स्टील का वर्गीकरण (Classification of steels)

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

- **स्टील का मुख्य वर्गीकरण**
- **स्टील में कार्बन की मात्रा के प्रभाव की व्याख्या**
- **विभिन्न प्रकार के कार्बन स्टील के उपयोग का वर्णन ।**

स्टील का वर्गीकरण (Classification of steel) : स्टील का वर्गीकरण मुख्य रूप से उसमें उपस्थिति विभिन्न तत्त्वों की रासायनिक मिश्रण पर आधारित होता है । जैसे स्टील में 1% से कम कार्बन के साथ सल्फर, फास्फोरस, सिलीकॉन तथा मैगनीज की उपस्थिति ।

इस प्रकार स्टील का वर्गीकरण निम्न है,

1) कार्बन स्टील (Carbon steel)

2) एलॉय स्टील (Alloy steel)

स्टील में कार्बन की मात्रा का प्रभाव (Effects of carbon content in steel) : स्टील को कार्बन तथा लोहे की मिश्रधातु के रूप में परिभाषित किया जा सकता है जिसमें कार्बन एक संयुक्त स्थिति में होता है। स्टील की वांछित विशेषताएं प्राप्त करने के लिए कार्बन तत्व एक बहुत महत्वपूर्ण गुणक होता है।

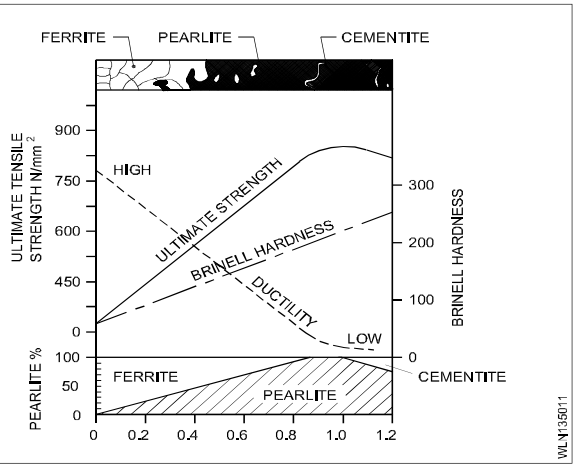
कार्बन (Carbon): कार्बन, स्टील का बहुत महत्वपूर्ण घटक होता है। विभिन्न अनुपात में कार्बन जोड़ने से लोहे के अभिलक्षणों का आशोधन हो जाता है, तथा इंजीनियरी उद्योग में अधिक कठोर तथा मजबूत और उपयोगी बनाता है। स्टील के कार्बन तत्व में कुछ विभिन्नता से स्टील के अभिलक्षणें में भारी अंतर उत्पन्न हो जाता है। अभिलक्षणों के आधार पर इसके विभिन्न उपयोग किए जाते हैं। (सारणी 1)

फेराइट कार्बन तथा लोहे का बहुत कमजोर ठोस मिश्रण होता है जिसमे कार्बन लगभग 0.006% होता है। यह एक बहुत नर्म तथा तन्य घटक होता है। (Fig 3) पर्लाइट में फेराइट तथा सीमान्टाइट की एकांतर परतें होती है। यह लेमीनेटेड स्ट्रक्चर पर्लाइट को अधिक मजबूत बनाती है। जैसे-जैसे कार्बन तत्व बढ़ता है, पर्लाटिक संरचना में भी वृद्धि होती है तथा इससे तनन सामर्थ्य तथा कठोरता में वृद्धि होती है।

टेबल 1

नाम	समूह	कार्बन तत्व	प्रयोग के उदाहरण
राट आयरन	राट आयरन	0.05 से कम	लिफ्टिंग बंधनियों, क्रेन हुकों, संरचानात्मक लोह कार्य के लिए चेन
डेड माइल्ड स्टील	सादा कार्बन स्टील	0.1 से 0.15	मोटर कार बॉड़ी पेनल जैसे आकार बनाने के लिए शींटें, पतला तार, छड़ तथा कर्षित ट्यूब
माइल्ड स्टील	सादा कार्बन स्टील	0.15 से 0.3	आम प्रयोग की वर्कशाप छड़े, बायलर प्लेटें, गर्डर
मध्यम कार्बन स्टील	सादा कार्बन स्टील	0.3 से 0.5	क्रैंकशैफ्ट फोर्जन, धुरे
		0.5 से 0.8	लीफ स्प्रिंग, अतप्त छेनियां।
उच्च कार्बन स्टील	सादा कार्बन स्टील	0.8 से 1.0	कुडली स्प्रिंग, काष्ठ कार्य में प्रयुक्त छैनियां।
		1.0 से 1.2	रेतियां, ड्रिल, टेप तथा डाइयां।
		1.2 से 1.4	महीन सिरा औजार (चाकू आदि)

Fig 1



आकृति से देखा जा सकता है कि 0.83% से आगे कार्बन जोड़ने से सीमन्टाइट संयुक्त रूप से विद्यमान नहीं होगा बल्कि क्रिस्टल सीमाओं के आस-पास दिखाई देगा। इस रूप में विद्यमान कार्बन तनन सामर्थ्य तथा तन्यता को घटाता है लेकिन कार्बन के 0.83% के आगे भी कठोरता में वृद्धि जारी रहेगी।

यह कहा जा सकता है कि सादा स्टील 0.83% कार्बन पर अधिकतम सामर्थ्य रखेगा-अर्थात जब स्टील का संघटक पूर्णतः पर्लाइट हो।

अनीलिंग स्थिति में कमरा तापमान पर सादा कार्बन स्टील के तीन मुख्य घटक होते हैं।

– फेराइट (Ferrite)

– सीमेन्टाइट (Cementite)

– पर्लाइट (Pearlite)

निम्न कार्बन स्टील तथा मध्यम कार्बन स्टील की वेल्डन विधि (Welding method of low carbon steel and medium carbon steel)

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

- **निम्न कार्बन स्टील तथा मध्यम कार्बन स्टील में कार्बन प्रतिशत संयोजन को बता सकेंगे**
- **निम्न कार्बन स्टील वेल्डन के लिए अपेक्षित ज्वाला के प्रकार को बता सकेंगे**
- **निम्न कार्बन स्टील के वेल्डन की विधि को बता सकेंगे**
- **मध्यम कार्बन स्टील के वेल्डन के लिए प्रक्रिया को बता सकेंगे।**

एक सादा कार्बन वह है जिसमें कार्बन ही केवल मिश्रण होता है। स्टील में कार्बन की मात्रा, इसकी कठोरता, सामर्थ्य तथा तन्यता को नियंत्रित करती है। कार्बन जितना अधिक होगा, स्टील की तन्यता ही कम होगी।

कार्बन स्टीलों को उनमें कार्बन की प्रतिशत के अनुसार वर्गीकृत किया जाता है। उन्हें निम्न, मध्यम तथा उच्च कार्बन स्टील कहा जाता है।

निम्न कार्बन स्टील (Low carbon steels): जिन स्टीलों कार्बन रेंज (परास) 0.05 से 0.30 प्रतिशत के बीच होती है उन्हें निम्न कार्बन स्टील या मृदु स्टील कहा जाता है। इस वर्ग में स्टील चीमड़, तन्य तथा सरलता से मशीनन योग्य होते है तथा वेल्ड किए जा सकते है।

वेल्डन तकनीक (Welding technique): 6 mm तक वामावर्त तकनीक उपयुक्त होती है। 6 mm से ऊपर राइटवर्ड तकनीक को वरीयता दी जाती है।

किनारा बनाना : जैसा कि अभ्यास 2.01 / G -1, में मृदु स्टील के लिए बताया गया है। (नीचे दी गई Fig 1 को देखें)

ज्वाला का प्रकार : न्यूट्रल ज्वाला का उपयोग किया जाए।

फ्लक्स का प्रयोग: फ्लक्स की आवश्यकता नहीं होती हैं।

पश्चोपचार : अधिकांश किसी ऊष्मोपचार प्रक्रम के प्रति प्रतिक्रिया नहीं दर्शाते हैं। अतः सफाई को छोड़ किसी Post heating की आवश्यकता नहीं होती है।

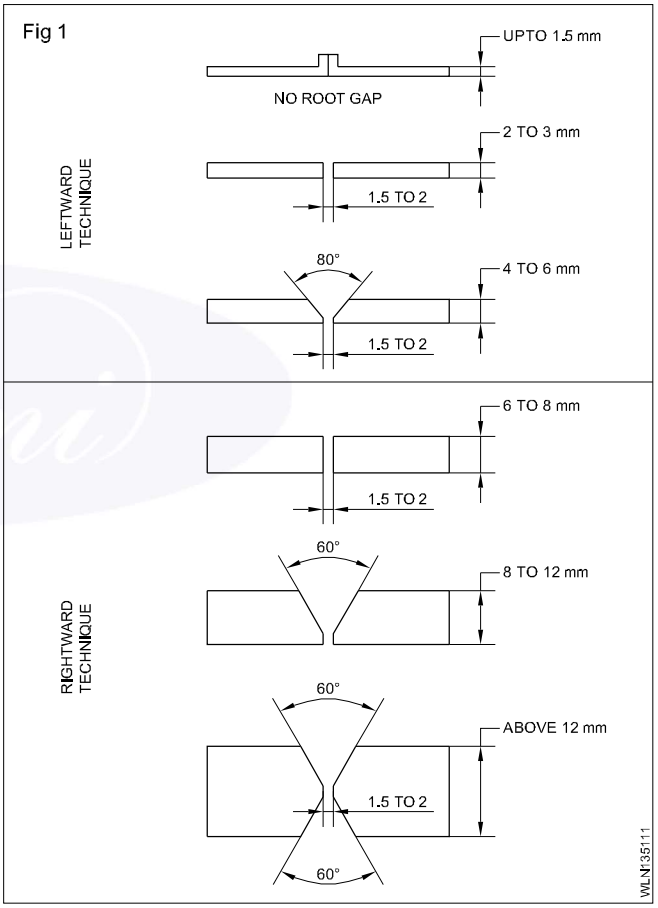
मध्यम कार्बन स्टील (Medium carbon steel): इन स्टीलों का कार्बन रेंज 0.30 से 0.6 प्रतिशत तक होता है। वे मजबूत तथा कठोर होते है तथा उच्चतर कार्बन तत्व के कारण उतनी सरलता से वेल्ड नहीं किया जा सकते है, जितनी सरलता से निम्न कार्बन स्टील। इसमें बड़ी सावधानी रखनी होती है कि वेल्ड क्षेत्र के आसपास या बीड में गैस पॉकेट न बन जाए, क्योकि यह सब, वेल्ड को कमजोर करते हैं।

वेल्डन प्रक्रिया (Welding procedure): अधिकांश मध्यम कार्बन स्टीलों को वेल्डन सफलतापूर्वक उसी प्रकार बिना किसी कठिनाई के किया जा सकता है जैसा मृदु स्टील का लेकिन धातु को कुछ 160°C से 320°C तक पूर्व गर्म (धुंधली लाल ऊष्मा तक) किया जाना चाहिए। वेल्डन पूरा होने के पश्चात, धातु के लिए उसी प्रीहीटिंग तापमान के अनुरूप प्रीहीटींग की आवश्यकता होती है तथा उसे ठण्डा होने दिया जाता है।

ठंडा होने के पश्चात, वेल्ड को साफ किया जाता है तथा पृष्ठ दोषों तथा एलाइनमेंट के लिए जांच की जाती है।

प्लेट का किनारा बनना (Plat edge preparation): Fig 1 में वेल्ड किये जाने वाले पदार्थ की मोटाई पर निर्भर करते हुए प्लेट का किनारा बनाने को दर्शाया गया हैं।

Fig 1



उच्च कार्बन इस्पात में 0.6% से1.2% कार्बन होता है। इस प्रकार का स्टील वेल्डन योग्य नहीं होता है, क्यों कि आधार धातु तथा वेल्ड के क्रेकिंग को रोकना कठिन होता है।

वेल्डन प्रकिया (Welding procedure)

वेल्ड किये जाने वाले चादरो की विभिन्न मोटाइयो के लिए किनारा बनाने का प्रकार, नोजल साइज, पूरक छड़ साइज, टॉको की पिच, सारणी 1 में दी गई हैं।

जोड के दायें किनारे से वेल्डन आरंभ करें तथा बायी दिशा में बढे।

ज्वाला के इनर कोन के शीर्ष को मोल्टन पडल के 1 से 1.5 mm के भीतर रखे और ब्लो पाइप को जॉब के 80-90° के कोण पर पकडे। (Fig 2)

सारणी 1

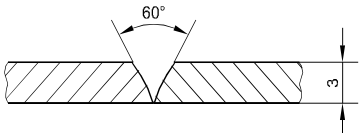
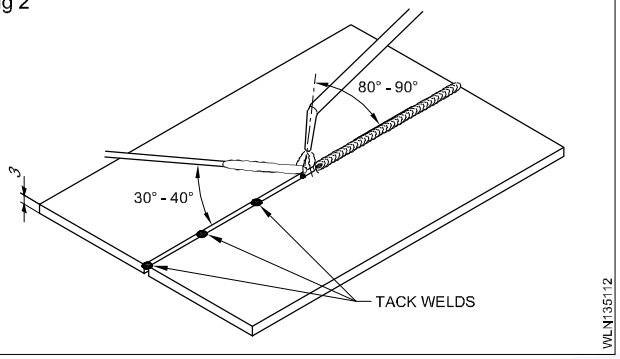
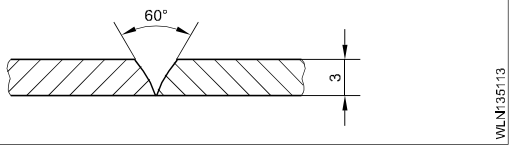
मोटाई	तैयारी	समुच्चय	टांकों की पिच mm	नोजल साइज	पूरक दंड
1 mm	चौरस किनारा	नो गेप	20	1	1.2 mm
1.2 mm	चौरस किनारा	नो गेप	20	2	1.2 mm
1.5 mm	चौरस किनारा	नो गेप	25	2	1.6 mm
3 mm		नो गेप	45	5	3 mm

Fig 2



इस तरफ से, पूरक छड़ जो स्टील की तुलना में निम्नतर तापमान पर पिघलती है, आगे प्रवाहित हो सकती है तथा जब यह फ्यूज़न होती है तो, धातु के खांचों को भरेगी। Fig 3 mm मोटे धातु के लिए उपयोगी हुए किनारा बनाने के प्रकार को दर्शाता है।

Fig 3



ज्वाला के इनर कोण के पास पूरक छड़ को रखते हुये इसे जोड़े। पडल से इसे हटाते हुए इसे ज्वाला से पूरी तरह हटायें जब तक कि आप इसे पडल में वापस डुबोने के लिए तैयार नहीं है।

इस बात का ध्यान रखा जाए कि पूरक छड़ के सिरे पर बहुत अधिक ऊष्मा न दी जाए ताकि तरलता से होने वाले फ्युजन और प्रवाह से बचा जाए।

वेल्ड को एक पारी में पूर्ण करें तथा मल्टीपास वेल्डन से बचें ताकि वेल्ड मेटल पर ऊष्मा के प्रभाव को घटाया जा सकें ।