

Ομαλή λειτουργία

Οι ευφυείς γερανοί κάνουν τη ζωή άνετη για όλους



Πολλά συστήματα γερανών σε όλο τον κόσμο είναι πλέον ξεπερασμένα, γεγονός που θα μπορούσε να θέσει σε κίνδυνο την ασφάλεια τόσο των χειριστών τους όσο και του υπόλοιπου προσωπικού. Ο αδιαμφισβήτητος στόχος είναι μηδέν ατυχήματα και ένα σύγχρονο σύστημα ελέγχου γερανού πρέπει να διαθέτει όλες τις λειτουργίες για να πετυχαίνει εύκολα αυτόν το στόχο.

Το σύστημα ενός γερανού εικοσαετίας μπορεί να φαίνεται σχετικά σύγχρονο. Ωστόσο, μέσα στην περίοδο αυτή η τεχνολογία έχει προχωρήσει τόσο ώστε οι σύγχρονοι γερανοί να επιτυγχάνουν πολύ μεγαλύτερη ακρίβεια στις κινήσεις τους, να χρειάζονται λιγότερη συντήρηση και να χαρακτηρίζονται από μεγαλύτερη

αξιοπιστία και ασφάλεια στη λειτουργία. Οι εξελίξεις αυτές αναμφίβολα βελτιώνουν τόσο την παραγωγικότητα όσο και το επίπεδο ασφάλειας στο χώρο εργασίας.

Η ABB μπορεί να συμβάλει στην επίτευξη των στόχων αυτών καθώς έχει αναγνωριστεί παγκοσμίως για την εμπειρία της στο σχεδιασμό και την ανάπτυξη προϊόντων κορυφαίας ποιότητας για εφαρμογές γερανών. Ο συνδυασμός του βιομηχανικού συστήματος κίνησης της ABB και του εξελιγμένου προγράμματος ελέγχου ικανοποιεί πλήρως τις απαιτήσεις ασφάλειας και υψηλών επιδόσεων ενός σύγχρονου συστήματος ελέγχου γερανού με αποτέλεσμα τη μέγιστη δυνατή ικανοποίηση των πελατών.



Βασική μέριμνα της ABB κατά τη σχεδίαση και εξέλιξη της τελευταίας έκδοσης του λογισμικού για γερανούς και για το εύρος των βιομηχανικών συστημάτων κίνησης ήταν να ικανοποιήσει τις απαιτήσεις πέντε πολύ διαφορετικών κατηγοριών πελατών για τέτοια συστήματα: τη διοίκηση, τα τμήματα σχεδιασμού και συντήρησης, τους χειριστές και τέλος το υπόλοιπο προσωπικό του πελάτη (εικ.1). Κάθε κατηγορία ερμηνεύει διαφορετικά τον όρο «άνεση» η οποία απαιτείται από ένα σύστημα ελέγχου, αφήνοντας ελάχιστα ή και καθόλου περιθώρια συμβιβασμού.

1. Η ABB είναι αναγνωρισμένη για την εμπειρία της στη σχεδίαση και ανάπτυξη προϊόντων για εφαρμογές γερανών.

Άνετη ζωή για τη διοίκηση

Καθώς τα θέματα ασφάλειας και υγιεινής και η ανάγκη τήρησης της σχετικής νομοθεσίας είναι στην κορυφή των προτεραιοτήτων για τις περισσότερες εταιρείες, απαιτείται ένα σύστημα το οποίο θα ελέγχει τις κινήσεις του γερανού χωρίς να θέτει σε κίνδυνο την ασφάλεια των χειριστών και του προσωπικού εδάφους.

Ο εκσυγχρονισμός ενός μεγάλου γερανού μπορεί να κοστίσει αρκετά και ο υπολογισμός απόσβεσης της

επένδυσης αποκλειστικά στη βάση αύξησης της παραγωγικότητας μπορεί να είναι δύσκολος, αν όχι αδύνατος.

Κατά συνέπεια, η επιλογή της κατάλληλης εταιρείας είναι επιτακτική. Η εμπειρία και η γνώση είναι απαραίτητες για να επιτευχθούν οι απαιτούμενοι στόχοι και η ABB διαθέτει και τα δύο σε αφθονία.

Άνετη ζωή για το τμήμα σχεδιασμού

Το τμήμα ηλεκτρολογικής σχεδίασης αναμφίβολα αντιμετωπίζει τις περισσότερες απαιτήσεις, καθώς πρέπει να ικανοποιήσει τόσο τις προσδοκίες των χειριστών όσο και της διοίκησης. Πρέπει να πετύχει μεγιστοποίηση της παραγωγικότητας και να ικανοποιήσει τις απαιτήσεις για την υγεία και ασφάλεια του προσωπικού. Ο συνδυασμός βιομηχανικού συστήματος κίνησης της ABB με το εξελιγμένο λογισμικό ελέγχου γερανού επιτρέπει στο σχεδιαστικό τμήμα να ικανοποιήσει εύκολα αυτές τις απαιτήσεις ασφάλειας και απόδοσης.

Μετατρέποντας το παλιό σε καινούριο

Ο εκσυγχρονισμός παλαιών γερανών ξεκινά από τον τύπο του κινητήρα που χρησιμοποιείται για την ανύψωση φορτίων. Οι δακτυλιοφόροι AC κινητήρες βαρέος τύπου έχουν χρησιμοποιηθεί ευρέως στα συστήματα κίνησης γερανών και διατίθενται σε ονομαστικά ρεύματα μέχρι και 4.000 A.



2. Οι ηλεκτρολόγοι αγκαλιάζουν τα πλεονεκτήματα μεταβλητότητας ροπής και ταχύτητας που προσφέρουν οι τυπικοί κινητήρες επαγωγής σε εφαρμογές γερανών.

Αν και είναι αποτελεσματικοί σε δυσμενή περιβάλλοντα, αυτοί οι κινητήρες δεν έχουν την προσαρμοστικότητα ροπής και ταχύτητας των πιο σύγχρονων τυποποιημένων επαγωγικών κινητήρων

κλωβού (εικ. 2). Με απλά λόγια, αν η ροπή του αναρτώμενου φορτίου δεν ελέγχεται, το φορτίο θα κάνει ταλαντώσεις που μπορεί να προκαλέσουν σημαντικές ζημιές. Όταν οι κινητήρες αυτοί χρησιμοποιούνται με ένα AC σύστημα κίνησης χαμηλής τάσης και μεταβλητής ταχύτητας, επιτυγχάνεται ακριβής και ομαλός έλεγχος, με αποτέλεσμα να αποφεύγονται λανθασμένες κινήσεις των φορτίων. Ένα σύστημα κίνησης μεταβλητής ταχύτητας, όπως οι βιομηχανικοί ρυθμιστές στροφών της ABB, παρέχει καλή απόκριση ροπής, πράγμα ζωτικό για τον έλεγχο του φορτίου (εικ. 3).



3. Τα βιομηχανικά συστήματα κίνησης της ABB έχουν καλή απόκριση ροπής η οποία είναι ζωτικής σημασίας για τον έλεγχο του φορτίου σε εχθρικά περιβάλλοντα, όπως είναι οι μεταλλουργίες.

Άμεσος έλεγχος ροπής (DTC)

Ένα από τα βασικά πλεονεκτήματα των βιομηχανικών ρυθμιστών στροφών της ABB είναι η απόδοση που προσφέρει η πλατφόρμα ελέγχου, γνωστή και ως άμεσος έλεγχος ροπής (DTC: Direct Torque Control), και οι εγγενείς λειτουργίες ασφάλειας και προστασίας. Το DTC επιτρέπει ακριβή έλεγχο ροπής και ταχύτητας με ή χωρίς μέτρηση παλμών από τον άξονα του κινητήρα (ανάδραση). Ένα σημαντικό πλεονέκτημα του DTC είναι ότι μπορεί να πετύχει πλήρη ροπή σε μηδενική ταχύτητα, ενώ μπορεί να ελέγχει τη ροπή με ακρίβεια 1% από μηδενική μέχρι και την ονομαστική ταχύτητα χωρίς διάταξη ανάδρασης και στις δύο περιπτώσεις. Παρόλα αυτά, για πρόσθετη ασφάλεια αλλά και υλοποίηση λειτουργιών αυτοματισμού σε συστήματα κίνησης, π.χ. αρπάγης (grab) ή διαστολέα (spreader), χρησιμοποιούνται κωδικοποιητές στους άξονες των κινητήρων (παλμικοί ή/και απολύτου θέσεως) για τη μέτρηση της πραγματικής θέσης του γερανού, ώστε το DTC να μην βασίζεται αποκλειστικά στο μοντέλο του κινητήρα.

Το DTC βρίσκει ιδανική εφαρμογή σε συστήματα ελέγχου γερανών γιατί έχει σχεδιαστεί για εφαρμογές σταθερής ροπής. Μια τυπική εφαρμογή σταθερής ροπής είναι αυτή στην οποία το φορτίο είναι αναρτημένο και η ροπή παραμένει συνέχεια η ίδια – από μηδενική μέχρι και τη μέγιστη ταχύτητα και

αντιστρόφως. Για να εξασφαλιστεί η επιστροφή ενέργειας στο δίκτυο κατά το χαμήλωμα του φορτίου απαιτείται σύστημα κίνησης τεσσάρων τεταρτημορίων.

Πρόγραμμα ελέγχου γερανού

Η ABB προσφέρει το εύχρηστο λογισμικό ελέγχου γερανών για τα βιομηχανικά συστήματα κίνησής της σαν ένα προαιρετικό πρόσθετο λογισμικό με στόχο την αύξηση της ασφάλειας και της απόδοσης των μηχανημάτων. Με δυνατότητα τόσο αυτόνομης λειτουργίας όσο και συνεργασίας με εξωτερικό ελεγκτή προγραμματιζόμενης λογικής (PLC) της σειράς AC800M της ABB, αυτό το ευέλικτο και χαμηλού κόστους λογισμικό ενσωματώνει όλες τις λειτουργίες, που απαιτούνται συνήθως για τις κινήσεις ανύψωσης (βαρούλκου), φορείου και πορείας σε βιομηχανικούς γερανούς και γερανούς λιμανιών, με το PLC να χρησιμοποιείται για την επιτήρηση, τον έλεγχο και την απεικόνιση του γερανού ως σύστημα. Επιπλέον, πολλαπλά συστήματα κίνησης μπορούν να συγχρονιστούν με εσωτερικές διασυνδέσεις (οπτικών ινών), μειώνοντας έτσι την ανάγκη για ξεχωριστούς ελεγκτές.

Η θέση σε λειτουργία με το πρόγραμμα ελέγχου γερανών της ABB γίνεται πολύ εύκολα από τους ηλεκτρολόγους μηχανικούς και έτσι το συνολικό κόστος του έργου διατηρείται υπό έλεγχο.

Άνετη ζωή για το τμήμα συντήρησης

Σε μερικές βιομηχανίες μια διακοπή της παραγωγής μπορεί να κοστίζει μέχρι και 1.000€ το λεπτό! Έτσι, η μείωση του κόστους συντήρησης και η εύρεση λύσεων μεγάλης αξιοπιστίας αποτελούν κρίσιμα θέματα. Το πρόγραμμα ελέγχου γερανών υποστηρίζει επιτήρηση από απόσταση και διαγνωστικό έλεγχο ακόμα και μέσω του διαδικτύου. Πάντως, το μεγαλύτερο πλεονέκτημα ενός συστήματος κίνησης μεταβλητής ταχύτητας για το τμήμα συντήρησης είναι η μείωση του συνολικού κόστους συντήρησης αφού επιτυγχάνεται μικρότερη μηχανική φθορά λόγω χρήσης. Όταν τέτοια συστήματα κίνησης εγκαθίστανται σε γερανούς, η μηχανική φθορά ελαχιστοποιείται κυρίως λόγω των χαρακτηριστικών ομαλής εκκίνησης που διαθέτουν από τη φύση τους. Αποφεύγονται οι απότομες και σπασμωδικές εκκινήσεις κινητήρων, οι υψηλές τιμές ρευμάτων και ροπών εκκίνησης και οι αιχμές ροπής και ρεύματος.



4. Το απλό σύστημα διεπαφής στον πίνακα ελέγχου των συστημάτων κίνησης σημαίνει ότι οι μηχανικοί συντήρησης μπορούν να αποκριθούν άμεσα στις προειδοποιήσεις ή τις αλλαγές στην απόδοση του ελέγχου.

Η ABB έχει επίσης επενδύσει πολύ στην έρευνα και ανάπτυξη συσκευών ελέγχου, που κάνουν τη διεπαφή με το χρήστη όσο πιο εύκολη γίνεται. Για τους μηχανικούς συντήρησης, κάτι τέτοιο επιβεβαιώνεται από τις ίδιες τις τοπικές συσκευές ελέγχου με ευκρινείς προειδοποιήσεις και σφάλματα (εικ. 4) όσο και από τις απεικονίσεις σε επίπεδο γερανού είτε τοπικά είτε απομακρυσμένα (Crane Information Management System) με τη μοναδική δυνατότητα αναπαραγωγής αλληλουχίας των συμβάντων μέχρι και το σταμάτημα της λειτουργίας από τη βλάβη. Έτσι, το σφάλμα εντοπίζεται και αντιμετωπίζεται στο μικρότερο δυνατό χρόνο.

Άνετη ζωή στην καμπίνα

Για το χειριστή του γερανού η εργονομία της καμπίνας είναι υψίστης σημασίας. Σαφώς, η υποχρέωση να κάθεται σε ένα κάθισμα, συνήθως για αρκετά μεγάλα διαστήματα, απαιτεί νέα σχεδίαση που αποτελείται από άνετα και εργονομικά καθίσματα, ανοιγόμενα παράθυρα εύκολα στον καθαρισμό με πνευματικά ή ηλεκτρικά συστήματα πλύσης, και κλιματισμό για έλεγχο της θερμοκρασίας της καμπίνας. Ασφάλεια, εργονομία και άνεση είναι ουσιώδη για την εξασφάλιση της βέλτιστης απόδοσης του χειριστή και παρέχονται από τα χειριστήρια, τη μνήμη ροπής για την πέδηση και το σύστημα αποφυγής συγκρούσεων.

Χειριστήρια

Η διεπαφή με το σύστημα ελέγχου του γερανού γίνεται κυρίως μέσω των χειριστηρίων (joysticks) . Τα χειριστήρια πρέπει να είναι ευαίσθητα, ακριβή και άνετα στη χρήση. Η ABB προσφέρει αρκετούς διαφορετικούς τύπους χειριστηρίων ανάλογα με την εφαρμογή.

Από τη στιγμή που το σύστημα τίθεται σε λειτουργία, ο χειριστής αναμένει μια άμεση και γρήγορη απόκριση. Με άλλα λόγια, όταν το χειριστήριο δέχεται μια αναφορά ταχύτητας πρέπει να κινήσει αμέσως το αντίστοιχο κομμάτι του γερανού. Η ABB υπολογίζει ότι η μέγιστη ανεκτή καθυστέρηση για έναν χειριστή είναι τα 300 ms.

Πέδηση

Ο χειριστής πρέπει να έχει εμπιστοσύνη στις κινήσεις του γερανού που χειρίζεται. Όταν ξεκινά το βαρούλκο, για παράδειγμα, η πέδηση είναι απαραίτητη και όχι προαιρετική. Ένα μηχανικό φρένο κρατά το φορτίο σταθερά στη θέση του. Όταν το σύστημα κίνησης ξεκινά τον κινητήρα, το φρένο πρέπει να απελευθερωθεί προσεκτικά. Αν το φρένο απελευθερωθεί πολύ νωρίς, το φορτίο θα πέσει. Είναι, λοιπόν, ουσιώδες να μπορεί να επιτευχθεί η μέγιστη ροπή σε μηδενική ταχύτητα, ένας ρόλος που ανήκει στο DTC. Το πρόγραμμα ελέγχου γερανού της ABB συνεισφέρει με τη λειτουργία που ονομάζεται μνήμη ροπής.

Μνήμη ροπής

Η λειτουργία μνήμης ροπής βοηθά στον ασφαλή και αξιόπιστο έλεγχο του φορτίου και ειδικά του μηχανικού φρένου, όντας μέρος ενός συστήματος που διασφαλίζει ότι το φορτίο δε θα πέσει κατά τη διαδικασία εκκίνησης. Πιο συγκεκριμένα, η ενσωματωμένη λογική ελέγχου πέδησης χρησιμοποιεί μνήμη ροπής και προμαγνήτιση για να ανοίξει και να κλείσει το μηχανικό φρένο με αξιοπιστία και ασφάλεια. Το μηχανικό φρένο ενεργοποιείται με ένα ελατήριο και απελευθερώνεται ηλεκτρικά όταν το σύστημα κίνησης έχει εκκινήσει και εφαρμόζεται πλήρης ροπή στον άξονα του κινητήρα. Για να εξασφαλιστεί ακριβής μετακίνηση του φορτίου, το φρένο απελευθερώνεται και η ταχύτητα αυξάνεται σταδιακά. Όταν ο γερανός σταματά, η μαγνητική ροή εντός του κινητήρα παραμένει για ρυθμιζόμενο χρονικό διάστημα. Αν η ροή δεν απομακρυνθεί (μέσω της πέδησης), ο χρόνος για την επόμενη εκκίνηση του γερανού είναι σημαντικά μικρότερος γιατί δεν υπάρχει ανάγκη προμαγνήτισης.

Το πρόγραμμα ελέγχου του γερανού επιτηρεί την κατάσταση των φρένων (ανοικτό/κλειστό). Για παράδειγμα, όταν διακόπτεται η γενική παροχή ή δεν είναι διαθέσιμη ή όταν καίγονται ασφάλειες, τα φρένα πρέπει να κλείσουν. Με άλλα λόγια, τα φρένα πρέπει να λειτουργούν αποτελεσματικά όταν δεν εφαρμόζεται ηλεκτρική τάση. Επιπλέον, το βιομηχανικό σύστημα κίνησης της ABB διαθέτει αποτελεσματικά μέτρα ασφαλείας για να προειδοποιεί έγκαιρα το χειριστή του γερανού. Αν, για παράδειγμα, το μηχανικό άνοιγμα ή κλείσιμο ενός φρένου παρουσιάσει πρόβλημα, ένας μικρός διακόπτης προσέγγισης ανιχνεύει τη θέση του φρένου. Ο χειριστής λαμβάνει μια προειδοποίηση και του δίνεται επαρκής χρόνος για να αντιδράσει χαμηλώνοντας το φορτίο στο έδαφος. Παρόμοιες προκλήσεις προκύπτουν όταν ο γερανός σταματά. Αν το φρένο κλείσει πολύ γρήγορα, το φορτίο αναπηδά.

Είναι, λοιπόν, σημαντικό η ταχύτητα να μειώνεται σταδιακά, ενώ εφαρμόζεται πλήρης ροπή, και στη συνέχεια να κλείνει το φρένο. Από τη στιγμή που το φρένο ενεργοποιείται, η ροπή μπορεί να απομακρυνθεί από τον κινητήρα. Το σύστημα του γερανού θα εκτελέσει αυτόματα έναν λειτουργικό έλεγχο πριν από οποιοδήποτε χειρισμό. Οι έλεγχοι διενεργούνται σε όλες τις ηλεκτρικές λειτουργίες ώστε να εξασφαλίσουν ότι είναι σε καλή κατάσταση καθώς επίσης και στο μηχανικό φρένο για να βεβαιωθεί ότι λειτουργεί χωρίς ολίσθηση.

Σύστημα αποφυγής συγκρούσεων

Οι γερανοί είναι εφοδιασμένοι με σύστημα αποφυγής συγκρούσεων που χρησιμοποιεί οριακούς διακόπτες στο τέρμα κάθε κίνησης. Για την πρόληψη συγκρούσεων χρησιμοποιείται και λέιζερ και, καθώς το σύστημα κίνησης πλησιάζει τις ακραίες θέσεις, η ταχύτητα μειώνεται ακόμη και στο μηδέν αν χρειαστεί. Τερματικοί διακόπτες σταματούν το σύστημα κίνησης σε αυτές τις θέσεις. Η λειτουργία επιβράδυνσης περιορίζει την ταχύτητα σε ένα προκαθορισμένο επίπεδο στις κρίσιμες ζώνες. Σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης χρησιμοποιείται η λειτουργία ασφάλειας για «άμεση στάση». Η λειτουργία επιτήρησης της ταχύτητας εξασφαλίζει ότι η ταχύτητα του κινητήρα του γερανού παραμένει μέσα σε ασφαλή όρια. Η λειτουργία σύγκρισης ταχύτητας συγκρίνει διαρκώς την ταχύτητα αναφοράς και την ταχύτητα του άξονα του κινητήρα ώστε να ανιχνεύσει οποιαδήποτε απόκλιση. Σε περίπτωση σφάλματος, μια από τις λειτουργίες αυτές θα σταματήσει τον κινητήρα ακαριαία.

Ικανοποίηση χειριστή

Η εγκατάσταση ενός νέου συστήματος ελέγχου μπορεί μερικές φορές να οδηγήσει σε ένα ψυχολογικό παιχνίδι ανάμεσα στο σχεδιαστή του γερανού και το χειριστή. Σε πολλές περιπτώσεις, ένας χειριστής είναι σε θέση να προσαρμόσει την τεχνική του ώστε να αντισταθμίσει τις ανεπάρκειες σε ένα σύστημα γερανού περιορισμένης ακρίβειας και απόκρισης. Η εισαγωγή ενός νέου συστήματος υψηλής απόκρισης, ακόμη και με χειριστήρια οικεία στο χειριστή, συχνά προκαλεί τη δυσφορία του.

Υπάρχουν δύο προσεγγίσεις στην αντιμετώπιση αυτού του προβλήματος. Η πρώτη περιλαμβάνει την εκπαίδευση του χειριστή σε ένα γερανό εξοπλισμένο με ένα σύστημα κίνησης της ABB. Η δεύτερη, και ίσως πιο πειστική, είναι η ολοκληρωτική αλλαγή του θαλάμου χειρισμού. Στην ουσία, ένα νέο σύστημα ελέγχου αλλάζει την αίσθηση του χειριστή για το γερανό δίνοντάς του την εντύπωση ότι χειρίζεται ένα διαφορετικό ή ακόμη και “καινούριο” γερανό. Κατά πάσα πιθανότητα, ένας νέος θάλαμος θα επιτάχυνε την προσαρμογή του χειριστή. Σύμφωνα με κάποιον πελάτη, αυτή η προσέγγιση “μπορεί να είναι πιο σημαντική από τα συστήματα κίνησης. Η αλλαγή της εμφάνισης και της αίσθησης της καμπίνας μπορεί να

είναι ευεργετική, επειδή ο χειριστής του γερανού χάνει τις αναφορές του και πρέπει να συνηθίσει σε ένα νέο σύστημα ελέγχου. Διαφορετικά, υπάρχει ο ισχυρισμός ότι ο γερανός δε λειτουργεί καλά ενώ στην πραγματικότητα είναι πολύ καλύτερος”.



5. Ο συνδυασμός συστημάτων κίνησης και ειδικού λογισμικού της ABB παρέχει πολλά πλεονεκτήματα στους χειριστές των γερανών και στο προσωπικό εδάφους.

Άνετη ζωή για το προσωπικό στο έδαφος

Με αντικείμενα μεγάλων διαστάσεων, που συχνά ζυγίζουν εκατοντάδες τόνους, να κρέμονται και να κινούνται πάνω από το δάπεδο, το προσωπικό πρέπει να είναι σίγουρο ότι το φορτίο δε θα πέσει ή δεν θα κάνει βίαιες ταλαντώσεις. Αυτό εξασφαλίζεται με τη χρήση συστημάτων κίνησης μεταβλητής ταχύτητας που ελέγχουν τους κινητήρες με ακρίβεια. Το αποτέλεσμα είναι ότι τα φορτία μπορούν να ευθυγραμμιστούν και να στοιβαχτούν με ακρίβεια (εικ. 5).

Με κάθε εκσυγχρονισμό γερανού, η ABB αναλαμβάνει την προμήθεια ενός συστήματος το οποίο θα αποκρίνεται καλύτερα από το παλιό. Αν και η σύγκριση γίνεται με μετρήσεις πριν και μετά τον εκσυγχρονισμό, συνήθως οι βελτιώσεις είναι τόσο προφανείς που “μιλάνε” μόνες τους.

*Πηγή: ABB Review – ABB Group Technical Magazine
Δημοσίευση στα Ελληνικά: Οκτώβριος 2011