गैस ज्वाला संयोजनों और वेल्डिंग के प्रयुक्त गैसे (Gases used for welding and gas flame combinations)

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

- **बेल्डिंग में प्रयुक्त विभिन्न प्रकार की गैसों के नाम बता सकेंगे**
- **विभिन्न प्रकार के गैस ज्वाला संयोजनों की तुलना कर सकेंगे**
- **विभिन्न गैस ज्वाला संयोजनों के प्रयोग बता सकेंगे।**

गैस वेल्डिंग प्रक्रिया में वेल्डिंग हेतु आवश्यक ताप एक ज्वलन शील गैस और एक जलने में सहायक गैस (आक्सीजन) की सहायता से ज्वाला बनाकर प्राप्त किया जाता है ।

(अधिकांश गैस वेल्डिंग प्रक्रियाओं में ऑक्सी-ऐसीटिलीन गैस ज्वाला संयोजन का प्रयोग उच्च ताप तथा तथा ताप तीव्रता (heat insenity) के लिए किया जाता है)

विभिन्न ऑक्सीजन ज्वाला संयोजनों का प्रयोग तथा तुलना

क्रं. सं.	ईधन गैस	दहन का समर्थक	गैस ज्वाला संयोजन का नाम	ताप	अनुप्रयोग/ प्रयोग
1	ऐसीटिलीन	ऑक्सीजन	ऑक्सी-ऐसीटिलीन ज्वाला	3100 से 3300°C (उच्चतम ताप)	सभी लोह तथा अलोह धातुओं उनकी मिश्र धातु का वेल्डन; स्टील का गगिंग तथा गैस कटिंग, ब्रेजन कांसा वेल्डन, धातु छिडकाव तथा कठोर फलक
2	हाइड्रोजन	ऑक्सीजन	ऑक्सी-हाइड्रोजन ज्वाला	2400 से 2700°C (मध्यम ताप)	केवल ब्रेजन, सिल्वर सोल्डरन तथा स्टील के जलगत गैस कटिंग के लिये प्रयुक्त होता हैं।
3	कोयला गैस	ऑक्सीजन	ऑक्सी-कोल गैस ज्वाला	1800 से 2200°C (निम्न ताप)	सिल्वर सोल्डरन तथा स्टील के जलगत गैस कटिंग के लिए प्रयुक्त होता हैं।
4	तरल पैट्रालियम गैस (LPG)	ऑक्सीजन	ऑक्सी तरल पेट्रालियम गैस ज्वाला	2700 से 2800°C (मध्यम ताप)	गैस कटिंग स्टील तथा तापन प्रयोजनों के लिए प्रयुक्त (ज्वाला में आद्रता तथा कार्बन प्रभाव होता है)
5	ऐसीटिलीन	वायु	वायु-ऐसीटिलीन ज्वाला	1825 से 1875°C (निम्न ताप)	केवल सोल्डर ब्रेजिंग तापन प्रयोजनों तथा लेड दहन के लिए प्रयुक्त होता हैं।

ऑक्सी ऐसीटिलीन ज्वाला की केमिस्ट्रिरी (Chemistry of oxy-acetylene flame)

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

- **ऑक्सी-ऐसीटिलीन ज्वाला के साथ उनके तदनुरूपी तापमानों के विभिन्न क्षेत्रो का वर्णन तथा लक्षणों की व्याख्या कर सकेंगे**
- **ज्वाला में प्राथमिक तथा द्वितीयक दहन के दौरान ऑक्सीजन और ऐसीटिलीन के बीच रासायनिक प्रतिक्रिया की व्याख्या कर सकेंगे।**

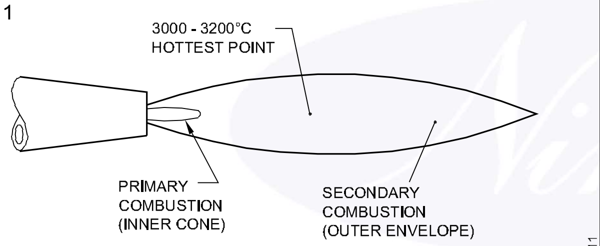
ऑक्सीजन तथा ऐसीटिलीन के मिश्रण के विभिन्न अनुपातों में दहन द्वारा ऑक्सी-ऐसीटिलीन ज्वाला उत्पन्न की जाती है। मिश्रण में दो गैसों के अनुपात पर ज्वाला का तापमान तथा गुण निर्भर करता है।

ऑक्सी-ऐसीटिलीन ज्वाला के अभिलक्षणों तथा प्रभावो को जानने के लिए एक वेल्डर को जवाला की कैमिस्टरी का ज्ञान होना चाहिए।

न्यूट्रल ज्वाला के दिखावट (Features of neutral flame) ऑक्सी-एसीटिलीन न्यूट्रल ज्वाला में दिखावट द्वारा निम्नलिखित तत्व सम्मिलित होते है।

- इनर कोण (Inner cone)
- इनर रिड्यूसिंग जोन (Inner reducing zone)
- आउटर जोन या आवरण। (Outer zone or envelope) (Fig 1)

Fig 1



PRIMARY AND SECONDARY COMBUSTION STAGES IN THE OXY-ACETYLENE FLAME

विभिन्न क्षेत्र तथा तापमान (Different zones and temperature): ऑक्सी-ऐसीटिलीन को जानने तथा उत्तम प्रयोग करने के लिए विभिन्न क्षेत्रों के ताप मान Fig 1 में दर्शाये गए हैं।

ताप की अधिकतम मात्रा इनर कोण के कुछ आगे होती है, जिसे सबसे गर्म बिंदु या अधिकतम तापमान का क्षेत्र कहते है।

ज्वाला में ऑक्सीजन तथा ऐसीटिलीन का दहन अनुपात (Combustion ratio of oxygen and acetylene in flame)

पूर्ण दहन के लिए ऐसीटिलीन की एक मात्रा के लिए ऑक्सीजन की ढ़ाई मात्राओं की आवश्यकता होती है।

ऐसीटिलीन	:	ऑक्सीजन
1 लीटर	:	2.5 लीटर

एक न्यूट्रल ज्वाला उत्पन्न करने के लिए ब्लो पाइप से ऐसीटिलीन तथा ऑक्सीजन की समान मात्राएं प्रदत्त की जाती है। (Fig 1)

ऐसीटिलीन	:	ऑक्सीजन
1	:	1

(प्राथमिक दहन)

इसलिए ऐसीटिलीन के पूर्ण दहन के लिए पुनः 1.5 लीटर आक्सीजन आवश्यक होता है।

ज्वाला ऑक्सीजन आसपास के वातावरण से ऑक्सीजन की 1.5 लिटर मात्रा अधिक लेती है । (द्वितीयक दहन) (Fig 1)

रासायनिक प्रतिक्रिया (Chemical reaction): ऐसीटिलीन की 1 मात्रा ऑक्सीजन की ढ़ाई मात्राओं से मिलकर तथा जल कर कार्बन डाई ऑक्साइड की 2 मात्रांए तथा जल वाष्प तथा ताप की 1 मात्रा बनाती है।

दहन के चरण (Stages of combustion): ऑक्सी ऐसीटिलीन न्यूट्रल ज्वाला में दहन के दो चरण होते है।

प्राथमिक दहन (Primary combustion): यह नोजन की टिप के ठीक ऊपर भीतरी शंकु में यह घटित होता है। (Fig 1)

$$C_2H_2 \uparrow 2C + H_2 + Heat$$

इनर कोन में पहली बार जलने का स्थिति :

$$2C + H_2 + O_2 \uparrow 2CO + H_2 + Heat$$

CO और H_2 में आक्साईड़ को कम करने का क्षमता रहता है । इसलिए आक्साईड़ उत्पन्न नहीं होता है ।

अधिकतम ताप (सब से गर्म बिन्दु) इनर कोन के ठीक सामने होता है।

ऑक्सीजन की एक मात्रा ऐसीटिलीन की 1 मात्रा के साथ मिलती है (टार्च में से प्रदत्त) तथा जलती है तथा कार्बन मोनो ऑक्साइड की दो मात्रांए तथा हाइड्रोजन तथा ताप की एक मात्रा बन जाती है।

द्वितीयक दहन (Secondary combustion): यह ज्वाला के बाहरी आवरण में घटित होता है।

भीतरी जलने का स्थान (दूसरी बार जलने की स्थिति)

$$2CO + O_2 \uparrow 2CO_2 + Heat$$
$$2H_2 + O2 \uparrow 2H_2O + Heat$$

वायु में दहन (Combustion in air) (Fig 1): कार्बन मोनो ऑक्साइड की दो मात्राएं तथा हाइड्रोजन की एक मात्रा (प्राथमिक दहन उत्पाद) आसपास से ऑक्सीजन की 1.5 मात्रा के साथ मिल जाती है तथा जलती है तथा कार्बन डाई ऑक्साइड की दो मात्राएं तथा जलवाष्प की एक मात्रा बनती है।

प्राथमिक दहन के उत्पाद, रिड्यूसिंग जोन में जलते है।

इनर कोण के आस पास का क्षेत्र तथा उसकी नोक को रिड्यूसिंग जोन कहते है।

रिड्यूसिंग जोन, पिघली धातु को वायुमंडलीय प्रभाव से बचाता है, क्योंकि वह द्वितीयक दहन के लिए वायु मंडलीय आक्सीजन का उपयोग करता है।

ऑक्सी ऐसीटिलीन ज्वालाओं के प्रकार (Types of oxy-acetylene flames)

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

- **विभिन्न प्रका र की ऑक्सी ऐसीटिलीन ज्वालाओं के नाम बता सकेंगे**
- **प्रत्येक प्रकार की ज्वाला के विशेषताओं को बता सकें**
- **प्रत्येक प्रकार की ज्वाला के प्रयोग के बारे में बता सकेंगे।**

ऑक्सी ऐसीटिलीन ज्वाला को, गैस वेल्डन के लिए प्रयोग किया जाता है क्योंकिः

– इसकी उच्च ताप वाली अच्छी नियंत्रित ज्वाला होते है।

– मूल धातु के उपयुक्त गलन के लिए ज्वाला का मेनीपुलेशन प्रयोग सरलता से किया जा सकता है।

– मूलधातु/वेल्ड धातु के रासायनिक संयोजन को यह परिवर्तित नहीं करती हैं।

तीन विभिन्न प्रकार की ऑक्सी ऐसीटिलीन ज्वालाएं नीचे दी गई हैं, जिन्हें सेट किया जा सकता है।

– न्यूट्रल ज्वाला

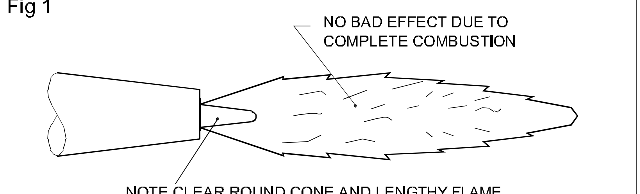
– ऑक्सीकारक ज्वाला

– कार्बनव्यापन (कार्बोराइजिंग) ज्वाला

अभिलक्षण और प्रयोग (CHARACTERISTICS AND USES)

न्यूट्रल ज्वाला (Neutral flame) (Fig 1): ऑक्सीजन और ऐसीटिलीन को समान अनुपात में ब्लो पाइप में मिलाते है।

Fig 1



NEUTRAL FLAME
(EQUAL QUANTITIES OF OXYGEN AND ACETYLENE)

इस ज्वाला में पूर्ण दहन घटित होता है।

इस ज्वाला का मूल धातु/ वेल्ड पर बुरा प्रभाव नहीं होता अर्थात धातु ऑक्सीकृत नहीं होती और धातु के साथ प्रतिक्रिया के लिए कोई कार्बन उपलब्ध नही होता हैं।

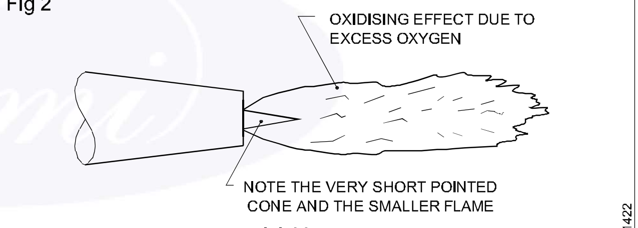
प्रयोग (Uses): अधिकांश उत्तम धातुओं अर्थात स्टील, ढ़लवा लोहा, स्टेनलैस स्टील, तांबा और ऐलुमिनियम के वेल्ड के लिए इसका प्रयोग किया जाता है।

ऑक्सीकारक ज्वाला (Oxidising flame) (Fig 2) : जैसे गैस, नोजल से बाहर आती है, इसमें ऐसीटिलीन की तुलना में ऑक्सीजन अधिक होती है।

ज्वाला का धातुओं पर ऑक्सीकारक प्रभाव होता है जो पीतल वेल्डन/ ब्रेजन में जिंक / टिन के वाष्पण को रोकती है।

प्रयोग (Uses)ः पीतल के वेल्डन और फैरस धातुओं के ब्रेजन के लिए उपयोगी।

Fig 2



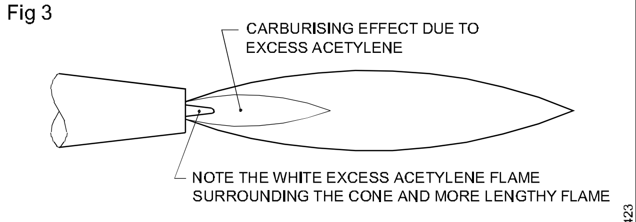
OXIDISING FLAME
(EXCESS OXYGEN)

कार्बन व्यापन ज्वाला (Carburising flame) (Fig 3): यह ब्लो पाइप से ऑक्सीजन की तुलना में अधिक ऐसीटिलीन प्राप्त करता है।

ज्वाला का स्टील पर कार्बन व्यापन प्रभाव होता है जिससे कठोर, भुरभुग तथा कमजोर वेल्ड प्राप्त होता है।

प्रयोग (Uses): स्टेलाइटिंग (कठोर फलक), स्टील पाइपों के 'लिंडे' वेल्डन और ज्वाला सफाई के लिये उपयोगी हैं।

Fig 3



CARBURISING FLAME
(EXCESS ACETYLENE)

वेल्ड की जाने वाली धातु पर ज्वाला का चयन आधारित होता है।

न्यूट्रन ज्वाला अधिक आम प्रयुक्त ज्वाला होती है। (नीचे दिये गये चार्ट को देखें)

	धातु	**ज्वाला**
1	मृदु स्टील	न्यूट्रल
2	तांबा डी-ऑक्सीडाइड	न्यूट्रल
3	पीतल	आक्सीडाइजिंग
4	ढ़लवा लोहा	न्यूट्रल
5	स्टेनलैस स्टील	न्यूट्रल
6	ऐलुमिनियम(शुद्ध)	न्यूट्रल
7	स्टेलाइट	कार्बुराइजिंग

गैस कटिंग का सिद्धांत तथा अनुप्रयोग (Principle of gas cutting and application)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे
- **गैस कटिंग का सिंद्धात बता सकेंगे**
- **कटिंग प्रचालन का वर्णन तथा उसके अनुप्रयोगों को बता सकेंगे।**

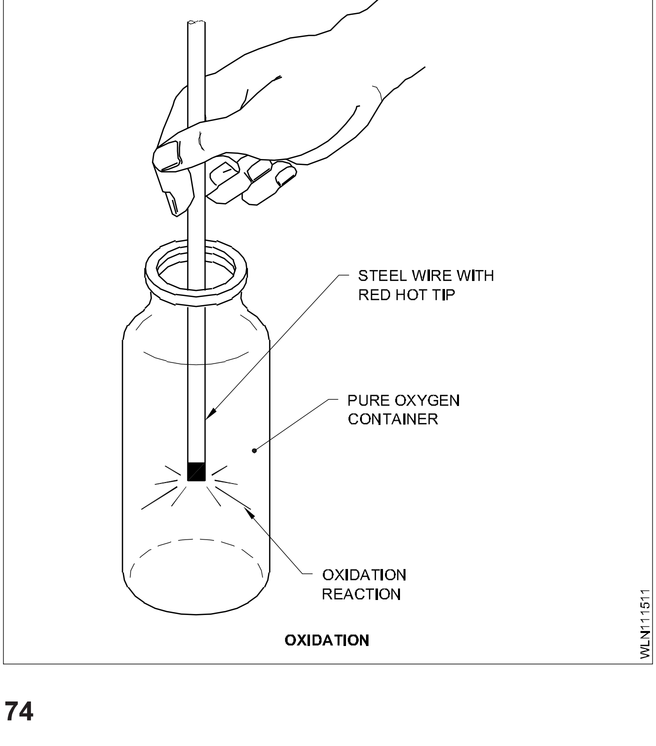
गैस कटिंग का परिचय (Introduction to gas cutting): मृदु इस्पात के कटिंग की सबसे सामान्य विधि आक्सी-ऐसीटिलीन कटिंग प्रक्रियाँ है। आक्सी-ऐसीटिलीन कटिंग टार्च से, तथा संलग्न धातु पर ऊष्मा के कुछ प्रभाव से कटिंग (ऑक्सीकरण) को एक सकरी पट्टी तक सीमित किया जा सकता है। लकड़ी के तख्ते पर कट, एक आरा कट की तरह प्रतीत होता है। इस विधि को, लौह धातुओं अर्थात मृदु इस्पात को काटने के लिए सफलतापूर्वक उपयोग किया जा सकता है।

अलौह धातुएँ तथा उनके एलाय (alloy) इस प्रक्रम से नहीं काटे जा सकते हैं।

गैस कटिंग का सिद्धांत (Principle of gas cutting): जब लौह धातु को लाल गर्म स्थिति तक गर्म किया जाता है तथा फिर शुद्ध ऑक्सीजन में खुला रखा जाता है तो गर्म धातु तथा ऑक्सीजन के बीच एक रासायनिक क्रिया होती है। इस आक्सीकरण के कारण अधिक मात्रा में ताप उत्पन्न होता है तथा कटिंग क्रिया होती है।

जब लाल गर्म नोक वाली तार का एक टुकड़ा शुद्ध ऑक्सीजन के पात्र में रखा जाता है तो यह तत्काल ज्वाला में भड़क उठता है तथा पूर्णत : उपभोगित हो जाती है। Fig 1 इस अभिक्रिया को दर्शाता है। इसी प्रकार ऑक्सी-ऐसीटिलीन कटिंग में लाल गर्म धातु तथा शुद्ध ऑक्सीजन के संयोजन से तेज दहन होता है तथा आयरन, आयरन ऑक्साइड (आक्सीकरण) में परिवर्तित हो जाता है।

Fig 1



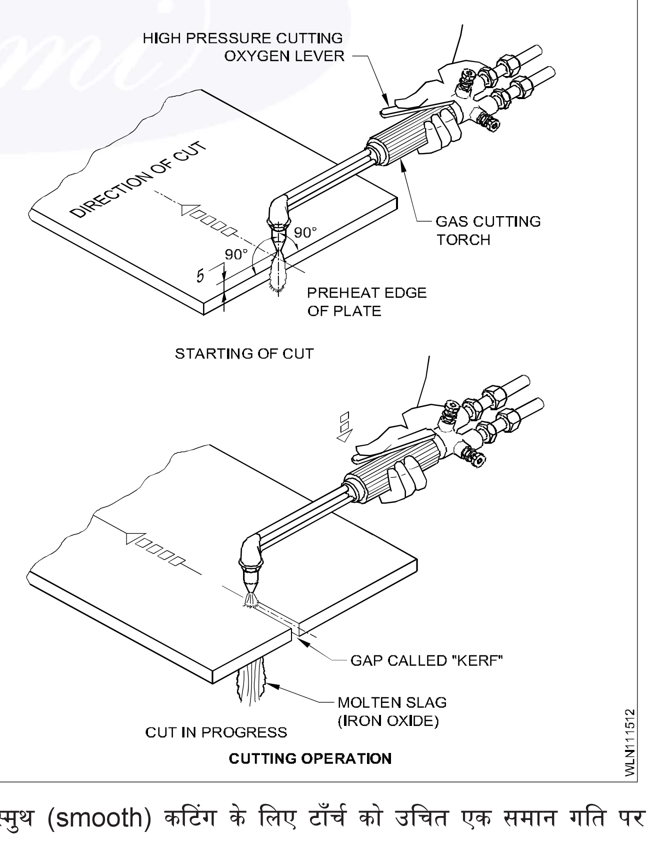
आक्सीकरण के इस सतत् प्रक्रिया द्वारा धातु को तीव्रता से काटा जा सकता है।

आयरन ऑक्साइड, आधार धातु से भार में कम होती है।

गलीय स्थिति में आयरन आक्साइड को धातुमल (Slag) भी कहते है। इसलिए कटिंग टार्च से आने वाली ऑक्सीजन की जेट, अन्तराल बनाते हुए धातु, जिसे कर्फ (‘Kerf’) रहते है, से धातुमल को अलग करेगी।

कटिंग क्रिया विधि (Cutting operation) (Fig 2): ऑक्सी-ऐसीटिलीन गैस कटिंग में दो प्रक्रम होते है। एक प्री हिटींग फ्लेम ज्वाला को, काटी जाने वाली धातु पर निर्देशित किया जाता है तथा यह इसे चमकदार लाल तप्त या क्रिटिकल पाइंट (900°C लगभग) तक उठाता है, फिर उच्च दाब शुद्ध ऑक्सीजन का एक प्रवाह गर्म धातु पर निर्देशित (directed) किया जाता है जो ऑक्सीकृत होता है तथा धातु को काटता है। दो क्रियाविधि को एक साथ, एक टार्च से किया जाता है।

Fig 2



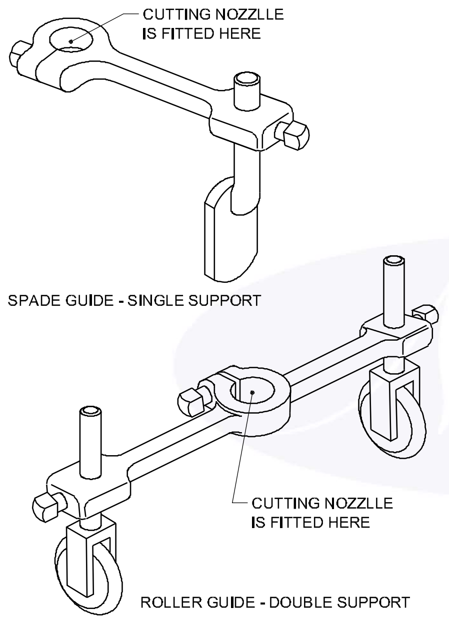
स्मुथ (smooth) कटिंग के लिए टॉर्च को उचित एक समान गति पर चलाया जाता है। कटिंग की प्रकृति के दौरान ऑक्सीजन जेट के बल के कारण कटिंग की रेखा से ऑक्साइड कटों को स्वाचालित रूप से हटाया जाता है।

एक किलोग्राम लोहे के पूर्ण आक्सीकरण के लिए 300 लीटर आक्सीजन अपेक्षित आवश्यकता होती है। गैस कटिंग के लिए स्टील का क्रिटिकल टेम्परेचर 875 °C से 900°C होता है।

कटिंग टांर्च के अनुप्रयोग (Application of cutting torch): आक्सी-ऐसीटिलीन कटिंग टांर्च को, 4 mm से अधिक मोटी मृदु इस्पात पट्टियों को काटने के लिए उपयोग किया जाता है। MS पट्टी को सीधी रेखा में उसकी पूर्ण लंबाई में काटा जा सकता है, या तो किनारे के समांतर या पट्टी के किनारे से किसी भी कोण पर टांर्च को तिरछा करके प्लेट के सिरे को किसी भी अपेक्षित कोण पर प्रवर्णित (bevel) भी किया जा सकता है। उचित गाइड या टेमप्लेट के उपयोग से कटिंग टांर्च का उपयोग करते हुए वृत्त या कोई भी अन्य प्रोफाइल को भी काटा जा सकता है।

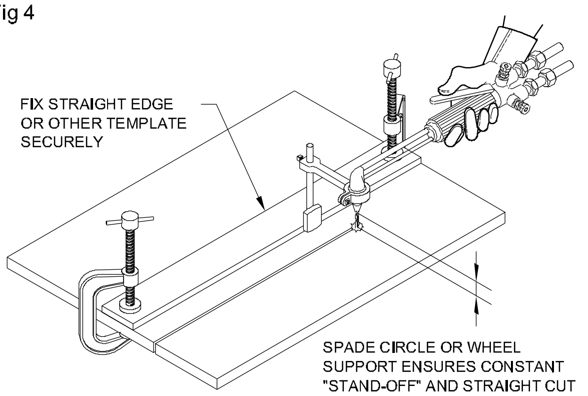
सीधी रेखा, बैवल तथा छोटे वृत्तों को काटने के लिए उपयोग हुए गाइडों को Fig 3 से Fig 7 में दर्शाया गया है।

Fig 3



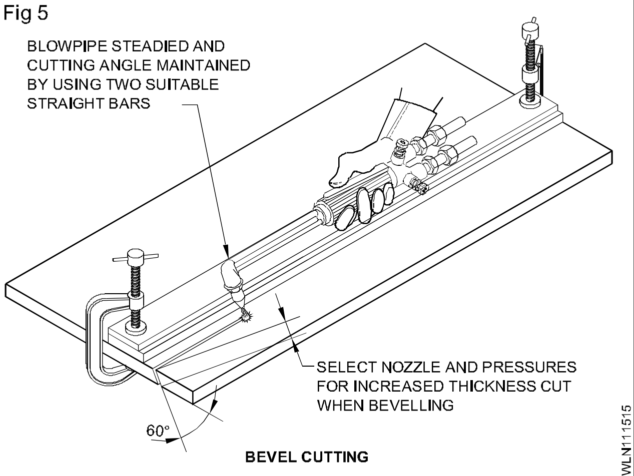
GUIDES

Fig 4



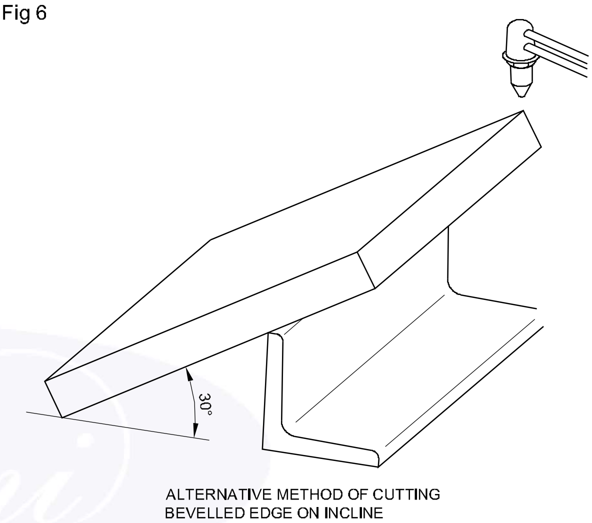
CUTTING WITH STRAIGHT EDGE AND SINGLE SUPPORT

Fig 5



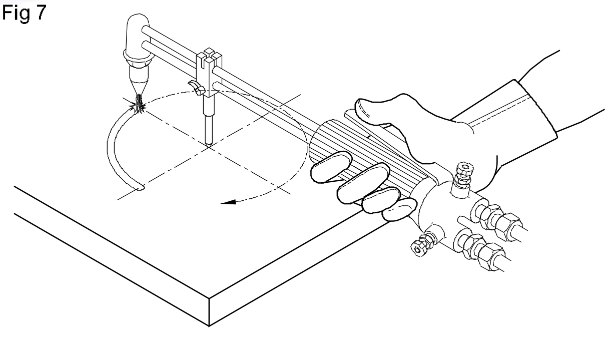
BEVEL CUTTING

Fig 6



ALTERNATIVE METHOD OF CUTTING
BEVELLED EDGE ON INCLINE

Fig 7



SMALL CIRCLE CUTTING

कटिंग टार्च गाइड (Cutting torch guides): गाइडों को कभी-कभी आक्सी-ऐसीटिलीन कटिंग के दौरान उपयोग किया जाता है।

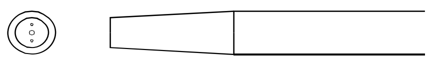
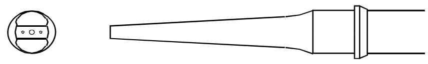
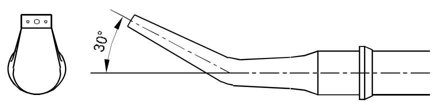
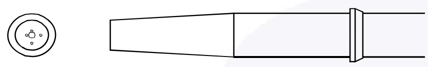
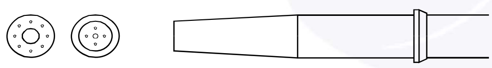
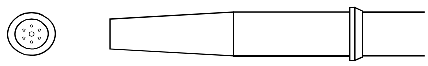
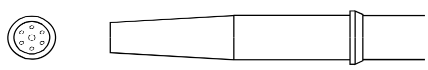
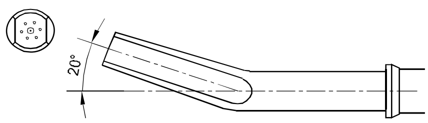
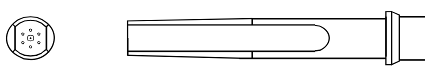
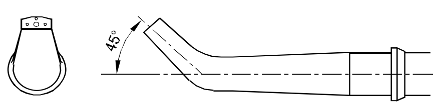
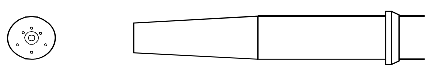
ये या तो रोलर गाइड या डबल सपोर्ट या सिगल सपोर्ट के साथ फाउड़ा (spade) गाइड के हो सकते है।

कटिंग गाइडों के क्लैम्प बोल्ट को कसते हुए कटिंग टांर्च के नोजल में पकड़ा जाता है। कलैम्पों को जब फिट किया जाता है तो समायोजित किया जाता है जिससे कि पूर्व तापन ज्वाला का आन्तरिक शंकु, काटे जाने वाले धातु की सतह से लगभग 2-3 mm ऊपर रहे। कटिंग नोजल के टिप को, काटे जाने वाले प्लेट की सतह से लगभग 5-6 mm की दूरी पर ऊपर रखा जाता है।

आक्सी एसीटिलीन हस्त कटिंग - होल एवं अन्य आकृति कटिंग (Oxy-acetylene hand cutting - piercing hole and profile cutting)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे
- **गैस कटिंग के लिए विशेष प्रकार के नोजल और उसके उपयोग की व्याख्या करना**
- **कटिंग उपकरण के भाग एवं उसके कार्य की व्याख्या करना**
- **आक्सी कटिंग में समस्या निवारण एवं दोषों का उपचार करना ।**

कुछ आम कटिंग टार्च टिप्स तथा उनके प्रयोगों की सारणी

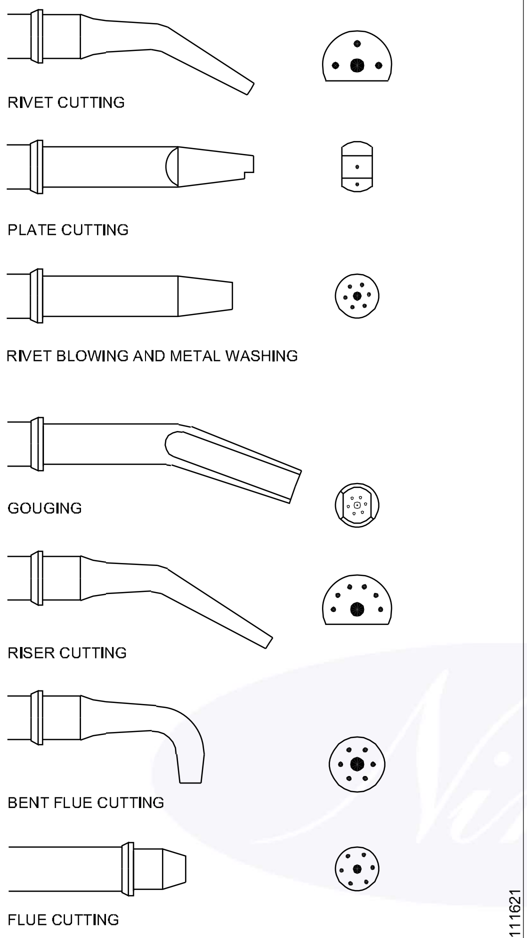
कटिंग टार्च टिप्स में पूर्वताप ओरिफिस की संख्या		पूर्वतापन मात्रा	अनुप्रयोग
	2	मात्रा	एक साफ प्लेट के सरल रेखा या वृत्ताकार कटिंग के लिए।
	2	हल्का	विपाटित ऐंगल आयरन, ट्रिमिंग प्लेंटों तथा शीट मेटल कटिंग के लिए।
	2	हल्का	हस्त कटिंग रिबेट शीर्षों ओर 30 डिग्री बेवल मशीन कटिंग के लिए।
	4	हल्का	साफ प्लेट के सरल रेखा तथा आकार कटिंग के लिए।
	4,6,8	मध्यम	जंग लगी या पेंट हुई सतहों के लिए।
	6	भारी	ढ़लवां लोहा कटिंग के लिए तथा ढ़लवा लोहा वेल्डन के लिए वी तैयार करना।
	6	बहुत भारी	सामान्य कटिंग के लिए, ढलवां लोहा तथा स्टेनलैस स्टील कटिंग के लिए भी।
	6	मध्यम	खांचा बनाने, ज्वाला मशीनन, गागिंग तथा अपूर्ण वेल्ड हटाने के लिए।
	6	मध्यम	खांचा बनाने, गागिंग तथा अपूर्ण वेल्ड दूर करने के लिए।
	3	मध्यम	मशीन कटिंग 45 डिग्री बेवल या हस्त कटिंग रिवेट शीर्षों के लिए।
	6	भारी	रिवेट शीर्ष हटाने (धुलाई) के लिए निम्न वेग का एक बड़ा ऑक्सीजन प्रवाह वाष्प कटिंग ओरिफिस द्वारा उपलब्ध कराया जाता है।

WLN11611

विशेष प्रयोजन नोजल (Special purpose nozzle): प्रोफाइल कटिंग के लिए विभिन्न प्रकार की नोजलों का विभिन्न आकारों में धातु कटिंग के लिए उपयोग किया जाता है।

प्रोफाइलों के कटिंग के लिए प्रयुक्त नोजलें Fig 1 में दर्शाइ गई है।

Fig 1



SPECIAL TYPES OF NOZZLES USED FOR GAS CUTTING

कटिंग टार्च (Cutting torch): Fig 2 ऑक्सीजन तथा ईधन गैसों को मिलाया जाता है तथा तब प्रीहिटींग फ्लेम बनाने के लिए ओरिफिस की टिप तक गैस ले जाती है। यदि ऑक्सीजन सीधे टिप तक ले जाती है तो यह धातु का ऑक्सीकरण करती है तथा कट बनाने के लिए उसे नीचे गिरा देती है।

संचालन सिद्धांत (Method of piercing a hole): जहां छेद बनाना है उस बिन्दु पर कटिंग ब्लो पाइप को समकोणों पर पकड़े। बिन्दु चमक उठेगा। कटिंग ऑक्सीजन को धीरे-धीरे मुक्त करें। टार्च उठाएं, नोजल को धीरे-धीरे बायीं तथा दायी और झुकाएं जिससे स्पार्क नोजल को बंद न कर दें। इस प्रकार छिद्र छेदा जा सकता है।

प्रोफाइल कटिंग के लिए ब्लो पाईप सिर को इस प्रकार पकड़े कि ब्लो पाइप के सही झुकाव द्वारा ऑक्सीजन प्रवाह निर्देशित (directed) होता है। यह स्पष्ट है कि नोजल तथा प्लेट के बीच कोण स्थिर बना रहना चाहिए तथा नौसखियों को इसमें अधिक कठिनाई होती है।

प्लेट पृष्ठ से संबंधित प्रीहिटिंग ज्वाला की स्थिति बहुत महत्वपूर्ण होती है।

Fig 2

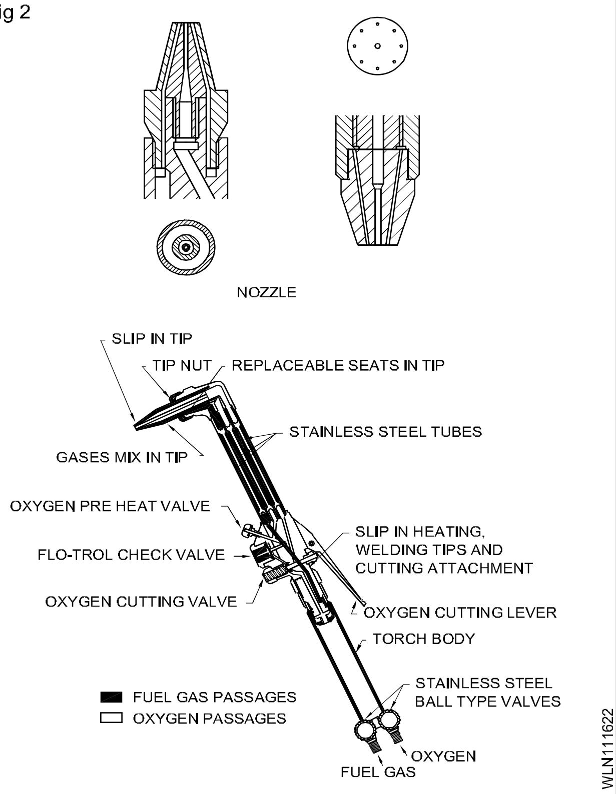
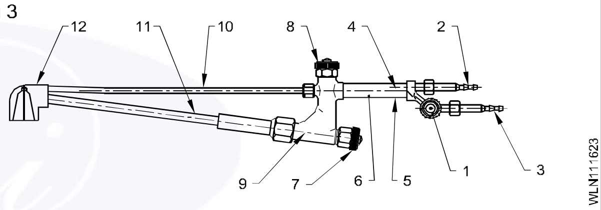


Fig 3



कटिंग टार्च के भागों के नाम तथा कार्य (Fig 3 तथा टेबल 1)

टेबल 1

संख्या	नाम	कार्य
1	ऐसीटिलीन गैस वाल्व	ऐसीटिलीन के प्रवाह दर के समायोजन के लिए।
2	ऑक्सीजन होज जोड़	ऑक्सीजन होज के साथ जोड़ने के लिए।
3	ऐसीटिलीन गैस होज जोड़	ऐसीटिलीन गैस होज्र के साथ जोड़ने के लिए।
4	ऑक्सीजन कंडयूट	ऑक्सीजन गैस बढ़ाने के लिए।
5	ऐसीटिलीन गैस कंडयूट	ऐसीटिलीन गैस बढ़ाने के लिए।
6	ग्रीप	टार्च पकड़ने के लिए।
7	प्रीहिटिंग ऑक्सीजन वाल्व	पूर्वतापन ज्वाला के समायोजन के लिए।
8	कटिंग ऑक्सीजन वाल्व	कटिंग ऑक्सीजन प्रवाह दर के समायोजन के लिए।
9	इन्जेक्टर	ऑक्सीजन के साथ ऐसीटिलीन गैस मिलाने के लिए।
10	कटिंग ऑक्सीजन कंडयूट	कटिंग ऑक्सीजन के बढ़ाने के लिए।
11	मिश्र गैस नली कन्डयूट	ऐसीटिलीन तथा ऑक्सीजन गैसों के मिश्र को बढ़ाने के लिए।
12	टार्च हेड	नोजल जोड़ने के लिए।

त्रुटि शोधन

वस्तु	त्रुटि	जॉच करने वाला भाग	विधि	उपचार	
		होज ज्वाइंट	साबुन पानी या पानी	और कसें या बदलें	काम के आरंभ पर
	गैस रिसाव	वाल्व तथा रेगुलेटर	साबुन पानी या पानी	टार्च बदलें	काम के आरंभ पर
टार्च		कटिंग टिप संलग्नी	साबुन पानी या पानी	और कसे या बदलें	काम के आरंभ पर
	ऐसिटलीन का चूषण	इन्जेक्टर	अपनी अंगुली के साथ गेज होज मुंह प्लग करें	बदलें	निम्न दाब टार्च के लिए
	प्रीहीटिंग ज्वाला आकार		विजुअल इन्सपेक्शन से न्यूट्रल ज्वाला	साफ करें या बदलें	काम के आरंभ पर या कभी कभी
	कटिंग आक्सीजन प्रवाह		विजुअल इन्सपेक्शन से विजुअल गैस प्रवाह	साफ करें या बदलें	काम के आरंभ पर या कभी कभी

देख रेख तथा अनुरक्षण (Care and maintenance): विभिन्न साइज के तार या टिप क्लीनर जो तांबे का बना होता है (लोहे का नहीं) का प्रयोग करते हुए, कटिंग आक्सीजन आरिफिस को नियमित अंतरालो पर साफ करें। (Fig 4)

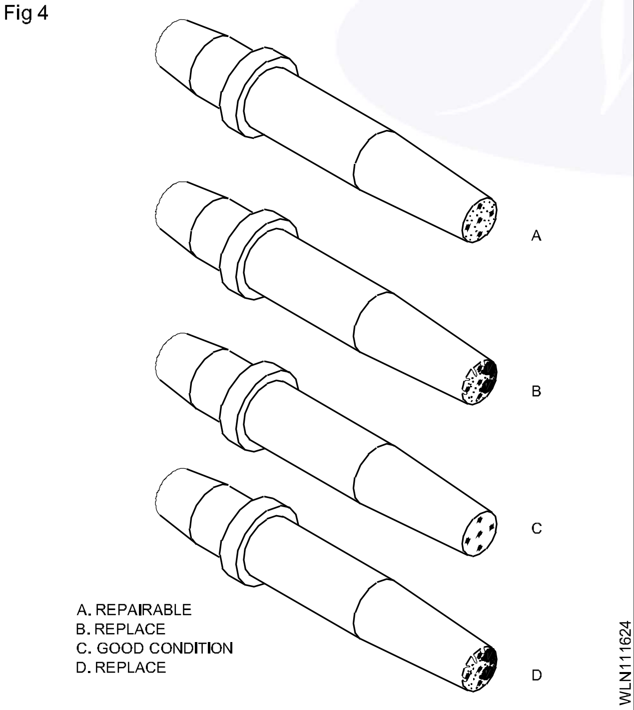


Fig 4

कटिंग के विशलेषण के अभिलक्षण (Characteristics of analysis of cutting): कटिंग फलक को दिखाते हुए तथा इस पृष्ठ में कट बना कर विशलेषण किया गया हैं।

आरेख में दर्शाये गए अनुसार इसका विशलेषण किया जा सकता हैं। (Fig 5)

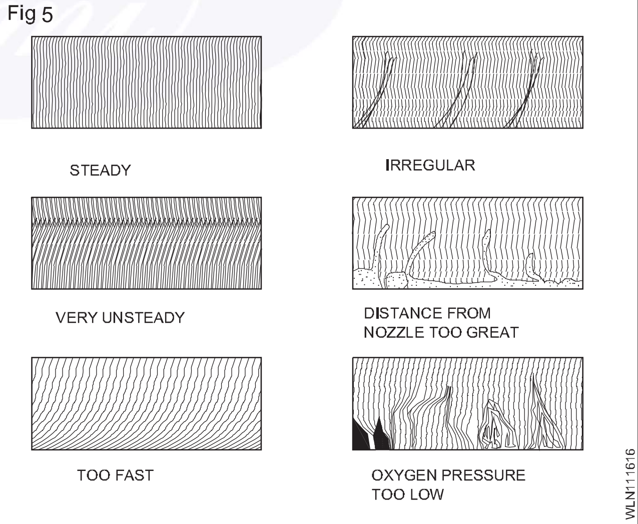


Fig 5

ऑक्सी-ऐसीटिलीन कटिंग उपकरण (Oxy-acytylene cutting eguipment)

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

- **ऑक्सी-ऐसीटिलीन कटिंग उपकरण, उसके भागों तथा कटिंग टार्च के तत्वों के बारे में बता सकेंगे**
- **ऑक्सी-ऐसीटिलीन कटिंग प्रक्रिया के बारे में बता सकेंगे**
- **कटिंग तथा वेल्डन ब्लो पाईप के बीच अंतर बता सकेंगे।**

कटिंग उपकरण (Cutting equipment): ऑक्सी-ऐसीटिलीन कटिंग उपकरण, वेल्डन उपकरण के समान ही होता है, सिवाय इसके कि वेल्डन ब्लो पाइप की बदले कटिंग ब्लो पाइप का प्रयोग किया जाता है। कटिंग उपकरण में निम्नलिखित होते है :-

– एसीटिलीन गैस सिलिण्डर

– ऑक्सीजन गैस सिलिण्डर

– ऐसीटिलीन गैस रेगुलेटर

– ऑक्सीजन गैस रेगुलेटर (भारी कर्तन के लिए उच्चतर दाब ऑक्सीजन रेगुलेटर आपेक्षित होता है)

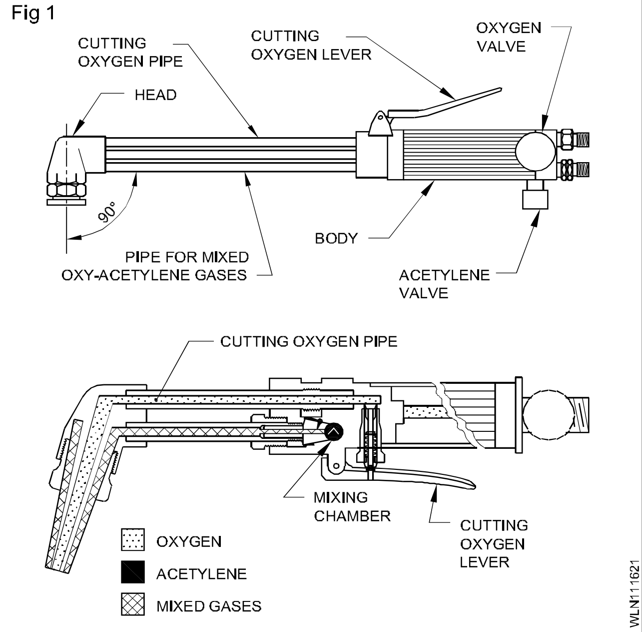
– ऐसीटिलीन तथा ऑक्सीजन के लिए रबड़ होज़ पाइप

– कटिंग टार्च

(कटिंग उपसाधन अर्थात सिलिण्डर चाबी, स्पार्क लाइटर, सिलिण्डर ट्राली अन्य सुरक्षा उपकरण वहीं होते है जैसे गैस वेल्डिंग के लिए प्रयुक्त होते हैं)

कटिंग टार्च (The cutting torch) (Fig 1): अधिकांश स्थितियों में कटिंग टार्च नियमित वेल्डन ब्लो पाइप से भिन्न होता है। इसमें धातु को काटने के लिए प्रयुक्त कटिंग ऑक्सीजन के नियंत्रण के लिए एक अतिरिक्त लीवर होता है। टार्च में ऑक्सीजन तथा ऐसीटिलीन नियंत्रण वाल्व होते है, जिससे कि धातु के पूर्वतापन के समय ऑक्सीजन तथा ऐसीटिलीन गैसों पर नियंत्रण किया जा सकें।

Fig 1



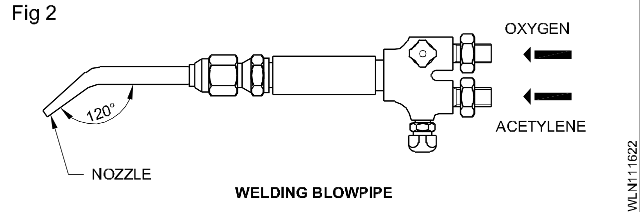
कटिंग टिप केन्द्र में एक ओरिफिस आसपास पॉच छोटे छिदों के साथ बनाये जाती है। केन्द्र विवर कटिंग ऑक्सीजन को प्रवाहित होने देता है तथा छोटे छिद्र प्रीहिटिंग फ्लैम के लिए होते हैं। सामान्यतः विभिन्न मोटाइयों की धातुओं के कटिंग के लिए विभिन्न साइज टिपों का प्रयोग किया जाता है।

ऑक्सी ऐसीटिलीन कटिंग प्रक्रिया : कटिंग टार्च में उपयुक्त साइज कटिंग नोजल लगाएं। कटिंग टार्च को उसी प्रकार प्रज्वलित करें जैसा वेल्डन ब्लो पाइप की दशा में किया गया था। न्युट्रल ज्वाला को पूर्वतापन के लिए सैट करें। कटिंग आरंभ करने के लिए कटिंग नोजल को प्लेट सरफेस साथ 90° पर पकड़े तथा तापन ज्वाला के इनर कोण को धातु के 5 मिमी ऊपर रखें। कटिंग ऑक्सीजन लीवर दबाने से पूर्व धातु को चमकीला लाल पूर्वताप करें। यदि कटाव ठीक ठंग से बढ़ रहा है तो प्लेट के निचले साइड से स्पार्क का फव्वारा गिरता दिखाई देगा। छेदित रेखा पर टार्च को धीरे-धीरे चलाएं। यदि कटिंग का सिरा अधिक जीर्ण शीर्ण दिखाई दें तो, टार्च बहुत मन्द गति पर चल रहा हैं। एक बेवल काट के लिए, कटिंग टार्च को वांछित कोण पर पकड़े तथा ऐसे बढ़े जैसा सरल रेखा कटाव बनाने के लिए किया जाता है। कटिंग की समाप्ति पर कटिंग ऑक्सीजन लीवर मुक्त करें तथा ऑक्सीजन तथा ऐसीटिलीन के नियंत्रण वाल्व को बंद करें। कटाव को साफ करें तथा जांच करें।

कटिंग टार्च और वेल्डिंग टार्च के बीच अंतर : एक कटिंग ब्लो पाइप के दो नियंत्रण वाल्व (ऑक्सीजन तथा ऐसीटिलीन) होते है। एक, पूर्वतापन ज्वाला को नियंत्रित करने के लिए तथा एक लीवर टाइप नियंत्रण वाल्व कटाव बनाने के लिए उच्च दाब शुद्ध ऑक्सीजन नियंत्रित करने के लिए।

तापन ज्वाला को नियंत्रित करने के लिए एक वेल्डिंग ब्लो पाइप के केवल दो नियंत्रण वाल्व होते है। (Fig 2)

Fig 2



कटिंग टार्च के नोजल में कटिंग ऑक्सीजन के लिए केन्द्र में एक छिद्र होता है तथा पूर्वतापन ज्वालो लिए उसे आसपास कई छिद्र होते है। (Fig 3)

वेल्डन टार्च के नोजल में पूर्वतापन ज्वाला के लिए केन्द्र में केवल एक छिद्र होता है। (Fig 4)

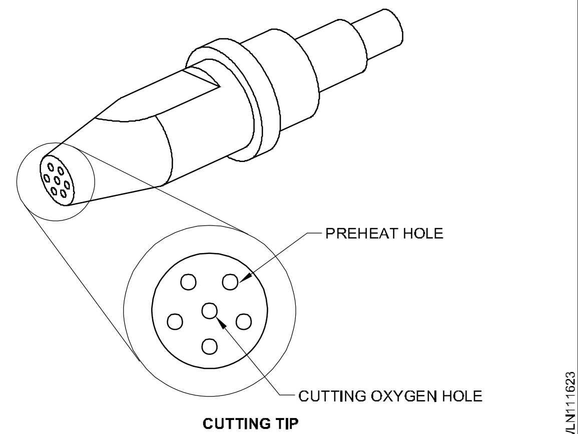
बाड़ी के साथ कटिंग नोजल का कोण 90° का होता है।

नेक के साथ वेल्डिंग नोजल का कोण 120° का होता है।

नोजल के साइज को नोजल से बाहर आने वाली गैसों से मिलने वाली ऑक्सी-ऐसीटिलीन के आयतन द्वारा घन मीटर प्रति घंटा में व्यक्त किया जाता है।

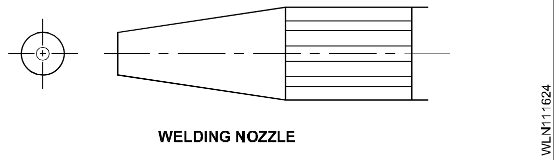
माइल्ट स्टील कटिंग के लिए प्रचलित आंकड़ा

Fig 3



CUTTING TIP

Fig 4



WELDING NOZZLE

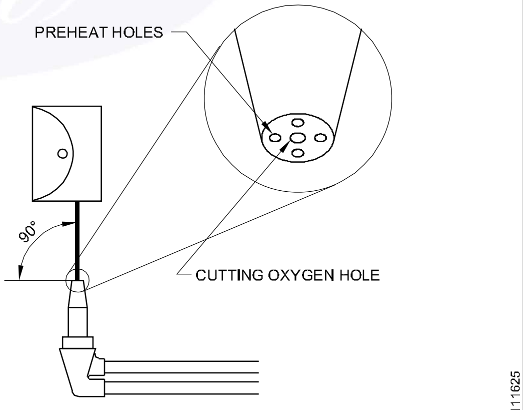
कटिंग नोजल साइज - मिमी	प्लेट की मोटाई (मिमी)	कटिंग ऑक्सीजन दाब Kgf/cm²
0.8	3 - 6	1.0 - 1.4
1.2	6 - 19	1.4 - 2.1
1.6	19 - 100	2.1 - 4.2
2.0	100 - 150	4.2 - 4.6
2.4	150 - 200	4.6 - 4.9
2.8	200 - 250	4.9 - 5.5
3.2	250 - 300	5.5 - 5.6

सावधानी तथा देखरेख (Care and maintenance): उच्च दाब कटिंग ऑक्सीजन लीवर को केवल गैस कटिंग प्रयोजनों के लिए प्रचालित किया जाना चाहिए।

गलत चूड़ियों को रोकने के लिए नोजल को टार्च के साथ फिट करते समय सावधानी रखना चाहिए। नोजल को ठंडा करने के लिए प्रत्येक कटिंग प्रचालन के साथ टार्च को जल में डुबना चाहिए ।

नोजल ओरीफिस से कोई भी धातुमल के कण या गंदगी को हटाने के लिए ठीक साइज के नोजल क्लीनर का उपयोग करें। Fig 5 यदि नोजल की नोक क्षतिग्रस्त हो तो उसे तेज करने तथा नोजल अक्ष के साथ 90° पर होने के लिए एमरी पेपर का प्रयोग करें।

Fig 5



CLEANING THE HOLES OF CUTTING NOZZLE

ऑक्सी-ऐसीटिलीन मशीन कटिंग (Oxy-acetylene machine cutting)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे
- **विभिन्न प्रकार की कटिंग मशीनों के बारे में बता सकेंगे**
- **टेमप्लेटों के उपयोग से प्रोफाइल कटिंग का वर्णन कर सकेंगे**
- **गैस कटिंग के दोष, उनके कारण तथा उपचार को बता सकेंगे।**

दो प्रकार की कटिंग मशीने होती है।

– हस्त चालित कटिंग मशीनें

– विद्युत चालित कटिंग मशीनें।

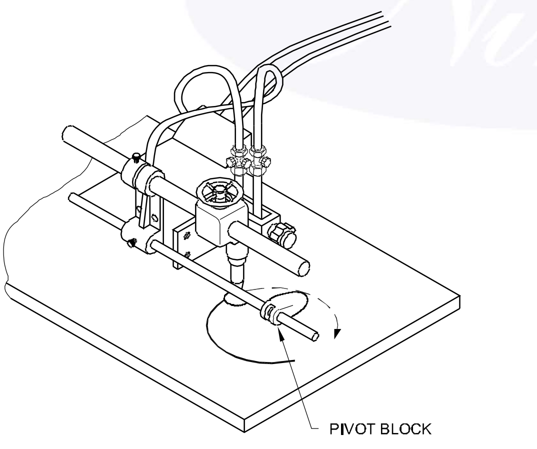
हस्त चालित कटिंग मशीनें (Manually operated cutting machines)

एक हस्त चालित कटिंग मशीन में सामान्यतः सम्मिलित होते हैः-

– एक कैंक या पहिया जो कटर को पेंच चूड़ी के माध्यम से चलाता है तथा सरल रेखा कटिंग और बेवेल कटिंग के लिए इस मशीन का प्रयोग किया जा सकता है।

– लिकों या छड़ो की प्रणाली जिन्हें मशीनों के साथ उपयोग होती है तथा जिनके द्वारा सरल वृत्त, दीर्घ वृत्त, वर्ग आदि भी काटे जा सकते हैं। (Fig 1)

Fig 1



SMALL CIRCLE CUTTING

हस्त प्रचालित कटिंग मशीनों की चाल में विभिन्नता हो सकती है और चाल की रेंज भी सीमित होती है।

विद्युत चालित कटिंग मशीनें (Electrically driven cutting machines)

दो प्रकार की मशीनें उपलब्ध होती हैः-

पोर्टेबल (Protable) मशीनें

स्थिर (Static) मशीनें।

विद्युत चालित पोर्टेबल कटिंग मशीन में सामान्यतः निम्नलिखित सम्मिलित होते हैं -

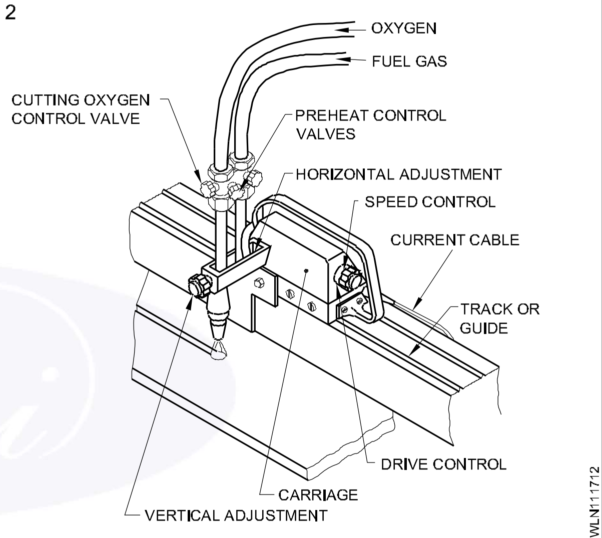
– कटिंग औजार

– वाहन (जिसमें एक वेरीयेबल मोटर सम्मिलित होती है)

– गाइड (वाहन को गाइड करने के लिए)

इस मशीन का प्रयोग सरल रेखा कटिंग, बेवेल, वृत्ताकार कटिंग और प्रोफाइल कटिंग के लिए किया जा सकता है। (Fig 2)

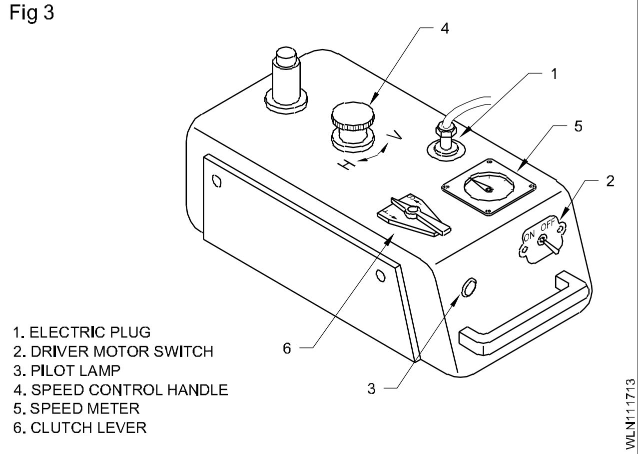
Fig 2



कटिंग शीर्ष का पूर्ण समायोजन करने के लिए भी व्यवस्था की जाती है जिसे कटिंग क्षेत्र पर किया जाता है।

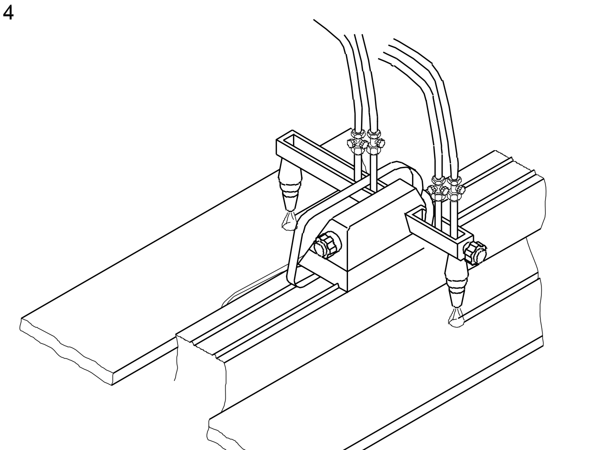
कैरिज में फिट की हुई विद्युतीय नियंत्रण इकाई को Fig 3 में दर्शाया गया है।

Fig 3



विद्युत चालित मशीन की गति, सैट किए जाने पर नियत होती है मशीनें हस्त चालित मशीन की तुलना में यह बेहतर काट उत्पन्न कर सकती है। हस्त प्रकार मशीन की तुलना में विद्युत चालित मशीप की गति का परास अधिक होती है तथा गति के समायोजन से नियंत्रण अधिक शुद्ध ढंग से करने में सहायता मिलती है। कटिंग की मात्रा में वृद्धि करने के लिए मल्टीपल (multiple) कटिंग हेड् को आरोहित किया जा सकता है। ये कटिंग शीर्ष एक एडजस्टेबल बार पर आरोहित किए जा सकते हैं जो ट्रेक की दिशा के 90° पर ट्रेक के प्रत्येक साइड पर विस्तारित होती है। (Fig 4)

Fig 4



PORTABLE MACHINE WITH MULTIPLE CUTTING HEADS

स्थैतिक मशीन (STATIC MACHINES)

इन मशीनों का प्रयोग सामान्यतः उसकी तुलना में अधिक परिशुद्ध काम उत्पन्न करने के लिए किया जाता है जो हस्तचालित या पोर्टेबल कटरों द्वारा संभव होता है।

इन मशीनों का प्रयोग त्रिज्या भुजा या क्रास यान व्यवस्था के साथ किया जा सकता है। सामान्यतः काम को मशीन के पास लाना होता है। इम मशीन के साथ रेखा कटिंग, वृत्त और प्रोफाइल कटिंग किया जा सकता है। (Fig 5)

टैम्प्लेटों का प्रयोग करते हुए प्रोफाइल कटिंग (Profile cutting by using templates)

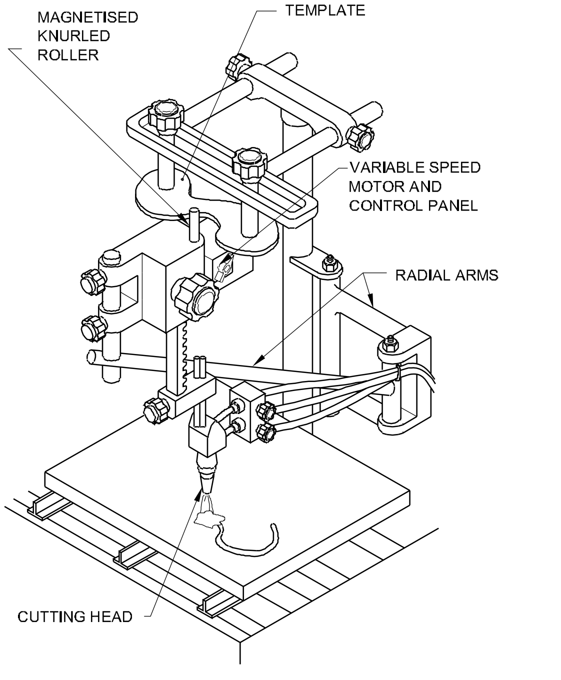
टैम्प्लेटों के आकार के अनुसार स्थैतिक कटिंग मशीनों द्वारा प्रोफाइल कटिंग किया जा सकता है। (Fig 6) कई पीसों में वही आकार बनाने के लिए कई टेम्प्लेटों का मुख्यतः प्रयोग किया जाता है। टैम्प्लेट काष्ट, हार्ड बोर्ड, ऐल्युमिनियम या स्टील के बनाये जाते हैं।

उनके आकारों के आधार पर दो प्रकार के टैम्प्लेटों का प्रयोग किया जाता है।

– बाहरीटैम्प्लेट

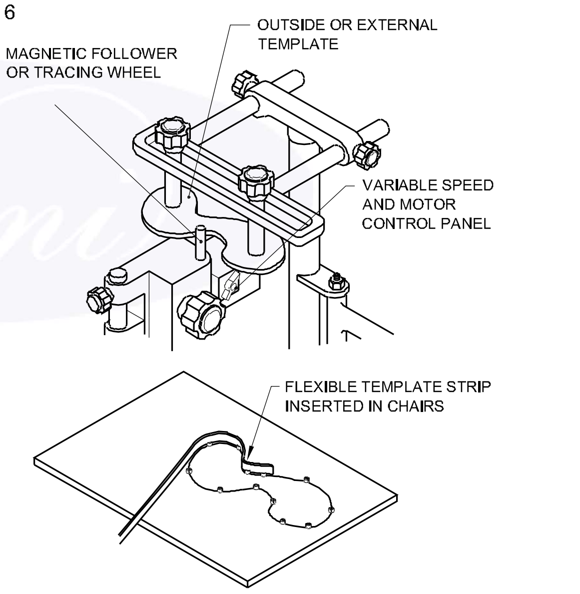
– भीतरी टैम्प्लेट।

Fig 5



STATIC MACHINE WITH RADIAL ARM CUTTING MACHANISM

Fig 6



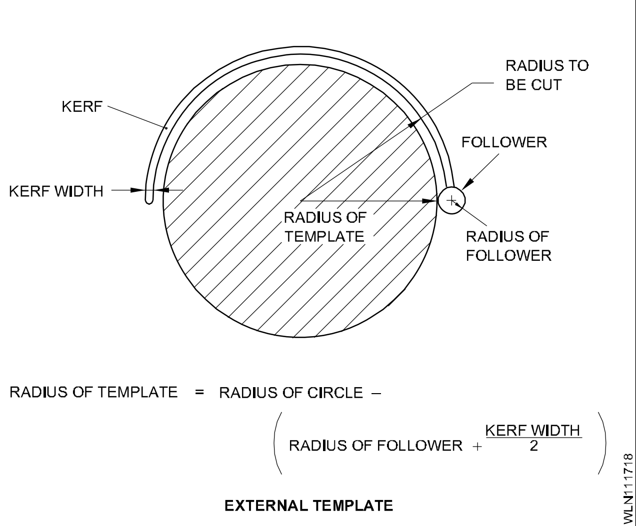
STATIC CUTTING MACHINE AS PER SHAPE OF THE TEMPLATES

बाहरी टैम्प्लेट (Outside template)

टैम्प्लेट की रूपरेखा काटे जाने वाली आकृति की होगी, जिसे अनुगामी पहिये या रोलर की त्रिज्या द्वारा आकार में घटाया जाता है, जो मशीने के मोटर के साथ लगाया जाता है।

टैम्प्लेट का साइज ट्रेसिंग पहिये या नर्लित पहिये (knurled wheel) की त्रिज्या को छोड़ते हुये आधी कर्फ (kerf) चौड़ाई के बराबर का होता है। (Fig 7)

Fig 7



EXTERNAL TEMPLATE

उदाहरण (Example)

एक बाहरी टैम्प्लेट का प्रयोग करते हुए वृत्त काटना।

वृत्त की त्रिज्या	100 मिमी	
ट्रेसिंग पहिले की त्रिज्या	6.5 मिमी	(a)
आधी कर्फ चौड़ाई	0.8 मिमी	(b)
अंतर (a) - (b)	5.7 मिमी	
अतः बाहरी टैम्पल्ट की पूर्व-त्रिज्या	100 - 5.7 मिमी	
=	94.3 मिमी	

टिप्पणी :

निम्नलिखित के अनुसार कर्फ चौड़ाई परिवर्तनीय होती है :

- नोजल साइज, प्रकार तथा स्थिति
- प्लेट मोटाई
- कटिंग गति
- कटिंग ऑक्सीजन का दाब
- प्री हीटिंग फ्लैम साइज

भीतरी टैम्प्लेट (Internal template or inside template)

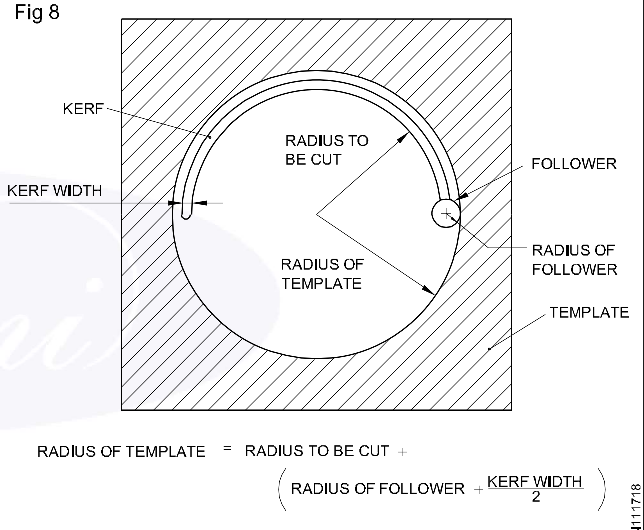
टैम्प्लेट का आकार, काटे जाने वाला टैम्प्लैट होता है जिसे अनुगामी रोलर नर्लित पहिया (knurled wheel) + आधी कर्फ चौड़ाई से बढ़ाया जाता है। (Fig 8)

उदाहरण

एक भीतरी टैम्प्लेट का प्रयोग करते हुए वृत्त काटनाः

वृत्त की त्रिज्या	-	100 मिमी	
ट्रेसिंग पहिले की त्रिज्या (नर्लित)	-	6.5 मिमी	(a)
आधी कर्फ चौड़ाई	-	0.8 मिमी	(b)
अंतर (a)-(b) का योग	-	6.5+0.8 मिमी	
	=	7.3 मिमी	
बाह्य टैम्पल्ट की त्रिज्या	-	100 + 7.3 मिमी	
	=	107.3 मिमी	

Fig 8



INTERNAL TEMPLATE

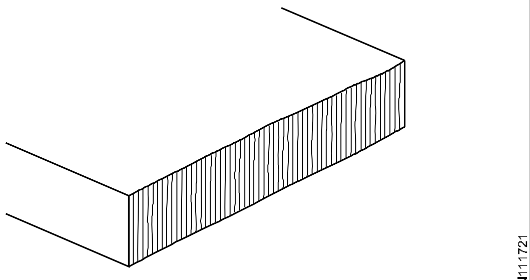
गैस कटिंग दोष (GAS CUTTING DEFECTS)

कटिंग तथा गाडजिंग (Gouging) दोष, उनके कारण, निवारण तथा सुधार करने के उपाय।

- ठीक कट में, कट का ऊपरी भाग तीव्र तथा साफ दोनों होता है, ड्रेग लाइन रेखाएं, चिकनी रेखाएं बनाते हुए लगभग अदृश्य होती है। आक्साइड को सरलता से हटाया जा सकता है, कट यदि चौरस हो तथा निचला किनारा साफ तथा तीव्र रूप से परिभाषित किया जा सकता है।

  ड्रेग लाइन को प्रोफाइल के लिए ऊर्ध्वाधर होना चाहिए। सीधे कटों पर कुछ मात्रा का ड्रेग लाइन होता हैं। (Fig 1)

Fig 1

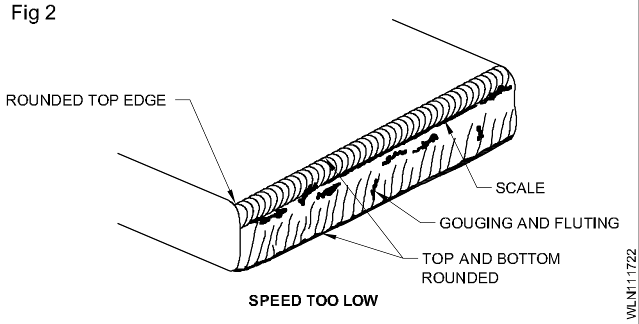


CORRECT CUTTING

– **गलने के कारण,** ऊपरी किनारा गोल हो जाता है। गागिंग, निचले किनारे पर होता है जो रफ भी है। कटे हुए फलक पर शल्क (scale) को हटाना कठिन होता है।

सुधारने के लिए: नियंत्रित गति पर गति करें। ऑक्सीजन दाब में वृद्धि करें। (Fig 2)

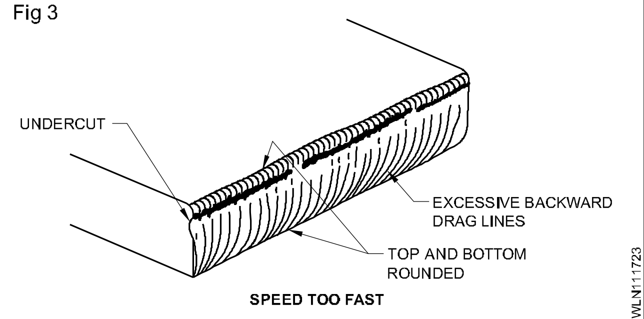
Fig 2



– ऊपरी किनारा शार्प नहीं भी हो सकता है ; दानेदार (beading) की संभवना होती है।

सुधारने के लिए: गति को नियंत्रित गति पर कम करें। ऑक्सीजन दाब को सेट के जैसा ही रहने दें। (Fig 3)

Fig 3



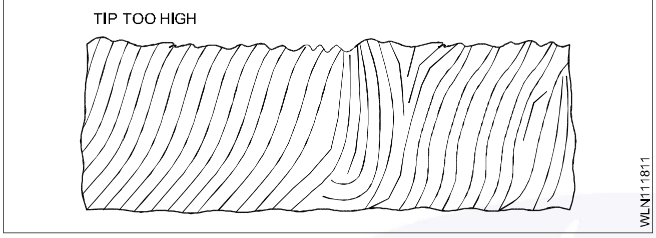
गैस कटिंग में विभिन्न प्रकार के सामान्य दोष (Common defects in gas cutting)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंग
- **कटिंग में सामान्य दोषों के बारे में बता सकेंगे**
- **उनके कारण तथा उपचार बता सकेंगे**

कटिंग में सामान्य दोष

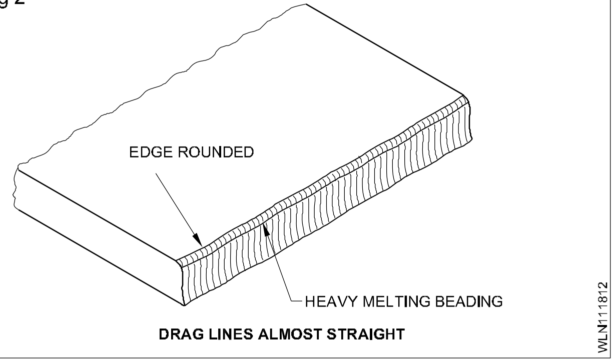
(Fig 1) टिप, स्टील से बहुत ऊंची है। शीर्ष किनारा गर्म किया गया या गोल बनाया गया है, कटिंग फेस स्मुथ नहीं है तथा अक्सर फेस हल्का बेवेल होता है, जहां पूर्वताप प्रभाविकता आंशिक रूप से समाप्त हो जाती है क्योंकि टिप को बहुंत ऊंचा रखा जाता है। कट को खोने के खतरे के कारण कटिंग स्पीड घटायी जाएगी।

Fig 1



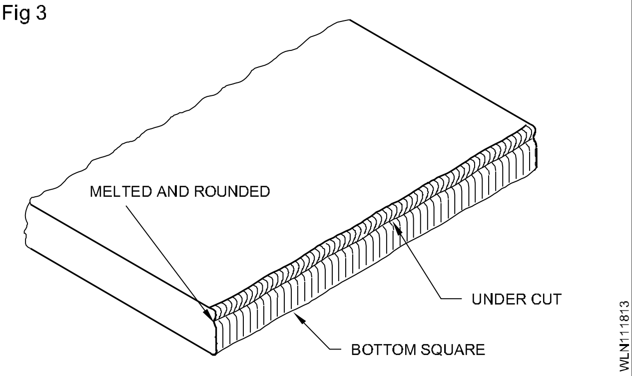
अत्यधिक धीमी कटिंग स्पीड। (Fig 2) काट फलक पर दाब चिन्ह, कटिंग स्थितियों के लिए बहुत अधिक ऑक्सीजन को संकेत करते हैं। या तो टिप बहुत बड़ा है, या ऑक्सीजन दाब बहुत अधिक है या गति मन्द है, जैसा कि गोल बने या बीड युक्त टाप एज में दर्शाया गया है। कट की मोटाई के लिए सही अनुपातों के अनुरूप कटिंग ऑक्सीजन घटाने पर दाब चिन्ह bottom edge की ओर हटेंगे, जब तक कि वे अन्ततः विलुप्त (disappear) न हो जायें।

Fig 2



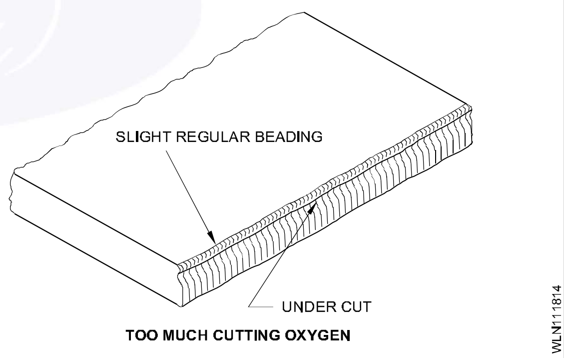
(Fig 3) टिप स्टील के अत्यधिक समीप। कट ग्रुव तथा गहरी ड्रेग लाइन रेखाओं को दर्शाता है जिस से अस्थिर कटिंग क्रिया द्वारा उत्पन्न किया गया है। प्री हीटिंग कोन के भाग कर्फ के भीतर दग्ध हुए जहां सामान्य गैस प्रसार ऑक्सीजन कटिंग प्रवाह को प्रभावित करता है।

Fig 3



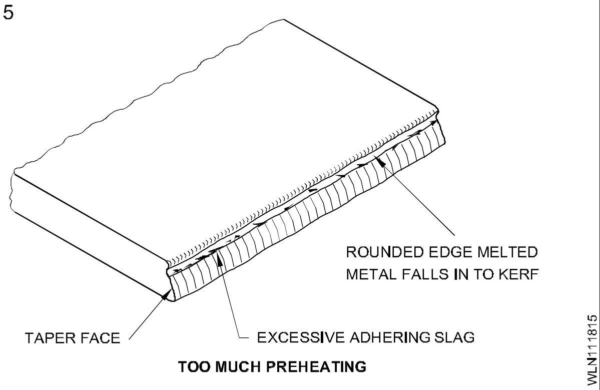
(Fig 4) बहुत अधिक कटिंग ऑक्सीजन। कटिंग, दाब चिन्ह दिखता है जिससे बहुत अधिक कटिंग ऑक्सीजन द्वारा उत्पन्न किया जाता है। जब ऑक्सीकरण में उपयुक्त ऑक्सीजन की बदले, अधिक ऑक्सीजन प्रदान की जाती है तो शेष धातुमल (Slag) के आस-पास प्रवाहित होती है और गाउजेस (gouges) या दाब चिन्ह उत्पन्न होता है।

Fig 4



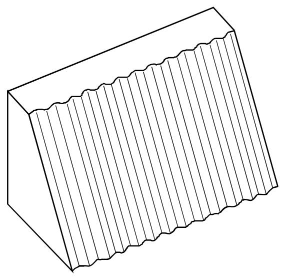
(Fig 5) बहुत अधिक प्री हीटिंग । कटिंग में एक राउण्डेड टाप एज दिखाया गया है जो अत्याधिक प्रीहिटींग द्वारा उत्पन्न किया गया है । अत्याधिक प्रीहिटींग कटिंग स्पीड को नहीं बढ़ाता है, इससे केवल गैसे व्यर्थ होती है ।

Fig 5



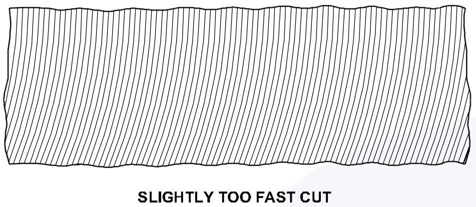
(Fig 6) कमजोर प्रकार का बेवेल काट। सामान्य दोष है गागिंग, जो या तो अत्यधिक चाल या अपर्याप्त पूर्वताप (preheat) ज्वाला से उत्पन्न होता है। एक और दोष है राउण्डेड टाप एज जो अत्यधिक प्री हीटिंग से उत्पन्न होता है तथा जो अत्यधिक गैस खपत को सूचित करता है।

Fig 6



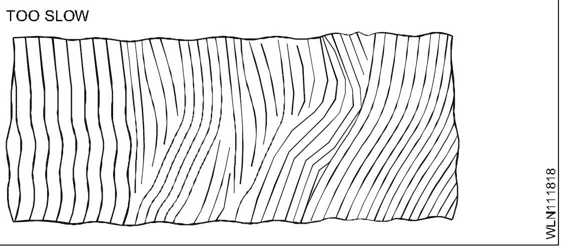
(Fig 7) किंचित (slightly) बहुत शीघ्र कटिंग स्पीड। इस काट पर ड्रेगलाइन पीछे की ओर झुकी होती है लेकिन फिर भी एक 'drop cut' प्राप्त किया जाता है। टाप एज अच्छा है, कटिंग फेस स्मुथ तथा स्लैग मुक्त होता है। अधिकांश उत्पादन कार्य के लिए यह प्रकार संतोषजनक होता है।

Fig 7



(Fig 8) किंचित (slightly) बहुत धीमी कटिंग चाल। यह कट उच्च गुणवत्ता का होता है, चाहे कुछ पृष्ठ रूक्षता होता है जो ऊर्ध्वाधर ड्रेग लाइन रेखा द्वारा उत्पन्न की जाती है। शीर्ष किनारा (top edge) कुछ दानेदार होता है। यह प्रकार सामान्यतः स्वीकार्य होती है लेकिन अधिक तेज चालें अधिक जरूरी है क्योंकि इस कटिंग के लिए श्रम लागत बहुत अधिक होती है।

Fig 8



एक अच्छे कट में, किनारो चौरस होते है तथा काट की रेखाएं ऊर्ध्वाधर होती है। (Fig 9)

Fig 9