

# विषय सूची

## अध्याय 1

### क्रेन र अन्य उठाउने उपकरणसम्बन्धी ज्ञान

|   |  |   |
|---|--|---|
| 1 | स्लिङ्गरहरूको योग्यता (p.1) .....                    | 3 |
| 2 | क्रेनको विहङ्गावलोकन (p.2) .....                     | 4 |
| 3 | क्रेनको चाल (p.3) .....                              | 5 |
| 4 | क्रेनसँग सम्बन्धित प्राविधिक शब्दावलीहरू (p.6) ..... | 8 |

## अध्याय 2

### क्रेन लोडहरू स्लिडिङ कार्यको लागि आवश्यक पर्ने गतिशीलताको ज्ञान

|   |  |    |
|---|--|----|
| 1 | बलसँग सम्बन्धित विषयहरू (p.35) .....                 | 12 |
| 2 | वजन र गुरुत्वाकर्षणको केन्द्र (p.43) .....           | 17 |
| 3 | चाल (p.48) .....                                     | 21 |
| 4 | घिर्नी ब्लकहरू (p.53) .....                          | 24 |
| 5 | सामग्रीको भार, तनाव, शक्ति (p.56) .....              | 27 |
| 6 | तार डोरी, चेन र अन्य स्लिड गियरको शक्ति (p.60) ..... | 31 |

## अध्याय 3

### स्लिड गियर कसरी चयन र ह्यान्डल गर्ने

|   |                                 |    |
|---|---------------------------------|----|
| 1 | तार डोरी (p.67) .....           | 36 |
| 2 | चेन (p.87) .....                | 45 |
| 3 | फाइबर डोरी (p.89) .....         | 46 |
| 4 | अन्य स्लिड गियर (p.97) .....    | 49 |
| 5 | स्लिड गियरको जाँच (p.106) ..... | 59 |

---

## अध्याय 4

### स्लिडिङ र संकेत विधिहरू

---

|   |  |    |
|---|--|----|
| 1 | आधारभूत स्लिडिङ प्रक्रियाहरू (p.119) .....                   | 68 |
| 2 | स्लिड गियर चयन प्रवाह (p.123).....                           | 72 |
| 3 | स्लिडिङका लागि अपनाउनुपर्ने सामान्य सावधानीहरू (p.124) ..... | 73 |
| 4 | तार डोरी सहित स्लिडिङ गर्ने विधिहरू (p.126) .....            | 76 |
| 5 | चेन स्लिड सहित स्लिडिङ गर्ने विधिहरू (p.136).....            | 78 |
| 6 | संकेत गर्ने विधि (p.137).....                                | 78 |

---

## अध्याय 5

### व्यावहारिक स्लिडिङ विधिहरू

---

|   |                                |    |
|---|--------------------------------|----|
| 1 | स्लिडिङ प्रक्रिया (p.149)..... | 80 |
|---|--------------------------------|----|

---

## अध्याय 6

### सम्बन्धित कानून तथा नियमहरू

---

|   |  |     |
|---|--|-----|
| 1 | औद्योगिक सुरक्षा र स्वास्थ्य कानून.....                | 100 |
| 2 | औद्योगिक सुरक्षा तथा स्वास्थ्य ऐनको प्रवर्तन आदेश..... | 100 |
| 3 | क्रेनहरूको लागि सुरक्षा अध्यादेश .....                 | 101 |

# अध्याय 1

## क्रेन र अन्य उठाउने उपकरणसम्बन्धी ज्ञान

स्लिडिङ्ग भनेको भारलाई सुरक्षित ढङ्गले बाँध्ने वा यसलाई स्लिड गियर प्रयोग गरी फहराउने पाटपुर्जा (होइस्टिङ्ग एक्सेसोरी) बाट हटाउने कार्य हो ।

### 1 स्लिङ्गरहरूको योग्यता (p.1)

क्रेन, मोबाइल क्रेन, डेरिक वा कार्गो होइस्टद्वारा सामान स्लिड गर्ने कुनै पनि व्यक्तिमा प्रचलित कानूनबमोजिम लिफ्टिङ्ग मेसिनले धान्न सक्ने अधिकतम भारअनुसार निम्नमध्ये कुनै एक योग्यता हुनुपर्दछः

तालिका 1-1 स्लिङ्गरहरूका लागि योग्यता

| मेसिनरी तथा उपकरणहरूको प्रकार                   | उठाउने भार वा सीमित भार   |  |
|---|---|--|
|   | 1 टन र सोभन्दा बढी  | 1 टनभन्दा कम   |
| क्रेन<br>मोबाइल क्रेन<br>डेरिक<br>कार्गो होइस्ट | <ul style="list-style-type: none"><li>जसले स्लिडिङ्ग सीप प्रशिक्षण पूरा गरेका छन्</li><li>जसले विशेष सीप प्रशिक्षण पूरा गरेका छन्*1</li><li>स्वास्थ्य, श्रम तथा कल्याण मन्त्रीबाट अनुमोदित व्यक्तिहरू*2</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>जसले स्लिडिङ्ग सीप प्रशिक्षण पूरा गरेका छन्</li><li>जसले विशेष सीप प्रशिक्षण पूरा गरेका छन्*1</li><li>स्वास्थ्य, श्रम तथा कल्याण मन्त्रीबाट अनुमोदित व्यक्तिहरू*2</li><li>स्लिडिङ्ग कार्यहरूको लागि विशेष शिक्षा पूरा गरेका व्यक्तिहरू</li></ul> |

\*1: मानव संसाधन विकास तथा प्रवर्द्धन ऐनको प्रवर्तन अध्यादेशको अतिरिक्त तालिका 4 का प्रशिक्षण पाठ्यक्रमहरूको स्तम्भमा सूचीबद्ध स्लिङ्गर प्रशिक्षण पाठ्यक्रम पूरा गर्ने व्यक्ति ।

\*2: मानव संसाधन विकास र प्रवर्द्धन ऐनको अध्यादेशमा तोकिएको क्रेन सञ्चालन पाठ्यक्रमको प्रशिक्षण पूरा गरिसकेको व्यक्ति

## 2.1 क्रेनको परिभाषा (p.2)

### क्रेन

"क्रेन" भनेको शक्तिको प्रयोग गरी भार उठाउन र उठाइएको भार तेर्सो दिशामा एक ठाउँबाट अर्को ठाउँसम्म बोक्न डिजाइन गरिएको मोबाइल क्रेन, डेरिकहरू र कार्गो होइस्ट बाहेकको कुनै पनि मेकानिकल उपकरण हो । त्यसैगरी क्रेनमा उचाल्ने/उठाउने कार्य मात्र गर्ने कुनै पनि मेकानिकल उपकरणहरू पर्दैनन् । अर्को तर्फ, क्रेनमा तिनले माथि उठाइएका सामानहरू तेर्सो दिशामा ढुवानी गर्न मानव शक्तिमा निर्भर रहने भए पनि शक्ति प्रयोग गरेर सामान उठाउने मेकानिकल उपकरणहरू पनि पर्दछन् ।

### मोबाइल क्रेन

"मोबाइल क्रेन" भन्नाले तीमध्ये कुनै पनि क्रेनहरू हुन् जसमा तिनलाई आफैं अनिर्दिष्ट ठाउँमा सार्नको लागि भित्रै मोटर जडित (इन-बिल्ट) हुन्छ ।

### डेरिक

डेरिकहरू भनेका ती मेकानिकल उपकरणहरू हुन् जुन मोटिभ पावर (चाल शक्ति) द्वारा सामानहरू उचाल्न डिजाइन गरिएका हुन्छन्, जसमा मास्ट वा बूम जडित हुन्छन् र अलगै जडित मोटरहरू सहित तार डोरीहरूद्वारा सञ्चालित हुन्छन् ।

### कार्गो होइस्ट

कार्गो होइस्टहरू ती मेकानिकल उपकरणहरू हुन् जुन जहाजहरू लोड वा अनलोड गर्न वा होल्डमा कार्गो सार्न जहाजहरूमा जोडिएका हुन्छन् ।

भार उठाउने र यसलाई चाहिएको स्थानमा लैजाने कार्यमा हुने क्रेनका चालहरू निम्नानुसार छन् ।

### 3.1 उठाउने र तल झार्ने

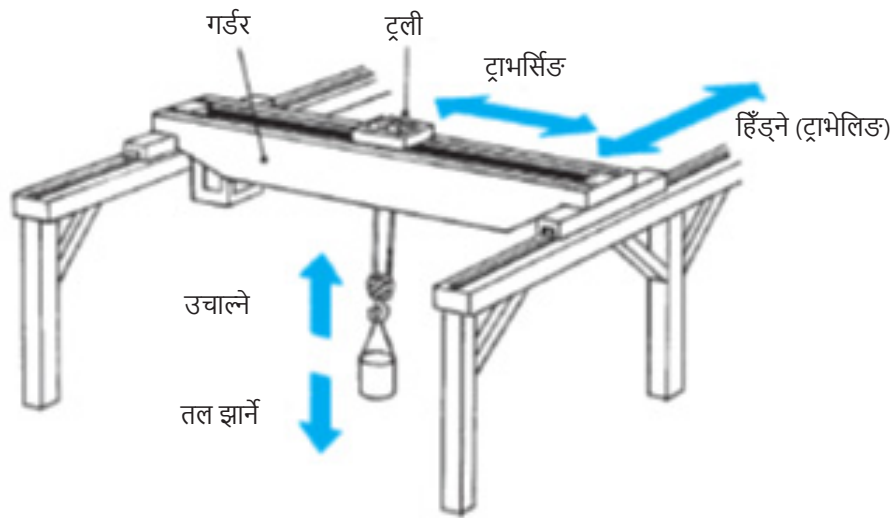
उठाउनु भनेको क्रेनको भार माथि सार्ने चाल हो र तल झार्ने त्यसको उल्टो चाल हो ।

### 3.2 ट्राभर्सिङ

ट्राभर्सिङ भनेको क्रेनको यसको ट्रली (वा होइस्ट) लाई ओभरहेड ट्राभेलिङ क्रेन/ब्रिज क्रेनको गर्डरमा, ह्यामर-हेड क्रेनको होराइजेन्टल जिबमा वा केबल क्रेनको डोरीमा सार्ने चाल हो । चित्र 1-1 हेर्नुहोस् ।

### 3.3 हिँड्ने (ट्राभेलिङ)

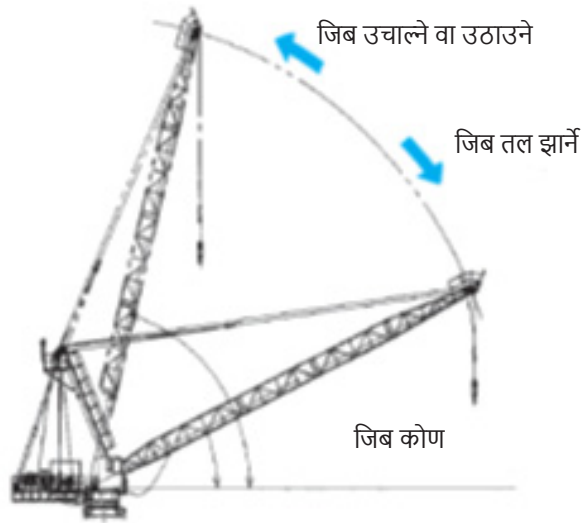
ट्राभेलिङ भनेको यसको ट्राभेलिङ रेल वा रनवेमा गर्डर, जिब र टावर जस्तो सम्पूर्ण क्रेनको चाल हो । चित्र 1-1 हेर्नुहोस् ।



चित्र 1-1 उठाउने, तल झार्ने, ट्राभर्सिङ, ट्राभेलिङ

### 3.4 डेरिकिड

डेरिकिड भनेको यसको टुप्पोबाट जिब वा बुमको माथि-तल सर्ने चाल हो ।

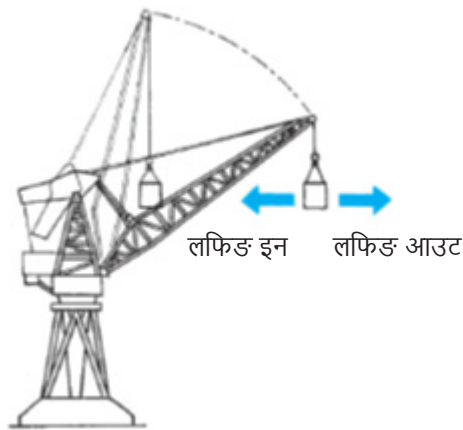


चित्र 1-2 डेरिकिड

जिब कोण (जीबको मध्य रेखा र तेर्सो सतह बीचको कोण) बढाउने दिशामा हुने जिबको चाललाई "जिब उचाल्ने वा बढाउने" भनिन्छ, जबकि यसको सानो जिब कोण तर्फको चाललाई "जिबलाई तल झार्ने" भनिन्छ । डेरिकिड गर्दा एक साधारण जिब क्रेनले भारलाई माथि वा तल ल्याउँछ ।

यस अवाञ्छनीय चाललाई रोक्न एक संरचनात्मक सुधार गरिन्छ ताकि भारलाई एक निर्धारित उचाइमा स्थिर राखेर र डेरिकिड गरिएको बेलामा यसलाई तेर्सो दिशामा सार्न सकिन्छ । यस सुधारिएको चाललाई "लेभल लफिड" भनिन्छ । "लफिड इन" भनेको भारलाई जिबतिर सार्ने र "लफिड आउट" को अर्थ भारलाई यसबाट टाढा लानु हो ।

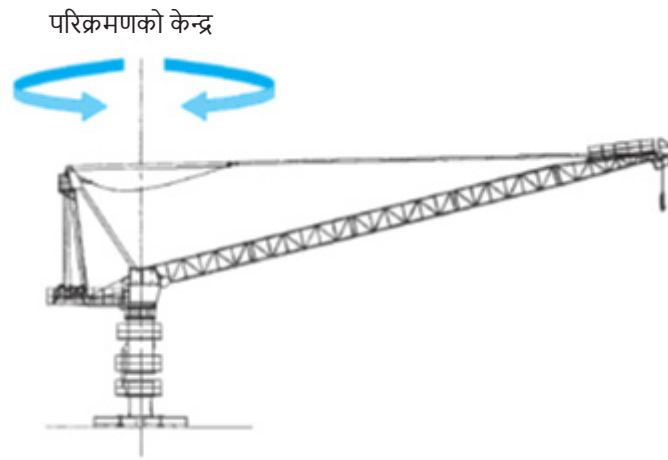
यस लेभल लफिडमा जिब डेरिकिडमा शामिल हुन सक्ने भारलाई माथि उचाल्ने वा तल झार्ने चाल समावेश हुँदैन ।



चित्र 1-3 लेभल लफिड

### 3.5 स्लिविड

“स्लिविड” भनेको परिक्रमणको केन्द्रको रूपमा यसको अक्ष सहित जिब वा जिब क्रेन/ मोबाइल क्रेनको अन्य समान प्रकारका पाटपुर्जाको घुमाइ हो ।



चित्र 1-4 स्लिविड

### 3.6 टेलिस्कोपिक चाल

यो जिबको लम्बाइ परिवर्तन गर्न गरिने क्रेनको एक चाल हो ।

जिबको लम्बाइ बढाउने कार्यलाई “विस्तार” भनिन्छ र यसको लम्बाइ घटाउने कार्यलाई “खुम्च्याउने” भनिन्छ । (चित्र 1-7: p.6. हेर्नुहोस)

### 4.1 उठाउने भार

"उठाउने भार" शब्दावलीले यसको निर्माण र प्रयोग गरिएको सामग्रीको आधारमा क्रेन, मोबाइल क्रेन वा डेरिकमा राख्न सकिने अधिकतम भार जनाउँछ । उठाउने भारमा क्रेनको हुक वा ग्याब बकेट जस्ता होइस्टिङ एक्सेसरीको वजन पनि समावेश हुन्छ ।

### 4.2 रेटेड लोड (मूल्याङ्कन गरिएको भार)

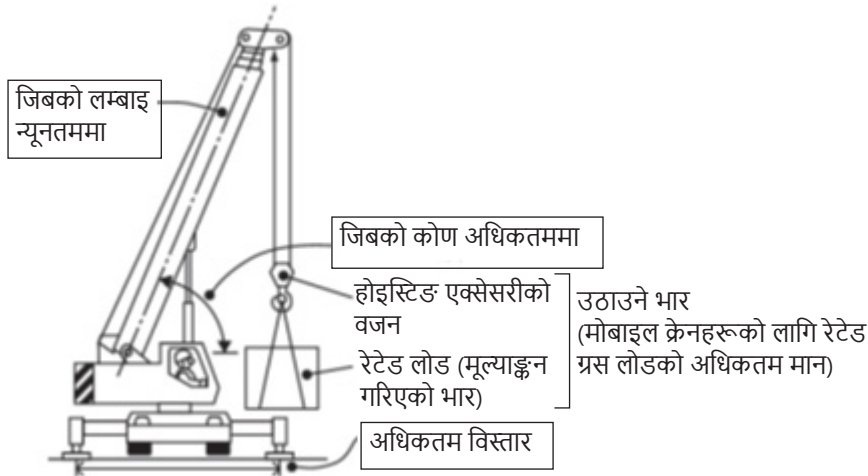
"रेटेड लोड (मूल्याङ्कन गरिएको भार)" शब्दावलीको अर्थ जीब र डेरिक बिनाका क्रेनहरूको लागि उठाउने भारबाट हुक, ग्याब बकेट वा अन्य कुनै होइस्टिङ एक्सेसरीको वजन घटाएपछि आउने खुद वजन हो ।

जिब सहितको क्रेन वा मोबाइल क्रेन/बुम सहितको डेरिकका हकमा, यसको निर्माण वा कन्फिगरेसन (जिब/बुम कोण र लम्बाइ, तेर्सो जिबमा ट्रलीको स्थान) र प्रयोग भएको सामग्रीको आधारमा यसमा राख्न सकिने अधिकतम भारबाट हुक, ग्याब बकेट वा अन्य कुनै होइस्टिङ एक्सेसरीको वजन घटाएपछि आउने भार हो ।

### 4.3 मूल्याङ्कन गरिएको कुल भार

"रेटेड ग्रस लोड (मूल्याङ्कन गरिएको कुल भार)" भनेको यसको निर्माण, कम्पोनेन्ट सामग्री र जिब कोण वा लम्बाइका आधारमा मोबाइल क्रेनमा राख्न सकिने अधिकतम भार हो ।

मोबाइल क्रेनहरूको हकमा, हुकहरू कार्यको प्रकारका आधारमा परिवर्तन गरिन्छ । जिब लम्बाइ र अपरेटिङ रेडियस समान भए तापनि, रेटेड लोड हुकको परिवर्तनसँगै भिन्न-भिन्न हुन्छ । सामान्यतया, रेटेड ग्रस लोड (मूल्याङ्कन गरिएको भारमा हुकको वजन वा कुनै पनि अन्य होइस्टिङ एक्सेसरीहरू जोडिन्छ) प्रयोग गरिन्छ । चित्र 1-5 हेर्नुहोस् ।



चित्र 1-5 उठाउने भार, रेटेड ग्रस लोड र रेटेड लोड बिचको सम्बन्ध



## 4.4 सीमित भार

"सीमित भार" शब्दावलीले यसको निर्माण र प्रयोग गरिएको सामग्रीको आधारमा कार्गो होइस्टमा राख्न सकिने अधिकतम भार जनाउँछ । सीमित भारमा हुक वा ग्याब बकेट जस्ता होइस्टिङ एक्सेसरीको वजन पनि समावेश हुन्छ ।

## 4.5 मूल्याङ्कन गरिएको गति

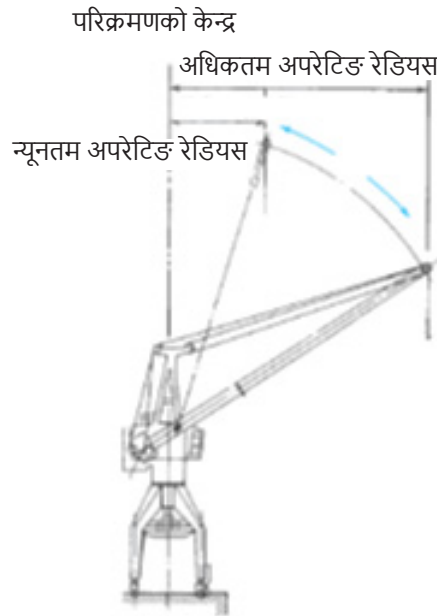
"रेटेड स्पिड" शब्दावलीले क्रेन, मोबाइल क्रेन वा डेरिकले यसको होइस्टिङ एक्सेसरीमा रेटेड भार सहित उठाउने, डेरिकिङ, ट्राभर्सिङ, ट्राभेलिङ वा स्लिविङ जस्ता चाल सम्पन्न गर्न सक्ने अधिकतम गतिलाई बुझाउँछ ।

## 4.6 उचाल्न सकिने उचाइ

"उठाउने उचाइ" भन्ने शब्दावलीले क्रेनले सामान्यतया हुक, ग्याब बकेट र अन्य कुनै पनि होइस्टिङ एक्सेसरीलाई उचाल्न र तल झार्न सक्ने सबैभन्दा माथिल्लो र तल्लो सीमा बिचको दूरी जनाउँछ ।

## 4.7 अपरेटिङ रेडियस

"अपरेटिङ रेडियस" भनेको जिब क्रेनको परिक्रमणको केन्द्र र यसको होइस्टिङ उपकरणको केन्द्र बीच तेर्सो दूरी हो । अपरेटिङ रेडियसलाई "स्लिभिङ रेडियस" पनि भनिन्छ, जसमध्ये अधिकतम सीमालाई "अधिकतम अपरेटिङ (वा स्लिभिङ) रेडियस" भनिन्छ र सबैभन्दा न्यूनतम सीमालाई "न्यूनतम अपरेटिङ (वा स्लिभिङ) रेडियस" पनि भनिन्छ । (चित्र 1-2: p.9. हेर्नुहोस्)



चित्र 1-6 अपरेटिङ रेडियस

## 4.8 अपरेटिङ रेञ्ज

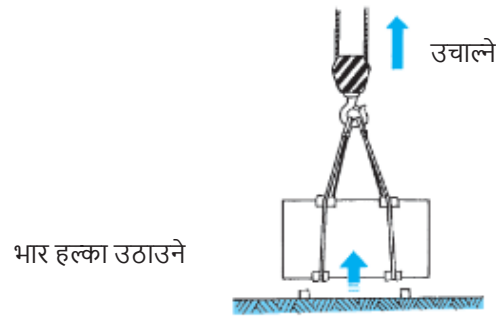
"अपरेटिङ दायरा" भनेको क्रेन वा अन्य कुनै होइस्टिङ उपकरणले ट्राभर्सिङ, ट्राभेलिङ वा स्लिभिङ जस्ता चालहरूको हरेक उपलब्ध संयोजनद्वारा लोड सार्न सक्ने खाली स्थान हो । सामान्य क्रेन र चालहरूको संयोजनको अपरेटिङ दायराको बारेमा विस्तृत विवरणको लागि पाठ्यपुस्तकमा हेर्नुहोस् । (चित्र 1-12: p.40. हेर्नुहोस्)

## 4.9 स्लिड गियर

"स्लिड गियर" को अर्थ क्रेन वा अन्य होइस्टिङ उपकरणहरूको होइस्टिङ एक्सेसरीहरूमा भार सुरक्षित गर्न प्रयोग गरिने कुनै पनि उपकरणहरू हो । अध्याय 3: स्लिड गियर कसरी चयन र ह्यान्डल गर्ने हेर्नुहोस् ।

## 4.10 लिफ्टअफ

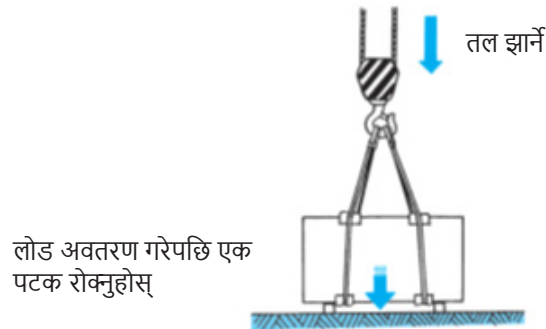
यसको अर्थ मैदान, भुइँ र / वा बियरर ब्लकबाट अलि टाढा भार उठाउने चाल हो । स्लिडिङ कार्यको लागि भारलाई बिस्तारै सारेर, भार माथि उचालिएपछि रोक्नुहोस् र भारको स्थिरता र स्लिड गियर सुरक्षित रहेको पुष्टि गर्नुहोस् ।



चित्र 1-7 लिफ्टअफ

## 4.11 भुइँमा झार्ने

यसको अर्थ चाहिएको स्थानमा लोड झार्ने चाल हो । स्लिडिङ कार्यको लागि, अवतरण स्थानको अवस्था जाँच्नुहोस् र लोड स्थिर हुनका लागि बियरर ब्लकहरू मिलाउनुहोस् । लोडलाई बिस्तारै तल झार्नुहोस्, लोड अवतरण गरेपछि रोक्नुहोस् । लोडको स्थिरता पुष्टि गरेपछि, लोडलाई पूर्ण रूपमा तल झार्नुहोस्, स्लिड गियरहरू हटाउनुहोस् ।



चित्र 1-8 भुइँमा झार्ने

## अध्याय 2

# क्रेन लोडहरू स्लिडिङ कार्यको लागि आवश्यक पर्ने गतिशीलताको ज्ञान

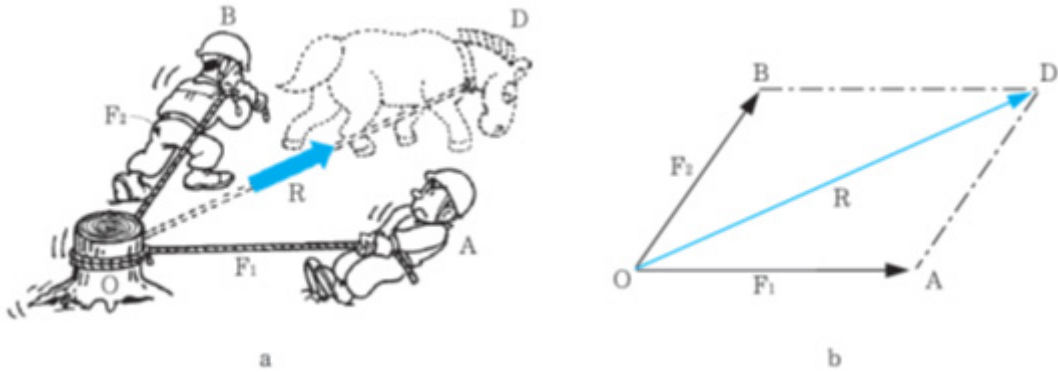
### 1 बलसँग सम्बन्धित विषयहरू (p.35)

#### 1.1 बल, कार्य र प्रतिक्रियाका तीन तत्वहरू (p.35)

पाठ्यपुस्तकमा हेर्नुहोस् ।

#### 1.2 बलको संयोजन र वियोजन (p.36)

चित्र 2-1 a मा देखाइए जस्तै दुई व्यक्तिले डोरी प्रयोग गरेर ठुटालाई तान्दा ठुटा तीरको दिशामा तानिन्छ । तसर्थ, दुई शक्तिहरू कुनै वस्तुमा लागु गर्दा यी दुई शक्तिहरूलाई समान परिणाम सहित एक रिजल्टेन्ट (परिणामस्वरूप उत्पन्न) बल (संयुक्त बल) द्वारा प्रतिस्थापन गर्न सकिन्छ ।



चित्र 2-1 बलहरूको संरचना

चित्र 2-1 b ले रिजल्टेन्ट (परिणामस्वरूप उत्पन्न) बल पत्ता लगाउने विधि वर्णन गर्दछ । दुई अलग दिशाहरूबाट बिन्दु  $O$  मा लागु हुने बलहरू  $F_1$  र  $F_2$  को नतिजा, यी बलहरूलाई दुई बाहुहरू बनाएर एक समानान्तर चतुर्भुज ( $OADB$ ) कोरेर निर्धारण गर्न सकिन्छ । चित्रमा विकर्ण  $R$  ले निर्धारण गर्नुपर्ने रिजल्टेन्ट (परिणामी) बलको परिमाण र दिशाको प्रतिनिधित्व गर्दछ । यसलाई “प्यारालेलोग्राम ल (समानान्तर चतुर्भुज नियम)” भनिन्छ ।

“बलको वियोजन” भनेको वस्तुमा लगाउने बललाई एक अर्कासँग एक कोणमा दुई वा सोभन्दा बढी बलमा विभाजन गर्ने प्रक्रिया हो । यसरी बल विभाजित हुने प्रत्येक अंशलाई मूल शक्तिको “घटक” वा “घटक शक्ति” भनिन्छ । बलको घटक गणना गर्न, “बलको संरचना” मा वर्णन गरिएको समानान्तर चतुर्भुज नियमलाई उल्टो अनुक्रममा प्रयोग गरिन्छ जसमा बललाई दुई वा बढी घटकमा, एक अर्काको बिचमा एक कोणसहित विभाजित गरिन्छ ।

उदाहरणको लागि, हामी चित्र 2-2 मा देखाइए जसरी स्लेज (हिउमा चलाउने वाहन) तान्दै मानिसलाई हेरौं । उसले डोरीलाई भुइँदेखि निश्चित कोणमा, अर्थात् अलिकति माथितिर, तानेर अगाडि बढेको हुनाले स्लेजलाई तेर्सो दिशामा घिसारिन्छ तर साथसाथै ठाडो दिशामा पनि घिसारिन्छ । त्यसैले हामीले स्लेजलाई वास्तवमा तेर्सो दिशामा तान्ने रिजल्टेन्ट बल पत्ता लगाउनु पर्छ ।



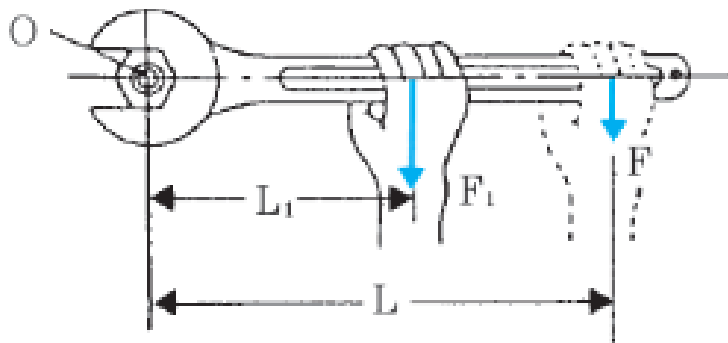
**चित्र 2-2** बलको वियोजन

चित्र 2-2 b मा देखाइए जस्तै, समानान्तर चतुर्भुज नियमलाई उल्टो क्रममा प्रयोग गरी बल F (OA) लाई  $F_1$  (OB) र  $F_2$  (OC) मा विभाजित गरिन्छ । यो बलको विघटन हो र के पाउन सकिन्छ भने स्लेजको तेर्सो बल  $F_1$  (OB) हुन्छ ।

### 1.3 बलको मुमेन्ट (p.38)

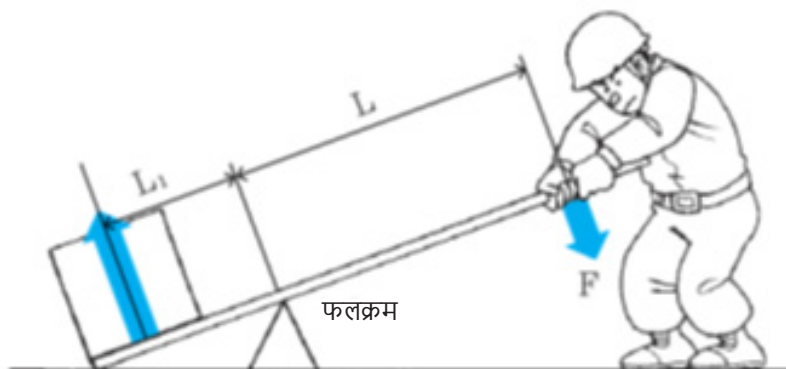
बलको मुमेन्ट भनेको वस्तुलाई घुमाउने बलको कार्य हो ।

चित्र 2-3 मा जस्तै स्प्यानर रेन्चले नटलाई घुमाउँदा, तपाईंले बिँडको बीचमा समाउँदा भन्दा बिँडको टुप्पो छेउमा रेन्च समात्दा थोरै बल आवश्यक पर्दछ । यस उदाहरणले के संकेत गर्दछ भने बलको घुमाउने कार्य बलको परिमाण (म्याग्निच्युड) सँग मात्र सम्बन्धित छैन तर परिक्रमणको अक्षको केन्द्र र बलको कार्य रेखा बीचको दूरीसँग पनि सम्बन्धित छ (भन्नाले, परिक्रमणको अक्ष O देखि  $F_1$  वा  $F$  सम्मको लम्बाइ) । यो दूरी (चित्र 2-3 मा  $L_1$  वा  $L$ ) लाई "बाहुको लम्बाइ" भनिन्छ ।



चित्र 2-3 बलको परिमाण (म्याग्निच्युड) र बाहुको लम्बाइ

चित्र 2-4 मा देखाइए जस्तै लिभर सहित भारी बोझ उठाउँदा, ग्रिप फलक्रमदेखि जति नजिक हुन्छ, त्यति नै धेरै बल आवश्यक पर्दछ ।



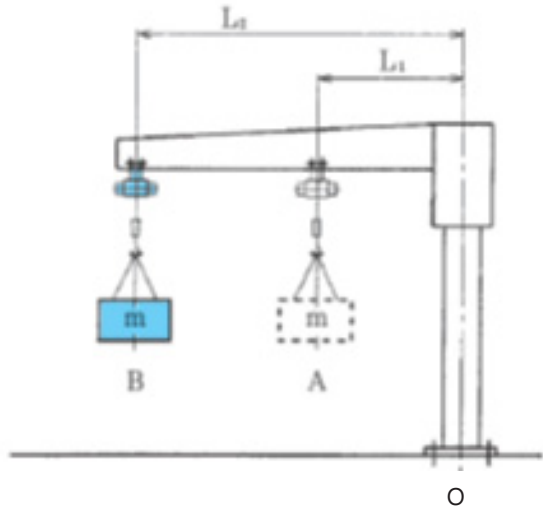
चित्र 2-4 उत्तोलनको मुमेन्ट

दिइएको परिक्रमणको अक्ष वा दिइएको फलक्रमको सम्बन्धमा बलको परिमाण र यसको बाहुको लम्बाइको गुणनफलले प्रतिनिधित्व गरेको मात्रालाई "बलको मुमेन्ट" भनिन्छ । दिइएको बलको परिमाण,  $F$  र दिइएको बाहुको लम्बाइ  $L$  सहित, बलको मुमेन्ट  $M$  लाई  $M = F \times L$  लेख्न सकिन्छ, जहाँ बल  $F$  को परिमाण  $N$  (न्यूटन) मा र बाहुको लम्बाइ  $L$  लाई  $M$  (मिटर) मा वर्णन गरिएको छ, तसर्थ, बल  $M$  को मुमेन्ट  $N \cdot m$  (न्यूटन मिटर) मा प्रस्तुत गर्न सकिन्छ ।

चित्र 2-5 मा वर्णन गरिए जस्तै यो एक जिब क्रेनद्वारा लोड लिफ्टिङ (उठाउने कार्य) मा लागु गरिएको छ । रेखाचित्रमा, फलक्रम O (वा परिक्रमणको अक्ष) बाट जिब स्थान A र B मा बाहुहरूको लम्बाइ क्रमशः  $L_1$  र  $L_2$  को रूपमा दिइएको छ । तदनुसार, प्रत्येक मुमेन्ट ( $M_1$  र  $M_2$ ) लाई निम्न अनुसार लेख्न सकिन्छ:

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

यी दुई लम्बाइहरूको तुलना गरेर, तपाईं  $L_1 < L_2$  फेला पार्न सक्नुहुनेछ र त्यसकारण, मुमेन्ट  $M_1$  मुमेन्ट  $M_2$  भन्दा सानो हुन्छ । यसको अर्थ के हो भने लोड जिबको टुप्पोको जति नजिक आउँदछ, क्रेनलाई खसाउन कार्य गर्ने मुमेन्ट त्यति ठूलो हुन्छ ।



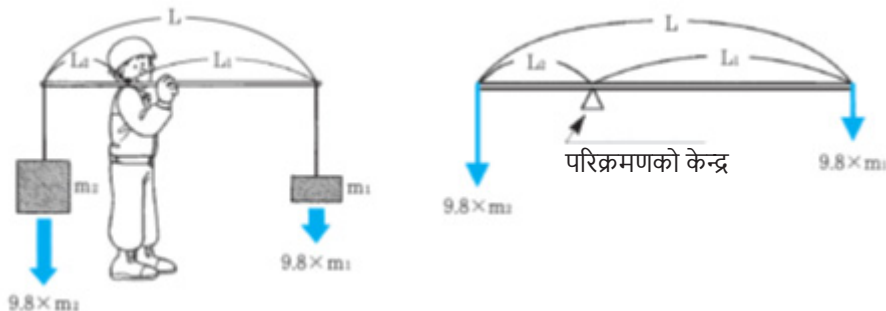
**चित्र 2-5** जिब क्रेनमा कार्य गर्ने मुमेन्ट

बलहरू उही दिशामा कार्य गर्दा, ती मिलेर ठूलो मुमेन्ट बन्दछ । ती विपरीत दिशामा कार्य गर्दा, तिनले एक अर्कालाई रद्द गर्न सक्दछन् । दुई वा धेरै मुमेन्टहरूको योगफल वा सन्तुलन पत्ता लगाउन, त्यसकारण तपाईंले प्रत्येकको परिक्रमणको दिशालाई ध्यानमा राख्नुपर्दछ ।

## 1.4 बलहरूको सन्तुलन (p.40)

### समानान्तर बलहरूको सन्तुलन

चित्र 2-6 ले कामदारले पोलका टुप्पा-टुप्पामा दुई वटा भारहरू बोकेको देखाउँदछ । यसलाई काँधमा सन्तुलनमा राख्नु, दुई पट्टिका भारहरू बराबर हुँदा पोललाई ठिक्क बीचमा समात्नुपर्दछ, तर जब तिनको वजन फरक हुन्छन्, पोल गहुङ्गो भारीको नजिकको बिन्दुमा समात्नुपर्दछ । यसको कारण बलहरूका मुमेन्टहरूलाई सन्तुलन गर्न आवश्यक परेर हो ।



चित्र 2-6 समानान्तर बलहरूको सन्तुलन

यस रेखाचित्रमा, हामी परिक्रमणको अक्षको रूपमा कामदारको काँधलाई बलहरूको मुमेन्ट पत्ता लगाई हेरौं । दुई भारहरूको तौल  $m_1$  र  $m_2$  अनि पोलमा भारलाई थप्ने स्थानहरू (भार र काँधको बीचको तेर्सो दूरी)  $L_1$  र  $L_2$  दिँदा

घडीको सुई घुम्ने दिशाको मुमेन्ट:  $M_1 = 9.8 \times m_1 \times L_1$

घडीको सुई घुम्नेभन्दा उल्टो दिशाको मुमेन्ट:  $M_2 = 9.8 \times m_2 \times L_2$

तल देखाइए जस्तै परिक्रमणको अक्ष वरिपरिका मुमेन्टहरू सन्तुलनमा राखिन्छ ( $M_1 = M_2$ ) :

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

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

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

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

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

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

(ध्यान दिनुहोस्  $L = L_1 + L_2$ )

भन्ने पर्देन, कामदारको काँधले परिक्रमणको अक्षको काम गर्दछ जसले भार  $(m_1 + m_2)$  को वजनलाई थग्दछ ।

समीकरण (6) निम्नानुसार पुनः लेख्न सकिन्छ :

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

त्यसै गरी, खम्बालाई भारहरू  $m_1$  र  $m_2$  को उल्टो अनुपातमा आन्तरिक रूपमा विभाजन गरी निर्धारण गरिएको बिन्दुमा खम्बा अड्याउँदा भार सन्तुलित हुनेछ ।



## 2.1 वजन (p.43)

विभिन्न सामग्रीबाट बनेका वस्तुहरूको आयतन ठ्याक्कै बराबर भए पनि तौल फरक हुन सक्दछ । उदाहरणको लागि, एल्युमिनियम काठ भन्दा भारी हुन्छ र फलाम लेड (सिसा) भन्दा हल्का हुन्छ ।

तालिका 2-1 ले प्रति घन मिटर ( $m^3$ ) मा विभिन्न सामग्रीको अनुमानित वजन टन (T) मा देखाउँछ । यस तालिकाको आधारमा तपाईंलाई कुनै विशेष भौतिक वस्तुको आयतन (घन मिटरमा) थाहा भयो भने त्यसको वजन पत्ता लगाउन सक्नुहुनेछ । घनत्वको सूत्र  $d = m / V$  हो, जहाँ  $d$  घनत्व हो,  $m$  द्रव्यमान हो र  $V$  आयतन हो ।

उदाहरणको लागि, लोडको आयतन ( $V$  घन मिटरमा) लाई प्रति घन मिटर यसको सामग्रीको भार ( $d$  टनमा) लाई संकेत गर्ने तालिकाको संख्यात्मक मानले गुणा गरेर उठाउनुपर्ने भारको वजन ( $m$  टनमा), पाउन सकिन्छ ।  $M = d \times V$

तालिका 2-1 प्रति घन मिटर भौतिक सामग्रीको भार

| सामग्री        | W t/m <sup>3</sup> (t) | सामग्री    | W t/m <sup>3</sup> (t) |
|----------------|------------------------|------------|------------------------|
| लिड            | 11.4                   | बालुवा     | 1.9                    |
| तामा           | 8.9                    | चुना पाउडर | 1.0                    |
| स्टील          | 7.8                    | कोइला      | 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                    |
| पृथ्वी         | 2.0                    | साइप्रस    | 0.4                    |
| ग्राभेल/बालुवा | 1.9                    | पाउलोनिया  | 0.3                    |

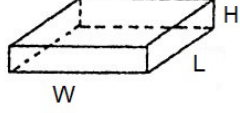
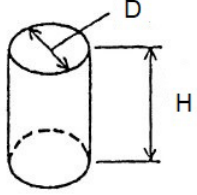
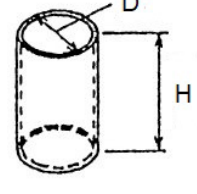
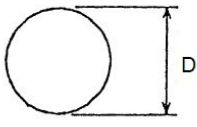
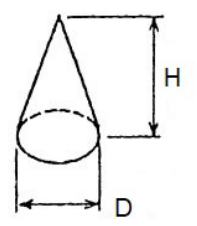
नोट :

(1) काठको तौल यो वातावरणमा सुकेको छ भन्ने सर्तमा आधारित छ ।

(2) माटो, बालुवा, कोइला र कोकको वजन स्पष्ट घनत्व हो (स्पष्ट घनत्व कणीय सामग्रीको द्रव्यमान विशेषता हो ।)

आयतनको गणना गर्नका लागि साधारण समीकरणहरू तालिका 2-2 मा देखाइएको छ ।

तालिका 2-2 आयतन गणना गर्ने सरल समीकरण

| वस्तुको आकार             |   | समीकरण                            |
|--------------------------|---|-----------------------------------|
| आकार                     | चित्रण  |                                   |
| आयताकार प्यारालेलपाइण्ड  |    | लम्बाइ x चौडाइ x उचाइ (L x W x H) |
| गोलाकार सिलिन्डर, ठोस    |    | $(D)^2 \times H \times 0.8$       |
| गोलाकार सिलिन्डर, खोक्रो |   | D x पर्खालको मोटाइ x H x 3.1      |
| गोला                     |  | $(D)^3 \times 0.53$               |
| गोलाकार कर्न             |  | $(D)^2 \times H \times 0.3$       |

### [अभ्यास]

स्टील प्लेटको वजन हिसाब गर्नुहोस् (मोटाइ: 0.05 m, चौडाइ : 1.5 m, लम्बाइ : 3.0 m)

[उत्तर]

स्टील प्लेटको आयतन :  $V = 0.05 \times 1.5 \times 3.0 = 0.225 \text{ m}^3$

तालिका 2-1 बाट, स्टिलको वजन प्रति घन मिटर 7.8 हुन्छ ।

त्यसै गरी, वजन  $m = 7.8 \times 0.225 = 1.755 \text{ (t)}$

## 2.2 विशिष्ट गुरुत्वाकर्षण (p.44)

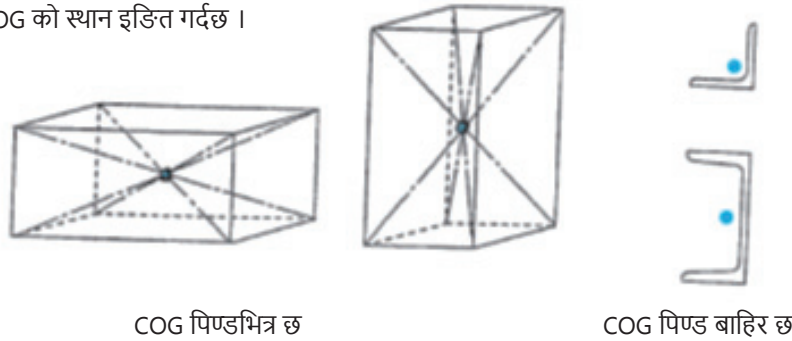
भौतिक पिण्डको विशिष्ट गुरुत्वाकर्षण भनेको यसको वजन र 4 डिग्री सेल्सियसमा बराबर आयतनको शुद्ध पानीको वजन बिचको अनुपात हो ।

विशिष्ट गुरुत्वाकर्षण = भौतिक पिण्डको वजन / 4 डिग्री सेल्सियसमा बराबर आयतनको शुद्ध पानीको वजन

## 2.3 गुरुत्वाकर्षणको केन्द्र (p.45)

त्यस्तो रिजल्टेन्टको कार्य बिन्दलाई "गुरुत्वाकर्षणको केन्द्र" (COG) भनिन्छ जुन केही भौतिक पिण्डहरूको मामलामा निश्चित बिन्दमा अवस्थित हुन्छ । अर्को शब्दमा, यी पिण्डहरूको COG को स्थान पिण्डलाई जहाँ र जसरी राखे पनि अपरिवर्तित रहन्छ । उल्लेखनीय कुरा के पनि हो भने COG पिण्डभित्र नै हुनुपर्दछ भन्ने हुँदैन (चित्र 2-7 हेर्नुहोस्)।

डट (बिन्द) ले COG को स्थान इङित गर्दछ ।



चित्र 2-7 COG को स्थान

## COG कसरी पत्ता लगाउने

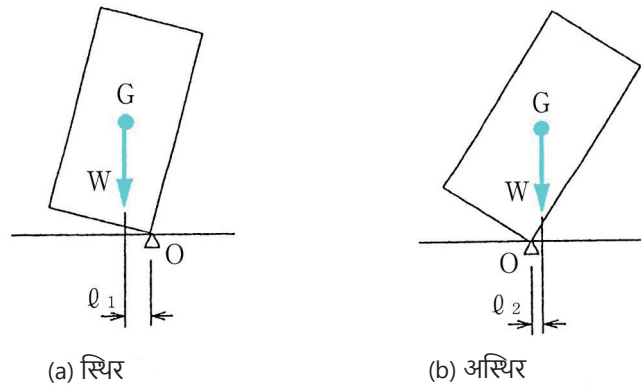
भौतिक पिण्डको COG यस घटनाको आधारमा फेला पार्न सकिन्छ कि शरीर एक डोरीमा झुण्डिँदा, COG हुँदै पार हुने बलको कार्य रेखा लम्ब बन्दछ, जसले COG को स्थान पिण्ड झुण्डिएको ठाउँको ठ्याक्कै मुनि हुन्छ । अझ विशेष रूपमा भन्नुपर्दा, तपाईंले दुई फरक बिन्दुबाट भौतिक पिण्डलाई झुण्ड्याएर र दुई अवस्थामा पिण्डलाई थप्ने बलको कार्य रेखाहरूले एक अर्कालाई पार गर्ने बिन्दु पत्ता लगाएर COG निर्धारण गर्न सक्नुहुनेछ । (चित्र 2-19: p.46. हेर्नुहोस्)

### 2.4 स्थिरता (p.47)

एक भौतिक पिण्डलाई त्यतिबेला स्थिर मानिन्छ जति बेला यो ठाडो रहेको बेलामा हातले अलिकति ढल्काउँदा यो आफ्नो मूल स्थितिमा फर्कन्छ । यसको विपरीत, यदि यो एकातिर ढल्छ भने, यसलाई अस्थिर मानिन्छ ।

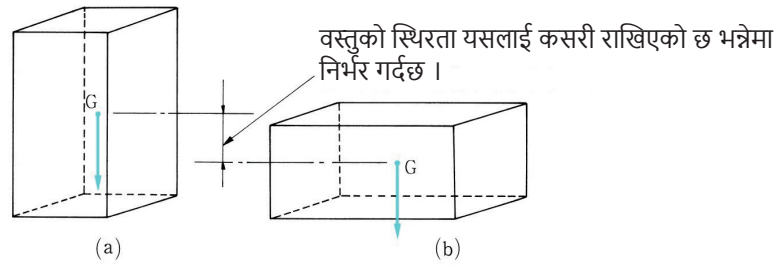
उदाहरणका लागि, यदि समतल सतहमा रहिरहेको वस्तुलाई चित्र 2-8 (a) मा जसरी ढल्काइयो र छोडिदियो भने यो आफ्नो मूल स्थितिमा फर्किन्छ । यसको कारण COG G मा कार्य गरिरहेको गुरुत्वाकर्षणले बलको मुमेन्ट उत्पन्न गर्दछ जुन एक परिक्रमणको केन्द्र O फलक्रमको रूपमा, ढल्काइएको वस्तुलाई दायौँतिर कार्य गर्दछ । जे होस्, यदि वस्तुलाई चित्र 2-8 (b) मा जसरी यसको COG भएर जाने लम्ब यसको आधार बाहिर पर्ने गरी धेरै ढल्काइयो भने, यो आफ्नो मूल स्थितिमा फर्कनुको सट्टा एकातिर ढल्छ ।

तदनुसार, रेखाचित्र (a) मा स्थिर अवस्था हो, र (b) अस्थिर अवस्था हो ।



चित्र 2-8 भौतिक पिण्डको स्थिरता

वस्तु स्थिर अवस्थामा राख्दा विचार पुर्याउनुपर्ने महत्त्वपूर्ण कुरा भनेको यसको आधार क्षेत्र ठूलो र COG सकेसम्म तल राख्न हो ।



चित्र 2-9 फरक तरिकाले राख्दा भौतिक पिण्डको स्थिरता

### 3 चाल (p.48)

#### 3.1 गति र वेग (p.49)

गति कुनै वस्तु कति चाँडो सँधैँ भन्ने संकेत गर्ने एक परिमाण हो । यसलाई समयको एक एकाइ लम्बाइमा वस्तु सरेको दूरीमा प्रतिनिधित्व गरिन्छ ।

यदि कुनै वस्तु एकनासको गतिमा 10 सेकेन्डमा 50 मिटर सँधैँ भने यसको गतिलाई 5 m/s को रूपमा व्यक्त गर्न सकिन्छ । एक समान चालमा कुनै वस्तुको गतिलाई निश्चित समयावधिमा वस्तु सरेको दूरीलाई समयको एकाइ लम्बाइको आवश्यक संख्याले भाग गरेर आउने परिणामको रूपमा व्यक्त गरिन्छ, जुन तल देखाइएको छ :

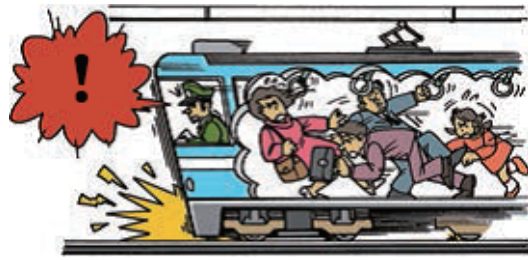
$$\text{वेग (v)} = \frac{\text{दूरी (L)}}{\text{समय (t)}}$$

गतिको सामान्यतया प्रयोग हुने एकाइहरू मिटर प्रति सेकेन्ड (m/s), मिटर प्रति मिनेट (m/min) र किलोमिटर प्रति घण्टा (किमी/घण्टा) हुन् ।

तथापि, कुनै वस्तुको चाल निर्धारण गर्दा, यसको गतिलाई मात्र विचार गरेर पर्याप्त हुँदैन । हामीले यसको चालको दिशा पनि पत्ता लगाउनुपर्दछ र "वेग (भेलोसिटि)" भन्ने शब्द प्रायः वस्तुको दिशा र गति दुवैलाई संकेत गर्ने मात्राको रूपमा प्रयोग गरिन्छ ।

### 3.2 जडता (इनर्सिया) (p.50)

कुनै बाह्य शक्तिले असर नगरेसम्म विश्राममा रहेको भौतिक पिण्ड विश्राममा रहन खोज्छ, वा, यदि चलिरहेको छ भने, उही दिशामा निरन्तर चलिरहन खोज्छ । यस प्रवृत्तिलाई "जडता (इनर्सिया)" को रूपमा चिनिन्छ ।

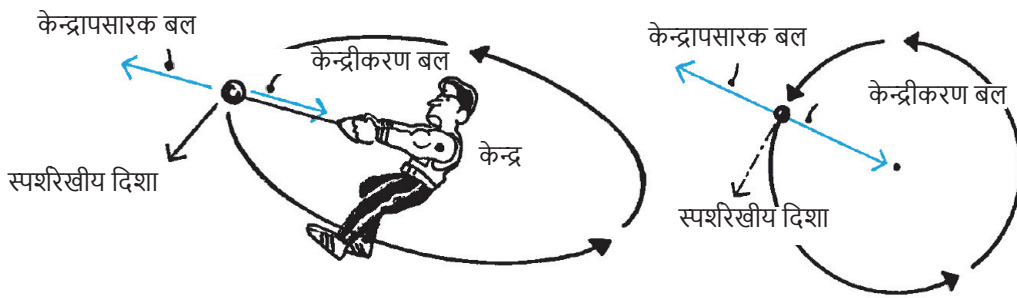


चित्र 2-10 इनर्सिया

### 3.3 सेन्ट्रिपेटल र सेन्ट्रिफ्युगल फोर्स (p.51)

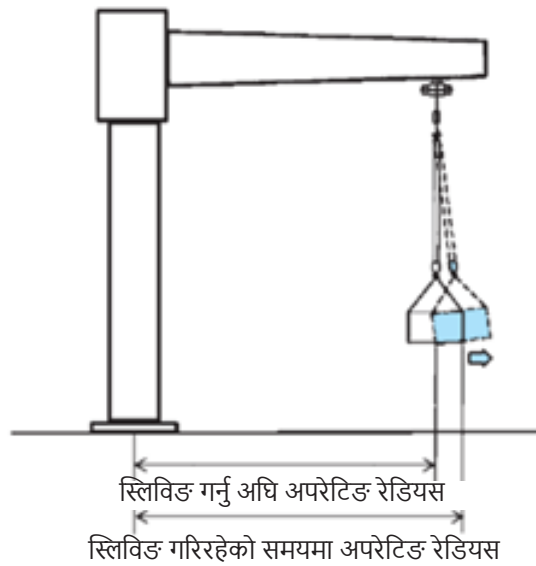
चित्र 2-11 मा देखाइए जस्तै, एक जना हथौडा फाल्नेले हथौडालाई गोलाकार गति दिन हथौडालाई तिब्र गतिमा घुमाउँछ, उसको हात हथौडातिर तानिन्छ । कुनै वस्तुलाई गोलाकार गतिमा राख्नको लागि त्यहाँ आन्तरिक बल पनि हुन्छ (यस अवस्थामा, तारले हथौडामा भित्र तान्ने बल), जसलाई "सेन्ट्रिपेटल फोर्स" भनिन्छ ।

सेन्ट्रिफ्युगल (केन्द्रापसारक) र सेन्ट्रिपेटल फोर्स परिमाणमा बराबर हुन्छन् तर विपरीत दिशामा ।



चित्र 2-11 सेन्ट्रिपेटल र सेन्ट्रिफ्युगल फोर्सहरू

चित्र 2-12 मा देखाइए जस्तै, माथि उठाइएको भार जति छिटो घुम्छ, केन्द्रापसारक शक्ति त्यति धेरै हुन्छ, जसको परिणामस्वरूप भार अझ बाहिरतिर जान्छ । उठाइएको भार विश्राममा रहेको अवस्थाको तुलनामा, यस अवस्थाले बलको मुमेन्ट बढाउँदछ जसले जित्ब क्रेनलाई विफल बनाउने काम गर्दछ ।

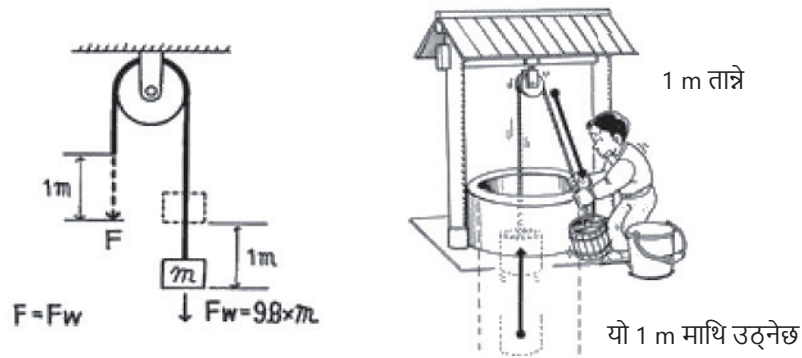


**चित्र 2-12** केन्द्रापसारक बलको कारणले उचालिएको भारको बाहिरतर्फको चाल र अपरेटिङ रेडियसमा आउने परिवर्तन

घिर्नी ब्लकहरू क्रेनलाई भार उठाउनमा मद्दत गर्न प्रयोग गरिन्छ । यिनले बलको दिशा बदल्न सक्छन् र भार उठाउनको लागि आवश्यक बलको मात्रा घटाउन सक्छन् जसले अत्यन्त भारी वस्तुहरू उठाउन यसलाई सजिलो बनाउँदछ । घिर्नीलाई निम्न वर्गहरूमा विभाजन गर्न सकिन्छ:

#### 4.1 स्टेसनरी (स्थिर) घिर्नी (p.53)

चित्र 2-13 मा देखाइए जस्तै यस प्रकारको घिर्नी निश्चित स्थानमा जडान गरिएको हुन्छ । स्थिर घिर्नीद्वारा लोड उठाउन तपाईंले गर्नुपर्ने एउटै कुरा भनेको डोरीको अर्को छेउलाई तल तान्नु हो । अर्को शब्दमा, यो उपकरणले यसको परिमाण परिवर्तन नगरीकन इनपुट गरिएको बलको दिशा मात्र बदल्छ । उदाहरणको लागि, भारलाई 1 मिटर माथि उठाउनको लागि, तपाईंले डोरीलाई 1 मिटर तल तान्नु मात्र पर्नेछ ।



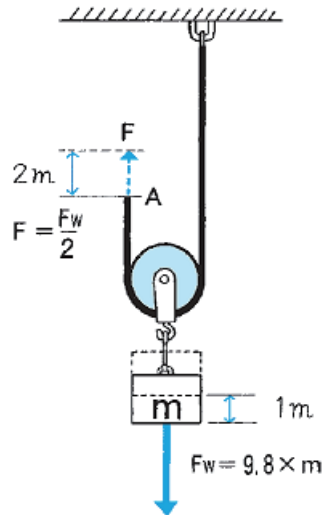
चित्र 2-13 स्थिर घिर्नी



## 4.2 मुभेबल (सार्न मिल्ले) घिर्नी (p.54)

यो क्रेनको हुक ब्लकका लागि प्रयोग गरिने जस्तै खाले घिर्नी हो । चित्र 2-14 मा देखाइए जस्तै, एक मुभेबल घिर्नीलाई एउटा टुप्पो एकातिर बाँधेर अर्कोतिर यसको चक्का (हरू) मा घुम्ने डोरीको (रेखाचित्रमा A) माथि र तल गरेर चल्दछ । घिर्नी आफैँले भार बोकेर डोरीको A तिरको टुप्पो ठाडो चाल अनुसार माथि र तल सर्छ । यस उपकरण प्रयोग गरेर तपाईँले भारको आधा तौल बराबरको बल (पिण्डले लगाउने तल तान्ने बल) लगाएर उक्त भार उठाउन सक्नुहुन्छ (मानौँ कि घिर्नीमा कुनै घर्षण छैन), तर उदाहरणको लागि डोरी 2 मिटर तान्दा, भार 1 मिटर मात्र माथि सर्दछ - तानिएको डोरीको लम्बाइको आधा । अर्को शब्दमा, घिर्नीलाई दिइएको भार उठाउन सानो इनपुट बल चाहिन्छ तर तान्नुपर्ने डोरीको लम्बाइ त्यति नै लामो हुन्छ ।

यस बीचमा, इनपुट गरिएको बलको दिशा अपरिवर्तित रहन्छ किनकि डोरीलाई भार उठाउनुपर्दा नै तानिन्छ ।



चित्र 2-14 मुभेबल घिर्नी

### 4.3 संयोजन घिर्नी (p.55)

धेरै मुभेबल र स्थिर घिर्नीहरू मिलाएर बनेको संयोजन घिर्नी बलकले तुलनात्मक रूपमा सानो बल प्रयोग गरेर गहुङ्गो भार उठाउन वा तल झार्न सक्छ । चित्र 2-15मा वर्णन गरिए जस्तै तीन मुभेबल घिर्नी र तीन स्थिर घिर्नीहरूको संयोजन, घर्षण र घिर्नीहरूको द्रव्यमानलाई बेवास्ता गर्दा, कुनै पनि भार यसको छ भागको एक भाग बराबर बल प्रयोग गरी उठाउन सक्षम छ । तथापिम यसले तानिएको डोरीको हरेक मिटर लम्बाइ बराबर एक मिटरको छ भागको एक भाग लम्बाइ मात्र भार माथि उठाउन सक्छ । यसको अर्थ, उठाइएको वा तल झारिएको भारको वेग पनि इनपुट गरिएको बलको छ भागको एक भाग हुन्छ ।

यदि मुभेबल घिर्नीको संख्या सामान्य पदमा "n" हो भने, निम्न पद निस्कन्छ ।

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

F: डोरी तान्ने बल

F<sub>w</sub>: भारको वजन

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

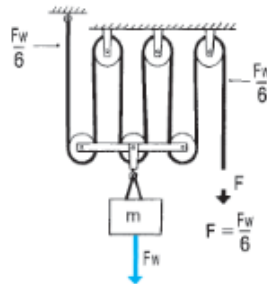
V<sub>m</sub>: घुम्ने गति

v: भारको उठाउने गति

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

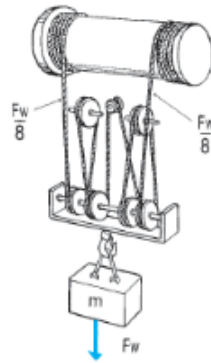
L: घुम्ने लम्बाइ

L<sub>m</sub>: भारको उठाउने लम्बाइ



चित्र 2-15 संयुक्त घिर्नी

चित्र 2-16मा दिइएको क्रेनका लागि चार मुभेबल घिर्नीहरूको उदाहरण हो ।



चित्र 2-16 संयुक्त घिर्नी

## 5 सामग्रीको भार, तनाव, शक्ति (p.56)

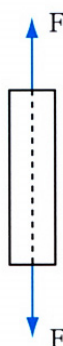
### 5.1 भार (p.56)

भार भनेको बाहिरबाट वस्तुमा कार्य गर्ने बल (अर्थात् बाह्य शक्ति) हो । त्यस्तो शक्ति संलग्न वस्तुमा कसरी कार्य गर्दछ, त्यसको आधारमा यसलाई विभिन्न तरिकाले वर्गीकृत गर्न सकिन्छ ।

### बलको दिशाको आधारमा वर्गीकरण

#### टेन्साइल भार

टेन्साइल लोडले बल  $F$  द्वारा रड तान्दछ जुनले रडको देशान्तरीय अक्षमा कार्य गर्दछ । यसको सामान्य उदाहरण कार्गो उठाइएको तार डोरीमा रहेको लोडमा पाउन सकिन्छ ।



चित्र 2-17 टेन्साइल भार

#### खाँदिने लोड

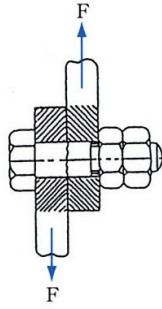
चित्र 2-18 मा संकेत गरिए जसरी, बल  $F$  सहित देशान्तरीय ढङ्गले रडलाई सङ्चन गर्न कम्प्रेसिभ लोडले टेन्साइल लोडको विपरित दिशामा काम गर्दछ । तपाईं यसको सटिक उदाहरण ग्यान्ट्री क्रेनको सपोर्ट लेग (थेग्रे बाहु) मा काम गर्ने बलमा पाउन सक्नुहुन्छ ।



चित्र 2-18 खाँदिने लोड

### सियरिङ लोड

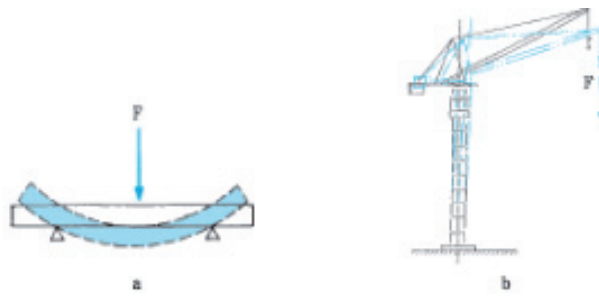
शियरिङ लोडले कैंचीले सामग्रीमा काट्ने ढङ्गले काम गर्दछ । चित्र 2-19 मा वर्णन गरिए अनुसार, बल  $F$  को संपर्कमा आउँदा, यदि यो बल एकदम शक्तिशाली छ भने रिमर बोल्ट  $F$  को दिशामा समानान्तर हुने गरी खण्डीय सतहमा काटिन सक्छ । बलको यस्तो कार्यलाई "शियरिङ लोड" भनिन्छ ।



चित्र 2-19 सियरिङ लोड

### बेण्डिङ लोड

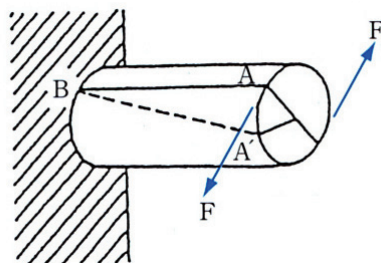
चित्र 2-20 मा देखाइए अनुसार, यदि यसको देशान्तरीय अक्षमा लम्ब हुने बल  $F$  यसमा कार्य गरेमा दुवै छेउमा समर्थित बीम बाङ्गिन सक्छ । बलको यस कार्यलाई "बङ्ग्याउने लोड" को रूपमा चिनिन्छ । यसको उदाहरण भारको तौल वा ओभरहेड ट्राभेलिङ क्रेन, वा टावर वा जिब क्रेनको जीबको गर्डरमा काम गर्ने ट्रलीमा पाउन सकिन्छ ।



चित्र 2-20 बेण्डिङ लोड

### ट्विस्टिङ लोड

चित्र 2-21 मा वर्णन गरिए अनुसार, शाफ्टको एक छेउ जडान गरेर तय गरिएको छ र अर्कोमा यसको परिधिमा दुई विपरीत दिशामा काम गरिरहेको शक्ति  $F$  लागु गर्दा शाफ्ट घुम्न सक्छ । बलको यस्तो कार्यलाई "ट्विस्टिङ (घुमाउने) लोड" भनिन्छ । तपाईं यसको एक उदाहरण विन्चको शाफ्ट तार डोरीले तान्दा वा बङ्ग्याउँदा यस लोडको उदाहरण पाउन सक्नुहुन्छ ।



चित्र 2-21 ट्विस्टिङ लोड

## कम्पाउन्ड लोड (योगिग भार)

क्रेनका मेकानिकल घटकहरू तिनका एकल कार्यहरू भन्दा पनि पहिले वर्णन गरिएको भारको संयोजनले अझ प्रभावित हुन्छ । उदाहरणको लागि, तार डोरी र हुक दुवै टेन्साइल र बेण्डिङ लोडको संयुक्त कार्यको अधीनमा छन्, जबकि सामान्यतया पावर एकाइ शाफ्टहरू बेण्डिङ र ट्विस्टिङ लोडहरूको संयोजनको अधीनमा हुन्छन् ।

## लोडको गतिका आधारमा वर्गीकरण (चित्र 2-22)

### स्थिर भार

स्ट्याटिक लोडको अर्थ क्रेन संरचनाको स्थिर वजन जस्तै अपरिवर्तनीय परिमाण र बलको दिशा हुने लोड हो ।

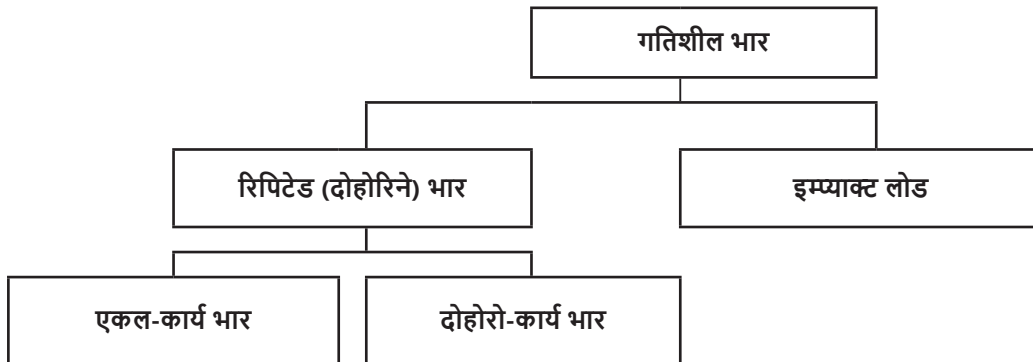
### गतिशील भार

परिमाण परिवर्तनीय हुने गतिशील लोड दुई कोटीहरूमा वर्गीकृत गरिन्छ । एउटा दोहोरिने लोड हो जुन समयसँगसँगै निरन्तर फरक हुन्छ र अर्को हो, इम्प्याक्ट (प्रभावजन्य) लोड जुन अचानक वस्तुमा बलपूर्वक छोटो अवधिको लागि लागु गर्दछ ।

त्यसमाथि, दोहोरिने लोड एकल-कार्य लोड र दोहोरो-कार्य लोडमा विभाजन गर्न सकिन्छ, जसमध्ये पहिलोले जहिले पनि एकै दिशामा कार्य गर्दछ तर तार डोरी र विन्च बियरिङ जस्ता क्रेनका घटकहरूमा लोड जस्तै, समयको साथ परिमाण भिन्न हुन्छ, जबकि गियर शाफ्टहरूमा लोड जस्तै दोस्रो समयसँगसँगै दिशा र परिमाण दुवैमा परिवर्तन हुन्छ ।

मेशिन वा संरचनाहरू यसको परिमाण स्थिर लोड भन्दा धेरै सानो छ भए तापनि यी कुनै पनि गतिशील लोडहरू अन्तर्गत टुक्रिन सक्दछ । यस घटनालाई "प्याटिग फ्राक्चर (थकान टुट)" भनिन्छ जुन सामग्रीको थकानबाट उत्पन्न हुन्छ र वास्तवमै उल्लेख्य प्रतिशत फ्राक्चर हुन्छ ।

इम्प्याक्ट (प्रभावजन्य) लोड तारको डोरी खुकुलो हुँदा पूर्ण गतिमा लोड फुकाउँदा वा उठाउँदा हार्ड ब्रेकिङले गर्दा हुन्छ । यस मामिलामा, उठाइएको भारका कारण भारभन्दा धेरै ठूलो लोड लागु हुन्छ ।



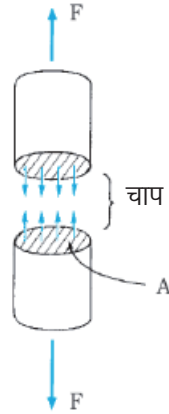
चित्र 2-22 गतिशील भारको वर्गीकरण

### अन्य वर्गीकरण

लोडलाई पनि यसको वितरणको अवस्था अनुसार पनि केन्द्रित र वितरित लोडमा वर्गीकरण गर्न सकिन्छ, जसमध्ये पहिलो एकल स्थान वा अत्यन्त सानो क्षेत्रमा केन्द्रित हुन्छ जबकि दोस्रो विस्तृत क्षेत्रमा कार्य गर्दछ ।

## 5.2 तनाव (p.58)

लोडमा हुँदा कुनै पनि वस्तुले यसभित्र एक शक्ति उत्पन्न गर्दछ (आन्तरिक शक्ति), जसले लागु गरिएको लोडको प्रतिरोध गर्न र काउन्टरब्यालेन्स गर्न कार्य गर्दछ । यो आन्तरिक बललाई "तनाव" भनिन्छ, जसको तीव्रतालाई प्रति एकाइ क्षेत्र बलको परिमाणमा प्रतिनिधित्व गरिन्छ । चित्र 2-23 ले उत्पन्न तनावको उदाहरण देखाउँछ जसमध्ये देशान्तरीय बल रडमा कार्य गरिरहेको हुन्छ ।



चित्र 2-23 चाप

तनावलाई टेन्साइल, कम्प्रेसिभ र शियरिङ तनावमा विभाजन गर्न सकिन्छ, जस मध्ये पहिलो टेन्साइल लोड अन्तर्गत हुन्छ, दोस्रो कम्प्रेसिभ लोड अन्तर्गत र तेस्रो शियरिङ लोड अन्तर्गत । भारमुनि रहेको संरचनात्मक घटकको खण्डीय क्षेत्रफल, A (mm<sup>2</sup>) र घटकमा कार्य गरिरहेको टेन्साइल लोड, F (N) kg दिँदा, टेन्साइल तनाव निम्नानुसार प्रस्तुत गर्न सकिन्छ :

$$\text{टेन्साइल तनाव} = \frac{\text{संरचनात्मक घटक (N) मा लागु गरिएको टेन्साइल लोड}}{\text{संरचनात्मक घटकको खण्डीय क्षेत्र (mm}^2\text{)}} = \frac{F}{A} \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

तार डोरी, चेन वा अन्य स्लिड गियरका शक्ति, तिनीहरू समान आयतन र आकारका भए पनि, तिनको सामग्रीका आधारमा फरक-फरक हुन सक्दछ । यी वस्तुहरू पनि उठाइएको भारको आफ्नै वजन भन्दा धेरै ठूलो शक्तिको अधीनमा हुन्छन् किनभने त्यस्ता वजनले तिनमा गतिशील रूपमा कार्य गर्दछन्, जसले लोडहरू बारम्बार दोहोर्‍याएर लागु भएर सामग्री थकान (फ्याटिग) हुन्छ ।

यी पक्षहरूलाई ध्यानमा राख्दै, सामान्यतया लोडको तल तार डोरी वा चेन जस्ता दिइएको स्लिड गियर टुट्न सक्ने सन्दर्भ मानक निर्धारण गर्न कदमहरू चालिन्छ । तब, सन्दर्भ लोडभन्दा माथि स्लिड गियर प्रयोग गर्नबाट जोगिन र स्लिड गियरले थप्ने वास्तविक लोडसँग सीधै सन्दर्भ लोडको तुलना गर्ने प्रभावकारी माध्यम प्रदान गर्न प्रबन्ध गरिएको छ, ताकि उठाउने कार्य सुरक्षित र सहज रूपमा गर्न सकिन्छ ।

## 6.1 तार डोरी, चेनको सुरक्षा पक्ष र सुरक्षित लोड (p.60)

### ब्रेकिङ लोड

ब्रेकिङ (टुटाउने) लोड भनेको अधिकतम लोड हो जसले गर्दा एकल तार डोरी टुट्छ । (एकाइ: kN)

### सुरक्षा पक्ष

तार डोरी र चेनहरूको ब्रेकिङ लोड र तिनमा लागु हुने अधिकतम लोडको अनुपातलाई "सुरक्षा पक्ष" भनिन्छ ।

सुरक्षा पक्षलाई स्लिड गियरको प्रकार, आकार, सामग्री र प्रयोग विधिलाई ध्यानमा राखेर परिभाषित गरिन्छ । क्रेनहरूको लागि सुरक्षा अध्यादेशमा स्लिड गियरहरूको लागि सुरक्षा पक्ष निम्न बमोजिम निर्धारित गरिएको छ ।

- वायर रोप (तार डोरी) : 6 वा सोभन्दा बढी
- चेन: 5 वा सोभन्दा बढी, वा 4 वा सोभन्दा बढी जब निश्चित अवस्थाहरू पूरा हुन्छन्
- हुक, बन्धन: 5 वा सोभन्दा बढी

### मानक सुरक्षित लोड

मानक सुरक्षित लोड (वा मानक कार्य भार) त्यो अधिकतम लोड हो जुन यस सुरक्षा पक्षलाई ध्यानमा राख्दै एकल तार डोरी प्रयोग गरेर ठाडो दिशामा उचाल्न सकिन्छ । सो मानलाई निम्न समीकरणद्वारा गणना गर्न सकिन्छ ।

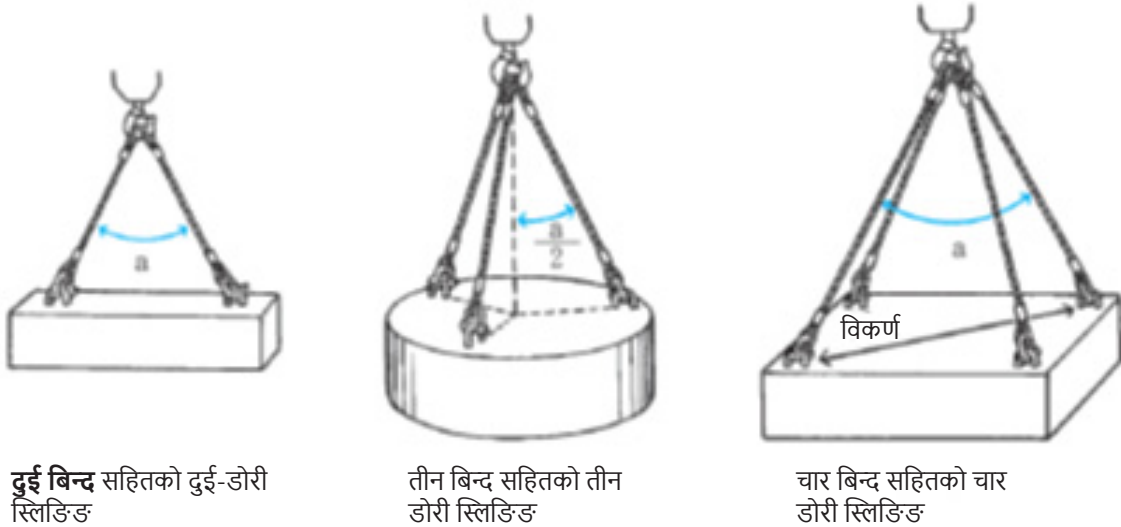
मानक सुरक्षित लोड (t) = ब्रेकिङ लोड (kN) / 9.8 x सुरक्षा पक्ष

## सुरक्षित लोड

सुरक्षित लोड (वा कार्य भार) त्यो अधिकतम भार (t) हो जुन डोरीको संख्या र स्लिङ कोणको आधारमा तार डोरी वा चेन प्रयोग गरेर ठाडो दिशामा उचाल्न सकिन्छ । केही स्लिङ गियरहरूले सुरक्षित लोडलाई रेटेड लोड वा वर्किङ लोडको रूपमा संकेत गरेका हुन्छन् ।

## डोरीको संख्या र स्लिङ कोण

डोरीको संख्या लोडमा स्लिङ-ड बिन्दहरूको संख्याको आधारमा दुई-बिन्द सहितको एकल-डोरी स्लिङ-ड, दुई-बिन्द सहितको दुई-डोरी स्लिङ-ड, तीन-बिन्द सहितको तीन-डोरी स्लिङ-ड, चार-बिन्द वा त्यस्तै सहित चार-डोरी स्लिङ-डको रूपमा व्यक्त गरिन्छ । स्लिङ कोण (हुकमा जोडिएको स्लिङ तार डोरीहरूको बीचको कोण) चित्र 2-24 मा देखाइएको छ ।



दुई बिन्द सहितको दुई-डोरी स्लिङ-ड

तीन बिन्द सहितको तीन डोरी स्लिङ-ड

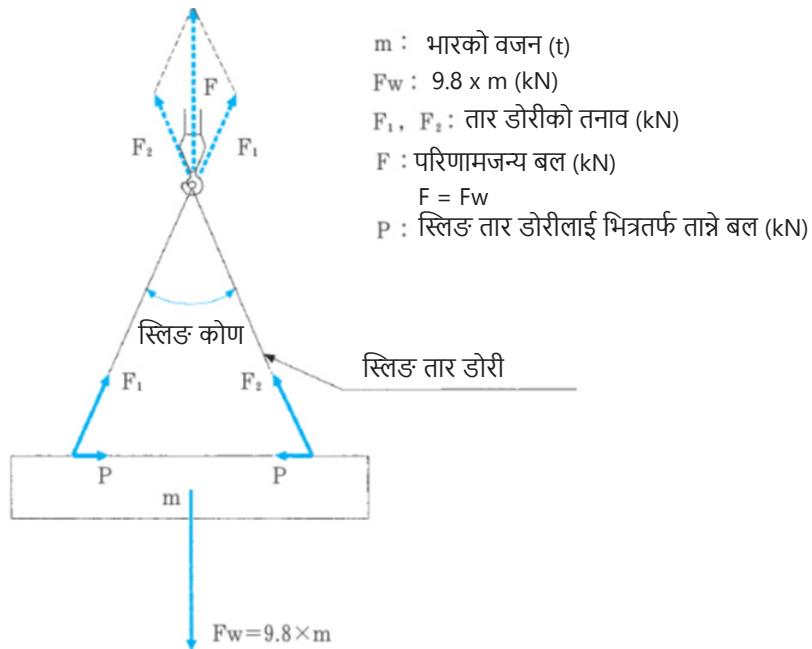
चार बिन्द सहितको चार डोरी स्लिङ-ड

चित्र 2-24 डोरीको संख्या र स्लिङ कोण (a = स्लिङ कोण)



चित्र 2-25 मा देखाइए झैं दुई तार डोरीको प्रयोग गरेर भार उठाइएको छ भने लोडको तौल  $m$  लाई थपे बल भनेको तनावहरू ( $F_1$ ,  $F_2$ ) को रिजल्टेन्ट बल ( $F$ ) हो, जुनमा प्रत्येक  $F/2$  को मान भन्दा ठूलो हुन्छ । दिइएको वजनको भारको हकमा, स्लिड कोण बढाउँदा तनावहरू  $F_1$  र  $F_2$  मा वृद्धि हुन्छ ।

त्यसबाहेक, तनावहरू  $F_1$  र  $F_2$  को तेर्सो घटक  $P$  पनि स्लिड कोण सँगसँगै बढ्छ । यो तेर्सो कम्पोनेन्ट  $P$  ले लोडमा एक कम्प्रेसिभ फोर्सको रूपमा काम गर्दछ र यसले स्लिड तार डोरीलाई भिन्नतिर तान्दछ । तसर्थ, स्लिड कोण ठूलो हुँदा राम्ररी ध्यान दिनु आवश्यक हुन्छ ।

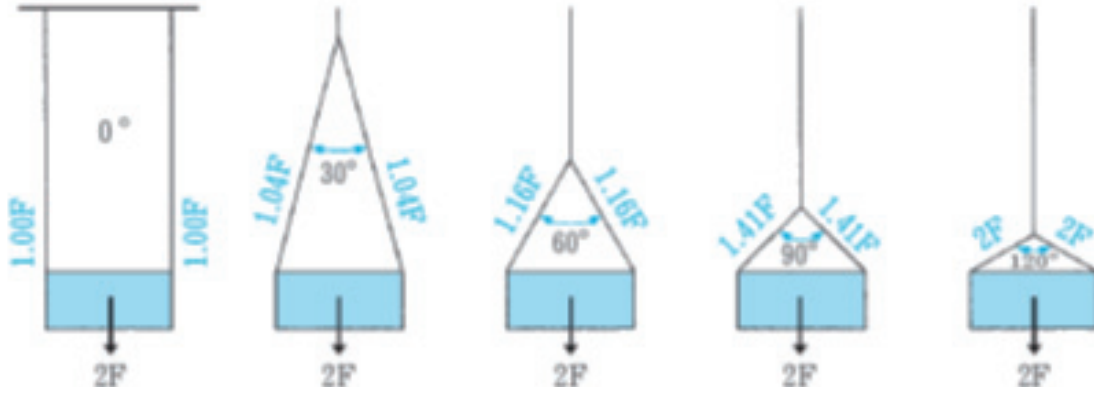


चित्र 2-25 स्लिड तार डोरीको तन्कने

## टेन्सन पक्ष

तनाव पक्ष भनेको प्रत्येक स्लिड कोणको लागि एकल तार डोरीमा लागू हुने भार (तनाव) को गणना गर्दा आउने मान हो । एकल तार डोरीमा लोड (तनाव) डोरीहरूको संख्या परिवर्तन भए पनि तनाव पक्ष र डोरीहरूको संख्या पत्ता लगाएर गणना गर्न सकिन्छ । तार डोरी र तनावको स्लिड कोण बीचको सम्बन्धको लागि, पाठ्यपुस्तकमा हेर्नुहोस् (तालिका 2-4: p.63)।

चित्र 2-26 ले स्लिड कोण र तार डोरीको तनाव बीचको सम्बन्ध देखाउँछ, जसले के संकेत गर्दछ भने स्लिड कोण बढाउँदा, लोडको भार अपरिवर्तित रहे पनि तार डोरीमा लागू हुने तनाव बढ्ने हुनाले मोटा तार डोरी प्रयोग गर्नुपर्ने हुन्छ ।



चित्र 2-26 स्लिड कोण र तनाव बीचको सम्बन्ध

## मोड फ्याक्टर

निश्चित संख्यामा डोरी र स्लिड कोणमा तार डोरीको सुरक्षित लोड र मानक सुरक्षित लोड बिचको अनुपातलाई "मोड पक्ष" भनिन्छ । (तालिका 2-5: p.61. हेर्नुहोस्)

यो मान वास्तविक स्लिड कोणको आधारमा फरक-फरक हुन्छ, यद्यपि स्लिड कोणहरू निश्चित दायरामा वर्गीकृत गरिन्छ र व्यावहारिक प्रयोगको लागि प्रत्येक दायरामा एक निश्चित मान साझा गरिन्छ ।

## 6.2 स्लिड तार डोरीहरू चयन गर्नका लागि गणना (p.64)

स्लिड तार डोरी चयन गर्नका लागि सुरक्षित लोड गणना गर्न, तनाव र मोड पक्षहरू प्रयोग गरिन्छ ।

### तनाव पक्षका आधारमा गणना

एकल तार डोरीको लागि आवश्यक मानक सुरक्षित लोड निम्न समीकरणद्वारा गणना गर्न सकिन्छ ।

एकल तार डोरीका लागि आवश्यक मानक सुरक्षित लोड = (लोडको भार / डोरीहरूको संख्या) x तनाव पक्ष



स्लिड कोण: 40 °  
वजन: 8 t

चित्र 2-27 दुई-डोरी र चार-बिन्द सहित एक-फन्को स्लिडिङ

### मोड पक्षका आधारमा गणना

एकल तार डोरीको लागि आवश्यक मानक सुरक्षित लोड निम्न समीकरणद्वारा गणना गर्न सकिन्छ ।

मानक सुरक्षित लोड = लोडको वजन / मोड पक्ष

## अध्याय 3

# स्लिड गियर कसरी चयन र ह्यान्डल गर्ने

लोडको वजन र आकारका आधारमा तार डोरी, चेन, बेल्ट स्लिड, हुक र बन्धनहरूलाई क्रेन सहित स्लिड गर्नको लागि स्लिड गियरको रूपमा प्रयोग गरिन्छ । क्रेनहरूको लागि सुरक्षा अध्यादेश (दफा 213 र 214) मा यी स्लिड गियरहरूको लागि सुरक्षा पक्ष निम्नबमोजिम निर्धारित गरिएको छ ।

- स्लिड तार डोरी: 6 वा सोभन्दा बढी
- तार स्लिड चेन: 5 वा सोभन्दा बढी, वा 4 वा सोभन्दा बढी जब निश्चित अवस्थाहरू पूरा हुन्छन्
- हुक, बन्धन: 5 वा सोभन्दा बढी

क्ल्याम्प र ह्याकरहरू पनि प्रयोग गरिन्छ र बेल्ट स्लिड र राउन्ड स्लिडहरू जस्ता फाइबर डोरीहरूको प्रयोग पनि बढ्दै गइरहेको छ । नियमहरूमा यी वस्तुहरूका लागि सुरक्षा पक्ष तोकिएको नभए तापनि, जापान क्रेन एसोसिएसन मानकले तल दर्साइए अनुसार सुरक्षा पक्षहरू तोकेको छ ।

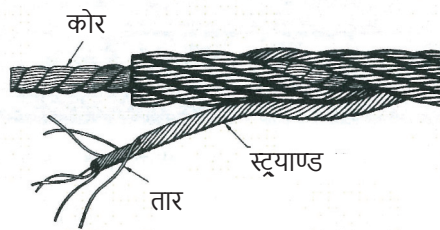
- क्ल्याम्प र ह्याकर : 5 वा सोभन्दा बढी
- बेल्ट स्लिड, राउन्ड स्लिड : 6 वा सोभन्दा बढी

### 1 तार डोरी (p.67)

#### 1.1 तार डोरीको विहङ्गावलोकन (p.67)

### तार डोरीको निर्माण

तार डोरी धेरै तारहरू बटारेर बनाइन्छ, जसमा प्रत्येक तार उच्चस्तरीय कार्बन स्टीलबाट बनेका दसौंको संख्यामा सिमलेस तारहरू बीचमा बाटेर बनेका हुन्छन् ।



चित्र 3-1 तार डोरीको निर्माण

तार डोरीको बीचमा रहेको सामग्रीलाई "कोर" भनिन्छ र यसले डोरीको आकार कायम राख्ने, लचिलोपन प्रदान गर्ने र झटका र कम्पनलाई अवशोषित गरी तारलाई भाँचिनबाट रोक्ने काम गर्दछ । कोर कपडा फाइबर वा तारबाट बनेको हुन्छ । स्लिडिङ प्रयोजनको लागि, छ-स्ट्र्यान्ड तार डोरी व्यापक रूपमा प्रयोग गरिन्छ । (तालिका 3-1 : P.68)।

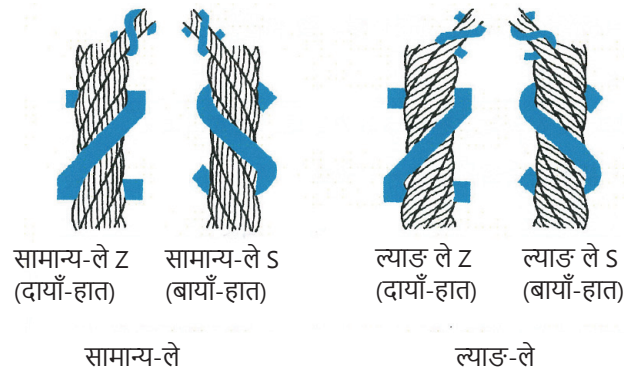
स्ट्र्यान्ड भित्र तारहरू (फिलर तार) ले भरिएको तार डोरीलाई "फिलर प्रकार" भनिन्छ ।

तार डोरीको निर्माण सामान्यतया स्ट्रक्चरल कोडद्वारा इङ्गित गरिएको हुन्छ (प्रत्येक स्ट्र्यान्डमा रहेको तारको संख्या x प्रत्येक स्ट्र्यान्डमा रहेको तारको संख्या), जस्तै 6 x 24 or 6 x 37 ।

निश्चित डायमेट्रिक आकारका विभिन्न तार डोरीमध्ये, सामान्यतया ठूलो संख्यामा साना तारहरूले बनेका डोरीहरूमा धेरै लचिलोपन हुन्छ र विशेष गरी प्रत्येक स्ट्रिन्डको केन्द्रमा कोरसहित तयार भएका डोरीहरू अझै बढी लचिलो र ह्यान्डल गर्न सजिलो हुन्छ ।

## लेहरूको प्रकार

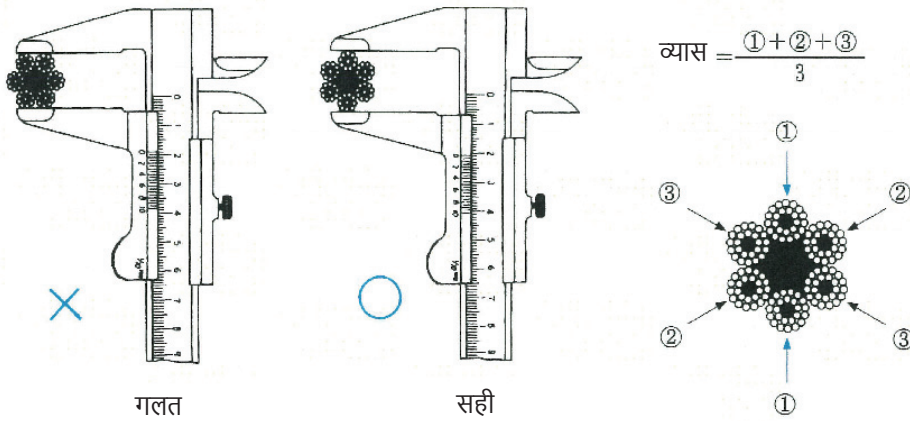
चित्र 3-2 ले तार डोरीका लागि प्रयोग गरिने लेका प्रकारहरू देखाउँदछ । "साधारण ले" मा तार डोरी र स्ट्र्यान्ड विपरित दिशामा बटारिएका हुन्छन्, जबकि "ल्यान्ड ले" मा डोरी र स्ट्र्यान्डहरू उही दिशामा बटारिएका हुन्छन् । यी हरेक लेहरूलाई अझ दायाँ-हात र बायाँ-हात ले (Z र S) मा विभाजित गरिन्छ । ल्यान्ड-ले उत्पादनको तुलनामा, सामान्य-ले तार डोरी चाँडै खिइन्छ तर यसलाई ह्यान्डल गर्न सजिलो हुन्छ किनकि यो कम फुस्कन वा किङ्क नहुने हुन्छ । स्लिडिङको लागि, साधारण-ले Z (दायाँ-हात) तार डोरी व्यापक रूपमा प्रयोग गरिन्छ ।



चित्र 3-2 लेहरूको प्रकार

## वायर डोरीको व्यास

तार डोरीको डायमेट्रिक आकार यसको क्रस सेक्सन घेराको व्यासले प्रतिनिधित्व गर्दछ । यो चित्र 3-3 मा देखाइए जसरी निश्चित क्रस सेक्सनमा तीन दिशातिर स्लाइड क्यालिपरसहितको तार डोरीको व्यास मापन गरेर, त्यसपछि मापन गरिएको परिणामको औसत निकालेर निर्धारण गरिन्छ । उत्पादनको समयमा निर्धारण गरिएको न्यूनतम व्यास विरुद्ध सहिष्णुता 0 देखि +7 हुनुपर्छ (ध्यान दिनुहोस्, 10 mm भन्दा कम व्यासको तार डोरीको लागि यो 0 देखि +10 प्रतिशत हुन्छ) ।



चित्र 3-3 तारको डोरीको व्यास मापन गर्ने विधि

## 1.2 स्लिड तार डोरीहरूका लागि सुरक्षित लोड (p.70)

### सुरक्षित लोड (JISB8817 “कार्यगत भार”)

सुरक्षित लोड त्यो अधिकतम भार (t) हो जुन डोरीको संख्या र स्लिड कोणको आधारमा उचाल्न सकिन्छ ।

सुरक्षित लोड तनाव र मोड पक्षहरू र सुरक्षित लोडको तालिका प्रयोग गरेर गणना गर्न सकिन्छ ।

- तनाव पक्षका आधारमा गणना  
सुरक्षित लोड = मानक सुरक्षित लोड x (डोरीको संख्या / तनाव पक्ष)
- मोड पक्षका आधारमा गणना  
सुरक्षित लोड = मानक सुरक्षित लोड x मोड पक्ष
- सुरक्षित लोड तालिकाको आधारमा गणना

स्लिड गियरका लागि सुरक्षित लोड तालिका प्रयोग गर्नका लागि उपलब्ध हुँदा, सुरक्षित लोड फेला पार्न तालिकामा हेर्नुहोस् । (तालिका 3-7 (a) - (d): p.75 - p.78) उदाहरणको लागि, तार डोरीको प्रकार तोकिएको अवस्थामा स्लिड कोण र डोरीको संख्या पत्ता लगाई सुरक्षित लोड सजिलै गणना गर्न सकिन्छ ।

तार डोरीको भारसँग सम्बन्धित प्राविधिक शब्दावलीहरूका लागि, अध्याय 2 : तार डोरी, चेन र अन्य स्लिड गियरको शक्ति हेर्नुहोस् ।

## टेन्सन पक्ष

तनाव पक्ष भनेको प्रत्येक स्लिड कोणको लागि एकल तार डोरीमा लागू हुने भार (तनाव) को गणना गर्दा आउने मान हो ।

**तालिका 3-1** तार डोरीको स्लिड कोणका आधारमा तनाव पक्ष

| स्लिड कोण | टेन्सन पक्ष |
|-----------|-------------|
| 0°        | 1.00        |
| 30°       | 1.04        |
| 60°       | 1.16        |
| 90°       | 1.41        |
| 120°      | 2.00        |

## मोड फ्याक्टर

निश्चित संख्यामा डोरी र स्लिड कोणमा स्लिड गियरको सुरक्षित लोड र मानक सुरक्षित लोड बिचको अनुपातलाई "मोड पक्ष" भनिन्छ । (तालिका 3-3: p.72. हेर्नुहोस्)

## तार डोरीको ब्रेकिङ लोड

तार डोरीको शक्ति प्रयोग गरिएको तारको तान्ने शक्ति अनुसार G ग्रेड, A ग्रेड वा अरू अक्षरमा मूल्याङ्कन गरिएको हुन्छ । (तालिका 3-4: p.72)

6 x 24 र 6 x 37 का G र A ग्रेड तार डोरीको ब्रेकिङ लोडका लागि, जुन प्रायः स्लिडिङ कार्यका लागि प्रयोग गरिन्छ, पाठ्यपुस्तकमा हेर्नुहोस् । (तालिका 3-5: p.73)

## स्लिड तार डोरीहरूका लागि मानक सुरक्षित लोड

क्रेनहरूको लागि सुरक्षा अध्यादेशमा स्लिड तार डोरीहरूको लागि सुरक्षा पक्ष 6 वा सोभन्दा बढी निर्धारित गरिएको छ । मानक सुरक्षित लोड त्यो अधिकतम लोड हो जुन यस सुरक्षा पक्षलाई ध्यानमा राख्दै एकल तार डोरी प्रयोग गरेर ठाडो दिशामा उचाल्न सकिन्छ । (तालिका 3-6: p.74. हेर्नुहोस्)

एउटा 6 x 24 तार डोरीको लागि अनुमानित मानक सुरक्षित लोड निम्न समीकरण प्रयोग गरेर गणना गर्न सकिन्छ ।

मानक सुरक्षित लोड (t)  $\approx 0.008 \times (\text{तार डोरीको व्यास})^2$

ध्यान दिनुहोस्, तार डोरीको व्यासको एकाइ mm हुन्छ ।

# डोरीको संख्या र स्लिड कोणका आधारमा स्लिड तार डोरीको लागि मानक सुरक्षित लोड

## दुई-बिन्द सहित दुई-डोरी स्लिडिङको लागि सुरक्षित लोड

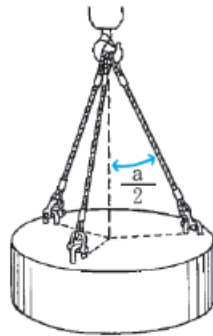
प्रत्येक न्यूनतम व्यासमा 6 x 24 र 6 x 37 का तार डोरीहरूका लागि सुरक्षित लोडला लागि पाठ्यपुस्तकमा हेर्नुहोस् । (तालिका 3-7 (a): p.75, तालिका 3-7 (b): p.76, तालिका 3-7 (c): p.77, तालिका 3-7 (d): p.78)



चित्र 3-4 दुई-बिन्द सहित दुई-डोरी स्लिडिङको लागि स्लिड कोण

## तीन-बिन्द सहित तीन-डोरी स्लिडिङको लागि सुरक्षित लोड

चित्र 3-5 मा देखाइए जस्तै लोड तीनै स्लिड तार डोरीहरूमा समान ढङ्गले लागू हुँदा, स्लिड कोण  $a/2$  को तुलनामा दुई गुणा ठूलो हुन्छ र सुरक्षित लोड (तालिका 3-7) बाट निर्धारण गरिएको मानको तुलनामा 1.5 गुणा हुन्छ, जसले दुई बिन्द सहित दुई डोरी स्लिडिङको लागि सुरक्षित भारहरू देखाउँछ ।

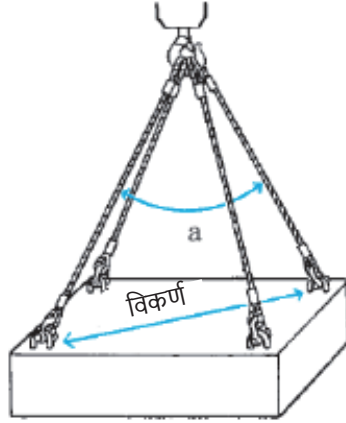


चित्र 3-5 तीन-बिन्द सहित तीन-डोरी स्लिडिङको लागि स्लिड कोण



### चार-बिन्द सहित चार-डोरी स्लिडिङको लागि सुरक्षित लोड

चार बिन्द सहित चार डोरी स्लिडिङका लागि, सुरक्षित लोड दुई बिन्द सहित दुई डोरी स्लिडिङको लागि भन्दा दुई गुणा अधिक हुन्छ । त्यसकारण, सुरक्षित लोड (तालिका 3-7) मा देखाइएको सम्बन्धित लोडहरू भन्दा दुई गुणा ठूलो छ । यदि लोडको आकार वा स्लिड तार डोरीको लम्बाइमा भिन्नताका कारणले चार डोरीमा लोड समान ढङ्गले लागू गर्न गाह्रो भएमा तीन-डोरी स्लिडिङको लागि मोड प्याक्टरमा आधारित सुरक्षित लोड गणना गर्न अझ सुरक्षित हुन्छ ।

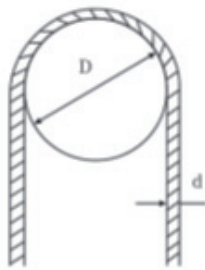


चित्र 3-6 चार-बिन्द सहित चार-डोरी स्लिडिङको लागि स्लिड कोण

### बाङ्गिएको कारणले तार डोरीको न्यून शक्ति

सुरक्षित लोड हुक र बन्धन जस्ता गियरको ब्यास,  $D$  र तार डोरीको ब्यास,  $d$  बिचको अनुपात ( $D/d$ ) का आधारमा लोड घट्ने हुनाले कामको लागि प्रयोग गर्ने उपकरण छनोट गर्दा ब्यासहरूलाई विचार पुर्याउनुपर्ने हुन्छ ।

(सन्दर्भ)



(%)

| डोरीको निर्माण       | $D/d$ | 1  | 5  | 10 | 20 |
|----------------------|-------|----|----|----|----|
| 6 x 24               |       | 50 | 30 | 25 | 10 |
| 6 x 37               |       | 45 | 22 | 10 | 5  |
| 6 x Fi (25), Fi (29) |       | 45 | 25 | 15 | 4  |

बाङ्गिएको कारण तार डोरीको घट्दो शक्तिको उदाहरण (जापान वायर प्रोडक्ट्स एसोसिएशन)

### 1.3 डोरीको छेउको टुप्पो (p.83)

स्लिड गियरको रूपमा प्रयोग हुने तार डोरीहरू अन्त्यहीन वा दुवै टुप्पामा हुक, बन्धन, रिड वा आई जोडिएको हुनुपर्दछ । चित्र 3-7 ले स्लिडिङको लागि सामान्यतया तार डोरीहरू प्रयोग हुने देखाउँछ ।

दुवै टुप्पोमा आई स्लाइस



दुवै टुप्पोमा कम्प्रेसन जडान



नटुङ्गिने तार डोरी



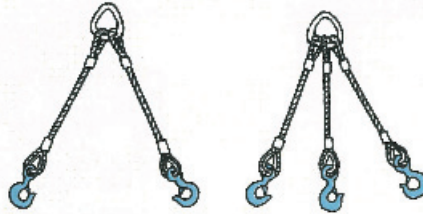
रिड सहितको तार डोरी



प्रत्येक टुप्पोमा थिम्बल र बन्धन सहित कम्प्रेसन जडान



प्रत्येक टुप्पोमा थिम्बल र हुक सहितक कम्प्रेसन जडान



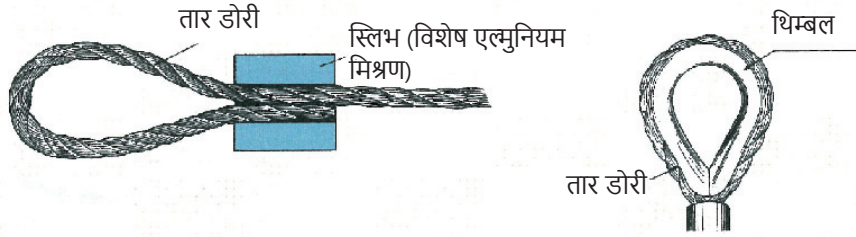
चित्र 3-7 स्लिड तार डोरी

"माकिसासी" (घुमाउँदै घुसाउने) "कागोसी" (टुक्र्याउँदै घुसाउने) भन्दा बनाउन सजिलो हुन्छ, तर लोडले तार डोरी घुमाउने अवस्थामा प्रयोग गरिँदा, यो स्लाइस फुस्केर खुकुलो हुन सक्छ ।

आई स्लाइसिङ हातले प्रशोधन गरिन्छ, त्यसैले त्यो कतिको बलियो छ भन्ने कुरा सीपको स्तर अनुसार फरक हुन सक्छ । स्लिड तार डोरी लोड उठाउने प्रयोजनको लागि आपूर्ति गरिन्छ भने, एङ्करिङ तार स्थिर वस्तुहरू वा लोड कस्रको लागि प्रदान गरिन्छ । (चित्र 3-14: p.84. हेर्नुहोस)

## कम्प्रेसन जोइन्ट

कम्प्रेसन जोइन्ट, जसलाई "लकिङ" पनि भनिन्छ, आईको घाँटीमा विशेष धातुको टुक्रा फिट गरेर कम्प्रेस गरी तारको डोरीको टुप्पोमा रिङ बनाउने विधि हो । विश्वसनीय विशेष कारखानाद्वारा आपूर्ति गरिएको कम्प्रेसन-जोइन्ट गरिएको तार डोरी प्रयोग गर्नु जरुरी हुन्छ किनभने यी उत्पादनहरूको कसरी प्रशोधन गरिएको छ, सोको आधारमा गुणस्तर भिन्न-भिन्न हुन्छन् । के कुरामा सावधान रहनुहोस् भने कम्प्रेसन-जोइन्ट भएको स्लिङ तार डोरीहरूमा एक बेफाइदा छ कि जब तार डोरी लोडको मुनिबाट तानिन्छ, यसको टुप्पो लोडमा अल्झिन सक्छ ।

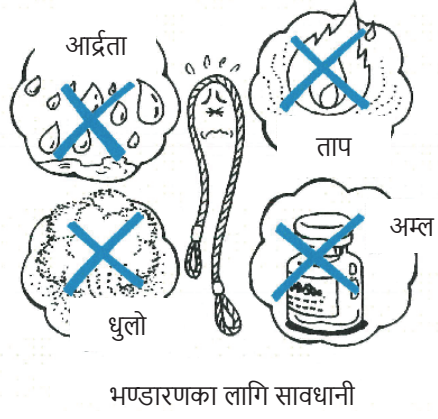
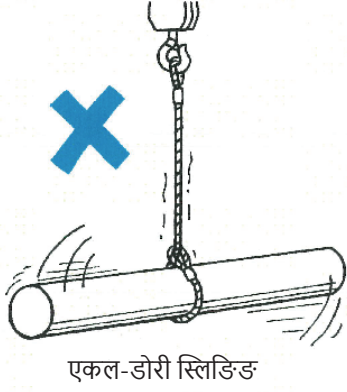
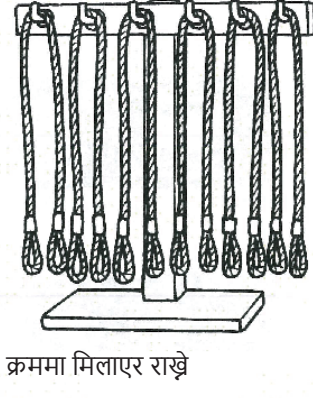
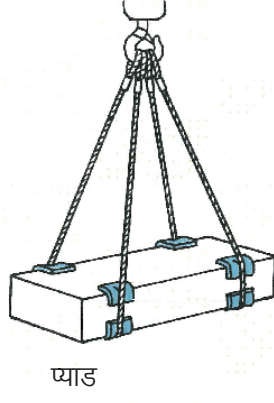
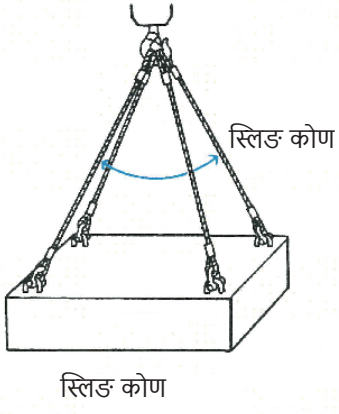


चित्र 3-8 कम्प्रेसन जडान विधि

### प्रयोग गर्दा अपनाउनुपर्ने सावधानी

स्लिङ तार डोरी सुरक्षित रूपमा प्रयोग गर्न, होसियारीपूर्वक ध्यान दिएर निम्न सावधानीहरू अपनाउनुपर्दछ ।

- सबै लोडहरू उचित स्लिङ कोणमा र 6 वा सोभन्दा उच्च सुरक्षा पक्ष सहित उठाइने कुरा सुनिश्चित गर्नुहोस् ।
- तार डोरीको क्षति हुने भागहरूलाई सँधै प्याड लगाउनुहोस् ।
- खिइएको वा दोब्रिएको वा कुनै अन्य क्षति पुगेको कुनै डोरी प्रयोग नगर्नुहोस् ।
- सम्भव भएसम्म उच्च-तापक्रमयुक्त सामानहरू स्लिङ नगर्नुहोस् ।
- सकेसम्म, यदि कार्यस्थल नुनबाट क्षति हुने सम्भावना रहेको तटीय क्षेत्रमा वा अन्य कुनै स्थानमा भएमा प्लेटेड तार डोरीहरू (G ग्रेड) प्रयोग गर्नुहोस् ।
- जहाँ सम्भव हुन्छ, एकल डोरी स्लिङ कार्य नगर्नुहोस् । लोड घुमेर तार डोरीलाई फुस्काउन सक्छ र लोड गिर्न सक्छ । (P.135 हेर्नुहोस्)
- तार डोरीहरू भण्डारण गर्दा, तिनलाई प्रयोगको वर्ग अनुसार वर्गीकरण गर्नुहोस् र उच्च आर्द्रता, तातो, धुलो, अम्ल र अन्य अवाञ्छनीय तत्वहरूबाट मुक्त हावाको राम्रो आवतजावत हुने ठाउँमा राख्नुहोस् ।
- जोइन्ट खण्डमा अन्तहीन तार डोरीलाई नबङ्ग्याउनुहोस् वा नबाँध्नुहोस् ।
- एल्युमिनियम मिश्रण धातु सहितको तारको डोरीलाई समुद्रको पानीमा नभिजाउनुहोस् ।
- (यदि यो लामो समयसम्म प्रयोग गरियो भने, एल्युमिनियम मिश्रण क्षतिग्रस्त हुन सक्छ र कसै शक्ति कम हुन सक्छ।)
- कम्प्रेसन जोइन्ट सहितको स्लिङ तार डोरीको आईको भागको खुल्ने कोण 60 डिग्रीभन्दा बढी हुन नदिनुहोस् ।



चित्र 3-9 स्लिड तार डोरी प्रयोग गर्दा अपनाउनुपर्ने सावधानी

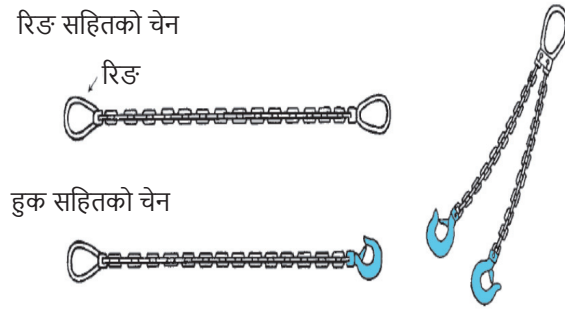
तार डोरीको तुलनामा, चेनमा ताप, खिया र विरूपणको प्रतिरोध गर्ने क्षमता बढी हुन्छ ।

चेनको आकार कम्पोनेन्ट राउन्ड स्टील बार (mm) को व्यासको रूपमा व्यक्त गरिन्छ, जसलाई चेनको "न्यूनतम व्यास" भनिन्छ । विभिन्न प्रकारका चेनहरू पाइन्छ तर सबै भन्दा व्यापक रूपमा प्रयोग हुने चेन लिङ्क चेन हो र कहिलेकाहीँ स्टड-लिङ्क चेन गहुङ्गा लोडहरू स्लिडिङ्ग कार्यको लागि प्रयोग गरिन्छ ।



चित्र 3-10 चेनका प्रकारहरू

चित्र 3-11 मा व्याख्या गरिए जस्तै सामान्यतया चेन स्लिडमा हुक, रिड वा धातुका केही अन्य टुक्राहरू जोडिएको हुन्छ ।



चित्र 3-11 चेन स्लिड

## प्रयोग गर्दा अपनाउनुपर्ने सावधानी

चेन सुरक्षित रूपमा प्रयोग गर्न, होसियारीपूर्वक ध्यान दिएर निम्न सावधानीहरू अपनाउनुपर्दछ ।

- कार्यगत भार उल्लेख भएको स्लिड चेनहरू नै छनौट गर्नुहोस् । (केही उत्पादनको हकमा कार्यरत लोड त्याग रिड भागमा नथी गरिएको हुन्छ ।)
- सबै स्लिड चेनहरू क्रेनहरूका लागि सुरक्षा नियमहरूमा तोकिए बमोजिम 5 वा सोभन्दा बढी सुरक्षा पक्ष सहित उपयुक्त स्लिड कोणमा प्रयोग हुनेछ भन्ने कुरा सुनिश्चित गर्नुहोस् ।
- प्रयोग गर्नु अघि कतै बटारिएको छ भने बनाउनुहोस् ।
- कुनै उच्च स्थानबाट कुनै पनि स्लिड चेन नझरोस् भनी ध्यान दिनुहोस् ।
- स्लिड चेनलाई सिधै तातोमा रहन/आउन नदिनुहोस् ।
- क्रेनले लोड मुनिबाट चेनहरू बाहिर नतान्नुहोस् ।
- यसको लम्बाइ कम गर्न चेनको लिङ्गमा हुक, पिन वा अन्य कुनै बस्तुको टुप्पो नझड्काल्नुहोस् ।
- चिसो ठाउँमा स्लिड चेन प्रयोग गर्दा, तिनलाई कुनै झटका नपरोस् भन्ने कुरामा एकदम सावधानी अपनाउनुहोस् ।
- उठाइने लोडहरू स्लिडिङ गर्नका लागि कुनै स्काफोल्डिङ चेन प्रयोग नगर्नुहोस् । (चित्र 3-20: p.89. हेर्नुहोस्)

### 3

## फाइबर डोरी (p.89)

फाइबर डोरी तार डोरी वा चेन भन्दा वजनमा हल्का र ह्यान्डल गर्न सजिलो छ र यसका अतिरिक्त, ती प्रयोग गरेर उचालिएका सामानहरू विरलै बिगार्छन् ।

### 3.1 बेल्ट स्लिड (p.89)

बेल्ट स्लिडको लागि, बेल्ट भाग र मेटल फिटिङ क्रमशः सुरक्षा 6 वा सोभन्दा बढी र 5 वा सोभन्दा बढी भएको चयन गर्नुहोस् ।

## प्रकार र अधिकतम कार्यगत भार (मानक सुरक्षित लोड)

बेल्ट स्लिडका प्रकारहरू ग्रेड, प्रकार र चौडाइका आधारमा परिभाषित हुन्छन् र यो त्यागमा प्रदर्शित हुन्छ । दुई प्रकारका बेल्ट स्लिडहरू फरक-फरक चौडाइका साथ उपलब्ध छन् ।

प्रत्येक प्रकारको अधिकतम कार्यगत भारका लागि पाठ्यपुस्तकमा हेर्नुहोस् । (तालिका 3-11: p.92, तालिका 3-12: p.92)

## प्रयोग गर्दा अपनाउनुपर्ने सावधानी

बेल्ट स्लिड सुरक्षित रूपमा प्रयोग गर्न, होसियारीपूर्वक ध्यान दिएर निम्न सावधानीहरू अपनाउनुपर्दछ । (चित्र 3-22: p.93)

- यसको प्रयोजनका लागि उपयुक्त बेल्ट चयन गरेर प्रयोग गर्नुहोस् । पोलीप्रोपाइलिन आउटडोरले बनाएको सकेसम्म प्रयोग नगर्नुहोस् किनभने यो पराबैजनी (अल्ट्राभाइलेट) किरणहरूप्रति संवेदनशील छ । नयाँ रासायनिक सामग्री वा अज्ञात विलायकको लागि प्रयोग गर्दा निर्मातासँग परामर्श लिनुहोस् ।
- उपयोग सीमा संकेत सहित बेल्ट प्रयोग नगर्नुहोस् किनभने क्षति बढ्दै जाँदा विभिन्न रङहरू सहित दागहरू देखा पर्नेछ ।
- तापक्रम दायरा (-30 डिग्री सेल्सियस र 50 डिग्री सेल्सियस बीच) बाहिर बेल्ट प्रयोग गर्दा, कार्यगत भार निर्मातासँग सोध्नहोस् । 100 डिग्री सेल्सियस भन्दा बढी तापक्रममा यसको प्रयोग नगर्नुहोस् ।
- यदि बेल्ट भिजेको छ वा तेल लागेको छ भने, यो सजिलै चिप्लिन्छ ।
- लोड र बेल्ट स्लिडलाई बचाउनको लागि र एकातिर नचिप्लियोस् भन्नका लागि कोणीय लोडको किनारामा प्याडहरू राख्न भुल्नुहोस् ।
- चोक हिच प्रयोग गर्दा बेल्ट स्लिडले गाँठो पारी कसेर लोड स्लिड गर्नुहोस् ।
- लोड उठाइएको बेला क्रेन अपरेटरले अपरेटिङ स्थान छोड्नुहुँदैन ।
- यदि धेरै बटारिएको, जोल्लिएको वा एक अर्कासँग तन्किएको छ भने, बेल्टको प्रयोग नगर्नुहोस् ।
- लोडको मुनि बेल्ट स्लिड बाहिर तान्दा, यसमा क्षति पुग्ने कुरामा सावधानी अपनाउनुहोस् ।
- भुईँ वा जमिनमा बेल्ट नघिसार्नुहोस् । बेल्ट स्लिडलाई उच्च स्थानबाट मेटल फिटिङसहित झर्न नदिनुहोस् ।
- लोडमुनि बेल्ट नछोड्नुहोस् (लामो समयसम्म) ।
- अन्य स्लिड गियर वा होइस्टिङ एक्सेसरीसँग बेल्ट प्रयोग गर्दा जोडिएको ठाउँमा यसलाई बिग्रन नदिन सावधानी अपनाउनुपर्छ ।
- बेल्टलाई ताप, रसायन र प्रत्यक्ष सूर्यको किरणबाट टाढा राख्नहोस् ।
- रासायनिक उत्पादनहरूका लागि प्रयोग गरिने बेल्ट स्लिडको हकमा, भण्डारण गर्नु अघि यसलाई राम्रोसँग धुनुहोस् ।
- यदि तेल वा धुलो टाँसिएर बेल्ट फोहोर भयो भने, भण्डारण गर्नु अघि यसलाई न्युट्रल डिटर्जेन्टले धुनुहोस् ।
- यदि निरीक्षण पछि बेल्ट स्लिड वा मेटल फिटिङहरू फाल्ने निर्णय गरियो भने, यसलाई मर्मत गरेर वा कार्यगत भार घटाएर पुनः प्रयोग नगर्नुहोस् ।
- असामान्य अवस्थामा बेल्ट स्लिड प्रयोग गर्दा, निर्मातासँग परामर्श लिनुहोस् ।

## बेल्ट स्लिडको कार्यगत भार

वास्तविक स्लिडिङ कार्यमा, उचित बेल्ट स्लिड चयन गर्नका लागि मोड फ्याक्टर र स्लिड कोणलाई विचार गर्नु महत्त्वपूर्ण हुन्छ ।

ग्रेड III उत्पादनहरूको कार्यगत भार र स्लिडिङ विधिका लागि पाठ्यपुस्तकमा हेर्नुहोस् । (तालिका 3-13: p.94, तालिका 3-14: p.94) सुरक्षा सुनिश्चित गर्न, यसलाई 60 डिग्री भन्दा कम स्लिड कोण सहित प्रयोग गर्न सिफारिस गरिन्छ ।

### 3.2 राउण्ड स्लिड (p.95)

राउण्ड स्लिडमा कोर सामग्री सिन्थेटिक फाइबर धागो बटारेर बनाएको हुन्छ भने बाहिरी सतह कपडाले मोडिएको हुन्छ । सुरक्षा पक्ष बेल्ट स्लिडको जस्तै हुन्छ ।



बाहिरी स्वरूप



कोर सामग्री

चित्र 3-12 राउण्ड स्लिड

### राउण्ड स्लिडको प्रकार

राउण्ड स्लिडको प्रकार कोर सामग्रीमा प्रयोग गरिएको धागाको प्रकार, स्लिडको आकार र अधिकतम कार्यगत भार अनुसार वर्गीकृत गरिएको छ । (तालिका 3-16: p.96)

JIS B 8811 मानकले तलको तालिकामा देखाइए अनुसार अधिकतम कार्यगत भारलाई संकेत गर्न सतह कपडाको लागि प्रयोग गरिएको रङ कोडहरू परिभाषित गरेको छ । तथापि, केही उत्पादनहरूमा कम्पनीहरू बीचको सम्झौताको कारण फरक रङ कोडहरू प्रयोग गरिएको हुन सक्दछ ।

| अधिकतम कार्यगत भार (t) | 0.5  | 1.0   | 1.6  | 2.0   | 3.2    | 5.0  | 8.0       |
|------------------------|------|-------|------|-------|--------|------|-----------|
| सतह कपडाको रङ          | खैरो | बैजनी | नीलो | हरियो | पहेँलो | रातो | गाढा निलो |

### प्रयोग गर्दा अपनाउनुपर्ने सावधानी

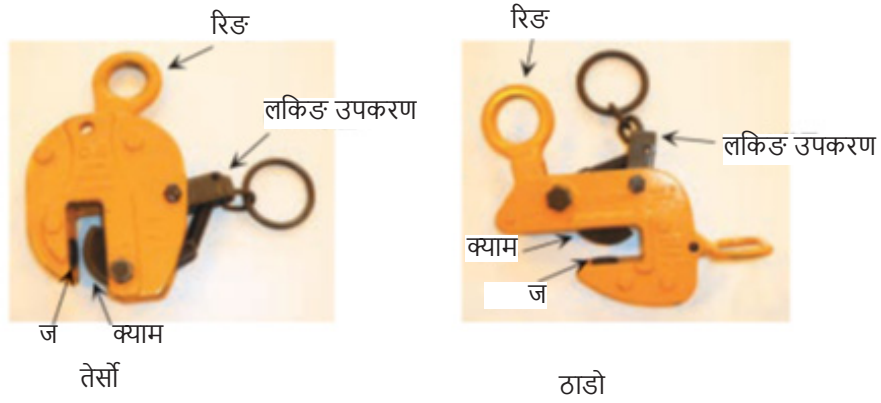
राउण्ड स्लिड प्रयोग गर्दा अपनाउनुपर्ने सावधानीहरू प्रायः बेल्ट स्लिडको मामिलामा जस्तै भए तापनि, तल दिइएका बुँदाहरूमा विशेष ध्यान दिनुहोस् ।

- सामान्य प्रयोगका लागि राउण्ड स्लिडहरू रसायनसँग वा ताप प्रतिरोधक आवश्यक पर्दा प्रयोग गर्नुहुँदैन ।
- तपाईंले निरीक्षण गर्दा सतह कपडामा मात्र केही क्षति पुगेको फेला पार्नुभयो भने, निर्मातालाई मर्मत कार्य गर्न भन्नुहोस् ।

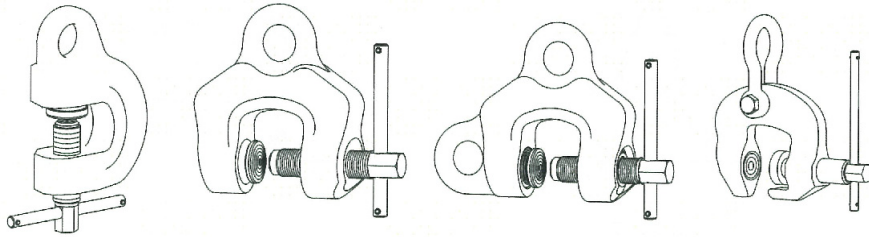


## 4.1 क्ल्याम्पहरू (p.97)

यसको क्ल्याम्पिङ बल भारको वजनसँग समानुपातिक हुने हुनाले, क्याम-टाइप क्ल्याम्प खुस्किएने खालको हुन्छ र लोड भुईँ वा जमिनमा झार्दा लोड खस्ने हुन्छ वा अज्ञानवश अर्को वस्तुको सम्पर्कमा आउँछ र अस्थायी रूपमा भारहीन अवस्था सिर्जना गर्दछ । त्यसकारण, अब व्यापक प्रयोगमा रहेका अधिकांश क्याम-टाइप क्ल्याम्पहरू लोडमा तिनको होल्ड अज्ञानवश गुमाउन नदिन चित्र 3-13 मा देखाइए जस्तै सुरक्षा लक सहित प्रदान गरिन्छ ।



चित्र 3-13 क्याम-टाइप क्ल्याम्पहरू



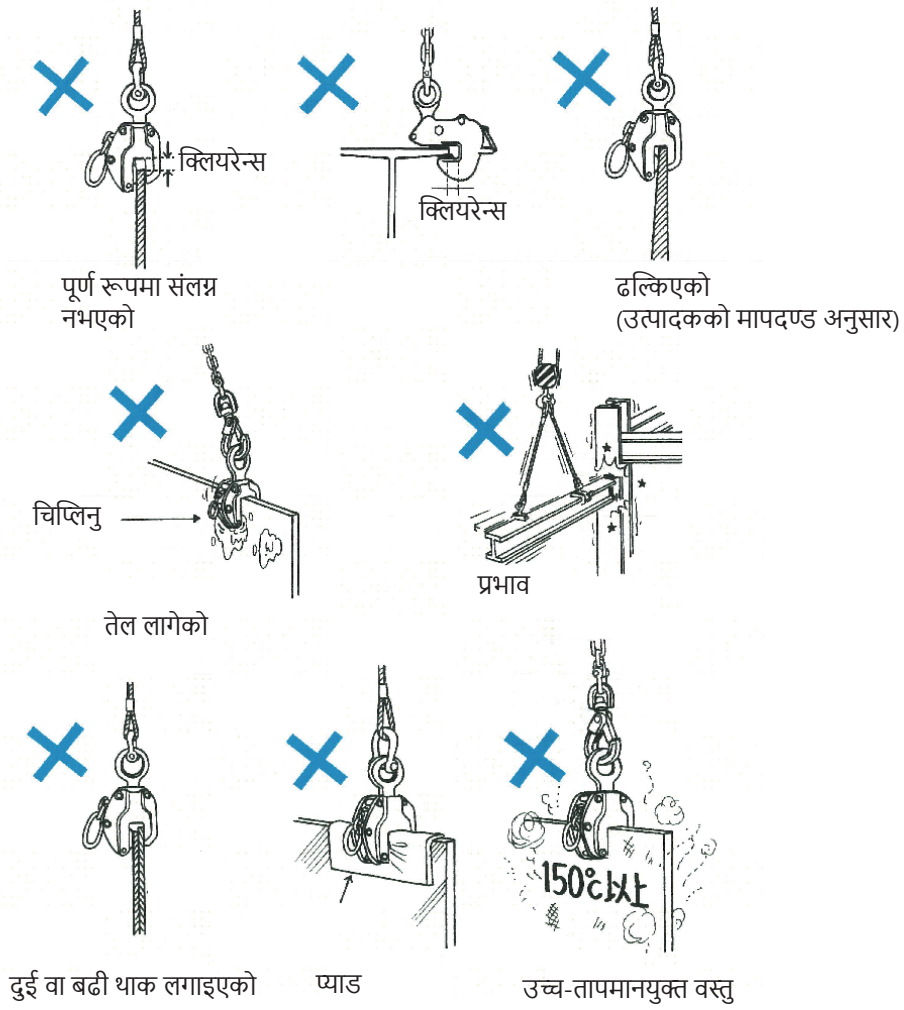
चित्र 3-14 स्क्रू-टाइप क्ल्याम्पहरू

हालसालै स्क्रू-टाइप क्ल्याम्पहरू व्यापक रूपमा प्रयोग भइरहेको छ ।

## प्रयोग गर्दा अपनाउनुपर्ने सावधानी

क्ल्याम्प सुरक्षित रूपमा प्रयोग गर्न, होसियारीपूर्वक ध्यान दिएर निम्न सावधानीहरू अपनाउनुपर्दछ ।

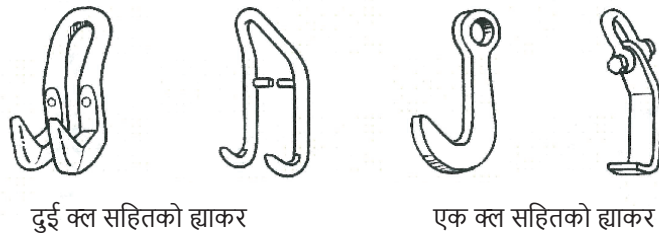
- कार्यको प्रकार अनुसार ठाडो वा तेर्सो क्ल्याम्प प्रयोग गर्नुहोस् । (ठाडो र तेर्सो स्लिडिङको लागि बहु प्रकारका क्ल्याम्प पनि उपलब्ध छ ।)
- क्ल्याम्पहरू प्रयोग गर्दा निर्दिष्ट कार्यगत भार (न्यूनतम र अधिकतम) र प्लेटको मोटाइभित्र रहेर गर्न नबिर्सनुहोस् ।
- स्लिड कोण 60° डिग्री वा कम रहेको र आसन्न स्लिडहरू बीचको कोण 30 डिग्री वा कम रहेको सुनिश्चित गर्नुहोस् । (चित्र 3-27)
- सकेसम्म एक बिन्दु स्लिडिङ नगर्नुहोस् किनभने यो COG मा स्लिड गरिए पनि लोड मच्चिएर क्ल्याम्प फुस्किन सक्छ ।
- लोडमा क्ल्याम्प जडान गर्दा, यसलाई ओपनिङको अन्तमा घुसाउने र सुरक्षा लक लगाउन नभुल्नुहोस् ।
- यदि लोडको स्थापना भाग पुल-आउट दिशा तर्फ ढल्किएको छ भने, प्रयोग गर्नु अघि उत्पादकसँग परामर्श लिनुहोस् ।
- क्याम र जहरूमा जाम हुँदा, प्रयोग गर्नु तिनलाई हटाउन नबिर्सनुहोस् ।
- खिइएका/पुराना क्याम र जहरूको प्रयोग नगर्नुहोस् (उत्पादक मापदण्ड अनुसार)।
- लोड स्लिड गर्नु भन्दा पहिले, यसको सतहबाट तेल, कोटिङ, खिया वा लेउ आदि कुनै छ भने, पूर्ण रूपमा हटाउन नबिर्सनुहोस् ।
- लोड वा क्ल्याम्पमा इम्प्याक्ट लोड नलगाउने कुरामा सावधान रहनुहोस् ।
- 150 डिग्री सेल्सियस वा सोभन्दा माथिको उच्च-तापक्रमयुक्त वस्तुहरू स्लिड गर्न क्ल्याम्प प्रयोग नगर्नुहोस् ।
- दुई वा बढी वस्तुको थाक वा प्याड लगाइएको लोड नउठाउनुहोस् ।
- रिडमा सिधा घुसाउनुको सट्टा एउटा बन्धन प्रयोग गर्न नभुल्नुहोस् ।



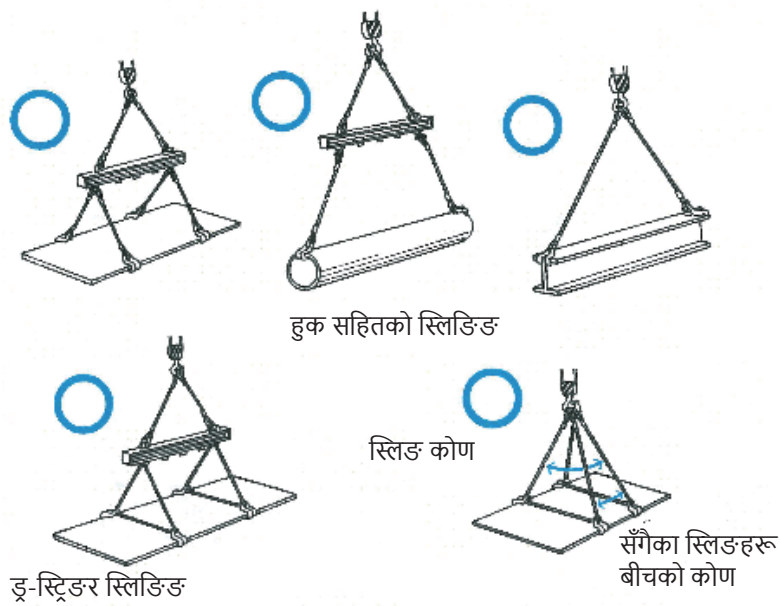
चित्र 3-15 क्ल्याम्पहरू सहित स्लिड गर्ने अस्वीकार्य विधि

## 4.2 ह्याकरहरू (p.99)

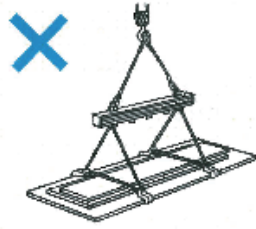
ह्याकर ल्यो स्लिड गियर हो जसमा स्लिड प्लेट, आकार दिइएको स्टील वा ढुवानीका लागि पाइप जस्ता उत्पादनहरू समात्र यसको टुप्पोमा एक वा दुईवटा पञ्जाहरू (क्ल) हुन्छन् ।



चित्र 3-16 ह्याकर



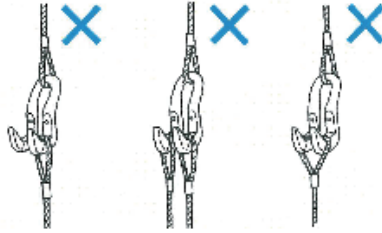
चित्र 3-17 ह्याकरसहित गरिने स्लिडिङ



अलग-अलग आयाम भएका थाक लगाइएका वस्तुहरू उठाउँदा ह्याकरहरू प्रयोग नगर्नुहोस् ।



दुई मध्ये एउटा मात्र क्ल ह्याकर प्रयोग नगर्नुहोस् ।



स्लिड तार डोरी क्लमा नराख्नुहोस् ।

चित्र 3-18 ह्याकरहरू प्रयोग गर्ने अस्वीकार्य विधि

## प्रयोग गर्दा अपनाउनुपर्ने सावधानी

ह्याकर सुरक्षित रूपमा प्रयोग गर्न, होसियारीपूर्वक ध्यान दिएर निम्न सावधानीहरू अपनाउनुपर्दछ ।

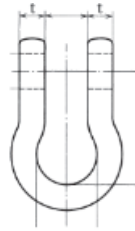
- लोडको आकार, तौल र मोटाइ अनुसार उपयुक्त ह्याकरको चयन गर्नुहोस् । (चित्र 3-30)
- अलग-अलग आयाम भएका थाक लगाइएका वस्तुहरू उठाउँदा ह्याकरहरू प्रयोग नगर्नुहोस् ।
- स्लिड कोण 60° डिग्री वा कम रहेको र आसन्न स्लिडहरू बीचको कोण 30 डिग्री वा कम रहेको सुनिश्चित गर्नुहोस् ।
- सही ढङ्गले लोडको COG फेला पार्नुहोस् र COG लाई बिचमा पार्ने गरी फरक-फरक स्थानमा दुई वा बढी ह्याकरहरू जोड्नुहोस् ।
- ह्याकरलाई क्लको अन्तमा सुरक्षित ढङ्गले घुसाउनुहोस् ।
- दुई मध्ये एउटा मात्र क्ल प्रयोग नगर्नुहोस् ।
- स्लिड तार डोरी क्लमा नराख्नुहोस् ।
- 150 डिग्री सेन्टिग्रेड वा सोभन्दा उच्च-तापमानयुक्त वस्तुहरू स्लिड गर्न वा वातावरणको तापक्रम -15 डिग्री सेल्सियस भन्दा कम हुने ठण्डा जिल्लामा ह्याकरहरू प्रयोग नगर्नुहोस् । (जापान केन एसोसिएसन ह्याकरहरूको लागि मानक निरीक्षण म्यानुअल)
- वेल्डिङ गरेर हेरफेर गरिएको वा मर्मत गरिएको ह्याकरहरू प्रयोग नगर्नुहोस् ।

### 4.3 अन्य (p.101)

माथि वर्णन गरिएका बाहेक, स्लिडिङको लागि निम्न उपकरणहरू प्रयोग गरिन्छ ।

#### स्याकल (बन्धन)

स्लिडिङमा प्रयोग हुने बन्धन (स्याकल) हरूमा धनु र सिधा बन्धनहरू हुन्छन् । ती पनि बोल्ट र पिन वर्गमा विभाजित छन् । प्रयोग गरिएको सामग्रीको तान्ने शक्तिका आधारमा बन्धनको ग्रेड M, S, T वा V मा वर्गीकृत गरिएको हुन्छ । (चित्र 3-32: p.101, चित्र 3-33, तालिका 3-17: p.102)



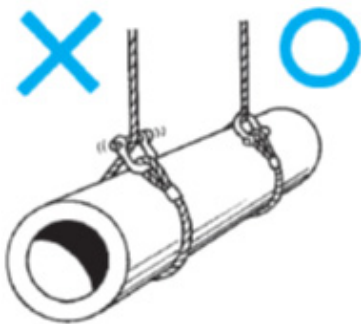
t ले न्यूनतम व्यास देखाउँदछ ।

चित्र 3-19 बन्धनको न्यूनतम व्यास

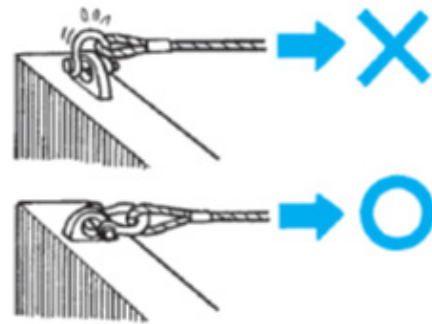
#### प्रयोग गर्दा अपनाउनुपर्ने सावधानी

बन्धन सुरक्षित रूपमा प्रयोग गर्न होसियारीपूर्वक ध्यान दिएर निम्न सावधानीहरू अपनाउनुपर्दछ ।

- निर्दिष्ट कार्यगत भार र उपयोगको आधारमा उचित बन्धनहरू चयन गर्नुहोस् ।
- स्कू-टाइप बन्धन प्रयोग गर्दा, चित्र 3-20 मा देखाइए जस्तै स्लिड तार डोरीको आईमा स्याकल बोल्ट जडान गर्नुहोस् ।
- चित्र 3-21 मा देखाइए जस्तै तार डोरीलाई बोल्टपट्टि नराख्नहोस् । बोल्ट घुम्न सक्छ ।
- बन्धनलाई नै कुनै शक्तिले बङ्ग्याउने छैन भन्ने कुरा सुनिश्चित गर्नुहोस् ।
- तातिएको वा मर्मत गरिएको (पिटेर) बन्धन प्रयोग नगर्नुहोस्।



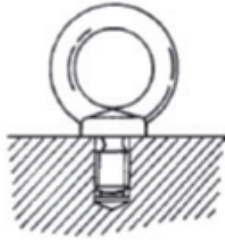
चित्र 3-20 बन्धनको स्थान



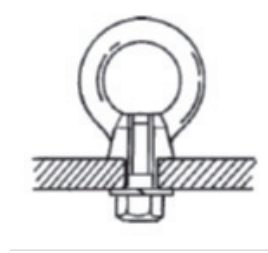
चित्र 3-21 बन्धन प्रयोगको उदाहरण

## आई बोल्ट र आई नट

आईबोल्ट र नटहरू चित्र 3-22 र चित्र 3-23 मा देखाइए जस्तै रिड सहितका बोल्ट र नटहरू हुन् । तिनलाई पहिल्यै मेसिनरी वा यसका कम्पोनेन्टहरूमा जोड्नुहोस् ताकि तिनलाई उठाउँदा सजिलै स्लिड गर्न सकियोस् ।



चित्र 3-22 आईबोल्ट

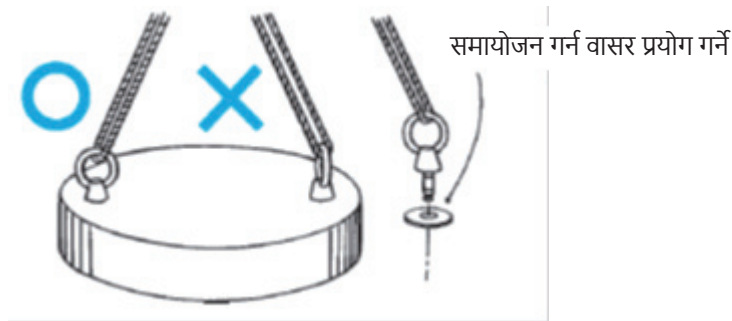


चित्र 3-23 आईनट

### प्रयोग गर्दा अपनाउनुपर्ने सावधानी

आई बोल्ट र आई नट सुरक्षित रूपमा प्रयोग गर्न, होसियारीपूर्वक ध्यान दिएर निम्न सावधानीहरू अपनाउनुपर्दछ ।

- लोडको प्रकारको आधारमा उपयुक्त आईबोल्ट र आईनटहरू छान्नुहोस् ।
- सकेसम्म आईबोल्टलाई तेर्सो बलमा एक्पोज नगर्नुहोस्, जसले तिनको शक्तिलाई एकदम उल्लेखनीय मात्रामा क्षीण गराउँछ ।
- बसेको सतह निकट सम्पर्कमा रहेको सुनिश्चित गर्नुहोस् । यदि निकट सम्पर्कको कारण आई ओरियन्टेसन (दिशा) मेल खाँदैन भने, समायोजन गर्न वाशरको प्रयोग गर्नुहोस् ।



चित्र 3-24 आईबोल्ट प्रयोगको उदाहरण

## लिफ्टिङ बिम

लामो वस्तु उचाल्न वा तार डोरी माथि उचाल्न लिफ्टिङ (भार उठाउने) बिम प्रयोग गरिन्छ ताकि लोडमा कुनै नोक्सानी नहोस् । (चित्र 3-39: p.104)

### प्रयोग गर्दा अपनाउनुपर्ने सावधानी

लिफ्टिङ बिम सुरक्षित रूपमा प्रयोग गर्न, होसियारीपूर्वक ध्यान दिएर निम्न सावधानीहरू अपनाउनुपर्दछ ।

- लोडको प्रकारको आधारमा उपयुक्त लिफ्टिङ बिम छान्नुहोस् ।
- बहुउद्देश्यीय लिफ्टिङ बीमहरूको हकमा, स्लिडिङ बिन्द र लोडिङ अवस्थाहरू पहिल्यै जाँच गर्नुहोस् ।
- बहुबिन्द स्लिडिङको लागि लिफ्टिङ बीम प्रयोग गर्दा, जसमा स्लिडिङ बिन्दहरू बीच लोडको असमान वितरण हुन्छ, यस्तो असमान वितरित लोडलाई ध्यानमा राख्नहोस्, सिफारिस गरिएको स्लिड गियरहरू प्रयोग गर्नुहोस् ताकि लिफ्टिङ बीम तेर्सो होस् ।



#### 4.4 स्लिड एक्सेसरी (सहायक उपकरण) (p.105)

क्रेनद्वारा ढुवानीको लागि सामानहरू स्लिडिङ गर्दा, स्लिड गियर वा उठाइने सामानको सुरक्षा गर्न वा स्लिडिङ कार्यलाई सजिलो बनाउनको लागि प्याड र बियरर ब्लकहरू जस्ता स्लिडिङ एक्सेसरीहरू प्रयोग गरिन्छ ।

#### प्याड

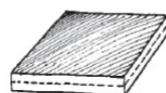
कुनै कोणीय वा टुट्ने-फुट्ने सामान उठाउनुपर्दा तार डोरी वा लोडकाई बिग्रनबाट बचाउन प्याडहरूको प्रयोग गरिन्छ ।



जुट ब्याग



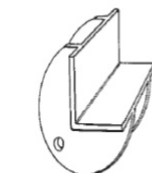
कपडा



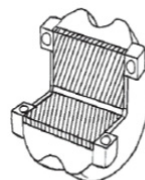
रबर सिट



तामा वा तामाको  
मिश्रण



वेल्ड गरिएको  
संरचना



चुम्बकीय प्याड

चित्र 3-25 प्याड

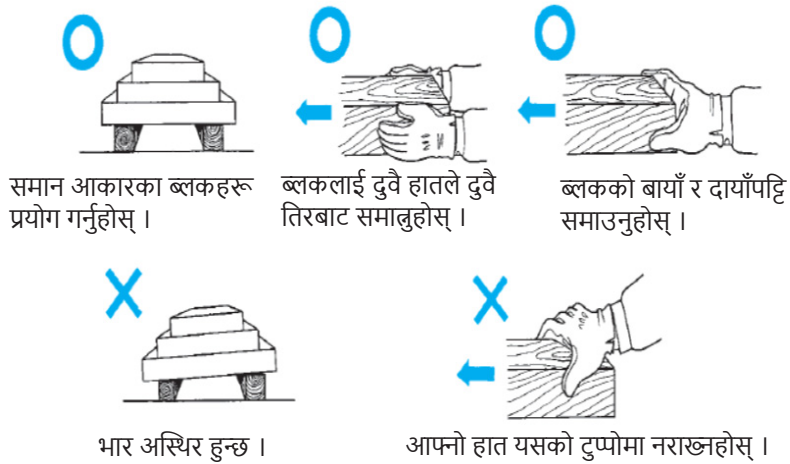
## बियरर ब्लकहरू

तार डोरी र लोडको रक्षा गर्नुका साथसाथै स्लिडिङ् कार्य कुशलतापूर्वक र सुरक्षित रूपमा सम्पन्न हुने कुरा सुनिश्चित गर्न बियरर ब्लकहरू प्रयोग गरिन्छ । लोडमुनि आफ्नो खुट्टा नथिचियोस् भन्ने कुरामा ध्यान दिनुहोस् ।

### प्रयोग गर्दा अपनाउनुपर्ने सावधानी

बियरर ब्लक सुरक्षित रूपमा प्रयोग गर्न, होसियारीपूर्वक ध्यान दिएर निम्न सावधानीहरू अपनाउनुपर्दछ ।

- समान आकारका ब्लकहरू प्रयोग गर्नुहोस् । भिन्न-भिन्न उचाइका ब्लकहरू प्रयोग गरियो भने, लोड अस्थिर हुन्छ ।
- काठको ब्लकहरूको हकमा, नचर्किएको वा नसडेको मात्र प्रयोग गर्नुहोस् ।
- ब्लकलाई दुवै हातले दुवै तिरबाट समातुहोस् । आफ्नो हात यसको टुप्पोमा नराख्नहोस् ।
- लोड मुनि बियरर ब्लकको स्थान समायोजन गर्दा, ब्लकको देब्रे र दायाँ पट्टी समात नभुल्नुहोस् ।



चित्र 3-26 बियरर ब्लकहरू

राम्रो काम गर्ने अवस्थामा राखिराख्छ स्लिड गियरको नियमित रूपमा र आवश्यकता अनुसार जाँच गर्नुपर्दछ । यी चेकजाँच सम्पन्न नगर्नाले गम्भीर दुर्घटना निम्त्याउन सक्नेछ । दिनको कामको लागि तिनको प्रयोग गर्नु अघि, स्लिड गियरका सबै सामग्रीहरू चुस्तदुरुस्त अवस्थामा रहेको सुनिश्चित गर्न सावधानीपूर्वक जाँच गर्नुपर्नेछ । दैनिक नियमित जाँचको अतिरिक्त, यी सामानहरूको आवधिक रूपमा निरीक्षण गर्नुपर्दछ, उदाहरणको लागि, तिनको सञ्चालन अवस्थाको आधारमा हप्तामा एक पटक वा महिनामा केही पटक, किनभने तिनको टिकाउ अवधि दैनिक रूपमा तिनको कति प्रयोग भएको छ र प्रत्येक पटक कति गहुङ्गो लोड उठाइन्छ भन्ने जस्ता कुराहरूले प्रभाव पार्दछ । साथै, तिनलाई लामो समयसम्म भण्डारण गरेर फेरि सुचारु गर्दा, तिनको होसियारीपूर्वक जाँच गर्नुपर्नेछ ।

क्रेनहरूको लागि सुरक्षा अध्यादेशले अनुपयुक्त स्लिड गियरको प्रयोगलाई निषेध गर्न मापदण्डहरू निर्धारण गरेको छ । खिइने वा बिग्रिने जस्ता कुराहरू सम्बन्धी विवरणको लागि, "ओभरहेड ट्राभेलिङ क्रेनहरूको आवधिक स्व-निरीक्षणसम्बन्धी दिशानिर्देशहरू" हेर्नुहोस् ।

त्यस बाहेक, नियमहरूमा नतोकिएका विषयहरूको लागि, उत्पादकले उपलब्ध गराएका निर्देशन म्यानुअलमा तोकिएका मापदण्डहरूको पालना गर्नुहोस् । यदि चेकजाँच गर्दा स्लिड गियरमा कुनै अनियमितता फेला परेमा, जसमा टुटफुट, बिग्रिएको र अन्य क्षतिलाई समेट्नुपर्दछ, प्रभावित स्लिड गियरलाई तुरुन्तै मर्मत गर्नुपर्दछ वा सेवाबाट हटाउनु पर्दछ । यहाँ के महत्वपूर्ण छ भने काम नलाग्ने भनेर हटाइएका स्लिड गियर फेरि कहिल्यै प्रयोगमा नआओस् भन्नको लागि आवश्यक कदम चालिनुपर्दछ ।

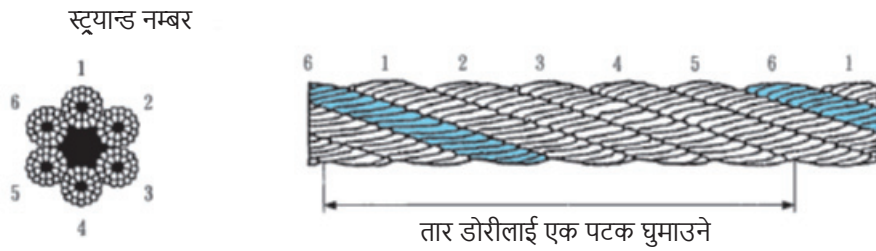
## 5.1 तार डोरी (p.107)

### तार डोरीका लागि निरीक्षण बुँदाहरू

- टुटेका तारहरू
- घट्टो व्यास र खिइएको
- दोब्रेको (किङ्क) र कच्याककुचुक भएको
- खिया लाग्ने
- छेउको टुप्पो र अन्य जोडहरूमा अनियमितता

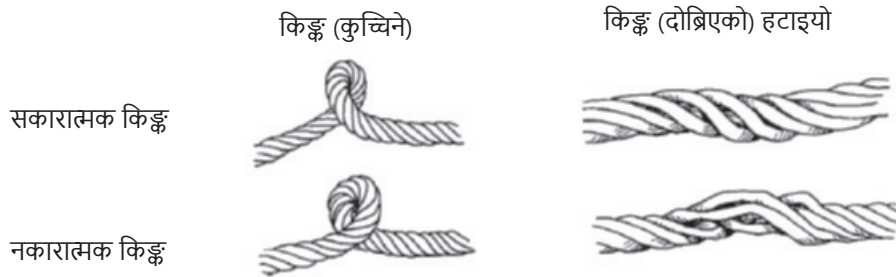
## अस्वीकार्य तार डोरी निर्धारणका लागि मानक

- कुनै पनि एक फन्कोमा रहेका तारहरूको कुल संख्या (फिलर तारहरू बाहेक) को 10 प्रतिशत भन्दा बढी टुटेको तार डोरी



चित्र 3-27 तार डोरीलाई एक पटक घुमाउने

- कुनै पनि एक फन्कोमा रहेका तारहरूको कुल संख्या (फिलर तारहरू बाहेक) को 5 प्रतिशत भन्दा बढी टुटेको आईको भाग (सन्दर्भ: स्लिडिङ कार्यको सुरक्षासँग सम्बन्धित मार्गनिर्देशन)
- न्यूनतम व्यासको 7 प्रतिशत भन्दा बढी व्यास घटेको ।
- कतै दोब्रिएको, कुच्चिएको । (यसलाई फेरि मर्मत गरेर प्रयोग नगर्नुहोस् ।)



चित्र 3-28 किङ्क (कुच्चिने)

- जुन गम्भीर रूपमा बिग्रिएको वा खिएको छ ।
- दुवैमध्ये कुनै छेउको टुप्पो वा कम्प्रेसन जोइन्टमा कुनै अनियमितता रहेको । (आई स्प्लाइसको ब्रेडेड (बाटिएको) भाग वा कम्प्रेसन जोइन्टको धातु स्लिभ ।)

यी तार डोरीहरूलाई त्यस्तै खारेज गर्नका लागि प्रचलित कानूनबमोजिम तय गरिएका मापदण्ड हुन् । टुक्रिएको तार वा व्यासमा उल्लेखनीय कमी आएको तार डोरी माथिको मापदण्डमा पुग्नु अघि नै नयाँ फेर्नु वाञ्छनीय हुन्छ । कुनै एकल क्षति फेर्नुपर्ने मापदण्ड नपुगेको भए पनि, यी कारणहरूबाट संयुक्त कुल क्षति निश्चित स्तरमा पुगेमा बिग्रिने, खिइने, जिर्ण हुने वा तार चुँडिने जस्ता कुनै पनि दुई वा बढी समस्याहरूको संयोजनबाट प्रभावित तार डोरीलाई सेवाबाट हटाउनुपर्ने हुनसक्छ ।

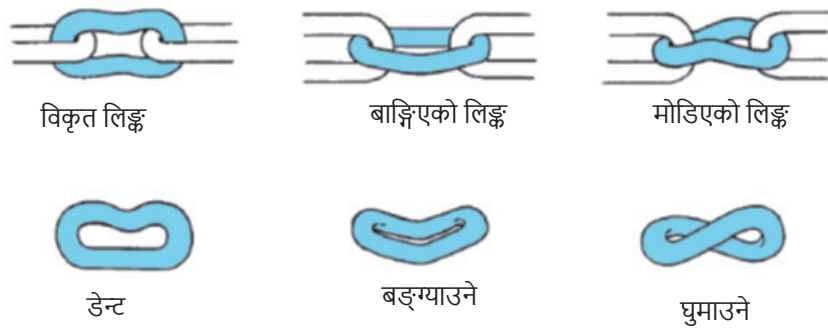
## 5.2 चेन

### चेनका लागि निरीक्षण बुँदाहरू

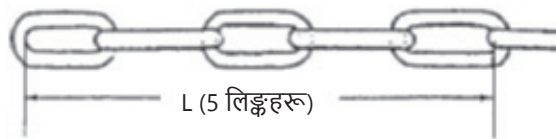
- तन्किने (इलङ्ग्रेसन) (%)
- खिइने
- चर्किने
- बिग्रिने वा लिङ्कहरू बटारिएको
- वेल्डिङ गरेको वा फोर्ज-वेल्डिङ गरेका भागहरूमा अनियमितता

### अस्वीकार्य चेन निर्धारणका लागि मानक

- उत्पादन लाइनबाट बाहिर आउने बित्तिकै निर्धारित मूल लम्बाइको 5 प्रतिशतभन्दा बढीले तन्किएका चेनहरू ।
- उत्पादनको समयमा निर्धारित मूल आकारको 10 प्रतिशतभन्दा बढी खण्डीय व्यास घटेको लिङ्क भएका चेनहरू ।
- कतै चर्किएका चेनहरू ।
- वेल्डिङ गरिएका वा फोर्ज-वेल्डिङ गरिएका भागहरूमा कुनै त्रुटि वा अनियमितता भएका वा उल्लेखनीय रूपमा विकृत चेनहरू ।



चित्र 3-29 चेन बिग्रिने



चित्र 3-30 चेनको मानक लम्बाइ

लिङ्कको विस्तार (तन्काइ) सेवामा रहेका चैनको सबैभन्दा गम्भीर रूपमा तन्किएको भागका पाँच लिङ्कको लम्बाइ मापन गरेर त्यसपछि यो लम्बाइ र उत्पादनको समयमा निर्धारण गरिएको चैनको कुनै पाँच लिङ्कको मूल लम्बाइ ( जसले सन्दर्भ मानक वा मानक लम्बाइको रूपमा कार्य गर्दछ) बीचको भिन्नता गणना गरी निकाल्न सकिन्छ । चित्र 3-30 हेर्नुहोस् । नयाँ निर्मित उत्पादनहरूका आयामहरू नाप्न र तुलना गर्न आवश्यक हुन्छ, त्यसैले प्रत्येक चैनलाई खातामा रेकर्ड गर्नुहोस् ।

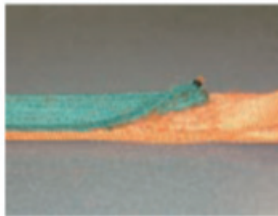
### 5.3 फाइबर डोरी (p.110)

फाइबर डोरी र बेल्टको समयसँगै गिरावटको अनुमान गर्न वा तिनको क्षमताको लागि सन्दर्भ मानक तय गर्न गाह्रो छ । त्यसै गरी, निरीक्षणको लागि निम्न कुराहरूमा विशेष ध्यान दिनु पर्दछ :

#### बेल्ट स्लिड

##### निरीक्षण बुँदाहरू

- बिग्रिएको अवस्था : खिइने (फज), कोरिने, सिलाइएको भागमा धागो चुँडिएको, सतह नाङ्गिएको
- असामान्य देखिने: बिग्रिनु, रड, पग्लेको, घोलिने, फोहोर
- मेटल फिटिङ: कच्याककुचुक, कोरिएको, चर्किएको, खिइएको, खिया लागेको



सिलाइएको भाग च्यातिएको

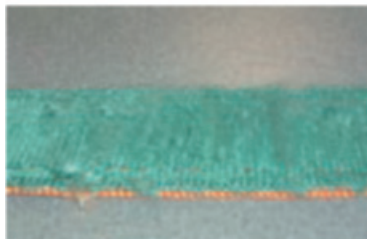


मुख्य भाग च्यातिएको

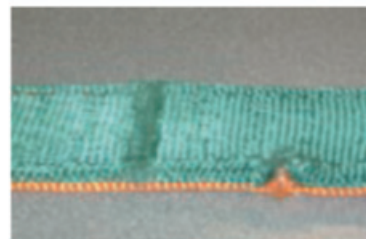


आईको भागमा धागो टुटेको

चित्र 3-31 बेल्ट खुइलिने



चित्र 3-32 मुख्य भाग बोदो हुने



चित्र 3-33 अन्तिम लूपमा क्षति

## अस्वीकार्य फाइबर डोरी र बेल्ट निर्धारणको लागि मानक

- बोदो भएको कारणले स्लिडको बनावट पहिचान गर्न नसकिँदा र सिलाइएको धागो बिग्रिएको वा क्षति पुगेको अवस्थामा । जब सिलाइ धागो चौडाइभन्दा लामो खुइलिएको छ ।
- चौडा दिशामा चौडाइको 1/10 बराबर वा मोटाइ दिशामा मोटाइको 1/5 बराबर काटिएको वा कोरिएको छ भने ।
- जब सिलाइको भाग र मुख्य भाग खुइलिएको छ ।
- प्रयोग सीमा संकेत भएका र प्रयोग सीमा नाघेका ।
- उल्लेख्य मात्रामा रङ गएका, रङ्गिएका, पग्लिएका वा ताप वा रसायनको कारण घुलिएका ।
- मेटल फिटिङहरूमा क्रयाक भएका, बाङ्गिएका, बटारिएका, बिग्रिएका र कोरिएका ।
- जब मेटल फिटिङमा उल्लेख्य मात्रामा खिइएको छ । (खिइएको मात्रा मूल आकारको 10% भन्दा बढी हुँदा)
- जब सम्पूर्ण मेटल फिटिङमा खिया लागेको हुन्छ वा मेटल फिटिङको भागमा उल्लेख्य क्षय हुन्छ ।
- जब सेवा (अपेक्षित टिकाउ) अवधि नाघ्छ (सन्दर्भ: बन्द स्थानमा 7 वर्ष, बाहिर 3 वर्ष)
- जसको अन्तिम लुपमा क्षति पुगेको छ ।

## राउण्ड स्लिड

### निरीक्षण बुँदाहरू

- बिग्रिएको अवस्था : खिइने (फज), कोरिने, सिलाइएको भागमा धागो चुँडिएको
- असामान्य देखिने: बिग्रिनु, रङ, पग्लेको, घोलिने, फोहोर
- असामान्य कोर: कोर भाग आंशिक रूपमा कडा हुने, असमान मोटाइ

### अस्वीकार्य राउण्ड स्लिड निर्धारणका लागि मानक

- जब सतही कपडा बिग्रन्छ र कोर देख्न सकिन्छ
- जब जोइन्ट भागमा धागो अस्तव्यस्त हुन्छ र कोर देख्न सकिन्छ
- जब रासायनिक उत्पादनहरूले गर्दा अत्यधिक बोदो, रङ जाने, घोलिने, पग्लने वा घर्षण, ताप वा क्षति हुन्छ ।
- जब यो धेरै फोहर छ र प्रयोगको बारेमा निर्णय गर्न गाह्रो हुन्छ ।
- जब कोर आंशिक रूपमा कडा हुन्छ
- जब कोर मोटाइ असमान हुन्छ
- जब सेवा (अपेक्षित टिकाउ) अवधि नाघ्छ (सन्दर्भ: बन्द स्थानमा 7 वर्ष, बाहिर 3 वर्ष)



चित्र 3-34 सतह कपडामा क्षति

चित्र 3-35 धागोमा क्षति



चित्र 3-36 घुल्ने, पग्लिने



चित्र 3-37 फोहर



## 5.4 अन्य स्लिड गियर (p.112)

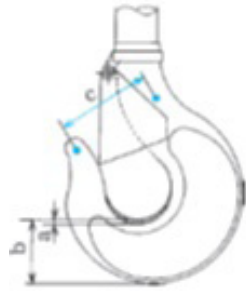
### हुक, बन्धन, रिड

#### निरीक्षण बुँदाहरू

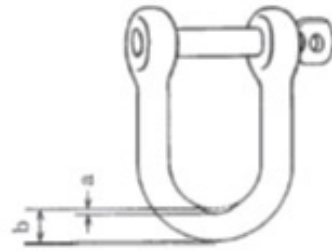
- जिर्ण अवस्था
- चर्किने
- क्षति
- तन्किएको, कच्याककुचुक भएको

#### अस्वीकार्य हुक, बन्धन, रिड निर्धारणका लागि मानक

- हुकको ओपनिङ धेरै फराकिलो छ  
चित्र 3-38 मा C को आयाम मापन गर्नुहोस् र मान उत्पादकद्वारा निर्दिष्ट दायराभन्दा बढी हुन्छ ।
- रिड एकदमै बिग्रिएको छ र नेत्रहीन बाहिरै पहिचान गर्न सकिन्छ ।
- जब हेरेर जाँच गर्दा क्रयाकहरू भेटिन्छ  
हुकको हकमा, नियमित रूपमा कलर चेक वा चुम्बकीय कण परीक्षणद्वारा दरारहरू (क्रयाकहरू) निरीक्षण गर्न सिफारिस गरिन्छ ।
- देखिने गरि खिइएको छ (खिइएको मात्रा मूल आकारको 5% भन्दा बढी हुँदा)।



चित्र 3-38 हुक खुलिने र खिइने



चित्र 3-39 बन्धन खिइने

## क्ल्याम्प

### काम अधि निरीक्षण बुँदाहरू

- बाहिरी देखावट (दाँतहरू जाम भएको)
- प्रकार्य (लकिङ उपकरण, रिड, लिङ्क, क्याम)
- क्याम र ज खिइने, चर्किने वा टुक्रिने
- बोल्ट र नटहरू कच्याककुचुक हुने, खुकुलो हुने र गिर्ने/फुक्लिने

### अस्वीकार्य क्ल्याम्प निर्धारणका लागि मानक

- कार्यगत भार अज्ञात भएका ।
- दाँत खिइएको, क्र्याक वा चोइटिएको ।
- ओपनिङ वरिपरि कच्याककुचुक भएको वा क्र्याकहरू भएको ।
- रिडमा बाङ्गिएको, प्वाल कच्याककुचुक भएको र क्र्याक भएको ।
- प्रत्येक भागमा पिनहरू खिइएको, बाङ्गिएको र क्र्याक आएको ।
- लिङ्कमा बाङ्गिएको, प्वाल कच्याककुचुक भएको र क्र्याक भएको ।
- लकिङ उपकरणले राम्रोसँग काम नगरिरहेको, वा स्प्रिङ कमजोर भइरहेको ।
- आर्क स्ट्राइक भएका (आर्क वेल्डिङको क्रममा आर्क वेल्डिङ मार्क)।

### मर्मत र भण्डारण

क्ल्याम्पको धेरै गतिशील भागहरू हुन्छन् र दैनिक रूपमा मर्मत आवश्यक पर्छ ।

- चल्ने भागहरूबाट पेन्टको अवशेष र फोहर हटाउनुहोस्, र स्लाइडिङ भागहरू लुब्रिकेट गर्नुहोस् ।
- क्याम र जहरूबाट पेन्टका अवशेष र फोहर हटाउनुहोस् ।
- क्याम र जको दाँतमा रहेका तेल पुछ्नुहोस् ।
- राम्रो वातावरणमा निर्दिष्ट ठाउँमा भण्डारण गर्नुहोस् ।
- खारेज गरिएका भागहरूको व्यवस्थापन गर्नुहोस् ताकि ती पुनः प्रयोगमा नआऊन् ।

## ह्याकरको चेकजाँच

### निरीक्षण बुँदाहरू

- तन्किने (इलङ्गसन) (%)
- खिइने
- बिगार्ने कार्य
- चर्किने
- क्षति
- आर्क स्ट्राइक

### अस्वीकार्य ह्याकरहरू निर्धारणका लागि मानक

- उत्पादकले निर्दिष्ट गरेको मानभन्दा अधिक तन्किएका, खिइएका वा बिग्रिएका ।
- कतै चर्किएका चेनहरू ।
- उत्पादकले निर्दिष्ट गरेको मानभन्दा अधिक कोरिएका, बुहेका वा क्ल भागमा क्षति पुगेको ।

# अध्याय 4

## स्लिडिङ र संकेत विधिहरू

### 1 आधारभूत स्लिडिङ प्रक्रियाहरू (p.119)

हान्डल गरिने सामानको ठूलो वजनको कारणले स्लिडिङमा धेरै प्रकारका खतरा रहेका हुन्छन् । कार्य सञ्चालन मापदण्ड र योजनाहरू लागु गरेर, कार्य वातावरणको सुरक्षामा सावधानीपूर्वक ध्यान दिएर, सही स्लिडिङ प्रक्रिया पालना गरेर र स्पष्ट, सही संकेतहरू दिएर यस कामको सम्पादनमा सुरक्षा सुनिश्चित गर्न सन्तोषजनक व्यवस्था गरिनु अत्यावश्यक छ । तालिका 4-1 ले आधारभूत स्लिडिङ प्रक्रियाहरू देखाउँदछ ।

तालिका 4-1 आधारभूत स्लिडिङ प्रक्रियाहरू

- तयारी

| वस्तु   | मुख्य बुँदाहरू  | टिपोटहरू   |
|---|---|--|
| 1 क्रेनको मूल्याङ्कन गरिएको लोड यकिन गर्नुहोस्                  | कार्यसम्पादनका लागि उपयुक्त क्रेन चयन गर्नुहोस् ।   | जिबसहितको क्रेन प्रयोग गर्दा, मूल्याङ्कन गरिएको लोड वक्र र मूल्याङ्कन गरिएको कुल लोड तालिका जाँच गर्नुहोस् । |
| 2 सकेसम्म सही ढङ्गले लोडको आकार, आयतन, सामग्री र वजन बुझ्नुहोस् | इन्भोइस वा त्यस्तै कागजातहरूमा दिएको विवरण जाँच गर्नुहोस् ।   | यदि कुनै कुरा स्पष्ट छैन भने सोध्नहोस्, जाँच गर्नुहोस् वा गणना गर्नुहोस् ।                                   |
| 3 COG को स्थान निर्धारण गर्नुहोस्                               | COG बिन्दुको रूपमा अवस्थित रहेको कुरालाई ध्यान दिनुहोस् ।   | COG को स्थान सही ढङ्गले निर्धारण गर्नुहोस् (P.151 हेर्नुहोस्)  |
| 4 स्लिडिङ विधि छान्नुहोस्                                       | डोरी, स्लिडिङ विधि र स्लिडिङ स्थानहरूको संख्या निर्धारण गर्नुहोस् ।   |  |
| 5 स्लिड गियर छान्नुहोस्   | लोडको आकार, वजन र स्लिडिङ विधिअनुसार स्लिड गियरको आवश्यक संख्या, व्यासको आकार र लम्बाइ निर्धारण गर्नुहोस् ।   | (P.123 हेर्नुहोस्)   |
| 6 स्लिड गियरको जाँच गर्नुहोस्                                   | कुनै क्षति पुगेको, कच्चाकुकुच भएको, बटारिएको वा खिडिएको जाँच गर्नुहोस् ।  | तपाईंका हात वा औंलाहरूमा चोट लाग्नबाट बच्न सावधान हुनुहोस् ।   |
| 7 अनलोडिङ क्षेत्र जाँच गर्नुहोस्                                | <ul style="list-style-type: none"><li>अनलोड गर्ने क्षेत्र ठूलो र पर्याप्त मात्रामा कडा र भिरालो नभएको छ-छैन जाँच गर्नुहोस् ।</li><li>बियरर ब्लकहरू तयार भए-नभएको जाँच गर्नुहोस् ।</li></ul> | कामदारहरूले यथास्थान खाली गरेर भेला हुन सक्ने क्षेत्र सुरक्षित गर्नुहोस् ।                                   |

• उचाले

| वस्तु | मुख्य बुँदाहरू                 | टिपोटहरू   |  |
|-------|--------------------------------|--|--|
| 1     | क्रेनलाई बोलाउनुहोस्           | <ul style="list-style-type: none"> <li>अपरेटरलाई बोलाउनुहोस् र लोडिङ गर्ने स्थान देखाउनुहोस् ।</li> <li>आफू क्रेन अपरेटरको पूर्ण रूपमा देखिने स्थानमा बस्नुहोस्</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>एक सीटी पनि प्रयोग गर्नुहोस् ।</li> <li>वायरलेस उपकरणहरू प्रयोग गर्दा, यसमा राम्रो संवेदनशीलता (सिग्नल) छ र त्यहाँ कुनै अवरोध छ-छैन जाँच गर्नुहोस् ।</li> </ul> |
| 2     | हुकलाई मार्गनिर्देशन गर्नुहोस् | <ul style="list-style-type: none"> <li>लोड गर्न संकेत दिनुहोस् ।</li> <li>हुकलाई लोड माथि सार्नुहोस् ।</li> </ul>  | उपयुक्त उचाइमा हुक राख्न नभुल्नुहोस् ।   |
| 3     | तल झार्न संकेत गर्नुहोस्       | हुक ठिक्क लोडको माथि रोकेपछि तल झार्न संकेत गर्नुहोस्  | हुकले टाउकोमा स्लिङ्गरहरूलाई नहानोस् भन्ने कुरा सुनिश्चित गर्नुहोस् ।  |
| 4     | रोक्नका लागि संकेत गर्नुहोस्   | हुकलाई ठ्याक्कै लोडको COG माथि रोक्नुहोस् जहाँ स्लिडिङ कार्य सजिलैसँग गर्न सकिन्छ ।  | यदि लोड ठूलो छ भने हुकलाई स्लिडिङ सजिलैसँग गर्न सकिने स्थानमा रोक्नुहोस् ।   |
| 5     | लोड स्लिड गर्नुहोस्            | <ul style="list-style-type: none"> <li>COG स्थानलाई ध्यान दिनुहोस् ।</li> <li>लोड दुर्घटना हुनबाट बच्नुहोस् ।</li> <li>कोणीय भारका किनाराहरूमा प्याड लगाउनुहोस् ।</li> <li>स्लिड तार डोरीहरू चिप्लिन नदिने कुरा सुनिश्चित गर्नुहोस् ।</li> </ul>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>तपाईंका औंलाहरू अल्झिनबाट बच्न सावधान हुनुहोस् ।</li> <li>आफू अडिएर बस्नुहोस् ।</li> </ul>  |
| 6     | स्लिड तार डोरी हुकमा कसुहोस् । | <ul style="list-style-type: none"> <li>स्लिड तार डोरी घुम्न नदिने बारेमा सावधान रहनुहोस् ।</li> <li>तार डोरीका आईहरू एक अर्कासँग क्रस नगरुन् भनेर यकिन गर्नुहोस् ।</li> <li>तार डोरीलाई हुकको केन्द्रमा एक अर्कासँग समानान्तर हुने गरी राख्नुहोस् ।</li> </ul> | तार डोरीहरूलाई हुकमा उपयुक्त क्रममा सुरक्षित गर्नुहोस् (कसुहोस्) ।<br>अध्याय 1: व्यावहारिक स्लिडिङ विधिहरू हेर्नुहोस् ।  |

| वस्तु | मुख्य बुँदाहरू   | टिपोटहरू  |   |
|-------|--|---|---|
| 7     | इन्चिड अप गर्न (बिस्तारै माथि सार्न) को लागि संकेत गर्नुहोस् | <ul style="list-style-type: none"> <li>कामदारको स्थिति र चाल सावधानीपूर्वक जाँच गर्नुहोस् ।</li> <li>आफू क्रेन अपरेटरको पूर्ण रूपमा देखिने स्थानमा बस्नुहोस्</li> <li>तार डोरीहरू चिप्लिनबाट बचाउन लोडलाई बिस्तारै माथि सार्नुहोस् ।</li> <li>लोड, हुक र स्लिड तार डोरीको COG ठाडो रहेको कुरा सुनिश्चित गर्नुहोस् ।</li> </ul>  | तपाईंको खुट्टा अल्झिन नदिन सावधान हुनुहोस् ।                |
| 8     | क्रेन रोक्नको लागि संकेत गर्नुहोस्                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>बेरियर ब्लकहरू हटाउनु अघि होइस्टिड तार डोरी कसिएको र स्लिड तार डोरी समान रूपमा कसिएको जाँच गर्नुहोस् ।</li> <li>स्लिड कोण जाँच गर्नुहोस् ।</li> <li>आई हुकको केन्द्रमा जोडिएको छ-छैन जाँच गर्नुहोस् ।</li> <li>क्रेन होइस्टिड तार डोरी ठाडो रहे-नरहेको जाँच गर्नुहोस् ।</li> <li>यदि त्यो ठाडो दिशामा छैन भने, क्रेन सार्नको लागि संकेत गर्नुहोस् र हुक रहेका स्थानहरू समायोजित गर्नुहोस् वा फेरि स्लिड गर्न भुँइमा तल झार्नुहोस् ।</li> </ul> | सबै दिशाबाट जाँच गर्नुहोस् ।                                |
| 9     | इन्चिड अप गर्न (बिस्तारै माथि सार्न) को लागि संकेत गर्नुहोस् | <ul style="list-style-type: none"> <li>लोडको अवस्था जाँच गर्नुहोस् ।</li> <li>लोड तेर्सो दिशामा उठाइको कुरा जाँच गर्नुहोस् ।</li> <li>यदि लोड मच्चिन सक्छ भने रोकेर लोड तल झारी फेरि स्लिड गर्नुहोस् ।</li> <li>लोडलाई बियरर ब्लकहरूबाट हल्का माथि उचाल्नुहोस् ।</li> </ul>   |   |
| 10    | उठाइसकेपछि क्रेनलाई बन्द गर्न संकेत दिनुहोस्                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>लोड तेर्सो दिशामा स्लिड गरिएको कुरा जाँच गर्नुहोस् ।</li> <li>लोड स्थिर रहेको जाँच गर्नुहोस् ।</li> <li>स्लिड तार डोरीको तनाव जाँच गर्नुहोस् ।</li> <li>यदि कुनै समस्या छ भने, फेरि स्लिड गर्न यसलाई तल झार्नुहोस् ।</li> </ul>  | उठाउने कार्य गर्न सकिन्छ कि सकिँदैन भनेर निर्णय गर्नुहोस् । |
| 11    | उठाउनको लागि संकेत गर्नुहोस्                                 | लोडलाई वरिपरिका वस्तुहरूलाई नहान्ने बारेमा ध्यान दिनुहोस् ।   |   |
| 12    | रोक्नका लागि संकेत गर्नुहोस्                                 | लोडलाई त्यो उचाइसम्म उठाउनुहोस् जहाँ श्रमिकहरू सुरक्षित रूपमा चल सक्छन् ।   |   |
| 13    | लोडलाई अनलोड गर्ने ठाउँसम्म मार्गनिर्देशन गर्नुहोस्          | <ul style="list-style-type: none"> <li>अनलोडिड स्थान संकेत गर्नुहोस् ।</li> <li>क्रेनको अगाडि जानुहोस् ।</li> </ul>   | ढुवानी मार्ग मुनि कामदारहरूलाई खाली गर्नुहोस् ।             |

● तल झार्ने

| वस्तु  | मुख्य बुँदाहरू   | टिपोटहरू                                       |
|--|--|--|
| 1 अनलोडिङ स्थान इङ्कित गर्नुहोस् र रोक्नको लागि संकेत दिनुहोस् | आफू क्रेन अपरेटरको पूर्ण रूपमा देखिने स्थानमा बस्नुहोस्  | -  |
| 2 तल झार्न संकेत गर्नुहोस्                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>श्रमिकहरूले स्थान खाली गरेको सुनिश्चित गर्नुहोस् ।</li> <li>लोडले वरपरका वस्तुहरूलाई नलाग्ने कुरा सुनिश्चित गर्नुहोस् ।</li> </ul>  | लोडमुनि कहिल्यै नबस्नुहोस् ।                   |
| 3 क्रेन रोक्नको लागि संकेत गर्नुहोस्                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>लागु हुने उचाइमा लोड सेट गर्नुहोस् (कम्मर वरिपरि)।</li> <li>सही स्थानमा लोड सेट गर्नुहोस् ।</li> </ul>  | क्रेन रोक्नुहोस् ।                             |
| 4 अनलोडिङ स्थान समायोजन गर्नुहोस्                              | वरपरको क्षेत्र जाँच गर्नुहोस् ।  | तपाईं आफैं अल्झिन सक्ने कुरामा सावधान हुनुहोस् |
| 5 तल झार्न संकेत गर्नुहोस्                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>सुरक्षित क्षेत्रमा बस्नुहोस् ।</li> <li>सबै कामदारहरू सुरक्षित क्षेत्रमा रहे-नरहेको जाँच गर्नुहोस् ।</li> <li>लोडले वरिपरिका वस्तुहरूमा ठक्कर नदिने / नबजारिने कुरा ख्याल गर्दै क्रेनलाई संकेत गर्नुहोस् ।</li> </ul> | आफ्नो हात लोडमा नराख्नुहोस् ।                  |
| 6 क्रेन रोक्नको लागि संकेत गर्नुहोस्                           | लोड अवतरण हुनुभन्दा ठिक पहिले लोड र बियरर ब्लकहरूको स्थान जाँच गर्नुहोस् ।   |  |
| 7 इन्चिङ डाउन गर्न (बिस्तारै तल सार्न) को लागि संकेत गर्नुहोस् | लोडको अवस्था जाँच गर्नुहोस् र यसलाई बियरर ब्लकमा राख्नुहोस् ।  |  |
| 8 रोक्नका लागि संकेत गर्नुहोस्                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>स्लिड तार डोरीहरू कसिएको कुरा सुनिश्चित गर्नुहोस् ।</li> <li>बियरर ब्लकहरूले लोडलाई ठीकसँग थप्ने कुरा जाँच गर्नुहोस् ।</li> <li>स्लिड तार डोरी लोडमुनि अल्झिएको छ-छैन जाँच गर्नुहोस् ।</li> </ul>                     |  |

|    |                                     |  |   |
|----|-------------------------------------|--|---|
| 9  | लोडलाई बिस्तारै तल झारेर रोक्नुहोस् | <ul style="list-style-type: none"> <li>• स्लिड तार डोरीहरू हल्का खुकुलो भएको कुरा सुनिश्चित गर्नुहोस् ।</li> <li>• लोड स्थिर रहेको जाँच गर्नुहोस् ।</li> <li>• एकदम धेरै तल नझार्नुहोस् ।</li> </ul>         | लोड दुर्घटना हुनबाट बच्नुहोस् ।                                       |
| 10 | तल झार्न संकेत गर्नुहोस्            | स्लिड तार डोरीलाई त्यो स्थानमा रोक्नुहोस् जहाँ आई निकाल्न सकिन्छ ।   |   |
| 11 | रोक्नका लागि संकेत गर्नुहोस्        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• लोडलाई सही ढङ्गले राखिएको जाँच गर्नुहोस् ।</li> <li>• अनलोडिङ क्षेत्र जाँच गर्नुहोस् ।</li> </ul>   |   |
| 12 | स्लिड तार डोरी हटाउनुहोस्           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• हुक पूर्ण रूपमा नरोकिएसम्म कुर्नुहोस् ।</li> <li>• लोड गिर्न नदिईकन डोरीहरू निकाल्नुहोस् ।</li> <li>• क्रेन हुकले स्लिड तार डोरी कहिल्यै ननिकाल्नुहोस् ।</li> </ul> | आफू अडिएर बस्नुहोस् ।   |
| 13 | उठाउनको लागि संकेत गर्नुहोस्        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• हुकलाई उचित उचाइमा उठाउनुहोस् ।</li> <li>• हुकले वरिपरिका वस्तुहरूमा ठक्कर नदिने / नबजारिने कुरा ख्याल गर्दै क्रेनलाई संकेत गर्नुहोस् ।</li> </ul>                  | सामान्य नियमको रूपमा हुकलाई जमीनदेखि कम्तीमा 2 मिटर माथि उठाउनुहोस् । |

## 2 स्लिड गियर चयन प्रवाह (p.123)

स्लिड गियरहरू चयन गर्नका लागि सूचीमा रहेका कुराहरू जाँच गर्नुहोस् । (तालिका 4-2: p.123)



### 3.1 स्लिड गर्दा लगाउने पोसाक

स्लिडिङमा खतरा हुन्छ र यो कार्य प्रायः उच्च स्थानहरूमा गरिन्छ । तसर्थ, काम गर्ने पोसाक चल्न सजिलो हुने चाहिन्छ, यद्यपि यो आकस्मिक रूपमा गिर्दा, गिरेका वस्तुहरू र कामदारको खुट्टामा चोट पुर्याउन सक्ने भारी वस्तुहरू जस्ता खतराहरूबाट पनि कामदारलाई बचाउन उपयुक्त हुनु आवश्यक छ ।

- कडा ह्याट लगाउनुहोस् र च्युँडोका पट्टिहरू सुरक्षित हुने गरी सही तरिकाले कसुहोस् । उच्च स्थानमा काम गर्दा लड्ने/खस्ने जोखिमलाई हटाउन पूर्ण सुरक्षा उपकरण लगाउनुहोस् ।
- स्लिड तार डोरी प्रयोग गर्दा, चोटपटकबाट बच्न छालाको पन्जा लगाउन नभुल्नुहोस् ।
- सम्पन्न गर्ने कामको प्रकार अनुसार उपयुक्त हुने सुरक्षात्मक जुता लगाउनुहोस् । कार्यको प्रकारको आधारमा आफ्नो खुट्टाको रक्षा गर्नका लागि वर्किङ (काम गर्ने) जुता वा लेगिङ लगाउनु श्रेयस्कर हुन्छ ।
- सुरक्षाको लागि लामो बाहुला र लामो प्यान्ट लगाउनुहोस् ।

### 3.2 कामदार नियुक्ति आदि ।

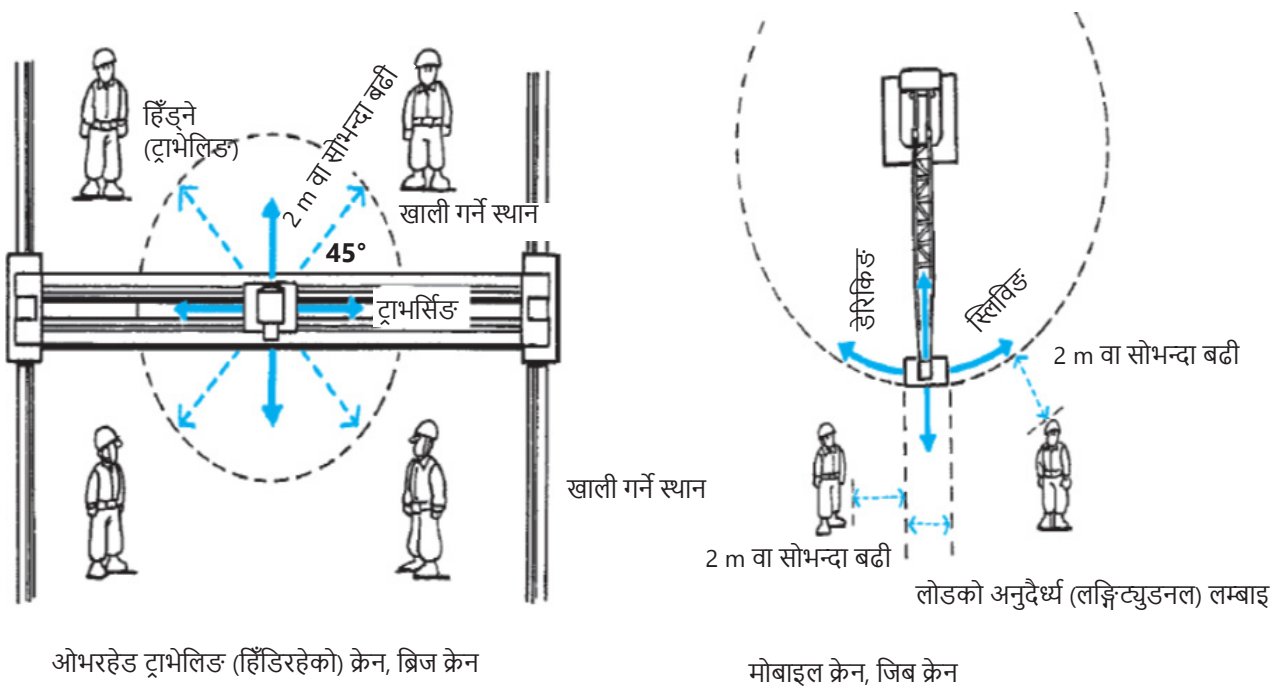
रोजगारदाताले कामदार नियुक्ति र अन्य कुराहरू देहायबमोजिम गर्नुपर्दछ :

- कामदारहरूमध्येबाट स्लिडिङ कार्य गर्ने व्यक्तिलाई (क्रेन अपरेटर, संकेतकर्ता, स्लिङ्गर, स्लिड सहायक, आदि) समग्र सुपरीवेक्षणको काम गर्न खटाउँछ, प्रत्येक व्यक्तिलाई निश्चित कार्य तोक्छ, काम गर्ने क्षेत्रको निर्धारण गर्दछ, प्रवेश निषेध क्षेत्र तोक्दछ, चेन अफ कमान्ड (आदेश शृङ्खला) लागु गर्दछ र काम सुरु गर्नु अघि कामदारहरूलाई यो जानकारी घोषणा गर्दछ ।
- स्लिडिङ कार्यको लागि जिम्मेवार व्यक्तिलाई प्रकार, वजन, आकार, मात्रा र ढुवानी मार्ग जस्ता लोडको बारेमा विवरण सञ्चार गर्दछ ।
- कार्य स्थानका लागि उपयुक्त हुने क्रेन सञ्चालनको लागि निश्चित संकेतहरू निर्धारण गर्दछ र संकेत दिनको लागि एक संकेतकर्ता नियुक्त गर्दछ ।

### 3.3 सुरुपूर्व बैठक (चित्र 4-3: p.126)

कार्य मापदण्ड वा कार्य योजना अनुसार काम सुरु हुनु अघि स्लिडिङ कार्यको लागि जिम्मेवार व्यक्तिले अन्य सदस्यहरूसँग बैठक गर्दछ, र तल वर्णन गरिए अनुसार कुराहरू कार्यान्वयन गर्दछ :

- लोडको विवरण (प्रकार, वजन, आकार, मात्रा) सूचित गर्दछ ।
- कार्य स्थलको अवस्था जाँच गर्दछ र एक व्यावहारिक ढुवानी मार्ग चयन गर्दछ जुन अन्य कामदारहरू माथि भएर जाँदैन । झुण्डिएको लोडको उचाइ विचार गरी यथास्थान खाली गरेर जाने एक सुरक्षित स्थान तय गर्दछ र यदि काम गरिरहेको स्थल हुँदै जाने मार्ग तय गर्नुपरेमा सुरक्षित निकासी प्रक्रियाहरूको घोषणा गर्दछ ।
- (a) ट्राभेलिङ वा ट्राभर्सिङ प्रकार्य सहित ओभरहेड ट्राभल क्रेन वा ब्रिज क्रेन प्रयोग गरेर काम गर्दा चालु दिशाबाट 45° को दिशातिर जानुहोस् र लोडको अन्तिम बिन्दुबाट 2 मिटर वा सोभन्दा बढी दूरी कायम राख्नहोस् ।
- (b) स्लिडिङ प्रकार्य सहित मोबाइल क्रेन वा जिब क्रेन प्रयोग गरी काम गर्दा, स्लिडिङ लोडको अन्तिम बिन्दुबाट बाहिरी दिशामा 2 मिटर वा सोभन्दा बढी दूरी कायम राख्नहोस् ।



चित्र 4-1 खाली गर्ने स्थान

- कार्य विधिहरू, कार्य प्रक्रियाहरू र कामदारका लागि तोकिएका कार्यहरू सञ्चार गर्दछ ।
- स्लिङ्गर, संकेतकर्ता, र स्लिडिङ सहयोगीहरूको कार्य स्थान र खाली गरेर जाने स्थानहरू घोषणा गर्दछ । यदि लोड मच्चिनबाट रोक्ने कार्यहरू छन् भने कार्य गर्ने स्थान र मच्चिन रोकथाम गर्ने विधिहरू प्रत्येक कामदारलाई सञ्चार गर्दछ ।
- उपयुक्त सुरक्षात्मक उपकरणको प्रयोगको लागि निर्देशन गर्दछ र प्रयोगको जाँच गर्दछ ।
- प्रत्येक कार्य स्थानमा एकै संकेत गर्ने विधिहरू स्थिर रूपमा प्रयोग गरिएको जाँच गर्दछ ।
- संकेतकर्ताहरूले आर्म ब्यान्ड र मार्क गरिएका हेलमेट जस्ता सामग्री लगाउन लगाउँछ ताकि क्रेन अपरेटरले तिनलाई सजिलैसँग पहिचान गर्न सक्दछ ।
- यदि संकेत दिन ताररहित उपकरणहरू प्रयोग गरिन्छ भने काम सुरु गर्नु अघि प्रसारण दायरा जस्ता वायरलेस संचारको अवस्था जाँच गर्दछ ।

### 3.4 स्लिडिङका लागि अपनाउनुपर्ने आधारभूत सावधानीहरू

- यदि स्लिडिङ कार्यको समयमा कुनै सरोकार रहेमा, सुरक्षा सुनिश्चित गर्न फेरि स्लिडिङ कार्य सम्पन्न गर्नुहोस् ।
- कहिल्यै लोडमा बसेर सवारी नगर्नुहोस् ।
- लोडमा औजारहरू नछोड्नुहोस् ।
- लोडमुनि प्रवेश नगर्नुहोस् वा कसैलाई प्रवेश गर्न दिनुहोस् ।

क्रेन स्लिडिङका लागि, लोडको प्रकारको आधारमा तार डोरी, चेन वा बेल्ट स्लिडहरू प्रयोग गरिन्छ । यो खण्डमा तार डोरी प्रयोग गरी स्लिड गर्ने तरिका वर्णन गरिएको छ ।

#### 4.1 तार डोरी (हरू) लाई हुक मा सुरक्षित गर्ने (बाँध्ने) विधिहरू (p.126)

##### तार डोरी आई (हरू) हुकमा झुण्ड्याउने

यो हुकमा तार डोरी (हरू) को आई (हरू) झुण्ड्याउने विधि हो । प्रयोग गरिएका तार डोरीहरूको संख्याका आधारमा, दुई-डोरी स्लिडिङ, तीन-डोरी स्लिडिङ, चार-डोरी स्लिडिङ, आदि हुन्छन्। (चित्र 4-4: p.126)

##### एकै फन्को घुमाउने स्लिडिङ

यो हुकमा तार डोरी (हरू) को बिचको भाग झुण्ड्याउने विधि हो । (चित्र 4-5: p.127. हेर्नुहोस् ।)

##### एक फन्को घुमाउने स्लिडिङ

यो तार डोरीलाई हुकको वरिपरि एक फन्को घुमाउने विधि हो । (चित्र 4-6: p.128. हेर्नुहोस्)

##### ब्ल्याकवाल हिच

यो तार डोरीलाई हुकको सोल्डर भागको वरिपरि एक फन्को घुमाउने विधि हो । एकै पटक 2 वा सोभन्दा बढी तार डोरीहरू प्रयोग गर्ने बिरलै हुन्छ ।

यो आकार एक फन्को घुमाउने स्थान हुक सोल्डर भागमा सारेर प्राप्त गरिन्छ । (चित्र 4-7: p.128. हेर्नुहोस्)

##### लुपिङ (सिद्धान्ततः निषेधित)

यो दुई तार डोरी प्रयोग गरी समायोजनको लागि लम्बाइ छोटो पार्न एउटा तार डोरीको एक भाग दोब्र्याउने विधि हो । यसलाई बदल्ल सुरक्षित स्लिडिङ विधिको रूपमा तीन-बिन्द समायोजन स्लिडिङ विधि प्रयोग हुन्छ । (चित्र 4-8: p.129, p.159 हेर्नुहोस्)

## 4.2 तार डोरी (हरू) लाई लोडमा सुरक्षित गर्ने (बाँध्ने) विधिहरू (p.130)

### तार डोरी आईहरूलाई लोड ह्याङ्गरहरूमा झुण्ड्याउने

लोडका ह्याङ्गरहरूमा तार डोरीका आईहरू झुण्ड्याएर लोडमा तार डोरीलाई बाँध्ने विधि हो । (चित्र 4-9: p.130. हेर्नुहोस्)

### एकै फन्को घुमाउने स्लिडिङ

यो तार डोरीलाई लोडमुनिबाट छिराएर लोड थप्ने विधि हो । (चित्र 4-10: p.130. हेर्नुहोस्)

### नुजिङ (पासो लगाउने)

यो नुज सहित (पासो लगाएर) लोड सुरक्षित गर्ने (बाँध्ने) एक विधि हो । पासो बनाउन डोरीको टुप्पो आईमा छिराउनुहोस् वा त्यसको सट्टा बन्धन प्रयोग गर्नुहोस् । (चित्र 4-11: p.131, चित्र 4-12: p.131, चित्र 4-13: p.131, चित्र 4-14: p.131. हेर्नुहोस्)

### एक फन्को घुमाउने स्लिडिङ

यो तार डोरीलाई लोडको वरिपरि एक फन्को घुमाउने विधि हो । (चित्र 4-15: p.133, चित्र 4-16: p.133. हेर्नुहोस्)

### बेल स्लिड हिच

तीन प्रकारका बेल स्लिड हिचहरू छन् : 1) तार डोरीलाई दोब्र्याएर दोब्रिएको भाग आईमा छिराउने, 2) तार डोरीलाई दोब्र्याएर आईलाई दोब्रिएको भागमा छिराउने, 3) अन्तहीन तार डोरी प्रयोग गर्ने (चित्र 4-17: p. 134 हेर्नुहोस्)

### पिँधमा एकल हिच सहित स्लिडिङ

यो लोडको मुनि दुई तार डोरीहरूलाई पार गराएर लोड सुरक्षित गर्ने विधि हो र यो बेलनाकार, डिस्क-आकारको वा कोन-आकारको लोडका लागि प्रयोग गरिन्छ । यसका धेरै बेफाइदाहरू छन्, त्यसैले अन्य सुरक्षित स्लिड विधि वा गियरहरू प्रयोग गर्नु उचित हुन्छ । (चित्र 4-18: p.134. हेर्नुहोस्)

### एकल-डोरी स्लिडिङ (सिद्धान्ततः प्रतिबन्धित)

निम्न कारणले गर्दा तारको पासोलाई लोडमा कसेर बाँध्ने कार्य एकल-डोरी स्लिडिङ गर्नु सिद्धान्ततः प्रतिबन्धित छ । (चित्र 4-19: p.135. हेर्नुहोस्)

## 5

### चेन स्लिड सहित स्लिडिङ गर्ने विधिहरू (p.136)

#### 5.1 चेन स्लिड सहित स्लिडिङका उदाहरणहरू (p.136)

चेन स्लिडिङका लागि, माथिल्लो र तल्लो ह्याङ्गरहरू सहित लोडको वजनसँग मेल खाने व्यास भएको चेन प्रयोग गर्नुहोस् । यदि आवश्यक छ भने, क्ल्याम्प वा ह्याकरहरू जस्ता स्लिड गियरहरूलाई पनि संयोजन गरेर प्रयोग गर्न सकिन्छ । उत्पादकको अपरेटिङ म्यानुअल अनुसार सही ढङ्गले प्रयोग गर्नुहोस् । (चित्र 4-20: p.134, चित्र 4-21: p.134, चित्र 4-22: p.134, चित्र 4-23: p.134. हेर्नुहोस्)

## 6

### संकेत गर्ने विधि (p.137)

कानुनले रोजगारदाताले क्रेनको प्रयोग गरेर काम सम्पन्न गर्दा, क्रेन सञ्चालनका लागि निश्चित संकेतहरू तय गर्नुपर्दछ, ती संकेत दिने व्यक्ति तोकनुपर्ने र उक्त व्यक्तिलाई ती संकेत दिन लगाउनुपर्ने व्यवस्था गरेको छ । कानुनले के पनि व्यवस्था गरेको छ भने काममा संलग्न कामदारहरूले निश्चित संकेतहरू पालना गर्ने पर्दछ । काम गर्ने साइटका आधारमा सिग्नलिङ (संकेत गर्ने) विधि फरक-फरक हुन सक्ने हुनाले, स्लिङ्गर र क्रेन अपरेटरहरूले काम गर्ने हरेक साइटमा निर्दिष्ट संकेतहरूको पुष्टि गर्नुपर्दछ ।

सामान्यतया, हातका संकेतहरू व्यापक रूपमा प्रयोग गरिन्छ (पृष्ठ 139 -141 हेर्नुहोस्) । हातले गरिने संकेतमा महत्त्वपूर्ण कुरा भनेको निर्दिष्ट संकेतहरू स्पष्ट र सही ढङ्गले दिनु हो ।

उच्च भवनहरू वा आँखाले राम्ररी देख्न नसकिने ठाउँहरू जस्ता कार्य स्थलहरूमा ताररहित उपकरणहरू प्रयोग गरेर भोइस (आवाज दिने) संकेतहरू पनि प्रयोग गरिन्छ । संकेतकर्ताले दिएको आवाज संकेत क्रेन अपरेटरले सही ढङ्गले दोहोर्याएको पुष्टि गर्नु महत्वपूर्ण हुन्छ ।

संकेतकर्ताले सम्झनुपर्ने महत्वपूर्ण बुँदाहरू निम्नानुसार छन् :

- निर्दिष्ट संकेतकर्ता(संकेतकर्ता)ले मात्र क्रेन अपरेटरहरूलाई संकेत दिन्छ ।
- संकेतकर्ताहरू संकेतहरू मात्र नभई स्लिडिङ कार्यसँग पनि परिचित हुनुपर्दछ र रेटेड लोड, चल्ने दायरा र क्रेनको अपरेटिङ कार्यसम्पादनलाई पूर्ण रूपमा बुझ्नुपर्दछ ।
- जहिले पनि क्रेन अपरेटरहरूबाट सजिलैसँग देख्न सकिने सुरक्षित स्थानमा रहेर काम गर्नुहोस् र जहाँ संकेतकर्ताहरूले कामको अवस्था स्पष्टसँग देख्न सक्दछन् ।
- जहिले पनि क्रेन अपरेटरहरूलाई स्पष्ट संकेत दिनुहोस् ।
- जहिले पनि लोडलाई ठाडो दिशामा उठाउनुहोस् । संकेत दिनुभन्दा पहिले लोडहरू एउटा कोणमा झुण्डिएको छैन भन्ने कुरा सुनिश्चित गर्नुहोस् ।
- स्लिडिङ कार्य सम्पन्न भएको सुनिश्चित गर्नुहोस् र त्यसपछि मात्र उठाउनको लागि संकेत दिनुहोस् ।
- तार डोरीहरू कसिएपछि एकपटक उठाउने कार्य रोक्नुहोस् र डोरीहरू ठीकसँग बाँधिएको पक्का गर्नुहोस् र त्यसपछि यसलाई अझ उठाउन संकेत दिनुहोस् ।
- अपरेटरहरूलाई ढुवानी गर्ने दिशा र अनलोडिङ स्थान सम्बन्धी स्पष्ट संकेत गर्नुहोस् र सम्भव भएसम्म उनीहरूलाई संकेत दिन नेतृत्व लिनुहोस् ।
- लोड बियरर ब्लकको ठिक माथि पुगेपछि लोअरिङ (तल झार्ने) कार्य एकपटक रोकेर लोडलाई सुरक्षित ढङ्गले अवतरण गराउन सकिन्छ भन्ने कुरा सुनिश्चित गर्नुहोस्, र फेरि रल झार्नको लागि संकेत दिनुहोस् ।
- स्लिडिङ कार्य सम्पन्न भइसकेपछि हुकलाई कम्तीमा 2 मिटर उचाइमा उचाल्नुहोस् र स्लिङ्गर, संकेतकर्ता र क्रेन अपरेटरहरू लगायत सबै कामदारहरूले काम सही भएको पुष्टि गर्नुपर्छ ।

## 6.1 आवाज संकेत (उदाहरण) (p.142)

- अपरेटरहरूलाई ढुवानी गर्ने दिशा र अनलोडिङ स्थान सम्बन्धी स्पष्ट संकेत गर्नुहोस् र सम्भव भएसम्म उनीहरूलाई संकेत दिन नेतृत्व लिनुहोस् ।
- पुष्टि गर्नका लागि क्रेन अपरेटरहरूले संकेतकर्ताबाट प्राप्त भोइस सिग्नलहरू ठूलो स्वरमा दोहोर्याउनु वाञ्छनीय हुन्छ ।
- श्रमिकहरूले हरेक काम गर्ने साइटमा प्रयोग हुने संकेतहरू पूर्ण रूपमा बुझ्नुपर्दछ ।

# अध्याय 5

## व्यावहारिक स्लिडिङ विधिहरू

### 1 स्लिडिङ प्रक्रिया (p.149)

#### 1.1 क्रेन र अन्य उपकरणहरूका रेटेड लोड र रेटेड कुल लोडहरू जाँच गर्नुहोस् (p.149)

ओभरहेड ट्रामेलिड क्रेनमा देखाइएको रेटेड लोड ओभरहेड ट्रामेलिड क्रेनले उठाउन सक्ने अधिकतम लोड (वजन) हो । लोडको वजन यो राशिभन्दा बढी हुनुहुँदैन । ओभरहेड ट्रामेलिड क्रेन र ब्रिज क्रेन सामान्यतया अधिभार रोकथाम उपकरण वा अधिभार सीमा उपकरण जडित नहुने हुनाले होसियारीपूर्वक ध्यान दिनु आवश्यक हुन्छ ।

जिब क्रेन र मोबाइल क्रेनहरूको हकमा, रेटेड लोड र रेटेड कुल लोड जिब कोण र अपरेटिङ रेडियसको आधारमा फरक पर्दछन्, त्यसैले स्लिङ्गरहरूले क्रेन अपरेटरसँग नजिकबाट समन्वय गर्नु आवश्यक हुन्छ ।



चित्र 5-1 ओभरहेड ट्रामेलिड क्रेनमा रेटेड लोडको उदाहरणको डिस्ले



## 1.2 लोडको वजन पत्ता लगाउनुहोस् (p. 150)

स्लिडरहरूले गर्नुपर्ने पहिलो कुरा भनेको उठाउनुपर्ने लोडको वजन सम्भव भएसम्म सटीक ढङ्गले पत्ता लगाउनु हो । तपाईंले दैनिक ह्यान्डल गर्ने वा वजन लेबल गरिएका उत्पादनहरूको वजन सजिलै फेला पार्न सक्नुहुनेछ । तथापि, अज्ञात वजनको भार ह्यान्डल गर्दा, तपाईंले यसको वजन अनुभवी सहकर्मी वा समूहका अगुवालाई सोध्नपर्दछ वा रेखाचित्र, ट्याग, इनभइस वा केही अन्य कागजातहरूमा हेर्नुपर्छ । वा, गणना गरेर वजनको अनुमान निकाल्नुहोस् ।

त्यस्ता धेरै अवस्था आउँछन् जति बेला तपाईं आँखाले नै लोडको वजन अनुमान गर्नुपर्ने हुन्छ । वजनको अनुमान गर्न कामको अनुभव आवश्यक पर्दछ र यसलाई हेरेर अनुमान गर्न गाह्रो हुन्छ । गलत अनुमानले क्रेनमा अधिक लोड हुन सक्छ र मोबाइल क्रेन पल्टिने वा स्लिड उपकरणमा क्षति पुग्ने जस्ता एक अप्रत्याशित दुर्घटना निम्त्याउन सक्दछ । त्यसबाहेक, यसले कार्यक्षमतालाई निक्कै घटाउनेछ । निम्न बुँदाहरूमा सावधानी अपनाउनुपर्दछ ।

- लोडको आकार सावधानीपूर्वक सर्वेक्षण गर्नुहोस् र हेरेर यसका आयामहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
- लोड केले बनेको छ, सो सामग्री जाँच गर्नुहोस् । यदि भिन्न-भिन्न सामग्रीले बनेका छन् भने बराबर आयतनको भार पनि तौलमा फरक हुन सक्छ
- यसको वजन गणना गर्नुहोस् । (P.44 हेर्नुहोस्)
- वास्तविक वजन भन्दा वजन हल्का भएको अनुमान गर्नु खतरापूर्ण हुन्छ । आँखाले अनुमान गरेको भारको वजनमा 20% थप्नुहोस् ।
- सामान्यतया तपाईंले आँखाको आधारमा अनुमान गर्नुभएको र तपाईंले साँच्चिकै मापन गरेर आउने वजन बिचको भिन्नता जाँच गरेर वजनमा आँखाले गर्ने अनुमानमा सुधार ल्याउने बानी बसाल्नुहोस् ।
- एक साधारण आकार प्रयोग गरेर मोडल बनाउने र त्यसमा वास्तविक उत्पादनमा झैं वजन प्रदर्शन गर्ने, वा मानक सामग्रीको प्रति मीटर वा प्रति मानक सामग्रीको वजन तालिका बनाउने पनि आँखाले हेरेर वजन अनुमानमा शुद्धता सुधार गर्ने एक प्रभावकारी उपाय हो ।

अनुमान + 20%



चित्र 5-2 आँखाले हेरेर लोडको वजन अनुमान लगाउनुहोस्

### 1.3 COG को स्थान निर्धारण गर्नुहोस् (p.151)

स्लिडिङ्गमा अर्को महत्त्वपूर्ण पक्ष भनेको उपयुक्त स्लिड गियर र स्लिडिङ्ग विधि छनोट गर्न उठाउनुपर्ने लोडको COG को स्थान जतिसक्दो सटीक ढङ्गले निर्धारण गर्नु हो ।

#### COG को स्थान निर्धारण गर्नुहोस्

COG को अनुमान आँखाले हेरे मापन गरेको भरमा गरिने हुनाले, साँच्चिकै काम गर्दा यो सही ढङ्गले फेला पार्न गाह्रो हुन्छ । प्रदान गरिएका रिडहरू प्रयोग गरेर तेर्सो दिशामा स्लिड गर्न सकिन्छ भनेर नसोच्नुहोस्, उठाउनु अघि लोडको अवस्था जाँच गरेर स्लिडिङ्ग विधिमा सुधार ल्याउनु जरुरी हुन्छ ।

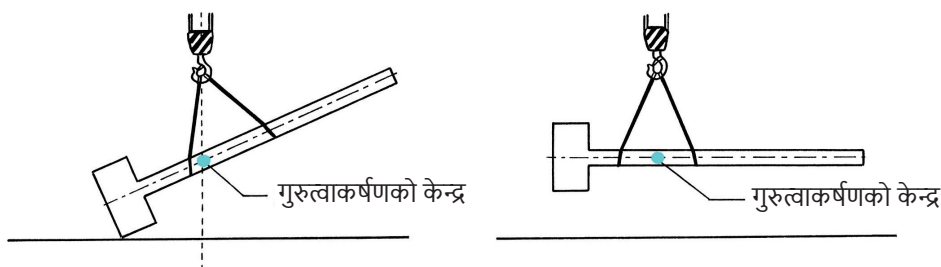
के कुरामा सचेत रहनुहोस् भने लोडको COG एक बिन्द (रेखा होइन) को रूपमा अवस्थित हुन्छ र सुरक्षित रूपमा स्लिडिङ्ग कार्य गर्न यसलाई सबै दिशाहरूबाट जाँच गर्नुपर्ने हुन्छ । विशेष गरी लोड मोड्दा, दुर्घटना हुनबाट जोगाउन सावधानीपूर्वक हरेक तीन दिशाबाट COG जाँच गर्नुहोस् ।

लोड सन्तुलित ढङ्गले उठाउँदा, यसको COG सीधै हुकको मुनि अवस्थित हुन्छ । लोड सुरक्षित रूपमा उठाइएपछि, सुरक्षा सुनिश्चित गर्न र कार्यक्षमतामा सुधार ल्याउन सन्दर्भको रूपमा यसको COG इङ्गित गर्नुहोस् ।

#### काम गरिरहेको समयमा COG को स्थान कसरी निर्धारण गर्ने

तथापि, विभिन्न किसिमका उत्पादनहरू ह्यान्डल गर्नुपर्ने हुन्छ र जटिल आकार भएका वस्तुहरूको COG पत्ता लगाउन गाह्रो हुन्छ । वास्तवमै यी कुनै पनि लोडहरू उठाउँदा, तपाईंले यसलाई तलको प्रक्रिया अपनाएर परीक्षणको लागि भुईँ वा जमिनबाट अलिकति माथि उचाल्नुपर्दछ:

- (1) माथि उल्लेख गरिए अनुसार लोडको COG निर्धारण गर्नुहोस् र यसलाई स्लिड गर्नुहोस् ।
- (2) यसलाई एकदम बिस्तारै अलिकति उठाउनुहोस् । (जमिनदेखि माथि नउठाई)



चित्र 5-3 काम गरिरहेको समयमा COG को स्थान कसरी निर्धारण गर्ने

- (3) यदि लोड तेर्सो दिशामा उचालिँदैन भने, त्यसलाई भुइँमै झार्नुहोस् र स्लिडको स्थानलाई लोड उठाउँदा जमिनमै यसको घिसेर बसेको दिशातिर सार्नुहोस् ।
  - (4) लोड फेरि हल्का उठाउनुहोस् र यसको व्यवहार जाँच गर्नुहोस् ।
  - (5) लोड स्लिडमा तेर्सो भएर नरहेसम्म यो प्रक्रिया दोहोर्याइरहनुहोस् ।
- रिडहरू वा COG डिस्ले सहित प्रदान गरिएको लोडका लागि पनि, प्रक्रिया चरण 1 (COG को अनुमान) बाहेक सबै समान हुन्छ ।

## **स्लिड गियर र होइस्टिड एक्सेसरी कसरी चयन गर्ने (p.152)**

लोडको वजन, COG, आकार, स्लिडिङ स्थान, क्रेनको कार्यसम्पादन र सुरक्षालाई ध्यानमा राख्दै सबैभन्दा व्यावहारिक (उपयुक्त) स्लिड गियर र होइस्टिड एक्सेसरी छान्नुहोस् । (P.123 हेर्नुहोस्)

COG, प्रयोग गरिने डोरीहरूको संख्या र स्लिड कोणका आधारमा कुन स्लिड तार डोरी, चेन, बेल्ट स्लिड र अन्य स्लिड गियरहरू प्रयोग गर्ने भनेर पत्ता लगाउन र त्यसपछि लोडलाई ठीकसँग थप्न सक्ने पर्याप्त मजबुती र लम्बाइ भएको चयन गर्नु आवश्यक हुन्छ ।

नियमित रूपमा ह्यान्डल गरिएको वा केही विशिष्ट लोडहरू स्लिड गर्दा, विशेष गरी यी हरेक लोडहरूका लागि उपलब्ध सबैभन्दा सुरक्षित र सबैभन्दा कुशल स्लिड गियर चयन गर्न सिफारिस गरिएको छ । इस्पात, सिसाका उत्पादनहरू ह्यान्डल गर्न चुम्बक वा भ्याकुम लिफ्टर जडित जस्ता केही विशेष सामग्रीहरू पनि उपलब्ध छन् ।

काम सुरु गर्नुभन्दा पहिले स्लिड गियर जाँच गर्नुहोस् र त्यसमा कुनै गडबडी नरहेको सुनिश्चित गर्नुहोस् ।

## हुकलाई गाइड गर्ने (p. 153)

### क्रेनलाई बोलाउनुहोस्

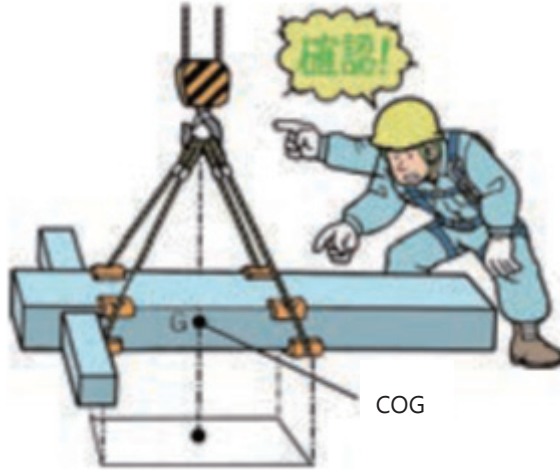
हातले संकेत गर्दा, आफू क्रेन अपरेटरले पूर्ण रूपमा देख्ने स्थानमा बस्नुहोस् र लोडको स्थान संकेत गर्न स्थिर संकेतहरू प्रयोग गर्नुहोस् । ताररहित उपकरणहरू प्रयोग गरेर भइस सिग्नलिङ गर्दा, पहिले नै ताररहित सञ्चारको अवस्था जाँच गर्नुहोस् र लोड र यसको वरिपरिको दृश्य पूर्ण रूपमा देखिने स्थानमा रहनुहोस् । संकेतकर्ताले दिएको आवाज सन्देश क्रेन अपरेटरले सही ढङ्गले दोहोर्याएको जाँच गर्नु महत्वपूर्ण हुन्छ ।

### हुकलाई मार्गनिर्देशन गर्ने

सामान्य नियमको रूपमा, हुकलाई सिधा लोड माथि मार्गनिर्देशन गर्नुहोस् । यदि लोड अति ठूलो छ र स्लिडिङ कार्य सुरक्षित ढङ्गले गर्न सकिँदैन भने, हुकलाई सजिलैसँग स्लिडिङ कार्य गर्न सकिने स्थानमा मार्गनिर्देशन गर्नुहोस् । त्यसपछि उठाउनु अघि हुकलाई सिधा लोडको माथि सार्नुहोस् ।

यदि लोडको वजन धेरै छ र स्लिड तार डोरी धेरै मोटो छ भने, पहिले स्लिड तार डोरी हुकमा राख्नहोस्, स्लिड कार्य गर्नुहोस् र त्यसपछि माथि उठाउनुभन्दा अगाडि आवश्यक परेमा हुकलाई सिधै लोडको COG माथि सार्नुहोस् ।

लोडलाई स्थिर अवस्थामा माथि उठाउन, लोडको COG लिफ्टिङ पोइन्टको रेखा भित्र हुनुपर्दछ ।

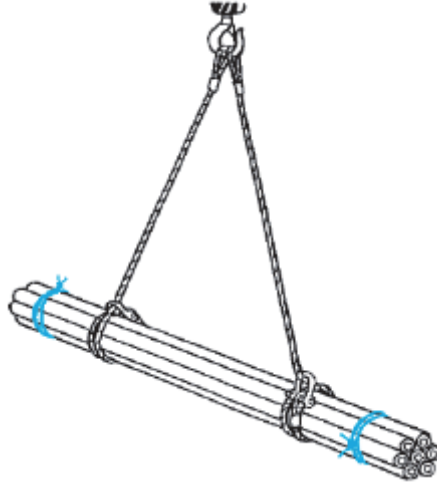


चित्र 5-4 लोडको COG

यदि लोडको COG यस लाइन बाहिर छ भने, लोड ढल्किन वा स्लिड तार डोरी फुस्किन सक्छ । यो लाइनभित्र भए पनि, हुकको COG ठिक्क लोड माथि नहुँदा, लोड उठाएपछि घुम्न वा सर्न सक्छ । त्यसै गरी, माथि उठाउनु भन्दा पहिले हुकलाई सिधा लोड माथि निर्देशित गर्नु महत्वपूर्ण हुन्छ ।

## स्लिडिङ (p.154)

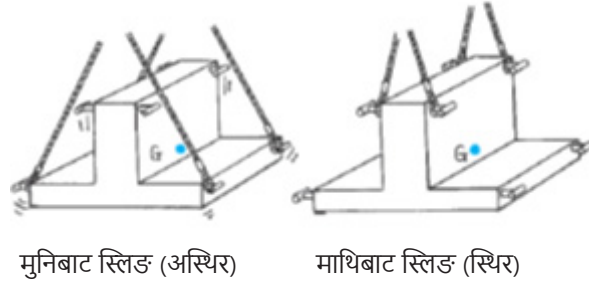
स्लिड तार डोरी प्रयोग गरेर विभिन्न आकारका लोडहरू उठाउन, लोड घुम्न वा सर्नबाट रोक्न आकारका आधारमा सबैभन्दा उपयुक्त विधि छनौट गर्नु आवश्यक हुन्छ । यदि ढुवानीको क्रममा मच्चिएर लोड बिग्रिन, सर्न वा खस्न सक्छ भने, रोकथाम उपायको रूपमा यसलाई कस्त्रुहोस् वा बाँध्नहोस् । कोणीय वा चिप्लिबे लोडको हकमा, यसलाई सुरक्षित ढङ्गले स्लिडिङ गर्नका लागि किनाराहरूमा प्याड लगाउनुहोस् ।



चित्र 5-5 लोड फिक्स गर्ने (कस्त्रे)

### लोडलाई सुरक्षित ढङ्गले बाँध्ने

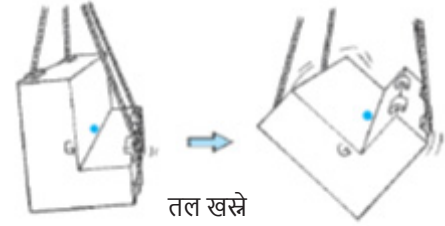
- यदि लोड धेरै ठूलो छ र सिधै यसको COG माथि स्लिडिङ कार्य सम्पन्न गर्न गाह्रो छ भने, तपाईंले वैकल्पिक विधि चयन गर्न सक्नुहुन्छ । काम सजिलैसँग सम्पन्न गर्न सकिने ठाउँमा लोड स्लिड गर्नुहोस् र माथि उठाउँदा हुकलाई सीधा COG माथि सार्नुहोस् । तथापि, स्लिड तार डोरी बाँधिँएको बेलामा हुक सार्दा, वरिपरिका लोड वा उपकरणमा लाग्न नदिने कुरामा ध्यान दिनुहोस् ।
- लोडलाई स्थिर अवस्थामा उठाउनको लागि, COG भन्दा उच्च स्थानमा स्लिड गर्नुहोस् ।



चित्र 5-6 स्लिडिङ स्थानहरू

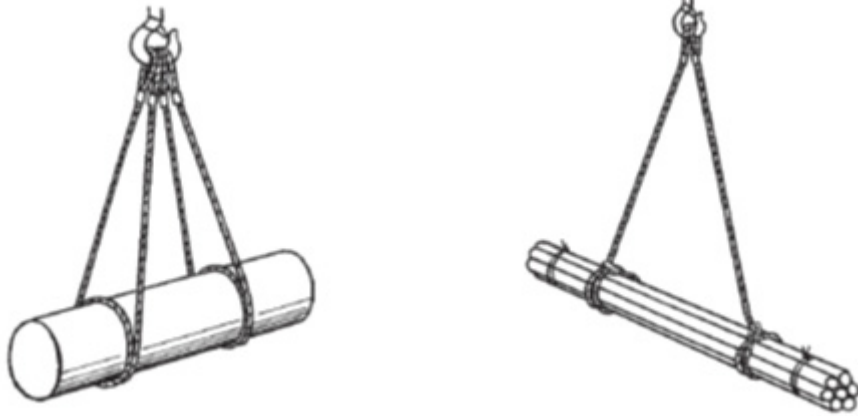
- एक-फन्को स्लिडिङ प्रयोग गरेर असन्तुलित लोड उठाउँदा, लोड घुम्न सक्छ । त्यस्ता मामिलामा अतिरिक्त ध्यान दिनु पर्दछ ।

G: गुरुत्वाकर्षणको केन्द्र



चित्र 5-7 असन्तुलित लोड

- यदि लामा वस्तुहरू ठूलो स्लिड कोण सहित उठाइयो भने, स्लिड गियरहरू भित्रपट्टि चिप्लिन सक्छ र यसले लोड खस्र्न सक्छ । लोड र स्लिड गियरको बीचमा प्याडहरू टाँसुहोस् र स्लिड बिन्दलाई सर्नबाट रोक्न आई, एक फन्को पासो, वा बेल स्लिड हिच प्रयोग गरेर कसी लोड उठाउनुहोस् ।

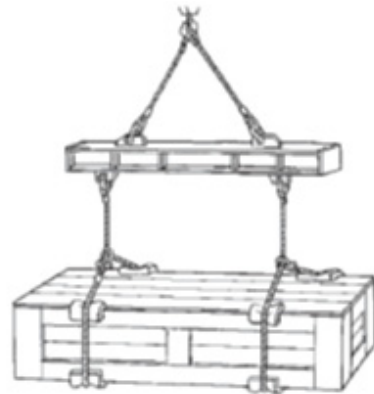


**चित्र 5-8** लामो आकारका वस्तुहरूका लागि एक फन्को पासो

- यदि ठूलो स्लिड कोणको कारणले उत्पन्न घटक शक्तिले लोड टुट्न सक्ने खतरा भएमा क्रेनको उठाउने क्षमता जाँच गर्नुहोस् र स्लिड कोण कम गर्नका लागि लामो स्लिड तार डोरी प्रयोग गर्नुहोस् । यदि स्लिड कोण घटाउन गाह्रो छ भने, वैकल्पिक विधि अपनाउने बारेमा विचार गर्नुहोस्, जस्तै लिफ्टिङ बिमको प्रयोग ।

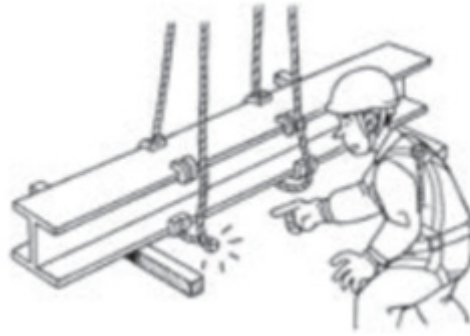


**चित्र 5-9** बिग्रिएको लोड



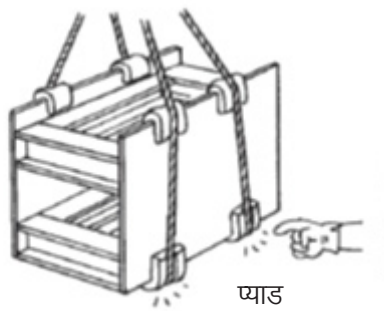
**चित्र 5-10** लिफ्टिङ बीम प्रयोग गरेर स्लिडिङ

- लोड मुनि स्लिड तार डोरीहरू कच्याककुचुक भए-नभएको जाँच गर्नुहोस् ।



**चित्र 5-11** किङ्क (कुच्चिने)

- स्लिड तार डोरी र लोडको सुरक्षा गर्नको लागि कोणीय लोडका किनाराहरूमा प्याड लगाउनुहोस् ।

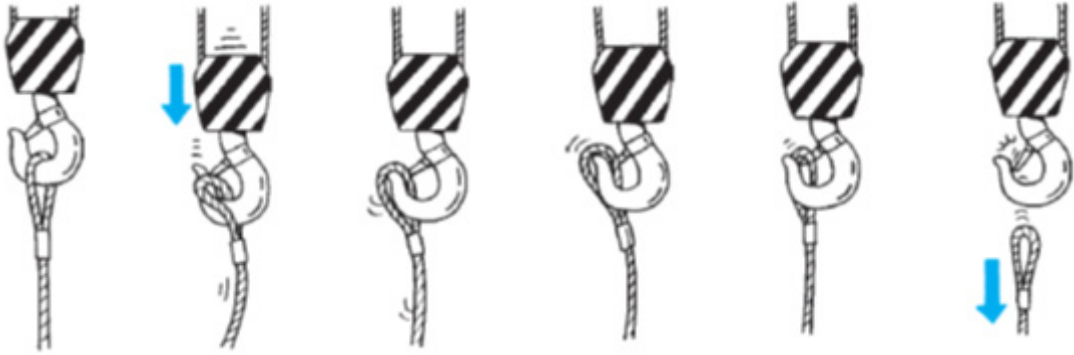


**चित्र 5-12** कोणीय भार



## हुकमा झुण्ड्याउँदा

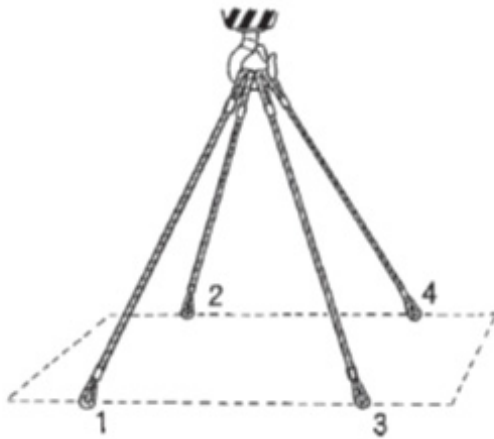
- हुक ल्याच राम्ररी कार्य गरे-नगरेको जाँच गर्नुहोस् । कुनै-कुनै अवस्थामा, चित्र 5-13 मा देखाइए जस्तै स्लिड तार डोरीहरू हुकबाट बाहिर फुस्किन सक्छ । केही कार्य स्थलहरूमा, रोकथामको लागि दुई ल्याचयुक्त उपकरणहरू प्रयोग गरिन्छ ।



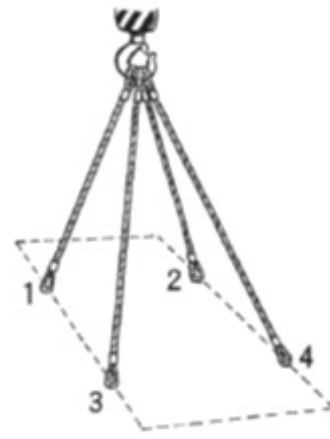
चित्र 5-13 आई कसरी हुकबाट बाहिर आउँछ

- हुकमा स्लिड तार डोरीहरू हुकको पछाडिबाट सुरु गरेर क्रमशः एक-एक गरेर बाँध्नहोस्, ताकि स्लिड तार डोरीको आई हुकमा एक अर्कासँग ओभरल्याप नगरोस् र हुक मुनि तार डोरीहरू एक-अर्कासँग नअल्झियोस् । स्लिड कोण ठूलो हुँदा, हुकमा बाँधिएको अन्तिम स्लिड तार डोरी छुट्ने सम्भावना बढी हुन्छ, वा चित्र 5-14 मा देखाइए जस्तो लोडको लागि स्लिड तार डोरी 2-1-4-3 को क्रममा बाँधिएको छ भने, स्लिड तार डोरीहरू हुक मुनि एक अर्कासँग जोल्छिन्छन् । यस्ता मामिलाहरूमा, चित्र 5-15 र चित्र 5-17 मा देखाइए जस्तै, लोडलाई घुमाउनुहोस् ताकि लोडको लामो भाग हुकसँग नब्बे डिग्री कोणमा रहन्छ, र हुकलाई त्यस्तो क्रममा जोड्नुहोस् जसले गर्दा हुकमा जोडिएको अन्तिम तार डोरी छुट्ने सम्भावना कम गराउँछ र जसले स्लिड तार डोरीहरू एक अर्कासँग जोल्छिन पाउँदैन ।

(a) चार-बिन्द सहित चार-डोरी स्लिडिङ-मा आई बाँध्ने क्रम

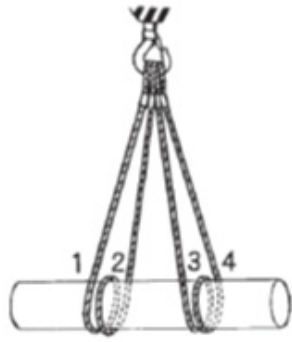


चित्र 5-14 लामो भाग हुकको दिशासँग समानान्तर हुन्छ  
(हुकको टुप्पोबाट 1-2-3-4 वा 2-1-3-4)

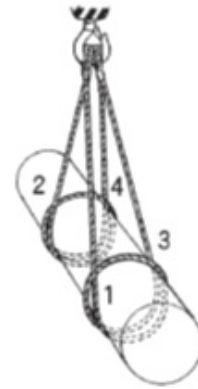


चित्र 5-15 लामो भाग हुकको दिशासँग नब्बे डिग्री कोणमा हुन्छ  
(हुकको टुप्पोबाट 1-3-2-4 वा 3-1-2-4)

(b) चार-बिन्द सहित दुई-डोरी स्लिडिङमा आई बाँध्ने क्रम



**चित्र 5-16** लामो भाग हुकको दिशासँग समानान्तर हुन्छ  
(हुकको टुप्पोबाट 1-2-3-4)



**चित्र 5-17** लामो भाग हुकको दिशासँग नब्बे डिग्री कोणमा हुन्छ  
(हुकको टुप्पोबाट 1-2-3-4 वा 2-1-3-4)

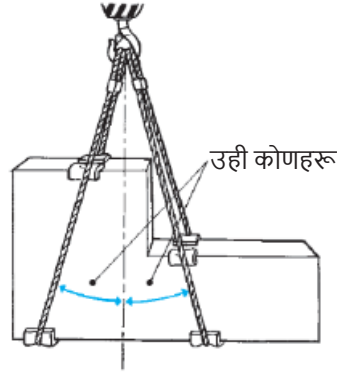
- हुकलाई त्यस स्थानमा मार्गदर्शन गर्नुहोस् जहाँ स्लिड गियरहरू सजिलैसँग जोड्न सकिन्छ र स्लिडहरूले सुरक्षित जमिन अवस्थामा स्थिर आसनमा रहेर काम गर्न सक्छन् ।
- “स्लिडिङ कार्यको सुरक्षासँग सम्बन्धित मार्गनिर्देशन” अनुसार, सामान्य नियमको रूपमा स्लिड कोण 90 डिग्री भित्र हुनुपर्दछ, तथापि, दुई-डोरी र चार-बिन्द सहित एक-फन्को स्लिडिङको हकमा, यो 60 डिग्रीभित्र हुनुपर्छ, र अर्को होइस्टिङ एक्सेसरीसँग समायोजित स्लिडको हकमा, क्ल्याम्प वा ह्याकर सहित स्लिडिङ गर्दा, यो 60 डिग्रीभित्र हुनुपर्छ । अन्य विधिहरूको हकमा, क्रेनको लोडको आकार र आयतन अनि लिफ्टको क्षमतालाई ध्यानमा राखेर उचित स्लिड कोण सेट गर्न नभुल्नुहोस् ।

## असन्तुलित लोड स्लिडिङ गर्ने

कुनै बेला तपाईंले COG केन्द्रभन्दा बाहिर भएका असामान्य आकार भएका लोडमा काम गर्नु पर्ने हुन्छ । यी असन्तुलित लोडहरूलाई तेर्सो पारेर (सन्तुलित राख्नका लागि प्रयोग गरिने स्लिडिङ विधिहरू निम्नानुसार छन् ।

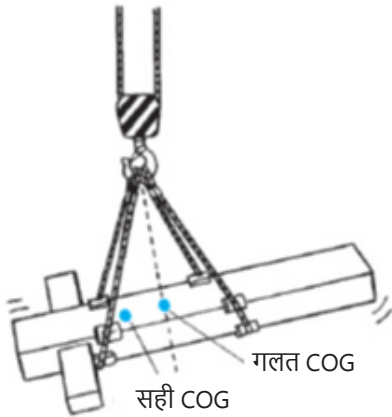
- सममित स्लिडिङ

COG को स्थान सही ढङ्गले पत्ता लगाउनुहोस्, हुकलाई COG को सीधा माथि ल्याउनुहोस् र स्लिडिङ स्थान सममित ढङ्गले (सिमेट्रिकली) सेट गर्नुहोस् ।

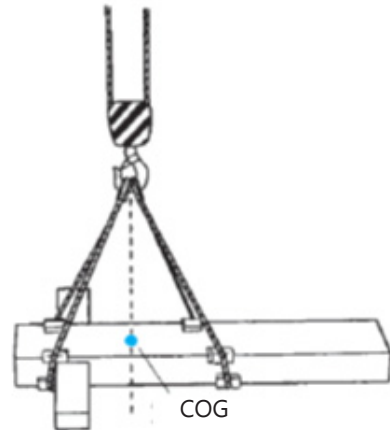


चित्र 5-18 सममित स्लिडिङ

COG पत्ता लगाउँदा हुने त्रुटिले चित्र 5-19 मा वर्णन गरिए जस्तै लोडको खतरनाक व्यवहारको परिणाम दिन्छ, जसले बायाँ स्लिड तार डोरीमा ठूलो तनावको कार्य गर्दछ र स्लिडहरू लोडबाट स्लिप खान सक्छन् । स्लिड तार डोरी आफ्नो स्थानमा रहिरहे पनि, उठाइएको लोड उल्लेखनीय ढङ्गले ढल्किन्छ । यदि यो माथि उठाइरहेको बेलामा ढल्कियो भने, लोडलाई तल झार्नुहोस् र चित्र 5-20 मा देखाइए जस्तै हुक वा स्लिडिङ स्थानलाई COG मा सेट गर्नुहोस् र फेरि यसलाई उठाउनुहोस् ।



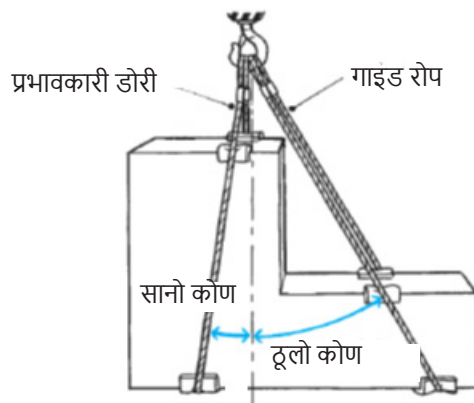
चित्र 5-19 COG निर्धारण त्रुटि सहित स्लिडिङ



चित्र 5-20 सहि COG स्थान सहित स्लिडिङ

- असममितिक स्लिडिङ

अर्को विधिमा लोडको COG को सीधा माथि हुक ल्याउन भिन्न-भिन्न लम्बाइका दुई स्लिड तार डोरीहरू प्रयोग गरिन्छ ताकि लोड सुरक्षित रूपमा उठाउन सकिन्छ । यस विधिमा, अलग-अलग लम्बाइका दुई स्लिड तार डोरीहरू दायाँ र बायाँ पट्टि प्रयोग गरिन्छ । मोटो, बलियो तार डोरी प्रयोग गर्नु आवश्यक हुन्छ जसले लोडको सम्पूर्ण भार उठाउन सक्छ किनभने बायाँ र दायाँ स्लिड तार डोरीको तनाव भिन्न-भिन्न हुन्छ र सानो स्लिड कोण रहेको छेउको स्लिड तार डोरीमा ठूलो बलको काम गर्दछ ।



चित्र 5-21 असममितिक स्लिडिङ

- अर्को होइस्टिङ एक्सेसरीसँग समायोजन गरेर स्लिडिङ

असममितिक लोड स्लिड गर्न, स्लिड तार डोरीलाई अर्को होइस्टिङ एक्सेसरीसँग समायोजन गर्न सकिन्छ । दाँया र बाँया तार डोरी लम्बाइ समायोजन गरेर असममितिक लोड सन्तुलित गर्नुहोस् । समायोजनको लागि चैन ब्लक वा लिभर होइस्टहरू प्रयोग गरिन्छ ।

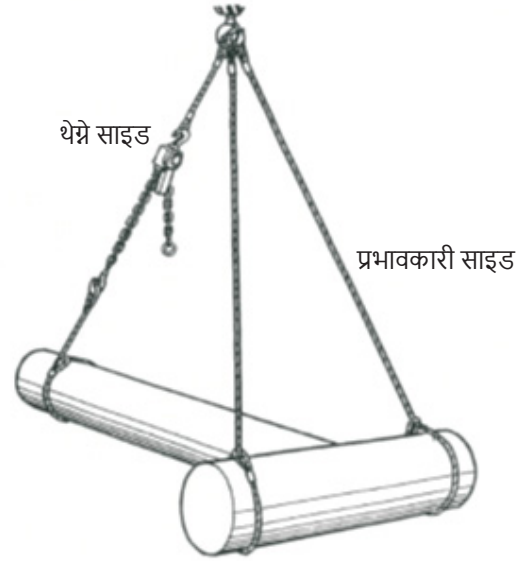
यो विधि लुपिङको विकल्प हो र असममितिक स्लिडिङ अझ सुरक्षित ढङ्गले सम्पन्न गर्न सकिन्छ, तथापि, उच्चतर COG स्थान भएको लोड अस्थिर हुन्छ । प्रभावकारी साइडमा आईले कसिएको दुई स्लिड तार डोरी प्रयोग गर्दा, तार डोरीहरूमा अत्यधिक बङ्ग्याउने बल लागू हुन नदिन कस्रे दिशा र कोण समायोजन गर्नुहोस् ।

स्लिड तार डोरीका आई समायोजन गर्नुपर्ने एक्सेसरीको माथिल्लो र तल्लो हुकमा कसुहोस्, र अधिक तनाव लागू नहोस् भन्नका लागि थ्रे साइड समायोजन गर्नुहोस् । समायोजनका लागि लिभर होइस्ट प्रयोग गर्दा, चयनकर्तालाई लिफ्टिङ साइडमा सेट गर्नुहोस् र अत्यधिक चैन मुख्य भाग (बडी) मा बेटार्नुहोस् ।

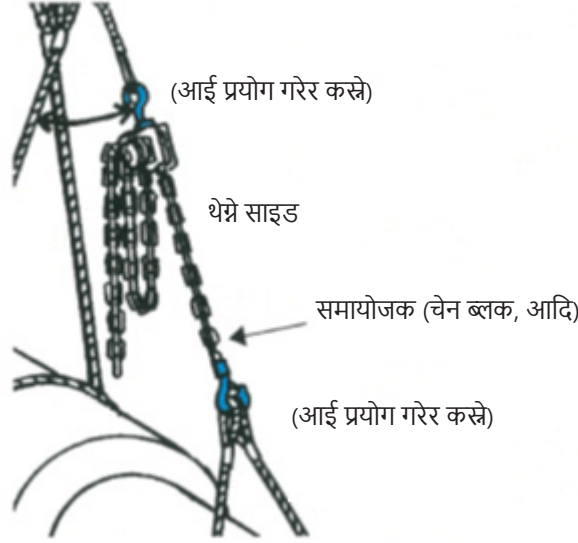
स्लिड कोण सकेसम्म सानो सेट गर्नुहोस् । (अधिकतम 60 डिग्री)



**चित्र 5-22** अर्को होइस्टिङ एक्सेसरीसँग समायोजन गरेर स्लिडिङ: प्रभावकारी साइड: एक फन्को घुमाउने स्लिडिङ



**चित्र 5-23** अर्को होइस्टिङ एक्सेसरीसँग समायोजन गरेर स्लिडिङ: प्रभावकारी साइड: आई प्रयोग गरेर कस्रे



चित्र 5-24 एड्जस्टरहरू कसरी बाँध्ने

## जमिनमाथि उठाउनु अघि रोक्नुहोस् (p. 161)

क्रेनको प्रयोग गरेर ढुवानी कार्यमा यो सबैभन्दा खतरनाक चरण हो । कामदारहरूको स्थान, आसन र कार्य र स्लिडिङ अवस्थाहरूको विषयमा थप सावधानी अपनाउनु पर्छ ।

स्लिड तार डोरीहरू नकसिउञ्जेल लोडलाई बिस्तारै माथि सार्नुहोस् । तपाईंको हात स्लिड तार डोरी/प्याड र लोड बीचमा अड्किन सक्छ । तार डोरी नसमात्नुहोस्, तर यसलाई आफ्नो हत्केलाले धकेल्नुहोस् । स्लिड तार डोरी कसिएपछि, उठाउनु रोक्नुहोस् र निम्न कुराहरू जाँच गर्नुहोस् । (चित्र 5-31: p.101, चित्र 5-32: p.101. हेर्नुहोस्)

### कामदारको स्थान

- एक सुरक्षित स्थानमा रहेर हातले संकेत दिन लगाउनुहोस् जुन क्रेन अपरेटरले देख्न सक्छन् । (चित्र 5-33: p.162. हेर्नुहोस्) ताररहित उपकरणहरू प्रयोग गरेर सुरक्षित स्थानबाट भइस सिग्नलिङ (आवाज संकेत) गर्न लगाउनुहोस् जहाँबाट काम गरेको स्पष्ट देख्न सकिन्छ ।
- संकेतकर्ता र स्लिडरहरूले नजिक रहेर सञ्चार गर्नुपर्दछ, संकेत गर्ने सम्बन्धमा आफैले निर्णय नगर्नुहोस् । (चित्र 5-34: p.162. हेर्नुहोस्)
- 2 वा बढी कामदारहरू सहित स्लिड कार्य सम्पादन गर्दा, एक अर्कासँग कुराकानी गर्न नबिर्सनुहोस् ।
- लोड उठाउने क्षणमा मच्चिन सक्छ । स्लिडर र अन्य कामदारहरू संरचनाहरूको बीचमा रहेका साँघुरा गल्लीहरू जस्ता क्षेत्र भित्र प्रवेश गर्नु हुँदैन जहाँबाट खाली गरेर जाने ठाउँ सुरक्षित गरिएको छैन । (चित्र 5-35: p.162. हेर्नुहोस्)
- यदि लोड उठाउँदा मच्चिन सक्छ भने, अपरेटरलाई संकेत गरेर यसलाई सुधार गर्नुहोस् ।

### स्लिडिङ अवस्थाहरू पुष्टि गर्नुहोस्

स्लिड तार डोरी कसिएपछि, क्रेन रोक्नुहोस् र निम्न कुराहरू जाँच गर्नुहोस् । यदि स्लिडिङ अवस्था स्थिर छैन वा लोड तेर्सो गरेर उठाउन सकिँदैन भने, त्यसलाई भुइँमा तल झार्नुहोस् र स्लिड स्थान समायोजन गर्नुहोस् । (चित्र 5-36: p.162. हेर्नुहोस्)

- लोडको COG, हुकको केन्द्र र क्रेनको होइस्टिङ तार डोरी सिधा लाइनमा छन् ।
- स्लिड तार डोरी समान ढङ्गले कसिएका छन् ।
- लोड गिर्ने अवस्था देखिएको छैन ।
- स्लिड तार डोरीहरू चिप्लिँदैनन् र प्याडहरू जस्ता स्लिड एक्सेसरीहरू सुरक्षित रूपमा कसिएका छन् ।
- स्लिड गियरहरू हुकको बिचमा सही ढङ्गले झुण्ड्याइएका छन् (स्थान र क्रम) ।
- स्लिड तार डोरीहरू सडैनन् ।
- स्लिड तार डोरी सही स्थानमा बाँधिएका छन् ।
- प्याडहरू सुरक्षित रूपमा लगाइएको छ ।
- आईबोल्ट र बन्धनहरू सही ढङ्गले स्थापना गरिएका छन् ।

### जमिनमाथि उठाएपछि रोक्नुहोस् (p. 163)

भारलाई बिस्तारै सारेर, भार माथि उचालिएपछि रोक्नुहोस् र यसको स्थिरता र स्लिड गियर सुरक्षित रहेको पुष्टि गर्नुहोस् । (चित्र 5-37: p.163. हेर्नुहोस्) (चित्र 5-38: p.163. हेर्नुहोस्)

### स्लिडिङ अवस्थाहरू पुष्टि गर्नुहोस्

- यदि भार अस्थिर भयो भने यसलाई भुइँमा तल झार्नुहोस् र स्लिडको स्थान समायोजित गर्नुहोस् ।
- लोड स्थिर अवस्थामा छ ।
- लोड ढुवानी गरिरहेको बेला केही पनि झर्ने छैन ।
- स्लिड गियरहरू सही ढङ्गले स्थापित गरिएको छ र लोड र एक्सेसरीहरू ठीकसँग सुरक्षित गरिएको छ ।
- प्याड वा अन्य स्लिड गियरहरू लोडसँगै उचालिएको छैन ।

यदि माथि पुष्टि गरिएका विषयहरूमा कुनै समस्या छैन भने, लोड उठाउनको लागि तयार छ ।

## उठाउने (p.164)

उठाउने क्रममा अवरोधहरू भए-नभएको जाँच गर्नुहोस् । स्लिङ्गरहरू खाली गरेर सुरक्षित क्षेत्रमा जानुपर्छ ।

स्लिङ्ग विधि र उतार्ने क्षेत्रलाई ध्यानमा राखेर लोडको उपयुक्त उचाइ सेट गर्नुहोस् ।

- सामान्यतया, त्यो उचाइसम्म लोड उचाल्नुहोस् जहाँ कामदारहरू सुरक्षित रूपमा (श्रमिक भन्दा उच्च) र सामान्य ढङ्गले हिँडडुल गर्न सक्दछन् ।
- भुईँबाट सञ्चालित क्रेनमा लिफ्टिङ म्याग्नेट (उचाल्ने चुम्बक) वा भ्याकुम लिफ्टर प्रयोग गर्दा, वा कुनै अवरोधहरू नहुँदा र लोडलाई बन्द स्थानमा सार्दा, उठाउने कार्य सकेसम्म तल्लो तहमा रोक्नुहोस् ।

## लोडलाई अनलोड गर्ने ठाउँसम्म मार्गनिर्देशन गर्ने (p.164)

स्लिङ्गर वा संकेतकर्ताहरू लोड सँगसँगै मार्गनिर्देशन गर्दा, क्रेन अपरेटरलाई देखिने सुरक्षित स्थानमा रहनुहोस् र अन्य कामदारहरूलाई आवश्यक परे अनुसार स्थान खाली गर्न दिनुहोस् । (चित्र 5-39: p.164. हेर्नुहोस्)

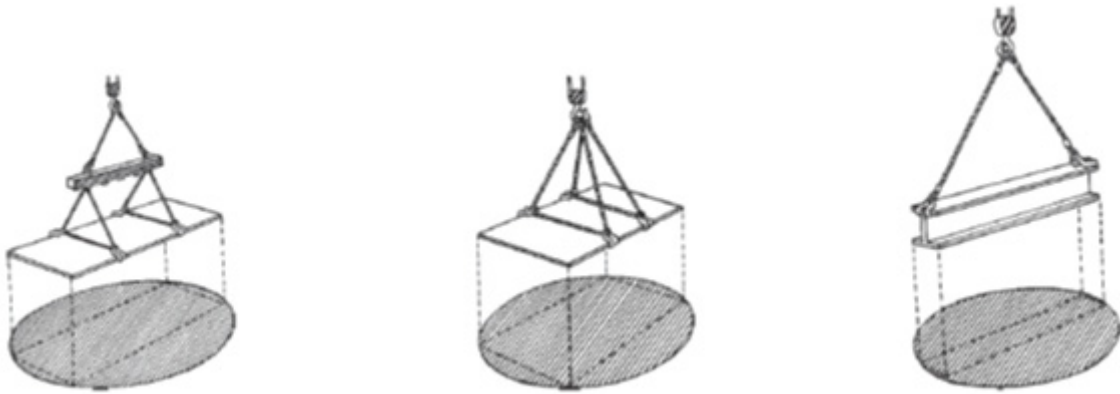
### स्लिङ्गरहरूको स्थान

स्लिङ्गरहरूले काम गरिरहेको स्थान खाली गरेर सुरक्षित क्षेत्रमा जानुपर्दछ जहाँ जब कुनै अप्रत्याशित दुर्घटना घटेमा लोडले जाम हुने वा हिर्काउने जोखिमबाट मुक्त छ ।

- प्रिस्टार्ट (सुरु गर्नुपूर्व गरिएको) बैठकमा निर्णय गरिएको खाली स्थानमा जानुहोस् ।
- भारको ढुवानी भइरहेको बेला भार सँगै हिँदा, उठाएको भारकोको छेउदेखि कम्तीमा 2 मिटर टाढा रहनुहोस् ।

### लोडलाई मार्गनिर्देशन गर्ने

- क्रेन अपरेटरलाई दिशा संकेत गर्न स्थिर सङ्केतहरू प्रयोग गर्नुहोस् र लोड अनलोड गर्ने स्थानमा नपुगेसम्म लोडको अगाडि रहेर दिशानिर्देश गर्नुहोस् ।
- क्रेन अपरेटरलाई उतार्ने स्थान संकेत गर्नुहोस् ।
  - ढुवानीको क्रममा निम्न बुँदाहरू जाँच गर्नुहोस् ।
    - लोडमुनि प्रवेश नगर्नुहोस् ।



चित्र 5-25 लोडमुनि



- लोडबाट सुरक्षित दूरी कायम राख्नहोस् ।
- अन्य कामदारहरूलाई पार गर्ने ढुवानी मार्ग चयन नगर्नुहोस् । कामदारहरूबाट सकेसम्म टाढाको मार्ग चयन गर्नुहोस् ।
- कहिले पनि लोडमा नबस्नुहोस् ।
- लोडको ढुवानी गरिरहेको बेला, मच्चिँदै गर्दा लोडमा हातले नसमात्नुहोस् । संकेतकर्ताहरूले मच्चिन नदिनको लागि क्रेन अपरेटरलाई निर्देशन गर्नुपर्छ । (केही कार्य स्थलहरूमा, उचाल्नेदेखि उतार्ने बेलासम्म हातलर छुनु प्रतिबन्धित छ ।)

### लोडलाई घुम्न नदिनुहोस्

- यदि काम गरिरहेको बेलामा लामा वस्तु मच्चिने वा घुम्ने गरे भने, तिनले वरिपरिका संरचनाहरूमा हिर्काउन / ठक्कर दिन सक्छन् । त्यस्ता दुर्घटना हुन नदिन, लोडलाई गाइड डोरीहरू प्रयोग गरेर डोर्याउनुहोस् । काम गर्ने साइट वा लोडका आधारमा धेरै गाइड डोरीहरू प्रयोग गरिन्छ ।
- यदि गाइड डोरी वरपरका उपकरणहरूमा अल्झियो भने, यसले दुर्घटनाहरू निम्त्याउन सक्छ जस्तै लोड गिर्ने । आई वा नच बिनाको गाइड डोरी प्रयोग गर्नुहोस् । (चित्र 5-44: p.166. हेर्नुहोस्)

### तल झार्नु र अवतरण गर्नु अघि रोक्नुहोस् (p.166)

अनलोडिङ (उतार्ने) क्षेत्र र बियरर ब्लकहरूको अवस्था जाँच गर्नुहोस् (शक्ति, स्तर, वहन क्षमता) जाँच गर्नुहोस् र पहिल्यै उपयुक्त आकार र परिमाणमा ब्लकको तयारी गर्नुहोस् । बियरर ब्लकहरू स्लिडिङ कार्यलाई सजिलो बनाउन प्रयोग गरिन्छ । तिनीहरू लोड सुरक्षित गर्न वा सुरक्षाको लागि मात्र प्रयोग गरिँदैन, स्लिङ्गरले राम्ररी अडिएर बस्न सक्नु भनेर पनि प्रयोग गरिन्छ । सुरक्षात्मक जुत्ता भन्दा उच्च बियरर ब्लकहरू तयार गर्नुहोस् ।

लोड र उपकरणहरू वा संरचनाहरू बीच कुनै कामदार नरहेको र आपत्कालीन अवस्थामा कामदारहरूलाई स्थान खाली गरेर बाहिर निकाल्न सकिने कुरा सुनिश्चित गर्नुहोस् । यसका अतिरिक्त, लोड तल झार्नु अघि यी सावधानीलाई होसियारीपूर्वक ध्यान दिनुपर्दछ । (चित्र 5-45: p.166. हेर्नुहोस्)

- तल झार्नु अघि अवरोधहरू छन् कि भनी जाँच गर्नुहोस् ।
- मच्चिँदै गर्दा लोड तल नझार्नुहोस् । संकेत दिइए अनुसार मच्चिन रोकाउनुहोस् र त्यसपछि यसलाई तल झार्नुहोस् ।
- यदि अनलोड गर्ने क्षेत्रमा लोडको स्थान मिलाउनुपर्ने छ भने, क्रेन रोक्न नभुल्नुहोस् ।
- तिब्र गतिमा लोड तल नझार्नुहोस् । बियरर ब्लकदेखि अलिकति माथि रोक्नुहोस् र सुरक्षाको लागि जाँच गर्नुहोस् ।
- संकेतकर्ता र स्लिङ्गरहरू सुरक्षित क्षेत्रमा रहनुपर्छ । बियरर ब्लक तयार पार्न वा अन्य कार्यहरू गर्न लोडमुनि कदम नचाल्नुहोस् ।
- जहिले पनि लोड बियरर ब्लकमाथि राख्नहोस् (सिधै भुइँमा होइन) ।

## अवतरणपछि रोक्नुहोस् (p.167)

बिस्तारै तल झारेर लोडलाई अवतरण गरेपछि, स्लिड तार डोरीलाई कसुञ्जेल क्रेनलाई रोक्नुहोस्, सुरक्षा जाँच गर्नुहोस् र अझ बिस्तारै तल झार्नुहोस् । र त्यसपछि स्लिड तार डोरीहरूलाई लोड स्थिर रहने सीमाभित्र खुकुलो बनाउनुहोस् । स्लिड तार डोरीलाई धेरै खुकुलो नबनाउनुहोस् । प्याडहरू जस्ता एक्सेसरीहरू तल झर्न सक्छन् ।

लोड अवतरण गरिसकेपछि निम्न बुँदाहरू जाँच गर्नुहोस् ।

- लोडलाई राम्रोसँग राखिएको छ ।
- लोड बियरर ब्लकहरूमा स्थिर अवस्थामा छ । (यदि स्थिर छैन भने फेरी राख्नुहोस् ।)
- स्लिड तार डोरी र प्याडहरू लोडमुनि अल्झेका छैनन् ।
- गोलाकारको लोड पूर्ण रूपमा सेफगार्ड सहित स्थिर गरिएको छ ।
- स्टिलका बार वा बाँधिएका सामग्री गिरेको, बिग्रेको देखिएको छैन ।

## हुकलाई तल झार्ने, स्लिड गियर हटाउने (p.168)

लोडको अवस्था जाँच गरेपछि, हुकलाई स्लिड तार डोरीहरू हटाउन सकिने स्थानमा झार्नुहोस् र त्यसपछि स्लिड तार डोरीहरू हुकबाट हटाउनुहोस् । आवश्यक भन्दा बढी तल नझार्नुहोस् । लामो आकारका वस्तुहरू र COG सजिलै सँग पत्ता लगाउन नसकिने केही अन्य सामानहरूको हकमा, तिनमा COG को स्थान चिन्ह लगाउनु वाञ्छनीय हुन्छ जसले गर्दा अर्को चरणको कार्य सम्पन्न गर्न सहज हुन्छ ।

स्लिड गियरहरू हटाउँदा, हटाउनको लागि सुरक्षित र सजिलो साइड (हुक साइड वा लोड साइड) अध्ययन गर्न नभुल्नुहोस् ।

- हुक साइडमा गियरहरू हटाउँदा, हुकलाई त्यस्तो स्थानतर्फ मार्गदर्शन गर्नुहोस् जहाँ हटाउने कार्य सजिलो गरी सम्पन्न गर्न सकिन्छ ।
- बटारिएको कारणले मोटो स्लिड तार डोरी अचानक मच्चिन सक्छ । डोरी बटारिएको छ कि भनेर जाँच गर्नुहोस् र कार्य क्षेत्र निर्धारण गर्नुहोस् । 2 वा बढी कामदारहरू सहित गियरहरू हटाउँदा, एक अर्कासँग कुराकानी गर्न नबिर्सनुहोस् ।
- सामान्य नियमको रूपमा क्रेनले स्लिड तार डोरी ननिकाल्नुहोस् । यदि यसलाई क्रेनले निकालियो भने, यसले लोडलाई हिराउन सक्दछ वा लोड ढल्न वा खस्र्न सक्छ ।

## कामको अन्त्य, उपकरणहरू भण्डारण गर्नुहोस् (p.169)

उपकरणहरूलाई निर्धारित स्थानमा भण्डारण नगरेसम्म कहिल्यै अर्को काममा अगाडि नजानुहोस् । प्रत्येक कार्य पछाडि उपकरणहरू भण्डारण गर्नुहोस् ।

- हुक र लोडबाट स्लिड गियर हटाउनुहोस् ।  
स्लिड गियरलाई हुक वा लोडसँग जोडिएको अवस्थामा नछोड्नुहोस् ।
- हुक कम्तीमा 2 मिटर उचाइमा उठाउनुहोस् ।
- अपरेटरलाई समाप्त संकेत दिनुहोस् ।
- स्लिड तार डोरीहरूलाई सिधा राख्नुहोस् र तिनलाई निर्दिष्ट स्थानमा भण्डारण गर्नुहोस् ।
- स्लिड गियरहरू र होइस्टिड एक्सेसरीहरू निर्दिष्ट स्थानमा भण्डारण गर्नुहोस् ।

## (सन्दर्भ) लोड कसरी स्टो (मिलाएर) वा थाक लगाएर राख्ने

स्टिन्जरहरूका लागि अर्को महत्त्वपूर्ण कार्य भनेको क्रेन वा अन्य कुनै उठाउने उपकरणले बोकेका लोडहरू ठिक ढङ्गले मिलाएर वा थाक लगाएर राखिने कुरा सुनिश्चित गर्नु हो । यी सामानहरू अनुचित ढङ्गले थाक लगाउँदा वा तिनलाई अव्यवस्थित ढङ्गलेले राख्दा कुनै पनि दुर्घटनामा पर्न सक्छ तर यसले कामको दक्षतामा पनि नकारात्मक असर गर्दछ ।

लोड मिलाएर वा थाक लगाएर राख्दा, होसियारीपूर्वक ध्यान दिएर निम्न सावधानीहरू अपनाउनुपर्दछ ।

- प्रत्येक प्रकारको लोडका लागि उपयुक्त बियरर ब्लकहरू छनोट गर्नुहोस् र लोडलाई स्थिर ढङ्गले समर्थन गर्न उचित ढङ्गले सेट गर्नुहोस् । त्यस बाहेक, लोडमा तपाईंको खुट्टा नअड्डियोस् भनेर बियरर ब्लकहरू सुरक्षात्मक जुत्ताभन्दा माथि तयार पार्नुहोस् ।
- थाक लगाएर राखिएका सामानहरू पल्टिन, चिप्लिन वा खस्र नदिन जहले पनि सामानहरू अड्याएर स्थिर राख्नुहोस् । सामानहरू थाक लगाएर राख्दा, COG लाई सकेसम्म तल राख्न भारी वा ठूला सामानमाथि हल्का वा साना सामानहरू राख्नुहोस् । सामान ओभरलोड नगर्नुहोस् ताकि हल्लिएर वा थर्किएर लोड भताभुङ्ग नहोस् ।
- सामानहरू क्रम मिलाएर भण्डारण गर्नुहोस् । अव्यवस्थित रूपमा थाक लगाइएका सामग्री वा तयारी उत्पादन वा ती मध्ये केही हिँड्ने बाटोमा छरियो भने, सुरक्षित रूपमा हिँड्न अवरोध पुर्याउँछ र पुरै ठाउँलाई जोखिमपूर्ण बनाउँछ जसले कार्यसञ्चालन दक्षतालाई घटाउँछ ।
- थाकको तल्लो तहबाट सामग्री वा उत्पादन बाहिर निकाल्दा, पहिले त्यसमाथि रहेका सबै चीजहरू हटाउन नभुल्नुहोस् । यसलाई अन्य वस्तुहरू मुनिबाट कहिले पनि जबर्जस्ती तात्रे प्रयास नगर्नुहोस् ।
- औजार, स्पेयर पार्ट, संलग्न सामग्रीहरू र एक्सेसरी सामानहरू उचित तरिकाले प्रायः आवश्यक परिरहने र कहिलेकाहीँ मात्र प्रयोग गरिने वर्गीकरण गरेर भण्डारण गर्नुहोस् ।

# अध्याय 6

## सम्बन्धित कानून तथा नियमहरू

### 1 औद्योगिक सुरक्षा र स्वास्थ्य कानून

कानून नं. 57, जुन 8, 1972

(निरीक्षण प्रमाणपत्र जारी आदि) p.180

धारा 39

2. श्रम मापदण्ड कार्यालय प्रमुखले स्वास्थ्य, श्रम तथा कल्याण मन्त्रालयको अध्यादेशले तोकेबमोजिम पूर्ववर्ती दफाको अनुच्छेद (3) मा निर्धारण गरिएबमोजिमको निर्दिष्ट मेशिन इत्यादिको जडानसम्बन्धी निरीक्षण जाँच उत्तीर्ण गरेका निर्दिष्ट मेशिन आदिको लागि निरीक्षण प्रमाणपत्र जारी गर्न सक्नेछ ।
3. श्रम मापदण्ड कार्यालय प्रमुखले स्वास्थ्य, श्रम तथा कल्याण मन्त्रालयको अध्यादेशले तोकेबमोजिम पूर्ववर्ती दफाको अनुच्छेद (3) मा निर्धारण गरिएबमोजिमको निर्दिष्ट मेशिन इत्यादिको प्रयोगको आंशिक हेरफेर वा पुनः सुरु गर्नेसम्बन्धी निरीक्षण जाँच उत्तीर्ण गरेका निर्दिष्ट मेशिन आदिको निरीक्षण प्रमाणपत्र अनुमोदन गर्न सक्नेछ ।

(संलग्नतामा प्रतिबन्ध) p.184

धारा 61

कसैको उद्योग मन्त्रिपरिषद्को आदेशद्वारा परिभाषित गरिएमध्ये कुनै अन्तर्गत पर्ने भएमा रोजगारदाताले स्वास्थ्य, श्रम तथा कल्याण मन्त्रालयको अध्यादेशले व्यवस्था गरेबमोजिम भर्खरै प्रत्यक्ष रूपमा कार्य गर्ने फोरमेन वा सो कार्यमा निर्देशन वा सुपरिवेक्षण गर्ने कामको जिम्मेवारी पाएकाहरू( कार्यसञ्चालन प्रमुख बाहेक) लाई निम्न विषयहरूमा सुरक्षा र/ वा स्वास्थ्यसम्बन्धी शिक्षा सञ्चालन गर्नुपर्नेछः

1. कामको विधि र कामदारहरूको नियुक्तिको निर्णयसँग सम्बन्धित मामिलाहरू
2. कामदारहरूलाई मार्गनिर्देशन वा सुपरिवेक्षण गर्ने विधिसँग सम्बन्धित मामिलाहरू
3. अघिल्ला दुई विषयमा सूचीबद्ध मामिलाहरूको अतिरिक्त स्वास्थ्य, श्रम तथा कल्याण मन्त्रालयको अध्यादेशले प्रावधान गरेको औद्योगिक दुर्घटना रोक्न आवश्यक पर्ने विषयहरू ।

### 2 औद्योगिक सुरक्षा तथा स्वास्थ्य ऐनको प्रवर्तन आदेश

मन्त्रिपरिषद्को आदेश नं 13 को संशोधन, 2012

(निर्दिष्ट मेशिनहरू, आदि) p.180

धारा 12

1. ऐनको धारा 37 को अनुच्छेद (1) मा व्यवस्था गरिएअनुरूप मन्त्रिपरिषद् आदेशले तोकेका मेशिनहरू, इत्यादि (स्पष्ट रूपमा घरायसी प्रयोगका लागि नभएका मामिलामा बाहेक) तल सूचीबद्ध मेशिनहरू, आदि हुनुपर्नेछः
3. 3 टन वा सोभन्दा बढी लोड उठाउने क्षमतासहितका क्रेनहरू (स्ट्याकर क्रेनहरूको लागि, 1 टन वा सोभन्दा बढी)

(ओभरलोडमा सीमितता) p.188

**धारा 23**

रोजगारदाताले रेटेड (मूल्याङ्कन गरिएको) क्षमताभन्दा बढी भार लोड भइरहेको क्रेनको प्रयोग गर्नुहुँदैन ।

2. अधिल्लो अनुच्छेदमा जस्तोसुकै प्रावधान रहेको भए पनि, रोजगारदाताले अपरिहार्य कारणले गर्दा सोही अनुच्छेदको प्रावधान अनुरूप गर्न उल्लेखनीय कठिनाई भएको खण्डमा र निम्न उपायहरू अपनाउँदा, यसको रेटेड क्षमताभन्दा माथि दफा 6 को अनुच्छेद (3) मा निर्दिष्ट भार परीक्षणको भारसम्म लोड भएको क्रेन प्रयोग गर्न सक्नेछः
  - (i) आधिकारिक श्रम मापदण्ड निरीक्षण कार्यालय प्रमुखलाई क्रेन विशेष मामला रिपोर्ट (फारम नं. 10) अग्रिम रूपमा पेश गर्ने,
  - (ii) दफा 6 को अनुच्छेद (3) मा तोकिएको भार परीक्षण सम्पन्न गर्दा कुनै समस्या नरहेको अग्रिम रूपमा पुष्टि गर्ने,
  - (iii) कार्यको सुपरिवेक्षण गर्ने व्यक्ति तोक्ने, र उक्त व्यक्तिको प्रत्यक्ष निगरानीमा क्रेन सञ्चालन गर्ने ।

(ओभरलोडमा सीमितता) p.188

**धारा 25**

1. रोजगारदाताले क्रेनको प्रयोग गरेर काम सम्पन्न गर्दा क्रेन सञ्चालनका लागि निश्चित संकेतहरू तय गर्नुपर्दछ, ती संकेत दिने व्यक्ति तोकनुपर्छ र उक्त व्यक्तिलाई ती संकेत दिन लगाउनुपर्छ । यद्यपि, क्रेन अपरेटरद्वारा मात्र एकलै कार्य सम्पन्न गराउँदा यो लागु हुँदैन ।
2. अधिल्लो अनुच्छेद अनुरूप तोकिएको व्यक्तिले उही अनुच्छेदमा तय गरिएको काममा संलग्न भएको बेला उही अनुच्छेदमा तय गरिएका संकेतहरू दिनुपर्दछ ।
3. अनुच्छेद (1) मा निर्धारित कार्यमा संलग्न कामदारहरूले उही अनुच्छेदमा तय गरिएका संकेतहरूको पालना गर्नुपर्दछ ।

(सवारीमा प्रतिबन्ध) p. 188

**धारा 26**

रोजगारदाताले कामदारहरूलाई क्रेनमा बोक्नु हुँदैन र कामदारहरूलाई क्रेनमा झुण्डिएर काम गराउनु हुँदैन ।

**(चेन स्लिडको सुरक्षा गुणक) p.194-195**

**धारा 213-2**

1. रोजगारदाताले यसको सुरक्षा गुणक चेन स्लिडको प्रकारको आधारमा तलका प्रकरणहरूमा सूचीबद्ध मानभन्दा बढी भएको अवस्थामा बाहेक क्रेन, मोबाइल क्रेन वा डेरिकको लागि स्लिडिङ उपकरणको रूपमा चेनको प्रयोग गर्नुहुन्न ।
  - (i) निम्नमध्ये सबै अन्तर्गत पर्ने चेन: 4
    - a) यसको ब्रेकिङ लोडको आधा बलसहित यसलाई तानेको अवस्थामा, विस्तार (इलङ्ग्रेसन) 0.5% वा सोभन्दा कम हुन्छ; र
    - b) टेन्साइल शक्तिको मान 400 N/mm<sup>2</sup> वा सोभन्दा बढी हुन्छ र यसको विस्तार (इलङ्ग्रेसन) निम्न तालिकाको बाँया स्तम्भमा सूचीबद्ध टेन्साइल शक्तिको मान अनुरूप दायाँ स्तम्भमा सूचीबद्ध मान बराबर वा सोभन्दा बढी हुन्छ;

| टेन्साइल शक्ति (N/mm <sup>2</sup> ) | विस्तार (इलङ्ग्रेसन) (%) |
|-------------------------------------|--------------------------|
| 400 वा सोभन्दा बढी र 630 भन्दा कम   | 20                       |
| 630 वा सोभन्दा बढी र 1000 भन्दा कम  | 17                       |
| 1000 वा सोभन्दा बढी                 | 15                       |

- (ii) पूर्ववर्ती प्रकरणहरूमा नपर्ने चेन: 5
  2. अघिल्लो अनुच्छेदमा तय गरिएको सुरक्षा गुणक भनेको चेन स्लिडको ब्रेकिङ लोडलाई उक्त चेन स्लिडमा लागु गरिने अधिकतम लोडको मानले भाग गरेर आउने मान हो ।

**(हुकको सुरक्षा गुणक आदि) p.195**

**धारा 214**

1. रोजगारदाताले सुरक्षा गुणक 5 वा सोभन्दा बढी भएको अवस्थामा बाहेक क्रेन, मोबाइल क्रेन वा डेरिकको लागि स्लिडिङ उपकरणको रूपमा हुक वा बन्धनको प्रयोग गर्नु हुँदैन ।
2. अघिल्लो अनुच्छेदमा तय गरिएको सुरक्षा गुणक भनेको हुक वा बन्धनको ब्रेकिङ लोडलाई उक्त हुक वा उक्त बन्धनमा लागु गरिने अधिकतम लोडको मानले भाग गरेर आउने मान हो ।

玉掛け技能講習

学科試験例題集

स्लिडिङ कार्य सम्बन्धी सीप प्रशिक्षण पाठ्यक्रम  
अभ्यास पुस्तिका

ネパール語版 नेपाली संस्करण

## 1. क्रेनहरूको ज्ञान

[प्रश्न 1] निम्नमध्ये "क्रेन" को सही परिभाषा कुन हो ?

- (1) मोबाइल क्रेन र डेरिकहरू बाहेकको शक्तिको प्रयोग गरी भार उठाउन र उठाइएको भार तेर्सो दिशामा एक ठाउँबाट अर्को ठाउँसम्म बोक्न डिजाइन गरिएको कुनै पनि मेकानिकल उपकरण ।
- (2) शक्तिको प्रयोग गरी भार उठाउन डिजाइन गरिएको मेकानिकल उपकरण
- (3) मानव शक्ति प्रयोग गरी म्यानुअल रूपमा भार उठाउन र उठाइएको भार तेर्सो दिशामा बोक्न डिजाइन गरिएको मेकानिकल उपकरण

[प्रश्न 2] क्रेनको लागि सुरक्षासम्बन्धी अध्यादेशमा निम्नमध्ये कुन "क्रेन" को परिभाषामा समावेश छैन ?

- (1) ओभरहेड ट्राभलिङ क्रेन
- (2) हिल क्रेन
- (3) ब्रिज क्रेन

[प्रश्न 3] निम्नमध्ये कुन क्रेनसँग सम्बन्धित प्राविधिक शब्दावलीको सही परिभाषा होइन ?

- (1) "Span (स्प्यान)" भनेको ट्राभलिङ रेलका केन्द्रहरू बीचको तेर्सो दूरी हो ।
- (2) "स्लिभिङ" भनेको परिक्रमणको केन्द्रको रूपमा यसको अक्षसहित जिब वा जिब क्रेनको अन्य समान प्रकारका पाटपुर्जाको घुमाइ बाहेकको चाल हो ।
- (3) "रेटेड (मूल्याङ्कन गरिएको) भार" भनेको क्रेनको हुकमा झुण्ड्याउन सकिने अधिकतम भार हो ।

[प्रश्न 4] निम्न मध्ये कुन कथनले ओभरहेड ट्राभलिङ क्रेनको स्प्यानलाई सही ढङ्गले वर्णन गर्दछ ?

- (1) मुख्य गर्डर बीम र सहायक गर्डर बीम बीचको अन्तर ।
- (2) ट्राभलिङ रेलका केन्द्रहरू बीचको तेर्सो दूरी
- (3) ट्राभर्सिङ रेलका केन्द्रहरू बीचको तेर्सो दूरी



[प्रश्न 5] निम्नमध्ये कुन क्रेनका चालहरूको सही वर्णन होइन ?

- (1) "स्लिविड" भनेको परिक्रमणको केन्द्रको विशेष अक्षसहित जिब वा जिब क्रेनको अन्य समान प्रकारका पाटपुर्जाको तेर्सो घुमाइ हो ।
- (2) "जिब डेरिकिड" भनेको जिबको पिँधलाई अक्षसहित जिबलाई माथि-तल चलाउने हो र "जिब उठाउने वा उचाल्ने" भनेको जिब कोण घट्ने दिशामा जीबको गतिलाई मोड्नु हो ।
- (3) ओभरहेड ट्राभलिङ क्रेनको मामलामा "ट्राभलिङ" ले यसको रेल वा रनवेमा क्रेनको चाललाई बुझाउँदछ ।

[प्रश्न 6] निम्न मध्ये कुन क्रेनका "ट्राभलिङ" चालहरूको सही वर्णन होइन ?

- (1) "ट्राभलिङ" ले केबल क्रेनको मुख्य डोरीमा टूलीको चाललाई जनाउँछ ।
- (2) "ट्राभलिङ" भनेको भित्ता सतह हुँदै गरिने वाल क्रेनको चाल हो ।
- (3) "ट्राभलिङ" भनेको भुइँ सतहमा हुने टावर जिब क्रेनको चाल हो ।

[प्रश्न 7] निम्नमध्ये कुन क्रेनका चालहरूको सही वर्णन होइन ?

- (1) "डेरिकिड" भनेको जिबको पिँधमा परिक्रमणको अक्षसहित जिब क्रेनको जिबलाई माथि र तल गर्नु हो ।
- (2) ब्रिज क्रेनको मामलामा "ट्राभर्सिङ" भनेको गर्डरमा टूली सार्नु हो ।
- (3) "घुमाउने" भनेको उठाइएको भारलाई गोलाकार मार्गमा सार्नु हो ।

[प्रश्न 8] निम्नमध्ये कुन प्रकारको क्रेन मुख्यतया बाँध वा पुल निर्माण जस्ता ईन्जिनियरिङ कार्यहरूमा प्रयोग गरिन्छ ?

- (1) ब्रिज क्रेन
- (2) लो-फ्लोर क्रेन
- (3) केबल क्रेन

[प्रश्न 9] ठूलो बतास चल्दा बाहिरी क्रेन फुक्लिएर जान नदिने निम्नमध्ये कुन उपकरण हो ?

- (1) एङ्कर
- (2) हाइड्रोलिक बफर उपकरण
- (3) अधिक भार हुन नदिने उपकरण

[प्रश्न 10] निम्नमध्ये कुन क्रेन सञ्चालन गर्दा अपनाउनुपर्ने "सावधानीहरू" को सही वर्णन होइन ?

- (1) सञ्चालनको क्रममा पावर आउटेज (बिजुली बन्द) हुँदा कन्ट्रोलर ह्यान्डललाई रोक्ने स्थितिमा फर्काउनुहोस्, त्यसपछि मुख्य स्विच बन्द गरेर कुर्नुहोस् ।
- (2) भारलाई साइडवेज (दायाँबायाँ) नतान्नुहोस् वा नदेख्ने स्थितिमा नउठाउनुहोस् ।
- (3) क्रेन सञ्चालन गर्दा प्रभावकारिता र दक्षतामा सुधार ल्याउन क्रेन सञ्चालन गर्दा निरीक्षण र इन्धन भर्ने काम गर्नुहोस् ।

[प्रश्न 11] निम्नमध्ये कुन लोड स्विङ-सम्बन्धी जानकारीको बारेमा सही वर्णन होइन ?

- (1) तारको डोरी जति लामो भयो, स्विङ (मच्चिने) अवधि त्यति छोटो हुन्छ ।
- (2) स्विङ रोक्ने (मच्चिन नदिने) आधारभूत विधि गहुङ्गा भारहरूको लागि अझ बिस्तारै वेग बढाउनु वा घटाउनु हो ।
- (3) स्विङ रोक्ने (मच्चिन नदिने) आधारभूत विधि भनेको तार डोरी (मच्चिने अवधि) को लम्बाइका आधारमा कार्यसञ्चालन गर्नु हो ।

## II. क्रेनसहित स्लिडिङ् कार्य गर्न आवश्यक गतिशीलता

[प्रश्न 1] निम्नमध्ये कुन-कुन बलका तीन तत्वहरू हुन् ?

- (1) वेग (भेलोसिटि), दिशा र परिमाण (म्याग्निच्युड)
- (2) दिशा, परिमाण (म्याग्निच्युड) र कार्य बिन्दु
- (3) चाप, दिशा र परिमाण (म्याग्निच्युड)

[प्रश्न 2] निम्न दुईमध्ये कुनले दुई लागु गरिएका बलहरू एक अर्काको काउन्टरब्यालेन्स गर्दाको अवस्थालाई सही वर्णन गर्दछ ?

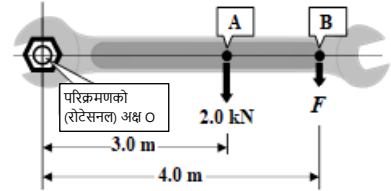
- (1) जब दुई शक्तिहरू समान परिमाणसहित समान रेखामा एकै दिशामा लागु गरिन्छ
- (2) जब दुई शक्तिहरू समान परिमाण सहित समान रेखामा उल्टो दिशामा लागु गरिन्छ
- (3) जब दुई शक्तिहरू समान परिमाण सहित फरक रेखामा उल्टो दिशामा लागु गरिन्छ

[प्रश्न 3] निम्नमध्ये कुन समतल सतहमा राखिएको कुनै वस्तुको स्थिरताको सही वर्णन होइन ?

- (1) वस्तुको स्थिरता यसलाई कसरी राखिएको छ सो अनुसार फरक-फरक हुन्छ ।
- (2) जब समतल सतहमा राखिएको वस्तुलाई थोरै ढल्काइन्छ, तब गुरुत्वाकर्षणको केन्द्र तल्लो सतहमा सर्छ ।
- (3) ठूलो आधार क्षेत्र भएका वस्तुहरू अझ बढी स्थिर हुन्छन् ।

[प्रश्न 4] तल दिइएको उदाहरणमा बिन्दु A को बलको मुमेन्ट बिन्दु B सँग बराबर हुँदा कुन बिन्दु B को बल  $F$  हो ?

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



[प्रश्न 5] कुनै वस्तु गोलाकार गतिमा हुँदा, बलले वस्तुलाई गोलाकार केन्द्रबाट बाहिर तान्दछ । यस बलको नाम तलकामध्ये कुनचाहिँ हो ?

- (1) घर्षण
- (2) केन्द्रीकरण बल
- (3) केन्द्रापसारक बल

[प्रश्न 6] कुनै बाह्य शक्तिले कार्य नगरेसम्म विश्राममा रहेको वस्तु विश्राममा रहन खोज्छ र गतिमा रहेको वस्तु गतिमा रहन खोज्छ । यस विशेषतालाई के भनिन्छ ?

- (1) वेग
- (2) इनर्सिया
- (3) गति बढ्नु (एक्सिलेरेसन)

[प्रश्न 7] तलका मध्ये कुन भारले गियर शाफ्टलाई यसको स्थानमा राख्ने चाबीलाई काट्ने काम गर्दछ ?

- (1) बेण्डिङ लोड
- (2) ट्विस्टिङ लोड
- (3) सियरिङ लोड

[प्रश्न 8] तलका मध्ये कुन प्रकारको भारमा क्रेन संरचनाको सबैभन्दा भारी (स्थिर अवस्थाको) वजन जस्तो स्थिर परिमाण र दिशाको बल हुन्छ ?

- (1) स्थिर भार
- (2) गतिशील भार
- (3) एकल-कार्य भार

[प्रश्न 9] निम्नमध्ये कुन क्रेनको प्रत्येक भागमा लागु गरिने मुख्य प्रकारका भारहरूको सही वर्णन होइन ?

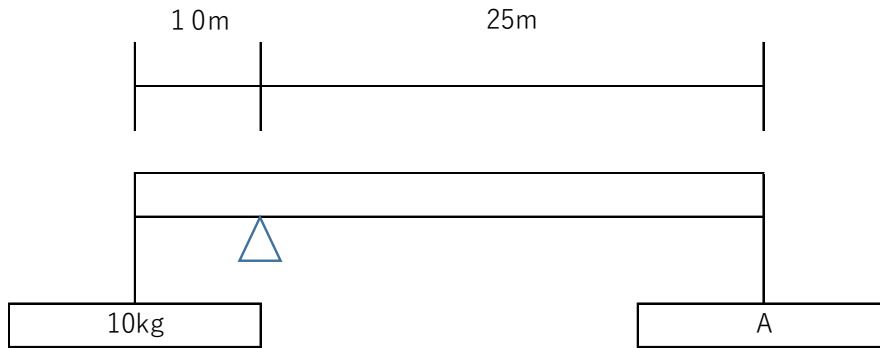
- (1) टेन्साइल लोड घुम्ने ड्रममा लागु हुन्छ ।
- (2) कम्प्रेसिभ लोड (संकुचित भार) ट्राभर्सिङ रेलहरूमा लागु गरिन्छ ।
- (3) नुहिने भार गर्डरहरूमा लागु गरिन्छ ।

[प्रश्न 10] यदि कार्गोलाई अचानक जमिनबाट माथि उचालियो भने, स्लिड तार डोरीमा लागु गरिएको भार कार्गोको वजनभन्दा धेरै बढी हुन्छ जसले घुमाउने तार डोरी चूँडाउन सक्छ । यस प्रकारको भारलाई के भनिन्छ ?

- (1) खाँदिने लोड
- (2) सियरिङ लोड
- (3) इम्प्याक्ट लोड

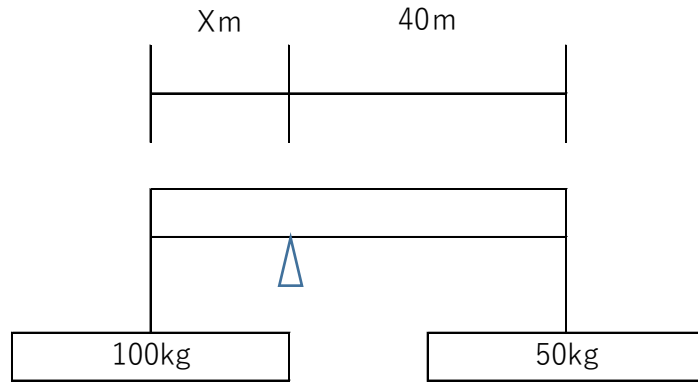
[प्रश्न 11] तलको चित्रमा देखाइएको खम्बाको दुबैतिर सन्तुलनमा राख्न आवश्यक तौल तलकामध्ये कुन हो ? यस प्रश्नको लागि खम्बाको वजन समावेश नगर्नुहोस् ।

- (1) 2.5 kg
- (2) 4.0 kg
- (3) 5.0 kg



[प्रश्न 12] तलको चित्रमा देखाइएको खम्बाको दुबैतिर सन्तुलनमा राख्न आवश्यक लम्बाइ  $X$  तलकामध्ये कुन हो ? यस प्रश्नको लागि खम्बाको वजन समावेश नगर्नुहोस् ।

- (1) 10 m
- (2) 20 m
- (3) 30 m



### III. क्रेनसहित स्लिडिङ कार्य गर्दा

[प्रश्न 1] निम्नमध्ये कुन घिर्नी बलकसम्बन्धी जानकारीको बारेमा सही वर्णन होइन ?

- (1) सार्न सकिने घिर्नीलाई एक निर्दिष्ट ठाउँमा जडान गरिन्छ र डोरीको दिशा बदल्न प्रयोग गरिन्छ ।
- (2) सार्न सकिने घिर्नीलाई भार उठाउन प्रयोग गर्दा, तानिने डोरीको लम्बाइ भार उचालिने उचाइ भन्दा छोटो हुन्छ ।
- (3) एक भारी लोड सार्न सकिने घिर्नी प्रयोग गरेर कम बल लगाएर उठाउन सकिन्छ ।

[प्रश्न 2] निम्नमध्ये कुन बेल्ट स्लिड प्रयोग गर्नमा प्रतिबन्ध लगाउने मापदण्डको सही वर्णन होइन ?

- (1) यदि लुपको टुप्पो काटिएको वा बिग्रिएको छ भने बेल्ट स्लिड प्रयोग नगर्नुहोस् ।
- (2) यदि क्ल्यास्प चर्किएको वा बाङ्गिएको छ भने बेल्ट स्लिड प्रयोग नगर्नुहोस् ।
- (3) यदि ताप वा रसायनको कारणले रङ गएको वा पग्लिएको छ भने यो बेल्ट स्लिड प्रयोग गर्नु ठीकै हुन्छ ।

[प्रश्न 3] निम्नमध्ये कुन स्लिडको अवस्था जाँच गर्नेसँग सम्बन्धित जानकारीको बारेमा सही वर्णन होइन ?

- (1) लोडसहित बियरर बलकहरू उठाउनु ठीकै हुन्छ ।
- (2) यदि भार अस्थिर भयो भने यसलाई भुईँमा तल झार्नुहोस् र स्लिडको स्थान समायोजित गर्नुहोस् ।
- (3) लोड ढुवानी गरिरहेको बेला केही पनि नझर्ने सुनिश्चित गर्नुहोस् ।

[प्रश्न 4] निम्नमध्ये कुन स्लिड तार डोरीको टुप्पोमा बाँधिने आई स्प्लाइसिङको सही वर्णन होइन ?

- (1) "माकिसासी" (घुमाउँदै घुसाउने) गर्न "कागोसासी" (विभाजन गरेर घुसाउने) भन्दा सजिलो भए तापनि लोड उठाउँदा तार डोरी घुम्यो भने स्प्लाइस फुस्किन सक्ने भएकोले थप सावधानी अपनाउनुपर्ने हुन्छ ।
- (2) आई स्प्लाइसिङ हातले गरिन्छ, त्यसैले त्यसको शक्ति स्प्लाइसिङ सीप तहमा भर पर्दछ ।
- (3) "कागोसासी" (विभाजन गरेर घुसाउने) विधि अपनाउँदा एङ्करिङ तार डोरीको प्रयोग गर्ने गरी प्रशोधित भएको भए तापनि स्लिडिङ कार्यको लागि तार डोरी प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

[प्रश्न 5] निम्नमध्ये कुन लोडलाई अनलोड गर्ने स्थानसम्म मार्गनिर्देशन गर्नेसम्बन्धी जानकारीको सही वर्णन होइन ?

- (1) भारको ढुवानी भइरहेको बेला भार सँगै हिँड्दा उठाएको भारकोको छेउदेखि कम्तीमा 1 मिटर टाढा रहनुहोस् ।
- (2) प्रिस्टार्ट (सुरु गर्नुपूर्व गरिएको) बैठकमा निर्णय गरिएको खाली स्थानमा जानुहोस् ।
- (3) क्रेन अपरेटरलाई दिशा संकेत गर्न स्थिर सङ्केतहरू प्रयोग गर्नुहोस् र लोड अनलोड गर्ने स्थानमा नपुगेसम्म लोडको अगाडि रहेर दिशानिर्देश गर्नुहोस् ।

[प्रश्न 6] तलकामध्ये कुन स्लिलिड कार्य पूरा भएपछि गरिने कार्यहरूसँग सम्बन्धित जानकारीको सही वर्णन होइन ?

- (1) हुक र लोडबाट स्लिड गियर हटाउनुहोस् । स्लिड गियरलाई हुक वा लोडसँग जोडिएको अवस्थामा नछोड्नुहोस् ।
- (2) हुकलाई कम्तीमा 1 मिटर उचाइमा उठाउनुहोस् ।
- (3) अपरेटरलाई समाप्त संकेत दिनुहोस् ।

[प्रश्न 7] निम्नमध्ये कुन स्लिडिङ कार्यका लागि पोसाकहरूको सही वर्णन होइन ?

- (1) कडा ह्याट लगाउनुहोस् र च्युँडोका पट्टिहरू सुरक्षित हुने गरी सही तरिकाले कसुहोस् ।
- (2) उच्च स्थानमा काम गर्दा लड्ने/खस्ने जोखिमलाई हटाउन पूर्ण सुरक्षा उपकरण (सुरक्षा पेटी) लगाउनुहोस् ।
- (3) सम्पन्न गर्ने कामको प्रकारअनुसार उपयुक्त हुने छोटो बाहुला भएको लुगा र छोटो प्यान्ट लगाउनुहोस् ।

[प्रश्न 8] निम्नमध्ये कुन लोड चैनको सुरक्षित प्रयोगसँग सम्बन्धित सही वर्णन होइन ?

- (1) कार्यरत भार स्पष्टसँग बुझिएको छ भने मात्र स्लिलिडको लागि लोड चैन प्रयोग गर्नुहोस् ।
- (2) चैनलाई उच्च स्थानबाट नझार्नुहोस् ।
- (3) यदि चैन बटारिएको छ भने यसको प्रयोग गर्नुहोस् ।



[प्रश्न 9] निम्नमध्ये कुन तार डोरीको सुरक्षित प्रयोगसँग सम्बन्धित सही वर्णन होइन ?

- (1) उचित स्लिड कोणमा तार डोरी प्रयोग गर्नुहोस् र सुरक्षा कारक कम्तीमा 6 रहेको सुनिश्चित गर्नुहोस् ।
- (2) तार डोरीहरू उच्च-तापमान भएका भारसँग प्रयोग गर्न सकिन्छ ।
- (3) कुनै किङ्क वा अन्य कुराहरू बिग्रिएका छन् भने तार डोरी प्रयोग नगर्नुहोस् ।

[प्रश्न 10] निम्नमध्ये कुन लोडको वजन अनुमान गर्नेसँग सम्बन्धित जानकारीको बारेमा सही वर्णन होइन ?

- (1) आकारलाई ध्यानपूर्वक विचार गर्नुहोस् र आयामहरू अनुमान गर्नुहोस् ।
- (2) यदि तपाईंलाई भारको वजन थाहा छैन भने स्लिलिड कार्यको जिम्मेवारी लिने व्यक्तिलाई सोध्नुहोस् ।
- (3) लोडको वास्तविक वजन भन्दा कम भारको लागि उपयुक्त स्लिड गियर चयन गर्नुहोस् ।

[प्रश्न 11] निम्न मध्ये कुन क्ल्याम्पहरू उठाउने सम्बन्धी जानकारीको बारेमा सही वर्णन होइन ?

- (1) ठाडो फर्किएका लोडहरू उठाउनका लागि ठाडा क्ल्याम्पहरू प्रयोग गर्नुहोस् र तेर्सो फर्किएका लोडहरू उठाउनका लागि तेर्सो क्ल्याम्पहरू प्रयोग गर्नुहोस् ।
- (2) कार्गो वा क्ल्याम्पमा प्रभाव लोड लागु हुनबाट नदिन सावधानी अपनाउनुहोस् ।
- (3) दुई वा सोभन्दा बढी वस्तुहरूको थाक उठाउँदा वा प्याड उठाउँदा क्ल्याम्प प्रयोग गर्नु ठीक हुन्छ ।

[प्रश्न 12] निम्नमध्ये कुन बेल्ट स्लिडसम्बन्धी जानकारीको बारेमा सही वर्णन होइन ?

- (1) लोड उठाइएको बेला क्रेन अपरेटरले अपरेटिङ स्थान छोड्नुहुँदैन ।
- (2) चोक हिच प्रयोग गरिँदा लोड माथि उठाइने भएकाले बेल्ट स्लिडले लोडलाई कसिने गरेर निचोर्छ ।
- (3) पानी वा तेलले भिजेको बेल्ट स्लिड प्रयोग गर्नु ठीकै हुन्छ ।

[प्रश्न 13] निम्नमध्ये कुन स्लिडिङ कार्यको लागि ह्याकरहरू प्रयोग गर्नेसँग सम्बन्धित जानकारीको बारेमा सही वर्णन होइन ?

- (1) लोडको आकार, तौल र मोटाइ अनुसार उपयुक्त ह्याकरको चयन गर्नुहोस् ।
- (2) अलग-अलग आयाम भएका थाक लगाइएका वस्तुहरू उठाउँदा ह्याकरहरू प्रयोग गर्नु ठीक हुन्छ ।
- (3) ह्याकरहरू प्रयोग गर्दा, स्लिड कोण 60° डिग्री वा कम रहेको र आसन्न स्लिडहरू बीचको कोण 30 डिग्री वा कम रहेको सुनिश्चित गर्नुहोस् ।

[प्रश्न 14] निम्न मध्ये कुन स्लिडिङ कार्यको लागि संकेतसँग सम्बन्धित जानकारीको बारेमा सही वर्णन होइन ?

- (1) क्रेन अपरेटरले सबै राम्ररी देख्न सक्ने कुरा सुनिश्चित गर्न संकेत दिन दुई व्यक्तिको व्यवस्था गर्नुहोस् ।
- (2) संकेत दिने व्यक्तिले क्रेन अपरेटरले देख्न सक्ने र काम गरिरहेको स्पष्ट देख्न सकिने र सुरक्षित स्थानमा रहेर काम गर्न लगाउनुहोस् ।
- (3) भार उठाउँदा जहिले पनि सिधा रेखामा उठाउनुहोस् । अन्धाधुन्द नदेखिने गरी भार नउठाइने कुरा सुनिश्चित गर्नुहोस् र त्यसपछि संकेत दिनुहोस् ।

[प्रश्न 15] तलकामध्ये कुनले स्लिलिङ कार्यको आधारभूत प्रक्रियाहरूको सही क्रम वर्णन गर्दछ ?

- (1) स्लिडिङ विधि निर्धारण गर्नुहोस् → भारको गुरुत्वाकर्षणको केन्द्र जाँच गर्नुहोस् → भारको तौल जाँच गर्नुहोस् → मूल्याङ्कन गरिएको लोड जाँच गर्नुहोस्
- (2) मूल्याङ्कन गरिएको लोड जाँच गर्नुहोस् → भारको गुरुत्वाकर्षणको केन्द्र जाँच गर्नुहोस् → स्लिडिङ विधि निर्धारण गर्नुहोस् → भारको तौल जाँच गर्नुहोस्
- (3) मूल्याङ्कन गरिएको लोड जाँच गर्नुहोस् → भारको तौल जाँच गर्नुहोस् → भारको गुरुत्वाकर्षणको केन्द्र जाँच गर्नुहोस् → स्लिडिङ विधि निर्धारण गर्नुहोस्

#### IV. सम्बन्धित कानून तथा नियमहरू

[प्रश्न 1] 5 टन वा सो भन्दा गहुङ्गो भार उठाउने भुइँबाट सञ्चालन गरिने क्रेन प्रयोग गर्दा स्लिडिङ कार्य गर्न तलकामध्ये कुन-कुन व्यक्तिलाई अनुमति दिइन्छ ?

- (1) भुइँबाट सञ्चालित क्रेनहरूको लागि सीप प्रशिक्षण पाठ्यक्रम पूरा गर्ने व्यक्ति
- (2) स्लिडिङ कार्यसँग सम्बन्धित विशेष शिक्षा पाठ्यक्रम पूरा गर्ने व्यक्ति
- (3) स्लिडिङ कार्यसँग सम्बन्धित सीप प्रशिक्षण पाठ्यक्रम पूरा गर्ने व्यक्ति

[प्रश्न 2] नियमहरूमा निम्नमध्ये कुन उठाइएको लोड मुनि कामदारहरूलाई प्रवेश गर्न निषेध गर्ने अवस्थाको रूपमा तोकिएको छैन ?

- (1) शक्ति प्रयोग गरेर तल झार्ने बाहेक अन्य विधि प्रयोग गरेर लोड वा स्लिड गियर तल झार्ने
- (2) चुम्बकीय लिफ्टर वा भ्याकुम लिफ्टर प्रयोग गरेर लोड उठाउँदा
- (3) दुई ठाउँमा तार डोरीले स्लिड गरिएको भार उठाउँदा

[प्रश्न 3] अपर्याप्त तार डोरीको प्रयोगलाई निषेध गर्ने नियमहरू बमोजिम निम्नमध्ये कुन न्यूनतम व्यासको प्रतिशतभन्दा तल घट्नुहुँदैन ?

- (1) 5%
- (2) 6%
- (3) 7%

[प्रश्न 4] अपर्याप्त तार डोरीको प्रयोगमा निषेधित गर्ने नियमहरू बमोजिम निम्नमध्ये कुन-कुन प्रकारको स्लिड तार डोरी प्रयोग गर्न सकिन्छ ?

- (1) एकै पटक बटारेर काटिएको 9% वा कम तत्त्व तारहरू (फिलर तारहरू बाहेक) सहितको तार डोरी
- (2) किङ्क भएको तार डोरी
- (3) उल्लेख्य मात्रामा बिग्रेको वा क्षति पुगेको तार डोरी

[प्रश्न 5] क्रेनहरूको लागि सुरक्षा अध्यादेशमा लेखिएबमोजिम निम्नमध्ये कुन समयावधिको लागि स्व-निरीक्षण अभिलेख राख्नुपर्छ ?

- (1) 1 वर्षसम्म
- (2) 2 वर्षसम्म
- (3) 3 वर्षसम्म

[प्रश्न 6] क्रेन निरीक्षण प्रमाणपत्रको वैधता अवधि निम्नमध्ये कुन हो ?

- (1) 6 महिना
- (2) 1 वर्ष
- (3) 2 वर्ष

[प्रश्न 7] निम्नमध्ये कुन क्रेनसम्बन्धी कानुन तथा नियमहरूको सही वर्णन होइन ?

- (1) कार्यसञ्चालन सङ्केत स्लिडिङ् सहायकद्वारा सम्पन्न गरिनुपर्छ ।
- (2) क्रेनलाई कामदारहरूलाई माथि उठाउन वा ओसार-पसार गर्न प्रयोग गरिनु हुँदैन ।
- (3) लोड उठाइएको बेला क्रेन अपरेटरले अपरेटिङ् स्थान छोड्नुहुँदैन ।

[प्रश्न 8] निम्नमध्ये कुन आँधीबेहरी वा हुरी आउँदा क्रेन सञ्चालनको सही वर्णन होइन ?

- (1) रोजगारदाताले आँधी आउँदा क्रेन सञ्चालन गर्नु ठीक हुन्छ ।
- (2) यदि क्रेनलाई तात्कालिक गति 30 m/s को हावामा लाने अपेक्षा गरिएमा रोजगारदाताले खुस्केर जानबाट रोक्ने उपकरणहरू सेट गर्ने जस्ता उपायहरू अपनाउनुपर्ने हुन्छ ।
- (3) कामलाई नै खतरा ल्याउन सक्ने हुरी आउने पूर्वानुमान गरिएमा रोजगारदाताले क्रेनसँग सम्बन्धित काम स्थगित गर्नुपर्ने हुन्छ ।

[प्रश्न 9] समस्याहरू छ कि भनेर स्लिड तार डोरी जाँच गर्न तलका मध्ये कुन सही अवधि हो ?

- (1) प्रिस्टार्ट (सुरु गर्नुपूर्व) निरीक्षणमा प्रत्येक दिन
- (2) आवधिक निरीक्षणमा हप्ताको एक पटक
- (3) आवधिक निरीक्षणमा महिनाको एक पटक

[प्रश्न 10] क्रेनहरूको लागि सुरक्षा अध्यादेशमा लेखिएबमोजिम स्लिड तार डोरीको लागि सही सुरक्षा गुणक निम्नमध्ये कुन हो ?

- (1) 4 वा सोभन्दा बढी
- (2) 5 वा सोभन्दा बढी
- (3) 6 वा सोभन्दा बढी

[प्रश्न 11] क्रेनहरूको लागि सुरक्षा अध्यादेशमा लेखिएबमोजिम लोड चेनको लागि सही सुरक्षा पक्ष निम्नमध्ये कुन हो ?

- (1) 1 वा सोभन्दा बढी
- (2) 4 वा सोभन्दा बढी, वा 3 वा सोभन्दा बढी जब निश्चित अवस्थाहरू पूरा हुन्छन्
- (3) 5 वा सोभन्दा बढी, वा 4 वा सोभन्दा बढी जब निश्चित अवस्थाहरू पूरा हुन्छन्

[प्रश्न 12] क्रेनहरूको लागि सुरक्षा अध्यादेशमा लेखिएबमोजिम स्लिड हुक र बन्धनको लागि सही सुरक्षा गुणक निम्नमध्ये कुन हो ?

- (1) 3 वा सोभन्दा बढी
- (2) 4 वा सोभन्दा बढी
- (3) 5 वा सोभन्दा बढी

उत्तरहरू

I. क्रेनको ज्ञान (11 प्रश्नहरू)

[प्र1] (1), [प्र2] (2), [प्र3] (2), [प्र4] (2), [प्र5] (2),  
[प्र6] (1), [प्र7] (3), [प्र8] (3), [प्र9] (1), [प्र10] (3),  
[प्र11] (1)

II. क्रेनसहित स्लिडिङ् कार्य गर्न आवश्यक गतिशीलता (12 प्रश्नहरू)

[प्र1] (2), [प्र2] (2), [प्र3] (2), [प्र4] (1), [प्र5] (3),  
[प्र6] (2), [प्र7] (3), [प्र8] (1), [प्र9] (1), [प्र10] (3),  
[प्र11] (2), [प्र12] (2)

III. क्रेनसहित स्लिडिङ् कार्य गर्दा (15 प्रश्नहरू)

[प्र1] (3), [प्र2] (3), [प्र3] (1), [प्र4] (3), [प्र5] (1),  
[प्र6] (2), [प्र7] (3), [प्र8] (3), [प्र9] (2), [प्र10] (3),  
[प्र11] (3), [प्र12] (3), [प्र13] (2), [प्र14] (1), [प्र15] (3)

IV. सम्बन्धित कानून र नियमहरू (12 प्रश्नहरू)

[प्र1] (3), [प्र2] (3), [प्र3] (3), [प्र4] (1), [प्र5] (3),  
[प्र6] (3), [प्र7] (1), [प्र8] (1), [प्र9] (1), [प्र10] (3),  
[प्र11] (3), [प्र12] (3)