

Ἡ βιομηχανία ὡς παράγων μολύνσεως τοῦ ἀέρος

Τί εἶναι καὶ πῶς προκαλοῦνται αἱ μολύνσεις τῆς ἀτμοσφαιράς. - Ὁ ρόλος τῆς βιομηχανίας καὶ τὰ μέτρα προλήψεως καὶ ἀποφυγῆς. - Ποῖα προβλήματα δημιουργοῦνται.

Υπό τοῦ Δρος κ. ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΥ ΚΩΝΣΤΑ

Χημικοῦ - Τεχνικοῦ συμβούλου

Μία ἀπὸ τὰς πληγὰς τοῦ συγχρόνου πολιτισμοῦ θεωρεῖται ἡ μόλυνσις τοῦ ἀέρος ποῦ ἀναπνεόμεν. Ἐνῶ δίδεται τόση προσοχὴ καὶ λαμβάνονται τόσα μέτρα διὰ τὴν καθαρότητα τῶν τροφῶν καὶ διὰ τὴν ἀποστείρωσιν τοῦ ὑδάτος, μέχρις ἐσχάτων δὲν ἐπεδεικνύετο τὸ ἀνάλογον ἐνδιαφέρον διὰ τὴν καθαρότητα τοῦ ἀέρος ποῦ ἀναπνεόμεν. Ἡδὴ ὁμως τὸ πρόβλημα τῶν μολύνσεων τῆς ἀτμοσφαιράς εἰς πολλὰς περιοχὰς ἔχει ἀρχίσει νὰ γίνεταί τόνον δέξυ, ὥστε νὰ ὑποχρεώη τὰς ἀρχὰς καὶ τοὺς ἐνδιαφερομένους νὰ τὸ ἀντιμετωπίζουσι σοβαρώτατα.

Ὡς μολύνσις θεωρεῖται ἡ εἰς τὸν ἀέρα παρουσίᾳ πάσης ξένης ὕλης, εἰς τόσην συγκέντρωσιν, ὥστε νὰ προσβάλλῃ τὴν ὑγιαν ἢ τὴν εὐεξίαν τοῦ ἀνθρώπου, τῶν ζώων καὶ τῶν φυτῶν. Διὰ πολλὰς ὕλας ἔχουν καθορισθῆ τὰ ἀνώτερα ἀνεκτὰ ὅρια περιεκτικότητος τοῦ ἀέρος. Ἐνας ἀκόμη αὐστηρότερος ὁρισμὸς χαρακτηρίζει ὡς μόλυνσιν, τὴν παρουσίαν κάθε οὐσίας, ποῦ δὲν εἶναι οὔτε νερό, οὔτε κανένα ἄλλο φυσικὸν συστατικὸν τοῦ ἀέρος. Ἐννοεῖται ὅτι, μὲ τὸν ὁρισμὸν αὐτόν, πρέπει νὰ θεωρηθῆ ὡς μολυσμένη ἡ ἀτμόσφαιρα ὅλων τῶν κατοικημένων χώρων.

Αἱ μολύνσεις δύνανται νὰ καταταγοῦν εἰς 3 μεγάλας κατηγορίας, δηλαδὴ μολύνσεις ἀπὸ στερεὰ, ἀπὸ ὑγρὰ ἢ ἀπὸ ἀέρια.

Τὰ στερεὰ αἰωροῦνται ὡς σκόνη εἰς τὸν ἀέρα καὶ πρὸς ἔρχονται ἀπὸ τὴν γῆν καὶ ἀπὸ τοὺς δρόμους, ἀπὸ τὰς καπνοδόχους τῶν σπιτιῶν καὶ τῶν ἐργοστασίων καὶ ἀπὸ διαφόρους ἄλλας φυσικὰς ἢ τεχνητὰς αἰτίας.

Τὰ ὑγρὰ ἀποτελοῦνται ἀπὸ λεπτότατα σταγονίδια καὶ δύνανται νὰ προέλθουν ἀπὸ διάφορα ἐργοστάσια ἢ ἀπὸ τὴν ἀτελῆ καύσιν ὑγρῶν καυσίμων, καιομένων εἰς τὰ αὐτοκίνητα, εἰς τὴν οικιακὴν θέρμανσιν ἢ εἰς ἐργοστάσια.

Τὰ ἀέρια προέρχονται ἐπίσης ἀπὸ οικιακὰς θερμάνσεις, ἀπὸ τὴν ἀναπνοὴν τῶν ἀνθρώπων, ἀπὸ αὐτοκίνητα, ἀπὸ ἐργοστάσια, ἀπὸ ὑπονόμους κ. λ.

Εἰς πολλὰς μεγαλοπόλεις γίνονται συστηματικὰ μελέται πρὸς ἐξέρεσιν τῶν αἰτίων μολύνσεως. Ὁπῶ, ἔχει ἐξακριβωθῆ ὅτι, εἰς τὸ Παρίσι, κατὰ τὸν χειμῶνα, τὰ 60 - 80% τῆς μολύνσεως τοῦ ἀέρος ὀφείλονται εἰς τὰς οικιακὰς θερμάνσεις καὶ ὅτι, εἰς τὸν ἐτήσιον μέσον ὄρον, τὰ 44% ὀφείλονται εἰς τὰς οικιακὰς θερμάνσεις, τὰ 40% εἰς τὴν βιομηχανίαν καὶ τὰ 16% εἰς τὴν ἀναπνοὴν τῶν ἀνθρώπων. Ὡς γενικὸν μέσον ὄρον, παραδέχονται ὅτι τὸ ἥμισυ σχεδὸν τῶν μολύνσεων τοῦ ἀέρος ὀφείλεται εἰς τὴν βιομηχανίαν.

Ἡ μολυσμένη ἀτμόσφαιρα ἀποτελεῖ σοβαρωτάτην ἐνόχλησιν καὶ καθιστᾷ τὴν ζωὴν τῶν ἀνθρώπων ἐξαιρετικὰ δυσάρεστον. Εἰς πολλὰς περιπτώσεις παρατηροῦνται ζημίαι καὶ εἰς τὰς φυτείας. Εἰς μίαν κατάφυτον κοιλάδα τῆς Γαλλίας παρατηρήθη, μετὰ τὴν ἀνάγκησιν ἐνὸς μεγάλου βιομηχανικοῦ συγκροτήματος, ὅτι, εἰς ἀκτίνα 2 περίπου χιλιομέτρων, κατεστράφησαν διὰ σχεδὸν τὰ δένδρα. Αἱ ζημίαι ἐκτείνονται ἀκόμη καὶ εἰς τὰ ἀψυχα ὕλκα. Αἱ ὀικοδομαὶ μαυρίζουν, τὰ ἐπιχρίσματα καὶ τὰ κονιάματα τρίβονται, τὰ μέταλλα τῶν οἰκοδομῶν, κάγκελλα, κλειδαριά, χειρολαβὰ κ. λ., καταστρέφονται ταχύτατα.

Ἡ φέλις μὲ τὸν πλέον μολυσμένον ἀέρα εἰς τὸν κόσμον θεωρεῖται τὸ Πίτσιμουργκ, ὅπου, λόγῳ τῶν πολλῶν

ἐργοστασίων, τὸ μεγαλύτερον ποσοστὸν μολύνσεως προέρχεται ἀπὸ τὴν βιομηχανίαν. Εἰς ἄλλας ἀμερικανικὰς πόλεις ἔχει εὐρεθῆ ὅτι τὰ αὐτοκίνητα ἀποτελοῦν τὸν μεγαλύτερον παράγοντα μολύνσεως. Εἰς τὸ Μανχάτταν καθιζάνουν κάθε μῆνα 40 κιλὰ σκόνης πάσης προελεύσεως ἀνὰ τετραγωνικὸν χιλιόμετρον, εἰς δὲ τὸ Σικάγον ὁ ἀριθμὸς αὐτὸς εἶναι σχεδὸν διπλάσιος. Τώρα προστίθεται ὡς αἰτία μολύνσεων καὶ τὸ ἀεροπλάνον καὶ ἀξίζει νὰ ἀναφερθῆ ὅτι ἡ ἀπογειώσις ἐνὸς ἀεροπλανομένου δημιουργεῖ μόλυνσιν, ἴσην μὲ τὴν προερχομένην ἀπὸ 6850 ἐπιβατικὰ αὐτοκίνητα.

Εἰς τὸ Λὸς Ἀντζελες ὑπελογισθῆ ὅτι διαφεύγουν ἡμερησίως εἰς τὴν ἀτμόσφαιραν, ἀπὸ τὰ 3.000.000 αὐτοκίνητα, τὴν οικιακὴν θέρμανσιν καὶ τὴν βιομηχανίαν, περὶ τοὺς 1500 τόνους ὑγρῶν καυσίμων. Μελέται, γινόμεναι ἐκεῖ πρὸς εὐρεσιν τῆς αἰτίας σχηματισμοῦ τῆς βαρείας καὶ πυκνῆς ομίχλης (Smog), κατέδειξαν ὅτι δημιουργεῖται αὕτη ἀπὸ ἀντίδρασιν τῶν σταγονιδίων τῶν ὑδρογονανθράκων μὲ τὰ ὀξειδία τοῦ ἀζώτου, παρουσίᾳ τοῦ ἡλιακοῦ φωτός. Γενικῶς, αἱ μετεωρολογικαὶ συνθῆκαι παίζουσι σημαντικὸν ρόλον. Πνηνεία καὶ μεγάλη ὑγρασία εἰνοῦσιν ἰδιαιτέρως τὸν σχηματισμὸν τῆς ομίχλης καὶ ἐπιτείνουσι γενικῶς τὰς ἐνοχλήσεις ἐκ μολύνσεων τῆς ἀτμοσφαιράς.

ΜΟΛΥΝΣΕΙΣ ΟΦΕΙΛΟΜΕΝΑΙ ΕΙΣ ΤΗΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΝ

Αἱ διάφοροι βιομηχανία δύνανται νὰ μολύνουσι τὸν ἀέρα τῆς περιοχῆς τῶν καὶ μὲ τὰς τρεῖς κατηγορίας μολύνσεων, δηλαδὴ με στερεὰ, μὲ ὑγρὰ καὶ μὲ ἀέρια, ἀναλόγως τῆς φύσεως τῆς βιομηχανίας καὶ τοῦ εἶδους τῶν μηχανικῶν ἐγκαταστάσεων.

Εἰς γενικὰς γραμμάς, αἱ μολύνσεις αἱ προκαλούμεναι ἀπὸ τὰς διαφόρους κατηγορίας ἐργοστασίων δύνανται νὰ συνοψισθῶν ὡς ἑξῆς :

Μεγάλοι θερμοκαὶ ἐγκαταστάσεις παραγωγῆς ἡλεκτρικῆς ἐνεργείας μολύνουσι τὸν ἀέρα μὲ αἰθάλην, μὲ λεπτότατην τέφραν, ποῦ ἐπικάθηται εἰς τὰ σπύτια τῆς περιοχῆς, καὶ μὲ τὰ προϊόντα τῆς καύσεως στερεῶν, ὑγρῶν ἢ ἀερίων καυσίμων, περιέχοντα, ἐκτὸς ἀπὸ τὸ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακός, καὶ διοξειδίου τοῦ θείου, συχνὰ δὲ καὶ μονοξειδίου τοῦ ἄνθρακος καὶ ἀκαυστα συστατικὰ. Διὰ νὰ περιορισθῆ ἡ μολυσὶς ἀπὸ τὸ διοξείδιον τοῦ θείου, τὸ ὅποιον τελικῶς μεταβάλλεται εἰς τὸ ἰσχυρὸς διαβρωτικὸν θεικὸν δέξυ, ἤρχισαν ἤδη νὰ ἐφαρμοζοῦνται διάφοροι περιορισμοὶ —π. χ. εἰς τὴν Γαλλίαν τὸ μαζοῦτ πρέπει νὰ περιέχῃ ὀλιγώτερον ἀπὸ 1% θείου καὶ τὸ πετρέλαιον Δῆζελ ὀλιγώτερον ἀπὸ 0,8%. Ἀνάλογα μέτρα λαμβάνονται καὶ εἰς ἄλλας χώρας.

Τὰ μεγάλα διυλιστήρια πετρελαίων ἀντιμετωπίζουσι, ἐκτὸς τῶν ἀνωτέρω, καὶ ἄλλα μεγάλα προβλήματα, λόγῳ παραγωγῆς δυσόσμων θειούχων ἐνώσεων.

Τὰ ἐργοστάσια σιδηρομεταλλουργίας διασπείρουσι σκόνην ἀπὸ ὀξειδία τοῦ σιδήρου, θειούχους καπνοὺς κ. λ. Οἱ καπνοὶ τῶν ἐργοστασίων μεταλλουργίας μολύβδου, χαλκοῦ, ψευδαργύρου κ. λ., ἔχουν δηλητηριώδεις ιδιότητες. Τὰ ἐργοστάσια τιμνέντου ἀποτελοῦσι σοβαρὰν ἐνόχλησιν διὰ τὴν περιοχὴν, λόγῳ τῶν ἐκλυομένων μεγάλων ποσοτήτων σκόνης.

Βυροδυσεία, έλαιουργεία, οίκοπνευματοποιεία, έργοστάσια ζωικής κόλλας, έργοστάσια χαρτοπολυτού και γενικώς όσα έπεξεργάζονται ζωικώς ή φυτικές πρώτας ύλας ύποκειμένες εις σήψιν, είναι δυνατόν εύκολα να γίνων αιτία διασποράς δυσώσμων αερίων εις την περιοχίην των.

Τά έργοστάσια τής βαρείας χημικής βιομηχανίας, όξείων και λιπασμάτων, τά παράγοντα μεταλλουργικόν κόκ και φωταέριον, προδίδονται από τους έκλυόμενους καπνούς, έκ μεγάλης άποστάσεως. Εις αυτά προστίθενται τώρα και τά κέντρα παραγωγής άτομικής ενεργείας, πού ήμπορει να διασπείρουν άοράτους έχθρους του άνθρώπου, πολύ πλέον επικινδύνους, οι όποιοι όμως εύτυχώς, όπως άποδεικνύεται έκ τής πράξεως, είναι δυνατόν να τεθούν υπό πλήρη έλεγχον.

ΠΡΟΛΗΨΙΣ ΤΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΜΟΛΥΝΣΕΩΝ

Τά μέτρα, πού προτείνονται και πού λαμβάνονται διά την άποφυγήν των μολύνσεων τής άτμοσφαιρας, δύνανται να καταταγοϋν εις τās άκολουθούς κατηγορίας :

Διά την συγκράτησιν αιωρουμένων στερεών υπό μορφήν σκόνης, χρησιμοποιούνται κατ' άρχήν κονιοσυλλέκται διάφορων τύπων, μεταξϋ των όποιων εξέχουσιν θέσιν κατέχουν οι φυγοκεντρικοί κικλώνες. Διά λεπτοτέραν σκόνην εφαρμόζονται μεγάλα σακκοειδή φίλτρα αέρος, τά όποια, προκειμένου διά χαμηλάς θερμοκρασίας, άποτελούνται από κατάλληλα ύφάσματα έκ φυσικών ή τεχνητών ύλών, ένψ δι' ύψηλοτέρας θερμοκρασίας χρησιμοποιούνται ύφάσματα από ίνας έξ άκαύτων ύλικών, άμίαντον, ύαλον κ. λ. Εις πλείστας δυσκόλους περιπτώσεις άπεδείχθησαν άποτελεσματικώτεροι οι ήλεκτροστατικοί διαχωρισται, οι όποιοι έχουν εύρυτάτην διάδοσιν. Ό ψεκασμός νερού υπό μορφήν νέφους εις τόν πρὸς καθαρισμόν αέρα συμβάλλει εις την τελειοτέραν συγκράτησιν τής αιωρουμένης σκόνης.

Διά την άπομάκρυνσιν αιωρουμένων σταγονιδίων ύγρων

εφαρμόζονται μέθοδοι άνάλογοι πρὸς τās άνωτέρω.

Ή άποδοτικότητα των καθαριστηρίων είναι, εις πολλά έργοστάσια, άπολύτως ικανοποιητική. Ούτω, έπιτυγχάνεται ή συγκράτησις σκόνης μέχρι ποσοστού 99%, αναφέρεται δέ ένα έργοστάσιον τσιμέντων, όπου τό άποτέλεσμα έφθασε τά 99,9%.

Διά να θεωρηθῆ δ καπνός καπνοδόχου καθαρός, πρέπει να περιέχη ποσόν αιθάλης, τέφρας κ. λ., ολιγώτερον από 50 γραμμ. ανά 1000 κιλά καυσαερίων. Καί πράγματι, άναφέρονται ήλεκτροπαραγωγά έργοστάσια, εις τά ήποια έπιτυγχάνεται ό βαθμός αυτός καθαρισμού και άποφεύγεται ούτω κάθε ενόχλησις τής περιοχής. Καυσαέρια από μηχανάς έσωτερικής καύσεως ήμπορούν να έξυγιανθϋν διά δευτερογενούς καύσεως των άπομενόντων άκαυστων οσίων, άλλ' ή έργασία αυτή συνεπάγεται ύπερόγκους δαπάνας και δέν έχει διαδοθῆ ακόμη.

Όσμηρά και δηλητηριώδη αέρια άπομακρύνονται διά διαβιβάσεως του μολυσμένου αέρος εις πύργους πλύσεως με καταιωνισμόν, συνήθως μὲν ύδατος, εις ειδικάς δέ περιπτώσεις άραιών διαλυμάτων όξείων ή άλκαλιών και άλλων ύγρών.

ΠΡΟΜΗΘΕΙΣ, ΟΧΙ ΕΠΙΜΗΘΕΙΣ

Τά προβλήματα τής μολύνσεως τής άτμοσφαιρας αντιμετωπίζονται ήδη πολύ σοβαρώς. Ήτολογίζεται ότι εις τās Ήνωμένες Πολιτείας δαπανώνται περί τά 300 εκατομμύρια δολλαρίων κατ' έτος διά τόν έλεγχον των βιομηχανικών μολύνσεων. Από τόν διεξαγόμενον άγώνα καταφαίνεται ότι έχει καταστή συνείδησις ή λήψις μέτρων πρὸς άποφυγήν κατά τό δυνατόν τής μολύνσεως του αέρος. Πλείστοι λόγοι έπιβάλλουν την αντιμετώπισιν του ζήτηματος από την άρχήν τής ιδρύσεως νέων βιομηχανιών, από τό στάδιον τής μελέτης ακόμη. Είναι άλλωστε πολύ οικονομικώτερον να γίνονται αι εγκαταστάσεις καθαρισμού αέρος από την άρχήν, παρά έκ των ύστερων.

Είναι όμως έπίσης βέβαιον ότι, εις πολλάς περιπτώσεις, έπιβλαβῆ και δύσσομα αέρια και πάσης φύσεως άλλαι μολύνσεις έχουν δημιουργήσει εις πλείστας περιοχάς σοβαρώτατα προβλήματα, τά όποια, διά να λυθϋν, προϋποθέτουν δαπάνας, πού δέν είναι δυνατόν να αντιμετωπισθϋν από τās ένδιαφερομένας βιομηχανίας. Πολύ συχνά, ή ιδρυσις ένός μεγάλου έργοστασίου προκαλεί την δημιουργίαν άστικού κέντρου, και τότε γεννῶται τό ερώτημα αν έπρεπε να έπιτραπῆ τοϋτο. Άλλοτε πάλιν, πρέπει ή βιομηχανία να έξετάσῃ την δυνατότητα μετακινήσεώς της εις άλλην περιοχήν. Εις όλας αυτές τās περιπτώσεις, τίθεται ένώπιον των κατοίκων τής περιοχής τό πρόβλημα, τί από τά δύο πρέπει να προτιμήσουν : την μεγάλην άνάπτυξιν τής βιομηχανίας ή τόν καθαρόν αέρα ;