

Κεφάλαιο

1

Ο Ηλεκτρονικός Υπολογιστής και οι εφαρμογές του στον Τομέα Χημικών

Σκοπός αυτού του κεφαλαίου είναι να παρουσιάσει τις εφαρμογές του ηλεκτρονικού υπολογιστή στο χημικό εργαστήριο, στη χημική βιομηχανία, στα μεταλλεία και τα ορυχεία.

Ενότητες

1.1 Ο ηλεκτρονικός υπολογιστής στο χημικό εργαστήριο - στη χημική βιομηχανία - στα μεταλλεία και στα ορυχεία

ΕΝΟΤΗΤΑ 1.1

Ο ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ ΣΤΟ ΧΗΜΙΚΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ - ΣΤΗ ΧΗΜΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ - ΣΤΑ ΜΕΤΑΛΛΕΙΑ ΚΑΙ ΣΤΑ ΟΡΥΧΕΙΑ

Εφαρμογές του ηλεκτρονικού υπολογιστή

- στο χημικό εργαστήριο
- στη χημική βιομηχανία
- στα μεταλλεία και στα ορυχεία

ΤΕΛΕΙΩΝΟΝΤΑΣ ΑΥΤΗ ΤΗΝ ΕΝΟΤΗΤΑ ΟΙ ΜΑΘΗΤΕΣ ΘΑ ΜΠΟΡΟΥΝ:

- Να αναφέρουν τις χρήσεις του Η/Υ ως εργαλείου απαραίτητου σε ένα χημικό εργαστήριο.
- Να περιγράφουν το ρόλο του Η/Υ στη διεξαγωγή των ενόργανων χημικών αναλύσεων και στην επεξεργασία, παρουσίαση και μετάδοση των αποτελεσμάτων.
- Να απαριθμούν τις εφαρμογές των Η/Υ στην αυτοματοποίηση των χημικών αναλύσεων.
- Να απαριθμούν τις εφαρμογές του Η/Υ για την οργάνωση και διαχείριση του χημικού εργαστηρίου.
- Να αναφέρουν τους στόχους που επιτυγχάνονται με την εφαρμογή του σύγχρονου πληροφορικού ελέγχου σε μια παραγωγική μονάδα.
- Να περιγράφουν τη λειτουργία ενός σύγχρονου συστήματος πληροφορικού ελέγχου στη χημική βιομηχανία και να αναφέρουν το ρόλο των χημικών μετρήσεων σε αυτό.
- Να απαριθμούν τις εφαρμογές των Η/Υ στη χημική βιομηχανία.
- Να αναφέρουν εφαρμογές των Η/Υ στα μεταλλεία και στα ορυχεία.

1.1.1 Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ ΣΤΟ ΧΗΜΙΚΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ

Γενικά

Είναι καθημερινή μας διαπίστωση ότι οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές παίζουν όλο και σπουδαιότερο ρόλο σε όλους τους τομείς της ζωής μας, στις επικοινωνίες, στην εκπαίδευση, στην υγεία, στη βιομηχανία, στις επιχειρήσεις, στο εμπόριο, στις επιστήμες κλπ. Η γνώση της χρήσης των Η/Υ γίνεται απαραίτητη σε όλους τους εργαζομένους, επομένως και στους χημικούς εργαστηρίων και ποιοτικού ελέγχου υλικών.

Η ραγδαία ανάπτυξη της τεχνολογίας των ηλεκτρονικών και των ψηφιακών ηλεκτρονικών υπολογιστών σημειώθηκε κατά το δεύτερο ήμισυ του 20ού αιώνα. Η ανάπτυξη των νέων τεχνολογιών πληροφόρησης, όπως των βάσε-

ων δεδομένων, των δικτύων και σημαντικών κλάδων της τεχνητής νοημοσύνης, της ρομποτικής και των έμπειρων συστημάτων, προκάλεσαν τη γενίκευση της χρήσης των Η/Υ. Παράλληλα, η ανάγκη ανάπτυξης ταχύτερων και πιο ευαίσθητων μεθόδων χημικής ανάλυσης, που δημιούργησε η βιομηχανική πρόοδος, σε συνδυασμό με την εξέλιξη της τεχνολογίας των ηλεκτρονικών οδήγησε στην ανάπτυξη της ενόργανης χημικής ανάλυσης, της χημικής ανάλυσης, δηλαδή, που πραγματοποιείται με τη χρησιμοποίηση αναλυτικών οργάνων και συσκευών. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα μια ριζική αλλαγή της εικόνας του παραδοσιακού χημικού εργαστηρίου.



Εικόνα 1.1.1 Ο Η/Υ στο χημικό εργαστήριο

Στο χημικό εργαστήριο ο Η/Υ αποτελεί πλέον απαραίτητο εργαλείο για τη διεξαγωγή των χημικών αναλύσεων, την επεξεργασία των αποτελεσμάτων και την παρουσίασή τους, συμμετέχει δηλαδή στη διαδικασία του ποιοτικού ελέγχου. Η χρήση του Η/Υ είναι αναγκαία, επίσης, για τη σύνταξη τεχνικών αναφορών και εγγράφων γενικά και για την επεξεργασία κειμένων, καθώς επίσης για τη δημιουργία γραφικών και την ηλεκτρονική παρουσίαση και επεξεργασία εικόνων. Επίσης, είναι απαραίτητη για τη χρήση λογιστικών φύλλων και κατάλληλου λογισμικού για διάφορες εφαρμογές, όπως διαχείριση αποθήκης και στατιστική ανάλυση δεδομένων, και τέλος, για την αναζήτηση πληροφοριών και την επικοινωνία.

Η ενόργανη χημική ανάλυση και οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές

Μέχρι το 1950, το αντικείμενο της αναλυτικής χημείας ήταν η κατάλληλη χρησιμοποίηση των χημικών αντιδράσεων για τον ποιοτικό και ποσοτικό προσδιορισμό των συστατικών των διαφόρων σωμάτων (κλασικές μέθοδοι χημικής ανάλυσης). Αργότερα άρχισαν να αναπτύσσονται οι ενόργανες μέθοδοι της χημικής ανάλυσης, οι οποίες είναι φυσικοχημικές μέθοδοι ανάλυσης. Σε αυτές το είδος και η ποσότητα ενός συστατικού μίγματος προσδιορίζονται από τη μέτρηση μιας φυσικής ιδιότητας του μίγματος, π.χ. δυναμικό, αγωγιμότητα,

απορρόφηση ή εκπομπή ακτινοβολίας κ.ά. Η μέτρηση γίνεται με διάφορα όργανα, π.χ. πεχάμετρα, αγωγιμόμετρα, φασματοφωτόμετρα, φλογοφωτόμετρα, χρωματογράφους κλπ. Οι ενόργανες μέθοδοι χημικής ανάλυσης λόγω της μεγαλύτερης ταχύτητας, ακρίβειας και ευαισθησίας, αλλά και της δυνατότητας αυτοματοποίησης που διαθέτουν σε σχέση με τις κλασικές χημικές μεθόδους ανάλυσης, επικράτησαν τελικά στο χημικό εργαστήριο.

Κατά τα τελευταία 30 χρόνια σημειώθηκε εκπληκτική βελτίωση της απόδοσης των αναλυτικών οργάνων στην ποιοτική και ποσοτική ανάλυση. Αυτή οφείλεται κατά μεγάλο μέρος στην ενσωμάτωση της τεχνολογίας των Η/Υ στα αναλυτικά όργανα, γεγονός που βελτίωσε τις μετρητικές ικανότητές τους, έκανε ασφαλέστερο και ταχύτερο τον έλεγχο τους, ευκολότερη τη χρήση τους και έδωσε τη δυνατότητα της επεξεργασίας των αποτελεσμάτων και μεταφοράς δεδομένων από απόσταση.

Σημαντικό ρόλο έπαιξε, επίσης, η χρησιμοποίηση νέων βελτιωμένων τεχνικών και η ανάπτυξη ειδικών αισθητήρων για τη μέτρηση ιδιοτήτων ή την ανίχνευση ουσιών, όπως τα εκλεκτικά ηλεκτρόδια ιόντων, οι πιεζοηλεκτρικοί κρύσταλλοι χαλαζία κλπ. Επιπλέον, η εφαρμογή της τεχνικής συνδυασμού διαφορετικών αναλυτικών οργάνων με συμπληρωματικές δυνατότητες, τα οποία συνδέονται με τον ίδιο Η/Υ, αύξησε την αξιοπιστία των χημικών αναλύσεων, π.χ. ο συνδυασμός αερίου χρωματογράφου με φασματογράφο μάζας για το διαχωρισμό και την ανίχνευση των ουσιών ενός μίγματος.



Εικόνα 1.1.2 Τέσσερις αέριοι χρωματογράφοι με ανιχνευτές φασματογράφους μάζας (GC/MSD), συνδεδεμένοι με Η/Υ

Οι Η/Υ συνέβαλαν αποφασιστικά στην αυτοματοποίηση των χημικών αναλύσεων. Συχνά οι χημικές αναλύσεις περιλαμβάνουν εργασίες, που πρέπει να γίνουν με μεγάλη ακρίβεια και αυστηρά καθορισμένες συνθήκες, ή είναι ανθυγιεινές (π.χ. όταν παράγονται βλαβερές αναθυμιάσεις), ή περιλαμβάνουν επαναλαμβανόμενες μηχανικές κινήσεις (π.χ. ζύγιση, ανάμιξη κλπ.). Σε άλλες περιπτώσεις ο αριθμός των δειγμάτων είναι πολύ μεγάλος και χρειάζεται η επεξεργασία μεγάλου αριθμού μετρήσεων. Με τη χρήση υπολογιστικών συστημάτων έγινε δυνατή η αυτοματοποίηση στον έλεγχο των συνθηκών ενός πειράματος, στη ρύθμιση των παραμέτρων κατά τη λειτουργία ενός αναλυτικού οργάνου, στη λήψη της μέτρησης με ακρίβεια, στην εκτέλεση υπολογισμών και στην εκτέλεση επαναλαμβανόμενων κινήσεων. Όλο και πιο συχνά χρησιμοποιούνται στο χημικό εργαστήριο αυτοματοποιημένες διατάξεις, τα εργαστηριακά ρομπότ, που ελέγχονται από Η/Υ, π.χ. αυτόματοι δειγματολήπτες, αυτόματες συσκευές προετοιμασίας δειγμάτων για χημική ανάλυση, ιδιαίτερα σε διαβρωτικό περιβάλλον (π.χ. όταν παράγονται ατμοί από ισχυρά οξέα), αυτόματες συσκευές ογκομέτρησης (τιτλοδότες), αυτόματες συσκευές φασματοφωτομετρικής ανάλυσης κλπ.

**Εικόνα 1.1.3**

Φλογοφωτόμετρο με αυτόματο δειγματολήπτη και σύνδεση με Η/Υ

Σήμερα οι προσπάθειες των ερευνητών επικεντρώνονται στην κατασκευή μιας νέας γενιάς «έξυπνων» αναλυτικών οργάνων, δηλαδή έμπειρων συστημάτων, που θα είναι σε θέση να λύνουν προβλήματα, να παίρνουν αποφάσεις και να δίνουν εντολές στα ρομπότ, αντικαθιστώντας τον άνθρωπο.

Το χημικό εργαστήριο σήμερα

Ως αποτέλεσμα όλων των παραπάνω εξελίξεων, στη σημερινή εποχή η εικόνα του χημικού εργαστηρίου και ο ρόλος του χημικού ή του υπεύθυνου τεχνικού μέσα σε αυτό είναι πολύ διαφορετικός από αυτόν πριν από τρεις δεκαετίες. Τα σύγχρονα αναλυτικά όργανα είναι κλειστά κουτιά, χωρίς διακόπτες και κουμπιά. Συνοδεύονται πάντοτε από ένα πληκτρολόγιο από το οποίο ο χημικός ή ο χειριστής, γενικά, προβαίνει σε διάφορες ρυθμίσεις αντί να χειρίζεται διακόπτες και κουμπιά. Στην οθόνη (μόνιτορ) που συνοδεύει το αναλυτικό όργανο παρουσιάζονται τα ενδεικτικά και καταγράφονται οι μετρήσεις.

Τα αναλυτικά όργανα είναι συνδεδεμένα με Η/Υ, ο οποίος ελέγχει τη λειτουργία τους και επεξεργάζεται τα αποτελέσματα των χημικών αναλύσεων. Στο αυτοματοποιημένο χημικό εργαστήριο ο Η/Υ συμμετέχει σε όλα τα στάδια της χημικής ανάλυσης: στην εισαγωγή του δείγματος για ανάλυση, στον προγραμματισμό, στην έναρξη και στον τερματισμό της ανάλυσης, στον έλεγχο των οργάνων και των διατάξεων που χρησιμοποιούνται για την ανάλυση, στη λήψη, στην επεξεργασία και αξιολόγηση των μετρήσεων και, τέλος, στην προετοιμασία των αναφορών με τα αποτελέσματα. Ο χημικός ή ο χειριστής του οργάνου δίνει απλώς τις κατάλληλες εντολές στον Η/Υ.

Ο Η/Υ μπορεί να συνδέεται με έναν κεντρικό Η/Υ που επικοινωνεί με τους Η/Υ που ελέγχουν την κάθε αναλυτική μέθοδο. Σε ένα τέτοιο σύστημα ο χημικός ή ο χειριστής γενικά του αναλυτικού οργάνου κάνει μια χημική ανάλυση και μεταφέρει τα αποτελέσματα, μετά από επεξεργασία ή χωρίς, στον κεντρικό Η/Υ. Εκεί έχει ανοίξει ένα αρχείο για τη συγκεκριμένη ανάλυση, που συμπληρώνεται και από άλλες αναλύσεις, τις οποίες θα χρησιμοποιήσει για να δώσει μια τελική απάντηση ή κάποια αναφορά.

Ο χημικός ή χειριστής του οργάνου πρέπει, βέβαια, να γνωρίζει τον τρόπο λειτουργίας και ρύθμισης του αναλυτικού οργάνου και τη διαδικασία προγραμματισμού της ανάλυσης. Πρέπει, επίσης, να γνωρίζει τον τρόπο σύνδεσης και επικοινωνίας του οργάνου με τον Η/Υ για τη μετάδοση των αποτελεσμάτων. Για την αποθήκευση, επεξεργασία και μεταφορά των αριθμητικών αποτελεσμάτων των αναλύσεων, προϋπόθεση είναι να γνωρίζει ο χειριστής τη χρήση του κατάλληλου προγράμματος του Η/Υ (λογισμικού) για τη δημιουργία λογιστικών φύλλων, την εκτέλεση μαθηματικών πράξεων και τη δημιουργία γραφικών παραστάσεων των δεδομένων, τη μεταφορά και αναζήτηση στοιχείων, τη στατιστική ανάλυση δεδομένων κλπ. Για τη σύνταξη εγγράφων και αναφορών είναι απαραίτητο να γνωρίζει τη χρήση κατάλληλου λογισμικού για τη δημιουργία, αποθήκευση, επεξεργασία και αναζήτηση κειμένων.

Στο αναλυτικό εργαστήριο, εκτός από τις καθαρά χημικές εργασίες, γίνονται και διάφορες άλλες εργασίες διοικητικού και διαχειριστικού χαρακτήρα. Στο εργαστήριο υπάρχει πάντοτε κάποιος αριθμός δειγμάτων για ανάλυση και μια σειρά αναλυτικών οργάνων, διατάξεων και συσκευών που θα χρησιμοποιηθούν. Υπάρχουν, επίσης, αποθήκες με αντιδραστήρια και συσκευές. Είναι, επομένως, απαραίτητη η παρακολούθηση των αποθεμάτων των αποθηκών και αυτό γίνεται με ειδικά προγράμματα Η/Υ. Σε τακτά χρονικά διαστήματα γίνονται παραγγελίες αντιδραστηρίων και συσκευών για να αναπληρωθούν αυτά που καταναλώθηκαν (αναλώσιμα) ή έχουν υποστεί φθορά. Κάποιες φορές γίνονται, επίσης, παραγγελίες νέων οργάνων.

Συχνά χρειάζεται η αναζήτηση πληροφοριών, π.χ. για νέα όργανα ή υλικά, και η επικοινωνία με εταιρείες, άλλα χημικά εργαστήρια ή διάφορες υπηρεσίες, για ανταλλαγή πληροφοριών. Η χρήση του Διαδικτύου (Internet) για την ηλεκτρονική αναζήτηση πληροφοριών και την αποστολή και λήψη μηνυ-

μάτων μέσω του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου είναι, σε πολλές περιπτώσεις, καθημερινό φαινόμενο.

Υπάρχει και η οικονομική πλευρά της λειτουργίας του εργαστηρίου. Χρειάζεται να υπολογιστεί το κόστος των αναλύσεων με βάση το είδος των χρησιμοποιούμενων οργάνων και συσκευών, αντιδραστηρίων και αναλυσίμων, τον αριθμό των προσώπων που συμμετέχουν στην ανάλυση σε συνδυασμό με τον απαιτούμενο χρόνο (ανθρωποώρες) και τον αριθμό των δειγμάτων που αναλύθηκαν. Αναγκαία είναι, λοιπόν, η ηλεκτρονική παρακολούθηση των οικονομικών του εργαστηρίου. Εισάγεται το κόστος κάθε υλικού, κόβονται τιμολόγια και δελτία αποστολής, ενημερώνεται η αποθήκη, βγαίνουν οι παραγγελίες κλπ. Απαραίτητος είναι και ο προγραμματισμός των αναλύσεων και των άλλων εργασιών με βάση τα υπάρχοντα μέσα, το ανθρώπινο δυναμικό και το διαθέσιμο χρόνο.

Επομένως, η λειτουργία του χημικού εργαστηρίου χρειάζεται οργάνωση ανθρώπων και εργασιών, είτε αυτές είναι καθαρά χημικές, είτε είναι εργασίες διεκπεραίωσης και διαχείρισης. Για την οργάνωση και συχνά την εκτέλεση αυτών των εργασιών, απαραίτητο εργαλείο είναι ο Η/Υ με το κατάλληλο λογισμικό και φυσικά ο έμπειρος χειριστής που θα το χρησιμοποιήσει για τη σωστή και αποδοτική λειτουργία του εργαστηρίου.

1.1.2 Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ ΣΤΗ ΧΗΜΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ, ΣΤΑ ΜΕΤΑΛΛΕΙΑ ΚΑΙ ΣΤΑ ΟΡΥΧΕΙΑ

Γενικά

Κατά τις τελευταίες δεκαετίες οι αυξημένες απαιτήσεις για μεγαλύτερη ποικιλία και καλύτερη ποιότητα προϊόντων έχουν δημιουργήσει πίεση για βελτίωση του ποιοτικού ελέγχου και μείωση του κόστους παραγωγής των προϊόντων. Στις νέες αυτές συνθήκες όλες οι παραγωγικές μονάδες και ιδιαίτερα η χημική βιομηχανία, τα μεταλλεία και τα ορυχεία είναι υποχρεωμένες να προσαρμοστούν ώστε να επιβιώσουν μέσα στον παγκόσμιο ανταγωνισμό.

Οι ραγδαίες εξελίξεις στη βιομηχανική πληροφορική και τον πληροφορικό έλεγχο στη διάρκεια των σαράντα τελευταίων χρόνων είχαν ως αποτέλεσμα την εφαρμογή υπολογιστικών συστημάτων για την καλύτερη διαχείριση και τον έλεγχο των διεργασιών στη χημική βιομηχανία, στα μεταλλεία και τα ορυχεία.

Ένα βιομηχανικό σύστημα είναι ένα σύνολο παραγωγικών διαδικασιών που περιλαμβάνει πρώτες ύλες, ενέργεια, ανθρώπινο δυναμικό και υπηρεσίες διαχείρισης. Η εφαρμογή του σύγχρονου πληροφορικού ελέγχου βιομηχανικών διεργασιών θεωρείται σήμερα απαραίτητη για την επίτευξη στόχων απαραίτητων για την επιβίωση μιας παραγωγικής μονάδας, όπως η εξασφάλιση της ποιότητας των προϊόντων, η μεγιστοποίηση της παραγωγής, η ελαχιστοποίηση της ενέργειας που καταναλώνεται, η καλύτερη δυνατή αξιοποίηση του εξοπλισμού, των υλικών και της ενέργειας της εγκατάστασης και η ασφάλεια του εξοπλισμού και του προσωπικού της.

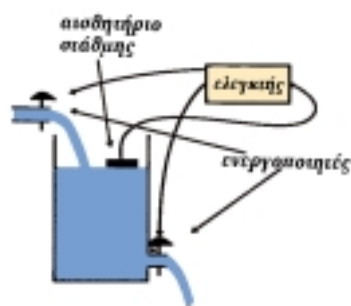
Οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές στη χημική βιομηχανία

Η χημική βιομηχανία αναπτύχθηκε κατά τη βιομηχανική επανάσταση στις αρχές του αιώνα, όταν η ανθρώπινη εργασία αντικαταστάθηκε σε μεγάλο βαθμό από τις μηχανές. Αρχικά, η παραγωγή ήταν κατά παρτίδες (ασυνεχής) και οι διεργασίες ήταν πάντοτε κάτω από ανθρώπινο έλεγχο. Σύντομα η ανάγκη για αύξηση της παραγωγής δημιούργησε τη συνεχή παραγωγή (συνεχείς ροές υλικών). Για την παρακολούθηση και τον έλεγχο της συνεχούς παραγωγής ήταν απαραίτητη η αυτοματοποίηση των διεργασιών. Έτσι, η πρόοδος των χημικών βιομηχανιών συνδέθηκε με την εξέλιξη της τεχνολογίας του βιομηχανικού αυτοματισμού.

Κατά τα πρώτα στάδια, η παρακολούθηση και ο έλεγχος των διεργασιών της παραγωγής ήταν αποκλειστικά έργο του ανθρώπου-χειριστή της διεργασίας, ο οποίος ανάλογα με τις ενδείξεις των οργάνων μέτρησης (θερμοκρασίας, πίεσης, παροχής, στάθμης κλπ.) και τις προσωπικές του παρατηρήσεις στην πορεία της διεργασίας, προέβαινε στις ανάλογες διορθωτικές ρυθμίσεις, με χειρισμούς των χειροκίνητων οργάνων των σωληνώσεων (βάνες κλπ.), των τροφοδοτών των στερεών υλικών, των ηλεκτρικών διακοπών κλπ., ώστε να επιτύχει τις επιθυμητές συνθήκες της διεργασίας.

Με τη σταδιακή ανάπτυξη νέων οργάνων μέτρησης και ρύθμισης της ροής και της ποιότητας των προϊόντων, άρχισαν κάποιες λειτουργίες ελέγχου να αυτοματοποιούνται (1945-60). Άρχισε δηλαδή να αντικαθίσταται η ανθρώπινη επίβλεψη από την επίβλεψη μιας συσκευής ελέγχου. Κατασκευάστηκαν έτσι τα πρώτα συστήματα αυτόματου ελέγχου.

Ένα σύστημα αυτόματου ελέγχου έχει, γενικά, τα εξής χαρακτηριστικά: **αισθητήρες**, δηλαδή όργανα μέτρησης, που παίρνουν πληροφορίες για τη διεργασία και τις μεταδίδουν με μορφή ηλεκτρικών σημάτων στη **συσκευή ελέγχου (ελεγκτής)**, η οποία συγκρίνει τις μετρήσεις με τις επιθυμητές τιμές και δίνει εντολές πάλι με μορφή ηλεκτρικών σημάτων σε όργανα εξόδου, τους **ενεργοποιητές**, για την εκτέλεση διορθωτικών ενεργειών (άνοιγμα-κλείσιμο βαλβίδας, ηλεκτρικού διακόπτη κλπ.). Παραδείγματος χάριν, κατά τον έλεγχο της στάθμης μιας δεξαμενής, οι αισθητήρες μετρούν τη στάθμη του νερού και στέλνουν σήμα στον ελεγκτή, ο οποίος επιδρά σε μια ηλεκτροβάνα (ενεργοποιητής) που ρυθμίζει την ποσότητα του νερού που εισέρχεται ή εξέρχεται (εικόνα 1.1.4).

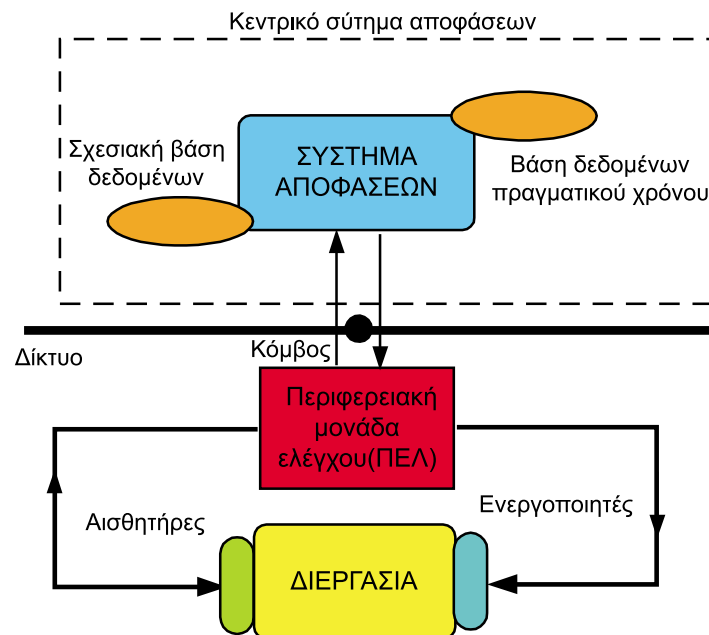


Εικόνα 1.1.4 Έλεγχος στάθμης δεξαμενής

Οι ελεγκτές ήταν αρχικά ηλεκτρομηχανικοί, μετά υδραυλικοί, πνευματικοί και τέλος ηλεκτρονικοί. Η συσκευή ελέγχου εποπτευόταν από το χειριστή της διεργασίας (κλασικός αναλογικός έλεγχος), ο οποίος παρακολουθούσε από την αίθουσα ελέγχου τα λεπτομερή διαγράμματα της πορείας των διεργασιών (μimικά διαγράμματα) και έκανε τις ανάλογες ενέργειες.

Στο τέλος της δεκαετίας του 60, οι ψηφιακοί Η/Υ έφεραν μια επανάσταση στον τομέα του αυτόματου ελέγχου, με τη γέννηση του πληροφορικού ελέγχου των διεργασιών, ο οποίος είναι ασύγκριτα πιο αποτελεσματικός. Σε αυτό συνετέλεσε και η κατασκευή νέων οργάνων μέτρησης, αισθητήρων, ενεργοποιητών, καθώς επίσης και ηλεκτρονικών ελεγκτών, οι οποίοι είναι πολύ αξιόπιστοι και εύχρηστοι και μπορούν εύκολα να συνδεθούν με ηλεκτρονικό υπολογιστή για τον έλεγχο της διεργασίας. Οι ηλεκτρονικοί ελεγκτές μαζί με τους προγραμματιζόμενους λογικούς ελεγκτές (programmable logic controllers, PLC) αποτελούν σήμερα τη βάση του σύγχρονου πληροφορικού ελέγχου (ελέγχου με τη βοήθεια Η/Υ).

Ένα σύγχρονο Σύστημα πληροφορικού ελέγχου είναι συνήθως ένα **κατανεμημένο σύστημα ελέγχου**. Αυτό περιλαμβάνει δίκτυα μικροϋπολογιστών και υπολογιστών, στα οποία περιφερειακές μονάδες ελέγχου (μικροϋπολογιστές) συλλέγουν πληροφορίες και τις στέλνουν για επεξεργασία σε ένα κεντρικό σύστημα, από το οποίο λαμβάνουν επίσης εντολές. Η λειτουργία ενός τέτοιου συστήματος φαίνεται στην εικόνα 1.1.5.

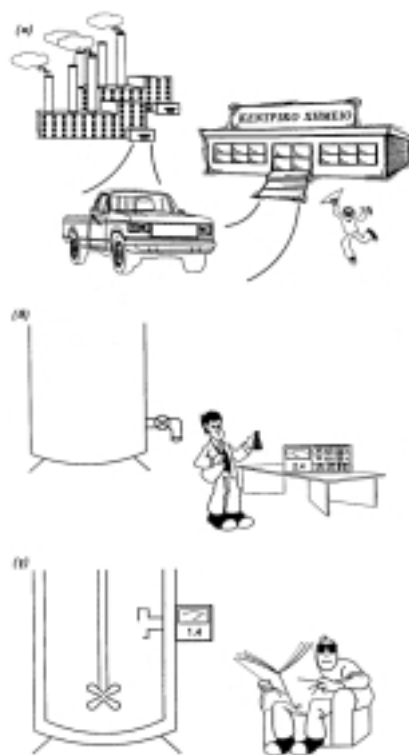


Εικόνα 1.1.5 Λειτουργία ενός σύγχρονου συστήματος πληροφορικού ελέγχου

Στο σύστημα αυτό, **αισθητήρες**, δηλαδή συσκευές μέτρησης διαφόρων φυσικών μεγεθών, συγκεντρώνουν πληροφορίες για την κατάσταση της παραγωγικής διαδικασίας (πιέσεις, θερμοκρασίες, ροές, αποτελέσματα χημικών μετρήσεων κλπ.), τις οποίες μεταφέρουν για επεξεργασία στις **τοπικές μονά-**

δες ελέγχου (PLC). Από εκεί οι πληροφορίες στέλνονται μέσω **τοπικού δικτύου** σε ένα **κεντρικό σύστημα αποφάσεων** (τον υπολογιστή της διεργασίας), το οποίο προγραμματίζει και κατευθύνει όλες τις ενέργειες για τον έλεγχο της διεργασίας.

Το κεντρικό σύστημα αποφάσεων περιλαμβάνει δύο βάσεις δεδομένων: μία **σχεσιακή βάση δεδομένων**, στην οποία αποθηκεύονται οι πληροφορίες που έχουν σχέση με τη διεργασία και μια **βάση δεδομένων πραγματικού χρόνου**, στην οποία αποθηκεύονται οι διάφορες μετρήσεις σε κάθε χρονική στιγμή. Το σύστημα αποφάσεων συνδέεται με τη **διαχείριση** της επιχείρησης και με τους **χειριστές** της διεργασίας, στους οποίους μεταδίδει πληροφορίες σχετικά με την παραγωγή και από τους οποίους δέχεται εντολές. Μετά από επεξεργασία των δεδομένων, το σύστημα καταλήγει σε αποφάσεις που πρέπει να υλοποιηθούν. Αυτές μεταδίδονται μέσω δικτύου στις **τοπικές μονάδες ελέγχου**, οι οποίες συνδέονται με τη διεργασία μέσω **ενεργοποιητών**, που επιβάλλουν τελικά την εκτέλεση των αποφάσεων.



Εικόνα 1.1.6 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των τριών διαφορετικών τρόπων της διεξαγωγής των χημικών αναλύσεων στη χημική βιομηχανία

A. στο κεντρικό χημείο (off-line)

B. στο χώρο της παραγωγής (at-line)

Γ. αυτόματα - με σύνδεση του οργάνου με τη συσκευή διεργασίας (on-line)

Για τη λειτουργία του σύγχρονου πληροφορικού ελέγχου στη χημική βιομηχανία είναι πολύ σημαντικό οι πληροφορίες των αναλυτικών οργάνων-αισθητήρων του συστήματος, δηλαδή τα αποτελέσματα των χημικών αναλύσεων στα διάφορα στάδια της παραγωγικής διαδικασίας, να φτάνουν γρήγορα στο κεντρικό σύστημα αποφάσεων, για την έγκαιρη αξιολόγησή τους και τη λήψη διορθωτικών μέτρων. Σε αυτό μπορεί να βοηθήσει η χρήση αυτομάτων αναλυτικών οργάνων συνδεδεμένων με τις συσκευές διεργασιών (on-line), ή τοποθε-

τημένων κοντά σε αυτές, μέσα στο χώρο της παραγωγής (at-line), καθώς και η διενέργεια των χημικών μετρήσεων με φορητά ή τηλεχειριζόμενα όργανα (in situ ή επιτόπου ανάλυση). Οι νέες τάσεις σήμερα οδηγούν στη μεταφορά των χημικών αναλύσεων από το χώρο του χημικού εργαστηρίου μιας βιομηχανίας στο χώρο της παραγωγής. Αυτό συνεπάγεται μεγαλύτερη ταχύτητα των χημικών μετρήσεων, μικρότερο κόστος και αποτελεσματικότερο έλεγχο της παραγωγικής διαδικασίας, άρα καλύτερη ποιότητα προϊόντων (εικόνα 1.1.6).

Η εξέλιξη της τεχνολογίας και η κατασκευή νέων ανθεκτικών αναλυτικών οργάνων (φασματοφωτόμετρων, αερίων και υγρών χρωματογράφων, φασματογράφων μάζας κ.α.), αυτομάτων ή μη, απλών στο χειρισμό ή τηλεχειριζόμενων, που μπορούν να εγκατασταθούν στο χώρο της παραγωγής, παρά τις αντίξοες συνθήκες (σκόνη, κραδασμοί, διαβρωτικά ρευστά, υψηλές θερμοκρασίες κλπ.) που επικρατούν συνήθως εκεί, έχει δώσει τη δυνατότητα της μεταφοράς των αναλύσεων στην παραγωγή. Επίσης, η κατασκευή κινητών ή φορητών οργάνων για επιτόπου ανάλυση από μη εξειδικευμένο προσωπικό και η νέα επαναστατική τεχνολογία των οπτικών ινών, με την οποία μπορεί να εφαρμοστούν οπτικές μέθοδοι χημικής ανάλυσης δειγμάτων από απόσταση εκατοντάδων μέτρων, ενισχύουν τις δυνατότητες της επιτόπου ανάλυσης. Η χρησιμοποίηση των νέων οργάνων μέτρησης και των μικροϋπολογιστών καθώς και του κατάλληλου λογισμικού για τη γρήγορη μετάδοση και επεξεργασία των αποτελεσμάτων συμβάλλει στον καλύτερο έλεγχο της παραγωγικής διαδικασίας.

Η εξέλιξη του πληροφορικού ελέγχου διεργασιών κατά τα τελευταία τριάντα χρόνια υπήρξε ραγδαία. Σήμερα τα συστήματα πληροφορικού ελέγχου διεργασιών είναι πολύ πιο σύνθετα από τα πρώτα εποπτικά συστήματα, έχουν μεγαλύτερη αξιοπιστία και καλύπτουν ένα ευρύτερο φάσμα εφαρμογών. Ο αυτόματος έλεγχος και η ρύθμιση των διεργασιών περιλαμβάνουν διάφορα επίπεδα. Στην πιο εξελιγμένη μορφή του ο αυτόματος έλεγχος γίνεται ολοκληρωμένα, με σύνδεση όλων των επιπέδων μεταξύ τους, από το επίπεδο της διεργασίας μέχρι το σύστημα πληροφόρησης της διοίκησης (Ολοκληρωμένο Σύστημα Παραγωγής με Η/Υ, Computer Integrated Manufacturing, CIM).



Εικόνα 1.1.7 Αίθουσα ελέγχου αυτοματοποιημένης βιομηχανίας

Εκτός από τον τομέα του αυτόματου ελέγχου των βιομηχανικών διεργασιών, οι Η/Υ χρησιμοποιούνται και σε άλλες εφαρμογές στη χημική βιομηχανία. Τέτοιες είναι:

Η ανάλυση διαγραμμάτων ροής διεργασιών με ειδικά προγράμματα Η/Υ (προσομοιωτές), τα οποία εκτελούν προσομοίωση των διεργασιών, δηλαδή αναπτύσσουν ένα θεωρητικό μοντέλο που συμπεριφέρεται όπως η διεργασία, όσον αφορά τη ροή μάζας και ενέργειας, την ισορροπία φάσεων κλπ. Η προσομοίωση γίνεται για τη διεργασία σε σταθερή κατάσταση (λειτουργία) ή μεταβαλλόμενη (ξεκίνημα, σταμάτημα, διαταραχές) και είναι απαραίτητη για το σχεδιασμό των συστημάτων ελέγχου, την εκπαίδευση των χειριστών κλπ.

Ο σχεδιασμός νέων προϊόντων και βιομηχανικών εγκαταστάσεων. Κατά το σχεδιασμό βιομηχανικών εγκαταστάσεων δε γίνεται απλώς υπολογισμός των διαστάσεων των συσκευών του εξοπλισμού και των αποθηκευτικών χώρων, αλλά ολοκληρωμένος σχεδιασμός βιομηχανικών μονάδων, με στόχο συνήθως το ελάχιστο κόστος επένδυσης (CAE :Computer Aided Engineering, CAD: Computer Aided Design).

Η αριστοποίηση σε όλα τα επίπεδα λειτουργίας της βιομηχανίας. Αυτό σημαίνει την επιλογή της καλύτερης δυνατής λύσης ενός προβλήματος, το οποίο μπορεί να έχει σχέση με τη λήψη αποφάσεων σε επίπεδο διοίκησης (π.χ. επιλογή μελλοντικών επενδύσεων), με τον προγραμματισμό της παραγωγής, την κατανομή πόρων (πρώτων υλών, βοηθητικών υλών, ανθρώπινου δυναμικού) και τη λειτουργία των εγκαταστάσεων.

Τα συστήματα αυτοματισμού με τη βοήθεια Η/Υ αντικατέστησαν τον άνθρωπο σε μεγάλο βαθμό στην παραγωγική διαδικασία. Σήμερα λειτουργούν βιομηχανίες, στις οποίες η αυτοματοποίηση της παραγωγικής διαδικασίας ξεπερνά το 95%.

Στην Ελλάδα έχουν γίνει επιτυχημένες εφαρμογές συστημάτων πληροφορικού βιομηχανικού αυτοματισμού στη βιομηχανία τσιμέντου, σε σταθμούς παραγωγής της ΔΕΗ, σε λιγνιτορυχεία, σε διυλιστήρια πετρελαίου, βιομηχανίες χαρτιού και γενικά σε μεγάλες βιομηχανικές μονάδες συνεχούς παραγωγής, αλλά και σε μονάδες ασυνεχούς παραγωγής, όπως βιομηχανίες τροφίμων, φαρμάκων, καλλυντικών κλπ.

Παραδείγματα τεχνικών εφαρμογών των Η/Υ στα Ελληνικά Διυλιστήρια Ασπροπύργου είναι η λειτουργία αυτόματου σταθμού φόρτωσης βυτιοφόρων, η συλλογή στοιχείων του μετεωρολογικού σταθμού του διυλιστηρίου, η παρακολούθηση της διασποράς των ρύπων στην ατμόσφαιρα και της διαρροής υγρών εύφλεκτων ουσιών σε περίπτωση χημικού ατυχήματος.

Σε πολλές βιομηχανίες, επίσης, χρησιμοποιούνται συστήματα ρομπότ για εργασίες ρουτίνας, π.χ. στον αυτόματο ποιοτικό έλεγχο με οπτικές μεθόδους, όπως είναι η διαλογή ελαττωματικών φιαλών στο τμήμα εμφιάλωσης ενός ζυθοποιείου.



Εικόνα 1.1.8 Μονάδα παραγωγής τσιμέντου πλήρως αυτοματοποιημένη

Οι τελευταίες εξελίξεις στον τομέα του πληροφορικού ελέγχου είναι ο προηγμένος έλεγχος διεργασιών που περιλαμβάνει τον προσαρμοστικό έλεγχο, τον προβλεπτικό έλεγχο, τον έμπειρο έλεγχο και τον νευρωνικό έλεγχο. Ειδικά ο έμπειρος έλεγχος των διεργασιών στοχεύει στην ανάπτυξη έμπειρων συστημάτων που μπορούν να υποκαταστήσουν την ανθρώπινη διανοητική ενέργεια ενός έμπειρου χειριστή μιας διεργασίας. Αυτά τα έμπειρα συστήματα ενσωματώνουν, δηλαδή, τις γνώσεις και την εμπειρία εμπειρογνομόνων με τη μορφή ειδικού λογισμικού. Υπάρχουν ήδη κάποιες εφαρμογές των έμπειρων συστημάτων στα συστήματα διάγνωσης βλαβών μηχανημάτων, στον προγραμματισμό παραγωγής και στα Ολοκληρωμένα Συστήματα Παραγωγής. Μια ειδική κατηγορία, τα ασαφή έμπειρα συστήματα (ασαφείς ελεγκτές), εφαρμόζονται ήδη με επιτυχία στον εποπτικό έλεγχο βιομηχανικών διεργασιών που παρουσιάζουν κάποια αβεβαιότητα, σε βιομηχανίες τσιμέντου, λιπασμάτων, χημικών, πετρελαίου κλπ. Η έρευνα πάνω στα συστήματα αυτόματου ελέγχου συνεχίζεται.

Οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές στα μεταλλεία και στα ορυχεία

Εκτός από τη χημική βιομηχανία, τα μεταλλεία και τα ορυχεία είναι τομείς της βαριάς βιομηχανίας στους οποίους παίζουν σημαντικό ρόλο οι Η/Υ.

Η εξόρυξη των μεταλλευμάτων χρονολογείται από το 3000 π.Χ., την έναρξη της εποχής των μετάλλων. Από τότε η μεταλλευτική τέχνη εξελίχθηκε αργά μέχρι τη βιομηχανική εποχή, οπότε σημειώθηκε μεγάλη πρόοδος. Κατά το πρώτο ήμισυ του 20ού αιώνα η εκμηχάνιση προετοίμασε το δρόμο για απότομη αύξηση της παραγωγής, αλλά και αύξηση του αριθμού των ατυχημάτων

πολλές φορές. Ευτυχώς, όμως, τα βελτιωμένα μηχανήματα και οι νέες τεχνικές ελέγχου, με τη χρησιμοποίηση Η/Υ, επέφεραν σημαντική αύξηση της ασφάλειας.

Η εξόρυξη μεταλλευμάτων και ορυκτών είναι, στην ουσία, μια διακίνηση υλικών σε μεγάλη κλίμακα, αν και πολύ πιο πολύπλοκη από πολλές βιομηχανικές δραστηριότητες. Δεν μεταφέρονται απλώς τόνοι μεταλλευμάτων και ορυκτών, αλλά γίνεται ταυτόχρονα κυκλοφορία του αέρα εξαερισμού και άντληση νερού σε πολύ μεγάλες ποσότητες.

Η εξόρυξη, η φόρτωση και η μεταφορά ορυκτών και μεταλλευμάτων γίνονται σήμερα με μειωμένη συμμετοχή του ανθρώπινου παράγοντα. Συστήματα εκσκαφής και εξόρυξης, συστήματα φόρτωσης και εκφόρτωσης των ορυκτών και διατάξεις για τη μεταφορά τους (ανυψωτικά μηχανήματα, ταινιόδρομοι), αλλά και βοηθητικά συστήματα για τον εξαερισμό και την άντληση των νερών λειτουργούν αυτόματα με προγραμματιζόμενους λογικούς ελεγκτές. Για την κοπή και απόσπαση μαλακών ορυκτών, όπως είναι ο άνθρακας, υπάρχουν αυτόματα μηχανήματα, αλλά για τα μεταλλεύματα, τα οποία είναι σκληρά, χρησιμοποιείται η μέθοδος της ανατίναξης με εκρηκτικά, η οποία απαιτεί ανθρώπινη συμμετοχή. Επίσης χρησιμοποιούνται ρομπότ σε ορισμένα συστήματα διάτρησης φουρνέλων και εκσκαφής (π.χ. καδοφόρος εκσκαφέας).



Εικόνα 1.1.9 Αυτόματο σύστημα εκσκαφής, εξόρυξης και μεταφοράς λιγνίτη (καδοφόρος εκσκαφέας)

Ένα παράδειγμα χρησιμοποίησης των κατανεμημένων συστημάτων ελέγχου είναι ο αυτόματος έλεγχος της εκκίνησης, στάσης και ασφαλούς λειτουργίας των 45 ταινιοδρόμων του λιγνιτορυχείου Πτολεμαΐδας, που έχουν μήκος έως και 4 χιλιόμετρα ο καθένας. Ο κεντρικός έλεγχος γίνεται από τον πύργο ελέγχου ταινιοδρόμων. Σε άλλα ορυχεία χρησιμοποιούνται για τη διακίνηση των ορυκτών φορτηγά, των οποίων η κυκλοφορία ρυθμίζεται, επίσης, από κεντρικό σύστημα ελέγχου.

Η αυτοματοποίηση των μηχανών αλλά και ολόκληρης της αλυσίδας των παραγωγικών διαδικασιών στα μεταλλεία και τα ορυχεία, με τη βοήθεια μικροϋπολογιστών (όπου έχει εφαρμοστεί), έχει αυξήσει την απόδοση, αλλά έχει επίσης βελτιώσει τις συνθήκες εργασίας του προσωπικού, απαλλάσσοντάς το από επικίνδυνες και ανθυγιεινές εργασίες. Η γενίκευση, βέβαια, του αυτόματου ελέγχου με τυποποιημένες μεθόδους στα ορυχεία και στα μεταλλεία παρουσιάζει δυσκολίες, λόγω της μεγάλης ποικιλίας των ορυκτών που εξορύσσονται και των αντίστοιχων μεθόδων που χρησιμοποιούνται (π.χ. μέθοδοι επιφανειακής εξόρυξης, υπόγειας εξόρυξης, θαλάσσιας εξόρυξης, εξόρυξης με γεώτρηση, υδραυλικής εξόρυξης κλπ.), αλλά και λόγω των απρόβλεπτων δυσκολιών που συχνά εμφανίζονται.

1.1.3 ΤΙ ΘΑ ΜΑΘΟΥΜΕ ΣΤΑ ΕΠΟΜΕΝΑ ΚΕΦΑΛΑΙΑ

Όπως προκύπτει από το πρώτο κεφάλαιο αυτού του βιβλίου, ο ρόλος του Η/Υ στο χημικό εργαστήριο και τη χημική βιομηχανία είναι πολύ σημαντικός και συνεπώς η γνώση της χρήσης του και ορισμένων εφαρμογών του είναι απολύτως απαραίτητη στους αποφοίτους του Τομέα Χημικών Εργαστηριακών Εφαρμογών. Στα επόμενα πέντε κεφάλαια του βιβλίου αναπτύσσεται η χρήση του γενικού και κάποιου εξειδικευμένου λογισμικού εφαρμογών που κρίνεται απαραίτητη και παρουσιάζεται η χρήση του Η/Υ ως μέσου επικοινωνίας και ως εργαλείου του χημικού στον ποιοτικό έλεγχο και τη βιομηχανική παραγωγή.

Συγκεκριμένα, η χρήση του λογισμικού εφαρμογών γενικής χρήσης περιλαμβάνει τη χρήση του επεξεργαστή κειμένου Microsoft Word για τη δημιουργία, αποθήκευση και επεξεργασία κειμένων και του προγράμματος επεξεργασίας λογιστικών φύλλων Microsoft Excel για την καταχώριση αριθμητικών δεδομένων, τη δημιουργία λογιστικών φύλλων, την εκτέλεση μαθηματικών πράξεων και τη δημιουργία γραφικών παραστάσεων των δεδομένων. Τα θέματα αυτά αναπτύσσονται στο 2ο κεφάλαιο του βιβλίου.

Η επικοινωνία μέσω του Η/Υ, με χρήση του Διαδικτύου (Internet) για την αναζήτηση πληροφοριών και την αποστολή και λήψη μηνυμάτων μέσω του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (e-mail), παρουσιάζεται στο 3ο κεφάλαιο.

Σημαντική θεωρείται για το χημικό η γνώση των αρχών λειτουργίας απλών μετρητικών οργάνων που χρησιμοποιούνται στο χημικό εργαστήριο

και στη βιομηχανία, της διαδικασίας βαθμονόμησής τους και του τρόπου σύνδεσής τους με Η/Υ για τη ροή των πληροφοριών. Επίσης σημαντική θεωρείται η γνώση του τρόπου με τον οποίο καταγράφονται σε αρχείο Η/Υ οι μετρήσεις των οργάνων και γίνεται η επεξεργασία αποθηκευμένων δεδομένων σε λογιστικά φύλλα Τα θέματα αυτά αναπτύσσονται στο 4ο κεφάλαιο.

Από τις εφαρμογές λογισμικού ειδικότητας αναπτύσσεται η χρήση προγράμματος διαχείρισης αποθήκης- πρώτων υλών-παραγωγής, για την παρακολούθηση και τον έλεγχο των αποθεμάτων πρώτων υλών, προϊόντων, την εκτέλεση παραγγελιών κλπ., στο 5ο κεφάλαιο.

Τέλος, η παρουσίαση της διαδικασίας του ποιοτικού ελέγχου και η εξοικείωση, μέσω του Η/Υ, με τα κυριότερα αναλυτικά χημικά όργανα που χρησιμοποιούνται για την πιστοποίηση της ποιότητας των προϊόντων, καθώς και η περιγραφή των αρχών λειτουργίας τους, γίνονται στο 6ο κεφάλαιο. Στο ίδιο κεφάλαιο ακολουθεί η ανάπτυξη των βασικών αρχών της βιομηχανικής παραγωγής, δηλαδή η ανάλυση των σταδίων της βιομηχανικής παραγωγής, η περιγραφή των βασικών λειτουργιών των συστημάτων αυτόματου ελέγχου και της εφαρμογής του πληροφορικού ελέγχου για τον έλεγχο των διεργασιών στις βιομηχανικές συσκευές και της παραγωγής γενικά στη χημική βιομηχανία.

ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ



Η ραγδαία ανάπτυξη της τεχνολογίας των ηλεκτρονικών και των ψηφιακών Η/Υ κατά το δεύτερο ήμισυ του 20ού αιώνα συνετέλεσε στην παράλληλη ανάπτυξη των φυσικοχημικών μεθόδων της ενόργανης χημικής ανάλυσης. Η ενσωμάτωση της τεχνολογίας των Η/Υ στα αναλυτικά όργανα βελτίωσε την ταχύτητα, ακρίβεια και ευαισθησία των χημικών μετρήσεων, έκανε ασφαλέστερο και ταχύτερο τον έλεγχο των οργάνων και ευκολότερη τη χρήση τους. Επιπλέον έδωσε τη δυνατότητα της επεξεργασίας και μετάδοσης των αποτελεσμάτων.

Τα σύγχρονα αναλυτικά όργανα συνδέονται με Η/Υ, ο οποίος ελέγχει τη λειτουργία τους και επεξεργάζεται τα αποτελέσματα των αναλύσεων. Στο αυτοματοποιημένο χημικό εργαστήριο ο Η/Υ συμμετέχει σε όλα τα στάδια της χημικής ανάλυσης: στην εισαγωγή του δείγματος για ανάλυση, στον προγραμματισμό, στην έναρξη και στον τερματισμό της ανάλυσης, στον έλεγχο των οργάνων και των διατάξεων που χρησιμοποιούνται για την ανάλυση, τη λήψη, την επεξεργασία και αξιολόγηση των μετρήσεων και, τέλος, στην προετοιμασία των αναφορών με τις αναλύσεις. Χρησιμοποιούνται συχνά αυτοματοποιημένες διατάξεις, τα εργαστηριακά ρομπότ, για την εκτέλεση μονότονων ή ανθυγιεινών εργασιών.

Η χρησιμοποίηση του Η/Υ από το χημικό ή υπεύθυνο τεχνικό του χημικού εργαστηρίου είναι αναγκαία, όχι μόνον για την εκτέλεση των καθαρά χημικών

εργασιών (ρύθμιση των αναλυτικών οργάνων, επεξεργασία και μετάδοση των μετρήσεων, σύνταξη αναφορών κλπ.), αλλά και για άλλες εργασίες διαχειριστικού χαρακτήρα, όπως την παρακολούθηση των αποθεμάτων της αποθήκης, την κοστολόγηση των αναλύσεων, τον οικονομικό προγραμματισμό, την οργάνωση ανθρώπων και εργασιών, την επικοινωνία κλπ.

Κατά τα τελευταία τριάντα χρόνια, παράλληλα με την εξέλιξη των αναλυτικών οργάνων, μια άλλη συνέπεια της ταχείας ανάπτυξης της τεχνολογίας των ψηφιακών Η/Υ υπήρξε η εφαρμογή των συστημάτων πληροφορικού ελέγχου για την καλύτερη διαχείριση και τον έλεγχο των διεργασιών στη χημική βιομηχανία, στα μεταλλεία και τα ορυχεία.

Οι ηλεκτρονικοί ελεγκτές μαζί με τους προγραμματιζόμενους λογικούς ελεγκτές (programmable logic controllers, PLC) αποτελούν σήμερα τη βάση του σύγχρονου πληροφορικού ελέγχου (ελέγχου με τη βοήθεια Η/Υ). Ένα σύγχρονο Σύστημα πληροφορικού ελέγχου είναι συνήθως ένα καταναμεμημένο σύστημα ελέγχου. Αυτό περιλαμβάνει περιφερειακές μονάδες μικροϋπολογιστών (PLC), οι οποίες συλλέγουν πληροφορίες για την κατάσταση της παραγωγικής διαδικασίας μέσω των αισθητήρων (οργάνων μέτρησης διαφόρων παραμέτρων) και τις στέλνουν σε ένα κεντρικό σύστημα αποφάσεων (τον υπολογιστή των διεργασιών), από το οποίο παίρνουν επίσης εντολές για την εκτέλεση διορθωτικών ενεργειών.

Η εφαρμογή των συστημάτων πληροφορικού ελέγχου θεωρείται σήμερα απαραίτητη για την επίτευξη στόχων απαραίτητων για την επιβίωση μιας παραγωγικής μονάδας, όπως η εξασφάλιση της ποιότητας των προϊόντων, η μεγιστοποίηση της παραγωγής, η ελαχιστοποίηση της ενέργειας που καταναλώνεται, η καλύτερη δυνατή αξιοποίηση του εξοπλισμού, των υλικών και της ενέργειας και η ασφάλεια του εξοπλισμού και του προσωπικού της.

Άλλες εφαρμογές των Η/Υ στη χημική βιομηχανία είναι η ανάλυση διαγραμμάτων ροής διεργασιών (προσομοίωση), ο σχεδιασμός νέων προϊόντων και συσκευών διεργασιών ή και ολόκληρων μονάδων και η αριστοποίηση σε όλα τα επίπεδα της λειτουργίας της βιομηχανίας.

Στα μεταλλεία και τα ορυχεία, η εξόρυξη, η φόρτωση και η μεταφορά των μεταλλευμάτων και ορυκτών γίνονται σήμερα με μειωμένη την ανθρώπινη συμμετοχή. Χρησιμοποιούνται αυτόματα συστήματα εκσκαφής και εξόρυξης, φόρτωσης και εκφόρτωσης των ορυκτών και διατάξεις για τη μεταφορά τους, καθώς και βοηθητικά συστήματα για τον εξαερισμό και την άντληση των νερών, τα οποία ελέγχονται από προγραμματιζόμενους λογικούς ελεγκτές. Ρομπότ χρησιμοποιούνται, επίσης, για επικίνδυνες ή κοπιαστικές εργασίες.

Στην Ελλάδα έχουν γίνει επιτυχημένες εφαρμογές συστημάτων πληροφορικού βιομηχανικού αυτοματισμού, αλλά και άλλες εφαρμογές των Η/Υ, στη βιομηχανία τσιμέντου, σε σταθμούς παραγωγής της ΔΕΗ, σε λιγνιτορυχεία, σε διυλιστήρια πετρελαίου κ.ά.



1. Γιατί είναι απαραίτητο να γνωρίζει τη χρήση του Η/Υ ο χημικός του εργαστηρίου;
2. Ποιος ο ρόλος του Η/Υ στη διεξαγωγή μιας ενόργανης χημικής ανάλυσης ;
3. Σε ποιες περιπτώσεις χρειάζεται αυτοματοποίηση των χημικών αναλύσεων;
4. Ποια στάδια της χημικής ανάλυσης μπορούν να αυτοματοποιηθούν με τη βοήθεια Η/Υ; Αναφέρετε μερικές αυτοματοποιημένες διατάξεις του εργαστηρίου.
5. Ποιες άλλες εργασίες, πλην των καθαρά χημικών, πρέπει να κάνει ο τεχνικός του χημικού εργαστηρίου με τη βοήθεια Η/Υ;
6. Ποιοι είναι οι στόχοι που επιτυγχάνονται με την εφαρμογή του σύγχρονου πληροφορικού ελέγχου σε μια παραγωγική μονάδα;
7. Πώς λειτουργεί ένα σύγχρονο σύστημα πληροφορικού ελέγχου στη χημική βιομηχανία; Ποια η θέση των χημικών μετρήσεων της παραγωγικής διαδικασίας σε αυτό;
8. Ποιες άλλες εφαρμογές των Η/Υ στη χημική βιομηχανία, εκτός από τον αυτόματο έλεγχο, γνωρίζετε;
9. Αναφέρετε εφαρμογές των Η/Υ στα μεταλλεία και τα ορυχεία.