

Talaan Ng Mga Nilalaman

Kabanata 1

Kaalaman sa Mga Crane

1	Kwalipikasyon ng Operator ng Crane (p.1)	3
2	Depinisyon ng Cranes (p.3)	6
3	Mga teknikal na mga termino kaugnay sa Crane (p.5)	7
4	Mga galaw ng Crane (p.8)	11
5	Pangkaligtasan at Alarmang Kagamitan para sa Crane (p.32)	14
6	Preno ng mga Crane (p.42)	18

Kabanata 2

Pagpapagalaw at Inspeksyon ng Kontroladong Palawit na Crane

1	Pangunahing tampok ng Kontroladong Palawit na Crane (P.47)	21
2	Paano pagalawing ligtas ang Kontroladong Palawit na Crane (p.48)	23
3	Pangunahing mga Panuntunan para sa mga Tagapagpagalaw ng Crane (p.50)	24
4	Pamamaraan sa Pagpapatakbo ng Floor-operated na Crane (p.51)	26
5	Talaaang Itsi-tsek Bago Mag simula (p.52)	27

Kabanata 3

Kaalaman sa Prime Mover at Elektrisidad

1	Elektrisidad (p.96)	69
2	Elektrikal na Kagamitan ng mga Crane (p.101)	70
3	Pag-checkup at pagkumpuni ng electric circuit (p.116)	71

Kabanata 4

Kaalaman sa Dynamiko Kinakailangan sa Pagoperate ng Crane

1	Mga Paksa na May Kaugnayan sa Force (p.126)	73
2	Mass at Sentro de Grabidad (p.135)	78
3	Motion (p.140)	78
4	Mga Blokeng Pulley (p.145)	80
5	Bigat (p.148)	83
6	Stress (p.150)	87
7	Tibay ng Kawad na Pantali, Chain at Iba pang Pangkabit na Gear (p.152)	88
8	Pag-uugnayan sa pagitan ng Bilang ng Mga Kawad na Tali at Load (p.155)	90

Kabanata 5

Pamaraan ng Pegsenyas

1	Pamaraan ng Pegsenyas (p.160)	93
---	-------------------------------------	----

Kabanata 6

Mga May Kaugnayang Batas at Regulasyon

1	Batas sa Kaligtasan at Kalusugang Industriyal	94
2	Utos ng Pagpapatupad ng Pang-Industriyang Batas sa Kaligtasan at Kalusugan	94
3	Ordinansang Pangkaligtasan para sa mga Crane	95

Kabanata 1

Kaalaman sa Mga Crane

1

Kwalipikasyon ng Operator ng Crane (p.1)

Ang mga kwalipikasyon ng operator ng crane ay nakakalasipika ayon sa klase ng operasyon at pagbuhat ng bigat, gaya sa Table 1-1.

Talahanayan 1-1 Kwalipikasyon ng Operator ng Crane

Pag-angat ng load at uri ng operasyon		5 tonelada pataas				Mas kaunti sa 5 tonelada
		Crane (kasama ang walang-kawad)	Floor operated na crane	Floor operated na crane (gumagalaw kasama ang load)	Telpher	
Mga uri ng sertipikasyon	Lisensya ng crane/derrick operator (walang mga limitasyon)	○	○	○	○	○
	Lisensya ng operator ng floor operated na crane (limitado)		○	○	○	○
	Kursong pagsasanay sa kasanayan para sa floor operated na crane			○	○	○
	Espesyal na edukasyon para sa pagpapaandar ng crane				○	○

Gaya ng nakalagay sa talaan, ang crane ay kailangan pagalawin ng kwalipikadong mga tao na nakatapos ng pagsasanay na kurso sa kagalingan ng pinapagalaw sa sahig na mga crane alinsunod sa ilalim ng mga karampatang mga batas na “nasa pagbubuhat ng bigat na hind bababa sa 5 tonelada at pinapagalaw sa sahig na kailangan gumalaw ayon sa pag galaw ng bigat na karga ng crane”.

Fig. 1-1 nagpapakita ng bahagi ng isang pang-ibabaw na naglalakbay na crane bilang halimbawa upang ipaliwanag ang mga crane na ito, na, sa nasabi na sa taas, ay pinapagalaw ng isang tagapagpagalaw sa sahig o lapag na gumagalaw kasabay sa galaw ng bigat na karga ng crane. Ang uri ng crane na ito ay merong dinidiinang button na assembly (kilala bilang “pendant switch”) na nakalawit mula sa trolley.

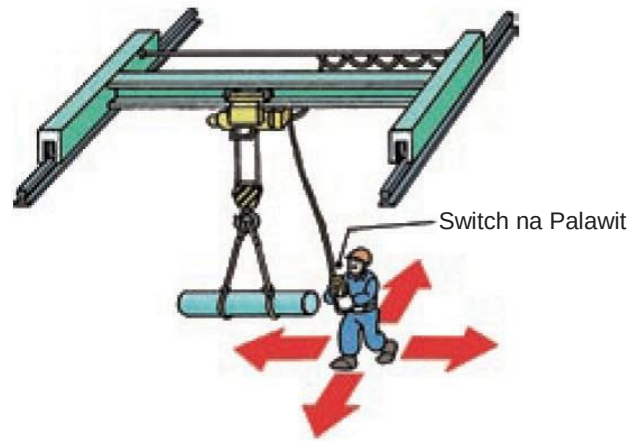
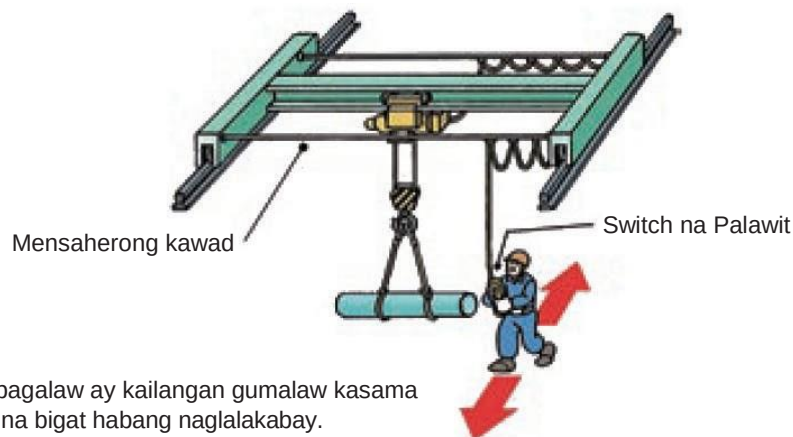


Fig. 1-1 Switch na Palawit na Nakalawit Mula sa Sabitan

Wala sa mga operator ng crane na nakatapos ng laang kurso sa pagsasanay sa kagalingan ngunit di natapos ang pagsasanay sa kagalingang kurso o espesyal na edukasyon sa gawaing pang-sling ay hindi pinapayagang mag sling ng mga gamit para sa pagbibyahe sa pamamagitan ng crane o iba pang pangbitbit na kagamitan.

Fig. 1-2, o ang may de-buton na switch na nakalawit mula sa tiyak na lugar sa girder, gaya ng pinapakita sa Fig. 1-3. Sa pagpapagalaw sa alin man na mga crane na ito, ang operator ay kaliangang gumalaw kasabay sa galaw ng binuhat na bigat habang naglalakbay ang crane na hindi nagpapalit ang posisyon ng operator, saan man gumalaw ang karga. Ang mga crane na ito ay hindi dapat isama sa mga nangangailangan na ang operator ay gumalaw kasabay ng galaw ng binuhat na karga. Ang operator ng alinman sa mga crane na ito, kahit pa pinapagalaw mula sa sahig, ay kinakailangang may lisensya sa pagpapagalaw ng crane kung ang nakatalagang karga ng nabubuhay nito ay mababa sa 5 tonelada.

Dagdag pa, kapag pinapagalaw ang mga crane na ito mula sa sahig, ang lisensya sa operator ng crane ay kinakailangan din kagaya ng normal na operasyon ng cabina (on-board na pagpapagalaw na klase).



Ang tagapagpapagalaw ay kailangan gumalaw kasama sa binubuhay na bigat habang naglalakbay.

Fig. 1-2 Pendant Switch na Nakasabit sa Messenger Wire

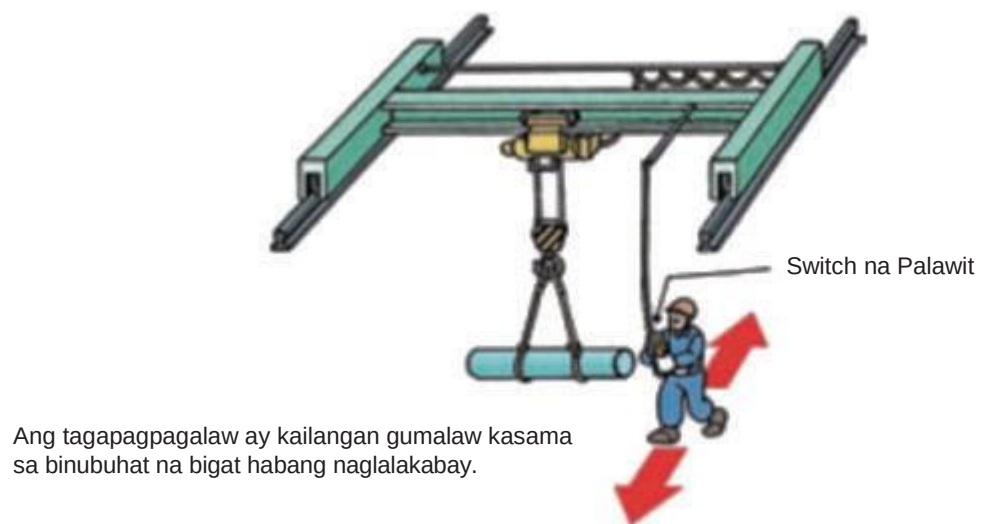


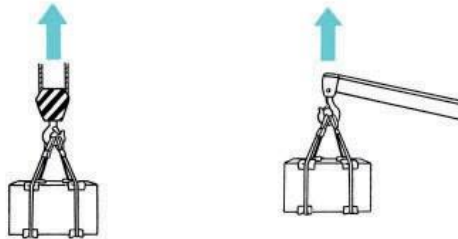
Fig. 1-3 Pendant Switch na Nakasabit sa Nakapirming Lugar sa Girder

2

Depinisyon ng Cranes (p.3)

Ang katagang “crane” ay nangangahulugan na alin man sa mga kagamitang mekanikal, liban sa mobile na crane at mga derrick (inilalarawan sa Fig. 1-4), na nakadiseno upang mag angat ng bigat sa pamamagitan ng lakas (liban sa lakas ng tao) at magbitbit ng inangat na bigat pahalang.

Inaangat ang bigat sa pamamagitan ng lakas



Binibitbit ang naiangat na bigat pahalang

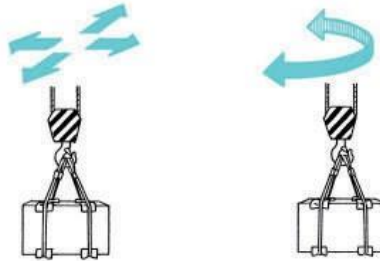


Fig. 1-4 Depinisyon ng Cranes

Nang naayon, ang crane ay hindi kasama ang ano mang mekanikal na mga kagamitan na nagaangat ng mga gamit sa pamamagitan ng lakas ng tao gamit ang manwal na blokeng kadena bilang pang-angat kahit na nagbibitbit ng mga naangat na mga gamit pahalang gamit ang lakas. (Tingnan ang Fig. 1-5, p.3) Sa kabilang panig, ang crane ay kasama ang mga mekanikal na kagamitan na nagaangat ng mga gamit sa pamamagitan ng lakas kahit nakadepende sila sa lakas ng tao para sa pahalang na pagdala ng mga naiangat na mga bagay.

Ang mga makina na tinukoy sa ibaba ay may magkakatulad na pag-andar, ngunit hindi maaring patakbuin ng kwalipikasyon ng mga floor-operated na crane.

2.1 Mobile na mga Crane

Ang “Mobile na crane” ay nangangahulugang akin man sa mga crane na merong nakakabit na mga motor upang pagalawin ang sarili sa di tiyak na lugar. (Tingnan ang Fig. 1-6, 1-7, 1-8, p.4)

2.2 Derricks

Ang derricks ay mga mekanikal na kagamitan na nadisenyo upang mag angat ng mga bagay sa pamamagitan ng lakas motibo, mayroon mast o boom at pinapagalaw gamit ang mga kawad na lubid na may nakakabit na hiwalay na motor. Sa pangkalahatan, ang derrick na nakaklasipika sa pangistuktural bilang guy-derrick, stii-leg derricks, twin pillar derricks at gin-pole derricks. (Tingnan ang Fig. 1-9, 1-10, p.5)

3

Mga teknikal na mga termino kaugnay sa Crane (p.5)

3.1 Pagbuhat ng Karga

Ang terminong “bigat ng pagbuhat” ay nangangahulugang pinakamabigat na karga na kayang ipatong ayon sa pagkakagawa o yari at mga materyales na ginamit. Ang bigat ng pagbuhat ay kasama ang bigat ng pang-angat na nakakabit sa crane.

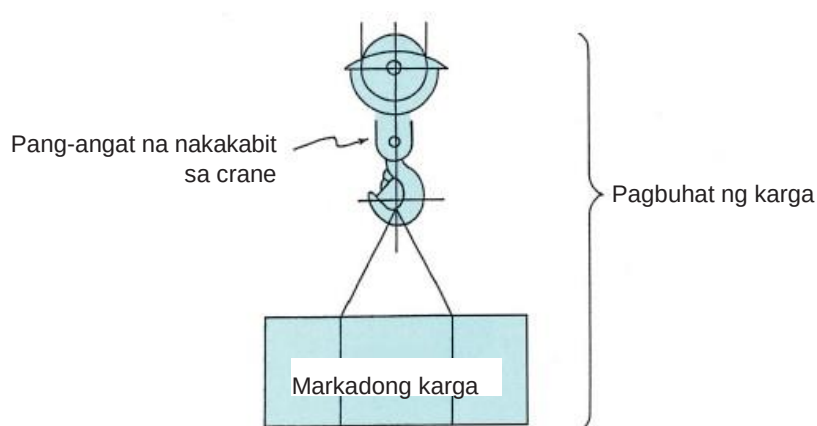


Fig. 1-5 Bigat ng Pagbuhat, Markadong Karga

3.2 Markadong Karga

Ang salitang "na-rate na load" ay nangangahulugang ang natitira pagkatapos ng pagbabawas ng bigat ng kawit, grab bucket o anumang iba pang aksesorya ng pagtaas mula sa inaangat na load. Sa madaling salita, maaaring matukoy ang na-rate na load bilang ang pinakamataas na netong karga na maaaring ibitin sa kawit ng crane; karaniwang may etiketa sa crane o sa hook block nito ang na-rate na load.

Ang puntong kailangang isipin dito ay ang markadong karga ay hindi iisang tiyak na halaga sa ilang klase ng crane na nadesenyo na ang kanilang pinakasagad na maaaring netong bigat ay nagiiba depende sa mga salik gaya ng lokasyon ng trolley o anggulo ng jib. Bago gumawa sa anumang crane, sa makatuwid, ay kailangang tingnan ang markadong karga at ang lawig ng pagpapagalaw.

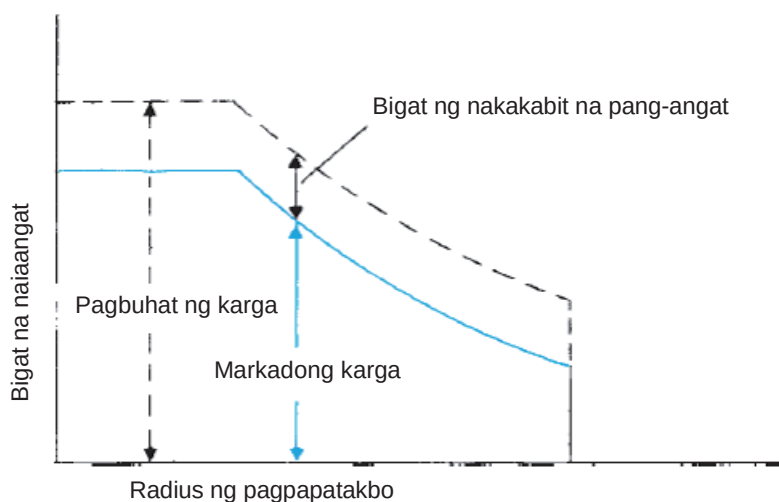


Fig. 1-6 Markadong Karga

3.3 Markadong Bilis

Ang "markadong bilis" ay nangangahulugang ang pinakasagad na bilis kung saan ang crane, mobile crane, o derrick ay magsasagawang galaw gaya ng pagangat, pagbyahe o slewing kasama ang markadong karga na nakakabit sa kanyang pang-angat.

3.4 Trolley (o Hoist)

Ang salitang "trolley" ay nangangahulugang isang makinarya na nagdadala ng load at gumagalaw nang pahalang sa crane girder. Kabilang sa mga trolley, ang isang hoisting at traversing na aparato na nakakabit ay tinatawag na "Club trolley" o "Mga Club" sa maikli, at ang "Hoist" ay isang trolley na compactly integrated. Pataas lang ang pag-aandar ng ilang pabitin

3.5 Span

Ang salitang "span" ay nangangahulugang pahalang na distansya sa pagitan ng mga sentro ng mga traveling rail.

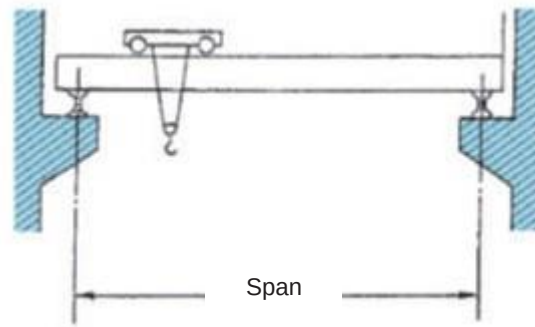


Fig. 1-7 Span

3.6 Pag-angat

Nangangahulugan ang salitang "lift" na epektibong distansya sa pagitan ng itaas at mas mababang limitasyon kung saan maaaring iangat o ibababa ang mga hoisting accessory tulad ng mga kawit at mga balde. (Tingnan ang Fig. 1-8)

3.7 Lawig

Ang salitang "outreach" ay nangangahulugang pahalang na distansya sa pagitan ng pinakamalayo na dulo ng kawit at gitna ng traveling rail. (Tingnan ang Fig. 1-8)

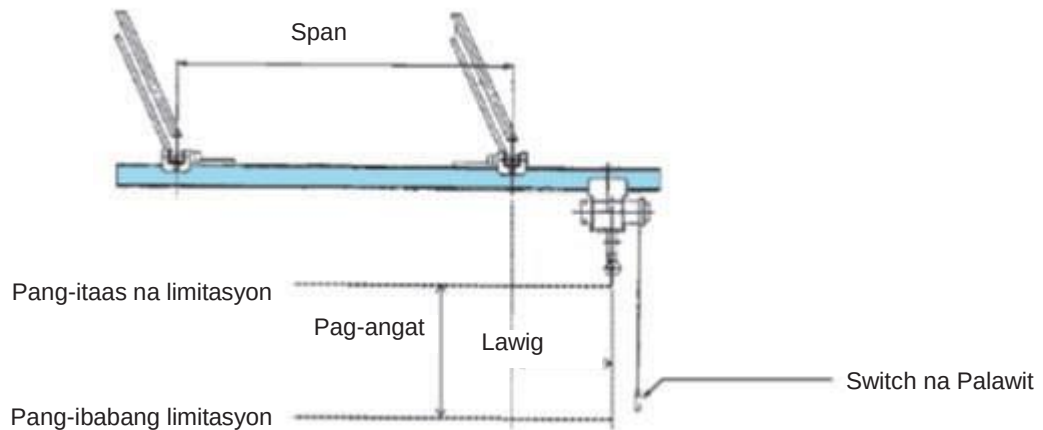


Fig. 1-8 Span, Lift at Outreach

3.8 Radius ng Pagpapatakbo

Ang “radius ng pagpapatakbo” ay nangangahulugang ang pahalang na distansya mula sa sentro ng pag-ikot ng jib na crane at ang sentro ng pang-angat na kagamitan. Ang radius ng pagpapatakbo ay kilala din bilang “radius ng slewing”, na kung saan ang pinakamalaking limit ay tinatawag na “Sagad na Radius ng (o slewing) pagpapagalaw” at tinatawag ang pinakamaliit na limit na “minimum radius (o slewing) ng pagpapatakbo”.

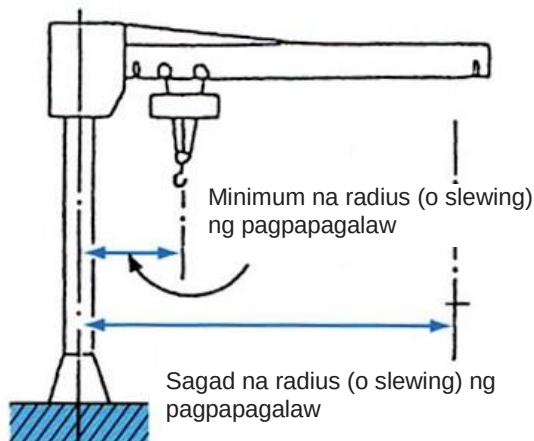


Fig. 1-9 Radius ng Pagpapatakbo

3.9 Pagpupulgada

Ang “Pagpupulgada” ay nangangahulugang ang pamamaraan ng pagpapagalaw sa inangat na bigat bawat pulgada sa pamamagitan ng pagsisimula at paghihinto ng crane nang paulit-ulit sa pamamagitan ng buton sa palawit na switch.

3.10 Pag-sling (Fig. 1-16, p.8)

Ang “pag-sling” ay nangangahulugang ang pagsisiguro sa bigat sa o pagtatanggal niyo mula sa pang-angat na kagamitan ng crane gamit ang kawad na lubid, kadena at/o ipa bang gamit pang-sling.

3.11 Pag-angat mula sa lupa

Nangangahulugan ito ng paggalaw ng pag-angat ng load na bahagyang malayo sa mga bloke na nagdadala. Huminto sa sandaling ang load ay naangat mula sa lupa, at kumpirmahin ang katatagan ng load at ang kaligtasan ng sling gear.

Ang sumusunod ay mga galaw ng crane sa pag-angat sa bigat at pagbitbit nito sa nais na lugar:

4.1 Pag-angat at pagbaba

Ito ang galaw pataas at pababa ng karga. Ang pag-angat ay nangangahulugang galaw ng crane upang iangat pataas ang bigat sa pamamagitan ng paghihila sa kawad na lubid sa dram at ang pagbababa ay ang kabaliktarang galaw upang ilapag ang bigat sa pagpapakawala ng kawad na lubid mula sa dram.

4.2 Paggalaw

Ang Paggalaw ay isang galaw ng crane upang igalaw ang trolley sa girder, kadalasan sa direksyong perpindikular sa daraanan ng crane mismo.

Ang terminong ito ay naglalarawan din sa galaw ng pang-angat ng isang wall crane (isang uri ng jib crane) sa kanyang pahalang na jib.

4.3 Pagbabyahe

Ang pagbabyahe ay ang galaw ng buong crane sa kanyang daraanan. Sa kaso ng pang-itaas na pagbabyaheng crane, o sa portal-bridge na crane, ang kataga ay nangangahulugang ang galaw ng crane sa kanyang riles o runway. Ang galaw ng isang wall crane sa lapat ng dingding at nag sa telpher sa kanyang riles ay tinatawag ding "pagbabyahe".

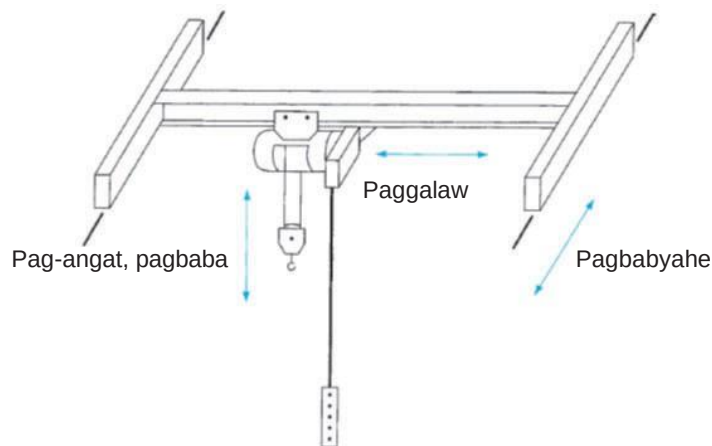


Fig. 1-10 Pag-angat, Pagbaba, Paggalaw at Pagbabyahe

4.4 Derrick at anggulo ng jib

Ang galaw ng jib sa direksyon na nagdaragdag ng anggulo ng jib (ang anggulo sa gitna ng sentrong linya ng jib at ang planang pahalang) ay tinatawag na “pag-angat o pagtaas ng jib”, samantalang ang galaw papuntang mas maliit na anggulo ng jib ay tinatawag na “pagbaba ng jib”.

4.5 Pagse-slew

“Pagse-slewing” ibig sabihin ay ang pag-ikot ng jib, boom o iba pang katulad na kagamitan ng crane na may nakakabit na dulo o sentro ng pag-ikot sa axis.

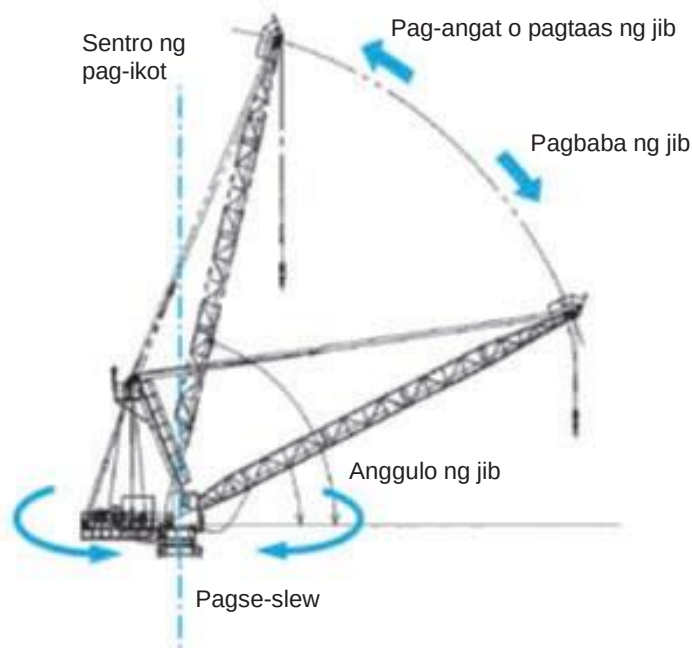


Fig. 1-11 Derricking at Slewing

4.6 Saklaw ng pagpapatakbo ()

Ang "saklaw ng operasyon" ay nangangahulugang ang espasyo sa loob ng kung saan ang crane o anumang iba pang aparato ng pagtaas ay maaaring maglipat ng kargamento sa pamamagitan ng bawat isa sa magagamit na mga kumbinasyon ng mga paggalaw (pagtawid, paglipat, pagliko, atbp.).

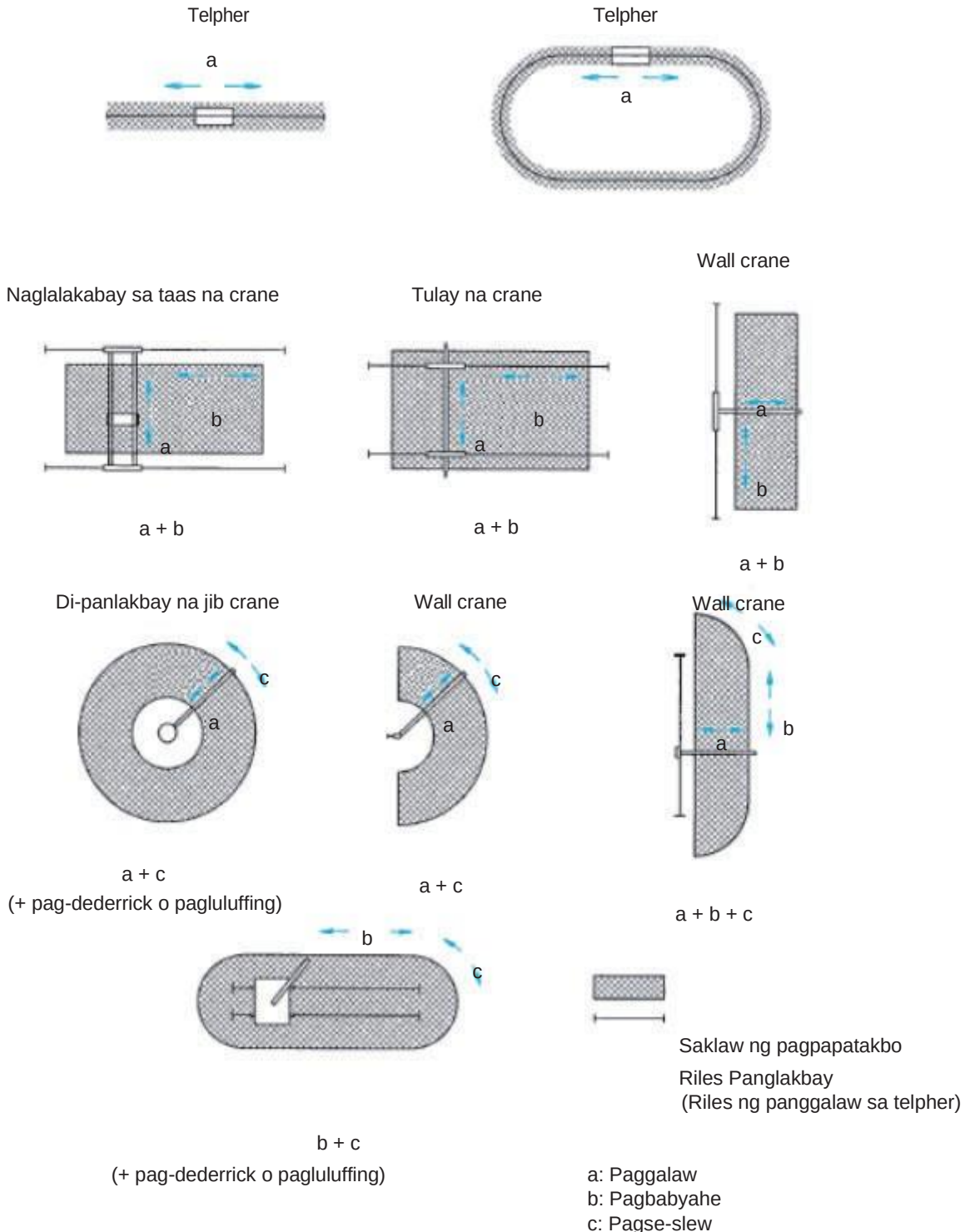


Fig. 1-12 Mga Paggalaw ng Crane at Operating Range

Kapag nagpapatakbo ng crane, magsagawa ng ligtas at maaasahang operasyon sa lahat ng oras. Para sa mga ito, magkaroon ng sapat na kaalaman sa mga kakayahan na itinakda sa mga paliwanag (rate ng pag-load, taas ng pag-angat, atbp.), Bigyang pansin ang mga nakapaligid na kondisyon, at patakbuin ang crane sa isang paraan na angkop para sa mga kakayahan nito. Ang mga crane ay may roon, hindi lang ng iba-ibang kagamitang pangkaligtasan kundi ay may mga kagamitang pang-alarma din na kinakailangan upang masiguro ang ligtas na pagpapagalaw. Ang mga pangkaligtasan at kagamitang pang alarma ay dapat suriing palagian upang masiguro na sila ay gaganang walang palya kapag kinakailangan. Ang operator ng crane dapat, bago paandarin ang crane, ay maingat na subukin at testengin ang lahat ng kagamitang pangkaligtasan ng crane upang masigurong sila ay gaganang walang palya kapag kinakailangan.

5.1 Pampigil sa Sobrang Paghilang Kagamitan (p.33)

Ang over-winding na aparato ng pag-iwas ay awtomatikong pinapatigil ang pataas na paggalaw tuwing maabot nito ang tinukoy na itaas na limitasyon ng pag-angat, upang maiwasan ang mga sakuna sa banggaan sa pagitan ng aksesorya sa pagtaas at isang mekanikal o istrukturang bahagi ng crane o sirang kawad na tali na maaaring magresulta sa labis na pag-ikot, Nagmula ang aparato na ito sa dalawang uri, kung saan ang isa ay direktang hinihimok na uri na magsu-switch on o off ng control circuit ng electromagnetic contactor at ang iba pa (hindi direkta/semi hindi tuwirang hinihimok na uri atbp.) ay isang direktang pagsara na aparato na direktang mag-switch on o off ng motor circuit.

Kinakailangan sa ilalaim ng kaukulang batas na kapag ang bloke ng kalawit ay titigil gawa ng galaw ng limit na switch, ang puwang sa pagitan ng taas ng blokeng kalawit at ang ibaba ng ano mang parte ng crane gaya ng dram, sheave at trolley frame na di kukulang sa 50mm, kung ang limit switch ay isang direktang-panggalaw na kagamitan, at di kukulang sa 250mm, kung ang switch ay liban sa direktang galaw na kagamitan. Kung hindi sapat ang puwang na ibinibigay sa gitna ng parte ng crane na nasabi sa taas, ang bloke ng kalawit ay maaaring tamaan ang dram o iba pang parte, na magdudulot ng aksidente na putol na kawad lubid, sirang trolley frame o nahuhulog na karga.

Direct Driven na Uri ng Over-winding Preventive na Aparato (Fig. 1-68, 1-69, p.34)

Ang disbentahe ng aparatong ito ay hindi maaaring kontrolin ang pagbaba ng posisyon dahil ang sistema ay direktang pinatatakbo ng hook block. Dahil dito, kinakailangang maghanda ng isang hiwalay na limit switch para makontrol ang pang-ibabang limitasyon.

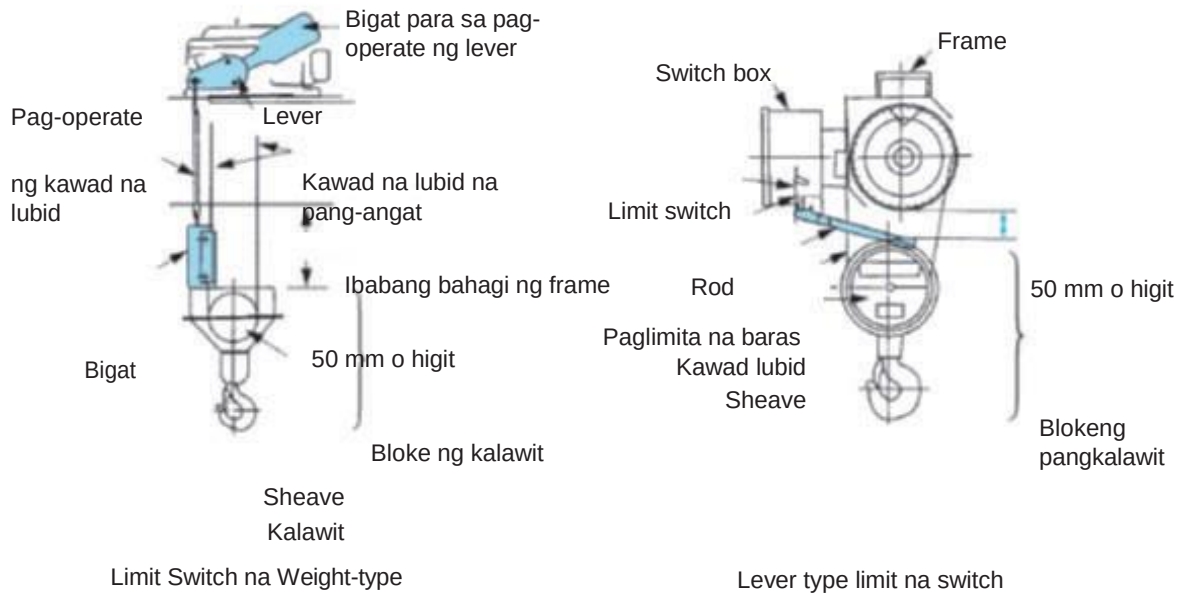


Fig. 1-13 Limit Switch

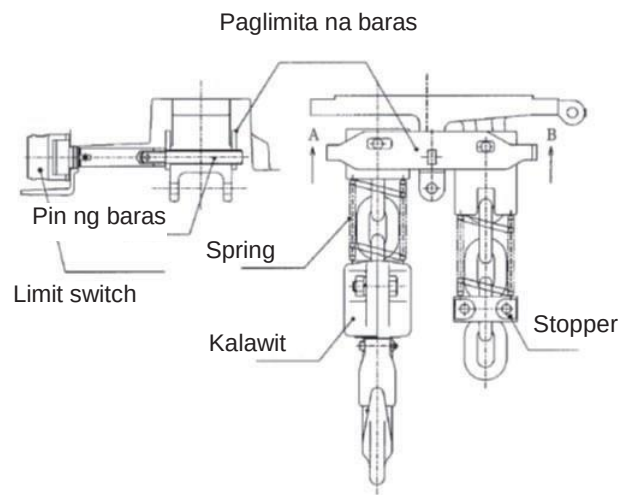


Fig. 1-14 Mekanismo ng Upper-Lower Switch ng Electric Chain Block

5.2 Kagamitang Pampigil sa Sobrang Pabigat (p.35)

Gayunpaman, para sa mga jib crane na may nakakataas na load na mas mababa sa 3 t, isang nakapirming anggulo ng jib at haba ng jib, o isang rate ng pag-load na hindi nagbabago, itinakda na ang isang aparato na pumipigil sa labis na karga, tulad ng isang aparato na nakakakita ng bigat ng pag-load (na may isang function na nagpapakita ng pag-load o tunog ng isang alarma), ay sapat, sa halip na isang labis na pag-iwas sa aparato na may isang function ng paghinto.

5.3 Alarm Devices (p.36)

Buzzers, beepers, kampana o iba pang kagamitan, kung ano man ang sapat, ay ginagamit na pang-alarma para sa crane. Sa partikular, kapag maraming naka-install sa iisang traveling rail, kadalasan ay ikinakabit ang isang alarm device para maiwasan ang banggaan.

May dalawang paraan para gamitin ang alarm device:

- Isang pendant switch na may alarm button ang ginagamit, at ang driver ay maaaring magbigay ng alarma sa anumang lokasyon kung kinakailangan (hal. pagsisimula ng crane traverse o pagpapatakbo) (Tingnan ang Fig. 1-75, p.37)
- Ang paraan ng awtomatikong pagtunog ng isang alarma sa pamamagitan ng paghihiwalay ng isang tiyak na operasyon at oras ng serye ng mga siklo, tulad ng pagtaas, paggalaw, paglipat at pagbaba (hal. pag-alarma lamang sa pagtawid)

5.4 Mga Safety Catch na Aparato (Fig 1-76, 1-77, p.37)

Ang "safety catch" ay nangangahulugan na isang aparato para maiwasan na dumulas ang mga sling wire rope mula sa kawit, at dapat itong gamitin kapag nag-aangat ng load. Mayroong dalawang uri ng "safety catch", ang isa ay spring type at ang isa ay weight type.

5.5 Shock Absorber ng Traversing Rail Edge (p.37)

Kinakailangan na ang mga shock absorber o mga stopper ng gulong ay maikabit sa magkabilang dulo ng traversing rail o sa katulad na lugar para maiwasan ang mga crane na lumampas sa kanilang mga rail.

5.6 Shock Absorber ng Traveling Rail Edge (p.38)

Para maiwasan na lumampas ang katawan ng crane sa dulo ng rail, itinakda ng Safety Ordinance na maglagay ng mga shock absorbing na device, mga shock absorbing na materyal o mga stopper ng gulong.

5.7 Kagamitang Kaligtasan Mula sa Hangin (p.39)

Kinakailangang ang anumang crane, na ginagamit sa serbisyong panlabas o malamang ay mailabas sa hanginan na may higit sa 30 metros kada segundong sagad na dagliang paggalaw, ay dapat binibigyan ng kaligtasan laban sa hanging kagamitan o iba pang epektibong pamamaraan upang pigilan ito na gumalaw ng di sinasadyang sa pwersa ng malakas na hangin, lalo na tuwing bagyo. Dagdag sa pangkaligtasang kagamitan laban sa hangin, na malawakang tinatawag na “angkla”, iba pang kagamitan na tawag na “clamp sa riles” ay kadalsang nilalagay upang pigilan ang crane na maigalaw ng biglaang bugso ng hangin tuwing trabaho. Kung isinasagawa ang mga operasyon sa pagbibiyahe habang naka-secure ang crane sa isang rsil clamp o angkla, isang malaking pag-load ang inilalapat sa motor. May kasamang elektrikal na interlock ang ilang crane na gumagana habang naka-secure ang crane at pinipigilan ang mga operasyon sa paglalakbay.

Clamp ng Riles

Pinipigilan ng aparatong ito ang pag-usad na salungat sa mga bugso ng hangin habang ang crane ay gumagana. Pinipigilan ang crane na makawala sa pamamagitan ng frictional force, sa pamamagitan ng pag-ipit sa gilid ng ulo ng traveling rail na nasa isang di-makatwirang posisyon sa traveling path o pagdiin sa pinakaibabaw ng uluhan ng traveling rail. Samakatuwid, kapag may posibilidad na umihip ang malakas na hangin, kinakailangang ilagay ang crane sa mooring na posisyon batay sa traveling path at i-moor ng angkla ang crane. (Tingnan ang Fig. 1-84, p.40)

Angkla

Ito ay isang aparato na pumipigil sa pag-usad ng isang outdoor crane kapag may posibilidad na ang crane ay maaaring umusad dahil sa isang bagyo o mga katulad nito kapag huminto sa paggana ang crane. Ang pagbaba ng hugis-strip na bracket (anchor plate) sa nakapirming posisyon ng mooring ng traveling path sa pundasyon ng lupa ay pumipigil sa crane na makawala. (Tingnan ang Fig. 1-85, p.40)

5.8 Iba pang Kagamitang Pangkaligtasan (p.40)

Ang kaukulang batas ay kinakailangang kapag may dalawa o higit na crane na nakalagay sa isang riles, may mga shock absorber o buffer na dapat ilagay sa bawat dulo ng bawat crane na magkaharap. Bilang karagdagan sa mga proteksyon na ito, ang ilang crane ay nilagyan ng espesyal na aparato para maiwasan ang mga banggaan gaya ng mga sumusunod. (Tingnan ang Fig. 1-86, 1-87, 1-88, p.41)

6

Preno ng mga Crane (p.42)

Ang preno ay kinakailangang bahagi na pipigil sa motor at hahawak ng bigat sa nais na lugar sa pamamagitan ng friction.

Ang preno ng aparato ng hoisting ay may 1.5 beses na pwersa ng pagpreno ng hoisting. Ang mga prenong traversing at traveling sa pangkalahatan ay walang 100% pwersa ng pagpreno na may kinalaman sa motor torque.

Mula sa puntong pagsisiguro ng kaligtasan, ang mga crane ay dapat nakadisenyo na dapat laging naka-preno kapag nakatigil. Sa ibang salita, dapat ay makalas sa preno lamang kapag umiikot ang mga motor.

6.1 Preno ng Crane na May Crab Trolleys (p.42)

Kadalasan ang crane na may crab trolley ay merong preno na elektromagnetiko para pigilan ang pag angat na galaw at may elektrohidrolikong preno upang kontrolin ang bilis. Alinmang mga preno ay ginagamit din sa paglalakbay at paggalaw kung meron mang prenong nakalagay.

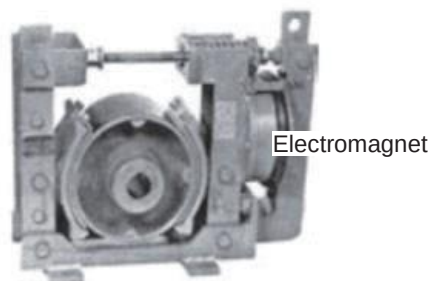


Fig. 1-15 Elektromagnetikong Preno

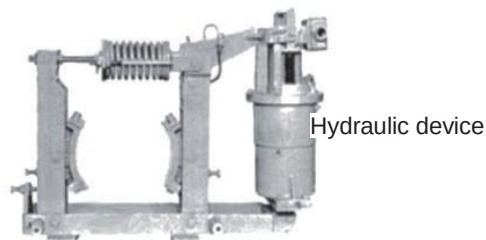


Fig. 1-16 Elektrohidrolikong Preno

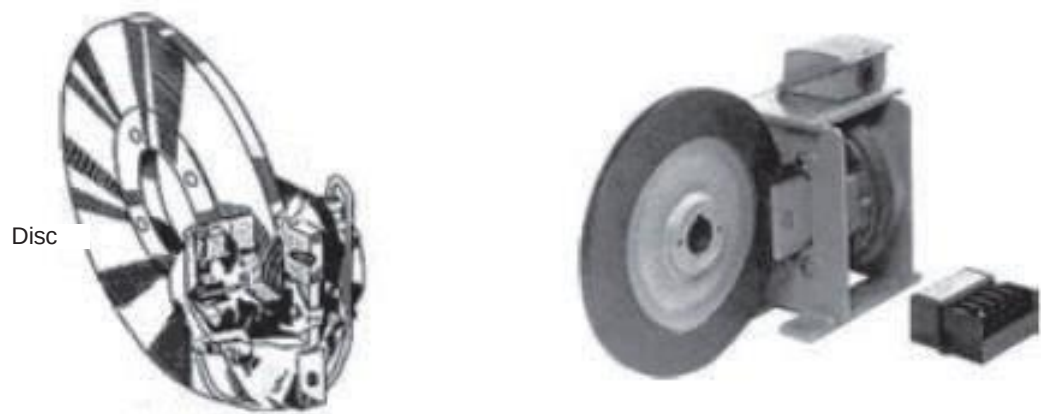


Fig. 1-17 Disc na preno

6.2 Preno ng mga Crane na may Pang-angat (p.44)

Preno para sa pang-angat na kagamitan ng crane na may pang-angat na may motor na dekuriente. Ang mga klase ng preno ay kadalasan ginagamit kasama na ang:

- Hinged na elektromagnetikong preno

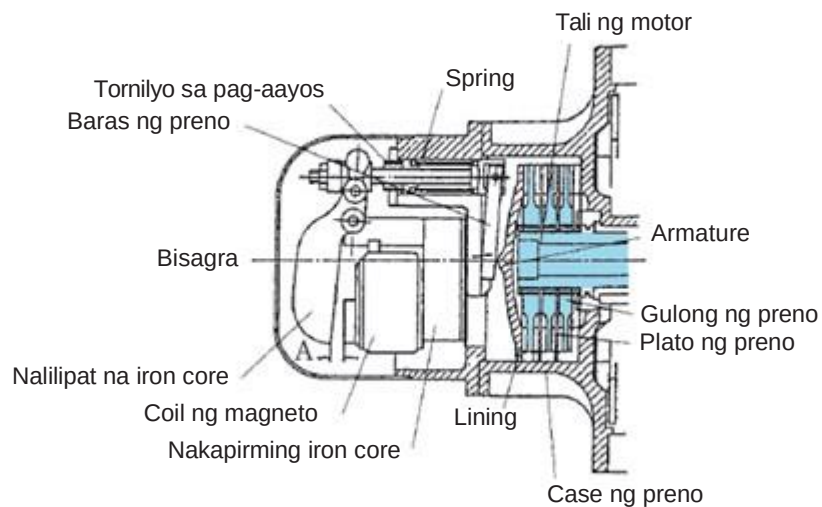


Fig. 1-18 Hinged na elektromagnetikong preno

- Elektromagnetikong preno

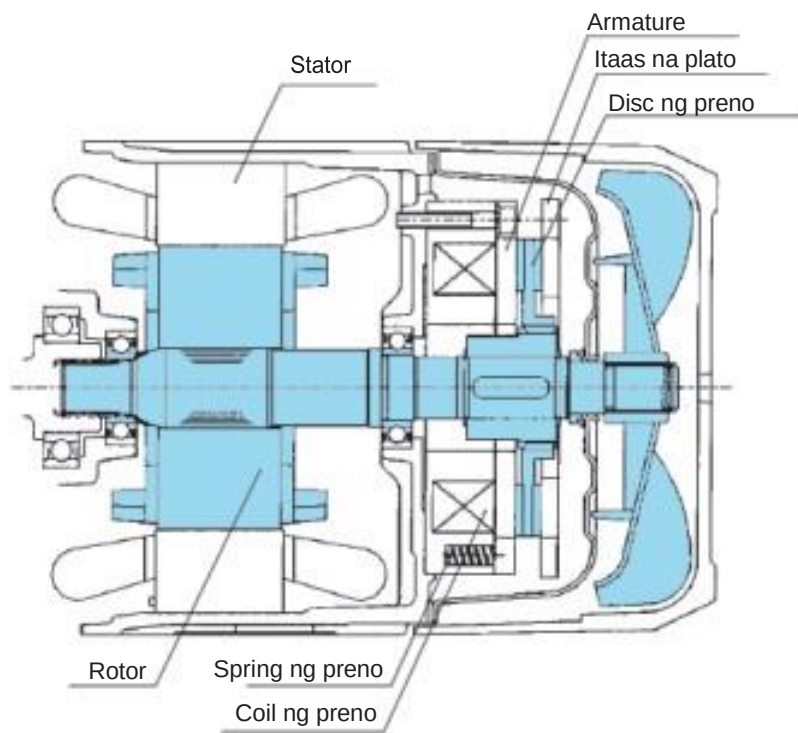


Fig. 1-19 Elektromagnetikong preno

- Cone na preno

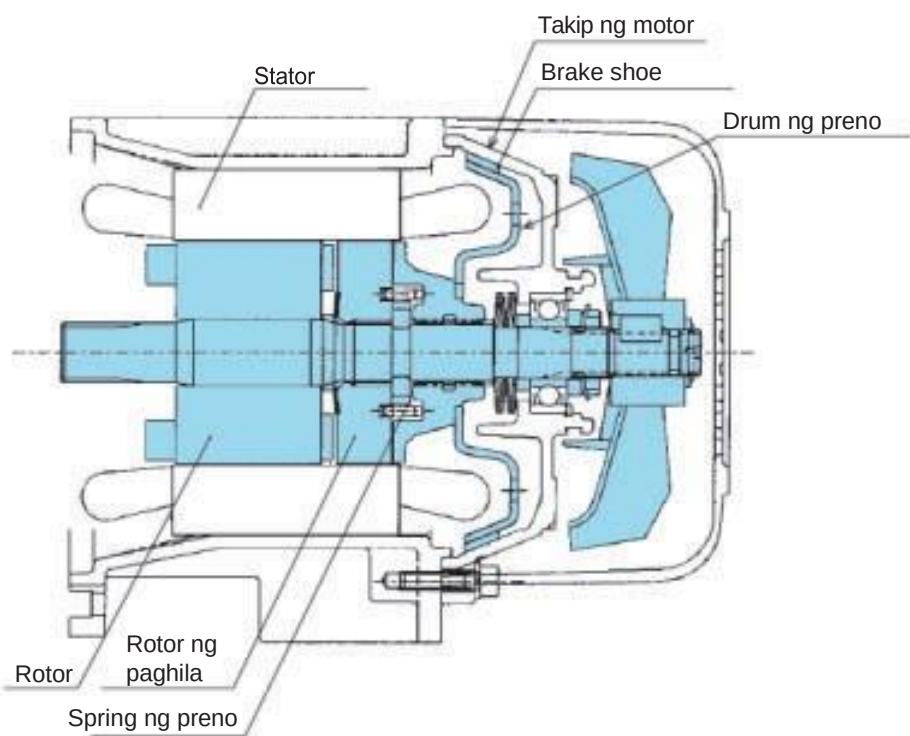


Fig. 1-20 Cone na preno

Kabanata 2

Pagpapagalaw at Inspeksyon ng Kontroladong Palawit na Crane

1 Pangunahing tampok ng Kontroladong Palawit na Crane (P.47)

Ang Kontroladong palawit na crane ay ginagawa ang pag angat, paglakbay at pagbyahe at iba pang galaw nang pindutang assemblyang switch, na kilala sa tawag na “palawit” na nakalawit mula sa angatan o crab trolley. Kung ikukumpara sa kontrolado sa kabinang mga crane na kinokontrol mula sa kabina ng tagapagpapagalaw, ang kontroladong palawit na crane ay may espesyal na tampok na nakalarawan na sumusunod.

- Ang Kontroladong Palawit ay mas madaling ioperate.
- Makokontrol ito ng operator mula sa sahig, kaya mas mabilis gawin ang pagpupwesto.
- Ang operator ay nakakapanatili ng maayos na komunikasyon sa mga slingers sa pamamagitan ng mga senyales atbp.
- Ang operator ay makakagawa pa ng ibang trabaho.

- | |
|--|
| <p>a: Madaling pagalawin</p> <p>b: Madaling iposisyon</p> <p>c: Madaling komunikasyon sa iba</p> <p>d: May iba pang trabahong magagawa</p> |
|--|

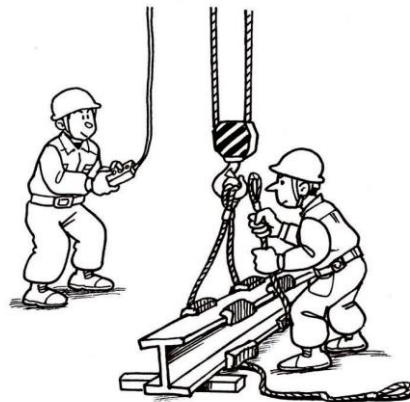


Fig. 2-1 Espesyal na tampok ng Kontroladong Palawit na crane (kung ikukumpata sa kontrolado sa kabinang mga Crane)

Ang mas mataas na dalas ng industriyal na aksidente sa kontroladong palawit na crane ay naiugnay madalas sa pagdami ng numerong ng mga crane na ganito sa serbisyo. Iba pang pangunahing tampok na nakasulat sa baba:

- Ang mga crane na kadalasang nakalagak sa lugar pangtrabaho na naipapagalaw nang daglian at madalian. (Tingnan ang Fig. 2-2, p.48)
 - Madaling magpatakbo ng mga crane ang mga hindi kwalipikadong operator na laban sa mga patakaran.
 - Madaling iwanan ang tungkulin ng pag-ayos ng mga malfunction sa iba dahil ginagamit ng maraming operator ang mga crane.
 - Ang daling magkaroon ng aksidente dahil malapit ang mga operator sa karga.
- Ang operator ay minsan naitatalaga sa mga bigat sling na iaangat at pagalawin ang crane.
 - Maaaring pindutin ng mga operator ang push button na switch nang hindi sinasadya.
- Ang operator ay kadalasang nagpapagalaw ng crane at bigat ng sling bilang iba pang trabahp habang ginagawa ang kanyang pangunahing gawain (hal., welding, pagaassemble o pagmamakina).
 - Mahirap maging bihasa sa pagpapagana ng mga operating crane.
- Ang kaligtasan at pagmimintinang serbisyo para sa mga crane na ito ay kadalasang nagkakamali dahil sa di pagtinging maayos kasi, sa maraming pagkakataon, ang mga responsableng mga tao para sa trabahong ito ay hindi tiyak na naitatalaga.

Paano pagalawing ligtas ang Kontroladong Palawit na Crane (p.48)

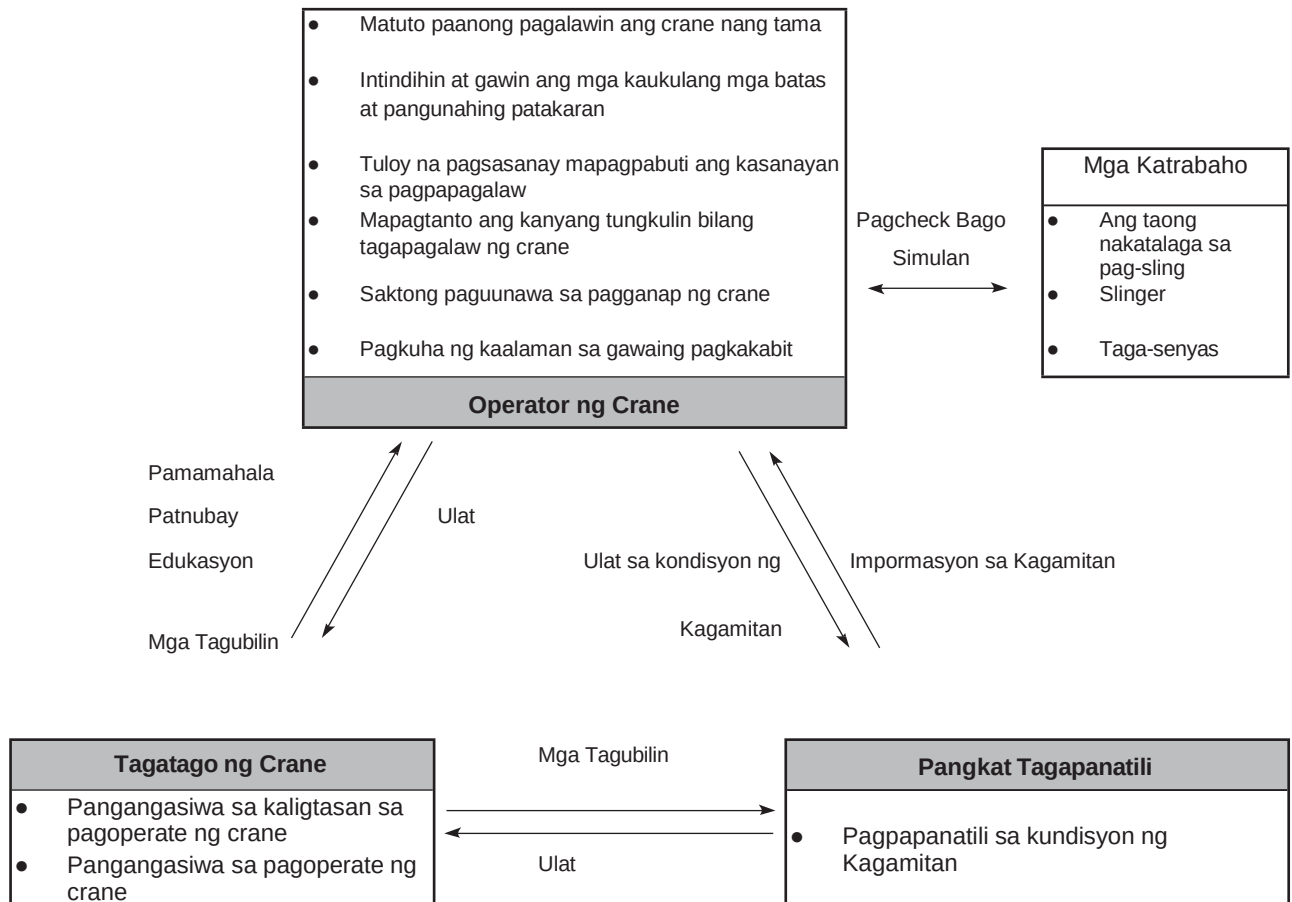


Fig. 2-2 Tungkulin ng bawat taong namumuno

Ang operasyon ng crane sa pangkalahatan ay isang pakikipagtulungan sa operasyong slinging, at ang slinger at ang signaler ay madalas na napipinsala kapag may nangyayaring aksidente. Ang mga pangunahing sanhi ng mga aksidente ay dahil sa hindi sapat na mga hakbang para sa kaligtasan sa gawaing slinging tulad ng hindi naaangkop na pamamaraan ng slinging at mga sling gear na sira. Dahil sa kadahilanang ito, ang mga operator ng crane ay dapat din na magkaroon ng sapat na kaalaman sa trabahong slinging at sapat na pagpupulong sa mga kasamang manggagawa tulad ng mga slinger at signaler tungkol sa mga ligtas na kondisyon ng slinging para maiwasan ang mga pang-industriyang pinsala sa pagtatrabaho ng crane.

Pangunahing mga Panuntunan para sa mga Tagapagpagalaw ng Crane (p.50)

- (1) Siguruhing angkop ang pagpapagalaw sa crane base sa lubos na pag unawa sa pagganap nito at paggagamitan.
 - Ganap na unawain ang manwal ng instruksyon at mga tagubilin sa pagpapatakbo ng mga manufacturer.
 - Sundin ang pamantayan sa pagpapatakbo kung mayroon na nito.
- (2) Palagiang pagtingin sa lagay ng mga bagays a lugar ng trabaho upang mapanatilin ang kaligtasan sa pagpapagalaw sa crane.
- (3) Pagsuot ng takdang kasuotan sa pagtatrabaho
 - Pagsuot ng di madulas at matatag na sapatos pangkaligtasan.
 - Pagsisiguro sa laylayan ng pantalon sa pamamagitan ng leggings, gaiters o iba pang panakip.
 - Magsuot ng jacket na may mahabang manggas at panatiliing nakakabit ang mga buttones ng manggas at nakakabit ang mga kalawit.
 - Huwag magsuot ng basang damit, na maaaring maging sanhi ng pagkakuryente.
 - Magsuot ng tuyo at malinis na gwantes pangtrabaho.
Ang gwantes ay magpoprotekta sa iyo laban sa pagkakuryente na maaaring gawa ng mga tagas ng kuryente mula sa kableng palawit.
 - Magsuot ng hard hat o helmet upang proteksyunan ang iyong ulo sa mga bumabagsak na mga bagay mula sa crane.



Fig. 2-3 Kasuotang pangtrabaho

(4) Alituntunin Pangkaligtasan sa Mga Pedestrian

- Kapag gumagalaw mula sa isang lugar papunta sa isa sa loob ng pabrika, gamitin ang mga naitalagang daanan.
- Tingnang mabuti ang mga senyales ng kaligtasan at sundin ang mga taguiling na ipinapakita dito.
- Kapag pumasok sa crane, gumamit ng nakatalagang mga hagdan o elevator pang angkat.
- Huwag pumasok sa crane habang ino-operate ito.
- Huwag tumakbo sa alin mang delikadong lugar sa daraanan sa girder ng crane at sa lugar ng pagpapagalaw.
- Huwag maglakad na nakalagay ang alin mang kamay sa bulsa.

(5) Panatilihin nasa Maayos ang Site ng Trabaho

- Ilagay ang makina, materyales, kagamitan at iba pang mga bagay nang maayos sa nakatalagang lugar.
- Huwag mag iwan ng kahit anong bagay sa taas ng crane o anumang mataas na lugar. Kung mapipilitan kang maglagay ng anumang bagay sa ganung lugar sa hindi inaasahang sitwasyon, ingatan na wag ito mahuhulog.
- Mag-ingat upang mapigila ang pagtagas ng langis, grasa at iba pang mga likido sa crane o sa lugar ng pagoperate nito.

Ang Fig. 2-4 ay nagpapakita ng pang-araw-araw na daloy ng trabaho ng isang karaniwang floor-operated crane. Ang floor-operated crane ay bihirang pinatatakbo ng iisang partikular na manggagawa nang tuluy-tuloy, at karaniwan na ginagamit sa paraan na hindi matukoy ang bilang ng mga manggagawa na nagpapalitan sa pagpapatakbo batay sa progreso ng bawat proseso ng trabaho. Sa ganitong kundisyon, madalas na hindi malinaw kung sino ang nagsagawa ng pre/post-operation na inspeksyon at kanais-nais na matukoy nang maaga ang taong namamahala. Bilang karagdagan, dapat suriin ng itinalagang tao ang abnormalidad at mag-ulat sa tagapangasiwa.

- (1) Pulong bago magsimula
- (2) Pag-aayos ng mga lugar ng trabaho at mga driving path (tiyakin ang kaligtasan ng hakbang ng isa)
- (3) Inspeksyon bago magsimula (static na inspeksyon ng mga bahagi ng crane, pag-refuel, atbp.)
- (4) Power sa pangunahing trolley wire o pangunahing power cable
- (5) Power sa pendant switch
- (6) Inspeksyon bago magsimula (kumpirmasyon ng operasyon ng mga kagamitan sa crane, operasyon ng mga kagamitan sa kaligtasan, atbp.)
- (7) Trabaho ng operasyon ng crane
- (8) Ibalik ang crane sa paunang natukoy na posisyon ng standby at i-off ang power ng pendant switch
- (9) Ang inspeksyon pagkatapos makumpleto ang trabaho (static na inspeksyon ng mga bahagi ng crane, pag-refuel, atbp.)
- (10) I-off ang pangunahing trolley wire o pangunahing power cable
- (11) Ulat ng pagkumpleto ng operasyon, entry ng operasyon log, atbp.

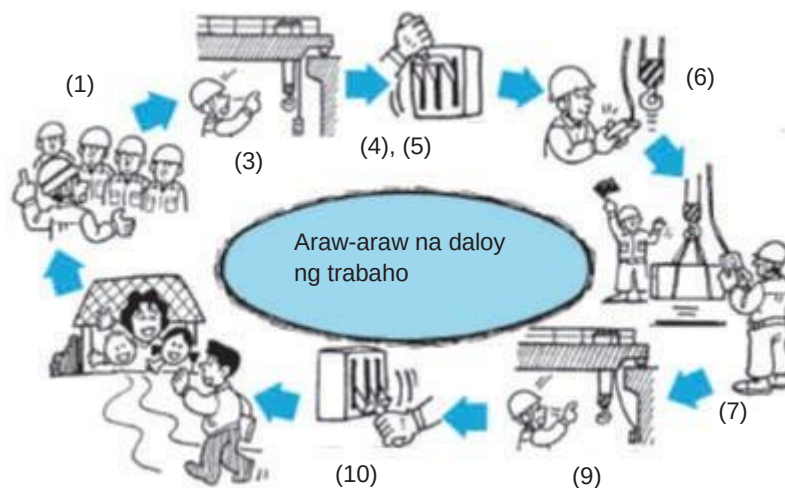


Fig. 2-4 Araw-araw na Daloy ng Trabaho ng Floor-operated na Crane

Bago simulan ang trabaho sa araw-araw, ang operator ng crane ay dapat gawin ang kinakailangan mga bagay sa talaang itsi-tsek bago magsimula na syang sumusunod:

- Tingnan ang detalye ng trabaho na isasagawa sa araw (lalo na ang impormasyon sa bigat na iaangat)
- Ilagay ang lugar trabahuhan at ruta sa ayos
- Magsagawa ng inspeksyon bago magsimula sa crane

5.1 Itsek ap ang detalye ng Trabaho Para sa Araw (p.52)

Bago magsimulang magtrabaho bawat araw, suriin ang mga papeles gaya ng job order at ang drawing ng produksyon upang makakuha ng sapat na impormasyon sa mga bagay na bibitbitin ng crane para sa araw na yun.

- Suriin ang pagkakargahan at paglalapagan na mga lugar para sa mga kagamitan at planuhin sa mapa ang rutang daraanan at iba pang proseso ng trabaho.
- Matapos mahanap ang laki, bigat, COG (center of Gravity) at iba pang detakye sa mga kagamitan, gumawa ng naangkop na paghahanda para sa kagamitang sling at iba pang kaugnay na mga gamit.

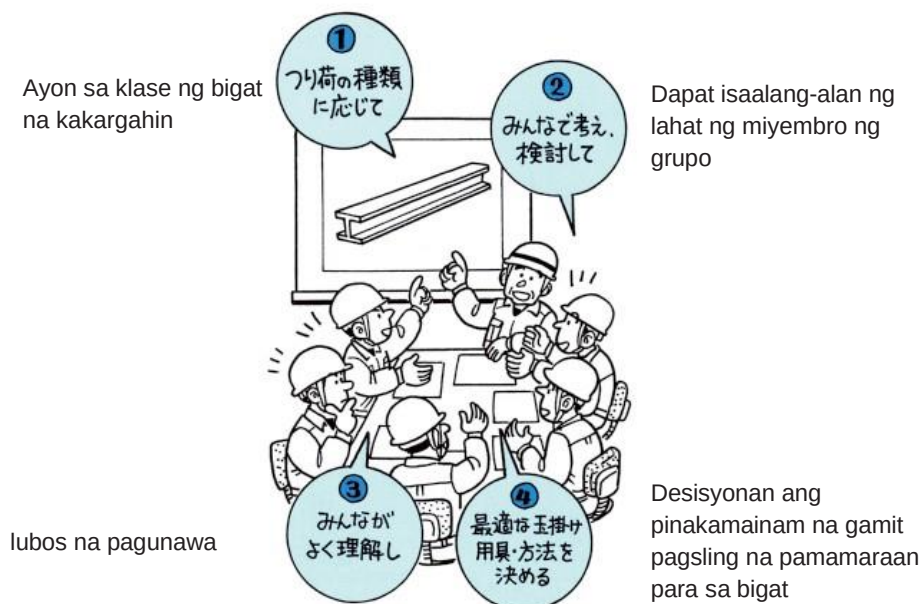


Fig. 2-5 Pagcheck Bago Simulan

- Base sa plano ng trabaho na nasalarawan sa taas, ilagay ang lugar ng trabaho, ruta ng operasyon, at iba pang mga bagay sa lugar upang masiguro na may ligtas na daraanang para sa mga trabahador.
- Kung kinakailangan, irekwes na ang taong nangangasiwa sa pagsisling ay gumawa ng hakbang na tanggalin ang mga sagabal.

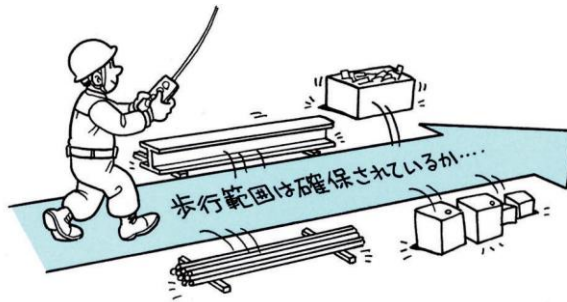


Fig. 2-6 Suriin kung may sapat na daraanang naibigay

5.2 Inspeksyon bago magsimula (p.51)

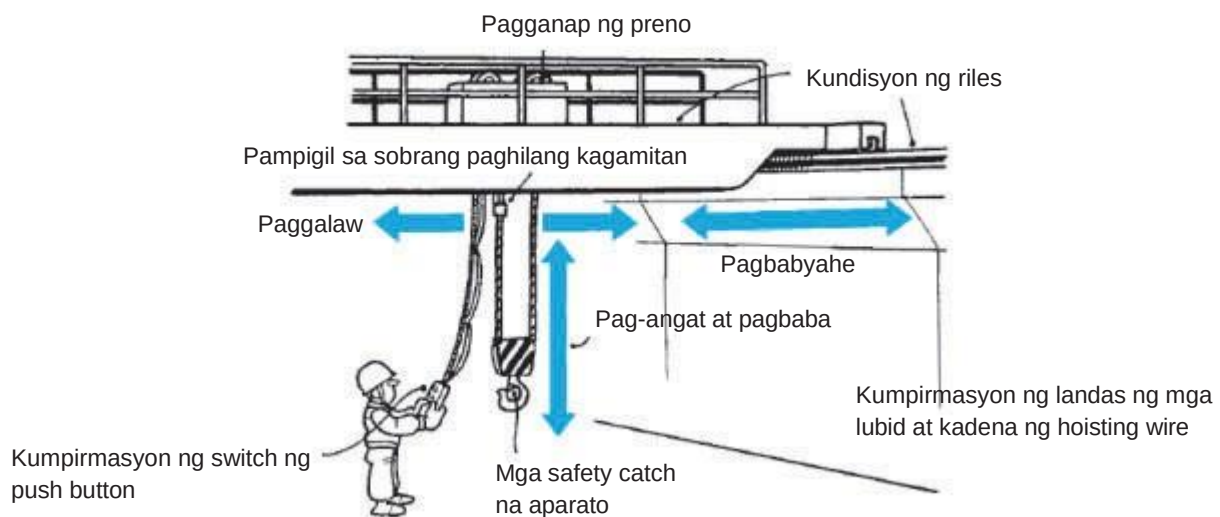


Fig. 2-7 Inspeksyon bago magsimula

Ang mga sumusunod na bagay, detalye at mga mahalagang punto sa pangunang inspeksyon para sa standard na crane na may pang-angat:

Mahalaga na sapat na maintindihan ang mga detalye ng bawat item para maaari mong tumpak na matukoy ang kalagayan ng crane.

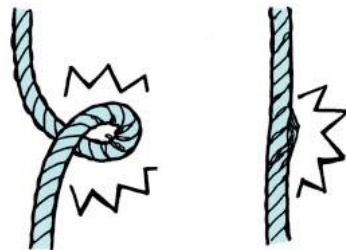
(1) Pag-Check Up Bago Paandarin ang Suplay ng Kuryente

- Suriin kung may mga harang ba sa paglalakbayan o pagagalawan na riles at kung mag nagtatrabaho sa o malapit sa daraanan o sa crane girder. Suriin din kung ang mga riles ay nasa ayos.



Fig. 2-8 Inspeksyon ng mga sagabal

- Suriin kung may problema ba sa mga bahagi kung saan dumadaan ang pang-angat ng kawad lubid.
- (a) Suriin kung ang kawad na pantali ay hindi nadudulas mula sa sheave.
 - (b) Suriin kung ang kawad na pantali ay hindi nakadait sa isang trolley, hoist frame, o iba pang istruktura.
 - (c) Suriin ang kawad lubid kung may putol na kawad, pagkagassgas, pagakabuhol, pagkakawala sa hugis, pagkaka-corrode o iba pang mga sira.



Buhol

Pagkawala sa hugis

Fig. 2-9 Depektibong Kawad na Lubid

- Suriin ang kundisyon ng station ng push button.
- (a) Suriin ang cabtyre o ang matigas na gomang sheath na kable kung may sira.
 - (b) Suriin kung ang kawad lubid pang-angat ay nasa ayos. (dapat wala itong tensyon).
 - (c) Suriin ang switch box kung may sira.
 - (d) Suriin kung ang push button ay gumagana ng maayos. Huwag patakbuhan ang crane kung ang push button ay nananatiling nakapindot at hindi bumabalik.
 - (e) Suriin kung ang mga mekanikal na interlock ng push button switch ay gumagana ng maayos.
- Inspeksyunin ang pagkakamadulas ng bahagi ng mga crane (lalo na ang pang-angat na kawad lubid bearings at iba pang mga oarte na kailangang maayos na nilalagyan ng pampadulas o grasa).
 - Suriin kung ang mga panglock o pang angkla na mga kagamitan gaya ng angkla o clamp ng riles ay nakarelease.

(2) Mga check-up habang Bukas ang Suplay ng Kuryente

Inspeksyunin paano gumagalaw ang crane.

Paganahin nang walang load ang crane at kumpirmahin ang sumusunod na mga item.

- Suriin kung ang crane ay gumagalaw sa bawat direksyon na nakasaad sa plato ng push-button na switch na assemblya.
Ang inspeksyong ito ay kasama na ang mga pag-andar kagaya ng pa-on at off ng switch ng suplay ng kuryente, pag-angat, pagbaba, paglalakbay, pagbabyahe, pagbibigay alarma at pailaw.



Fig. 2-10 Pagsusuri Sa Pagpapatakbo

- Suriin kung ang crane ay gumagawa ng kakaibang ingay o pag-nginig habang pinapagalaw.
 - Suriin kung gumaganang maayos ang switch ng limit sa sobrang paghatak.
- (a) Itesting ang limit switch ng mga dalawa o tatlong beses habang nasa kundisying walang karga.
- (b) Kung sira ang limit switch, maaaring mahatak ang kawad lubid pang-angat hanggang sa maputol ito. Upang maiwasan ang aksidenteng ito, magsagawa muna ng pagtesting pangkaligtasan sa pamamagitan ng pagpupulgada at kapag gumagana ang limit switch, isagawa ang pangalawa at susunod pang pagtetesting sa normal na pagpapagalaw.

- Suriin ang bloke ng kalawit sa ano mang mga hindi normal.
 - (a) Tingnan ang mga pagkagamit at mga sira, o kung ang bukasang kalawit ay masyadong malapad.
 - (b) Suriin kung ang pampigil ay hindi sira o nagagalaw nang maayos.
 - (c) Suriin kung umiikot ng maayos ang kalawit o hindi maluwag ang turnilyo ng kalawit.
Kung mali ang ikot ng kalawit, ang kawad lubid pang-angat at ang sling ay mapipilipit sa pag ikot ng bigat, at ito ay maaaring maging sanhi ito ng pagkasira.
- Pagalawin ang unit pang-angat sa pinakasagad ng angkat upang malaman kung may problema ba sa kagamitang pampulupot o ano mang ibang bahagi ng crane.
 - (a) Suriin kung ang pag-angat ng kawad na lubid ay tama ang pagpulupot sa drum.
Suriin kung maayos na nakapulupot ang nakabitin na kawad na pantali sa mga drum groove. Kapag hindi maayos na nakapulupot sa mga drum groove, tulad ng ipinapakita sa Fig. 2-11, tinatawag itong random na pagkakabuhol. Para ayusin ang random na pagkakabuhol, kalasin at paluwagin ang kawad na pantali tulad ng ipinapakita sa Fig. 2-11.

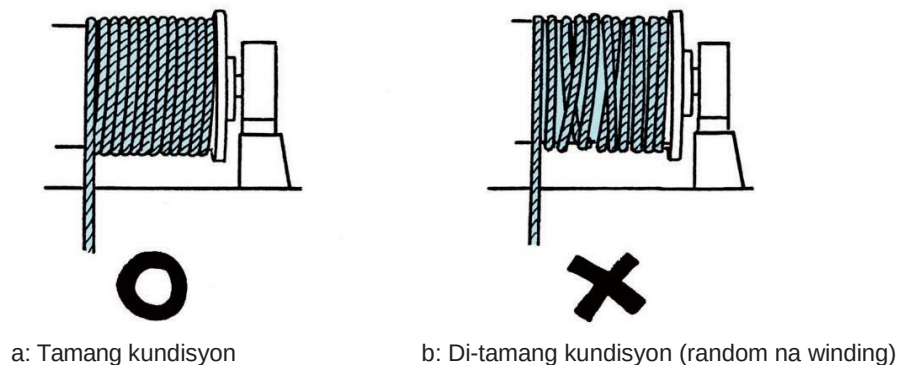


Fig. 2-11 Estado ng pagpulupot ng drum

- (b) Suriin kung ang sheaves ay umiikot nang tama.
Kung hindi gagana ng tama ang pag-ikot, ang paghatak sa kawad lubid ay naiipit at nagdudulot ng init, at ito ay maaaring magdulot ng pagkaputol ng kawad.
- Suriin kung ang preno ba ay nasa maayos na gumaganang kundisyon.
Suriin kung gaano ka epektibo ang preno sa ilalim na walang-karga na kundisyon.

5.3 Check-list ng Pagpapatakbo (p.57)

Check-list ng Mahahalagang Bagay (p.57)

- Kwalipikadong tao lamang ang dapat magpatakbo sa crane. Para sa mga crane na napapagalaw mula sa sahig, ang kwalipkasyon ng taga-sling ay kinakailangang hiwalay kung ang nagpapatakbo ay ginagawa ang pag-sling nang mag-isa.
- Huwag gumamit ng crane na may karga na pang-angat ng 3t o mahigit kung walang sertipiko ng inspeksyon, kung pasado na ang petsa ng sertipiko ng pag-inspeksyon, o kung hindi maayos ang pagpapanatili.
- Lubos na unawain ang espisipikasyon ng crane at wag pagalawin lagpas sa espisipikasyon. Sa partikular, huwag mag-angat ng karga na lagpas sa markadong karga kahit minsan lang ito, o kung kaunti lang naman ang sobra sa markadong karga.

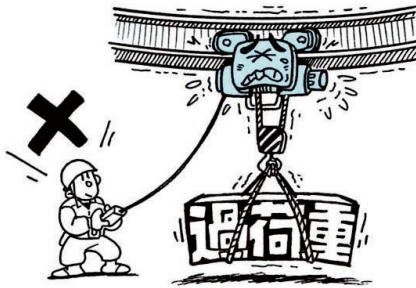


Fig. 2-12 Pagbabawal sa Sobrang Pagkakarga

- Panatilihin ang kagamitang pangkaligtasan sa lahat ng oras. Kung may problema sa kagamitang pangkaligtasan, siguruhing ipagawa ang pag-iinspeksyon ng espesyalista at pag-aadjust. Huwag lubusang magtiwala sa kagamitan sa kaligtasan para sa pagpapatakbo, dahil maaaring hindi umubra ang kagamitang pangkaligtasan nang maayos.

- Kahit na bahagyang hindi sapat ang taas ng pag-aangat, huwag patayin ang switch ng over-winding na pagpigil sa limitasyon ng device o mabibigo itong tumakbo, at huwag i-off ang switch ng limitasyon ng mekanismo para umandar para pahintulutan ang isang mas malawak na saklaw ng operasyon.

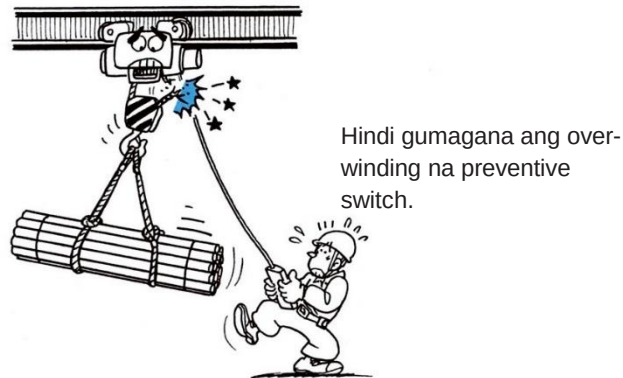


Fig. 2-13 Panatiliing epektibo ang kagamitang pangkaligtasan (1)

- Huwag higitan ang mga pansalóng device para sa kaligtasan ng kawit gamit ang tape dahil magiging mahirap ang gawain ng pagkakabit.



Fig. 2-14 Panatiliing epektibo ang kagamitang pangkaligtasan (2)

- Itigil ang pag-aangat ng karga sa pamamagitan ng pagpapaandar ng switch upang maiwasan ang paghintó sa pamamagitan ng kagamitang pampigil sa sobrang pag-wind, hangga't maaari.
- Ang pamigil ay sinadayang pigilan ang crane o club trolley na lumagpas sa dulo ng riles sa oras ng emerhensiya. Kung magkaroon ng banggaan, ang lakas ng salpukan ay nakakaapekto sa crane o sa club trolley na nagdudulot ng di pag-gana.



Fig. 2-15 Walang banggaan sa pamigil

- Kasamang trabaho sa taga-senyas, siguruhing sapat ang paghahanda para sa mga senyas bago pa man, at isagawa ang pagpapagalaw sa crane ayon sa takdang senyas. Matutong mag-sling at sumenyas. Siguruhing ihinto ang operasyon ng crane kung may alin man sa mga sumusunod na senyas ay hindi gumana o hindi gumana ang sling.
 - (a) Kapag ang senyas ay hindi maliwanag, o hindi sa takdang pamamaraan ng pagsesenyas
 - (b) Kapag may dalawa o mahigit na nagsesenyas
 - (c) Kapag may tao, liban sa kwalipikadong tao o nakatalaga ang magsesenyas o gumawa ng pag-sling,
 - (d) Kapag sa palagay mo, mapanganib ang sling
 - (e) Kapag ang bigat ng karga ay sobra sa markadong karga ng crane
 - (f) Kapag sa tingin mo, mapanganib na galaw ito

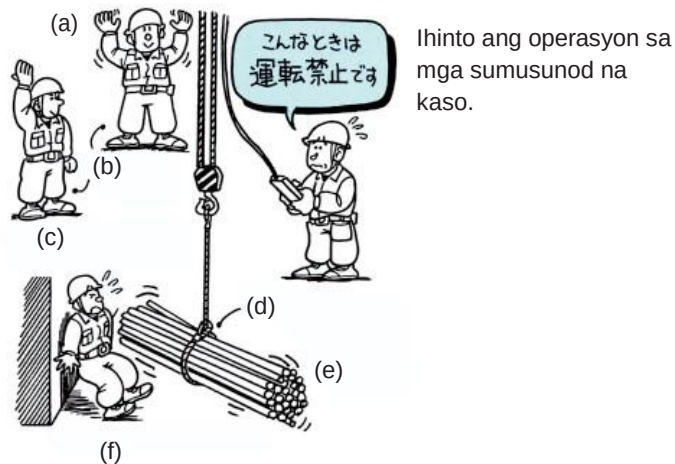


Fig. 2-16 Pinagbabawal na operasyon

- Huwag gamitin ang crane upang isakay o iangat ang isang manggagawa. Huwag pagalawin ang crane habang ang tagapagalaw o slinger ay nasa karga.

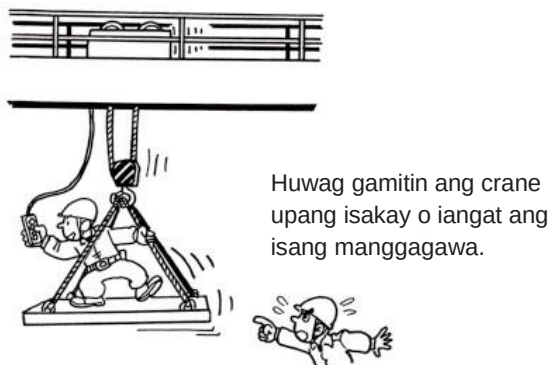


Fig. 2-17 Ang pagsakay ng mga manggagawa gamit ang crane ay ipinagbabawal

- Huwag iwan ang posisyon sa pagpapatakbo kapag naiangat na ang karga. Kahit na umalis ka ng crane para sa maikling panahon, dapat mong ibaba ang karga at patayin ang kuryente ng crane sa pamamagitan ng palawit na switch o anumang iba pang switch ng kuryente na malapit.

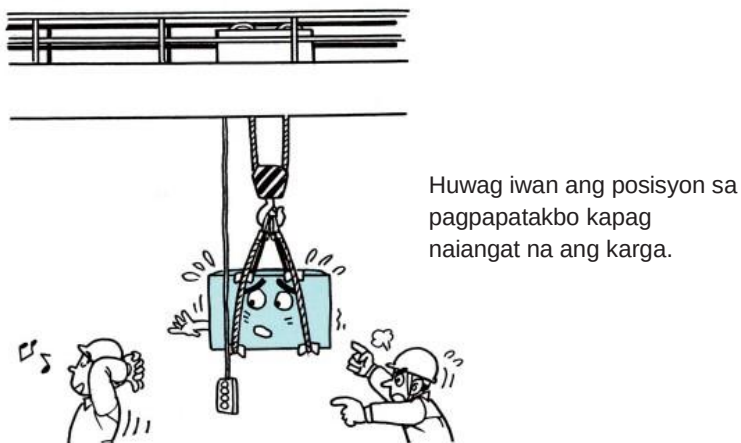
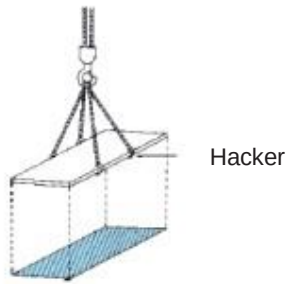


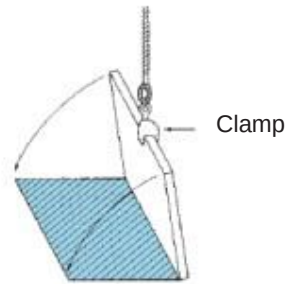
Fig. 2-18 Ang pag-alis habang nakaangat ang karga ay ipinagbabawal

- Sa mga sumusunod na kaso at kahit na sa iba pang mga kaso, sa prinsipyo, huwag humakbang sa ilalim ng ibinuhat na karga.



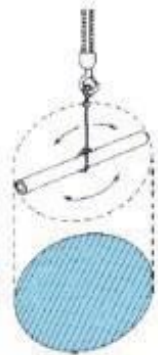
Hacker

Habang inaangat ang karga na may naka-sling na hackers

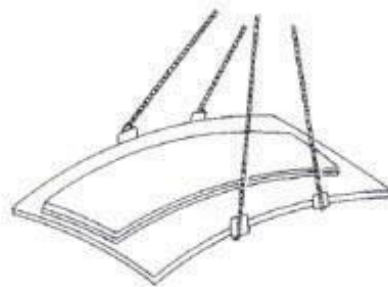


Clamp

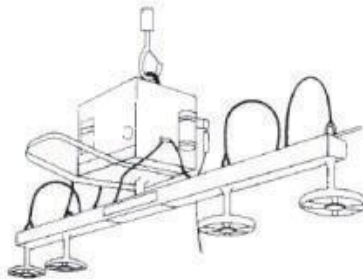
Habang inaangat ang karga na may naka-sling na isang clamp



Habang inaangat ang karga na naka-sling sa isang punto na may kawad lubid o kadena



Habang inaangat ang karga nang marami at di nakataling mga tubo at plate na naisling ng sabay



Habang inaangat ang karga na gamit ang magnetikong pang-angat o vacuum na pang-angat

Fig. 2-19 Huwag pumasok sa lugar sa ilalim ng karga

- Kung sa palagay mo na ang crane ay may kakaibang tunog o pag-alog, o may mali sa kanyang pagpapagalaw, itigil agad ang crane at iulat sa supervisor sa pagmementina.



Fig. 2-20 Mga pagsukat kapag may di-normal na nakita

- Paano hawakan ang push-button na mga switch at mga kable sa suplay ng kuryente
 - Matapos maingat na macheck ang mga marka sa indikasyong plaka (na nagpapakita ng kategorya at direksyon ng galaw ng crane) upang maiwasan ang anumang mali, pinduting ang tamang buton na home (hanggang makarating sa katapusan ng kanyang stroke).
 - Pagalawin ang crane sa pamamamaraang ang kable ng suplay sa kuryente para sa push buttons, paglalakad at pagbabyahaeng galaw, at iba pang mga parte ay hindi sasagi sa ano mang nakakabit na bagay sa sahig o sa lapag.
 - Ang kalawit na kable para sa push button na switch ay maaaring, kung hinila ng sobrang lakas, masira ang mga kawad, na magresulta sa aksidenteng pagkakuryente.

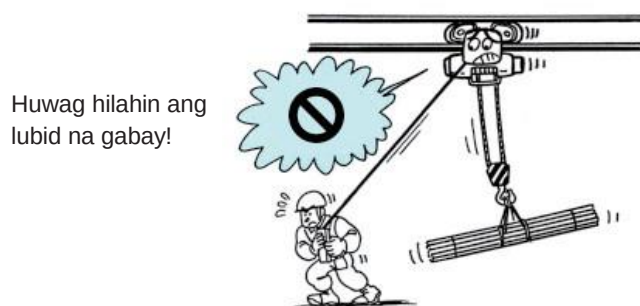


Fig. 2-21 Traction gamit ang gabay na lubid

- Kapag nasa parehong daanan ang isa pang crane, siguraduhin na pinatatakbo nang may sapat na pangangalaga ang parehong mga crane para maiwasan ang banggaan, dahil labis na mga malubhang insidente ang mga banggan ng crane. Hanggang maaari iwasan ang pagpapagalaw at pagbabayaheng galaw nang sabayan.

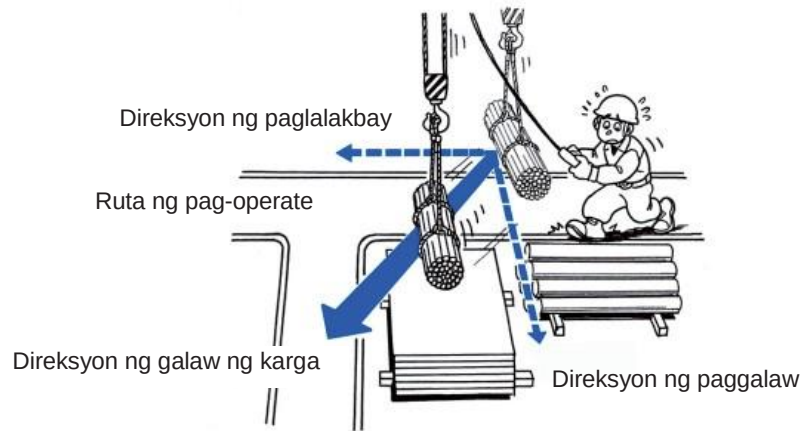


Fig. 2-22 Mga Panganib sa sabayang dalawang direksyong operasyon

- Sa ilalim ng mga sumusunod na sirkumstansya, paganahin ang alarma upang magbigay babala sa mga trabahador sa paligid ng crane:
Kapag pinapagana ang crane; habang bitbit ang madulas o mapanganib na mga karga, kapag nakita ang ibang mga katrabaho sa direksyong tinatakbo ng nakaangat na karga ; kapag ang pagtawid sa “pangkaligtasang” daanan o sasakyang pampasahero, o kapag nakaramdam ng panganib.
- Kapag nasa parehong daanan ang isa pang crane, siguraduhin na pinatatakbo nang may sapat na pangangalaga ang parehong mga crane para maiwasan ang banggaan, dahil labis na mga malubhang insidente ang mga banggan ng crane. Mangyari pa, kapag papalapit sa isang crane na nasa parehong daanan, dapat mong ialerto ang ibang operator gamit ang isang alarma o iba pang pamamaraan.
- Kung may failure ng kuryente na nangyari sa panahon ng operasyon, patayin ang switch ng kuryente ng crane, at hintayin na bumalik. Para sa crane na gumagamit ng magnet sa pagbubuhat, kung posible ang operasyon gamit ang pang-emerhensiya na kuryente sa panahon ng failure ng kuryente, kaagad na ibaba ang karga sa lapag.
- Kung nakaramdam ka ng lindol sa panahon ng operasyon, dapat mong ibababa ang karga sa lapag nang mabilis hangga't maaari at patayin ang kuryente.

- Kung kailangang maghintay ng senyales na magpatuloy kapag may kargang nag-aangat sa kalawit, itigil ang crane sa isang lugar hindi direkang nasa ulunan ng daanang pangkaligtasan o sa lugar trabahao.

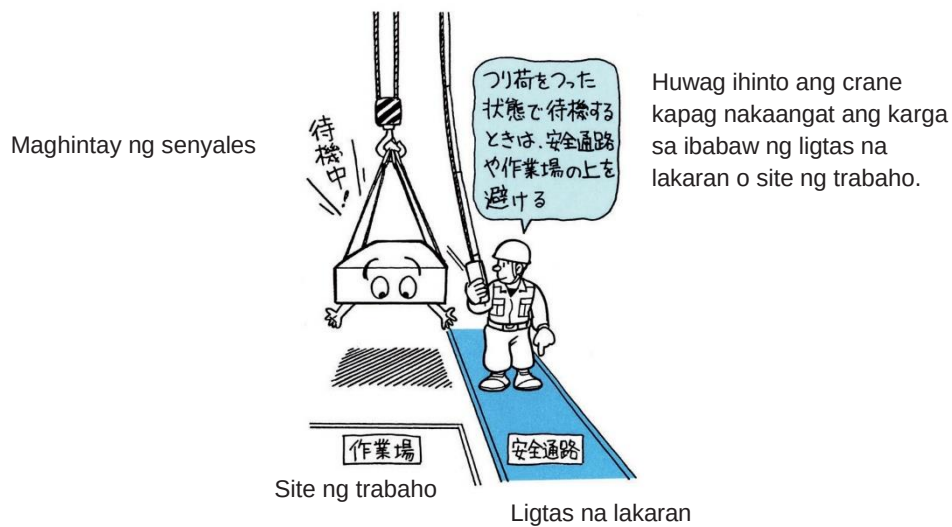


Fig. 2-23 Paghihintay sa may karga na naiangat

- Huwag gamitin ang gumagalaw na crane upang itulak ang isa pang nakahimpil.
 - Dahil nakalapat ang preno sa pagbibiyahe habang nakatigil ang crane, may posibilidad na maaaring magka-burn out ang motor para sa pagbibiyahe sa panahon ng operasyon ng crane dahil sa sobrang karga.
- Kung ang crane ay hindi humihinto matapos bitiwan ang buton sa operasyon, pindutin ang “OFF” na buton upang gumawa ng emerhensiyang pagtigil. Kung ang asembleya ay walang buton na OFF, patayin ang pangunahing switch ng suplay.
- Kung ang kalawit ay gumagalaw, wag gumawa ng operasyong pag-aangat. Maaaring maging sanhi ito ng random na pagkabuhol ng nakabitin na kawad na pantali sa paligid ng drum, pati na rin ang pagkaputol ng kawad na pantali at pinsala. Bilang karagdagan, kung dumait ang swing hook sa drum o sa frame ng katawan ng hoist, maaaring magdulot ito ng pinsala sa kanila.
- Huwag magsagawa ng di kinakailangang pagpupulgada. Ang pagsasagawa ng sobrang lapit na operasyon na higit sa kailangan ay pinapaikli ang buhay ng mga mekanikal at electromagnetic na bahagi (tulad ng electromagnetic na contactor at electromagnetic napreno), kaya iwasan ito hangga't maaari. Gayunpaman, ang ilang sobrang lapit na operasyon ng pagpasok ay kinakailangan para sa ligtas na operasyon. Halimbawa, para mabawasan ang epekto kapag binubuhat ang karga mula sa lapag o ibababa ang karga sa lapag, o para maiwasan ang pag-swing ng karga kapag nagsisimula at humihinto sa mga galaw at galaw sa pagbiyahe. Siguraduhin na magsagawa ng mga sobrang lapit na operasyon sa ilang pagsubok lang hangga't maaari at sa naaangkop na tiyempo.

- Huwag pagalawin ang crane sa kabilang direksyon
 - Gumagalaw ang karga nang malaparan, at maaring ikahulog ito ng karga.
 - Ang lakas ng salpok ay nakakaapekto sa mekanikal at istruktural na bahagi ng crane.
 - Ang kuryente ng motor ay nadadagdagan, ang kontak ng mga taga kontak ay naluluma, at ang temperatura ng motor ay tumataas, na maaaring magpaiksi ng buhay ng crane. Kapag nagpapagalaw sa kabilang direksyon, pinduton ang button ng kabilang direksyon matapos tumigil ang motor.

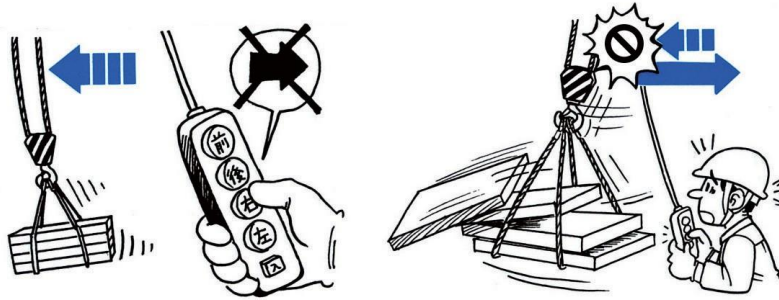


Fig. 2-24 Pagbabawal sa pagpapagalaw nang kabilang direksyon

- Huwag pagalawin ang crane habang may mga taong nagtatarabahong panatilihin ang cranes, malapit sa mga gusali at kagamitan. Sa kasong ito, patayin ang power ng crane, at tukuyin na bawal patakbuhan ang crane.

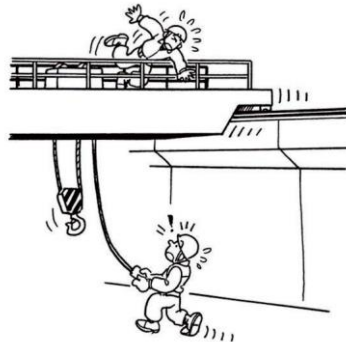


Fig. 2-25 Ipinagbabawal ang pag-start habang iniinspeksyon.

Mga Bagay sa Talaan ng Espesipikong Pagpapatakbo (p.66)

Ilipat ang crane sa lugar ng Pagkakarga (sa pamamagitan ng Masyon na Traverse at Travel)

- Ilipat ang crane nang pahalang pagkatapos i-wind up ang kawit sa isang taas kung saan hindi ito lalapat sa mga katabing gusali at kagamitan sa lupa. Mangyari pa, i-wind up ng 2 metro o higit pa, ngunit huwag i-wind up ng higit kaysa sa kailangan.
- Iset ang posisyong paglalakbay sa pamamaraang ang hook ay tatapat sa sentro ng hook sa taas ng COG ng kargang iaangat.

Ibaba ang kalawit sa saktong lebel para ma-sling ang karga.

Ibaba ang kalawit sa saktong lebel para ma-sling ang karga. Sa panahong ito, may mga problemang maaaring mangyari.

Igalaw ng maingat upang di kinakailangang ibaba ang higit sa dapat.

- Nagiging slack ang nakabitin na kawad na pantali, at lumuluwag ang kawad na pantali mula sa mga drum groove sa panahon ng pagbitin. Maaaring maging sanhi ito ng random na pagkakabuhol.
- Idinisenyo ang nakabitin na kawad na pantali para sa dalawa o higit pang pagkakabuhol sa kaliwa ng drum ng hoisting device kapag nasa pinakamababang posisyon ang hoisting accessory nito. Ang pagpapababa dito na lagpas sa posisyong ito ay maaaring maging sanhi para ang karga ay direktang mailapat sa dulo ng nakabitin na kawad na pantali, na maaaring maging sanhi ng pagkahulog ng nakabitin na kawad na pantali sa drum.
- Para sa mga trolley at hoists ng club na walang over-winding na device sa pagpigil (limit sa pagpapababa na switch), kung magpapatuloy ang mga pababa na operasyon, ang nakabitin na kawad na pantali ay kakalasin mula sa drum at pagkatapos ay ibubuhol sa pabaliktad na direksyon (pabalikta na pagbuhol ng nakabitin na kawad na pantali).
Patakbuhan nang maingat kapag ibinababa ang kawit malapit sa mas mababang limitasyon, at itigil kaagad ang pagtakbo kapag nagsimulang umangat ang direksyon ng karga kahit na nagsasagawa ka ng isang pababang operasyon.

Kung nasa pabaliktad na pagkabuhol na kalagayan ang nakabitin na kawad na pantali, maaaring mangyari ang mga sumusunod na problema.

- Dahil pinatatakbo ito sa pababang circuit, kahit na gumagalaw ito sa paangat na direksyon, maaaring hindi gumana ang over-winding na pagpigil na device
- Maaaring humantong ito sa mga aksidente tulad ng pinsala sa nagsi-secure na bracket ng pagbibitin, kawad na pantali, at mga frame ng club trolley at pabitin.

Para sa mga trolley na walang limit sa pagpapababa na switch, kung magpapatuloy ang mga pababa na operasyon, ang nakabitin na kawad na pantali ay ibubuhol sa pabaliktad na direksyon.

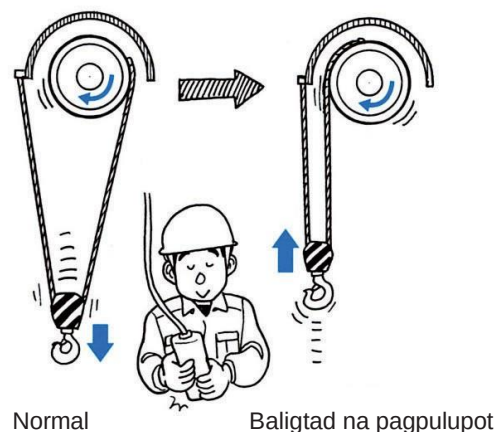


Fig. 2-26 Ang pabaligtad na winding ng kawad lubid para sa pag-aangat

Antayin hanggang ang sling sa trabaho sa karga ay makumpleto.

Para sa mga crane na pinatatakbo sa sahig o lapag, patayin ang switch ng kuryente at ilagay ang crane sa standby hanggang sa makumpleto ang trabaho, at kumpirmahin ang katayuan ng pagkakabit sa oras na ito. Pangunahing kadahilanan sa pagbagsak ng mga karga ang hindi sapat na pagkakabit, kaya tiyakin na nakakakuha ng kaalaman tungkol sa trabaho ng pagkakabit at kayang kumpirmahin ang kaligtasan ng gawain sa pagkakabit ang mga operator ng crane. Mas mabuti na nagtataglay din ng sertipikasyon ng pagkakabit ang mga operator. Kung nagsasagawa ng gawain sa pagkakabit ang mga operator, dapat nilang makumpleto ang isang kurso sa pagsasanay sa kasanayan sa pagkakabit.



Fig. 2-27 Pag-unawa sa Slinging



Fig. 2-28 Sertipikasyon ng Slinger

Suriin ang estado ng sling bago simulan ang pagpapaandar

- Suriin na ang bigat ng karga ay hindi lagpas sa markadong karga ng crane.
 - Kumpirmahin ang bigat ng karga.
 - Kumpirmahin ang bigat ng karga sa pamamagitan ng mga pagpupulong sa trabaho at mga tagubilin nang maaga.
 - Magsanay sa visual na pagtatasa ng timbang sa pang-araw-araw na gawain.

- Suriin na ang kagamitang pang sling a matibay nang sapat para sa karga.
- Suriin na walang problema sa kawad lubid ng sling.
 - Sa prinsipyo, ang kawad na pantali sa pagkakabit ay dapat na may anggulo ng pagkakabit na 90 degree o mas mababa, at karaniwang 60 degree o mas mababa.
 - Kung pumilipit ang pantali, madali itong mapigtal, kaya itama ang anumang pamimilipit.

Mas mabuti kung nasa 60 degrees
(90 degrees sa maximum)

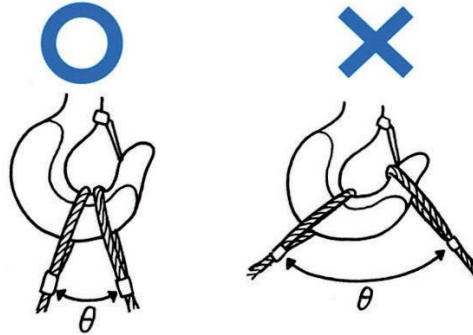


Fig. 2-29 Anggulo ng sling

Pag-angat

- Palikasin ang mga manggagawa sa isang lugar na walang sirang mangyayari kahit gumagalaw ang sling, at maglikas na rin ng sarili. Huwag hawakan ang karga ng iyong kamay upang pigilan ang paggalaw, lubhang delikado ito.

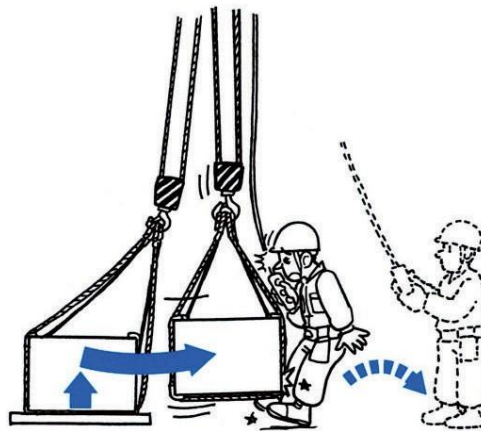


Fig. 2-30 Dumistansyang sapat para lumikas

- Huwag hatakin pagilid o iangat nang oblique.
 - Kapag binubuhat ang karga mula sa lapag, maaaring maging sanhi ng pag-sandwich, mga banggaan, at iba pang mga aksidente ang paggalaw ng karga.
 - Maaaring mapinsala nito ang trolley ng club o hoist frame o humantong sa pinsala sa kawad na pantali.
 - Bago simulan ang mga operasyon ng pagbubuhat, kumpirmahin na direktang nasa itaas ng COG ng karga ang kawit.

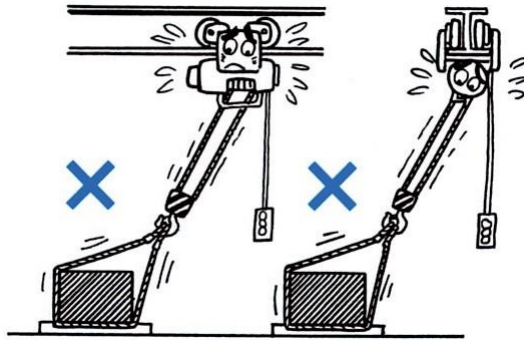


Fig. 2-31 Ang pag hatak pagilid o pag angat ng oblique ay pinagbabawal.

- Huwag isagawa ang pagaangat ng karga nang mabilisan.
 - Ipagpatuloy ang pagbubuhat hanggang sa bago umigting ang nakakabit na kawad na pantali.
 - Sakto bago umigting ang nakakabit na kawad na pantali at umalis sa lapag ang karga, pansamantalang itigil ang pagbubuhat at bawasan ang epekto mula sa pagbubuhat ng karga mula sa lapag.
- (a) Kumpirmahin ang nakabitin na kondisyon at estado ng pag-igting ng nakakabit na kawad na pantali.
 - Kung hindi epektibo na nakalapat ang kapit ng nakakabit na kawad na pantali, maaaring gumuho ang karga at tatama ang pasalpok na puwersa sa crane
 - Kumpirmahin na nakabahagi ang karga nang pantay-pantay sa kabuuan ng nakakabit na kawad na pantali.
 - Kung lummihi ang posisyon ng nakakabit na kawad na pantali sa pagbubuhat, maaari itong maging sanhi ng pagkapigtal ng kawad, kaya itigil ang pagbubuhat at ayusin ang pagkakabit.

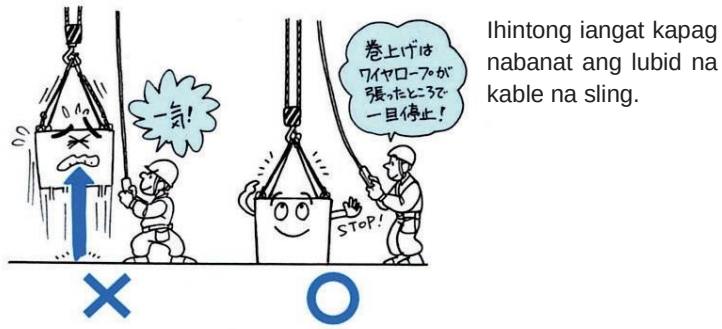


Fig. 2-32 Ang mabilisang pagangat ng karga ay pinagababawal.



Fig. 2-33 Icheck ang kundisyon ng lubid

(b) Suriin kung nakalagay sa posisyon ang mga pads.

- Kung direktang nakasabit sa matulis na sulok ng karga ang nakakabit na kawad na pantali, maaaring maputol ang kawad.

(c) Suriin kung ang karga ay nabalanseng maigi sa sling.

- Kumpirmahin na nasa isang patayong linya ang COG ng karga at ang kawit.
- Kapag binubuhat ang load kung saan mahirap matukoy ang COG, dahan-dahang buhatin ang karga at kumpirmahin.
- Para matiyak ang balanse ng karga kapag nagbubuhat, ipalagay ang posisyon ng pagbubuhat ayon sa COG ng karga, at isaalang-alang ang pag-install ng mga nakabitin na piraso sa karga sa oras ng disenyo depende sa sitwasyon.

- (d) Suriin na ang kagamitang pang sling at ang karga ay hindi natatrap ng iba pang karga, makina o istruktura.
- Kung sumabit sa isa pang bagay ang karga o gear sa pagkakabit, ilalapat ang puwersa na mas malaki kaysa sa na-rate na load, at maaari itong makapinsala sa nakabitin na kawad na pantali at pagbibitin.

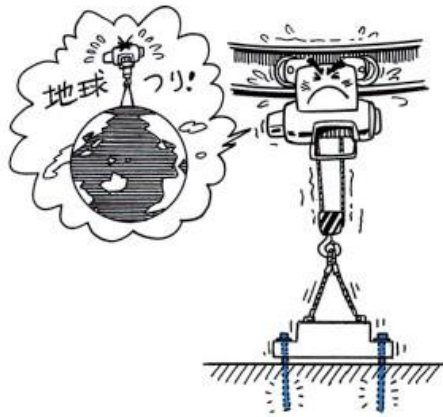


Fig. 2-34 Suriin ang estado ng karga

- Iangat ang karga nang dahan-dahan nang mga dalawa o tatlong beses ng pagpupulgada hanggang simula nang makaalis sa sahig o lapag. Tapos pansamantalang itigil ang crane.
- Muling suriin ang mga bagay (a) hanggang (d) matapos maiangat ang karga.
- Sunod sa pagtatapos ng pag-angat, i-angat ang karga sa tamang taas.
 - Buhatin ang mga karga sa isang posisyon na mas mataas kaysa sa taas ng mga tao, kung saan maaari silang ligtas na mailipat sa lahat ng oras. Gayunpaman, kung walang mga hadlang sa paligid, itigil ang pagbubuhat nang mas mababang taas hangga't maaari.
 - Kapag nag-aangat ng mga karga na halos katumbas ng markadong karga ng crane, siguruhing subukan ang preno habang ang karga ay nasa mababang lebel pa, bago ipagpatuloy ang normal na operation.
 - Iwasan ang palagiang paggamit ng pang-itaas na limit na switch upang itigil ang galaw pag-angat.
 - Huwag gumamit ng pagpupulgada nang hindi kinakailangan sa pag-aangat sa karga.
 - Kung ang karga ay gumagalaw, wag simulan ang pag-angat dahil, sa ganung kundisyon, ang pang-angat na kawad lubid ay maaaring iregular na mahaltak sa dram, na magresulta sa sirang kawad lubid.

Pagdadala ng Karga sa Lugar na Paglalapagan

- Kapag nagpapagalaw ng crane, pumosisyon sa likod o sa gilid ng karga at maglakad kasabay nito. Huwag pumosisyon sa harapan ng karga (sa nakikitang direksyon ng galaw nito) o sa ilalim nito. Kung bumagsak ang karga dahil sa hindi sapat na pagbibigay ng signal o iba pang sanhi, maaari itong humantong sa isang taong madadaganan sa ilalim ng karga.
- Huwag ipadaan ang karga sa taas nang sino mang manggagawa sa ano mang sirkumstansya. Gamitin ang rutang walang makinarya o anumang kagamitan (habang maari, magbigay ng daraanan lalo na sa pagdala ng mga bagay gamit ang crane).
- Huwag pagalawin ang crane nang wala sa atensyon. Laging tutukan ng mata ang daraanan sa harapan habang gumagalaw ang crane.
- Bago tumawid sa pangkaligtasang daanan o daanan ng sasakyan, pabagalin ang crane at magbigay ng babala sa mga mangagawa sa paligid sa pamamagitan ng pagpapatunog ng alarma o ibang paraan pa.

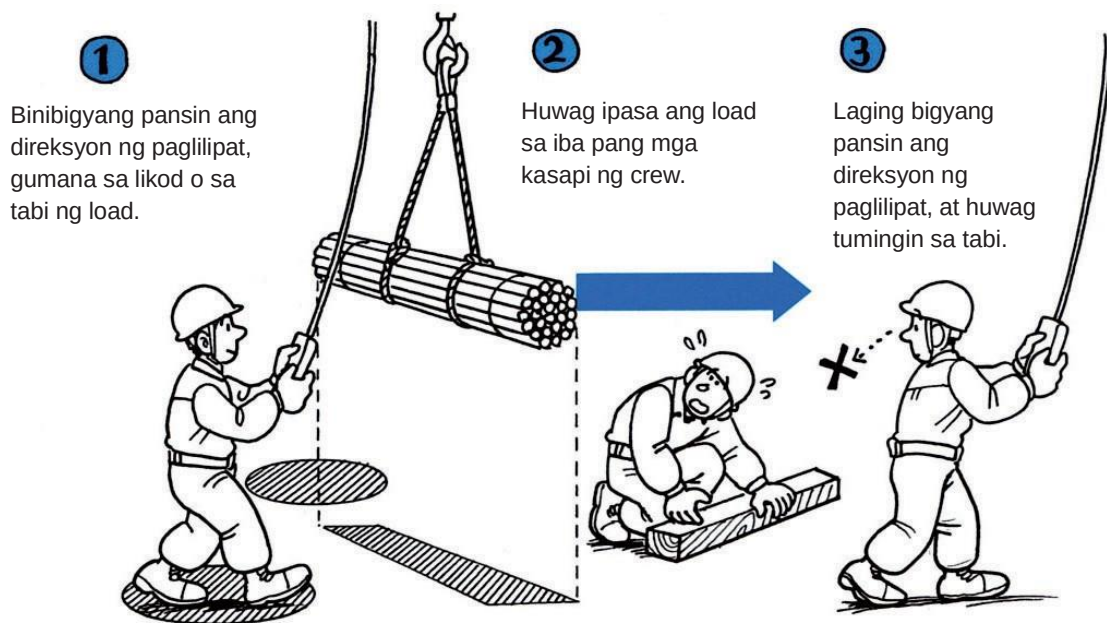


Fig. 2-35 Pagsisiguro sa kaligtasan habang pinapagalaw

Pagbababa

- Suriin ang kaligtasan ng lugar na pagbababaan.
Abisuhan ang mga manggagawa sa paligid ng pagbababaan na umalis papalayo mula dun.
Suriin kung may nakahambalang sa lugar ng pagbababaan at kung ang karga, kapag inilagak doon ay babaligtad.

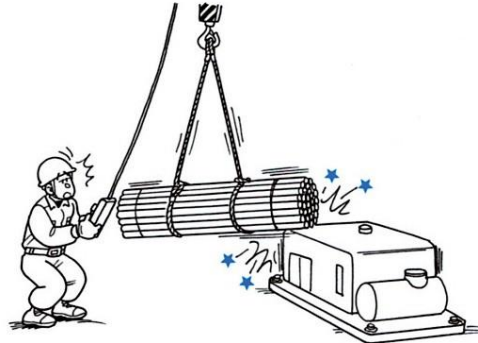


Fig. 2-36 Pagsuri sa lugar pagbababaan

- Ibaba nang tuluyan ang karga hanggang halos umabot na sa sahig o lapag (upang mabawasan ang pagpupulgada).
- Bago tuluyang ilapag ang karga, ihinto ang galaw pagbababa nang saglit upang masiguro na ang lapagan ay maayos.
- Maingat na ilagay ang karga sa sahig o lapag na may kaunting pagpupulgada.
- Kapag umabot na sa sahig ang karga, itigil ang crane saglit upang suriin kung ang karga ay matatag na nakapatong.
- Sa pagpapaluwag ng sling na kawad lubid, ibaba ang kalawit nang tuluyan at iwasan ang di kinakailangang pagpupulgada.

Pagtanggal sa Sling

- Siguruhing patayin ang suplay ng kuryente ng crane bago ang taga-sling ay magsimulang magtanggal ng sling ng kawad na lubid mula sa karga.
- Huwag hilahin ang sling kawad lubid mula sa ilalim ng karga sa pamamagitan ng pag-angat na galaw ng crane.

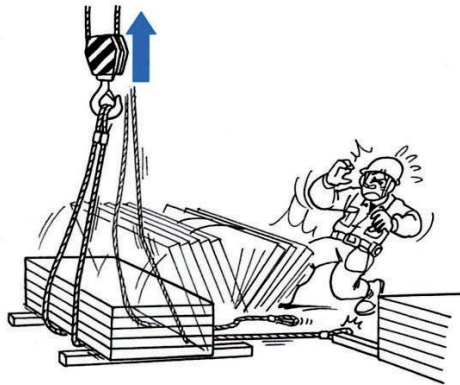


Fig. 2-37 Ang paghila sa sling na kawad na lubid ng crane ay ipinagbabawal.

Pag-angat sa kalawit ng crane

- Iangat ang kalawit, i-check na ang kawad lubid ay saktong nakapaikot nang tama sa pang-angat na drum.
- Kailangang ingatan na huwag iangat ang kalawit habang nagsi-swing ito. Kung random na bumuhol sa palibot ng drum ang nakabitin na kawad na pantali, maaaring magdulot ito ng pagkapiortal o pinsala sa kawad na pantali. Bilang karagdagan, kung umindayog ang mga kawit, maaari itong dumait sa drum, trolley frame ng club, o hoist frame at maging sanhi ng pinsala.



Fig. 2-38 Ang pag-angat sa gumagalaw na kalawit ay pinagbabawal.

Katapusan ng Pagdadalang Trabaho

- Patayin ang suplay ng kuryente para sa crane.
- Kung hahawakan mo ang push-button ng palawit palihis matapos ka dito, huwag bitawan ito mula sa ganoong posisyon.
Maaari itong maging sanhi ng mga banggan sa mga manggagawa at makinarya sa paligid at humantong sa mga pinsala sa manggagawa, pinsala sa palawit na switch, hindi sinasadyang pagsa-aktibo ng push button na switch, at pagkasira ng makinarya.

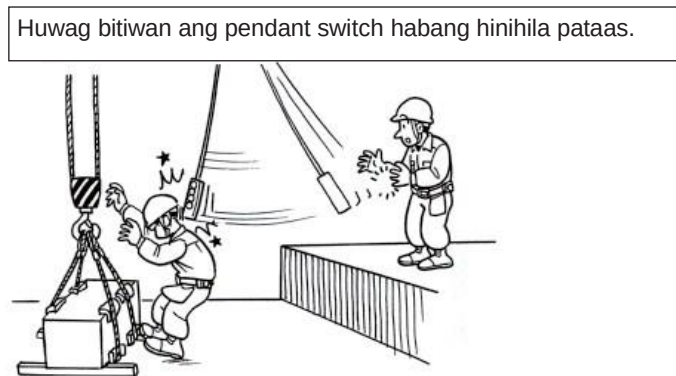


Fig. 2-39 Paghahawak sa palawit na switch

Check List ng Post na operation (p.74)

- Kapag gumagamit ng nakakabit na gear, ibaba ito sa tinukoy na posisyon at siguraduhin na ang hindi nakakarga ang kawit.
- Itigil ang crane sa nakatalagang posisyon.
Kung ang hagdan o elevator na pang-angat ay naibibigay para sa pag iinspeksyon, itigil ang crane sa ganoong instalasyon.
- I-secure ang crane kung mayroong isang rail clamp o angkla.
- Ilangat ang blokeng snatch sa lebel saan hindi ito nakakasagabal sa pedestrian at trapikong degulong.
- Patayin ang suplay ng kuryente ng crane.
Kung ang push-button na asembly ay may buton na “OFF” na switch, gamitin ito para putulin ang suplay ng kuryente.
Patayin ang pangunahing switch ng suplay ng crane.
- Suriin ang mga bahagi ng crane partikular ang mga nakakuha ng iyong atensyon sa panahon ng operation at, kung kinakailangan, iulat sa supervisor sa pagmementina.
- Grasahan o padulasan ang mga kinakailangang bahagi.

- Gumawa ng angkop na tala sa logbook, diary o ano mang ulat upang masigurong lahat ng kinakailangang impormasyon ay maibigay sa kapalit mo.

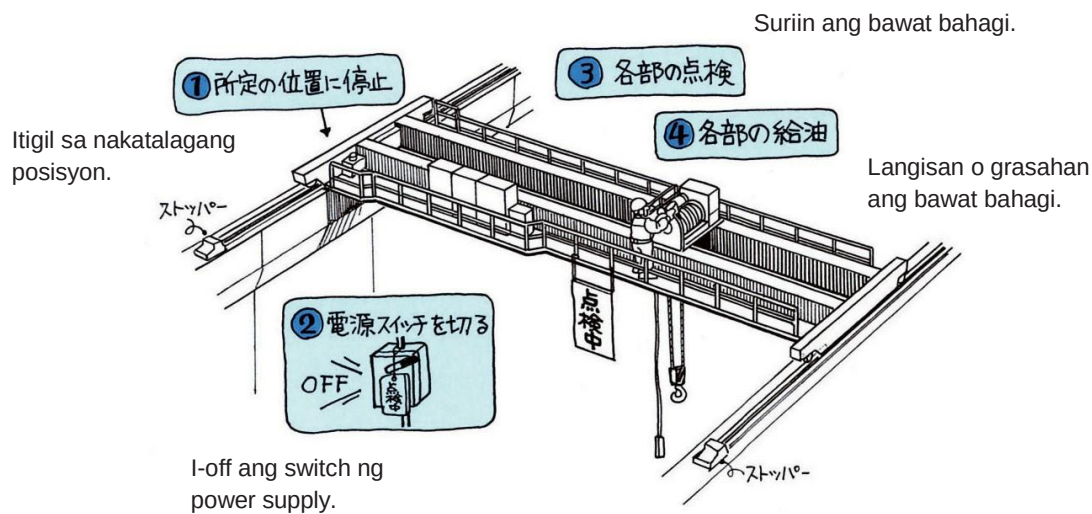


Fig. 2-40 Pagsusukat matapos ang trabaho

Paano Pagalawin ang Crane na may Pang-angat upang Maiwasan ang Paggalaw ng Karga (P.75)

Ang sira ay gawa ng gumagalaw na karga ay nangyayaring madalas. Importanteng ang pagpapagalaw sa crane ay may pagiingat upang mapanatiling steady ang karga hanggat maari.

Sanhi Ng Paggalaw ng Karga

Ang mga sumusunod ay ang mga pinakasanhi ng pag galaw sa ganitong klaseng crane:

- Ang pagbubuhat ng nakatagilid, hindi balanseng COG
Ang pag-indayog ng karga ay nangyayari kapag ang nakatagilid ang pagbubuhat o kapag binubuhat ang karga na hindi balanse ang COG.
- Ang puwersa ng kawalan ng galaw sa simula at paghinto ng pagtatakbo o pabibiyahе.
Sa kaso ng mga crane na may isang bilis ng pagbiyahe at mga galaw sa pagbibiyahе, ang pagkakaroon ng indayog ng karga sa pagsisimula at paghinto ng pagbibiyahе ay hindi maiwasan sa isang tiyak na saklaw Bilang karagdagan, may sumusunod na mga katangian ang indayog ng karga.
 - Habang bumibigat ang karga, nagiging mas mahirap na pigilan ang pag-indayog.
 - Habang nadadagdagan ang acceleration o deceleration, lumalawak ang indayog ng karga.
 - Habang humahaba ang nakabitin na kawad na pantali, lumalawak ang indayog ng karga.
 - Habang humahaba ang nakabitin na kawad na pantali, mas tumatagal ang cycle ng indayog.
 - Hindi nakaugnay sa cycle ng indayog ang bigat ng karga.

Batay sa nasa itaas, ang sumusunod ang mga pangunahing kaalaman para maiwasan ang pag-indayog ng karga.

- Gumamit ng mga operasyon sa paglapit hanggang sa umigting ang mga kawad na pantali at pansamantalang ihinto ang kawad na pantali sa posisyon kung saan ito umiigting, pagkatapos kumpirmahin ang COG ng karga nang isa pang beses bago buuhatin ang karga mula sa lapag.
- Habang bumibigat ang karga, bumababa ang acceleration at deceleration.
- Magsagawa ng mga operasyon sa paghinto ng indayog na angkop para sa haba ng nakabitin na kawad na pantali (angcycle ng indayog).



Fig. 2-41 Posisyon ng kalawit

Mga halimbawa ang nasa itaas kung paano maiwasan ang pag-indayog ng karga, ngunit hindi umiindayog ang mga karga sa parehong paraan. Mahalaga na makabisado ang mga operasyon batay sa mga crane na ginamit sa bawat lugar ng trabaho at ang hinahawakan na mga karga habang inaalala ang nasa itaas na mga batayan. Sa pangkalahatan, ang mga crane na may mga nakabitin ay nagsasagawa ng pagbubuhat, pagbibiyahe, paglalakbay, at iba pang paggalaw sa iisang bilis, at walang shock absorber kapag nagsisimula ang crane. Mas mahirap ang pagsasagawa ng mga operasyon habang pinapanatili ang indayog ng karga na maliit kaysa sa mga on-board na operasyon na uri ng mga crane, kaya mahalaga na mapagbuti ang mga kasanayan sa operasyon sa pamamagitan ng paulit-ulit na pagsasanay sa operasyon. Bilang karagdagan, ang mga crane na may mga nakabitin na panghila ay may mas magaan na katawan ng crane kumpara sa mga trolley ng club na uri ng crane, at mas magaan kaysa sa naka-rate na karga ang mga nakabitin na panghila sa partikular.

Para sa kadahilanang ito, ang pagsasagawa ng pag-uusad o pagbibiyahe ng crane o ng nakabitin na panghila habang umiindayog ang karga ay maaaring magresulta sa mga sumusunod.

- Kung umiindayog sa pasulong na direksyon ang karga, madadagdagan ang bilis ng paggalaw.
- Kung umiindayog karga sa adireksyon na baliktad sa pasulong na direksyon, mababawasan ang bilis ng paggalaw.
- Magiging sanhi ng pag-vibrate ng crane ang pag-indayog ng karga habang gumagalaw ito at hindi gumagalaw sa isang nakapirming bilis.

Kung lubhang napakalaki ang indayog ng karga, maaaring tumigil pansamantala ang crane o nakabitin na panghila habang umiindayog ang karga sa pagitan ng pasulong at pabalik na direksyon.



Fig. 2-42 Operasyon nang hindi gumagalaw

Pag-iwas sa pag-indayog ng karga

- (1) Ang pagpoposisyon ng kawit nang direkta sa itaas ng COG at pag-bubuhat I-posisyon ang kawit nang direkta sa ibabaw ng COG at magsagawa ng mga operasyon ng paglapit hanggang sa umigting ang kawad, pagkatapos ay pansamantalang itigil ang kawad sa umiigting na position at buhatin ang karga mula sa lapag matapos na kumpirmahin muli ang posisyon ng COG.
- (2) Pag-iwas sa pag-indayog ng karga sa pamamagitan ng mga operasyon
Sa mga crane, pangunahing maiiwasan ang pag-indayog ng karga sa pamamagitan ng sumusunod na dalawang pamamaraan.

Dahan dahang Pagpapabilis na Pamamaraan ng Pagpigil sa Paggalaw ng Karga

Ang pamamaraang ito ay nakakapigil sa paggalaw ng karga sa pag-ulit ng maiiksing round ng pagpupulgada hanggang ang crane ay makaabot sa markadong paglalakbay o pagagalaw na bilis. Ang paggalaw ng karga ay madaling maiiwasan sa pamamaraang ito ngunit kailangan ang pagpapanatili ng mga round ng pagpulugada.

Follow-Notch na pamamaraan ng Pag-iiwas sa Paggalaw ng Karga

- Pagpigil sa Paggalaw ng Karga sa Panimula
 - Kung ang switch na panglakbay ay pipindutin sa Estado (I) na nilalarawan sa Fig. 2-43, ang crane ay magsisimulang gumalaw agad pero ang karga ay hindi maguumpisang gumalaw hanggang sa ilang sandali matapos ito dahil ang inertiang pwersa ay nagtatrabaho dito, at mauuwi sa Estado (II).
 - Kung ang switch na panglakbay ay pinatay sa estadong ito, ang crane ay magdadahan-dahang agad habang ang karga ay mauuna sa crane, na magresulta sa Estado (III).
 - Pagkatapos kapag ang pindutang panlakbay ay pininduot ulit bago ang karga ay nasa ilaim na mismio ng crane kagaya nang nasa Estado (II), magsisimulang gumalaw pasulong ang karga nang hindi gumagalaw halos.

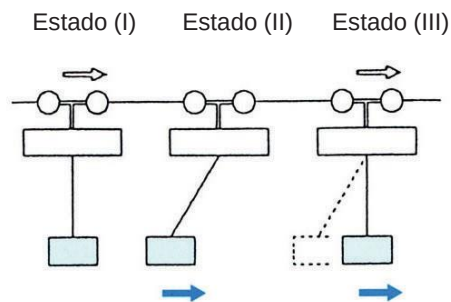


Fig. 2-43 Pagpigil sa Paggalaw ng Karga sa Panimula

- Pagpigil sa Paggalaw ng Karga sa Paghinto
 - Kung ang switch sa paglalakbay ay pansamantalang papatayin bago marating ng crane ang takdang hintuang posisyon, gaya ng nasa Estado (IV), ang crane ay agarang babagal upang huminto. Ngunit ang karga ay patuloy na gagalaw pasulong sa pwersa ng inertia. Ang resulta, susunod ang Estado (V).
 - Kung ang travel switch ay pipindutin ulit nang saglitan bago marating ng karga ang puntong galaw, gaya ng sa Estado (V), ang crane ay gagalaw bahagya pasulong hanggang huminto na ulit ito sa Estado (VI).

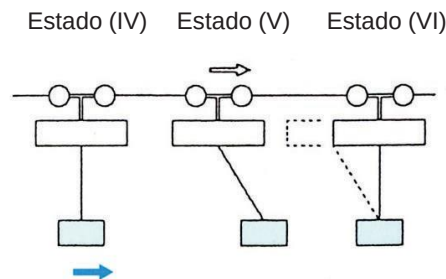


Fig. 2-44 Pagpigil sa Paggalaw ng Karga sa Paghinto

- (3) Pag-iwas sa pag-indayog ng karga sa pamamagitan ng kagamitan
- Sa pamamagitan ng paggamit ng conventional na teknolohiya tulad ng mga likidong pangkabit at mga electric shock na absorber o kamakailan lamang na teknolohiya tulad ng inverter na kinokontrol ng shock, posible na gumawa ng pagsisimula at paghinto ng maayos at pag-minimize ng indayog ng karga.

5.4 Inspeksyon at Pananatili (p.77)

Mga Alituntuning Pantrabaho Para sa Mga Operator (p.77)

Dapat isipin ng operator ng crane na sya ay isang miyembro ng pangkat sa pagmementina rin, at sa pagsasagawa ng kanyang trabaho araw-araw, kailangang pagalawin nya ng tama ang crane na laging binibigyan ng sapat na atensyon ang mga pagbabago sa kung paano ito tumatakbo.

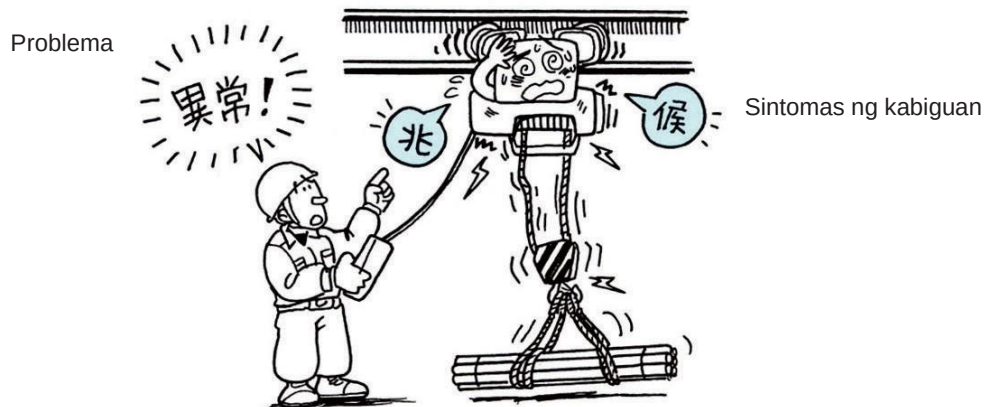


Fig. 2-45 Kasanayang pag check-up

Kapag may nakitang ano mang problema o maling pag andar, Kailangang ihinto agad ng operator ang crane at iulat sa punong mekaniko ng pagmementina ang estado ng problema o di pag gana. Ang impormasyon sa problema o di paggana ay dapat ibigay sa lahat ng nagpapagalaw sa crane.

- Kung ang crane ay hindi tumigil kapag tinigilan ng operator ang pagpindot ng push button:
Ang maaaring rason ay ang pagfuse ng contact sa push button ng assemblya o sa kontaktor.



Fig. 2-46 Paghinto kapag di normal

- Kung, matapos ang limit sa sobrang paghila ay naganap, ang crane ay hindi magsimulang ibaba ang galaw:
Ang pinakamaaring rason ay ang pagsagawa ng emerhensiyang limit na swith dahil sa di paggana ng serbisyong limit na switch.
- Kung may pagbabago sa tunog mekanikal, partikular sa pagkakaroon ng kakaibang ingay (hal, paglagitnit, o pagdagundong) o ang frictional na paghugong na tunog:
Kailangang bigyang atensyon hindi lang ang crane mismo kundi pati na rin ang kondisyon ng at paligid ng kargang inangat at mga riles na paglalakbayan.
- Kung nagva-vibrate ng di karaniwan ang crane:
Ang Toperator ay kailangan icheck kung ang crane ay gumagawa ng kumakalog na ingay o kung ang palawit na kable ay nagva-vibrate sa kanyang mga kamay.
- Ang susunod na mga iregularidad ay maaaring mangyari sa operation ng crane:
 - Di paggalaw nang tuluyan
 - Bagalan ang biglaang galaw, dagliang pagtalima, kahandaang magsimula, kakinisan ng galaw o pag-operate na bilis mababa sa tiniyak na lebel o paminsanang di pag gana
 - Pagbaba ng paggana ng preno
 - Di pag-ikot ng mga nagagalaw na rotary: Ang mga parte ng crane na maaaring pumalya kabilang ang sheave ng blokeng snatch, mga gulong panlakbay, at ang current colector na gulong.
- Kung ang crane ay nag-init o nangamoy ng hindi pangkaraniwan:
 - Maaaring ang mga motor ay nag overheat o nasunog
 - Maaaring ang alinmang lining ng preno ay may mataas na temperatura o nasunog

5.5 Implementasyon ng Inspeksyon at Checkup (p.79)

Ang operasyon ng crane ay itinakda upang maisagawa ang mga sumusunod na inspeksyon at pag-checkup. Ang mga resulta ng pana-panahong pag-inspeksyon-sa-sarili sa (2) at inspeksyon matapos ang isang bagyo sa (4) ay nakatakdang mapanatili sa loob ng tatlong taon, pero kanais-nais na mapanatili ang iba pang mga resulta ng inspeksyon.

(1) Checkup bago magsimula (Tingnan ang 2.3.2, p.54)

(2) Panapanahon na sariling pagiinspeksyon

Mayroon mang pagpalya o abnormalidad, ang detalyadong pag-inspeksyon at pag-overhaul ng mga mahahalagang bahagi ay isinasagawa para makita ang mga piyesang sira na hindi makita sa pang-araw-araw na inspeksyon. Ito ay karaniwang isinasagawa ng mga tauhan ng maintenance na may dalubhasang kaalaman sa mga crane.

- Buwanang sariling pagiinspeksyon
Ito ay isang boluntaryong inspeksyon na isinasagawa sa loob ng isang buwan.
- Taunang sariling pagiinspeksyon
Ito ay isang boluntaryong inspeksyon na isinasagawa sa loob ng isang taon.

(3) Inspeksyon sa pagganap

Ito ay isang inspeksyon na dapat gawin sa loob ng validity period (karaniwang dalawang taon) ng sertipiko.

(4) Pag-checkup pagkatapos ng Bagyo

Ito ay itinakda para isagawa kapag isinasagawa ang gawain gamit ang Lift para sa Gawain sa Konstruksyon (hindi kasama ang isa na nakakabit sa ilalim ng lupa), pagkatapos ng hangin na may bilis na higit sa 30 m/s, o pagkatapos ng lindol ng medium intensity o mas malakas, check up nang maaga, mga abnormalidad sa bawat bahagi ng Lift para sa Gawain sa Konstruksyon.

5.6 Alituntunin sa Pagiinspeksyon (p.80)

Direksyon Para sa Mga Tagapagalaw ng Crane

Sa tuwing iniinspeksyon ang crane, wag buksan ang pangunahing suplay ng kuryente o i-operate ang crane.

Kapag ino-operate ang crane malapit sa isa pang iniinspeksyon, maingat na galawin ito at iwasang ilapit ito sa isang crane upang ang pagbangan nila ay maiwasan.

Mga tala para sa mga pagsisiyasat

Kapag sinisiyasat ang isang crane, magsagawa ng sapat na paghahanda nang maaga para maiwasan ang mga aksidente sa panahon ng pagsisiyasat at maisagawa ang wastong pamamaraan ng trabaho.

- **Paunang Paghahanda**
Bago ang pag-inspeksyon sa crane, lahat ng taong sangkot ay dapat lubusang na paalaman ng kinakailangang oras at iba pang detalye ng inspeksyon.
- **Suriin ang Kasuotan sa Inspeksiyon**
Bago magsimula ang inspeksyon, na kadalasang isinasagawa sa nakaangat na mga lugar at may kaukulang panganib ng pagkakuryente, lahat ng miyembro ng pangkat panginspeksyon ay siguruhing nakasuot ng tamang pantrabahong kasuotan.



Fig. 2-47 Paunang Paghahanda



Fig. 2-48 Angkop na kasuotan na may pamproteksyong kagamitan

- Mga Gamit sa Pagiinspeksyon
 - Siguruhing gumamit ng namintinang maayos na mga gamit sa pagiinspeksyon.
 - Magbigay ng sapat na pagpipigil sa pagkahulog ng mga kagamitan.
- Mga Senyales at mga Marka
 - Ilagay ang “Nasa Pag-iinspeksyon” at iba pang kinakailangang mga markang nakapaskil sa pagiinspeksyon.
 - Mag unat ng lubid sa palibot ng crane upang maiwasang makapasok ang di-otorisadong mga tao.
 - Maglagay ng babalang “Huwag Paandarin” at iba pang mga kaugnay na mga marka sa switch ng suplay ng kuryente.
- Mga Gagawin upang maiwasan ang Pagbanggaan
 - Kung ang katabing crane ay nag-ooperate, maglagay ng pampigil upang di magkabanggan.

5.7 Inspeksyon at pagmementina ng mga kawad lubid at kadenang pangkarga (p.81)

Inspeksyon at Pagmementina ng mga kawad na lubid

Kasama sa gitna ng kawad na pantali ang inhibitor sa kalawang at langis para maiwasan ang pagkasira dahil sa pagkikiskisan sa pagitan ng mga kawad. Ang labas ng mga hibla at kawad na pantali ay may grasa din, ngunit kung ginamit ito ng mahabang panahon, ang langis ay mapipiga at mauubos, at tataas ang pagkasira ng mga kawad, kaya mahalaga na mag-aplay ng langis at palitan ang supply. Bilang karagdagan, nangyayari ang pagkasira at pagkapigtal sa mga kawad na pantali para sa paghihila at derricking dahil sa paulit-ulit na pagkapilipit mula sa mga sheave at drum. Para sa kadahilanang ito, mag-focus sa mga pag-inspeksyon ng kawad sa mga kritikal na punto tulad ng madaling masira na mga seksyon, lalo na ang mga seksyon na dumadaan sa mga sheave at paulit-ulit na napipilipit, ang mga bahagi ng pag-install sa mga dulo ng kawad, at ang lugar sa paligid ng mga seksyon na may kaugnayan sa equalizer sheave. Kung natuklasan mo ang sumusunod na mga kondisyon sa pag-iinspeksyon, dapat mong palitan agad ang mga piyesa

Ang kriterya sa pagsasabing katanggap-tanggap ang mga kawad na lubid ay nakalagay sa kodigo ng konstruksiyon para sa crane. Ayon sa kriterya, alinman sa mga kawad na lubid na nakalista sa ilaim ay hindi na dapat gamitin sa crane:

- Kawad lubid na may mababa sa 10 porsyentong kabuang bilang ng mga kawad (di kasama ang kawad na pangfiller) na nasa alin mang lubid na pangtali ay sira.
- Yung may mababang diyametro na higit 7 porsyento sa nominal na diyametro
- Ang mga may buhol
- Ang mga wala na sa hugis at sira na

Kapag nagpapalit ng kawad lubid, gumamit lamang nung tiniyak ng tagagawa. Mainam na palitan agad ang kawad lubid sa lalong madaling panahon o putulin ang diyametrong pagbawas ng kawad lubid sa sumusunod na halaga.

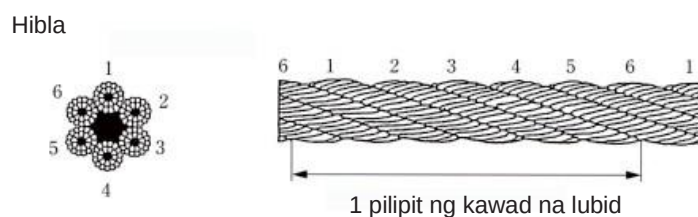


Fig. 2-49 1 pilipit ng kawad na lubid



Fig. 2-50 Pagkaputol ng kawad



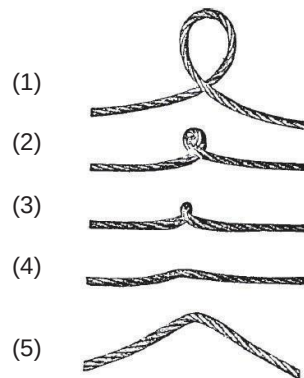
Fig. 2-51 Paggamit



a: Negatibong buhol



b: Positibong pulupot



c: Proseso ng pagbuo ng mga kink

Fig. 2-52 Buhol



a: Pagkaka-agnas



b: Pagbagsak

Fig. 2-53 Mga pagkawala sa hugis

Pagiinspeksyon at pagmementina ng mga kadenang pangkarga (p.81)

Ang kriterya sa pagdedetermina sa pagiging katanggap-tanggap ng kadena pangkarga ay nakalagay sa kodigong pangkonstruksyon ng crane. Ayon sa mga kriteryang ito, alin man sa lumang mga kadenang pangkarga na natitiyak sa baba ay hindi dapat gamitin para sa mga crane:

- Ang mga kadena na napahaba na ng mahigit 5 porsyento ng orihinal na haba na natitiyak sa panahon ng produksyon
- Ang mga mayroong anumang link kung saan ang seksyonal na diyametro ay nabawasan na ng higit sa 10 porsyento ng orihinal na laki na natitiyak sa panahaon ng produksyon
- Ang mga mayron nang bitak
- Ang depektibong welding, depektibong pinagsamang joints, o higit na wala na sa hugis

Sa pagpapalit ng lumang kadena ng bago, ingatan na ang tipo at grado ng kadena na gagamitin ay ang tinukoy ng manufacturer. Ang pagdadagdag ng mga kawing ng kadena sa kasalukuyang haba ay dapat iwasan dahil hindi ito ligtas.

Pampadulas (p.84)

Kailangan ang naaangkop na pampadulas para sa mga bearing ng crane, mga gear, at kawad na pantali. Dapat matukoy ang pampadulas na ginamit batay sa lokasyon ng paggamit. Gumamit ng grasa, langis ng gear, at langis ng makina sa naaangkop na mga lugar. Gumamit ng grasa, langis ng gear, at langis ng makina sa naaangkop na mga lugar. Gayundin, ang naaangkop na pagpapalit ng pampadulas depende sa mga kondisyon ng paggamit ng mga pinapadulas na seksyon, tulad ng lagkit, lakas ng film ng langis, at ang kahinaan sa pagkasira.

5.8 Panuntunan sa Operation ng Cranes na Naka-install sa Labasan (p.86)

Sa kalahatan, ang mga cranes na nakahimpil sa labasan ay dapat hawakang maayos sa parehong paraan nang nasa loob ngunit ang pagpapatakbo nito ay nangangailangan ng buong pag unawa sa mga karampatanmg panuntunan, alituntunin sa pagtrabaho, at mga talaang susuriin, lalo na sa mga pagiingat sa masamang panahon.

Mga tala sa pagpapatakbo

- Suriin ang impormasyon ng panahon sa briefing sa umaga sa bawat araw.
- Kung ang lapag ng karga ay basa, patakbuin ang crane nang maingat dahil ang sling na kawad na lubid ay maaaring madulas palabas ng posisyon sa karga.
- Kung ang crane ay walang takip sa pag-uulan, wag pagalawin ito sa basang panahon.
 - Hindi waterproof ang mga standard na nakabitin na panghila, kaya maaaring mangyari ang mga pagkakamali at pagkakuryente.
 - Kapag hindi ginagamit, ilagay ang mga ito sa ilalim ng isang silungan ng ulan (bubong).
 - Mag-ingat sa pagtalsik ng langis ng kawad na pantali o pinadulas na mga seksyon dahil sa pag-ulan at tulad nito.
 - Mag-ingat sa pagkalawang ng mga mekanikal na bahagi at mga interior ng nakabitin na panghila, at pang biyaheng device.
 - Mag-ingat na ang mga de-koryenteng bagay, mga kable, at mga katulad nito ay madaling kapitan ng pagkasira ng insulation
- Itigil ang pagtatrabaho kapag ang panganib ay inaasahan dahil sa malakas na hangin (na may average na bilis nang 10 m/s sa loob ng 10 minuto).
- Kung may posibilidad ng bagyo (gaya ng biglaang bugso ng bilis ng hangin na higit sa 30 metros bawat segundo), magsagawa ng naangkop na pagpipigil ng crane sa paggalaw ng di sinasadya.
- Kung ang riles panggalaw o pagbabyahe ay basa dahil sa ulan o niyebe, patakbuin ang crane nang may pagiingat, lalo sa pagsisimula o paghihinto nito, dahil ang mga gulong ay maaaring madulas sa riles.

- Itigil ng pagpapatakbo ng crane kapag may pagkukulog, na maaaring magkadisgrasya dahil sa pagkikidlat.



Inaasahan ang malakas na hangin ayon sa impormasyon ng lagay ng panahon

Fig. 2-54 Pagsusuri sa impormasyong pampanahon



Nagsisimula nang umulan, sana ay huminto.

Fig. 2-55 Itigil ang pagpapatakbo dahil sa ulan

Mga tala sa pamamahala

- Bilang karagdagan sa mga ligal na regulasyon, kung mayroong mga pamantayan sa site para sa pagtigil ng mga operasyon kapag masama ang panahon, siguraduhing sumunod sa kanila.
- Mga hakbang sa paghahanda kapag may malakas na hangin
 - Magpasya ng isang pamamaraan para sa pagkuha ng impormasyon tungkol sa bilis ng hangin.
 - ung may mga pamantayan para sa pagtigil ng mga operasyon sa panahon na malakas ang hangin, siguraduhing sumunod sa kanila.
 - Kung may mga pamantayan para sa pagpapatupad ng mga hakbang sa paghahanda para sa malakas na hangin, ipatupad ang mga hakbang sa paghahanda ayon sa nasabing pamantayan.
- (a) I-secure ang crane gamit ang isang angkla o iba pang mga device sa pag-lock.
- (b) Kung mayroong anumang mga bagay na maaaring mahulog o lumipad sa crane, gumawa ng mga hakbang sa paghahanda.
- Magsagawa ng mga pagsisiyasat pagkatapos ng malakas na hangin at mga katulad at kumpirmahin na walang mga abnormalidad.

5.9 Aksidenteng Industrial sa Pagpapatakbo ng Crane (p.87)

Ang crane ay ginagamit sa pagbibitbit ng mga mabibigat na mga karga, kung kaya't ang aksidente mula sa o may koneksyon sa operation ng crane ay nagreresulta ng malalang sira sa tao at mga materyales. Isang mahalagang konsiderasyon sa pagpipigil ng aksidente sa crane ay ang pagsagawa ng nararapat na pamamaraan upang iwasan ayon sa mga pag aaral base sa nakaraang mga tala ng mga aksidente sa crane.

Ang mga sumusunod ay mga kaso ng mga aksidente sa crane ayon sa kadahilanan:

(1) Pagkahulog ng karga

- Di magandang pag sisling (hal., paggamit ng kawad lubid na masyadong malaki ang diyametro, paglagay ng sling angle na masyadong malaki o pag-sling ng karga na hindi balanse ang COG)
- Paggalaw ng karga (dahil sa pag sling ng karga na ang COG ay hindi nakasentro sa pang-angat na kalawit, di pantay na balanse ng pag-sling, marahas na pagpapatakbo ng crane atbp.)
- Sirang kawad na lubid (dahil sa di sapat na lakas ng kawad lubid, pagsosobra sa bigat ng karga, paggamit ng sira na kawad na lubid, atbp.)
- Nasirang gamit pang sling (dahil sa pagsosobra sa bigat ng karga, paggamit ng luma o sira nang gamit pang sling atbp.)

(2) Pagkamatay dahil sa pagtatama o naipit ng karga

- Mali ng operator (hal. mali sa pagtataya ng distansya gamit ang mata o di maingat na pagoperate)
- Di Tamang pagsesenyas

(3) Pagtumba ng karga (dahil sa di maayos na pag sling, di maayos na paghanda ng lugar na paglalapagan, maling paghusga ng operator, mahinang plano sa paggagawa atbp.)

(4) Pagbagsak o pagtumba ng mga bagay na tinamaan ng karga

- Mali ng operator (hal mali sa pagtataya ng distansya gamit ang mata, di maingat na pagoperate o maling paghusga ng operator)
- Mali ng Pagsisling (hal, maling pagsesenyas, di maayos na pag-sling)

(5) Pagkamatay sa pagkaipit sa gamit pang-sling o gamit pang-angat, (dahil sa kulang o hindi angkop na pagsesenyas, di mahusay na pag-sling, di pagkakaunawan sa pagsenyas atbp)

(6) Pagkamatay sanhi ng pagkaipit ng crane (dahil sa di maayos na pagsesenyas, di mahusay na pag-sling, di pagkakaunawaan sa pagsesenyas atbp)

- (7) Pagkamatay sa pagkaipit sa crane ng gamit pangmaneho (dahil sa kulang o hindi naikabit na takip proteksyon, mga manggagawang hindi naka tamang suot, o hindi maayos na posisyon, di sapat na komunikasyon atbp.)
- (8) Tumaob o nasirang crane (dahil sa di angkop na inspeksyon, mali sa pagkakagawa o engineering na trabaho, di pagsasagawa ng panangga sa bagyo atbp.)
- (9) Pagkamatay mula sa pagkahulog sa crane (dahil sa mahinang scaffolding mga trabahador na hindi tama ang kasuotan di pagkakaunawa ng operator atbp)
- (10) Pagkahulog mula sa crane (hal, mga bagay na naiwan sa taas ng crane o lumuwag na mga bahagi ng crane)
- (11) mula sa pagkakuryente (dahil sa pagkadikit ng bare conductor, di pagpatay ng main na supply ng kuryente, maling pag-on ng supply atbp.)

Kabanata 3

Kaalaman sa Prime Mover at Elektrisidad

1

Elektrisidad (p.96)

1.1 Boltahe, Current, at Resistance (p.96)

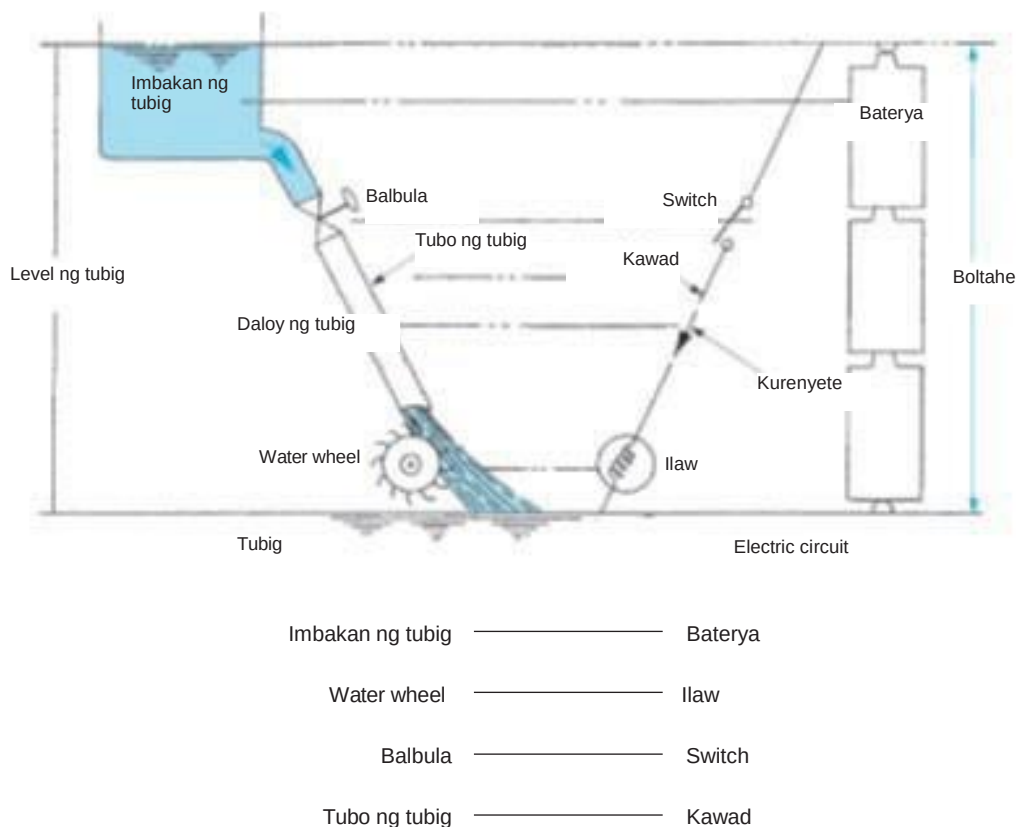


Fig. 3-1 Dayagram ng Electric Circuit Kumpara sa Tubig

2.1 Mga circuit breaker at mga magnetic contractor ng wiring (p.105)

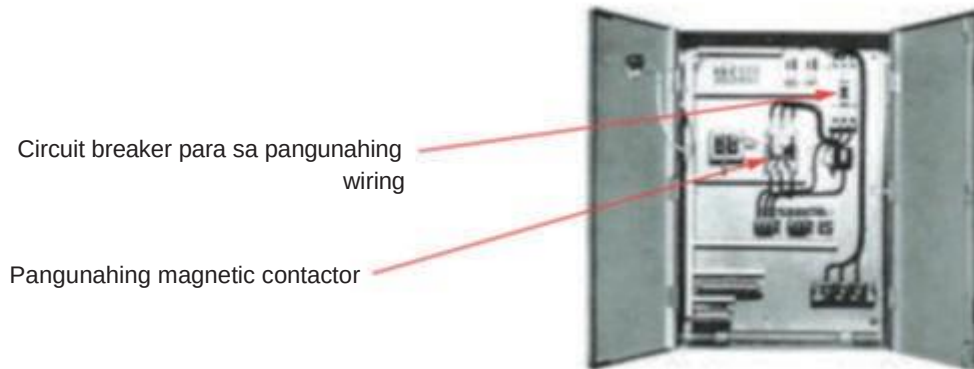


Fig. 3-2 Shared Protection Panel

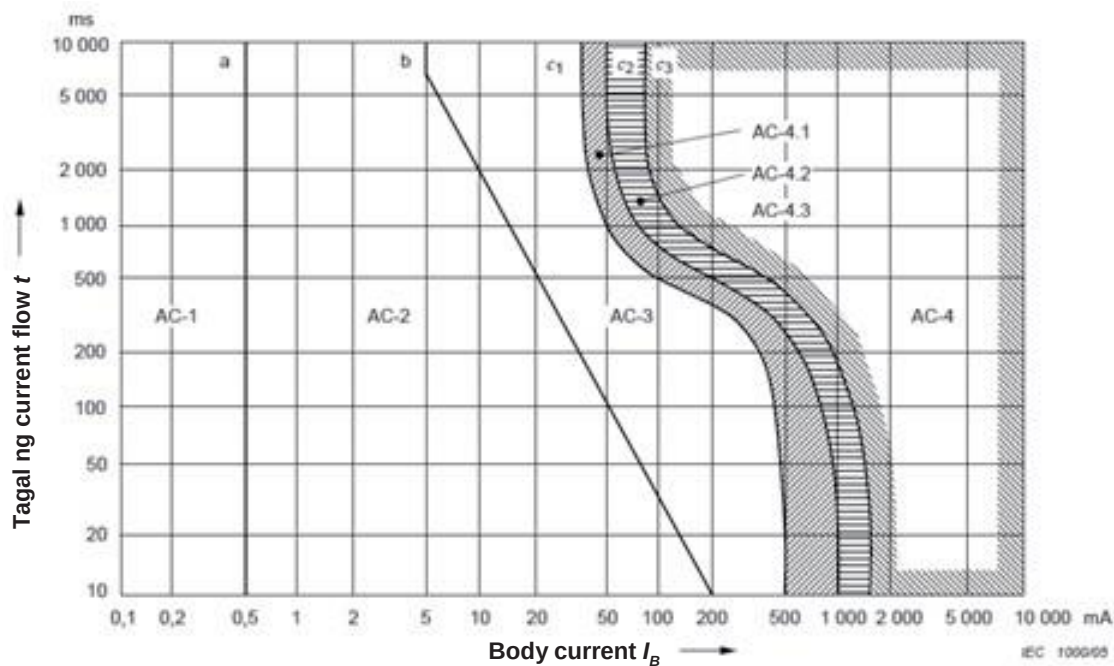


Fig. 3-3 Earth Leakage Breaker

3.1 Panganib dahil sa Electric Shock (p.118)

Ang electric shock (pinsala dahil sa pagkakuryente) ay isang reaksiyong physiological na may kasamang kirot at iba pang mga epekto na dulot ng kuryente na dumaloy sa katawan. Ang antas ng epekto sa katawan ng tao ay magkaka-iba depende sa kundisyon tulad ng magnitude ng current, oras ng conduction, uri ng current (AC o DC), lakas ng katawan at kalagayan ng kalusugan ng nakuryente atbp., ang magnitude ng current at tagal ng energization ay may matinding apektado sa partikular.

Sa pangkalahatan, ang pamantayan para sa pagtatantya ng panganib na sanhi ng pagkakuryente ay karaniwang ipinahihiwatig lamang ng value ng kuryente. Sa kabilang banda, sinusuri ng International Electrotechnical Commission (IEC) ang produkto sa pamamagitan ng kuryente at oras tulad ng ibinigay Fig. 3-4. Ipinapakita ng value kapag ang daloy ng kuryente mula sa kaliwang kamay hanggang sa mga paa, at ang panganib na mamatay na may ventricular fibrillation ay maaaring mangyari sa 1,000 mS (millisiemens) sa kuryente na 50 mA, sa 500 mS sa 100 mA at sa 10 mS sa 500 mA ayon sa pagkakasunod-sunod. Gayunpaman, kahit na malakas ang current na dumaloy sa katawan ng tao dahil napadikit sa mataas na boltahe, mayroong kaso na ang nakuryente ay makaligtas na may mga paso lamang kung napakaikli lang ng oras ng conduction.



Mga zone	Mga hangganan	Mga epektong physiological
AC-1	AC-1 Hanggang 0.5 mA curve a	Posibleng maramdaman ngunit karaniwang walang 'nagulat' na reaksiyon.
AC-2	0.5 mA hanggang curve b	Posibleng maramdaman at magkaroon ng di-boluntaryong contraction ng mga kalamnan pero karaniwang walang masasamang physiological na epekto.
AC-3	Curve b at mas mataas	Malakas na di-boluntaryong contraction ng mga kalamnan. Hirap sa paghinga. Nababawing mga problema sa paggana ng puso Maaaring hindi makagalaw Ang mga epekto ay dumadami sa magnitude ng kuryente. Karaniwang walang pinsala sa mga organ ang inaasahan.
AC-4 ¹⁾	Mas mataas sa curve c ₁ c ₁ - c ₂ c ₂ - c ₃ Higit pa sa curve c ₃	Maaaring magkaroon ng epektong Patho-physical gaya ng paghinto ng puso, paghinto ng paghinga, pagkasunog o ibang pinsala sa mga selula. Ang posibilidad ng pagtaas ng ventricular fibrillation sa magnitude ng current at oras. AC-4.1 Probabilidad ng ventricular fibrillation ng halos hanggang 5 % AC-4.2 Probabilidad ng ventricular fibrillation ng halos hanggang 50 % AC-4.3 Ang posibilidad ng ventricular fibrillation mas mataas sa 50%
¹⁾ Para sa pagdaloy ng kuryente na mas mababa sa 200 ms, ang ventricular fibrillation ay nagsimula lamang sa loob ng vulnerable period kung mahahalagang threshold ay nalampasan. Kung tungkol sa ventricular fibrillation, ang figure na ito ay nauugnay sa mga epekto ng current na dumaloy sa landas na kaliwang kamay hanggang sa mga paa. Para sa iba pang daanan ng kuryente, dapat isaalang-alang ang kasalukuyang kalagayan ng puso.		

Fig. 3-4 Kombensyonal na oras/current zone ng mga epekto ng A.C. na mga kuryente na (15 Hz hanggang 100 Hz) sa mga tao para path ng kuryente na naaayon sa kaliwang kamay hanggang sa mga paa

Kabanata 4

Kaalaman sa Dynamiko Kinakailangan sa Pagoperate ng Crane

1

Mga Paksa na May Kaugnayan sa Force (p.126)

1.1 Tatlong Elemento ng Puwersa (Tingnan ang p.126)

1.2 Galaw at reaksiyon (Tingnan ang p.127)

1.3 Komposisyon ng puwersa (p.127)

Tulad ng ipinapakita sa Fig. 4-1 a, kapag hinila ng dalawang tao ang stump ng lubid, ang stump ay mahihila sa direksyon ng arrow. Kaya, kapag ang dalawang force ay kumikilos sa isang bagay, ang dalawang force na ito ay maaaring mapalitan ng resultant force (pinagsamang puwersa) na may parehong epekto.

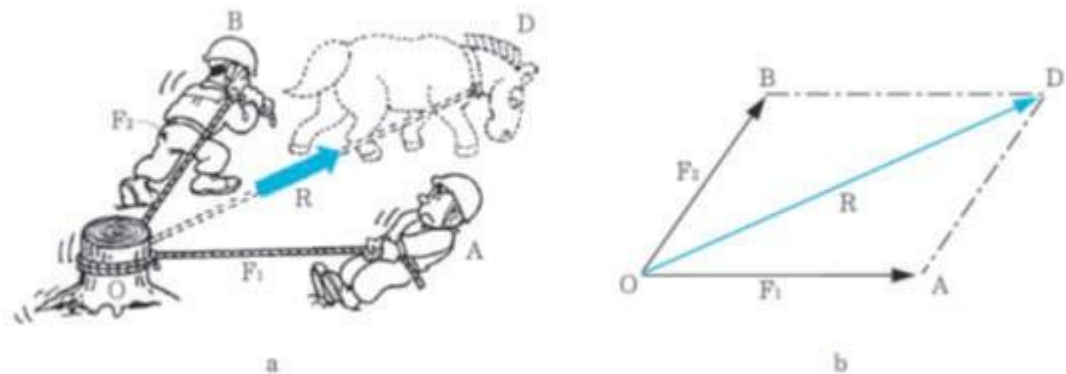


Fig. 4-1 Komposisyon ng puwersa

Ipinapaliwanag ng Fig. 4-1 b ang isang paraan ng paghahanap ng isang resultant force. Ang mga resultant force ng F_1 at F_2 , na gumagana sa point O mula sa dalawang magkaibang direksyon, ay maaaring matukoy sa pamamagitan ng pagguhit ng isang parallelogram (OADB) sa mga force na ito sa magkabilang panig. Ang diyagonal R sa figure ay kumakatawan sa magnitude at direksyon ng resultant force para matukoy. Ito ay tinatawag na parallelogram law.

1.4 Dekompisyon ng puwersa (p.128)

Ang "decomposition of force" ay ang proseso ng paghati sa dalawa ng isang force sa isang bagay sa dalawa o higit pang mga force sa isang angulo sa isa't isa. Ang bawat isa sa mga bahagi na kung saan ang isang force na nahahati ay tinatawag na "component" o "component force" ng orihinal na force.

Para mahanap ang isang bahagi ng force, ang parallelogram of forces na inilarawan sa "composition of forces" ay ginagamit sa reverse sequence para i-divide ang force sa dalawa o higit pang force sa isang angulo sa isa't isa.

Tingnan natin ang isang tao na humihila ng sled tulad ng ipinapakita sa Fig. 4-2 a bilang halimbawa. Dahil hinihila niya ang lubid pasulong sa angle ng lupa, hal., medyo pataas, ang sled ay hinihila nang pahalang (paayon) pero, kasabay nito, patayo. Kaya kailangan nating hanapin kung ano ang magnitude ng force na aktwal humihila sa sled nang pahalang.

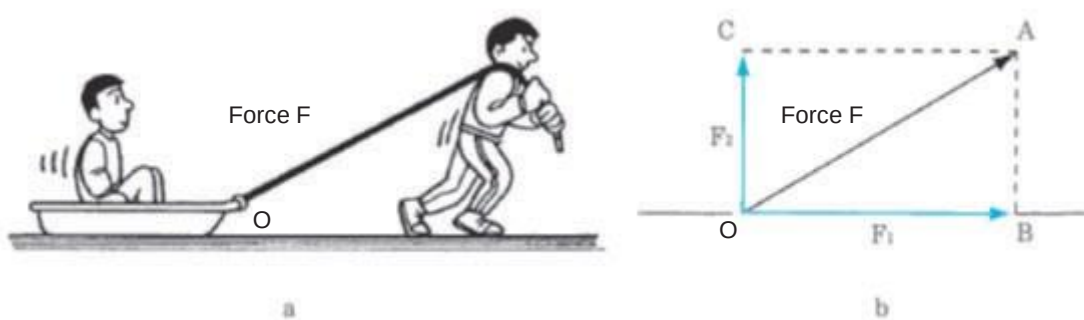


Fig. 4-2 Dekompisyon ng puwersa

Tulad ng ipinapakita sa Fig. 4-2 b, ang force F (OA) ay na-divide sa F₁ (OB) at F₂ (OC) gamit ang parallelogram law. Ito ang decomposition force at makikita na ang pahalang na force ng sled ay magiging F₁ (OB).

1.5 Sandali ng Pwersa (p.129)

Sa pagikot ng nut gamit ang spanner wrench, ang mas maliit na pwera na kinakailangan kapag hawak mo ang wrench malapit sa dulo ng baras kaysa kapag hawak mo sa gitna ng baras.

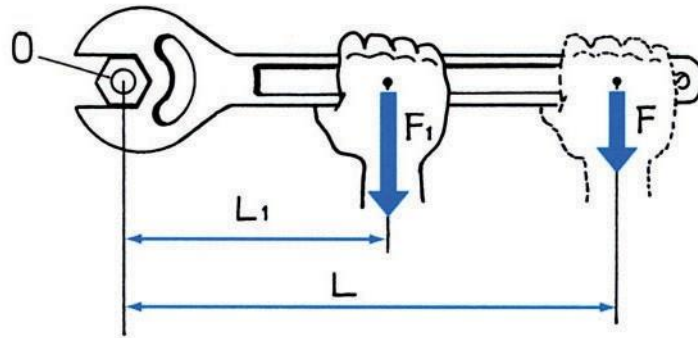


Fig. 4-3 Kaugnayan ng lakas at kamay ng pwera

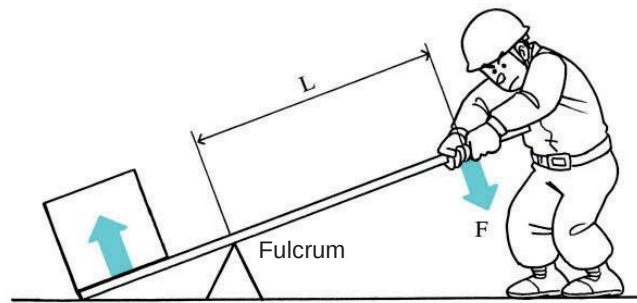


Fig. 4-4 Sandali ng leverage

Ang bilang na kinakatawanan ng produkto ng lakas ng pwera at ang haba ng kamay, kaugnay sa isang naibigay na axis ng pag-ikot o isang naibigay na fulcrum na nailarawan sa taas, ay tinatawag na “sandali ng pwera”.

Ang lakas ng pwera na binigay bilang F at ang haba ng kamay na binigay bilang L , ang sandali ng pwera M ay maaaring isulat bilang $M = F \times L$. Kung saan ang magnitude ng force F ay nakasaad sa N (newton) at ang haba ng braso L sa m (metro), kung gayon ang moment ng force M ay maaaring kinakatawan na N·m (newton meter).

$$M_1 = 9.8 \times m \times L_1, M_2 = 9.8 \times m \times L_2$$

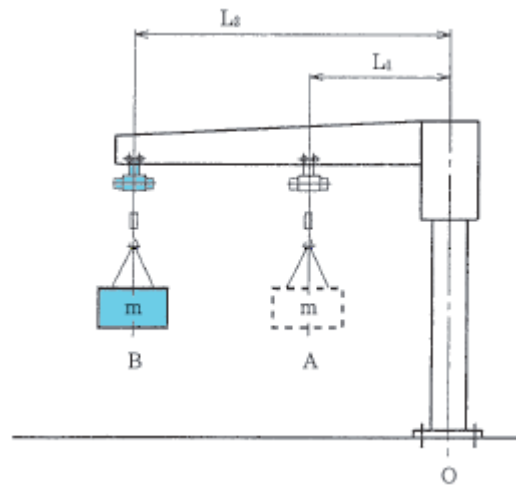


Fig. 4-5 Sandaling Nagtatrabaho sa Jib Crane

Kadalasan ang sandali ay nagtatrabaho upang paikutin ang isang bagay paikot pakanan o paikot pakaliwa.

Upang makuha ang kabuuang equilibrium ng dalawa o higit pang sandali, sa makatuwid, kailangan mong isaalang-alang ang paikot na direksyon ng bawat isa.

1.6 Equilibrium ng Parallel Forces (p.133)

Ang Fig. 4-6 ay nagpapakita ng isang manggagawa na nagdadala ng ilang karga na nasa dulo ng isang poste. Para mapanatili itong pantay sa balikat, ang poste ay dapat na hawakan sa gitna kapag ang dalawang load ay pantay ang timbang, pero kapag ang kanilang timbang ay magkaiba, ang poste ay dapat hawakan sa point na mas malapit sa mas mabigat na karga. Ito ay dahil sa pangangailangan na i-equilibrate ang mga moment ng force.

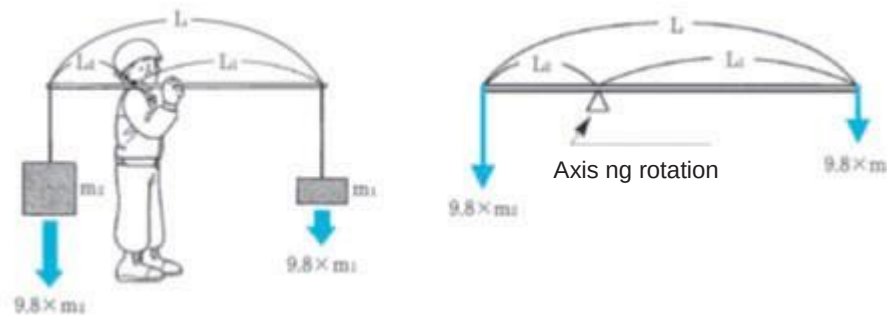


Fig. 4-6 Equilibrium ng Parallel Forces

Sa dayagram na ito, suriin natin ang mga moment ng force sa balikat ng manggagawa bilang axis ng pag-ikot. Sa timbang ng dalawang load na ibinigay bilang m_1 at m_2 at sa mga load-supporting places sa poste (pahalang na distansya sa pagitan ng mga load at balikat) na ibinigay bilang L_1 at L_2

Ang clockwise moment: $M_1 = 9.8 \times m_1 \times L_1$

Ang counterclockwise moment: $M_2 = 9.8 \times m_2 \times L_2$

Ang mga moment sa palibot ng axis ng rotation ay nasa equilibrium sa ibaba:

$$9.8 \times m_1 \times L_1 = 9.8 \times m_2 \times L_2 \quad (1)$$

$$m_1 \times L_1 = m_2 \times L_2 \quad (2)$$

$$m_1 \times L_1 = m_2 \times (L - L_1) \quad (3)$$

$$m_1 \times L_1 = m_2 \times L - m_2 \times L_1 \quad (4)$$

$$m_1 \times L_1 + m_2 \times L_1 = m_2 \times L \quad (5)$$

$$L_1 \times (m_1 + m_2) = m_2 \times L \quad (6)$$

(Tandaan na ang $L = L_1 + L_2$)

Hindi na kailangang sabihin, ang balikat ng manggagawa ang nagsisilbing axis ng rotation na sumusuporta sa bigat ng mga load ($m_1 + m_2$).

Ang equation (6) ay pwedeng isulat-muli bilang:

$$L_1 = \frac{m_2}{m_1 + m_2} \times L$$

Alinsunod dito, ang mga load ay magiging equilibrated kung ang poste ay hahawakan sa point na tinukoy ng hahatiin internally ang poste sa kabaligtarang proporsyon sa mga timbang ng mga load m_1 at m_2 .

2 Mass at Sentro de Grabidad (p.135)

Sumangguni sa teksbuk.

3 Motion (p.140)

3.1 Tulin (p.141)

Ang speed ay ang dami na nagsasabi kung gaano kabilis gumalaw ang isang bagay. Ito ay kinakatawan ng distansya ng bagay na gumagalaw sa isang haba ng yunit ng oras.

Kung ang isang bagay ay gumagalaw sa uniform motion na 50 metro sa 10 segundo, ang bilis nito ay maaaring ipahayag na 5 m/s. Ang bilis ng isang bagay sa uniform motion ay ipinahayag sa pamamagitan ng resulta ng paghati sa distansya ng galaw ng isang bagay sa isang tiyak na tagal ng oras ng kinakailangang bilang ng mga haba ng yunit, tulad ng nakasulat sa ibaba:

$$\text{Velocity (v)} = \frac{\text{Distansya (L)}}{\text{Oras (t)}}$$

Kabilang sa mga karaniwang ginagamit na yunit ng bilis ay metro bawat segundo (m/s), metro bawat minuto (m/min) at kilometro bawat oras (km/h).

Gayunpaman, sa pagtukoy ng motion ng isang bagay, subalit, hindi gaanong sapat na isipin ang bilis nito nang mag-isa. Kailangan din nating malamang ang direksyon ng galaw nito, at ang termino na "velocity" ay madalas na ginagamit bilang isang dami na nagpapahiwatig ng parehong direksyon at bilis ng paggalaw.

3.2 Inertia (p.142)

Ang isang materyal na bagay ay may tendensiyang manatiling nasa pagtigil kung nakatigil, o, kung gumagalaw, ay patuloy na gagalaw sa parehong direksyon, magpakailanman sa bawat kaso, hanggat hindi naapektuhan ng isang panlabas na puwersa. Ang tendensiyang ito na tinatawag na "inertia", at ang puwersang nagtatrabaho sa materyal na bagay dahil sa inertia ay tinatawag na "puwersa ng inertia".



Fig. 4-7 Inertia

3.3 Puwersang centripetal at centrifugal (p.143)

Kapag ang isang nagtatapon ng martilyo, matapos paikuting mabilis ang martilyo upang bigyan ito ng paikot na galaw, ay bibitawan ang kanyang hawak sa singsing, ang martilyo ay lilipad sa direksyon na tangent sa bilog sa punto ng pagbitaw. Upang patuloy ang martilyo sa pagikot na galaw, ang atleta ay dapat patuloy na hilahin ito patungong sentro ng bilog.

Upang mapagalaw ang isang bagay sa paikot na galaw, may puwersang (sa naibigay sa taas, ang puwersa ng kamay na hawak ang martilyo sa singsing) dapat ilagay upang gumana ito. Ang puwersang magpapagalaw paikot dito ay tinatawag na "centripetal force". Kaugnay nito, ang puwersang katumbas ng lakas pero kabaliktad na direksyon sa centripetal force ay tinatawag na "Centrifugal Force".

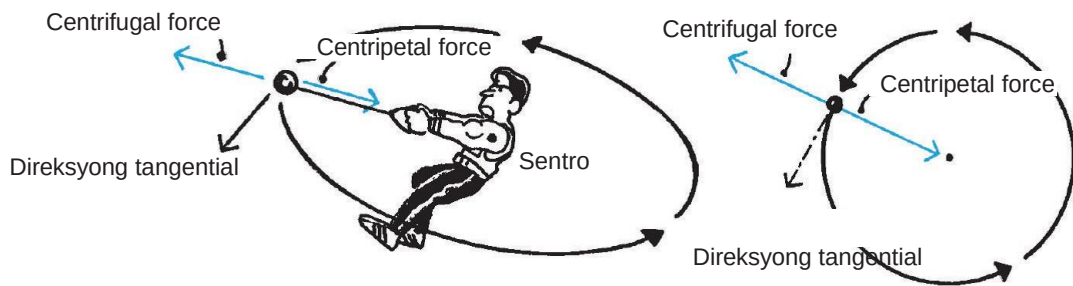


Fig. 4-8 Puwersang centripetal at centrifugal

Tulad ng ipinapakita sa Fig. 4-9, mas mabilis ang pag-angat ng load, mas malaki ang force ng centrifugal, na nagreresulta sa paggalaw ng pag-load sa paitaas. Kumpara sa sitwasyon kung saan ang pag-angat ng load ay nakahinto, ang kondisyong ito ay nagdaragdag sa moment ng force na gumagana para pumalya ang jib crane. Sa ilalim ng malalang kundisyon, hindi malayo na bumagsak talaga ang crane.

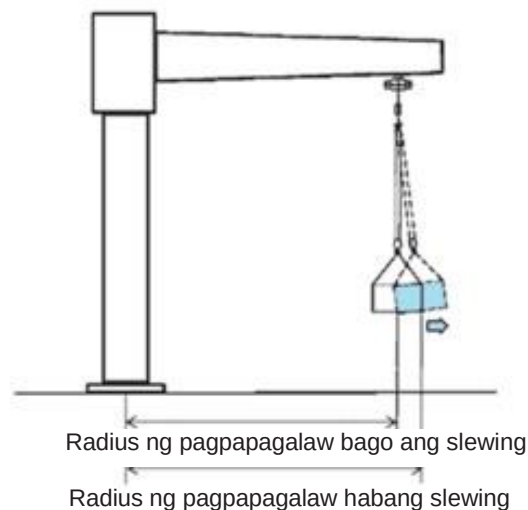


Fig. 4-9 Palabas na galaw ng naiangat na karga at ang mga pag-iiba sa radius ng pagpapagalaw dahil sa centrifugal force

Ang “Blokeng Pulley” ang terminong tawag sa mga assemblyang gawa ng kumbinasyon ng mga sheave. Ang mga assemblyang ito ay nahahati sa mga sumusunod na kategorya:

4.1 Stationary pulley (p.145)

Ang tipo ng Pulley na ito ay nakapirmi sa isang tiyak na lugar gaya ng nakikita sa Fig. 4-10. Ang gagawin lang para iangat ang karga gamit ang stationaryong pulley ay hatakin ang isang dulo ng lubid pababa. Sa madaling sabi, ang kagamitang ito ay binabago lang ang direksyon ng inilapat na pwersa, na hinahayaan ang lakas na di nababago. Upang iangat ang karga ng 1 metro, halimbawa, kailangan lang hilain ang lubid pababa ng 1 metro.

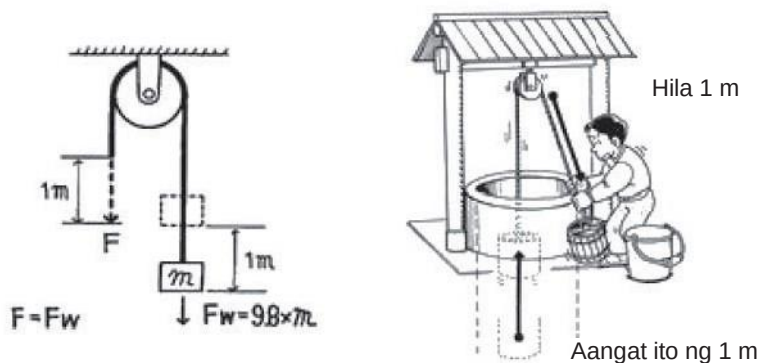


Fig. 4-10 Stationaryong pulley

4.2 Nagagalaw na pulley (p.146)

Ang katulad na klaseng pulley ay itong ginagamit para sa kalawit na bloke ng crane. Sa nakikita sa Fig. 4-11, ang nagagalaw na pulley ay pinapagalaw sa paggalaw pataas at pababa sa isang dulo (A sa diagram) ng lubid na tumatakbo sa gulong o mga gulong, na sa kabilang dulo ay nakakabit. Ang pulley mismo ay gumagalaw pataas at pababa na may bitbit ng karga, ayon sa pababang galaw ng lubid sa dulo. Maiaangat ang karga sa kagamitang ito na may pwersang katumbas sa kalahati ng karga (halimbawang ang pulley ay libre sa friction), pero kung ang lubid ay hinatak ng 2 metro, halimbawa, ang karga ay gagalaw pataas ng 1 metro lang - kalahati ng haba ng lubid ay hihilahin. Sa ibang salita, ang pulley ay kinakailangang bigyan ng mas maliit na pwersa ng bigat ng karga pero mas mahabang lubid ay dapat hilahin.

Samantala, ang direksyon ng inilagak na pwersa ay nananatiling di nagbabago habang ang lubid ay hinihilang pataas kapag ang karga ay kailangang itaas.

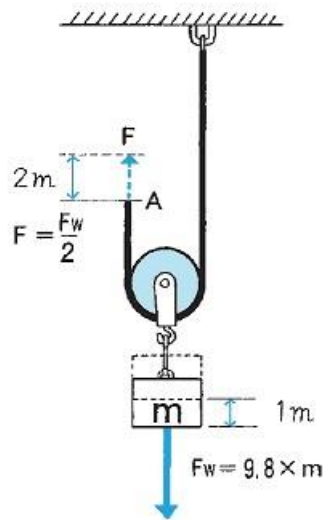


Fig. 4-11 Nagagalaw na Pulley

4.3 Kumbinasyong Pulley (p.147)

Ang blokeng kumbinasyong Pulley, gawa ng paghahalo ng madaming gumagalaw at stationary pulleys, na makakataas o baba ng napakabigat na karga nang may maliit na pwersa. Ang kumbinasyon ng tatlong pulley na gumagalaw at tatlong stationaryo, nang nakalagay sa Fig. 4-12, ay kayang iangat ang bigat ng pwersa katumbas ng isang anim ($1/6$) ng bigat ng karga, pagpalagay na ang sistemang pulley ay libre sa friction. Samantala, maiaangat ang bigat ng isang kanim lang ng metro sa bawat isang metro ng haba ng lubid ang hinila. Ibig sabihin ang stationaryong bilis ng galaw ng pag angat o pagbaba ng bigat ay isang anim din ng ibinigay na pwersa.

$$F = \frac{1}{2 \times n} \times F_w$$

F: Force para sa paghila ng tali

F_w: Bigat ng karga

$$V_m = \frac{1}{2 \times n} \times v$$

V_m: Bilis ng winding

v: Bilis ng pag-angat ng karga

$$L = 2 \times n \times L$$

L: Haba ng winding

L_m: Distansya ng pag-angat ng karga

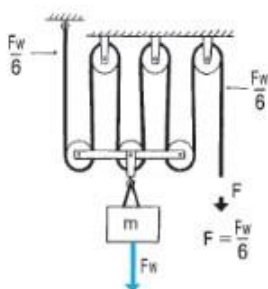


Fig. 4-12 Kumbinasyong Pulley (Tatlong Gumagalaw na Pulley)

Naipakita sa Fig. 4-13 ay halimbawa ng kumbinasyong sistemang pulley ng crane.

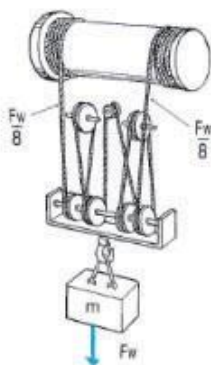


Fig. 4-13 Kumbinasyong Pulley (Apat na Gumagalaw na Pulley para sa Crane)

Ang bigat ay pwersa na nagtatrabaho sa isang bagay mula sa labas (hal., panlabas na pwersa). Maikategorya sa magkaibang paraan ayon sa kung paano ang pwersa na nagtatrabaho sa bagay na sangkot.

5.1 Klasipikasyon sa Direksyon ng Pwersa

Tensile na Bigat

Ang bigat ng tensile ay naghahatak sa baras ng pwersang F na nagtatrabaho sa axis longhitudinal na rod. Tipikal na halimbawa nito ay makikita sa bigat sa kawad lubid na kung paano ang kargo ay inaangat.



Fig. 4-14 Tensile na Bigat

Kompresibong Karga

Ang Kompresibong bigat ay nagtatrabaho sa direksyon kabaligtaran sa bigat na tensile, gaya ng nakalagay sa Fig. 4-15, upang iipit ang rod nang longhitudinal nang may pwersang F . Makikita ang karaniwan na halimbawa nito ang pwersang nagtatrabaho sa ram ng jack.



Fig. 4-15 Kompresibong Karga

Shearing ng Karga

Ang reamer bolt ay maaaring, kapag nabigyang pwersang F gaya ng nakasaad sa Fig. 4-16, na mapuputol sa habang seksyonal na plana kahanay sa direksyon ng F kung ang pwersa ay napakalakas. Ang galaw na ito ay tinatawag na “bigat shearing”.

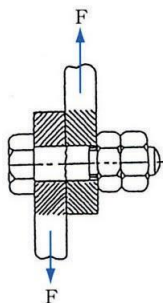


Fig. 4-16 Shearing ng Karga

Karga na Pambali

Ang beam na suportado sa bawat dulo ay maaaring mabali kung ang pwersang F na patayo sa kanyang longitudinal na axis ay nagtatrabaho gaya ng naipapakita sa Fig. 4-17. Ang galaw ng pwersang ito ay tinatawag na “karga na pambali”. Ang halimbawang ito ay makikita sa bigat ng karga o ang trolley na nagtatrabaho sa girder ng nasa taas na nagbabyaheng crane.

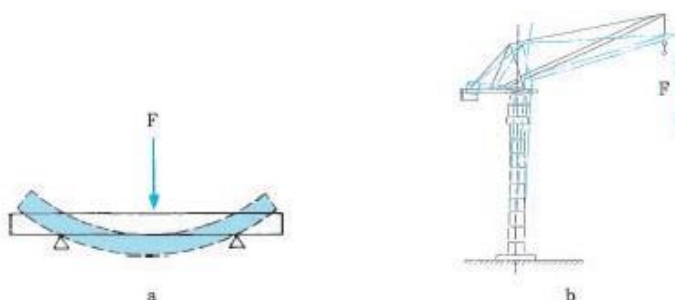


Fig. 4-17 Karga na Pambali

Pilipit na Karga

Ang baras ay maaaring pilipitin kung ang isang dulo nito ay nakakabit at ang isang dulo ay mailalagyan ng pwerang F na nagtatrabaho sa dalawang magkaibang direksyon sa kanyang sirkumperensya, gaya ng nakalagay sa Fig. 4-18. Ang pwersang magpapagalaw paikot dito ay tinatawag na “pilipit na karga”. Makikita ang halimbawa ng bigat na ito sa kalagayan na ang rod ng winch ay hinihila at pinipilipit ng kawad lubid.

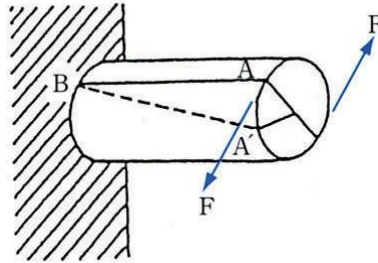


Fig. 4-18 Pilipit na Karga

Compound na Karga

Ang mga mekanikal na component ng isang crane ay naapektuhan nang mas madalas na kumbinasyon ng mga load na inilarawan sa itaas kaysa sa kanilang mga indibidwal na pagkilos. Halimbawa, ang wire na tali at hook ay parehong nasa ilalim nang pinagsamang aksyon ng makunat at baluktot na mga karga, habang ang mga yunit ng kuryente sa pangkalahatan ay napapailalim sa isang kumbinasyon ng mga baluktot at pilipit na mga karga.

5.2 Klasipikasyon sa bilis ng karga

Static na Karga

Ang static na karga ay ibig sabihin ang tiyak o nakatayong karga na may magkaibang lakas at direksyon ng pwersa kagaya ng todong bigat ng istrukturang crane.

Dinamikong Karga

Ang dynamic na karga, na variable sa magnitude, ay naiuri sa ilalim ng dalawang kategorya. Ang isa ay paulit-ulit na karga na patuloy na nag-iiba habang nagtatagal, at ang iba pa ay impact na karga na biglang nalalapat ng force sa isang bagay sa isang napakaikling panahon.

Ang paulit-ulit na karga ay maaari pang ma-divide sa single-acting na karga at double-acting na karga, na kung saan ang una ay laging gumagana sa parehong direksyon pero nag-iiba sa magnitude na may oras tulad ng karga sa naturang mga sangkap ng crane bilang wire rope at winch bearing, habang ang huli ay nag-iiba habang nagtatagal sa direksyon at magnitude tulad ng karga sa mga gear shaft.

Ang mga makina o istruktura ay maaaring masira sa ilalim ng alinman sa mga dynamic load kahit na ang laki nito ay mas maliit kaysa sa static na karga. Ang di-karaniwang pangyayari na ito ay tinatawag na "fatigue fracture" na, na nagmula sa pagkapagod ng mga materyales, na dahilan ng malaking porsyento ng mga fracture na aktuwal na nangyayari.

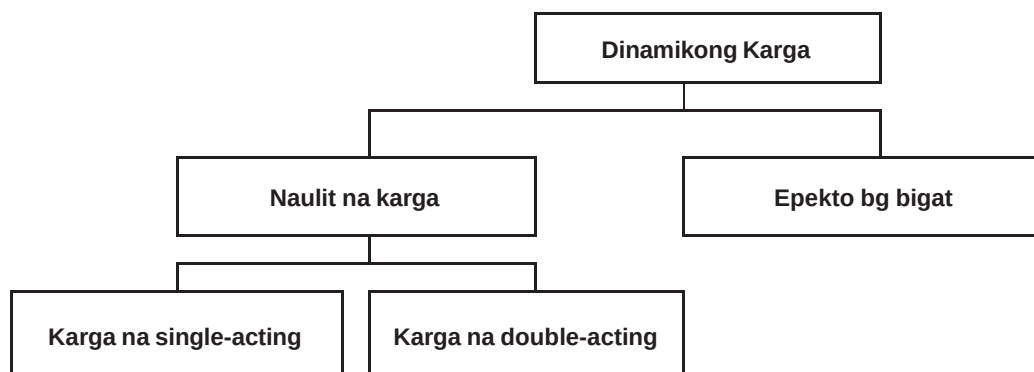


Fig. 4-19 Klasipikasyon ng Dynamic na Karga

Iba pang Klasipikasyon

Maaari ring uriin ang karga, ayon sa kalagayan ng distribusyon nito, sa concentrated at distributed na mga karga na kung saan ang nauna ay nakatuon sa isang solong lugar o isang napakaliit na lugar habang ang huli ay gumagana sa isang malawak na lugar.

Anumang bagay, kapag nasa bigat, ay nagagawa ng pwersa nito (panloob ng pwersa) na nagtatrabaho upang magpigil at maibalanseng pabalik ang inilagay na karga gaya na naipakita sa Fig. 4-20. Ang panloob na pwersang ito ay tinatawag na “stress”, na ang kalakasan ay kinakatawan ng lakas ng pwersa bawat yunit ng area.

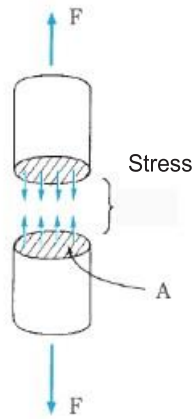


Fig. 4-20 Stress

Ang stress ay nahahati sa tensile, kompresibo, at shearing na stress, na unang nangyayari sa ilalim ng bigat tensile, pangalawa sa ilalim ng kompresibong karga at ang pangatlo sa ilalim ng karga shearing. Sa seksyonal na area ng istruktural na miyembro sa ilalim ng bigat na naibigay bilang A at ang bigat na tensile na nagtatrabaho na miyembrong naibigay na F kg, ang tensile na stress ay maisusulat na:

$$\text{Stress ng Tensile} = \frac{\text{Bigat tensile na mailalapat sa miyembrong struktural (N)}}{\text{Area na seksyonal ng istruktural na miyembro (mm}^2\text{)}} = \frac{F}{A} \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

Tibay ng Kawad na Pantali, Chain at Iba pang Pangkabit na Gear (p.152)

Ang mga kawad na pantali, chain o iba pang pangkabit na gear ay maaaring magkakaiba sa tibay, depende sa kanilang mga materyales, kahit na pareho sila sa laki at hugis. Napapailalim din ang mga bagay na ito samas malakas na puwersa kaysa sa bigat ng mismo ng binubuhat na karga dahil ang ganunong timbang ay patuloy na gumagana sa kanila. Isinasaalang-alang ang mga kadahilanan na ito, isinasagawa ang mga hakbang sa pangkalahatan para magtakda ng isang sanggunian na pamantayan na mababa sa karga kung saan maaaring masira ang napiling gear sa pagkabit, tulad ng kawad na pantali o kadena. Ginagawa pagkatapos ang isang pag-aayos upang maiwasan ang paggamit ng sling gear sa itaas ng batayang load at upang magbigay ng epektibong paraan ng direktang paghahambing ng batayang load sa aktwal na load na dadalhin ng sling gear, upang maaaring maisagawa nang ligtas at maayos ang trabaho ng pag-aangat.

Nakasisirang Karga

Ang nakasisirang karga ay ang maximum na pag-load kung saan napuputol ang ang solong kawad na pantali (Unit: kN)

Factor ng Kaligtasan

Tinatawag na "factor ng kaligtasan".ang ratio ng nakasisirang karga ng mga kawad na pantali at kadena at kadena sa maximum na karga na nailalapat sa kanila.

Ang factor ng kaligtasan ay tinukoy na isinasaalang-alang ang uri, hugis, materyal at pamamaraan ng paggamit ng gear sa pagkakabit. Ang factor ng kaligtasan para sa mga gear sa pagkakabit ay itinakda tulad ng sumusunod sa Safety Ordinance para sa Crane.

- Kawad na pantali: 6 o higit pa
- Kadena: 5 o higit pa, o 4 o higit pa kapag natutugunan ang ilang kundisyon
- Kawit, kadena: 5 o higit pa (Tingnan an p.155)

Gumagamit din ang mga clamp at hacker, at naging mas karaniwan na rin ang paggamit ng mga fiber na pantali tulad ng mga sling na sinturon at sling na bilog. Kahit pa hindi tinukoy sa mga regulasyon ang mga ligtas na salik para sa mga item na ito, tinukoy ng Japan Crane Association Standard ang mga salik ng kaligtasan na inilista sa ibaba.

- Clamp at hacker: 5 o higit pa
- Sling na sinturon, sling na bilog: 6 o higit pa

Standard na Ligtas na Karga

Ang standard na ligtas na karga (o standard na gumaganang karga) ay ang maximum na karga na maaaring buhatin nang patayo gamit ang isang solong kawad na pantali, isinasaalang-alang ang factor ng kaligtasan. Maaaring kalkulahin ang halaga ng mga sumusunod na equation.

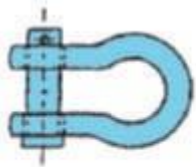
Standard Safe Load (t) = Breaking load (kN) / (9.8 x Safety Factor)

Ligtas na Karga

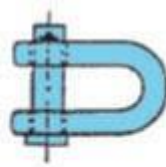
Ang ligtas na karga (o gumaganang karga) ay ang maximum na karga (t) na maaaring nuhatin nang patayo gamit ang kawad na pantali o kadena, ayon sa bilang ng mga kawad at anggulo ng pagkakabit. Nagpapahiwatig ng ligtas na karga bilang isang rate ng load o gumaganang load ang ilang gear sa pagkakabit.

Ligtas na Load ng Sling na mga Kawit at Sling Gears

Ipapahiwatig ng tagagawa ang ligtas na load o gumaganang load ng mga sling na kawit at sling gears na isinasaalang-alang ang kadahilanan ng kaligtasan.



(a) Tali ng arko



(b) Tuwid na tali

Fig. 4-21 Kadena

8.1 Load na Inilapat sa Kawad na Tali (p.155)

Nag-iiba ang load na inilalapat sa kawad na tali ayon sa bigat ng load, bilang ng mga kawad na tali at anggulo ng sling.

Bilang ng mga kawad at Anggulo ng Pagkakabit

Ang bilang ng mga kawad ay kinakatawan bilang Isang-kawad na nakakabit na may two-point, Dalawang-kawad na nakakabit na may two-point, Tatlong-kawad na nakakabit na may three-point, Apat na-lubid na nakakabit na may four-point o iba pa depende sa bilang ng mga puntos na nakakabit sa karga. Ang anggulo ng pagkakabit (anggulo sa pagitan ng mga nakakabit na kawad na pantali na nakakabit sa kawit) na ipinapakita sa teksbuk. (Fig.4-39, p.156)

Kapag binuhat ang karga gamit ang dalawang kawad na pantali tulad ng ipinapakita sa Fig. 4-22, ang puwersa para suportahan ang bigat m ng karga ay ang resultang puwersa (F) ng mga tensyon (F_1 , F_2), na ang bawat isa ay mas malaki kaysa sa halaga ng $F/2$. Para sa karga na may tiyak na bigat, tumataas ang tensyon ng F_1 at F_2 kapag nilakihan ang anggulo ng pagkakabit.

Dagdag pa, ang pahalang na bahaging P ng mga tensyon F_1 at F_2 ay tataas din kasama ng anggulo ng pagkakabit. Ang pahalang na bahaging P ay nagsisilbing pang-compress na puwersa sa karga, at hinihila nito paloob ang mga kawad na pantali. Kailangang kung gayon ang maingat na atensyon kapag malaki ang anggulo ng pagkakabit.

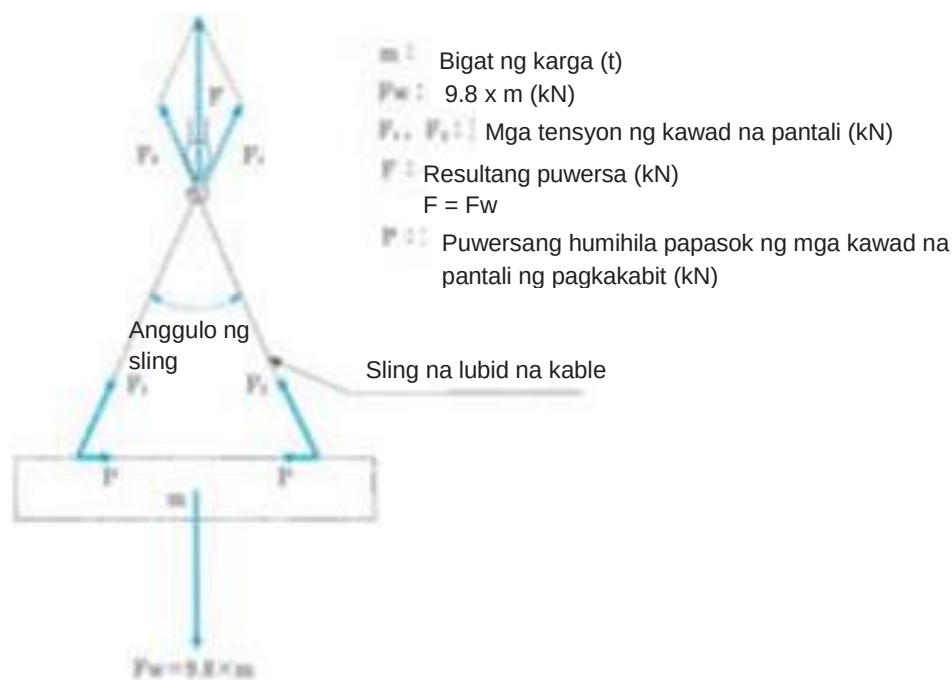


Fig. 4-22 Mga tensyon ng kawad na pantali ng pagkakabit

Tensyon na Factor

Ang salik na tensyon ay ang halaga para makalkula ang karga (tensyon) na ginamit sa isang kawad na pantali para sa bawat anggulo ng pagkakabit. Ang karga (tensyon) sa isang kawad na pantali ay maaaring kalkulahan sa pamamagitan ng pagkuha ng salik na tensyon at bilang ng pantali pati na rin ang bilang ng pinalitang pantali. Para sa kaugnayan ng anggulo ng pagkakabit ng kawad na pantali at ng tensyon, sumangguni sa teksbuk. (Talahanayan 4-4, p.157)

Ipinapakita ng Fig. 4-23 ang kaugnayan ng anggulo ng pagkakabit at ng tensyon ng mga kawad na pantali, na nagpapakita na habang lumalaki ang anggulo ng pagkakabit, kailangang gumamit ng mas makakapal na kawad na pantali kahit pa hindi nagbabago aang bigat ng karga, dahil tumataas ang tensyon na ginagamit sa kawad na pantali. Kung labis na nadaragdagan ang anggulo ng sling, maaaring lumabas sa kawit ang mata ng sling na kawad na tali. Alinsunod dito, tiyakin na 60 degree o mas kaunti ang anggulo ng sling.

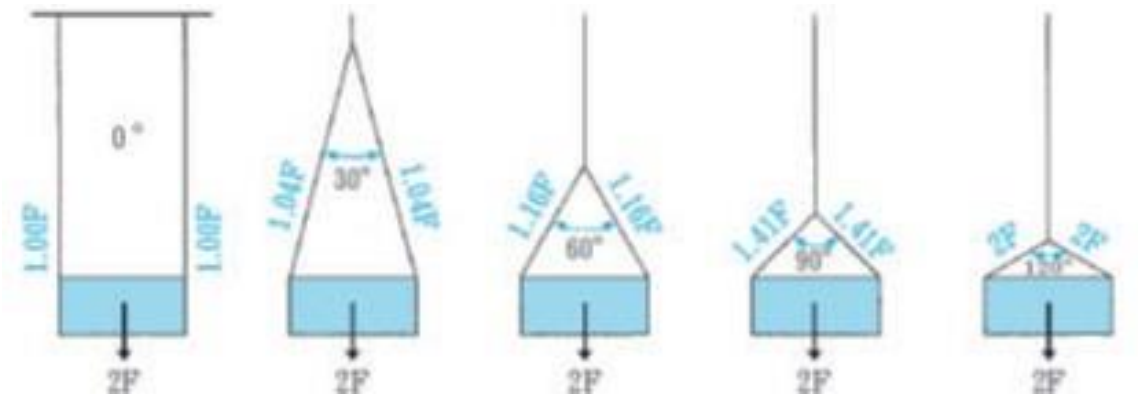


Fig. 4-23 Kaugnayan ng Anggulo ng Pagkakabit at Tensyon

Salik na Mode

(Tingnan ang Talahanayan 4-5, p.157)

8.2 Kalkulasyon para sa Pagpili ng mga Kawad na Pantali ng Pagkakabit (p.159)

Para kalkulahin ang ligtas na karga para sa pagpili ng kawad na pantali ng pagkakabit, ginagamit ang mga salik na tensyon at mode.

Kalkulasyon gamit ang Salik na Tensyon

Ang kailangang pamantayang ligtas na karga para sa isang kawad na pantali ay maaaring kalkulahin gamit ang sumusunod na equation.

Kailangang pamantayang ligtas na karga para sa isang kawad na pantali = (Bigat ng Karga / Bilang ng panali) x Salik na Tensyon

Kalkulasyon gamit ang Salik na Mode

Ang kailangang pamantayang ligtas na karga para sa isang kawad na pantali ay maaaring kalkulahin gamit ang sumusunod na equation.

Pamantayang Ligtas na Karga = Bigat ng Karga / Salik na Mode

Kabanata 5

Pamaraan ng Pegsenyas

1

Pamaraan ng Pegsenyas (p.160)

Iba-ibang klase ng pagsenyas, kasama ang galaw ng kamay, mga bandila at pito (bilang dagdag na senyas sa galaw ng kamay o bandila) ay ginagamit para makipagtalastasan ang nagpapagalaw ng crane, pero sa pangkalahatan, ang pagsesenyas ng kamay ay mas ginagamit.

Ang pangunahing konsiderasyon sa pagsesenyas ng kamay ay magbigay ng senyas ng sigurong galaw ng kamay sa klaro, mabilis maintindihan at hindi mapagkakamalang paraan.

Ang mga operator ng crane ay dapat alam ang lahat ng senyas na ginagamit, upang madalian at tamang maiintindihan ang senyas na binibigay at saktong mapagalaw ang crane ng nauukol.

Upang maiwasan ang aksidente na maaaring magawa ng maling pagsesenyas, ang tagapagpagalaw ay dapat pansamantalang suspindihin ang pagpapagalaw ng crane:

- Kapag hindi malinaw ang senyas
- Kapag nakatanggap ng senyas, liban sa naaangkop na senyas
- Kapag nakatanggap ng senyas sa dalawa o higt pang tagapag-senyas
- Kapag alin mang trabahador, maliban sa tagasenyas, ay nagbigay ng senyas

1.1 Signaling by motions of hand (Tingnan ang p.161 - p.163)

1.2 Pagsignal gamit ang Boses (Tingnan ang p.165)

Kabanata 6

Mga May Kaugnayang Batas at Regulasyon

1

Batas sa Kaligtasan at Kalusugang Industriyal

Batas Blg. 57 ng Hunyo 8, 1972

(Pag-isyu ng Sertipikasyon ng Inspeksyon, atbp.) p.171

Artikulo 39

2. Ang Chief ng Labor Standards Office ay dapat, tulad ng nakalagay sa Ordinansa ng Ministry of Health, Labour and Welfare, na mag-isyu ng sertipikasyon ng inspeksyon para sa mga tinukoy na makina, atbp., na pumasa sa inspeksyong may kinalaman sa pagkakabit ng mga tinukoy na makina, atbp., na itinakda sa talata (3) ng naunang artikulo.
3. Ang Chief ng Labor Standards Office ay dapat, tulad ng inilaan ng Ordinansa ng Ministry of Health, Labour and Welfare, mag-indorso ng sertipikasyon ng inspeksyon ng tinukoy na mga makina, atbp., na pumasa sa inspeksyon ukol sa bahagyang pagbabago o pagpapatuloy ng paggamit ng tinukoy na makina, atbp. sa inspeksyon na nakasaad sa talata (3) ng naunang artikulo.

(Restriksyon ng Engagement) p.173

Artikulo 61

Sa kaso na ang industriya ng isang tao ay nasa ilalim ng isa sa mga tinukoy ng Cabinet Order, ang employer ay dapat magbigay ng edukasyon sa kaligtasan at/o kalusugan sa mga sumusunod na usapin, na itinakda ng Ordinansa ng Ministry of Health, Labour and Welfare, para sa mga bagong naatasang foreman o sa iba pa na direktang gagabay o mangangasiwa sa mga manggagawa sa operasyon (maliban sa mga chief ng operasyon):

1. Mga bagay na nauukol sa pagpapasya ng pamamaraan ng trabaho at pagtatalaga ng mga manggagawa
2. Mga bagay na nauukol sa pamamaraan ng paggabay o pangangasiwa sa mga manggagawa
3. Bilang karagdagan sa mga bagay na nakalista sa naunang dalawang item, mga bagay na kinakailangan upang maiwasan ang mga pang-industriyang aksidente, tulad ng nakalagay sa Ordinansa ng Ministry of Health, Labour Welfare.

2

Utos ng Pagpapatupad ng Pang-Industriyang Batas sa Kaligtasan at Kalusugan

Pagbabago ng Cabinet Order Blg. 13 ng 2012

(Tinukoy na mga Makina, atbp.) p.170

Artikulo 12

1. Ang mga makina, atbp. na tinukoy ng Cabinet Order na nakalagay sa talata (1) ng Artikulo 37 ng Batas (hindi kasama ang kaso na malinaw na hindi ito para sa paggamit ng tahanan) ay mga makina, atbp. nakalista sa ibaba:
3. Ang mga crane na may kapasidad ng pag-angat na 3 tonelada o higit pa (para sa mga crane stacker, 1 tonelada o higit pa)

Pagbabago ng Ordinansa ng Ministri ng Kalusugan, Labor and Welfare Blg.1 ng 2006

(Sertipiko ng Inspeksyon para sa Crane)p. 178

Artikulo 9

Ang Chief ng Competent Labor Standards Inspection Office, kaugnay ng crane, na pumasa sa pagtatapos na inspeksyon o ang crane na nakalagay sa proviso ng talata (1) ng Artikulo 6, ay mag-iisyu ng sertipiko ng inspeksyon ng crane (Form Blg. 7) sa tao na nagsumite ng aplikasyon alinsunod sa mga probisyon ng talata (6) ng parehong Artikulo.

(Sertipiko ng Inspeksyon para sa Crane)p. 178

Artikulo 10

Ang validity term ng sertipiko ng inspeksyon ng crane ay dalawang taon. Gayunpaman, batay sa mga resulta ng pag-inspeksyon sa pagkumpleto, ang nasabing validity term ay maaaring limitahan sa mas mababa sa dalawang taon.

(Sertipiko ng Inspeksyon para sa Crane)p. 179

Artikulo 16

Ang employer ay dapat, kapag isinasagawa ang trabaho gamit ang isang crane, magbigay ng sertipiko ng inspeksyon ng nasabing crane sa lugar kung saan isinasagawa ang nasabing gawain.

(Limitasyon sa Overload) p.180-181

Artikulo 23

Ang employer ay hindi dapat gumamit ng isang crane na may karga na lampas sa Rated Capacity nito.

2. Sa kabila ng mga probisyon ng naunang talata, ang employer ay maaaring, kung sakaling may di-karaniwang hirap na sumunod sa mga probisyon ng talata din na iyon dahil sa hindi maiiwasang dahilan at kapag nagsasagawa ng mga sumusunod na hakbang, gamitin ang crane na may load na lampas sa Rated Capacity nito hanggang sa load test na iniutos sa talata (3) ng Artikulo 6:
 - (i) para magsumite nang maaga, isang ulat ng espesyal na kaso ng crane (Form Blg. 10) sa Chief ng Competent Labor Standards Inspection Office;
 - (ii) upang kumpirmahin nang maaga, na walang abnormalidad sa pamamagitan ng pagsasagawa ng load test na iniutos sa talata (3) ng Artikulo 6;
 - (iii) upang italaga ang isang taong namamahala sa operasyon, at para mapatakbo ang crane sa ilalim ng direktang pangangasiwa ng nasabing tao.

(Limitasyon sa Overload) p.180-181

Artikulo 25

1. Ang employer ay dapat, kapag isinasagawa ang gawain gamit ang isang crane, magtakda ng mga nakapirming senyas para sa pagpapaandar ng crane, magtalaga ng isang tao na magbibigay ng nasabing mga senyas at tiyaking ibibigay ng nasabing tao ang mga senyas. Gayunpaman, hindi ito nalalapat kapag isa lang ang operator ng crane na mag-isang magsasagawa ng gawain.
2. Ang taong itinalaga alinsunod sa naunang talata, kapag isinasagawa sa gawaing itinakda sa talata na iyon, dapat ibigay ang mga senyas na nakalagay sa talata din na iyon.
3. Ang mga manggagawa na nakikibahagi sa gawaing nakalagay sa talata (1) ay dapat sumunod sa mga senyas na nakalagay sa talata na iyon.

(Restriksyon sa Pagsakay) p.181

Artikulo 26

Hindi dapat dalhin ng employer ang mga manggagawa sa pamamagitan ng crane, ni pagtrabahuhin ang mga manggagawa na nakasabit sa crane.

(Pana-panahong Pag-Inspeksyon-sa-sarili) p.184

Artikulo 34

1. Ang employer ay dapat, pagkatapos ng pagkakabit ng crane, magsagawa ng pana-panahong pag-inspeksyon-sa-sarili para sa nasabing mga crane sa loob ng isang taon. Gayunpaman, hindi ito nalalapat sa panahon na hindi ginagamit ang crane, na hindi ginamit ng matagal lampas ng isang taon.
2. Ang employer ay dapat, kaugnay ng crane na nakalagay sa proviso ng naunang talata, isagawa ang pag-inspeksyon-sa-sarili bago ipagpatuloy ang paggamit nito.
3. Dapat magsagawa ang employer ng load test sa inspeksyon-sa-sarili na nakasaad sa naunang dalawang talata. Gayunpaman, hindi ito nalalapat sa mga crane na nasa sa ilalim ng alinman sa mga sumusunod sa bawat item:
 - (i) isang crane na ang load test na alinsunod sa mga probisyon ng talata (1) ng Artikulo 40, ay isinagawa sa loob ng dalawang buwan bago ang nasabing inspeksyon-sa-sarili, o ang validity term ng sertipiko ng inspeksyon ng crane ay matatapos na sa loob ng dalawang buwan pagkatapos ng nasabing inspeksyon-sa-sarili;
 - (ii) isang crane na nakakabit sa mga planta ng kuryente, substation, atbp. kung saan may di-karaniwang kahirapan na magsagawa ng load test, at sa tingin ng Chief ng Competent Labour Standards Inspection Office ay hindi kinakailangan.
4. Ang load test na nakalagay sa naunang talata ay dapat gawin sa paraan tulad ng pagsasagawa ng motion sa hoisting, traveling, slewing, trolley traverse, atbp., sa ilalim ng Rated Speed, habang may nakasabit na load na may bigat na katumbas sa Rated Capacity.

(Pana-panahong Pag-Inspeksyon-sa-sarili) p.185

Artikulo 36

Ang employer ay dapat, kapag nagtatrabaho gamit ang crane, suriin ang crane pagdating sa mga sumusunod na bagay bago magsimula ang gawain sa araw na iyon:

- (i) ang pag-andar ng mga over-winding preventive na aparato, mga preno, clutch at kontrol;
- (ii) ang kundisyon sa itaas na bahagi ng mga runway at rail kung saan ang mga trolley ay tumatakbo;
- (iii) ang kundisyon ng mga bahagi kung saan dumadaan ang mga lubid ng kawad.

(Mga Rekord ng Pag-inspeksyon-sa-Sarili, atbp.) p.185

Artikulo 38

Dapat itala ng employer ang mga resulta ng pag-inspeksyon-sa-sarili at pag-checkup, na sinasabi sa Seksyon na ito (hindi kasama ang checkup na nakalagay sa Artikulo 36) at ingatan ang mga rekord na ito sa loob ng tatlong taon.

(Pagbalik ng Sertipiko ng Inspeksyon) p.186

Artikulo 52

Ang taong nagkabit ng crane ay dapat, kapag maling-ginamit o binago ang Lifting Capacity nito sa mas mababa sa 3 tonelada (para sa isang uri ng stacker crane, mas mababa sa 1 tonelada), walang pag-aantalang ibalik ang sertipiko ng inspeksyon ng crane sa Chief ng Competent Labour Standards Inspection Office.

(Coefficient ng Kaligtasan ng Chain Sling) p.186-187

Artikulo 213-2

1. Ang employer ay hindi dapat gumamit ng chain para gawing slinging equipment ng crane, Mobile Crane o derrick, maliban kung ang coefficient ng kaligtasan nito ay higit sa value na nakalista sa mga sumusunod na item, batay sa mga uri ng chain sling.
 - (i) isang chain na mas mababa sa lahat ng sumusunod: 4:
 - a) kapag hinila ito sa lakas ng kalahati ng breaking load nito, ang elongation ay 0.5% o mas mababa; at
 - b) ang value ng tensile strength ay 400 N/mm² o higit pa at ang elongation nito ay katumbas o higit sa value na nakalista sa kanang kolum ng sumusunod na talahanayan ng katumbas na value ng tensile strength na nakalista sa kaliwang kolum ng talahanayan rin na iyon ;

Tensile strength (N/mm ²)	Elongation (%)
400 o humigit-kumulang sa 630	20
630 o humigit-kumulang sa 1000	17
Mahigit sa 1000	15

- (ii) isang chain na hindi mas mababa sa naunang item: 5.
2. Ang coefficient ng kaligtasan na nakalagay sa naunang talata ay ang value na nakuha mula sa pag-divide sa breaking load ng chain sling ng maximum na value ng load na inilapat sa nasabing chain sling.

(Coefficient ng Kaligtasan ng Hook, atbp.) p.187

Artikulo 214

1. Ang employer ay hindi dapat gumamit ng hook o shackle bilang slinging equipment sa crane, Mobile Crane o derrick, maliban kung ang coefficient ng kaligtasan ay 5 o higit pa.
2. Ang coefficient ng kaligtasan na nakalagay sa naunang talata ay ang value na nakuha mula sa pag-divide sa breaking load ng hook o ng shackle sa pamamagitan ng value ng maximum load na inilalapat sa nasabing hook o ng nasabing shackle.

I. Kaalaman sa pinatatakbo-sa-sahig na mga crane

[Tanong 1] Alin sa mga sumusunod ang tamang kahulugan ng "crane"?

- (1) Isang mekanikal na device na idinisenyo upang mag-angat ng mga load nang mano-mano sa pamamagitan ng puwersa ng tao at buhatin ang mga iniangat na mga karga nang pahalang
- (2) Isang mekanikal na device na idinisenyo upang iangat ang mga karga sa pamamagitan ng puwersa
- (3) Anumang mekanikal na device na idinisenyo upang mag-angat ng mga karga sa pamamagitan ng puwersa at dalhin ang mga nai-angat na mga karga nang pahalang, maliban sa mga mobile na mga crane at derrick

[Tanong 2] Alin sa mga sumusunod ang tamang kahulugan ng teknikal na termino na nauugnay sa mga crane?

- (1) Ang "Taas ng Pag-angat" ay tumutukoy sa pahalang na distansya sa pagitan ng mga sentro ng lipatang mga riles kung saan maglalakbay ang crane.
- (2) Ang "Inaangat na karga" ay nangangahulugan sa bigat ng karga na naangat sa pamamagitan ng crane.
- (3) Ang "Na-rate na karga" ay nangangahulugang ang pinakamataas na karga na maaaring tunay na maikabit sa kawit ng crane o nakuha ng grab bucket, na nag-iiba ayon sa mga kondisyon ng crane.

[Tanong 3] Alin sa mga sumusunod ang HINDI ang tamang kahulugan ng teknikal na termino na may kaugnayan sa mga crane?

- (1) Ang "span" ay nangangahulugang pahalang na distansya sa pagitan ng mga sentro ng mga riles ng paglalakbay.
- (2) Ang "Pagliko" ay nangangahulugan ng paggalaw maliban sa pag-ikot ng jib o iba pang katulad na bahagi ng jib crane na may sentro ng pag-ikot bilang axis.
- (3) Ang "Na-rate na karga" ay nangangahulugang ang pinakamataas na karga na maaaring maikabit sa kawit ng crane.

[Tanong 4] Alin sa mga sumusunod ang tama na naglalarawan ng span ng lumilipat na crane sa itaas ng ulo?

- (1) Ang distansya na magagawang lumipat ang troli sa girder
- (2) Ang distansya sa pagitan ng mga sentro ng mga axes ng mga panlabas na gulong sa magkabilang panig ng sintadera
- (3) Ang pahalang na distansya sa pagitan ng mga sentro ng mga naglalakbay na riles

[Tanong 5] Alin sa mga sumusunod ang tamang kahulugan ng teknikal na termino na nauugnay sa mga crane?

- (1) Ang "Na-rate na bilis" ay nangangahulugan ng pinakamataas na bilis kung saan ang paggalaw tulad ng pag-angat, paglilipat, o paglalakad ay maaaring isagawa habang ang na-rate na karga ay nasa hoisting accessory.
- (2) Ang "Inaangat na karga" ay nangangahulugan ng pinakamataas na karga na maaaring maikabit sa kawit ng crane o hawakan ng grab bucket.
- (3) Ang "Anggulo ng jib" ay nangangahulugan ng anggulo sa pagitan ng sentro ng jib at bertikal na linya.

[Tanong 6] Alin sa mga sumusunod ang HINDI isang tamang paglalarawan sa mga galaw ng crane?

- (1) Ang "Pagliko" ay nangangahulugan ng pag-ikot ng jib o iba pang katulad na bahagi ng jib crane nang pahalang sa paligid ng partikular na axis ng pag-ikot.
- (2) Ang "Jib derricking" ay nangangahulugan ng paglipat ng jib pataas at pababa na may dulo sa base ng jib bilang ang axis ng pag-ikot, at ang "pag-angat o pagtataas ng jib" ay tumutukoy sa paggalaw ng jib sa direksyon na nagbabawas sa anggulo ng jib.
- (3) Ang "Level-luffing" ay nangangahulugan ng paggalaw kung saan nananatili ang taas ng inangat na karga sa parehong antas kapag inililipat ito sa loob at panlabas na nauugnay sa base ng jib.

[Tanong 7] Alin sa mga sumusunod ang HINDI wastong paglalarawan ng mga pag-iingat sa paghawak ng mga crane?

- (1) Kapag naganap ang pagtigil ng kuryente, ibalik ang hawakan ng kontroler sa posisyon ng paghintò, at patayin ang switch ng kuryente.
- (2) Upang magdala ng karga, unang iangat ang karga sa tinukoy na taas bago ito ilipat nang pahalang.
- (3) Sa panlabas na crane, i-unlock ang device na pumipigil sa runaway kapag may posibilidad ng malakas na hangin.

[Tanong 8] Alin sa mga sumusunod ang HINDI tamang paglalarawan ng impormasyon na may kaugnayan sa pag-swing ng karga?

- (1) Ang mas mahaba ang kawad na tali, mas maikli ang panahon ng pag-swing.
- (2) Ang pangunahing pamamaraan para sa pag-iwas sa pag-swing ay upang magsagawa ng mga operasyon batay sa haba ng kawad na tali (panahon ng pag-swing).
- (3) Ang mas mahaba ang kawad na tali, ang mas malaking distansya na maaaring mag-swing ang karga.

[Tanong 9] Alin sa mga sumusunod ang HINDI tamang paglalarawan ng mga preno?

- (1) Hindi kailangang suriin ang mga preno, sapagkat hindi sila nakakaranas ng mga problema kahit gaano kadalas ginagamit ang mga ito.
- (2) Kung hindi nababagay nang maayos ang mga preno, maaari silang tumigil sa paggana o maging sanhi ng pinsala.
- (3) Ang preno ay isang bahagi na nagpapahinto sa motor at humahawak ng karga sa nais na lugar.

[Tanong 10] Alin sa mga sumusunod ang HINDI tamang paglalarawan ng impormasyon na may kaugnayan sa inspeksyon at pamamahala sa pagpapanatili ng crane?

- (1) Kapag nagsasagawa ng inspeksyon ng crane, hindi na kailangang magpaskil ng mga palatandaan na "Huwag I-switch On" sa mga switch ng power supply ng crane.
- (2) Habang isinasagawa ang kanilang pang-araw-araw na gawain, dapat palaging magbigay ng maingat na atensyon ang mga operator ng crane sa anumang mga pagbabago sa paraan ng pagtakbo ng crane, at hindi dapat balewalain ang anumang mga problema na maaaring mangyari.
- (3) Laging magsuot ng sinturon ng kaligtasan kapag nagsasagawa ng inspeksyon sa mga mataas na lugar.

[Tanong 11] Alin sa mga sumusunod ang HINDI tamang paglalarawan ng impormasyon na may kaugnayan sa inspeksyon at pamamahala pagpapanatili ng crane?

- (1) Kapag hindi sapat na mahaba ang isang kadena ng karga, mag-order ng mga karagdagang mga putol na bahagi mula sa tagagawa at idugtong ang mga ito sa umiiral na kadena.
- (2) Hindi dapat gamitin ang isang kadena ng karga kung pinahaba ito ng higit sa 5 porsyento ng orihinal na haba nito bilang tinukoy sa oras ng paggawa.
- (3) Hindi dapat gamitin ang isang kawad na lubid kung ito ay bumaba sa diyametro ng higit sa 7 porsyento ng nominal na diyametro.

[Tanong 12] Alin sa mga sumusunod ang tamang paglalarawan ng impormasyon tungkol sa inspeksyon bago ng pagsisimula?

- (1) Tiyaking walang mga hadlang sa mga riles ng paglilipat, at walang mga problema sa mga riles.
- (2) OK na patakbuhan ang crane kahit na dumidikit sa bahagi ng istruktura ang kawad na lubid.
- (3) Hindi problema ang pagpapatakbo ng crane kung nasira ang isang pindutan ng switch.

[Tanong 13] Alin sa mga sumusunod ang HINDI tamang paglalarawan sa "paglipat" na paggalaw ng isang crane?

- (1) Ang "paglipat" ay tumutukoy sa paggalaw ng troli sa pangunahing lubid ng isang cable crane.
- (2) Ang "paglipat" ay tumutukoy sa paggalaw ng isang pader na crane sa kahabaan ng pader.
- (3) Ang "paglipat" ay tumutukoy sa paggalaw ng isang tower jib crane sa ibabaw ng lupa.

[Tanong 14] Alin sa mga sumusunod ang tamang paglalarawan ng mga puntong dapat tandaan para sa pagpapatakbo ng isang crane na pinatatakbo-sa-sahig?

- (1) Siguraduhin na putulin ang suplay ng kuryente sa crane bago alisin ang mga pag-sling na kawad na lubid mula sa load.
- (2) Kung tumigil ang crane sa isang posisyon maliban sa itaas ng ligtas na daanan, OK na iangat o ibaba ang kawit sa anumang taas.
- (3) Kapag walang load sa kawit, OK na iangat ang hook sa tinukoy na taas kahit na malawak na nagsu-swing ito.

[Tanong 15] Alin sa mga sumusunod ang device upang maiwasan ang runaway ng isang panlabas na crane kapag may malakas na hangin?

- (1) Angkla
- (2) Hydraulic buffer na aparato
- (3) Device paglilimita sa pagkarga

II. Kaalaman sa prime mover at kuryente

[Tanong 1] Alin sa mga sumusunod na equation ang wastong naglalarawan ng ugnayan sa pagitan ng kuryente (I), boltahe (E), at resistance (R)?

- (1) $I = ER$
- (2) $E = IR$
- (3) $R = IE$

[Tanong 2] Alin sa mga sumusunod ang kuryente sa isang circuit kapag ang boltahe ay 200 V at ang resisyanse ay $20\ \Omega$?

- (1) 0.1 A
- (2) 10 A
- (3) 4,000 A

[Tanong 3] Alin sa mga sumusunod ang HINDI tamang paglalarawan ng kuryente?

- (1) May parehong pagkonsumo ng kuryente ang dalawang mga circuit kung pareho ang boltahe ng parehong mga circuit, hindi alintana kung magkakaiba ang kuryente.
- (2) Proporsyonal sa haba ang de-kuryenteng resisyanse ng isang bagay, at kabaligtad na proporsyonal sa cross-sectional na bahagi.
- (3) Ang 2,000 W ay maaari ring ipahiwatig bilang 2 kW.

[Tanong 4] Alin sa mga sumusunod ang tamang paglalarawan ng pamamaraan para sa pagbabago ng direksyon ng pag-ikot ng isang motor na three-phase induction?

- (1) Ipagpalit ang anumang isa sa tatlong mga kawad ng pangunahing-bahagi na suplay ng kuryente.
- (2) Ipagpalit ang alinman sa dalawang mga kawad ng pangunahing-bahagi na suplay ng kuryente.
- (3) Ipagpalit ang lahat ng tatlong mga kawad ng pangunahing-bahagi na suplay ng kuryente.

[Tanong 5] Upang makalkula ang de-kuryenteng enerhiya, alin sa mga sumusunod ang minu-multiply ng electric power?

- (1) Oras
- (2) Bilis
- (3) Distansya

[Tanong 6] Alin sa mga sumusunod na uri ng motor ang karaniwang ginagamit sa mga crane?

- (1) Commutator na motor
- (2) Single-phase induction na motor
- (3) Three-phase induction na motor

[Tanong 7] Alin sa mga sumusunod na uri ng kuryente ang ginagamit para sa suplay ng kuryente sa karamihan ng mga crane?

- (1) Direktang kuryente (DC)
- (2) Single-phase AC
- (3) Three-phase AC

[Tanong 8] Alin sa mga sumusunod ang materyal na insulator?

- (1) Pilak
- (2) Goma
- (3) Aluminyum

[Tanong 9] Alin sa mga sumusunod ang ligtas na limitasyon para sa dami ng kuryente sa isang electric shock?

- (1) 10 mAs (milliampere-seconds)
- (2) 50 mAs (milliampere-seconds)
- (3) 80 mAs (milliampere-seconds)

[Tanong 10] Alin sa mga sumusunod ang HINDI tamang paglalarawan ng impormasyon na may kaugnayan sa electric shock?

- (1) Hindi mangyayari ang kamatayan kung mababa ang boltahe, dahil kakaunti lamang ang kuryente na dumadaan sa katawan.
- (2) Nauugnay ang kalubhaan ng pinsala dahil sa electric shock sa dami ng kuryente na dumadaloy sa katawan at ang tagal ng electric shock.
- (3) Mas mataas ang antas ng electric shock kung basa ang balat ng pawis o iba pang likido.

III. Kaalaman sa dynamics na kinakailangan para sa operasyon ng crane

[Tanong 1] Alin sa mga sumusunod ang tatlong elemento ng puwersa?

- (1) Magnitude, direksyon, at punto ng pagkilos
- (2) Balanse, puwersa ng sentripugal, at direksyon
- (3) Linya ng pagkilos, magnitude, at lakas

[Tanong 2] Alin sa mga sumusunod ang tamang paglalarawan ng momento ng puwersa?

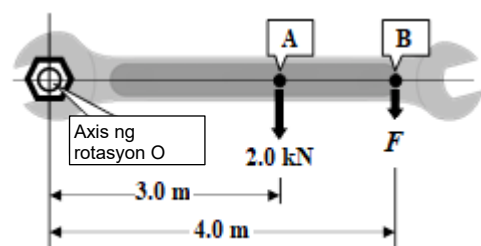
- (1) Hindi nagbabago ang momento ng puwersa kung mas mahaba ang haba ng braso, kung mananatiling pareho ang magnitude ng puwersa.
- (2) Tumataas ang momento ng puwersa kapag mas mahaba ang haba ng braso, kahit na nananatiling pareho ang magnitude ng puwersa.
- (3) Tumataas ang momento ng puwersa kapag mas maikli ang haba ng braso, kahit na nananatiling pareho ang laki ng puwersa.

[Tanong 3] Alin sa mga sumusunod ang HINDI tamang paglalarawan ng katatagan ng isang bagay na nakalagay sa isang patag na ibabaw?

- (1) Nag-iiba ang katatagan ng isang bagay depende sa kung paano ito nakaposisyon.
- (2) Kapag nakatigil nang bahagya ang isang bagay na nakalagay sa isang patag na ibabaw, gumagalaw pababa sa isang mas mababang posisyon ang sentro ng gravity.
- (3) Ang mga bagay na may mas malapad na base area ay mas matatag.

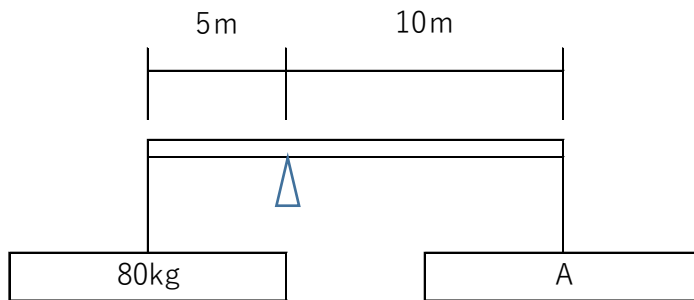
[Tanong 4] Sa ilustrasyon sa ibaba, alin sa sumusunod ang puwersa F ng point B kapag ang momento ng puwersa para sa point A ay katumbas ng para sa point B?

- (1) 1.5 kN
- (2) 3.0 kN
- (3) 4.5 kN



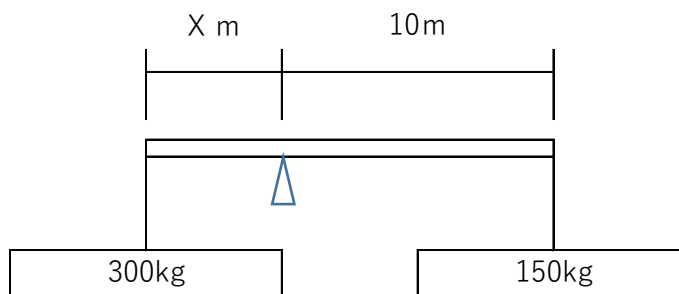
[Tanong 5] Alin sa sumusunod ang weight A na kinakailangan upang balansehin ang magkabilang panig ng poste na ipinapakita sa ilustrasyon sa ibaba? Para sa tanong na ito, huwag isama ang timbang ng poste.

- (1) 10 kg
- (2) 20 kg
- (3) 40 kg



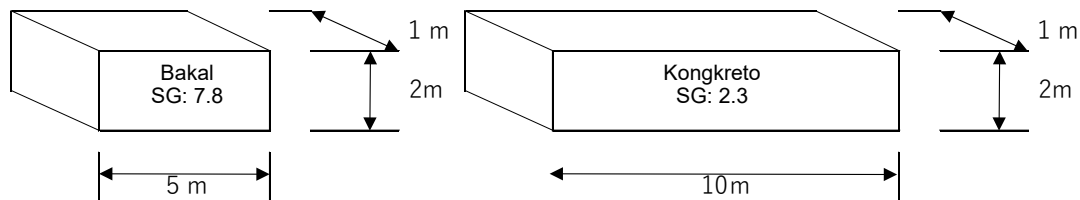
[Tanong 6] Alin sa mga sumusunod ang length X na kinakailangan upang balansehin ang magkabilang panig ng poste na ipinapakita sa ilustrasyon sa ibaba? Para sa tanong na ito, huwag isama ang timbang ng poste.

- (1) 1.0 m
- (2) 2.5 m
- (3) 5.0 m



[Tanong 7] Kapag inihahambing ang masa ng bloke ng bakal sa kongkreto na bloke na ipinapakita sa ilustrasyon sa ibaba, alin sa mga sumusunod ang tama?

- (1) Katumbas ng kongkreto na bloke ang masa ng bloke ng bakal.
- (2) Mas malaki ang masa ng bloke ng bakal.
- (3) Mas malaki ang masa ng kongkreto na bloke.



[Tanong 8] Alin sa mga sumusunod ang uri ng load na may invariable magnitude at direksyon ng puwersa, tulad ng patay na timbang ng istraktura ng crane?

- (1) Static na load
- (2) Dinamikong load
- (3) Single-acting na load

[Tanong 9] Kapag nasa pabilog na paggalaw ang isang bagay, isang puwersa ang hihila sa bagay palabas mula sa gitna ng bilog. Alin sa mga sumusunod ang pangalan ng puwersa na ito?

- (1) Pagkiskisan
- (2) Centripetal na puwersa
- (3) Centrifugal na puwersa

[Tanong 10] Ang isang bagay na hindi gumagalaw ay may posibilidad na manatiling hindi gumagalaw at ang isang bagay na gumagalaw ay may posibilidad na manatiling gumagalaw, maliban kung malapatan ng panlabas na puwersa. Ano ang tawag sa katangian na ito?

- (1) Velocity
- (2) Inertia
- (3) Acceleration

IV. Mga nauugnay na batas at regulasyon

[Tanong 1] Alin sa mga sumusunod ang HINDI kasama sa kahulugan ng "crane" sa Ordinansa ng Kaligtasan para sa mga Crane?

- (1) Naglilipat na crane sa itaas ng ulo
- (2) Tulay na crane
- (3) Panggapang na crane

[Tanong 2] Alin sa mga sumusunod na uri ng crane ang HINDI sumasailalim sa Ordinansa ng Kaligtasan para sa mga Crane?

- (1) Ang isang paglilipat na crane sa itaas ng ulo na may pag-aangat na karga ng 2.5 t, na gumaganap ng paglilipat at paglalakad sa pamamagitan ng puwersa, at kung saan gumaganap ng pag-aangat sa pamamagitan ng manu-manong puwersa
- (2) Ang crane ng pader na may pag-aangat na karga ng 0.7 t, na gumaganap ng pag-aangat sa pamamagitan ng puwersa
- (3) Ang jib crane na may pag-aangat na load ng 0.5 t, na gumaganap ng lahat ng mga operasyon sa pamamagitan ng puwersa

[Tanong 3] Alin sa mga sumusunod ang tagal ng oras na dapat itago ang mga tala sa pagsusuri sa sarili, tulad ng itinakda sa Ordinansa ng Kaligtasan para sa mga Crane?

- (1) Para sa 1 taon
- (2) Para sa 3 taon
- (3) Para sa 5 taon

[Tanong 4] Alin sa mga sumusunod ang termino ng pagiging balido ng sertipiko ng pagsusuri ng crane?

- (1) 1 taon
- (2) 2 taon
- (3) 3 taon

[Tanong 5] Alin sa mga sumusunod ang tamang paglalarawan sa mga operasyon na isinagawa ng isang tao na nakatanggap ng pagsasanay sa kasanayan para sa mga crane na pinatatakbo-sa-sahig?

- (1) Ang isang tao na nakumpleto ang kurso sa pagsasanay sa kasanayan para sa mga crane na pinatatakbo-sa-sahig ay pinahihintulutang magsagawa ng pag-sling na trabaho.
- (2) Upang maisagawa ang gawain ng pag-sling na nagsasangkot ng pag-aangat ng mga karga na 1 t o higit pa, dapat makumpleto ng operator ang kurso ng pagsasanay sa kasanayan para sa pag-sling na trabaho.
- (3) OK para sa isang operator na magsagawa ng pag-sling na trabaho kapag itinalaga ng employer.

[Tanong 6] Alin sa mga sumusunod ang HINDI itinakda sa mga regulasyon bilang isang item upang suriin bago simulan ang trabaho sa bawat araw?

- (1) Ang lakas ng jib at mga paa
- (2) Ang pag-andar ng mga preno
- (3) Ang pag-andar ng over-winding na device ng pag-iwas

[Tanong 7] Alin sa mga sumusunod ang maaaring isagawa lamang ng isang tao na nakarehistro sa Ministro ng Kalusugan, Paggawa at Kapakanan?

- (1) Paunang inspeksyon
- (2) Inspeksyon sa pagganap
- (3) Pansamantalang pag-inspeksyon sa karga

[Tanong 8] Alin sa mga sumusunod ang pag-aangat na karga ng mga crane maliban sa mga crane na pinatatakbo-sa-sahig (maliban sa mga telfer) na maaaring hindi pinatatakbo ng isang tao na nakumpleto ang kurso sa pagsasanay sa kasanayan para sa mga crane na pinatatakbo-sa-sahig?

- (1) 1 t o higit pa
- (2) 3 t o higit pa
- (3) 5 t o higit pa

[Tanong 9] Alin sa mga sumusunod na tao ang pinahihintulutan na magsagawa ng pag-swing na trabaho gamit ang crane na pinatatakbo-sa-sahig na may pag-aangat na karga ng 5 t o higit pa?

- (1) Ang taong nakumpleto ang kurso sa pagsasanay sa kasanayan para sa mga crane na pinatatakbo-sa-sahig
- (2) Ang taong nakumpleto ang kurso ng espesyal na edukasyon na nauugnay sa pag-sling na trabaho
- (3) Ang taong nakumpleto ang kurso sa pagsasanay sa kasanayan sa pag-sling na trabaho

[Tanong 10] Alin sa sumusunod ang timbang ng pagsusuri ng karga para sa sariling-pagsisiyasat na isinasagawa nang pana-panahon nang hindi bababa sa isang beses sa isang taon?

- (1) 0.5 beses ng na-rate na karga
- (2) 1.0 beses ng na-rate na karga
- (3) 1.5 beses ng na-rate na karga

[Tanong 11] Alin sa mga sumusunod ang tamang paglalarawan sa mga operasyon ng crane kapag may bagyo o malakas na hangin?

- (1) OK na para sa employer na magsagawa ng mga operasyon ng crane kapag may malakas na hangin.
- (2) Hindi kinakailangan para sa employer na gumawa ng mga hakbang tulad ng pagtatakda ng mga device na sa pag-iwas ng runaway, kahit na inaasahan na malantad ang crane sa hangin na may mabilis na velocity ng hangin na higit sa 30 m/s.
- (3) Dapat na suspindihin ng employer ang trabaho na may kaugnayan sa mga crane kapag may pagtataya ng malakas na hangin na maaaring magdulot ng panganib sa trabaho.

[Tanong 12] Alin sa mga sumusunod ang tamang paglalarawan ng mga batas at regulasyon para sa mga crane?

- (1) Dapat isagawa ng isang katulong sa pag-sling ang mga signal ng operasyon
- (2) OK na ang paggamit ng crane upang maiangat ang mga manggagawa.
- (3) Hindi dapat iniwanan ng tagapagpagana ng crane ang posisyong pagpapagana habang iniaangat ang karga.

[Tanong 13] Alin sa mga sumusunod ang tamang kadahilanan sa kaligtasan para sa mga kawad na lubid sa pag-sling, tulad ng itinakda sa Ordinansa ng Kaligtasan para sa mga Crane?

- (1) 2 o higit pa
- (2) 4 o higit pa
- (3) 6 o higit pa

[Tanong 14] Alin sa mga sumusunod ang tamang kadahilanan sa kaligtasan para sa mga kadena ng karga, tulad ng itinakda sa Ordinansa ng Kaligtasan para sa mga Crane?

- (1) 1 o higit pa
- (2) 3 o higit pa, o 2 o higit pa kapag natutugunan ang ilang kundisyon
- (3) 5 o higit pa, o 4 o higit pa kapag natutugunan ang ilang kundisyon

[Tanong 15] Alin sa mga sumusunod ang tamang kadahilanan sa kaligtasan para sa mga kawit at tali sa pag-sling, tulad ng itinakda sa Ordinansa ng Kaligtasan para sa mga Crane?

- (1) 1 o higit pa
- (2) 3 o higit pa
- (3) 5 o higit pa

Mga Sagot

I. Kaalaman sa pinatatakbo-sa-sahig na mga crane (15 Mga Katanungan)

[Q1] (3), [Q2] (3), [Q3] (2), [Q4] (3), [Q5] (1),
[Q6] (2), [Q7] (3), [Q8] (1), [Q9] (1), [Q10] (1),
[Q11] (1), [Q12] (1), [Q13] (1), [Q14] (1), [Q15] (1)

II. Kaalaman sa prime mover at kuryente (10 mga katanungan)

[Q1] (2), [Q2] (2), [Q3] (1), [Q4] (2), [Q5] (1),
[Q6] (3), [Q7] (3), [Q8] (2), [Q9] (2), [Q10] (1)

III. Kaalaman sa dynamics na kinakailangan para sa operasyon ng crane (10 mga katanungan)

[Q1] (1), [Q2] (2), [Q3] (2), [Q4] (1), [Q5] (3),
[Q6] (3), [Q7] (2), [Q8] (1), [Q9] (3), [Q10] (2)

IV. Mga nauugnay na batas at regulasyon (15 mga katanungan)

[Q1] (3), [Q2] (1), [Q3] (2), [Q4] (2), [Q5] (2),
[Q6] (1), [Q7] (2), [Q8] (3), [Q9] (3), [Q10] (2),
[Q11] (3), [Q12] (3), [Q13] (3), [Q14] (3), [Q15] (3)