

Mga Talaan ng Nilalaman

Kabanata 1

Kaalaman Tungkol sa Light Capacity na Mga Mobile Crane

1.1	Kahulugan ng Mobile Crane, Kwalipikasyon ng isang Operator, at Terminolohiya	3
1.2	Mga Uri ng Mobile Crane	7
1.3	Pangunahing Istruktura ng mga Mobile Crane.....	12
1.4	Mekanismo para sa Pagbubuhay, Derricking, Slewing at iba pang Operasyon	22
1.5	Mga Device sa Kaligtasan ng Mobile Crane at Mga Pag-andar ng Brake	29
1.6	Paggamit sa Device para sa Operasyon ng Mobile Crane	38

Kabanata 2

Kaalaman Tungkol sa Prime Movers at Elektrisidad

2.1	Prime Mover.....	64
2.2	Hydraulic System	68
2.3	Ang Mga Panganib ng Pagka-kuryente.....	78

Kabanata 3

Kaalaman Tungkol sa Mga Dinamika na Kinakailangan para sa Operasyon ng Light Capacity na Mobile Crane

3.1	Mga bagay na may Kaugnayan sa Puwersa	83
3.2	Mass at Sentro ng Gravity	88
3.3	Paggalaw.....	90
3.4	Lula, Tindi, Lakas ng Materyales	96
3.5	Lula ng Lubid na Kawad, Kawit, at Iba pang Mga Load-lifting Attachment.....	98
3.6	Relasyon sa Pagitan ng Bilang ng mga Lubid na Kawad ng Tamagake, Anggulo ng Pag-angat at lula	98

Kabanata 4

Mga Signal para sa Operasyon ng Magaang Kapasidad na Mobile Crane

4.1	Mga signal para sa Operasyon ng Magaang Kapasidad na Mobile Crane	100
------------	--	------------

Kabanata 5

Mga Naaangkop na Batas at Regulasyon (Pangkalahatang-ideya)

5.1	Batas sa Pang-industriyang Kaligtasan at Kalusugan	101
5.2	Mga Ordinansa para sa Kaligtasan sa Crane	110

Kabanata 1

Kaalaman Tungkol sa Light Capacity na Mga Mobile Crane

1.1

Kahulugan ng Mobile Crane, Kwalipikasyon ng isang Operator, at Terminolohiya

1.1.1 Kahulugan

Tinukoy ang mga mobile crane bilang "Makinarya na bumubuhay ng mga kargada at dinadala ito nang pahalang gamit ang lakas na motibo. Ang mga makinang ito ay mayroong built-in na mga pangunahing gumagalaw na naka-install at maaaring ilipat sa hindi tinukoy na mga lokasyon". Kabilang sa mga ito, ang mga mobile crane na mayroong pagbuhat sa load nang isa o higit pang tonelada at mababa sa limang tonelada ay tinatawag na "light capacity na mga mobile crane".



Figura 1-1 Kahulugan ng mga Mobile Crane

1.1.2 Mga Kwalipikasyon ng Nagpapatakbo

Ang mga kwalipikasyon na kailangan para sa pag-operate ng mobile crane ay inuuri alinsunod sa pagbuhat sa load ng bawat mobile crane. Para i-operate ang mga mobile crane katulad nang pinakita sa Talahanayan 1-1, kinakailangan na makakuha ng lisensya para magpaandar ng mobile crane o makakumpleto ng kurso sa pagsasanay nito o espesyal na edukasyon para sa operasyon ng mobile crane. Ang mga kwalipikasyon ay natutukoy lamang base sa pagbuhat sa load at kapasidad ng mobile crane na patatakbuhan, at hindi natutukoy base sa bigat nang karga na bubuhatin.

Talahanayan 1-1 Mga Kwalipikasyon ng Operator sa Operable Mobile Crane

Pagbuhat sa Load	Mobile Crane Lisensya ng Operator	Kurso para sa Kasanayan ng Operasyon ng Light Capacity na Mobile Crane	Espesyal na Edukasyon para sa Operasyon ng Mobile Crane	Mga Komento
Limang tonelada o higit pa	○	×	×	Hindi kasama dito ang mga operasyon ng pagmamaneho sa kalsada
Isa o higit pang tonelada o mas mababa sa limang tonelada	○	○	×	
0.5 o higit pa at mas mababa sa isang tonelada	○	○	○	

1.1.3 Terminolohiya

(1) Pag-angat/Pagbaba, Jib Derricking, Telescoping at Slewing

Ang operasyon ng mobile crane ay ginagawa sa pamamagitan ng kombinasyon ng pag-angat /pagbaba,jib derricking, telescoping o slewing.

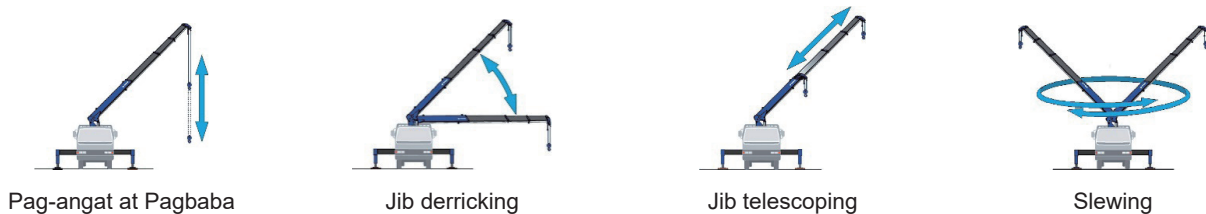


Figura 1-2 Mga Galaw ng Mobile Crane

(2) Jib

Ang jib ay isang braso na ang fulcrum ay nasa dulo ng ibabaw na bahagi ng slewing ng mobile crane. May mga box jib at mga lattice jib depende sa hugis nito. Halos lahat ng mga light capacity mobile crane na mayroong pagbuhat sa load nang hindi baba sa limang tonelada ay mayroong mga box jib.

Ang karagdagang jib ay kinakabit sa dulo ng pangunahing jib na kadalasan ay tinatawag na auxiliary jib. Ang pangunahing jib ng isang mobile crane ay tinatawag na boom. Bilang karagdagan, ang mga hydraulic na panghukay na may mga crane function ay gumagamit ng mga articulated jib. Ang bahaging malapit sa balde ay tinatawag na arm; ang bahaging malapit sa upuan ng operator ay tinatawag na boom (Tingnan ang Figura 1-14, P. 11 (tl)).

(3) Nasasakupan ng pinagtatrabahunan

Ang nasasakupan ng pinagtatrabahunan ay ang pahalang na distansya mula sa gitna ng slewing sa patayong linya na dumaan sa gitna ng kawit (Figura 1-3). Tandaan na ito ay hindi ang distansya ng pin ng paa hanggang sa gitna ng kawit.

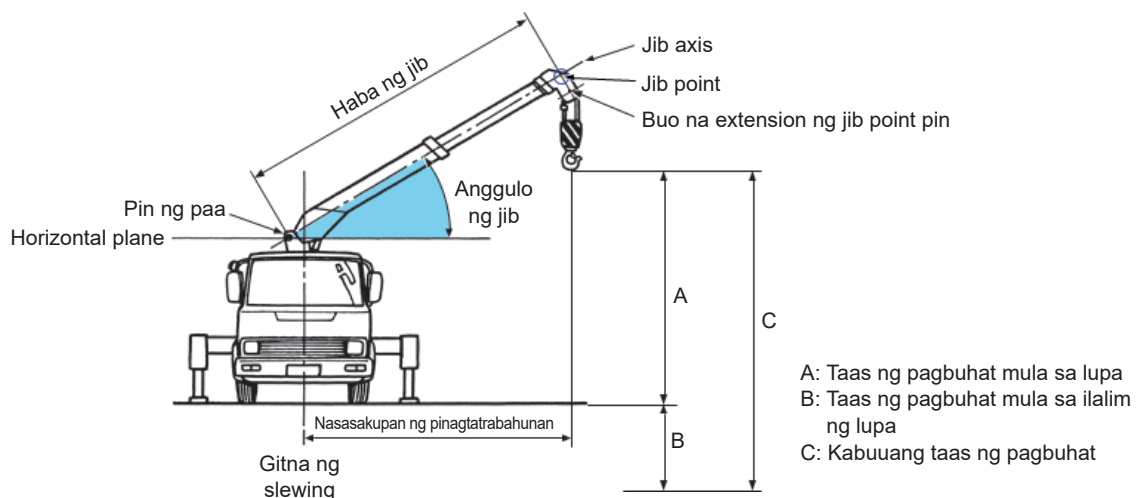


Figura 1-3 Terminolohiya ng Jib

(4) Pagbuhat sa Load

Ang pagbuhat sa load ay ang pinakamataas na kargada na maaaring kargahin kapag ang outrigger ay nahatak ng sobra at ang nasasakupan ng pinagtatrabahunan ay nabawasan (ang kalagayan kung saan ang haba ng jib ay lubos na nabawasan at ang anggulo ng jib ay lubos na nadagdagan). Kasama ang bigat ng ikinakabit na load-lifting attachment gaya ng kawit at mga grab bucket sa lifting load.

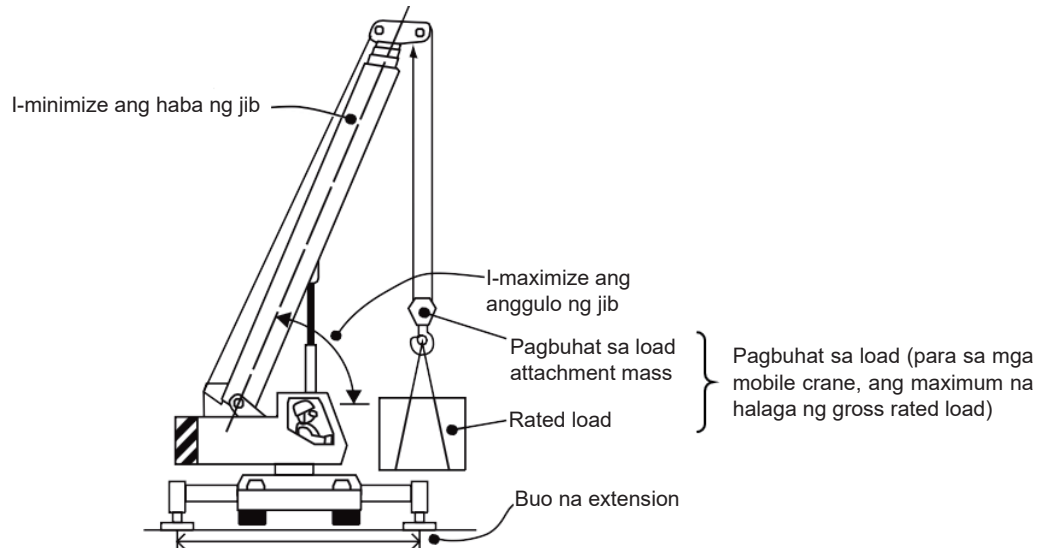


Figura 1-4 Pagbuhat sa Load

(5) Rated Load

Ang rated load ay ang kargada na nakukuha kapag binawas ang bigat ng load-lifting attachment (gaya ng mga kawit at mga grab bucket) mula sa pinakamataas na kargada na maaring kargahin ng mobile crane base sa konstruksyon nito, kabuan na materyales, anggulo ng jib at haba ng jib.

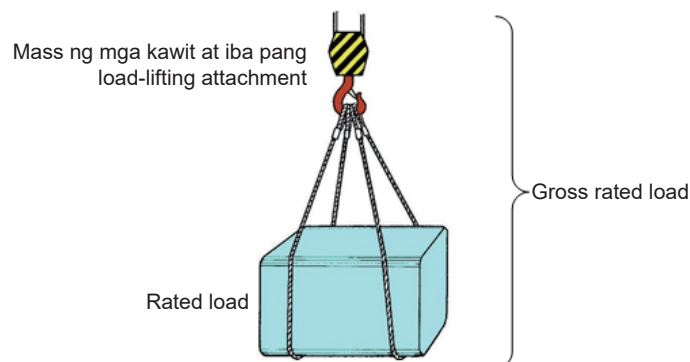


Figura 1-5 Gross Rated Load

(6) Gross Rated Load

Ang gross rated load ay ang bigat na nakuha sa pamamagitan ng pagdaragdag ng bigat ng kawit o anumang iba pang load-lifting attachment sa rated load (Pigura 1-5, P. 5 (tl)). Para sa mga mobile crane, madalas kinakailangang gumamit ng mga kawit depende sa uri ng trabaho. Kahit ang haba ng jib at ang nasasakupan ng pinagtatrabahuhan ay magkaparehas, ang rated load ay depende pa rin sa kawit na ginamit. Ang gross rated load ay nakukuha kapag pinagsama ang bigat ng kawit o anumang load-lifting attachment sa rated load ay pangkalahatang ipinapakita. Ang pinakamataas na halaga ng gross rated load ay katulad sa pagbuhat sa load.

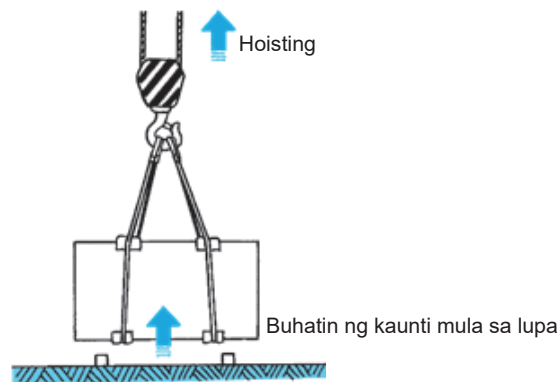
(7) Gross Rated Load at Non-Loaded Condition

Ang gross rated load at non-loaded condition ay ang termino na ginagamit para sa mga crane na trak loader. Ito ay nalalaman base sa katatagan ng crane kapag ito ay walang dala sa cargo bed (walang karga) pati na rin sa tibay ng jib at iba pang pyesa. Sinasabi nito ang kakayahan ng isang mobile crane kapag ang outrigger ay nasa buo na extension (na nagbibigay nang higit na katatagan ng crane) at kapag ang jib ay nakaharap sa lugar sa likuran at lugar sa gilid na bahagi.

(8) Jigiri (Pagtaas)

Jigiri (Pagtaas) ay tumutukoy sa pagbubuhat ng mga kargada na naka-angat lang nang kaunti mula sa lupa, platform, o bloke.

Tuwing operasyon ng pagbubuhat, buhatin nang tahimik ang kargada nang dahan-dahan, tumigil kapag umangat na mula sa lupa ang kargada, at ang katatagan ng binuhat na kargada ay matutukoy na. At pagkatapos, alamin ang kondisyon ng tamagake (rigging) gear sa pamamagitan ng pagsisiyasat kung ang pagkakabit nito mula sa kawit ay ligtas at mahigpit.



Pigura 1-6 Jigiri (Pagtaas)

(9) Taas ng Pagbuhat

Ang taas ng pagbuhat ay ang pahalang na distansya mula sa maximum at minimum na hangganan kung saan ang kawit o ang iba pang load-lifting attachment ay maayos na nakakapagtaas at baba base sa haba ng jib at anggulo ng jib. Ang saklaw ng taas ng pag-angat paitaas mula sa lupa (ang ibabaw kung saan naka-mount ang mobile crane) ay tinatawag na "taas ng pagbuhat mula sa lupa", ang saklaw ng taas ng pagbuhat pababa ay tinatawag na "taas ng pagbuhat mula sa ilalim ng lupa", at ang kabuuan ay tinatawag na "pinakamataas na pagbuhat mula sa lupa" (kabuuang taas ng pagbuhat)(Pigura 1-3, P. 4 (tl)). Sa kabuuan, sa mga crane na trak loader, ang taas ng pagbuhat mula sa lupa ay kapag ang jib ay nasa maximum na haba at ang taas ng pagbuhat mula sa ilalim ng lupa ay hindi nakatakda.

1.2

Mga Uri ng Mobile Crane

1.2.1 Mga Crane na Trak

(1) Mga Crane na Trak

Ang mga crane na trak na may pagbuhat sa load na hindi bababa sa limang tonelada ay kadalasan na tinutukoy bilang standard truck chassis na mayroong ibabaw na bahagi ng slewing (kagamitan ng crane) na nakakabit, at kinakailangan na may outrigger para madagdagan ang katatagan nito sa oras ng operasyon.

Bilang karagdagan, ang dalawang cab ay kinabit sa bawat crane na trak, isa para sa operasyon ng crane at ang isa naman ay para sa pagmamaneho ng crane. Ang hydraulic system o mechanical system ay ang nagbibigay enerhiya sa kagamitan ng crane. Ang pangkalahatan ng mga mobile crane na mayroong pagbuhat sa load na hindi bababa sa limang tonelada ay gumagamit ng mga hydraulic system.



Figura 1-7 Mga Truck Crane

(2) Mga Crane na Trak Loader

Ang mga crane na trak loader ay may light capacity kagamitan ng crane sa pagitan ng cargo bed at cab, at pinapaandar ang kagamitan ng crane sa pamamagitan ng pagkuha ng motive power mula sa pangunahing gumagalaw (makina) para mapaandar ang crane. Maraming uri ang mayroong pagbuhat sa load na hindi bababa sa tatlong tonelada. Mayroong dalawang uri ng hugis ng jib: straight jib at articulated jib.



Straight jib



Articulated jib

Figura 1-8 Mga Crane na Trak Loader

1.2.2 Mga Wheel Crane

(1) Mga Wheel Crane

Ang mga wheel crane ay ginawa para sa mga trolley na mayroong ibabaw na bahagi ng slewing(kagamitan ng crane) na nakakabit. Parehas na puwede ang magmaneho at magpaandar ng crane sa mga wheel crane mula sa iisang cab na may isahang pangunahing gumagalaw. Mayroong uri na may apat na gulong at tatlong gulong (dalawang gulong sa harapan, isang gulong sa likod). Habang ang iilang mga crane ay ginawa na may mga outrigger para dagdagan ang katatagan, mayroon ding iilang ginawa na may mga iron ring sa labas ng harap na gulong. Ang mga iron ring ay dumidikit sa lupa tuwing nagbubuhat na nagpapatatag dito.



Pigura 1-9 Mga Wheel Crane

(2) Mga Crane para sa Mababatong Lupain

Ang mga crane para sa mababatong lupain ay mga self-propelling crane na puwedeng paandarin ang crane at imaneho ito mula sa isang cab. Ang mga crane para sa mababatong lupain ay kabilang sa klasipikasyon ng wheel crane. Ang mga ganitong uri ng crane ay maaring imaneho sa patag o malubak na daanan dahil ito ay ginawa na mayroong malalaking gulong at all-wheel drive. Ang mga crane ay ginawa rin na mayroong apat na uri ng pamamaraan ng pagmamaneho (harapang two-wheel steering, likurang two-wheel steering, four-wheel steering, at crab steering); kung saan mayroon silang maayos na paggalaw sa mga makikitid na daanan.



Pigura 1-10 Mga Crane para sa Mababatong Lupain

(3) Mga Crawler Crane

Ang mga crawler crane ay ginawa na mayroong galaw ng crawler, kung saan ay isang frame sa pagmamaneho na mayroong ibabaw na bahagi ng slewing na nakakabit; samakatuwid, ang kanilang contact area ay mas malawak kaysa sa ibang gulong. Dahil dito ang mga crawler crane ay matiwasay na napapaandar kahit sa mga malulubak na lugar. Ang mga iilang light capacity crawler crane model, na tinatawag ding mga mini crawler crane, ay ginawa na may mga outriggers na mas nagpapatatag dito.



Figura 1-11 Mga Light Capacity Crawler Crane

1.2.3 Mga Railway Crane

Ang mga railway crane ay mayroong kagamitan ng crane (ibabaw na bahagi ng slewing) na nakalagay sa itaas na bahagi ng trolley na may gulong na tumatakbo sa ibabaw ng mga railway line. Ang mga railway crane ay ginagamit sa konstruksyon ng railway.



Figura 1-12 Mga Railway Crane

1.2.4 Mga Floating Crane

Ang mga floating crane ay mayroong kagamitan ng crane na nakalagay sa ibabaw ng barge. Mayroon mga uri nito na ang jib ay hindi nakaka-derricking o slewing. Ang mga floating crane na gumagalaw sa ibayo ng tubig sa pamamagitan ng self-propulsion o non-self-propulsion, at halos lahat nang ito ay may magandang kalidad sa pagbubuhat ng mga mabibigat na bagay.



Figura 1-13 Mga Floating Crane

1.2.5 Iba pang mga Mobile Crane

Ang isa pang uri ng mobile crane ay ang drag shovel-type (mga hydraulic na panghukay na may mga crane function [Figura 1-14]). Ito ay ginawa na mayroong crane functionality katulad ng kawit para sa pagbuhat sa load ng mga hydraulic na panghukay, at mga device para sa kaligtasan. Partikular, isang pasadyang kawit na nakakabit sa bukanang bahagi ng balde (mga pag-aalis ng kawit na maaaring ilagay sa bukanang bahagi ng balde ay pangkaraniwan [Figura 1-15]), at sa pamamagitan ng pag-set up sa kawit at sa Crane Mode o Excavator Mode sa alinsunod sa operasyon, posible na gamitin ang parehong panghukay at mga operasyon ng crane. Tandaan, hindi kasama rito ang mga crane na may pinasadyang kawit na nakalagay lamang sa bukanang bahagi ng balde.

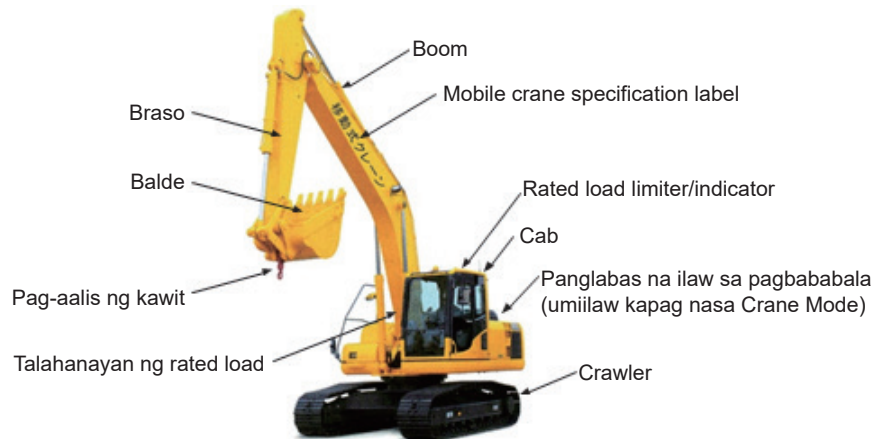


Figura 1-14 Hydraulic excavator na may Crane Function



(a) Hindi retracted



(b) Retracted

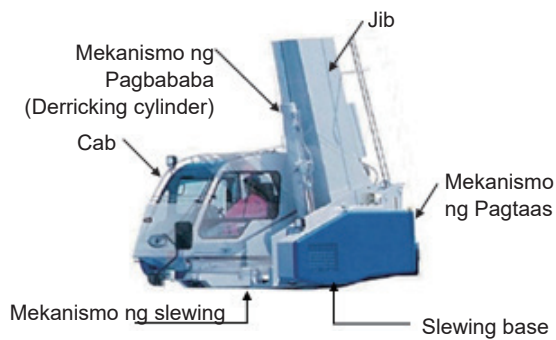
Figura 1-15 Pag-aalis ng Kawit

1.3.1 Slewing Upper Structure

Ang ibabaw na bahagi ng slewing ay tumutukoy sa istruktura na kung saan ang jib at hoisting/derricking kagamitan ng crane o katulad na mga nakalagay sa frame ng isang istruktura na nakahinang na tinatawag na "slewing frame". Ang slewing frame ay nakalagay sa ibabaw ng base carrier sa pamamagitan ng slewing bearing. Ang buong katawan ay makakagalaw mula kanan hanggang kaliwa.

Sa mga slewing upper structure ng mga crane para sa mababatong lupain, isang jib, mekanismong derricking (derricking cylinder), mekanismo ng pagtaas, at isang cab para sa pagganap ng mga operasyon ng crane at pagmamaneho ay nakalagay sa slewing base na nasa slewing frame (Pigura 1-16, P. 13 (tl)). Ang isang panimbang o iba pang istruktura nang pagpapanatili ng balanse ay nakalagay sa likod ng mekanismo ng pagtaas.

Para sa mga crane na trak, ang istruktura ng itaas nito ay parehas lamang, ngunit ang cab ay para lamang sa mga operasyon ng crane na nakalagay sa slewing frame. Ang cab na para sa operasyon ng pagmamaneho ay mayroon sa base carrier. Ang ibabaw na bahagi ng slewing ng mga crane na trak loader ay may mekanismo ng pagtataas at mekanismong derricking (derricking cylinder) na nasa slewing frame, at ang jib ay nakakabit sa itaas na bahagi (Pigura 1-17, P. 13 (tl)). Bilang karagdagan, mayroong mga device para sa operasyon sa magkabilang gilid ng base carrier. Ang jib ay katumbas ng isang braso kapag nagbubuhat ng kargada, at pangunahing ginagawa nito ay ang puwersa ng pagbabaluktot (bending load). May mga box jib at lattice jib, at ang hugis ng mga box jib cross section ay pangunahin na parihaba o polygonal para makapaglaan ng tibay na kinakailangan para makayanan ang puwersa ng pagbaluktot (Pigura 1-20 at Pigura 1-21, P. 13 (tl)). Ang karamihan ng mga light capacity na mobile crane jib ay ang mga box jib.



**Figura 1-16 Crane para sa Mababatong Lupain
Slewing Upper Structure**

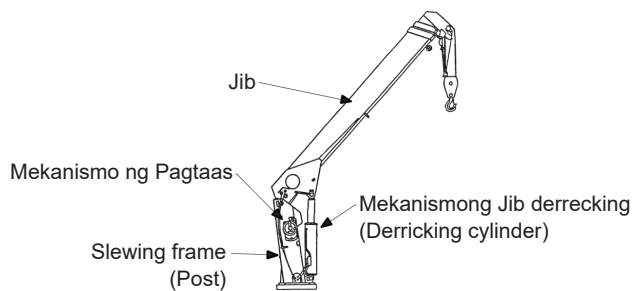
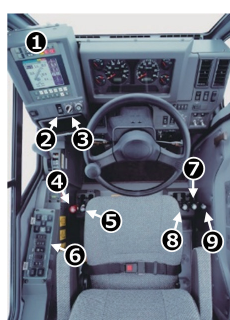
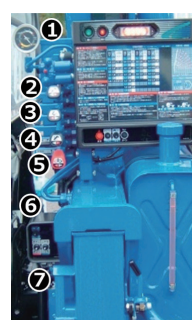


Figura 1-17 Crane na Trak Loader Slewing Upper Structure



- ① Load moment limiter
- ② Slewing brake switch
- ③ PTO switch
- ④ Slewing lever
- ⑤ Telescoping lever
- ⑥ Outrigger operating switch
- ⑦ Lever ng pangunahing pagtataas
- ⑧ Lever ng auxiliary ng pagtataas
- ⑨ Derricking lever

**Figura 1-18 Halimbawa ng Crane para sa
mababatong lupain na Cab**



- ① Load meter
- ② Telescoping lever
- ③ Hoisting lever
- ④ Derricking lever
- ⑤ Slewing lever
- ⑥ Pagbawi ng kawit/ extraction switch
- ⑦ Jack switch

**Figura 1-19 Halimbawa ng Crane na Trak
Loader Pangkontrol na Lever/Switch**



Figura 1-20 Box Jib



Figura 1-21 Lattice Jib

1.3.2 Mekanismo ng Slewing

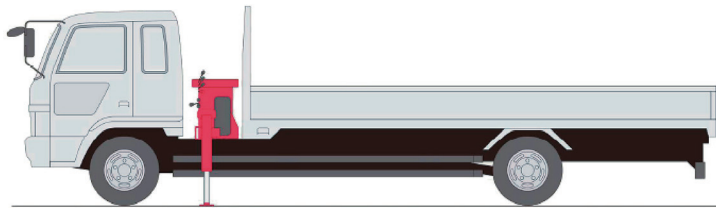
Ang mekanismo ng slewing ay isang device na umiikot sa ibabaw na bahagi ng slewing pakaliwa at kanang itaas na bahagi na nakakabit sa base carrier. Marami ang may mga istraktura na kung saan ang slewing bearing ay nakalagay sa itaas na bahagi ng base carrier frame at ang ibabaw na bahagi ng slewing ay nakalagay sa ibabaw ng slewing bearing. Sa uri ng ganitong mekanismo ng slewing, kaya nito ng walang hanggan na ikot 360°.. (Tingnan ang “Mekanismo ng Slewing” (P. 24) (tl))

1.3.3 Base Carrier

Ang base carrier ay isang substructure na inilululan sa ibabaw na bahagi ng slewing at nagpapandar sa crane. Ang mga sumusunod ang iba't ibang uri nito base sa sistema ng pagmamaneho.

(1) Base Carrier ng Crane na Trak Loader

Para sa mga crane na trak loader, ang mga cargo truck ay ginagamit para patibayin ang lokasyon kung saan ang kagamitan ng crane ay nakalagay (sa pagitan ng cab at cargo bed ng normal na mga cargo truck). Mayroon ding mga modelo kung saan ang kagamitan ng crane ay nakalagay sa cargo bed o sa bukanang bahagi.



Pigura 1-22 Base Carrier ng Crane na Trak Loader

(2) Wheel Crane (Kasama ang Crane para sa Mababatong Lupain) Base Carrier

Ang mga wheel crane base carrier ay ginawa para magamit sa mga wheel crane. Kadalasan ay mayroong dalawang axle, at mga four-wheel drive (4WD) model ay karaniwan lamang, na mayroong mga uri na nagpapagana ng four-wheel steering. Ang motive power para sa pagmamaneho at operasyon ng crane ay ibinibigay ng isang makina at ang lahat ng operasyon ay ginagawa mula sa iisang nagmamaneho. Habang ang mga wheel crane naman ay ginawa na mayroong mga outrigger, may iilang modelo na wala nito; ang mga modelo na ito ay may istraktura na kung saan ang mga iron ring ay mayroong mga dyametro na medyo maliit kung ihahalintulad sa gulong nito sa labas. Ang mga iron ring na ito ay ang lumalapat sa lupa tuwing may operasyon ng crane at para mas tumatag ito.

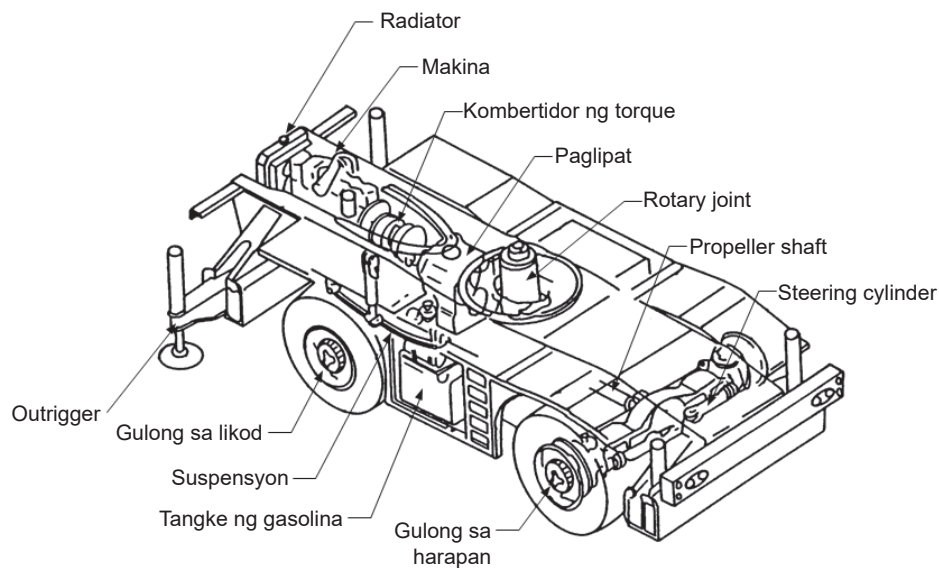
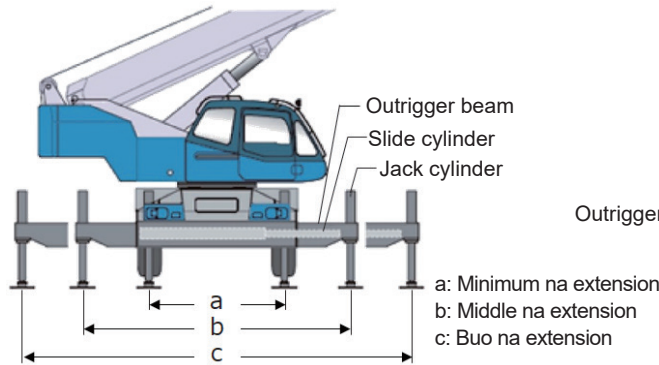


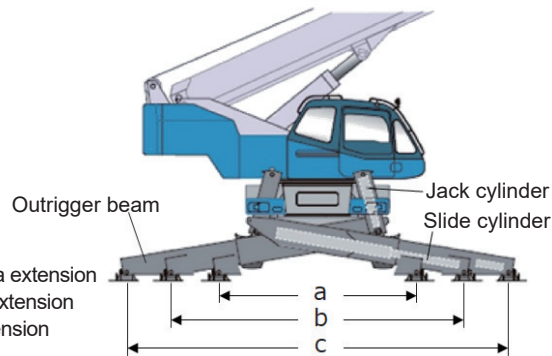
Figura 1-23 Wheel Crane Base Carrier

(3) Outrigger

Ang mga outrigger ay nakalagay sa mga crane na trak, mga wheel crane (kasama ang mga crane para sa mababatong lupain), at mga crane na trak loader para dagdagan ang katatagan nito tuwing may operasyon. Ang mga outrigger ay gumagana sa pamamagitan ng mga hydraulic system. Mayroong mga H-type outrigger at X-type outrigger.

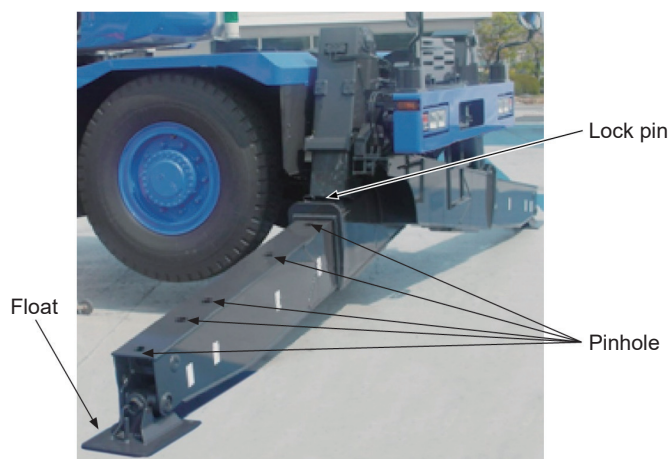


Pigura 1-24 H-type Outrigger
(Crane para sa Mababatong Lupain)



Pigura 1-25 X-type Outrigger
(Crane para sa Mababatong Lupain)

Kinakailangan na ang outrigger beam ay nasa set extension width at nakakabit na mayroong lock pin kapag mayroong mga operasyon. Para sa mga crane na trak loader, ang karamihan sa mga outrigger ay manu-manong pinahahaba hanggang sa gilid ng crane at ang patayong paggalaw ng jack ay isinasagawa gamit ang hydraulic.



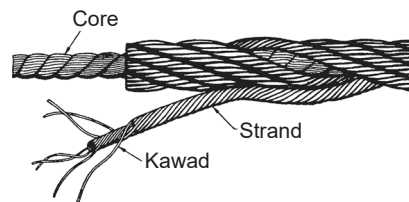
Pigura 1-26 X-type Outrigger Lock Pin at Pinhole

1.3.4 Lubid na Kawad

Ang mga lubid na kawad ay nakakabit sa hoisting drum sa katawan ng mobile crane na ginagamit sa pagtataas. Ang mga lubid na kawad na ito ay dapat na talagang matibay; kaya, ang mga materyales na ginagamit para sa kanila ay naiiba kaysa sa ginagamit para sa tamagake. Tungkol sa lakas nito, para sa factor ng kaligtasan, 4.5 o mas mataas ang itinakda para sa lubid na kawad sa pagtataas at jib derricking, 3.55 o mas mataas para sa jib teleskoping, at 3.75 o mas mataas para sa lubid na kawad na ginagamit upang suportahan ang jib. Ang itinuturing na factor ng kaligtasan ay nasa breaking load ng lubid na kawad hinati sa maximum na halaga ng kargada na nilalagay sa lubid na kawad.

(1) Istruktura ng Lubid na Kawad

Ang lubid na kawad ay ginawa sa pamamagitan ng pag-ikot ng mga strand nang ilang ulit. Ang bawat strand ay nakahanda para sa pag-ikot ng dosenang sabay-sabay ng cold-worked seamless wires na gawa sa mataas na kalidad ng carbon steel.



Core: Ang karaniwang termino ng mga fiber core, strand core at rope core. (Ang porma nito sa gitna ng tali o strand.)

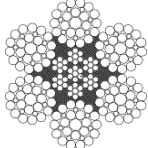
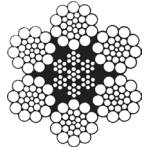
Strand: Isang sangkap ng lubid na kawad na ginawa sa pamamagitan ng maraming lubid na inikot ng magkakasama.

Lubid: Ang steel wire na isinama sa mga strand. Ang mga naked wire at plated wire.

Figura 1-27 Istruktura ng Lubid na Kawad

Ang gitna ng hibla o lubid sa gitna ng lubid na kawad ay gumagana upang mapanatili ang hugis ng lubid, magbigay ng kakayahang umangkop, at sumipsip ng mga pagkabigla at panginginginig upang maiwasan ang pagkabali ng mga strand. Ito ang mekanismo ng core. Para sa mga mobile crane, karaniwang ginagamit ang mga lubid na kawad na binubuo ng anim na mga strand na pinilipit. Ang istraktura ng lubid na kawad ay karaniwang ipinapahiwatig ng isang istruktural na code, (ang bilang ng mga strand) x (ang bilang ng mga kawad na nilalaman sa bawat strand), tulad ng 6 x 37. Kabilang sa iba't ibang mga lubid na kawad ng binigay na dyametro, ang mga ginawang mas maraming maninipis na mga wire sa pangkalahatan ay may higit na kakayahang umangkop.

Talahanayan 1-2 Mga Structural Codes at Cross-section ng Lubid na Kawad

Structural Code	6 x 37	IWRC6 x Fi(29)	IWRC6 x WS(26)
Sectional View			
Ari-arian	Ang core ay gawa sa mga hibla, na nagbibigay ng kakayahang umangkop.	Ang isang solong independiyenteng lubid na kawad ay ginagamit bilang isang core at ang pangunahing binubuo ng mga kawad na pinagsama-sama. Ginagamit ito kapag kinakailangan ng isang mataas na breaking load.	Ang isang solong independiyenteng lubid na kawad ay ginagamit bilang isang core. Mayroon itong mahusay na kakayahang umangkop at hindi agad masisira.
Paggamit	Hoisting/Tamagake	Hoisting/Tamagake	Hoisting

(2) Uri ng mga Latag

Kapag ang lubid na kawad ay nakahiga at ang latag ng strand ay nasa tapat na direksyon, ito ay tinatawag na "Ordinaryong Lay"; kapag ang mga ito ay nasa parehong direksyon, ito ay tinatawag na isang "Lang's Lay". Ang mga ito ay nahahati sa "Z Lay" at "S Lay", depende sa direksyon ng lubid na kawad.

Kung ikukumpara sa isang Lang's Lay lubid na kawad, ang isang Ordinaryong Lay lubid na kawad ay mas mabilis na masira, ngunit mas madaling hawakan dahil hindi gaanong mahirap sa pag-ikot o pulupot. Kaya, karaniwang ginagamit ang mga lubid na kawad ng Ordinary Z Lay.

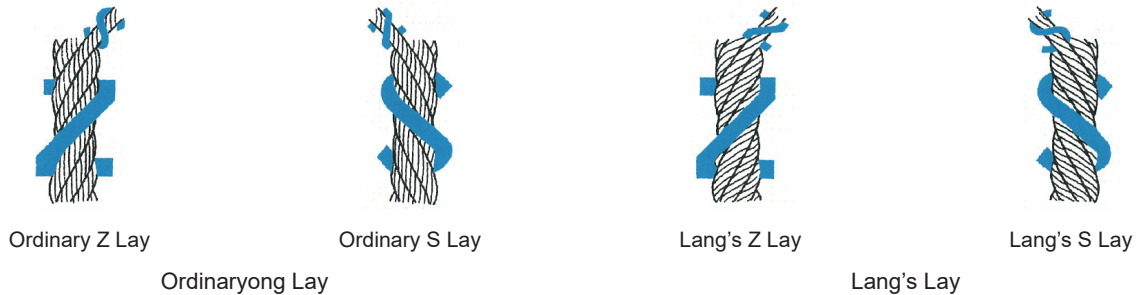


Figura 1-28 Uri ng mga Latag

(3) Diyametro ng Lubid na Kawad

Ang diyametro ng isang lubid na kawad ay kinakatawan ng diyametro ng isang bilog na umiikot sa cross-section nito. Natutukoy ito sa pamamagitan ng pagsukat ng diyametro ng lubid na kawad na may slide calipers sa tatlong direksyon sa cross-section at pagkatapos ay pag-average ng sinukat na mga resulta. Ang pagpapaubaya laban sa nominal na diyametro na tinutukoy sa oras ng paggawa (ang nominal na diyametro ayon sa JIS) ay dapat na 0% hanggang + 7% (tandaan na ito ay 0% hanggang + 10% para sa mga lubid na kawad na may mga diyametro na bababa sa 10 mm).

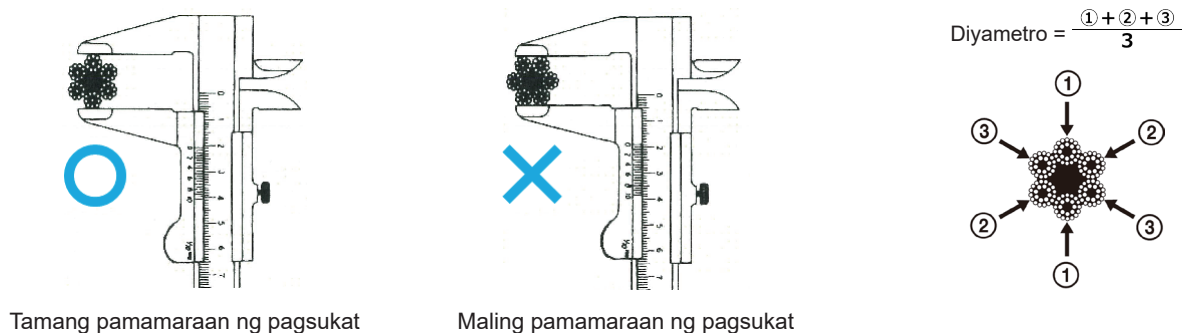


Figura 1-29 Pamamaraan sa Pagsukat para sa Diyametro ng Lubid na Kawad

(4) Suriin ang Lubid na Kawad

a. Suriin ang Mga Punto para sa Lubid na Kawad

- Mga sirang kawad
- Nabawasan ang diyametro at sira
- Mga pulupot at pag-iiba nang kaanyuan
- Pagkaagnas
- Mga abnormalidad sa terminasyon at pati na rin sa mga dugtungan

b. Pamantayan para sa Pinagbabawal na mga Lubid na Kawad

- Mga sirang kawad: Sa bawat piraso ng latag na Lubid na kawad, kung higit pa sa 10 porsyento ang kabuuan na bilang ng mga kawad (hindi kasama ang nakapaloob dito) ay sira.

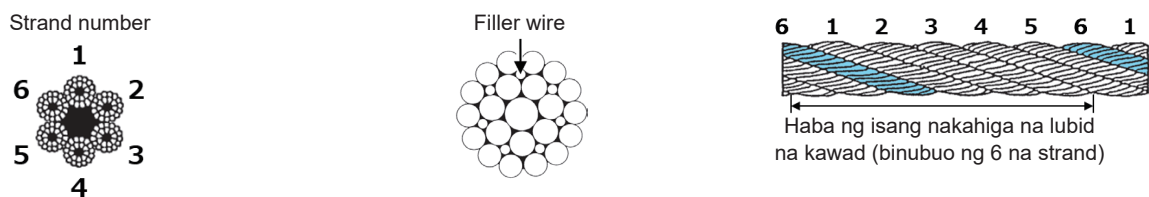


Figura 1-30 Isang Latag ng Lubid na Kawad

- Pagbabawas ng diyametro: Ang mga kawad na nabawasan ang diyametro nang higit pa sa pitong porsyento ng nominal na diyametro.
- Pag-iiba nang kaanyuan: Ang mga kawad na mayroong mga pulupot (Sa sitwasyon na ito, huwag nang ayusin o gamitin pa).

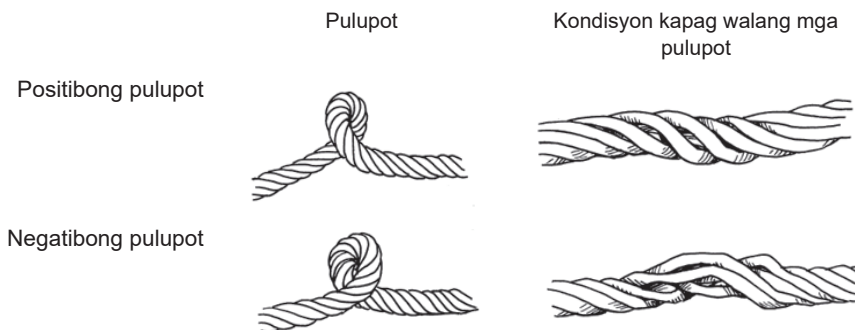
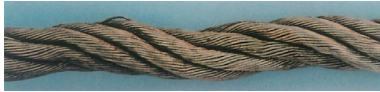


Figura 1-31 Pulupot

- Pagkaagnas: Mga kawad na naiba ng anyo nang ilang beses. (Pigura 1-32 at Pigura 1-33)



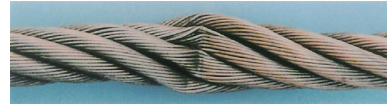
(a) Kawad na may sira



(b) Kawad na mayroong gasgas



(c) Kawad na mayroong bali

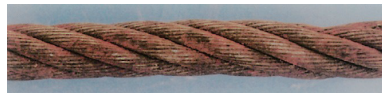


(d) Kawad na lubusan nang nasira

Pigura 1-32 Malubhang Pag-iiba nang kaanyuan

Ang nabanggit na pamantayan ng lubid na kawad ay mga pamantayan sa pagtanggap na itinakda ng mga batas at regulasyon. Hindi maaasahan ang mga lubid na kawad na mayroong sira o lubhang nabawasan ang diyametro at maaaring palitan ng bago habang maaga pa bago nila sapitin ang mga nabanggit sa itaas.

Bilang karagdagan, ang mga lubid na kawad ay dapat tanggalin kung ito ay apektado ng kombinasyon ng dalawa o higit pang problema, katulad ng pag-iiba ng kaanyuan, pagkasira at pagkapunit, o putol na kawad. Nangangahulugan ito na kahit na ang indibidwal na pinsala ay mas mababa sa pamantayan ng pagtanggap, ang mga lubid na kawad ay dapat na alisin kapag ang pinagsamang kabuuang pinsala mula sa mga sanhi na ito ay umabot sa isang tiyak na antas.



Pigura 1-33 Matinding Pagkaagnas

1.4

Mekanismo para sa Pagbubuhat, Derricking, Slewing at iba pang Operasyon

1.4.1 PTO (Power Take Off)

Ang mekanismo nito ay nakatuon sa lakas ng makina na nagbibigay lakas sa kilos at gamit para sa pagpapaandar ng crane. Ito ay nagagamit sa pamamagitan ng pagpindot ng ON o OFF. Ang PTO ay nakakabit sa dugtungan na naka-install sa driving device paglipat o iba pang mga bahagi, na kumukuha ng lakas mula sa makina sa pamamagitan ng pagsasagawa ng mga gear. Pagkatapos ay pinapagana nito ang isang hydraulic pump na ginagamit para sa mga crane at, pagkabuo ng hydraulic pressure, ay pinapatakbo ang mga kagamitan ng crane (tulad ng hydraulic motor at hydraulic cylinder).

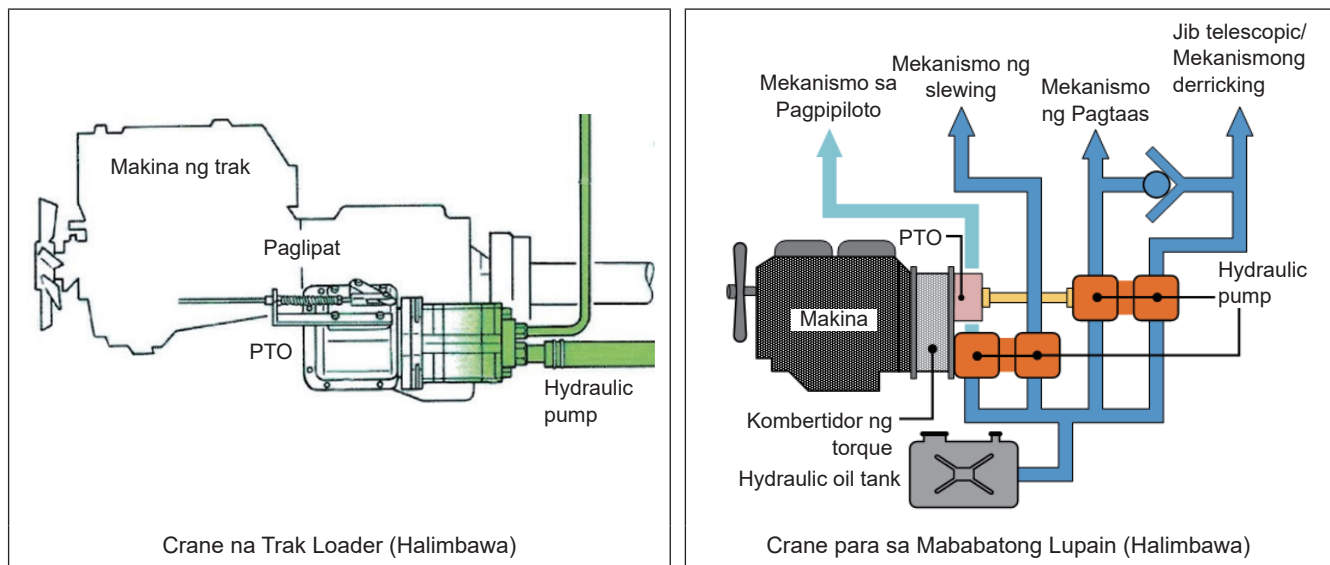


Figura 1-34 Crane Equipment Power Source

1.4.2 Mekanismo ng Pagtaas

Ang mekanismo ng pagtaas ay binubuo ng hydraulic motor, Gamit sa pagbabawas ng bilis sa pagtaas, hoisting drum, at iba pang mga bahagi. Paikutin ang tambol gamit ang torque ng hydraulic motor para sa pag-wind/pag-unwind sa lubid na kawad at upang maiangat at ibaba ang karga.

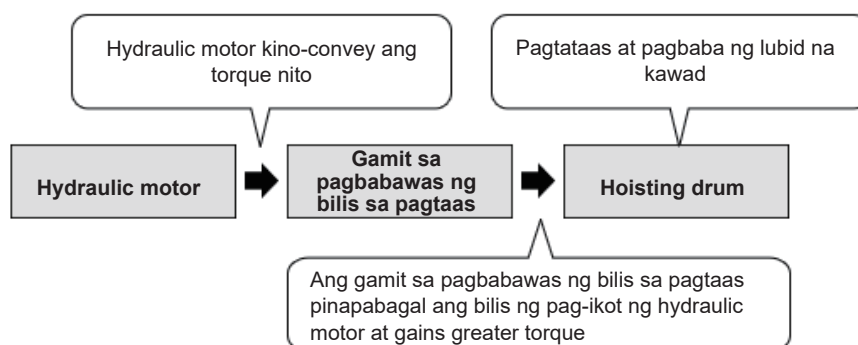


Figura 1-35 Istruktura ng Mekanismo ng Pagtaas

(1) Crane para sa Mababatong Lupain Mekanismo ng Pagtaas

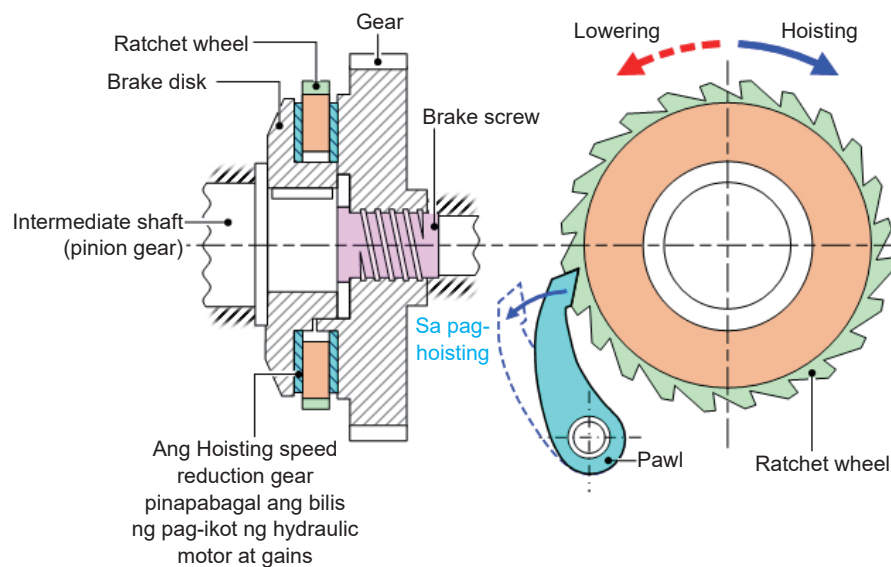
Sa kasalukuyan, ang karamihan sa crane para sa mababatong lupain ay nilagyan ng dalawang mekanismo ng pagtaas: isa para sa pangunahing pagpapatakbo ng pangunahing pagtataas gamit ang pangunahing jib, at isa para sa auxiliary ng pagtataas na operasyon kasama ang auxiliary jib. Ang preno ay awtomatikong gumagana kapag ang pingga ng pangkontrol na lever ng winch ay hindi pinatatakbo.

(2) Crane na Trak Loader Mekanismo ng Pagtaas

Ang mga crane na trak loader ay karaniwang nilalagyan lang ng isang mekanismo ng pangunahing pagtataas. Ang mga crane na ito ay hindi pinapayagan para sa "freefall" — pagbaba ng kawit sa pamamagitan ng pagtanggap ng mga clutch at hayaang bumaba ang tambol (pagkontrol sa bilis nito gamit ang isang preno ng paa). Ang mekanismo ng pagtaas ay binubuo ng isang hydraulic na motor, gear sa pagbawas, isang mechanical brake, at isang hoisting drum.

(3) Mekanismo ng Preno ng Crane na Trak Loader

Para sa mga crane na trak loader, dahil sa kakulangan ng puwang sa pag-install, ginagamit ang mga mekanikal na preno. Ang mga preno na ito ay inilagay sa mekanismo ng pagtaas bilang pagbabawas ng mekanismo. Ang mga mekanikal na preno ay awtomatikong tumatakbo kapag ang pangkontrol na lever ay nakatakda, at ang mga awtomatikong preno ay maaaring hawakan ang pagkarga sa posisyon.



Pigura 1-36 Mekanismo ng Mekanikal na Preno

1.4.3 Mekanismo ng Slewing

Ang mekanismo ng slewing ay isang device na binubuo ng hydraulic motor, pagbawas ng gamit, pinion, at slewing bearing, at pinaikot nito ang ibabaw na bahagi ng slewing pakaliwa at pakanan. Ang slewing bearing ay naka-install sa itaas na bahagi ng base carrier frame, at ang ibabaw na bahagi ng slewing ay naka-install sa itaas na ibabaw ng slewing bearing.

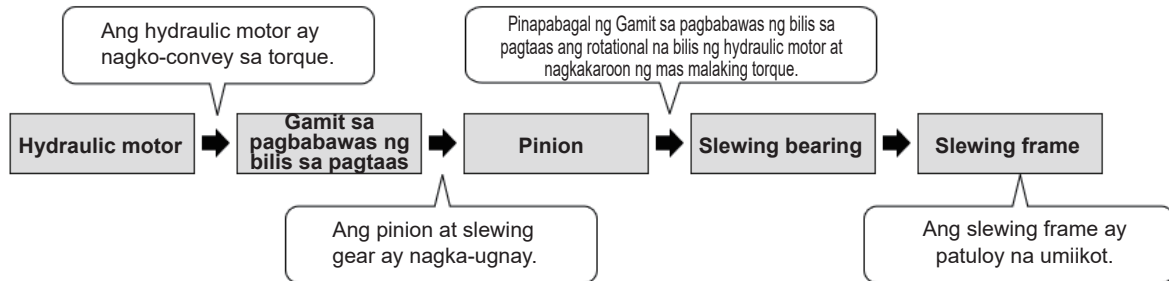


Figura 1-37 Istraktura ng Mekanismo ng Slewing

(1) Crane para sa Mababatong Lupain Mekanismo ng Slewing

Sa mga mekanismo ng slewing para sa mga crane para sa mababatong lupain, ang slewing bearing ay naka-install sa itaas na bahagi ng base carrier frame, at ang ibabaw na bahagi ng slewing ay naka-install sa itaas na ibabaw ng slewing bearing. Ang umiikot na lakas mula sa hydraulic motor na naka-install sa ibabaw na bahagi ng slewing ay nababawasan at nadadala sa pinion; ito ay nagiging sanhi ng pakikipag-ugnay sa slewing bearing gear. Ito ay sanhi ng karagdagang pagbagal at lumiliko ang ibabaw na bahagi ng slewing na nakakabit sa inner race. Sa mga light capacity mobile crane, ang slewing bearing ay nasa labas.

(2) Mekanismo ng Crane na Trak Loader Slewing

Ang device para sa operasyon para sa mga crane na trak loader ay naka-install sa base carrier, kaya ang pinion gear na nakakabit sa dulo ng slewing reduction output shaft ay naka-install sa labas ng slewing bearing. Ang slewing bearing ay bumubuo ng mga external teeth.

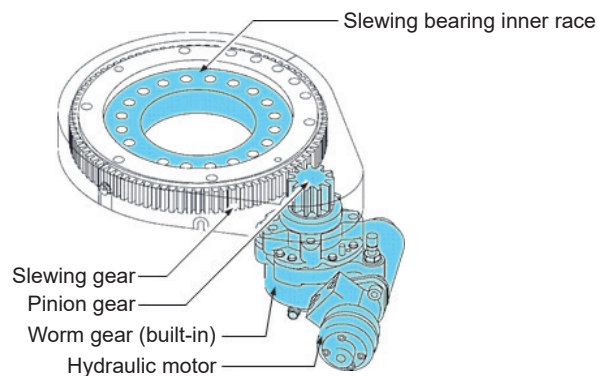


Figura 1-38 Mekanismo ng Crane na Trak Loader Slewing (Slewing Bearing Type)

Ang mekanismo ng slewing para sa mga crane na trak loader ay naglalaman din ng isang mekanismo ng rack gear na gumagamit ng isang sistema kung saan ginagawa ng hydraulic cylinder ang riles ng gear na naka-machine sa isang bahagi ng pamalo na lumipat pakaliwa at pakanan at paikutin ang slewing gear. Hindi pinapayagan ng sistemang ito ang walang hanggan na ikot 360°, kaya't tinanggihan ang paggamit nito.

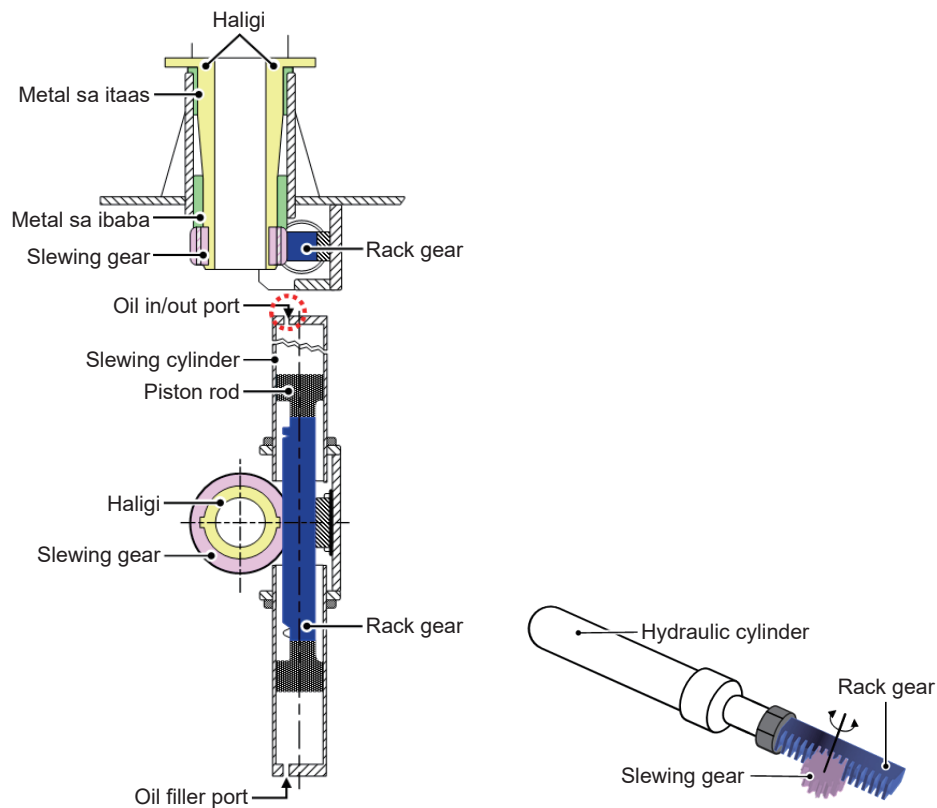
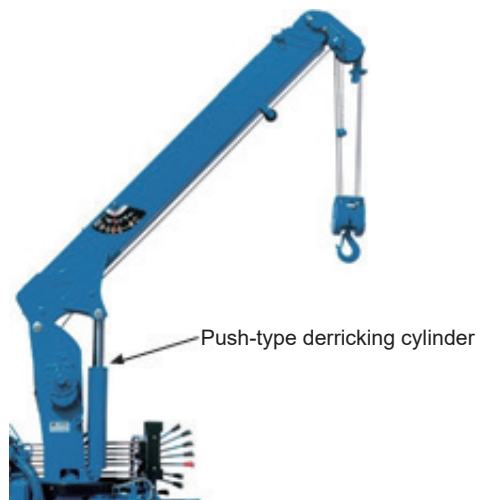


Figura 1-39 Mekanismo ng Crane na Trak Loader Slewing (Rack Gear Type)

1.4.4 Mekanismo ng Jib Derricking

Ang Jib derricking ay ginaganap sa paggamit ng isang hydraulic derricking cylinder ng isang derricking drum upang i-wind at i-unwind ang derricking ng lubid na kawad, ngunit hindi na gaanong ginagamit ang mga lubid na kawad para sa derricking. Karamihan sa mga light capacity mobile crane na may pagbuhat sa load na mas mababa sa limang tonelada ay gumagamit ng mga hydraulic cylinder para sa derricking. Bukod pa rito, ang mga uri na gumagamit ng mga hydraulic cylinder ay nahahati sa mga uri ng pull-up at mga push-type, at sa mga nakalipas na taon ang push-type ay naging mas karaniwan. Ang mga mekanismo ng derricking sa karamihan ng mga crane para sa mababatong lupain at mga crane na trak loader ay gumagamit ng mga push-type na hydraulic cylinder. Ang Jib derricking ay karaniwang ginagawa gamit ang mga hydraulic derricking cylinder; o, sa mga hydraulic excavator na mayroong mga crane function, ang mga boom ay mga push-type na hydraulic cylinder at ang mga braso ay mga pull-up na hydraulic cylinder.



Pigura 1-40 Mekanismo ng Derricking na Gumagamit ng Hydraulic Cylinder

1.4.5 Telescopic Mechanism

Ang jib telescoping ay ginagamit sa pamamagitan lamang ng isang hydraulic cylinder o may isang kumbinasyon ng isang hydraulic cylinder at isang telescopic na lubid nakawad upang gawing magaan ang walang bigat na bigat ng jib. Ang mga jib na may hanggang sa tatlong yugto ay madalas na gumagamit ng hydraulic cylinder, at ang mga may apat o higit pang mga yugto ay madalas na gumagamit ng isang kumbinasyon ng isang hydraulic cylinder at isang teleskopiko na lubid na kawad. Bukod pa rito, tungkol sa mga pamamaraan ng jib telescoping, mayroong "sequential telescoping type" kung saan sunud-sunod na nangyayari ang telescoping. Halimbawa, ang pangatlong yugto ng pagpapalawak kapag natapos ito ang pag-ikal ng pangalawang yugto, at ang ika-apat na yugto ng pagpapalawak kapag natapos na ang pangatlong yugto. Mayroon ding isang "synchronized telescoping type" kung saan ang telescoping ay nangyayari nang sabay-sabay para sa pangalawa, pangatlo, at ika-apat na yugto. Kapag nagsasagawa ng mga pagpapatakbo ng jib telescoping, ang kawit alinman sa mga hoist o mas mababa depende sa paggalaw ng teleskopiko ng jib; samakatuwid, mag-ingat sa posisyon ng kawit kapag gumaganap ng teleskop sa jib. Mayroon ding mga modelo na may isang pag-andar na awtomatikong nagpapanatili ng pagitan sa kawit at jib end kasabay ng jib telescoping.

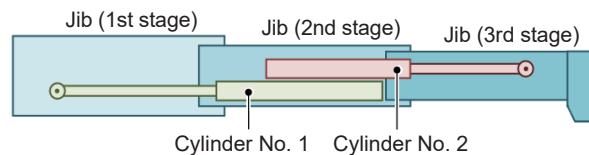


Figura 1-41 3-yugto Sequential Telescoping Jib Structure

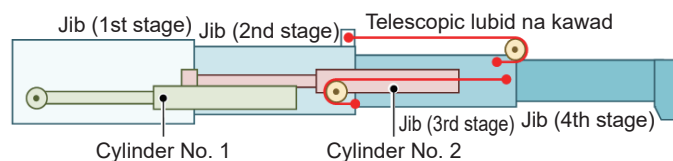


Figura 1-42 4-yugto Sequential / Synchronized Telescoping Jib Structure

1.4.6 Iba pa

(1) Kawit

Ang mga light capacity mobile crane ay gumagamit lamang ng iisang kawit. Dahil ang mga crane para sa mababatong lupain at iba pang mga crane ay nilagyan ng mekanismo ng pangunahing pagtataas at auxiliary ng pagtataas, nilagyan ang mga ito ng isang dual-axis na kawit para sa pangunahing pagtataas at isang kawit para sa auxiliary ng pagtataas. Ang mga crane na trak loader ay mayroong isang solong mekanismo ng pagtaas, kaya mayroon lamang silang pangunahing pagtataas na kawit, at sa pangkalahatan ay may mga single-axis na kawit na nagpapahintulot sa malalaking taas ng pag-angat. Ang mga kawit ay dapat na nilagyan ng isang safety latch para sa lubid na kawad ng tamagake.

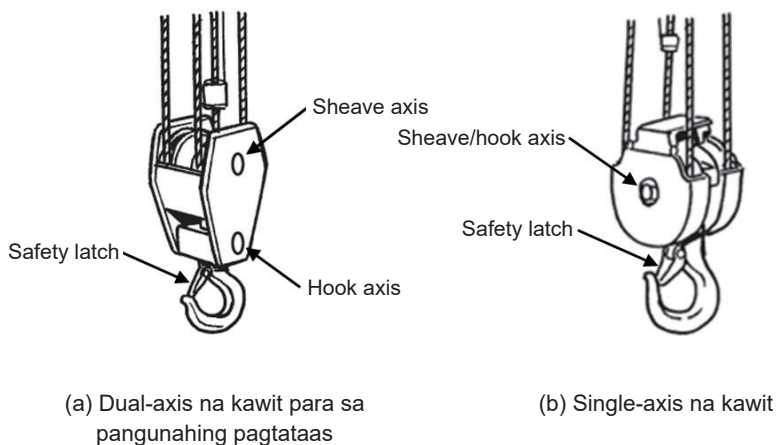


Figura 1-43 Pangunahing Pagtataas na Kawit



Figura 1-44 Auxiliary na Pagtaas ng Kawit

(2) Mekanismo ng Pagbawi sa Kawit

Maraming mga kamakailang crane na trak loader at mga crane para sa mababatong lupain ang nilagyan ng mekanismo para sa lalagyan ng kawit sa loob ng dulo ng jib kapag natapos na ang trabaho. Ang proseso ng pag-iimbak ay nagsisimula sa pamamagitan ng ganap na pag-angat ng kawit; samantala, aandar ang overwinding preventive device. Sa sandaling huminto ang pag-ikot (para sa mga uri na mayroon lamang isang alarma, ihinto ang pag-ikot sa kawit kapag tumunog ang overwinding na device sa pagbababala), ang pag-iimbak ay pinasimulan gamit ang hook storage switch o hook storage lever. Ang kawit ay awtomatikong itatabi sa ilalim ng jib.



Figura 1-45 Mekanismo ng Pagbawi sa Kawit



Figura 1-46 Pagbawi sa Kawit / Extraction Switch

1.5

Mga Device sa Kaligtasan ng Mobile Crane at Mga Pag-andar ng Brake

Ang mga mobile crane ay nilagyan ng mga device na pangkaligtasan at mga pagpapaandar ng preno upang maisagawa ang gawain nang ligtas. Ang mga device na pangkaligtasan ay may mga alarma o awtomatikong humihinto sa mga pagpatakbo (tulad ng isang overwinding preventive device at overwinding na device sa pagbababala). Aktibo ito kapag ang trabaho ay lumampas sa kapasidad ng mobile crane o ang pagpapakabo ay isinasagawa sa labas ng tinukoy na saklaw. Ang mga device na pangkaligtasan ay nagsasama upang maprotektahan ang makina mula sa labis na aplikasyon ng puwersa (tulad ng limiter moment ng pag-load at device na ginagamit para maiwasan ang labis na karga), mga device upang maiwasan ang pagtaas ng presyon sa hydraulic equipment at protektahan ang mga de-koryenteng kagamitan (tulad ng relief valve), at mga device upang maiwasan ang pagkarga ng biglang pagbaba sa abnormal na pagbagsak ng presyon (tulad ng isang check valve). Kasama sa mga pagpapaandar ang mga preno na kinakailangan sa brake movement, panatilihin ang isang tumigil na estado, at preno sa pagbaba ng karga o jib.

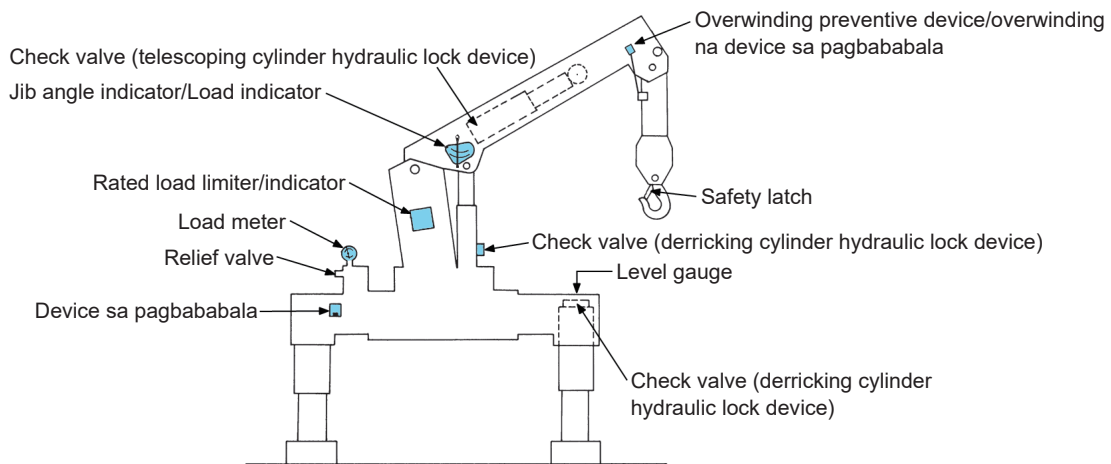


Figura 1-47 Device para sa Kaligtasan ng Crane na Trak Loader

1.5.1 Mga Overwinding Preventive Device

Ang pag-aalis ng hoisting lubid na kawad o ang pagbanat nang husto sa jib nang hindi binababa ang kawit ay maaring magresulta sa aksidente, katulad ng pagluwag ng kawit sa jib na makakasira sa mga kawit, top sheave at jib; mapuputol ang pagtaas ng lubid na kawad ; o pagbagsak ng binubuhat. Ang mga device na ginagamit para maiwasan ang mga ganitong aksidente ay ang mga sumusunod: ang “overwinding na device sa pagbababala”, kung saan ang kawit ay nakaabot sa maximum na taas, ina-activate nito ang isang switch kapag ang bigat ng binubuhat ang ibinaba kapantay sa pagtaas ng lubid na kawad at may tunog nang pang-alarma; at ang “overwinding preventive device” (direktang uri ng overwinding preventive device), kung saan pinapagana ang awtomatikong paghinto. Para mapagana ito nang maayos, ang patayo na distansya sa pagitan ng taas ng load-lifting attachment, katulad ng kawit (kasama ang itaas na bahagi ng attachment's hoisting sheave), at ang mababang bahagi ng sheave ng jib ay maari dumapo sa nasabi parte na ito, ay pinaliwanag ng Structural Standard para sa mga Mobile Crane katulad ng mga sumusunod sa ibaba. Ito ay i-adjust nang naayon.

- Dapat i-tunog ng naka-overwinding na device sa pagbababala ang alarma sa oras na ang haba (m) ay umabot sa halaga na katumbas ng 1.5 beses sa maximum na bilis ng pag-aangat (m/sec) (o 1.0 beses para sa mga mobile crane kung saan ang load-lifting attachment o extension ng pag-aangat ng jib ay maaaring ihinto ng isang solong operasyon).
- Para sa overwinding preventive device, ang pag-aangat ay dapat na ihinto sa 0.25 m o higit pa (0.05 m o higit pa para sa direktang hinihimok na uri na overwinding preventive device).

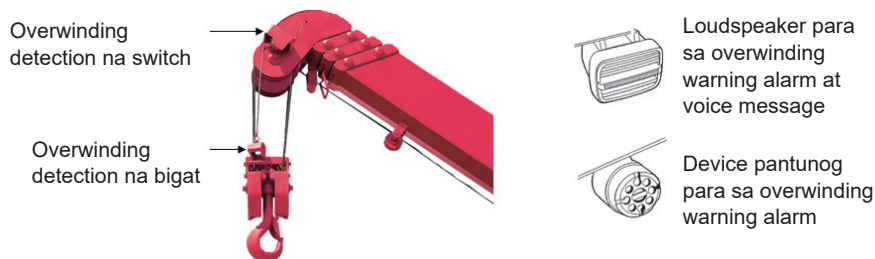


Figura 1-48 Overwinding na Device sa Pagbabala

1.5.2 Mga Device na Pinipigilan ang labis na karga

Ang mga crane na may mga jib, tulad ng mga jib crane at mobile crane, ay maaaring mabaligtad, o maaaring masira ang jib kapag nakabitin ang isang karga na lumampas sa rated load. Ang pagganap ng mga mobile crane ay tinukoy ng haba ng jib batay sa posisyon ng trabaho, ang anggulo ng jib (nasasakupan ng pinagtatrabahunan), ginagamit man o hindi isang pantulong na jib, ang lapad ng extension ng outrigger, ang lugar ng pagtatrabaho (direksyon ng jib), atbp. Ang mga katangiang ito ang tumutukoy sa gross rated load. Ang labis na saklaw na tinukoy sa gross rated load ay maaaring maging sanhi ng pagbagsak o pinsala sa mobile crane. Samakatuwid, ang pag-install ng alinman sa mga sumusunod na "load moment limiter" o isang "device na ginagamit para maiwasan ang labis na karga sa load moment limiter" ay sapilitan upang maiwasan ang mga paglo-load na lumalagpas sa saklaw ng tinukoy na gross rated load na mailapat.

(1) Load Moment Limiter

Sa Pamantayan sa Istruktura para sa Mga Mobile Crane, ang mga mobile crane na may pagbuhat sa load na tatlong tonelada o higit pa ay dapat na mayroong limiter moment ng pag-load. Kung ang nakakataas na kargada ay papalapit sa gross rated load sa loob ng nasasakupan ng pinagtatrabahunan, alinman sa tunog ng alarma upang tawagan ang pansin ng operator, o awtomatikong humihinto ang operasyon ng crane kapag lumampas ang kabuuang rated load. Kahit na awtomatikong huminto ang crane, ang mga ligtas na operasyon tulad ng pagbaba ng pagkarga at pag-atras o pagtaas ng jib ay pinagana.

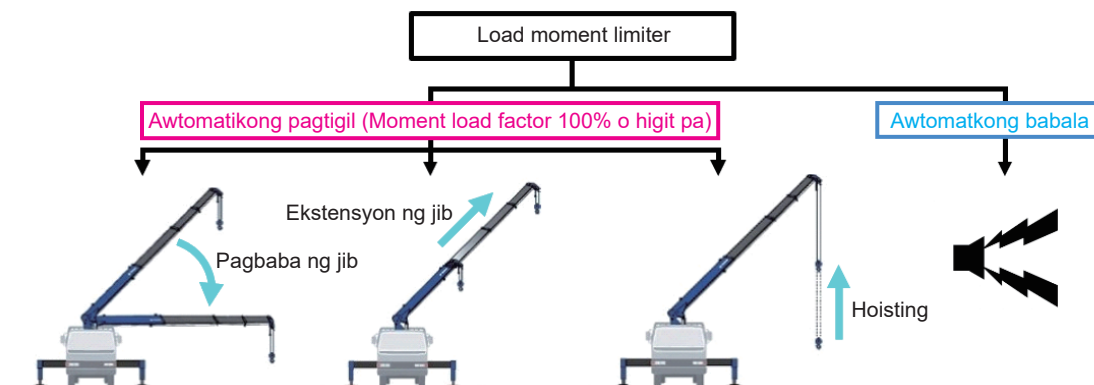


Figura 1-49 Load Moment Limiter

(2) Device na Ginagamit para Maiwasan ang Labis na Karga sa Load Moment Limiter

Para sa mga sumusunod na crane na nirerekomenda sa Artikulo 27 ng Pamantayan sa Istruktura para sa Mga Mobile Crane, ang pag-install ng "device na ginagamit para maiwasan ang labis na karga" ay itinuturing na katanggap-tanggap, sa halip na limiter moment ng pag-load.

- Mga mobile crane na may pagbuhat sa load na mas mababa sa tatlong tonelada
- Mga mobile crane na may nakapirming mga anggulo at haba ng jib

Karaniwan, ang mga crane para sa mababatong lupain ay nilagyan ng mga limitasyon ng load moment dahil sa kanilang pagbuhat sa load na tatlong tonelada o higit pa. Tulad ng para sa mga crane na trak loader na may pagbuhat sa load na mas mababa sa tatlong tonelada, ang mga metro ng karga na tumutukoy sa nakataas na karga ay na-install sa halip na mga load moment limiter. Gayunpaman, mula noong Marso 1, 2018, ang load meter ay naibukod mula sa "mga device para mapigilan ang overloading maliban sa limiter ng momentum ng load" sa Pamantayan sa Istruktura para sa Mga Mobile Crane. Kaya, naging sapilitan ang pag-install ng isang rated load limiter o isang rated load indicator.

- Rated load limiter: Ang isang device na may kakayahang awtomatikong pagtigil sa operasyon ng mobile crane kung ang rated load ay lumampas.
- Rated load indicator: Ang isang device na may kakayahang tumunog ng isang alarma bago lumampas ang rated load, kapag may panganib na lumampas sa rated load.

Bilang isang pansamantalang hakbang, ang mga load meter ay maaari pa ring magamit para sa mga modelo na nilagyan ng mga load meter na naipatakbo mula noong bago ang rebisyon sa Pamantayan sa Istruktura para sa Mga Mobile Crane. Kasama sa mga load meter: mga hydraulic load meter at mga digital load meter.

1) Hydraulic Load Meter

Ang load meter na ito ay pinapalitan ang presyon ng pagpapatakbo ng hydraulic motor para sa mekanismo ng pagtaas sa pagkarga. Kaya, ang bigat ng kargada ay makikita lamang kapag itinaas na ang kargada gamit ang mekanismo ng pagtaas, at hindi ito makikita habang pahinto, o iba pang progreso ng operasyon. Kaya naman, ang sapat na pangunawa sa mga instruksyon ng gumawa ay kailangan sa paggamit nito. Ang kinakailangan na sukat ng bigat ng kargada ay malalaman sa pamamagitan ng paggamit ng load meter na maaring magamit katulad ng mga sumusunod.

1. Pabagalin ang takbo ng makina.
2. Gumawa ng hoisting operation nang walang binuhat na kahit ano at i-adjust ang bilis ng makina para ang karayom ng load meter ay tumapat sa zero.
3. Pumili ng scale mark na babantayan base sa bilang ng mga tali na nasa kawit ng pagtaas ng lubid na kawad na ginamit.
4. Ilagay ang kargada sa kawit at dahan-dahang buhatin. Basahin ang timbang (bigat) na nakalagay sa load meter at base na rin sa piniling scaled mark habang ito ay binubuhat.

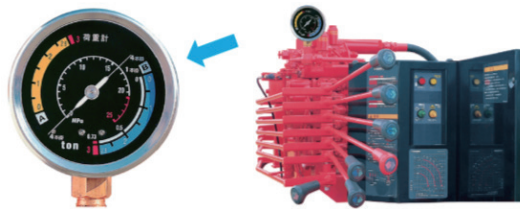


Figura 1-50 Hydraulic Load Meter

2) Digital Load Meter

Ang load meter na ito ay nagpapakita ng digital na load mass sa screen ng load display. Sa nakalipas na mga taon, ang bilang ng mga crane na trak loader na mayroong nito ay tumaas. Hindi katulad sa hydraulic load meter, ang digital load meter ay kayang maglabas ng digital na bigat habang ang kargada ay binubuhat.



Figura 1-51 Digital Load Meter

1.5.3 Relief Valve

Ang relief valve na tumutukoy sa pressure control valve sa Pangkaligtasang Ordinansa para sa mga Crane. Kapag naabot ng hydraulic pressure sa hydraulic circuit na naabot ang tinukoy na presyon, awtomatikong naglalabas ang pressure control valven ng bahagi o lahat ng langis upang maiwasan ang tinukoy na presyon mula sa paglabis at mapoprotektahan ang hydraulic equipment.

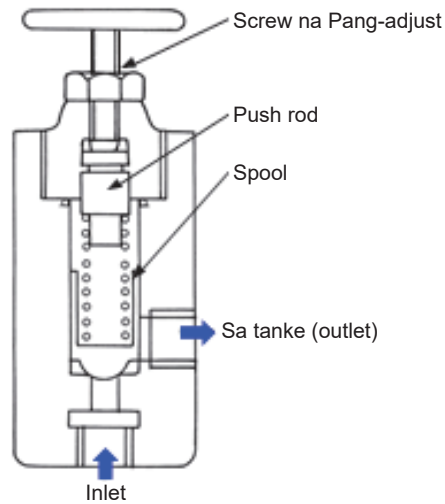


Figura 1-52 Relief Valve

1.5.4 Safety Latch

Ang safety latch ay pumipigil sa lubid na kawad ng tamagake mula sa pagdulas sa kawit kapag ang mobile crane ay nagbubuhat ng kargada. Mayroong spring-type at weight-type structures, habang ang halos lahat ng mga light capacity na mobile crane ay gumagamit ng spring-type.

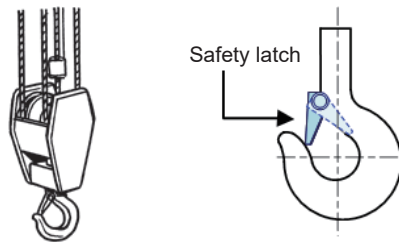
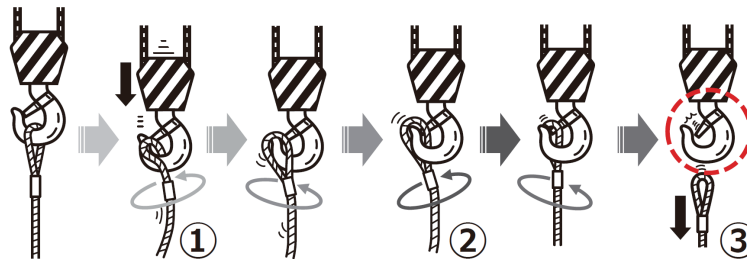


Figura 1-53 Safety Latch

Depende sa kondisyon ng pagtatrabaho, ang mga lubid na kawad ng tamagake ay maaaring dumulas mula sa kawit. Samakatuwid, mayroong dalawang latch device ang ginagamit depende sa sitwasyon. Figura 1-54 ipinapakita ang mekanismo ng "slipping-off".



Kapag ang mga baluktot na lubid na kawad ay lumuwag, umiikot sila sa kawit (①), na kalaunan lumalampas sa dulo ng kawit (②), at pumapasok sa pagitan ng dulo ng kawit at ang safety latch ay matanggal (③).

Figura 1-54 Paano Ito Natatanggal

1.5.5 Working Range Limit Device

Ang working range limit device ang kumukontrol sa mga bagay tulad ng jib telescoping, derricking, at slewing. Pinaghihigpitan din nito ang lugar ng pagtatrabaho upang limitahan ang mga pagpapatakbo na lumampas sa paunang rehistradong hanay ng pagtatrabaho, kabilang ang taas ng pagtatrabaho at radius, at saklaw ng slewing. Mas partikular, ang mga pagpapaandar ng working range limit device ay ang mga sumusunod.

- Nililimitahan ang pagtaas at pagpapalawak ng jib: Pinipigilan ng pagpapaandar na ito ang jib mula sa malapit sa mga kawad ng kuryente, mga wire ng riles, atbp.
- Limiting slewing: Nililimitahan ng pagpapaandar na ito ang lugar ng slewing para sa paggalaw ng pagilid at slewing angle upang maiwasan ang jib, halimbawa, pagpasok sa kabilang bahagi.
- Ang pagtuklas ng numero ng preliminary winding at awtomatikong pagtigil (na may pagpindot sa roller para sa lubid na kawad): Ang operasyon ay awtomatikong humihinto, sa panahon ng pagbaba, kapag ang bilang ng natitirang mga pihit ng lubid na kawad sa drum ay tatlo, upang maiwasan ang karagdagang pagbaba.

1.5.6 Device sa Pagbababala

Ang preno ng base carrier ay mayroong dalawang magkaibang mga uri at malaya silang ibinibigay: ang preno para sa paggalaw ng mobile crane; at ang preno sa pagmementine ng estado ng paghinto. Ang alarm switch ay naka-install sa slewing lever sa cab para sa crane para sa mababatong lupain, at sa control panel para sa mga crane na trak loader.



Figura 1-55 Crane para sa Mababatong Lupain Device sa Pagbababala (Halimbawa)

1.5.7 Mga Brake Function

Ang mga mobile crane ay mayroong dalawang uri ng preno: isang base carrier na preno at preno para sa isang mekanismo ng pagtataas, atbp.

(1) Base Carrier Brake

Ang preno ng base carrier ay mayroong dalawang uri at malaya silang ibinibigay: ang preno para sa paggalaw ng mobile crane ; at ang preno para sa pagmementine ng estado ng paghinto. Para sa preno ng galaw ng mobile crane, kinakailangan ng distansya sa paghinto na naka-base sa kabuuang bigat ng mobile crane, maximum na bilis ng pagmamaneho at ang bilis ng pagpreno.

(2) Ang preno para sa Mekanismo ng Pagtataas, atbp.

Ang pagbubuhat, derricking at telescopic mechanism ay mayroong preno para sa pagpreno sa pagbaba ng kargada o jib. Ang breaking torque ay 1.5 metro o higit pa sa halaga ng torque ng isang mobile crane, and derricking o telescopic na mekanismo kapag ang mobile crane ay binuhat ang karagada na katumbas ng rated load.

1.5.8 Level Gauge

Ang level gauge ay isang instrumentong sumusukat sa level ng katawan ng crane. Dahil ang ginagawa ng mobile crane (tulad ng gross rated load) ay tinukoy sa katawan na inilagay nang pahalang, ang mga crane para sa mababatong lupain ay nilagyan ng level gauge na nagbibigay-daan para pagsisiyasat ng lebel ng katawan. Ang kalidad ng crane na trak loader ay malalaman sa kondisyon nito sa lahat ng direksyon ng katawan ng crane. Samakatuwid, ang lahat ng direksyon na tugma base sa ginamit na level gauge at pagkakabit.

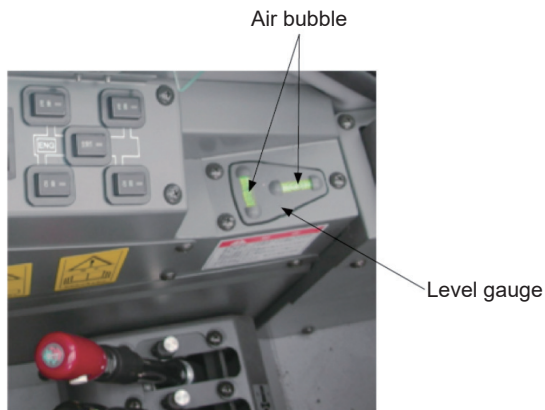


Figura 1-56 Crane para sa Mababatong Lupain Level Gauge

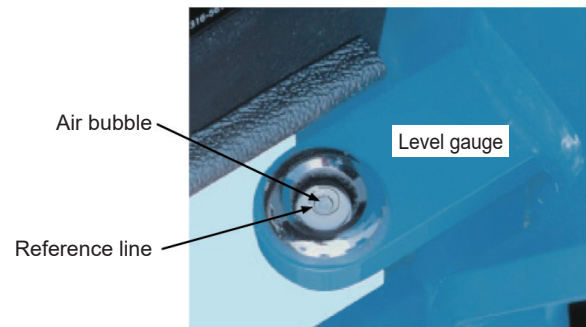


Figura 1-57 Level Gauge ng Crane na Trak Loader

1.6

Paggamit sa Device para sa Operasyon ng Mobile Crane

1.6.1 Pag-aayos sa Device para sa Operasyon

(1) Mga Crane para sa Mababatong Lupain

Ang mga crane para sa mababatong lupain na cab ay ginawa na mayroong mga pangkontrol na lever para sa pagpapagana ng crane, mga pedal, switch, gauge, isang load moment limiter, at device sa pagbababala, atbp.

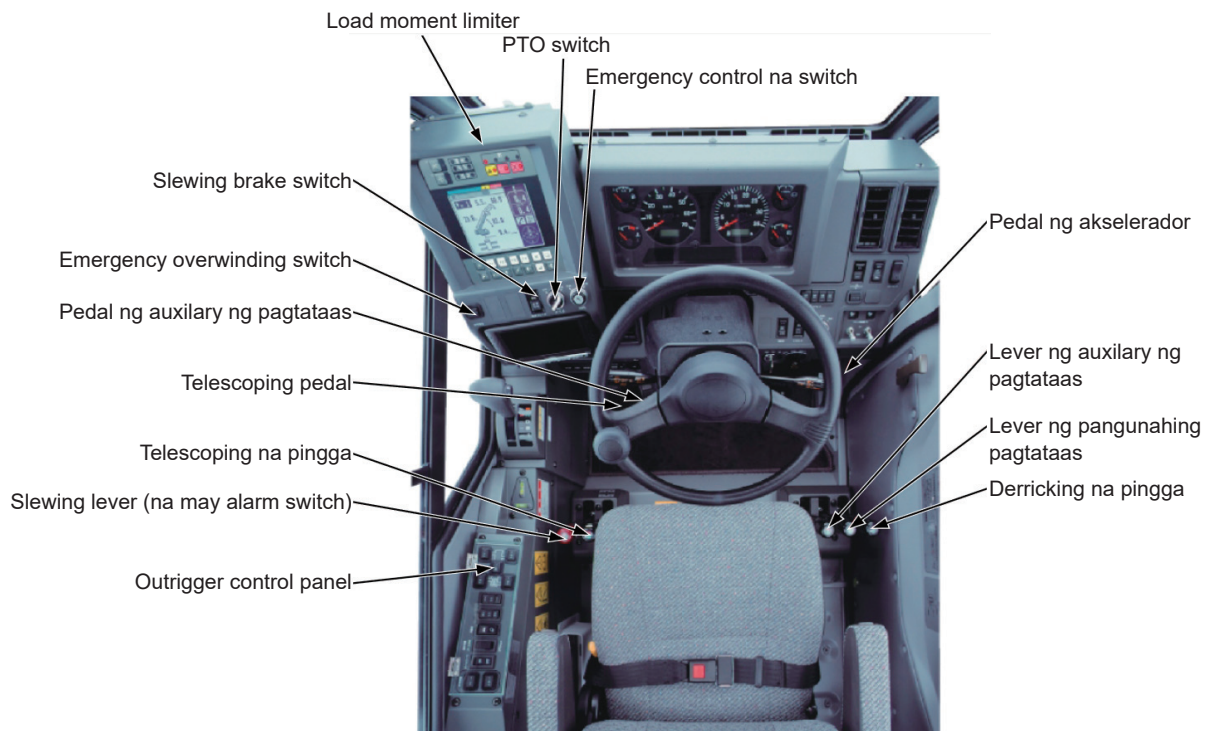


Figura 1-58 Pag-ayos sa Mga Device para sa Operasyon sa Crane para sa Mababatong Lupain na Cab (Halimbawa)

(2) Mga Crane na Trak Loader

Sa mga crane na trak loader, ang device para sa operasyon (mga pangkontrol na lever) ay karaniwang naka-install sa kaliwa at kanan ng kagamitan ng crane at maaaring mapatakbo mula sa magkabilang panig. Kamakailan lamang, laganap ang mga device ng pagkontrol na nagpapahintulot sa mga operator na magsagawa ng mga operasyon sa isang ligtas na lugar na malayo sa mga pangkontrol na lever. Para sa mga device ng pagkontrol, magagamit ang isang uri ng wired na operasyon (kontrol sa radyo) at isang uri ng wireless na operasyon (kontrol sa radyo).

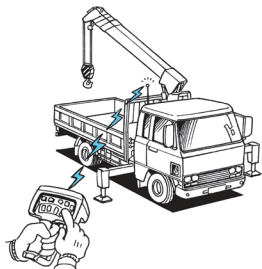


Figura 1-59 Wireless Operation Type
(Uri ng Kontrol sa Radyo)

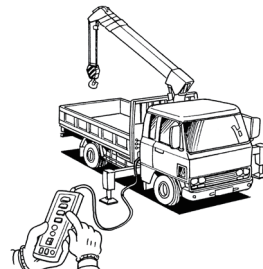


Figura 1-60 Wired Operation Type
(Uri ng Pangkontrol)

1) Uri ng Direct Control

Ang device para sa operasyon para sa direktang uri ng kontrol ay may kasamang mga device para sa apat na operasyon ng pagtaas ng kawit/pagbaba, jib derricking, jib telescoping, at slewing. Mayroon din itong mga device para sa operasyon ng outrigger at kawit, lever ng akselerador, atbp.

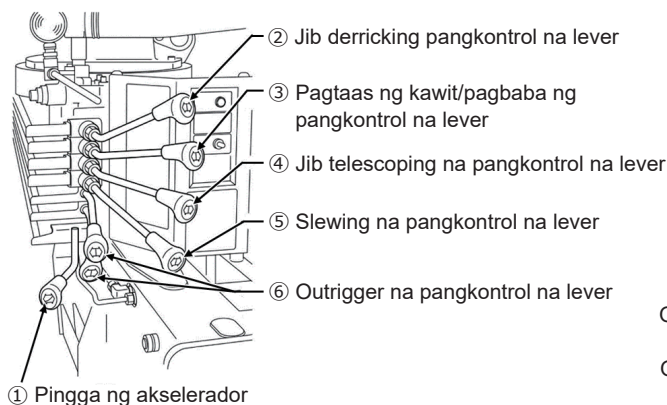


Figura 1-61 Mga Direct Control Method na Pangkontrol na lever para sa Crane na Trak Loader (Halimbawa)

2) Wired Operation Type (Uri ng Pangkontrol)

Ang uri ng pangkontrol ay hindi apektado ng ingay at radio interference, ngunit ang pag-iingat ay kinakailangan kapag pinapagana ang control cable. May iilan ding uri ng pangkontrol ng device para sa operasyon na walang load display. Kinakailangan na i-check ang kargada bago ito buhatin gamit ang load meter o iba pang indikasyon nito sa katawan ng crane.

3) Wireless Operation Type (Uri ng Kontrol sa Radyo)

Ang uri ng kontrol sa radyo na walang kontrol sa kawad, na kung saan hinahayaan ang operator na walang problema. Kaya naman, karamihan sa mga device ng pagkontrol ay ganito ang uri. Dahil madaling kapitan ng ingay at pagkagambala ng radyo, nilagyan ito ng isang pagpapaandar upang maiwasan ang nakakagambala na mga frequency.

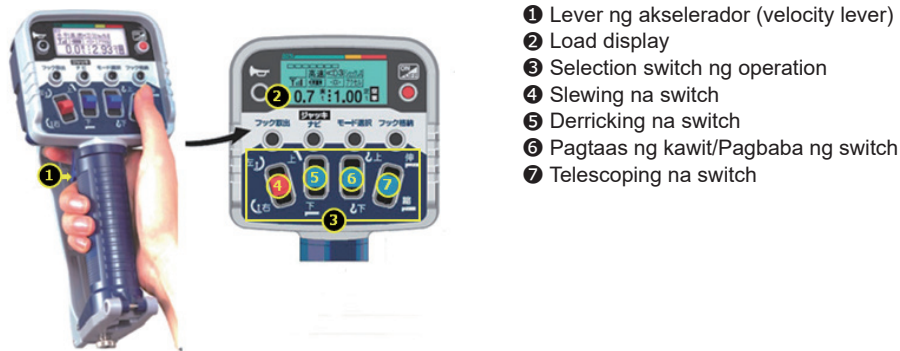


Figura 1-62 Crane na Trak Loader Device ng Pagkontrol (Uri ng Kontrol sa Radyo) (Halimbawa)

1.6.2 Paraan ng Paggamit sa mga Device para sa Operasyon

Ang operasyon ng mobile crane ay isinasagawa gamit ang kombinasyon ng hoisting/lowering, jib derricking/telescoping at slewing. Ang mga load ay maaring malipat sa pagitan ng crane range na nalalaman sa gross rated load, nasasakupan ng pinagtatrabahunan, lifting height atbp.

(1) Operasyon para sa Mga Pangkontrol na Lever

1) Operasyon gamit ang katawan ng crane at mga pangkontrol na lever

Ang katawan ng crane ay mayroong mga lever para sa pag-andar ng mga crane (Figura 1-58, P. 38 (tl)). Ang mekanismo ng mga lever ay: kapag binitawan ng operator ang mga pangkontrol na lever, ito ay awtomatikong babalik sa neutral na posisyon at ititigil ang operasyon. Ang layout ng pangkontrol na lever ay depende sa gumagawa, kaya kinakailangan na mabasa muna ng mabuti ang instruksyon na kasama nito.

2) Ang operasyon sa pamamagitan ng mga device ng pagkontrol ay maaring (wireless o may kable)

Ang mga device ng pagkontrol para sa mga crane na trak loader ay may kasamang uri ng wireless na operasyon (kontrol sa radyo) at uri ng wired na operasyon (pangkontrol), na nagpapahintulot sa remote na pagpapatakbo ng crane. Marami ang gumagamit ng mga low-power wireless, na ang frequency ay nagbabago base sa OFF ng device at i-ON muli kung may interference. Ang layout ng operasyon ay nagbabago depende sa mga device ng pagkontrol at sa gumawa nito, kaya kinakailangan na nabasa nang maigi ang instruksyon na kasama nito.

(2) PTO (Power Take Off)

Ang PTO ay isang mekanismo na gumagamit ng enerhiya ng makina para sa pagmamaneho o sa operasyon ng crane. Ang PTO ang nagpapagana sa hydraulic pump kapag pinagana mula sa OFF hanggang sa ON bago ang operasyon ng crane ay magsimula o pagtapos ng pagmamaneho.

Katulad nito, bago at pagkatapos ng operasyon ng crane, kailangan ang PTO ay magmula sa ON papuntang OFF para mamamatay ang hydraulic pump.

(3) Akselerador

Sa mga crane para sa mababatong lupain, ang sistema ng pedal ng akselerador ay para rin sa pedal ng akselerador sa crane. Ang mga crane na trak loader ay gumagamit ng awtomatikong sistema ng akselerador, nakaugnay sa akselerador ng trak hanggang sa mga pangkontrol na lever para sa iba't ibang gawain. Ang operation speed ay maaring i-adjust base sa antas ng lever movement, na maaaring mabagal hanggang sa mabilis na magawa ng single lever. Ang manwal akselerador ay kasama rin nito.

Kapag gumagamit ng uri ng pangkontrol, ang bilis ay maari mabago gamit ang velocity lever na nakalagay sa device ng pagkontrol.

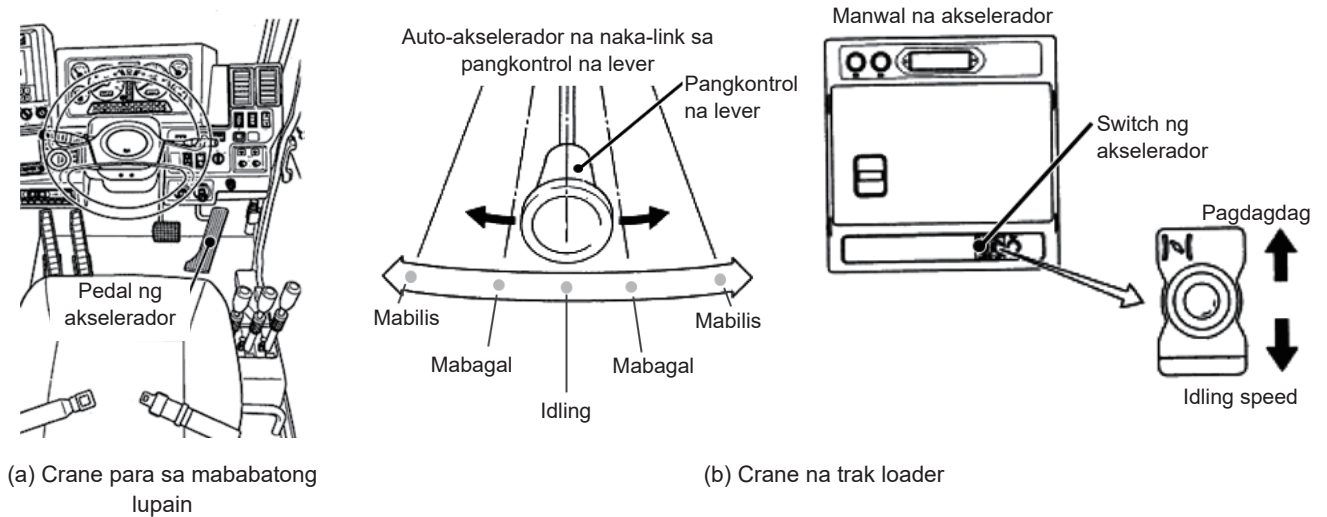


Figura 1-63 Operasyon ng akselerador

(4) Outrigger

Ang mga device para sa operasyon ng outrigger ng crane para sa mababatong lupain ay naka-install sa cab ng ibabaw na bahagi ng slewing at sa gilid ng harap ng base carrier. Sa mga crane na trak loader, ang mga outrigger ay karaniwang pinalawak gamit ang mga sistema ng manual extension, ngunit ang ilan ay gumagamit ng mga hydraulic cylinder. Ang mga jack ay karaniwang pinapaandar ng mga hydraulic cylinder sa pamamagitan ng pangkontrol na lever o operasyon ng electric switch. Kamakailan, ang ilang mga jack ay pinapaandar gamit ang pangkontrol o kontrol sa radyo.

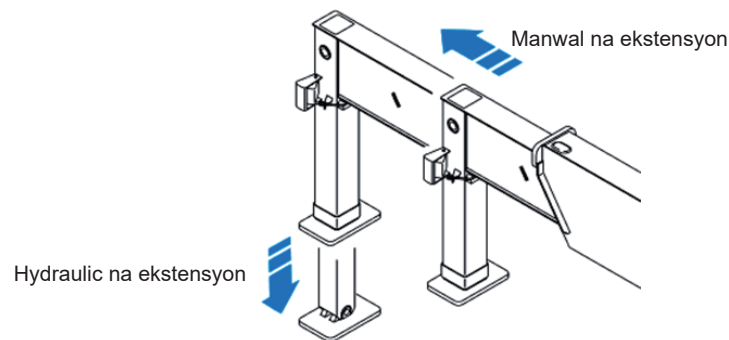


Figura 1-64 Manual Outrigger Extension (Crane na Trak Loader)

Kapag nagpapalawak ng mga outrigger ng crane na trak loader, bitawan ang lock ng pingga at hawakan ang one-touch lever (direktang konektado sa lock pin), na pinapatay ang lock pin, bago palawakin ang outrigger. Sa panahon ngayon, ang load moment limiter ay hinahayaan ang operator na i-check at irehistro ang outrigger ng mano-mano. Ang ilan ay nilagyan ng isang detektor ng lapad ng extension para sa outrigger, na nagbabawal sa operator mula sa pagrehistro ng maling outrigger sa pamamagitan ng pagtuklas kung saan ipinasok ang lock pin.

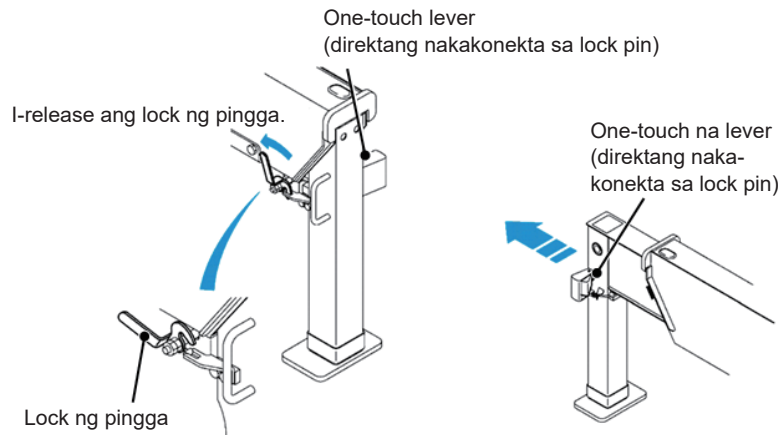


Figura 1-65 Outrigger Lock

1.6.3 Paggamit sa Mga Mobile Crane

Kapag nagpapapaandar ng mga mobile crane, kailangang intindihin ang nagagawa nito at ang kailangan na gawin dito. Samakatuwid, ang mga working range diagram kasama ang nasasakupan ng pinagtatrabahunan — diagram sa taas ng pagbuhat, at ang mga talahanayan ng gross rated load ay dapat naintindihan at nakabisado. Kailangan ng regular na pag-aaral at pagsasanay ng pagpapaandar nito at pati rin sa operasyon nito. Sa paghawak ng mobile crane, ang pinakamahalagang aspeto na dapat maging maingat ay ang paggawa ng mga nasabing hakbang upang maiwasan ang pagkabaligtad tulad ng pagsisiyasat sa lupa kung saan naka-install ang crane body, na ginagamit nang wasto ang outrigger, at palaging pinapagana ang mga safety device.

(1) Ang Pag-iisip ng Operator

- Ang unang hakbang sa kaligtasan ay dapat ang pagsiguro na nasusunod ang mga regulation ng trabaho.
- Gumawa ng preparasyon sa pananamit, helmet, safety shoes atbp.
- Intindihing mabuti ang ginagawa ng isang mobile crane para mapaandar ito nang maayos.
- Huwag gumawa ng operasyon na ang mga aparato sa kaligtasan ay nakapatay.
- Huwag matakot na tumanggi sa paggawa nang hindi ligtas na operasyon kahit na sinabi pa ito sa iyo.
- Sa mataas na lugar na trabaho (2 m o higit pa) para sa inspeksyon o pagpapanatili, tiyaking gumamit ng kagamitan sa pag-iwas sa pagkahulog.
- Ulitin ang mga signal na ibinigay ng mga signaler.

(2) Pagbubuo ng isang Plano sa Trabaho

Upang mapatakbo ang isang mobile crane nang ligtas at mahusay, mahalaga na lubos na maunawaan ang kayang gawin ng mobile crane. Samakatuwid, mahalagang kumpirmahin ang kayang buhatin ng mobile crane (gross rated load na tinutukoy ng nasasakupan ng pinagtatrabahunan na may kaugnayan sa lapad ng extension ng outrigger at haba ng jib), magpasya kung saan ilalagay ang crane at mga pamamaraan ng trabaho, at suriin kung maaari kung ligtas na gamitin ang crane.

1) Ang Tatlong Salik na Tinutukoy ang Kalidad ng Mobile Crane

a. Hoisting power

Ang maximum na hoisting power ayon sa pagganap ng mekanismo ng hoisting.

b. Katatagan ng crane

Kapag nakakataas ng isang karga, ang katatagan ay mas malaki malapit sa gitna ng slewing, habang bumababa ito habang lumalaki ang nasasakupan ng pinagtatrabahunan. Samakatuwid, kung ang gross rated load ay naaangkop para sa nasasakupan ng pinagtatrabahunan ay lumampas, ang crane ay nagkaroon ng labis na kargada at nabaligtad dahil sa pagkawala ng katatagan.

c. Lakas ng crane

Ang lakas ng crane ay pangunahing natutukoy ng lakas ng jib at ang overloading (labis na kargada) ay maaaring magresulta sa pagkasira ng jib o maging sanhi ng iba pang pinsala. Kahit na walang agarang pagbagsak o pagbasag ng jib, mapanganib ang labis na karga dahil maaari itong maging sanhi ng pagkapagod sa mga bahagi ng crane, na ginagawang mas madaling itong masira. Para sa lakas ng jib, ang lakas ng buckling ay mahalaga sa paligid ng gitna ng slewing, habang ang lakas ng baluktot ay nagiging mas mahalaga habang lumalaki ang nasasakupan ng pinagtatrabahunan sa isang mas malaki.

Tulad ng inilarawan sa itaas, ang pagganap ng mobile crane lifting (gross rated load) ay dinisenyo upang hindi lumampas sa mga limitasyon ng tatlong salik na ito.

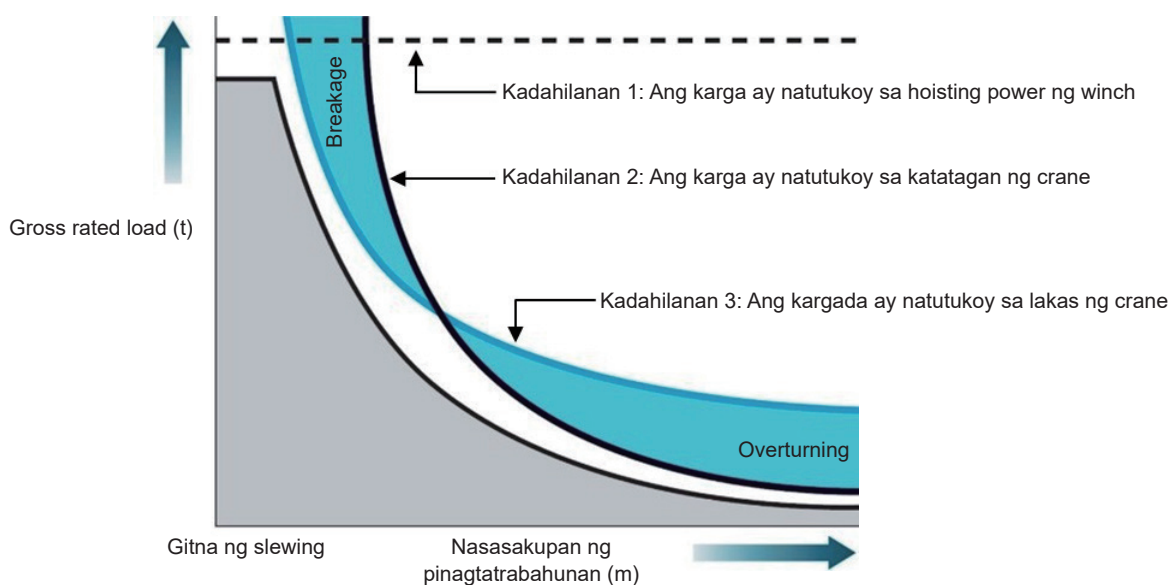


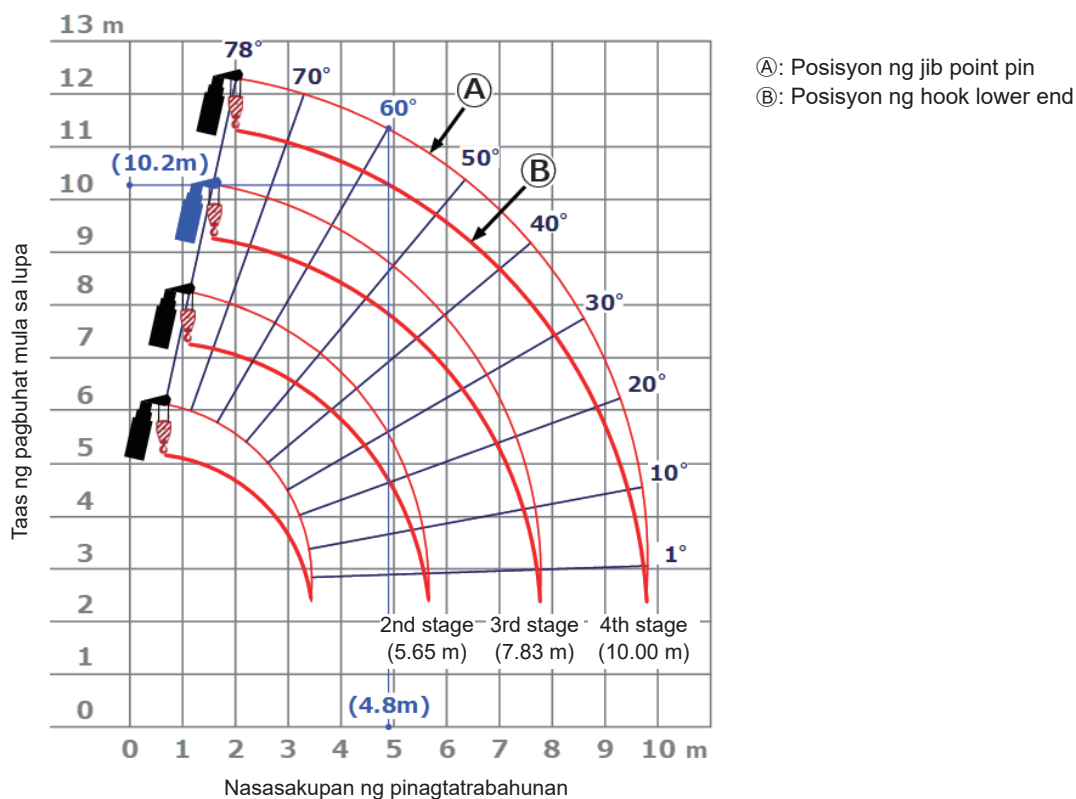
Figura 1-66 Curve ng Tatlong Mga Kadahilanan na Tinutukoy ang Pagganap ng Mobile Crane (Halimbawa)

2) Mga Plate

Ang upuan ng operator sa mga light capacity na mobile crane ay nilagyan ng iba't ibang mga plate para sa pagbibigay ng impormasyong kinakailangan para sa pagpapatakbo.

3) Pagbasa ng Nasasakupan ng Pinagtatrabahunan — Diagram sa Taas ng Pagbuhat (Working Range Diagram)

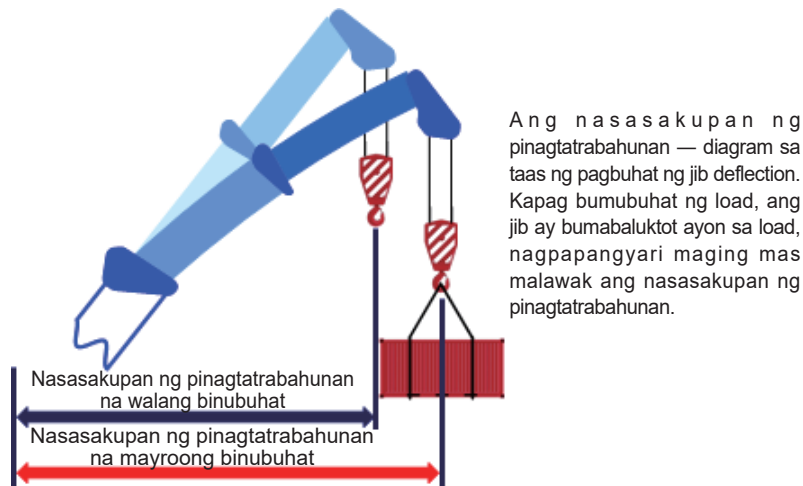
Para sa pagtatrabaho sa mga mobile crane, mahalagang kumpirmahin kung gaano karaming mga tonelada ang iaangat, at isaalang-alang ang mga aspeto tulad ng distansya (metro) para sa pag-aangat ng karga sa lupa, nasasakupan ng pinagtatrabahunan (metro) mula sa posisyon ng mobile crane, pinakaangkop na haba (metro) ng jib para sa ligtas na operasyon, at ang anggulo ng jib. Ang nasasakupan ng pinagtatrabahunan-lifting height na diagram (nagtatrabaho na diagram ng saklaw) ay nagpapahiwatig ng saklaw kung saan maaaring iangat ang isang pagkarga ayon sa mga pagbabago sa haba at anggulo ng jib. Karaniwan, ipinapakita ng pahalang na axis ang nasasakupan ng pinagtatrabahunan at ang patayong axis ay nagpapakita ng taas ng taas ng pagbuhat mula sa lupa. Pinapayagan ng diagram na ito para sa isang pag-unawa sa ugnayan sa pagitan ng nasasakupan ng pinagtatrabahunan at pagtaas ng taas ng pagbuhat mula sa lupa na nagbabago depende sa haba ng jib, pandiwang pantulong na jib at anggulo ng jib. Ang nasasakupan ng pinagtatrabahunan na nakakataas na diagram ay ipinapakita sa mga pagtutukoy kasama ang talahanayan ng gross rated load. Bilang karagdagan, ibinibigay din ito sa crane cab upang magamit ito hindi lamang sa panahon ng pagpapatakbo, ngunit din kapag nagse-set up ng mga plano sa trabaho. Para sa mga crane na trak loader na may nasasakupan ng pinagtatrabahunan-lifting height diagram na pinapakita sa Pigura 1-67, kapag ang jib ay nakaabot sa ika-apat na yugto (isang haba ng jib na 10 metro) sa isang anggulo ng jib na 60 degree, ang taas ng pagbuhat mula sa lupa na nakalagay na 10.2 metro at ang nakalagay na nasasakupan ng pinagtatrabahunan ay 4.8 metro.



Pigura 1-67 Crane na Trak Loader Nasasakupan ng Pinagtatrabahunan — Diagram sa Taas ng Pagbuhat

4) Mga Tatandaan para sa Pagbasa ng Nasasakupan ng Pinagtatrabahunan — Diagram sa Taas ng Pagbuhat

- Ang gumaganang diagram ng nasasakupan ng pinagtatrabahunan-lifting height ay hindi kasama ang pagpapalihis ng jib. Kapag nag-aangat ng karga, ang jib ay babaluktot at ginagawang bahagyang mas malaki ang nasasakupan ng pinagtatrabahunan. Nagreresulta ito sa mas mababang halaga ng gross rated load.
- Para sa trabaho sa taas ng pagbuhat mula sa ilalim ng lupa, kumpirmahin ang halaga ng unwinding (dalawa o higit pang mga pagliko na natitira sa drum), tukuyin ang taas ng pagbuhat mula sa ilalim ng lupa kung saan posible ang mga operasyon, at piliin ang modelo.



Pigura 1-68 Mga Pagbabago sa Nasasakupan ng Pinagtatrabahunan Dahil sa Deflection

5) Pagbabasa sa Talahanayan ng Gross Rated Load

Nag-iiba ang gross rated load ng mobile crane depende sa mga bagay tulad ng lapad ng extension ng outrigger at lugar ng pagtatrabaho (over-front, over-side, over-rear), at ang haba ng jib. Gayundin, habang ang gross rated load ng mobile crane ay tinatantya ang halaga ay ipinapalagay na ang crane ay inilalagay nang pahalang sa matatag na lupa, ang slanted ground at malambot na lupa ay dapat na palakasin ng mga bloke at mga outrigger pad upang ilagay ang katawan ng crane nang pahalang. Ang crane ay dapat na gumana kasama ang outrigger nang buo na extension, ayon sa prinsipyo.

6) Pagbasa sa Talahanayan ng Gross Rated Load at Non-loaded Condition

Ang gross rated load at non-loaded condition ay isang termino na ginamit lamang para sa mga crane na trak loader, at natutukoy batay sa katatagan ng crane na walang pag-load sa cargo bed (non-loaded condition). Sa talahanayan ng gross na rated load at non-loaded condition na ipinakita sa Talahanayan 1-3, na nakaunat ng buo ang outrigger at ginamit na 3.54 m o 5.78 m jib, ang gross rated load at non-loaded condition ay 1.33 t sa isang nasasakupan ng pinagtatrabahunan na 4.0 m. Gayunpaman, kasama ang outrigger sa gitna o sa minimum na extension, ang gross rated load at non-loaded condition ay 0.53 t.

Talahanayan 1-3 Talahanayan ng Gross Rated Load sa Non-loaded na Condition (Over-side, Lugar sa likuran) Unit: (t)

Haba ng Jib (m)	Nasasakupan ng pinagtatrabahunan (m)	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.59	6.0	6.5	7.0	7.79	8.0	9.0	9.95	10.0	11.0	12.11
3.58/ 5.78	Buo na extension	2.93	2.93	2.78	2.23	1.68	1.33	1.08	0.88	0.73										
	Minimum na extension	1.73	1.73	1.23	0.88	0.68	0.53	0.43	0.38	0.28										
7.98	Buo na extension	2.23	2.23	2.23	2.03	1.68	1.33	1.08	0.88	—	0.63	0.55	—	0.38						
	Minimum na extension	0.63	0.63	0.63	0.53	0.43	0.33	0.28	0.23	—	0.13	Pinagbawalan ang operasyon								
10.14	Buo na extension		1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	0.93	0.83	—	0.63	—	0.48	—	0.35	0.30	0.28			
	Minimum na extension		Pinagbawalan ang operasyon																	
12.3	Buo na extension				0.76	0.76	0.76	0.76	0.63	—	0.48	—	0.40	—	0.35	0.30	—	0.28	0.25	0.20
	Minimum na extension				Pinagbawalan ang operasyon															

- Ang "Pinagbawalan ang operasyon" (may kulay na light brown) ay tumutukoy sa mga lugar kung saan ipinagbabawal ang mga operasyon bilang pagsasaalang-alang sa katatagan ng crane, dahil maaaring tumaob kapag walang karga.
- Ang "Blangko" (may kulay na abo) ay tumutukoy sa mga lugar kung saan hindi posibleng gamitin ang mga crane dahil sa kanilang mekanismo. Halimbawa, ang mga lugar na hindi ma-access ng jib o ang mga lugar na ang awit ay hindi mailapit kahit na ang jib ay ganap na nakataas.
- Ang isang halaga na ipinapakita ang nasasakupan ng pinagtatrabahunan sa dalawang decimal digit ay ang pinakamalawak na nasasakupan ng pinagtatrabahunan sa katumbas na haba ng jib. Ang mga halaga para sa iba pang haba ng jib sa mga nasasakupan ng pinagtatrabahunan ay hindi ipinakita (ipinapakita bilang "-").

(3) Lugar ng Pagtatrabaho

Kapag ang mga mobile crane ay pumihit habang nakakataas ng isang karga, ang kakayahang mag-angat (katatagan ng katawan) ay nag-iiba depende sa lugar ng pagtatrabaho (over-front, over-rear, over-side). Samakatuwid, mahalagang maunawaan ng mga operator ng mobile crane ang mga lugar ng pagtatrabaho ng crane. Ang slewing mula sa isang lugar ng pagtatrabaho na may mataas na pagganap ng pag-aangat sa isang direksyon na may mababang pagganap ng pag-aangat (halimbawa, mula sa likuran hanggang sa gilid), maaaring mabaligtad ang katawan, kaya kinakailangan ng pag-iingat. Ang pag-overtum ng mga crane na trak loader ay madalas na nangyayari sa panahon ng slewing mula sa isang matatag na posisyon kung saan ang isang pagkarga ng kargamento ay itinaas, sa gilid ng crane (isang hindi matatag na direksyon). Ang hangganan ng mga lugar ng pagtatrabaho sa mobile crane ay nag-iiba depende sa uri ng crane at taga-gawa, ngunit maaaring tukuyin tulad ng mga sumusunod.

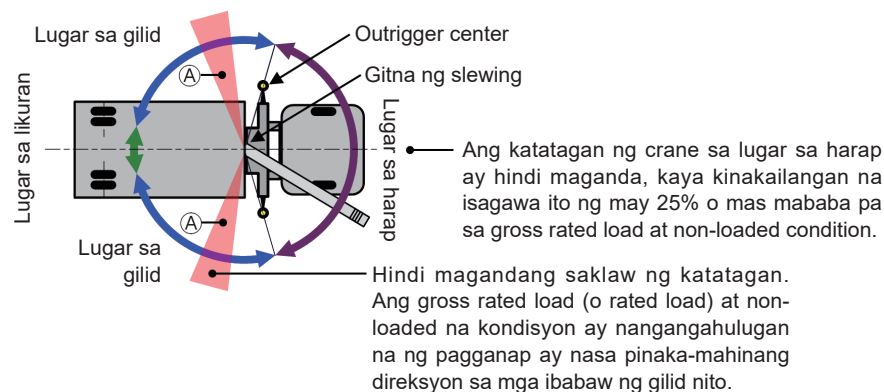
1) Para sa mga Crane na Trak Loader

Sa pag-aangat ng isang karga mula sa crane na trak loader, ang katatagan ng crane ay magkakaiba sa mga lugar sa likuran, lugar sa gilid, at lugar sa harap ng trak.

Lugar sa likuran: na may pinakamataas na katatagan.

Lugar sa gilid: na may pangalawang pinakamataas na katatagan. Gayunman, ang mga pulang range (A) na ipinakita sa larawan ay may mahinang katatagan. Dahil dito, ang gross rated load at non-loaded condition sa gilid at likuran na lugar ay tinukoy ng mga saklaw na ito. Ang slewing sa isang mataas at matatag na lugar sa likuran patungo sa isang lugar sa gilid na may mas mahirap na katatagan ay madaling magresulta sa pagbaliktad; samakatuwid, kinakailangan ng pag-iingat.

Lugar sa harap: na may pinakamaliit na katatagan. Ang trabaho ay dapat na maisagawa sa 25% o mas mababa pag-aangat ng mga over-rear at lugar sa gilid. Sa partikular, ang pag-aangat sa lugar sa gilid at slewing sa lugar sa harap ay maaaring maging sanhi ng overloading; samakatuwid, kinakailangan ng sapat na pag-iingat.



Pigura 1-69 Crane na Trak Loader Lugar ng Pagtatrabaho

2) Para sa mga Crane na para sa Mababatong Lupain

Ang talahanayan ng gross rated load para sa mga crane para sa mababatong lupain ay itinakda para sa bawat kondisyon ng paggamit ng outrigger, haba ng jib, at haba ng auxiliary jib. Gayunpaman, ang lugar ng pagtatrabaho ay limitado dahil sa kilos ng crane kasama ang mga outrigger sa middle na extension. Sa pamamagitan ng outrigger sa buo na extension, ang jib at auxiliary jib ay may parehong ginagawa para sa buong perimeter. Sa pagitan ng middle na extension at minimum na extension ng outrigger, ang mga over-front at lugar sa likuran na lugar ay may parehong pagganap tulad ng kapag ang outrigger ay nasa buo na extension. Tanging ang lugar sa gilid ang may gross rated load na tinukoy batay sa lapad ng extension (Pigura 1-70(a), P. 48 (tl)).

Bilang karagdagan, ang pag-angat na pagganap ng lugar sa harap ng mga crane na trak ay 21% hanggang 54% ng gross rated load ng mga lugar sa harap at lugar sa likuran (Pigura 1-70(b), P. 48 (tl)).

3) Para sa Crawler Cranes (Kabilang ang uri ng Crawler at Mga Hydraulic Excavator na may Kakayahang ng Crane)

Ang lugar ng pagtatrabaho ay common at ang gross rated load ay constant para sa buong perimeter (Figura 1-70(c)).

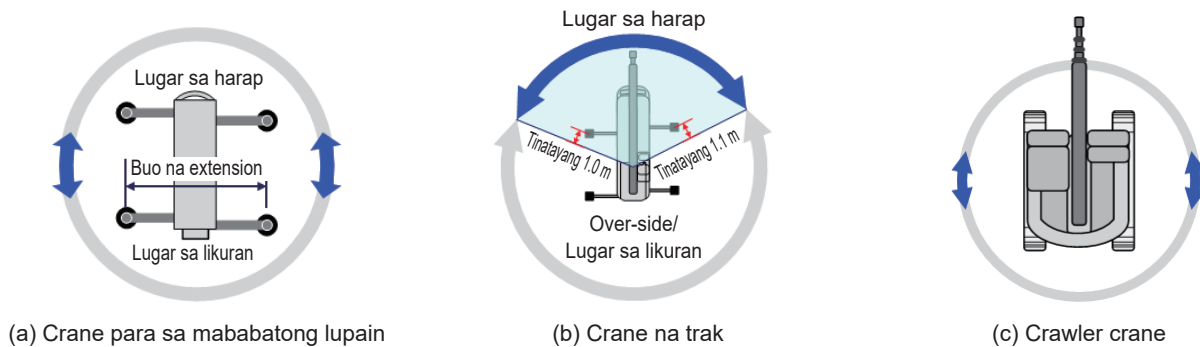


Figura 1-70 Iba pang Mga Lugar ng Pagtatrabaho ng Crane

(4) Katatagan ng crane

Ipinapahiwatig ng katatagan ng crane ang posibilidad ng pagbalik ng mobile crane o hindi. Karaniwan, ito ay ipinahayag bilang isang ratio, kasama ang sandali ng katatagan at ang tipping moment ng denominator. Habang tumataas ang halagang ito, nagiging mas malaki ang katatagan. Dapat na maipasa ng mga mobile crane ang pagsubok sa katatagan ng crane ng Ang Pangkalgitang Ordinansa para sa Mga Crane, kung saan aangat sila ng isang karga na 1.27 na beses sa load.

(5) Malinaw na Pahiwig ng Lugar ng Trabaho

Ipagbawal ang sinumang mga manggagawa na hindi kasangkot sa trabaho sa pagpasok sa lugar ng trabaho, at mag-post ng mga babala tungkol dito sa mga nakikitang lugar.

(6) Pag-install ng Mobile Crane

1) Kinukumpirma ang Nasasakupan ng Pinagtatrabahunan

Ipinapahiwatig ng nasasakupan ng pinagtatrabahunan na nagtatrabaho ang pahalang na distansya mula sa slewing center ng mobile crane at sa patayong linya na umaabot pababa mula sa gitna ng kawit. Samakatuwid, kapag nagpapasya sa lokasyon ng mobile crane para sa trabaho, isaalang-alang ang saklaw ng pagtatrabaho at ang extension ng nasasakupan ng pinagtatrabahunan dahil sa pagpapalilis ng jib, pati na rin ang distansya mula sa slewing center hanggang sa tip ng outrigger o mula sa slewing center hanggang sa dulo ng sasakyan (harap / likuran).

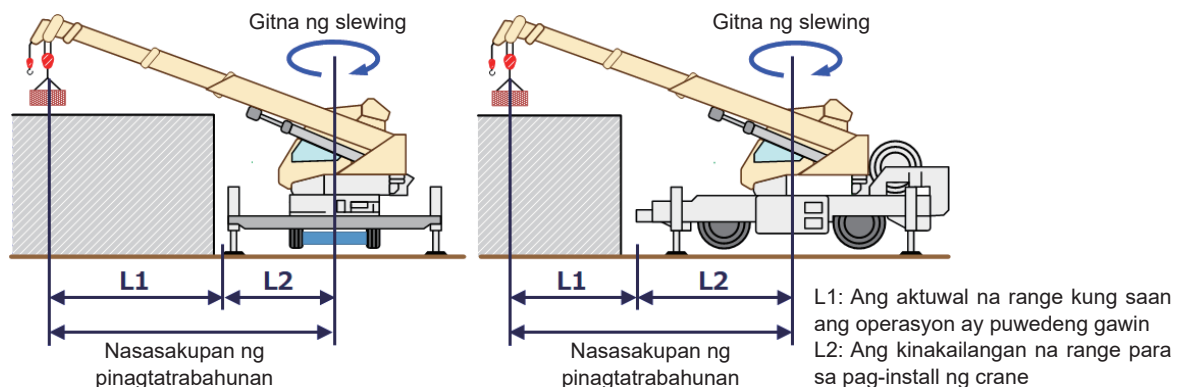


Figura 1-71 Tunay na Saklaw ng Paggawa

2) Pangkalahatang-ideya ng Pag-install ng Mobile Crane

I-install ang mobile crane sa antas ng matatag na lupa upang ang katawan ay pahalang.

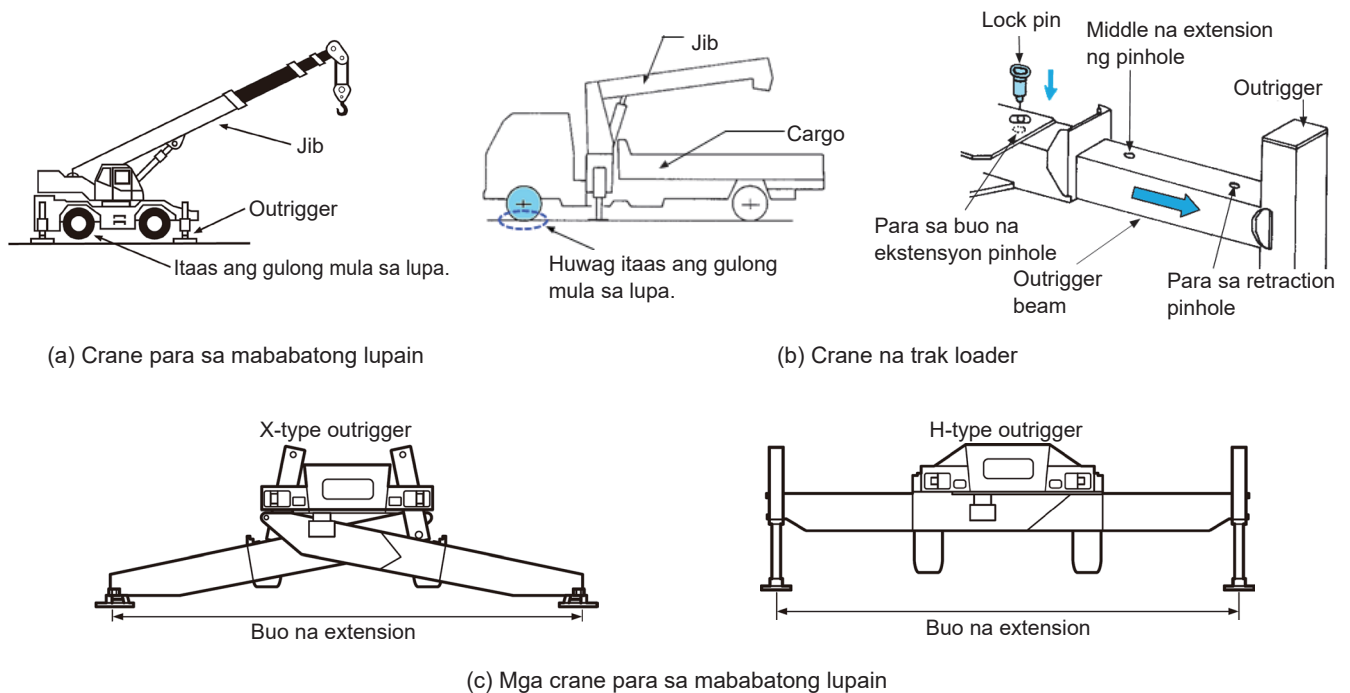
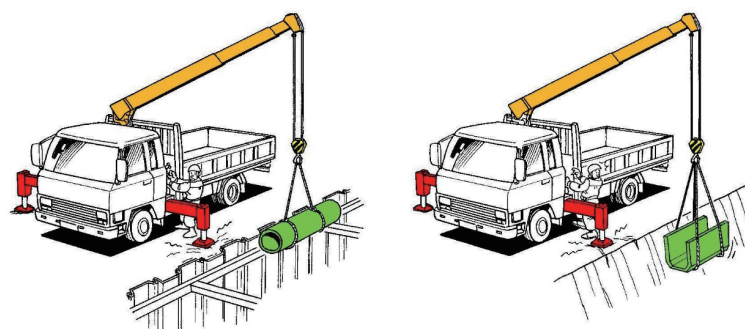


Figura 1-72 Pangkalahatang-ideya ng Pag-install ng Mobile Crane

Para sa malambot na lupa, mag-ipon ng sapat na mataas na lakas na pad (halimbawa, isang parisukat na timber, plate ng sahig, o plate ng bakal) sa ilalim ng float ng outrigger, at siguraduhin na ang float ng outrigger ay hindi lumubog sa lupa. Gayundin, ang outrigger ay dapat nasa ayos upang ganap na mapalawak ang pag-install. Ganap na pahabain nang pantay-pantay ang mga outrigger beam sa magkabilang panig, pagkatapos ay ipasok ang lock pin upang ikabit ang mga ito. Magagamit lamang ang middle na extension o minimum na extension kung ang site ng pag-install ay nakakulong at ang buo na extension ay hindi posible. Tiyaking ikabit ang mga outrigger beam na may lock pin.

Ang lupa malapit sa hinuhukay na mga site na may proteksyong harang sa pagguho ng lupa o ang mga road shoulder ay mahina; samakatuwid, ikabit ang outrigger malayo mula sa mga gayong lugar.



Ang pagkakabit ng mga outrigger na malapit sa sheet piles na proteksyon para sa pagguho ng lupa ay mapahamak (kaparehas din ito ng kayo ng road shoulders)

Figura 1-73 Mapanganib na Outrigger Installation (Halimbawa)

(7) Kaalaman tungkol sa Lupa

Kapag nag-i-install ng mga mobile crane, mahalagang suriin ang kalagayan ng lupa upang hindi lumubog ang outrigger. Nangangailangan ito ng kaalaman sa mga bagay tulad ng mga pag-aari sa lupa at pagiging matatag ng lupa. Sa mga gawaing sibil sa engineering, ang pagiging matatag ng lupa ay sinuri at kinumpirma muna, ngunit ang paunang survey ay madalas na tinanggal kapag nag-i-install ng mga light capacity na mobile crane. Samakatuwid, ang katatagan sa lupa ay karaniwang hinuhusgahan sa pamamagitan ng pagsisiyasat sa lalim ng mga yapak na naiwan ng mga taong naglalakad o ng mga track ng gulong naiwan habang nagmamaneho ng mga makina tulad ng mga crane na trak, o sa pamamagitan ng biswal na pagsisiyasat sa uri ng lupa at mga pag-aari at ginagamit ang mga ito bilang isang gabay. Ang katatagan ay maaaring madagdagan sa pamamagitan ng paglalapat ng pampalakas o siksik, o sa pamamagitan ng pagtula ng isang bagay tulad ng mga iron plate o mga outrigger pad.

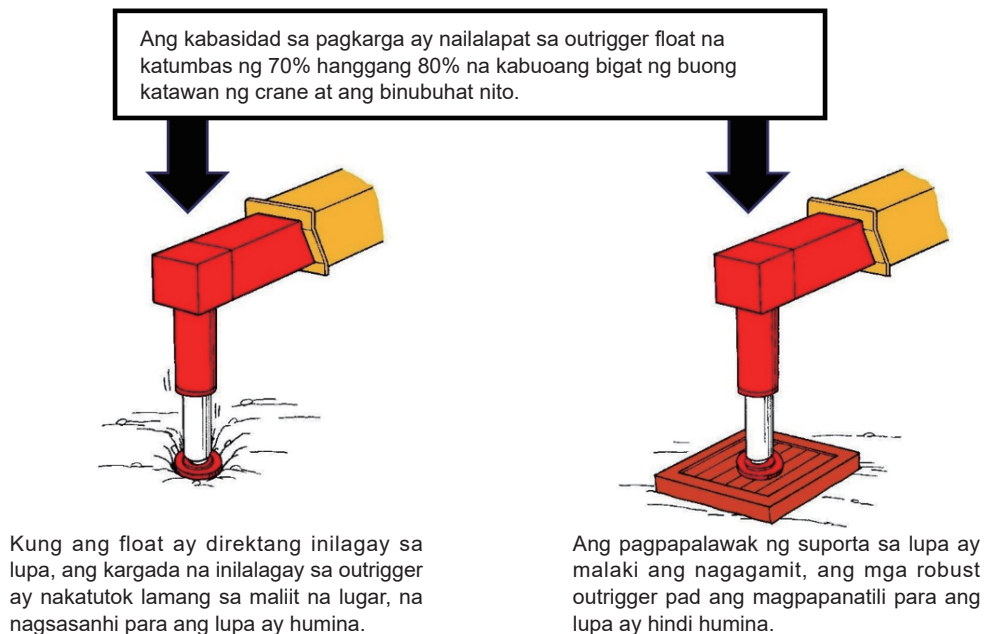


Figura 1-74 Pag-install ng Outrigger

(8) Pag-iingat sa Trabaho

1) Trabaho sa tabing daan

Kapag nag-i-install ng isang crane na trak loader sa malapit, halimbawa, isang guardrail, upang maibaba, ang isang direksyon sa paglisan at lugar ay dapat na magpasya bago magsimula ang trabaho. Kung ang crane ay tumaob habang nagtatrabaho, walang puwang ng paglikas sa bahagi ng guardrail, na lubhang mapanganib (Figura 1-75). Nalalapat ang parehong sitwasyon kapag mag-a-unload malapit sa mga load kung walang puwang sa pagitan ng mga ito; samakatuwid, maging maingat sa lokasyon ng trabaho (Figura 1-76).

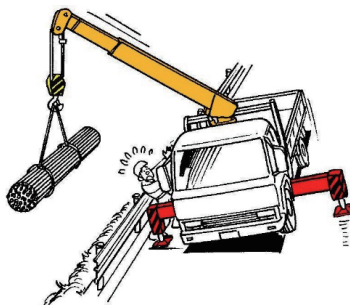


Figura 1-75 Trabaho sa tabing daan

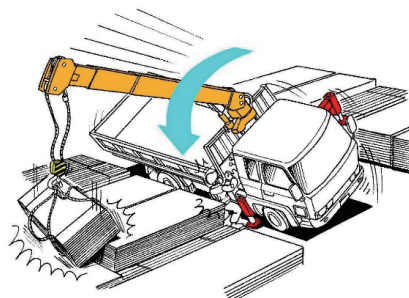


Figura 1-76 Pag-unload ng Trabaho Malapit sa mga Pag-load

2) Pangkontrol

Sa mga pagpapatakbo na gumagamit ng pangkontrol (tulad ng kontrol sa radyo), huwag talikuran ang iyong load habang nagtatrabaho. Hindi lamang talikuran ang crane at tingnan lamang ang pagkarga, mag-ingat din sa paggalaw ng crane. Kung nakakita ka ng anumang mga palatandaan ng panganib tulad ng pagbaliktad, agad na ibaba ang karga o lumikas. Magsagawa ng mga operasyon sa mga ligtas na lugar at huwag gamitin ang iyong mga kamay upang suportahan ang isang nakabitin na karga sa mga operasyon.

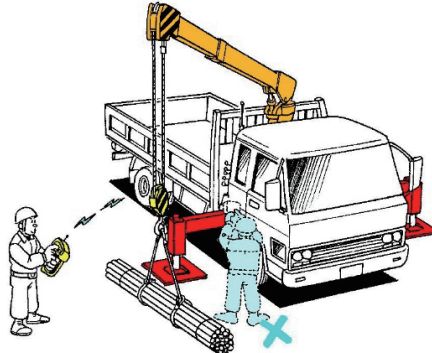


Figura 1-77 Pangkontrol

3) Pagbabawal sa Paghila ng Karga ng Patagilid

Huwag hilahin ang kargada ng patagilid bago pa gumana ang jigiri o iangat ang load nang pahilis. Ang isang hindi inaasahang malaking karga sa pamamagitan ng paghila sa karga nang patagilid ay maaaring maging sanhi ng pinsala sa crane o makabuluhang pag-indayog sa sandaling ang load ay umalis sa lupa o kapag ang isang nakabitin na karga ay kumalas.

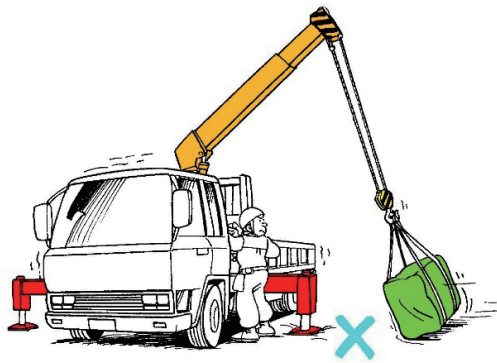


Figura 1-78 Pagbabawal sa Paghila ng Karga ng Patagilid

4) Posisyon ng Kawit

Kapag may binubuhat, iposisyon ang kawit nang direkta sa itaas ng gitna ng gravity ng (Figura 1-79). Kung ang gitna ng gravity ng kargado at ang patayong linya na umaabot hanggang pababa mula sa gitna ng kawit ay hindi naaayon, ang karga ay ayon sa sandaling ito ay binuhat. Gayundin, ang pag-angat nang hindi nakaposisyon ang kawit sa itaas lamang ng gitna ng gravity sa pagbubuhat ay sanhi ng paggalaw ng kargada sa dami ng maling pagkakahanay sa pagitan ng posisyon ng kawit at gitna ng gravity ng pag-load. Maaari itong maging sanhi ng pagbangga ng karga sa mga tao o bagay sa paligid nito, o masilo ang operator (Figura 1-80).



Figura 1-79 Posisyon ng Kawit Kapag Nakakataas

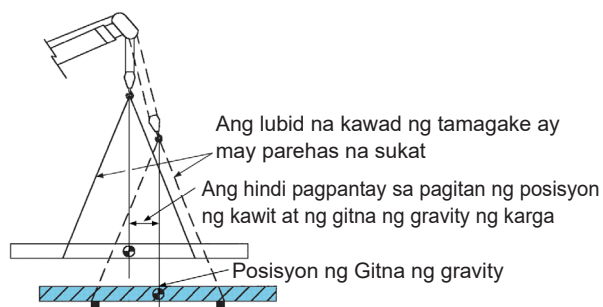


Figura 1-80 Gitna ng Gravity Movement at Load

5) Jigiri at Pagkumpirma

Sa pamamagitan ng mga hoisting signal ng signaler, kumpirmahin ang dami ng binubuhat gamit ang metro ng karga habang inaakma ang lubid na kawad ng tamagake at pansamantalang huminto. Kung ang dami ng kargada ay nasa loob ng saklaw ng rated load, magsagawa ng jigiri at pansamantalang huminto muli bago kumpirmahin ang kalagayan ng tamagake.

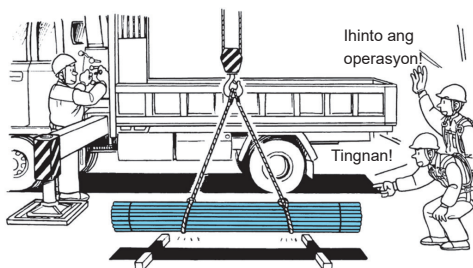
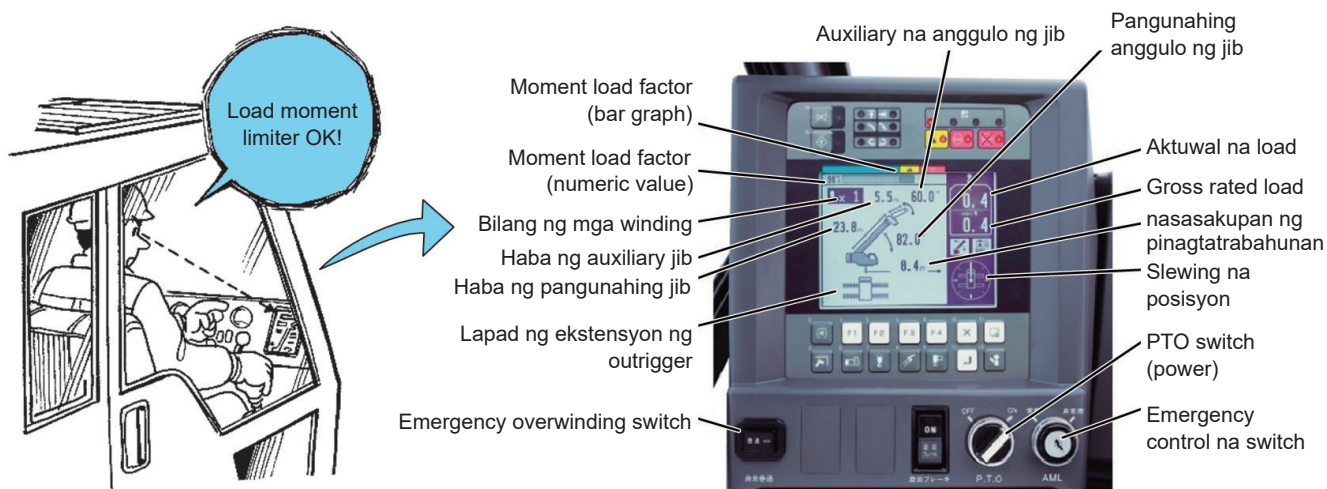


Figura 1-81 Jigiri at Pagkumpirma

6) Kinukumpirma sa Mga Device sa Kaligtasan

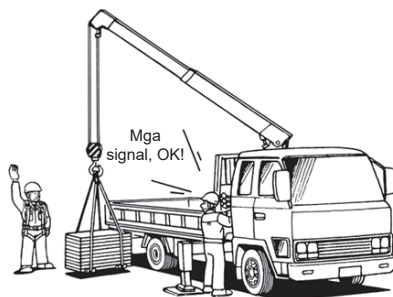
Sa mga mobile crane, dapat isagawa ang trabaho sa pamamagitan ng paggana ng mga aparatong pangkaligtasan tulad ng isang limiter ng moment ng pag-load. Kapag lumilipat sa isang mapanganib na bahagi na may nakakataas na kargada, bigyang pansin ang halaga sa load moment limiter value at alarma.



Pigura 1-82 Halimbawa ng Pagpapakita ng Load Moment Limiter (Crane para sa Mababatong Lupain)

7) Pagbabawal sa Mga Operasyon Batay sa Mga Pagpapalagay

Sa panahon ng pagpapatakbo, paulit-ulit ang mga signal ng signaler at magpatakbo alinsunod sa mga signal. Huwag magsagawa ng mga pagpapatakbo batay sa mga pagpapalagay; delikado yan. Kapag nagtatrabaho nang nakahiwalay, huminto pansamantala pagkatapos lamang ng jigiri at kumpirmahin ang kalagayan ng tamagake.



Pigura 1-83 Pagbabawal sa Mga Operasyon Batay sa Mga Pagpapalagay

8) Pagbabawal sa Pagsakay at Pagpasok

Huwag magbuhat ng load na may taong nakasakay sa ibabaw ng load (Figura 1-84). Gayundin, huwag payagan ang sinuman na pumasok sa lugar sa ilalim ng isang nakataas na load o sa loob ng range ng load slewing (Figura 1-85). Kung mayroong nasa loob ng saklaw ng direksyon; dapat ilipat ang pagkarga, hayaan silang lumikas bago ilipat ang karga.

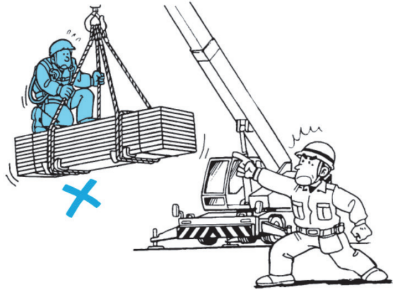


Figura 1-84 Pagbabawal sa Pagsakay

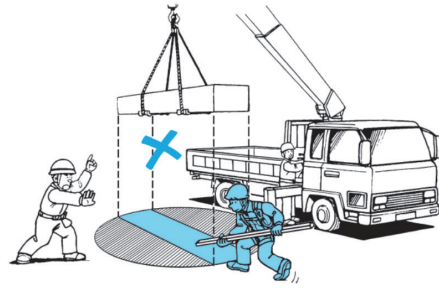


Figura 1-85 Pagbabawal ng Mapanganib na Distansiya

9) Pag-iingat para sa Slewing

Kapag nag-i-slew, sundin ang mga signal ng signaler. Kapag itataas ang isang mabigat na load, tiyaking pumihit nang mabagal. Sa isang bilis ng slewing, ang pagkarga ay gumigewang palabas dahil sa centrifugal na puwersa, na nagreresulta sa parehong estado na may isang malaking nasasakupan ng pinagtatrabahunan. Bilang resulta, ang crane ay maaaring bumagsak. Ang mga crane na trak loader ay may mas mababang katatagan sa lugar sa gilid; samakatuwid, mag-ingat na huwag ibagsak ang crane kapag ini-slew.

10) Paglaglag ng karga mula sa Cargo Bed

Kapag mag-a-unload ng isang karga mula sa mga crane na trak loader, bigyang pansin ang order ng pag-unload, upang maiwasan ang pagbagsak ng mga karga. Magload ng stack sa isang matatag na kondisyon at itali ito kung kinakailangan upang maiwasan ang pagbagsak dahil sa mga panganginig na tunog o iba pang paggalaw habang nagmamaneho.

11) Pagbuhat sa Load sa Unahan

Para sa mga mobile crane, ang katatagan at pag-angat para sa bawat lugar ng pagtatrabaho ay magkakaiba depende sa modelo. Sa pag-angat ng load sa harap ng crane na trak loader partikular, kapag patungo sa direksyon na may mahinang katatagan, ang modelo na awtomatikong humihinto sa pag-iwas at huminto ang crane sa loob ng saklaw ng kakayahan. Sa kabilang banda, ang modelo na hindi awtomatikong hihinto ay may peligro na ibaligtad kapag nag-slew patungo sa lugar sa harap, dahil ang katatagan ay bumababa sa 25% o mas mababa pa sa gross rated load at non-loaded condition.

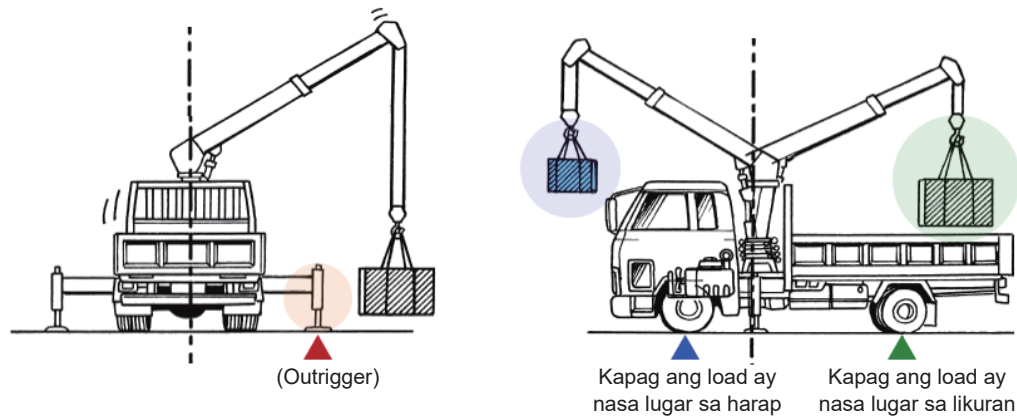


Figura 1-86 Mga Puntong Tipping Crane na Trak Loader

12) Paggamit ng Preno

Huwag ihinto ang mobile crane sa pamamagitan ng biglang pagpepreno o ng biglaang operasyon ng lever, na maaaring gawing hindi matatag ang crane bilang epekto, na nagreresulta sa pagbagsak o pinsala sa mga elemento ng istruktura.

13) Paglapag ng Load

Kapag naglalapag ng isang nakataas na karga, babaan ang pagkarga sa mababang bilis at huminto sa itaas kapag ito ay nasa lupa na, pagkatapos ay dahan-dahang ilagay ang karga sa pamamagitan ng pagsunod sa mga signal ng signaler. Sa paglapag, pansamantalang huminto, kumpirmahing kung ang kargada ay matatag, at pagkatapos ay babaan pa ito.

14) Paghila ng Lubid na Kawad ng Tamagake

Kapag hinuhugot ang lubid na kawad ng tamagake mula sa load, may peligro na ang lubid na kawad ng tamagake ay bumuhol sa pagkarga, na maaring magsanhi ng pagbagsak ng karga. Samakatuwid, huwag kailanman hilahin ang lubid na kawad ng tamagake gamit ang mga operasyon ng crane hoisting.

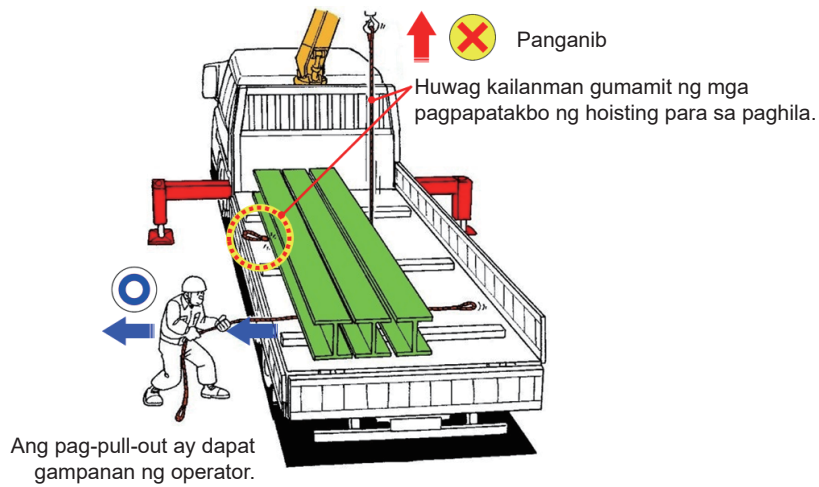


Figura 1-87 Paghila ng Lubid na Kawad ng Tamagake

15) Terminasyon ng Pagtaas ng Lubid na Kawad

Tingnan ang Figura 1-88 at Figura 1-89.

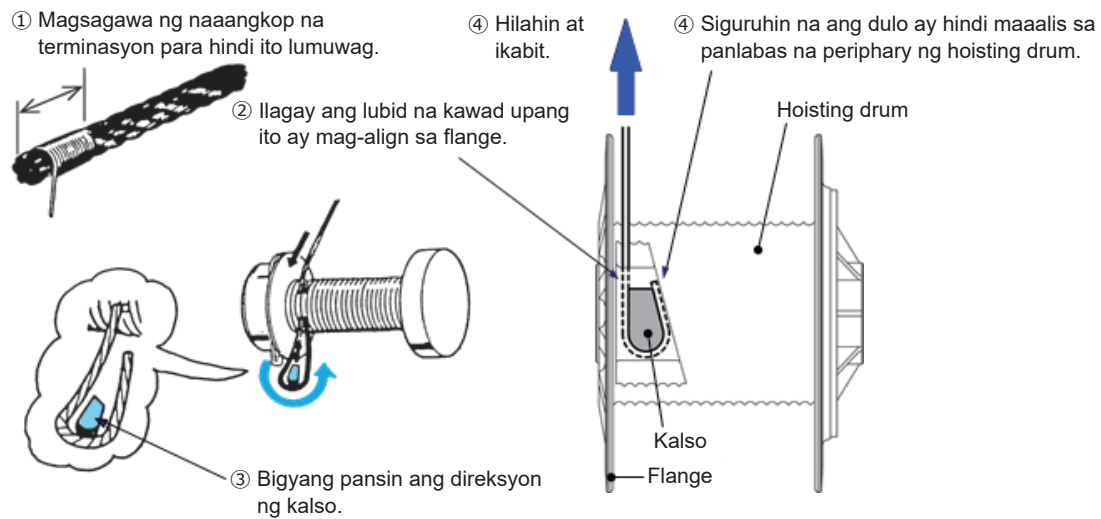


Figura 1-88 Terminasyon ng Pagtaas ng Drum-side

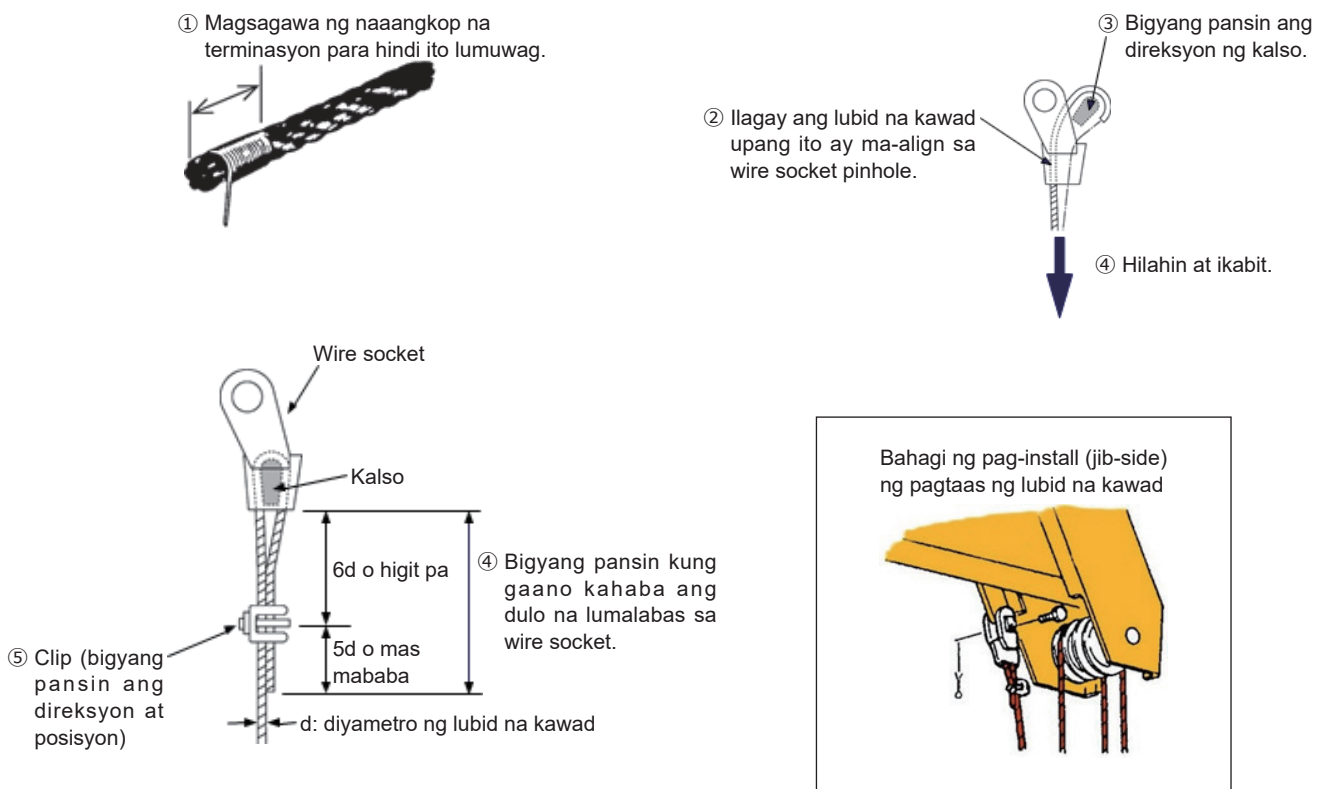


Figura 1-89 Terminasyon ng Jib-side

16) Pagiingat sa Paggamit ng Pagtaas ng Lubid na Kawad

a. Pag-aalis ng Buhol

Kung ang pagtaas ng lubid na kawad ay umikot sa kawit, maaari itong humantong sa mga aksidente tulad ng pagbagsak ng karga o pagbagsak ng pagtaas ng kawad. Samakatuwid, ang buhol ay dapat alisin. Kapag ang pagtaas ng lubid na kawad ay nabuhol, sundin ang mga hakbang sa Figura 1-90 para alisin ang buhol. Gayunpaman, huwag paikutin ng lima o higit pang beses nang sabay-sabay. Kung ang mga pamamaraan sa itaas ay hindi nagalis sa pagkabuhol, ang lubid ay dapat mapalitan ng isang bagong lubid na kawad.

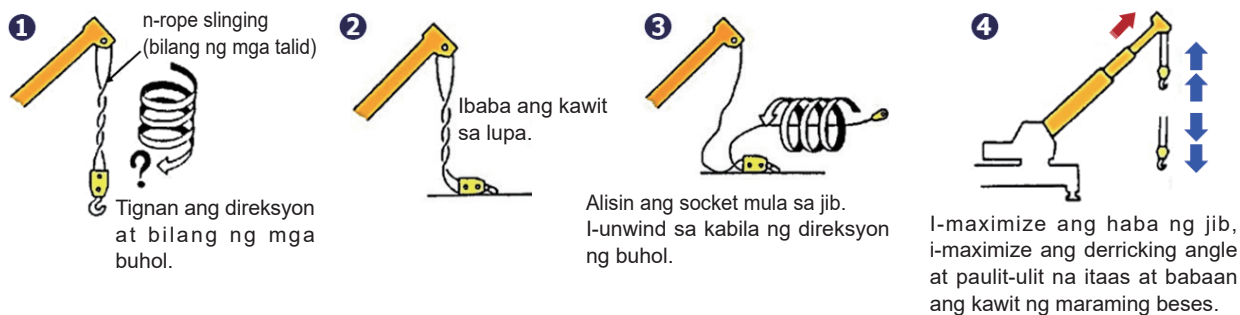


Figura 1-90 Inaalis ang mga buhol mula sa Pagtaas ng Lubid na Kawad

b. Pinakamababang Bilang ng Windings para sa Hoisting Drum

Kapag ibinaba ang nakakabit na lubid na kawad, mag-iwan ng hindi bababa sa dalawang paunang paikot-ikot sa hoisting drum. Para sa trabaho sa taas ng pagbuhat mula sa ilalim ng lupa, suriin ang partikular na halaga ng pag-unwind (ang natitirang halaga sa drum), at tukuyin ang naaangkop na taas ng pagbuhat mula sa ilalim ng lupa.

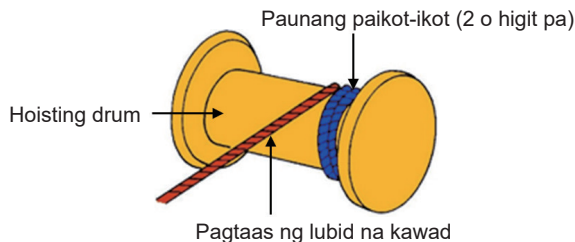


Figura 1-91 Pinakamababang Bilang ng Windings para sa Hoisting Drum

17) Pagbabawal na Umalis sa Posisyon ng Pagpapatakbo

Hindi dapat iwanan ng mga operator ang posisyon ng pagpapatakbo habang inaangat ang karga. Dapat ding ibaba ng mga operator ang kargada sa lupa kapag aalis.

18) Mga abnormalidad sa panahon ng pagpapatakbo

Habang pinapatakbo ang mobile crane, kailangang bigyang pansin ang mga abnormalidad, panginginig, init, at amoy na nagmumula sa mga kagamitang tulad ng mga device sa operasyon, mga device na pangkaligtasan, at mga display. Kung nangyari ang isang problema, tulad ng isang abnormalidad sa pag-andar ng aparato, ang pagkawala ng display, abnormal na ingay, o abnormal na pag-vibrate, agad na ititigil ang pagpapatakbo. Pagkatapos, siyasatin ang sanhi, iulat ito sa iyong superbisor, at humingi ng mga tagubilin sa mga solusyon.

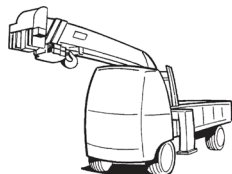
19) Ipinagbabawal sa Pagsisiyasat at Iba Pang Mga Pagkilos Sa panahon ng Pagpapatakbo

Habang ang pangunahing gumagalaw ay tumatakbo, huwag magsagawa ng mga naturang pagkilos tulad ng paglilinis, refueling, at pag-aayos.

(9) Pamamaraan sa Pagtatapos ng Trabaho

1) Pagpoposisyon Kapag Natapos ang Trabaho at Paglipat

Sa pagkumpleto ng trabaho, itabi ang kawit at i-OFF ang PTO. Kapag bumalik sa opisina o lumipat sa ibang lugar ng trabaho, magmaneho sa itinalagang pagpoposisyon.



Front storage



Rear storage
(nailagay ang hook)



Rear storage
(nakapirmi ang lubid)

(a) Crane na trak loader



(b) Crane na trak para sa mababatong lupain

Figura 1-92 Pagpoposisyon Habang Nagmamaneho

2) Mga Check sa Pagtatapos ng trabaho

Gawin ang mga sumusunod na pagsusuri kapag natapos na ang trabaho.

- Suriing muli at kumpirmahin ang mga dako kung saan napansin ang mga abnormalidad sa panahon ng operasyon at isinagawa ang mga hakbang sa emergency.
- Kumpirmahin ang dami ng gasolina, langis, grasa, at iba pang likido, linisin ang crane, at iimbak ito sa itinalagang lokasyon. Bilang karagdagan, itala ang kalagayan ng crane habang nagtatrabaho sa work log.

3) Pag-turn over sa Pagpapatakbo ng isang Mobile Crane

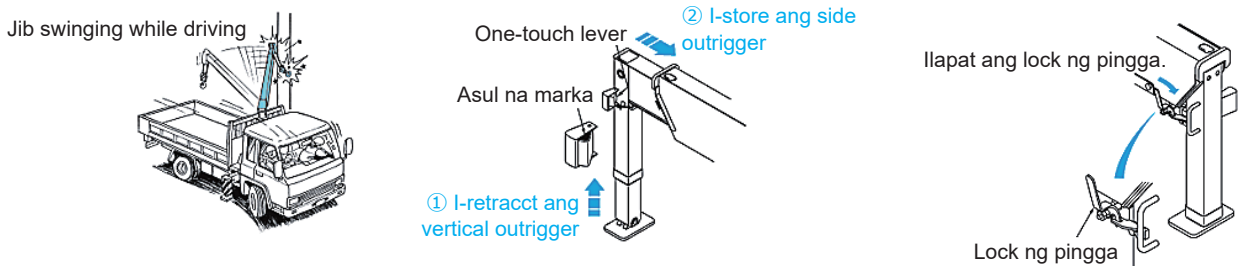
Kapag binago ang pagpapatakbo ng isang mobile crane sa ibang tao, tiyaking ipagbigay-alam sa taong iyon ang kalagayan ng crane at kung mayroong anumang mga abnormalidad.

(10) Iba pa

1) Pag-iingat para sa Pagmamaneho

a. Pag-urong sa Kawit at Iba't ibang Mga kandado

Kapag nagmamaneho, tiyaking patakbuhan ang mekanismo ng pagbawi sa kawit, o i-fasten ang kawit sa lugar upang maiwasan ito sa pag-swing habang nagmamaneho, at i-lock ang slewing lock (slewing brake). Gayundin, itago ang outrigger; pagkatapos ay kumpirmahin ang outrigger lock, na nagkakabit ng outrigger beam sa crane operation, at ang lock ng pagmamaneho, na pumipigil sa protrusion ng outrigger habang nagmamaneho, ay naka-lock.



Pigura 1-93 Pag-iingat para sa Pagmamaneho (Crane na Trak Loader)

b. PTO Lever

Itakda ang lahat ng mga pangkontrol na lever sa neutral at i-OFF ang lever ng PTO. Kung ang pingga ay naiwang ON, ang kagamitan ng crane ay maaaring gumana habang nagmamaneho.

c. Pagmamaneho sa Daan

Kapag dumadaan sa ilalim ng mga overpass o iba pang mga imprastraktura na may mga paghihigpit sa taas, bawasan ang bilis habang tinitiyak na ang kagamitan, kabilang ang jib, ay hindi dumikit sa naturang mga imprastraktura, na nagbibigay ng angkop na pansin sa limitasyon sa taas. Sa mga lugar kung saan nahahadlangan ang tanawin o ang kakayahang makita mula sa kinauupuan ng operator ay mahirap dahil sa jib, kumpirmahing ligtas ang sitwasyon bago magmamaneho.

2) Pag-iingat para sa Masamang Panahon

Para sa mga mobile crane na gumagana sa labas, dapat isaalang-alang ang panahon. Kung ang average na bilis ng hangin sa loob ng 10 minuto ay 10 m/sec o mas mataas kapag oras ng trabaho sa isang mobile crane, dapat na masuspinde ang trabaho. Ito ay sapagkat ang swing ay maaaring gumawang o paikutin dahil sa hangin, na kung saan ay ilalagay sa panganib ang mga manggagawa. Gayundin, kapag nag-aangat ng isang kargada na umaabot sa rated load, ang presyon ng hangin ay maaaring maging sanhi ng pagtaas ng nasasakupan ng pinagtatrabahunan ng pag-load, na maaaring maglapat ng lagpas sa rated load. Ang mga mobile crane ay mas madaling kapitan ng hangin kapag mas mabibigat ang pag-angat, ang mas mataas ang pag-angat, mas matagal ang jib, o mas mataas ang pagtaas ng jib.

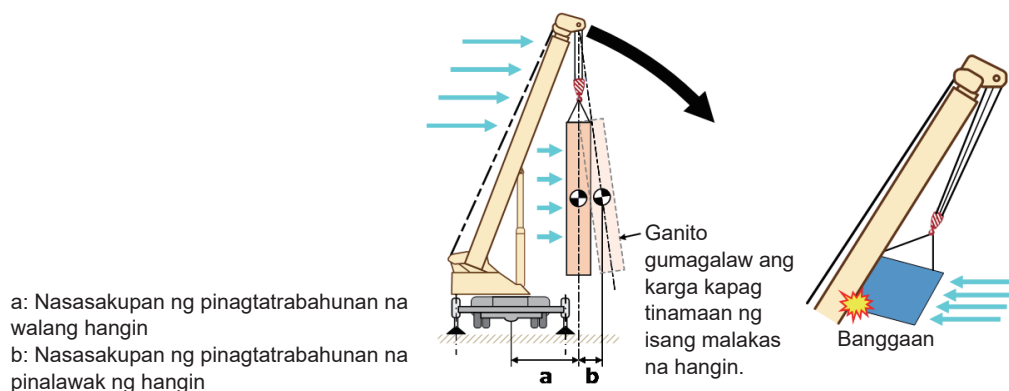


Figura 1-94 Epekto ng Hangin

Kapag nakakataas ang karga sa isang malaking lugar upang makatanggap ng hangin, tulad ng isang iron plate, ang hangin na humihip mula sa harap, likuran, o gilid ng jib ay maaaring maging sanhi ng pagbagsak o pagkasira ng jib. Ang hangin mula sa harap ng jib ay maaari ding maging sanhi ng pagkakabangga ng karga sa jib at pagkasira nito. Kapag ganap na itinaas ang jib na walang karga, ang crane ay maaaring mabaligtad sa likuran kung humihip ang hangin mula sa harap ng jib. Dagdag dito, dahil ang katatagan ng mobile crane ay kinakalkula nang hindi isinasaalang-alang ang hangin, ang peligro ng pagkabaligtad dahil sa malakas na hangin ay nadaragdagan, lalo na ang mga mahabang jib na lubos na madaling kapitan ng hangin.

1.6.4 Suriin/Inspeksyon at Pagpapanatili

Upang matiyak ang kaligtasan sa panahon ng trabaho at mapagbuti ang kahusayan sa trabaho, mahalagang panatilihin nasa pinakamahusay na hugis ang lahat ng bahagi ng mobile crane. Upang magawa ito, magsagawa ng mga pagsusuri sa paunang trabaho, pana-panahong pagsuri sa sarili, at inspeksyon sa pagsasagawa nito. Kung may anumang nakitang abnormalidad, agad na ayusin ito. Ang kabiguang maisagawa ang wastong inspeksyon at pagpapanatili ay maaaring magresulta sa mga aksidente, kung kaya ang mga sumusunod na inspeksyon at pagsusuri ay ipinagutos ng batas.

(1) Mga Inspeksyon Bago ang Trabaho

Bago simulan ang trabaho, ang operator ng mobile crane ay dapat magsagawa ng mga sumusunod na inspeksyon sa kondisyon ng makina na pinapatakbo. Ang inspeksyon ay dapat gawin alinsunod sa talahanayan ng inspeksyon ng modelo na ibinigay ng tagagawa. Kung may natagpuang abnormalidad, dapat itong agad na maiulat sa superbisor para sa naaangkop na pag-aayos at dapat gawin bago magtrabaho.

- Upang suriin ang pagpapaandar ng overwinding na device sa pagbababala, itaas ang kawit, itaas ang isang bigat, at pakinggan ang alarma. Para sa pagpapaandar ng overwinding preventive device, i-hoist ang kawit, itaas ang isang bigat, at kumpirmahing huminto ang mekanismo ng pagtaas.
- Upang inspeksyon ang pagpapaandar ng rated load indicator at ang load moment limiter, gamitin ang mga pamamaraang ipinahiwatig ng gumawa.
- Upang suriin ang pagpapaandar ng iba pang mga device sa pagbababala, i-ON ang switch at pakinggan ang alarma.
- Upang suriin ang pagpapaandar ng mekanismo ng pagtaas ng preno at clutch, patakbuhan ang mekanismo ng pagtaas na may pangkontrol na lever at suriin ang kalagayan ng nakataas na kawit.
- Para suriin ang pagpapaandar ng mga pangkontrol na lever (mga controller), suriin ang paggalaw ng iba't ibang mga pangkontrol na lever.

(2) Pag-check sa Pagtatapos ng Trabaho

1) Buwanang Pagsusuri sa Sarili

Ang panaka-nakang pagsusuri sa sarili ay sapilitan para sa lahat ng mga negosyo na nagmamay-ari ng mga mobile crane. Ang pana-panahong inspeksyon ay dapat gawin isang beses bawat buwan at ang mga resulta ay dapat na maitala at itago sa loob ng tatlong taon.

2) Taunang Pagsusuri sa Sarili

Ang taunang pagsusuri sa sarili ay sapilitan para sa lahat ng mga negosyo na nagmamay-ari ng mga mobile crane. Ang pana-panahong inspeksyon na ito ay dapat gawin isang beses kada taon at ang mga resulta ay dapat na maitala at maiimbak ng tatlong taon. Sa oras ng pagsisiyasat, isang pagsubok sa pag-load^{*1} ay ginaganap sa taunang pag-iinspeksyon sa sarili alinsunod sa “Mga Alituntunin sa Sariling Pag-inspeksyon ng Mobile Crane”. Mas mabuti na ang mga nakikibahagi sa taunang pagsusuri sa sarili ay dapat na nakatanggap ng tiyak na halaga ng pagsasanay^{*2}.

*1 Ang isang karga na katumbas ng rated load na binuhat, at ang mga pagkilos tulad ng pag-angat, slewing, at pagmamaneho ay isinasagawa ng na-rate na bilis.

*2 Ang mga nakumpleto ng Mobile Crane Periodical Self-inspection at Pangaligtasang Pagsasanay ng Inspector na pinangasiwaan ng Japan Crane Association, atbp.

3) Iba Pang Mga Pag-iinspeksyon

Bilang karagdagan sa mga pana-panahong pag-iinspeksyon sa sarili, hinihiling ng batas na ang mga mobile crane na may pagbuhat sa load na tatlong tonelada o higit pa ay sumailalim sa isang inspeksyon sa pagsasagawa isang beses bawat dalawang taon sa nakarehistrong ahensya ng inspeksyon pati na rin ang isang salitan na pag-iinspeksyon kapag papalitan ang jib o iba pa mga bahagi.

4) Pag-iingat para sa Mga Pagsusuri at Pag-iinspeksyon

Sa mga pagsusuri at inspeksyon sa mobile crane, ang pagkabigo na gamitin ang pinakamabisang pamamaraan ay maaaring mag-aksaya ng oras, na magresulta sa napalampas na mga puntos ng pagsusuri. Upang maiwasan ito, at maunawaan nang lubusan ang istraktura at mga pag-andar ng mga crane na susuriin, at upang gawin ang mga paghahanda sa paunang suri/paunang inspeksyon kasama ang mga sumusunod na aytem, upang maisagawa ang sistematikong mga pagsusuri at inspeksyon.

- Sa mga pagsusuri at pag-iinspeksyon, ay dapat itong malinaw na ipahiwatig na ang mobile crane ay "nasa ilalim ng inspeksyon". Pinipigilan nito ang mga third party na pumasok sa lugar ng inspeksyon para sa tiyak na kaligtasan.
- Ang mga crane na susuriin ay dapat na iparada sa matatag, pantay na lupa. Ang mga aparatong pangkaligtasan ay dapat na buhayin. Kung kinakailangan na iangat ang katawan ng crane alinsunod sa mga detalye ng check at inspeksyon, tiyakin ang kaligtasan sa pamamagitan ng paglalagay ng tabla sa pagitan ng katawan at ng lupa upang mapanatili itong nasa lugar.
- Kung may anumang mga abnormalidad na natagpuan sa mga pagsusuri at pag-iinspeksyon, agad na ipagbigay-alam sa iyong superbisor at magsagawa ng pagpapanatili at pagkumpuni ng dalubhasang tagapagbigay ng pangangalaga.

Kabanata 2

Kaalaman Tungkol sa Prime Movers at Elektrisidad

2.1 Prime Mover

Pinapalitan ng prime movers ang iba't ibang uri ng enerhiya para maging mekanikal na enerhiya. Ang ilan sa mga prime mover na ginamit sa mga light capacity mobile crane ay mga de-kuryenteng motor, ngunit karamihan sa mga ito ay mga makinang may internal na kombustyon.

2.1.1 Makinang may Internal na Kombustyon

Kasama sa mga makinang may internal na kombustyon ang mga makinang de-krudo na gumagamit ng magaan na langis bilang fuel at makinang de-gasolina na gumagamit ng gasolina. Bilang prime movers, angkop ang mga ito para sa mga mobile crane kung saan kinakailangan ang madaliang paglilipat. Ang ilang mga light crane ng mobile na mga crane ay gumagamit ng mga engine na gasolina, ngunit ang karamihan ay gumagamit ng mga diesel engine dahil sa kalamangan na ipinakita sa Talahanayan 2-1.

Talahanayan 2-1 Paghahambing ng Makinang De-krudo at Makinang De-gasolin

Item	Uri	
	Diesel na makina	Gasolinang makina
Uri ng fuel	Magaan na langis	Gasolina
Uri ng ignisyon	Sariling-ignisyon sa pamamagitan ng init ng compression ng hangin	Ignisyon sa pamamagitan ng kislap ng kuryente
iBigat ng makina kada horsepower	Malaki	Maliit
Presyo ng makina kada horsepower	Mataas	Mababa
Pagiging episyente ng init	Mahusay (30% - 40%)	Di-mahusay (20% - 28%)
Mga halaga ng pagpapatakbo	Mababa	Mataas
Panganib sa sunog	Mababa	Mataas
Ingay at pag-vibrate	Malaki	Maliit
Kakayahang mag-start sa malamig na panahon	Di-mahusay	Mahusay

Ang mga diesel na makina ay binubuo ng mga aparato na ipinakita sa Fig. 2-1.

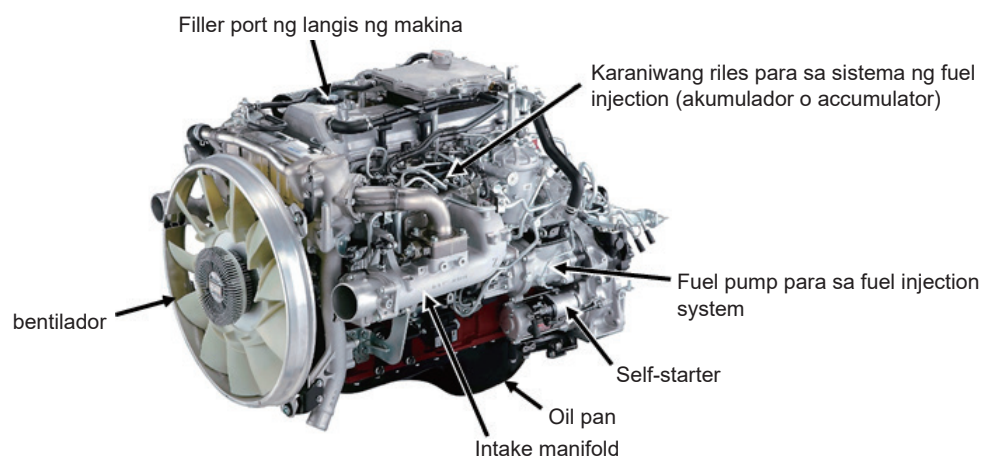


Fig. 2-1 Diesel na makina

2.1.2 Pagpapatakbo

Ang makina ang sentro ng crane. Samakatuwid, ang mga pag-iingat na nakalista sa ibaba ay dapat na sundin upang maiwasan ang lubos na pagkasira ng mga function ng mobile crane dahil sa maling pagpapatakbo o pinsala sa makina.

(1) Mga Pag-iingat Bago Magpaandarang Makina

a. Langis ng Makina

Suriin na mayroon paring partikular na dami ng langis ng makina gamit ang oil level gauge. Muling lagyan ng langis kapag hindi sapat ang dami.

b. Coolant

Upang makita ang dami ng coolant, suriin ang antas ng tubig sa sub-tank (tangke ng reservoir) pagkatapos makumpirma na ang makina ay talagang malamig na. Muling lagyan ang coolant kapag hindi sapat ang dami. Ang mga sistema ng paglamig ng karamihan sa mga makinang na pinapalamig ng tubig ay pressure-type. Sa gayon, ang pag-alis ng takip ng radiator na may mainit na makina ay maaaring maging sanhi ng pagbuga ng singaw o mainit na tubig, na magresulta ng pagkapaso. Dahil dito, huwag buksan ang takip ng radiator na may mainit na makina sa ilalim ng normal na mga kalagayan.

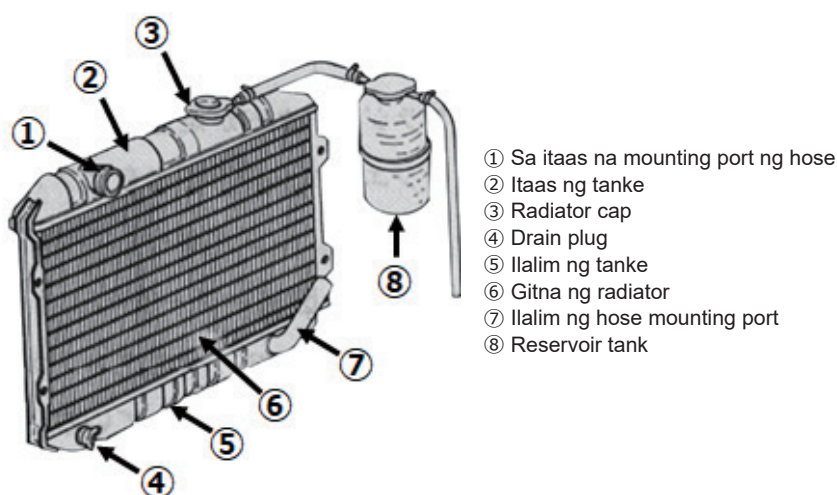


Fig. 2-2 Radiator

c. Langis

Suriin ang dami ng fuel gamit ang fuel gauge at muling lagyan ito kapag hindi sapat ang dami.

d. Fan Belt

Suriin na ang fan belt ay hindi maluwalagat o nasira, at ang langis o iba pang mga gamit ay hindi dumidikit dito.

(2) Mga Pag-iingat Kapag Nagpaandar ng Makina

- Kumpirmahing ang lugar na nakapalibot sa makina ay ligtas.
- Suriin na ang lahat ng mga pangkontrol na lever ay nakatakda sa neutral na mga posisyon.
- Suriin na ang preno sa pagpark ay nakakabit. Suriin na ang shift lever sa pag-lipat ay nakatakda sa neutral na posisyon.
- Suriin na ang PTO lever ay nasa posisyon na OFF.

Matapos makumpirma ang mga kundisyon sa itaas, paganahin ang makina, buong hakbang sa clutch pedal, ilipat ang PTO lever sa ON, at dahan-dahang palabasin ang clutch pedal.

(3) Pag-iingat para sa Mga Operasyon ng Pagpapainit (Warm-up Operations)

- Suriin na ang hydraulic pressure, presyon ng hangin, at iba pang mga indicator ay nagpapahiwatig ng normal na mga halaga.
- Suriin para sa anumang pagtagas ng tubig o langis.
- Suriin na ang kulay ng exhaust gas ay normal.
- Suriin na ang makina ay tumatakbo nang normal.

(4) Pag-iingat para sa Operasyon

- Suriin na tama ang hydraulic pressure.
- Suriin na ang temperatura ng coolant ay naaangkop.
- Suriin na ang baterya ay sapat na nakargahan.
- Suriin ang anumang abnormal na tunog.

(5) Pag-iingat para sa Pagtatapos ng Mga Operasyon

- Suriin na ang jib at outrigger ay ligtas na nakaimbak.
- Ilipat ang PTO lever sa posisyon na OFF at suriin kung ang lampara ng PTO indicator ay naka-off. (Huwag magmaneho na ang PTO ay na naka-ON.)
- Matapos makumpirma ang mga kondisyon sa itaas, itigil ang makina at punan ang fuel tank.
- Pagkatapos ng pagkarga ng langis, alisin ang susi ng makina at itago ito.

2.2

Hydraulic System

Sa pag-unlad ng hydraulic technology, ang karamihan sa mga mobile crane ay gumamit ng mga hydraulic system sa mga nagdaang taon. Talahanayan 2-2 nagpapakita ng mga halimbawa ng mga pakinabang at kawalan ng mga haydroliko na sistema.

Talahanayan 2-2 Kapakinabangan/Kawalan ng Hydraulic System

Kapakinabangan	Mga Kawalan
• Compact at magaan ang timbang. • Madaling maiwasan ang labis na karga sa mga kagamitan ng crane. • Madaling makamit ang walang hakbang na pagbabago ng bilis. • Mahinang panginig at makinis na operasyon. • Pangkontrol sa madaling pagsasagawa.	• Mahirap ilatag na tubo. • Ang hydraulic oil ay nasusunog, madaling tumagas, at madaling kapitan sa mga contaminant. • Ang kahusayan ng makina ay nag-iiba depende sa temperatura ng hydraulic oil.

2.2.1 Prinsipyo ng Hydraulic Pressure

Ang mga prinsipyo ng hydraulic pressure ay batay sa Pascal's law. Tulad ng ipinakita sa Fig. 2-3, sa isang lalagyan na pinagsasama ang dalawang silindro na may mga piston na may mga lugar ng 10 cm^2 and 1 cm^2 ayon sa pagkakabanggit, paglalagay ng isang puwersa ng 10 N (Newtons) sa mas maliit na piston nagpapadala ng isang puwersa ng 100 N sa lugar ng mas malaking-lugar na piston. Iyon ay, ang puwersa na inilapat sa mas maliit na piston ay pinalaki ng proporsyonal sa lugar (area) ng mas malaki.

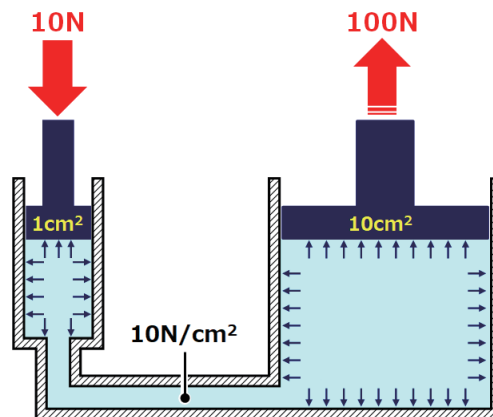
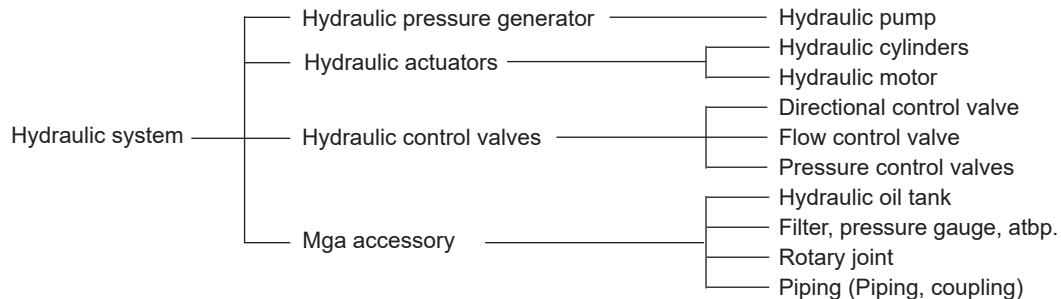


Fig. 2-3 Relasyon sa Pagitan ng Piston Area at Puwersa

2.2.2 Hydraulic System Structure at Mekanismo

(1) Hydraulic System Structure

Ang hydraulic system ay binubuo ng mga sumusunod na device.



(2) Hydraulic System Structure Mekanismo

Tulad ng ipinakita sa Fig. 2-4, ang paghila ng control lever ay gumagalaw sa selector ng valve spool sa kaliwa, at ang langis na pinalabas mula sa hydraulic pump ay dumadaloy sa gilid ① ng silindro upang ilipat ang piston sa kanan. Ang langis sa gilid ② bumalik sa tangke ng haydrolikong langis sa pamamagitan ng valve selector. Sa kabaligtaran, ang pagtulak ng pangkontrol na lever ay lilipat sa valve selector sa kanan, at ang langis ay dumadaloy sa gilid ② ng silindro upang ilipat ang piston sa kaliwa.

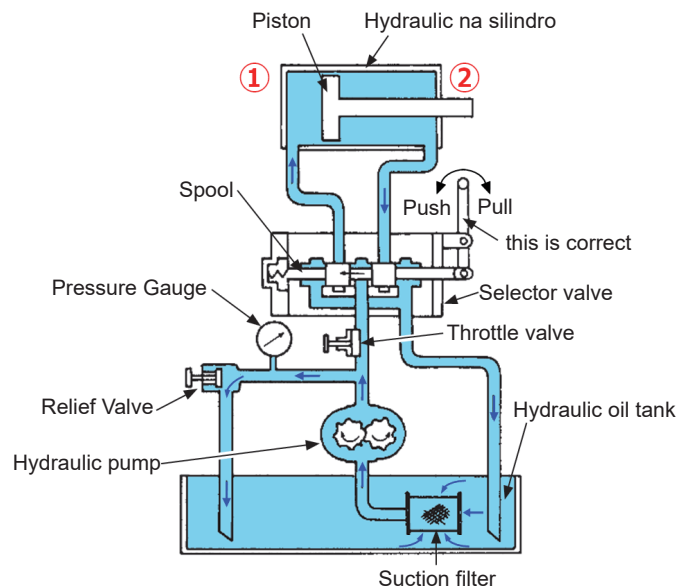


Fig. 2-4 Mekanismo ng Hydraulic System

2.2.3 Mobile Crane Hydraulic System

Ang pagpapatakbo ng hydraulic pump gamit ang lakas ng makina ay nagpapadala ng hydraulic oil na may presyon ng bomba sa hydraulic cylinder (jib telescoping cylinder) o ang hydraulic motor sa pamamagitan ng directional control valve. Ito ay humahantong sa pagteteleskopyo ng hydraulic cylinder at pag-ikot ng hydraulic motor, na nagreresulta sa iba't ibang mga device na hinihimok. Ang hydraulic oil paglabas mula sa hydraulic motor o hydraulic cylinder ay bumabawas sa presyon, at bumalik sa hydraulic oil tank sa pamamagitan ng control valve.

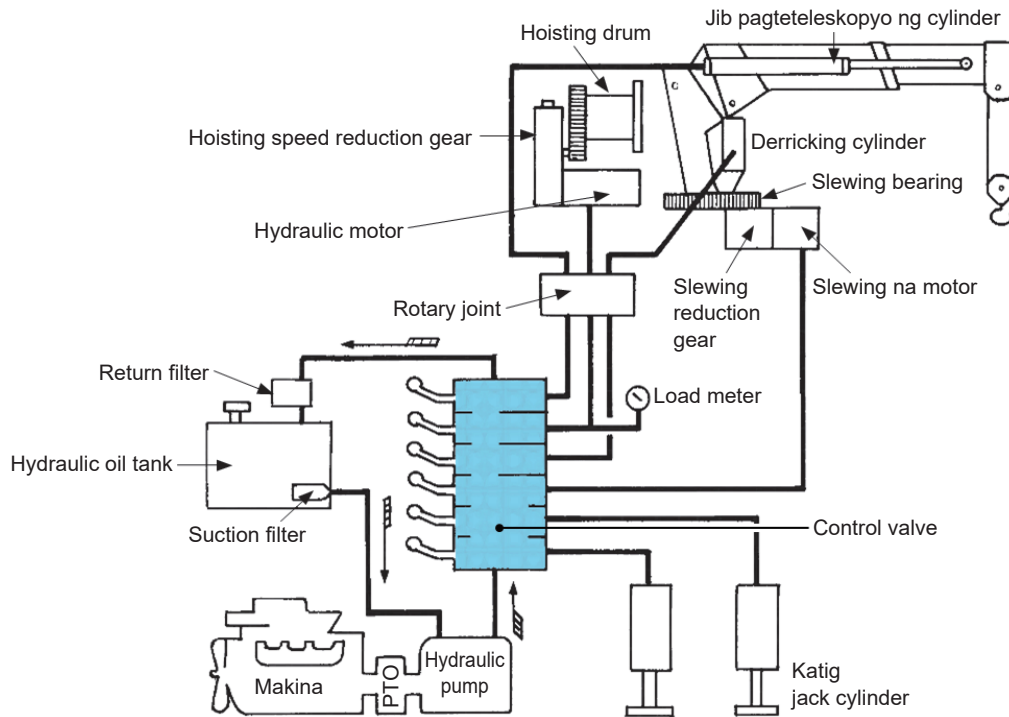


Fig. 2-5 Truck Loader Crane Hydraulic Circuit

(1) Hydraulic Pressure Generator

Ang hydraulic pump na ginamit para sa hydraulic pressure generator pinapagana ng makina at de-kuryenteng motor. Ang langis ay sinipsip mula sa hydraulic oil tank, paglabas bilang pressure oil, at ipinadala sa hydraulic actuator. Para sa mga haydroliko na pag-pump ng mga mobile crane, pangunahing ginagamit ng mga crane ng trak loaderang mga gear pump (Fig. 2-6) at magaspang na mga crane ng terrain ay higit sa lahat gumagamit ng mga plunger (piston) pump (Fig. 2-7).

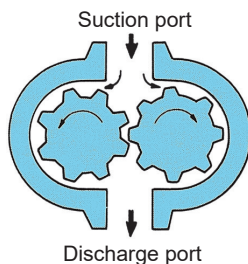


Fig. 2-6 Gear Pump

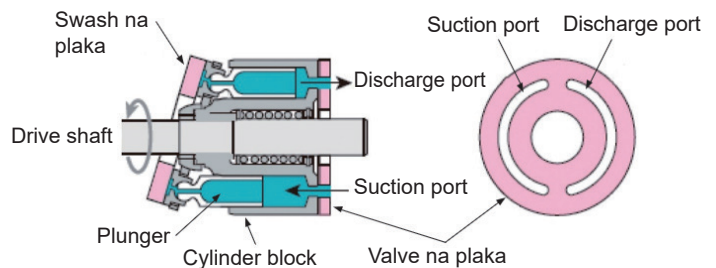


Fig. 2-7 Plunger Pump

(2) Mga Hydraulic Actuator

Ang mga hydraulic actuator ay binabago ang presyon ng langis na ipinadala mula sa hydraulic pump patungo sa mekanikal na paggalaw. Ang mga actuator na ito ay malawak na nahahati batay sa kung paano sila gumagalaw: mga hydraulic cylinder para sa linear na mosyon at mga hydraulic motor para sa paikot na paggalaw.

1) Mga Hydraulic Cylinder

Ang mga hydraulic cylinder ng mga mobile crane sa pangkalahatan ay mga double-acting na isang rod cylinder. Ang mga double-acting cylinder na ito ay may mga hydraulic oil gateways sa magkabilang panig. Ang hydraulic oil ay dumadaloy sa loob at labas sa pamamagitan ng mga gateway na ito sa isang pabalik-balik na paggalaw.

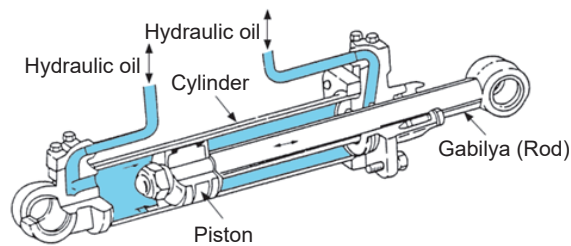


Fig. 2-8 Hydraulic Cylinder (Double-acting)

2) Mga Hydraulic Motor

Hindi tulad ng hydraulic pump, ang hydraulic motor ay umiikot ang drive shaft kapag ang pressure oil ay na-inject sa hydraulic motor. Ang mga mobile crane ay karaniwang gumagamit ng mga motor ng plunger bilang hydraulic motor para sa taas ng, slewing at pagmamaneho. Ang Axial plunger motors (Fig. 2-9) nakaayos ang mga plunger sa parehong direksyon tulad ng rotation axis, samantalang ang mga radial plunger motor sa (Fig. 2-10) ay nakaayos ang mga plunger patayo sa axis ng pag-ikot. Sa magkaparehong uri, ang output shaft ay umiikot na may katumbas na paggalaw ng mga plunger ng pressure oil.

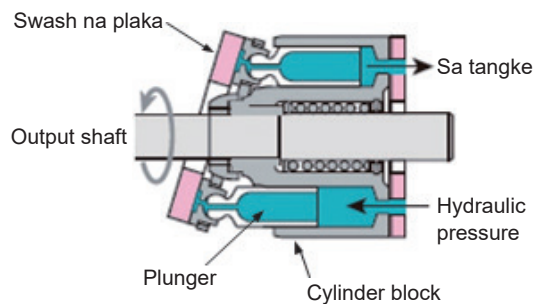


Fig. 2-9 Axial Plunger Motor

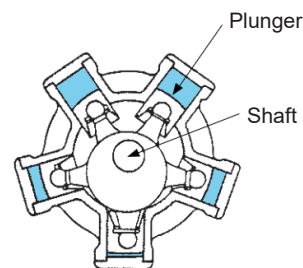
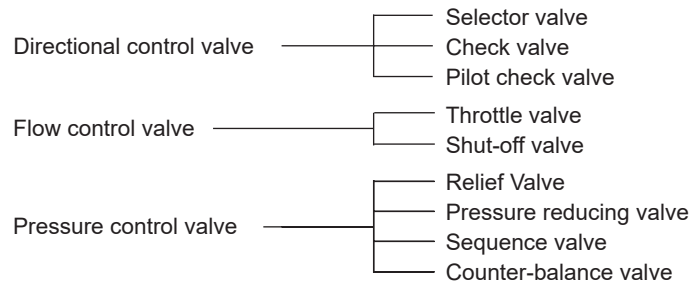


Fig. 2-10 Radial Plunger Motor

(3) Mga Hydraulic Control Valve

Kinokontrol ng mga hydraulic control valve ang direksyon ng daloy, ang presyon, at ang rate ng daloy ng hydraulic oil. Ang mga sumusunod na control valve ay ginagamit sa iba't ibang mga punto sa hydraulic circuit batay sa kanilang mga function at katangian.



Ang mga balangkas ng mga balbula na ito ay ang mga sumusunod.

1) Mga Directional Control Valve

Kinokontrol ng mga directional control valve ang sumusunod: paglipat ng direksyon ng daloy ng hydraulic oil; isang-daan na paggalaw ng daloy ng hydraulic oil; at pagsisimula at paghinto ng hydraulic actuator.

a. Selector Valve

Ang mga selector valve ay naglilipat sa direksyon ng daloy ng langis upang mabago ang direksyon ng paggalaw ng hydraulic cylinder at pag-ikot ng hydraulic motor. Ang mga lever na nagpapatakbo ng mobile crane pagtataas at pagbababa, jib derricking, pagtateskopyo ng jib , at ang slewing ay kinokontrol sa pamamagitan ng pagpapatakbo ng selector valve.

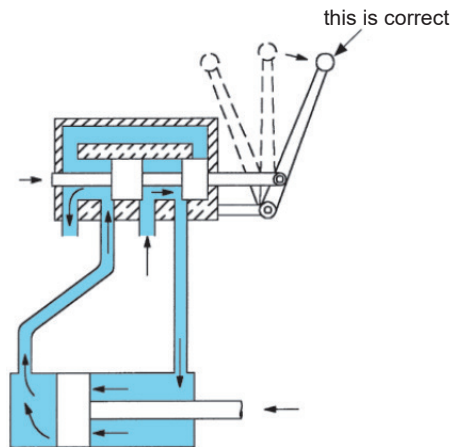


Fig. 2-11 Selector Valve

b. Pilot Check Valve

Hinahayaan ng mga check valve na malayang makapasa ang langis sa isang direksyon, ngunit pinagbabawalan ito na dumaloy sa kabaligtaran. Sa kaibahan, pinapayagan ng mga pilot check valve na dumaloy din ang langis sa kabaligtaran. Ang mga pilot check valve ay ginagamit bilang isang device para sa kaligtasan kapag nabigo ang outrigger hydraulic circuit sa mga mobile crane.

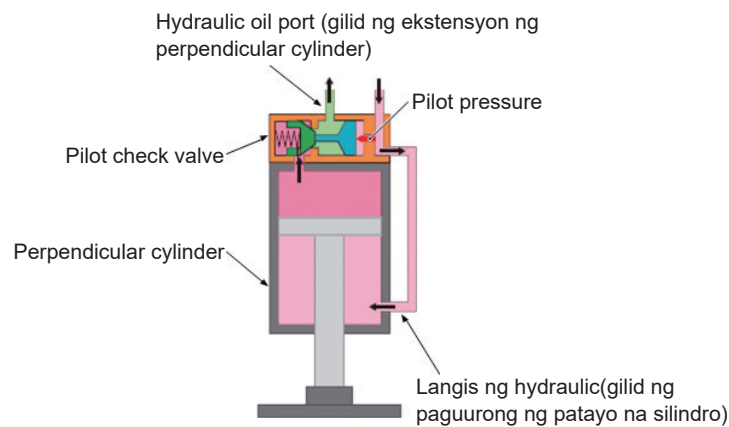


Fig. 2-12 Pilot Check Valve

2) Mga Pressure Control Valve

Kinokontrol ng mga pressure control valve ang hydraulic oil pressure upang ligtas na mapatakbo ang mga hydraulic system at mapanatili ang lakas na kinakailangan para sa pagpapaandar ng crane. Ang mga control presyon ng valve ay may kasamang mga relief valves na ipinakita sa Pigura 1-52 (P. 34) (tl), presyon ng pagbabawas ng mga valve na gumagawa ng presyon ng hydraulic sa isang bahagi ng haydroliko na circuit na mas mababa kaysa sa iba pang mga bahagi, mga pagkakasunud-sunod ng valve na ginamit sa jib pagteteleskopyo ng circuit ng mobile crane, at mga valve ng counter-balance upang mapanatili ang pagbawas ng pananatili ng tulin kapag nagsasagawa ng pagbaba ng mga operasyon sa mga mobile crane.

(4) Mga accessory

1) Hydraulic Oil Tank

Ang hydraulic oil, na may presyon mula sa hydraulic pump, ay nagpapakatako ng kagamitan ng crane sa pamamagitan ng pagpapagana ng hydraulic actuator sa pamamagitan ng mga duct. Sa gayon, ang hydraulic oil tank, na nag-iimbak ng hydraulic oil, ay nilagyan ng isang air breather upang mapanatili ang alikabok at mga contaminant. Nilagyan din ito ng isang filter upang alisin ang mga contaminant mula sa langis, upang ang oil tank ay palaging ibinibigay na may nalinis at pinalamig na langis.

2) Mga Pressure Gauge

Nagbibigay ang pressure gauge ng pagbabasa ng presyon sa circuit. Ang mga Bourdon-tube pressure gauge ay malawakang ginagamit at ginagamit din sa mga crane ng trak loader bilang mga lula ng meter. Gayunpaman, tandaan na ang pag-install ng mga pressure gauge bilang device na ginagamit para maiwasan ang labis na karga ay hindi pinapayagan pagkatapos ng Marso 2019.

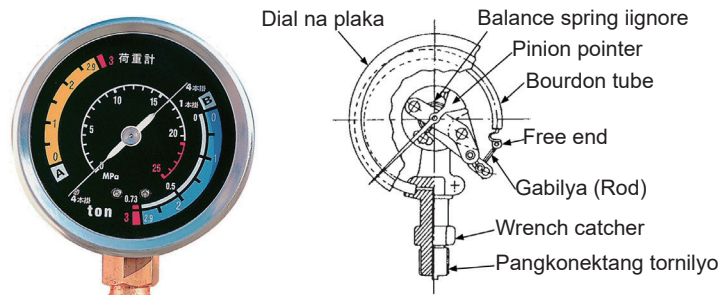


Fig. 2-13 Pressure Gauge

3) Mga Oil Cooler

Pinalamig ng mga oil cooler ang langis kapag ang temperatura nito ay hindi normal na tumataas. Tumaas ang temperatura ng langis kapag patuloy na pinapaandar ang mga hydraulic system. mula sa 55°C - 60°C ay mas kanais-nais para gamitin bilang isang temperatura ng langis, lumalagpas sa antas na ito ay nagiging sanhi ng iba't-ibang mga problema. Kaya, ang oil cooler ay naka-install upang maiwasan ang pagtaas sa temperatura ng langis.

4) Mga Rotary Joint

Ginagamit ang mga rotary joint upang ikonekta ang mga hydraulic circuit sa pagitan ng ibabaw na bahagi ng slewing at ng base carrier. Bilang karagdagan, sa crane para sa mababatong lupain, ginagamit din ito sa mga clutch operation circuits ng mga awtomatikong preno sa mekanismo ng taas na nilagyan ng mga device na nagpapahintulot sa freefall.

2.2.4 Pagpapanatili ng Hydraulic System

Ang layunin ng pagpapanatili ay upang mapanatili ang mga indibidwal na bahagi ng hydraulic system sa pinakamahasag na kondisyon upang matiyak ang kaligtasan sa panahon ng operasyon ng crane at pagbutihin ang kahusayan sa pagpapaandar. Ang karamihan ng mga pagkabigo ng hydraulic system ay nauugnay sa mga contaminant sa hydraulic oil at mga pagtagas ng langis sa mga linya ng maliit na tubo. Samakatuwid, mahalaga na unahin ang pagpapanatili at inspeksyon ng mga ito.

(1) Pagpapalit at Pagsusuri ng Hydraulic Oil

Ang hangin na pumapasok sa mga hydraulic oil tank ay laging nagdadala ng mga contaminant at kahalumigmigan. Bilang karagdagan, ang mga hydraulic equipment ay unti-unting bumubuo ng mga labi mula sa suot habang umaandar ito. Kaya, pana-panahong palitan ang hydraulic oil. Kung ang hydraulic oil ay lubhang marumi, palitan ito kahit bago ang panahon ng pagpapalit, at palitan din ang sangkap ng filter.

Talahanayan 2-3 Paano Suriin ang Hydraulic Oil sa pamamagitan ng Hitsura

Kaanyuan	Amoy	Mga Sanhi		Mga Countermeasure
Transparent, walang pagbabago sa kulay	Mahusay	—		Ituloy lamang ang paggamit nito
Transparent, ngunit ang kulay ay maputi ang kulay	Mahusay	Isa pang uri ng langis ang humalo		Suriin ang lapot, at gamitin kung naaangkop.
Nagbago sa puti na gatas (milky white)	Mahusay	Humalo ang mga hangin na bula at tubig		Palitan ang hydraulic oil
Nagbago sa maitim na kayumanggi	Masama	Pagkasira		Palitan ang hydraulic oil
Pagpapalit sa Hydraulic Oil	Mahusay	Humalo ang mga contaminant		Sabihan ang tagagawa na i-filter ang hydraulic oil/ o palitan ito
Nagbubula	—	Humalo ang grasa		Palitan ang hydraulic oil
		Humalo ang hangin	Nagbabara ang suction filter	Linisin o palitan ang suction filter
			Nabulabog ang ibabaw ng langis sa suction tank	Suriin ang hydraulic oil, at muling punan kung hindi sapat
			Ang mga bula ng hangin ay nabuo sa pump	I-optimize ang temperatura ng hydraulic oil, patayin sa kuryente ang hydraulic at iwan ito ng ganon lamang.

Suriin ang dami ng hydraulic oil sa posisyon ng crane para sa paghimok. Ang antas ng langis ay dapat nasa pagitan ng mga MATAAS (itaas na limitasyon) at MABABA (mas mababang limitasyon) na mga marka. Habang pagsisiyasat sa dami ng langis, lalawak ang hydraulic oil at tataas ang antas ng langis kapag mataas ang temperatura ng langis. Sa kabaligtaran, kung ang temperatura ng langis ay mababa (halimbawa, sa mga malamig na klima na rehiyon), ang langis ay liliit at ang antas ng langis ay bababa. Samakatuwid, mas mabuti na panatilihin ang temperatura ng hydraulic oil sa temperatura ng kuwarto (tinatayang. 20°C - 30°C) para sa pagsisiyasat sa dami ng langis.

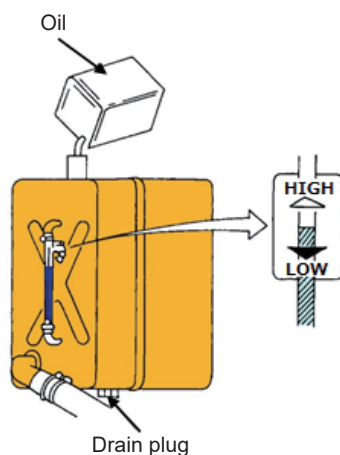


Fig. 2-14 Paano Kumpirmahin ang Antas ng Langis

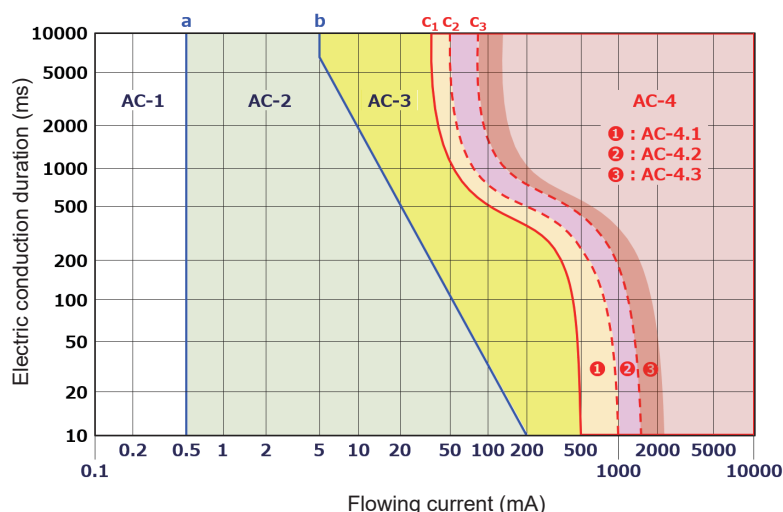
(2) Filter

Ang filter ay lubhang mahalaga. Tinatanggal nito ang mga contaminant mula sa hydraulic oil upang patuloy na mapanatili ang langis na malinis, na pumipigil sa mga hydraulic equipment na maging sanhi ng pagkasira at nagdaragdag ng haba ng buhay ng hydraulic equipment. Alinsunod dito, pana-panahong palitan ang filter batay sa kung gaano katagal na umaandar ang makina (oras ng paggamit). Bilang karagdagan, ang isang suction filter (salaan) ay ibinibigay sa panig ng pagsipsip ng hydraulic oil tank. Alisin ang suction filter tuwing magpapalit ang hydraulic oil. Pagkatapos gawin ito, hugasan ang filter gamit ang malinis na light oil o panglinis na likido, at pagkatapos ay lubusan itong patuyuin at muling i-install ito.

(1) Mga Pag-iingat na Nauugnay sa Pagka-kuryente

Ang pagka-kuryente ay tumutukoy sa isang dahil sa daloy ng kuryente na dumadaloy sa katawan ng isang tao at nagdudulot ng sakit o iba pang mga epekto. Ang antas ng epekto na dulot ng pagka-kuryente ay nakasalalay sa mga bagay tulad ng: ang lakas ng current, ang tagal ng pagpapadaloy ng kuryente, ang uri ng current (hal. Isang alternating current o isang direktang current), at ang pisikal na konstitusyon at kalagayan ng kalusugan ng mga indibidwal. Sa partikular, ang lakas ng current at tagal ng pagpapadaloy ng kuryente ay may pangunahing epekto. Ang mga aksidente na nakamamatay ay nagaganap dahil sa pagka-kuryente; ventricular fibrillation (tinatawag na kabiguan sa puso) at pag-aresto sa paghinga ay nangyayari sa mababang boltahe. Bilang karagdagan sa mga nasabing aksidente, sa mataas na voltages, nagaganap ang pagkasunog dahil sa arc heat na nagreresulta mula sa pakikipag-ugnay o init ng Joule na sanhi ng pagdaloy ng kuryente. Ang ventricular fibrillation ay isang arrhythmia sa ventricular pulsations dahil sa isang electrical current na dumadaloy sa rehiyon ng puso. Pinipigilan nito ang puso mula sa pagkontrata at paglawak at nagiging sanhi ng pagkawala ng sirkulasyon ng dugo. Nagreresulta ito sa kamatayan. Ang ventricular fibrillation ay isang hindi maibabalik na phenomenon. Kahit na tumigil ang pagka-kuryente, ang paggaling mula sa ventricular fibrillation ay hindi mangyayari maliban kung ang defibrillation ay ginaganap gamit ang isang AED (automated external defibrillator o awtomatikong panlabas na defibrillator). Bilang karagdagan, ang mga pagkasunog ng elektrisidad ay maaaring tumagos nang malalim sa katawan pati na rin sirain ang mga cell ng katawan sa paraang katulad ng pagkasunog mula sa isang panlabas na mapagkukunan ng init.

Habang ang mga pamantayan para sa pagsusuri ng panganib ng pagka-kuryente ay madalas na ipinahiwatig lamang sa mga lakas ng mga daloy ng kuryente, ang International Electrotechnical Commission (IEC) ay nagpapahiwatig ng mga pamantayan ng produkto ng pagdaloy ng kuryente at oras, tulad ng ipinakita sa Fig. 2-15. Ipinapalagay ng mga halaga sa diagram na ito na ang kuryente ay dumadaloy mula sa kaliwang kamay patungo sa parehong mga paa. Ipinapakita ng diagram na ang ventricular fibrillation ay sanhi ng pagkakalantad sa isang electrical current na 50 mA para sa 1000 ms, isang current 100 mA para sa 500 ms, at isang current 500 mA para sa 10 ms. Ang mga ito ay may panganib ng kamatayan. Gayunpaman, kahit na ang katawan ng tao ay nahantad sa isang mataas na boltahe, na may isang napakataas na current na dumadaloy sa katawan, maaari itong magtapos na magdulot lamang ng pagkasunog kung ang tagal ng pagpapadaloy ng kuryente ay lubos na maikli.



AC-1: Posibleng maramdaman ngunit karaniwang walang 'nagulat' na reaksiyon.

AC-2: Hindi boluntaryong mga pag-urong ng kalamnan, na walang karaniwang nakakapinsalang epekto sa physiological.

AC-3: Malakas na hindi kusa na paggalaw ng kalamnan, kahirapan sa paghinga, at hindi normal na paggalaw ng puso, na walang karaniwang pinsala sa mga organ.

AC-4: Mga patho-physiological na epekto tulad ng atake sa puso, atake sa paghinga, at pagkasunog. Ang probabilidad ng ventricular fibrillation ay tumataas kasabay ng current at oras.

AC-4.1: Ang posibilidad ng ventricular fibrillation: tungkol sa 5% o mas mababa

AC-4.2: Ang posibilidad ng ventricular fibrillation: tungkol sa 50% o mas mababa

AC-4.3: Ang posibilidad ng ventricular fibrillation: higit sa 50%.

Fig. 2-15 Pangkaligtasang Limitasyon sa Current ng Pagka-kuryente (Susog ng IEC60479-1)

Ang panganib ng pagka-kuryente ay natutukoy ng current, ngunit ang supply ng kuryente sa pangkalahatan ay ipinahiwatig ng boltahe. Alinsunod dito, mas madaling maunawaan kung ang panganib ng pagka-kuryente ay ipinahiwatig ng boltahe. Samakatuwid, tinukoy ng ilang mga bansa na ang mga boltahe na hindi mapanganib na nakakaapekto sa katawan ng tao ay ligtas na boltahe. Halimbawa, ang 24 V ay itinuturing na ligtas sa Alemanya at Inglatera, habang ang 50 V ay itinuturing na ligtas sa Netherlands. Dagdag dito, ang mga jibs at lubid na kawad ay mga conductor na nagpapahintulot sa daloy ng kuryente na dumaloy sa mga ito nang madali. Bilang isang resulta, kahit na lumapit lamang sila sa may mataas na boltahe na kawad ng kuryente (at hindi didikit), maaaring dumaloy ang kuryente mula sa jib sa pamamagitan ng katawang ng crane patungo sa lupa dahil sa paglabas ng electric. Samakatuwid, kinakailangan upang masiguro ang isang minimum na distansya ng paglapit mula sa mga kawad ng kuryente, at mag-ingat na hindi makalapit sa kanila.

(2) Pag-iingat para sa Trabaho malapit sa Kawad ng Kuryente

Ang pag-lipat ng kuryente ay tumutukoy sa pag-lipat ng kuryente mula sa mga planta ng kuryente patungo sa mga substation at switching station. Ang pamamahagi ng kuryente ay tumutukoy sa pag-lipat ng kuryente mula sa mga substation at switching station sa mga end user. Ang Elektrisidad ($\text{Power} = \text{Boltahe} \times \text{Current}$) ay nailipat sa mataas na boltahe upang mabawasan ang pagkawala. Samakatuwid, ang kuryente ay ipinapadala sa mga substation at switching station sa isang sobrang taas na boltahe (22,000 V - 500,000 V). Pagkatapos ay nailipat sa pangkalahatang mga gumagamit sa isang mataas na boltahe (6,600 V), at karagdagang ibinaba sa 100 V - 200 V para sa paggamit ng bahay sa pamamagitan ng mga transformer ng poste. Gayunpaman, para sa pang-industriya na paggamit, ibinibigay ito sa 200 V - 400 V o 6,600 V. Upang mag-set up ng isang plano sa trabaho na nangangailangan ng paglapit sa mga kawad ng kuryente, kinakailangang talakayin nang sapat ang iskedyul ng trabaho nang maaga sa may-ari ng linya ng kuryente, halimbawa ang lokal na kumpanya ng elektrisidad; ang mga paksang tulad ng pamamaraan ng trabaho, mga panukalang proteksyon, at mga pamamaraan ng pangangasiwa ay kailangang talakayin.

Kapag nagsasagawa ng trabaho, tiyakin na ang mga kasangkot na manggagawa ay sapat na nauunawaan ang plano ng trabaho. Bukod dito, kumpirmahing may mga hakbang na ginawa upang maiwasan ang pagkakuryente, Tulad ng mga line guard para sa mga distribution line, Mga elevated warning linya/barikada, at nagtalaga ng mga superbisor sa pagsubaybay. Para sa mga mobile crane na may mga working range limit device, magparehistro ng isang saklaw ng trabaho na nakakakuha ng sapat na distansya ng paghihiwalay mula sa mga kawad ng kuryente nang maaga.



Fig. 2-16 pagtatrabaho nang malapit sa kawadng kuryente

Tulad ng nabanggit sa itaas, ang mga linya ng pag-lipat ng kuryente na may mataas na boltahe ay maaaring maglabas kahit na ang jib o lubid na kawad ay hindi direktang makipag-ugnay sa linya ng kuryente. Samakatuwid, tinukoy ng mga kumpanya ng kuryente ang minimum na distansya ng paglapit mula sa linya ng kuryente sa kani-kanilang mga voltages para sa ligtas na trabaho. Tiyaking sinusunod ang mga distansya na ito. Maging sapat na maingat kapag nagsasagawa ng extension ng jib, pagtaas, o slewing malapit sa mga linya ng kuryente. Ang pagpapahintulot sa jib o lubid na kawad na lumapit o dumidikit sa mga kawad ng kuryente nang hindi sinasadya ay magiging sanhi ng operator at ang manggagawa ng tamagake (rigging) na makatanggap ng pagka-kuryente.

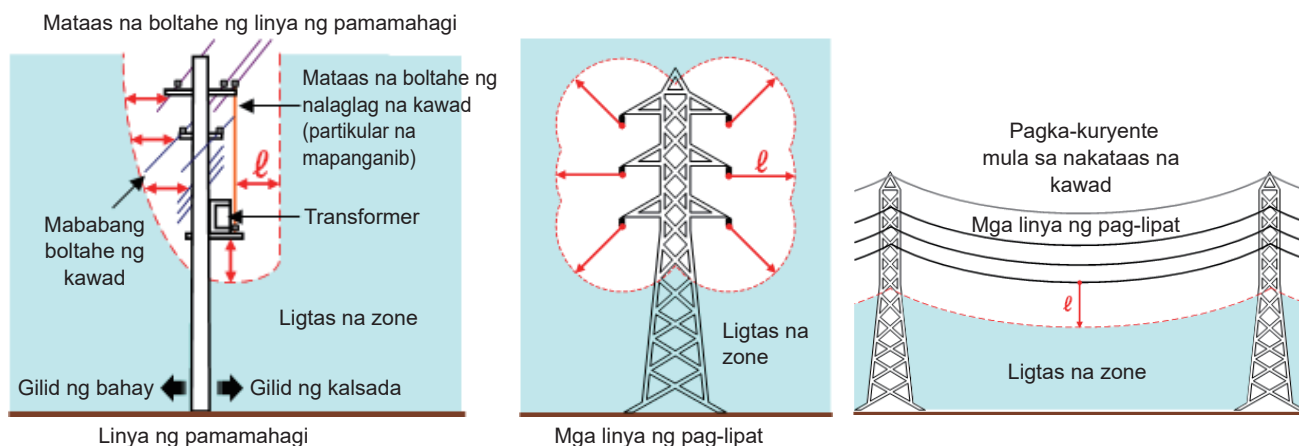


Fig. 2-17 Minimum na distansya sa paglapit (Distansya ng Paghihiwalay) (l sa Larawan: Mapanganib ng mga Lugar)

Talahanayan 2-4 Minimum na Distansya ng Paglapit at Bilang ng mga Insulator na Gamit ng mga Kumpanya ng Kuryente

Uri	Nominal na Boltahe (V)	Minimum na Distansya ng Paglapit (m)											Bilang ng mga Insulator (Sanggunian: Bilang)
		Hokkaido-epco	Tohoku-epco	Tokyo-epco	Chubu-epco	Hokuriku-epco	Kansai-epco	Chugoku-epco	Shikoku-epco	Kyushu-epco	Okinawa-epco	J-POWER	
Mababang boltahe (lina ng pamamahagi)	100	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	—	1
	200	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	—	1
Mataas na boltahe (lina ng pamamahagi)	6,600	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	—	1 - 2
Sobrang taas na boltahe (paglipat ng transmisyon)	11,000	—	—	3.0	3.0	—	—	—	—	—	—	—	
	13,800	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.0	—	
	22,000	3.0	3.0	3.0	3.0	—	3.0	3.0	—	2.0	2.0	—	2 - 4
	33,000	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	4.0	—	2.0	
	44,000	—	—	—	3.0	—	—	—	—	—	—	—	
	66,000	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	—	4.0	4.0	4.0	2.2	2.2	5 - 8
	77,000	—	—	—	4.0	4.0	4.0	4.0	—	—	—	2.4	
	110,000	5.0	—	—	—	—	—	5.0	5.0	4.0	—	3.0	
	132,000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3.6	—	
	154,000	—	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	—	—	—	—	4.0	10 - 16
	187,000	7.0	—	—	—	—	—	—	6.0	—	—	4.6	
	220,000	—	—	—	—	—	—	6.0	—	6.0	—	5.2	
	275,000	10.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	—	—	—	—	6.4	16 - 24
	500,000	—	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	—	10.8	35

Bilang karagdagan sa mga kumpanya ng kuryente na ipinahiwatig sa talahanayan, ang iba pang mga kumpanya tulad ng JR ay namamahala ng mga kawad ng kuryente. Kaya, kinakailangan upang kumpirmahin ang minimum na distansya sa paglapit mula sa mga kumpanyang ito.

Kung ang jib o lubid na kawad ng isang mobile crane na may cab ay hindi sinasadyang dumikit sa isang kawad ng kuryente habang ginagamit, ang operator ay dapat na agad na ilipat ang bahagi na dumikit palayo mula sa kawad ng kuryente at iwanan ang cab matapos makuha ang minimum na distansya sa paglapit. Kung ang crane ay hindi maaaring mapatakbo, manatili sa loob ng cab hanggang sa tumigil ang pagdaloy ng kuryente. Kung ang pag-alis sa cab ay ganap na kinakailangan, dapat gawin ito ng operator nang hindi bumababa sa mga hakbang o hawakan ang rehas. Ito ay dahil maaaring dumaloy muli ang kuryente kahit na huminto ito nang isang beses. Sa halip, ang operator ay dapat na tumalon pababa hangga't maaari na malayo sa katawan ng crane, mag-ingat na huwag hayaang ang kanyang katawan ay maging daluyan para sa kuryente. Sa oras na iyon, ang ibang mga tao sa lupa ay hindi dapat dumikit sa katawan ng crane, mga lubid na kawad, o anumang iba pang mga bahagi. Para sa mga crane na pinapatakbo ng mga operator mula sa lupa, tulad ng mga crane ng trak loader, ang mga manggagawa ay hindi dapat dumikit sa katawan ng crane o isang lifted lula, kabilang ang mga pangkontrol na lever, pagkatapos ng isang aksidenteng elektrikal. Dapat maingat na suriin ng mga manggagawa ang mga mobile crane na paganahin para sa pinsala sa luwad na kawad, nasusunog ang pin ng paa, at pinsala sa mga sistemang elektrikal (kasama ang limiter ng karga sa bawat sandali).

(3) Pinsala sa Crane Dahil sa Mga Radio Wave (Sanggunian)

Ang mga jibs at lubid na kawad ng mga climbing at mobile crane ay maaaring gumana bilang antennae sa pamamagitan ng pagtanggap ng mga radio wave na pag-lipat mula sa kalapit na mga tower ng paghahatid ng middle-wave (AM). Maaari itong makabuo ng isang abnormal na boltahe at maging sanhi ng pagtanggap ng manggagawa ng tamagake ng isang pagka-kuryente.

1) Pangunahing Phenomena

- Ang pagdikit sa crane hook o lubid na kawit, na nagiging sanhi ng isang pagka-kuryente at pagkasunog.
- Ang yunit ng control crane, tulad ng computer circuit board, ay nasira.
- Ang limiter ng karga ay nag-malfunction.
- Ang kawit ng crane o lubid na kawad ay dumidikit sa frame na bakal, na nagiging sanhi ng sparks at pinsala sa lubid na kawad.

2) Mga halimbawa ng Countermeasures

- Gamit ang isang sling ng sinturon (sertipikadong JIS) para sa kasangkapan ng kagamitan ng tamagake.
- Binabalutan ang kawit sa pamamagitan ng epoxy resin (na laminated ng glass fiber).
- Kinakailangan ang mga manggagawa ng tamagake na suot na guwantes na goma (para sa trabaho na may mataas na boltahe na mga buhay na kawad) kung kinakailangan.
- Binabalutan ang mga cable control ng mga materyales ng pananggalang sa mga kawad, o palitan ng mga pananggalang ng kawad.
- Sinasaklaw ang control panel na may lambat na kawad.
- Tinitiyak na ang nakakabit na lubid na kawad ay hindi nakadikit sa mga nakapalibot na mga frame ng bakal.

Kabanata 3

Kaalaman Tungkol sa Mga Dinamika na Kinakailangan para sa Operasyon ng Light Capacity na Mobile Crane

3.1 Mga bagay na may Kaugnayan sa Puwersa

3.1.1 Tatlong Elemento ng Puwersa

Ang puwersa ay may lakas at direksyon. Kung ang punto ng aksyon sa isang bagay ay binago, ang epekto nito sa bagay ay nagbabago; ganoon din ang kaso kapag binago ang lakas o direksyon. Sa ganitong paraan, ang puwersa ay palaging binubuo ng lakas, direksyon, at punto ng aksyon, na tinatawag na "tatlong elemento ng puwersa". Sa pinapakitang puwersa ng isang diagram, tulad ng ipinakita sa Fig. 3-1, ang punto ng aksyon ay nakatakda sa A at isang tuwid na linya ay iginuhit mula sa A sa direksyon ng puwersa upang makakuha ng haba ng AB, na proporsyonal sa puwersa ng pagyanig. Halimbawa, bibigyan na ang 1 N ay katumbas ng 1 m ang haba, 5 N ay magiging 5 m ang haba. Ang tuwid na linya na pinalawig mula sa AB ay tinatawag na "linya ng aksyon". Ang direksyon ng puwersa ay ipinahiwatig ng isang arrow. Ang punto ng aksyon ng puwersa ay may parehong epekto kahit saan ito ilipat sa linya ng pagkilos.

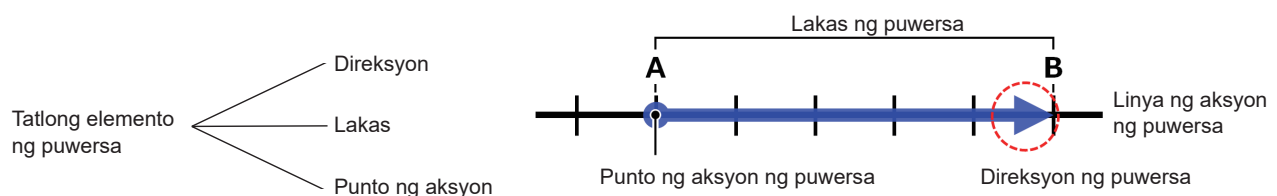


Fig. 3-1 Tatlong Elemento ng Puwersa

3.1.2 Aksyon at Reaksyon

Kapag ang isa sa dalawang mga bagay ay nagpapatupad ng isang puwersa sa iba pang mga bagay, ang pangalawang bagay ay laging nagpapalakas ng isa pang puwersa sa unang bagay. Ang paunang puwersa ay tinatawag na "aksyon" at ang iba pang puwersa ay tinatawag na "reaksyon". Ang aksyon at reaksiyon ay kumilos sa parehong tuwid na linya, na may parehong lakas, at sa kabaligtaran ng mga direksyon sa bawat isa.

3.1.3 Komposisyon ng mga Puwersa

Dalawa o higit pang mga puwersa na kumikilos sa isang solong bagay ay maaaring pagsamahin sa isang solong puwersa na may eksaktong parehong epekto. Ang pinagsamang solong puwersa na ito ay tinatawag na "resulta ng puwersa" ng naunang dalawa o higit pang mga puwersa. Ang pagtukoy ng resulta ng puwersa ay tinatawag na "komposisyon ng mga puwersa".

Halimbawa, tulad ng ipinakita sa Fig. 3-2(a), kapag ang dalawang tao ay kumukuha ng tuod na may lubid, ang tuod ay hinihila sa direksyon ng arrow. Sa ganitong paraan, ang dalawang puwersa na kumikilos sa isang bagay ay pinalitan ng isang puwersa (ang resulta ng puwersa) na may parehong epekto.

Fig. 3-2(b) ipinapakita kung paano matukoy ang resulta ng puwersa. Kung ang isang parallelogram (OBDA) ay nilikha na ang dalawang panig ay nabuo ng mga puwersa na may magkakaibang direksyon, F_1 at F_2 , kumikilos sa point O, kung gayon ang dayagonal R ay kumakatawan sa magnitude at direksyon ng resulta ng puwersa na tinutukoy. Tinawag itong "batas ng parallelogram".



Fig. 3-2 Resulta ng Puwersa

Para sa mga resulta ng puwersa kung saan ang tatlo o higit pang mga puwersa ay kumikilos sa isang solong punto, ang mga resulta ng puwersa ay maaaring makuha sa pamamagitan ng paulit-ulit na paglikha ng mga parallelograms. Halimbawa, isinasaalang-alang puwersa F_1 , F_2 , F_3 , and F_4 kumikilos sa punto ng O, tulad ng ipinakita sa Fig. 3-3. Ang resulta ng puwersa na R_1 para sa F_1 at F_2 ay nakuha ng batas ng parallelogram. Ang resulta ng puwersa puwersa na R_2 para sa R_1 at F_3 ay nakuha sa parehong paraan, at ang resulta ng puwersa na R_2 at F_4 , na kung saan ay ang resulta na puwersa na R na kumikilos sa puntong O, ay nakuha rin.

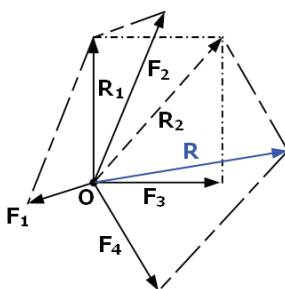


Fig. 3-3 Komposisyon ng mga Puwersa

3.1.4 Decomposition ng mga Puwersa

Ang "decomposition of force" ay ang proseso ng paghati sa dalawa ng isang lakas sa isang bagay sa dalawa o higit pang mga puwersa isang angulo sa isa't isa. Ang bawat puwersa kung saan nalulutas ang solong puwersa ay tinatawag na isang "bahagi ng puwersa" ng orihinal na puwersa. Upang makuha ang bahagi ng puwersa, ang batas ng parallelogram, na inilarawan sa Komposisyon ng mga Puwersa, ay ginagamit ng pabaliktad upang malutas ang solong puwersa sa dalawa o higit pang mga puwersa na may ilang mga anggulo sa bawat isa.

Halimbawa, isaalang-alang ang isang sled na hinihila, tulad ng ipinakita sa Fig. 3-4(a). Ang lubid ay hinihila paitaas sa dayagonal, ngunit ang sled ay sabay na itinaas paitaas at hinila sa isang pahalang na direksyon. Tulad ng ipinakita sa Fig. 3-4(b), puwersa ng F (OA) ay maaaring malutas sa F_1 (OB) at F_2 (OC) paggamit ng parallelogram law pabaliktad. Ito ang decomposition ng mga puwersa, na ipinapakita na ang pahalang na puwersa ng sled ay F_1 (OB).

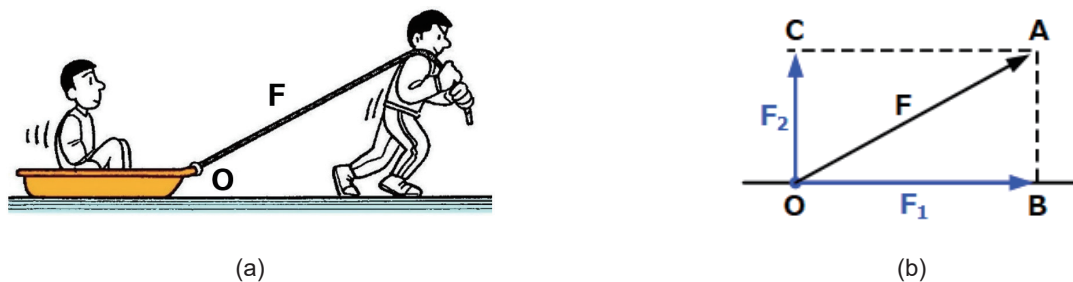


Fig. 3-4 Decomposition ng mga Puwersa

3.1.5 Sandali ng Puwersa

Ang sandali ng puwersa ay ang epekto ng isang puwersang sumusubok na paikutin ang isang bagay. Kapag hinihigpitan ang isang bukong na may isang wrench, isang mas maliit na puwersa ang kinakailangan kapag hinahawakan ang wrench malapit sa dulo ng baras kaysa sa paghawak nito sa gitna, tulad ng ipinakita sa Fig. 3-5.

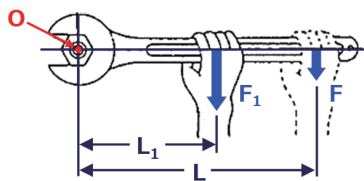


Fig. 3-5 Lakas ng Puwersa at Haba ng Braso

Sa ganitong paraan, ang sandali ng puwersa ay isang halagang kinakatawan ng produkto ng lakas ng isang puwersa at ang haba ng braso, para sa isang naibigay na axis o fulcrum of rotation. Kung gayon, kung ang lakas ng isang puwersa ay F at ang haba ng braso ay L , ang sandali ng puwersang M ay $M = F \times L$. Kapag ipinapahayag ang lakas ng puwersa F sa N (Newton) at haba ng braso L sa m (metro), ang sandali ng puwersang M ay ipinahiwatig sa $N \cdot m$ (Newton-metro).

3.1.6 Balanse ng Mga Puwersa

Kung ang isang bagay ay hindi gumagalaw kahit na maraming puwersa ang kumilos dito, ang mga puwersang ito ay balansyado. Halimbawa, sa Fig. 3-6, ang mga paglo-load ay ipinapakita na dala ng isang poste. Upang mapanatili ang poste sa antas ng balikat, ang poste ay dapat na hawakan mismo sa gitna kapag ang dalawang karga ay pantay sa mass. Kapag ang mass ay naiiba sa bawat isa, ang poste ay dapat na hahawakan sa isang punto na malapit sa mas mabibigat na lula. Upang balanse ang parallel na puwersa ay balansihin ang sandali ng mga puwersa; iyon ay, ito ay upang pantay-pantay ang counterclockwise at clockwise na sandali na may kaugnayan sa gitna ng pag-ikot.

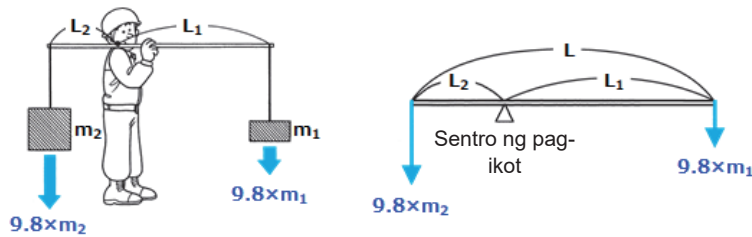


Fig. 3-6 Balanse ng Mga Puwersa

Sa ganitong paraan, isinasaalang-alang ang balikat na maging gitna ng pag-ikot para sa sandali ng mga puwersa, kung ang mga lula sa pagsuporta sa posisyon ay (pahalang na distansya sa pagitan ng mga lula at balikat) sa isang poste na may mga mass ng m_1 at m_2 ay L_1 at L_2 ,

ang clockwise na sandali ay $M_1 = 9.8 \times m_1 \times L_1$,

ang counterclockwise na sandali ay $M_2 = 9.8 \times m_2 \times L_2$, at

$M_1 = M_2$ ayon sa kondisyon ng balanse ng mga sandali na may kaugnayan sa gitna ng pag-ikot.

Isinasaalang-alang ang isang kaso tulad ng ipinakita sa Fig. 3-7, kung saan ang isang crane ng trak loader ay nakataas ng isang lula sa isang mass ng m_1 , ang sandali na kumikilos upang ibagsak ang crane ay iba sa pagitan ng kapag ang jib ay ibinaba sa A at kapag ito ay ibinaba sa B. Gamit ang outrigger bilang tipping point, ang haba ng braso ay para sa oras na sandali (tinawag na "tipping moment") ay L_1 and L_2 ayon sa pagkakabanggit at $L_1 < L_2$. Samakatuwid, ang mga sandali ay $9.8 \times m_1 \times L_1 < 9.8 \times m_1 \times L_2$. Ang tipping moment ay mas malaki kapag ang jib ay ibinaba sa B.

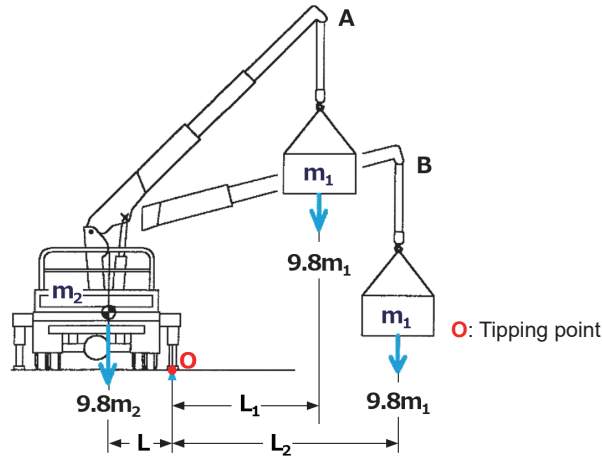


Fig. 3-7 Sandali ng Crane ng Trak Loader

Sa Figure na ito, kapag pinapatatag ang crane, ang counterclockwise na sandali (tinatawag na "sandali ng katatagan") $9.8 \times m_2 \times L$ ay pare-pareho. Ang pagbawas ng anggulo ng jib o pagpapalawak ng jib ay ginagawang mas mahaba ang braso, kahit na may parehong mass ng lula, na nagiging sanhi ng pagtaas ng tipping moment. Ang crane ay babaligtad kapag lumagpas ang clockwise na sandali sa counterclockwise na sandali.

Samakatuwid, sa gawaing isinagawa kasama ang mga mobile crane, mahalagang patakbuhan ang crane na may katatagan ng sandali na mas malaki kaysa sa tipping moment. Kung ang outrigger ay nasa middle extension o minimum na extension (buong na-retract na estado), bumababa ang katatagan ng sandali habang bumababa ang lapad ng extension ng outrigger na L . Samakatuwid, ang gross rated load (rated load) ay itinakda nang mas mababa patungkol sa buo na extension upang mabawasan ang tipping moment at maiwasan ang pagbaligtad ng mobile crane.

3.2

Mass at Sentro ng Gravity

3.2.1 Mass

Talahanayan 3-1 nagpapakita ng tinatayang mass bawat metro kubiko (m^3) para sa iba't ibang mga materyales. Sa pamamagitan ng paggamit ng pabalikgtad sa talahanayan na ito, ang mass ng isang bagay ay maaaring makuha kung ang dami nito (m^3) ay alam. Halimbawa, upang makuha ang mass m (t) ng isang karga, paramihin ang dami ng lula sa pamamagitan ng mass d (t) bawat metro kubiko ayon sa materyal na lula.

Talahanayan 3-1 Mass ng Mga Bagay bawat Metro Kubiko

Uri ng Bagay	Mass bawat Metro Kubiko (t)	Uri ng Bagay	Mass bawat Metro Kubiko (t)
Tingga	11.4	Buhangin	1.9
Tanso	8.9	Pulbos na uling	1.0
Bakal	7.8	Piraso ng uling	0.8
Cast iron	7.2	Coke	0.5
Aluminyum	2.7	Tubig	1.0
Granite	2.6	Oak	0.9
Semento	2.3	Cedar	0.4
Lupa	2.0	Cypress	0.4
Grava	1.9	Paulownia	0.3

3.2.2 Tiyak na Gravity

Ang Tiyak na gravity ng isang bagay ay ang ratio ng kanyang mass sa mass ng purong tubig sa 4°C na may parehong dami. Ito ay ipinahayag ng sumusunod na equation.

Tiyak na gravity = Mass ng isang bagay / Mass ng purong tubig sa 4°C na may parehong dami.

Ang mass ng punong tubig sa 4°C ay 1 kg para sa 1 L at 1 t for $1 m^3$, kaya ang tinatayang tiyak na gravity para sa iba't ibang mga materyales ay tulad ng ipinakita sa Talahanayan 3-1.

3.2.3 Sentro ng Gravity

Ang lahat ng bagay ay apektado ng grabidad. Ipagpalagay na ang mga bagay na ito ay nahahati sa maraming bahagi, kumikilos ang grabidad sa bawat bahagi. Para sa resulta ng puwersa ng mga grabidad na ito, ang lahat ng grabidad ay maaaring isaalang-alang na nakatuon sa isang solong punto. Ang punto ng aksyon ng resulta ng puwersa ito ay tinatawag na "sentro ng Gravity". Ang sentro ng gravity ay isang bagay ay pare-pareho na punto. Kahit na nagbago ang posisyon o pagkakalagay ng object, ang sentro ng gravity ay hindi (Fig. 3-8(a)) nagbago. Bukod dito, ang sentro ng gravity ay hindi kinakailangan sa loob ng bagay (Fig. 3-8(b)).

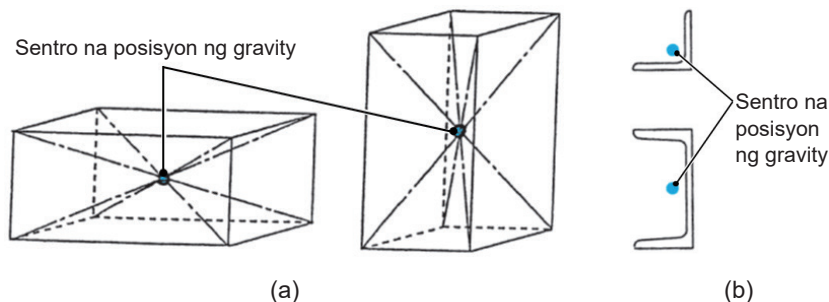


Fig. 3-8 Mga Posisyon ng Sentro ng Gravity

3.2.4 Katatagan ng Bagay

Kung ang isang istasyon ng bagay na ipinako sa pamamagitan ng kamay sinusubok na bumalik sa kanyang dating lugar kapag ang kamay ay inilabas, ito ay itinuturing na matatag (Fig. 3-9(a)). Sa kabaligtaran, kung nakabaligtad ang bagay, ito ay itinuturing na hindi matatag (Fig. 3-9(b)). Halimbawa, kung ang isang bagay na nakalagay sa isang ibabaw na antas ay ikiniling ng sa Fig. 3-9(a) at pagkatapos ay inilabas ang kamay, babalik ito sa dating lugar nito.

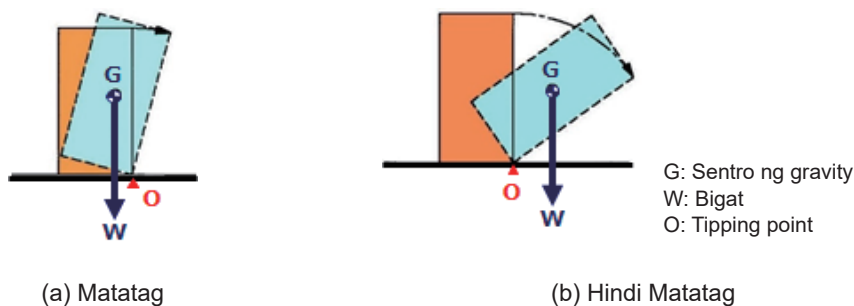


Fig. 3-9 Katatagan ng Bagay

Ito ay dahil ang gravity na kumikilos sa sentrong sentro G ay nagbibigay ng isang sandali sa direksyon ng pagbabalik ng bagay sa dating lugar, kasama ang gitna ng pag-ikot O bilang isang ganap na bahagi. Kung ang bagay ay ikiling hanggang ang patayong linya na dumadaan sa sentrong gravity ay lalabas sa labas ng tipping point O, tulad ng ipinakita sa Fig. 3-9(b), ang bagay ay hindi bumalik sa dating lugar, ngunit nakabaligtad.

3.3

Paggalaw

3.3.1 Paggalaw

Ang isang bagay na nagbabago ng posisyon nito na may kaugnayan sa ibang bagay ay tinatawag na "paggalaw". Ang paggalaw ay maaaring nahahati sa pantay na galaw at hindi pantay na paggalaw. Sa pantay na paggalaw, ang bilis ay nananatiling pare-pareho sa lahat ng oras. Sa hindi pantay na paggalaw, tulad ng ipinakita sa Fig. 3-10, ang bilis ay 0 sa pag-alis, umabot sa maximum na bilis sa isang tiyak na punto, bumabawas bago ang patutunguhan, at magiging 0 muli. Ito ay katulad ng sasakyan na minamaneho.

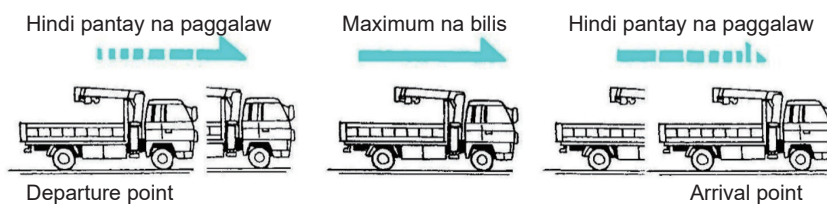


Fig. 3-10 Paggalaw

3.3.2 Bilis/Velocity

Ang "Bilis" ay tumutukoy sa distansya na naglalakbay ng isang gumagalaw na bagay bawat isang tiyak na oras. Kung ang isang bagay na gumagalaw sa pantay na motion ay gumagalaw ng 50 m sa 10 segundo, ang bilis nito ay 5 m/sec. Gayunpaman, upang matukoy ang galaw ng isang bagay, hindi sapat na isaalang-alang ang bilis nang nag-iisa; direksyon ng paggalaw ay dapat isaalang-alang din. Ang velocity ay isang halaga na ipinahiwatig ng parehong direksyon at bilis ng paggalaw.

3.3.3 Inertia

Ang isang bagay ay may gawi na manatili sa pamamahinga kapag nakatayo pa rin, at may posibilidad na manatili sa paggalaw sa isang tuwid na linya magpakailanman kapag gumagalaw sa isang tuwid na linya, maliban kung apektado ito ng ilang panlabas na puwersa. Ang ugali na ito ay tinatawag na "inertia". Ang lakas ng inertia ay nakasalalay sa mass ng bagay. Lumalaki ang inertia habang tumataas ang mass.

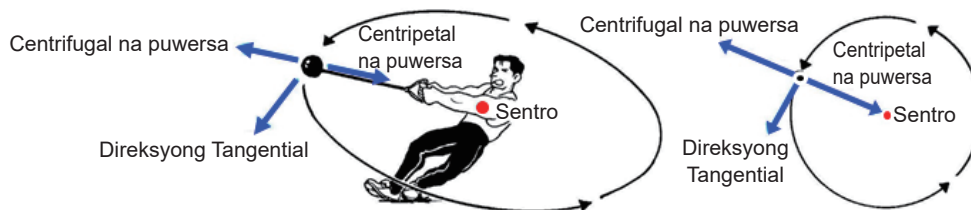
Kung biglang umandar ang isang tumigil na tren, ang mga taong nakatayo sa loob ay malamang na mahulog sa direksyon sa tapat ng direksyong gumagalaw ng tren, tulad ng ipinakita sa Fig. 3-11. Bukod dito, kung biglang huminto ang isang gumagalaw na tren, ang mga taong nakatayo sa loob ay malamang na mahulog sa direksyong pupuntahan ng tren. Halimbawa, kung ang operasyon ng crane ay biglang huminto habang ang isang lula ay gumagalaw nang pahalang, ang lula ay hindi agad tumitigil, ngunit nagsi-swing. Ito ay dahil sa puwersa ng inertia.



Fig. 3-11 Inertia

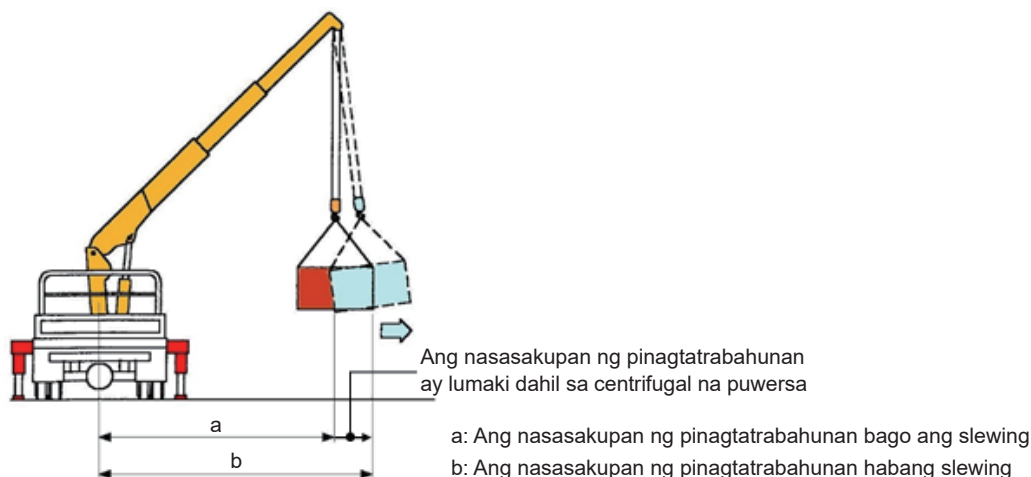
3.3.4 Mga Centrifugal at Centripetal na Puwersa

Kapag ang isang bagay ay nasa isang pabilog na paggalaw, dalawang puwersa ang naibibigay dito: isang centrifugal na puwersa na gumagana upang lumipad ang bagay sa labas ng bilog at isang centripetal na puwersa na nagdidirekta nito patungo sa pag-ikot ng axis upang hindi ito tumalon. Pinapanatili ng mga puwersang ito na balanse ang bagay. Ang mga puwersang centrifugal at centripetal na ito ay may parehong lakas at kabaligtaran na mga direksyon.



Pig. 3-12 Mga Centrifugal at Centripetal na Puwersa

Kapag mas malaki ang mass at velocity ng isang bagay, mas malaki ang mga puwersang centrifugal at centripetal. Habang ang bilis ng pag-ikot ng isang lula ay tumataas, nagreresulta ito sa paglipad ng lula nang mas malayo sa labas.



Pig. 3-13 Paglipad palabas ng Lula dahil sa Centrifugal na Puwersa, at Nasasakupan ng Pinagtatrabahunan

Sa ganong kaso, ang sandali na gumagana upang baligtarin ang isang mobile crane ay kapansin-pansing tumataas, kumpara sa mga kaso kung saan ang isang lula ay nagpapahinga. Kinakailangan na mag-ingat, dahil ang crane ay maaaring bumaligtad.

3.3.5 Frictional na Puwersa

Kung ang isang puwersa ng paghila ay inilapat sa isang bagay sa sahig, hinihila nito ang bagay sa kahabaan ng sahig at gumagawa ng isang paglaban sa pagitan ng ibabaw ng sahig at ng bagay. Pinipigilan nito ang paggalaw ng bagay. Ang bagay ay hindi gumagalaw sa isang maliit na puwersa ng paghila, ngunit nagsisimulang gumalaw kapag ang puwersa ay lumampas sa isang tiyak na antas. Ang resistance na ipinataw sa contact surface ng isang nakatigil na bagay ay tinatawag na "static frictional na puwersa". Ang frictional na puwersang ipinataw sa isang bagay na gumagalaw habang nakadikit sa ibang bagay ay tinatawag na "dinamikong pagkiskis na puwersa". Pareho sa mga frictional na puwersang ay proporsyonal sa patayong puwersa, hindi alintana ang lugar ng contact surface. Ang dinamikong pagkiskis na puwersa ay mas maliit kaysa sa static frictional na puwersa. Iyon ay, ang isang nakatigil na bagay ay nangangailangan ng mas malaking puwersa upang magsimulang gumalaw sa ibabaw ng sahig.

3.3.6 Sheave Block

Kapag nag-aangat ng isang lula gamit ang isang lubid na kawad, kapag mas mabibigat ang lula na iaangat, kailangan ng mas maraming puwersa. Ginagamit ang mga sheave block upang mabawasan ang puwersa na nag-aangat sa lula o upang baguhin ang direksyon ng puwersa. Ang mga sheave block para sa mga crane ay maaaring nahahati sa mga sumusunod na uri:

(1) Stationary Sheave

Ang Stationary sheave ay naayos sa isang tinukoy na posisyon, tulad ng ipinakita sa Fig. 3-14. Ginagamit ito upang baguhin ang direksyon ng puwersa. Sa paggamit nito, ang simpleng paghila lamang ng lubid pababa ay nagbibigay-daan sa pag-aangat ng lula. Habang binago ang direksyon ng puwersa, ang laki ng kinakailangang puwersa ay mananatiling hindi nagbabago. Upang iangat ang isang lula ng 1 m, hilahin ang lubid pababa ng 1 m.

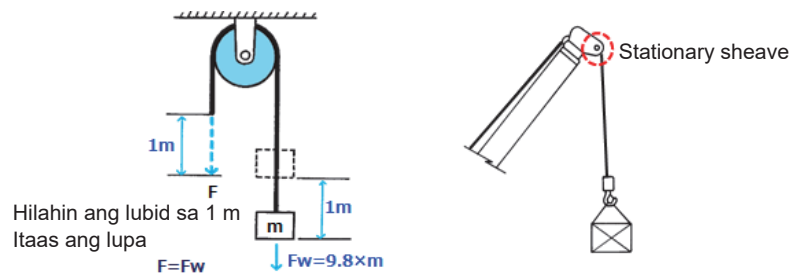


Fig. 3-14 Nakatigil na Sheave

(2) Nagagalaw na Sheave

Ang nagagalaw na sheave ay ginagamit sa mga assembly ng kawit ng mga crane tulad ng ipinakita sa Fig 3-15. Gumagalaw ito pataas at pababa kapag ang lubid na nakakabit dito ay inililipat pataas o pababa.

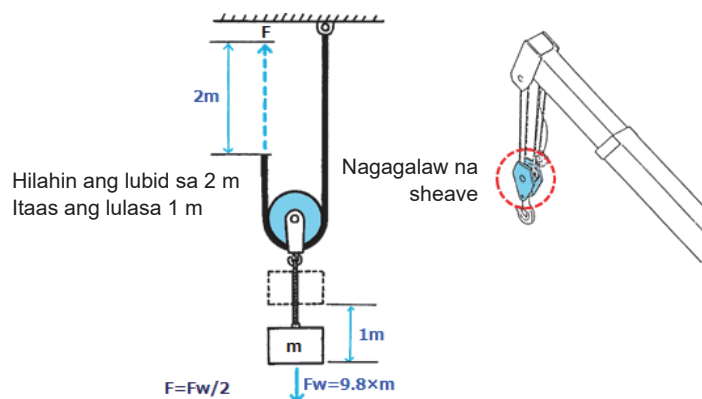


Fig. 3-15 Nagagalawna Sheave

Ginagamit ang nagagalaw na sheave upang mabawasan ang puwersa nahumihila ng lubid. Kapag gumagamit ng nagagalaw na sheave upang maiangat ang isang lula, ang isang puwersang kalahati ng bigat ng lula sa pagload (ang pababang puwersa na ginawa ng isang mass) ay sapat na, ngunit ang pag-aangat ng lulang 1 m ay nangangailangan ng paghila ng lubid 2 m. Iyon ay, ang mas kaunting puwersa ay kinakailangan sa sheave, ngunit ang distansya na nakuha ay dinoble. Bukod dito, ang direksyon ng puwersa ng paghila ay paitaas; ito ang parehong direksyon kung saan gumagalaw ang lula, kaya't ang direksyon ng puwersa ay hindi nagbabago.

(3) Kombinasyong na Sheave

Ang kombinasyon na sheave ay pinagsasama ang maraming mga stationary sheaves. Maaari nitong maiangat o ibaba ang isang mabigat na lula na may isang maliit na puwersa. Isang kumbinasyon ng dalawang palipat-lipat na mga sheaves at dalawang hindi nakatigil, tulad ng nakalarawan sa Fig. 3-16(a), maaaring magtaas ng isang lula na may isang puwersa na isang-kapat lamang ng bigat ng lula, sa pag-aakalang walang pag-iikot ng sheave at ang kawit ng assemble, kasama na ang palipat-lipat na sheaves, ay wala mismong bigat. Gayunpaman, nakakataas ng isang lula sa 1 m ay nangangailangan ng paghila ng lubid ng 4 m. Fig. 3-16(b) nagpapakita ng isang halimbawa ng isang kombinasyon ng sheave na ginamit sa mga mobile crane.

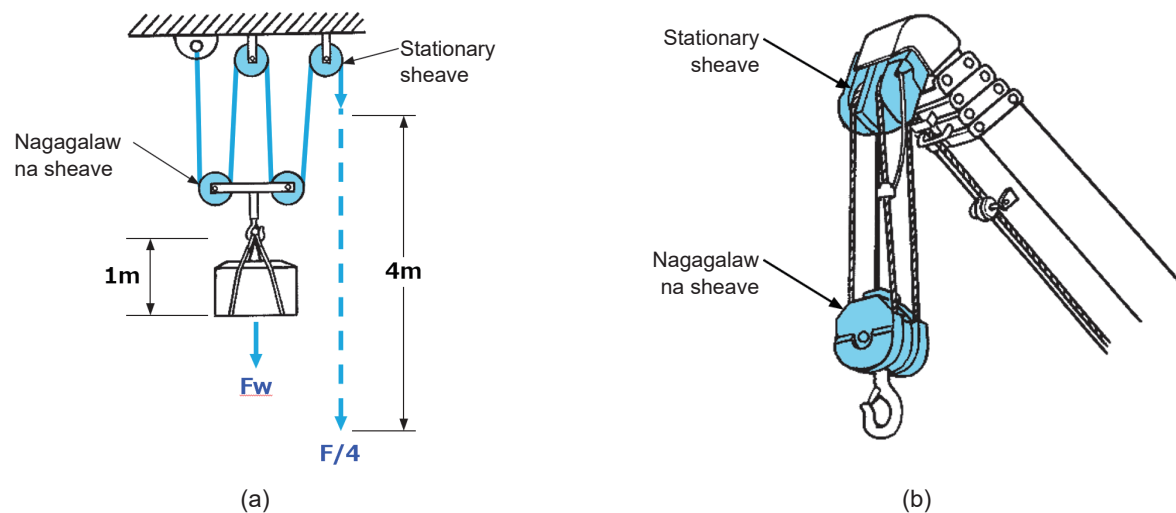


Fig. 3-16 Kombinasyon ng Sheave

3.4.1 Lula

Ang isang lula ay isang puwersang nagtatrabaho sa labas sa isang bagay (isang panlabas na puwersa). Sa seksyong ito, itinuturing ito bilang isang panlabas na puwersa (mga yunit: N, kN). Maaari itong hatiin sa iba't ibang paraan ayon sa kung paano gumagana ang puwersa.

(1) Pag-uuri ayon sa Direksyon ng Puwersa (lula)

1) Tensile na Load

Ang "tensile na load" ay isang puwersa na gumagana upang mabatak ang isang materyal. Tulad ng ipinakita sa Fig. 3-17, puwersang F gumagana ng paayon sa axis ng rod upang hilahin ito; ito ang mabibigat na karga. Ang lula na ito ay inilalapat sa isang lubid na kawad na naga-angat ng isang lula.

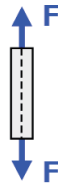


Fig. 3-17 Tensile na Load

2) Kompresibong Karga

Ang "compressive load" ay isang puwersa na gumagana upang i-compress ang isang materyal, taliwas sa tensile na load. Tulad ng ipinakita sa Fig. 3-18, puwersa ng F upang i-compress ang isang rod nang paayon; ito ang compressive load. Ang lula na ito ay inilalapat sa jack ng outrigger.

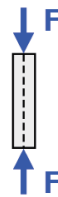


Fig. 3-18 Compressive load

3) Shearing ng Karga

Ang "pagbabahagi ng karga" ay isang puwersa na gumagana nang katulad sa isang pares ng gunting na pumuputol ng isang materyal. Tulad ng ipinakita sa Fig. 3-19, pilit na gumagana ang F upang gupitin ang isang bolt na humihigpit ng dalawang bakal na plato kasama ang isang pantay na kahilera sa puwersa F .

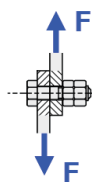


Fig. 3-19 Pagbabahagi ng Karga

4) Bending Load

Ang "bending load" ay isang puwersa na gumagana upang yumuko ang isang materyal. Tulad ng ipinakita sa Fig. 3-20(a), ang isang sinag na suportado sa magkabilang dulo ay baluktot kung ang isang patayo na puwersa ng F ay kumikilos dito; ito ang bending load. Kabilang dito ang bigat ng isang lulao trolley na inilapat sa girder ng isang overhead na paglalakbay crane, o isang lula na ginagawa upang yumuko ang jib ng isang crane, tulad ng na sa Fig. 3-20(b).



Fig. 3-20 bending load

5) Pag-ikot ng Karga

Ang "twisting load" ay puwersa na ginagamit upang iikot ang materyales. Ang isang baras ay napilipit kung ang isang dulo nito ay naayos at ang mga puwersa F , ang pagtatrabaho sa kabaligtaran na direksyon sa bawat isa, ay inilalapat sa paligid ng kabilang dulo, tulad ng ipinakita sa Fig. 3-21. Ito ang lula na inilapat sa itaas ng drum shaft na hinila at pinilipit gamit ang lubid na kawad.

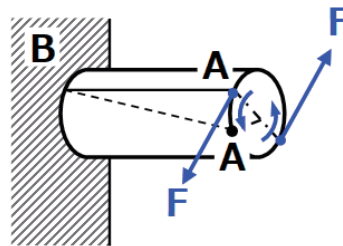


Fig. 3-21 Pag-ikot ng Karga

6) Pinagsamang Lula

Ang mga nabanggit na karga ay kumikilos sa mga bahagi ng isang crane na mas madalas na pinagsama, kaysa mag-isa.

Halimbawa, ang kawad na tali at kawit 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 tensile at pag-ikot ng load.

Lula ng Lubid na Kawad, Kawit, at Iba pang Mga Load-lifting Attachment

Sa panahon ng aktwal na trabaho sa crane, karaniwan na gumamit ng maraming mga lubid na kawad ng tamagake (rigging) at kadena ng tamagake upang maisagawa ang tamagake at iangat ang mga karga. Ang maximum na lula na maaaring maiangat ng mga lubid na kawad ng tamagake at mga kadena ng tamagake, alinsunod sa bilang ng mga tali/kadena at angulo sa pag-angat, ay tinawag na "limitasyon sa pagtatrabahong kargado".

Bukod dito, ang lula na sumisira sa mga kasangkapan ng mga kagamitan ng tamagake, kabilang ang mga lubid ng wire ng tamagake at mga kawit ng tamagake, ay tinatawag na "breaking load". Ang ratio sa pagitan ng breaking load at ng mga puwersa na naaayon sa limitasyon sa pagtatrabahong kargado ay tinatawag bilang "pangkaligtasang coefficient".

(1) Breaking Load

Ang breaking load ay ang maximum na lula kung saan masisira ang isang solong lubid na kawad ng tamagake o kasangkapan ng tamagake (unit: kN).

(2) Pangkaligtasang Coefficient

Ang pangkaligtasang coefficient ay ang ratio ng breaking load para sa mga kasangkapan ng tamagake, halimbawa ng isang lubid na kawad ng tamagake o kadena ng tamagake sa maximum load na mailalapat habang ginagamit. Ang uri, hugis, materyal, at paraan ng paggamit ng mga kasangkapan ng tamagake ay isinasalang-alang sa pagtukoy sa pangkaligtasang coefficient. Ang pangkaligtasang coefficient para sa mga kasangkapan ng tamagake ay tinukoy bilang mga sumusunod na Pangkaligtasang Ordinansa para sa Mga Crane.

- Lubid na kawad ng tamagake: 6 o higit pa
- Kadena ng tamagake: 5 o higit pa (o 4 o higit pa kapag natutugunan ang ilang mga kundisyon)
- Kawit at kadena ng tamagake: 5 o higit pa

Fig. 3-22 nagpapakita ng mga diagram ng mga tipikal na lubid na kawad ng tamagake at tanagake chain.

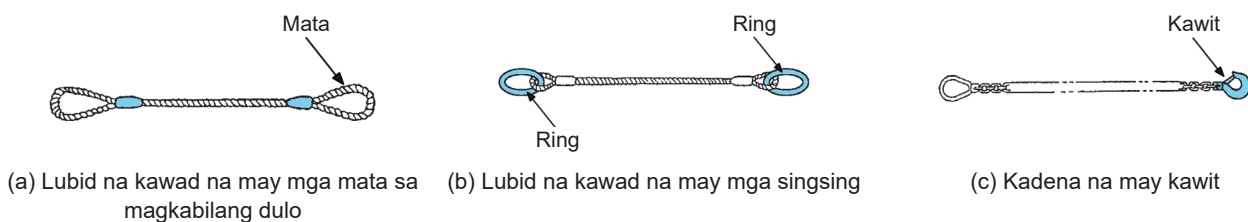


Fig. 3-22 Mga Karaniwang Lubid na Kawad ng Tamagake at Kadena ng Tamagake

(3) Karaniwang Limitasyon sa Pagtatrabaho Bilang Kargador

Ang karaniwang limitasyon sa pagtatrabaho bilang kargador ay ang maximum na load na maaaring iangat nang patayo gamit ang isang solong lubid na kawad ng tamagake, isinasalang-alang ang pangkaligtasang coefficient. Maaari itong makuha sa sumusunod na equation.

Karaniwang limitasyon sa pagtatrabaho bilang kargador (t) = [Breaking load (kN)] / [9.8 x Pangkaligtasang coefficient]

(4) Limitasyon sa Pagtatrabaho

Ang "limitasyon sa sa pagtatrabaho" (trabaho sa pagkarga) ay ang maximum lula (t) na maaaring maiangat gamit ang mga kasangkapan ng tamagake, kabilang ang mga tali na kawad ng tamagake wire at kadena ng tamagake, ayon sa angulo sa pag-angat at ang bilang ng mga lubid/kadena.

3.6

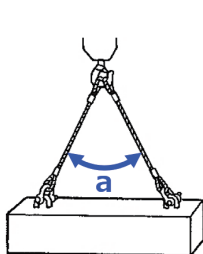
Relasyon sa Pagitan ng Bilang ng mga Lubid na Kawad ng Tamagake, Anggulo ng Pag-angat at Lula

3.6.1 Konsepto ng Lula na Inilapat sa Lubid na Kawad

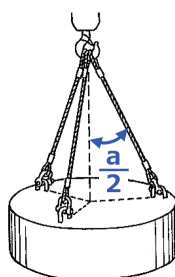
Ang karga na inilapat sa lubid na kawad ay nag-iiba depende sa mass ng lula, bilang ng mga lubid na kawad, at angulo ng pag-angat.

(1) Bilang ng mga Lubid at Anggulo sa Pag-angat

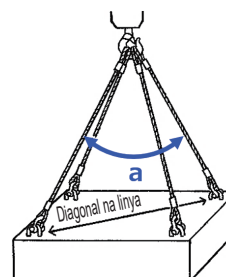
Ang "bilang ng mga lubid" ay tumutukoy sa bilang ng mga lubid na kawad. Ito ay ipinahayag bilang isang "Single-leg sling na may two-point", "Two-leg sling na may two-point", "Three-leg sling na may three-point" o "Four-leg sling na may apat na point", depende sa bilang ng mga slinging point sa gilid ng lula. Ang "angulo sapag-angat" ay ang anggulo sa pagitan ng mga lubid na kawad ng tamagake na nakakabit sa kawit.



Two-leg sling na may dalawang -punto



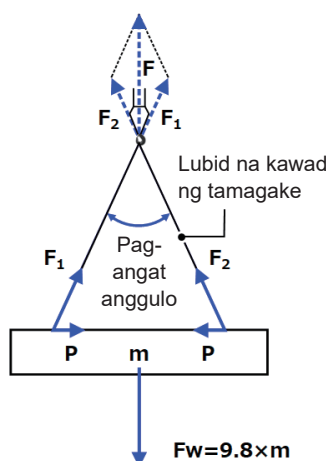
Three-leg sling na may tatlong-punto



Four-leg sling na may apat-punto

Fig. 3-23 Bilang ng Mga Tali at Anggulo sa Pag-angat ("a" sa Diagram ay tumutukoy sa Anggulo sa Pag-angat)

Tulad ng ipinakita sa Fig. 3-23, kapag tinataas ang isang lula na may dalawang mga lubid na kawad, ang puwersa na sumusuporta sa lula ng bigat ng m ay bunga ng resulta ng puwersa (F) ng tensyon (F_1 , F_2) inilapat sa dalawang lubid na kawad. Ang F_1 at F_2 ay mas malaki kaysa sa $F/2$, ayon sa pagkakabanggit. Kahit na may isang lula ng parehong mass, habang ang anggulo sa pag-angat ay nagiging mas malaki, ang mga tensyon ng lubid na kawad na F_1 at F_2 ay tumaas. Gayundin, habang ang pagtaas sa anggulo ay nagiging mas malaki, pahalang na puwersa ng sangkap P of F_1 and F_2 ay nadadagdagan. Ang pahalang na bahagi ng puwersa ng P na ito ay kumikilos sa lula bilang isang puwersang nakapagpipilit, sinusubukan na hilahin ang mga lubid na kawad papasok, kaya dapat bigyang pansin ang higit na mga anggulo sa pag-angat.



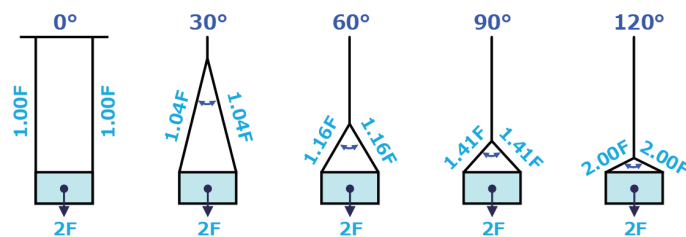
m : Lula ng mass (t)
 F_w : $9.8 \times m$ (kN)
 F_1 , F_2 : Tensyon ng lubid na kawad ng tamagake
 F : Resulta ng puwersa ($F = F_w$)
 P : Ang puwersa na humihila ng mga lubid na kawad ng tamagake papasok (kN)

Fig. 3-24 Tensyon sa lubid na kawad ng tamagake

(2) Kadahilanan ng Tensyon

Ang "Kadahilanan ng tensyon" ay ang halaga para sa pagkalkula ng lula (tension) na inilapat sa isang lubid na kawad ng tamagake o iba pang mga kasangkapan ng tamagake sa isang anggulo sa pag-aangat. Ang tensyon sa bawat lubid na kawad ay maaaring kalkulahan sa pamamagitan ng paggamit ng kadahilanan ng tensyon at bilang ng mga tali, kahit na ang bilang ng mga lubid ay magbago.

Ipinapakita ang ugnayan sa pagitan ng anggulo sa pag-aangat at ang pag-igting ng mga tensyon sa lubid na kawad. Habang tumataas ang anggulo sa pag-aangat, ang tensyon na inilapat sa lubid na kawad ay tumataas, kahit na ang dami ng lulang mass na natitirang ay hindi nagbabago. Samakatuwid, dapat gamitin ang mas makapal na mga lubid ng kawad. Bilang karagdagan, kung ang anggulo sa pag-aangat ay sobrang tumataas, ang mata ng lubid na kawad ng tamagake ay maaaring lumabas sa kawit, kaya tiyaking ang anggulo sa pag-aangat ay 60 degree o mas mababa.



Pig. 3-25 Relasyon sa Pagitan ng Anggulo sa Pag-aangat at Tensyon na Inilapat sa Lubid na Kawad ng Tamagake

(3) Mode Factor

Ang "mode factor" ay ang ratio ng limitasyon sa pagtatrabahong kargado ng mga lubid na kawad ng tamagake o iba pang mga kasangkapan ng tamagake sa isang tiyak na bilang ng mga tali at isang tiyak na anggulo sa pag-aangat, sa karaniwang limitasyon sa pagtatrabahong kargado. Ang halaga ng mode factor ay orihinal na nag-iiba depende sa anggulo sa pag-aangat, ngunit itinakda bilang pare-pareho para sa bawat isa sa mga saklaw ng anggulo sa pag-aangat na naka-grupo sa isang tiyak na agwat, para sa kaalwanaan ng paggamit.

Kabanata 4

Mga Signal para sa Operasyon ng Magaang Kapasidad na Mobile Crane

4.1

Mga signal para sa Operasyon ng Magaang Kapasidad na Mobile Crane

May kasamang mga taga senyas ng kamay at mga signal ng flag ang mga senyales na ginagamit ng mga taga-senyas upang makipag-usap sa mga operator ng mobile crane, habang kung kinakailangan ang mga pito minsan ay ginagamit bilang kumbinasyon upang madagdagan ang mga ito. Gayunpaman, ang mga taga-signal ay hindi dapat gumamit ng mga pito lamang para sa mga senyales, sapagkat maaaring madaling humantong sa mga aksidente. Sa pangkalahatan, malawakang ginagamit ang mga signal ng kamay; subalit, mahalagang maisagawa nang malinaw ang mga tinukoy na pagkilos.

Ayon sa batas, dapat gawin ng employer, kapag nagsasagawa ng trabaho gamit ang mga mobile crane, ang magtakda ng mga nakapirming signal para sa pagpapatakbo ng mga mobile crane, magtalaga ng mga taga-senyas, at hayaan na ang mga taga-senyas ang magbigay ng mga signal na iyon. Ang mga itinalagang mga taga-signal ang dapat na magbigay ng nakapirming mga senyales. Dahil inireseta na ang mga manggagawa na nakikibahagi sa trabaho ay dapat sundin ang mga signal, ang mga operator na nagpapatakbo ng mga mobile crane ay dapat kumpirmahin at sundin ang mga senyales mula sa mga taga-signal.

Mahalaga para sa mga operator ng mobile crane na nagtatrabaho sa mga lugar ng konstruksyon na kumpirmahin ang mga signal na gagamitin. Bukod dito, upang maiwasan ang anumang mga aksidente na magmumula sa hindi tamang mga signal, dapat na ihinto nang pansamantala ng mga operator ang mga operasyon ng mobile crane sa mga sumusunod na pagkakataon:

- Kapag hindi malinaw ang senyas
- Kapag ang mga operator ng mobile crane ay nakatanggap ng senyales maliban sa nakapirming mga signal
- Kapag ang mga operator ng mobile crane ay nakatanggap ng mga senyales mula sa dalawa o higit pang mga taga-signal
- Kapag ang mga manggagawa maliban sa nakatalagang taga-senyas ay nagbigay ng isang senyales

Kabanata 5

Mga Naaangkop na Batas at Regulasyon (Pangkalahatang-ideya)

5.1

Batas sa Pang-industriyang Kaligtasan at Kalusugan

Kabanata 4 Mga Hakbang upang Mapigilan ang Mga Panganib o Hindi Masira ang Kalusugan ng Mga Manggagawa

(Hakbang na dapat gampanan ng Trabahador)

Artikulo 20

Dapat gawin ng employer ang mga kinakailangang hakbang upang maiwasan ang mga panganib na sanhi ng makinarya at iba pang kagamitan; pampasabog, madaling magliyab at nasusunog na mga sangkap; at kuryente, init at iba pang enerhiya.

[Ang Ordinansa sa Kaligtasan at Kalusugang Industriyal]

(Paggamit ng Makinarya at Iba Pang Kagamitan na Sumusunod sa Pamantayan)

Artikulo 27

Ang employer ay hindi dapat gumamit ng makinarya at ng iba pang kagamitan malibang maabot niya ang pamantayang itinakda sa Batas ng Minister of Health, Labour and Welfare.

(Mabisang Pagpapatili ng mga Kagamitang Pangkaligtasan)

Artikulo 28

Dapat na suriin at kumpunihin ng employer ang mga kagamitang pangkaligtasan upang ang mga kagamitang pangkaligtasan ay magamit nang mabisa.

(Pag-iwas na Makuryente)

Artikulo 349

Dapat na gawin ng employer ang isa o higit pa sa mga sumusunod na hakbang na kinakailangan kung may panganib ng pagka-kuryente ang manggagawa habang nagtatrabaho o kung dumadaan lang.

1. Ilipat ang mga charged circuit.
2. Maglagay ng harang upang maiwasan ang panganib ng pagka-kuryente.
3. Lagyan ng insulating protective equipment ang mga charged circuit.
4. Kung mahirap gawin ang mga nabanggit, magtalaga ng mga supervisor at pasubaybayan ang trabaho.

Artikulo 21

Dapat gawin ng employer ang mga kinakailangang hakbang upang maiwasan ang mga panganib na magmumula sa mga pamamaraan ng trabaho na kasangkot sa mga operasyon tulad ng paghuhukay, quarrying, paghawak ng kargamento, o pagto-troso.

2. Dapat gawin ng employer ang mga kinakailangang mga hakbang upang maiwasan ang mga panganib na nauugnay sa mga lugar kung saan maaaring mahulog ang mga manggagawa o kung saan may panganib na pagguho ng lupa.

Artikulo 24

Dapat gawin ng employer ang mga kinakailangang hakbang upang maiwasan ang pang-industriyang pinsala na nagmumula sa mga aktibidad ng operasyon ng mga manggagawa.

Artikulo 25

Dapat itigil kaagad ng employer ang operasyon kung may nakaakmang panganib ng industriyal na pinsala at gawin ang kinakailangang hakbang upang mailikas ang mga manggagawa sa lugar ng trabaho.

[Ordinansa sa Pang-Industriyang Kaligtasan at Kalusugan]

Artikulo 29

Hindi dapat alisin ng trabahador ang mga kagamitang pangkaligtasan o i-disable ang kanilang function. Kung kinakailangan itong gawin, kailangan munang humigi ng permiso sa employer. Kung ito ay hindi na kailangan, dapat na ibalik ang mga kagamitang pangkaligtasan sa dati nitong kondisyon. Kung napansin ng trabahador na naalis/na-disable ito, dapat ipaalam ng manggagawa sa employer ang tungkol dito.

(Mga Hakbang na Gagawin ng mga Nagpapa-upa ng Makinarya at Iba pang Kasangkapan)

Artikulo 33

Ang nagpapa-upa ng makinarya ay dapat na gumawa ng mga kinakailangang hakbang upang maiwasan ang mga industriyal na aksidente dahil sa isang makinarya, sa lugar ng trabaho ng employer na umuupa nito.

2. Ang manggagawa na nagparenta ng mga makinarya mula sa nagpapaupa ay dapat gumawa ng mga kinakailangang hakbang upang maiwasan ang mga aksidente sa industriya dahil sa pagpapatakbo ng mga kaugnay na makinarya kung ang operator ng makinarya na ito ay hindi isang manggagawa na nagtatrabaho dito.
3. Ang isang manggagawa na nagpapatakbo ng makinarya ay dapat na suriin ang mga kinakailangang mga alituntunin alinsunod sa mga patakaran na pinapairal ng employer sa pagrenta ng makinarya na ito.

[Utos para sa Pagpapatupad ng Batas para sa Pang-industriyang Kaligtasan at Kalusugan]

(Makinarya na Tinukoy ng Cabinet Order sa Parapo (1) ng Artikulo 33 ng Batas)

Artikulo 10

Ang makinarya na tinukoy ng Cabinet Order sa Paragraph (1) ng Artikulo 33 ng Batas ay mga mobile crane na may kapasidad na bumuhat ng 0.5 tonelada o higit pa.

[Ordinansa sa Pang-industriyang Kaligtasan at Kalusugan]

(Pagkakatatugma-tugma na mga Signal sa Pagpapatakbo ng Crane)

Artikulo 639

Dapat na tukuyin ng prinsipal na employer ang pinagtugma-tugmang mga signal para sa pagpapatakbo ng mga crane, kung sakaling ang mga manggagawa ng prinsipal na employer at mga kaugnay na contractors ay magsagawa ng trabaho sa iisang lugar gamit ang mga crane. Ang tinukoy na prinsipal na employer ay gumagawa ng pinagtugma-tugmang signal na kilala ng mga kaugnay na mga contractor.

(Mga Hakbang na Dapat Gawin ng mga Nagpapa-upa ng Makinarya at Iba pang Kasangkapan)

Artikulo 666

Ang mga nagpapa-upa ng makinarya ay dapat gumawa ng mga sumusunod na hakbang kapag pinauupahan ang isang makinarya sa ibang mga employer.

1. Patiunang suriin ang makinarya at magsagawa ng pagkumpuni at iba pang kinakailangang pagpapanatili kung may anumang abnormalidad na makita.
2. Mag-isyu ng dokumento na nagsasabi ng mga kakayahan, katangian at babala para sa makinarya na uupahan ng employer.

Kabanata 5 Mga Tuntunin sa Makinarya at Mapanganib na mga Sangkap

(Pag-Isyu ng Sertipiko ng Inspeksyon)

Artikulo 39

Ang mga mobile crane (na may kapasidad na bumuhat ng tatlong tonelada o higit pa) ay dapat na sumailalim sa post-manufacturing inspection ng isang rehistradong ahente para sa post-manufacturing inspection kapag ang mga makinang ito ay ginawa, inangkat, na-reinstall, o gamit na. Ang sertipiko ng inspeksyon ay ibibigay kapag ito ay nakapasa sa inspeksyon. Kapag binago ang pangunahing mga component ng istruktura ng mga mobile crane, ang mga makina na ito ay dapat sumailalim sa inspeksyon ng Chief of Labor Standards Inspection Office. Ang inisyung sertipiko ng inspeksyon o ang naisyu nang sertipiko ng inspeksyon ay iniindorso kung pumasa sa inspeksyon .

(Gumamit ng mga Restriksyon)

Artikulo 40

Ang mga mobile crane (na kayang ang pagbuhat sa load ng tatlong tonelada o higit pa) na wala pang sertipiko ng inspeksyon ay hindi dapat gamitin. Ang mga crane na ito ay hindi dapat ilipat o ipaupa maliban kung mayroong sertipiko ng inspeksyon.

(Legal na Bisa ng Sertipiko ng Inspeksyon)

Artikulo 41

Ang tao na naglalayon na i-renew ang bisa ng isang sertipiko ng inspeksyon ay dapat sumailalim sa inspeksyon sa pagsasagawa ng isang nakarehistrong ahensya para sa pag-iinspeksyon ng performance.

(Mga Restriksyon sa Paglilipat)

Artikulo 42

Ang makinarya na hindi tinukoy ng Cabinet Order sa parapo (1) ng Artikulo 37 ng Batas, ngunit kung saan may delikado o mapanganib na operasyon ng trabaho; ay ginagamit sa isang mapanganib na lugar o ginagamit upang maiwasan na manganib ang mga manggagawa at makasira ng kalusugan ng mga manggagawa; at na ito ay iniutos ng Cabinet Order, ay hindi dapat ilipat, ipaupa, o mai-install maliban kung ito ay nilagyan ng mga kagamitang pangkaligtasan o naabot nito ang mga pamantayang inutos ng Minister of Health, Labor and Welfare.

[Utos para sa Pagpapatupad ng Batas para sa Pang-industriyang Kaligtasan at Kalusugan]

(Makinarya na Kailangang Nakasunod sa Mga Pamantayan o Nilagyan ng Mga Device sa Kaligtasan na Itinalaga ng Minister of Health, Labour and Welfare)

Artikulo 13

Ang makinarya na tinukoy ng Cabinet Order na nakasaad sa Artikulo 42 ng Batas, ay dapat na mga mobile crane na may kakayahang pagbuhat sa load ng 0.5 tonelada o higit pa ngunit mas mababa sa tatlong tonelada.

(Pamanahon na Sariling paginspeksyon)

Artikulo 45

Ang employer ay dapat, alinsunod sa Cabinet Order, magsagawa ng mga inspeksyon at itala ang mga resulta sa makinarya at iba pang kagamitan, tulad ng mga boiler, gaya ng sinasabi ng Cabinet Order. Ang Minister of Health, Labour and Welfare ay maglalabas ng kinakailangang mga alituntunin para sa pamanahong paginspeksyon, at kung kinakailangan ay maaaring magbigay ng kinakailangang patnubay sa mga pamantayan na iyon para sa sariling-inspeksyon sa mga employer, rehistradong ahensya ng inspeksyon, at mga kasamahan nito.

[Utos para sa Pagpapatupad ng Batas para sa Pang-industriyang Kaligtasan at Kalusugan]

(Makinarya at Ibang pang Kagamitan para Makapagsagawa ng Pana-panahong Pansarili na Inspeksyon)

Artikulo 15

Ang sariling pag-inspeksyon ay dapat isagawa sa mobile crane at mga limiter ng lula ng sandali at dapat na itala ang mga resulta.

Kabanata 6 Mga Hakbang sa Panahon ng Pagtanggap ng Mga Manggagawa

(Edukasyong Pangkaligtasan at Pangkalusugan)

Artikulo 59

Kapag tumatanggap ng bagong manggagawa, dapat turuan ng employer ang manggagawa na iyon ng kaligtasan o kalusugan na nauugnay sa mga eperasyon kung saan makikipag-ugnayan ang manggagawa, alinsunod sa Ordinansa ng Ministry of Health, Labour and Welfare.

[Ordinansa sa Pang-Industriyang Kaligtasan at Kalusugan]

(Trabaho na Nangangailangan ng Espesyal na Edukasyon)

Artikulo 36

Mapanganib o nakakapinsalang operasyon na nakalagay sa Artikulo 59 ng Batas ay tumutukoy sa mga sumusunod.

16. Mga pagpapatakbo na kinabibilangan ng mga mobile crane na may taas ng kapasidad na mas mababa sa isang tonelada (hindi kasama ang mga pagpapatakbo na may kinalaman sa pagmamaneho sa mga kalsada)

Artikulo 60

Ang employer ay dapat na magsagawa ng edukasyong pangkaligtasan o pangkalusugan para sa mga bagong foreman at iba pang manggagawa na bago sa tungkulin na manguna o sumubaybay sa mga manggagawa sa operasyon (maliban sa hepe ng operasyon)

[Mga Gabay sa Kaligtasan at Edukasyong Pangkalusugan para Sa Mga Manggagawa Na Kasalukuyang Nakasali sa Mapanganib o Delikadong mga Operasyon]

Edukasyon na Pangkaligtasan at kalusugan para sa Mga Operator ng Mobile Crane

Para sa mga manggagawa na nangangailangan ng Mobile Crane Operator's License, ang pagtatapos ng kurso para sa kasanayan sa pagsasanay ng Operasyon ng Light Capacity Mobile Crane para sa Light Capacity na Mobile Crane Operation, o Espesyal na Edukasyon para sa Mobile Crane Operation, ang edukasyon sa kaligtasan at pangkalusugan ay dapat isagawa sa regular agwat o kung kailan ang makinarya at kagamitan ay pinalitan ng bago. Bukod dito, mas mabuti na magbigay ng edukasyon sa kaligtasan at pangkalusugan sa mga sumusunod: mga manggagawa na sasali sa nauugnay na trabaho sa kauna-unahang pagkakataon higit sa 3 taon pagkatapos makuha ang kanilang mga kwalipikasyon; at mga manggagawa na hindi nakikipagtulungan sa nauugnay na gawain nang higit sa 5 taon at muling sasali sa nauugnay na gawain.

(Appendix: Crane Operator and Health Education Kurikulum, Kabuuan 6 na Oras)

Paksa	Mga nilalaman	Oras
Bagong crane at mga kagamitan para sa kaligtasan	Istruktura at mga mekanismo ng kontrol	2.0 oras
Pagpapaandar ng crane at pagpapanatili	Pamamaraan ng Operasyon, work plan, inspeksyon at pagpapanatili	2.5 oras
Mga kaso ng aksidente at mga kaugnay na batas	Mga hakbang sa pag-iwas at Utos sa Pagpapatupad ng Batas sa Kaligtasan at Pangkalusugan sa Industrial	1.5 oras

(Mga Paghihigpit sa Pakikilahok)

Artikulo 61

Ang employer ay hindi dapat magtalaga ng mga manggagawa sa pagpapatakbo ng mga crane o anumang iba pang mga operasyon na ng itinakda ng Cabinet Order maliban kung ang mga manggagawa ay kumuha ng lisensya mula sa Direktor ng Prefectural Labor Bureau, nakatapos ng kurso para sa kasanayan sa pagsasanay, o may iba pang mga kwalipikasyon na tinukoy ng Cabinet Order . Sa oras ng paggawa ng operasyong ito, ang mga manggagawa ay dapat na may dokumento na ebidensya ng kanilang kuwalipikasyon.

[Utos para sa Pagpapatupad ng Batas para sa Pang-industriyang Kaligtasan at Kalusugan]

(Mga Operasyong Nauugnay sa Restriksyon sa Engagement)

Artikulo 20

Ang mga operasyon na nakalagay sa Artikulo 61 ng Batas ay ang mga sumusunod.

7. Pagpapaandar ng mga mobile crane na may kapasidad na bumuhat ng higit sa isang tonelada o higit pa (hindi kasama ang pagpapatakbo na nagsasangkot ng pagmamaneho sa daan)

16. Ang tamagake (rigging) ay gumagawa gamit ang mga crane at mobile crane na may kakayahang bumuhat ng isang tonelada o higit pa

[Ordinansa sa Pang-industriyang Kaligtasan at Kalusugan]

(Mga Kwalipikasyon May Kaugnayan sa Restriksyon sa Pagtatrabaho)

Artikulo 41

Para sa mga operasyon na nakalagay sa Item 7 ng Artikulo 20 ng Utos para sa Pagpapatupad ng Pang-industriyang Kaligtasan at Batas sa Kalusugan , ang mga manggagawa na karapat-dapat na makisali sa pagpapatakbo ng mga mobile crane na may kapasidad na nakakataas na mas mababa sa limang tonelada ay dapat na nakuha ang Mobile Crane Ang Lisensya ng Operator o nakumpleto ang kurso para sa kasanayan sa pagsasanay ng Operasyon ng Magaang kapasidad na Mobile Crane.

Kabanata 1 Pangkalahatang Mga Paglalaan

(Eksempsyon ng Aplikasyon)

Artikulo 2

Ang Ministerial Ordinance na ito ay hindi nalalapat sa mga crane, mobile crane, o mga derrick na may kakayahang bumuhat ng mas mababa sa 0.5 tonelada.

Kabanata 3 Mga Mobile Crane

Seksyon 1 Manufacture at Pag-install

(Inspeksyon ng Pagmamanupaktura)

Artikulo 55

Ang employer na nagmanupaktura ng mobile crane na may kakayahang bumuhat na tatlong tonelada o higit pa ay dapat sumailalim sa inspeksyon ng mobile crane ng Director of the Competent Prefectural Labour Bureau.

2. Ang inspeksyon ng pagmamanupaktura ay may kasamang pagsusuri sa istraktura at pag-andar ng bawat bahagi ng mga mobile crane at pagsasagawa ng mga test para sa lula at katatagan.
3. Ang pagsubok sa pag-load ay nagsasagawa ng pagtataas, slewing, pagmamaneho, at iba pang mga operasyon habang nagtataas ng isang lula na katumbas ng 1.25 times ang lula na pag-rate.
4. Ang test sa katatagan ay may kasamang pagsasagawa ng jigiri (pagtaas) sa ilalim ng pinakapangit na mga kondisyon para sa stability habang nagbubuhat ng lula na katumbas ng 1.27 times ng ang rated load.

(Sertipiko ng Inspeksyon para sa Mobile Crane)

Artikulo 59

Ang Direktor ng Competent Prefectural Labor Bureau o ang Director ng Prefectural Labor Bureau ay maglalabas ng sertipiko ng inspeksyon para sa mga mobile crane na pumasa sa inspeksyon ng pagmamanupaktura o paggamit ng inspeksyon ayon sa pagkakabanggit.

2. Kung ang sertipiko ng inspeksyon sa mobile crane ay nasira o nawala, dapat itong ma-isyu uli.
3. Kung may reallocation ng manggagawa na nag-install ng mobile crane, ang sertipiko ng inspeksyon ng mobile crane ay dapat na ma-renew sa loob ng 10 araw mula sa reallocation.

(Legal na Bisa ng Sertipiko ng Inspeksyon)

Artikulo 60

Ang sertipiko ng inspeksyon sa mobile crane ay may bisa sa loob ng dalawang taon. Gayunpaman, batay sa mga resulta ng inspeksyon ng pagmamanupaktura o inspeksyon ng paggamit, ang nauugnay na termino ng bisa ay maaaring limitahan sa mas mababa sa dalawang taon.

(Ulat ng Pag-install)

Artikulo 61

Ang employer na gustong mag-install ng mobile crane ay dapat magsumite ng ulat sa pag-install ng mobile crane na may espisipikasyon para sa mobile crane at sertipiko ng inspeksyon sa mobile crane, sa Chief of the Competent Labour Standards Inspection Office nang maagahan. Hindi ito para sa mga employer na binigyan na ng akreditasyon.

(Load Test, atbp.)

Artikulo 62

Ang employer na nag-install ng mobile crane ay dapat magsagawa ng test sa lula at test sa katatagan ng crane.

Seksyon 2 Paggamit at Operasyon

(Pagbibigay ng Sertipiko ng Inspeksyon)

Artikulo 63

Ang employer ay dapat na magbigay ng sertipiko ng inspeksyon ng mobile crane kapag gumagawa ng trabaho gamit ang isang mobile crane.

(Gumamit ng mga Restriksyon)

Artikulo 64

Ang employer ay hindi dapat gumamit ng mobile crane na hindi nakasunod sa mga pamantayan na hiniling ng Minister of health, Labour and Welfare.

(Mga Kondisyon sa Pagkakarga sa Base sa Disenyo)

Artikulo 64- 2

Isasaalang-alang ng employer ang mga kundisyon sa pagkakarga kung saan nakabatay ang disenyo ng mobile crane.

(Mga Adjustment sa Overwinding Preventive Device)

Artikulo 65

Ang mga mobile crane overwinding preventive device ay dapat na i-adjust na ang distansya ay 0.25 metro o higit pa (0.05 metro o higit pa para sa direct driven-type overwinding preventive device) mula sa itaas na ibabaw ng load-lifting attachment.

(Mga pag-adjust ng Mga Relief Valve)

Artikulo 66

Ang mga relief valve ay dapat na i-adjust upang gumana ang mga ito nang hindi hihigit sa maximum na rated load.

Artikulo 66-2

Upang maiwasan ang panganib sa mga manggagawa, dapat na bumuo ang employer ng pamamaraan sa operasyon ng mobile crane, mga pamamaraan para maiwasang tumaob ang mobile crane, at isang sistema ng direksyon ng trabaho na nauugnay sa pagpapatakbo ng mobile crane.

(Paggamit ng Safety Latch)

Artikulo 66-3

Kapag nagbubuhat ng lula gamit ang mobile crane, dapat gamitin ang mga safety latch.

(Mga restriksyon sa Pakikilahok)

Artikulo 68

Tungkol sa pagpapatakbo ng mga mobile crane na may kapasidad na 1 tonelada o higit pa at mas mababa sa 5 tonelada (ligh capacity mobile crane), ang mga manggagawa na nakatapos ng Kurso sa kurso para sa kasanayan sa pagsasanay ng Operasyon ng Magaang kapasidad na Mobile Crane ay maaaring makapagtrabaho.

(Limitatsyob sa Overload)

Artikulo 69

Ang employer ay hindi dapat gumamit ng mobile crane na labis ang lula sa rated load nito.

(Mga Limitasyon ng Anggulo ng Jib)

Artikulo 70

Ang employer ay hindi dapat gumamit ng anggulo ng jib na labis sa saklaw ng angle range na nakalagay sa espisipikasyon ng mobile crane.

(Indikasyon para sa Rated na Kapasidad)

Artikulo 70-2

Dapat gumawa ang employer ng mga hakbang para ilagay ang rated load upang ang mga mobile crane operator at tamagake operator ay palaging makumpirma ito.

(Mga Pagbabawal sa Paggamit)

Artikulo 70-3

Ang employer ay hindi dapat gumamit ng mga mobile crane para magtrabaho sa isang lugar kung saan may panganib na tumaob dahil sa malambot na lupa o pinsala sa mga nakabaon na bagay. Gayunpaman, hindi ito nararapat sa mga kaso kung saan ang mga hakbang para maiwasan ang pagtaob (mga plate sa sahig, plate ng bakal, atbp.) ay nailagay na mahahalagang lugar.

(Mga Posisyon ng Katig)

Artikulo 70-4

Ang employer ay dapat, kapag nagsasagawa ng mga operasyon gamit ang isang mobile crane na gumagamit ng mga outrigger pad, ilagay ang mga ito sa mga pad ng outrigger gaya ng mga plate na bakal sa posisyon kung saan walang panganib na tumaob ang mobile crane.

(Mga Ekstensyon ng mga Katig)

Artikulo 70-5

Dapat itakda ng employer ang mga outrigger nang buo na extension kapag nagsasagawa ng operasyon gamit ang isang mobile crane na nilagyan ng mga katig. Gayunpaman, hindi ito nalalapat sa mga kaso na outrigger na kung saan hindi buong ma-extend at ang lula ay nalalapat sa mobile crane ay malinaw na tinantyang hindi lalampas sa rated load na naaayon sa naka-extend na lapad ng katig.

(Mga Signal sa Operasyon)

Artikulo 71

Ang employer ay dapat, kapag nagsasagawa ng trabaho gamit ang isang mobile crane, magtakda ng mga nakapirming senyales para sa pagpapaandar ng mobile crane, magtalaga ng isang manggagawa na magbibigay ng mga senyales na ito, at ipagawa sa manggagawa na ito na magbigay ng mga nakapirming signal. Gayunpaman, hindi ito nalalapat sa mga kaso kung saan ang mobile crane operator ay nagtatrabaho na mag-isa.

(Restriksyon sa Pagsakay)

Artikulo 72

Ang employer ay hindi dapat magdala ng mga manggagawa sa pamamagitan ng mobile crane, o payagan ang mga manggagawa na magtrabaho habang nakabitin mula sa mobile crane.

Artikulo 73

Ang employer ay maaaring magbigay ng nakalaang kagamitan sa pagsakay sa load-lifting attachment at payagan ang mga manggagawa na sumakay sa mobile crane, sa mga kaso kung saan hindi ito maiiwasan dahil sa likas na katangian ng trabaho o sa mga kaso kung saan ang nasabing kagamitan ay kinakailangan upang maisagawa ang gawain nang ligtas.

(Pagbabawal ng Pagpasok)

Artikulo 74

Ang employer ay hindi dapat payagan ang mga manggagawa na pumasok sa mga lugar kung saan may peligro na malagay sa panganib ang mga manggagawa sa pamamagitan ng pagdiit sa ibabaw na bahagi ng slewing ng mobile crane.

Artikulo 74-2

Ang employer ay hindi dapat payagan ang mga manggagawa na sumailalim sa isang lula na naiwan sa mga kaso na napapasailalim sa anuman sa mga sumusunod na item.

1. Kapag ang isang lula ay binuhat sa pamamagitan ng mga hook sa pagbuhat.
2. Kapag ang isang lula ay binuhat sa pamamagitan ng isang clamp.
3. Kapag ang isang lula ay binuhat sa pamamagitan ng isang single-leg sling na may isang punto gamit ang isang lubid na kawad
4. Kapag ang maramihang mga lula ay binuhat at hindi nakapirmi ang mga ito, tulad ng nakabigkis at pinanatili sa isang kahon.
5. Kapag ang isang lula ay binuhan gamit .ang isang load-lifting attachment o mga kasangkapan ng tamagake na sumusunod dahil sa magnetikong puwersa o negatibong presyon.
6. Kapag ang isang lula o load-lifting attachment ay ibinaba sa mga pamamaraan maliban sa power lowering.

(Suspensyon ng Trabaho sa Malalakas na Hangin)

Artikulo 74- 3

Dapat suspindihin ng employer ang trabahong may kaugnayan sa mga mobile crane kapag may inaasahang malalakas na hangin na maaaring gawing mapanganib ang pagsasagawa ng nauugnay na gawain.

(Pag-iwas sa Pagkabaliktad sa Malakas na Hangin)

Artikulo 74-4

Kapag ang trabaho ay nasuspende dahil sa malakas na hangin, dapat gumawa ang employer ng mga hakbang, tulad ng pangkabit ng jib, upang maiwasan na malagay sa panganib ang mga manggagawa kapag may peligro na tumaob ang mga mobile crane.

(Pagbabawal sa Pag-iwan ng Mga Mobile Crane na Walang Pag-iingat)

Artikulo 75

Ang operator ng mobile crane ay hindi dapat iwanan ang posisyon ng pagpapatakbo na may buhat na lula.

(Trabaho sa Jib Assembly)

Artikulo 75-2

Talata (1)

Dapat gawin ng employer ang mga sumusunod na hakbang kapag bumubuo o nagtatanggal ng isang jib ng mobile crane.

1. Magtalaga ng isang tao upang pangasiwaan ang trabaho at magkaroon mga manggagawa na gagawa sa ilalim ng pangangasiwa ng nasabing tao.
2. Ipagbawal ang sinumang maliban sa mga manggagawa na may kinalaman sa trabaho mula sa pagpasok sa lugar ng trabaho at ipakita ang mga paunawa na nagsasaad ng pagbabawal na ito.
3. Huwag payagan ang mga manggagawa na makisali sa trabaho kung ang masamang panahon ay inaasahang magdulot ng panganib sa pagsasagawa ng trabaho.

Talata (2)

Ang employer ay dapat mayroong manggagawa na nangangasiwa sa gawaing isagawa ang mga sumusunod na bagay.

1. Tukuyin ang pamamaraan ng pagtatrabaho at paglalagay ng mga manggagawa, at pangasiwaan ang trabaho.
2. Suriin ang mga depekto sa mga materyales, function ng mga instrumento at kasangkapan, at alisin ang mga sira na item.
3. Subaybayan ang paggamit ng mga nahuhulog na kagamitan na may kinakailangang pag-iingay at paggamit ng helmet sa pangkaligtasan sa panahon ng trabaho.

Seksyon 3 Pamanahon na Sariling Paginspeksyon

(Pamanahon na Sariling Paginspeksyon)

Artikulo 76

Ang employer ay dapat na magsagawa ng pamanahon na taunang sariling paginspeksyon ng mobile crane minsan sa isang taon, pagkatapos na ma-install ang mobile crane.

3. Ang employer ay dapat magsagawa ng isang pagsusuri sa lulasa taunang pansarili na inspeksyon. Gayunpaman, hindi ito nalalapad sa mobile crane kung saan ang termino ng bisa ng sertipiko ng inspeksyon ay nakatakadang mag-expire.
4. Ang pagsusuri sa pag-load ay ginagawa para sa mga operasyon gaya ng pagbubuhat, slewing, at pagmamaneho sa na-rate na bilis habang nagbubuhat ng isang lula na may naaayon na mass na lula ng pag-rate.

Artikulo 77

Ang mga manggagawa ay dapat pana-panahon nagsasagawa ng pansarili na inspeksyon sa mga sumusunod na item para sa mobile crane isang beses sa isang buwan.

1. Mga abnormalidad sa mga pangkaligtasang device, mga device ng pagbababala, preno, at mga paghawak
2. Mga pinsala sa mga lubid na kawad at nakakataas na mga kadena
3. Mga pinsala sa mga naiwang-lula na nakalakip na tulad ng. mga kawit at grab bucket
4. Mga pinsala sa mga kawad, switchboard, at mga controller

(Pre-work Check Bago sa Magsimula ng Trabaho)

Artikulo 78

Dapat suriin ng employer ang mga function ng pag-overtake ng mga pang-iwas na device, rated load indicator, at iba pang mga device ng pagbababala, preno, mahigpit na hawak, at mga controller bago simulan ang trabaho para sa isang araw kapag nagsasagawa ng trabaho gamit ang mobile crane.

(Mga Tala ng Sariling paginspeksyon)

Artikulo 79

Dapat itala ng employer ang mga resulta ng pansarili na inspeksyon at itago ang mga talaang ito sa loob ng tatlong taon.

(Mga Pagkukumpuni)

Artikulo 80

Ang employer ay dapat na magsagawa kaagad ng pag-aayos kapag may anumang abnormalidad na natagpuan sa panahon ng pansarili na o pagsusuri.

Seksyon 4 Mga Pag-iinspeksyon sa Paggawa

(Mga Inspeksyon sa Pagsasagawa)

Artikulo 81

Para sa mga inspeksyon sa pagsasagawa ng mobile crane, bilang karagdagan sa pagsusuri sa istraktura at pag-andar ng bawat bahagi ng mobile crane, isang pagsubok sa lula ang dapat i sagawa.

(Pagpapanibago para sa Termino ng Bisa ng Mga Sertipiko ng Inspeksyon)

Artikulo 84

Ang rehistradong ahensiya ng inspeksyon sa pagsasagawa ay dapat magbago ng termino ng bisa ng sertipiko ng inspeksyon ng mobile crane kapag ang mobile crane ay naipasa na ang inspeksyon sa pagganap.

Seksyon 5 Mga Pagbabago, Suspensyon ng Paggamit at Hindi Paggamit

(Abiso para sa Pagbabago)

Artikulo 85

Ang employer na nagnanais na baguhin ang anuman sa mga bahagi na nakalista sa mga sumusunod na item ay dapat magsumite ng isang abiso sa pagbabago ng mobile crane na may mga guhit sa Chief of the Competent Labor Standards Inspection Office.

1. Mga jib o iba pang bahagi ng istraktura
2. Mga pangunahing gumagalaw
3. Mga preno
4. Mekanismo ng pagtataas
5. Mga lubid na kawad o lifting chain
6. Mga naiwang-lula na nakalakip tulad ng mga kawit at grab buckets
7. Frame ng chassis

Kabanata 8 Tamagake

Seksyon 1 Mga Kasangkapan ng Tamagake

(Pangkaligtasang Coefficient ng Lubid na Kawad ng Tamagake)

Artikulo 213

Ang employer ay hindi dapat gumamit ng kawad na lubid katulad ng kasangkapan ng tamagake para sa isang crane, isang mobile crane, o isang derrick maliban na lamang kung ang pangkaligtasang coefficient ay 6 o higit pa.

(Pangkaligtasang Coefficient ng Kadena ng Tamagake)

Artikulo 213-2

Ang employer ay hindi dapat gumamit ng isang kadena maliban na lamang kung ang pangkaligtasang coefficient nito ay katumbas o mas malaki kaysa sa mga sumusunod na halaga batay sa uri ng kadena.

1. Kadena na may lakas ng tensile na aabot ng 400 N/mm^2 o higit pa: 4
2. Kadena na may lakas ng tensile na aabot ng mas mababa sa 400 N/mm^2 : 5

(Pagbabawal sa Paggamit ng Kulang na Lubid na Kawad)

Artikulo 215

Ang employer ay hindi dapat gumamit ng isang lubid na kawad na napapasailalim sa anuman sa mga sumusunod na item para sa mga kasangkapan ng tamagake ng isang crane, isang mobile crane, o isang derrick:

1. Nasirang mga kawad: Sa loob ng bawat lay ng lubid na kawad, kung ang higit sa 10 porsyento ng kabuuang bilang ng mga kawad (hindi kasama ang mga kawad ng filler) ay nasira.
2. Pagbabawas ng diyametro: Mga kawad na lumiit ang dyametro nang mahigit sa pitong porsyento ng nominal na dyametro.
3. Pag-iiba nang kaanyuan: Mga kawad na mayroong pulupot.
4. Pagkaagnas: Mga kawad na lubhang nasira ang hugis at/o naagnas.

Seksyon 2 Paghihigpit sa Trabaho

(Mga restriksyon sa Pagtatrabaho)

Artikulo 221

Ang employer ay hindi dapat magkaroon ng mga manggagawa na nakikipagtulungan sa gawain ng tamagake para sa mga crane na may pagbuhat sa load na isang tonelada o higit pa maliban kung ang mga manggagawa ay napapasailalim sa isa o higit pa sa mga sumusunod.

1. Mga manggagawa na nakumpleto ang kurso para sa kasanayan sa pagsasanay para sa Tamagake
2. Ang mga manggagawa na nakapag-kumpleto ng kurso sa pagsasanay sa tamagake sa ilalim ng Human Resource Development Act
3. Ang iba pa na tinukoy ng Ministro ng Kalusugan, Paggawa at Kapakanan

Kurso para sa Kasanayan sa Pagsasanay para sa Operasyon ng Light Capacity Mobile Crane

Libro ng Ehersisyo

tl

Mangyaring hanapin ang tamang sagot para sa bawat tanong pagkatapos ng seksyon ng tanong.

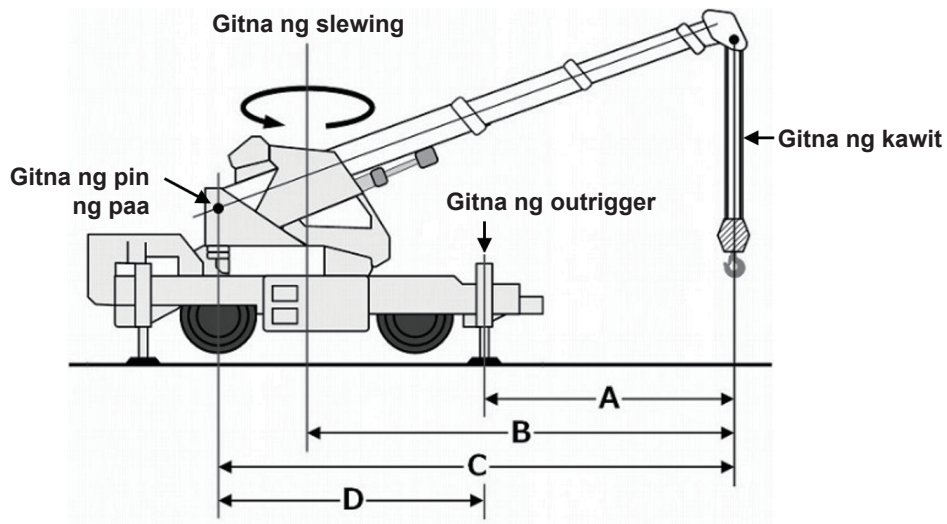
Mahahanap mo rin ang mga sagot at paliwanag sa wikang Hapon sa pagtatapos ng libro.

« I. Kaalaman Tungkol sa mga Light Capacity Mobile Crane »

[Tanong 1]

Alin sa mga sumusunod ang wastong nagpapahiwatig ng nasasakupan ng pinagtatrabahunan ng mobile crane sa ilustrasyon?

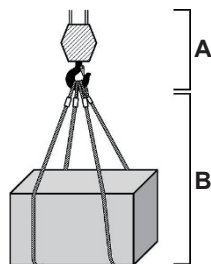
- | | |
|-------|-------|
| (1) A | (2) B |
| (3) C | (4) D |



[Tanong 2]

Alin sa mga sumusunod ang wastong nagpapahiwatig ng gross rated load sa ilustrasyon?

- | | |
|---------|---------|
| (1) A | (2) B |
| (3) A+B | (4) B-A |



[Tanong 3]

Piliin ang tamang sagot at punan ang bracket.

Ang [] ay isang termino na ginamit lamang para sa mga crane ng trak loader. Natutukoy ito batay sa katatagan ng crane kapag walang load sa cargo bed.

- | | |
|----------------------|--|
| (1) Rated load | (2) Pagbuhat sa load |
| (3) Gross rated load | (4) Gross rated load at non-loaded condition |

[Tanong 4]

Alin sa mga sumusunod na paglalarawan tungkol sa terminolohiya ng mobile crane na HINDI tama?

- (1) Ang pagtaas at pagbaba ay tumutukoy sa mga operasyon na nagtataas o nagpapababa ng kawit.
- (2) Ang pagmamaneho ay tumutukoy sa pagmamaneho ng isang mobile crane na may sariling lakas na motibo (motive power).
- (3) Ang anggulo ng jib ay tumutukoy sa anggulo sa pagitan ng aksis ng jib at pahalang na patag na ibabaw.
- (4) Ang jib derricking ay tumutukoy sa operasyon na nagbabago sa haba ng jib.

[Tanong 5]

Alin sa mga sumusunod na paglalarawan tungkol sa istraktura at pag-andar ng mga mobile crane ang HINDI tama?

- (1) Ang taas ng pagbuhat ay tumutukoy sa patayo na distansya sa pagitan ng itaas at ibabang mga limitasyon sa loob ng kung aling mga load-lifting attachment ang maaaring mabisang maitaas o maibaba.
- (2) Ang pagbuhat sa load ay tumutukoy sa maximum na load na maaaring mailagay sa isang mobile crane alinsunod sa istraktura at mga materyal na sangkap nito.
- (3) Ang Jigiri (pagtanggap) ay tumutukoy sa mga operasyon na nagtataas ng isang load nang humigit-kumulang 2 m mula sa lupa at huminto.
- (4) Ang Jib derricking ay tumutukoy sa operasyon na nagbabago sa anggulo ng jib.

[Tanong 6]

Alin sa mga sumusunod na paglalarawan tungkol sa kahulugan ng mga mobile crane ang tama?

- (1) Makinarya na maaari lamang mag-angat o magbaba ng mga load gamit ang lakas na motibo (motive power).
- (2) Makinarya na maaaring mag-angat ng mga load nang mano-mano at maihatid ang mga ito nang pahalang.
- (3) Makinarya na maaaring mag-angat ng mga load at maihatid ang mga ito nang pahalang gamit ang lakas na motibo (motive power). Mayroon itong built-in na pangunahing gumagalaw (prime mover) at maaaring mailipat sa mga hindi natukoy na lokasyon.
- (4) Ang mga makinarya na maaaring mag-angat ng mga load gamit ang lakas ng motibo (motive power) ngunit hindi maihatid ang mga ito nang pahalang.

[Tanong 7]

Piliin ang tamang sagot at punan ang bracket.

tl

Karamihan sa mga crane ng trak loader ay may kagamitan ng crane sa pagitan ng cargo bed at cab, na may isang [] mas mababa sa tatlong tonelada.

- | | |
|----------------------|----------------------|
| (1) pagbuhat sa load | (2) gross rated load |
| (3) rated load | (4) kapasidad |

[Tanong 8]

Piliin ang tamang sagot at punan ang bracket.

Ang mga crane para sa mababatong lupain ay maaaring [] sa hindi pantay at medyo malambot na lupa.

- | | |
|-------------------------------|--------------------------------------|
| (1) maimaneho | (2) biglaang huminto |
| (3) maimaneho nangnapakabilis | (4) magsimulang gumalaw nang biglaan |

[Tanong 9]

Alin sa mga sumusunod na paglalarawan tungkol sa mga katangian ng mga mobile crane o ng mga base carrier ang HINDI tama?

- (1) Ang mga railway crane ay may mga base carrier na nilagyan ng chassis frame na may mga gulong tumatakbo sa tuktok ng mga linya ng riles.
- (2) Ang mga base carrier para sa mga crane para sa mababatong lupain ay espesyal na ginawa para magamit sa mga crane para sa mababatong lupain.
- (3) Ang mga crane ng trak loader ay nailalarawan sa pamamagitan ng pagkakaroon ng kagamitan ng crane para sa pag-load at pag-unload, at mga cargo bed para sa pag-load ng kargamento.
- (4) Ang operasyon ng crane para sa mga crane ng trak loader ay karaniwang ginagawa sa loob ng cab para sa pagmamaneho.

[Tanong 10]

Ang paglalarawan sa ibaba ay isang tiyak na uri ng mobile crane. Alin sa mga sumusunod na crane ang inilalarawan?

Ang ganitong uri ng crane ay may bilis ng pagmamaneho na mas mabagal kaysa sa mga crane na trak. Maaari itong imaneho sa isang espesyal na mode ng pagpipiloto, tulad ng pagpipiloto ng crab, at mayroong isang maliit na turning radius. Samakatuwid, maaari itong pumasok sa makitid na lugar, tulad ng sa mga lungsod na lugar.

tl

- | | |
|-----------------------|---|
| (1) Mga Crawler crane | (2) Mga Floating crane |
| (3) Mga Railway crane | (4) Mga Crane para sa mababatong lupain |

[Tanong 11]

Alin sa mga sumusunod ang HINDI isang punto ng alalahanin sa pag-set up ng mga outrigger ng mobile crane?

- (1) Pagse-set up ng mga outrigger sa matatag at patag na lupa upang ang katawan ng crane ay inilalagay nang pahalang.
- (2) Ang paglagay ng malaki at matatag na mga outrigger pad sapagkat ang maximum na load na inilapat sa isang outrigger float ay maaaring katumbas ng 70% hanggang 80% ng kabuuang mass ng katawan ng crane at ang load na totoong naiangat.
- (3) Kapag ang pag-set up ng mga outrigger ng crane ng trak loader, pagtaas ng gulong ng gulong sa harap mula sa lupa.
- (4) Kapag nagse-set up ng mga outrigger, ganap na pinalawak ang mga outrigger beam na pantay sa kaliwa at kanan at ipinasok ang mga lock pin upang ikabit ang mga ito.

[Tanong 12]

Piliin ang tamang sagot at punan ang bracket.

Ang Jib telescoping ay isinasagawa ng alinman sa pamamagitan lamang ng isang hydraulic cylinder, o may kombinasyon ng isang hydraulic cylinder at isang teleskopiko [] upang magaan ang walang laman na bigat ng jib.

- | | |
|---------------------|--------------------|
| (1) hydraulic motor | (2) lubid na kawad |
| (3) spring | (4) gear |

[Tanong 13]

Piliin ang tamang sagot at punan ang bracket.

Ipinagbabawal ang paggamit ng lubid na kawad kung higit sa [] porsyento ng kabuuang bilang ng mga kawad (hindi kasama ang mga filler na kawad) ay nasira sa loob ng bawat lay ng lubid na kawad.

- | | |
|-------|--------|
| (1) 3 | (2) 5 |
| (3) 7 | (4) 10 |

[Tanong 14]

Piliin ang tamang sagot at punan ang bracket.

Kapag ibinababa ang nakakabit na lubid na kawad sa pinakamataas na lawak, iwanan ang [] paunang mga winding sa hoisting drum.

- | | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| (1) hindi bababa sa 1 o higit pa | (2) hindi bababa sa 2 o higit pa |
| (3) hindi bababa sa 3 o higit pa | (4) hindi bababa sa 4 o higit pa |

[Tanong 15]

Alin sa mga sumusunod na paglalarawan tungkol sa mekanismo ng pagtaas ng mobile crane o mga kawit ang HINDI tama?

- (1) Ang mekanismo ng pagtaas ay binubuo ng isang hydraulic motor, gamit sa pagbabawas ng bilis sa pagtaas, hoisting drum, clutch, preno, atbp.
- (2) Kasama sa mga crane hook ang solong kawit at dobleng kawit. Karamihan sa mga light capacity na mobile crane ay gumagamit ng mga dobleng kawit.
- (3) Ang pagtaas at pagbaba ay tumutukoy sa mga operasyon na nagtataas o nagbababa ng kawit.
- (4) Ang bilis ng pagtaas ay natutukoy ng bilis ng mekanismo ng pag-angat ng lubid na kawad at ang bilang ng mga lubid na kawad.

[Tanong 16]

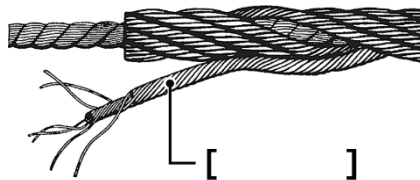
Alin sa mga sumusunod na paglalarawan tungkol sa mga jib ng mobile crane ang HINDI tama?

- (1) Ang jib ay katumbas ng isang braso kapag nakakataas ng isang load.
- (2) Kapag tumaas ang anggulo ng jib, lumalaki ang nasasakupan ng pinagtatrabahunan.
- (3) Ang jib telescoping ay tumutukoy sa isang pagbabago sa haba ng jib sa pamamagitan ng pagpapalawak o pag-alis ng jib.
- (4) Ang mga lattice jib ay madalas na ginagamit sa medyo malalaking mga crawler crane.

[Tanong 17]

Piliin ang tamang sagot at punan ang bracket sa kawad na ilustrasyon ng lubid sa ibaba.

- | | |
|------------|-------------|
| (1) Strand | (2) Pulupot |
| (3) Kawit | (4) Sheave |



[Tanong 18]

Alin sa mga sumusunod na paglalarawan tungkol sa mga lubid na kawad ang HINDI tama?

- (1) Mahalaga na pamanahong suriin ang mga lubid na kawad at i-lubricate ang mga ito depende sa kanilang kondisyon.
- (2) Ang mga lay ng lubid na kawad ay maaaring isang "Ordinary Lay" o isang "Lang's Lay".
- (3) Ang mga lubid na kawad na may mga pulupot o kaagnasan ay hindi dapat gamitin.
- (4) Ang lapad ng lubid na kawad ay kinakatawan ng nakasulat na diameter ng bilog, at natutukoy ito sa average ng mga pagsukat na kinuha sa dalawang direksyon sa isang naibigay na cross-section.

[Tanong 19]

Alin sa mga sumusunod na paglalarawan tungkol sa mga outrigger ang HINDI tama?

- (1) Ang mga outrigger ay mga device para sa pagpapabuti ng katatagan ng katawan ng crane kapag nakikibahagi sa karga ng trabaho.
- (2) Ang mga outrigger ay mga pangkaligtasang device na kumikilos kapag ang katawan ng crane ay malapit nang bumaliktad.
- (3) Ang load na inilapat sa outrigger float ay nagbabago depende sa direksyon ng jib.
- (4) Ang lupa na malapit sa mga pader ng proteksyon sa pagguho ng lupa o balik at sa kalsada ay mahina, kaya ang mga outrigger ay dapat na i-set up ang layo mula sa mga naturang lugar.

[Tanong 20]

Alin sa mga sumusunod na paglalarawan tungkol sa mga pangkaligtasang device ng mobile crane ang HINDI tama?

- (1) Ang mga load moment limiter ay mga device para mapigilan ang karga ng mga epekto mula sa paglalapat sa mga nakakabit na mga lubid na kawad.
- (2) Ang mga tagapagpahiwatig ng anggulo ng jib at mga tagapagpahiwatig ng karga ay mga device na nagpapahiwatig hindi lamang ng mga anggulo ng jib, kundi pati na rin ang ugnayan sa pagitan ng mga gross rated load at haba ng jib.
- (3) Ang mga level gauge ay mga instrumento na sumusukat para sa pagsisiyasat sa antas ng mga katawan ng crane.
- (4) Pinipigilan ng mga relief valve ang pagtaas ng hindi normal na presyon ng mga hydraulic circuit.

[Tanong 21]

Piliin ang tamang sagot at punan ang bracket.

Ang mga mobile crane na ginawa bago ang Marso 1, 2019 na mayroong pagbuhat sa load na mas mababa sa 3 tonelada ay nilagyan ng isang [] sa halip na isang device na ginagamit para maiwasan ang labis na karga.

- | | |
|-------------------------------|--------------------|
| (1) metro ng karga | (2) metro ng daloy |
| (3) tagapagpahiwatig ng bigat | (4) tester |

[Tanong 22]

Piliin ang tamang sagot at punan ang bracket.

Ang [] ay isang device para mapigilan ang lubid na kawad ng tamagake (rigging) mula sa pagdulas ng kawit kapag nagtataas ng isang karga.

- | | |
|------------------|---------------------------|
| (1) relief valve | (2) device sa pagbababala |
| (3) detector | (4) safety latch |

[Tanong 23]

Piliin ang tamang sagot at punan ang bracket.

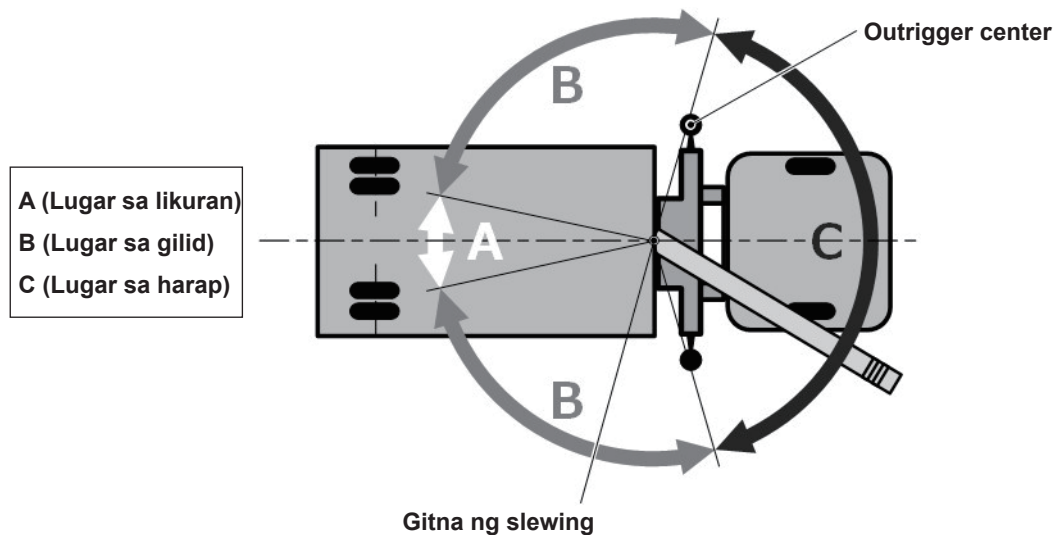
Ang [] ay isang device para mapigilan ang pinsala sa dulo ng jib o lubid na kawad dahil sa overwinding ng lubid na kawad ng hoisting.

- | | |
|---|------------------|
| (1) pampigil sa sobrang paghilang kagamitan | (2) relief valve |
| (3) outrigger | (4) level gauge |

[Tanong 24]

Ipinapakita ng ilustrasyon sa ibaba ang lugar ng pagtatrabaho para sa isang crane ng trak loader. Alin sa mga sumusunod na lugar ang pinakamatatag?

- (1) A (Lugar sa likuran)
- (2) B (Lugar sa gilid)
- (3) C (Lugar sa harap)
- (4) A at B (Lugar sa likuran/gilid)



tl

[Tanong 25]

Piliin ang tamang sagot at punan ang bracket.

Ang operasyon ng crane ay madalas na isinasagawa sa hindi aspaltadong lupa. Kapag nag-i-install ng mga mobile crane, suriin ang kondisyon ng [] upang ang mga outrigger ay hindi lumubog.

- (1) katawan ng crane
- (2) gulong
- (3) lapag
- (4) pagiging patag

[Tanong 26]

Piliin ang tamang sagot at punan ang bracket.

Ang gross rated load ng isang mobile crane ay nakasalalay sa mga kundisyon tulad ng outrigger [], nasasakupan ng pinagtatrabahunan, at haba ng jib.

- (1) float
- (2) lapad ng ekstensyon
- (3) lapad ng teleskopyo
- (4) lapag ng pag-install

[Tanong 27]

Piliin ang tamang sagot at punan ang bracket.

Sa mga crane ng trak loader, ang operasyon ng crane sa lugar sa harap ay ang hindi gaanong matatag. Sa gayon, ang gayong gawain ay dapat na maisagawa sa []% o mas mababa pa sa pag-angat ng pagganap ng mga lugar sa likuran at gilid.

- | | |
|--------|---------|
| (1) 10 | (2) 15 |
| (3) 25 | (4) 100 |

[Tanong 28]

Piliin ang tamang sagot at punan ang bracket.

Ipinapahiwatig ng katatagan ng crane ang posibilidad ng isang mobile crane [] o hindi.

- | | |
|-----------------|-------------------|
| (1) pagbaliktad | (2) nagpapatatag |
| (3) nanginginig | (4) self-standing |

tl

[Tanong 29]

Alin sa mga sumusunod na pag-iingat ang HINDI tama para sa mga operator ng mobile crane?

- (1) Hindi nagsasagawa ng paglilinis, refueling, o pag-aayos sa panahon ng operasyon ng crane.
- (2) Pagpapatakbo ng crane alinsunod sa mga signal na ibinigay ng tagasenyas.
- (3) Agad na humihinto sa trabaho at pagsisiyasat sa sanhi kung ang mga abnormal na ingay, panginginig, init, amoy, o iba pang mga abnormalidad ay napansin sa panahon ng operasyon.
- (4) Ang hindi pagpapagana ng mga pangkaligtasang device sa loob ng maikling panahon kung kinakailangan upang maisagawa ang trabaho na lumalagpas sa pagganap ng pag-angat ng mobile crane.

[Tanong 30]

Piliin ang tamang sagot at punan ang bracket.

Ang pagganap ng pag-angat ng isang mobile crane ay natutukoy sa pamamagitan ng lakas ng pagtaas, katatagan ng crane, at [].

- | | |
|----------------------------|--------------------------------------|
| (1) taas pang-angat | (2) nasasakupan ng pinagtatrabahunan |
| (3) bilis ng pagteleskopyo | (4) lakas ng crane |

[Tanong 31]

Alin sa mga sumusunod na pangkalahatang pag-iingat ang HINDI tama para sa operasyon ng mobile crane?

- (1) Ang paggawa ng sapat na paghahanda sa mga tuntunin ng pananamit, safety helmet, safety shoes, atbp.
- (2) Sinisiyasat ang mga kundisyon sa lugar ng trabaho at kung mayroong anumang mga hadlang sa site ng trabaho.
- (3) Sumusunod sa mga tagubilin kahit hiniling ka na magsagawa ng hindi ligtas na mga operasyon.
- (4) Ang pagkumpirma na ang lisensya ng isang operator ay dala ng isang tao.

[Tanong 32]

Alin sa mga sumusunod ang HINDI tama para sa pagganap ng mobile crane o bilang isang punto ng pag-aalala sa panahon ng operasyon?

- (1) Mahalagang kumpirmahing ang nakakataas na pagganap ng mobile crane.
- (2) Ang mga halagang ipinakita sa gross rated load ay ang kabuuan ng aktwal na mass ng karga at mass ng load-lifting attachment. Kaya, ang aktwal na mass ng karga na dapat iangat ay dapat na kalkulahin.
- (3) Ang halaga ng gross rated load para sa mga crane na trak loader ay natutukoy batay sa lakas ng crane (pangunahin ang lakas ng jib) anuman ang nasasakupan ng pinagtatarabahunan.
- (4) Ang pagganap ng crane lifting ng mga crane ng trak loader ay nag-iiba depende sa pagkakaroon ng isang pag-load sa cargo bed.

[Tanong 33]

Alin sa mga sumusunod na paglalarawan tungkol sa pagganap ng mobile crane ang tama?

- (1) Kung ang bilis ng slewing ay masyadong mabilis, ang karga ay kumurba sa labas dahil sa centrifugal na puwersa habang slewing, at lumalaki ang nasasakupan ng pinagtatarabahunan.
- (2) Ang bilis ng operasyon ng load hoisting, jib raising, jib extension, at slewing para sa mga mobile crane ay inilarawan kapag ang crane ay nasa isang non-loaded state at ang makina ay nasa mababang bilis.
- (3) Kapag ang pag-angat at slewing ng isang karga sa isang crane na trak, ang pagganap ng pag-aangat ay hindi nag-iiba depende sa lugar ng pagtatrabaho.
- (4) Kapag ang isang mobile crane ay na-install nang pahalang, ang pagganap ng pag-aangat ay hindi nag-iiba depende sa lapad ng ekstensyon ng outrigger.

[Tanong 34]

Alin sa mga sumusunod na pag-iingat ang HINDI tama para sa operasyon ng mobile crane?

- (1) Hindi hinahatak ang karga nang patagilid, patayo, o pahilig bago magsagawa ng jigiri (pagtanggap).
- (2) Kapag hinihila ang lubid na kawad ng tamagake (rigging) mula sa karga, ilakip ang mata ng lubid na kawad ng tamagake sa kawit ng crane at hinila ang lubid na kawad sa pamamagitan ng pagtaas.
- (3) Kapag slewing habang operasyon ng crane, sumusunod sa mga signal na ibinigay ng tagasenyas.
- (4) Nagsasagawa ng isang operasyon ng slewing sa mababang bilis dahil ang karga ay kumurba palabas dahil sa centrifugal na puwersa, na maaaring maging sanhi ng pagkakabaligtad.

[Tanong 35]

Piliin ang tamang sagot at punan ang bracket.

Ang mga operator ng mobile crane ay dapat [] ang crane na kanilang papapatakbuhan bago simulan ang trabaho para sa isang araw.

- | | |
|---|--|
| (1) pagtanggap-tanggalin | (2) magsagawa ng inspeksyon ng pagmamanupaktura ng |
| (3) magsagawa ng inspeksyon sa pagsasagawa ng | (4) magsuri |

[Tanong 36]

Alin sa mga sumusunod na pag-iingat ang HINDI tama para sa operasyon ng mobile crane?

- (1) Pagsasagawa ng slewing sa medyo mabagal.
- (2) Ang pagbibigay pansin sa posisyon ng kawit kapag nag-teleskop sa jib, sapagkat ang kawit ay nakataas o ibinababa alinsunod sa jib telescoping.
- (3) Huwag kailanman ihinto ang mobile crane sa pamamagitan ng pagpepreno ng bigla o ng biglaang operasyon ng pingga, dahil maaari silang maging sanhi ng pagbagsak ng crane, pinsala sa jib, o pagbasag sa lubid na kawad.
- (4) Pag-angat at pagbaba ng isang karga na may biglang pagpapatakbo ng pingga bago mismo ang jigiri (pagtanggap) o ang pagbaba ng mga mabibigat na karga.

[Tanong 37]

Alin sa mga sumusunod na paglalarawan tungkol sa trabaho o ang pagkumpleto ng trabaho para sa isang mobile crane ang HINDI tama?

- (1) Matapos makumpleto ang trabaho, tiyaking ilagay ang kawit sa taas ng jigiri (pagtanggap).
- (2) Huwag ihatid ang load habang hawak ito.
- (3) Huwag magsagawa ng jigiri (pagtanggap) sa pamamagitan ng pagtaas o pagpapalawak ng jib.
- (4) Matapos makumpleto ang trabaho, itago ang jib at mga outrigger at ilagay ang crane sa posisyon sa pagmamaneho.

[Tanong 38]

Alin sa mga sumusunod na paglalarawan tungkol sa operasyon ng mobile crane na malapit sa mga kawad ng kuryente ang HINDI tama?

- (1) Ang mga kawad ng kuryente na may mataas na boltahe ay may istraktura na pumipigil sa daloy ng kuryente kahit na ang jib o lubid na kawad ay nakikipag-ugnay sa kanila.
- (2) Ang mga kawad ng kuryente na may mataas na boltahe ay maaaring maalis kahit na ang jib o lubid na kawad ay hindi direktang nakikipag-ugnay sa kanila.
- (3) Kapag nagtatrabaho malapit sa mga kawad ng kuryente, kinukumpirma na ang mga hakbang sa pagka-kuryente tulad ng mga guwardiya sa linya ay kinuha o naatasan ang isang superbisor sa pagsubaybay.
- (4) Ang pagpapahintulot sa jib o lubid na kawad na makipag-ugnay sa mga kawad ng kuryente nang hindi sinasadya sa panahon ng operasyon ng crane ng trak loader ay magiging sanhi ng isang panganib ng pagka-kuryente sa manggagawa ng operator o tamagake (rigging).

[Tanong 39]

Alin sa mga sumusunod ang HINDI isang punto ng pag-aalala para sa operasyon ng mobile crane sa panahon ng masamang panahon?

tl

- (1) Kahit na may kulog sa malapit sa panahon ng trabaho, ang jib ay gumaganap bilang isang pamalo ng kidlat. Sa gayon, walang pag-aalala tungkol sa pag-tama ng kidlat.
- (2) Ang malakas na ulan ay sumisira sa kakayahang makita at ginagawang madali ang pagbagsak ng lupa, kaya't maaaring lumubog ang lokasyon ng pag-install ng outrigger.
- (3) Ang mga mobile crane ay madaling kapitan ng hangin kapag ang karga ay mas malaki o mas mataas ang hoisted, o mas mahaba ang jib.
- (4) Kapag ang average na bilis ng hangin sa loob ng 10 minuto ay 10 m / sec o mas mataas, dapat na masuspinde ang operasyon ng crane.

[Tanong 40]

Alin sa mga sumusunod na pag-iingat ang HINDI tama para sa mga pagsusuri sa mobile crane, o nagtatrabaho malapit sa mga kawad ng kuryente o sa masamang panahon?

- (1) Pinapayagan ang sinumang tao na pumasok sa lugar ng inspeksyon at pagpapanatili.
- (2) Kapag lumalapit ang kulog, pinahinto ang mga operasyon, inilalagay ang jib sa posisyon sa pagmamaneho, at lumikas.
- (3) Habang sinisiyasat, iparada ang crane sa matatag at patag na lupa sa isang ligtas na lugar.
- (4) Ganap na pag-unawa sa manwal ng tagubilin para ma-check ang mobile crane.

« II. Kaalaman Tungkol sa mga Pangunahing Gumagalaw at Elektrisidad »

[Tanong 1]

Alin sa mga sumusunod na pagpapaandar ng langis ng makina ang HINDI tama?

- | | |
|-----------------|-----------------|
| (1) Paglamig | (2) Paglilinis |
| (3) Pagpapatuyo | (4) Lubrication |

[Tanong 2]

Ang paglalarawan sa ibaba ay isang tiyak na device. Alin sa mga sumusunod na device ang inilalarawan?

Nag-iimbak ang device ito ng kuryente at nagbibigay ng lakas sa iba pang mga aparato tulad ng pagsisimula ng mga motor at mga sistema ng pag-iilaw.

- | | |
|--------------|-----------------|
| (1) Fan belt | (2) Baterya |
| (3) Radiator | (4) Air cleaner |

tl

[Tanong 3]

Alin sa mga sumusunod na tampok ng mga diesel engine na HINDI tama?

- (1) Murang gastos sa pagpapatakbo
- (2) Malakas na ingay at panginginig
- (3) Paggamit ng gasolina bilang fuel
- (4) Mahusay na kahusayan ng thermal

[Tanong 4]

Alin sa mga sumusunod na pag-iingat ang tama para sa operasyon ng makina?

- (1) Kapag ang makina at ang hydraulic oil ay malamig, pinapatakbo ang makina sa mataas na bilis hanggang maabot nito ang naaangkop na temperatura.
- (2) Kapag nakumpleto ang mga operasyon ng crane, isinasara ang PTO switch OFF at iwanan na ipinasok ang susi ng makina upang ang crane ay maaaring masimulan sa anumang oras.
- (3) Kapag nakumpleto ang mga operasyon ng crane, siguraduhing patayin ang PTO switch bago magmaneho.
- (4) Sa panahon ng mga pagsusuri sa mobile crane, sinisimulan ang makina upang magsagawa ng paglilinis, refueling o pagkumpuni.

[Tanong 5]

Piliin ang tamang sagot at punan ang bracket.

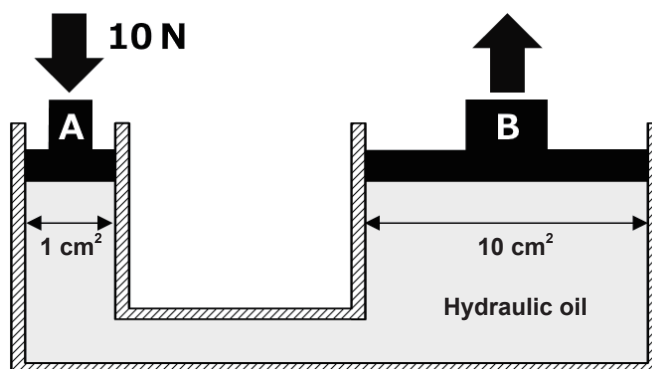
Sa mga hydraulic system, ang puwersang naipadala sa [] sa mas maliit na lugar ay pinalaki ng proporsyon sa mas malaking lugar.

- | | |
|------------------------|------------|
| (1) balbula | (2) motor |
| (3) hydraulic oil tank | (4) piston |

[Tanong 6]

Sa hydraulic system na ipinakita sa ilustrasyon, alin sa mga sumusunod na puwersa ang naihahatid sa piston B kapag ang puwersa na 10 N ay inilalapat sa piston A? Para sa katanungang ito, huwag isaalang-alang ang dami ng piston.

- | | |
|-----------|-----------|
| (1) 10 N | (2) 50 N |
| (3) 100 N | (4) 200 N |



[Tanong 7]

Piliin ang tamang sagot at punan ang bracket.

Ang mga prinsipyo ng hydraulic pressure ay batay sa batas ni Pascal na ang "presyon na inilapat sa isang bahagi ng isang nakakulong [] ay naililipat sa buong [] tulad nito."

- | | |
|----------------------|------------------------|
| (1) gas | (2) likido |
| (3) solidong katawan | (4) malapot na katawan |

[Tanong 8]

Alin sa mga sumusunod na paglalarawan tungkol sa mga pakinabang at kawalan ng mga hydraulic system ang HINDI tama?

- (1) Ang mga ito ay siksik at magaan.
- (2) Walang pag-aalala tungkol sa mga pagtagas ng hydraulic oil, at madali silang makontrol nang malayuan.
- (3) Ang kanilang piping ay mahirap mailatag.
- (4) Ang kahusayan ng makina ay nag-iiba depende sa temperatura ng hydraulic oil.

[Tanong 9]

Piliin ang tamang sagot at punan ang bracket.

Kinokontrol ng mga hydraulic valve ang [] ng hydraulic oil, presyon, at rate ng daloy.

- (1) lakas
- (2) piping
- (3) direksyon
- (4) oras

[Tanong 10]

Ang paglalarawan sa ibaba ay sa isang hydraulic control valve. Alin sa mga sumusunod na hydraulic control valve ang inilarawan?

Pinapayagan ng valve na ito ang hydraulic oil na malayang dumaan sa isang direksyon, ngunit ipinagbabawal na dumaloy ito sa kabaligtaran.

- (1) Selector valve
- (2) Check valve
- (3) Sequence valve
- (4) Relief valve

[Tanong 11]

Alin sa mga sumusunod na paglalarawan tungkol sa mga hydraulic system ang HINDI tama?

- (1) Ang isang hydraulic cylinder ay isang device na mekanikal na nagpapalit ng langis ng presyon na naipadala sa linear na paggalaw.
- (2) Ang isang hydraulic oil tank ay kagamitan na nag-iimbak ng langis.
- (3) Ang isang hydraulic motor ay isang device na bumubuo ng hydraulic pressure.
- (4) Kinokontrol ng isang hydraulic control valve ang direksyon ng hydraulic oil, presyon, at rate ng daloy.

[Tanong 12]

Piliin ang tamang sagot at punan ang bracket.

[] ay hinihimok ng makina at sumuso ng langis mula sa hydraulic oil tank, pinalalabas ito bilang presyon ng langis, at ipinapadala ito sa hydraulic actuator.

- | | |
|--|------------------------------------|
| (1) Isang hydraulic pressure generator | (2) Isang hydraulic control device |
| (3) Isang accessory | (4) Isang pressure control device |

[Tanong 13]

Piliin ang tamang sagot at punan ang bracket.

Ang mga filter ay nililinis ang hydraulic oil at inalis ang [].

- | | |
|-----------------------|------------------|
| (1) nilalaman na asin | (2) init |
| (3) mga contaminant | (4) elektrisidad |

[Tanong 14]

Ang paglalarawan sa ibaba ay sa isang hydraulic control valve. Alin sa mga sumusunod na hydraulic control valve ang inilarawan?

Isang valve na ginamit upang babaan ang presyon sa bahagi ng isang hydraulic circuit.

- | | |
|------------------|-----------------------------|
| (1) Check valve | (2) Pressure reducing valve |
| (3) Relief valve | (4) Sequence valve |

[Tanong 15]

Alin sa mga sumusunod na paglalarawan tungkol sa pagpapanatili ng mga hydraulic system ang tama?

- (1) Ang karamihan ng mga pagkabigo ng hydraulic system ay nauugnay sa mga contaminant sa hydraulic oil at mga pagtagas ng langis sa mga linya ng maliit na tubo.
- (2) Ang mga linya ng maliliit na tubo ng hydraulic system ay selyado, kaya't ang mga contaminant at kahalumigmigan ay hindi maaaring humalo.
- (3) Kung ang grasa ay nahalo sa hydraulic oil, nagiging puti ito na parang gatas. Wala itong epekto sa operasyon ng crane, sa gayon ay hindi na kailangang baguhin ang hydraulic oil.
- (4) Hindi kailangang palitan ang elemento ng filter kahit na ang hydraulic oil ay lubhang marumi.

[Tanong 16]

Piliin ang tamang sagot at punan ang bracket.

Upang mapanatili ang mga hydraulic system sa pinakamainam na kondisyon, ang paggamit ng hydraulic oil sa isang naaangkop na temperatura at [] ay mahalaga.

- | | |
|---------------|--------------------|
| (1) hangin | (2) kahalumigmigan |
| (3) nagbubula | (4) pagpapanatili |

[Tanong 17]

Alin sa mga sumusunod ang wastong naglalarawan sa hitsura ng hydraulic oil kung saan ang mga bula ng hangin o kahalumigmigan ay naghalo?

- | | |
|--|--|
| (1) Nagbago sa maitim na kayumanggi | (2) Nagbubula |
| (3) Nagbago sa puti na gatas (milky white) | (4) Transparent, na may maliit na mga itim na spot na nakikita |

tl

[Tanong 18]

Alin sa mga sumusunod na paglalarawan tungkol sa mga panganib ng pagka-kuryente ang HINDI tama?

- (1) Ang pinsala ng tao dahil sa pagka-kuryente ay isang direktang resulta ng sistema ng nerbiyos na naparalisa ng isang kasalukuyang dumadaan sa katawan.
- (2) Ang isang alternating current na 50mA na dumadaloy sa katawan ng tao ay hindi magiging sanhi ng kamatayan, kahit na ito ay lubos na mapanganib.
- (3) Ang antas ng pagkakuryente ay nakasalalay sa mga bagay tulad ng: ang bahagi ng katawan na nagdurusa ng pagkakuryente, ang tagal ng pagkabigla, ang uri ng current, ang lakas ng current, at ang pisikal na konstitusyon at kondisyong pangkalusugan ng taong nabigla.
- (4) Mapanganib ang pagkasunog ng kuryente, dahil maaari nitong sirain ang mga cell sa katawan at tumagos nang malalim sa balat.

[Tanong 19]

Alin sa mga sumusunod na paglalarawan tungkol sa mobile crane na gumagana malapit sa mga kawad ng kuryente ang HINDI tama?

- (1) Ang mga operator na kumokontrol sa mga pingga sa mga crane ng trak loader ay hindi tumatanggap ng pagka-kuryente kahit na ang jib o lubid na kawad ay nakikipag-ugnay sa mga kawad ng kuryente.
- (2) Ang mga linya ng paglabas ng kuryente na may mataas na boltahe ay maaaring maalis kahit na ang jib o lubid na kawad ay hindi direktang nakikipag-ugnay sa mga kawad ng kuryente.
- (3) Ang pagtatrabaho malapit sa mga kawad ng kuryente (mga linya ng pamamahagi) sa lungsod ay dapat na isagawa sa isang minimum na distansya sa paglapit na 2 m o higit pa.
- (4) Kapag nagtatrabaho malapit sa mga kawad ng kuryente, ipinag-uutos na kumunsulta sa may-ari ng kawad ng kuryente, tulad ng lokal na kumpanya ng kuryente, nang maaga, alinsunod sa abiso mula sa Director-General ng Labor Standards Bureau.

[Tanong 20]

Piliin ang tamang sagot at punan ang bracket.

tl

Ang pormula para sa pagkalkula ng kuryente ay [].

- (1) Kuryente = Resistance x Boltahe
- (2) Electric power = Resistance x Current
- (3) Electric power = Boltahe x Current
- (4) Kuryente = Current x halaga ng Kuryente

« III. Kaalaman Tungkol sa Dynamics »

[Tanong 1]

Alin sa mga sumusunod na paglalarawan tungkol sa puwersa ang **HINDI** tama?

- (1) Kahit na may parehong mass ng karga, mas maraming ibinaba ang jib, mas malaki ang peligro ng pagbaliktad.
- (2) Kinakailangan ang isang mas maliit na puwersa kapag hinahawakan ang wrench malapit sa dulo ng shaft kapag hinihigpit ang isang nut sa pamamagitan ng isang wrench.
- (3) Ang halagang kinakatawan ng produkto ng lakas ng isang puwersa at ang haba ng braso ay tinatawag na "komposisyon ng mga puwersa".
- (4) Kung ang isang bagay ay hindi gumagalaw kahit na maraming puwersa ang kumilos dito, ang mga puwersang ito ay sinasabing "balanse".

[Tanong 2]

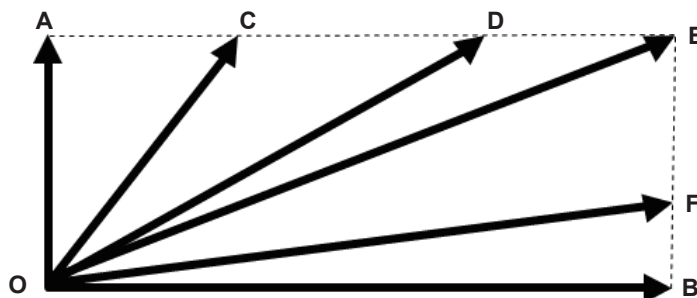
Ang puwersa ay binubuo ng tatlong elemento. Alin sa mga sumusunod na kumbinasyon ang tama?

- (1) Kalakhan, Direksyon, Bilis
- (2) Kalakhan, Direksyon, Punto ng aksyon
- (3) Bilis, Direksyon, Punto ng aksyon
- (4) Bilis, Kalakhan, Punto ng aksyon

[Tanong 3]

Alin sa mga sumusunod ang tamang resulta ng puwersa kapag ang puwersang OA at OB ay kumilos sa puntong O, tulad ng ipinakita sa ilustrasyon?

- | | |
|------------------|------------------|
| (1) Puwersang OC | (2) Puwersang OD |
| (3) Puwersang OE | (4) Puwersang OF |



[Tanong 4]

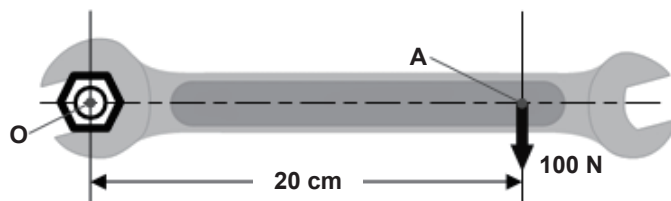
Alin sa mga sumusunod na paglalarawan tungkol sa sandali ng puwersa ang tama?

- (1) Ang sandali ng puwersa ay ang epekto ng isang puwersang sumusubok na paikutin ang isang bagay.
- (2) Kapag mag-aangat ng isang bagay sa pamamagitan ng pingga, kapag mas malapit ang posisyon ng isang mahigpit na pagkakahawak sa fulcrum, kailangan ng mas kaunting puwersa.
- (3) Sa parehong haba ng jib, ang halaga ng tipping moment ay mananatiling hindi nababago kapag ang jib ay ibinaba habang nag-aangat ng isang karga na may isang katumbas na mass ng rated load.
- (4) Ang sandali ng puwersa ay natutukoy lamang sa lakas ng puwersa.

[Tanong 5]

Alin sa mga sumusunod ang tama para sa lakas ng sandali ng puwersa kapag hinihigpit ang isang kulay ng nuwes gamit ang isang wrench na may puwersa na 100 N, tulad ng ipinakita sa ilustrasyon? Tandaan na ang distansya mula sa point O hanggang point A ay 20 cm.

- | | |
|-------------|-------------|
| (1) 10 N·m | (2) 20 N·m |
| (3) 100 N·m | (4) 200 N·m |



[Tanong 6]

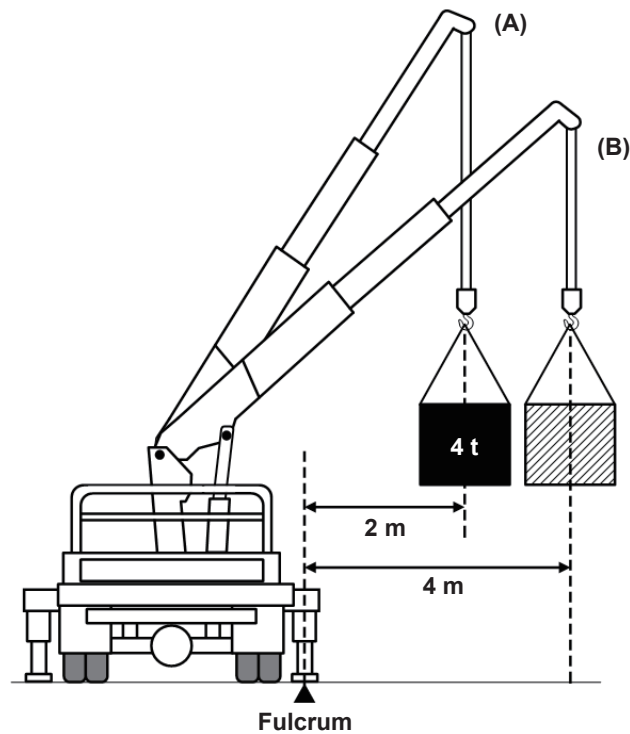
Sa ilustrasyon sa ibaba, kapag ang jib ay nasa posisyon (A), maaari nitong maiangat ang isang load nang hanggang sa 4 na tonelada. Kapag ang jib ay ibinaba sa posisyon (B), alin sa mga sumusunod ang tama para sa maximum load na maaaring iangat? Para sa katanungang ito, huwag isaalang-alang ang mass ng jib.

(1) 1 t

(2) 2 t

(3) 3 t

(4) 4 t



[Tanong 7]

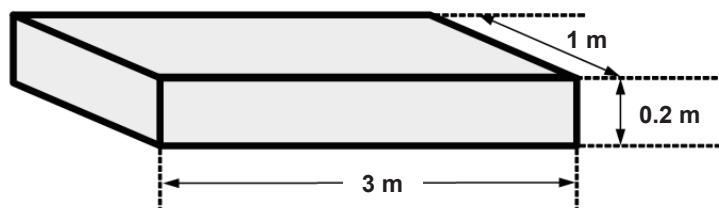
Alin sa mga sumusunod ang tama para sa mass (timbang) ng isang kongkretong plato na may haba na 1 m, lapad na 3 m, at taas na 0.2 m? Tandaan na ang masa bawat metro kubiko ng isang kongkretong plato ay 2.3 t.

(1) 0.6 t

(2) 1.38 t

(3) 6 t

(4) 138 t



[Tanong 8]

Piliin ang tamang sagot at punan ang bracket.

Kahit na may parehong mass ng karga, ang sandali ng puwersa upang ibagsak ang crane ay nagiging [] habang ang jib ay ibinaba, na nagreresulta sa pagbaligtad ng crane.

- | | |
|----------------|----------------|
| (1) mas malaki | (2) mas mahaba |
| (3) mas maliit | (4) mas maikli |

[Tanong 9]

Piliin ang tamang sagot at punan ang bracket.

Ang mass ng isang karga na maiangat ay maaaring matagpuan sa pamamagitan ng pagpaparami ng [] ng karga sa pamamagitan ng mass bawat metro kubiko ayon sa materyal na karga.

- | | |
|-----------|-----------|
| (1) lugar | (2) sukat |
| (3) dami | (4) bigat |

tl

[Tanong 10]

Alin sa mga sumusunod na paglalarawan tungkol sa gitna ng gravity ng mga bagay ang tama?

- (1) Ang pagbabago ng posisyon o pagkakalagay ng isang bagay (solidong katawan) ay binabago ang gitna ng gravity ng object.
- (2) Ang gitna ng gravity ay laging matatagpuan sa loob ng bagay anuman ang hugis nito.
- (3) Ang gitna ng gravity ng isang bagay (solidong katawan) ay isang parepareho na punto at hindi nagbabago kahit na nagbago ang posisyon o pagkakalagay ng bagay.
- (4) Ang gitna ng gravity ng isang parallelogram ay hindi umiiral sa intersection ng mga dayagonal na linya.

[Tanong 11]

Alin sa mga sumusunod na paglalarawan tungkol sa gitna ng gravity na HINDI tama?

- (1) Ang mga bagay na may mas malawak na ilalim na ibabaw ay mas matatag.
- (2) Ang mga bagay na may mas mataas na mga gitna ng gravity ay mas matatag.
- (3) Ang gitna ng gravity ay hindi nagbabago kahit na nagbago ang posisyon o pagkakalagay ng bagay.
- (4) Ang gitna ng gravity ay ang gitna ng bigat ng bagay.

[Tanong 12]

Piliin ang tamang sagot at punan ang bracket.

Ang isang bagay ay may gawi na manatili sa pamamahinga kapag nakatayo pa rin at may posibilidad na manatili sa paggalaw sa isang tuwid na linya magpakailanman kapag gumagalaw, maliban kung ito ay apektado ng ilang panlabas na puwersa. Ang gawi na ito ay tinatawag na "[]".

- | | |
|------------------|----------------------------|
| (1) inertia | (2) centrifugal na puwersa |
| (3) pagpapabilis | (4) centripetal na puwersa |

[Tanong 13]

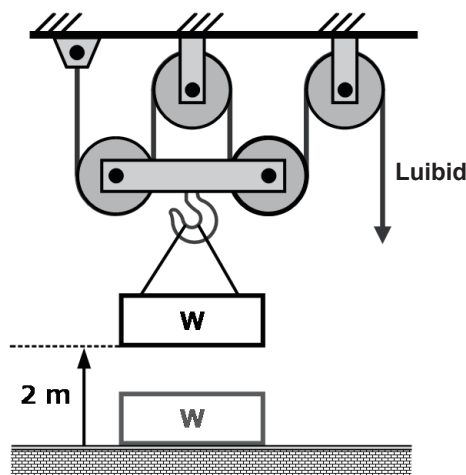
Alin sa mga sumusunod na paglalarawan tungkol sa pabilog na paggalaw ay HINDI tama?

- (1) Habang tumataas ang bilis ng pag-ikot ng isang karga, tumataas ang cetrifugal na puwersa, na nagreresulta sa pagbaligtad ng crane.
- (2) Ang puwersang sanhi ng paggalaw ng isang bagay sa isang pabilog na paggalaw ay tinatawag na frictional na puwersa.
- (3) Kapag ang isang bagay ay nasa pabilog na paggalaw, isang puwersang inilalagay na nagdidirekta ng bagay patungo sa aksis ng pag-ikot nang patuloy.
- (4) Ang puwersang gumana upang gawin ang bagay sa pabilog na paggalaw ay lumipad palabas na tinatawag na centrifugal na puwersa.

[Tanong 14]

Ang lod (W) ay itinaas ng 2 m sa itaas ng lupa gamit ang isang sheave, tulad ng ipinakita sa ilustrasyon. Alin sa mga sumusunod ang tama para sa dami ng mahihila na lubid?

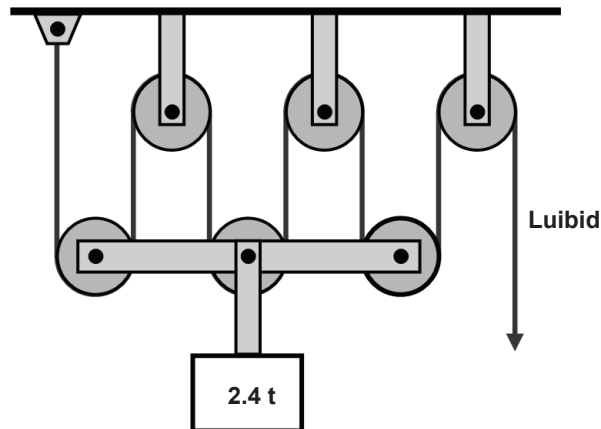
- | | |
|----------|----------|
| (1) 4 m | (2) 8 m |
| (3) 10 m | (4) 12 m |



[Tanong 15]

Kapag ang isang karga ay itinaas ng isang sheave, tulad ng ipinakita sa ilustrasyon, alin sa mga sumusunod ang tamang mass para sa pagbabalanse ng karga? Para sa katanungang ito, huwag isaalang-alang ang friction o mass ng sheave.

- | | |
|-----------|-----------|
| (1) 0.3 t | (2) 0.4 t |
| (3) 0.5 t | (4) 0.8 t |



[Tanong 16]

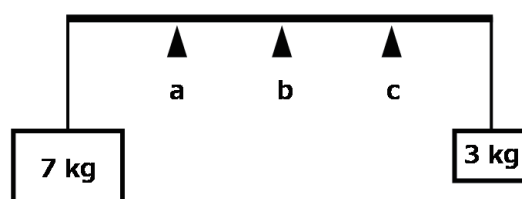
Alin sa mga sumusunod ang tama para sa inilapat na karga sa lubid na kawad ng hoisting kapag ang isang mobile crane ay nagbubuhat ng isang load?

- | | |
|-------------------|----------------------|
| (1) Twisting load | (2) Shearing load |
| (3) Tensile load | (4) Compressive load |

[Tanong 17]

Sa ilustrasyon sa ibaba, isang 7 kg na karga ang nakabitin sa kaliwang bahagi ng isang nagdadala na poste at isang 3 kg na pagkarga sa kanang bahagi. Alin sa mga sumusunod ang tama para sa fulcrum na nagbabalanse sa mga karga na ito? Para sa katanungang ito, huwag isaalang-alang ang mass ng nagdadala na poste.

- | | |
|---|-------------------------------------|
| (1) a (kaliwang bahagi ng nagdadala na poste) | (2) b (gitna ng nagdadala na poste) |
| (3) c (kanang bahagi ng nagdadala na poste) | (4) Mas malayo sa kanan kaysa sa c |



[Tanong 18]

Alin sa mga sumusunod ang tama para sa isang panlabas na puwersa (karga) na kumikilos upang mabatak ang isang cylindrical na bagay sa paayon na direksyon?

- | | |
|-------------------|-------------------|
| (1) Twisting load | (2) Tensile load |
| (3) Bending load | (4) Shearing load |

[Tanong 19]

Piliin ang tamang sagot at punan ang bracket.

Ang paglalapat ng isang load sa isang bagay ay bumubuo ng isang "panloob na puwersa" sa loob ng bagay na lumalaban sa pag-load. Ang panloob na puwersa na hinati ng cross-seksyon na lugar ng bagay ay nagbibigay ng lakas ng puwersa bawat lugar ng yunit, na tinatawag na [].

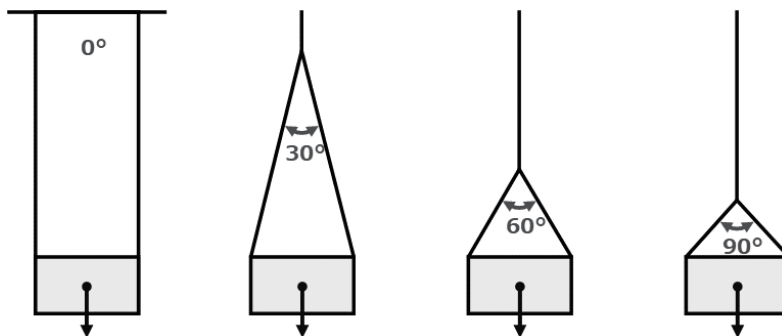
- | | |
|-----------------------|---------------------------|
| (1) ang twisting load | (2) strain o pagkapuwersa |
| (3) stress | (4) ang bending load |

tl

[Tanong 20]

Kapag ang isang karga ay binuhat gamit ang tamagake (rigging) na pamamaraan tulad ng ipinakita sa ilustrasyon, alin sa mga sumusunod na pamamaraan ng pag-aangat ang naglalapat ng pinakamalaking karga sa lubid na kawad ng tamagake?

- | | |
|----------------|----------------|
| (1) 0° | (2) 30° |
| (3) 60° | (4) 90° |



« IV. Mga Naaangkop na Batas at Regulasyon »

[Tanong 1]

Alin sa mga sumusunod na uri ng aksidente ang HINDI nangangailangan ng pag-uulat sa Chief of the Labor Standards Inspection Office?

- | | |
|---|---------------------------------|
| (1) Pagkasira ng jib | (2) Pagkasira ng lubid na kawad |
| (3) Pag-malfunction ng preventive device ng overwinding | (4) Pagbaligtad |

[Tanong 2]

Piliin ang tamang sagot at punan ang bracket.

Kapag nagsasagawa ng operasyon ng mobile crane, dapat ipahiwatig ang [], o iba pang mga hakbang na dapat gawin, upang ang mga operator ng mobile crane at mga operator ng tamagake (rigging) ay makumpirma ang [].

- | | |
|---------------------|----------------------------|
| (1) markadong bilis | (2) mass load |
| (3) rated load | (4) hydraulic oil pressure |

tl

[Tanong 3]

Alin sa mga sumusunod na paglalarawan tungkol sa operasyon ng mobile crane ang HINDI tama?

- (1) Sa prinsipyo, ang mga outrigger ay dapat na ganap na mapalawak.
- (2) Para sa mga mobile crane na may kapasidad na nakakapagtaas ng tatlong tonelada o higit pa, ang tagapag-empleyo ay hindi dapat gumamit ng isang mobile crane na may anggulo ng jib na lumampas sa saklaw ng anggulo na nakasaad sa mga pagtutukoy.
- (3) Ang employer ay hindi dapat payagan ang mga manggagawa na pumasok sa mga lugar kung saan may peligro na malagay sa panganib ang mga manggagawa sa pamamagitan ng pagdiit sa ibabaw na bahagi ng slewing ng mobile crane.
- (4) Kapag iiwanan ang lokasyon ng pagpapatakbo na may isang nakakataas na karga, ang preno ng mekanismo pagtaas at ang pagkaligtasang lock ay dapat na paganahin.

[Tanong 4]

Alin sa mga sumusunod na paglalarawan tungkol sa operasyon ng mobile crane na HINDI iniatas ng batas?

- (1) Dapat laging gamitin ang mga pangkaligtasang latch.
- (2) Ihinto ang operasyon kapag ang malakas na hangin ay inaasahang gawing mapanganib ang pagganap ng nauugnay na trabaho.
- (3) Kapag iiwanan ang lokasyon ng pagpapatakbo, iwanan ang karga na nakataas ng 10 cm sa itaas ng lupa.
- (4) I-set up ang outrigger sa patag at matatag na lupa.

[Tanong 5]

Alin sa mga sumusunod na paglalarawan tungkol sa operasyon ng mobile crane na HINDI iniatas ng batas?

- (1) Ang pag-angat ng isang karga na lumampas sa rated load ay pinapayagan sa hindi maiiwasang mga pangyayari
- (2) Ang mga manggagawa ay hindi dapat bitbitin ng isang crane o pinapayagang magtrabaho habang nakasabit mula sa crane.
- (3) Hindi dapat payagan ang mga manggagawa na pumasok sa mga lugar kung saan may peligro na malagay sila sa panganib.
- (4) Kapag iiwanan ang lokasyon ng pagpapatakbo, dapat laging ibababa ang karga upang ito ay nasa lupa.

[Tanong 6]

Alin sa mga sumusunod ang tama para sa mga pangkaligtasang koepisyent para sa tamagake (rigging) lubid na kawad sa ilalim ng batas?

- | | |
|-------------------|------------------|
| (1) 10 o higit pa | (2) 3 o higit pa |
| (3) 6 o higit pa | (4) 5 o higit pa |

[Tanong 7]

Alin sa mga sumusunod na manggagawa ang kwalipikadong magsagawa ng gawaing tamagake (rigging) gamit ang mga mobile crane na may pagbuhat sa load na 1 tonelada o higit pa at mas mababa sa 5 tonelada?

- (1) Ang mga manggagawa na nakumpleto ang kurso para sa kasanayan sa pagsasanay ng Operasyon ng Light Capacity Mobile Crane
- (2) Ang mga manggagawa na nakumpleto ang espesyal na edukasyon para sa gawaing tamagake (rigging)
- (3) Ang mga manggagawa na nakumpleto ang kurso para sa kasanayan sa pagsasanay para sa gawaing tamagake (rigging)
- (4) Ang mga manggagawa na nakumpleto ang espesyal na edukasyon para sa mobile crane operation

[Tanong 8]

Alin sa mga sumusunod na manggagawa ang kwalipikadong makisali sa operasyon ng mga mobile crane na may pagbuhat sa load na 1 tonelada o higit pa at mas mababa sa 5 tonelada?

- (1) Ang mga manggagawa na nakumpleto ang kurso para sa kasanayan sa pagsasanay ng Operasyon ng Light Capacity Mobile Crane
- (2) Ang mga manggagawa na nakumpleto ang espesyal na edukasyon para sa mobile crane operation
- (3) Ang mga manggagawa na nakumpleto ang espesyal na edukasyon para sa gawaing tamagake (rigging)
- (4) Ang mga manggagawa na nakumpleto ang kurso para sa kasanayan sa pagsasanay para sa gawaing tamagake (rigging)

[Tanong 9]

Alin sa mga sumusunod na paglalarawan tungkol sa mga pagsuri sa mobile crane at pamanahon na sariling pag-inspeksyon ang tama?

- (1) Ang pamanahon na sariling paginspeksyon para sa mga mobile crane ay dapat na isinasagawa isang beses sa isang taon pagkatapos ng pag-install ng mobile crane.
- (2) Ang mga pagsusulit sa karga sa taunang pamanahon na sariling paginspeksyon ay isinasagawa sa pamamagitan ng pag-aangat ng isang mass ng karga na naaayon sa 1.25 beses na rated load ng mobile crane.
- (3) Ang mga mobile crane na may pagbuhat sa load na mas mababa sa 5 tonelada ay hindi kasama sa pagsusulit sa karga sa taunang mga pamanahon na sariling paginspeksyon.
- (4) Ang mga pagsusuri sa paunang trabaho bago ang pagsisimula ng operasyon ay maaaring alisin para sa mga mobile crane na pinamamahalaan araw-araw.

[Tanong 10]

Piliin ang tamang sagot at punan ang bracket.

Ang taunang mapanahon na sariling paginspeksyon ay sapilitan para sa lahat [] na nagmamay-ari ng mga mobile crane.

- | | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| (1) mga tagapamahala ng sasakyan | (2) mga operator |
| (3) mga tagapag-employo | (4) mga superbisor sa kaligtasan |

[Tanong 11]

Piliin ang tamang sagot at punan ang bracket.

Ang rehistradong [] ahensiya ay magbabago sa termino ng bisa ng sertipiko ng inspeksyon ng mobile crane kapag naipasa na ng mobile crane ang [].

- | | |
|-------------------------------|--|
| (1) inspeksyon sa pagsasagawa | (2) sariling paginspeksyon |
| (3) espesyal na edukasyon | (4) edukasyon sa kaligtasan at kalusugan |

[Tanong 12]

Piliin ang tamang sagot at punan ang bracket.

Hindi dapat gumamit ang tagapag-employo ng mga mobile crane na may mga karga na lumalagpas sa [].

- | | |
|------------------------|----------------------|
| (1) katatagan ng crane | (2) ang rated load |
| (3) kapasidad ng crane | (4) ang lifting load |

[Tanong 13]

Piliin ang tamang sagot at punan ang bracket.

Ang mga overwinding preventive device ng mobile crane ay dapat na inayos upang ang distansya ay [] o higit pa mula sa itaas na ibabaw ng mga load-lifting attachment, tulad ng mga kawit at grab na mga timba, o sa itaas na ibabaw ng hoisting sheave at mas mababang ibabaw ng sheave ng pagtatapos ng jib o anumang iba pang bagay na maaaring makipag-ugnay sa nasabing itaas na ibabaw.

(1) 0.45 m

(2) 0.25 m

(3) 0.35 m

(4) 0.15 m

[Tanong 14]

Piliin ang tamang sagot at punan ang bracket.

Dapat suriin ng tagapag-empleyo ang mga pagpapaandar ng [], rated load indicator, at iba pang mga device sa pagbababala, preno, mahigpit na pagkakahawak, at mga kontroler bago simulan ang trabaho para sa isang araw kapag nagsasagawa ng trabaho gamit ang mga mobile crane.

(1) lubid na kawad

(2) assembly ng kawit

(3) overwinding preventive device

(4) mga switchboard

[Tanong 15]

Piliin ang tamang sagot at punan ang bracket.

Ang sertipiko ng inspeksyon ng mobile crane ay may bisa para sa isang term na [] para sa mga mobile crane na may pagbuhat sa load na tatlong tonelada o higit pa.

(1) 2 taon

(2) 3 taon

(3) 4 taon

(4) 5 taon

[Tanong 16]

Piliin ang tamang sagot at punan ang bracket.

Dapat itala ng tagapag-empleyo ang mga resulta ng sariling paginspeksyon at itago ang mga talaang ito para sa [].

(1) 3 taon

(2) 2 taon

(3) 1 taon

(4) 8 taon

[Tanong 17]

Piliin ang tamang sagot at punan ang bracket.

Ang tagapag-empleyo ay dapat [] kaagad kapag may natagpuang mga abnormalidad sa panahon ng sariling paginspeksyon o pagsuri.

- | | |
|--------------------------------|---|
| (1) magpasa ng isang ulat | (2) makipag-ugnayan sa naaangkop na tao |
| (3) magsagawa ng mga pag-aayos | (4) kumonsulta sa naaangkop na tao |

[Tanong 18]

Piliin ang tamang sagot at punan ang bracket.

Dapat magbigay ang tagapag-empleyo ng isang mobile crane [] kapag nagsasagawa ng trabaho gamit ang isang mobile crane na may pagbuhat sa load na tatlong tonelada o higit pa.

- | | |
|------------------------------|---------------|
| (1) lisensya | (2) checklist |
| (3) sertipiko ng inspeksiyon | (4) sertipiko |

[Tanong 19]

Alin sa mga sumusunod ang tama para sa mga karga na inilapat sa pagsubok ng katatagan sa panahon ng pag-inspeksyon sa pagmamanupaktura ng mobile crane?

- (1) Isang karga na katumbas ng 1.25 beses sa pagbuhat sa load
- (2) Isang karga na katumbas ng 1.27 beses sa rated load
- (3) Isang karga na katumbas ng 1.27 beses sa pagbuhat sa load
- (4) Isang karga na katumbas ng 1.25 beses sa rated load

[Tanong 20]

Alin sa mga sumusunod na paglalarawan tungkol sa mga signal ng operation ng mobile crane ang HINDI iniatas ng batas?

- (1) Tanging ang itinalagang tagasenyas lamang ang nagbibigay ng mga signal.
- (2) Ang manggagawa na nagsasagawa ng tamagake (rigging) na trabaho ay dapat magbigay ng mga signal.
- (3) Dapat sundin ng mga operator ng mobile crane ang mga signal.
- (4) Dapat na itakda ang mga nakapirming mga signal.

Ito ang dulo ng mga katanungan sa pagsusulit.

« I. Kaalaman Tungkol sa Mga Light Capacity Mobile Crane » Sagot

Tanong Numero	Sagot	Nauugnay Pahina*
1	(2)	p.4
2	(3)	p.5
3	(4)	p.6
4	(4)	p.2
5	(3)	p.6
6	(3)	p.1
7	(1)	p.8
8	(1)	p.9
9	(4)	p.59
10	(4)	p.9
11	(3)	p.97
12	(2)	p.37
13	(4)	p.24
14	(2)	p.112
15	(2)	p.38

Tanong Numero	Sagot	Nauugnay Pahina*
16	(2)	p.4
17	(1)	p.22
18	(4)	p.23
19	(2)	p.20
20	(1)	p.43
21	(1)	p.46
22	(4)	p.49
23	(1)	p.41
24	(1)	p.88
25	(3)	p.99
26	(2)	p.81
27	(3)	p.89
28	(1)	p.90
29	(4)	p.40
30	(4)	p.74

Tanong Numero	Sagot	Nauugnay Pahina*
31	(3)	p.73
32	(3)	p.83
33	(1)	p.74, p.85, p.88
34	(2)	p.109
35	(4)	p.122
36	(4)	p.6, p.108
37	(1)	p.114
38	(1)	p.162
39	(1)	p.120
40	(1)	p.95

* Mangyaring sumangguni sa kaugnay na mga pahina sa "Kurso para sa Kasanayan sa Pagsasanay: Operasyon ng Light Capacity Mobile Crane" inilathala ng Japan Crane Association (Binago Agosto 1, 2019, Ikalawang Edisyon).

« II. Kaalaman Tungkol sa Mga Pangunahing Gumagalaw at Elektrisidad » Mga Sagot

Tanong Numero	Sagot	Nauugnay Pahina*	Tanong Numero	Sagot	Nauugnay Pahina*
1	(3)	p.139	11	(3)	p.148
2	(2)	p.140	12	(1)	p.147
3	(3)	p.136	13	(3)	p.160
4	(3)	p.113, p.143	14	(2)	p.152
			15	(1)	p.157
5	(4)	p.145	16	(4)	p.157
6	(3)	p.145	17	(3)	p.158
7	(2)	p.145	18	(2)	p.160
8	(2)	p.157	19	(1)	p.162
9	(3)	p.149	20	(3)	p.162
10	(2)	p.150			

* Mangyaring sumangguni sa kaugnay na mga pahina sa "Kurso para sa Kasanayan sa Pagsasanay: Operasyon ng Light Capacity Mobile Crane" inilathala ng Japan Crane Association (Binago Agosto 1, 2019, Ikalawang Edisyon).

« III. Kaalaman Tungkol sa Mga Dynamic » Mga Sagot

Tanong Numero	Sagot	Nauugnay Pahina*	Tanong Numero	Sagot	Nauugnay Pahina*
1	(3)	p.175	11	(2)	p.185
2	(2)	p.171	12	(1)	p.188
3	(3)	p.173	13	(2)	p.189
4	(1)	p.175, p.178, p.179	14	(2)	p.193
5	(2)	p.175	15	(2)	p.193
6	(2)	p.179	16	(3)	p.194
7	(2)	p.180	17	(1)	p.177
8	(1)	p.178, p.179	18	(2)	p.194
9	(3)	p.180	19	(3)	p.196
10	(3)	p.182, p.183	20	(4)	p.204

* Mangyaring sumangguni sa kaugnay na mga pahina sa "Kurso para sa Kasanayan sa Pagsasanay: Operasyon ng Light Capacity Mobile Crane" inilathala ng Japan Crane Association (Binago Agosto 1, 2019, Ikalawang Edisyon).

tl

« IV. Mga Naaangkop na Batas at Regulasyon » Sagot

Tanong Numero	Sagot	Nauugnay Pahina*	Tanong Numero	Sagot	Nauugnay Pahina*
1	(3)	p.225	11	(1)	p.234
2	(3)	p.230	12	(2)	p.230
3	(4)	p.232	13	(2)	p.229
4	(3)	p.232	14	(3)	p.234
5	(1)	p.230	15	(1)	p.228
6	(3)	p.236	16	(1)	p.234
7	(3)	p.239	17	(3)	p.234
8	(1)	p.222	18	(3)	p.228
9	(1)	p.233, p.234	19	(2)	p.227
10	(3)	p.233	20	(2)	p.231

* Mangyaring sumangguni sa kaugnay na mga pahina sa "Kurso para sa Kasanayan sa Pagsasanay: Operasyon ng Light Capacity Mobile Crane" inilathala ng Japan Crane Association (Binago Agosto 1, 2019, Ikalawang Edisyon).

