

MODERNIZACE ELEKTROČÁSTI MOSTOVÝCH JEŘÁBŮ V ELEKTRÁRNĚ DĚTMAROVICE

Motto:

Velmi často nalézáme víc, než doufáme nalézt.

Corneille

Ing. Leo VÍTA
ČEZ, a. s., Elektrárna Dětmarovice
735 71 Dětmarovice

Abstrakt

Bezpečnost, zvýšení produktivity a kvality práce a snížení nákladů na provoz a údržbu mostových jeřábů ve strojovně výrobního bloku, bylo hlavním cílem modernizace elektročásti.

Klíčová slova

Zařízení proti přetížení, ovládání, paralelní provoz jeřábů, antikolizní systém, eliminace kyvu jeřábů, vektorově řízené měniče, inkrementální čidlo, řídicí systém.

1. Úvod

Ve druhém kvartálu roku 2006 došlo ke kompletní modernizaci elektročásti dvou mostových jeřábů ve strojovně výrobního bloku, protože elektrozařízení bylo v nevyhovujícím technickém stavu. Jeřáby mají dva zdvihy – hlavní 63 t, pomocný 12,5 t a jsou rozhodujícími zdvihacími zařízeními pro opravy turbosoustrojí. Mostové jeřáby byly vyrobeny a zprovozněny Královopolskou strojírnou Brno v roce 1974.

2. Modernizace

Původní elektro část byla u obou jeřábů demontována, včetně odporníků a vybavení kabin jeřábů. Demontována nebyla pouze poziční osvětlení mostů jeřábů a kabely zajišťující přívod elektrické energie.

Nové vybavení obou jeřábů představuje:

1. Instalaci zařízení proti přetížení hlavního a pomocného zdvihu.

2. Ovládání jeřábu z kabiny jeřábu nebo z jiného místa pomocí přenosného ovládače.

3. Paralelní provoz obou jeřábů při zvedání společného břemene, jehož hmotnost je vyšší než je nosnost jednotlivých jeřábů.

4. Instalace antikolizního systému.

5. Instalace „černé skříňky“.

6. Instalace provozního osvětlení.

7. Instalace systému eliminující kývání břemene při zvedání a současném pojezdu kočky nebo mostu

K bodu 1.

Zvednutí břemene, u hlavního nebo pomocného zdvihu, je hlídáno momentovým čidlem. Překročení nosnosti jeřábů o 5 % způsobí aktivaci akustické signalizace, dosažení 15 % přetížení představuje zastavení funkce zvedání břemene. Signalizace přetížení je zavedena na dotykovou obrazovku do kabiny jeřábu. Při ovládání z přenosné skříňky je aktivní pouze akustická signalizace (houkačka).

K bodu 2.

Základní ovládací místo je z kabiny jeřábu. Ovládací prvky (pákové ovládače, spínače) a dotyková obrazovka, jsou umístěné po stranách křesla v oceloplechových skříňkách. Je-li pro obsluhu jeřábu výhodnější ovládání z přenosné ovládací skříňky provede jeřábník v kabině přepnutí na ovládací skříňku. Přenos signálů z řídicích systémů jeřábu do přenosné ovládací skříňky je rádiový, přičemž řídicí systémy jsou odolné proti působení silného proměnného elektromagnetického pole.

K bodu 3.

Bude-li hmotnost břemene vyšší než jmenovitá nosnost jeřábu, lze s břemenem manipulovat pomocí traverzy, která se zavěsí na oba jeřáby. V tomto případě bude aktivován paralelní provoz – spolupráce - jeřábů. Ta je možná buď z kabiny jeřábu nebo z přenosné ovládací skříňky a

vyžaduje provést propojení obou řídicích systémů jeřábů sériovou komunikací. Kabel sériové komunikace je připraven na mostu jeřábu a představuje pouze zasunutí zástrčky do konektoru. Antikolizní systém jeřábů v paralelním provozu není aktivní.

K bodu 4.

Oba mostové jeřáby, které sdílejí společnou jeřábovou dráhu, mají instalovány antikolizní zařízení. Je-li vzdálenost mezi oběma jeřáby menší než je přípustná, s ohledem na dojezd jeřábů po zastavení, je pojezd obou jeřábů ve směru zkrácení vzájemné vzdálenosti zastaven – blokován a na dotkových obrazovkách v kabině obou jeřábů je tento stav signalizován. Antikolizní systém využívá světelných paprsků, neboť mezi oběma jeřáby neexistuje žádná překážka. Výhodou infračervených paprsků je, že nejsou ovlivňovány silným a proměnným elektromagnetickým polem.

K bodu 5.

Veškeré informace o ovládání jeřábu a počtu provozních hodin, spolu s diagnostikou jednotlivých inteligentních prvků, jsou zapsány do paměti – tzv. „černé skříňky“. Pomocí přenosného počítače lze provést:

- vyhodnocení technického stavu jeřábu, což má za následek minimalizaci nákladů na provoz a údržbu;
- získat informace o chování technických prvků a obsluhy jeřábu.

K bodu 6.

Provozní osvětlení jeřábů je řešeno halogenovými svítilny.

K bodu 7.

Instalace systému, který eliminuje kývání břemene a který představuje vrcholné technické řešení, využívá patentu Prof. Ing. Michaela Valáška, DrSc. z ČVUT Praha – patent číslo PV 3661/96. Blíže viz následující text.

Eliminace kývání břemene mostového jeřábu

Základní podmínkou realizace systému pro eliminaci kývání břemene je instalace vektorově řízených (nikoliv pseudovektorových!) měničů frekvence.

Podstata eliminace kývání břemene spočívá v tom, že do řídicího počítače pro eliminaci kývání břemene jsou zavedeny požadavky obsluhy jeřábu, tj. směr pojezdu mostu nebo kočky, směr pohybu hlavního nebo pomocného zdvihu a délka lana, na kterém je zavěšeno břemeno. Na základě těchto informací je řídicím počítačem generována taková rozjezdová nebo dojezdová rampa, ve formě analogového signálu, při které nedochází ke kývání

břemene. Tento signál je řídicím signálem rychlosti měničů frekvence pojezdů mostu a kočky. Řídicí systém eliminace kývání břemene reaguje na povely obsluhy tak, aby při každé změně rychlosti došlo ke stabilizaci rychlosti břemene oproti pohyblivé části jeřábu. Důležité je, že původní operační doby jeřábu nesmí být delší, ale mohou být zkráceny. Eliminace kývání je realizována pro dva, navzájem kolmé, směry pohybu, tím se rozumí současný pojezd mostu a kočky jeřábu.

Výhody systému eliminace kývání břemene:

- Eliminace kývání břemene při rozjezdech a dojezdech, což má za následek výrazné zvýšení bezpečnosti a produktivity práce (až o 20 %);
- Snížení spotřeby elektrické energie;
- Snížení mechanického zatížení funkčních částí jeřábu;
- Absence zpětné vazby a informace o poloze břemene;
- Absence elektrických rázů v elektromotorech;
- Není nutný zásah do konstrukce jeřábu (délka lana je odvozená od inkrementálního čidla, které je namontováno na ložiskovém štítu motoru hlavního a pomocného zdvihu);
- Minimalizace kvalifikovaných osob při obsluze jeřábů při zvedání rozměrných předmětů;
- Povely obsluhy lze měnit v rychlém sledu a přesto nedochází k rozkývání břemena;
- Možnost zajištění funkce eliminace kývání břemene v kombinaci s dálkovým rádiovým řízením.

Všechny uvedené výhody lze převést na finanční úspory!

Vlastní inteligence jeřábů je uchována v řídicím počítači jeřábu, který spolupracuje s řídicím systémem pro eliminaci kývání břemene. Aby nedocházelo k nepřesnostem mezi skutečnou a odměřenou délkou lana, je jeřáb vybaven snímáním horní koncové polohy u obou zdvihů. Stávající kroužkové elektromotory jsou zapojeny nakrátko a jsou jim předřazeny svodiče přepětí na bázi ZnO. V generátorickém režimu je elektrická energie mařena v nově instalovaných odporových, protože rekuperace elektrické energie není možná.

Oba řídicí systémy jeřábu mohou pracovat v rozmezí teplot – 40°C až +60°C, ale horní teplotní hranice může být vyšší.

Obsluha jeřábu

Jeřábník v kabině jeřábu zadá přes dotkovou obrazovku vzdálenost od háku jeřábu po povrch břemene a zvolí způsob ovládání jeřábu – buď z kabiny nebo z přenosné ovládací skříňky. Další způsob obsluhy je shodný s původním ovládáním.

Poznámka: Ideální by bylo změřit přesně, např. pomocí laserového metru, vzdálenost od háku jeřábu k těžišti

břemene. Ale v praxi není snadné určit těžiště břemene a mít k dispozici laserový metr. Protože účinnost eliminace kývání břemene je velmi vysoká, postačí pro běžnou praxi provést odhad délky lana od háku k břemenu.

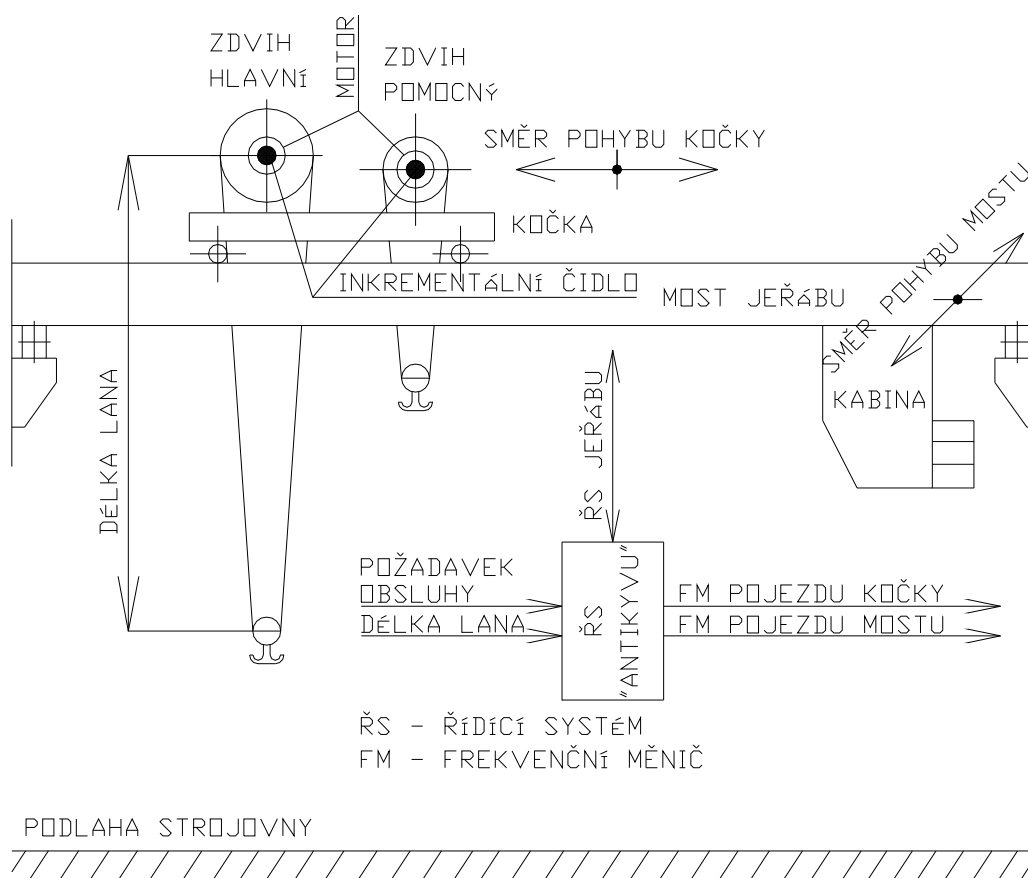
Použité vektorově řízené měniče frekvence jsou výrobkem firmy Yaskawa, základní řídicí systém je výrobkem firmy Omron. Řídicí systém pro eliminaci kývání břemene je výrobkem firmy Octagon Systems.

Jediným kritériem pro výběr uvedených prvků byla provozní spolehlivost a technická dovednost (kvalita) těchto prvků.

3. Závěr

Modernizované jeřáby mají instalovanou nejmodernější techniku (7. a 8. aplikace na světě), která umožní přesnou manipulaci s nejtěžšími břemeny. Vynaložené finanční náklady byly nízké, ekonomická návratnost je vysoká.

Blokové schéma zapojení systému eliminace kývání břemene



ŘS - ŘÍDÍCÍ SYSTÉM
FM - FREKVENČNÍ MĚNIČ

Literatura

[1] Není v současné době k dispozici

O autorovi...

Ing. Leo Víta, narozen 1953. Vyučen v oboru provozní elektromontér, vystudoval obor silnoproudá elektrotechnika na VŠB v Ostravě. Do roku 1991 pracoval v Energoprojektu. Od roku 1992 pracuje ve společnosti ČEZ, a. s., Elektrárna Dětmarovice – oddělení TRASP.

Pro informaci

Eliminace kývání břemene byla řešena jako matematické kyvadlo.

Největšího kývání se dosáhne max. spuštěním háku bez břemene, při současném rychlém rozjezdu nebo dojezdu kočky a mostu jeřábu.

Montáž elektročásti obou jeřábů provedla firma Elektropohony, spol. s r. o. z Frenštátu pod Radhoštěm. Instalaci systému pro eliminaci kývání břemene realizovala firma AISE, s.r.o. ze Zlína; tato firma je výhradním dodavatelem systému pro eliminaci kývání břemene.