हार्ड फेसिंग (Hard facing)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- **हार्ड फेसिंग करने की आवश्यकता को समझाएँ**
- **हार्ड फेसिंग करने के लिए तैयारी की विधि का वर्णन करें**
- **विभिन्न कठिन मिश्र धातुओं का वर्णन करें**
- **कठिन सामना करने के फायदे बताएँ।**

सख्त सामना करने की आवश्यकता (Necessity of hard facing): यह ऑपरेशन क्रम में एक नरम आधार धातु पर कठोर धातु की एक परत जमा करने से मिलकर बनता है, जिसमें सतह को विशेष गुण जैसे कठोरता और घर्षण, गर्मी और संक्षारण के लिए प्रतिरोध प्रदान करता है।

यह भी लम्बे और निरंतर उपयोग के कारण एक कठोर घटक के घिसा हुआ क्षेत्रों के निर्माण के लिए किया जाता है और उन्हें कम लागत और जल्दी से नया रूप में अच्छा बनाता है।

तैयारी (Preparation) : गंदगी, स्केल आदि से मुक्त होने तक ग्राइन्डिंग, मशीनिंग, फाइलिंग, छिलने या रेत को नष्ट करने के लिए भाग की सतह को साफ करें। तेज कोनों को हटा दे जो आसानी से पिघल जाते हैं या ऑक्सीकृत हो जाते हैं।

हार्ड फेसिंग मिश्र (Hard facing alloys)

कठिन सामना करने के लिए उपयोग की जाने वाली सामग्रियों के विभिन्न समूह हैं :

– लौह मिश्र धातु समूह

– अलौह मिश्र धातु समूह

– हीरा स्थानापन्न समूह

लौह मिश्र धातु समूह (Ferrous alloy group) : इस समूह में क्रोमियम, मैगनीज, मोलिब्डेनम, निकल, जिरकोनियम, बोरॉन और सिलिकॉन के साथ लौह आधार मिश्र धातु वाले वेल्डिंग इलेक्ट्रोड शामिल है।

अलौह मिश्र धातु समूह (Non-ferrous alloy group) : इस समूह में कोबाल्ट और मोलिब्डेनम होते हैं, तो क्रोमियम, टंगस्टन, कोबाल्ट और मोलिब्डेनम के मिश्र धातु होते हैं और कुछ समय में लोहे की छोटी मात्रा में होते हैं।

डायमण्ड विकल्प समूह (Diamond substitute group) : यह समूह टंगस्टन, टैटलम, टाइटेनियम, बोरोन और से बना है और क्रोमियम के बोराइड को इसलिए कहा जाता है क्योंकि इसकी कठोर सामना करने वाली सामग्री एक हीरे की कठोरता का दृष्टिकोण है।

Typical deposit composition for high temperature service
Deposit composition %

Type	C	Mn	Si	Cr	Ti	Mo	W	Co	V	Ni
A	6.0	2.7	1.0	13.0	5.2	-	-	-	-	-
B	4.6	1.0	1.1	27.0	-	3.5	-	-	-	-
C	3.0	1.3	0.81	8.3	1.5	-	-	-	-	-
D	2.0	-	-	29.0	-	-	12.0	51	-	-
E	1.6	1.8	0.9	5.8	4.2	0.5	-	-	0.4	-
F	0.7	-	-	27.0	-	-	4.5	62	-	-
G	1.75	1.0	1.5	30.0	-	1.5	-	-	-	3
H	0.8	0.5	0.65	4.0	-	8.0	1.2	-	1.0	-
I	1.9	1.5	0.60	7.4	4.6	1.4	-	-	-	-
J	4.5	0.75	0.80	28.0	-	-	-	-	-	-
K	4.2	1.7	0.10	5.0	6.8	-	-	-	-	-
L	3.1	3.1	1.7	15.0	-	-	-	-	-	-

नोट : A से H मैन्युअल एल्ड्रीड है, I से L फ्लक्स-कीरेड वायर है।

Type	Hardness BHN
A	250-280
B	350-380
C	280-320
D	600-625

निम्न सामना करने वाले इलेक्ट्रोड को उनके वेल्ड जमा की कठोरता के आधार पर निम्नानुसार डिजाइन किया गया है (तालिका)

उच्च तापमान सेवा के लिए विशिष्ट जमा संरचना (table)

इलेक्ट्रोड व्यावसायिक रूप से उपलब्ध है।

इण्डियन ऑक्सीजन (Indian Oxygen): स्टेलाइट ग्रेड 1, स्टेलाइट ग्रेड 6, स्टेलाइट ग्रेड 12, ड्यूरिड 1,2,3।

लार्सन एण्ड टुब्रो लिमिटेड Larsen and Toubro Ltd

यूटेक्ट्राइड - 2 (AC-DC)

आडवाणी ऑर्लीकोन (Advani Orlikon) - Citorail I to IV Citomangan, Supersist etc.

अनुप्रयोग (Application): क्रोमियम और टंगस्टन कार्बाइड इलेक्ट्रोड का उपयोग गंभीर घर्षण प्रतिरोध के लिए किया जाता है।

उच्च कार्बन प्रकार के इलेक्ट्रोड का उपयोग मध्य घर्षण और प्रभाव प्रतिरोध के लिए किया जाता है।

स्टेनलेस स्टील इलेक्ट्रोड का उपयोग गंभीर प्रकार और मध्यम रूप से गंभीर घर्षण प्रतिरोध के लिए किया जाता है।

MMAW प्रक्रिया से हार्ड फेसिंग (Hard facing with MMAW process): सतह को अच्छी तरह से साफ करें और एक सपाट स्थिति में काम (जॉब) की व्यवस्था करें।

लगभग 95^0-150^0C पर प्रीहीट करें।

आर्क बनाए रखने के लिए पर्याप्त गर्मी प्रदान करने के लिए केवल पर्याप्त एम्पियर का उपयोग करें। उच्च करंट और लघु चाप लम्बाई से बचें।

> **बेस मेटल के साथ डिपॉजिट को रोकने के लिए यह बहुत महत्वपूर्ण है।**

मध्यम चाप (आर्क) को पकड़े हुए स्ट्रिंग या थोड़ी बुनाई तकनीक का उपयोग करें। इलेक्ट्रोड के व्यास से दोगुने से अधिक नहीं 24 से 50 mm लम्बे मोतियों को जमा करें। मोतियों (स्पेटर) की प्रत्येक जमा राशि के बीच काम को ठण्डा होने दें।

केवल एक ही स्थान पर उच्च गर्मी के निर्माण को रोकने के लिए जमाओ को डगमगाएँ। पास के बीच स्लेग को चिप करो।

रेत या राख या ढ़के हुए चूने के साथ काम को कवर करके ठण्डा करना है।

परतों की संख्या जॉब से जॉब तक अलग-अलग होगी, लेकिन यह ध्यान दिया जाना चाहिए कि हल्के स्टील पर जमा पहली परत प्लेट से पिक-अप से पतला है (यानी बेस मेटल से सॉफ्ट माइल्ड स्टील हार्ड जमा धातु के साथ मिक्स हो जाएगा और इसलिए (लेयर में कम कठोरता होगी)।

तीन से अधिक परतों को बनाना कभी भी उचित नहीं है क्योंकि धातु का ऐसा द्रव्यमान सेवा में या निक्षेपण के दौरान फट सकता है।

कठिन सामना करने के लाभ (Advantages of hard facing)

घिसा हुआ भागों का लम्बा जीवन (2 से 20 बार, सेवा के प्रकार पर निर्भर करता है)। यांत्रिक संचालन क्षमता में वृद्धि हुई है। प्लांट का निष्क्रिय समय कम होना।

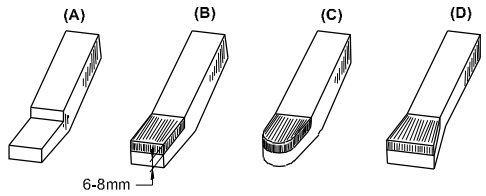
महँगे नए प्रतिस्थापन भागों के बजाय पुनर्निर्मित घिसा हुआ भागों का उपयोग।

कम प्रतिस्थापन के कारण श्रम लागत में कभी कमी होने पर भागों के प्रतिस्थापन की अवधि के दौरान अधिक स्वतंत्रता।

अनुप्रयोगों (Applications)

विभिन्न हार्ड-फेस्ड उत्पादों में चित्रित किया गया है। (Figs 1 से 9)

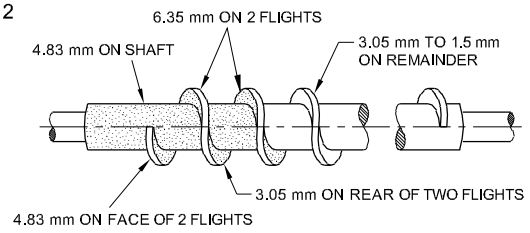
Fig 1



BUILDING A CUTTING TIP ON MILD STEEL SHANK
ALTERNATIVE WAYS OF FINISHING BY GRINDING

WLN2510311

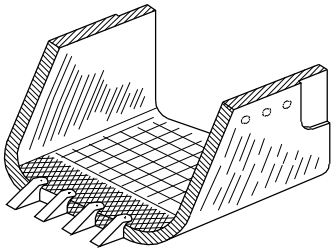
Fig 2



CONTROL OF HARD FACING
DEPOSIT ON A CEMENT CONVEYOR SCREW

WLN2510312

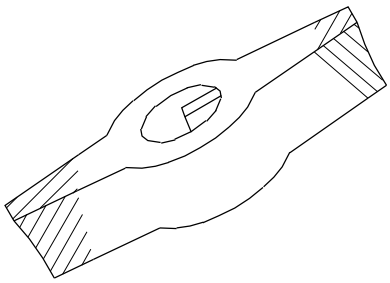
Fig 3



HARD FACING SHOVEL BUCKET FRONTS

WLN2510313

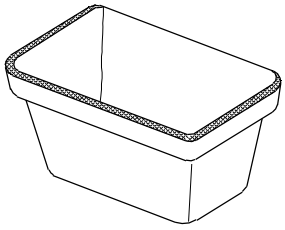
Fig 4



HARD FACING FEEDER BLADES

WLN2510314

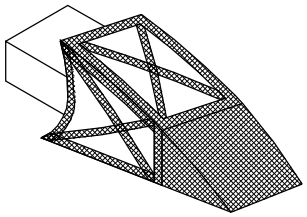
Fig 5



HARD FACING ELEVATOR BUCKET LIPS

WLN2510315

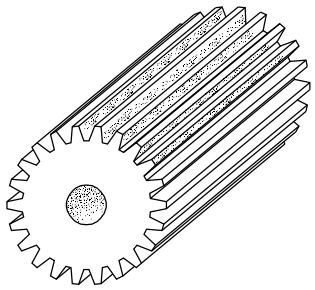
Fig 6



HARD FACING SHOVEL BUCKET TEETH

WLN25103 16

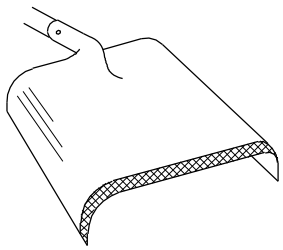
Fig 7



HARD FACING GEAR TEETH (PINION GEARS)

WLN25103 17

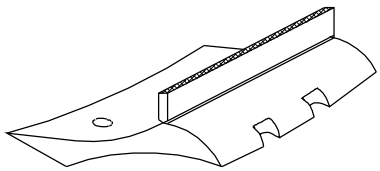
Fig 8



HARD FACING KILN SCOOP SHOVELS

WLN25103 18

Fig 9



HARD FACING TRACTOR GROUSERS

WLN25103 19

सरफेसिंग/मेटल बिल्ड अप (Surfacing/Metal build up)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

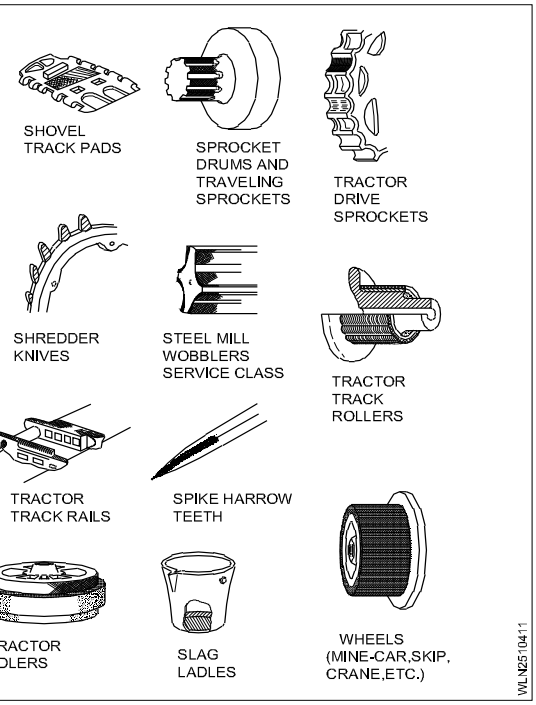
- **सरफेसिंग/मेटल बिल्ड का उद्देश्य स्पष्ट करें**
- **सरफेसिंग के विभिन्न अनुप्रयोगों का वर्णन करें**
- **उन कारकों का वर्णन करें, जो घिसने का कारण बनते हैं**
- **M.M.A.W. द्वारा सरफेसिंग की विधि का वर्णन करें**
- **विभिन्न सरफेसिंग विधियों का वर्णन करें।**

सरफेसिंग/मेटल बिल्ड अप का उद्देश्य (Purpose of surfacing/ metal build up) : सरफेसिंग/मेटल बिल्ड अप वियर किए गए पुर्जों के निर्माण के लिए किया जाता है, जिनके आयाम कम हो गए हैं और उन्हें नए जैसा और आवश्यकता बना देता है।

आवेदन (Application)

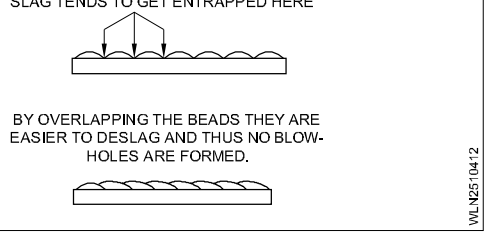
घिसा हुआ शाफ्ट, गियर और अन्य भागों की मरम्मत के लिए (Fig 1) सरफेसिंग समस्या को हल करने का एकमात्र तरीका हो सकता है क्योंकि नए हिस्से अब उपलब्ध नहीं हो सकते हैं। सरफेसिंग को एक पार्ट की सतह को संशोधित करने के लिए किया जाता है ।

Fig 1



ताकि उसके प्रदर्शन में सुधार हो सके। (Fig 2)

Fig 2



घिसने के कारण (Causes of wear)

6 अलग-अलग कारक हैं, जो भागों को वीयर या भागों को प्रभावित करते हैं।

घर्षण (Abrasion) कठोर कणों के पीसने या खरोंचने की क्रिया है, जो घिसने का कारण बनते है।

कटाव (Erosion) उच्च गति पर धातु के हिस्सों के तरल पदार्थ या गैसों के कारण होता है।

इम्पैक्ट ब्लो की एक श्रंखला या श्रंखला है, जो धातु को टुकड़ों में खराब होने, टूटने या छीलने का कारण बन सकता है।

संक्षारण एक सतह पर एक रसायनिक या विद्युत रसायनिक हमला है।

जंग ऑक्सीकरण के कारण होता है।

हीट धातु को नरम करता है, जो धातु के घर्षण और क्षरण के प्रतिरोध को कम करता है।

धातु की सतह पर घर्षण धातुओं के परिणामस्वरूप दबाव के साथ कम या कोई स्नेहन के साथ रगड़ता है।

सरफेसिंग/मेटल बिल्ड करने की विधि (गदी) (Method of surfacing / Metal build up)

पैडन (Padding) : 10 mm हल्के स्टील के लगभग 150 mm वर्ग की एक प्लेट का उपयोग पैंडिंग के लिए किया जाता है। समानांतर मोतियों की एक श्रंखला को प्लेट की सतह के पार साथ-साथ मिलाकर रखा जाता है ताकि एक दूसरे को थोड़ा ओवरलैप किया जा सके। अगर मोतियों को ओवरलैप के साथ साथ-साथ मिलाकर रखा जाता है, तो स्लैंग उस रेखा में फेस जाता है जहाँ मोती मिलते हैं, जिससे निकालना मुश्किल हो जाता है और ब्लो होल बन जाते हैं। (Fig 3)

प्रत्येक बीड अगले रखी जाने से पहले डी-स्लैग किया गया है ।

परत से सभी स्लैग और अशुद्धियों को अच्छी तरह से साफ करने और ब्रश करने के बाद पहली परत वालों को सही कोण पर स्पेटर के साथ एक और परत जमा की जाती है। (Fig 4)

यह कई परतों के लिए जारी रखा जा सकता है और पैड समाप्त हो सकता है।

Fig 3

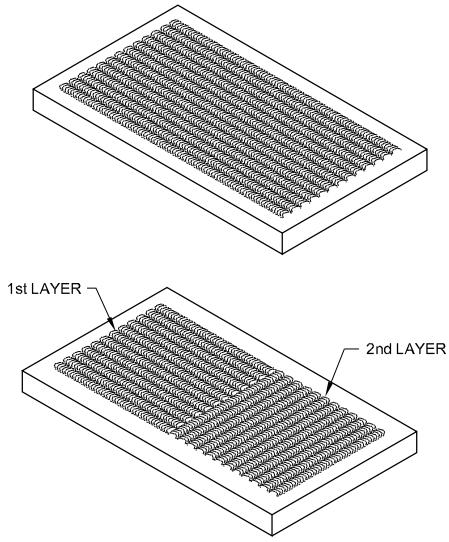
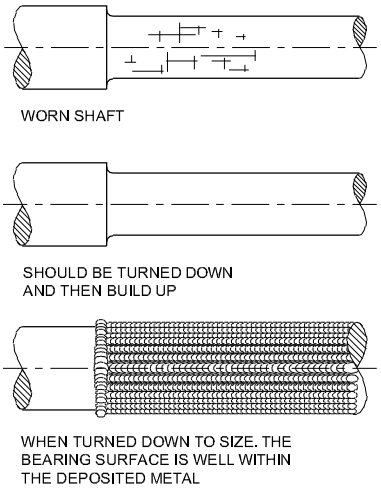


Fig 4



शाफ्ट का निर्माण **(Building up shafts):** छोटे घिसा होना, घिसा हुआ शाफ्ट के मामले में जैसे कि 1 mm, यह स्पष्ट है कि यदि शाफ्ट का निर्माण किया जाता है और फिर से टर्न किया जाता है, तो जमा धातु की मोटाई बहुत कम है और असर सतह संलयन की रेखा पर व्यवहारिक रूप से होगी।

शाफ्ट को 1 mm से और टर्न उचित है।

जमा सतह में अच्छी तरह से ऊपर सतह लाओ, इससे काफी बेहतर सेवा मिलेगी (Fig 5)

वेल्डिंग बयान (Welding deposition)

अक्ष के समानांतर पक्ष के साथ बीड जमा करें। एक माध्यम आर्क का उपयोग स्ट्रिंग बीड्स के साथ कर रहे हैं।

विपरीत पक्षों पर (Fig 6) में दिखाए गए अनुसार जमा करें।

1, 2, 3 और 4 तनावों को बराबर करने के लिए, कार्य को सममित रूप से जमा करते हुए पूरा करें।

सर्फिंग के तरीके (Surfacing methods)

– ऑक्सी-एसिटिलीन विधि

Fig 5

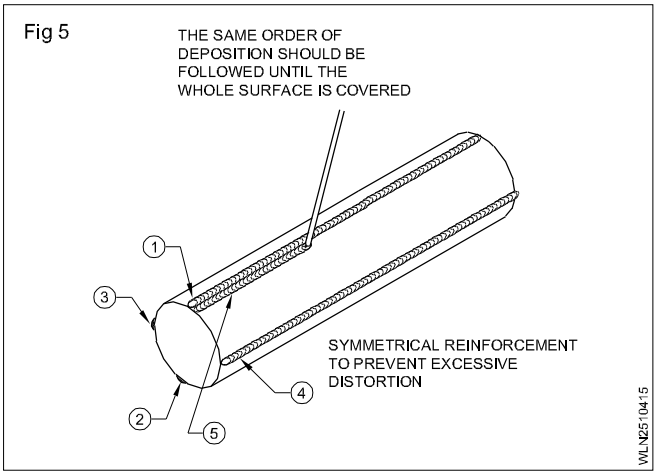
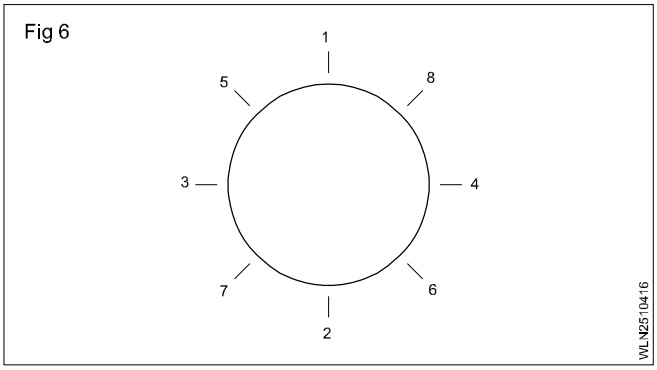


Fig 6



– परिरक्षित धातु आर्क विधि

– जलमग्न आर्क विधि

– MIG मिग वेल्डिंग विधि

– TIG वेल्डिंग विधि

– प्लाज्मा आर्क वेल्डिंग विधि

ऑक्सी-एसिटिलीन वेल्डिंग विधि (Oxy-acetylene welding method)

ऑक्सी-एसिटिलीन विधि चिकनी, स्टीक और अत्यंत उच्च गुणवत्ता वाली सरफेसिंग जमा के लिए बहुत उपयोगी है।

लाभ (Advantages)

वेल्ड धातु की बहुत पतली परतें लागू की जा सकती है। जॉब के कोनों और किनारों पर जाने के लिए आसानी से बनाया जा सकता है। यह विधि चिकनी सटीक है और अत्यंत उच्च गुणवत्ता की है। खाँचे भरे जा सकते हैं लेकिन यह बहुत धीमी प्रक्रिया है।

आवरित धातु की आर्क वेल्डिंग (Shielded metal arc welding)

इस विधि के लिए आवश्यक उपकरण मैन्युअल मेटल आर्क वेल्डिंग के लिए उपयोग किए जाते हैं।

इन प्लेंट प्रशिक्षण/ प्रोजेक्ट वर्क (In plant training/project work)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

• दिए गए चित्र के अनुसार उपयोगिता कार्य तैयार करें।

छात्रों के लिए परियोजना का काम

1 धातु रैक के लिए निर्माण (ड्रॉइंग के अनुसार)

2 सिलेण्डर ट्रॉली का निर्माण (ड्रॉइंग के अनुसार)

3 वेल्डिंग फिक्स्चर का निर्माण (ड्रॉइंग के अनुसार)

छात्रों से अपेक्षा की जाती है कि वे संक्षेप में निम्नलिखित विवरण लिखें और उपरोक्त सभी जाबों का निर्माण करें।

a प्रोजेक्ट का नाम

b सामग्री विनिर्देश और मोटाई

c भाग का नाम

d जाब अनुक्रम

e कौशल अनुक्रम

f कितना समय लिया जाब पूर्ण करने में

g निरीक्षण

- दृश्य
- आयाम
- फिलेट के आकार आदि

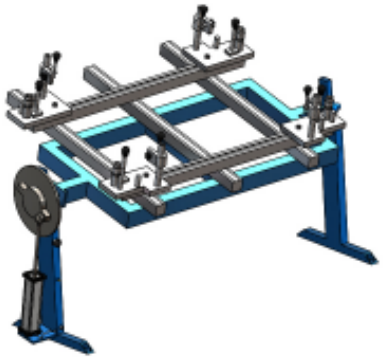
h विकृति को नियंत्रित करने की विधि

k रिमार्क्स/मूल्यांकन

प्रशिक्षण उद्देश्य के लिए आगे की परियोजना के काम का मार्गदर्शन करने के लिए ।

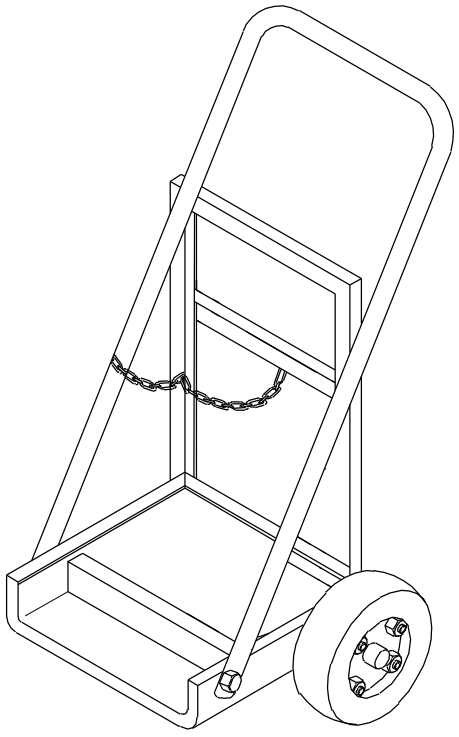
सिलिंडर ट्राली लॉकिंग के लिए चेन प्रावंधन के साथ (Cylinder trolley with chain provision for locking)

Single



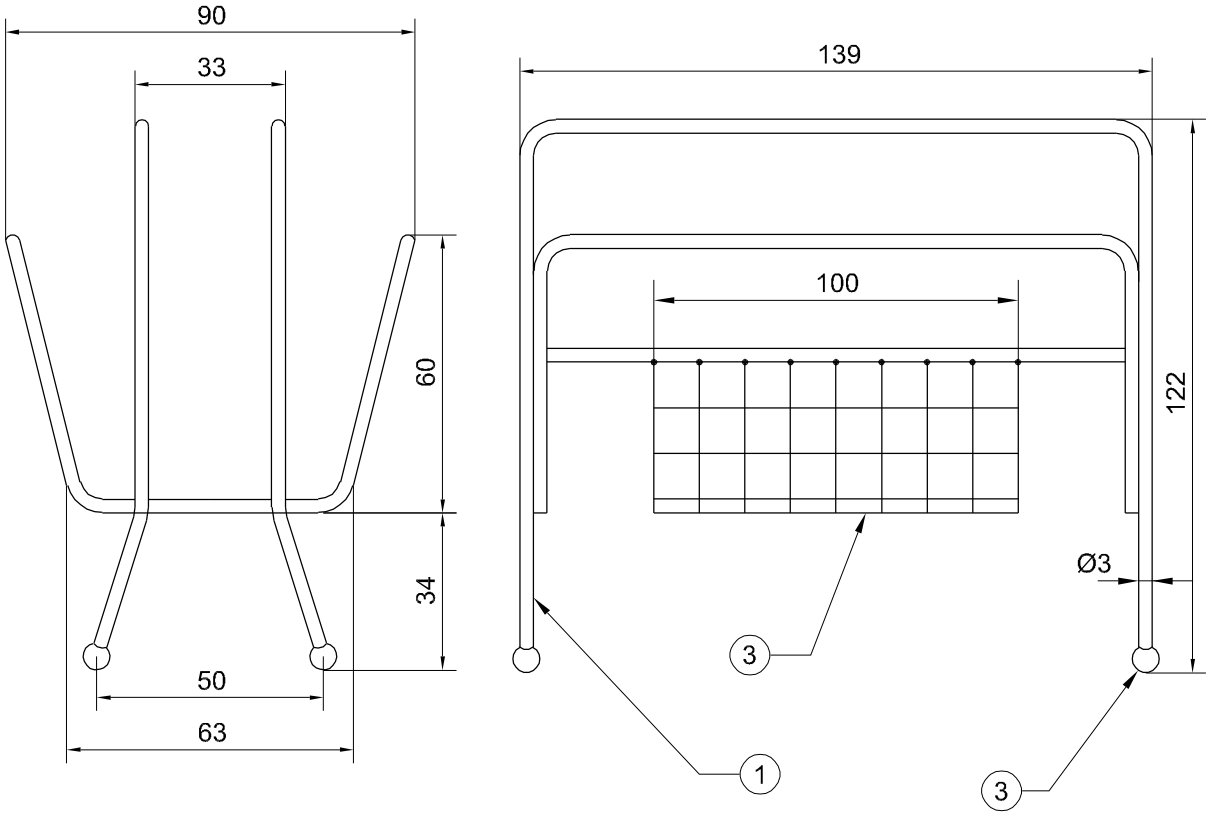
Welding fixture

Fig 2



DOUBLE

WLN2610612



4	Ø8 BALL		Fe310		3	
1	WELD MESH 100 x 180		Fe310		2	
1	Ø3 - 1800		Fe310 - W		1	G - 65
NO.OFF	STOCK SIZE	SEMI-PRODUCT	MATERIAL	PROJECT NO.	PART NO.	EX. NO.

SCALE	METAL RACK	TOLERANCE	TIME 10 Hrs
		WLN2510418	