

ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ

ΜΗΝΙΑΙΟΝ ΕΠΙΣΗΜΟΝ ΟΡΓΑΝΟΝ ΤΗΣ ΕΝΩΣΕΩΣ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

Διοικούσα Ἐπιτροπή : Κ. Γ. Μακρής, Π. Δ. Μόσχης, Α. Δ. Σαραντίτης, Α. Α. Γιαννέπουλος, Δ. Α. Καραθανάσης

ΑΘΗΝΑΙ — Γραφεία : Ὁδὸς Κάνιγγος 10 — Ἄριθ. Τηλ. 31-552

ΕΤΟΣ Γ΄.

ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 1938

ΑΡΙΘ. 8

Α. Σ. ΚΩΝΣΤΑ

ΜΙΚΡΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΙΣ ΑΠΟΣΚΛΗΡΥΝΣΕΩΣ ΥΔΑΤΟΣ
ΔΙ' ΑΤΜΟΛΕΒΗΤΑΣ

ΑΝΑΤΥΠΟΝ

ΜΙΚΡΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΙΣ ΑΠΟΣΚΛΗΡΥΝΣΕΩΣ ΥΔΑΤΟΣ ΔΙ' ΑΤΜΟΛΕΒΗΤΑΣ

Τὸ ζήτημα τῆς ἀποσκλήρυνσεως τοῦ ὕδατος τοῦ προοριζομένου διὰ τὴν τροφοδοτήσιν τῶν ἀτμολέβητων ἔχει διὰ τὴν Ἑλλάδα ἰδιαιτέραν σημασίαν, διότι ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον τὰ ὕδατα τῆς χώρας μας, εἶναι, εἴτε λόγῳ τῆς ἀφθονίας τῶν ἀσβεστολίθων, εἴτε λόγῳ τῆς γεινιάσεως πολλῶν ἐργοστασίων πρὸς τὴν θάλασσαν, ἐξαιρετικῶς σκληρά. Φρονῶ, ὅτι πᾶς χημικός ἐργαζόμενος εἰς ἐργοστάσιον ἔχει πρῶτιστον καθήκον τὴν ρύθμισιν τῆς ἀποσκλήρυνσεως τοῦ ὕδατος, παρακολουθῶν καὶ ἐλέγχων καθημερινῶς τὴν λειτουργίαν τῆς ἐγκαταστάσεως, ἐφ' ὅσον ὑπάρχει τοιαύτη καὶ εἰσηγούμενος τὴν ἰδρυσιν ἐγκαταστάσεως ἀποσκλήρυνσεως ὅπου δὲν ὑπάρχει.

Εἶναι τόσα τὰ ὠφελήματα τὰ προκύπτοντα ἐκ τῆς τροφοδοτήσεως τοῦ ἀτμολέβητος δι' ἀποσκλήρυνμένου ὕδατος, τόσοι οἱ κίνδυνοι ποὺ ἀποφεύγονται καὶ αἱ ζημίαι ποὺ προλαμβάνονται καὶ ταῦτα εἶναι τόσον γνωστά εἰς ὄλους, ὥστε περιττεῖ νὰ τὰ ἐπαναλάβωμεν ἐνταῦθα.

Εἰς ἄρθρον δημοσιευθὲν εἰς τὸ περιοδικὸν αὐτό¹⁾ περιεγράφη ἡ ἀποσκλήρυνσις καὶ αἱ νεώτεροι μέθοδοι ἐκτελέσεως ταύτης. Θὰ περιορισθῶ νὰ περιγράψω κατωτέρω μίαν μικρὰν ἐγκατάστασιν ἀποσκλήρυνσεως, ἡ ὁποία ἀποδίδει ἐν τῇ ἐφαρμογῇ πολὺ καλὰ ἀποτελέσματα. Πολλάκις οἱ βιομήχανοι ἀποφεύγουν νὰ προβοῦν εἰς τοιαύτας ἐγκαταστάσεις μετὰ τὴν ἰδέαν ὅτι πρόκειται περὶ δαπάνης μετὰ ἀμφίβολα ἀποτελέσματα. Ὅσον ἀφορᾷ τὴν δαπάνην, ἡ κατωτέρω περιγραφομένη ἐγκατάστασις δύναται νὰ ἐκτελεσθῇ μετὰ ἐλάχιστα ἐξοδα καὶ εἰς τὰς πλεί-

στας περιπτώσεις σχεδὸν ἀδαπάνως διὰ τῆς χρησιμοποίησεως παλαιῶν δεξαμενῶν σιδηρῶν ἢ κτιστῶν εὐρισκομένων ἐν ἀργίᾳ εἰς πολλὰ ἐργοστάσια. Ὅσον ἀφορᾷ τὴν ἀποτελεσματικότητα, εἶναι βέβαιον ὅτι ὁσάκις ἐγκατάστασις ἀποσκλήρυνσεως δὲν ἀπέδωκεν ἱκανοποιητικὰ ἀποτελέσματα, τοῦτο ὀφείλετο εἰς ἔλλειψιν χημικῆς παρακολουθήσεως.

Μία μορφή τοιαύτης ἐγκαταστάσεως ἀπεικονίζεται εἰς τὸ σχῆμα 1. Α παριστάνει τὸ δοχεῖον ἀντιδράσεως καὶ Β τὴν δεξαμενὴν καθιζήσεως καὶ διηθήσεως.

Τὸ δοχεῖον ἀντιδράσεως Α ἔχει χωρητικότητα 500 χγρ. περίπου καὶ φέρει τὰ ἐξῆς ἐξαρτήματα.

1) Σωλήνα 1-2" διὰ τὴν προσαγωγήν τοῦ ὕδατος, φέροντα κρουνοὺν καὶ αὐτόματον δικλείδα μετὰ πλωτήρος ὥστε νὰ κλείῃ ὅταν πληροῦται μέχρις ὀρισμένου ὕψους.

2) Σωλήνα 1/2" διάτρητον παρὰ τὸν πυθμένα διὰ τὴν εἰσαγωγήν ἀτμοῦ πρὸς θέρμανσιν.

3) Κρουνοὺν 2" εἰς τὸν πυθμένα διὰ τὴν κένωσιν τοῦ περιεχομένου εἰς τὴν δεξαμενὴν Β. Ἡ δεξαμενὴ αὕτη ἔχει χωρητικότητα 8-10 τόνων. Τὸ σχῆμα τῆς δύναται νὰ εἶναι ἡ ἐπίμηκες βάθους 1 μέτρου τουλάχιστον καὶ πλάτους 2 μ. περίπου, ἢ ἡμικυλινδρικὸν ἢ κυβικὸν ὁπότε ὁμως ἡ διάταξις τῆς διηθήσεως θὰ γίνῃ κατὰ τρόπον περαιτέρω περιγραφόμενον. Εἰς τὸ σχ. 1 παριστάνεται δοχεῖον ἐπίμηκες διαστάσεων περίπου 1.50 × 3.00 × 1.50, τὸ ὁποῖον φέρει τὰ ἐξῆς ἐξαρτήματα.

4) Διαχώρισμα ἀφίνον διάβασιν μόνον εἰς τὸ κάτω μέρος τούτου πλάτους 0.20 μ. περίπου. Ἡ χωρητικότης τοῦ οὗτω δημιουργουμένου διαμερίσματος α πρέπει νὰ εἶναι περίπου

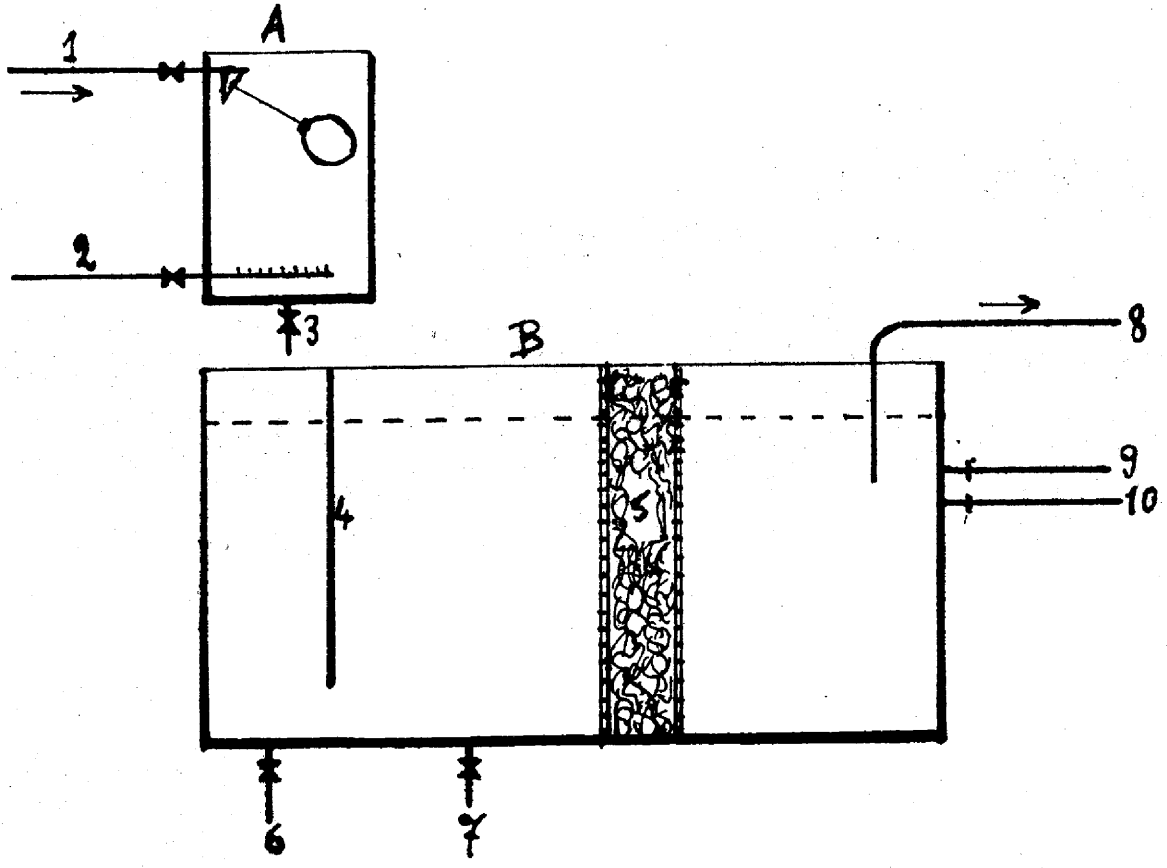
¹⁾ Ἐπὶ τῆς ἀποσκλήρυνσεως τοῦ ὕδατος τροφοδοτήσεως λεβητῶν. Ὑπὸ Α. Σαραντίτη. Χημικά Χρονικά. 1938. Τ. 3, φ. 4, σελ. 81-93.

διπλασία της χωρητικότητας του δοχείου Α.

5) Διαχώρισμα διπλούν κατεσκευασμένον από ξύλα έν είδει κλωβού με άνοιγματα δχι μεγαλύτερα τών 0.05 μ. Αί δύο πλευραί του κλωβού αυτού άφίνουν μεταξύ των κενών χώρων 0,25 μ. ό όποιος πληροϋται με λεπτάς ταινίας ξύλου (έκ τών χρησιμοποιουμένων δια την συσκευασίαν τών εύθραύστων άντικειμένων, τών λεγομένων ψιλών ροκανιδίων). Η άπόστασις του διαχωρίσματος άπό του προηγουμένου είναι τοιαύτη, ώστε τό διαμέρισμα β να έχη χωρητικότητα 3-4 τόννων περίπου και ίσην περίπου πρός τό έτερον διαμέρισμα γ. Τά ροκανί-

του ίππαρίου τροφοδοτήσεως και τυχόν άλλων έξατμίσεων.

Η λειτουργία του συστήματος αυτού εκτελείται ως έξης : Άνοίγομεν τόν κρουινόν 1 της εισαγωγής ύδατος και άρχίζομεν την διοχέτευσιν άτμού. Όταν τό δοχείον Α πληρωθή, τότε ό πλωτήρ θα φροντίση δια τό κλείσιμον του ύδατος. Έν τώ μεταξύ έτοιμάζομεν τας ποσότητας άσβέστου και άνθρακικής σόδας τας όποιάς έχομεν προκαθορίσει δια την άποσκήρυνσιν του περιεχομένου εις τό Α ύδατος. Δια τόν καθορισμόν αυτόν πρώτον μεν ύπολογίζομεν τας ποσότητας βάσει της μονίμου και της



Σχ. 1.

δια συμπιέζονται πολύ καλά κατά την τοποθέτησιν.

6) Κρουινόν κενώσεως 2'' περίπου εις τό διαμέρισμα α.

7) Όμοιον κρουινόν εις τό διαμέρισμα β. Οι κρουινοί αυτοί χρησιμεύουν δια την κένωσιν της δεξαμενης και άπομάκρυνσιν του λασπώδους ίζήματος κατά τόν καθαρισμόν.

8) Σωλήνα άπορροφήσεως του ίππαρίου τροφοδοτήσεως εις βάθος 0,20—0,30 μ. άπό τό διαμέρισμα γ.

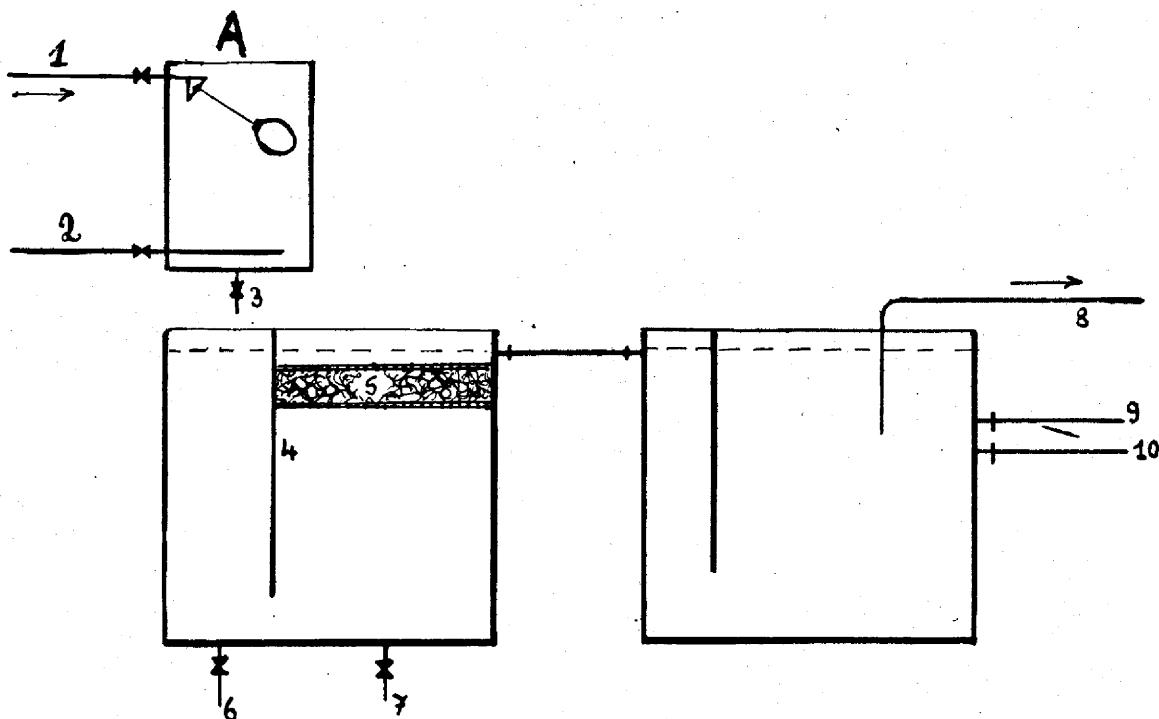
9) Σωλήνα προσαγωγής τών διαθεσίμων ύδάτων συμπυκνώσεως.

10) Σωλήνα προσαγωγής της έξατμίσεως

παροδικής σκληρότητος του ύδατος, κατόπιν δέ έπαληθεύομεν ταύτας δια έργαστηριακών μικρών δοκιμών, τροποποιούντες έν ανάγκη κατά τι τας αναλογίας μέχρις ότου έπιτύχωμεν τά καλύτερα δυνατά άποτελέσματα. Δια να άποφύγωμεν την ζύγισιν τών ποσοτήτων αυτών δι' έκάστην κατεργασίαν, κατασκευάζομεν δύο μικρά κυτία ξύλινα καταλλήλου χωρητικότητας. Την άσβεστον ραντίζομεν προηγουμένως κατά τόν γνωστόν τρόπον δι' ύδατος ώστε να κονιοποιηθή και φροντίζομεν να διατηρηται εις κλειστά δοχεία. Η συνήθης περιεκτικότης τοιαύτης άσβέστου εις Ca(OH)₂ είναι περίπου 90-95 %ο. Την άνθρακικήν σόδαν χρησιμοποιούμεν εις κό-

νιν συνήθους περιεκτικότητας 95 % εις Na_2CO_3 . Τας ούτω μετρηθείσας ποσότητας ασβέστου θκαϊσόδας άραιούμεν δι' όλιγου ύδατος, προσθέτομεν εις τó δοχείον Α και άναμινύομεν όλιγον με ένα ξύλον. Η καλή άνάμιξις γίνεται μόνη της διά της άνακινήσεως ήν προκαλεί ό διοχετευόμενος άτμός. Κλείομεν τόν κρουνό του ύδατος και άφίνομεν τόν άτμόν μέχρις ότου ή θερμοκρασία άνέλθη εις 70° περίπου, όποτε κλείομεν και τόν άτμόν και άνοι-

τοϋ. Διά της διατάξεως αυτής, ή όποία δέν προβλέπεται εις πολλάς έγκαταστάσεις άποσκλήρυνσεως, παρατείνεται κατά πολύ ή χρησιμοποίησις των ίδιων ροκανιδίων. Έννοείται πάντως ότι κατά διαστήματα (περίπου 20-40 ήμερών, αναλόγως της έργασίας) άπαιτείται κένωσις της δεξαμενής, άπομάκρυνσις του ίζήματος από τά διαμερίσματα α και β και άντικατάστασις των ροκανιδίων. Σημειωτέον ότι τά έξαγόμενα άκάθαρτα ροκανίδια δύνανται



Σχ. 2.

γομεν τόν κρουνό του πυθμένος 3 τόσο, ώστε τó περιεχόμενον ύδωρ να κατέλθη εις τó διαμερίσμα α της δεξαμενής εις διάστημα 1/4 της ώρας περίπου.

Ο προορισμός του διαμερίσματος α είναι ό άκόλουθος. Όταν κατά την διάρκεια της λειτουργίας ή δεξαμενή θά είναι πλήρης ύδατος, τó ύδωρ αυτό ψύχεται κατά την παραμονήν και ούτω τó εκάστοτε εκ του Α κατερχόμενον ύδωρ με 70° είναι πάντοτε θερμότερον τούτου και συνεπώς ειδικώς ελαφρότερον. Έπομένως τó κατερχόμενον εκ του Α νέον ύδωρ, θολόν εκ του σχηματισθέντος ήδη ίζήματος, έπιπλεί του προϋπάρχοντος εις την Β ύδατος και άν δέν ύπήρχε τó διαχώρισμα, θά έφθανεν άμέσως μέχρι του ήθμου και θά προεκάλει ταχείαν άχρήστευσιν τούτου. Ένώ τó διαμερίσμα α, χωρητικότητας διπλασίας του Α, συγκρατεί όλον τó ύδωρ εκάστης κατεργασίας, μέχρι και πέραν της προσεχούς τοιαύτης, εις τρόπον ώστε τó ίζημα έχει όλον τόν χρόνον να συσσωρευθ ή και να άποτεθ ή κατά τó μέγιστον μέρος αυ-

νά πλυθούν έντός καθαρού ύδατος και να χρησιμοποιηθούν επανειλημμένως.

Η περιγραφείσα έγκατάστασις είναι εις θέση να άποσκλήρυνη 500 χλγρ. ύδατος την ώρα ήτοι περί τους 12 τόννους τó 24ωρον, έπαρκει έπομένως εις πλείστας περιπτώσεις μικρών βιομηχανιών. Η έξυπηρέτησις της γίνεται εύκολώτατα από τόν θερμαστήν, άρκει μόνον άπαξ της ήμέρας να λαμβάνεται δείγμα από τó γ και να γίνεται από τόν χημικόν έλεγχος.

Βεβαίως δέν πρέπει να άναμένη τις πλήρη άποσκλήρυνσιν, αλλά τά άποτελέσματα είναι τοιαύτα, ώστε να άποφεύγεται ό σχηματισμός λεβητολίθου και μετά έξάμηνον λειτουργίαν του άτμολέβητος.

Εις την περιγραφείσαν έγκατάστασιν δύνανται να γίνουν διάφοροι τελειοποιήσεις π.χ. 1) να τοποθετηθούν δύο δεξαμεναι άντι μιας ως δεικνύει τó σχ. 2, όποτε ό ήθμος γίνεται κατά προτίμησιν όριζόντιος άντι κατακορύφου, ώστε να καλύπτη την πρώτην δεξαμενήν 2) να

κατασκευασθῶν κωνικοί οἱ πυθμένες τῶν δεξαμενῶν, ὥστε νὰ εἶναι δυνατὴ ἡ ἀπομάκρυνσις τοῦ ἰζήματος χωρὶς νὰ κενωθῇ τὸ ὕδωρ, 3) νὰ προστεθῇ καὶ φωσφορικὸν νάτριον κ.λ. εἰς τὸ καθαριζόμενον ὕδωρ καὶ πλεῖστα ἄλλα, ἀλλὰ σκοπὸς τοῦ παρόντος ἦτο κυρίως ἡ πε-

ριγραφή μιᾶς ἀπλῆς ἐγκαταστάσεως δυναμένης νὰ κατασκευασθῇ μ' ἐλάχιστα ἐξοδα. Ἐκεῖνοι ποὺ θὰ ἐπιζητήσουν νὰ κατασκευάσουν παρομοίαν ἐγκατάστασιν, θὰ εἶναι εἰς θέσιν νὰ τὴν κάμουν ἀκόμη τελειότεραν, ἐὰν θὰ διαθέτουν τὰ ἀπαιτούμενα μέσα.