

progresse plus rapidement que celle de la partie ligneuse.

Une étude économique d'une usine ayant une production annuelle de 1.000 tonnes de furfural indique que cette industrie exigerait un capital d'environ 850.000 dollars et que, se basant sur un rendement industriel de grignons humides en furfural de 5,6%, on arriverait à un prix de revient presque double du prix de vente aux U.S.A. Le traitement séparé de la partie ligneuse et la valorisation des divers sous-produits de l'hydrolyse, pourra diminuer sensiblement le prix de revient mais sans l'abaisser jusqu'au niveau des prix américains.

(Laboratoire de l'usine «Elaïourgiki»)

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Σαρακωμένου Δ.: 'Η ελληνική έλαια. 'Αθήναι, 1930.
2. 'Αναγνωστοπούλου Ν.: 'Η ελληνική έλαιοκομία. 'Αθήναι, 1931.
3. Γαλανού Σ. και Ματθαιοπούλου Γ.: 'Η σύσταση των ελληνικών ελαιών. Πεπραγμένα του Κεντρικού Χημικού 'Εργαστηρίου. 1922.
4. Γαλανού Σ. και 'Αναγνωστοπούλου Π.: 'Η σύσταση των ελληνικών ελαιών. 'Αθήναι, 1937.

5. Μπομπή Ν.: Μελέτη περί του κεγκυραϊκού ελαιοκάπου και έλαιου. Κέρκυρα, 1932.
6. Γαλανού Σ.: Χημεία τροφίμων και εσφραγιστικών. Τόμ. 4, σελ. 398—405, 'Αθήναι, 1948.
- 6α. Γαλανού Σ.: Χημεία τροφίμων και εσφραγιστικών. Τόμ. 2, σελ. 208, 'Αθήναι, 1947.
7. Ullman's: *Encyklopädie der Technischen Chemie*. Band 7, σ. 707—714, (1956).
8. Kirk—Othmer: *Encyclopedia of Chemical Technology*. Vol. 6, σ. 995—1002, (1951).
9. Hitchcock L.—Duffey N.: *Commercial Production of Furfural in its twenty fifth year*. Chem. Engin. Process. 44, 9.669, (1948).
10. Duffey H.—Wells P.: *Economics of Furfural Production*. Ind. Eng. Chem. 47, 1408—1411, (1955).
11. Dunlop A.: *Furfural. Production and Behavior*. Ind. Eng. Chem. 40, 204 (1948).
12. Williams D.—Dunlop A.: *Kinetics of Furfural Destruction etc*. Ind. Eng. Chem. 40, 239 (1948).
13. Simoni R.—Martinenghi G.: *Olivicoltura e Oleificio*. Milano, 1950.
14. De Soroa J. M.: *El Aceite de oliva*. Madrid. σ. 43—44, (1936).
15. Mention M.: *Derivés Industriels du Furfural*. *Chimie et Industrie* 73, 722 (1955).

Θέρμανσις και εξάτμισις διά καταιονισμοῦ ὑγρῶν ἐπὶ ὀριζοντίων σωλήνων

*Υπό ΑΝΑΣΤ. ΚΩΝΣΤΑ *

Μετά σύντομον εισαγωγήν ἐπὶ τῶν γνωστῶν συσκευῶν συμπυκνώσεως, καὶ ἐπὶ τοῦ τρόπου ὑπολογισμοῦ τῶν συντελεστῶν μεταφορᾶς θερμότητος, ἀναπτύσσεται μαθηματικὸς τύπος πρὸς ἐξεύρεσιν τοῦ πάχους τοῦ ὑγροῦ ὑμένους τοῦ σχηματιζομένου κατὰ τὸν καταιονισμὸν ὑγρῶν ἐπὶ ὀριζοντίων σωλήνων. Ἐν συνεχείᾳ μελετῶνται δύο τελειῶς διάφοροι περιπτώσεις συμπυκνώσεως, ἥτοι ἀφ' ἑνὸς σιροπιῦ σταφίδος καὶ ἀφ' ἑτέρου διαλυμάτων ὀρυκτελαίων εἰς ὄργανικόν διαλύτην, περιγράφονται οἱ συμπυκνωτῆρες, ἀνευρίσκεται τρόπος ὑπολογισμοῦ τῶν συντελεστῶν μεταφορᾶς θερμότητος καὶ καταδεικνύεται ὅτι οἱ συντελεσταί, οἱ ὑπολογιζόμενοι διά τῶν μεθόδων τῶν προτεινομένων εἰς τὴν παροῦσαν ἐργασίαν, συμφωνοῦν πολὺ καλὰ μὲ τὰ πειραματικὰ δεδομένα.

Διὰ τὴν εξάτμισιν διαλυτικῶν ὑγρῶν καὶ διὰ τὴν συμπύκνωσιν διαλυμάτων χρησιμοποιοῦνται οἱ διάφοροι γνωστοὶ τύποι συσκευῶν ἀποστάξεως καὶ συμπυκνώσεως. Εἰς τὰς συσκευὰς αὐτὰς τὸ πρὸς εξάτμισιν διάλυμα φέρεται εἰς τὸν συμπυκνωτῆρα, ὅπου θερμαίνεται συνήθως δι' ἀτμοῦ καὶ παραμένει μέχρις ὅτου φθάσῃ τὸν ἐπιδικώμενον βαθμὸν συμπυκνώσεως. Ἀναλόγως τοῦ ἐφαρμοζομένου τύπου συσκευῆς, ὁ ἀτμὸς κυκλοφορεῖ εἴτε ἐντὸς τῶν σωλήνων, ὅποτε τὸ πρὸς συμπύκνωσιν διάλυμα εὐρίσκεται εἰς τὸν χώρον τοῦ συμπυκνωτῆρος, εἴτε ἐκτὸς τῶν σωλήνων, ὅποτε διὰ τῶν σωλήνων κυκλοφορεῖ

τὸ πρὸς συμπύκνωσιν διάλυμα. Παραλλήλως πρὸς τοὺς συμπυκνωτῆρας αὐτοὺς κατασκευάζονται σήμερον καὶ συμπυκνωτῆρες μεγάλου ὕψους εἰς τοὺς ὁποίους τὸ διάλυμα ῥεεῖ ἐπὶ μιᾶς κατακορύφου θερμαινομένης ἐπιφανείας, σχηματίζον οὕτω ἕνα λεπτότατον ὑμέναιον.

Ὡς γνωστὸν, ὁ συντελεστὴς μεταφορᾶς θερμότητος $K =$ θερμίδες ἀνά τετραγ. μέτρον, ἀνά βαθμὸν διαφορᾶς θερμοκρασίας καὶ ἀνά ὥραν ($Kcal/m^2 \cdot ^\circ C \cdot h.$) μεταξύ δύο ρευστῶν διαχωριζομένων ὑπὸ μεταλλικῆς ἐπιφανείας εἶναι

$$1/K = 1/a_1 + 1/a_2 + \delta_m / \lambda_m \quad (I)$$

ἐνθα $a_1 = \delta$ συντελεστὴς μεταφορᾶς μεταξύ παρειᾶς καὶ θερμαίνοντος ρευστοῦ εἰς $Kcal/m^2 \cdot h \cdot ^\circ C.$

* Ἀνεκοινώθη ὑπὸ τοῦ ἴδιου.

$\alpha_2 = \delta$ συντελεστής μεταφοράς μεταξύ παρειάς και εξατμιζομένου ρευστού
 $\delta_\mu =$ πάχος μετάλλου εις μέτρα
 $\lambda_\mu =$ συντελεστής αγωγιμότητας μετάλλου εις Kcal/m.h.°C.

Διά συνήθεις περιπτώσεις τὸ δ_μ / λ_μ εἶναι τόσον μικρὸν ὥστε παραλείπεται. Διὰ τὴν εὕρεσιν τῶν τιμῶν τοῦ α_1 καὶ α_2 ὑπάρχουν πολλοὶ τύποι καὶ πειραματικὰ δεδομένα μετὰ τὰ ὁποῖα καλύπτονται πολλὰ περιπτώσεις, ἡ δὲ ἀκρίβεια τῶν λαμβανομένων τιμῶν εἶναι ἀπολύτως ἐπαρκῆς διὰ τὰς πρακτικὰς ἐφαρμογὰς.

Κατὰ γενικὸν κανόνα ἡ τιμὴ τῶν συντελεστῶν α_1 καὶ α_2 ἐξευρίσκεται διὰ τοῦ τύπου $\alpha = Nu \cdot \lambda / l$

ἐνθα $Nu =$ ἀριθμὸς Nusselt διδόμενος ὑπὸ πινάκων διὰ πολλὰς περιπτώσεις.

$\lambda =$ συντελεστής αγωγιμότητος ὑγροῦ (Kcal/m.h.°C) διδόμενος ὑπὸ πινάκων ἢ ὑπολογιζόμενος.

$l =$ χαρακτηριστικὴ διάστασις ἐξαρτωμένη ἀπὸ τὸ σχῆμα τοῦ δοχείου καὶ ἀπὸ τὴν μορφήν πού λαμβάνει τὸ ὑγρὸν.

Εἰς τὴν προκειμένη μελέτην ἐξετάζεται τρόπος ὑπολογισμοῦ τῆς τιμῆς τοῦ α_2 ὅταν τὸ πρὸς ἐξάτμισιν ὑγρὸν καταιονίζεται ἐπὶ θερμαινόμενων ὀριζοντιῶν σωλήνων, καὶ ἐφ' ὅσον ἡ ἐξάτμισις γίνεται χωρὶς βρασμόν, δηλαδὴ χωρὶς σχηματισμὸν φυσαλίδων. Εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν ἡ χαρακτηριστικὴ διάστασις τοῦ ὑγροῦ θὰ εἶναι τὸ πάχος τοῦ ὑμένους ὑγροῦ (φίλμ) τοῦ σχηματιζομένου ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῶν σωλήνων καὶ ἐκφραζομένου διὰ τοῦ δ ὁπότε γίνεται

$$\alpha_2 = Nu \cdot \lambda / \delta \quad (II)$$

Ἡ μελέτη τοῦ τρόπου ροῆς ὑγρῶν ἐπὶ κατακορύφων ἐπιφανειῶν ἀποδεικνύει ὅτι

$$\delta = \left(\frac{3 \cdot V \cdot \eta}{\gamma} \right)^{1/3}$$

Καὶ ἐπειδὴ

$$\eta = \frac{v \cdot \gamma}{g}$$

γίνεται

$$\delta = \left(\frac{3 \cdot V \cdot v}{g} \right)^{1/3} \quad (III)$$

Εἰς τοὺς τύπους αὐτοὺς

$V =$ ὄγκος καταρρέοντος ὑγροῦ εἰς κυβ. μέτρα ἀνὰ μέτρον πλάτους κατακορύφου ἐπιφανείας καὶ δευτερόλεπτον ($m^3/m \cdot sec$)

$\eta =$ δυναμικὴ ἰσότης εἰς $kg/sec \cdot m^2$

$v =$ κινηματικὴ ἰσότης εἰς m^2/sec

$g =$ ἐπιτάχυνσις ταχύτητος $= 9,80 m/sec^2$

$\delta =$ μέσον πάχος φίλμ εἰς μέτρα.

Αἱ συνθήκαι ἐξατμίσεως ὑγροῦ καταρρέοντος ἐπὶ κατακορύφων ἐπιφανειῶν ἔχουν ἀποτελέσει θέμα ἄλλων μελετῶν (3, 4), ἀλλὰ εἰς καμμίαν ἐργασίαν δὲν ἀναφέρεται περίπτωσις ὑπολογισμοῦ πάχους φίλμ, ὅταν τὸ ὑγρὸν καταιονίζεται ἐπὶ ὀριζοντιῶν σωλήνων. Κατὰ τὸν καταιονισμόν αὐτὸν τὸ ὑγρὸν κατανέμεται ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῶν σωλήνων περίπου ὡς παριστᾶ τὸ σχ. 1, συνεπῶς εἰς τὴν ἰδεώδη περίπτωσιν τὸ ὑγρὸν κατανέμεται ἐξ ἴσου εἰς τὰς δύο

πλευρὰς ἐκάστου σωλήνος. Ἐξ ἄλλου ἡ ἐπιτάχυνσις τῆς βαρύτητος g δὲν εἶναι πλέον 9,80, ἀλλὰ ἀρχίζουσα ἀπὸ 0 εἰς τὸ σημεῖον προσκρούσεως τῆς κατερχομένης ὑγρᾶς φλεβὸς ἐπὶ τοῦ ὑποκειμένου σωλήνος, αὐξάνει ἐφ' ὅσον τὸ ὑγρὸν κατέρχεται πρὸς τὸ μέσον τοῦ σωλήνος ὅπου γίνεται 9,80 διὰ νὰ ἐλαττωθῆ καὶ πάλιν εἰς 0, ὅταν φθάσῃ εἰς τὸ κατώτατον σημεῖον. Ἐκεῖ συγκρατεῖται πρὸς στιγμὴν μέχρις ὅτου συγκεντρωθῆ τόσον ὑγρὸν, ὥστε νὰ μὴ συγκρατῆται πλέον, ὁπότε ρεεῖ πρὸς τὸν κατώτερον σωλήνα. Ἡ ὀλοκλήρωσις ὄλων τῶν τιμῶν τοῦ g κατὰ τὴν πλήρη διαδρομὴν τοῦ ὑγροῦ ἐπὶ ἐκάστης ἡμιπεριφερείας τοῦ σωλήνος, ἀσχετῶς διαμέτρου, θὰ εἶναι $2g/\pi$ δηλαδὴ περίπου $0,64 g = 6,27 m/sec^2$.



Σχ. 1

Ἐάν ἦδη τεθῆ

$V_0 = m^3/m \cdot sec =$ κυβ. μέτρα καταιονιζομένου ὑγροῦ ἀνὰ τρέχον μέτρον σωλήνος καὶ δευτ/λεπτον,

ὁπότε $V = V_0 / 2$ καὶ τεθῆ ἡ τιμὴ αὐτὴ εἰς τὸν τύπον (III) τότε λαμβάνεται :

$$\delta = (3 \cdot V_0 \cdot v / 2 \cdot g \cdot 0,64)^{1/3} = 0,62 (V_0 \cdot v)^{1/3} \quad (IV)$$

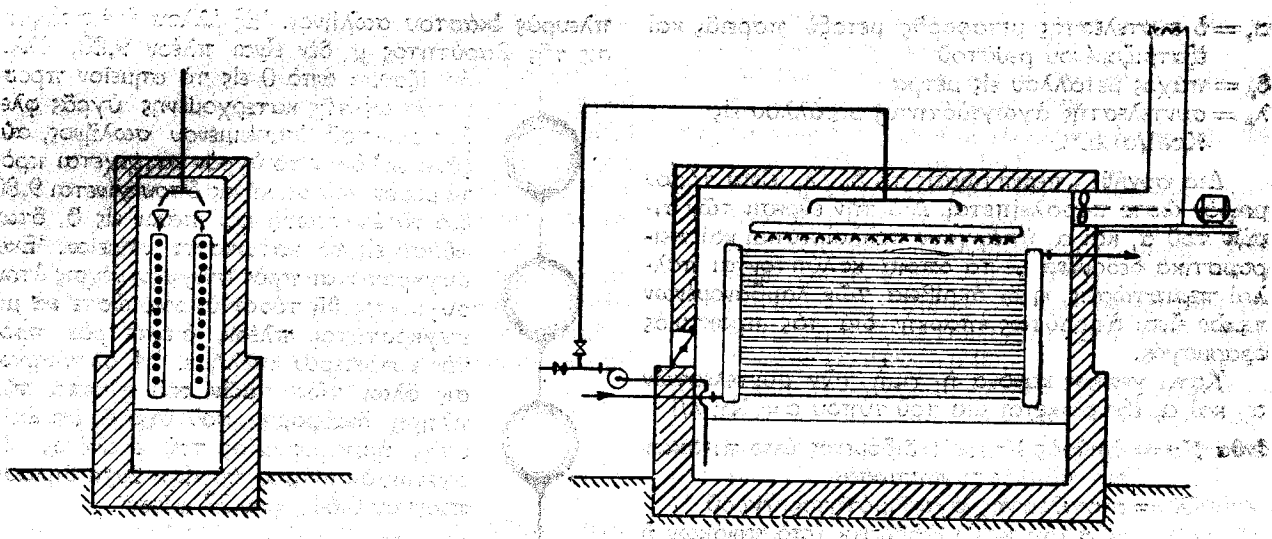
καὶ ἐκ τοῦ τύπου (II)

$$\alpha_2 = Nu \cdot \lambda / 0,62 \cdot (V_0 \cdot v)^{1/3} \quad \text{ἢ} \quad Nu = 0,62 \cdot \alpha_2 \cdot (V_0 \cdot v)^{1/3} / \lambda \quad (V)$$

Εἶχον τὴν εὐκαιρίαν νὰ κατασκευάσω δύο συμπυκνωτήρας διὰ δύο ὑγρά τελείως διάφορα μεταξύ των, ἤτοι διὰ σιρόπιον ἐκ σταφίδος καὶ διαλύματα ὀρυκτελαίων εἰς διαλύτην ἀποτελούμενον ἀπὸ βενζόλιον καὶ ἀκετόνην. Αἱ συνθήκαι τῆς θερμάνσεως καὶ λειτουργίας τῶν συμπυκνωτῶρων αὐτῶν παρουσιάζουν μεγάλας διαφορὰς. Παρὰ ταῦτα ἡ μελέτη τῶν ἀποτελεσμάτων, ὡς ταῦτα περιγράφονται κατωτέρω, κατέδειξαν ὅτι τὸ πάχος δ καὶ οἱ συντελεσταὶ α δύνανται νὰ ἐξευρεθοῦν μετὰ τὸν ἀνωτέρω τύπου μετὰ ἀκρίβειαν ἀπολύτως ἐπαρκῆ διὰ τεχνικοὺς ὑπολογισμοὺς.

Συμπυκνωτὴρ σιροπίου σταφίδος

Τὸν συμπυκνωτήρα αὐτὸν περιέγραφα ἤδη εἰς εἰδικὸν ἄρθρον (5). Τὸ σχῆμα 2 δίδει μίαν γενικὴν εἰκόνα τοῦ θαλάμου συμπυκνώσεως. Ἐντὸς αὐτοῦ ὑπάρχει αὐλωτὸν σύστημα ἐξ ὀριζοντιῶν χαλκίνων σωλήνων, θερμαινόμενον διὰ ἐσωτερικῶς κυκλοφοροῦντος ὕδατος θερμοκρασίας $90^\circ - 95^\circ C$. Ἐπὶ τῶν σωλήνων καταιονίζεται τὸ πρὸς συμπύκνωσιν σιρόπιον, τὸ ὁποῖον ἀνακυκλοφορεῖται δι' ἀντλίας μέχρις ὅτου ἐπιτευχθῆ ἡ ἐπιδιδωκόμενη συμπύκνωσις. Εἰς τὸ ἄρθρον μου ἐκεῖνο εἶχον δεχθῆ τὴν ἰσχύουσαν ἀπομὴν καθ' ἣν ὁ συντελεστής α μεταβάλλεται κατὰ προσέγγισιν ἀναλόγως πρὸς τὸ $1/\mu^{0,8}$. Κατόπιν νεωτέρων ἐργασιῶν (3, 4), εἰς τὰς ὁποίας



Σχ. 2

ὁ α_2 συσχετίζεται κατὰ τὸν καταιονισμόν ἐπὶ κατακρούσεων ἐπιφανειῶν πρὸς τὸ λ καὶ δ , ἠθέλησα νὰ ἐλέγξω τοῦτο καὶ μὲ τὰ πειραματικά δεδομένα τοῦ ἀναφερθέντος ἀρθροῦ μου. Κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς λειτουργίας τοῦ περιγραφέντος συμπυκνωτήρος, εἶχα ἐκτελέσει σειρὰν ὁλοκληρῶν παρατηρήσεων εἰς διαφόρους πυκνότητας ἐκ τῶν ὁποίων ἐξήγαγα μέσας τιμὰς τῶν μεταβλητῶν V_0 καὶ ν καὶ ὑπελόγησα διὰ τοῦ τύπου (IV) τὸ δ διὰ σιρόπια 20°, 30° καὶ 40° Βέ εἰς τὰς ἐκάστοτε ἀντιστοιχοῦσας θερμοκρασίας (πίναξ Α). Ὁ συντελεστὴς ἀγωγιμότητος λ μιγματος ὑγρῶν ἢ διαλύματος, μπορεῖ νὰ θεωρηθῆ μὲ ἰκανὴν προσέγγισιν ὡς γραμμικὴ συνάρτησις τῆς ποσοτικῆς σχέσεως τῶν συστατικῶν (2, 6). Ἐξ ὑπολογισμοῦ τῆς εἰς τὰς μελετηθείσας πυκνότητας ἀντιστοιχοῦσης περιεκτικότητος εἰς σάκχαρα, μὲ $\lambda = 0,55$ διὰ τὸ νερὸ καὶ 0,25 διὰ τὰ σάκχαρα, εὐρίσκονται οἱ ἀντίστοιχοι ἀριθμοὶ τοῦ πίνακος Α. Εἰς τὸν ἴδιον πίνακα ἀναφέρονται οἱ ἐξαγόμενοι ἀριθμοὶ διὰ τὸ λ/δ .

ΠΙΝΑΞ Α

Βαθμοὶ Βέ	Θερμοκρασία	V_0	ν (πειραμ.)	δ	λ	λ/δ
20° 60°		$1,31 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{m} \cdot \text{sec.}$	$1,1 \cdot 10^{-6}$	$0,32 \cdot 10^{-6} \text{ m.}$	0,43	1350
30° 65°			$3,2 \cdot 10^{-6}$	$0,47 \cdot 10^{-6} \text{ m.}$	0,38	810
40° 70°			$13,6 \cdot 10^{-6}$	$0,75 \cdot 10^{-6} \text{ m.}$	0,32	430

Ἐκ τῶν πειραματικῶν εὐρεθειῶν τιμῶν (5) τοῦ α_2 καὶ τῶν ὑπολογισθειῶν ὡς ἄνω τιμῶν τοῦ λ/δ , ὑπολογίζονται διὰ τοῦ τύπου (II) ἢ (V) αἱ τιμαὶ διὰ τὸν συντελεστὴν Nu , αἱ ἀναφερόμεναι εἰς τὸν πίνακα Β.

ΠΙΝΑΞ Β

Βαθμοὶ Βέ	α_2 πειραμ.	λ/δ	Nu	μέση τιμὴ Nu	Re
20°	1050	1350	0,78	} 0,75	240
30°	620	810	0,77		80
40°	300	430	0,70		20

Ἡ σταθερότης τῶν τιμῶν τοῦ Nu ἐπιβεβαιώνει ἀπολύτως τὴν ὀρθότητα τῶν πειραματικῶν ἀποτελεσμάτων καὶ τῶν ὑπολογιστῶν.

Εἰς τὴν βιβλιογραφίαν ἀναφέρονται διάφοροι περιπτώσεις, ἀλλὰ διὰ τὴν περίπτωσιν καταιονισμού ἐπὶ ὀριζοντίων σωλῆνων δὲν ὑπάρχει μέχρι σήμερον τρόπος ὑπολογισμοῦ τῆς τιμῆς τοῦ συντελεστοῦ Nu . Ἐρευνῶν μεταξὺ τῶν διαφόρων τύπων τῶν ἀναγομένων εἰς διαφόρους περιπτώσεις ροῆς, ἔκρινα ὅτι ἐφ' ὅσον θὰ ἔχωμεν στρωτὴν ροὴν τοῦ ὑγροῦ χωρὶς βρασμόν, πιθανὸν νὰ δύναται νὰ ὑπολογισθῆ ἡ τιμὴ τοῦ Nu , ἀπὸ τὰς ἐξισώσεις τὰς ἀναφερομένας εἰς θέρμανσιν ὑγρῶν εὐρισκομένων εἰς ἐλευθέραν κίνησιν. Πρὸς τοῦτο ὑπελόγησα τὸν ἀριθμὸν Reynolds διὰ νὰ ἐξακριβώσω ἐάν εἰς τὸν μελετώμενον καταιονισμόν δημιουργεῖται στρωτὴ ἢ τυρβώδης ροή.

Ἡ συνηθὴς ἔκφρασις τοῦ ἀριθμοῦ Reynolds διὰ ροὴν ἐντὸς σωλῆνων εἶναι $Re = u \cdot d/\nu$

ἐνθα u = ταχύτης εἰς $\text{m}/\text{sec.}$
 d = διάμετρος εἰς μέτρα
 ν = κινηματικὴ ἰξότης εἰς $\text{m}^2/\text{sec.}$

Προκειμένου περὶ ἀγωγῶν ἄλλου σχήματος εἶναι $d = 4 \cdot F \cdot U$

ἐνθα F = διατομὴ εἰς m^2
 U = περίμετρος εἰς μέτρα

Διά ροήν επί ανοικτής επιφανείας πλάτους ϵ δός μ . γίνεται $U = 1$, $F = 1 \cdot \delta$ και $Re = 4 \cdot u \cdot \delta / \nu$ και επειδή $u \cdot \delta = V$ γίνεται $Re = 4 \cdot V / \nu$. Επειδή δέ $V = V_0 / 2$ τελικώς γίνεται $Re = 2 \cdot V_0 / \nu$.

Ο υπολογισμός της τιμής Re διά τὰ σιρόπια 20°, 30° και 40° Βέ και εις τὰς ἀντιστοιχούς θερμοκρασίας, ἔδωκε τὰς εἰς τὸν πίνακα Β ἀναφερομένας τιμὰς δηλαδή πολὺ κάτω τῶν 2000, ὅπου ἀρχίζει ἡ ἀσαφὴς περιοχὴ, συνεπῶς ἡ ροὴ εἶναι σαφῶς στρωτῆ.

Ο συντελεστὴς Nu κατὰ τὴν θέρμανσιν εἰς ἐλευθέραν ροὴν δύναται νὰ ὑπολογισθῇ (1) διὰ τοῦ τύπου

$$Nu = C(Gr \cdot Pr)^n \quad (VI)$$

ἐνθα αἱ τιμαὶ C καὶ n ἐξαρτῶνται ἀπὸ τὴν τιμὴν τοῦ γινομένου ($Gr \cdot Pr$), Gr = ἀριθμὸς Grasshof καὶ Pr = ἀριθμὸς Prandtl οἱ ὅποιοι ὑπολογίζονται διὰ τῶν κατωτέρω τύπων :

$$Gr = \frac{1^3 \cdot \beta \cdot \gamma \cdot \Delta t}{\nu^2} \quad \text{καὶ} \quad Pr = \frac{C \cdot \nu \cdot \gamma \cdot 3600}{\lambda}$$

$$\text{ἢτοι } Gr \cdot Pr = 3600 \cdot g \cdot \frac{1^3 \cdot 3600 \cdot \Delta t \cdot C \cdot \gamma}{\nu \cdot \lambda}$$

ἐνθα $g = 6,27 \text{ m/sec}^2$

l = χαρακτηριστικὴ διάστασις ὑγροῦ ἐνταῦθα = δ

β = συντελεστὴς κυβικῆς διαστολῆς ὑγροῦ ὑπολογιζόμενος ἀπὸ τὰς γνωστὰς μεταβολὰς τοῦ εἰδικοῦ βάρους τῶν σακχαροδιαλυμάτων μετὰ τὴν θερμοκρασίαν.

Δt = μέση διαφορὰ μεταξὺ θερμοκρασίας σιροπίου t_2 καὶ θερμῆς παρειᾶς t_{π} ὑπολογισθεῖσα διὰ κάθε περίπτωσιν (7) διὰ τοῦ τύπου

$$t_{\pi} = \frac{\alpha_1 \cdot t_1 + \alpha_2 \cdot t_2}{\alpha_1 + \alpha_2} \quad (VII) \quad (\alpha_1 = \text{μέση ἐσωτερικὴ θερμοκρασία}).$$

C = εἰδικὴ θερμότης σιροπίου (ἐξ ὑπολογισμοῦ).

γ = εἰδικὸν βᾶρος σιροπίου Kg/m^3 .

Εἰς τὸν κατωτέρω πίνακα (Γ) περιέχονται τὰ ἀποτελέσματα ὑπολογισμοῦ τῶν ἀνωτέρω ἀριθμῶν καὶ ἐν συνεχείᾳ τοῦ γινομένου ($Gr \cdot Pr$).

Διὰ τιμὰς ($Gr \cdot Pr$) κάτω τοῦ 10^3 αἱ τιμαὶ τῶν C καὶ n γίνονται (1α) $C = 0,49$ καὶ $n = 0,25$ μετὰ τιμὰς δὲ αὐτὰς ὑπολογίζονται αἱ τιμαὶ τοῦ Nu αἱ ἀναφερόμενα εἰς τὴν τελευταίαν στήλην τοῦ πίνακος Γ.

ΠΙΝΑΞ Γ

Βαθμοὶ Βέ	β	Δt	c	γ	$Gr \cdot Pr$	Nu
20°	$45 \cdot 10^{-5}$	12°	0,70	$1,14 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$	6,74	0,79
30°	$54 \cdot 10^{-5}$	10°	0,55	$1,23 \cdot 10^3 \text{ »}$	6,94	0,80
40°	$66 \cdot 10^{-5}$	8°	0,43	$1,34 \cdot 10^3 \text{ »}$	6,62	0,79

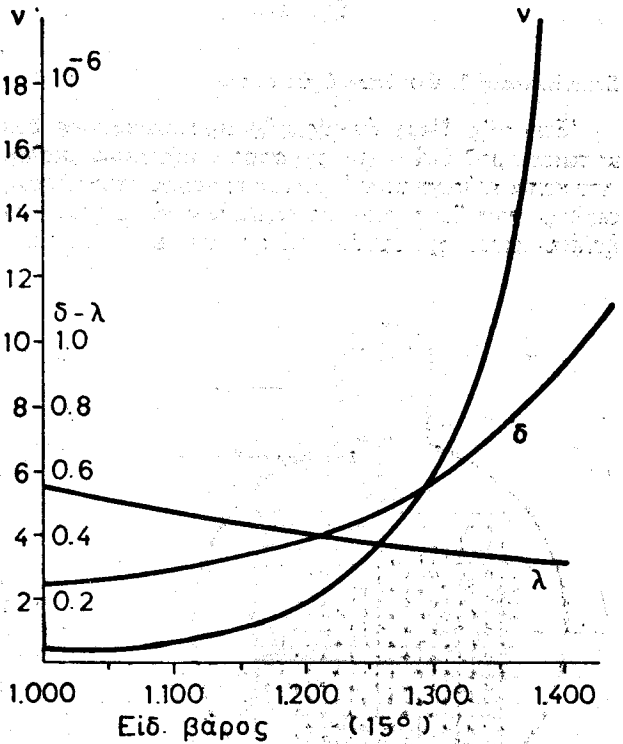
Ἡ σύμπτωσης τῶν τιμῶν τοῦ Nu ποὺ ὑπελογίσθησαν ἀπὸ τὰ πειραματικὰ ἀποτελέσματα τοῦ πίνακος Β, μετὰ αὐτὰς ποὺ ὑπελογίσθησαν θεωρητικῶς, εἶναι ἀπολύτως ἱκανοποιητικὴ, ἀποδεικνύει ὅτι ὁ ἀριθμὸς Nu δύναται νὰ ὑπολογισθῇ μετὰ πλήρη

ἀσφάλειαν κατὰ τὸν ἀνωτέρω τρόπον καὶ ἐπιβεβαιώνει τὴν ὑπόθεσιν καθ' ἣν ἡ θέρμανσις τοῦ φιλμ δύναται νὰ ἀναχθῇ εἰς θέρμανσιν ὑγροῦ ἐν ἐλευθέρᾳ κινήσει, πρᾶγμα τὸ ὅποιον δὲν ἀναφέρεται εἰς καμμίαν προηγουμένην ἐργασίαν.

Δι' ἐπεκτάσεως τῶν ὑπολογισμῶν εἰς περίπτωσιν ἐξατμίσεως καθαρῶν ὕδατος ὑπὸ τὰς ἰδίας συνθήκας καὶ εἰς θερμοκρασίαν 60° καὶ δι' ἀναγωγῆς τῆς ἐξατμίσεως σιροπίων 20°, 30° καὶ 40° Βέ μετ' ἐπεκτάσεως μέχρι 43° Βέ ἐπίσης εἰς 60° C μετὰ μὲσην τιμὴν τοῦ $Nu = 0,75$, εὐρίσκονται οἱ ἀριθμοὶ τοῦ πίνακος Δ. Ὑπολογισμὸς τοῦ ἀριθμοῦ Nu διὰ τὰς περιπτώσεις αὐτὰς δίδει τιμὰς 0,74 – 0,76.

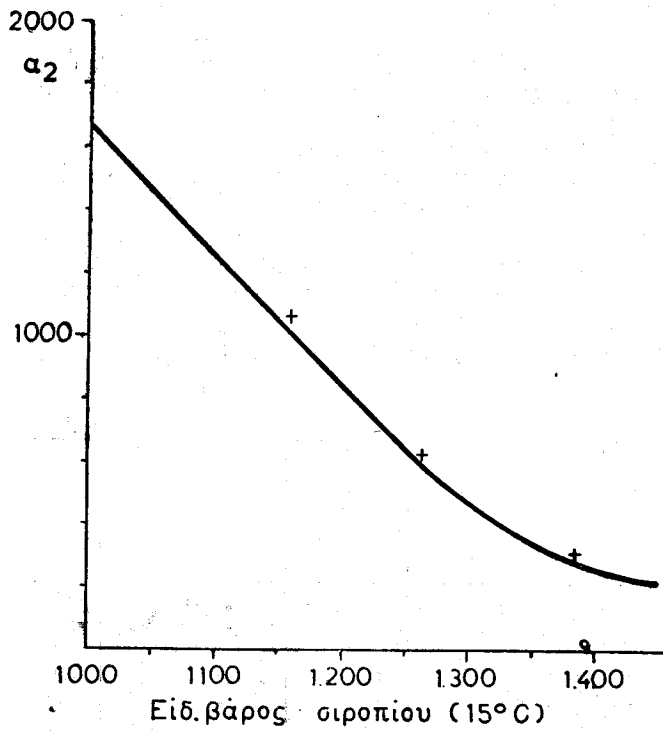
ΠΙΝΑΞ Δ

Βαθμοὶ Βέ	Ἀντιστοιχὸν εἰδ. βᾶρος εἰς 15°	$V\sigma$	ν	δ	λ	α_2
0	1,000	$1,31 \cdot 10^{-4}$	$0,47 \cdot 10^{-6}$	$0,25 \cdot 10^{-8}$	0,55	1650
20	1,160	»	1,1 »	0,32 »	0,48	1010
30	1,260	»	3,7 »	0,48 »	0,38	595
40	1,380	»	19,0 »	0,84 »	0,32	286
43	1,420	»	33 »	1,01 »	0,30	228



Σχ. 3

Εἰς τὰς καμπύλας τοῦ σχ. 3 παρίστανται γραφικῶς αἱ μεταβολαὶ τῶν τιμῶν ν , δ , καὶ λ , καὶ τὸ σχ. 4 περιέχει τὰς τιμὰς τοῦ α_2 συναρτήσεως τοῦ εἰδικοῦ βάρους. Οἱ ἀστερίσκοι σημειοῦν πειραματικὰ δεδομένα εἰς τὰ ἀντίστοιχα εἰδικὰ βάρη.



Σχ. 4

Συμπύκνωσις διαλυμάτων ορυκτελαίων

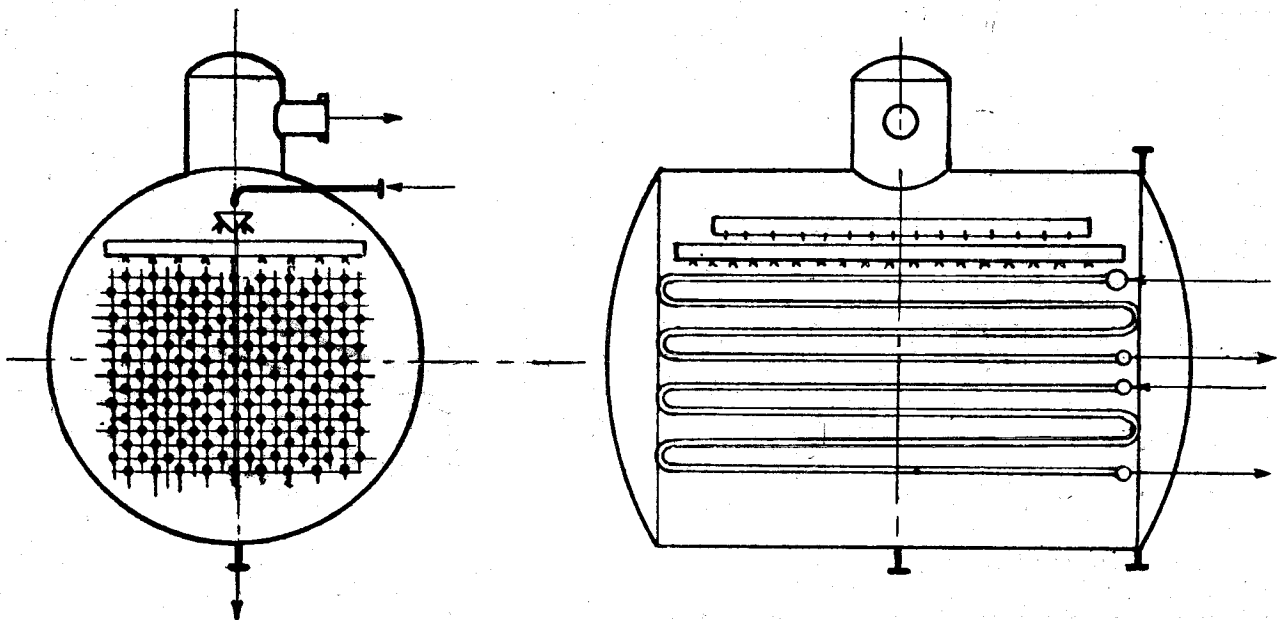
Ἐπί τῆς ἰδίας ἀρχῆς τῆς συμπυκνώσεως διὰ καταιονισμοῦ ἐπὶ συμπλέγματος ὀριζοντίων σωλήνων κατασκευάσα μίαν ἐγκατάστασιν συμπυκνώσεως διαλυμάτων διαφόρων ορυκτελαίων εἰς μίγμα βενζολίου-ἀκετόνης συνδυασμένην εἰς ἐγκατάστασιν

ἀποπαραφινώσεως ορυκτελαίων. Ἡ συμπύκνωσις ἐκτελεῖται εἰς δύο βαθμίδας ἐκ τῶν ὁποίων ἡ πρώτη, λειτουργοῦσα ὑπὸ ἀτμοσφαιρικῆν πίεσιν, θερμαίνεται μετὰ τοὺς ἀτμούς τοῦ διαλύτου τοὺς προκύπτοντας ἀπὸ τῆν δευτέραν βαθμίδα ἢ ὁποία λειτουργεῖ ὑπὸ πίεσιν 1,6 kg/cm² καὶ θερμαίνεται δι' ὕδρατμῶν.

Ὁ τρόπος κατασκευῆς τῶν συμπυκνωτῶν αὐτῶν φαίνεται εἰς τὸ σχ. 5. Κατὰ τὸν κατασκευαστικὸν ὑπολογισμὸν ἐχρησιμοποιήθησαν τὰ συμπεράσματα τῆς προηγουμένης περιγραφῆς, προσαρμωσθέντα εἰς τὰς εἰδικὰς συνθήκας τῆς νέας περιπτώσεως. Ἡ ἰσότης τῶν κατεργαζομένων ἐλαίων κυμαίνεται ἀπὸ 3,3^ο μέχρι 45^ο Engler εἰς 50^ο C καὶ διὰ τὸν ὑπολογισμὸν τῶν διαφόρων τιμῶν τοῦ κατωτέρω πίνακος E προσδιορίσθησαν αἱ ἰσότητες καὶ αἱ λοιπαὶ ιδιότητες τῶν διαλυμάτων ἐλαίων μετὰ τὰς ἀκραίας αὐτὰς τιμὰς.

Τὸ δ ὑπελογίσθη διὰ τοῦ τύπου (IV). Οἱ ὑπολογισμοὶ τῆς εἰδικῆς θερμότητος C, τῶν εἰδικῶν βαρῶν γ, τοῦ συντελεστοῦ ἀγωγιμότητος λ καὶ τοῦ συντελεστοῦ κυβ. διαστολῆς β, ἔγιναν ἀπὸ σχετικὸς πίνακος (8, 9), καὶ δι' αὐτῶν εὑρέθη ἡ τιμὴ τοῦ (Gr. Pr) διὰ τὰς διαφόρους ἐξεταζόμενας περιπτώσεις καὶ τέλος διὰ τῶν τύπων (V) καὶ (VI) αἱ τιμαὶ τοῦ Nu καὶ α₂. Ἡ μέση θερμοκρασία τῆς παρεῖδς σωλήνων ὑπελογίσθη διὰ τοῦ τύπου (VII). Εἰς τὸν πίνακα E ἀναφέρονται ὑπολογισμοὶ ἀναγόμενοι μόνον εἰς τὴν 1ην βαθμίδα ἀποστάξεως. Διὰ τὴν 2αν βαθμίδα δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ γίνουιν ὑπολογισμοὶ διότι ὁ συμπυκνωτὴρ ἔχει διπλὴν θέρμανσιν μετὰ σερπαντίνας ἀτμοῦ χαμηλῆς καὶ ὑψηλῆς πίεσεως, καὶ δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ διαχωρισθῆ τὸ ὑπὸ ἐκάστου τούτων ἀποσταζόμενον ποσοδὸν διαλύτου.

Εὗρεσις τῶν τιμῶν τοῦ α₂ χωριστὰ διὰ τὴν ἀρ-



Σχ. 5

1 m

ΠΙΝΑΞ Ε

Ίξότης διαλυθέντος ελαίου	$V_0 = m^3/m.sec$	ν	Re	$4t=t_2-t_1$	δ	λ	λ/δ	Nu	$a_2=Nu\cdot\lambda/\delta$
3,3 E/50°	ἀρχή $0,63\cdot 10^{-4}$	$0,44\cdot 10^{-6}$	290	5-8°	$0,19\cdot 10^{-3}$	0,13	690	0,87	600
	τέλος $0,41\cdot 10^{-4}$	$0,47\cdot 10^{-6}$	175	»	$0,17\cdot 10^{-3}$	0,13	770	0,69	530
45 E/50°	ἀρχή $0,48\cdot 10^{-4}$	$0,50\cdot 10^{-6}$	190	»	$0,18\cdot 10^{-3}$	0,13	600	0,81	580
	τέλος $0,31\cdot 10^{-4}$	$0,55\cdot 10^{-6}$	110	»	$0,16\cdot 10^{-3}$	0,13	810	0,63	510

χην και δια το τέλος εκάστης συμπυκνώσεως δεν είναι δυνατόν να γίνη, διότι η συμπύκνωσις γίνεται κατά τρόπον συνεχή και μόνον η σύνθεσις των τροφοδοτουμένων και των παραλαμβανομένων διαλυμάτων είναι δυνατόν να καθορισθῆ.

Ἐκ τῶν πειραματικῶν ἀποτελεσμάτων, βασιζομένων ἐπὶ μεγάλου ἀριθμοῦ παρατηρήσεων, καταφαίνεται ὅτι ὁ a_2 κυμαίνεται μεταξύ ὀρίων κατὰ 10% περίπου ἀνωτέρων ἀπὸ τὰ θεωρητικὰ ἐξαγόμενα, δηλ. διὰ τὴν 1ην περίπτωσιν εἶναι κατὰ μέσον ὄρον περί τὰ 600 καὶ διὰ τὴν 2αν περί τὰ 550. Κατὰ συνέπειαν καὶ εἰς τὴν περίπτωσιν τῶν διαλυμάτων ὀρυκτελαίων ἀποδεικνύεται ὅτι εἶναι δυνατόν νὰ ὑπολογισθοῦν οἱ συντελεσταὶ μεταφορᾶς θερμότητος, ἀφοῦ ὑπολογισθῆ τὸ πάχος τοῦ ὑγροῦ φιλμ, ἐπὶ ὀριζοντίων θερμαινομένων σωλήνων, με ἀκρίβειαν, καλύπτουσαν πλήρως τοὺς κατασκευαστικούς ὑπολογισμούς.

Οἱ ἀποστακτῆρες τοῦ ἀνωτέρω τύπου, ἔχουν τὸ μέγαλον πλεονέκτημα τοῦ μικροῦ ὄγκου ἐν σχέσει πρὸς τὴν μεγάλην ἐπιφάνειαν ἐξατμίσεως. Εἶναι κατάλληλοι δι' ἀφρίζοντα ὑγρά διότι ἡ ἐπιφάνεια ἐξατμίσεως εἶναι ἴση πρὸς τὸ σύνολον τῆς θερμαινόμενης ἐπιφανεῖας.

Ἐπίσης παρέχουν τὴν δυνατότητα συνδυασμοῦ εἰς πολυβάθμιον συμπύκνωσιν, πρᾶγμα τὸ ὁποῖον δὲν ἐπιτυγχάνεται με ἄλλους τύπους συμπυκνωτήρων ἐπὶ κατακορύφω ἐπιφανειῶν.

Ταχύτης συμπυκνώσεως

Εἰς τὰ ἀναφερθέντα παραδείγματα συμπυκνώσεως σιροπίου σταφίδος αἱ τιμαὶ τοῦ V_0 , ἤτοι κυβικὰ μέτρα ὑγροῦ ἀνὰ τρέχον μέτρον σωλήνος καὶ ἀνὰ δευτερόλεπτον, εἶναι $1,31\cdot 10^{-4}$, ἐνῶ τὸ πάχος τοῦ φιλμ κυμαίνεται μεταξύ 0,32 καὶ 0,75 χιλιοστούμετρα. Ἐφ' ὅσον $u\cdot 2\delta = V_0$ θὰ εἶναι $u = V_0/2\cdot\delta$ ἡ ταχύτης εἰς μέτρα ἀνὰ δευτερόλεπτον, ἤτοι μεταξύ 0,20 καὶ 0,09 m/sec. Ἐὰν ἔχομεν σωλήνας διαμέτρου 50 χιλ. ἤτοι 0,05 μ. δηλαδὴ ἡμιπεριμέτρου 0,078 μ. τότε διὰ νὰ ρεῦσῃ τὸ ὑγρὸν ἀπὸ τὸν ἕνα σωλήνα εἰς τὸν ἄλλον ἀπαιτεῖται χρονικὸν διάστημα 0,4-0,9 δευτερόλεπτα.

Διὰ τὴν περίπτωσιν τῶν ελαιοδιαλυμάτων εὐρίσκειται ἀντιστοιχῶς ὅτι διὰ νὰ ρεῦσῃ τὸ ὑγρὸν ἀπὸ κάθε σωλήνα εἰς τὸν ἐπόμενον χρειάζεται 0,5-0,8 δευτερόλεπτα (εἰς στρογγυλοῦς ἀριθμούς).

Διὰ 10 ὑπερκειμένους σωλήνας θὰ ἀπαιτηθοῦν

εἰς στρογγυλοῦς ἀριθμούς 5-10 δευτερόλεπτα, δηλαδὴ ἡ ἐξατμίσις γίνεται εἰς ἐλάχιστον χρονικὸν διάστημα, καὶ τοῦτο δύναται νὰ ἔχη μεγάλην σημασίαν ὅταν τὸ πρὸς συμπύκνωσιν ὑγρὸν εἶναι εὐπαθὲς εἰς παρατεταμένην θέρμανσιν ὅπως συμβαίνει π.χ. με χυμούς ὀπωρῶν κλπ.

Συμπέρασμα

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω ἀποδεικνύεται ὅτι ὁ τύπος διὰ τὴν ἐξεύρεσιν τοῦ πάχους φιλμ σχηματιζομένου, ὅταν ἐν ὑγρὸν καταρρέῃ ἐπὶ κατακορύφου ἐπιφανεῖας, εἶναι δυνατόν καταλλήλως συμπληρούμενος, νὰ ἐπεκταθῆ καὶ εἰς τὸν ὑπολογισμὸν μέσου πάχους φιλμ σχηματιζομένου κατὰ τὸν καταιονισμὸν ὑγρῶν ἐπὶ ὀριζοντίων σωλήνων. Ἐν συνεχείᾳ ἐξευρίσκειται ὁ τρόπος ὑπολογισμοῦ τοῦ συντελεστοῦ μεταφορᾶς θερμότητος καὶ ἰδίως τοῦ συντελεστοῦ Nu. Ἐκ τῶν ἀναφερομένων ἀποτελεσμάτων, προερχομένων ἀπὸ πολλὰς παρατηρήσεις, γενομένας κατὰ τὴν συμπύκνωσιν σιροπίου σταφίδος καὶ διαλυμάτων ὀρυκτελαίων εἰς μίγματα βαζολίου-ἀκετόνης, καταδεικνύεται ὅτι ὁ ὑπολογισμὸς τῶν ἀνωτέρω εἶναι εὐχερῆς καὶ ὅτι ἡ ἐπιτυγχανομένη ἀκρίβεια καλύπτει ἀπολύτως τὰς ἀπαιτήσεις τῶν συνήθων τεχνικῶν ὑπολογισμῶν.

Ὁ ὑπολογισμὸς τοῦ χρόνου συμπυκνώσεως ἀποδεικνύει ὅτι ἡ διάρκεια μετράται εἰς ὀλίγα δευτερόλεπτα καὶ τοῦτο ἔχει σημασίαν δι' εὐπαθῆ ὑγρά. Ἡ συμπύκνωσις διὰ καταιονισμοῦ εἶναι καταλληλοτάτη διὰ ἀφρίζοντα ὑγρά.

R É S U M É

Chauffage et évaporation de liquides sur tubes horizontaux chauffés

Par ANAST. KONSTAS

Après une courte description des types courants des évaporateurs l'auteur développe d'abord une formule donnant l'épaisseur moyenne du film liquide formé pendant le ruissellement d'un liquide sur la surface extérieure de tubes horizontaux. Il décrit ensuite deux évaporateurs qu'il a construits d'après ce principe, l'un pour la concentration de jus de raisins secs et l'autre

pour l'évaporation de solutions d'huiles minérales dans un solvant organique et il propose les formules pour la calculation du coefficient de transfert de chaleur qui concordent très bien avec les résultats obtenus en pratique.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Ullmann's: *Encyklopädie der Technischen Chemie*. Band I. 1951. S. 207/18.
- 1a. Ullmann's: *Encyklopädie der Technischen Chemie*. Band I. 1951. S. 218, Zeile 17.
2. Mc. Adams W.: *Heat Transmission*. 1942, p. 20.
3. Kramers H., Van Capelle A. E. F., Van der Shraaf

- E. E.: *De warmteoverdracht in een filmverdampfer*. *De Ingenieur*. 25 Febr. 1955, p. 9-15.
4. Linke W.: *Zum Wärmeübergang bei der Verdampfung von Flüssigkeitsfilmen*. *Dechema—Monographien*. Nr. 25. 1955. S. 65-78.
5. Konstas A.: *Betriebsergebnisse eines Berieselungsverdampfers*. *Chemie—Ingenieur—Technik*. 1953. December. S. 715-717.
6. Berl E.: *Chemische Ingenieur Technik*. 1935. Band. II. S. 102.
7. Stoever H.: *Applied Heat Transmission*. 1941, p. 66.
8. Perry's: *Chemical Engineers Handbook*. 1950. p. 202 and 459.
9. Nelson W. L.: *Petroleum Refinery Engineering*. 1941. p. 118 and 205.

Ἡ συντήρησις τῶν ἀπολεπιζομένων μαρμάρων τῆς Ἀκροπόλεως

Υπό Β. Γ. ΖΗΣΗ

Τὰ μάρμαρα τῶν κτισμάτων τῆς Ἀκροπόλεως ὑφίστανται βραδείαν ἀποσάθρωσιν ὀφειλομένην εἰς τὴν διαπιστωθεῖσαν διαβρωτικὴν ἐπίδρασιν τῶν ὀμβρίων ὑδάτων καὶ τοῦ CO₂. Ἐπίσης ἐλαφρὰν ἐπιφανειακὴν ἀπογύψωσιν ὀφειλομένην εἰς τὴν ἐπίδρασιν SO₄ κλπ. Διευρυνθῆναι πρὸς προστασίαν τῶν τῶν συντηρήσεως συνιστάμενος εἰς τὴν καταστροφὴν τῶν ἀναπτυσσομένων μυκῆτων δι' ἀραιοῦ διαλύματος καθαρῶς πενταχλωροφαινόλης, ἐκπλύσεως δι' ὕδατος πρὸς ἀφαίρεσιν αὐτῆς, ὡς καὶ τῶν ἐπικαθημένων κόνεων καὶ ἀλάτων καί, μετὰ τὴν ἐξάτμισιν τοῦ ὕδατος, ἐπικάλυψιν διὰ διαλύματος παραφίνης εἰς ἐλαφρὰν βενζίνη. Διὰ τὴν συντήρησιν τῶν γυψολίθων τῆς Κνωσσοῦ ἐχρησιμοποιήθη αἰθυλοσιλικὴν περιέχουσα ἀμικινὸν καταλύτην.

Ἀπὸ πολλῶν ἤδη ἐτῶν εἶχε διαπιστωθῆ ὅτι τὰ μαρμάρηνα κτίσματα τῆς Ἀκροπόλεως καὶ ἰδίως ὁ Παρθενῶν, παρουσίαζον τὴν οὕτω πῶς καλουμένην «ἀσθένειαν τοῦ λίθου». Κατ' αὐτὴν ἀποσπῶνται ἐκ τοῦ μαρμάρου λεπτὰι φολίδες, ἐνίοτε δὲ καὶ τεμάχια ἰκανοῦ μεγέθους, ἡ δὲ ἐπιφάνεια καλύπτεται ὑπὸ κόνεως ἀποσαθρωθέντος ὑλικοῦ. Τὰ φαινόμενα αὐτὰ παρατηροῦνται ἐντονώτερον ἐντὸς τῶν ραγῶν, τῶν ἀρμών, καὶ εἰς τὰς γωνίας τῶν κτισμάτων. Πολλοὶ ξένοι ἐρευνηταὶ ἔχουν ἀσχοληθῆ μετὰ τὸ φαινόμενον τῆς ἀποσαθρώσεως τῶν δομικῶν ἀσβεστολίθων. Ἐκ τῶν ἡμετέρων, ὁ καθηγητὴς Α. Σοφειανόπουλος, ἐν τῇ προ ἐτῶν ἡσχολήθη μετὰ τὴν ἀπολέπισιν τῶν μαρμάρων τῆς Ἀκροπόλεως, ὑπερβάλλων, κατὰ τὴν γνώμην μας, τὴν ταχύτητα τῆς ἀλλοιώσεως καὶ ὑποτιμῶν ἀντιστοίχως εἰς τὸ ἐλάχιστον τὴν ἀντοχὴν τοῦ κτίσματος, διείδε κίνδυνον ἐπὶ θύραις. Βεβαίως πᾶσα φθορὰ ἐπισημαίνει, κατ' ἀρχὴν, κίνδυνον καὶ πρέπει ὀπωσδήποτε νὰ ἀναστῆται. Δὲν πρέπει ὅμως νὰ λησμονώμεν ὅτι ὁ ρυθμὸς τῶν ἀλλοιώσεων αὐτῶν εἶναι βραδύτατος μετρούμενος εἰς τὴν κλίμακα τῶν αἰῶνων.

Οἱ φθοροποιοὶ παράγοντες οἱ προκαλοῦντες τὴν

ἀποσάθρωσιν τῶν δομικῶν λίθων δύνανται νὰ χωρισθοῦν εἰς τρεῖς κατηγορίας: Εἰς χημικοὺς ἢ μᾶλλον φυσικοχημικοὺς, εἰς βιολογικοὺς καὶ μηχανικοὺς. Θὰ ἐπιχειρήσωμεν μίαν σύντομον διερεύνησιν τῶν παραγόντων αὐτῶν, καὶ ἐν συνεχείᾳ θὰ ἐκθέσωμεν τὰ πορίσματα τῆς μελέτης μας ἐπὶ τοῦ τρόπου συντηρήσεως τῶν μαρμάρων.

Εὐθύς ἐξ ἀρχῆς πρέπει ν' ἀναφέρωμεν ὅτι ἡ ἐπισυμβᾶσα τῷ 1687 πυρκαϊὰ κατὰ τὸν βομβαρδισμόν τοῦ Παρθενῶνος ὑπὸ τοῦ Μοροζίνη, ἐκτὸς τῶν μηχανικῶν καταστροφῶν τῶν κτιρίων, ἐπέφερε καὶ μίαν μερικὴν ἀπασβετώσιν τῆς ἐπιφανείας τῶν μαρμάρων, ἡ ὁποία τὰ κατόπιν ἐπαρῆ εἰς τὴν ἐπίδρασιν τῶν διαβρωτικῶν παραγόντων. Μία βραδυτάτη ἐπίσης ἀπασβετώσις τῆς ἐπιφανείας εἶναι πολὺ πιθανὸν νὰ λαμβάνη χώραν ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ καυστικοῦ ἡλίου κατὰ τοὺς θερινοὺς μῆνας. Πράγματι εἶχε παρατηρηθῆ ὑπὸ τῶν τεχνιτῶν τοῦ μαρμάρου ὅτι μάρμαρα τὰ ὁποία παρέμειναν ἐκτεθειμένα ἐπὶ μακρὸν εἰς τὸν ἥλιον, χάνουν τὴν ἰδιόζουσαν κρυσταλλικὴν συνεκτικότητα τῆς ἐπιφανείας τῶν καὶ γίνονται ἀκατάλληλα διὰ λεπτὴν λάξευσιν. «Τὸ μάρμαρον καίγεται» ὅπως λέγεται.

Τὰ ὀμβρία ὕδατα, κεκορεσμένα ὑπὸ CO₂ εἶναι ὡς γνωστὸν ὁ κοινότερος διαβρωτικὸς παράγων

* Ἀνεκoinώθη ὑπὸ τοῦ κ. Θ. Κοσμᾶ.