Talaan Ng Mga Nilalaman

Kabanata 1

Kaalaman sa Mga Crane at Iba pang Kagamitang Pang buhat

1 Mga kuwalipikasyon para sa mga slinger (p.1) 3
2 Pangkalahatang Tingin sa Mga Crane (p.2) 4
3 Mga galaw ng Crane (p.3) 5
4 Mga teknikal na mga termino kaugnay sa Crane (p.6) 8

Kabanata 2

Kaalaman sa Dynamikong Kinakailangan sa PagSling ng Bigat ng Crane

1 Mga Paksa na May Kaugnayan sa Force (p.35) 12
2 Bigat at Sentro ng Gravity (p.43) 17
3 Motion (p.48) 21
4 Mga Blokeng Pulley (p.53) 24
5 Karga, Stress, Lakas ng Materyales (p.56) 27
6 Tibay ng Kawad na Pantali, Chain at Iba pang Pangkabit na Gear (p.60) 31

Kabanata 3

Paano Pumili at Gamitin ang Gear ng Pagkakabit

1 Kawad na Lubid (p.67) 36
2 Kadena (p.87) 45
3 Hiblang Lubid (p.89) 46
4 Iba pang mga Sling Gear (p.97) 49
5 Mga Pag check up sa Sling Gear (p.106) 59

Tumutukoy sa hiwalay na aklat-aralin (Bersyon ng Hapon) ang numero ng pigura, numero ng talahanayan, at numero ng pahina sa panaklong.

Kabanata 4

Mga Pamamaraan sa Pag-sling at Pagsenyas

1 Mga Pangunahing Pamamaraan sa Pag-sling (p.119) 68
2 Daloy sa Pagpili ng Gear ng Sling (p.123) 72
3 Pangkalahatang Pag-iingat para sa Pag-sling (p.124) 73
4 Mga Paraan ng Pag-sling gamit ang Mga Kawad na Lubid (p.126) 76
5 Mga Pamamaraan ng Pag-sling kasama ng mga Chain Sling (p.136) 78
6 Paraan ng Pagsenyas (p.137) 78

Kabanata 5

Praktikal Na Mga Pamamaraan ng Pag-sling

1 Paraan sa Pag-sling (p.149) 80

Kabanata 6

Mga May Kaugnayang Batas at Regulasyon

1 Batas sa Kaligtasan at Kalusugang Industriyal 100
2 Utos ng Pagpapatupad ng Pang-Industriyang Batas sa Kaligtasan at Kalusugan 100
3 Ordinansang Pangkaligtasan para sa mga Crane 101

Kabanata 1

Kaalaman sa Mga Crane at Iba pang Kagamitang Pang buhat

Ang pagsisling ay trabaho upang siguruhin ang bigat o tanggalin ito mula sa pang-angat na accessory gamit ang sling gear.

1 Mga kuwalipikasyon para sa mga slinger (p.1)

Sinumang tao na magsling ng mga bagay sa pamamagitan ng crane, derrick o pang-angat sa cargo, ay kinakailangan ayon sa mga batas na merong kwalipikasyon ng isa sa mga sumusunod, depende sa sagad na bigat na kaya ng makinang pang-angat:

Talahanayan 1-1 Mga kuwalipikasyon para sa mga slinger

Uri ng makina at equipment	Karga ng pag-angat o limitadong karga	
	1 tonelada o higit pa	Mas kaunti sa 1 tonelada
Crane Mobile na crane Dederrick Pang-angat ng kargo	• Iyong mga nakakumpleto ng kurso ng pagsasanay para sa kasanayan • Iyong mga nakakumpleto ng kurso ng espesyal na pagsasanay *1 • Iyong mga naaaprubahan ng Ministro ng Kalusugan, Paggawa at Kapakanan*2	• Iyong mga nakakumpleto ng kurso ng pagsasanay para sa kasanayan • Iyong mga nakakumpleto ng kurso ng espesyal na pagsasanay *1 • Iyong mga naaaprubahan ng Ministro ng Kalusugan, Paggawa at Kapakanan*2 • Iyong mga nakakumpleto ng kurso ng espesyal na edukasyon para sa mga gawain ng pag-sling

*1: Ang kurso ng pagsasanay na nakalista sa haligi ng mga kurso ng pagsasanay ng Talahanayan 4 ng Ordinansa ng Pagpapatupad sa Human Resources Development at Promotion Act

*2: Isang tao na nakumpleto ang pagsasanay ng kurso ng operasyon ng crane na inirekomenda ng Ordinance on Human Resources Development at Promotion Act

2 Pangkalahatang Tingin sa Mga Crane (p.2)

2.1 Depinisyon ng cranes (p.2)

Mga Crane

Ang “Crane” ibig sabihin ay alinman sa mga demakinang kagamitan na dinesenyo para magdala ng mga bigat, pahalang, liban sa ibang mobile na crane, derricks at mga pang-angat ng kargo. Alinsunod, ang crane ay hindi nagsasama sa anumang demakinang kagamitan na nag-aangat ng mga bagay gamit ang lakas-tao. Sa kabilang panig, ang crane ay kasama ang mga mekanikal na kagamitan na nagaangat ng mga gamit sa pamamagitan ng lakas kahit nakadepende sila sa lakas ng tao para sa pahalang na pagdala ng mga naiangat na mga bagay.

Mobile na mga Crane

Ang “Mobile na crane” ay nangangahulugang akin man sa mga crane na merong nakakabit na mga motror upang pagalawin ang sarili sa di tiyak na lugar.

Derricks

Ang derricks ay mga mekanikal na kagamitan na nadisenyo upang mag angat ng mga bagay sa pamamagitan ng lakas motibo, mayroon mast o boom at pinapagalaw gamit ang mga kawad na lubid na may nakakabit na hiwalay na motor.

Angatan ng Kargo

Ang angatan ng kargo ay iyong mga mekanikal na mga kagamitan na nakakabit sa mga barko upang magkarga o magdiskarga sa barko o igalaw ang kargo sa loob ng lagayan.

3 Mga galaw ng Crane (p.3)

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

3.1 Pag-angat at pagbaba

Ang pag-angat ibig sabihin ay ang galaw ng crane upang itaas ang karga at ang pagbaba ay ang baligtad na galaw upang ilapag ang karga pababa.

3.2 Paggalaw

Ang paglalakad ay ang galaw ng crane upang gumalaw sa trolley (o hoist) sa girder nang overhead travelling crane/bridge crane, pahalang na jib ng hammer-head crane, o lubid ng kawad na crane. Tingnan ang Fig. 1-1.

3.3 Pagbabyahe

Ang Paglalakbay ay ang galaw ng buong crane gaya ng girder, jib at tore sa kanyang riles paglakbay o runway. Tingnan ang Fig. 1-1.

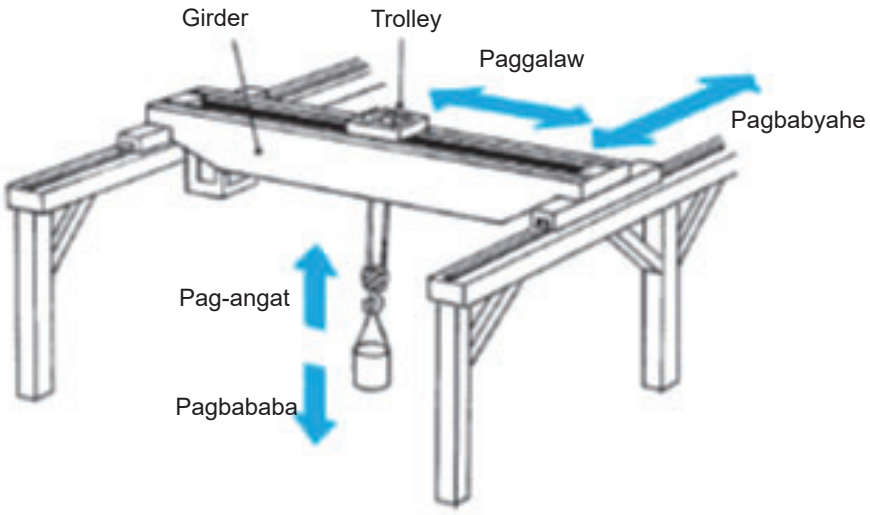


Fig. 1-1 Pag-anggat, Pagbaba, Paggalaw at Pagbabyahe

3.4 Pag-dederrick

Ang pagdederrick ay ang pataas/paababang galaw ng jib o boom mula sa kanyang dulo.

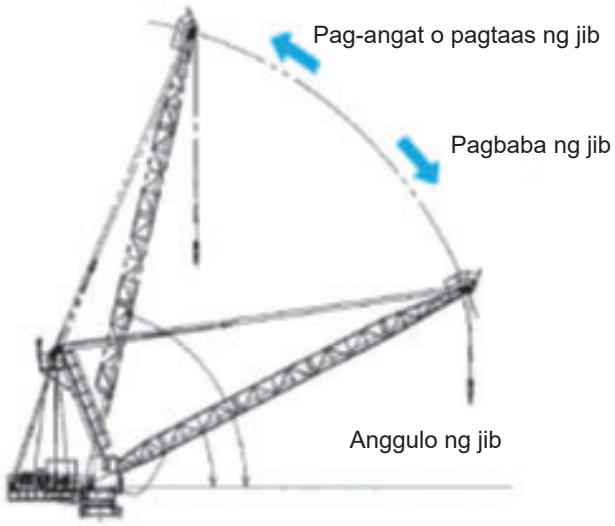


Fig. 1-2 Pag-dederrick

Ang galaw ng jib sa direksyon na nagdaragdag ng anggulo ng jib (ang anggulo sa gitna ng sentrong linya ng jib at ang planang pahalang) ay tinatawag na “pag-angat o pagtaas ng jib", samantalang ang galaw papuntang mas maliit na anggulo ng job ay tinatawag na “pagbaba ng jib". Ang ordinaryong jib crane, kapag nag dederricking, ay itinataas o ibinababa ang karga.

May pang istrukturang pagpapaayos na ginagawa upang tanggalin ang di-kanais-nais na galaw upang ang bigat ay mailagay sa isang taas at maigalaw pahalang tuwing pagdederrick. Ang pinaayos na galaw na ito ay tinatawag na “lebel na pagluluffing". Ibig sabihin ng “Luffing in” ay ang galaw ng karga papuntang jib at ang "luffing out" ay ang galaw ng karga papalayo dito.

Ang lebel ng pagluluffing ay hindi kasama ang pataas o pababang galaw ng naiangat na bigat na maaaring sangkot sa jib derricking.

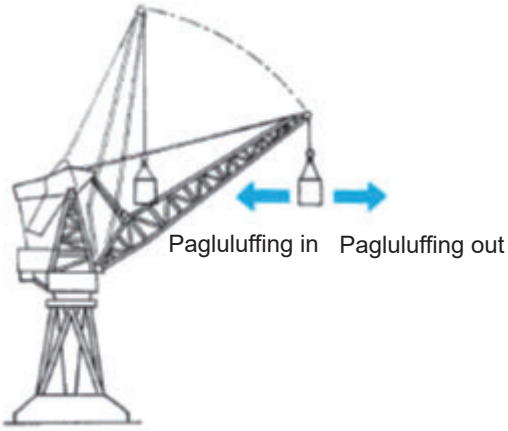


Fig. 1-3 Level luffing

3.5 Pagse-slew

Ibig sabihin ng “Slewing” ay ang pag-ikot ng jib o iba pang kagayang crane/mobile crane na ang gitna ng pag-ikot bilang axis.

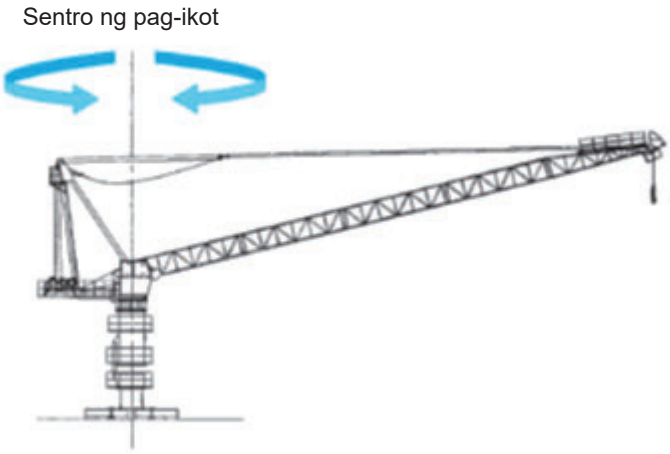


Fig. 1-4 Pagse-slew

3.6 Teleskopikong galaw

Ito ang galaw ng crane sa pagpalit ng haba ng jib.

Ang pagdadagdag sa haba ng job ay tinatawag na “ekstensyon” at ang pagbabaws sa haba ay tinatawag na “retraksyon". (Tingnan ang Fig. 1-7: p.6)

4 Mga teknikal na mga termino kaugnay sa Crane (p.6)

4.1 Pagbuhat ng Karga

Ang terminong “lifting load” nangangahulugang ang pinakasagad na karga na maaaring ilagay sa crane, mobile crane o derrick ayon sa kanyang pagkakagawa at materyales na ginamit. Kasama sa lifting load ang bigat ng pang-angklang accessory ng crane kagaya ng kalawit o grab bucket.

4.2 Markadong Karga

Ang termino na “rated load” ibig sabihin ay ang neto na bigay matapos ang pagbawas ng bigat ng hook, kumuha ng bucket o iba pang accessory ng hoisting mula sa lifting load para sa mga crane na walang jib at derrick.

Para sa mga cranes na may jib o mobile crane/derrick na may boom, ito ay ang karga matapos ibawas ang bigat ng hook, kumuha ng bucket o iba pang accessory ng hoisting mula sa pinakasagad na bigat na maaring ilagay depende sa pagkakagawa o kumpigurasyon (jib/boom anggulo at haba, posisyon ng trolley sa pahalang na jib) at mga materyales na ginamit.

4.3 Markadong Kabuuang Karga

Ang “markadong kabuuang bigat” ay nangangahulugang ang pinakasagad na bigat na maaaring ipatong sa mobile crane ayon sa kanyang pagkakagawa, materyales na ginamit at anggulo ng jib o haba.

Para sa mga mobile crane, ang hook ay pinapalitan depende sa klase ng pagpapaandar. Kahit ang haba ng jib at ang radyos ng paggamit, katulad sa markadong karga, ay nagbabago sa pagpalit ng hook. Sa pangkalahatan, ang markadong gross na karga (ang bigat ng hook o iba pang pang-angklang akesesorya ay idinadagdad sa markadong bigat) ay ginagamit. Tingnan ang Fig. 1-5.

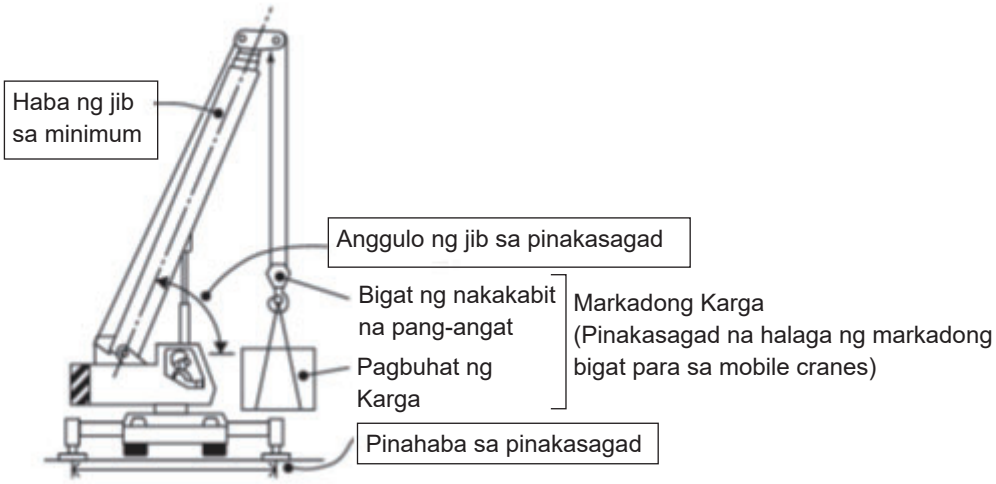


Fig. 1-5 Kaugnayan ng Pang-angat na karga, Gross na Markadong Karga, at Markadong Karga

4.4 Load limit

Ang load limit ibig sabihin ay ang pinakasagad na karga na pwedeng ilagay sa pang-angkla ng cargo ayon sa pagkakagawa t materyales na ginamit. Kasama sa load limit ang bigat ng pang-angat na accessory ng hoisting gaya ng hook at grab bucket.

4.5 Markadong Bilis

Ang "markadong bilis" ibig sabihin ay ang pinakasagad na bilis ng crane, mobile crane o derrick sa pagsasagawa ng galaw gaya ng pag-angat derricking, paggalaw, pagbabyahe o slewing nang may markadong karga sa accessory ng hoisting.

4.6 Lift

Ang terminong "lift" ibig sabihin ay distansya sa pagitan ng pang itaas at pambabang limit na kaya ng crane itaas o ibaba ang hook, grab bucket, o anupamang accessory ng hoisting sa normal.

4.7 Radius ng Pagpapatakbo

Ang “radius ng pagpapatakbo” ay nangangahulugang ang pahalang na distansya mula sa sentro ng pag-ikot ng jib na crane at ang sentro ng pang-angat na kagamitan. Ang radius ng pagpapatakbo ay kilala din bilang “radius ng slewing”, na kung saan ang pinakamalaking limit ay tinatawag na “Sagad na Radius ng (o slewing) pagpagagalaw” at tinatawag ang pinakamaliit na limit na “minimum radius (o slewing) ng pagpapatakbo”. (Tingnan ang Talahanayan 1-2: p.9)

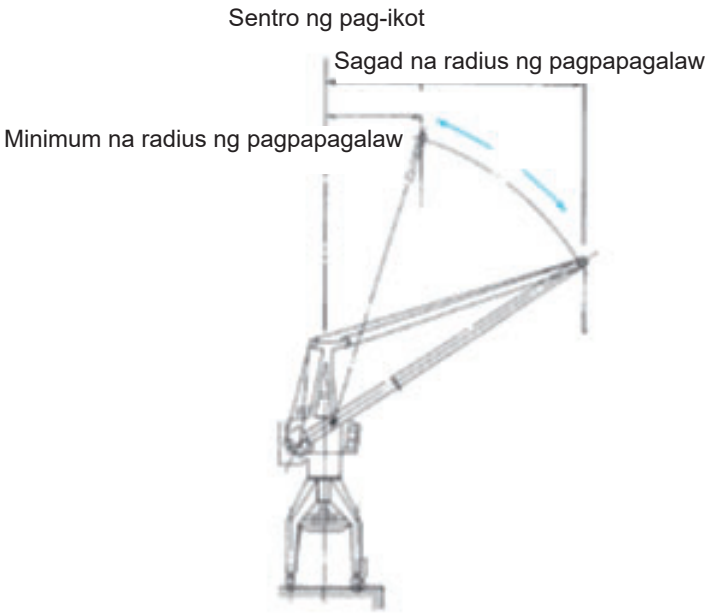


Fig. 1-6 Radius ng Pagpapatakbo

4.8 Saklaw ng Pagpapatakbo

Ang "lawak ng pagpapaandar" ibig sabihin ay ang espasyo sa loob kung saan ang crane o anumang ibang hoisting na kagamitan ay maigagalaw ang karga sa pamamagitan ng maaring kumbinasyon ng mga paggalaw gaya ng paglalakbay, pagbyahe o slewing. Para sa detalye tungkol sa mga lawak ng pagpapagana ng mga kumbinasyon ng mga pangkalahatang crane at mga galaw, sumangguni sa batayang libro. (Fig. 1-12: p.40)

4.9 Gamit Pang-sling

Ang “sling gear” ay alin mang kagamitan na ginagamit sa pag siguro ng bigat sa accessory ng hoisting ng mga crane at iba pang kagamitang pang-hoist. Tingnan ang Kabanata 3: Paano Pumili at Gamitin ang Gear ng Pagkakabit.

4.10 Pag-aangat

Ibig sabihin nito ay ang galaw ng pag-angat ng karga bahagya palayo sa lapag, sahig. at/o bearer block. Para sa gawaing pangsling, dahan dahang pag angat, huminto kapag naiangat na ang karga, at kumpirmahin ang katatagan ng bigat at ang kaligtasan ng sling gear.

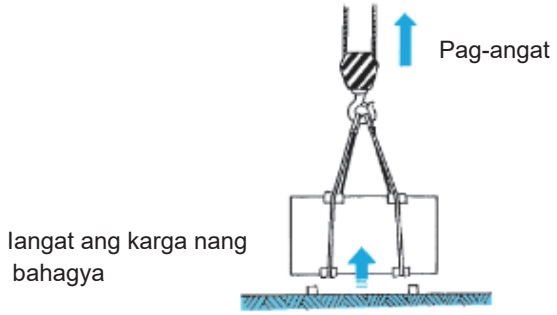


Fig. 1-7 Pag-aangat

4.11 Grounding

Ibig sabihin nito ay ang pagbaba ng karga sa takdang lugar. Para sa gawaing pangsling, tingnan ang kundisyon ng lugar lapagan at iset-up ang pang-angat na bloke para mapatatag ang karga. Dahan dahang ibaba ang karga, tapos huminto kapag nakalapag na ang karga. Matapos kumpirmahin ang katatagan ng karga, ibaba nang tuluyan ang karga, at tanggalin ang sling gears.

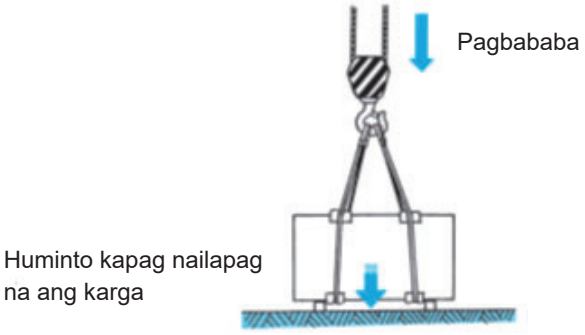


Fig. 1-8 Grounding

Kabanata 2

Kaalaman sa Dynamikong Kinakailangan sa PagSling ng Bigat ng Crane

1 Mga Paksa na May Kaugnayan sa Force (p.35)

1.1 Tatlong Elementong Pwers, Aksyon at Traksyon (p.35)

Sumangguni sa teksbuk.

1.2 Kompisisyon at dekomposisyon ng puwersa (p.36)

Tulad ng ipinapakita sa Fig. 2-1 a, kapag hinila ng dalawang tao ang stump ng lubid, ang stump ay mahihila sa direksyon ng arrow. Kaya, kapag ang dalawang force ay kumikilos sa isang bagay, ang dalawang force na ito ay maaaring mapalitan ng resultant force (pinagsamang pwersa) na may parehong epekto.

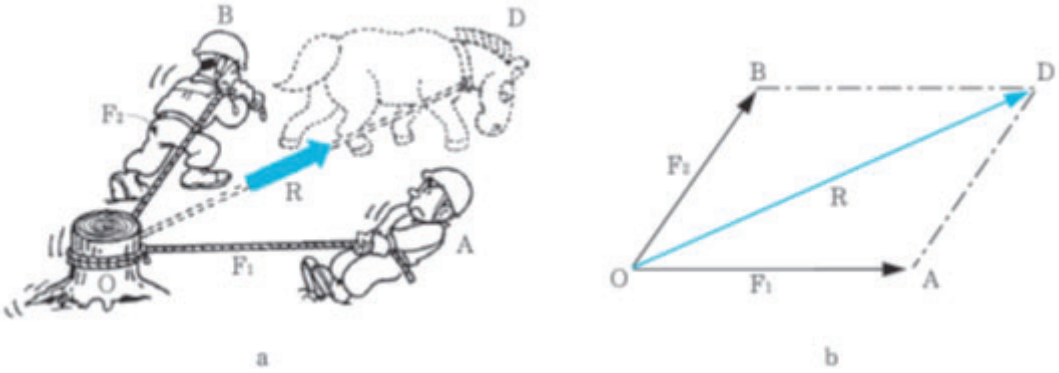


Fig. 2-1 Komposisyon ng puwersa

Ipinapaliwanag ng Fig. 2-1 b ang isang paraan ng paghahanap ng isang resultant force. Ang mga resultant force ng F1 at F2, na gumagana sa point O mula sa dalawang magkaibang direksyon, ay maaaring matukoy sa pamamagitan ng pagguhit ng isang parallelogram (OADB) sa mga force na ito sa magkabilang panig. Ang diyagonal R sa figure ay kumakatawan sa magnitude at direksyon ng resultant force para matukoy. Ito ay tinatawag na parallelogram law.

Ang "decomposition of force" ay ang proseso ng paghati sa dalawa ng isang force sa isang bagay sa dalawa o higit pang mga force sa isang angulo sa isa't isa. Ang bawat isa sa mga bahagi na kung saan ang isang force na nahahati ay tinatawag na "component" o "component force" ng orihinal na force. Para mahanap ang isang bahagi ng force, ang parallelogram of forces na inilarawan sa "composition of forces" ay ginagamit sa reverse sequence para i-divide ang force sa dalawa o higit pang force sa isang angulo sa isa't isa.

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

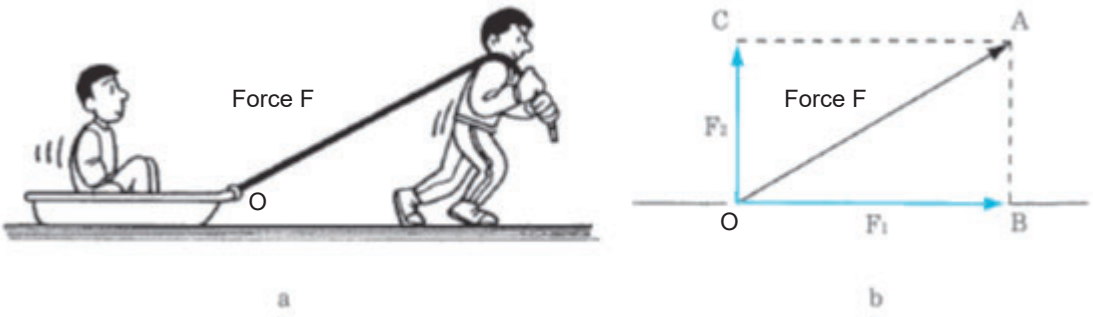


Fig. 2-2 Dekompisisyon ng puwersa

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

1.3 Sandali ng Pwersa (p.38)

Ang sandali ng isang pwersa ay trabaho ng pwersa na paikutin ang isang bagay.

Sa pagpihit ng nut gamit ang spanner wrench gaya sa Fig. 2-3, mas maliit na pwersa ang kinakailangan malapit sa bandang hulihan ng baras, kaysa kapag hinawakan mo sa gitna ng baras. Ang halimbawang ito ay nagpapakita na ang trabaho sa pagpapaikot ng pwersa ay nakaugnay hindi lang sa lakas ng pwersa kundi pati na rin sa distansya sa pagitan ng sentro ng axis ng pagikot at ang linya ng galaw ng pwersa (hal, ang haba ng axis ng pag-ikot O sa F1 o F). Ang distansya (L1 o L sa Fig. 2-3) ay tinatawag na “haba ng kamay”.

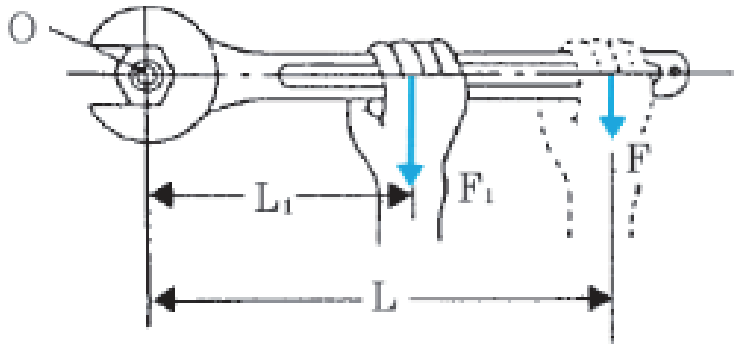


Fig. 2-3 Kaugnayan ng lakas at kamay ng pwersa

Sa pagaangat ng mabigat na bagay gamit ang lever gaya ng pinapakita Fig. 2-4, mas malapit ang kapit sa fulcrum, mas higit ang kinakailangang pwersa.

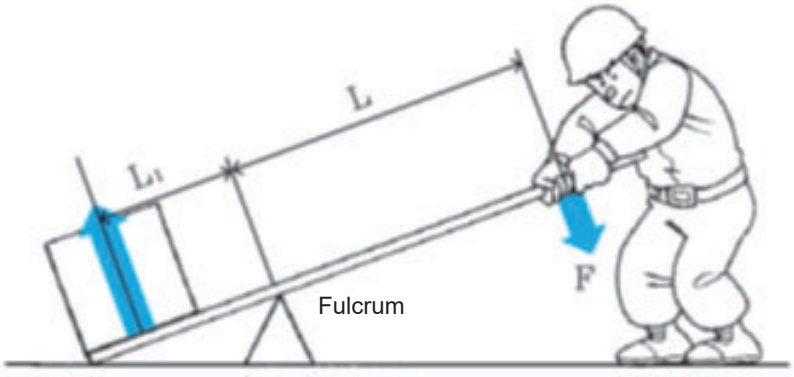


Fig. 2-4 Sandali ng leverage

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

Kung iaaply ito sa pag-angat ng bigat ng karga ng jib crane, gaya ng paglalarawan sa Fig. 2-5 ang sandali na gumagana upang pabagsakin ang crane kapag bitbit ng jib crane ang karga (m) sa posisyon A ay nagkakaiba sa kapag ang jib crane ay napunta tungong posisyon B. Ang haba ng mga kamay mula sa fulcrum O (o ang axis ng pag-ikot) sa posisyon ng jib A at B ay binibigay bilang L1 at L2, sa diagram. Sa gayun, ang bawat sandali (M1 at M2) ay maaring maisulat tulad nang mga sumusunod:

M1 = 9.8 x m x L1, M2 = 9.8 x m x L2

Sa pagkukumpara sa dalawang habang ito, makikita mo na L1 <L2 kung kayat ang sandali M1 ay mas maliit kaysa sandali M2.

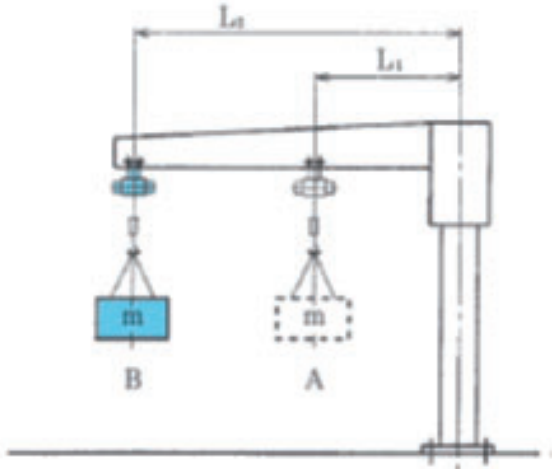


Fig. 2-5 Sandaling Nagtatrabaho sa Jib Crane

Kadalasan ang sandali ay nagtatrabaho upang paikutin ang isang bagay paikot pakanan o paikot pakaliwa. Upang makuha ang kabuuang equilibrium ng dalawa o higit pang sandali, sa makatuwid, kailangan mong isaalang-alang ang paikot na direksyon ng bawat isa.

1.4 Equilibrium of Forces (p.40)

Equilibrium ng Parallel Forces

Ang Fig. 2-6 ay nagpapakita ng isang manggagawa na nagdadala ng ilang karga na nasa dulo ng isang poste. Para mapanatili itong pantay sa balikat, ang poste ay dapat na hawakan sa gitna kapag ang dalawang load ay pantay ang timbang, pero kapag ang kanilang timbang ay magkaiba, ang poste ay dapat hawakan sa point na mas malapit sa mas mabigat na karga. Ito ay dahil sa pangangailangan na i-equilibrate ang mga moment ng force.

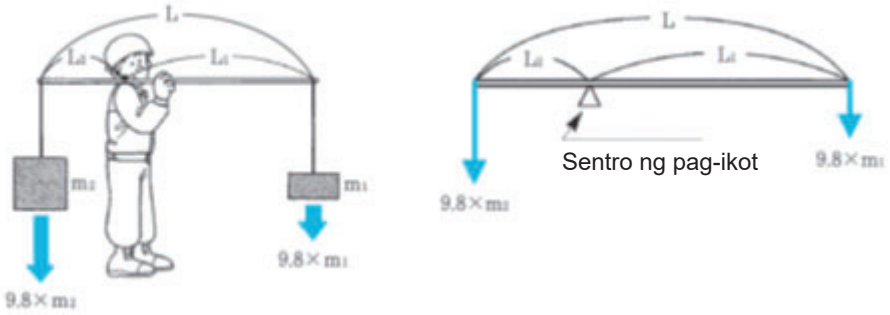


Fig. 2-6 Equilibrium ng Parallel Forces

Sa dayagram na ito, suriin natin ang mga moment ng force sa balikat ng manggagawa bilang axis ng pag-ikot. Sa timbang ng dalawang load na ibinigay bilang m1 at m2 at sa mga load-supporting places sa poste (pahalang na distansya sa pagitan ng mga load at balikat) na ibinigay bilang L1 at L2

Ang clockwise moment: M1 = 9.8 x m1 x L1

Ang counterclockwise moment: M2 = 9.8 x m2 x L2

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

9.8 x m1 x L1 = 9.8 x m2 x L2 (1)

m1 x L1 = m2 x L2 (2)

m1 x L1 = m2 x (L - L1) (3)

m1 x L1 = m2 x L - m2 x L1 (4)

m1 x L1 + m2 x L1 = m2 x L (5)

L1 x (m1 + m2) = m2 x L (6)

(Tandaan na ang L = L1 + L2)

Hindi na kailangang sabihin, ang balikat ng manggagawa ang nagsisilbing axis ng rotation na sumusuporta sa bigat ng mga load (m1 + m2).

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

$$L1 = \frac{m2}{m1 + m2} \times L$$

Alinsunod dito, ang mga load ay magiging equilibrated kung ang poste ay hahawakan sa point na tinukoy ng hahatiin internally ang poste sa kabaligtarang proporsyon sa mga timbang ng mga load m1 at m2.

2 Bigat at Sentro ng Gravity (p.43)

2.1 Bigat (p.43)

Ang bigat ng bagay gawa sa magkaibang mga materyales ay magkaiba kahit pa eksaktong pareho ang dami nila. Halimbawa, ang aluminum ay mas mabigat kay sa kahoy at ang bakal ay mas magaan kay sa tingga.

Talahanayan 2-1 nagpapakita ng tantyadong bigat sa tonelada (t) ng magkaibang mga materyales bawat kubikong metro (m^3). Base sa talaang ito, makikita mo ang bigat ng espesipikong materyal na bagay kung ang dami (sa kubikong metro) ay nalalaman.

Ang bigat ng karga na iaangat (W sa tonelada), halimbawa, ay makikita sa pagpapadami ng dami ng karga (V sa kubikong metro) sa numerikong halaga sa talaan na nagpapakita ng bigat ng kanyang materyales kada kubikong metro (d sa tonelada):

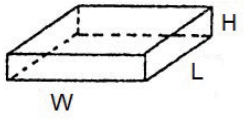
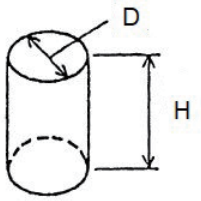
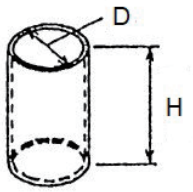
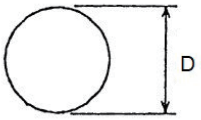
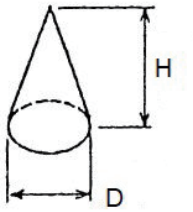
Talahanayan 2-1 Bigat ng Materyal na mga Bagay kada Kubikong Metro

Materyal	W t/m^3 (t)	Materyal	W t/m^3 (t)
Tingga	11.4	Buhangin	1.9
Tanso	8.9	Pulbos Uling	1.0
Bakal	7.8	Karbon	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
Graba/buhangin	1.9	Paulownia	0.3

Mga tala: Ang bigat ng kahoy ay base sa kundisyon na natuyo ito sa kapaligiran. Ang bigat ng lupa, buhangin, atbp ay ang kanyang lumilitaw na bigat.

Ang simpleng pagkakalkula para sa dami ay ipinapakit sa Talahanayan 2-2.

Talahanayan 2-2 Simpleng kalkulasyon sa pagsusuma ng volume

Hugis ng bagay		**Pagkakalkula**
Hugis	**Pagsasalarawan**	
Rectangular parallelepiped		Taas x Lapad x Haba (H x W x L)
Pabilog silindro, solido		$(D)^2$ x H x 0.8
Pabilog silindro, guwang		D x Kapal ng Wall x H x 3.1
Pabilog		$(D)^3$ x 0.53
Pabilog na mais		$(D)^2$ x H x 0.3

[Pagsasanay]

Kalkulahin ang bigat ng platang bakal (kapal: 0.05 m, lapad: 1.5 m, haba: 3.0 m)

[Sagot]

Dami ng Platang Bakal: V = 0.05 x 1.5 x 3.0 = 0.225 m^3

Mula Talahanayan 2-1, bigat ng bakal kada kubikong metro ay 7.8.

Sa gayon, bigat m = 7.8 x 0.225 = 1.755 (t)

2.2 Espesipikong Gravity (p.44)

Ange spesipikong gravity ng materyal na bagay ay ang ratio ng kanyang bigat sa bigat ng kaparehong dami ng purong tubig sa 4°C. Pang matematiko, maari itong isulat na:

Espesipikong gravity = Bigat ng materyal na bagay / Bigat ng kaparehong dami ng purong tubig sa 4°C

2.3 Sentro de Gravity (p.45)

Ang punto ng galaw ng nasabing pagreresulta ay tinatawag na "sentro ng gravity" (COG) na makikita sa tiyak na punto sa kaso ng nasambit na mga materyal na bagay. Sa madaling salita, ang lokasyon ng COG ng alin mang materyal na bagay ay nananatiling hindi nagbabago saan man at alin mang paraan ilagay ang bagay. Kailangan din alalahanin na ang COG ay hindi kinakailangang laging matatagpuan sa loob ng katawan. (Tingnan ang Fig. 2-7)

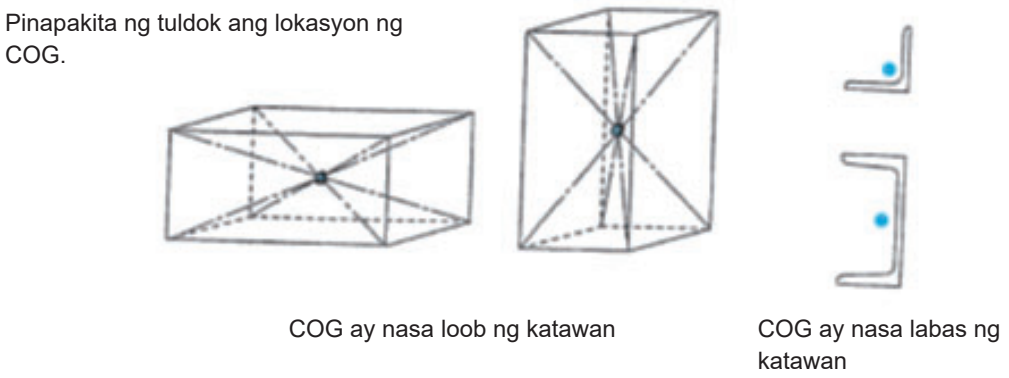


Fig. 2-7 Lokasyon ng COG

Paano hanapin ang COG

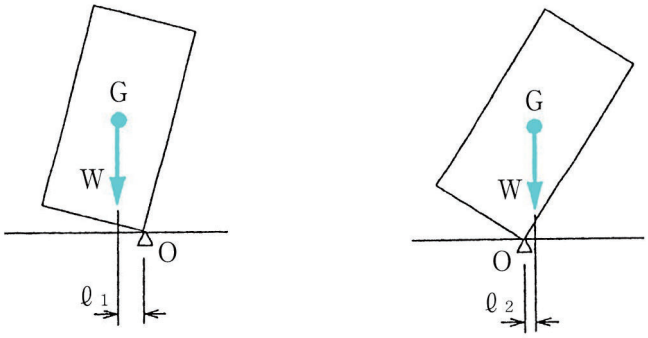
Ang COG ng isang materyal na bagay ay makikita base sa penomenon na kapag ang bagay ay ibinitin gamit ang tali, ang linya ng galaw ng pwersang dumadaan sa COG ay nagiging patayo, na nagreresulta sa lokasyon ng COG sa ilalim mismo ng katawang ibinitin. Mas espesipiko, malalaman mo ang COG sa pamamagitan ng pagbitin ng materyal na bagay sa dalawang punto at paghanap ng punto kung saan ang linya ng pagkilos ng pwersa na sumusuporta sa bagay sa dalawang pagkakataon ay nagkukrus sa isa't isa. (Fig. 2-19: p.46)

2.4 Katatagan (p.47)

Ang materyal na bagay ay sinasabing matatag kung bumabalik ito sa punto ng orihinal na posisyon nito kapag binitiwan matapos ikiling ng bahagya ng kamay habang nakatayong tuwid. Sa kabaligtaran, kung bumabagsak ito sa kanyang gilid, masasabing hindi ito matatag.

Kung ang bagay na nakalapag sa patag na lapag ay ikiniling kagaya nang sa Fig. 2-8 (a) at pagkatapos ay binitiwan, halimbawa, bumalik sa orihinal na posisyon. Ito ay dahil ang gravity na kumikilos sa COG ay nakakagawa ng sandali ng pwersa na, kung saan ang sentro ng pagikot na O bilang fulcrum, ay gumagana sa kanan ng naka-kiling na bagay. Ngunit, kung ang bagay ay ikiniling nang sobra na ang patayong dumadaan sa kanyang COG ay galing sa labas ng kanyang base gaya ng pinapakita sa Fig. 2-8 (b), babagsak ito sa kanyang gilid sa halip na bumalik sa kanyang orihinal na posisyon.

Sa gayon, ang diagram (a) ay nasa matatag na estado, at (b) ay nasa hindi matatag na estado.



(a) Matatag (b) Di Matatag

Fig. 2-8 Katatagan ng Materyal na Bagay

Isang mahalagang kunsiderasyon sa pag lapag sa bagay sa matatag na estado ay ang pagbibigay dito ng mas higit na base ng lugar at mas mababang COG.

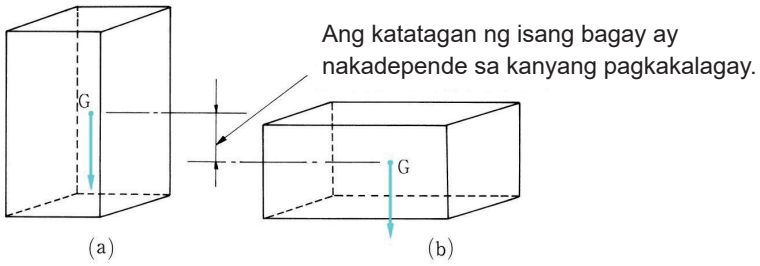


Fig. 2-9 Katatagan ng Materyal na Bagay Kapag Nilagay sa Iba-ibang Paraan

3 Motion (p.48)

3.1 Tulin (p.49)

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

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

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

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

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

3.2 Inertia (p.50)

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

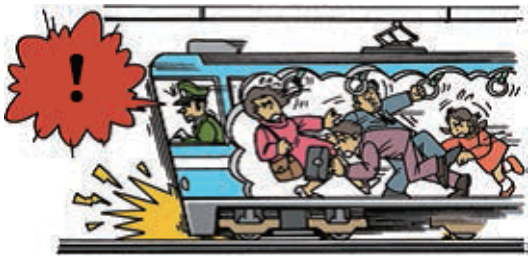


Fig. 2-10 Inertia

3.3 Puwersang centripetal at centrifugal (p.51)

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

Ang pwersang magpapagalaw paikot dito ay tinatawag na “centripetal force". Kaugnay nito, ang pwersang katumbas ng lakas pero kabaliktad na direksyon sa centripetal force ay tinatawag na “Centrifugal Force". (Tingnan ang Fig. 2-11)

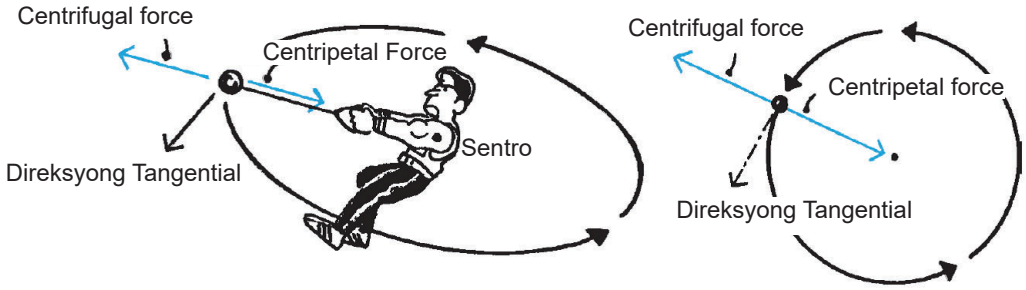


Fig. 2-11 Puwersang centripetal at centrifugal

Tulad ng ipinapakita sa Fig. 2-12, mas mabilis ang pag-angat ng load, mas malaki ang force ng centrifugal, na nagreresulta sa paggalaw ng pag-load sa paitaas. Kumpara sa sitwasyon kung saan ang pag-angat ng load ay nakahinto, ang kondisyong ito ay nagdaragdag sa moment ng force na gumagana para pumalya ang jib crane. Sa ilalim ng malalang kundisyon, hindi malayo na bumagsak talaga ang crane.

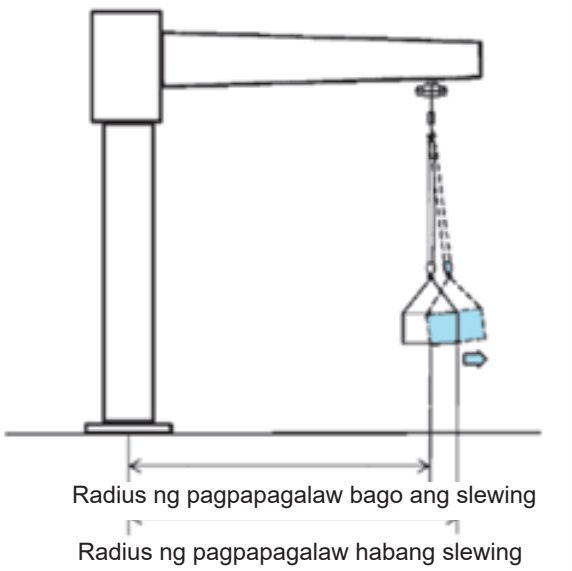


Fig. 2-12 Palabas na galaw ng naiangat na karga at ang mga pag-iiba sa radius ng pagpagalaw dahil sa centrifugal force

4 Mga Blokeng Pulley (p.53)

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

4.1 Stationaryong pulley (p.53)

Ang tipo ng Pulley na ito ay nakapirmi sa isang tiyak na lugar gaya ng nakikita sa Fig. 2-13. Ang gagawin lang para iangat ang karga gamit ang stationaryong pulley ay hatakin ang isang dulo ng lubid pababa. Sa madaling sabi, ang kagamitang ito ay binabago lang ang direksyon ng inilapat na pwersa, na hinahayaan ang lakas na di nababago. Upang iangat ang karga ng 1 metro, halimbawa, kailangan lang hilain ang lubid pababa ng 1 metro.

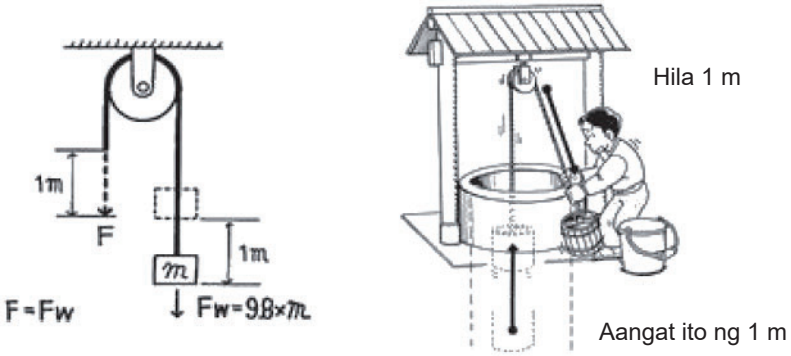


Fig. 2-13 Stationaryong pulley

4.2 Nagagalaw na pulley (p.54)

Ang katulad na klaseng pulley ay itong ginagamit para sa kalawit na bloke ng crane. Sa nakikita sa Fig. 2-14, ang nagagalaw na pulley ay pinapagalaw sa paggalaw pataas at pababa sa isang dulo (A sa diagram) ng lubid na tumatakbo sa gulong o mga gulong, na sa kabilang dulo ay nakakabit. Ang pulley mismo ay gumagalaw pataas at pababa na may bitbit ng karga, ayon sa pababang galaw ng lubid sa dulo. Maiaangat ang karga sa kagamitang ito na may pwersang katumbas sa kalahati ng karga (halimbawang ang pulley ay libre sa friction), pero kung ang lubid ay hinatak ng 2 metro, halimbawa, ang karga ay gagalaw pataas ng 1 metro lang - kalahati ng haba ng lubid ay hihilahin. Sa ibang salita, ang pulley ay kinakailangang bigyan ng mas maliit na pwersa ng bigat ng karga pero mas mahabang lubid ay dapat hilahin.

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

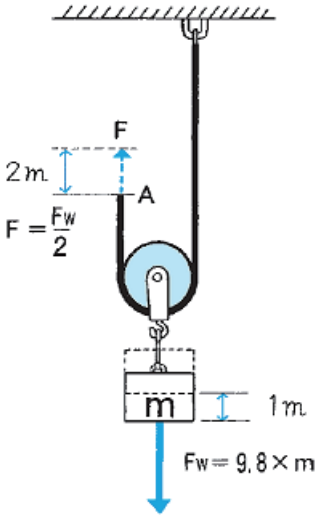


Fig. 2-14 Nagagalaw na Pulley

4.3 Kumbinasyong Pulley (p.55)

Ang blokeng kumbinasyong Pulley, gawa ng paghahalo ng madaming gumagalaw at stationaryong pulleys, na makakataas o baba ng napakabigat na karga nang may maliit na pwersa. Ang kumbinasyon ng tatlong pulley na gumagalaw at tatlong stationaryo, nang nakalagay sa Fig. 2-15, ay kayang iangat ang bigat ng pwersa katumbas ng isang anim (1/6) ng bigat ng karga, pagpalagay na ang sistemang pulley ay libre sa friction. Samantala, maiaangat ang bigat ng isang kanim lang ng metro sa bawat isang metro ng haba ng lubid ang hinila. Ibig sabihin ang stationaryong bilis ng galaw ng pag angat o pagbaba ng bigat ay isang anim din ng ibinigay na pwersa.

$$F = \frac{1}{2 \times n} \times Fw \qquad Vm = \frac{1}{2 \times n} \times v \qquad L = 2 \times n \times L$$

F: Force para sa paghila ng tali
Fw: Bigat ng karga

Vm: Bilis ng winding
v: Bilis ng pag-angat ng karga

L: Haba ng winding
Lm: Distansya ng pag-angat ng karga

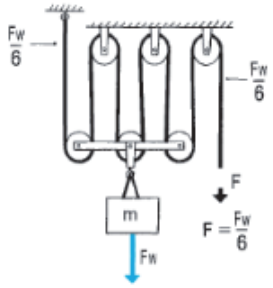


Fig. 2-15 Kumbinasyong Pulley (Tatlong Gumagalaw na Pulley)

Naipakita sa Fig. 2-16 ay halimbawa ng kumbinasyong sistemang pulley ng crane.

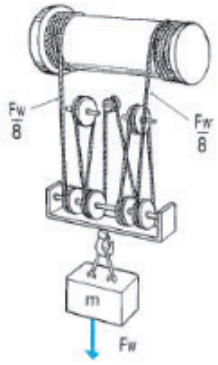


Fig. 2-16 Kumbinasyong Pulley (Apat na Gumagalaw na Pulley para sa Crane)

5 Karga, Stress, Lakas ng Materyales (p.56)

5.1 Bigat (p.56)

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

Klasipikasyon sa Direksyon ng Pwersa

Tensile na Bigat

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

Fig. 2-17 Tensile na Bigat

Kompresibong Karga

Ang Kompresibong bigat ay nagtatrabaho sa direksyon kabaligtaran sa bigat na tensile, gaya ng nakalagay sa Fig. 2-18, upang iipit ang rod nang longhitudinal nang may pwersang F. Makikita ang karaniwan na halimbawa nito ang pwersang nagtatrabaho sa ram ng jack.

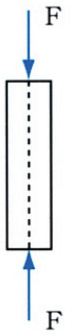


Fig. 2-18 Kompresibong Karga

Shearing ng Karga

Ang reamer bolt ay maaaring, kapag nabigyang pwersang F gaya ng nakasaad sa Fig. 2-19, na mapuputol sa habang seksyonal na plana kahanay sa direksyon ng F kung ang pwersa ay napakalakas. Ang galaw na ito ay tinatawag na “bigat shearing".

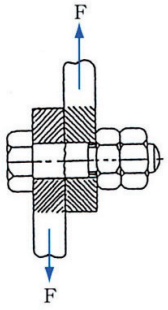


Fig. 2-19 Shearing ng Karga

Karga na Pambali

Ang beam na suportado sa bawat dulo ay maaaring mabali kung ang pwersang F na patayo sa kanyang longhitudinal na axis ay nagtatrabaho gaya ng naipapakita sa Fig. 2-20. Ang galaw ng pwersang ito ay tinatawag na “karga na pambali". Ang halimbawang ito ay makikita sa bigat ng karga o ang trolley na nagtatrabaho sa girder ng nasa taas na nagbabyaheng crane.

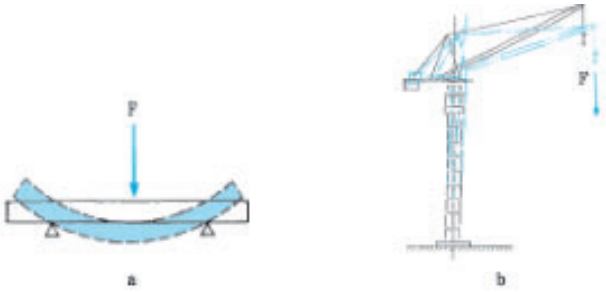


Fig. 2-20 Karga na Pambali

Pilipit na Karga

Ang baras ay maaaring pilipitin kung ang isang dulo nito ay nakakabit at ang isang dulo ay mailalagyan ng pwerang F na nagtatrabaho sa dalawang magkaibang direksyon sa kanyang sirkumperensya, gaya ng nakalagay sa Fig. 2-21. Ang pwersang magpapagalaw paikot dito ay tinatawag na “pilipit na karga". Makikita ang halimbawa ng bigat na ito sa kalagayan na ang rod ng winch ay hinihila at pinipilipit ng kawad lubid.

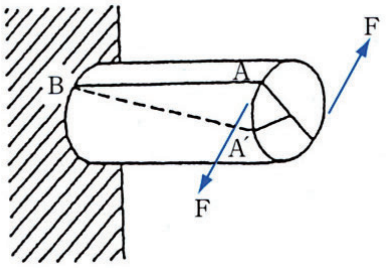


Fig. 2-21 Pilipit na Karga

Compound na Karga

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

Klasipikasyon sa bilis ng karga (Fig 2-37)

Static na Karga

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

Dinamikong Karga

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

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

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

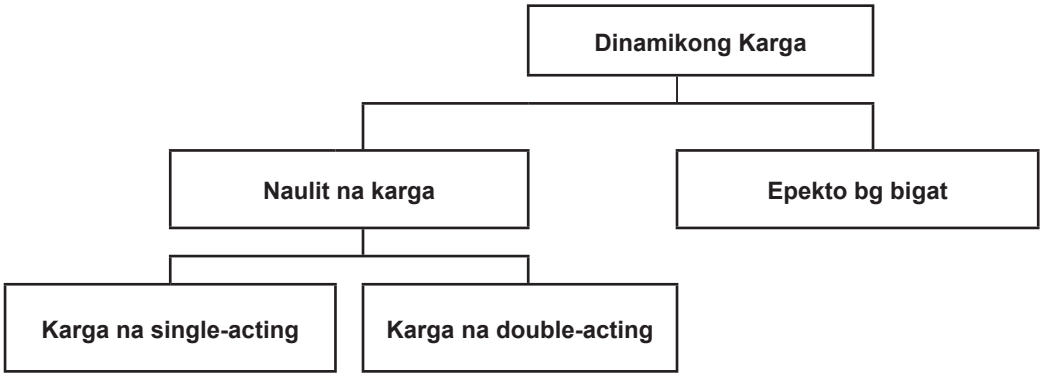


Fig. 2-22 Klasipikasyon ng Dynamic na Karga

Iba pang Klasipikasyon

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

5.2 Stress (p.58)

Anumang bagay, kapag nasa bigat, ay nagagawa ng pwersa nito (panloob ng pwersa) na nagtatrabaho upang magpigil at maibalanseng pabalik ang inilagay na karga gaya na naipakita sa Fig. 2-23. Ang panloob na pwersang ito ay tinatawag na “stress", na ang kalakasan ay kinakatawan ng lakas ng pwersa bawat yunit ng area.

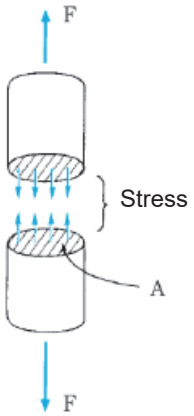


Fig. 2-23 Stress

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

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

6 Tibay ng Kawad na Pantali, Chain at Iba pang Pangkabit na Gear (p.60)

Ang mga kawad na pantali, chain o iba pang pangkabit na gear ay maaaring magkakaiba sa tibay, depende sa kanilang mga materyales, kahit na pareho sila sa laki at hugis. Napapailalim din ang mga bagay na ito samas malakas na puwersa kaysa sa bigat ng mismo ng binubuhat na karga dahil ang ganunong timbang ay patuloy na gumagana sa kanila.

Isinasaalang-alang ang mga kadahilanan na ito, isinasagawa ang mga hakbang sa pangkalahatan para magtakda ng isang sanggunian na pamantayan na mababa sa karga kung saan maaaring masira ang napiling gear sa pagkabit, tulad ng kawad na pantali o kadena. Ginagawa pagkatapos ang isang pag-aayos upang maiwasan ang paggamit ng sling gear sa itaas ng batayang load at upang magbigay ng epektibong paraan ng direktang paghahambing ng batayang load sa aktwal na load na dadalhin ng sling gear, upang maaaring maisagawa nang ligtas at maayos ang trabaho ng pag-aangat.

6.1 Factor ng Kaligtasan at Ligtas na Karga ng Kawad na Pantali, Kadena (p.60)

Nakasisirang Karga

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

Factor ng Kaligtasan

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

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

- Kawad na pantali: 6 o higit pa
- Kadena: 5 o higit pa, o 4 o higit pa kapag natutugunan ang ilang kundisyon
- Kawit, kadena: 5 o higit pa

Standard na Ligtas na Karga

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

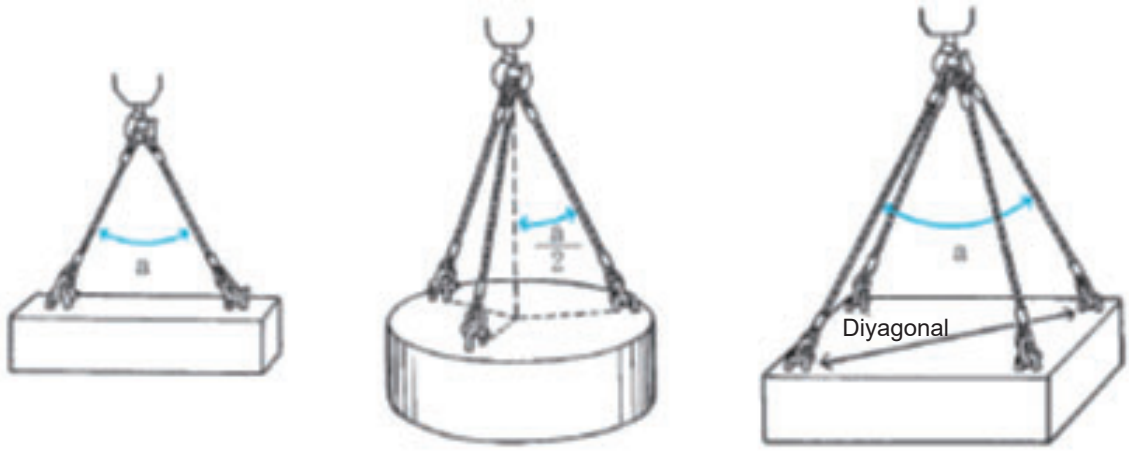
Standard Safe Load (t) = Breaking load (kN) / (9.8 x Safety Factor)

Ligtas na Karga

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

Bilang ng mga kawad at Anggulo ng Pagkakabit

Ang bilang ng mga kawad ay kinakatawan bilang Isang-kawad na nakakabit na may two-point, Dalawang-kawad na nakakabit na may two-point, Tatlong-kawad na nakakabit na may three-point, Apat na-lubid na nakakabit na may four-point o iba pa depende sa bilang ng mga puntos na nakakabit sa karga. Ang anggulo ng pagkakabit (anggulo sa pagitan ng mga nakakabit na kawad na pantali na nakakabit sa kawit) na ipinapakita sa Fig. 2-24.



Dalawang-kawad na nakakabit na may two-poin

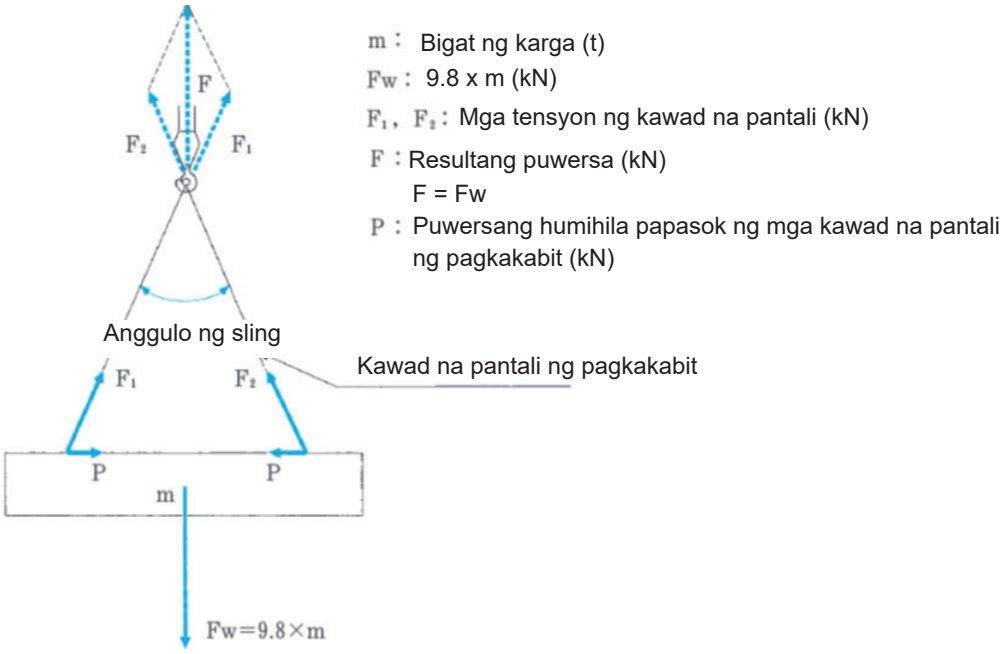
Tatlongng lubid na slinging na may three-point

Apat na lubid na slinging na may four-point

Fig. 2-24 Bilang ng mga Kawad at Anggulo ng Pagkakabit (a = anggulo ng pagkakabit)

Kapag binuhat ang karga gamit ang dalawang kawad na pantali tulad ng ipinapakita sa Fig. 2-25, ang puwersa para suportahan ang bigat m ng karga ay ang resultang puwersa (F) ng mga tensyon (F1, F2), na ang bawat isa ay mas malaki kaysa sa halaga ng F/2. Para sa karga na may tiyak na bigat, tumataas ang tensyon ng F1 at F2 kapag nilakihan ang anggulo ng pagkakabit.

Dagdag pa, ang pahalang na bahaging P ng mga tensyon F1 at F2 ay tataas din kasama ng anggulo ng pagkakabit. Ang pahalang na bahaging P ay nagsisilbing pang-compress na puwersa sa karga, at hinihila nito paloob ang mga kawad na pantali. Kailangang kung gayon ang maingat na atensyon kapag malaki ang anggulo ng pagkakabit.



m : Bigat ng karga (t)
Fw : 9.8 x m (kN)
F₁, F₂ : Mga tensyon ng kawad na pantali (kN)
F : Resultang puwersa (kN)
F = Fw
P : Puwersang humihila papasok ng mga kawad na pantali ng pagkakabit (kN)

Fig. 2-25 Mga tensyon ng kawad na pantali ng pagkakabit

Salik ng tension

Ang salik ng tension ay ang halaga para makalkula ang karga (tensyon) na ginamit sa isang kawad na pantali para sa bawat anggulo ng pagkakabit. Ang karga (tensyon) sa isang kawad na pantali ay maaaring kalkulahin sa pamamagitan ng pagkuha ng salik ng tension at bilang ng pantali pati na rin ang bilang ng pinalitang pantali. Para sa kaugnayan ng anggulo ng pagkakabit ng kawad na pantali at ng tensyon, sumangguni sa teksbuk. (Talahanayan 2-4: p.63)

Ipinapakita ng Fig. 2-26 ang kaugnayan ng anggulo ng pagkakabit at ng tensyon ng mga kawad na pantali, na nagpapakita na habang lumalaki ang anggulo ng pagkakabit, kailangang gumamit ng mas makakapal na kawad na pantali kahit pa hindi nagbabago aang bigat ng karga, dahil tumataas ang tensyon na ginagamit sa kawad na pantali.

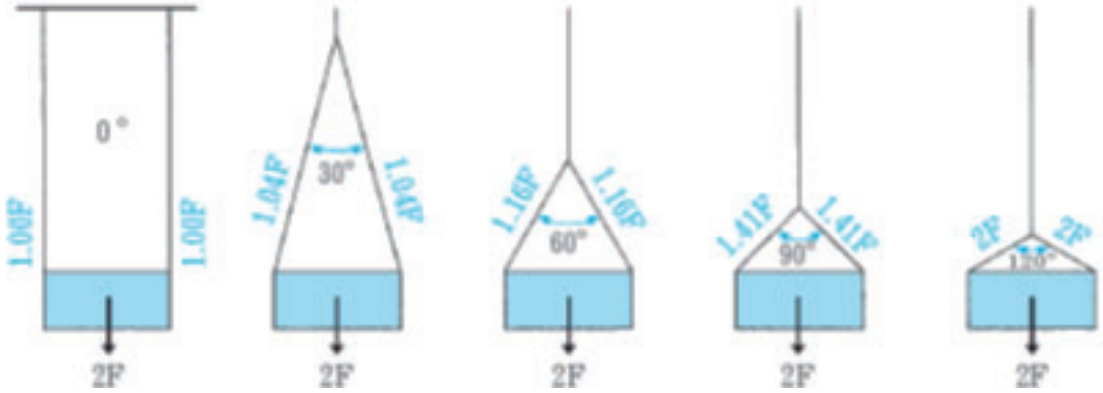


Fig. 2-26 Kaugnayan ng Anggulo ng Pagkakabit at Tensyon

Salik ng paraan

Ang ratio ng ligtas na karga ng mga kawad na pantali sa pamantayang ligtas na karga sa isang tiyak na bilang ng pantali at anggulo ng pagkakabit ay tinatawag na "salik ng paraan". (Tingnan ang Talahanayan 2-5: p.61)

Nagbabago ang halagang ito depende sa aktuwal na anggulo ng pagkakabit, gayunpaman, inuuri sa mga tiyak na range ang mga angulo ng pagkakabit, at ibinabahagi ang isang tiyak na halaga para sa bawat range para sa praktikal na paggamit.

6.2 Kalkulasyon para sa Pagpili ng mga Kawad na Pantali ng Pagkakabit (p.64)

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

Kalkulasyon gamit ang Salik ng tension

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

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

Anggulo ng sling: 40 °
Bigat: 8 t

Fig. 2-27 Isang-Pihit na Pagkakabit gamit ang Dalawang-pantali at Apat-na-punto

Kalkulayon gamit ang Salik ng paraan

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

Pamantayang Ligtas na Karga = Bigay ng Karga / Salik ng paraan

Kabanata 3

Paano Pumili at Gamitin ang Gear ng Pagkakabit

Ginagamit ang mga kawad na pantali, tanikala, sling na sinturon, kawit, kadena bilang mga gear ng pagkakabit para sa pagkakabit sa crane depende sa bigat at hugis ng karga. Tinukoy ang ligtas na salik para sa ganitong mga gear ng pagkakabit gaya ng sumusunod sa Ordinansa sa Kaligtasan para sa mga Crane (Artikulo 213 at 214.)

- Kawad na pantali ng pagkakabit: 6 o higit pa
- Kadena ng kawad na pantali: 5 o higit pa, o 4 o higit pa kapag natutugunan ang ilang kundisyon
- Kawit, kadena: 5 o higit pa

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

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

1 Kawad na Lubid (p.67)

1.1 Pangkalahatang Tanaw sa Kawd na Lubid (p.67)

Kayarian ng Kawad na Lubid

Ang kawad na lubid ay nayayari sa pagpipilipit ng maraming hibla, bawat isa ay inihahanda sa pamamagitan ng pagpipilipit nang sampuhang walang putol na mga kawad gawa sa pinakamainam na bakal carbon.

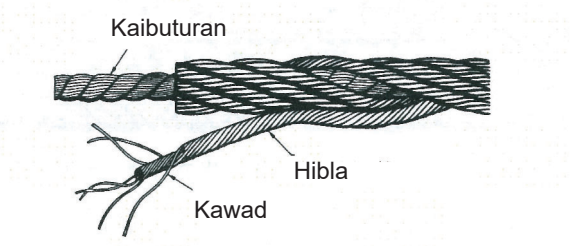


Fig. 3-1 Kayarian ng Kawad na Lubid

Ang materyales sa gitna ng kawad na lubid ay tinatawag na "gitna", at ito ang nagpapanatili sa hugis ng lubid, nagbibigay pagkakamabatak, at nag-aabsorb ng shock at pagnginginig upang mapigilan ang pagkaputol ng mga hibla, Ang gitna ay gawa sa telang hibla o kawad. Para sa layuning pangsling, anim na hiblang kawad na lubid ang malawakang ginagamit. (Tingnan ang Talahanayan 3-1: P.68)

Ang kawad na lubid na puno ng kawad (pamunong kawad) sa loob ng hibla ay tinatawag na "Pamunong klase".

Ang pagkakayari ng kawad na lubid ay madalas pinapakita ng code na struktural (ang bilang ng mga hibla x ang bilang ng mga kawad na nasa bawat hibla), gaya ng 6 x 24 o 6 x 37.

Sa mga iba-ibang klaseng mga kawad na lubid na may binigay na laking diametriko. Ang mga gawa sa mas malaking bilang na may mas maliit na kawad, sa pangkalahatan ay mas nababatak, at ang mga inihanda na may gitna sa bawat hibla sa partikular ay mas mabatak at mas madaling gamitin.

Mga uri ng lay

Fig. 3-2 nagpapakita ng uri ng mga latag na ginagamit para sa kawad na lubid. Ang “ordinaryong latag” ay may dalawang pilipit ng kawad na lubid at mga hiblang sa kabilang direksyon, habang ang "lang na latag” ay may mga pilipit ng lubid at hibla sa parehong direksyon. Bawat latag na ito ay nahahati pa sa kanan at kaliwang-kamay na latag (Z at S). Kung ikukumpara sa produktong lang latag, ang ordinaryong latag na kawad na lubid ay mas mabilis nasisira pero mas madaling gamitin kasi mas hindi nagbabadbad o nagbubuhol. Para sa pagsling, ang ordinaryong latag Z (kanang-kamay) kawad na lubid ang madalas ginagamit.

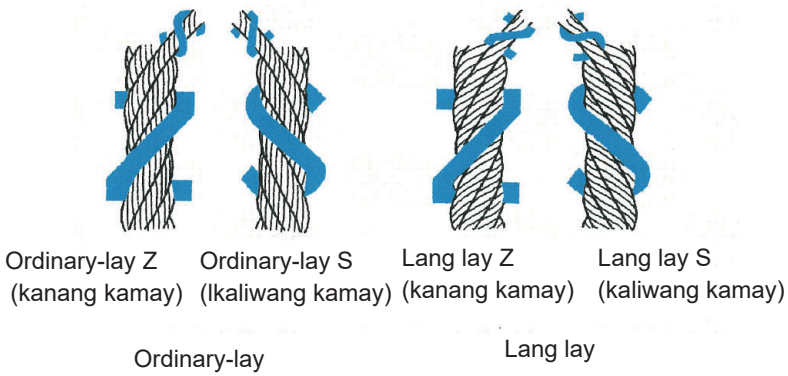


Fig. 3-2 Mga uri ng lay

Diyametro ng Kawad na Lubid

Ang laki ng diyametro ng kawad na lubid ay pinapakita sa diyametro ng isang bilog na paikot sa kanyang hatiang seksyon. Inaalam ito sa pamamagitan ng pagsukat sa diyamtero ng kawad na lubid gamit ang slide calipers sa tatlong direksyon at sa naibigay na hatiang seksyon gaya ng nilalarawan sa Fig. 3-3 at ang pag-aaverage ng sinukat na resulta. Ang kinakaya laban sa nakanumerong diyametrong inaalam sa oras ng pagkakagawa ay dapat nasa 0 hanggang +7 porsyento (alalahanin na ang mga kawad na lubid na mas mababa sa 10mm diyametro ay 0 hanggang +10 porsyento).

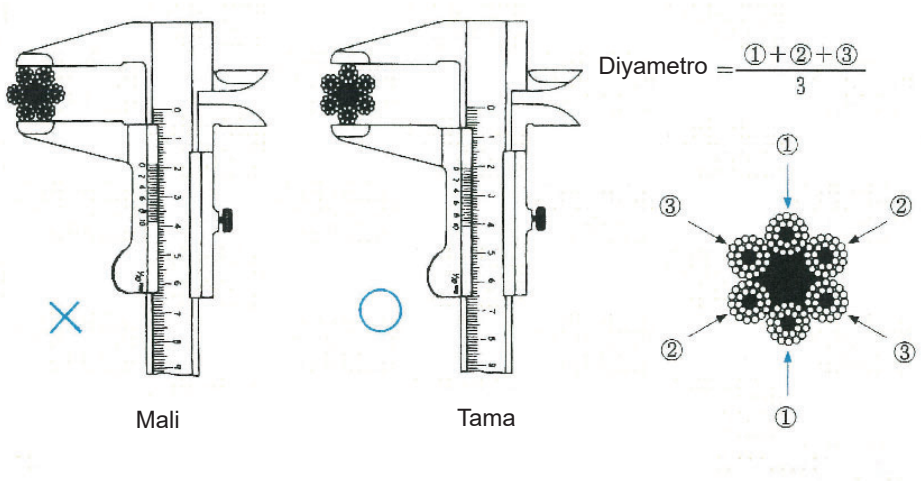


Fig. 3-3 Paraan ng Pagsusukat ng Diyametro ng Kawad na Lubid

1.2 Ligtas na Karga para sa Sling Kawad na Lubid (p.70)

Ligtas na Karga

Ang ligtas na karga ay ang sukdulang karga (t) na maaring iangat ayon sa dami ng mga lubid at sling na anggulo.

Ang ligtas na karga ay nakakalkula sa paggamit ng tensyon at mga mode factor at ang talaan ng ligtas na karga.

- Kalkulasyon gamit ang Salik ng tension
  Ligtas na Karga = Pamantayang Ligtas na Karga x (Bilang ng lubid / Salik ng tension)
- Kalkulayon gamit ang Salik ng paraan
  Pamantayang Ligtas na Karga = Pamantayang Ligtas na Bigat x Salik ng paraan
- Pagkalkula gamit ang talaan ng Ligtas na Karga

Kapag ang talaan ng ligtas na karga para sa sling gear na gagamit ay nariyan, sumangguni sa talaan para makita ang ligtas na karga. (Talahanayan 3-7 (a) - (d): p.75 - p.78) Halimbawa, ang ligtas na karga ay madaling makakalkula sa paghahanap ng isang anggulo at bilang ng mga lubid kapag ang klase ng kawad na lubid ay tinukoy.

Para sa mga terminong teknikal kaugnay sa bigat ng kawad na lubid, tingnan ang Kabanata 2: Tibay ng Kawad na Pantali, Chain at Iba pang Pangkabit na Gear.

Salik ng tension

Ang salik ng tension ay ang halaga para makalkula ang karga (tensyon) na ginamit sa isang kawad na pantali para sa bawat anggulo ng pagkakabit.

Talahanayan 3-1 Salik ng tension at Sling Angle ng Lubid na Kable

Anggulo ng sling	Salik ng tension
0°	1.00
30°	1.04
60°	1.16
90°	1.41
120°	2.00

Salik ng paraan

Ang ratio ng ligtas na karga ng sling gear sa pamantayang ligtas na karga sa tiyak na dami ng lubid at anggulo ng swing ay tinatawag na "salik ng paraan". (Tingnan ang Talahanayan 3-3: p.72)

Bigat sa Pagkaputok ng Kawad na Lubid

Ang lakas ng kawad na lubid ay markadong G na grado, A na grado o iba pa ayon sa lakas ng panghatak ng mga kawad na ginamit. (Talahanayan 3-4: p.72)

Para sa bigat sa pagkaputol para sa G at A na gradong kawad na lubid na may 6 x 24 at 6 x 37, na syang malawakang ginagamit sa pagsling, sumangguni sa textbook. (Talahanayan 3-5: p.73)

Pamantayang Ligtas na Bigat para sa Kawad na Lubid

Ang salik kaligtasan para sa sling kawad na lubid ay nakasaad na 6 o higit sa Ordinansang Pangkaligtasan ng mga Crane. Ang pamantayang salik para sa sling kawad na lubid ay ang pinakasagad na karga na maaaring maiangat pataas gamit ang isang kawad na lubid, na may pagiingat sa salik ng kaligtasan nito. (Tingnan ang Talahanayan 3-6: p.74)

Ang tinatayang pamantayang ligtas na karga para sa 6 x 24 na kawad na lubid ay nakakalkula gamit ang sumusunod na pangkalkula:

Pamantayang ligtas na karga (t) ≈ 0.008 × (diyametro ng kawad na lubid)^2

Alalahanin na ang yunit ng diyametro ng kawad na lubid ay mm.

Pamantayang Ligtas na Karga para sa Sling Kawad na Lubid ayon sa Dami ng Lubid at Anggulo ng Sling

Ligtas na Bigat para sa dalawahang-lubid na pagsling na may Two-point

Para sa ligtas na karga ng kawad na lubid na 6 x 24 at 6 x 37 sa bawat de numerong diyametro, sumangguni sa textbook. (Talahanayan 3-7 (a): p.75, Talahanayan 3-7 (b): p.76, Talahanayan 3-7 (c): p.77, Talahanayan 3-7 (d): p.78)

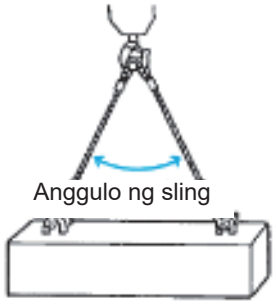


Fig. 3-4 Anggulo ng Sling para sa Dalawahang-lubid na may Two-point

Ligtas na Karga para sa Tatluhang-lubid na pagsling na may Three-point

Kapag ang karga ay nilagay ng patag sa tatlong sling kawad na lubid gaya sa nakikita sa Fig. 3-5, ang anggulo ng sling at dobleng laki ng a/2 at ang ligtas na karga ay nasa 1.5 beses nang halaga na nadetermina mula (Talahanayan 3-7), na nagpapakita ng ligtas na karga para sa dalawahang-lubid na pagsling na may two points.

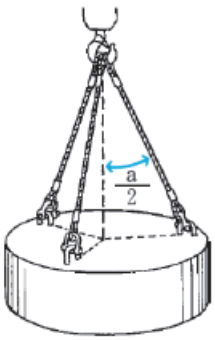


Fig. 3-5 Anggulo ng Sling para sa Tatluhang-lubid na Slinging na may Three-point

Ligtas na Karga para sa Apatang-lubid na pagsling na may Four-point

Para sa apatang-lubid na sling na may apat na punto, ang ligtas na karga ay dobleng laki kaysa sa dalawahang-lubid na sling na may dalawang punto. Samakatuwid, ang ligtas na karga ay dobleng kasing laki ng ayon sa ipinapakita sa (Talahanayan 3-7). Kung mahirap ilagay ang karga nang pantay sa apat na lubid dahil sa bahagyang pagkaiba ng hugis ng karga o haba ng mga sling na kawad na lubid, mas ligtas na kalkulahin ang ligtas na karga base sa salik ng paraan para sa tatluhang-lubid na pagsling.

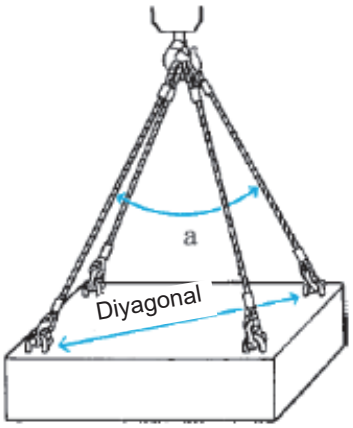
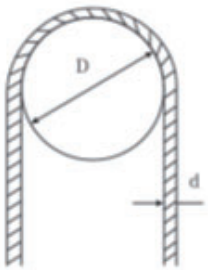


Fig. 3-6 Anggulo ng Sling para sa apatang-lubid na pagsling na may apat na punto,

Binawasang tatag ng kawad na lubid dahil sa pagkabaliko

Dahil ang ligtas na karga ay nababawasan ayon sa ratio (D/d) ng diyametro D ng gear gaya ng hook at gapos, sa diyametro d ng kawad na lubid, ang diyametro ay dapat isaalang-alang kapag pumipili ng kagamitan para sa trabaho.

(Sanggunian)



(%)

Pagkakayari ng lubid \ D/d	1	5	10	20
6 x 24	50	30	25	10
6 x 37	45	22	10	5
6 x Fi (25), Fi (29)	45	25	15	4

Halimbawa ng Binawasang Lakas ng Kawad na Lubid dahil sa Pagkabaliko (Asosasyon sa Japan ng mga Produktong Kawad)

1.3 Mga pagkatapos ng mga dulo ng sling na kawad na lubid (p.83)

Kinakailangan na ang mga kawad na lubid na ginagamit bilang sling gear ay walang katapusan o may mga hook, gapos, singsing o eye sa bawat dulo. Fig. 3-7 pinapakita saan madalas ginagamit ang kawad na lubid sa pagsling.

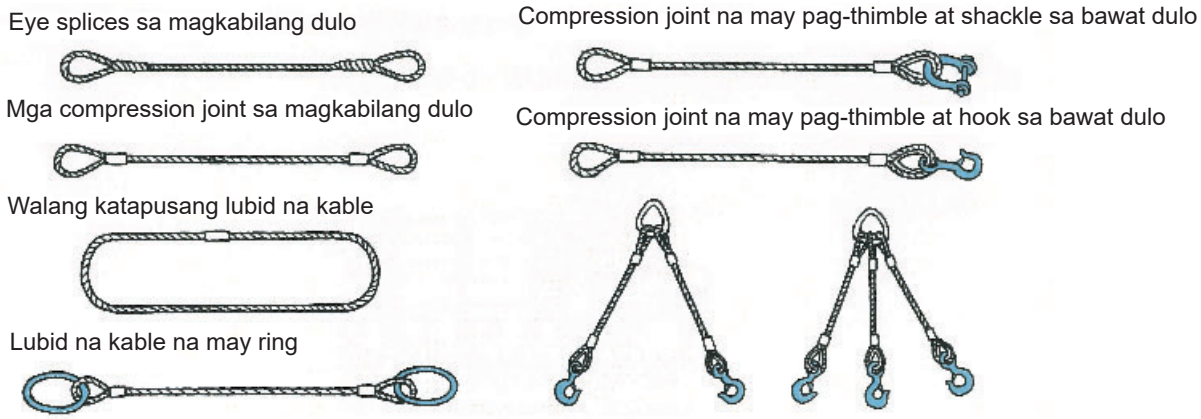


Fig. 3-7 Kawad na pantali ng pagkakabit

“Makisashi” (pinasukang pagbubuol) ay mas madaling gawin kaysa sa “kagosashi” (hiwalay na pagpapasok), ngunit kapag ginamit sa sitwasyon saan ang karga ay nagtatrabaho upang pihitin ang kawad na lubid, itong splice ay maaring magbababad at lumuwag.

Ang pag splice ng mata ay sa pamamagitan ng kamay, kaya ang lakas ay nag-iiba depende sa lebel ng kahusayan mag splice. Habang ang sling kawad na lubid ay binibgay para sa layuning pag-angat ng karga, ang angkorang lubid ay binibigay para ikalawit ang mga bagay sa gumagalaw na mga bagay. (Fig. 3-14: p.84)

Compression Joint

Ang pag compression jointing, na tinatawag ding "paglalock" ay isang pamamaraan ng paggawa ng dulo ng kawad na lubid sa singsing sa pagpapakasya at pagkocompress ng natatanging metal na piraso sa leeg ng mata. Ngunit ingatan dapat ang paggamit sa nacompression-joint na mga kawad na lubid na binibigay ng mapagkakatiwalaang natatanging pagawaan dahil ang kalidad ng mga produktong ito ay nag-iiba, depende sa pamamaraan ng pagpo-proseso. Ang nakacompression-jointed sling kawad na lubid ay may disbentahe sa gayon habang ang kawad na lubid ay hinihila palabas mula sa ilalim ng karga, ang dulo nito ay maaaring sumabit sa karga.

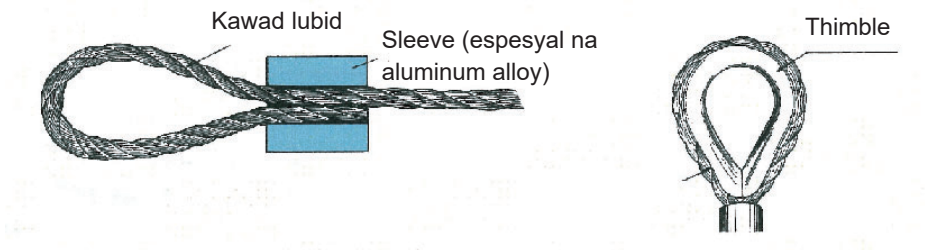


Fig. 3-8 Compression jointing method

Pagiingat sa paggamit

Upang ligtas na gamitin ang sling kawad na lubid, maingat na atensyon ang dapat ibigay sa mga sumusunod na paalala.

- Siguruhing lahat ng bigat ay iniaangat sa tamag anggulo ng sling at nang may kaligtasang salik na 6 o higit pa.
- Laging i-pad ang masisisrang bahagi ng kawad na lubid.
- Wag gumamit ng lubid na may nisnis na o may buhol o anumang sira.
- Hangga't maari, wag magsling ng mga bagay na may matas na temperatura.
- Mas mainam, gumamit ng may platang kawad na lubid (G na grado) kung ang site ng trabaho ay nasa lugar malapit sa dagat o anumang lugar na malamang ang posible ang pagkasira mula sa tubig-alat.
- Iwasan ang isahang-lubid na pagsling hangga't maari. Ang pagpihit ng karga ay maaaring makapagtanggal pilipit sa lubid at maaaring mahulog ang karga. (Tingnan ang p.135)
- Kapag tinatago ang kawad na lubid, pagsamahin sila ayon sa kategorya ng gamit at panatilihing nasa ayos at nasa nahahanginang mabuting lugar na libre sa mataas na halumigmig, init, asido at iba pang elementong di kanai-nais.
- Wag balikuin o ikabit ang walang katapusang kawad na lubid sa bahagi ng joint.
- Wag ibabad ang kawad na lubid na may aluminum alloy sa tubig dagat.
- (Kung ginagamit ng matagal na panahon, ang aluminum alloy ay maaring masira at ang pwersang panghigpit ay nababawasan)
- Wag hayaang ang pamungad na anggulo ng bahaging mata ng sling na kawad na lubid na may compression joint ay himigit sa 60 degrees.

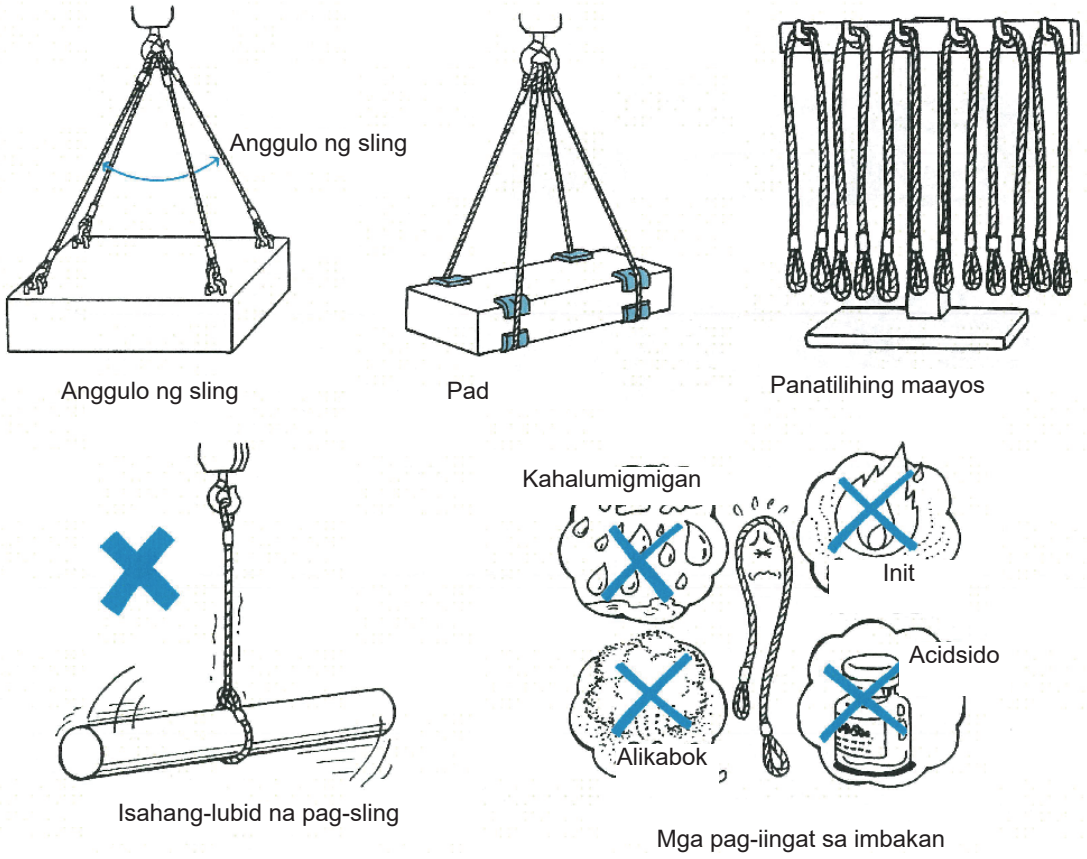


Fig. 3-9 Mga pag-iingat kapag ginagamit ang sling na lubid na kable

2 Kadena (p.87)

Kadena ang kadalasan ginagamit sa pag sling ng mga bagay na may mataas na temperatura o iba pang natatanging trabaho dahil sa kanais-nais nitong mga kalidad, lalo na ang higit na resistensya sa init, pagkapudpod, at pagkawala sa hugis, kung ikukumpara sa kawad na lubid.

Ang laki ng kadena ay pinapakita ng diyametro ng kasamang bilog na bakal na baras (mm), na tinatawag na "nominal na diyametro" ng kadena. Maraming uri ng mga kadena pero ang pinakamadalas gamitin sa kanila ay ang link na kadena, at minsan, stud-link na kadena ang ginagamit sa pag sling ng mabibigat na mga karga.

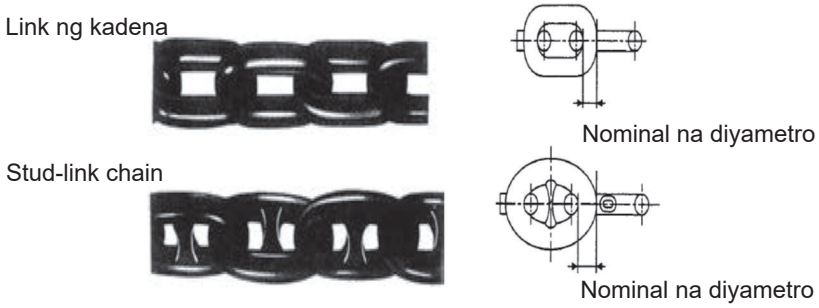


Fig. 3-10 Mga uri ng kadena

Madalas ang kadenang sling ay binubuo ng kadena na may hook, singsing o iba pang klase ng bakal na nakakabit sa bawat dulo gaya ng pagsasalarawan sa Fig. 3-11.

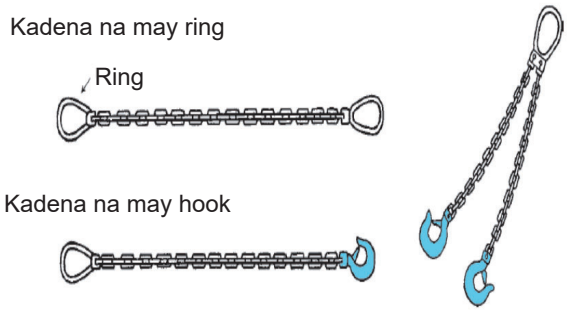


Fig. 3-11 Sling na kadena

Pagiingat sa paggamit

Upang ligtas na gamitin ang kadena, maingat na atensyon ang dapat ibigay sa mga sumusunod na paalala.

- Piliin ang mga sling na kadena na alam ang karga ng pagtatrabaho. (Ang tag ng karga ng pagtatrabaho ay nakakabit sa bahaging singsing para sa ibang mga produkto.)
- Siguruhing lahat ng sling na kadena ay gagamitin sa tamang sling anggulo na may kaligtasang salik ng 5 o mas higit pa.
- Tanggalin ang anumang pagkakapilipit bago gamitin.
- Ingatang wag hayaang mahulog ang alin mang sling na kadena mula sa naiangat na lugar.
- Iwasan ang direktang pagpapainit sa sling na kadena.
- Wag hugutin ang kadena mula sa ilalim ng karga.
- Wag isuksok ang dulo ng hook pin o anumang bagay sa isang link ng kadena upang bawasan ang haba nito.
- Kapag gumagamit ng sling na kadena sa malamig na lugar, mas lalong ingatan na wag silang bigyan ng shock.
- Wag gumamit ng kadena na scaffolding para isling ang karga na iaangat. (Fig. 3-20: p.89)

3 Hiblang Lubid (p.89)

Ang hiblang lubid ay mas magaan at mas madaling gamitin kaysa sa kawad na lubid o kadena,. Dagdag pa dito, madalang nila nasisira ang mga gamit na inaangat nila.

3.1 Sling na Sinturon (p.89)

Para sa sling na sinturon, pumili ng isa na ang bahaging sinturon at bakal na pangkasya na may salik kaligtasan na 6 o higit pa at 5 o higit pang, magkasunod.

Uri ng Sagad na Karga ng Pagtatrabaho (Pamantayang Ligtas na Karga)

Ang sling na sinturon ay tinitiyak sa grade, uri at lapad, at nakalagay ito sa etiketa. 2 klaseng sling na sinturon na merong magkaibang lapad.

Para sa sagad na pagtatrabahong karga ng bawat klase, sumangguni sa textbook. (Talahanayan 3-11: p.92, Talahanayan 3-12: p.92)

Pagiingat sa paggamit

Upang magamit ng ligtas ang sinturon na sling, maingat na atensyon ang dapat ibigay sa sumusunod na paalala. (Fig. 3-22: p.93)

- Pumili at gumamit ng angkop sa layunin. Wag gumamit ng gawa sa polypropylene sa labasan. Kapag gumagamit ng bagong kemikal na material o di kilalang panunaw, sumangguni sa tagapaggawa.
- Wag gamitin ang may panandang limit sa paggamit.
- Kapag gumagamit ng isang labas sa lawak ng temperatura (pagitan ng -30 °C at 50 °C), icheck ang bigat pagtatrabaho sa tagapaggawa. Wag gamitin sa temperaturang humihigit sa 100 °C.
- Kapag nababasa o kumakapit ang langis, madali itong dumulas.
- Siguruhing lagyan ng mga pad ang mga gilid ng may anggulong karga upang maprotektahan ang karga at ang sling na sinturon at upang iwasan ang paggilid na pagdulas.
- Kapag gumamit ng choke hitch, isling ang karga nang mahigpit ang sling na sinturon.
- Hindi dapat iniiwanan ng tagapagpagana ng crane ang posisyong pagpapagana habang iniaangat ang karga.
- Wag gamitin kapag lubos na napipilipit ito, o natatali o nahahatak ang isa't isa.
- Kapag hinihila ang sling na sinturon sa ilalim nga karga, ingatang wag masira ito.
- Wag kaladkarin sa lupa o lapag. Huwag ibagsak ang sling na may bakal na pagkakasua mula sa mataas na lugar.
- Wag iwanan sa ilalim ng karga (nang matagal na panahon).
- Kapag ginagamit ito sa iba pang mga sling gear o accessory ng hoist, ingatan na hindi masira ito sa bahaging kumukunekta.
- Ilayo sa init, mga kemikal at direktang sikat ng araw.
- Para sa sinturong sling na ginagamit para sa produktong kemikal, hugasang maigi bago itago.
- Kapag naging marumi dahil sa pagkapit ng langis o alikabok, hugasan ng banayad sabon bago itago.
- Kung ang sinturon o metal na fitting ay napagdesisyunang itapon matapos inspeksyunin, wag na ayusin para muling gamitin.
- Kapag gumagamit ng sling na sinturon sa di karaniwang sitwasyon, sumangguni sa tagapaggawa.

Pagtatrabahong Karga ng Sling na Sinturon

Sa aktuwal na sling na trabaho, mahalagang ikunsidera ang salik ng paraan at anggulo ng sling na piliin ang tamang sling na sinturon.

Para sa trabahong karga at pamamaraan ng pag sling ng grado III na mga produkto, sumangguni sa textbook. (Talahanayan 3-13: p.94, Talahanayan 3-14: p.94) Upang masiguro ang kaligtasan, ang paggamit nito na may anggulo ng sling na mas mababa sa 60 degrees ay rekomendado.

3.2 Bilog na Sling (p.95)

Ang bilog na sling ay gawa ng materyal nang pinagpilipit na mga hibla ng sintetikong telang yarn, na natatabunan ng panlabas na layer ng pang-ibabaw na tela. Ang salik kaligtasan ay pareho sa sling na sinturon.

Kaanyuan Materyal sa gitna

Fig. 3-12 Bilog na Sling

Klase ng Bilog na Sling

Ang klase ng bilog na sling ay nakaklasipika ayon sa uri ng yarn na ginamit sa panggitnang materyal, ang hugis ng sling, at ang sagad na pagtatranahong karga. (Talahanayan 3-16: p.96)

Ang pamantayang JIS B 8811 ay nagsasaad ng codes sa kulay na ginagamit upang italaga ang sagad na pagtatrabahong karga, gaya ng pinapakita sa tala sa baba. Gayunman, may ibang produkto na maaaring gumamit ng ibang code ng kulay, dahil sa kasunduan sa pagitan ng mga kumpanya.

Sagad na Pagtatrabahong karga (t)	0.5	1.0	1.6	2.0	3.2	5.0	8.0
Kulay ng pang-ibabaw na tela	Abo	Lila	Asul	Berde	Dilaw	Pula	Madilim na Asul

Pagiingat sa paggamit

Habang ang pag-iingat sa paggamit ng bilog na sling ay halos katulad lang ng sinturon na sling, mas bigyan ng partikular na atensyon ang mga puntos sa baba.

- Mga bilog na sling para sa pangkalatang paggamit ay hindi dapat gamitin na may mga kemikal o kung kinakailangan ang pananggalang sa init.
- Kapag nagsagawa ka ng inspeksyon at nakakita ng bahagyang sira lang sa pang ibabaw na tela, tanungin ang tagapaggawa sa pagpapaayos nito.

4 Iba pang mga Sling Gear (p.97)

4.1 Clamp (p.97)

Dahil ang pwersang pagkaclamp nito ay direktang proporsyonal sa bigat ng karga, ang cam na tipong clamp ay madalas lumuwag at hayaang mahulog ang karga kapag ibinababa sa sahig o lapag o di sinasadyang lalapat sa isa pang bagay, na nagdudulot ng pansamantalang estadong di makapagkarga. Kung kaya, karamihan sa mga tipong cam na clamp na malawakang ginagamit ay nilalagyan na ng pangkaligtasang lock, gaya ng pinapakita sa Fig. 3-13. Upang iwasan ang di sinasadyang pagkawala ng hawak nila sa karga.

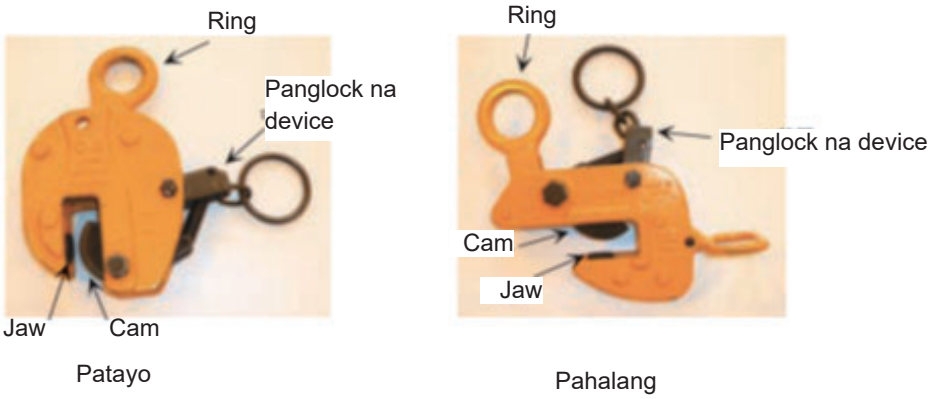


Fig. 3-13 Cam na tipong mga clamp

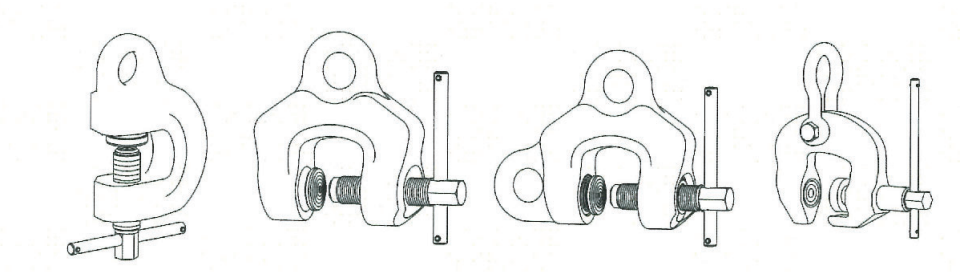


Fig. 3-14 Screw na tipong mga clamp

Kamakailan, mas malawak ang paggamit sa screw na tipo ng clamp.

Pagiingat sa paggamit

Upang ligtas na magamit ang clamp, maingat na atensyon ang dapat ibigay sa sumusunod na mga paalala.

- Gumamit ng patayo o pahalang na clamp ayon sa uri ng trabaho. (Ang tipong maramihan para sa patayo at pahalang na pag sling ay meron na rin)
- Siguruhing gamiting ang mga clamp sa mga nakatalagang pagtatrabahong karga (minimum at sagad) at kapal ng plate.
- Siguruhing ang anggulo ng sling ay nasa 60 degrees o mas mababa, at ang anggulo sa pagitan ng magkalapit na sling ay nasa 30 degrees o mas mababa. (Fig. 3-27)
- Iwasan ang paggamit ng isang-puntong pag sling dahil maaring matanggal ang clamp dahilsa pagduyan ng karga, kahit pa nakakabit sa COG.
- Kapag nagkakabit ng clamp sa karga, siguruhing ipasok ito sa dulo ng opening, at lagyan ng lock pangkaligtasan.
- Kung ang pangkabit na bahagi ng karga ay pahilis, sumangguni sa tagapaggawa bago gamitin.
- Kapag ang cam at jaw ay barado, siguruhing tanggalin muna bago gamitin.
- Wag gamitin ang may nisnis na cam at jaw (ayon sa pamantayan ng tagapaggawa).
- Bago i-sling ang karga, siguruhing tuluyang tanggalin ang langis, pambalot, kalawang o kaliskis, kung meron, sa kanyang pang-ibabaw.
- Ingatang wag gamitan ng impact load sa karga o sa mga clamp.
- Wag gumamit ng mga clamp upang isling ang mga bagay na may mataas na temperaturang 150 °C o pataas.
- Wag mag angat ng karga na may dalawa o higit na magkapatong o load na may nakalagay na mga pad.
- Siguruhing gumamit ng gapos kaysa pagkabit ng kawad na lubid direkta sa singsing.

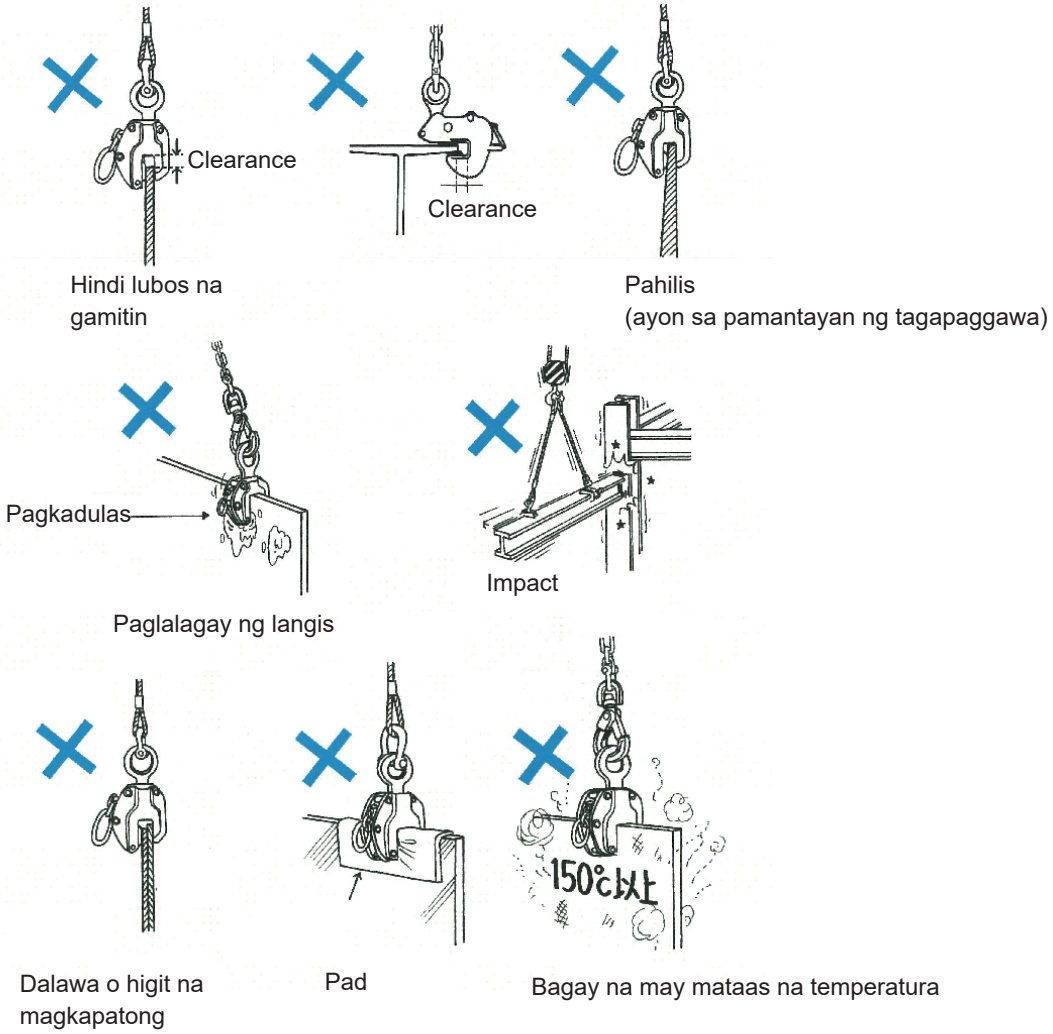
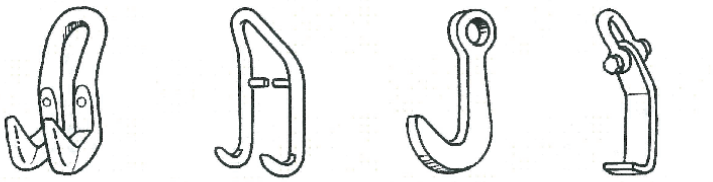


Fig. 3-15 Di katanggap tanggap na pamamaraan ng Pagsling gamit ang Mga clamp

4.2 Hacker (p.99)

Ang Hacker ay gamit sa pag sling na may isa o dalawang claw sa kanyang dulo upang hawakan ang produkto gaya ng platang bakal, hinugis na bakal o tubo sa pagpapalakbay.



Hacker na may dalawang claw Hacker na may isang claw

Fig. 3-16 Hacker

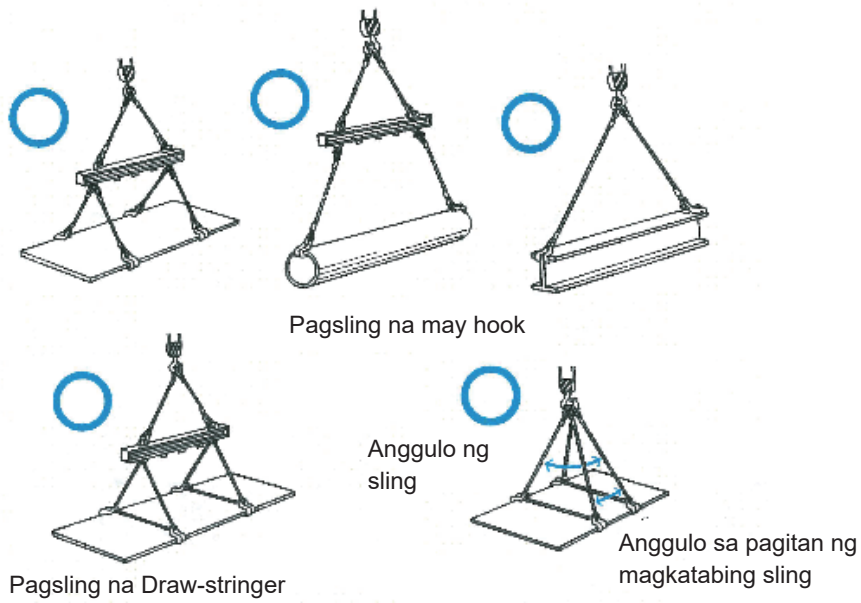


Fig. 3-17 Pagsling gamit ang mga hacker

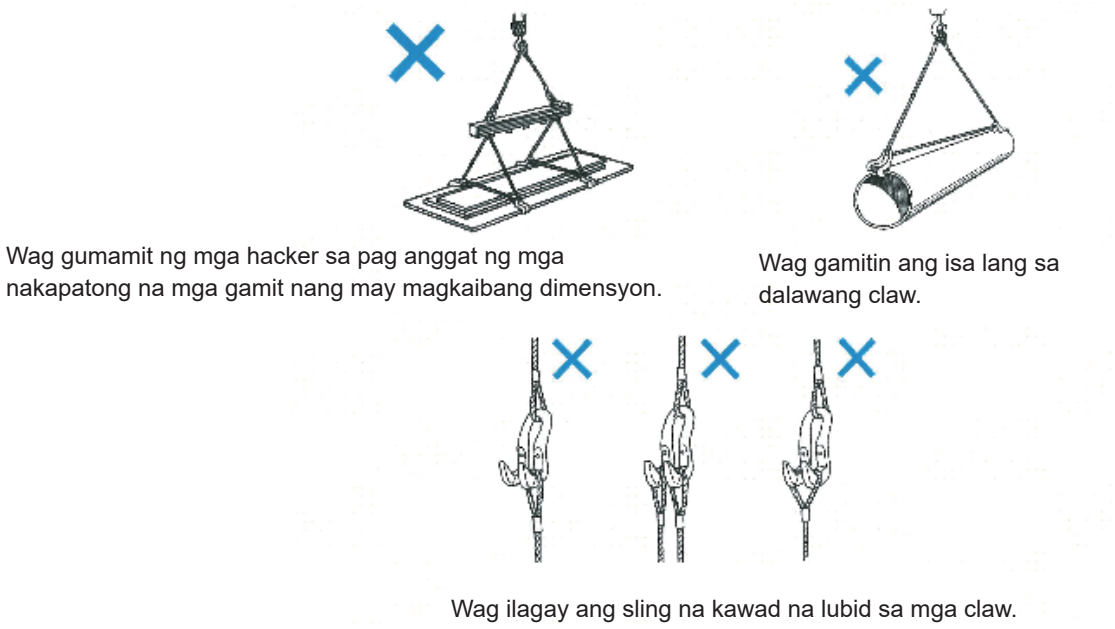


Fig. 3-18 Di Katanggap tanggap na Pamamaraan ng Paggamit ng mga Hacker

Pagiingat sa paggamit

Upag gamitin nang ligtas ang mga hacker, ang maingat na atensyon ay dapat ibigay sa mga sumusunod.

- Piliin ang mga hacker na angkop sa hugis, bigat at kapal ng karga. (Fig. 3-30)
- Wag gumamit ng mga hacker sa pag anggat ng mga nakapatong na mga gamit nang may magkaibang dimensyon.
- Siguruhing ang anggulo ng sling ay nasa 60 degrees o mas mababa, at ang anggulo sa pagitan ng magkalapit na sling ay nasa 30 degrees o mas mababa.
- Hanapin ang COG ng karga ng tama, at gumamit ng 2 o higit pang mga hacker upang hawakang maigi ang COG.
- Ikabit ang hacker na nakasiguro sa dulo ng claw.
- Wag gamitin ang isa lang sa dalawang claw.
- Wag ilagay ang sling na kawad na lubid sa mga claw.
- Wag gumamit ng mga hacker upang isling ang mga bagay na may mataas na temperaturang 150 °C o pataas o sa mga malalamig na distritong may temperatura ng paligid na mas mababa sa - 15 °C. (Asosasyon ng Crane sa Japan Pamantayang Inspeksyong Sanggunian para sa mga hacker)
- Wag gumamit ng mga hacker na binago o inayos sa pagwewelding.

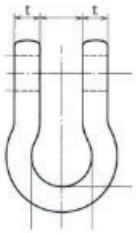
4.3 Iba pang (p.101)

Dagdag sa mga naisalarawan sa taas, ang mga sumusunod na mga device ay ginagamit sa pagsisling.

Mga Shackle

Ang mga shackle ay ginagamit sa pagsling ng bow at tuwid na mga shackle na hinati pa sa tipong bolt at pin.

Ang grado ng shackle ay nakaklasipika sa M,S,T o V depende sa lakas ng paghila ng mga ginamit na materyales. (Fig. 3-32: p.101, Fig. 3-33, Talahanayan 3-17: p.102)



t nagpapakita ng nominal na diyametro.

Fig. 3-19 Nominal na diyametro ng shackle

Pagiingat sa paggamit

Upang ligtas na magamit ang shackle, maingat na atensyon ang dapat ibigay sa sumusunod na paalala.

- Pumili ng angkop na shackle ayon sa nakatakdang pagtatrabahong karga at gamit.
- Kapag gumagamit ng tipong screw na shackle, ikunekta ang shackle na bolt sa eye ng kawad na lubid gaya ng ipinapakita Fig. 3-20.
- Wag ilagay ang sling na kawad na lubid padaan sa bolt na bahagi ng shackle gaya ng Fig. 3-21. Ang bolt ay maaaring umikot.
- Siguruhin na walang pwersang pambaliko ang makakaapekto sa shackle mismo.
- Wag gumamit ng pinainit o kinumpuning (sa pagpupukpok) shackle.

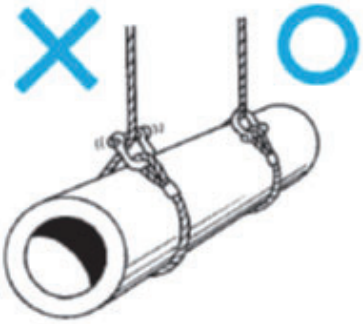


Fig. 3-20 Posisyon ng Mga Shackle

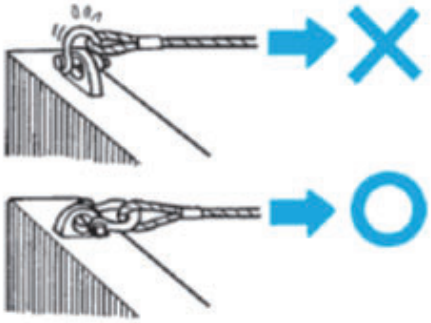


Fig. 3-21 Halimbawa ng paggamit ng shackle

Mga Eyebolt at Eyenut

Ang mga eyebolt at nut ay mga bolts at nut na may singsing gaya ng pinapakita sa Fig. 3-22 at Fig. 3-23. Ikabit sila sa makinarya o sa ,ga bahagi nito nang pauna na upang mabilis silang maisling kapag nag-aangat.

Fig. 3-22 Eyebolt

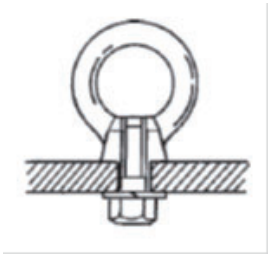


Fig. 3-23 Eyenut

Pagiingat sa paggamit

Upang ligtas na magamit ang eyenut at eyebolt , maingat na atensyon ang dapat ibigay sa sumusunod na paalala.

- Pumili ng angkop na mga eyebolt at eyenut ayon sa klase ng karga.
- Iwasang ilantad ang mga eyebolt sa pwersang lateral, na nakakapag pabawas ng kalakasan nilang masyado.
- Siguruhing ang pang-upong ibabaw ay magkalapat halos. Kung ang eye ng oryentasyon ay hindi magkatugma dahil sa pagkakalapat, gumamit ng washer para maadjust.

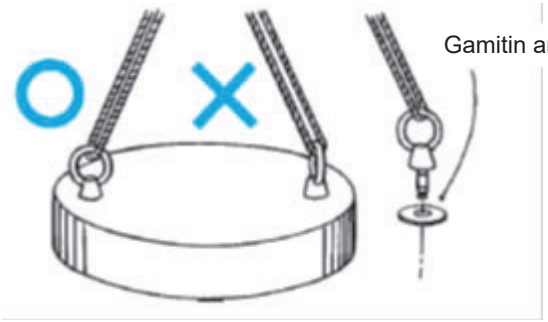


Fig. 3-24 Halimbawa ng paggamit ng eyebolt

Baras pang-angat

Ang pang-angat na beam ay ginagamit upang iangat ang isang mahabang bagay, o iangat ang kawad na lubid patayo upang di masira ang karga. (Fig.3-39: p.104)

Pagiingat sa paggamit

Upang ligtas na magamit ang pang-angat na beam, maingat na atensyon ang dapat ibigay sa sumusunod na paalala.

- Pumili ng angkop na pang-angat na beam, ayon sa klase ng karga.
- Para sa maramihang gamit na pang-angat na beam, icheck ang puntong pangsling at kondisyon ng paglolad bago pa man.
- Sa paggamit ng pang-angat na beam para sa pangmaramihang gamit na pag sling, na nagsasangkot ng hindi patas na distribusyon ng karga sa mga puntos ng pag sling, isaalang-alang ang patas na pamamahagi ng karga.

Sling Na Kawad na Lambat

4.4 Mga Accessory ng Sling (p.105)

Sa pagsling ng mga bagay para pagalawin gamit ang crane, ang mga accessory ng sling gaya ng mga pad at patungang bloke ay ginagamit upang protektahan ang sling gear o ang mga bagay na iaangat o upang mapadali ang trabahong pag sling.

Pad

Kapag ang nakaanggulo o babasaging produkto ang iaangat, gumagamit ng mga pad para maprotektahan ang kawad na lubid o ang karga sa pagkasira.

Fig. 3-25 Pad

Blokeng tagadala

Ginagamit ang patungang bloke para protektahan ang kawad na lubid at ang bigat na rin upang masigurong ang trabahong pagsling ay maisagawa ng mabisa at ligtas. Ingatang wag maipit ang paa sa ilalim ng karga.

Pagiingat sa paggamit

Upag gamitin nang ligtas ang blokeng tagadala, ang maingat na atensyon ay dapat ibigay sa mga sumusunod.

- Gamitin ang bloke na katumbas na laki. Kung ang mga blokeng magkaiba ang taas ang ginamit, mabubuwal ang karga.
- Para sa kahoy na bloke, gamitin yung walang bitak o sira.
- Hawakan ang bloke mula sa magkabilang gilid ng parehong mga kamay. Huwag ilagay ang iyong kamay sa ibabaw nito.
- Kapag inaadjust ang posisyon ng patungang bloke sa ilalim ng karga, siguruhing hawakan ang kaliwa at kanang gilid ng bloke.

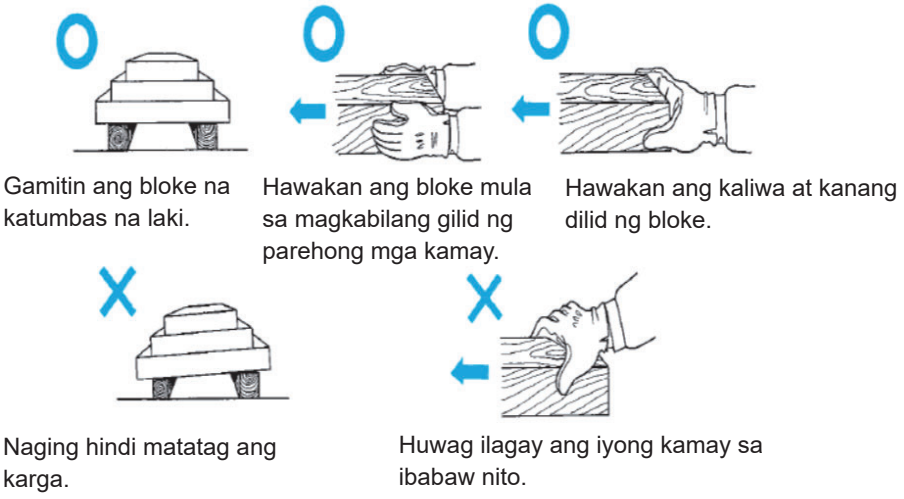


Fig. 3-26 Blokeng tagadala

5 Mga Pag check up sa Sling Gear (p.106)

Ang sling gear ay dapat icheck nang madalas at kapag kinakailangan upang mapanatilng nasa maayos na kundisyon. Ang hindi pagsagawa ng check up ay magdudulot ng malalang aksidente. Bago sila gamitin para sa arawang trabaho, lahat ng kagamitan ng sling gear ay dapat icheck nang maigi upang masigurong nasa maayos silang kalagayan. Dagdag pa sa arawang pagcheck up, ang mga kagamitang ito ay dapat iniinspeksyong tuwina, hal., minsan sa isang linggo o makailang beses sa isang buwan, depende sa kundisyon ng pagpapagawa, dahil ang buhay ng kanilang serbisyo ay naapektuhan ng mga salik kagaya ng kung gaano sila kadalas ginagamit araw-araw at gaano kabigat ang dinadala sa bawat pag-angat. At saka, kapag ipinagpapatuloy nila ang kanilang serbisyo matapos itago ng matagal na panahon, kailangan nilang eksaminin ng maigi.

Ang Ordinansa Sa Kaligtasan para sa mga Crane ay nagtatalaga ng mga Pamantayan na pinagbabawal ang paggamit ng di sapat na sling gear. Para sa detalye ng mga salik gaya ng dami ng paggamit o pagkawala sa hugis, sumangguni sa "Panuntunan Para sa Panapanahon Na Sariling Pag-inspeksyon ng Overhead Na Naglalakbay na mga Crane".

Dagdag pa, sa mga bagay na hindi nakalagay sa regulasyon, sundin ang pamantayan na nakatalaga sa panutong manwal na binigay ng tagapaggawa. Kung may irregularidad na nakita sa sling gear sa pag checkup, na dapat kasama ang mga pagbitak, pagkawala sa hugis at iba pang sira, ang apektadong sling gear ay dagliang kumpunihin o tanggalin sa serbisyo. Ang mahalaga dito na ang kinakailangang hakbang ay dapat gawin upang mapigilang magamit pa ang tinanggal na sling gear sa serbisyo upang di na muling maggamit pa.

5.1 Kawad na Lubid (p.107)

Puntong Iniinspeksyon para sa Kawad na Lubid

- Mga sirang kawad
- Nabawasang diyametro at pagkagamit
- Buhol na Pagkawala sa Hugis
- Pagkapudpod
- Irregularidad sa dulong pagkakatapos at iba pang mga joints

Pamantayan sa Pagdedetermina ng Di katanggap tanggap na Kawad na Lubid

- Ang mga kawad na lubid na may mahigit sa 10 bahagdang kabuuang bilang ng kawad (di kasama ang mga filler na kawad) na may alin mang isang pilipit na sira.

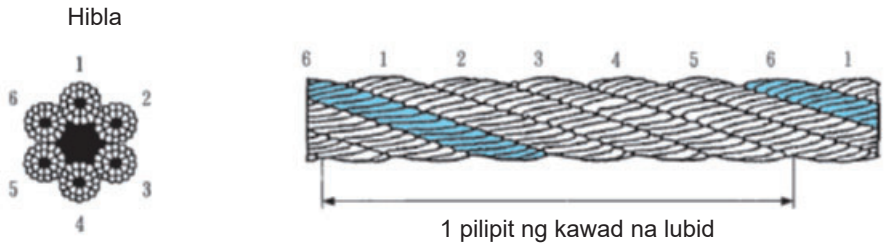


Fig. 3-27 1 pilipit ng kawad na lubid

- Parte ng eye na may mahigit 5 porsyento ng kabuuang bilang ng mga kawad (di kasama ang mga filler na kawad) na may alin mang isang pilipit na sira. (Sanggunian: Gabay na may kaugnayan sa Kaligtasang Pagpapaandar ng Sling)
- Iyong may nabawasang diyametro nang higit sa 7 porsyento ng nominal na diyametro.
- Iyong may mga buhol. (Wag kumpunihin para gamitin ulit.)

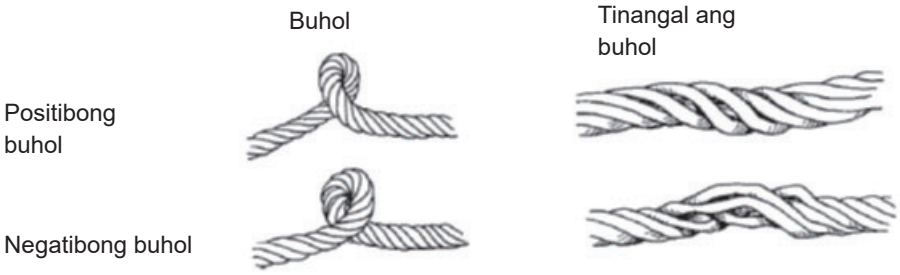


Fig. 3-28 Buhol

- Iyong may malala nang pagkawala sa hugis o pagkapudpod.
- Iyong may mga iregularidad sa alin mang dulo o compression joint. (Ang parteng tinirintas ng eye splice o ang bakal na manggas ng compression joint)

Ito ang mga kriterya na itinakda sa ilalim ng mga batas upang madetermina na ang mga kawad na lubid ay itatapon nang gayon. Kanais-nais na ang mga kawad na lubid na may sirang kawad o may nakikitang bawas na sa diyametro ay palitan ng mga bago nang mas maaga bago pa sila umabot sa kriteryang nakasaad sa taas. Ang kawad na lubid na apektado ng kumbinasyon ng alin man sa dalawa o higit pang mga problema gaya ng pagkawala sa hugis, paggamit at sirang mga kawad ay maaring kailangang tanggalin sa serbisyo kapag ang pinagsamang kabuuang sira mula sa kadahilanang ito ay umabot sa isang lebel na kahit ang indibidwal na sira ay mababa pa sa kriterya ng pagpapalit.

5.2 Kadena

Puntong Inspeksyon para sa Mga Kadena

- Paghahaba
- Paggamit
- Bitak
- Wala sa hugis o pilipit na mga link
- Iregularidad sa na-welding o na forge welding na mga bahagi

Mga Pamantayan sa Pagdetermina ng Di katanggap tanggap na mga Kadena

- Iyong mga kadena na napahaba ng higit 5 sa porsyento ng kanilang orihinal na haba na agarang pagkakaalam matapos nila lumampas sa linya ng paggawa.
- Iyong may mga link na ang seksyonal na diyametro ay nabawasan na ng higit sa 10 porsyento ng orihinal na laki ayon sa agarang pagkaalam matapos lumabas sa linya ng paggawa.
- Ang mga mayron nang bitak
- Iyong may mga depekto o iregularidad sa na-welding o na-welding sa na-forge welding na parte o nakikitang nawala na sa hugis.

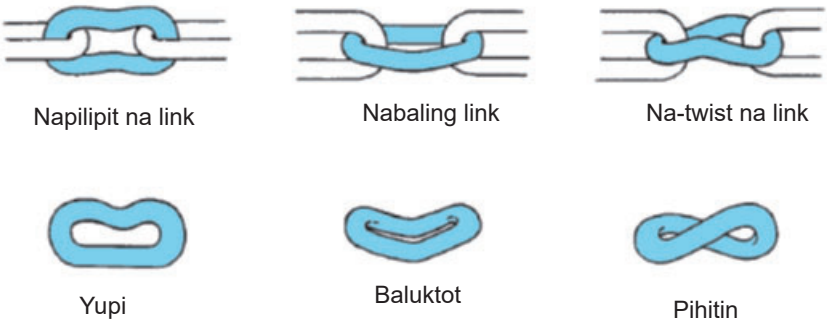


Fig. 3-29 Pagkawala sa hugis ng kadena

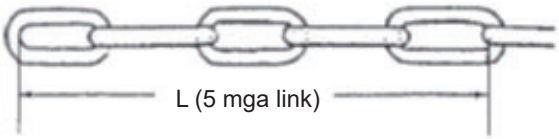


Fig. 3-30 Pamantayang Haba ng Kadena

Ang paghaba ng mga link ay makikita sa pagsusukat ng haba ng limang link sa lubhang humabang bahagi ng kadenang nasa serbisyo at pagkatapos ay pagkalkula ng pinagkaiba sa pagitan ng habang ito at ang orihinal na haba ng alin mang limang link sa kadena ay matutukoy sa oras ng paggawa, na syang magsisilbing basehang pamantayan o pamantayang haba. Tingnan ang Fig. 3-30. Dahil ang prosesong ito ay nagsasangkot ng pagsusukat ng mga dimensyon ng bagong kadena at ang pagkumpara sa itinatalaga sa huli habang nasa serbisyo angkla, may pagsasaayos na dapat isagawa upang maitala ang mga sukat ng bawat bagong kadena sa isang ledger.

5.3 Hiblang Lubid (p.110)

Mahirap tantyahin ang pagkabulok sa panahon ng mga hiblang lubid at sinturon para magtalaga ng basehang pamantayang para sa kanilang kalakasan. Alinsunod, partikular na atensyon ang dapat ibigay sa mga sumusunod na bagay para sa inspeksyon:

Sling na Sinturon

Mga Punto ng Inspeksyong

- May sirang kundisyon: Paggamit (himulmol), gasgas, basag na sinulid ng tinahing bahagi, namamalat na ibabaw
- Abnormal na kaanyuan: pagkabulok, pagkukulay, pagkatunaw, pagkakatunaw, dumi
- Mga metal na fitting: pagkawala sa hugis, gasgas, bitak, pagkakagamit, pagkapudpod

Panunuklap ng tinahing bahagi | Panunuklap sa bahaging katawan | Basag na sinulid sa parteng mata

Fig. 3-31 Panunuklap sa sinturon

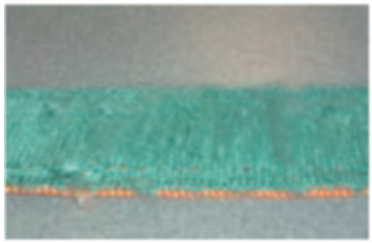


Fig. 3-32 Himulmol sa parteng katawan

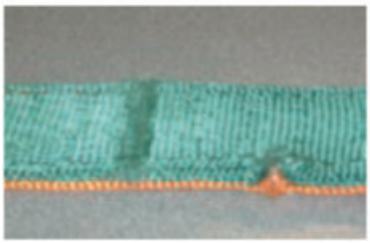


Fig. 3-33 Sira sa hulihang buhol

Pamantayan sa Pagdetermina ng Di Katanggap-tanggap na Hiblang Lubid at Sinturon

- Kapag ang pagkakahabi ng sling ay hindi na makilala dahil sa himulmol, at ang panahong sinulid ay may sira o basag. Kapag ang sinulid panahi ay nagtutuklap nang mas mahaba sa lapad.
- Yung may mga putol o gasgas katumbas sa 1/10 ng lapad sa direksyon ng lapad o 1/5 ng kapal sa direksyon ng kapal.
- Kapag ang parteng pananahi at ang parte ng katawan ay naunuklap na.
- Yung mga may pananda ng limit ng gamit, at ang limit ng gamit ay nahigitan na.
- Yung may mga kapansin pansing pagiiba ng kulay, pagkukulay, pagkatunaw, o pagkakunaw dahil sa init o kemikal.
- Yung may mga bitak, pagbaliko,pagkabali, pagkawala sa hugis, at mga gasgas sa fitting na bakal.
- Kung may kapansin-pansin na paggamit sa fitting na bakal. (ang laki ng paggamit ay humigt sa 10% ng orihinal na laki)
- Kung may pagkapudpod sa buong fitting na bakal, o may kapansin-pansing pagkapudpod sa bahagi ng fitting na bakal.
- Kapag lumampas na sa taon ng serbisyo (Sanggunian: 7 taon sa looban, 3 taon sa labasan)
- Yung may mga sira sa pandulong buhol.

Bilog na Sling

Mga Punto ng Inspeksyong

- May sirang kundisyon: Paggamit, gasgas, basag na sinulid sa tinahing bahagi
- Abnormal na kaanyuan: pagkabulok, pagkukulay, pagkatunaw, pagkakatunaw, dumi
- Abnormal na gitna: Ang gitnang bahagi ay bahagyang tumigas, di patas na kapal

Pamantayan sa Pagdeterima ng di katanggap tanggap na Bilog na Sling

- Kung ang pang-ibabaw na tela ay basag at ang gitna ay nakikita na
- Kapag ang sinulid sa bahaging join ay nisnis at anggitna ay makikita na
- Kung nay sobrang himulmol, pagiiba ng kulay, pagkunaw, pagkatunaw, pagkapudpod na gawa ng pagkikiskis, init o produktong kemikal.
- Kapag sobrang dumi para gamitin
- Kapag ang gitna ay bahagyang nanigas
- Kapag ang gitnang kapal ay di pantay
- Kapag lumampas na sa taon ng serbisyo (Sanggunian: 7 taon sa looban, 3 taon sa labasan)

Fig. 3-34 Sira sa pang-ibabaw na tela

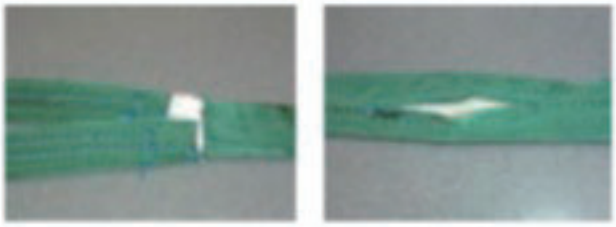


Fig. 3-35 Sira sa sinulid

Fig. 3-36 Pagkatunaw

Fig. 3-37 Marumi

5.4 Iba pang mga Sling Gear (p.112)

Hook, Shackle, Singsing

Mga Punto ng Inspeksyong

- Estadong gamit na
- Bitak
- Sira
- Paghahaba, pagkawala sa hugis

Pamantayan Sa Pagdetermina ng di katanggap-tangap na hook, shackle, singsing

- Ang opening ng hook ay sobrang lapad
  Sukatin ang dimensyon sa Fig. 3-38 at ang halaga ay sumosobra sa takdang lawak na tinalaga ng tagapaggawa.
- Lubhang wala sa hugis ang singsing at nakikita sa tingin.
- Kapag may mga bitak na nakita sa pagtitingin
  Para sa hook, kanais-nais na tuwinang inspeksyunin para sa mga bitak sa pagcheck ng kulay o magnetikong partikulong pagsusulit.
- Yung may mga kapansin-pansin na paggamit (ang halaga ng paggamit ay lagpas 5% ng orihinal na laki).

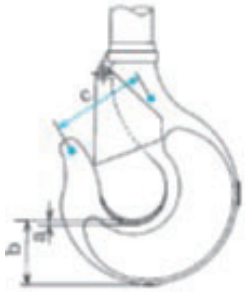


Fig. 3-38 Opening at pagkakagamit ng mga hook

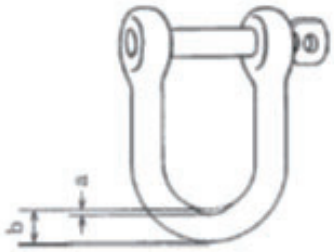


Fig. 3-39 Pagkakagamit ng mga shackle

Clamp

Puntong Iniinspeksyon Bago Magtrabaho

- Kaanyuan (baradong ngipin)
- Paggana (device panglock, singsing, link, cam)
- Paggamit, bitak, at pagkabasag ng cam at jaw
- Pagkawala sa hugis, pagluwag o pagkahulog ng mga bolt at nuts

Pamantayan sa Pagdetermina ng Di katanggap-tanggap na mga Clamp

- Yung hindi alam ang pagtatrabahong karga.
- Yung mga may paggamit, bitak, o bungi sa ngipin.
- Kung may paggamit, pagbaliko. O mga bitak sa palibot ng pamukasan.
- Yung mga may baliko, butas pagkawala sa hugis at mga bitak sa singsing.
- Kung may paggamit, pagbaliko o mga bitak sa mga pin ng bawat bahagi.
- Ang mga may baliko, butas pagkawala sa hugis, at mga bitak sa link.
- Ang device na panglock ay hindi gumagana ng maayos, o ang spring ay humihina.
- Ang may mga arc strike (marka ng arc welding tuwing arc welding).

Pananatili at Pagtatago

Ang clamp ay maraming parteng gumagalaw, at ang arawan na pananatili ay kinakailangan.

- Tanggalin ang natitirang pintura at sludge mula sa gumagalaw na mga bahagi, at padulasin ang dumudulas na mga parte.
- Tanggalin ang tirang pintura at sludge mula sa mga cam at mga jaw.
- Punasan ang langis na dumidikit sa ngipin ng mga cam at jaw.
- Itago sa nakatalagang lugar na may magandang kapaligiran.
- Itapon ang mga iwinaksing mga bahagi para di na muling magamit.

Hacker

Mga Punto ng Inspeksyong

- Paghahaba
- Paggamit
- Pagkawala sa hugis
- Bitak
- Sira
- Arc strike

Pamantayan sa Pagdetermina ng Di Katanggap-tanggap na mga Hacker

- Yung may mga paghahaba, gamit, o pagkawala sa hugis lagpas sa naitalang halaga ng tagapaggawa.
- Ang mga mayron nang bitak
- Yung may mga gasgas, paglaylay, o sira lagpas sa naitalagang halaga ng tagapaggawa.

Kabanata 4

Mga Pamamaraan sa Pag-sling at Pagsenyas

1 Mga Pangunahing Pamamaraan sa Pag-sling (p.119)

Nagsasangkot ng maraming mga anyo ng panganib ang pag-sling dahil sa malaking timbang ng mga kalakal na hinahawakan. Mahalaga na maibigay ang kasiya-siyang pag-aayos upang matiyak ang kaligtasan sa pagganap ng gawaing ito sa pamamagitan ng pagtatakda ng mga alituntunin sa operasyon, bigyang-pansin ang kaligtasan ng kapaligiran ng nagtatrabaho, tumpak na sumusunod sa wastong pamamaraan ng pag-sling at pagbibigay ng malinaw, tamang mga senyas o palatandaan. Talahanayan 4-1 ipinapakita ang pangunahing pamamaraan ng pag-sling.

Talahanayan 4-1 Mga Pangunahing Pamamaraan sa Pag-sling

- Paghahanda

Item		Mga mahalagang puntos	Mga tala
1	Kumpirmahin ang na-rate na karga ng crane	Piliin ang crane na sapat sa pagganap.	Kapag ginagamit ang crane kasama ng jib, suriin ang curve ng na-rate na karga at table ng na-rate na kabuuang karga.
2	Hanapin ang hugis, sukat, materyal, at timbang ng karga nang tumpak hangga't maaari	Suriin ang mga paglalarawan sa invoice o tulad nito.	Kung hindi ito malinaw, suriin, hanapin o kalkulahin ito.
3	Alamin ang lokasyon ng COG	Alalahanin na naghahanap bilang isang punto ang COG.	Alamin nang tama ang lokasyon ng COG. (Tingnan ang p.151)
4	Piliin ang paraan ng pag-sling	Magpasya nang bilang ng mga lubid, pamamaraan ng pag-sling, mga posisyon ng pag-sling.	
5	Piliin ang mga gear ng sling	Alamin ang kinakailangang bilang, sukat ng diyametro at haba ng mga gear sling ayon sa hugis, timbang, at paraan ng pag-sling ng karga.	(Tingnan ang p.123)
6	Suriin ang mga gear ng sling	Suriin para sa anumang pinsala, pagkawala sa hugis, pagtabingi o pagkasira.	Mag-ingat upang maiwasang masaktan ang iyong kamay o mga daliri.
7	Suriin ang lugar ng pag-unload	● Suriin na malaki ang lugar ng pag-unload at sapat na matigas at hindi nakahilig. ● Suriin na handa na ang mga bloke na nagdadala.	I-secure ang lugar kung saan maaaring lumikas ang mga manggagawa.

- Pag-angat

Item		Mga mahalagang puntos	Mga tala
1	Tumawag para sa crane	• Tumawag sa operator at ipahiwatig ang lugar ng pagkakarga. • Pumunta sa iyong posisyon sa isang lugar na kitang-kita ng operator ng crane.	• Gumamit din ng sipol. • Kapag gumagamit ng mga wireless na device, suriin na gumagana ito nang maayos.
2	Gabayan ang kawit	• Ipahiwatig ang karga na iaangat. • Ilipat ang kawit sa itaas ng karga.	Siguraduhing panatilihin ang kawit sa tamang taas.
3	Magsenyas para sa pagbaba	Magsenyas upang babaan ang kawit pagkatapos huminto ito mismo sa itaas ng karga.	Tiyakin na hindi tatama ang kawit sa ulo ng mga taga-sling.
4	Magsenyas para sa paghinto	Hawakan ang kawit sa itaas ng COG ng karga kung saan madaling gawin ang pag-sling.	Kung malaki ang karga, itigil ang kawit sa posisyon kung saan maaaring gawin nang madali ang pag-sling.
5	I-sling ang karga	• Isaalang-alang ang lokasyon ng COG. • Iwasan ang pagbagsak ng karga. • I-pad ang mga gilid ng isang anggular na karga. • Tiyaking maiiwasan ang pagdulas ng mga kawad na lubid ng sling.	• Mag-ingat upang hindi makuha ang iyong mga daliri. • Bantayan ang iyong tuntungan.
6	I-secure ang mga kawad na lubid ng sling sa kawit	• Mag-ingat upang maiwasan ang pag-twist ng mga kawad na lubid ng sling. • Siguraduhin na hindi tatawid sa bawat isa ang mga eye ng mga kawad na lubid. • Ilagay ang mga kawad na lubid nang magkahanay sa isa't isa sa gitna ng kawit.	I-secure ang mga kawad na lubid sa kawit sa tamang pagkakasunud-sunod. Tingnan ang Kabanata 5: Praktikal Na Mga Pamamaraan ng Pag-sling.

Item		Mga mahalagang puntos	Mga tala
7	Magsenyas para sa dahan-dahang paglapit pataas	● Maingat na suriin ang posisyon ng manggagawa. ● Pumunta sa iyong posisyon sa isang lugar na kitang-kita ng operator ng crane. ● Dahan-dahang paglapit ng karga upang maiwasan ang pagdulas ng mga kawad na lubid. ● Siguraduhin na patayo ang COG ng karga, kawit at mga kawad na lubid ng sling.	Mag-ingat upang maiwasan ang pagkuha ng iyong kamay o paa.
8	Magsenyas upang ihinto ang crane	● Suriin na nakatali ang kawad na lubid sa pagtaas, at pantay na nakatali ang mga kawad na lubid ng sling bago iangat ang mga bloke na nagdadala. ● Suriin ang anggulo ng sling. ● Suriin na nakakabit ang eye sa gitna ng kawit. ● Suriin na naka-vertical ang kawad na lubid sa pagtaas ng crane. ● Kung hindi ito npatayo, magsenyas na ilipat ang crane, at ayusin ang mga posisyon ng sling o ibababa ito sa lupa upang muling i-sling.	Suriin mula sa lahat ng mga direksyon.
9	Magsenyas para sa dahan-dahang paglapit pataas	● Suriin ang kondisyon ng karga. ● Suriin na iniangat nang patayo ang karga ● Kung maaaring mag-swing ang karga, huminto kaagad upang ibaba ang karga at muli itong i-sling. ● Iangat ang karga nang kaunti mula sa mga bloke na nagdadala.	
10	Magsenyas na ihinto ang crane pagkatapos maiangat	● Suriin na itinaas nang pahalang ang karga ● Suriin na matatag ang karga. ● Suriin ang mga tensyon ng kawad na lubid ng sling. ● Kung may anumang problema, ibaba at muli itong i-sling.	Alamin kung maaaring maisagawa o hindi ang pag-aangat.
11	Pagsenyas para sa pag-aangat	Mag-ingat na huwag hayaang tumama ang karga sa mga bagay sa paligid.	
12	Magsenyas para sa paghinto	Iangat ang karga hanggang sa taas kung saan maaaring gumalaw nang ligtas ang mga manggagawa.	
13	Gabayan ang karga sa lugar ng pag-unload	● Ipahiwatig ang lugar ng pag-unload. ● Maglakad sa unahan ng crane	

- Pagbababa

Item		Mga mahalagang puntos	Mga tala
1	Ipahiwatig ang lugar ng pag-unload at magsenyas upang ihinto	Pumunta sa iyong posisyon sa isang lugar na kitang-kita ng operator ng crane.	-
2	Magsenyas para sa pagbaba	● Tiyaking umalis na ang mga manggagawa. ● Tiyaking hindi tumama sa mga bagay sa paligid ang karga.	Huwag na huwag manatili sa ilalim ng karga.
3	Magsenyas upang ihinto ang crane	● Itakda ang karga sa naaangkop na taas (sa paligid ng baywang). ● Itakda ang karga sa tamang posisyon.	Ihinto ang crane
4	Ayusin ang posisyon ng pag-unload	Suriin ang lugar sa paligid.	Mag-ingat na hindi ka matamaan.
5	Magsenyas para sa pagbaba	● Manatili sa ligtas na lugar. ● Suriin na nasa ligtas na lugar ang lahat ng mga manggagawa. ● Magsenyas sa crane habang nag-iingat na hindi tumama sa mga bagay sa paligid ang karga.	Huwag ilagay ang iyong kamay sa karga.
6	Magsenyas upang ihinto ang crane	Suriin ang mga posisyon ng karga at mga bloke na nagdadala bago mailapag ang karga.	
7	Magsenyas para sa dahan-dahang paglapit pababa	Suriin ang kondisyon ng karga at ilagay ito sa mga bloke na nagdadala.	
8	Magsenyas para sa paghinto	● Tiyakin na nakatali ang mga karga ng sling. ● Suriin kung nasusuportahan ng maayos ng mga bloke na nagdadala ang karga. ● Suriin na hindi nahuli sa ilalim ng karga ang mga kawad na lubid ng sling.	

9	Dahan-dahang paglapit pababa ng karga at paghinto	• Tiyakin na maluwag ang mga kawad na lubid ng sling. • Suriin kung matatag ang karga. • Iwasan ang pagbaba ng labis.	Iwasan ang pagbagsak ng karga.
10	Magsenyas para sa pagbaba	Patigilin ang kawad na lubid ng sling sa posisyon kung saan maaaring matanggal ang mga eye.	
11	Magsenyas para sa paghinto	• Suriin na inilagay nang tama ang karga. • Suriin ang lugar ng pag-unload.	
12	Alisin ang kawad na lubid ng sling	• Maghintay hanggang ganap na huminto ang kawit. • Alisin ang mga lubid habang iniiwasan ang pagbagsak ng karga. • Huwag na huwag hilahin ang mga kawad na lubid ng sling gamit ang kawit ng crane.	Bantayan ang iyong tuntungan.
13	Magsenyas para sa pag-aangat	• Iangat ang karga sa tamang taas. • Magsenyas sa crane habang nag-iingat na hindi tumama sa mga bagay sa paligid ang karga.	Iangat ang kawit hanggang sa 2 m sa itaas ng lupa bilang isang pangkalahatang gabay.

2 Daloy sa Pagpili ng Gear ng Sling (p.123)

Para sa pagpili ng mga gear ng sling, suriin ang mga item sa listahan. (Table 4-2: p.123)

3 Pangkalahatang Pag-iingat para sa Pag-sling (p.124)

3.1 Pang-sling na mga outfit

Nagsasangkot ng panganib ang pag-sling at madalas na ginaganap sa mga matataas na lugar. Alinsunod dito, kinakailangan ang kagamitan sa pagtatrabaho upang maging madaling gumalaw, subalit, kinakailangan din na maging angkop upang maprotektahan ang mga manggagawa mula sa pagbagsak o iba pang mga aksidente.

- Magsuot ng matigas na sumbrero at i-secure nang maayos ang mga strap ng baba. Upang maiwasan ang panganib na mahulog kapag nagtatrabaho sa matataas na lugar, magsuot ng kagamitan sa proteksyon ng pagkahulog.
- Kapag gumagamit ng mga kawad na lubid ng sling, siguraduhing magsuot ng gwantes na leather upang maiwasan ang pinsala.
- Magsuot ng sapatos na pangkaligtasan na angkop para sa uri ng trabaho na isinasagawa. Magsuot ng mga bota sa pagtatrabaho o leggings upang maprotektahan ang iyong paa depende sa uri ng operasyon.
- Magsuot ng mahahabang manggas at mahahabang pantalon para sa proteksyon.

3.2 Paglalagay ng Manggagawa, atbp.

Dapat ipatupad ng employer ang paglalagay ng manggagawa at iba pang mga item tulad ng inilarawan sa ibaba.

- Dapat italaga ng employer ang isang tao upang magsagawa ng pangkalahatang pangangasiwa ng trabaho, mula sa mga manggagawa na nagsasagawa ng pag-sling (operator ng crane, tagasenyas, taga-sling, katulong ng taga-sling, atbp.). Italaga ang taong may pananagutan sa gawain ng pag-sling, magtalaga ng mga tungkulin sa bawat tao, pagpasyahan ang pag-aayos ng mga lugar ng trabaho, tukuyin ang mga lugar na ipinagbabawal ang pagpasok, itatag ang istruktura ng chain of command, at iparating ang impormasyong ito sa mga manggagawa bago simulan ang gawain.
- Ipaalam ang impormasyon tungkol sa karga, tulad ng uri, timbang, hugis, dami, at landas ng pagdadala, sa taong responsable para sa trabaho ng pag-sling.
- Magpasya sa mga nakapirming mga senyas para sa operasyon ng crane na angkop para sa lokasyon ng trabaho, at magtalaga ng tagasenyas upang magbigay ng mga senyas.

3.3 Pagpupulong Bago Magsimula (Fig 4-3: p.126)

Sinusuri ng taong responsable para sa trabaho ng pag-sling ang mga detalye ng operasyon at plano sa pagtatrabaho sa ibang mga miyembro.

- Ipaalam ang mga detalye (uri, masa, hugis, dami) ng karga.
- Suriin ang mga kondisyon ng pagtatrabaho, at piliin ang naaangkop na landas ng pagdadala nang hindi laktawan ang ibang mga manggagawa. Kung kinakailangan upang itakda ang landas ng pagdadala sa lugar ng trabaho, itakda ang lokasyon ng paglisan sa pamamagitan ng pagsasaalang-alang sa taas ng karga, at ipagbigay-alam ang pamamaraan ng paglisan sa lahat ng mga manggagawa.

  (a) Kapag nagtatrabaho sa naglalakbay sa itaas ng ulo na crane o bridge crane na may mga pag-andar paglilipat at paglalakad, lumikas ng 45° mula sa gumagalaw na mga direksyon at panatilihin ang distansya ng 2 m o higit pa mula sa karga.

  (b) Kapag nagtatrabaho sa mobile crane o jib crane na may slewing na pag-andar, panatilihin ang distansya ng 2 m o higit pa mula sa slewing na load.

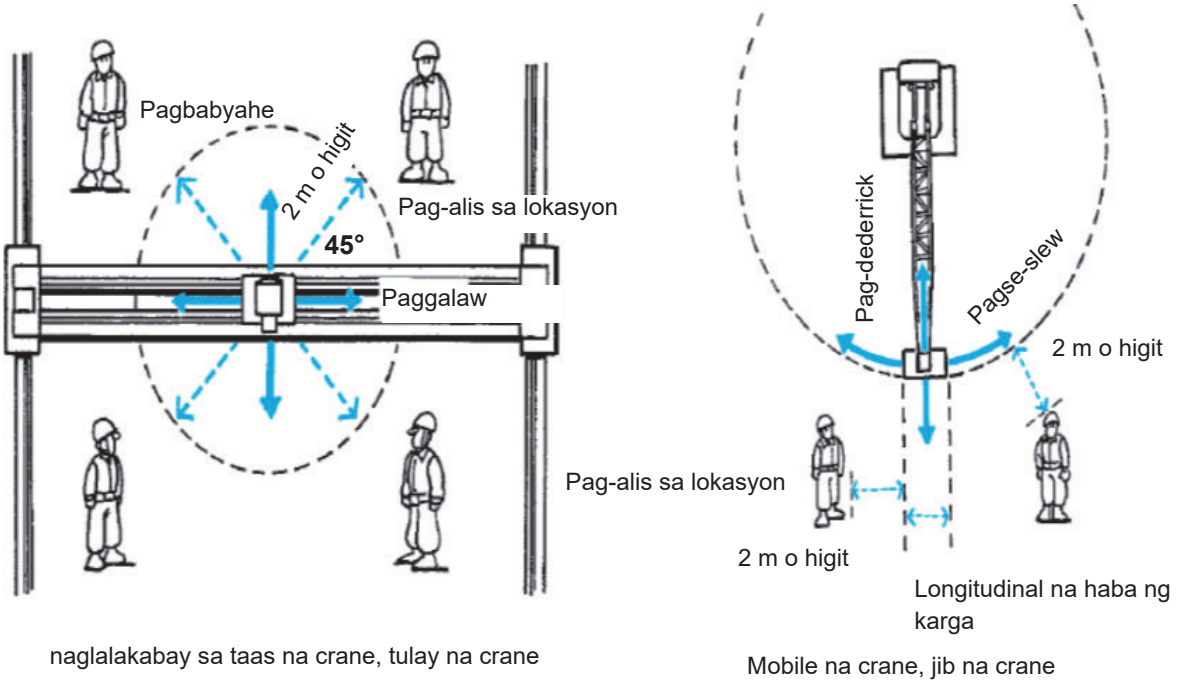


Fig. 4-1 Pag-alis sa lokasyon

- Ipaalam ang mga pamamaraan ng trabaho, mga paraan ng trabaho, at mga takdang trabaho sa mga manggagawa.
- Kapag may posisyon sa trabaho ang taga-sling, tagasenyas, at katulong sa pag-sling, isang lokasyon ng paglisan kapag nagko-convey, at mga gawain upang maiwasan ang pag-swing ng karga, ipaalam ang mga posisyon ng trabaho at mga pamamaraan ng pag-iwas sa swing sa bawat manggagawa.
- Tukuyin ang naaangkop na kagamitan sa proteksyon na isusuot, at tingnan kung isinuot ito.
- Tingnan na ginagamit nang palagi sa bawat lokasyon ng trabaho ang mga pamamaraan ng pagsenyas.
- Pagsuotin ang mga tagasenyas ng mga aytem tulad ng mga banda ng braso at minarkahang helmet upang madaling makilala ng operator ng crane ang mga ito.
- Kung ginagamit ang mga wireless na device upang magbigay ng mga senyas, suriin ang mga kondisyon ng wireless na komunikasyon, tulad ng saklaw ng paghahatid, bago simulan ang gawain.

3.4 Mga Pangunahing Pag-iingat para sa Pag-sling

- Kung mayroong anumang pag-aalala sa panahon ng trabaho, muling isagawa ang pag-sling upang matiyak ang kaligtasan.
- Huwag na huwag manatili sa karga.
- Huwag iwanan ang mga kagamitan sa karga.
- Huwag pumasok o hayaan ang sinuman na pumasok sa ilalim ng karga.

4 Mga Paraan ng Pag-sling gamit ang Mga Kawad na Lubid (p.126)

Kapag nag-aangat sa pamamagitan ng crane, piliin ang mga kawad na lubid, kadena, at mga sling na sinturon ayon sa uri ng karga. Sa seksyong ito, ilalarawan ang pamamaraan ng pag-sling sa pamamagitan ng paggamit ng isang kawad na lubid.

4.1 Mga Paraan ng Pag-secure ng Mga Kawad na Lubid sa Kawit (p.126)

Pagkabit ng mga lubid na kable sa mata

Ang pamamaraan ng pag-sling gamit ang mga eye ng mga kawad na lubid sa kawit ng crane ay nagsasangkot ng dalawang-lubid, tatlong-lubid, apat-na-lubid na pag-sling at iba pa, depende sa bilang ng mga kawad na lubid na ginamit. (Fig. 4-4: p.126)

Isahang-ikot na pag-sling

Ito ay isang paraan ng pag-hang ng kawad na lubid ng sling sa gitnang bahagi sa kawit. (Tingnan ang Fig. 4-5: p.127)

Isahang round na pagikot na pag-sling

Ito ay isang paraan ng pag-secure ng isang kawad na lubid sa kawit ng crane sa pamamagitan ng paikot-ikot na bight sa paligid ng kawit minsan sa isang solong pag-ikot. (Tingnan ang Fig. 4-6: p.128)

Pag-sling na blackwall hitch

Ang blackwall hitch ay nangangahulugang paikot-ikot na kawad na lubid sa paligid ng balikat ng kawit ng crane sa isang round ng pag-ikot. Bihira na ginagamit nang sabay ang 2 o higit pang mga kawad na lubid.

Gumagamit ng pamamaraang ito ng parehong solong loop bilang one-round-turn na pag-sling ngunit inilipat hanggang sa balikat ng kawit ang lokasyon ng loop. (Tingnan ang Fig. 4-7: p.128)

Looping (karaniwang ipinagbabawal)

Tumutukoy ito sa paraan ng pag-ikli ng haba ng isang kawad na lubid ng sling kung ginamit ang dalawang kawad na lubid ng sling, sa pamamagitan ng pagdaan sa isang eye at likod sa kawit. Ang isang ligtas na kahalili sa pamamaraang ito ay ang paggamit ng bloke ng baras upang ayusin ang haba. (Tingnan ang Fig. 4-8: p.129, p.159)

4.2 Mga Paraan ng Pag-secure ng Mga Kawad na Lubid sa Karga (p.130)

Pagkabit ng mga lubid na kable sa mata

Ito ay isang paraan ng pag-secure ng mga kawad na lubid ng sling sa karga sa pamamagitan ng paglalagay ng kanilang mga eye sa mga hanger ng karga. (Tingnan ang Fig. 4-9: p.130)

Isahang-ikot na pag-sling

Sinusuportahan ng pamamaraang ito ang karga mula sa ilalim sa pamamagitan ng pagpasa ng bight ng mga kawad na lubid ng sling sa ilalim nito. (Tingnan ang Fig. 4-10: p.130)

Pagsilo sa pamamagitan ng mata

Tinitiyak ng pamamaraang ito ang load sa pamamagitan ng paglalagay ng eye ng kawad na lubid. Gumamit ng eye o itali sa isang dulo hanggang sa kabilang dulo upang makabuo ng noose sa paligid ng karga. (Tingnan ang Fig. 4-11: p.131, Fig. 4-12: p.131, Fig. 4-13: p.131, Fig. 4-14: p.131)

Isahang round na pagikot na pag-sling

Ito ay isang paraan ng pag-secure ng karga sa pamamagitan ng pag-ikot ng isang kawad na lubid ng sling sa paligid nito sa isang solong pag-ikot. (Tingnan ang Fig. 4-15: p.133, Fig. 4-16: p.133)

Bale sling hitch

Tinitiyak ng pamamaraang ito ang karga gamit ang isang kawad na lubid ng sling na dumadaan sa mga eye, dumadaan sa mga eye sa pamamagitan ng kawad na lubid ng sling na nadoble, o walang katapusang kawad na lubid. (Tingnan ang Fig. 4-17: p.134)

Pag-sling na may isang kabitan sa ilalim

Ang pamamaraang ito, na ginagamit para sa pag-sling ng silindro o mga hugis na kono na may mga pag-ikot sa ilalim, sinisiguro ang karga sa pamamagitan ng pagtawid ng dalawang kawad ng mga lubid sa isang solong hitch sa underside nito. (Tingnan ang Fig. 4-18: p.134)

Solong-Lubid na Pag-sling (Iwasan kung maaari)

Ang solong-lubid na pag-sling gamit ang lubid na mahigpit na mahigpit sa karga karaniwang ipinagbabawal dahil sa mga sumusunod na kadahilanan. (Tingnan ang Fig. 4-19: p.135)

5 Mga Pamamaraan ng Pag-sling kasama ng mga Chain Sling (p.136)

5.1 Halimbawa ng Pag-sling kasama ng Chain Sling (p.136)

Gumamit ng tamang diyametro ng kadena na may itaas at mas mababang mga fitting para sa pag-sling. Maaari itong magamit sa mga clamp o mga hacker kung kinakailangan. Gamitin nang maayos ang kadena ayon sa manwal ng operasyon mula sa tagagawa. (Tingnan ang Fig. 4-20: p.134, Fig. 4-21: p.134, Fig. 4-22: p.134, Fig. 4-23: p.134)

6 Paraan ng Pagsenyas (p.137)

Nakasaad sa mga regulasyon na "Ang employer ay dapat, kapag isinasagawa ang gawain gamit ang isang crane, magtakda ng mga nakapirming senyas para sa pagpapatakbo ng crane, magtalaga ng isang taong nagbibigay ng nasabing mga senyas at hayaan ang nasabing tao na magbigay ng nasabing mga senyas. Dapat sundin ng mga manggagawa na nakikilahok sa trabaho ang mga senyas". Dahil maaaring magkakaiba depende sa site ng trabaho ang paraan ng pagsenyas, dapat kumpirmahin ng mga taga-sling at operator ng crane ang pamamaraan na tinukoy sa bawat site ng trabaho.

Sa pangkalahatan, malawak na ginagamit ang pagsenyas sa pamamagitan ng kamay. (Tingnan ang p.139-141) Ang isang pangunahing pagsasaalang-alang sa pagsenyas sa pamamagitan ng kamay ay upang magbigay ng natatanging mga senyas sa pamamagitan ng tinukoy na mga galaw ng kamay sa malinaw na paraan.

Ang boses na nagsesenyas sa pamamagitan ng paggamit ng mga wireless na device ay ginagamit din sa mga site ng trabaho tulad ng mataas na gusali. Mahalaga na ulitin ng operator ng crane ang mga boses na mensahe na ibinigay ng tagasenyas.

Ang sumusunod ay mga puntos para sa tagasenyas ng operasyon ng crane.

- Tanging ang itinalagang tao ang dapat magsagawa ng pagsenyas sa operator ng crane.
- Dapat ganap na maunawaan ng tagasenyas ang gawaing pag-sling, na-rate na karga, saklaw ng operasyon, at operasyon ng pagganap ng crane.
- Hayaan ang tagapagsenyas na magtrabaho sa ligtas na lokasyon na nakikita ng operator ng crane, at kung saan ay may malinaw na pagtingin sa gawain.
- Gumamit ng mga nakapirming senyas upang maipahiwatig nang malinaw ang operasyon sa operator ng crane.
- Laging itaas ang karga sa isang tuwid na linya. Tiyaking hindi inaangat nang patagilid ang karga, at ibigay ang senyas pagkatapos.
- Tiyaking nakumpleto na ang pag-sling, at magbigay ng senyas para sa pag-aangat pagkatapos.
- Ihinto ang karga kapag mahigpit na ang mga kawad na lubid, siguraduhing maayos na maayos ang mga lubid, at magbigay ng senyas upang itaas ito pagkatapos.
- Ipahiwatig ang direksyon ng transportasyon at ang posisyon ng pag-unload nang malinaw at magbigay ng senyas nang maaga hangga't maaari.
- Ihinto ang karga nang kaunti sa itaas ng mga bloke na nagdadala, siguraduhin na maaaring mailapag nang ligtas ang karga, at magbigay ng senyas para sa pagbaba pagkatapos.
- Matapos makumpleto ang pag-sling, itataas ang kawit sa taas na hindi bababa sa 2 metro, at kukumpirmahin ng lahat ng mga manggagawa na tamang ginawa ang trabaho.

6.1 Pagsenyas ng Boses (Hal.) (p.142)

- Karaniwan, dapat ibigay sa pagkakasunud-sunod na ito ang mga senyas para sa bahagi na pinamamahalaan, ang mga degree ng operasyon, at ang form ng aksyon na dapat gawin.
- Dapat ulitin ng operator ng crane ang mga mensahe ng boses na ibinigay ng tagasenyas.
- Bilang pamamaraan ng pagsenyas, dapat lubos na maunawaan ng lahat ng mga manggagawa ang pamamaraan na tinukoy sa bawat site ng trabaho.

Kabanata 5

Praktikal Na Mga Pamamaraan ng Pag-sling

1 Paraan sa Pag-sling (p.149)

1.1 Suriin ang Na-rate na mga Load at Na-rate na Kabuuang Mga Loob ng Crane at Iba pang Kagamitan (p.149)

Ang na-rate na karga na ipinahiwatig sa overhead na paglilipat na crane ay ang pinakamataas na karga (timbang) na maaaring maiangat ng overhead na paglilipat na crane. Hindi dapat lumampas sa halagang ito ang timbang ng karga. Dahil ang overhead na paglalakbay na mga crane at mga bridge crane ay karaniwang hindi nilalagyan ng device na pang-iwas sa pag-overload o device na panglimita sa pag-overload, kinakailangan ang maingat na pansin.

Para sa jib cranes at mobile cranes, nag-iiba ang na-rate na karga at na-rate na kabuuang karga depende sa anggulo ng jib at radius ng operasyon, kaya kailangang makipag-ugnayan nang malapit sa operator ng crane ang mga taga-sling.

Fig. 5-1 Ipakita ang halimbawa ng na-rate na karga sa overhead na paglilipat na crane

1.2 Hanapin ang Timbang ng Karga (p.150)

Ang unang bagay na dapat gawin ng mga taga-sling ay hanapin ang timbang ng karga na maiaangat nang tumpak hangga't maaari. Madali mong mahahanap ang timbang ng mga produktong iyong pinangangasiwaan araw-araw o lagyan ng etiketa ang kanilang timbang. Gayunpaman, kapag humahawak ng karga ng hindi matukoy natimbang, kailangan mong tanungin ang timbang ng isang bihasang kasamahan o pinuno ng pangkat o suriin ito sa mga guhit, tag, invoice o ilang iba pang mga papel. O, tantyahin ang timbang sa pamamagitan ng pagkalkula.

Maraming mga pagkakataon kung saan kailangan mong matantya ang timbang ng karga sa pamamagitan ng eye. Ang pagtatantya ng timbang ay nangangailangan ng mga karanasan sa trabaho at mahirap itong matantya nang biswal. Ang maling pagtatantya ay nagiging sanhi ng pagka-overload ng crane at hindi inaasahang mga aksidente. Bukod dito, babawasan nito ang kahusayan ng trabaho ng malaki. Dapat gawin ang pag-iingat para sa mga sumusunod na puntos.

- Maingat na suriin ang hugis ng karga at alamin ang mga sukat sa pamamagitan ng eye.
- Suriin ang materyal kung saan ginawa ang karga. Ang mga magkakaparehong dami ay maaaring magkaiba sa timbang kung ang mga ito ay gawa sa iba't ibang mga materyales
- Kalkulahin ang timbang nito. (Tingnan ang p.44)
- Mapanganib na matantya ang timbang nang mas mababa kaysa sa aktuwal na timbang. Magdagdag ng 20% sa timbang ng mga karga na tinantya ng eye.
- Kung alam mo ang timbang ng iba't ibang mga materyales, maaari mong madaling kalkulahin ang timbang ng mga karga mula sa kanilang laki, dami o bolyum.
- Kung alam mo ang timbang ng iba't ibang mga materyales sa bawat metro, square meter o cubic meter, madali mong kalkulahin ang timbang ng mga karga mula sa kanilang laki, dami o bolyum.

Pagtantya + 20%

Fig. 5-2 Tantiyahin ang Timbang ng Karga

1.3 Alamin ang lokasyon ng COG (p.151)

Ang isa pang mahalagang kadahilanan sa pag-sling ay upang matukoy ang lokasyon ng COG ng karga na maiangat nang tumpak hangga't maaari upang piliin ang wastong mga gears at sa pag-sling at pamamaraan ng pag-sling.

Alamin ang lokasyon ng COG

Dahil ang pagtatantya ng COG ay isinasagawa batay sa pagsukat ng eye sa aktuwal na trabaho, mahirap itong makuha nang tama. Dapat gawin ang pag-iingat upang ayusin ang mga posisyon at pamamaraan ng pag-sling depende sa mga kondisyon ng karga. Huwag umasa sa mga posisyon para sa mga ibinigay na mga ring.

Magkaroon ng kamalayan na ang COG ng karga ay matatagpuan bilang isang punto (hindi isang linya), at dapat itong suriin mula sa lahat ng mga direksyon upang maisagawa ang ligtas na pag-sling. Lalo na kapag pinihit ang karga, suriin ang COG mula sa bawat direksyon nang maingat upang maiwasan ang isang aksidente.

Kapag iniangat ang karga nang may balanse, matatagpuan ang COG nito nang direkta sa ilalim ng kawit. Kapag ang karga ay ligtas na naiangat, ipahiwatig ang COG nito para sa sanggunian upang matiyak ang kaligtasan at pagbutihin ang kahusayan sa trabaho.

Paano Matukoy ang Kinaroroonan ng COG sa panahon ng Trabaho

Gayunpaman, mayroong isang malawak na iba't ibang mga produkto na mahawakan at napakahirap hanapin ang COG ng mga may kumplikadong hugis. Kapag aktwal na nag-aangat ng alinman sa mga karga na ito, kailangan mong iangat ito nang kaunti mula sa sahig o sa lupa para sa pagsubok sa pamamagitan ng mga sumusunod na pamamaraan:

(1) Alamin ang COG ng karga tulad ng nasa itaas at i-sling ito.

(2) Iangat ito nang dahan-dahan. (Nang walang pag-angat mula sa lupa)

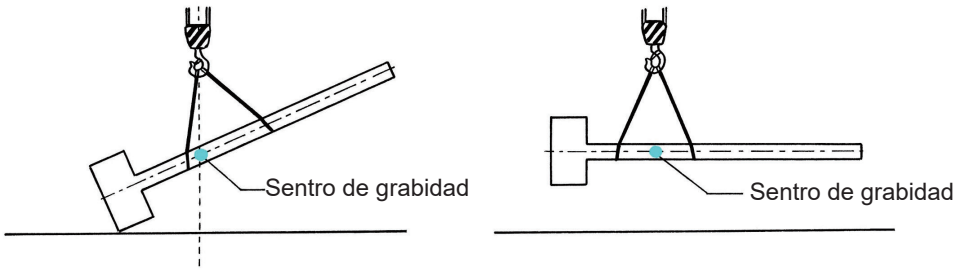


Fig. 5-3 Paano Matukoy ang Kinaroroonan ng COG sa panahon ng Trabaho

(3) Kung hindi ito mananatiling pahalang sa sling, ibalik ito sa lupa at ilipat ang posisyon ng pag-sling patungo sa gilid ng karga na nanatili sa lupa sa pag-angat.

(4) Bahagyang iangat muli ang karga at suriin ang katangian nito.

(5) Ulitin ang prosesong ito hanggang sa manatiling pahalang sa pag-sling ang karga.

Kahit na para sa karga na ibinigay kasama ng mga ring o COG na displey, pareho ang pamamaraan maliban sa hakbang 1 (pagtatantya ng COG).

Paano Piliin ang Gear ng Sling at Hoisting Accessory (p.152)

Ang pagkuha ng timbang, COG, hugis, posisyon sa pag-sling ng load at pagganap ng crane, piliin ang pinaka-naaangkop na mga gear ng sling at mga hoisting accessory. (Tingnan ang p.123)

Kinakailangang mahanap kung alin sa kawad na lubid ng sling, kadena, sinturon ng sling at iba pang gear na gagamitin, depende sa COG, bilang ng mga lubid na gagamitin at ang anggulo ng sling, at piliin pagkatapos ang isa na may sapat na lakas at haba upang suportahan nang maayos ang karga.

Sa pag-sling ng regular-na-hinahawakan o ilang mga tiyak na karga, ipinapayong ang pinakaligtas at pinaka-mahusay na gear ng sling na magagamit ay espesyal na mapili para sa bawat isa sa mga karga. Mayroong ilang mga espesyal na aksesorya na nilagyan ng magneto o vacuum lifter upang mahawakan ang mga bakal, mga produktong salamin o tulad nito.

Suriin ang mga gear ng sling bago ang trabaho, at tiyakin na walang abnormalidad ang matatagpuan.

Paggabay sa Kawit (p.153)

Tumawag para sa crane

Kapag nagsenyas sa pamamagitan ng kamay, kumuha ng iyong posisyon sa isang lugar ng buong pagtingin ng operator ng crane, at ipahiwatig ang posisyon ng karga.

Kapag nagsasagawa ng senyas ng boses sa pamamagitan ng paggamit ng mga wireless na device, suriin nang maaga ang mga kundisyon ng wireless na komunikasyon, at kunin ang iyong posisyon sa isang lugar na buong nakikita ang karga at lugar sa paligid nito. Mahalagang suriin ang operator ng crane na inulit ang mga mensahe ng boses na ibinigay ng tagasenyas.

Paggabay sa Kawit

Bilang pangkalahatang panuntunan, gabayan ang kawit nang direkta sa itaas ng karga. Kung ang karga ay napakalaki at ang trabaho ng pag-sling ay hindi maaaring magawa nang ligtas, gabayan ang kawit sa posisyon kung saan magagawa ang pag-sling. Ilipat ang kawit nang direkta sa itaas ng karga pagkatapos bago iangat.

Kung masyadong makapal upang hawakan ang mga kawad na lubid ng sling, ilagay ang mga kawad na lubid ng sling sa kawit muna, magsagawa ng pag-sling, at ilipat pagkatapos ang kawit nang direkta sa itaas ng COG ng load bago iangat, kung kinakailangan.

Upang iangat ang karga sa matatag na kondisyon, dapat na nasa loob ng linya ng mga punto ng pag-aangat ang COG ng karga.

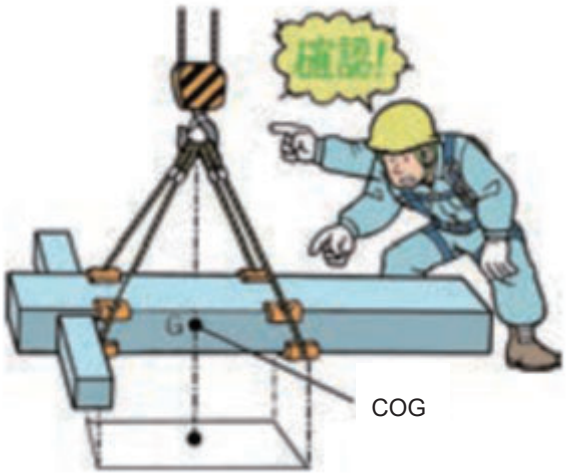


Fig. 5-4 COG ng Load

Kung wala sa linya na ito ang COG ng load, maaring tumagilid ang karga o maaaring lumabas ang mga kawad na lubid ng sling. Kahit na ito ay nasa loob ng linya na iyon, kapag hindi direkta sa itaas ng karga ang COG ng kawit, maaaring umikot ang karga o lumipat pagkatapos iangat. Alinsunod dito, mahalaga na gabayan ang kawit nang direkta sa itaas ng karga bago iangat.

Pag-sling (p.154)

Upang maiangat ang magkakaibang mga hugis ng karga kasama ng mga kawad na lubid ng sling, kinakailangang piliin ang pinaka-naaangkop na pamamaraan depende sa hugis upang maiwasan ang karga mula sa pag-ikot o paglilipat. Kung maaaring bumagsak ang karga, lumipat o mahulog dahil sa pag-swing sa panahon ng pagdadala, higpitan o ayusin ito gamit ang baras ng pagtaas bilang hakbang sa pang-iwas. Para sa anggulo o madulas na karga, maglagay ng mga pad sa mga gilid upang i-sling ito nang ligtas.

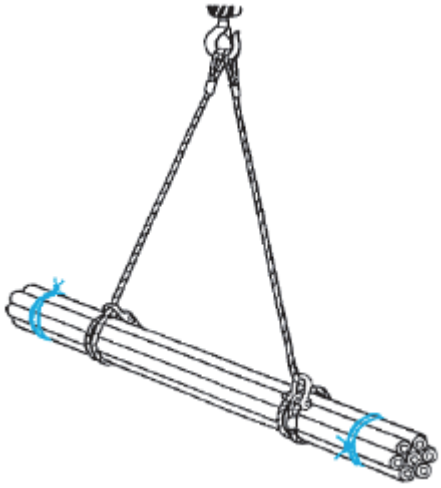
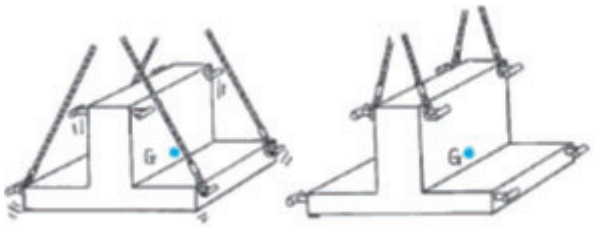


Fig. 5-5 Pag-aayos ng Karga

Kapag Nagse-secure sa Karga

- Kung masyadong malaki ang karga at mahirap maisagawa ang pag-sling nang direkta sa itaas ng COG, maaari mong piliin ang alternatibong pamamaraan. I-sling ang karga sa lugar kung saan maaaring magawa ang trabaho nang madali, at ilipat ang kawit nang direkta sa itaas ng karga kapag inaangat. Gayunpaman, kapag inililipat ang kawit gamit ang mga kawad na lubid ng sling na nakakabit, mag-ingat na huwag pindutin ang karga o kagamitan sa paligid.
- Upang maiangat ang load sa matatag na kondisyon, mag-sling sa mas mataas na mga posisyon kaysa sa COG.



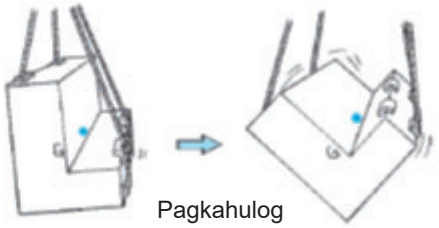
Pag-sling mula sa ilalim (hindi matatag)

Pag-sling sa tuktok (matatag)

Fig. 5-6 Mga Posisyong ng Pag-sling

- Kapag nakataas ang lopsided na karga gamit ang single-turn na pag-sling, maaaring umikot ang karga. Dapat magkaroon ng karagdagang atensyon para sa mga naturang kaso.

G: Sentro de grabidad



Pagkahulog

Fig. 5-7 Lopsided na karga

- Kung iaangat ang mahahabang bagay na may mas malaking anggulo ng sling, maaaring madulas papasok ang mga gear ng sling, at maaari itong maging sanhi ng pagbagsak ng karga. Ikabit ang mga pad sa pagitan ng karga at mga gear ng sling, at iangat ang karga sa pamamagitan ng paghihigpit gamit ang mga eye, one-round-turn na noosing, o bale sling hitch upang maiwasan ang paglipat ng mga puntos ng sling.

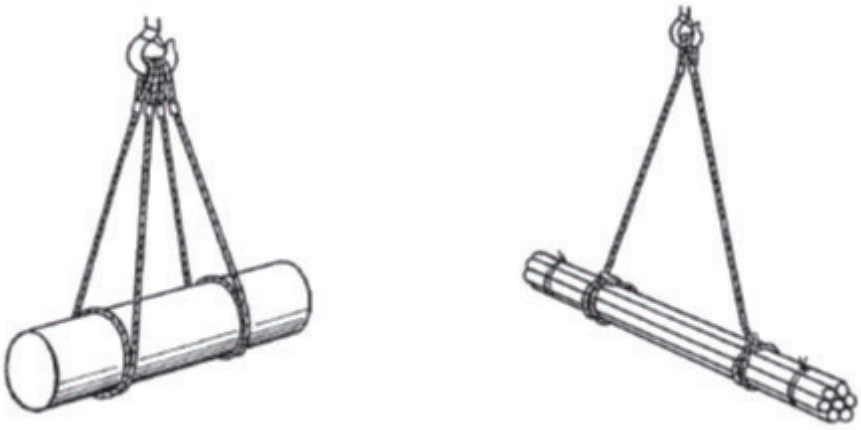


Fig. 5-8 One-round-turn na noosing para sa mga mahabang bagay

- Kung may panganib na ang karga ay maaaring masira ng bahaging puwersa na dulot ng sanhi ng malaking anggulo ng sling, suriin ang kakayahan ng pag-angat ng crane, at gamitin ang mas mahaba na kawad na lubid ng sling upang bawasan ang anggulo ng sling. Kung mahirap mabawasan ang anggulo ng sling, isaalang-alang ang alternatibong pamamaraan tulad ng paggamit ng pang-angat na beam.

Fig. 5-9 Nasirang karga

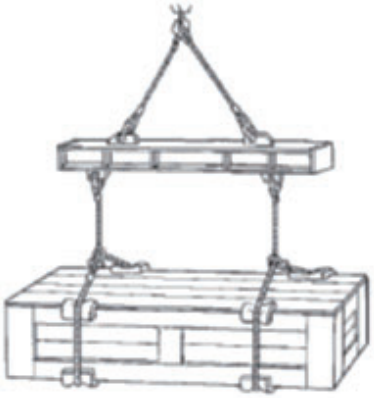


Fig. 5-10 Pag-sling gamit ang pang-angat na beam

- Suriin na hindi napilipit ang mga kawad na lubid ng sling sa ilalim ng karga.

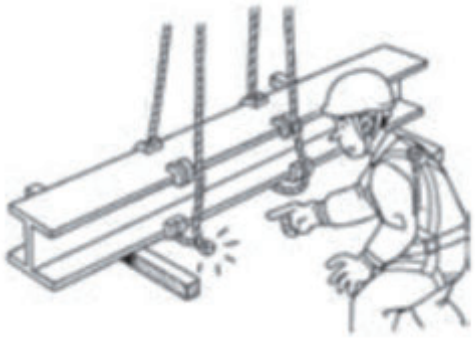


Fig. 5-11 Buhol

- I-pad ang mga gilid ng anggular na karga upang maprotektahan ang mga kawad na lubid ng sling at load.

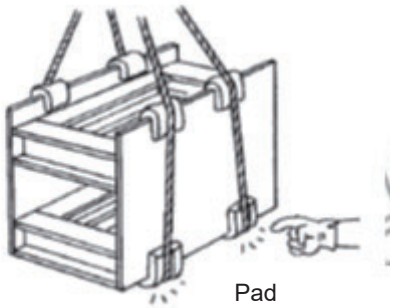


Fig. 5-12 Angular na karga

Kapag nagbibitin sa Kawit

- Suriin ang pag-andar ng trangka ng kawit. Depende sa mga kondisyon, maaaring lumabas mula sa kawit ang mga kawad na lubid ng sling tulad ng ipinapakita sa Fig. 5-13. Sa ilang mga site ng trabaho, dalawang device ng trangka ang ginagamit para sa pag-iwas.

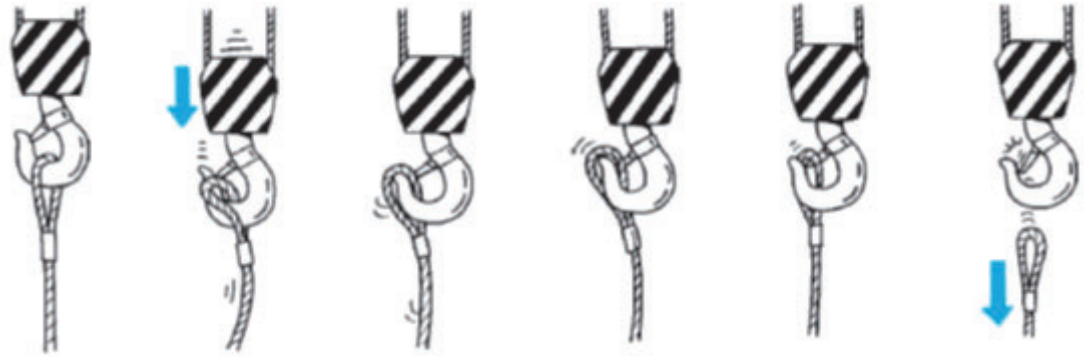


Fig. 5-13 Paano lumabas ang isang eye mula sa isang kawit

- Ikabit ang mga kawad na lubid ng sling sa kawit nang paisa-isa, na nagsisimula mula sa likuran ng kawit, upang ang mga eye ng mga kawad na lubid ng sling ay hindi magkakapatong sa isa't isa sa kawit, at upang ang mga kawad na lubid ay hindi tumatawid sa bawat isa sa ilalim ng kawit. Kung malaki ang anggulo ng sling, mas malamang na mahiwalay ang huling kawad na lubid ng sling na nakakabit sa kawit, o kung ang mga kawad na lubid ng sling para sa isang karga tulad ng Fig. 5-14 na ipinakita ay nakakabit sa pagkakasunud-sunod na 2-1-4-3, tumatawid sa bawat isa sa ilalim ng kawit ang mga kawad na lubid ng sling. Sa mga kaso tulad nito, i-orient ang karga upang ang haba ng direksyon ay patayo sa direksyon ng kawit, tulad ng ipinakita sa Fig. 5-15 at Fig. 5-17, at ikabit ang mga kawit sa isang pagkakasunud-sunod na ginagawang ang huling kawad na lubid na nakakabit sa kawit na mas hindi malamang na mahiwalay, at kung saan pinipigilan ang mga kawad na lubid ng sling mula sa pagtawid sa bawat isa.

  (a) Pagkakasunud-sunod ng pagkabit ng mga eye sa apat-na-lubid na pag-sling na may apat-na-punto

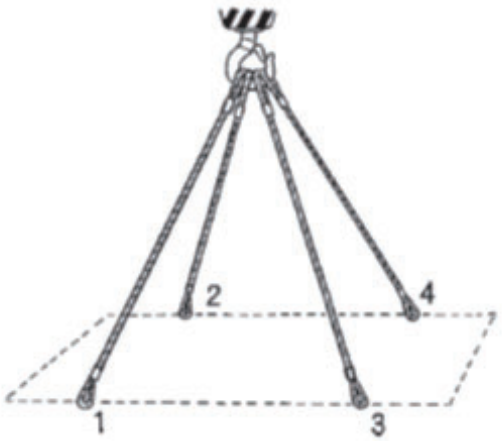


Fig. 5-14 Ang pahaba na direksyon ay kahanay sa direksyon ng kawit (1-2-3-4 o 2-1-4-3 mula sa dulo ng kawit)

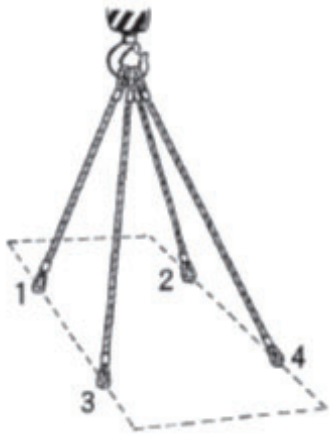


Fig. 5-15 Ang pahaba ng direksyon ay patayo sa direksyon ng kawit (1-3-2-4 o 3-1-4-2 mula sa dulo ng kawit)

(b) Ang pagkakasunud-sunod ng pagkabit ng mga eye sa dalawang-lubid na pag-sling na may apat-na-punto

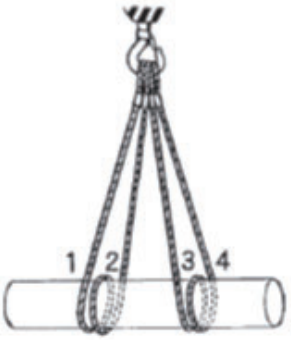


Fig. 5-16 Ang pahaba ng direksyon ay kahanay sa direksyon ng kawit (1-2-3-4 mula sa dulo ng kawit)

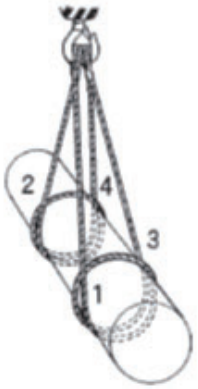


Fig. 5-17 Ang pahaba ng direksyon ay patayo sa direksyon ng kawit (1-2-3-4 o 2-1-4-3 mula sa dulo ng kawit)

- Patnubayan ang kawit sa lugar kung saan maaaring madaling maikabit ang mga gear ng sling at maaaring magtrabaho sa matatag na pustura na may ligtas na kondisyon ng lupa ang mga taga-sling.
- Ayon sa "Patnubay na may kaugnayan sa Kaligtasan ng Pag-sling na Operasyon", dapat na nasa loob ng 90° ang anggulo ng sling bilang pangkalahatang panuntunan, gayunpaman, para sa single-turn na pag-sling na may dalawang-lubid at apat-na-punto, dapat itong nasa loob ng 60°, at para sa pag-sling na nababagay sa isa hoisting accessory, pag-sling na may clamp o hacker, dapat na nasa loob ng 60°. Para sa iba pang mga pamamaraan, siguraduhing itakda ang tamang anggulo ng sling na isinasaalang-alang ang hugis at sukat ng karga at kakayahan sa pag-angat ng crane.

Pag-sling ng lopsided na karga

Mayroong kaso na kailangan mong magtrabaho sa karga na may hindi regular na mga hugis nang wala sa gitna ang COG. Ang mga sumusunod ay mga pamamaraan ng pag-sling na ginamit upang mapanatiling pahalang ang mga lopsided na karga.

- Symmetrical na pag-sling

Hanapin ang lokasyon ng COG nang tumpak, dalhin ang kawit nang direkta sa itaas ng COG at itakda ang mga posisyon ng pag-sling nang simetriko.

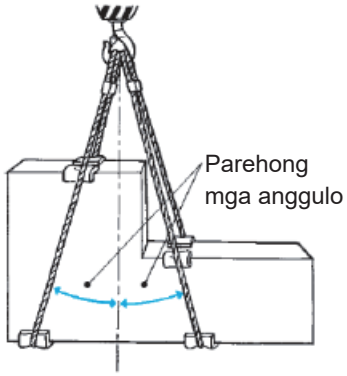


Fig. 5-18 Symmetrical na pag-sling

Magreresulta ang pagkakamali sa paghahanap ng COG sa isang mapanganib na paggalaw ng karga, tulad ng inilarawan sa Fig. 5-19, na nagpapahintulot sa malaking pag-igting sa kaliwang hoisting accessory ng sling at maaaring maging sanhi ng mga sling na madulas mula sa karga. Kahit na manatili sa kanilang mga posisyon ang mga kawad na lubid ng sling, magiging makabuluhang nakakiling ang nakaangat na karga. Kung nakakiling ito sa pag-angat, ibaba ang karga at itakda ang kawit o pag-sling na posisyon sa COG tulad ng ipinakita sa Fig. 5-20, at iangat muli.

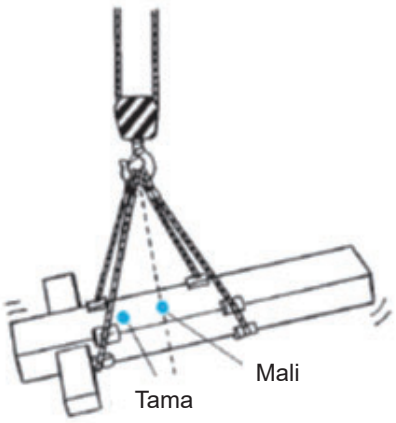


Fig. 5-19 Pag-sling nang mali ang lokasyon ng COG

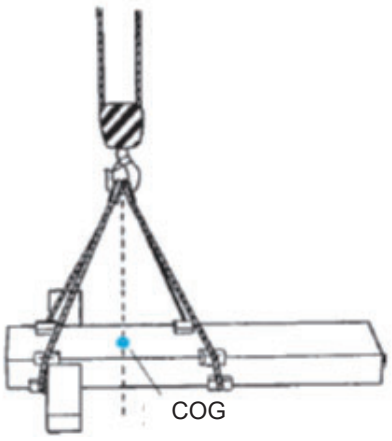


Fig. 5-20 Pag-sling gamit ang tamang lokasyon ng COG

- Asymmetrical na pag-sling

Ang isa pang pamamaraan ay gumagamit ng dalawang kawad na lubid ng sling na magkakaibang haba upang dalhin ang kawit nang direkta sa itaas ng COG ng karga upang maaaring ligtas na maiangat ang karga. Sa pamamaraang ito, dalawang kawad na lubid ng sling na magkakaibang haba ang gagamitin para sa kanan at kaliwang panig. Dapat gawin ang pag-iingat sa paggamit ng mas makapal, mas malakas na kawad na lubid na maaaring mag-angat ng buong timbang ng karga sa gilid na may mas maliit na anggulo ng sling dahil gumagana sa kawad na lubid ng sling (epektibong lubid) sa panig na ito ang mas malaking puwersa.

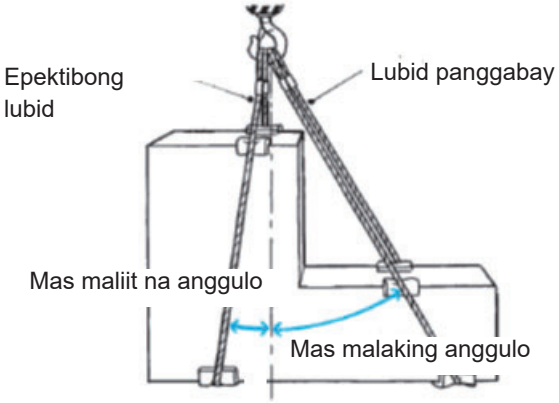


Fig. 5-21 Asymmetrical na pag-sling

- Nababagay na pag-sling sa isa pang hoisting accessory

Upang mag-sling ng asymmetrical na load, maaaring maiakma sa isa pang aksesorya ng pagtaas ang mga lubid na kawad ng sling. Balansehin ang asymmetrical na karga sa pamamagitan ng pag-aayos ng kanan at kaliwang haba ng kawad na lubid . Ang mga bloke ng kadena o lever hoist ay ginamit para sa pagsasaayos.

Isang kahalili sa pag-looping ang pamamaraang ito at maaaring isagawa nang mas ligtas ang asymmetrical na pag-sling, gayunpaman, magiging hindi matatag ang karga na may mas mataas na posisyon ng COG. Kapag gumagamit ng dalawang kawad na lubid ng sling na pagkabit sa pamamagitan ng mga eye sa mabisang panig, ayusin ang direksyon ng pagkabit at anggulo na huwag mag-apply ng labis na puwersa ng pagbaluktot sa kawad na lubid ng sling .

Ang mga pagkabit na eye ng mga kawad na lubid ng sling sa itaas at ibabang mga kawit, at ayusin ang sumusuporta na panig na huwag labis na ilapat ang pag-igting. Kapag gumagamit ng mga pag-angat na baras para sa pag-aayos, itakda ang selector sa pag-aangat na panig at ipulupot ang labis na kadena sa katawan.

Itakda ang anggulo ng sling nang maliit hangga't maaari. (60 degrees sa maximum)

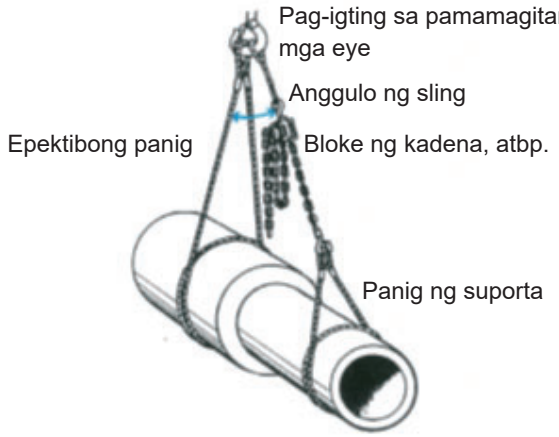


Fig. 5-22 Nababagay na pag-sling sa isa pang hoisting accessory: Epektibong panig: Isahang round na pagikot na pag-sling

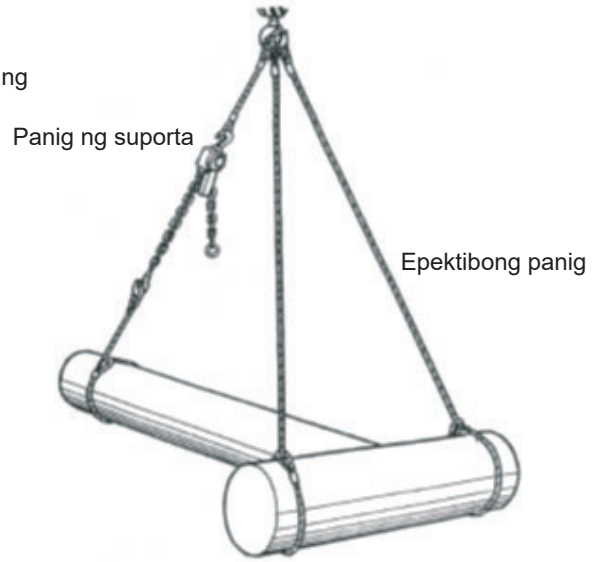


Fig. 5-23 Nababagay na pag-sling sa isa pang hoisting accessory: Epektibong panig: Pag-igting sa pamamagitan ng mga eye

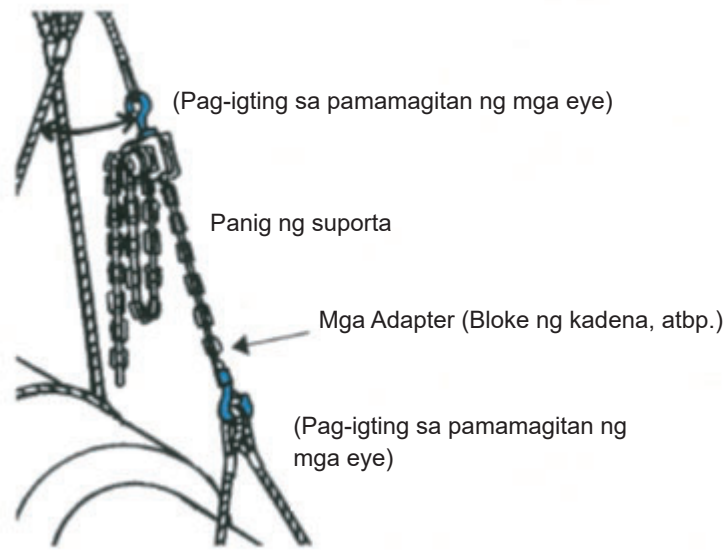


Fig. 5-24 Paano Ikabit ang Mga Adapter

Huminto bago mag-angat mula sa lupa (p. 161)

Ito ang pinaka mapanganib na hakbang sa gawain ng pagdadala gamit ang crane. Dapat gawin ang karagdagang pag-ingat para sa mga lokasyon, pustura at kilos ng mga manggagawa at mga kondisyon ng pag-sling.

Ang dahan-dahang paglapit ng karga hanggang sa maitali ang mga hoisting accessory ng sling. Maaaring maipit ang iyong mga kamay sa pagitan ng hoisting accessory:/pad at karga. Huwag hawakan ang hoisting accessory:, ngunit itulak ito ng iyong palad. Kapag nakatali ang mga hoisting accessory: ng sling, itigil ang pag-angat at suriin ang mga sumusunod na puntos. (Tingnan ang Fig. 5-31: p.101, Fig. 5-32: p.101)

Lokasyon ng Manggagawa

- Magkaroon ng pagsenyas sa pamamagitan ng kamay sa isang ligtas na lokasyon na nakikita ng operator ng crane. (Tingnan ang Fig. 5-33: p.162) Magkaroon ng senyas ng boses sa pamamagitan ng paggamit ng mga wireless na device sa isang ligtas na lokasyon na may malinaw na pagtingin sa gawain.
- Palagiang magusap ang mga tagasenyas at taga-sling, huwag gumawa magdesisyon na pansarili para sa pagsesenyas. (Tingnan ang Fig. 5-34: p.162)
- Kapag nagsasagawa ng pag-sling na trabaho kasama ng 2 o higit pang mga manggagawa, siguraduhing mag-usap ang bawat isa.
- Maaaring mag-swing ang load sa sandali ng pag-aangat. Ang mga taga-sling at iba pang mga manggagawa ay hindi dapat pumasok sa lugar tulad ng makitid na puwang sa pagitan ng mga istruktura kung saan walang lugar na ligtas lumikas. (Tingnan ang Fig. 5-35: p.162)
- Kung maaaring mag-swing sa pag-angat ang karga, magbigay ng senyas sa operator.

Kumpirmahin ang mga Kondisyon ng Pag-sling

Kapag nakatali ang mga kawad na lubid ng sling, itigil ang crane at suriin ang mga sumusunod na puntos. Kung hindi matatag ang kondisyon ng pag-sling o hindi maaaring maiangat nang pahalang ang karga, ibababa ito pabalik sa lupa at ayusin ang posisyon ng sling. (Tingnan ang Fig. 5-36: p.162)

- Nasa isang tuwid na linya ang COG ng karga, gitna ng kawit, at pagtaas ng kawad na lubid ng crane.
- Pantay-pantay na nakatali ang kawad na lubid ng sling.
- Sinusunod ang walang pagbagsak ng karga.
- Hindi dumulas ang mga kawad na lubid ng sling at naka-install nang ligtas ang mga aksesorya ng sling tulad ng mga pad.
- Tama ang paglalapat ng mga gear ng sling sa gitna ng kawit (mga posisyon at pagkasunod-sunod).
- Huwag tanggalin ang mga kawad na lubid ng sling.
- Inilalapat sa tamang posisyon ang mga kawad na lubid ng sling.
- Inilapat nang ligtas ang mga pad.
- Naka-install nang tama ang mga eyebolt at shackle.

Huminto pagkatapos umangat mula sa lupa (p.163)

Sa dahan-dahang paglapit ng karga, ihinto kapag naangat ang karga, at kumpirmahin ang katatagan ng karga at ang kaligtasan ng gear ng sling. (Tingnan ang Fig. 5-37: p.163) (Tingnan ang Fig. 5-38: p.163)

Kumpirmahin ang mga Kondisyon ng Pag-sling

- Kung hindi matatag ang karga, ibaba ito pabalik sa sahig at ayusin ang posisyon ng sling.
- Nasa matatag na kondisyon ang karga.
- Walang mahuhulog habang dinadala ang karga.
- Ang pag-aayos ng mga gear ay naka-install nang tama at ang karga at mga aksesorya ay protektado nang maayos.
- Hindi magkasamang naangat ang mga pad o iba pang mga gear ng sling.

Kung walang nahanap na problema, handa na ang karga para iangat.

Pag-aangat (p.164)

Suriin ang mga hadlang para sa pag-aangat. Dapat lumikas ang mga taga-sling sa ligtas na lugar.

Itakda ang naaangkop na taas ng karga na isinasaalang-alang ang paraan ng pag-sling at lugar ng pag-unload.

- Itaas ang karga hanggang sa taas kung saan maaaring lumipat nang ligtas ang mga manggagawa (mas mataas kaysa sa manggagawa) nang normal.
- Kapag ginagamit ang crane na pinatatakbo-sa-sahig, pag-aangat na magneto, vacuum lifter, ilipat ang karga sa malapit na lugar na walang mga hadlang, ihinto ang pag-angat sa mababang posisyon hangga't maaari.

Paggabay ng karga sa lugar ng pag-unload (p.164)

Kapag gumagabay sa karga ang mga taga-sling o tagasenyas, paparoon ang mga ito sa ligtas na lokasyon na nakikita ng operator ng crane, at hayaang lumikas ang ibang mga manggagawa kung kinakailangan. (Tingnan ang Fig. 5-39: p.164)

Lokasyon ng mga Taga-sling

Dapat lumikas sa ligtas na lugar ang mga taga-sling kung saan libre mula sa panganib ng pagharang o pagtama ng karga kung may hindi inaasahang aksidente na magaganap.

- Lumikas sa evacuation area na napagpasyahan sa pagsisimula na pulong.
- Kapag naglalakad kasama ang karga habang inililipat, manatiling hindi bababa sa 2 metro ang layo mula sa gilid ng nakaangat na karga.

Paggabay ng karga

- Gumamit ng mga nakapirming senyas upang ipahiwatig ang direksyon sa operator ng crane, at magbigay ng gabay habang nananatili sa unahan ng karga hanggang sa maabot nito ang lugar ng pag-unload.
- Ipahiwatig ang lugar ng pag-unload sa operator ng crane.
  Suriin ang mga sumusunod na puntos sa panahon ng pagdadala.
  - Huwag pumasok sa ilalim ng karga.

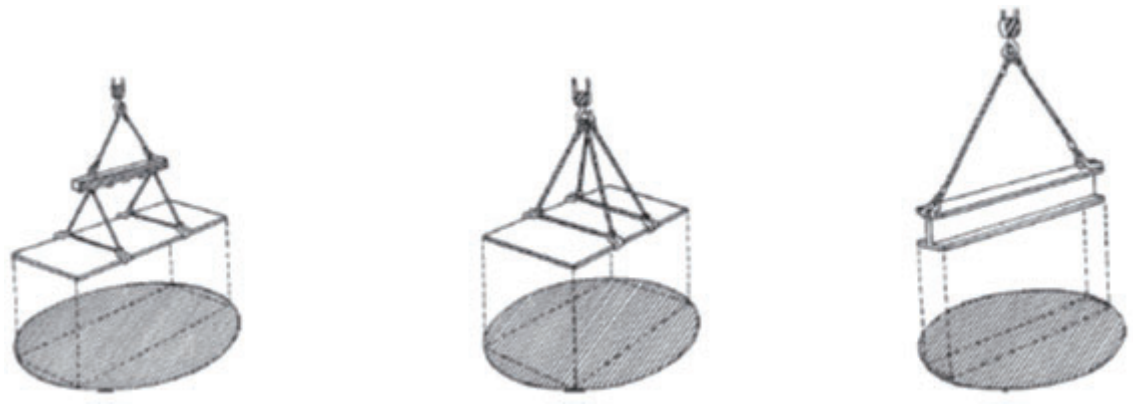


Fig. 5-25 Sa ilalim ng karga

- Panatilihin ang ligtas na distansya mula sa karga.
- Huwag piliin ang landas ng pagdadala upang dumaan ang iba pang mga manggagawa. Piliin ang ruta hangga't maaari mula sa mga manggagawa.
- Huwag na huwag manatili sa karga.
- Sa panahon ng pagdadala ng karga, huwag hawakan ang karga gamit ang mga kamay habang nagsu-swing. Dapat ituro ng mga tagasenyas sa operator ng crane na ihinto ang pag-swing. (Sa ilang mga site ng trabaho, ipinagbabawal ang paghawak sa karga ng mga kamay mula sa pag-angat hanggang sa paglapag.)

Pigilan ang Pag-ikot ng Karga

- Kung mag-swing ang mga mahahabang bagay o umiikot sa panahon ng trabaho, maaaring tumama ito sa mga istruktura sa paligid. Upang maiwasang maganap ang naturang aksidente, gabayan ang karga gamit ang mga lubid ng gabay. Ginagamit ang maraming mga gabay na lubid depende sa site ng trabaho o ang karga.
- Kung ang mga lubid ng gabay ay nahuli sa mga kagamitan sa paligid, maaari itong maging sanhi ng mga aksidente tulad ng pagbagsak ng karga. Gumamit ng gabay na lubid na walang mga eye o mga bingaw. (Tingnan ang Fig. 5-44: p.166)

Tumigil bago ang pagbaba at paglapag (p.166)

Suriin ang lugar ng pag-unload at kundisyon ng mga bloke na nagdadala (lakas, antas, kapasidad ng tindig), at maunang ihanda ang naaangkop na laki at dami ng mga bloke na magdadala. Ginagamit ang mga bloke na magdadala upang gawing mas madali ang trabaho ng pag-sling. Ginagamit ang mga ito hindi lamang upang ma-secure o maprotektahan ang karga, kundi upang maprotektahan ang paanan ng mga taga-sling. Ihanda ang mga bloke na magdadala nang mas mataas kaysa sa mga sapatos na pangseguridad.

Tiyaking walang manggagawa sa pagitan ng karga at kagamitan o mga istruktura, at maaaring lumikas ang mga manggagawa sa kaso ng emerhensya. Bukod dito, dapat bigyan ng maingat na pansin ang mga sumusunod na pag-iingat bago ang pagbaba. (Tingnan ang Fig. 5-45: p.166)

- Suriin ang mga hadlang sa pagbaba.
- Huwag ibaba ang karga habang nagsu-swing. Itigil ang pag-swing ayon sa mga senyas, at ibaba ito pagkatapos.
- Kung kinakailangang ayusin ang posisyon ng karga sa lugar ng karga, siguraduhing ihinto ang crane.
- Huwag ibaba ang karga nang mabilis. Itigil ang karga nang kaunti sa itaas ng mga bloke na magdadala, at suriin para sa kaligtasan.
- Dapat manatili sa ligtas na lugar ang mga tagasenyas at taga-sling. Huwag pumunta sa ilalim ng karga upang maghanda ng mga bloke na magdadala o iba pang gawain.
- Laging ilagay ang karga sa mga bloke na magdadala (hindi direkta sa lupa).

Tumigil pagkatapos ng paglapag (p.167)

Matapos ang paglapag ng karga sa pamamagitan ng dahan-dahan na paglapit, itigil ang crane habang nakakabit ang mga kawad na lubid ng sling, suriin para sa kaligtasan at ituloy ang dahan-dahang paglapad. At paluwagin pagkatapos ang mga kawad na lubid ng sling sa loob ng saklaw na nananatiling matatag ang karga. Huwag masyadong paluwagin ang kawad na lubidng sling. Maaaring bumagsak ang mga aksesorya tulad ng mga pad.

Suriin ang mga sumusunod na puntos pagkatapos na mailapag ang karga.

- Nailagay nang maayos ang karga.
- Nasa matatag na kondisyon sa mga bloke na nagdadala ang karga. (Kung hindi, muli itong ilagay.)
- Hindi naipit sa ilalim ng karga ang mga kawad na lubid ng sling at pad.
- Maayos na may ganap na suporta ang bilog na karga.
- Walang napansin na pagbagsak ng mga baras ng bakal o nakatali na mga materyales.

Pag-aangat ng kawit, Pag-aalis ng mga Gear ng Sling (p.168)

Suriin ang mga kondisyon ng karga, ibababa ang kawit sa posisyon kung saan maaaring alisin ang mga kawad na lubid ng sling, at tanggalin pagkatapos ang mga kawad na lubid ng sling mula sa kawit. Huwag itong ibaba ng higit kaysa kinakailangan. Para sa mahahabang bagay at ilang iba pang mga kalakal na hindi madaling matagpuan ang COG, ipinapayo na markahan ang posisyon ng COG ng mga ito upang gawing mas madaling maisagawa ang susunod na yugto ng trabaho.

Kapag tinatanggal ang mga gear ng sling, siguraduhing pag-aralan ang mas ligtas at mas madaling panig (panig ng kawit o panig ng karga) na aalisin.

- Kapag tinatanggal ang mga gear sa panig ng kawit, gabayan ang kawit sa lugar kung saan madaling maisagawa ang pag-alis.
- Maaaring gumalaw nang bigla dahil sa pagpilipit ang mas makapal na kawad na lubid ng sling. Suriin ang istado ng pagpilipit ng lubid at pagpasyahan ang lugar ng pagtatrabaho. Kapag tinatanggal ang mga gear na kasama ng 2 o higit pang mga manggagawa, siguraduhing mag-uusap ang bawat isa.
- Huwag hilahin ang mga kawad na lubid ng sling gamit ang crane bilang isang pangkalahatang tuntunin. Kung hinila ito gamit ang crane, maaari nitong tamaan ang karga o maging sanhi ng pagguho o pagbagsak ng karga.

Pagtatapos ng Trabaho, Itago ang Mga Kasangkapan (p.169)

Huwag na huwag magpatuloy sa isa pang gawain hanggang nakaimbak sa lugar ang mga kagamitan. Itabi ang mga kagamitan para sa bawat operasyon.

- Alisin ang gear ng sling mula sa mga kawit at ang karga.
  Huwag mag-iwan ng anumang gear ng sling na nakakabit sa mga kawit o sa karga.
- Itataas ang kawit sa taas na hindi bababa sa 2 metro.
- Ibigay sa operator ang senyas ng pagtatapos.
- Panatilihing tuwid ang mga kawad na lubid ng sling at iimbak ang mga ito sa tinukoy na lokasyon.
- Itabi ang mga gear ng sling at mga aksesorya ng pagtataas sa tinukoy na lokasyon.

(Sanggunian) Paano Mag-impake o Magsalansan ng mga Karga

Ang isa pang mahalagang gawain para sa mga taga-sling ay tiyakin na maimpake o maayos na maisalansan ang mga binuhat ng crane o anumang iba pang kagamitan sa pag-aangat. Ang pagsalansan ng mga kalakal na ito nang hindi wasto o pag-impake ng mga ito sa isang hindi maayos na paraan ay maaaring hindi lamang maging sanhi ng aksidente ngunit magreresulta din sa makabuluhang mas mababang kahusayan ng trabaho.

Kapag iniimpake o sinasalansan ang mga karge, dapat ibigay ang maingat na pansin sa mga sumusunod na pag-iingat.

- Piliin ang angkop na mga bloke na magdadala para sa bawat uri ng karga at itakda ang mga ito nang maayos upang matatag na suportahan ang karga, upang madali ang pag-alis ng gear ng sling at ang susunod na yugto ng trabaho. Ihanda ang mga bloke na magdadala nang mas mataas kaysa sa mga sapatos na pangseguridad na hindi mahuli ang mga paa.
- Siguraduhing iimpake o isalansan nang matatag ang mga kalakal na hindi na-unload, upang hindi sila mahulog o gumuho sa salansan. Kapag nagsasalansan ng mga kalakal, maglagay ng mas magaan o mas maliit na mga bagay sa itaas ng mas mabigat o mas malaki upang mapanatili ang COG ng salansan sa pinakamababang antas na posible. Huwag isalansan ang mga kalakal sa napakataas na tumpok na maaaring, kung maalog o mag-vibrate, ay madaling bumagsak.
- Panatilihin nang maayos ang pag-iimbak ng mga kalakal. Ang hindi maayos na mga pagsalansan ng mga materyales o tapos na mga produkto o ang pag-usli ng ilan sa mga ito sa mga daanan ay makakapigil sa ligtas na pagdaan at gawing mapanganib ang buong lugar, na magreresulta sa mas mababang kahusayan ng operasyon.
- Kapag kumuha ng isang materyal o produkto mula sa mas mababang suson ng isang salansan, siguraduhing alisin muna ang lahat ng mga bagay na nakapatong dito. Huwag subukan na hilahin ito sa pamamagitan ng lakas mula sa ilalim ng iba pang mga bagay.
- Iimbak ang mga kagamitan, ekstrang bahagi, mga kabit at mga aksesorya nang maayos na nahahati sa mga kinakailangan nang madalas at sa mga ginagamit lamang ngayon at pagkatapos.

Kabanata 6

Mga May Kaugnayang Batas at Regulasyon

1 Batas sa Kaligtasan at Kalusugang Industriyal

Batas Blg. 57 ng Hunyo 8, 1972

(Pag-isyu ng Sertipikasyon ng Inspeksyon, atbp.) p.180

Artikulo 39

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

(Restriksyon ng Engagement) p.184

Artikulo 61

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

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

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

Pagbabago ng Cabinet Order Blg. 13 ng 2012

(Tinukoy na mga Makina, atbp.) p.180

Artikulo 12

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

3 Ordinansang Pangkaligtasan para sa mga Crane

(Limitasyon sa Overload) p.188

Artikulo 23

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

2. Sa kabila ng mga probisyon ng naunang talata, ang employer ay maaaring, kung sakaling may di-karaniwang hirap na sumunod sa mga probisyon ng talata din na iyon dahil sa hindi maiiwasang dahilan at kapag nagsasagawa ng mga sumusunod na hakbang, gamitin ang crane na may load na lampas sa Rated Capacity nito hanggang sa load test na iniutos sa talata (3) ng Artikulo 6:

(i) para magsumite nang maaga, isang ulat ng espesyal na kaso ng crane (Form Blg. 10) sa Chief ng Competent Labor Standards Inspection Office;

(ii) upang kumpirmahin nang maaga, na walang abnormalidad sa pamamagitan ng pagsasagawa ng load test na iniutos sa talata (3) ng Artikulo 6;

(iii) upang italaga ang isang taong namamahala sa operasyon, at para mapatakbo ang crane sa ilalim ng direktang pangangasiwa ng nasabing tao.

(Limitasyon sa Overload) p.188

Artikulo 25

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

(Restriksyon sa Pagsakay) p.181

Artikulo 26

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

(Coefficient ng Kaligtasan ng Chain Sling) p.194-195
Artikulo 213-2

1. Ang employer ay hindi dapat gumamit ng chain para gawing slinging equipment ng crane, Mobile Crane o derrick, maliban kung ang coefficient ng kaligtasan nito ay higit sa value na nakalista sa mga sumusunod na item, batay sa mga uri ng chain sling.

(i) isang chain na mas mababa sa lahat ng sumusunod: 4:

a) kapag hinila ito sa lakas ng kalahati ng breaking load nito, ang elongation ay 0.5% o mas mababa; at

b) ang value ng tensile strength ay 400 N/mm^2 o higit pa at ang elongation nito ay katumbas o higit sa value na nakalista sa kanang kolum ng sumusunod na talahanayan ng katumbas na value ng tensile strength na nakalista sa kaliwang kolum ng talahanayan rin na iyon ;

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

(ii) isang chain na hindi mas mababa sa naunang item: 5.

2. Ang coefficient ng kaligtasan na nakalagay sa naunang talata ay ang value na nakuha mula sa pag-divide sa breaking load ng chain sling ng maximum na value ng load na inilapat sa nasabing chain sling.

(Coefficient ng Kaligtasan ng Hook, atbp.) p.195

Artikulo 214

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