वेल्डिंग कोड और मानक - WPS और PQR (Welding codes and standards - WPS & PQR)

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

- **वेल्डिंग कोड और मानकों का वर्णन करें**
- **WPS & PQR के बारे में बताएं।**

वेल्डिंग प्रक्रिया, प्रदर्शन, योग्यता और कोड (Welding procedure, Performance, Qualification and codes)

परिचय (Introduction)

"कोड" सार्वजनिक सुरक्षा, स्वास्थ्य आदि की सुरक्षा के लिए स्थानीय सरकार द्वारा निर्धारित बीड के किसी भी सेट को लागू और लागू किया जाता है जैसा कि वेल्डिंग की संरचनात्मक सुरक्षा, (बिल्डिंग कोड) में प्लम्बिंग, वेंटिलेशन आदि की स्वास्थ्य आवश्यकताओं के लिए है (सेनेटरी या हेल्थ कोड) और आग से बचने या बाहर निकलने के लिए विनिदेशों (फायर कोड) बीड को किसी प्राधिकारी द्वारा मानी जाने वाली चीज या तुलना के आधार पर सामान्य सहमति द्वारा अनुमोदित मॉडल के रूप में परिभाषित किया जाता है। एक व्यवहारिक बात के रूप में कोड उपयोगकर्ता को बताता है कि उसे क्या करना है और कब और किन परिस्थितियों में करना है। कोड अक्सर कानूनी आवश्यकताएँ होती हैं, जिन्हें स्थानीय न्यायालयों द्वारा अपनाया जाता है, जो फिर उनके प्रावधानों को लागू करते हैं।

मानक उपयोगकर्ता को बताते हैं कि यह कैसे करना है और आमतौर पर केवल उन सिफारिशों के रूप में माना जाता है, जिनमें कानून का बल नहीं है।

इंजीनियरिंग इंडस्ट्रीज में वेल्डिंग के उपयोग बॉयलर, हीट एक्सचेंजर्स, प्रेशर वेसल, ब्रिज, शिप, पाइप लाइन, रिएक्टर, स्टोरेज टैंक, कंस्ट्रक्शन स्ट्रक्चर और उपकरण आदि है। जब कोई डिजाइन इंजीनियर वेल्डिंग स्ट्रक्चर तैयार करता है, तो उत्पादन और गुणवत्ता नियंत्रण कर्मियों का कार्य एक वास्तविक घटक के लिए उस डिजाइन का अनुवाद करता है। एक डिजाइन बिन्दु से वेल्ड संयुक्त के गुणों को डिजाइन किया गया है।

1 भौतिक दृढ़ता (डिसकन्टिन्यूटि से मुक्त)

2 अभ्यास 2.6.06 के लिए संबंधित सिद्धांत, धातु संबंधी संगतता (वेल्ड, बेस मेटल, गैस आदि की रसायन विज्ञान)

3 यांत्रिक गुणों

वेल्डिंग प्रक्रिया विशिष्टता (WPS) को प्रासंगिक वेल्डिंग चर पर इन गुणवत्ता आवश्यकताओं का अनुवाद करने के लिए बिल्कुल लिखा गया है।

इस प्रक्रिया को एक योग्य वेल्डर द्वारा अपने इरादे के प्रदर्शन के लिए एक परीक्षण टुकड़े पर प्रमाणित किया जाना है। एक सही वेल्ड प्रक्रिया, प्रदर्शन के तरीके और योग्यता मानदण्ड बनाने के लिए, लोकप्रिय कोड है और मानक उपलब्ध है।

सभी कोड वेल्डिंग प्रक्रिया के विनिर्देश की तैयारी और वेल्डिंग प्रक्रियाओं, वेल्डर और वेल्डिंग ऑपरेटरों की योग्यता के लिए नियमों को निर्दिष्ट करते हैं। यह कोड सभी मैन्युअल और मशीन वेल्डिंग के लिए नियम निर्दिष्ट करता है।

वेल्डिंग प्रोसीजर विनिर्देशों (WPS) और प्रोसीजर क्वालिफिकेशन रिकॉर्ड की रीडिंग (PQR) (Reading of Welding Procedure specifications (WPS) & Reading of Procedure Qualification Record (PQR))

सरकार के साथ-साथ निजी संगठन ऐसे बीड को विकसित और जारी करते हैं, जो किसी विशेष क्षेत्र में लागू होते हैं। वेल्डिंग उद्योग के संबंध में

मानक कोड	देश	जिम्मेदार निकाय
IS	India	भारतीय मानक ब्यूरो (BIS)
BS	U.K	ब्रिटिश स्टैण्डर्ड एसोसिएशन द्वारा जारी किए गए ब्रिटिश मानक
ANSI	U.S.A	अमेरिकी राष्ट्रीय मानक संस्थान (ANSI)
AWS	U.S.A	अमेरिकन वेल्डिंग सोसायटी
ASME	U.S.A	मैकेनिकल इंजीनियर्स की अमेरिकन सोसायटी
API	U.S.A	अमेरिकी पेट्रोलियम संस्थान
DIN	Germany	ड्यूश इंस्टीट्यूट फ्यूर नॉर्मुग द्वारा जारी जर्मन मानक
JIS	Japan	जापानी औद्योगिक मानक एसोसिएशन द्वारा

कई बीड अमेरिकन वेल्डिंग सोसाइटी (AWS) द्वारा तैयार किए गए हैं। वेल्डिंग के विषय पर कई देशों के अपने राष्ट्रीय बीड है।

निम्नलिखित विभिन्न बीड़ों के उदहारण है और उनके लिए जिम्मेदार निकाय हैं -

मानकीकरण (ISO) के लिए अंतर्राष्ट्रीय संगठन भी है। (ISO) का मुख्य मुख्य लक्ष्य अंतर्राष्ट्रीय व्यापार में उपयोग के लिए समान मानक स्थापित करना है।

अमेरिकन वेल्डिंग सोसायटी वेल्डिंग पर कई दस्तावेज प्रकाशित करती है और उनमें से कुछ नीचे सूचीबद्ध है।

वेल्डिंग प्रक्रिया योग्यता (Welding procedure qualification)

वेल्डिंग प्रक्रिया योग्यता यह साबित करने के लिए परीक्षण है कि किसी विशेष/विशिष्ट उद्देश्य के लिए डिजाइन की गई सेवा शर्तों का सामना करने के लिए वेल्ड के गुण।

वेल्डर प्रदर्शन योग्यता (Welder performance qualification)

एक वेल्डर की प्रदर्शन योग्यता एक वेल्डर या एक वेल्डिंग ऑपरेटर की क्षमता को लगातार गुणवत्ता वेल्ड वितरित करने के लिए प्रमाणित करने के लिए परीक्षण है। यह प्रदर्शन योग्यता एक योग्य वेल्ड प्रक्रिया विनिर्देश के अनुसार किया जाता है।

वेल्ड प्रक्रिया विनिर्देशा (Weld procedure specification)

यदि आवश्यक हो, तो वेल्ड परीक्षण कूपन पर आवश्यकताओं या स्वीकृति मानदण्डों को पूरा करने वाले परीक्षणों के माध्यम से (WPS) को योग्य माना गया है। स्वीकृति मानदण्ड और विनिर्देश प्रारूप डिजाइन और निर्माण के कोड के आधार पर भिन्न हो सकते हैं। वेल्ड परीक्षण कूपन पर किए गए परीक्षण विनाशकारी परीक्षण है और वे (WPS) के अनुसार किए गए वेल्ड के यांत्रिक गुणों का मूल्यांकन करने में मदद करते हैं।

इस योग्यता के परिणाम आम तौर पर एक प्रारूप में दर्ज किए जाते हैं और ये आम तौर पर एक विशेष प्रारूप में दर्ज किए जाते हैं। एक प्रक्रिया योग्यता रिकॉर्ड (PQR) के रूप में संदर्भित किया जाता है। इस प्रकार हर (WPS) के लिए कम से कम एक (PQR) और इसके विपरीत होना चाहिए।

वेल्डिंग ऑपरेटर पर वेल्डर के प्रदर्शन का मूल्यांकन करने के लिए आम तौर पर एक प्रदर्शन योग्यता होती है। यह एक वेल्डर या ऑपरेटर की क्षमता का मूल्यांकन करने के लिए लगातार प्रदर्शन करने और ध्वनि और अच्छी गुणवत्ता वाले वेल्ड वितरित करने के लिए किया जाता है। जैसा कि यह एक (WPS) के लिए किया जाता है, जो पहले से ही अभ्यास के सबसे योग्य कोड है। आम तौर पर गैर विनाशकारी परीक्षणों अर्थात रेडियोग्राफी द्वारा उपयोग किए जाने वाले मूल्यांकन की अनुमति देते हैं। वेल्डर और ऑपरेटर जो आवश्यकताओं को पूरा करते हैं, उन्हें वेल्डिंग के लिए विशिष्ट (WPSS) के लिए प्रमाणित माना जाता है।

ASME सेक्शन IX, AWS B2.1, API-1104 कुछ लोकप्रिय अमेरिकी कोड है, जो वेल्डिंग प्रक्रियाओं और वेल्डर प्रदर्शन योग्यता को निर्दिष्ट करते हैं।

BS-2633, BS-4870/4871, BS-4872, DIN-8560, AD मर्कब्लेट HP2 और HP3, eN-288-2 और EN-287-1 वेल्डिंग प्रक्रिया और प्रदर्शन योग्यता के लिए कुछ यूरोपीय मानक है।

IBR अध्याय 13, IS-2825, IS-7307, IS-7310, IS-7318 प्रमुख योग्यता के आधार पर प्रमुख लंदन कोड है।

आवश्यकता के लिए वेल्ड प्रकिया विनिर्देश, चर और तर्क (Weld procedure specifications, variables and logic for requalification)

(WPS) वेल्ड प्रक्रिया एक दस्तावेज है, जो एक वेल्ड प्रदर्शन के लिए सभी आवश्यक विशेषताओं को सूचीबद्ध करता है। WPS के लिए अर्हता प्राप्त करने के प्रयोजनों के लिए एक परीक्षण कूपन को सभी मापदण्डों के अनुसार वेल्डेड किया जाता है जैसा कि कहा गया है।

WPS में सूचीबद्ध विशेषताएँ जिन्हें इस अध्याय के अन्यथा परिवर्तनशील के रूप में जाना जाता है,जैसा कि राष्ट्र दर्शाता है। इन विशेषताओं को परिवर्तित या विविध किया जा सकता है। जब इन "चर" को बदल दिया जाता है, तो हमारे पास एक नया ज़्ब्ध होता है। जब भी किसी विशेष चर में परिवर्तन वेल्ड के यांत्रिक गुणों को प्रभावित करने के लिए बाध्य होता है, तो उस "चर" को एक ESSENTIAL चर के रूप में कहा जाता है। वे चर जिनका वेल्ड के यांत्रिक गुणों पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता है। आम तौर पर NON-ESSENTIAL चर के रूप में कहा जाता है। हालांकि, कुछ शर्तों के तहत कुछ चर वेल्ड के यांत्रिक गुणों को प्रभावित कर सकते हैं। ऐसे चरों को पूरक आवश्यक चर कहा जाता है। इनका अधिक विस्तृत

उपचार निर्माण संहिता में किया जाता है और इसे संदर्भित किया जा सकता है।

इसी प्रकार वे चर जिनका अच्छा वेल्ड बनाने की वेल्डर की क्षमता पर प्रभाव होता है उन्हें वेल्डर प्रदर्शन प्रवर्तन के उद्देश्यों के लिए आवश्यक चर के संदर्भित किया जाता है। एक उदाहरण जो किसी के दिमाग में सही तरीके से आता है, वह स्थिति होगी जिसमें एक वेल्ड बनाया जाता है।

ASME Sec.IX से परिचय (Introduction to ASME Sec.IX)

वेल्डिंग प्रक्रिया और प्रदर्शन योग्यता (Welding procedure and performance qualification)

ASME कोड की धारा IX वेल्डिंग प्रक्रिया विनिर्देश की तैयारी और वेल्डिंग प्रक्रियाओं, वेल्डर और वेल्डिंग ऑपरेटरों की योग्यता के लिए नियमों को निर्दिष्ट करती है।

यह कोड सभी मैन्युअल और मशीन वेल्डिंग प्रक्रियाओं के नियमों को निर्दिष्ट करता है।

सामग्री (Materials)

सभी सामग्री को जो दबाव पोत निर्माण के लिए इस्तेमाल किया जा सकता है, उन्हें अलग-अलग (P) संख्याओं के तहत वर्गीकृत किया गया है (तालिका-1) आधार सामग्री को समूहीकृत करने का उद्देश्य आवश्यक योग्यता की संख्या को कम करता है। सामग्री 'P' संख्याओं का समूहन

अनिवार्य रूप से तुलनात्मक धातु विशेषताओं जैसे रचना, वेल्डेबिलिटी और मैकेनिकल प्रीपरेटी पर आधारित है।

Table 1

'P' नंबर ग्रुपिंग (Number grouping)

P1 to P11	स्टील और स्टील मिश्र धातु
P21 to P30	एल्यूमिनियम और एल्यूमिनियम आधारित मिश्र
P31 to P35	तांबा और तांबा आधारित धातु
P43 to P47	निकल और निकल आधारित धातु
P51 to P52	टाइटेनियम और टाइटेनियम आधारित मिश्र

भराव धातु (Filler metals)

भराव मेटल्स को 'F' संख्या और 'A' संख्या दोनों के रूप में वर्गीकृत किया गया है।

"F" संख्या (numbers)

सभी इलेक्ट्रोड और भराव धातुओं को अलग-अलग "F" संख्याओं के तहत वर्गीकृत किया गया है। "F" नम्बर ग्रुपिंग (तालिका-2) का उद्देश्य वेल्डिंग प्रक्रियाओं और प्रदर्शन योग्यता की संख्या को कम करता है।

Table 2

"F" नम्बर ग्रुपिंग (Number grouping)

F1 to F6	स्टील और स्टील मिश्र
F21 to F24	एल्यूमिनियम और एल्यूमिनियम आधारित मिश्र
F31 to F 37	तांबा और तांबा आधारित मिश्र
F41 to F45	निकल और निकल आधारित मिश्र
F51	टाइटेनियम और टाइटेनियम आधारित मिश्र
F61	जिरकोनियम और जिरकोनियम मिश्र
F71 to F72	हार्ड का सामना करना पड़ वेल्ड धातु ओवरले।

"F" नम्बर समूहीकरण अनिवार्य रूप में उनके प्रयोज्य विशेषताओं पर आधारित है। कोटिंग के संबंध में, यह मूल रूप से वेल्डर की क्षमता को किसी दिए गए भराव धातु के साथ एक संतोषजनक वेल्ड बनाने के लिए निर्धारित करता है। उदाहरण के लिए कम हाइड्रोजन इलेक्ट्रोड को "F" नम्बर 4 और रूटाइल स्टील इलेक्ट्रोड 4जी के तहत "F" नम्बर 2 के तहत वर्गीकृत किया गया है।

जाहिर है एक वेल्डर जो E6013 (रूटाइल) इलेक्ट्रोड के साथ अच्छा वेल्ड का उत्पादन करने में सक्षम है। वह कम हाइड्रोजन चूने के पाउडर लेपित इलेक्ट्रोड के साथ अच्छा वेल्ड का उत्पादन करने में सक्षम नहीं हो सकते हैं।

इन इलेक्ट्रोड का उपयोग करने के लिए आवश्यक कौशल निश्चित रूप से समान नहीं है। "F" नम्बर 1 इस प्रकार सबसे आसान (आयरन पाउडर) इलेक्ट्रोड है, जिसका उपयोग केवल डाउनहैड फिलेट/बट और क्षैतिज फिलेट स्थितियों में किया जाता है।

'A' नम्बर (Numbers)

भराव धातुओं को 'F' संरचनाओं के तहत वर्गीकृत करने से एक भाग, उन्हें फिर से 'A' संख्या के तहत वर्गीकृत किया जाता है। जैसा कि (तालिका-3) में दिखाया गया है। भराव धातुओं का संख्या वर्गीकरण वेल्ड धातु रसायनिक विश्लेषण पर आधारित है। जबकि 'F' संख्या वर्गीकरण प्रयोज्य पर आधारित है या संचालन विशेषताओं पर आधारित है। 'P' संख्या और 'A' नम्बर की इन परिभाषाओं के साथ, अब हम देखेंगे कि वेल्डिंग प्रक्रियाओं और वेल्ड योग्यता के संबंध में कोड क्या कहता है।

Table 3

'A' नम्बर ग्रुपिंग (number grouping)

A 1	हल्के स्टील
A 2	कार्बन मोलिब्डेनम
A 3 to A 5	क्रोम मोलिब्डेनम
A 6	क्रोम मार्टेंसिटिक
A 7	क्रोम फेरिटिक
A 8 to A 9	क्रोम-निकल
A 10	निकल - 4%
A 11	मैगनीज - मोलिब्डेनम
A12	निकलक्रोम - मोलिब्डेनम

वेल्डिंग प्रक्रिया योग्यता (Welding procedures qualification)

कोड निर्धारित करते हैं कि वेल्डिंग प्रक्रिया के सभी विवरणों को वेल्डिंग प्रक्रिया विनिर्देश (WPS) में सूचीबद्ध किया जाना चाहिए।

इन वेल्डिंग प्रक्रिया विनिर्देशों में से प्रत्येक परीक्षण कूपन की वेल्डिंग द्वारा योग्य होगी और इन कूपन से काटे गए नमूनों के यांत्रिक परीक्षण को इस कोड की आवश्यकता होती है। इन कूपनों के लिए वेल्डिंग की तारीख और इन परीक्षणों के परिणामों को प्रक्रिया योग्यता रिकॉर्ड (PQR) के रूप में ज्ञात दस्तावेज में दर्ज किया जाएगा।

एक (WPS) को एक से अधिक PQR के समर्थन की आवश्यकता हो सकती है, जबकि वैकल्पिक रूप से एक PQR कई WPS का समर्थन कर सकता है। एक (WPS) एक प्लेट, पाइप के लिए समान रूप से लागू होगा और ट्यूब जोड़ो। (WPS) में निम्नलिखित नौ बिन्दु शामिल होने चाहिए।

1 जोड़ो विवरण (Joints: details)

खाँचे के डिजाइन, उपयोग किए जाने वाले समर्थन के प्रकार आदि को इसमें निर्दिष्ट किया जाना है। यदि धार तैयारी के प्रकार (एकल वी, सिंगल यूई या डबल वीई आदि) के बदलाव किया जाता है या यदि संयुक्त समर्थन को हटा दिया जाता है, तो एक नया (WPS) लिखा जाना चाहिए लेकिन परीक्षण द्वारा योग्य नहीं होना चाहिए।

2 बेस मेटल्स (Base metals)

आधार धातु (P) संख्या और मोटाई जिसके लिए प्रक्रिया लागू है आदि का उल्लेख यहाँ किया जाना है। यदि मोटाई की सीमा को बढ़ाना है या बेस मेटल को एक 'P' नम्बर से दूसरे 'P' नम्बर में बदलता है, तो एक नया (WPS) तैयार किया जाना चाहिए और एक PQR द्वारा नियत परीक्षणों के बाद समर्थित होना चाहिए।

3 भराव धातु (Filler metals)

इलेक्ट्रोड और भराव तारों का विवरण जैसे कि 'F' नम्बर 'N' नम्बर और फिलर धातुओं के प्रकार को यहाँ निर्दिष्ट करना होगा। इलेक्ट्रोड, फ्लक्स रचनाएँ (मूल, रूटाइल) आदि का भी उल्लेख किया जाना है। 'A'नम्बर या 'F' नम्बर में बदलाव के लिए नए (WPS) और (PQR) की आवश्यकता होगी। **इलेक्ट्रोड का व्यास बदलने पर एक नया WPS का आवश्यकता है लेकिन एक परीक्षण द्वारा उतीरण का योग्य का आवश्यकता नहीं हैं । भराव धातुओं को जोड़ने को निकालने के लिए पुनः परीक्षण के बाद एक नया WPS और PQR का आवश्यक है।**

4 स्थिति (Position)

जिन स्थितियों पर वेल्डिंग की जानी चाहिए। उनका उल्लेख यहाँ किया जाएगा। योग्यता परीक्षण किसी भी स्थिति में किया जा सकता है लेकिन फिर भी सभी स्थितियों पर एक ही प्रक्रिया लागू होती है।

5 प्रीहीटिंग (Preheating)

प्रीहीट तापमान, इंटरपास तापमान आदि स्पष्ट रूप से निर्दिष्ट किया जाएगा। यदि प्रीहीट को 55^0C से अधिक कम करना है, तो एक नया (WPS) करना होगा। एक परीक्षण द्वारा तैयार और योग्य होना चाहिए।

6 पोस्ट वेल्ड गर्मी उपचार (Post - weld heat treatment)

वेल्ड गर्मी उपचार के बाद का तापमान और सोकिंग का समय यहाँ दिखाया जाएगा। इसमें किसी भी बदलाव के लिए एक नई प्रक्रिया योग्यता की आवश्यकता होगी।

7 विद्युत विशेषताओं (Electrical characteristics)

विद्युत धारा का प्रकार, (AC or DC) ध्रुवीयता, एम्पियर और वोल्टेज आदि को यहाँ इंगित करना होगा।

8 गैस (Gas)

परीरक्षण गैसों का प्रवाह दर, गैस शुद्धीकरण आदि का विवरण यहाँ दिखाया जाएगा। गेस की संरचना में बदलाव, आवश्यकता के लिए पुनः योग्यता करना चाहिए।

9 तकनीक (Technique)

वेल्डिंग तकनीक स्ट्रिंग या बुनाई बीड, प्रारंभिक और इंटरपास सफाई की विधि, बैक गैगिंग, सिंगल या मल्टीपल पास, रूट ग्राइन्डिंग आदि का विवरण, होगा। परीक्षण वेल्डिंग या तो एक प्लेट या पाइप सामग्री और किसी भी स्थिति में किया जा सकता है। **अधिकतम मोटाई जो प्रक्रिया लागू होती है, वह आमतौर पर प्लेट या पाइप की मोटाई से दुगुना होता है। वेल्डर को टेस्ट जांइट को वेल्ड करता है उस प्रक्रिया के लिए योग्य, लेकिन उस स्थिति में जो वह वेल्ड करता है, बल्कि प्रक्रिया सब स्थितियों के लिए लागू है। परीक्षण का परिणाम PQR में वेल्डिंग, NDT और यांत्रिक परिक्षण परिणाम सहित दर्ज किया गया है।**

वेल्डर की योग्यता (Welder's qualification)

वेल्डर की योग्यता का उद्देश्य अच्छा वेल्ड बनाने के लिए वेल्डर की क्षमता निर्धारित करना है। मैकेनिकल टेस्ट के परिणामों के आधार पर वेल्डर योग्य हो सकता है।

(दो फेस बेड और दो रूट बेंड टेस्ट या फोर साइड बेंड टेस्ट) या एक प्लेट के लिए 150 मिमी की न्यूनतम लम्बाई के रेडियोग्राफिक परीक्षा या एक पाइप के लिए पूरे वेल्ड के आधार पर, वेल्ड संयुक्त की स्थिति को 1G, 2G, 3G, 4G, 5G और 6G के रूप में वर्गीकृत किया गया है। तालिका 4 अन्य पदों के लिए योग्य होने वाले पदों को दर्शाती है।

Table 4

स्थिति की सीमा

Test position	Also qualifies
1G	1G
2G	1G
3G	1G
4G	1G & 3G
5G	1G & 3G
2G & 5G	All positions
6G	All positions

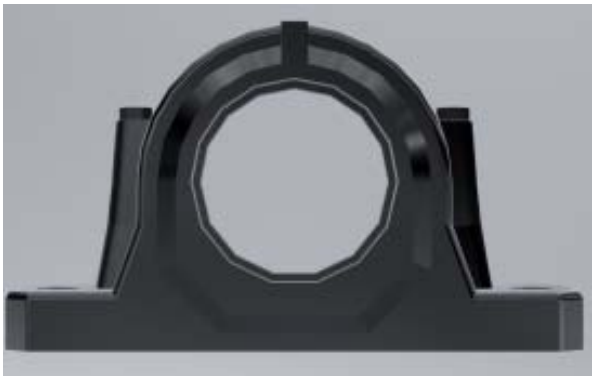
एक प्लेट पर 1G और 2G (फ्लैट और क्षैतिज) योग्यता वाले स्थितियों के लिए पाइप में वेल्डर को भी अर्हता प्राप्त करनी होगी। अन्य सभी स्थितियों के लिए एक पाइप पर योग्यता प्लेट के लिए अर्हता प्राप्त होगी लेकिन इसके विपरीत नहीं।

एक प्लेट या पाइप बट संयुक्त में एक योग्यता सभी प्लेट मोटाई और पाइप व्यास में फिलेट वेल्डिंग के लिए वेल्डर को भी योग्य करेगी।

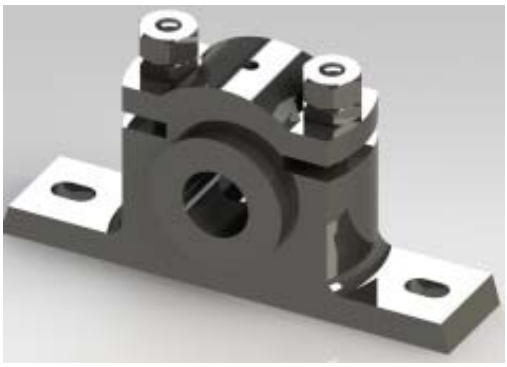
असेम्बली ड्रॉइंग का पढ़ना (Reading of assembly drawing)

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

- इकट्ठे जाँबो की पहचान करें।



a एक ब्रैकेट बेरिंग



b एक ब्रैकेट बेरिंग

बूस बुश

बुश

खांचाकरण

केम्प शाफ्ट

आंतरिक बूस बेरिंग

बॉल बेरिंग

विभिन्न प्रकार को बुश