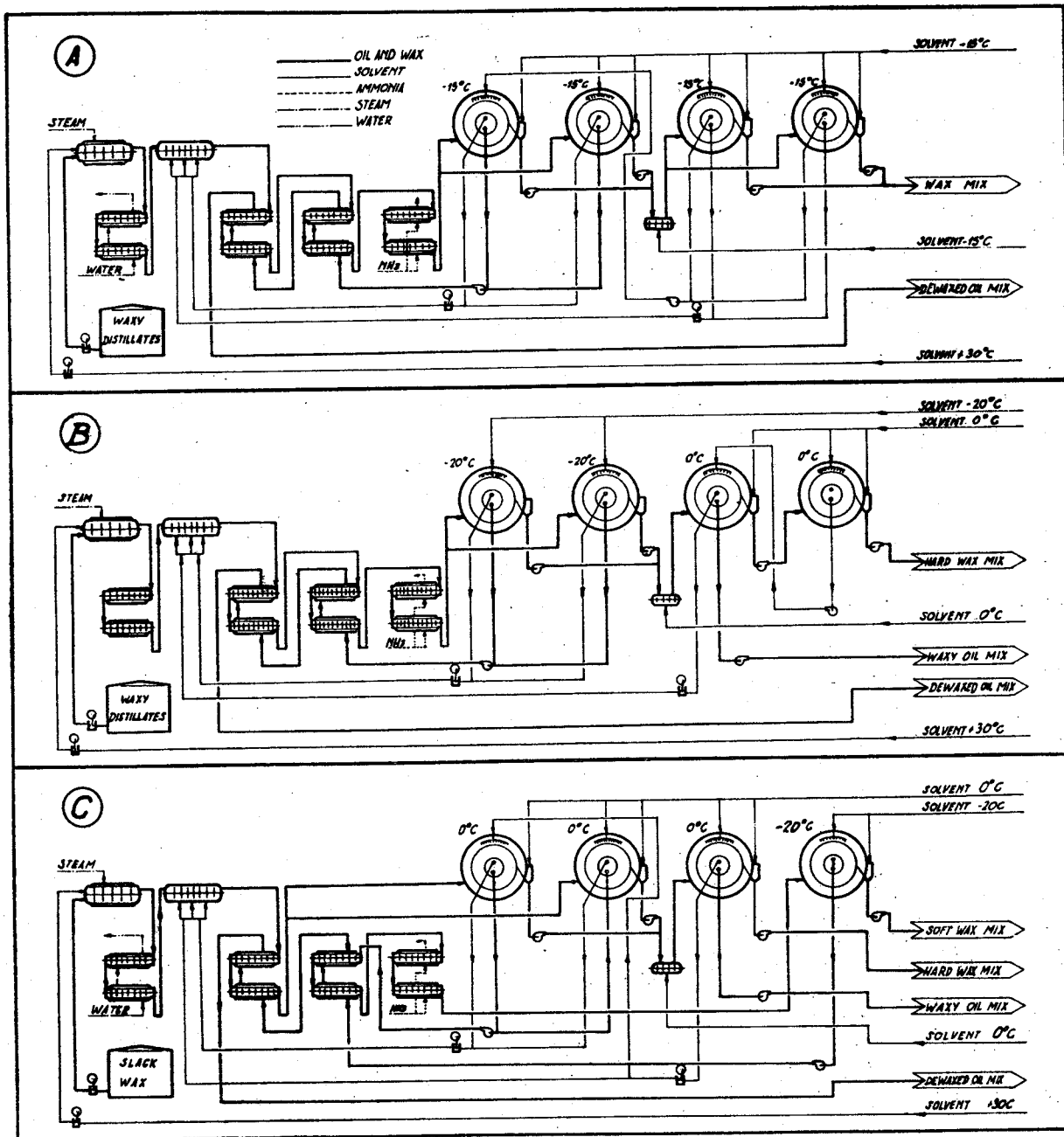
Ἀπὸ τὴν ἀπόσταξιν μαζούτ λαμβάνεται ὡς ὑπόλειμμα τῆς ἀποστάξεως ἀσφαλτος ἐνῶ ἀπὸ τὴν κλασματῶσιν μικτῶν βαρέων ἀποσταγμάτων ἡ ἀπόσταξις φθάνει μέχρι τοῦ καταλλήλου σημείου ὥστε τὸ ὑπόλειμμα νά ἀντιστοιχῇ εἰς ἓνα βαρὺ ὀρυκτέλαιον

SAE—40 ἢ SAE—50 ἢ SAE—60 ἀναλόγως τῶν ἀναγκῶν.

Διὰ νά εἶναι δυνατὴ ἡ κατεργασία τῶν ἀναφερθεισῶν διαφόρων πρώτων ὕλων, μὲ διαφορωτάτην σύνθεσιν καὶ ὑπὸ διαφόρους ἐκάστοτε συνθήκας, ἐκρίθη ὡς προτιμώτερον τὸ σύστημα περιοδικῆς ἀποστάξεως ἔναντι τῆς συνεχοῦς, τὸ ὁποῖον ἀπαιτεῖ ὁμοιομορφίαν πρώτης ὕλης καὶ συνθηκῶν ἐργασίας. Ἡ ἀπόσταξις ἐκτελεῖται ὑπὸ κενὸν (πίεσις 20—30 mm Hg) ὑπὸ ἐμφύσησιν ὑπερθέρμον ὕδρατμοῦ, ἀρχίζει εἰς 250°—300° καὶ τελειώνει μεταξὺ 350°—390°C. Καλῶς μελετημένη θέρμανσις καὶ διανομὴ τοῦ ὑπερθέρμον ὕδρατμοῦ προλαμβάνει, παρὰ τὰς ὑψηλὰς θερμοκρασίας, τὴν πυρόλυσιν τῶν προϊόντων τῆς ἀποστάξεως.

Ἀποκρήσις

Τὰ βαρέα ἀποστάγματα τὰ προερχόμενα ἀπὸ πετρέλαια μικτῆς βάσεως, ὅπως εἶναι κατὰ κανόνα τὰ τῆς Μέσης Ἀνατολῆς, περιέχουν ὕδρογονάνθρακας στερεοῦς εἰς τὴν φυσικὴν θερμοκρασίαν φερομένους εἰς τὸ ἐμπόριον ὑπὸ τὴν ὀνομασίαν παραφίνα (μικροκρυσταλλικοὶ κηροὶ—microcrystalline waxes) καὶ κηρεζίνα (μικροκρυσταλλικοὶ κηροὶ—microcrystalline waxes). Διότι τῆς παρουσίας τῶν κηρῶν αὐτῶν, τὰ ἀποστάγματα ἔχουν σύστασιν πολτώδη καὶ ὑψηλὸν σημ. τήξεως, ἐνῶ τὰ ὀρυκτέλαια πρέπει νά ἔχουν σημ. πήξεως —10°C καὶ κάτω τούτου. Ἡ ἀπομάκρυνσις τῶν κηρῶν ἐκτελεῖται διὰ διλύσεως τῶν ἀποσταγμάτων εἰς κατάλληλον διαλύτην ἐν θερμῷ, βαθμιαίας προσθήκης κατεψυγμένου διαλύτου μέχρι τελικῆς σχέσεως ἐλαίου πρὸς διαλύτην 1:3 ἕως 1:4, βαθμιαίας καταψύξεως τοῦ τελικοῦ μίγματος, ὑπὸ αὐστηρῶς καθωρισμένους συνθήκας ἀναμίξεως καὶ χρονικῆς διαρκείας, μέχρι —20°C ἢ κάτω τούτου. Ὡς καταλλήλοτερος διαλύτης διὰ τὴν

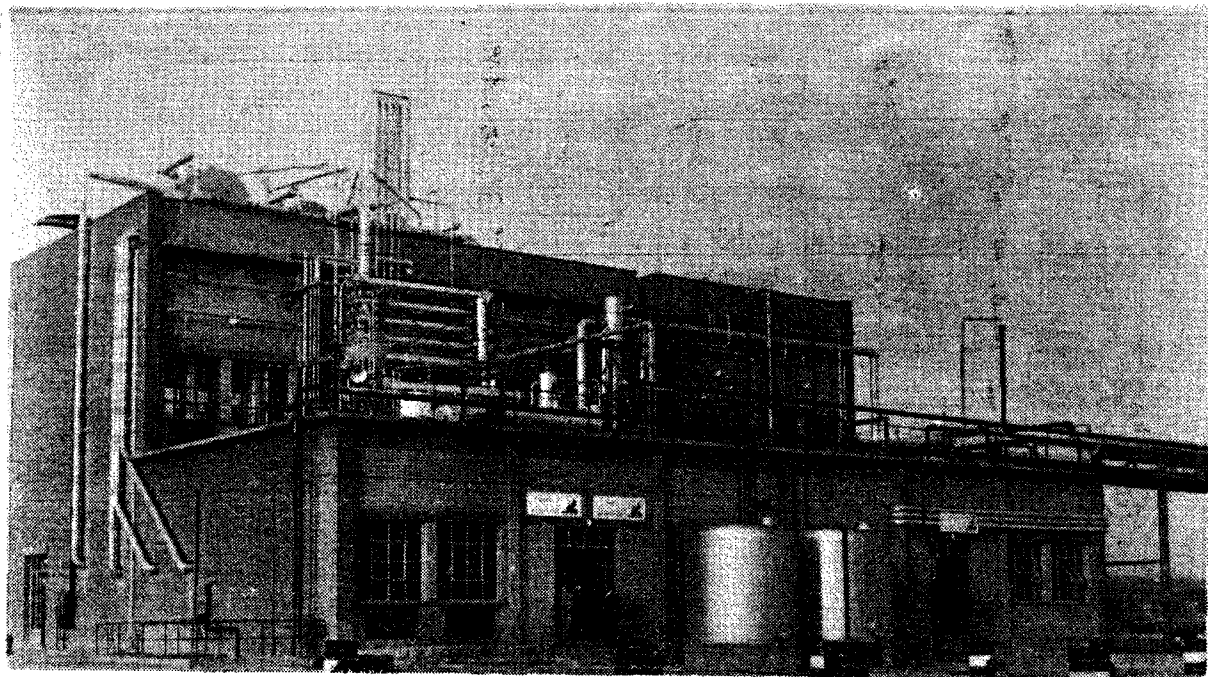


Σχήμα 3. Τρία διαφορετικά διαγράμματα λειτουργίας του τμήματος αποκηρώσεως και απολαδώσεως
(Three different operating schemes of the dewaxing-deoiling unit).

κατεργασία αυτήν επέλεγε ένα μίγμα μεθυλο-αιθυλοκετόνης (MEK), τολουολίου και βενζολίου, γνωστόν υπό την ονομασίαν MEK-solvent.

Ἡ ψύξις ἐκτελεῖται εἰς συγκροτήματα ἐναλλακτῶν ἐφωδιασμένων με διάταξιν ἐσωτερικῆς ἀποξέσεως τῆς ἐπὶ τῶν τοιχωμάτων ἀποβαλλομένης παραφίνης, περιβαλλομένων με μανδύας. Εἰς τοὺς μανδύας τῶν πρώτων ἐναλλακτῶν κυκλοφορεῖ τὸ κατεψυγμένον ἕδη διήθημα, ἐνῶ εἰς τοὺς τελευταίους ἡ κατάψυξις γίνεται δι' ἐκτονώσεως ἀμμωνίας εἰς -30°C. Ὑπὸ τὰς συνθήκας αὐτὰς οἱ περιεχόμενοι

εἰς τὰ ἔλαια κηροὶ ἀποβάλλονται εἰς κρυσταλλικὴν κατάστασιν καὶ τὸ προκύπτον κατεψυγμένον μίγμα διηθεῖται διὰ περιστροφικῶν φίλτρων ὑπὸ κενῶν συνεχοῦς λειτουργίας. Ὁ ἀποτιθέμενος ἐπὶ τοῦ τυμπάνου τῶν φίλτρων παραφινικός πολτός, ἐκπλύνεται ἐπ' αὐτοῦ διὰ ψεκασμοῦ κατεψυγμένου διαλύτου, παραλαμβάνεται εἰς ἐκάστην περιστροφήν ὑπὸ μεταφορικοῦ κοχλίου, ἀραιοῦται με νέον κατεψυγμένον διάλυτον καὶ φιλτράρεται εἰς ἕτερα παρόμοια φίλτρα. Σκοπὸς τῆς δευτέρας αὐτῆς ἀραιώσεως καὶ νέας διηθήσεως καὶ ἐκπλύσεως εἶναι ἡ ἀπομάκρυνσις ἐλαίου



Σχήμα 4. Άποψις του τμήματος αποκηρώσεως και απολαδώσεως (View of the dewaxing-deoiling unit).

συγκρουόμενου μεταξύ των κρυστάλλων της παραφίνης και ή απόκτησις παραφίνης πρακτικώς απηλλαγμένης έλαιου.

Διά της άνωτέρω κατεργασίας τó αρχικόν διάλυμα έλαιου εις διαλύτην χωρίζεται άφ' ενός μόν εις τó έλαιούχον διήθημα απηλλαγμένον κηρών και άφ' έτέρου εις ένα πολτόν κηρού και διαλύτου. Η περαιτέρω έργασία έχει ως σκοπόν τήν άνάκτησιν του διαλύτου διά χωριστής αποστάξεως των άνωτέρω από τήν ύποίαν λαμβάνεται τó αποκηρωμένον έλαιον και ó απολαδωμένος κηρός. Πρώ της αποστάξεως τά δύο κλάσματα διέρχονται δι' έναλλακτικών ψύξεως, όπου γίνεται κατ' αντίρροπην πρόψυξις του αρχικού διαλύματος και του διαλύτου προς έξοικονόμησιν ψυχομονάδων.

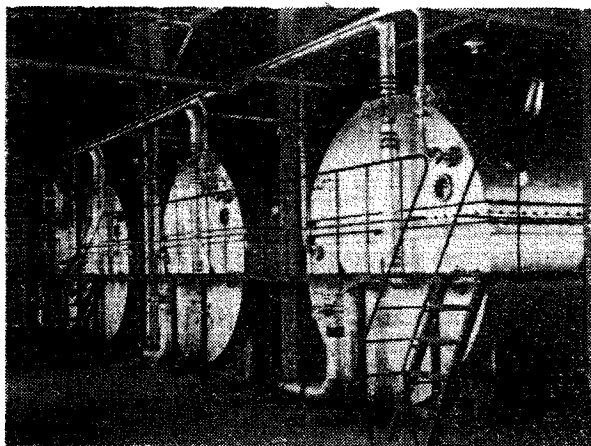
Είς τās γενικās γραμμās ó τρόπος έργασίας είναι παρόμοιος προς τόν περιγραφέντα υπό του συγγραφέως εις προγενέστερον άρθρον (1) με ώρισμένας ουσιώδεις τελειοποιήσεις.

Η άνάκτησις του διαλύτου εκτελείται εις διβάθμια αποστακτικά συστήματα και περατοϋται εις στήλας με έμφύσησιν άτμου (strippers). Οί αποστακτήρες είναι του τύπου καταιονισμού του περιγραφέντος εις ειδικήν μελέτην (2). Τó ζήτημα της μειώσεως εις τó έλάχιστον δυνατόν των άπωλειών εις θερμοίδασ ψύξεως και θερμάνσεως έχει μελετηθῆ ύλως ιδιαιτέρως. Όλοι αί συσκευαί έμονώθησαν έπιμελώς με άλλεπάλληλα στρώματα φύλλων άλουμινίου (AlFol), πάχους δλίγων μιλίων και με έξωτερικήν επένδυσιν από λεπτά χαλυβδόφυλλα με άριστα άποτελέσματα.

Ός ανεφέρθη ήδη τó έργοστάσιον έχει τήν ικανότητα νά χρησιμοποιηί ως πρώτην ύλην και έλαιούχον παραφινικόν πολτόν (slack-wax) προερχόμενον από έργοστάσια αποκηρώσεως μη διαδέτοντα τήν

άνωτέρω περιγραφείσαν διπλήν κατεργασίαν του κηρού προς πλήρη απομάκρυνσιν του έλαιου του συγκρουόμενου από τήν παραφίνην τήν λαμβανομένην από τά φίλτρα της πρώτης διηθήσεως. Προς τόν σκοπόν αυτόν ή έλαιούχος παραφίνη άραιούται υπό ειδικās συνθήκας, διαφερούσας από τās εφαρμοζόμενας κατά τήν αποκήρωσιν έλαιου με διαλύτην, εις σχέσιν 1 : 8 μέχρι 1 : 12, τó προκύπτον διάλυμα ψύχεται διά προψύξεως εις 0°C περίπου, φιλτράρεται, και τó διήθημα ψύχεται περαιτέρω εις - 20°C, όπου αποβάλλονται νέοι κηροί χαμηλοτέρου σημ. τήξεως. Τó νέον διήθημα περιέχει τó αποκηρωμένον έλαιον, ενώ ó παραφινικός πολτός περιέχων ακόμη έλαιον, άραιούται με νέον θερμότερον διαλύτην και διαχωρίζεται εις μαλακήν παραφίνην και εις ήμιόρεστον έλαιον. Ο παραφινικός πολτός του πρώτου φίλτρου άραιούται με νέον διαλύτην και φιλτράρεται εκ νέου. Εκ της αποστάξεως των προκυπτόντων διηθημάτων και παραφινικών πολτών λαμβάνεται παραφίνη σκληροτάτη, ύψηλοϋ σημ. τήξεως (άνω των 75°C), παραφίνη χαμηλοϋ σημ. τήξεως, ήμιόρεστον έλαιον και πλήρως αποκηρωμένον έλαιον, δηλαδή εις μίαν συνεχή κατεργασίαν λαμβάνονται διά κλασματικών κρυσταλλώσεων 4 διάφορα προϊόντα διαφέροντα ως προς τó σημ. τήξεως από τού - 18°C μέχρι του + 75°C.

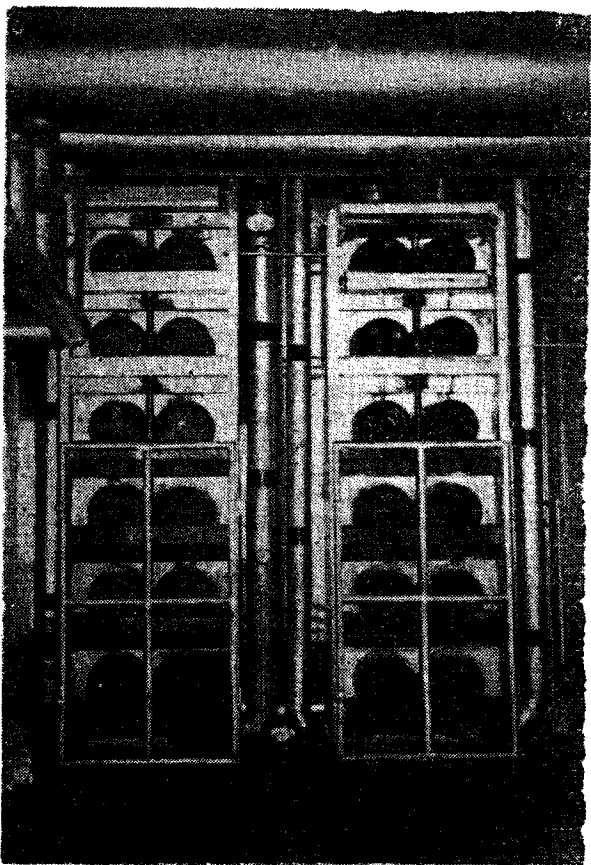
Η εγκατάστασις αποκηρώσεως και απολαδώσεως παρέχει και άλλας ένδιαμέσους δυνατότητας μεταβολής των συνθηκών και των θερμοκρασιών προς προσαρμογήν εις τήν κατεργασίαν οιασδήποτε έλαιώδους ή κηρώδους πρώτης ύλης. Σημειωτέον ότι έξ ύσων είναι γνωστά εκ της διεθνούς βιβλιογραφίας, είναι ή μοναδική εγκατάστασις του είδους αυτού ποϋ παρέχει τοιαύτην ποικιλίαν συνδυασμών.



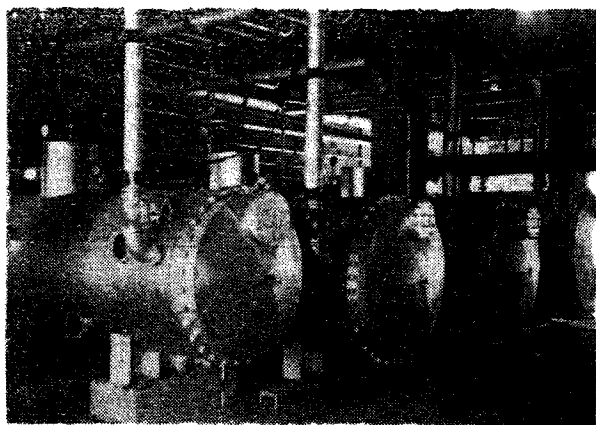
Σχήμα 5. Περιστροφικά φίλτρα (Rotating drum vacuum filters).

Τὰ διαγράμματα τοῦ σχ. 3 ἀποδίδουν 3 ἀπὸ τοὺς συνδυασμοὺς αὐτοῦς.

Τὸ τμήμα ἀποκρῶσεως περιλαμβάνει 4 συγκροτήματα ψύξεως διαλύματος με διάταξιν ἀποξέσεως (scraper coolers and chillers) ὀλικῆς ἐπιφανείας 315 τετρ. μ., 4 περιστροφικά φίλτρα ὑπὸ κενόν (drum vacuum filters) ὀλικῆς ἐπιφανείας 95 τετρ. μ.,



Σχήμα 7. Ψυγεία με διπλὰ τοιχώματα καὶ ξύστρας (Scraper coolers).



Σχήμα 6. Ἀποστακτῆρες διαλύτων (Solvent evaporators).

4 ἀποστακτικά συστήματα ἀνακτήσεως διαλύτων, ἐναλλακτικῆς θερμότητος, ψυγεία, σύστημα ἀζεotropicῆς ἀποστάξεως πρὸς ἀφυδάτωσιν τοῦ διαλύτου, ἀντλίας κυκλοφορίας διαφόρων τύπων, ὄργανα ρυθμίσεως καὶ ἐλέγχου κλπ.

Ὁ αὐτοματισμὸς τῆς λειτουργίας ἐπετεύχθη διὰ τῆς ἐφαρμογῆς καταλλήλων τύπων ἀντλιῶν ρυθμιζομένης παροχῆς καὶ διὰ τῆς χρήσεως θερμοστατικῶν συσκευῶν ρυθμίσεως τῆς ψύξεως, ἀπεφεύχθη δὲ ἡ χρῆσις πολυδαπάνων καὶ πολυπλόκων ὀργάνων αὐτομάτου ρυθμίσεως, τὰ ὅποια προϋποθέτουν ἀνώτερον τεχνικὸν ἐπίπεδον προσωπικοῦ καὶ ἰδιαίτερον συνεργεῖον συντηρήσεως.

Χημικὸς καθαρισμὸς, τυποποίησης, ὀρυκτὰ λίπη

Τὰ ἀποκηρωμένα ἔλαια, ὡς καὶ οἱ διάφοροι τύποι κηρῶν, ὑποβάλλονται ἐν συνεχείᾳ εἰς κατεργασίαν με πυκνὸν θεικὸν ὀξύ ὑπὸ συνθήκας αὐστηρῶς καθωρισμένης πρὸς τὸν σκοπὸν ἀπομακρύνσεως ἀορέστων καὶ εὐοξειδῶτων συστατικῶν, μετὰ τοῦτο δὲ εἰς ἔξουδετέρωσιν τυχόν ἀπομένοντος ὀξέος καὶ εἰς ἀποχρωματισμὸν δι' ἐνεργοποιημένων ἀποχρωστικῶν γαιῶν (ὑπὸ κενόν) καὶ τέλος εἰς διήθησιν. Τὰ οὕτω λαμβανόμενα ραφιναρισμένα βασικά ἔλαια διὰ καταλλήλων ἀναμίξεων καὶ προσμίξεως τῶν καταλλήλων χημικῶν προσθέτων δίδουν τοὺς διαφόρους τύπους τῆς ἀγορᾶς, τοὺς ἀνταποκρινόμενους εἰς τὰς διεθνεῖς προδιαγραφάς, τὰς ἀντιστοιχοῦσας εἰς τὰς διαφόρους χρήσεις καὶ ἐφαρμογὰς.

Τὰ ὀρυκτὰ λίπη ἀποτελοῦν, ὡς γνωστὸν, διαλύματα διαφόρων μεταλλικῶν σαπῶνων (ἀσβεστίου, νατρίου, ἀλουμινίου, λιθίου κλπ.) εἰς ἀντίστοιχα ὀρυκτέλαια. Διὰ τὴν διάλυσιν τῶν σαπῶνων ἀπαιτοῦνται εἰς ὠρισμένης περιπτώσεως θερμοκρασίαι μέχρι 220°C. Διὰ τὴν θέρμανσιν τῆς ἐγκαταστάσεως αὐτῆς ἐφηρμόσθη σύστημα κυκλοφορίας εἰς κλειστὸν κύκλωμα θερμοῦ ὀρυκτελαίου ἐιδικῆς συνθέσεως (Hot oil belt), τὸ ὅποιον ἀναθερμαίνεται συνεχῶς εἰς αὐλῶτὸν σύστημα δι' ἀκτινοβολίας γυμνῆς φλογὸς ἐντὸς καμίνου. Τὸ σύστημα αὐτὸ ἀπέδωκεν ἄριστα ἀποτελέσματα καὶ ἡ ἐγκατάστασις αὐτῆ λειτουργεῖ ἤδη ἀπὸ διετίας καὶ πλέον ἀπολύτως ἱκανοποιητικῶς.

Τὸ ἐργοστάσιον διαθέτει πλήρεις ἐγκαταστάσεις

διά την τυποποίησιν και συσκευασίαν τῶν παραγομένων προϊόντων εἴτε εἰς βαρέλια, εἴτε εἰς δοχεῖα χωρητικότητος 1 γγγρ. και ἄνω. Πλήν τῶν γνωστῶν λευκοσιδηρῶν μικρῶν δοχείων χρησιμοποιοῦνται ἤδη ἐπιτυχῶς και δοχεῖα ἐκ πλαστικῆς ὕλης. Ἡ πλήρωσις ἐλαίων και λιπῶν εἰς μικρά δοχεῖα ἐκτελεῖται δι' αὐτομάτων μηχανῶν.

Βοηθητικαὶ ἐγκαταστάσεις

Τὸ ἐργοστάσιον εἶναι ἐφωδιασμένον μὲ ἓνα ὑδραυλωτὸν ἀτμολέβητα ἰκανότητος παραγωγῆς 8,5 τόννων ἀτμοῦ ὠριαίως ὑπὸ πίεσιν 18 ἀτμ. και εἰς θερμοκρασίαν 350° C. Ἡ ἀπαιτουμένη ἠλεκτρικὴ ἐνέργεια παράγεται διὰ γεννητρίας τριφασικοῦ ρεύματος ἐξευγμένης μὲ ἀτμομηχανὴν ἰσχύος 350 kw, λειτουργοῦσαν ὑπὸ ἀντίθλιψιν 2 ἀτμ. Ὁ λαμβανόμενος ἀπὸ τὴν ἀτμομηχανὴν ἀτμὸς χαμηλῆς πίεσεως χρησιμοποιεῖται διὰ τὰς διαφόρους θερμάνσεις ἀποστακτήρων, δεξαμενῶν κλπ. και καλύπτει μέγα μέρος τῶν θερμαντικῶν ἀναγκῶν τοῦ ἐργοστασίου. Μὲ τὸν τρόπον αὐτὸν ἐπιτυγχάνεται χαμηλότατον κόστος τῆς ἀπαιτουμένης ἠλεκτρικῆς ἐνεργείας. Ὡς ἐφεδρεία ὑπάρχουν και δύο μικρὰ ἠλεκτροπαραγωγὰ ζεύγη μὲ μηχανὰς Diesel ἰσχύος 50 kw.

Διὰ τὴν παραγωγὴν τῆς ψύξεως τῆς ἀπαιτουμένης διὰ τὴν ἀποκρήρῳσιν ὑπάρχει πλήρης ψυκτικὴ ἐγκατάστασις ἀποτελουμένη ἀπὸ τρεῖς διαβαθμίους συμπιεστὰς ἀμμωνίας, παροχῆς 100.000 ψυχομονάδων ἕκαστος μὲ ὄλας τὰς βοηθητικὰς συσκευὰς.

Αἱ ἀνάγκαι εἰς ὕδωρ καλύπτονται ἀπὸ ἀντλησιν ἐξ ἐπιτοπίου φρέατος, παροχῆς 80 κυβ. μέτρων ὠριαίως και ἀπὸ πύργον ψύξεως ἰκανότητος 250 τόννων ὠριαίως.

Διὰ τὴν ἐξυπηρέτησιν τοῦ ἐργοστασίου εἰς πρῶτας ὕλας και διὰ τὴν ἀποθήκευσιν τῶν διαφόρων ἐνδιαμέσων και τελικῶν προϊόντων ὑπάρχει ἰκανὸς ἀριθμὸς δεξαμενῶν διαφόρων μεγεθῶν, ὀλικῆς χωρητικότητος 3.500 τόννων περίπου. Ἡ διακίνησις τῶν διαφόρων ἐλαίων ἐξυπηρετεῖται ἀπὸ ἰδιαίτερον ἀντλιοστάσιον, αἱ δὲ δεξαμεναὶ συνδέονται μεταξὺ τῶν και μὲ τὰ διάφορα τμήματα διὰ πλήρους δικτύου σωληνώσεων. Ὁ μεγαλύτερος ἀριθμὸς τῶν δεξαμενῶν και τῶν σωληνώσεων θερμαίνεται δι' ἀτμοῦ. Λόγω τῶν ἐπικρατουσῶν κατὰ τὸν χειμῶνα εἰς Τεχεράνην πολὺ χαμηλῶν θερμοκρασιῶν, τὰ προβλήματα τῶν θερμάνσεων και ἐν γένει τῶν μεταβολῶν τῆς θερμοκρασίας ἐμελετήθησαν ὄλως ἰδιαίτερος.

Τὸ χημικὸν ἐργαστήριον ἐφωδιάσθη μὲ ὄλας τὰς ἀπαιτουμένας συσκευὰς πρὸς ἐκτέλεσιν τῶν ἀναλύσεων κατὰ Α.Σ.Τ.Μ. διὰ τὴν παρακολούθησιν τῆς βιομηχανίας και διὰ τὸν ἔλεγχον τῶν πρῶτων ὕλων και τῶν προϊόντων.

Τὰ συνεργεῖα τοῦ ἐργοστασίου περιλαμβάνουν: 1) πλήρες συγκρότημα ἀνακαινίσεως μεταχειρισμένων βαρελίων, ὅπου ἐκτελεῖται ἐσωτερικὸς και ἐξωτερικὸς καθαρισμὸς, ἀποκατάστασις παραμορφώσεων, ὑδραυλικὴ δοκιμασία και νέα βαφή, 2) μηχανουργεῖον ἐπισκευῶν και συντηρήσεως, 3) ἠλεκτρολογικὸν ἐργαστήριον και 4) ξυλουργεῖον.

Ἐπίσης προεβλέφθησαν γραφεῖα διευθύνσεως, ἀποθήκαι ὕλικῶν και ἀνταλλακτικῶν, ἰδιαίτερα ἀπομονομένη ἀποθήκη εὐφλέκτων, ἀποδυτήρια, λουτήρες και ἐστιατόριον διὰ τὸ διοικητικὸν και τὸ ἐργατοτεχνικὸν προσωπικόν.

Μελέτη και κατασκευὴ

Τὸ Ἔργοστάσιον τῆς Pars Oil Co ἐμελετήθη και ἐσχεδιάσθη ὑπὸ τοῦ συγγραφέως ἐν Ἀθήναις. Ὁ μηχανικὸς ἐξοπλισμὸς και ἰδιαίτερος τὰ εἰδικὰ μηχανήματα, ὡς εἶναι τὰ περιστροφικὰ φίλτρα ὑπὸ κενόν, οἱ ἐναλλάκται θερμοτήτος, ἀποστακτικαὶ συσκευαὶ και πύργοι, εἰδικαὶ ἀντλῖαι κλπ. κατεσκευάσθησαν ἐν Πειραιεῖ. Ἀπὸ διαφόρους οἴκους τοῦ Ἐξωτερικοῦ εἰσήχθησαν αἱ γεννητρίαι ἠλεκτρικοῦ ρεύματος, οἱ συμπιεσταὶ ἀμμωνίας, διάφορα μικρὰ μηχανήματα και τὰ ὄργανα μετρήσεως και ἔλεγχου. Ἡ ἀρχιτεκτονικὴ και ἡ οἰκονομικὴ μελέτη ἐξετελέσθη ἐπίσης ἐν Ἀθήναις.

Ἡ ἐγκατάστασις τοῦ μηχανικοῦ ἐξοπλισμοῦ ἐγένετο ἀπὸ ἑλληνικῶν τεχνικῶν προσωπικῶν βοηθούμενον ἀπὸ ἐντοπίους τεχνίτας και ἐργάτας. Τὸ ἐργοστάσιον ἐτέθη εἰς λειτουργίαν ἐπίσης ἀπὸ Ἑλλήνας χημικοὺς και τεχνίτας, μέρος τῶν ὁποίων παρέμεινε εἰς Τεχεράνην ἐπὶ ἀρκετοὺς μῆνας πρὸς ἐκπαίδευσιν και πλήρη ἐνημέρωσιν τοῦ ἐντοπίου προσωπικοῦ ἐπὶ τῶν λεπτομερειῶν τῆς λειτουργίας.

Ἡ ἀξία τοῦ ἐργοστασίου ἀνῆλθεν εἰς 2,5 ἑκατομμ. δολλάρια περίπου, ἡ δὲ δυναμικότης ἀνέρχεται εἰς 25.000 τόννων ἐτοιμῶν προϊόντων ἐτησίως, ὑπερβάσα σημαντικῶς τὴν συμφωνηθεῖσαν τοιαύτην. Ἢδη ἀντιμετωπίζεται ὑπὸ τῆς Pars Oil Co ἐπέκτασις τῶν ἐγκαταστάσεων πρὸς αὐξήσιν τῆς παραγωγῆς.

Τὰ ἐπίσημα ἐγκαίνια τοῦ ἐργοστασίου ἔλαβον χώραν τὴν 17ην Σεπτεμβρίου 1962 παρουσίᾳ τοῦ Σάχου, τοῦ Ὑπουργοῦ τῆς Βιομηχανίας και ἄλλων ἀνωτέρων κρατικῶν ὑπαλλήλων και οἰκονομικῶν παραγόντων τοῦ Ἰράν.

S U M M A R Y

A New Lubricating oil Refinery in Teheran Iran

By A S. KONSTAS

A new lubricating oil refinery has been erected by the Pars Oil Company near Teheran and is operating since more than one year. As shown in the flow-diagram of Fig. 1 this refinery has been designed for the following purposes, a) to treat either reduced crudes or mixed vacuum distillates or slack waxes of any origin and, b) to produce all current qualities of lubricating oils and greases corresponding to the international specifications.

Vacuum distillation. Batch distillation in vacuum has been considered to be the best system for the fractionation of the feedstocks. This system presents all the flexibility needed for the treatment of any feedstock and is able to make any possible separation. The distillation is carried out in vacuum and by injection of superheated

ted steam and separates the feedstocks in various fractions (waxy distillates) corresponding to the various oil grades.

The residue of reduced crudes is asphalt. The residue of the distillation of mixed vacuum distillates represent a base stock for heavy lube oils. Well designed heating system and superheated steam injection avoids any cracking.

MEK - dewaxing and deoiling. The next treatment is the solvent dewaxing. The waxy distillates are dissolved, under strictly determined conditions of ratio, heating and cooling, in a mixture of methylethylketone, toluene and benzene, known as MEK - solvent. The oil to solvent ratio is 1:3 to 1:4. The final solution is carefully precooled in jacketed scraper coolers in countercurrent to the cold filtrate and finally deep chilled in similar scraper chillers by direct ammonia expansion to about -5°F . The chilled mix is filtered through rotating vacuum drum filters, the wax cake is washed with chilled solvent, repulped with fresh solvent and refiltered and washed through second stage rotating filters in order to eliminate any oil and obtain a practically oil free wax. The filtrate of the first filtration and the wax cake of the second filtration are distilled separately in order to recover the solvent. The evaporation is carried out in double effect evaporation systems heated by exhaust steam and the oils and waxes are finally steam stripped.

The process is similar to the process described by the author in a previous article (1) with many important improvements and the solvent evaporators are of the type described also by the same author (2).

The solvent dewaxing unit can also be used for the deoiling of slack waxes. The operating way vary according to the feedstock composition and to the qualities of the products to be obtained. For example the slack wax is dissolved in hot solvent, the solution is mixed with cold solvent to a final ratio 1:8 to 1:12, cooled to about 20°F and filtered. The wax cake of this first filtration consists of soft wax. The filtrate is further chilled to about -5°F and refiltered. This second filtrate contains the wax free oil while the wax cake, which contains a small amount of waxy oil, is repulped with solvent of about 20°F and filtered again thus giving a high melting point wax (170°F) and a filtrate containing a waxy oil. This fractional treatment separates the slack wax by one continuous treatment into four products of different pour and melting points. The three simplified flow-diagrams of Fig. 3 represent three different operating ways of the dewaxing deoiling unit. Of course by changing the operating conditions many other combinations can be obtained. The unit comprises 4 scraper coolers and

chillers of about 3500 sp. ft. total surface, 4 rotating drum vacuum filtrate of 1100 sp. ft. total surface, 4 separate double effect evaporating systems and strippers, an azeotrope distillation dehydrating system, pumps, heat exchangers, inert gas compressors, control instruments etc.

The automation has been simplified by the utilization of special type pumps with adjustable delivery, liquid level controllers and thermostats for the chilling period. Complicated and expensive automatic control instruments, demanding a qualified personnel, have been avoided.

Chemical treatment. Greases. Dewaxed oils are refined by treatment with concentrated sulfuric acid and activated clays. Owing to the variety of the oils to be produced the clay treatment is carried out in batch operation under vacuum. Neutralization is obtained by adding of hydrated lime during the decolorization.

Waxes coming from the dewaxing - deoiling unit are also acid and clay treated by the same way. Two main wax qualities are produced, a white macrocrystalline paraffin and a pale yellow microcrystalline wax known as ceresin. The waxes are moulded in shallow pans to slabs of about 20 lbs. each.

The lubricating grease unit is able to produce any quality of lubricating grease of calcium, sodium, aluminium or lithium base etc. This unit operates independently from the other plant and is heated by a hot oil belt system.

The available variety of feedstocks enables the refinery to produce any kind of base oils. A blending unit is provided for the production of standard types of lube oils and for the addition of special additives. Facilities for filling oils and greases by automatic filling machines in small cans or in plastic containers and for filling in drums are also provided.

Auxiliaries and facilities. Steam is supplied by a steam boiler producing 19.000 lb/hr 260 psig superheated steam. Electricity is supplied by a 350 kw steam generator and the exhaust steam is used for all heating purposes. Three two stages ammonia compressors of 400.000 BTU each supply the refrigeration for the dewaxing deoiling unit. A water well giving 350 GPM and a cooling tower of 1000 GPM cover the water needs. Bigger and smaller tanks for the storage of feedstocks, intermediate and finished products have a total capacity of 21.000 bbl. Most of them are steam heated and the yard piping are steam traced.

A completely equipped chemical laboratory for the analysis of feedstocks and products according to ASTM methods, workshops, warehouses, canteen, administration offices etc. have also been provided.

Design and erection. The refinery has been

designed by the author in Athens, Greece; the main equipment has been manufactured in Piraeus except engine generators, ammonia compressors, some smaller special machines, instruments etc. The architectural study has also been made in Athens. The erection has been supervised and executed by Greek personnel. The starting of the refinery and the training of the Iranian personnel have also been made by Greek engineers and technicians.

The total cost of the Pars Oil Refinery

amounted to about \$ 2.5 millions and its capacity is about 25.000 metric tons of finished products per year. The refinery has been officially inaugurated in the presence of H.I.M. the Shah the 17th September 1962.

B I B Λ Ι Ο Γ Ρ Α Φ Ι Α

1. A.S. Konstas. *Petroleum Refiner*. September 1957.
2. A.S. Konstas. *Chimie & Industrie. Génie Chimique*. Juin 1958.

(*Ελήφθη τη 25.7.1963*)

ΠΩΣ ΠΑΡΑΓΕΤΑΙ Ο ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΧΑΛΥΨ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΙΑ ΤΑΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΤΗΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΝ ΤΟΥ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟΥ

Το πρώτον ολοκληρωμένον εργοστάσιον παραγωγής χάλυβος και σιδήρου εις την Ελλάδα ανηγέρθη βάσει των πλέον συγχρόνων μεθόδων και εσχεδιάσθη κατόπιν πολλών ερευνών και συζητήσεων με παραγωγούς χάλυβος και σιδήρου εις όλον τον κόσμον. Το εργοστάσιον αποτελεί την τελευταίαν λέξιν της τεχνικής εις ό,τι αφορά εις τας μεθόδους και τους ελέγχους και δέν ύστερει διόλου των πλέον προοδευτικών βιομηχανικών συγκροτημάτων του τύπου αυτού εις τον κόσμον.

Κατωτέρω παρατίθεται μία συνοπτική περιγραφή της λειτουργίας και των εγκαταστάσεων του δια την παραγωγήν σιδήρου και χάλυβος.

Παραγωγή σιδήρου

Αί στερεαί πρώται ύλαι, δηλαδή το κώκ, τὰ σιδηρομεταλλεύματα, κλπ., αφικνούνται με πλοία και εκφορτώνονται εις την αποβάθραν, ή οποία κατεσκευάσθη δι' αυτόν τον σκοπόν. Ειδικοί γερανοί παραλαμβάνουν την πρώτην ύλην από τὰ κήτη του πλοίου και εκφορτώνουν επί μιάς μεταφορικής ταινίας. Η ταινία αυτή μεταφέρει ταύτην εις μίαν σειράν εκ 15 αποθηκών σιλό, όπου και έναποθηκεύονται χωριστά. Υπάρχει επίσης υπαίθριος χώρος δια τὰ πρόσδετα αποθέματα πρώτων ύλων.

Εκ των σιλό λαμβάνονται ποσότητες κώκ, σιδηρομεταλλευμάτων και άσβεστολίθου, αί όποια ύπολογίζονται προσεκτικώς, ζυγίζονται εις όχήματα - ζυγούς και κατόπιν, αναλόγως των αναγκών, εκφορτώνονται επί της κυρίας μεταφορικής ταινίας των ύψικαμίνων, ή όποια μεταφέρει τὸ φορτίον εις την κορυφήν των ύψικαμίνων.

Η τροφοδότεις των πρώτων ύλων γίνεται αυτόματως και εις τον επιθυμητόν ρυθμόν μέσω μιάς διατάξεως αεριοστεγών καλυμμάτων ή «κωδώνων».

Πέριξ του κάτω τμήματος εκάστης εκ των δύο ύψικαμίνων εύρίσκειται ένας μεγάλος κυκλικός άγωγός επενδεδυμένος με πλίνθους με μικροτέρους συνδετικούς άγωγούς προς τὰ ύδατόψυκτα άκροφύσια (tuyeres), μέσω των όποίων εμφρυσείται υπό πίεσιν έντός του κλιβάνου προθερμαινόμενος άήρ. Το δξυγόνον του άέρος προκαλεί ίσχυράν καύσιν του κώκ

δια την παραγωγήν ύψηλών θερμοκρασιών και μεγάλων ποσοτήτων άερίων άναγωγής. Καθώς τὸ κώκ κατακαίεται τὰ φορτωθέντα ύλικά κατέρχονται έντός της ύψικαμίνου προς τὸ ρεύμα του άερίου, τὸ όποιον έφορμά προς τὰ άνω.

Η θερμοκή δυναμική και αί χημικαί αντίδράσεις έντός της ύψικαμίνου είναι εξαιρετικώς πολύπλοκοι, αλλά βασικώς τὰ άέρια άναγωγής αντίδρουν επί των δξειδίων του σιδήρου του μεταλλεύματος και ό σίδηρος έλευθερώνεται από την γαιώδη μάζαν. Ο σίδηρος ό όποιος είναι ή βαρύτερα ούσία κατέρχεται εις τετηγμένα σταγονίδια, διηθούμενος μέσω του κώκ και συλλέγεται εις τὸ χωνευτήριο. Η σκωρία ως έλαφροτέρα, ή όποια είναι επίσης τετηγμένη, επιπλέει άνωθεν του σιδήρου. Έκαστον άποχέεται χωριστά εις διαφορετικά επίπεδα και εις κανονικά χρονικά διαστήματα καθ' όλην την ήμέραν. Η όλη διαδικασία είναι συνεχής. Ο σίδηρος και ή σκωρία άποχέονται εκ του πυθμίνου, ένώ εκ της κορυφής τροφοδοτούνται συνεχώς πρώτα ύλαι δια τὰ διατηρηθή ή ύψικαμίνος πλήρης.

Η ύψικαμίνος είναι κατασκευη εκ χάλυβος επενδεδυμένη με πυρίμαχα ύψηλής ποιότητας, χρησιμοποιούνται δε μεγάλα ποσότητες ύδατος δια την ψύξιν.

Αί δύο ύψικαμίνου της ΧΑΛΥΒΟΥΡΓΙΚΗΣ περιλαμβάνουν τας τελευταίας μεθόδους έγγύσεως πετρελαίου, αί όποια αναπτύσσονται τώρα εις τον κόσμο της παραγωγής σιδήρου δια τὰ πλεονεκτήματά των, συνιστάμενα εις την μείωσιν της καταναλώσεως κώκ, βελτίωσιν έλέγχου του κλιβάνου και της ποιότητας του σιδήρου.

Αναλόγως της ποιότητας των πρώτων ύλων, αί όποια τροφοδοτούνται εις μίαν ύψικαμίνον, εκαστος τόννος σιδήρου, ό όποιος παράγεται, άπαιτεί τὰ ακόλουθα :

Απαιτούμενον κώκ ανά τόννον σιδήρου :	800 - 1000	κιλ.
» μετάλλευμα »	1500 - 2000	»
» άσβεστόλιθος »	150 - 300	»
» πετρέλαιον »	50 - 100	»
» άήρ »	4500 - 5000	»
Παραγομένη σκωρία »	400 - 600	»
Παραγομένον άέριον »	2500 - 3500	μ ³