विषय सूची

अध्याय 1
हल्का क्षमता मोबाइल क्रेनको बारेमा ज्ञान

1.1 मोबाइल क्रेनको परिभाषा, अपरेटरका योग्यताहरू र शब्दावली 3
1.2 मोबाइल क्रेनको किसिम 7
1.3 मोबाइल क्रेनका मुख्य संरचनाहरू 12
1.4 लिफ्टिङ, डेरिकिङ, स्लिविङ र अन्य अपरेसनहरूका लागि संयन्त्रहरू 22
1.5 मोबाइल क्रेन सुरक्षा उपकरण र ब्रेक प्रकार्य 29
1.6 मोबाइल क्रेन अपरेटिङ (सञ्चालन) उपकरणहरू चलाउने 38

अध्याय 2
प्राइम मूभर र बिजुलीको ज्ञान

2.1 प्राइम मूभर 64
2.2 हाइड्रोलिक प्रणाली 68
2.3 विद्युतीय झड्का लाग्ने खतराहरू 77

अध्याय 3
हल्का क्षमता मोबाइल क्रेन सञ्चालनको लागि आवश्यक पक्षहरूको ज्ञान

3.1 बलसँग सम्बन्धित पदार्थहरू 83
3.2 पिण्ड र गुरुत्वाकर्षणको केन्द्र 88
3.3 चाल 90
3.4 भार, तनाव, सामग्रीको शक्ति 94
3.5 तार डोरी, हुक र अन्य भार - लिफ्टिङ अट्याचमेन्टको मजबुती 96
3.6 Tamagake तार डोरीहरूको संख्या, लिफ्टिङ (उठाउने) कोण र भार बीचको सम्बन्ध 98

अध्याय 4

हल्का क्षमता मोबाइल क्रेन सञ्चालनका लागि संकेतहरू

4.1 हल्का क्षमता मोबाइल क्रेन सञ्चालनका लागि संकेतहरू 100

अध्याय 5

प्रचलित कानून तथा नियमहरू (संक्षिप्त जानकारी)

5.1 औद्योगिक सुरक्षा एवं स्वास्थ्य ऐन 101
5.2 क्रेनहरूको लागि सुरक्षा अध्यादेश 108

अध्याय 1

हल्का क्षमता मोबाइल क्रेनको बारेमा ज्ञान

1.1 मोबाइल क्रेनको परिभाषा, अपरेटरका योग्यताहरू र शब्दावली

1.1.1 परिभाषा

मोबाइल क्रेनलाई यसरी परिभाषित गरिएको छ "त्यस्तो मेसिनरी जसले मोटर पावर प्रयोग गरी लोडहरू उठाएर तेर्सो दिशामा ढुवानी गर्दछ । यी मेसिनहरूमा अन्तर्निर्मित (बिल्ट-इन) प्राइम मुभर स्थापना गरिएको हुन्छ र अनिर्दिष्ट स्थानहरूमा सार्न सकिन्छ" । यीमध्ये, एक टन वा सोभन्दा बढी उठाउने भार र पाँच टनभन्दा कम क्षमता भएका मोबाइल क्रेनलाई "हल्का क्षमता मोबाइल क्रेन" भनिन्छ ।

चित्र 1-1 मोबाइल क्रेनको परिभाषा

1.1.2 अपरेटरका योग्यताहरू

मोबाइल क्रेन सञ्चालनका लागि आवश्यक योग्यताहरू हरेक मोबाइल क्रेनको उठाउने भार अनुसार वर्गीकृत गरिएको छ । तालिका 1-1 मा देखाइएका मोबाइल क्रेनहरू सञ्चालन गर्नका लागि, मोबाइल क्रेन अपरेटरले लाइसेन्स प्राप्त गर्न वा सीप प्रशिक्षण पाठ्यक्रम वा मोबाइल क्रेन सञ्चालनसम्बन्धी विशेष शिक्षा पूरा गर्न आवश्यक हुन्छ । योग्यताहरू उठाउने भार र मोबाइल क्रेन सञ्चालन गर्ने क्षमताहरूका आधारमा मात्र वर्गीकृत गरिएको हुन्छ र उठाउनुपर्ने भारको वास्तविक तौलको आधारमा वर्गीकृत गरिएको हुँदैन ।

तालिका 1-1 अपरेटरका योग्यताहरूको आधारमा सञ्चालन गर्न सकिने मोबाइल क्रेनहरू

उठाउने भार	मोबाइल क्रेन अपरेटरको लाइसेन्स	हल्का क्षमता मोबाइल क्रेन सञ्चालन सम्बन्धी सीप प्रशिक्षण पाठ्यक्रम	मोबाइल क्रेन सञ्चालनसम्बन्धी विशेष शिक्षा	टिप्पणीहरू
पाँच टन वा सोभन्दा बढी	○	×	×	यसमा सडकमा ड्राइभिङ संलग्न हुने सञ्चालनहरू पर्दैनन्
एक टन वा सोभन्दा बढी र पाँच टनभन्दा कम	○	○	×	
0.5 टन वा सोभन्दा बढी र एक टनभन्दा कम	○	○	○	

1.1.3 शब्दावली

(1) होइस्टिङ/लोअरिङ, जिब डेरिकिङ, टेलिस्कोपिङ र स्लिविङ

मोबाइल क्रेन सञ्चालन होइस्टिङ/लोअरिङ, जिब डेरिकिङ, टेलिस्कोपिङ र स्लिविङ कार्यहरूको संयोजन प्रयोग गरी गरिन्छ ।

चित्र 1-2 मोबाइल क्रेनका चालहरू

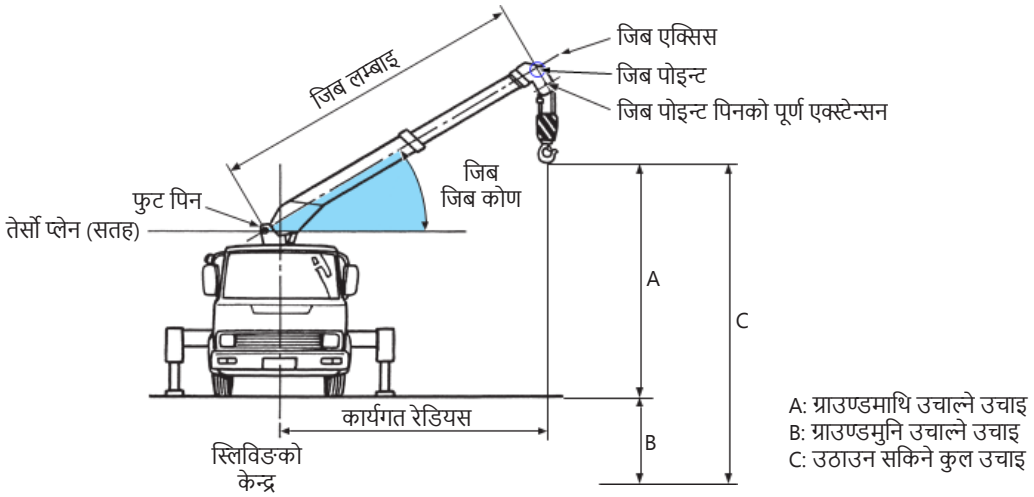
(2) जिब

जिब एउटा आर्म हो जसको फल्क्रम मोबाइल क्रेनको स्लिविङ माथिल्लो संरचनाको टुप्पोमा हुन्छ । आकारका आधारमा बक्स जिब र ल्याटिस जिब हुन्छन् । पाँच टनभन्दा कम उठाउने भार सहितका लगभग सबै हल्का क्षमताका मोबाइल क्रेनहरूमा बक्स जिब हुन्छन् ।

मुख्य जिबको टुप्पोमा स्थापना गरिएको अतिरिक्त जिबलाई सहायक जिब भनिन्छ । मोबाइल क्रेनको मुख्य जिबलाई सामान्यतया बुम भनिन्छ । यसका साथै, क्रेन प्रकार्यहरूसहितका हाइड्रोलिक एक्स्काभेटरमा आर्टिकुलेटेड जिबहरू प्रयोग गरिन्छ । बकेटको नजिकको भागलाई आर्म भनिन्छ; अपरेटरको सीट नजिकको भागलाई बुम (चित्र 1-14, p.11 (ne) हेर्नुहोस्) भनिन्छ ।

(3) कार्यगत रेडियस

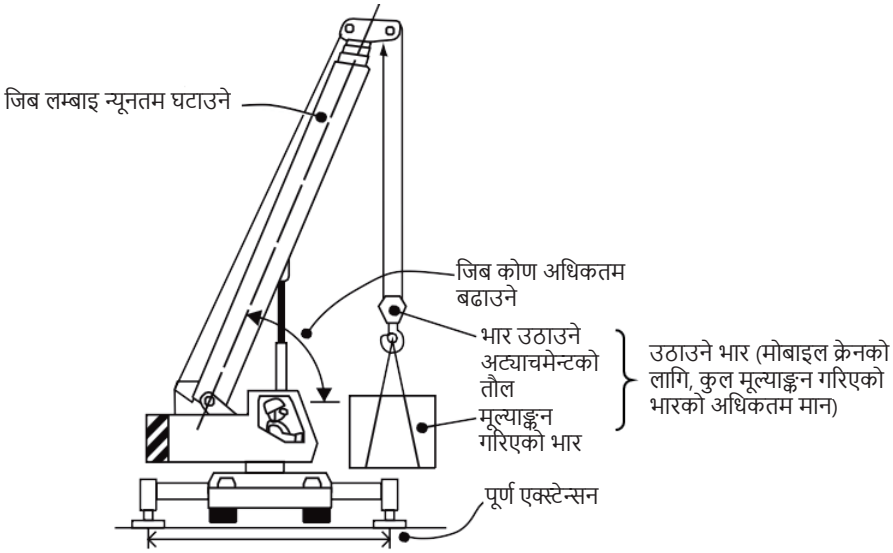
कार्यगत रेडियस भनेको स्लिविङको केन्द्रदेखि हुक (चित्र 1-3) को केन्द्र हुँदै पार हुने ठाडो रेखासम्मको तेर्सो दूरी हो । फुट पिनदेखि हुकको केन्द्रसम्मको दूरी होइन भन्ने कुरामा ध्यान दिनुहोस् ।



चित्र 1-3 जिबसम्बन्धी शब्दावली

(4) उठाउने भार

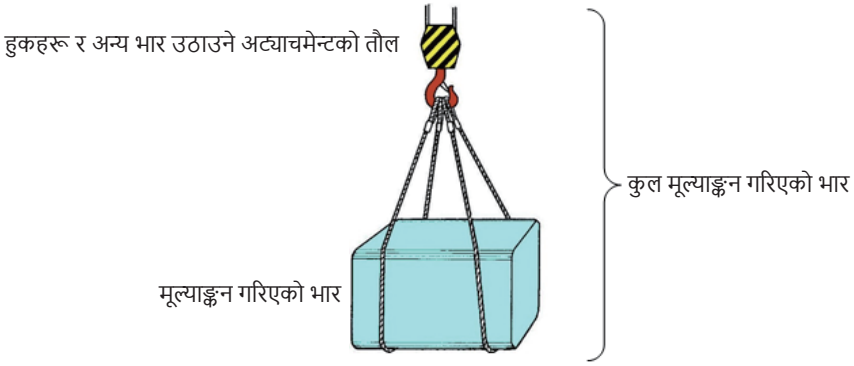
उठाउने भार अधिकतम भार हो जुन आउटरिगर पूर्ण रूपमा विस्तार भएपछि र कार्यगत रेडियस छोटो भएपछि (जुन जिब लम्बाइ पूर्ण रूपमा छोटो र जिब कोण अधिकतम हुँदाको अवस्था हो) तल राख्न सकिन्छ । उठाउने भारमा हुक र ग्याब बकेटहरू जस्ता भार उठाउने अट्याचमेन्ट (भार उठाउने पुर्जाहरू) को तौल पनि पर्दछन् ।



चित्र 1-4 उठाउने भार

(5) मूल्याङ्कन गरिएको भार

मूल्याङ्कन गरिएको भार भनेको यसको निर्माण, कम्पोनेन्ट सामग्री, जिब कोण र जिब लम्बाइ अनुसार मोबाइल क्रेनमा राख्न सकिने अधिकतम भारबाट भार उठाउने अट्याचमेन्ट (जस्तै हुक वा ग्याब बकेटहरू) को तौल घटाएर प्राप्त गरिने भार हो ।



चित्र 1-5 कुल मूल्याङ्कन गरिएको भार

(6) कुल मूल्याङ्कन गरिएको भार

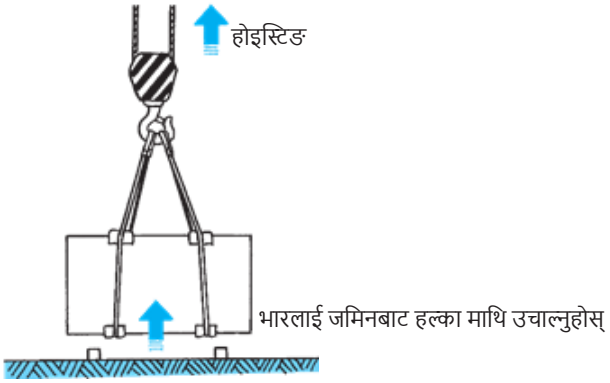
कुल मूल्याङ्कन गरिएको भार (मूल्याङ्कन गरिएको भार) भनेको मूल्याङ्कन गरिएको भार (चित्र 1-5, p.5 (ne)) मा हुक वा अन्य कुनै पनि भार-उठाउने अट्याचमेन्टको द्रव्यमानलाई जोडेर आउने द्रव्यमान हो । कामको प्रकारको आधारमा मोबाइल क्रेनहरूको लागि प्राय: धेरै हुकहरू प्रयोग गरिन्छ । जिब लम्बाइ र कार्यगत रेडियस समान भए तापनि फरक हुकको प्रयोग गर्दा मूल्याङ्कन गरिएको भार फरक हुन्छ । त्यसैले, मूल्याङ्कन गरिएको भारमा हुक वा अन्य कुनै पनि भार उठाउने अट्याचमेन्टको तौललाई जोडेर आउने कुल मूल्याङ्कन गरिएको भारलाई सामान्यतया देखाइएको हुन्छ । कुल मूल्याङ्कन गरिएको भारको अधिकतम मान उठाउने भार बराबर हुन्छ ।

(7) लोड नगरिएको अवस्थामा कुल मूल्याङ्न गरिएको भार

लोड नगरिएको अवस्थामा कुल मूल्याङ्कन गरिएको भार ट्रक लोडर क्रेनको लागि मात्र प्रयोग गरिने शब्दावली हो । यो कार्गो बेडमा कुनै भार नहुँदा (भार नगरिएको अवस्था) क्रेन स्थिरताको साथसाथै जिब र अन्य कम्पोनेन्टहरूको शक्तिका आधारमा निर्धारण गरिन्छ । यसले आउटरिगर पूर्ण रूपमा विस्तारित हुँदा (जसले अधिकतम क्रेन स्थिरता प्रदान गर्दछ) र जिब ओभर-रियर र ओभर-साइडको क्षेत्रतिर फर्किरहेको अवस्थामा मोबाइल क्रेनको कार्यसम्पादनलाई इङ्गित गर्दछ ।

(8) Jigiri (लिफ्टअफ)

Jigiri (लिफ्टअफ) भन्नाले त्यस्तो भार होइस्टिङ कार्यलाई जनाउँछ जब यो जमिन, कार्यरत प्लेटफर्म वा बियरर ब्लकभन्दा थोरै माथि हुन्छ । होइस्टिङ सञ्चालनहरूको अवधिमा, हल्का चालले लोडलाई विस्तारै माथि उठाउनुहोस्, भार जमिनबाट माथि उचालिइएपछि एक पटक रोक्नुहोस् र उठाइएको भारको स्थिरता पुष्टि गर्नुहोस् । र त्यसपछि सुरक्षा सुनिश्चित गर्नको लागि हुकमा ठिक ठाउँमा झुण्डिएको छ कि छैन भनेर जाँच गरी tamagake (रिगिङ) गियरको अवस्था निश्चित गर्नुहोस् ।



चित्र 1-6 Jigiri (लिफ्टअफ)

(9) उचाल्न सकिने उचाइ

लिफ्टिङ (उठाउने) उचाइ भनेको माथिल्ला र तल्ला सीमाहरूको बीचको ठाडो दूरी हो जसभित्र जिब लम्बाइ र जिब कोणका आधारमा हुक वा अन्य भार उठाउने अट्याचमेन्टलाई प्रभावकारी रूपमा उचाल्न र तल झार्न सकिन्छ । जमिन (मोबाइल क्रेन माउन्ट राखिएको सतह) बाट माथितिर उठाउने उचाइ (लिफ्टिङ हाइट) को दायरालाई "जमिन माथि उठाइने उचाइ" भनिन्छ, तलतिर झार्ने उचाइ (लिफ्टिङ हाइट) को दायरालाई " ग्राउण्डमुनि उचाल्ने उचाइ" भनिन्छ, कुल उठाउने उचाइलाई "अधिकतम उठाइने उचाइ" (चित्र 1-3, p.4 (ne)) भनिन्छ । सामान्यतया, ट्रक लोडर क्रेनको हकमा, जिबको लम्बाइ अधिकतम हुँदा ग्राउण्डमाथि उचाल्ने उचाइलाई ग्राउण्डमाथि उचाल्ने अधिकतम उचाइ सेट गरिएको हुन्छ र ग्राउण्डमुनि उचाल्ने उचाइ सेट गरिएको हुँदैन ।

1.2 मोबाइल क्रेनको किसिम

1.2.1 ट्रक क्रेन

(1) ट्रक क्रेन

पाँच टनभन्दा कम उठाउने भार ट्रक क्रेनहरूमा प्राय: प्रबलित मानक ट्रक चेसिस हुन्छ जसमा स्लिविङ माथिल्लो संरचना (क्रेन उपकरण) जडित हुन्छ र तिनमा क्रेन अपरेसनहरूको बेलामा स्थिरता बढाउन आउटरिगर जडान गरिएको हुन्छ ।

त्यसबाहेक, हरेक ट्रक क्रेनमा दुईवटा क्याबहरू जडित हुन्छन्, एउटा क्रेन सञ्चालनका लागि र अर्को क्रेन (ड्राइभिङ गर्न) चलाउनका लागि । हाइड्रोलिक प्रणाली वा मेकानिकल प्रणालीले क्रेन उपकरणमा ऊर्जा प्रसारण गर्दछ । पाँच टनभन्दा कम उठाउने भार सहितका अधिकांश हल्का क्षमताका मोबाइल क्रेनहरूमा हाइड्रोलिक प्रणाली प्रयोग गरिएको हुन्छ ।

चित्र 1-7 ट्रक क्रेन

(2) ट्रक लोडर क्रेनहरू

ट्रक लोडर क्रेनहरूमा कार्गो बेड र क्याबको बीचमा हल्का क्षमताका क्रेन उपकरण लोड गरिएको हुन्छ र क्रेन ड्राइभिङ्ङको लागि प्राइम मुभर (इन्जिन) बाट मोटिभ (चल्ने) ऊर्जा प्राप्त गरी क्रेन उपकरणहरू सञ्चालन हुन्छ । धेरै प्रकारका क्रेनहरूमा तीन टन भन्दा कम उठाउने भार (लिफ्टिङ भार) हुन्छ । जिब दुई आकारका हुन्छन् जस्तै सिधा जिब र जोडिएका (आर्टिकुलेटेड) जिब ।

सिधा जिब

आर्टिकुलेटेड जिब

चित्र 1-8 ट्रक लोडर क्रेनहरू

1.2.2 ह्विल क्रेन

(1) ह्विल क्रेन

ह्विल क्रेनहरूमा अनुकूलित (कस्टम) ट्रली हुन्छ जसमा स्लिविङ माथिल्लो संरचना (क्रेन उपकरण) जडान गरिएको हुन्छ । ह्विल क्रेनमा एकल प्राइम मुभर सहित एकै क्याबबाट ड्राइभिङ र क्रेन सञ्चालन दुवै सम्पन्न गर्न सकिन्छ । यी चार-पाङ्ग्रे र तीन-पाङ्ग्रे (अगाडिको दुई पाङ्ग्रा, एउटा पछाडिको पाङ्ग्रा) गरी दुई प्रकारका हुन्छन् । स्थिरता बढाउन धेरै क्रेनहरूमा आउटरिगर राखिएका हुन्छन्, थोरैमा भने अगाडिको टायरको बाहिरी भागमा फलामको रिङले घेरिएको हुन्छ । उठाउँदा फलामको रिङ जमिनको सम्पर्कमा आउँछ र स्थिरता बढाउँदछ ।

चित्र 1-9 ह्विल क्रेन

(2) उबडखाबड भूमि क्रेन

उबडखाबड भूमि क्रेन भनेका सेल्फ-प्रोपेलिङ क्रेनहरू हुन् जसमा एकै क्याबबाट क्रेन सञ्चालन र ड्राइभिङिङ गर्न सकिन्छ । उबडखाबड भूमि क्रेनलाई ह्विल क्रेन वर्गीकरण अन्तर्गत समावेश गरिएको छ । यी क्रेनहरू नमिलेका र तुलनात्मक रूपमा नरम सहतमा चलाउन सकिन्छ किनकि यिनका ठूला टायरहरू हुन्छन् र सबै पाङ्ग्रा घुम्ने (अल-ह्विल ड्राइभिङ) हुन्छन् । यी क्रेनहरूमा चार प्रकारका स्टियरिङ विधिहरू (अगाडिको दुई-पाङ्ग्रे स्टियरिङ, पछाडिका दुई-पाङ्ग्रे स्टियरिङ, चार-पाङ्ग्रे स्टियरिङ र क्र्याब स्टियरिङ) अपनाउन सकिन्छ; तसर्थ, तिनीलाई साँघुरा ठाउँहरूमा पनि एकदम गतिशील गराउन सकिन्छ ।

चित्र 1-10 उबडखाबड भूमि क्रेन

(3) क्रलर क्रेन

क्रलर क्रेनहरूमा आवागमनको लागि क्रलर हुन्छन् जुन एक स्लिविङ माथिल्लो संरचना जडान गरिएको ड्राइभिङिङ फ्रेम हो; त्यसैले, तिनको सम्पर्क क्षेत्र पाङ्ग्राको भन्दा फराकिलो हुन्छ । यसले क्रलर क्रेनलाई कमलो, उबडखाबड सतहहरूमा पनि चलाउन सकिन्छ । केही हल्का क्षमताका क्रलर क्रेन मोडेलहरू, जसलाई मिनी क्रलर क्रेन भनेर चिनिन्छ, तिनमा स्थिरता वृद्धि गर्नका लागि आउटरिगरहरू जडित हुन्छन् ।

चित्र 1-11 केही हल्का क्षमताका क्रलर क्रेन

1.2.3 रेलवे क्रेन

रेलवे क्रेनहरूमा रेलवे लाइनहरू माथि गुड्ने पाङ्ग्रासहितको ट्रली माथि क्रेन उपकरणहरू (स्लिविङ माथिल्लो संरचना) जडान गरिएको हुन्छ । रेलवे क्रेनहरू रेलवे निर्माणमा प्रयोग गरिन्छ ।

चित्र 1-12 रेलवे क्रेन

1.2.4 फ्लोटिङ क्रेन

फ्लोटिङ क्रेनहरूमा क्रेन उपकरणहरू बार्ज (barge) को माथि जडान गरिएको हुन्छ । कुनै-कुनै प्रकारका क्रेनहरूमा जिबले डेरिकिङ वा स्लिविङ कार्य गर्दैन । फ्लोटिङ क्रेनहरू पानीको सतहमा या त सेल्फ-प्रोपल्सन वा नन-सेल्फ-प्रोपल्सन मार्फत सर्छन् र धेरैले त ठूला र गह्रुङ्गा लोडहरू सम्हाल्ने बलियो क्षमता राख्छन् ।

चित्र 1-13 फ्लोटिङ क्रेन

1.2.5 अन्य मोबाइल क्रेन

मोबाइल क्रेनको अर्को प्रकार भनेको ड्र्याग सावल-टाइप हो (क्रेन प्रकार्य सहितको हाइड्रोलिक एक्स्काभेटर [चित्र 1-14])। तिनमा क्रेनका प्रकार्यहरू जडित हुन्छन् जस्तै हाइड्रोलिक एक्स्काभेटरमा भार उठाउनका लागि हुकहरू र सुरक्षा उपकरणहरू । विशेष गरी, बकेटको पछाडिपट्टि कस्टम हुक जोडिएको हुन्छ (सामान्यतया बकेटको पछाडि भण्डार गर्न सकिने रिट्र्याक्टेबल हुकहरू हुन्छन् [चित्र 1-15]) र हुक सेट गरेर र कार्यसञ्चालनको आधारमा क्रेन मोड वा एक्स्काभेटर मोडले गर्दा एउटै क्रेन उत्खनन र क्रेन सञ्चालन दुवै कार्यका प्रयोग गर्न सम्भव हुन्छ । ध्यान दिनुहोस्, यसमा ती क्रेनहरू पर्दैनन् जसमा कस्टम हुक बकेटको पछाडि जोडिएको मात्र हुन्छ ।

चित्र 1-14 क्रेन प्रकार्यसहित हाइड्रोलिक एक्स्काभेटर

(a) रिट्र्याक्ट नहुने

(b) रिट्र्याक्ट हुने

चित्र 1-15 फिर्ता तान्न मिल्ने (रिट्र्याक्टेबल) हुक

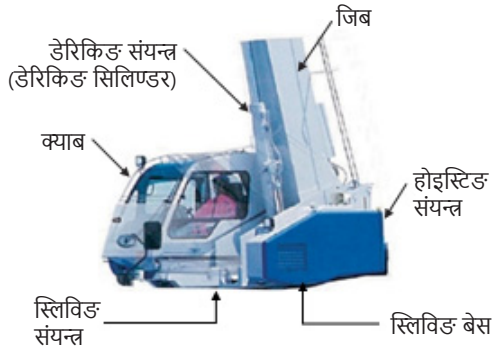
1.3 मोबाइल क्रेनका मुख्य संरचनाहरू

1.3.1 स्लिविङ माथिल्लो संरचना

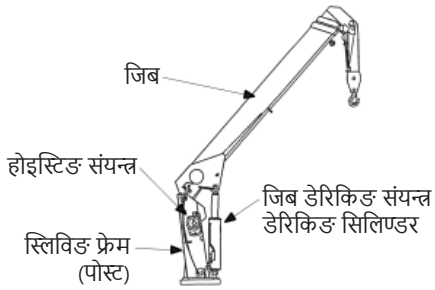
स्लिविङ माथिल्लो संरचनाले त्यो संरचनालाई जनाउँछ जसमा जिब र होइस्टिङ/डेरिकिङ क्रेन उपकरण वा यस्तै प्रकारको उपकरण "स्लिविङ फ्रेम" भनिने वेल्ड गरिएको संरचनाको फ्रेममा जडान गरिएको हुन्छ । स्लिविङ फ्रेम स्लिविङ बियरिङ मार्फत बेस क्यारियरको शीर्ष भागमा अड्याइएको हुन्छ । सम्पूर्ण मुख्य भाग बायाँ र दायाँ स्लिविङ गर्छ (चिप्लिन्छ) ।

उबडखाबड भुमी क्रेनका स्लिविङ माथिल्लो संरचनाहरूमा, एक जिब, डेरिकिङ संयन्त्र (डेरिकिङ सिलिण्डर), होइस्टिङ संयन्त्र र क्रेन अपरेसन र ड्राइभिङ अपरेसन गर्नका लागि क्याब स्लिविङ फ्रेम (चित्र 1-16, p.13 (ne)) मा अवस्थित स्लिविङ बेसमा जडान गरिएको हुन्छ । सन्तुलन कायम गर्नका लागि विपरित तौल वा अन्य वजन भएको संरचना होइस्टिङ संयन्त्रको पछाडि जडान गरिएको हुन्छ ।

ट्रक क्रेनहरूको हकमा, माथिल्ला संरचनाहरू लगभग उस्तै हुन्छन्, तर स्लिविङ फ्रेममा भने क्रेन अपरेसनको लागि एउटा मात्र क्याब जडान गरिएको हुन्छ । ड्राइभिङिङ अपरेसनको लागि क्याब बेस क्यारियरमा जडान गरिएको हुन्छ । ट्रक लोडर क्रेनको स्लिविङ माथिल्लो संरचनामा स्लिविङ फ्रेममा एक होइस्टिङ संयन्त्र र डेरिकिङ संयन्त्र (डेरिकिङ सिलिण्डर) जडान गरिएको हुन् र जिब भने माथिल्लो भाग (चित्र 1-17, p.13 (ne)) मा जडान गरिएको हुन्छ । त्यसबाहेक, कार्यसञ्चालन यन्त्रहरू बेस क्यारियरको दुवैतिर उपलब्ध छन् । भार उठाउँदा जिब आर्म समान काम गर्दछ र यसले मुख्यतया बङ्ग्याउने बल (बेण्डिङ भार) प्रदान गर्दछ । बक्स जिब र ल्याटिस जिब हुन्छन् र बाङ्गिने बल (र) को सामना गर्नका लागि आवश्यक बल प्रदान गर्न बक्स जिबको क्रस सेक्सनको आकार मुख्यतया आयताकार वा बहुभुजाकार हुन्छ (चित्र 1-20 र चित्र 1-21, p.13 (ne))। अधिकांश हल्का क्षमता मोबाइल क्रेनमा हुने जिबहरू बक्स जिब हुन्छन् ।



चित्र 1-16 उबडखाबड भूमि क्रेन स्लिविङ माथिल्लो संरचना



चित्र 1-17 ट्रक लोडर क्रेन स्लिविङ माथिल्लो संरचना

❶ भार मुमेन्ट लिमिटर
❷ स्लिविङ ब्रेक स्विच
❸ PTO स्विच
❹ स्लिविङ लिभर
❺ टेलिस्कोपिङ लिभर
❻ आउटरिगर अपरेटिङ स्विच
❼ मुख्य होइस्टिङ लिभर
❽ सहायक होइस्टिङ लिभर
❾ डेरिकिङ लिभर

चित्र 1-18 उबडखाबड भूमि क्रेन क्याबको उदाहरण

❶ भार मिटर
❺ टेलिस्कोपिङ लिभर
❸ होइस्टिङ लिभर
❾ डेरिकिङ लिभर
❺ स्लिविङ लिभर
❻ हुक रिट्र्याक्सन/
एक्स्ट्र्याक्सन स्विच
❼ ज्याक स्विच

चित्र 1-19 ट्रक लोडर क्रेन नियन्त्रण लिभर/स्विचको उदाहरण

चित्र 1-20 बक्स जिब

चित्र 1-21 ल्याटिस जिब

1.3.2 स्लिविङ संयन्त्र

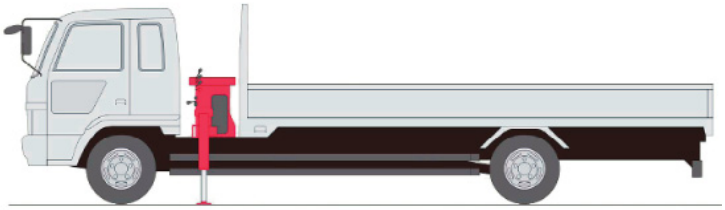
स्लिविङ संयन्त्र एक उपकरण हो जुन बेस क्यारियरमा जडान गरिएको हुन्छ र स्लिविङ माथिल्लो संरचनालाई बायाँ र दायाँ घुमाउँछ । धेरैमा एक त्यस्तो संरचना हुन्छ जसमा स्लिविङ बियरिङ बेस क्यारियर फ्रेमको माथिल्लो भागमा जडित हुन्छ र स्लिविङ माथिल्लो संरचना स्लिविङ बियरिङको माथिल्लो सतहमा जडान गरिएको हुन्छ । यस प्रकारका स्लिविङ संयन्त्रमा, सीमारहित 360° रोटेसन (परिक्रमण) सम्भव हुन्छ । ("स्लिविङ संयन्त्र" (p.24) (ne) हेर्नुहोस्)

1.3.3 बेस क्यारियर

बेस क्यारियर एक त्यस्तो उपसंरचना हो जुन स्लिविङ माथिल्लो संरचनामा लोड गरिएको हुन्छ र क्रेनलाई ड्राइभिङ गर्दछ । यो ड्राइभिङ प्रणालीका आधारमा निम्न प्रकारहरूमा पाइन्छ ।

(1) ट्रक लोडर क्रेन बेस क्यारियर

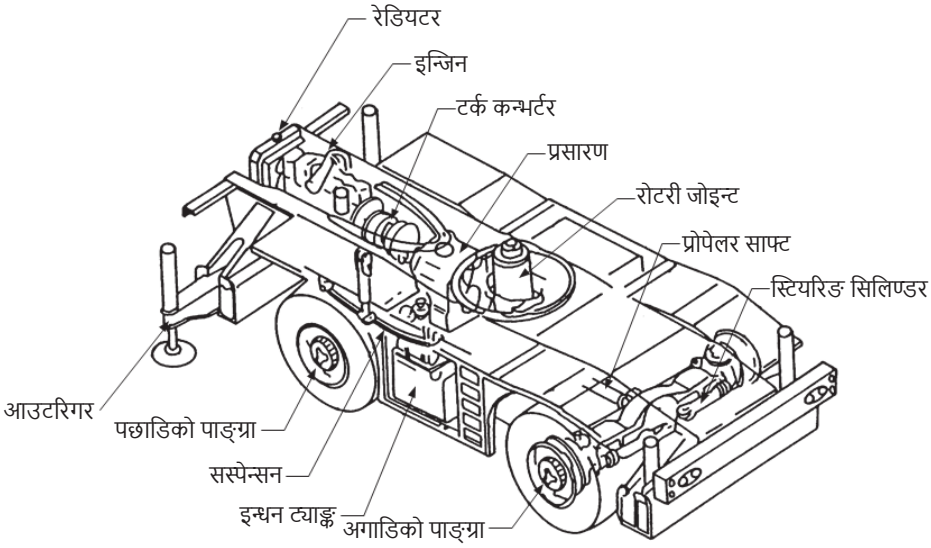
ट्रक लोडर क्रेनहरूको हकमा, कार्गो ट्रकहरू प्रयोग गरिएको हुन्छ जसले क्रेन उपकरणहरू अड्याएर राखिएको स्थानलाई (सामान्य कार्गो ट्रकहरूको क्याब र कार्गो बेड बीचमा) सबलीकरण गर्दछ । यस्ता मोडेलहरू पनि छन् जुनमा क्रेन उपकरणहरू कार्गो बेड वा पछाडि जडान गरिएको हुन्छ ।



चित्र 1-22 ट्रक लोडर क्रेन बेस क्यारियर

(2) ह्विल क्रेन (उबडखाबड भूमि क्रेन लगायत) बेस क्यारियर

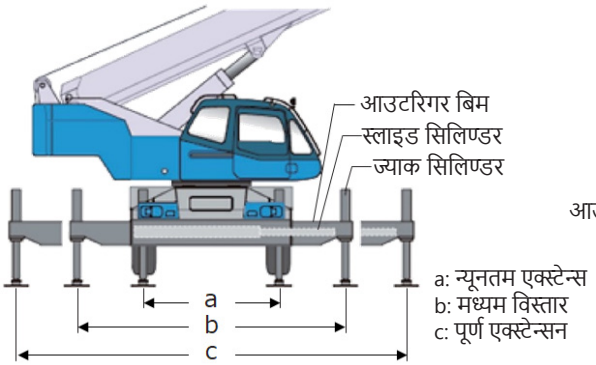
ह्विल क्रेन बेस क्यारियरहरू विशेष ढङ्गले ह्विल क्रेनमा प्रयोग गर्नको लागि निर्माण गरिएको हुन्छ । प्राय: दुई वटा एक्सेलहरू हुन्छन् र सामान्यतया सामान्य नियमको रूपमा फोर-ह्विल स्टियरिङ गर्न मिल्ने प्रकार सहित फोर-ह्विल ड्राइभिङ (4WD) मोडलहरू हुन्छन् । ड्राइभिङ र क्रेन अपरेसनको लागि मोटिभ (गतिशील) शक्ति एकल इन्जिनबाट प्रदान गर्दछ र सबै कार्यहरू एकै ड्राइभिङ सीटबाट सम्पन्न गरिन्छ । ह्विल क्रेनहरूमा आउटरिगरहरू जडित हुन्छन्, केही मोडेलहरूमा ती जडित हुँदैनन्; यी मोडेलहरूमा एक त्यस्तो संरचना हुन्छ जुनमा पाङ्ग्राको बाहिरी भागमा पाङ्ग्राको भन्दा थोरै सानो व्यास भएको फलामको रिङ जडान गरिएको हुन्छ । क्रेन अपरेसनको समयमा यी फलामका रिङ जमिनको सम्पर्कमा आउँछन् र स्थिरता बढाउँदछन् ।



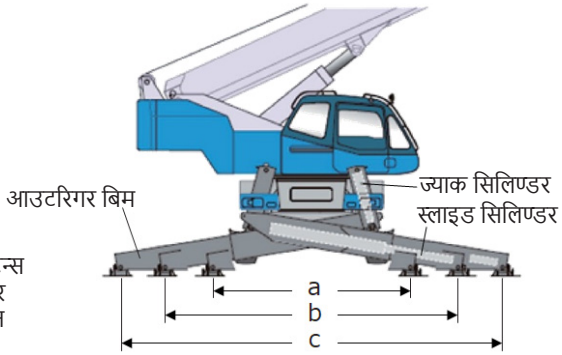
चित्र 1-23 ह्विल क्रेन बेस क्यारियर

(3) आउटरिगर

आउटरिगरहरू ट्रक क्रेन, ह्विल क्रेन (उबडखाबड भूमि क्रेनहरू लगायत) र ट्रक लोडर क्रेनहरूमा संचालनका क्रममा स्थिरता बढाउन जडान गरिएका हुन्छन् । आउटरिगरहरू हाइड्रोलिक प्रणालीको प्रयोग गरेर सञ्चालित हुन्छन् । आउटरिगरहरू दुई प्रकारका हुन्छन् - H-टाइप र X-टाइप ।

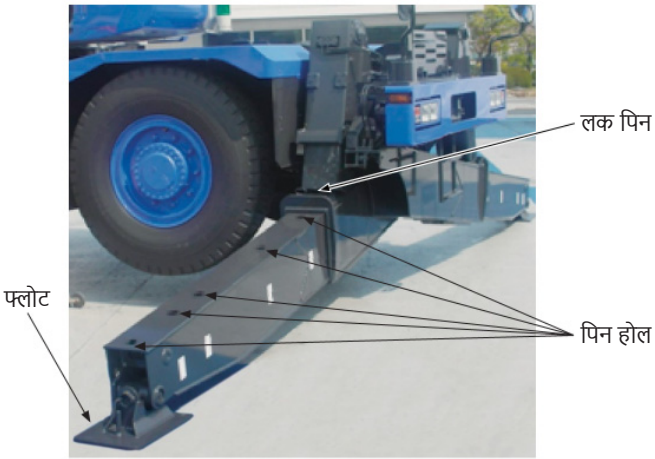


चित्र 1-24 H-टाइप आउटरिगर (उबडखाबड भूमि क्रेन)



चित्र 1-25 X-टाइप आउटरिगर (उबडखाबड भूमि क्रेन)

अपरेसनहरू सम्पन्न गर्दा आउटरिगर बिम निश्चित विस्तारित चौडाइमा अड्याउनु र लक पिन प्रयोग गरेर ठोक्नुपर्ने (फिक्स) हुन्छ । ट्रक लोडर क्रेनहरूको हकमा, अधिकांश आउटिगरहरू म्यानुअल ढङ्गले क्रेनको छेउमा विस्तार गरिन्छ र ज्याकको ठाडो चाल हाइड्रोलिक प्रणालीबाट गरिन्छ ।



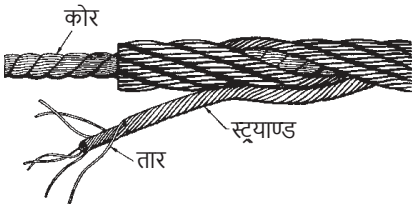
चित्र 1-26 X-टाइप आउटरिगर लक पिन र पिन होल

1.3.4 तार डोरी

मोबाइल क्रेनको बडीमा रहेको होइस्टिङ ड्रममा जडित तार डोरीहरू होइस्टिङको लागि प्रयोग गरिन्छ । यी तार डोरीहरू विशेष गरी बलियो हुनुपर्दछ; तसर्थ, तिनका लागि प्रयोग गरिने स्पेसिफिकेसन (विशेष विवरण) हरू Tamagake का लागि प्रयोग हुने भन्दा फरक हुन्छन् । यसको शक्तिको सन्दर्भमा, होइस्टिङ र जिब डेरिकिङका लागि तार डोरीको लागि सुरक्षा पक्ष 4.5. वा सोभन्दा उच्च जिब टेलिस्कोपिङको लागि 3.55 वा सोभन्दा उच्च र जिबलाई सपोर्ट दिन प्रयोग गरिने तार डोरीको लागि 3.75 वा सोभन्दा उच्च तोकिएको हुन्छ । सुरक्षा पक्ष भनेको तार डोरीको ब्रेकिङ भारलाई तार डोरीमा लागु गरिएको भारको अधिकतम मानले भाग गर्दा आउने मान हो ।

(1) तार डोरीको संरचना

तार डोरी धेरै स्ट्र्याण्ड (तार) लाई बटारेर निर्माण गरिएको हुन्छ । प्रत्येक स्ट्र्याण्ड गुणस्तरीय कार्बन स्टिलको चिसोमा आकार दिइएको (कोल्ड-वर्क) दर्जनौँ सिमलेस तारलाई बटारेर तयार पारिएको हुन्छ ।



कोर: फाइबर कोर, स्ट्र्याण्ड कोर र वायर कोरहरूको लागि सामान्य शब्दावली । (यो डोरी वा स्ट्र्याण्डको केन्द्र हो ।)

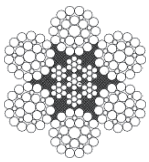
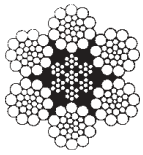
स्ट्र्याण्ड: धेरै तारले बटारेर बनेको तार डोरीको एक भाग ।

तार: स्टिलका तारहरू जसबाट स्ट्र्याण्ड बनेको हुन्छ । तारहरूमा नाङ्गो तार र प्लेटेड तारहरू हुन्छन् ।

चित्र 1-27 तार डोरीको संरचना

तार डोरीको बीचमा रहेको फाइबर कोर वा वायर कोरले डोरीको आकार कायम राख्न, लचिलोपन प्रदान गर्दछ र झड्का र कम्पनहरू अवशोषित गरी स्ट्र्याण्डहरू चुँडिन दिँदैन । कोरको संयन्त्र यही हो । मोबाइल क्रेनहरूको हकमा, सामान्यतया छ स्ट्र्याण्डहरू बटारेर बनाइएको तार डोरीहरू प्रयोग गरिन्छ । तार डोरीको संरचना सामान्यतया स्ट्रक्चरल कोडद्वारा इङ्गित गरिएको हुन्छ, (स्ट्र्याण्डको संख्या x प्रत्येक स्ट्र्याण्डमा रहेको तारको संख्या), जस्तै 6 x 37 । दिइएको व्यासका विभिन्न तार डोरीहरूमध्ये, सामान्यतया ठूलो संख्यामा झिनो तारले बनेका तारहरूमा अझ लचिलोपन हुन्छ ।

तालिका 1-2 तार डोरी स्ट्रक्चरल कोड र क्रस-सेक्सन

स्ट्रक्चरल कोड	6 x 37	IWRC6 x Fi(29)	IWRC6 x WS(26)
खण्डीय दृश्य			
विशेषताहरू	कोर फाइबरले बनेको हुन्छ जसले राम्ररी लचकता प्रदान गर्दछ ।	एकल स्वतन्त्र तार डोरी कोरको रूपमा प्रयोग गरिएको हुन्छ र कोरमा पूरक तारहरू बटारिएको हुन्छ । उच्च ब्रेकिङ भार आवश्यक पर्दा यसको प्रयोग गरिन्छ ।	एकल स्वतन्त्र तार डोरी कोरको रूपमा प्रयोग गरिन्छ । यसमा उत्कृष्ट खालको रेजिस्टेन्स र नखिइने हुन्छ ।
प्रयोग	होइस्टिङ/Tamagake	होइस्टिङ/Tamagake	होइस्टिङ

(2) लेहरूको प्रकार

तार डोरी ले र स्ट्र्याण्ड ले विपरीत दिशामा हुँदा, यसलाई "सामान्य ले" भनिन्छ; यी दुवै उही दिशामा हुँदा, यसलाई "ल्याङस् ले" भनिन्छ । यिनीहरूलाई अझ तार डोरी लेको दिशाका आधारमा "जेड ले" र "एस ले" मा विभाजन गरिएको छ ।

ल्याङस्-ले तार डोरीको तुलनामा, सामान्य ले तार डोरी चाँडै खिइन्छ तर यसलाई ह्यान्डल गर्न सजिलो हुन्छ किनकि यो कम फुस्किने वा किङ्क नहुने हुन्छ । त्यसकारण सामान्य जेड ले तार डोरी सामान्य रूपमा प्रयोग गरिन्छ ।

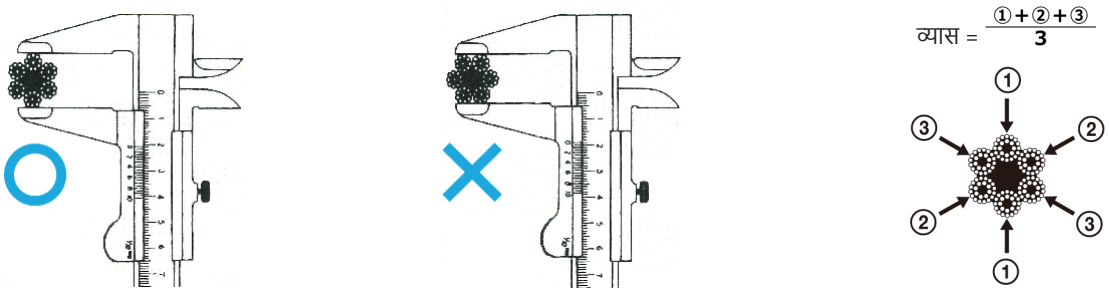
सामान्य जेड ले | सामान्य एस ले | ल्याङ जेड ले | ल्याङ एस ले

सामान्य ले | ल्याङ ले

चित्र 1-28 लेहरूको प्रकार

(3) तार डोरीको ब्यास

तार डोरीको डायमिटर यसको क्रस सेक्सन घेराको व्यासले प्रतिनिधित्व गर्दछ । यो निश्चित क्रस सेक्सनमा तीन दिशातिर स्लाइड क्यालिपरसहितको तार डोरीको व्यास मापन गरेर, त्यसपछि मापन गरिएको परिणामको औसत निकालेर निर्धारण गरिन्छ । उत्पादनको समयमा तोकिएको न्यूनतम व्यास विरुद्धको सहिष्णुता (JIS अनुसार न्यूनतम व्यास) 0% देखि +7% हुनुपर्छ (ध्यान दिनुहोस्, 10 मिमी भन्दा कम व्यासका तार डोरीहरूको लागि यो 0% देखि + 10% हो)।



सही मापन विधि | गलत मापन विधि

चित्र 1-29 तार डोरीको व्यास मापन गर्ने विधि

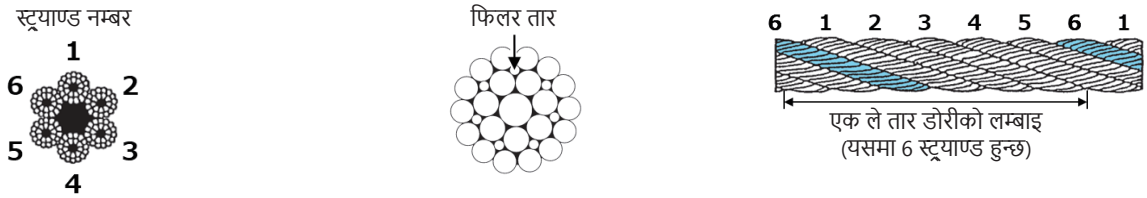
(4) तार डोरी जाँच

a. तार डोरी जाँच गर्दा ध्यान दिनुपर्ने कुराहरू

- टुटेका तारहरू
- घट्दो व्यास र खिइएको
- बटारिएको र बिग्रेको
- खिइएको
- टर्मिनेसन र अन्य जोर्नीहरूमा विषमताहरू

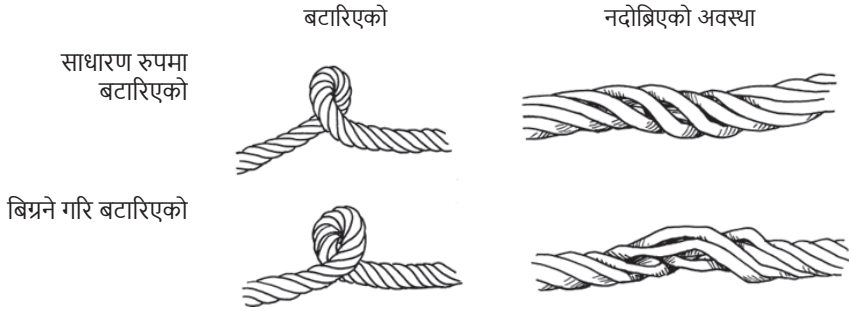
b. प्रतिबन्धित तार डोरीहरूका लागि मापदण्डहरू

- टुटेका तारहरूः तार डोरीको प्रत्येक लेमा, यदि तारहरूको कुल सङ्ख्या (फिलर तारहरू बाहेक) को 10 प्रतिशत भन्दा बढी टुटेको छ भने ।



चित्र 1-30 तार डोरीको एक ले

- घटाइएको ब्यासः न्यूनतम व्यासको सात प्रतिशत भन्दा बढी घटेका तारहरू ।
- बिग्रेकोः दोब्रिएका तारहरू (यस अवस्थामा, मर्मत नगर्नुहोस् र पुन: प्रयोग नगर्नुहोस्)।



चित्र 1-31 बटारिएको

- खिइनेः गम्भीर रूपमा बिग्रिएका वा खिइएका तार । (चित्र 1-32 र चित्र 1-33)

(a) एकदमै चोट लागेका तार

(b) सतह कुच्चिएका तार

(c) एकदम बाङ्गिएका तार

(d) एकदम बिग्रिएका तार

चित्र 1-32 एकदम बिग्रेको

माथि उल्लेख गरिएको तार डोरी मापदण्ड कानून र नियम बमोजिम निर्धारित हटाउने मापदण्ड हो । टुक्रिएको तार वा व्यासमा उल्लेखनीय कमी आएको तार डोरी माथिको मापदण्डमा पुग्नु अघि नै सुरुकै अवस्थामा नयाँ फेर्नु वाञ्छनीय हुन्छ ।

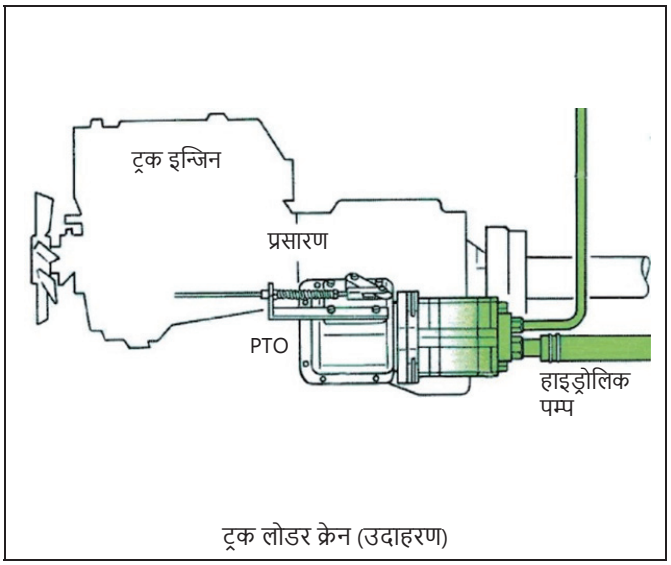
त्यसबाहेक, तार डोरीहरू बिग्रिने, खिइने र चुँडिने वा टुट्ने जस्ता दुई वा सोभन्दा बढी समस्याहरूबाट प्रभावित हुने अवस्थामा तार डोरी फेर्नुपर्दछ । यसको अर्थ एकल क्षति हटाउने मापदण्ड भन्दा कम भए पनि, यी कारणहरूबाट सबै मिली कुल क्षति निश्चित तहमा पुगेपछि तार डोरीहरू हटाउनुपर्दछ ।

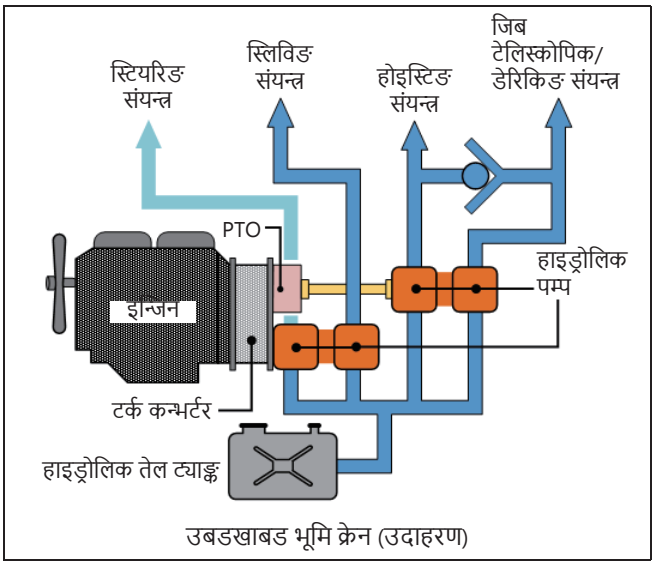
चित्र 1-33 एकदम खिइएको

1.4 लिफ्टिङ, डेरिकिङ, स्लिविङ र अन्य अपरेसनहरूका लागि संयन्त्रहरू

1.4.1 PTO (पावर टेक अफ)

यस संयन्त्रले इन्जिनबाट चल (मोटिभ) शक्ति लिन्छ जुन चलायमान हुन र क्रेन सञ्चालन गर्न प्रयोग गर्दछ । यसलाई स्विच अन र अफ गरेर प्रयोग गरिन्छ । PTO ड्राइभिङ यन्त्र प्रसारण वा अन्य भागहरूमा जडान गरिएको हुन्छ जसले गियर प्रयोग गरेर इन्जिनबाट चल शक्ति प्राप्त गर्दछ । यसले त्यसपछि क्रेनहरूको लागि प्रयोग हुने हाइड्रोलिक पम्प ड्राइभिङ गर्दछ र उत्पन्न हाइड्रोलिक प्रेसर सहित, क्रेन उपकरण (जस्तै हाइड्रोलिक मोटर र हाइड्रोलिक सिलिण्डर) को ड्राइभिङिङ गियर सञ्चालन गर्दछ ।

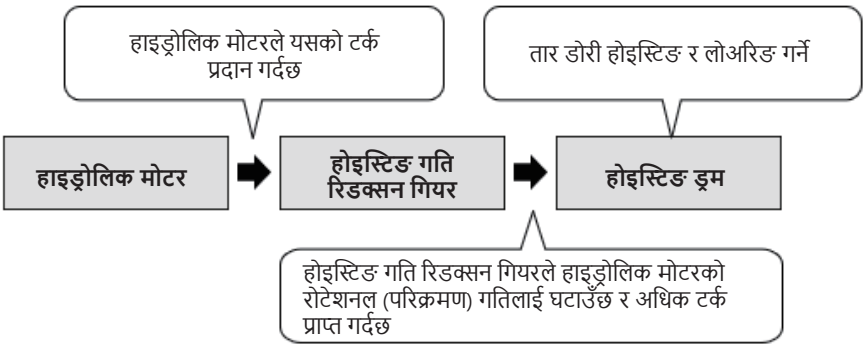




चित्र 1-34 क्रेन उपकरणको ऊर्जा स्रोत

1.4.2 होइस्टिङ संयन्त्र

होइस्टिङ संयन्त्रमा हाइड्रोलिक मोटर, होइस्टिङ गति रिडक्सन गियर, होइस्टिङ ड्रम र अन्य भागहरू समावेश हुन्छन् । तार डोरी बटार्न/फुस्काउन अनि भार होइस्ट गर्न (माथि लान) र तल झार्न हाइड्रोलिक मोटरको टर्क प्रयोग गरेर ड्रम घुमाइन्छ ।



चित्र 1-35 होइस्टिङ संयन्त्र संरचना

(1) उबडखाबड भूमि क्रेन होइस्टिङ संयन्त्र

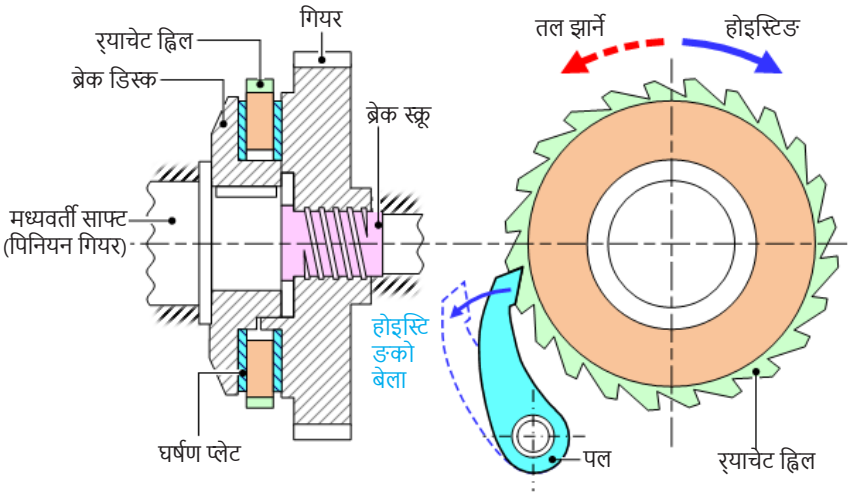
हाल, धेरै जसो उबडखाबड भूमि क्रेनहरूमा दुई वटा होइस्टिङ संयन्त्रहरू हुन्छन्: एउटा मुख्य जिब प्रयोग गरेर मुख्य होइस्टिङ अपरेसनका लागि र अर्को सहायक जिब सहित सहायक होइस्टिङ अपरेसनका लागि । यो स्वचालित ब्रेक हो जसले विन्च नियन्त्रण लिभर संचालन नहुँदा स्वचालित रुपमा काम गर्दछ ।

(2) ट्रक लोडर क्रेन होइस्टिङ संयन्त्र

ट्रक लोडर क्रेनमा सामान्यतया एक मुख्य होइस्टिङ संयन्त्र मात्र हुन्छ । यी क्रेनहरूमा "फ्रीफल" - क्लचलाई बिच्छेदन गरेर हुकलाई तल झार्ने र ड्रमलाई स्वतन्त्र रूपले तल झर्न दिने (खुट्टाको ब्रेकले यसको गति नियन्त्रण गरेर) - गर्न मिल्दैन । होइस्टिङ संयन्त्रमा हाइड्रोलिक मोटर, रिडक्सन गियर, मेकानिकल ब्रेक र होइस्टिङ ड्रम हुन्छन् ।

(3) ट्रक लोडर क्रेन ब्रेक संयन्त्र

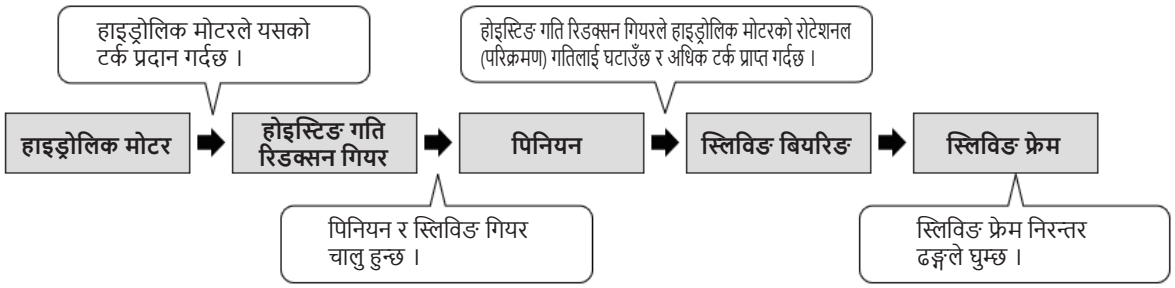
ट्रक लोडर क्रेनहरूको हकमा, जडान स्थानको अभावले गर्दा, मेकानिकल ब्रेक प्रयोग गरिन्छ । यी ब्रेकहरू होइस्टिङ संयन्त्रको रिडक्सन गियरमा निर्मित हुन्छन् । नियन्त्रण लिभर न्युट्रलमा सेट गर्दा मेकानिकल ब्रेक स्वत: चालु हुन्छ र स्वचालित ब्रेकले भारलाई स्थानमा कायम राख्न सक्दछ ।



चित्र 1-36 मेकानिकल ब्रेक संयन्त्र

1.4.3 स्लिविङ संयन्त्र

स्लिविङ संयन्त्र एउटा यस्तो उपकरण हो जुनमा हाइड्रोलिक मोटर, रिडक्सन गियर, पिनियन (सानो गियर), र स्लिविङ बियरिङ हुन्छन् र यसले स्लिविङ माथिल्लो संरचनालाई बायाँ र दायाँ सार्छ । स्लिविङ बियरिङ बेस क्यारियर फ्रेमको माथिल्लो भागमा जडित हुन्छ र स्लिविङ माथिल्लो संरचना स्लिविङ बियरिङको माथिल्लो सतहमा जडान गरिएको हुन्छ ।



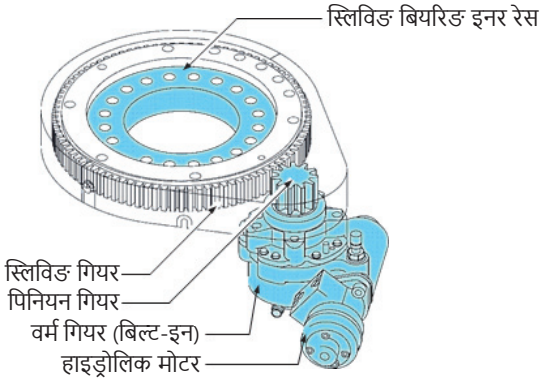
चित्र 1-37 स्लिविङ संयन्त्र संरचना

(1) उबडखाबड भूमि क्रेन स्लिविङ संयन्त्र

उबडखाबड भूमि क्रेनहरूको स्लिविङ संयन्त्रहरूमा, स्लिविङ बियरिङ बेस क्यारियर फ्रेमको माथिल्लो भागमा जडित हुन्छ र स्लिविङ माथिल्लो संरचना स्लिविङ बियरिङको माथिल्लो सतहमा जडान गरिएको हुन्छ । स्लिविङ माथिल्लो संरचनामा जडान गरिएको हाइड्रोलिक मोटरबाट उत्पन्न घुमाउने (रोटरी) शक्ति घटाएर पिनियनमा पठाउँदा; यसले स्लिविङ बियरिङ गियरसँग संलग्नता गराउँछ । यसले गतिमा थप ढिलो गराउँछ र भित्री रेसमा फिक्स गरिएको स्लिविङ माथिल्लो संरचनालाई घुमाउँछ । हल्का क्षमताको मोबाइल क्रेनहरूमा स्लिविङ बियरिङ गियर बाहिरबाट लगाइन्छ ।

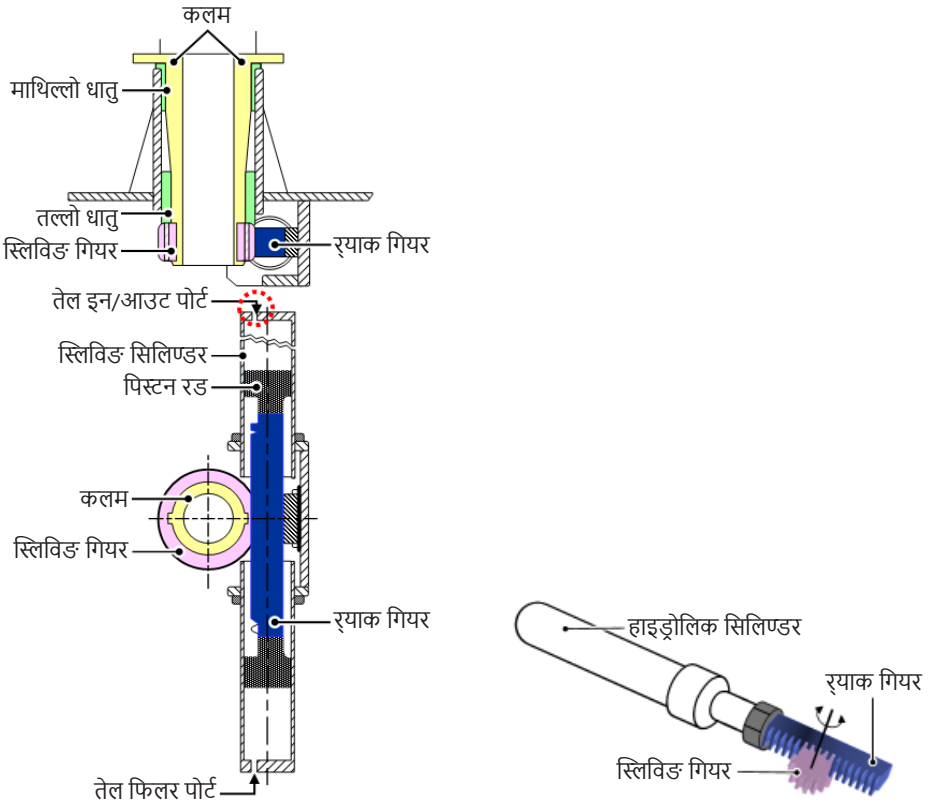
(2) ट्रक लोडर क्रेन स्लिविङ संयन्त्र

ट्रक लोडर क्रेनहरूको लागि कार्यसञ्चालन यन्त्र बेस क्यारियरमा जडान गरिएको हुन्छ, त्यसैले स्लिविङ कटौती गियर आउटपुट शाफ्टको टुप्पोमा जोडिएको पिनियन गियर स्लिविङ बियरिङको बाहिरी भागमा जडान गरिएको हुन्छ । स्लिविङ बियरिङले बाह्य दाँत बनाउँदछ ।



चित्र 1-38 ट्रक लोडर क्रेन स्लिविङ संयन्त्र (स्लिविङ बियरिङ प्रकार)

ट्रक लोडर क्रेनहरूको हकमा स्लिविङ संयन्त्रमा र्‍याक गियर संयन्त्र पनि हुन्छ जसले एक प्रणाली प्रयोग गर्दछ जसमा हाइड्रोलिक सिलिण्डरले र्‍याक गियर बनाउँदछ जुन रडको एक छेउमा यन्त्र प्रशोधन गरेर यसलाई बाँया र दायाँ सार्दछ र स्लिविङ गियर घुमाउँदछ । यस प्रणालीमा सीमारहित 360° रोटेसन (परिक्रमण) गर्न मिल्दैन, त्यसैले यसको प्रयोगमा कमी आएको छ ।



चित्र 1-39 ट्रक लोडर क्रेन स्लिविङ संयन्त्र (र्‍याक गियर प्रकार)

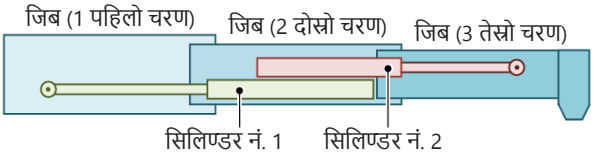
1.4.4 जिब डेरिकिङ संयन्त्र

जिब डेरिकिङ तार डोरी बटार्न र फुस्काउन हाइड्रोलिक डेरिकिङ सिलिण्डर प्रयोग गरेर वा डेरिकिङ ड्रमको प्रयोग गरी सम्पन्न गरिन्छ, तर डेरिकिङको लागि तार डोरीको प्रयोगमा निरन्तर कमी आइरहेको छ । पाँच टनभन्दा कम उठाउने भारसहितका अधिकांश हल्का क्षमताका मोबाइल क्रेनहरूमा डेरिकिङको लागि हाइड्रोलिक सिलिण्डर प्रयोग गरिन्छ । त्यसबाहेक, हाइड्रोलिक सिलिण्डर प्रयोग गर्ने क्रेनहरूलाई पुल-अप (तान्ने) प्रकार र पुस-प्रकार (धकेल्ने) मा विभाजन गरिएको छ र हालैका वर्षहरूमा पुस-प्रकारको प्रयोग बढिरहेको छ । अधिकांश उबडखाबड भूमि क्रेन र ट्रक लोडर क्रेनहरूमा डेरिकिङ संयन्त्रहरू पुस-प्रकारका हाइड्रोलिक सिलिण्डर प्रयोग गरिएका हुन्छन् । जिब डेरिकिङ सामान्यतया हाइड्रोलिक डेरिकिङ सिलिण्डर प्रयोग गरेर सम्पन्न गरिन्छ; वा, क्रेन प्रकार्ययुक्त हाइड्रोलिक एक्स्काभेटरहरूमा, बुमहरू पुस-प्रकारका हाइड्रोलिक सिलिण्डर हुन्छन् र आर्म (बाहु) हरू पुल-अप हाइड्रोलिक सिलिण्डर हुन्छन् ।

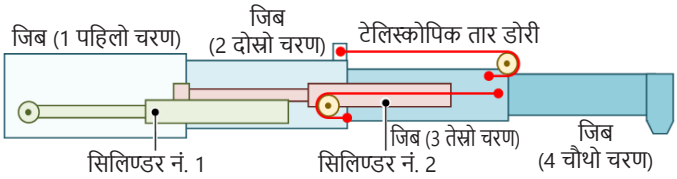
चित्र 1-40 हाइड्रोलिक सिलिण्डर प्रयोग गर्ने डेरिकिङ संयन्त्र

1.4.5 टेलिस्कोपिक संयन्त्र

जिब टेलिस्कोपिङ जिबको खाली वजनलाई हल्का पार्न या त हाइड्रोलिक सिलिण्डर मात्र प्रयोग गरेर गरिन्छ या त हाइड्रोलिक सिलिण्डर र टेलिस्कोपिक तार डोरीको संयोजन प्रयोग गरी सम्पन्न गरिन्छ । तीन चरणसम्मको जिबमा प्राय: हाइड्रोलिक सिलिण्डर प्रयोग हुन्छ र चार वा सोभन्दा बढी चरणका जिबहरूमा अक्सर हाइड्रोलिक सिलिण्डर र टेलिस्कोपिक तार डोरीको संयोजन प्रयोग हुन्छ । त्यसबाहेक, जिब टेलिस्कोपिङ विधिहरूको सन्दर्भमा, "सिक्वेन्सियल टेलिस्कोपिङ प्रकार" हुन्छ जसमा टेलिस्कोपिङ क्रमबद्ध रूपमा हुन्छ । उदाहरणको लागि, दोस्रो चरण विस्तार भइसकेपछि तेस्रो चरण विस्तार हुने र तेस्रो चरण विस्तार भइसकेपछि चौथो चरण विस्तार हुने । "सिङ्क्रोनाइज्ड टेलिस्कोपिङ प्रकार" पनि हुन्छ जसमा दोस्रो, तेस्रो र चौथो चरणहरूका लागि टेलिस्कोपिङ एकै साथ हुन्छ । जिब टेलिस्कोपिङ कार्यहरू सम्पन्न गर्दा जिब टेलिस्कोपिक मुमेन्टका आधारमा हुक या त होइस्ट (फहराउने) हुन्छ या त तल झर्दछ; त्यसकारण, टेलिस्कोपिङ सम्पन्न गर्दा हुकको स्थानसम्बन्धी सावधान रहनुहोस् । जिब टेलिस्कोपिङसँग संयोजन गर्दै स्वचालित रूपमा हुक र जिबको बिचमा दूरी कायम गर्ने प्रकार्य भएका मोडेलहरू पनि हुन्छन् ।



चित्र 1-41 3-चरणीय अनुक्रमिक टेलिस्कोपिङ जिब संरचना

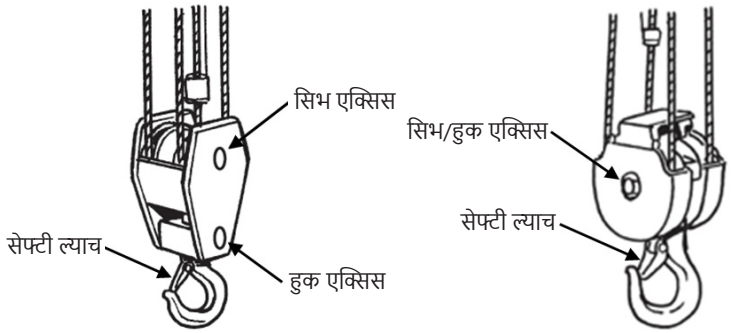


चित्र 1-42 4-चरणीय अनुक्रमिक/सिङ्क्रोनाइज्ड टेलिस्कोपिङ जिब संरचना

1.4.6 अन्य

(1) हुक

हल्का क्षमताका मोबाइल क्रेनमा सामान्यतया एकल हुक प्रयोग गरिएको हुन्छ । उबडखाबड भूमि क्रेन र अन्य क्रेनहरूमा मुख्य होइस्टिङ र सहायक होइस्टिङ संयन्त्रहरू जडित हुन्छन्, तिनमा मुख्य होइस्टिङका लगि ड्युअल-एक्सिस (दोहोरो-अक्ष) हुक र सहायक होइस्टिङको लागि हुक जडान गरिएका हुन्छन् । ट्रक लोडर क्रेनहरूमा एकल होइस्टिङ संयन्त्र हुन्छन्, त्यसैले तिनमा केवल मुख्य होइस्टिङ हुक हुन्छ र सामान्यतया सिङ्गल-एक्सिस (एकल-अक्ष) हुक हुन्छ जसले उच्च लिफ्टिङ हाइटको लागि अनुमति दिन्छ । हुकहरूमा Tamagake तार डोरीको लागि सेफ्टी ल्याच हुनुपर्छ ।



(a) मुख्य होइस्टिङको लागि डुअल-एक्सिस हुक (b) सिङ्गल-एक्सिस हुक

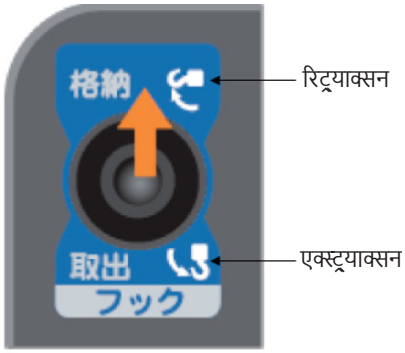
चित्र 1-43 मुख्य होइस्टिङ हुक

चित्र 1-44 सहायक होइस्टिङ हुक

(2) हुक रिट्र्याक्सन संयन्त्र

हालैका धेरै ट्रक लोडर क्रेन र उबडखाबड भुमि क्रेनहरूमा काम सम्पन्न भइसकेपछि जिबको टुप्पोभित्र हुक भण्डारण गर्ने संयन्त्र जडान गरिएको हुन्छ । भण्डारण प्रक्रिया हुकलाई माथि उठाएर सुरु हुन्छ; यस बीचमा, ओभरवाइन्डिङ रोक्ने उपकरण सक्रिय हुन्छ । बटारिन रोकिएपछि (अलार्म मात्र भएका हुकहरूको हकमा, ओभरवाइन्डिङ चेतावनी उपकरणको आवाज आएपछि हुक घुमाउन रोक्नुहोस्), हुक भण्डारण स्विच वा हुक भण्डारण लिभरको प्रयोग गरेपछि भण्डारण सुरु हुन्छ । हुक स्वचालित रूपमा जिबको मुनि सहतमा जम्मा हुनेछ ।

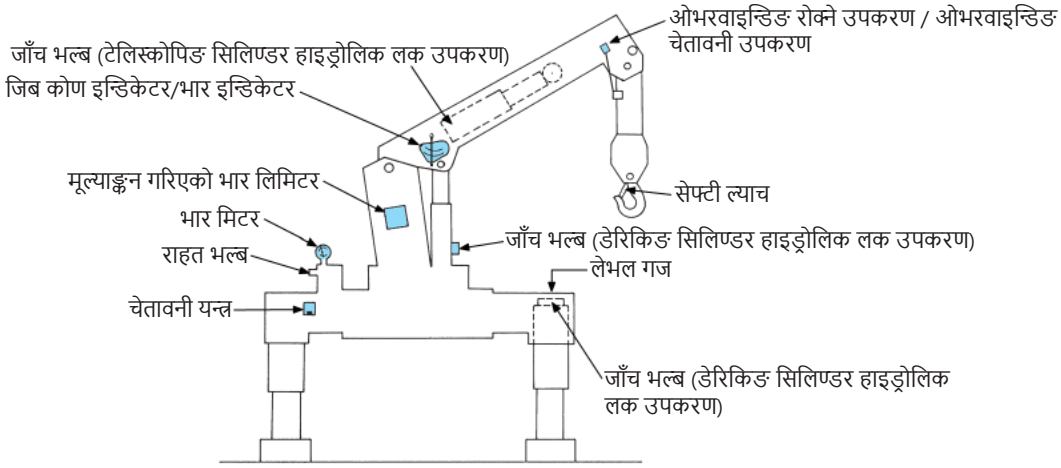
चित्र 1-45 हुक रिट्र्याक्सन संयन्त्र



चित्र 1-46 हुक रिट्र्याक्सन/एक्स्ट्र्याक्सन स्विच

1.5 मोबाइल क्रेन सुरक्षा उपकरण र ब्रेक प्रकार्य

काम सुरक्षित ढङ्गले सम्पन्न गर्नको लागि मोबाइल क्रेनहरूमा सुरक्षा उपकरण र ब्रेक प्रकार्यहरू जडित हुन्छन् । सुरक्षा उपकरणहरूमा ध्वनि अलार्म वा स्वचालित रूपमा कार्यसञ्चालन रोक्ने प्रकार्य हुन्छन् (जस्तै ओभरवाइन्डिङ रोक्ने उपकरण र ओभरवाइन्डिङ चेतावनी उपकरण)। काम गर्दा मोबाइल क्रेनको क्षमता भन्दा बढी हुँदा वा तोकिएको दायरा बाहिर कार्यसञ्चालन गरिँदा यी सक्रिय हुन्छन् । सुरक्षा उपकरणहरूमा मेशिनमा अत्यधिक बलको प्रयोगबाट जोगाउने उपकरणहरू (जस्तै भार मुमेन्ट लिमिटर र ओभरभारिङ हुन नदिने यन्त्र), हाइड्रोलिक सर्किटमा असामान्य दबाव बढ्न नदिने र हाइड्रोलिक उपकरण (जस्तै एक राहत भल्ब) को सुरक्षा गर्न, र चापमा आउने असामान्य कमीको कारणले भार अचानक झर्नबाट रोक्ने उपकरणहरू (जस्तै जाँच भल्ब) हुन्छन् । ब्रेक प्रकार्यहरूमा चाल रोक्न, रोकिइएको अवस्था कायम राख्न र भार वा जिब तल झर्न नदिन आवश्यक पर्ने ब्रेकहरू पर्दछन् ।

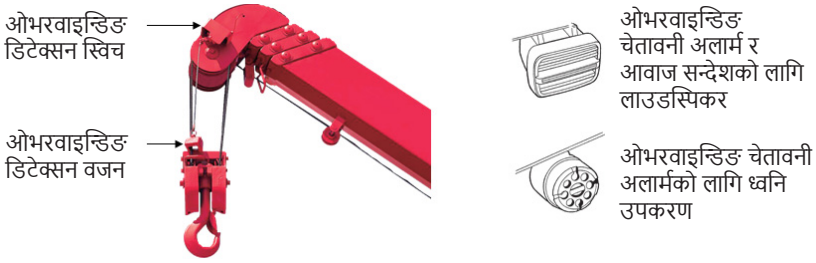


चित्र 1-47 ट्रक लोडर क्रेन सुरक्षा उपकरण

1.5.1 ओभरवाइन्डिङ रोक्ने उपकरण

होइस्टिङ तार डोरी आवश्यकभन्दा बढी बटार्दा (ओभरवाइन्डिङ) वा हुकलाई तल नझारीकन जिबलाई लम्ब्याउँदा दुर्घटना हुन सक्छ, जस्तै हुक असेम्ब्ली जिबसँग टकराउने जसले हुक असेम्ब्ली, माथिल्लो सिभ र जिबमा क्षति पुर्‍याउँछ ; होइस्टिङ तार डोरी टुट्छ; वा होइस्टेड (माथि उठाइएको) भार खस्छ । यी दुर्घटनाहरू रोक्न प्रयोग गरिने यन्त्रका नाम निम्नानुसार छन्: "ओभरवाइन्डिङ चेतावनी उपकरण", जसले हुक अधिकतम उचाइमा पुगेपछि, होइस्टिङ तार डोरीसँगसँगै तल झारिएको वजनलाई बढाउँदै स्विच सक्रिय गर्दछ र अलार्म ध्वनि बजाउँछ; र "ओभरवाइन्डिङ रोक्ने उपकरण (प्रत्यक्ष सञ्चालित प्रकार ओभरवाइन्डिङ रोक्ने उपकरण)", जसले स्वचालित रोकाइ कार्यान्वयन गर्दछ । यी उपकरणहरूलाई प्रभावकारी रूपमा कार्य गराउनको लागि, भार उठाउने अट्याचमेन्टको माथिल्लो सतह, जस्तै हुक (उक्त अट्याचमेन्टको होइस्टिङ सिभको माथिल्लो सतह लगायत), र उक्त माथिल्लो सतहको सम्पर्कमा आउन सक्ने जिबको सिभको तल्लो सतह बीचको ठाडो दूरी तल देखाइए अनुसार मोबाइल क्रेनको लागि संरचनागत मानकद्वारा निर्दिष्ट गरिएको छ । यसलाई तदनुसार समायोजन गर्नुपर्दछ ।

- ओभरवाइन्डिङ चेतावनी उपकरणले लम्बाइ (m)अधिकतम लिफ्टिङ वेग (उठाउने वेग) (m/sec) को 1.5 बराबर मानमा पुगेपछि (वा भार उठाउने अट्याचमेन्टको होइस्टिङ गर्ने वा जिबको विस्तारलाई एकै अपरेसनद्वारा रोक्न सकिने मोबाइल क्रेनको हकमा 1.0 गुणा) अलार्म ध्वनि बजाउनुपर्दछ ।
- ओभरवाइन्डिङ रोक्ने उपकरणको हकमा, होइस्टिङ 0.25 m मिटर वा सोभन्दा बढी भएपछि (प्रत्यक्ष सञ्चालित प्रकारको ओभरवाइन्डिङ रोक्ने उपकरणको हकमा 0.05m वा सोभन्दा बढी) होइस्टिङ रोकिनुपर्दछ ।



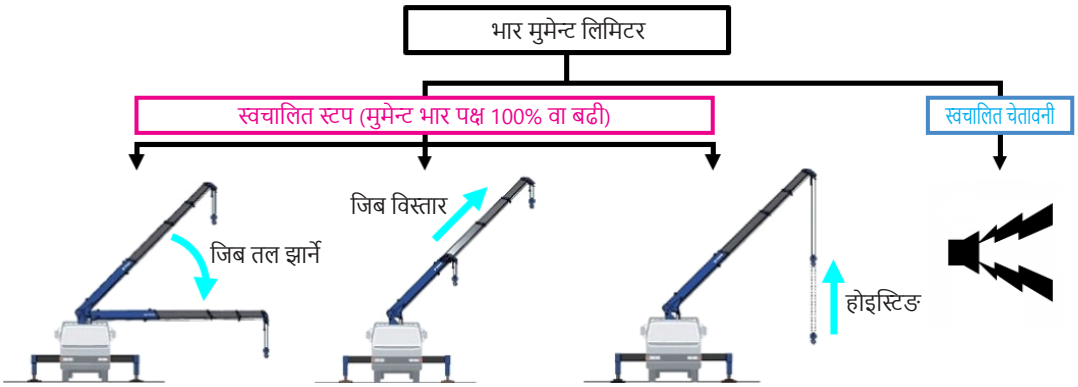
चित्र 1-48 ओभरवाइन्डिङ चेतावनी उपकरण

1.5.2 अत्यधिक भार रोक्ने उपकरणहरू

जिबसहितका क्रेनहरू, जस्तै जिब क्रेन र मोबाइल क्रेनहरू, पल्टिन सक्छन् वा मूल्याङ्कन गरिएको भारभन्दा अधिक भारलाई झुण्ड्याउँदा जिब भाँचिन सक्दछ । मोबाइल क्रेनको कार्यसम्पादन कामको स्थानको आधारमा जिब लम्बाइ, जिब कोण (कार्यगत रेडियस), सहायक जिब प्रयोग गरिएको होस् वा नहोस्, आउटरिगर विस्तार (लम्बिने) चौडाइ, कार्य क्षेत्र (जिब दिशा), आदिका आधारमा परिभाषित गरिन्छ । यी विशेषताहरूले कुल मूल्याङ्कन गरिएको भार निर्धारण गर्दछन् । यो निर्धारित कुल मूल्याङ्कन गरिएको भारको दायरालाई उल्लंघन गरेमा मोबाइल क्रेन पल्टन वा मुख्य भागमा क्षति पुग्न सक्छ । तसर्थ, निर्धारण गरिएको कुल मूल्याङ्कन गरिएको भारको दायराभन्दा बढी भार हुन नदिन निम्न “भार मुमेन्ट लिमिटर" वा "भार मुमेन्ट लिमिटरभन्दा अन्य ओभरभारिङ हुन नदिने यन्त्र" को जडान गर्नु अनिवार्य हुन्छ ।

(1) भार मुमेन्ट लिमिटर

मोबाइल क्रेनको लागि संरचनागत मानकमा, तीन टन वा सोभन्दा बढी उठाउने भारसहित मोबाइल क्रेनहरूमा भार मुमेन्ट लिमिटर जडान गरिएको हुनुपर्छ । यदि उठाइएको भार कार्यगत रेडियसभित्र कुल मूल्याङ्न गरिएको भारमा पुग्यो भने, या त चालकको ध्यान तान्न अलार्म ध्वनी बज्छ, कि त कुल मूल्याङ्कन गरिएको भार पार गरिसकेपछि क्रेन अपरेसन (सञ्चालन) स्वत: रोकिन्छ । क्रेन स्वचालित रूपमा रोकिए तापनि, भार तल झार्ने र जिबलाई खुम्च्याउने वा माथि उठाउने जस्ता सुरक्षित अपरेसनहरू सक्षम हुन्छन् ।



चित्र 1-49 भार मुमेन्ट लिमिटर

(2) भार मुमेन्ट लिमिटर बाहेकका अत्यधिक भार हुन नदिने अन्य उपकरण

मोबाइल क्रेनको संरचनागत मानकको धारा 27 मा तोकिएबमोजिम निम्न क्रेनहरूका लागि भार मुमेन्ट लिमिटरको सट्टा "भार मुमेन्ट लिमिटर बाहेकका अत्यधिक भार हुन नदिने अन्य उपकरण" जडान गर्नु स्वीकार्य मानिनेछ ।

- तीन टन भन्दा कम उठाउने भार (लिफ्टिङ भार) भएका मोबाइल क्रेनहरू
- स्थिर जिब कोण र लम्बाइ भएका मोबाइल क्रेनहरू

परम्परागत रूपमा, उबडखाबड भूमि क्रेनहरूमा तीन टन वा सोभन्दा बढी लिफ्टिङ भार भएको कारण भार मुमेन्ट लिमिटरहरू जडान गरिएको हुन्छ । तीन टन भन्दा कम लिफ्टिङ भार भएका ट्रक लोडर क्रेनहरूको हकमा, भार मुमेन्ट लिमिटरको सट्टामा उठाइएको भार पत्ता लगाउने भार मिटरहरू जडान गरिएको थियो । तथापि, मार्च 1, 2018 देखि, मोबाइल क्रेनको लागि संरचनागत मानकमा भार मिटरलाई "भार मुमेन्ट लिमिटरभन्दा अन्य ओभरभारिङ हुन नदिने यन्त्र" बाट हटाइएको छ । तसर्थ, मूल्याङ्कन गरिएको भार लिमिटर वा मूल्याङ्कन गरिएको भार इन्डिकेटर जडान गर्नु अनिवार्य भयो ।

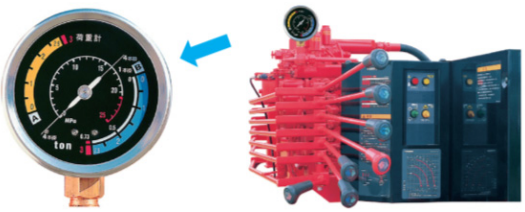
- मूल्याङ्कन गरिएको भार लिमिटरः यदि मूल्याङ्कन गरिएको भार पार भयो भने तत्काल र स्वचालित रूपमा मोबाइल क्रेन अपरेसन रोक्न सक्षम उपकरण ।
- मूल्याङ्कन गरिएको भार भार इन्डिकेटर: मूल्याङ्कन गरिएको भार नाघ्ने जोखिम हुने अवस्थामा, भार मूल्याङ्कन गरिएको भारभन्दा बढी हुनु अघि अलार्म (चेतावनी सूचक) बजाउन सक्षम उपकरण ।

वैकल्पिक उपायको रूपमा, मोबाइल क्रेनको लागि संरचनागत मानकमा माथिको संशोधन हुनुभन्दा पहिलेदेखि नै सञ्चालनमा आएका भार मिटर जडित मोडलहरूको हकमा अझै भार मिटरहरू प्रयोग गर्न सकिन्छ । भार मिटरहरू निम्न प्रकारका हुन्छन्: हाइड्रोलिक भार मिटर र डिजिटल भार मिटरहरू ।

1) हाइड्रोलिक भार मिटर

यो भार मिटरले होइस्टिङ संयन्त्रको लागि हाइड्रोलिक मोटरको सञ्चालन चापलाई भारमा रूपान्तरण गर्दछ । यस प्रकारले, भारको तौल होइस्टिङ संयन्त्रको प्रयोग गरेर भार होइस्टिङ गर्दा मात्र प्रदर्शित हुन्छ र रोक्दा, तल झार्दा वा अर्को अपरेसन जारी रहँदा प्रदर्शित हुँदैन । त्यसकारण, प्रयोगका लागि निर्माताका निर्देशनहरू पर्याप्त ढङ्गले बुझ्न आवश्यक हुन्छ । भार मिटरको प्रयोग गरेर भारको तौल मापन गर्दा सामान्यतया निम्नानुसार गरिन्छ ।

1. इन्जिनको गति कम गर्नुहोस् ।
2. भार नउठाईकन (भार बिनाको अवस्था) होइस्टिङ अपरेसन गर्नुहोस् र इन्जिनको गति समायोजित गर्नुहोस् ताकि भार मिटर सुईले शून्यमा देखाउँदछ ।
3. प्रयोग गरिने होइस्टिङ तार डोरीको हुकमा डोरीहरूको संख्याको आधारमा पढ्नका लागि स्केल मार्क (मापन चिन्ह) चयन गर्नुहोस् ।
4. भार हुकमा अड्काउनुहोस् र यसलाई हल्का उचाल्नुहोस् । लिफ्टिङको समयमा चयन स्केल मार्कको आधारमा भार मिटर सुईले संकेत गरेको स्केल मान (भारको तौल) पढ्नुहोस् ।



चित्र 1-50 हाइड्रोलिक भार मिटर

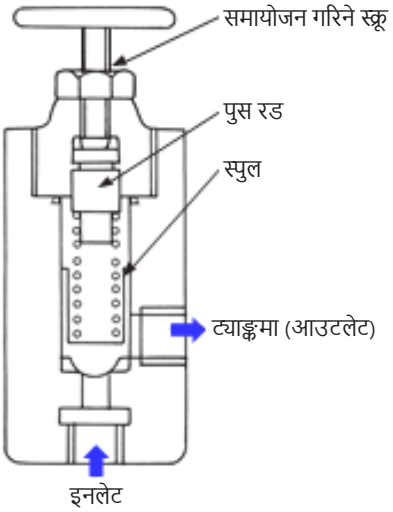
2) डिजिटल भार मिटर

यो भार मिटरले भारको तौल डिजिटल रूपमा भार डिस्प्ले स्क्रीनमा प्रदर्शन गर्दछ । हालैका वर्षहरूमा, यस खाले मिटर जडित ट्रक लोडर क्रेनहरूको संख्या बढिरहेको छ । हाइड्रोलिक भार मिटरभन्दा फरक, डिजिटल भार मिटरले भार उठाइरहेको समयमा निरन्तर भार मास (भारको तौल) प्रदर्शन गर्न सक्दछ ।

चित्र 1-51 डिजिटल भार मिटर

1.5.3 राहत भल्ब

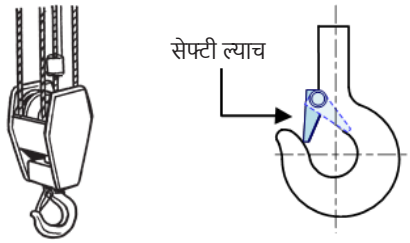
राहत भल्बले क्रेनहरूको लागि सुरक्षा अध्यादेशमा व्यवस्था गरिएको चाप नियन्त्रण भल्बलाई जनाउँछ । हाइड्रोलिक सर्किटको हाइड्रोलिक प्रेसर निर्दिष्ट चापमा पुगेपछि, निर्दिष्ट चाप पार हुन नदिन र हाइड्रोलिक उपकरणहरूको सुरक्षा गर्न चाप नियन्त्रण भल्बले स्वचालित रूपमा आंशिक वा सबै तेल स्वतः रिलिज गर्छ (छाड्छ)।



चित्र 1-52 राहत भल्ब

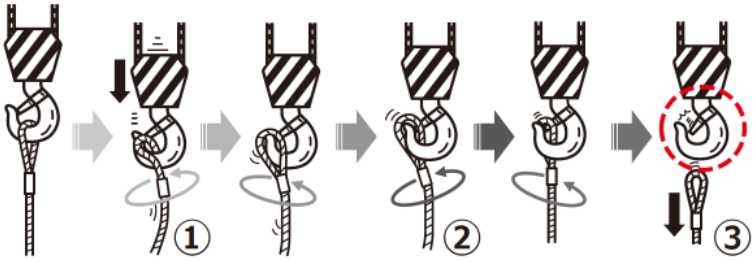
1.5.4 सेफ्टी ल्याच

सेफ्टी ल्याचले मोबाइल क्रेनले भार उठाउँदा Tamagake तार डोरीलाई हुकबाट चिप्लिनबाट रोक्दछ । स्प्रिङ-प्रकार र वजन-प्रकार संरचनाहरू हुन्छन्, जबकि अधिकांश हल्का क्षमताका मोबाइल क्रेनमा स्प्रिङ-प्रकारको प्रयोग गरिएको हुन्छ ।



चित्र 1-53 सेफ्टी ल्याच

कार्य अवस्थाको आधारमा, Tamagake तार डोरी हुकबाट चिप्लिन सक्छ । त्यसकारण, केही अवस्थाहरूमा दोहोरो छिस्किन उपकरणहरू प्रयोग गरिन्छ । चित्र 1-54 ले "स्लिपिङ-अफ" (चिप्लिने) संयन्त्र देखाउँदछ ।



बटारिएको तार डोरी खुकुलो भएपछि, त्यो धेरैजसो हुकसँगसँगै घुम्छ (①), अन्ततः हुकको टुप्पोबाट बाहिर जान्छ (②), र हुकको टुप्पो र सेफ्टी ल्याच बीचमा पसिदिन्छ (③)।

चित्र 1-54 यो कसरी चिप्लिन्छ

1.5.5 कार्यगत दायरा सीमा यन्त्र

कार्यगत दायरा सीमा यन्त्रले जिब टेलिस्कोपिङ, डेरिकिङ र स्लिविङ जस्ता कार्यहरू नियन्त्रण गर्दछ । यसले कार्य क्षेत्रलाई कार्यहरू सीमित गर्न सीमित गर्दछ कार्यगत उचाइ र रेडियस र स्लिविङ दायरा लगायत पहिले नै दर्ता गरिएको कार्यगत दायराभन्दा बाहिर जाने अपरेसन (कार्य) ला सीमित गर्न कार्यगत क्षेत्रलाई पनि सीमित गर्दछ । अझ विशेष गरी, कार्यगत दायरा सीमा यन्त्रका कार्यहरू निम्नानुसार छन् ।

- जिब उठाउने र विस्तार गर्ने सीमित गर्ने: यस प्रकार्यले जिबलाई पावर लाइनहरू, रेलवे तार, आदिको नजिक आउन दिँदैन ।
- स्लिविङ सीमित गर्नेः यस प्रकार्यले जिबलाई उदाहरणको लागि, विपरीत दिशातिर जान नदिन पार्श्विक (ल्याटरल) चाल र स्लिविङ कोणका लागि स्लिविङ क्षेत्र सीमित गर्दछ ।
- प्रारम्भिक वाइन्डिङ (फन्को) नम्बर पत्ता लगाउने र स्वत: रोक्ने (तार डोरीको लागि प्रेसिङ रोलर सहित): तल झार्दा, अझ तल झर्न नदिनको लागि तार डोरीको बाँकी फन्कोको संख्या तीन पुगेपछि, अपरेशन (कार्य) स्वत: रोकिन्छ ।

1.5.6 चेतावनी यन्त्र

चेतावनी यन्त्रहरूले मोबाइल क्रेन स्लिविङ गर्दा नजिकका व्यक्तिहरूलाई अलार्म ध्वनि बजाएर क्रेन र अर्को वस्तुको बीचमा च्यापिने जस्ता दुर्घटनाहरू रोक्दछन् । अलार्म स्विच उबडखाबड भूमि क्रेनहरूको हकमा क्याबमा स्लिविङ लिभरमा र ट्रक लोडर क्रेनहरूको हकमा कन्ट्रोल प्यानलमा जडान गरिएको हुन्छ ।

चित्र 1-55 उबडखाबड भूमि क्रेन चेतावनी यन्त्र (उदाहरण)

1.5.7 ब्रेकका कार्यहरू

मोबाइल क्रेनमा दुई प्रकारका ब्रेकहरू प्रयोग गरिन्छ: बेस क्यारियर ब्रेक र उठाउने संयन्त्र, आदिको लागि ब्रेक ।

(1) बेस क्यारियर ब्रेक

बेस क्यारियर ब्रेकहरू दुई किसिमका हुन्छन् र तिनीहरू स्वतन्त्र रुपले लगाइन्छन्: मोबाइल क्रेनको आवागमन (चाल) रोक्न र रोकिएको अवस्थालाई कायम राख्न । मोबाइल क्रेनको आवागमनको ब्रेक (रोक्न) को लागि, रोक्ने आवश्यक दूरी मोबाइल क्रेनको कुल तौल, अधिकतम ड्राइभिङिङ गति र प्रारम्भिक ब्रेकिङ गतिका आधारमा तोकिन्छ ।

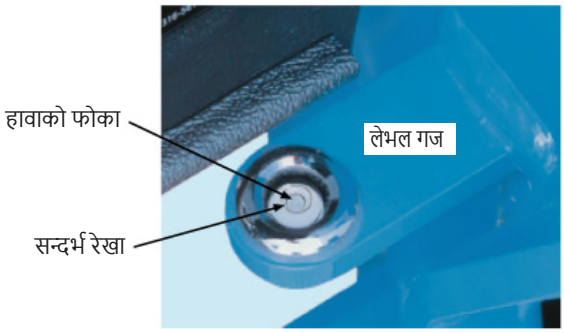
(2) उठाउने संयन्त्र, आदिका लागि ब्रेक

लिफ्टिङ, डेरिकिङ र टेलिस्कोपिक संयन्त्रको भार वा जिबको तल झर्ने क्रमलाई ब्रेक गर्नको लागि ब्रेक हुन्छ । मोबाइल क्रेनले मूल्याङ्कन गरिएको भार बराबर भार उठाउँदा ब्रेकिङ टर्क मोबाइल क्रेन लिफ्टिङ, डेरिकिङ वा टेलिस्कोपिक संयन्त्रको टर्क मानको 1.5 गुणा वा सोभन्दा बढी हुन्छ ।

1.5.8 लेभल गज

लेभल गज मापक यन्त्र हो जुन क्रेन मुख्य भागलाई सन्तुलनमा राख्न प्रयोग गरिन्छ । मोबाइल क्रेनको कार्यसम्पादन (जस्तै कुल मूल्याङ्कन गरिएको भार) तेर्सो दिशामा राखिएको मुख्य भागसँग परिभाषित गरिने हुनाले, उबडखाबड भूमि क्रेनहरूमा लेभल गज राखिएको हुन्छ जसले क्रेनको बडी कति सन्तुलित छ भने जाँच गर्न मिल्छ । ट्रक लोडर क्रेनको कार्यसम्पादन पनि क्रेनको बडीका सबै दिशाहरू सन्तुलित रहेको स्थितिमा निर्धारण गरिन्छ । तसर्थ, जडान गर्दा लेभल गज प्रयोग गरी सबै दिशातिर सन्तुलित (एकै तहमा) रहेको सुनिश्चित गर्नुहोस् ।

चित्र 1-56 उबडखाबड भूमि क्रेन लेभल गज



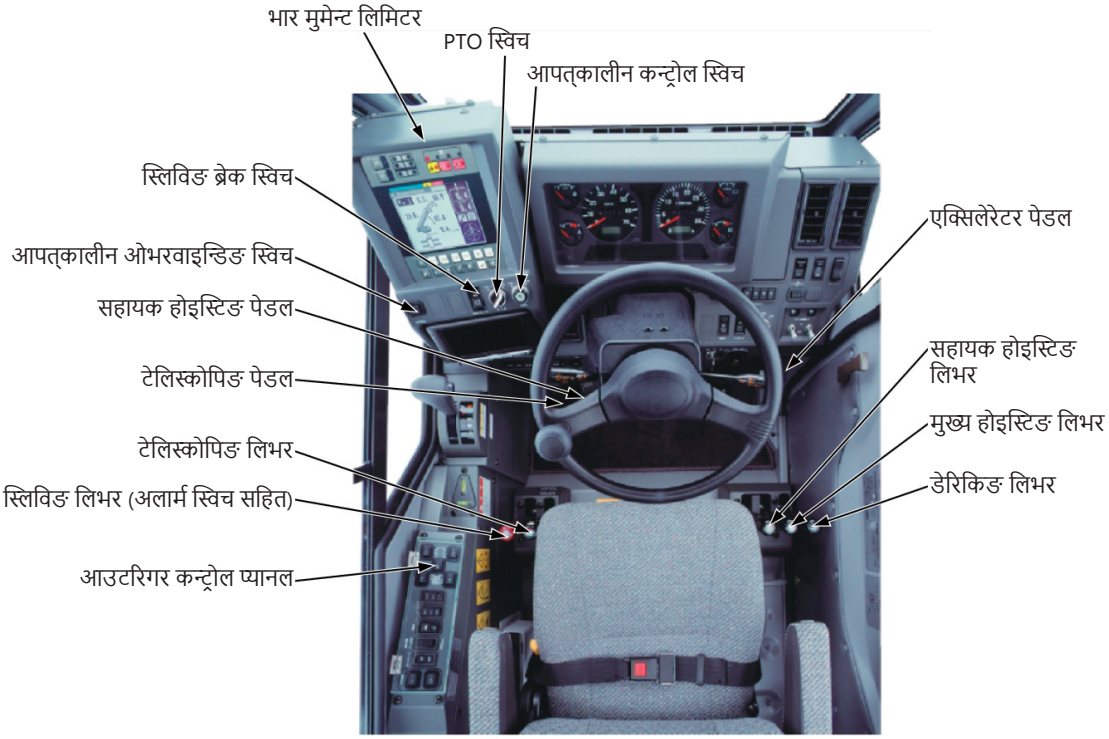
चित्र 1-57 ट्रक लोडर क्रेन लेभल गज

1.6 मोबाइल क्रेन अपरेटिङ (सञ्चालन) उपकरणहरू चलाउने

1.6.1 कार्यसञ्चालन यन्त्रको व्यवस्था

(1) उबडखाबड भूमि क्रेन

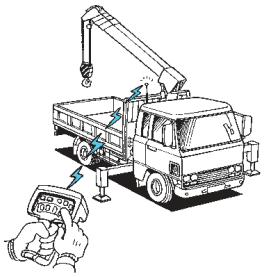
उबडखाबड भूमि क्रेन क्याबहरूमा क्रेन, पेडल, स्विच, गेज, भार मुमेन्ट लिमिटर र चेतावनी उपकरण, आदि सञ्चालन गर्नको लागि नियन्त्रण लिभरहरू राखिएको हुन्छ ।



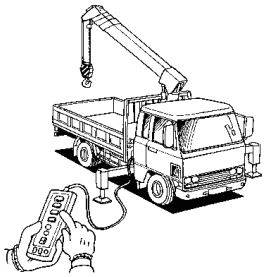
चित्र 1-58 उबडखाबड भूमि क्रेन क्याबमा कार्यसञ्चालन यन्त्रहरूको व्यवस्था (उदाहरण)

(2) ट्रक लोडर क्रेनहरू

ट्रक लोडर क्रेनहरूमा, कार्यसञ्चालन यन्त्र (नियन्त्रण लिभरहरू) सामान्यतया क्रेन उपकरणको बाँया र दायाँतिर राखिएको हुन्छ र दुबै तिरबाट चलाउन सकिन्छ । हालसालै, अपरेटरहरूलाई नियन्त्रण लिभरदेखि टाढा सुरक्षित ठाउँमा रहेर अपरेसन गर्न अनुमति दिने रिमोट कन्ट्रोल उपकरणहरूको प्रयोग बढिरहेको छ । रिमोट कन्ट्रोल उपकरणहरूको हकमा, तारयुक्त अपरेसन प्रकार (रिमोट कन्ट्रोल) र वायरलेस अपरेसन प्रकार (रेडियो कन्ट्रोल) उपलब्ध छन् ।



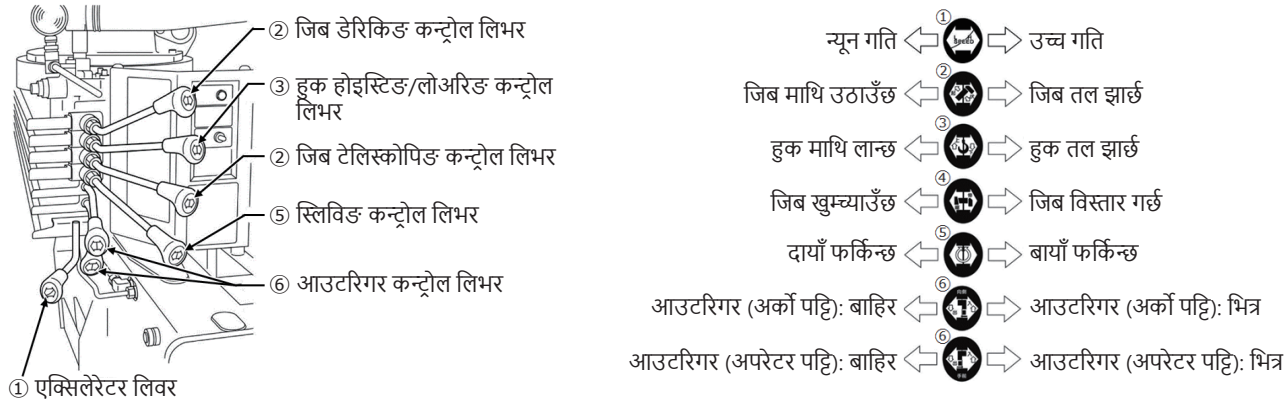
चित्र 1-59 तारराहित अपरेसन प्रकार (रेडियो कन्ट्रोल प्रकार)



चित्र 1-60 तारयुक्त अपरेसन प्रकार (रिमोट कन्ट्रोल प्रकार)

1) प्रत्यक्ष नियन्त्रण प्रकार

प्रत्यक्ष नियन्त्रण प्रकारको लागि कार्यसञ्चालन यन्त्रमा हुक होइस्टिङ/लोवरिङ, जिब डेरिकिङ, जिब टेलिस्कोपिङ र स्लिविङ गरी चार अपरेसनहरूको लागि उपकरणहरू समावेश छन् । यसमा आउटरिगर र हुक, एक्सिलेरेटर लिभर, आदि सञ्चालनका लागि पनि उपकरणहरू हुन्छन् ।



चित्र 1-61 ट्रक लोडर क्रेनको लागि प्रत्यक्ष नियन्त्रण विधि नियन्त्रण लिभरहरू (उदाहरण)

2) तारयुक्त अपरेसन प्रकार (रिमोट कन्ट्रोल प्रकार)

रिमोट कन्ट्रोल प्रकारलाई आवाज र रेडियो हस्तक्षेपले प्रभाव पार्दैन तर कन्ट्रोल केबल चलाउँदा सावधानी अपनाउनुपर्दछ । साथै, केही रिमोट कन्ट्रोल प्रकार कार्यसञ्चालन यन्त्रहरूमा भार डिस्प्ले हुँदैन । तसर्थ, क्रेनको बडी (मुख्य भाग) मा रहेका भार मिटर वा अन्य सूचकहरूको प्रयोग गरेर उठाइएको भारको जाँच गर्नु आवश्यक हुन्छ ।

3) तारराहित अपरेसन प्रकार (रेडियो कन्ट्रोल प्रकार)

रेडियो कन्ट्रोल प्रकारमा कुनै कन्ट्रोल केबल हुँदैनन्, जसले अपरेटरलाई सजिलैसँग चल्न/सर्न अनुमति दिन्छ । त्यसैले, अधिकांश रिमोट कन्ट्रोल उपकरणहरू यस प्रकारका हुन्छन् । यो आवाज र रेडियो हस्तक्षेपबाट प्रभावित हुने हुनाले, यसमा फ्रिक्वेन्सी हस्तक्षेपबाट जोगिने प्रकार्य जडित हुन्छन् ।

❶ एक्सिलेरेटर लिभर (भेलोसिटि लिभर)
❷ भार डिस्प्ले
❸ अपरेसन सेलेक्सन (चयन) स्विच
❹ स्लिविङ स्विच
❺ डेरिकिङ स्विच
❻ हुक होइस्टिङ / लोअरिङ स्विच
❼ टेलिस्कोपिङ स्विच

चित्र 1-62 ट्रक लोडर क्रेन रिमोट कन्ट्रोल यन्त्र (रेडियो कन्ट्रोल प्रकार) (उदाहरण)

1.6.2 कार्यसञ्चालन यन्त्रहरूको सञ्चालन विधि

मोबाइल क्रेन अपरेसन (सञ्चालन) होइस्टिङ/लोअरिङ, जिब डेरिकिङ, टेलिस्कोपिङ र स्लिविङ कार्यहरूको संयोजन प्रयोग गरी गरिन्छ । लोडहरू क्रेनको कुल मूल्याङ्कन गरिएको भार, कार्यगत रेडियस, उचाल्न सकिने उचाइ, आदिद्वारा निर्धारित कार्यसम्पादन दायराभित्र सबै बिन्दका बीचमा सार्न सकिन्छ ।

(1) नियन्त्रण लिभरको सञ्चालन

1) क्रेनको बडीका नियन्त्रण लिभरहरू प्रयोग गर्ने अपरेसनहरू

क्रेनको बडीमा क्रेनका सम्बन्धित कार्यहरूका लागि लिभरहरू हुन्छन् (चित्र 1-58, p.38 (ne))। लिभरहरूको संयन्त्र निम्नानुसार हुन्छ: अपरेटरले नियन्त्रण लिभरहरू रिलिज गरेपछि, तिनीहरू स्वचालित रूपमा न्युट्रल स्थितिमा फर्कन्छन् र अपरेसन रोकिन्छ । नियन्त्रण लिभर लेआउट निर्माता अनुसार फरक-फरक हुन्छ, त्यसैले क्रेनसँग प्रदान गरिएको निर्देशन पुस्तिकालाई पूर्ण रूपमा पढ्नु जरुरी हुन्छ ।

2) रिमोट कन्ट्रोल उपकरणहरू (तारराहित वा तारयुक्त) मार्फत कार्यसञ्चालन

ट्रक लोडर क्रेनहरूका लागि रिमोट कन्ट्रोल उपकरणहरूमा तारराहित कार्यसञ्चालन प्रकार (रेडियो कन्ट्रोल) र तारयुक्त कार्यसञ्चालन प्रकार (रिमोट कन्ट्रोल) पर्दछन्, जसले क्रेनको रिमोट अपरेसन (दूर कार्यसञ्चालन) को सम्भव हुन्छन् । धेरैमा निर्दिष्ट न्यून-ऊर्जायुक्त तारराहित प्रयोग गरिएको हुन्छ, जसको फ्रिक्वेन्सी यदि हस्तक्षेप भयो भने उपकरण बन्द गरेर फेरि सुचारु गरी परिवर्तन हुन्छ । रिमोट कन्ट्रोल उपकरणहरूमा अपरेसन स्विचको लेआउट निर्माता अनुसार फरक-फरक हुन्छ, त्यसैले क्रेनसँग प्रदान गरिएको निर्देशन पुस्तिकालाई पूर्ण रूपमा पढ्नु जरुरी हुन्छ ।

(2) PTO (पावर टेक अफ)

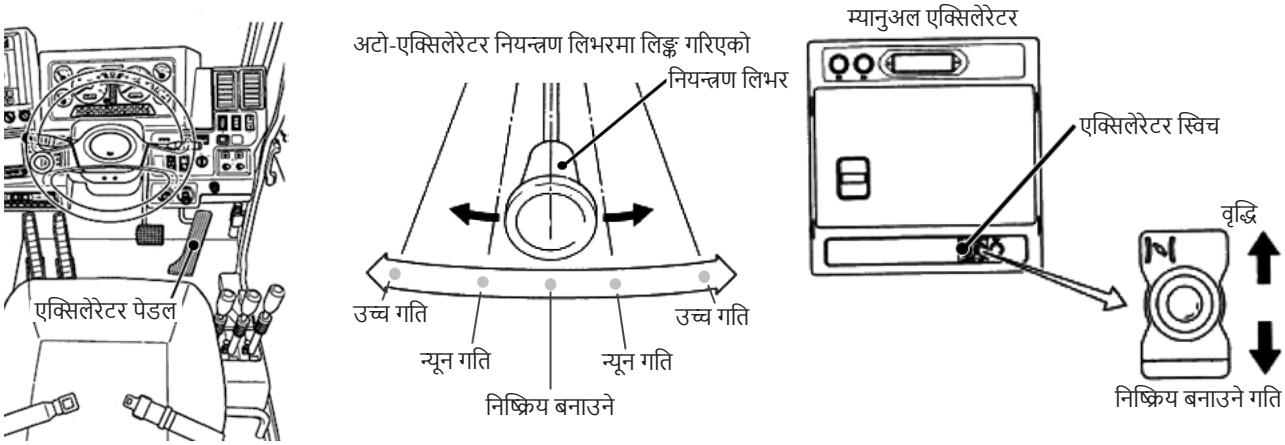
PTO भनेको क्रेन सञ्चालनको लागि शक्तिको रूपमा इन्जिनको शक्ति ड्राइभिङको लागि प्रयोग गर्नको लागि प्रयोग हुने संयन्त्र हो । PTO ले अन-रोड (सडकमा) ड्राइभिङ गरिसकेपछि क्रेन अपरेसनहरू सुरू गर्नु अघि OFF बाट ON मा स्विच गरेपछि हाइड्रोलिक पम्पलाई शक्ति प्रदान गर्दछ ।

त्यसै गरी, क्रेन अपरेसन (कार्यसञ्चालन) समाप्त भएपछि सडकमा ड्राइभिङ्ङ सुरु हुनुभन्दा पहिले, हाइड्रोलिक पम्पलाई बन्द गर्न PTO लाई ON बाट OFF मा स्विच गर्नुहोस् ।

(3) एक्सिलेरेटर

उबडखाबड भूमि क्रेनहरूमा, ड्राइभिङिङको लागि प्रयोग गरिने एक्सिलेरेटर पेडलले क्रेनको लागि पनि एक्सिलेरेटर पेडलको काम गर्दछ । ट्रक लोडर क्रेनमा सामान्यतया स्वचालित-एक्सिलेरेटर प्रणाली प्रयोग गरिन्छ जसले सम्बन्धित कार्यहरूका लागि ट्रक एक्सिलेरेटरलाई नियन्त्रण लिभरमा लिङ्क गर्दछ । कार्यसञ्चालन गति लिभर लिभरको चालको मात्राका आधारमा समायोजन गर्न सकिन्छ, जसले गर्दा एकै लिभरले ढिलो देखि उच्च-गतिको कार्यसञ्चालन गर्न सकिन्छ । म्यानुअल एक्सिलेरेटर पनि जडान गरिएको हुन्छ ।

रिमोट कन्ट्रोल प्रकार प्रयोग गर्दा, रिमोट कन्ट्रोल यन्त्रमा जडान गरिएको वेग लिभर प्रयोग गरेर गति समायोजन गर्न सकिन्छ ।

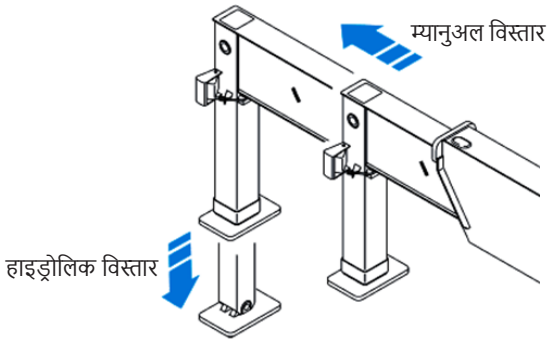


(a) उबडखाबड भूमि क्रेन (b) ट्रक लोडर क्रेन

चित्र 1-63 एक्सिलेरेटर अपरेसन

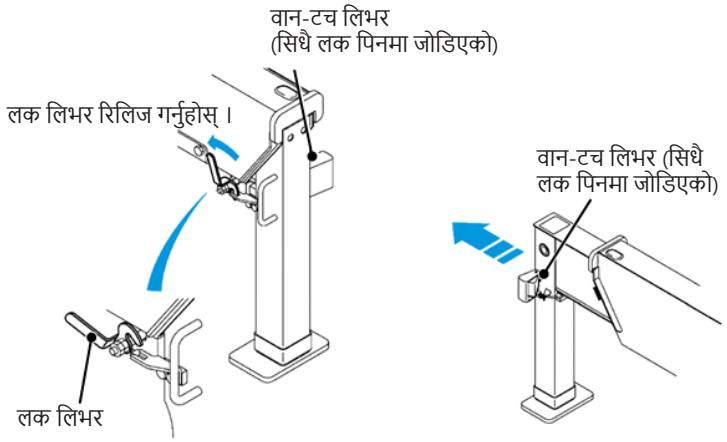
(4) आउटरिगर

उबडखाबड भूमि क्रेनहरूको आउटरिगर कार्यसञ्चालन यन्त्रहरू स्लिविङ माथिल्लो संरचनाको क्याबमा र बेस क्यारियरको साइडतिर जडान गरिएको हुन्छ । ट्रक लोडर क्रेनहरूमा, आउटरिगरहरू प्राय: म्यानुअल एक्सटेन्सन प्रणाली प्रयोग गरेर लम्ब्याइन्छ, तर केहीमा हाइड्रोलिक सिलिण्डर प्रयोग गरिन्छ । ज्याकहरू सामान्यतया हाइड्रोलिक सिलिण्डरसहित नियन्त्रण लिभर वा इलेक्ट्रिक स्विच अपरेसनको माध्यमबाट सञ्चालित हुन्छन् । हालसालै, केही ज्याकहरू रिमोट कन्ट्रोल वा रेडियो कन्ट्रोलबाट सञ्चालित हुने आइरहेका छन् ।



चित्र 1-64 मान्युअल आउटरिगर विस्तार (ट्रक लोडर क्रेन)

ट्रक लोडर क्रेन आउटरिगरहरू विस्तार गर्दा, लक लिभर र वन-टच लिभर (सिधै लक पिनमा जोडिएको), यसले आउटरिगरलाई विस्तार गर्नु अघि लक पिन बाहिर निस्कन्छ । आजकाल, अपरेटरले म्यानुअल रूपमा आउटरिगरको स्थिति जाँच्न र दर्ता गर्न मिल्ने खालको भार मुमेन्ट लिमिटरको प्रयोग बढिरहेको छ । केहीमा आउटरिगर एक्स्टेन्सन चौडाइ डिटेक्टर जडान गरिएको हुन्छ जसले लक पिन कहाँ घुसाइएको भनेर पत्ता लगाई अपरेटरलाई गलत आउटरिगर स्थिति दर्ता गर्न निषेध गर्दछ ।



चित्र 1-65 आउटरिगर लक

1.6.3 मोबाइल क्रेनहरू चलाउँदा

मोबाइल क्रेनहरू सञ्चालन गर्दा तिनका कार्यसम्पादन र प्रकार्यहरूका बारेमा पर्याप्त ढङ्गले बुझ्न आवश्यक छ । विशेष गरी, कार्यगत रेडियस लगायत कार्यगत दायरा चित्रहरू - उचाल्न सकिने उचाइ चित्रहरू र कुल मूल्याङ्कन गरिएको भार तालिकालाई राम्ररी बुझ्नपर्दछ र याद गर्नुपर्दछ । नियमित रूपमा ह्याण्डलिङ र अपरेसन विधिहरू सिक्नु र अभ्यास गर्नु पनि मुख्य पक्ष हुन् । मोबाइल क्रेन ह्यान्डल गर्दा, सावधान रहनुपर्ने सबैभन्दा महत्त्वपूर्ण पक्ष भनेको क्रेन बडी स्थापना भएको ठाउँको जमिन जाँच गर्ने, उचित ढङ्गले आउटरिगर प्रयोग गर्ने र सधैँ सुरक्षा उपकरणहरू सक्रिय पार्ने जस्ता पल्टिन नदिने कदमहरू चाल्नु हो ।

(1) अपरेटरको माइन्डसेट

- सुरक्षाको लागि पहिलो चरण कार्यस्थलका नियमहरूको नबिर्सीकन पालना गर्नु हो ।
- कपडा, सुरक्षात्मक हेलमेट, सुरक्षात्मक जुत्ता, आदिको मामलामा पर्याप्त तयारी गर्नुहोस् ।
- मेसिनलाई राम्रोसँग सञ्चालन गर्नका लागि मोबाइल क्रेनको कार्यसम्पादन र प्रकार्यहरू पूर्ण रूपमा बुझ्नहोस् ।
- सुरक्षा उपकरणहरू असक्षम गरिएको अवस्थामा कार्यसञ्चालन नगर्नुहोस् ।
- तपाईंलाई त्यसो गर्न भनिएको भए पनि असुरक्षित कार्यसञ्चालन गर्न इन्कार गर्न नडराउनुहोस् ।
- निरीक्षण वा मर्मतसम्भारका लागि उच्च ठाउँमा गरिने कार्य (2 मिटर वा सोभन्दा उचाइमा) मा, आवश्यक कार्यसँग झर्नबाट बचाउने उपकरणहरू प्रयोग गर्न नबिर्सनुहोस् ।
- संकेतकर्ताले दिएका संकेतहरू मौखिक रूपमा दोहोर्‍याउनुहोस् ।

(2) कार्य योजना बनाउने

मोबाइल क्रेनलाई सुरक्षित र प्रभावकारी ढङ्गले सञ्चालन गर्न, मोबाइल क्रेनको कार्यसम्पादन पूर्ण रूपमा बुझ्न आवश्यक हुन्छ । त्यसकारण, मोबाइल क्रेनको लिफ्टिङ कार्य (आउटरिगरको विस्तार चौडाइ र जिब लम्बाइको सम्बन्धमा कार्यगत रेडियसका आधारमा निर्धारित कुल मूल्याङ्कन गरिएको भार) लाई पुष्टि गर्नु क्रेन कहाँ राख्ने र कार्य विधिहरू निर्क्यौल गर्नु र क्रेन सुरक्षित रूपमा सञ्चालन गर्न सकिन्छ-सकिँदैन भनी जाँच गर्नु महत्त्वपूर्ण छ ।

1) मोबाइल क्रेनको कार्यसम्पादन निर्धारण गर्ने तीन पक्षहरू

a. होइस्टिङ शक्ति

होइस्टिङ संयन्त्रको कार्यसम्पादनअनुसार अधिकतम होइस्टिङ शक्ति ।

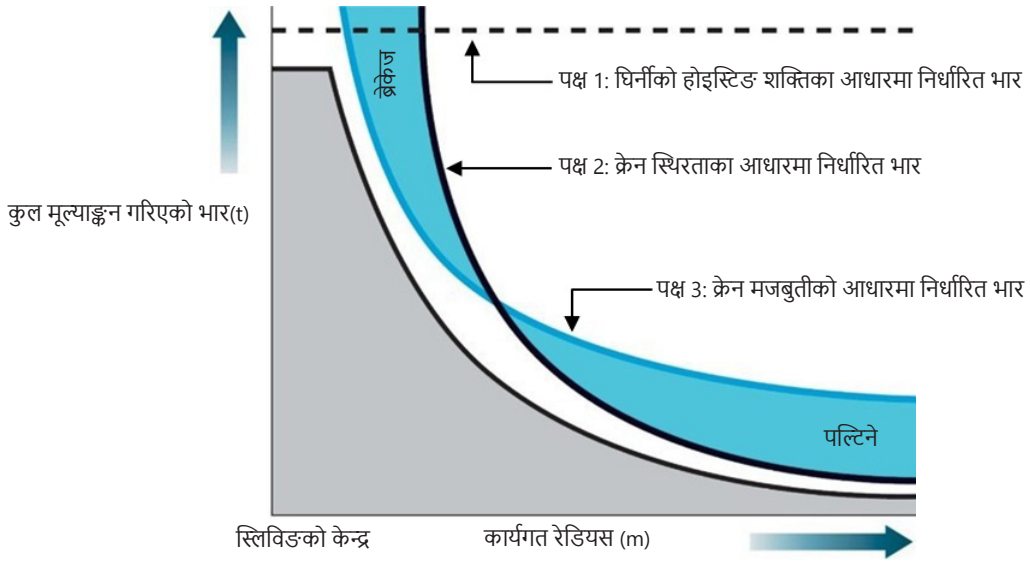
b. क्रेन स्थिरता

भार उठाउँदा, स्लिविङको केन्द्रको नजिक स्थिरता अधिकतर हुन्छ, जबकि कार्यगत रेडियस विस्तार हुँदै जाँदा यो घट्दै जान्छ । त्यसकारण, यदि कार्यगत रेडियसको लागि उपयुक्त कुल मूल्याङ्कन गरिएको भार पार भयो भने, क्रेन ओभरलोड भएको हुन्छ र स्थिरता गुमेर क्रेन पल्टिन्छ ।

c. क्रेन मजबुती

क्रेन मजबुती मुख्यतया जिब शक्तिका आधारमा निर्धारण गरिन्छ र ओभरलोडले जिब टुट्ने वा अन्य क्षति निम्त्याउन सक्छ । तुरुन्तै नपल्टिए वा जिब नटुटे पनि, ओभरलोड खतरनाक हुन्छ किनकि यसले क्रेन भागहरूमा थकान उत्पन्न गर्दछ, सजिलै टुट्न सक्छन् । जिब शक्तिको लागि, स्लिविङको केन्द्र वरिपरि बक्लिङ शक्ति महत्त्वपूर्ण हुन्छ, कार्यगत रेडियस ठूलो-ठूलो हुँदै विस्तार हुँदा बाङ्गिने शक्ति अझ महत्त्वपूर्ण हुन्छ ।

माथि वर्णन गरिएअनुसार, मोबाइल क्रेनको लिफ्टिङ कार्यसम्पादन (कुल मूल्याङ्कन गरिएको भार) यी तीन कारकहरूको सीमा ननाघ्ने गरी डिजाइन गरिएको हुन्छ ।



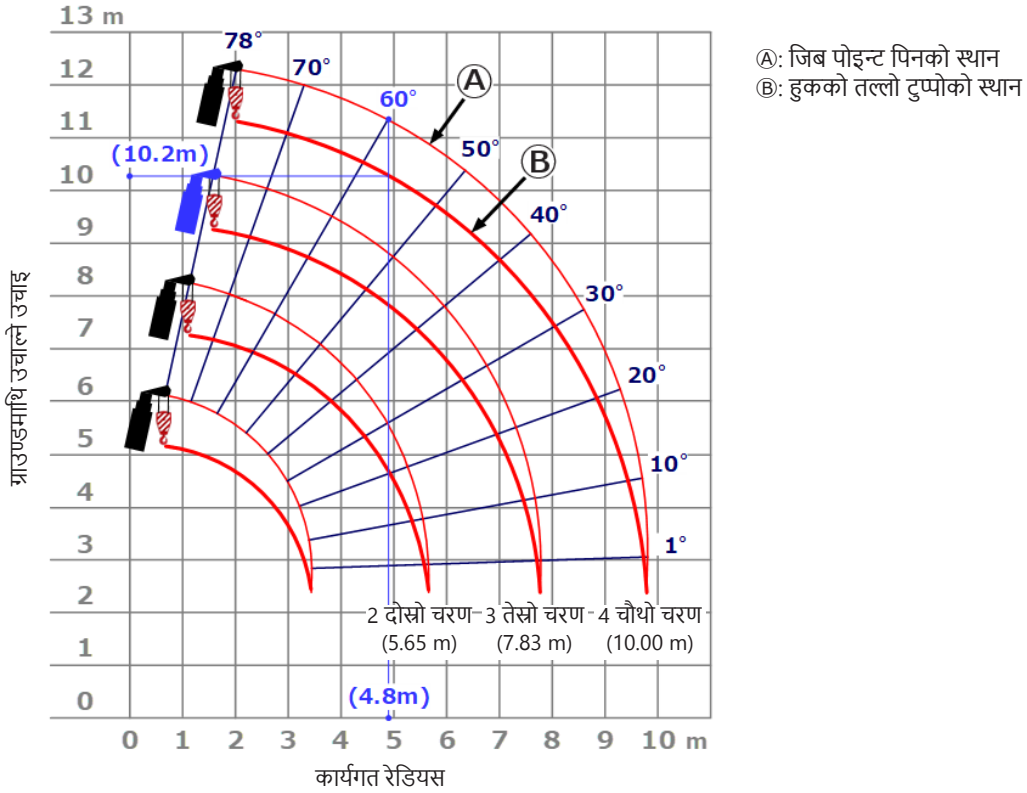
चित्र 1-66 मोबाइल क्रेनको कार्यसम्पादन निर्धारण गर्ने तीन पक्षहरूका बक्र (उदाहरण)

2) प्लेटहरू

हल्का क्षमताका मोबाइल क्रेनमा अपरेटरको सीटमा कार्यसञ्चालनको लागि आवश्यक जानकारी प्रदान गर्न विभिन्न प्लेटहरू राखिएको हुन्छ ।

3) कार्यगत रेडियस - उचाल्ने उचाइ रेखाचित्र (कार्यगत दायरा चित्र) पढ्ने

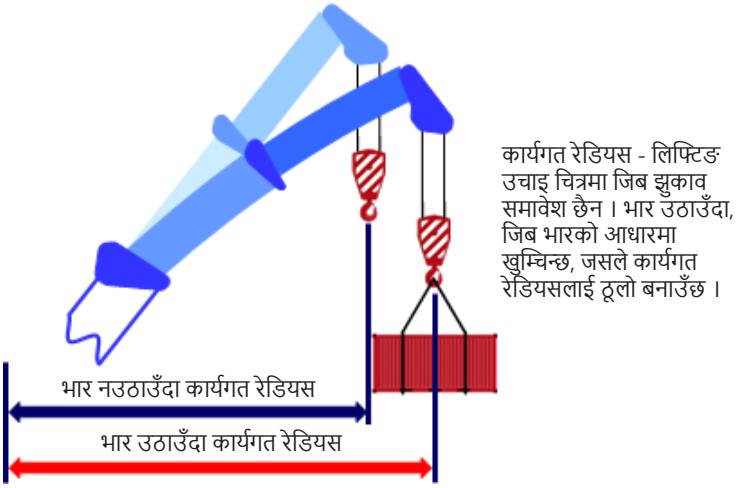
मोबाइल क्रेन प्रयोग गरेर काम गर्नका लागि, कति टन भार उठाउनुपर्नेछ भनी यकिन गर्नु र जमिनबाट भार उठाउने दूरी (मिटर), मोबाइल क्रेन रहेको स्थानबाट कार्यगत रेडियस (मिटर), सुरक्षित कार्यसञ्चालनको लागि जिबको सबैभन्दा उपयुक्त लम्बाइ (मिटर) र जिब कोण जस्ता पक्षहरूलाई विचार गर्नु महत्त्वपूर्ण हुन्छ । कार्यगत रेडियस-उचाल्न सकिने उचाइ चित्र (कार्यगत दायरा चित्र) ले जिब लम्बाइ र कोणमा आउने परिवर्तनका आधारमा भार उठाउन सकिने दायरालाई संकेत गर्दछ । सामान्यतया, तेर्सो अक्षले कार्यगत रेडियस देखाउँदछ भने ठाडो अक्षले ग्राउण्डमाथि उचाल्ने उचाइ देखाउँदछ । यस रेखाचित्रले कार्यगत रेडियस र जिब लम्बाइ, सहायक जिब लम्बाइ र जिब कोणका आधारमा ग्राउण्डमाथि उचाल्ने उचाइ बिचको सम्बन्धको बारेमा बुझ्न सघाउँछ । कार्यगत रेडियस-उचाल्ने उचाइ रेखाचित्र कुल मूल्याङ्कन गरिएको भार तालिकासँगसँगै विशेष विवरणमा देखाइएको हुन्छ । त्यसबाहेक, यो क्रेन क्याबमा पनि दिइएको हुन्छ ता कि यो कार्य अवधिमा मात्र प्रयोग नभएर कार्य योजनाहरू तय गर्दा पनि यसको प्रयोग हुन्छ । यहाँ चित्र 1-67 मा देखाइएको कार्यगत रेडियस - लिफ्टिङ उचाइसहित ट्रक लोडर क्रेनहरूको चित्रको लागि, जिब 60 डिग्री जिब कोणमा चौथो चरण (10 मिटर जिब लम्बाइ) मा विस्तार गरेपछि, जमिनमाथि लिफ्टिङ उचाइ 10.2 मिटर छ र कार्यगत रेडियस 4.8 मिटर छ ।



चित्र 1-67 ट्रक लोडर क्रेन कार्यगत रेडियस - उचाल्ने उचाइ रेखाचित्र

4) कार्यगत रेडियस - उचाल्न सकिने उचाइ पढ्ने सम्बन्धी टिपोटहरू

- कार्यगत रेडियस - उचाल्न सकिने उचाइ चित्रमा जिबको झुकाव समावेश छैन । भार उठाउँदा, जिब खुम्चिन्छ र कार्यगत रेडियसलाई अलिकति ठूलो पार्दछ । यसले कुल मूल्याङ्कन गरिएको भार मानलाई अझ घटाउँछ ।
- ग्राउण्डमुनि उचाल्ने उचाइमा गर्ने कामका लागि, फुस्किने (अनवाइण्डिङ) मात्रा (ड्रममा बाँकी दुई वा बढी फन्को) सुनिश्चित गर्नुहोस्, ग्राउण्डमुनि कार्यसञ्चालन सम्भव हुने उचाइ निर्धारण गर्नुहोस् र मोडेल चयन गर्नुहोस् ।



चित्र 1-68 झुकावको कारणले कार्यगत रेडियसमा परिवर्तन

5) कुल मूल्याङ्कन गरिएको भार तालिका पढ्ने

मोबाइल क्रेनको कुल मूल्याङ्कन गरिएको भार आउटरिगर विस्तार चौडाइ र कार्य क्षेत्र (ओभर-फ्रन्ट, ओभर-साइड, ओभर-रियर) र जिब लम्बाइ जस्ता चीजहरूमा निर्भर गर्दछ । साथै, मोबाइल क्रेन कुल मूल्याङ्कन गरिएको भार मानहरू क्रेन तेर्सो दिशामा स्थिर जमिनमा राखिएको मानेर अनुमान गरिन्छ भिरालो जमिन र नरम जमिनमा ब्लक र आउटरिगर प्याडहरू प्रयोग गरी जमिनलाई सम्म बनाई क्रेनको बडी तेर्सो दिशामा राख्नुपर्दछ । सिद्धान्ततः आउटरिगर पूर्ण एक्स्टेन्सन भएर क्रेन अपरेट हुनुपर्दछ ।

6) लोड नगरिएको अवस्थामा कुल मूल्याङ्कन गरिएको भार तालिका पढ्ने

लोड नगरिएको अवस्थामा कुल मूल्याङ्कन गरिएको भार ट्रक लोडर क्रेनको लागि मात्र प्रयोग गरिने शब्दावली हो जुन कार्गो राख्ने ठाउँमा (लोड नगरिएको अवस्था) लोड नभएको अवस्थामा क्रेनको स्थिरताको आधारमा निर्धारण गरिन्छ । यहाँ तालिका 1-3 मा देखाइएको लोड नगरिएको अवस्थामा कुल मूल्याङ्कन गरिएको भार तालिकामा आउटरिगर पूर्ण रूपमा विस्तार गरिँदा र 3.54 m वा 5.78 m जिब प्रयोग गर्दा, लोड नगरिएको अवस्थामा कार्यगत रेडियस 4.0 m मा कुल मूल्याङ्कन गरिएको भार 1.33 t छ । तथापि, आउटरिगर बीचमा वा न्यूनतम एक्स्टेन्सन हुँदा लोड नगरिएको अवस्थामा कुल मूल्याङ्कन गरिएको भार 0.53 t छ ।

तालिका 1-3 भार नगरिएको अवस्थामा कुल मूल्याङ्कन गरिएको भार (ओभर साइड, ओभर-पछाडि क्षेत्र) एकाइ: (t)

जिब लम्बाइ (m)	कार्यगत रेडियस (m) / आउटरिगर	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.59	6.0	6.5	7.0	7.79	8.0	9.0	9.95	10.0	11.0	12.11
3.58/ 5.78	पूर्ण एक्स्टेन्सन	2.93	2.93	2.78	2.23	1.68	1.33	1.08	0.88	0.73										
	न्युनतम एक्स्टेन्सन	1.73	1.73	1.23	0.88	0.68	0.53	0.43	0.38	0.28										
7.98	पूर्ण एक्स्टेन्सन	2.23	2.23	2.23	2.03	1.68	1.33	1.08	0.88	—	0.63	0.55	—	0.38						
	न्युनतम एक्स्टेन्सन	0.63	0.63	0.63	0.53	0.43	0.33	0.28	0.23	—	0.13	कार्यसञ्चालन निषेधित								
10.14	पूर्ण एक्स्टेन्सन		1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	0.93	0.83	—	0.63	—	0.48	—	0.35	0.30	0.28			
	न्युनतम एक्स्टेन्सन		कार्यसञ्चालन निषेधित																	
12.3	पूर्ण एक्स्टेन्सन				0.76	0.76	0.76	0.76	0.63	—	0.48	—	0.40	—	0.35	0.30	—	0.28	0.25	0.20
	न्युनतम एक्स्टेन्सन				कार्यसञ्चालन निषेधित															

- "कार्यसञ्चालन निषेधित" (हल्का खैरो रङमा) ले क्रेन स्थिरतालाई विचार गरेर कार्यसञ्चालनमा निषेध गरिएका क्षेत्रहरूलाई जनाउँदछ किनकि कुनै भार नहुँदा पल्टिन सक्छ ।
- "X" (खरानी रङमा) ले ती क्षेत्रहरूलाई जनाउँछ जहाँ तिनको संयन्त्रका कारण क्रेनहरू प्रयोग गरेर कार्य सम्भव छैन । उदाहरणको लागि, जिब पुग्न नसक्ने क्षेत्रहरू वा जिब पूरै विस्तार गर्दा पनि हुकलाई नजिक ल्याउन नसकिने क्षेत्रहरू ।
- कार्यगत रेडियसलाई दुई दशमलव अंकमा देखाउने मान सम्बन्धित जिब लम्बाइमा अधिकतम कार्यगत रेडियस हुन्छ । यी कार्यगत रेडियसमा अन्य जिब लम्बाइका लागि मानहरू देखाइँदैन ("-" को रूपमा देखाइन्छ)।

(3) कार्य क्षेत्र

भार उठाउँदा मोबाइल क्रेनहरू स्लिविङ गर्दछ भने, लिफ्टिङ कार्यसम्पादन (क्रेनको बडीको स्थिरता) कार्य क्षेत्र (ओभर-फ्रन्ट, ओभर-रियर, ओभर-साइड) मा निर्भर गर्दछ । तसर्थ, मोबाइल क्रेन अपरेटरहरूले क्रेनको कार्यक्षेत्र बुझ्न महत्त्वपूर्ण हुन्छ । उच्च लिफ्टिङ कार्यसम्पादनको कार्य क्षेत्रबाट न्यून लिफ्टिङ कार्यसम्पादनको दिशातिर स्लिविङ गर्दा (उदाहरणको लागि पछाडिबाट अगाडितिर), क्रेनको बडी पल्टिन सक्छ, त्यसैले सावधानी अपनाउनु आवश्यक हुन्छ । ट्रक लोडर क्रेन अक्सर स्थिर स्थितिमा कार्गो बेडबाट भार उठाएपछि क्रेनको दायाँ-बायाँतिर (अस्थिर दिशामा) स्लिविङ गर्दा पल्टिने हुन्छ । मोबाइल क्रेनको कार्य क्षेत्रका सीमानाहरू क्रेनको प्रकार र निर्मातामा निर्भर गर्दछ, तर निम्नानुसार परिभाषित गर्न सकिन्छ ।

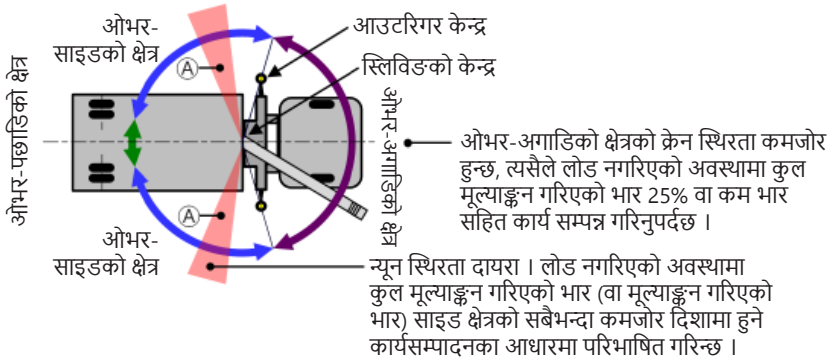
1) ट्रक लोडर क्रेनको लागि

ट्रक लोडर क्रेनले भार उठाउँदा, क्रेन स्थिरता ट्रकको माथिल्लो-पछाडिको क्षेत्र, माथिल्लो-छेउको क्षेत्र र ट्रकको माथिल्लो-अगाडिको क्षेत्रमा फरक-फरक हुन्छ ।

माथिल्लो-पछाडिको क्षेत्र: उच्च स्थिरता सहित ।

माथिल्लो-छेउको क्षेत्र: दोस्रो उच्च स्थिरता सहित । यद्यपि, चित्रमा देखाइएको रातो दायरा Ⓐ मा विशेष गरी न्यून स्थिरता हुन्छ । यस कारणले गर्दा, साइड र पछाडिको क्षेत्रमा भार नगरिएको अवस्थामा कुल मूल्याङ्कन गरिएको भार यी दायराका आधारमा परिभाषित गरिएको हुन्छ । अत्यधिक स्थिर ओभर-पछाडिको क्षेत्रबाट न्यून स्थिरतायुक्त ओभर-साइडको क्षेत्रमा स्लिविङ गर्दा सजिलै पल्टिन सक्छ; त्यसकारण सावधानी अपनाउनु आवश्यक हुन्छ ।

माथिल्लो-अगाडिकोको क्षेत्र: न्यूनतम स्थिरतासहित । ओभर-रियर र ओभर-साइडको क्षेत्रको लिफ्टिङ कार्यसम्पादनको 25% वा सोभन्दा कम काम सम्पन्न हुनुपर्दछ । विशेष गरी, ओभर-साइडको क्षेत्रमा लिफ्टिङ गरेर ओभर-अगाडिको क्षेत्रतर्फ स्लिविङ गर्दा सजिलै पल्टिन सक्छ; त्यसकारण पर्याप्त सतर्कता अपनाउनुपर्दछ ।



चित्र 1-69 ट्रक लोडर क्रेन कार्य क्षेत्र

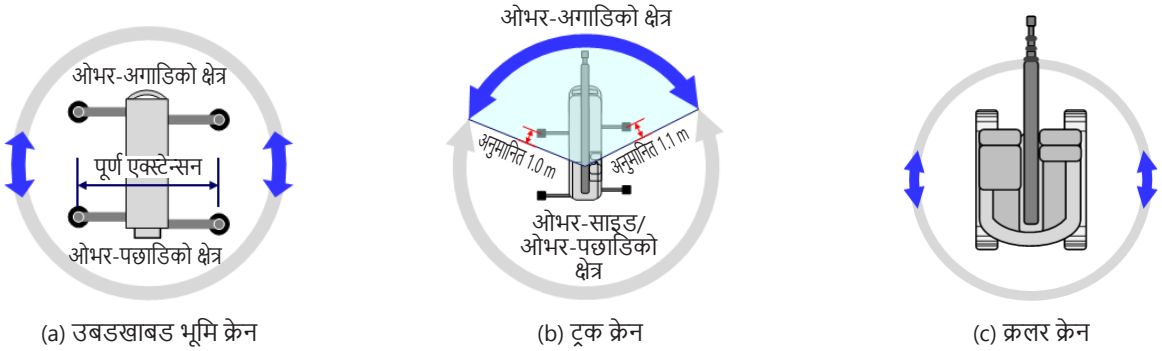
2) उबडखाबड भूमि क्रेनहरूका लागि

उबडखाबड भूमि क्रेनहरूका लागि कुल मूल्याङ्कन गरिएको भार तालिका प्रत्येक आउटरिगर प्रयोगको अवस्था, जिब लम्बाइ र सहायक जिब लम्बाइको लागि तय गरिएको छ । तथापि, आउटरिगर मध्य एक्स्टेन्सनमा हुँदा क्रेनको कार्यसम्पादनको कारणले कार्य क्षेत्र सीमित हुन्छ । आउटरिगर पूर्ण एक्स्टेन्सनित हुँदा, सम्पूर्ण परिधिको लागि जिब र सहायक जिबको समान कार्यसम्पादन हुन्छ । आउटरिगरको मध्य एक्स्टेन्सन र न्युनतम एक्स्टेन्सनको बीचमा, ओभर-फ्रन्ट र ओभर-पछाडिको क्षेत्रहरूमा आउटरिगर पूर्ण रूपमा विस्तारित हुँदाको समान कार्यसम्पादन हुन्छ । विस्तार चौडाइ (,) को आधारमा ओभर-साइडको क्षेत्रको लागि मात्र कुल मूल्याङ्कन गरिएको भार तोकिएको छ (चित्र 1-70(a), p.48 (ne))।

त्यसको साथसाथै, ट्रक क्रेनको ओभर-फ्रन्ट क्षेत्रको लिफ्टिङ कार्यसम्पादन ओभर-साइड र ओभर-रियर क्षेत्रको कुल मूल्याङ्कन गरिएको भारको 21% देखि 54% हुन्छ (चित्र 1-70(b), p.48 (ne))।

3) क्रलर क्रेनहरूको लागि (क्रेन प्रकार्यहरू भएका क्रलर-टाइप हाइड्रोलिक एक्स्काभेटर लगायत)

सम्पूर्ण परिधिको लागि कार्य क्षेत्र साझा हुन्छ र कुल मूल्याङ्कन गरिएको भार स्थिर हुन्छ (चित्र 1-70(c))।



(a) उबडखाबड भूमि क्रेन (b) ट्रक क्रेन (c) क्रलर क्रेन

चित्र 1-70 अन्य क्रेन कार्य क्षेत्र

(4) क्रेन स्थिरता

क्रेन स्थिरताले मोबाइल क्रेन पल्टिने-नपल्टिने सम्भावना जनाउँछ । सामान्यतया, यसलाई एक अनुपातको रूपमा व्यक्त गरिन्छ, स्थिरता मुमेन्टलाई अंश र टिपिङ (ढल्किने) मुमेन्टलाई भाजकको रूपमा व्यक्त गरिन्छ । यो मान बढ्दै जाँदा स्थिरता बढ्दै हुन्छ । मोबाइल क्रेनहरूले क्रेनहरूको लागि सुरक्षा अध्यादेशको क्रेन स्थिरता परीक्षण उत्तीर्ण गर्नुपर्ने हुन्छ, जसमा तिनहरूले मूल्याङ्कन गरिएको भारको 1.27 गुणा भार उठाउँछन् ।

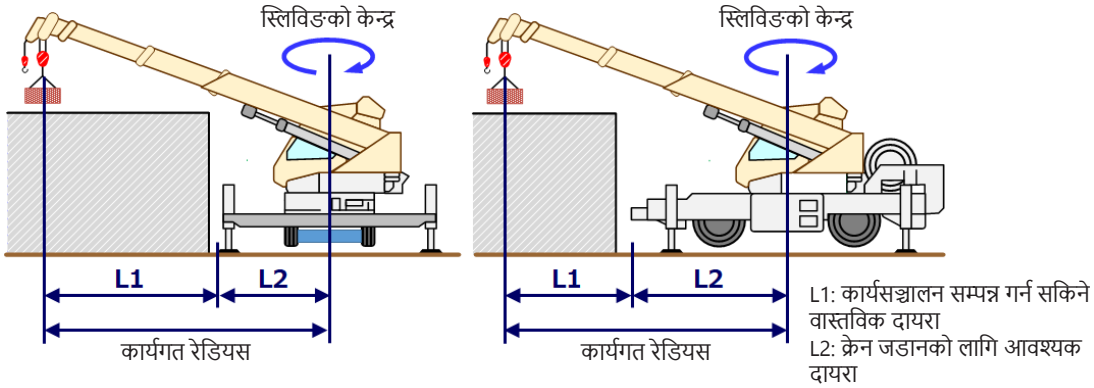
(5) कार्यस्थलमा स्पष्ट संकेत

काममा संलग्न नभएका कुनै पनि कामदारलाई कार्यस्थलमा प्रवेश गर्न निषेध गर्नुहोस् र देख्न सकिने स्थानहरूमा यस बारेमा चेतावनी सन्देस टाँस्नुहोस् ।

(6) मोबाइल क्रेन जडान

1) कार्यगत रेडियसको पुष्टि गर्ने

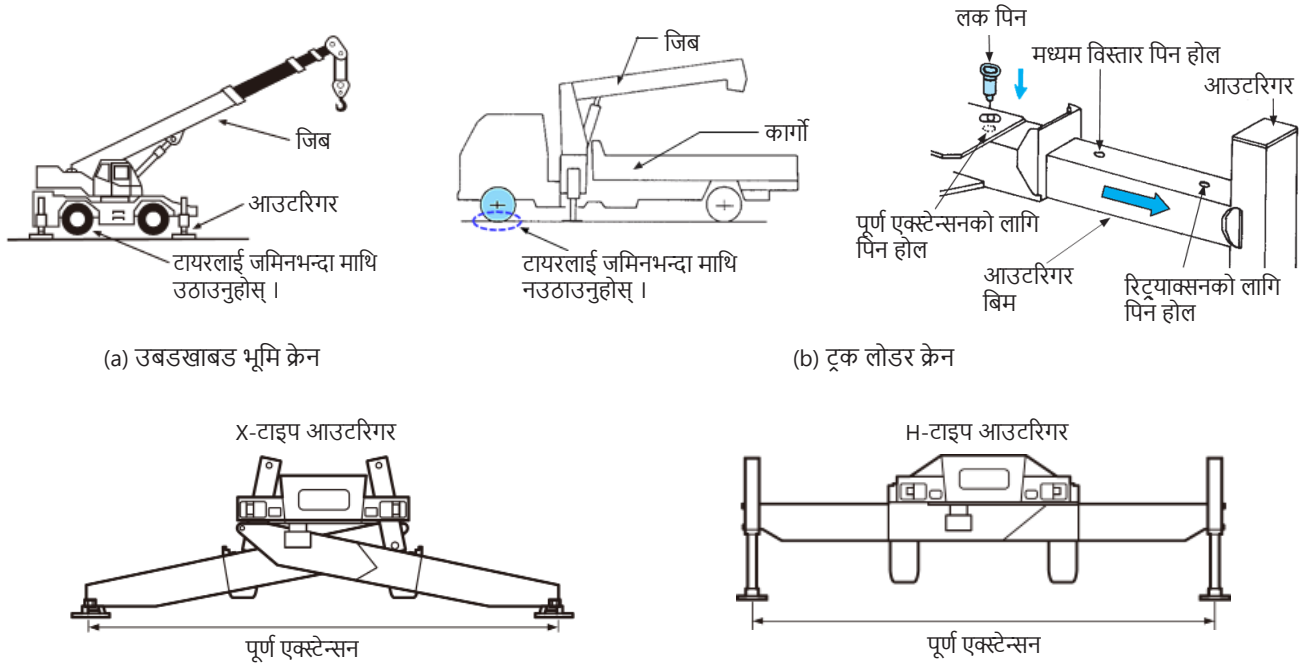
कार्यगत रेडियसले मोबाइल क्रेनको स्लिविङको केन्द्रबाट हुकको केन्द्रबाट तलतिर विस्तार हुने ठाडो रेखासम्मको तेर्सो दूरीलाई दर्शाउँछ । त्यसकारण, कामका लागि मोबाइल क्रेनको स्थान निर्धारण गर्दा, कार्य दायरा र जिब झुकावको कारण कार्यगत रेडियस विस्तार साथै स्लिविङको केन्द्रबाट आउटरिगरको टुप्पोसम्मको दूरी वा स्लिविङको केन्द्रदेखि सवारी साधनको अन्तसम्मको (अगाडि/पछाडि) दूरी विचार गर्नुहोस् ।



चित्र 1-71 वास्तविक कार्य दायरा

2) मोबाइल क्रेन जडान संक्षिप्त जानकारी

मोबाइल क्रेनलाई लेभलमा (सन्तुलन मिलाएर) र स्थिर जमिनमा जडान गर्नुहोस् ताकि बडी तेर्सो होस् ।



(a) उबडखाबड भूमि क्रेन

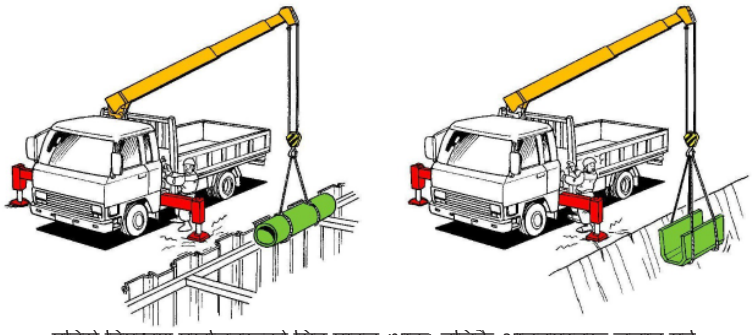
(b) ट्रक लोडर क्रेन

(a) उबडखाबड भूमि क्रेनहरू

चित्र 1-72 मोबाइल क्रेन जडानको संक्षिप्त जानकारी

नरम जमिनको हकमा, आउटरिगर फ्लोट मुनि पर्याप्त मजबुत प्याड राख्नुहोस् (उदाहरणको लागि, वर्गाकार काठ, फ्लोर प्लेट वा फलाम प्लेट) र आउटरिगर फ्लोट भुइँमा नभासिने कुरा सुनिश्चित गर्नुहोस् । साथै, सिद्धान्ततः जडानको लागि आउटरिगरलाई पूर्ण रूपमा विस्तार गर्नुपर्दछ । आउटरिगर बिमहरूलाई दुबैतिर बराबर पूर्ण रूपमा विस्तार गर्नुहोस्, त्यसपछि लक पिन घुसाएर तिनलाई कस्नुहोस् । मध्य एक्स्टेन्सन वा न्युनतम एक्स्टेन्सन जडान गर्ने साइट सीमित छ र पूरा विस्तार गर्न सम्भव छैन भने मात्र प्रयोग गर्न सकिन्छ । आउटरिगर बीमहरूलाई लक पिन सहित कस्न नबिर्सनुहोस् ।

पहिरो नियन्त्रण पर्खाल वा सडक किनारा सहितका उत्खनन साइटहरूको नजिकको मैदान कमजोर हुन्छ; त्यसकारण, आउटरिगर जडान गर्दा त्यस्ता ठाउँहरूबाट टाढा जडान गर्नुहोस् ।

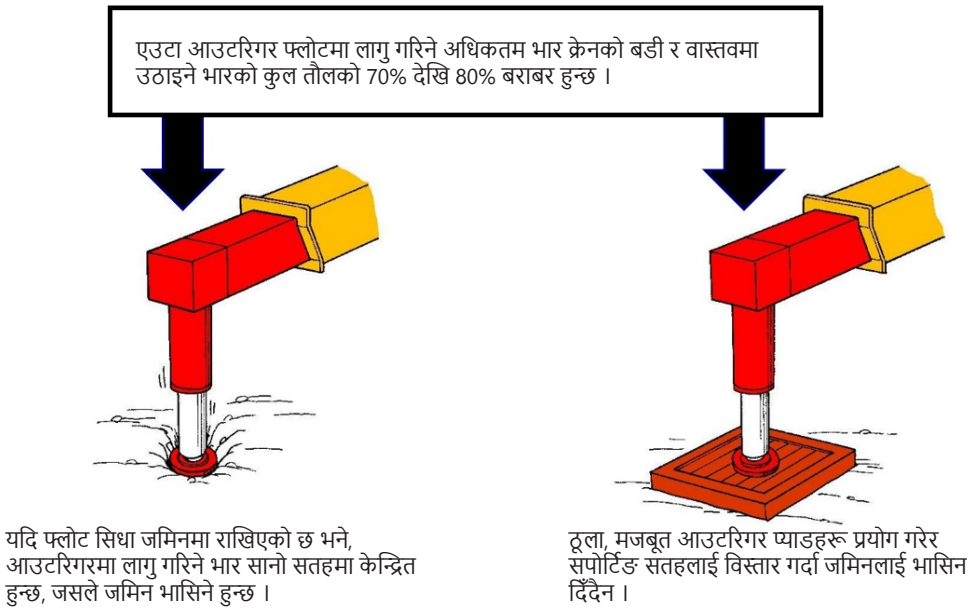


पहिरो नियन्त्रण पर्खालहरूको सिट पाइल (थाक) नजिकै आउटगरहरू जडान गर्नु खतरनाक हुन्छ (सडकको छेउमा पनि त्यस्तै हो)

चित्र 1-73 खतरनाक आउटरिगर जडान (उदाहरण)

(7) जमिनको बारेमा ज्ञान

मोबाइल क्रेन जडान गर्दा, जमिनको अवस्था जाँच गर्नु महत्त्वपूर्ण हुन्छ ताकि आउटरिगर नभासियोस् । यसको लागि माटोका विशेषता र जमिनको मजबुती जस्ता कुराहरूको ज्ञान हुनु आवश्यक हुन्छ । सिभिल इन्जिनियरिङ कार्यहरूमा, जमिनको मजबुती पहिले नै सर्वेक्षण गरेर पुष्टि गरिएको हुन्छ, तर हल्का क्षमताका मोबाइल क्रेनहरू जडान गर्दा प्रारम्भिक सर्वेक्षण प्राय: गरिँदैन । त्यसकारण, सामान्यतया मानिसहरू हिँड्दाका पाइलाको गहिराइ वा ट्रक क्रेन जस्ता यन्त्रहरू चलाउँदा टायर कति भासिएको छ वा आँखाले नै माटोको प्रकार र विशेषता भिजुअल रूपमा जाँच गर्न तिनलाई मार्गदर्शक मानेर जग्गाको मजबुती निर्धारण गरिन्छ । सुदृढीकरण वा कम्प्याक्सन (कम्प्रेसन) गरेर वा फलामका प्लेट वा आउटरिगर प्याडहरू जस्ता कुराहरू राखेर मजबुती बढाउन सकिन्छ ।

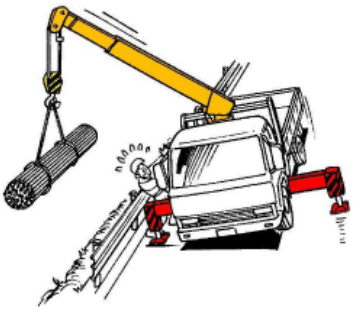


चित्र 1-74 आउटरिगर जडान

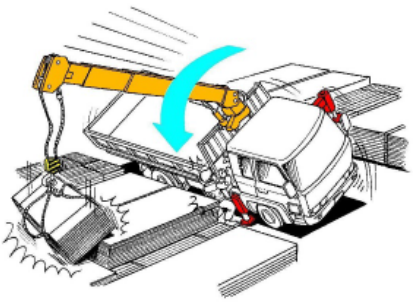
(8) कार्यगत सावधानीहरू

1) रोडसाइड कार्य

सामान तल झार्दा (अनलोड गर्दा) गर्न क्रममा, ट्रक लोडर क्रेन उदाहरणको लागि, गार्डरेल, नजिकै जडान गर्दा, काम सुरु गर्नु अघि खाली गरेर जाने दिशा र क्षेत्र निर्धारण गर्नुपर्ने हुन्छ । यदि काम चलिरहेको बेला क्रेन पल्टियो भने गार्डरेल तर्फ भागेर जाने कुनै खाली ठाउँ हुँदैन, जुन अत्यन्त खतरनाक हुन्छ (चित्र 1-75)। यदि तिनीहरुको कारण कुनै ठाउँ नरहेको अवस्थामा लोड नजिकै अनलोड गर्दा त्यही अवस्था लागु हुन्छ; त्यसकारण, कार्य स्थानको बारेमा सावधान रहनुहोस् (चित्र 1-76)।



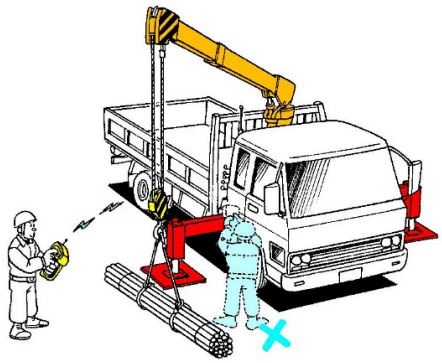
चित्र 1-75 रोडसाइड कार्य



चित्र 1-76 भार नजिक अनलोड गर्दै

2) रिमोट कन्ट्रोल

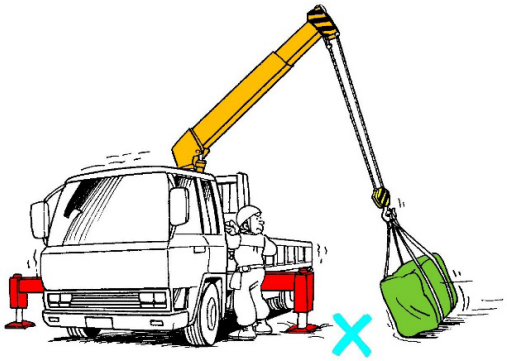
रिमोट कन्ट्रोल प्रयोग गरेर गरिने अपरेसनहरूमा (जस्तै रेडियो कन्ट्रोल), काम गर्दा आफू भारको पछाडि नफर्किनुहोस् । क्रेनको बडीलाई आफ्नो पछाडि पार्ने मात्रै होइन, भारमा मात्रै हेर्नुहोस्, क्रेन चालको बारेमा पनि सावधान हुनुहोस् । यदि तपाईंले पल्टिन आँटे जस्तो खतराको कुनै संकेत देख्नभयो भने, भार तुरून्त अनलोड गर्नुहोस् वा खाली गर्नुहोस् । सुरक्षित स्थानहरूमा कार्य सम्पन्न गर्नुहोस् र कार्यसञ्चालनको बेला झुण्डिरहेको भारलाई थेग्न आफ्ना हातहरू प्रयोग नगर्नुहोस् ।



चित्र 1-77 रिमोट कन्ट्रोल

3) भारलाई दायाँ-बायाँ तान्न निषेध

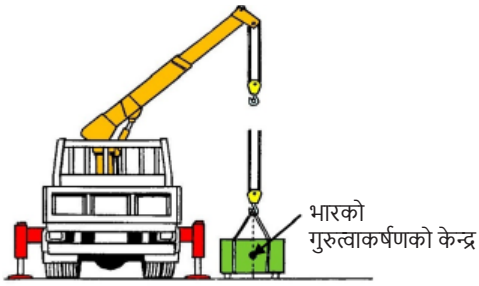
Jigiri सम्पन्न गर्नु अघि भार साइडतिरबाट नतान्नुहोस् वा भार विकर्ण दिशामा नउठाउनुहोस् । भारलाई दायाँ-बायाँ तान्दा अप्रत्याशित गह्रुङ्गो भारले क्रेनलाई क्षति पुर्‍याउन सक्छ वा भारले भुइँ छोड्ने बेला धेरै मच्चिन सक्छ वा झुण्डिएको भार चिप्लिएर खस्न सक्छ ।



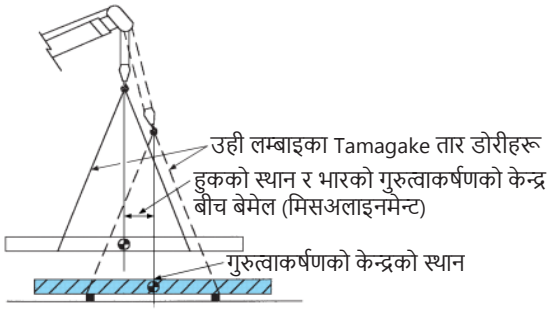
चित्र 1-78 भारलाई दायाँ-बायाँ तान्ने वा विकर्ण दिशामा उठाउन निषेध

4) हुकको स्थान

उठाउँदा, हुकलाई भारको गुरुत्वाकर्षणको केन्द्रको सीधा माथि अड्याउनुहोस् (चित्र 1-79)। यदि भारको गुरुत्वाकर्षणको केन्द्र र हुकको बीचबाट तलतिर विस्तार भएको ठाडो रेखा पङ्क्तिवद्ध छैनन् भने भार उठाउने बित्तिकै मच्चिन्छ । साथै, हुकलाई भारको गुरुत्वाकर्षणको केन्द्रको सिधा माथि नअड्याई भार उठाउनाले भार हुकको स्थान र भारको गुरुत्वाकर्षणको केन्द्र बीचको मिसअलाइनमेन्टको दूरी बराबर सर्दछ । यसले भारले व्यक्ति वा यसको वरपरका वस्तुहरूसँग ठक्कर दिन सक्छ वा अपरेटर च्यापिन सक्छ (चित्र 1-80)।



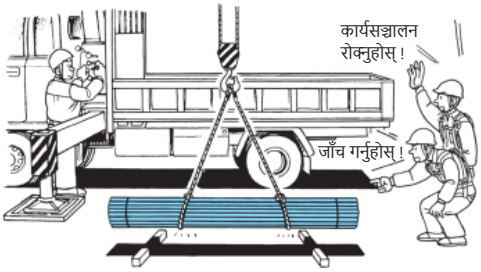
चित्र 1-79 उठाउँदा हुकको स्थान



चित्र 1-80 गुरुत्वाकर्षणको केन्द्र र भारको चाल

5) Jigiri र पुष्टीकरण

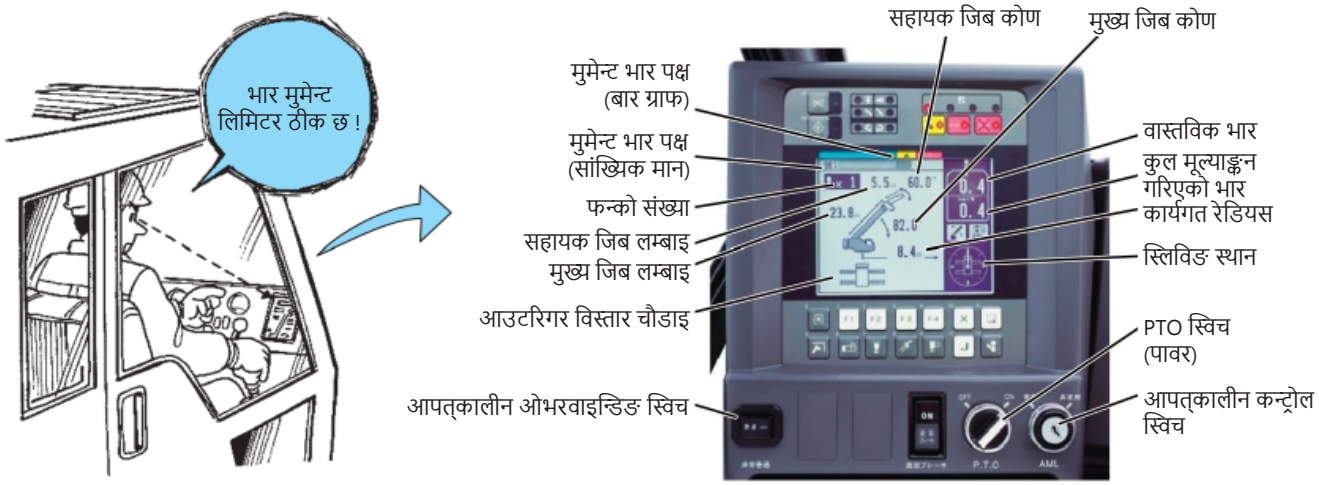
संकेतकर्ताको होइस्टिङ संकेतहरू सहित, Tamagake तार डोरी कस्दै जाँदा भार मिटरले भारको तौल पुष्टि गर्नुहोस् र केही समयको लागि रोक्नुहोस् । यदि भारको तौल कुल मूल्याङ्न गरिएको भार दायरा भित्र छ भने जिगिरि सम्पन्न गर्नुहोस् र Tamagake को अवस्था पुष्टि गर्नु अघि थोरै समयको लागि फेरि रोक्नुहोस् ।



चित्र 1-81 Jigiri र पुष्टीकरण

6) सुरक्षा उपकरणहरू पुष्टि गर्ने

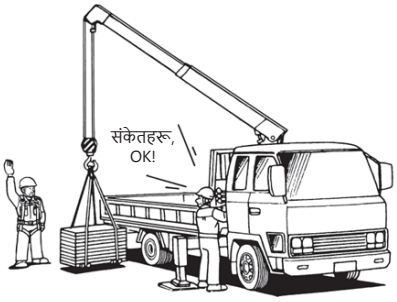
मोबाइल क्रेनको हकमा, भार मुमेन्ट लिमिटर जस्ता कार्यगत सुरक्षा उपकरणहरूसहित कार्य सम्पन्न गर्नुपर्दछ । भार उठाएर खतरनाक साइडतिर सर्दा, भार मुमेन्ट लिमिटर मान र अलार्ममा ध्यान दिनुहोस् ।



चित्र 1-82 भार मुमेन्ट लिमिटर डिस्प्ले उदाहरण (उबडखाबड भूमि क्रेन)

7) अनुमानहरूका आधारमा कार्यसञ्चालन गर्न निषेध

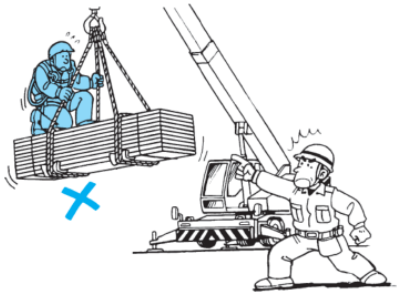
कार्यसञ्चालनको समयमा, संकेतकर्ताका संकेतहरू मौखिक रूपमा दोहोर्याउनुहोस् र संकेतहरू अनुसार कार्य गर्नुहोस् । अनुमानहरूका आधारमा कार्यसञ्चालन नगर्नुहोस्; त्यो खतरनाक हुन्छ । एक्लै काम सम्पन्न गर्दा पनि, Jigiri पछि थोरै समयको लागि रोक्नुहोस् र Tamagake को अवस्था पुष्टि गर्नुहोस् ।



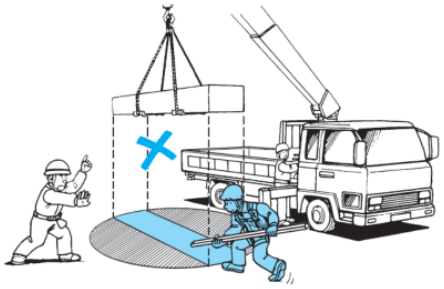
चित्र 1-83 अनुमानहरूका आधारमा कार्यसञ्चालन गर्न निषेध

8) राइडिङ गर्न र प्रवेश गर्न निषेध

मानिस भार माथि राइडिङ (बसिरहेको) अवस्थामा भार नउठाउनुहोस् (चित्र 1-84)। साथै, कसैलाई उठाइएको भार मुनि वा भार स्लिविङ दायरा भित्र प्रवेश गर्न अनुमति नदिनुहोस् (चित्र 1-85)। यदि भार सारिने दिशाको दायरा भित्र कोही छ भने, भार सार्नु अघि तिनलाई खाली गर्न दिनुहोस् ।



चित्र 1-84 राइडिङ गर्न निषेध



चित्र 1-85 खतरापूर्ण निकटता निषेध

9) स्लिविङका लागि अपनाउनुपर्ने सावधानीहरू

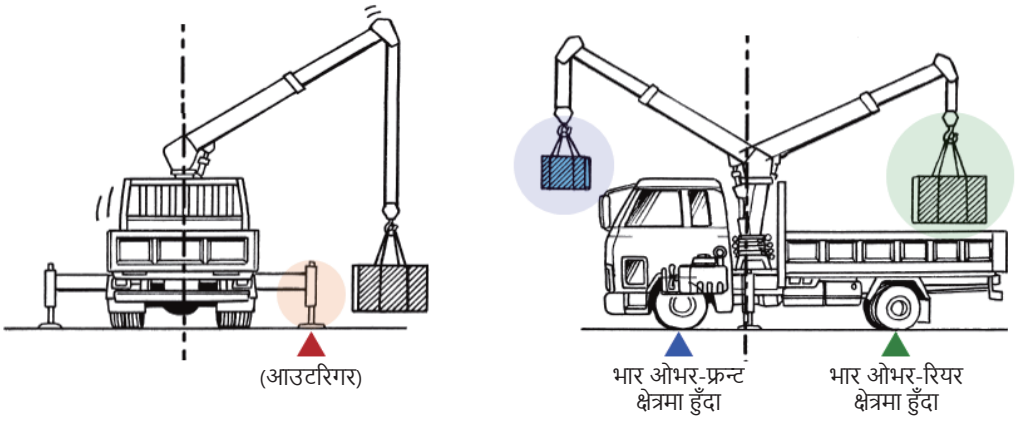
स्लिविङ गर्दा, संकेतकर्ताको संकेतहरूको पालना गर्नुहोस् । गह्रुङ्गो भार होइस्टिङ गर्दा, न्यून गतिमा स्लिविङ गर्न नबिर्सनुहोस् । द्रुत स्लिविङ गतिमा, केन्द्रापसारक बलको कारण भार बाहिरतिर मच्चिन्छ, परिणामस्वरूप ठूलो कार्यगत रेडियसमा जस्तै अवस्था आउँछ । फलस्वरूप, क्रेन पल्टिन सक्छ । ट्रक लोडर क्रेनको ओभर-साइडको क्षेत्रमा न्यून स्थिरता हुन्छ; तसर्थ, स्लिविङ गर्दा पल्टिन सक्ने कुरामा सावधान रहनुहोस् ।

10) कार्गो बेडबाट भार खस्ने

ट्रक लोडर क्रेनहरूबाट भार अनलोड गर्दा, कार्गो भारहरू झर्न नदिन, अनलोड गर्ने क्रममा ध्यान दिनुहोस् । स्थिर अवस्थामा भार थाक लगाउनुहोस् र आवश्यक भएमा ड्राइभिङ गर्दा क्रममा कम्पन वा अन्य चालको कारण खस्ने वा बिग्रिने अवस्था आउन नदिन तिनलाई बाँध्नहोस् ।

11) अगाडि पट्टिको क्षेत्रमा उठाउने भार

मोबाइल क्रेनहरूको हकमा, प्रत्येक कार्य क्षेत्रको लागि स्थिरता र लिफ्टिङ कार्यसम्पादन मोडेलअनुसार निर्भर गर्दछ । विशेष गरी ट्रक लोडर क्रेनको अगाडिको क्षेत्रमा भार उठाउँदा, न्यून स्थिरता भएको दिशातर्फ स्लिविङ गर्दा, स्वचालित रूपमा रोकिने मोडेलमा पल्टिन नदिने प्रकार्य हुन्छ र क्रेन क्षमता सीमा भित्रै रोकिन्छ । अर्कोतर्फ, स्वचालित रूपमा नरोकिने मोडेलमा ओभर-अगाडिको क्षेत्र तर्फ स्लिविङ गर्दा पल्टिने जोखिम हुन्छ, किनकि स्थिरता भार नगरिएको अवस्थामा कुल मूल्याङ्कन गरिएको भारको 25% वा सोभन्दा कम घट्छ ।



चित्र 1-86 ट्रक लोडर क्रेन टिपिङ पोइन्ट

12) ब्रेक सञ्चालन

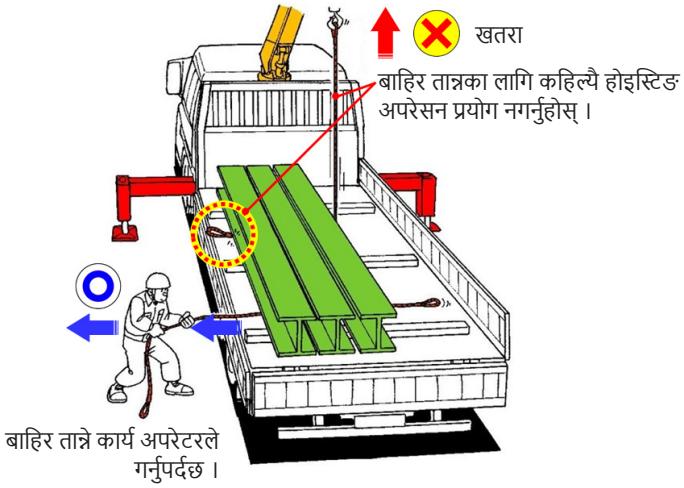
मोबाइल क्रेनलाई अचानक ब्रेक लगाएर वा अचानक लिभर सञ्चालन गरेर नरोक्नुहोस्, जसले प्रभावका कारण क्रेनलाई अस्थिर बनाउन सक्छ, परिणामस्वरूप पल्टिन वा संरचनात्मक तत्त्वहरूलाई बिगार्न सक्छ ।

13) भार अवतरण

उठाइएको भार अवतरण गराउँदा, भारलाई कम गतिमा झार्नुहोस् र ठ्याक्क जमिनमाथि रोक्नुहोस्, त्यसपछि संकेतकर्ताको संकेतहरू अनुसरण गर्दै हल्कासँग भार झार्नुहोस् । अवतरण गराउँदा, एक छिनको लागि रोक्नुहोस्, भार स्थिर छ-छैन यकिन गर्नुहोस् र त्यसपछि तल झार्नुहोस् ।

14) Tamagake तार डोरी बाहिर तान्ने

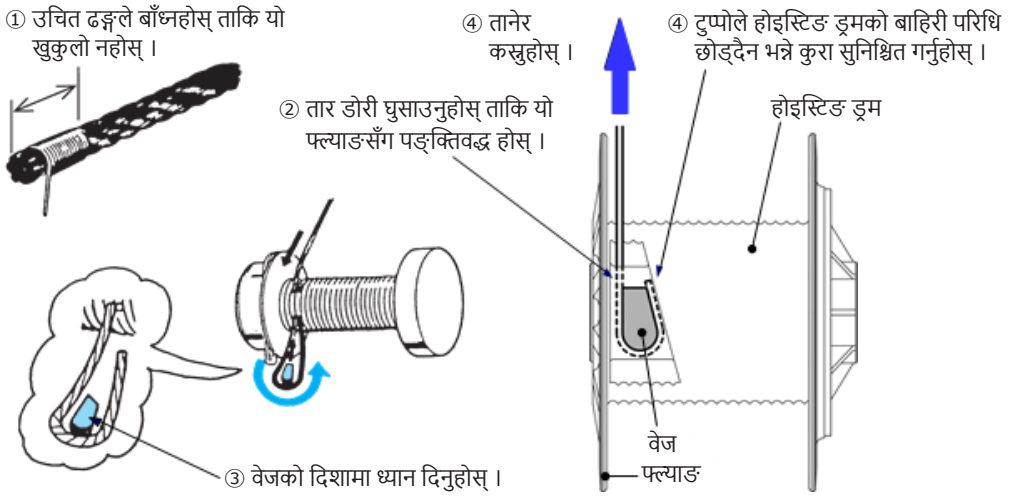
Tamagake तार डोरीलाई भारबाट बाहिर तान्दा, Tamagake तार डोरी भारमुनि च्यापिने, र फलस्वरूप भार बिग्रने जोखिम रहन्छ । तसर्थ, क्रेन होइस्टिङ अपरेसन प्रयोग गरेर कहिले पनि Tamagake तार डोरी बाहिर नतान्नुहोस् ।



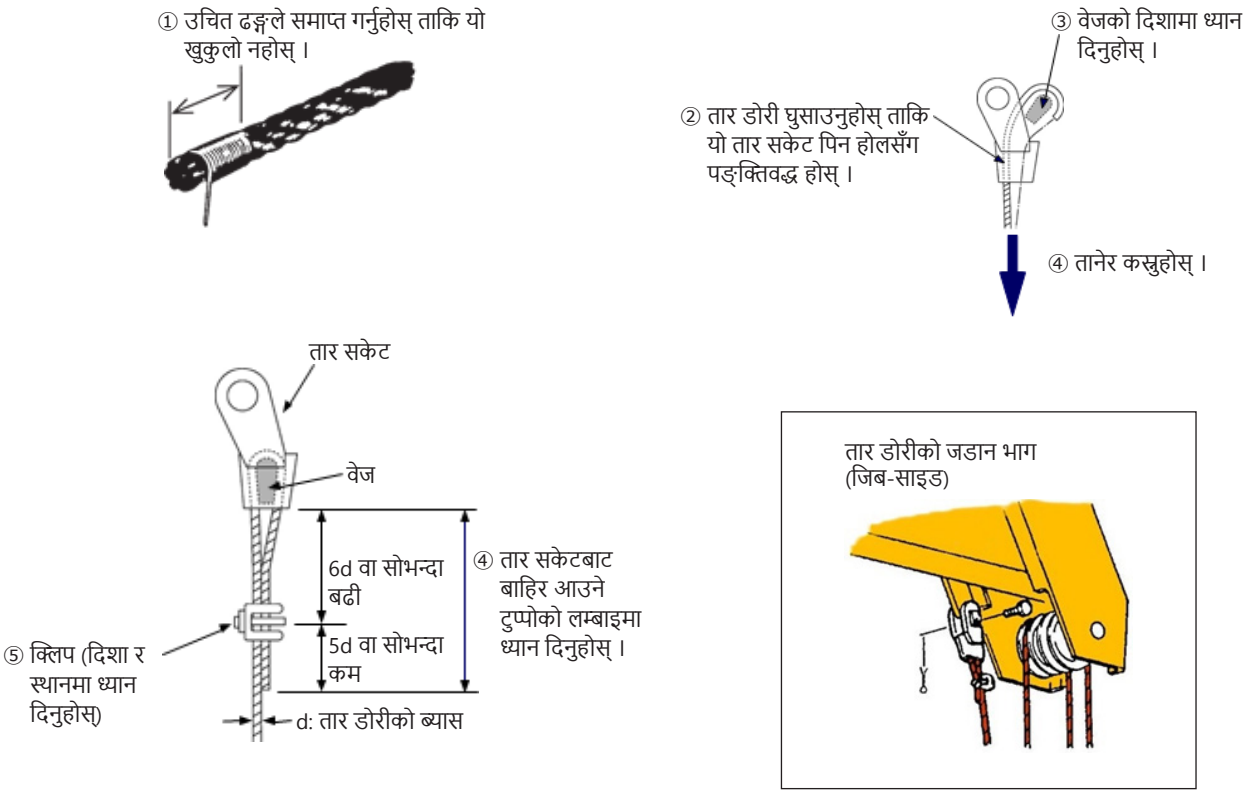
चित्र 1-87 Tamagake तार डोरी बाहिर तान्ने

15) होइस्टिङ तार डोरी समाप्ति

चित्र 1-88 र चित्र 1-89 हेर्नुहोस् ।



चित्र 1-88 होइस्टिङ ड्रम-साइड समाप्ति

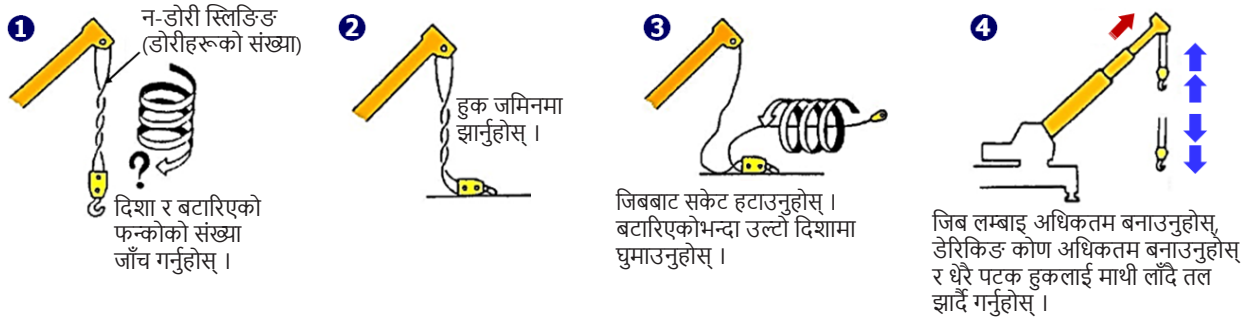


चित्र 1-89 जिब-साइड समाप्ति

16) होइस्टिङ तार डोरी प्रयोग गर्दा अपनाउनु पर्ने सावधानीहरू

a. बटारिन नदिने

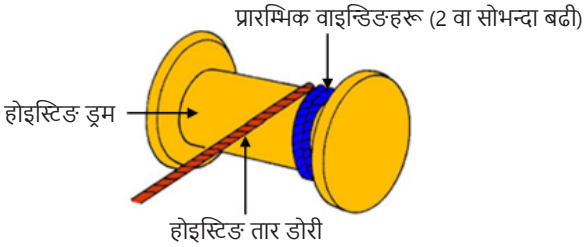
यदि होइस्टिङ तार डोरी बटारियो र हुक घुम्यो भने, यसले भार खस्ने वा होइस्टिङ तार डोरी टुट्ने जस्ता दुर्घटना निम्त्याउन सक्छ । तसर्थ, बटारिएको फुस्काउनुपर्छ । यदि होइस्टिङ तार डोरी बटारियो भने फुस्काउनका लागि चित्र 1-90 मा दिइएका चरणहरूको पालन गर्नुहोस् । तथापि, एकै पटकमा यसलाई पाँच वा बढी पटक नघुमाउनुहोस् । यदि माथिको विधिले बटारिएको फुस्किएन भने, उक्त डोरीलाई निकालेर नयाँ तार डोरी बदल्नुपर्छ ।



चित्र 1-90 होइस्टिङ तार डोरीबाट बटारिएको फुस्काउने

b. होइस्टिङ ड्रमको लागि फन्कोको न्यूनतम संख्या

अधिकतम हदसम्म होइस्टिङ तार डोरी तल झार्दा, होइस्टिङ ड्रममा कम्तिमा दुई प्रारम्भिक फन्को छोड्नुहोस् । ग्राउण्डमुनि उचाल्ने उचाइमा गरिने कामको हकमा, विशेष गरी फुस्किने फन्कोको संख्या (ड्रममा बाँकी रहने फन्को) जाँच गर्नुहोस् र जमिनमुनि काम गर्न सकिने उचाल्न सकिने उचाइ निर्धारण गर्नुहोस् ।



चित्र 1-91 होइस्टिङ ड्रमको लागि फन्कोको न्यूनतम संख्या

17) अपरेटिङ स्थान छोड्न निषेध

अपरेटरले भार उठाएर अपरेटिङ स्थानबाट बाहिर निस्किनुहुँदैन ! अपरेटरहरूले काम स्थागित गर्दा भारलाई तल पनि झार्नुपर्दछ ।

18) कार्यसञ्चालनका क्रममा आउने असामान्य अवस्थाहरू

मोबाइल क्रेन सञ्चालन गर्दा अपरेसन उपकरणहरू, सुरक्षा उपकरणहरू र डिस्प्लेहरू जस्ता उपकरणहरूबाट उत्पन्न हुने असाधारण अवस्था, कम्पन, ताप र गन्ध जस्ता कुराहरूमा ध्यान केन्द्रित गर्नु आवश्यक हुन्छ । यदि समस्या देखा पर्‍यो भने, जस्तै उपकरण प्रकार्यमा असामान्य अवस्था आउने, डिस्प्ले गायब हुने, असामान्य आवाज आउने, वा असामान्य कम्पनहरू आएमा तुरून्त कार्य रोक्नुहोस् । त्यसपछि, के कारणले हो, अनुसन्धान गर्नुहोस्, त्यसको बारेमा आफ्नो सुपरवाइजरलाई रिपोर्ट गर्नुहोस् र समाधानहरूको लागि निर्देशनहरू माग्नुहोस् ।

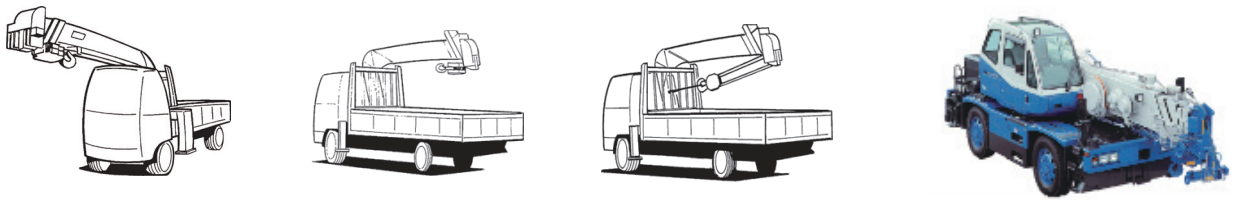
19) अपरेसनको बेला जाँच र अन्य कार्यहरू गर्न निषेध

प्राइम मुभर सुचारु भइरहेको बेला सरसफाइ, इन्धन भर्ने र मर्मतसम्भार जस्ता कार्यहरू नगर्नुहोस् ।

(9) कार्य समाप्ति प्रक्रिया

1) काम समाप्त भएपछि निश्चित स्थानमा राख्ने र हिँड्ने

काम पूरा भएपछि, हुक भण्डारण गर्नुहोस् र PTO बन्द गर्नुहोस् । कार्यालयमा फर्कंदा वा अर्को कार्यस्थलमा सर्दा, निर्दिष्ट स्थानमा ड्राइभिङ गर्नुहोस् ।



अगाडिको भण्डारण

पछाडिको भण्डारण
(हुक भण्डारण गरिएको)

पछाडिको भण्डारण
(जडान गरिएको तार)

(a) ट्रक लोडर क्रेन

(b) उबडखाबड भूमि ट्रक क्रेन

चित्र 1-92 ड्राइभिङ गर्दा स्थान निर्धारण

2) कार्य समाप्ति जाँचहरू

काम समाप्त भएपछि निम्न चेकजाँच सम्पन्न गर्नुहोस् ।

- कार्यसञ्चालनको बेलामा असामान्य अवस्थाहरू भेटिएका र आपत्कालीन उपायहरू अपनाइएका बिन्दहरूमा पुनः निरीक्षण र पुष्टि गर्नुहोस् ।
- इन्धन, तेल, ग्रीज र अन्य तरल पदार्थहरूको मात्रा सुनिश्चित गर्नुहोस्, क्रेन सफा गर्नुहोस् र त्यसलाई तोकिएको स्थानमा भण्डारण गर्नुहोस् । त्यसबाहेक, कार्य लगमा कामको बखत क्रेनको अवस्था रेकर्ड गर्नुहोस् ।

3) मोबाइल क्रेनको कार्यसञ्चालन बुझाउने

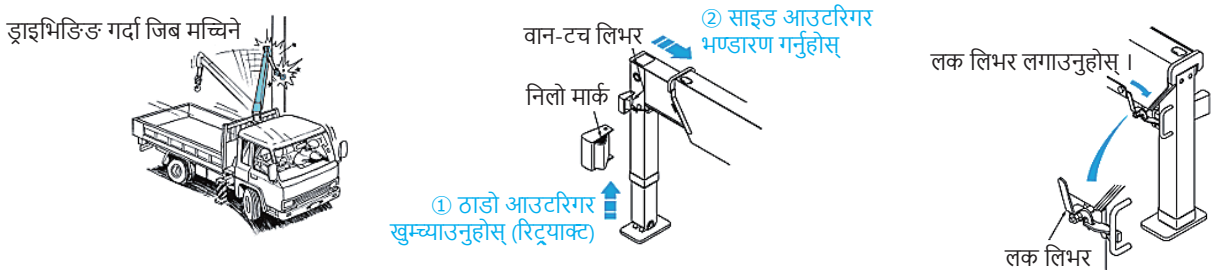
मोबाइल क्रेनको कार्यसञ्चालन अर्को व्यक्तिलाई हस्तान्तरण गर्दा, उक्त व्यक्तिलाई क्रेनको अवस्था र कुनै पनि असामान्य अवस्था भए, सोको बारे सूचित गर्न नबिर्सनुहोस् ।

(10) अन्य

1) ड्राइभिङ गर्दा अपनाउनुपर्ने सावधानीहरू

a. हुक रिट्र्याक्सन र विभिन्न लकहरू

ड्राइभिङिङ गर्दा, हुक रिट्र्याक्सन संयन्त्र अपरेट गर्न नबिर्सनुहोस् वा ड्राइभिङ गरिरहेको बेलामा हुकलाई मच्चिन नदिनको लागि त्यसको स्थानमा बाँध्नहोस् र स्लिविङ लक (स्लिविङ ब्रेक) लक गर्नुहोस् । साथै, आउटरिगर भण्डारण गर्नुहोस् र क्रेन अपरेसनमा आउटरिगर बिमलाई कस्ने आउटरिगर लक र ड्राइभिङ गर्दा आउटरिगर प्रोट्रुजन हुन नदिने ड्राइभिङ लक गरिएको यकिन गर्नुहोस् ।



चित्र 1-93 ड्राइभिङ गर्दा अपनाउनुपर्ने सावधानीहरू (ट्रक लोडर क्रेन)

b. PTO लिभर

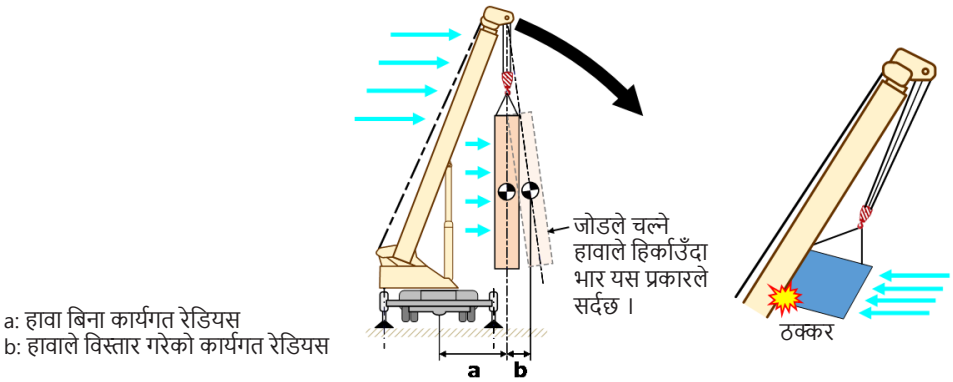
सबै नियन्त्रण लिभरहरू न्युट्रलमा सेट गर्नुहोस् र PTO लिभर बन्द गर्नुहोस् । यदि लिभर चालु अवस्थामा छोडियो भने ड्राइभिङ गरिरहेको बेलामा क्रेन उपकरण चालु हुन सक्नेछ ।

c. सडकमा ड्राइभिङ

ओभरहेड ब्रिज वा उचाइ सीमा सहितका अन्य संरचनाहरू मुनिबाट पार गर्दा, जिब लगायत उपकरणहरूले यस्ता पूर्वाधारहरूमा ठोक्किँदैनन् भन्ने कुरा सुनिश्चित गर्दै, उचाइ सीमालाई पूर्ण ध्यान दिँदै गति कम गर्नुहोस् । जिबको कारणले दृश्य अवरोध हुने वा अपरेटरको सीटबाट राम्ररी देख्न नसकिने स्थानहरूमा, ड्राइभिङ गर्नु अघि अवस्था सुरक्षित छ भन्ने कुरा सुनिश्चित गर्नुहोस् ।

2) खराब मौसममा अपनाउनुपर्ने सावधानीहरू

बाहिरी वातावरणमा काम गर्ने मोबाइल क्रेनका लागि, मौसमलाई ध्यानमा राख्नुपर्दछ । यदि मोबाइल क्रेनसहित काम गर्दा हावाको गति 10 मिनेटको लागि औसत 10 m/sec वा सोभन्दा बढी छ भने, काम स्थगित गर्नुपर्दछ । यसको कारण के हो भने हावाको कारणले भार मच्चिन वा घुम्न सक्छ, जसले कामदारहरूलाई जोखिममा पार्छ । त्यसबाहेक, मूल्याङ्कन गरिएको भारमा पुग्न लागेको भार उठाउँदा, हावाको चापले भारको कार्यगत रेडियस बढाउन सक्दछ, जसले गर्दा मूल्याङ्कन गरिएको भारभन्दा बढी भार हुन सक्दछ । मोबाइल क्रेनहरू उठाइने भार जति गह्रुङ्गो भयो, भार जति माथि उचाइमा उठाउनुपर्ने हो, जिबको लम्बाइ जति धेरै भयो वा जिब जति माथि उठाइयो त्यति धेरै हावा प्रति संवेदनशील हुन्छन् ।



चित्र 1-94 हावाको प्रभाव

फलामको प्लेट जस्ता हावाले प्रभाव पार्ने ठूलो क्षेत्र भएको भार उठाउँदा जिबको अगाडि, पछाडि वा साइडबाट बहने बतासले क्रेनलाई पल्टाउन वा जिबलाई क्षति पुर्‍याउन सक्छ । जिबको अगाडिबाट आउने हावाले जिबलाई भारसँग ठोक्काउन र क्षति पुर्‍याउन पनि सक्छ । बिना कुनै भार जिब पूर्ण रूपले उठाएको अवस्थामा, जिबको अगाडिबाट हावा आयो भने क्रेनलाई पछाडितिर पल्टाउन सक्छ । त्यसबाहेक, मोबाइल क्रेन स्थिरता हावाले थप्ने भारलाई विचार नगरी गणना गरिएको हुन्छ, त्यसकारण विशेष गरी हावा प्रति अत्यधिक संवेदनशील लामा जिबहरू ठूलो बतासले पल्टिने जोखिम बढ्दछ ।

1.6.4 जाँच/निरीक्षण तथा मर्मतसम्भार

काम गरिरहेको बेलामा सुरक्षा सुनिश्चित गर्न र कार्य क्षमतामा सुधार गर्न, मोबाइल क्रेनका सबै भागहरूला एकदम चुस्तदुरुस्त राख्नु महत्त्वपूर्ण हुन्छ । त्यसो गर्न, पूर्व-कार्य चेकजाँच, आवधिक स्व-निरीक्षण र कार्यसम्पादन निरीक्षणहरू सम्पन्न गर्नुहोस् । यदि कुनै असामान्य अवस्था फेला पर्‍यो भने, त्यसलाई तुरून्त मर्मत गर्नुहोस् । उचित निरीक्षण र मर्मतसम्भार गर्न असफल हुँदा दुर्घटना निम्तिन सक्छ, त्यसैले निम्न निरीक्षण र चेकजाँचहरू कानूनले अनिवार्य गरेको छ ।

(1) कार्यपूर्व गरिने जाँचहरू

काम सुरू गर्नु पूर्व, मोबाइल क्रेनका अपरेटरले अपरेट गर्नका मेसिनको अवस्थासम्बन्धी निम्न जाँचहरू गर्नैपर्दछ । कार्यपूर्व गरिने जाँचहरू उत्पादकद्वारा प्रदान गरिएको मोडेलको जाँच तालिकाको आधारमा गरिनुपर्दछ । यदि कुनै असामान्य अवस्था फेला पर्‍यो भने, यसको बारेमा तुरुन्तै सुपरभाइजरलाई रिपोर्ट गर्नुपर्नेछ र काम सुरु गर्नु अघि उचित मर्मतसम्भार गर्नुपर्दछ ।

- ओभरवाइन्डिङ चेतावनी उपकरणको प्रकार्य जाँच गर्न, हुक होइस्ट गर्नुहोस्, वजन उठाउनुहोस् र अलार्म सुन्नुहोस् । ओभरवाइन्डिङ रोक्ने उपकरणको प्रकार्य जाँच गर्न, हुक होइस्ट गर्नुहोस्, वजन उठाउनुहोस् र होइस्टिङ संयन्त्र रोकिन्छ कि रोकिँदैन, पुष्टि गर्नुहोस् ।
- मूल्याङ्कन गरिएको भार इन्डिकेटर र भार मुमेन्ट लिमिटरको प्रकार्य जाँच गर्न, निर्माताले संकेत गरेका विधिहरू अपनाउनुहोस् ।
- अन्य चेतावनी यन्त्रहरूको प्रकार्य जाँच गर्न, स्विच अन गर्नुहोस् र अलार्म बज्छ कि बज्दैन, सुन्नुहोस् ।
- होइस्टिङ संयन्त्रको ब्रेक र क्लचको प्रकार्य जाँच गर्न, होइस्टिङ संयन्त्र नियन्त्रण लिभर सञ्चालन गर्नुहोस् र होइस्टिङ हुकको अवस्था जाँच गर्नुहोस् ।
- नियन्त्रण लिभरहरू (कन्ट्रोलरहरू) को प्रकार्य जाँच गर्न, विभिन्न नियन्त्रण लिभरहरूको चाल जाँच गर्नुहोस् ।

(2) कार्य समाप्ति जाँच

1) आवधिक मासिक स्व-निरीक्षण

आवधिक मासिक स्व-निरीक्षण मोबाइल क्रेन हुने सबै व्यवसायहरूका लागि अनिवार्य छ । आवधिक निरीक्षण प्रति महिना एक पटक गर्नुपर्नेछ र परिणामहरू रेकर्ड गरी तीन वर्षसम्म भण्डारण गर्नुपर्नेछ ।

2) आवधिक वार्षिक स्व-निरीक्षण

आवधिक वार्षिक स्व-निरीक्षण मोबाइल क्रेन हुने सबै व्यवसायहरूका लागि अनिवार्य छ । यो आवधिक निरीक्षण प्रति वर्ष एक पटक गर्नुपर्नेछ र परिणामहरू रेकर्ड गरी तीन वर्षसम्म भण्डारण गर्नुपर्नेछ । निरीक्षणको समयमा, "मोबाइल क्रेन आवधिक स्व-निरीक्षण मार्गनिर्देशन" बमोजिम भार परीक्षण*1 आवधिक वार्षिक स्व-निरीक्षणको बेलामा गरिन्छ । आवधिक वार्षिक स्व-निरीक्षणमा संलग्न व्यक्तिहरूले निश्चित तहको प्रशिक्षण*2 प्राप्त गरे अझ श्रेयस्कर हुनेछ ।

*1 मूल्याङ्कन गरिएको भार बराबरको भार उचालिन्छ र लिफ्टिङ, स्लिविङ र ड्राइभिङ जस्ता कार्यहरू मूल्याङ्कन गरिएको गतिमा सम्पन्न गरिन्छ ।
*2 जापान क्रेन एसोसिएसन, आदि द्वारा सञ्चालित मोबाइल क्रेन आवधिक स्व-निरीक्षण निरीक्षक सुरक्षा प्रशिक्षण पूरा गर्नेहरू ।

3) अन्य निरीक्षणहरू

आवधिक स्व-निरीक्षणको साथसाथै, कानून बमोजिम तीन टन वा सोभन्दा बढी उठाउने भार मोबाइल क्रेनहरूको पञ्जीकृत कार्यसम्पादन निरीक्षण एजेन्सीबाट प्रत्येक दुई वर्षको एक पटक निरीक्षण गराउनुपर्दछ, साथै जिब वा अन्य पार्टपुर्जा फेर्दा हेरफेर जाँच पनि गर्नुपर्दछ ।

4) चेकजाँच र निरीक्षणहरूमा अपनाउनुपर्ने सावधानीहरू

मोबाइल क्रेनको चेकजाँच र निरीक्षणहरू गर्दा, सबैभन्दा प्रभावकारी विधि प्रयोग गर्न सकिएन भने समय खेर मात्र जान सक्छ, परिणामस्वरूप चेक पोइन्ट (जाँच गर्नुपर्ने बिन्द) हरू छुट्छन् । यसो हुन नदिन, निरीक्षण गर्नुपर्ने क्रेनहरूको संरचना र कार्यहरू राम्ररी बुझ्नहोस् र निम्न कुराहरूलाई ध्यानमा राखेर, पूर्व-चेकजाँच/पूर्व-निरीक्षण तयारीहरू गर्नुहोस्, क्रमबद्ध ढङ्गले जाँच र निरीक्षण गर्नुहोस् ।

- चेकजाँच र निरीक्षणको बेला, मोबाइल क्रेनको "निरीक्षण हुँदैछ" भनेर स्पष्ट संकेत गर्नुपर्दछ । यसले तेस्रो पक्षलाई निरीक्षण क्षेत्रमा प्रवेश गर्नबाट रोक्छ र सुरक्षा सुनिश्चित गर्दछ ।
- चेकजाँच र निरीक्षण गर्नुपर्ने क्रेनलाई स्थिर, सम्म जमिनमा पार्क गरिनुपर्दछ । सुरक्षा उपकरणहरू सक्रिय गराउनुपर्दछ । चेकजाँच तथा निरीक्षण विवरण बमोजिम क्रेनको बडी लिफ्ट गर्नु (उठाउनु) पर्ने हुँदा, बडी र जमिनको बीचमा काठ राखेर यसलाई अड्याइराखेर सुरक्षा सुनिश्चित गर्नुहोस् ।
- यदि चेकजाँच र निरीक्षणको क्रममा कुनै असामान्य अवस्थाहरू भेटिएमा, तुरुन्तै आफ्नो सुपरभाइजरलाई सूचित गर्नुहोस् र विशेष मर्मतसम्भार प्रदायकबाट मर्मत गराउनुहोस् ।

अध्याय 2

प्राइम मूभर र बिजुलीको ज्ञान

2.1 प्राइम मूभर

प्राइम मूभरले विभिन्न प्रकारका ऊर्जालाई यान्त्रिक ऊर्जामा रूपान्तरण गर्दछ । हल्का क्षमता मोबाइल क्रेनमा प्रयोग हुने केही प्राइम मूभरहरू इलेक्ट्रिक मोटर हुन्छन्, तर तीमध्ये धेरैजसो इन्टर्नल कम्बश्चन इञ्जिनहरू हुन् ।

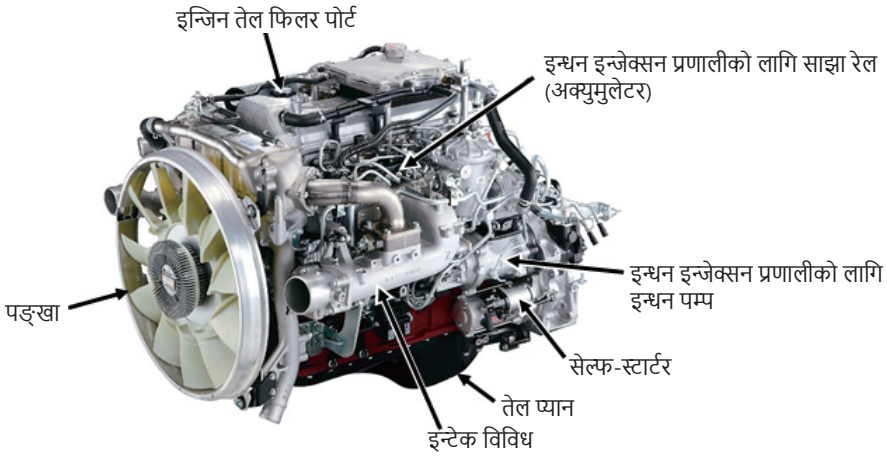
2.1.1 इन्टर्नल कम्बस्चन इन्जिन

इन्टर्नल कम्बस्चन इन्जिनहरूमा इन्धनको रूपमा लाइट ओइल प्रयोग हुने डिजेल इन्जिनहरू र ग्यासोलिन प्रयोग हुने ग्यासोलिन इन्जिनहरू पर्दछन् । प्राइम मूभरको रूपमा, गतिशील हुनुपर्ने मोबाइल क्रेनका लागि ती उपयुक्त हुन्छन् । केही हल्का क्षमता मोबाइल क्रेनहरूमा ग्यासोलिन इञ्जिनहरू प्रयोग हुन्छ, तर तालिका 2-1 मा इङ्गित गरिएको श्रेष्ठताको कारण अधिकतम क्रेनहरूमा डिजेल इञ्जिनहरू प्रयोग हुन्छ ।

तालिका 2-1 डिजेल इन्जिन तथा ग्यासोलिन इन्जिनको तुलना

वस्तु	किसिम	
	डिजेल इन्जिन	ग्यासोलिन इन्जिन
इन्धनको प्रकार	हल्का तेल	ग्यासोलिन
प्रज्वलनको प्रकार	एयर कम्प्रेसन (वायु सङ्चन) तापद्वारा स्व-प्रज्वलित	विद्युतीय झिल्काद्वारा प्रज्वलित
प्रति हर्सपावर इन्जिन वजन	ठूलो	सानो
प्रति हर्सपावर इन्जिन मूल्य	उच्च	न्यून
तापको कार्यदक्षता	राम्रो (30% - 40%)	निकृष्ट (20% - 28%)
सञ्चालन लागतहरू	न्यून	उच्च
आगलागीको जोखिम	न्यून	उच्च
हल्ला र कम्पन	ठूलो	सानो
ठण्डा मौसममा चालु हुन सक्ने क्षमता	खराब	राम्रो

डिजेल इन्जिनहरूमा चित्र 2-1 मा देखाइएका यन्त्रहरू हुन्छन् ।



चित्र 2-1 डिजेल इन्जिन

2.1.2 सञ्चालन

इन्जिन क्रेनको मुटु हो । त्यसकारण, इन्जिनको गलत प्रयोग वा पूर्ण क्षतिको कारण मोबाइल क्रेनको कार्यमा हुने पूर्ण गड्बडीबाट जोगिन तल सूचीबद्ध सावधानीहरू अपनाउनैपर्दछ ।

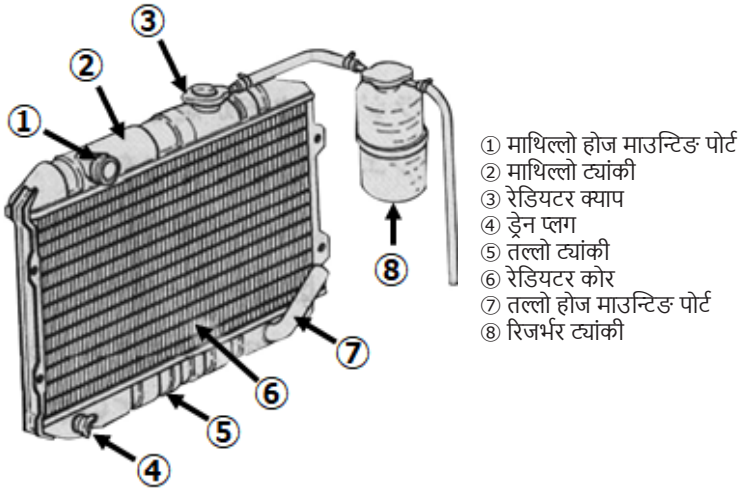
(1) इञ्जिन चालु गर्नु अघि अपनाउनुपर्ने सावधानीहरू

a. इन्जिनको तेल

ओइल लेभल गजको प्रयोग गरेर इन्जिनको तेलको निर्दिष्ट परिमाण कायम रहे-नरहेको जाँच गर्नुहोस् । तेलको मात्रा अपर्याप्त भए थप्नुहोस् ।

b. इन्जिन चिस्याउने पदार्थ

इन्जिन चिस्याउने पदार्थको मात्रा निरीक्षण गर्न, इन्जिन निश्चित रूपमा ठण्डा रहेको सुनिश्चित गरेपछि सब-ट्याङ्क(जलाशय ट्याङ्क) मा पानीको तह जाँच गर्नुहोस् इन्जिन चिस्याउने पदार्थको मात्रा अपर्याप्त भए थप्नुहोस् । पानीद्वारा चिस्याउने धेरै जसो इन्जिनको कुलिङ प्रणाली प्रेसर-प्रकारका हुन्छन् । त्यसैले, रेडियटर बिर्को खोल्दा इञ्जिन तातेर बाफ वा तातो पानी बेगले बाहिर निस्किएर जल्न सक्छ । यसै कारण सामान्य अवस्थामा इन्जिन तातेको बेला रेडियटरको बिर्को नखोल्नुहोस् ।



चित्र 2-2 रेडियटर

c. इन्धन

फ्युल गज प्रयोग गरेर इन्धनको मात्रा जाँच गर्नुहोस् र मात्रा अपर्याप्त छ भने थप्नुहोस् ।

d. फ्यान बेल्ट

फ्यान बेल्ट खुकुलो वा बिग्रिएको छ-छैन र तेल वा अन्य सामग्रीहरू यसमा टाँसिएको छ-छैन, जाँच गर्नुहोस् ।

(2) इञ्जिन चालु गर्दा अपनाउनुपर्ने सावधानीहरू

- मेसिन वरपरको क्षेत्र सुरक्षित छ-छैन, यकिन गर्नुहोस् ।
- सबै कन्ट्रोल लिभरहरू न्युट्रल अवस्थामा सेट गरिए-नगरिएको जाँच गर्नुहोस् ।
- पार्किङ ब्रेक लगाएको छ-छैन जाँच गर्नुहोस् । ट्रान्समिसन सिफ्ट लिभर न्युट्रल अवस्थामा सेट गरिए-नगरिएको जाँच गर्नुहोस् ।
- PTO लिभर OFF (बन्द) अवस्थामा रहे-नरहेको जाँच गर्नुहोस् ।

माथिका अवस्थाहरू पुष्टि गरेपछि, इन्जिन चालु गर्नुहोस्, क्लच पेडलमा खुट्टाले पूर्ण रूपमा थिच्नुहोस्, PTO लिभरलाई ON मा रूपान्तरण गर्नुहोस् र क्लच पेडललाई बिस्तारै छोड्नुहोस् ।

(3) वार्म-अप कार्यहरू गर्दा अपनाउनुपर्ने सावधानीहरू

- हाइड्रोलिक प्रेसर, वायुको चाप र अन्य सूचकहरूमा सामान्य मानहरू रहे-नरहेको जाँच गर्नुहोस् ।
- पानी वा तेल चुहिएको छ कि, जाँच गर्नुहोस् ।
- निकास ग्यासको रङ सामान्य छ-छैन जाँच गर्नुहोस् ।
- इन्जिन सामान्य हिसाबले चलिरहेको छ-छैन जाँच गर्नुहोस् ।

(4) कार्यसञ्चालनमा अपनाउनुपर्ने सावधानीहरू

- हाइड्रोलिक प्रेसर सही छ कि छैन, जाँच गर्नुहोस् ।
- शीतलकको तापक्रम उचित छ कि छैन, जाँच गर्नुहोस् ।
- ब्याट्री पर्याप्त मात्रामा चार्ज भएको छ-छैन, जाँच गर्नुहोस् ।
- कुनै पनि असामान्य आवाज आइरहेको छ कि भनेर जाँच गर्नुहोस् ।

(5) कार्यसञ्चालन अन्त्य गर्दा अपनाउनुपर्ने सावधानीहरू

- जिब र आउटरिगर सुरक्षित ढङ्गले भण्डारण गरिएको छ-छैन, जाँच गर्नुहोस् ।
- PTO लिभरलाई OFF अवस्थामा सिफ्ट गर्नुहोस् र PTO सूचक बत्ती बन्द छ-छैन, जाँच गर्नुहोस् । (PTO ON गरिएको अवस्थामा ड्राइभ नगर्नुहोस् ।)
- माथिका अवस्थाहरू पुष्टि गरेपछि, इन्जिन रोक्नुहोस् र इन्धन ट्याङ्की भर्नुहोस् ।
- इन्धन भरिसकेपछि, इन्जिनको चाबी हटाउनुहोस् र त्यो भण्डारण गर्नुहोस् ।

2.2 हाइड्रोलिक प्रणाली

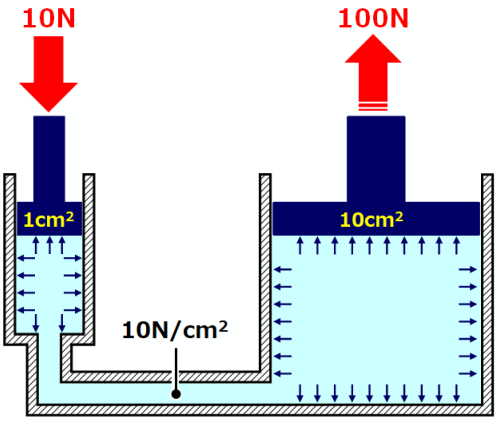
हाइड्रोलिक प्रविधिको विकाससँगै, पछिल्ला वर्षहरूमा धेरै जसो मोबाइल क्रेनहरूमा हाइड्रोलिक प्रणाली प्रयोग गरिएका छन् । तालिका 2-2 ले हाइड्रोलिक प्रणालीका फाइदा र बेफाइदाका उदाहरणहरू देखाउँदछ ।

तालिका 2-2 हाइड्रोलिक प्रणालीका फाइदा / बेफाइदा

फाइदाहरू	बेफाइदाहरू
• कम्प्याक्ट (सानो आकार) र लाइटवेट (हल्का) । • क्रेन उपकरणहरू बिचमा अतिभार रोक्न सजिलो । • स्टेपलेस (खुट्टा नथिची) गति परिवर्तन गर्न सजिलो । • कम कम्पन र सहज कार्यसञ्चालन । • रिमोट कन्ट्रोल गर्न सजिलो ।	• पाइपिङ बिछ्याउन कठिन । • हाइड्रोलिक तेल ज्वलनशील, सजिलै चुहिन सक्ने र प्रदुषक/विषालु पदार्थहरू प्रति संवेदनशील हुन्छ । • मेसिनको दक्षता हाइड्रोलिक तेलको तापमानमा निर्भर गर्दछ ।

2.2.1 हाइड्रोलिक प्रेसरको सिद्धान्त

हाइड्रोलिक प्रेसरका सिद्धान्तहरू पास्कलको नियममा आधारित छन् । चित्र 2-3 मा देखाइए जस्तै, क्रमशः 10 cm^2 र 1 cm^2 क्षेत्रफल भएका पिस्टनहरू भएका दुई सिलिण्डरहरू जोड्ने कन्टेनरमा, सानो पिस्टनमा 10 N (न्यूटन) को बल लागू गर्दा ठूलो क्षेत्रफल सहितको पिस्टनमा 100 N को बल प्रसारण गर्दछ । यसको अर्थ सानो पिस्टनमा लागू भएको बल ठूलो पिस्टनको क्षेत्रको अनुपातमा विस्तार गरिन्छ ।



चित्र 2-3 पिस्टनको क्षेत्रफल र बलबीचको सम्बन्ध

2.2.2 हाइड्रोलिक प्रणाली संरचना र संयन्त्र

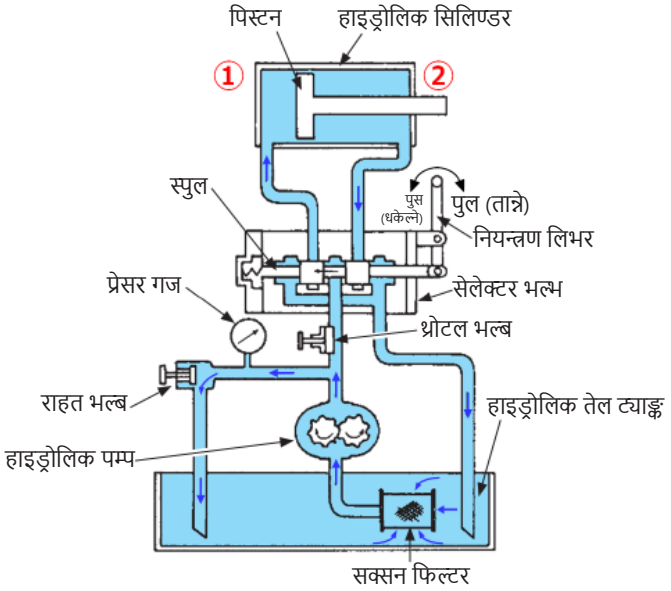
(1) हाइड्रोलिक प्रणाली संरचना

हाइड्रोलिक प्रणालीमा निम्न उपकरणहरू हुन्छन् ।

- हाइड्रोलिक प्रणाली
  - हाइड्रोलिक प्रेसर जेनेरेटर
    - हाइड्रोलिक पम्प
  - हाइड्रोलिक एक्च्युएटर
    - हाइड्रोलिक सिलिण्डरहरू
    - हाइड्रोलिक मोटरहरू
  - हाइड्रोलिक नियन्त्रण भल्भहरू
    - दिशात्मक नियन्त्रण भल्बहरू
    - बहाव नियन्त्रण भल्ब
    - चाप नियन्त्रण भल्बहरू
  - स-साना पार्टपुर्जाहरू
    - हाइड्रोलिक तेल ट्याङ्क
    - फिल्टर, प्रेसर गज, आदि
    - रोटरी जोइन्ट
    - पाइपिङ (पाइपिङ, कपलिङ)

(2) हाइड्रोलिक प्रणाली संयन्त्र

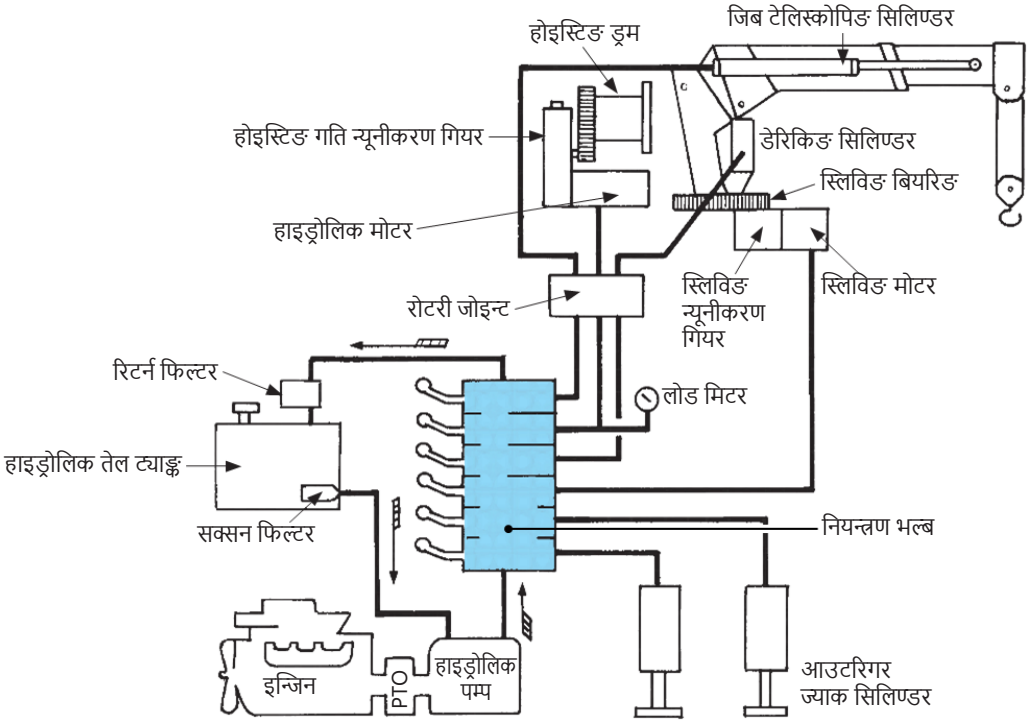
चित्र 2-4मा देखाइएको जस्तै, नियन्त्रण लिभर तान्नाले सेलेक्टर भल्भ स्पुललाई बायाँतिर लैजान्छ र हाइड्रोलिक पम्पबाट निस्किएको तेल सिलिण्डरको ① भागतिर बग्छ जसले पिस्टनलाई दायाँतिर लैजान्छ । ② भागतिरको तेल सेलेक्टर भल्भ हुँदै हाइड्रोलिक तेल ट्यांकीतिर फर्कन्छ । यसको विपरित, नियन्त्रण लिभरलाई धकेल्नाले सेलेक्टर भल्भ दायाँतिर जान्छ र तेल सिलिण्डरको ② भागतिर बग्छ जसले पिस्टनलाई बायाँतिर लैजान्छ ।



चित्र 2-4 हाइड्रोलिक प्रणाली संयन्त्र

2.2.3 मोबाइल क्रेन हाइड्रोलिक प्रणाली

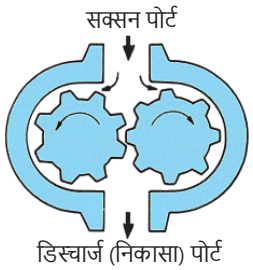
इञ्जिन पावर प्रयोग गरेर हाइड्रोलिक पम्प सञ्चालन गर्दा पम्पले प्रेसर गरिएको हाइड्रोलिक तेल डाइरेक्सनल नियन्त्रण भल्भ हुँदै हाइड्रोलिक सिलिण्डर (जिब टेलिस्कोपिङ सिलिण्डर) वा हाइड्रोलिक मोटरमा पुग्दछ । यसले गर्दा हाइड्रोलिक सिलिण्डर टेलिस्कोपिङ हुन्छ र हाइड्रोलिक मोटर घुम्छ, परिणामस्वरूप विभिन्न उपकरणहरू सञ्चालित हुन्छन् । हाइड्रोलिक मोटर वा हाइड्रोलिक सिलिण्डरबाट निस्किने हाइड्रोलिक तेलमा कम दवाब हुन्छ र त्यो नियन्त्रण भल्भ हुँदै हाइड्रोलिक तेल ट्याङ्कमा फर्किन्छ ।



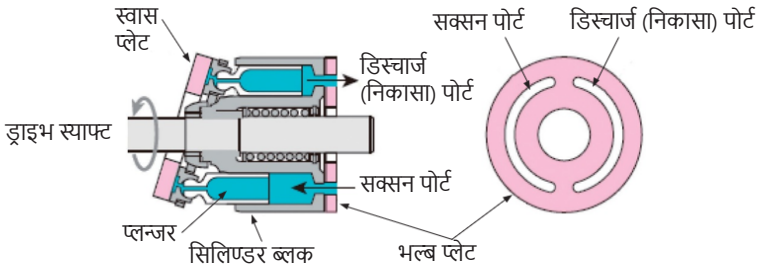
चित्र 2-5 ट्रक लोडर क्रेन हाइड्रोलिक सर्किट

(1) हाइड्रोलिक प्रेसर जेनेरेटर

हाइड्रोलिक प्रेसर जेनरेटरको लागि प्रयोग हुने हाइड्रोलिक पम्प इञ्जिन र इलेक्ट्रिक मोटरद्वारा सञ्चालित हुन्छ । तेल हाइड्रोलिक तेल ट्याङ्कबाट तानिन्छ, प्रेसर तेलको रूपमा निस्कन्छ र हाइड्रोलिक एक्चुएटरमा पठाइन्छ । मोबाइल क्रेनहरूको हाइड्रोलिक पम्पहरूको हकमा, ट्रक लोडर क्रेनहरूमा मुख्यतया गियर पम्पहरू (चित्र 2-6) र उबडखावड भूमि क्रेनहरूमा मुख्यतया प्लन्जर (पिस्टन) पम्पहरू (चित्र 2-7) प्रयोग गरिएको हुन्छ ।



चित्र 2-6 गियर पम्प



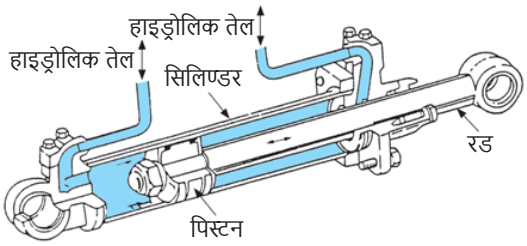
चित्र 2-7 प्लन्जर पम्प

(2) हाइड्रोलिक एक्च्युएटर

हाइड्रोलिक एक्चुएटरहरूले हाइड्रोलिक पम्पबाट पठाइएको प्रेसर तेललाई यान्त्रिक गतिमा बदल्छन् । यी एक्चुएटरहरू ती कसरी चल्दछन्, त्यसका आधारमा मोटामोटी रूपमा निम्नानुसार विभाजित छन्: रेखीय (लिनियर) चालको लागि हाइड्रोलिक सिलिण्डर र घुमाउरो (रोटरी) चालका लागि हाइड्रोलिक मोटर ।

1) हाइड्रोलिक सिलिण्डर

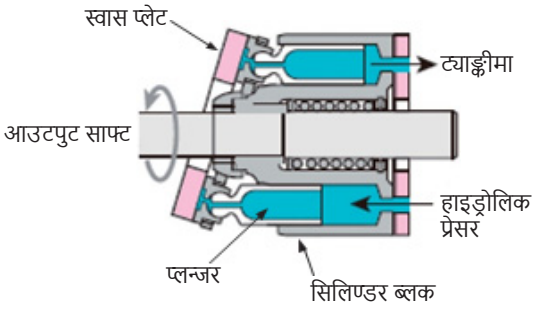
मोबाइल क्रेनका हाइड्रोलिक सिलिण्डरहरू सामान्यतया डबल-एक्टिङ एकल रड सिलिण्डर हुन् । यी डबल-एक्टिङ सिलिण्डरहरूमा दुबै तर्फ हाइड्रोलिक तेल गेटवे (मार्गहरू) हुन्छन् । हाइड्रोलिक तेल यी गेटवेहरू हुँदै अगाडि र पछाडि चालमा भित्र-बाहिर बग्छ ।



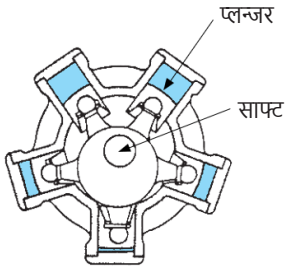
चित्र 2-8 हाइड्रोलिक सिलिण्डर (डबल-एक्टिङ)

2) हाइड्रोलिक मोटरहरू

हाइड्रोलिक पम्पको भन्दा विपरीत, प्रेसर तेल हाइड्रोलिक मोटरमा पठाउँदा हाइड्रोलिक मोटरले ड्राइभ शाफ्ट घुमाउँदछ । मोबाइल क्रेनहरूमा सामान्यतया होइस्टिङ, स्लिविङ र ड्राइभिङको लागि हाइड्रोलिक मोटरको रूपमा प्लन्जर मोटर प्रयोग गरिएको हुन्छ । अक्षीय प्लन्जर मोटरहरू (चित्र 2-9) मा परिक्रमण अक्षकै दिशामा प्लन्जरहरूलाई मिलाइएको हुन्छ, जबकि रेडियल प्लन्जर मोटरहरू (चित्र 2-10) मा परिक्रमण अक्षको लम्बीय तवरले मिलाइएको हुन्छ । दुबै प्रकारका मोटरहरूमा, आउटपुट साफ्ट प्रेसर तेलद्वारा प्लन्जरको विपरीत चालमा घुम्दछ ।



चित्र 2-9 अक्षीय प्लन्जर मोटर



चित्र 2-10 रेडियल प्लन्जर मोटर

(3) हाइड्रोलिक कन्ट्रोल भल्बहरू

हाइड्रोलिक कन्ट्रोल भल्भहरूले बहावको दिशा, चाप र हाइड्रोलिक तेलको बहाव दर नियन्त्रण गर्दछन् । निम्न कन्ट्रोल भल्भहरू तिनका कार्य र विशेषताका आधारमा हाइड्रोलिक सर्किटमा रहेका विभिन्न बिन्दहरूमा प्रयोग गरिन्छ ।

- दिशात्मक नियन्त्रण भल्बहरू
  - सेलेक्टर भल्भ
  - चेक भल्ब
  - पाइलट चेक भल्भ
- बहाव नियन्त्रण भल्बहरू
  - थ्रोटल भल्ब
  - सट-अफ (बन्द) भल्ब
- चाप नियन्त्रण भल्बहरू
  - राहत भल्ब
  - चाप न्यूनीकरण भल्ब
  - सिक्वेन्स (अनुक्रम) भल्ब
  - काउन्टरब्यालेन्स भल्ब

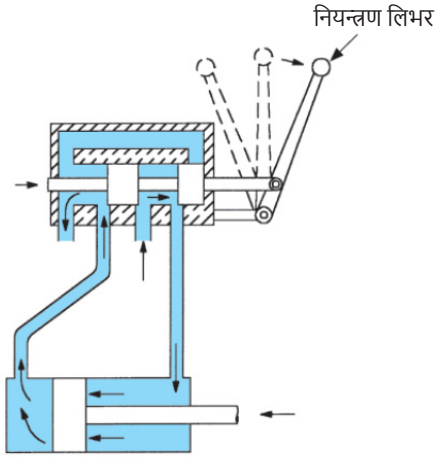
यी भल्बहरूको आउटलाइन निम्नानुसार छन् ।

1) दिशात्मक नियन्त्रण भल्बहरू

दिशात्मक कन्ट्रोल भल्बले निम्न कुराहरू नियन्त्रण गर्दछ: हाइड्रोलिक तेल प्रवाहको दिशा बदल्ने; हाइड्रोलिक तेल प्रवाहको एकतर्फी गति; र हाइड्रोलिक एक्चुएटरको सुरू र रोकिने ।

a. सलेक्टर भल्भ

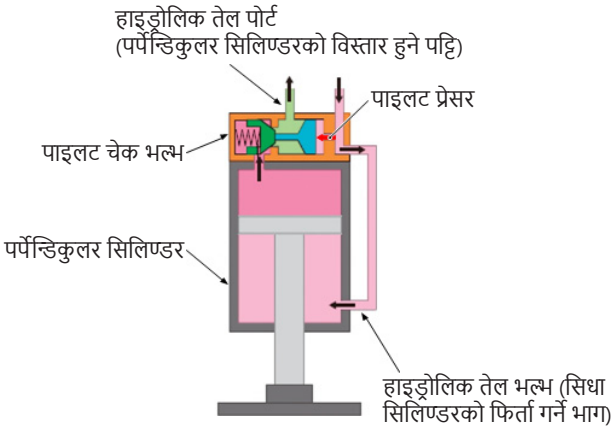
सलेक्टर भाल्वले हाइड्रोलिक सिलिण्डरको चाल र हाइड्रोलिक मोटर परिक्रमणको दिशा बदल्नको लागि तेल प्रवाहको दिशा बदल्छ । लिभरहरू जुन मोबाइल क्रेन होइस्टिङ (माथि उठाउने) र तल झार्ने, जिब डेरिकिङ, जिब टेलिस्कोपिङ र स्लिविङ कार्य सञ्चालन गर्ने लिभरहरू सलेक्टर भाल्व सञ्चालन गरेर नियन्त्रण गरिन्छ ।



चित्र 2-11 सलेक्टर भल्भ

b. पाइलट चेक भल्भ

चेक भाल्बले तेललाई एकै दिशामा स्वतन्त्र रूपमा बहन सहज गराउँछ, तर यसलाई विपरीत दिशामा बहन दिँदैन । त्यसको विपरीत, पाइलट चेक भल्बले तेललाई विपरीत दिशामा पनि बहन दिन्छ । पायलट चेक भल्बहरूलाई मोबाइल क्रेनहरूमा आउटरिगर हाइड्रोलिक सर्किटमा गड्बडी हुँदा सुरक्षा उपकरणको रूपमा प्रयोग गरिन्छ ।



चित्र 2-12 पाइलट चेक भल्भ

2) चाप नियन्त्रण भल्बहरू

प्रेसर कन्ट्रोल भल्बले हाइड्रोलिक प्रणालीहरू सुरक्षित रूपमा सञ्चालन गर्न र क्रेन सञ्चालनको लागि आवश्यक ऊर्जा कायम राख्न हाइड्रोलिक तेल प्रेसरलाई नियन्त्रण गर्दछ । प्रेसर कन्ट्रोल भल्बमा चित्र 1-52 p.34 (ne) मा देखाइएका राहत भल्बहरू, हाइड्रोलिक सर्किटका कुनै भागमा अन्य भागहरूमा भन्दा हाइड्रोलिक चाप घटाउने चाप कम गर्ने भल्बहरू, मोबाइल क्रेनको जिब टेलिस्कोपिङ सर्किटमा प्रयोग गरिएका सिक्वेन्स (अनुक्रम) भल्ब र मोबाइल क्रेनहरूमा तल झार्ने कार्य सम्पन्न गर्दा घट्दो वेगलाई स्थिर काउन्टर-ब्यालेन्स भल्बहरू पर्दछन् ।

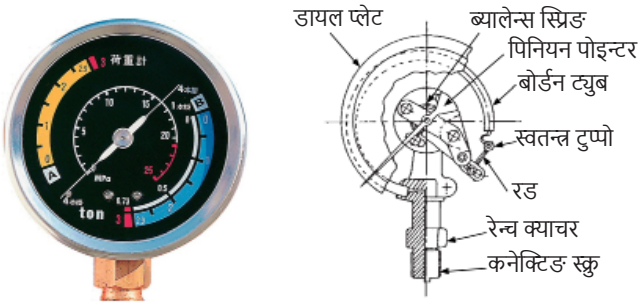
(4) स-साना पार्टपुर्जाहरू

1) हाइड्रोलिक तेल ट्याङ्क

हाइड्रोलिक पम्पले प्रेसराइज गरेको हाइड्रोलिक तेलले नलिका मार्फत हाइड्रोलिक एक्चुएटर सक्रिय गराएर क्रेन उपकरणहरू सञ्चालन गर्दछ । त्यसैले, हाइड्रोलिक तेल भण्डार गर्ने हाइड्रोलिक तेल ट्याङ्कमा धूलो र दूषक पदार्थहरूलाई बाहिर फाल्न र भित्र आउन नदिन हावा आवतजावत गर्ने उपकरण जडान गरिएको हुन्छ । यसमा तेलबाट फोहोर पदार्थहरू हटाउने फिल्टर पनि जडित हुन्छ, जसले गर्दा तेलको ट्याङ्कमा सँधै सफा र चिसो तेल आपूर्ति हुन्छ ।

2) प्रेसर गजहरू

प्रेसर गजले सर्किटमा चापको परिमाण देखाउँछ । बोर्डन-ट्यूब प्रेसर गज व्यापक रूपमा प्रयोग गरिन्छ र ट्रक लोडर क्रेनहरूमा पनि लोड मिटरको रूपमा प्रयोग गरिन्छ । तथापि, ध्यान दिनुहोस्, मार्च 2019 पछि ओभरलोड हुन नदिने उपकरणको रूपमा प्रेसर गज जडान गर्ने अनुमति छैन ।



चित्र 2-13 प्रेसर गज

3) तेल कुलरहरू

तेल कूलरहरूले तेल चिसो पार्दछन् जब यसको तापक्रम असामान्य रूपमा बढ्छ । हाइड्रोलिक प्रणालीहरू निरन्तर रूपमा सञ्चालनमा आउँदा तेलको तापक्रम बढ्छ । तेलको तापक्रमको रुपमा 55°C - 60°C लाई उत्तम मानिने हुँदा यो तह नाघ्नाले अनेकौं समस्याहरू निम्त्याउँछ । त्यसैले, तेलको तापक्रममा वृद्धि रोक्न तेल कुलर स्थापना गरिएको हुन्छ ।

4) रोटरी जडानहरू

रोटरी (घुम्ने) जडानहरू स्लिविङ माथिल्लो संरचना र बेस क्यारियरको बीचको हाइड्रोलिक सर्किट जोड्न प्रयोग गरिन्छ । त्यस बाहेक, उबडखावड भूमि क्रेनहरूमा, फ्रिफल गर्न मिल्ने उपकरण जडित स्वचालित ब्रेक होइस्टिङ संयन्त्रका क्लच अपरेशन सर्किटमा पनि तिनको प्रयोग गरिन्छ ।

2.2.4 हाइड्रोलिक प्रणालीको मर्मतसम्भार

मर्मतसम्भारको उद्देश्य हाइड्रोलिक प्रणालीका हरेक भागहरूलाई क्रेन सञ्चालनको बेला सुरक्षा सुनिश्चित गर्न र कार्यसञ्चालन दक्षतामा सुधार गर्न चुस्तदुरुस्त अवस्थामा राख्नु हो । हाइड्रोलिक प्रणालीमा अधिकांश गड्बडी हाइड्रोलिक तेलमा फोहोर पदार्थहरू र नलिका लाइनहरूमा तेल चुहावटसँग सम्बन्धित छ । तसर्थ, तिनको मर्मतसम्भार र निरीक्षणलाई प्राथमिकता दिनु आवश्यक हुन्छ ।

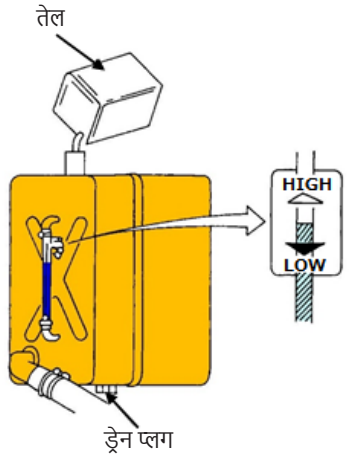
(1) हाइड्रोलिक तेल फेर्ने र मूल्याङ्कन गर्ने

हाइड्रोलिक तेल ट्याङ्कमा प्रवेश गर्ने हावाले सँधै दूषक पदार्थ र आर्द्रता लिएर पस्दछ । त्यस बाहेक, हाइड्रोलिक उपकरणहरू सञ्चालन गर्दा बिस्तारै खिइएर मैला निस्कन्छ । त्यसैले, हाइड्रोलिक तेल आवधिक रूपमा बदल्नुहोस् । यदि हाइड्रोलिक तेल एकदम फोहर छ भने, फेर्नुपर्ने अवधि भन्दा पहिले नै बदल्नुहोस् र साथै फिल्टर तत्व पनि बदल्नुहोस् ।

तालिका 2-3 हाइड्रोलिक तेल हेरेर कसरी मूल्याङ्कन गर्ने

<table>
<tr><th>बाहिरी स्वरूप</th><th>गन्ध</th><th colspan="2">कारण</th><th>रोकथामका उपायहरू</th></tr>
<tr><td>पारदर्शी, रङमा कुनै परिवर्तन छैन</td><td>राम्रो</td><td colspan="2">—</td><td>यसरी नै प्रयोग जारी राख्नुहोस्</td></tr>
<tr><td>पारदर्शी, तर रङ फिक्का छ</td><td>राम्रो</td><td colspan="2">अर्को प्रकारको तेल मिसिएको छ</td><td>चिपचिपापन जाँच गर्नुहोस् र उपयुक्त भएमा प्रयोग जारी राख्नुहोस्</td></tr>
<tr><td>दूध जस्तो सेतो रङमा परिवर्तन भएको</td><td>राम्रो</td><td colspan="2">हावाका फोका र पानी मिसिएको</td><td>हाइड्रोलिक तेल बदल्नुहोस्</td></tr>
<tr><td>गाढा खैरो रङमा परिवर्तन भएको</td><td>खराब</td><td colspan="2">बिग्रिएको</td><td>हाइड्रोलिक तेल फेर्न</td></tr>
<tr><td>पारदर्शी, तर स-साना काला दागहरू देखिन्छन्</td><td>राम्रो</td><td colspan="2">दूषक पदार्थ मिसिएको</td><td>उत्पादकलाई हाइड्रोलिक तेल फेर्न वा बदल्न भन्नुहोस्</td></tr>
<tr><td rowspan="4">फोमिङ</td><td rowspan="4">—</td><td colspan="2">ग्रिज मिसिएको</td><td>हाइड्रोलिक तेल बदल्नुहोस्</td></tr>
<tr><td rowspan="3">हावा मिसिएको</td><td>सक्सन फिल्टरमा जाम हुने</td><td>सक्सन फिल्टर सफा गर्नुहोस् वा बदल्नुहोस्</td></tr>
<tr><td>सक्सन ट्याङ्कमा तेल सतहमा गड्बडी</td><td>हाइड्रोलिक तेल जाँच गर्नुहोस् र पर्याप्त छैन भने भर्नुहोस्</td></tr>
<tr><td>पम्पमा गठन हवाको फोका बनेर बसेको</td><td>हाइड्रोलिक तेलको तापक्रम मिलाउनुहोस्, हाइड्रोलिक पावर स्रोत बन्द गरेर जस्तो छ त्यही अवस्थामा छोड्नुहोस्</td></tr>
</table>

क्रेनलाई ड्राइभ गर्ने अवस्थामा राखेर हाइड्रोलिक तेलको मात्रा जाँच गर्नुहोस् । तेलको तह HIGH (माथिल्लो सीमा) र LOW (तल्लो सीमा) चिन्हहरूको बीचमा हुनुपर्दछ । तेलको मात्रा जाँच गर्दा तेलको तापमान बढ्दा हाइड्रोलिक तेल विस्तार हुनेछ र तेलको तह बढ्नेछ । त्यसको विपरीत, यदि तेलको तापमान कम छ भने (उदाहरणका लागि, ठण्डा मौसम हुने क्षेत्रहरूमा), तेल संचित हुनेछ र तेलको तह तल झर्नेछ । तसर्थ, तेलको मात्रा जाँच गर्नको लागि हाइड्रोलिक तेल तापक्रमलाई कोठाको तापक्रम (लगभग 20°C - 30°C) मा राख्नु राम्रो हुन्छ ।



चित्र 2-14 तेलको तह कसरी यकिन गर्ने

(2) फिल्टर

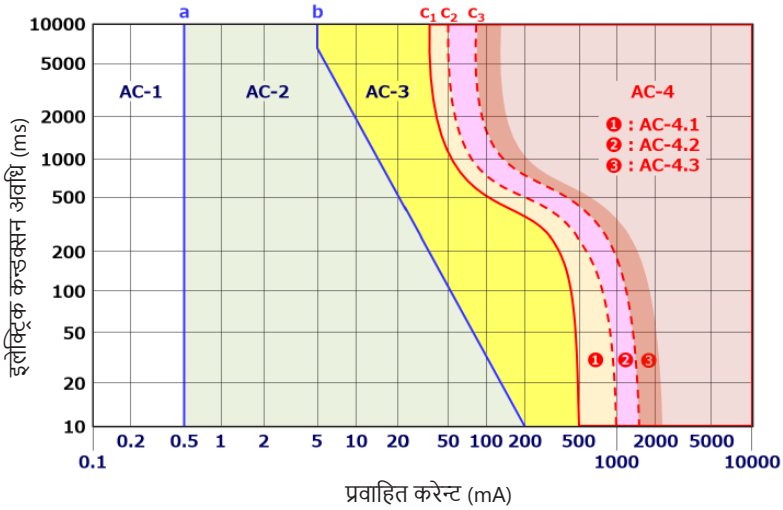
फिल्टर अत्यन्त महत्त्वपूर्ण हुन्छ । यसले तेल निरन्तर सफा राख्न हाइड्रोलिक तेलबाट फोहोर पदार्थहरू हटाउँछ, जसले हाइड्रोलिक उपकरणहरूमा क्षति पुग्नबाट रोक्छ र हाइड्रोलिक उपकरणको टिकाउ अवधि बढाउँदछ । त्यसै गरी, मेसिन कति समयसम्म चलिरहेको छ (प्रयोग समय), त्यसको आधारमा समय-समयमा फिल्टर फेर्नुहोस् । त्यसको साथसाथै, हाइड्रोलिक तेल ट्याङ्कको सक्सन साइडमा एउटा सक्सन फिल्टर (स्ट्रेनर) जडान गरिएको हुन्छ । हरेक पटक हाइड्रोलिक तेल फेर्दा सक्सन फिल्टर हटाउनुहोस् । त्यसो गरिसकेपछि, सफा हल्का तेल वा सफा गर्ने लिक्विड प्रयोग गरेर फिल्टर धुनुहोस् र त्यसपछि, राम्ररी सुकाएर यसलाई पुन: जडान गर्नुहोस् ।

2.3 विद्युतीय झड्का लाग्ने खतराहरू

(1) विद्युतीय झड्का सम्बन्धित सावधानीहरू

विद्युतीय झड्का भन्नाले विद्युतीय करेन्ट कुनै व्यक्तिको शरीर हुँदै बहेर उक्त व्यक्तिमा पीडा वा अन्य प्रभाव पैदा गर्ने भन्ने बुझिन्छ । विद्युतीय झट्काले ल्याउने असरको गहिराइ निम्न लगायत कुराहरूमा निर्भर गर्दछ: करेन्टको परिमाण, विद्युतीय चालन (कन्डक्सन) को अवधि, करेन्टको प्रकार (उदाहरणका लागि अल्टर्नेटिङ करेन्ट वा डाइरेक्ट करेन्ट) र व्यक्तिको शारीरिक संरचना र स्वास्थ्य अवस्था । विशेष गरी, विद्युतीय चालनको करेन्टको परिमाण र अवधिले ठूलो प्रभाव पार्दछ । विद्युतीय झट्का लागेर घातक दुर्घटनाहरू हुन्छन्; लो (न्यून) भोल्टेजहरूमा भेन्ट्रिकुलर फाइब्रिलेसन (हृदयघात भनेर बुझिने) र श्वासप्रश्वास बन्द हुने देखा पर्दछन् । त्यस्ता दुर्घटनाहरू बाहेक, हाई (उच्च) भोल्टेजमा, सम्पर्कको कारणले हुने चापको ताप जलिरहेको हुन्छ र सम्पर्कको परिणामस्वरूप वा करेन्टको मार्गको फलस्वरूप जउल तापको कारणले जल्ने हुन्छ । भेन्ट्रिकुलर फाइब्रिलेसन कार्डियक (मुटु रहेको) क्षेत्रमा प्रवाहित विद्युतीय करेन्टको कारणले भेन्ट्रिकुलर पल्सेसन (धड्कन) मा हुने एरिथ्मिया हो । यसले मुटुलाई खुम्चन र फैलन हुनबाट रोक्छ र रक्त सञ्चारमा बाधा पुर्‍याउँदछ । यसले मृत्यु निम्त्याउँछ । भेन्ट्रिकुलर फाइब्रिलेसन एक अपरिवर्तनीय घटना हो । AED (स्वचालित बाह्य डिफाइब्रिलेटर) को प्रयोग गरेर डिफाइब्रिलेसन नगरेसम्म विद्युतीय झट्का बन्द भए पनि भेन्ट्रिकुलर फाइब्रिलेसनबाट रिकभरी हुँदैन । त्यस बाहेक, बिजुलीले भएको जलनले शरीरमा भित्रसम्म जलाउनुका साथै बाह्य ताप स्रोतबाट जल्दा जस्तै शरीरका कोषहरू नष्ट गर्न सक्छ ।

विद्युतीय झट्का लाग्ने खतराको मूल्याङ्कनका लागि मापदण्डहरूमा प्रायः विद्युतीय करेन्टको मानसहित मात्र दर्शाइन्छ भने, अन्तर्राष्ट्रिय इलेक्ट्रोटेक्निकल कमिसन (IEC)ले चित्र 2-15 देखाइए जसरी विद्युतीय करेन्ट र समयको उत्पादनका आधारमा मापदण्ड दर्शाएको छ । यस रेखाचित्रमा दिइएका मानहरूले विद्युत बायाँ हातबाट दुबै खुट्टामा बगिरहेको मान्दछ । रेखाचित्रमा 1000 ms सम्म 50 mA विद्युतीय करेन्ट, 500 ms सम्म 100 mA करेन्ट र 10 ms सम्म 500 mA करेन्टको सम्पर्कमा आउँदा भेन्ट्रिकुलर फाइब्रिलेसन हुने देखाएको छ । यसले मृत्युको जोखिममा पार्दछ । यद्यपि, शरीरमा अत्यधिक उच्च करेन्ट बहेर मानव शरीर हाई भोल्टेजको संपर्कमा आए तापनि, विद्युतीय करेन्ट पास भएको अवधि अत्यधिक छोटो छ भने जलन मात्र हुन सक्छ ।



AC-1: अनुभूति गर्न सम्भव छ तर सामान्यतया कुनै 'चकित भएको' प्रतिक्रिया छैन ।

AC-2: सामान्यतय कुनै हानिकारक शारीरिक असरहरूरहित अनैच्छिक मांसपेशी संकुचनहरू ।

AC-3: कडा अनैच्छिक मांसपेशी संकुचनहरू, सास फेर्न कठिनाई र मुटुको कार्यमा हुने बाधाहरू, सामान्यतय अंगहरू नबिगार्ने ।

AC-4: रोगजन्य शारीरिक प्रभावहरू, जस्तै, हृदयघात, अचानक श्वासप्रश्वास रोकिने र जलन हुने । भेन्ट्रिकुलर फाइब्रिलेसनको सम्भावना करेन्ट र समयसँगै बढ्दै जान्छ ।

AC-4.1: भेन्ट्रीकुलर फाइब्रिलेसनको सम्भावना: झन्डै 5% वा सोभन्दा कम

AC-4.2: भेन्ट्रीकुलर फाइब्रिलेसनको सम्भावना: झन्डै 50% वा सोभन्दा कम

AC-4.3: भेन्ट्रिकुलर फाइब्रिलेसनको सम्भावना 50% भन्दा बढी हुन्छ ।

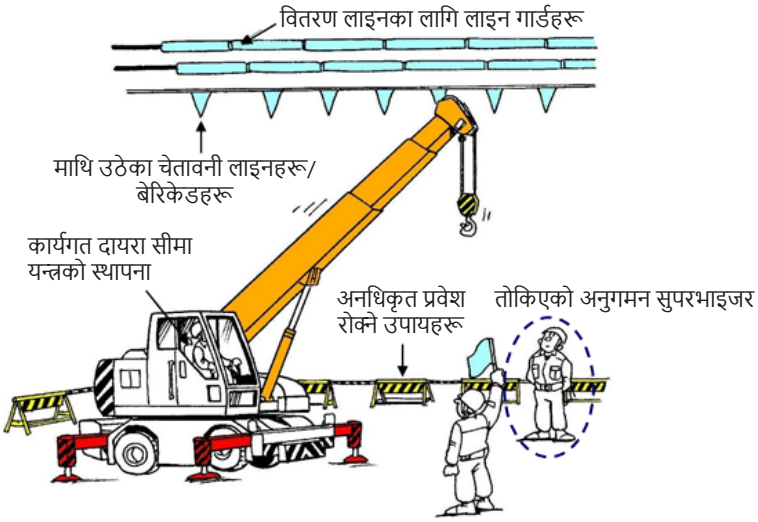
चित्र 2-15 विद्युतीय झट्का करेन्टमा सुरक्षा सीमा (IEC60479-1 मा संशोधन)

विद्युतीय झटकाको जोखिम करेन्टका आधारमा निर्धारण गरिन्छ, तर विद्युतीय आपूर्ति सामान्यतया भोल्टेजद्वारा संकेत गरिन्छ । त्यसै गरी, विद्युतीय झट्काको जोखिम भोल्टेजका आधारमा संकेत गरियो भने बुझ्न सजिलो हुन्छ । त्यसकारण, केही देशहरूले मानव शरीरलाई खतरनाक ढङ्गले प्रभाव नपार्ने भोल्टेजलाई सुरक्षित भोल्टेजको रूपमा निर्दिष्ट गरेका हुन्छन् । उदाहरणको लागि, जर्मनी र बेलायतमा 24 V लाई सुरक्षित मानिन्छ, जबकि नेदरल्याण्डमा 50 V लाई सुरक्षित मानिन्छ । यसको अतिरिक्त, जिब र तार डोरीहरू कन्डक्टरहरू हुन् जसमा विद्युत सजिलै प्रवाह हुन्छ । फलस्वरूप, ती हाई-भोल्टेज पावर लाइनको नजिकमात्र पुगे पनि (र सम्पर्क नगरीकन), विद्युत चुहावटको कारणले विद्युत जिबबाट क्रेनको बडी हुँदै जमिनमा प्रवाह हुन सक्दछ । त्यसैले, विद्युत लाइनहरूबाट न्यूनतम पहुँच दूरी सुरक्षित गर्नु र तिनको नजिक नआउने बारेमा सावधान हुनु आवश्यक हुन्छ ।

(2) पावर लाइन नजिक काम गर्दा अपनाउनुपर्ने सावधानीहरू

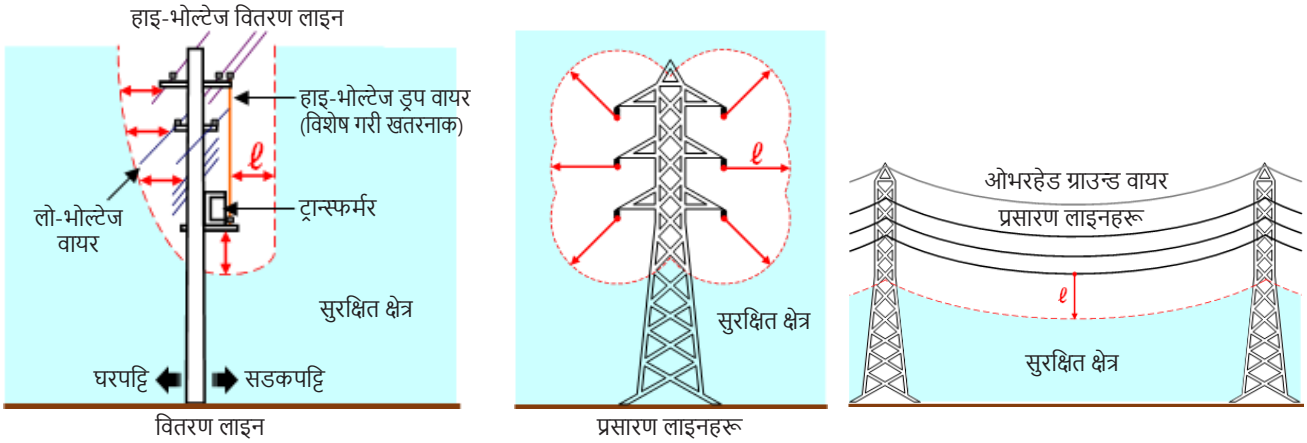
विद्युत प्रशारणले विद्युत गृहबाट सबस्टेशनहरू र स्विचिङ स्टेशनहरूमा विद्युत प्रसारणलाई जनाउँछ । विद्युत वितरणले सबस्टेशन र स्विचिङ स्टेशनहरूबाट आम प्रयोगकर्ताहरूमा बिजुलीको प्रसारणलाई जनाउँछ । क्षति कम गर्न विद्युत (पावर = भोल्टेज xकरेन्ट) हाई भोल्टेजमा प्रसारित हुन्छ । तसर्थ, विद्युतलाई अति-हाई भोल्टेजमा (22,000 V - 500,000 V) सबस्टेशन र स्विचिङ स्टेसनहरूमा प्रशारण गरिन्छ । त्यसपछि आम उपभोक्तालाई हाई भोल्टेज (6,600 V) मा प्रसारित हुन्छ र त्यसपछि फेरि पोल ट्रान्सफर्मर मार्फत घरायसी प्रयोगको लागि 100 V - 200 V मा झारिन्छ । औद्योगिक प्रयोजनको लागि भने यसलाई 200 V - 400 V वा 6,600 V मा आपूर्ति गरिन्छ । पावर लाइनहरूमा गएर कार्य योजना तय गर्नको लागि कार्य तालिकाका बारेमा पावरलाइन मालिकसँग अग्रिम र पर्याप्त छलफल गर्नु आवश्यक हुन्छ । उदाहरणको लागि, स्थानीय विद्युत कम्पनी, कार्य विधि, सुरक्षात्मक उपायहरू एवं छलफल गरिनुपर्ने सुपरिवेक्षणका विधिहरू जस्ता शिर्षकहरू ।

काम सम्पादन गर्दा, कामदारहरूले कार्य योजनाको बारेमा पर्याप्त ढङ्गले बुझेको सुनिश्चित गर्नुहोस् । त्यसका साथै, विद्युतीय झड्का लाग्न नदिन जस्तै: वितरण लाइनका लागि लाइन गार्डहरू र माथि उठेका चेतावनी लाइनहरू/बेरिकेडहरू जस्ता उपायहरू अपनाइएको र अनुगमन पर्यवेक्षकहरू तोकिएको पुष्टि गर्नुहोस् । कार्यगत दायरा सीमा उपकरणहरू सहितको मोबाइल क्रेनहरूका हकमा, अग्रिम रूपमा विद्युत लाइनहरूबाट पर्याप्त दूरी सुरक्षित रहने गरी कार्यगत दायरा तय गर्नुहोस् ।



चित्र 2-16 पावर लाइन नजिकको काम

माथि उल्लेख गरिए अनुसार, हाई-भोल्टेज पावर ट्रान्समिसन लाइनहरूबाट जिब वा तार डोरीले सिधै विद्युत लाइनमा सम्पर्क नगरे पनि विद्युत डिस्चार्ज हुन सक्दछ । तसर्थ, इलेक्ट्रिक पावर कम्पनीहरूले सुरक्षित कामका लागि सम्बन्धित भोल्टेजमा विद्युत लाइनबाट न्यूनतम पहुँच दूरी निर्दिष्ट गरेका छन् । यी दूरीहरू पालना गरेको सुनिश्चित गर्नुहोस् । विद्युत लाइनहरूको छेउमा जिब विस्तार, उठाउने वा स्लिविङ गर्दा पर्याप्त सावधानी अपनाउनुहोस् । भुलवश, जिब वा तार डोरीलाई विद्युत लाइनहरूको नजिक वा छुवाउनाले अपरेटर र tamagake (रिगिङ) कामदारलाई विद्युत झट्का लाग्नेछ ।



चित्र 2-17 पुग्ने न्युनतम दूरी (छुट्याउने दूरी) (चित्रमा ℓ: खतरा क्षेत्रहरू)

तालिका 2-4 न्यूनतम पहुँच दूरी र इलेक्ट्रिक पावर कम्पनीहरूले प्रयोग गरेका इन्सुलेटरहरूको संख्या

किसिम	न्यून भोल्टेज (V)	न्यूनतम पहुँच दूरी (m)											इन्सुलेटरहरूको संख्या (सन्दर्भ: मान)
		Hokkaido-epco	Tohoku-epco	Tokyo-epco	Chubu-epco	Hokuriku-epco	Kansai-epco	Chugoku-epco	Shikoku-epco	Kyushu-epco	Okinawa-epco	J-POWER	
लो भोल्टेज (वितरण लाइन)	100	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	—	1
	200	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	—	1
उच्च भोल्टेज (वितरण लाइन)	6600	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	—	1 - 2
अति-हाई भोल्टेज (प्रसारण लाइन)	11000	—	—	3.0	3.0	—	—	—	—	—	—	—	
	13800	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.0	—	
	22000	3.0	3.0	3.0	3.0	—	3.0	3.0	—	2.0	2.0	—	2 - 4
	33000	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	4.0	—	2.0	
	44000	—	—	—	3.0	—	—	—	—	—	—	—	
	66000	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	—	4.0	4.0	4.0	2.2	2.2	5 - 8
	77000	—	—	—	4.0	4.0	4.0	4.0	—	—	—	2.4	
	110000	5.0	—	—	—	—	—	5.0	5.0	4.0	—	3.0	
	132000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3.6	—	
	154000	—	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	—	—	—	—	4.0	10 - 16
	187000	7.0	—	—	—	—	—	—	6.0	—	—	4.6	
	220000	—	—	—	—	—	—	6.0	—	6.0	—	5.2	
	275000	10.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	—	—	—	—	6.4	16 - 24
	500000	—	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	—	10.8	35

तालिकामा उल्लेख गरिएका ऊर्जा कम्पनीहरू बाहेक JR जस्ता अन्य कम्पनीहरूले पनि पावर लाइनहरूको प्रबन्ध गर्दछन् । त्यसैले, यी कम्पनीहरूबाट न्यूनतम पहुँच दूरी पुष्टि गर्नु आवश्यक हुन्छ ।

यदि क्याब सहितको मोबाइल क्रेनको जिब वा तार डोरीले प्रयोगको क्रममा पावर लाइनमा दुर्घटनावश छोयो भने, अपरेटरले तुरुन्तै छोएको भागलाई पावर लाइनबाट टाढा सार्नुपर्दछ र न्यूनतम पहुँच दूरी कायम गरिसकेपछि क्याबबाट बाहिरिनुपर्दछ । यदि क्रेन सञ्चालन गर्न सकिँदैन भने पावर ट्रान्समिसन (विद्युत प्रसारण) बन्द नभएसम्म क्याबभित्रै बस्नुहोस् । यदि क्याब छोड्नैपर्ने छ भने, अपरेटरले सिँढीहरूको प्रयोग नगरीकन वा रेलिङ नछोईकन झर्नुपर्दछ । यसो गर्नुको कारण विद्युत प्रसारण एक पटक रोकिए तापनि फेरि प्रसारण सुरु हुन सक्छ । त्यसको सट्टा, अपरेटरले आफ्नो शरीरबाट विद्युत प्रसारण हुन नदिने कुरामा सावधानी अपनाउँदै क्रेनको बडीदेखि जतिसक्दो टाढा उफ्रिनुपर्दछ । त्यतिबेला, जमिनमा रहेका अन्य व्यक्तिले क्रेनको बडी, तार डोरी वा अन्य कुनै भागहरू छुनुहुँदैन । अपरेटरले जमिनबाट सञ्चालन गर्ने क्रेनहरूको हकमा, जस्तै ट्रक लोडर क्रेनहरूमा, कुनै विद्युतीय दुर्घटनापछि कामदारहरूले नियन्त्रण लिभरहरू लगायत क्रेनको बडी वा उठाइएको भार छुनुहुँदैन । कामदारहरूले तार डोरी क्षति, फूट पिन जल्ने र विद्युतीय प्रणालीहरूमा हुने क्षति (लोड मुमेन्ट लिमिटर लगायत) का समस्याहरूका लागि मोबाइल क्रेनहरूलाई सावधानीपूर्वक जाँच गर्नु पर्दछ ।

(3) रेडियो तरङ्गका कारण क्रेनमा क्षति (सन्दर्भ)

आरोहण क्रेन र मोबाइल क्रेनका जीब र तार डोरीहरूले नजिकै रहेका मिडियम-वेभ (AM) प्रसारण टावरबाट प्रसारित रेडियो तरङहरू प्राप्त गरेर एन्टेनाको रूपमा काम गर्न सक्दछन् । यसले एउटा असामान्य भोल्टेज उत्पन्न गर्दछ र Tamagake कामदारलाई विद्युतीय झट्का लाग्न सक्छ।

1) मुख्य घटना

- क्रेन हुक वा तार डोरी छुने, जसले विद्युतीय झट्का लाग्ने र जल्ने हुन सक्छ ।
- कम्प्युटर सर्किट बोर्ड जस्ता क्रेन नियन्त्रण एकाइ बिग्रिएको छ ।
- लोड मुमेन्ट लिमिटरमा गड्बडी ।
- क्रेन हुक वा तार डोरी स्टील फ्रेमको सम्पर्कमा आउँदछ, जसले झिल्का उत्पन्न हुन्छ र तार डोरी बिगार्छ ।

2) प्रत्युपाय (काउन्टरमिजर) का उदाहरणहरू

- tamagake उपकरण लागि बेल्ट स्लिङ (JIS प्रमाणित) को प्रयोग गर्ने ।
- हुकलाई एपोक्सी रेजिनले कोटिङ गर्ने (ग्लास फाइबरले लेमिनेट गर्ने)।
- आवश्यक छ भने Tamagake श्रमिकहरूलाई रबर पन्जा लगाउन अनिवार्य गर्ने (उच्च-भोल्टेज लाइभ तारहरूमा काम गर्दा)।
- कन्ट्रोल केबलहरू वायरिङ सिल्ड सामग्रीले कोटिङ गर्ने वा शिल्ड वायरिङ बदल्ने ।
- कन्ट्रोल प्यानललाई तार जालीले कभर गर्ने ।
- उठाउने (होइस्टिङ) तार डोरीले वरपरका स्टिल फ्रेमहरूलाई छोएको छैन भन्ने कुरा सुनिश्चित गर्ने ।

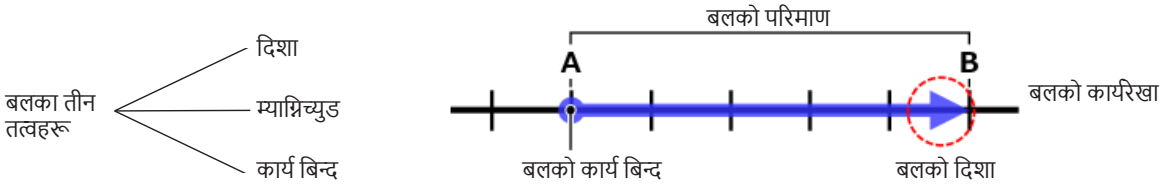
अध्याय 3

हल्का क्षमता मोबाइल क्रेन सञ्चालनको लागि आवश्यक पक्षहरूको ज्ञान

3.1 बलसँग सम्बन्धित पदार्थहरू

3.1.1 बलका तीन तत्वहरू

बल (फोर्स) मा परिमाण र दिशा हुन्छ । यदि कुनै वस्तुको कार्यको बिन्द परिवर्तन भयो भने वस्तुमा यसको प्रभावमा परिवर्तन आउँछ; परिमाण वा दिशामा परिवर्तन आउँदा पनि त्यही हुन्छ । यसरी, बलमा जहिले पनि परिमाण, दिशा र कार्यको बिन्द हुन्छ, जसलाई "बलका तीन तत्वहरू" भनिन्छ । बललाई एक रेखाचित्रमा देखाउँदा चित्र 3-1 मा देखाइए जस्तै, कार्य बिन्द A मा सेट गरिएको छ र लम्बाइ AB को लागि बलको दिशामा A बाट एक सीधा रेखा कोरिएको छ, जुन बल परिमाणसँग समानुपातिक हुन्छ । उदाहरणको लागि, 1 N बराबर 1 मिटर लम्बाइ दिइएको छ भने 5 N बराबर 5 m हुन्छ । AB बाट विस्तारित सिधा रेखालाई "कार्य रेखा" भनिन्छ । बलको दिशा तीरले संकेत गरिएको छ । यसलाई कार्य रेखामा जहाँ सारे पनि बलको कार्यको विन्दमा उही प्रभाव पर्दछ ।



चित्र 3-1 बलका तीन तत्वहरू

3.1.2 क्रिया र प्रतिक्रिया

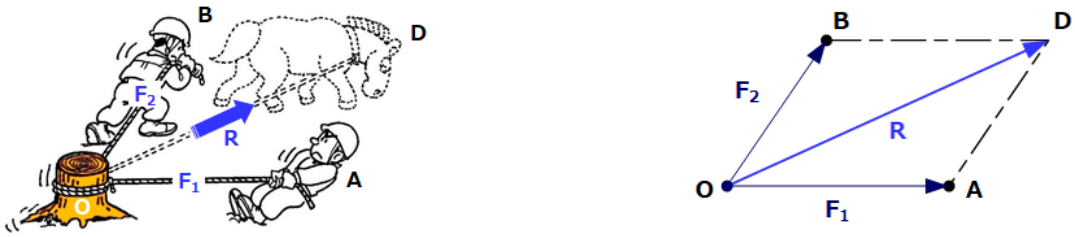
जब दुईमध्ये एक वस्तुले अर्को वस्तुमा बल प्रदान गर्दछ, दोस्रो वस्तुले जहिले पनि पहिलो वस्तुमा अर्को बल प्रदान गर्दछ । पहिलो बललाई "क्रिया" र अर्को बललाई "प्रतिक्रिया" भनिन्छ । क्रिया र प्रतिक्रियाले उही सीधा रेखामा समान परिमाण सहित र एक अर्काको विपरीत दिशामा कार्य गर्दछन् ।

3.1.3 बलहरूको संरचना

एक वस्तुमा दुई वा सोभन्दा बढी बलका कार्यलाई समान प्रभावका साथ एकल बलमा "संयोजित" गर्न सकिन्छ । यस संयुक्त एकल बललाई अघिल्ला दुई वा बढी बलहरूको "परिणामस्वरूप उत्पन्न बल" भनिन्छ । परिणामस्वरूप उत्पन्न बलको निर्धारणलाई "बलको संयोजन" भनिन्छ ।

उदाहरणको लागि, चित्र 3-2(a) मा देखाइए जस्तै, दुई व्यक्तिले डोरी प्रयोग गरेर ठुटालाई तान्दा ठुटा तीरको दिशामा तानिन्छ । यसरी, एक वस्तुमा कार्य गर्ने दुई बलहरूलाई एउटा बल (परिणामस्वरूप उत्पन्न बल) ले प्रतिस्थापन गर्दछ जसले समान प्रभाव पार्दछ ।

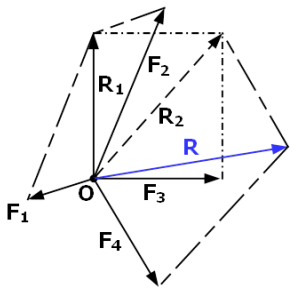
चित्र 3-2(b) ले परिणामस्वरूप उत्पन्न बल कसरी निर्धारण गर्ने भन्ने देखाउँछ । एउटा समानान्तर चतुर्भुज (OBDA) हेरौँ, जसका दुबै किनाराहरू बिन्दु O मा कार्य गरिरहेका भिन्न दिशामा रहेका दुई बलहरू, F_1 र F_2 ले बनेका छन्, तब विकर्ण R ले निर्धारित परिणामस्वरूप उत्पन्न बलको परिमाण र दिशा प्रतिनिधित्व गर्दछ । यसलाई "प्यारालेलोग्राम ल (समानान्तर चतुर्भुज नियम)" भनिन्छ ।



(a) (b)

चित्र 3-2 परिणामस्वरूप उत्पन्न बल

तीन वा बढी बलहरूले एकै बिन्दमा कार्य गरेको परिणामस्वरूप उत्पन्न बलको हकमा, दोहोर्याई-दोहोर्याई समानान्तर चतुर्भुज बनाएर परिणामस्वरूप उत्पन्न बल निकाल्न सकिन्छ । उदाहरणको लागि, चित्र 3-3 मा देखाइए जस्तै बलहरू F_1, F_2, F_3, र F_4 लाई पोइन्ट O मा कार्य गरेको मानौँ । F_1 र F_2 का लागि परिणामस्वरूप उत्पन्न बल R_1 समानन्तर चतुर्भुज नियम अनुसार निकालिन्छ । त्यस्तै तरिकाले R_1 र F_3 का लागि परिणामस्वरूप उत्पन्न बल R_2 र R_2 र F_4 को परिणामस्वरूप उत्पन्न बल, बिन्द O मा कार्य गर्ने परिणामस्वरूप उत्पन्न बल R हो, त्यो पनि निकालिन्छ ।

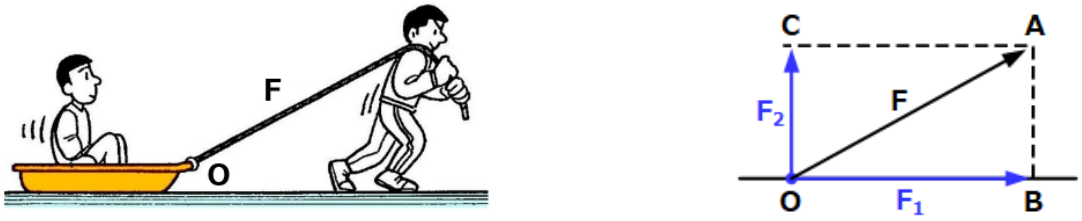


चित्र 3-3 बलहरूको संरचना

3.1.4 बलको वियोजन

"बलको वियोजन" भनेको वस्तुमा लगाउने बललाई एक अर्कासँग एक कोणमा दुई वा सोभन्दा बढी बलमा विभाजन गर्ने प्रक्रिया हो । यसरी एक सिङ्गो बललाई विभाजन गरेर आउने प्रत्येक बललाई मूल शक्तिको "घटक बल" भनिन्छ । घटक बल निकाल्न, सिङ्गो बललाई एक-अर्का बिच निश्चित कोण सहित दुई वा बढी बलहरूमा विभाजन गर्न बलको संरचनामा वर्णन गरिएको समानन्तर चतुर्भुज नियमलाई उल्टो किसिमले लागु गरिन्छ ।

उदाहरणको लागि, चित्र 3-4(a) मा देखाइए जस्तै एक स्लेड तानिरहेको मानौँ । डोरी छड्के पारेर माथितिर तानिन्छ, तर स्लेड एकै साथ माथि उचालिन्छ र तेर्सो दिशामा तानिन्छ । चित्र 3-4(b) b मा देखाइए जस्तै, समानान्तर चतुर्भुज नियमलाई उल्टो क्रममा प्रयोग गरी बल F (OA) लाई F_1 (OB) र F_2 (OC) मा विभाजन गर्न सकिन्छ । यो बलको विघटन हो र यसले स्लेजको तेर्सो बल F_1 (OB) हो भन्ने देखाउँछ ।

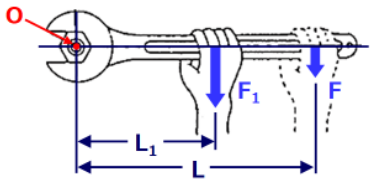


(a) (b)

चित्र 3-4 बलको वियोजन

3.1.5 बलको मुमेन्ट

बलको मुमेन्ट भनेको वस्तुलाई घुमाउन खोज्ने बलको प्रभाव हो । चित्र 3-5 मा देखाइए जस्तै, रेन्चले नटलाई कस्न, तपाईंले रेन्चलाई बिँडको बीचमा समाउँदा भन्दा बिँडको टुप्पोको छेउमा समात्दा थोरै बल आवश्यक पर्दछ ।

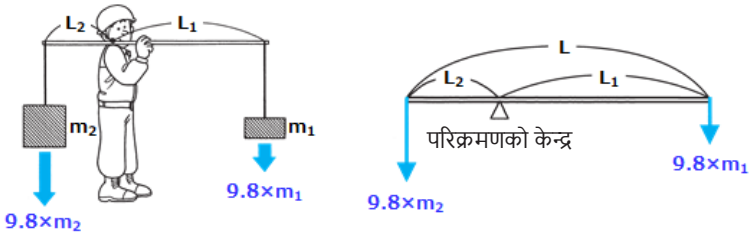


चित्र 3-5 बलको परिमाण (म्याग्निच्युड) र बाहुको लम्बाइ

यसरी, दिइएको अक्ष वा परिक्रमणको फलक्रमको लागि बलको मुमेन्ट बलको परिमाण र बाहुको लम्बाइको गुणनफलको रूपमा प्रतिनिधित्व गरिने परिमाण हो । त्यसैले, यदि बलको परिमाण F र बाहुको लम्बाइ L छ भने, बलको मुमेन्ट M लाई M = F x L हुन्छ । बल F को परिमाणलाई N (न्यूटन) मा र बाहुको लम्बाइ L लाई म (मिटर) मा जनाउँदा, बल M को मुमेन्टलाई N·m (न्यूटन मिटर) मा प्रस्तुत गर्न सकिन्छ ।

3.1.6 बलको सन्तुलन

यदि कुनै वस्तु धेरै बलहरू यसमा लगाउँदा पनि सर्दैन भने, यी बलहरू सन्तुलित छन् । उदाहरणको लागि, चित्र 3-6 मा, एक खम्बा प्रयोग गरेर भार बोकिएको देखाइएको छ । खम्बालाई काँधको लेभलमा राख्न, दुई भारहरू बराबर हुँदा खम्बालाई बीचमा समात्नुपर्दछ । जब पिण्डहरू फरक-फरक हुन्छन्, पोललाई गह्रुङ्गो भार नजिकको बिन्दमा समात्नुपर्दछ । समानान्तर बलहरूलाई सन्तुलनमा राख्नु भनेको बलहरूका मुमेन्टलाई सन्तुलनमा राख्नु हो; भन्नाले, परिक्रमणको केन्द्रको सम्बन्धमा घडीको सुईको उल्टो दिशा र सुई घुम्ने दिशाका मुमेन्टलाई बराबर पार्नु हो ।



चित्र 3-6 बलको सन्तुलन

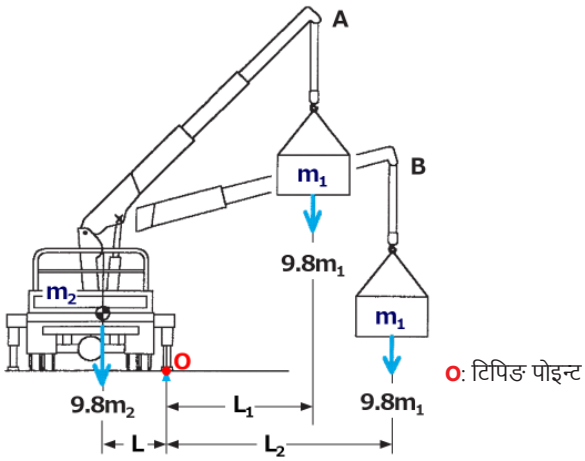
यसरी, काँधलाई बलहरूका मुमेन्टको लागि परिक्रमणको केन्द्रको रूपमा मान्दा, यदि M_1 र M_2 तौल भएका भार भएको खम्बामा भार-थेग्ने स्थानहरू (भार र काँधको बीचको तेर्सो दूरी) L_1 र L_2 छन् भने, परिक्रमणको केन्द्रको सम्बन्धमा मुमेन्टहरूको सन्तुलनको अवस्था अनुसार,

घडीको सुईको दिशाको मुमेन्ट $M_1 = 9.8 \times m_1 \times L_1$,

घडीको सुईको विपरित दिशाको मुमेन्ट $M_2 = 9.8 \times m_2 \times L_2$, and

$M_1 = M_2$ परिक्रमाको केन्द्रको सम्बन्धमा मुमेन्टहरूको सन्तुलनको अवस्था अनुसार ।

चित्र 3-7 मा देखाईएको जस्तो उदाहरणलाई हेर्दा, जहाँ एउटा ट्रक लोडर क्रेनले m_1 पिण्डको एउटा भार उठाईरहेको छ, क्रेनलाई फर्काउन जिबलाई A तिर झार्दा र B मा झार्दा लाग्ने बीचको मुमेन्ट फरक हुन्छ । टिपिङ बिन्दको रुपमा आउटरिगर रहँदा घडीको सुईको दिशामा हुने मुमेन्टको बाहु लम्बाइहरू (टिपिङ बिन्द भनिन्छ) क्रमश: L_1 र L_2 तथा $L_1 < L_2$ हुन्छन् । तसर्थ, मुमेन्टहरू $9.8 \times m_1 \times L_1 < 9.8 \times m_1 \times L_2$हुन्छन् । जिबलाई B मा झार्दा टिपिङ मुमेन्ट अझ ठूलो हुन्छ ।



चित्र 3-7 ट्रक लोडर क्रेन मुमेन्ट

यस चित्रमा, क्रेनलाई स्थिर पार्दा, घडीको सुईको उल्टो दिशा मुमेन्ट (जसलाई "स्थिरता मुमेन्ट" भनिन्छ) $9.8 \times m_2 \times L$ स्थिर हुन्छ । समान भार तौलमा पनि, जिब कोणलाई सानो पारेर वा जिबलाई फैलाउँदा बाहु लामो हुन्छ, जसले टिपिङ मुमेन्टलाई बढाउँछ । घडीको सुईको दिशाको मुमेन्ट सुईको उल्टो दिशातिरको मुमेन्टभन्दा बढी हुँदा क्रेन पल्टिन्छ ।

तसर्थ, मोबाइल क्रेनले गरिएको कार्यमा, टिपिङ मुमेन्टभन्दा स्थिरता मुमेन्ट ठूलो गरेर क्रेन सञ्चालन गर्नु जरुरी हुन्छ । यदि आउटरिगर मध्यम विस्तार वा न्यूनतम विस्तार (पूर्ण रूपमा खुम्च्याइएको स्थिति) मा छ भने, आउटरिगर विस्तार चौडाइ L घट्दै जाँदा स्थिरता मुमेन्ट घट्दै जान्छ । त्यसैले, टिपिङ मुमेन्ट घटाउन र मोबाइल क्रेनलाई पल्टनबाट रोक्न पूर्ण विस्तारको सम्बन्धमा कुल मूल्याङ्कन गरिएको भार (रेटेड भार) न्यून सेट गरिएको हुन्छ ।

3.2 पिण्ड र गुरुत्वाकर्षणको केन्द्र

3.2.1 तौल

तालिका 3-1 मा, विभिन्न सामग्रीका लागि प्रति घन मिटर (m^3) अनुमानित तौल देखाइएको छ । यो तालिकालाई उल्टो हिसाबले प्रयोग गरेर, कुनै वस्तुको आयतन (m^3) थाहा छ भने यसको तौल निकाल्न सकिन्छ । उदाहरणको लागि, भारको पिण्ड m (t) निकाल्न भार सामग्री (m = d x v) अनुसार भार आयतन V (m^3) लाई पिण्ड d (t) प्रति घन मिटरले गुणन गर्नु पर्छ ।

तालिका 3-1 प्रति घन मिटर वस्तुको तौल

वस्तुको प्रकार	प्रति घन मीटर तौल (t)	वस्तुको प्रकार	प्रति घन मीटर तौल (t)
लिड	11.4	बालुवा	1.9
तामा	8.9	कोइला पाउडर	1.0
स्टील	7.8	कोइलाको टुक्रा	0.8
कास्ट फलाम	7.2	कोक	0.5
अल्मुनियम	2.7	पानी	1.0
ग्रेनाइट	2.6	ओक	0.9
कङ्क्रिट	2.3	सेडार	0.4
माटो	2.0	साइप्रस	0.4
रोडा	1.9	पाउलोनिया	0.3

3.2.2 विशेष गुरुत्वाकर्षण

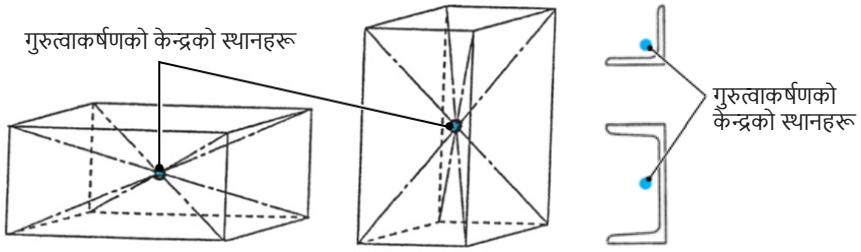
कुनै वस्तुको विशेष गुरुत्वाकर्षण यसको तौल र समान आयतन सहित 4°C मा शुद्ध पानीको तौल बिचको अनुपात हो । यसलाई निम्न समीकरणद्वारा व्यक्त गरिन्छ ।

विशेष गुरुत्वाकर्षण = वस्तुको तौल / समान आयतन सहित 4°C मा शुद्ध पानीको तौल

4°C मा शुद्ध पानीको तौल 1 L को लागि 1 kg र 1 m^3 को लागि 1 t हुन्छ, त्यसैले, विभिन्न सामग्रीहरूका लागि अनुमानित विशेष गुरुत्वाकर्षण मानहरू तालिका 3-1 मा दिइएको छ ।

3.2.3 गुरुत्वाकर्षणको केन्द्र

सबै वस्तुहरूमा गुरुत्वाकर्षण लागु हुन्छ । यी वस्तुहरू धेरै भागहरूमा विभाजित छन् भन्ने मान्दा, गुरुत्वाकर्षण प्रत्येक भागमा लागू हुन्छ । यी गुरुत्वाकर्षणहरूको परिणामस्वरूप उत्पन्न बलको हकमा, सबै गुरुत्वाकर्षणहरू एक बिन्दमा केन्द्रित भएको मान्न सकिन्छ । यस परिणामस्वरूप उत्पन्न बलको कार्य बिन्दलाई "गुरुत्वाकर्षणको केन्द्र" भनिन्छ । वस्तुको गुरुत्वाकर्षणको केन्द्र एक स्थिर बिन्द हुन्छ । वस्तुको स्थान वा प्लेसमेन्टमा परिवर्तन भए पनि, गुरुत्वाकर्षणको केन्द्र परिवर्तन (चित्र 3-8(a)) हुँदैन । यस बाहेक, गुरुत्वाकर्षणको केन्द्र वस्तु भित्र (चित्र 3-8(b)) नै हुन्छ भन्ने छैन ।

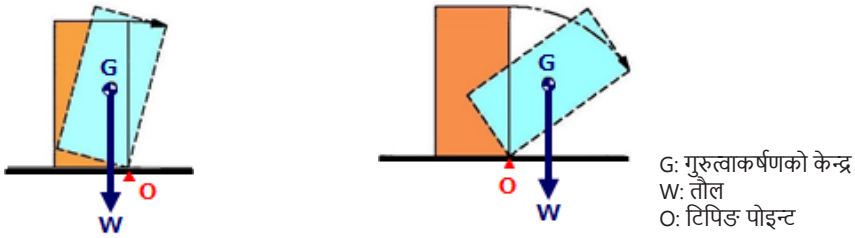


(a) (b)

चित्र 3-8 गुरुत्वाकर्षणको केन्द्रको स्थान

3.2.4 वस्तुको स्थिरता

यदि हातले ढल्काएको एक स्थिर वस्तु हातले छोडिदिँदा, यसको पहिलेको ठाउँमा फर्कने कोशिश गर्दछ भने, यसलाई स्थिर मानिन्छ (चित्र 3-9(a))। यसको विपरित यदि यो वस्तु फर्किएमा यसलाई अस्थिर ठानिन्छ (चित्र 3-9(b)) । उदाहरणका लागि, यदि समतल सतहमा रहिरहेको वस्तुलाई चित्र 3-9(a) मा जसरी ढल्काइयो र त्यसपछि हात छोडिदियो भने, यो आफ्नो पहिलेको स्थितिमा फर्किन्छ ।



(a) स्थिर (b) अस्थिर

चित्र 3-9 वस्तुको स्थिरता

यो हुनुको कारण गुरुत्वाकर्षणको केन्द्र G मा लागु हुने गुरुत्वाकर्षणले फलक्रमको रूपमा परिक्रमणको केन्द्र O सहित वस्तुलाई यसको पहिलेको ठाउँमा फर्काउने दिशामा मुमेन्ट लागु गर्दछ । यदि वस्तुलाई गुरुत्वाकर्षणको केन्द्र हुँदै पार गर्ने ठाडो रेखाबाट टिपिङ बिन्द O भन्दा बाहिर जाँदासम्म ढल्काई राखेमा चित्र 3-9(b), मा देखाए जस्तै, त्यो वस्तु आफ्नो पहिलेको ठाउँमा फर्कन्न बरु पल्टन्छ ।

3.3 चाल

3.3.1 चाल

कुनै वस्तुले अर्को वस्तुको तुलनामा आफ्नो स्थान परिवर्तन गर्छ भने सो कार्यलाई "चाल" भनिन्छ । चाललाई एकसमान चाल र असमान चालमा विभाजन गर्न सकिन्छ । एकसमान चालमा, गति सधैँभरि एकनास रहन्छ । चित्र 3-10 मा देखाइए जस्तै, असमान चालमा प्रस्थान बिन्दमा गति 0 हुन्छ, निश्चित बिन्दमा अधिकतम गतिमा पुग्छ, गन्तव्य पुग्नुभन्दा अलिकति अगाडि मात्र गति कम हुन्छ र फेरि 0 हुन्छ । यो ड्राइभ गरिरहेको गाडीसँग मिल्दो छ ।

चित्र 3-10 चाल

3.3.2 गति/वेग

"गति" ले प्रति निश्चित समयमा गतिशील वस्तुले यात्रा गरेको दूरी जनाउँछ । यदि कुनै वस्तु एकनासको गतिमा 10 सेकेन्डमा 50 मिटर सर्छ भने यसको गति 5 m/s हुन्छ । तथापि, कुनै वस्तुको चाल निर्धारण गर्न, यो गति मात्रै विचार गर्नु पर्याप्त हुँदैन; चालको दिशा पनि विचार गर्नु आवश्यक हुन्छ । वेग चालको दिशा र गतिमा व्यक्त गरिने परिमाण हो ।

3.3.3 इनर्सिया

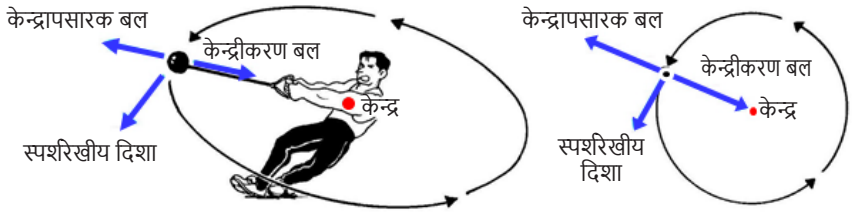
यसलाई कुनै बाह्य शक्तिले प्रभाव नपारेसम्म कुनै वस्तु स्थिर रहँदा स्थिर रहन खोज्छ र सीधा रेखामा चलिरहेको बेला सधैँभरि सिधा रेखामा चलिरहन खोज्छ । यस प्रवृत्तिलाई "जडता (इनर्सिया)" भनिन्छ । इनर्सियाको परिमाण वस्तुको तौलमा निर्भर गर्दछ । तौल बढ्दै जाँदा इनर्सिया बढ्दै जान्छ ।

यदि रोकिएको रेल अचानक सुरु भयो भने, चित्र 3-11 मा देखाइए जस्तै भित्र उभिरहेका मानिसहरू रेल अघि बढेको दिशाको विपरीत दिशातिर लड्नेछन् । अझ, यदि चलिरहेको रेल अचानक रोकियो भने, भित्र उभिरहेका मानिसहरू रेल जाँदै गरेको दिशातिर लड्ने सम्भावना हुन्छ । उदाहरणको लागि, यदि भार तेर्सो दिशामा हिडिरहेको बेला क्रेन सञ्चालन अचानक रोकियो भने, भार तुरून्त रोकिँदैन, तर मच्चिन्छ । यो इनर्सिया बलको कारणले गर्दा भएको हो ।

चित्र 3-11 इनर्सिया

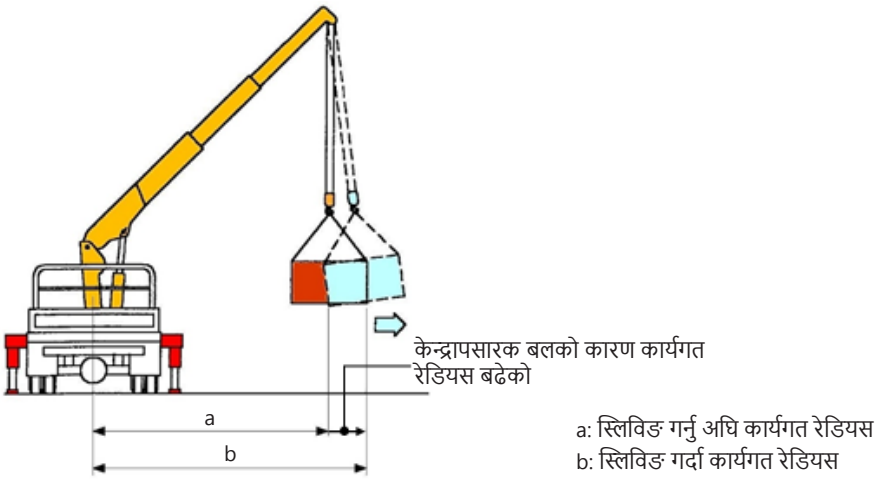
3.3.4 केन्द्रापसारक र केन्द्रीकरण बल

जब कुनै वस्तु गोलाकार चालमा हुन्छ, यसमा दुई शक्तिहरू लागू हुन्छन्: एक केन्द्रापसारक (सेन्ट्रिफ्यूगल) शक्ति जसले वस्तुलाई गोलाकार मार्गबाट बाहिर उडान गर्न कार्य गर्दछ र अर्को केन्द्रीकरण (सेन्ट्रिपेटल) बल जसले यसलाई परिक्रमण अक्षतिर निर्देशित गर्दछ ताकि यो बाहिर नजाओस् । यी बलहरूले वस्तुको सन्तुलन कायम गर्दछन् । यी केन्द्रापसारक र केन्द्रीकरण बलहरूको समान परिमाण र विपरीत दिशा हुन्छन् ।



चित्र 3-12 केन्द्रापसारक र केन्द्रीकरण बल

वस्तुको तौल र वेग जति बढी हुन्छ, केन्द्रापसारक र केन्द्रीकरण बलहरू उत्तिकै बढी हुन्छन् । भारको परिक्रमण गति बढ्दै जान्छ जसले भारलाई अझ बाहिरतिर उडाउँछ ।



चित्र 3-13 केन्द्रापसारक बल बाहिरतिर उड्ने र कार्यगत रेडियस

त्यस्ता अवस्थाहरूमा, मोबाइल क्रेनलाई पल्टाउन कार्य गर्ने मुमेन्ट भार विश्राम अवस्थामा हुँदाका केसहरूको तुलनामा नाटकीय रूपमा बढ्छ । सावधान हुनु आवश्यक हुन्छ, किनकि क्रेन पल्टिन सक्छ ।

3.3.5 घर्षण बल

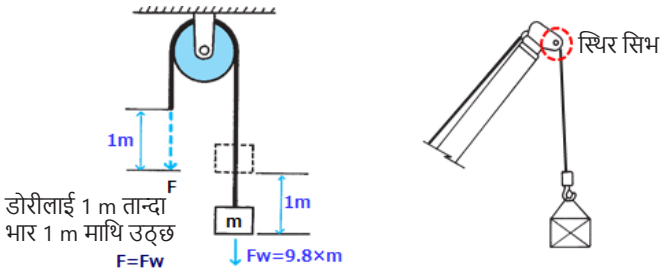
यदि भुइँमा कुनै वस्तुमा पुस (तान्ने) बल लागु गरियो भने, त्यसले वस्तुलाई भुइँको सतहमा तान्दछ र भुइँ सतह र वस्तुको बिच प्रतिरोध उत्पन्न गर्दछ । यसले वस्तुको चाललाई रोक्दछ । वस्तु सानो पुल (तान्ने) बलले सर्दैन, तर बल निश्चित तहभन्दा बढी भएपछि सार्न थाल्छ । स्थिर वस्तुको सम्पर्क सतहमा प्रयोग गरिएको प्रतिरोधलाई "स्थिर घर्षण बल" भनिन्छ । अर्को वस्तुको सम्पर्कमा रहँदा चल्ने वस्तुमा लागू हुने घर्षण बललाई "गतिशील घर्षण बल" भनिन्छ । सम्पर्क सतह क्षेत्र जुनसुकै होस्, यी दुवै घर्षण बलहरू भर्टिकल (ठाडो) बलसँग समानुपातिक हुन्छन् । गतिशील घर्षण बल स्थिर घर्षण बलभन्दा सानो हुन्छ । त्यो भनेको, स्थिर वस्तु भुइँ सतहमा सर्न अझ ठूलो शक्ति आवश्यक हुन्छ ।

3.3.6 सिभ ब्लक

तार डोरी प्रयोग गरेर भार उठाउँदा, उठाइँदै गरेको भार जति गह्रुङ्गो हुन्छ, त्यति नै बढी बल चाहिन्छ । सिभ ब्लकहरू भार उठाउने बल कम गर्न वा बलको दिशा बदल्न प्रयोग गरिन्छ । क्रेनहरूका लागि सिभ ब्लकहरूलाई निम्न प्रकारहरूमा विभाजन गर्न सकिन्छ:

(1) स्थिर सिभ

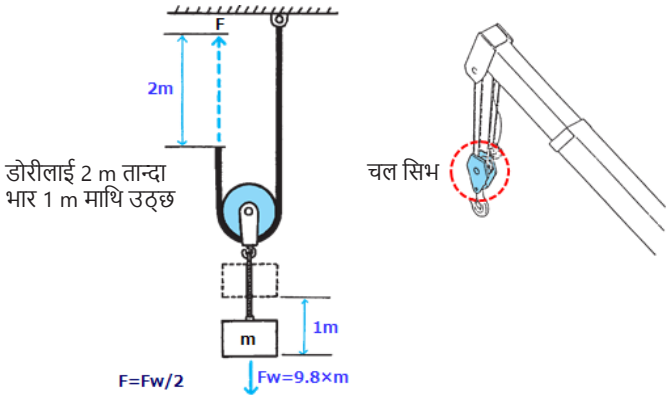
स्थिर सिभ चित्र 3-14 मा देखाइए जस्तै एक निर्दिष्ट स्थानमा जडान गरिएको हुन्छ । यसलाई बलको दिशा बदल्न प्रयोग गरिन्छ । यसको प्रयोग गर्दा, केवल डोरीलाई तल तान्दा भार माथि उठाउन सकिन्छ । बलको दिशा परिवर्तन गर्दा आवश्यक बलको परिमाण अपरिवर्तित रहन्छ । 1 मिटर भार उठाउन, डोरीलाई 1 मिटर तल तान्नुहोस् ।



चित्र 3-14 स्थिर सिभ

(2) चल सिभ

चल सिभ चित्र 3-15 मा देखाइए जस्तै क्रेनको हुक एसेम्ब्लीहरूमा प्रयोग गरिन्छ । यसमा जोडिएको डोरी माथि वा तल सार्दा यो माथि र तल सर्दछ ।

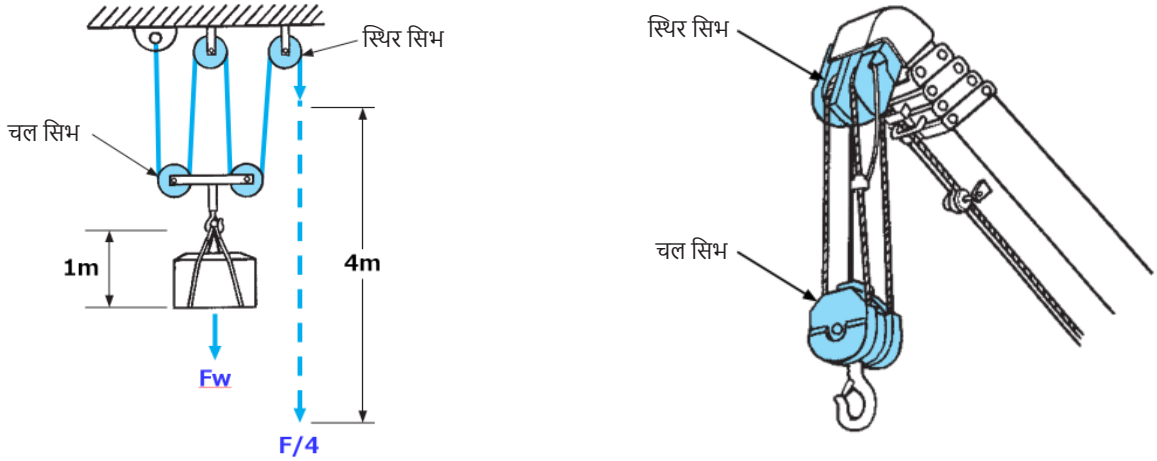


चित्र 3-15 चल सिभ

चल सिभ डोरी तान्न चाहिने शक्तिलाई कम गर्न प्रयोग गरिन्छ । भार उठाउनको लागि चल सिभको प्रयोग गर्दा, भारको तौल (पिण्डद्वारा उत्पादित तलतिर तान्ने बल) को आधा बल पर्याप्त हुन्छ, तर भारलाई 1 m उठाउन डोरी 2 m तान्नुपर्ने हुन्छ । त्यो भनेको, सिभ प्रयोग गर्दा कम बल आवश्यक हुन्छ, तर तान्नुपर्ने दूरी दोब्बर हुन्छ । यसका अतिरिक्त, तान्ने बलको दिशा माथि हुन्छ; यो भार सर्ने दिशामै हो, त्यसैले बलको दिशा परिवर्तन हुँदैन ।

(3) संयोजन सिभ

संयोजन सिभमा धेरै चल र स्थिर सिभहरूको संयोजन हुन्छ । यसले सानो बल प्रयोग गरी गह्रुङ्गो भार उठाउन वा तल झार्न सक्छ । चित्र 3-16(a) मा देखाइए जस्तै, दुई चल सिभहरू र दुई स्थिर सिभहरूको संयोजनले सिभको कुनै घर्षण नभएको र चल सिभ लगायत हुक असेम्ब्लीको कुनै तौल छैन भन्ने ठान्दा भार तौलको एक चौथाइ बल लगाएर भार उठाउन सकिन्छ । जे होस्, भारलाई 1 m उचाल्न डोरीलाई 4 m मिटर तान्नुपर्ने हुन्छ । चित्र 3-16(b) मा मोबाइल क्रेनमा प्रयोग गरिने संयोजन सिभको एक उदाहरण देखाइएको छ ।



(a) (b)

चित्र 3-16 संयोजन सिभ

3.4 भार, तनाव, सामग्रीको शक्ति

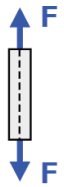
3.4.1 भार

भार भनेको कुनै वस्तुमा कार्य गर्ने बाह्य बल हो (बाह्य बल)। यस खण्डमा, यसलाई बाह्य शक्ति (एकाइहरू: N, kN) को रूपमा लिइएको छ । बलले कसरी कार्य गर्दछ, त्यसको आधारमा यसलाई विभिन्न तरिकाले वर्गीकरण गर्न सकिन्छ ।

(1) बलको दिशाको आधारमा वर्गीकरण (भार)

1) टेन्साइल भार

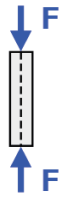
"टेन्साइल भार" त्यो बल हो जुन सामग्रीलाई तन्काउन कार्य गर्दछ । चित्र 3-17मा देखाइए जस्तै, बल F ले रडलाई तान्न यसको देशान्तर अक्षमा काम गर्दछ, यो टेन्साइल भार हो । यो भार भार उठाउँदै गरेको तार डोरीमा लागू हुन्छ ।



चित्र 3-17 टेन्साइल भार

2) खाँदिने भार

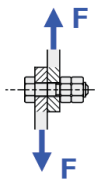
टेन्साइल भारको विपरीत, "कम्प्रेसिभ भार" त्यो बल हो जसले सामग्रीलाई कम्प्रेस (सङ्चित) गर्न कार्य गर्दछ । चित्र 3-18मा देखाइए जस्तै बल F ले रडलाई तेर्सो दिशामा कम्प्रेस (संचित) गर्न कार्य गर्दछ । यो भार आउटरिगर ज्याकमा लागु गरिन्छ ।



चित्र 3-18 खाँदिने भार

3) सियरिङ भार

"सियरिङ भार" त्यो बल हो जुन सामग्री काट्ने कैंचीको जस्तै गरी कार्य गर्दछ । चित्र 3-19मा देखाइए जस्तै, बल F ले F को समान्तर रहेको प्लेनसँगैको दुई स्टिल प्लेटहरूलाई कस्ने एउटा बोल्टलाई काट्न काम गर्दछ ।



चित्र 3-19 सियरिङ भार

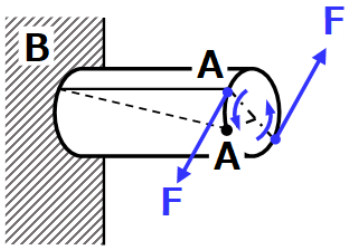
4) बेण्डिङ भार

"बेण्डिङ भार" त्यो बल हो जुन कुनै वस्तु बङ्ग्याउन कार्य गर्दछ । चित्र 3-20(a) मा देखाइए जस्तै, दुवै छेउमा समर्थित बीममा यदि एक (पर्पेन्डिकुलर) लम्बवत बल F लागु गरियो भने यो बाङ्गिन्छ; यो बेण्डिङ भार (बङ्ग्याउने भार) हो । यसमा चित्र 3-20(b) मा जस्तै, एक ओभरहेड ट्राभेलिङ क्रेनको गर्डरमा लागु गरिएको भार वा ट्रलीको तौल, वा क्रेनको जिबलाई बङ्ग्याउने कार्य गर्ने भार समावेश हुन्छ ।

चित्र 3-20 बेण्डिङ भार

5) ट्विस्टिङ भार

"ट्विस्टिङ भार" त्यस्तो बल हो जसले कुनै सामानलाई बटार्न काम गर्दछ। चित्र 3-21 मा देखाइए जस्तै, साफ्टको एकातिरको टुप्पोलाई फिक्स (जडान) गरेर एक अर्कामा विपरीत दिशामा काम गरिरहेका बलहरू F अर्को छेउको परिधिमा लागु गरियो भने यो बटारिन्छ । यही भार होइस्टिङ ड्रम साफ्टमा लागु हुन्छ जुन तार डोरी सहित तानिन्छ र बटारिन्छ ।



चित्र 3-21 ट्विस्टिङ भार

6) संयुक्त भार

माथि उल्लिखित भारहरूले क्रेनका भागहरूमा एक्लै कार्य गर्नुभन्दा पनि प्राय: संयुक्त रूपमा बढी कार्य गर्दछन् ।

उदाहरणको लागि, तार डोरी र हुक दुवै टेन्साइल र बेण्डिङ भारको संयुक्त कार्यको अधीनमा छन्, जबकि सामान्यतया पावर एकाइ शाफ्टहरू बेण्डिङ र ट्विस्टिङ भारहरूको संयोजनको अधीनमा हुन्छन् ।

3.5 तार डोरी, हुक र अन्य भार - लिफ्टिङ अट्याचमेन्टको मजबुती

वास्तविक क्रेन कार्यको समयमा, सामान्यतया tamagake (रिगिङ) र भार उठाउने कार्य गर्न धेरै Tamagake तार डोरी र Tamagake चेनहरू प्रयोग गरिन्छ । डोरी/चेनको संख्या र लिफ्टिङ (उठाउने) कोणको संख्या अनुसार यी Tamagake तार डोरी र Tamagake चेनले उठाउन सक्ने अधिकतम भारलाई "कार्यगत भार सीमा" भनिन्छ ।

त्यसबाहेक, Tamagake तार डोरी र Tamagake हुकहरू लगायत Tamagake औजारहरू विच्छेद गर्ने भारलाई "ब्रेकिङ भार" भनिन्छ । ब्रेकिङ भार र कार्यगत भार सीमा अनुसारको बल बीचको अनुपातलाई "सुरक्षा गुणाङ्क" भनिन्छ ।

(1) ब्रेकिङ भार

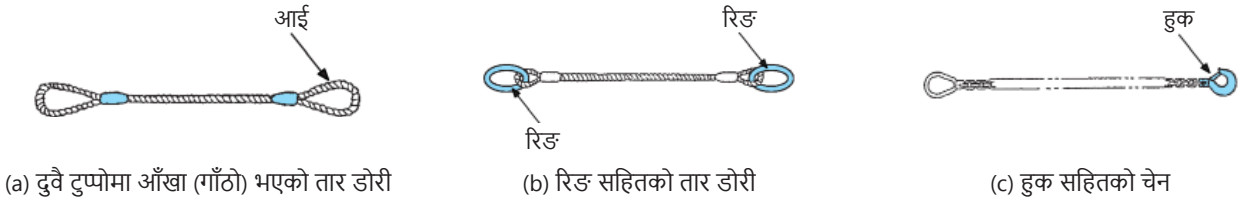
ब्रेकिङ भार त्यो अधिकतम भार हो जहाँ एकल Tamagake तार डोरी वा Tamagake औजार टुट्छ (एकाइ: kN)।

(2) सुरक्षा गुणाङ्क

सुरक्षा गुणाङ्क Tamagake उपकरणका लागि ब्रेकिङ भार, उदाहरणको लागि Tamagake तार डोरी वा Tamagake चेन र प्रयोगको समयमा लागु हुने अधिकतम भार बिचको अनुपात हो । सुरक्षा गुणाङ्क परिभाषित गर्दा Tamagake औजारको प्रकार, आकार, सामग्री, र उपयोग विधिलाई ध्यान दिइन्छ । Tamagake औजारहरूका लागि सुरक्षा गुणाङ्कलाई क्रेनहरूको लागि सुरक्षा अध्यादेशमा निम्न बमोजिम परिभाषित गरिएको छ ।

- Tamagake तार डोरीः 6 वा सोभन्दा बढी
- Tamagake चेनः 5 वा सोभन्दा बढी (वा निश्चित मापदण्डहरू पूरा हुँदा 4 वा सोभन्दा बढी)
- Tamagake हुक र (स्याकल) बन्धनः 5 वा सोभन्दा बढी

चित्र 3-22 ले विशिष्ट Tamagake तार डोरी र Tamagake चेनको चित्र देखाउँदछ ।



(a) दुवै टुप्पोमा आँखा (गाँठो) भएको तार डोरी (b) रिङ सहितको तार डोरी (c) हुक सहितको चेन

चित्र 3-22 विशिष्ट Tamagake तार डोरी र Tamagake चेन

(3) मानक कार्यगत भार सीमा

मानक कार्यगत भार सीमा सुरक्षा गुणाङ्कलाई मध्यनजर गर्दै एउटा Tamagake डोरी प्रयोग गरेर तलदेखि माथि उठाउन सकिने अधिकतम भार हो । यो निम्न समीकरणबाट निकाल्न सकिन्छ ।

मानक कार्यगत भार सीमा (t) = [ब्रेकिङ भार (kN)] / [9.8 x सुरक्षा गुणाङ्क]

(4) कार्यगत भार सीमा

"कार्यगत भार सीमा" (कार्यगत भार) लिफ्टिङ (उठाउने) कोण र डोरी/चेनको संख्या अनुसार Tamagake तार डोरी र Tamagake चेन लगायत, Tamagake औजारहरू प्रयोग गरेर उठाउन सकिने अधिकतम भार (t) हो ।

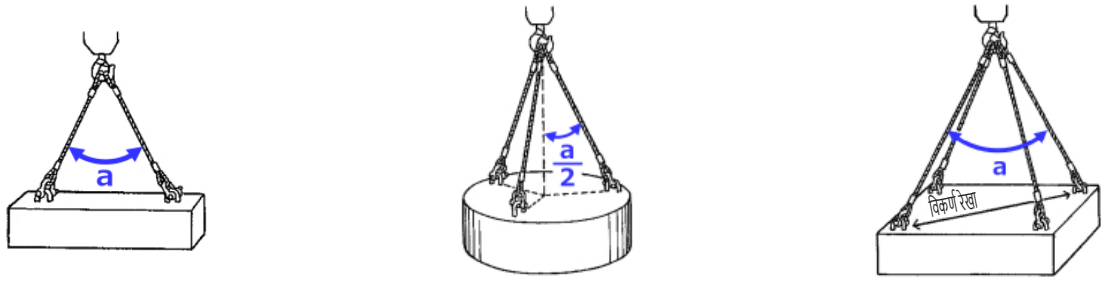
3.6 Tamagake तार डोरीहरूको संख्या, लिफ्टिङ (उठाउने) कोण र भार बीचको सम्बन्ध

3.6.1 तार डोरीमा भारको अवधारणा लागू गर्दा

तार डोरीमा लागु हुने भारको तौल, तार डोरीहरूको संख्या र उठाउने (लिफ्टिङ) कोणको आधारमा फरक पर्दछ ।

(1) डोरीहरूको संख्या र लिफ्टिङ (उठाउने) कोण

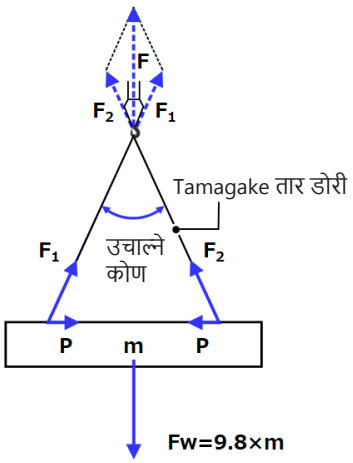
"डोरीहरूको संख्या" ले तार डोरीहरूको संख्यालाई जनाउँछ । भार रहेको तिर स्लिङिङ बिन्दको संख्याका आधारमा यसलाई "दुई बिन्द सहित सिङ्गल-लेग स्लिङ", "दुई-बिन्द सहित टु-लेग स्लिङ", "तीन-बिन्द सहित थ्री-लेग स्लिङ" वा "चार बिन्द सहित फोर-लेग स्लिङ" को रूपमा व्यक्त गरिन्छ । "लिफ्टिङ कोण" हुकमा जोडिएको स्लिङ तार डोरीहरूको बीचको कोण हो ।



दुई बिन्द सहित टु-लेग स्लिङ | तीन बिन्द सहित थ्री-लेग स्लिङ | चार बिन्द सहित फोर-लेग स्लिङ

चित्र 3-23 डोरीहरूको संख्या र लिफ्टिङ कोण (रेखाचित्रमा "a" ले लिफ्टिङ कोणलाई जनाउँछ)

चित्र 3-24, मादेखाइए जस्तै, दुई तार डोरी सहित भार उठाउँदा, भार मास m लाई थाम्ने बल दुई तार डोरीहरूमा लागू हुने तनावहरू (F_1, F_2) को परिणामस्वरूप उत्पन्न हुने बल (F) हो । F_1 र F_2 क्रमश: F/2 भन्दा ठूला हुन्छन् । समान तौलको भार हुँदा पनि, लिफ्टिङ कोण ठूलो हुँदै जाँदा, तार डोरीको तनाव F_1 र F_2 मा वृद्धि हुन्छ । त्यसबाहेक, उठाउने कोण ठुलो हुँदा F_1 र F_2 को तेर्सो दिशाको घटक बल P बढ्दछ । यो तेर्सो घटक बल P भारमा कम्प्रेसिभ फोर्स (सङ्चन बल) को रूपमा कार्य गर्दछ, जसले तार डोरीलाई भित्रपट्टि तान्ने कोशिस गर्दछ, त्यसकारण ठूलो लिफ्टिङ कोणहरूमा ध्यान दिनुपर्दछ ।



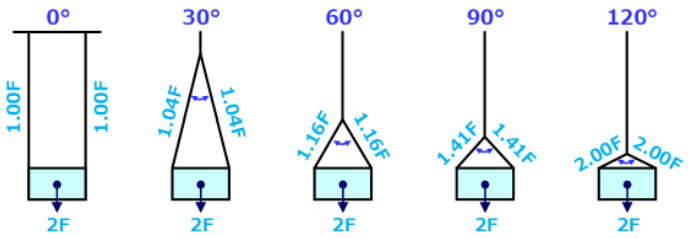
m: भारको तौल (t)
Fw: 9.8 x m (kN)
F_1, F_2: Tamagake तार डोरी तनाव
F: परिणामस्वरूप उत्पन्न हुने बल (F= Fw)
P: Tamagake तार डोरीलाई भित्रतर्फ तान्ने बल (kN)

चित्र 3-24 Tamagake तार डोरी तनाव

(2) टेन्सन पक्ष

"तनाव पक्ष" भनेको लिफ्टिङ (उठाउने) कोणद्वारा Tamagake तार डोरी वा अन्य Tamagake उपकरणमा लागु हुने भार (तनाव) को गणना गर्दा आउने मान हो । डोरीहरूको संख्यामा परिवर्तन भए पनि प्रति तार डोरीको तनाव पक्ष र डोरीहरूको संख्या प्रयोग गरी गणना गर्न सकिन्छ ।

चित्र 3-25 ले लिफ्टिङ (उठाउने) कोण र तार डोरीको तनाव बीचको सम्बन्ध देखाउँदछ । भारको तौल अपरिवर्तित रहँदा पनि लिफ्टिङ कोण बढ्दै जाँदा, तार डोरीमा लागू हुने तनाव पनि बढ्छ । त्यसकारण, मोटो तार डोरी प्रयोग गर्नुपर्नेछ । त्यस बाहेक, यदि लिफ्टिङ कोण धेरै नै बढ्छ भने, Tamagake तार डोरी हुकबाट बाहिर आउन सक्छ, त्यसैले लिफ्टिङ कोण 60 डिग्री वा सोभन्दा कम रहेको सुनिश्चित गर्नुहोस् ।



चित्र 3-25 लिफ्टिङ कोण र Tamagake तार डोरीहरूमा लागू हुने तनाव बीचको सम्बन्ध

(3) मोड फ्याक्टर

यो "मोड फ्याक्टर" डोरीको निश्चित संख्या र निश्चित लिफ्टिङ कोणमा Tamagake तार डोरी वा अन्य Tamagake औजारको कार्यगत भार सीमा र मानक कार्यगत भार सीमा बिचको अनुपात हो । मोड फ्याक्टर मान मूलतः लिफ्टिङ कोणको आधारमा भिन्न हुन्छन्, तर प्रयोगको सुविधाको लागि निश्चित अन्तराल सहित वर्गीकृत गरिएको प्रत्येक लिफ्टिङ कोण दायराको लागि स्थिर सेट गरिएको हुन्छ ।

अध्याय 4

हल्का क्षमता मोबाइल क्रेन सञ्चालनका लागि संकेतहरू

4.1 हल्का क्षमता मोबाइल क्रेन सञ्चालनका लागि संकेतहरू

संकेतकर्ताहरूले मोबाइल क्रेन अपरेटरहरूसँग कुराकानी गर्न प्रयोग गर्ने संकेतहरूमा हाते संकेतहरू र झण्डा संकेतहरू पर्दछन्, यदि आवश्यक परेमा, कहिलेकाहीँ पूरकको रूपमा संयुक्त ढङ्गले सिटीहरू प्रयोग गरिन्छ । यद्यपि, संकेतकर्ताहरूले संकेतहरूका लागि सिटी मात्र प्रयोग गर्नुहुँदैन किनकि त्यसले सजिलै दुर्घटना निम्त्याउन सक्छ । सामान्यतया, हाते संकेतहरू व्यापक रूपमा प्रयोग हुन्छन्; यद्यपि निर्दिष्ट कार्यहरू स्पष्ट रूपमा प्रदर्शन गर्नु महत्त्वपूर्ण हुन्छ ।

कानूनतः, रोजगारदाताले मोबाइल क्रेन प्रयोग गरेर कामहरू सम्पादन गर्दा मोबाइल क्रेनको सञ्चालनका लागि निश्चित संकेतहरू तय गर्नुपर्दछ, संकेतकर्ताहरू तोक्नु पर्दछ र संकेतकर्ताहरूले ती संकेत दिनैपर्दछ । निर्दिष्ट व्यक्तिले निर्धारित संकेतहरू दिनुपर्दछ । काममा संलग्न कामदारहरूले संकेतको पालना गर्नुपर्ने सिफारिस गरिएको हुनाले, मोबाइल क्रेन सञ्चालन गर्ने अपरेटरहरूले संकेतकर्ताहरूबाट प्राप्त संकेतहरू पुष्टि गरेर पालना गर्नुपर्दछ ।

निर्माण स्थलहरूमा काम गर्ने मोबाइल क्रेन अपरेटरहरूले प्रयोग हुने संकेतहरू पुष्टि गर्नु जरुरी हुन्छ । अझ, अनुपयुक्त संकेतहरूबाट उत्पन्न हुने कुनै पनि दुर्घटनाहरू रोक्न, अपरेटरहरूले निम्न अवस्थाहरूमा मोबाइल क्रेन सञ्चालन कार्यलाई अस्थायी रूपमा रोक्नुपर्नेछ:

- संकेत अस्पष्ट हुँदा
- मोबाइल क्रेन अपरेटरहरूले निर्धारित संकेतहरू बाहेक अन्य संकेत प्राप्त गर्दा
- मोबाइल क्रेन अपरेटरहरूले दुई वा बढी संकेतकर्ताहरूबाट संकेतहरू प्राप्त गर्दा
- निर्दिष्ट संकेतकर्ता बाहेक अन्य कामदारले संकेत दिँदा

अध्याय 5

प्रचलित कानून तथा नियमहरू (संक्षिप्त जानकारी)

5.1 औद्योगिक सुरक्षा एवं स्वास्थ्य ऐन

अध्याय 4 कामदारहरूलाई खतराबाट बचाउन वा स्वास्थ्यमा असर पर्न नदिन अपनाउनु पर्ने उपायहरू

(रोजगारदाताहरूले अपनाउनु पर्ने उपायहरू)

धारा 20

रोजगारदाताले मेसिनरी र अन्य उपकरणहरू; विस्फोटक, दहनशील र ज्वलनशील पदार्थहरू; र बिजुली, ताप र अन्य ऊर्जाको कारणले गर्दा हुने जोखिम रोक्न आवश्यक कदमहरू चाल्नुपर्नेछ ।

[औद्योगिक सुरक्षा र स्वास्थ्यसम्बन्धी अध्यादेश]

(मेसिनरी तथा अन्य उपकरणहरूको प्रयोग गर्दा मापदण्डहरूको पालना गर्नुपर्नेछ)

धारा 27

स्वास्थ्य, श्रम तथा कल्याण मन्त्रालय ऐनमा व्यवस्था गरिएका मापदण्ड पूरा नगरेसम्म रोजगारदाताले मेसिनरी र अन्य औजार प्रयोग गर्नुहुँदैन ।

(सुरक्षात्मक यन्त्रहरूको प्रभावकारी मर्मतसम्भार)

धारा 28

सुरक्षात्मक यन्त्रहरू प्रभावकारी अवस्थामा प्रयोग गरियोस् भन्नका लागि रोजगारदाताले सुरक्षात्मक यन्त्रहरूको चेकजाँच र मर्मतसम्भार गर्नुपर्दछ ।

(बिजुलीको झट्का रोकथाम)

धारा 349

काम गरिरहेको समयमा वा छेउबाट हिँड्दा बिजुलीको झट्का लाग्ने जोखिम हुने भएमा रोजगारदाताले उपयुक्त भएसम्म निम्नमध्ये एक वा बढी कदम चाल्नुपर्नेछ ।

1. चार्ज भएका सर्किटहरू अर्को ठाउँमा सार्नुहोस् ।
2. विद्युतीय झट्का लाग्ने खतराहरूबाट बच्न खोल लगाई बन्द गर्नुहोस्
3. चार्ज भएका सर्किटहरूलाई सुरक्षात्मक उपकरणसहित इन्सुलेट गर्नुहोस् ।
4. यदि उल्लिखित कुराहरू गर्न गाह्रो भएमा सुपरभाइजरहरू नियुक्त गर्नुहोस् र तिनलाई कामको अनुगमन गर्न लगाउनुहोस् ।

धारा 21

खन्ने, उत्खनन, कार्गो व्यवस्थापन वा लगिङ जस्ता कार्यहरूसँग सम्बन्धित खतराहरू रोक्नको लागि रोजगारदाताले आवश्यक कदमहरू चाल्नुपर्नेछ ।

2. रोजगारदाताले कामदारहरू लड्न सक्ने ठाउँ वा पहिरोको जोखिम भएका ठाउँहरूसम्बन्धी खतराहरूबाट बच्ने आवश्यक उपायहरू अपनाउनु पर्दछ ।

धारा 24

कामदारहरूको कार्यसञ्चालन गतिविधिका कारण हुने औद्योगिक चोटपटक बाट बचाउन रोजगारदाताले आवश्यक कदमहरू चाल्नुपर्नेछ ।

धारा 25

यदि औद्योगिक चोटपटक लाग्ने खतरा छ भने रोजगारदाताले तुरुन्तै कार्यसञ्चालन बन्द गरेर कामदारहरूलाई कार्यस्थलबाट खाली गर्न आवश्यक उपायहरू अपनाउनुपर्नेछ ।

[औद्योगिक सुरक्षा र स्वास्थ्यसम्बन्धी अध्यादेश]

धारा 29

कामदारले सुरक्षात्मक यन्त्रहरू हटाउनु हुँदैन वा तिनका प्रकार्यहरू असक्षम गर्नुहुँदैन । यदि त्यसो गर्नु आवश्यक भएमाकामदारले पहिले नै रोजगारदाताको अनुमति प्राप्त गर्नुपर्नेछ । त्यस्ता कार्यहरू आवश्यक नपर्ने भएपछि, सुरक्षात्मक यन्त्रहरू तुरून्त तिनको सुरुको अवस्थामा पुनर्स्थापित गर्नुपर्दछ । यदि कामदारले ती यन्त्रहरू निकालिएको/असक्षम गरिएको पाएमा कामदारले यसको बारेमा रोजगारदातालाई सूचित गर्नुपर्नेछ ।

(मेसिनरी तथा यस्ता अन्य उपकरणहरू भाडामा दिनेहरूले अपनाउनु पर्ने उपायहरू)

धारा 33

मेसिनरी भाडामा दिने व्यक्ति/संस्थाले यो भाडामा लिने रोजगारदाताको कार्यस्थलमा सम्बन्धित मेसिनरीको कारणले लाग्ने औद्योगिक चोटपटक लाग्न नदिन आवश्यक उपायहरू अपनाउनुपर्नेछ ।

2. यदि यस मेसिनरीको अपरेटर तदनुसार आफूले रोजगार दिएको कामदार होइन भने मेसिनरी भाडामा लिने रोजगारदाताले सम्बन्धित मेसिनरी सञ्चालनको कारणले लाग्ने औद्योगिक चोटपटक लाग्न नदिन आवश्यक उपायहरू अपनाउनुपर्नेछ ।

3. मेसिनरी सञ्चालन गर्ने कुनै कामदारले मेसिनरी भाडामा लिने रोजगारदाताले अपनाएका उपायहरू बमोजिमका आवश्यक नियमहरूको पालना गर्नु पर्दछ ।

[औद्योगिक सुरक्षा तथा स्वास्थ्य ऐन कार्यान्वयनको आदेश]

(ऐनको धारा 33 को अनुच्छेद (1) मा मन्त्रिपरिषद्को आदेशमा परिभाषित गरिएको मेसिनरी)

धारा 10

ऐनको धारा 33 को अनुच्छेद (1) मा मन्त्रिपरिषद्को आदेशमा परिभाषित गरिएको मेसिनरी 0.5 टन वा सोभन्दा बढी उठाउने क्षमता भएका मोबाइल क्रेनहरू हुनुपर्दछ ।

[औद्योगिक सुरक्षा र स्वास्थ्यसम्बन्धी अध्यादेश]

(क्रेन सञ्चालनका लागि संकेतहरूको एकरुपता)

धारा 639

यदि निर्दिष्ट प्रमुख रोजगारदाता र सम्बन्धित ठेकेदारका कामदारहरूले क्रेनको प्रयोग गरेर उही ठाउँमा काम गर्दछन् भने निर्दिष्ट प्रमुख रोजगारदाताले क्रेन सञ्चालनका लागि एकीकृत संकेतहरू तय गर्नुपर्दछ । निर्दिष्ट प्रमुख रोजगारदाताले एकीकृत संकेतहरू सम्बन्धित ठेकेदारहरू सूचित गर्दछ ।

(मेसिनरी एवं अन्य यस्ता उपकरणहरू भाडामा दिनेहरूले अपनाउनु पर्ने उपायहरू)

धारा 666

मेसिनरी भाडामा दिने कम्पनी/व्यक्तिहरूले सम्बन्धित मेसिनरी अन्य रोजगारदाताहरूलाई भाडामा दिँदा निम्न उपायहरू अपनाउनुपर्दछ ।

1. सम्बन्धित मेसिनरी पहिले नै जाँच गर्नुहोस् र यदि कुनै असामान्य असामान्य समस्याहरू फेला परेमा मर्मतसम्भार र अन्य आवश्यक सम्भार कार्य गर्नुहोस् ।
2. भाडामा दिइने रोजगारदातालाई सम्बन्धित मेसिनरीका क्षमता, विशेषता र सावधानीका संकेतहरू संलग्न कागजात उपलब्ध गराउनुहोस् ।

अध्याय 5 मेसिनरी तथा खतरा पदार्थहरूसम्बन्धी नियमहरू

(निरीक्षण प्रमाणपत्र जारी)

धारा 39

यी मेसिनहरू निर्माण, आयात, पुन: स्थापना वा पुनः प्रयोग गर्दा मोबाइल क्रेनहरू (तीन टन वा बढीको भार उठाउने क्षमता भएका) निर्माण-पश्चात् निरीक्षणहरूको लागि पञ्जीकृत एजेन्सीद्वारा निर्माण-पश्चात् निरीक्षणहरू सम्पन्न गर्नुपर्नेछ । निरीक्षण सम्पन्न गरेर पास भइसकेको खण्डमा निरीक्षण प्रमाणपत्र जारी गरिनेछ । मोबाइल क्रेनको मुख्य संरचनात्मक भागहरू परिवर्तन गर्दा श्रम मापदण्ड निरीक्षण कार्यालयका प्रमुखले यी मेसिनहरूको निरीक्षण गर्नुपर्दछ । निरीक्षण गर्दा पास भएको खण्डमा निरीक्षण प्रमाणपत्र जारी गरिने छ वा पहिले नै जारी गरिएको निरीक्षण प्रमाणपत्रलाई अनुमोदन गरिने छ ।

(प्रयोगमा प्रतिबन्धहरू)

धारा 40

निरीक्षण प्रमाणपत्र जारी नगरिएका मोबाइल क्रेनहरू (तीन टन वा बढी भार उठाउने क्षमता) प्रयोग गर्नुहुँदैन । यी क्रेनहरू निरीक्षण प्रमाणपत्रसहित बाहेक हस्तान्तरण वा भाडामा दिनुहुँदैन ।

(निरीक्षण प्रमाणपत्र मान्य हुने अवधि)

धारा 41

निरीक्षण प्रमाणपत्रको मान्य हुने अवधि नवीकरण गर्न चाहने व्यक्तिले कार्यसम्पादन निरीक्षणका लागि पञ्जीकृत एजेन्सीबाट कार्यसम्पादन निरीक्षण गराउनुपर्नेछ ।

(स्थानान्तरणमा प्रतिबन्धहरू)

धारा 42

ऐनको धारा 37 को अनुच्छेद (1) मा व्यवस्था गरिएको मन्त्रिपरिषद्को आदेशले नतोकिएको तर खतरापूर्ण वा जोखिमयुक्त कार्य सञ्चालनहरू गर्नुपर्ने; खतरनाक ठाउँमा प्रयोग गरिन्छ वा कामदारहरूको जोखिम र मजदुरहरूको स्वास्थ्यमा खलल पुर्‍याउन नदिन प्रयोग गरिने; र मन्त्रिपरिषद्को आदेशले तोकिदिएको मेसिनरी यसमा सुरक्षात्मक यन्त्र जडान गरेको वा यसले स्वास्थ्य, श्रम र कल्याण मन्त्रालयद्वारा स्थापित मापदण्डहरू पूरा गरेको अवस्थामा बाहेक स्थानान्तरण, भाडामा दिने वा स्थापना गर्ने गर्नुहुँदैन ।

[औद्योगिक सुरक्षा तथा स्वास्थ्य ऐन कार्यान्वयनको आदेश]

(मेसिनरी मापदण्डको अनुरूप हुने वा स्वास्थ्य, श्रम तथा कल्याण मन्त्रालयद्वारा तोकिएका सुरक्षात्मक यन्त्रहरू जडित हुनुपर्ने)

धारा 13

ऐनको धारा 42 मा व्यवस्था गरे अनुरूप मन्त्रिपरिषद्को आदेश बमोजिम परिभाषित गरिए अनुसार मेसिनरी 0.5 टन वा सोभन्दा बढी तर तीन टनभन्दा कम उठाउने क्षमता भएका मोबाइल क्रेनहरू हुनुपर्दछ ।

(आवधिक स्व-निरीक्षण)

धारा 45

रोजगारदाताले मन्त्रिपरिषद्को आदेश बमोजिम निरीक्षण गर्नुपर्दछ र मन्त्रिपरिषद्को आदेशमा व्यवस्था भए अनुरूप मेसिनरी र बोइलर जस्ता अन्य उपकरणहरूको निरीक्षणको नतिजा रेकर्ड गर्नुपर्दछ । स्वास्थ्य, श्रम तथाकल्याण मन्त्रालयले स्व-निरीक्षणका लागि आवश्यक निर्देशिका जारी गर्नेछ र आवश्यक परेको खण्डमा रोजगारदाता, पञ्जीकृत निरीक्षण एजेन्सीहरू र यसका संघहरूलाई स्व-निरीक्षणका लागि ती दिशानिर्देशहरू पालना गर्न मार्गनिर्देशनहरू दिन सक्नेछ ।

[औद्योगिक सुरक्षा तथा स्वास्थ्य ऐन कार्यान्वयनको आदेश]

(मेसिनरी र अन्य उपकरणको आवधिक रूपमा स्व-निरीक्षण सम्पन्न गर्नुपर्ने)

धारा 15

मोबाइल क्रेन र लोड मुमेन्ट लिमिटरहरूको स्व-निरीक्षण गरिनुपर्छ र तिनको नतिजा रेकर्ड गरिनुपर्दछ ।

अध्याय 6 मजदुरहरूलाई नियुक्ति गर्ने समयमा अपनाउनुपर्ने उपायहरू

(सुरक्षा तथा स्वास्थ्य शिक्षा)

धारा 59

नयाँ कामदारलाई नियुक्ति गर्दा, रोजगारदाताले स्वास्थ्य, श्रम तथा कल्याण मन्त्रालयको अध्यादेश बमोजिम कामदारलाई काम गर्न लगाउने कार्यसञ्चालनसँग सम्बन्धित सुरक्षा तथा स्वास्थ्य सम्बन्धी जानकारी गराउनुपर्दछ ।

(औद्योगिक सुरक्षा र स्वास्थ्यसम्बन्धी अध्यादेश)

(विशेष शिक्षा आवश्यक पर्ने काम)

धारा 36

ऐनको धारा 59 मा उल्लेख गरिएका खतरनाक वा हानिकारक कार्यहरूमा निम्न कार्यहरू पर्दछन् ।

16. एक टन वा सोभन्दा कम उठाउने क्षमताका मोबाइल क्रेनका कार्यहरू (सडकमा ड्राइभिङ कार्यहरू बाहेक)

धारा 60

रोजगारदाताले भर्खरै अन्य कामदारहरूलाई प्रत्यक्ष रूपमा निर्देशन वा सुपरीवेक्षण गर्ने सो पदमा नियुक्त भएका फोरमेनहरूका लागि सुरक्षा तथा स्वास्थ्य शिक्षा प्रदान गर्नुपर्छ (अपरेसन प्रमुखहरूका लागि बाहेक)।

[खतरा वा जोखिमपूर्ण कार्यमा हालै संलग्न भएकाहरूको लागि सुरक्षा एवं स्वास्थ्य निर्देशिका]

मोबाइल क्रेन अपरेटरहरूका लागि सुरक्षा तथा स्वास्थ्य शिक्षा

मोबाइल क्रेन अपरेटरको इजाजतपत्र, हल्का क्षमता मोबाइल क्रेन सञ्चालन सम्बन्धी सीप प्रशिक्षण पाठ्यक्रम वा मोबाइल क्रेन सञ्चालनसम्बन्धी विशेष शिक्षा आवश्यक पर्ने काममा संलग्न श्रमिकहरूका लागि, नियमित अन्तरालमा वा नयाँ मेसिनरी र उपकरणहरू फेरिँदा सुरक्षा तथा स्वास्थ्य शिक्षा सञ्चालन गरिनु पर्दछ । यस बाहेक, निम्न कामदारका लागि सुरक्षा तथा स्वास्थ्य शिक्षा प्रदान गर्नु श्रेयस्कर हुन्छ: योग्यता प्राप्त गरेको 3 वर्षभन्दा बढी समयपछि पहिलो पटक सम्बन्धित काममा संलग्न हुने कामदारहरू र 5 वर्षभन्दा बढी समय देखि सम्बन्धित काममा संलग्न नभएका र फेरि सम्बन्धित काममा संलग्न हुने कामदारहरू ।

(परिशिष्टः क्रेन अपरेटरको सुरक्षा तथा स्वास्थ्य शिक्षा पाठ्यक्रम, कुल 6 घण्टा)

विषय	विषयवस्तु	समय
हालैका क्रेन र सुरक्षात्मक यन्त्रहरू	संरचना र नियन्त्रण संयन्त्रहरू	2.0 घण्टा
क्रेन ह्यान्डलिङ र मर्मतसम्भार	कार्यसञ्चालन विधि, कार्य योजना, निरीक्षण र मर्मतसम्भार	2.5 घण्टा
दुर्घटनाका मामिला र सम्बन्धित कानून	रोकथाममूलक उपायहरू तथा औद्योगिक सुरक्षा तथा स्वास्थ्य ऐन कार्यान्वयनको आदेश	1.5 घण्टा

(संलग्नतामा प्रतिबन्ध)

धारा 61

कामदारहरूले प्रिफेक्चरल लेबर ब्यूरो निर्देशकबाट इजाजत प्राप्त गरेको, सीप प्रशिक्षण पाठ्यक्रम पूरा गरेको वा मन्त्रिपरिषद्को आदेशले तोकेका अन्य योग्यताहरू भएको नभएसम्म कामदारहरूले क्रेनको सञ्चालन वा मन्त्रिपरिषद्को आदेशले तोकेका अन्य कुनै पनि कामको लागि कामदारहरूलाई लगाउनुहुँदैन । यी कार्यहरूमा संलग्न हुँदा कामदारहरूले उनीहरूको योग्यता प्रमाणित गर्ने कागजात लिएर आउनुपर्दछ ।

[औद्योगिक सुरक्षा तथा स्वास्थ्य ऐन कार्यान्वयनको आदेश]

(संलग्नतामा प्रतिबन्धसँग सम्बन्धित कार्यहरू)

धारा 20

ऐनको धारा 61 मा उल्लेख कार्यहरूमा निम्न कार्यहरू पर्नेछन् ।

7. एक टन वा सोभन्दा बढी उठाउने क्षमताका मोबाइल क्रेनका कार्यहरू (सडकमा ड्राइभिङ कार्यहरू बाहेक)

16. एक टन वा सोभन्दा बढी उठाउने क्षमताका क्रेन वा मोबाइल क्रेन प्रयोग हुने tamagake (रिगिङ) कार्य

[औद्योगिक सुरक्षा र स्वास्थ्यसम्बन्धी अध्यादेश]

(रोजगारमा प्रतिबन्ध सम्बन्धी योग्यताहरू)

धारा 41

औद्योगिक सुरक्षा तथा स्वास्थ्य ऐन कार्यान्वयन आदेशको धारा 20 को प्रकरण 7 मा उल्लेख गरीएका कार्यहरूका हकमा, पाँच टनभन्दा कम उठाउने क्षमताका मोबाइल क्रेनको सञ्चालनमा संलग्न हुन योग्य कामदारहरूले मोबाइल क्रेन अपरेटरको इजाजतपत्र प्राप्त गरेको वा हल्का क्षमता मोबाइल क्रेन सञ्चालन सम्बन्धी सीप प्रशिक्षण पाठ्यक्रम पूरा गरेको हुनुपर्नेछ ।

5.2 क्रेनहरूको लागि सुरक्षा अध्यादेश

अध्याय 1 साधारण व्यवस्थाहरू

(लागु हुनेमा अपवादहरू)

धारा 2

यो मन्त्री स्तरीय अध्यादेश 0.5 टनभन्दा कम भार उठाउने क्षमताका क्रेन, मोबाइल क्रेन वा डेरिकहरूमा लागू हुँदैन ।

अध्याय 3 मोबाइल क्रेनहरू

खण्ड 1 निर्माण र स्थापना

(उत्पादन निरीक्षण)

धारा 55

तीन टन वा सोभन्दा बढी उठाउने क्षमताका मोबाइल क्रेन उत्पादन गर्ने रोजगारदाताले निर्धारित प्रिफेक्चरल लेबर ब्यूरो (निर्माण निरीक्षण) निर्देशकबाट मोबाइल क्रेनको निरीक्षण गराउनुपर्दछ ।

2. उत्पादन निरीक्षणमा मोबाइल क्रेनका प्रत्येक भागको संरचना र तिनका कार्यको परीक्षण र भार परीक्षण र स्थिरता परीक्षण सम्पन्न गर्ने कार्यहरू पर्दछन् ।

3. यस भार परीक्षणमा मूल्याङ्कन गरिएको भारको 1.25 गुणा बराबरको भार उठाउँदा उठाउने, स्लिविङ, ड्राइभिङ र अन्य कार्यहरू पर्दछन् ।

4. स्थिरता परीक्षणमा मूल्याङ्कन गरिएको भारको 1.27 गुणा बराबरको भार उठाउँदा स्थिरताको लागि सबैभन्दा प्रतिकूल परिस्थितिमा Jigiri (लिफ्टअफ) सम्पन्न गरिन्छ ।

(मोबाइल क्रेन निरीक्षण प्रमाणपत्र)

धारा 59

उत्पादन निरीक्षण वा प्रयोग निरीक्षणमा उत्तीर्ण हुने मोबाइल क्रेनका निरीक्षण प्रमाणपत्र क्रमशः निर्धारित प्रिफेक्चरल लेबर ब्यूरो निर्देशक वा प्रिफेक्चरल लेबर ब्यूरो निर्देशकले जारी गर्नेछन् ।

2. यदि मोबाइल क्रेन निरीक्षण प्रमाणपत्रमा क्षति पुगेको वा हराएको छ भने, यो पुनः जारी गरिनुपर्दछ ।

3. यदि मोबाइल क्रेन जडान गरेका कामदारको पुन: बाँडफाड गर्ने हो भने सो पुन: बाँडफाड भएको 10 दिनभित्र मोबाइल क्रेन निरीक्षण प्रमाणपत्र नवीकरण गर्नुपर्नेछ ।

(निरीक्षण प्रमाणपत्रको वैधता अवधि)

धारा 60

मोबाइल क्रेन निरीक्षण प्रमाणपत्र दुई वर्ष अवधिको लागि मान्य हुन्छ । यद्यपि, उत्पादन निरीक्षण वा प्रयोग निरीक्षणको नतिजाका आधारमा सम्बन्धित वैधता अवधि दुई वर्षभन्दा कम तोक्न सकिनेछ ।

(स्थापनाका लागि रिपोर्ट)

धारा 61

मोबाइल क्रेन स्थापना गर्न चाहने रोजगारदाताले मोबाइल क्रेनका लागि विशेष विवरण र मोबाइल क्रेन निरीक्षण प्रमाणपत्र सहित मोबाइल क्रेन स्थापना रिपोर्ट निर्धारित श्रम मानक निरीक्षण कार्यालय प्रमुख समक्ष पेश गर्नुपर्दछ । यो मान्यता प्राप्त रोजगारदाताहरूलाई लागु हुँदैन ।

(लोड परीक्षण आदि)

धारा 62

मोबाइल क्रेन स्थापना गर्ने रोजगारदाताले लोड परीक्षण र क्रेन स्थिरता परीक्षण गर्नुपर्दछ ।

खण्ड 2 प्रयोग र सञ्चालन

(निरीक्षण प्रमाणपत्र सहित प्रदान गर्ने)

धारा 63

रोजगारदाताले मोबाइल क्रेन प्रयोग गरेर काम गर्दा मोबाइल क्रेनको लागि मोबाइल क्रेन निरीक्षण प्रमाणपत्र प्रदान गर्नुपर्नेछ ।

(प्रयोगमा प्रतिबन्धहरू)

धारा 64

रोजगारदाताले स्वास्थ्य, श्रम तथा कल्याण मन्त्रालयले तोकेका मापदण्डहरू पालना नगर्ने मोबाइल क्रेनहरू प्रयोग गर्नुहुँदैन ।

(आधार डिजाइन अनुसार लोड गर्ने अवस्थाहरू)

धारा 64-2

रोजगारदाताले मोबाइल क्रेनको डिजाइन आधारित रहेका लोड गर्ने अवस्थाहरूलाई ध्यानमा राख्नुपर्दछ ।

(ओभरवाइन्डिङ रोक्ने उपकरण समायोजन)

धारा 65

मोबाइल क्रेन ओभरवाइन्डिङ रोकथाम यन्त्रहरू यसरी समायोजित गरिनुपर्दछ कि यसको दूरी लोड-लिफ्टिङ (भार उठाउने) अट्याचमेन्टको माथिल्लो सतहबाट 0.25 मिटर वा सोभन्दा बढी (प्रत्यक्ष सञ्चालित-प्रकार ओभरवाइन्डिङ रोकथाम यन्त्रहरूको हकमा 0.05 मिटर वा सोभन्दा बढी) हुन्छ ।

(राहत भल्बको समायोजन)

धारा 66

राहत भल्बहरू अधिकतम मूल्याङ्कन गरिएको भारभन्दा बढी भारमा सञ्चालित नहुन् भन्ने तबरबाट समायोजन गर्नुपर्दछ ।

धारा 66-2

कामदारहरूमा जोखिम हटाउनको लागि, रोजगारदाताले मोबाइल क्रेन सञ्चालन विधि, मोबाइल क्रेन पल्टनबाट रोक्ने विधि, कामदारहरू खटाउने विधि र मोबाइल क्रेन सञ्चालनसँग सम्बन्धित कार्य निर्देशन प्रणाली तय गर्नुपर्दछ ।

(सेफ्टी ल्याचको प्रयोग)

धारा 66-3

मोबाइल क्रेनको प्रयोग गरेर भार उठाउँदा, सुरक्षा छेस्किनीहरू प्रयोग गर्नुपर्नेछ ।

(संलग्नतामा प्रतिबन्ध)

धारा 68

1 टन वा सोभन्दा बढी र 5 टनभन्दा कम (हल्का क्षमता मोबाइल क्रेन) भार उठाउने क्षमता सहितका मोबाइल क्रेन सञ्चालन सम्बन्धमा, हल्का क्षमता मोबाइल क्रेन सञ्चालन सम्बन्धी सीप प्रशिक्षण पाठ्यक्रम पूरा गरेका कामदारहरूलाई काममा लगाउन सकिन्छ ।

(ओभरलोडमा सीमितता)

धारा 69

रोजगारदाताले रेटेड (मूल्याङ्कन गरिएको) क्षमता भन्दा बढी भार लोड गरिएका मोबाइल क्रेनको प्रयोग गर्नुहुँदैन ।

(जिब कोणका सीमाहरू)

धारा 70

रोजगारदाताले मोबाइल क्रेन विशेष विवरणमा उल्लेख भएको कोण दायराभन्दा बढी ठूला जिब कोण भएका मोबाइल क्रेन प्रयोग गर्नुहुँदैन ।

(मूल्याङ्कन गरिएको क्षमताका लागि सूचक)

धारा 70-2

रोजगारदाताले मूल्याङ्कन गरिएको भारलाई संकेत गर्ने उपायहरू अपनाउनुपर्दछ ताकि मोबाइल क्रेन अपरेटर र Tamagake अपरेटरहरूले जहिले पनि यसलाई पुष्टि गर्न सक्षम हुनेछन् ।

(प्रयोग निषेध)

धारा 70-3

रोजगारदाताले खुकुलो जमिनको कारणले पल्टिने वा गाडिएका वस्तुहरूमा क्षति पुग्ने जोखिम रहेका ठाउँमा कामका लागि मोबाइल क्रेनहरू प्रयोग गर्नुहुँदैन । यद्यपि सम्बन्धित ठाउँमा पल्टिन नदिने उपायहरू (फ्लोर प्लेट, स्टिल प्लेट, आदि) अपनाइएको छ भने त्यस्तो अवस्थामा यो लागु हुँदैन ।

(आउटरिगरहरूको स्थान)

धारा 70-4

रोजगारदाताले आउटरिगर प्रयोग गर्ने मोबाइल क्रेनको प्रयोग गरी कार्यसञ्चालन गर्दा तिनलाई स्टिल प्लेटहरू जस्ता आउटरिगर प्याडमा सेट गर्नुपर्नेछ जहाँ मोबाइल क्रेन पल्टिने कुनै जोखिम हुँदैन ।

(आउटरिगरहरूको विस्तार)

धारा 70-5

आउटरिगर जडित मोबाइल क्रेनको प्रयोग गरेर कार्यसञ्चालन गर्दा रोजगारदाताले आउटरिगरहरूलाई पूर्ण विस्तारित अवस्थामा सेट गर्नुपर्दछ । यद्यपि, आउटरिगरहरू पूर्ण रूपमा विस्तार गर्न नसकिने र मोबाइल क्रेनमा लागू हुने भार आउटरिगरहरूको विस्तारित चौडाइ अनुरूपको मूल्याङ्कन गरिएको भारभन्दा बढी नहुने स्पष्ट रूपमा अनुमान गरिएको अवस्थामा यो लागु हुँदैन ।

(सञ्चालनको लागि संकेत)

धारा 71

रोजगारदाताले क्रेन प्रयोग गरेर काम सम्पन्न गर्दा मोबाइल क्रेन सञ्चालनका लागि निश्चित संकेतहरू तय गर्नुपर्दछ, ती संकेत दिने व्यक्ति तोक्नुपर्छ र उक्त व्यक्तिलाई निर्धारित संकेत दिन लगाउनुपर्छ । यद्यपि, मोबाइल क्रेन अपरेटरद्वारा मात्र एक्लै कार्य सम्पन्न गराउँदा यो लागु हुँदैन ।

(सवारीमा प्रतिबन्ध)

धारा 72

रोजगारदाताले कामदारहरूलाई क्रेनमा बोक्नुहुँदैन र कामदारहरूलाई मोबाइल क्रेनमा झुण्डिरहेको बेला काम गर्न दिनु पनि हुँदैन ।

धारा 73

रोजगारदाताले कामको प्रकृतिका कारण त्यसो नगरी नहुने वा सुरक्षित रूपमा काम सम्पन्न गर्न त्यस्ता उपकरण अपरिहार्य भएको खण्डमा लोड लिफ्टिङ अट्याचमेन्टमा निश्चित सवारी उपकरण प्रदान गरेर कामदारहरूलाई मोबाइल क्रेनमा सवारी गर्न अनुमति दिन सक्नेछन् ।

(प्रवेश निषेध)

धारा 74

रोजगारदाताले कामदारहरूलाई मोबाइल क्रेनको स्लिविङ माथिल्लो संरचनाले श्रमिकलाई ठक्कर लाग्ने जोखिम रहेका ठाउँहरूमा प्रवेश गर्न दिनुहुन्न ।

धारा 74-2

तलका कुनै पनि वस्तुहरू मुनि पर्ने सम्भावना रहेको अवस्थामा रोजगारदाताले कामदारहरूलाई उठाइएको भार मुनि जान दिनुहुन्न ।

1. लिफ्टिङ हुकको प्रयोग गरेर भार उठाउँदा ।
2. सिङ्गल क्ल्याम्पको प्रयोग गरेर भार उठाउँदा ।
3. तार डोरी प्रयोग गरेर एक बिन्दसहित सिङ्गल-लेग स्लिङद्वारा भार उठाउँदा
4. धेरै वटा वस्तुहरू उठाउँदा र तिनलाई कसिएको छैन भने, जस्तै मुठा पारिएको र बाकसमा राखिएको ।
5. चुम्बकीय शक्ति वा नकारात्मक प्रेसरको कारणले टाँसिने लिफ्टिङ अट्याचमेन्ट वा Tamagake औजारहरू प्रयोग गरेर भार उठाउँदा ।
6. भार वा लोड लिफ्टिङ अट्याचमेन्ट पावर लोवरिङ बाहेक अन्य विधि अपनाएर तल झार्दा ।

(तेज हावामा काम स्थगन)

धारा 74-3

तेज हावाले सम्बन्धित काम गर्नु खतरापूर्ण हुने अपेक्षा गरेमा रोजगारदाताले मोबाइल क्रेनसँग सम्बन्धित काम स्थगित गर्नुपर्दछ ।

(तेज हावामा पल्टिन नदिने)

धारा 74-4

तेज हावाको कारणले काम स्थगित गर्दा, मोबाइल क्रेन पल्टिने जोखिम हुँदा कामदारहरूलाई जोखिममा पर्न नदिन रोजगारदाताले जिबलाई कस्ने जस्ता उपायहरू अपनाउनुपर्दछ ।

(मोबाइल क्रेनलाई बेवास्ता गरेर छोड्न निषेध)

धारा 75

मोबाइल क्रेन अपरेटरले लोड उठाएर अपरेटिङ स्थान छोड्नुहुँदैन ।

(जिब एसेम्ब्ली कार्य)

धारा 75-2

अनुच्छेद (1)

मोबाइल क्रेन जिबलाई असेम्बल गर्दा (जोड्दा) वा फुकाल्दा रोजगारदाताले निम्न उपायहरू अपनाउनुपर्दछ ।

1. कामको सुपरिवेक्षण गर्न एक जना व्यक्ति तोक्ने र तोकिएको व्यक्तिको सुपरिवेक्षणमा कामदारहरूले यो कार्य गर्ने ।

2. काममा संलग्न कामदारहरू बाहेक अन्य कुनै व्यक्तिलाई कार्य स्थलमा प्रवेश निषेध गर्ने र यो निषेध इङ्गित गर्ने सूचनाहरू टाँस्ने ।

3. खराब मौसमले काममा खतरा निम्त्याउँछ भन्ने अनुमान गरेको खण्डमा कामदारहरूलाई काममा लाग्न नदिनुहोस् ।

अनुच्छेद (2)

रोजगारदाताले कामको सुपरिवेक्षण गर्ने कामदारलाई निम्न कुराहरू गर्न लगाउनुपर्छ ।

1. कार्य विधि र कुन-कुन कामदारलाई कहाँ खटाउने निर्धारण गर्ने र कामको सुपरीवेक्षण गर्ने ।

2. सामग्रीहरू, औजार र उपकरणहरूको प्रकार्यमा कुनै असामान्य अवस्था छ कि जाँच गर्नुहोस् र दोषपूर्ण वस्तुहरू हटाउने ।

3. काम गर्दा आवश्यक कार्यसम्पादन र सुरक्षा हेल्मेटहरूसहित खस्नबाट बचाउने उपकरणको प्रयोगको अनुगमन गर्नुहोस् ।

खण्ड 3 आवधिक स्व-निरीक्षण

(आवधिक स्व-निरीक्षण)

धारा 76

रोजगारदाताले मोबाइल क्रेन स्थापना गरिसकेपछि मोबाइल क्रेनको आवधिक रूपमा वर्षको एक पटक वार्षिक स्व-निरीक्षण गर्नुपर्छ ।

3. रोजगारदाताले वार्षिक स्व-निरीक्षणमा भार परीक्षण गर्नुपर्दछ । यद्यपि, निरीक्षण प्रमाणपत्रको वैधताको अवधि समाप्त हुन लागेको मोबाइल क्रेनको हकमा यो लागु हुँदैन ।

4. भार परीक्षण मूल्याङ्कन गरिएको भारसँग मिल्दो वजन सहितको भार उठाउँदा लिफ्टिङ, स्लिविङ र मूल्याङ्कन गरिएको गतिमा ड्राइभिङ जस्ता कार्यहरूको परीक्षण गरिनुपर्छ ।

धारा 77

रोजगारदाताले महिनामा एक पटक आवधिक रूपमा मोबाइल क्रेनको लागि निम्न वस्तुहरूको मासिक स्व-निरीक्षण गर्नुपर्दछ ।

1. सुरक्षात्मक यन्त्र, चेतावनीसूचक यन्त्र, ब्रेक र क्लचमा असामान्यता (गड्बडी) हरू

2. तार डोरी र लिफ्टिङ चेन बिग्रिएको

3. लोड-लिफ्टिङ अट्याचमेन्टहरू, जस्तै हुक र ग्याब बकेटहरू बिग्रिएको

4. वायरिङ, स्विचबोर्ड र कन्डक्टरहरू बिग्रिएको

(काम सुरु गर्नु अघि प्रि-वर्क जाँच गर्नुहोस्)

धारा 78

मोबाइल क्रेनको प्रयोग गरेर काम सम्पन्न गर्न कुनै पनि दिनको काम सुरु गर्न अघि रोजगारदाताले ओभरवाइन्डिङ रोकथाम यन्त्र, मूल्याङ्कन गरिएको भार सूचक र अन्य चेतावनी यन्त्रहरू, ब्रेक, क्लच र कन्ट्रोलरका कार्यहरू जाँच गर्नुपर्नेछ ।

(स्व-निरीक्षणको रेकर्ड)

धारा 79

रोजगारदाताले स्व-निरीक्षणको नतिजा रेकर्ड गर्नुपर्दछ र ती रेकर्डहरू तीन वर्षसम्म राख्नु पर्दछ ।

(मर्मतसम्भार)

धारा 80

स्व-निरीक्षण वा जाँच गर्दा कुनै गड्बडी फेला परेमा रोजगारदाताले तुरून्त मर्मत गरिहाल्नुपर्दछ ।

खण्ड 4 कार्यसम्पादन निरीक्षण

(कार्यसम्पादन निरीक्षण)

धारा 81

मोबाइल क्रेनको कार्यसम्पादन निरीक्षणको लागि, मोबाइल क्रेनको हरेक भागको संरचना र प्रकार्यको परीक्षणका अतिरिक्त, भार परीक्षण गरिनुपर्दछ ।

(निरीक्षण प्रमाणपत्रको वैधता अवधिको लागि नवीकरण)

धारा 84

मोबाइल क्रेनले कार्यसम्पादन निरीक्षण उत्तीर्ण गरिसकेपछि पञ्जीकृत कार्यसम्पादन निरीक्षण एजेन्सीले मोबाइल क्रेन निरीक्षण प्रमाणपत्रको वैधता अवधि नविकरण गर्नेछ ।

खण्ड 5 हेरफेर, प्रयोग स्थगन र प्रयोग बन्द

(हेरफेरसम्बन्धी सूचना)

धारा 85

निम्न वस्तुहरूमध्ये कुनै पनि भागहरू बदल्न चाहने रोजगारदाताले मोबाइल क्रेन हेरफेरसम्बन्धी सूचना रेखाचित्रसहित निर्धारित श्रम मानक निरीक्षण कार्यालय प्रमुख समक्ष बुझाउनु पर्छ ।

1. जिब वा अन्य संरचनागत भागहरू

2. प्राइम मूभरहरू

3. ब्रेक

4. लिफ्टिङ (उठाउने) संयन्त्र

5. तार डोरी वा उठाउने चेनहरू

6. लोड-लिफ्टिङ अट्याचमेन्टहरू, जस्तै हुक र ग्र्याब बकेटहरू

7. चेसिस फ्रेम

अध्याय 8 Tamagake

खण्ड 1 Tamagake औजारहरू

(Tamagake तार डोरीको सुरक्षा गुणाङ्क)

धारा 213

रोजगारदाताले सुरक्षा गुणाङ्क 6 वा सोभन्दा बढी भएको अवस्थामा बाहेक क्रेन, मोबाइल क्रेन वा डेरिकको लागि Tamagake औजारको रूपमा हुक वा बन्धनको प्रयोग गर्नुहुँदैन ।

(Tamagake चेनको सुरक्षा गुणाङ्क)

धारा 213-2

रोजगारदाताले चेनको प्रकारको आधारमा यसको सुरक्षा गुणाङ्क निम्न मानहरू बराबर वा त्योभन्दा ठूलो हुँदा बाहेक चेनको प्रयोग गर्नुहुँदैन ।

1. 400 N/mm^2 वा सोभन्दा बढी लचकता मान भएको चेन: 4

2. 400 N/mm^2 वा सोभन्दा कम लचकता मान भएको चेन: 5

(अपर्याप्त तार डोरीको प्रयोगमा निषेध)

धारा 215

रोजगारदाताले क्रेन, मोबाइल क्रेन वा डेरिकको Tamagake औजारहरूको लागि तलकामध्ये कुनै पनि वस्तु अन्तर्गत तार डोरी प्रयोग गर्नुहुँदैन:

1. टुटेका तारहरू: तार डोरीको प्रत्येक लेमा, यदि तारहरूको कुल सङ्ख्या (फिलर तारहरू बाहेक) को 10 प्रतिशतभन्दा बढी टुटेको छ भने ।

2. घटाइएको ब्यासः न्यूनतम व्यासको सात प्रतिशत भन्दा बढी घटेका तारहरू ।

3. बिग्रिएकोः गाँठो परेका तारहरू ।

4. खिइनेः गम्भीर रूपमा बिग्रिएको वा खिइएका तारहरू ।

खण्ड 2 रोजगारमा प्रतिबन्ध

(रोजगारमा प्रतिबन्ध)

धारा 221

रोजगारदाताले कामदारहरू निम्न मध्ये एक वा बढी समूहमा परेमा बाहेक एक टन वा सो भन्दा बढि भार उठाउने क्रेनको लागि Tamagake काममा कामदारहरूलाई लगाउनु हुँदैन ।

1. Tamagake सम्बन्धी सीप प्रशिक्षण पाठ्यक्रम पूरा गरेका कामदारहरू

2. मानव संसाधन विकास प्रवर्द्धन ऐन अन्तर्गत Tamagake प्रशिक्षण पाठ्यक्रम पूरा गरेका कामदारहरू

3. स्वास्थ्य, श्रम तथा कल्याण मन्त्रालयबाट निर्दिष्ट गरीएका अन्य

हल्का क्षमताका मोबाइल क्रेन सञ्चालन सम्बन्धी सीप प्रशिक्षण पाठ्यक्रम

अभ्यास पुस्तिका

ne

कृपया प्रश्न खण्डपछि प्रत्येक प्रश्नको सही उत्तर पत्ता लगाउनुहोस् ।
तपाईंले पुस्तकको अन्तमा जापानी भाषामा पनि उत्तर र स्पष्टीकरणहरू पाउनुहुनेछ ।

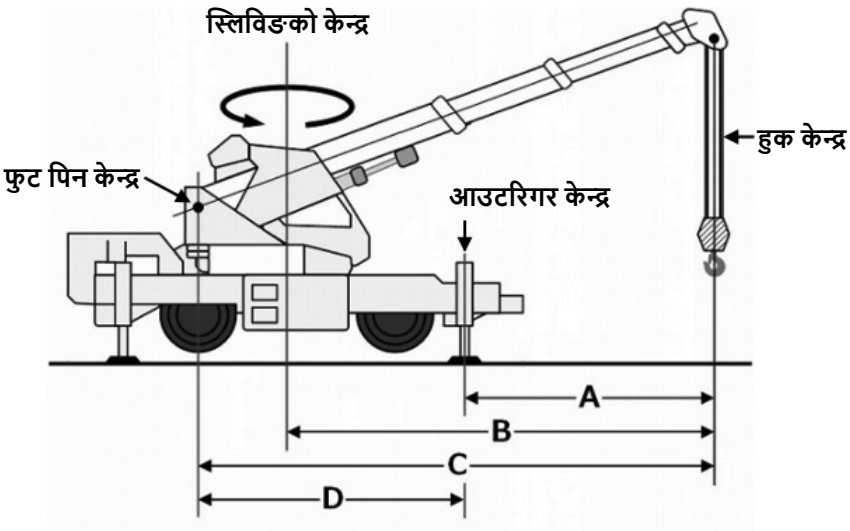
ネパール語版

« I. हल्का क्षमता मोबाइल क्रेनसम्बन्धी ज्ञान »

[प्रश्न 1]

चित्रमा निम्नमध्ये कुनले मोबाइल क्रेनको सही कार्यगत रेडियसलाई संकेत गर्दछ ?

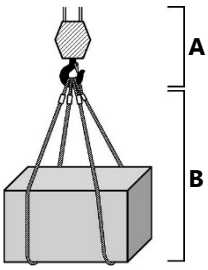
(1) A (2) B
(3) C (4) D



[प्रश्न 2]

चित्रमा निम्नमध्ये कुनले मोबाइल क्रेनको मूल्याङ्कन गरिएको कुल भारलाई संकेत गर्दछ ?

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



[प्रश्न 3]

सही उत्तर छानेर कोष्ठकमा भर्नुहोस् ।

[ ] ट्रक लोडर क्रेनहरूको लागि मात्र प्रयोग गरिने एक शब्द हो । कार्गो बेडमा कुनै लोड नहुँदा क्रेन स्थिरताका आधारमा यसको निर्धारण गरिन्छ ।

(1) मूल्याङ्कन गरिएको भार
(2) उठाउने भार
(3) मूल्याङ्कन गरिएको कुल भार
(4) लोड नगरिएको अवस्थामा मूल्याङ्न गरिएको कुल भार

[प्रश्न 4]

मोबाइल क्रेन शब्दावलीको बारेमा निम्नमध्ये कुन वर्णन सही छैन ?

(1) होइस्टिङ र लोअरिङ भन्नाले हुकलाई माथि लाने (होइस्ट) वा तल झार्ने कार्यलाई जनाउँछ ।
(2) ड्राइभिङले यसको आफ्नै मोटिभ पावरले मोबाइल क्रेन चलाउने कार्यलाई जनाउँछ ।
(3) जिब कोणले जिब एक्सिस र तेर्सो प्लेन (सतह) बीचको कोणलाई जनाउँछ ।
(4) जिब डेरिकिङले जिबको लम्बाइ परिवर्तन गर्ने कार्यलाई जनाउँछ ।

ne

[प्रश्न 5]

मोबाइल क्रेनको संरचना र कार्यक्षमताको बारेमा रहेका निम्न वर्णनहरूमध्ये कुन सही छैन ?

(1) उचाल्न सकिने उचाइले माथिल्लो र तल्लो सीमाको बीचको ठाडो दूरीलाई जनाउँदछ जसमा भार उठाउनबे अट्याचमेन्टहरूलाई प्रभावकारी रूपमा उचाल्न वा तल लैजान सकिन्छ ।
(2) उठाउने भारले मोबाइल क्रेनको संरचना र घटक सामग्रीको आधारमा मोबाइल क्रेनमा मिलाएर राख्न सकिने सबैभन्दा धेरै सामानलाई जनाउँदछन् ।
(3) जिगिरी (लिफ्टअफ) ले त्यो कार्यलाई जनाउँदछ जसले सामानलाई जमिनबाट लगभग 2 मिटर जति माथि उठाउने र रोकेर राख्ने गर्दछ ।
(4) जिब डेरिकिङले जिब कोण परिवर्तन गर्ने कार्यलाई जनाउँछ ।

[प्रश्न 6]

मोबाइल क्रेनको परिभाषामा निम्न वर्णनहरूमध्ये कुन सही छ ?

(1) मोटिभ पावर (शक्ति) प्रयोग गरेर मात्र सामानहरू उचाल्न वा तल झार्न सक्ने मेसिनरी ।
(2) भार म्यानुअली उठाउन सक्ने र तिनलाई तेर्सो दिशामा ढुवानी गरेर लैजान सक्ने मेसिनरी ।
(3) मोटिभ पावर प्रयोग गरेर भार उठाउन सक्ने र तिनलाई तेर्सो दिशामा ढुवानी गरेर लैजान सक्ने मेसिनरी । यसमा भित्र नै प्राइम मुभर जडान गरिएको हुन्छ र नतोकिएका स्थानहरूमा सार्न सकिन्छ ।
(4) मोटिभ पावर प्रयोग गरेर भार उठाउन सक्ने तर तिनलाई तेर्सो दिशामा ढुवानी गरेर लैजान नसक्ने मेसिनरी ।

[प्रश्न 7]

सही उत्तर छानेर कोष्ठकमा भर्नुहोस् ।

ne

अधिकांश ट्रक लोडर क्रेनहरूमा, तीन टनभन्दा कमको [ ] सहित कार्गो बेड र क्याबको बिचमा क्रेन उपकरणहरू हुन्छन् ।

(1) उठाउने भार
(2) मूल्याङ्कन गरिएको कुल भार
(3) मूल्याङ्कन गरिएको भार
(4) क्षमता

[प्रश्न 8]

सही उत्तर छानेर कोष्ठकमा भर्नुहोस् ।

उबडखाबड भूमि क्रेन उबडखाबड र अपेक्षाकृत नरम भूमिमा [ ] सक्छ ।

(1) ड्राइभ गरिन
(2) अकस्मात रोकिन
(3) उच्च गतिमा ड्राइभ गरिन
(4) अकस्मात चल्न सुरु गर्न

[प्रश्न 9]

मोबाइल क्रेन वा बेस क्यारियरको विशेषताहरूका बारेमा निम्नमध्ये कुन वर्णन सही छैन ?

(1) रेलवे क्रेनका बेस क्यारियरहरू हुन्छन् जसमा रेल लाइनहरूमा माथि चल्ने च्यासिस फ्रेमको पाङ्ग्राहरू हालिएका हुन्छन् ।

(2) उबडखाबड भूमि क्रेनका लागि बेस क्यारियरहरू विशेष गरी उबडखाबड भूमि क्रेनहरूमा प्रयोग गर्नको लागि विशेष रूपमा निर्माण गरिन्छन् ।

(3) ट्रक लोडर क्रेनहरूको विशेषता भनेको लोड र अनलोड गर्नका लागि क्रेन उपकरण र कार्गो लोड गर्नका लागि कार्गो बेडहरू भएका हुन्छन् ।

(4) ट्रक लोडर क्रेनहरूको लागि क्रेनको कार्यसञ्चालन सामान्यतयाः क्याब भित्रै बसेर गर्ने गरिन्छ ।

[प्रश्न 10]

तलको विवरण निश्चित प्रकारको मोबाइल क्रेनको हो । निम्नमध्ये कुन क्रेनको वर्णन गरिएको छ ?

ne

यस प्रकारको क्रेनको चलाउने गति ट्रक क्रेनको भन्दा अलि कम छ । यसलाई विशेष स्टियरिङ मोडमा चलाउन सकिन्छ, जस्तै क्र्याब स्टियरिङ र यसको घुमाउने रेडियस सानो हुन्छ । त्यसकारण, यो साँघुरो क्षेत्र, जस्तै शहरी क्षेत्रहरूमा प्रवेश गर्न सक्दछ ।

(1) क्रलर क्रेन
(2) फ्लोटिङ क्रेन
(3) रेलवे क्रेन
(4) उबडखाबड भूमि क्रेन

[प्रश्न 11]

निम्नमध्ये कुन मोबाइल क्रेन आउटरिगरहरू सेट अप गर्दा चिन्ताको विषय होइन ?

(1) कडा र समतल मैदानमा आउटरिगरहरू सेट अप गर्ने ताकि क्रेन बडी तेर्सो दिशामा रहन्छ ।

(2) ठूला र मजबूत आउटरिगर प्याडहरू राखिएको छ किनभने एउटा आउटट्रिगर फ्लोटमा लागु गरिएको अधिकतम लोड क्रेन बडी र खास उचालिएको भारको कुल तौलको 70% देखि 80% बराबर हुन सक्छ ।

(3) ट्रक लोडर क्रेन आउटरिगरहरू सेट अप गर्दा, अगाडिको पाङ्ग्राका टायरहरू जमीनबाट माथि उठ्दछ ।

(4) आउटरिगरहरू सेट अप गर्दा, आउटरिगर बीमहरू पूर्ण रूपमा बायाँ र दायाँ दिशामा फैलाउने र तिनलाई बाँध्न लक पिन घुसाउने ।

[प्रश्न 12]

सही उत्तर छानेर कोष्ठकमा भर्नुहोस् ।

जिबको खाली तौललाई हल्का पार्न जिब टेलिस्कोपिङ हाइड्रोलिक सिलिण्डर मात्र वा हाइड्रोलिक सिलिण्डर र टेलिस्कोपिक [ ] को संयोजन गरिन्छ ।

(1) हाइड्रोलिक मोटर
(2) तार डोरी
(3) स्प्रिङ
(4) गियर

[प्रश्न 13]

सही उत्तर छानेर कोष्ठकमा भर्नुहोस् ।

ne

यदि तार डोरीको प्रत्येक तह भित्र तारको कुल सङ्ख्याको [ ] प्रतिशतभन्दा बढी (फिलर तारहरू बाहेक) तार डोरी छिनेको भएमा तार डोरीको प्रयोग प्रतिबन्धित गरिएको छ ।

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

[प्रश्न 14]

सही उत्तर छानेर कोष्ठकमा भर्नुहोस् ।

अधिकतम सीमामा होइस्टिङ तार डोरीलाई तल झार्दा होइस्टिङ ड्रममा [ ] प्रारम्भिक वाइन्डिङहरू छोड्नुहोस् ।

(1) कम्तीमा 1 वा त्योभन्दा बढी
(2) कम्तीमा 2 वा त्योभन्दा बढी
(3) कम्तीमा 3 वा त्योभन्दा बढी
(4) कम्तीमा 4 वा त्योभन्दा बढी

[प्रश्न 15]

मोबाइल क्रेनको होइस्टिङ संयन्त्र वा हुकहरूका बारेमा निम्नमध्ये कुन वर्णन सही छैन ?

(1) होइस्टिङ संयन्त्रमा एउटा हाइड्रोलिक मोटर, होइस्टिङ गति घटाउने गियर, होइस्टिङ ड्रम, क्लच, ब्रेक, आदि हुन्छन् ।
(2) क्रेनको हुकमा एकल हुक र दोहोरो हुकहरू समावेश गरिएका हुन्छन् । धेरैजसो हल्का क्षमताका मोबाइल क्रेनहरूमा दोहोरो हुक प्रयोग गरिएको हुन्छ ।
(3) होइस्टिङ र लोअरिङ भन्नाले हुकलाई माथि लाने (होइस्ट) वा तल झार्ने कार्यलाई बुझिन्छ ।
(4) होइस्टिङ गति भन्ने कुरा त्यो गतिद्वारा निर्धारण गरिन्छ जसमा होइस्टिङ संयन्त्रले होइस्टिङ तार डोरीलाई घुमाउँछ र तार डोरीहरूको संख्यामा हुन्छ ।

[प्रश्न 16]

मोबाइल क्रेनको जिबको बारेमा निम्नमध्ये कुन वर्णन सही छैन ?

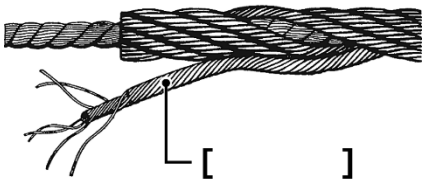
(1) भारी उठाउँदा जिब बाहु बराबर हुन्छ ।
(2) जिब कोण बढ्दा, कार्यगत रेडियस विस्तार हुन्छ ।
(3) जिब टेलिस्कोपिङले जिबलाई विस्तार गरेर वा फिर्ता पठाएर जिबको लम्बाइ परिवर्तन गर्ने कुरालाई जनाउँदछ ।
(4) ल्याटिस जिबहरू प्राय: जसो तुलनात्मक रूपमा ठूला क्रलर क्रेनहरूमा प्रयोग गरिन्छन् ।

[प्रश्न 17]

सही उत्तर छान्नुहोस् र तलको तार डोरी चित्रमा रहेको कोष्ठकमा भर्नुहोस् ।

(1) स्ट्र्याण्ड
(2) किङ्क (कुच्चिने)
(3) हुक
(4) सिभ

ne



[प्रश्न 18]

तार डोरीको बारेमा निम्नमध्ये कुन वर्णन सही छैन ?

(1) नियमित रूपमा तार डोरीहरू जाँच गर्न र तिनीहरूको अवस्थाको आधारमा लुब्रिकेट गर्नु महत्त्वपूर्ण हुन्छ ।
(2) तारको डोरीको मुठो (ले) मा "सामान्य ले" वा "ल्याङस् ले" हुन सक्छ ।
(3) बेरिएका वा खिइएका तार डोरी प्रयोग गर्नु हुँदैन ।
(4) तारको डोरीको व्यासको कुँदेर बनाएको गोलो व्यासले प्रतिनिधित्व गर्दछ र यो दिइएको यताउता फर्काएर क्रस-सेक्सनको दुई दिशामा लिइएको मापनको औसतले निर्धारण गर्छ ।

[प्रश्न 19]

आउटरिगरको बारेमा निम्नमध्ये कुन वर्णन सही छैन ?

(1) आउटरिगरहरू लोड गर्ने काममा संलग्न हुँदा क्रेनको बडीको स्थिरता सुधार गर्ने उपकरणहरू हुन् ।
(2) आउटरिगरहरू सुरक्षा उपकरणहरू हुन् जसले क्रेनको बडी पल्टिन लागेको बेलामा काम गर्दछन् ।
(3) आउटरिगर फ्लोटमा हालिएको भारी जिबको दिशाको आधारमा परिवर्तन हुन्छ ।
(4) पहिरोबाट संरक्षण गर्ने पर्खाल वा सडकका छेउहरू नजिकको भू-भाग कमजोर हुन्छ, त्यसैले आउटरिगरहरू त्यस्ता ठाउँहरूबाट टाढा स्थापना गर्नुपर्दछ ।

[प्रश्न 20]

मोबाइल क्रेनको सुरक्षात्मक यन्त्रहरूका बारेमा निम्नमध्ये कुन वर्णन सही छैन ?

(1) लोड मुमेन्ट लिमिटरहरू होइस्टिङ तार डोरीहरूमा प्रभावयुक्त भार लागु हुनबाट बचाउने उपकरणहरू हुन् ।

(2) जिब कोण सूचक र लोड सूचकहरू उपकरणहरू हुन् जसले जिबको कोण मात्रै होइन, तर कुल रेटको सामान र जिबको लम्बाइ बीचको सम्बन्धलाई जनाउँदछ ।

(3) लेभल गेजहरूले क्रेनका बडीहरूको तह जाँच गर्न मापन गर्ने उपकरणहरू हुन् ।

(4) रिलिफ भल्वहरूले हाइड्रोलिक सर्किटहरूमा असामान्य दबाव बढाउन रोक्दछ ।

[प्रश्न 21]

सही उत्तर छानेर कोष्ठकमा भर्नुहोस् ।

ne

मार्च 1, 2019 भन्दा पहिले निर्माण गरिएका 3 टनभन्दा कम उठाइने भार सहितका मोबाइल क्रेनहरूमा अधिभार रोक्ने उपकरणको सट्टामा [ ] राखिएको हुन्छ ।

(1) लोड मिटर (2) फ्लो मिटर

(3) वजन सूचक (4) टेस्टर

[प्रश्न 22]

सही उत्तर छानेर कोष्ठकमा भर्नुहोस् ।

[ ] सामान उठाउँदा तामागाके (रिगिङ) तार डोरीलाई गाँठो फुक्नबाट रोक्ने उपकरण हो ।

(1) रिलिफ भल्ब (2) चेतावनी यन्त्र

(3) डिटेक्टर (4) सेफ्टी ल्याच

[प्रश्न 23]

सही उत्तर छानेर कोष्ठकमा भर्नुहोस् ।

[ ] होइस्टिङ तार डोरी धेरै बेटारिएको कारण जिबको टुप्पो वा तार डोरीमा हुने क्षति रोक्ने एउटा उपकरण हो ।

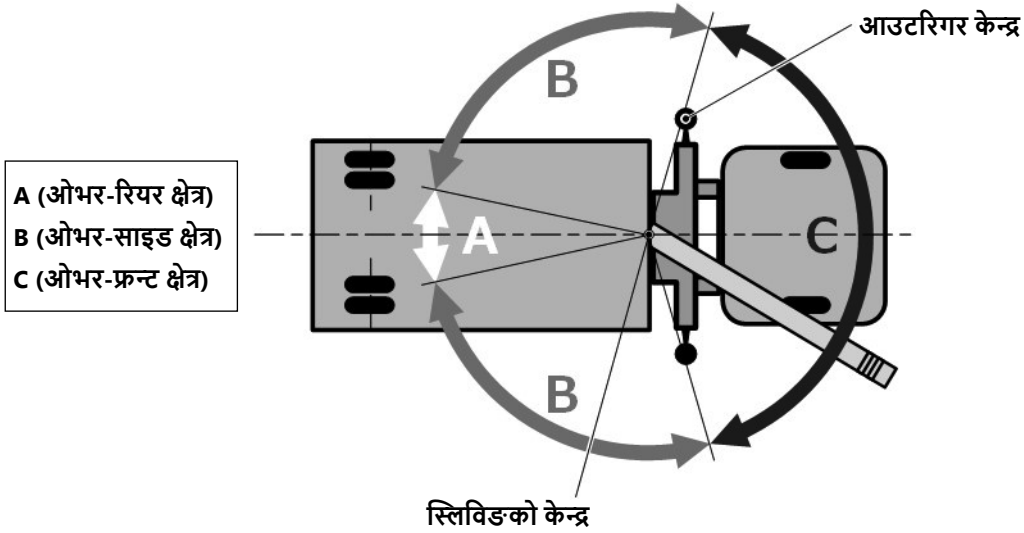
(1) ओभरवाइन्डिङ रोक्ने उपकरण (2) रिलिफ भल्ब

(3) आउटरिगर (4) लेभल गज

[प्रश्न 24]

तलको चित्रले ट्रक लोडर क्रेनको लागि काम गर्ने ठाउँ देखाउँदछ । निम्न क्षेत्रहरूमध्ये कुन सबैभन्दा स्थिर हुन्छ ?

(1) A (ओभर-रियर क्षेत्र)
(2) B (ओभर-साइड क्षेत्र)
(3) C (ओभर-फ्रन्ट क्षेत्र)
(4) A र B (ओभर-रियर/ओभर-साइड क्षेत्र)



[प्रश्न 25]

सही उत्तर छानेर कोष्ठकमा भर्नुहोस् ।

क्रेन सञ्चालन प्रायः केही नओछ्याइएको भू-भागमा गरिन्छ । मोबाइल क्रेन स्थापना गर्दा, [ ] को अवस्था जाँच गर्नुहोस् ताकि आउटरिगरहरू नभासियुन् ।

(1) क्रेन बडी
(2) टायर
(3) भुइँ
(4) समतल रहेको

[प्रश्न 26]

सही उत्तर छानेर कोष्ठकमा भर्नुहोस् ।

मोबाइल क्रेनको मूल्याङ्कन गरिएको कुल भार स्थितिमा निर्भर गर्दछ जस्तै आउटरिगर [ ], कार्यगत रेडियस र जिबको लम्बाइ ।

(1) फ्लोट
(2) विस्तार चौडाइ
(3) टेलिस्कोपिङ चौडाइ
(4) स्थापना गरिने जमिन

ne

[प्रश्न 27]

सही उत्तर छानेर कोष्ठकमा भर्नुहोस् ।

ट्रक लोडर क्रेनको हकमा, ओभर-फ्रन्ट क्षेत्रमा क्रेन सञ्चालन सबैभन्दा कम स्थिर हुन्छ । त्यसैले, त्यस्ता कार्यहरू ओभर-रियर र ओभर-साइड क्षेत्रको लिफ्टिङ कार्यको [ ]% वा कम गर्नुपर्दछ ।

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

[प्रश्न 28]

सही उत्तर छानेर कोष्ठकमा भर्नुहोस् ।

क्रेनको स्थिरताले मोबाइल क्रेन [ ] को संभावना छ वा छैन भनेर संकेत गर्दछ ।

ne

(1) पल्टिने (2) स्थिरता ल्याउने
(3) कम्पन हुने (4) आफैँ ठाडो रहने

[प्रश्न 29]

मोबाइल क्रेन अपरेटरहरूका लागि निम्न सावधानीहरू मध्ये कुन सही होइन ?

(1) क्रेन सञ्चालनको समयमा सर-सफाइ, इन्धन भर्ने वा मर्मत कार्य नगरेको ।
(2) संकेत दिने व्यक्तिले दिएको संकेतहरूको आधारमा क्रेन सञ्चालन गर्ने ।
(3) यदि सञ्चालन भएको समयमा असामान्य आवाज, कम्पन, तातो, गन्ध वा अन्य असामान्य अवस्थाहरू थाहा हुन आएमा, तुरुन्तै काम रोक्नुहोस् र यसका कारणहरूको अनुसन्धान गर्नुहोस् ।
(4) यदि मोबाइल क्रेनको उचाल्ने कार्यभन्दा धेरै कार्य गर्न आवश्यक छ भने छोटो समयमा सुरक्षा उपकरणका प्रकार्यहरू असक्षम गर्ने ।

[प्रश्न 30]

सही उत्तर छानेर कोष्ठकमा भर्नुहोस् ।

मोबाइल क्रेनको सामान उचाल्ने कार्यसम्पादन उचाल्ने शक्ति, क्रेनको स्थिरता र [ ] द्वारा निर्धारण गरिन्छ ।

(1) उचाल्न सकिने उचाइ (2) कार्यगत रेडियस
(3) टेलिस्कोपिङ गति (4) क्रेन क्षमता

[प्रश्न 31]

मोबाइल क्रेन सञ्चालनका लागि निम्न सामान्य सावधानीहरू मध्ये कुन सही होइन ?

(1) कपडा, सुरक्षात्मक हेलमेट, सुरक्षात्मक जुत्ता, आदिको सवालमा पर्याप्त तयारी गर्ने ।

(2) काम गर्ने क्षेत्रको अवस्था र काम गर्ने क्षेत्रमा कुनै अवरोधहरू छन् कि छैनन् भनेर जाँच गर्ने ।

(3) यदि तपाईंलाई असुरक्षित ढङ्गले कार्य सञ्चालन गर्न भनियो भने पनि निर्देशनहरू पालना गर्ने ।

(4) एक जना व्यक्तिको अपरेटरको अनुमतिपत्र अर्को व्यक्तिले साथमा बोकेको भनेर पुष्टि गर्ने ।

[प्रश्न 32]

मोबाइल क्रेनको कार्यसम्पादनका लागि वा कार्य सञ्चालनको बेलामा चिन्ताको विषयको रूपमा निम्न मध्ये कुन सही छैन ?

ne

(1) मोबाइल क्रेनको उचाल्ने कार्यसम्पादनको पुष्टि गर्नु महत्त्वपूर्ण हुन्छ ।

(2) मूल्याङ्कन गरिएको कुल भार तालिकामा देखाइएका मानहरू लोड गर्नका लागि सामानको वास्तविक भारको जोड र भार उचाल्न प्रयोग गरिने सामानहरू हुन् । त्यसैले, उठाउनु पर्ने वास्तविक सामानको भार गणना गर्नुपर्छ ।

(3) ट्रक लोडर क्रेनहरूको लागि मूल्याङ्कन गरिएको कुल भार मान कार्यगत रेडियस जे भए पनि क्रेनको शक्ति (मुख्यतयाः जिब शक्ति) मा आधारित हुन्छ ।

(4) ट्रक लोडर क्रेनको क्रेन उचाल्ने कार्य कार्गो बेडको सामानको उपस्थितिको आधारमा फरक हुन्छ ।

[प्रश्न 33]

मोबाइल क्रेनको कार्यसम्पादनको बारेमा निम्नमध्ये कुन वर्णन सही छ ?

(1) यदि स्लिविङ गति धेरै छिटो छ भने, स्लिविङको क्रममा सेन्ट्रिफ्यूगल बलका कारण सामान बाहिरपट्टि घुम्दछ र कार्यगत रेडियस विस्तार हुन्छ ।

(2) मोबाइल क्रेनको लागि सामान उचाल्ने, जिब उठाउने, जिब विस्तार गर्ने र मोबाइल क्रेनहरू स्लिविङ गर्ने काम क्रेन लोड नगरेको अवस्थामा हुँदा र इन्जिन कम गतिमा हुँदा वर्णन गरिन्छ ।

(3) ट्रक क्रेनबाट भारी सामान उचाल्दा र स्लिविङ गर्दा उचाल्ने काम कार्य क्षेत्रको आधारमा फरक हुँदैन ।

(4) मोबाइल क्रेनलाई तेर्सो दिशामा जडान गरेको बेलामा, उचाल्ने काम आउटरिगर विस्तार चौडाइमा निर्भर हुँदैन ।

[प्रश्न 34]

मोबाइल क्रेन सञ्चालनका लागि सावधानीहरू मध्ये कुन सही होइन ?

(1) जिगिरी (लिफ्टअफ) कार्य सञ्चालन गर्नुभन्दाअघि भारी सामानको छेउतिरबाट, तेर्सो पारेर वा ढल्काएर नतान्ने ।

(2) तामागाके (रिगिङ) तार डोरी भारबाट बाहिर तान्दा, तामागाके तार डोरीको आई (गाँठो) लाई क्रेनको हुकमा बाँध्ने र होइस्टिङ गरेर तार डोरी तान्ने ।

(3) क्रेन सञ्चालनको बेला स्लिविङ गर्ने क्रममा, संकेतकर्ताले दिएका संकेतहरू पालना गर्ने ।

(4) कम गतिमा स्लिविङ कार्य गर्ने किनभने केन्द्रापसारक बलको कारण लोड बाहिरपट्टि मच्चिन्छ, जसले क्रेन पल्टिन सक्छ ।

[प्रश्न 35]

सही उत्तर छानेर कोष्ठकमा भर्नुहोस् ।

ne

मोबाइल क्रेन अपरेटरहरूले [ ] दिनको काम सुरू गर्नु अघि सञ्चालन गरिरहेको क्रेन [ ] गर्नुपर्दछ ।

(1) डिसअसेम्बल (भत्काउने)
(2) उत्पादन निरीक्षण सम्पन्न
(3) कार्यसम्पादन निरीक्षण सम्पन्न
(4) जाँच

[प्रश्न 36]

मोबाइल क्रेन सञ्चालनका लागि सावधानीहरूमध्ये कुन सही होइन ?

(1) न्यून गतिमा स्लिविङ गर्ने ।

(2) जिबलाई टेलिस्कोपिङ गर्दा हुकको अवस्थालाई ध्यान दिने किनकि जिब टेलिस्कोपिङको आधारमा हुक माथि फ्याँकिन्छ (होइस्ट) वा तल झर्दछ ।

(3) अचानक ब्रेक लगाएर वा अचानक लिभर अपरेशनसहित मोबाइल क्रेनलाई कहिले पनि रोक्नुहुन्न किनभने त्यसले क्रेन पल्टिने, जिबलाई क्षति पुर्‍याउने वा तार डोरी चुँडिन सक्छ ।

(4) जिगिरी (लिफ्टअफ) भन्दा पहिले अचानक लिभर अपरेसनहरूसहित भार उठाउने वा गह्रुङ्गो भार तल झार्ने ।

[प्रश्न 37]

मोबाइल क्रेनको कार्य वा मोबाइल क्रेनको लागि कार्य सम्पन्न गर्ने बारेमा रहेका निम्न वर्णनहरूमध्ये कुन सही छैन ?

(1) काम सकिसकेपछि हुकलाई जिगिरी (लिफ्टअफ) उचाइमा राख्नहोस् ।

(2) होल्ड गर्दा लोड ढुवानी नगर्नुहोस् ।

(3) जिबलाई माथि उठाएर वा विस्तार गरेर जिगिरी (लिफ्टअफ) कार्य नगर्नुहोस् ।

(4) काम पूरा गरेपछि, जिब र आउटरिगरहरू स्टो गर्नुहोस् र क्रेनलाई ड्राइभिङ अवस्थामा राख्नहोस् ।

[प्रश्न 38]

पावर लाइनहरू नजिक मोबाइल क्रेन अपरेसनहरूसम्बन्धी निम्नमध्ये कुन वर्णन सही छैन ?

(1) हाइ-भोल्टेज पावर लाइनहरूको त्यस्तो संरचना हुन्छ जिब वा तार डोरीले तिनको सम्पर्कमा आए पनि विद्‌तीय करेन्ट बहनबाट रोक्छ ।

(2) हाई-भोल्टेज पावर लाइनहरूबाट जिब वा तार डोरीले सिधै विद्‌त लाइनमा नछोए पनि विद्‌त प्रसारण हुन सक्दछ ।

(3) पावर लाइनको नजिक काम गर्दा, लाइन गार्डहरू जस्ता विद्‌तीय झट्‌का रोकथाम उपायहरू अपनाइएको वा अनुगमन पर्यवेक्षक तोकिएको पुष्टि गर्ने ।

(4) ट्रक लोडर क्रेन अपरेशनको क्रममा गल्तीले बिजुली लाइनहरूसँग सम्पर्क गर्न जिब वा तार डोरीलाई अनुमति दिनाले अपरेटर वा तामागाके (रिगिङ) कामदारलाई विद्‌तीय झट्‌काको जोखिम पैदा गर्दछ ।

[प्रश्न 39]

खराब मौसमको बेलामा निम्नमध्ये कुन मोबाइल क्रेन अपरेसनको लागि चिन्ताको विषय होइन ?

ne

(1) यदि कामको बेलामा नजिकै मेघ गर्जन भए पनि, जिबले बिजुली रडको रूपमा कार्य गर्दछ । त्यसैले, चट्याङ पर्ने बारेमा कुनै चिन्ता छैन ।

(2) भारी वर्षाले दृश्यता बिगार्छ र जमिनलाई सजिलै लड्न सक्ने बनाउँछ, त्यसैले आउटरिगर स्थापना स्थान भासिन सक्छ ।

(3) लोड गह्रुङ्गो वा माथिको उचाइमा होइस्टिङ गर्दा वा जिब लामो हुँदा मोबाइल क्रेनहरू हावा प्रति अति संवेदनशील हुन्छन् ।

(4) 10 मिनेटको लागि हावाको औसत गति 10 मि/सेकेन्ड वा सोभन्दा माथि छ भने, क्रेन अपरेसन रोक्नुपर्दछ ।

[प्रश्न 40]

मोबाइल क्रेन जाँचको लागि वा पावर लाइनहरू नजिक वा खराब मौसममा काम गर्दा निम्न मध्ये कुन सावधानी अपनाउनु गलत हो ?

(1) कुनै पनि व्यक्तिलाई निरीक्षण र मर्मत क्षेत्रमा प्रवेश गर्न दिने ।

(2) मेघ गर्जन हुनै लाग्दा, अपरेसनहरू रोक्ने, जिबलाई ड्राइभिङ अवस्थामा राख्ने र सो स्थान छोड्ने ।

(3) जाँच गर्दा, क्रेनलाई कडा र समतल जमिनमा सुरक्षित स्थानमा पार्किङ गर्ने ।

(4) जाँच गर्नुपर्ने मोबाइल क्रेनको निर्देशन पुस्तिकालाई पूर्ण रूपमा बुझ्ने ।

« II. प्राइम मुभर र बिजुलीको ज्ञान»

[प्रश्न 1]

इन्जिन ओइलको कार्यका बारेमा निम्नमध्ये कुन वर्णन सही छैन ?

(1) कुलिङ (चिस्याउने)
(2) सरसफाइ
(3) सुकाउने
(4) लुब्रिकेसन

[प्रश्न 2]

तलको विवरण एउटा कुनै यन्त्रको हो । निम्नमध्ये कुन यन्त्रहरूको वर्णन गरिएको छ ?

यस उपकरणले बिजुली भण्डारण गर्दछ र स्टार्टिङ मोटर र प्रकाश प्रणालीहरू जस्ता अन्य उपकरणहरूमा बिजुली आपूर्ति गर्दछ ।

ne

(1) फ्यान बेल्ट
(2) ब्याट्री
(3) रेडियटर
(4) एयर क्लिनर

[प्रश्न 3]

डिजेल इन्जिनका विशेषताहरूका बारेमा निम्नमध्ये कुन वर्णन सही छैन ?

(1) न्यून सञ्चालन लागतहरू
(2) ठूलो आवाजर कम्पन
(3) इन्धनको रूपमा ग्यासोलिनको प्रयोग
(4) तापक्रमको मामिलामा कुशलता

[प्रश्न 4]

इन्जिन सञ्चालनका लागि निम्न सावधानीहरू मध्ये कुन सही हो ?

(1) इञ्जिन र हाइड्रोलिक तेल चिसो हुँदा यो उपयुक्त तापमानमा नपुगेसम्म उच्च गतिमा इन्जिन सञ्चालन गर्ने ।
(2) क्रेन अपरेसन सकिएपछि, PTO स्विच बन्द गर्ने र इन्जिनको चाबी घुसाएर छोड्ने ताकि क्रेन कुनै पनि समयमा चालु गर्न सकियोस् ।
(3) क्रेन अपरेसन सकिएपछि, ड्राइभ गर्नु अघि PTO स्विच बन्द गरिएको सुनिश्चित गर्ने ।
(4) मोबाइल क्रेन जाँच गर्दा सरसफाइ, इन्धन भर्ने वा मर्मत गर्ने कार्यका लागि इन्जिन सुरु गर्ने ।

[प्रश्न 5]

सही उत्तर छानेर कोष्ठकमा भर्नुहोस् ।

हाइड्रोलिक प्रणालीहरूमा, सानो क्षेत्रमा [ ] मा प्रसारित बल ठूलो क्षेत्रको अनुपातमा म्याग्निफाइ गरिन्छ ।

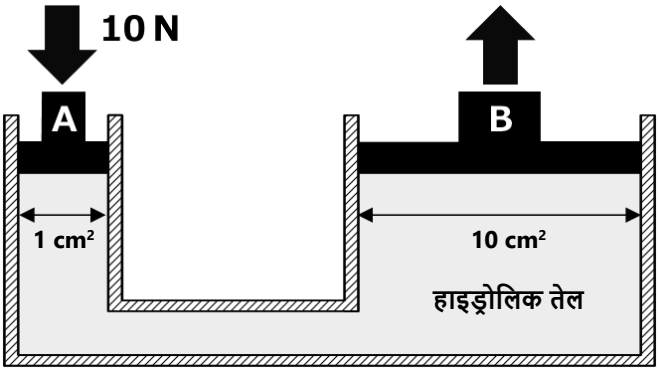
(1) भल्भ (2) मोटर
(3) हाइड्रोलिक तेल ट्याङ्क (4) पिस्टन

[प्रश्न 6]

चित्रमा देखाइएको हाइड्रोलिक प्रणालीमा पिस्टन A मा 10 N को बल लगाएमा निम्नमध्ये कुन बल पिस्टन B मा प्रसारित हुन्छ ? यस प्रश्नको लागि पिस्टनको वजन समावेश नगर्नुहोस् ।

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

ne



[प्रश्न 7]

सही उत्तर छानेर कोष्ठकमा भर्नुहोस् ।

हाइड्रोलिक प्रेसरका सिद्धान्तहरू पास्कलको नियममा आधारित छन्, "बन्द [ ] को एक भागमा लागु गरिएको चापजस्ताको तस्तै [ ] भरि फैलिन्छ ।"

(1) ग्यास (2) तरल
(3) ठोस बडी (4) चिपचिपा (गिलो) बडी

[प्रश्न 8]

हाइड्रोलिक प्रणालीका फाइदा र बेफाइदाहरूको बारेमा रहेका निम्न वर्णनहरूमध्ये कुन सही छैन ?

(1) ती कम्प्याक्ट र हल्का हुन्छन् ।
(2) हाइड्रोलिक तेल चुहावटको कुनै चिन्ता हुन्न र तिनलाई टाढैबाट नियन्त्रण गर्न सजिलो छ ।
(3) तिनको पाइपिङ बिछ्याउन गाह्रो हुन्छ ।
(4) मेसिनको दक्षता हाइड्रोलिक तेलको तापमानमा निर्भर गर्दछ ।

[प्रश्न 9]

सही उत्तर छानेर कोष्ठकमा भर्नुहोस् ।

हाइड्रोलिक नियन्त्रण भल्वहरूले हाइड्रोलिक तेलको [ ], प्रेसर र प्रवाह दर नियन्त्रण गर्दछन् ।

(1) म्याग्निच्युड
(2) पाइपिङ
(3) दिशा
(4) समय

ne

[प्रश्न 10]

तलको विवरण हाइड्रोलिक नियन्त्रण भल्वको हो । निम्नमध्ये यहाँ कुन हाइड्रोलिक नियन्त्रण भल्वहरूको वर्णन गरिएको छ ?

यस भल्बले हाइड्रोलिक तेललाई एकै दिशामा स्वतन्त्र रूपमा बहन सहज गराउँछ, तर यसलाई विपरीत दिशामा बहन दिँदैन ।

(1) सेलेक्टर भल्भ
(2) चेक भल्ब
(3) सिक्वेन्स (अनुक्रम) भल्ब
(4) रिलिफ भल्ब

[प्रश्न 11]

हाइड्रोलिक प्रणालीको बारेमा निम्नमध्ये कुन वर्णन सही छैन ?

(1) हाइड्रोलिक सिलिण्डर एक मेकानिकल उपकरण हो जसलेरेखीय चालमा पठाइएको प्रेसर तेललाई रूपान्तरण गर्दछ ।
(2) हाइड्रोलिक तेल ट्याङ्क एक उपकरण हो जसमा तेल भण्डारण गरिन्छ ।
(3) हाइड्रोलिक मोटर एक उपकरण हो जसले हाइड्रोलिक प्रेसर उत्पन्न गर्दछ ।
(4) हाइड्रोलिक नियन्त्रण भल्वले हाइड्रोलिक तेलको दिशा, चाप र प्रवाह दरको नियन्त्रण गर्दछन् ।

[प्रश्न 12]

सही उत्तर छानेर कोष्ठकमा भर्नुहोस् ।

[ ] लाई इन्जिनले ड्राइभ गर्छ र हाइड्रोलिक तेल ट्याङ्कबाट तेल तानिन्छ, प्रेसर तेलको रूपमा निस्कन्छ र हाइड्रोलिक एक्चुएटरमा पठाइन्छ ।

(1) हाइड्रोलिक प्रेसर उत्सर्जक
(2) हाइड्रोलिक नियन्त्रण यन्त्र
(3) एक्सेसरी
(4) चाप नियन्त्रण यन्त्र

[प्रश्न 13]

सही उत्तर छानेर कोष्ठकमा भर्नुहोस् ।

फिल्टरले हाइड्रोलिक तेल सफा गर्दछ र [ ] हटाउँछ ।

(1) नुनको मात्रा
(2) ताप
(3) प्रदुषक
(4) बिजुली

[प्रश्न 14]

तलको विवरण हाइड्रोलिक नियन्त्रण भल्वको हो । निम्नमध्ये यहाँ कुन हाइड्रोलिक नियन्त्रण भल्वहरूको वर्णन गरिएको छ ?

हाइड्रोलिक सर्किटको भागमा प्रेसर कम गर्न प्रयोग हुने एक भल्ब ।

(1) चेक भल्ब
(2) चाप न्यूनीकरण भल्ब
(3) रिलिफ भल्ब
(4) सिक्वेन्स (अनुक्रम) भल्ब

[प्रश्न 15]

हाइड्रोलिक प्रणालीको संरक्षण सम्बन्धी निम्न वर्णनहरूमध्ये कुन सही छ ?

(1) हाइड्रोलिक प्रणालीमा अधिकांश गड्बडी हाइड्रोलिक तेलमा दूषक पदार्थहरू र नलिका लाइनहरूमा तेल चुहावटसँग सम्बन्धित छ ।
(2) हाइड्रोलिक प्रणाली नलिका लाइनहरू बन्द गरिएको हुन्छ, त्यसैले दूषित पदार्थ र चिस्यान मिसिन सक्दैन ।
(3) यदि ग्रीज हाइड्रोलिक तेलमा मिसियो भने, यसको रङ दूध जस्तो सेतो हुन्छ । यसले क्रेन अपरेसनमा कुनै प्रभाव पार्दैन, यसैले हाइड्रोलिक तेल परिवर्तन गर्नु आवश्यक हुँदैन ।
(4) हाइड्रोलिक तेल निकै फोहर भए पनि फिल्टर तत्व बदल्नु आवश्यक छैन ।

[प्रश्न 16]

सही उत्तर छानेर कोष्ठकमा भर्नुहोस् ।

हाइड्रोलिक प्रणालीलाई उत्तम अवस्थामा राख्नको लागि हाइड्रोलिक तेललाई उपयुक्त तापक्रम प्रयोग गर्नु र [ ] महत्त्वपूर्ण हुन्छ ।

(1) हावा
(2) चिस्यान
(3) फोमिङ
(4) मर्मत-सम्भार

[प्रश्न 17]

निम्नमध्ये कुनले हावाको फोका वा आद्रता मिसिएको हाइड्रोलिक तेल रहेको अवस्थालाई ठिकसँग वर्णन गर्दछ ?

(1) गाढा खैरो रङमा परिवर्तन भएको
(2) फोमिङ
(3) दूध जस्तो सेतो रङमा परिवर्तन भएको
(4) पारदर्शी, स-साना काला दागहरू देखिने

ne

[प्रश्न 18]

विद्‌तीय झट्‌काको खतरासम्बन्धी निम्न वर्णनहरूमध्ये कुन सही छ ?

(1) विद्‌तीय झट्‌काको कारण मानवीय चोट शरीरमा करेन्ट बहेर स्नायु प्रणालीलाई पक्षाघात गराएको प्रत्यक्ष परिणाम हो ।
(2) मानव शरीरमा प्रवाहित 50mA को अल्टर्नेटिङ करेन्टले मृत्यु गराउँदैन, यद्यपि यो अत्यन्त खतरनाक हुन्छ ।
(3) विद्‌तीय झट्‌काको डिग्री (मात्रा) निम्न कुराहरूमा निर्भर गर्दछ: विद्‌तीय झट्‌का लागेको शरीरको अङ्ग, झट्‌का लागेको अवधि, करेन्टको प्रकार, करेन्टको मात्रा र झट्‌का लाग्ने व्यक्तिको शारीरिक संरचना र स्वास्थ्य अवस्था ।
(4) विद्‌तीय झट्‌काले जलेको खतरनाक हुन्छ किनकि त्यसले शरीरका कोषहरूलाई नष्ट गरेर छालामा गहिरो गरी प्रवेश गर्न सक्दछ ।

[प्रश्न 19]

पावर लाइनहरू नजिक मोबाइल क्रेनको कामसम्बन्धी निम्नमध्ये कुन वर्णन सही छैन ?

(1) ट्रक लोडर क्रेनहरूमा लिभरहरू नियन्त्रण गर्ने अपरेटरहरूलाई जिब वा तार डोरीले पावर लाइनहरूलाई छोए पनि विद्‌तीय झट्‌का लाग्दैन ।

(2) हाई-भोल्टेज विद्‌त प्रसारण लाइनहरूबाट जिब वा तार डोरीले सिधै पावर लाइनमा नछोए पनि विद्‌त प्रसारण हुन सक्दछ ।

(3) शहरमा पावर लाइनहरू (वितरण लाइन) को नजिक काम गर्दा कम्तीमा 2 मिटर वा सोभन्दा बढीको न्युनतम पहुँच दूरीमा कार्य गर्नुपर्दछ ।

(4) पावर लाइनहरू नजिक काम गर्दा, श्रम मानक ब्यूरोका महानिर्देशकको सूचना बमोजिम स्थानीय इलेक्ट्रिक पावर कम्पनी जस्ता पावर लाइन मालिकसँग अग्रिम रूपमा परामर्श गर्नु अनिवार्य हुन्छ ।

[प्रश्न 20]

सही उत्तर छानेर कोष्ठकमा भर्नुहोस् ।

ne

[ ] विद्‌तीय शक्ति गणना गर्ने सुत्र हो ।

(1) विद्‌तीय शक्ति = रेजिस्टेन्स x भोल्टेज

(2) विद्‌तीय शक्ति = रेजिस्टेन्स x करेन्ट

(3) विद्‌तीय शक्ति = भोल्टेज x करेन्ट

(4) विद्‌तीय शक्ति = करेन्ट x विद्‌तीय शक्ति परिमाण

« III. डाइनामिक्सको बारेमा ज्ञान »

[प्रश्न 1]

बलको बारेमा निम्नमध्ये कुन वर्णन सही छैन ?

(1) उही भार तौलमा पनि, जिबलाई जति तल झार्‍यो, पल्टिने खतरा उति बढी हुन्छ ।
(2) रेन्चले नट कस्दा साफ्टको टुप्पो नजिक रेन्च समात्यो भने थोरै बल आवश्यक पर्दछ ।
(3) बलको परिमाण र बाहुको लम्बाइको गुणनफलले प्रतिनिधित्व गर्ने परिमाणलाई "बलको संयोजन" भनिन्छ ।
(4) यदि कुनै वस्तुमा धेरै बलहरू लगाउँदा पनि त्यो सर्दैन भने, यी बलहरूलाई “सन्तुलित” भनिन्छ ।

[प्रश्न 2]

ne

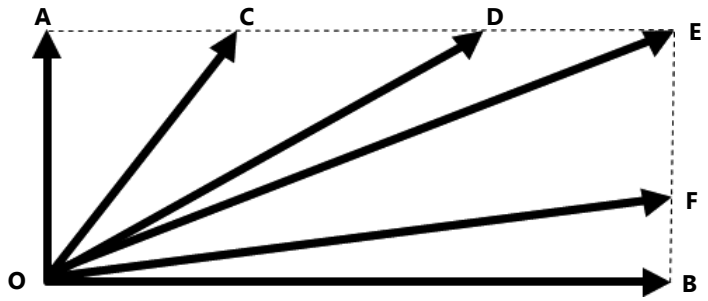
बलका तीन तत्वहरू हुन्छन् । निम्नमध्ये कुन संयोजन सही छ ?

(1) मात्रा, दिशा, गति
(2) मात्रा, दिशा, कार्य बिन्द
(3) गति, दिशा, कार्य बिन्द
(4) गति, मात्रा, कार्य बिन्द

[प्रश्न 3]

उदाहरणमा देखाइए अनुसार बलहरू OA र OB ले O बिन्दमा कार्य गर्दा तलकामध्ये कुन सही रिजल्ट्यान्ट (परिमाणस्वरूप उत्पन्न) बल हो ?

(1) बल OC
(2) बल OD
(3) बल OE
(4) बल OF



[प्रश्न 4]

बलको मुमेन्टसम्बन्धी निम्न वर्णनहरूमध्ये कुन सही छ ?

(1) बलको मुमेन्ट भनेको वस्तुलाई घुमाउन खोज्ने बलको प्रभाव हो ।

(2) लिभर प्रयोग गरेर कुनै वस्तु उठाउँदा, फल्क्रमको जति नजिक पक्रियो त्यति नै थोरै बल आवश्यक हुन्छ ।

(3) समान जिब लम्बाइ सहित, मूल्याङ्कन गरिएको भार बराबरको तौलको भार उठाउँदा जिबलाई तल झार्दा टिपिङ मुमेन्ट मान अपरिवर्तित रहन्छ ।

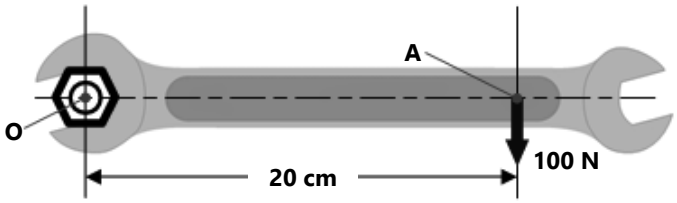
(4) बलको मुमेन्ट बलको परिमाणबाट मात्र निर्धारण गरिन्छ ।

[प्रश्न 5]

चित्रमा देखाइए झैँ 100 N को बल लगाएर रेन्च प्रयोग गरी नट कस्दा बलको मुमेन्टको परिमाणको लागि निम्न मध्ये कुन सही छ ? ध्यान दिनुहोस्, पोइन्ट O बाट पोइन्ट A सम्मको दूरी 20 सेन्टिमिटर छ ।

(1) 10 N·m (2) 20 N·m

(3) 100 N·m (4) 200 N·m

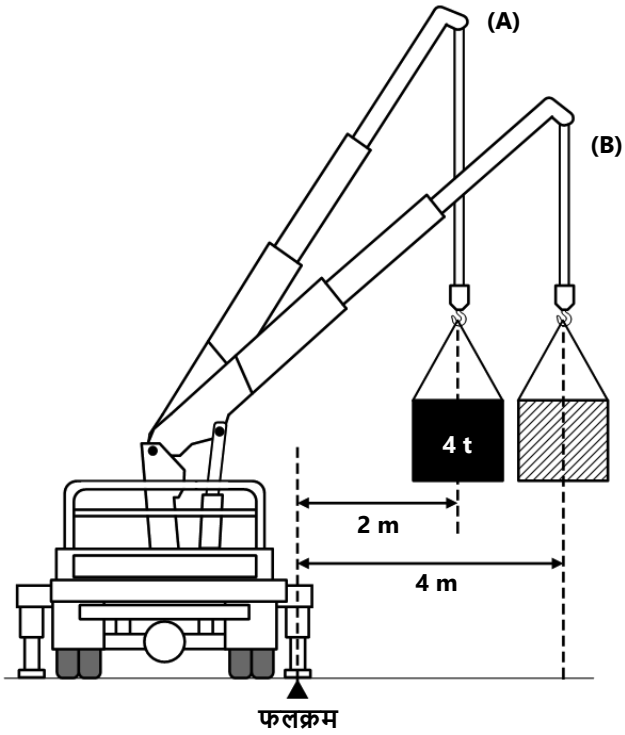


ne

[प्रश्न 6]

तलको चित्रमा, जब जिब (A) स्थानमा हुन्छ, यसले 4 टनसम्म भार उठाउन सक्छ । जब जिबलाई स्थान (B) मा झारिन्छ, निम्नमध्ये कुन उठाउन सकिने अधिकतम लोडका लागि सही छ ? यस प्रश्नको लागि जिबको वजन समावेश नगर्नुहोस् ।

(1) 1 t (2) 2 t
(3) 3 t (4) 4 t

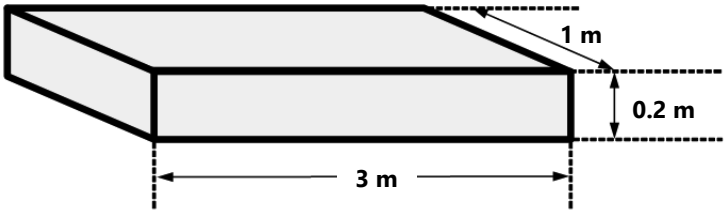


ne

[प्रश्न 7]

1 m लम्बाइ, 3 m चौडाइ र 0.2 m उचाइको कङ्क्रिट प्लेटको तौलको लागि निम्नमध्ये कुन सही छ ? ध्यान दिनुहोस्, एउटा कङ्क्रिट प्लेटको प्रति घन मिटर तौल 2. 3 t. हुन्छ ।

(1) 0.6 t (2) 1.38 t
(3) 6 t (4) 138 t



[प्रश्न 8]

सही उत्तर छानेर कोष्ठकमा भर्नुहोस् ।

उही तौलको भारमा पनि, जिबलाई तल झार्दै जाँदा क्रेनलाई पल्टाउने बलको मुमेन्ट [ ] हुन्छ, जसले गर्दा क्रेन पल्टिन्छ ।

(1) ठूलो (2) लामो:
(3) सानो (4) छोटो:

[प्रश्न 9]

सही उत्तर छानेर कोष्ठकमा भर्नुहोस् ।

उठाउनुपर्ने भारको तौल भारको [ ] र भारको सामग्री अनुसार प्रति घन मिटर तौललाई गुणा गरेर निकाल्न सकिन्छ ।

ne

(1) क्षेत्र (2) आकार
(3) आयतन (4) वजन

[प्रश्न 10]

वस्तुको गुरुत्वाकर्षणको केन्द्रसम्बन्धी निम्न वर्णनहरूमध्ये कुन सही छ ?

(1) वस्तु (ठोस बडी) को स्थान वा प्लेसमेन्ट परिवर्तन गर्दा वस्तुको गुरुत्वाकर्षणको केन्द्र परिवर्तन गर्दछ ।
(2) गुरुत्वाकर्षणको केन्द्र जहिले पनि वस्तुभित्र नै अवस्थित हुन्छ, चाहे यसको आकार जस्तोसुकै होस् ।
(3) वस्तु (ठोस बडी) को गुरुत्वाकर्षणको केन्द्र स्थिर बिन्द हो र वस्तुको स्थान वा प्लेसमेन्ट परिवर्तन भए पनि यो परिवर्तन हुँदैन ।
(4) समानान्तर चतुर्भुजको गुरुत्वाकर्षणको केन्द्र विकर्ण रेखाको प्रतिच्छेदनमा अवस्थित हुँदैन ।

[प्रश्न 11]

गुरुत्वाकर्षणको केन्द्रसम्बन्धी निम्न वर्णनहरूमध्ये कुन सही छैन ?

(1) फराकिलो पिँध भएका वस्तुहरू अझ स्थिर हुन्छन् ।
(2) उच्च गुरुत्वाकर्षण केन्द्र सहितका वस्तुहरू अझ बढी स्थिर हुन्छन् ।
(3) वस्तु (ठोस बडी) को गुरुत्वाकर्षणको केन्द्र वस्तुको स्थान वा प्लेसमेन्ट परिवर्तन भए पनि यो परिवर्तन हुँदैन ।
(4) गुरुत्वाकर्षणको केन्द्र वस्तुको वजनको केन्द्र हो ।

[प्रश्न 12]

सही उत्तर छानेर कोष्ठकमा भर्नुहोस् ।

यसलाई कुनै बाह्य शक्तिले प्रभाव नपारेसम्म कुनै वस्तु स्थिर रहँदा स्थिर रहन खोज्छ र चलिरहेको बेला सधैँभरि सिधा रेखामा चलिरहन खोज्छ । यस प्रवृत्तिलाई "[ ]" भनिन्छ ।

(1) इनर्सिया
(2) केन्द्रापसारक बल
(3) प्रवेग
(4) केन्द्रीकरण बल

[प्रश्न 13]

गोलाकार गतिको बारेमा निम्नमध्ये कुन वर्णन सही छैन ?

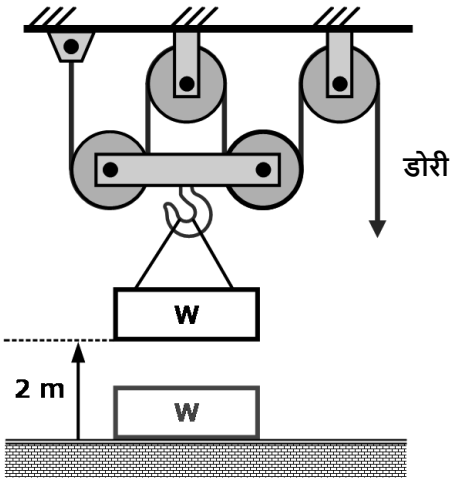
(1) लोडको परिक्रमण गति बढ्दै जाँदा, केन्द्रापसारक बल बढ्छ, परिणामस्वरूप क्रेन पल्टिन्छ ।
(2) वस्तुलाई गोलाकार गतिमा चल्ने बनाउने बललाई घर्षण बल भनिन्छ ।
(3) जब वस्तु गोलाकार गतिमा हुन्छ, वस्तुलाई निरन्तर परिक्रमण अक्षको दिशामा निर्देशित गर्ने बल लागु हुन्छ ।
(4) गोलाकार गतिमा वस्तुलाई बाहिरतिर जान लगाउने बललाई केन्द्रापसारक बल भनिन्छ ।

ne

[प्रश्न 14]

चित्रमा देखाइए जस्तै, भार (W) माथि सिभ प्रयोग गरेर 2 मिटर माथि उठाइन्छ । डोरी तान्नको लागि निम्न मध्ये कुन परिमाण सही छ ?

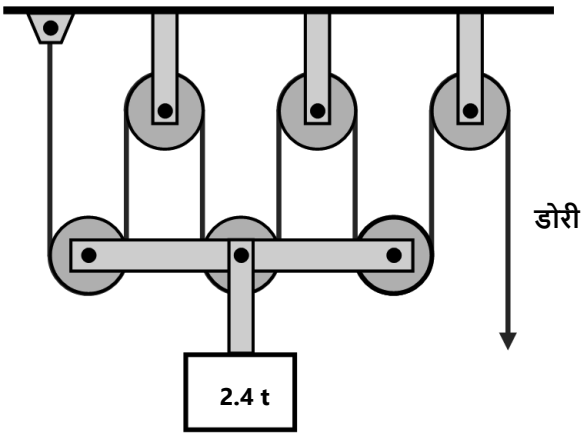
(1) 4 m
(2) 8 m
(3) 10 m
(4) 12 m



[प्रश्न 15]

चित्रमा देखाइए झैँ, सिभ प्रयोग गरेर भारलाई माथि उठाउँदा, भारलाई सन्तुलनमा ल्याउन निम्नमध्ये कुन सही तौल हो ? यस प्रश्नको लागि सिभको घर्षण वा वजन समावेश नगर्नुहोस् ।

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



ne

[प्रश्न 16]

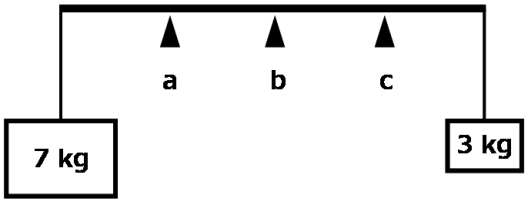
मोबाइल क्रेनले भार उठाइरहेको बेला होइस्टिङ तार डोरीमा लागु हुने भारको लागि निम्नमध्ये कुन सही छ ?

(1) ट्विस्टिङ लोड (2) सियरिङ लोड
(3) टेन्साइल लोड (4) खाँदिने लोड

[प्रश्न 17]

तलको चित्रमा, बोक्ने पोलको बायाँतिर 7 kg भार र दायाँ तिर 3 kg केजी भार झुन्ड्याइएको छ । यी भारहरूलाई सन्तुलनमा राख्ने फल्क्रमका लागि निम्नमध्ये कुन सही छ ? यस प्रश्नको लागि बोक्ने पोलको वजन समावेश नगर्नुहोस् ।

(1) a (बोक्ने पोलको बायाँतिर) (2) b (बोक्ने पोलको केन्द्र)
(3) c (बोक्ने पोलको दायाँतिर) (4) दायाँतिर c भन्दा अझ टाढा



[प्रश्न 18]

अनुदैर्ध्य (लङ्गिट्युडिनल) दिशामा बेलनाकार वस्तु विस्तार गर्न कार्य गर्ने बाह्य बल (भार) को लागि निम्नमध्ये कुन सही छ ?

(1) ट्विस्टिङ लोड
(2) टेन्साइल लोड
(3) बेण्डिङ लोड
(4) सियरिङ लोड

[प्रश्न 19]

सही उत्तर छानेर कोष्ठकमा भर्नुहोस् ।

वस्तुमा भार लागु गर्दा वस्तुभित्र "आन्तरिक शक्ति" उत्पन्न गर्दछ जसले भारलाई प्रतिरोध गर्दछ । आन्तरिक बललाई वस्तुको क्रस-सेक्सन क्षेत्रले भाग गर्दा प्रति इकाइ क्षेत्र बल परिमाण दिन्छ, जसलाई [ ] भनिन्छ ।

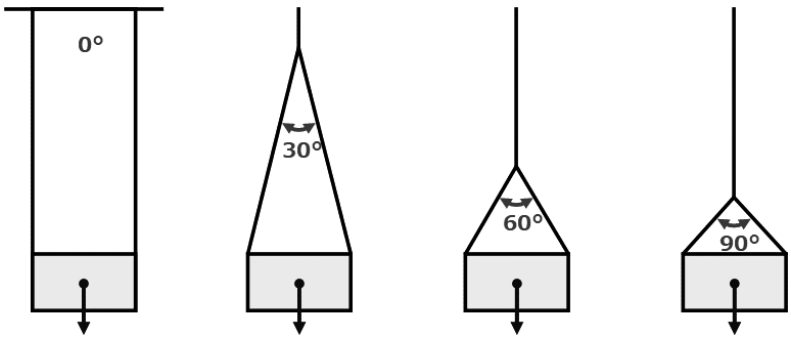
ne

(1) ट्विस्टिङ लोड
(2) कसेर तान्नु
(3) चाप
(4) बेण्डिङ लोड

[प्रश्न 20]

चित्रमा देखाइए जस्तै, तामागाके (रिगिङ) विधि प्रयोग गरेर भार उठाउँदा तलका मध्ये कुन भार उठाउने विधिले तामागाके तार डोरीमा सबैभन्दा ठूलो लोड लागु गर्दछ ?

(1) 0°
(2) 30°
(3) 60°
(4) 90°



« IV. प्रचलित कानून तथा नियमहरू »

[प्रश्न 1]

तलका मध्ये कुन-कुन प्रकारका दुर्घटनाहरूको लागि श्रम मानक निरीक्षण कार्यालयको प्रमुखलाई रिपोर्ट गर्नुपर्दैन ?

(1) जिब टुटेको
(2) तार डोरी टुटेको
(3) ओभरवाइन्डिङ रोक्ने उपकरणले काम नगरिरहेको
(4) पल्टिने

[प्रश्न 2]

सही उत्तर छानेर कोष्ठकमा भर्नुहोस् ।

ne

मोबाइल क्रेन सञ्चालन गर्दा, [ ] संकेत गरिएको हुनुपर्दछ वा अन्य उपायहरू अपनाउनुपर्दछ , ताकि मोबाइल क्रेन अपरेटर र तामागाके (रिगिङ) अपरेटरहरूले [ ] पुष्टि गर्न सक्छन् ।

(1) मूल्याङ्कन गरिएको गति
(2) भारको वजन
(3) मूल्याङ्कन गरिएको भार
(4) हाइड्रोलिक तेल चाप

[प्रश्न 3]

मोबाइल क्रेन सञ्चालनको बारेमा निम्नमध्ये कुन वर्णन सही छैन ?

(1) सिद्धान्ततः, आउटरिगरहरू पूर्ण रूपमा विस्तार गरिनुपर्दछ ।
(2) तीन टन वा सोभन्दा बढी उठाउने क्षमता भएका मोबाइल क्रेनहरूको हकमा, रोजगारदाताले विशेष विवरणमा उल्लेख भएको कोण दायराभन्दा बढी ठूला जिब कोण भएका मोबाइल क्रेन प्रयोग गर्नुहुँदैन ।
(3) रोजगारदाताले कामदारहरूलाई मोबाइल क्रेनको स्लिविङ माथिल्लो संरचनाले श्रमिकलाई ठक्कर लाग्ने जोखिम रहेका ठाउँहरूमा प्रवेश गर्न दिनुहुन्न ।
(4) भार उठाइएको अवस्थामा अपरेटिङ (सञ्चालन) स्थान छोड्दा, होइस्टिङ संयन्त्र ब्रेक र सुरक्षा लक सक्रिय गराउनुपर्दछ ।

[प्रश्न 4]

मोबाइल क्रेनको सञ्चालनहरूसम्बन्धी तलका मध्ये कुन चाहिं कानूनले अनिवार्य गरेको छैन ?

(1) सधैँ सुरक्षा छेस्किनी (सेफ्टी ल्याच) प्रयोग गर्नुपर्दछ ।
(2) ठुलो हावाले सम्बन्धित कार्यसम्पादनलाई खतरनाक बनाउने अपेक्षा गरिँदा कार्यसञ्चालन रोक्नुहोस् ।
(3) कार्यसञ्चालन स्थान छोड्दा, भारलाई जमीनदेखि 10 cm माथि उठाएर छोड्नुहोस् ।
(4) आउटरिगरलाई समतल र कडा जमिनमा स्थापना गर्नुहोस् ।

[प्रश्न 5]

मोबाइल क्रेनको सञ्चालनहरूसम्बन्धी तलका मध्ये कुन चाहिं कानूनले अनिवार्य गरेको छैन ?

(1) अपरिहार्य परिस्थितिमा यसको मूल्याङ्कन गरिएको भारभन्दा बढी भार उठाउनु स्वीकार्य हुन्छ

(2) कामदारहरूलाई क्रेनमा बोक्नु हुँदैन र कामदारहरूलाई क्रेनमा झुण्डिएर काम गराउनु हुँदैन ।

(3) कामदारहरूलाई खतराको जोखिम हुने ठाउँहरूमा प्रवेश गर्न दिनु हुँदैन ।

(4) कार्यसञ्चालन गरिरहेको स्थान छोड्दा, भारलाई जहिले पनि तल झार्नुपर्दछ ताकि यो जमीनमा बस्दछ ।

[प्रश्न 6]

कानून बमोजिम निम्नमध्ये कुन तामागाके (रिगिङ) तार डोरीको लागि सुरक्षात्मक गुणाङ्कहरूको लागि सही हुन्छ ?

ne

(1) 10 वा सोभन्दा बढी

(2) 3 वा सोभन्दा बढी

(3) 6 वा सोभन्दा बढी

(4) 5 वा सोभन्दा बढी

[प्रश्न 7]

निम्न मध्ये कुन कामदार 1 टन वा सो भन्दा बढी र 5 टनभन्दा कम भार उठाउँदै मोबाइल क्रेन प्रयोग गरेर तामागाके (रिगिङ) कार्य गर्न योग्य हुन्छन् ?

(1) हल्का क्षमताका मोबाइल क्रेन सञ्चालन सम्बन्धी सीप प्रशिक्षणपाठ्यक्रम पूरा गरेका कामदारहरू

(2) तामागाके (रिगिङ) सम्बन्धी विशेष शिक्षा पूरा गरेका कामदारहरू

(3) तामागाके (रिगिङ) सम्बन्धी सीप प्रशिक्षण पाठ्यक्रम पूरा गरेका कामदारहरू

(4) मोबाइल क्रेन सञ्चालनसम्बन्धी विशेष शिक्षा पूरा गरेका कामदारहरू

[प्रश्न 8]

निम्न मध्ये कुन कामदारहरू 1 टन वा बढी र 5 टनभन्दा कम भार उठाउने मोबाइल क्रेनको सञ्चालनमा संलग्न हुन योग्य छन् ?

(1) हल्का क्षमताका मोबाइल क्रेन सञ्चालन सम्बन्धी सीप प्रशिक्षणपाठ्यक्रम पूरा गरेका कामदारहरू

(2) मोबाइल क्रेन सञ्चालनसम्बन्धी विशेष शिक्षा पूरा गरेका कामदारहरू

(3) तामागाके (रिगिङ) सम्बन्धी विशेष शिक्षा पूरा गरेका कामदारहरू

(4) तामागाके (रिगिङ) सम्बन्धी सीप प्रशिक्षण पाठ्यक्रम पूरा गरेका कामदारहरू

[प्रश्न 9]

मोबाइल क्रेनको जाँच र आवधिक स्व-निरीक्षणको बारेमा निम्नमध्ये कुन वर्णन सही छ ?

(1) मोबाइल क्रेनको लागि आवधिक स्व-निरीक्षण मोबाइल क्रेनको स्थापना पछि वर्षमा एक पटक गर्नुपर्दछ ।

(2) वार्षिक आवधिक स्व-निरीक्षणमा भार परीक्षणहरू मोबाइल क्रेनको मूल्याङ्कन गरिएको भारको 1.25 गुणा बराबर भार उठाएर गरिन्छ ।

(3) 5 टनभन्दा कम भार उठाउने मोबाइल क्रेनलाई वार्षिक आवधिक स्व-निरीक्षणमा भार परीक्षणबाट छुट पाउँछन् ।

(4) दैनिक रूपमा सञ्चालनमा आएका मोबाइल क्रेनहरूको लागि कार्यहरू सुरू गर्नु अघि प्रि-वर्क (कार्य-पूर्व) जाँच नगरे पनि हुन्छ ।

[प्रश्न 10]

सही उत्तर छानेर कोष्ठकमा भर्नुहोस् ।

ne

मोबाइल क्रेन हुने सबै [ ] ले आवधिक वार्षिक स्व-निरीक्षण गर्नु अनिवार्य छ ।

(1) सवारी प्रबन्धकहरू (2) अपरेटरहरू

(3) रोजगारदाताहरू (4) सुरक्षात्मक सुपरभाइजरहरू

[प्रश्न 11]

सही उत्तर छानेर कोष्ठकमा भर्नुहोस् ।

मोबाइल क्रेनले [ ] उत्तीर्ण गरिसकेपछि पञ्जीकृत [ ] एजेन्सीले मोबाइल क्रेन निरीक्षण प्रमाणपत्रको वैधता अवधि नवीकरण गर्नेछ ।

(1) कार्यसम्पादन निरीक्षण (2) स्व-निरीक्षण

(3) विशेष शिक्षा (4) सुरक्षा तथा स्वास्थ्य शिक्षा

[प्रश्न 12]

सही उत्तर छानेर कोष्ठकमा भर्नुहोस् ।

रोजगारदाताले [ ] भन्दा बढी भार सहितका मोबाइल क्रेनहरू प्रयोग गर्नु हुँदैन ।

(1) क्रेनको स्थिरता (2) मूल्याङ्कन गरिएको भार

(3) क्रेनको क्षमता (4) उठाउने भार

[प्रश्न 13]

सही उत्तर छानेर कोष्ठकमा भर्नुहोस् ।

मोबाइल क्रेन ओभरवाइन्डिङ रोकथाम उपकरणहरू यसरी समायोजन गर्नुपर्दछ कि हुक र ग्र्याब बकेटहरू जस्ता लोड लिफ्टिङ अट्याचमेन्टहरूको माथिल्लो सतहबाट वा होइस्टिङ सिभको माथिल्लो सतह र जिबको टुप्पो वा उल्लेख गरिएको माथिल्लो सतहसँग सम्पर्कमा आउने कुनै पनि कुराको सिभको तल्लो सतहबाट दूरी [ ] वा बढी हुनुपर्दछ ।

(1) 0.45 m (2) 0.25 m
(3) 0.35 m (4) 0.15 m

[प्रश्न 14]

सही उत्तर छानेर कोष्ठकमा भर्नुहोस् ।

ne

मोबाइल क्रेनको प्रयोग गरेर काम सम्पन्न गर्न कुनै पनि दिनको काम सुरु गर्न अघि रोजगारदाताले [ ], मूल्याङ्कन गरिएको भार सूचक र अन्य चेतावनी यन्त्रहरू, ब्रेक, क्लच र कन्ट्रोलरका कार्यहरू जाँच गर्नुपर्नेछ ।

(1) तार डोरी (2) हुक एसेम्ब्ली
(3) ओभरवाइन्डिङ रोक्ने उपकरण (4) स्विचबोर्डहरू

[प्रश्न 15]

सही उत्तर छानेर कोष्ठकमा भर्नुहोस् ।

तीन टन वा सोभन्दा बढी उठाइने भार सहितको मोबाइल क्रेनको लागि मोबाइल क्रेन निरीक्षण प्रमाणपत्र [ ] अवधिको लागि मान्य हुन्छ ।

(1) 2 वर्ष (2) 3 वर्ष
(3) 4 वर्ष (4) 5 वर्ष

[प्रश्न 16]

सही उत्तर छानेर कोष्ठकमा भर्नुहोस् ।

रोजगारदाताले स्व-निरीक्षणको नतिजा रेकर्ड गर्नुपर्दछ र ती रेकर्डहरू [ ] वर्षसम्म राख्नपर्दछ ।

(1) 3 वर्ष (2) 2 वर्ष
(3) 1 वर्ष (4) 8 वर्ष

[प्रश्न 17]

सही उत्तर छानेर कोष्ठकमा भर्नुहोस् ।

स्व-निरीक्षण वा जाँच गर्दा कुनै गड्बडी फेला परेमा रोजगारदाताले तुरून्त [ ] गरिहाल्नुपर्दछ ।

(1) प्रतिवेदन पेश
(2) उपयुक्त व्यक्तिलाई सम्पर्क
(3) मर्मतसम्भार कार्य
(4) उपयुक्त व्यक्तिसँग परामर्श लिनु

[प्रश्न 18]

सही उत्तर छानेर कोष्ठकमा भर्नुहोस् ।

रोजगारदाताले तीन टन वा सोभन्दा बढी भार उठाउँदा प्रयोग गरिने मोबाइल क्रेनको प्रयोग गर्दा मोबाइल क्रेन [ ] प्रदान गर्नुपर्छ ।

(1) इजाजतपत्र
(2) जाँचसूचि
(3) निरीक्षण प्रमाणपत्र
(4) प्रमाणपत्र

[प्रश्न 19]

निम्न मध्ये कुन मोबाइल क्रेन निर्माण निरीक्षणको क्रममा स्थिरता परीक्षणमा लागु गरिने भारहरूको लागि सही छ ?

(1) उठाउने भारको 1.25 गुणा बराबरको भार
(2) मूल्याङ्कन गरिएको भारको 1.27 गुणा बराबरको भार
(3) उठाउने भारको 1.27 गुणा बराबरको भार
(4) मूल्याङ्कन गरिएको भारको 1.25 गुणा बराबरको भार

[प्रश्न 20]

मोबाइल क्रेनको सञ्चालन संकेतहरू मध्ये कुन कानूनले अनिवार्य गरेको छैन ?

(1) निर्दिष्ट संकेतकर्ताले मात्र संकेत दिन्छ ।
(2) तामागाके कार्य गर्ने कामदारले (रिगिङ) संकेत दिनुपर्दछ ।
(3) मोबाइल क्रेन चालकहरूले संकेतको पालना गर्नुपर्दछ ।
(4) निश्चित संकेतहरू तय गर्नुपर्नेछ ।

यो परीक्षाप्रश्नहरूको अन्त हो ।

« I. हल्का क्षमता मोबाइल क्रेनसम्बन्धी ज्ञान »उत्तर

प्रश्न नम्बर	उत्तर	सान्दर्भिक पेज*
1	(2)	p.4
2	(3)	p.5
3	(4)	p.6
4	(4)	p.2
5	(3)	p.6
6	(3)	p.1
7	(1)	p.8
8	(1)	p.9
9	(4)	p.59
10	(4)	p.9
11	(3)	p.97
12	(2)	p.37
13	(4)	p.24
14	(2)	p.112
15	(2)	p.38

प्रश्न नम्बर	उत्तर	सान्दर्भिक पेज*
16	(2)	p.4
17	(1)	p.22
18	(4)	p.23
19	(2)	p.20
20	(1)	p.43
21	(1)	p.46
22	(4)	p.49
23	(1)	p.41
24	(1)	p.88
25	(3)	p.99
26	(2)	p.81
27	(3)	p.89
28	(1)	p.90
29	(4)	p.40
30	(4)	p.74

प्रश्न नम्बर	उत्तर	सान्दर्भिक पेज*
31	(3)	p.73
32	(3)	p.83
33	(1)	p.74, p.85, p.88
34	(2)	p.109
35	(4)	p.122
36	(4)	p.6, p.108
37	(1)	p.114
38	(1)	p.162
39	(1)	p.120
40	(1)	p.95

ne

* कृपया "सीप प्रशिक्षण पाठ्यक्रम" मा सम्बन्धित पृष्ठहरू हेर्नुहोस् । जापान क्रेन एसोसिएशनद्वारा प्रकाशित "हल्का क्षमता मोबाइल क्रेनको सञ्चालन" (संशोधित अगस्ट 1, 2019, दोस्रो संस्करण)।

« II. प्राइम मूभर र बिजुलीको ज्ञान» उत्तरहरू

प्रश्न नम्बर	उत्तर	सान्दर्भिक पेज*
1	(3)	p.139
2	(2)	p.140
3	(3)	p.136
4	(3)	p.113, p.143
5	(4)	p.145
6	(3)	p.145
7	(2)	p.145
8	(2)	p.157
9	(3)	p.149
10	(2)	p.150

प्रश्न नम्बर	उत्तर	सान्दर्भिक पेज*
11	(3)	p.148
12	(1)	p.147
13	(3)	p.160
14	(2)	p.152
15	(1)	p.157
16	(4)	p.157
17	(3)	p.158
18	(2)	p.160
19	(1)	p.162
20	(3)	p.162

* कृपया "सीप प्रशिक्षण पाठ्यक्रम" मा सम्बन्धित पृष्ठहरू हेर्नुहोस् । जापान क्रेन एसोसिएशन द्वारा प्रकाशित "हल्का क्षमता मोबाइल क्रेनको सञ्चालन" (संशोधित अगस्ट 1, 2019, दोस्रो संस्करण)।

« III. डाइनामिक्सको बारेमा ज्ञान » उत्तरहरू

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

* कृपया "सीप प्रशिक्षण पाठ्यक्रम" मा सम्बन्धित पृष्ठहरू हेर्नुहोस् । जापान क्रेन एसोसिएशनद्वारा प्रकाशित "हल्का क्षमता मोबाइल क्रेनको सञ्चालन" (संशोधित अगस्ट 1, 2019, दोस्रो संस्करण)।

« IV. प्रचलित कानून तथा नियमहरू » उत्तर

प्रश्न नम्बर	उत्तर	सान्दर्भिक पेज*
1	(3)	p.225
2	(3)	p.230
3	(4)	p.232
4	(3)	p.232
5	(1)	p.230
6	(3)	p.236
7	(3)	p.239
8	(1)	p.222
9	(1)	p.233, p.234
10	(3)	p.233
11	(1)	p.234
12	(2)	p.230
13	(2)	p.229
14	(3)	p.234
15	(1)	p.228
16	(1)	p.234
17	(3)	p.234
18	(3)	p.228
19	(2)	p.227
20	(2)	p.231

* कृपया "सीप प्रशिक्षण पाठ्यक्रम" मा सम्बन्धित पृष्ठहरू हेर्नुहोस् । जापान क्रेन एसोसिएशनद्वारा प्रकाशित "हल्का क्षमता मोबाइल क्रेनको सञ्चालन" (संशोधित अगस्ट 1, 2019, दोस्रो संस्करण)।