ওয়েল্ডার
WELDER

NSQF স্তর - ৩

ব্যবসা তত্ত্ব
(Trade Theory)

সেক্টর : ক্যাপিটাল গুডস ও ম্যানুফ্যাকচারিং
Sector : Capital Goods & Manufacturing

(সংশোধিত সিলেবাস অনুযায়ী জুলাই 2022 - 1200 ঘন্টা)
(As per revised syllabus July 2022 - 1200 hrs)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Directorate General of Training

প্রশিক্ষণ মহা নির্দেশালয়
দক্ষতা উন্নয়ন ও উদ্যোক্তা মন্ত্রণালয়
ভারত সরকার

জাতীয় নির্দেশাত্মক মাধ্যম প্রতিষ্ঠান, চেন্নাই

পোস্ট বক্স নম্বর 3142, CTI ক্যাম্পাস, গিন্ডি, চেন্নাই - 600 032.

সেক্টর : ক্যাপিটাল গুডস ও ম্যানুফ্যাকচারিং

সময়কাল : 1 বর্ষ

ট্রেড : ওয়েল্ডার - ব্যবসা তত্ত্ব - এন.এস.কিউ. এফ. লেভেল - ৩ (সংশোধিত ২০২২)

বিকশিত ও প্রকাশিত

জাতীয় নির্দেশাত্মক মাধ্যম প্রতিষ্ঠান
পোস্ট বক্স নং 3142 গিন্ডি,
চেন্নাই - 600 032. ভারত
ইমেইল: chennai-nimi@nic.in
ওয়েবসাইট: www.nimi.gov.in

কপিরাইট © 2023 জাতীয় নির্দেশাত্মক মাধ্যম প্রতিষ্ঠান, চেন্নাই

প্রথম সংস্করণ : এপ্রিল, 2023 অনুলিপি :1000

Rs./-

সমস্ত অধিকার সংরক্ষিত

জাতীয় নির্দেশাত্মক মাধ্যম প্রতিষ্ঠান চেন্নাই থেকে লিখিত অনুমতি ছাড়া এই প্রকাশনার কোন অংশ ফটোকপি, রেকর্ডিং বা কোন তথ্য সঞ্চয় স্থান এবং পুনরুদ্ধার ব্যবস্থা সহ কোন প্রকার বা কোন উপায়ে ইলেকট্রনিক বা যান্ত্রিকভাবেউৎপাদন বা প্রেরণ করা যাবে না।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ভূমিকা

ভারত সরকার ২০২২ সালের মধ্যে ৩০ কোটি লোককে দক্ষতা প্রদানের একটি উচ্ছাভিলাষী লক্ষ্য নির্ধারণ করেছে,প্রতি চারজন ভারতীয়দের মধ্যে একজন, তাদের জাতীয় দক্ষতা উন্নয়নীতির অংশ হিসেবে তাদের চাকরি সুরক্ষিত করতে সহায়তা করার জন্য। উদ্যোগিক প্রশিক্ষণ সংস্থান (আই.টি.আই) এই প্রক্রিয়ায় বিশেষ করে দক্ষ জনশক্তি প্রদানের ক্ষেত্রে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। এটি মাথায় রেখে এবং প্রশিক্ষণাত্রীদের বর্তমান শিল্প প্রাসঙ্গিক দক্ষতা প্রশিক্ষণ প্রদানের জন্য আই.টি.আই. পাঠক্রমটি সম্প্রতি বিভিন্ন স্টেকহোল্ডারদের সমন্বয়ে আপডেট করা হয়েছে । যেমন শিল্প উদ্যোক্তা ,শিক্ষাবিদ এবং আই.টি.আই. এর প্রতিনিধিরা।

জাতীয় নির্দেশাত্মক মাধ্যম প্রতিষ্ঠান চেন্নাই (NIMI)এখন সংশোধিত পাঠক্রমের জন্য নির্দেশনা মূলক উপাদান নিয়ে এসেছে **ওয়েল্ডার - ব্যবসা তত্ত্ব -** এন.এস.কিউ. এফ. লেভেল - ৩ (সংশোধিত ২০২২) অধীনে সেক্টর **ক্যাপিটাল গুডস ও ম্যানুফ্যাকচারিং** সেক্টরে বার্ষিক প্যাটার্নের অধীনে এন.এস.কিউ. এফ. লেভেল - ৩ (সংশোধিত ২০২২) ব্যবসা ব্যবহারিক প্রশিক্ষণাত্রীদের একটি আন্তর্জাতিক সমতা মান পেতে সাহায্য করবে যেমন তাদের দক্ষতার দক্ষতা এবং দক্ষতা বিশ্বজুড়ে যথাযথভাবে স্বীকৃত হবে এবং এটি পূর্বের শিক্ষার স্বীকৃতি সুযোগকেও বাড়িয়ে তুলবে। এন.এস.কিউ.এফ (NSQF) লেভেল-৩ (সংশোধিত ২০২২) প্রশিক্ষণাত্রীরাও আজীবন শিক্ষা ও দক্ষতা উন্নয়নের সুযোগ পাবেন।আমার কোন সন্দেহ নেই যে এন.এস.কিউ.এফ স্থর- ৩ (সংশোধিত ২০২২) এর সাথে উদ্যোগিক প্রশিক্ষণ সংস্থানের (আই.টি.আই) প্রশিক্ষক, প্রশিক্ষণাত্রীরা এবং সমস্ত স্টেকহোল্ডার এই নির্দেশমূলক মিডিয়া প্যাকেজ আই.এম.পি গুলি থেকে সর্বাধিক সুবিধা লাভ করবে এবং জাতীয় নির্দেশাত্মকমাধ্যম প্রতিষ্ঠান চেন্নাই (NIMI) এর প্রচেষ্টা বৃত্তিমূলক প্রশিক্ষণের মান উন্নত করতে দেশে অনেক দূর এগিয়ে যাবে ।

জাতীয় নির্দেশাত্মক মাধ্যম প্রতিষ্ঠান চেন্নাই (NIMI) এর নির্বাহী পরিচালক ও কর্মীরা এবং মিডিয়া ডেভেলপমেন্ট কমিটির সদস্যরা তাদের অবদানের জন্য প্রশংসার দাবিদার।

জয় হিন্দ

অতিরিক্ত সচিব/ মহাপরিচালক(প্রশিক্ষণ)
দক্ষতা উন্নয়ন ও উদ্যোক্তা মন্ত্রণালয়
ভারত সরকার।

নতুনদিল্লি - ১১০০০১

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

পরিচয়

জাতীয় নির্দেশাত্মক মাধ্যম প্রতিষ্ঠান চেন্নাইতে (NIMI) তৎকালীন ডিরেক্টরের জেনারেল অফ এমপ্লয়মেন্ট এন্ড ট্রেনিং, (ডি.জি.ই এন্ড টি) শ্রম ও কর্মসংস্থান মন্ত্রক (বর্তমানে প্রশিক্ষক মহা পরিচালক দক্ষতা উন্নয়ন ও উদ্যোক্তা মন্ত্রকের অধীনে) সরকার দ্বারা প্রতিষ্ঠিত হয়েছিল। ভারতের সরকারের প্রযুক্তিগত সহায়তায় ফেডারেল রিপাবলিক অফ জার্মানির এই ইনস্টিটিউটের প্রধান উদ্দেশ্য হল কারিগর এবং শিক্ষানবিস প্রশিক্ষণ প্রকল্পের অধীনে নির্ধারিত পাঠক্রম অনুসারে বিভিন্ন ব্যবসা।র জন্য নির্দেশমূলক উপকরণ তৈরি করা এবং সরবরাহ করা।

ভারতে এন.সি.ভি.টি./ এন.এ.সির অধীনে বৃত্তিমূলক প্রশিক্ষণের মূল উদ্দেশ্যকে মাথায় রেখে নির্দেশমূলক উপকরণ তৈরি করা হয়েছে,যা একজন ব্যক্তিকে চাকরি করার দক্ষতা অর্জনে সহায়তা করা নির্দেশমূলক উপকরণগুলির নির্দেশমূলক মিডিয়া প্যাকেজে (আই.এম.পি.এস) আকারে তৈরি করা হয়। একটি আই.এম.পি.এস সিদ্ধান্তিক বই ব্যবহারিক বই পরীক্ষা এবং অ্যাসাইনমেন্ট বই প্রশিক্ষক গাইড অডিও ভিজুয়াল এইড(ওয়াল চার্ট এবং স্বচ্ছতা) এবং অন্যান্য সহায়তা সামগ্রী নিয়ে গঠিত।

ব্যবসা ব্যবহারিক বইটি কার্যশালায় প্রশিক্ষনার্থীদের দ্বারা সম্পন্ন করা অনুশীলনের সিরিজ গুলি নিয়ে গঠিত এই অনুশীলনে নির্ধারিত পাঠক্রমের সমস্ত দক্ষতাকে কভার করা হয়েছে তা নিশ্চিন্ত করার জন্য ডিজাইন করা হয়েছে ব্যবসায় থিওরি বইটি সিদ্ধান্তিক বইটি প্রশিক্ষণের দিকে চাকরি করতে সক্ষম করার জন্য প্রয়োজনীয় তাত্ত্বিক জ্ঞান প্রদান করে। পরীক্ষা এবং এসাইনমেন্ট গুলি একজন প্রশিক্ষনার্থীর কর্ম ক্ষমতা মূল্যায়নের জন্য প্রশিক্ষককে অ্যাসাইনমেন্ট দিতে সক্ষম করবে। দেওয়াল চাট এবং স্বচ্ছতা অনন্য কারণে তারা শুধুমাত্র প্রশিক্ষককে একটি বিশেষ কার্যকর ভাবে উপস্থাপন করতে সাহায্য করে না বরং তাকে বোঝার মূল্যায়ন করতে ও সাহায্য করে। তার নির্দেশের সময়সূচি পরিকল্পনা করতে, কাঁচামালের প্রয়োজনীয়তা প্রতিদিনের পাঠএবং প্রদর্শনের পরিকল্পনা করতে সক্ষম করে।

একটি ফলপ্রস পদ্ধতিতে দক্ষতা সঞ্চালনের জন্য নির্দেশমূলক ভিডিওগুলি অনুশীলনের কিউআর কোড এর সাথে এই নির্দেশমূলক উপাদানটিতে এমবেড করা হয়েছে যাতে অনুশীলনে প্রদত্ত পদ্ধতিগতব্যবহারিক পদক্ষেপের সাথে দক্ষতা স্বীকার সংহত করা যায়, নির্দেশমূলক ভিডিওগুলি ব্যবহারিক প্রশিক্ষণের মানকে উন্নত করবে এবং প্রশিক্ষণার্তিদের মনোযোগ নিবদ্ধ করতে এবং নির্বিঘ্নে দক্ষতা সম্পাদন করতে অনুপ্রাণিত করবে

আইএমপি গুলিকার্যকর টিম ওয়ার্কের জন্য প্রয়োজনীয় জটিল দক্ষতাগুলির সাথেও কাজ করে। সিলেবাসে নির্ধারিত অলাইড ব্যবসার গুরুত্বপূর্ণ দক্ষতার ক্ষেত্রেগুলিকে অন্তর্ভুক্ত করার জন্য প্রয়োজনীয় যত্ন নেয়া হয়েছে।

একটি ইনস্টিটিউট একটি সম্পূর্ণ নির্দেশনামূলক মিডিয়া প্যাকেজের উপলব্ধতা প্রশিক্ষক এবং ব্যবস্থাপনা উভয়কেই কার্যকর প্রশিক্ষণ দিতে সহায়তা করে।

আইএমপি গুলি হল নিমির কর্মী সদস্যদের এবং মিডিয়া ডেভেলপমেন্ট কমিটির সদস্যদের সম্মিলিত প্রচেষ্টার ফলাফল যা বিশেষভাবে সরকারি ও বেসরকারি খাতে শিল্প প্রশিক্ষণ মহাপরিচালক (ডিজিটি) সরকারি ও বেসরকারি আইটিআইয়ের অধীনে বিভিন্ন প্রশিক্ষণ প্রতিষ্ঠান থেকে নেয়া হয়েছে।

নিমি এই সুযোগে বিভিন্ন রাজ্য সরকারের কর্মসংস্থান এবং প্রশিক্ষণের পরিচালক, সরকারি ও বেসরকারি উভয় ক্ষেত্রেই শিল্পের প্রশিক্ষণ বিভাগ, ডিজিটি এবং ডিজিটির ফিল্ড ইনস্টিটিউট এর আধিকারিক, প্রুফ রিডার পৃথক মিডিয়া ডেভেলপারদের আন্তরিক ধন্যবাদ জানাতে চায়। সমন্বয়কারী ,কিন্তু যাদের সক্রিয় সমর্থনের ছাড়া নিমি এই উপকরণ গুলি বের করতে সক্ষম হবে না

চেন্নাই - ৬০০০৩২

নির্বাহ পরিচালক

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

স্বীকৃতি

জাতীয় নির্দেশাত্মক মাধ্যম প্রতিষ্ঠান চেন্নাই (নিমি)এই আইএনপি প্রকাশের জন্য নিম্নলিখিত মিডিয়া বিকাশকারী এবং তাদের পৃষ্ঠপোষক সংস্থার দ্বারা প্রসারিত সহযোগিতা এবং অবদানের জন্য আন্তরিকভাবে ধন্যবাদ জানায় (ব্যবসা তত্ত্ব) এর বাণিজ্যের এর জন্য **ক্যাপিটাল গুডস ও ম্যানুফ্যাকচারিং** সেক্টর অধীনে **ওয়েল্ডার** এন.এস. কিউ. এফ. লেভেল - ৩ (সংশোধিত ২০২২) আইটিআই-এর জন্য সেক্টর।

মিডিয়া ডেভেলপমেন্ট কমিটির সদস্যরা

শ্রী কে. রাজশেকরন	-	সহকারী প্রশিক্ষণ কর্মকর্তা, সরকার আইটিআই, চেন্নাই - 81
শ্রী বি. সুবিথ	-	সিনিয়র প্রশিক্ষক, সরকার আইটিআই, চেঙ্গান্নুর।
শ্রীমতী জি. সাঙ্গারীশ্বরী	-	জুনিয়র ট্রেনিং অফিসার সরকার আইটিআই, গুইন্ডি।

নিমি সমন্বয়কারী

শ্রী নির্মাল্য নাথ	-	উপ পরিচালক, NIMI - চেন্নাই- 32.
শ্রী জি. মাইকেল জনি	-	ম্যানেজার, NIMI, চেন্নাই - 32.
শ্রী শুভঙ্কর ভৌমিক	-	সহকারী ম্যানেজার, NIMI - চেন্নাই- 32.

নিমি ডাটা এন্ট্রি ,সি.এ.ডি, ডি.টি.পি অপারেটরদের এই নির্দেশমূলক উপাদানের বিকাশের প্রক্রিয়ায় তাদের চমৎকার এবং নিবেদিত পরিষেবার জন্য তাদের প্রশংসা রেকর্ড করে।

নিমি ধন্যবাদ সহ স্বীকার করে, এই নির্দেশমূলক উপাদানের উন্নয়নে অবদান রাখা অন্যান্য সমস্ত কর্মীদের দ্বারা দেওয়া অমূল্য প্রচেষ্টাকে।

নিমি অন্য সকলের কাছে কৃতজ্ঞ যারা এই আইএনটি বিকাশে প্রত্যক্ষ বা পরোক্ষভাবে সাহায্য করেছেন।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

পরিচিতি

ব্যবসা ব্যবহারিক

ব্যবসায় ব্যবহারিক ম্যানুয়ালটি ব্যবহারিক কর্মশালায় ব্যবহার করার উদ্দেশ্যে করা হয়েছে এটি কোর্স চলাকালীন প্রশিক্ষণাতীদের দ্বারা সম্পন্ন করা ব্যবহারিক অনুশীলনের একটি সিরিজ নিয়ে গঠিত **ওয়েল্ডার** অনুশীলন সম্পাদনে সহায়তা করার জন্য নির্দেশাবলী / তথ্য দ্বারা পরিপূরক এবং সমর্থিত বাণিজ্য। এই অনুশীলনগুলি স্তর - ৩ (সংশোধিত ২০২২) পাঠক্রমের সাথে সম্মতিতে সমস্ত দক্ষতা গুলিকে কভার করা হয়েছে তা নিশ্চিত করার জন্য ডিজাইন করা হয়েছে।

ম্যানুয়ালটি সাতটি মডিউলে বিভক্ত।

মডিউল 1	-	ইন্ডাকশন ট্রেনিং এবং ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়া
মডিউল 2	-	ওয়েল্ডিং কৌশল
মডিউল 3	-	স্টিলের ওয়েল্ডেবিলিটি (OAW, SMAW)
মডিউল 4	-	পরিদর্শন ও পরীক্ষা করা
মডিউল 5	-	গ্যাস মেটাল আর্ক ওয়েল্ডিং
মডিউল 6	-	গ্যাস টাংস্টেন আর্ক ওয়েল্ডিং
মডিউল 7	-	মেরামত এবং রক্ষণাবেক্ষণ

সব ফ্লোরে দক্ষতা প্রশিক্ষণের পরিকল্পনা করা হয়েছে কিছু ব্যবহারই প্রকল্পকে কেন্দ্র করে একের পর এক ব্যবহারিক অনুশীলনের মাধ্যমে যাইহোক এমন কিছু উদাহরণ রয়েছে যেখানে স্বতন্ত্র অনুশীলন প্রকল্পের একটি অংশ গঠন করে না

ব্যবহারিক ম্যানুয়ালটি তৈরি করার সময় প্রতিটি অনুশীলন প্রস্তুত করার জন্য একটি আন্তরিক প্রচেষ্টা করা হয়েছিল যা গড় থেকে কম প্রশিক্ষনার্থীর পক্ষে ও বোঝা এবং পরিচালন করা সহজ হবে। তবে উন্নয়ন দল স্বীকার করে যে আরো উন্নতির সুযোগ রয়েছে। নিমি ম্যানুয়ালটি উন্নত করবার জন্য উন্নত করবার জন্য অভিজ্ঞ প্রশিক্ষণ অনুষদের পরামর্শের অপেক্ষায় রয়েছে

বাণিজ্য তত্ত্ব

এই ম্যানুয়ালটিতে **ওয়েল্ডার** - NSQF স্তর - 3 (সংশোধিত 2022) কোর্সের জন্য তাত্ত্বিক তথ্য রয়েছে। বিষয়বস্তু ট্রেড ব্যবহারিক ম্যানুয়াল মধ্যে অন্তর্ভুক্ত ব্যবহারিক অনুশীলন অনুযায়ী ক্রম করা হয়. প্রতিটি অনুশীলনে যতটা সম্ভব দক্ষতার সাথে তাত্ত্বিক দিকগুলিকে সংযুক্ত করার চেষ্টা করা হয়েছে। প্রশিক্ষণার্থীদের দক্ষতা সম্পাদনের জন্য উপলব্ধি ক্ষমতা বিকাশে সহায়তা করার জন্য এই সহ-সম্পর্ক বজায় রাখা হয়।

ব্যবসা সিদ্ধান্তিক শেখাতে হবে এবং শিখতে হবে সেই সাথে সংশ্লিষ্ট অনুশীলনের সাথে শিখতে হবে যা ব্যবসা ব্যবহারিক ম্যানুয়ালটিতে রয়েছে। সংশ্লিষ্ট ব্যবহারিক অনুশীলন সম্পর্কে ইঙ্গিত গুলি এই ম্যানুয়ালটি প্রতিটি পাতায় দেয়া হয়েছে।

সপ ফ্লোরে সংশ্লিষ্ট দক্ষতাগুলি সম্পন্ন করার আগে প্রতিটি অনুশীলনের সাথে কমপক্ষে একটি ক্লাসের সাথে সংযুক্ত ব্যবসায় সিদ্ধান্তিক শেখানোয় /শেখানো বাঞ্ছনীয় হবে ।বাণিজ্য তত্ব প্রতিটি অনুশীলনের একটি সমন্বিত অংশ হিসেবে বিবেচনা করা হয়।

উপাদানটি স্ব-শিক্ষার উদ্দেশ্যে নয় এবং শ্রেণিকক্ষের নির্দেশের পরিপূরক হিসেবে বিবেচনা করা উচিত।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

বিষয়বস্তু

ব্যায়াম নং	ব্যায়াম শিরোনাম	শিক্ষার ফলাফল	পৃষ্ঠা নং
	মডিউল 1 : ইন্ডাকশন ট্রেনিং এবং ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়া (Induction Training & Welding Process)		
1.1.01	ট্রেড প্রশিক্ষণের গুরুত্ব (Importance of trade training)		1
1.1.02	ইনস্টিটিউটে সাধারণ শৃঙ্খলা (General discipline in the Institute)		2
1.1.03	**এলিমেন্টারি প্রাথমিক চিকিৎসা (Elementary first aid)**		3
1.1.04	শিল্পে ওয়েল্ডিং এর গুরুত্ব (Importance of welding in industry)		5
1.1.05	**শিল্ডেড মেটাল আর্ক ওয়েল্ডিং এবং অক্সি-অ্যাসিটিলিন ওয়েল্ডিং এবং কাটিংয়ে নিরাপত্তা ও সুরক্ষা (Safety precaution in Shielded Metal Arc Welding, And Oxy-acetylene Welding and cutting)**		6
1.1.06	ওয়েল্ডিং এর ভূমিকা এবং সংজ্ঞা (Introduction and definition of welding)		8
1.1.07	**আর্ক এবং গ্যাস ওয়েল্ডিং সরঞ্জাম সরঞ্জাম এবং আনুষাঙ্গিক (Arc & gas welding equipment tools and accessories)**		10
1.1.08	বিভিন্ন ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়া এবং এর প্রয়োগ (Various welding processes and its application)	1-6	14
1.1.09	আর্ক এবং গ্যাস ওয়েল্ডিং শর্তাবলী এবং সংজ্ঞা (Arc and Gas welding terms & definitions)		16
1.1.10	ধাতু জোড়া দেবার পদ্ধতি ভিন্ন প্রক্রিয়া (Different process to metal joining method)		18
1.1.11	**ওয়েল্ডিং জয়েন্টগুলির প্রকার এবং এর প্রয়োগ, প্রান্ত প্রস্তুতি এবং বিভিন্ন পুরুত্বের জন্য উপযুক্ত (Types of welding joints and its application, edge preparation & fitup for different thickness)**		22
1.1.12	পৃষ্ঠ পরিষ্কার (Surface cleaning)		25
1.1.13	বেসিক ইলেক্ট্রিসিটি আর্ক ওয়েল্ডিং এবং সম্পর্কিত বৈদ্যুতিক শর্তাবলী এবং সংজ্ঞার জন্য প্রযোজ্য (Basic electricity applicable to arc welding & related electrical terms & definitions)		26
1.1.14	তাপ এবং তাপমাত্রা এবং ওয়েল্ডিং সম্পর্কিত টার্ম (Heat and temperature and its terms related to welding)		28
1.1.15	আর্ক ওয়েল্ডিংয়ের নীতি এবং আর্কের বৈশিষ্ট্য (Principles of arc welding and characteristics of arc)		29
1.1.16	ওয়েল্ডিং এবং কাটার জন্য ব্যবহৃত সাধারণ গ্যাস - শিখা তাপমাত্রা এবং ব্যবহার (Common gases used for welding & cutting - flame temperature & uses)		31
1.1.17	**অক্সির - অ্যাসিটিলিন শিখা প্রকার এবং ব্যবহার (Types of oxy - acetylene flames and uses)**		32
1.1.18	**অক্সি - অ্যাসিটিলিন কাটার সরঞ্জামের নীতি, পরামিতি এবং প্রয়োগের (Oxy-acetylene cutting equipment principle, parameter and application)**		33

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

ব্যায়াম নং	ব্যায়াম শিরোনাম	শিক্ষার ফলাফল	পৃষ্ঠা নং
	মডিউল 2 : ওয়েল্ডিং কৌশল (Welding Techniques)		
1.2.19	**এসি ওয়েল্ডিং পাওয়ার সোর্স ট্রান্সফরমার রেকটিফায়ার এবং ইনভার্টার টাইপ ওয়েল্ডিং মেশিন এবং যত্ন রক্ষণাবেক্ষণ (A.C welding power sources transformer rectifier and inverter type welding machine and care maintenance)**		40
1.2.20	এসি এবং ডিসি ওয়েল্ডিং মেশিনের সুবিধা এবং অসুবিধা (Advantages and disadvantages of AC and DC welding machines)	7	44
1.2.21	**EN এবং ASME অনুযায়ী ওয়েল্ডিং পজিশন (Welding positions as per EN & ASME)**		45
1.2.22	**ওয়েল্ডিং ওয়েল্ডিং এবং ঘূর্ণন (Weld slope and rotation)**		46
1.2.23	**BIS এবং AWS অনুযায়ী ওয়েল্ডিং প্রতীক (Welding symbol as per BIS and AWS)**		48
1.2.24	**আর্ক দৈর্ঘ্যের প্রকারের আর্ক দৈর্ঘ্যের প্রভাব (Arc length types effects arc length)**		52
1.2.25	**পোলারিটির ধরন এবং প্রয়োগ (Polarity types and application)**		54
	মডিউল 3 : স্টিলের ওয়েল্ডেবিলিটি (OAW, SMAW) (Weldability of Steels (OAW, SMAW))		
1.3.26	ওয়েল্ডিং গুণমান এবং পরিদর্শন সাধারণ ওয়েল্ডিং ভুল এবং ভাল এবং ত্রুটিপূর্ণ welds চেহারা (Weld quality and inspection common welding mistakes and apperance of good and defective welds)		56
1.3.27	ওয়েল্ড গেজ এবং এর ব্যবহার (Weld gauges and its uses)		58
1.3.28	ক্যালসিয়াম কার্বাইড এবং এর ব্যবহার ও বিপদ (Calcium carbide and its uses & hazards)		60
1.3.29	অ্যাসিটিলিন গ্যাস - বৈশিষ্ট্য এবং ফ্ল্যাশ ব্যাক অ্যারেস্টার (Acetylene gas - properties and flash back arrester)		61
1.3.30	অক্সিজেন গ্যাসের বৈশিষ্ট্য ও ব্যবহার (Oxygen gas properties & uses)		62
1.3.31	অক্সিজেন এবং অ্যাসিটিলিন গ্যাসের চার্জিং প্রক্রিয়া (Charging process of oxygen & acetylene gases)		63
1.3.32	অক্সিজেন এবং দ্রবীভূত অ্যাসিটিলিন গ্যাস সিলিন্ডার এবং রঙ কোডিং বিভিন্ন গ্যাস সিলিন্ডার (Oxygen and disolved acetylens gas cylinders and colour coding different gas cylinder)		64
1.3.33	ওয়েল্ডিং গ্যাস নিয়ন্ত্রক, একক এবং ডবল স্টেজ গ্যাস নিয়ন্ত্রকদের ব্যবহার (Welding gas regulators, uses of single and double stage gas regulators)		66
1.3.34	অক্সি-অ্যাসিটিলিন গ্যাস ওয়েল্ডিং সিস্টেম (নিম্ন চাপ এবং উচ্চ চাপ) (Oxy-acetylene gas welding system (low pressure and high pressure))		67
1.3.35	**গ্যাস ওয়েল্ডিং এবং গ্যাস কাটিং ব্লো পাইপের মধ্যে পার্থক্য (Difference between gas welding and gas cutting blow pipe)**		68
1.3.36	গ্যাস ওয়েল্ডিং কৌশল ডান ওয়ার্ড এবং বাম ওয়ার্ড (Gas welding technique right ward & left ward)	8-15	69

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ব্যায়াম নং	ব্যায়াম শিরোনাম	শিক্ষার ফলাফল	পৃষ্ঠা নং
1.3.37	আর্ক ব্লো কারণ এবং নিয়ন্ত্রণের পদ্ধতি (Arc blow causes and methods of controlling)		71
1.3.38	**আর্ক এবং গ্যাস ওয়েল্ডিংয়ে বিকৃতি এবং বিকৃতি কমানোর জন্য নিযুক্ত পদ্ধতি (Distortion in arc & gas welding and methods employed to minimise distortion)**		73
1.3.39	**আর্ক ওয়েল্ডিং ত্রুটির কারণ ও প্রতিকার (Arc welding defects causes and remedies)**		77
1.3.40	**পাইপের স্পেসিফিকেশন, বিভিন্ন ধরনের পাইপ জয়েন্ট, অবস্থান ও পদ্ধতি (Specification of pipes, various type of pipe joints, position & procedure)**		82
1.3.41	প্লেট ওয়েল্ডিং এবং পাইপ ওয়েল্ডিং মধ্যে পার্থক্য (Difference between plate welding and pipe welding)		88
1.3.42	এলবো, টি, 'Y' জয়েন্ট এবং শাখা জয়েন্টের জন্য পাইপ ডেভেলপমেন্ট (Pipe development for elbow, tee, 'Y' joint & branch joint)		90
1.3.43	ম্যানিফোল্ড সিস্টেমের সংক্ষিপ্ত ব্যবহার (Brief use of manifold system)		96
1.3.44	গ্যাস ওয়েল্ডিং ফিলার রড স্পেসিফিকেশন এবং আকার (Gas welding filler rods specification & size)		97
1.3.45	গ্যাস ওয়েল্ডিং ফ্লাক্সেস প্রকার এবং ফাংশন (Gas welding fluxes types and function)		99
1.3.46	গ্যাস ব্রেজিং, সোল্ডারিং, নীতি, প্রকার, প্রবাহ ও ব্যবহার(Gas brazing, solering, principles, types of flux uses)		101
1.3.47	গ্যাস ওয়েল্ডিং ত্রুটি - কারণ এবং প্রতিকার (Gas welding defects - causes and remedies)		106
1.3.48	ইলেক্ট্রোড: প্রকার, ফ্লাক্স আবরণ ফ্যাক্টরের কাজ, AIS, AWS অনুযায়ী ইলেক্ট্রোডের ইলেক্ট্রোড কোডিং এর আকার স্পেসিফিকেশন (Electrode: types, functions at flux coating factor, size specifications of electrode coding of electrode as per AIS, AWS)		110
1.3.49&50	**আর্দ্রতার প্রভাব ইলেক্ট্রোডের স্টোরেজ এবং বেকিং আপ করে (Effects of moisture pick up storage and baking of electrodes)**		120
1.3.51	ধাতুর ওয়েল্ডিংযোগ্যতা, প্রি-হিটিং পোস্ট-হিটিং এর গুরুত্ব, এবং ইন্টার-পাস তাপমাত্রার রক্ষণাবেক্ষণ (Weldability of metals, importance of preheating, post-heating and maintenance of inter-pass temperature)		121
1.3.52	নিম্ন কার্বন ইস্পাত, মাঝারি এবং উচ্চ কার্বন ইস্পাত এবং সংকর ইস্পাত এর ঢালাই (Welding of low carbon steel, medium and high carbon steel and alloy steel)		123
1.3.53	স্টেইনলেস স্টীল প্রকার - ওয়েল্ডিং ক্ষয় এবং জোড়যোগ্যতা (Stainless steel types - weld decay and weldability)		126
1.3.54	আবেশন ওয়েল্ডিং, তামার টিউব এর ব্রেজিং (Induction welding, brazing of copper tubes)		128
1.3.55	ব্রাস ধরনের বৈশিষ্ট্য এবং ওয়েল্ডিং পদ্ধতি (Brass types properties and welding methods)		129
1.3.56	তামার প্রকারের বৈশিষ্ট্য (Copper types properties)		130
1.3.57	ব্রেজিং কাটার টুলস (Brazing cutting tools)		132

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

ব্যায়াম নং	ব্যায়াম শিরোনাম	শিক্ষার ফলাফল	পৃষ্ঠা নং
1.3.58	**অ্যালুমিনিয়াম বৈশিষ্ট্য এবং জোড়যোগ্যতা (Aluminium properties & weldability)**		133
1.3.59	আর্ক কাটিং এবং গাউজিং (Arc cutting and gouging)		135
1.3.60 & 61	ঢালাই লোহা এবং এর বৈশিষ্ট্য এবং ওয়েলডিং পদ্ধতি (Cast iron and its properties and welding methods)		137
	মডিউল 4 : পরিদর্শন ও পরীক্ষা করা (Inspection & Testing)		
1.4.62 & 63	**পরিদর্শন পদ্ধতির ধরন - ধ্বংসাত্মক NDT পদ্ধতির শ্রেণীবিভাগ (Types of inspection method - classification of destructive NDT methods)**	15	139
1.4.64	ওয়েল্ডিং অর্থনীতি এবং খরচ অনুমান (Welding economy and cost estimation)		145
	মডিউল 5 : গ্যাস মেটাল আর্ক ওয়েল্ডিং (Gas Metal Arc Welding)		
1.5.65	গ্যাস মেটাল আর্ক ওয়েল্ডিং এবং গ্যাস টংস্টেন আর্ক ওয়েল্ডিং উদ্দেশ্য: নিরাপত্তা (Safety precaution in Gas Metal Arc Welding and Gas Tungsten Arc Welding)		147
1.5.66	GMAW সরঞ্জাম এবং আনুষাঙ্গিক পরিচিতি (Introduction to GMAW equipment and accessories)		149
1.5.67	প্রক্রিয়ার বিভিন্ন অন্যান্য নাম (MIG MAG/CO_2) (Various other names of the process (MIG MAG/CO_2))		153
1.5.68	SMAW সীমাবদ্ধতা এবং অ্যাপ্লিকেশনের উপর GMAW ওয়েল্ডিংয়ের সুবিধা (Advantages of GMAW welding over SMAW limitation and applications)		154
1.5.69	GMAW-এর প্রক্রিয়া ভেরিয়েবল (Process variables of GMAW)		155
1.5.70	ওয়্যার ফিড সিস্টেম - প্রকার - যত্ন এবং রক্ষণাবেক্ষণ (Wire feed system - types - care and maintenance)		157
1.5.71	AWS উদ্দেশ্য অনুযায়ী GMAW, স্ট্যান্ডার্ড ব্যাস এবং কোডিফিকেশনের জন্য ব্যবহৃত (Welding wires used for GMAW, standard diameter and codification as per AWS)		159
1.5.72	GMAW তে ব্যবহৃত শিল্ডিং গ্যাসের নাম এবং এর প্রয়োগ (Name of shielding gases used in GMAW and its application)	16	161
1.5.73	ফ্লাক্স কোরড আর্ক ওয়েল্ডিং (FCAW) - বর্ণনা, সুবিধা, ওয়েল্ডিং তার (wire), AWS অনুযায়ী কোডিং (Flux cored arc welding (FCAW) - description, advantage, welding wires, coding as per AWS)		164
1.5.74	বিভিন্ন বেধের ধাতুর প্রান্ত প্রস্তুতি (GMAW) (Edge preparation of various thickness of metals (GMAW))		166
1.5.75	GMAW ত্রুটি, কারণ এবং প্রতিকার (GMAW defects, causes and remedies)		167
1.5.76	ওয়েল্ডিংয়ের সময় তাপ ইনপুট এবং তাপ ইনপুট নিয়ন্ত্রণের কৌশল (Heat input and techniques of controlling heat input during welding)		171
1.5.77	তাপ বিতরণ এবং দ্রুত শীতল হওয়ার প্রভাব (Heat distribution and effects of faster cooling)		174
1.5.78	প্রিহিটিং এবং পোস্ট হিটিং ট্রিটমেন্ট (Preheating and post heating treatment)		175
1.5.79	তাপমাত্রা নির্দেশক ক্রেয়ন ব্যবহার (Use of temperature indicating crayons)		178

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ব্যায়াম নং	ব্যায়াম শিরোনাম	শিক্ষার ফলাফল	পৃষ্ঠা নং
1.5.80	নিমজ্জিত আর্ক ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়া নীতি সরঞ্জাম সুবিধা এবং সীমাবদ্ধতা (Submerged arc welding process principles equipment advantage and limitations)		179
1.5.81	থার্মিট ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়া, প্রকার, নীতি, সরঞ্জাম থার্মিট মিশ্রণের ধরন এবং প্রয়োগ (Thermit welding process, types, principles, equipments thermit mixture types & application)		182
1.5.82	ব্যাকিং স্ট্রিপ এবং ব্যাকিং বার ব্যবহার (Use of backing strips and backing bars)		184
	মডিউল 6 : গ্যাস টাংস্টেন আর্ক ওয়েল্ডিং (Gas Tungsten Arc Welding)		
1.6.83	GTAW প্রক্রিয়ার সংক্ষিপ্ত বিবরণ - AC/DC ঢালাইয়ের মধ্যে পার্থক্য – সরঞ্জাম পোলারিটি এবং প্রয়োগ (GTAW proccess brief description - difference between AC/DC welding - equipments polarities and application)		186
1.6.84	GTAW AC/DC-এর শক্তির উৎস (Power sources for GTAW AC/DC)		194
1.6.85	টংস্টেন ইলেক্ট্রোড - প্রকার - আকার এবং প্রস্তুতি ব্যবহার করে (Tungsten electrodes - types - uses size and preparation)	16-21	197
1.6.86	GTAW টর্চ - প্রকার, অংশ এবং তাদের কার্যাবলী (GTAW torches - types, parts and their functions)		200
1.6.87	GTAW ফিলার রড এবং নির্বাচনের মানদণ্ড (GTAW filler rods and selection criteria)		203
1.6.88 & 89	প্রান্ত প্রস্তুতি মাপসই আপ, ধাতু বিভিন্ন বেধ (Edge preparations fit up, different thichness of metals)		207
1.6.90	আর্গন/হিলিয়াম গ্যাসের বৈশিষ্ট্য এবং ব্যবহার (Argon/helium gas properties and uses)		208
1.6.91	ত্রুটির কারণ ও প্রতিকার (Defects causes and remedy)		209
1.6.92	ঘর্ষণ ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়া সরঞ্জাম এবং প্ররয়োগ (Friction welding process equipment and application)		211
1.6.93	লেজার বিম ওয়েল্ডিং (LBW) (Laser beam welding (LBW))		212
1.6.94&95	প্লাজমা আর্ক ওয়েল্ডিং (PAW) এবং কাটিং (PAC) প্রক্রিয়ার সরঞ্জাম এবং অপারেশনের নীতি, প্লাজমা আর্কের প্রকার, সুবিধা এবং প্রয়োগ (Plasma arc welding (PAW) and cutting (PAC) process equipment & principle of operation, types of plasma arc, advantage and applications)		214
1.6.96&97	রেজিস্ট্যান্স ওয়েল্ডিং প্রসেস এবং ধরন - নীতি পাওয়ার সোর্স এবং ওয়েল্ডিং প্যারামিটার (Resistance welding process & types - principle power source & welding parameter)		218
	মডিউল 7 : মেরামত এবং রক্ষণাবেক্ষণ (Repair and Maintenance)		
1.7.98	ধাতবকরণ, ধাতবকরণের প্রকার - নীতি (Metallizing, types of metallizing - principles)		222
1.7.99	ম্যানুয়াল অক্সি-অ্যাসিটিলিন পাউডার আবরণ - অপারেশন এবং অ্যাপ্লিকেশনের প্রক্রিয়া নীতি (Manual oxy-acetylene powder coating - process principle of operation and applications)		223
1.7.100	অ্যাসেম্বলি অঙ্কন পড়া (Reading of assembly drawing)		224

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ব্যায়াম নং	ব্যায়াম শিরোনাম	শিক্ষার ফলাফল	পৃষ্ঠা নং
1.7.101	ওয়েল্ডিং পদ্ধতি স্পেসিফিকেশন (WPS) এবং পদ্ধতি যোগ্যতা রেকর্ড (PQR) (Welding procedure specification (WPS) and procedure qualification record (PQR))	21-22	225
1.7.102	হার্ড ফেসিং/সার্ফেসিং প্রয়োজনীয় সারফেস প্রস্তুতি বিভিন্ন হার্ড ফেসিং অ্যালয় এবং হার্ড ফেসিং এর সুবিধা (Hard facing/surfacing necessity surface preparation various hard facing alloys and advantages of hard facing)		229
1.7.103 & 104	হট এয়ার গানের (hot air gun) এবং প্লাস্টিক উপাদানের সঙ্গে প্লাস্টিক ওয়েলডিং মেশিন (Plastic welding machine with hot air gun and plastic material)		231

শিখন / মূল্যায়নযোগ্য ফলাফল

এই বইটি সম্পূর্ণ হলে আপনি সক্ষম হবেন

নং.	শিক্ষার ফলাফল	ব্যায়াম নং
1	Set the gas welding plant and join MS sheet in different position following safety precautions. [Different position: - 1F, 2F, 3F, 1G, 2G, 3G.]	1.1.01 - 1.1.04
2	Set the SMAW machine and perform different type of joints on MS in different position observing standard procedure. [different types of joints Fillet (T-joint, lap & Corner), Butt (Square & V); different position - 1F, 2F, 3F,4F, 1G, 2G, 3G, 4G]	1.1.05 - 1.1.08
3	Set the gas welding plant and join MS sheet in different position following safety precautions. [Different position: - 1F, 2F, 3F, 1G, 2G, 3G.]	1.1.09 - 1.1.10
4	Set the SMAW machine and perform different type of joints on MS in different position observing standard procedure. [different types of joints Fillet (T-joint, lap & Corner), Butt (Square & V); different position - 1F, 2F, 3F,4F, 1G, 2G, 3G, 4G]	1.1.11 - 1.1.12
5	Set the oxy- acetylene cutting plant and perform different cutting operations on MS plate. [Different cutting operation - Straight, Bevel, circular]	1.1.13-1.1.17
6	Set the gas welding plant and join MS sheet in different position following safety precautions. [Different position: - 1F, 2F, 3F, 1G, 2G, 3G.]	1.1.18-1.2.20
7	Set the SMAW machine and perform different type of joints on MS in different position observing standard procedure. [different types of joints Fillet (T-joint, lap & Corner), Butt (Square & V); different position - 1F, 2F, 3F,4F, 1G, 2G, 3G, 4G]	1.2.21-1.3.37
8	Set the SMAW machine and perform different type of joints on MS in different position observing standard procedure. [different types of joints Fillet (T-joint, lap & Corner), Butt (Square & V); different position - 1F, 2F,3F,4F, 1G, 2G, 3G, 4G]	1.3.38 - 1.3.41
9	Perform welding in different types of MS pipe joints by Gas welding (OAW). [Different types of MS pipe joints - Butt, Elbow, T-joint, angle (45) joint, flange joint]	1.3.42-1.3.45
10	Set the SMAW machine and perform different type of joints on MS in different position observing standard procedure. [different types of joints Fillet (T-joint, lap & Corner), Butt (Square & V); different position - 1F, 2F,3F, 4F, 1G, 2G, 3G, 4G]	1.3.46 - 1.3.49
11	Set the SMAW machine and perform welding in different types of MS pipe joints by SMAW. [Different types of MS pipe joints - Butt, Elbow, T-joint, angle (45) joint, flange joint]	1.3.50 - 1.3.51
12	Choose appropriate welding process and perform joining of different types of metals and check its correctness. [appropriate welding process - OAW, SMAW; Different metal - SS, CI, Brass, Aluminium]	1.3.52 - 1.3.54

© NCVET NOT TO BE REPUBLISHED

নং.	শিক্ষার ফলাফল	ব্যায়াম নং
13	Choose appropriate welding process and perform joining of different types of metals and check its correctness. [appropriate welding process - OAW, SMAW; Different metal - SS, CI, Brass, Aluminium] Demonstrate arc gauging operation to rectify the weld joints.	1.3.55 - 1.3.57
14	Choose appropriate welding process and perform joining of different types of metals and check its correctness. [appropriate welding process - OAW, SMAW; Different metal - SS, CI, Brass, Aluminium]	1.3.58 - 1.3.59
15	Test welded joints by different methods of testing. [different methods of testing- Dye penetration test, Magnetic particle test, Nick break test, Free band test, Fillet fracture test]	1.3.60 - 1.4.64
16	Set GMAW machine and perform welding in different types of joints on MS sheet/plate by GMAW in various positions by dip mode of metal transfer. [different types of joints- Fillet (T-joint, lap, Corner), Butt (Square & V); various positions- 1F, 2F, 3F,4F, 1G, 2G, 3G]	1.5.65 - 1.6.85
17	Set the GTAW machine and perform welding by GTAW in different types of joints on different metals in different position and check correctness of the weld. [different types of joints- Fillet (T-joint, lap, Corner), Butt (Square & V) ; different metals- Aluminium, Stainless Steel; different position- 1F & 1G]	1.6.86 - 1.6.91
18	Perform Aluminium & MS pipe joint by GTAW in flat position.	1.6.92
19	Perform Aluminium & MS pipe joint by GTAW in flat position. Set the Plasma Arc cutting machine and cut ferrous & non-ferrous metals.	1.6.93 - 1.6.94
20	Set the resistance spot welding machine and join MS & SS sheet	1.6.95 - 161.96
21	Perform joining of different similar and dissimilar metals by brazing operation as per standard procedure. [different similar and dissimilar metals- Copper, MS, SS]	1.6.97 - 1.7.100
22	Repair Cast Iron machine parts by selecting appropriate welding process. [Appropriate welding process- OAW, SMAW]	
	Hard facing of alloy steel components / MS rod by using hard facing electrode.	1.7.101 - 1.7.104

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

SYLLABUS

Duration	Ref. Learning Outcome	Process Code	Professional Skills (Trade Practical) with Indicative hours	Professional Knowledge (Trade Theory)
Professional Skill 47Hrs; Professional Knowledge 11Hrs	Set the gas welding plant and join MS sheet in different position [Different position:1F, 2F, 3F, 1G, 2G, 3G] Set the SMAW machine and perform different type of joints on MS in different position observing standard procedure [different types of joints- Fillet (T-joint, lap & Corner), Butt (Square & V); different position - 1F, 2F, 3F,4F, 1G, 2G, 3G, 4G]		1 Demonstration of Machinery used in the trade 2 Identification to safety equipment and their use etc. 3 Hack sawing, filing square to dimensions 4 Marking out on MS plate and punching	- Importance of Trade Training - General discipline in the Institute - Elementary First Aid - Importance of welding in industry - Safety precautions in Shielded Metal Arc Welding, and Oxy - Acetylene Welding and Cutting.
		OAW-01 SMAW-01	5 Setting of oxy-acetylene welding equipment, Lighting and setting of flame. 6 Perform fusion run without filler rod on MS sheet 2mm thick in flat position. 7 Setting up of Arc welding machine & accessories and striking an arc. 8 Deposit straight line bead on MS plate in flat position.	- Introduction and definition of welding. - Arc and Gas Welding Equipments, tools and accessories. - Various Welding Processes and its applications. - Arc and Gas Welding terms and definitions.
Professional Skill 21Hrs; Professional Knowledge 05Hrs	Set the gas welding plant and join MS sheet in different position following safety precautions. [Different position: - 1F, 2F, 3F, 1G, 2G, 3G.]	OAW-02 OAW-03	9 Depositing bead with filler rod on M.S. sheet 2 mm thick in flat position. 10 Edge joint on MS sheet 2 mm thick in flat position without filler rod.	- Different process of metal joining methods: Bolting, riveting, soldering, brazing, seaming etc. - Types of welding joints and its applications. Edge preparation and fit up for different thickness. - Surface Cleaning
Professional Skill 23Hrs; Professional Knowledge 05Hrs	Set the SMAW machine and perform different type of joints on MS in different position observing standard procedure. [different types of joints- Fillet (T-joint, lap & Corner), Butt (Square & V); different position - 1F, 2F, 3F,4F, 1G, 2G, 3G, 4G]	SMAW-02 SMAW-03	11 Straight line beads on M.S. plate 10 mm thick in flat position. 12 Weaved bead on M. S plate 10mm thick in flat position.	- Basic electricity applicable to arc welding and related electrical terms &definitions. - Heat and temperature and its terms related to welding - Principle of arc welding. And characteristics of arc.
Professional Skill 23Hrs; Professional Knowledge 05Hrs	Set the oxy- acetylene cutting plant and perform different cutting operations on MS plate. [Different cutting operation - Straight, Bevel, circular]	OAGC-01 OAGC-02 OAGC-03	13 Setting up of oxy-acetylene and make straight cuts (freehand) 14 Perform marking and straight line cutting of MS plate 10 mm thick by gas. Accuracy within ±2mm. 15 Beveling of MS plates 10 mm thick, cutting regular geometrical shapes and irregular shapes, cutting chamfers by gas cutting.	- Common gases used for welding & cutting, flame temperatures and uses. - Types of oxy-acetylene flames and uses. - Oxy-Acetylene Cutting Equipment principle, parameters and application.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

		OAGC-04 OAGC-05 OAGC-06	16 Marking and perform radial cuts, cutting out holes using oxy-acetylene gas cutting. 17 Identify cutting defects viz., distortion, grooved, fluted or ragged cuts; poor draglines; rounded edges; tightly adhering slag.	
Professional Skill 126Hrs; Professional Knowledge 31Hrs	Set the gas welding plant and join MS sheet in different position following safety precautions. [Different position: - 1F, 2F, 3F, 1G, 2G, 3G.] Set the SMAW machine and perform different type of joints on MS in different position observing standard procedure. [different types of joints- Fillet (T-joint, lap & Corner), Butt (Square & V); different position - 1F, 2F, 3F,4F, 1G, 2G, 3G, 4G]	OAW-04 SMAW-04 OAW-05	18 Square butt joint on M.S. sheet 2 mm thick in flat Position. **(1G)** 19. Fillet "T" joint on M.S. Plate 10 mm thick in flat position. **(1F)** 20. Open corner joint on MS sheet 2 mm thick in flat Position **(1F)**	- Arc welding power sources: Transformer, Rectifier and Inverter type welding machines and its care &maintenance.. - Advantages and disadvantages of A.C. and D.C. welding machines
		SMAW-05 OAW-06 SMAW-06	21 Fillet lap joint on M.S. plate 10 mm thick in flat position. **(1F)** 22 Fillet "T" joint on MS sheet 2 mm thick in flat position. **(1F)** 23 Open Corner joint on MS plate 10 mm thick in flat position. **(1F)**	- Welding positions as per EN &ASME: flat, horizontal, vertical and over head position. - Weld slope and rotation. - Welding symbols as per BIS & AWS.
		OAW-07 SMAW-07 I&T-01	24 Fillet Lap joint on MS sheet 2 mm thick in flat position. **(1F)** 25 Single "V" Butt joint on MS plate 12 mm thick in flat position **(1G).** 26 Testing of weld joints by visual inspection. 27 Inspection of welds by using weld gauges.	- Arc length - types - effects of arc length. - Polarity: Types and applications. - Weld quality inspection, common welding mistakes and appearance of good and defective welds - Weld gauges & its uses.
		OAW-08 SMAW-08 SMAW-09	28 Square Butt joint on M.S. sheet. 2 mm thick in Horizontal position. (2G) 29 Straight line beads and multi layer practice on M.S. Plate 10 mm thick in Horizontal position. 30 Fillet "T" joint on M.S. plate 10 mm thick in Horizontal position. (2F)	- Calcium carbide uses and hazard. - Acetylene gas properties and flash back arrestor.
		OAW-09	31 Fillet Lap joint on M.S. sheet 2 mm thick in horizontal position **(2F)**	- Oxygen gas and its properties, uses in welding. - Charging process of oxygen and acetylene gases
		SMAW-10	32 Fillet Lap joint on M.S. plate 10 mm thick in horizontal position. **(2F)**	- Oxygen and Dissolved Acetylene gas cylinders and Color coding for different gas cylinders. - Uses of single and double stage Gas regulators.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

		OAW-10 OAW-11 SMAW-11	33 Fusion run with filler rod in vertical position on 2mm thick M.S sheet. 34 Square Butt joint on M.S. sheet. 2 mm thick in vertical position **(3G)** 35 Single Vee Butt joint on M.S. plate 12 mm thick in horizontal position **(2G).**	- Oxy acetylene gas welding Systems (Low pressure and High pressure). Difference between gas welding blow pipe(LP &HP) and gas cutting blow pipe - Gas welding techniques. Rightward and Leftward techniques.
		SMAW-12 OAW-12 SMAW-13	36 Fillet "T" joint on M.S sheet 2 mm thick in vertical position. **(3F)** 37 Fillet "T" joint on M.S. plate 10 mm thick in vertical position. **(3F)**	- Arc blow - causes and methods of controlling. - Distortion in arc & gas welding and methods employed to minimize distortion - Arc Welding defects, causes and Remedies.
Professional Skill 80 Hrs; Professional Knowledge 17Hrs	Set the SMAW machine and perform different type of joints on MS in different position observing standard procedure. [different types of joints- Fillet (T-joint, lap & Corner), Butt (Square & V); different position - 1F, 2F, 3F,4F, 1G, 2G, 3G, 4G] Perform welding in different types of MS pipe joints by Gas welding (OAW). [Different types of MS pipe joints - Butt, Elbow, T-joint, angle (45°) joint, flange joint]	OAW-13 SMAW-14	38 Structural pipe welding butt joint on MS pipe Ø 50 and 3mm WT in 1G position. 39 Fillet Lap joint on M.S. Plate 10 mm in vertical position. **(3G)**	- Specification of pipes, various types of pipe joints, pipe welding all positions, and procedure. - Difference between pipe welding and plate welding.
		SMAW-15 OAW-14	40 Open Corner joint on MS plate 10 mm thick in vertical position. **(2F)** 41 Pipe welding - Elbow joint on MS pipe Ø 50 and 3mm WT. **(1G)**	- Pipe development for Elbow joint, "T" joint, Y joint and branch joint - Brief use of Manifold system
		OAW-15 SMAW-16	42 Pipe welding "T" joint on MS pipe Ø 50 and 3mm WT. **(1G)**	- Gas welding filler rods, specifications and sizes. - Gas welding fluxes - types and functions.
			43 Single "V" Butt joint on MS plate12 mm thick in vertical position (3G).	- Gas Brazing & Soldering : principles, types fluxes & uses - Gas welding defects, causes and remedies
		OAW-16 SMAW-17	44 Pipe welding 45 ° angle joint on MS pipe Ø 50 and 3mm WT. **(1G)** 45 Straight line beads on M.S. plate 10mm thick in over head position.	- Electrode : types, functions of flux, coating factor, sizespecifications of electrode, Coding of electrode as per BIS, AWS, - Effects of moisture pick up. - Storage and baking of electrodes.
Professional Skill 61Hrs; Professional Knowledge 06Hrs	Set the SMAW machine and perform different type of joints on MS in different position observing standard procedure. [different types of joints- Fillet	SMAW-18 SMAW-19	46 Pipe Flange joint on M.S plate with MS pipe Ø 50 mm X 3mm WT **(1F)** 47 Fillet "T" joint on M.S. plate 10 mm thick in over head position. **(4F)**	- Weldability of metals, importance of pre heating, post heating and maintenance of inter pass temperature.

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

	(T-joint, lap & Corner), Butt (Square & V); different position - 1F, 2F, 3F,4F, 1G, 2G, 3G, 4G] Set the SMAW machine and perform welding in different types of MS pipe joints by SMAW. [Different types of MS pipe joints - Butt, Elbow, T-joint, angle (45) joint, flange joint]	SMAW-20 SMAW-21	48 Pipe welding butt joint on MS pipe Ø 50 and 5 mm WT. in 1G position. 49 Fillet Lap joint on M.S. plate 10 mm thick in over head position. **(4G).**	- Welding of low, medium and high carbon steel and alloy steels.
		SMAW-22 SMAW-23	50 Single "V" Butt joint on MS plate 10mm thick inover head position**(4G)** 51 Pipe butt joint on M. S. pipe Ø 50mm WT 6mm (**1G** Rolled).	- Stainless steel types- weld decay and weldability.
Professional Skill 25 Hrs; Professional Knowledge 04Hrs	Choose appropriate welding process and perform joining of different types of metals and check its correctness. [appropriate welding process - OAW, SMAW; Different metal - SS, CI, Brass, Aluminium]	OAW-17 SMAW-24 OAW-18	52 Butt joint of copper pipe ½ inch by brazing process by induction welding machine 53 Square Butt joint on S.S. Sheet 2 mm thick in flat position. **(1G)** 54 Corner/T joint of copper pipe of ½ inch and of length 75 mm	- Induction welding, brazing of copper tubes. - Brass - types - properties and welding methods. - Copper - types - properties and welding methods. - Brazing cutting tools.
Professional Skill 21Hrs; Professional Knowledge 04Hrs	Choose appropriate welding process and perform joining of different types of metals and check its correctness. [appropriate welding process - OAW, SMAW; Different metal - SS, CI, Brass, Aluminium] Demonstrate arc gauging operation to rectify the weld joints.	OAW-19 SMAW-25 AG-01	55 Square Butt & Lap joint on M.S. sheet 2 mm thick by brazing in flat position. 56 Single "V" butt joint C.I. plate 6mm thick in flat position. **(1G)** 57 Arc gouging on MS plate 10 mm thick.	- Aluminium properties and weldability, Welding methods - Arc cutting & gouging,
Professional Skill 20Hrs; Professional Knowledge 04Hrs	Choose appropriate welding process and perform joining of different types of metals and check its correctness. [appropriate welding process - OAW, SMAW; Different metal - SS, CI, Brass, Aluminium]	OAW-20 OAW-21	58 Square Butt joint on Aluminium sheet. 3 mm thick in flat position. 59 Bronze welding of cast iron (Single "V" butt joint) 6mm thick plate **(1G).**	- Cast iron and its properties types. - Welding methods of cast iron.
Professional Skill 25 Hrs; Professional Knowledge 04Hrs	Test welded joints by different methods of testing. [different methods of testing- Dye penetration test, Magnetic particle test, Nick break test, Free band test, Fillet fracture test]	I&T-02 I&T-03 I&T-04 I&T-05 I&T-06	60 Dye penetrant test. 61 Magnetic particle test. 62 Nick- break test. 63 Free bend test. 64 Fillet fracture test.	- Types of Inspection methods - Classification of destructive and NDT methods - Welding economics and Cost estimation.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Professional Skill 166Hrs; Professional Knowledge 32Hrs	Set GMAW machine and perform welding in different types of joints on MS sheet/plate by GMAW in various positions by dip mode of metal transfer. [different types of joints- Fillet (T-joint, lap, Corner), Butt (Square & V); various positions- 1F, 2F, 3F,4F, 1G, 2G, 3G]	GMAW-01 GMAW-02	65 Introduction to safety equipment and their use etc. 66 Setting up of GMAW welding machine & accessories and striking an arc. 67 Depositing straight line beads on M.S Plate. 68 Fillet weld - "T" joint on M.S plate 10mm thick in flat position by Dip transfer. **(1F)**	- Safety precautions in Gas Metal Arc Welding and Gas Tungsten Arc welding. - Introduction to GMAW - equipment - accessories. - Various other names of the process. (MIG/MAG/ CO_2 welding.)
		GMAW-03 GMAW-04 GMAW-05	69 Fillet weld - Lap joint on M.S. sheet 3mm thick in flat position by Dip transfer. **(1F)** 70 Fillet weld - "T" joint on M.S. sheet 3mm thick in flat position by Dip transfer. **(1F)** 71 Fillet weld - corner joint on M.S. sheet 3mm thick in flat position by Dip transfer. **(1F)**	- Advantages of GMAW welding over SMAW , limitations and applications - Process variables of GMAW.
		GMAW-06 GMAW-07	72 Butt weld - Square butt joint on M.S sheet 3mm thick in flat position **(1G)** 73 Butt weld - Single "V" butt joint on M.S plate 10 mm thick by Dip transfer in flat position. **(1G)**	- Wire feed system - types - care and maintenance. - Welding wires used in GMAW, standard diameter and codification as per AWS.
		GMAW-08 GMAW-09	74 Fillet weld - "T" joint on M.S plate 10mm thick in Horizontal position by Dip transfer. **(2F)** 75 Fillet weld - corner joint on M.S plate 10mm thick in Horizontal position by Dip transfer. **(2F)**	- Name of shielding gases used in GMAW and its applications. - Flux cored arc welding - description, advantage, welding wires, coding as per AWS.
		GMAW-10 GMAW-11	76 Fillet weld - "T" joint on M.S. sheet 3mm thick in Horizontal position by Dip transfer. **(2F)** 77 Fillet weld - corner joint on M.S. sheet 3mm thick in Horizontal position by Dip transfer. **(2F)**	- Edge preparation of various thicknesses of metals for GMAW. - GMAW defects, causes and remedies
		GMAW-12 GMAW-13	78 Fillet weld - "T" joint on M.S plate 10mm thick in vertical position by Dip transfer. **(3F)** 79 Fillet weld - corner joint on M.S plate 10mm thick in vertical position by dip transfer. **(3F)**	- Heat input and techniques of controlling heat input during welding. - Heat distribution and effect of faster cooling
		GMAW-14 GMAW-15	80 Fillet weld - Lap joint on M.S. sheet 3mm thick in vertical position by Dip transfer. (3F) 81 Fillet weld - corner joint on M.S. sheet 3mm thick in vertical position by Dip transfer. (3F)	- Pre heating & Post Weld Heat Treatment - Use of temperature indicating crayons.
		GMAW-16 GMAW-17	82 Fillet weld - Lap and "T" joint on M.S sheet 3mm thick inoverhead position by Dip transfer. (4F) 83 Tee Joints on MS Pipe Ø 60 mm OD x 3 mm WT 1G position - Arc constant (Rolling)	- Submerged arc welding process -principles, equipment, advantages and limitations

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

		GMAW-18 GMAW-19	84 Depositing bead on S.S sheet in flat position. 85 Butt joint on Stainless steel 2 mm thick sheet in flat position by Dip transfer.	- Thermit welding process- types, principles, equipments, Thermit mixture types and applications. - Use of backing strips and backing bars
Professional Skill 80 Hrs; Professional Knowledge 14Hrs	Set the GTAW machine and perform welding by GTAW in different types of joints on different metals in different position and check correctness of the weld. [different types of joints- Fillet (T-joint, lap, Corner), Butt (Square & V) ; different metals- Aluminium, Stainless Steel; different position- 1F & 1G]	GMAW-01 GMAW-02	86 Depositing bead on Aluminium sheet 2 mm thick in flat position. 87 Square butt joint on Aluminium sheet 1.6mm thick in flat position.	- GTAW process - brief description. Difference between AC and DC welding, equipments, polarities and applications. - Power sources for GTAW - AC &DC
		GMAW-03 GMAW-04	88 Fillet weld - "T" joint on Aluminium sheet 1.6 mm thick in flat position. **(1F)** 89 Fillet weld - Outside corner joint on Aluminium sheet 2 mm thick in flat position. **(1F)**	- Tungsten electrodes - types & uses, sizes and preparation - GTAW Torches- types, parts and their functions - GTAW filler rods and selection criteria.
		GMAW-05	90 Butt weld - Square butt joint on Stainless steel sheet 1.6 mm thick in flat position with purging gas **(1G)**	- Edge preparation and fit up. - GTAW parameters for welding of different thickness of metals
		GMAW-06	91 Fillet weld - "T" joint on Stainless steel sheet 1.6 mm thick in flat position. **(1F)**	- Argon / Helium gas properties - uses. - GTAW Defects, causes and remedy.
Professional Skill 20Hrs; Professional Knowledge 04Hrs	Perform Aluminium & MS pipe joint by GTAW in flat position.	GMAW-07	92 Pipe butt joint on Aluminium pipe Ø 50 mm x 3 mm WT in Flat position. **(1G)**	- Friction welding process-equipment and application - Laser beam welding (LBW).
Professional Skill 20Hrs; Professional Knowledge 03Hrs	Perform Aluminium & MS pipe joint by GTAW in flat position. Set the Plasma Arc cutting machine and cut ferrous & non-ferrous metals.	GMAW-08 PAC-01	93 "T" Joints on MS Pipe Ø 50 mm OD x 3 mm WT, position - Flat **(1F)** 94 Straight cutting on ferrous and non ferrous	- Plasma Arc Welding (PAW) and cutting (PAC) process - equipments and principles of operation. - Types of Plasma arc, advantages and applications.
Professional Skill 20Hrs; Professional Knowledge 02Hrs	Set the resistance spot welding machine and join MS & SS sheet.	RW-01 RW-02	95 Lap joint on Stainless steel sheet by Resistance Spot welding. 96 MS sheets joining by Resistance Spot welding	- Resistance welding process -types, principles, power sources and welding parameters. - Applications and limitations.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Professional Skill 41 Hrs; Professional Knowledge 10Hrs	Perform joining of different similar and dissimilar metals by brazing operation as per standard procedure. [different similar and dissimilar metals- Copper, MS, SS]	OAW-01 OAW-02	97 Square butt joint on Copper sheet 2mm thick in flat position. **(1G)** 98 "T" joint on Copper to MS sheet 2mm thick in flat position by Brazing **(1F)**	- Metalizing - types of metalizing principles. - Manual Oxy - acetylene powder coating process- principles of operation and applications
		OAW-03 OAW-04	99 Silver brazing on S.S Sheet with copper sheet "T" joint. 100 Silver brazing on copper tube to tube.	- Reading of assembly drawing - Welding Procedure Specification (WPS) and Procedure Qualification Record (PQR)
Professional Skill 24Hrs; Professional Knowledge 01Hrs	Repair Cast Iron machine parts by selecting appropriate welding process. [Appropriate welding process- OAW, SMAW] Hard facing of alloy steel components / MS rod by using hard facing electrode.	OAW-05 SMAW-01 SMAW-02	101 Repair welding of broken C.I. machine parts by oxy-acetylene welding with C.I and bronze filler rod. 102 Repair welding of broken C.I machine parts by C.I. electrode. 103 Repair plastic broken parts or pipes by plastic welding machine. 104. Make a plastic tank with plastic sheet of PVC. Dimensions 150*100*100	- Hard facing/ surfacing necessity, surface pre paration, various hard facing alloys and a dvantages of hard facing. - Plastic welding machine with hot air gun and plastic material: Polypropylene (PP) Polyethylene (PE) Polyvinylchloride (PVC)

QR CODE

Ex. No. 1.1.03 Ex. No. 1.1.05 Ex. No. 1.1.07 Ex. No. 1.1.11 Ex. No. 1.1.17 Ex. No. 1.1.18

Module 2

Ex. No. 1.2.19 Ex. No. 1.2.21 Ex. No. 1.2.22 Ex. No. 1.2.23 Ex. No. 1.2.24 Ex. No. 1.2.25

Module 3

Ex. No. 1.3.35 Ex. No. 1.3.38 Ex. No. 1.3.39 Ex. No. 1.3.40 Ex. No. 1.3.49 & 50 Ex. No. 1.3.58

Module 4

Ex. No. 1.4.62 & 63

NOT TO BE REPUBLISHED

সিজি এন্ড এম (CG & M) অনুশীলনের জন্য সম্পর্কিত এক্সারসাইজ 1.1.01
ওয়েল্ডার (Welder)- ইন্ডাকশন ট্রেনিং এবং ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়া

ট্রেড প্রশিক্ষণের গুরুত্ব (Importance of Trade Training)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **এই ওয়েল্ডার ট্রেডে অর্জিত দক্ষতাগুলি বর্ণনা করতে ।**
- **আরও শেখার পথের কারিগরী প্রশিক্ষণ প্রকল্পের বর্ণনা দিতে ।**
- **ওয়েল্ডার ট্রেড শেষ হলে কর্মসংস্থানের সুযোগ ব্যাখ্যা করতে ।**

এই ট্রেডটি সেই প্রার্থীদের জন্য যারা পেশাদার হতে আগ্রহী । ওয়েল্ডার কারিগরী প্রশিক্ষণ প্রকল্পের অধীনে ট্রেডের সময়কাল এক বৎসর ।

দক্ষতা অর্জন করতে ।

এই ট্রেড সফলভাবে সম্পন্ন করার পর প্রশিক্ষণার্থী (trainee) যথাযথ ক্রমানুসারে নিম্নলিখিত দক্ষতাগুলো সম্পাদন করতে সক্ষম হবে ।

1 গ্যস ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়াতে M.S. শীট এবং M.S. পাইপ ওয়েল্ডিং করতে পারবে।

2 S.M.A.W. প্রক্রিয়াতে সকল অবস্থানে (All position) ওয়েল্ডিং করতে পারবে।

3 অক্সি – এসিটিলিন কাটিং প্রক্রিয়াতে M.S. পাতে (Plate) সোজা, গোলাকার এবং বিভেল কাটিং করতে পারবে ।

4 মেরামত ও রক্ষণাবেক্ষণের কাজ করতে পারবে ।

5 M.S শীট এবং M.S প্লেটে GMAW ওয়েল্ডিং করতে পারবে।

6 স্পট ওয়েল্ডিং মেশিন, PUG কাটিং মেশিন চালনা করতে পারবে।

7 SMAW প্রক্রিয়া ব্যবহার করে C.I ওয়েল্ডিং করতে পারবে।

আরও শেখার পথ (Farther learning pathways)

এছাড়াও ট্রেড সফলভাবে সমাপ্ত হলে প্রশিক্ষনার্থীরা ব্যবহারিক দক্ষতা এবং জ্ঞান অর্জনের জন্য শিক্ষানবিশ প্রশিক্ষণ প্রকল্পের অধীনে আরও এক বছরের জন্য নিবন্ধিত (Registered)শিল্প/সংস্থাতে শিক্ষানবিশ প্রশিক্ষণ (Apprentice-ship training) নিতে পারেন।

চাকুরীর সুযোগ

এই ট্রেড সফলভাবে সমাপ্ত হলে, প্রশিক্ষনার্থীরা নিম্নলিখিত শিল্পক্ষেত্রগুলিতে সম্পূর্ণ কর্মচারী হতে পারবে।

1 কাঠামোগত (Structural) ফ্যাব্রিকেশন যেমন সেতু, ছাদের কাঠামো, বিল্ডিং এবং নির্মাণ।

2 অটোমোবাইল এবং সংশ্লিষ্ট শিল্প।

3 পাওয়ার স্টেশন, প্রক্রিয়া শিল্প এবং খনির জন্য সাইট নির্মাণ কার্যক্রম।

4 পরিষেবা শিল্প যেমন সড়ক পরিবহন এবং রেলপথ।

5 জাহাজ নির্মাণ এবং মেরামত.

6 পরিকাঠামো এবং প্রতিরক্ষা সংস্থা.

7 পাবলিক সেক্টর ইন্ডাস্ট্রি যেমন BHEL, NTPC, ইত্যাদি এবং ভারত ও বিদেশে বেসরকারী শিল্পে।

8 পেট্রোকেমিক্যাল শিল্প যেমন ONGC, LOCL, এবং HPCL ইত্যাদি,

9 স্বনিযুক্ত কর্মসংস্থান।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ওয়েল্ডার - ইন্ডাকশন ট্রেনিং এবং ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়া (Induction Training & Welding Process)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **ইনস্টিটিউট দ্বারা নির্ধারিত সাধারণ শৃঙ্খলা অনুসরণ করতে।**
- **প্রতিষ্ঠানের নৈতিক ভাবমূর্তি এবং সুনাম বজায় রাখতে।**

সাধারণ শৃঙ্খলা (General deciplene) :- যেকোনো ব্যক্তির সাথে কথা বলার সময় সর্বদা ভদ্র, বিনয়ী হতে হবে, (যেমন অধক্ষ্য, প্রশিক্ষক এবং অফিস স্টাফ, তোমার সহ-শিক্ষার্থী এবং তোমার ইনস্টিটিউটে আসা অন্য কোনো ব্যক্তি)

স্পষ্টীকরণ চাওয়ার সময় তোমার প্রশিক্ষক এবং অফিসের অন্যদের সাথে এই বিষয়ে তর্ক করবে না।

তোমার অনুচিত কর্ম দ্বারা তোমার প্রতিষ্ঠানের বদনাম বয়ে আনবে না।

তোমার বন্ধুদের সাথে গল্পগুজব করে এবং প্রশিক্ষণ ছাড়া অন্য কাজে নিজের মূল্যবান সময় নষ্ট করবে না।

থিওরি এবং প্র্যাকটিক্যাল ক্লাসে দেরি করবে না।

অন্যের কাজে অযথা হস্তক্ষেপ করবে না।

প্রশিক্ষণ কর্মীদের দ্বারা প্রদত্ত থিওরি ক্লাস এবং প্র্যাকটিক্যাল ক্লাস এর সময় খুব মনোযোগী হতে হবে এবং বর্ণ্নাটি মনোযোগ সহকারে শুনবে ।

তোমার প্রশিক্ষক এবং অন্যান্য সমস্ত প্রশিক্ষণ কর্মী, অফিস স্টাফ এবং সহ-প্রশিক্ষকদের সম্মান দিতে হবে।

সমস্ত প্রশিক্ষণ কার্যক্রমে আগ্রহী হতে হবে।

প্রশিক্ষণ চলাকালীন শব্দ করবে না বা কৌতুকপূর্ণ হবে না।

ইনস্টিটিউট চত্বর পরিষ্কার রাখতে হবে এবং পরিবেশ দূষণ করবে না।

ইনস্টিটিউট থেকে এমন কোনো উপাদান নিয়ে যাবে না যা তোমার নয়।

সর্বদা ভাল পোশাক পরে এবং ভাল শারীরিক চেহারা সহ ইনস্টিটিউটে উপস্থিত হবে।

নিয়মিত থিওরি ক্লাস এবং প্র্যাকটিক্যাল ক্লাসে উপস্থিত হবে। সাধারণ কারণে অনুপস্থিত হবে না।

পরীক্ষার আগে ভালোভাবে প্রস্তুতি নিতে হবে।

পরীক্ষার সময় কোন অসৎ আচরণ করবে না।

তোমার থিওরি ক্লাস এবং প্র্যাকটিক্যাল ক্লাস এর রেকর্ড নিয়মিত লিখতে এবং সংশোধনের জন্য সময়মত জমা দিতে হবে।

প্র্যাকটিক্যাল করার সময় তোমার নিরাপদের পাশাপাশি অন্যের নিরাপত্তার যত্ন নিতে হবে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

এলিমেন্টারি প্রাথমিক চিকিৎসা (Elementary first aid)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **প্রাথমিক চিকিৎসার বিভিন্ন সমস্যা বুঝতে পারবে।**

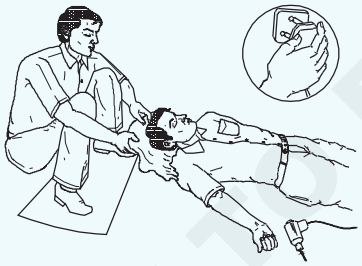
বৈদ্যুতিক শক এবং শ্বাসকষ্ট: বৈদ্যুতিক শকের তীব্রতা শরীরের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত কারেন্টের পরিমান এবং স্পর্শ এর সময়ের উপর নির্ভর করে, কেউ তরিতাহত হলে বিদ্যুৎ সমগযোগ বিচ্ছিন্ন করতে দেরি করবে না।

যদি কোন ব্যক্তি কখনও বৈদ্যুতিক সরবরাহের সংস্পর্শে থাকে তবে প্লাগটি অপসারণ করে বা তারটি মুক্ত করে বিদ্যুৎ সরবরাহ বন্ধ করে সংযোগটি বিচ্ছিন্ন করতে হবে। যদি তা না হয়, কিছু অন্তরক উপাদান(Insulating material) যেমন শুকনো কাঠ, রাবার বা প্লাস্টিক, বা যা কিছু আছে তার উপর দাঁড়াতে হবে, আর নিজেকে নিরোধক করে ব্যক্তিটিকে ঠেলে বা টেনে মুক্ত করে সংযোগটি বিচ্ছিন্ন করতে হবে। (চিত্র 1 ও 2)

Fig 1

WLN110211

Fig 2



WLN110212

যতক্ষন না নিজেকে অন্তরক উপাদান(Insulating material) দিয়ে অন্তরক করতে না পারছ ততক্ষন তড়িতাহত ব্যাক্তিটিকে স্পর্শ করবে না।

তড়িতাহত ব্যাক্তিটি যদি মেঝে থেকে উচু জায়গায় থাকে, তাহলে তাকে পড়ে যাওয়া থেকে বা অন্তত পক্ষে তাকে নিরাপদে পড়ে যাওয়ার জন্য যথাযথ নিরাপত্তা ব্যবস্থা গ্রহণ করতে হবে।

তড়িতাহত ব্যাক্তিটির উপর বৈদ্যুতিক পোড়া বড় অংশ জুরে নাওষতে পারে তবে ক্ষতটি গভীরভাবে হতে পারে। তুমি যা করতে পার তা হল একটি পরিষ্কার, জীবাণুমুক্ত কাপড় দিয়ে এলাকাটি ঢেকে রাখা এবং শকের জন্য চিকিৎসা করা, তারপর যত তাড়াতাড়ি সম্ভব বিশেষজ্ঞের সাহায্য নিতে হবে।

যদি আক্রান্ত ব্যক্তিটি অজ্ঞান হয়ে গেলেও শ্বাস নিচ্ছেন, তাহলে ঘাড়, বুক ও কোমরের কাপড় ঢিলা করে দিতে হবে এবং আক্রান্ত ব্যক্তিকে উপুর করে রাখতে হবে। (চিত্র 3)

Fig 3

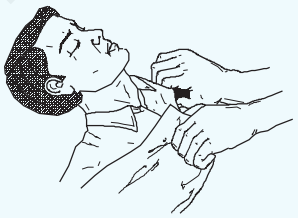
WLN110213

শ্বাস-প্রশ্বাস এবং নাড়ির হার নিয়মিত পরীক্ষা করতে হবে।

আক্রান্ত ব্যক্তিকে উষ্ণ এবং আরামদায়ক অবস্থানে রাখুন (চিত্র 4)।

সাহায্যের জন্য পাঠান।

Fig 4



WLN110214

অচেতন ব্যক্তিকে মুখে কিছু দেবে না।

অজ্ঞান ব্যক্তিকে একা ছেড়ে দেবেন না।

ব্যক্তিটির যদি শ্বাস-প্রশ্বাস না থাকে- তাহলে একেবারে সময় নষ্ট করবে না!

বৈদ্যুতিক শক:বৈদ্যুতিক শকের তীব্রতা নির্ভর করবে কারেন্টের পরিমাপ যা শরীরের মধ্য দিয়ে যায় এবং সংযোগ সময়ের উপর।

শকের তীব্রতা নির্ভর করে এমন অন্যান্য কারণগুলি হল:-

- ব্যক্তির বয়স।
- নিরোধক পাদুকা(Insulating footweare) না পরা বা ভেজা পাদুকা পরা।
- আবহাওয়ার অবস্থা.
- মেঝে ভিজে গেছে।
- প্রধান ভোল্টেজ ইত্যাদি।

বৈদ্যুতিক শকের প্রভাব: খুব অল্প পরিমান বিদ্যুৎ প্রবাহের প্রভাবে শুধুমাত্র একটি অপ্রীতিকর ঝনঝন অনুভুতি হতে পারে, তবে এটি একজনের ভারসাম্য হারাতে এবং পড়ে যাওয়ার জন্য যথেষ্ট হতে পারে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

বিদ্যুৎ প্রবাহ যখন অনেক বেশি হয় তখন শক প্রাপ্ত ব্যক্তি ছিটকে যেতে পারে এবং প্রচণ্ড ব্যথা অনুভব করতে পারে, এবং সম্ভবত সংস্পর্শের স্থানে সামান্য পোড়াও হতে পারে।

কারেন্ট প্রবাহ অত্যধিক হলে ,পেশীগুলি সংকুচিত হতে পারে এবং ব্যক্তিটি নিজেকে কন্ডাক্টরের উপর নিজেকে সরিয়ে নিতে অক্ষম হতে পারে। সে চেতনা হারাতে পারে এবং হৃৎপিণ্ডের পেশীগুলি স্প্যাসমোডিক্যালি সংকুচিত হতে পারে (ফাইব্রিলেশন)। এটি মারাত্মক হতে পারে।

বৈদ্যুতিক শক যোগাযোগের বিন্দুতে ত্বক পুড়ে যেতে পারে।

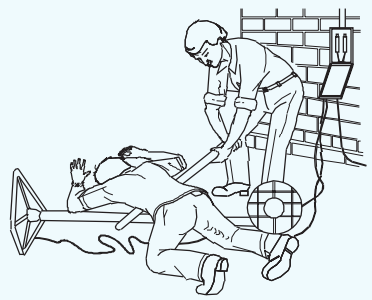
বৈদ্যুতিক শক এর জন্য চিকিৎসা:

দ্রুত চিকিৎসা জরুরি

যদি সাহায্য কাছাকাছি পাওয়া যায়. চিকিৎসা সহায়তার জন্য পাঠাতে হবে, তারপর জরুরি চিকিৎসা চালিয়ে যেতে হবে ।

তড়িৎ পরিবিহন বন্ধ করতে হবে, যত দ্রুত সম্ভব এটি করা যায় ,তত ভাল। অথবা, কাঠের বার, দড়ি, একটি স্কার্ফ, পোশাকের যে কোনও শুকনো জিনিস, একটি বেল্ট, রোলড-আপ সংবাদপত্র, নন-কন্ডাক্টিং উপকরণ ইত্যাদি ব্যবহার করে লাইভ কন্ডাক্টরের সংস্পর্শ থেকে তড়িতাহত ব্যক্তিকে সরিয়ে দিতে হবে।

Fig 5



WLN1102215

তড়িতাহতের সাথে সরাসরি যোগাযোগ এড়িয়ে চলতে হবে। রাবার গ্লাভস পাওয়া না গেলে শুকনো উপাদানে নিজের হাত মুরিয়ে নিতে হবে।

বৈদ্যুতিক পোড়া: বৈদ্যুতিক শক প্রাপ্ত একজন ব্যক্তি, যখন তার শরীরের মধ্য দিয়ে কারেন্ট চলে যায় তখন পুড়ে যেতে পারে। তখন দেরি না করে প্রাথমিক চিকিৎসা শুরু করে দিতে হবে শ্বাস-প্রশ্বাস পুনরুদ্ধার না হওয়া পর্যন্ত, এবং রোগী স্বাভাবিকভাবে শ্বাস-প্রশ্বাস নিতে পারা পর্যন্ত প্রাথমিক চিকিৎসা প্রয়োগ করে যেতে হবে।

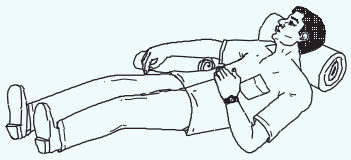
পোড়া এবং ছেঁকা: পোড়া খুব বেদনাদায়ক। শরীরের একটি বড় অংশ পুড়ে গেলে, ব্যাক্তিকে হাওয়া চলাচল করছে এমন জায়গায় রেখে কোনো চিকিৎসা নিজেরা করবে না। জল, পরিষ্কার কাগজ বা একটি পরিষ্কার কাপড় দিয়ে ঢেকে রাখতে হবে। এটি ব্যথা উপশম করে।

প্রচুর রক্তক্ষরণ: যে কোনও ক্ষত যা প্রচুর পরিমাণে রক্তপাত হয়, বিশেষত কব্জি, হাত বা আঙ্গুলগুলিতে অবশ্যই গুরুতর হিসাবে বিবেচিত হবে এবং বিশেষজ্ঞ দিয়ে চিকিৎসা করাতে হবে। তাৎক্ষণিক প্রাথমিক চিকিৎসার পরিমাপ হিসাবে, রক্তপাত বন্ধ করার এবং সংক্রমণ এড়ানোর সর্বোত্তম উপায় হল ক্ষতের উপর আর্ক দেওয়া।

অবিলম্বে ব্যবস্থা: সর্বদা গুরুতর রক্তপাতের ক্ষেত্রে:

- রোগীকে শুয়ে বিশ্রামের ব্যবস্থা করতে হবে।
- সম্ভব হলে আহত অংশটি শরীরের স্তরের উপরেরাখতে হবে। (চিত্র 6)

Fig 6

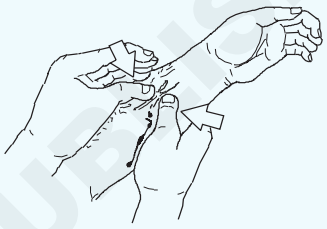


WLN1102216

- ক্ষতস্থানে আর্ক দিতে হবে ।
- চিকিৎসার সাহায্যের জন্য কল করতে হবে।

তীব্র রক্তপাত নিয়ন্ত্রণ করতে: ক্ষতের পাশে একসাথে চেপে ধরতে হবে। যতক্ষণ রক্তপাত বন্ধ করা প্রয়োজন ততক্ষণ আর্ক প্রয়োগ করতে হবে। রক্তপাত বন্ধ হয়ে গেলে, ক্ষতটির উপর একটি ড্রেসিং রাখতে হবে এবং নরম উপাদানের প্যাড দিয়ে ঢেকে দিতে হবে। (চিত্র 7)

Fig 7

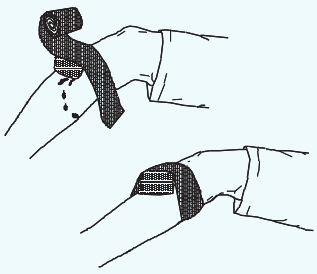


WLN1102217

পেটে ক্ষত, যা একটি ধারালো হাতিয়ারে পড়ার কারণে হতে পারে, অভ্যন্তরীণ রক্তপাত বন্ধ করার জন্য রোগীকে ক্ষতের উপর বাঁকিয়ে রাখতে হবে।

বড় ক্ষত: একটি পরিষ্কার প্যাড প্রয়োগ করতে হবে (বিশেষভাবে একটি পৃথক ড্রেসিং) এবং শক্তভাবে ব্যান্ডেজ বেধে রাখতে হবে, যদি রক্তপাত খুব বেশী হয় তবে একাধিক ড্রেসিং প্রয়োগ করতে হবে। (চিত্র 8)

Fig 8



WLN1102218

কৃত্রিম শ্বাস-প্রশ্বাসের সঠিক পদ্ধতি অনুসরণ করতে হবে।

চোখের আঘাত: আর্ক ফ্ল্যাশের কারণে চোখের জ্বালার জন্য, একটি হালকা চোখের ড্রপ ব্যবহার করা যেতে পারে এবং দিনে 3 বা 4 বার 2 থেকে 3 ড্রপ প্রয়োগ করা যেতে পারে। যদি কোনো ধাতব চিপ বা স্ল্যাগ কণা চোখে প্রবেশের কারণে আঘাতপ্রাপ্ত হয়, তাহলে আহত ব্যক্তিকে চিকিৎসার জন্য অবিলম্বে চোখের ডাক্তারের কাছে নিয়ে যাবার ব্যবস্থা করতে হবে। চোখের কোন প্রকার আঘাতের জন্য কখনই চোখে ঘষবে না। এটি একটি স্থায়ী দৃষ্টি সমস্যা সৃষ্টি করতে পারে। চোখের ডাক্তারের পরামর্শ ছাড়া চোখের ড্রপ বা মলম লাগাবে না।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

শিল্পে ওয়েল্ডিং এর গুরুত্ব (Importance of welding in industry)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন
- **ওয়েল্ডিং এর গুরুত্ব বর্ণনা করতে।**
- **ওয়েল্ডিং এর সুবিধাগুলি বর্ণনা করতে।**

প্রকৌশল(Engineering) শিল্পে, বিভিন্ন আকারের বিভিন্ন উপাদান তৈরি করতে বিভিন্ন ধরণের ধাতুর যোগদান প্রয়োজন। ধাতুর পুরুত্ব বেশি হলে বোল্টিং বা রিভেটিং দ্বারা বিভিন্ন ধরণের অংশ যুক্ত হয়। উদাহরণ: ধাতব ব্রিজ, স্টিম বয়লার, ছাদের ট্রাস ইত্যাদি। পাতলা শীট যুক্ত করার জন্য (2 মিমি পুরু এবং নীচে) ধাতুর জয়েন্ট(seeming, hooking or folding) ব্যবহার করা হয়। উদাহরণ: টিনের পাত্র, তেলের ড্রাম, বালতি, ফানেল, হপার ইত্যাদি, এছাড়াও পাতলা শীটগুলি সোল্ডারিং বা ব্রেজিং দ্বারা যুক্ত করা যেতে পারে।

কিন্তু ভারী শিল্পে ব্যবহৃত খুব ভারী পুরু প্লেটগুলি রিভেটিং বা বোল্টিংয়ের মাধ্যমে যুক্ত হয় না কারণ জয়েন্টগুলি ভারী বোঝা সহ্য করতে সক্ষম হবে না। এছাড়া উৎপাদন খরচও বেশি হবে। সাম্প্রতিক কালে স্পেস শিপ, পারমাণবিক শক্তি উৎপাদন, রাসায়নিক সংরক্ষণ ইত্যাদি বিশেষ অ্যাপ্লিকেশনের জন্য পাতলা প্রাচীরযুক্ত পাত্রের মতো অনেক বিশেষ উপকরণ রয়েছে।

ওয়েল্ডিং করে ভাল জয়েন্ট শক্তির সাথে কম খরচে সহজেই যুক্ত করা যায়। একটি ওয়েল্ডিং জয়েন্ট অন্য সব ধরনের জয়েন্টের মধ্যে সবচেয়ে শক্তিশালী জয়েন্ট। একটি ওয়েল্ডিং জয়েন্টের কার্যকারিতা 100% যেখানে অন্যান্য ধরনের জয়েন্টের কার্যকারিতা 70% এর কম।

তাই এখন সমস্ত শিল্প বিভিন্ন কাঠামো তৈরির জন্য ওয়েল্ডিং ব্যবহার করছে।

ধাতু জোড়া দেওয়ার পদ্ধতির উপর ওয়েল্ডিং এর সুবিধা (Advantages of welding over methods of joining metals)

ওয়েল্ডিং পদ্ধতি: ওয়েল্ডিং হল ধাতু যুক্ত করার পদ্ধতি যেখানে সংযোগের প্রান্তগুলিকে উত্তপ্ত করা হয় এবং একত্রিত করে স্থায়ী (সমগোত্রীয়) বন্ধন/জয়েন্ট তৈরি করা হয়।

ওয়েল্ডিং এবং অন্যান্য ধাতু যুক্ত করার পদ্ধতি পদ্ধতি মধ্যে তুলনা (Compearison between welding and other metal joining methods)

রিভেটিং, বোল্টের সাথে অ্যাসেম্বলিং, সিমিং, সোল্ডারিং এবং ব্রেজিংয়ের ফলে অস্থায়ী জয়েন্টগুলি হয়। ওয়েল্ডিং স্থায়ীভাবে ধাতু যোগ করার একমাত্র পদ্ধতি।

অস্থায়ী জয়েন্টগুলি আলাদা করা যেতে পারে যদি:

- রিভেটের মাথা কাটা হয়
- বোল্টের নাট খোলা হয়
- সীমের হুক খোলা হয়
- সোল্ডারিং এবং ব্রেজিংয়ের জন্য প্রয়োজনের চেয়ে বেশি তাপ দেওয়া হয়।

ওয়েল্ডিং এর সুবিধা

ওয়েল্ডিং অন্যান্য ধাতু জয়েন্ট পদ্ধতির থেকে ভাল, কারণ এটি:

- একটি স্থায়ী প্রেশার টাইট জয়েন্ট
- কম জায়গা দখল করে
- অর্থনৈতিক সাশ্রয় কারী
- কম ওজন
- জয়েন্ট এলাকা মূল ধাতুর সমান আর্ক ও তাপ সহ্য করতে পারে।
- দ্রুত করা যেতে পারে
- জয়েন্টগুলোতে কোন রঙ পরিবর্তন করে না

এটি সবচেয়ে শক্তিশালী জয়েন্ট এবং যেকোনো পুরুত্বের এবং যে কোনো ধরনের ধাতু যুক্ত হতে পারে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

শিল্ডেড মেটাল আর্ক ওয়েল্ডিং এবং অক্সি-অ্যাসিটিলিন ওয়েল্ডিং এবং কাটিংয়ে নিরাপত্তা ও সুরক্ষা (Safety precaution in shielded metal arc welding, and Oxy-Acetylene Welding and cutting)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **SMAW, OAW-তে নিরাপত্তা সতর্কতা চিহ্নিত করতে পারবে।**
- **কাটা প্রক্রিয়া নিরাপত্তা সুরক্ষা ও সনাক্ত করতে পারবে।**

আর্ক ওয়েল্ডিং নিরাপত্তা ও সতর্কতা

আর্ক ওয়েল্ডিং, অক্সি-এসিটিলিন গ্যাস ওয়েল্ডিং, অক্সি-এসিটিলিন গ্যাস কাটিং বিপজ্জনক হতে পারে, তাই সম্ভাব্য গুরুতর আঘাত বা মৃত্যু থেকে নিজেকে এবং অন্যদের রক্ষা করতে হবে।

- শিশুদের দূরে রাখতে হবে।
- পেসমেকার পরিধানকারীরা, প্রথমে ডাক্তারের সাথে পরামর্শ করতে হবে।
- সমস্ত ইনস্টলেশন, অপারেশন, রক্ষণাবেক্ষণ এবং মেরামতের কাজ শুধুমাত্র যোগ্য ব্যক্তিদের দ্বারা করা উচিত।

বৈদ্যুতিক শক প্রতিরোধ করন

লাইভ বৈদ্যুতিক অংশ স্পর্শ করলে মারাত্মক শক বা গুরুতর পুড়ে যেতে পারে। যখনই আউটপুট চালু থাকে তখন ইলেক্ট্রোড এবং ওয়ার্ক সার্কিট বৈদ্যুতিকভাবে লাইভ থাকে।

ইনপুট পাওয়ার সার্কিট চালু থাকলে মেশিনের অভ্যন্তরীণ সার্কিটগুলিও লাইভ থাকে। আধা-স্বয়ংক্রিয় বা স্বয়ংক্রিয় তারের ওয়েল্ডিং(Like MIG/MAG, SAW) এর সময় তার, তারের রিল, ড্রাইভ রোল হাউজিং এবং ওয়েল্ডিং তারের স্পর্শ করা সমস্ত ধাতব অংশ বৈদ্যুতিকভাবে লাইভ থাকে। ভুলভাবে ইনস্টল করা বা ভুলভাবে গ্রাউন্ড(Earthing) করা সরঞ্জাম বিপদজনক হতে পারে। অতএব:

- লাইভ বৈদ্যুতিক অংশ স্পর্শ করবে না.
- শুষ্ক, ছেঁড়া ফাটা ছারা অন্তরক গ্লাভস এবং শরীরের অন্তরক সুরক্ষা ব্যবহার করতে হবে।
- শুষ্ক নিরোধক(Insulator) ব্যবহার করে মাটি থেকে নিজেকে নিরোধক করে কাজ করতে হবে।
- ইনপুট পাওয়ার সংযোগ বিচ্ছিন্ন বা ইনস্টল করার আগে ইঞ্জিন বন্ধ করতে হবে।
- প্রস্তুতকারির ম্যানুয়াল এবং জাতীয় ও স্থানীয় কোড অনুসারে সরঞ্জামটিকে সঠিকভাবে ইনস্টল এবং করতে হবে।
- ইনপুট সংযোগ করার আগে, প্রথমে সঠিক গ্রাউন্ডিং কন্ডাক্টর সংযুক্ত করতে হবে।
- ব্যবহার না করার সময় সমস্ত সরঞ্জাম বন্ধ করতে হবে।
- ক্ষতিগ্রস্থ, ছোট আকারের, বা খারাপভাবে কাটা তারগুলি ব্যবহার করা উচিৎ নয়।
- শরীরের কোন অংশে তার দিয়ে নিজেকে আবৃত করবে না।
- কাজের টুকরোটিকে(Work pice) ভাল্‌ভাবে আর্থিং করতে হবে।
- কাজের টুকরোটিকে(Work pice) বা মাটির সংস্পর্শে থাকলে ইলেক্ট্রোড স্পর্শ করবে না।
- শুধুমাত্র ভাল রক্ষণাবেক্ষণ সরঞ্জাম ব্যবহার করতে হবে। একবারে ক্ষতিগ্রস্থ অংশগুলি মেরামত বা প্রতিস্থাপন করতে হবে।
- মেঝের উপরে কাজ করলে একটি সেফটি জুতো ব্যবহার করতে হবে।
- সমস্ত প্যানেল এবং কভার নিরাপদে জায়গায় রাখতে হবে।
- শব্দের মাত্রা বেশি হলে অনুমোদিত ইয়ারপ্লাগ বা কানের মাফ ব্যবহার করতে হবে।
- ওয়েল্ডিং করার সময় বা দেখার সময় নিজের মুখ এবং চোখকে সুরক্ষিত রাখতে সঠিক শেডযুক্ত ফিল্টার কাঁচ (নিরাপত্তা মানদণ্ডের তালিকা ANSI Z49.1) একটি ওয়েল্ডিং হেলমেট ব্যবহার করতে হবে।
- দুই পাশ ঢাকা অনুমোদিত নিরাপত্তা চশমা ব্যবহার করতে হবে।
- ফ্ল্যাশ এবং ওয়েল্ডিং আর্ক থেকে অন্যদের রক্ষা করতে সুরক্ষামূলক পর্দা বা বাধা ব্যবহার করতে হবে। অন্যদের আর্ক না দেখতে সতর্ক করতে হবে।
- নিজের মাথা ধোঁয়া থেকে দূরে রাখতে হবে।
- ধোঁয়ার মধ্যে শ্বাস নেবে না।
- ভিতরে থাকলে, ওয়েল্ডিং এর ধোঁয়া এবং গ্যাস অপসারণের জন্য এক্সট্র্যাক্টর ব্যবহার করতে হবে।
- নিজেকে এবং অন্যদেরকে উড়ন্ত স্পার্ক এবং গরম ধাতু থেকে রক্ষা করতে হবে।
- উড়ন্ত স্পার্ক যেখানে দাহ্য পদার্থে আঘাত করতে পারে সেখানে ওয়েল্ডিং করবে না।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- ওয়েল্ডিং আর্কের 10 মিটারের মধ্যে সমস্ত দাহ্য পদার্থ সরিয়ে রাখতে হবে, যদি এটি সম্ভব না হয়, তাদের অনুমোদিত কভার দিয়ে ভালভাবে আবৃত করতে হবে।
- অনুমোদিত ফেস শিল্ড বা নিরাপত্তা গগলস ব্যবহার করতে হবে।
- ত্বকের সুরক্ষার জন্য যথাযথ শরীরের সুরক্ষা পরিধান ব্যবহার করতে হবে।
- সিলিন্ডারগুলিকে ওয়েল্ডিং আর্ক বা অন্যান্য বৈদ্যুতিক সার্কিট থেকে দূরে রাখতে হবে
- ওয়েল্ডিং ইলেক্ট্রোডকে কখনই কোনো সিলিন্ডার স্পর্শ করতে দেবে না।
- সিলিন্ডারগুলি পড়ে যাওয়া বা টিপিং রোধ করতে একটি স্থির সাপোর্ট এর সিলিন্ডারের র‍্যাকে চেইন দিয়ে সোজা অবস্থানে বেঁধে রাখতে হবে।
- পিঞ্চ পয়েন্ট যেমন ড্রাইভ রোল থেকে দূরে থাকতে হবে।
- সমস্ত দরজা, প্যানেল, কভার এবং গার্ড বন্ধ এবং নিরাপদে জায়গায় রাখুন।

উচ্চকারেন্ট থেকে তৈরী হওয়া চৌম্বক ক্ষেত্র পেসমেকারের কর্মক্ষমতাকে প্রভাবিত করতে পারে, তাই পেসমেকার পরিধানকারীদের আর্ক ওয়েল্ডিং সরঞ্জাম থেকে দূরে থাকা উচিত।

OAW ওয়েল্ডিং নিরাপত্তা সতর্কতা

1 সিলিন্ডার গুলি উল্লম্ব অবস্থানে রাখতে হবে।

2 সঠিক জায়গায় সংরক্ষণ করতে হবে।

3 গ্রীস এবং তেল দূরে রাখতে হবে।

4 ফ্লেম অ্যারেস্টারগুলি সঠিকভাবে লাগাতে হবে।

5 অক্সিজেনের আর্ক বেশি রাখতে হবে।

6 যত্ন সহকারে অ্যাসিটিলিন ব্যবহার করতে হবে।

7 ব্যাক ফায়ার কারণ সংশোধন করতে হবে।

8 সাবধানে ফ্ল্যাশব্যাক পরিচালনা করতে হবে।

9 সঠিক সংযোগ নিশ্চিত করতে হবে।

10 সবসময় নজরদারির মধ্যে রাখতে হবে।

11 নির্দেশিত সঠিক হোস পাইপ ব্যবহার করতে হবে।

12 পুরানো এবং ত্রুটিপূর্ণ হোস পাইপ এর পরিবর্তে নতুন হোস পাইপ ব্যবহার করতে হবে।

13 হোস পাইপ ব্যবহার সঠিকভাবে করতে হবে।

14 লিক সনাক্তকরণ করার জন্য শুধুমাত্র অনুমোদিত তরল ব্যবহার করতে হবে।

15 কখনই সিলিং টেপ ব্যবহার করবে না।

16 কখনই প্রয়োজনাধিক টাইট দেবে না।

17 রক্ষণাবেক্ষণের জন্য সঠিক পদক্ষেপ নিতে হবে।

18 শুধুমাত্র নিরাপদ ইগনিটার (spark lighter) ব্যবহার করতে হবে।

19 কখনই অক্সিজেন ব্যবহার করবে না।

20 ফ্ল্যাশব্যাক হয়েছে এমন হোস পাইপ পরিবর্তন করেত হবে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

সি.জি এন্ড এম (CG & M) অনুশীলনের জন্য সম্পর্কিত এক্সারসাইজ 1.1.06
ওয়েল্ডার (Welder)- ইন্ডাকশন ট্রেনিং এবং ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়া

ওয়েল্ডিং এর ভূমিকা এবং সংজ্ঞা (Introduction and definition of welding)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন
- **ওয়েল্ডিং এর ইতিহাস বর্ণনা করতে।**
- **ওয়েল্ডিং করার বিভিন্ন উপায় বর্ণনা করতে।**
- **ওয়েল্ডিং এর সংজ্ঞা বর্ণনা করতে।**

ধাতু জোড়া দেবার ইতিহাস কয়েক সহস্রাব্দ আগের, যাকে ফোর্জ ওয়েল্ডিং বলা হয়। ইউরোপ এবং মধ্যপ্রাচ্যের দেশ গুলিতে ব্রোঞ্জ এবং লৌহ যুগ থেকে হয়ে আসছে। মধ্যযুগে ফোর্জ ওয়েল্ডিং এর অগ্রগতি হয়। যেখানে কামাররা জোড় না হওয়া পর্যন্ত বারবার ধাতু গরম করত এবং হাতুরি দিয়ে আঘাত করে জোড়া লাগাত।

1801 সালে, স্যার হামফ্রি ডেভি বৈদ্যুতিক আর্ক আবিষ্কার করেন। 1802 সালে, রাশিয়ান বিজ্ঞানী ভ্যাসিলি পেট্রোভও বৈদ্যুতিক আর্ক আবিষ্কার করেছিলেন এবং পরবর্তীতে ওয়েল্ডিং এর মতো সম্ভাব্য ব্যবহারিক প্রয়োগের প্রস্তাব করেছিলেন। 1881-82 সালে, একজন রাশিয়ান উদ্ভাবক Nlkolai Benardos এবং পোলিশ Stainshlaw olszewski প্রথম বৈদ্যুতিক আর্ক ওয়েল্ডিং পদ্ধতির আবিষ্কার করেন, যা কার্বন আর্ক ওয়েল্ডিং নামে পরিচিত। তাঁরা এই ওয়েল্ডিং করার জন্য কার্বন ইলেক্ট্রোড ব্যবহার করেন।

আর্ক ওয়েল্ডিং এর অগ্রগতি 1800 এর দশকের শেষের দিকে হয়। একজন রাশিয়ান, নিকোলাই স্লাভিয়ানভ (1888) এবং একজন আমেরিকান, সি.এল. কফিন (1890) ধাতব ইলেক্ট্রোড আবিষ্কার করেন। 1900 সালের দিকে, A.P Strohmenger ব্রিটেনের একজন বিজ্ঞানী আচ্ছাদিত ধাতব ইলেক্ট্রোড প্রয়োগ করেন, যা আরও স্থিতিশীল আর্ক দেয়।

1905 সালে, রাশিয়ান বিজ্ঞানী ভ্লাদমির মিটকেভিচ(Vladmir Mitkevich) ওয়েল্ডিং এর জন্য একটি তিন-ফেজ বৈদ্যুতিক আর্ক ব্যবহার করার প্রস্তাব করেছিলেন। 1919 সালে, এ. সি. ওয়েল্ডিং এর উদ্ভাবন করেন C.J. Holslag, কিন্তু পরবর্তী দশকের জন্য জনপ্রিয় হয়ে ওঠেনি।

ওয়েল্ডিং হল একটি ফেব্রিকেশন প্রক্রিয়া যা উপাদানগুলিকে (সাধারণত ধাতু) একটির সাথে অন্যটি যুক্ত করে। এটি ধাতুর প্রান্তকে গলিয়ে একটি গলিত উপাদানের পুল তৈরি করে ফিলার উপাদান যোগ করে করা হয়, যেটি ঠাণ্ডা হয়ে শক্তিশালী জয়েন্টে পরিণত হয়, কখনও কখনও তাপের সাথে আর্ক প্রয়োগও করতে হতে পারে। সোল্ডারিং এবং ব্রেজিং হল মূল ধাতুকে না গলিয়ে তাদের মধ্যে বন্ধন তৈরি করার একটি পদ্ধতি।

আর্ক ওয়েল্ডিং করার বিভিন্ন পদ্ধতি রয়েছে। যেমন; শিল্ডেড মেটাল আর্ক ওয়েল্ডিং (SMAW)। গ্যাস টংস্টেন আর্ক ওয়েল্ডিং (GTAW), এবং গ্যাস মেটাল আর্ক ওয়েল্ডিং (GMAW) ইত্যাদি।

GMAW- এই পদ্ধতিতে একটি ওয়্যার ফেড "গান" থাকে যেটি একটি সামঞ্জস্যযোগ্য গতিতে তারকে ফিড করে এবং বায়ুমণ্ডলের প্রভাব থেকে রক্ষা করার জন্য ওয়েল্ড পুলের উপরে একটি শিল্ডিং গ্যাস (সাধারণত বিশুদ্ধ আর্গন বা আর্গন এবং CO2 এর মিশ্রণ) আচ্ছাদন তৈরী করে।

GTAW – এই পদ্ধতিতে একটি টর্চ ব্যবহার করা হয়, যার ভিতরে একটি টাংস্টেন রড সেট করা হয়। টাংস্টেন রডটি অক্ষয়ব ইলেকট্রোড হিসাবে ব্যবহার হয়, যা আর্ক উৎপাদনের জন্য কাজে লাগে। কারেন্টের তারতম্য ঘটিয়ে তাপের পরিমাণ সামঞ্জস্য করতে একটি প্যাডেল সুইচ ব্যবহার করা হয় এবং অন্য হাত দিয়ে একটি ফিলার মেটাল ধরে এটিকে ধীরে ধীরে মোল্টেন পাডেলে যোগ করা হয় (কখনও কখনও ফিলার রড ব্যবহার না করেও এই ওয়েল্ডিং করা হয়)।

স্টিক ওয়েল্ডিং বা শিল্ডেড মেটাল আর্ক ওয়েল্ডিং- এই পদ্ধতিতে যে ইলেকট্রোড ব্যবহার হয় তা ফ্লাক্স দ্বারা আচ্ছাদিত থাকে, ফ্লাক্স গলে গিয়ে স্ল্যাগ গঠন করে যা মোল্টেন পাডলকে বায়ুমণ্ডলের প্রভাব থেকে রক্ষা করে এবং আর্কটিকে স্থিতিশিল করে। ইলেকট্রোড হোল্ডার ইলেকট্রোডটিকে ধরে রাখে কারণ এটি ধীরে ধীরে গলে যায়। ইলেকট্রোডটি মূল মেটালের সমগোত্রীয় হয়।

ওয়েল্ডিং করার জন্য যে তাপের প্রয়োজন হয় তা বিভিন্ন উৎস ব্যবহার করে উৎপন্ন করা যেতে পারে ,যেমন- গ্যাসের শিখা, বৈদ্যুতিক আর্ক, লেজার, ইলেক্ট্রন বিম (EB), ঘর্ষণ এবং আল্ট্রাসাউন্ড। যদিও একটি কারখানায় বিভিন্ন পরিবেশে ওয়েল্ডিং করা হতে পারে, খোলা বাতাসে, জলের নীচে এবং বাইরের স্থান সহ। ওয়েল্ডিং এ বিভিন্ন ঝুঁকি থাকে, যেমন- পুড়ে যাওয়া, তড়িতাহত হওয়া, দৃষ্টির ক্ষতি, বিষাক্ত গ্যাস এবং ধোঁয়া শ্বাস নেওয়া এবং তীব্র অতিবেগুনি বিকিরণের সংস্পর্শ এড়াতে সতর্কতা অবলম্বন করা প্রয়োজন।

ওয়েল্ডিং এর সংজ্ঞা

ওয়েল্ডিং হল এমন একটি ফেব্রিকেশন প্রক্রিয়া যার মাধ্যমে দুই বা ততোধিক উপাদানের উপর তাপ প্রয়োগ করে, আর্ক দিয়ে বা না দিয়ে, ফিলার রড ব্যবহার করে বা না করে, ফ্লাক্সের ব্যবহার করে বা না করে যে স্থায়ীজোড় প্রস্তুত করা হয় তাকে ওয়েল্ডিং বলা হয়। ওয়েল্ডিং সাধারণত ধাতু এবং থার্মোপ্লাস্টিকে ব্যবহার করা হয়।

যে অংশগুলি যুক্ত করা হয় সেগুলি একটি মূল উপাদান (Parent meterial) হিসাবে পরিচিত। যোগ করা উপাদান যা জয়েন্ট গঠনে সাহায্য করে তাকে বলে ফিলার মেটেরিয়েল বা কঞ্জিমেবল।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

সমগোত্রীয় ওয়েল্ডিং এর জন্য ফিলার মেটেরিয়েল সাধারণত মূল উপাদানের (Parent meterial) অনুরূপ হতে হবে, কাস্ট আইরন ভঙ্গুর (Britle) হবার কারণে, কাস্ট আইরন ওয়েল্ডিংএর ক্ষেত্রে শংকর জাতীয় ফিলার রড ব্যবহার করা হয়।

বৈদ্যুতিক ওয়েল্ডিং: এটি ওয়েল্ডিং এর একটি প্রক্রিয়া যাতে বিদ্যুৎ শক্তি থেকে তাপ শক্তি পাওয়া যায়।

যখন বৈদ্যুতিক প্রবাহ একটি উপাদানের মধ্য দিয়ে যায় তখন তা তাপ উৎপন্ন করে। উৎপন্ন তাপের পরিমাণ নির্ভর করে:

- মাধ্যমের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত কারেন্টের পরিমাণ।
- মাধ্যমের প্রকার।
- মাধ্যমের প্রতিরোধ।

কারেন্ট এবং প্রতিরোধের তারতম্য ঘটিয়ে ওয়েল্ডিং এর জন্য প্রয়োজনীয় তাপ উৎপন্ন করা যেতে পারে।

শিল্ডেড মেটাল আর্ক ওয়েল্ডিংয়ের নীতি:- বৈদ্যুতিক আর্ক বজায় রাখা হয একটি আচ্ছাদিত ধাতব ইলেক্ট্রোড এর নজেল এবং জবের মধ্যে একটি নিদৃষ্ট দূরত্ব(Arc length) বজায় রেখে।

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

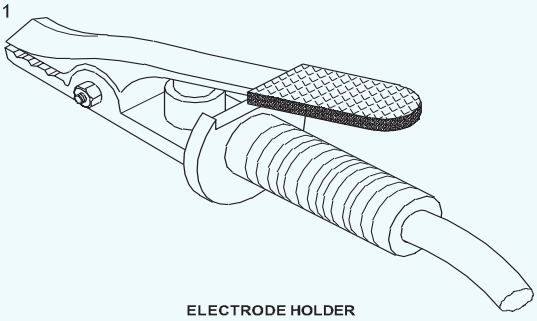
আর্ক এবং গ্যাস ওয়েল্ডিং সরঞ্জাম সরঞ্জাম এবং আনুষাঙ্গিক (Arc & Gas welding equipment tools and accessories)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **আর্ক এবং গ্যাস ওয়েল্ডিং সরঞ্জাম এবং আনুষাঙ্গিকগুলির নাম বর্ণনা করতে**
- **সরঞ্জাম এবং আনুষাঙ্গিকগুলির ব্যবহার বর্ণনা করতে।**

আর্ক ওয়েল্ডিং আনুষাঙ্গিক

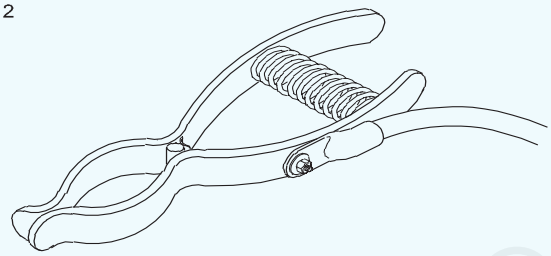
Fig 1



ELECTRODE HOLDER

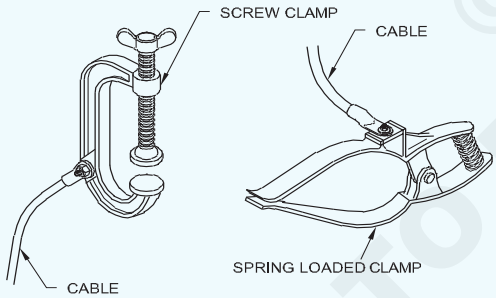
WL20N110721

Fig 2



WL20N110722

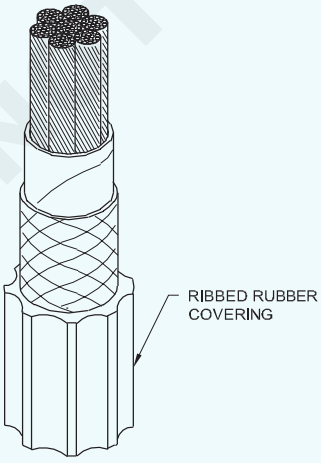
Fig 3



WORK CABLE ATTACHMENTS

WL20N110723

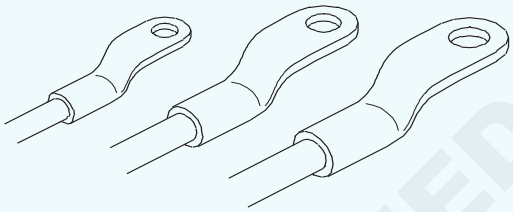
Fig 4



WELDING CABLE WITH HEAVY RIBBED OUTER RUBBER COVERING

WL20N110724

Fig 5



LUGS FOR WELDING LEADS

THE THREE SIZES WILL FIT CABLES FROM NO 6 TO 4/0. THEY MAY BE CONNECTED TO THE LEAD BY SOLDERING OR MECHANICAL CRIMPING

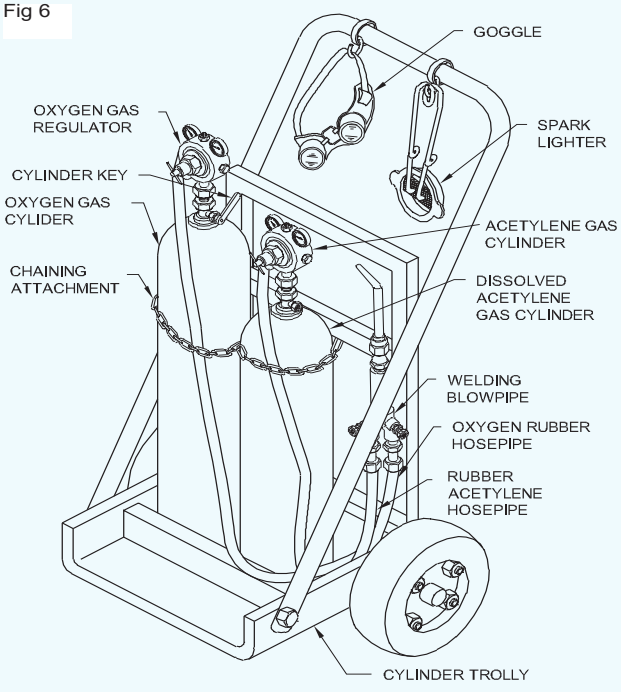
WL20N110725

1 নং টেবিল

আর্ক ওয়েল্ডিং জন্য তামার তারের সুপারিশ

তারের ব্যাস	তারের দৈর্ঘ্য(মিটারে) তড়িৎপরীবহন ক্ষমতা (অ্যাম্পিয়ারে)		
(মিমি)	0-15	15-30	30-75
24.0	600	600	400
21.0	500	400	300
19.0	400	350	300
18.0	300	300	200
16.5	250	200	175
`5.5	200	195	150
14.5	150	150	100
13.5	100	100	75

Fig 6



WL20N110731

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 7

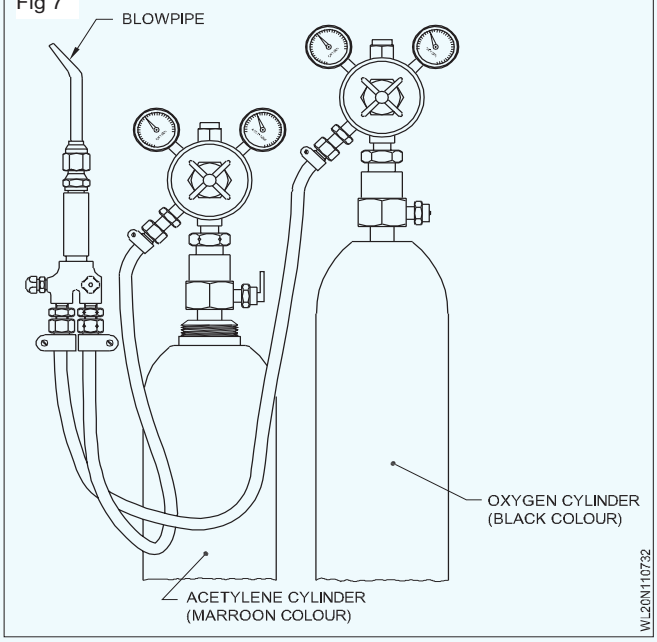


Fig 8

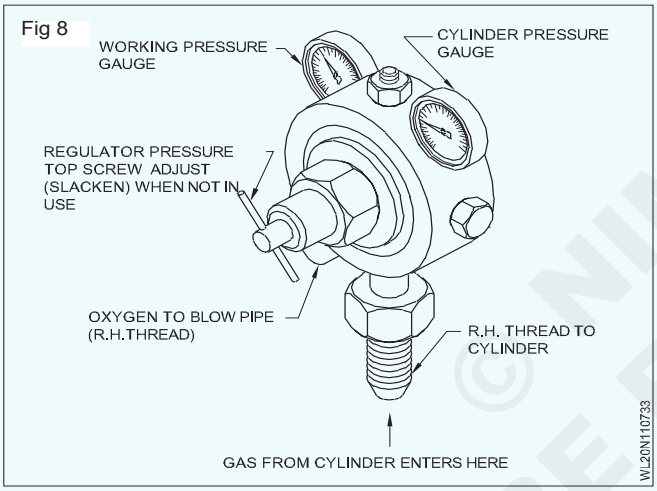


Fig 9

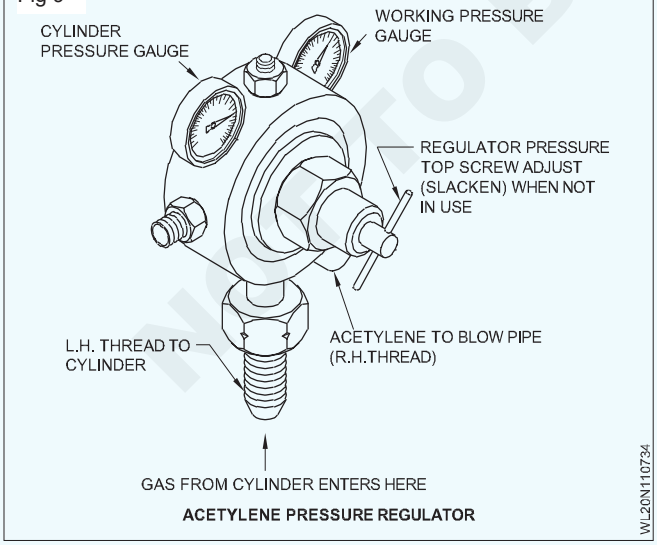


Fig 10

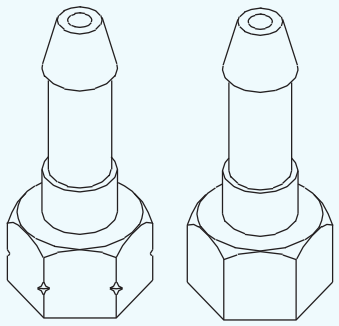


Fig 11

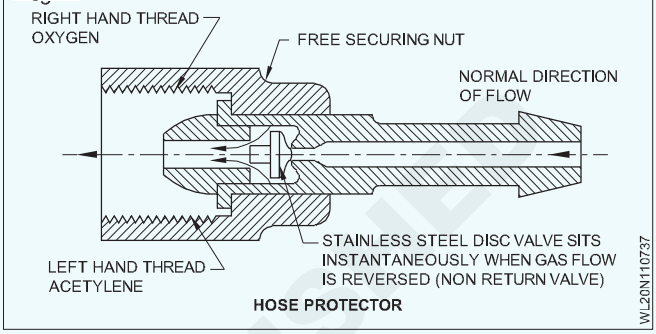


Fig 12

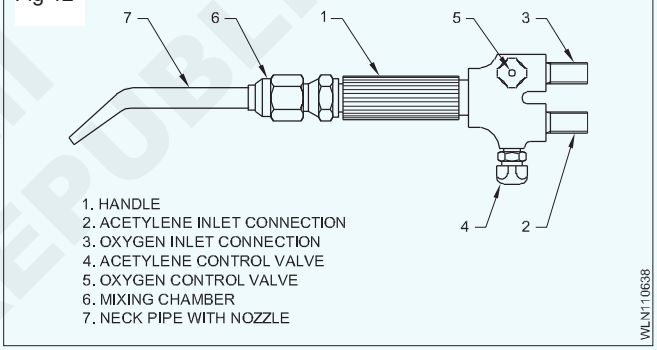
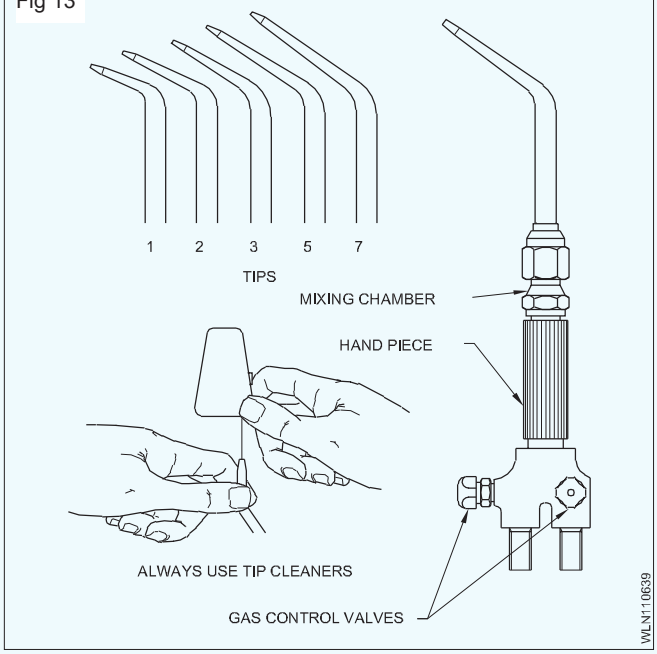


Fig 13



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

প্লেটগুলির বেধ অনুসারে নজেলের আকার পরিবর্তিত হয়। (টেবিল)

1 নং টেবিল

প্লেট বেধ	অগ্রভাগের আকার
মিমি	সংখ্যা
0.8	1
1.2	2
1.6	3
2.4	5
3.0	7
4.0	10
5.0	13
6.0	18
8.0	25
10.0	35
12.0	45
19.0	55
25.0	70
25.0 এর বেশি	

গ্যাস ওয়েল্ডিং হাত সরঞ্জাম

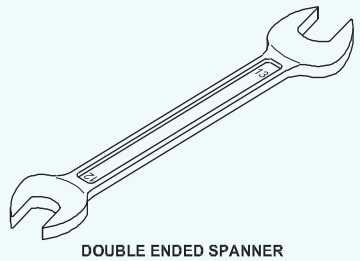
নীচে একটি ওয়েল্ডার দ্বারা ব্যবহৃত বিভিন্ন হাত সরঞ্জামের বিশদ বিবরণ রয়েছে।

দুই মুখ বিশিষ্ট স্প্যানার : চিত্র 14 এবং 15a তে একটি দুই মুখ বিশিষ্ট স্প্যানার দেখানো হয়েছে। এটি ক্রোম ভ্যানাডিয়াম স্টিল দিয়ে ওয়েল্ডিং করে তৈরি করা হয়। এটির মাথা ষড়ভুজ বা বর্গাকার হয়। এটি বোল্ট থেকে নাটকে আলগা বা দৃঢ়(tight) করতে ব্যবহৃত হয়। স্প্যানারের আকার, চিত্র 14-এ তে দেখানো হয়েছে। ওয়েল্ডিং এর ক্ষেত্রে গ্যাস সিলিন্ডারের সাথে রেগুলেটর, রেগুলেটরের সাথে হোস কানেক্টর, ব্লো পাইপের সাথে প্রোটেক্টর সেটিং করতে এবং আর্ক ওয়েল্ডিং মেশিনের আউটপুট টার্মিনালে কেবল লাগ সেটিং করতে স্প্যানার ব্যবহৃত হয়।

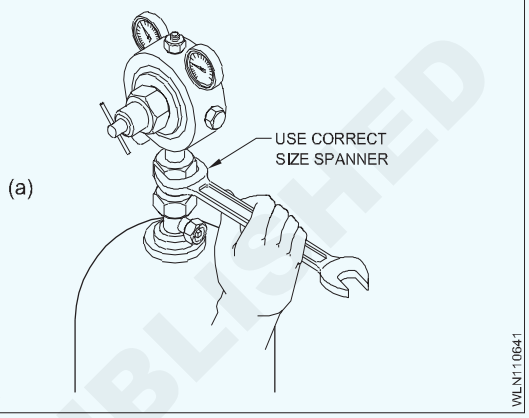
নাট/বোল্ট হেডের ক্ষতি এড়াতে সঠিক মাপের স্প্যানার ব্যবহার করতে হবে।

সিলিন্ডার কী: চিত্র 15-এ একটি সিলিন্ডার কী দেখানো হয়েছে। এটি সিলিন্ডার থেকে রেগুলেটরে গ্যাস প্রবাহ বন্ধ করতে বা গ্যাস সিলিন্ডারের ভালভ সকেট খুলতে ব্যবহৃত হয়। বর্গাকার ভালভ রডের ক্ষতি এড়াতে সর্বদা সঠিক মাপের কী ব্যবহার করতে হবে। চাবিটি সর্বদা ভালভ সকেটের উপরেই রেখে দিতে হবে যাতে ফ্ল্যাশ ব্যাক/ব্যাক ফায়ারের ক্ষেত্রে গ্যাস প্রবাহ অবিলম্বে বন্ধ করা যায়।

Fig 14



DOUBLE ENDED SPANNER



নজলএবং টিপ ক্লিনারঃ

টিপ পরিষ্কার করা:- গ্যাস ওয়েল্ডিং করার ব্লো পাইপের টিপ তামা বা তামার শঙ্কর ধাতু দিয়ে তৈরি। অসাবধান বশত ব্যবহারে তারা ক্ষতিগ্রস্ত হতে পারে. কাজের পর টিপটিকে ছুড়ে ফেলে দেওয়া বা টোকা দেওয়া এমন ভাবে টিপের ক্ষতি হতে পারে যে তা আর রিপিয়ারিং নাও হতে পারে।

টিপ ক্লিনার: ব্লো পাইপের সাথে একটি বিশেষ টিপ ক্লিনার সরবরাহ করা হয়। প্রতিটি টিপের জন্য এক ধরণের ড্রিল এবং একটি মসৃণ ফাইল রয়েছে। (চিত্র 16)

টিপ পরিষ্কার করার আগে, সঠিক ড্রিলটি নির্বাচন করতে হবে এবং এটিকে না বাঁকিয়ে নজেলের ছিদ্র(Orifice) পরিষ্কার করতে হবে।

মসৃণ ফাইলটি নজেলের সারফেস পরিষ্কার করতে ব্যবহৃত হয়।

স্পার্ক লাইটার: স্পার্ক লাইটার (চিত্র 19 এবং 20) ব্লো পাইপ জ্বালানোর জন্য ব্যবহৃত হয়। ওয়েল্ডিং করার সময়, ব্লো পাইপ জ্বালাতে সর্বদা একটি স্পার্ক লাইটার ব্যবহার করার অভ্যাস করতে হবে, ম্যাচ ব্যবহার করবে না। ম্যাচের ব্যবহার খুবই বিপজ্জনক কারণ নজেলের ডগা থেকে প্রবাহিত অ্যাসিটিলিনের ইগনিশন দ্বারা উৎপাদিত শিখার পাফ হাত পুড়িয়ে দিতে পারে।

চিপিং হ্যামার: চিপিং হ্যামার একটি টুল যা আর্ক ওয়েল্ডিংয়ের পরে ওয়েল্ডিং স্ল্যাগ অপসারণ করতে ব্যবহৃত হয়।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 15

Fig 16

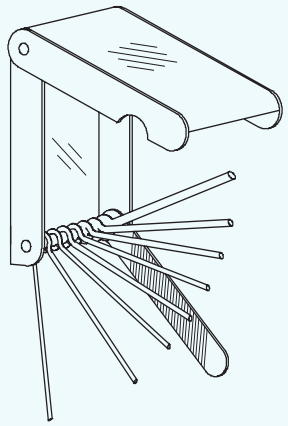


Fig 17

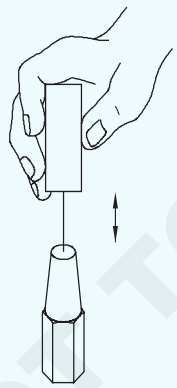


Fig 18

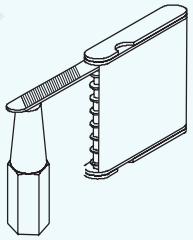


Fig 19

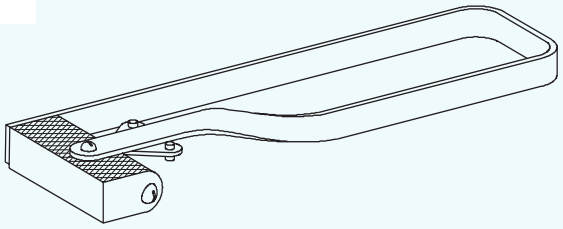


Fig 20

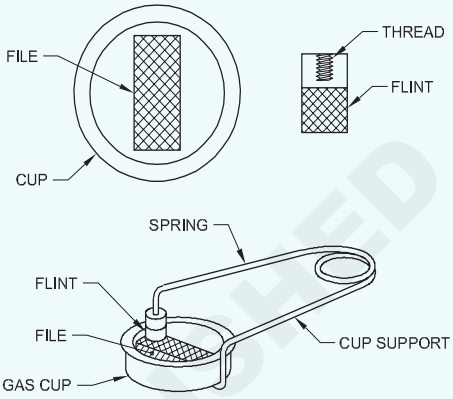
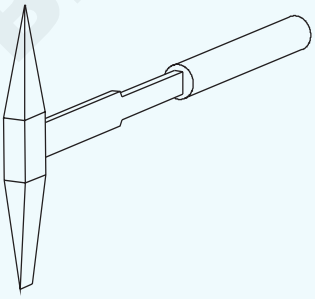
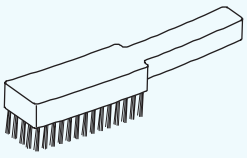


Fig 21



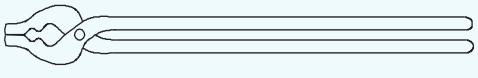
তারের বুরুশ: একটি তারের ব্রাশ ওয়েল্ডিং পৃষ্ঠ পরিষ্কার করার জন্য, স্ল্যাগ, মরিচা ইত্যাদি অপসারণের জন্য ব্যবহৃত হয়।

Fig 22



সাঁড়াসি: এটি গরম ধাতু ধরতে ব্যবহৃত হয়। সাধারনত মাইল্ড স্টিল দিয়ে তৈরি করা হয়।

Fig 23



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

বিভিন্ন ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়া এবং এর প্রয়োগ (Various welding processes and its application)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **বৈদ্যুতিক আর্ক এবং গ্যাস ওয়েল্ডিং এর শ্রেনীবিভাগ করা।**
- **অন্যান্য ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়ার নাম বলতে।**
- **বিভিন্ন ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়ার প্রয়োগগুলি বর্ণনা করতে।**

তাপের উৎস অনুসারে, ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়াগুলিকে বিস্তারিত ভাবে শ্রেণীবদ্ধ করা যেতে পারে: - বৈদ্যুতিক ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়া (তাপের উৎস বিদ্যুৎ)

- গ্যাস ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়া (তাপের উৎস গ্যাস শিখা)
- অন্যান্য ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়া (তাপের উৎস বিদ্যুৎ বা গ্যাসের শিখা ব্যাতিরেকে)

বৈদ্যুতিক ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়াগুলি নিম্নরূপ শ্রেণীবদ্ধ করা যেতে পারে:

- বৈদ্যুতিক আর্ক ওয়েল্ডিং
- বৈদ্যুতিক প্রতিরোধের ওয়েল্ডিং
- লেজার ওয়েল্ডিং
- ইলেকট্রন বীম ওয়েল্ডিং
- আবেশন ওয়েল্ডিং

বৈদ্যুতিক আর্ক ওয়েল্ডিং আরও শ্রেণীবিভাগ করা যেতে পারে:

- শিল্ডেড মেটাল আর্ক ওয়েল্ডিং(SMAW)/ম্যানুয়াল মেটাল আর্ক ওয়েল্ডিং (MMAW)
- কার্বন আর্ক ওয়েল্ডিং
- পারমাণবিক হাইড্রোজেন আর্ক ওয়েল্ডিং
- গ্যাস টংস্টেন আর্ক ওয়েল্ডিং (GTAW)/ টিআইজি (TIG) ওয়েল্ডিং
- গ্যাস মেটাল আর্ক ওয়েল্ডিং(GMAW)/ MIG/MAG ওয়েল্ডিং
- ফ্লাক্স কোরড আর্ক ওয়েল্ডিং (FCAW)
- নিমজ্জিত আর্ক ওয়েল্ডিং (SAW)
- ইলেক্ট্রো-স্ল্যাগ ওয়েল্ডিং
- প্লাজমা আর্ক ওয়েল্ডিং (PAW)

বৈদ্যুতিক প্রতিরোধের ওয়েল্ডিংকে আরও শ্রেণীবিভাগ করা যেতে পারে:

- স্পট ওয়েল্ডিং
- সীম ওয়েল্ডিং
- বাট ওয়েল্ডিং
- ফ্ল্যাশ বাট ওয়েল্ডিং
- প্রোজেকশন ওয়েল্ডিং

গ্যাস ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়া নিম্নলিখিত হিসাবে শ্রেণীবদ্ধ করা যেতে পারে:

- অক্সি-অ্যাসিটিলিন গ্যাস ওয়েল্ডিং
- অক্সি-হাইড্রোজেন গ্যাস ওয়েল্ডিং
- অক্সি-কোল গ্যাস ওয়েল্ডিং
- অক্সি-তরলীকৃত পেট্রোলিয়াম গ্যাস (LPG) ওয়েল্ডিং।(Oxy-LPG welding)
- এয়ার অ্যাসিটিলিন গ্যাস ওয়েল্ডিং।

অন্যান্য ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়াগুলি হল:

- থার্মিট ওয়েল্ডিং
- ফোর্জ ওয়েল্ডিং
- ঘর্ষণ ওয়েল্ডিং
- আল্ট্রাসোনিক ওয়েল্ডিং।
- বিস্ফোরক ওয়েল্ডিং
- ঠান্ডা আর্ক ওয়েল্ডিং
- প্লাস্টিক ওয়েল্ডিং।

কোড	ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়া
AAW	এয়ার অ্যাসিটিলিন
AHW	পারমাণবিক হাইড্রোজেন
BMAW	বেয়ার মেটাল আর্ক
CAW	কার্বন আর্ক
EBW	ইলেক্ট্রন বিম
EGW	ইলেক্ট্রো গ্যাস
ESM	ইলেক্ট্রো স্ল্যাগ
FCAW	ফ্লাক্স কোর্ড আর্ক
FW	ফ্ল্যাশ
FLOW	ফ্লো
GCAW	গ্যাস কার্বন আর্ক
GMAW	গ্যাস মেটাল আর্ক
GTAW	গ্যাস টাংস্টেন আর্ক

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

IW	আনয়ন
LBW	লেজার রশ্মি
OAW	অক্সি-অ্যাসিটিলিন
OHW	অক্সি-হাইড্রোজেন
PAW	প্লাজমা আর্ক
PGW	প্রেসার গ্যাস
RPW	রেজিস্ট্যান্স প্রজেকশন
RSEW	রেজিস্ট্যান্স সীম
RSW	রেজিস্ট্যান্স স্পট
SAW	নিমজ্জিত আর্ক
SMAW	শিল্ডেড মেটাল আর্ক
SCAW	শিল্ডেড কার্বন আর্ক
SW	স্টুড আর্ক
TW	থার্মিট
UW	অতিস্বনক

বিভিন্ন ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়ার অ্যাপ্লিকেশন

ফোর্জ ওয়েল্ডিং: এটি পুরানো দিনে ব্যবহৃত হত। এটি বাট অথবা ল্যাপ করে রাখা অবস্থায় ধাতুকে জোড়া দেওয়া হয়।

শিল্ডেড মেটাল আর্ক ওয়েল্ডিং এটি একটি ক্ষয়যোগ্য স্টিক ইলেক্ট্রোড ব্যবহার করে সমস্ত লৌহঘটিত এবং অ লৌহঘটিত ধাতু ওয়েল্ডিং করার জন্য ব্যবহৃত হয়,

কার্বন আর্ক ওয়েল্ডিং কার্বন ইলেক্ট্রোড এবং পৃথক ফিলার রড ব্যবহার করে সমস্ত লৌহঘটিত এবং অ-লৌহঘটিত ধাতু ওয়েল্ডিং করার জন্য ব্যবহৃত হয়। কিন্তু এটি একটি ধীরগতির ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়া এবং তাই এখন ব্যবহার করা হয় না।

নিমজ্জিত আর্ক ওয়েল্ডিং(SAW) লৌহঘটিত ধাতু, মোটা প্লেট ওয়েল্ডিং এবং অধীক উৎপাদনের জন্য ব্যবহৃত হয়।

Co2 ওয়েল্ডিং (গ্যাস মেটাল আর্ক ওয়েল্ডিং) ক্রমাগত সরবরাহকৃত ফিলার তার ব্যবহার করে লৌহঘটিত ধাতু ওয়েল্ডিং করা হয় এবং কার্বন-ডাই-অক্সাইড গ্যাস দ্বারা জোড় ধাতু এবং আর্ককে বায়ুমন্ডল থেকে রক্ষা করার জন্য ব্যবহৃত হয়।

টিআইজি(TIG) ওয়েল্ডিং {(গ্যাস টাংস্টেন আর্ক ওয়েল্ডিং(GTAW) লৌহঘটিত ধাতু, স্টেইনলেস স্টীল, অ্যালুমিনিয়াম এবং পাতলা ধাতব শীট ওয়েল্ডিং করার জন্য ব্যবহৃত হয়।

পারমাণবিক হাইড্রোজেন ওয়েল্ডিং সমস্ত লৌহঘটিত এবং অ লৌহঘটিত ধাতু ওয়েল্ডিং করার জন্য ব্যবহৃত হয় এবং আর্কের তাপ অন্যান্য আর্ক ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়াগুলির তুলনায় বেশি থাকে।

ইলেক্ট্রো স্লাগ ওয়েল্ডিং ফ্লাক্স উপাদানের প্রতিরোধের(Resistance) বৈশিষ্ট্য ব্যবহার করে একটি পাসে(Run) খুব পুরু ইস্পাত প্লেট ওয়েল্ডিং করার জন্য ব্যবহৃত হয়।

প্লাজমা আর্ক ওয়েল্ডিং:- প্লাজমা আর্ক ওয়েল্ডিং ধাতুগুলির মধ্যে একটি খুব গভীর অনুপ্রবেশ (Penetration)করার ক্ষমতা রয়েছে এবং জোড়টি খুব সংকীর্ণ অঞ্চলে(Narrow zone) সংগঠিত হয়।

স্পট ওয়েল্ডিং- ওয়েল্ডিং করা ধাতুগুলির প্রতিরোধের বৈশিষ্ট্য ব্যবহার করে ছোট দাগে একটি ল্যাপ জয়েন্ট হিসাবে পাতলা শীট ধাতু ওয়েল্ডিংয়ের জন্য ব্যবহৃত হয়।

সীম ওয়েল্ডিং স্পট ওয়েল্ডিং অনুরূপ পাতলা শীট ওয়েল্ডিং জন্য ব্যবহৃত হয়. কিন্তু একটি অবিচ্ছিন্ন জোড় পেতে সংলগ্ন জোড় দাগগুলি একে অপরকে ওভারল্যাপ করতে হবে।

অভিক্ষেপ(Projection) ওয়েল্ডিং- একটি প্লেটে প্রজেকশন তৈরি করে এবং অন্য সমতল পৃষ্ঠের উপর আর্ক দিয়ে প্রান্তের পরিবর্তে দুটি প্লেটকে তাদের পৃষ্ঠের উপর অন্যটির উপর ওয়েল্ডিং করতে ব্যবহৃত হয়। ওয়েল্ডিংয়ের সময় প্রতিটি প্রজেকশন একটি স্পট ওয়েল্ড হিসাবে কাজ করে।

বাট ওয়েল্ডিং- দুটি ভারী সেকশনের রড/ব্লকের প্রান্তগুলিকে একত্রে যুক্ত করতে ব্যবহার করা হয় যোগাযোগের অধীনে থাকা রডগুলির প্রতিরোধের বৈশিষ্ট্য ব্যবহার করে এটিকে অয়েল্ডিং করা হয়।

ফ্ল্যাশ বাট ওয়েল্ডিং- বাট ওয়েল্ডিংয়ের মতো রড/ব্লকগুলির ভারী অংশে জোড়া দেওয়ার জন্য ব্যবহার করা হয় , যে জোড় প্রান্তে আর্ক ফ্ল্যাশ তৈরি হয় সেখানে অধিক চাপ প্রয়োগ করার আগে সেগুলি গলে যায়।

অক্সি-অ্যাসিটিলিন ওয়েল্ডিং- সাধারণত 3 মিমি পুরুত্বের এবং নীচে বিভিন্ন লৌহঘটিত এবং অ-লৌহঘটিত ধাতুতে যোগ দিতে ব্যবহৃত হয়,

অক্সি-অন্যান্য জ্বালানী গ্যাস ওয়েল্ডিং:- হাইড্রোজেন, কোল গ্যাস, তরলীকৃত পেট্রোলিয়াম গ্যাস (এলপিজি) এর মতো জ্বালানী গ্যাসগুলি অক্সিজেনের সাথে মিশিয়ে একটি শিখা পেতে এবং বেস মেটাল এবং ফিলার রড গলানোর জন্য ব্যবহার করা হয়। যেহেতু এই শিখাগুলির তাপমাত্রা অক্সি-অ্যাসিটিলিন শিখার চেয়ে কম, তাই যেখানে কম তাপ ইনপুট প্রয়োজন হয়, এই ওয়েল্ডিংগুলি সেখানে ব্যবহৃত হয়।

এয়ার-অ্যাসিটিলিন গ্যাস ওয়েল্ডিং- সোল্ডারিং, জব গরম করার (Preheating) জন্য ব্যবহৃত হয়।

আবেশন ওয়েল্ডিং- বৈদ্যুতিক ইন্ডাকশন কয়েল দ্বারা উত্তপ্ত অংশগুলিকে ওয়েল্ডিং করতে ব্যবহৃত হয় যেমন শ্যাঙ্কে টুলের শ্যাঙ্কে টিপস ব্রেজ করা, সমতল অবস্থানে রিংগুলিতে জোড়া দিতে ব্যবহার করা হয়।

থার্মিট ওয়েল্ডিং- রাসায়নিক গরম করার প্রক্রিয়া ব্যবহার করে পুরু, ভারী, অনিয়মিত আকারের রড, যেমন রেল ইত্যাদিতে জোড়া দেওয়ার জন্য ব্যবহৃত হয়।

ঘর্ষণ ওয়েল্ডিং- একটি রডকে অন্য রডের বিপরীতে ঘোরানোর মাধ্যমে একে অপরের সংস্পর্শে থাকা প্রান্তগুলির মধ্যে ঘর্ষণ ব্যবহার করে প্রয়োজনীয় তাপ তৈরি করে বৃহৎ ব্যাসের শ্যাফ্ট ইত্যাদির প্রান্ত জোড় দিতে ব্যবহৃত হয়।

NOT TO BE REPUBLISHED

আর্ক এবং গ্যাস ওয়েল্ডিং শর্তাবলী এবং সংজ্ঞা (Arc and Gas welding terms & definitions)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **আর্ক এবং গ্যাস ওয়েল্ডিং এর শর্তাবলী এবং সংজ্ঞা বর্ণনা করতে।**

আর্ক এবং গ্যাস ওয়েল্ডিং শর্তাবলী এবং এর সংজ্ঞা দিতে।

1 বাট ওয়েল্ড(Butt weld): 180° কোনে (সারফেস লেভেল) এ দুটি উপাদান যুক্ত করা এবং যে ওয়েল্ডিং করা হয় তাকে বাট ওয়েল্ড বলা হয়।

2 ফিলেট ওয়েল্ডিং(Fillet weld): 90° কোনে (পৃষ্ঠের স্তর / একটি পৃষ্ঠ এবং অন্য প্রান্তের পৃষ্ঠ / উভয় প্রান্তের পৃষ্ঠ) এ দুটি উপাদান সংযুক্ত করা এবং ওয়েল্ডিং করাকে ফিলেট ওয়েল্ড বলা হয়।

3 জোড় শক্তিবৃদ্ধি(Weld reinforcement): দুটি টো এর সংযোগকারি সরল রেখার উপরি তলে জমাকৃত ওয়েল্ড মেটাল কে ওয়েল্ড রিইনফোর্সমেন্ট বলা হয়।

4 মিটার লাইন(Miter line):যে সরলরেখাটি দুই টো কে দ্বিখণ্ডিত করে তাকে মাইটার লাইন বলে।

5 টো ওফ ওয়েল্ড(Toe of weld): বেস মেটালের যে বিন্দুতে ওয়েল্ড মেটাল স্পর্শ করে সেটি টো পয়েন্ট হিসাবে পরিচিত।

6 টো লাইন(Toe line): বেস মেটালের যে লাইন বরাবর ওয়েল্ড মেটাল স্পর্শ করে সেই লাইনটি টো লাইন হিসাবে পরিচিত।

7 অবতল বিড(Concave bead): মাইটার লাইনের নীচের ওয়েল্ডিং ধাতু অবতল বিড হিসাবে পরিচিত।

8 উত্তল বিড(Convex bead): মাইটার লাইনের উপরের ওয়েল্ডিং ধাতু উত্তল বিড হিসাবে পরিচিত।

9 মিটার বিড(Miter bead): যদি ওয়েল্ড বিড মিটার লাইনের স্তর পর্যন্ত হয় তবে এটি মিটার বিড নামে পরিচিত।

10 গ্যাস ওয়েল্ডিং টর্চ(Gas welding torch): একটি যন্ত্র যা গ্যাসের মিশ্রণ, প্রবাহ নিয়ন্ত্রণ এবং শিখা জ্বালানো এবং ওয়েল্ডিং করার জন্য ব্যবহৃত হয় তাকে গ্যাস ওয়েল্ডিং টর্চ বলে।

11 গ্যাস কাটার টর্চ(Gas welding torch); একটি যন্ত্র যা গ্যাসের মিশ্রণ, বহন, প্রবাহ নিয়ন্ত্রণ এবং শিখা জ্বালানো এবং কাটিং করার জন্য ব্যবহৃত হয়, তাকে গ্যাস কাটার টর্চ বলে।

12 গ্যাসের চাপ নিয়ন্ত্রক(Gas pressure regulator): একটি ডিভাইস যা সিলিন্ডারে অভ্যন্তরে উচ্চ চাপে পুর্ণ গ্যাসের চাপ কমিয়ে কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী চাপ উৎপন্ন করে।

13 গ্যাস রাবার হোস পাইপ(Gas rubber hose pipe): একটি রাবারের পাইপ যা রেগুলেটর থেকে গ্যাস বহন করে এবং গ্যাস ওয়েল্ডিং/কাটিং টর্চে সরবরাহ করে।

14 ব্যাক ফায়ার(Back fire)- উভয় গ্যাসের চাপের সেটিং সঠিক না হলে গ্যাসের শিখা নিভে যায়, এই ঘটনা কে ব্যাক ফায়ার বলে।

15 ফ্ল্যাশ ব্যাক(Flash back):- যখন গ্যাসের শিখা নিভে যায় এবং হিসিং শব্দের সাথে সিলিন্ডারের দিকে হোস পাইপের ভেতরে জ্বলতে শুরু করে যা খুব বিপজ্জনক, এটি ফ্ল্যাশ ব্যাক নামে পরিচিত,

16 ফ্ল্যাশ ব্যাক অ্যারেস্টর(Flash back arrestor):-:- একটি ডিভাইস যা ব্যাকফায়ারের সময়, জ্বলন্ত অ্যাসিটিলিন গ্যাস ব্লোপাইপে পিছনের দিকে, রেগুলেটর বা সিলিন্ডারের দিকে যাওয়া আটক করতে ব্যবহৃত হয়।

17 ইলেকট্রোড হোল্ডার(Electrode holder):- একটি ডিভাইস যার দ্বারা তারের বিদ্যুত ইলেক্ট্রোডে পাঠানো হয় এবং যা ইলেক্ট্রোডটিকে পছন্দসই কোণে ধরে রাখে। (এই ডিভাইসটি বিভিন্ন ক্ষমতা সম্পন্ন হয়, যেমন 300 Amps, 400 Amps এবং 600 Amps এটি আংশিক, বা সম্পূর্ণভাবে ইনসুলেটেড করা থাকে)।

18 আর্থ ক্ল্যাম্প(Earth clamp):একটি ডিভাইস, যার দ্বারা তারের সরবরাহ করা বিদ্যুৎ বহন করে কাজের টেবিলে নিয়ে যাওয়া হয়। (এই ডিভাইসটি বিভিন্ন ক্ষমতা সম্পন্ন হয়, যেমন 300 Amps, 400 Amps এবং 600 Ams) এটি ব্রাস কাস্টিং, G.I. স্প্রিং বা নির্দিষ্ট আকারে প্রলেপ দ্বারা প্রস্তুত করা হয়।

19 আর্ক ওয়েল্ডিং কেবল: ওয়েল্ডিং মেশিন থেকে ইলেক্ট্রোড হোল্ডার এবং আর্থ ক্ল্যাম্পে বিদ্যুৎ বহন করার জন্য ব্যবহৃত হয়। এটি তামা/অ্যালুমিনিয়ামের দিয়ে তৈরি।

20 ক্যাবল লাগ: এটি কেবল এর সাথে মেশিন কানেকশন করতে ব্যবহৃত হয়। এটি বিভিন্ন ক্ষমতা সম্পন্ন হয়, (যেমন 300Amps, 400Amps এবং 600Amps)। এটি তামার বা তামার শঙ্কর ধাতু দিয়ে তৈরি।

21 SMAW: শিল্ডেড মেটাল আর্ক ওয়েল্ডিং, ম্যানুয়াল মেটাল আর্ক ওয়েল্ডিং বা স্টিক ওয়েল্ডিং নামেও পরিচিত। (এই প্রক্রিয়ায় ক্ষয়যোগ্য ইলেক্ট্রোড ব্যবহৃত হয়)।

22 GMAW: গ্যাস মেটাল আর্ক ওয়েল্ডিং ,মেটাল অ্যাক্টিভ গ্যাস ওয়েল্ডিং (MAG) এবং মেটাল ইনার্ট গ্যাস আর্ক ওয়েল্ডিং (MIG) এবং ফ্লাক্স কোরড আর্ক ওয়েল্ডিং (FCAW) নামে পরিচিত (এই প্রক্রিয়াগুলিতে ক্ষয়যোগ্য ইলেক্ট্রোড ব্যবহৃত হয়)।

NOT TO BE REPUBLISHED

23 GTAW: গ্যাস টংস্টেন আর্ক ওয়েল্ডিং. টংস্টেন ইনার্ট গ্যাসর ওয়েল্ডিং(TIG) (এই প্রক্রিয়ায় ক্ষয়যোগ্য ইলেক্ট্রোড ব্যবহৃত হয়)।

24 FCAW: ফ্লাক্স কোর্ড আর্ক ওয়েল্ডিং। এটি মিগ ম্যাগ ওয়েল্ডিং এর সমগোত্রিয় (এই প্রক্রিয়ায় ব্যবহৃত ইলেক্ট্রোডটির ভেতরে ফ্লাক্স পুর্ণ থাকে)।

25 ইলেক্ট্রোড (ফ্লাক্স কোটেড) ঃ -একটি ধাতব দন্ড যা ফ্লাক্স দিয়ে আচ্ছাদিত। এর বিভিন্ন অংশ গুলি হল স্টাব এন্ড, টিপ, কোর তার(core wire) এবং ফ্লাক্স আচ্ছাদন। এর আকার কোর তারের ব্যাস দ্বারা নির্ধারিত হয়। (এটি ক্ষয়যোগ্য উপাদান হিসাবে শিল্ডেড মেটাল আর্ক ওয়েল্ডিংয়ে ব্যবহৃত হয়)।

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

ধাতু জোড়া দেবার পদ্ধতি ভিন্ন প্রক্রিয়া (Different process to metal joining method)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

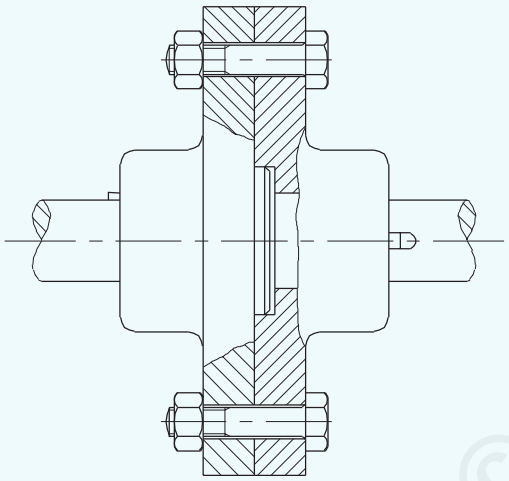
- **বিভিন্ন ধরনের বোল্ট এবং নাট এবং তাদের ব্যবহার চিহ্নিত করতে ।**
- **রিভেট এবং এর ব্যবহার শনাক্ত করতে।**

সোল্ডারিং এবং ব্রেজিং পদ্ধতি ব্যাখ্যা করতে।

বোল্ট এবং নাট (চিত্র 1)

এগুলি সাধারণত দুটি অংশকে একসাথে আটকানোর জন্য ব্যবহৃত হয়।

Fig 1

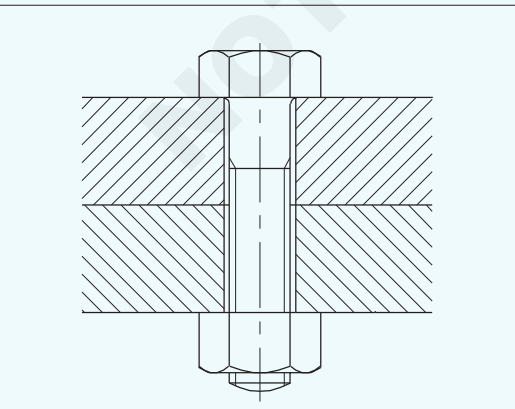


যখন বোল্ট এবং নাট ব্যবহার করা হয় তখন যদি থ্রেডটি নষ্ট হয়ে যায় সেক্ষেত্রে একটি নতুন বোল্ট এবং নাট ব্যবহার করা যেতে পারে। স্ক্রুর ক্ষেত্র, একটি স্ক্রু সরাসরি কম্পোনেন্টে লাগানোর ক্ষেত্রে, এর থ্রেডগুলি ক্ষতিগ্রস্ত হলে, স্ক্রুটি পাল্টাতে হয়।

অ্যাপ্লিকেশন ধরনের উপর নির্ভর করে, বিভিন্ন ধরনের বোল্ট ব্যবহার করা হয়।

Bolt with clearance hole(চিত্র 2)

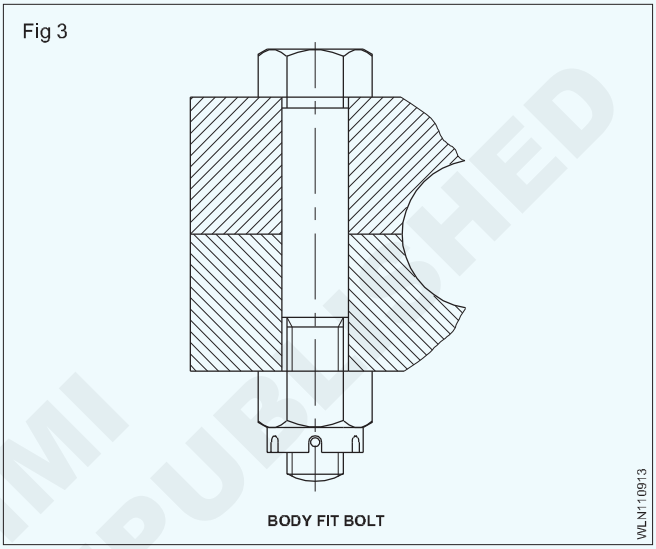
Fig 2



এটি বোল্ট ব্যবহার করে জোড় দেবার ব্যবস্থার সবচেয়ে সাধারণ ধরন। ছিদ্রের আকার বেল্টের থেকে কিছুটা বড় হয়।

Body fit bolt (চিত্র 3)

Fig 3

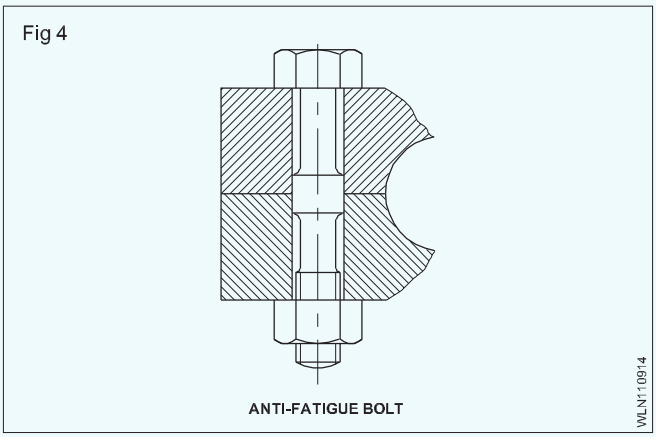


এই ধরনের বোল্ট ব্যবহার করা হয় যখন ওয়ার্ক পিসগুলির মধ্যে আপেক্ষিক আন্দোলন প্রতিরোধ করতে হয়। এদের থ্রেডেড অংশের ব্যাস বোল্টের শ্যাঙ্কের ব্যাসের চেয়ে সামান্য ছোট হয়।

নিখুঁত মিলনের জন্য বোল্ট শ্যাঙ্ক এবং ছিদ্র সঠিকভাবে মেশিন করা হয়।

Anti-fatigue bolt (চিত্র 4)

Fig 4

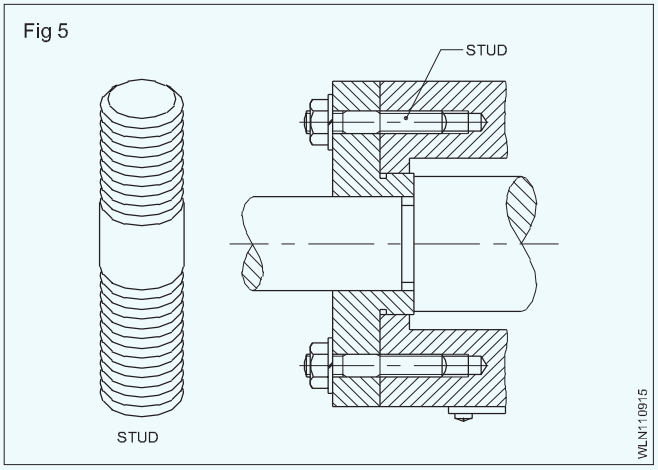


এই ধরনের বোল্ট ব্যবহার করা হয় যখন assembly ক্রমাগত বিকল্প লোড(alternating load) প্রয়োগ হয়। ইঞ্জিন জোড়া দিতে বড় প্রান্ত সহ সংযোগকারী রড এই অ্যাপ্লিকেশনটির উদাহরণ।

শ্যাঙ্কেটি কয়েকটি জায়গায় ছিদ্রের সংস্পর্শে থাকে এবং অন্যান্য অংশগুলি ছিদ্রের সংস্পর্শে থাকে না।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

স্টাডস(চিত্র 5)



স্টাডগুলি ব্যবহৃত হয় যাদের ঘন ঘন আলাদা করতে হয়।

যখন অত্যধিক আঁটসাঁট করা হয়, থ্রেড পিচের তারতম্য সূক্ষ্ম থ্রেড বা নাটের প্রান্তকে ফালা করতে দেয়। এটি মেন বডির ক্ষতি প্রতিরোধ করে।

Designation of bolts as per B.I.S. specification

হেক্সাগোনাল হেড বোল্টগুলি নাম, থ্রেডের আকার, সাধারণ দৈর্ঘ্য, এবং বৈশিষ্ট, ভারতীয় স্ট্যান্ডার্ডের দ্বারা মনোনীত করা হয়।

উদাহরণ

M10 আকারের একটি ষড়ভুজ হেড বল্ট, সাধারণ দৈর্ঘ্য 60mm এবং প্রপার্টি ক্লাস 4.8 হিসাবে ধরা করা হয়।

হেক্সাগোনাল হেড বোল্ট M10 60 - 4.8 - IS: 1363 (পার্ট)

Explanation about property class

স্পেসিফিকেশন 4.8 এর প্রপার্টি ক্লাস (যান্ত্রিক বৈশিষ্ট্য) নির্দেশ করে। এই ক্ষেত্রে এটি ন্যূনতম প্রসার্য শক্তি (tensile strenth)- 40 kgf/mm2 সহ ইস্পাত দিয়ে তৈরি এবং সর্বনিম্ন প্রসার্য শক্তি (tensile strenth)- 0.8 থেকে ন্যূনতম ফলনের চাপের(yeld stress) অনুপাত।

বিঃদ্রঃ-

ভারতীয় স্ট্যান্ডার্ড অনুযায়ী বোল্ট এবং স্ক্রু তিনটি প্রোডাক্ট গ্রেড দিয়ে তৈরি - A, B, & C এবং 'A' যথার্থতা (precision) এবং অন্যগুলি কম গ্রেডের নির্ভুলতা (accuracy)এবং ফিনিস(finish)।

(উপকরণ পদ্ধতি সম্পর্কে আরও বিশদ বিবরণের জন্য, দেখুন: IS 1367, পার্ট XVI 1979।)

যদিও বিআইএস-এ অনেক প্যারামিটার দেওয়া আছে। স্পেসিফিকেশন, ডেজিগনেশন সমস্ত দিক কভার করার দরকার নেই এবং এটি আসলে বোল্টের কার্যকরী প্রয়োজনীয়তা এবং অন্যান্য থ্রেডেড ফাস্টেনার এর উপর নির্ভর করে ।

রিভেট জয়েন্ট: রিভেটগুলি অস্থায়ীভাবে ধাতুর দুই বা ততোধিক শীটকে একত্রিত করতে ব্যবহৃত হয়। শীট মেটাল কাজের মধ্যে রিভেটিং (riveting) করা হয় যেখানে;

- ব্রেজিং উপযুক্ত নয়,
- ওয়েল্ডিং তাপের কারণে কাঠামো পরিবর্তন হতে পারে,
- ওয়েল্ডিংয়ের কারণে বিকৃতি সহজে সরানো যায় না , ইত্যাদি।

রিভেটস নির্দিষ্টকরণ(Rivet specification)

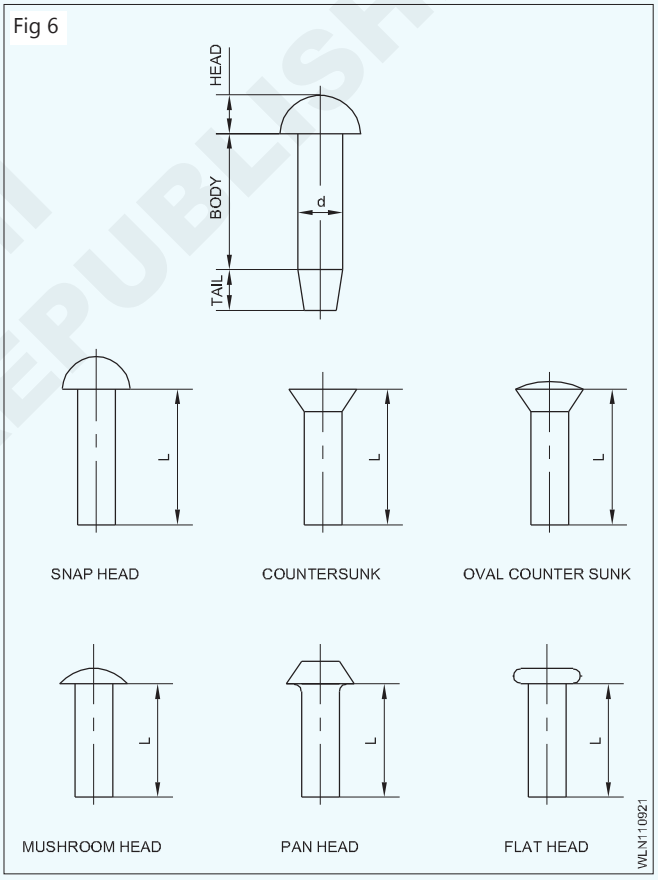
রিভেট, তাদের দৈর্ঘ্য, উপাদান, আকার এবং মাথার আকৃতি দ্বারা নির্দিষ্ট করা হয়।

রিভেটস

চিত্র 1-এ দেখানো বিভিন্ন ধরণের রিভেট রয়েছে। স্ন্যাপ হেড রিভেট, কাউন্টারসিঙ্ক রিভেট এবং পাতলা বেভেল হেড রিভেট শীট মেটালের কাজে ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়।

রিভেটগুলির জন্য ব্যবহৃত উপকরণগুলি হল নরম ইস্পাত, তামা হলুদ পিতল, অ্যালুমিনিয়াম এবং তাদের সংকর ধাতু।

রিভেট এর দৈর্ঘ্য 'L' শঙ্কের দৈর্ঘ্য দ্বারা নির্দেশিত হয়। (চিত্র 6)



রিভেট জয়েন্ট (চিত্র 7)

রিভেট জয়েন্টগুলি ল্যাপ জয়েন্ট এবং বাট জয়েন্ট হিসাবে শ্রেণীবদ্ধ করা হয়। বাট জয়েন্টের ক্ষেত্রে, বাট স্ট্র্যাপ নামে একটি প্লেট ব্যবহার করা হয়।

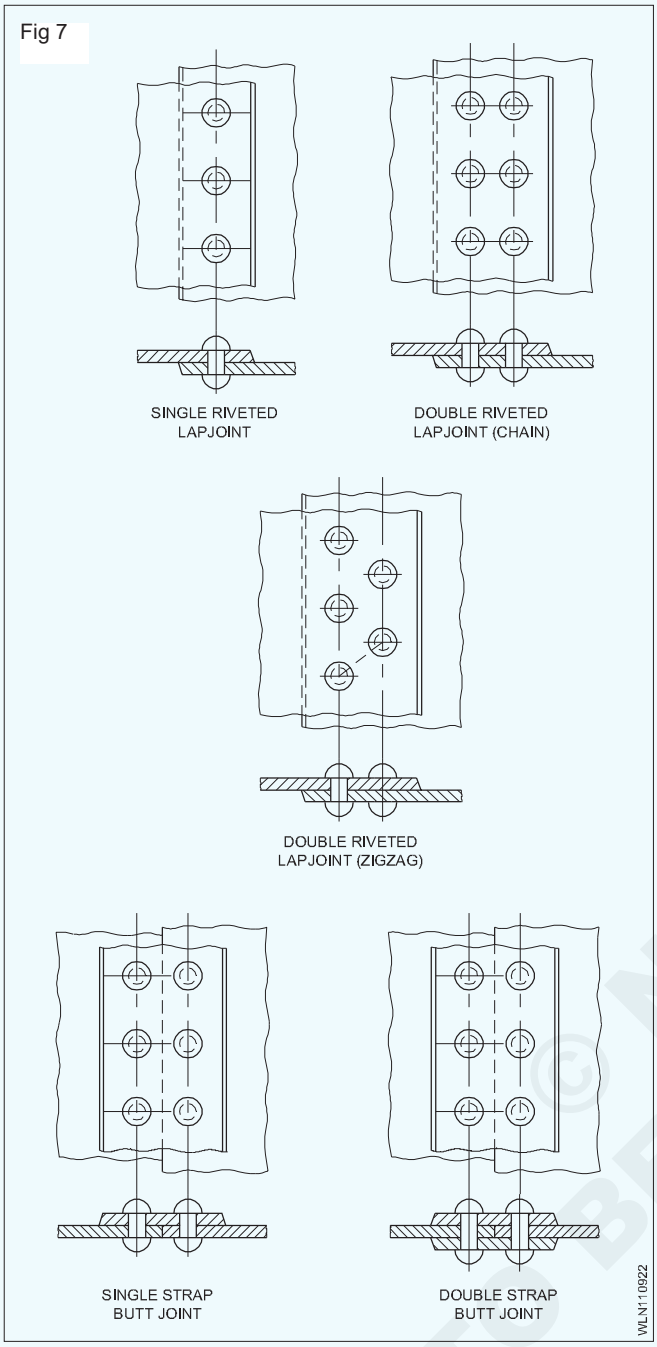
রিভেট ইন্টারফারেন্স

রিভেটিংয়ের সময় মাথা (rivet head) গঠনের জন্য যে দৈর্ঘ্যের প্রয়োজন তাকে রিভেট ইন্টারফারেন্স বলে।

একটি বৃত্তাকার মাথা (চিত্র 8) গঠন করার সময় রিভেট ইন্টারফারেন্স X ধরা হয় ,তাহলে –

NOT TO BE © NIMI REPUBLISHED

Fig 7

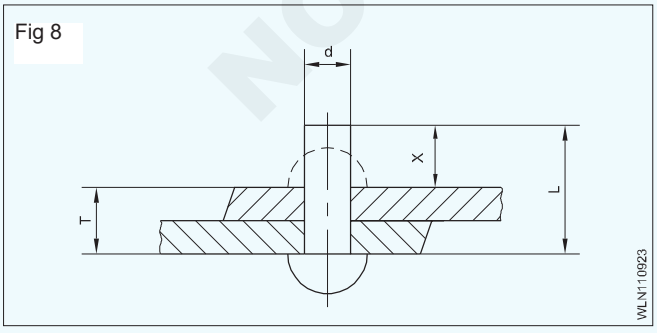


X = d X (1.3, -- 1.6)

যেখানে =রিভেট ইন্টারফারেন্স (মিমি)

d = রিভেট ব্যাস (মিমি)

Fig 8



সুতরাং, পিল্ড প্লেটের মোট পুরুত্ব T মিমি হলে একটি গোলাকার মাথা তৈরি করতে রিভেটের দৈর্ঘ্য (L মিমি) হবে, যা নীচে দেওয়া হয়েছে।

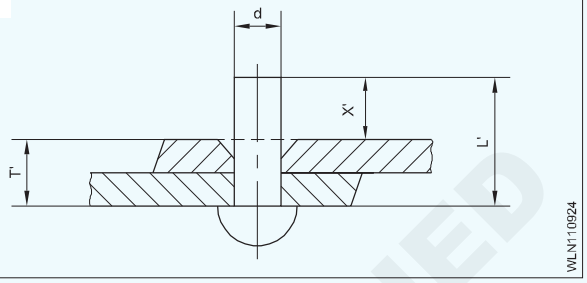
L = T + d (1.3 - 1.6)

একটি সমতল মাথা (Flat head) তৈরি করার সময় (চিত্র 9) রিভেটের দৈর্ঘ্য (L'mm) নীচে দেওয়া হল।

L' = T + d (0.8 - 1.2)

যখন রিভেট ব্যাস এবং প্লেটের পুরুত্ব খুঁজে পাওয়া যায় না, তখন গণনা করা মানগুলির কাছাকাছি আদর্শ আকার(standared size) সহ রিভেটগুলি বেছে নিতে হবে।

Fig 9



সোল্ডারিং

সোল্ডারিং পদ্ধতি: ধাতব শীট জোড়া দেবার বিভিন্ন পদ্ধতি আছে। সোল্ডারিং তাদের মধ্যে একটি।

সোল্ডারিং হল এমন একটি প্রক্রিয়া যার মাধ্যমে ধাতুগুলিকে সোল্ডার নামক অন্য একটি সংকর ধাতুর সাহায্যে যুক্ত করা হয়। সোল্ডারের গলনাঙ্ক যুক্ত হওয়া উপকরণগুলির চেয়ে কম।

গলিত সোল্ডার বেস মেটালকে ভিজিয়ে দেয় যা একটি জয়েন্ট তৈরি করতে বেস মেটালকে আবদ্ধ করতে সাহায্য করে।

তাপ এবং কম্পনের সাপেক্ষে এবং যেখানে আরও শক্তির প্রয়োজন হয় সেখানে সোল্ডারিং করা উচিত নয়।

সোল্ডারিংকে নরম সোল্ডারিং এবং হার্ড সোল্ডারিং হিসাবে শ্রেণীবদ্ধ করা যেতে পারে। হার্ড সোল্ডারিংকে আরও ভাগ করা হয়েছে (ক) ব্রেজিং (খ) সিলভার ব্রেজিং।

সোল্ডারিং হল টিন এবং সীসাকে সোল্ডারিং অ্যালয় হিসাবে ব্যবহার করে ধাতু যুক্ত করার প্রক্রিয়া যা 420°C এর নীচে গলে যায়

ব্রেজিং হল তামা, দস্তা এবং টিনেকে ফিলার উপাদান হিসাবে ব্যবহার করে ধাতু জোড়া দেওয়ার প্রক্রিয়া। যেখানে ফিলার ধাতুটির গলনাঙ্ক 850 ডিগ্রি সেলসিয়াসের নিচে 420 ডিগ্রি সেলসিয়াসের উপরে

সিলভার ব্রেজিং, ব্রেজিং এর মতোই, তবে ব্যবহৃত ফিলার উপাদানটি একটি রূপা এবং তামার সংকর ধাতু এবং ব্যবহৃত ফ্লাক্সটিও আলাদা।

ব্রেজিং: ব্রেজিং হল একটি ধাতব জয়েন্ট প্রক্রিয়া যা 450 ডিগ্রি সেলসিয়াসের উপরে তাপমাত্রায় করা হয়।

ব্রেজিং হল একটি প্রক্রিয়া যাতে নিম্নলিখিত ধাপগুলি অনুসরণ করা হয়।

- জয়েন্টের জায়গাটি তারের ব্রাশ, স্যান্ড পেপার দিয়ে ভালভাবে পরিষ্কার করতে হবে এবং তেল, গ্রীস, রঙ ইত্যাদি অপসারণের জন্য রাসায়নিক দ্রবণ দ্বারা ভালভাবে পরিষ্কারকরতে হবে।

NOT TO BE PUBLISHED

- সঠিক ক্ল্যাম্পিং ব্যবহার করে জয়েন্টগুলি শক্তভাবে ফিট করতে হবে। (দুটি যোগদানকারী পৃষ্ঠের মধ্যে সর্বাধিক ব্যবধান 0.08 মিমি)
- পেস্ট আকারে ফ্লাক্স প্রয়োগ করতে হবে (লোহা এবং ইস্পাত ব্রেজিং করার জন্য 75% বোরাক্স পাউডারের সাথে 25% বোরিক অ্যাসিড (তরল আকার) পেস্ট তৈরি করতে ব্যবহার করা হয়)। সাধারণত ব্রেজিং ফ্লাক্স ক্লোরাইড, ফ্লোরাইড, বোরাক্স, বোরেটস, ফ্লুরোবোরেটস, বোরিক অ্যাসিড, তরল এজেন্ট এবং জল ব্যবহার হয়। তাই ব্রেজিং করার সময় ধাতু অনুযায়ী উপযুক্ত ফ্লাক্স নির্বাচন করা প্রয়োজন।

ব্রেজিং করা হয় যেখানে একটি নমনীয়(ductile) জয়েন্টের প্রয়োজন হয়।

ব্রেজিং ফিলার রড/ধাতুগুলি 860°C থেকে 950°C তাপমাত্রায় গলে যায়। লোহা অথবা লোহার সংকর ধাতুগুলি ব্রেজ করতে ব্যবহৃত হয়।

ব্রেজিং ফ্লাক্স: সাধারনত ফিউজড বোরাক্স হল বেশিরভাগ ধাতুর জন্য ব্যবহৃত ফ্লাক্স

ব্রেজিং এর সুবিধা

ব্রেজিং শেষ হবার পরে জয়েন্টকে আর কোন কিছু করা দরকার হয় না।

তুলনামূলকভাবে কম তাপমাত্রাতে জয়েন্টটি তৈরি করা হয়েছে তাই বিকৃতি কম হয়।

কোন আর্ক বা জোড় স্প্যাটার নেই.

ব্রেজিং এর দক্ষতা ফিউশন ওয়েল্ডিংয়ের কৌশলের মতো দক্ষতার প্রয়োজন হয় না।

প্রক্রিয়া সহজে মেশিনিং করা যায়।

উপরের সুবিধার কারণে প্রক্রিয়াটি লাভজনক।

ব্রেজিং এর অসুবিধা

জয়েন্টটি ক্ষয়কারী মিডিয়ার সংস্পর্শে এলে, ব্যবহৃত ফিলার ধাতুর প্রয়োজনীয় ক্ষয়কারী প্রতিরোধ ক্ষমতা নাও থাকতে পারে।

একটি নিদৃষ্ট তাপমাত্রায় সমস্ত ব্রেজিং অ্যালয় শক্তি হারায়

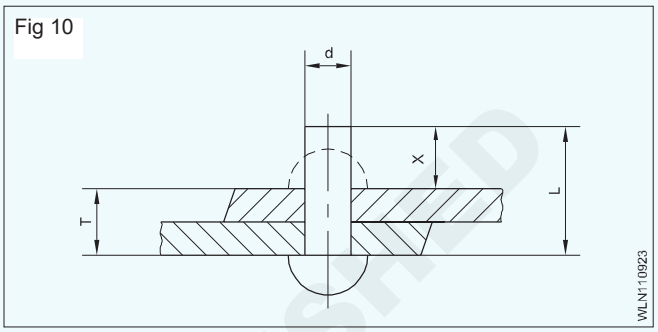
ব্রেজিং অ্যালয়ের রঙ যা রূপালী সাদা থেকে তামা লাল পর্যন্ত বেস মেটালের সাথে খুব ভালভাবে মেলে না।

সীমিং এবং মেশিন

খাঁজযুক্ত সীম(Grooved Seam) মেশিনের মাধ্যমে যান্ত্রিকভাবে লক করা যেতে পারে। এই মেশিনটিকে "সিমিং মেশিন"ও বলা হয়।

চিত্র 10-এ দেখানো অংশগুলি হল বডি, আর্ম, প্রেসার রোলার, ক্যারেজ, ক্র্যাঙ্ক হ্যান্ডেল, ল্যাচ এবং ক্র্যাঙ্ক রেক।

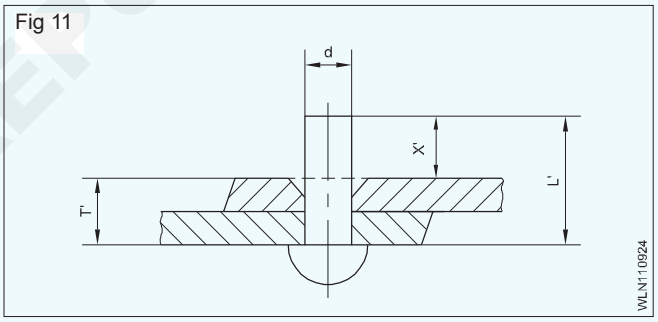
Fig 10



শিং: এটি বিভিন্ন প্রস্থে দৈর্ঘ্য বরাবর খাঁজ। চিত্র 11

চাপ রোলার: মেশিনের সাথে দুই ধরনের প্রেসার রোলার পাওয়া যায়। একটি ফ্ল্যাট রোলার এবং অন্যটি খাঁজকাটা। খাঁজযুক্ত রোলারে 3 মিমি, 4 মিমি, 5 মিমি এবং 6 মিমি প্রস্থের খাঁজ রয়েছে।

Fig 11



NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

ওয়েল্ডিং জয়েন্টগুলির প্রকার এবং এর প্রয়োগ, প্রান্ত প্রস্তুতি এবং বিভিন্ন পুরুত্বের জন্য উপযুক্ত (Types of welding joints and its application, edge preparation & fit-up for different thickness)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **মৌলিক ওয়েল্ডিং জয়েন্ট এবং এর প্রয়োগের নাম বলতে।**
- **বাট এবং ফিলেট ওয়েল্ডের নামকরণ ব্যাখ্যা করতে।**

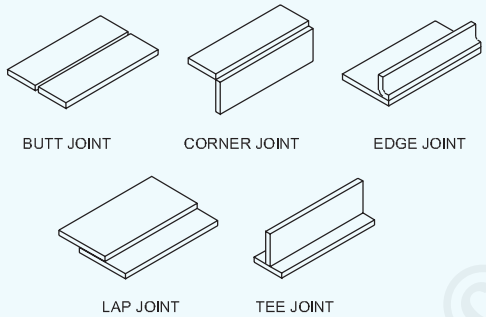
প্রান্ত প্রস্তুতির পদ্ধতি ব্যাখ্যা করতে।

মৌলিক ওয়েল্ডিং জয়েন্টগুলি (Besic welding joints)(চিত্র 1)

বিভিন্ন মৌলিক ওয়েল্ডিং জয়েন্টগুলি চিত্র 1 এ দেখানো হয়েছে।

উপরের প্রকারগুলি জয়েন্টের আকৃতিকে বোঝায়, অর্থাৎ, কীভাবে অংশগুলির সংযোগকারী প্রান্তগুলিকে একত্রিত করা হয়।

Fig 1

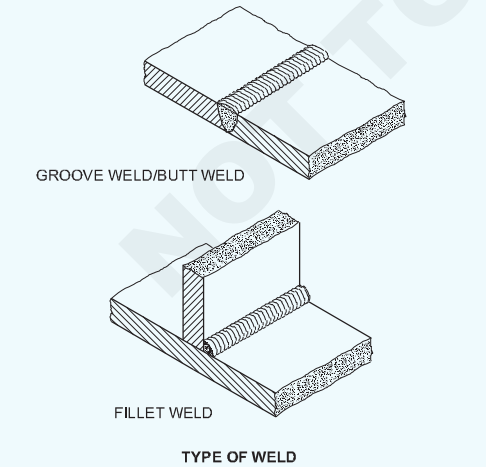


FUNDAMENTAL TYPE OF JOINTS

ওয়েল্ডিং প্রকার: দুই ধরনের ওয়েল্ডিং আছে। (চিত্র 2)

- গ্রুভ ওয়েল্ড/বাট ওয়েল্ড
- ফিলেট ওয়েল্ড

Fig 2



TYPE OF WELD

আপ্লিকেশন

এজ জয়েন্ট: এই ধরনের জয়েন্ট শীট মেটাল জোড়া দেবার জন্য ব্যবহৃত হয়।

কর্নার জয়েন্ট: আয়তক্ষেত্রাকার ফ্রেম এবং বাক্স তৈরি করার সময় এই ধরনের জয়েন্ট ব্যবহার করা হয়।

ল্যাপ জয়েন্ট: এই ধরনের ওয়েল্ড জয়েন্ট সাধারণত অস্থায়ী ফ্রেম তৈরি, ক্যাবিনেট তৈরি, টেবিল তৈরি ইত্যাদিতে ব্যবহৃত হয়।

বাট জয়েন্ট: সাধারণত, এই ধরনের ওয়েল্ডিং জয়েন্ট ফ্ল্যাঞ্জ, ভালভ, ইকুইপমেন্টস, পাইপ, টিউব এবং অন্যান্য ফিটিং কাজে জোড়া দিতে ব্যবহৃত হয়।

বাট এবং ফিলেট ওয়েল্ডের নামকরণ(চিত্র ৩ ও ৪)

রুট গ্যাপ : এটা যোগ করা অংশ মধ্যে দূরত্ব. (চিত্র 3)

তাপ প্রভাবিত অঞ্চল(HAZ): ওয়েল্ডিং করার সময় ওয়েল্ডিং তাপ দ্বারা যে ধাতব বৈশিষ্ট্য পরিবর্তন হয় তাকে হিট আফেক্টেড জোন বলে।

লেগ লেন্থঃ ধাতুগুলির সংযোগস্থল এবং ওয়েল্ড মেটাল, বেস মেটাল কে স্পর্শ করার বিন্দুর মধ্যে দূরত্ব (চিত্র 5)

মূল ধাতু: উপাদান বা যে অংশ ওয়েল্ডিং করা হয়।

ফিউশন পেনিট্রেশন :মূল ধাতুতে ফিউশন জোনের গভীরতা। (চিত্র 3 এবং 4)

Fig 3

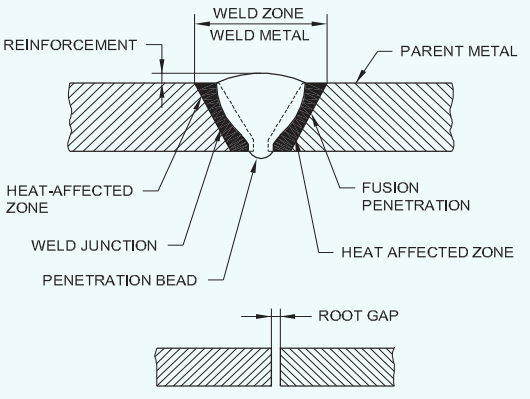
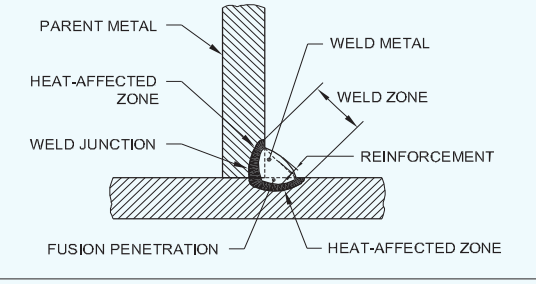
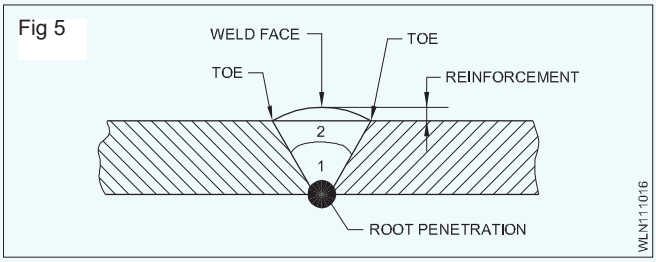


Fig 4

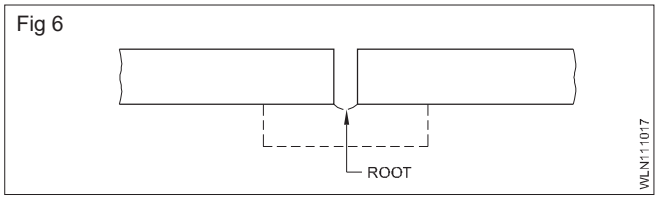


© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

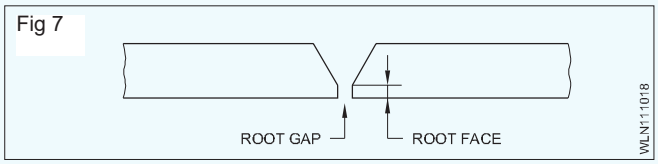
রেইনফোর্সমেন্ট: দুই টো এর সাথে মিলিত লাইনের উপর যে অতিরিক্ত ধাতু, মূল ধাতুর পৃষ্ঠে জমা হয়। (চিত্র 5)



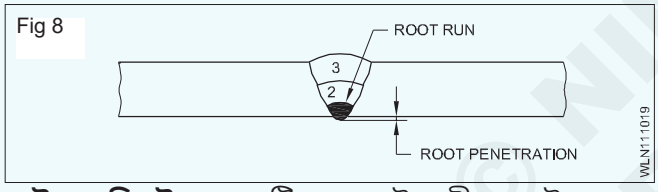
রুট: যে অংশগুলিকে যুক্ত করতে হবে তাদের সবচেয়ে কাছের অংশ । (চিত্র 6)



রুট ফেসঃ রুটে একাট ধারালো প্রান্ত এড়াতে ।ফডশন মুখের মূল প্রান্তটি বর্গাকার করে তৈরি করা পৃষ্ঠটি। (চিত্র 7)



রুট রান: জয়েন্টের রুটে জমা হওয়া প্রথম রান (চিত্র 8)

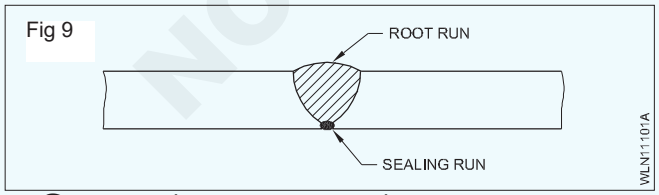


রুট পেনিট্রেশন: এটি জয়েন্টের নীচে রুট রানের অভিক্ষেপ(প্রজেকশন)।

রান : একবার একটি ওয়েল্ড মেটাল প্রিতিস্থাপন করাকে রান বলে। প্রথম রানটি ১

দ্বিতীয় রানটি ২ হিসাবে চিহ্নিত করা হয়েছে যা রুট রানের উপর জমা হয়। তৃতীয় রানটি ৩ হিসাবে চিহ্নিত করা হয়েছে যা দ্বিতীয় রানের উপর জমা হয়।

সিলিং রান: একটি বাট বা কোণার জয়েন্টের মূল পাশে(root side) জমা করা একটি ছোট ওয়েল্ডিং বীড (ওয়েল্ড জয়েন্ট সম্পূর্ণ হওয়ার পরে)। (চিত্র 9)



ব্যাকিং রান: বাট বা কোণার জয়েন্টের মূল পাশে (Root side) জমা করা একটি ছোট ওয়েল্ডিংবীড (জয়েন্ট ওয়েল্ডিং করার আগে)।

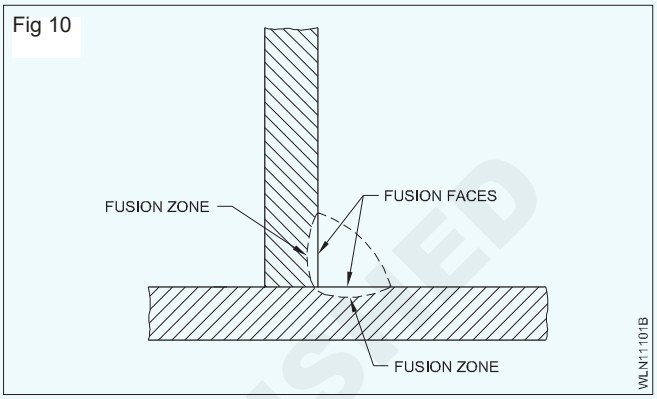
থ্রোট থিকনেস: ধাতুর সংযোগস্থল এবং দুই টো এর সংযোগকারী লাইনের মধ্যবিন্দুর মধ্যে দূরত্ব।

টো ওফ ওয়েল্ড: ওয়েল্ড ফেস যেখানে বেস মেটাল কে স্পর্শ করে। (চিত্র 5 এবং 6।)

ওয়েল্ড ফেস: যে দিক থেকে ওয়েল্ডিং করা হয়েছে সেখান থেকে দেখা একটি জয়েন্টের উপরিভাগ। (চিত্র 5 এবং 6।)

ওয়েল্ড জংশন: ফিউশন জোন এবং তাপ প্রভাবিত অঞ্চলের(HAZ) মধ্যে সীমানা। (চিত্র 3 ও 4)

ফিউশন ফেস: একটি পৃষ্ঠের অংশ যা ওয়েল্ডিং তৈরিতে মিশ্রিত করা হয়। (চিত্র 10)



ফিউশন জোন: মূল ধাতু যে গভীরতায় যুক্ত করা হয়েছে। (চিত্র 10)

প্রান্ত প্রস্তুতি

প্রান্ত প্রস্তুতি প্রয়োজনীয়তা: জয়েন্টগুলি কম খরচে ওয়েল্ডিং করার জন্য প্রস্তুত করা হয়। জয়েন্টে প্রয়োজনীয় শক্তি পাওয়ার জন্য ওয়েল্ডিংয়ের আগে প্রান্তের প্রস্তুতিও প্রয়োজনীয়। প্রান্ত প্রস্তুতির জন্য নিম্নলিখিত বিষয়গুলি বিবেচনায় নেওয়া উচিত।

- ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়া, যেমন SMAW, oxy-acetylene welds, Co2, ইলেক্ট্রো-স্ল্যাগ ইত্যাদি
- যে ধরনের ধাতু যুক্ত করা হবে, যেমন হালকা ইস্পাত, স্টেইনলেস স্টিল, অ্যালুমিনিয়াম, ওয়েল্ডিং লোহা ইত্যাদি।
- ধাতু পুরুত্ব
- জয়েন্টের ধরন (গ্রুভ এবং ফিলেট ওয়েল্ডিং)
- অর্থনৈতিক দিক।

বর্গাকার বাট ওয়েল্ডটি সবচেয়ে সাশ্রয়ী, যেহেতু এই ওয়েল্ডিংটির জন্য কোন চেমফারিং প্রয়োজন হয় না, যদি সন্তোষজনক শক্তি অর্জন করা যায়। ওয়েল্ডিং করা অংশগুলি পুরু হলে ধাতু প্রান্ত গুলিকে বিভেল করতে হবে যাতে প্রয়োজনীয় শক্তি পাওয়ার জন্য জয়েন্টগুলির রুটকে ওয়েল্ডিংয়ের জন্য অ্যাক্সেসযোগ্য করে তুলতে হবে।

অর্থনীতির স্বার্থে, বেভেল বাট ওয়েল্ডগুলিকে ন্যূনতম রুট ওপেনিং এবং গ্রুভ অ্যাঙ্গেল নির্বাচন করা উচিত যাতে ওয়েল্ড মেটালের পরিমাণ সবচেয়ে কম জমা হয়। চ্যামফারিংএর থেকে "জে" এবং "ইউ" বাট জয়েন্টগুলিকে ওয়েল্ড মেটাল আরও কম জমা করে তাই এটি আরো সাশ্রয়ী। "জে" জয়েন্ট সাধারণত ফিলেট ওয়েল্ডে ব্যবহৃত হয়।

বাট জয়েন্টে পেনিট্রশন এর জন্য একটি রুট গ্যাপ বাঞ্ছনীয় । এইভাবে, কিছু ওয়েল্ডিং জয়েন্টের জন্য রুট গ্যাপ প্রদান করে,

NOT TO BE REPUBLISHED

ওয়েল্ড ক্র্যাকিং কমানো এবং বিকৃতি কমানো এবং পেনিট্রেশন বৃদ্ধি করা সম্ভব।

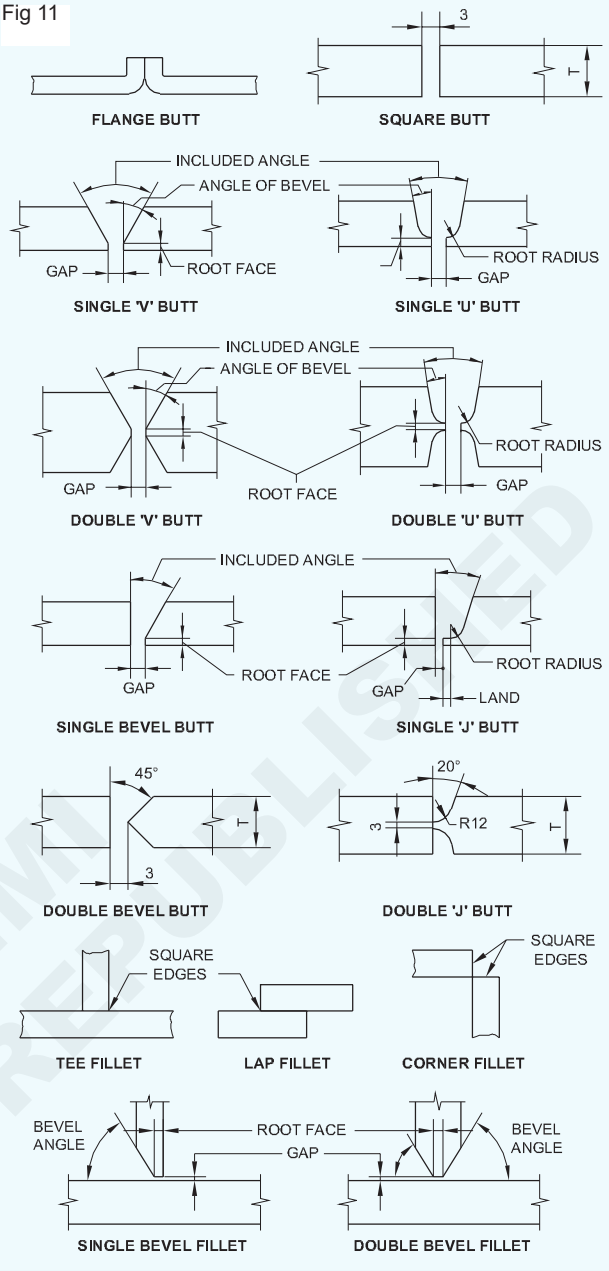
প্রান্ত প্রস্তুতি পদ্ধতি: নীচে উল্লিখিত যে কোনও একটি পদ্ধতিতে সংযোগের প্রান্তগুলি ওয়েল্ডিংয়ের জন্য প্রস্তুত করা যেতে পারে।

- ফ্লেম কাটিং।
- মেশিন টুল কাটিং।
- মেশিন গ্রাইন্ডিং বা হ্যান্ড গ্রাইন্ডিং।
- ফাইলিং, চিপিং।

প্রান্ত প্রস্তুতি এবং ফিট আপ প্রকার

আর্ক ওয়েল্ডিংয়ে সাধারণভাবে ব্যবহৃত বিভিন্ন প্রান্তের প্রস্তুতি নীচের চিত্র 11-এ দেখানো হয়েছে।

Fig 11



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

পৃষ্ঠ পরিষ্কার (Surface cleaning)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **পরিষ্কারের গুরুত্ব বর্ণনা করতে।**
- **পরিষ্কার করার পদ্ধতি বর্ণনা করতে।**

একটি জয়েন্ট পেতে ওয়েল্ডিং করার আগে প্রতিটি জয়েন্ট পরিষ্কার করা আবশ্যক।

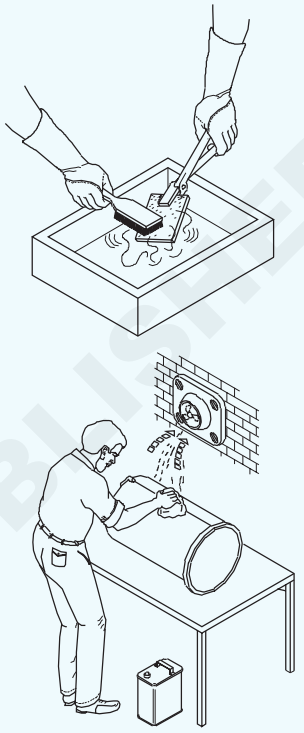
পরিষ্কারের গুরুত্ব: যেকোন ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়ার প্রাথমিক প্রয়োজন হল ওয়েল্ডিংয়ের আগে সংযোগের প্রান্তগুলি পরিষ্কার করা। পৃষ্ঠের সংযোগকারী প্রান্তগুলিতে তেল, রং, গ্রীস, মরিচা, আর্দ্রতা, বা অন্য কোনও ফরেন মেটেরিয়েল থাকতে পারে। যদি এই দূষিত পদার্থগুলি অপসারণ না করা হয় তবে ওয়েল্ডিং ছিদ্রযুক্ত, ভঙ্গুর এবং দুর্বল হয়ে পড়বে। ওয়েল্ডিংয়ের সাফল্য মূলত ওয়েল্ডিংয়ের আগে পৃষ্ঠের অবস্থার উপর নির্ভর করে। ওয়েল্ডিং করা শীটগুলির তেল, গ্রীস, রঙ এবং আর্দ্রতা আর্ক বা শিখা দ্বারা উত্তপ্ত হওয়ার সময় গ্যাসগুলি বের করে এবং এই গ্যাসগুলি গলিত ধাতুতে প্রবেশ করবে। যখন গলিত ধাতু ঠান্ডা হয়ে বীড তৈরি করবে এবং বীডের পৃষ্ঠে ছোট পিনের গর্ত তৈরি করবে তখন তারা ধাতু থেকে বেরিয়ে আসবে। এটি পোরোসিটি নামে পরিচিত এবং এটি জয়েন্টকে দুর্বল করে দেয়।

পরিষ্কার করার পদ্ধতি: রাসায়নিক পরিষ্কারের মধ্যে তেল, গ্রীস, পেইন্ট ইত্যাদি অপসারণের জন্য মিশ্রিত হাইড্রোক্লোরিক অ্যাসিডের দ্রাবক দিয়ে সংযোগকারী পৃষ্ঠকে ধুয়ে ফেলা হয়। (চিত্র 1)

যান্ত্রিক পরিষ্কারের মধ্যে রয়েছে তারের ব্রাশিং, গ্রাইন্ডিং, ফাইলিং, স্যান্ড ব্লাস্টিং, স্ক্র্যাপিং, মেশিনিং বা এমরি পেপার দিয়ে ঘষা। (চিত্র 2)

লৌহঘটিত ধাতু পরিষ্কার করার জন্য, একটি কার্বন ইস্পাত তারের ব্রাশ ব্যবহার করা হয়। স্টেইনলেস এবং অ লৌহঘটিত ধাতু পরিষ্কার করার জন্য, একটি স্টেইনলেস স্টীল তারের ব্রাশ ব্যবহার করা হয়।

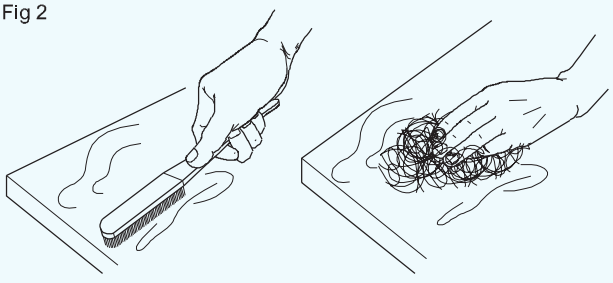
Fig 1



CHEMICAL CLEANING

WLN1111031

Fig 2



WIRE BRUSH WIRE WOOL

WLN1111032

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

বেসিক ইলেক্ট্রিসিটি আর্ক ওয়েল্ডিং এবং সম্পর্কিত বৈদ্যুতিক শর্তাবলী এবং সংজ্ঞার জন্য প্রযোজ্য (Besic electricity applicable to arc welding & related electrical terms & definitions)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন
• সহজ বৈদ্যুতিক পদ সংজ্ঞায়িত করতে।

বৈদ্যুতিক প্রবাহ, আর্ক এবং প্রতিরোধের মধ্যে পার্থক্য বর্ণনা করতে।

বিদ্যুৎ হল এক ধরনের অদৃশ্য শক্তি যা কাজ করতে সক্ষম যেমন:-

- আলো জ্বালানো।
- ফ্যান, মোটর, মেশিন ইত্যাদি চালানো।
- তাপ উৎদন করতে।
- একটি আর্ক তৈরি করে
- উপকরণ বৈদ্যুতিক প্রতিরোধের দ্বারা

বিদ্যুৎ নিয়ে খেলা বিপজ্জনক।

বিদ্যুৎ প্রবাহ: গতিশীল ইলেকট্রনকে কারেন্ট বলা হয়। ইলেকট্রন প্রবাহের হার অ্যাম্পিয়ার (A) এ পরিমাপ করা হয়। পরিমাপের যন্ত্রটিকে অ্যাম্পিয়ার মিটার বা অ্যামিটার বলা হয়।

বৈদ্যুতিক চাপ/ভোল্টেজ: এটি এমন চাপ যা বৈদ্যুতিক প্রবাহকে প্রবাহিত করে। একে ভোল্টেজ বা ইলেক্ট্রোমোটিভ ফোর্স (emf) বলা হয়। এর পরিমাপের একক হল ভোল্ট(V)। পরিমাপের যন্ত্রটিকে ভোল্টমিটার বলে।

বৈদ্যুতিক প্রতিরোধের: এটি একটি পদার্থের বৈশিষ্ট যা এর মধ্য দিয়ে প্রবাহিত বৈদ্যুতিক প্রবাহের বিরোধিতা করে।

এর পরিমাপের একক ওহম এবং পরিমাপের যন্ত্রটি ওহমিটার বা মেগার।

- একটি ধাতুর প্রতিরোধের পরিবর্তন নিম্নরূপ:
- দৈর্ঘ্য বেশি হলে প্রতিরোধ ক্ষমতাও বেশি হবে।
- ব্যাস বেশি হলে প্রতিরোধ ক্ষমতা কম হবে।
- উপাদানের প্রকৃতির উপর নির্ভর করে প্রতিরোধ বাড়বে বা হ্রাস পাবে।

কন্ডাক্টর: যে সকল পদার্থের মধ্য দিয়ে বিদ্যুৎ চলে তাদেরকে বিদ্যুতের পরিবাহী বলে। (আকার 1)

কপার, অ্যালুমিনিয়াম, ইস্পাত, কার্বন ইত্যাদি পরিবাহীর উদাহরণ। এই উপকরণগুলির প্রতিরোধ ক্ষমতা কম।

অন্তরক: যে সকল পদার্থের মধ্য দিয়ে বিদ্যুৎ যায় না তাদেরকে ইনসুলেটর বলে। (চিত্র 2)

গ্লাস, মাইকা, রাবার। বেকেলাইট, প্লাস্টিকের শুকনো কাঠ, শুকনো তুলা, চীনামাটির বাসন এবং বার্নিশ হল অন্তরকগুলির উদাহরণ। এই উপকরণগুলির প্রতিরোধ ক্ষমতা বেশি।

Fig 1

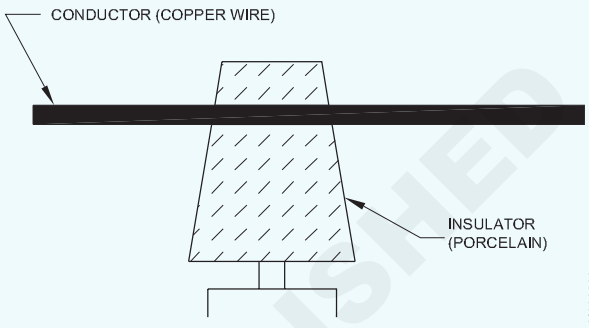
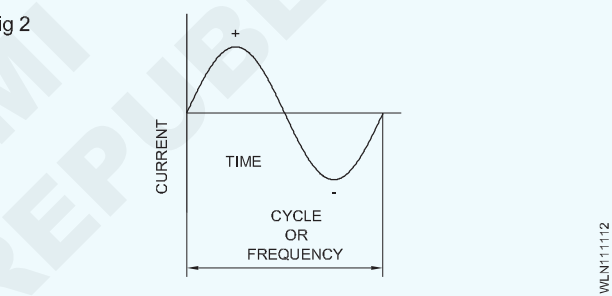


Fig 2



বৈদ্যুতিক সার্কিট: এটি বিদ্যুৎ প্রবাহের সময় বৈদ্যুতিক প্রবাহ দ্বারা নেওয়া পথ। প্রতিটি বৈদ্যুতিক সার্কিটে কারেন্ট, রেজিস্ট্যান্স এবং ভোল্টেজ থাকে।

সার্কিটের মৌলিক প্রকারগুলি হল:

- সিরিজ সার্কিট
- সমান্তরাল সার্কিট

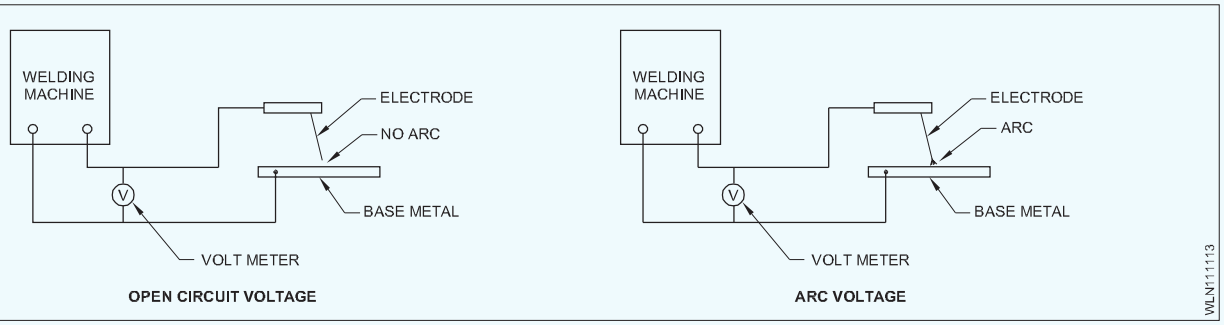
সিরিজ সার্কিট: একটি সার্কিটের লোড গুলি একটি সিরিজ এন্ড-টু-এন্ডে সংযুক্ত থাকে যা শুধুমাত্র একটি পথ তৈরি করে যেখানে কারেন্ট প্রবাহিত হয়।

সমান্তরাল সার্কিট: সার্কিটের লোড গুলির সাথে সংযুক্ত প্রান্তগুলি একে অপরের সাথে পাশাপাশি সংযুক্ত থাকে।

অল্টারনেটিং কারেন্ট (AC): যে বৈদ্যুতিক প্রবাহ প্রতি সেকেন্ডে নির্দিষ্ট সংখ্যক বার তার প্রবাহের দিক এবং মাত্রা পরিবর্তন করে তাকে অল্টারনেটিং কারেন্ট বলে। যেমন 50 হার্জ মানে এটি প্রতি সেকেন্ডে 50 বার তার দিক পরিবর্তন করে। এর পরিবর্তনের হারকে বলা হয় ফ্রিকোয়েন্সি অর্থাৎ হার্টজ (Hz)। (চিত্র 3)

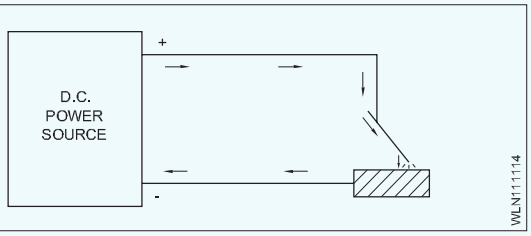
NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Fig 3



ডাইরেক্ট কারেন্ট (ডিসি)(চিত্র 4): বৈদ্যুতিক প্রবাহ যা সর্বদা একটি নির্দিষ্ট দিকে প্রবাহিত হয় তাকে ডাইরেক্ট কারেন্ট বলে। (অর্থাৎ) নেগেটিভ পোল থেকে পজিটিভ পোল (ইলেক্ট্রনিক দিক)। পজিটিভ পোল থেকে নেগেটিভ পোল (প্রচলিত দিক)।

Fig 4



ওহম লঃ এটি বৈদ্যুতিক বিজ্ঞানের সবচেয়ে ব্যাপকভাবে প্রয়োগ করা আইনগুলির মধ্যে একটি।

এটি কারেন্ট, ভোল্টেজ এবং রোধের সম্পর্ক, যা 1827 সালে জর্জ দ্বারা অধ্যয়ন করা হয়েছিল। S.Ohm, একজন গণিতবিদ।

ওহমের সূত্র:

স্থির তাপমাত্রায়, একটি বৈদ্যুতিক সার্কিটে, কারেন্ট ও ভোল্টেজ সমানুপাতিক হয় এবং রোধ ব্যাস্তানুপাতিক। অর্থাৎ ভোল্টেজ বাড়লে কারেন্ট বাড়ে।

V=IR

যেখানে V = ভোল্টেজ

I = কারেন্ট

R = প্রতিরোধ

রেজিস্ট্যান্স বাড়লে কারেন্ট কমে যায়।

ওহমের সূত্রের প্রয়োগ: এই সুত্রের গুরুত্ব, অন্য দুটি মান জানা থাকলে যেকোনো একটি মান খুঁজে বের করার জন্য এর ব্যবহারের করা হয়।

যে তিনটি ফর্মে ওহমের সূত্র লেখা হতে পারে তা নীচে দেখানো হয়েছে।

$I = \frac{V}{R}$ Where I = current in amps

$V = I \times R$ Where V = Voltage in volts

$R = \frac{V}{R}$ Where R = Resistance ohms

ওপেন সার্কিট ভোল্টেজ এবং আর্ক ভোল্টেজ: চিত্র 3 আর্ক ওয়েল্ডিংয়ে ব্যবহৃত একটি বৈদ্যুতিক সার্কিট। ওয়েল্ডিং মেশিনে স্যুইচ অন করার পরে, যখন ইলেক্ট্রোড টিপ এবং বেস মেটালের মধ্যে কোনও আর্ক তৈরি হয় না তখন সার্কিটে ভোল্টমিটার দ্বারা দেখানো ভোল্টেজ "V" কে "ওপেন সার্কিট ভোল্টেজ" বলা হয়।

এই ওপেন সার্কিট ভোল্টেজের মান মেশিনের প্রকারের উপর নির্ভর করে 60V থেকে 110V পর্যন্ত হতে পারে।

ওয়েল্ডিং মেশিনে স্যুইচ অন করার পরে, যদি ইলেক্ট্রোডের টিপ এবং বেস মেটালের মধ্যে আর্কটি সৃষ্টি হয় তাহলে সার্কিটে ভোল্টমিটার দ্বারা দেখানো ভোল্টেজ "V" কে "আর্ক ভোল্টেজ" বলা হয়।

এই আর্ক ভোল্টেজের মান মেশিনের প্রকারের উপর নির্ভর করে 18V থেকে 55V পর্যন্ত হতে পারে।

ওয়েল্ডিংয়ের ক্ষেত্রে বিদ্যুতের ব্যবহার: ফিউশন ওয়েল্ডিংয়ের জন্য, জোড়া দেওয়া উপাদান গুলিকে গলাতে(Fusion) :

- বৈদ্যুতিক ভোল্টেজ এবং উচ্চ প্রবাহ ব্যবহার করে ইলেক্ট্রোড এবং জবের মধ্যে একটি উচ্চ তাপমাত্রা (4500°C) আর্ক তৈরি করা। (সব ধরনের আর্ক ওয়েল্ডিং)
- ধাতুর প্রতিরোধের বৈশিষ্ট্য ব্যবহার করে জব লাল গরম অবস্থায় গরম করা এবং এক সেকেন্ডের একটি ভগ্নাংশের জন্য খুব উচ্চ কারেন্ট পাস করা এবং তারপরে একটি উচ্চ চাপ প্রয়োগ করা। (সব ধরনের রেজিসটেন্স ওয়েল্ডিং)
- ওয়ার্ক পিসের জয়েন্টে অত্যন্ত ঘনীভূত ইলেক্ট্রন রশ্মি ব্যবহার করে (ইলেক্ট্রন বিম ওয়েল্ডিং)
- স্ল্যাগ এর রোধ এবং গলিত স্ল্যাগ মধ্য দিয়ে কারেন্টের প্রবাহ ঘটিয়ে ওয়েল্ডিং করার জন্য ব্যবহার করা হয় (ইলেক্ট্রো স্ল্যাগ ওয়েল্ডিং)।

উপরের সমস্ত ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়ায়, বৈদ্যুতিক শক্তি তাপ শক্তিতে রূপান্তরিত হয় যা হয় ধাতুকে সম্পূর্ণরূপে গলতে বা লাল অবস্থায় গরম করে এবং তারপর চাপ প্রয়োগ করে গলাতে ব্যবহৃত হয়। তাই অনেক ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়ায় বিদ্যুত খুব বেশি পরিমাণে ব্যবহৃত হয়।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

তাপ এবং তাপমাত্রা এবং ওয়েল্ডিং সম্পর্কিত টার্ম (Heat & temperature & its terms related to welding)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন
- **তাপ এবং তাপমাত্রার মধ্যে পার্থক্য বর্ণনা করতে**
- **ওয়েল্ডিংয়ে তাপ ও তাপমাত্রার প্রয়োগ ব্যাখ্যা করতে।**

তাপ এবং তাপমাত্রা: তাপ হল একধরনের শক্তি, যা ভিন্ন তাপমাত্রায় থাকা দুটি উপাদানের মধ্যে প্রবাহিত হতে পারে। একটি উপাদানে তাপ শক্তি যোগ করলে তার অণুর গতিশক্তি বৃদ্ধি পায়। তাপমাত্রা হল উপাদানের গরম বা ঠাণ্ডার মাত্রা যার একক পরিমাপ করা হয় সাধারণত ফারেনহাইট বা সেন্টিগ্রেডে। তাপমাত্রা তাপের তীব্রতার একটি পরিমাপ।

উদাহরণ: আমরা যদি জিজ্ঞেস করি, 'পদার্থ কতটা গরম', উত্তর হবে, 'এটি অনেক ডিগ্রি গরম'। যেমন 40°C, 50°C, 150°F ইত্যাদি

তাপমাত্রা পরিমাপ: তাপমাত্রা পরিমাপের জন্য দুটি মৌলিক স্কেল আছে।

- সেন্টিগ্রেড স্কেল
- ফারেনহাইট স্কেল

উভয় সিস্টেমে দুটি নির্দিষ্ট পয়েন্ট রয়েছে যা নির্দেশ করে:

- যে তাপমাত্রায় বরফ গলে যায় (জল জমে যায়)
- স্ট্যান্ডার্ড চাপে যে তাপমাত্রায় বিশুদ্ধ জল ফুটতে থাকে। 'ডিগ্রী' নামক একক দ্বারা তাপমাত্রা পরিমাপ করা হয়।

সেন্টিগ্রেড স্কেল: এটি তাপমাত্রার পরিবর্তন পরিমাপের জন্য একটি সিস্টেম যেখানে স্ট্যান্ডার্ড চাপে বিশুদ্ধ জলের হিমাঙ্ক এবং স্ফুটনাঙ্ক পয়েন্টের মধ্যে তাপমাত্রার ব্যবধান 100 সমান অংশে বিভক্ত। সেখানে হিমাঙ্ক বিন্দুকে স্কেলের শূন্য ধরা হয় (°0 C) এবং স্ফুটনাঙ্ক 100 ডিগ্রি (100° C) এ স্থির করা হয়, প্রতিটি বিভাজন অংশকে এক ডিগ্রি সেন্টিগ্রেড (°C) বলা হয়। ডিগ্রি সেন্টিগ্রেডকে ডিগ্রি সেলসিয়াসও বলা হয়।

ফারেনহাইট স্কেল: তাপমাত্রার পরিবর্তন পরিমাপের জন্য একটি সিস্টেম যেখানে স্ট্যান্ডার্ড চাপে বিশুদ্ধ জলের হিমাঙ্ক এবং স্ফুটনাঙ্কের মধ্যে তাপমাত্রার ব্যবধান 180 টি সমান অংশে বিভক্ত। হিমাঙ্ক বিন্দু স্কেলের 32 ডিগ্রি (32° ফারেনহাইট) ধরা হয় এবং স্ফুটনাঙ্ক 212 ডিগ্রী (212 ° ফা) এ ধরা হয়।

প্রতিটি বিভাগের অংশকে এক ফারেনহাইট ডিগ্রি (°F) বলা হয়।

ওয়েল্ডিংয়ে তাপ, তাপমাত্রার প্রয়োগ এবং তাদের একক তাপ এবং তাপমাত্রা, একে অপরের সাথে বিভ্রান্ত করা উচিত নয়।

অক্সি-অ্যাসিটিলিন শিখার তাপমাত্রা প্রায় 3200°C ছোট এবং বড় নজেল দ্বারা উৎপাদিত শিখাগুলির তাপমাত্রা একই থাকে। তবে বড় নজেলের শিখা, ছোট নজেলের শিখার চেয়ে বেশি তাপ দেয়। মিশ্র গ্যাসের বেশি পরিমাণ বড় আকারের নজেলের মাধ্যমে বেরিয়ে আসে এবং তাই বেশি তাপ উৎপন্ন হয়। নীচে দেওয়া চার্ট পড়ুন.

উদাহরণ

1.5 মিমি পুরু ইস্পাত শীট একটি পাতলা টুকরা একটি ছোট অক্সি অ্যাসিটিলিন শিখা সঙ্গে দ্রুত ফিউস করা যেতে পারে।

একটি মোটা স্টিলের প্লেট (6 মিমি) একই অক্সি অ্যাসিটিলিন শিখার সাথে গলে যেতে আরও বেশি সময় লাগবে।

উভয় জব ইস্পাতের এবং গলনাঙ্ক সমান - 1530°C ।

মোটা প্লেটের গলে যাওয়ার গতি বাড়ানোর জন্য, বড় নজেল ব্যবহার করা হয় যা একটি বড় শিখা এবং কম সময়ে আরও বেশি তাপ দেবে।

নীচের চার্টটি পড়ুন যা বিভিন্ন নজেলের দেয় আকার এবং প্রতি ঘন্টায় তাদের থেকে প্রবাহিত গ্যাসের দেয় অনুরূপ আয়তনঃ-

যখন নজেলের আকার বৃদ্ধি পায়, প্রতি ঘন্টায় গ্যাস প্রবাহের পরিমাণ (গ্যাস প্রবাহের হার) বৃদ্ধি পায়। তাই বড় নজেল দ্বারা অধিক তাপ এবং ছোট আকারের নজেল দ্বারা কম তাপ প্রদান করা হয়।

নীচে ওয়েল্ডিং করা প্লেটের পুরুত্ব, ব্যবহৃত নজেলের আকার এবং ব্যবহৃত গ্যাসের পরিমাণ দেখানো একটি চার্ট দেওয়া হল।

Plate thickness (in mm)	Nozzle size	Approximate consumption of each gas litres per hour
0.8	1	28
1.2	2	56
1.6	3	85
2.0 to 2.5	5	142
3.0 to 3.5	7	200
4.0	10	280
5.0	13	370
6.0 to 6.5	18	510
8.0	25	710
10.0	35	990
12.0	45	1280

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

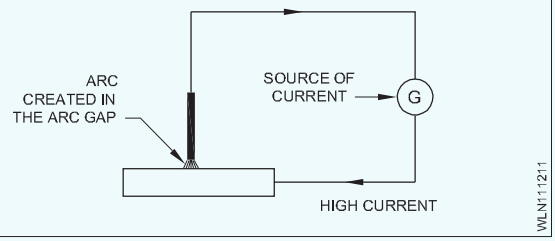
আর্ক ওয়েল্ডিংয়ের নীতি এবং আর্কের বৈশিষ্ট্য (Principles of arc welding and characteristics of arc)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন
- **আর্কের নীতি ও বৈশিষ্ট্য বর্ণনা করতে।**

আর্ক ওয়েল্ডিং নীতি

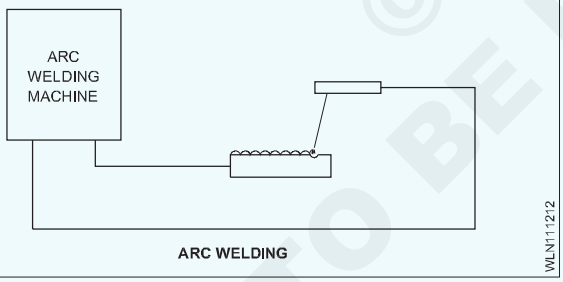
যখন উচ্চ প্রবাহ একটি বায়ুর মাধ্যম দিয়ে একটি পরিবাহী থেকে অন্য পরিবাহীতে যায়, তখন এটি একটি স্ফুলিঙ্গ আকারে খুব তীব্র এবং ঘনীভূত তাপ উৎপন্ন করে। এই স্পার্ক (বা আর্ক) এর তাপমাত্রা প্রায় 3600°C, যা খুব দ্রুত ধাতুকে গলিয়ে একটি সমজাতীয় ওয়েল্ড তৈরি করতে পারে। (চিত্র 1)

Fig 1



শিল্ডেড মেটাল আর্ক ওয়েল্ডিংয়ে আর্কের বৈশিষ্ট্য (চিত্র 2): এটি একটি আর্ক ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়া যেখানে ওয়েল্ডিং তাপ একটি আর্ক থেকে প্রাপ্ত হয়, একটি ধাতব (ক্ষয়যোগ্য) ইলেক্ট্রোড এবং ওয়েল্ডিং কাজের মধ্যে গঠিত হয়।

Fig 2



বৈদ্যুতিক আর্কের বিভিন্ন আর্ক বৈশিষ্ট্য রয়েছে যা আর্ক বরাবর ধাতু স্থানান্তর করতে সহায়তা করে।

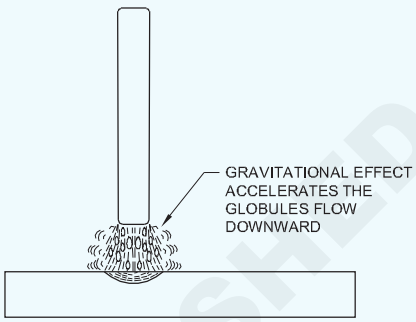
তারা হল

- অভিকর্ষ বল
- গ্যাস সম্প্রসারণ বল
- পৃষ্ঠের টান
- ইলেক্ট্রোম্যাগনেটিক বল.

অভিকর্ষ বল(চিত্র 3): ইলেক্ট্রোডের আর্কিং প্রান্তে গঠিত গলিত গ্লোবুলগুলি গলিত পুলের জবের দিকে নীচের দিকে যায়।

মহাকর্ষীয় বল ধাতু সমতল বা ডাউন হ্যান্ড পোজিশনে স্থানান্তর করতে সাহায্য করে এবং এইভাবে জোড় ধাতুর জমার হার বৃদ্ধি পায়।

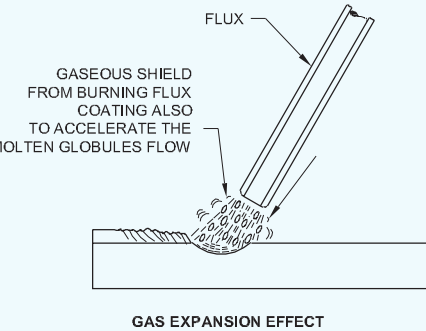
Fig 3



গ্যাস সম্প্রসারণ বল(চিত্র 4): ইলেক্ট্রোডে ফ্লাক্স এর আবরণ উচ্চ তাপের কারণে গলে যায়, যার ফলে:

- প্রধানত কার্বন মনোক্সাইড এবং হাইড্রোজেন উৎপাদন
- কোর তারের তুলনায় ফ্লাক্স আবরণের গলনাঙ্ক একটু বেশি হওয়ার কারণে আর্কিং প্রান্তে ফ্লাক্সের একটি স্লিভ গঠন করে।

Fig 4



এই গ্যাসগুলি প্রসারিত হয় এবং বেগ লাভ করে। ফ্লাক্স স্লিভ এই গ্যাসগুলিকে গলিত ধাতুর দিকে প্রবাহিত করার নির্দেশ দেয়। ইলেক্ট্রোডের ডগা থেকে প্রবাহিত গ্যাসগুলির একটি ধাক্কা প্রভাব রয়েছে। এইভাবে ধাতব গ্লোবুলগুলি ওয়েল্ড পুলের গভীরে বাহিত হয় এবং গলনের হারকে প্রভাবিত করে।

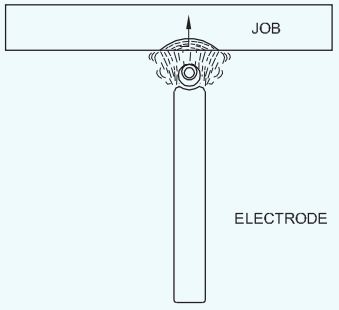
প্রসারিত গ্যাসের এই প্রভাব ধাতু স্থানান্তরে অবস্থানগত (Positional) ওয়েল্ডিংয়ের ক্ষেত্রে আরও কার্যকর এবং গলনের হারকে প্রভাবিত করে

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

পৃষ্ঠের টান(চিত্র 5): এটি গলিত ধাতুকে আকর্ষণ করা এবং ধরে রাখা বেস মেটালের বৈশিষ্ট্য (ফোর্স)। অবস্থানগত (Positional) ওয়েল্ডিংয়ের ক্ষেত্রে এই প্রভাবটি বেশি কার্যকর।

শর্ট আর্ক আরও পৃষ্ঠ টানকে প্রভাবিত করে।

Fig 5



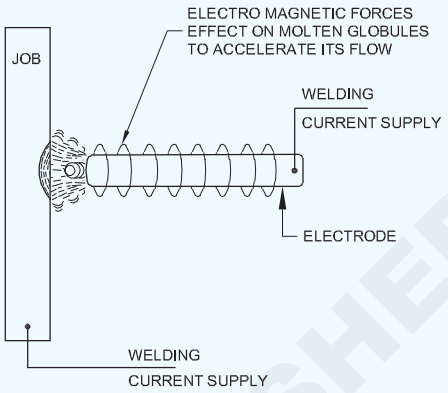
SURFACE TENSION EFFECT

WLN122523

ইলেক্ট্রোম্যাগনেটিক বল(চিত্র 6): ইলেক্ট্রোডের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত কারেন্ট এককেন্দ্রিক বৃত্তের আকারে বলের চৌম্বক রেখা তৈরি করে। এই বল ইলেক্ট্রোডের আর্কিং প্রান্তে গঠিত গলিত ধাতব গ্লোবুলে একটি পিঞ্চ এফেক্ট ফেলে। গ্লোবিউলটি ইলেক্ট্রোড থেকে বিচ্ছিন্ন হয় এবং চৌম্বকীয় বলের প্রভাবে গলিত পুলে পৌঁছায়।

এই প্রভাব অবস্থানগত (Positional) ওয়েল্ডিং আরো দরকারী।

Fig 6



ELECTRO MAGNETIC EFFECT

WLN122524

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

ওয়েল্ডিং এবং কাটার জন্য ব্যবহৃত সাধারণ গ্যাস - শিখা তাপমাত্রা এবং ব্যবহার (Common gases used for welding & cutting – flame temperature & uses)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **বিভিন্ন ধরনের গ্যাস শিখার সংমিশ্রণ বর্ণনা করতে।**
- **গ্যাসের শিখার ব্যবহার এবং প্রয়োগ বর্ণনা করতে।**

গ্যাস ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়ায়, ওয়েল্ডিং তাপ জ্বালানী গ্যাসের দহন থেকে দহনকারীর (অক্সিজেন) উপস্থিতিতে প্রাপ্ত হয়।

(অক্সি-অ্যাসিটিলিন গ্যাস শিখার সংমিশ্রণটি উচ্চ তাপমাত্রা এবং তাপের তীব্রতার কারণে বেশিরভাগ গ্যাস ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়াতে ব্যবহৃত হয়।)

বিভিন্ন গ্যাস শিখার সংমিশ্রণ এবং তাদের ব্যবহার

নং	জ্বালানি গ্যাস	সমর্থক এর দহন	গ্যাসের শিখার নাম	তাপমাত্রা	অ্যাপ্লিকেশন/ব্যবহার
1	অ্যাসিটিলিন	অক্সিজেন	অক্সিজেন অ্যাসিটিলিন শিখা	3100 থেকে 3300° সে (সর্বোচ্চ তাপমাত্রা)	সব লৌহঘটিত ওয়েল্ডিং এবং অ লৌহঘটিত ধাতু এবং তাদের সংকর ধাতু; গ্যাস কাটা এবং ইস্পাত এর gouging;ব্রেজিং ব্রোঞ্জ ওয়েল্ডিং; ধাতু স্প্রে এবং কঠিন সম্মুখীন.
2	হাইড্রোজেন	অক্সিজেন	অক্সিজেন হাইড্রোজেন শিখা	2400 থেকে 2700° সে (মধ্যম তাপমাত্রা	শুধুমাত্র brazing জন্য ব্যবহৃত, রূপালী সোল্ডারিং এবং স্টিলের পানির নিচে গ্যাস কাটা।
3	কয়লার বাষ্প	অক্সিজেন	অক্সি-কয়লা গ্যাসের শিখা	1800 থেকে 2200 ডিগ্রি সে (নিম্ন তাপমাত্রা)	সিলভার সোল্ডারিং জন্য ব্যবহৃত পানির নিচে গ্যাস কাটা ইস্পাতের.
4	তরল পেট্রোলিয়াম গ্যাস (এলপিজি)	অক্সিজেন	অক্সি-তরল পেট্রোলিয়াম গ্যাসের শিখা	2700 থেকে 2800 °C (মাঝারি তাপমাত্রা)	গ্যাস কাটা ইস্পাত গরম করার উদ্দেশ্যে ব্যবহৃত. (শিখায় আর্দ্রতা এবং কার্বন প্রভাব রয়েছে।)
5	অ্যাসিটিলিন	বায়ু	বায়ু - অ্যাসিটিলিন শিখা	1825 থেকে 1875 °C (নিম্ন তাপমাত্রা)	শুধুমাত্র সোল্ডারিং, ব্রেজিং, গরম করার উদ্দেশ্যে এবং সীসা পোড়ানোর জন্য ব্যবহৃত হয়।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

অক্সির - অ্যাসিটিলিন শিখা প্রকার এবং ব্যবহার (Types of Oxy- acetylene flames & uses)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন
- **বিভিন্ন ধরনের অক্সি-অ্যাসিটিলিন শিখা চিহ্নিত করতে**
- **শিখার ব্যবহার ব্যাখ্যা করতে।**

অক্সি-অ্যাসিটিলিন গ্যাসের শিখা গ্যাস ওয়েল্ডিংয়ের জন্য ব্যবহৃত হয় কারণ

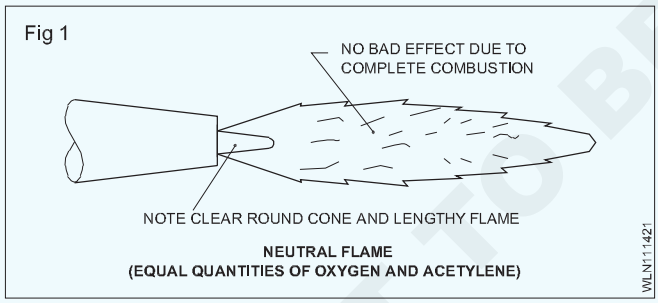
- এটি উচ্চ তাপমাত্রা সহ একটি ভাল-নিয়ন্ত্রিত শিখা আছে
- বেস মেটাল সঠিকভাবে গলে যাওয়ার জন্য শিখাকে সহজেই ম্যানিপুলেট করা যায়
- এটি বেস মেটাল/ওয়েল্ডের রাসায়নিক গঠন পরিবর্তন করে না।

নীচে দেওয়া হিসাবে তিনটি ভিন্ন ধরনের অক্সি-অ্যাসিটিলিন শিখা সেট করা যেতে পারে।

- নিরপেক্ষ শিখা (Neutral flame)
- অক্সিডাইজিং শিখা (Oxydising flame)
- কার্বুরাইজিং শিখা (Carburising flame)

বৈশিষ্ট্য এবং ব্যবহার

নিরপেক্ষ শিখা(Neutral flame):- (চিত্র 1) ব্লোপাইপে অক্সিজেন এবং অ্যাসিটিলিন সমান অনুপাতে মিশ্রিত হয়। এই শিখায় সম্পূর্ণ দহন ঘটে।



এই শিখা বেস মেটাল/ওয়েল্ডের উপর খারাপ প্রভাব ফেলে না অর্থাৎ ধাতু অক্সিডাইজড হয় না এবং ধাতুর সাথে বিক্রিয়া করার জন্য কোন কার্বন পাওয়া যায় না।

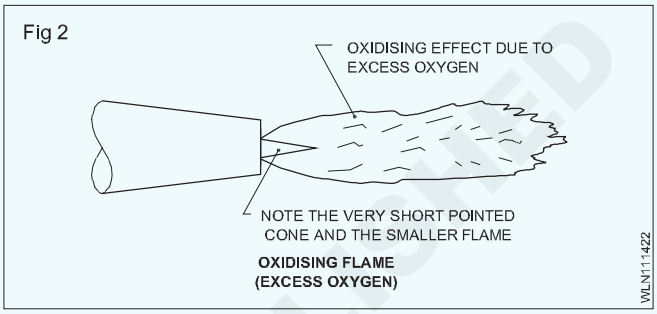
ব্যবহারসমূহ:এটি বেশিরভাগ সাধারণ ধাতু, যেমন হালকা ইস্পাত, ঢালাই লোহা, স্টেইনলেস স্টীল, তামা এবং অ্যালুমিনিয়াম ওয়েল্ডিং করতে ব্যবহৃত হয়।

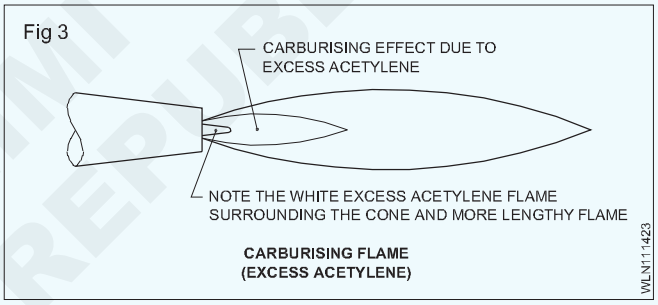
অক্সিডাইজিং শিখা (Oxydising flame)- (চিত্র 2) এতে অ্যাসিটিলিনের থেকে বেশি অক্সিজেন থাকে।

এই শিখার ধাতুর উপর অক্সিডাইজিং প্রভাব রয়েছে যা পিতলের ওয়েল্ডিং/ব্রেজিং-এ দস্তা/টিনের বাষ্পীভবনকে বাধা দেয়।

ব্যবহারসমূহ: পিতল ওয়েল্ডিং এবং লৌহঘটিত ধাতু ব্রেজিং এর জন্য দরকারী.

কার্বুরাইজিং শিখা(Carburising flame- (চিত্র 3) এটি ব্লোপাইপ থেকে অক্সিজেনের থেকে অ্যাসিটিলিন বেশি থাকে।





ব্যবহারসমূহ: স্টেলেটিং (হার্ড ফেসিং), স্টিল পাইপের 'লিন্ডে' ওয়েল্ডিং এবং ফ্লেম ক্লিনং এর জন্য দরকারী।

শিখা নির্বাচন ওয়েল্ডিং করা ধাতু উপর ভিত্তি করে করা হয়।

নিরপেক্ষ শিখা (Neutral flame) হল সবচেয়ে বেশি ব্যবহৃত শিখা। (নীচের চার্টটি দেখুন।)

	ধাতব	শিখা
1	নরম ইস্পাত	নিউট্রাল
2	তামা (ডি-অক্সিডাইজড)	নিউট্রাল
3	কাস্ট আয়রন	নিউট্রাল (সামান্য অক্সিডাইজিং)
4	স্টেইনলেস স্টীল	নিউট্রাল
5	অ্যালুমিনিয়াম	(বিশুদ্ধ) নিরপেক্ষ (সামান্য কার্বারাইজিং)
6	ব্রাস	অক্সিডাইজিং
7	স্টেলাইট	কার্বুরাইজিং

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

অক্সি - অ্যাসিটিলিন কাটার সরঞ্জামের নীতি, পরামিতি এবং প্রয়োগের (Oxy-acetylene cutting equipment`s principle, parameters and application)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **গ্যাস কাটিং এবং যন্ত্রপাতির নীতি ব্যাখ্যা করতে,**
- **কাটিং অপারেশন প্যারামিটার এবং এর প্রয়োগ বর্ণনা করতে।**

গ্যাস কাটার ভূমিকা: নরম ইস্পাত কাটার সবচেয়ে একটি সাধারণ পদ্ধতি হল অক্সি-অ্যাসিটিলিন কাটিং প্রক্রিয়া। অক্সি-অ্যাসিটিলিন কাটিং টর্চের সাহায্যে, কাটিং (জারণ) করা হয় এবং কাটিং লাইন সংলগ্ন ধাতুতে তাপের প্রভাব সামান্য অংশে সীমাবদ্ধ থাকে। কাটিং প্রান্ত একটি কাঠের তক্তা উপর করাত কাটার মত দেখতে হবে। পদ্ধতিটি সফলভাবে লৌহঘটিত ধাতু যেমন নরম ইস্পাত কাটাতে ব্যবহার করা হয়।

অ লৌহঘটিত ধাতু এবং তাদের সংকর ধাতু এই প্রক্রিয়া দ্বারা কাটা যাবে না।

অক্সি-অ্যাসিটিলিন কাটিং সরঞ্জাম

কাটিং সরঞ্জাম: অক্সি-অ্যাসিটিলিন কাটিং সরঞ্জাম ওয়েল্ডিং সরঞ্জামের অনুরূপ, একটি ওয়েল্ডিং ব্লোপাইপ ব্যবহার করার পরিবর্তে, একটি কাটিং ব্লোপাইপ ব্যবহার করা হয়।

কাটিং সরঞ্জাম নিম্নলিখিত অংশ নিয়ে গঠিত।

- অ্যাসিটিলিন গ্যাস সিলিন্ডার
- অক্সিজেন গ্যাস সিলিন্ডার
- অ্যাসিটিলিন গ্যাস রেগুলেটর
- অক্সিজেন গ্যাস রেগুলেটর (পুরু ধাতু কাটার জন্য উচ্চ চাপের অক্সিজেন রেগুলেটর প্রয়োজন।)
- অ্যাসিটিলিন এবং অক্সিজেনের জন্য রাবার হোস-পাইপ
- ব্লোপাইপ কাটা

(কাটিং আনুষাঙ্গিক যেমন সিলিন্ডার চাবি, স্পার্ক লাইটার, সিলিন্ডার ট্রলি এবং অন্যান্য সুরক্ষা সরঞ্জাম গ্যাস ওয়েল্ডিংয়ের জন্য ব্যবহৃত হয়।)

কাটিং টর্চ(চিত্র 1): কাটিং টর্চটি ওয়েল্ডিংয়ের ব্লোপাইপ থেকে আলাদা: এতে ধাতু কাটতে ব্যবহৃত কাটিং অক্সিজেন নিয়ন্ত্রণের জন্য একটি অতিরিক্ত লিভার রয়েছে। টর্চটিতে অক্সিজেন এবং অ্যাসিটিলিন কন্ট্রোল ভালভ রয়েছে যা ধাতুকে প্রি-হিটিং করার সময় অক্সিজেন এবং অ্যাসিটিলিন গ্যাসগুলি নিয়ন্ত্রণ করতে পারে।

কাটিং টিপটি পাঁচটি ছোট ছিদ্র দ্বারা বেষ্টিত কেন্দ্রে একটি ছিদ্র দিয়ে তৈরি করা হয়। কেন্দ্রের ছিদ্রটি বাড়তি কাটিং অক্সিজেন প্রবাহ করে এবং ছোট গর্তগুলি প্রিহিটিং শিখার তৈরি করার জন্য থাকে। সাধারণত বিভিন্ন পুরুত্বের ধাতু কাটিং এর জন্য বিভিন্ন মাপের টিপ ব্যবহার করা হয়।

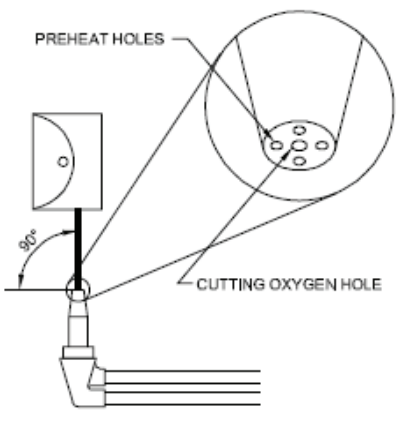
অক্সি-অ্যাসিটিলিন কাটিং পদ্ধতি: কাটিং ব্লোপাইপে একটি উপযুক্ত মাপের কাটিং নজেল ঠিক করতে হবে। ওয়েল্ডিং ব্লোপাইপের ক্ষেত্রে যেভাবে করা হয়েছিল সেইভাবে কাটিং টর্চটিকে প্রজ্বলন করা হয়। প্রিহিটিং এর জন্য নিউট্রেল ফ্লেম সেট করতে হবে। কাটা শুরু করতে, প্লেট পৃষ্ঠের সাথে 90° কোণে কাটিংনজেল এবং ধাতু থেকে 3 মিমি উপরে গরম শিখার ভিতরের টর্চটি ধরে রাখতে হবে। কাটিং অক্সিজেন লিভার চাপার আগে ধাতুটিকে উজ্জ্বল লালে প্রিহিট করতে হবে। কাটিং সঠিকভাবে চলতে থাকলে, কাটিং লাইন থেকে স্ফুলিঙ্গের ঝরনা পড়তে দেখা যাবে। যদি কাটিং প্রান্তটি খুব র‍্যাগড বলে মনে হয় তবে ধরে নিতে হবে টর্চটি খুব ধীরে ধীরে সরানো হচ্ছে। একটি বিভেল কাটের জন্য, কাটিং টর্চটি পছন্দসই কোণে ধরেরাখতে হবে এবং একটি সরল রেখা কাটার মতো এগিয়ে যেতে হবে। কাটিং শেষে, কাটিং অক্সিজেন লিভার ছেড়ে দিতে হবে, এবং অক্সিজেন এবং অ্যাসিটিলিনের নিয়ন্ত্রণ ভালভ বন্ধ করতে হবে। কাটা অংশ পরিষ্কার এবং পরিদর্শন করতে হবে।

যত্ন ও রক্ষণাবেক্ষণ: কাটিং অক্সিজেন লিভার শুধুমাত্র গ্যাস কাটার উদ্দেশ্যে ব্যবহার করা উচিত।

ভুল থ্রেড এড়াতে টর্চের সাথে নজেল লাগানোর সময় যত্ন নেওয়া উচিত। নজেল ঠান্ডা করার জন্য প্রতিটি কাটিং অপারেশনের পরে টর্চটি জলে ডুবিয়ে রাখতে হবে।

নজেল থেকে ময়লার কোনো স্ল্যাগ কণা অপসারণ করতে সঠিক মাপের নজেল ক্লিনার ব্যবহার করতে হবে, চিত্র 1. নজেলের অগ্রভাগ ক্ষতিগ্রস্ত হলে একটি এমারি পেপার ব্যবহার করতে হবে যাতে এটি ধারালো হয় এবং অগ্রভাগ অক্ষের সাথে 90° থাকে।

Fig 1



CLEANING THE HOLES OF CUTTING NOZZLE

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

অক্সি-অ্যাসিটিলিন মেশিন কাটিং

দুই ধরনের কাটিং মেশিন আছে।

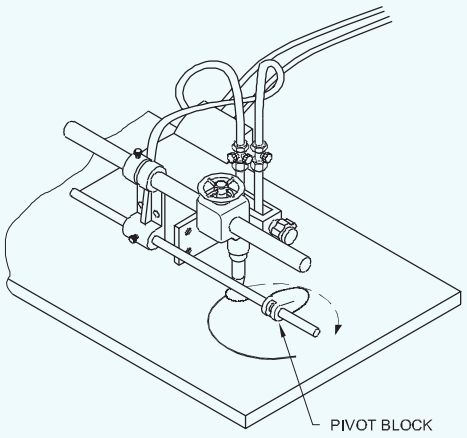
- ম্যানুয়ালি চালিত কাটিং মেশিন
- বৈদ্যুতিকভাবে চালিত কাটিং মেশিন

ম্যানুয়ালি চালিত কাটিং মেশিন

একটি ম্যানুয়ালি চালিত কাটিং মেশিন সাধারণত গঠিত হয়:

- একটি ক্র্যাঙ্ক বা চাকা একটি স্ক্রু থ্রেডের মাধ্যমে কাটার চালানোর জন্য এবং এই মেশিনটি সরলরেখা কাটা এবং বেভেল কাটার জন্য ব্যবহার করা হয়।
- লিঙ্ক বা রডগুলির একটি সিস্টেম যা মেশিনগুলির সাথে ব্যবহার করা হয় এবং যার দ্বারা সাধারণ বৃত্ত, উপবৃত্তাকার, বর্গক্ষেত্র ইত্যাদি কাটা যায়। (চিত্র 6)

Fig 2



SMALL CIRCLE CUTTING

WLN111711

ম্যানুয়ালি চালিত কাটিং মেশিনের গতি ভিন্নতার জন্য দায়ী এবং গতির সীমাও সীমিত।

বৈদ্যুতিকভাবে চালিত কাটিং মেশিন

দুই ধরনের মেশিন পাওয়া যায়।

- পোর্টেবল মেশিন
- স্ট্যাটিক মেশিন

পোর্টেবল মেশিন

একটি বৈদ্যুতিক চালিত বহনযোগ্য কাটিং মেশিনে সাধারণত থাকে:

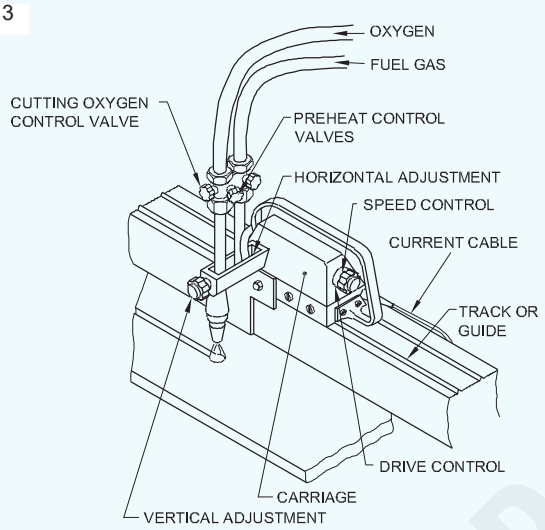
- কাটার যন্ত্র
- ক্যারেজ (একটি পরিবর্তনশীল গতির মোটর সমন্বিত)
- গাইড (গাড়ি গাইড করতে)।

এই মেশিনটি সরল রেখা কাটা, বেভেল কাটা, বৃত্তাকার কাটিং এবং প্রোফাইল কাটার জন্য ব্যবহার করা যেতে পারে। (চিত্র 3)

কাটিং এলাকার উপর বাহিত কাটা মাথার সম্পূর্ণ সমন্বয় সক্ষম করার জন্যও ব্যবস্থা করা হয়েছে।

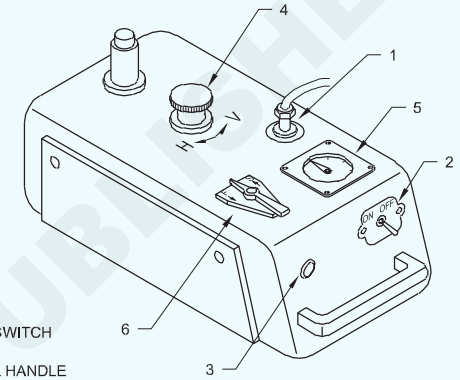
গাড়িতে লাগানো বৈদ্যুতিক নিয়ন্ত্রণ ইউনিটটি চিত্র 4 এ দেখানো হয়েছে।

Fig 3



WLN111712

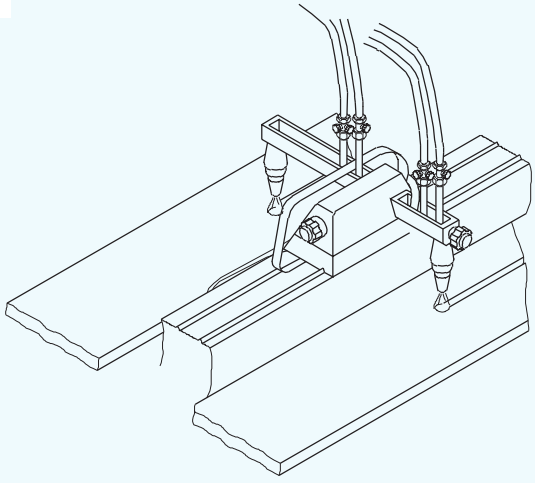
Fig 4



WLN111713

একটি বৈদ্যুতিক চালিত মেশিনের গতি, যেহেতু এটি নিদৃষ্ট থাকে তাই এটি একটি ম্যানুয়ালি চালিত মেশিনের চেয়ে ভাল কাটিং করতে সক্ষম হয়। একটি বৈদ্যুতিক চালিত মেশিনের গতি পরিসীমা ম্যানুয়াল ধরণের কাটিং এর তুলনায় বেশি এবং গতির সমন্বয় আরও সঠিকভাবে নিয়ন্ত্রণ করতে সহায়তা করে। কাটিং এর প্রোডাকশন বাড়ানোর জন্য একাধিক কাটিং হেড মাউন্ট করা যেতে পারে। এই কাটিং হেডগুলি ট্র্যাকের উভয় পাশে 90° ভ্রমণের দিক পর্যন্ত প্রসারিত একটি সামঞ্জস্যযোগ্য বারে মাউন্ট করা হয়। (চিত্র 5)

Fig 5



PORTABLE MACHINE WITH MULTIPLE CUTTING HEADS

WLN111714

NOT TO BE PUBLISHED © NIMI

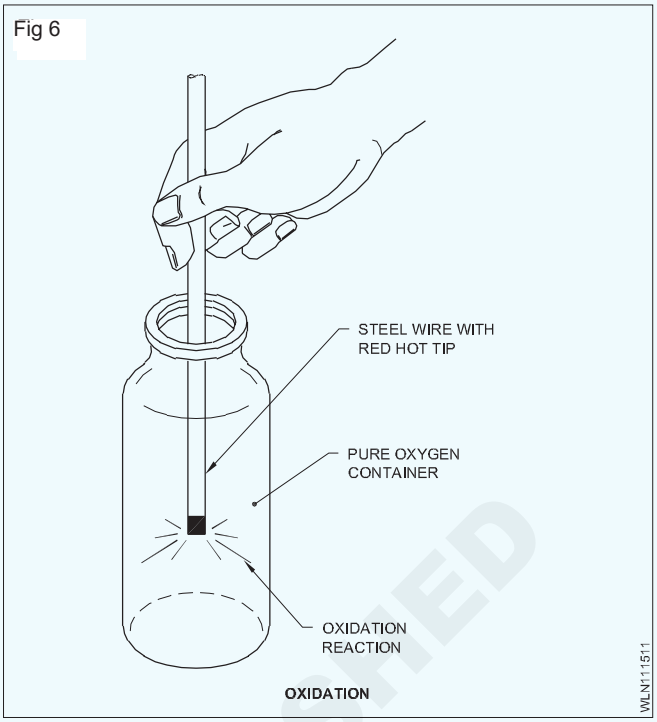
গ্যাস কাটার নীতি: যখন একটি লৌহঘটিত ধাতু লাল গরম অবস্থায় উত্তপ্ত হয় এবং তারপর বিশুদ্ধ অক্সিজেনের সংস্পর্শে আসে, তখন উত্তপ্ত ধাতু এবং অক্সিজেনের মধ্যে একটি রাসায়নিক বিক্রিয়া ঘটে। এই জারণ প্রতিক্রিয়ার কারণে, প্রচুর পরিমাণে তাপ উৎপন্ন হয় এবং কিটিং ক্রিয়া ঘটে।

বিশুদ্ধ অক্সিজেনের পাত্রে লোহিত তপ্ত লৌহ শলাকার প্রান্ত প্রবেশ করালে বিস্ফোরন সহ জ্বলে ওঠে এবং সম্পূর্ণ অক্সিজেন খরচ হয়ে যায়। চিত্র 6 এই প্রতিক্রিয়াটি চিত্রিত করে। একইভাবে অক্সি-অ্যাসিটিলিন লাল গরম ধাতু এবং বিশুদ্ধ অক্সিজেনের সংমিশ্রণে দ্রুত জ্বলতে থাকে এবং লোহা আয়রন অক্সাইডে (অক্সিডেশন) পরিবর্তিত হয়।

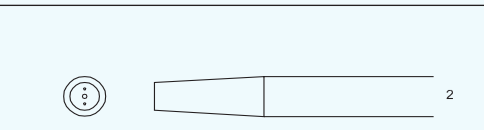
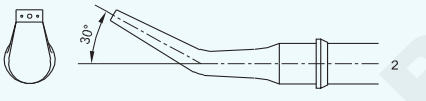
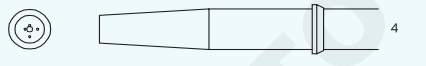
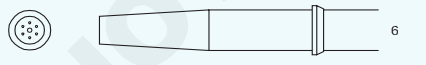
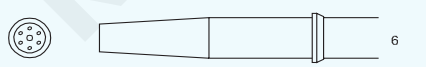
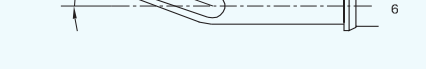
অক্সিডেশনের এই ক্রমাগত প্রক্রিয়ার মাধ্যমে, ধাতুটি খুব দ্রুত কেটে যেতে পারে। আয়রন অক্সাইডের ওজন বেস মেটালের তুলনায় কম।

এছাড়াও আয়রন অক্সাইড গলিত অবস্থায় থাকে যাকে স্ল্যাগ বলে। তাই কাটার টর্চ থেকে আসা অক্সিজেনের জেট ধাতু থেকে গলিত স্ল্যাগকে উড়িয়ে দেবে যা 'কার্ফ' নামে একটি ফাঁক তৈরি করে।

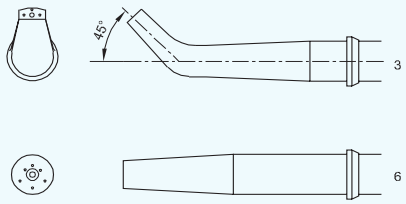
Fig 6



কিছু সাধারণ কাটিং টর্চ নজেল এবং তাদের ব্যবহারের সারণী

টর্চ টিপস কাটিং preheat orifices সংখ্যা	প্রিহিটিং ডিগ্রী	প্রয়োগ
	মধ্যম	সোজা লাইন বা বৃত্তাকার কাটিং এর জন্য.
	কম	এঙ্গেল কাটিং, প্লেট ছাঁটাই এবং শীট মেটাল কাটিং এর জন্য।
	কম	ম্যানুয়েলি রিভেট হেড কাটিং এবং 30 ডিগ্রী বিভেল মেশিন কাটিং এর জন্য।
	কম	মরিচা বা রঙ করা পৃষ্ঠের জন্য.
	মধ্যম	ঢালাই লোহা কাটা এবং ঢালাই লোহা ওয়েল্ডিং জন্য vee প্রস্তুতি.
	ভারী	সাধারণ কাটিং এর জন্য; এছাড়াও স্টেইনলেস স্টীল কাটিং এর জন্য.
	খুব ভারী	গ্রুভিং, ফ্লেম মেশিনিং, গজিং এবং বেঠিক ওয়েল্ডিং অপসারণের জন্য।
	মধ্যম	গ্রুভিং, গজিং বা বেঠিক ওয়েল্ডিং অপসারণের জন্য।
	মধ্যম	গ্রুভিং, গজিং বা বেঠিক ওয়েল্ডিং অপসারণের জন্য।

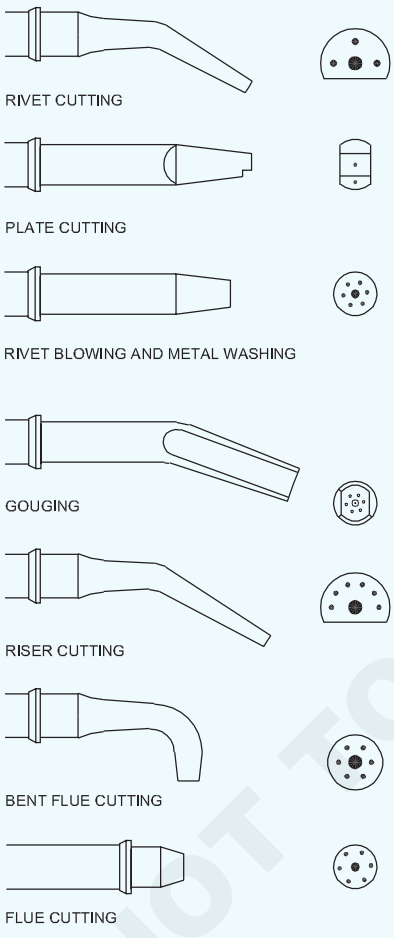
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

	মধ্যম	ম্যানুয়েলি রিভেট হেড কাটিং এবং 45 ডিগ্রী বিভেল মেশিন কাটিং এর জন্য।
	ভারী	উদ্দীপ্ত কাটিং orifices রিভেট মাথা অপসারণ (ওয়াশিং) জন্য কম বেগের একটি বড় অক্সিজেন প্রবাহ প্রদান করে।

অক্সি-অ্যাসিটিলিন হ্যান্ড কাটিং - ভেদন ছিদ্র এবং প্রোফাইল কাটিং

বিশেষ উদ্দেশ্য নজেল: প্রোফাইল কাটিং এর জন্য, বিভিন্ন আকারের ধাতু কাটার জন্য বিভিন্ন ধরনের নজেল ব্যবহার করা হয়। প্রোফাইল কাটার জন্য ব্যবহৃত নজেল চিত্র 7 এ দেখানো হয়েছে

Fig 7



SPECIAL TYPES OF NOZZLES USED FOR GAS CUTTING

কাটিং টর্চ: চিত্র 8 অক্সিজেন এবং জ্বালানী গ্যাস মিশ্রিত করা হয় এবং তারপর গ্যাসটি 'প্রিহিট' শিখা তৈরির জন্য অরিফিসের ডগায় নিয়ে যাওয়া হয়। অক্সিজেন সরাসরি ডগায় বহন করা হলে এটি ধাতুকে অক্সিডাইজ করে এবং কাটিং করে এটিকে সড়িয়ে দেয়।

ছিদ্র ভেদ করার পদ্ধতি: যেখানে ছিদ্র করা হবে সেখানে কাটিং ব্লো পাইপটিকে ডান কোণে ধরতে হবে। ধাতিটি গরম হলে ধীরে ধীরে কাটিং অক্সিজেন ছাড়তে হবে। টর্চ তুলে , নজেলটিকে সামান্য বাম এবং ডান দিকে কাত করতে হবে যাতে স্পার্কগুলি নজেলের অগ্রভাগে ব্লক হবে না ।এইভাবে ছিদ্র করা যেতে পারে।

প্রোফাইল কাটার জন্য ব্লো পাইপের মাথাটি এমনভাবে ধরে রাখতে হবে যাতে অক্সিজেন প্রবাহটি ব্লো পাইপের সঠিক কাত দ্বারা পরিচালিত হয়। এটা স্পষ্ট যে নজেল এবং প্লেটের মধ্যে কোণটি স্থির থাকতে হবে, যা এটি নতুনদের জন্য সবচেয়ে বড় অসুবিধা সৃষ্টি করে।

প্লেট পৃষ্ঠের সাথে সম্পর্কিত হিসাবে প্রিহিটিং শিখার অবস্থান খুবই গুরুত্বপূর্ণ।

Fig 8

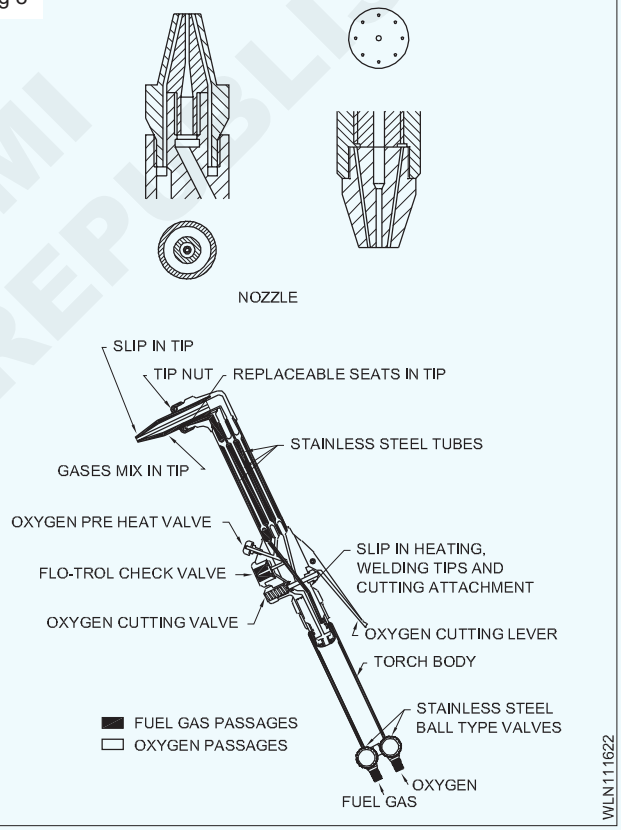
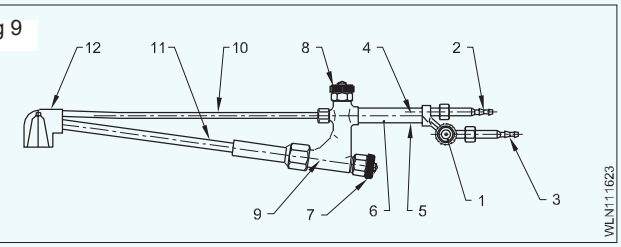


Fig 9



একটি কাটিং টর্চের অংশগুলির নাম এবং কাজ(চিত্র 9 এবং টেবিল 1)

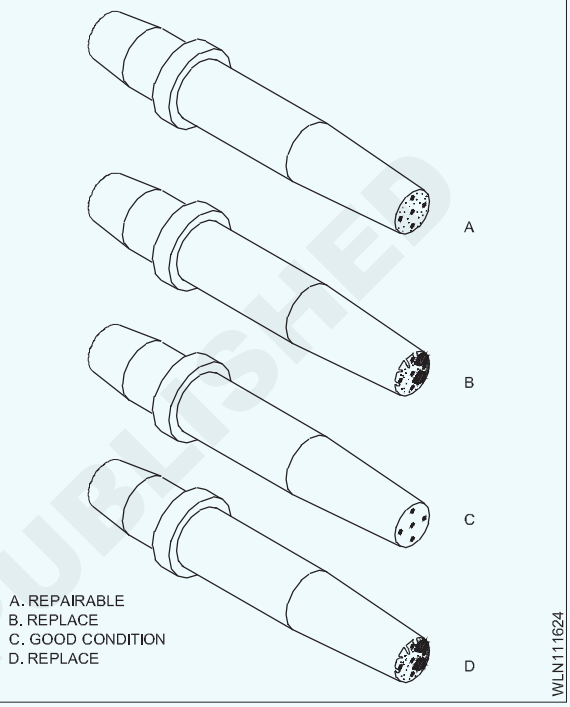
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

1 নং টেবিল

নং	নাম	ফাংশন
1	অ্যাসিটিলিন গ্যাস ভালভ	অ্যাসিটিলিন গ্যাসের প্রবাহের হার সামঞ্জস্য করতে।
2	অক্সিজেন রেগুলেটর	রেগুলেটর সংযোগ করতে
3	অ্যাসিটিলিন গ্যাস হোস জয়েন্ট	অ্যাসিটিলিন গ্যাস পায়ের পাতার মোজাবিশেষ সঙ্গে সংযোগ করতে.
4	অক্সিজেন হোস পাইপ	অক্সিজেনের দিতে।
5	অ্যাসিটিলিন গ্যাস হোস পাইপ	অ্যাসিটিলিন দিতে।
6	গ্রিপ	টর্চ ধরার জন্য।
7	Preheating অক্সিজেন ভালভ	প্রিহিটিং শিখা সামঞ্জস্য করতে।
8	কাটিং অক্সিজেন ভালভ	কাটিং অক্সিজেন প্রবাহ হার সামঞ্জস্য করতে.
9	ইনজেক্টর	অক্সিজেনের সাথে অ্যাসিটিলিন গ্যাস মেশানো।
10	অক্সিজেন নালী কাটা	কাটা অক্সিজেন নেতৃত্বে.
11	মিশ্র গ্যাস নালী	অ্যাসিটিলিন গ্যাস এবং অক্সিজেনের মিশ্রণে নেতৃত্ব দেওয়া।
12	টর্চ মাথা	নজেল সংযুক্ত করতে.

যত্ন ও রক্ষণাবেক্ষণ: নজেল ক্লিনারের বিভিন্ন আকারের টিপ ক্লিনার ব্যবহার করে কাটিং অক্সিজেন অরিফিস নিয়মিত ভাবে পরিষ্কার করা উচিত। (চিত্র 10)

Fig 10



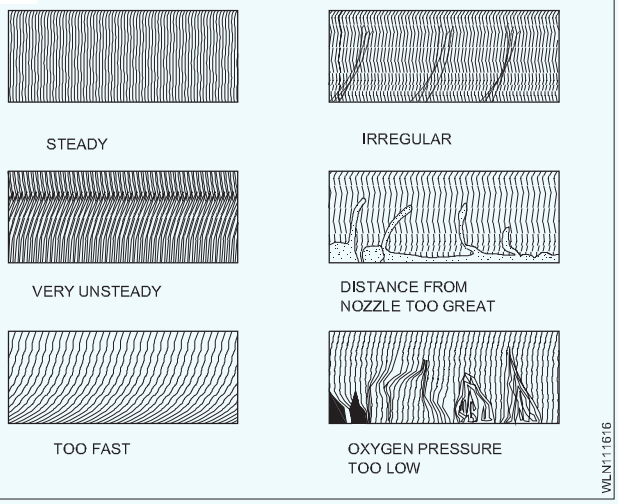
অবজেক্ট	ঝামেলা	অংশ	পদ্ধতি	প্রতিকার	
টর্চ	গ্যাস লিক	হোস জয়েন্ট	সাবান জল বা জল	আরও টাইট করতে হবে বা প্রতিস্থাপন করতে হবে।	কাজের শুরুতে।
	অ্যাসিটিলিনের স্তন্যপান	ভালভ এবং নিয়ন্ত্রক	সাবান জল বা জল		কাজের শুরুতে।
	Preheating শিখা	কাটিং টিপ সংযুক্ত অংশ	সাবান জল বা জল	টর্চ প্রতিস্থাপন.	কাজের শুরুতে
	আকৃতি	ইনজেক্টর	জ্বালানী গ্যাস হোসের শেষ প্রান্ত আঙুল দিয়ে চেপে ধরতে হবে।	আরও টাইট করতে হবে বা প্রতিস্থাপন করতে হবে	পর্যায়ক্রমিক চেকআপ
	অক্সি জেন প্রবাহ কাটা		নিউট্রাল	প্রতিস্থাপন করুন।	কাজের শুরুতে বা প্রয়োজন মতো।
			শিখা	পরিষ্কার বা প্রতিস্থাপন.	কাজের শুরুতে বা প্রয়োজন মতো।
			চাক্ষুষ	পরিষ্কার বা প্রতিস্থাপন.	
			পরিদর্শন		
			দৃশ্যমান গ্যাস চাক্ষুষ		
			পরিদর্শন		

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

কাটিং বিশ্লেষণের বৈশিষ্ট্য:এই বিশ্লেষণটি কাটার মুখ এবং এই পৃষ্ঠে কাটা গঠনের উল্লেখ করে করা হয়েছে।

চিত্র 11 এ দেখানো হিসাবে এটি বিশ্লেষণ করা যেতে পারে

Fig 11

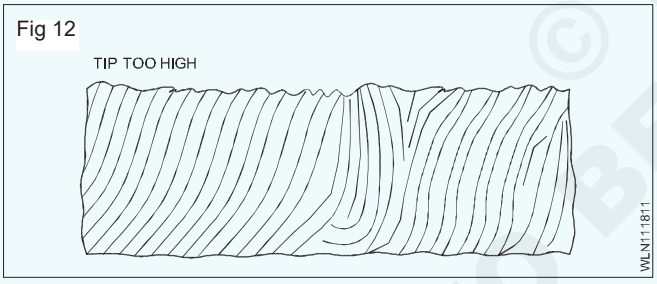


গ্যাস কাটিং এর সাধারণ ত্রুটি

কাটার সাধারণ ত্রুটি

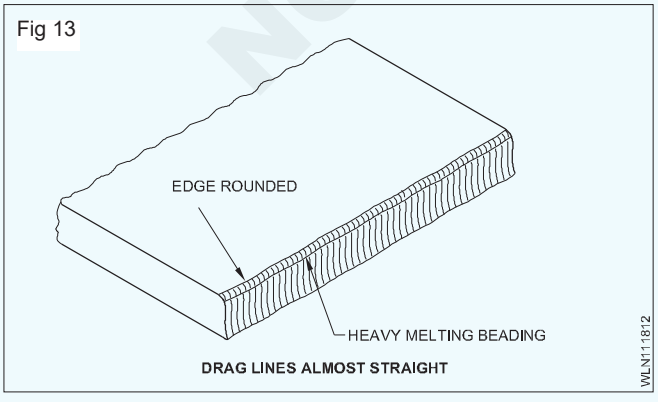
(চিত্র 12) টিপটি ইস্পাত থেকে খুব বেশি উচুতে রাখা। প্রান্তটি উত্তপ্ত বা বৃত্তাকার, কাটা মুখটি মসৃণ নয় এবং প্রায়শই মুখটি সামান্য বেভেল করা হয় যেখানে অগ্রভাগের কার্যকারিতা আংশিকভাবে নষ্ট হয়ে যায় কারণ ডগাটি এত উঁচুতে রাখা হয়। যাতে কাটিং বন্ধ না হয়ে যায় তাই কাটার গতি কমাতে হবে।

Fig 12



(চিত্র 13) অত্যন্ত ধীর কাটিং গতি। কাটা মুখে চাপের চিহ্নগুলি কাটিং জন্য খুব বেশি অক্সিজেন প্রেসার নির্দেশ করে। হয় টিপটি খুব বড়, কাটিং অক্সিজেনের প্রেসার খুব বেশি, বা কাটিং গতি খুব ধীর। ধাতুর পুরুত্ব অনুযায়ী কাটিং অক্সিজেনের প্রেসার সঠিক অনুপাতে নিতে হবে।

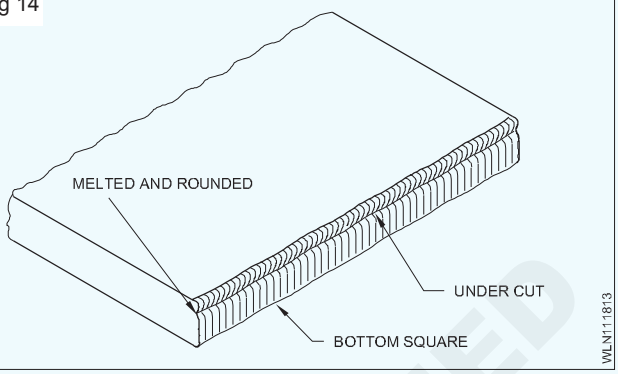
Fig 13



(চিত্র 14) টিপটি স্টিলের খুব কাছাকাছি। গভীর খাঁজ এবং গভীর ড্র্যাগ লাইন দেখা যায়।

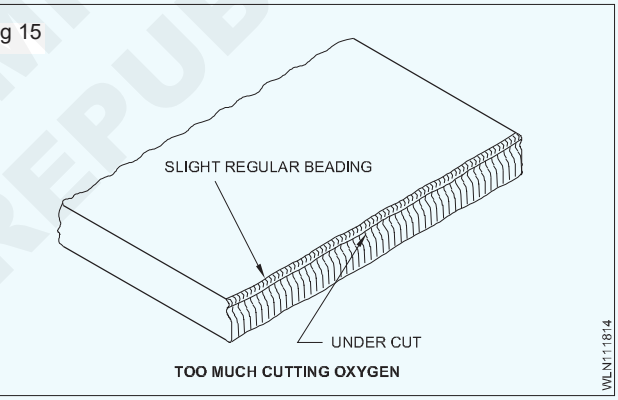
প্রি-হিটিং কোনগুলির কিছু অংশ কার্ফের ভিতরে যায়, এবং স্বাভাবিক গ্যাসের প্রসারণ অক্সিজেন কাটিং কে প্রভাবিত করে।

Fig 14



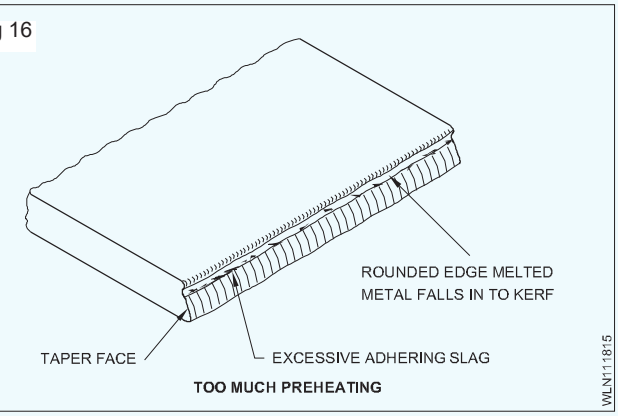
(চিত্র 15) অত্যধিক কাটিং অক্সিজেন । অত্যধিক কাটিং অক্সিজেনের কারণে গভীর ড্র্যাগ লাইন দেখা যায়। যে পরিমান অক্সিজেন ব্যবহার করা যায় তার চেয়ে বেশি অক্সিজেন সরবরাহ করা হলে ভাল জাড়ন ক্রিয়া হয় নয় ফলে, স্ল্যাগগুলির অবশিষ্টাংশ চারপাশে লেগে থাকে যা পরে আলাদা করা কষ্ট কর।

Fig 15



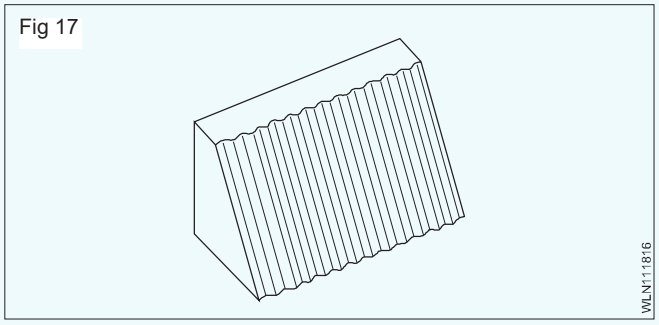
(চিত্র 16) অত্যধিক প্রিহিটিং। অত্যধিক preheat কারণে প্লেটের এগ গলে গিয়ে বৃত্তাকার আকার ধারন করে। অতিরিক্ত প্রিহিটিং কাটিং গতি বাড়ায় না, এটি কেবল গ্যাসগুলিকে নষ্ট করে।

Fig 16

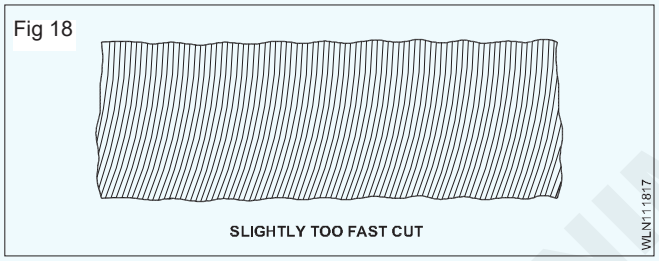


© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

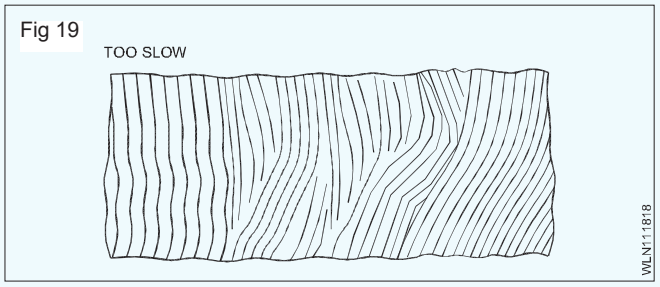
(চিত্র 17) নিম্নমানের বেভেল কাটা। সবচেয়ে সাধারণ দোষ হল গজিং, এটি হয় অত্যধিক গতি বা অপর্যাপ্ত প্রিহিট শিখার কারণে। আরেকটি ত্রুটি হল টপ এজ বৃত্তাকার হয়ে যাওয়া যা অত্যধিক প্রিহিট এর জন্য হয় । যা অত্যধিক গ্যাস খরচ নির্দেশ করে।



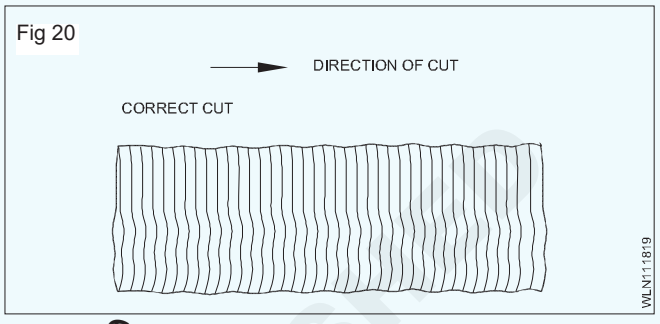
(চিত্র 18) একটু দ্রুত গতিতে কাটা। এই কাটার ড্র্যাগ লাইনগুলি পিছনের দিকে ঝুঁকে থাকে । তবে একটি 'ড্রপ কাট' তখনোও থাকবে , উপরের প্রান্তটি ভাল; কাটা মুখটি মসৃণ এবং স্ল্যাগ মুক্ত হবে। এই গুণমান অধিক উত্পাদন কাজের জন্য সন্তোষজনক.



(চিত্র 19) কাটার গতি সামান্য ধীর। কাটাটি উচ্চ মানের, যদিও উল্লম্ব ড্র্যাগ লাইনের কারণে পৃষ্ঠের কিছু রুক্ষতা রয়েছে। উপরের প্রান্ত সাধারণত সামান্য beaded হয়. এই গুণটি সাধারণত গ্রহণযোগ্য, তবে দ্রুত গতি আরও বাঞ্ছনীয় কারণ ধীর গিতি কাটের জন্য শ্রম খরচ খুব বেশি হয়।



একটি ভাল কাটে, প্রান্তগুলি বর্গাকার এবং কাটার লাইনগুলি উল্লম্ব। (চিত্র 20)



গ্যাস কাটিং প্রয়োগ

অক্সিসিটিলিন দ্বারা চাকা কাটা

- অক্সি ফুয়েল হল নিম্নোক্ত সুবিধা সহ সর্বাধিক ব্যবহৃত কাটিং প্রক্রিয়াগুলির মধ্যে একটি। কম খরচে সরঞ্জাম
- কাটিং, গজিং এবং অন্যান্য কাজের যেমন ওয়েল্ডিং এবং গরম করার জন্য উপযুক্ত মৌলিক সরঞ্জাম।
- পোর্টেবল, সাইটের কাজের জন্য উপযুক্ত।
- ম্যানুয়াল এবং যান্ত্রিক অপারেশন
- হালকা এবং লো এলোয় ইস্পাত (কিন্তু অ্যালুমিনিয়াম বা স্টেইনলেস স্টীল নয়)
- পুরুত্বের বিস্তৃত পরিসর (সাধারণত 1 মিমি থেকে 1000 মিমি পর্যন্ত)।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

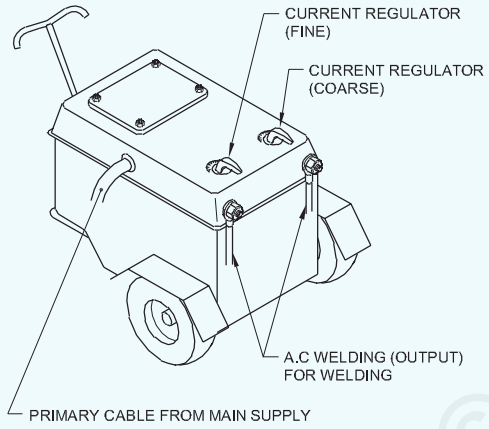
এসি ওয়েল্ডিং পাওয়ার সোর্স ট্রান্সফরমার রেকটিফায়ার এবং ইনভার্টার টাইপ ওয়েল্ডিং মেশিন এবং যত্ন রক্ষণাবেক্ষণ (A.C wewelding power sources transformer rectifier and inverter type of welding machine & care maintanance)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে তুমি সক্ষম হবে-

- **ওয়েল্ডিং ট্রান্সফরমার, রেকটিফায়ার এবং ইনভার্টারের বৈশিষ্ট্য চিহ্নিত করতে**
- **উপরের ওয়েল্ডিং মেশিনের নীতি বর্ণনা করতে।**
- **উপরের মেশিনের সুবিধা এবং অসুবিধাগুলি ব্যাখ্যা করতে।**
- **ওয়েল্ডিং মেশিনের যত্ন এবং রক্ষণাবেক্ষণ চিহ্নিত করতে।**

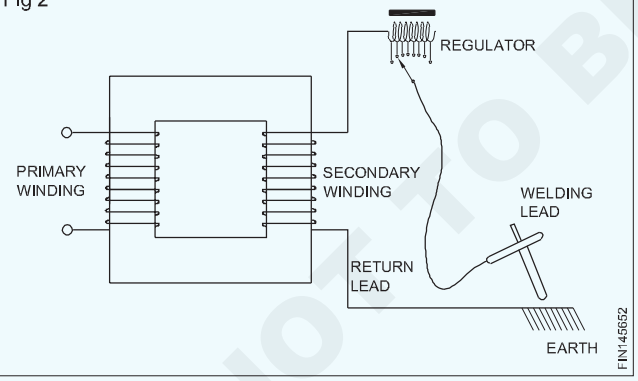
এসি ওয়েল্ডিং ট্রান্সফরমার: এটি এক ধরনের এসি ওয়েল্ডিং মেশিন যা এসি মেন সরবরাহকে এসি ওয়েল্ডিং সরবরাহে রূপান্তর করে। (আকার 1)

Fig 1



AC WELDING TRANSFORMER

Fig 2



এসি মেন সরবরাহে উচ্চ ভোল্টেজ-লো অ্যাম্পিয়ার রয়েছে।

এসি ওয়েল্ডিং সরবরাহে উচ্চ অ্যাম্পিয়ার-লো ভোল্টেজ আছে।

এটি একটি স্টেপ ডাউন ট্রান্সফরমার, যা:

- মেন সরবরাহ ভোল্টেজ (220 বা 440 ভোল্ট) কমিয়ে ওয়েল্ডিং সাপ্লাই ওপেন সার্কিট ভোল্টেজ (OCV), 40 এবং 100 ভোল্টের মধ্যে করে।
- ইনপুট সরবরাহের এর অ্যাম্পিয়ারে প্রয়োজনীয় উচ্চ আউটপুট ওয়েল্ডিং কারেন্টে সরবরাহ করে।

এসি মেইন সাপ্লাই ছাড়া এসি ওয়েল্ডিং ট্রান্সফরমার চালানো যায় না।

নির্মাণ বৈশিষ্ট্য: এটি একটি বিশেষ সংকর পাতলা লোহার শীট স্ট্যাম্পিং দিয়ে তৈরি একটি লোহার কোর নিয়ে গঠিত। তারের দুটি কুণ্ডলী তাদের মধ্যে কোনো আন্তঃসংযোগ ছাড়াই লোহার কোরের উপর জড়ানো হয়।

এতে একপাশে একটি সরু তার জড়ানো কয়েল থাকে যাকে প্রাইমারি ওয়াইন্ডিং বলা হয়, এবং এতে পাক সংখ্যা বেশি থাকে যা মেইন সরবরাহ থেকে শক্তি গ্রহণ করে। আর একপাশে একটি মোটা তার জড়ানো কয়েল থাকে যাকে সেকেন্ডারি ওয়াইন্ডিং বলা হয়। এতে পাক সংখ্যা কম থাকে, যা ওয়েল্ডিংয়ের জন্য শক্তি সরবরাহ করে।

বিভিন্ন আকারের ইলেক্ট্রোডের জন্য উপযুক্ত ওয়েল্ডিংয়ের কারেন্ট সরবরাহ করার জন্য একটি রেগুলেটর আউটপুট সরবরাহের সাথে যুক্ত থাকে।

দুটি ওয়েল্ডিং কেবল আউটপুট টার্মিনাল সঙ্গে সংযুক্ত করা হয়.

একটি ইলেক্ট্রোডের জন্য এবং অন্যটি জবের জন্য।

$$\frac{\text{Voltage at primary coil} \times \text{No. of turns in the secondary}}{\text{No.of turns in the primary}}$$

ট্রান্সফরমার এয়ার-কুলড বা অয়েল কুলড হতে পারে।

কার্য নীতি: এসি মেন সরবরাহ (220-440 ভোল্ট) প্রাথমিক ওয়াইন্ডিংয়ের সাথে সংযুক্ত থাকে যা লোহার কোরে একটি চৌম্বকীয় বল তৈরি করে।

শক্তির চৌম্বক রেখাগুলি সেকেন্ডারি উইন্ডিংকে প্রভাবিত করে এবং এতে উচ্চ অ্যাম্পিয়ার কম ভোল্টেজ ওয়েল্ডিং কারেন্ট তৈরি হয়।

এই ক্রিয়াটিকে পারস্পরিক আবেশের নীতি বলা হয়।

প্রাথমিক কয়েলের ভোল্টেজ সেকেন্ডারি কয়েলে হ্রাস করা হয় যা প্রাইমারি থেকে সেকেন্ডারির পাক সংখ্যার অনুপাতের উপর নির্ভর করে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

সেকেন্ডারি কয়েলে ভোল্টেজ=

সুবিধা

- প্রাথমিক খরচ কম
- রক্ষণাবেক্ষণ খরচ কম
- আর্ক ব্লো মুক্ত
- শব্দ করে না

ডিসির চৌম্বকীয় প্রভাব আর্ককে বিচ্যুত করে, যার প্রভাবকে বলা হয় 'আর্ক ব্লো'।

অসুবিধা

- অ লৌহঘটিত ধাতু ওয়েল্ডিং এর জন্য উপযুক্ত নয়:
- খালি তারের ইলেক্ট্রোড এর জন্য উপযুক্ত নয়:
- ওয়েল্ডিং বিশেষ কাজ মধ্যে সূক্ষ্ম বর্তমান সেটিং.

নিরাপত্তার বিশেষ সতর্কতা ছাড়া এসি ব্যবহার করা যাবে না।

যত্ন ও রক্ষণাবেক্ষণ:

ট্রান্সফরমার বডি সঠিকভাবে আর্থিং করতে হবে।

ট্রান্সফরমার তেল অবশ্যই প্রস্তাবিত সময়ের পরে পরিবর্তন করতে হবে, এই তেল ট্রান্সফরমারটিকে ঠান্ডা রাখে।

মেশিন চালানো এবং ইনস্টল করার জন্য সর্বদা অপারেটিং নির্দেশিকা ম্যানুয়াল অনুসরণ করতে হবে।

মেশিনটি তার সর্বোচ্চ ক্ষমতার উপর ক্রমাগত চালান উচিৎ নয়,

অভ্যন্তরীণ বা বাহ্যিকভাবে পরিষ্কার করার সময় মেশিনের মেন সরবরাহ বন্ধ করতে হবে।

ওয়েল্ডিং চলাকালীন কারেন্ট পরিবর্তন করবে না।

মেশিনটি সবসময় শুকনো মেঝেতে রখতে হবে।

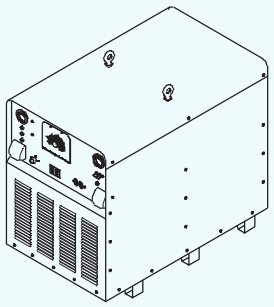
বৃষ্টি বা ধুলোর মধ্যে বাইরে কাজ করার সময় মেশিনটিকে যথাযথ সুরক্ষা দিতে হবে।

এসি/ডিসি ওয়েল্ডিং রেকটিফায়ার এর গঠন

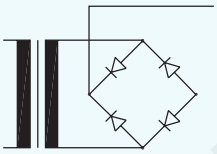
এসি/ডিসি ওয়েল্ডিং রেকটিফায়ারের নির্মাণ বৈশিষ্ট্য: এসি ওয়েল্ডিং সাপ্লাইকে ডিসি ওয়েল্ডিং সাপ্লাইতে রূপান্তর করতে একটি ওয়েল্ডিং রেকটিফায়ার সেট ব্যবহার করা হয়। এটি একটি স্টেপ ডাউন ট্রান্সফরমার এবং একটি কুলিং ফ্যান সহ ওয়েল্ডিং কারেন্ট রেকটিফায়ার সেল থাকে। (চিত্র 3) রেকটিফায়ার সেলটি ইস্পাত বা অ্যালুমিনিয়ামের তৈরি একটি সাপোর্টিং প্লেটের উপর বসানো থাকে (চিত্র 4) যাটি কে নিকেল বা বিসমাথের একটি পাতলা স্তর দিয়ে প্রলেপ দেওয়া হয়, এবং সেলেনিয়াম বা সিলিকন দিয়ে স্প্রে করা হয়। সবশেষে এটিকে ক্যাডমিয়াম, বিসমিথ এবং টিন-এর একটি মিশ্রিত ফিল্ম দিয়ে আচ্ছাদিত করা হয়।

সাপোর্টিং প্লেটের উপর নিকেল বা বিসমাথের আবরণ সেলের

Fig 1



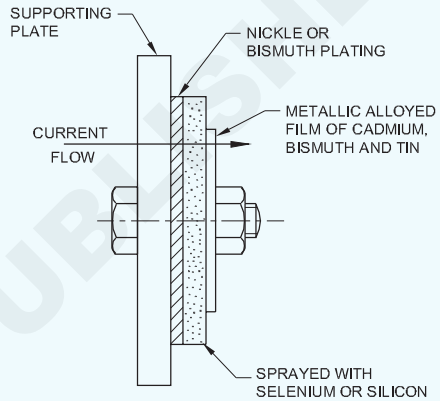
CONSTRUCTIONAL FEATURE OF A WELDING RECTIFIER SET



SYMBOLIC REPRESENTATION

WLN122021

Fig 2



WLN122022

একটি ইলেক্ট্রোড (ANODE) হিসাবে কাজ করে।

মিশ্রিত ফিল্ম (ক্যাডমিয়াম, বিসমাথ এবং টিনের)রেকটিফায়ার সেলর আরেকটি ইলেক্ট্রোড (ক্যাথোড) হিসাবে কাজ করে। রেকটিফায়ার একটি নন-রিটার্ন ভালভ হিসাবে কাজ করে এবং এটির একদিকে কারেন্ট প্রবাহিত করতে দেয় কারণ কারেন্টের প্রবাহের জন্য এটির একপ্রান্তে রোধ খুব কম এবং অন্যপ্রান্তে রোধ খুব বেশি হয়। তাই প্রবাহ শুধুমাত্র এক দিকে প্রবাহিত হতে পারে।

কার্য প্রণালীঃ - স্টেপ ডাউন ট্রান্সফরমারের আউটপুট রেকটিফায়ার ইউনিটের সাথে সংযুক্ত থাকে, যা AC কে DC তে রূপান্তর করে। ডিসি আউটপুট পজিটিভ পোল এবং নেগেটিভ পোল গুলির সাথে সংযুক্ত থাকে, যেখান থেকে এটি ওয়েল্ডিং কেবলের মাধ্যমে ওয়েল্ডিংয়ের উদ্দেশ্যে নেওয়া হয়। এটি মেশিনে প্রদত্ত একটি সুইচ পরিচালনা করে এসি বা ডিসি ওয়েল্ডিং সরবরাহ করার জন্য ডিজাইন করা যেতে পারে।

রেকটিফায়ার ওয়েল্ডিং সেটের যত্ন ও রক্ষণাবেক্ষণ

সমস্ত সংযোগ দৃড় অবস্থায় রাখতে হবে।

3 মাসে একবার ফ্যানের স্যাফটটি লুব্রিকেট করতে হবে।

ওয়েল্ডিং আর্ক 'চালু' হলে কারেন্ট পরিবরর্তন করবে না বা AC/DC সুইচ পরিচালনা করবে না। রেকটিফায়ার প্লেটগুলো

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

পরিষ্কার রাখতে হবে।

প্রতি মাসে অন্তত একবার সেটটি পরীক্ষা করে পরিষ্কার করুন।

এয়ার ভেন্টিলেশন সিস্টেম ভালোভাবে রাখতে হবে।

ফ্যান ছাড়া কখনই মেশিন চালাবে না।

ইনভার্টার

মৌলিক নীতি

ইনভার্টার মূলত DC কে AC তে রূপান্তর করে

ফিল্টার হিসাবে উচ্চ মানের ইলেক্ট্রোলাইটিক ক্যাপাসিটর ব্যবিহৃত হয়, যা এসি ভোল্টেজ ফিল্টার করে ডিসি তে রুপান্তরিত করে।

এই ডিসিগুলি হাই ফ্রিকোয়েন্সি সলিড স্টেট স্যুইচিং দ্বারা AC-তে রূপান্তরিত হয় (KHz-এ)

একটি ছোট ফেরাইট কোর কয়েক কিলোওয়াট শক্তি রূপান্তর করার জন্য যথেষ্ট।

এই ফেরাইট ট্রান্সফরমারের আউটপুট উচ্চ ফ্রিকোয়েন্সি ডায়োড দ্বারা রেক্টিফাই করা হয় এবং একটি ডিসি চোক দ্বারা স্মুথ করা হয়।

আউটপুট সেন্সর এবং উপযুক্ত বন্ধ লুপ ইলেকট্রনিক সার্কিটরি দিয়ে নিয়ন্ত্রিত হয়।

কার্য প্রণালীঃ -

1 মেন ভোল্টেজ ডিসি ফিল্টার করা হয়।

2 ইনভার্টার ডিসিকে উচ্চ ফ্রিকোয়েন্সি এসি-তে রূপান্তর করে।

3 ট্রান্সফরমার HF AC কে উপযুক্ত ওয়েল্ডিং কারেন্টে পরিবর্তন করে।

4 এসি ফিল্টার করা হয়।

5 ডিসি কারেন্টের ফ্রিকোয়েন্সি এবং রিপলস কে সঠিক করতে বিভিন্ন ফিল্টার ব্যবহার করা হয়। এছাড়াও একটি ফিল্টার রয়েছে যা বাহ্যিক হাই ফ্রিকোয়েন্সি ব্যাঘাত থেকে রক্ষা করে।

6 সমগ্র প্রক্রিয়া একটি কন্ট্রোল সার্কিট দ্বারা নিরীক্ষণ করা হয়. এটি মেশিনটিকে একটি আদর্শ স্ট্যাটিক এবং গতিশীল বৈশিষ্ট্য দেয়।

7 ওয়েল্ডিং এর জন্য DC ভোল্টেজ পাওয়তা যায়।

সুবিধা

- কমপ্যাক্ট এবং হালকা ওজন
- সেট করা সহজ
- সুনির্দিষ্ট (Precise)সেটিং

অসুবিধা

- ব্যয়বহুল
- মেরামত করা কঠিন
- উচ্চ তড়িৎ প্রবাহের প্রতি সংবেদনশীল

নিরাপত্তার বিশেষ সতর্কতা ছাড়া এসি ব্যবহার করা যাবে না

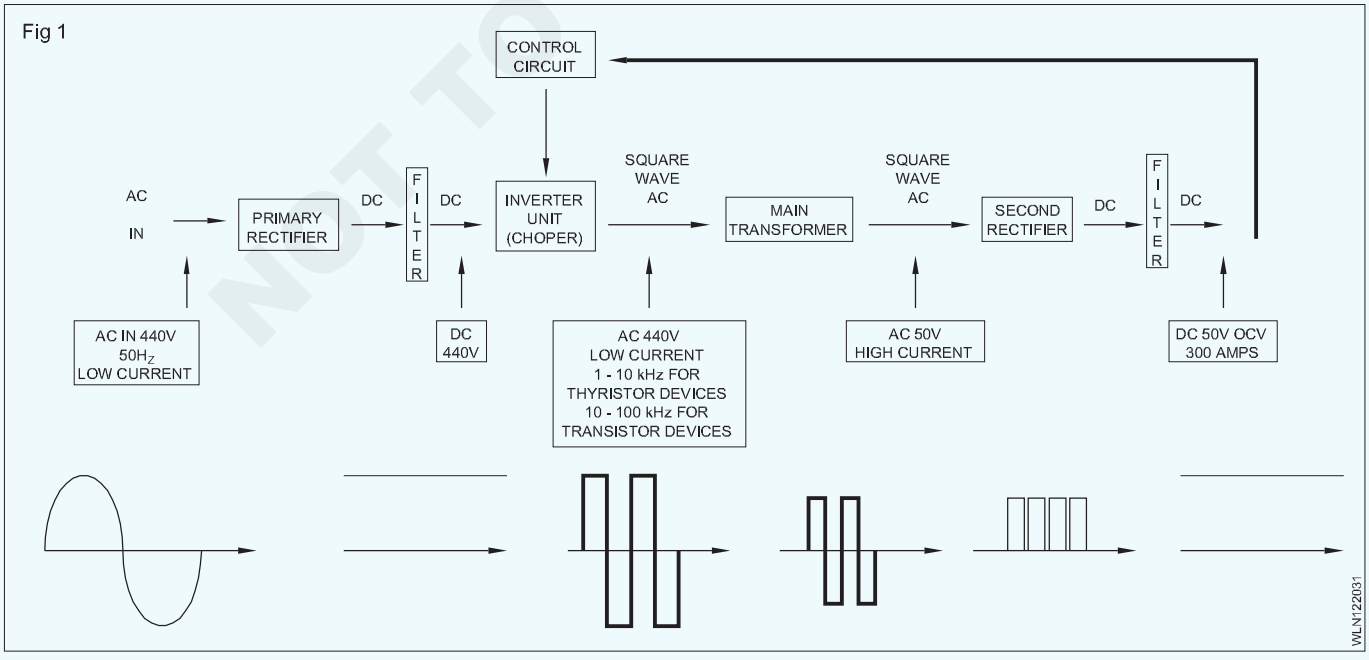
যত্ন ও রক্ষণাবেক্ষণ

ট্রান্সফরমার বডি সঠিকভাবে আর্থিং করা আবশ্যক।

ট্রান্সফরমার তেল অবশ্যই প্রস্তাবিত সময়ের পরে পরিবর্তন করতে হবে, তেল ঠান্ডা ট্রান্সফরমারগুলিতে।

মেশিন চালানো এবং ইনস্টল করার জন্য সর্বদা অপারেটিং নির্দেশিকা ম্যানুয়াল অনুসরণ করুন। মেশিনটি তার সর্বোচ্চ ক্ষমতার উপর ক্রমাগত চালাবেন না।

Fig 1



NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

অভ্যন্তরীণ বা বাহ্যিকভাবে পরিষ্কার করার সময় মেশিনের প্রধান সরবরাহ বন্ধ করতে হবে। ওয়েল্ডিং চলাকালীন কারেন্ট পরিবর্তন করা উচিৎ না।

মেশিনটি সবসময় শুকনো মেঝেতে রাখতে হবে।

বাইরে বৃষ্টি বা ধুলোয় কাজ করার সময় মেশিনটিকে যথাযথ সুরক্ষা দিতে হবে।

রেকটিফায়ার ওয়েল্ডিং সেটের যত্ন ও রক্ষণাবেক্ষণ

সমস্ত সংযোগ দৃঢ় অবস্থায় রাখতে হবে।

3 মাসে একবার ফ্যানের স্যাফট লুব্রিকেট করতে হবে।

ওয়েল্ডিং আর্ক চালু থাকলে কারেন্ট কন্টোল করবে না বা AC/DC সুইচ পরিচালনা করবে না।

রেকটিফায়ার প্লেটগুলো পরিষ্কার রাখুন।

প্রতি মাসে অন্তত একবার সেটটি পরীক্ষা করে পরিষ্কার করতে হবে।

এয়ার ভেন্টিলেশন সিস্টেম ভালোভাবে রাখতে হবে।

ফ্যান ছাড়া কখনই মেশিন চালাবে না।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

এসি এবং ডিসি ওয়েল্ডিং মেশিনের সুবিধা এবং অসুবিধা।(Advantages & disadvantages of AC & DC welding machine)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে তুমি সক্ষম হবে।

- **এসি এবং ডিসি ওয়েল্ডিং মেশিনের সুবিধা এবং অসুবিধা ব্যাখ্যা করতে।**

এসি ওয়েল্ডিং এর সুবিধা

একটি ওয়েল্ডিং ট্রান্সফরমারের সুবিধা গুলি হলঃ-

- সাধারন এবং সহজ নির্মাণের কারণে কম প্রাথমিক খরচ কম।
- কম বিদ্যুৎ খরচের কারণে কম অপারেটিং খরচ।
- AC এর কারণে ওয়েল্ডিংয়ের সময় আর্ক ব্লোর কোন প্রভাব নেই।
- ঘূর্ণন অংশ অনুপস্থিতির কারণে কম রক্ষণাবেক্ষণ খরচ।
- একটানা অনেক্ষন কাজ করা যায়।
- শব্দহীন অপারেশন।

এসি ওয়েল্ডিং এর অসুবিধা

এটি বেয়ার এবং হালকা কোটেড(Light coated) ইলেক্ট্রোডের জন্য উপযুক্ত নয়।

বেশি ওপেন সার্কিট ভোল্টেজের কারণে এতে বৈদ্যুতিক শক হওয়ার সম্ভাবনা বেশি থাকে।

পাতলা গেজ শীট, ঢালাই লোহা এবং অ লৌহঘটিত ধাতু (কিছু ক্ষেত্রে) ওয়েল্ডিং করা কঠিন হয়।

এটি শুধুমাত্র সেখানে ব্যবহার করা যেতে পারে যেখানে বৈদ্যুতিক মেইন সরবরাহ পাওয়া যায়।

ডিসি ওয়েল্ডিং এর সুবিধা

পোলারিটি পরিবর্তনের কারণে ইলেক্ট্রোড এবং বেস মেটালের মধ্যে প্রয়োজনীয় তাপ বিতরণ সম্ভব (ধনাত্মক 2/3 এবং ঋণাত্মক 1/3)।

এটি লৌহঘটিত এবং অলৌহঘটিত উভয় ধাতু ওয়েল্ডিং করতে সফলভাবে ব্যবহার করা যেতে পারে। বেয়ার তার এবং হালকা কোটেড ইলেক্ট্রোড সহজেই ব্যবহার করা যেতে পারে।

পোলারিটি সুবিধার কারণে পোজিশনে ওয়েল্ডিং সহজ।

এটি ডিজেল বা পেট্রোল ইঞ্জিনের সাহায্যে চালানো যেতে পারে যেখানে বৈদ্যুতিক মেইন সরবরাহ পাওয়া যায় না।

পোলারিটি সুবিধার কারণে, এটি পাতলা শীট ধাতু, ওয়েল্ডিং লোহা এবং অ লৌহঘটিত ধাতু সফলভাবে ওয়েল্ডিং জন্য ব্যবহার করা যেতে পারে।

কম ওপেন সার্কিট ভোল্টেজের কারণে এতে বৈদ্যুতিক শক হওয়ার সম্ভাবনা কম। এতে স্ট্রাইক করা এবং আর্ক এর স্থিতিশীলতা বজায় রাখা সহজ।

খুব সুক্ষভাবে কারেন্ট কন্ট্রোল সম্ভব।

ডিসি ওয়েল্ডিং এর অসুবিধা

- প্রাথমিক খরচ অনেক বেশি।
- অপারেটিং খরচ খুব বেশি।
- রক্ষণাবেক্ষণ খরচ খুব বেশি।
- ওয়েল্ডিংয়ের সময় আর্ক ব্লোর সমস্যা দেখা দেয়।
- একটানা অনেক্ষন কাজ করা যায় না।
- একটি ওয়েল্ডিং জেনারেটরের ক্ষেত্রে অনেক আওয়াজ হয়
- অনেক বড় হবার জন্য অনেকটা জায়গা দখল করে।

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

EN এবং ASME অনুযায়ী ওয়েল্ডিং পজিশন(Welding position as per EN & ASME)

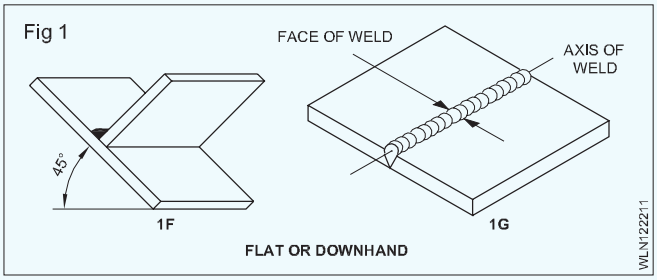
উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে তুমি সক্ষম হবে-

- **EN এবং ASME (সমতল, অনুভূমিক, উল্লম্ব এবং ওভারহেড অবস্থান) অনুযায়ী মৌলিক ওয়েল্ডিং অবস্থান চিহ্নিত করতে।**

মৌলিক ওয়েল্ডিং অবস্থান

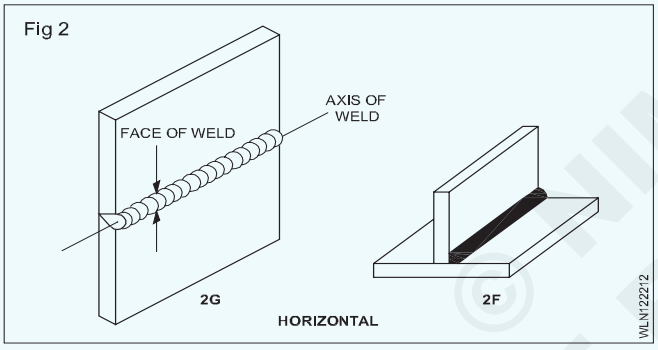
- ফ্ল্যাট বা ডাউন হ্যান্ড পোজিশন (চিত্র 1)

Fig 1



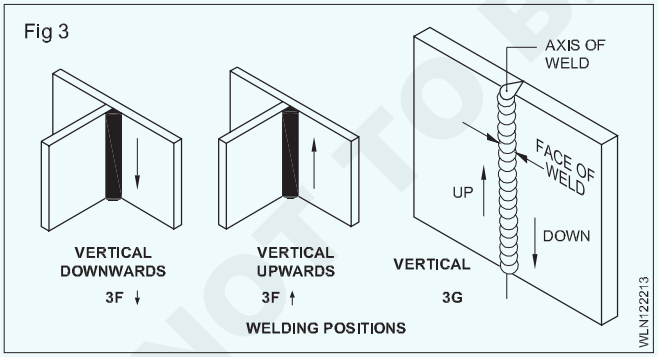
- হরাইজন্টাল পোজিশন (চিত্র 2)

Fig 2



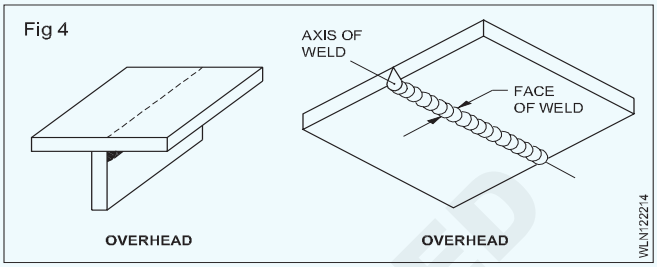
- ভার্টিক্যাল পোজিশন (উল্লম্ব উপরে এবং নীচে) (চিত্র 3)

Fig 3



- ওভারহেড পোজিশন (চিত্র 4)

Fig 4



ওয়েল্ডিং জয়েন্ট/ওয়েল্ডিং লাইনে গঠন করতে ওয়েল্ডিংয়ের সমস্ত কাজ গলিত পুলে হয়।

ওয়েল্ডিং জয়েন্ট লাইনের অবস্থান এবং স্থল অক্ষের(Ground axis) ক্ষেত্রে ওয়েল্ডিং ফেস ওয়েল্ডিং অবস্থান (Welding position) নির্দেশ করে।

যে কোন ধরনের জয়েন্ট যে কোন অবস্থানে ওয়েল্ডিং করা যেতে পারে।

প্লেট ওয়েল্ডিং অবস্থান:

ওয়েল্ডিং অবস্থান	EN		ASME	
	Groove	Fillet	Groove	Fillet
Flat	PA	PA	1G	1F
Horizontal	PC	PB	2G	2F
Vertical	PG/PF	PG/PF	3G	3F
Overhead	PE	PD	4G	4F

পাইপ ওয়েল্ডিং অবস্থান:

ওয়েল্ডিং অবস্থান	EN	ASME
	Groove	Groove
Flat	PA	1G
Horizontal	PC	2G
Multiple position	PF/PG	5G
Inclined (All position)	H-LO45	6G

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ওয়েল্ডিং ওয়েল্ডিং এবং ঘূর্ণন (Weld slope and rotation)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে সক্ষম হবে।

- **জোড়ের ওয়েল্ডিং এবং ঘূর্ণন বর্ণনা করতে।**
- **I.S অনুযায়ী ওয়েল্ডিং এবং ঘূর্ণনের ক্ষেত্রে বিভিন্ন ওয়েল্ডিং অবস্থান**

ওয়েল্ডিং অবস্থান: সমস্ত ওয়েল্ডিং নীচে উল্লিখিত চারটি অবস্থানের একটিতে করা উচিত।

1 ফ্ল্যাট (Down hand)

2 অনুভূমিক (Horizontal)

3 উল্লম্ব(Vertical)

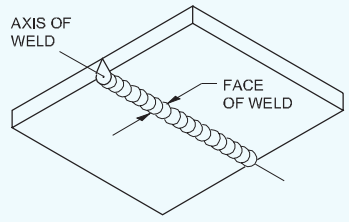
4 ওভারহেড(Overhead)

এই অবস্থানগুলির প্রতিটি যথাক্রমে অনুভূমিক এবং উল্লম্ব তলের সাথে জোড়ের অক্ষ (weld axis) এবং জোড়ের মুখ (Weld face) দ্বারা গঠিত কোণ দ্বারা নির্ধারণ করা যেতে পারে।

জোড়ের অক্ষ(weld axis) : ওয়েল্ডিং কেন্দ্রের মধ্য দিয়ে দৈর্ঘ্যের দিকে যাওয়া কাল্পনিক রেখাকে জোড়ের অক্ষ বলা হয়। (আকার 1)

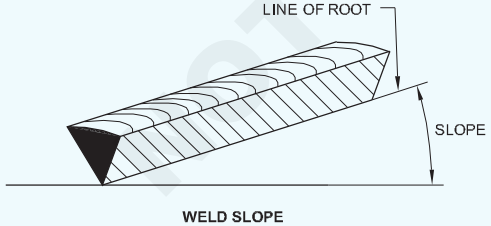
ওয়েল্ডিং মুখ(Weld face) : ওয়েল্ডিংয়ের মুখ হল যে দিকে ওয়েল্ডিং করা হয় সে দিকে ওয়েল্ডিংয়ের উন্মুক্ত পৃষ্ঠ যা ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়ায় তৈরি করা হয় । (চিত্র- 1)

Fig 1



ওয়েল্ডিং ঢাল (Weld slope)(চিত্র 2): এটি উল্লম্ব রেফারেন্সের উপরের অংশের মধ্যে গঠিত কোণ

Fig 2



ওয়েল্ডিং ঘূর্ণন(Weld rotation)(চিত্র 3): এটি ওয়েল্ড রুটের লাইনের মধ্য দিয়ে যাওয়া উল্লম্ব রেফারেন্স প্লেনের উপরের অংশ এবং ওয়েল্ড রুটের মধ্য দিয়ে যাওয়া সমতলের অংশের মধ্যে তৈরি কোণ এবং উভয় দিক থেকে জোড়ের সমান দূরত্বের মুখের একটি বিন্দু। ওয়েল্ডিং এর প্রান্ত.

ওয়েল্ডিং এবং ঘূর্ণন (চিত্র 4)

Fig 3

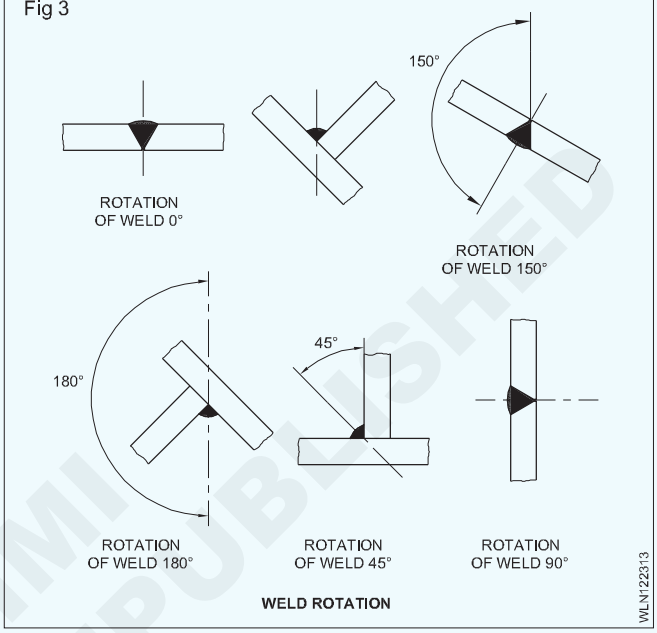
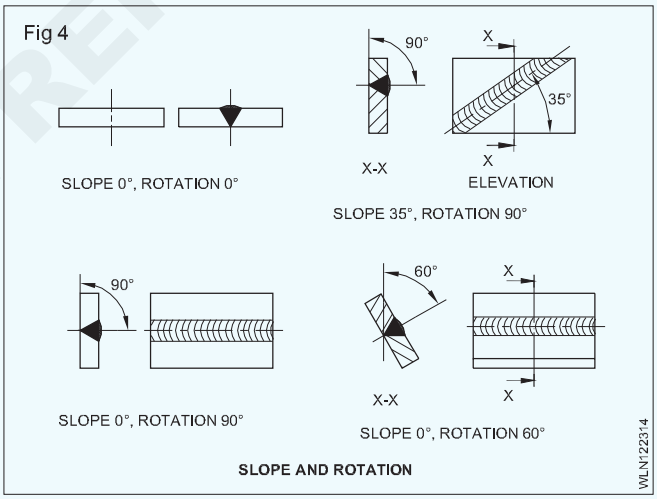


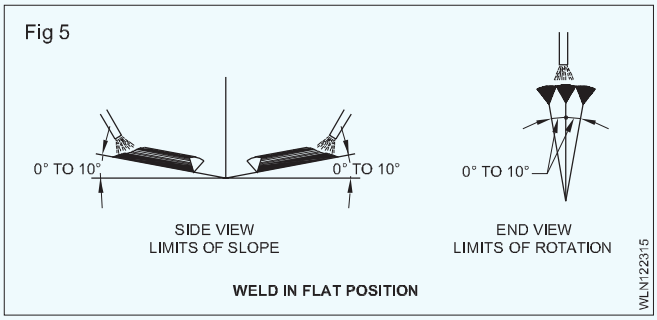
Fig 4



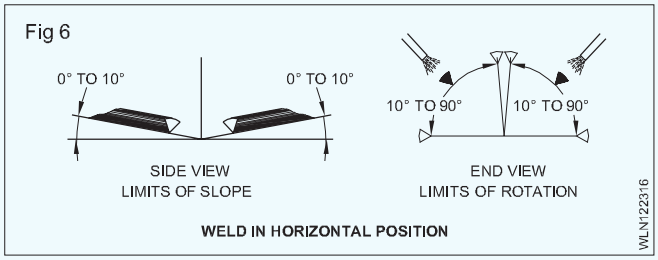
সমতল অবস্থানে ওয়েল্ডিং। (চিত্র 5)

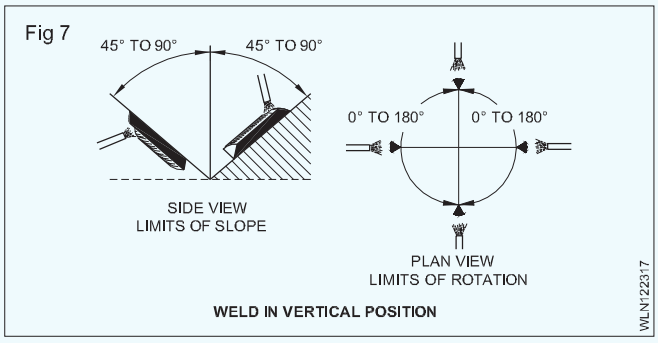
অনুভূমিক এবং উল্লম্ব অবস্থানে ওয়েল্ডিং. (চিত্র 6 ও 7)

Fig 5

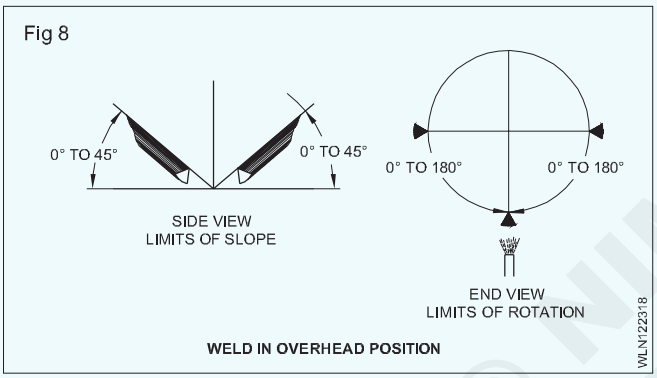


© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED





ওভারহেড অবস্থানে ওয়েল্ডিং. (চিত্র 8)



চারটি অবস্থানের ক্ষেত্রে জোড়ের ঢাল (Weld slope)এবং জোড়ের ঘূর্ণন (Weld rotetion)উপরে দেখানো হয়েছে।

তাদের ঢাল এবং ঘূর্ণন কোণ সাপেক্ষে ওয়েল্ডিং অবস্থানের সংজ্ঞা একটি টেবিল নীচে দেওয়া হয়েছে.

ওয়েল্ডিং অবস্থানের সংজ্ঞা

অবস্থান	প্রতীক	ঢাল	ঘূর্ণন
ফ্ল্যাট বা ডাউন হ্যান্ড	চ	10° এর বেশি নয়	10° এর বেশি নয়
পোজিশন	এইচ	10° এর বেশি নয়	10° এর বেশি কিন্তু 90° এর বেশি নয়
উল্লম্ব	ভিতরে	45° ছাড়িয়ে গেছে	যে কোন
ওভারহেড	ও	45° এর বেশি নয়	90° ছাড়িয়ে গেছে

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

BIS এবং AWS অনুযায়ী ওয়েল্ডিং প্রতীক (Welding symbol as per BIS & AWS)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে তুমি সক্ষম হবে।

- **জোড় প্রতীকের প্রয়োজনীয়তা চিহ্নিত করতে।**
- **প্রাথমিক চিহ্ন এবং সম্পূরক প্রতীক সংজ্ঞায়িত করতে।**
- **ওয়েল্ডিং প্রতীক এবং এর প্রয়োগ ব্যাখ্যা করতে।**

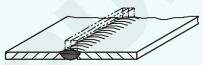
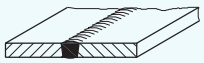
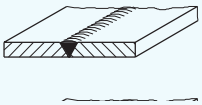
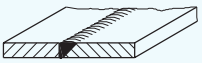
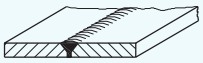
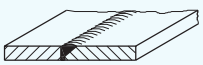
প্রয়োজনীয়তা: ডিজাইনার এবং ওয়েল্ডারদের জন্য ওয়েল্ডিংয়ের জন্য প্রয়োজনীয় তথ্য জানাতে, স্ট্যান্ডার্ড প্রতীক ব্যবহার করা হয়। নীচে বর্ণিত প্রতীকগুলি ওয়েল্ডিংয়ের ধরন, আকার, অবস্থান সম্পর্কিত তথ্য ড্রয়িং এর উপর সরবরাহ করা হয়।

এলিমেন্ট্রি সিম্বল (IS 813 - 1986 অনুসারে): বিভিন্ন ধরনের ওয়েল্ডিং প্রতীক দ্বারা চিহ্নিত করা হয় যা সাধারণভাবে তৈরি করা ওয়েল্ডিংয়ের আকৃতির অনুরূপ। (1 নং টেবিল)

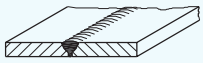
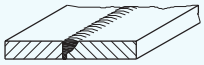
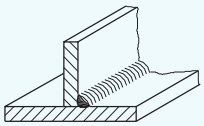
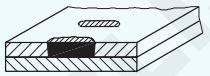
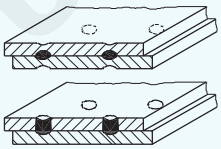
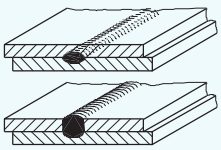
সাপ্লিমেন্ট্রি সিম্বল : প্রাথমিক চিহ্নগুলি অন্য একটি চিহ্নের (পরিপূরক) (সারণী 2) দ্বারা পরিপূরক হতে পারে যা জোড়ের বাহ্যিক পৃষ্ঠের আকৃতিকে চিহ্নিত করে। প্রাথমিক চিহ্নগুলিতে সম্পূরক চিহ্নগুলি প্রয়োজনীয় জোড় পৃষ্ঠের ধরণ নির্দেশ করে। (সারণী 3)

1 নং টেবিল

প্রাথমিক চিহ্ন

ক্রম না.	(আখ্যা) Designation	চিত্রণ	প্রতীক
1	Butt weld between plateswith rised eged(the raised edge being melted downb completely)		
2	Square butt weld		
3	Single V butt weld		
4	Single bevel butt weld		
5	Single V butt weld with broad root face		
6	Single bevel butt weld with broad root face		

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

7	Singl U butt weld (Parallel or sloping sides)		
8	Single J butt weld		
9	Backing run; back or backing weld		
10	Fillet weld		
11	Plug weld; Plug or slot weld/USA		
12	Spot weld		
13	Seam weld		

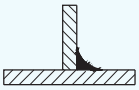
টেবিল 2

সাপ্লিমেন্ট্রি সিম্বল

ওয়েল্ডিং পৃষ্ঠের আকৃতি	প্রতীক
a) Flat (usually finished flush)	
b) Convex	
c) Concave	

টেবিল 3

সম্পূরক প্রতীক প্রয়োগের উদাহরণ(Example of application of supplementary symbols)

আখ্যা (Designation)	চিত্রণ	প্রতীক
Flat (flash) Single V		
Convex Double V butt joint		
Concave fillet weld		
Flat (flush) Single V butt weld with (flush) backing run		

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ওয়েল্ডিং প্রতীক: এটি একটি ওয়েল্ডি জয়েন্টে তৈরি জোড়ের ধরনকে প্রতিনিধিত্ব করে। এটি ওয়েল্ডিংয়ের আগে প্রয়োজনীয় যে কোনও ধাতব প্রান্ত প্রস্তুতির একটি ক্ষুদ্র অঙ্কন,

ওয়েল্ডিং প্রতীক: সম্পূর্ণ ওয়েল্ডিং প্রতীক ওয়েল্ডিংকারীকে নির্দেশ করবে কিভাবে বেস মেটাল প্রস্তুত করতে হবে, কোন ওয়েল্ডিংয়ের প্রক্রিয়া ব্যবহার করতে হবে, ফিনিশের পদ্ধতি এবং প্রয়োজনীয় মাত্রা এবং মৌলিক ওয়েল্ডিং প্রতীকের সাথে অন্যান্য বিবরণ। তারা নিচে উল্লিখিত হিসাবে 7 উপাদান গঠিত. (আকার 1)

1 রেফারেন্স লাইন

2 তীর(arrow)

3 ওয়েল্ডিং এলিমেন্ট্রি সিম্বল।

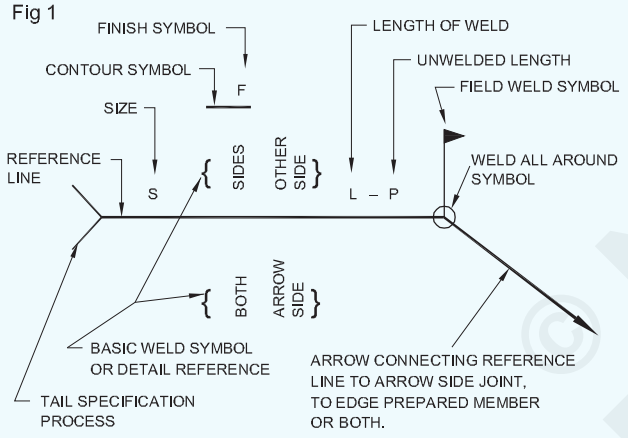
4 মাত্রা এবং অন্যান্য বিবরণ

5 সাপ্লিমেন্টারি সিম্বল।

6 ফিনিশ সিম্বল।

7 টেল (স্পেসিফিকেশন, প্রক্রিয়া)

Fig 1

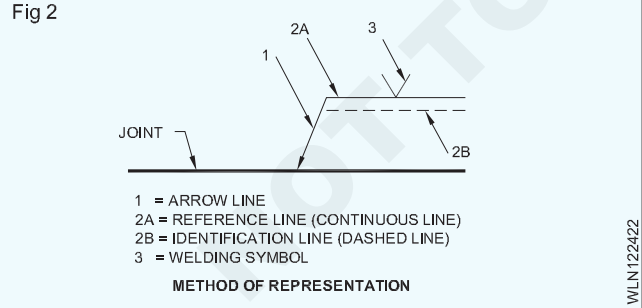


STANDARD LOCATION OF ELEMENTS OF A WELDING SYMBOL

WLN122421

উপস্থাপনের পদ্ধতি (চিত্র 2 এবং 3)

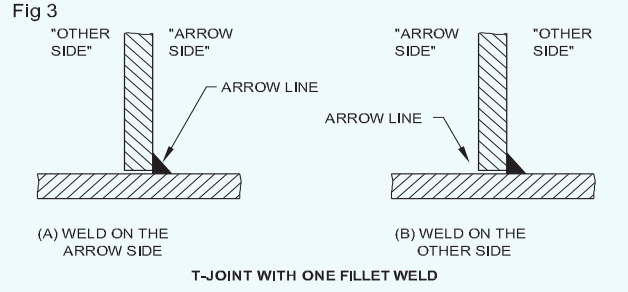
Fig 2



METHOD OF REPRESENTATION

WLN122422

Fig 3



T-JOINT WITH ONE FILLET WELD

WLN122423

রেফারেন্স লাইন, তীর-মাথা এবং লেজ

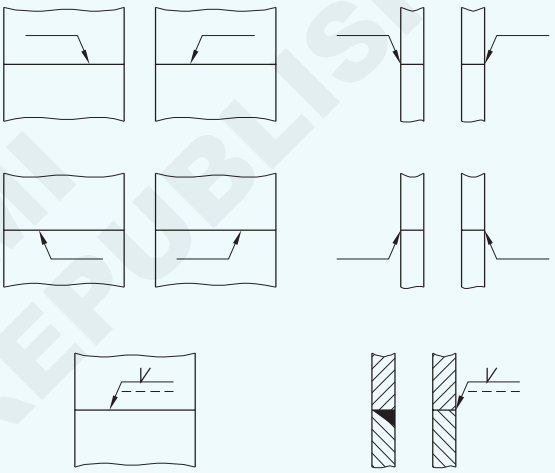
চিত্র 1 এবং 5 এ দেখানো রেফারেন্স লাইন সবসময় অনুভূমিক রেখা হিসাবে আঁকা হয়। এটি ওয়েল্ডিং করা জয়েন্ট কাছাকাছি অঙ্কন উপর স্থাপন করা হয়. ওয়েল্ডিং চিহ্নগুলিতে দেওয়া অন্যান্য সমস্ত তথ্য রেফারেন্স লাইনের নীচে দেখানো হয়।

তীর: তীরটি রেফারেন্স লাইনের উভয় প্রান্ত থেকে আঁকা হতে পারে। তীরটি সর্বদা সেই লাইনটিকে স্পর্শ করে যা ওয়েল্ডিং জয়েন্টকে প্রতিনিধিত্ব করে।

ওয়েল্ডিং প্রতীকে তীর পাশের ওয়েল্ড তথ্য সবসময় রেফারেন্স লাইনের নীচে দেখানো হয়। অন্য দিকের ওয়েল্ড তথ্য সবসময় ড্যাশ-লাইনের দিকে দেখানো হয়। (চিত্র 2 এবং 4)

লেজ: প্রয়োজন অনুযায়ী টেল ব্যবহার করা হয়। এটি স্পেসিফিকেশন, ব্যবহৃত ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়া সম্পর্কে তথ্য দেয়। বা অন্যান্য বিশদ প্রয়োজনীয় যা ওয়েল্ডিং প্রতীকে দেখানো যায় না।

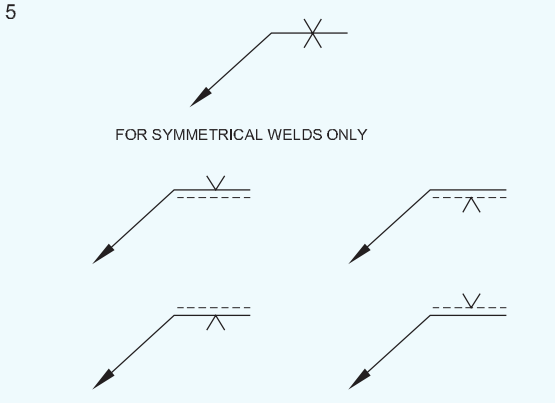
Fig 4



POSITION OF THE ARROW LINE

WLN122424

Fig 5



POSITION OF SYMBOLS ACCORDING TO THE REFERENCE LINE

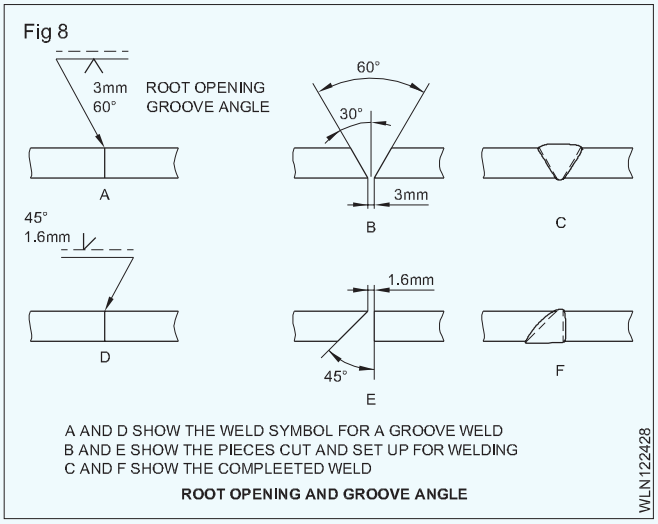
WLN122425

ওয়েল্ডিং/প্রাথমিক প্রতীক: ওয়েল্ডিং চিহ্নে বিভিন্ন ধরনের কিছু ওয়েল্ডিং প্রতীক কীভাবে ব্যবহার করা হয় তা ব্যাখ্যা করা হয়েছে।

রুট খোলার এবং খাঁজ কোণ(Root opening & groove angle): রুট গ্যাপ এর আকার সম্পূর্ণ ওয়েল্ডিং প্রতীকের

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

মৌলিক ওয়েল্ডিং প্রতীকের ভিতরে প্রদর্শিত হয়। একটি খাঁজ জোড়ের অন্তর্ভুক্ত কোণ বা মোট কোণ মৌলিক জোড় প্রতীকের উপরে দেখানো হয়। (চিত্র 6)

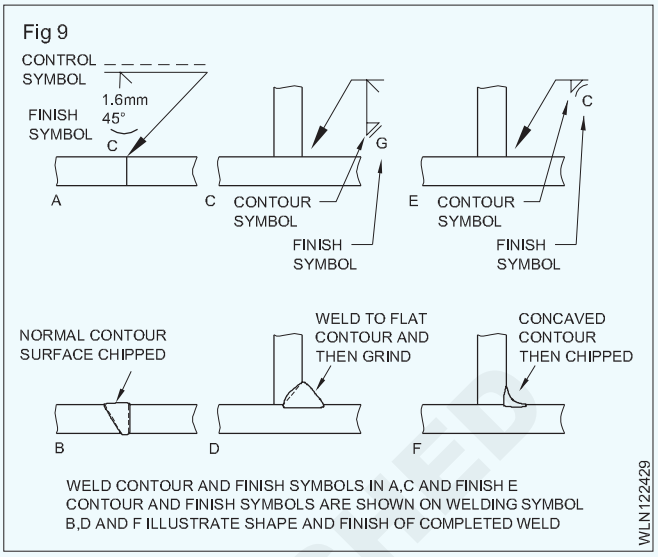


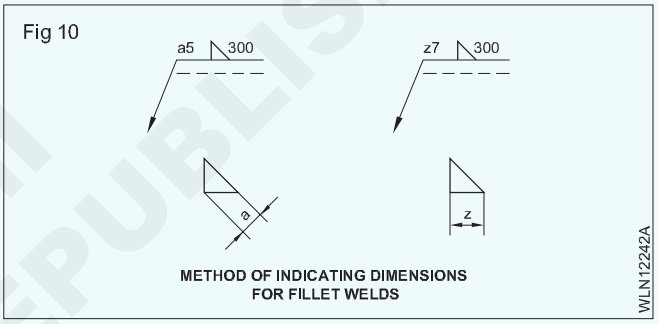
কনট্যুর এবং ফিনিস চিহ্ন: ফিনিশ ওয়েল্ডিং বিডের আকৃতি বা কনট্যুরটি ওয়েল্ডিং প্রতীকে মৌলিক ওয়েল্ডিং প্রতীক এবং ফিনিশ প্রতীকের মধ্যে একটি সরল বা বাঁকা রেখা হিসাবে দেখানো হয়। বাঁকা কনট্যুর রেখা একটি সাধারণ উত্তল বা অবতল ওয়েল্ডিং বিড নির্দেশ করে। (চিত্র 7)

মাত্রা এবং অন্যান্য বিবরণ: একটি ওয়েল্ডিং এর সাইজ গুরুত্বপূর্ণ. 'ওয়েল্ড সাইজ' শব্দের অর্থ ফিলেট ওয়েল্ড এবং বাট ওয়েল্ডের জন্য বিভিন্ন। একটি ফিললেট ওয়েল্ডের মাত্রা মৌলিক জোড় প্রতীকের বাম দিকে দেখানো হয়। (চিত্র 8)

সংখ্যা 300 নির্দেশ করে জোড়ের দৈর্ঘ্য 300 মিমি; a5 নির্দেশ করে যে থ্রোট থিকনেস 5 মিমি; Z7 নির্দেশ করে

লেগ লেন্থের দৈর্ঘ্য 7 মিমি।





© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

আর্ক দৈর্ঘ্যের প্রকারের আর্ক দৈর্ঘ্যের প্রভাব (Arc length types effects of arc length)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে তুমি সক্ষম হবে।

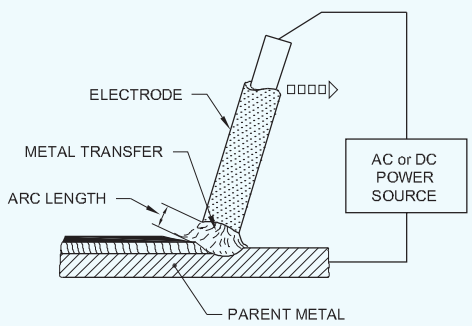
- **বিভিন্ন ধরনের আর্ক এর দৈর্ঘ্য চিহ্নিত করতে।**
- **আর্ক দৈর্ঘ্যের প্রভাব এবং ব্যবহার বর্ণনা করতে।**

আর্ক দৈর্ঘ্য(চিত্র 1): যখন আর্ক তৈরি হয় তখন এটি ইলেক্ট্রোড টিপ এবং জব পৃষ্ঠের মধ্যে সরলরৈখিক দূরত্ব।

তিনটি আর্ক দৈর্ঘ্য আছে।

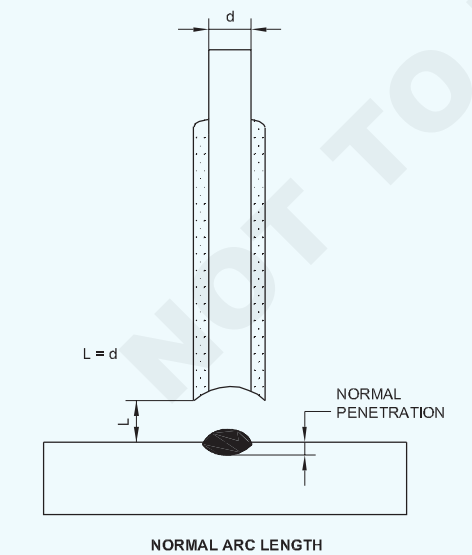
- মাঝারি বা স্বাভাবিক(Medium or normal)
- লম্বা(long)
- স্বল্প (Short)

Fig 1



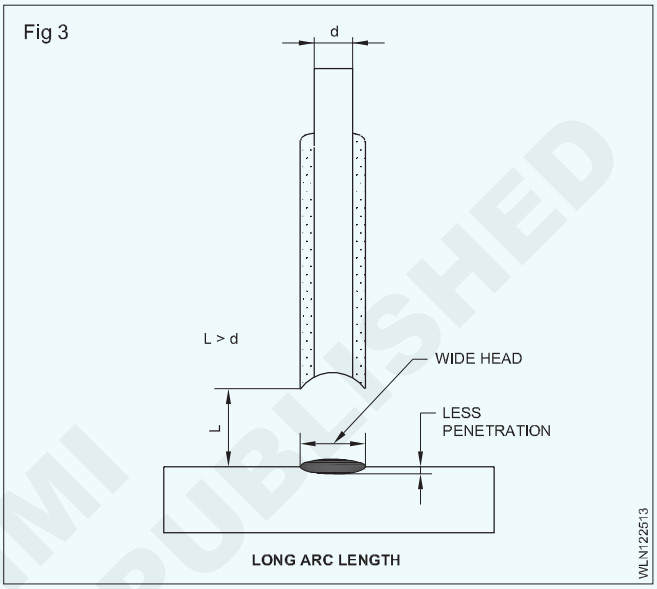
মাঝারি, স্বাভাবিক আর্ক(চিত্র 2): আর্কের দৈর্ঘ যখন ইলেক্ট্রোডের মূল তারের ব্যাসের প্রায় সমান হয় তখন তাকে মাঝারি বা স্বাভাবিক আর্ক দৈর্ঘ বলে।

Fig 2



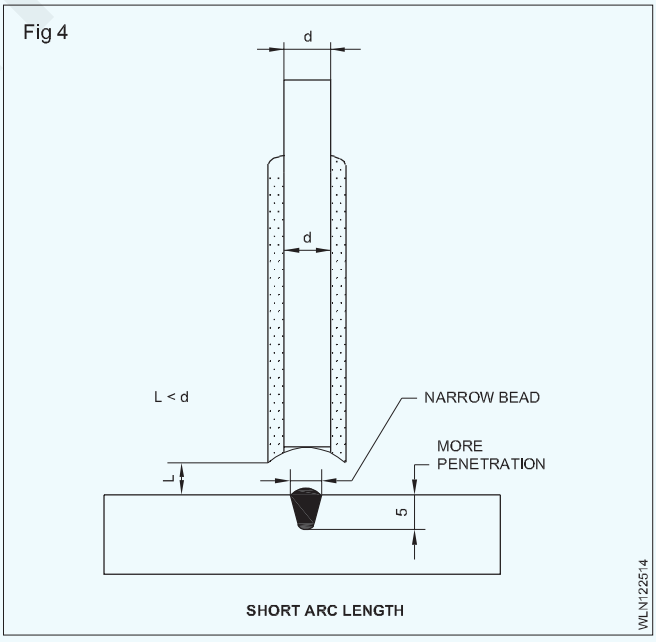
দীর্ঘ আর্ক(চিত্র 3): আর্কের দৈর্ঘ যখন ইলেক্ট্রোডের মূল তারের ব্যাসের থেকে বড় হয় তখন তাকে মাঝারি বা দীর্ঘ আর্ক দৈর্ঘ বলে।

Fig 3



সংক্ষিপ্ত আর্ক(চিত্র 4): আর্কের দৈর্ঘ যখন ইলেক্ট্রোডের মূল তারের ব্যাসের থেকে ছোট হয় তখন তাকে ছোট আর্ক দৈর্ঘ বলে।

Fig 4



বিভিন্ন আর্ক দৈর্ঘ্যের প্রভাব

দীর্ঘ আর্ক

এটি একটি গুনগুন শব্দ করে যার ফলে:

- অস্থির আর্ক

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- জোড় ধাতু জারণ
- দুর্বল ফিউশন এবং অনুপ্রবেশ
- গলিত ধাতুর দুর্বল নিয়ন্ত্রণ
- বেশি স্প্যাটার, ইলেক্ট্রোড ধাতুর অপচয় নির্দেশ করে।

স্বল্প আর্ক: এ টি একটি পপিং শব্দ করে যার ফলে:

- ইলেক্ট্রোড ইউনিফর্মলি গলে, এবং ইলেক্ট্রোডটি জবের সাথে আটকে যেতে পারে।
- সরু বিড তৈরি হয় যাতে মেটাল ডিপোজিট অনেক বেশি হয়।
- কম স্পেটার হয়।
- ফিউশন বেশি হয় এবং পেনিট্রেশন বেশি হয় ।

সাধারণ আর্ক: এটি একটি স্থিতিশীল আর্ক যা স্থির তীক্ষ্ণ কর্কশ শব্দ উৎপন্ন করে

- সমভাবে ইলেক্ট্রোড ক্ষয় হয়।
- স্পেটার কম হয়।
- সঠিক ফিউশন এবং পেনিট্রেশন হয়।
- সঠিক পরিমান ধাতু জমা হয়।

বিভিন্ন আর্ক দৈর্ঘ্যের ব্যবহার

মাঝারি বা সাধারণ আর্ক: এটি একটি মাঝারি আচ্ছাদিত ইলেক্ট্রোড ব্যবহার করে নরম ইস্পাত ওয়েল্ডিং করতে ব্যবহৃত হয়। আন্ডারকাট এবং অত্যধিক উত্তল ফিললেট/শক্তিবৃদ্ধি এড়াতে এবং ফাইনাল কভারিং রানের জন্য ব্যবহার করা হয়।

দীর্ঘ আর্ক: এটি প্লাগ এবং স্লট ওয়েল্ডিং ব্যবহার করা হয়. আর্ক পুনরায় চালু করার জন্য এবং গর্তটি ভরাট করার পরে একটি বিডের শেষে ইলেক্ট্রোড প্রত্যাহার করার সময়। সাধারণত দীর্ঘ আর্ক এড়ানো উচিত কারণ এতে একটি ত্রুটিপূর্ণ ওয়েল্ডিং হয়।

সংক্ষিপ্ত আর্ক: এটি রুট রানের জন্য ভাল রুট অনুপ্রবেশ পেতে, অবস্থানগত ওয়েল্ডিংয়ের জন্য এবং একটি ভারী আচ্ছাদিত ইলেক্ট্রোড, কম হাইড্রোজেন, লোহা পাউডার এবং গভীর অনুপ্রবেশ ইলেক্ট্রোড ব্যবহার করার জন্য ব্যবহৃত হয়।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

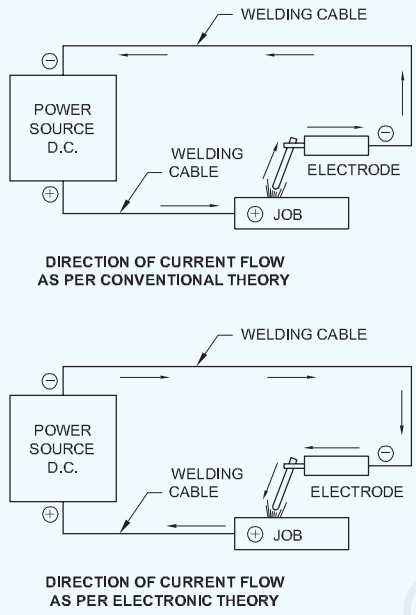
পোলারিটির ধরন এবং প্রয়োগ (Polarity types & application)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে তুমি সক্ষম হবে

- **আর্ক ওয়েল্ডিং-এ পোলারিটির প্রকার ও গুরুত্ব**
- **সোজা ও বিপরীত মেরুত্বের ব্যবহার বর্ণনা করতে।**
- **মেরুত্ব নির্ণয়ের পদ্ধতি বর্ণনা করতে।**

আর্ক ওয়েল্ডিং এ পোলারিটি: পোলারিটি ওয়েল্ডিং সার্কিটে বর্তমান প্রবাহের দিক নির্দেশ করে। (আকার 1)

Fig 1



ডাইরেক্ট কারেন্ট (DC) সর্বদা প্রবাহিত হয়:

- প্রচলিত তত্ত্ব অনুসারে পজিটিভ (উচ্চ সম্ভাবনা) টার্মিনাল থেকে নেগেটিভ (নিম্ন সম্ভাবনা) টার্মিনাল
- ইলেকট্রনিক তত্ত্ব অনুযায়ী নেগেটিভ টার্মিনাল থেকে পজিটিভ টার্মিনাল।

পুরানো মেশিনে ইলেক্ট্রোড এবং আর্থ ক্যাবল যখনই পোলারিটি পরিবর্তন করতে হয় তখন পরস্পর পরিবর্তন হয়।

আধুনিক মেশিনে একটি পোলারিটি সুইচ ব্যবহার করা হয় পোলারিটি পরিবর্তন করতে হয়।

ইলেকট্রন প্রবাহ সবসময় ঋণাত্মক থেকে ধনাত্বক হয়।

AC তে আমরা পোলারিটি ব্যবহার করতে পারি না কারণ পাওয়ার উৎস ঘন ঘন তার দিক পরিবর্তন করে। (চিত্র 2)

ওয়েল্ডিংয়ে পোলারিটির গুরুত্ব: ডিসি ওয়েল্ডিং-এ 2/3 তাপ ধনাত্মক প্রান্ত থেকে এবং 1/3 ঋণাত্মক প্রান্ত থেকে মুক্ত হয়।

ইলেক্ট্রোড এবং বেস মেটালে অসম তাপ বন্টনের এই সুবিধা পেতে, ওয়েল্ডিংয়ের জন্য পোলারিটি একটি গুরুত্বপূর্ণ ফ্যাক্টর।

পোলারিটি ধরনের

- স্ট্রেইট পোলারিটি বা ইলেক্ট্রোড নেগেটিভ (DCEN)।
- রিভার্স পোলারিটি বা ইলেক্ট্রোড পজিটিভ (DCEP)।

স্ট্রেইট পোলারিটি: স্ট্রেইট পোলারিটিতে ইলেক্ট্রোড নেগেটিভের সাথে এবং জব পজিটিভের সাথে সংযুক্ত থাকে। (চিত্র 3)

Fig 2

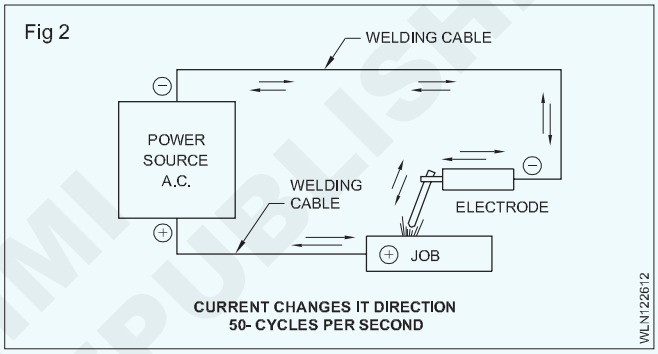
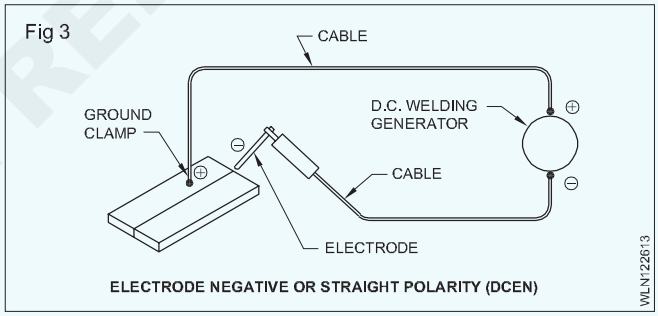
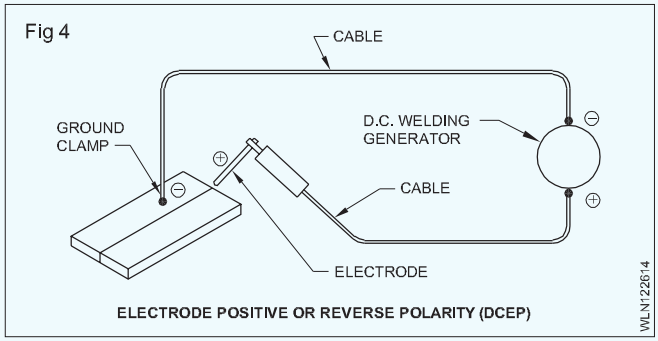


Fig 3



রিভার্স পোলারিটি: রিভার্স পোলারিটিতে ইলেক্ট্রোডটি পজিটিভের সাথে এবং জব নেগেটিভের সাথে সংযুক্ত থাকে। (চিত্র 4)

Fig 4



স্ট্রেইট পোলারিটি ব্যবহৃত হয়:

- বেয়ার, হালকা প্রলিপ্ত এবং মাঝারি প্রলিপ্ত ইলেক্ট্রোড সঙ্গে ওয়েল্ডিং করতে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- বেস মেটাল ফিউশন এবং অনুপ্রবেশ বেশি পেতে, ডাউন হ্যান্ড পজিশনে মোটা অংশগুলিকে ওয়েল্ডিং করতে।

রিভার্স পোলারিটি ব্যবহৃত হয়:

- অ লৌহঘটিত ধাতু ওয়েল্ডিং করতে
- ঢালাই লোহা ওয়েল্ডিং করতে
- ভারী এবং অতি-ভারী প্রলিপ্ত ইলেক্ট্রোড সহ ওয়েল্ডিং করতে
- অনুভূমিক, উল্লম্ব এবং ওভারহেড অবস্থানে ওয়েল্ডিং করতে
- শীট ধাতু ওয়েল্ডিং করতে

হার্ড ফেসিং এবং স্টেইনলেস স্টীল ওয়েল্ডিংয়ের জন্য AC এর থেকে DC-কে বেশি পছন্দ করা হয়।

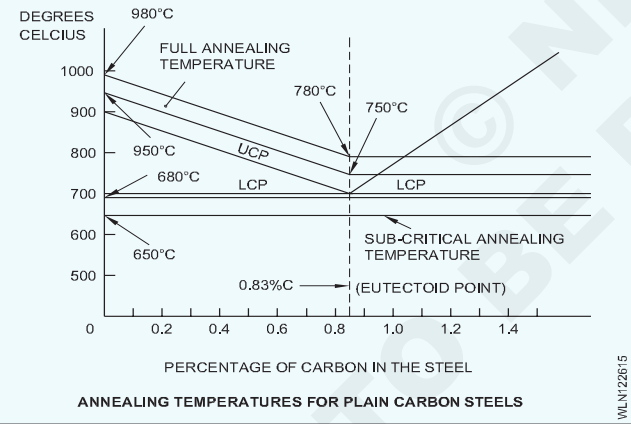
পোলারিটির পছন্দ ইলেক্ট্রোড নির্মাতাদের নির্দেশের উপরও নির্ভর করে।

মেরুতা নির্ধারণ(Determination of polarity): সর্বোত্তম ফলাফল পাওয়ার জন্য, ওয়েল্ডিং মেশিনের সঠিক টার্মিনালের সাথে ইলেক্ট্রোড সংযুক্ত করা অপরিহার্য।

একটি ডিসি ওয়েল্ডিং মেশিনে ইতিবাচক/নেতিবাচক টার্মিনালগুলি নিম্নলিখিত পরীক্ষার দ্বারা চিহ্নিত করা যেতে পারে।

কার্বন ইলেক্ট্রোড পরীক্ষা (চিত্র 5): ডিসি ব্যবহার করে তার প্রান্তে নির্দেশিত একটি কার্বন ইলেক্ট্রোডের সাহায্যে স্বাভাবিক পরিসরের কারেন্ট ব্যবহার করে একটি আর্ক তৈরি করতে হবে।

Fig 5

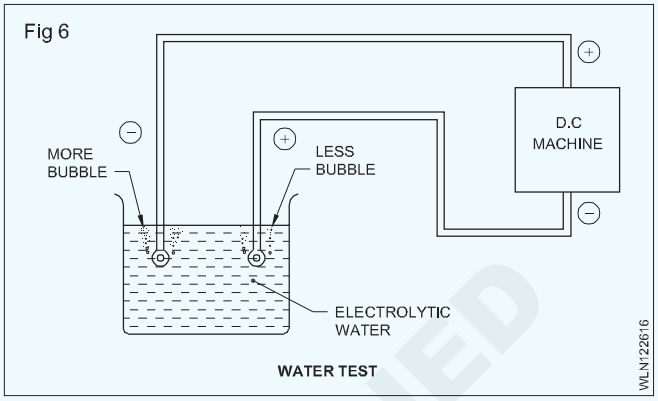


ANNEALING TEMPERATURES FOR PLAIN CARBON STEELS

পজিটিভ টার্মিনালের সাথে সংযুক্ত থাকলে কার্বনের বিন্দুকৃত প্রান্তটি শীঘ্রই ভোঁতা হয়ে যাবে, কিন্তু নেগেটিভ টার্মিনালের সাথে সংযুক্ত থাকলে কোন পরিবর্তন হবে না।

জল পরীক্ষা (ছবি 6): ওয়েল্ডিং তারের উভয় টার্মিনাল (ডিসি এর সাথে সংযুক্ত) আলাদাভাবে ইলেক্ট্রোলাইট জলের একটি পাত্রে রাখতে হবে,

Fig 6



WATER TEST

বেশি বেশি এবং দ্রুত উদ্ভূত বুদবুদ নেগেটিভ টার্মিনালের নির্দেশ করবে যখন ধীরগতিতে উঠা বুদবুদগুলি পজিটিভ টার্মিনালের নির্দেশ করবে।

ভুল পোলারিটির ইঙ্গিত

যদি ইলেক্ট্রোডটি ভুল মেরুতে ব্যবহার করা হয় তবে এর ফলাফল হবে:

- অতিরিক্ত ছড়ানো এবং দুর্বল অনুপ্রবেশ
- ইলেক্ট্রোডের অনুপযুক্ত ফিউশন
- জোড় ধাতুর মুখে ভারী বাদামী জমা
- আর্কের ম্যানিপুলেশনে অসুবিধা
- আর্কের অস্বাভাবিক শব্দ
- পৃষ্ঠের ত্রুটি এবং আরও স্প্যাটার সহ খারাপ ওয়েল্ডিং বিড চেহারা।

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

ওয়েল্ডিং গুণমান এবং পরিদর্শন সাধারণ ওয়েল্ডিং ভুল এবং ভাল এবং ত্রুটিপূর্ণ welds চেহারা (Weld quality and inspection common welding mistakes and apperance ofgood and defective welds)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **জোড়ের যোগ্যতা এবং পরিদর্শনের প্রয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা করতে।**
- **ভাল এবং ত্রুটিপূর্ণ welds চেহারা সনাক্ত করতে।**

ভূমিকা

ওয়েল্ডিং করা কাঠামোতে ওয়েল্ডিং করা জয়েন্ট (যেমন একটি সেতু) নির্দিষ্ট পরিষেবা সম্পর্কিত ক্ষমতার অধিকারী হবে বলে আশা করা হয়। ওয়েল্ডিংযুক্ত জয়েন্টগুলিকে সাধারণত বিভিন্ন ধরণের লোডিং বহন করতে হয় যা একটি সাধারণ বা জটিল চরিত্রের আর্কের সাপেক্ষে হয় যতটা ভাল বা খারাপ হিসাবে এটি তার পৃষ্ঠে বলে মনে হতে পারে।

ওয়েল্ডিং যোগ্যতা এবং পরিদর্শন:

পছন্দসই গুণাবলী বা বৈশিষ্ট্যের উপস্থিতি নিশ্চিত করার জন্য উৎপাদন প্রক্রিয়া এবং পণ্যের পর্যবেক্ষণের সাথে পরিদর্শন করতে হবে।

কিছু ক্ষেত্রে পরিদর্শন সম্পূর্ণরূপে গুণগত হতে পারে এবং ওয়েল্ডিং করা জয়েন্টগুলির পৃষ্ঠের ত্রুটিগুলির শুধুমাত্র চাক্ষুষ পর্যবেক্ষণ করা হতে পারে। অন্য ক্ষেত্রে, পরিদর্শনে প্রয়োজনীয় স্পেসিফিকেশন পূরণ হয়েছে কিনা তা নির্ধারণ করতে জটিল পরীক্ষার করতে হতে পারে। অন্যদিকে পরীক্ষা, বিশেষত যান্ত্রিকের মতো নির্দিষ্ট বৈশিষ্ট্যের পরিমাণগত পরিমাপ নির্ধারণ করতে ওয়েল্ডিং এর কর্মক্ষমতা (পরীক্ষা) উল্লেখ করা হল যা পরে ব্যাখ্যা করা হবে।

পরীক্ষার লক্ষ্য হল গুণমান নির্ধারণ করা, অর্থাত্ ফলাফলের অন্তর্নিহিততা সম্পর্কিত তথ্য আবিষ্কার করা, যেখানে পরিদর্শন প্রতিষ্ঠিত মানদণ্ড প্রয়োগের মাধ্যমে পরিমাণ নিয়ন্ত্রণ করতে চায় এবং নিম্নমানের পণ্য প্রত্যাখ্যানের ধারণা জড়িত।

1 **পোরোসিটি:** এটি ওয়েল্ডিং ধাতু জমাট বাঁধার ওয়েল্ড বিডের ফেসে যে পিন হোল দেখা যায় তাকে বলে পোরোসিটি

2 **স্ল্যাগ অন্তর্ভুক্তি**: অক্সাইড এবং অ ধাতব কঠিন পদার্থ যা ওয়েল্ডিং ধাতুতে বা বেস মেটাল এর মধ্যে আটকে থাকে

3 **ওভারল্যাপ**: বেস ধাতুর পৃষ্ঠের উপর আনফিউশড প্রসারিত অমিশ্রিত ব্যবহৃত ধাতুর অতিরিক্ত প্রবাহ।

4 **টো ক্র্যাক :** বেস মেটাল এবং ওয়েল্ড মেটালের জোড় জয়েন্টে টো বরাবর ফাটল দেখা দেয়। এটি অনুদৈর্ঘ্য বা তির্যক তারের বিভাগ করতে পারে।

5 **ফিউশনের অভাব:** এটি অসম্পূর্ণ বা আংশিক গলে যাওয়া এবং ওয়েল্ড ধাতুর সংমিশ্রণ।

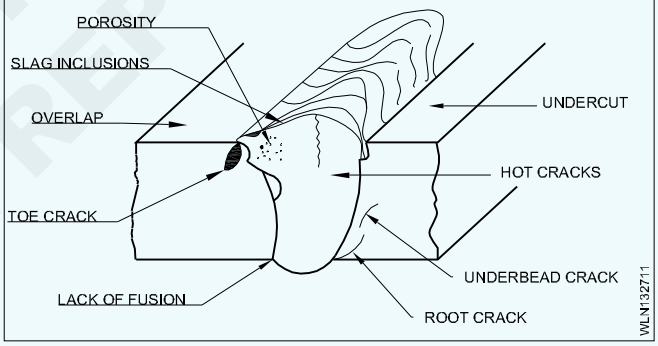
6 **রুট ফাটল:** একটি ব্যবহৃত জয়েন্টের রুটে ফাটল দেখা দেয়

7 **বিড অভ্যন্তরে ফাটল :** এটি বেস মেটালের অধীনে অনুপযুক্ত, ব্যবহৃত ধাতুর কারণে, তাপ প্রভাবিত অঞ্চলে ঘটে,

8 **গরম ফাটল:** এটি গলিত মেটাল থেকে শীতল হওয়ার সময় উচ্চ তাপমাত্রায় ঘটে।

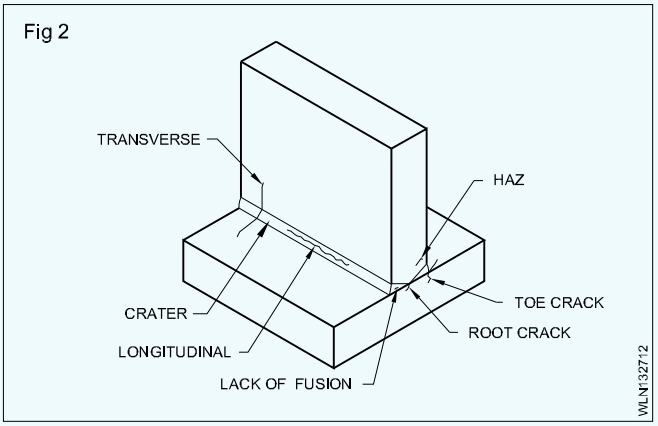
9 **আন্ডারকাট**: এটি একটি স্পট বা ক্রমাগত খাঁজ যা ওয়েল্ডের টো বরাবর বেস মেটালে গলে গিয়ে হয়। এবংএটিকে ওয়েল্ডিং করে পূর্ণ করা হয়।

Fig 1



সাধারণ ওয়েল্ডিং (ভুল ত্রুটি)

Fig 2



NOT TO BE REPUBLISHED

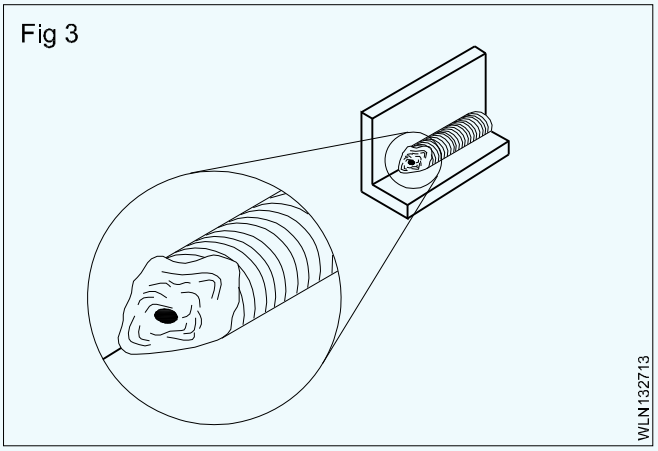
10 ট্রান্সভার্স ক্র্যাক: ফাটল বেস মেটাল এবং জয়েন্টে ঘটে।

11 ক্র্যাটারঃ- এটি গহ্বরের পৃষ্ঠ যা ওয়েল্ডিং বিডের মধ্যে প্রসারিত হয় যেমন চিত্রে দেখানো হয়েছে।

12 অনুদৈর্ঘ্য ফাটল: ফাটলটি ওয়েল্ড সিমের মুখ বরাবর বেস মেটাল এবং ওয়েল্ড মেটালের ওয়েল্ড জয়েন্টের অবস্থানে ঢেকে যায়

13 HAZ - তাপ প্রভাবিত অঞ্চল: বেস মেটালের ক্ষেত্রফল যা গলিত হয় এবং এর মাইক্রো স্ট্রাকচার বৈশিষ্ট্য ওয়েল্ডিং তাপ দ্বারা প্রভাবিত হয়।

Fig 3



© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

ওয়েল্ড গেজ এবং এর ব্যবহার(Weld gauge and its uses)

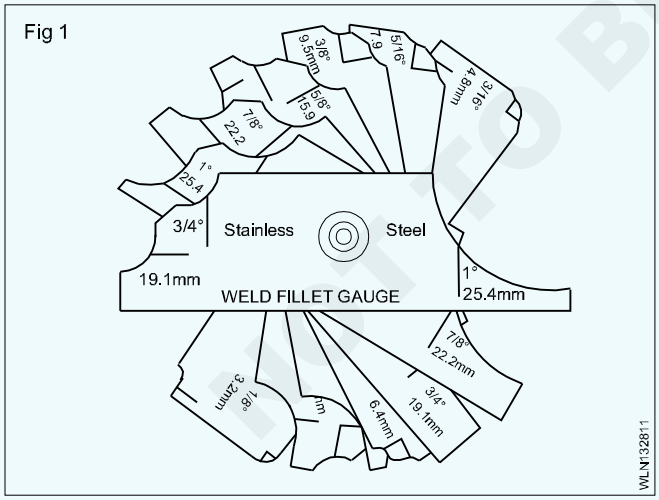
উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন
- **ওয়েল্ডিং গেজের প্রকার**
- **ওয়েল্ডিং ফিলেট গেজে ব্যবহার করতে।**

ওয়েল্ডিং গেজ: প্রোফাইলযুক্ত পৃথক পাতাগুলির একটি সেট, যা হার্ডেন্ড এবং টেম্পারড, করা থাকে একটি ক্ল্যাম্পিং ব্যবস্থার সাথে বিভিন্ন মাএর গেজ গিলিকে একসাথে রাখা হয়। বাট ওয়েল্ডে জয়েন্টের রিইনফোর্সমেন্ট, লেগ লেন্থ পরিমাপ করতে গেজ ব্যবহার করা হয়, (ফিলেট ওয়েল্ডারের ক্ষেত্রে অবতল এবং উত্তল এবং) উপরের বৈশিষ্ট্যগুলির জন্য ওয়েল্ডিং জয়েন্টগুলি প্রায়শই পরীক্ষা করা হয়, কাঠামোর উপাদানগুলির আকারের প্রয়োজনীয়তা মেটাতে একটি সঠিক জোড় নিশ্চিত করার জন্য যা কাপলিং মানগুলির জন্য পরিদর্শন করা হয, এবং সবচেয়ে উপযুক্ত পরিদর্শন পদ্ধতি হল ওয়েল্ড গেজ ব্যবহার করা। উন্নত মানের মান অর্জন। ওয়েল্ড গেজ ওয়েল্ডের ধরনটি ওয়েল্ডের বিভাগে ওয়েল্ডিংয়ের শ্রেণীভুক্ত, ওয়েল্ড প্রোফাইল এবং তার প্রয়োজনীয় বিডের আকার পরীক্ষা করতে ব্যবহার করা। ।

- ওয়েল্ডিং ফিলেট গেজ (চিত্র 1)
- AWS টাইপ ওয়েল্ড পরিমাপ গেজ (চিত্র 2)

ওয়েল্ডিং ফিলেট গেজ: গ্রহণযোগ্য সীমার জন্য ফিললেট ওয়েল্ড প্রোফাইল চেক করতে, ফিললেট ওয়েল্ডটি ওয়েল্ড ফিলেট গেজ ব্যবহার করে লেগ লেন্থ মাপার জন্য পরীক্ষা করা হয়। এছাড়াও ওয়েল্ডিং ফেস অবতল কিনা তা এর দ্বারা নির্ধারণ করা হয়. (আকার 1)

Fig 1



দেখানো চিত্র নং 1 হল ওয়েল্ড ফিলেট গেজের সেট, যা মেট্রিক এবং সমতুল্য ইঞ্চি স্ট্যান্ডার্ড দিয়ে চিহ্নিত। পরিমাপ ব্লেড স্টেইনলেস স্টীল দিয়ে তৈরি এবং সেই অনুযায়ী লেগ আকার এবং ওয়েল্ডিং মুখ অবতল চেক জন্য ব্যবহৃত হয়. (চিত্র 2)

যদি একটি লেগ লেন্থের আকার ছোট হয় তবে ওয়েল্ডিংয়ের আকার ছোট হয় এবং এটি গ্রহণযোগ্য নয়, (চিত্র 3)

এছাড়াও কম অবতল মুখের সাথে পুনরায় ওয়েল্ডিং পরিমাপের মধ্যে একটি ব্যবধান দেখায় এবং এটিও গ্রহণযোগ্য নয়।

ওয়েল্ডিংয়ের গলার পুরুত্ব কম হওয়ার কারণও গ্রহণযোগ্য নয়।

Fig 2

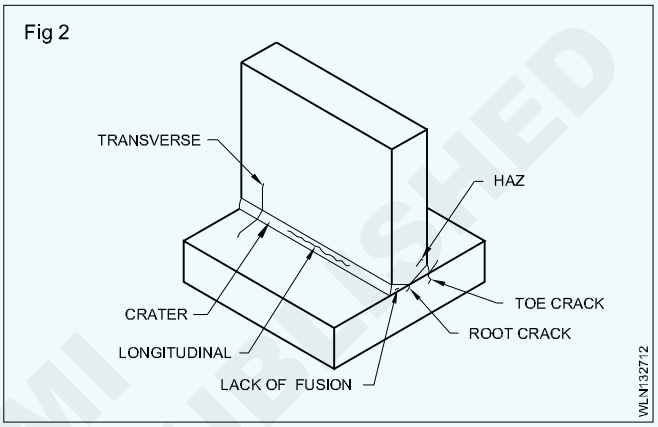
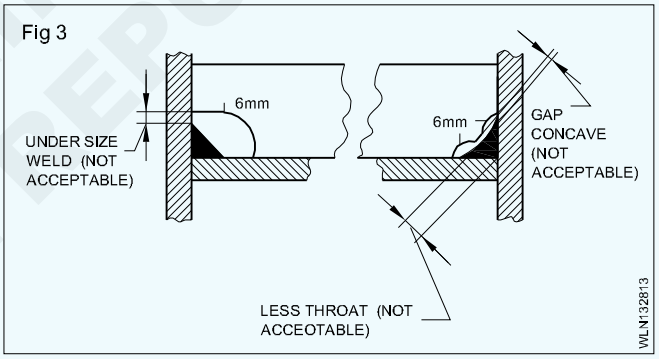


Fig 3



সমস্ত জোড় পরিমাপ গেজ

এই গেজটি স্ট্যান্ডার্ড ফিলেট গেজের চেয়ে বেশি শক্তিশালী। এই ওয়েল্ডিং পরিমাপ গেজের কাজগুলি নিম্নরূপ।

ফিলেটের

1. লেগ সাইজ মাপার জন্য।
2. ওয়েল্ড ফেসের গ্রহণযোগ্য উত্তল আকার।
3. ওয়েল্ড ফেসের গ্রহণযোগ্য অবতলতার আকার।
4. বাট জয়েন্টে গ্রহণযোগ্য রিইনফোর্সমেন্ট।

গেজগুলি স্ট্রাক নিয়ে গঠিত যা ফিলেট ব্যবহার করা বাট ওয়েল্ডের জন্য ব্যবহৃত বিডের অবস্থান অনুসারে উপযুক্তভাবে পরিবর্তন করা যেতে পারে।

এটি ব্লেড নিয়ে গঠিত যার সারিবদ্ধতা জোড়ের বিড পৃষ্ঠ অনুযায়ী সামঞ্জস্য করা হয়।

পরিমাপের ধরন অনুসারে ব্লেডটি ওয়েল্ড বিডের উপর অবস্থান

NOT TO BE REPUBLISHED

করার পরে (চিত্র 4) লকিং স্ক্রুটি পরিমাপ নির্ধারণের জন্য উপযুক্তভাবে শক্ত করা হয়।

1 **ফিলেট ওয়েল্ডের (চিত্র 1) লেগ সাইজঃ** ফিললেট ওয়েল্ড **লেগ** সাইজ নির্ধারণ করতে স্লটটি ওয়েল্ডের টো এর বিপরীতে স্থাপন করা হয় যেমনটি দেখানো হয়েছে (চিত্র 5)

Fig 1

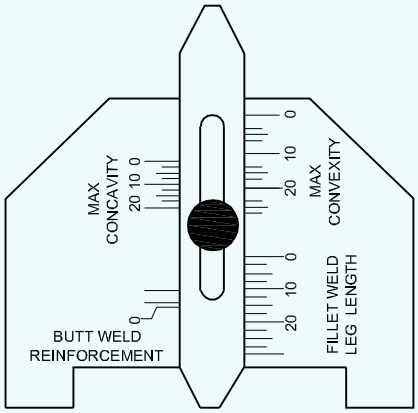
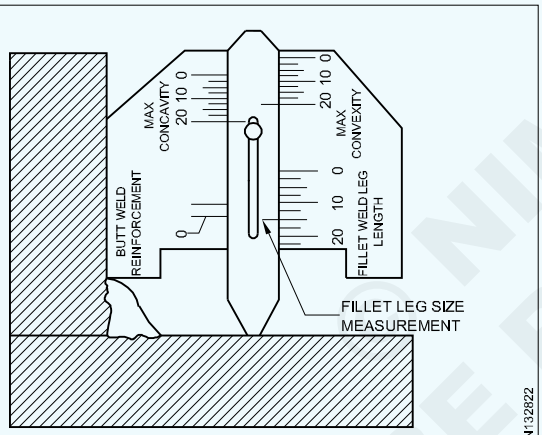


Fig 2



অন্য জয়েন্ট এর মুখে দিকে সরানোর সময় নিচের চিত্রে দেখানো হিসাবে পয়েন্টার ব্লেডটি সরানোর হয়।

2 **গ্রহণযোগ্য উত্তল আকার:** প্রয়োজনীয় উত্তল আকার নির্ধারণ করতে, 45° কোণ বাহু বিশিষ্ট গেজের স্টক অংশ যেখানে চিত্র 6-এ দেখানো হিসাবে জয়েন্টের উভয় সদস্য স্থাপন করা হয়।

স্লাইডিংয়ের কারণে জোড়ের মুখ স্পর্শ করার জন্য পয়েন্টার ব্লেড রিইনফোর্সমেন্ট এর উত্তলতা নির্ধারণ করে।

3 **গ্রহণযোগ্য অবতলাকার আকার:** প্রয়োজনীয় অবতলাকার আকার নির্ণয় করার জন্য গেজের স্টক অংশের 45° কোণ বাহু রয়েছে যা জয়েন্টের উভয় সদস্যকে স্পর্শ করে চিত্র 7 এ দেখানো হয়েছে।

ওয়েল্ডের মুখ স্পর্শ করার জন্য পয়েন্টার ব্লেডটি স্লাইড করার সময় চিত্র 7-এ দেখানো ওয়েল্ড বিডের আন্ডার ফিলের কারণে গঠিত অবতলতা নির্ধারণ করে।

Fig 3

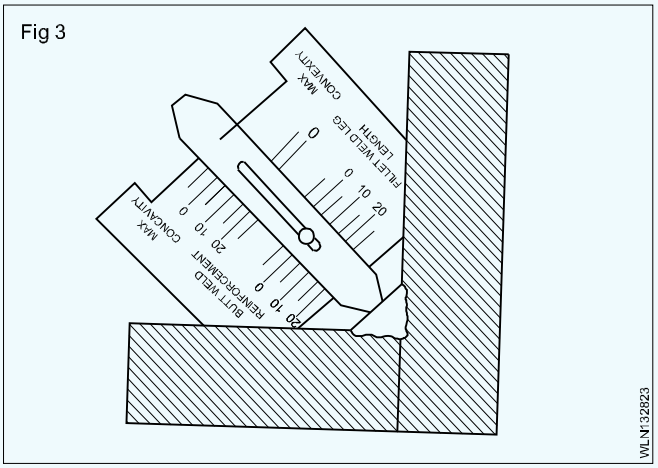
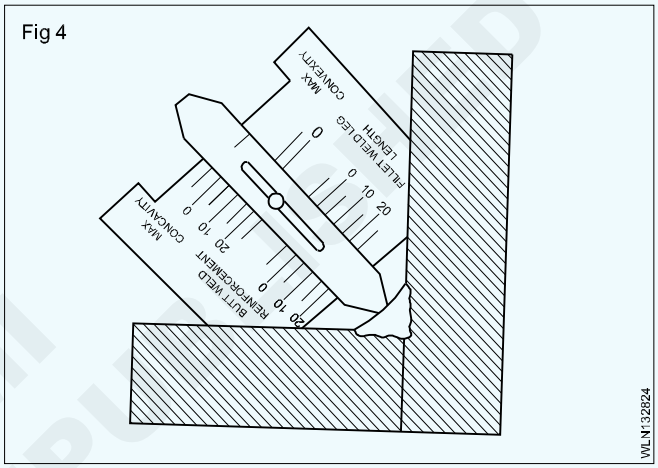
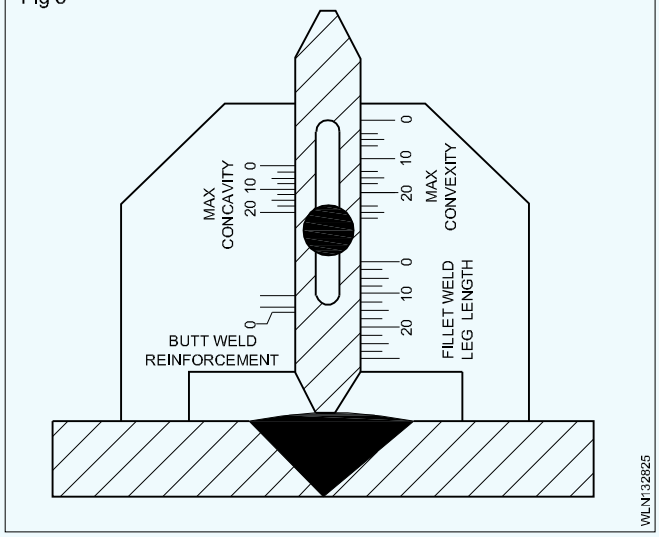


Fig 4



4 **বাট ওয়েল্ডে গ্রহণযোগ্য রিইনফোর্সমেন্ট উচ্চতা:** বাট ওয়েল্ডে প্রয়োজনীয় রিইনফোর্সমেন্ট উচ্চতার আকার নির্ধারণ করতে, গেজের স্পোক অংশ, ফ্ল্যাট অংশটি বাট ওয়েল্ডের উভয় আকারে বিক্ষিপ্ত হতে পারে যেমন চিত্র 8 এ দেখানো হয়েছে, বাটের উপর স্থাপন করা রিইনফোর্সমেন্ট স্পর্শ করার জন্য পয়েন্টার ব্লেডকে নীচের দিকে স্লাইড করার সময়। দৃঢ়ভাবে সংযুক্ত করা.

Fig 5



NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

ক্যালসিয়াম কার্বাইড এবং এর ব্যবহার ও বিপদ(Calcium carbide and its uses & hazards)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **ক্যালসিয়াম কার্বাইডের গঠন বর্ণনা করতে।**
- **ক্যালসিয়াম কার্বাইডের ব্যবহার এবং বিপদ ব্যাখ্যা করতে।**

ক্যালসিয়াম কার্বাইড হল রাসায়নিক যৌগের মতো গাঢ়-ধূসর পাথর, যা অ্যাসিটিলিন গ্যাস তৈরি করতে ব্যবহৃত হয়।

ক্যালসিয়াম কার্বাইডের গঠন: ক্যালসিয়াম কার্বাইড হল একটি রাসায়নিক যৌগ যার মধ্যে রয়েছে:

- ক্যালসিয়াম = 62.5%
- কার্বন = 37.5%, ওজন অনুসারে, 100 গ্রাম ক্যালসিয়ামেকার্বাইড, 62.5 গ্রাম ক্যালসিয়াম এবং 37.5 গ্রাম কার্বন থাকে । এর রাসায়নিক চিহ্ন হল CaC2

ক্যালসিয়াম কার্বাইড ব্যবহার করে

ক্যালসিয়াম কার্বাইডের প্রয়োগের মধ্যে রয়েছে অ্যাসিটিলিন গ্যাস তৈরি করা এবং কার্বাইড বাতি তৈরি করা, সারের জন্য রাসায়নিক পদার্থ তৈরি করা এবং ইস্পাত তৈরি করা।

ক্যালসিয়াম কার্বাইড বিপদ

ক্যালসিয়াম কার্বাইড ত্বকে জ্বালা করতে পারে যার ফলে ফুসকুড়ি, লালচেভাব এবং দৃষ্টিশক্তির ক্ষতি করতে পারে (কর্ণিয়াল অস্পষ্টতা)। এক্সপোজারের কারণে আমাদের ফুসফুসের তরল (পালমোনারি এনিমা) জমা হয়।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

অ্যাসিটিলিন গ্যাস - বৈশিষ্ট্য এবং ফ্ল্যাশ ব্যাক অ্যারেস্টার (Acetylene gas- Properties and flash back arrester)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **অ্যাসিটিলিন গ্যাসের গঠন ও বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করতে।**
- **ফ্ল্যাশ ব্যাক অ্যারেস্টার ব্যাখ্যা করতে।**

অ্যাসিটিলিন হল একটি জ্বালানী গ্যাস, যা অক্সিজেনের সাহায্যে খুব উচ্চ তাপমাত্রার শিখা উৎপন্ন করে, কারণ এতে অন্য যেকোনো জ্বালানী গ্যাসের চেয়ে বেশি পরিমাণে কার্বন (92.3%) থাকে। অক্সি-অ্যাসিটিলিন শিখার তাপমাত্রা 3100°c - 3300°c।

অ্যাসিটিলিন গ্যাসের গঠন: অ্যাসিটিলিন গঠিত হয়:

- কার্বন 92.3% (24 অংশ)
- হাইড্রোজেন 7.7% (2 অংশ)

এর রাসায়নিক প্রতীক হল C2H2 যা দেখায় যে কার্বনের দুটি পরমাণু হাইড্রোজেনের দুটি পরমাণুর সাথে মিলিত হয়েছে।

অ্যাসিটিলিন গ্যাসের বৈশিষ্ট্য: এটি একটি বর্ণহীন গ্যাস, বাতাসের চেয়ে হালকা। বাতাসের তুলনায় এটির স্পেসিফিক গ্র্যাভেটি হল 0.9056। এটি অত্যন্ত দাহ্য এবং একটি উজ্জ্বল শিখা দিয়ে জ্বলে। এটি জল এবং অ্যালকোহলে সামান্য দ্রবণীয়। অপরিষ্কার অ্যাসিটিলিনের তীব্র (রসুনের মতো) গন্ধ থাকে। এটির অদ্ভুত গন্ধ দ্বারা সহজেই সনাক্ত করা যায়। অ্যাসিটিলিন অ্যাসিটোন নামক তরলে দ্রবীভূত হয়।

অপরিষ্কার অ্যাসিটিলিন তামার সাথে বিক্রিয়া করে এবং কপার অ্যাসিটিলাইড নামক একটি বিস্ফোরক যৌগ তৈরি করে। অতএব, অ্যাসিটিলিন পাইপলাইনের জন্য তামা ব্যবহার করা উচিত নয়। অ্যাসিটিলিন গ্যাস 40% বা তার বেশি বাতাসে মিশে গেলে শ্বাসরোধ হতে পারে। বাতাসে মিশে অ্যাসিটিলিন ইগনিশনে বিস্ফোরক হয়ে ওঠে। উচ্চ চাপে এটি নিরাপদ নয়। মুক্ত অবস্থায় এর নিরাপদ স্টোরেজ চাপে (1 kg/cm2) স্টোর করা হয়। এক ভলিউম তরল অ্যাসিটোন N.T.P-এর অধীনে 25 ভলিউম অ্যাসিটিলিন দ্রবীভূত করতে পারে। এটি 25X15=375 আয়তনের অ্যাসিটিলিন, সিলিন্ডারে 15kg/cm2 চাপে দ্রবীভূত অবস্থায় রাখা হয়। । এক আয়তন অ্যাসিটিলিনের সম্পূর্ণ দহনের জন্য আড়াই আয়তনের অক্সিজেনের প্রয়োজন।

ফ্ল্যাশ ব্যাক অ্যারেস্টার

ওয়েল্ডিং বা কাটিং করার সময় জ্বালানী গ্যাস এবং বায়ু বা অক্সিজেনের একটি দাহ্য মিশ্রণ ওয়েল্ডিং বা কাটিং ব্লোপাইপের গ্যাস লাইনে উপস্থিত থাকে। ওয়েল্ডিং বা কাটিং করার সময় অরিফিসের ছিদ্র বন্ধ হয়ে গেলে শিখা গ্যাস লাইনে ফ্ল্যাশ ব্যাক করতে পারে এবং একটি গুরুতর দুর্ঘটনার সম্ভাবনা থাকে।

ফ্ল্যাশব্যাক অ্যারেস্টর হল একটি সুরক্ষা ডিভাইস যা গ্যাস লাইনে শিখা পেছনে যাওয়া আটকাতে ডিজাইন করা হয়েছে। তাই এটি সিলিন্ডার বা পাইপওয়ার্কের মধ্যে ফ্ল্যাশব্যাক প্রতিরোধ করতে ব্যবহৃত হয়।

একটি ফ্ল্যাশব্যাক অ্যারেস্টর জ্বালানী(Fuel) লাইনে অক্সিজেনের প্রবাহ এবং অক্সিজেনর লাইনে জ্বালানীকে(Fuel) আটকাতে কাজ করে।

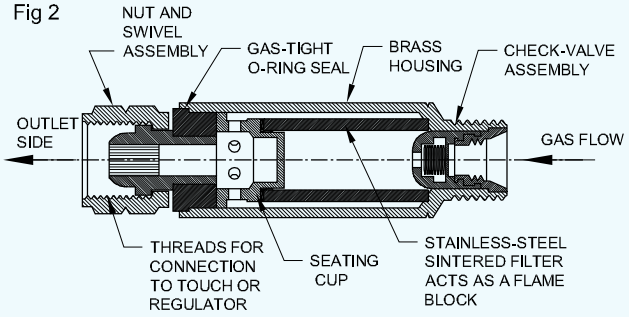
ফ্লেম অ্যারেস্টরে সাধারণত একটি উপাদান থাকে যা একটি তারের জাল বা ধাতব ফোমের মধ্য দিয়ে সরু প্যাসেজ নিয়ে গঠিত হতে পারে। যখন একটি শিখা উপাদানটিতে প্রবেশ করে, এটি উপাদানটির ঠান্ডা পৃষ্ঠ দ্বারা দ্রুত শীতল হয় এবং শিখাটি নিভে যায়। ফ্লেম অ্যারেস্টরে একটি চাপ বা তাপমাত্রা সক্রিয় কাট-অফ ভালভ থাকে।

এটা দৃঢ়ভাবে সুপারিশ করা হয় যে, সমস্ত অ্যাসিটিলিন সিলিন্ডার এবং অ্যাসিটিলিন বিতরণ ব্যবস্থার চাপ নিয়ন্ত্রক আউটলেটে কাটা-অফ ভালভ সহ অ্যারেস্টর লাগানোর জন্য। অক্সিজেন আউটলেটে এবং অন্যান্য জ্বালানী গ্যাস আউটলেটে এটি ব্যবহার করা হয়। এগুলি ব্লোপাইপে লাগানো যেতে পারে তবে এটি ছিদ্রযুক্ত হোস পাইপ থেকে উদ্ভূত আগুন থেকে কোনও সুরক্ষা দেয় না। (চিত্র 1, 2)

Fig 1

WI.20N132911

Fig 2



WI.20N132912

অক্সিজেন গ্যাসের বৈশিষ্ট্য ও ব্যবহার(Oxygen gas properties & uses)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **অক্সিজেন গ্যাসের গঠন ও বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করতে।**

অক্সিজেন গ্যাস: অক্সিজেন দহনের সহায়ক। এর রাসায়নিক প্রতীক হল O2

অক্সিজেন গ্যাসের বৈশিষ্ট্য

- অক্সিজেন বর্ণহীন, গন্ধহীন এবং স্বাদহীন গ্যাস,
- এটির পারমাণবিক ওজন 16।
- এর নির্দিষ্ট মাধ্যাকর্ষণ 32° ফারেনহাইট এবং স্বাভাবিক বায়ুমণ্ডলের চাপে 1.1053, বাতাসের তুলনায়।
- এটি জলে সামান্য দ্রবণীয়।
- এটা নিজে জ্বলে না। কিন্তু সহজেই জ্বালানীর দহন সাহায্য করে।

অক্সিজেন গ্যাসের ব্যবহার

- এটি শ্বাস-প্রশ্বাসে প্রধান ভূমিকা পালন করে।
- এটি অক্সি-অ্যাসিটিলিন ওয়েল্ডিং এবং কাটাতে ব্যবহৃত হয়।
- এটি হাসপাতালে কৃত্রিম শ্বাস-প্রশ্বাসের জন্য ব্যবহৃত হয়।
- অক্সিজেনের সাধারণ ব্যবহারের মধ্যে রয়েছে ইস্পাত, প্লাস্টিক, টেক্সটাইল, রকেট প্রপেলান্ট, অক্সিজেন থেরাপি, বিমান, সাবমেরিন, স্পেসফ্লাইট ইত্যাদিতে লাইফ সাপোর্ট সিস্টেমের উৎপাদন।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

অক্সিজেন এবং অ্যাসিটিলিন গ্যাসের চার্জিং প্রক্রিয়া (harging process of Oxygen & Acetylene gases)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **অক্সিজেন এবং অ্যাসিটিলিন গ্যাসের চার্জিং প্রক্রিয়া বর্ণনা করতে।**

অক্সিজেন সিলিন্ডারে গ্যাস চার্জ করা: অক্সিজেন সিলিন্ডারগুলিতে 120-150kg/cm2 চাপে অক্সিজেন গ্যাস ভরা হয়। সিলিন্ডারগুলি নিয়মিত এবং পর্যায়ক্রমে পরীক্ষা করা হয়। সিলিন্ডারগুলি গ্যাস চার্জের আগে পর্যায়ক্রমে কস্টিক দ্রবণ ব্যবহার করে পরিষ্কার করা হয়।

যখন সংকুচিত অক্সিজেন দাহ্য পদার্থের সূক্ষ্মভাবে বিভক্ত কণার সংস্পর্শে আসে (যেমন, কয়লা ধুলো, খনিজ তেল, গ্রীস) তখন এটি তাদের স্ব-প্রজ্বলিত করবে, যার ফলে আগুন বা বিস্ফোরণ ঘটে এই ধরনের ক্ষেত্রে স্ব-প্রজ্বলন সংকুচিত অক্সিজেন দ্বারা হঠাৎ ছেড়ে দেওয়া তাপ দ্বারা শুরু হতে পারে।

স্বাভাবিক বায়ুমণ্ডলীয় চাপে -182.962°C তাপমাত্রায় অক্সিজেন তরল হয়ে যায়।

তরল অক্সিজেনের একটি ফ্যাকাশে নীল রঙ রয়েছে।

তরল অক্সিজেন স্বাভাবিক বায়ুমণ্ডলীয় চাপে - 218.4 C° এ জমে যায়। এটি বেশিরভাগ ধাতুর সাথে দ্রুত একত্রিত হয় এবং অক্সাইড গঠন করে। যেমন-

আয়রন + অক্সিজেন = আয়রন অক্সাইড

কপার + অক্সিজেন = কিউপ্রাস অক্সাইড

অ্যালুমিনিয়াম + অক্সিজেন = অ্যালুমিনিয়াম অক্সাইড

অক্সাইড তৈরির প্রক্রিয়াকে জারণ বলে। অক্সিজেন প্রকৃতির সর্বত্র পাওয়া যায়, হয় মুক্ত অবস্থায় বা অন্যান্য উপাদানের সংমিশ্রণে। এটি বায়ুমণ্ডলের অন্যতম প্রধান উপাদান। অর্থাৎ 21% অক্সিজেন 78% নাইট্রোজেন। জল হল অক্সিজেন এবং হাইড্রোজেনের রাসায়নিক যৌগ, যার প্রায় 89% ওজনের বা 1/3 আয়তনের অক্সিজেন। এক আয়তনের তরল অক্সিজেন 860 ভলিউম অক্সিজেন গ্যাস উৎপন্ন করে। এক কেজি তরল অক্সিজেন 750 লিটার গ্যাস উৎপন্ন করে। তরল অক্সিজেন সঞ্চয় করার জন্য ব্যবহৃত পাত্রের ওজন সমপরিমাণ গ্যাসীয় অক্সিজেন সংরক্ষণের জন্য প্রয়োজনীয় সিলিন্ডারের ওজনের চেয়ে কয়েকগুণ কম।

ডিএ গ্যাস সিলিন্ডার চার্জ করার পদ্ধতি: 1 কেজি/সেমি2 এর বেশি চাপে অ্যাসিটিলিন গ্যাস গ্যাসীয় আকারে সংরক্ষণ করা নিরাপদ নয়।

নিচে দেওয়া সিলিন্ডারে নিরাপদে অ্যাসিটিলিন সংরক্ষণ করার জন্য একটি বিশেষ পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়।

সিলিন্ডারগুলি ছিদ্রযুক্ত পদার্থে ভরা হয় যেমন:

- ভুট্টা ডালপালা থেকে তৈরি মণ্ড।
- একধরনের মাটি(Fullers earth)
- চুন সিলিকা
- বিশেষভাবে প্রস্তুত কাঠকয়লা
- ফাইবার অ্যাসবেস্টস।

অ্যাসিটোন নামক হাইড্রোকার্বন তরলটি যখন সিলিন্ডারে ভরা হয় তখন তা ছিদ্রযুক্ত পদার্থগুলির প্রোকষ্ঠের মধ্যে থাকে (সিলিন্ডারের মোট আয়তনের 1/3 ভাগ) ।

সিলিন্ডারে অ্যাসিটিলিন গ্যাস চার্জ করা হয়, প্রায় 15kg/cm2 চাপে।

তরল অ্যাসিটোন অ্যাসিটিলিন গ্যাসকে প্রচুর পরিমাণে নিরাপদ স্টোরেজ মাধ্যম হিসাবে দ্রবীভূত করে, তাই একে দ্রবীভূত অ্যাসিটিলিন(Desolve Acetylene) বলা হয়। এক আয়তনের তরল অ্যাসিটোন স্বাভাবিক বায়ুমণ্ডলীয় আর্ক এবং তাপমাত্রায় 25 ভলিউম অ্যাসিটিলিন গ্যাস দ্রবীভূত করতে পারে। গ্যাস চার্জিং অপারেশনের সময় এক ভলিউম তরল অ্যাসিটোন স্বাভাবিক তাপমাত্রায় 15kg/cm2 চাপে 25x15=375 ভলিউম অ্যাসিটিলিন গ্যাস দ্রবীভূত করে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

অক্সিজেন এবং দ্রবীভূত অ্যাসিটিলিন গ্যাস সিলিন্ডার এবং রঙ কোডিং বিভিন্ন গ্যাস সিলিন্ডার (Oxygen & Desolve Acetylene gas cylinders and colour coading different gas cylinder)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **বিভিন্ন গ্যাস সিলিন্ডার চিহ্নিত করতে।**
- **গ্যাস সিলিন্ডারের কালার কোডিং ব্যাখ্যা করতে।**

গ্যাস সিলিন্ডারের সংজ্ঞা: এটি একটি ইস্পাত পাত্র, উচ্চ চাপে নিরাপদে এবং ওয়েল্ডিং বা অন্যান্য শিল্প ব্যবহারের জন্য প্রচুর পরিমাণে বিভিন্ন গ্যাস সংরক্ষণ করতে ব্যবহৃত হয়।

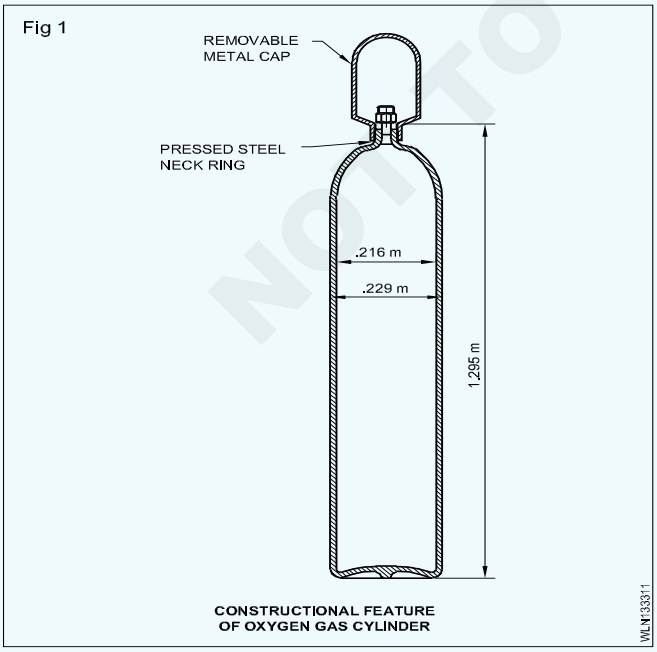
গ্যাস সিলিন্ডারের ধরন এবং সনাক্তকরণ: গ্যাস সিলিন্ডারগুলি যে গ্যাস ধারণ করে তার নাম ধরে ডাকা হয়। (1 নং টেবিল)

গ্যাস সিলিন্ডারগুলি তাদের শরীরের রঙের চিহ্ন এবং ভালভ থ্রেড দ্বারা চিহ্নিত করা হয়। (1 নং টেবিল)

অক্সিজেন গ্যাস সিলিন্ডার: এটি একটি সীমলেস স্টিলের পাত্র যা গ্যাস ওয়েল্ডিং এবং কাটাতে ব্যবহারের জন্য 120-150 kg/cm2 এর চাপে, নিরাপদে এবং প্রচুর পরিমাণে অক্সিজেন গ্যাস সংরক্ষণ করতে ব্যবহৃত হয়।

সিলিন্ডারের ভালভে একটি চাপ সুরক্ষা ডিভাইস রয়েছে, যার মধ্যে একটি চাপ চাকতি রয়েছে, যা সিলিন্ডারের শরীরকে ভেঙে ফেলার জন্য ভিতরের সিলিন্ডারের চাপ যথেষ্ট বেশি হওয়ার আগেই ফেটে যাবে। সিলিন্ডার ভালভ আউটলেট সকেট ফিটিংয়ে ডানাভিমুখি প্যাঁচ রয়েছে, যার সাথে সমস্ত চা[প নিয়ন্ত্রক সংযুক্ত থাকতে পারে। সিলিন্ডার ভালভ খোলা এবং বন্ধ করার জন্য একটি স্টিলের স্পিন্ডেল লাগানো হয়। পরিবহনের সময় ভালভকে সুরোক্ষিত রাখতে একটি স্টিলের ক্যাপ লাগানো হয়। (আকার 1)

Fig 1



CONSTRUCTIONAL FEATURE OF OXYGEN GAS CYLINDER

অক্সিজেন সিলিন্ডারের বডি কালো রং করা হয়।

সিলিন্ডারের ক্ষমতা 3.5m3 - 8.5m3 হতে পারে।

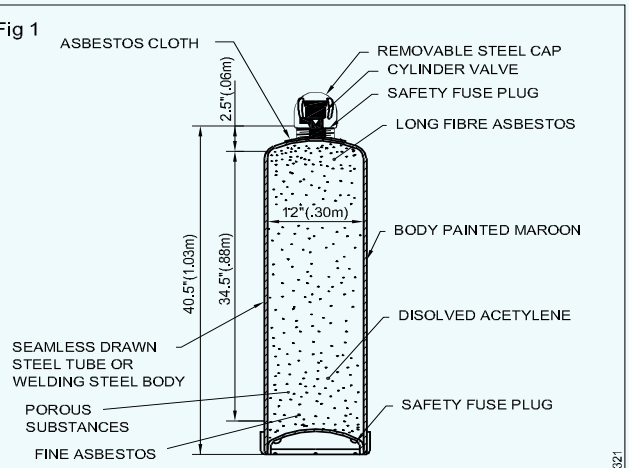
7m3 ক্ষমতার অক্সিজেন সিলিন্ডার সাধারণত ব্যবহৃত হয়।

নির্মাণ বৈশিষ্ট্য (চিত্র 2): অ্যাসিটিলিন গ্যাস সিলিন্ডার সিমলেস ইস্পাত টিউব বা ওয়েল্ডিং করা স্টিলের পাত্র থেকে তৈরি এবং 100kg/cm2 জলের চাপ দিয়ে পরীক্ষা করা হয়। সিলিন্ডারের উপরে উচ্চ মানের ঢালাই ব্রোঞ্জ থেকে তৈরি একটি চাপ ভালভ লাগানো হয়। সিলিন্ডার ভালভটিও উচ্চ মানের ঢালাই ব্রোঞ্জ থেকে তৈরি হয়। সিলিন্ডার ভালভ আউটলেট সকেটে স্ট্যান্ডার্ড বামাভিমুখি প্যাঁচ রয়েছে যার সাথে অ্যাসিটিলিন নিয়ন্ত্রক সংযুক্ত থাকতে পারে। সিলিন্ডার ভালভ খোলা এবং বন্ধ করার জন্য ভালভটি পরিচালনা করার জন্য একটি স্টিলের স্পিন্ডেল থাকে। পরিবহনের **সময় ক্ষতি** থেকে রক্ষা করার জন্য একটি স্টিলের ক্যাপ ভালভের উপরে স্ক্রু করা হয়।

সিলিন্ডারের বডি মেরুন রঙের হয় ।

DA সিলিন্ডারের ক্ষমতা 3.5m3-8.5m3 হতে পারে।

Fig 1

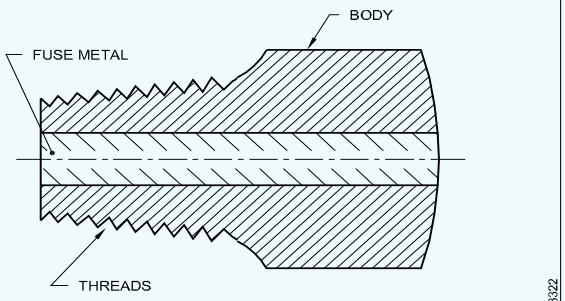


CONSTRUCTIONAL FEATURES OF A DISSOLVED ACETYLENE GAS CYLINDER

ডিএ সিলিন্ডারের বেসে (ভিতরে বাঁকা) ফিউজ প্লাগ লাগানো থাকে যা প্রায় 100০ C তাপমাত্রায় গলে যায়। (চিত্র 3)। সিলিন্ডারটি উচ্চ তাপমাত্রার শিকার হলে, সিলিন্ডারের ক্ষতি বা ফেটে যাওয়ার জন্য চাপ যথেষ্ট বৃদ্ধি পাওয়ার আগে ফিউজ প্লাগগুলি গলে যাবে এবং গ্যাসকে বেরিয়ে যেতে দেবে। সিলিন্ডারের উপরে ফিউজ প্লাগও লাগানো থাকে।

NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 2



CONSTRUCTIONAL FEATURE OF A FUSE PLUG FITTED WITH THE CYLINDER TOP AND BOTTOM

1 নং টেবিল

গ্যাস সিলিন্ডার সনাক্তকরণ

গ্যাস সিলিন্ডারের নাম	রঙ codling	ভালভ থ্রেড
অক্সিজেন	কালো	ডানাভিমুখি
অ্যাসিটিলিন	মেরুন	
কয়লা	লাল (নাম কয	বামাভিমুখি
হাইড্রোজেন	লা গ্যাস সহ)	
নাইট্রোজেন	লাল	বামাভিমুখি
বায়ু	ধূসর (কালো	বামাভিমুখি
প্রোপেন	ঘাড় সহ)	ডানাভিমুখি
আর্গন	ধূসর	ডানাভিমুখি
কার্বন - ডাই	লাল (বড় ব্য	বামাভিমুখি
- অক্সাইড	াস এবং নাম প্রোপেন সহ	ডানাভিমুখি
	নীল	ডানাভিমুখি
	কালো (সাদ া গলা দিয়ে)	

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ওয়েল্ডিং গ্যাস নিয়ন্ত্রক, একক এবং ডবল স্টেজ গ্যাস নিয়ন্ত্রকদের ব্যবহার (Welding gas regulators, use of single and double stage regulators)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **নিয়ন্ত্রক এবং এর অংশগুলির ধরন সনাক্ত করতে।**
- **একটি একক এবং দ্বৈত পর্যায়ের নিয়ন্ত্রকের কার্য নীতি বর্ণনা করতে।**

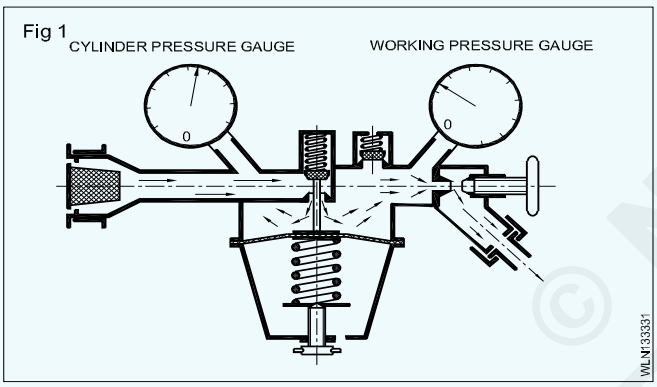
নিয়ন্ত্রকের প্রকারভেদ

- একক পর্যায়ে নিয়ন্ত্রক(Single stage reguletor)
- ডাবল স্টেজ রেগুলেটর(Double stage reguletor)

ওয়েল্ডিং নিয়ন্ত্রক (একক পর্যায়)

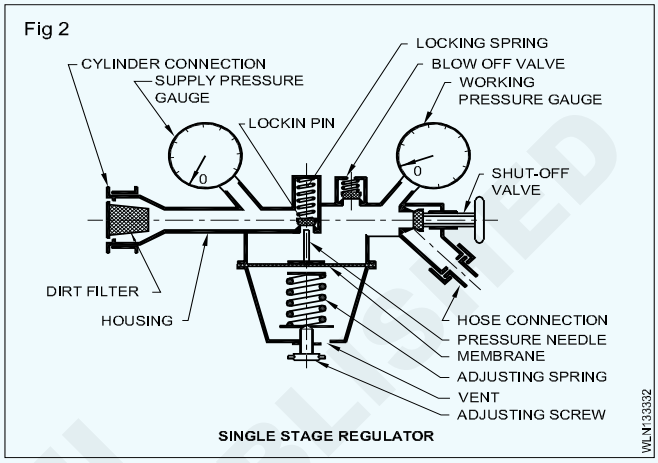
কার্য নীতি: সিলিন্ডারের স্পিন্ডেল ধীরে ধীরে খোলা হলে সিলিন্ডার থেকে উচ্চ চাপের গ্যাস ইনলেট ভালভের মাধ্যমে রেগুলেটরে প্রবেশ করে। (আকার 1)

গ্যাস তখন নিয়ন্ত্রকের ভেতরে প্রবেশ করে যা সুই ভালভ



দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়। রেগুলেটরের অভ্যন্তরে চাপ বেড়ে যায় যা রেগুলেটর মধ্যস্থ ডায়াফ্রাম এবং ভালভকে ধাক্কা দেয়, ভালভ তখন সিলিন্ডার থেকে আর গ্যাস রেগুলেটরে আসতে দেয় না।

আউটলেট সাইডে একটি প্রেসার গেজ লাগানো থাকে যা ব্লোপাইপে কাজের চাপ নির্দেশ করে। আউটলেটের দিক থেকে গ্যাস টানা হলে, রেগুলেটর বডির অভ্যন্তরে চাপ কমে যায়, ডায়াফ্রামটি স্প্রিং দ্বারা পিছনে ঠেলে দেয় এবং ভালভটি খোলে, সিলিন্ডার থেকে আরও গ্যাস প্রবেশ হতে দেয়। রেগুলেটরের চাপ, তাই, স্প্রিংসের চাপের উপর নির্ভর করে এবং এটি একটি নিয়ন্ত্রক নবের মাধ্যমে নিয়ন্ত্রন করা হয়। (চিত্র 2)



ওয়েল্ডিং নিয়ন্ত্রক (ডাবল পর্যায়)

কার্য নীতি: দ্বি-পর্যায়ের নিয়ন্ত্রক একটিতে দুটি নিয়ন্ত্রক ছাড়া কিছুই নয় যা একটির পরিবর্তে দুটি পর্যায়ে ক্রমান্বয়ে চাপ কমাতেসাহায্য করে। প্রথম প্রকোষ্ঠে, যা পূর্বনির্ধারিত, সিলিন্ডারের চাপকে একটি মধ্যবর্তী পর্যায়ে (অর্থাৎ) 5 কেজি/মিমি2 কমিয়ে দেয় এবং সেই চাপে গ্যাসটি দ্বিতীয় প্রকোষ্ঠে চলে যায়, গ্যাস।

এখন ডায়াফ্রামের সাথে সংযুক্ত চাপ নিয়ন্ত্রনকারী নব দ্বারা সেট করা চাপে (কাজের চাপ) পরিবর্তিত হয়। দ্বি-পর্যায়ের নিয়ন্ত্রকগুলিতে দুটি সুরক্ষা ভালভ রয়েছে, যাতে কোনও অতিরিক্ত চাপ থাকলে কোনও বিস্ফোরণ হবে না। একক পর্যায় নিয়ন্ত্রকের একটি প্রধান সমস্যা হল ঘন ঘন শিখা সামঞ্জস্যের প্রয়োজন, কারণ সিলিন্ডারের চাপ কমে গেলে নিয়ন্ত্রকের চাপও কমে যায় একইভাবে শিখা সমন্বয়েরও প্রয়োজন পড়ে। দুই পর্যায়ের নিয়ন্ত্রকের ব্যবহার করলে সিলিন্ডারের চাপে কোনো ড্রপের জন্য রেগুলেটরটি স্বয়ংক্রিয় ভাবে কাজের চাপ নিয়ন্ত্রন করে।

একক পর্যায়ের নিয়ন্ত্রক শুধুমাত্র সিলিন্ডারের সাথে ব্যবহার করা যেতে পারে কিন্তু দ্বি-পর্যায়ের নিয়ন্ত্রক সিলিন্ডার এবং ম্যানিফোল্ডের সাথে ব্যবহার করা হয়।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

অক্সি-অ্যাসিটিলিন গ্যাস ওয়েল্ডিং সিস্টেম (নিম্ন চাপ এবং উচ্চ চাপ (Oxy-acetylene gas welding system(Low pressure &high pressure system)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

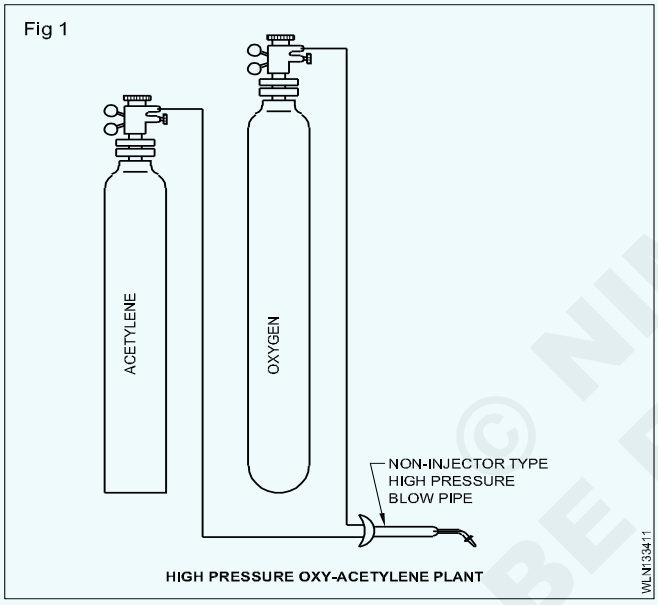
- **অক্সি-অ্যাসিটিলিন প্লান্টের নিম্ন চাপএবং উচ্চ চাপের ব্যবস্থা ব্যাখ্যা করতে।**

অক্সি-অ্যাসিটিলিন প্ল্যান্ট: একটি অক্সি-অ্যাসিটিলিন প্ল্যান্টকে শ্রেণীবদ্ধ করা যেতে পারে:

- উচ্চচাপ প্ল্যান্ট
- নিম্নচাপ প্ল্যান্ট।

একটি উচ্চ চাপ প্ল্যান্টে উচ্চ চাপের (15 kg/cm2) অ্যাসিটিলিন ব্যবহার করা হয়। (আকার 1)

Fig 1



দ্রবীভূত অ্যাসিটিলিন (সিলিন্ডারে অ্যাসিটিলিন) সাধারণত ব্যবহৃত উৎস। উচ্চ চাপ জেনারেটর থেকে উৎপন্ন অ্যাসিটিলিন দ্বারা হয় না।

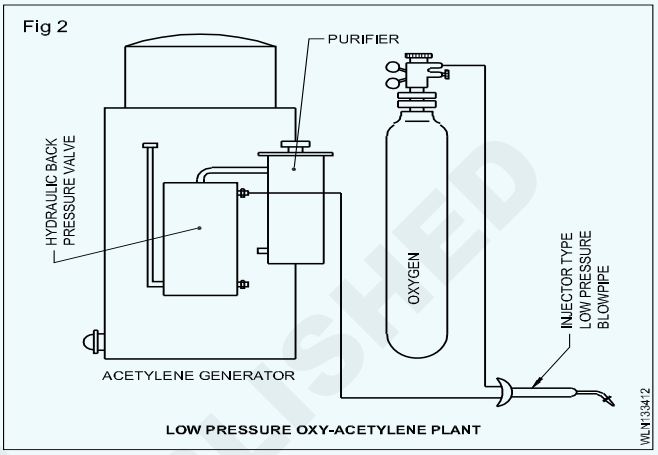
একটি নিম্নআর্কের প্ল্যান্ট শুধুমাত্র অ্যাসিটিলিন জেনারেটর দ্বারা উৎপাদিত কম চাপের (0.017 kg/cm2) অ্যাসিটিলিন ব্যবহার করা হয়। (চিত্র 2)

উচ্চচাপ এবং নিম্নচাপের প্ল্যান্ট শুধুমাত্র 120 থেকে 150 kg/cm2 চাপে সিলিন্ডারে রাখা সংকুচিত অক্সিজেন গ্যাস ব্যবহার করে করা হয়।

অক্সি অ্যাসিটিলিন সিস্টেম: একটি উচ্চ চাপের অক্সি-অ্যাসিটিলিন প্ল্যান্ট উচ্চ চাপ ব্যবস্থাও বলা হয়।

নিম্নচাপের অ্যাসিটিলিন জেনারেটর এবং উচ্চ চাপের অক্সিজেন সিলিন্ডার সহ একটি নিম্নচাপের অ্যাসিটিলিন প্ল্যান্টকে নিম্নচাপ ব্যবস্থা বলে।

Fig 2



অক্সি অ্যাসিটিলিন ওয়েল্ডিংয়ে ব্যবহৃত নিম্নচাপ এবং উচ্চ চাপের সিস্টেমগুলি শুধুমাত্র উচ্চ বা নিম্ন অ্যাসিটিলিন চাপকে বোঝায়।

ব্লোপাইপের প্রকার: নিম্নচাপ সিস্টেমের জন্য, একটি বিশেষভাবে ডিজাইন করা ইনজেক্টর ধরনের ব্লোপাইপ প্রয়োজন, যা উচ্চ চাপ সিস্টেমের জন্যও ব্যবহার করা যেতে পারে।

উচ্চ চাপ ব্যবস্থায়, একটি মিক্সার টাইপের উচ্চ চাপের ব্লোপাইপ ব্যবহার করা হয় যা নিম্নচাপ ব্যবস্থার জন্য উপযুক্ত নয়।

উচ্চ চাপের অক্সিজেন অ্যাসিটিলিন পাইপলাইনে প্রবেশের বিপদ এড়াতে একটি নিম্নআর্কের ব্লোপাইপে একটি ইনজেক্টর ব্যবহার করা হয়। এছাড়াও, অ্যাসিটিলিন হোস পাইপ ও ব্লোপাইপ সংযোগে একটি নন-রিটার্ন ভালভও ব্যবহার করা হয়। অ্যাসিটিলিন জেনারেটরকে বিস্ফোরণ থেকে রক্ষা করার জন্য আরও সতর্কতা হিসাবে, অ্যাসিটিলিন জেনারেটর এবং ব্লোপাইপের মধ্যে একটি হাইড্রোলিক ব্যাক প্রেসার ভালভ ব্যবহার করা হয়।

উচ্চ চাপ সিস্টেমের সুবিধা: নিরাপদ কাজ এবং দুর্ঘটনার সম্ভাবনা কম। এই সিস্টেমে গ্যাসের চাপ সমন্বয় সহজ এবং সঠিক, তাই কাজের দক্ষতা বেশি। সিলিন্ডারে থাকা গ্যাসগুলো পুরোপুরি নিয়ন্ত্রণে থাকে। D.A সিলিন্ডার বহনযোগ্য এবং সহজেই এক স্থান থেকে অন্য স্থানে নিয়ে যাওয়া যায়।

D.A সিলিন্ডার দ্রুত এবং সহজে একটি নিয়ন্ত্রকের সাথে লাগানো যেতে পারে, এইভাবে সময় সাশ্রয় হয়। ইনজেক্টর এবং নন-ইনজেক্টর টাইপ ব্লোপাইপ উভয়ই ব্যবহার করা যেতে পারে। ডিএ সিলিন্ডার রাখার জন্য লাইসেন্সের প্রয়োজন নেই।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

গ্যাস ওয়েল্ডিং এবং গ্যাস কাটিং ব্লো পাইপের মধ্যে পার্থক্য (Difference between gas welding and gas cutting blow pipe)

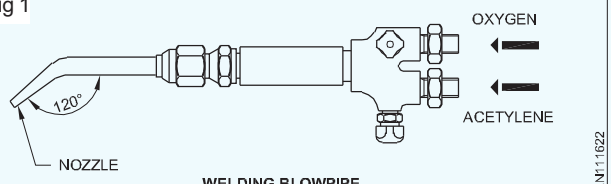
উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **গ্যাস ওয়েল্ডিং এবং কাটিং ব্লো পাইপের মধ্যে পার্থক্য চিহ্নিত করতে।**

কাটিং ব্লো পাইপ এবং ওয়েল্ডিং ব্লো পাইপের মধ্যে পার্থক্য: একটি কাটিং ব্লো পাইপে দুটি কন্ট্রোল ভালভ থাকে (অক্সিজেন এবং অ্যাসিটিলিন) প্রিহিটিং ফ্লেম নিয়ন্ত্রণ করতে এবং একটি লিভার টাইপ কন্ট্রোল ভালভ থাকে যাতে কাটিং করার জন্য উচ্চ চাপের বিশুদ্ধ অক্সিজেন নিয়ন্ত্রণ করা যায়।

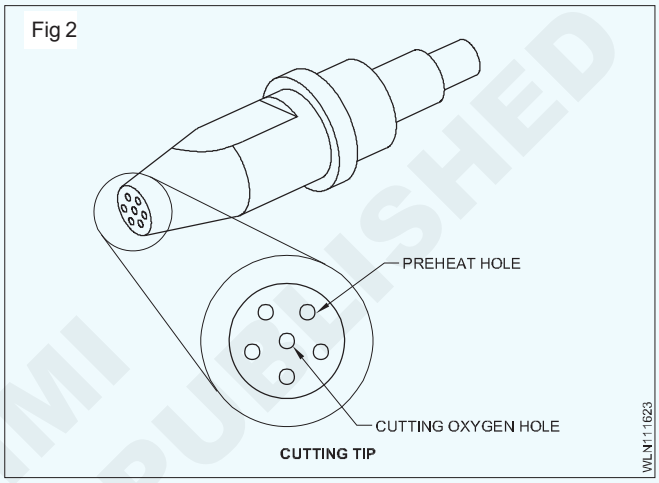
একটি ওয়েল্ডিং ব্লোপাইপে গরম করার শিখা নিয়ন্ত্রণ করার জন্য শুধুমাত্র দুটি কন্ট্রোল ভালভ থাকে। (আকার 1)

Fig 1



কাটিং ব্লোপাইপের নজেলে কাটিং অক্সিজেনের জন্য কেন্দ্রে একটি ছিদ্র এবং প্রিহিটিং শিখার জন্য ছিদ্রের চারপাশে বৃত্তাকারে বেশ কয়েকটি গর্ত রয়েছে। (চিত্র 2)

Fig 2



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

গ্যাস ওয়েল্ডিং কৌশল ডান ওয়ার্ড এবং বাম ওয়ার্ড(Gas welding technique right word & left word)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **গ্যাস ওয়েল্ডিংয়ে ব্যবহৃত বিভিন্ন গ্যাস ওয়েল্ডিং কৌশলগুলির নাম বলতে**
- **বামমুখী এবং ডানদিকের কৌশলগুলি ব্যাখ্যা করতে**
- **ডানমুখী এবং বামমুখী কৌশল প্রয়োগ করতে।**

অক্সি-অ্যাসিটিলিন ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়ায় দুটি ওয়েল্ডিং কৌশল রয়েছে। সেগুলি হল:

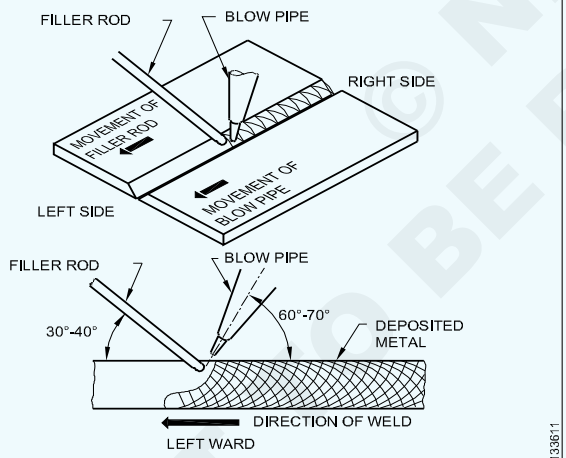
1 লেফটওয়ার্ড ওয়েল্ডিং টেকনিক (ফোরহ্যান্ড টেকনিক)

2 রাইটওয়ার্ড ওয়েল্ডিং টেকনিক (ব্যাকহ্যান্ড টেকনিক)

বাম দিকের কৌশলটি নীচে ব্যাখ্যা করা হয়েছে। ডান দিকের কৌশলের বিশদ বিবরণের জন্য অনুশীলন 2..6 এর জন্য সম্পর্কিত তত্ত্ব দেখ।

বাম দিকের ওয়েল্ডিং কৌশল: এটি সর্বাধিক ব্যবহৃত অক্সি-অ্যাসিটিলিন গ্যাস ওয়েল্ডিং কৌশল যেখানে ওয়েল্ডিং, ওয়েল্ডিং জবের ডান হাতের প্রান্তে শুরু হয় এবং বাম দিকে এগিয়ে যায়। একে ফরওয়ার্ড বা ফোরহ্যান্ড টেকনিকও বলা হয়। (আকার 1)

Fig 1



LEFT WARD WELDING TECHNIQUE

এই ক্ষেত্রে, জবের ডান হাতের প্রান্তে ওয়েল্ডিং শুরু হয় এবং বাম দিকে এগিয়ে যায়। ব্লোপাইপটি ওয়েল্ডিং লাইনের সাথে 60°-70° কোণে রাখা হয়। ফিলার রডটি ওয়েল্ডিং লাইনের সাথে 30°- 40° কোণে রাখা হয়। ওয়েল্ডিং ব্লোপাইপ, ওয়েল্ডিং ফিলার রডকে অনুসরণ করে। ওয়েল্ডিং শিখা অসমাপ্ত জয়েন্ট লাইনের দিকে থাকে।

জয়েন্টের প্রতিটি পাশে সমান ফিউশন পেতে ব্লোপাইপটিকে একটি বৃত্তাকার বা সাইড টু সাইড চালনা করা হয়।

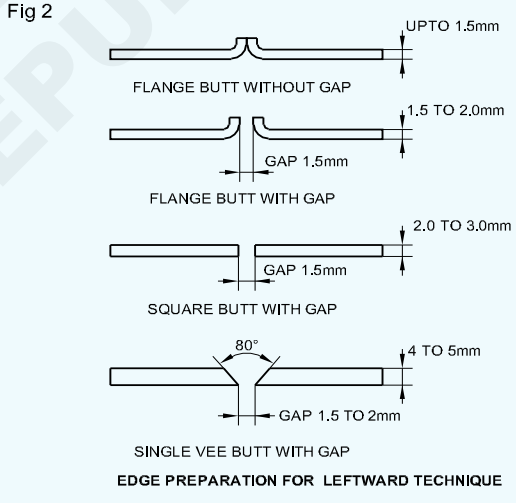
ফিলার রডটি পিস্টনের মতো গতির দ্বারা গলিত পুলে প্রবেশ করে গলানো হয় কিন্তু শিখা দ্বারা গলানো হয় না।

ফিলার রডকে যদি শিখা ব্যবহার করে গলিয়ে পুলের মধ্যে যোগ করা হয়, তাহলে গলিত পুলের তাপমাত্রা কমে যাবে এবং ফলস্বরূপ ভাল ফিউশন পাওয়া যাবে না।

বাম দিকের কৌশলের জন্য প্রান্ত প্রস্তুতি: ফিললেট জয়েন্টগুলির জন্য বর্গাকার প্রান্ত প্রস্তুত করা হয়।

বাট জয়েন্টগুলির জন্য প্রান্তগুলি চিত্র 2-এ দেখানো হিসাবে প্রস্তুত করা হয়েছে। নীচে দেওয়া সারণীটি বাট জয়েন্টগুলির জন্য বাম দিকের কৌশল দ্বারা নরম ইস্পাত ওয়েল্ডিংয়ের বিবরণ দেয়।

Fig 2



EDGE PREPARATION FOR LEFTWARD TECHNIQUE

ফিলেট জয়েন্টগুলির জন্য একটি আকারের বড় নজেল ব্যবহার করতে হবে।

5.0 মিমি পুরুত্বের উপরে, ডান দিকের কৌশল ব্যবহার করা উচিত। প্রয়োগঃ-

এই কৌশলটি ওয়েল্ডিংয়ের জন্য ব্যবহৃত হয়:

- 5 মিমি পর্যন্ত পুরু নরম ইস্পাত।
- লৌহঘটিত এবং অ লৌহঘটিত উভয় ধাতু।

গ্যাস ওয়েল্ডিং কৌশল

ডানদিকে ওয়েল্ডিং কৌশল: এটি একটি অক্সি-অ্যাসিটিলিন গ্যাস ওয়েল্ডিং কৌশল, যাতে ওয়েল্ডিং, ওয়েল্ডিং জবের বাম হাতের প্রান্তে শুরু হয় এবং ডান দিকে এগিয়ে যায়।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

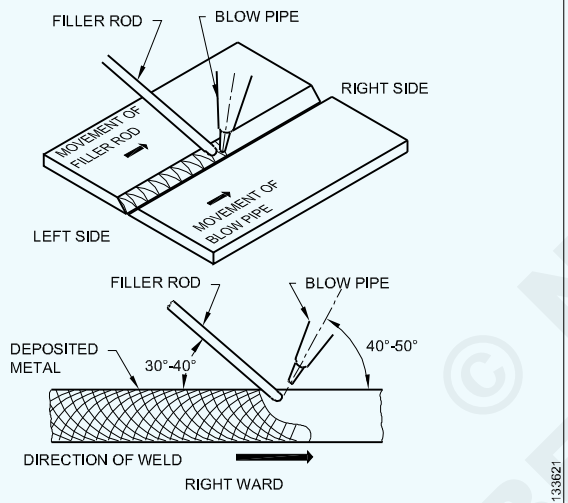
এই কৌশলটি মোটা ইস্পাত প্লেটের (5 মিমি উপরে) উৎপাদন কাজে সহায়তা করার জন্য তৈরি করা হয়েছিল যাতে ভাল মানের ওয়েল্ডিং তৈরি করা যায়।

এটিকে ব্যাকওয়ার্ড বা ব্যাক হ্যান্ড টেকনিকও বলা হয় নিম্নোক্ত এর বৈশিষ্ট্যগুলি। (চিত্র 3)

জবের বাম হাতের প্রান্তে ওয়েল্ডিং শুরু হয় এবং ডানদিকে এগিয়ে যায়। ব্লোপাইপটি ওয়েল্ডিং লাইনের সাথে 40° - 50° কোণে রাখা হয়। ফিলার রডটি ওয়েল্ডিং লাইনের সাথে 30° - 40° কোণে রাখা হয়। ফিলার রড ওয়েল্ডিং ব্লোপাইপকে অনুসরণ করে। ওয়েল্ডিং শিখা সমাপ্ত জয়েন্ট লাইনের দিকে থাকে।

ফিলার রডটিকে সামনের দিকে একটি ঘূর্ণনশীল বা বৃত্তাকার লুপ মোশন দেওয়া হয়। ব্লোপাইপটি ডানদিকে অবিচলিতভাবে একটি সরল রেখায় চালনা করা হয়। এই কৌশলটি ফিউশনের জন্য আরও তাপ উৎপন্ন করে, যা এটিকে পুরু ইস্পাত প্লেট ওয়েল্ডিংয়ের জন্য লাভজনক করে তোলে।

Fig 3



FEATURE OF RIGHTWARD WELDING TECHNIQUE

ডান দিকের কৌশল জন্য প্রান্ত প্রস্তুতি (চিত্র 4)

বাট জয়েন্টগুলোতে জন্য প্রান্ত প্রস্তুত করা হয়।

নীচের সারণীটি বাট জয়েন্টগুলির জন্য ডানদিকের ওয়েল্ডিং কৌশল দ্বারা নরম ইস্পাত ওয়েল্ডিংয়ের বিশদ বিবরণ দেয়।

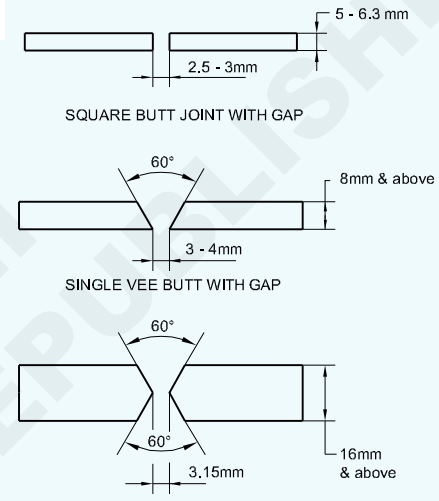
প্রয়োগ: এই কৌশলটি 5 মিমি পুরুত্বের উপরে স্টিলের ওয়েল্ডিং এবং শীট পাইপের 'লিন্ডে' ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়ার জন্য ব্যবহৃত হয়।

সুবিধা: কম বেভেল অ্যাঙ্গেল, কম ফিলার রড ব্যবহার করা এবং গতি বৃদ্ধির কারণে ওয়েল্ডের প্রতি দৈর্ঘ্য কম খরচ। Welds অনেক দ্রুত তৈরি করা হয়।

গলিত ধাতুর আয়তন ছোট হবার জন্য প্রসারণ এবং সংকোচনের কম হয় ফলে বিকৃতি নিয়ন্ত্রণ করা সহজ। যেহেতু শিখা সমাপ্ত ওয়েল্ড লাইনের দিকে থাকে তাই ওয়েল্ড মেটালটি ধীরে ধীরে এবং অভিন্নভাবে ঠান্ডা হয়। ওয়েল্ডিং ধাতুর উপর শিখার বৃহত্তর অ্যানিলিং অ্যাকশন পাওয়া যায় কারণ শিখাটি সবসময় জমা ধাতুর দিকে পরিচালিত হয়।

আমরা গলিত পুলটিকে ভাল ভাবে দেখা যায় যা ওয়েল্ডিংকে আরও ভাল নিয়ন্ত্রণ দেয় যার ফলে আরও অনুপ্রবেশ ঘটে। গলিত ধাতুর উপর অক্সিডেশন প্রভাব ন্যূনতম হয় কারণ শিখাটির রিডিউসিং জোন গলিত মেটালকে ক্রমাগত কভার করে থাকে।

Fig 4



EDGE PREPARATION FOR RIGHTWARD WELDING

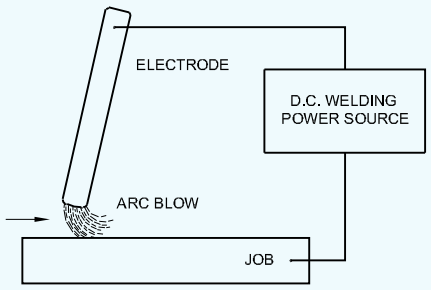
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

আর্ক ব্লো কারণ এবং নিয়ন্ত্রণের পদ্ধতি(Arc blow cause and method of controlling)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন
- **আর্ক ব্লোর প্রভাব ব্যাখ্যা করতে**
- **আর্ক ব্লো নিয়ন্ত্রণ করতে ব্যবহৃত পদ্ধতিগুলি বর্ণনা করতে।**

ডিসি ওয়েল্ডিংয়ে আর্ক ব্লো: চৌম্বকীয় গোলযোগের কারণে যখন আর্ক তার নিয়মিত পথ থেকে বিচ্যুত হয় তখন তাকে 'আর্ক ব্লো' বলে। (আকার 1)

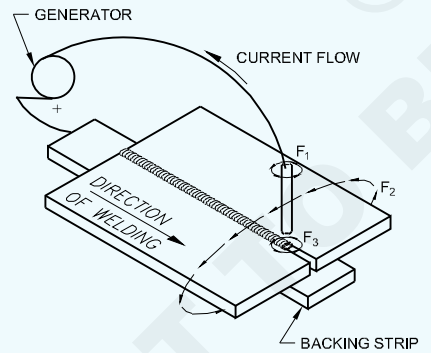
Fig 1



ARC BLOW IN DC ARC WELDING

আর্ক ব্লোর কারণ এবং প্রভাব: যখনই ইলেক্ট্রোডে কারেন্ট প্রবাহ হয় তখন ইলেক্ট্রোড এবং আর্কের F1 এবং F3 (চিত্র 2) এর চারপাশে একটি চৌম্বক ক্ষেত্র তৈরি হয়। একইভাবে একটি অনুরূপ চৌম্বক ক্ষেত্রও জবের F2 (চিত্র 2) এর চারপাশে গঠিত হয়। এই দুটি চৌম্বক ক্ষেত্রের মিথস্ক্রিয়ার(Intarection) কারণে আর্কটি, জয়েন্টের এদিকওদিক সরে যায়।

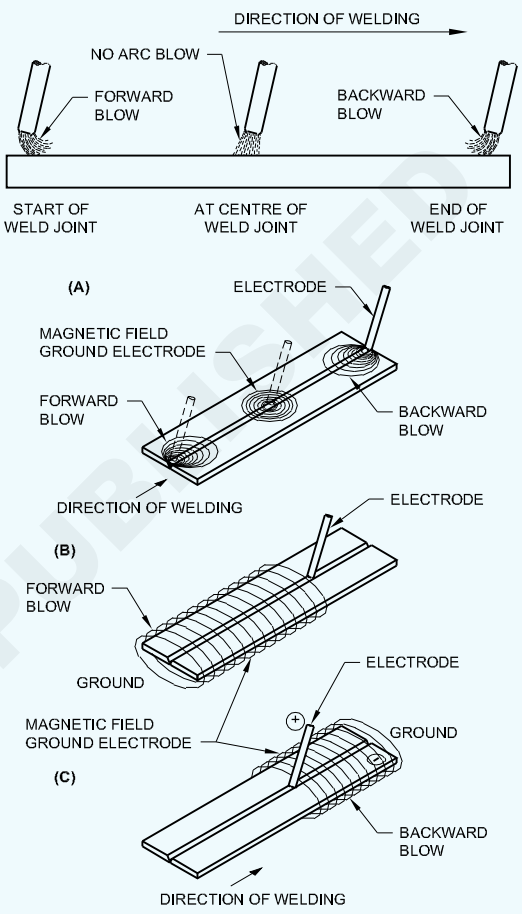
Fig 2



এর কারণে নিম্নলিখিত প্রভাবগুলি ঘটে।

- স্পেটার বেশি হবে সেই কারনে জোড় ধাতু কম জমা হবে।
- দুর্বল ফিউশন/অনুপ্রবেশ(Penetration)।
- দুর্বল ওয়েল্ড।
- জয়েন্টের প্রয়োজনীয় স্থানে জোড় ধাতু জমা করতে অসুবিধা।
- বিডে দেখতে খারাপ হবে এবং স্ল্যা ইনক্লুশন ত্রুটিও ঘটবে।

Fig 3



MAGNETIC FIELDS THAT RESULT IN FORWARD OR BACKWARD ARC BLOW (A) AROUND THE ELECTRODE/ARC (B) AND (C) AROUND THE WORK

আর্ক ব্লো নিয়ন্ত্রণ করার পদ্ধতি

আর্ক ব্লো নিয়ন্ত্রন করা যেতে পারে:

- যতটা সম্ভব ওয়েল্ড জয়েন্ট থেকে আর্থ সংযোগটি দূরে রেখে। (চিত্র 4)
- জবের উপর আর্থিং সংযোগের অবস্থান পরিবর্তন করে।
- ওয়েল্ডিং টেবিলে জবের অবস্থান পরিবর্তন করে।
- জবের চারপাশে ইলেক্ট্রোড তারের জড়িয়ে। (চিত্র 5)
- একটি খুব মোটা ওয়েল্ডিং ট্যাক বা ফিনিশ ওয়েল্ডিং এর দিকে ওয়েল্ডিং করে
- খাঁজ জয়েন্টের উপরে একটি চৌম্বক সেতু (Magnetic bridge)রেখে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 4

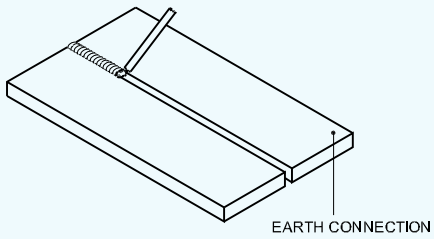
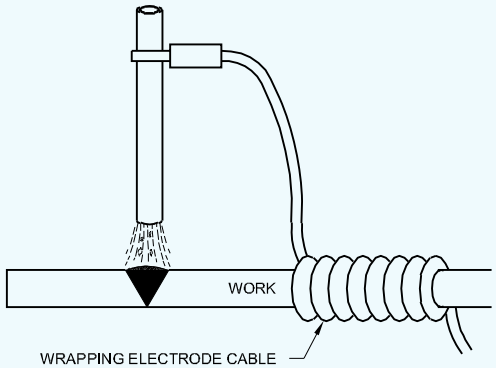


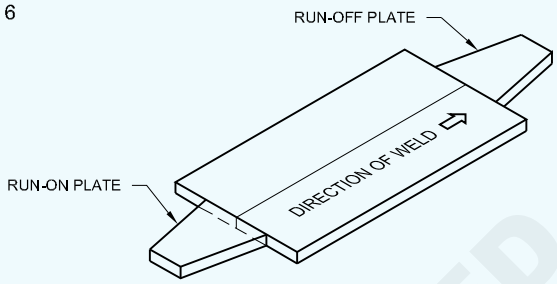
Fig 5



- একটি সংক্ষিপ্ত আর্ক তৈরি করে ইলেক্ট্রোডটি সঠিক কোণ ধরে রেখে।
- 'রান অন' এবং 'রান অফ প্লেট' ব্যবহার করে। (চিত্র 6)

উপরের সমস্ত পদ্ধতি 'আর্ক ব্লো' নিয়ন্ত্রণ করতে ব্যর্থ হলে, ডি.সি. মেশিনটি পরিবর্তন করে এ.সি. সরবরাহের মেশিন ব্যবহার করতে হবে।

Fig 6



© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

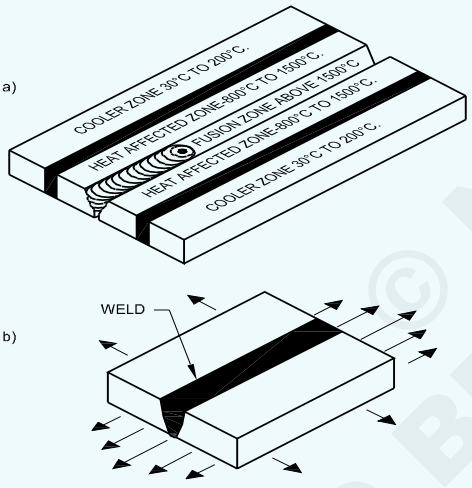
আর্ক এবং গ্যাস ওয়েল্ডিংয়ে বিকৃতি এবং বিকৃতি কমানোর জন্য নিযুক্ত পদ্ধতি (Direcxtion in arc & gas welding and methods employed to minimize distortion)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **বিকৃতির কারণ ব্যাখ্যা করতে।**
- **বিকৃতির প্রকারের নাম দিতে।**
- **বিকৃতি প্রতিরোধ ও সংশোধনের পদ্ধতি ব্যাখ্যা করতে।**

বিকৃতির কারণ: আর্ক ওয়েল্ডিংয়ে, জয়েন্টের বিভিন্ন এলাকায় তাপমাত্রা ভিন্ন হয়। (চিত্র 1a)। তাপমাত্রার উপর নির্ভর করে এই অঞ্চলের সম্প্রসারণও ভিন্ন হয় (চিত্র 1বি)। ওয়েল্ডিংয়ের পরে, জয়েন্টের বিভিন্ন ক্ষেত্র ভিন্নভাবে সংকুচিত হয়, ওয়েল্ডিংয়ে অসম গরম এবং শীতল হওয়ার কারণে ওয়েল্ডিং জয়েন্টের এই অসম প্রসারণ এবং সংকোচন জয়েন্টে পিড়ন সৃষ্টি করে। এই পিড়নগুলি ওয়েল্ডিংয়ের জবকে স্থায়ীভাবে তার আকার এবং আকৃতি পরিবর্তন করতে বাধ্য করে (অর্থাৎ বিকৃতি) এবং একে বলা হয় ওয়েল্ডিং জয়েন্টের বিকৃতি। (চিত্র 2)

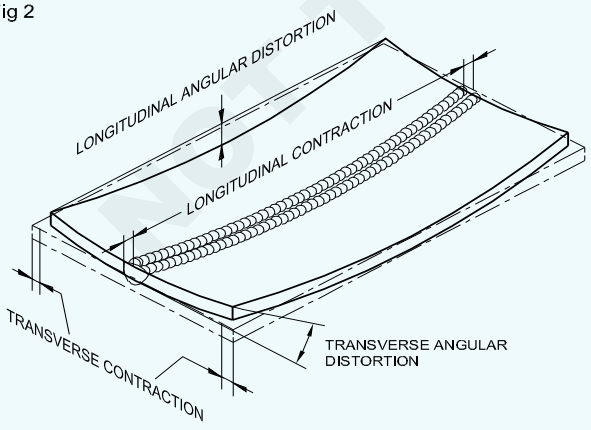
Fig 1



EXPANSION OF A PLATE DURING WELDING (MILD STEEL)

WLN1338811

Fig 2



DISTORTION IN SINGLE-SIDED WELDING OF AN UNRESTRAINED BUTT JOINT WITH SEVERAL SMALL RUNS

WLN1338812

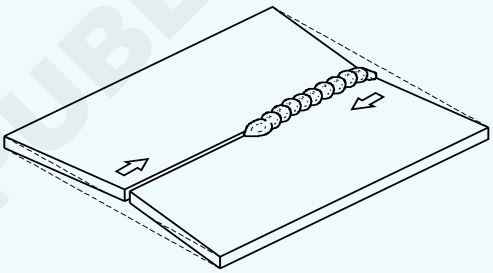
বিকৃতির প্রকারভেদ

বিকৃতি 3 ধরনের হয় :

- অনুদৈর্ঘ্য বিকৃতি(Longitudinal distortion)
- তির্যক বিকৃতি(Transverse distortion)
- কৌণিক বিকৃতি(Angular distortin)

চিত্র 3,4 এবং 5 বিভিন্ন ধরনের বিকৃতির চিত্র তুলে ধরা হয়েছে।

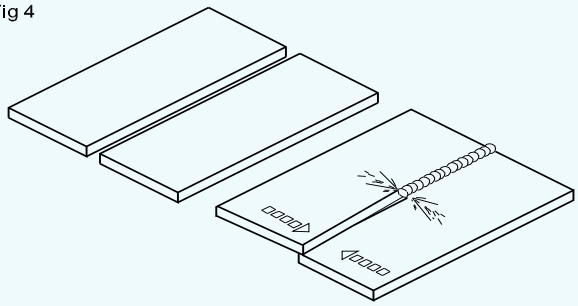
Fig 3



LONGITUDINAL DISTORTION

WLN1338813

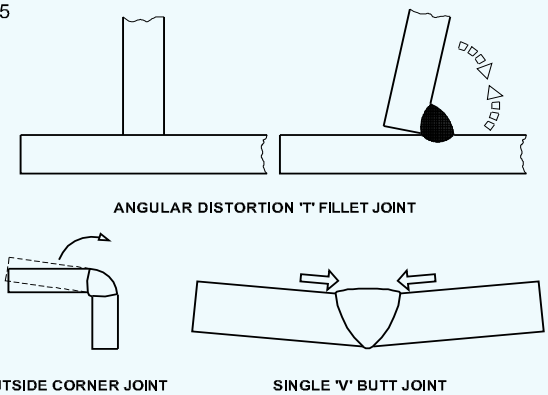
Fig 4



TRANSVERSE DISTORTION

WLN1338814

Fig 5



WLN1338815

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

বিকৃতিকে প্রভাবিত করার কারণগুলি

ডিজাইন

মূল ধাতু

প্রান্ত প্রস্তুতি এবং সেট আপ

assembly পদ্ধতি

ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়া

ওয়েল্ডিং কৌশল

ওয়েল্ডিং ক্রম

নিরপেক্ষ অক্ষ সাপেক্ষে অসম ভাবে উত্তাপ্ত হওয়া।

ওয়েল্ডিং জবের ক্ষেত্রে এই উপরের কারণগুলি বিকৃতির জন্য দায়ী। ওয়েল্ডিংয়ের জবে বিকৃতি কমাতে এই বিষয়গুলোকে ওয়েল্ডিংয়ের আগে, ওয়েল্ডিংয়ের সময় এবং ওয়েল্ডিংয়ের পরে খেয়াল রাখতে হবে।

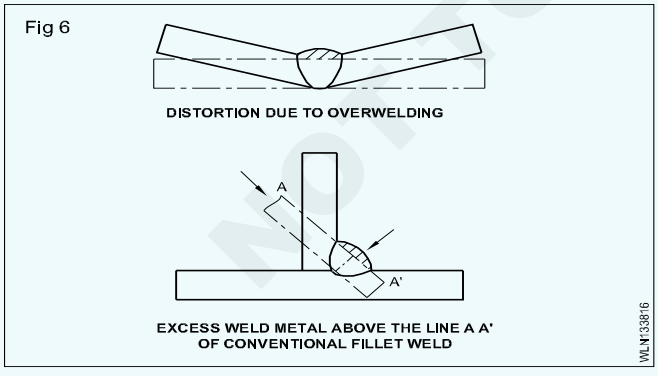
বিকৃতি এড়াতে বা কমাতে গৃহীত পদ্ধতিগুলো নিম্নরূপ।

বিকৃতি প্রতিরোধ: বিকৃতি প্রতিরোধ এবং নিয়ন্ত্রণ করতে নিম্নলিখিত পদ্ধতিগুলি ব্যবহার করা হয়।

- কার্যকর সংকোচন শক্তি হ্রাস (Reducing the effective shrinkage force).
- বিকৃতি কমাতে সংকোচন শক্তি তৈরি করা।(Making the shrinkage forces to reduce distortion)
- অন্য সংকোচন বলের সাথে সংকোচন বলের ভারসাম্য।(Balancing the shrinkage force with another shrinkage force)

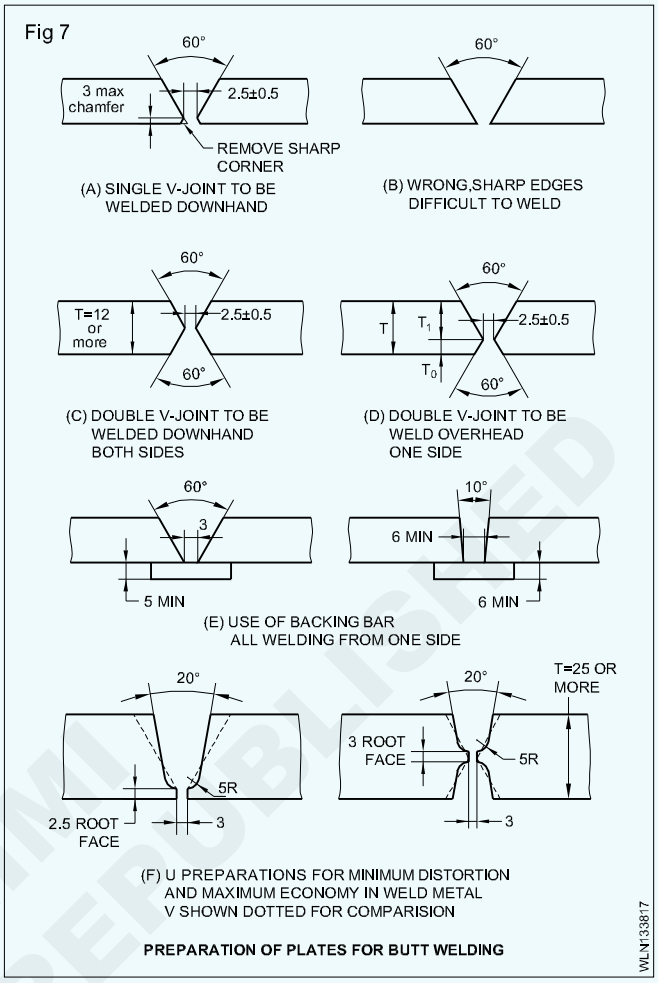
কার্যকর সংকোচন শক্তি হ্রাস করার পদ্ধতি(Methods of reducing the effective shrinkage forces)

ওভার-ওয়েল্ডিং/অতিরিক্ত শক্তিবৃদ্ধি এড়ানো (Avoiding over-welding/Excessive reinforcement) : বাট ওয়েল্ড এবং ফিলেট ওয়েল্ডের ক্ষেত্রে অত্যধিক বিল্ড আপ এড়ানো উচিত। (চিত্র 6)

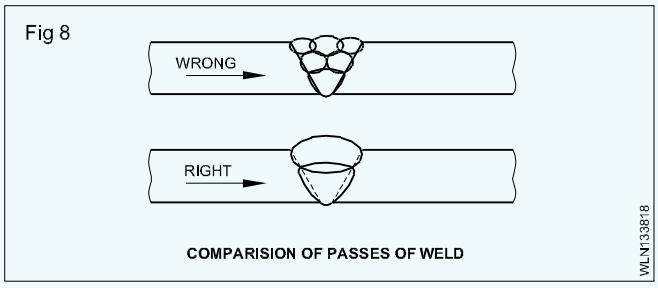


বাট এবং ফিলেট ওয়েল্ডে শক্তিশালীকরণের অনুমোদিত মান হল T/10 যেখানে "T" হল মূল ধাতুর পুরুত্ব।

সঠিক প্রান্ত প্রস্তুতির ব্যবহার এবং ফিট আপ(Use of proper edge preparation and fit up): সঠিক প্রান্ত প্রস্তুতির মাধ্যমে কার্যকর সংকোচন শক্তি হ্রাস করা সম্ভব। এটি ন্যূনতম জোড় ধাতুর সাথে ওয়েল্ডের মূলে যথাযথ ফিউশন নিশ্চিত করবে। (চিত্র 7)



কয়েকটি পাসের ব্যবহার(Use of few passes): বড় ডায়া সহ কম পাসের ব্যবহার। ইলেক্ট্রোড পার্শ্বীয় দিকে বিকৃতি কমায়. (চিত্র 8)



গভীর ফিলেট ওয়েল্ডিং ব্যবহার(use of deep fillet weld): গভীর ফিলেট পদ্ধতি ব্যবহার করে ওয়েল্ডটিকে নিরপেক্ষ অক্ষে যতটা সম্ভব রাখতে হবে। এটি প্লেটগুলিকে প্রান্তিককরণের বাইরে টানার লিভারেজকে কমাবে। (চিত্র 9)

বিরতি ওয়েল্ডিং ব্যবহার(Use of intermittent welds): একটানা ওয়েল্ডিংয়ের পরিবর্তে ছাড়া ছাড়া ভাবে ওয়েল্ডিংয়ের সাহায্যে ওয়েল্ডিং ধাতুর পরিমাণ কম দিতে হবে। এটি শুধুমাত্র ফিললেট ওয়েল্ডিং করতে ব্যবহার করা যেতে পারে। (চিত্র 10)

'ব্যাক স্টেপ' ওয়েল্ডিং পদ্ধতির ব্যবহার(Use of 'back step' welding method): ওয়েল্ডিং অগ্রগতির সাধারণ দিক বাম থেকে ডানে। কিন্তু এই পদ্ধতিতে প্রতিটি ছোট বিড ডান

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

থেকে বামে করা হয়। এই পদ্ধতিতে প্রতিটি ওয়েল্ডের লকিং প্রভাবের কারণে প্লেটটি প্রতিটি বিডের সাথে কম ডিগ্রীতে প্রসারিত হয়। (চিত্র 11)

Fig 9

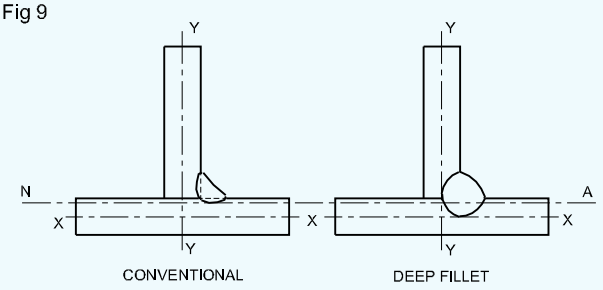


Fig 10

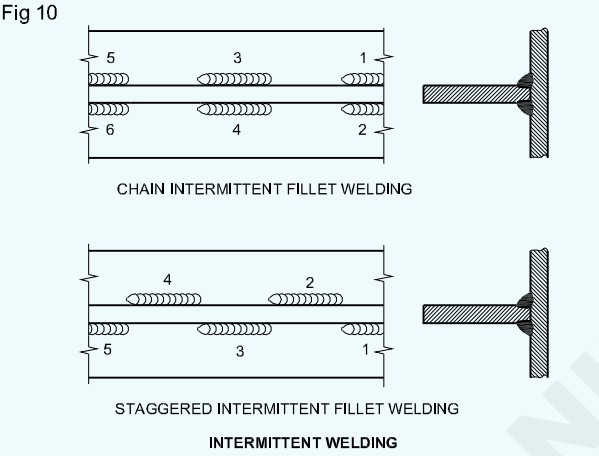
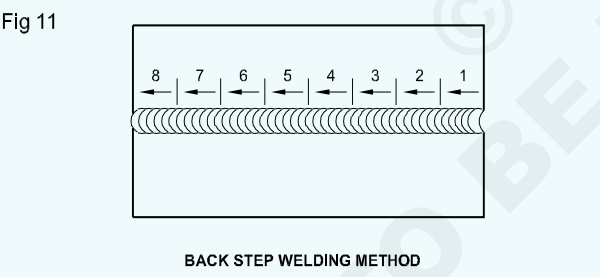


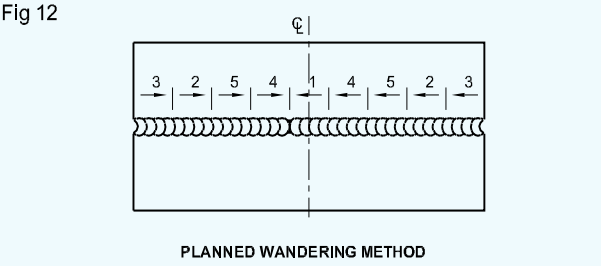
Fig 11



কেন্দ্র থেকে ওয়েল্ডিং(Welding from center): কেন্দ্রের বাইরের দিকে দীর্ঘ জয়েন্টগুলির ওয়েল্ডিং ক্রমাগত জোড়ের উপর উচ্চ চাপের প্রগতিশীল প্রভাবকে নিষ্ক্রিয় করে।

পরিকল্পিত ওয়ান্ডারিং পদ্ধতির ব্যবহার(Use of planned wandering method): এই পদ্ধতিতে কেন্দ্রে ওয়েল্ডিং শুরু হয় এবং তারপরে কেন্দ্রের প্রতিটি পাশে অংশগুলি পালাক্রমে সম্পন্ন হয়। (চিত্র 12)

Fig 12



স্কিপ ওয়েল্ডিং এর ব্যবহার(Use of skip welding): এই পদ্ধতিতে, ওয়েল্ডিং এক সময়ে 75 মিমি এর বেশি করা হয় না। স্কিপ ওয়েল্ডিং তাপের অধিক অভিন্ন বন্টনের কারণে লক আপ স্ট্রেস এবং ওয়ার্পিং কমায়। (চিত্র 13)

সংকোচন শক্তি তৈরির জন্য ব্যবহৃত পদ্ধতিগুলি বিকৃতি কমাতে কাজ করে

প্লেটগুলিকে সঠিক অবস্থানে না রেখে (Locating parts out of position): প্লেটগুলিকে বিপরীত উপায়ে পূর্ব-সেট করার মাধ্যমে বিকৃতির অনুমতি দেওয়া যেতে পারে যাতে ওয়েল্ড তাদের পছন্দসই আকারে টানতে পারে। ওয়েল্ডিং সঙ্কুচিত হয়ে গেলে এটি প্লেটটিকে তার সঠিক অবস্থানে টেনে নিয়ে যাবে (চিত্র 14 এবং 15)

Fig 13

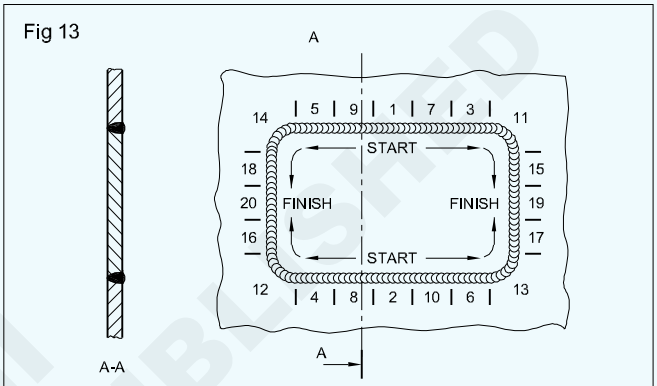


Fig 14

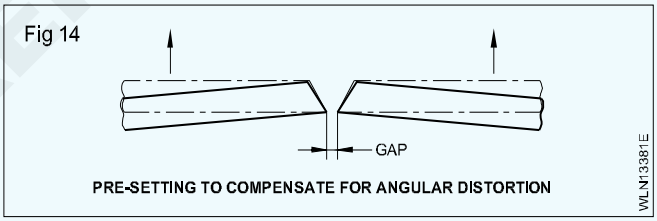
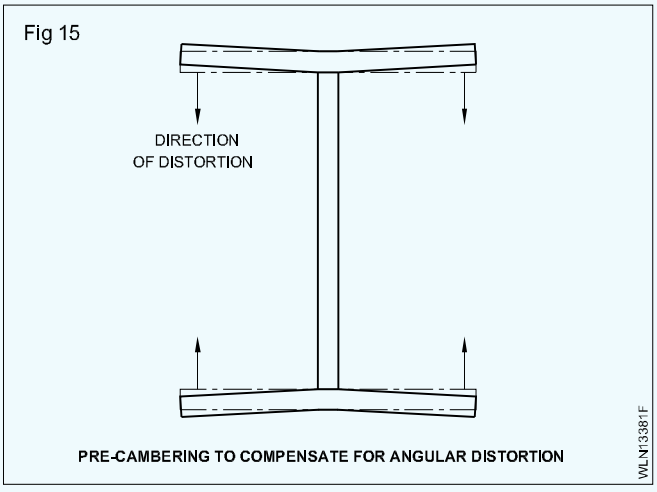


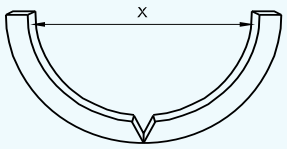
Fig 15



সংকোচনের অনুমতি দেওয়ার জন্য অংশগুলির ব্যবধান (Spacing of parts to allow for shrinkage): ওয়েল্ডিংয়ের আগে অংশগুলির প্রয়োজনীয় সঠিক ব্যবধান এর থেকে বেশি ব্যবধানে রাখা হয়। এটি ওয়েল্ডিংয়ের সংকোচন শক্তি দ্বারা অংশগুলিকে সঠিক অবস্থানে টেনে আনে। (চিত্র 16)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 16



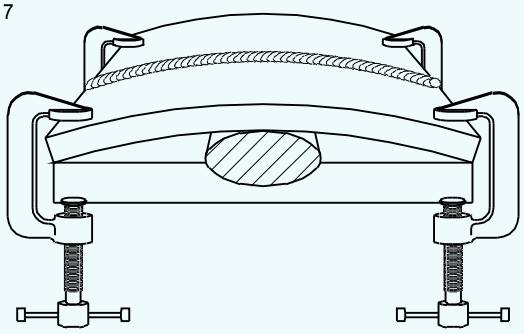
X = DIAMETER + SHRINKAGE ALLOWANCE

SPACING OF PARTS TO ALLOW FOR SHRINKAGE

WLN'3381G

প্রাক নমন(Pre-bending): সংকোচন শক্তি অনেক ক্ষেত্রে প্রি-বেন্ডিং দ্বারা কাজ করা যেতে পারে। (চিত্র 17)

Fig 17



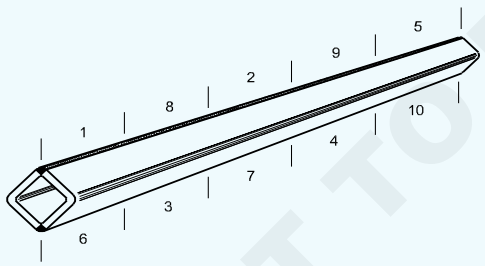
PRE-BENDING

WLN'3381H

একটি সংকোচন বলের সাথে আরেকটি সংকোচন বলের ভারসাম্য রাখার পদ্ধতি (Methods of balancing of one shrinkage force with another shrinkage force)

সঠিক ওয়েল্ডিং ক্রম ব্যবহার(Use of proper welding sequence): এটি গঠন সম্পর্কে বিভিন্ন পয়েন্টে ওয়েল্ডিং ধাতু রাখে। এই পদ্ধতিতে, প্রতিটি পাশ থেকে পর্যায়ক্রমে ওয়েল্ডিং তৈরি করা হয় যাতে ওয়েল্ড ধাতুর দ্বিতীয়বার সংকুচিত হলে এটি প্রথম জোড়ের সংকোচন শক্তিকে প্রতিহত করে। (ডুমুর 18, 19 ক এবং 19 বি)

Fig 18



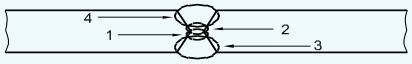
AS USED WHEN FABRICATING SQUARE SECTIONS FROM ANGLES OR CHANNELS

WLN'3381I

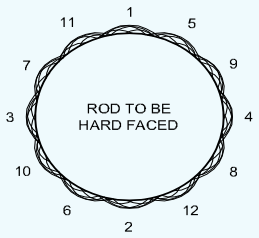
পিনিং(Peening): ওয়েল্ডিং হওয়ার পরপরই জোড়া ধাতুর উপর হাতুড়ি দিয়ে হালকা ঘা দেওয়া হয়। ঠান্ডা হওয়ার সাথে সাথে সংকোচনের যে প্রবণতা সেই প্রবনতাকে পিনিং এর মাধ্যমে প্রসারিত করে, প্রতিরোধ করা হয় । চিত্র 20।

ডাইভারজেন্স এলাউন্স(Divergence allowance)ঃ যেহেতু ওয়েল্ডিংয়ের সময় সীম বরাবর প্লেটগুলির প্রসারিত এবং একত্রিত হওয়ার প্রবণতা রয়েছে, এই কৌশলটি ব্যবহার করে প্লেটগুলিকে কাঙ্খিত অবস্থানে নিয়ে আসা হয়। যেখানে ওয়েল্ডের আগে প্লেটের মধ্যে একটি গোঁজ বা একটি প্রান্তিককরণ ক্ল্যাম্প স্থাপন করে ওয়েল্ডিং শুরু হয়। (চিত্র 21 ও 22)

Fig 19



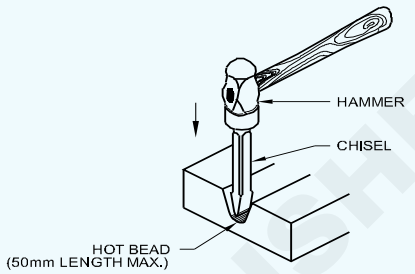
a) BALANCING SHRINKAGE FORCE IN BUTT WELD BY WELDING ALTERNATELY ON BOTH SIDES



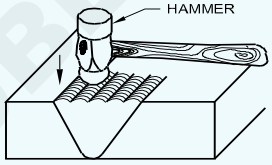
b) SEQUENCE WELDING USED TO CONTROL DISTORTION IN HARD FACING OPERATION

WLN'3381J

Fig 20



(a) NARROW GROOVED

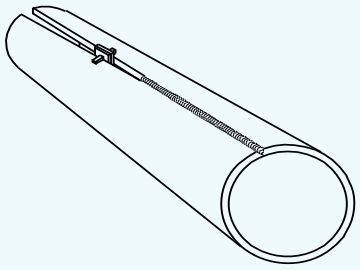


(b) OPEN BEADS

PEENING

WLN'3381K

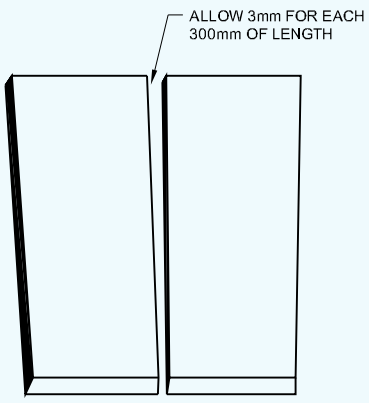
Fig 21



DIVERGENCE ALLOWANCE

WLN'3381L

Fig 22



PROVIDE SPACE BETWEEN THE EDGES TO BE WELDED

DIVERGING ALLOWANCE

WLN'3381M

NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

আর্ক ওয়েল্ডিং ত্রুটির কারণ ও প্রতিকার (Arc welding defects cause and remedies)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **আর্ক ওয়েল্ডিংয়ের বিভিন্ন ওয়েল্ডিং ত্রুটির নাম দিতে।**
- **ত্রুটিগুলি বর্ণনা করতে এবং ওয়েল্ডিং জয়েন্টগুলি সংশোধন করতে।**
- **বাহ্যিক এবং অভ্যন্তরীণ ত্রুটিগুলির মধ্যে পার্থক্য বর্ণনা করতে।**

ভূমিকা: একটি ওয়েল্ডিং জয়েন্টের শক্তি বেস মেটালের শক্তির চেয়ে বেশি বা সমান হওয়া উচিত। ওয়েল্ডিং করা জয়েন্টে যদি কোন ওয়েল্ডিং ত্রুটি থাকে তবে জয়েন্টটি বেস মেটালের চেয়ে দুর্বল হয়ে পড়ে। এটা গ্রহণযোগ্য নয়।

তাই একটি শক্তিশালী বা ভালো ওয়েল্ডে সমানভাবে ঢেউ খেলানো পৃষ্ঠ, এমনকি কনট্যুর, বিডের প্রস্থ, ভাল অনুপ্রবেশ এবং ত্রুটি থাকা উচিত নয়।

একটি ওয়েল্ডিং ত্রুটি/ফল্টের সংজ্ঞা(Definition of a weld defect/faul): ত্রুটি একটি সমাপ্ত জয়েন্টকে প্রয়োজনীয় লোড সহ্য করতে বা বহন করতে দেয় না।

ওয়েল্ডিং ত্রুটি/ফল্টের প্রভাব(Effects of weld defect/fault): সর্বদা একটি ত্রুটিপূর্ণ ওয়েল্ডিং জয়েন্টের নিম্নলিখিত খারাপ প্রভাব থাকবে।

- বেস ধাতু কার্যকরী বেধ হ্রাস হয়.
- ওয়েল্ডিং শক্তি হ্রাস হয়
- কার্যকর ফিউসন পুরুত্ব হ্রাস হয়
- লোড ওঠানোর সময় জয়েন্টটি ভেঙে যাবে, দুর্ঘটনা ঘটাবে।
- বেস মেটালের বৈশিষ্ট্য পরিবর্তন হবে।
- আরও ইলেক্ট্রোড প্রয়োজন হবে যা ওয়েল্ডিংয়ের খরচও বাড়িয়ে দেবে।
- শ্রম এবং উপকরণের অপচয়।
- ওয়েল্ডিং ফেস খারাপ হবে।

যেহেতু ওয়েল্ডিং ত্রুটি জয়েন্টে খারাপ প্রভাব ফেলে, তাই ত্রুটিগুলি এড়াতে/প্রতিরোধ করতে ওয়েল্ডিংয়ের আগে এবং সময় সবসময় যথাযথ যত্ন এবং ব্যবস্থা গ্রহণ করতে হবে। যদি ত্রুটিগুলি ইতিমধ্যে ঘটে থাকে তবে ওয়েল্ডিংয়ের পরে ত্রুটি সংশোধন/শুদ্ধ করার জন্য যথাযথ ব্যবস্থা গ্রহণ করতে হবে।

একটি ওয়েল্ডিং ত্রুটি এড়ানো/প্রতিরোধ এবং সংশোধন/ সংশোধনের জন্য গৃহীত পদক্ষেপ/পরিমাপকে প্রতিকার বলা হয়।

তাই কিছু প্রতিকার একটি ওয়েল্ডিং ত্রুটি এড়াতে/প্রতিরোধ করতে সাহায্য করতে পারে এবং কিছু প্রতিকার একটি ওয়েল্ডিং ত্রুটি সংশোধন/শুদ্ধ করতে সাহায্য করতে পারে।

ওয়েল্ডিং ত্রুটি দুটি ভাগে ভাগ করা যেতে পারে।

- বাহ্যিক ত্রুটি(External defects)
- অভ্যন্তরীণ ত্রুটি(nternal defects)

যে সব ত্রুটিগুলি ওয়েল্ড বিডের উপরে, বা বেস মেটাল পৃষ্ঠে বা জয়েন্টের রুট পাশে খালি চোখে বা লেন্স দিয়ে দেখা যায় তাকে বাহ্যিক ত্রুটি বলে।

যে ত্রুটিগুলি ওয়েল্ড বিডের ভিতরে বা বেস মেটাল পৃষ্ঠের ভিতরে লুকিয়ে থাকে এবং যা খালি চোখে বা লেন্স দিয়ে দেখা যায় না তাদের অভ্যন্তরীণ ত্রুটি বলে।

কিছু ওয়েল্ডিং ত্রুটি বাহ্যিক ত্রুটি, কিছু অভ্যন্তরীণ ত্রুটি এবং কিছু ত্রুটি যেমন ফাটল, ব্লো হোল, পোরোসিটি, স্ল্যাগ অন্তর্ভুক্তি, ফিলেট জয়েন্টগুলিতে রুট পেনিট্রেশনের অভাব ইত্যাদি বাহ্যিক এবং অভ্যন্তরীণ উভয় ত্রুটি হিসাবে ঘটবে।

বাহ্যিক ত্রুটি

1 আন্ডারকাট (Undercut)
2 ফাটল (Cracks)
3 ব্লো হোল এবংপোরোসিটি (Blow hole and porosity)
4 স্ল্যাগ অন্তর্ভুক্তি (Slag inclusions)
5 প্রান্ত প্লেট বন্ধ গলিত (Edge plate melted off)
6 অত্যধিক উত্তল/ওভারসাইজ ওয়েল্ড/অতিরিক্ত শক্তিবৃদ্ধি (Excessive convexity/Oversized weld/Excessive reinforcement)
7 অত্যধিক অবতলতা/ অপর্যাপ্ত গলা পুরুত্ব/ অপর্যাপ্ত ভরাট(Excessive concavity/insufficient throat thickness/ insufficient fill)
8 অসম্পূর্ণ মূল অনুপ্রবেশ/অনুপ্রবেশের অভাব (Incomplete root penetration/lack of penetration)
9 অত্যধিক মূল অনুপ্রবেশ (Excessive root penetration)
10 ওভারল্যাপ (Overlap)
11 অমিল (Mismatch)
12 অসম/অনিয়মিত বিড চেহারা (Uneven/irregular bead appearance)
13 স্প্যাটার (Spatters)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

অভ্যন্তরীণ ত্রুটি

1 ফাটল (Cracks)

2 ব্লো হোল এবং পোরোসিটি (Blow hole and porosity)

3 স্ল্যাগ অন্তর্ভুক্তি (Slag inclusions)

4 ফিউশনের অভাব (Lack of fusion)

5 মূল অনুপ্রবেশের অভাব (Lack of root penetration)

6 অভ্যন্তরীণ আর্ক বা লক-আপ আর্ক বা সংযত জয়েন্ট। (Internal stresses or locked-up stresses or restrained joint)

আর্ক ওয়েল্ডিংয়ের ত্রুটির - সংজ্ঞা, কারণ এবং প্রতিকার

একটি ভাল জোড়ের সমানভাবে ঢেউয়ের পৃষ্ঠ, এমনকি কনট্যুর, বিডের প্রস্থ, ভাল অনুপ্রবেশ এবং কোন ত্রুটিথাকবে না।

ত্রুটির সংজ্ঞা: একটি ত্রুটি এমন একটি যা সমাপ্ত জয়েন্টকে প্রয়োজনীয় লোড বহন করতে দেয় না।

ওয়েল্ডিং ত্রুটির কারণ মানে ভুল পদক্ষেপ নেওয়া যা ত্রুটি সৃষ্টি করে।

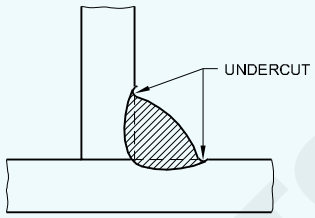
এর প্রতিকার হতে পারে

a. ওয়েল্ডিংয়ের আগে এবং সময় সঠিক পদক্ষেপ গ্রহণ করে ত্রুটি প্রতিরোধ করা।

b. ইতিমধ্যে ঘটে যাওয়া ত্রুটি সংশোধনের জন্য ওয়েল্ডিংয়ের পরে কিছু সংশোধনমূলক ব্যবস্থা গ্রহণ করা।

আন্ডারকাট: মূল ধাতুতে ওয়েল্ড টো বরাবর একটি খাঁজকাটা বা চ্যানেল। (চিত্র ১, ২ ও ৩)

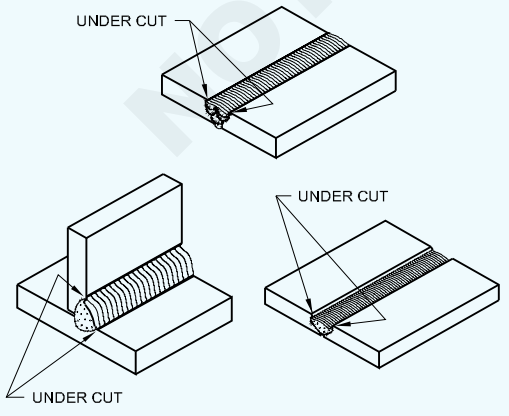
Fig 1



TEE-JOINT FILLET WELD

WLN133911

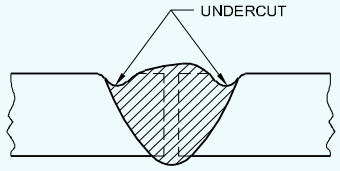
Fig 2



A SCHEMATIC DIAGRAM OF UNDERCUTS IN FILLET AND BUTT WELDS.

WLN133912

Fig 3



SQUARE-BUTT WELD

WLN133913

কারণসমূহ

- কারেন্ট খুব বেশি
- একটি খুব বড় আর্ক দৈর্ঘ্য ব্যবহার
- ওয়েল্ডিং গতি খুব দ্রুত
- ক্রমাগত ওয়েল্ডিংয়ের কারণে জবের অতিরিক্ত উত্তাপ
- ত্রুটিপূর্ণ ইলেক্ট্রোড ম্যানিপুলেশন
- ভুল ইলেক্ট্রোড কোণ

প্রতিকার

A প্রতিরোধমূলক ব্যবস্থা

নিশ্চিত করা

- সঠিক কারেন্ট সেট করা আছে
- সঠিক ওয়েল্ডিং গতি ব্যবহার করা হয়
- সঠিক আর্ক দৈর্ঘ্য ব্যবহার করা হয়
- ইলেক্ট্রোডের সঠিক ম্যানিপুলেশন অনুসরণ করা হয়

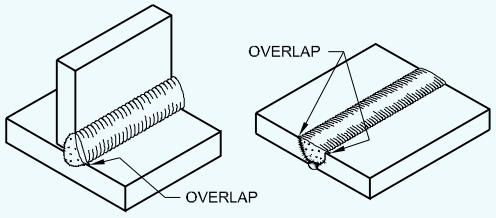
b সংশোধনমূলক ব্যবস্থা

- আন্ডারকাট পূরণ করতে 2 মিমি ø ইলেক্ট্রোড ব্যবহার করে ওয়েল্ডের শীর্ষে একটি পাতলা স্ট্রিংগার রান জমা করতে হবে।

ওভারল্যাপ

একটি ওভারল্যাপ ঘটে যখন ইলেক্ট্রোড থেকে গলিত ধাতু প্যারেন্ট মেটাল পৃষ্ঠের উপর দিয়ে প্যারেন্ট মেটালকে ফিউজ না করে প্রবাহিত হয় । (চিত্র 4)

Fig 4



SCHEMATIC DIAGRAM OF OVERLAP IN FILLET AND BUTT WELDS

WLN133914

কারণসমূহ

- কম কারেন্ট .
- ধীর আর্ক ভ্রমণ গতি।
- দীর্ঘ আর্ক।
- খুব বড় একটি ব্যাসের ইলেক্ট্রোড।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- বাহু নড়াচড়ার পরিবর্তে ইলেক্ট্রোড বুননের জন্য কব্জি নড়াচড়ার ব্যবহার।

প্রতিকার

A প্রতিরোধমূলক কর্ম

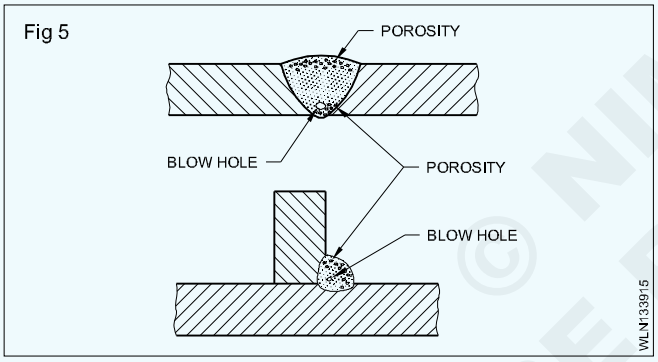
- সঠিক কারেন্ট সেটিং।
- সঠিক আর্ক ভ্রমণ গতি।
- সঠিক আর্ক দৈর্ঘ্য।
- ধাতব বেধ অনুযায়ী সঠিক ব্যাস ইলেক্ট্রোড।
- ইলেক্ট্রোডের সঠিক ম্যানিপুলেশন।

B সংশোধনমূলক কর্ম

- একটি আন্ডারকাট ছাড়া গ্রাইন্ডিং দ্বারা ওভারল্যাপ সরান হয়

Blowhole এবং porosity

ব্লো হোল বা গ্যাস পকেট হল একটি বৃহৎ ব্যাসের ছিদ্র যা একটি বিডের ভিতরে বা ওয়েল্ডিংয়ের পৃষ্ঠে গ্যাস আটকে যাওয়ার কারণে হয়। পোরোসিটি হল ওয়েল্ডের উপরিভাগে সূক্ষ্ম ছিদ্রের একটি গ্রুপ যা গ্যাসের প্রবেশের ফলে সৃষ্ট হয়। (চিত্র 5)



কারণসমূহ

কাজের পৃষ্ঠে বা ইলেক্ট্রোড ফ্লাক্সে দূষক/অমেধ্যের উপস্থিতি, কাজ বা ইলেক্ট্রোড সামগ্রীতে উচ্চ সালফারের উপস্থিতি। জোড়া দেওয়ার পৃষ্ঠের মধ্যে আটকে থাকা আর্দ্রতা। জোড় ধাতু দ্রুত জমা. প্রান্তের অনুপযুক্ত পরিষ্কার.

প্রতিকার

A একটি প্রতিরোধমূলক ব্যবস্থা

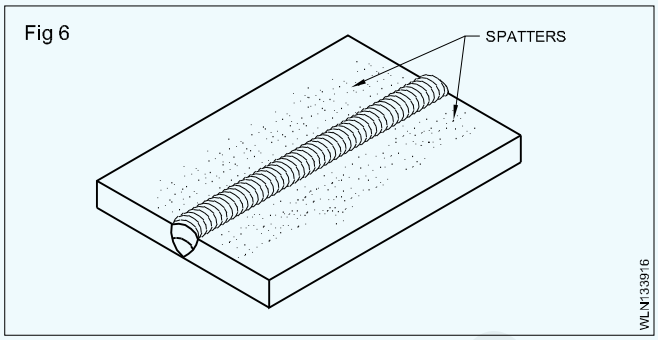
- পৃষ্ঠ থেকে তেল, গ্রীস, মরিচা, পেইন্ট, আর্দ্রতা ইত্যাদি সরাতে হবে। তাজা এবং শুকনো ইলেক্ট্রোড ব্যবহার করতে হবে। ভাল ফ্লাক্স-কোটেড ইলেক্ট্রোড ব্যবহার করতে হবে। দীর্ঘ আর্ক ব্যবহার করা যাবে না।

b সংশোধনমূলক ব্যবস্থা

- যদি ব্লোহোল বা ছিদ্রটি ওয়েল্ডের ভিতরে থাকে তবে জায়গাটি গাউজিং করতে হবে এবং পুনরায় ওয়েল্ডিং করতে হবে যদি এটি পৃষ্ঠের উপর থাকে তাহলে এটি গ্রাইন্ডিং করে পুনরায় ওয়েল্ডিং. করতে হবে।

স্প্যাটার

ছোট ধাতব কণা যা ওয়েল্ডিং বরাবর ওয়েল্ডিংয়ের সময় আর্কের বাইরে নিক্ষিপ্ত হয় এবং বেস মেটাল পৃষ্ঠের সাথে লেগে থাকে। (চিত্র 6)



কারণসমূহ

ওয়েল্ডিং কারেন্ট খুব বেশি। ভুল পোলারিটি (ডিসিতে)। লম্বা আর্কের ব্যবহার। আর্ক ব্লো। অসম ফ্লাক্স আচ্ছাদিত ইলেক্ট্রোড।

প্রতিকার

A প্রতিরোধমূলক কর্ম

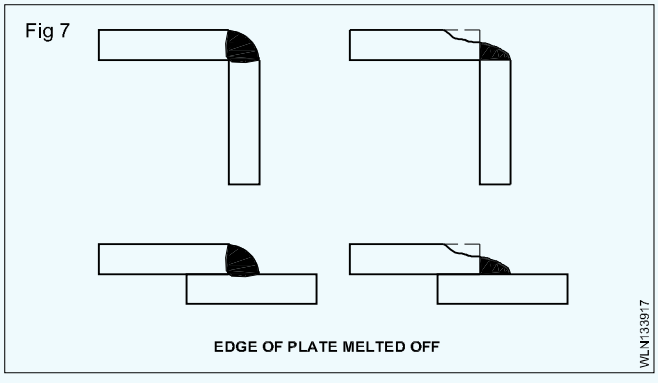
- সঠিক কারেন্ট ব্যবহার করতে হবে।
- সঠিক পোলারিটি (DC) ব্যবহার করতে হবে।
- সঠিক আর্ক দৈর্ঘ্য ব্যবহার করতে হবে।
- ভাল ফ্লাক্স-কোটেড ইলেক্ট্রোড ব্যবহার করতে হবে।

B সংশোধনমূলক কর্ম

- একটি চিপিং হাতুড়ি এবং তারের ব্রাশ ব্যবহার করে স্প্যাটারগুলি সরাতে হবে।

প্লেটের প্রান্ত গলে গেছে

প্লেটের প্রান্ত গলে যাওয়া ত্রুটি শুধুমাত্র ল্যাপ এবং কর্ণার জয়েন্টগুলিতে হয়। যদি প্লেটের একটি প্রান্তের অতিরিক্ত গলন হয় যার ফলে গলার পুরুত্ব অপর্যাপ্ত হয় , তবে তাকে প্লেটের প্রান্তের গলিত ত্রুটি বলে। (চিত্র 7)



কারণসমূহ

- বড় আকারের ইলেক্ট্রোড ব্যবহার।
- অতিরিক্ত কারেন্ট ব্যবহার।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- ইলেক্ট্রোডের ভুল ম্যানিপুলেশন অর্থাৎ ইলেক্ট্রোডের অত্যধিক বুনন।

প্রতিকার

A প্রতিরোধমূলক ব্যবস্থা

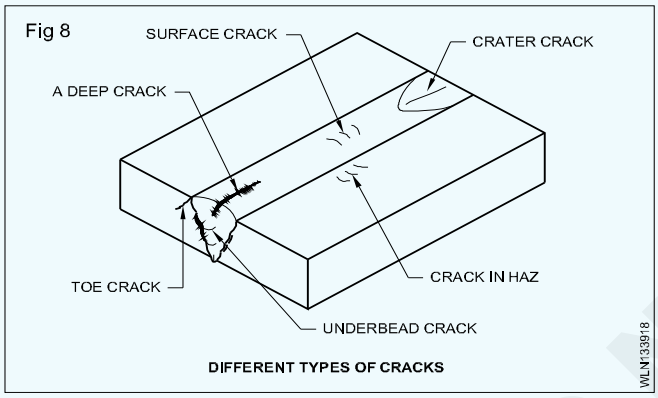
- সঠিক আকারের ইলেক্ট্রোড নির্বাচন করতে হবে
- সঠিক কারেন্ট সেটকরতে হবে
- ইলেক্ট্রোডের সঠিক ম্যানিপুলেশন নিশ্চিত করতে হবে

b সংশোধনমূলক ব্যবস্থা

- গলার পুরুত্ব বাড়ানোর জন্য অতিরিক্ত ওয়েল্ডিং ধাতু জমা করতে হবে।

ফাটল

একটি হেয়ারলাইন বিচ্ছেদ রুট বা মাঝখানে বা পৃষ্ঠে এবং জোড় ধাতু বা বেস মেটাল এর ভিতরে দেখা যায়। (চিত্র 8)



কারণসমূহ

- ইলেক্ট্রোডের ভুল নির্বাচন।
- স্থানীয় চাপের উপস্থিতি।
- দ্রুত শীতল।
- অনুপযুক্ত ওয়েল্ডিং কৌশল/ক্রম।
- দুর্বল নমনীয়তা।
- জয়েন্টের প্রি-হিটিং এবং পোস্ট-হিটিং এর অনুপস্থিতি।
- বেস মেটালে অতিরিক্ত সালফার।

প্রতিকার

A প্রতিরোধমূলক কর্ম

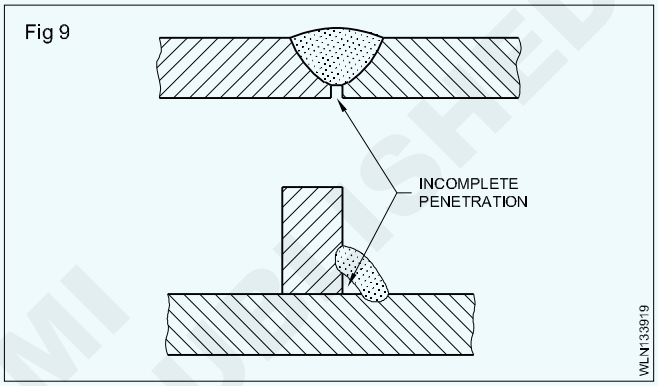
- তামা, ঢালাই লোহা, মাঝারি এবং উচ্চ কার্বন স্টিলের উপর প্রিহিটিং এবং পোস্ট-হিটিং করতে হবে।
- কম হাইড্রোজেন ইলেক্ট্রোড নির্বাচন করতে হবে।
- ধীরে ধীরে ঠান্ডা করতে হবে।
- কম পাস ব্যবহার করতে হবে।
- সঠিক ওয়েল্ডিং কৌশল/ক্রম ব্যবহার করতে হবে।

B সংশোধনমূলক কর্ম

- সমস্ত বাহ্যিক ফাটলের জন্য একটি ছোট গভীরতার জন্য, ফাটলের গভীরতা পর্যন্ত ডায়মন্ড পয়েন্ট চিজেল ব্যবহার করে একটি V খাঁজ করতে হবে এবং কম হাইড্রোজেন ইলেক্ট্রোড ব্যবহার করে পুনরায় ওয়েল্ডিং করতে হবে (প্রয়োজনে প্রিহিটিং সহ)। আস্তে আস্তে জব ঠাণ্ডা করতে হবে।
- অভ্যন্তরীণ/লুকানো ফাটলগুলির জন্য ফাটলের গভীরতা পর্যন্ত গাউজিং করতে হবে এবং কম হাইড্রোজেন ইলেক্ট্রোড ব্যবহার করে পুনরায় ওয়েল্ডিং করতে হবে (প্রয়োজনে প্রিহিটিং সহ)। আস্তে আস্তে জব ঠাণ্ডা করতে হবে।

অসম্পূর্ণ অনুপ্রবেশ

জয়েন্টের রুটে পৌঁছাতে এবং ফিউজ করতে জোড় ধাতুর ব্যর্থতা। (চিত্র 9)



কারণসমূহ

- প্রান্ত প্রস্তুতি খুব সংকীর্ণ - কম বেভেল কোণ।
- ওয়েল্ডিংয়ের গতি খুব বেশি।
- একটি খাঁজকাটা জয়েন্টের রুট রান দেবার সময় কী-হোল বজায় রাখা হয় না।
- কারেন্ট কম।
- বড় ডায়া ইলেক্ট্রোড ব্যবহার।
- সিলিং রান জমা করার আগে অপর্যাপ্ত পরিচ্ছন্নতা বা গাউজিং।
- ইলেক্ট্রোডের ভুল কোণ।
- অপর্যাপ্ত রুট গ্যাপ।

প্রতিকার

A প্রতিরোধমূলক কর্ম

- সঠিক প্রান্ত প্রস্তুতি প্রয়োজন.
- বেভেলের সঠিক কোণ এবং প্রয়োজনীয় রুত গ্যাপ নিশ্চিত করন।
- সঠিক আকারের ইলেক্ট্রোড ব্যবহার।
- সঠিক ওয়েল্ডিং গতি প্রয়োজন.
- পুরো রুট জুড়ে একটি কীহোল বজায় রাখা।
- সঠিক কারেন্ট সেটিং প্রয়োজন।

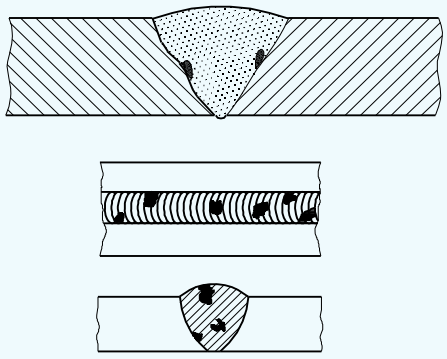
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

B সংশোধনমূলক কর্ম

- বাট ওয়েল্ডিং এবং কর্ণার ওয়েল্ডিংয়ের জন্য জয়েন্টের নীচের দিকে। রুট গাউজিং করতে হবে এবং রুটটি ডিপোজিট করতে হবে। ল্যাপ এবং ফিললেটের জন্য ওয়েল্ডিং সম্পূর্ণ গ্রাইন্ডিং করে জয়েন্টটিকে পুনরায় তৈরি করতে হবে।

স্ল্যাগ অন্তর্ভুক্তি: স্ল্যাগ বা অন্যান্য অ ধাতব উপকরণ একটি জোড়ের মধ্যে আটকে আছে। (চিত্র 10)

Fig 10



SLAG INCLUSION IN BUTT WELD

WLN13391A

কারণসমূহ

- ভুল প্রান্ত প্রস্তুতি
- দীর্ঘ দিন স্টোরেজের কারণে ক্ষতিগ্রস্ত ফ্লাক্স লেপযুক্ত ইলেক্ট্রোড ব্যবহার।
- অতিরিক্ত কারেন্ট।
- দীর্ঘ আর্ক দৈর্ঘ্য।
- অনুপযুক্ত ওয়েল্ডিং কৌশল।
- মাল্টি-রান ওয়েল্ডিংয়ে প্রতিটি রানের অপর্যাপ্ত পরিচ্ছন্নতা।

প্রতিকার

A প্রতিরোধমূলক কর্ম

- সঠিক প্রান্ত প্রস্তুতি করতে হবে।
- সঠিক ধরনের ফ্লাক্স লেপযুক্ত ইলেক্ট্রোড ব্যবহার করতে হবে।
- সঠিক আর্ক দৈর্ঘ্য ব্যবহার করতে হবে।
- সঠিক ওয়েল্ডিং কৌশল ব্যবহার করতে হবে।।
- মাল্টি-রান ওয়েল্ডিংয়ে প্রতিটি রানের পুঙ্খানুপুঙ্খ পরিস্কার নিশ্চিত করতে হবে।

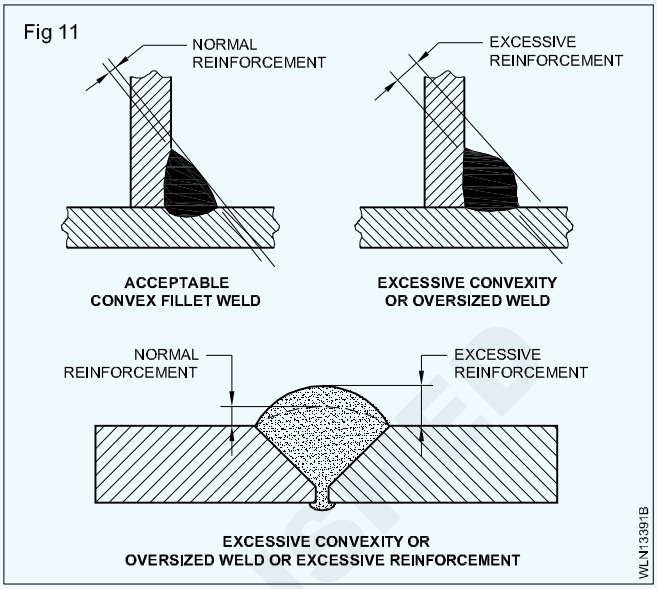
B সংশোধনমূলক কর্ম

- বাহ্যিক/সারফেস স্ল্যাগ অন্তর্ভুক্তির জন্য একটি ডাইমন্ড পয়েন্ট চিজেল ব্যবহার করে বা সেই জায়গাটিকে গ্রাইন্ডিং এবং পুনরায় তৈরি করে সেগুলি সরিয়ে ফেলতে হবে। অভ্যন্তরীণ স্ল্যাগ অন্তর্ভুক্তির জন্য ত্রুটির গভীরতা পর্যন্ত গাউজিং করতে হবে এবং পুনরায় ওয়েল্ডিংকরতে হবে।

অত্যধিক উত্তল (চিত্র 11)

এই ত্রুটিটিকে ওভারসাইজ ওয়েল্ড বা অতিরিক্ত শক্তিবৃদ্ধিও বলা হয়। এটি চূড়ান্ত স্তর/কভারিং রানে জমা করা অতিরিক্ত ওয়েল্ড ধাতু।

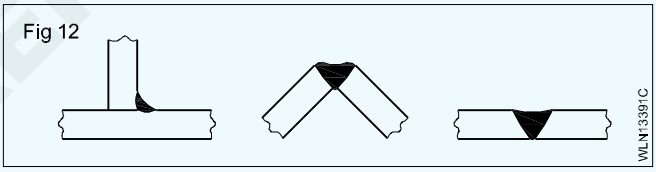
Fig 11



অত্যধিক অবতলতা / অপর্যাপ্ত গলা পুরুত্ব

বাট বা ফিলেট ওয়েল্ডে জমা হওয়া ওয়েল্ড মেটাল যদি ওয়েল্ডের টো এর সাথে সংযোগকারী লাইনের নীচে থাকে তবে এই ত্রুটিটিকে অত্যধিক অবতলতা বা অপর্যাপ্ত গলা পুরুত্ব বলে। (চিত্র 12)

Fig 12



কারণসমূহ

- ইলেক্ট্রোডের ভুল বুননের কারণে ভুল বিড প্রোফাইল।
- ছোট ডায়া ইলেক্ট্রোড ব্যবহার।
- ওয়েল্ডিংয়ের অত্যধিক গতি।
- খাঁজ পূরণ করতে স্ট্রিংগার বিড ব্যবহার করার সময় ভুল ওয়েল্ডিং ক্রম।
- অনুভূমিক অবস্থানে ওয়েল্ডিং ধাতুর স্যাগিং নিয়ন্ত্রিত হয় না।
- ইলেকট্রোড চালনা নিয়মিত নয়।
- প্লেট পৃষ্ঠের মধ্যে অনুপযুক্ত ইলেক্ট্রোড কোণ।

প্রতিকার

- সঠিক কারেন্ট সেটিং
- স্টহিক ইলেকট্রোড নির্বাচন।
- সঠিক ওয়েল্ড গতি।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

পাইপের স্পেসিফিকেশন, বিভিন্ন ধরনের পাইপ জয়েন্ট, অবস্থান ও পদ্ধতি (Specification of pipes various type of pipe joints, position & procedure)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **বিভিন্ন ধরনের পাইপ জয়েন্ট সনাক্ত করতে।**
- **পাইপের স্পেসিফিকেশন বর্ণনা করতে।**
- **পাইপ ওয়েল্ডিংয়ের বিভিন্ন অবস্থান বর্ণনা করতে।**
- **পাইপ ওয়েল্ডিং পদ্ধতি ব্যাখ্যা করতে।**

পাইপ স্পেসিফিকেশন

- একটি পাইপে এর আকার নমিন্যাল ব্যাস (বা) নমিন্যাল বাইরের ব্যাস (OD) দ্বারা পরিমাপ করা হয়।
- এটি নমিন্যাল পাইপ আকার (NPS) হিসাবেও উল্লেখ করা হয়।
- পাইপ সাধারণত গ্যাস বা তরল পরিবহন করতে ব্যবহৃত হয়।

টিউব সাধারণত স্ট্যান্ডার্ড উদ্দেশ্যে ব্যবহৃত হয় এবং এটি বাইরের ব্যাস এবং এর ওয়াল বেধ উল্লেখ করা হয়।

ভারতীয় মান 1161-1998 অনুসারে, নমিন্যাল ফোর্স, পুরুত্, এবং বাইরের ব্যাস (মিমি) অনুযায়ী ইস্পাত টিউবকে হালকা, মাঝারি এবং ভারী শ্রেণীতে বিভক্ত করা হয়েছে।

ওয়েল্ডিং পাইপ জয়েন্টগুলোতে

তেল, গ্যাস, জল ইত্যাদি পরিবহনে সকল প্রকার ও আকারের পাইপ আজ ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়। এছাড়াও ভবন, শোধনাগার এবং শিল্প কারখানায় পাইপিং সিস্টেমের জন্যও ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়।

ওয়েল্ডিং পাইপের সুবিধা

পাইপগুলি বেশিরভাগ লৌহঘটিত এবং অ লৌহঘটিত ধাতু এবং তাদের সংকর ধাতু দিয়ে তৈরি। তাদের নিম্নলিখিত সুবিধা রয়েছে।

- উন্নত সামগ্রিক শক্তি।
- রক্ষণাবেক্ষণ সহ খরচে চূড়ান্ত সঞ্চয়।
- উন্নত প্রবাহ বৈশিষ্ট্য.
- এর কম্প্যাক্টনেসের কারণে ওজন হ্রাস।
- দেখতে সুন্দর।

পাইপ ওয়েল্ডিং পদ্ধতি

নীচে আর্ক দ্বারা পাইপ ওয়েল্ডিং পদ্ধতি আছে।

- মেটালিক আর্ক ওয়েল্ডিং
- গ্যাস মেটাল আর্ক ওয়েল্ডিং
- টংস্টেন নিষ্ক্রিয় গ্যাস ওয়েল্ডিং
- নিমজ্জিত আর্ক ওয়েল্ডিং
- কার্বন আর্ক ওয়েল্ডিং

কার্বন আর্ক ওয়েল্ডিং ব্যতীত এই সমস্ত পদ্ধতিগুলি সাধারণত ব্যবহৃত হয় এবং ওয়েল্ডিংয়ের প্রকার পাইপের আকার এবং এর প্রয়োগের উপর নির্ভর করে।

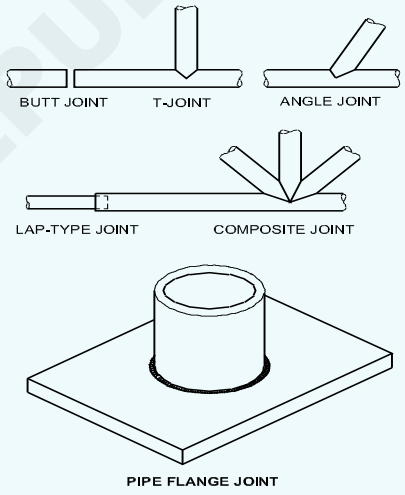
পাইপ জয়েন্টগুলোর প্রকারভেদ

1 বাট জয়েন্ট

2 'টি' জয়েন্ট

3 ল্যাপ জয়েন্ট (চিত্র 1)

Fig 1



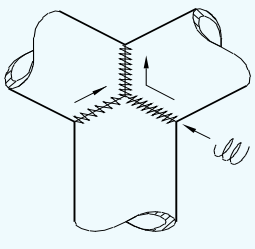
4 কোণ জয়েন্ট

5 যৌগিক জয়েন্ট

6 পাইপ ফ্ল্যাঞ্জ জয়েন্ট

7 Y জয়েন্ট (চিত্র 2)

Fig 2

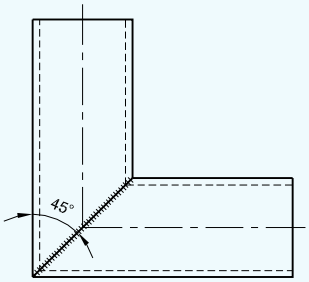


NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

8 এলবো জয়েন্ট (চিত্র 3)

পাইপ বাট জয়েন্টগুলির ওয়েল্ডিং: সাধারণত পাইপ এবং টিউবের জয়েন্টগুলি পাইপের ভিতর থেকে ওয়েল্ডিং করা যায় না। তাই পাইপ ওয়েল্ডিং শেখা শুরু করার আগে, একজন ব্যক্তির সমস্ত অবস্থানে যেমন সমতল, অনুভূমিক, উল্লম্ব এবং ওভারহেডের ওয়েল্ডিংয়ে দক্ষ হওয়া উচিত।

Fig 3



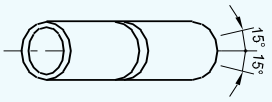
ELBOW JOINT

WLN134013

এই সমস্ত অবস্থানগুলি পাইপ ওয়েল্ডিং করতে ব্যবহৃত হয়।

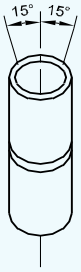
পাইপ ওয়েল্ডিং অবস্থান (চিত্র 4 এবং 5)

Fig 4



1G POSITION
PIPE HORIZONTAL ROLLED
WELD FLAT (±15°)

ROTATE PIPE AND DEPOSIT
WELD AT OR NEAR THE TOP



2G - POSITION
PIPE VERTICAL WELD HORIZONTAL (±15°)

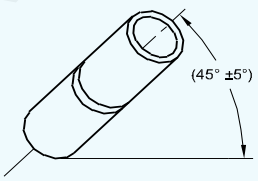
PIPE SHALL NOT BE ROTATED DURING WELDING.

WLN134014

Fig 5

5G POSITION
PIPE HORIZONTAL FIXED (±15°)
WELD FLAT, VERTICAL, OVERHEAD

PIPE SHALL NOT BE ROTATED DURING WELDING.



6G - POSITION
PIPE INCLINED FIXED (45° ±15°)
WELD FLAT, VERTICAL, OVERHEAD

PIPE SHALL NOT BE ROTATED DURING WELDING.

WLN134015

1 G - ফ্ল্যাট (রোল) অবস্থানে পাইপ ওয়েল্ড অর্থাৎ পাইপ অক্ষ মাটির সমান্তরাল।

2 G - অনুভূমিক অবস্থানে পাইপ ওয়েল্ড অর্থাৎ পাইপ অক্ষ মাটিতে লম্ব।

5 G - সমতল (স্থির) অবস্থানে পাইপ ওয়েল্ড অর্থাৎ পাইপ অক্ষ মাটির সমান্তরাল।

6 G - পাইপ ওয়েল্ডিং সহ (স্থির) অবস্থানে অর্থাৎ পাইপ অক্ষ অনুভূমিক এবং উল্লম্ব সমতল উভয়ই অন্তর্ভুক্ত।

বাট জয়েন্টগুলির ওয়েল্ডিংয়ের সময় পাইপ হতে পারে

1 ঘূর্ণিত বা ঘোরানো (1G অবস্থান)

2 স্থির (2G, 5G এবং 6G অবস্থান)।

আর্ক দ্বারা পাইপ বাট জয়েন্টগুলির ওয়েল্ডিং 1G অবস্থানে দ্বারা করা যেতে পারে

A ক্রমাগত ঘূর্ণন পদ্ধতি এবং

B সেগমেন্টাল পদ্ধতি।

1a) ক্রমাগত ঘূর্ণন পদ্ধতি দ্বারা, আর্ক দ্বারা পাইপ ওয়েল্ডিং (1G অবস্থানে) (Pipe welding by arc (in 1G position) by continuous rotation method): পাইপে বাট জয়েন্টের সন্তোষজনক ওয়েল্ডিং পাইপের প্রান্তের সঠিক প্রস্তুতি এবং ওয়েল্ডিং করা জয়েন্টের সতর্ক সমাবেশের উপর নির্ভর করে। নিশ্চিত করতে হবে যে বোরস এবং মূল মুখগুলি সঠিক প্রান্তিককরণে রয়েছে এবং গ্যাপটি সঠিক।

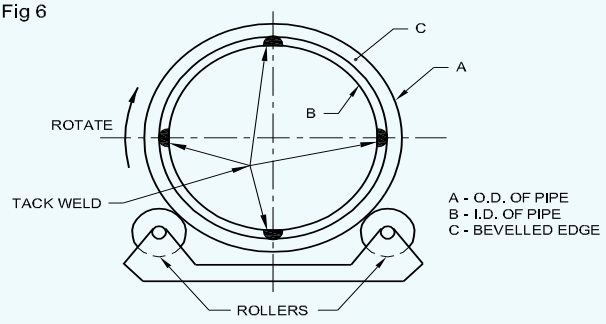
প্রান্তগুলি পরিষ্কার করতে হবে। গ্যাস কাটিং এবং ফাইলিং করে বেভেল 35° এর একটি কোণ প্রস্তুত করতে হবে। একটি রুট ফেস 1.5 থেকে 2.5 মিমি দিতে হবে।

ওয়েল্ডিংয়ের জন্য পাইপ সেট করা(Setting the pipes for welding): 4টি ছোট সমান ব্যবধানযুক্ত ট্যাক ওয়েল্ড করতে হবে। ব্যবধানটি রুট ফেস প্লাস 0.75 মিমি সমান হওয়া উচিত। ভি ব্লক বা রোলারগুলিতে ট্যাক করা assemblyকে রাখতে হবে যাতে assemblyটি মুক্ত হাত দিয়ে ঘোরানো যায়।

1ম রানের জন্য একটি 2.5 মিমি রুটাইল ইলেক্ট্রোড এবং 2য় রানের জন্য একটি 3.15 মিমি রুটাইল ইলেক্ট্রোড নির্বাচন করতে হবে। 1ম রানের জন্য 70-80A এবং 2য় রানের জন্য 100-110A এর কারেন্ট সেট করতে হবে।

ওয়েল্ডিং করার সময় পাইপটিকে ঘোরাতে হবে, . (চিত্র 6) ওয়েল্ডিং আর্কটিকে ওয়েল্ডিংয়ের দিক থেকে উল্লম্ব থেকে 10° এর মধ্যে একটি এলাকার মধ্যে রাখতে হবে। চিত্র 7। (একটি হেলমেট টাইপ স্ক্রিন ব্যবহার করতে হবে)।

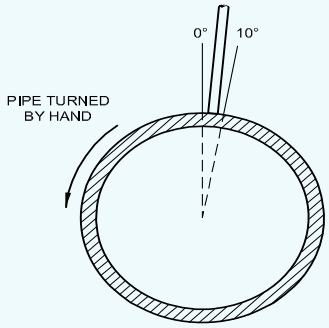
Fig 6



WLN134016

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 7

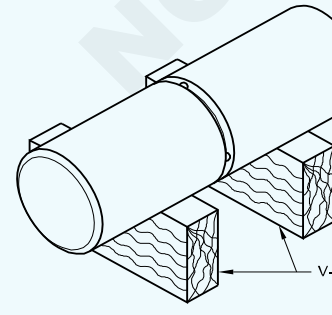


- জয়েন্টের রুটে কেন্দ্রীয়ভাবে এবং ওয়েল্ডিংয়ের বিন্দুতে পাইপের ব্যাসার্ধের সাথে সঙ্গতি রেখে ইলেক্ট্রোডকে নির্দেশ করতে হবে।
- উপরের ডেড সেন্টারের কাছে আর্কটিকে প্রজ্জ্বলন করতে হবে। এবং যতটা সম্ভব ছোট আর্কের দৈর্ঘ্য রাখতে হবে।
- রুট রান ডিপোজিট করার সময় একদিকের রুট ফেস থেকে আর একদিকের রুট ফেস পর্যন্ত ইলেক্ট্রোডটিকে নিয়ে যেতে হবে (Side-to-side waving motion)।
- অতিরিক্ত অনুপ্রবেশ ছাড়াই মূল মুখগুলির সম্পূর্ণ ফিউশন পেতে ঘূর্ণনের গতি সামঞ্জস্য রাখতে হবে।
- ট্যাক ওয়েল্ডিং উপর ওয়েল্ডিং করা উচিৎ নয় করণ ট্যাকিং পয়েন্টে পেনিট্রেশন ঠিকঠাক হবে না, তাই ট্যাক ওয়েল্ড যখন কাছে আসে তখন তাদের গ্রাইন্ডিং করে সরিয়ে দিতে হবে তারপরে ওয়েল্ডিং করতে হবে।
- দ্বিতীয় রান দিয়ে ওয়েল্ডিং সম্পূর্ণ কর। প্রতিটি ফিউশন মুখের বাইরের প্রান্তে ফিউশন সুরক্ষিত করতে ঘূর্ণনের গতি সামঞ্জস্য করতে হবে। রিইনফোর্সমেন্টের পরিমাণ পাইপের সবদিকে সমান হতে হবে।

1b) সেগমেন্টাল ওয়েল্ডিং দ্বারা একটি পাইপের বাটের ওয়েল্ডিং (1G অবস্থান অর্থাৎ ঘূর্ণন দ্বারা)(Welding of a pipe butt (IG position i.e. by rotation) by segmental welding)

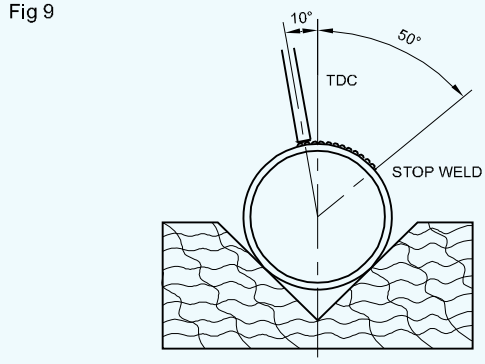
- পাইপের প্রান্তগুলি 2.5 মিমি রুট গ্যাপ দিয়ে 35০ থেকে 40° কোণে বেভেল করা হয়।
- পাইপটিকে আগের মতো ট্যাক করতে হবে এবং দুটি 'V' ব্লকে assemblyকে রাখতে হবে। (চিত্র 8)

Fig 8



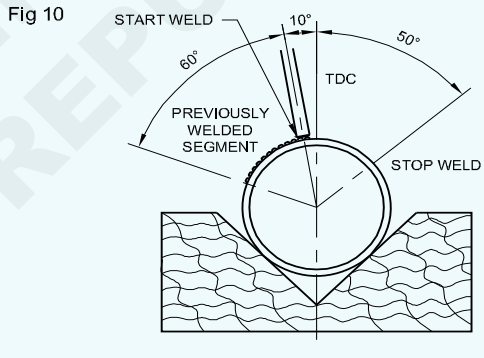
- টপ ডেড সেন্টার (TDC) থেকে 10° এ আর্ক স্ট্রাইক করতে হবে এবং রুট রান জমা করতে হবে। রুট ফেসের ফিউশন অর্জন করতে একটি ছোট বয়ন গতি ব্যবহার করতে হবে । রুট অনুপ্রবেশ নিয়ন্ত্রণ করতে ভ্রমণের গতি সামঞ্জস্য করতে হবে । (চিত্র 9)

Fig 9



- 60° এর সমতুল্য একটি সেগমেন্ট ওয়েল্ডিং করা হলে, ওয়েল্ড বন্ধ করতে হবে। লক্ষ রাখতে হবে ক্রেটার যেন না হয় ।
- টিডিসি-র আগে 10° না হওয়া পর্যন্ত পাইপটি সরাতে হবে ।
- পূর্ববর্তী ওয়েল্ড রানের শেষে আর্কটি প্রজ্জ্বলন করতে হবে এবং একটি ওয়েল্ড পুল স্থাপন করতে হবে । - আরও 60° সেগমেন্ট ওয়েল্ডিং করতে হবে । (চিত্র 10)

Fig 10



- রুট রান সম্পূর্ণ না হওয়া পর্যন্ত সেগমেন্টে ওয়েল্ডিং চালিয়ে যেতে হবে। - পাইপটি সরাতে হবে যতক্ষণ না সেগমেন্টের মধ্য-বিন্দু টিডিসিতে না হয়।
- আর্ক স্ট্রাইক করতে হবে। এবং দ্বিতীয় (ফিলিং) রান জমা করতে হবে। প্রস্তুতিটি পূরণ করতে এবং পাইপের প্রান্তগুলির ফিউশন এর জন্য পাশে থেকে পাশের বুনন অবস্থান ব্যবহার করতে হবে।
- 60° সেগমেন্টে ফিলিং রান সম্পূর্ণ করতে হবে।

নির্দিষ্ট অবস্থানে রেখে আর্ক দ্বারা পাইপ ওয়েল্ডিং (Pipe welding by arc in fixed positions)

যখনই ওয়েল্ডিং করার জন্য পাইপগুলিকে ঘোরানো যায় না বা যখনই পাইপগুলিকে মাঠের মধ্যে অর্থাৎ কাজের জায়গায় ওয়েল্ডিং করা হয়, তখনই সেগুলিকে স্থির অবস্থায় ওয়েল্ডিং করা হয়। যদি স্থির পাইপ অক্ষ অনুভূমিক হয়, তাহলে ওয়েল্ডিং অবস্থানকে 5G অবস্থান বলা হয়।

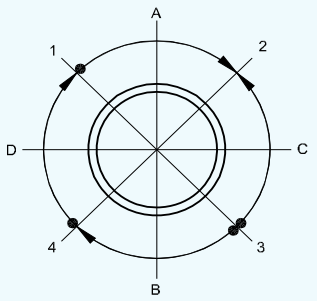
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

অন্যান্য পাইপ ওয়েল্ডিং অবস্থান যেখানে ওয়েল্ডিংয়ের সময় পাইপগুলি স্থির করা হয় সেগুলি হল 2G এবং 6G অবস্থান। যদি ওয়েল্ডিং করার জন্য নির্দিষ্ট পাইপের অক্ষ উল্লম্ব হয়, তবে এই অবস্থানটিকে 2G অবস্থান বলা হয়। যদি স্থির পাইপের অক্ষ অনুভূমিক এবং উল্লম্ব উভয় সমতলের দিকে 45° এ ঝুঁকে থাকে, তাহলে ওয়েল্ডিং অবস্থানকে 6G অবস্থান বলা হয়।

5G অবস্থানে, একটি পাইপ বাট জয়েন্ট নিম্নলিখিত পদ্ধতি দ্বারা ওয়েল্ডিং করা যেতে পারে।

পদ্ধতি 1: পাইপ জয়েন্ট পরিধি A, B, C এবং D হিসাবে চারটি অবস্থানে বিভক্ত। প্রথম অংশ 'A' 1 থেকে 2 পর্যন্ত কমবেশি সমতল অবস্থানে ওয়েল্ডিং করা হয়। তারপর অংশ B ওভারহেড অবস্থানে 3 থেকে 4 পর্যন্ত ওয়েল্ডিং করা হয়। পরবর্তী অংশ 3 থেকে 2 পর্যন্ত C এবং তারপরে 4 থেকে 1 পর্যন্ত D অংশ উল্লম্ব উপরের অবস্থানে ওয়েল্ডিং করা হয়। (চিত্র 11)

Fig 11

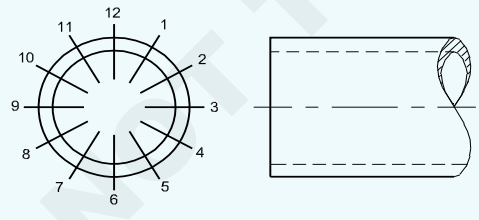


এটি গুরুত্বপূর্ণ যে সঠিক রুট পেনিট্রেশন নিশ্চিত করার জন্য ওয়েল্ডিং অপারেশন জুড়ে একটি কী কি হোল বজায় রাখা হয়। এছাড়াও ইলেক্ট্রোডের অবস্থান ক্রমাগত পরিবর্তিত হয় কারণ জবের পৃষ্ঠটি বাঁকা হয়। এছাড়াও, প্রতিটি ওয়েল্ডিং অংশের শুরু এবং শেষ যেমন A, B, C এবং D সঠিকভাবে করতে হবে যাতে তারা পূর্ববর্তী অংশের সাথে একত্রিত হয়।

পদ্ধতি 2: পাইপের বাইরের পরিধি একটি ঘড়ির মতো 12টি সমান বিভাগে বিভক্ত।

পাইপের উপরেরটি 12 টায় অবস্থানে এবং নীচেরটি 6 টায় অবস্থানে রয়েছে। (চিত্র 12)

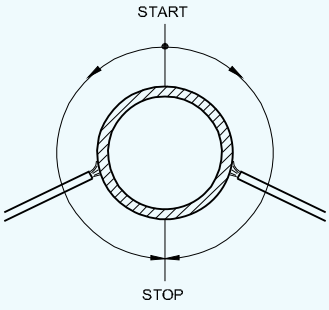
Fig 12



THE IDENTIFICATION OF THE WELDING POSITION AROUND THE THE PIPE JOINT BYTHE NUMBERS ON THE FACE OF A CLOCK.

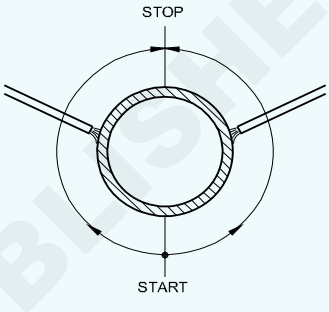
ওয়েল্ডটি 12টা থেকে শুরু করে 6টা পর্যন্ত ডান দিকে উল্লম্বভাবে নিচের দিকে। তারপরে 12 টা থেকে 6 টা পর্যন্ত বাম দিকে (চিত্র 13) অবস্থানে আবার ওয়েল্ডিং করা হয়। এই পদ্ধতিটিকে বলা হয় ডাউনহিল পদ্ধতি এবং সাধারণত 3 থেকে 4 মিমি প্রাচীর পুরুত্বের পাতলা প্রাচীরযুক্ত পাইপের জন্য ব্যবহৃত হয়।

Fig 13



পদ্ধতি 3: ওয়েল্ডিং শুরু করা হয় 6টা থেকে 12টা পর্যন্ত ডান দিকে এবং তারপর আবার 6টা থেকে 12টা পর্যন্ত বাম দিকের অবস্থানে (চিত্র 14)। এই পদ্ধতিকে বলা হয় আপহিল পদ্ধতি বা উল্লম্ব পদ্ধতি। এই চড়াই পদ্ধতিটি 5 মিমি এবং তার বেশি প্রাচীরের পুরুত্বের পাইপ ওয়েল্ডিং করতে ব্যবহৃত হয়।

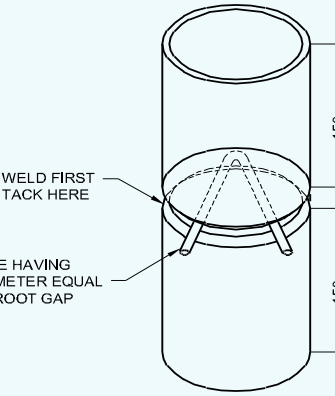
Fig 14



পাইপ অক্ষের অবস্থানের উপর ভিত্তি করে 2G এবং 6G অবস্থানে ওয়েল্ডিং করা হয়।

2G অবস্থানে, অনুভূমিক পাইপের ওয়েল্ডিং এর অক্ষটি উল্লম্ব, দুটি পাইপের সাথে সংযোগকারী ওয়েল্ড জয়েন্টটি অনুভূমিক অবস্থানে রয়েছে। পাইপের চারপাশে ওয়েল্ডিং করতে হবে। (চিত্র 15)

Fig 15



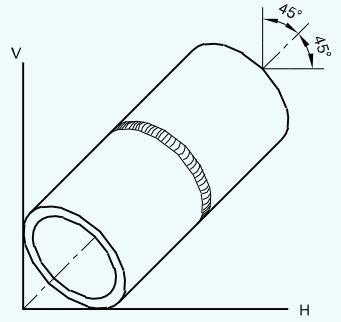
USE OF BEND WIRE OF SPACER TO SET ROOT GAP

6G পজিশনে ওয়েল্ডিং সাধারণত একটি পদ্ধতি ব্যবহার করে করা হয় যেমন আপহিল বা ডাউনহিল ওয়েল্ডিং। (চিত্র 16)

ভাল পেনিট্রেশন পেতে পাইপ ওয়েল্ডিংয়ের জন্য বিশেষভাবে তৈরি ইলেক্ট্রোড ব্যবহার করতে হবে (লো হাইড্রোজেন ইলেক্ট্রোড, গভীর অনুপ্রবেশ ইলেক্ট্রোড ইত্যাদি)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 16



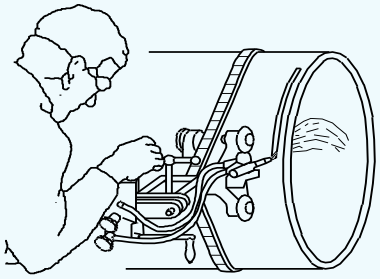
POSITION 6 G

WLN1134026

M.S এর ওয়েল্ডিং পদ্ধতি স্থির (5G) অবস্থানে আর্ক দ্বারা পাইপ বাট জয়েন্ট।

প্রান্ত প্রস্তুতিএবং পরিষ্কার: যদি দেয়ালের পুরুত্ব 3 মিমি হয় এবং পাইপের প্রান্তের নীচে বর্গাকার অর্থাৎ পাইপ অক্ষের লম্ব ফাইল করা হয়। জয়েন্টের ওয়েল্ডিং একটি পাসে ডাউনহিল পদ্ধতি ব্যবহার করে বা সেগমেন্টাল পদ্ধতিতে সম্পূর্ণ হয়, যেমন উপরের কোয়ার্টারকে ফ্ল্যাটে, নিচের কোয়ার্টারকে ওভারহেডে এবং দুই পাশের কোয়ার্টার অংশটি উলম্ব উপরে অবস্থানে। এই পরিচ্ছদে পরে ব্যাখ্যা করা মোটা পাইপের রুট পাস ওয়েল্ডিং করার জন্য ইলেক্ট্রোডটিকে কোণে ধরে রাখতে হবে।

Fig 17



ROTATED PIPE CUTTING HEAD

WLN1134027

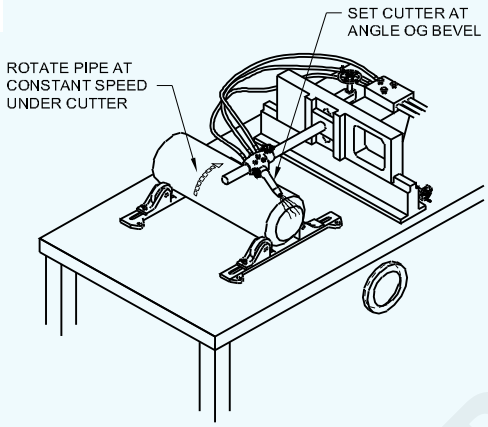
মোটা (Wall thickness) পাইপের ওয়েল্ডিং জন্য নিম্নলিখিত পদ্ধতি অনুসরণ করতে হবে।

প্রান্ত প্রস্তুতি: পাইপের প্রান্তগুলি শিখা কাটা বা মেশিনিং দ্বারা বেভেল করা হয় (চিত্র 17 এবং 18) ইনক্লুড কোণ হল 75°, রুটের ফেস এবং রুট গ্যাপ 2.5 মিমি থেকে 3 মিমি। ওয়েল্ড শুরু করার আগে কাটিং অক্সাইড এবং পাইপের প্রান্তে অন্যান্য দূষণ অবশ্যই পরিষ্কার করতে হবে। (চিত্র 19)

পাইপ সেটিং: ওয়েল্ডিংয়ের পূর্বে একত্রে যুক্ত করা পাইপকে অবশ্যই সঠিকভাবে সারিবদ্ধ করতে হবে। পাইপের ভিতরের পৃষ্ঠটি বাইরের পৃষ্ঠের মতো মসৃণভাবে একসাথে মিশ্রিত করা উচিত। রুট গ্যাপ 2.5 মিমি বজায় রাখতে হবে। পাইপের এলাইনমেন্ট পরীক্ষা করার জন্য একটি M.S এঙ্গেল ব্যবহার করা হয় । (চিত্র 20)

ট্যাকিং: প্রান্তগুলির মধ্যে একটি 2.5 মিমি বাঁকানো তার রাখতে হবে যাতে রুট গ্যাপটি সমান হয়। ট্যাকের দৈর্ঘ্য পাইপের বেধের 3 গুণ হওয়া হবে। প্রথম ট্যাকটি যে দিকে দেওয়া হবে দ্বিতীয় ট্যাকটি তার বিপরীত দিকে দিতে হবে। প্রথম এবং দ্বিতীয় ট্যাক থেকে তৃতীয় এবং চতুর্থ ট্যাকগুলি 90° কোনে ক্রম্পর্যায়ে দিতে হবে। (চিত্র 21)

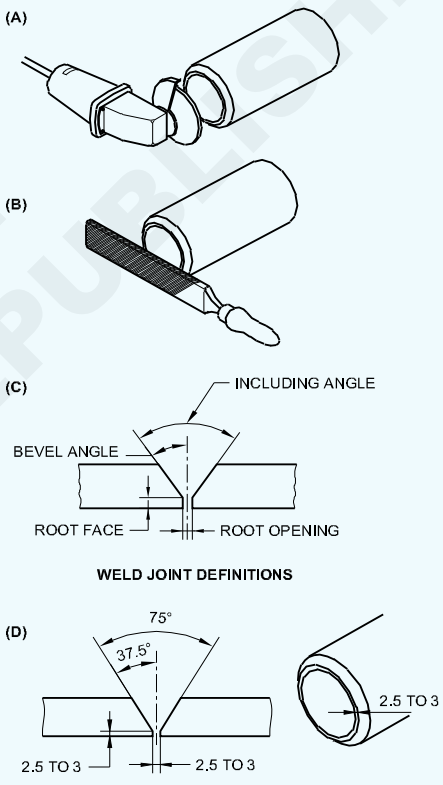
Fig 18



CUTTING BEVEL ON PIPE

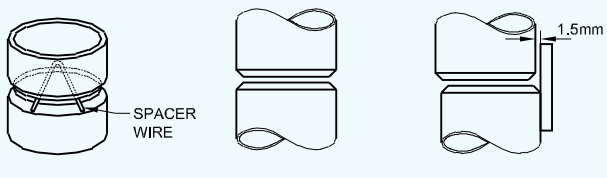
WLN1134028

Fig 19



WLN1134029

Fig 20

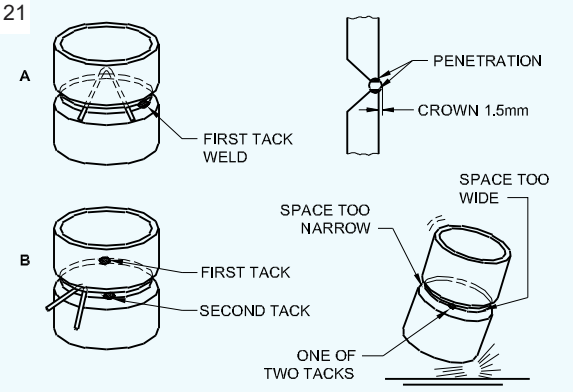


WLN1134002A

রুট পাস: ক্ল্যাম্পে জবটিকে ফিক্স করতে হবে এবং ওয়েল্ডারের সুবিধাজনক অবস্থানে উচ্চতা সামঞ্জস্য করতে হবে। ট্যাক ওয়েল্ডের অবস্থান চিত্র 22-এর মতো স্থির করা উচিত। রুট রান ওয়েল্ডিংয়ের ক্ষেত্রে কী হোল একটি অপরিহার্য অংশ।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

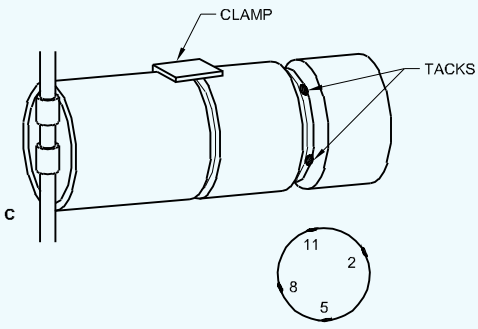
Fig 21



A. FIRST TACK WELD WITH WIRE SPACERS IN PLACE.
B. SECOND TACK WELD OPPOSITE TO FIRST TACK.

WLN13402B

Fig 22

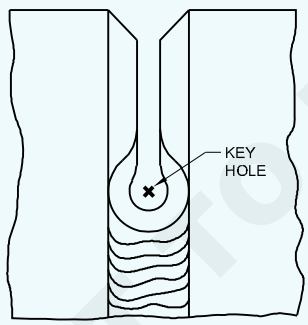


PIPE CLAMPED IN PLACE AFTER TACK WELD.

WLN13402C

(চিত্র 23) কি হোল টি ইলেক্ট্রোডের ব্যাসের √(1 1/(2)) হওয়া উচিত। চিত্র 24 এ দেখানো হিসাবে ইলেক্ট্রোড কোণ বজায় রাখুন। পাইপ জয়েন্টের 2 নং পাশের রুট পাসটিকে ওয়েল্ডিং করতে হবে। (চিত্র 24)

Fig 23

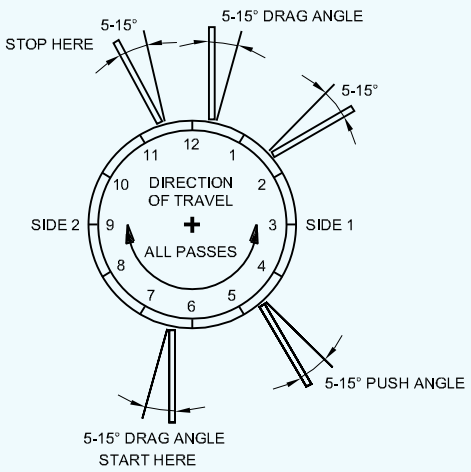


WLN13402D

রুট পাসের 1 নং পাশটি 6½ ঘন্টা অবস্থানে শুরু হয় এবং 11½ ঘন্টা অবস্থানে থামে। ন 2 নং পাস্টি 5½ ঘন্টা অবস্থানে শুরু হয় এবং 12½ ঘন্টা অবস্থানে থামে।

1 নং এবং 2 নং পাসের এর ওয়েল্ড বিডগুলি শুরুতে এবং স্টপ পজিশনে অল্প দূরত্বের জন্য ওভারল্যাপ হবে।

Fig 24



EECTRODE DRAG AND PUSH ANGLES.

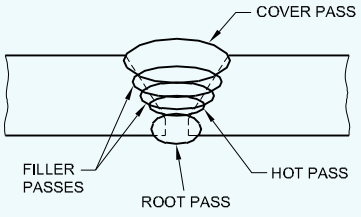
WLN13402E

রুট পাস সম্পূর্ণ করার পরে, পাইপের এজ এর উপর নির্ভর করে আরও 2 বা 3 বা তার বেশি পাস জমা করতে হবে। এই পাসগুলি উল্লম্ব আপহিল/ডাউনহিল পদ্ধতিতে স্ট্রিংগার বিড এবং ওয়েভ বিডের মিশ্রণ হতে পারে।

প্রতিটি পাসের নাম চিত্র 25-এ দেওয়া আছে। সাধারণত রুট পাসের পর দ্বিতীয় ওয়েল্ড বিড জয়েন্টটিকে গরম রেখে ওয়েল্ড করা হয়। তাই একে হট পাস বলা হয়।

হট পাস এবং কভার পাসের জন্য চিত্র 24-এ দেখানো হিসাবে ইলেক্ট্রোড কোণ বজায় রাখতে হবে। প্রতিটি পাস জয়েন্টের আলাদা জায়গায় শুরু হওয়া উচিত। দ্বিতীয় রান পাশ থেকে পাশে আন্দোলন(side to side motion) ব্যবহার করে গ্রুভ পূরণ করতে হব। চূড়ান্ত কভার পাস দ্বিতীয় পাসের চেয়ে চওড়া করতে হবে। তৃতীয় পাসটি মসৃণ এবং অভিন্ন চেহারার হওয়া উচিত এবং ন্যূনতম রিইনফোর্সমেন্ট থাকতে হবে। (চিত্র 25)

Fig 25



THE SPECIFIC NAMES FOR THE VARIOUS PASSES IN A PIPE WELD

WLN13402F

হাই প্রেসার পাইপ ওয়েল্ডিং এর সুবিধা

- জয়েন্ট স্থায়ী হয়।
- ওয়েল্ডিং খরচ কম হয়।
- জয়েন্টের ওজন কম হয়।
- কম দামী.
- একাধিক লাইন আরও ঘনিষ্ঠভাবে একসাথে যুক্ত হয়ে থাকে।
- মেরামত এবং রক্ষণাবেক্ষণ খরচ কম।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

সিজি এন্ড এম (CG & M) অনুশীলনের জন্য সম্পর্কিত এক্সারসাইজ 1.3.41
ওয়েল্ডার (Welder)- স্টিলের ওয়েল্ডিংযোগ্যতা

প্লেট ওয়েল্ডিং এবং পাইপ ওয়েল্ডিং মধ্যে পার্থক্য(Difference between plate welding and pipe welding)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **প্লেট ওয়েল্ডিং এবং পাইপ ওয়েল্ডিং এর মধ্যে পার্থক্য ব্যাখ্যা করতে।**

প্লেট ওয়েল্ডিং: প্লেট ওয়েল্ডিং একটি ফিউশন ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়া। এটি অক্সিজেন এবং জ্বালানী গ্যাসের শিখা ব্যবহার করে প্লেট ধাতুর সাথে যুক্ত করা হয়। শিখার যে তীব্র তাপ উৎপন্ন হয় তাতে ধাতব উপাদানের প্রান্তগুলিকে গলিয়ে এবং একত্রিত করে সাধারণত ফিলার মেটালের সাহায্যে ওয়েল্ডিং করা হয়।

গ্যাস দ্বারা প্লেট ওয়েল্ডিং দুটি কৌশলে করা যেতে পারে। একটি বাম দিকের ওয়েল্ডিং কৌশল এবং অন্যটি ডান দিকের ওয়েল্ডিং কৌশল।

অল পজিশন ওয়েল্ডিংয়ের জন্য ডান দিকের ওয়েল্ডিং কৌশল ব্যবহার করা হয়। (চিত্র 1) শিখা এবং ফিলার রড দ্বারা ভ্রমণ করা পথ ওয়েল্ডিং অবস্থানের সাথে পরিবর্তিত হয়। শিখা এবং ফিলার রড এর কোণ ওয়েল্ডিং পজিশনের সাথে পরিবর্তিত হয়।

ধাতু বেধ এবং সম্পর্কিত কৌশল

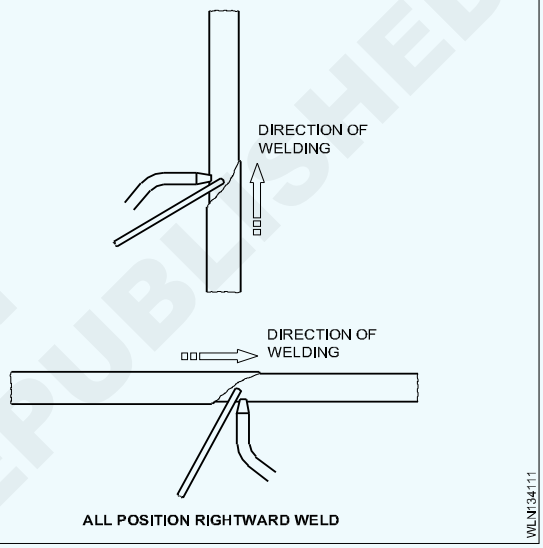
অবস্থান	উপাদান বেধ পরিসীমা	পদ্ধতি
ফ্ল্যাট	5 মিমি এর বেশি নয় 5 মিমি ছাড়িয়ে গেছে	বাম দিকে ওয়েল্ডিং কৌশল ডান দিকে ওয়েল্ডিংকৌশল
হরাইজনটাল	1 মিমি থেকে 5 মিমি 5 মিমি এবং তার উপরে	বাম দিকে ওয়েল্ডিং কৌশল অল পজিশন ডান দিকে ওয়েল্ডিং কৌশল
ভার্টিক্যাল (একক অপারেটর)	1 মিমি থেকে 5 মিমি 5 মিমি এবং তার উপরে	বাম দিকে ওয়েল্ডিং কৌশল অল পজিশনডান দিকে ওয়েল্ডিং কৌশল
ভার্টিক্যাল (দুই অপারেটর কৌশল) ওভারহেড	5 মিমি এবং তার উপরে 1 মিমি থেকে 5 মিমি 5 মিমি এবং তার উপরে	বাম দিকে ওয়েল্ডিং কৌশল বাম দিকে ওয়েল্ডিং কৌশল অল পজিশন ডান দিকে ওয়েল্ডিং কৌশল

পাইপ ওয়েল্ডিং: একটি নরম ইস্পাত পাইপের পরিধি ওয়েল্ডিং করার সময়, ওই বিন্দুতে পাইপের স্পর্শকের সাথে ফিলাররড এবং ব্লোপাইপের কোণগুলি দেওয়া হয়।

জয়েন্ট তলের সাপেক্ষে ওয়েল্ডিংয়ের অবস্থান দেখা যেতে পারে। ব্যবহৃত কৌশলগুলি নির্ভর করবে:

- পাইপ প্রাচীর বেধ
- ওয়েল্ডিং অবস্থান
- পাইপ স্থির বা ঘোরানো যায় কিনা।

Fig 1



যখন পাইপ স্থির থাকে, নিম্নলিখিত কৌশলগুলি ব্যবহার করা হয়।

অবস্থান	পদ্ধতি
পাইপের শীর্ষে, সমতল অবস্থান।(At the top of the pipe, flat position.)	বাম দিকে ওয়েল্ডিং কৌশল বা ডান দিকেওয়েল্ডিং কৌশল
যখন উভয় পাইপ অক্ষ অনুভূমিক সমতল অবস্থানে থাকে তখন শাখার একটি সেটের প্রান্তে।(At the flank of a set on Left-ward or rightward branch when both pipe axes are in horizontal flat position)	বাম দিকে ওয়েল্ডিং কৌশল বা ডান দিকে ওয়েল্ডিং কৌশল
ওয়েল্ডিং পাইপের উল্লম্ব দিক বরাবর তৈরি করা হয়।(The weld is made along the vertical sides of the pipe)	বাম দিকে ওয়েল্ডিং কৌশল বা ডান দিকে ওয়েল্ডিং কৌশল বা অল পজিশন ডান দিকে ওয়েল্ডিং কৌশল

DO NOT BE REPUBLISHED NIMI

একটি পাইপের নীচের ওয়েল্ডিংটি ওভারহেড অবস্থানে তৈরি করা হয় (The weld at the bottom of a pipe is made in the overhead position)।	বাম দিকে ওয়েল্ডিং কৌশল বা ডান দিকে ওয়েল্ডিং কৌশল বা অল পজিশন ডান দিকে ওয়েল্ডিং কৌশল

প্লেটগুলির অবস্থানগত ওয়েল্ডিংয়ের জন্য ব্যবহৃত কৌশলগুলি পাইপগুলি ওয়েল্ডিং করার সময়ও প্রয়োগ করা হয়।

5 মিমি পর্যন্ত পাতলা প্রাচীরযুক্ত পাইপের জন্য, বাম দিকের ওয়েল্ডিং কৌশলটি যে কোনও অবস্থানে ব্যবহৃত হয়।

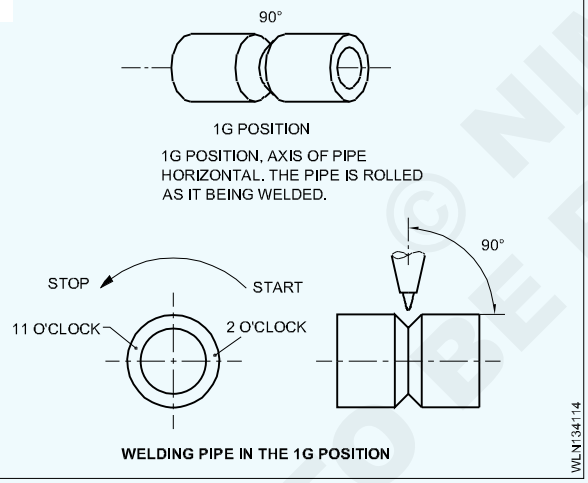
ডানমুখী বা অল-পজিশন ডানমুখী কৌশলগুলি 5 মিমি বা তার উপরে বিভাগে উপযুক্ত হিসাবে ব্যবহৃত হয়।

প্লেট ওয়েল্ডিং এবং পাইপ ওয়েল্ডিং মধ্যে পার্থক্য

প্লেট ওয়েল্ডিং মোট ওয়েল্ডিং লাইন যে কোনো সময় দেখা যাবে. পাইপ ওয়েল্ডিংয়ে যে কোনো সময় ওয়েল্ডিং লাইনের শুধুমাত্র একটি অংশ দেখা যায়।

প্লেট ওয়েল্ডিংয়ে, জোড়ের লাইনটি শুধুমাত্র একটি অবস্থানে থাকে। পাইপ ওয়েল্ডিংয়ে, ওয়েল্ডিং এক অবস্থানে করা যেতে পারে যখন এটি ঘোরানো যায়। (চিত্র 2) অন্যথায় পাইপ যখন

Fig 2



স্থির অবস্থানে থাকে তখন পাইপে অল-পজিশন ওয়েল্ডিং করা যেতে পারে। (চিত্র 6) কখনও কখনও পাইপ একটি স্থির অবস্থানে থাকতে পারে এবং ওয়েল্ডিংয়ের শুধুমাত্র একটি অবস্থান করা হবে। যেমন 2G অবস্থান। (চিত্র 3)

প্লেট ওয়েল্ডিংয়ে প্রয়োজনে সিলিং রান সহজেই জমা করা যায়। পাইপ ওয়েল্ডিংয়ে সিলিং রান ছোট ব্যাস এর পাইপে জমা করা যায় না। সিলিং রান তখনই জমা করা যেতে পারে যখন পাইপের ব্যাস এত বড় হয় যে ওয়েল্ডারকে পাইপে প্রবেশ করতে দেয়।

প্লেট ওয়েল্ডিংয়ে বিকৃতির সম্ভাবনা বেশি। পাইপ ওয়েল্ডিংয়ে বিকৃতির সম্ভাবনা কম।

প্লেট ওয়েল্ডিংয়ে টিপ এর চালনা এবং হাত এর চালনা সমান হবে। পাইপ ওয়েল্ডিংয়ে টিপ এর চালনা কম এবং হাতের এর চালনা বেশি হবে। (চিত্র 4)

Fig 3

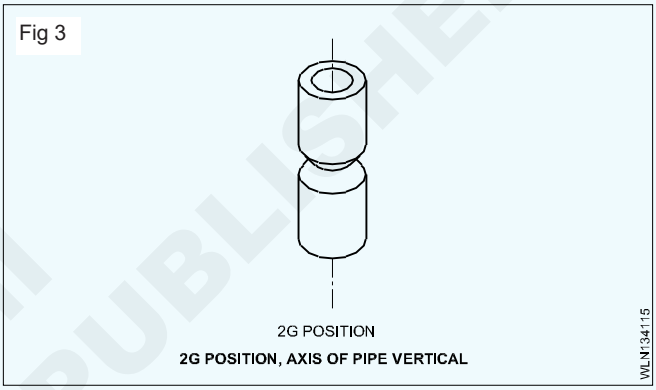
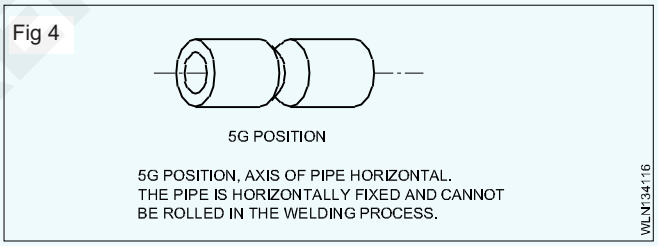


Fig 4



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

এলবো, টি, 'Y' জয়েন্ট এবং শাখা জয়েন্টের জন্য পাইপ ডেভেলপমেন্ট (Pipe Development for elbow, tee, ` Y ` joint & branch joint)

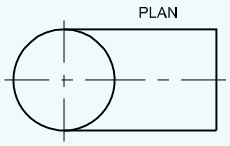
উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **Elbow, Tee, 'Y' এবং ব্রাঞ্চ জয়েন্টের জন্য পাইপ ডেভেলপমেন্ট বর্ণনা করতে।**

সমান্তরাল লাইন পদ্ধতিতে সমান ব্যাসের পাইপের 90° এলবো প্যাটার্ন তৈরি করতে :

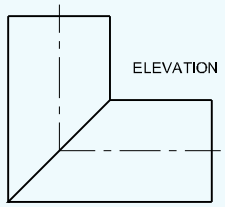
চিত্র 1 এ দেখানো হিসাবে পরিকল্পনা আঁকতে হবে।

Fig 1



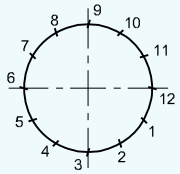
এর নীচে, চিত্র 2-এ দেখানো হিসাবে সামনের উচ্চতা আঁকতে হবে।

Fig 2



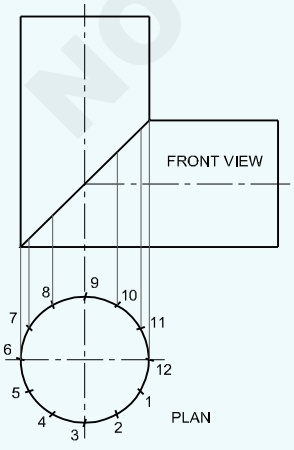
প্ল্যানের বৃত্তটিকে বারোটি সমান অংশে ভাগ করে এবং চিত্র 3-এ দেখানো হিসাবে বিন্দু 0 থেকে 12 সংখ্যা করতে হবে।

Fig 3



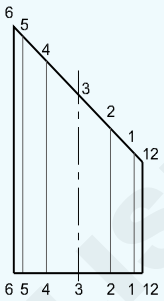
এই বিন্দুগুলি থেকে সামনের দৃশ্যের দিকে লম্ব রেখা আঁকতে হবে। এবং চিত্র 4-এ দেখানো হিসাবে 1 থেকে 12 নম্বর।

Fig 4



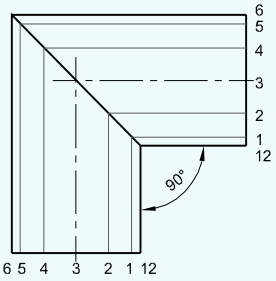
এখন দেখা যাচ্ছে যে উল্লম্ব রেখাগুলি উচ্চতা রেখার উপরে এবং নীচে ছয়টি ভিন্ন বিন্দুতে কাটছে। চিত্র 5 এ দেখানো হিসাবে তাদের সংখ্যা গননা করতে হবে।

Fig 5



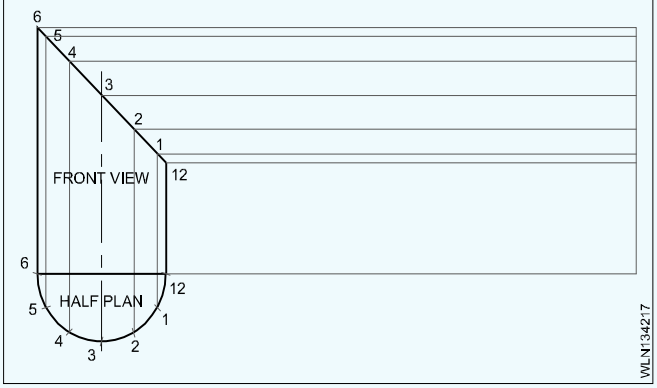
প্রতিটি বিন্দু থেকে অনুভূমিক সমান্তরাল রেখা আঁকতে হবে। এবং চিত্র 6 এ দেখানো হিসাবে তাদের সংখ্যা গননা করতে হবে।

Fig 6



চিত্র 7 এ দেখানো হিসাবে সামনের উচ্চতার বেস লাইনটি প্রসারিত করতে হবে।

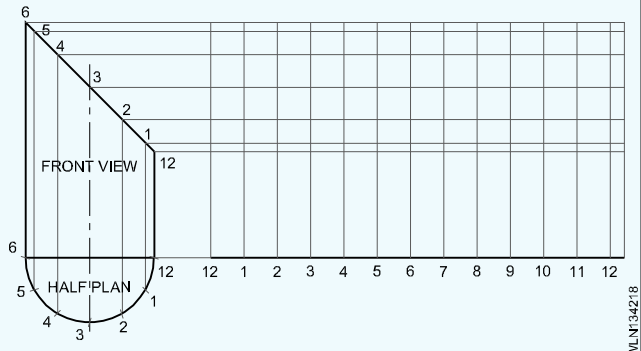
Fig 7



পরিকল্পনার এক বিভাগের সমান দূরত্ব নিতে হবে এবং একটি কম্পাস দ্বারা বেস লাইনে বারো বার চিহ্নিত করতে হবে এবং চিত্র 8-এ দেখানো প্রতিটি বিন্দু থেকে লম্ব রেখা আঁকতে হবে

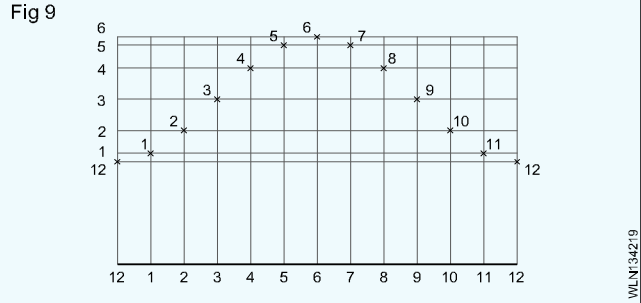
NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Fig 8



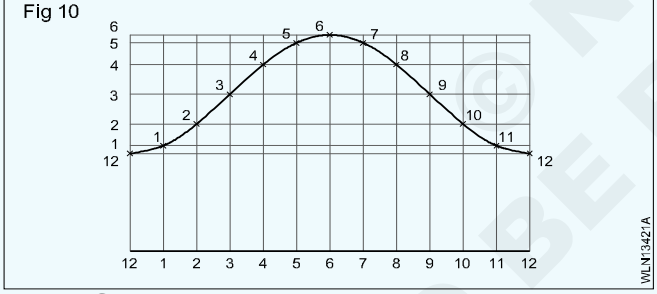
এখন দেখা যাচ্ছে যে প্রতিটি অনুভূমিক রেখা এবং সংশ্লিষ্ট উল্লম্ব রেখা একটি বিন্দুতে মিলিত হয়েছে। 9 চিত্রে দেখানো হিসাবে 1 থেকে 12 হিসাবে পয়েন্ট নামকরন করতে হবে।

Fig 9



চিত্র 10-এ দেখানো হিসাবে মুক্ত হাতের বক্ররেখার মাধ্যমে এই পয়েন্টগুলিতে যোগ দিতে হবে।

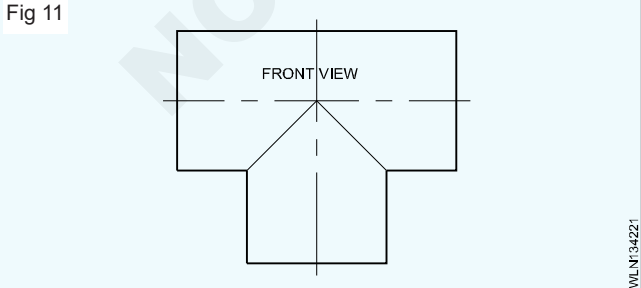
Fig 10



পাইপ “টি” জয়েন্টের ডেভলপমেন্ট (Development of a pipe “T” joint)

সমান্তরাল লাইন পদ্ধতিতে সমান ব্যাসের একটি 90° “T” পাইপের জন্য প্যাটার্ন তৈরি করতে হবে: চিত্র 11-এ দেখানো হিসাবে সামনের দৃশ্যটি আঁকতে হবে।

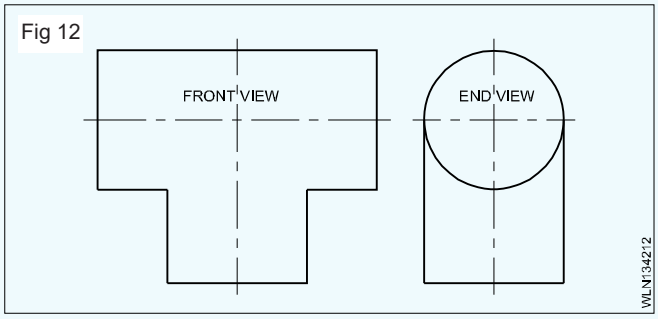
Fig 11



চিত্র 12-এ দেখানো হিসাবে পাশের দৃশ্যটি আঁকতে হবে।

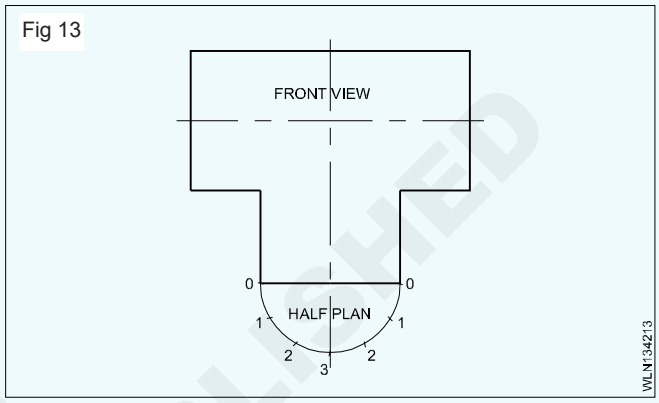
সামনের উচ্চতার বেস লাইনে একটি অর্ধবৃত্ত আঁকতে হবে। (চিত্র 13)

Fig 12



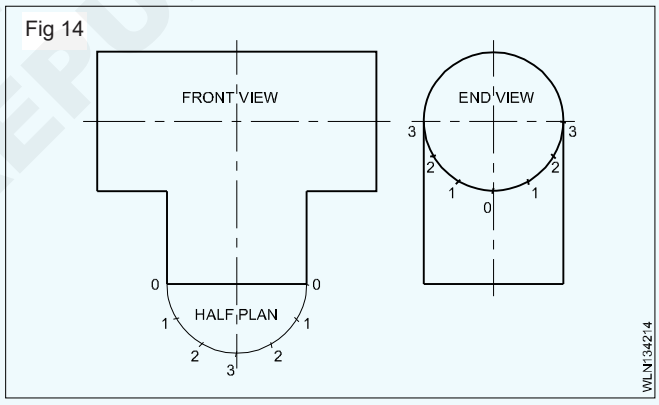
অর্ধবৃত্তটিকে ছয়টি সমান ভাগে ভাগ করুন এবং তাদের সংখ্যা করতে হবে 0, 1, 2, 3, 2, 1, 0। (চিত্র 13)

Fig 13



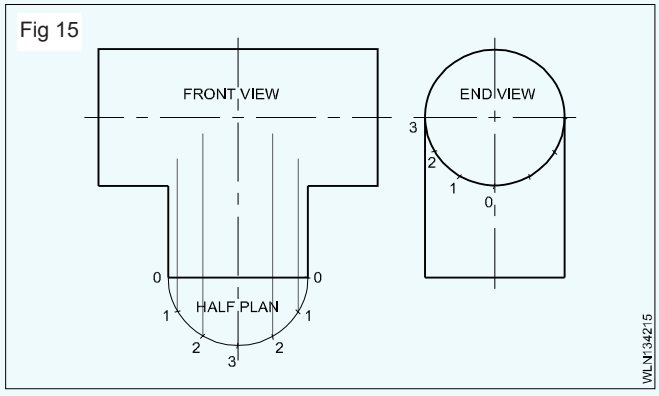
পাশের দৃশ্যে একটি অর্ধবৃত্তকে ছয়টি সমান অংশে ভাগ করতে হবে এবং 3, 2, 1, 0, 1, 2, 3 হিসাবে চিত্র 14- এ দেখানো হয়েছে।

Fig 14



চিত্র 15 এ দেখানো মত দৃশ্যের অর্ধবৃত্তের প্রতিটি বিন্দু থেকে লম্ব রেখা আঁকতে হবে।

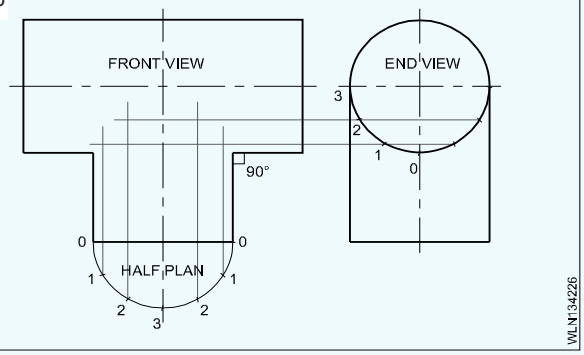
Fig 15



চিত্র 16-এ দেখানো হিসাবে পাশের দৃশ্য থেকে সামনের দৃশ্যের দিকে অনুভূমিক রেখা আঁকতে হবে। ।

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

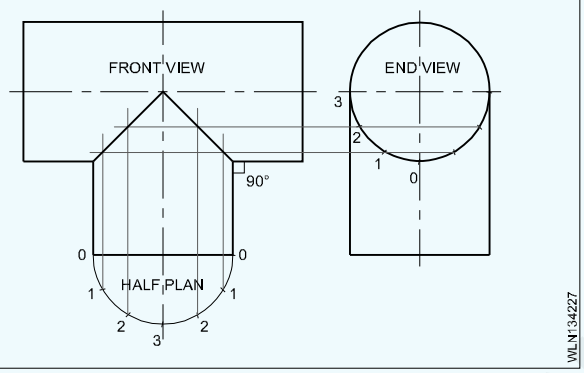
Fig 16



এখন সামনের দৃশ্যের উল্লম্ব রেখা এবং পাশের অনুভূমিক রেখাগুলি তাদের নিজ নিজ বিন্দুতে মিলিত হয়।

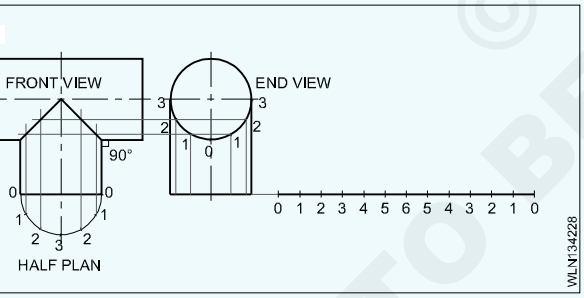
চিত্র 17 এ দেখানো হিসাবে "T" পাইপের ছেদ লাইন পেতে এই পয়েন্টগুলিতে যোগ করতে হবে।

Fig 17



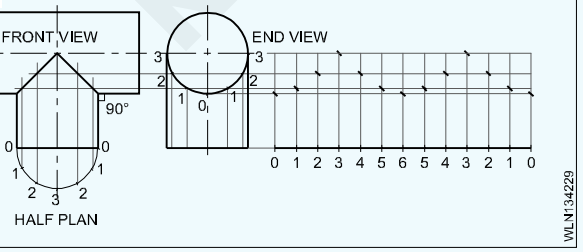
পাশের দৃশ্যের বেস লাইনটি প্রসারিতকরতে হবে এবং শেষ বিন্দুটিকে 0 হিসাবে চিহ্নিত করতে হবে। (চিত্র 18)

Fig 18



পাশের দৃশ্যে অর্ধবৃত্তের একটি বিভাগ নিতে হবে এবং এটিকে 12 বার বেস লাইনে স্থানান্তর করতে হবে : 0 থেকে শুরু করে: এবং 0, 1, 2, 3, 2, 1, 0, 1, 2, 3, 2, 1, 0 যেমন চিত্র 9 এ দেখানো হয়েছে।

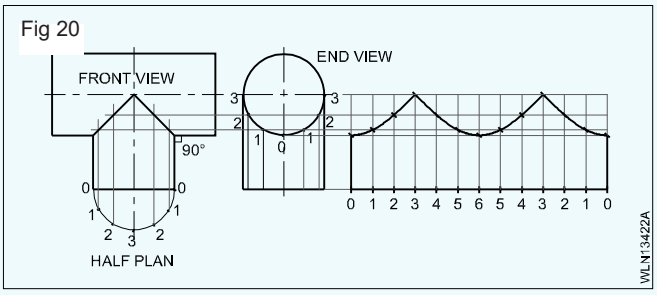
Fig 19



এই বিন্দুগুলি থেকে লম্ব রেখা আঁকতে হবে। এবং "T" এর ছেদ রেখার বিন্দুগুলি থেকে অনুভূমিক রেখা আঁকতে হবে। এই লাইনগুলি তাদের নিজ নিজ পয়েন্টে মিলিত হয়। (চিত্র 19)

ফ্রি হ্যান্ড দ্বারা বক্ররেখা দিয়ে এই পয়েন্ট যোগ করতে হবে। (চিত্র 20)

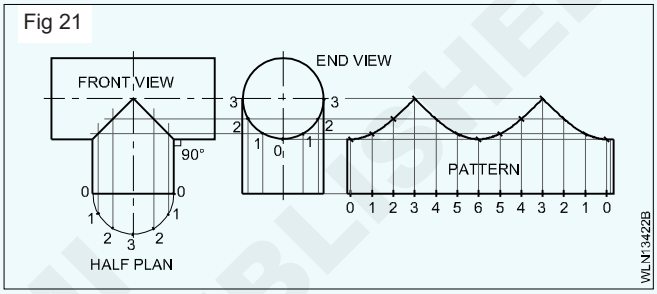
Fig 20



চিত্র 21-এ দেখানো হিসাবে লকড গ্রুভড জয়েন্ট এলাউন্স দিতে হবে।

আবার প্যাটার্ন চেক করতে হবে এবং কাটতে হবে. এইভাবে পাইপের শাখা জয়েন্টের জন্য প্যাটার্ন পাওয়া যাবে।

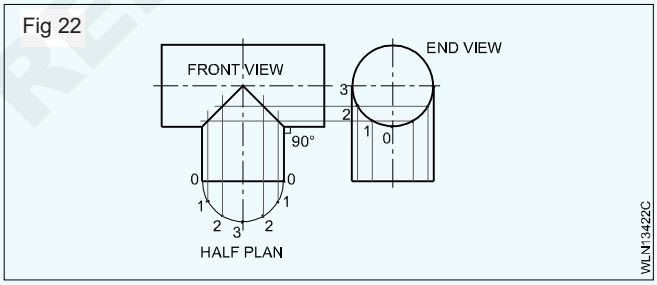
Fig 21



প্রধান পাইপের জন্য, নিম্নরূপ প্যাটার্নটি বিকাশ এবং বিন্যাস করন:

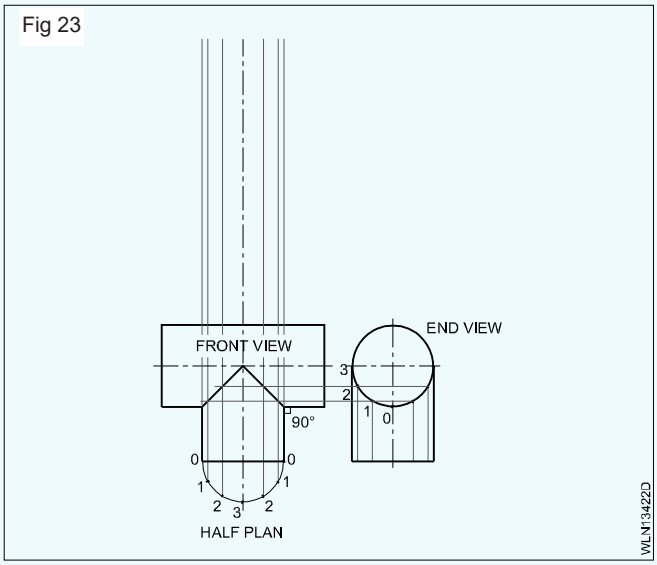
সামনের দৃশ্য এবং শেষ দৃশ্য আঁকতে হবে। (চিত্র 22)

Fig 22



চিত্র 23-এ দেখানো হিসাবে সামনের দৃশ্য থেকে শাখা পাইপের 0, 1, 2, 3, 1, 0 উল্লম্ব লাইনগুলি প্রসারিতকরতে হবে।

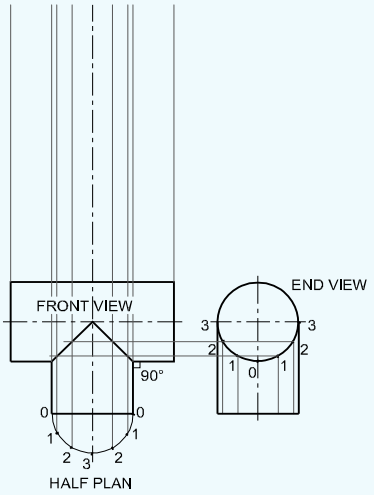
Fig 23



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

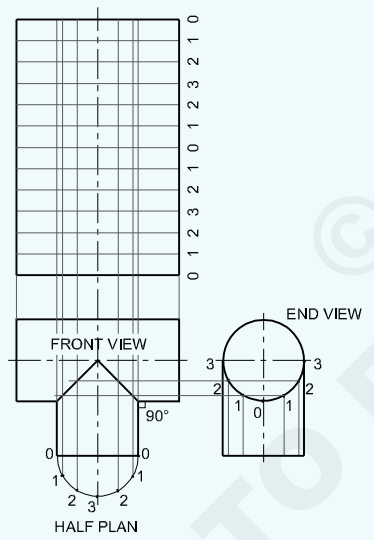
চিত্র 24-এ দেখানো হিসাবে সামনের দৃশ্য থেকে প্রধান পাইপের দুটি চরম প্রান্তের উল্লম্ব লাইন প্রসারিত করতে হবে।

Fig 24



এই লাইনগুলির একটিতে, "0" বিন্দুকে প্রারম্ভিক বিন্দু হিসাবে নিতে হবে এবং বিন্দু 0, 1, 2, 3, 2, 1, 0, 1, 2, 3, 2, 1, 0 চিহ্নিত করতে হবে সমান দূরত্বে একটি বিভাগের সমান আধা-বৃত্ত এবং এই বিন্দু থেকে অনুভূমিক রেখা আঁকতে হবে। (চিত্র 25)

Fig 25



এখন এই অনুভূমিক রেখাগুলি তাদের নিজ নিজ বিন্দুতে উল্লম্ব রেখাগুলির সাথে মিলিত হয় যেমন চিত্র 26-এ দেখানো হয়েছে।

ফ্রি হ্যান্ড এর সাহায্যে বক্ররেখার মাধ্যমে এই পয়েন্টগুলিতে যোগদিতে হবে। এবং প্রধান পাইপের জন্য প্যাটার্ন পাওয়া যাবে। (চিত্র 27) চিত্র 27-এ দেখানো হিসাবে লকড গ্রুভড জয়েন্ট এলাউন্স দিতে হবে।

"Y" জয়েন্টের জন্য পাইপ উন্নয়ন (Pipe development for "Y" joint)

120° এ ছেদকারী "Y" জয়েন্ট পাইপের উন্নয়ন: 120° কোনে ছেদকারী 30 মিমি ডায়ার সিলিন্ডারের ডভলপমেন্ট আঁকতে হবে। (চিত্র 28)

Fig 26

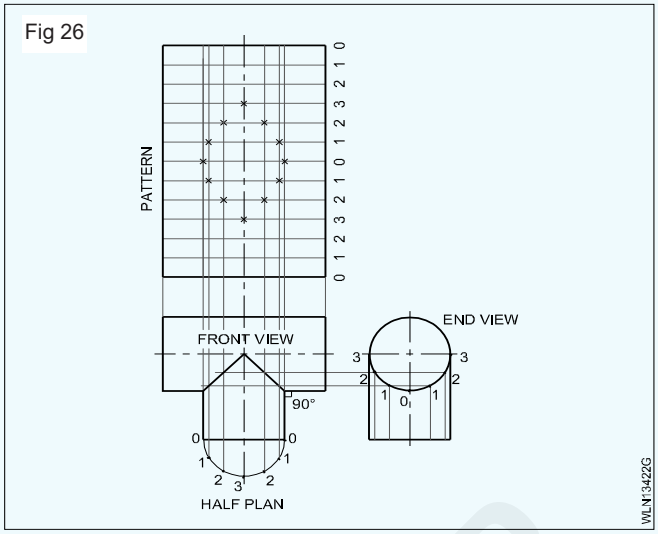


Fig 27

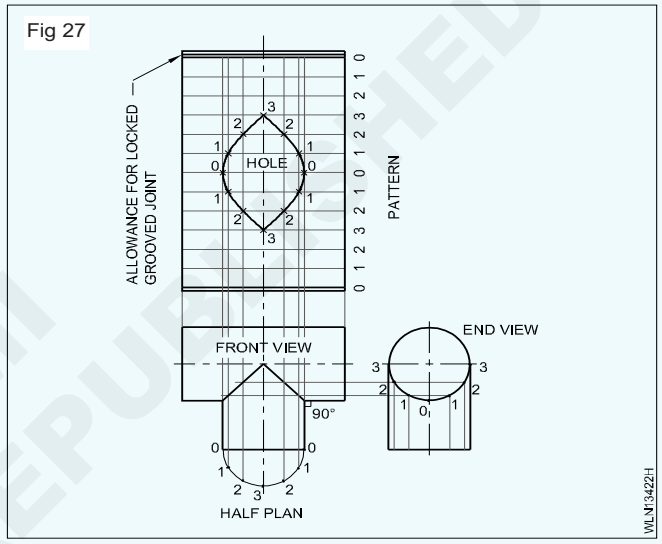
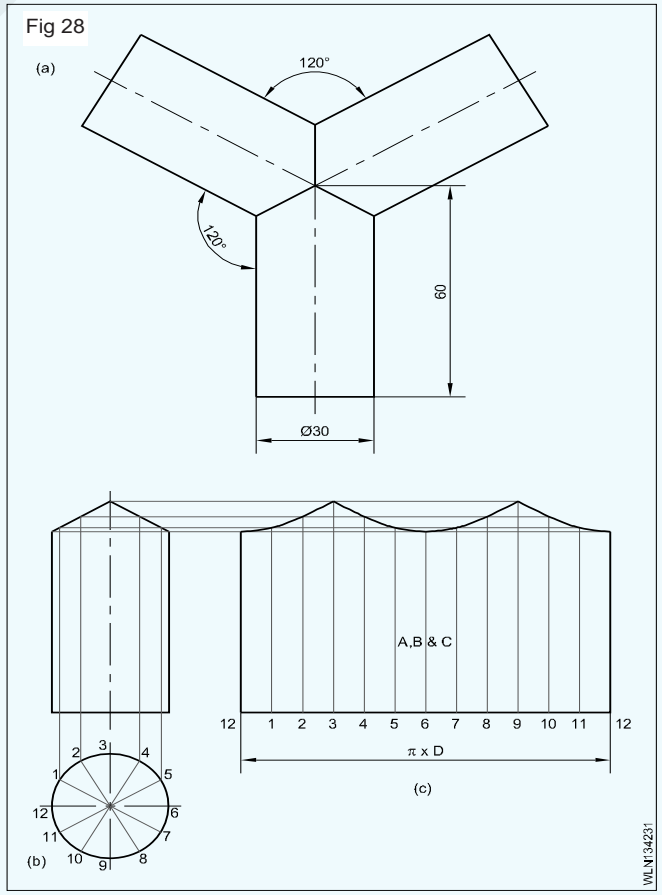


Fig 28



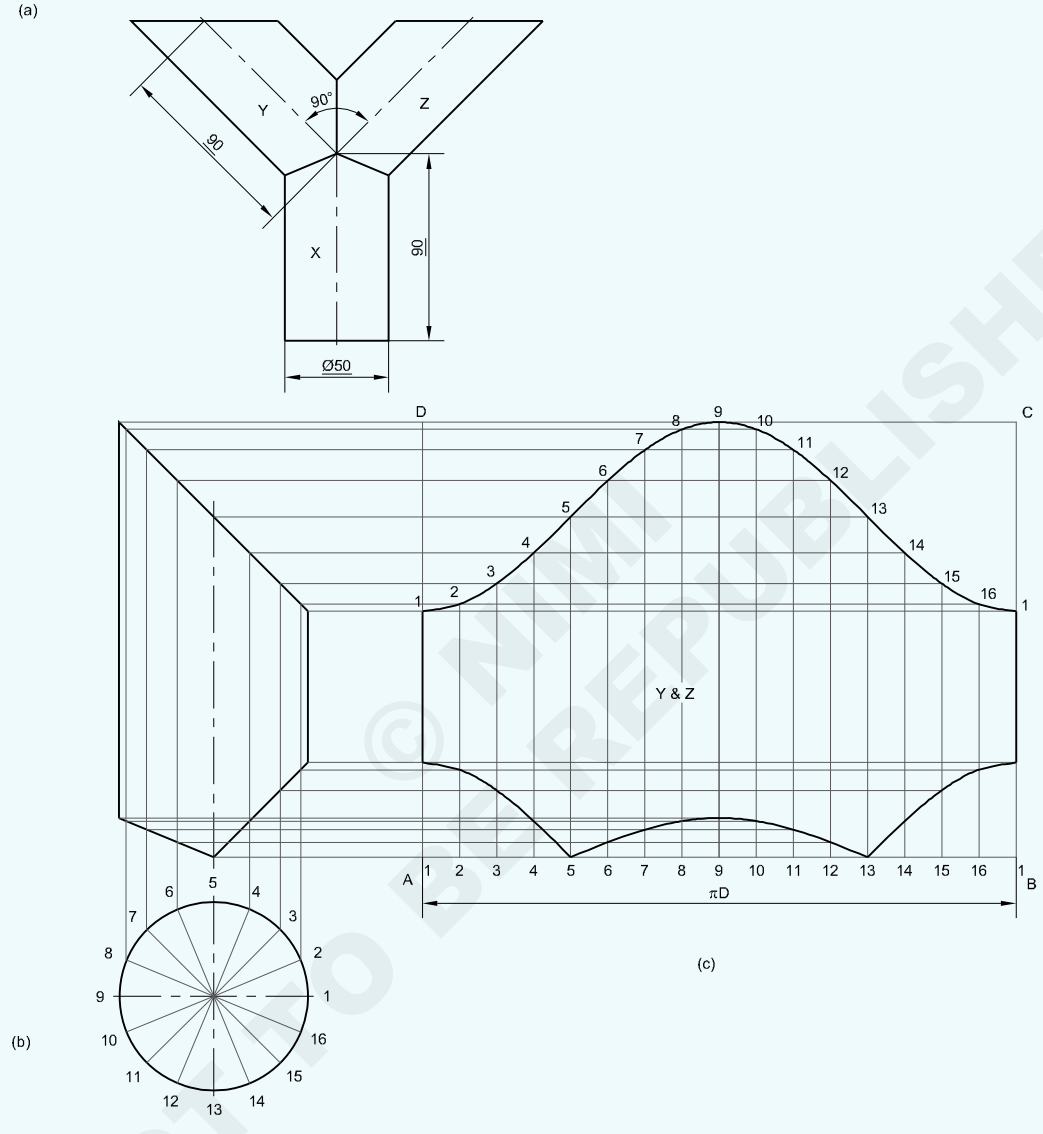
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

সমস্ত নলাকার পাইপ একই ব্যাসের এবং প্রতিটিকে সমান কোণে ছেদ করছে। তাই এই ক্ষেত্রে সমস্ত পাইপের বিকাশ একই এবং তাই একটি পাইপের বিকাশ অন্যান্য পাইপের প্রতিনিধিত্ব করবে।

পাইপ 'A' এর প্ল্যান এবং উচ্চতা আঁকতে হবে এবং প্ল্যানে বিভাজন চিহ্নিত করতে হবে। (চিত্র 28খ)

- ছেদ রেখা পূরণ করতে প্ল্যান থেকে সামনের দৃশ্য পর্যন্ত উল্লম্ব প্রজেক্টর আঁকতে হবে।
- এই পয়েন্টগুলি থেকে উন্নয়নের দিকে অনুভূমিক প্রজেক্টর আঁকতে হবে।
- ছেদকারী পয়েন্টগুলি চিহ্নিত করতে হবে এবং প্রয়োজনীয় ডেভলপমেন্ট সম্পূর্ণ করতে একটি মসৃণ বক্ররেখা দিয়ে যোগ করতে হবে।

Fig 29



90° এ 'Y' যৌথ শাখার উন্নয়ন(Development of 'Y' joint branching at 90): X, Y, Z এর তিনটি নলাকার পাইপ একটি 'Y' টুকরা তৈরি করে। (চিত্র 29) প্রতিটি পাইপের পার্শ্বীয় পৃষ্ঠের ডেভলপমেন্ট আঁকতে হবে।

তিনটি পাইপে XYZ, Y & Z আকার এবং আকৃতিতে একই রকম, তাই তাদের বিকাশও একই রকম।

- পূর্ববর্তী অনুশীলনের মতো পাইপ 'X'-এর বিকাশ আঁকতে হবে।
- দেখানো হিসাবে পাইপ 'Y' এর উচ্চতা এবং পরিকল্পনা আঁকতে হবে।
- পরিকল্পনা বৃত্তটিকে 16টি সমান অংশে ভাগ করতে হবে।
- সম্মুখ দিশ্যে বিন্দুগুলিকে প্রজেক্ট করতে হবে।

ABCD আয়তক্ষেত্র আঁকতে হবে যাতে AB, D এর সমান হয়।

- চিত্র 29 এ দেখানো হিসাবে পাইপ Y এর ডেভলপমেন্ট আঁকতে হবে।।

45° এবং 90° শাখা পাইপের উন্নয়ন (Development of 45° and 90° branch pipe)

45° শাখা পাইপ উন্নয়নের পদ্ধতি: চিত্র 30 , একটি রেখা AB আঁকতে হবে যা কেন্দ্র দিয়ে যাবে ।

রেফারেন্স লাইন হিসাবে কেন্দ্র রেখা AB সহ প্রদত্ত পাইপের ব্যাসার্ধ এবং দৈর্ঘ্য নিয়ে C, D, E এবং F বিন্দুগুলি চিহ্নিত করতে হবে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

"CD" লাইনে 45° শাখা পাইপের অবস্থান সনাক্ত করতে হবে। এটি "G" হবে। "G" বিন্দুতে একটি 45° কোণ আঁকতে হবে।

একটি উপযুক্ত উচ্চতা বেছে নিয়ে এবং G পয়েন্ট থেকে 45° লাইনে শাখা পাইপের (GI) উচ্চতা চিহ্নিত করতে হবে।

I থেকে, উভয় পাশে একটি অনুভূমিক রেখা আঁকতে হবে (XX')। এই XX' হবে অঙ্কন উন্নয়নের জন্য বেস লাইন।

I থেকে, XX' লাইনে শাখা পাইপ IJ এর বাইরের ব্যাস প্লট করতে হবে।

শাখা পাইপের জন্য একটি কেন্দ্র রেখা আঁকতে হবে। এই লাইনটি K-তে মূল পাইপের কেন্দ্র লাইন AB কে কেটে দেবে।

GK-এ যোগ দিতে হবে। K-তে GK-এর সাথে একটি লম্ব রেখা আঁকতে হবে যা H-এ CD-এর সাথে মিলিত হয়। KH-এ যোগ দিতে হবে। এখন IHKHJ শাখা পাইপের আকৃতি (রূপরেখা) হবে।

ব্যাসের বাইরে শাখা পাইপের সমান একটি অর্ধবৃত্ত আঁকতে হবে।

অর্ধবৃত্তকে 0-1 হিসাবে 6টি সমান অংশে ভাগ করতে হবে। 1-2; 2-3; 3-4; 4-5 এবং 5-6।

এই বিন্দু 1, 2, 3, 4, 5 থেকে উল্লম্ব রেখা আঁকতে হবে। ইতিমধ্যেই পয়েন্ট 6 থেকে দুটি উল্লম্ব রেখা থাকবে IG এবং বিন্দু 0 থেকে JH। এই উল্লম্ব রেখাগুলি শাখা পাইপ লাইন 'GK' এবং 'KH' কে কেটে দেবে 6', 5', 4', 3', 2', 1', এবং 0' পয়েন্টে। মনে রাখতে হবে যে পয়েন্ট 6' এবং G বিন্দু 0' এবং H একই বিন্দু। বেস লাইন XX' প্লটে 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0 হিসাবে '0-1' দূরত্বের সমান 12 পয়েন্ট।

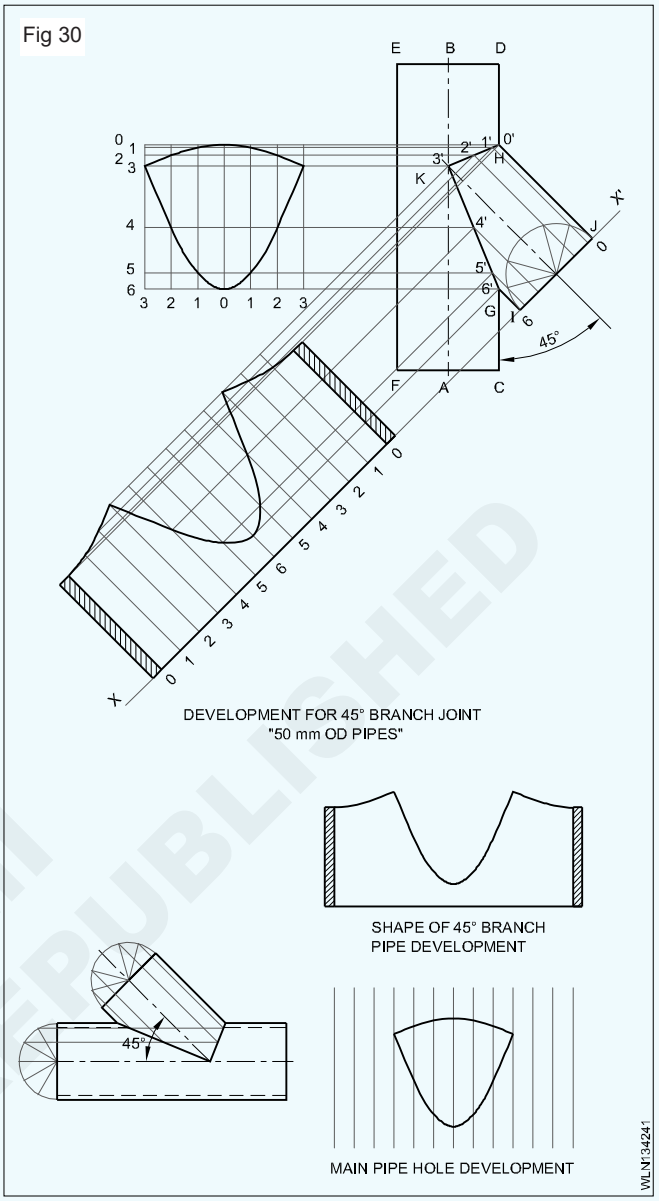
এই 13টি বিন্দু থেকে XX'-এ উল্লম্ব রেখা আঁকতে হবে।

পয়েন্ট 6', 5', 4', 3', 2', 1', 0' থেকে XX'-এর সমান্তরাল অনুভূমিক রেখাগুলি আঁকতে হবে। এই 7টি অনুভূমিক রেখা বেস লাইন থেকে 13টি উল্লম্ব রেখাকে 13 পয়েন্টে কাটবে।

নিয়মিত মসৃণ বক্ররেখার সাথে 13টি কাটিং পয়েন্টে যোগ দিতে হবে। এখন 45° শাখা পাইপের জন্য প্রয়োজনীয় ডেভলপমেন্ট প্রস্তুত হবে। ডেভলপমেন্ট এর প্রান্তে 3 থেকে 5 মিমি এলাউন্স দিতে হবে। (চিত্র 30)

বেস পাইপে একটি গর্ত ডেভলপমেন্ট এর জন্য(For developing a hole in the base pipe): মূল পাইপের উপরে, অর্ধবৃত্তে 0-1 দূরত্বের সমান 3, 2, 1, 0, 1, 2, 3 নামক AB এর সমান্তরাল 7টি রেখা আঁকতে হবে।

Fig 30



0', 1', 2', 3', 4', 5', 6' থেকে উল্লম্ব রেখা আঁকতে হবে। এই উল্লম্ব রেখাগুলি 7টি অনুভূমিক রেখাকে বাধা দেবে। একটি মসৃণ বক্ররেখা দিয়ে বাধা বিন্দুতে যোগ দিতে হবে। গর্তর জন্য প্রয়োজনীয় ডেভলপমেন্ট এখন প্রস্তুতি।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ম্যানিফোল্ড সিস্টেমের সংক্ষিপ্ত ব্যবহার(Brief use of Manifold system)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **ম্যানিফোল্ড সিস্টেম এবং এর প্রকারগুলি বর্ণনা করতে।**
- **মেনিফোল্ড সিস্টেমের নির্মাণ, সুবিধা এবং অসুবিধাগুলি বর্ণনা করতে।**
- **Elbow, Tee, 'Y' এবং ব্রাঞ্চ জয়েন্টের জন্য পাইপ ডেভেলপমেন্ট বর্ণনা করতে।**

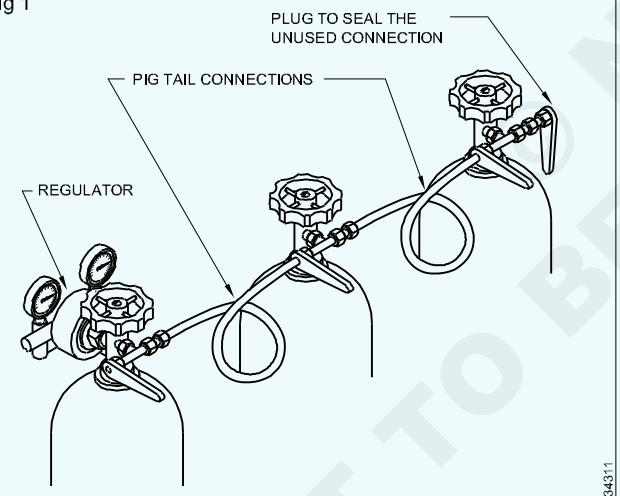
যখন একটি ওয়ার্কশপে অনেকগুলি ওয়েল্ডিং এবং কাটার ক্রিয়াকলাপের জন্য অস্থায়ী বা স্থায়ী ভিত্তিতে প্রচুর পরিমাণে অক্সিজেন এবং অ্যাসিটিলিন গ্যাসের প্রয়োজন হয়, তখন একটি মেনিফোল্ড সিস্টেম সবচেয়ে উপযুক্ত।

প্রকারভেদ

- পোর্টেবল ম্যানিফোল্ড সিস্টেম
- স্টেশনারি ম্যানিফোল্ড সিস্টেম

পোর্টেবল ম্যানিফোল্ড সিস্টেম মানে দুই বা তিনটি সিলিন্ডার একটি উপযুক্ত যন্ত্রের সাথে সংযুক্ত থাকে - যথা 'পিগ টেল' এবং একটি প্রধান বিতরণ পাইপের সাথে সংযুক্ত থাকে। (চিত্র 1) অক্সিজেন এবং অ্যাসিটিলিন গ্যাসের জন্য পৃথক ব্যবস্থা করা হয়।

Fig 1



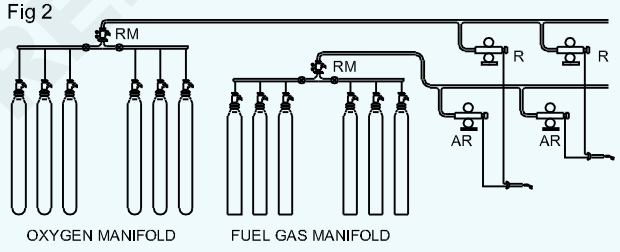
PORTABLE MANIFOLD SYSTEM (EXTENDABLE)

যখন চাহিদা আরও বেশি হয়, তখন অনেকগুলি সিলিন্ডার একত্রিত হয় এবং একে স্টেশনারি 'ম্যানিফোল্ড' সিস্টেম বলা হয়। (চিত্র 2) অক্সিজেন এবং অ্যাসিটিলিনের জন্য পৃথক ম্যানিফোল্ড সিস্টেম ইনস্টল করা হয়ে। এই ম্যানিফোল্ডগুলিতে সাধারণত সিলিন্ডারের দুটি ব্যাঙ্ক থাকে। যখন একটি ব্যাঙ্ক রিজার্ভ রাখা হয় যখন অন্য একটি ব্যবহার করা হয়.

এই ধরনের ম্যানিফোল্ড' সিস্টেম এর ব্যবহার কর্মশালার অভ্যন্তরে সিলিন্ডার পরিচালনার খরচ উল্লেখযোগ্যভাবে হ্রাস করে।

এই ম্যানিফোল্ডগুলিতে মাস্টার রেগুলেটর লাগানো থাকে যা বিভিন্ন কনজিউমিং পয়েন্টে ডিস্ট্রিবিউশন পাইপে খাওয়ানোর জন্য সিলিন্ডারের চাপকে প্রায় 15 kg/cm2 তে কমিয়ে দেয়। গ্যাস ওয়েল্ডিং বা কাটিং অপারেশনের জন্য আলাদা আলাদা সাইটে আলাদা আলাদা চাপ নিয়ন্ত্রণের জন্য পয়েন্টগুলিতে একটি আউটলেটে, স্টপ-ভালভ এবং নিয়ন্ত্রক লাগানো হয়।

Fig 2



NOT TO BE REPUBLISHED

গ্যাস ওয়েল্ডিং ফিলার রড স্পেসিফিকেশন এবং আকার(Gas welding filler rods specification & use)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **ফিলার রডের ধরন এবং আকারের নাম দিতে।**
- **ফিলার রডের প্রয়োজনীয়তা বর্ণনা করতে।**
- **ফিলার নির্বাচন এবং এর যত্ন ও রক্ষণাবেক্ষণ বর্ণনা করতে।**

ফিলার রড এবং এর প্রয়োজনীয়তা(Filler rod and its necessity): গ্যাস ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়ার সময় জয়েন্টে ফিলার মেটাল হিসাবে ব্যবহৃত স্ট্যান্ডার্ড ব্যাস এবং দৈর্ঘ্যের তারের টুকরো বা রডগুলিকে ফিলার রড বা ওয়েল্ডিং রড বলে।

ভাল ফলাফল পেতে, উচ্চ মানের ফিলার রড ব্যবহার করা উচিত।

জব, শ্রম, গ্যাস এবং ফ্লাক্স এর খরচের তুলনায় ওয়েল্ডিং রডের প্রকৃত খরচ খুবই কম।

ভাল মানের ফিলার রড এর জন্য প্রয়োজনীয়:

- অক্সিডেশন হ্রাস (অক্সিজেনের প্রভাব কমানো)
- ওয়েল্ড ধাতুর যান্ত্রিক বৈশিষ্ট্য নিয়ন্ত্রণ
- ফিউশন দ্বারা সৃষ্ট ধাতু।

পাতলা মানের ধাতুগুলির জয়েন্টগুলিতে ওয়েল্ডিং করার সময়, একটি গহ্বর/খাঁজ তৈরি হয়। ভারী/মোটা প্লেটের জন্য জয়েন্টে একটি খাঁজ তৈরি করা হয়। ধাতুর সম্পূর্ণ পুরুত্বের আরও ভাল ফিউশন পেতে এই খাঁজটি প্রয়োজনীয়, যাতে একটি অভিন্ন শক্তি পাওয়া যায়।

যৌথ গঠিত এই খাঁজ ধাতু দিয়ে ভরাট করতে হবে। এই উদ্দেশ্যে একটি ফিলার রড প্রয়োজন। প্রতিটি ধাতু একটি উপযুক্ত ফিলার রড প্রয়োজন।

IS অনুযায়ী মাপ 1278 - 1972

ফিলার রডের আকার ব্যাস থেকে নির্ধারিত হয় যেমন 1.00, 1.20। 1.60, 2.00, 2.50, 3.15, 4.00, 5.00 এবং 6.30 মিমি। বাম দিকের টেকনিকে জন্য ফিলার রডের 4 মিমি ডায়া পর্যন্ত ফিলার রড ব্যবহৃত হয়। ডান দিকের কৌশলের জন্য 6.3 মিমি ডায়া পর্যন্ত ফিলার রড ব্যবহৃত হয়। C.। ওয়েল্ডিং এর জন্য 6 মিমি ডায়া বা এর বেশি ডায়ার ফিলার রড ব্যবহৃত হয়। ফিলার রডের দৈর্ঘ্য:-500 মিমি বা 1000 মিমি।

4 মিমি ব্যাসের উপরে ফিলার রডগুলি প্রায়শই নরম ইস্পাতের ওয়েল্ডিংয়ের জন্য ব্যবহার করা হয় না।

ব্যবহৃত নরম ইস্পাত ফিলার রডগুলির স্বাভাবিক আকার হল 1.6 মিমি এবং 3.15 মিমি ব্যাস। সমস্ত হালকা ইস্পাত ফিলার রডগুলিকে সংরক্ষণের সময় জারণ (মরিচা) থেকে রক্ষা করার জন্য তামার আবরণের একটি পাতলা স্তর দেওয়া হয়। তাই এই ফিলার রডগুলোকে বলা হয় কপার কোটেড মাইল্ড স্টিল (C.C.M.S) ফিলার রড।

সব ফিলার রড ব্যবহার না করা পর্যন্ত সিল করা প্লাস্টিকের কভারে সংরক্ষণ করতে হবে।

গ্যাস ওয়েল্ডিংয়ে ব্যবহৃত বিভিন্ন ধরনের ফিলার রড (Different types of filler rods used in gas welding)

ফিলার রডের সংজ্ঞা: একটি ফিলার রড হল একটি ধাতব তার যা লৌহঘটিত বা অ লৌহঘটিত ধাতু দিয়ে তৈরি করা হয় যাতে একটি জয়েন্টে বা বেস মেটালে প্রয়োজনীয় ধাতু জমা হয়।

ফিলার রডের ধরন: নিম্নলিখিত ধরনের ফিলার রডগুলি গ্যাস ওয়েল্ডিংয়ে শ্রেণীবদ্ধ করা হয়। - লৌহঘটিত ফিলার রড

- অ লৌহঘটিত ফিলার রড
- লৌহঘটিত ধাতু জন্য সংকর ধরনের ফিলার রড
- অ লৌহঘটিত ধাতু জন্য সংকর ধরনের ফিলার রড

একটি লৌহঘটিত ফিলার রডে প্রধানত লোহা থাকে।

লৌহঘটিত ফিলার রডে লোহা, কার্বন, সিলিকন, সালফার এবং ফসফরাস থাকে।

অ্যালয় টাইপ ফিলারে লোহা, কার্বন, সিলিকন এবং নিচের যে কোনো একটি বা একাধিক উপাদান যেমন ম্যাঙ্গানিজ, নিকেল, ক্রোমিয়াম, মলিবডেনাম ইত্যাদি থাকে।

অ লৌহঘটিত টাইপ ফিলার রড যাতে অ লৌহঘটিত ধাতু উপাদান রয়েছে. অ-লৌহঘটিত ফিলার রডগুলির গঠন তামা, অ্যালুমিনিয়ামের মতো যে কোনও অ-লৌহঘটিত ধাতুর মতো। একটি ননফেরাস অ্যালয় টাইপ ফিলার রডে জিঙ্ক, সীসা, নিকেল, ম্যাঙ্গানিজ, সিলিকন ইত্যাদির সাথে তামা, অ্যালুমিনিয়াম, টিন ইত্যাদি ধাতু থাকে।

একটি নির্দিষ্ট কাজের জন্য সঠিক ফিলার রড নির্বাচন সফল ওয়েল্ডিংয়ের জন্য একটি অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ পদক্ষেপ। ওয়েল্ডিং করা উপাদান থেকে একটি স্ট্রিপ কাটা সবসময় সম্ভব নয় এবং এমনকি যখন এটি সম্ভব হয়, এই ধরনের স্ট্রিপ একটি প্রস্তাবিত ওয়েল্ডিং ফিলার উপকরণ বিবেচনা করা যায় না। একটি ফিলার ধাতুর গঠন একটি ওয়েল্ডিংয়ের ধাতুবিদ্যার প্রয়োজনীয়তার জন্য বিশেষ বিবেচনায় বেছে নেওয়া হয়। অজ্ঞতা বা অর্থনীতির ভুল বিবেচনার কারণে একটি ভুল পছন্দ, ব্যয়বহুল ব্যর্থতার কারণ হতে পারে। IS: 1278-1972* গ্যাস ওয়েল্ডিংয়ের জন্য ফিলার রড দ্বারা পূরণ করা আবশ্যক প্রয়োজনীয়তাগুলি নির্দিষ্ট করে। আরেকটি স্পেসিফিকেশন IS: 2927-1975* যা ব্রেজিং অ্যালয়কে কভার করে। এটি

© TO BE REPUBLISHED

দৃঢ়ভাবে সুপারিশ করা হয় যে এই স্পেসিফিকেশনগুলি নিশ্চিত করে ফিলার উপাদান ব্যবহার করা হয়। কিছু ক্ষেত্রে, এই স্পেসিফিকেশন দ্বারা আচ্ছাদিত নয় এমন কম্পোজিশনের ফিলার রড ব্যবহার করা প্রয়োজন হতে পারে; এই ধরনের ক্ষেত্রে সুপ্রতিষ্ঠিত কর্মক্ষমতা সহ ফিলার রড ব্যবহার করা উচিত।

ওয়েল্ডিং করা ধাতুর ক্ষেত্রে একটি ফিলার রড নির্বাচন করতে, ওয়েল্ডিং করা বেস ধাতুর ক্ষেত্রে ফিলার রডের সমমানের হতে হবে।

ফিলার রড নির্বাচনের জন্য যে বিষয়গুলি বিবেচনা করতে হবে তা হল:

a বেস ধাতুর ধরন এবং গঠন

b বেস ধাতু বেধ

c প্রান্ত প্রস্তুতির ধরন

d ওয়েল্ডিং রুট রান, মধ্যবর্তী রান বা চূড়ান্ত কভারিং রান

e ওয়েল্ডিং অবস্থান হিসাবে জমা করা হয়

f ওয়েল্ডিংয়ের কারণে বেস মেটাল থেকে কোনও ক্ষয় বা উপাদানের ক্ষতি হয়েছে কিনা।

যত্ন ও রক্ষণাবেক্ষণ

ফিলার রডগুলি ক্ষয় রোধ করতে পরিষ্কার, শুষ্ক অবস্থায় সংরক্ষণ করা উচিত। বিভিন্ন ধরনের ফিলার রড মিশ্রিত করা উচিৎ না।

নিশ্চিত কতে হবে যে প্যাকেজ এবং তাদের লেবেল সহজ এবং সঠিক নির্বাচনের জন্য ক্রমানুসারে আছে।

যেখানে উত্তপ্ত অবস্থায় ফিলার রডগুলি সংরক্ষণ করা সম্ভব নয়, সেখানে স্টোরেজ এলাকায় সিলিকা-জেলের মতো আর্দ্রতা শোষণকারী ব্যবহার করা যেতে পারে।

নিশ্চিত করতে হবে যে রডটি মরিচা, স্কেল, তেল, গ্রীস এবং আর্দ্রতার মতো দূষণ থেকে মুক্ত। ওয়েল্ডিংয়ের সময় ম্যানিপুলেশনে সহায়তা করার জন্য রডটি সোজা কিনা তা নিশ্চিত করতে হবে।

প্রতিটি ধাতু একটি উপযুক্ত ফিলার রড প্রয়োজন.

IS: 1278 - 1972 এবং IS: 2927 - 1975 সংযুক্ত। (সারণী 1: গ্যাস ওয়েল্ডিংয়ের জন্য ফিলার ধাতু এবং ফ্লাক্স।)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

গ্যাস ওয়েল্ডিং ফ্লাক্সেস প্রকার এবং ফাংশন (Gas Welding Fluxes types and Function)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **গ্যাস ওয়েল্ডিংয়ে ফ্লাক্স এবং এর কার্যকারিতা বর্ণনা করতে।**
- **ওয়েল্ডিং ফ্লাক্সের প্রকার এবং তাদের স্টোরেজের নাম দিতে।**

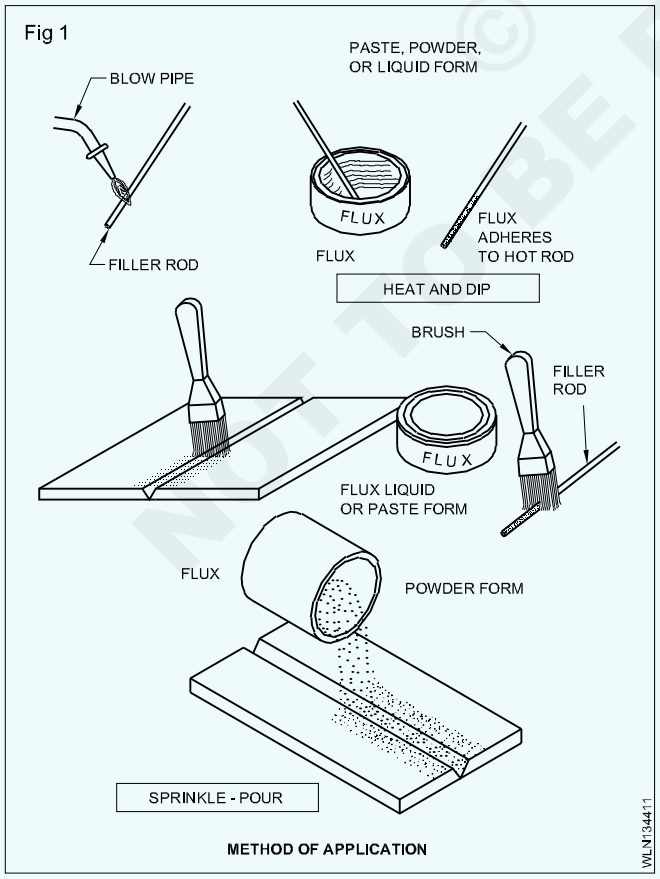
ওয়েল্ডিংয়ের আগে এবং ওয়েল্ডিংয়ের সময় অবাঞ্ছিত রাসায়নিক ক্রিয়া প্রতিরোধ করতে ফ্লাক্স ব্যবহার করা হয়, এবং এইভাবে ওয়েল্ডিংয়ের কাজকে আরও সহজ করার জন্য ওয়েল্ডিংয়ের আগে এবং চলাকালীন প্রয়োগ করা একটি ফিউসিবল (সহজে গলিত) রাসায়নিক যৌগ।

গ্যাস ওয়েল্ডিংয়ে ফ্লাক্সের কাজ: অক্সাইড দ্রবীভূত করা, দুষিত এবং অন্যান্য অন্তর্ভুক্তি প্রতিরোধ করা যা ওয়েল্ডের গুণমানকে প্রভাবিত করতে পারে।

ফ্লাক্স ধাতুর প্রবাহকে ধাতুগুলির মধ্যে খুব ছোট ফাঁকে পৌছতে সাহায্য করে।

ফ্লাক্সগুলি অক্সাইডগুলিকে দ্রবীভূত করতে এবং অপসারণ করতে এবং ময়লা এবং অন্যান্য দুষিত থেকে ওয়েল্ডিংয়ের জন্য ধাতু পরিষ্কার করার জন্য পরিচ্ছন্নতার এজেন্ট হিসাবে কাজ করে।

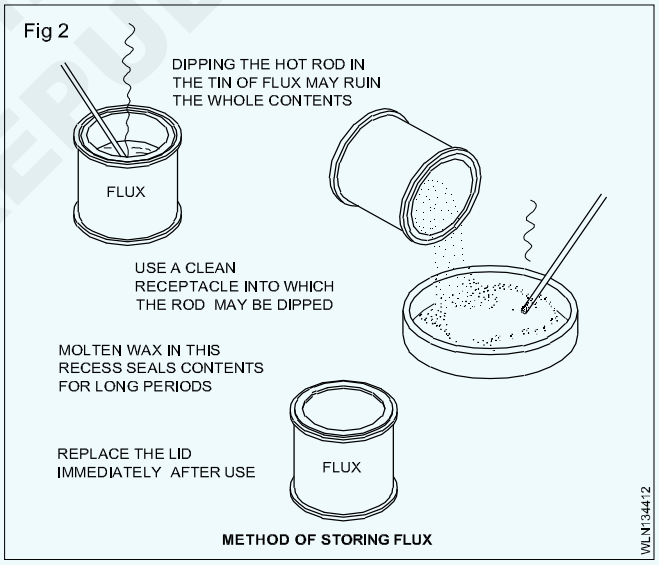
ফ্লাক্স পেস্ট, পাউডার এবং তরল আকারে পাওয়া যায়। ফ্লাক্স প্রয়োগের পদ্ধতি চিত্র 1 এ দেখানো হয়েছে।



ফ্লাক্স সংরক্ষণ করা: যেখানে ফ্লাক্স ফিলার রডের উপর আবরণের আকারে থাকে, সেখানে ক্ষতি এবং স্যাঁতসেঁতে হওয়া থেকে সর্বদা সাবধানে রক্ষা করতে হবে। (চিত্র 2)

বিশেষ করে দীর্ঘ সময়ের জন্য সংরক্ষণ করার সময় ফ্লাক্স আধারের টিনের ঢাকনা সিল করতে হবে। (চিত্র 2)

যদিও একটি অক্সি-অ্যাসিটিলিন শিখার ভেতরের খামটি ওয়েল্ডিং ধাতুকে সুরক্ষা দেয়, তবে বেশিরভাগ ক্ষেত্রে একটি ফ্লাক্স ব্যবহার করা প্রয়োজন। ওয়েল্ডিংয়ের সময় ব্যবহৃত ফ্লাক্স শুধুমাত্র ওয়েল্ডমেন্টকে জারণ থেকে রক্ষা করে না বরং একটি স্ল্যাগ থেকেও রক্ষা করে যা ভাসতে থাকে এবং পরিষ্কার জোড় ধাতুকে জমা করার অনুমতি দেয়। ওয়েল্ডিং শেষ হওয়ার পরে, ফ্লাক্সের অবশিষ্টাংশগুলি পরিষ্কার করা উচিত।



ফ্লাক্সের অবশিষ্টাংশ অপসারণ: ওয়েল্ডিং বা ব্রেজিং শেষ হওয়ার পরে, ফ্লাক্সের অবশিষ্টাংশগুলি অপসারণ করা অপরিহার্য। সাধারণভাবে ফ্লাক্স রাসায়নিকভাবে সক্রিয়। অতএব, ফ্লাক্সের অবশিষ্টাংশ, যদি সঠিকভাবে অপসারণ না করা হয়, তাহলে মূল ধাতু এবং ওয়েল্ডিং ধাতুর ক্ষতি হতে পারে।

ফ্লাক্সের অবশিষ্টাংশ অপসারণের জন্য কিছু পদ্ধতি নীচে দেওয়া হল:

- অ্যালুমিনিয়াম এবং অ্যালুমিনিয়াম অ্যালয় - ওয়েল্ডিংয়ের পরে যত তাড়াতাড়ি সম্ভব, উষ্ণ জলে জয়েন্টগুলি ধুয়ে নিতে হবে এবং জোরে ব্রাশ করতে হবে। যখন অবস্থা অনুমতি দেয় তখন নাইট্রিক অ্যাসিডের 5 শতাংশ দ্রবণে দ্রুত ডুবিয়ে দিতে হবে, এবং আবার গরম জল ব্যবহার করে ধুয়ে ফেলতে হবে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

প্রকারভেদ

- বোরাক্স
- তামা রূপার সংকর
- জিঙ্ক ক্লোরাইড
- পটাসিয়াম ক্লোরাইড
- অ্যালুমিনিয়াম ফ্লাক্স পাউডার
- ঢালাই লোহা ফ্লাক্স
- সোডিয়াম কার্বনেট
- পটাসিয়াম কার্বনেট
- সোডিয়াম নাইট্রেট
- সোডিয়াম বাই কার্বনেট

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

গ্যাস ব্রেজিং, সোল্ডারিং, নীতি, প্রকার, প্রবাহ ও ব্যবহার(Gas brazing, soldering, principle, types, flux & uses)

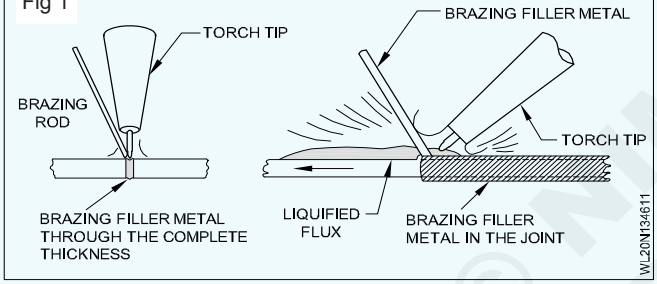
উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **ব্রেজিং এবং সোল্ডারিং পদ্ধতি সংজ্ঞায়িত করতে।**
- **ব্রেজিং এবং সোল্ডারিং এর ধরন বর্ণনা করতে।**
- **ব্রেজিং এবং সোল্ডারিং এ ব্যবহৃত ফ্লাক্সের বর্ণনা দিতে।**
- **ব্রেজিং এবং সোল্ডারিং এর প্রয়োগ উল্লেখ করতে।**
- **ওয়েল্ডিং ফ্লাক্সের প্রকার এবং তাদের স্টোরেজের নাম দিতে।**

ব্রেজিং: ব্রেজিং হল একটি ধাতব যোগদান প্রক্রিয়া যা 450°C এর উপরে তাপমাত্রায় করা হয়, যেখানে সোল্ডারিং 450°C এর নিচে করা হয়।

ব্রেজিং নীতি: ব্রেজিং বা সোল্ডারিং, সংকর ফিলার কৈশিক ক্রিয়া দ্বারা দুটি ঘনিষ্ঠ ভাবে সংলগ্ন পৃষ্ঠের মধ্যে প্রবাহিত হয়। (আকার 1)

Fig 1



ব্রেজিং জড়িত পদক্ষেপ

- জয়েন্টের জায়গাটি তারের ব্রাশ দিয়ে ভালভাবে পরিষ্কার করতে হবে।, তেল, গ্রীস, রঙ ইত্যাদি অপসারণের জন্য রাসায়নিক দ্রবণের দ্বারা পরিষ্কার করতে হবে।,
- সঠিক ক্ল্যাম্পিং ব্যবহার করে জয়েন্টগুলি শক্তভাবে ফিট করতে হবে। (দুটি যোগদানকারী পৃষ্ঠের মধ্যে সর্বাধিক ব্যবধান অনুমোদিত মাত্র 0.08 মিমি)

Fig 4

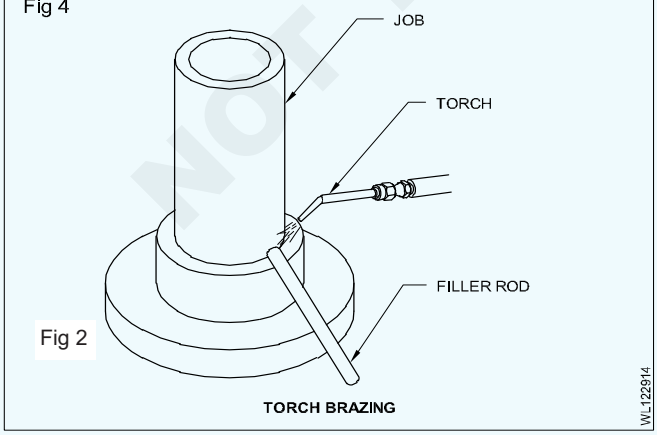


Fig 2

TORCH BRAZING

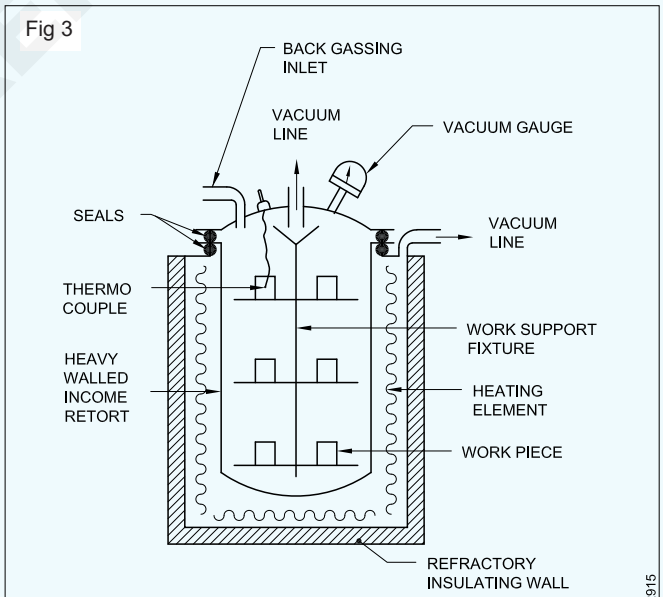
- লোহা ও স্টিলের ব্রেজিং করার জন্য 75% বোরাক্স পাউডারের সাথে 25% বোরিক অ্যাসিড (তরল আকার) মিশ্রণ করে পেস্ট তৈরি করে ফ্লাক্স হিসাবে ব্যবহার করা হয়। সাধারণত ব্রেজিং ফ্লাক্সে ক্লোরাইড, ফ্লোরাইড, বোরাক্স, বোরেটস, ফ্লোরোবোরেটস , বোরিক অ্যাসিড, ভেজানো এজেন্ট এবং জল থাকে। তাই ব্যবহার করা ধাতুর উপর ভিত্তি করে উপযুক্ত ফ্লাক্স সংমিশ্রণ নির্বাচন করা হয়।

ব্রেজিং এর বিভিন্ন পদ্ধতি

টর্চ ব্রেজিং(Torch brazing): বেস ধাতু অক্সি - অ্যাসিটিলিন শিখা প্রয়োগের মাধ্যমে প্রয়োজনীয় তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করা হয় - (চিত্র 2)।

চুল্লি ব্রেজিং(Furnace brazing): যে অংশগুলি ব্রেজিং করা হবে সেগুলি ব্রেজিং উপাদানের সাথে পরপর রাখা হয় এবংassemblyটি চুল্লিতে রাখা হয়। একইরকম ভাবে গরম করার জন্য তাপমাত্রা নিয়ন্ত্রণ করা হয়। (চিত্র 3)

Fig 3



VACUUM FURNACE FOR BRAZING

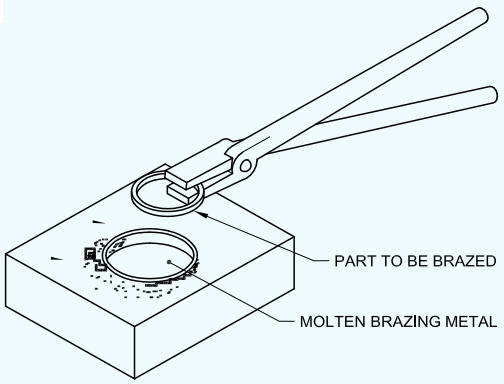
ডিপ ব্রেজিং(Dip brazing): ব্রেজিং করা অংশগুলি ব্রেজিং ফিলার মেটালের গলিত ধাতু বা রাসায়নিক দ্রবনের (চিত্র 4) মধ্যে নিমজ্জিত করা হয়।

ইন্ডাকশন ব্রেজিং(Induction brazing): ব্রেজিং করা অংশগুলি উচ্চ ফ্রিকোয়েন্সি বৈদ্যুতিক প্রবাহের মাধ্যমে ব্রেজিং উপাদানের গলনাঙ্কে উত্তপ্ত হয়। এটি একটি জল শীতল আবেশন কুণ্ডলী সঙ্গে জয়েন্টগুলোতে ঘিরে রেখে করা হয়. (চিত্র 5)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

সিলভার ব্রেজিং(Silver brazing:): সিলভার ব্রেজিংকে কখনও কখনও সিলভার সোল্ডারিংও বলা হয়। লিক প্রুফ এবং শক্তিশালি জয়েন্ট করার জন্য ব্যবহৃত সেরা পদ্ধতিগুলির মধ্যে একটি। তামার সাথে পিতল, ব্রোঞ্জের অংশগুলিকে যোগ করার পাশাপাশি তামার সাথে স্টেইনলেস স্টীল টিউব ইত্যাদির মতো ভিন্ন ভিন্ন ধাতুর সাথে যোগ দেওয়ার জন্য এটি একটি খুব দরকারী এবং সহজ প্রক্রিয়া। সিলভার ব্রেজিং ফিলার রড এর গলনাঙ্ক প্রায় ৬০০ থেকে ৮০০০C যা সর্বদা বেস ধাতু থেকে কম।. চিত্র 6 স্টেইনলেস স্টীল টিউবের এর সাথে তামার টিউবের সিলভার ব্রেজিং দেখানো হয়েছে।

Fig 4



DIP BRAZING PROCESS

সিলভার সোল্ডারিং করার সময় যে পয়েন্টগুলো মনে রাখতে হবে।

- জয়েন্টটি অবশ্যই যান্ত্রিক এবং রাসায়নিকভাবে ভাল্‌ভাবে পরিষ্কার করতে হবে।
- কোন গ্যাপ ছাড়া জয়েন্টটিকে ঘনিষ্ঠভাবে / শক্তভাবে ফিট করতে হবে।
- জয়েন্টে এবং ফিলার রডের উপর সঠিক ফ্লাক্স প্রয়োগ করতে হবে।

সিলভার ব্রেজিং ফিলার রডের গঠনের উপর নির্ভর করে ব্রেজিং তাপমাত্রায় জয়েন্টটিকে গরম করতে হবে।

বাম দিকের কৌশল ব্যবহার করে জয়েন্টে পেস্টি ফ্লাক্স দিয়ে লেপা সিলভার ব্রেজিং ফিলার রড প্রয়োগ করতে হবে। ফিলার রডটিকে ফ্লেমের মধ্যে গরম করতে হবে, যা সাধারণত এর গলে যাওয়া তাপমাত্রার থেকে 10 থেকে 15° বেশি হয়।

জয়েন্টে দেওয়া সাপোর্ট অপসারণ না করে জয়েন্টটিকে ঠান্ডা হতে দিতে হবে ।

অবশিষ্ট ফ্লাক্স অপসারণ করতে জয়েন্টটি ভালভাবে পরিষ্কার করতে হবে।

ব্রেজিং ফ্লাক্স (Brazing fluxes): ফিউজড বোরাক্স হল বেশিরভাগ ধাতুর জন্য সাধারণ ফ্লাক্স, এটি জলের সাথে মিশিয়ে তৈরি একটি পেস্টের আকারে প্রয়োগ করা হয়।

যদি কম তাপমাত্রায় ব্রেজিং করতে হয়, তাহলে সাধারণত ক্ষারীয় পদার্থের ফ্লোরাইড ব্যবহার করা হয়। এই ফ্লাক্সগুলি অ্যালুমিনিয়াম, ক্রোমিয়াম, সিলিকন এবং বেরিলিয়ামের রিফেক্টরি অক্সাইডগুলিকে সরিয়ে দেয়।

সিলভার ব্রেজিংয়ের জন্য ব্যবহৃত ফ্লাক্সগুলি ক্লোরাইড বা বোরাক্স হতে পারে যা জল দিয়ে পেস্ট তৈরি করে ব্যবহার করা হয়।

ব্রেজিং এর সুবিধা(Advantages of brazing)-

- জয়েন্টে সম্পূর্ণ হবার পরে খুব সামান্য ফিনিশিং কাজ থাকে বা কিছু করা প্রয়োজন হয় না।
- যেহেতু কম তাপমাত্রাইয় জয়েন্ট তৈরি করা হয় তাই বিকৃতি কম হয়
- কোন ফ্ল্যাশ বা স্প্যাটার হয় না।
- ব্রেজিং টেকনিকের জন্য ফিউশন ওয়েল্ডিংয়ের কৌশলের মতো দক্ষতার প্রয়োজন হয় না।
- প্রক্রিয়া সহজে মেশিনিং করা যেতে পারে.

উপরোক্ত সুবিধার কারণে প্রক্রিয়াটি আর্থিক ভাবে লাভ জনক।

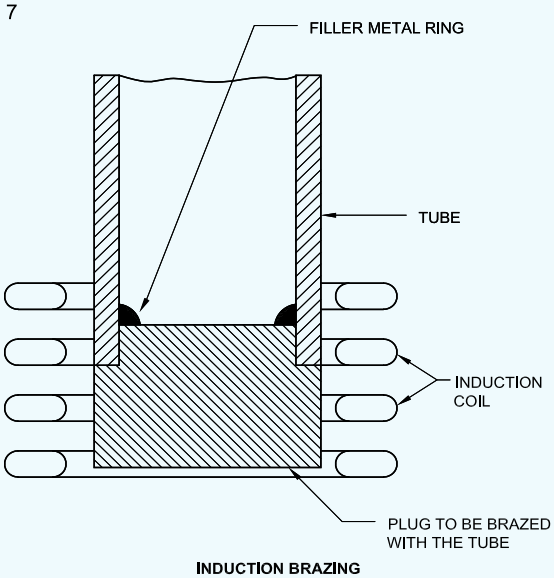
ব্রেজিং এর অসুবিধা(Disadvantages of brazing):

- যদি জয়েন্টগুলি ক্ষয়কারী মিডিয়ার সংস্পর্শে আসে, তাহলে ব্যবহৃত ফিলার ধাতুর প্রয়োজনীয় ক্ষয়কারী প্রতিরোধ ক্ষমতা নাও থাকতে পারে।
- সমস্ত ব্রেজিং অ্যালোয় একটি উচ্চ তাপমাত্রায় তার ক্ষমতা হারিয়ে ফেলে।
- ব্রেজিং অ্যালয়ের ফিলার রডের রঙ রূপালী সাদা বা তামাটে লাল, সেই কারণে বেস মেটালের সাথে খুব ভালভাবে মেলে না।

ব্রেজিং এর প্রয়োগ (Application of Brazing)

- ব্রেজিং দ্বারা পাইপ ফিটিং, টুল শ্যাঙ্কে কার্বাইড টিপস, হিট এক্সচেঞ্জ, বৈদ্যুতিক পার্ট, অটোমোবাইল রেডিয়েটর কোর ইত্যাদি জোড়া দেওয়ার জন্য ব্যবহৃত হয়।
- এটি রট ধাতুর সাথে ঢালাই ধাতুর ভিন্ন অংশ, রেডিয়েটর, এক্সেল, ইত্যাদির সাথে যৌথভাবে জোড়া দিতে পারে।
- বাই সাইকেলের বিভিন্ন অংশ জোড়া দিতে এই পধতি ব্যবহার করা হয়।

Fig 7

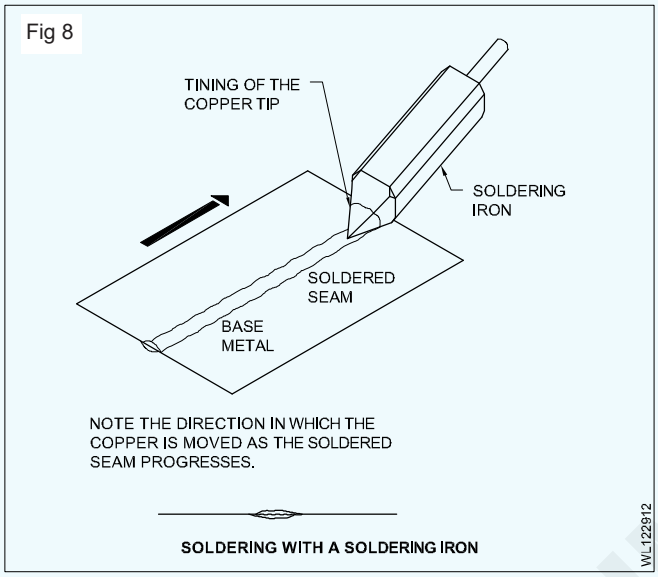


INDUCTION BRAZING

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

সোল্ডারিং(soldering,): সোল্ডারিং হল এমন একটি প্রক্রিয়া যার মাধ্যমে ধাতুগুলিকে সোল্ডার নামক অন্য একটি সংকর ধাতুর সাহায্যে যুক্ত করা হয়। সোল্ডারের গলনাঙ্ক, যুক্ত হওয়া উপকরণগুলির চেয়ে কম। (চিত্র 7)

সোল্ডারিং নীতি(Principle of Soldering): সোল্ডারিং আয়রন সোল্ডার করা অংশের ধাতু (বেস উপাদান) গরম করতে ব্যবহৃত হয়। সোল্ডারটি তারপরে ধাতুতে গলিয়ে এবং কৈশিক ক্রিয়া দ্বারা ধাতুর খাদ এবং সংযোগের পৃষ্ঠে সোল্ডার তৈরি করে। (চিত্র 8)



সোল্ডারিং এর প্রকারভেদ(Type of solder)

নরম সোল্ডারিং(Soft soldering): সোল্ডারিংয়ে ব্যবহৃত ফিলার ধাতুর গলনাঙ্ক 427°C এর নিচে থাকে। নরম সোল্ডারিংয়ের জন্য ব্যবহৃত সংকর ধাতুগুলি হল:

- টিন - সীসা (সাধারণ উদ্দেশ্যে সোল্ডারিংয়ের জন্য)
- টিন-সীসা-অ্যান্টিমনি
- টিন-সীসা-ক্যাডমিয়াম।

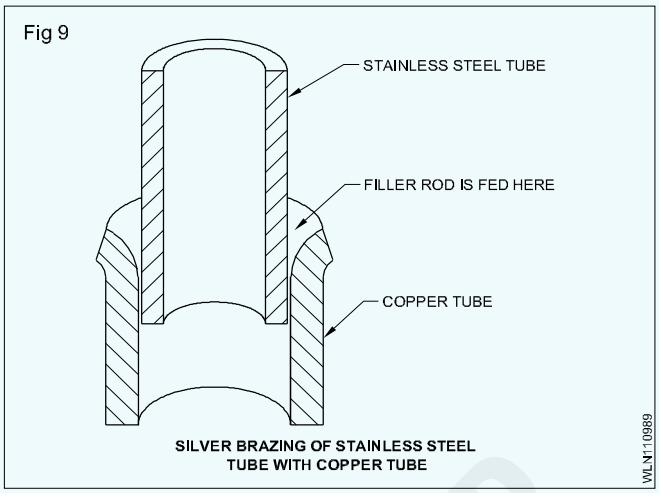
প্রক্রিয়াটিকে 'নরম সোল্ডারিং' হিসাবে উল্লেখ করা হয়। 'নরম সোল্ডারিং'-এর জন্য প্রয়োজনীয় তাপ একটি সোল্ডারিং আইরন দ্বারা সরবরাহ করা হয়, যার অগ্রভাগ তামা দিয়ে তৈরি হয় এবং এটিকে বৈদ্যুতিকভাবে বা চুল্লির মধ্যে দিয়ে উত্তপ্ত করা হয়।

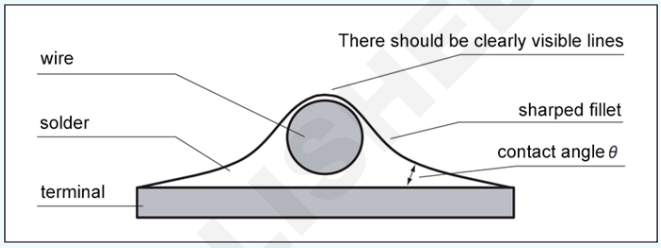
সফট সোল্ডারের মিশ্রন (Composition of soft solder)

সাধারণত নরম সোল্ডার হল সীসা এবং টিনের একটি সংকর ধাতু যা এদের বিভিন্ন অনুপাতে মিশিয়ে তৈরি করা হয়। কি ধরনের সোল্ডার ব্যবহার করা হবে তা বেস ধাতু এবং সোল্ডারিংয়ের উদ্দেশ্যের উপর নির্ভর করে।

নরম সোল্ডার বিভিন্ন আকার এবং বিভিন্ন রুপে পাওয়া যায় যেমন স্টিক , বার, পেস্ট, টেপ বা তার ইত্যাদি।

হার্ড সোল্ডার(Hard solder): এগুলি তামা, টিন, রূপা, দস্তা, ক্যাডমিয়াম এবং ফসফরাসের সংকর ধাতু এবং ভারী ধাতু সোল্ডার করার জন্য ব্যবহৃত হয়। পিতল বা রৌপ্য এই প্রক্রিয়ায় ব্যবহৃত বন্ধন ধাতু। সোল্ডার ধাতুগুলি যে তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করতে হয় তা করতে একটি ব্লো টর্চ এর প্রয়োজন হয়। (চিত্র 9)





সোল্ডারিং এর মৌলিক অপারেশন(Basic operation in soldering): সোল্ডারিং করার জন্য উপাদান গুলিকে ঘনিষ্ঠভাবে রাখা হয়।

পেইন্ট, মরিচা, ময়লা বা পুরু অক্সাইড, থাকলে তা ফাইলিং, স্ক্র্যাপিং, এমেরি পেপার বা স্টিলের উল ব্যবহার করে অপসারণ করা হয়।

সোল্ডার করা পৃষ্ঠটি অক্সাইডের আস্তরন অপসারণের জন্য ফ্লাক্স দিয়ে লেপা হয়। (চিত্র 2)

সোল্ডারটি একটি কপার সোল্ডারিং বিট দিয়ে প্রয়োগ করা হয়। (চিত্র 3a, b এবং c) সোল্ডারিং টিনযুক্ত তামার বিট দ্বারা গরম করে জয়েন্টের সোয়েটিং হওয়ার কারণে যোগদান ঘটে।

সোল্ডার করা দুটি শীট সোয়েটিং এবং জায়গার বন্ধনের কারণে একে অপরের সাথে লেগে থাকে।

পৃষ্ঠের উপর উপস্থিত অতিরিক্ত সোল্ডার অপসারণ করা হয় এবং জয়েন্টটিকে ঠান্ডা করা হয়।

ফ্লাক্সের প্রকারভেদ(Types of flux)

ক্ষয়কারী(corrosive): এই ধরনের দ্রবণে জিঙ্ক ক্লোরাইড, অ্যামোনিয়াম ক্লোরাইড, হাইড্রোক্লোরিক অ্যাসিডের মতো অজৈব পদার্থ থাকে। এই ধরনের ফ্লাক্স বেস ধাতুর পৃষ্ঠে একটি ক্ষয়কারী বস্তুর আস্তরন তৈরি করে। তাই সোল্ডারিং এর পরে অবশ্যই ধুয়ে পরিষ্কার করতে হয়। যেখানে জয়েন্টটি কার্যকরভাবে ধোয়া যায় না সেখানে এই ধরনের ফ্লাক্স ব্যবহৃত হয় না যেমন বৈদ্যুতিক কাজে

অ-ক্ষয়কারী(Non-corrosive): এগুলি রজন ভিত্তিক প্রবাহ। এটির থেকে একটি অ-ক্ষয়কারী বস্তুর আস্তরন তৈরি হয়। এগুলি বৈদ্যুতিক কাজে, চাপ পরিমাপক যন্ত্রের মতো যন্ত্র এবং যেখানে ধোয়া কঠিন হয় সেখানে ব্যবহৃত হয়।

NOT TO BE REPUBLISHED

বিভিন্ন উপকরণ জন্য উপযুক্ত ফ্লাক্সঃ-

- ইস্পাত-দস্তা ক্লোরাইড
- জিঙ্ক এবং গ্যালভানাইজড আয়রন-হাইড্রোক্লোরিক অ্যাসিড
- টিন-জিঙ্ক ক্লোরাইড
- সীসা-ট্যালো রজন
- পিতল, তামা, ব্রোঞ্জ-দস্তা ক্লোরাইড, রজন।

সোল্ডারিং ফ্লাক্স(Soldering flux): অক্সিডেশনের কারণে বায়ুমণ্ডলের সংস্পর্শে এলে কিছু পরিমাণে সমস্ত ধাতব মরিচা পড়ে। সোল্ডারিং করার আগে জং এর স্তর অপসারণ করা আবশ্যক। এই জন্য, জয়েন্টে প্রয়োগ করা একটি রাসায়নিক যৌগকে ফ্লাক্স বলা হয়।

ফ্লাক্স ফাংশন(Function of fluxes)

1 ফ্লাক্স সোল্ডারিং পৃষ্ঠ থেকে অক্সাইড অপসারণ করে। এটি ক্ষয় প্রতিরোধ করে।

2 এটি কাজের অংশের উপর একটি তরল আবরণ তৈরি করে এবং জারণ রোধ করে।

3 এটি গলিত সোল্ডারের পৃষ্ঠের টান কমিয়ে প্রয়োজনীয় স্থানে সহজে প্রবাহিত হতে সাহায্য করে।

Fig 9

ফ্লাক্স নির্বাচন(selection of flux): একটি ফ্লাক্স নির্বাচন করার জন্য

নিম্নলিখিত মানদণ্ড গুরুত্বপূর্ণ।

- সোল্ডারের কাজের তাপমাত্রা
- সোল্ডারিং প্রক্রিয়া
- যোগদান করা উপাদান.

সুবিধাদি(Advantages)

- এটি সহজ, কম খরচে, নমনীয়, লাভজনক এবং সহজ ব্যবহার যোগ্য
- কম তাপমাত্রায় পরিচালিত হতে পারে।
- বেস মেটাল গলে না।
- যে কোনো ধাতু, অ ধাতু এই প্রক্রিয়া দ্বারা যোগদান করা যেতে পারে.
- জোড়া দেওয়ার জন্য কম সময় প্রয়োজন।
- সোল্ডারের আয়ু বেশি হবে।
- সোল্ডার করা জয়েন্টগুলি ভেঙে দেওয়া যেতে পারে।
- এটি সহজেই পরিচালনা করা যায়।
- নিম্ন প্রক্রিয়া তাপমাত্রা।
- শক্তি কম পরিমাণ প্রয়োজন.
- পাতলা প্রাচীর অংশ যোগ করা যেতে পারে.
- সহজে স্বয়ংক্রিয় প্রক্রিয়া.
- জোড়া দেওয়ার অংশে কোনো তাপীয় বিকৃতি এবং অবশিষ্ট চাপ নেই।

অসুবিধা(Disadvantages)

- উচ্চ তাপমাত্রায় ব্যবহার করা যাবে না।
- জয়েন্টের শক্তি কম ।
- ভারী বিভাগে যোগদান করা যাবে না।
- শুধুমাত্র ছোট অংশের জন্য উপযুক্ত।
- ফ্লাক্সে বিষাক্ত উপাদানের সম্ভাবনা।
- প্রবাহের অবশিষ্টাংশ সাবধানে অপসারণ করা প্রয়োজন।
- বড় বিভাগ যোগ করা যাবে না.
- দক্ষ শ্রম প্রয়োজন।

ব্যবহার (Application)

- সাধারণ শিট মেটাল অ্যাপ্লিকেশন
- গ্যালভানাইজড লোহার শীটে ব্যবহার করা হয়।
- পিতল, তামা এবং জুয়েলার্স সোল্ডারিংকরতে ।
- অটোমোবাইল রেডিয়েটর কোর যোগদান করতে।
- প্লাম্বিং এবং ফিটিং কাজে ,পাত্রে ফুটো মেরামত করতে ব্যবহৃত হয়।
- ব্যয়বহুল ভ্যাকুয়াম টিউবগুলিতে একটি সিলান্ট থেকে সোল্ডার করা হয় এবং ধাতুর অংশে উত্তাপ দেওয়া হয়।

NOT TO BE REPUBLISHED

নিম্নলিখিত সারণী সোল্ডারিং-এ ব্যবহৃত ফ্লাক্সের প্রকৃতি এবং ধরন দেখায়।

ধাতু সোল্ডার করা	অজৈব ফ্লাক্স	জৈব ফ্লাক্স	মন্তব্য
অ্যালুমিনিয়াম অ্যালুমিনিয়াম-ব্রোঞ্জ ব্রাস	কিল্ড স্পিরিট সাল অ্যামোনিয়াক	রজন Tallow রজন	বাণিজ্যিকভাবে প্রস্তুত ফ্লাক্স এবং সোল্ডারিং প্রয়োজন বাণিজ্যিক ফ্লাক্স উপলব্ধ
ক্যাডমিয়াম	কিল্ড স্পিরিট	রজন	বাণিজ্যিক ফ্লাক্স উপলব্ধ
তামা		রজন Tallow রজন	
সোনা	কিল্ড স্পিরিট সাল অ্যামোনিয়াক	রজন	
সীসা			বাণিজ্যিক ফ্লাক্স প্রয়োজন
মোনেল নিকেল করা	কিল্ড স্পিরিট		বাণিজ্যিক ফ্লাক্স উপলব্ধ
সিলভার		রজন	
মরিচা রোধক স্পাত	কিল্ড স্পিরিট		বাণিজ্যিক ফ্লাক্স উপলব্ধ
ইস্পাত	ফসফরিক এসিড	রজন	বাণিজ্যিক ফ্লাক্সউপলব্ধ
বিশ্বাস	কিল্ড স্পিরিট		
টিন - ব্রোঞ্জ	কিল্ড স্পিরিট		
টিনে শিশা	কিল্ড স্পিরিট	রজন	
টিন-দস্তা	কিল্ড স্পিরিট		বাণিজ্যিক ফ্লাক্স উপলব্ধ
দস্তা	মিউরেটিক অ্যাসিড		

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

গ্যাস ওয়েল্ডিং ত্রুটি - কারণ এবং প্রতিকার(Gas welding Defects- cause and remedies)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

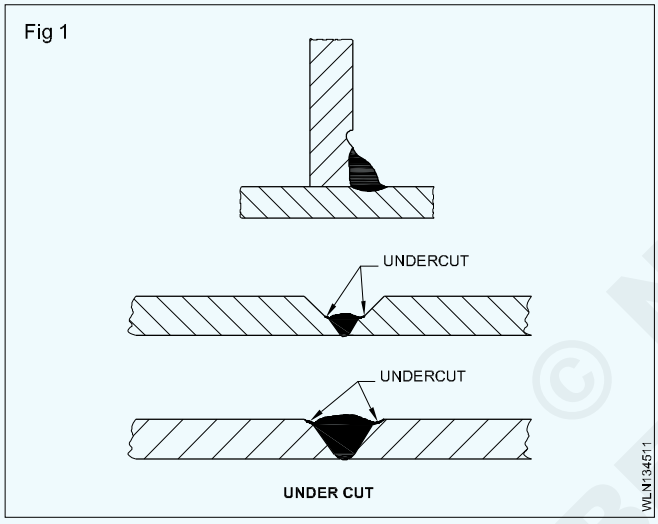
- **বিভিন্ন জোড় ত্রুটি সংজ্ঞায়িত করতে।**
- **গ্যাস ওয়েল্ডিংয়ের ত্রুটি চিহ্নিত করতে।**
- **ত্রুটির কারণ এবং প্রতিকার ব্যাখ্যা করতে।**

সংজ্ঞা

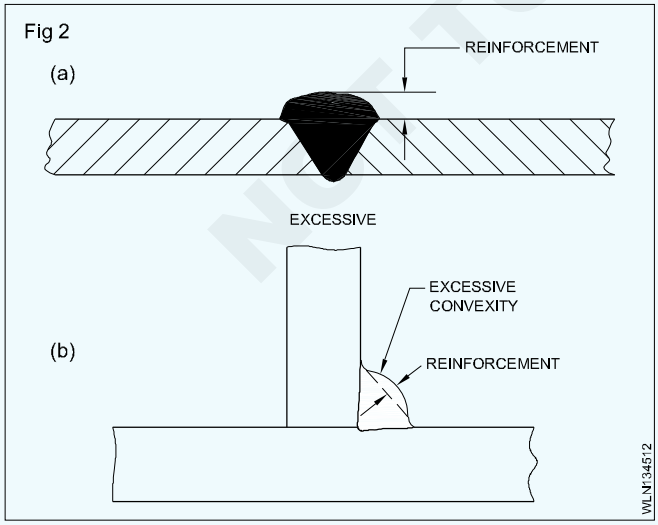
ত্রুটি হল ওয়েল্ডিংয়ের একটি অপূর্ণতা ফলে লোড তোলার সময় ওয়েল্ডিং জয়েন্টের ব্যর্থতার কারণ হতে পারে।

নিম্নলিখিত ত্রুটিগুলি সাধারণত গ্যাস ওয়েল্ডিংয়ে ঘটে।

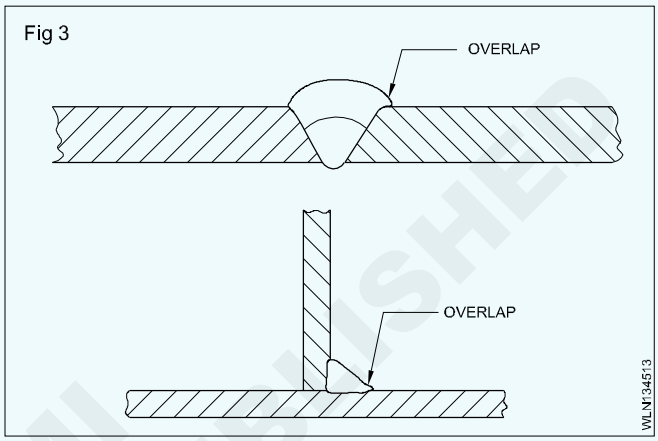
আন্ডারকাট(Undercut:): একপাশে বা উভয় পাশে জোড়ের টো বরাবর একটি খাঁজ বা চ্যানেল তৈরি হয়। (আকার 1)



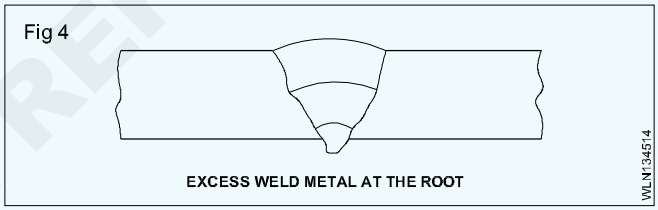
অত্যধিক উত্তলতা(Excessive convexity): জয়েন্টে অত্যধিক জোড় ধাতু যোগ করা হয়েছে যাতে অতিরিক্ত ওয়েল্ড রিইনফোর্সমেন্ট হয়। (চিত্র 2)



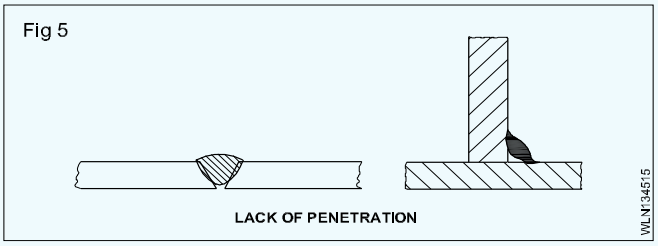
ওভারল্যাপ(Overlap): এটি ধাতুর ফিউজিং ছাড়া বেস ধাতু পৃষ্ঠের মধ্যে প্রবাহিত হওয়া। (চিত্র 3)



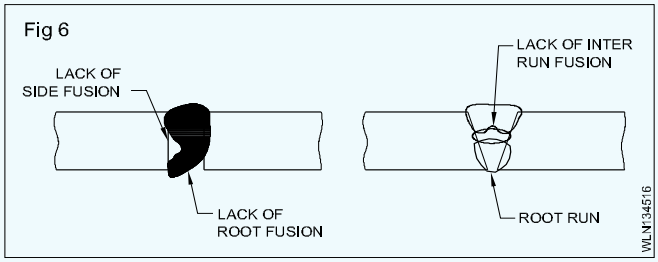
অত্যধিক অনুপ্রবেশ(Excessive penetration): খাঁজযুক্ত জয়েন্টের মূলে ফিউশনের গভীরতা প্রয়োজনীয় পরিমাণের চেয়ে বেশি। (চিত্র 4)



অনুপ্রবেশের অভাব(Lack of penetrationLack of penetration): প্রয়োজনীয় পরিমাণ অনুপ্রবেশ অর্জিত হয় না, অর্থাৎ জোড়ের মূল পর্যন্ত ফিউশন ঘটে না। (চিত্র 5)



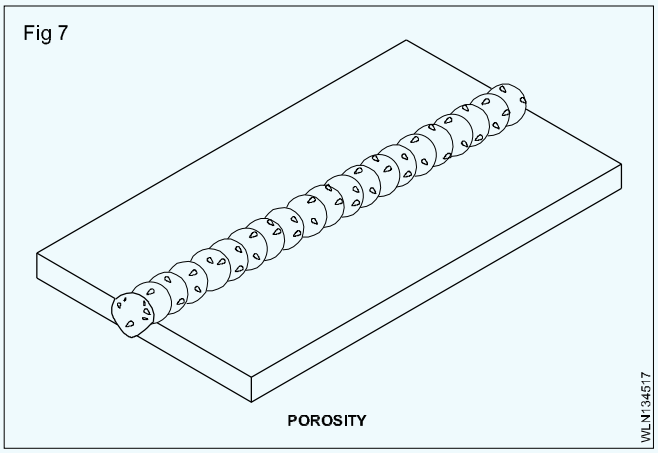
ফিউশনের অভাব(Lack of fusion): বেস মেটালের কিনারা যদি রুট ফেসে বা পাশের মুখে বা ওয়েল্ড রানের মাঝখানে গলে না যায়, তাহলে তাকে ফিউশনের অভাব বলে। (চিত্র 6)



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

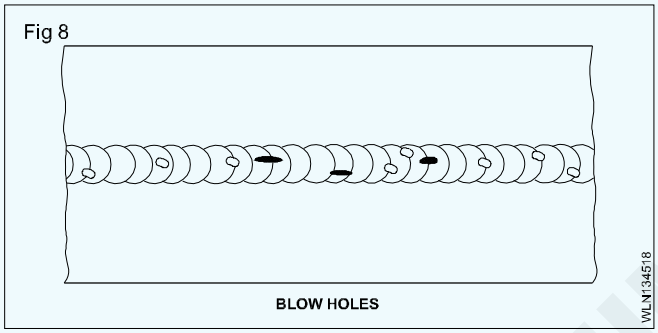
ছিদ্র(Porosity): জমা ধাতুর পৃষ্ঠে গঠিত অনেক সংখক পিনহোল । (চিত্র 7)

Fig 7



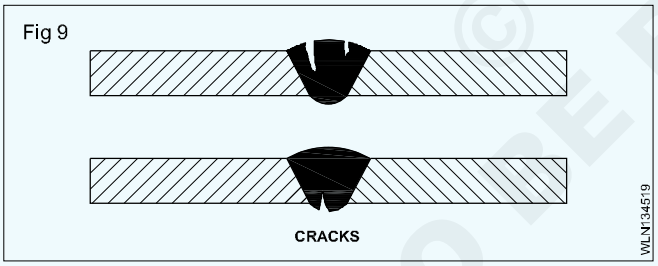
ব্লো-হোল(Blow-holes): এগুলি পিনহোলের মতো তবে এর ব্যাস বেশি। (চিত্র 8)

Fig 8



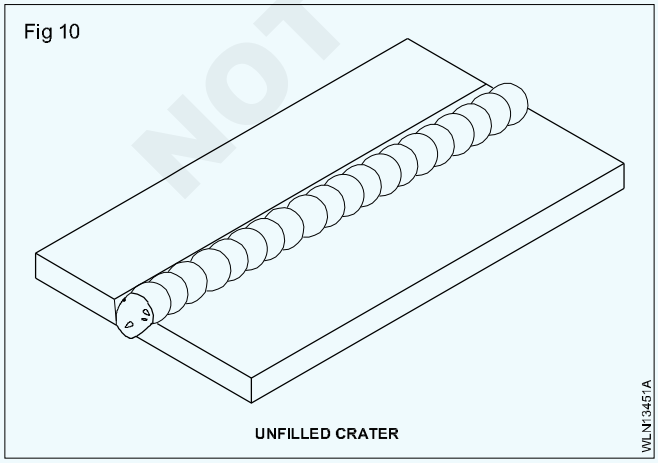
ফাটল(Cracks): বেস ধাতু বা জোড় ধাতু বা উভয়ের মধ্যে একটি বিচ্ছিন্নতা। (চিত্র 9)

Fig 9



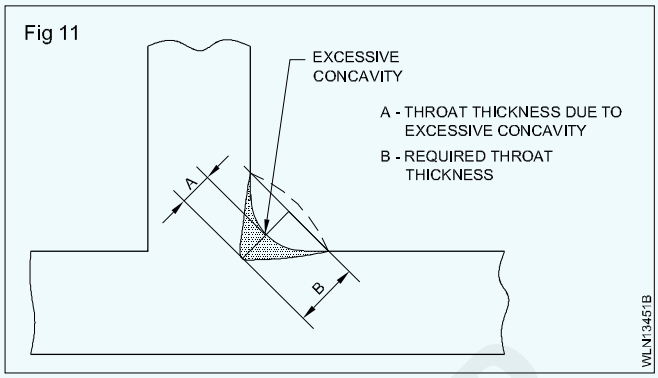
অপূর্ণ গর্ত(Unfilled crater): বিডের শেষে একটি বিষন্নতা তৈরি হয়। (চিত্র 10)

Fig 10



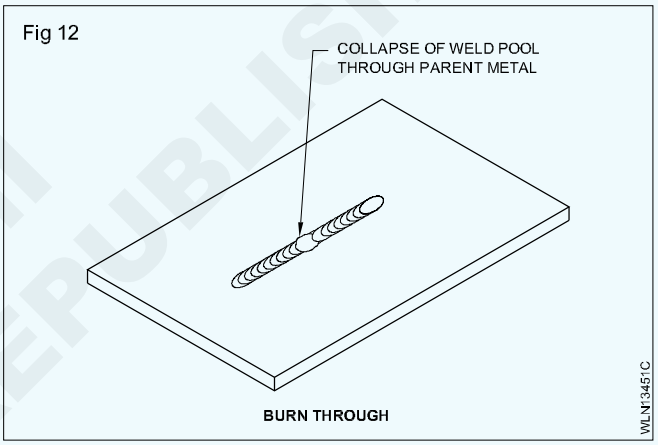
অত্যধিক অবতলতা / অপর্যাপ্ত গলা পুরু(Excessive concavity/insufficient throat thickness:): জোড় ধাতুর জয়েন্টে পর্যাপ্ত ফিলার ধাতু যোগ করা হয় না যাতে থ্রোট থিকনেস কম হয়। (চিত্র 11)

Fig 11



বার্ন থ্রু (Burn through): অত্যধিক অনুপ্রবেশের কারণে গলিত পুলের একটি পতন, যার ফলে ওয়েল্ড রানে একটি গর্ত হয়। (চিত্র 12)

Fig 12



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ওয়েল্ডিং ত্রুটি - কারণ এবং প্রতিকার

ওয়েল্ডিং ত্রুটি: সম্ভাব্য কারণ এবং প্রতিকার

খুঁত	সম্ভবপর কারন	উপযুক্ত প্রতিকার
1ফিলেট ওয়েল্ডিং এ থ্রোট থিকনেস	ফিলার রড এবং ব্লোপাইপের ভুল কোণ	উপযুক্ত কোণে ফিলার রড এবং ব্লোপাইপ বজায় রাখতে হবে।
2বাট ওয়েল্ডে অত্যধিক কনক্যাভিটি ওয়েল্ড প্রোফাইল	খুব দ্রুত ভ্রমণের গতি বা ভ্রমণের ফিলার গতির সাথে অতিরিক্ত তাপ তৈরি হয়।	সঠিক মাপের নজেল এবং ফিলার রড সঠিক সহ ব্যবহার করতে হবে।
3 অতিরিক্ত অনুপ্রবেশ। মূল প্রান্তের অতিরিক্ত গলন।	অগ্রভাগের ঢালের কোণ খুব বড়। অপর্যাপ্ত ফরওয়ার্ড তাপ। শিখার আকার এবং/অথবা বেগ খুব বেশি। ফাইলার রড খুব বড় বা খুব ছোট। যাতায়াতের গতি খুবই ধীর	ভ্রমণের সঠিক গতিতে নজেল বজায় রাখুন। সঠিক অগ্রভাগের আকার নির্বাচন করতে হবে।
4বার্ন থ্রু.	অত্যধিক অনুপ্রবেশ ওয়েল্ড পুলের স্থানীয় পতন সৃষ্টি করেছে যার ফলে মূলে একটি গর্ত হয়েছে।	শিখার বেগ সঠিকভাবে নিয়ন্ত্রণ করুন। ফিলার রডের সঠিক আকার ব্যবহার করতে হবে।
5 ফিলেট ওয়েল্ডেড টি জয়েন্টের উল্লম্ব সদস্য বরাবর আন্ডারকাট।	ব্লোপাইপ ম্যানিপুলেশনে ব্যবহৃত টিল্টের ভুল কোণ।	সঠিক কোণে ব্লোপাইপ বজায় রাখুন। অগ্রভাগের আকার, ফিলার রডের আকার পরীক্ষা করুন। সঠিক গতিতে ভ্রমণ করতে হবে।
6 বাট জয়েন্টে ওয়েল্ডিং মুখের উভয় পাশে আন্ডারকাট।	ভুল ব্লোপাইপ ম্যানিপুলেশন; প্লেট পৃষ্ঠ থেকে সঠিক দূরত্ব, অত্যধিক পার্শ্বীয় আন্দোলন। খুব বড় একটি নজেল ব্যবহার.	ফিলার সঠিক কোণে ব্লোপাইপ বজায় রাখতে হবে।
7 বাট জয়েন্টে অসম্পূর্ণ মূল অনুপ্রবেশ (একক 'V' বা ডবল 'V')।	ভুল সেট আপ এবং যৌথ প্রস্তুতি. অনুপযুক্ত পদ্ধতি এবং/অথবা ওয়েল্ডিং কৌশল ব্যবহার। ভুল সেট আপ এবং যৌথ প্রস্তুতি. অনুপযুক্ত পদ্ধতি এবং/অথবা ওয়েল্ডিং কৌশল ব্যবহার। ভুল যৌথ প্রস্তুতি এবং সেট আপ।	সঠিক অগ্রভাগের আকার, ভ্রমণের গতি এবং পার্শ্বীয় ব্লোপাইপ ব্যবহার করতে হবে। ম্যানিপুলেশন যৌথ প্রস্তুতি এবং সেট আপ সঠিক কিনা তা নিশ্চিত করুন। উপযুক্ত পদ্ধতি এবং/অথবা ওয়েল্ডিং কৌশল ব্যবহার করা আবশ্যক। যৌথ প্রস্তুতি এবং সেট আপ সঠিক কিনা তা নিশ্চিত করুন। উপযুক্ত পদ্ধতি টি জয়েন্ট। এবং/অথবা ওয়েল্ডিং
8 বন্ধ বর্গাকার Tee জয়েন্টে অসম্পূর্ণ মূল অনুপ্রবেশ।	ফাঁক খুব ছোট। Vee প্রস্তুতি খুব সংকীর্ণ. শিকড় প্রান্ত স্পর্শ.	কৌশল ব্যবহার করতে হবে। জয়েন্টটি সঠিকভাবে প্রস্তুত এবং সেট আপ করুন।
9 মূল অনুপ্রবেশের অভাব।	ভুল সেট আপ এবং যৌথ প্রস্তুতি. অনুপযুক্ত ওয়েল্ডিং কৌশল ব্যবহার	জয়েন্টটি সঠিকভাবে প্রস্তুত এবং সেট আপ করুন। সঠিক জয়েন্টের ব্যবহার নিশ্চিত করুন
10 ডবল ভি বাট জয়েন্টের মূল এবং পাশের মুখগুলিতে ফিউশনের অভাব।	নজেল এবং ব্লোপাইপ ম্যানিপুলেশনের কোণ ভুল।	প্রস্তুতি, সেট আপ এবং ওয়েল্ডিং কৌশল

NOT TO BE PUBLISHED

11 ইন্টার-ফিউশনের অভাব।	ভুল ওয়েল্ডিং পদ্ধতির ব্যবহার। ভারসাম্যহীন সম্প্রসারণ এবং চুক্তির আর্ক। অমেধ্য উপস্থিতি অবাঞ্ছিত ঠান্ডা প্রভাব. ভুল ফিলার রড ব্যবহার	ঢাল এবং কাত কোণ ঠিক করুন। অভিন্ন তাপ বিল্ড আপ নিয়ন্ত্রণ করতে ব্লোপাইপ ম্যানিপুলেশন ব্যবহার করুন
12 বাট এবং ফিললেট ওয়েল্ডে ওয়েল্ড ফেসে ফাটল।	ভুল ফিলার রড এবং কৌশল ব্যবহার ওয়েল্ডিং করার আগে পৃষ্ঠতল পরিষ্কার করতে ব্যর্থতা।	সঠিক পদ্ধতি এবং ফিলার রড ব্যবহার করুন। ইউনিফর্ম হিটিং এবং কুলিং নিশ্চিত করুন। ওয়েল্ডিং করার আগে উপাদানের উপযুক্ততা এবং পৃষ্ঠ প্রস্তুতি পরীক্ষা করুন। খসড়া এড়িয়ে চলুন এবং উপযুক্ত তাপ ব্যবহার করুন চিকিত্সা
13 পৃষ্ঠের ছিদ্র এবং গ্যাসীয় অনুপ্রবেশ।	ভুলভাবে সঞ্চিত ফ্লাক্স, অপরিষ্কার ফিলার রডের কারণে গ্যাসের শোষণ। বায়ুমণ্ডলীয় দূষণ।	প্লেট পৃষ্ঠ পরিষ্কার. সঠিক ফিলার রড এবং কৌশল ব্যবহার করুন। গ্যাস দূষণ এড়াতে শিখা সেটিং সঠিক কিনা তা নিশ্চিত করুন।
14 ওয়েল্ড রান শেষে ক্রেটার. ছোট ফাটল থাকতে পারে।	ব্লোপাইপের কোণ পরিবর্তন করতে অবহেলা করুন, ভ্রমণের গতি বা ওয়েল্ডিংয়ের শেষে ওয়েল্ডিং সম্পন্ন হওয়ার কারণে ওয়েল্ডিং ধাতু জমার হার বৃদ্ধি করুন।	তাপ ইনপুট এবং জমা কমাতে ভ্রমণের গতির সাথে ধীরে ধীরে ব্লোপাইপের কোণ হ্রাস করুন এবং ওয়েল্ড পুলের পায়ের আঙ্গুলটি সম্পূর্ণরূপে শক্ত না হওয়া পর্যন্ত সঠিক স্তরে বজায় রাখার জন্য পর্যাপ্ত ধাতু জমা করুন।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

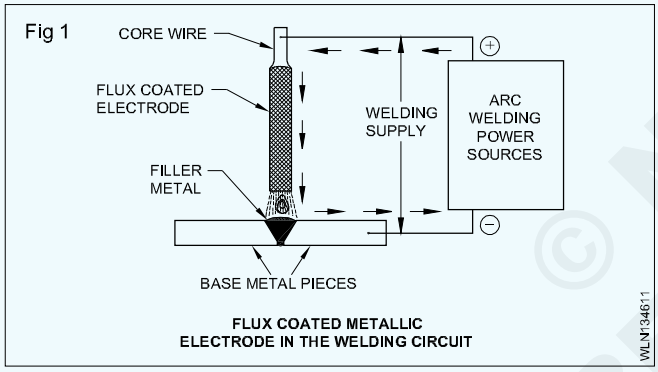
ইলেক্ট্রোড: প্রকার, ফ্লাক্স আবরণ ফ্যাক্টরের কাজ, AIS, AWS অনুযায়ী ইলেক্ট্রোডের ইলেক্ট্রোড কোডিং এর আকার স্পেসিফিকেশন(Electrodes types, function, at flux coating factor, size specifications of electrode coating of electrode as per AIS, AWS)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন
- **আর্ক ওয়েল্ডিং ইলেক্ট্রোড সনাক্ত করতে।**
- **ইলেক্ট্রোড এবং আবরণ ফ্যাক্টরের প্রকারের নাম দিতে।**

ফ্লাক্স আবরণের কার্যাবলী বর্ণনা করতে।

ভূমিকা: ইলেক্ট্রোড হল নিদৃষ্ট আকারের এবং দৈর্ঘ্যের একটি ধাতব তার, যা সাধারণত ফ্লাক্স দিয়ে আচ্ছাদিত (বেয়ার বা ফ্লাক্স আচ্ছাদন ছাড়াও হতে পারে) ওয়েল্ডিং সার্কিট সম্পূর্ণ করতে এবং একটি আর্ক দ্বারা জয়েন্টে ফিলার উপাদান সরবরাহ করতে ব্যবহৃত . (আকার 1)

ইলেকট্রোড চার্টে ব্যবহৃত বিভিন্ন ধরনের ইলেক্ট্রোড দেওয়া আছে।



ফ্লাক্স আবরণ পদ্ধতি(Method of flux coating):

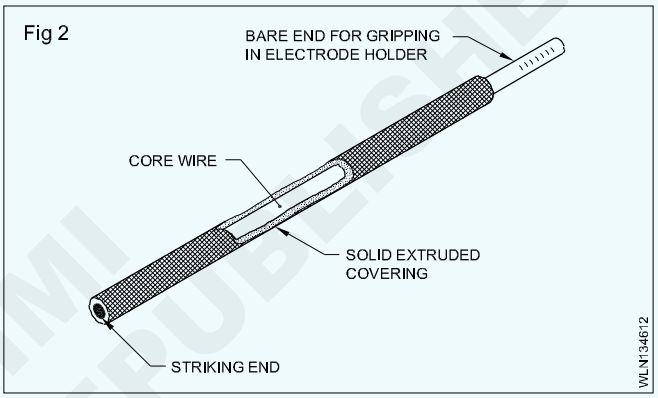
- ডুবানো
- এক্সট্রুশন

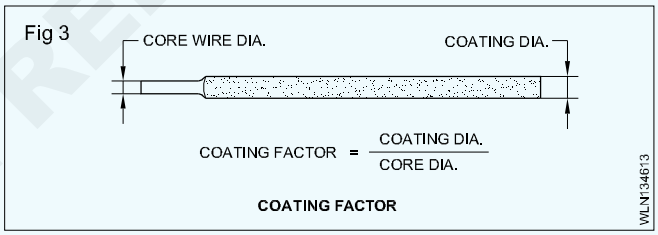
ডুবানোর পদ্ধতি(Dipping method): মূল তারটি ফ্লাক্স পেস্ট বহনকারী একটি পাত্রে ডুবানো হয়। মূল তারের উপর প্রাপ্ত আবরণ অভিন্ন নয় যার ফলে অসম ভাবে গলে। তাই এই পদ্ধতি জনপ্রিয় নয়।

এক্সট্রুশন পদ্ধতি(Extrusion method): একটি সোজা তারের একটি এক্সট্রুশন প্রেসে খাওয়ানো হয় যেখানে আবরণ চাপে প্রয়োগ করা হয়। এইভাবে কোর তারের উপর প্রাপ্ত আবরণটি অভিন্ন এবং এককেন্দ্রিক, যার ফলে ইলেক্ট্রোড অভিন্ন গলন হয়। (চিত্র 2) এই পদ্ধতিটি সমস্ত ইলেক্ট্রোড নির্মাতারা ব্যবহার করে।

$$= \frac{\text{Coating diameter}}{\text{Coating wire diameter}}$$

আবরণ ফ্যাক্টর(Coating factor) (চিত্র 3): আবরণের ব্যাসের সাথে কোর তারের ব্যাসের অনুপাতকে আবরণ ফ্যাক্টর বলা হয়।





এটি 1.25 থেকে 1.3 এর জন্যহালকা প্রলিপ্ত,

1.4 থেকে 1.5 এর জন্য মাঝারি লেপা,

1.6 থেকে 2.2 এর জন্যভারী প্রলেপ, এবং সুপার ভারী প্রলিপ্ত ইলেক্ট্রোডের জন্য 2.2 এর উপরে।

ফ্লাক্স লেপের প্রকারভেদ

- সেলুলোসিক(Cellulosic) (পাইপ ওয়েল্ডিং ইলেক্ট্রোড যেমন E6010)
- রুটাইল (Rutile)(সাধারণ উদ্দেশ্য ইলেক্ট্রোড যেমন E6013)
- আয়রন পাউডার (Iron powde)(যেমন E7018)
- মৌলিক প্রলিপ্ত(Basic coated) (নিম্ন হাইড্রোজেন ইলেক্ট্রোড যেমন E7018)

সেলুলোসিক ইলেক্ট্রোড(Cellulosic electrode): সেলুলোসিক ইলেক্ট্রোড আবরণগুলি মূলত সেলুলোজ ধারণকারী উপকরণ দিয়ে তৈরি, যেমন কাঠের মন্ড এবং গুরো। এই ইলেক্ট্রোডের আবরণ খুব পাতলা এবং জমা ওয়েল্ডিং থেকে

© NIMI DO NOT TO BE REPUBLISHED

স্ল্যাগ অপসারণ করা কঠিন। আবরণ উচ্চ মাত্রার হাইড্রোজেন উৎপন্ন করে এবং তাই উচ্চ-শক্তির স্টিলের জন্য উপযুক্ত নয়। এই ধরনের ইলেক্ট্রোড সাধারণত DC+ এ ব্যবহৃত হয় এবং উচ্চ চাপের পাইপের রুট পাস ওয়েল্ডিংয়ের জন্য উপযুক্ত।

রুটাইল ইলেক্ট্রোড(Rutile electrodes): রুটাইল ইলেক্ট্রোড, সাধারণ-কাজের ইলেক্ট্রোডগুলিতে টাইটানিয়াম ডাই অক্সাইডের উপর ভিত্তি করে আবরণ থাকে। এই ইলেক্ট্রোডগুলি CG & M শিল্পে ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয় কারণ তারা ভাল ওয়েল্ড বিড তৈরি করে এবং জমা ওয়েল্ড থেকে স্ল্যাগ সহজেই সরানো হয়। জমা ওয়েল্ডের শক্তি বেশিরভাগ নিম্ন-কার্বন স্টিলের জন্য গ্রহণযোগ্য এবং এই গ্রুপের বেশিরভাগ ইলেক্ট্রোড সাধারণ উদ্দেশ্যে সিজি এবং এম এর জন্য উপযুক্ত।

মৌলিক বা হাইড্রোজেন-নিয়ন্ত্রিত ইলেক্ট্রোড(Basic or hydrogen-controlled electrodes): মৌলিক বা হাইড্রোজেন নিয়ন্ত্রিত ইলেক্ট্রোড আবরণ ক্যালসিয়াম ফ্লোরাইড বা ক্যালসিয়াম কার্বনেটের উপর ভিত্তি করে হয়। এই ধরনের ইলেক্ট্রোড ওয়েল্ডিংয়ের ফাটল ছাড়াই উচ্চ-শক্তির স্টিলের ওয়েল্ডিংয়ের জন্য উপযুক্ত। আবরণটি ড্রাই রাখতে হবে 450°C তে। 300°C এ স্টোরেজ রেখে এবং ব্যবহারের সময় পর্যন্ত 150°C তাপমাত্রায় সংরক্ষণ করে এই শুষ্কতা অর্জন করা হয়। এই অবস্থাগুলি বজায় রাখার মাধ্যমে কার্বন, কার্বন ম্যাঙ্গানিজ এবং কম সংকর স্টিলের উপর উচ্চ শক্তির জোড় জমা করা সম্ভব। এই গ্রুপের বেশিরভাগ ইলেক্ট্রোডগুলি সহজেই অপসারণযোগ্য স্ল্যাগগুলির সাথে ওয়েল্ডিং করে, সমস্ত অবস্থানে গ্রহণযোগ্য ওয়েল্ডিং করা যায়। এই ইলেক্ট্রোড দ্বারা প্রদত্ত ধোঁয়াগুলি অন্যান্য ধরণের ইলেক্ট্রোডের তুলনায় বেশি।

আয়রন পাউডার ইলেক্ট্রোড(Iron powder electrodes): আয়রন পাউডার ইলেক্ট্রোডের নাম লোহার পাউডার যোগ করা থেকে পাওয়া যায় আবরণ যা ইলেক্ট্রোডের কার্যকারিতা বাড়ায়। উদাহরণস্বরূপ, যদি ইলেক্ট্রোডের দক্ষতা 120% হয়, 100% কোর তার থেকে এবং 20% আবরণ থেকে পাওয়া যায়। জমা ওয়েল্ড একটি সহজে অপসারণযোগ্য স্ল্যাগ তৈরি করে এবং খুব মসৃণ হয়। ওয়েল্ডিং অবস্থান অনুভূমিক, এবং উল্লম্ব ফিলেট ওয়েল্ডিং এবং ফ্ল্যাট অবস্থানে ফিলেট এবং বাট ওয়েল্ডিংয়ের মধ্যে সীমাবদ্ধ।

নরম ইস্পাত ইলেকট্রোডের আকার (Sizes of Mild Steel Electrodes)

ইলেক্ট্রোডের আকার তার মূল তারের ব্যাস বোঝায়।

প্রতিটি ইলেক্ট্রোড একটি নির্দিষ্ট কারেন্ট পরিসীমা আছে. ওয়েল্ডিং কারেন্ট ইলেক্ট্রোড আকার (ব্যাস) এর সঙ্গে বৃদ্ধি হয়।

ইলেক্ট্রোড মাপ

মেট্রিক

1.6 মিমি

2.0 মিমি

2.5 মিমি

3.15 মিমি

4.0 মিমি

5.0 মিমি

6.0 মিমি

6.3 মিমি

8.0 মিমি

10.0 মিমি

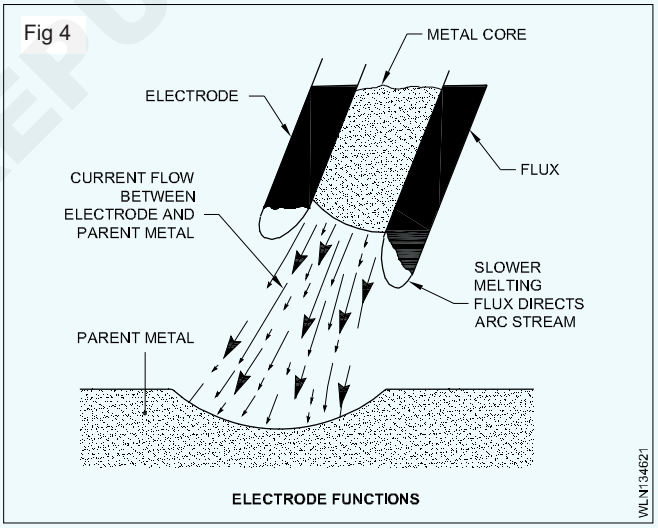
ইলেক্ট্রোডের স্ট্যান্ডার্ড দৈর্ঘ্য(Standard length of electrodes): ইলেক্ট্রোড দুটি ভিন্ন দৈর্ঘ্যে তৈরি করা হয়, 350 বা 450 মিমি।

ঢালযুক্ত ধাতব আর্ক ওয়েল্ডিংয়ে একটি ইলেক্ট্রোডের কাজ(Functions of an electrode in shielded metal arc welding): SMAW-তে একটি ইলেক্ট্রোডের দুটি প্রধান কাজ হল: (চিত্র 4)

- মূল তারটি ইলেক্ট্রোড ধারক থেকে আর্কের মাধ্যমে বেস মেটালে বৈদ্যুতিক প্রবাহ সঞ্চালন করে।
- এটি আর্ক জুড়ে ওয়েল্ডিং ধাতু বেস মেটালের উপর জমা করে।

ফ্লাক্স কভারিং ধাতব কোরের চেয়ে ধীর গতিতে গলে যায় এবং ইলেক্ট্রোডের ডগায় একটি কাপ তৈরি হয় যা গলিত ধাতুকে প্রয়োজনীয় স্থানে নিয়ে যেতে সাহায্য করে।

Fig 4



নরম ইস্পাত প্লেট ওয়েল্ডিং করার জন্য একটি উপযুক্ত আর্ক ওয়েল্ডিং ইলেক্ট্রোড সহজে সনাক্তকরণ এবং নির্বাচনের জন্য, ইলেক্ট্রোডগুলি ভারতীয় স্ট্যান্ডার্ড ব্যুরো (B.I.S) দ্বারা কোড করা হয়। এই B.I.S. অনুসারে, একজন শিক্ষানবিশকে প্রশিক্ষণের জন্য নরম ইস্পাত ওয়েল্ডিং করার জন্য যে ইলেক্ট্রোডগুলি ব্যবহার করা হবে তা ER4211 হিসাবে কোড করা হয়েছে।

ইলেক্ট্রোডের প্রকার: সাধারণত বৈদ্যুতিক আর্ক ওয়েল্ডিং ইলেক্ট্রোড তিন ধরনের। তারা হল:

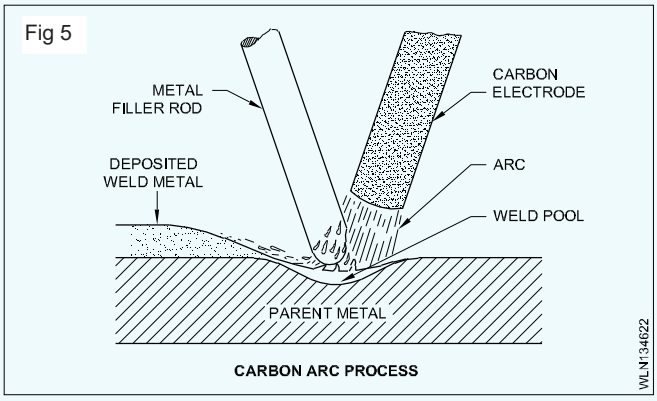
কার্বন ইলেক্ট্রোড

বেয়ার ইলেক্ট্রোড

ফ্লাক্স আচ্ছাদিত ইলেক্ট্রোড

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

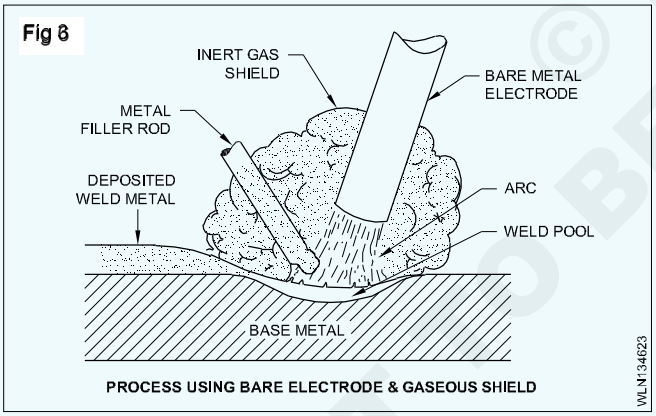
কার্বন ইলেক্ট্রোডগুলি কার্বন আর্ক ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়ায় ব্যবহৃত হয় (চিত্র 5)। কার্বন ইলেক্ট্রোড এবং জবের মধ্যে আর্ক তৈরি হয়। জবের মধ্যে আর্ক একটি ছোট পুল গলে এবং একটি পৃথক রড ব্যবহার করে ফিলার ধাতু যোগ করা হয়।



সাধারণত কার্বন আর্কের ওয়েল্ডিংয়ের ব্যবহার খুব কম হয়। এর প্রধান প্রয়োগ হল কাটিং এবং গাউজিং অপারেশন।

কিছু আর্ক ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়াতেও বেয়ার ইলেক্ট্রোড ব্যবহার করা হয় (চিত্র 6)। একটি নিষ্ক্রিয় গ্যাসের আচ্ছাদন গলিত ওয়েল্ডিং ধাতুকে রক্ষা করতে এবং অক্সিজেন এবং নাইট্রোজেন থেকে প্রতিরোধ করতে ব্যবহৃত হয়। ফিলার ধাতু হিসাবে আলাদাভাবে একটি ফিলার রডের মাধ্যমে যোগ করা হয়। সাধারণত বেয়ার ইলেক্ট্রোড হিসাবে টাংস্টেন ব্যবহার করা হয়।

CO2 ওয়েল্ডিং এবং নিমজ্জিত আর্ক ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়ায় নরম ইস্পাত বেয়ার তারের ইলেক্ট্রোড একটি ফিলার তার হিসাবেও ব্যবহৃত হয়।



লৌহঘটিত এবং অ লৌহঘটিত ধাতু ওয়েল্ডিং করার জন্য ম্যানুয়াল মেটাল আর্ক ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়ায় ফ্লাক্স প্রলিপ্ত ইলেক্ট্রোড ব্যবহার করা হয়। (চিত্র 7)

আবরণের সংমিশ্রণটি ফ্লাক্স, আর্কের চারপাশে প্রতিরক্ষামূলক ঢাল এবং একটি প্রতিরক্ষামূলক স্ল্যাগ প্রদান করে যা ঠান্ডা হওয়ার সময় জমা করা ওয়েল্ড ধাতুর উপর তৈরি হয়।

BIS, AWS অনুযায়ী ইলেকট্রোডের কোডিং

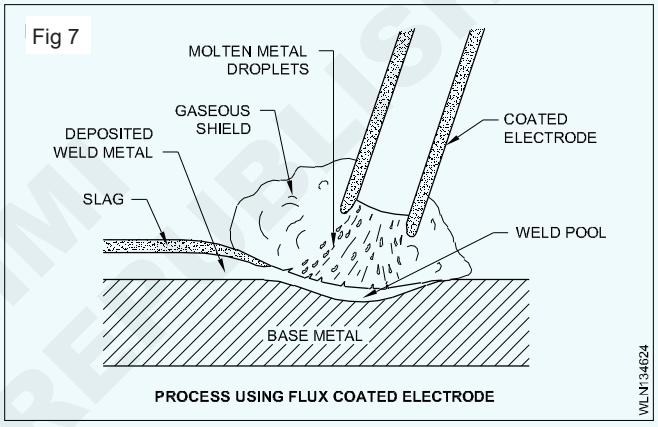
ইলেক্ট্রোডে কোডিং এর প্রয়োজনীয়তা(Necessity of coding electrodes): বিভিন্ন ফ্লাক্স কভার সহ ইলেকট্রোড ওয়েল্ডিং ধাতুকে বিভিন্ন বৈশিষ্ট্য দেয়। এছাড়াও ইলেক্ট্রোডগুলি এসি বা ডিসি মেশিনের সাথে এবং বিভিন্ন অবস্থানে ওয়েল্ডিংয়ের জন্য উপযুক্ত করে তৈরি করা হয়। ওয়েল্ড ধাতুর এই অবস্থা এবং বৈশিষ্ট্যগুলিকে ভারতীয় মান অনুযায়ী ইলেক্ট্রোডের কোডিং দ্বারা ব্যাখ্যা করা যেতে পারে।

এই পাঠের শেষে দেখানো চার্টটি একটি নির্দিষ্ট ইলেক্ট্রোডের স্পেসিফিকেশন দেয় এবং কোডের প্রতিটি অঙ্ক এবং অক্ষর কী প্রতিনিধিত্ব করে তাও দেখায়। এই চার্টটি লক্ষ্য করে যে কেউ জানতে পারে যে প্রদত্ত স্পেসিফিকেশন সহ একটি ইলেক্ট্রোড একটি নির্দিষ্ট কাজের ওয়েল্ডিংয়ের জন্য ব্যবহার করা যেতে পারে কি না।

ইলেক্ট্রোডের শ্রেণীবিভাগ IS: 814-1991 ইলেক্ট্রোডের নির্দিষ্ট বৈশিষ্ট্য বা বৈশিষ্ট্যগুলি নির্দেশ করতে অক্ষর এবং সংখ্যার কোডিং সিস্টেম দ্বারা নির্দেশিত হবে।

প্রধান কোডিং: এটি নিম্নলিখিত অক্ষর এবং সংখ্যা নিয়ে গঠিত এবং উল্লিখিত ক্রমে অনুসরণ করা হবে:

একটি প্রাথমিক অক্ষর 'E' ম্যানুয়াল মেটাল আর্ক ওয়েল্ডিংয়ের জন্য একটি আবৃত ইলেক্ট্রোড নির্দেশ করে এবং এক্সট্রুশন প্রক্রিয়া দ্বারা নির্মিত;



B একটি সংখ্যা আচ্ছাদনের ধরন নির্দেশ করে

C প্রথম সংখ্যা যা ওয়েল্ড মেটালের টেনসাইল স্ট্রেন্থ এবং ইয়েল্ড স্ট্রেস সংযুক্ত ভাবে নির্দেশ করে।

D দ্বিতীয় সংখ্যা জমা করা ওয়েল্ডিং ধাতুর ইম্প্যাক্ট ভ্যালু গুলির সাথে একত্রে ইলঙ্গেশন এর শতকরা হার নির্দেশ করে।

E তৃতীয় সংখ্যা নির্দেশ করে ইলেক্ট্রোডটির ওয়েল্ডিং অবস্থানগুলি।

F চতুর্থ সংখ্যা কারেন্ট এর অবস্থা নির্দেশ করে।

অতিরিক্ত কোডিং(Additional coding): ইলেক্ট্রোডের অতিরিক্ত বৈশিষ্ট্য নির্দেশ করতে নিম্নলিখিত অক্ষরগুলি ব্যবহার করা যেতে পারে, যদি প্রয়োজন হয়:

a অক্ষর H1, H2, H3 হাইড্রোজেন নিয়ন্ত্রিত ইলেক্ট্রোড নির্দেশ করে।

b অক্ষর J, K এবং L IS: 13043:91 অনুসারে 'কার্যকর ইলেক্ট্রোড দক্ষতা' হিসাবে ধাতু পুনরুদ্ধারের বৃদ্ধি নির্দেশ করে।

J= 110 - 129 শতাংশ;

K = 130 - 149 শতাংশ; এবং

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

L = 150 শতাংশ এবং তার বেশি।

c. অক্ষর 'X' রেডিওগ্রাফিক গুণমান নির্দেশ করে।

ইলেক্ট্রোড কোডিং ব্যবহৃত বিভিন্ন মান

তারা হল:

1 I.S. (814 - 1991)

2 A.W.S.

3 B.S.

IS অনুযায়ী ইলেকট্রড কোডিং এর ভারতীয় সিস্টেম: 814-1991 (INDIAN SYSTEM OF CODING OF ELECTRODES ACCORDING TO IS: 814-1991)

আচ্ছাদনের ধরন(Type of covering): আচ্ছাদনের ধরন নিম্নলিখিত অক্ষর দ্বারা নির্দেশিত হবে।

A – অ্যাসিড (Acid)

B – মৌলিক (Basic)

সি – সেলুলোসিক (Cellulosic)

আর – রুটাইল (Rutile)

RR - রুটাইল, ভারী প্রলেপ (Rutile, heavy coated)

S - উপরে উল্লিখিত অন্য কোন প্রকার (Any other type not mentioned above)

শক্তি বৈশিষ্ট্য(Strength characteristics): আল্টিমেট টেনসাইল স্ট্রেন্থ এবং জমা করা জোড় ধাতুর ইয়েল্ড স্ট্রেন্থ সংমিশ্রণটি 4 এবং 5 সংখ্যা দ্বারা নির্দেশিত হয়। (সারণী 1 দেখুন)

1 নং টেবিল

শক্তি বৈশিষ্ট্য উপাধি(Designation of strength characteristics)

(ধারা 5.2 এবং 5.3)

ডিজিটেটিং ডিজিট (Designating digit)	**চূড়ান্ত প্রসার্য শক্তি N/mm2(Ultimate tensile strength N/mm2)**	**কমপক্ষে ফলন শক্তি (Yield strength Min N/mm2) N/mm2**
4	410-510	330
5	510-610	360

টেবিল ২

শতাংশ প্রসারণ এবং প্রভাব শক্তি সমন্বয়(Combination of percentage elongation and impact strength)

(Clause 5.3)

Designation digit	Persentage elongation (Min) on 5.86/so	Impact strength in joules (Min)/ at °C
(For tensile range 410-510 N/mm2)		
0 No elongation and impact requirements		
1	20	47J/+27°C
2	22	47J/+0°C
3	24	47J/+20°C
4	24	27J/+30°C
(For tensile range 510-610 N/mm2)		
0 No elongation and impact requirements		
1	18	47J/+27°C
2	20	47J/+0°C
3	20	47J/+20°C
4	20	47J/+30°C
5	20	47J/+40°C
6	20	47J/+46°C

প্রসারণ এবং প্রভাব বৈশিষ্ট্য(Elongation and impact properties): দুটি প্রসার্য পরিসরের জন্য জমা করা সমস্ত জোড় ধাতুর শতাংশ প্রসারণ এবং প্রভাব বৈশিষ্ট্যের সংমিশ্রণ (সারণী 1)।

ওয়েল্ডিং অবস্থান(Welding position): প্রস্তুতকারকের সুপারিশ অনুসারে ওয়েল্ডিংয়ের অবস্থান বা যে অবস্থান ইলেক্ট্রোডগুলি ব্যবহার করা যেতে পারে তা নিম্নরূপ উপযুক্ত মনোনীত সংখ্যা দ্বারা নির্দেশিত হবে।

1 - সমস্ত অবস্থান

2 – ডাউন ওয়ার্ড ভার্টিকেল ছাড়া সব অবস্থান

3 - ফ্ল্যাট বাট ওয়েল্ড, ফ্ল্যাট ফিলেট ওয়েল্ড এবং অনুভূমিক/ উল্লম্ব ফিলেট ওয়েল্ড

4 - ফ্ল্যাট বাট ওয়েল্ডিং এবং ফ্ল্যাট ফিলেট ওয়েল্ডিং

5 - উল্লম্ব নিচে, ফ্ল্যাট বাট, ফ্ল্যাট ফিলেট এবং অনুভূমিক এবং উল্লম্ব ফিললেট ওয়েল্ড

6 - অন্য কোন অবস্থান বা অবস্থানের সংমিশ্রণ উপরে শ্রেণীবদ্ধ করা হয়েছে

যেখানে একটি ইলেক্ট্রোড উল্লম্ব এবং ওভারহেড অবস্থানের জন্য উপযুক্ত হিসাবে কোড করা হয়, এটি বিবেচনা করা যেতে পারে যে 4 মিমি থেকে বড় আকারগুলি সাধারণত এই অবস্থানগুলিতে ওয়েল্ডিংয়ের জন্য ব্যবহৃত হয় না।

একটি ইলেক্ট্রোড নির্দিষ্ট ওয়েল্ডিং অবস্থানের জন্য উপযুক্ত হিসাবে আচ্ছাদিত হবে না যদি না এই কোডের পরীক্ষার প্রয়োজনীয়তাগুলি মেনে চলার জন্য সন্তোষজনকভাবে এটি ব্যবহার করা সম্ভব হয়।

ওয়েল্ডিং কারেন্ট এবং ভোল্টেজ শর্ত(Welding current and voltage conditions): ওয়েল্ডিং কারেন্ট এবং ওপেন সার্কিট ভোল্টেজ শর্তাবলী যার উপর প্রস্তুতকারকের সুপারিশ অনুসারে ইলেক্ট্রোডগুলি পরিচালনা করা যেতে পারে তা সারণি 3 এ দেওয়া উপযুক্ত মনোনীত সংখ্যা দ্বারা নির্দেশিত হবে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

একটি ইলেক্ট্রোড আবরণের উদ্দেশ্যে, 5.5-এর অধীনে বর্তমান অবস্থার যেকোনো একটির আকার 4 মিমি বা 5 মিমি হতে হবে এবং প্রস্তুতকারকের দ্বারা প্রস্তাবিত কারন্ট রেঞ্জের মধ্যে সন্তোষজনকভাবে পরিচালনা করতে সক্ষম হবে।

হাইড্রোজেন নিয়ন্ত্রিত ইলেক্ট্রোড(Hydrogen controlled electrodes): H1, H2 এবং H3 অক্ষরগুলি সেইসব ইলেক্ট্রোডগুলির প্রত্যয় হিসাবে শ্রেণীবিভাগে অন্তর্ভুক্ত করা হবে যা IS:1806:1986-এ প্রদত্ত রেফারেন্স পদ্ধতি অনুসারে নির্ধারণ করা হলে প্রতি 100 গ্রাম ডিফিউসিবল হাইড্রোজেন দেবে।

H1 - 15 মিলি ডিফিউসিবল হাইড্রোজেন পর্যন্ত

H2 - 10 মিলি ডিফিউসিবল হাইড্রোজেন পর্যন্ত

H3 - 5 মিলি ডিফিউসিবল হাইড্রোজেন পর্যন্ত

টেবিল 3

ওয়েল্ডিং কারেন্ট এবং ভোল্টেজ এর অবস্থা(Welding current and voltage conditions)

(ধারা 5.5)

অঙ্ক	সরাসরি বর্তমান: প্রস্তাবিত ইলেক্ট্রোড পোলারিটি	বিকল্প বর্তমান: খোলা সার্কিট ভোল্টেজ, V, Min
0	-	অনুমোদিত হয় না
1	+ বা -	50
2	-	50
3	+	50
4	+ বা -	70
5	-	70
6	+	70
7	+ বা -	90
8	-	90
9	+	90

1 প্রতীক 0 ইলেক্ট্রোডের একচেটিয়াভাবে ডি সি তে ব্যবহৃত হয়,

2 পজিটিভ পোলারিটি +, নেগেটিভ পোলারিটি –

অল্টারনেটিং কারেন্টের ফ্রিকোয়েন্সি 50 বা 60 Hz বলে ধরে নেওয়া হয়। সরাসরি কারেন্টে ইলেক্ট্রোড ব্যবহার করার সময় প্রয়োজনীয় ওপেন সার্কিট ভোল্টেজটি ওয়েল্ডিং শক্তির উৎসের গতিশীল বৈশিষ্ট্যের সাথে ঘনিষ্ঠভাবে সম্পর্কিত। ফলস্বরূপ ডাইরেক্ট কারেন্টের জন্য সর্বনিম্ন খোলা সার্কিট ভোল্টেজের(O.C.V.) কোন ইঙ্গিত দেওয়া হয় না।

বর্ধিত ধাতু পুনরুদ্ধার(Increased metal recovery): J, K এবং L অক্ষরগুলি সেইসব ইলেক্ট্রোডগুলির প্রত্যয় হিসাবে শ্রেণীবিভাগে অন্তর্ভুক্ত করা হয় যেগুলির আবরণে বেশি পরিমাণে ধাতব পাউডার রয়েছে এবং প্রদত্ত পরিসর অনুসারে গলিত মূল তারের তুলনায় ধাতব পুনরুদ্ধার বৃদ্ধি করে। 5.0.2 (খ)।

IS 13043:1991-এ প্রদত্ত পদ্ধতি অনুসারে ধাতু পুনরুদ্ধার 'কার্যকর ইলেকট্রোড দক্ষতা (EE) হিসাবে নির্ধারণ করা হবে।

রেডিওগ্রাফিক মানের ইলেক্ট্রোড(Radiographic quality electrodes): রেডিওগ্রাফিক মানের ওয়েল্ডিং জমা করে এমন ইলেক্ট্রোডগুলির জন্য একটি প্রত্যয় হিসাবে শ্রেণীবিভাগে 'X' অক্ষরটি অন্তর্ভুক্ত করা হয়।

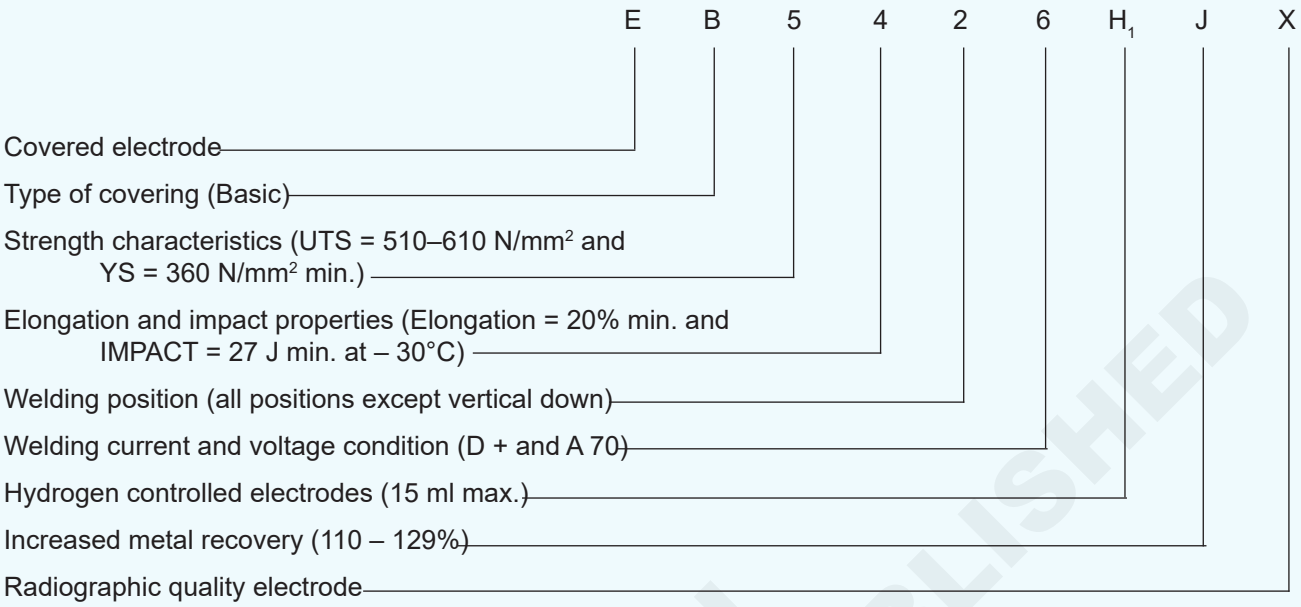
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

উদাহরণ 1

The classification for the electrode EB 5426H1JX

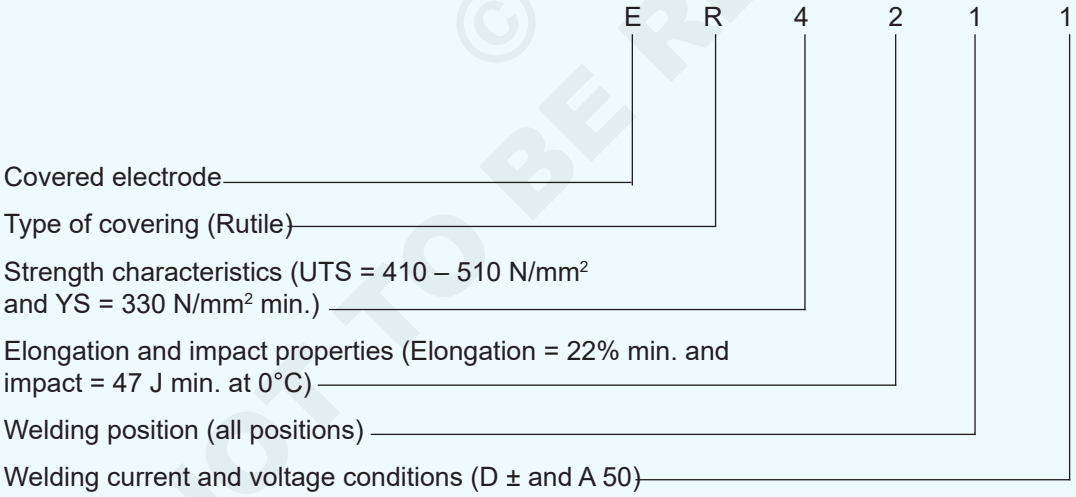
Example 1

The classification for the electrode EB 5426H1JX



Example 2

The classification for the electrode ER 4211



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

কার্বন এবং কম সংকর ইস্পাত আচ্ছাদিত ইলেক্ট্রোডের AWS কোডিফিকেশন(AWS codification of carbon and low alloy steel coated electrodes)

চার্ট - 1 একটি ইলেক্ট্রোডের AWS কোডিংয়ের বিশদ বিবরণ দেখায়।

চার্টে, E মানে ইলেক্ট্রোড, এর মানে হল এটি একটি স্টিক ইলেক্ট্রোড।

প্রথম দুটি সংখ্যা খুবই গুরুত্বপূর্ণ। তারা ওয়েল্ড মেটালের ন্যূনতম প্রসার্য শক্তি(minimum tensile strength) নির্ধারণ করে যা ইলেক্ট্রোডটি তৈরি করবে।

তৃতীয় সংখ্যা ওয়েল্ডিং অবস্থান নির্দেশ করে।

কোডের শেষ সংখ্যাটি নির্দেশ করে যে ধরনের ফ্লাক্স আবরণ ব্যবহৃত হয়েছে।

কার্বন ইস্পাত এবং কম সংকর ইস্পাত আচ্ছাদিত ইলেক্ট্রোডের বিএস কোডিফিকেশন(BS 639 : 1976 ISO 2560 এর সমতুল্য) (BS codification of carbon steel and low alloy steel covered electrodes (BS 639 : 1976 equivalent to ISO 2560)

চার্ট 2 হিসাবে দেখানো হয়েছে, E হল আচ্ছাদিত MMA ইলেক্ট্রোড।

প্রথম দুটি সংখ্যা প্রসার্য শক্তি (ensile strength) এবং ফলনের চাপ(yield stress) নির্দেশ করে।

পরবর্তী দুটি সংখ্যা প্রসারণ (elongation) এবং প্রভাব শক্তি(impact strength) নির্দেশ করে।

প্রথম 4 সংখ্যার পরে অক্ষরটি আচ্ছাদনের ধরন নির্দেশ করে।

কভারিং এর ধরন নির্দেশ করা লেটারের পরে প্রথম 3টি সংখ্যা ইলেক্ট্রোডের দক্ষতা দেখায়।

কভারের ধরন নির্দেশ করা লেটারের পরে চতুর্থ সংখ্যা ওয়েল্ডিং অবস্থান দেখায়। কভারিং এর ধরন নির্দেশ করা লেটারের পরে পঞ্চম সংখ্যাটি কারেন্ট এবং ভোল্টেজ নির্দেশ করে।

রুটাইল আচ্ছাদিত ইলেক্ট্রোডের ক্ষেত্রে, আবরণের ধরন নির্দেশকারী অক্ষরের পরে ইলেক্ট্রোডের কার্যকারিতা নির্দেশকারী অঙ্কগুলি চার্ট 1 এ দেখানো হিসাবে দেওয়া হবে না।

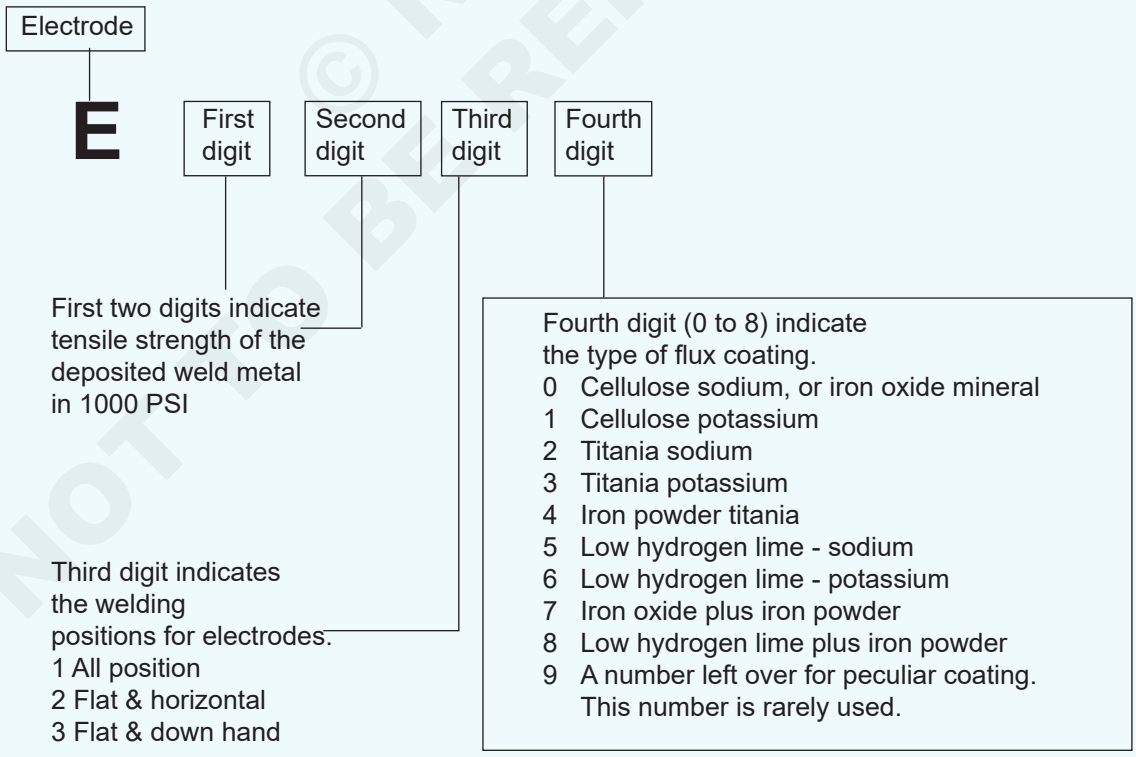
চার্ট 2 ইলেক্ট্রোড দক্ষতা সহ একটি ইলেক্ট্রোড কোডিং দেখায়।

CHART 1

AWS CODIFICATION OF CARBON STEEL AND LOW-ALLOY STEEL COATED ELECTRODE

CHART 1

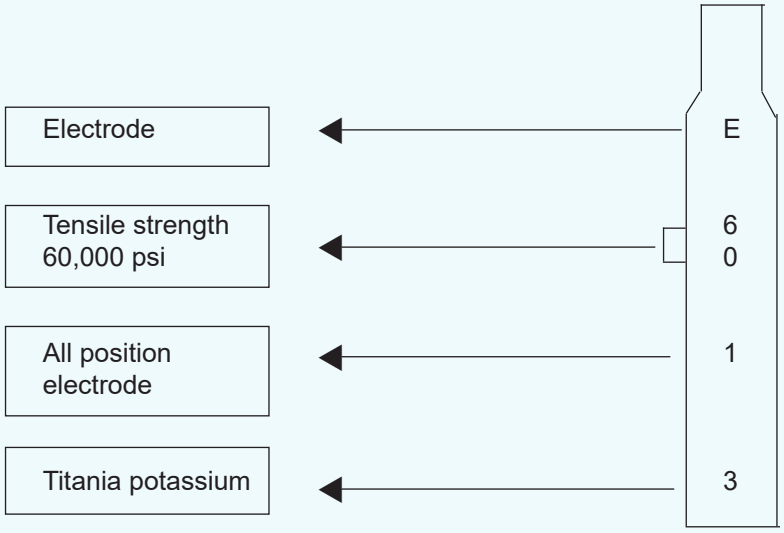
AWS CODIFICATION OF CARBON STEEL AND LOW-ALLOY STEEL COATED ELECTRODES



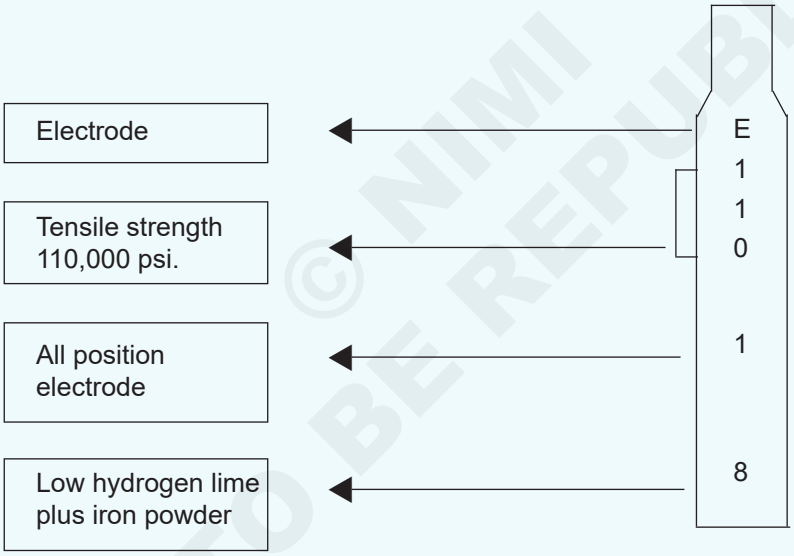
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

FOUR DIGITS CODIFICATION

EXAMPLE : AWS – E 6013.



FIVE DIGITS CODIFICATION



*To get the tensile strength of the weld in p.s.i., the number given here should be multiplied by 1000.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

CHART 2 (BS 639 : 1976 equivalent to ISO 2560)

COVERING ④

A	Acid (iron oxide)
AR	Acid (rutile)
B	Basic
C	Cellulosic
O	Oxidising
R	Rutile (medium coated)
RR	Rutile (heavy coated)
S	Other types

ELECTRODE EFFICIENCY ⑤

% recovery to nearest 10% (> 110)

(H) ⑧

Indicates hydrogen controlled (> 15mg/100g)

STRENGTH ②

Electrode designation	Tensile strength N/mm²	Minimum yield stress. N/mm²
E43	430.550	330
E51	510.650	360

Example (b)	**E**	**51**	**33**	**B**	**160**	**2**	**0**	**(H)**
	1	2	3	4	5	6	7	8

PROCESS ①

Covered MMA electrode

WELDING POSITION ⑥

1	All positions
2	All positions except vertical down
3	Flat and, for fillet welds, horizontal vertical
4	Flat
5	Flat, vertical down and, flat fillet welds, horizontal vertical
6	Any position or combination of positions not classified above.

ELONGATION ③

First Digit	Minimum elongation, %		Temperature for impact value of
	E43	E51	28J, °C
0	Not specified		Not specified
1	20	18	+20
2	22	18	0
3	24	20	-20
4	24	20	-30
5	24	20	-40

IMPACT ③

Second Digit	Minimum elongation, %		Impact properties		
			Impact value, J		Tempera-
	E43	E51	E43	E51	ture °C
0	Not specified		Not specified		
1	22	22	47	47	+20
2	22	22	47	47	0
③	22	22	47	47	-20
4	Not	18	Not	41	-30
6	relevant	18	relevant	47	-50

CURRENT / VOLTAGE ⑦

Code	Direct current	Alternating current
	Recommended electrode polarity	Minimum open circuit voltage, V.
0	Polarity as recommended by manufacturer	Not suitable for use on A C
1	+ or -	50
2	-	50
3	+	50
4	+ or -	70
5	-	70
6	+	70
7	+ or -	90
8	-	90
9	+	90

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

উদাহরণ (1)

ম্যানুয়াল মেটাল আর্ক ওয়েল্ডিংয়ের জন্য আবৃত ইলেক্ট্রোড মাঝারি পুরুত্বের রুটাইল আবরণ এবং নিম্নোক্ত ন্যূনতম যান্ত্রিক বৈশিষ্ট্য সহ ওয়েল্ডিং ধাতু জমা করা। (BS 639)

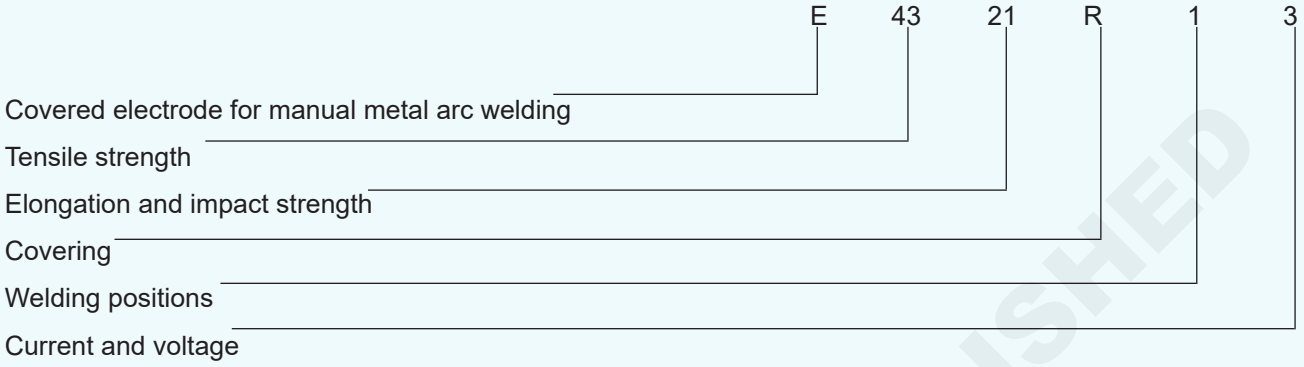
প্রসার্য শক্তি: 500 N/mm2

প্রসারণ: 23%

প্রভাব শক্তি: 71 J + 20°C, 37 J 0°C, 20 J -20°C।

এটা সব অবস্থানে ওয়েল্ডিং জন্য ব্যবহার করা যেতে পারে. এটি ন্যূনতম 50 V-এর ওপেন-সার্কিট ভোল্টেজের সাথে এবং ইতিবাচক পোলারিটি সহ সরাসরি প্রবাহের সাথে ডি সি তে সন্তোষজনকভাবে ওয়েল্ডিং করা যাবে।

ইলেক্ট্রোডের জন্য সম্পূর্ণ শ্রেণীবিভাগ(The complete classification for the electrode) বাধ্যতামূলক অংশটি হবে E 43 21R 13।



উদাহরণ (2)

ম্যানুয়াল মেটাল আর্ক ওয়েল্ডিংয়ের জন্য একটি ইলেক্ট্রোড যার একটি মৌলিক আবরণ রয়েছে, একটি উচ্চ দক্ষতা সহ এবং জমা করা ওয়েল্ড মেটাল যা নিম্নোক্ত ন্যূনতম যান্ত্রিক বৈশিষ্ট্য সহ 100 গ্রাম প্রতি 100 গ্রাম ডিফিউসিবল হাইড্রোজেন ধারণ করে।

Yield stress: 380 N/mm2

Tensile strength: 560 N/mm2

Elongation: 22%

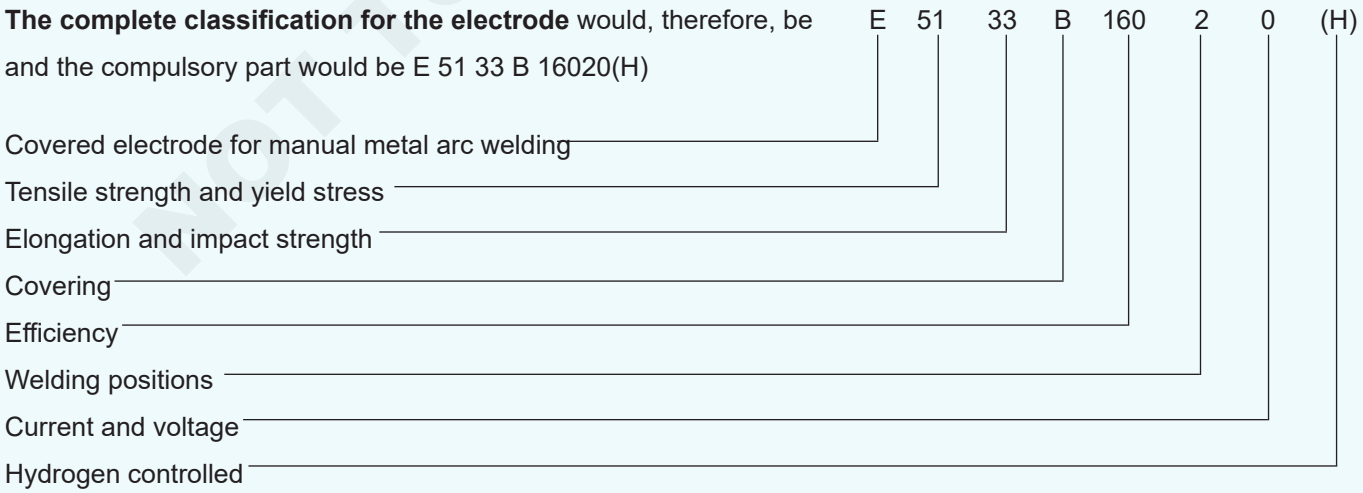
} Also a minimum elongation of 20% with an impact value of 28 J at -20°C

Impact strength: 47 J at -20°C

এটি উল্লম্ব নিচে, শুধুমাত্র সরাসরি বর্তমান ছাড়া সব অবস্থানে ওয়েল্ডিং জন্য ব্যবহার করা যেতে পারে.

ইলেক্ট্রোডের জন্য সম্পূর্ণ শ্রেণীবিভাগ(The complete classification for the electrode)তাই, বাধ্যতামূলক অংশ হবে E 51 33 B 160 2 0 (H)

The complete classification for the electrode would, therefore, be and the compulsory part would be E 51 33 B 16020(H)



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

সিজি এন্ড এম (CG & M) অনুশীলনের জন্য সম্পর্কিত এক্সারসাইজ 1.3.49&50
ওয়েল্ডার (Welder)- স্টিলের ওয়েল্ডিংযোগ্যতা

আর্দ্রতার প্রভাব ইলেক্ট্রোডের স্টোরেজ এবং বেকিং আপ করে(Effest of moisture pick up storage and backingof electrode)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন
- **আর্দ্রতা বাড়ানোর প্রভাব চিহ্নিত করতে।**
- **স্টোরেজ এবং বেকিং ইলেক্ট্রোড বর্ণনা করতে।**

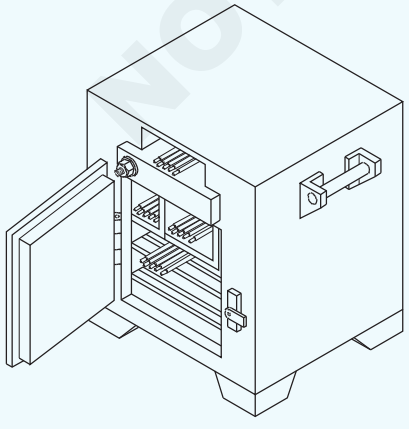
ইলেক্ট্রোডের স্টোরেজ(Storage of electrodes): ফ্লাক্স আবরণ স্যাঁতসেঁতে হলে ইলেক্ট্রোডের কার্যকারিতা প্রভাবিত হয়।

- একটি শুকনো স্থানে প্যাকেট না খোলা অবস্থায় ইলেক্ট্রোড রাখতে হবে।
- প্যাকেজগুলিকে সরাসরি মেঝেতে না রেখে ডাকবোর্ড বা প্যালেটের উপর রাখতে হবে।
- সংরক্ষণ করুন যাতে বাতাস চারপাশে এবং স্ট্যাকের মাধ্যমে সঞ্চালন করতে পারে।
- প্যাকেজগুলিকে দেয়াল বা অন্যান্য ভেজা পৃষ্ঠের সংস্পর্শে না আসে সেদিকে খেয়াল রাখতে হবে।
- আর্দ্রতা ঘনীভূত রোধ করতে স্টোরেজ এলাকার তাপমাত্রা বাইরের ছায়ার তাপমাত্রার থেকে প্রায় 5°C বেশি হওয়া উচিত।
- স্টোরেজ এলাকার বাধাহীন ভাবে বায়ু সঞ্চালন, গরম করার মতোই গুরুত্বপূর্ণ। স্টোরেজ এলাকার তাপমাত্রার ব্যাপক ওঠানামা না করে তা লক্ষ্য রাখতে হবে।
- যেখানে তাপ দিয়ে ইলেক্ট্রোড সংরক্ষণ করা যায় না সেখানে প্রতিটি স্টোরেজ পাত্রের ভিতরে একটি আর্দ্রতা-শোষণকারী উপাদান (যেমন সিলিকা-জেল) রাখতে হবে।

একটি শুকনো জায়গায় ইলেক্ট্রোড (এয়ার টাইট) সংরক্ষণ করুন এবং রাখতে হবে।

একটি ইলেক্ট্রোড শুকানোর ওভেনে আর্দ্রতা প্রভাবিত/প্রবণ ইলেক্ট্রোডগুলিকে 110-150°C তাপমাত্রায় ব্যবহারের আগে এক ঘন্টা বেক করতে হবে। (আকার 1).

Fig 1



ELECTRODE DRYING OVEN

WLN134711

বায়ুমণ্ডলের সংস্পর্শে এলে ইলেকট্রোড আবরণ আর্দ্র হতে পারে।

বেকিং ইলেক্ট্রোড: ইলেক্ট্রোড আবরণে জল জমা, ধাতুতে হাইড্রোজেনের একটি সম্ভাব্য উৎস এবং এর ফলে হতে পারে:

- জোড় মধ্যে পোরোসিটি
- জোড় মধ্যে ফাটল.

আর্দ্রতা দ্বারা প্রভাবিত ইলেক্ট্রোডগুলির ইঙ্গিতগুলি হল:

- আচ্ছাদনের উপর সাদা স্তর।
- ওয়েল্ডিংয়ের সময় আচ্ছাদন খুলে যাওয়া।
- ওয়েল্ডিংয়ের সময় কভারের বিচ্ছিন্নতা।
- অতিরিক্ত স্প্যাটার।
- মূল তারে অত্যধিক মরিচা।

আর্দ্রতা দ্বারা প্রভাবিত ইলেকট্রোডগুলিকে 110 - 150 ডিগ্রি সেলসিয়াস তাপমাত্রায় প্রায় এক ঘন্টার জন্য একটি নিয়ন্ত্রিত শুকানোর চুলায় রেখে ব্যবহারের আগে বেক করা যেতে পারে। এটি প্রস্তুতকারকের দ্বারা নির্ধারিত শর্তের রেফারেন্স ছাড়া করা উচিত নয়। এটি গুরুত্বপূর্ণ যে হাইড্রোজেন নিয়ন্ত্রিত ইলেক্ট্রোডগুলি সর্বদা শুকনো, উত্তপ্ত অবস্থায় সংরক্ষণ করা হয়।

সতর্কতা: বিশেষ শুকানোর পদ্ধতি হাইড্রোজেন নিয়ন্ত্রিত ইলেক্ট্রোডগুলিতে প্রযোজ্য। প্রস্তুতকারকের নির্দেশাবলী অনুসরণ করতে হবে।

একটি আর্দ্রতা প্রভাবিত ইলেক্ট্রোডের বৈশিষ্ট গুলিঃ-

- মরিচা স্টাব শেষ আছে
- আবরণ এর উপর সাদা পাউডার চেহারা আছে
- ছিদ্রযুক্ত জোড় উৎপাদন করে।

সর্বদা সঠিক ইলেক্ট্রোড বাছাই করতে হবে যা প্রদান করবে:

- **ভাল আর্ক স্থায়িত্ব**
- **মসৃণ ওয়েল্ডিং বিড**
- **দ্রুত জমা**
- **ন্যূনতম স্প্যাটার**
- **সর্বাধিক জোড় শক্তি**
- **সহজ স্ল্যাগ অপসারণ।**

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ধাতুর ওয়েল্ডিংযোগ্যতা, প্রি-হিটিং পোস্ট-হিটিং এর গুরুত্ব, এবং ইন্টার-পাস তাপমাত্রার রক্ষণাবেক্ষণ। (Weldability of metals, Importance of preheating, post-heating and maintenance of inter-pass temperature)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন
- **প্রি-হিটিং এবং পোস্ট-হিটিং এর গুরুত্ব বর্ণনা করতে।**
- **ধাতুর ওয়েল্ডিংযোগ্যতা বর্ণনা করতে।**

ওয়েল্ডিংযোগ্যতা(Weldability):

- কার্বন স্টিলের ফেরাইট এবং মার্টিন সাইট স্ট্রাকচার ওয়েল্ডিংয়ের জন্য উপযুক্ত নয়। কিন্তু, স্ফটিক সূক্ষ্ম কাঠামোর জন্য ব্রেজিং কয়া যায়।
- অস্টেনাইটিক ইস্পাত ওয়েল্ডিং জন্য উপযুক্ত. বর্তমানে সব ধরনের ইস্পাত নিষ্ক্রিয় গ্যাস আচ্ছাদনযুক্ত আর্ক প্রক্রিয়া ব্যবহার করে ওয়েল্ডিং করা হয়।

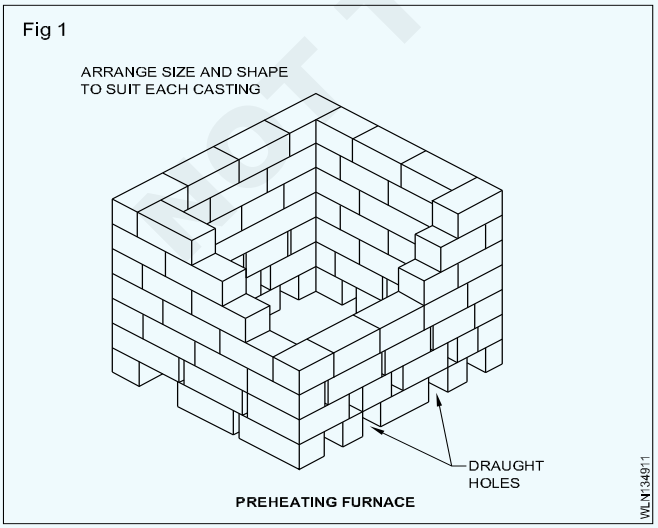
প্রিহিটিং(Preheating): ওয়েল্ডিং অপারেশনের আগে জব গরম করা 'প্রিহিটিং' নামে পরিচিত। ওয়েল্ডিং লোহার জবের প্রিহিটিং উদ্দেশ্য হল বিকৃতির কারণে ক্র্যাকিং কমানো। শীতল হওয়ার হার, এবং গ্যাসের ব্যবহার ইত্যাদিও হ্রাস পায়।

ছোট কাস্টিং জব একটি ব্লোপাইপ শিখা প্রয়োগ দ্বারা প্রিহিটিং করা যেতে পারে, কিন্তু বড় জব গুলিকে 'গ্যাস-ফার্নেস' বা অস্থায়ী কাঠকয়লা চুল্লির মাধ্যমে আগে থেকে গরম করা উচিত।

প্রিহিটিং পদ্ধতি(Methods of preheating)

প্রিহিটিং পদ্ধতিগুলি জবের আকার এবং ওয়েল্ডিংয়ের জন্য ব্যবহৃত কৌশলের উপর নির্ভর করে। অস্থায়ীভাবে নির্মিত গ্যাস বা কাঠকয়লার চুল্লিতে (চিত্র 1) কামারের ফোর্জে এবং এমনকি অক্সি-অ্যাসিটিলিন শিখা দ্বারা প্রিহিটিং করা যেতে পারে। ভারি জবগুলি চুল্লি থেকে এবং ছোট কাজগুলিকে ব্লোপাইপ বা ফোর্জি থেকে শিখা দ্বারা প্রিহিট করা হয়।

Fig 1



PREHEATING FURNACE

প্রিহিটিং এর প্রকারভেদ

প্রিহিটিং এর ধরন জবের আকার এবং প্রকৃতির উপর নির্ভর করে। প্রিহিটিং তিন প্রকার।

- সম্পূর্ণ প্রিহিটিং (Full preheating)
- স্থানীয় প্রিহিটিং (Local preheating)
- পরোক্ষ প্রিহিটিং (Indirect preheating)

সম্পূর্ণ প্রিহিটিং(Full preheating): ওয়েল্ডিং অপারেশন শুরু করার আগে পুরো জবটি গরম করার প্রক্রিয়াটিকে ফুল প্রিহিটিং বলা হয়। এটি সাধারণত ভারী জবের জন্য একটি চুল্লিতে করা হয়। এই ধরনের প্রিহিটিংয়ে জবের তাপ ওয়েল্ডিংয়ের সময় ধরে রাখা হয়, এবং একই হারে ঠান্ডা হয়।

স্থানীয় প্রিহিটিং(Local preheating): এই প্রকারে, প্রিহিটিং শুধুমাত্র ওয়েল্ডিং করা অংশে করা হয়। এটি সাধারণত ওয়েল্ডিং শুরু করার ঠিক আগে ব্লোপাইপ শিখা দিয়ে করা হয়। (চিত্র 2) একটি ফাটলযুক্ত ওয়েল্ডিং লোহার চাকা ওয়েল্ডিং করার ক্ষেত্রে, ফাটলের জায়গাটির বিপরীত অংশটিকে আগে থেকে গরম করতে হবে। (চিত্র 3)

Fig 2

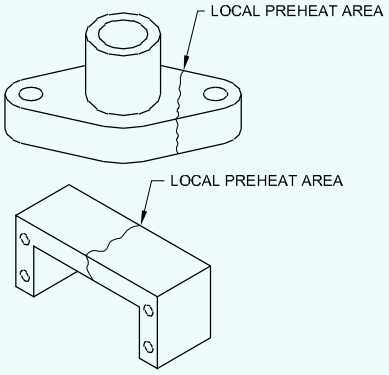
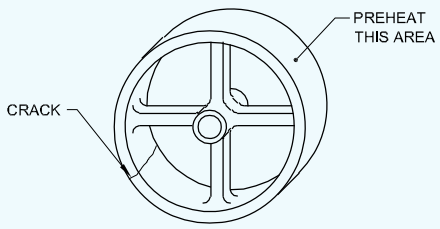


Fig 3



TECHNIQUE OF LOCAL PRE-HEATING

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

পরোক্ষ প্রিহিটিং(Indirect preheating): এই প্রকারে, ওয়েল্ডিংয়ের তাপের কারণে অসম প্রসারণ এবং সংকোচনের দ্বারা প্রভাবিত হতে পারে এমন অংশে প্রিহিটিং করা হয় কিন্তু ওয়েল্ডিং করা অংশে নয়। এটি ওয়েল্ডিং শুরু করার আগে একটি ব্লোপাইপ শিখার মাধ্যমেও করা যেতে পারে। (চিত্র 4)

পোস্ট গরম করার উদ্দেশ্য(Purpose of post heating): যদি এটি একটি বড় জব হয়, ওয়েল্ডিংয়ের কাজটি একই প্রিহিটিং ফার্নেসে উত্তপ্ত হওয়ার পরে এবং চুল্লিতেই ধীরে ধীরে ঠান্ডা হতে দেওয়া উচিত যাতে দ্রুত শীতল হওয়ার কারণে কোনও ফাটল বা অন্য কোনও বিকৃতি এড়ানো যায়। (চিত্র 5)

সমাপ্ত ওয়েল্ডের পৃষ্ঠের স্ল্যাগ এবং অক্সাইড ঠান্ডা হওয়ার পরে একটি তারের ব্রাশ দিয়ে স্ক্র্যাপিং এবং ব্রাশ করে অপসারণ করা হয়, ঢালাই লোহা ভঙ্গুর হওয়ায় হাতুরি দিয়ে আঘাত করা উচিত নয়।

Fig 4

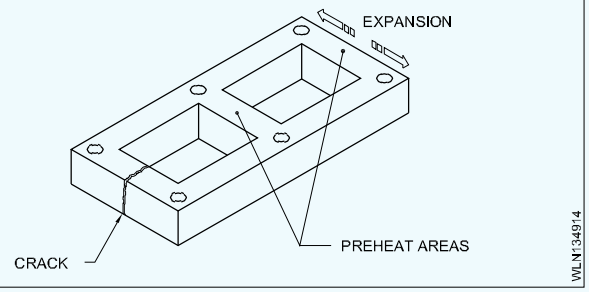
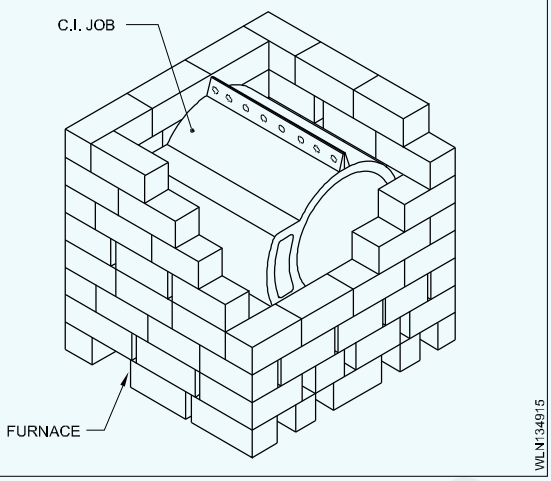


Fig 5



ইন্টার-পাস তাপমাত্রা রক্ষণাবেক্ষণ(Maintenance of inter-pass temperature): জবের প্রিহিটেড তাপমাত্রা মোম ক্রেয়ন দ্বারা পরীক্ষা করা যেতে পারে। প্রিহিটিং করার আগে এই ক্রেয়নগুলি দ্বারা ঠান্ডা জবের টুকরোগুলিতে চিহ্ন তৈরি করা হয় এবং কাজের টুকরোগুলি প্রিহিটিং তাপমাত্রায় পৌঁছানোর পরে চিহ্নগুলি অদৃশ্য হয়ে যায়।

এটি নির্দেশ করে যে কাজটি প্রয়োজনীয় প্রিহিটিং তাপমাত্রায় উত্তপ্ত হয়েছে। বিভিন্ন তাপমাত্রা পরীক্ষা করার জন্য বিভিন্ন মোমের ক্রেয়ন পাওয়া যায়। ক্রেয়ন দ্বারা পরীক্ষা করা তাপমাত্রা এটিতে চিহ্নিত করা হবে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

নিম্ন কার্বন ইস্পাত, মাঝারি এবং উচ্চ কার্বন ইস্পাত এবং সংকর ইস্পাত এর ঢালাই
(Welding of low carbon steel, medium and high carbon steel and alloy steel)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **নিম্ন কার্বন ইস্পাত এবং মাঝারি কার্বন ইস্পাত মধ্যে কার্বন শতাংশের গঠন বর্ণনা করুন**
- **নিম্ন, মাঝারি এবং উচ্চ কার্বন ইস্পাত ওয়েল্ডিং পদ্ধতি বর্ণনা করুন।**

একটি সাধারণ কার্বন ইস্পাত হল এমন একটি যার মধ্যে কার্বনই একমাত্র সংকর উপাদান। ইস্পাতে কার্বনের পরিমাণ এর কঠোরতা, শক্তি এবং নমনীয়তা নিয়ন্ত্রণ করে। কার্বন যত বেশি হবে স্টিলের নমনীয়তা তত কম হবে।

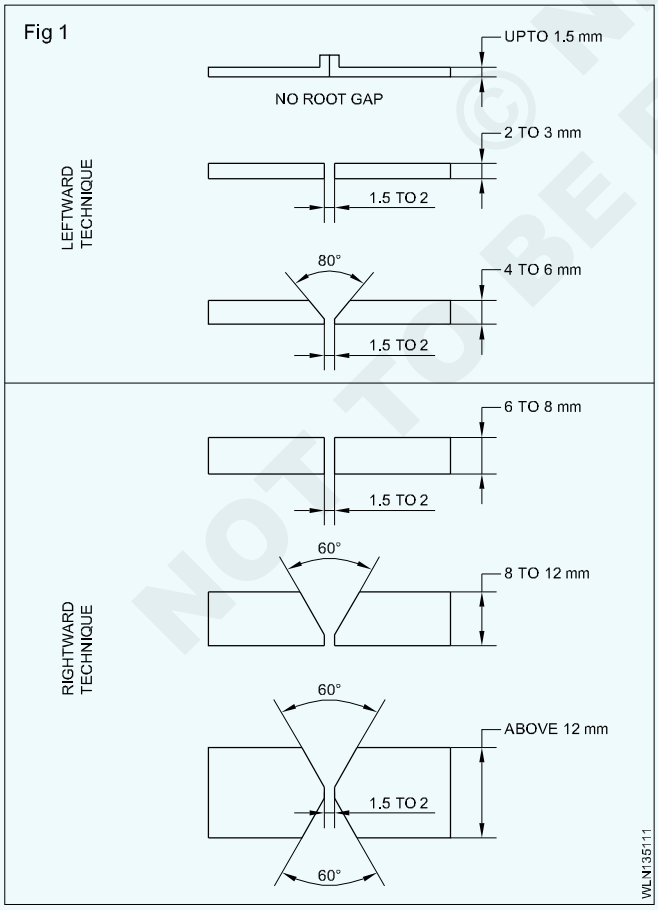
কার্বন ইস্পাত তাদের ধারণ করা কার্বন শতাংশ অনুযায়ী শ্রেণীবদ্ধ করা হয়. এগুলিকে নিম্ন, মাঝারি এবং উচ্চ কার্বন ইস্পাত হিসাবে উল্লেখ করা হয়।

কম কার্বন ইস্পাত: 0.05 থেকে 0.30 শতাংশ পরিসীমা সহ ইস্পাতগুলিকে কম কার্বন ইস্পাত বা নরম ইস্পাত বলা হয়। এই শ্রেণীর ইস্পাতগুলি শক্ত, নমনীয় এবং সহজেই মেশিনে সক্ষম এবং ওয়েল্ডিং করা বেশ সহজ।

ওয়েল্ডিং কৌশল: 6 মিমি পর্যন্ত, বাম দিকের কৌশলটি একটি উপযুক্ত। 6 মিমি-এর উপরে ডানদিকের কৌশলটি পছন্দনীয়।

প্রস্তুতি: (নীচে দেওয়া চিত্র 1 দেখুন)

Fig 1



শিখার ধরন: নিউট্র্যাল শিখা ব্যবহার করতে হবে।

ফ্লাক্সের প্রয়োগ: কোন ফ্লাক্সের প্রয়োজন নেই।

ট্রিট্মেন্ট এর পরে: তাদের বেশিরভাগই কোনও তাপ ট্রিট্মেন্ট প্রক্রিয়ায় সাড়া দেয় না। তাই পরিষ্কার করা ছাড়া তাপ-পরবর্তী ট্রিট্মেন্ট এর

প্রয়োজন নেই।

মাঝারি কার্বন ইস্পাত: এই স্টিলের কার্বন পরিসীমা 0.30 থেকে 0.6 শতাংশ পর্যন্ত রয়েছে। এগুলি শক্তিশালী এবং শক্ত কিন্তু উচ্চ কার্বন সামগ্রীর কারণে কম কার্বন স্টিলের মতো সহজে ওয়েল্ডিং করা যায় না। তারা তাপ চিকিত্সা করা যেতে পারে। ওয়েল্ডিংয়ের জায়গার চারপাশে ফাটল বা গুঁড়িতে গ্যাসের পকেট তৈরি হওয়া রোধ করার জন্য আরও বেশি যত্নের প্রয়োজন, এগুলি সবই জোড়কে দুর্বল করে দেয়।

ওয়েল্ডিং পদ্ধতি: বেশিরভাগ মাঝারি কার্বন স্টিলকে খুব বেশি অসুবিধা ছাড়াই সফলভাবে হালকা ইস্পাতের মতোই ওয়েল্ডিং করা যায় তবে ধাতুটিকে 160°C থেকে 320°C (নিস্তেজ লাল গরম করার জন্য) সামান্য প্রিহিট করা উচিত। ওয়েল্ডিং শেষ হওয়ার পরে, ধাতুটিকে একই প্রিহিটিং তাপমাত্রায় পোস্ট-হিটিং প্রয়োজন, এবং ধীরে ধীরে ঠান্ডা হতে দেওয়া হয়।

শীতল হওয়ার পরে, ওয়েল্ডিংটি পরিষ্কার করতে হবে এবং পৃষ্ঠের ত্রুটি এবং প্রান্তিককরণের জন্য পরিদর্শন করতে হবে।

প্লেট প্রান্ত প্রস্তুতি: চিত্র 1 ওয়েল্ডিং করা উপাদানের পুরুত্বের উপর নির্ভর করে প্লেটের প্রান্তের প্রস্তুতি দেখায়।

উচ্চ কার্বন যুক্ত ইস্পাত: উচ্চ কার্বন স্টিলে 0.6% থেকে 1.2% কার্বন থাকে। এই ধরনের ইস্পাত গ্যাস ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়া দ্বারা ওয়েল্ডিংযোগ্য নয় কারণ বেস মেটাল এবং ওয়েল্ডের ফাটল এড়ানো কঠিন।

ওয়েল্ডিং পদ্ধতি

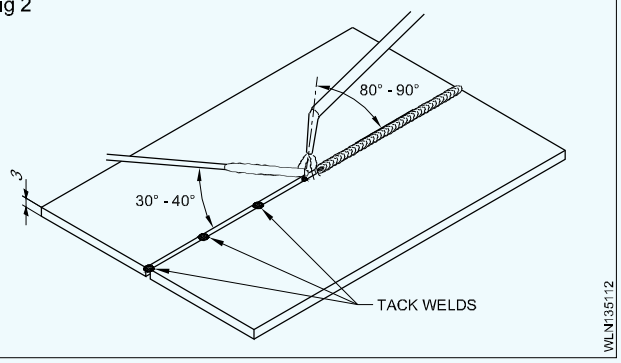
প্রান্ত প্রস্তুতির ধরন, অগ্রভাগের আকার, ফিলার রডের আকার, বিভিন্ন পুরুত্বের শীট ওয়েল্ডিং করার জন্য ট্যাকের পিচ সারণি 1 এ দেওয়া হয়েছে।

জয়েন্টের ডান হাতের প্রান্ত থেকে ওয়েল্ডিং শুরু করুন এবং বাম দিকের দিকে এগিয়ে যান।

শিখার ভিতরের শঙ্কুর ডগাটি গলিত পুডলের 1 থেকে 1.5 মিলিমিটারের মধ্যে রাখুন এবং ব্লোপাইপটিকে 80-90° কোণে ধরে রাখুন। (চিত্র 2)

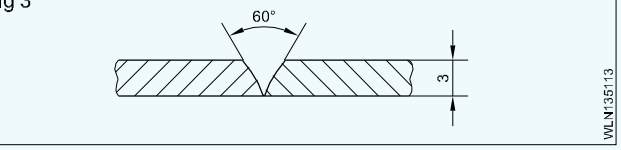
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 2



এইভাবে স্টিলের চেয়ে কম তাপমাত্রায় গলে যাওয়া ফিলার রডটি সামনের দিকে প্রবাহিত হতে পারে এবং ফিউজ হওয়ার সাথে সাথে ধাতুটির খাঁজ পূরণ করতে পারে। চিত্র 3 3 মিমি পুরু ধাতুর জন্য ব্যবহৃত প্রান্ত প্রস্তুতির ধরন দেখায়।

Fig 3



ফিলার রডটি শিখার শঙ্কুর কাছে ধরে রেখে যোগ করুন। পুডল থেকে এটি প্রত্যাহার করার পরে এটিকে সম্পূর্ণরূপে শিখা থেকে সরিয়ে ফেলুন যতক্ষণ না আপনি এটিকে পুডলে ডুবানোর জন্য প্রস্তুত হন।

সহজেই গলে যাওয়া এবং প্রবাহিত হওয়া এড়াতে ফিলার রডের প্রান্তে খুব বেশি তাপ না দেওয়ার জন্য যত্ন নেওয়া উচিত।

একপাশে এক পাসে ওয়েল্ডিং সম্পূর্ণ করুন এবং মাল্টি-পাস ওয়েল্ডিং এড়িয়ে চলুন যাতে ওয়েল্ডমেন্টে তাপের প্রভাব কম হয়।

মিশ্র ইস্পাত

যখন ইস্পাত অন্যান্য ধাতু যেমন লিনোলিয়াম, ম্যাঙ্গানিজ টাংস্টেন ইত্যাদির সাথে মিশ্রিত হয়, তখন একে অ্যালয় স্টিল বলে। খাদ ইস্পাত এর উপাদানগুলির বৈশিষ্ট্য রয়েছে।

খাদ ইস্পাত প্রকার

দুই ধরনের খাদ ইস্পাত হল:

একটি নিম্ন খাদ ইস্পাত

B উচ্চ খাদ ইস্পাত

একটি নিম্ন খাদ ইস্পাত: কার্বন ছাড়াও অন্যান্য ধাতু কম পরিমাণে আছে। এর প্রসার্য শক্তি বেশি। ওয়েল্ডিং এটি কাজ করতে পারেন. এটি শক্ত এবং টেম্পারডও হতে পারে। এটি একটি বিমানের বিভিন্ন অংশ এবং ক্যাম শ্যাফ্ট ইত্যাদি তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।

বি উচ্চ খাদ ইস্পাত: কার্বন ছাড়াও এটিতে নিম্ন ইস্পাত খাদ থেকে উচ্চতর ধাতুগুলির উচ্চ শতাংশ রয়েছে। এটি নিম্নলিখিত ধরণের মধ্যে শ্রেণীবদ্ধ করা হয়:

একটি উচ্চ গতির ইস্পাত: এটিকে উচ্চ টংস্টেন অ্যালয় স্টিলও বলা হয় কারণ এতে বেশি পরিমাণে টাংস্টেন রয়েছে। টংস্টেনের পরিমাণ অনুসারে এটি তিন প্রকারে বিভক্ত:

1 টাংস্টেন 22%, ক্রোমিয়াম 4%, ভ্যানডিয়াম 1%

2 টাংস্টেন 18%, ক্রোমিয়াম 4%, ভ্যানডিয়াম 1%

3 টাংস্টেন 14%, ক্রোমিয়াম 4%, ভ্যানডিয়াম 1%

কাটার সরঞ্জামগুলি এটি থেকে তৈরি করা হয় কারণ এটি খুব শক্ত কিন্তু কম গুরুত্বপূর্ণ তাপমাত্রায় নরম হয়ে যায়। এই তাপমাত্রা হাতিয়ার কাটার প্রক্রিয়ার বাইরে উত্থিত হয়, তারপর কাটার সরঞ্জামটি অকেজো হয়ে যায় এবং কাজের জন্য অনুপযুক্ত হয়। কিন্তু টংস্টেনের উচ্চ শতাংশের কারণে এটি উচ্চ তাপমাত্রা পর্যন্ত কাজ করতে থাকে। এটি কাটার সরঞ্জাম, ড্রিল, কাটার, রিমার, হ্যাকস ব্লেড ইত্যাদির জন্য ব্যবহৃত হয়।

b নিকেল ইস্পাত: এতে 0.3% কার্বন এবং 0.25 থেকে 0.35% নিকেল থাকে। নিকেলের কারণে এর প্রসার্য শক্তি, স্থিতিস্থাপক সীমা এবং কঠোরতা বৃদ্ধি পায়। এতে মরিচা ধরে না। এতে উপস্থিত 0.35% নিকেল থাকার কারণে এর কাটিয়া প্রতিরোধ ক্ষমতা প্লেইন কার্বন এবং স্টিলের চেয়ে 6 গুণ বেশি বৃদ্ধি পায়। এটি রিভেট, পাইপ, এক্সেল শ্যাফটিং, বাসের অংশ এবং বিমান তৈরিতে ব্যবহৃত হয়। যদি 5% কোবাল্ট 30-35% নিকেলের সাথে মিশ্রিত হয় তবে এটি ইনভার স্টিলে পরিণত হয়। এটি প্রধানত মূল্যবান যন্ত্র তৈরিতে ব্যবহৃত হয়

c ভ্যানডিয়াম ইস্পাত: এতে রয়েছে 1.5% কার্বন 12.5% টাংস্টেন, 4.5% ক্রোমিয়াম, 5% ভ্যানডিয়াম এবং 5% কোবাল্ট। এর স্থিতিস্থাপক সীমা, প্রসার্য শক্তি এবং নমনীয়তা বেশি। এর ধারালো ধাক্কা সহ্য করার শক্তি আছে। এটি প্রধানত সরঞ্জাম তৈরি করতে ব্যবহৃত হয়।

d ম্যাঙ্গানিজ ইস্পাত: এটিকে বিশেষ উচ্চ খাদ ইস্পাতও বলা হয়। এতে 1.6 থেকে 1.9% ম্যাঙ্গানিজ এবং 0.4 থেকে 0.5% কার্বন রয়েছে। এটা কঠিন এবং কম পরিধান. এটি চুম্বক দ্বারা প্রভাবিত হয় না। এটি গ্রাইন্ডার এবং রেল পয়েন্ট ইত্যাদিতে ব্যবহৃত হয়।

E স্টেইনলেস স্টীল: আয়রনের পাশাপাশি এতে রয়েছে ০.২ থেকে ৯০.৬% কার্বন, ১২ থেকে ১৮% ক্রোমিয়াম, ৮% নিকেল এবং ২% মলিবডেনাম। এটি ছুরি, কাঁচি, বাসনপত্র, বিমানের অংশ, তার, পাইপ এবং গিয়ার ইত্যাদি তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।

স্টেইনলেস স্টিলের বৈশিষ্ট্য:

1 উচ্চতর জারা প্রতিরোধের

2 উচ্চতর ক্রায়োজেনিক শক্ততা

3 উচ্চতর কাজ কঠোরতা হার

4 উচ্চতর গরম শক্তি

5 উচ্চতর নমনীয়তা

6 উচ্চ শক্তি এবং কঠোরতা

7 আরো আকর্ষণীয় চেহারা

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

8 নিম্ন রক্ষণাবেক্ষণ

f সিলিকন ইস্পাত: এটিতে 14% সিলিকন রয়েছে। সিলিকনের শতাংশ অনুযায়ী এর ব্যবহার বহুমুখী। নির্মাণ কাজে 0.5% থেকে 1% সিলিকন, 0.7 থেকে 0.95% ম্যাঙ্গানিজ মিশ্রণ ব্যবহার করা হয়। 2.5 থেকে 4% সিলিকন উপাদানের মিশ্রণটি বৈদ্যুতিক মোটর, জেনারেটর, ট্রান্সফরমারের ল্যামিনেশন তৈরিতে ব্যবহৃত হয়। রাসায়নিক শিল্পে 14% সিলিকন উপাদানের মিশ্রণ ব্যবহৃত হয়।

g কোবাল্ট ইস্পাত: উচ্চ কার্বন ইস্পাতে 5 থেকে 35% কোবাল্ট থাকে। দৃঢ়তা এবং দৃঢ়তা উচ্চ। এটির চৌম্বকীয় বৈশিষ্ট্য রয়েছে তাই স্থায়ী চুম্বক তৈরি করতে ব্যবহৃত হয়।

খাদ উপাদানের প্রয়োজনীয়তা: ধাতুর যান্ত্রিক বৈশিষ্ট্য বাড়ানোর জন্য কিছু উপাদান যুক্ত করা হয়।

সাধারণ খাদ উপাদান: নিম্নলিখিত কিছু সাধারণ সংকর উপাদান আছে. কার্বন

ম্যাঙ্গানিজ

সালফার

ফসফরাস

সিলিকন

ক্রোমিয়াম

নিকেল করা

টংস্টেন

ভ্যানডিয়াম

মলিবডেনাম

প্রভাব:

কার্বন: খাঁটি লোহাতে অল্প পরিমাণে কার্বন যোগ করার সাথে সাথে লোহার যান্ত্রিক বৈশিষ্ট্যে উল্লেখযোগ্য পরিবর্তন ঘটবে। কঠোরতা বৃদ্ধি এবং এর গলনাঙ্কের হ্রাস পরিবর্তনগুলির মধ্যে আরও উল্লেখযোগ্য।

ম্যাঙ্গানিজ: এটি সুস্থতা প্রচার করে এবং গ্যাসের গর্তগুলি দূর করে। এটি নমনীয়তাকে প্রভাবিত না করে ধাতুকে উচ্চ প্রসার্য শক্তি এবং কঠোরতা দেয়। এটি সালফারের পরিমাণ নিয়ন্ত্রণ করে।

সালফার: সালফার সালফাইড গঠন করে যা উচ্চ তাপমাত্রায় ইস্পাতকে ভঙ্গুর করে তোলে এবং গরম স্বল্পতা নিয়ন্ত্রণ করে।

ফসফরাস: ইস্পাতে ফসফরাসের উপস্থিতি উচ্চ তাপমাত্রায় ভঙ্গুর এবং গরম স্বল্পতা নিয়ন্ত্রণ করে।

সিলিকন: এটি সরাসরি ধাতুর যান্ত্রিক বৈশিষ্ট্যকে প্রভাবিত করে না। এটি সাধারণত 0.4% পর্যন্ত অল্প পরিমাণে উপস্থিত থাকে এবং ইস্পাতের অক্সিজেনের সাথে মিলিত হয়ে সিলিকন ডাই অক্সাইড তৈরি করে। এটি উত্পাদনের সময় গলিত পুলের শীর্ষে ভাসতে থাকে, যার ফলে ইস্পাত থেকে অক্সিজেন এবং অন্যান্য অমেধ্য অপসারণ হয়।

ক্রোমিয়াম: কঠোরতা এবং ঘর্ষণ প্রতিরোধ ক্ষমতা বাড়াতে ইস্পাতে ক্রোমিয়াম যোগ করা হয়। ক্ষয় প্রতিরোধ ক্ষমতা বাড়ায়।

নিকেল করা: এই ধাতু শক প্রতিরোধের জন্য যোগ করা হয় এবং স্টেইনলেস স্টীল গ্রুপের বিস্তৃত বৈচিত্র্য গঠন করতে ক্রোমিয়ামের সাথে ব্যবহার করা হয়।

টংস্টেন: টংস্টেন কঠোরতা এবং কঠোরতা বাড়ায় এবং উচ্চ তাপমাত্রায়ও পরিবর্তন হবে না।

ভ্যানডিয়াম:এটি কঠোরতা এবং কঠোরতা বাড়ায়।

মলিবডেনাম:মলিবডেনাম ইস্পাতকে কঠোরতা, দৃঢ়তা এবং অ্যান্টি-শক বৈশিষ্ট্য দেয়।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

স্টেইনলেস স্টীল প্রকার - ওয়েল্ডিং ক্ষয় এবং জোড়যোগ্যতা (Stainless steel types - weld decay and weldability)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **ইস্পাত শ্রেণীবিভাগ সনাক্ত করুন**
- **স্টেইনলেস স্টিলের ভৌত বৈশিষ্ট্য বর্ণনা করুন**
- **SS এর ওয়েল্ডাবিটি এবং ওয়েল্ডিং পদ্ধতি বর্ণনা করুন**
- **জোড় ক্ষয়ের প্রভাব বর্ণনা করুন।**

স্টেইনলেস স্টিলের শ্রেণীবিভাগ: স্টেইনলেস স্টীল লোহা, ক্রোমিয়াম এবং নিকেলের একটি সংকর। স্টেইনলেস স্টিলের বিভিন্ন শ্রেণীবিভাগ রয়েছে এর খাদ উপাদানগুলির শতাংশ অনুসারে। তদনুসারে, স্টেইনলেস স্টিলের জন্য তিনটি প্রধান শ্রেণীবিভাগ রয়েছে।

একটি গ্রুপ হল ফেরিটিক, যা অ-হার্ড সক্ষম এবং চৌম্বকীয়। অন্য গ্রুপটি হল MARTENSITE, যা তাপ চিকিত্সার দ্বারা শক্ত এবং চৌম্বকীয়ও। তৃতীয় গ্রুপ হল 'AUSTENITIC' যা অত্যন্ত শক্ত এবং নমনীয়তা রয়েছে। এটি ওয়েল্ডিংয়ের জন্য সবচেয়ে আদর্শ এবং ওয়েল্ডিংয়ের পরে কোনও অ্যানিলিংয়ের প্রয়োজন হয় না। তবে এটি হালকাভাবে ক্ষয়কারী কর্মের শিকার হয়। অন্যান্য গ্রুপ ফেরাইট এবং মার্টেন সাইট অ-ওয়েল্ডযোগ্য। সাধারণত অস্টেনিটিক ধরনের স্টেইনলেস স্টিলকে 18/8 স্টেইনলেস স্টিল বলা হয় যাতে লোহার শতাংশ ছাড়াও 18 শতাংশ ক্রোমিয়াম 8% নিকেল থাকে। এই ধরনের স্টেইনলেস স্টিলে ক্ষয়কারী ক্রিয়া দূর করতে কলম্বিয়াম, টাইটানিয়াম, মলিবডেনাম, জিরকোনিয়াম ইত্যাদির মতো স্থিতিশীল উপাদানগুলি অল্প শতাংশে যোগ করা হয়। তাই, এই ওয়েল্ডেবল ধরনের স্টেইনলেস স্টিলকে 'স্ট্যাবিলাইজড টাইপ' স্টেইনলেস স্টিল বলা হয়। এই উপাদানগুলি ফিলার রডগুলিতেও যোগ করা যেতে পারে।

স্টেইনলেস স্টীল ফিলার রডের ধরন: মলিবডেনাম, কলম্বিয়াম, জিরকোনিয়াম, টাইটানিয়াম ইত্যাদির মতো স্থিতিশীল উপাদান ধারণ করে বিশেষভাবে চিকিত্সা করা স্টেইনলেস স্টিল ফিলার রডগুলি উপলব্ধ।

ক্রোমিয়াম শতাংশও কখনও কখনও বেস মেটালের তুলনায় 1 থেকে 1 ½ শতাংশ বেশি হয়, যাতে বেস মেটাল থেকে ওয়েল্ডিং অপারেশনের সময় যে ক্ষতি হতে পারে তা পূরণ করা যায়। ফিলার রডের গলনাঙ্কও বেস মেটালের চেয়ে 10° থেকে 20°C কম হবে। বাজারে বিভিন্ন আকারের ফিলার রড পাওয়া যায়।

প্রবাহ: জিঙ্ক ক্লোরাইড এবং পটাসিয়াম ডাইক্রোমেট ধারণ করে একটি বিশেষ ধরনের গুঁড়ো ফ্লাক্স পাওয়া যায়। ওয়েল্ডিংয়ের সময় চালিত ফ্লাক্স জল যোগ করে পেস্ট আকারে তৈরি করতে হবে এবং জয়েন্টের নীচের অংশে প্রয়োগ করতে হবে।

বিকৃতি নিয়ন্ত্রণের পদ্ধতি: যেহেতু স্টেইনলেস স্টিলের মৃদু ইস্পাতের তুলনায় কম তাপ পরিবাহিতা সহ প্রসারণের অনেক বেশি গুণাঙ্ক রয়েছে, তাই বিকৃতি এবং বিকৃত হওয়ার সম্ভাবনা বেশি।

যখনই সম্ভব ক্ল্যাম্প এবং জিগ ব্যবহার করা উচিত যাতে টুকরোগুলি ঠান্ডা না হওয়া পর্যন্ত লাইনে রাখা হয়। এবং ওয়েল্ডিংয়ের সময় তামার একটি পুরু ধাতব প্লেট ব্যাকিং বার হিসাবে ব্যবহার করা উচিত যাতে মূল ধাতুতে বিকৃতি কম হয়। ঘন ঘন ব্যবধানে ট্যাকগুলি (অর্থাৎ ট্যাকের পিচ 20 - 25 মিমি) এছাড়াও বিকৃতি হ্রাস করবে।

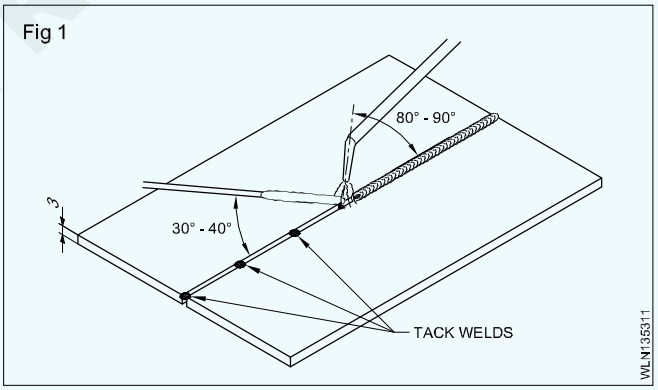
ওয়েল্ডিং পদ্ধতি

প্রান্ত প্রস্তুতির ধরন, অগ্রভাগের আকার, ফিলার রডের আকার, বিভিন্ন পুরুত্বের শীট ওয়েল্ডিং করার জন্য ট্যাকের পিচ সারণি 1 এ দেওয়া হয়েছে।

জয়েন্টের ডান প্রান্ত থেকে ওয়েল্ডিং শুরু করুন এবং বাম দিকের দিকে এগিয়ে যান।

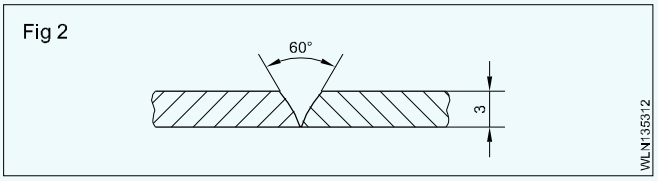
শিখার ভিতরের শঙ্কুর ডগাটি গলিত পুডলের 1 থেকে 1.5 মিলিমিটারের মধ্যে রাখুন এবং ব্লোপাইপটিকে 80-90° কোণে ধরে রাখুন। (আকার 1)

Fig 1



এইভাবে স্টিলের চেয়ে কম তাপমাত্রায় গলে যাওয়া ফিলার রডটি সামনের দিকে প্রবাহিত হতে পারে এবং ফিউজ হওয়ার সাথে সাথে ধাতুটির খাঁজ পূরণ করতে পারে। চিত্র 2 3 মিমি পুরু ধাতুর জন্য ব্যবহৃত প্রান্ত প্রস্তুতির ধরন দেখায়।

Fig 2



ফিলার রডটি শিখার শঙ্কুর কাছে ধরে রেখে যোগ করুন। পুডল থেকে এটি প্রত্যাহার করার পরে এটিকে সম্পূর্ণরূপে শিখা থেকে সরিয়ে ফেলুন যতক্ষণ না আপনি এটিকে পুডলে ফিরিয়ে দিতে প্রস্তুত হন।

NOT TO BE REPUBLISHED

সহজেই গলে যাওয়া এবং প্রবাহিত হওয়া এড়াতে ফিলার রডের প্রান্তে খুব বেশি তাপ না দেওয়ার জন্য যত্ন নেওয়া উচিত।

একপাশে এক পাসে ওয়েল্ডিং সম্পূর্ণ করুন এবং মাল্টি-পাস ওয়েল্ডিং এড়িয়ে চলুন যাতে ওয়েল্ডমেন্টে তাপের প্রভাব কম হয়।

স্টেইনলেস স্টীলের ওয়েল্ডিংয়ের সাফল্য তাপকে সর্বনিম্ন রাখার উপর নির্ভর করে। একটি গরম জোড় পুনরায় ট্র্যাক করা অত্যধিক তাপ উৎপন্ন করে যা স্টেইনলেস স্টিলের জারা প্রতিরোধী সম্পত্তির ক্ষতি বাড়াতে পারে।

ওয়েল্ডিং পরে পরিষ্কার

স্কেল এবং অক্সাইড অবশ্যই সমাপ্ত ওয়েল্ডিং থেকে গ্রাইন্ডিং, পলিশিং বা নীচে দেওয়া দ্রবণকে ডিসকেলিং ব্যবহার করে অপসারণ করতে হবে।

পানির 50 অংশ

হাইড্রোক্লোরিক অ্যাসিডের 50 অংশ

1/2 শতাংশ পিকলেট বা ফেরোক্লিনোল

দ্রবণটি প্রায় 50 ডিগ্রি সেলসিয়াস তাপমাত্রায় ব্যবহার করা উচিত।

পরিষ্কারের জন্য সর্বদা স্টেইনলেস স্টিলের তারের ব্রাশ ব্যবহার করুন।

ওয়েল্ড ক্ষয় - এর প্রভাব এবং প্রতিকার

যখন অস্টেনিটিক স্টেইনলেস স্টীল ওয়েল্ডিংয়ের কারণে 1100°C এর উপরে উত্তপ্ত হয়, তখন ক্রোমিয়াম এবং কার্বন একত্রিত হয়ে ক্রোমিয়াম কার্বাইড তৈরি করবে; যখনই এটি ঘটবে ক্রোমিয়াম তার ক্ষয় প্রতিরোধের বৈশিষ্ট্যকে ভিত্তি করে। তাই স্টেইনলেস স্টীল ওয়েল্ডিং সম্পন্ন হওয়ার পর ওয়েল্ড এলাকার কাছাকাছি ধীরে ধীরে মরিচা পড়া শুরু করবে। একে "ওয়েল্ড ক্ষয়" বলা হয়।

ওয়েল্ডিং তাপ-চিকিত্সা করে ওয়েল্ড ক্ষয় দূর করা যেতে পারে। এই উদ্দেশ্যে, একটি ওয়েল্ডিং করা অংশকে 950° থেকে 1100°C তাপমাত্রায় পুনরায় গরম করে পানিতে নিভিয়ে দিতে হবে। তারপর প্রিপিটেট ক্রোমিয়াম কার্বাইডকে ওয়েল্ডিং করা অংশের সীমানা থেকে জলে নামানো হবে।

ক্রোমিয়াম, মলিবডেনাম, জিরকোনিয়াম, টাইটানিয়াম ইত্যাদি (যাকে স্টেবিলাইজিং উপাদান বলা হয়) এর মতো ধাতুযুক্ত উপাদানগুলিকে মূল ধাতুতে বা ফিলার রডে যুক্ত করেও ওয়েল্ডের ক্ষয় এড়ানো যায়।

স্টেইনলেস স্টিলের ওয়েল্ডিংযোগ্যতা: ফেরাইট মার্টেনসিটিক ধরণের স্টেইনলেস স্টিলের স্ফটিক কাঠামোর কারণে ওয়েল্ডিংযোগ্য মানের নয়, তবে ব্রজ করতে সক্ষম। Austenitic টাইপ স্টেইনলেস স্টীল ভাল ওয়েল্ডেবল এক. আজকাল নিষ্ক্রিয় গ্যাস শিল্ডেড আর্ক সব ধরনের স্টেইনলেস স্টিলের ওয়েল্ডিংয়ের জন্য খুব ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়। সিজি ও এম(CG&M) (ক্যাপিটাল গুডস এবং ম্যানুফ্যাকচারিং)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

আবেশন ওয়েল্ডিং, তামার টিউব এর ব্রেজিং (Induction welding, brazing of copper tubes)

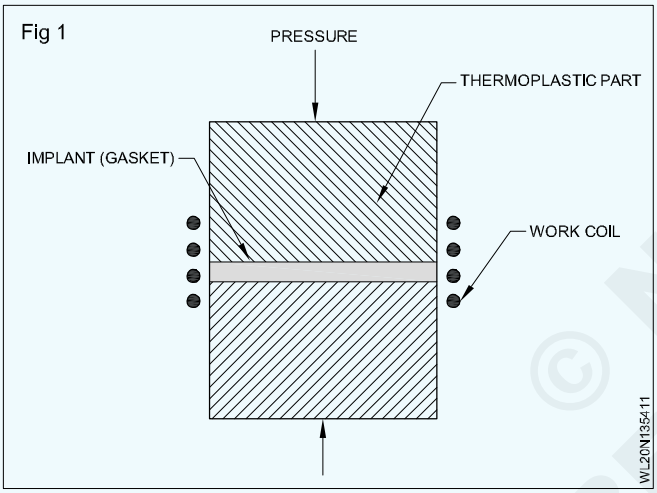
উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **আবেশন ওয়েল্ডিং ব্যাখ্যা**
- **তামার টিউবের ব্রেজিং বর্ণনা করুন।**

ইন্ডাকশন ওয়েল্ডিং হল এক ধরনের ওয়েল্ডিং যা ইলেক্ট্রোম্যাগনেটিক ফিল্ডের পরিবর্তনের ফলে প্রতিরোধী তাপ ব্যবহার করে দুই বা ততোধিক ধাতুকে একত্রে ফিউজ করে, অন্যথায় ইন্ডাকশন নামে পরিচিত। আবেশন ওয়েল্ডিংয়ের সময়, একটি কাজের অংশ পরিবাহী কয়েল দ্বারা বেষ্টিত হয়।

পরিবর্তিত চৌম্বক ক্ষেত্রটি সাধারণত পরিবাহী পদার্থের মধ্য দিয়ে সঞ্চালিত একটি বিকল্প কারেন্ট ব্যবহারের মাধ্যমে প্ররোচিত হয়।

Fig 1



কপার ব্রেজিং ব্যবহার করা হয় যখন বৃহত্তর যৌথ শক্তির প্রয়োজন হয় বা 350 ডিগ্রী বা তার বেশি তাপমাত্রায় কাজ করে এমন সিস্টেমের জন্য।

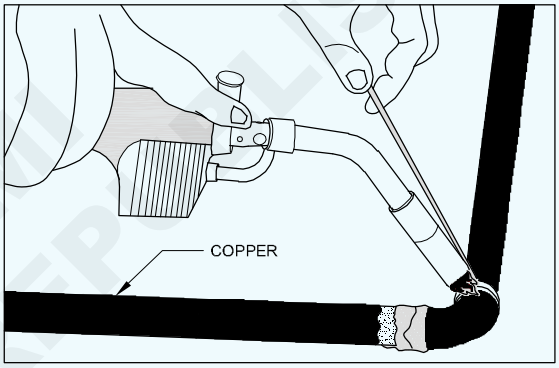
সাধারণ ব্যবহার অন্তর্ভুক্ত

- অগ্নি - নিরোধক
- শীতাতপনিয়ন্ত্রণ এবং রেফ্রিজারেশন
- জ্বালানী গ্যাস বিতরণ
- আমি আজ খুশি

অক্সিজেন-বহনকারী এবং অক্সিজেন-মুক্ত তামা উভয়ই সন্তোষজনক একটি জয়েন্ট তৈরি করতে brazed করা যেতে পারে।

কপার টিউব যুক্ত করার সবচেয়ে সাধারণ পদ্ধতি হল সকেট-টাইপ, কপার বা কপার অ্যালয় ফিটিং ব্যবহার করা যাতে টিউব অংশগুলি ফিলার মেটালের মাধ্যমে ঢোকানো এবং বেঁধে দেওয়া হয়, হয় সোল্ডারিং বা ব্রেজিং প্রক্রিয়া ব্যবহার করে। এই ধরনের জয়েন্টকে কৈশিক বা ল্যাপ জয়েন্ট বলা হয় কারণ ফিটিং এর সকেট টিউবের প্রান্তকে ওভারল্যাপ করে এবং টিউব এবং ফিটিং এর মধ্যে একটি স্থান তৈরি হয়।

Fig 2



ব্রেজিং হল একটি সাধারণ বানোয়াট প্রক্রিয়া যা দুই বা ততোধিক ধাতুকে যুক্ত করার জন্য ব্যবহৃত হয়। এটি সোল্ডারিং প্রক্রিয়ার অনুরূপ, তবে এটি উচ্চ তাপমাত্রায় করা হয়। সর্বোত্তম ফলাফলের জন্য, এটি অবশ্যই উপযুক্ত ব্রেজিং রড উপাদানের সাথে সঞ্চালিত করা উচিত যা ধাতুগুলিকে একসাথে ব্রেজ করা হচ্ছে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ব্রাস ধরনের বৈশিষ্ট্য এবং ওয়েল্ডিং পদ্ধতি (Brass types properties and welding methods)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **পিতলের গঠন ও বৈশিষ্ট্য বর্ণনা করুন**
- **পিতলের ওয়েল্ডিং কৌশল বর্ণনা কর।**

পিতলের গঠন: পিতল বিভিন্ন অনুপাতে তামা এবং দস্তার একটি সংকর ধাতু, সম্ভবত খুব কম শতাংশে অন্যান্য উপাদান যোগ করে।

1 থেকে 50% পর্যন্ত বিভিন্ন দস্তার শতাংশ যা 15টি পৃথক বাণিজ্যিক ব্রাস উপলব্ধ করে। 20 থেকে 40% জিঙ্কযুক্ত এই ব্রাসে বিভিন্ন ধরনের ব্যবহার রয়েছে।

পিতলের গলিত তাপমাত্রা: তামার গলনাঙ্ক 1083°C এবং দস্তার 419°C। মধ্যবর্তী তাপমাত্রায় পিতল গলে যায়। তামার পরিমাণ যত বেশি হবে গলনাঙ্ক তত বেশি। পিতলের গলনাঙ্ক সাধারণত প্রায় 950°C হয়।

নজেল, শিখা এবং ফ্লাক্স নির্বাচন: পিতলের ওয়েল্ডিংয়ের প্রধান অসুবিধা হল দস্তার বাষ্পীকরণ, কারণ দস্তার গলনাঙ্ক পিতলের চেয়ে কম। দস্তার ক্ষতির কারণে, ওয়েল্ডিংয়ের নীচে গর্ত বা ছিদ্র তৈরি হয় এবং কেবল তামা অবশিষ্ট থাকে।

এর ফলে শক্তি হ্রাস পায় এবং পালিশ করার সময় ওয়েল্ডিংটি একটি পিটযুক্ত চেহারা দেয়।

তাই জিঙ্কের অতিরিক্ত পোড়া নিয়ন্ত্রণ করতে হবে।

এই 'জিঙ্ক' সমস্যাগুলি অক্সিডাইজিং শিখায় অতিরিক্ত অক্সিজেন দ্বারা হ্রাস করা হয়। অক্সিডাইজিং শিখায় অতিরিক্ত অক্সিজেন জিঙ্ককে জিঙ্ক অক্সাইডে রূপান্তরিত করবে যার গলনাঙ্ক দস্তার চেয়ে বেশি। তাই অক্সিডাইজিং শিখা ব্যবহার জিঙ্কের বাষ্পীভবন রোধ করে।

জোড় ধাতুর দৃঢ়ীকরণ ঘটলে ফ্লাক্স দস্তা ধরে রাখতে সাহায্য করে। তামার দস্তা সংকর, যার বেশিরভাগকে ব্রাস বলা হয়, তামার চেয়ে ওয়েল্ডিং করা আরও কঠিন। সংকর ধাতুর দস্তা ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়া চলাকালীন বিরক্তিকর এবং ধ্বংসাত্মক ধোঁয়া বা বাষ্প তৈরি করে। পর্যাপ্ত বায়ুচলাচল সরবরাহ করতে ভুলবেন না এবং দস্তার ধোঁয়া শ্বাস নেওয়া এড়ান।

পিতলের অক্সি-অ্যাসিটিলিন ওয়েল্ডিংয়ের জন্য, একটি অক্সিডাইজিং শিখা ব্যবহার করা হয় এবং নজেল একই পুরুত্বের হালকা ইস্পাত প্লেট ওয়েল্ডিংয়ের জন্য ব্যবহৃত একের চেয়ে এক আকার বড়। এটি একটি নরম অক্সিডাইজিং শিখা দেবে

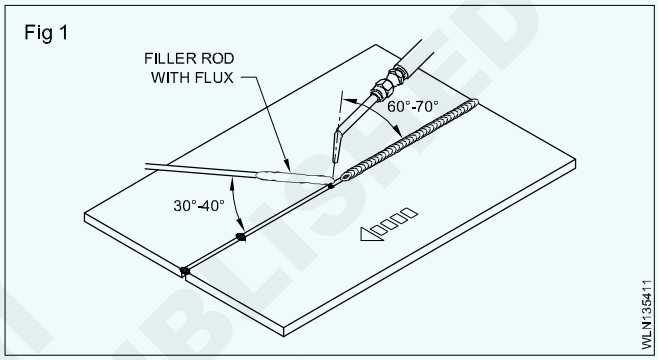
বৈদ্যুতিক আর্ক প্রক্রিয়া দ্বারা পিতল ওয়েল্ডিং করা কঠিন।

ওয়েল্ডিং পিতলের ফ্লাক্স খুবই গুরুত্বপূর্ণ। বোরাক্স পেস্টের একটি তাজা মিশ্রণ পিতলের ওয়েল্ডিংয়ের জন্য একটি ভাল প্রবাহ তৈরি করে।

ফ্লাক্স জয়েন্ট এলাকার নীচে এবং ফিলার রডের উপর প্রয়োগ করা উচিত। প্রান্ত প্রস্তুতি সারণী 1 এ দেখানো হয়েছে।

ওয়েল্ডিং কৌশল: বাম দিকের কৌশল অবলম্বন করুন এবং ব্লোপাইপের কোণ 60°-70° এবং ফিলার রড 30°-40° এ রাখুন। জয়েন্টের শেষে ব্লোপাইপ কোণ কমিয়ে দিন এবং গর্তে তাপ ইনপুট কমাতে সম্পূর্ণভাবে প্রত্যাহার করুন। (আকার 1)

Fig 1



ফ্লাক্সের সমস্ত চিহ্ন সম্পূর্ণ অপসারণ নিশ্চিত করুন কারণ অবশিষ্ট ফ্লাক্স প্রতিক্রিয়া করবে এবং জয়েন্টের শক্তি হ্রাস করবে।

একটি শ্বাসযন্ত্র ব্যবহার করুন এবং ওয়েল্ডিংয়ের সময় দস্তার ধোঁয়া শ্বাস নেওয়া এড়িয়ে চলুন।

পিতল বৈশিষ্ট্য

- ব্রাস প্রায়শই একটি উজ্জ্বল সোনার চেহারা থাকে, তবে, এটি লাল-সোনালি বা রূপালী-সাদাও হতে পারে। তামার একটি উচ্চ শতাংশ একটি গোলাপী স্বন ফলন, যখন আরো দস্তা খাদ রূপালী দেখায়।
- ব্রোঞ্জ বা জিঙ্কের চেয়ে পিতলের বেশি নমনীয়তা রয়েছে।
- পিতলের বাদ্যযন্ত্রে ব্যবহারের জন্য উপযুক্ত অ্যাকোস্টিক বৈশিষ্ট্য রয়েছে।
- ধাতু কম ঘর্ষণ প্রদর্শন করে।
- পিতল হল একটি নরম ধাতু যা এমন ক্ষেত্রে ব্যবহার করা যেতে পারে যখন স্ফুলিঙ্গ হওয়ার সম্ভাবনা কম থাকে
- খাদ একটি অপেক্ষাকৃত কম গলনাঙ্ক আছে.
- এটি উত্তাপের একটি ভাল পরিবাহী।
- পিতল ক্ষয় প্রতিরোধ করে, লবণ-জল থেকে গ্যালভানিক ক্ষয় সহ।
- পিতল নিক্ষেপ করা সহজ.
- পিতল ফেরোম্যাগনেটিক নয়। অন্যান্য জিনিসের মধ্যে, এটি পুনর্ব্যবহার করার জন্য অন্যান্য ধাতু থেকে আলাদা করা সহজ করে তোলে।

তামার প্রকারের বৈশিষ্ট্য (Types of copper and its properties)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **তামার প্রকারের নাম বল**
- **তামা এবং এর সংকর ধাতুর ভৌত বৈশিষ্ট্য সনাক্ত করন**
- **ওয়েল্ডিং পদ্ধতি বর্ণনা কর।**

ইলেক্ট্রোলাইট তামা: এই ধরনের তামার 99.9% বিশুদ্ধ তামা এবং 0.01 থেকে 0.08% অক্সিজেন কিউপ্রাস অক্সাইড আকারে থাকে (CU2O)। এই ধরনের তামা ঝালাইযোগ্য নয়।(Not weld able)

ডি-অক্সিডাইজড কপার: এই ধরনের তামাতে অল্প পরিমাণ ফসফরাস, ডি-অক্সিডাইজিং উপাদান হিসাবে ইলেক্ট্রোলাইট কপারে যোগ করা হয়। এই ধরনের তামা ঝালাইযোগ্য।(weld able)

তামার বৈশিষ্ট্য (characteristics of copper)

লালচে রঙের। (Raddish)

উচ্চ তাপ এবং বৈদ্যুতিক পরিবাহিতা।

উচ্চক্ষয় প্রতিরোধ ক্ষমতা

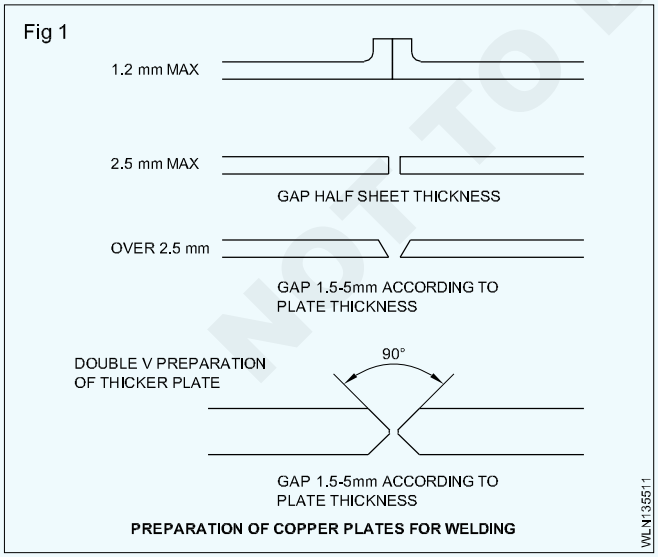
গরম বা ঠান্ডা অবস্থায় তার, শীট, রড, টিউব এবং castingগঠনে চমৎকার কার্যক্ষমতা।

(Melting point) গলনাঙ্ক: 1083°C

(Density)ঘনত্ব: 8.98 g/cm3

রৈখিক প্রসারণের গুনাঙ্ক (ic): 0.000017 mm/mm/°C (coefficient of linier expension)

প্রান্ত প্রস্তুতি(আকার 1)



1.2 মিমি পর্যন্ত - প্রান্ত বা ফ্ল্যাঞ্জ জয়েন্ট।(edge or flange joint)

1.5 মিমি থেকে 2.5 মিমি পর্যন্ত - মূল Root gap হিসাবে শীটের পুরুত্বের 50% সহ squre butt। বাট। 2.5 মিমি থেকে 16 মিমি পর্যন্ত ।(single v Butt)সিঙ্গেল v বাট।

16 মিমি-এর বেশি - 90° এর ডাবল 'V' প্রান্ত প্রস্তুতি। (Edge preparation)

পরিচ্ছন্নতার প্রকারভেদ (Types of cleaning)

ময়লা এবং অন্য কোন বায্যিক (rust) উপাদান অপসারণের জন্য যান্ত্রিক (mechanical) পদ্ধতিতে পরিষ্কার করা হয়। তেল, গ্রীস, পেইন্ট ইত্যাদি অপসারণের জন্য রাসায়নিক দ্রবন দ্বারা পরিষ্কার করা হয়।ফিলার রড এবং ফ্লাক্স সম্পূর্ণ ডি-অক্সিডাইজড কপার ফিলার রড (কপার-সিলভার অ্যালয় ফিলার রড) যার গলনাঙ্ক বেস মেটালের চেয়ে কম ব্যবহার করা হয়।

ফ্লাক্স: কপার সিলভার এ্যলয় ফ্লাস্ক পেস্ট আকারে প্রান্ত দ্বয়ে ব্যবহার করা হয়।

নজেল সাইজ (nozzle size): একই পুরুত্বের মাইল্ড স্টিল/ প্লেট ওয়েল্ডিং করিবার জন্য যে নজল ব্যবহার করা হয় তাহার হইতে এক সাইজ বড় সাইজের নজল ব্যব্হার করিতে হবে।

শিখা (flame): সম্পুর্ন রুপে নিউট্রাল শিখা (nutral flame) তৈয়ারি করিতে হবে।

কারবুরাইজিং/ অক্সিডাইজিং শিখা(flame) সেট করার প্রভাব:

অত্যধিক অক্সিজেন কপার অক্সাইড গঠনের কারণ হবে এবং ঝালাই (welding)ভঙ্গুর হবে। অত্যধিক অ্যাসিটিলিন ব্যবহারে ওয়েল্ড বাস্প উৎপন্নের ফলে পোরাস / ছিদ্র যুক্ত ওয়েল্ড প্রস্তুত হবে।

বিন্যাস: প্রতি 300 মিমি রানে 3-4 মিমি হারে ডাইভারজেন্স অ্যালাউন্স সহ শীটগুলির মধ্যে 1.6 মিমি রুট গ্যাপ (চিত্র 2) লম্বা তামার শিট ঝালাই করিবার জন্য রুট গ্যাপ ব্যবহার করতে হবে। (চিত্র

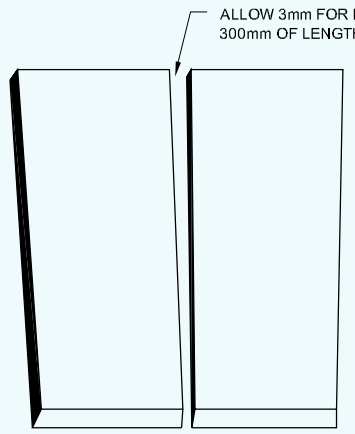
3) কোন ট্যাকিং করা হয় না।

প্রিহিট: ওয়েলডিং শুরু করার আগে বেস মেটালের পৃষ্ঠটি মোটামুটি উচ্চ তাপমাত্রা (750 ডিগ্রি সেলসিয়াসে) প্রিহিটিং করিতে হবে যতক্ষন না ময়ূর নীল রঙ উপস্থাপিত হয়।

ওয়েলডিং কৌশল: 3.5 মিমি পুরু পর্যন্ত বাম দিকের কৌশল (leftward Techinique) এবং 4 মিমি বা তার বেশি পুরুত্বের জন্য ডান দিকের কৌশল(rightward Techinique করিতে হইবে।অবলম্বন করুন। সাধারণত ঝালাই কাজটির ডান প্রান্ত থেকে 40 থেকে 50 মিমি দূরে একটি বিন্দু থেকে শুরু হয় এবং বাম প্রান্ত পর্যন্ত ঝালাই পরে কাজটি 180° ঘুরিয়ে দিন এবং

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 2



DIVERGENCE ALLOWANCE

WLN135512

ভারসাম্যহীন অ-ঝালাই অংশটিকে ঝালাই করুন। সর্বদা জয়েন্টের খোলা প্রান্তের দিকে ঝালাই করিতে হইবে (চিত্র 4)

বিকৃতি নিয়ন্ত্রণ (control of Distortion)

ডাইভারজেন্স অ্যালাউন্স যাহা ইতিমধ্যে কার্যটির (word pice senting) সেটিংয়ে বলা হয়েছে) একটি কার্যকর নিয়ন্ত্রণকারী বিকৃতি হিসাবে কাজ করে।

চিল প্লেট বা ব্যাকিং বারও বিকৃতি রোধ করে।

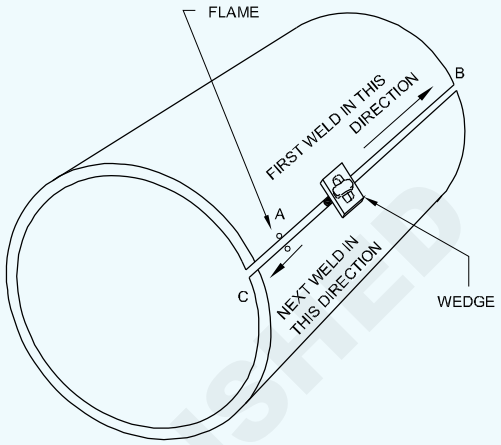
চিকিত্সার পর (after treatment)

ঝালাই এর (welding)) জবটির মধ্যে আবদ্ধ পিরন হ্রাস করিতে হাতুরি দিয়ে ধীরে ধীরে আঘাত /ঠুকিতে হবে।

এটি করা হয় যখন জবটি গরম অবস্থায় থাকে।

- তামার মিশ্রণের বৈশিষ্ট্য (properties of copper alloys)
- চমৎকার তাপ পরিবাহিতা।(Excelennt heat conductivity)
- চমৎকার বৈদ্যুতিক পরিবাহিতা।(Excelennt electrical conductivity
- ভাল ক্ষয় প্রতিরোধক ক্ষমতা (good corrosion resittence)
- ভাল machinability.(Good machinability) সহজেই ভাল টার্নিং, গ্রাইন্ডিং ফাইলিং করা যায়
- ক্রায়োজেনিক তাপমাত্রায় যান্ত্রিক এবং বৈদ্যুতিক বৈশিষ্ট্য ধরে রাখা।
- অ-চৌম্বক।(non megnetic)

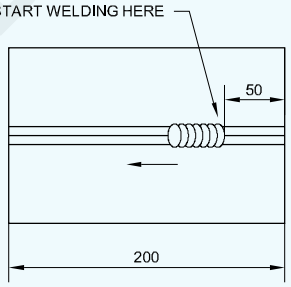
Fig 3



WELDING LONG SEAM IN COPPER

WLN135513

Fig 4



WLN135514

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

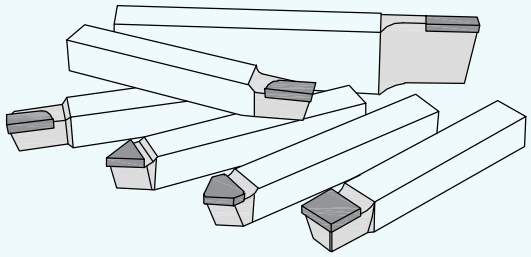
তামার প্রকারের বৈশিষ্ট্য (Brazing cutting tools)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **ব্রেজিং কাটার টুলসগুলি সনাক্ত করন (Identify)।**

টাংস্টেন কার্বাড যুক্ত কাটিং টুলস টিপ ব্রেজিং করা সারফেস গুলি সম্মিলিত সংকোচন শক্তিযুক্ত হওয়ায় (compressive strangth)উচ্চ তাপমাত্রায় চরম গরম কাঠিন্য, ঘর্ষন, ক্ষয় ও তাপিও শক প্রতিরোধের সক্ষম হয়।

Fig 1



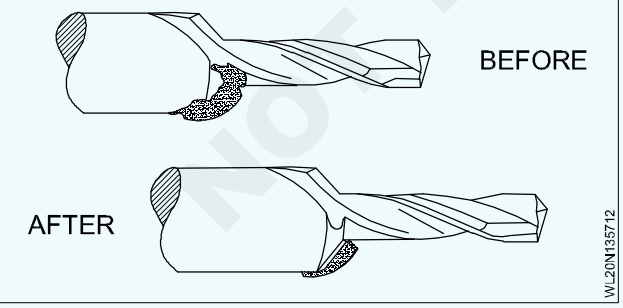
BRAZING CUTTING TOOLS

WL20N135711

কাটিং টুলসগুলিকে শক্তিশালী করার জন্য, নির্মাতারা একটি টুল (steel) বিটের পৃষ্ঠে (surface এ)একটি টাংস্টেন কার্বাইড টিপ যুক্ত করে। ইস্পাত বিটটিকে (steel bit) মেশিনিং করিয়া একটি শ্লট কাটা হয় এবং ঐ শ্লটে টাংস্টেন কার্বাইড টিপ টিকে ব্রেজিং করিয়া যুক্ত করা হয় । এই ব্রজিং প্রক্রিয়ায় অতিরিক্ত অ্যলয় ফীলার মেটান টুলদিয়ে চারিপাশে অসমান ভাবে জমা হইবার (diposite)প্রবনতা থাকে।এই অতিরিক্ত জমা হওয়া অবাঞ্ছিত ফিলার মেটাল সুনির্দিস্ট পদ্ধতিতে অপসারন (remove)করা হয়, টিপসারফেসের কোন প্রভাব না করিয়া ।

এই ক্ষেত্রে লক্ষ রাখিতে হবে যুক্ত করা টাংস্টেন কার্বাইড টিপ সারফেসের বৈশিষ্ঠের কোন রুপ ক্ষতিসধন না করিয়া অতিরিক্ত ফিলার

Fig 2



WL20N135712

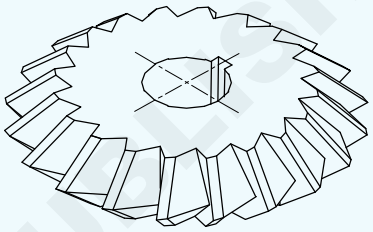
টাংস্টেন কার্বাইডের অংশে টিপযুক্ত, ব্রেজ করা সরঞ্জামগুলি সংকোচনের শক্তি, উচ্চ তাপমাত্রায় চরম গরম কঠোরতা এবং ঘর্ষণ, ক্ষয় এবং তাপীয় শক প্রতিরোধের সম্মিলিত বৈশিষ্ট্যগুলির সাথে একটি কাটিয়া পৃষ্ঠ প্রদান করে। এটা ইহা সবচেয়ে শক্তিশালী বৈশিষ্ট্য-ঘর্ষণ প্রতিরোধ- ইস্পাতের চেয়ে 100 গুণ বেশি। এটি সবচেয়ে শক্ত পরিচিত ধাতু এবং ইস্পাতের চেয়ে তিনগুণ বেশি অনমনীয়। দ্রুতত গতিতে কাটিং করা সম্ভব ।

কার্বাইড ব্রেজেড কাটার সরঞ্জাম (চিত্র 3)

একক-পয়েন্ট টুলিং হাইল্যান্ড (চিত্র 4)

থেকে অতিরিক্ত ব্রেজিং উপাদান সরান... (চিত্র 5)

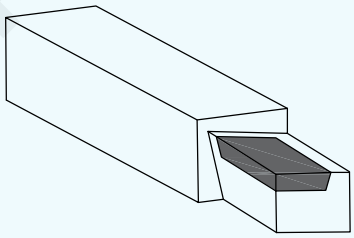
Fig 3



CARBIDE BRAZED CUTTING TOOLS

WL20N135713

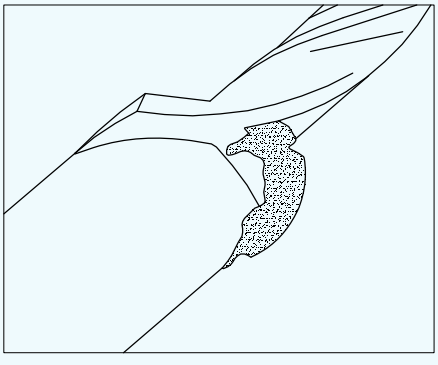
Fig 4



SINGLE POINT BRAZED TOOL

WL20N135714

Fig 5



REMOVE EXCESS BRAZING

WL20N135715

NOT TO BE REPUBLISHED

সিজি এন্ড এম (CG & M) অনুশীলনের জন্য সম্পর্কিত এক্সারসাইজ 1.3.58
ওয়েল্ডার (Welder)- স্টিলের ওয়েল্ডিংযোগ্যতা

অ্যালুমিনিয়াম বৈশিষ্ট্য এবং জোড়যোগ্যতা (aluminium properties &weld ability))

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **অ্যালুমিনিয়াম এবং এর সংকর ধাতুগুলির বৈশিষ্ট্যগুলি বর্ণনা কর।**
- **অ্যালুমিনিয়ামের ওয়েলডিং যোগ্যতা(weld ability) এবং ঝালাই পদ্ধতি বর্ণনা করুন**
- **অ্যালুমিনিয়াম ঝালাইয়ের সুবিধা এবং অসুবিধাগুলি বর্ণনা কর।।**

অ্যালুমিনিয়াম এবং এর মিশ্রণের বৈশিষ্ট্য

রূপালি সাদা রঙ।

সাধারণত ব্যবহৃত কম কার্বন ইস্পাতের তুলনায় প্রায় এক তৃতীয়াংশ ওজনের। জারা অত্যন্ত প্রতিরোধী.

মহান বৈদ্যুতিক এবং তাপ পরিবাহি অধিকারী.

খুব নমনীয়, গঠন এবং প্রেসিং অপারেশনের জন্য অভিযোজিত। অ-চৌম্বক।

বিশুদ্ধ অ্যালুমিনিয়ামের গলনাঙ্ক 659°C

অ্যালুমিনিয়াম অক্সাইডে অ্যালুমিনিয়ামের চেয়ে উচ্চতর গলনাঙ্ক (1930°C) সম্পন্ন অ্যালুমিনিয়াম ।প্রকারভেদ (types of aluminium)

অ্যালুমিনিয়াম তিনটি প্রধান গ্রুপে শ্রেণীবদ্ধ করা হয়।

- সাধারন ব্যবহারিক খাঁটি অ্যালুমিনিয়াম
- রুট অ্যালুমিনিয়াম
- কাস্ট অ্যালিমিনিয়াম (cast aluminium)

সাধারন ব্যবহারিক খাঁটি অ্যালুমিনিয়ামের বিশুদ্ধতা কমপক্ষে 99% বাকি 1% লোহা এবং সিলিকন সমন্বিত।

গ্যাস দ্বারা অ্যালুমিনিয়াম ঝালাইয়ের(welding) অসুবিধা: অ্যালুমিনিয়াম গলে যাওয়ার তাপমাত্রায় পৌঁছানোর আগে রঙ পরিবর্তন করে না। যখন ধাতু গলতে শুরু করে, তখন তা হঠাৎ করে ধুসে পড়ে।

গলিত অ্যালুমিনিয়াম খুব দ্রুত অক্সিডাইজ হয় জোড় পৃষ্ঠে অ্যালুমিনিয়াম অক্সাইডের একটি মোটা আবরণ তৈরি করে যার উচ্চতর গলনাঙ্ক রয়েছে – (1930°C)। এই অক্সাইড একটি ভাল মানের ফ্লাক্স ব্যবহার করে খুবভালোভাবে অপসারণ করা দরকার

গরম অ্যালুমিনিয়াম, খুব ক্ষীণ এবং দুর্বল। ওয়েল্ডিং অপারেশনের সময় বিশেষ ধরনের ফ্লাক্স ব্যবহার করা দরকার।

জয়েন্ট ডিজাইং(joint design): 1.6 মিমি পুরুত্ত পর্যন্ত, শিটের প্রান্ত দ্বয়কে পুরুত্বের সমান উচু 90° ফ্ল্যাঞ্জে তৈরি করা উচিত।

1.6 থেকে 4 মিমি পর্যন্ত এটি বাট-ওয়েল্ড করা যেতে পারে তবে প্রান্তগুলি করাত বা ঠান্ডা ছেনি দিয়ে খাঁজ করা হয়। (আকার 1) (Notch)1.6 মিমি ডিপ এবং 4মিমি অন্তর।

Fig 1

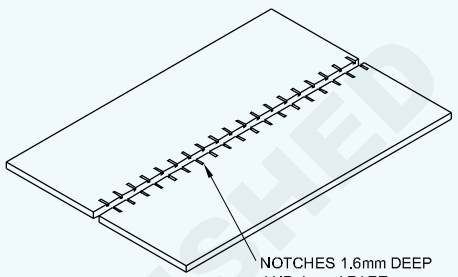
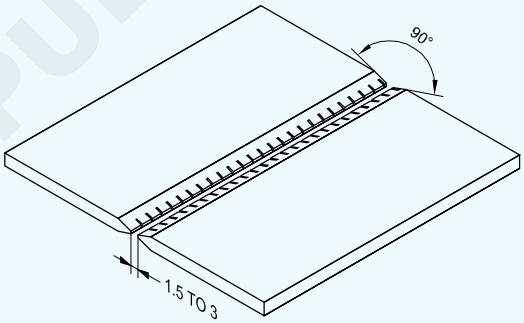


Fig 2



ভারী অ্যালুমিনিয়াম প্লেট ঝালাইয়ের জন্য, 4 মিমি বা তার বেশি পুরুত্বের, প্রান্তগুলিকে 1.6 মিমি থেকে 3 মিমি রুট গ্যাপ দিয়ে 90° ইনক্লুডেড তৈরি করতে হবে। (চিত্র 2)

বাট জয়েন্টের জন্য প্রস্তুতি, ট্যাকের পিচ, নজল সাইজ ফিলার রড ইত্যাদি সারণী 1 এ দেওয়া আছে।

ফ্লাক্সের গুরুত্ব: যেহেতু অ্যালুমিনিয়াম খুব দ্রুত অক্সিডাইজ হয়, তাই শক্তিশালি নিশ্চিত করতে ফ্লাক্সের একটি স্তর ব্যবহার করতে হবে।

অ্যালুমিনিয়াম ফ্লাক্স পাউডার জলের সাথে মিশিয়ে নেই(pest) তৈয়ারি করিটে হবে দুই অংশ ফ্লাক্স এক অংশ জল।

ফ্লাক্স একটি ব্রাশের মাধ্যমে জয়েন্টে প্রয়োগ করা হয়। যখন একটি ফিলার রড ব্যবহার করা হয়, তখন রডটিও ফ্লাক্স দিয়ে লেপা হয়।

খুব মোটা অংশগুলিতে, ভাল গলন পাওয়ার জন্য আরও সহজে ধাতুর পাশাপাশি ফিলার রডকে ও ফ্লাক্সর প্রলেপ দেওয়া দরকার।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

প্রি-হিটের প্রয়োজনীয়তা: অ্যালুমিনিয়াম এবং এর সংকর ধাতুগুলির উচ্চ তাপ পরিবাহিতা এবং উচ্চ specific এবং লিন তাপ থাকার।এই কারণে, ফিউশন ঝালাইয়ের জন্য প্রচুর পরিমাণে তাপের প্রয়োজন হয়।

ক্র্যাকিং এড়াতে ফিউশন এবং সম্পূর্ণ অনুপ্রবেশ নিশ্চিত করতে এবং গ্যাসের খরচ কমাতে, 0.8 মিমি-এর উপরে পেটা অ্যালয়গুলিতে অ্যালুমিনিয়াম কাস্টিং এবং অ্যাসেম্বলিগুলিকে প্রিহিটিং করিতে হবে ।

জবের আকার অনুযায়ী প্রিহিটিং তাপমাত্রা 250°C থেকে 400°C এর মধ্যে পরিবর্তিত হয় গ্যাসফ্লেম এটি একটি টর্চ ব্যবহার করে বা চুল্লিতে রেখে জবটিকে করা প্রিহিটিং করা হয়।

ঝালাই পদ্ধতি (welding procedureঅনিশিলনী ২.২৮/g পূর্বেই বর্ননা করা হইয়াছে ।এবং দক্ষতার তথ্য পড়ুন। নং 2.28/G-55।

অ্যালুমিনিয়ামের ওয়েল্ডিং এরবিভিন্ন প্রক্রিয়া

- অক্সি-অ্যাসিটিলিন ওয়েল্ডিং
- ম্যানুয়াল মেটালিক আর্ক ওয়েল্ডিং(MMAW)
- TIGওয়েল্ডিং
- এম ,আই জি ওয়েল্ডিং(MIG WELDIING)
- রেজিসস্টান্স ওয়েল্ডিং(Resistence)
- কার্বন আর্ক ওয়েল্ডিং
- সলিড স্টেট ওয়েল্ডিং(Solid state welding)
- শিতল ওয়েল্ডিং(cold welding)
- ডিফিউসন ওয়েল্ডিং(diffusion welding)
- এক্সপ্লোসিভ ওয়েল্ডিং(Explosive welding)
- আলট্র্রাসনিক ওয়েল্ডিং(ultrasonic welding)

অ্যালুমিনিয়ামে ওয়েল্ডিং জন্য (advantages of adopting oxyacetylene processes)অক্সি-অ্যাসিটিলিন প্রক্রিয়া গ্রহণের সুবিধাসহজ এবং কম খরচে সরঞ্জাম

পাতলা শীট ওয়েল্ডিং জন্য, গ্যাস ওয়েল্ডিং লাভজনক হতে পারে.

ফ্লাক্সের অবশিষ্টাংশ, যদি জব তল হইতে সঠিকভাবে অপসারণ না করা হয়, তাহলে ক্ষয় হতে পারে। আর্ক ওয়েল্ডিংয়ের চেয়ে বিকৃতি বেশি।

তাপ-আক্রান্ত অঞ্চল আর্ক ওয়েল্ডিংয়ের চেয়ে প্রশস্তহয়

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

আর্ক কাটিং এবং গাউজিং(Arc cutting and gouging)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন
- **আর্ক কাটিং এবং গাউজিং প্রক্রিয়া বর্ণনা করা**
- **আর্ক কাটিং এবং গাউজিং (গাউজিং)সুবিধা এবং প্রয়োগগুলি বর্ণনা।**

করুন। বিভিন্ন চাপ কাটা এবং গাউজিং প্রক্রিয়া

- মেটালিক আর্ক কাটিং ও গাউজিং
- কার্বন আর্ক কাটিং প্রক্রিয়া
- এয়ার আর্ক কাটিং প্রক্রিয়া
- প্লাজমা আর্ক কাটিং প্রক্রিয়া
- অক্সি-আর্ক কাটিং প্রক্রিয়া
- কার্বন আর্ক গাউজিং প্রক্রিয়া

মেটালিক আর্ক কাটিং - সরঞ্জাম এবং আনুষাঙ্গিক গুলি হল।

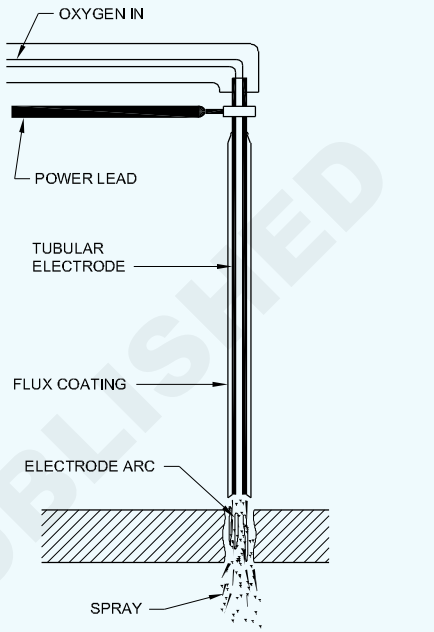
- এসি বা ডিসি মেশিন
- কেবল- লাগস এবং আর্থ ক্ল্যাম্প সহ কেবল
- ইলেক্ট্রোড হোল্ডার
- উপযুক্ত চশমা সহ ঢাল বা হেলমেট (শেড নং 14)
- চিপার বা চিপিং হাতুড়ি
- এপ্রোন, গ্লাভস, নিরাপত্তা বুট এবং সাদা গগলস।

ইলেকট্রোড এবং তাদের বৈশিষ্ট্য

অক্সি আর্ক কাটিং ও গাউজিং : এই ইলেক্ট্রোডটি ম্যানুয়াল আর্ক ওয়েল্ডিং ইলেক্ট্রোডের অনুরূপ এবং এটি একটি ফ্লাক্সের দ্বারা প্রলেপযুক্ত, যার কাজ হল আর্ককে স্থিতিশীল করতে এবং দহনের ফলে জবগুলিকে আরও তরল করার জন্য একটি প্রদান করা। তবে, ক্ষেত্রে একটি ইলেকট্রেডটি ফাঁপা টিউবের আকারে হয় যার মাধ্যমে অক্সিজেনের একটি প্রবাহ পাস করা হয় এবং ডিজাইন করা ইলেকট্রেডটিহোল্ডার যা ইলেক্ট্রোডে বৈদ্যুতিক প্রবাহ এবং সেইসাথে আর্কে অক্সিজেন বহন করতে সক্ষম, (আকার 1)

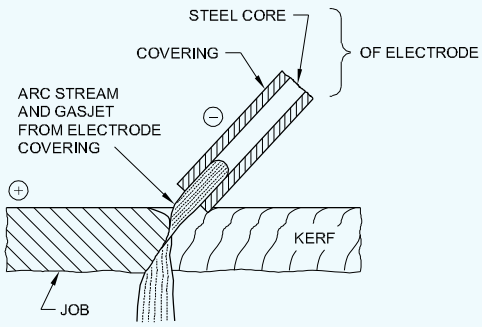
মেটালিক আর্ক কাটিং ও গাউজিং : এই ইলেক্ট্রোডগুলি সাধারণত ওয়েল্ডিং ইলেক্ট্রোডের মতোই হয় বা কিছু সময় বিশেষভাবে নির্মিত কাটিং ইলেক্ট্রোড (চিত্র 2) ডিজাইন করা হয় যাহা ঢালাই এর জন্য ব্যবহৃত ইলেকট্রোড থেকে 20 থেকে 50% বেশি অ্যাম্পিয়ার সেটিং করা যেতে পারে। AC ও DC এই দুই ধরনের কারেন্ট ব্যবহার করা যায়,তবে সাধারনত; DC র ক্ষেত্রে ইলেকট্রোড টি নেগেটিভ পোলে সংজোগ করা হয় । কখনও কখনও এটি ইলেক্ট্রোড সামান্য ভিজা করতে সাহায্য করে। আবরণের জল কিছু পরিমাণে ইলেক্ট্রোডের অত্যধিক উত্তাপকে হ্রাস করে এবং কছুটা হলেও আর্ক ডিপ পোলিট্রেটিং করিয়া ধাতুকে বিচ্ছিন্ন করে ।

Fig 1



SCHEMATIC OF OXYGEN ARC CUTTING ELECTRODE IN OPERATION

Fig 2



METAL ARC CUTTING

টংস্টেন আর্ক কাটিং ইলেক্ট্রোড: এটি একটি আর্ক কাটিং ইলেক্ট্রোড, যা টিআইজি এবং প্লাজমা আর্ক কাটিং প্রক্রিয়াগুলিতে ব্যবহৃত হয়।

আর্ক কাটিং ও গাউজিং পদ্ধতি ; (Arc cutting and gouging procedure)

আর্ক কাটিং পদ্ধতি: প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী । জবতটিকে কাটিং করিবার পূর্বে জবতলটি (surface) পরিস্কার করিয়া (clean) মার্কিং ও পাঞ্চিং করিয়া ফ্লাট পজিশনে রাখিতে হবে।

যদি DC মেসিন ব্যবহার করা হয় তা হলে DCEN পোলারটি ব্যবহার করিতে হবে ।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

জবের পুরুত্ত (Thickness) অনুযায়ি ইলেকট্রোড সিলেক্ট করিতে হবে ।

ইলেকট্রোড এর সাইজ অনুযায়ি করেই সেট করতে হবে ।

আর্ক তৈরি করুন এবং ইলেক্ট্রোডটিকে প্লেটের প্রান্তে চাপ দিয়ে উপর নীচ সরান। ধাতু গলে যাওয়ার সাথে সাথে আর্কের সাহায্যে গলিত ধাতুকে ঠেলে দিতে হবে।

ইলেকট্রোডটি স্লটে (kerfline) ঢুকিয়ে ক্রমাগত উপর নিচ করে গলিত ধাতুকে নিচের দিকে অপসারিত করিত হবে। অধিক কারেন্ট সেট করার ফলে ইলেকট্রোড বেল্ড হবার সম্বাভনা থাকে তাই অর্ধেক ইলেকট্রোড ব্যবহার করা উচিত এবং পুনরায় ইলেকট্রোডটিকে ব্যবহার করার জন্য কিছু সময় সরিয়ে রেখে ঠান্দা করতে হবে।

কাটা পৃষ্ঠটি তার মসৃণতা এবং অভিন্নতার জন্য পরীক্ষা করুন।

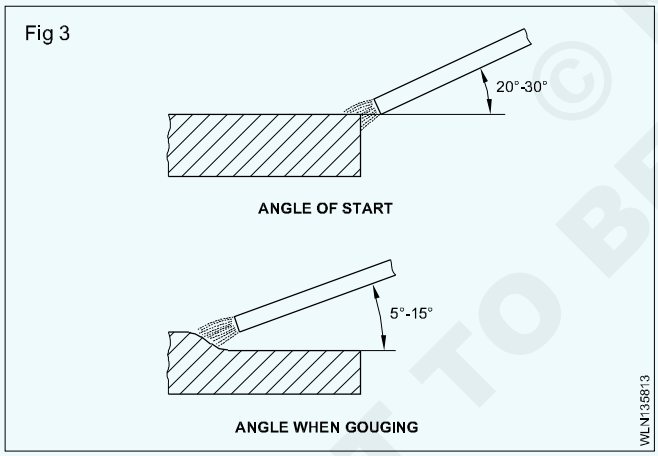
আর্ক গাউজিং পদ্ধতি: প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী জবটি প্রস্তুত করে জবটির পৃষ্ঠ (surface) পরিস্কার করে মার্কিং ও পাঞ্চিং করিয়া ফ্লাট অবস্থানে (position) রাখ ।

.AC অথবা DC ব্যবহার করা যায় পোলারিটি DCEN সেট করুন।

জবের ধরন অনুযায়ি ইলেক্ট্রোড ও সাইজ অনুযায়ি এবং প্রয়োজনীয় কারেন্ট সেট করিতে হবে।

আর্ক তৈরি করিয়া একটি গলিত পুল প্রতিষ্ঠিত হওয়ার সাথে সাথে ইলেক্ট্রোড হোল্ডারটি নিচু করিয়া ইলেক্ট্রোডের জব সাপেক্ষ ইলেক্ট্রোডের 20°-30° থেকে 5°-15° এর মধ্যে সেট করিতে হবে।

Fig 3



ইলেক্ট্রোডটি প্লেটের ডান থেকে বাম দিকে মার্কিং লাইন বরাবর গলিত ধাতু এবং ধাতুমল (SLAG) গাউজিং কৃত খাজ থেকে অপসারন করিতে হবে।

আর্ক তাপের কারণে দ্রুত গলনের ফলে , আর্ক এর তাপের কারনে দ্রুত গলনের ফলে, গাউজিং প্রক্রিয়াটি দ্রুত চালনা করিতে হবে

পৃষ্ঠতল পরিষ্কার করুন।

মসৃণতা, গভীরতা এবং অভিন্নতা পরীক্ষা করুন।

সুবিধা (Advantages): আর্ক গাউজিং যখন অন্য কণো রকম গাউজিং পদ্ধতিতে না থাকে তখন আর্ক গাউজিং পদ্ধতি ব্যয়হার করা হয়।

জরুরী পরিস্থিতিতে এটি খুবই কার্যকারি পদ্ধতি।

এটি ধাতুগুলিতে ব্যবহার করা যেতে পারে যা অক্সি-অ্যাসিটিলিন কাটার প্রক্রিয়া দ্বারা কাটা কঠিন। (ঢালাই লোহা, স্টেইনলেস স্টীল, পেটা লোহা, ম্যাঙ্গানিজ ইস্পাত এবং অ লৌহঘটিত ধাতু

- ঢালাই ত্রুটি অপসারণ
– সিলিং রান জমা করার জন্য রুট পেনিট্রেশণ দিকে খাঁজ কাটা
- rivets অপসারণ
- গর্ত বা ছিদ্র করতে
- ঢালাই (casting) ত্রুটিগুলি অপসারণ এবং খাঁজ (groove) তৈরি করতে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

সিজি এন্ড এম (CG & M) অনুশীলনের জন্য সম্পর্কিত এক্সারসাইজ 1.3.60&61
ওয়েল্ডার (Welder)- স্টিলের ওয়েল্ডিংযোগ্যতা

ঢালাই লোহা এবং এর বৈশিষ্ট্য এবং ওয়েলডিং পদ্ধতি (cast iron and its properties and welding methods)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **ঢালাই লোহার বৈশিষ্ট্য এবং এর প্রকারগুলি বর্ণনা করতে**
- **কাস্ট আয়রন ঢালাই লোহা ওয়েলডিং কৌশল বর্ণনা করুন।।**

ঢালাই লোহা মেশিনের যন্ত্রাংশ তৈরিতে ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়, যেহেতু এটির একটি ভাল সংকোচন শক্তি এবং ঢালাই করা সহজ।

•কাস্ট আয়রন লৌহ যাতে ধাতু হঔয়া সত্তেও সাধারন মাইল্ড স্টীলের তুলনায় কাস্ট আয়রনওয়েলডিং করার সময় নানা রকম অসুবিধা সৃস্টি হয়।

ঢালাই লোহার প্রকারভেদ (TYPES OF CAST IRON)

সাধারনত চার প্রকারের ঢালাই লোহা পাওয়া যায় ধরনের আছে.

- ধূসর পেটা লোহা (Gray cast iron)
- সাদা ঢালাই লোহা(white cast iron)
- নমনীয় ঢালাই লোহা (Malleable cast iron)
- নোডুলার ঢালাই আয়রন (বা) গোলকীয় গ্রাফাইট আয়রন (nodular cast iron/spheroidal cast iron)

ধূসর পেটা লোহা: ধূসর ঢালাই লোহা সাদা ঢালাই লোহার তুলনায় নরম এবং শক্ত যা শক্ত এবং ভঙ্গুর। ধূসর ঝালাই আয়রনের ভাল যান্ত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলি ফ্রি স্টেট কার্বন বা গ্রাফাইটের কণার উপস্থিতির কারণে হয়, যা ধীর শীতল হওয়ার সময় আলাদা হয়ে যায়। ধূসর ঢালাই লোহা একটি ঢালাইযোগ্য ধরনের। এতে 3 থেকে 4% কার্বন থাকে।

সাদা ঢালাই লোহা: পিগ আয়রন থেকে সাদা ঢালাই লোহা উৎপন্ন হয় যার ফলে ঢালাই খুব দ্রুত ঠান্ডা হয়। শীতল হওয়ার হার খুব দ্রুত এবং এটি কার্বনকে আয়রন কার্বাইড যৌগ থেকে আলাদা করতে দেয় না। ফলস্বরূপ, সাদা ঢালাই লোহাতে পাওয়া কার্বন মিলিত আকারে বিদ্যমান। এই ধরনের ঢালাই লোহা খুব শক্ত এবং ভঙ্গুর এবং ঝালাই করা যায় না এবং সহজে যন্ত্রের যোগ্যও নয়।

নমনীয় ঢালাই লোহা: নমনীয় ঢালাই লোহা দীর্ঘ সময় ধরে সাদা ঢালাই লোহাকে অ্যানিলিং করে এবং তারপর ধীরে ধীরে ঠান্ডা করিয়া পাওয়া যায় এই তাপ চিকিত্সা প্রভাব এবং শক বৃহত্তর প্রতিরোধের ফলাফল.

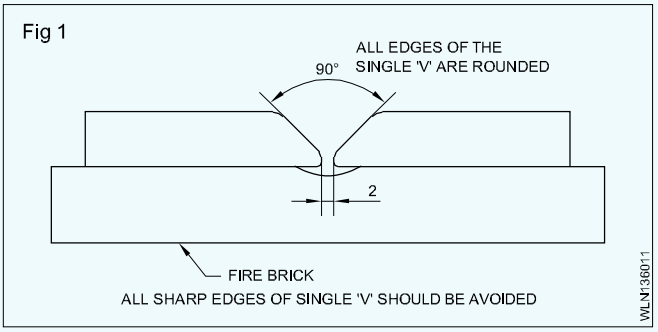
নোডুলার ঢালাই লোহা (Nodular cast iron) : এটি গোলকীয় গ্রাফাইট আয়রন (এসজি আয়রন) নামেও পরিচিত। এটি গলিত ধূসর ঢালাই লোহাতে ম্যাগনেসিয়াম যোগ করে প্রাপ্ত হয়। নোডুলার আয়রনের প্রসার্য শক্তি এবং প্রসারণ স্টিলের মতো যা এই লোহাকে একটি নমনীয় উপাদান করে তোলে।

ধূসর ঢালাই লোহার বৈশিষ্ট্য (properties of grey cast iron): ধূসর ঢালাই লোহা বেশিরভাগ মেশিনের যন্ত্রাংশ তৈরিতে ব্যবহৃত হয়। ফ্রি স্টেট কার্বন/গ্রাফাইটের কারণে এটি ভাল যান্ত্রিক বৈশিষ্ট্য পেয়েছে। অন্যান্য উপাদান হল সিলিকন, সালফার, ম্যাঙ্গানিজ এবং ফসফরাস। ধূসর ঢালাই লোহার ইস্পাতের তুলনায় অনেক বেশি সংকোচনের (compressive strength) শক্তি আছে কিন্তু কম নমনীয়তা এবং প্রসার্য শক্তি রয়েছে।

যেহেতু কার্বন মুক্ত গ্রাফাইট আকারে থাকে তাই এটি ভাঙ্গা কাঠামো ধূসর রঙের দেখায়।

প্রান্ত প্রস্তুতি পদ্ধতি এবং প্রকার (Methods &types edge preparation): ধূসর ঢালাই লোহার প্রান্তগুলি বিভিন্ন পদ্ধতি যেমন চিপিং, গ্রাইন্ডিং, মেশিন এবং ফাইলিং দ্বারা প্রস্তুত করা যেতে পারে। উপরের পদ্ধতিগুলো কাজের (job) শর্ত ও ধরন অনুযায়ী ব্যবহার করা হয়। সাধারণত এটি ঢালাই করা প্রয়োজন, একটি ফাটল ঢালাই বা একটি বাট জয়েন্ট করিতে। এছাড়াও সুতরাং সাধারণত একটি একক V বাট জয়েন্ট প্রস্তুত করা হয় যেমন চিত্র 1-এ দেখানো হয়েছে।কাস্ট আয়রন প্লেট থাকে ওয়েলডিং বা মেরামত করা হবে তার পুরুত্ত 6মিমি বা তার বেশি হবে

Fig 1



পরিষ্কার করার পদ্ধতি;(Methods of cleaning)

ঢালাই লোহার জব পরিষ্কার করার জন্য দুটি পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়।

- যান্ত্রিক পরিষ্কার (Mechanical cleaning)
- রাসায়নিক পরিষ্কার (chemical cleaning)

যান্ত্রিক পরিষ্কার পদ্ধতিতে বেশিরভাগই ঢালাই লোহার কাজের পৃষ্ঠ (surface)পরিষ্কার করতে ব্যবহৃত হয়। এই পদ্ধতিতে গ্রাইন্ডিং, ফাইলিং এবং ওয়্যার ব্রাশিং কৌশল (technique) প্রয়গ করা হয়।

রাসায়নিক পরিষ্কারের প্রক্রিয়াটি তেল, গ্রীস এবং অন্য যে কোনও পদার্থ অপসারণের জন্য প্রয়োগ করা হয় যা যান্ত্রিক পরিষ্কারের মাধ্যমে অপসারণ করা যায় না।

NOT TO BE REPUBLISHED

শিখাflame)(strict neutral flame); নিরপেক্ষ শিখা সামঞ্জস্য করা উচিত। সতর্কতা অবলম্বন করা উচিত যে অক্সিজেনের সামান্যতম চিহ্নও না থাকে যা অক্সিডেশনের মাধ্যমে একটি দুর্বল জোড় সৃষ্টি করবে।

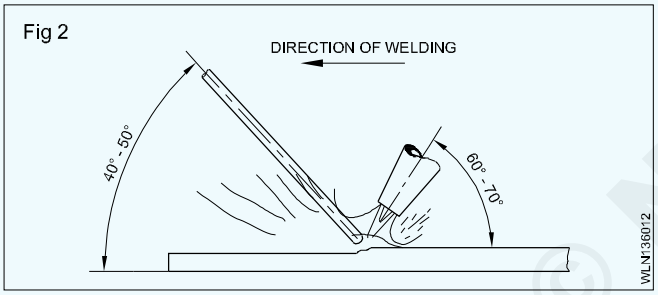
ফিলার রড; কাস্ট আয়রন ওয়েলডিং এর জন্য 2.8 - 3.5 শতাংশ সিলিকন ধারণকারী একটি 5 মিমি আকারের গোলাকার বা বর্গাকার উচ্চ (সুপার) সিলিকন ঢালাই আয়রন ফিলার রড ব্যবহার করা হয়। এই রড দ্বারা ওয়েলডিং ধাতু সহজে machinable হয়. (IS 1278 - 1972 অনুযায়ী S-CI 1)।

ফ্লাক্স (flux): অক্সাইডগুলিকে দ্রবীভূত করতে এবং অক্সিডেশন রোধ করতে ফ্লাক্সটি ভাল মানের হওয়া উচিত।

ঢালাই আয়রন ফ্লাক্স বোরাক্স, সোডিয়াম কার্বনেট, পটাসিয়াম কার্বনেট, সোডিয়াম নাইট্রেট এবং সোডিয়াম বাইকার্বোনেট দ্বারা গঠিত। এটি একটি পাউডার আকারে হয়।

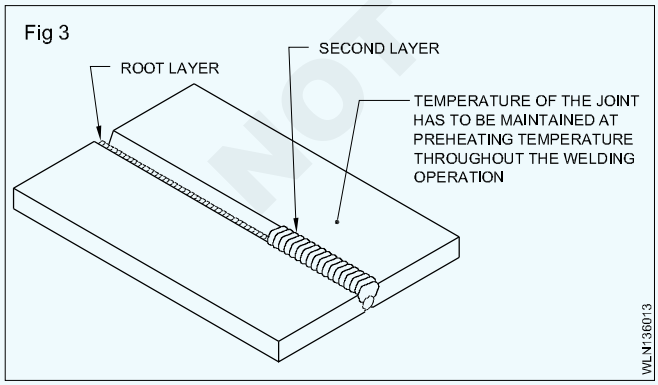
ঢালাই লোহা ওয়েলডিং; কাস্ট আয়রন জবকে প্রি-হেটেড করিয়া ভাল রেড হিট কালার অবস্থায় ওয়েলডিং করিতে হবে। C.I ওয়েল্ডিংয়ের জন্য প্রিহিটিং তাপমাত্রা 200°C থেকে 310°C পর্যন্ত পরিবর্তিত হয়।

ফিলার রডের এর কোন (angle) ওয়েলডিং লাইনের সাপেক্ষে 600থেকে700 এবং 400থেকে500হওয়া উচিৎ।



লেফট ওয়ার্ড টেকনিক ব্যবহার করতে হবে ।প্রথম স্তরটি (root run) ও ওয়েলডিং করার সময় রোপাইপকে সামান্য দোলান যাবেনা একটু পরে পরে ফিলার রডের গরম লাল প্রান্তটি গুরো ফ্লাক্সে ডুবিয়ে নিতে হবে।

প্রথম স্তরটি (root run) সমাপ্ত করার পর , ফ্লেম দিয়ে জবটিকে সর্বত্র সমান ভাবে তাপ দিতে হবে এবং দ্বিতিয় স্তরটিতে (2nd run weld deposite) সামান্য রি-ইনফর্সমেন্ট রেখে ওয়েল্ড ডিপজিট করতে হবে।



দ্বিতীয় স্তরটি ঢালাইয়ের কৌশলটি প্রথম স্তরটির মতোই।

দ্বিতীয় স্তরটি সমাপ্ত হওয়ার পরে,পুনরায় সর্বত্র সমান ভাবে ফ্লেম দিয়ে তাপ দিতে হবে যাহাতে জবটির সর্বত্র সমান তাপ পৌছায়। একে 'পোস্ট হিটিং' বলে।

তারপর জবটিকে চুন বা ছাই বা শুকনো বালির স্তূপ দিয়ে ঢেকে ধীরে ধীরে ঠান্ডা হতে দিতে হবে।ফিলার রড নির্বাচন

ফিলার রড অনুযায়ী নির্বাচন করা উচিত: যে ধাতুতে ওয়েলডিং করা হবে তার ধরন

ধাতুর পুরুত্ত সহ প্রান্ত প্রস্তুতির ধরন

ওয়েল্ডিং কৌশল , লেফট ওয়ার্ড /রাইট ওয়ার্ড

– ঢালাই করা ধাতুর ধরন বা ধরন, যেমন লৌহঘটিত, অলৌহঘটিত, শক্ত মুখোমুখি (সারণী 1)। ঢালাই করা ধাতুর পুরুত্ব (জয়েন্ট প্রান্ত প্রস্তুতি সহ) (সারণী 2)

1 নং টেবিল

ধাতু	ফিলার রড
মাইল্ড স্টিল এবং রট আয়রন হাই কার্বন এবং অ্যালয় স্টিল	কপার,কোটেড, মাইল্ড স্টিল
হাই কার্বন এবং অ্যালয় স্টিল	2.হাই কার্বন স্টিল সিলিকন-ম্যাঙ্গানিজ স্টিল ক্ষয় –প্রতিরোধী অ্যালয় খাদ স্টিল 3.5% নিকেল স্টিল
3. স্টেনলেস স্টিল	3.কলম্বিয়াম স্টেইনলেস স্টীল
4. ঢালাই লোহা (cast iron)	4.সুপার সিলিকন কাস্ট আয়রন ফেরো সিলিকন ঢালাই লোহা নিকোটেকটিক কাস্ট আয়রন
5.তামা এবং এর সংকর ধাতু (পিতল, ব্রোঞ্জ)	5.সিলিকন ব্রোঞ্জ নিকেল ব্রোঞ্জ ম্যাঙ্গানিজ ব্রোঞ্জ
6.অ্যালুমিনিয়াম এবং এর সংকর ধাতু	6.বিশুদ্ধ অ্যালুমিনিয়াম 5% সিলিকন অ্যালুমিনিয়াম এ্যলয় 10-13% সিলিকন অ্যালুমিনিয়াম এ্যলয়

ধাতব ঝালাই বেধ যত বেশি, ফিলার রডের ব্যাস তত বেশি। কম ওয়েলডিং রান করিলে(deposite) কম বিকৃতি এবং দ্রুত ওয়েলডিং হবে।

- কাস্ট আয়রন বৈশিষ্ট্য(Characteristic of cast iron)
- এটির দাম কম।
- খুব ভঙ্গুর।
- এটি উচ্চ কম্প্রেসিভ শক্তি এবং উচ্চ ক্ষয় প্রতিরোধ সম্পন্ন ভাল ওয়েলডিং ই বৈশিষ্ট্য আছে.
- ঢালাই লোহার গলনাঙ্ক ইস্পাতের চেয়ে কম।
- এর চমৎকার machinability আছে।
- বেশীরভাগ ঢালাই লোহা কোন তাপমাত্রায় নমনীয় নয়।
- ঢালাই আয়রনের নমনীয়তা কম এবং ঘরের তাপমাত্রায় সহজে রোলড করা বা কাজ করা যায় না।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

সি.জি এন্ড এম (CG & M অনুশীলনের জন্য সম্পর্কিত এক্সারসাইজ 1.4.62&63 ওয়েল্ডার (Welders)- ওয়েল্ডার - পরিদর্শন এবং পরীক্ষা

পরিদর্শন পদ্ধতির ধরন - ধ্বংসাত্মক NDT পদ্ধতির শ্রেণীবিভাগ(Types of inspection method - classification of destructive and NDT methods)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবে

- **পরীক্ষার ধরন চিহ্নিত করন**
- **অ-ধ্বংসাত্মক এবং ধ্বংসাত্মক পরীক্ষা বর্ণনা করা।**

পরিদর্শনের প্রয়োজনীয়তা: পরিদর্শনের উদ্দেশ্য হল ওয়েল্ড ফল্টের ধরন, জয়েন্টের শক্তি এবং গুণমান এবং কাজের গুণমান সনাক্ত করা এবং নির্ধারণ করা।

পরীক্ষার প্রকারভেদ

- অ-ধ্বংসাত্মক পরীক্ষা
- ধ্বংসাত্মক পরীক্ষা
- আধা ধ্বংসাত্মক পরীক্ষা।

অ-ধ্বংসাত্মক পরীক্ষার পদ্ধতিগুলি সাধারণ পরীক্ষা এবং বিশেষ পরীক্ষার পদ্ধতি হিসাবে শ্রেণীবদ্ধ করা হয়।

সাধারণ অ-ধ্বংসাত্মক পরীক্ষা

- চাক্ষুষ পরিদর্শন)
- ছিদ্র বা চাপ পরীক্ষা
- স্টেথোস্কোপ পরীক্ষা (শব্দ)

বিশেষ অ-ধ্বংসাত্মক পরীক্ষা

- চৌম্বকীয় কণা পরীক্ষা
- তরল অনুপ্রবেশকারী পরীক্ষা
- রেডিওগ্রাফি (এক্স-রে) পরীক্ষা
- গামা রশ্মি পরীক্ষা
- আল্ট্রাসনিক পরীক্ষা

ভিজ্যুয়াল পরিদর্শন (অ-ধ্বংসাত্মকপরীক্ষা): ভিজ্যুয়াল পরিদর্শন কোন বাহ্যিকজোড় ত্রুটি(defects) আছে কিনা তা জানতে সাধারণ হাত সরঞ্জাম এবং গেজ ব্যবহার করে বাহ্যিকভাবে ঢালাই পর্যবেক্ষণ করা হয়। এটি অনেক খরচ ছাড়াই একটি গুরুত্বপূর্ণ পরিদর্শন পদ্ধতি। পরিদর্শন এই পদ্ধতি একটি ম্যাগনিফাইং গ্লাস, একটি ইস্পাত নিয়ম প্রয়োজন, বর্গাকার এবং ঝালাই গেজ চেষ্টা করুন। চাক্ষুষ পরিদর্শন তিনটি পর্যায়ে করা হয় যথা:

- ওয়েলডিং করার আগে
- ওয়েলডিংয়ের সময়
- ওয়েলডিংয়ের পরে

ওয়েলডিং এর আগে চাক্ষুষ পরিদর্শন

(অপারেটরকে কাজের ধরন, ইলেক্ট্রোড এবং ওয়েল্ডিং মেশিনের সাথে পরিচিত হতে হবে) নিম্নলিখিত বিষয়গুলি নিশ্চিত করতে হবে।

প্রান্তগুলি প্লেটের পুরুত্ব অনুসারে সঠিকভাবে প্রস্তুত করা হয়েছে। বেস কিনা মেটাল সঠিক ভাবে পরিস্কার করা।

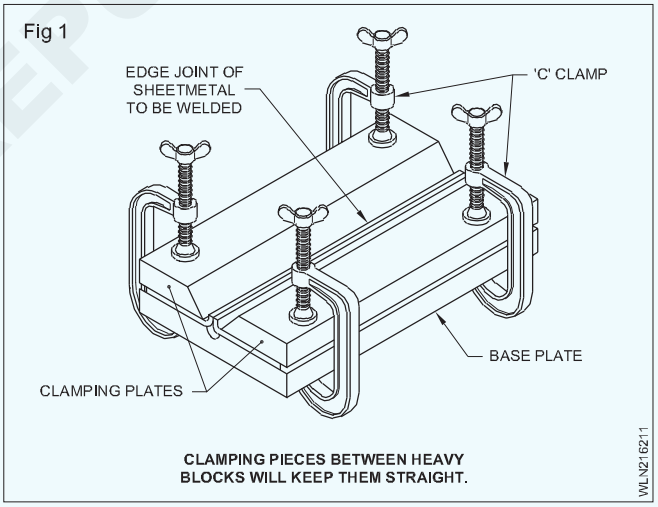
সঠিক রুট গ্যাপ সেট করা.

বিকৃতি নিয়ন্ত্রণের জন্য যথাযথ পদ্ধতি অনুসরণ করতে হবে।

ব্লো পাইপ নজল এবং ফিলার রড, ফ্লাক্স এবং শিখার (flame) সঠিক নির্বাচন।

ডিসি ওয়েল্ডিং কারেন্টের ক্ষেত্রে ইলেক্ট্রোডের পোলারিটি। তারের সংযোগ টাইট কিনা।

ইলেক্ট্রোডের আকার(size) এবং ওয়েলডিং অবস্থান (position) অনুসারে কারেন্ট সেটিং। সঠিক alignment নিশ্চিত করার জন্য কোন জিগস এবং ফিক্সচার প্রয়োজনীয় কিনা। (আকার 1)



ওয়েলডিং সময় চাক্ষুষ পরিদর্শন

নিম্নলিখিত পয়েন্ট গুলি ওয়েলডিং চলা কালিন চেক করতে হবে

ওয়েল্ড ডিপজিটের পর্যায়ক্রম লক্ষ করা

মাল্টি-রান ওয়েল্ডিংয়ে পরবর্তী রান করার আগে প্রতিটি ওয়েল্ড বিড পর্যাপ্তভাবে পরিষ্কার করা হয়েছে কিনা তা পরীক্ষা করা।

নিম্নলিখিত কারণগুলি নিশ্চিত করতে হবে।

ফুটো বা চাপ পরীক্ষা : এই পরীক্ষাটি ওয়েলডিং করা চাপবাহী আধার ট্যাঙ্ক এবং পাইপলাইন পরীক্ষা করতে ব্যবহৃত হয় যাতে লিক রয়েছে কিনা তা নির্ধারণ করতে। ওয়েলডিং করা জাহাজ, তার সমস্ত আউটলেট বন্ধ করার পরে, জল, বায়ু বা কেরোসিন

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ব্যবহার করে অভ্যন্তরীণ অভ্যন্তরীণ চাপ কাজের চাপের উপর নির্ভর করে যা ওয়েলডিং জয়েন্টকে সহ্য করতে হয়। অভ্যন্তরীণ চাপ আধার কাজের চাপের দ্বিগুণ বাড়ানো যেতে পারে। জোড় নিম্নলিখিত হিসাবে পরীক্ষা করা যেতে পারে.

1 অভ্যন্তরীণ চাপ প্রয়োগ করার সাথে সাথে এবং আবার 12 থেকে 24 ঘন্টা পরে প্রেশার গেজের চাপের রিডিং নিতে হবে।

2 প্রেশার ভেসেল বাতাসের চাপ তৈরি করার পরে, সাবানের ফেনা দ্রবণটি ওয়েল্ড সিমে প্রয়োগ করা যেতে পারে সতর্কভাবে দেখতে হবে বুদবুদ(bubbles) হয় কিনা যা ফুটো নির্দেশ করবে।

স্টেথোস্কোপ (শব্দ) পরীক্ষা: এই পরীক্ষার নীতি হল যে ত্রুটি-মুক্ত জোড় ধাতু একটি হাতুড়ি দিয়ে আঘাত করার সময় একটি ভাল রিংগিং সাউন্ড হবে শব্দ দেয় যেখানে ত্রুটিযুক্ত একটি ওয়েলডিং জয়েন্ট হয়

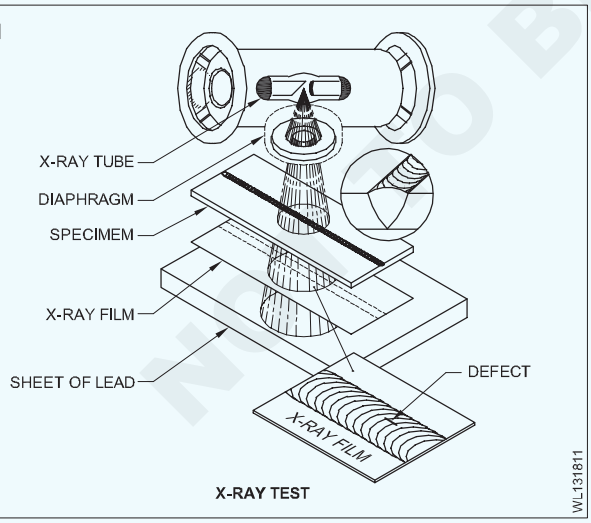
একজন সাধারণ চিকিত্সকের স্টেথোস্কোপ এবং একটি হাতুড়ি শব্দটি বারাতে এবং সনাক্ত করতে ব্যবহার করা হয়।

এই পদ্ধতি ব্যবহার করে স্ট্রাকচারাল ওয়েল্ডস এবং ওয়েল্ড এ ইন প্রেসার ভেসেল ওয়েল্ড সফলভাবে পরীক্ষা করা হয়েছে।

রেডিওগ্রাফিক পরীক্ষা: এই পরীক্ষাকে এক্স-রে বা গামা রশ্মি পরীক্ষাও বলা হয়।

এক্স-রে পরীক্ষা: In এই পরীক্ষায় ওয়েল্ডের অভ্যন্তরীণ ছবি তোলা হয়। পরীক্ষার নমুনাটি এক্স-রে ইউনিট এবং ফিল্মের মধ্যে স্থাপন করা হয়। (চিত্র 2) তারপর এক্স-রে পাস করা হয়। কোনো লুকানো খুঁত থাকলে তা ডেভেলপিং করার প্লেটে পর দেখা যাবে । এক্স-রে ফিল্মে মানুষের হাড় ভাঙ্গার মতো ত্রুটিগুলি দেখা যায়। এক্স-রে ফিল্মের নীচে একটি সীসা শীট রাখা হয় যাতে এক্স-রে টেস্টিং মেশিন থেকে এক্স-রে প্রবাহ বন্ধ করা যায়।

Fig 1



X-RAY TEST

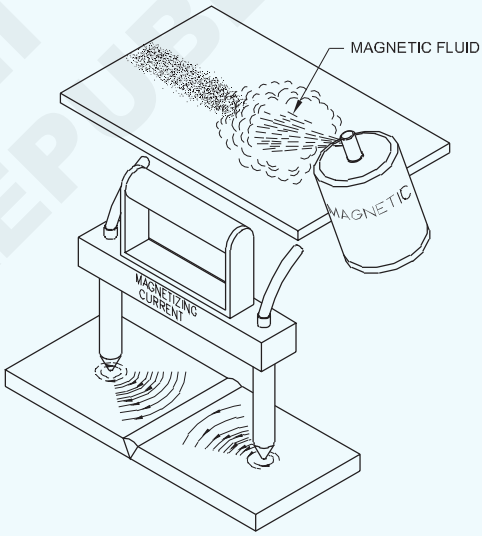
গামা রশ্মি পরীক্ষা: রেডিয়াম এবং কোবাল্ট 60 ইত্যাদির মতো রেডিয়াম যৌগগুলির দ্বারা প্রদত্ত সংক্ষিপ্ত অদৃশ্য রশ্মিগুলি গামা রশ্মি নামে পরিচিত এই রশ্মিগুলি এক্স-রেগুলির চেয়ে বেশি স্টিলের পুরুত্বে প্রবেশ করে এবং এই প্রক্রিয়াটির প্রধান সুবিধা হ'ল বহনযোগ্যতা এই পরীক্ষাটি এমন সমস্ত জায়গায় করা যেতে পারে যেখানে বিদ্যুৎ রয়েছে। উপলব্ধ নয় এই পরীক্ষাগুলি বয়লার এবং উচ্চ চাপের জাহাজ এবং পেনস্টক পাইপ এবং পারমাণবিক আধারের মতো উচ্চ মানের কাজগুলিতে ব্যবহৃত হয়।

চৌম্বকীয় কণা পরীক্ষা : এই পরীক্ষাটি লৌহঘটিত পদার্থের উপরিভাগের ত্রুটির পাশাপাশি উপ পৃষ্ঠের (6 মিমি গভীরতা পর্যন্ত) ত্রুটি সনাক্ত করতে ব্যবহৃত হয়।

লোহার পাউডার ধারণকারী একটি তরল প্রথমে জয়েন্টের উপর স্প্রে করা হয় পরীক্ষা করার জন্য। যখন এই পরীক্ষার টুকরোটি চুম্বকীয় হয়, তখন লোহার কণাগুলি ত্রুটির (ফাটল বা ত্রুটি) প্রান্তে জড়ো হবে এবং খালি চোখে কালো চুলের রেখার চিহ্ন হিসাবে দেখা যাবে। (চিত্র 3 ও 4)

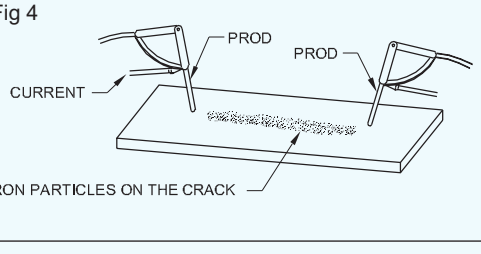
তরল অনুপ্রবেশকারী পরীক্ষা: এই পরীক্ষাটি এই নীতির উপর ভিত্তি করে যে রঙিন তরল রং এবং ফ্লুরোসেন্ট তরল ফাটলের মধ্যে প্রবেশ করে এবং ধাতু, প্লাস্টিক, সিরামিক এবং কাচের পৃষ্ঠের ত্রুটিগুলি পরীক্ষা করতে ব্যবহৃত হয়। রঙিন ছোপের (DYC)একটি দ্রবণ পরিষ্কার ঢালাই জয়েন্টে স্প্রে করা হয় এবং কিছু সময় ভিজতে দেওয়া হয়। তারপরে ক্লিনার ব্যবহার করে ডাইটি ধুয়ে ফেলা হয় এবং পৃষ্ঠটি নরম কাপড় দিয়ে শুকানো হয়।

Fig 3



MAGNETIC PARTICLE TEST

Fig 4



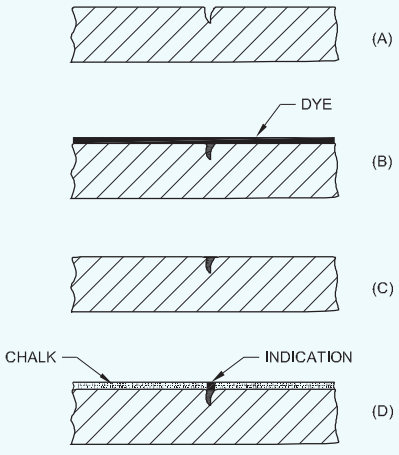
একটি তরল বিকাশকারী (সাদা রঙের) তারপর ওয়েল্ডে স্প্রে করা হয়। রঙিন ছোপ সাদা ডেভেলপার আবরণে পৃষ্ঠের ত্রুটির আকারে বেরিয়ে আসে। ত্রুটিটি খালি চোখে সাধারণ আলোতে দেখা যায়। (চিত্র 5)

আল্ট্রাসনিক পরীক্ষা: এই পরীক্ষায় উচ্চ কম্পাঙ্কের শব্দ তরঙ্গ

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

ব্যবহার করা হয়। এই পরীক্ষাটি ঢালাইয়ের বিচ্ছিন্নতাCrack খুঁজে বের করতে ব্যবহৃত হয়। শব্দ তরঙ্গগুলি খুব পাতলা প্লেটের পুরুত্ব থেকে 6 থেকে 10 মিটার ইস্পাত পর্যন্ত প্রবেশ করতে পারে।

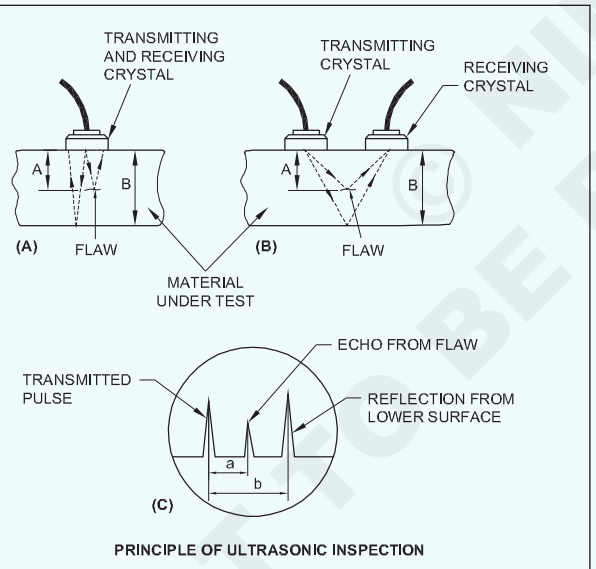
Fig 5



LIQUID PENETRANT TEST

একটি শব্দ তরঙ্গ উত্পাদনকারী ট্রান্সমিটার কাজের(work pice) উপর স্থাপন করা হয়। শব্দ তরঙ্গের প্রতিধ্বনি সরাসরি আল্ট্রাসোনিক টেস্টিং ইউনিটের সাথে সংযুক্ত ক্যালিব্রেটেড স্ক্রিনে দেখানো হয়। (চিত্র 7)

Fig 7



PRINCIPLE OF ULTRASONIC INSPECTION

ধ্বংসাত্মক পরীক্ষা

ভূমিকা: ঝালাই করা জয়েন্টগুলি অ-ধ্বংসাত্মক পরীক্ষার পদ্ধতির অধীনে ঢালাই কাঠামোর ক্ষতি বা ধ্বংস না করে পরীক্ষা করা হয় যা আগে ব্যাখ্যা করা হয়েছিল। এখন ঢালাইয়ের জন্য ব্যবহৃত উপাদানের বৈশিষ্ট্য জানতে এবং ঢালাই জয়েন্টের শক্তি জানতে এবং ওয়েল্ডারের দক্ষতা বিচার করার জন্য, পরীক্ষার সময় ধ্বংস হয়ে যাওয়া ঢালাইয়ের নমুনার উপর একটি ধ্বংসাত্মক পরীক্ষা করতে হবে। ধ্বংসাত্মক পরীক্ষার দুটি প্রধান পদ্ধতি রয়েছে। তারা হল:

- কর্মশালার পরীক্ষা
- ল্যাবরেটরি পরীক্ষা

কর্মশালার পরীক্ষা

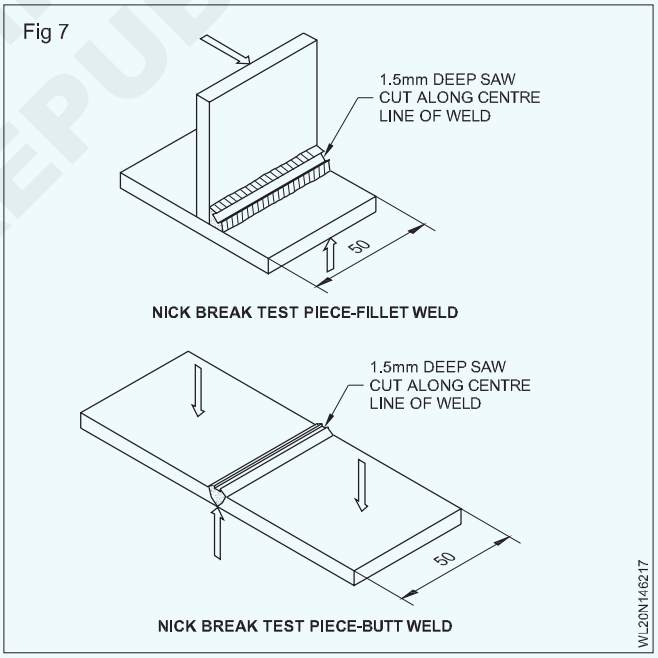
নিম্নলিখিত গুলি কর্মশালায় করা হয়

- নিক ব্রেক পরীক্ষা
- ফ্রি বেন্ড পরিক্ষা একটি ভাইস মধ্যে বিনামূল্যে বাঁক পরীক্ষা
- ফিলেট ফ্র্যাকচার পরীক্ষা

নিক ব্রেক পরীক্ষা: একটি নিক ব্রেক পরীক্ষায় ওয়েল্ডের কেন্দ্র রেখা বরাবর প্রায় 1.5 মিমি থেকে 2 মিমি গভীরতার একটি করাত কাটা তৈরি করা হয় এবং চিত্রে দেখানো জয়েন্টের বিপরীতে একটি হাতুড়ির আঘাত করা হয়। (চিত্র 8)। saw cut বরাবর জয়েন্ট ভেঙ্গে যাবে এবং ভাঙ্গা পৃষ্ঠ পর্যবেক্ষণ করে বিভিন্ন ত্রুটি যেমন স্ল্যাগ ইনক্লুশন, ফিউশনের অভাব, অনুপ্রবেশের অভাব ইত্যাদি চিহ্নিত করা যায়।

নিক ব্রেক পরীক্ষা: ওয়ার্কশপে একজন প্রশিক্ষণার্থীর দ্বারা তৈরি করা ওয়েল্ড মেন্টের ত্রুটি নির্ণয়ের জন্য হাতুড়ি/ বেন্ডিং দণ্ড দ্বারা বল প্রয়োগ করে ঝালাই করা জয়েন্টগুলি একটি ভাইস এবং বাঁকের উপর স্থির করা হয়। (চিত্র 9 এবং 10) ওয়ার্কশপ পরীক্ষাগুলি সাধারণত চাক্ষুষ পরিদর্শনের জন্য একটি ভাইস এবং হাতুড়ি ব্যবহার করে একটি ওয়ার্কশপে ঢালাই ভাঙ্গার জন্য ব্যবহৃত হয়।

Fig 7



NICK BREAK TEST PIECE-FILLET WELD

NICK BREAK TEST PIECE-BUTT WELD

সুবিধা এবং সীমাবদ্ধতা: পরীক্ষা করতে সময় লাগে কম। পরীক্ষার খরচ কম। এই পরীক্ষাটি ওয়েল্ড করার সময় শুরুতে ওয়েল্ডারদের পরীক্ষা করার জন্য দরকারী

অনেক ত্রুটি রয়েছে। জয়েন্টের প্রকৃত শক্তি দেয় না। ওয়েল্ড ভোগ্যপণ্যের গুণমান পরীক্ষা করার জন্য ব্যবহার করা যাবে না। (ইলেকট্রোড এবং ফিলার রড)

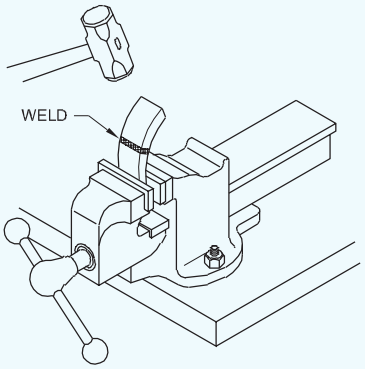
ফিলেট ফ্রাকচার পরীক্ষা: ভাঙা জোড় নিম্নলিখিত অভ্যন্তরীণ ত্রুটিগুলি প্রদর্শন করতে পারে এবং দেখাতে পারে। (চিত্র 10, 11, 12 এবং 13)

- গলনের অভাব

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- অসম্পূর্ণ অনুপ্রবেশ
- স্ল্যাগ অন্তর্ভুক্তি
- ব্লো-হোল বা ছিদ্রযুক্ত জোড়

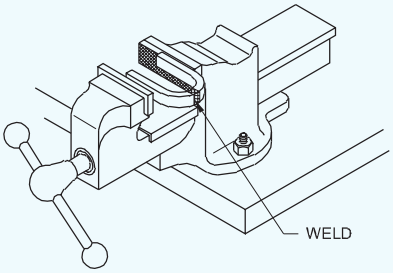
Fig 8



THIS IS ONE WAY THE INITIAL BEND CAN BE MADE

WL20N146218

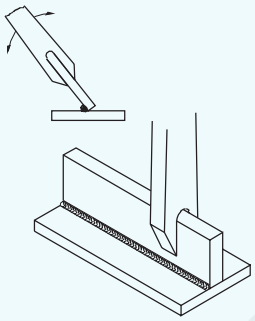
Fig 2



FOR THE FINAL BEND, THE SPECIMEN MUST BE BENT IN A VISE

WL20N146219

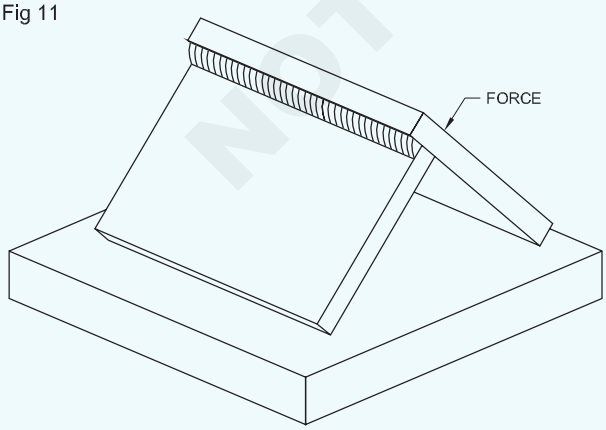
Fig 10



FILLET FRACTURE TEST USING BENDING BAR

WL20N14621A

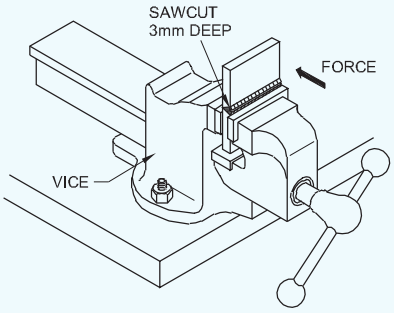
Fig 11



FILLET FRACTURE TEST USING HAMMER

WL20N14621B

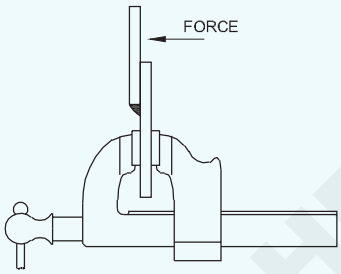
Fig 12



FRACTURE TEST ON BUTT JOINT

WL20N14621C

Fig 13



FRACTURE TEST ON LAP FILLET

WL20N14621D

ল্যাবরেটরি পরীক্ষা

ওয়েল্ডে পরিচালিত পরীক্ষাগার পরীক্ষা হল: নিম্নলিখিত পরিক্ষাগুলি ল্যাবরেটোরিতে পরিক্ষা করা হয়

- প্রসার্য পরীক্ষা
- নির্দেশিত বাঁক পরীক্ষা
- ইম্পেক্ত পরীক্ষা
- ক্লান্তি পরীক্ষা

প্রসার্য পরীক্ষা: একটি জোড়ের প্রসার্য শক্তি এবং নমনীয়তা (অর্থাৎ প্রশারন জানার জন্য ওয়েল্ডের প্রসার্য পরীক্ষা করা হয়।

প্রসার্য পরীক্ষার জন্য দুই ধরনের পরীক্ষার নমুনা প্রস্তুত করা হয়।

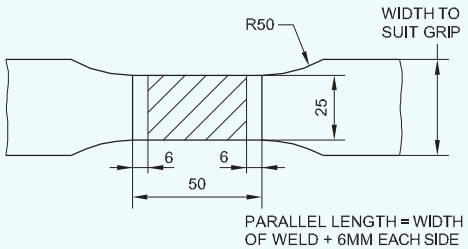
তারা হল:

- ট্রান্সভার্স টেনসিল পরীক্ষার নমুনা। (চিত্র 14)
- অল-ওয়েল্ড ধাতু প্রসার্য নমুনা। (ডুমুর 15 এবং 16)

প্রসার্য পরীক্ষাটি ওয়েল্ডের এর প্রসার্য শক্তির মান নির্নয়

এবং জোড়ের প্রসারণের শতাংশ(percentage of elogation)। এটি একটি নির্দিষ্ট কাজের অবস্থার জন্য নির্দিষ্ট ইলেক্ট্রোড এবং বেস ধাতুর সাথে ওয়েল্ড করা জয়েন্টের উপযুক্ততা প্রকাশ করে।

Fig 14

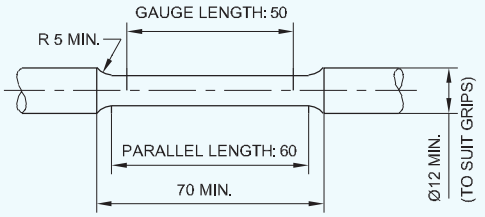


DIMENSIONS OF TRANSVERSE TENSILE TEST SPECIMEN

WL20N14621E

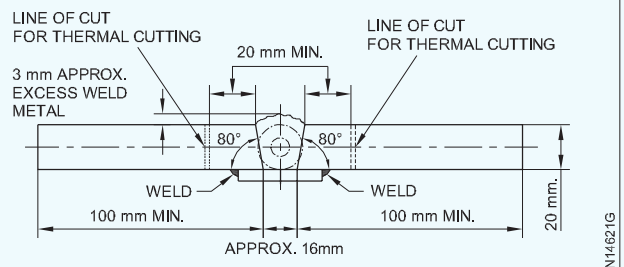
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 15



ALL-WELD METAL TENSION SPECIMEN

Fig 16



LOCATION OF ALL-WELD METAL TENSION SPECIMEN (END VIEW)

নির্দেশিত বাঁক পরীক্ষা: একটি নির্দেশিত বাঁক (guided bend) পরীক্ষা হল যেখানে নমুনাটি (weld ment) চিত্র 17- একটি বেন্ড টেস্টিং জিগের মাধ্যমে 180° এ বাঁকানো হয়।

এই টেস্টের জন্য দুই ধরনের নমুনা প্রস্তুত করা হয়- একটি face bendজন্য এবং অন্যটি রুট(root bend) বাঁকের জন্য। (চিত্র 18) এই পরীক্ষাটি একটি প্লেটের বাট জয়েন্টে ওয়েল্ড মেটালের নমনীয়তা পরিমাপ করে। এই পরীক্ষাটি বেশিরভাগ জোড়ের ত্রুটিগুলিকে বেশ সঠিকভাবে দেখায় এবং এটি খুব দ্রুত প্রক্রিয়া। একটি নমুনা (Destructive)পরীক্ষা করে। (ক) ওয়েল্ডের বাজ্যিক অবস্থা এবং এইভাবে ঢালাই পদ্ধতি এবং (খ)ওয়েল্ডের দক্ষতা পরীক্ষা করা।

ইম্পেক্ট ঘাত পরীক্ষা: প্রভাব মানে কোন বস্তুর উপর আকস্মিক বল প্রয়োগ(apply sudden force) করা। ওয়েল্ড জয়েন্ট ঘাত পরীক্ষার জন্য , পরিক্ষার প্লেট থেকে একটি নমুনা (specimen)প্লেট প্রস্তুত করা হয়। পুনরায় এটিকে মেশিনিং করিয়া একটি v আকৃতির খাজ (v.notch) (fig 9) তৈরি করা হয় 10 mm বর্গাকৃতির জন্য চাপি v পরীক্ষা 10mm ব্যাস বিশিষ্ট গোলাকার প্রস্তছেদ ব্যবহার করা হয় আইজড(igod) ইমপেক্ট পরীক্ষার জন্য fig-20।

ইমপ্যাক্ট টেস্ট ব্যবহার করা হয় ওয়েল্ড করা জবগুলির ঝালাই এবং বেস ধাতুগুলির ইমপেক্ট মান নির্ধারণ করতে যা - 40 ডিগ্রি সেলসিয়াস পর্যন্ত কম তাপমাত্রায় যা মারাত্মক খুব গতিশীল চাপে করা হয়।

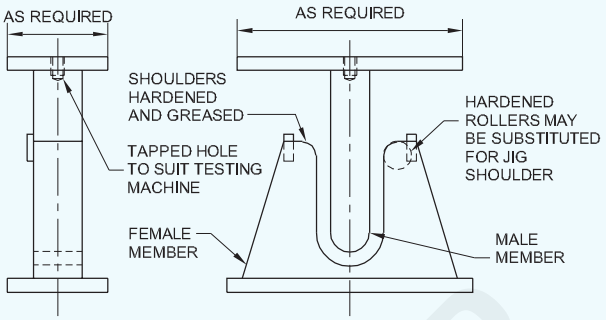
ক্লান্তি পরীক্ষা: যখন একটি ওয়েল্ড জয়েন্ট একটি দীর্ঘ সময় ধরে ব্যবহার করলে এটি অণুগুলির ক্লান্তির কারণে ভেঙে যেতে পারে। এই ক্ষেত্রে প্রয়োগ করা বল সর্বাধিক মাত্রায় বৃদ্ধি করে আবার শূন্যে হ্রাস করে ফলে প্রসারন সর্বাধিক এবং আবার শূন্যে হ্রাস পাবে। এই কাজটি বারবার করার ফলে

জয়েন্টে ক্লান্তি সৃষ্টি করবে যা তার সর্বাধিক টান এবং কম্প্রেশন শক্তির চেয়ে অনেক কম লোডে ভেঙে জাবে

ঝালাই করা জয়েন্টের ক্লান্তি প্রতিরোধ ক্ষমতা পরিক্ষা করা হয়।

একটি চকের মধ্যে ঢালাই করা নমুনা ঠিক করে বাধিয়া এবং চিত্র 21 অন্য প্রান্তে একটি লোড ঝুলিয়ে নির্দিষ্ট গতিতে ঘোরানো হয়। fatigue test করা হয় সাধারনত ; ঝালাই করা shafts, crank এবং ঘুর্নায়মান অংশ যাহাতে বারবার লোড পরে ।

Fig 17



JIG FOR GUIDED BEND TEST

Fig 18

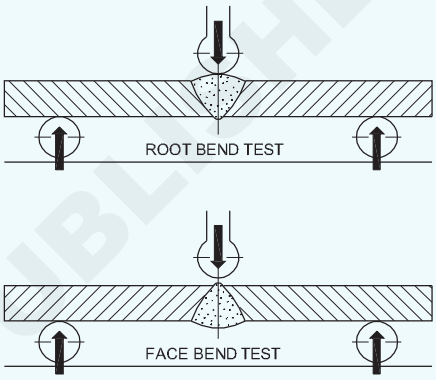
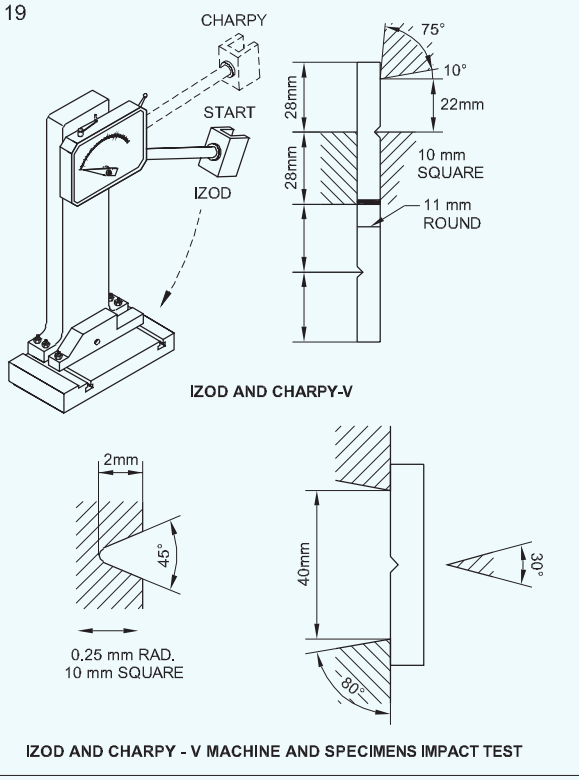


Fig 19

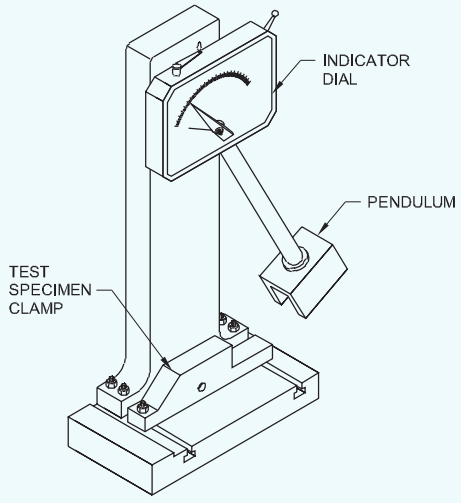


IZOD AND CHARPY-V

IZOD AND CHARPY - V MACHINE AND SPECIMENS IMPACT TEST

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 20

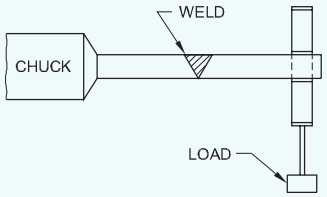


A CHARPY IMPACT TESTING MACHINE

IN THIS TESTER THE PENDULUM IS LIFTEDAND DROPED AGAINST
THE TEST SPECIMEN WHICH IS HELD IN THE CLAMP.
THE IMPACT FORCE IS REGISTERED BY THE DIAL INDICATOR.

WL20N14621K

Fig 21 ILLUSTRATING PRINCIPLE OF WOHLER TEST



FATIGUE TEST

WL20N14621L

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

ওয়েল্ডিং অর্থনীতি এবং খরচ অনুমান (Welding economy and cost estimation)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবে

- **cost estimation খরচ অনুমানের পদ্ধতি বর্ণনা করতে ।**
- **ওয়েল্ডিং অর্থনীতি সম্পর্কে ব্যাখ্যা করতে ।**

খরচ অনুমানের জন্য নিম্নলিখিত বিষয়গুলি বিবেচনা করা উচিত।

উপাদান খরচ: উপাদানের খরচের মধ্যে সমস্ত মৌলিক উপকরণ যেমন স্টিল শীট, প্লেট, রোলড সেকশন, ফোরজিংস, অ্যাঙ্গেল আয়রন, ফোরজিংস, ওয়েল্ডিং (casting)ইত্যাদির খরচ জড়িত।

তৈরির খরচ: ফ্যাব্রিকেশন খরচ (1) প্রস্তুতি (2) ওয়েল্ডিং এবং (3) ফিনিশিং খরচ জড়িত।

Fig 1

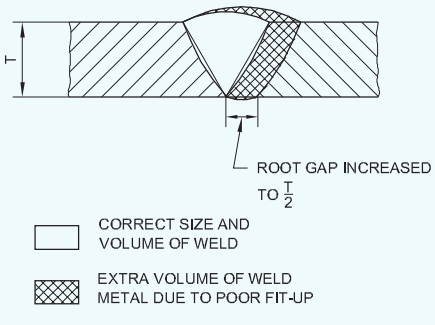
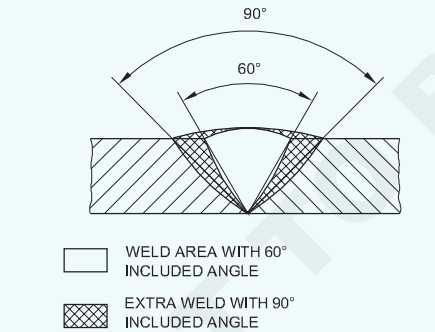


Fig 2



প্রস্তুতি খরচ: প্রস্তুতির খরচের মধ্যে উপাদান মেটেরিয়ান হ্যান্ডলিং, কাটিং, মেশিনিং বা প্লেট শিয়ারিং বা সেকশন তৈরি করা ওয়েল্ডিং এর জন্য প্রান্ত প্রস্তুত করা, গঠন করা, ফিটিং আপ, পজিশনিং, এই অপারেশনগুলির জন্য শ্রম ইত্যাদির খরচ জড়িত।

ডিজাইন অফিসের সুপারিশ অনুসারে ওয়েল্ডারদের নিশ্চিত হওয়া উচিত যে প্লেট এবং বিভাগগুলি (section) ওয়েল্ডিং জন্য প্রস্তুত করা হয়েছে, হয় মেশিনিং দ্বারা বা শিখা কাটার মাধ্যমে। ভুল প্রান্ত প্রস্তুতির ফলে প্রভাব এবং ভুল ফিট(miss fit up) আপের ফলে অতিরিক্ত ওয়েল্ডিং করতে হয় এবং ফলস্বরূপ অতিরিক্ত ওয়েল্ডিং খরচ ডুমুর 1 এবং 2 এ চিত্রিত করা হয়েছে।

ওয়েল্ডিং কস্ট : ওয়েল্ডিংএর খরচে ইলেক্ট্রোড, বিদ্যুৎ খরচ, ওয়েল্ডিং শ্রম ইত্যাদির খরচ জড়িত।

সরাসরি ঢালাই খরচ নির্ধারণে, নিম্নলিখিত কারণগুলি বিবেচনায় নেওয়া হয়।

- ইলেক্ট্রোডের খরচ - এটি নিযুক্ত ইলেক্ট্রোড এবং প্রান্ত প্রস্তুতির ধরন এবং আকারের উপর নির্ভর করে।
- বিদ্যুত- শক্তি খরচ.

$$\text{Power cost} = \frac{V \times A}{1000} \times \frac{T}{60} \times \frac{1}{E} \times \text{rate per unit}$$

যেখানে V = ভোল্টেজ, A = কারেন্ট অ্যাম্পিয়ারে

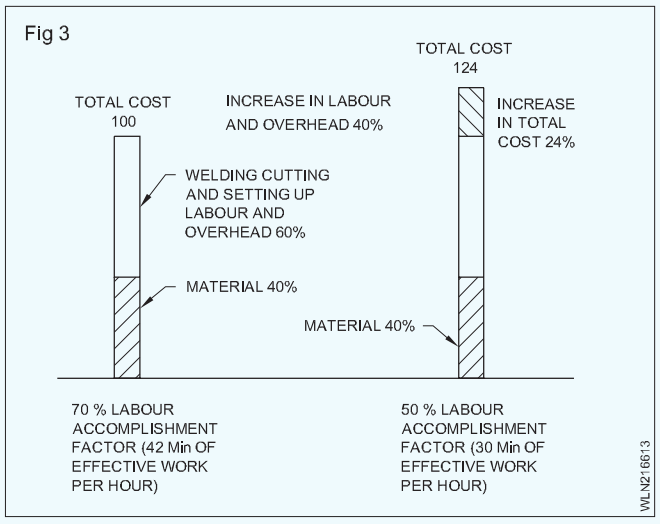
T = মিনিটে ওয়েল্ডিং সময়

E = মেশিনের দক্ষতা।

ওয়েল্ডিং ট্রান্সফরমারের ক্ষেত্রে E 0.6 এবং ওয়েল্ডিং জেনারেটরের ক্ষেত্রে 0.25 বলে ধরে নেওয়া হয়।

- ওয়েল্ডিং গতি
- ওয়েল্ডিং শ্রমিক খরচ (চিত্র 3)
- ওয়েল্ডিং অবস্থান

Fig 3



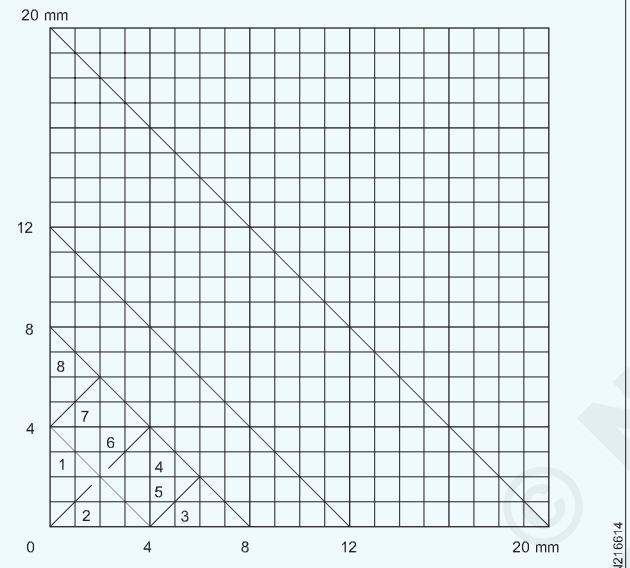
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ফিনিশিং খরচ: ফিনিশিং খরচের মধ্যে ওয়েল্ডিং পরবর্তী সমস্ত কাজের খরচ, যেমন মেশিনিং, গ্রাইন্ডিং, বালি-ব্লাস্টিং, পিকলিং, হিট ট্রিটমেন্ট, পেইন্টিং ইত্যাদি এবং এই কাজগুলি সম্পাদনের জন্য জড়িত বহন শ্রম জড়িত।

সার্বিক খরচ: ওভারহেড খরচ অন্যান্য সমস্ত খরচ জড়িত, যেমন অফিস এবং তত্ত্বাবধানের খরচ, আলো, মূলধনের অবচয়, ইত্যাদি যা সরাসরি জব প্রস্তুতির জন্য চার্জ করা হয় না। উৎপাদন প্রক্রিয়ার বিভিন্ন ধাপে ওভারহেড খরচের গণনা এবং বরাদ্দের একটি বিস্তৃত এবং সঠিক ব্যবস্থা বিদ্যমান।

ওয়েল্ডিং অর্থনীতি: ওভার-ওয়েল্ডিং, যেটি বাট ওয়েল্ড এবং ফিলেট ওয়েল্ডের ক্ষেত্রে অত্যধিক বিল্ড আপ যা নির্দিষ্ট করা থেকে বড়, সবসময় এড়ানো উচিত। (চিত্র 4 এ আকারের তুলনা দেখুন)

Fig 4



COMPARATIVE SIZE OF 90° FILLETS

প্লেটের বেধের সাথে সামঞ্জস্যপূর্ণ ইলেক্ট্রোডের বড় ব্যাসের (LARGE DIA)ব্যবহার করা হয়েছে তা নিশ্চিত করুন। ছোট ইলেক্ট্রোড ব্যবহার বেসি সময় এবং অত্যধিক বিকৃতি বৃদ্ধি করবে।

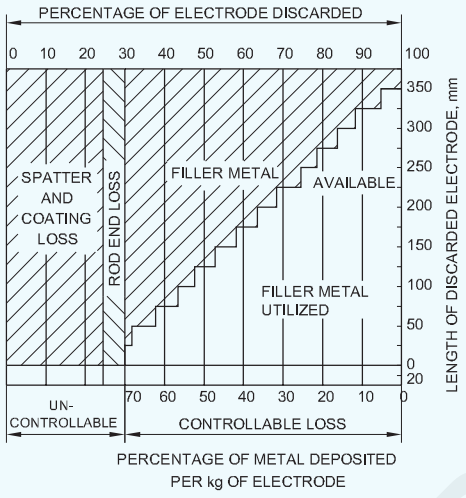
সঠিক ঢালাই কারেন্ট ব্যবহার করুন। অত্যধিক স্রোত অত্যধিক স্প্যাটার ক্ষতি এবং অসন্তোষজনক জোড়ের দিকে পরিচালিত করবে।

অত্যধিক স্টাব এন্ড লস এড়িয়ে চলুন; নিশ্চিত করুন যে ইলেক্ট্রোডের বেশিরভাগ ব্যবহারযোগ্য অংশ ব্যবহার করা হয়েছে। স্টাব এন্ড কখনই 50 মিমি এর বেশি হওয়া উচিত নয়। (চিত্র 5)

ওয়েল্ডিং সবচেয়ে সুবিধাজনক অবস্থান হল নিচের দিকে (ফ্ল্যাট) অবস্থান ৯FLAT POSITION)। যখনই সম্ভব ওয়েল্ডিং সমতল অবস্থানে বাহিত করা উচিত। ওয়েল্ডিং আপেক্ষিক খরচ এবং গতির একটি গ্রাফিক ফর্ম চিত্র 6 এবং 7 এ দেখানো হয়েছে।

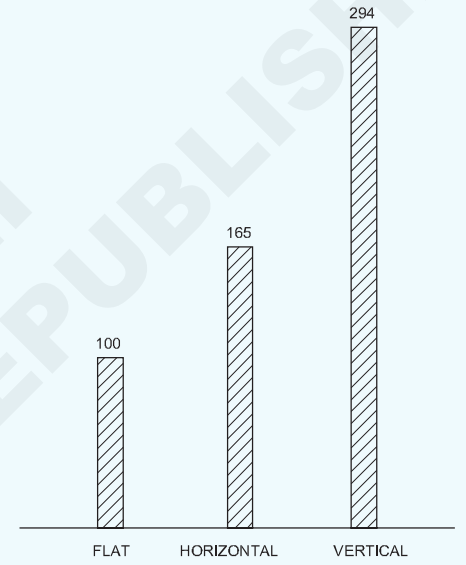
ওয়েল্ডারদের দ্বারা এই কয়েকটি সহজ নিয়ম পালন করা একটি সাশ্রয়ী ক্রিয়াকলাপ অর্জনে অনেক দূর এগিয়ে যাবে। ভাল অনুশীলন এবং খারাপ অনুশীলন চিত্র 7 এ চিত্রিত করা হয়েছে।

Fig 5



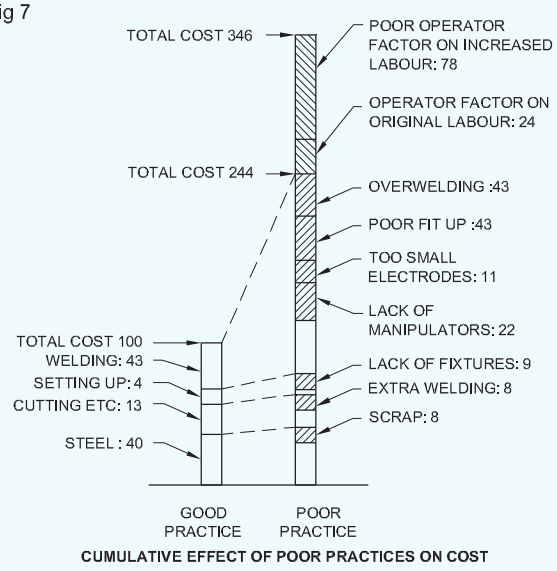
AMOUNT OF FILLER METAL UTILIZED FOR DIFFERENT DISCARDED LENGTHS OF ELECTRODES

Fig 6



RELATIVE COSTS AND SPEEDS FOR MAKING 10mm FILLET WELDS IN DIFFERENT POSITION

Fig 7



CUMULATIVE EFFECT OF POOR PRACTICES ON COST

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

গ্যাস মেটাল আর্ক ওয়েল্ডিং এবং গ্যাস টংস্টেন আর্ক ওয়েল্ডিং (Safety precaution in Gas Metal Arc Welding and Gas Tungsten Arc Welding)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

• GMAW এবং GTAW প্রক্রিয়ায় অনুসরণ করা নিরাপত্তা সতর্কতা ব্যাখ্যা করুন।

GMA ওয়েল্ডিং/CO2 ওয়েল্ডিংয়ে নিরাপত্তা: আর্ক ওয়েল্ডিং (SMAW) এর জন্য সাধারণ নিরাপত্তা সতর্কতাগুলি GMAW-এর ক্ষেত্রেও প্রযোজ্য।

এমআইজি ওয়েল্ডিংয়ের সময় তিব্র মাত্রায় আল্ট্রা ভায়োলেট উৎপন্ন হয় তাই এবং উপযু চোখের সুরক্ষা ব্যবহার করতে হবে।

পর্যাপ্ত চোখের সুরক্ষা উপকরন সবসময় ব্যবহার করা উচিত। যদি দীর্ঘ সময়ের জন্য ওয়েল্ডিং করা হয়, তাহলে আর্ক হেলমেটের নিচে A#12 লেন্স শেড সহ ফ্ল্যাশ গগলস পরতে হবে। A#11 লেন্স ননফেরাস GMAW এর জন্য এবং A#12 ফেরাসমেটাল GMAW এর জন্য সুপারিশ করা হয়।

সমস্ত ঢালাই বুথ বা পর্দা দ্বারা সুরক্ষিত এলাকায় করা উচিত। এটি করা হয় ওয়েল্ডিং করার এলাকার অন্যদের আর্ক ফ্ল্যাশ থেকে রক্ষা করার জন্য।

যে কোনো ধরনেরওয়েল্ডিং তাপ উৎপন্ন করে যা পুরিয়ে এবং আগুন জলার সম্ভাবনা সৃষ্টি করতে পারে।

মানানসই পোশাক পরতে হবে। যাহা শরীরের সমস্ত অংশকে বিকিরণ বা গরম ধাতব পোড়া থেকে রক্ষা করবে চামড়ার পোশাক পোড়া থেকে সেরা সুরক্ষা প্রদান করে।

গ্যালভানাইজড ধাতুর MIG ওয়েল্ডিং অপারেটরের জন্য অত্যন্ত বিপজ্জনক কারণ দস্তা বিষক্রিয়ার কারণে উপযুক্ত সুরক্ষা ব্যবহার করা না হলে।

বায়ুচলাচল সরবরাহ করা উচিত। এই বায়ুচলাচল এবং/অথবা ফিল্টারিং সরঞ্জামগুলি ওয়েল্ডারের চারপাশের বায়ুমণ্ডলকে পরিষ্কার রাখার জন্য প্রয়োজনীয়।

কার্বন মনোক্সাইড উৎপন্ন হয় যখন GMAW ওয়েল্ডিং করার সময় এবং CO2 কে একটি আচ্ছাদন কারি গ্যাস হিসেবে ব্যবহার করে। এটি পরামর্শ দেওয়া হয় যে সমস্ত ওয়েল্ডিং ভাল বায়ুচলাচল এলাকায় করা উচিত।

ওজোন গ্যাস GMAW ওয়েল্ডিং করার সময়ও উৎপন্ন হয় এবং ওজোন একটি অত্যন্ত বিষাক্ত গ্যাস।

ক্ষতি থেকে আর্ক ওয়েল্ডিং কেবল রক্ষা করতে হবে। খালি চামড়া বা ভেজা গ্লাভস দিয়ে আনইনসুলেটেড ইলেক্ট্রোড হোল্ডার স্পর্শ করবেন না। ভেজা বা স্যাঁতসেঁতে এলাকায় ওয়েল্ডিং সুপারিশ করা উচিৎ নয়।

শিল্ডিং গ্যাস সিলিন্ডার সতর্কতার সাথে পরিচালনা করতে হবে।

GTAW-তে নিরাপত্তা: GTAW/TIG ওয়েল্ডিং একটি দক্ষতা পদ্ধতি যা ন্যূনতম ঝুঁকি সহ নিরাপদে করা যেতে পারে হতে পারে যদি ওয়েল্ডার ভাল সাধারণ জ্ঞান এবং সুরক্ষা নিয়ম ব্যবহার করে।

নিয়মিত আপনার সরঞ্জাম পরীক্ষা করুন এবং নিশ্চিত হন যে আপনার পরিবেশ নিরাপদ।

- নির্দিষ্ট মানের ফিউজ ইনস্টল করতে হবে ।
- সর্বদা ওয়েল্ডিং মেশিনটি সঠিকভাবে গ্রাউন্ড /আর্থ করতে হবে
- বিদ্যুৎ বোর্ডের দেওয়া কোড অনুসারে বৈদ্যুতিক উপাদানগুলি ইনস্টল করতে হবে
- বৈদ্যুতিক সংযোগগুলি শক্ত আছে তা নিশ্চিত করতে হবে
- ওয়েল্ডিং মেশিন চালু করার সময় কখনই খোলা উচিৎ না ।
- প্রাথমিক ভোল্টেজ সুইচগুলি অফ করিয়া মেশিনের ভিতরে বৈদ্যুতিক উপাদানগুলিতে কাজ করার সময় ফিউজগুলি খুলিয়া ফেলিতে হবে।
- ওয়েল্ডিং পাওয়ার সাপ্লাই(ওয়েল্ডিংমেশিন) ড্রাই রাখিতে হবে ।
- পাওয়ার ক্যাবল, গ্রাউন্ড ক্যাবল এবং ওয়েল্ডিংটর্চ/গান ড্রাই রাখতে হবে।
- স্যাঁতসেঁতে জায়গায় ঝালাই করবেন না। যদি আপনার প্রয়োজন হয়, রাবারের বুট এবং গ্লাভস পরুন
- নিশ্চিত করুন যে গ্রাউন্ড ক্ল্যাম্প নিরাপদে পাওয়ার সাপ্লাই এবং ওয়ার্ক পিসের সাথে সংযুক্ত আছে
- কিছু GTAW মেশিনে উচ্চ ফ্রিকোয়েন্সি উপাদানগুলি স্পার্ক সৃষ্টি করে তাৎক্ষনিক আর্ক তৈরি এবং স্থিরতা বজায় রাখে অল্টার নেটিং ওয়েল্ডিং চলাকালিন ।
- পরিবহন বিভাগ দ্বারা অনুমোদিত নিষ্ক্রিয় গ্যাসের জন্য স্টোরেজ জাহাজ ব্যবহার করুন।
- ভাল বায়ু চলাচল সঙ্গে ওয়েল্ডিং এলাকা ভাল বায়ুচলাচল নিশ্চিত করতে হবে জন্য ওয়েল্ডিং পরিবেশ সুরক্ষা নিয়ম
- GTAWঢালাই এলাকা পরিষ্কার রাখা

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- দাহ্য পদার্থকে ওয়েল্ডিং এলাকার বাইরে রাখতে হবে।
- ওয়েল্ডিং জোড় এলাকায় ভাল বায়ুচলাচল বজায় রাখা
- ক্ষতিগ্রস্থ পাওয়ার কেবল মেরামত বা প্রতিস্থাপন করুন
- নিশ্চিত করতে হবে যে অংশটি ওয়েল্ডিং করা হবে তা নিরাপদে গ্রাউন্ডেড/আর্থেড
- ওয়েল্ডিং হেলমেটগুলিতে কোনও কোন আলো প্রবেশ করা উচিৎ নয় এবংস্ক্র্যাচ বা ফাটল থাকা উচিত নয়
- হেলমেটে সঠিক শেড নম্বর সহ সঠিক রঙিন লেন্স ব্যবহার গ্রাইন্ডিংয়ের সময় নিরাপত্তা চশমা পরতে হবে।
- অর্ককে খালি চোখে দেখবে না
- ওয়েল্ডিং স্থলটি সুরক্ষিত রাখতে সেপটি স্ক্রিন বা শীলেড দিয়ে ঘিরে রাখতে হবে
- সঠিক পোশাক পরুন। ওয়েল্ডারকে আর্ক রেডিয়েশন থেকে রক্ষা করার জন্য আপনার পুরো শরীরকে ঢেকে রাখা উচিত আর্ক রেডিয়শন এবং ওয়েল্ডিং হিট থেকে নিজ শরির সুরক্ষিত রাখার জন্য সর্বাঙ্গ ঢাকা পোশাক ব্যবহার করা উচিৎ।
- ক্যাডমিয়াম প্রলিপ্ত স্টিল তামা বা বেরিলিয়াম কপার ওয়েল্ডিং করার সময় ওয়েল্ডিং স্তল থেকে ধোঁয়া অপসারণের জন্য বিশেষ চলাচলের ব্যবস্থঅ করতে হবে।

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

GMAW সরঞ্জাম এবং আনুষাঙ্গিক পরিচিতি (Introduction to GMAW equipment and accessories)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

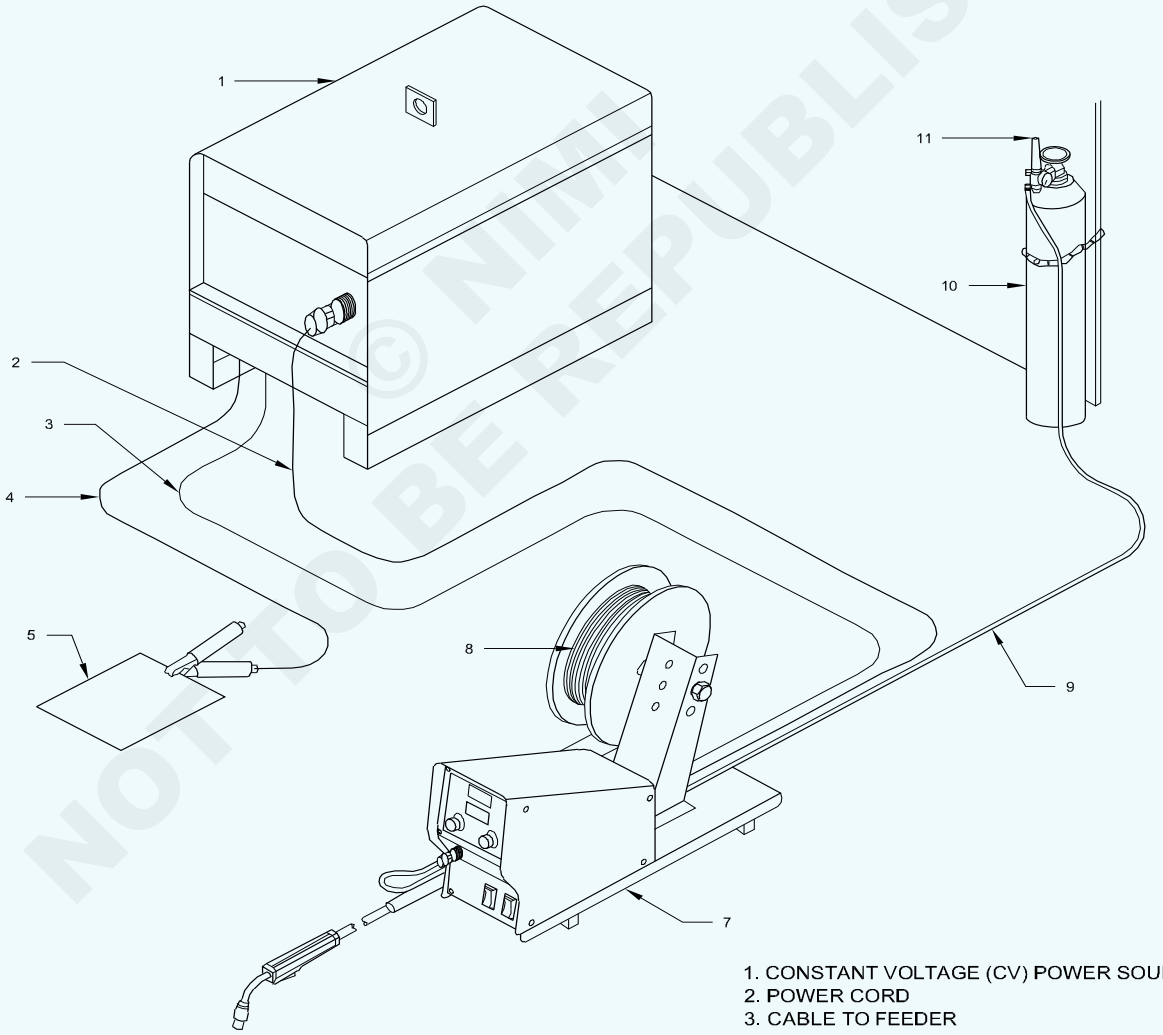
- **GMAW এর পাওয়ার সোর্স বর্ণনা করা।**
- **GMAW সরঞ্জাম এবং আনুষাঙ্গিক সনাক্ত করুন.**

CO2 ওয়েল্ডিং ভূমিকা: ধাতব প্লেট এবং শীটগুলির ফিউশন ওয়েল্ডিং ধাতুগুলিকে যুক্ত করার সর্বোত্তম পদ্ধতি কারণ এই প্রক্রিয়ায় ওয়েল্ডিং করা জয়েন্টটি বেস ধাতুর মতো একই বৈশিষ্ট্য এবং শক্তি ধারণ করবে। সঠিক আচ্ছাদন(SHIELD) ছারা আর্ক এবং গলিত ধাতু বায়ুমণ্ডলীয় অক্সিজেন এবং নাইট্রোজেন গলিত ধাতু দ্বারা শোষিত হবে। এর ফলে দুর্বল এবং ছিদ্রযুক্ত ঝালাই হবে। শিল্ডেড মেটাল আর্ক ওয়েল্ডিং (SMAW) এ আর্ক এবং গলিত ধাতু ইলেক্ট্রোডে প্রলেপযুক্ত ফ্লাক্স পোড়ানোর ফলে উত্পাদিত গ্যাস দ্বারা আচ্ছাদিত এবং সুরক্ষিত করে

ওয়েল্ডিং টর্চ/ গানের মাধ্যমে আর্গন, হিলিয়াম, কার্বন-ডাই-অক্সাইডের মতো নিষ্ক্রিয় গ্যাস প্রবাহিত করে উপরে উল্লিখিত শিল্ডিং অ্যাকশন করা যেতে পারে। বেস মেটাল এবং একটি অনাবৃত ক্ষয়ব তারের ইলেক্ট্রোডের মধ্যে চাপ তৈরি হয় যা ওয়েল্ডিং গানের এর মাধ্যমে ক্রমাগত সরবরাহ হয়।

GMAW এর আনুষাঙ্গিক (চিত্র 1)

Fig 2



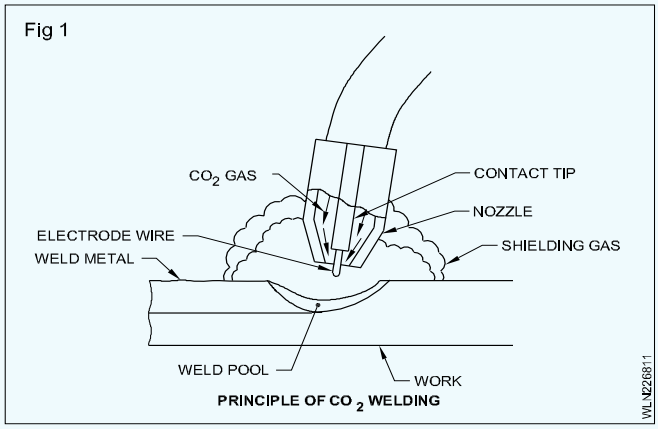
1. CONSTANT VOLTAGE (CV) POWER SOURCE
2. POWER CORD
3. CABLE TO FEEDER
4. GROUND CABLE TO WORKPIECE
5. WORKPIECE
6. WELDING TORCH
7. CONSTANT SPEED WIRE FEEDER
8. ELECTRODE WIRE
9. GAS HOSE
10. SHIELDING GAS CYLINDER
11. GAS REGULATOR WITH FLOW METER

WLN226812

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

GMA ওয়েল্ডিং নীতি (চিত্র 2): এই ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়ায়, একটি ক্রমাগত সরবরাহ হয় এমন অনাবৃত তারের ক্ষয়ব ইলেক্ট্রোড এবং বেস মেটালের মধ্যে একটি চাপ পড়ে। উত্তপ্ত বেস

ধাতু, গলিত ফিলার ধাতু এবং আর্ক ওয়েল্ডিং গানের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত নিষ্ক্রিয় গ্যাসের প্রবাহ দ্বারা রক্ষা করা হয়।



GMAW এর আনুষাঙ্গিক

1 শক্তির উৎস (চিত্র 3) **(POWER SOURCE)**

এমআইজি ওয়েল্ডিং পাওয়ার উত্সগুলি মৌলিক ট্রান্সফরমার টাইপ পাওয়ার সোর্স থেকে অত্যন্ত ইলেকট্রনিক এবং অত্যাধুনিক ধরণের যা আমরা আজকে দেখতে পাই।

যদিও MIG ওয়েল্ডিংয়ের প্রযুক্তি পরিবর্তিত হয়েছে, কিন্তু POWER SOURCE MIG পাওয়ার উত্সের নীতিগুলি বেশিরভাগ ক্ষেত্রে বদল হয়নি। MIG ওয়েল্ডিং পাওয়ার সোর্স (MIG ওয়েল্ডিং মেশিন মেইন পাওয়ার সাপ্লাই অল্টার নেটীং কারেন্ট (AC) কে নির্দিষ্ট ভোল্টেজ পাওয়ার সোর্স যে অ্যাম্পেরেজ তৈরি করে তা তারের ইলেক্ট্রোডের ক্রস বিভাগীয় এলাকা এবং তারের গতি দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়, অর্থাৎ প্রতিটি তারের আকারের জন্য তারের গতি যত বেশি হবে, পাওয়ার উত্সটি তত বেশি অ্যাম্পেরেজ তৈরি করবে।

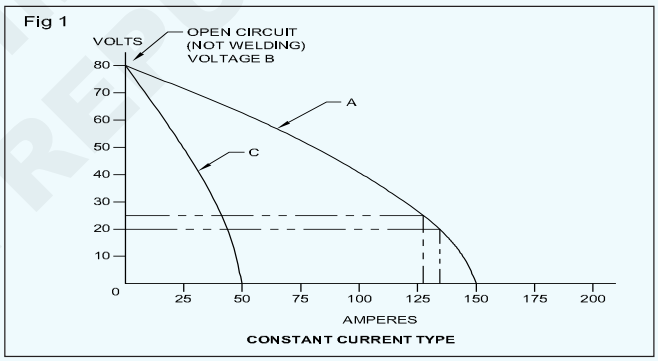
কারণ MIG পাওয়ার সোর্সের আউটপুট হল DC (সরাসরি কারেন্ট) সামনের টার্মিনালের আউটপুট সাইডে + পজিটিভ এবং নেগেটিভ থাকবে। বৈদ্যুতিক সার্কিটের নীতি অনুজায়ি বলে যে 70% তাপ সর্বদা পজিটভ দিকে থাকে।

এর মানে হল যে ওয়েল্ডিং কেবল যা ওয়েল্ডারের positive (+) দিকের সাথে সংযুক্ত, তা মোট শক্তি (তাপ) আউটপুটের 70% বহন করবে।

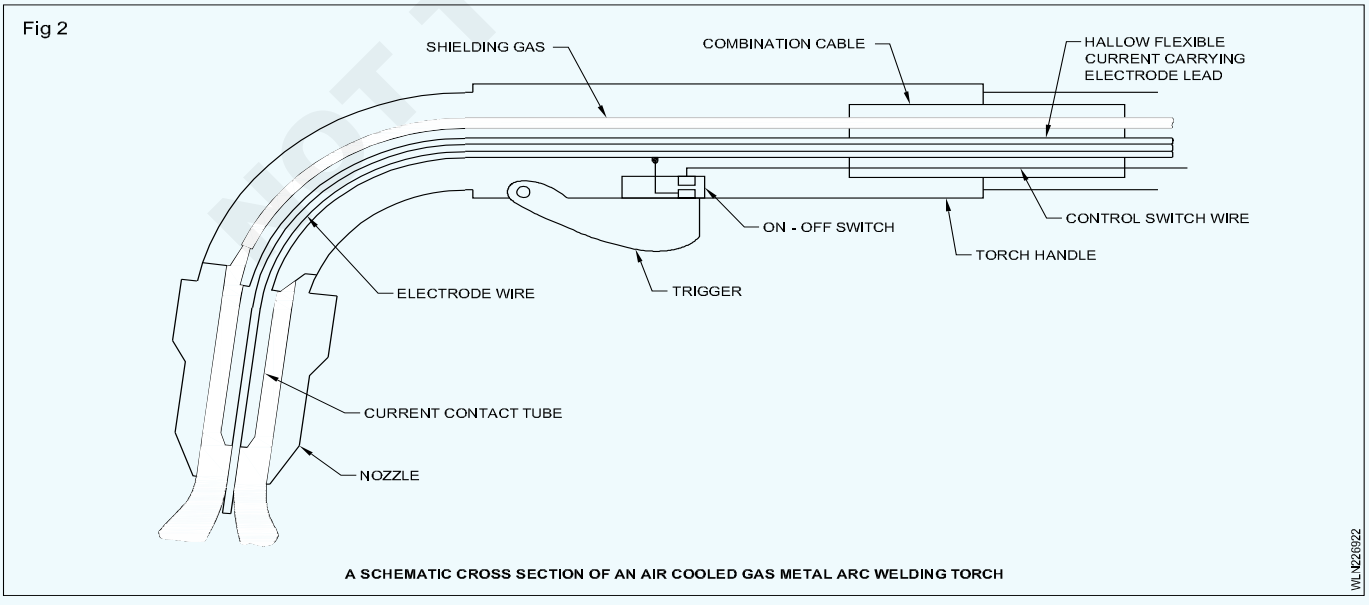
এর মানে হল ওয়েল্ডার ওয়েল্ডিংকেবলটি (+) পজিটিভ সাইডে সংযুক্ত করিলে আউটপুটে মোট উৎপাদিত তাপ শক্তির 70% (+)পজিটিভ বহন করে।

এই ধরনের শক্তির উৎস SMAW এবং GTAW প্রক্রিয়ায় ব্যবহৃত হয়না।

GMAW এর জন্য বৈশিষ্ট্য বক্ররেখা (charecteristics curve for gmaw) : মেশিনে 50 ভোল্টের সেটিং এর জন্য খোলা সার্কিট ভোল্টেজ বক্ররেখা চিত্র 2-এ বক্ররেখা (curve) B হিসাবে দেখানো হয়েছে। ওয়েল্ডিং ভোল্টেজের একই 20 ভোল্ট থেকে 25 ভোল্ট (25 শতাংশ) পরিবর্তনের ফলে 142 amps থেকে কারেন্ট কমে যাবে। 124 amps বা 13.3 শতাংশ। এই ধীর ঢালু ভোল্ট অ্যাম্পিয়ার কার্ভ আউটপুট ভোল্টেজের একই সামান্য পরিবর্তনের সাথে অ্যাম্পিয়ারে একটি বড় পরিবর্তন ঘটায়। একে বলা হয় সমতল বৈশিষ্ট্যগত পাওয়ার সোর্স উৎস। ধ্রুবক ভোল্টেজ (সিভি) কনস্টান্ট voltage পাওয়ার উত্সও বলা হয়।এই ধরনের পাওয়ার সোর্স ব্যবহার করা হয় GMAW & SAW প্রক্রিয়া



2টি MIG/MAG টর্চ (চিত্র 4)



NOT TO BE REPUBLISHED

MIG টর্চ ওয়ার ফিডারের সাথে সংযুক্ত, এবং এর কাজ হল তারের ইলেক্ট্রোড, শিল্ডিং গ্যাস এবং ওয়েল্ডিং জব বৈদ্যুতিক ওয়েল্ডিং কারেন্ট সরবরাহ করা। বাজারে এমআইজি টর্চের অনেকগুলি বিভিন্ন গঠন এবং শৈলী রয়েছে তবে সেগুলির সকল বিষয় বস্তু একই।

ওয়ার;টর্চ এসেম্বির একটি অংশ ওয়ার লাইনের বাথ ফ্লেকজিবল হয় এবং ওয়ার কনডুয়েট ভিতরে থাকে একটী লাইনের মোটামুটি ১ থেকে ৪ টি ওয়ার রোল ব্যবহার করা যায়, ইহা নির্ভর করে লাইনার ও ইলেকট্রোডের গুন মানের উপর। লাইনারের লাইনার অংশগুলির একটি জীবনকাল থাকে যা লাইনার এবং তারের গুণমানের উপর নির্ভর করে MIG তারের প্রায় এক থেকে চারটি রোল।

বিভিন্ন ধরনের তারের ইলেক্ট্রোডের জন্য বিভিন্ন উপকরণও রয়েছে, যেমন সলিড তারের জন্য ইস্পাত বা স্টেইনলেস স্টিল লাইনার এবং অ্যালুমিনিয়ামের জন্য টেফলন লাইনার।

গ্যাস ডিফিউজারগ্যাস ডিফিউজারের কাজ হল শিল্ডিং গ্যাস সঠিকভাবে শিল্ডিং নজল পৌঁছে দেওয়া হয়েছে তা নিশ্চিত করা। এটি এমনভাবে ডিজাইন করা হয়েছে যাতে গ্যাস যতটা সুসংহতভাবে এবং গ্যাস শিল্ডের নজলের ভিতরে সমানভাবে সরবরাহ করা হয়। ডিফিউজারগুলি বিভিন্ন উপকরণ দিয়ে তৈরি করা যেতে পারে, যেমন তামা, পিতল বা ফাইবার। কিছু ডিফিউসারও টিপ ধারক হবে।

যোগাযোগ টিপ ধারক (CONTRUCT TIP HOLDER)এটি সেই প্যচযুক্ত আইটেম যা জায়গায় ওয়েল্ডিং কনটাক্ট টিপটি ধরে রাখে কনটাক্ট /টিউব হল ভাল ওয়েল্ডিং এর চাবিকাঠি।

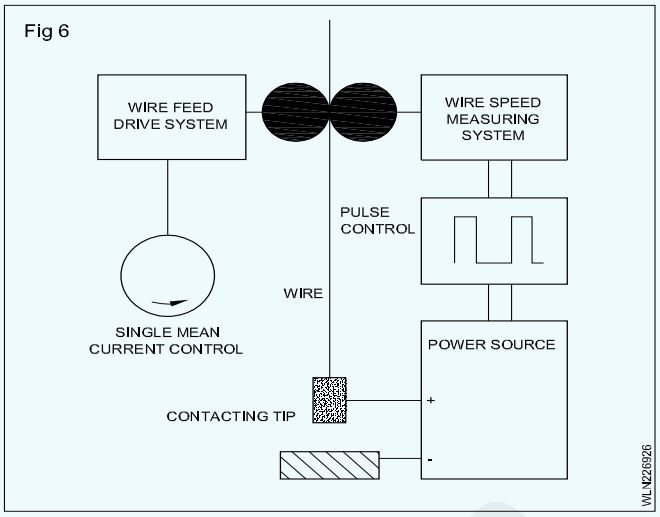
বেশিরভাগ যোগাযোগের টিপস তামার অ্যালয় দিয়ে তৈরি, খাদ যত ভালো হবে টিপটি তারের ইলেক্ট্রোডে কারেন্ট প্রেরণ করবে এবং এমআইজি টিপ তত কম পরিধান করবে।অগ্রভাগ(Noggle) :বন্দুক একটি সোজা বা বাঁকা অগ্রভাগ ম্যাগ বা গান সোজা বা বাঁকা নজল যক্ত পাওয়া যায়। বাঁকানজল সহযেই জটিল জয়েন্ট প্রবেশ করিয়ে ওয়েল্ডিং করা যায়

সিনার্জিক নিয়ন্ত্রণ:প্রচলিত mig /mag welding মেশিনে প্যারোমিটার সেট করা খুব জটিল DC এবং pulsed GMAW-তে ওয়েল্ডিং প্যারামিটার সেট করার জটিলতা 'সিঙ্গেল-নব'-এর সাহায্যে সরঞ্জামগুলির বিকাশকে উন্নীত করায় মাত্র একটি নব দ্বারা নিয়ন্ত্রন করা যায়।

সিনার্জিক কন্ট্রোল নামে পরিচিত নিয়ন্ত্রণ। এই সিস্টেমগুলি একক নিয়ন্ত্রণের মাধ্যমে বর্তমান ঢালাইয়ের সংমিশ্রণ (যেমন ওয়্যার ফিডের গতি/মান কারেন্ট এবং ভোল্টেজ) নির্বাচনের উপর নির্ভর করে।

সরঞ্জামগুলিতে পূর্বনির্ধারিত প্যারামিটার এবং নিয়ন্ত্রণ সমীকরণ উভয়ই সংরক্ষণ করা সম্ভব এবং একটি একক ইনপুট সংকেতের প্রতিক্রিয়ায় স্বয়ংক্রিয়ভাবে আউটপুট প্যারামিটার নিয়ন্ত্রণ করা সম্ভব। এই সিস্টেম সিনারজিক কন্ট্রোল নামে পরিচিত। (চিত্র 5)

3 **তারের ফিডার(wire feeder):** তারের ফিডার হল MIG/MAG ওয়েল্ডিং সেট আপের অংশ যা:



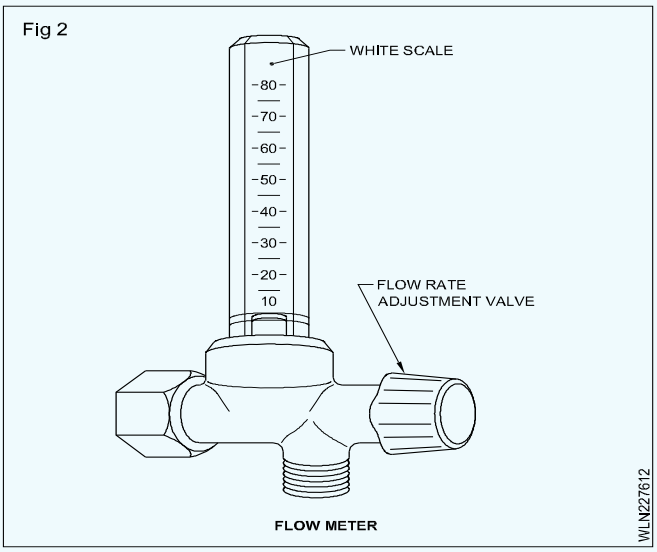
i ওয়ার ইলেক্ট্রোডের গতি নিয়ন্ত্রণ করে এবং ওয়েল্ডিং টর্চের মাধ্যমে ফিডার থেকে এই তারটিকে জবের অংশে ঠেলে দেয়।

ii ওয়েল্ডিং কারেন্টকে ওয়েল্ডিং পাওয়ার সোর্স থেকে ফিডারে আন্তঃসংযোগকারী(inter connecting) লিডের মাধ্যমে এবং তারপরে ওয়েল্ডিং টর্চে যাওয়ার পথ সরবরাহ করে।

iii একটি সলিনয়েড ভালভের মাধ্যমে গ্যাস প্রবাহ নিয়ন্ত্রণ প্রদান করে। গ্যাস নিয়ন্ত্রক থেকে ফিডার এবং তারপর MIG ওয়েল্ডিং টর্চের মাধ্যমে ওয়েল্ড এলাকায় গ্যাস সরবরাহ করে।

4 **CO2 গ্যাস সিলিন্ডার এবং রেগুলেটর:** GMAW/CO2 ওয়েল্ডিংয়ের জন্য প্রয়োজনীয় শিল্ডিং গ্যাস একটি গ্যাস সিলিন্ডার থেকে একটি আউটলেট ভালভ এবং রেগুলেটরের মাধ্যমে সরবরাহ করা হয়।

5 **গ্যাস প্রবাহ মিটার Gas Flow meter):** এটি একটি ইউনিট যার গ্রেজুয়েশন মার্কড /ফ্লোরেট মার্ক গ্লাস টিউবে চিহ্নিত করা হয়েছে। ফ্লো মিটারে স্থির একটি ফ্লো রেট অ্যাডজাস্টমেন্ট ভালভ লাগানো থাকে। প্রতি ওয়েল্ডিং গানে লিটার/মিনিট হারে মিনিটে লিটারে ওয়েল্ডিং বন্দুকে নিষ্ক্রিয় গ্যাস/CO2 গ্যাসের প্রবাহের হার নিয়ন্ত্রণ করে। চিত্র 6।

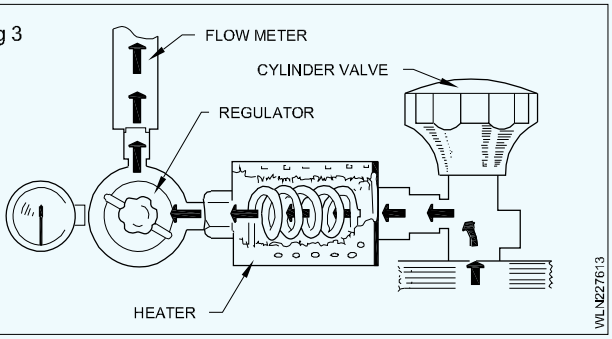


© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

6 CO2 ওয়েল্ডিং এর জন্য 6টি গ্যাস প্রিহিটার (চিত্র 7):কার্বন ডাই অক্সাইড তরল আকারে সিলিন্ডারে ভরা হয়। অর্থাৎ, CO2ঘরের তাপমাত্রায় এবং উচ্চ চাপে তরল আকারে ঘনীভূত হয়। তাই ঢালাই করার সময় তরল CO2ওয়েল্ডিং টর্চের মধ্যে প্রবেশ করার সাথে সাথে বায়বীয় আকারে থাকতে হবে। CO2তরল স্ফূটন এবং গ্যাসে প্রসারিত হয় যখন এটি রেগুলেটর এর মধ্য দিয়ে যায়

নিয়ন্ত্রক এর ফলে গ্যাস ঠান্ডা হয়ে যায়। যদি নিয়ন্ত্রকের খাঁড়িতে আর্দ্রতা উপস্থিত থাকে তবে তা নিয়ন্ত্রকের মধ্যে ঘনীভূত হবে এবং জমাট বাঁধবে, যার ফলে গ্যাসের পথ বন্ধ হয়ে যাবে। তাই, শীতল হওয়া এড়াতে একটি গ্যাস হিটার সিলিন্ডারের সাথে সংযুক্ত করা হয় যাতে সিলিন্ডার থেকে গ্যাসের তাপমাত্রা বৃদ্ধি পায়। যাহাতেওয়েল্ডিং সময় একটি অভিন্ন গ্যাস প্রবাহ বজায় রাখা যায়।

Fig 3



© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

প্রক্রিয়ার বিভিন্ন অন্যান্য নাম (MIG MAG/CO_2) (Various other names of the process (MIG MAG/Co_2)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **GMAW এর অন্যান্য নাম বলুন।**

অন্য নামগুলো

MIG - মেটাল ইনটি গ্যাস

MAG - মেটাল অ্যাকটিভ গ্যাস/CO2

GMAW - গ্যাস মেটাল আর্ক্ ওয়েল্ডিং

সুবিধাদি: কম প্রান্ত প্রস্তুতির কারণে ঢালাই লাভজনক এবং কোন স্টাব ক্ষতি নেই। গভীর অনুপ্রবেশ সঙ্গে জয়েন্টগুলোতে উত্পাদন.

পাতলা এবং পুরু ধাতুকে ঝালাই করা যাবে.

এটি কার্বন ইস্পাত, খাদ ইস্পাত, স্টেইনলেস স্টীল, তামা এবং এর সংকর, ধাতু অ্যালুমিনিয়াম এবং এর সংকর ধাতুগুলির ঢালাইয়ের জন্য ব্যবহার করা যেতে পারে।

সব অবস্থানে ঢালাই করা যেতে পারে।

জমা ওয়াইল্ড মেটাল বেশি।

কোন কঠিন ফ্লাক্স ব্যবহার করা হয় না। তাই প্রতিটি রানের পরে স্ল্যাগ পরিষ্কার করার দরকার নেই। বিকৃতি. কম করে

অসুবিধা

ওয়েল্ডিং সরঞ্জাম ব্যয়বহুল, আরো জটিল এবং কম বহনযোগ্য।

বাতাসের অধিক প্রবাহ শিল্ডিং গ্যাসের মুক্ত প্রবাহকে ব্যাহত করতে পারে, তাই GMAW বাইরের ওয়েল্ডিংয়ে ভালো কাজ নাও করতে পারে।

অ্যাপ্লিকেশন: এই প্রক্রিয়াটি কার্বন, স্টিল অ্যালয় স্টিল, স্টেইনলেস স্টিল, অ্যালুমিনিয়াম, তামা, নিকেল এবং তাদের অ্যালয়, টাইটানিয়াম ইত্যাদি ওয়েল্ডিং জন্য ব্যবহার করা যেতে পারে।

হালকা এবং ভারী ফ্যাব্রিকেশন কাজ।

এই প্রক্রিয়াটি প্রেসার ভেসেল এবং অটোমোবাইল শিল্পের জাহাজ নির্মাণে সফলভাবে ব্যবহৃত হয়।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

SMAW সীমাবদ্ধতা এবং অ্যাপ্লিকেশনের উপর GMAW ওয়েল্ডিংয়ের সুবিধা (Advantages of GMAW welding over SMAW limitation and applications)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **ঝাল মেটাল আর্ক ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়ার উপর GMAW ওয়েল্ডিংয়ের সুবিধা এবং অসুবিধাগুলি বর্ণনা করুন**
- **GMAW ঢালাইয়ের প্রয়োগগুলি বর্ণনা করুন।**

সুবিধা: ঢালাই কম প্রান্তের প্রস্তুতির কারণে এবং কোন স্টাব ক্ষতির কারণে লাভজনক।

গভীর অনুপ্রবেশ সঙ্গে জয়েন্টগুলোতে উত্পাদন.

পাতলা এবং পুরু উপকরণ ঝালাই করা যাবে.

এটি কার্বন ইস্পাত, খাদ ইস্পাত, স্টেইনলেস স্টীল, তামা এবং এর সংকর, অ্যালুমিনিয়াম এবং এর সংকর ধাতুগুলির ঢালাইয়ের জন্য ব্যবহার করা যেতে পারে।

সব অবস্থানে ঢালাই করা যেতে পারে।

জমা দেওয়ার হার বেশি।

কোন কঠিন ফ্লাক্স ব্যবহার করা হয় না। তাই প্রতিটি রানের পরে স্ল্যাগ পরিষ্কার করার দরকার নেই।

হ্রাস বিকৃতি.

অসুবিধা

ঢালাই সরঞ্জাম ব্যয়বহুল, আরো জটিল এবং কম বহনযোগ্য।

যেহেতু বায়ুর প্রবাহ রক্ষাকারী গ্যাসের মুক্ত প্রবাহকে ব্যাহত করতে পারে,

GMAW বহিরঙ্গন ঢালাই ভাল কাজ নাও হতে পারে.

অ্যাপ্লিকেশন: এই প্রক্রিয়াটি কার্বন, ইস্পাত খাদ স্টিল, স্টেইনলেস স্টীল, অ্যালুমিনিয়াম, তামা, নিকেল এবং তাদের সংকর ধাতু, টাইটানিয়াম ইত্যাদি ঢালাইয়ের জন্য ব্যবহার করা যেতে পারে।

হালকা এবং ভারী ফ্যাব্রিকেশন কাজ।

এই প্রক্রিয়াটি সফলভাবে জাহাজ নির্মাণে ব্যবহৃত হয়

চাপ জাহাজ এবং অটোমোবাইল শিল্পের বানোয়াট.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

GMAW-এর প্রক্রিয়া ভেরিয়েবল (Process variables of GMAW)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন
- **GMAW প্যারামিটার ব্যাখ্যা কর।**

GMA ঢালাই প্রক্রিয়া প্যারামিটার /ভেরিয়েবল

GMAW/CO2 ওয়েল্ডিং ওয়েল্ডিং পদ্ধতিতে নিম্নলিখিত প্যারামিটার গুলি অবশ্যই বিবেচনা করা উচিত।

ইলেক্ট্রোড আকার

তারের ফিডের হার (ওয়েল্ডিং কারেন্ট)

আর্ক ভোল্টেজ

স্টিক আউট

ওয়েল্ডিং অবস্থান

শিল্ডিং গ্যাস

ট্রাভেল স্পিড

ইলেক্ট্রোড অবস্থান

ইলেকট্রোড: ওয়েল্ডিং করা ধাতুর পুরুত্ব এবং যে অবস্থানে ওয়েল্ডিং করা হবে তার জন্য সঠিক আকারের তার ব্যবহার করে সেরা ফলাফল পাওয়া যায়। ইলেক্ট্রোড তারগুলি ওয়েল্ডিং করা বেশ মেটালের মতো একই কম্পোজিশনের হওয়া উচিত।

সাধারণত তারের ব্যাস হল 0.8 মিমি, 1.0 মিমি, 1.2 মিমি, 1.6 মিমি এবং 2.4 মিমি।

ওয়েল্ডিং কারেন্ট; কারেন্ট ওয়্যার ফিড গতি নিয়ন্ত্রণ করে প্রতিটি তারের ব্যাসের মাপ অনুযায়ী বিস্তৃত পরিসর ব্যবহার করা যেতে পারে। এটি তারের ব্যাস পরিবর্তন না করেই বিভিন্ন বেধের ধাতু ওয়েল্ডিং করা নির্বাচিত হাই কারেন্ট পছন্দসই অনুপ্রবেশ সুরক্ষিত করার জন্য যথেষ্ট লো কারেন্ট নির্বাচন আন্ডার কাট ও বার্ন থ্রু এড়ানো সুরক্ষিত করে GMA ঢালাইয়ের সাফল্য ইলেক্ট্রোড ডগায় উচ্চ বর্তমান ঘনত্বের ঘনত্বের কারণে। বর্তমান নির্বাচনের সাধারণ তথ্য নীচে দেওয়া সারণীতে দেওয়া হয়েছে।

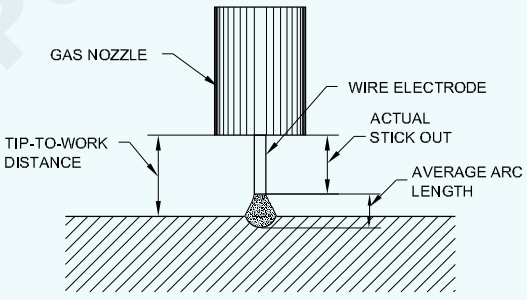
তারের ফিড পরিবর্তিত হওয়ার সাথে সাথে কারেন্ট পরিবর্তিত হয়।

আর্ক ভোল্টেজ: এটি GMAW/ CO2 ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়ার একটি অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ ভেরিএবলে প্রধানত কারণ এটি আকার মধ্যে দিয়া মেটাল ড্রপলেপ স্থানান্তরের হারকে প্রভাবিত করে ধাতু স্থানান্তরের ধরন নির্ধারণ করে। ব্যবহার করা আর্ক ভোল্টেজ বেস মেটালের বেধ, জয়েন্টের ধরন, ইলেক্ট্রোড কম্পোজিশন এবং সাইজ, শিল্ডিং গ্যাস কম্পোজিশন, ওয়েল্ডিং পজিশন, ওয়েল্ডের ধরন এবং অন্যান্য কারণের উপর নির্ভর করে। বিস্তারিত জানার জন্য ওয়েল্ডিং অবস্থার জন্য সাধারণ গাইডের সারণী পড়ুন।

আর্ক ট্রাভেলস্পীড গতি: যে রৈখিক হারে আর্ক জয়েন্ট বরাবর চলে, তাকে বলা হয় আর্ক ট্রাভেল স্পিড, ইহা ওয়েল্ড বিডের আকার এবং অনুপ্রবেশকেপেনিট্রেশন কে প্রভাবিত করে।

যদি আর্ক্ চলনের গতি কমানো হয়, তাহলে ওয়েল্ড পুল আরও বড় এবং অগভীর হয়ে যায়। চলনের গতি বাড়ার সাথে সাথে অর্কের তাপ ইনপুট হার কমে যায়; ফলস্বরূপ, অনুপ্রবেশ হ্রাস এবং সংকীর্ণ ওয়েল্ড বিড হয় যখন চলনের গতি অত্যধিক হয়, তখন ওয়েল্ড বিড বরাবর আন্ডারকাটিং ঘটে, কারণ ফিলার

Fig 1



CORRECT WIRE STICK OUT IS IMPORTANT TO ACHIEVE SOUND WELDS

ধাতুর জমা(DIPISITE) আর্ক দ্বারা গলিত টো লাইন পূরণ করার জন্য যথেষ্ট নয়।

স্টিক আউট: এটি কন্টাক্ট টিপের এন্ড থেকে এবং ইলেক্ট্রোডের অগ্রভাগের মধ্যেকে বোঝায়

খুব বেশি লম্বা স্টিক আউটের ফলে কম চাপের অর্কের অতিরিক্ত ওয়েল্ড ধাতু জমা হয়, যা খারাপ আকৃতির জোড় এবং অগভীর অনুপ্রবেশের (PENITRATION)জন্ম দেয়।

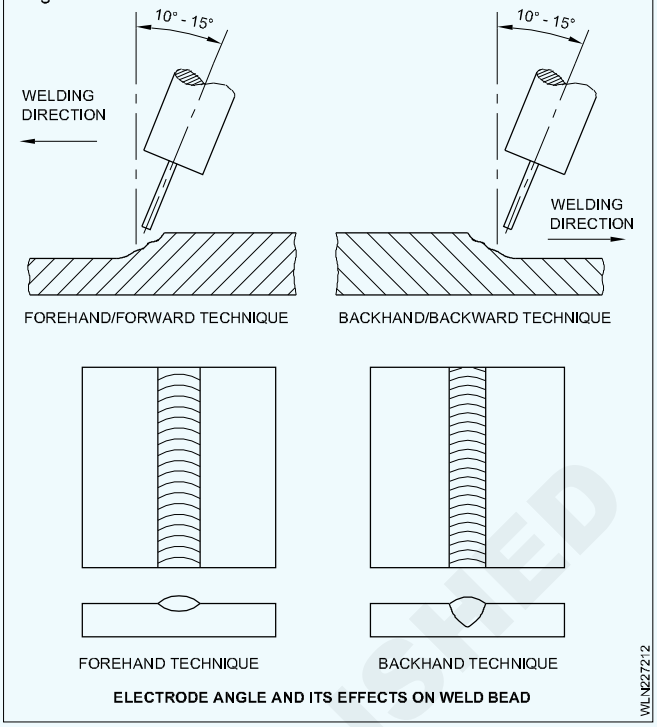
যখন স্টিক আউট খুব শর্ট হয়, অত্যধিক স্প্যাটার নজলের মুখে জমা হয়, যা শিল্ডিং গ্যাস প্রবাহকে সীমাবদ্ধ করতে পারে এবং ওয়েল্ডে পোরোসিটি সৃষ্টি করতে পারে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

একটি শর্ট সার্কিটিং আর্কের জন্য প্রস্তাবিত স্টিক আউট 6 থেকে 13 মিমি এবং স্প্রে ট্রান্সফার আর্কের জন্য 13 থেকে 25 মিমি।

ইলেকট্রোড অবস্থান: সমস্ত ঢালাই প্রক্রিয়ায়, জয়েন্টের ক্ষেত্রে বন্দুক এবং ইলেক্ট্রোডের অবস্থান ঝালাই পুঁতির আকৃতি এবং অনুপ্রবেশকে প্রভাবিত করে। ঢালাই ফোরহ্যান্ড/ফরওয়ার্ড কৌশল ব্যবহার করে বা ব্যাকহ্যান্ড/ব্যাকওয়ার্ড কৌশল ব্যবহার করে করা যেতে পারে। বন্দুকের কোণগুলি সাধারণত 10 থেকে 15° এর মধ্যে বজায় রাখা হয়। (চিত্র 2)

Fig 2



ELECTRODE ANGLE AND ITS EFFECTS ON WELD BEAD

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ওয়্যার ফিড সিস্টেম - প্রকার - যত্ন এবং রক্ষণাবেক্ষণ (Wire feed system - Types - care and maintenance)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন
- **বিভিন্ন ধরনের ড্রাইভ রোলার সনাক্ত করুন।**

তারের ফিডার

ওয়্যার ফিডার হল MIG/MAG ওয়েল্ডিং সেট আপের অংশ (চিত্র 1)।

ওয়্যার ফিডারগুলি বিভিন্ন আকার এবং আকারে আসে তবে তারা সকলেই একই মৌলিক কাজের ভূমিকা পালন করে। ফিডারগুলিকে পাওয়ার উত্স থেকে আলাদা থাকতে পারে বা পাওয়ার উত্সের মধ্যেই তৈরি করা যেতে পারে। ফিডারগুলি বিভিন্ন অংশ নিয়ে গঠিত, প্রতিটির কাজের ভূমিকা আলাদা।

তারের স্পুল ধারক(WIRE SPOOL HOLDER). এটি ফিডারে সঠিক তারের আকারের স্পুলটিকে ধরে রাখার জন্য ডিজাইন করা হয়েছে যাতে তারের ইলেক্ট্রোড সঠিক ইনপুট কোণে রয়েছে যাতে ড্রাইভ রোলার তার কাজটি সঠিকভাবে করতে সক্ষম হয়।

মোটর চালান (driver motor) MIG/MAG ওয়েল্ডিং মসৃণ (smooth)এবং একটানা তারের ফিডের উপর নির্ভর করে। ওয়্যার ড্রাইভ মোটরের ড্রাইভ রোলারগুলি ঘুরানোর কাজ রয়েছে (এটি এক বা একাধিক সেট রোলার হতে পারে)। ছোট আকারের ড্রাইভ মোটরগুলি এমআইজি ওয়েল্ডিং টর্চের নীচে তারের ইলেক্ট্রোডকে একটানা যথাযথ ভাবে ফিড করতে নাও পারে এটি সামগ্রিক কর্মক্ষমতা সাব-স্ট্যান্ডার্ড করার প্রভাব ফেলবে ইহা একটি ভালো ড্রাইভ মোটোর যুক্ত ওয়ার ফিডার মেশিনের তুলনায় সামগ্রিক ভাবে কর্মক্ষ মতা নিম্নমানের করিবে ।

ড্রাইভ রোলার: ড্রাইভ রোলারগুলি তারের ইলেক্ট্রোডকে দৃর ভাবে চেপে ধরে এবং ক্রমাগত তারটিকে MIG টর্চের দিকে ওয়েল্ডং এর আর্কে চাপে (চিত্র 2 এবং 3) ফিড করে রোলারগুলি এর দ্বারা নির্বাচন করা দরকার:

i. তারের আকার (diameter)

ii. খাওয়ানো হবে তারের ধরন। প্রতিটি ধরনের তারের জন্য রোলার খাঁজের একটি ভিন্ন স্টাইলের প্রয়োজন হতে পারে – যেমন

ইস্পাত এবং অন্যান্য শক্ত তারের জন্য ভি রোলার

Flux cored তারের জন্য V-Knurled

অ্যালুমিনিয়াম এবং অন্যান্য নরম তারের জন্য ইউ -গ্রুভড

সঠিক রোলার ব্যবহার করার ধারনা হল ওয়্যার ড্রাইভ না করে ভালো তারের ড্রাইভ। চাপ রোলার তারের টান সেট করতেও ব্যবহৃত হয়। এটি অবশ্যই তারের ইলেক্ট্রোডকে ফিডের জন্য যথেষ্ট চাপের সাথে সেট করতে হবে, তবে তারকে চূর্ণ করার মতো খুব বেশি চাপ নয়।

iii. ওয়ার জরিয়ে যাবার সম্ভাবনা রোধ করার জন্য সমস্ত গাইড ড্রাইভ রোলারের যতটা সম্ভব কাছাকাছি রাখতে হবে।

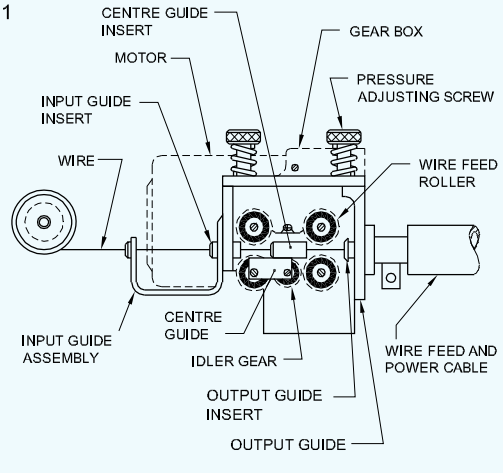
তারের ফিড নিয়ন্ত্রণ

তারের ফিডারের মোধ্য স্বনির্মিত নিজস্ব অন্তর্নির্মিত নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থা থাকবে। ফিডারে একাধিক নিয়ন্ত্রন ব্যবস্থা থাকবে কিনা তা নির্ভর করবে ফিডারের ধরণের উপর কিন্তু

i **তারের গতি** - এই নিয়ন্ত্রণ হল ড্রাইভ রোলারগুলি কত দ্রুত ঘুরবে তার সামঞ্জস্য যাহা পূর্বে উল্লেখ করা প্রতিটি তারের ডায়ামিটার জন্য তারের গতি যত দ্রুত হবে শক্তির উত্সটি তত বেশি অ্যাম্পেরেজ তৈরি করবে। তারের গতি নিয়ন্ত্রণগুলিকে তারের গতি হিসাবে লেবেল করা যেতে পারে, যেমন আইপিএম (প্রতি মিনিটে ইঞ্চি) বা mpm (মিটার প্রতি মিনিট), বা শতাংশ হিসাবে সবচেয়ে ধীর গতি শূন্য থেকে সর্বোচ্চ গতি 100%। সাধারণত mpm হবে 1 m/min থেকে 25 m/min এর পরিসর।

তারের স্পিড সেটিং দ্বারা যে অ্যাম্পেরেজ সেট করা হচ্ছে তা ভ্রমণের গতি এবং ওয়েল্ড মেটাল ডোপজিটের হারের উপরও প্রভাব ফেলবে যা ওয়েল্ড মেটালটি কত দ্রুত জমা হচ্ছে); এর সুবিধার হল কারেন্ট যত বেশি হবে তত মোটা প্লেট ওয়াইল্ডিং করা যাবে।

Fig 1



A SIMPLIFIED WIRE FEED MECHANISM FOR GMAW

NOT TO BE REPRINTED

Fig 2

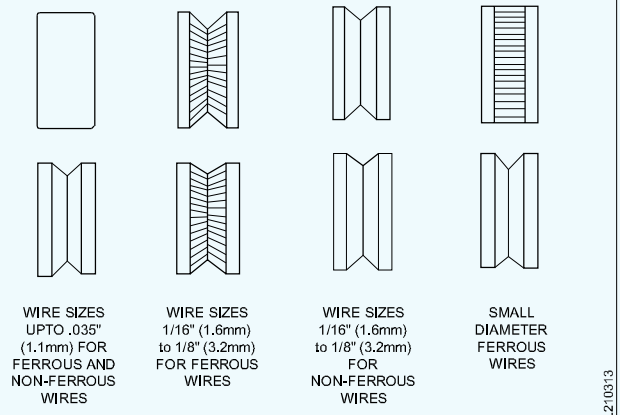
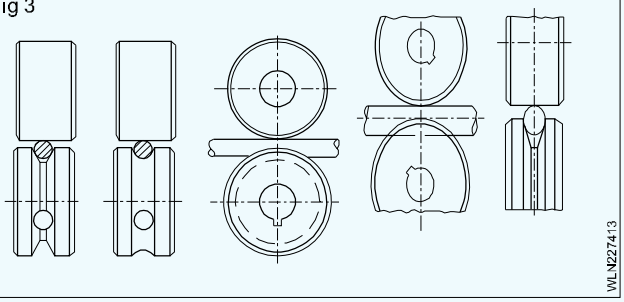


Fig 3



ii **পার্জ সুইচ** - কিছু ফিডারে একটি পার্জ সুইচ আছে। এটি হল ওয়্যার ফিড রোলার না ঘুরিয়ে বা কোনো ওয়েল্ডিং পাওয়ার চালু না করেই রেগুলেটরে গ্যাস প্রবাহ মাত্র সেটিং করা যায় অনুমতি

iii **বার্ন ব্যাক** - বার্ন ব্যাক হল সেই মাত্রার সেটিং যে তারের ইলেক্ট্রোড ওয়াইল্ডিং কন্টেক্ট টিপের শেষ হলে ডগায় ফিরে গলে যাবে। যদি খুব বেশি বার্ন ব্যাক তবে তারের ইলেক্ট্রোডটি যোগাযোগের ডগায় আবার গলে যাবে, সম্ভবত এটি ক্ষতিগ্রস্থ হবে। পর্যাপ্ত কন্টেক্ট টিপের সেট না থাকলে, তারের ইলেক্ট্রোড ওয়েল্ড পুল থেকে গলে যাবে না এবং ওয়েল্ড মেটালে আটকে থাকতে পারে।

iv **স্পট টাইমার বা স্টিচ মোড:** কিছু ওয়ার ফিডার মেশিনে পাওয়া যায়. এই নিয়ন্ত্রণ গুলি উপলব্ধ সাধারণত ট্রিগার কন্টাক্টর সুইচ অন করিবার কত সময় পরে ড্রাইভ রোলারটি চালু হওয়ার সময় নিয়ন্ত্রণ করে।

GMAW তারের ফিডার যত্ন এবং রক্ষণাবেক্ষণ

ওয়্যার ফিড মেকানিজম রক্ষণাবেক্ষণ যা পাখির নেস্টিং ড্রাইভ রোলস পরিষ্কার করতে বাধা দেয়।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

GMAW, স্ট্যান্ডার্ড ব্যাস এবং কোডিফিকেশনের জন্য ব্যবহৃত ওয়েল্ডিং তারগুলি এডব্লিউএস (Welding wires used for GMAW, standard diameter and codification as per) AWS

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **বিভিন্ন ইলেক্ট্রোড তারের রাসায়নিক গঠন বর্ণনা করুন।**
- **GMAW-তে ব্যবহৃত ওয়েল্ডিং তারের ব্যাখ্যা কর**
- **ইলেক্ট্রোড তারের স্পেসিফিকেশন বর্ণনা করুন।**

ইলেকট্রোড তার - GMAW: এর জন্য ব্যবহারযোগ্য তার:কর্মক্ষমতা এবং ধাতু স্থানান্তর বৈশিষ্ট্যগুলি মূলত তারের ব্যাস এবং মেশিন সেটিংস যেমন আর্ক ভোল্টেজ এবং অ্যাম্পিয়ার এবং ফিলার মেটালের তারের রাসায়নিক বৈশিষ্ট্য দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়।

মেশিন সেটিংস: তারের ব্যাস এবং ওয়াইল্ডিং জন্য ব্যবহৃত অ্যাম্পিয়ার/কারেন্ট ধাতু স্থানান্তরের ধরন নির্ধারণ করে। মাইল্ড স্টীল , লো অ্যালয় স্টিল এবং স্টেইনলেস স্টীল ওয়াইল্ডিং জন্য বিভিন্ন ব্যসের ওয়্যার ইলেকট্রোড ভোল্টেজ এবং কারেন্ট রেঞ্জগুলি নীচের টেবিলে সারণীতে দেওয়া হয়েছে।

মাইল্ড স্টীল , লো অ্যালয় স্টিল ইস্পাত উপর শর্ট সার্কিট ধাতু স্থানান্তর জন্য মেশিন সেটিংস

ইলেকট্রোড ব্যাস (মিমি)	আর্ক ভোল্টেজ	অ্যাম্পিয়ারেজ পরিসীমা
0.8	16-22	80-190
1.2	17-22	100-225

মাইল্ড স্টীল এবং লোঅ্যালয় স্টিল স্প্রে আর্ক মেটাল স্থানান্তর জন্য মেশিন সেটিংস

ইলেকট্রোড ব্যাস (মিমি)	আর্ক ভোল্টেজ	অ্যাম্পেরেজ পরিসীমা
0.8	24-28	150-265
1.2	24-30	200-315
1.6	24-32	275-500

প্রায়. 300 সিরিজের স্টেইনলেস স্টিলের শর্ট সার্কিট মেটাল স্থানান্তরের জন্য মেশিন সেটিংস

ইলেকট্রোড ব্যাস (মিমি)	আর্ক ভোল্টেজ	অ্যাম্পিয়ারেজ পরিসীমা
0.8	17-22	50-180
1.2	17-22	100-210

প্রায়. সিরিজ 300 সিরিজের স্টেইনলেস স্টিলের স্প্রে মেটাল স্থানান্তরের জন্য মেশিন সেটিংস

ইলেকট্রোড ব্যাস (মিমি)	আর্ক ভোল্টেজ	অ্যাম্পিয়ারেজ পরিসীমা
0-8	24-28	160-210
1.2	24-30	200-300
1.6	24-32	215-325

রাসায়নিক বৈশিষ্ট্য: ফিলার তারের রাসায়নিক সংমিশ্রন গুলি খুব গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। মাইল্ড স্টীল ওয়েলডিং এর ক্ষেত্রে প্রধান উপাদানগুলি ছাড়াও স্টিলের সংমিশ্রনে কার্বনের অক্সিডেশনের কারণে পোরোসিটির হয় ইহা এরানোর জন্য জন্য Si, Mn এর মতো ডিঅক্সিডাইজার থাকবে। মাইল্ড স্টীল ফিলার তারের সাধারণ সংমিশ্রন টেবিলে তালিকাভুক্ত করা হয়েছে। বেশিরভাগ কার্বন স্টিল ফ্যাব্রিকেশনের জন্য ER70S-6 ব্যবহার হয়।

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

AWS শ্রেণীবিভাগ	C	Mn	SI	P	S	CU	TI	Zr	Al
7OS - 2	0.07	0.90 প্রতি 1.40	0.40 প্রতি 1.4o	0.025	0.035	0.5	0.05 প্রতি 0.15	0.02 প্রতি 0.12	0.05 প্রতি 0.15
7OS - 3	0.06 TO 0.15	0.90 1.4	0.45 0.7 থেকে						
7OS - 6	0.07 TO 0.15	1.4 থেTTO 1.85	0.8 থেTTO 1.15						

ইলেক্ট্রোড তারের স্পেসিফিকেশন

AWS অনুযায়ী GMAW ইলেক্ট্রোড স্পেসিফিকেশন নিচে দেওয়া হল। যেমন: E 70S-2 বা ER70S-2 বা E70T-2

ই - ইলেকট্রোড

ER — ইলেকট্রোড GTAW-তে ফিলার রড হিসাবেও ব্যবহার করা যেতে পারে।

70 — 70 x 1000 PSI — প্রতি বর্গ ইঞ্চিতে পাউন্ডে ওয়েল্ড মেটালের প্রসার্য শক্তি(Tensile strength)। S — সলিড ওয়্যার তার / রড

T — এফসিএডব্লিউ-তে ব্যবহৃত টিউবুলার তার।

2 — তারের রাসায়নিক সংমিশ্রন ।

রাসায়নিক সংমিশ্রন, ওজন শতাংশ

তারের ইলেক্ট্রোড নির্বাচন

MIG/MAG প্রক্রিয়ায় ব্যবহার করা হবে তারের ইলেক্ট্রোড নির্বাচন একটি সিদ্ধান্ত যা নির্ভর করবে

1 কোন প্রক্রিয়া ব্যবহার করা হচ্ছে (যেমন, কঠিন তার বা ফ্লাক্স কোর তার)

2 ওয়েলডিং করা ধাতুর (বেসমেটাল) সলিড

3 ওয়ার্ক শপের ভিতরে বা বাইরে ওয়েলডিং করা

4 জয়েন্টের নকশা

5 খরচ

6 ওয়েল্ড উপাদান (weld material) এবং বেস উপাদানের(base material) সাথে যান্ত্রিক বৈশিষ্ঠ গত মিল থাকা। (MECHANICAL Properties)

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

GMAW, স্ট্যান্ডার্ড ব্যাস এবং কোডিফিকেশনের জন্য ব্যবহৃত ওয়েল্ডিং তারগুলি এডব্লিউএস (Name of shielding gases used in GMAW and its application)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **GMAW-তে ব্যবহৃত শিল্ডিং গ্যাসগুলির নাম দিন**
- **শিল্ডিং গ্যাসের প্রয়োগ ও সুবিধা বর্ণনা কর**
- **GMAW প্রক্রিয়া।**

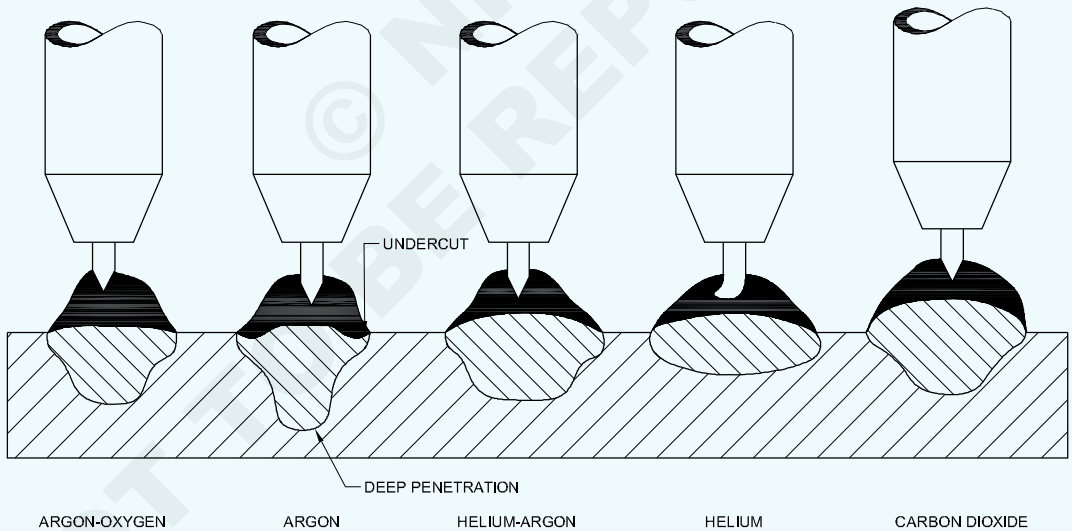
GMAW এর জন্য তিন ধরনের শিল্ডিং গ্যাস ব্যবহার করা হয়। এগুলি নিষ্ক্রিয় গ্যাস, প্রতিক্রিয়াশীল গ্যাস এবং গ্যাসের মিশ্রণ।

নিষ্ক্রিয় গ্যাস: বিশুদ্ধ আর্গন এবং হিলিয়াম গ্যাস আর্ক ধাতব ইলেক্ট্রোড এবং জোড় ধাতু কলুশিতকরন করন থেকে রক্ষা করার জন্য চমৎকার। আর্গন এবং হিলিয়াম সাধারণত অ লৌহঘটিত ধাতুগুলির GMAW এর জন্য ব্যবহৃত হয়। হিলিয়ামের খুব ভাল পরিবাহিতা রয়েছে এবং আর্গনের চেয়ে ভাল তাপ সঞ্চালন করে। অতএব, হিলিয়াম মোটা ধাতুর পাশাপাশি তামা এবং অ্যালুমিনিয়ামের মতো উচ্চ পরিবাহিতা ধাতু ওয়েলডিংয়ের জন্য বেছে নেওয়া হয়।

পাতলা ধাতু ওয়েলডিংয়ের জন্য, নিম্ন তাপ পরিবাহিতা আর্গন ভাল পছন্দ. এছাড়াও আর্গন প্রায়ই তার নিম্ন তাপ পরিবাহিতা কারণে পজিশনের ওয়েলডিংয়ের জন্য ব্যবহার করা হয়. আর্গন গ্যাস হিলিয়াম গ্যাসের চেয়ে 10 গুণ বেশি ভারী, তাই হিলিয়াম গ্যাসের তুলনায় একটি ভাল ঢাল প্রদান করতে কম আর্গন গ্যাস প্রয়োজন।–(পজিশনেরওয়েলডিংয়ের জন্য)

ওয়েলডিং বিড কনট্যুর এবং অনুপ্রবেশ (পেনিট্রেশন) এছাড়াও ব্যবহৃত গ্যাস দ্বারা প্রভাবিত হয়. আর্গন দিয়ে তৈরি ওয়েল্ডে সাধারণত গভীর অনুপ্রবেশ হয়। বিড প্রান্তে (toc) আন্ডারকাট করার প্রবণতাও রয়েছে। হিলিয়াম দিয়ে তৈরি ওয়েল্ড বিড চওড়া এবং ঘন পুঁতি থাকে। চিত্র.1 বিভিন্ন গ্যাস এবং গ্যাসের মিশ্রণ দিয়ে তৈরি ওয়েল্ডের আকৃতি অগভির পেনিট্রেশন হয়।

Fig 1



GMAW BEAD SHAPES AND DEPTH OF PENETRATION FOR VARIOUS GASES AND GAS COMBINATIONS.
THESE SHAPES ARE TYPICAL FOR DCEP (DCRP).

গ্যাস ধাতব আর্ক স্প্রে স্থানান্তর প্রক্রিয়ার সাথে ব্যবহৃত আর্গন গ্যাস ওয়েল্ড বিডের কেন্দ্র রেখার মধ্য দিয়ে গভীর অনুপ্রবেশ তৈরি করে। হিলিয়ামের তুলনায় আর্গনে স্প্রে স্থানান্তর আরও সহজে ঘটে।

GMAW-তে ব্যবহৃত প্রতিক্রিয়াশীল গ্যাস এবং গ্যাসের মিশ্রণ

কার্বন - ডাই - অক্সাইড: কার্বন ডাই অক্সাইড (CO_2) আর্গনের তুলনায় উচ্চ তাপীয় তাপ পরিবাহিতা রয়েছে। এই গ্যাসের জন্য আর্গনের চেয়ে বেশি ভোল্টেজ প্রয়োজন। যেহেতু এটি ভারী, এটি ঢালাই ভালভাবে কভার করে। তাই গ্যাস কম লাগে।

CO_2গ্যাস আর্গনের চেয়ে সস্তা। এই মূল্যের পার্থক্য বিভিন্ন স্থানে পরিবর্তিত হবে। CO দিয়ে তৈরি ওয়েল্ড বিডের কনটুর খুব ভাল হয় বিডগুলি চওড়া এবং গভীর অনুপ্রবেশ ঘটে এবং কোন আন্ডারকাটিং হয়না ।

CO_2 গ্যস শিল্ডিংয়ে অস্থীতি শীল আর্ক এবং প্রচুর পরিমানে স্প্যাটারিং ঘটে ইহা শর্ট আর্ক বজায় রাখিয়া কমান হয় । ইহা শর্ট আর্ক অধিষ্ঠিত দ্বারা হ্রাস করা হয়। অ্যালুমিনিয়াম, ম্যাঙ্গানিজ বা সিলিকনের মতো ডিঅক্সিডাইজারগুলি প্রায়শই ব্যবহার করা হয়। (অ্যান্টিস্প্যটার স্প্রে)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ডিঅক্সিডাইজারগুলি জোড় ধাতু (WELD METAL)থেকে অক্সিজেন অপসারণ করে। বিশুদ্ধ CO2 ব্যবহার করার সময় ভাল বায়ুচলাচল প্রয়োজন2. প্রায় 7-12 শতাংশ CO2আর্কয়ের মধ্যে CO (কার্বন মনোক্সাইড) হয়ে যায়। পরিমাণটি আর্ক এর দৈর্ঘ্যের সাথে বৃদ্ধি পায়।

কার্বন ডাই অক্সাইড গ্যাসে 25% বেশি কারেন্ট ব্যবহৃত হয় আর্গন বা হিলিয়ামের চেয়ে। এটি ওয়েল্ড পাডেলে আরও উত্তেজনা সৃষ্টি করে, তাই আটকে থাকা গ্যাসগুলি জোড়ের পৃষ্ঠে উঠে যায়, তাই ওয়েল্ড বিডে পোরোসিটি কম হয় ।

আর্গন কার্বন ডাই অক্সাইড: CO2আর্গন গ্যাসের মিশ্রন আর্ক ক্রেটারে গলিত ধাতুকে আরও তরল করে তোলে। এটি GMA তে কার্বন স্টিল ওয়েলডিং করার সময় আন্ডারকাটিং দূর করতে সাহায্য করে।

এছাড়াও CO2 গ্যাস আর্ককে স্থিতিশীল করে, স্প্যাটার কমায় এবং আর্কর মধ্য দিয়ে একটি সরল রেখা বরাবর (অক্ষীয়) ধাতব স্থানান্তর বর্ধিত করে ।

আর্গন-অক্সিজেন: আর্গন-অক্সিজেন গ্যাসের মিশ্রণ লো অ্যালয় কার্বন স্টিল এবং স্টেইনলেস স্টিলের উপর ব্যবহার করা হয়। 1-5 শতাংশ অক্সিজেন মিশ্রণ চওড়া, অগভির আঙুলের আকৃতির মতো অনুপ্রবেশ সহ বিড তৈরি করবে। অক্সিজেন ওয়েল্ড কনট্যুরকেও উন্নত করে, ওয়েল্ড পুলকে আরও তরল করে তোলে এবং আন্ডারকাটিং দূর করে।

অক্সিজেন আর্ককে স্থিতিশীল করে এবং স্প্যাটার কমিয়ে দেয় বলে মনে হয়। অক্সিজেন ব্যবহারের ফলে ধাতব পৃষ্ঠটি সামান্য অক্সিডেস হবে। এই অক্সিডাইজেশন সাধারণত ওয়েল্ডের শক্তি বা চেহারাকে অগ্রহণযোগ্য স্তরে হ্রাস (REDUCE)করবে না। যদি অ্যালয় স্টিলের সাথে 2% এর বেশি অক্সিজেন ব্যবহার করা হয় তবে অতিরিক্ত ডিঅক্সিডাইজার সহ আরও ব্যয়বহুল ইলেক্ট্রোড তার ব্যবহার করতে হবে।

গ্যাস প্রবাহের আকাঙ্খিত হার ইলেক্ট্রোড তারের ধরন, গতি এবং ব্যবহৃত কারেন্ট করা হচ্ছে এবং ধাতব স্থানান্তর মোডের (Metal Transfer mode0উপর নির্ভর করবে।

গ্যাস ফ্লো রেট ;

স্মল ওয়েল্ড পুল 10 L/min

মিডিয়াম ওয়েল্ড পুল 15 L/min

এবং লার্জ স্প্রে ওয়েল্ড পুল 20-25 L/min

অত্যধিক গ্যাস প্রবাহ পর্যাপ্ত না থাকার মতোই খারাপ হতে পারে। কারণ হচ্ছে গ্যাসের প্রবাহ খুব বেশি হলে তা এমআইজি টর্চ থেকে বেরিয়ে আসবে।

GMAW স্প্রে ট্রান্সফারে ব্যবহারের জন্য প্রস্তাবিত গ্যাস এবং গ্যাসের মিশ্রণ

ধাতু	শিল্ডিং গ্যাস	সুবিধাদি
অ্যালুমিনিয়াম	আর্গন 75% হিলিয়াম 25% আর্গন	0.1 ইঞ্চি (2.5 মিমি) পুরু; ধাতু স্থানান্তর এবং আর্কের স্থায়িত্ব খুব ভালো। এবং ন্যূনতম স্প্যাটার। 1-3 ইঞ্চি (25-76 মিমি) পুরু; আর্গনের তুলনায় হাই হিট ইনপুট হবে।
কপার নিকেল এবং সংকর ধাতু	আর্গন	¼ ইন্চ (3.2 mm)পুরুত্তের মেটাল, ভাল ভেজাভাব প্রদান করায় ওয়েল্ডপুল নিয়ন্ত্রন করা হয়।
ম্যাগনেসিয়াম	আর্গন	চমৎকার পরিচ্ছন্নতার কাজ করে
কার্বন স্টিল	আর্গন 5-8% CO2	আর্কয়ের স্থায়িত্ত ভাল , অধিক তরল এবং নিয়ন্ত্রন যোগ্যে ওয়েল্ড পুল উৎপন্ন করে । ভাল একত্রিভবন এবং বিড কন্টুর ,আন্ডার কাট কম হয় , আর্গন গ্যাসের তুলনায় অধিক গতি সম্পন্ন।
লোঅ্যালয় স্টিল	আর্গন 2% অক্সিজেন	আন্ডারকাটিং কম করে; ভাল দৃঢ়তা প্রদান করে
স্টেইনলেস স্টীল	আর্গন 1% অক্সিজেন আর্গন 2% অক্সিজেন	ভাল আর্ক স্থায়িত্ব; আরও তরল এবং নিয়ন্ত্রণযোগ্য ওয়েল্ড পুল, ভাল একত্রিতভবন এবং বিড কনট্যুর তৈরি করে, ভারী স্টেইনলেস স্টিলের আন্ডারকাট কম করে। পাতলা স্টেইনলেস স্টীল উপকরণের জন্য 1% অক্সিজেন মিশ্রণের চেয়ে ভাল আর্ক স্থিতিশীলতা, একত্রিতভবন এবং ওয়েলডিং এর গতি প্রদান করে

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

অ্যালুমিনিয়াম তামা, ম্যাগনেসিয়াম, নিকেল এবং তাদের সংকর ধাতু	আর্গন এবং আর্গন হিলিয়াম	পাতলা শিট মেটালে আর্গন সন্তোষজনক, আর্গন-হিলিয়াম মোটা শীট মেটালের জন্য উপযুক্ত করা হয়।
কার্বন ইস্পাত	আর্গন 20-25% CO2 CO2	1/8 ইঞ্চির কম (3.2 মিমি) পুরু; বার্ন থ্রু ব্যাতিরেকে আধিক গতি সম্পন্ন ওয়েলডিং, কম স্প্যাটার , ভাল পেনিট্রেশন এবং কম বিকৃতি হয়। গভীর অনুপ্রবেশ(ডিপ পেনিট্রেশন) দ্রুত ওয়েলডিং গতি সর্বনিম্ন খরচ
স্টেইনলেস স্টীল	90% হিলিয়াম 7.5% আর্গন 2.5% CO2	ক্ষয় প্রতিরোধি স্টিলে হিট প্রভাবিত অঞ্চলে (HAZ) কোন প্রভাব পরেনা আন্ডার কাট হয়না ন্যূনতম বিকৃতি এবং স্টেবল আর্ক।

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

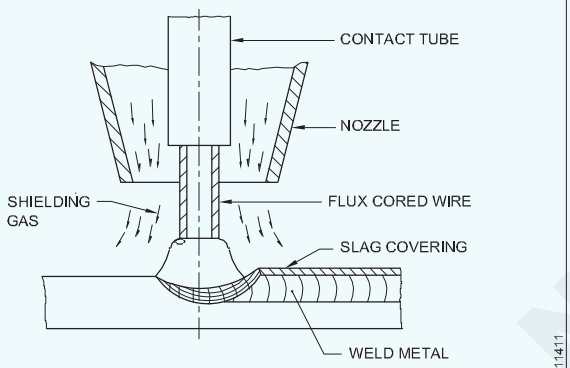
ফ্লাক্স কোরড আর্ক ওয়েল্ডিং (FCAW) - বর্ণনা, সুবিধা, ওয়েল্ডিং তার (wire), AWS অনুযায়ী কোডিং (Flux cored arc welding (FCAW) - description, advantage, welding wires,coding as per AWS)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **ফ্লাক্স কোর্ড আর্ক ওয়েল্ডিং ব্যাখ্যা করতে**
- **ফ্লাক্স কর্ড আর্ক ওয়েল্ডিংয়ে ধাতু স্থানান্তরের ধরন ব্যাখ্যা করতে্রিা**

ফ্লাক্স কোরড আর্ক ওয়েল্ডিং (FCAW) Fig.1 হল একটি আর্ক ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়া যেখানে ফ্লাক্স কোরড টিউবুলার কনজিউমেবল ইলেক্ট্রোড তার এবং ওয়ার্কপিসের মধ্যে স্থাপিত একটি আর্ক দ্বারা ওয়েলডিংয়ের জন্য তাপ উৎপন্ন হয়।

Fig 1



FLUX CORED ARC WELDING

প্রক্রিয়াটির দুটি প্রধান সংস্করণ রয়েছে, যথা স্ব-শিল্ডিং টাইপ (যেটিতে ফ্লাক্স শিল্ডিংয়ের সমস্ত কাজ সম্পাদন করে) এবং 'গ্যাস শিল্ডেড টাইপ', যার জন্য অতিরিক্ত গ্যাস শিল্ডিং প্রয়োজন।

ফ্ল্যাট, অনুভূমিক এবং ওভারহেড অবস্থানে কার্বন ইস্পাত, লো অ্যালোয় স্টিল এবং স্টেইনলেস স্টীলের ওয়েলডিংয়ের জন্য গ্যাস শিল্ডড টাইপ FCAW ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়।

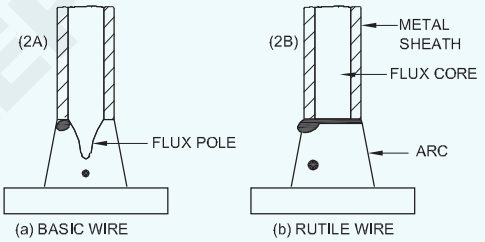
স্ব-শিল্ডেড এফসিএডব্লিউ প্রধানত কার্বন স্টিল ওয়েলডিং জন্য ব্যবহৃত হয় এবং এই ধরণের শিল্ডিং দ্বারা উত্পাদিত ওয়েলডিংয়ের গুণমান সাধারণত গ্যাস শিল্ডের টাইপ দিয়ে তৈরি ওয়েলডিংয়ের তুলনায় নিকৃষ্টমানের।

সরঞ্জাম(Equipment): জি এম এ ডব্লিউ এবং এফ সি এ ডব্লিউ-এর জন্য ব্যবহৃত সরঞ্জামগুলির মধ্যে লক্ষণীয় পার্থক্য হল ওয়েলডিং টর্চ এবং ফিড রোলারের গঠনে

স্ব-শিল্ডেড ওয়ার ইলেকট্রোডের জন্য ব্যবহৃত ওয়েলডিং টর্চয়ের গঠন খুব সহজ কারণ গ্যাস নজলের প্রয়োজন নেই। একইভাবে, ফ্লাক্স কোরড তারের জন্য ব্যবহৃত ফিড রোলারগুলি নরম টিউবুলার তারের উপর খুব বেশি চাপ না দিয়ে তারের ইতিবাচক ফিডিং নিশ্চিত করতে হবে।

FCAW-তে ধাতু স্থানান্তর: FCAW-তে ধাতু স্থানান্তর GMAW প্রক্রিয়া থেকে উল্লেখযোগ্যভাবে আলাদা। FCAW প্রক্রিয়ায় ওয়েল্ড মেটাল স্থানান্তর স্বতন্ত্রভাবে দুটি ভিন্ন মোড প্রদর্শন করে, যথা বড় ড্রপলেট স্থানান্তর এবং ছোট ড্রপলেট স্থানান্তর। যাইহোক, উভয়ই ফ্রি ফ্লাইট স্থানান্তর হিসাবে শ্রেণীবদ্ধ করা হয়। FCAW প্রক্রিয়া সলিড ওয়্যার GMAW এর মতো একটি স্থিতিশীল ডিপ ট্রান্সফার তৈরি করে না। লার্জ ড্রপলেট স্থানান্তর লো কারেন্ট ভোল্টেজ রেঞ্জে ঘটে। হাই কারেন্ট ভোল্টেজ রেঞ্জে, স্থানান্তর মোড স্মল ড্রপলেট স্থানান্তরে পরিবর্তিত হয়। FCAW মেটাল স্থানান্তরের সময় লক্ষ্যনীয় একটি গুরুত্বপূর্ণ দিক হল আর্ক কলামের মূল অংশে 'ফ্লাক্স পোল'-এর উপস্থিতি, আর্কের মধ্যে প্রসারিত হয়। 'ফ্লাক্স পোল' শুধুমাত্র বেসিক টাইপ ফ্লাক্স কোরড ওয়ার ইলেকট্রোডে ওয়েলডিং করার সময় উপস্থিত হয়। Fig.2(a) রুটাইল ওয়ার ইলেকট্রোডে 'ফ্লাক্স পোল' হয় না এবং মেটাল

Fig 2



APPEARANCE OF FLUX POLE

স্থানান্তর স্প্রে ধরনের হয়। চিত্র 2(খ)

ফ্লাক্স কোরড আর্ক ওয়েল্ডিং (FCAW) এর সুবিধা এবং অসুবিধাএটি শিল্ডিং গ্যাস সরবরাহের বিভিন্ন উপায় রয়েছে।

এটি সমস্ত ওয়েলডিং পজিশান প্রয়োগ করা যেতে পারে।

কিছু কিছুর জন্য শিল্ডিং গ্যাসের প্রয়োজন হয় না কারন ওয়ার ইলেকট্রোডগুলি বাতাসের উপস্থিতিতে ওয়েলডিংয়ের উপযুক্ত।

পোরোসিটির সম্ভাবনা খুবই কম।

ওয়েল্ডমেটাল জমার হার অধিক

বেস মেটাল কম পরিষ্কার করা।

ওয়ার্ক সপের ভিতরে বা বাইরে ওয়েলডিং এর জন্য উপযুক্ত।

অন্যান্য ওয়েলডিং প্রক্রিয়ার তুলনায় শিখা তুলনামূলকভাবে সহজ।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ফ্লাক্স কোরড তারের শ্রেণীবিভাগ: টিউবুলার তারের মধ্যে থাকা ফ্লাক্সের মৌলিক কাজগুলির মধ্যে রয়েছে ওয়েল্ড পুলে প্রতিরক্ষামূলক স্ল্যাগ প্রদান করা, ওয়েল্ড পুলে প্রয়োজনীয় অ্যালোয়িং উপাদান এবং ডিঅক্সিজেনেটগুলি প্রবেশ করা এবং আর্ককে স্থিতিশীলতা প্রদান করা, পাশাপাশি আর্ক এবং ওয়েল্ডপুল রক্ষা করার জন্য প্রয়োজনীয় শিল্ডিং মাধ্যম তৈরি করা। পুল

ফ্লাক্স কোরড ওয়ার ইলেকট্রোডের এখন প্লেইন কার্বন স্টিল, লো অ্যালয় স্টিল এবং স্টেইনলেস স্টিল ওয়েলডিং জন্য এবং হার্ড ফেসিং করার জন্য উপলব্ধ। ফ্লাক্সের প্রকৃতির উপর ভিত্তি করে এই ওয়ার ইলেকট্রোডগুলি রুটাইল গ্যাস শিল্ডেড, বেসিক গ্যাস শিল্ডেড, মেটাল কোরড এবং সেলফ-শিল্ডেড হিসাবে শ্রেণীবদ্ধ করা যেতে পারে।

রুটাইল গ্যাস শিল্ডেড ওয়ার ইলেকট্রোডগুলি অত্যন্ত ভাল আর্ক চলাচল বৈশিষ্ট্য যুক্ত এবং, চমৎকার পজিশনাল ওয়েলডিং ঢালাই ক্ষমতা এবং ভাল স্ল্যাগ অপসারণ এবং যান্ত্রিক গুনাগুন বৈশিষ্ট্য সম্পন্ন ।

মৌলিক গ্যাস শিল্ডেড ওয়ার ইলেকট্রোড যুক্তিসঙ্গত আর্ক বৈশিষ্ট্য সম্পন্ন আর্ক প্রদান করে, খুব ভাল অবাধ নিয়ন্ত্রন প্যারামিটার ও ভাল যান্ত্রিক গুনাগুন সম্বন্ধ বৈশিষ্ঠ প্রদান করা ।

ধাতব কোরড ওয়ার খুব কম খনিজ ফ্লাস্ক থাকে, যার প্রধান উপাদান লোহার গুঁড়া এবং ফেরো অ্যালয়। এই ওয়ার ইলেকট্রোড আর্গন/CO2 গ্যাসের মিশ্রণে মসৃণ স্প্রে স্থানান্তর দেয়। এতে ন্যূনতম স্ল্যাগ তৈরি করে এবং যান্ত্রিক ওয়েলডিং অ্যাপ্লিকেশনের জন্য উপযুক্ত। স্ব-ঢালযুক্ত ওয়ার ইলেকট্রোডগুলি ডাউন হ্যান্ড পজিশনে সাধারন কাজের জন্য উপলব্ধ।

ফ্লাক্স কোরড তারগুলি বিজোড় এবং ভাঁজ উভয় প্রকারেই পাওয়া যায়। বিজোড় সিমলেস টাইপ সাধারণত তামার প্রলেপযুক্ত হয়, যেখানে ভাঁজ(ফোল্ডেড) টাইপ তারগুলি (অর্থাৎ ক্লোজ বাট এবং ওভারল্যাপড টাইপ) বিশেষ যৌগ দিয়ে চিকিত্সা করা হয়।

FCAW কোডিং

AWS D1.1/D1.1M- স্ট্রাকচারাল ওয়েল্ডিং কোড, স্টিল

AWS D1.3/D1.3M- এবং স্ট্রাকচারাল ওয়েল্ডিং কোড, স্টিল শীট

AWS অনুযায়ী FCAW কোডিং

নম্বর	**স্ট্যান্ডার্ড শিরোনাম**
AWS B1.10	ওয়েল্ডের অ-ধ্বংসাত্মক পরীক্ষার জন্য গাইড
AWS B2.1	ওয়েলডিং পদ্ধতি এবং কর্মক্ষমতা যোগ্যতার স্পেসিফিকেশন
AWS D1.1	এবং স্ট্রাকচারাল ওয়েল্ডিং (স্টিল)
AWS D1.2	স্ট্রাকচারাল ওয়েল্ডিং (অ্যালুমিনিয়াম)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

বিভিন্ন বেধের ধাতুর প্রান্ত প্রস্তুতি (GMAW) (Edge preparation of various thickness of metals (GMAW)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **GMAW-এর প্রান্ত প্রস্তুতির বিবরণ দিন**
- **প্রয়োজনীয় প্রস্তুতির জন্য বিভিন্ন ধরনের ঢালাই প্রক্রিয়া বর্ণনা করুন।**

বেস ধাতু প্রস্তুতি : GMAW/CO2 ওয়েলডিংয়ের জন্য লৌহঘটিত এবং অলৌহঘটিত ধাতুগুলির ওয়েলডিংয়ের জন্য প্রান্ত এবং প্লেট পৃষ্ঠতলগুলি শিল্ডেড মেটাল আর্ক ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়ার মতোই পরিষ্কার করা হয়। CO2 ওয়েলডিংয়ের ক্ষেত্রে সিঙ্গগেল V বাট জয়েন্টের খাঁজ কোণ 400 থেকে 450 হয় যেখানে ওয়েলডিংয়ের জন্য ব্যবহৃত 600 এর তুলনায় (চিত্র 1)। বিভিন্ন ধরনের ওয়েলডিং প্রক্রিয়ার জন্য প্রান্ত প্রস্তুতি প্রয়োজন।

Fig 1

MATERIAL THICKNESS	PROCESS		
	MANUAL METALLIC ARC	MANUAL CO_2 DIP, TRANSFER	MANUAL CO_2 SPRAY TRANSFER
0.9			
1.6			
3		1.6	
5	60° 1.6	60°	
6	60° 1.6	60°	0.8
10	60°-70° 1.6	60° 1.6	40°- 50° 1.6
12.5	60°-70° 2,4 2.4	60° 1.6	40° - 50° 1.6

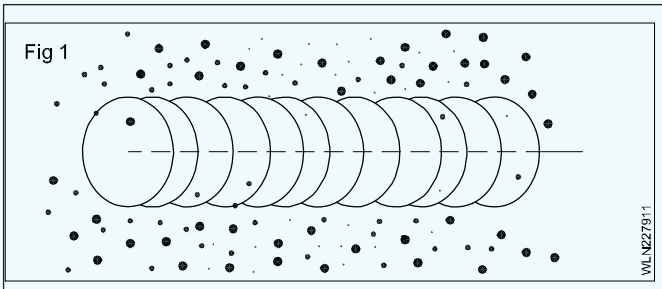
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

GMAW ত্রুটি, কারণ এবং প্রতিকার (GMAW defects, causes and remedies)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন
- **জোড়ের ত্রুটি, কারণ এবং প্রতিকার ব্যাখ্যা করতে।**

অত্যধিক স্প্যাটার

Fig 1

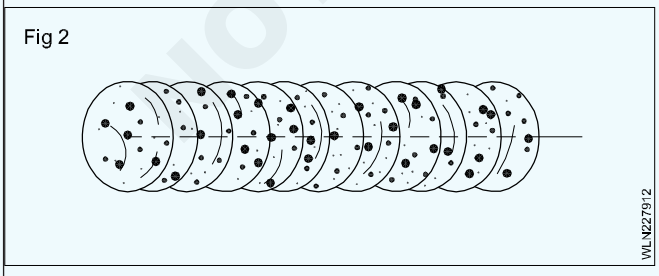


অত্যধিক স্প্যাটার: গলিত ধাতু কণা ছড়িয়ে ছিটিয়ে ওয়েল্ড বীডের কাছাকাছি পরে ঠান্ডা হয়ে জমাট বাঁধে।

সম্ভবপর কারন	সংশোধনী কাজসমূহ
ওয়ের ফিড স্পিড খুব বেশি।	লোয়ার ওয়ার ফিড গতি নির্বাচন করে
ভোল্টেজ খুব বেশি।	লোয়ার ভোল্টেজ পরিসীমা নির্বাচন করে
ইলেকট্রোড এক্সটেনশন খুব দীর্ঘ (স্টিক আউট) খুব দীর্ঘ।	ছোট ইলেক্ট্রোড এক্সটেনশন ব্যবহার করুন (স্টিক আউট)।
কাজের টুকরো নোংরা।	ওয়েলডিংয়ের আগে কাজের পৃষ্ঠ থেকে সমস্ত গ্রীস, তেল, আর্দ্রতা, মরিচা, পেইন্ট, আন্ডারকোটিং এবং ময়লা সরায়ে।
ওয়েল্ডিং আর্কে অপর্যাপ্ত শিল্ডিং গ্যাস।	রেগুলেটর/ফ্লোমিটারে শিল্ডিং গ্যাসের প্রবাহ বাড়ায়ে /অথবা ওয়েল্ডিং আর্কের কাছে বাতাসের চাপ প্রতিরোধ করে
নোংরা ওয়ার ইলেকট্রোড	পরিষ্কার, শুকনো ওয়েলডিংওয়ার ইলেকট্রোড ব্যবহার করে।
	ফিডার বা লাইনার থেকে ওয়েল্ডিং তারে তেল বা লুব্রিকেন্ট মুছে ফেলতে হবে।

পোরোসিটি

Fig 2

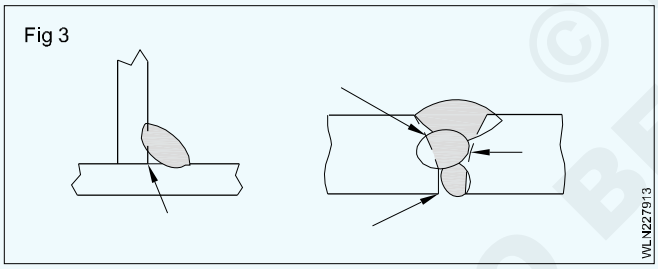


পোরোসিটি - ওয়েল্ড মেটালে গ্যাসের পকেটের ফলে একাধিক ছোট পিন হোল বা গর্ত।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

সম্ভবপর কারন	সংশোধনী কাজসমূহ
অপর্যাপ্ত শিল্ডিং গ্যাস কভারেজ।	সঠিক গ্যাস প্রবাহের হার পরীক্ষা করে ওয়েল্ডিং গানের নজল থেকে স্প্যাটার সরিয়ে। ফুটো জন্য গ্যাস হোস পাইপে ছিদ্র পরীক্ষা করে।. ওয়েল্ডিং আর্কের কাছাকাছি বাতাসের প্রবাহ আটকে। গলিত ধাতু শক্ত না হওয়া পর্যন্ত ওয়েল্ডিং শেষে কাছে ধরে রেখে বিডের ওয়েল্ডিং টর্চটি অন্যান্য গ্যাস পরিবর্তন করে ।
ভুল গ্যাস।	ঢাওয়েল্ডিং গ্রেড শিল্ডিং গ্যাস ব্যবহার করে।
নোংরা ওয়েল্ডিং ওয়ার তার।	পরিষ্কার, শুকনো ওয়েল্ডিং তার ব্যবহার করুন।
নোংরা ওয়ার্ক পিস।	ফিডার বা লাইনার থেকে ওয়েল্ডিং তারে তেল বা লুব্রিকেন্ট মুছে ফেলে ওয়েলডিংয়ের আগে কাজের পৃষ্ঠ থেকে সমস্ত গ্রীস, তেল, আর্দ্রতা, মরিচা, পেইন্ট, আবরণ এবং ময়লা সরিয়ে। একটি আরও উচ্চ ডিঅক্সিডাইজিং ওয়েল্ডিং তার ব্যবহার করে।
ওয়ার ইলেকট্রোডের তার নজলের বাইরে খুব দূরে প্রসারিত.	নিশ্চিত করতে হবে যে ওয়ার ইলেকট্রোডের তার নজলের বাইরে (13 মিমি) খুব বেশি না থাকে

অসম্পূর্ণ ফিউশন



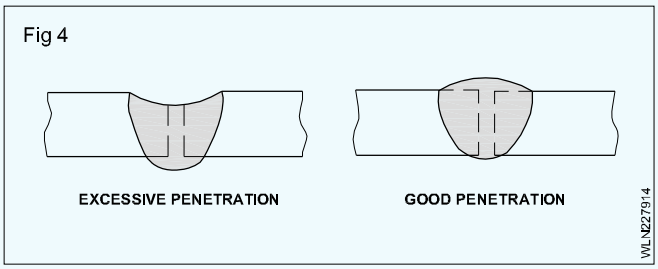
অসম্পূর্ণ ফিউশন - ওয়েল্ড মেটাল , বেস মেটাল কে সম্পুর্ন গালাতে না পারা বা ওয়েল্ড বিড বেস মেটালকে গলিয়ে এগোতে না পারা ।

সম্ভবপর কারন	সংশোধনী কাজসমূহ
ওয়ার্কপিস নোংরা।	ওয়েল্ডিংয়ের আগে কাজের পৃষ্ঠ থেকে সমস্ত গ্রীস, তেল, আর্দ্রতা, মরিচা, পেইন্ট, আবরণ এবং ময়লা সরিয়ে ফেলে
অপর্যাপ্ত তাপ ইনপুট।	উচ্চ ভোল্টেজ পরিসীমা নির্বাচন করে /অথবা তারের ফিড গতি সামঞ্জস্য করে।
অনুপযুক্ত ওয়েল্ডিং কৌশল।	ওয়েলডিংয়ের সময় জয়েন্টের সঠিক স্থানে স্ট্রিংগার বিড ডিপজিট করিয়া, ওয়েলডিংয়ের সময় জবের অ্যাঙ্গেল সমন্বয় করে ,অথবা চওরা খাজ (গ্রোভ) করে নিচের অংশ প্রবেশ করে গলন সুনিশ্চিত করে। ওয়েভিং কৌশল ব্যবহার করার সময় খাঁজের পাশের দেয়ালে মুহূর্তের জন্য আর্ক ধরে রেখে। ওয়েল্ড পাডলের অগ্রবর্তী প্রান্তে আর্ক ধরে রেখে। 0 থেকে 15 ডিগ্রির সঠিক ওয়েল্ডিং গানের ব্যবহার করে

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

অত্যধিক অনুপ্রবেশ

Fig 4

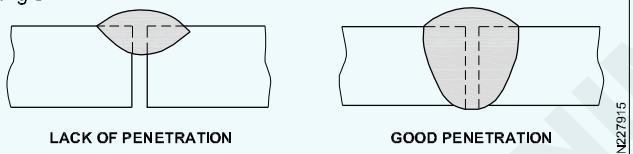


অত্যধিক অনুপ্রবেশ — ওয়েল্ড মেটাল বেস মেটাল কে অধিক গলিয়ে প্রবেশ করে । এই অধিক অনুপ্রবেশর ফলেওয়েল্ড মেটাল জয়েন্টের নিচে ঝুলে থাকে।

সম্ভবপর কারন	সংশোধনী কাজসমূহ
অত্যধিক তাপ ইনপুট.	নিম্ন ভোল্টেজ পরিসীমা নির্বাচন করেএবং ওয়ার ইলেকট্রোড ফিড গতি কমিয়ে . চলনের গতি বারিয়ে

অনুপ্রবেশের অভাব

Fig 5

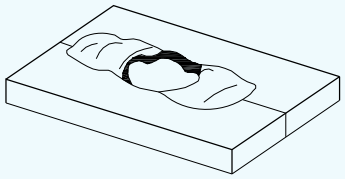


অনুপ্রবেশের অভাব — ওয়েল্ড মেটাল এবং বেস মেটালের মধ্যে অগভীর সংমিশ্রণ।

সম্ভবপর কারন	সংশোধনী কাজসমূহ
অনুপযুক্ত প্রান্ত প্রস্তুতি।	বেস মেটালের পুরুত্ব , প্রান্ত প্রস্তুতি জয়েন্ট ডিজাইন এমন হবে যাতে গ্রোভের নিচ পর্যন্ত সঠিক্ভাবে পৌছানোর জন্য ওয়ার ইলেকট্রোডের এক্সটেনশন এবং আর্ক বজায় রাখতে হবে
অনুপযুক্ত ঢালাই কৌশল।	সর্বাধিক পেনিট্রেশন অর্জনের জন্য অর্জনের জ 0 থেকে 15 ডিগ্রির স্বাভাবিক ওয়েল্ডিং গানের কোণ বজায় রাখা । মোলটেনপাডলের অগ্রবর্তী প্রান্তে আর্ক ধরে রেখতে হবেনিশ্চিত হতে বে যে ওয়ার ইলেকট্রোড স্টিক আউট নজলের বাইরে (13 মিমি) এর বেশি নয়।
অপর্যাপ্ত তাপ ইনপুট।	উচ্চ ওয়ার ফিড গতি নির্বাচন করেএবং/অথবা উচ্চ ভোল্টেজ পরিসীমা নির্বাচন করে ইলেকট্রোড চালনার গতি কমিয়ে দিয়ে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 6



WLN227916

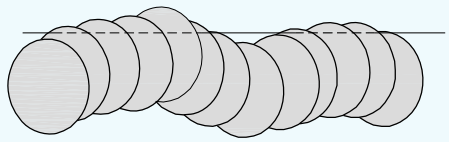
বার্ন-থ্রু — ওয়েল্ড মেটাল বেস মেটালকে সম্পূন্র্ভাবে গালিয়ে ফেলে (আরপার)

যার ফলে হোল সৃষ্টি হয় যেখানে কোন ধাতু অবশিষ্ট থাকে না।

সম্ভবপর কারন	সংশোধনী কাজসমূহ
অত্যধিক তাপ ইনপুট.চালনা গতি	নিম্ন ভোল্টেজ পরিসীমা নির্বাচন করতে হবে এবং তারের ফিড গতি কমাতে হবে. ওয়ার ইলেকট্রোড বাড়িয়ে অথবা ষ্টেডি রেখে।

ঢেউ খেলা বিড: (Waviness of bead)

Fig 7



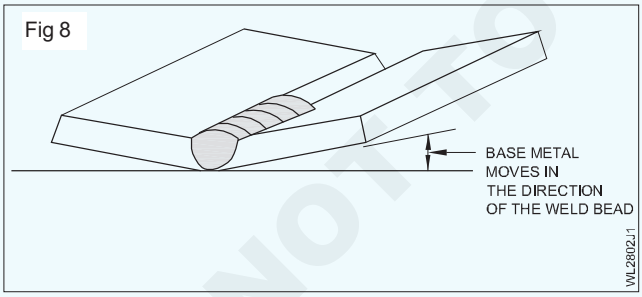
WLN227917

বিকৃতি — ওয়েল্ড মেটাল, বেস মেটালের জয়েন্ট লাইন বরাবর জমা না হয়ে এপাশ ওপাশ জমা হয় যা ওয়েল্ড লাইন কে পুরোপুরি কভার করানা ।

সম্ভবপর কারন	সংশোধনী কাজসমূহ
টলায়মান হাত/কাঁচা হাত।	ওয়েল্ড লাইন সাপেক্ষে সঠিক ইলেকট্রোড অ্যাঙ্গল রেখে দৃড়ভাবে ওয়েল্ডিংগান কে ধরতে হবে।

বিকৃতি(Distortion):

Fig 8



WL2802J1

বিকৃতি — ওয়েল্ডিংয়ের সময় ওয়েল্ড মেটাল প্রশারিত হয় এবং আর্ক তাপের প্রভাবে ঠান্ডা হবার সময় ধাতুর সংকোচন হয় এই দুই বলের প্রভাবে বেস মেটালের বিকৃতি হয়।

সম্ভবপর কারন	সংশোধনী কাজসমূহ
অসম অত্যাধিক তাপ ইনপুট.	বেস মেটাল সঠিক অবস্থানে ধরে রাখতে ক্লাম্প (বাতা) ব্যবহার করে। ওয়েল্ডিং অপারেশন শুরু করার আগে জয়েন্ট বরাবর ট্যাক ঝালাই তৈরি করে। নিম্ন ভোল্টেজ পরিসীমা নির্বাচন করেএবং/অথবা তারের ফিড গতি হ্রাস করে ইলেকট্রোড চলনের বাড়িয়ে ওয়েল্ড মেটাল ঠান্ডা হবার সময় ছোট ছোট ভাগে ওয়েল্ডিং করে

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ওয়েল্ডিংয়ের সময় তাপ ইনপুট এবং তাপ ইনপুট নিয়ন্ত্রণের কৌশল (Heat input and techniques of controlling heat input during welding)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন
- **তাপ ইনপুট এবং নিয়ন্ত্রণ কৌশল বর্ণনা করুন**
- **তাপ প্রভাবিত অঞ্চলে বর্ণনা**

ওয়েল্ডমেন্ট, প্রিহিটিং, তাপ প্রভাবিত অঞ্চল, ইন্টারপাস তাপমাত্রা।

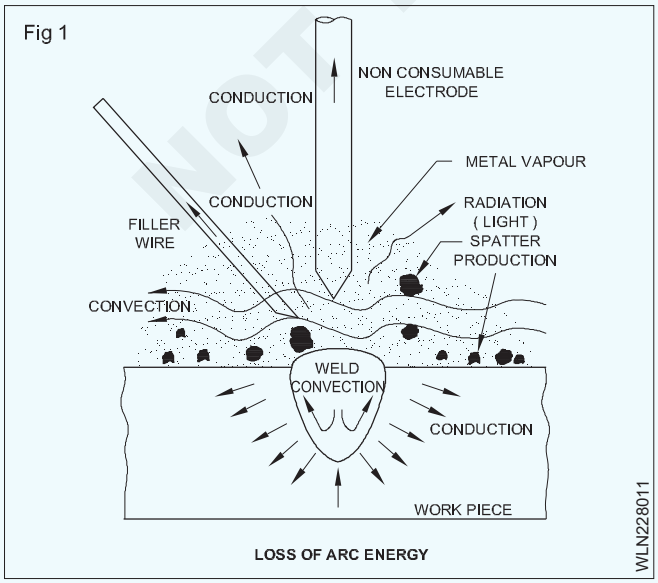
ভূমিকা: ওয়েল্ডিংয়ের সময়, মূল ধাতুটি বেস মেটাল গলনাঙ্কে উত্তপ্ত হয় এবং তারপরে এটি দ্রুত শীতল হতে দেওয়া হয়। ওয়েল্ডিং অঞ্চলের সংলগ্ন অংশটিও কম তাপমাত্রায় উত্তপ্ত হয়। এটি নির্দিষ্ট পর্যায়ে রূপান্তর ঘটায় (ফোজ ট্রান্সফার মেশন)এবং দ্রুত শীতল হওয়ার কারণে, মূল ধাতু এবং বায়ুমণ্ডলের ঠান্ডা অংশের মাধ্যমে তাপ স্থানান্তরের কারণে, উপাদানের কাঠিন্যতা এবং তাই ওয়েল্ডমেটালের যান্ত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলিও প্রভাবিত হয়।

উপরের বর্ণিত (ফেসট্রান্সফরমেশন)চক্রের কারণে প্রভাবিত ধাতুর প্রস্থকে 'তাপ প্রভাবিত অঞ্চল'(HAZ) বলা হয়। এটা বেশ স্পষ্ট যে কাঠিন্যতা ঠান্ডা হবার শীতল হারের উপর নির্ভর করে। যত বেশি ঠান্ডা হবে তত বেশি হবে কাঠিন্যতা। ঠান্ডা করার হার নিয়ন্ত্রণ করার জন্য প্রি-হিটিং এবং ইন্টারপাস তাপমাত্রা করা হয়।

ওয়েল্ডিং জনিত চাপ পিরন কমানোর জন্য এবং কাজের উপযুক্ত করা শর্ত পূরণের জন্য উন্নত মেটালজিবেলি কাঠামো অর্জনের জন্য, ওয়েল্ডিং পরবর্তী ওয়েল্ডিং হিট ট্রিটমেন্ট করা হয় ।

গলন ইনপুট: ফিউশন ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়ায় ওয়েল্ডিং আর্ক দ্বারা সরবরাহ করা শক্তিকে আর্ক শক্তি বলা হয় এবং করেন্ট ভোল্টেজ এবং ওয়েল্ডিং গতি থেকে গণনা করা হয়। যাইহোক, সমস্ত আর্ক শক্তি ওয়েল্ডিং জন্য ব্যবহার হয় না; এর কিছু অপরিবর্তিত ভাবে অপচয় হয় ।(আকার 1)

Fig 1



ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়া, ওয়েল্ডিংয়ের প্যারামিটার উপাদানের ধরন, প্রি-হিট তাপমাত্রা ইত্যাদির সাথে শক্তির অপচয়ের পরিমাণ পরিবর্তিত হয়। শক্তির ক্ষতির হিসাব এবং ওয়ার্কপিসে প্রদত্ত প্রকৃত শক্তি অনুমান করাই হিট ইনপুট নামে পরিচিত একটি পরিভাষা ব্যবহার করা হয়।

একটি একক পাস ওয়েল্ডের তাপ ইনপুট ঢালাই প্রক্রিয়া এবং আর্ক শক্তির দক্ষতা গুণ করে গণনা করা হয়। অতএব, ওয়ার্কপিসে সরবরাহ করা তাপের পরিমাণের জন্য মোটামুটি সর্বত্ত গাইড হিসাবে কাজ করতে পারে।

ওয়েল্ডিংয়ের তাপমাত্রার পরিবর্তন: যখনই তাপমাত্রার পার্থক্য থাকে তখন তাপ এক এলাকা থেকে অন্য এলাকায় চলে যায়। ঠিক যেমন জল নিচের দিকে প্রবাহিত হয়, সুতরাং তাপ প্রবাহিত হবে নিম্নতাপমাত্রার দিক একটি গরম বস্তু থেকে তাপ ক্ষরন করতে হবে ।

তাপের উৎসটি দূরে সরে গেলে, জোড়ের তাপ প্লেটের মধ্যে বাইরের দিকে সঞ্চালিত হয়। জোড়ের তাপমাত্রা কমে যাবে যখন জোড়ের কাছাকাছি প্লেটের তাপমাত্রা বাড়বে।

ওয়েল্ডটি ততক্ষন ঠান্ডা থাকবে যতক্ষন না আবার প্লেটের তাপমাত্রা বাড়ছে। ধাতুটি সর্বোচ্চ তাপমাত্রায় পৌঁছায় যা ওয়েল্ড মেটালের গলনাঙ্কের চেয়ে কম এবং ঠান্ডা করা হয় ।

তাপ প্রভাবিত অঞ্চল (HAZ): ওয়েল্ড জয়েন্ট তৈরি করতে যে তাপ শক্তি প্রয়োগ করা হয় তা বেস মেটাল, ওয়েল্ডিং ফিক্সচার এবং পরিবেশে পরিবাহিত হয়ে নষ্ট হয়ে যায়। বেস ধাতুর যে অংশটি বিভিন্ন তাপ চক্রের সম্মুখীন হয়ে আনুবিক গঠনের পরিবর্তন হয় (মালিকুলার স্ট্রাকচার)তাকে তাপ প্রভাবিত অঞ্চল (HAZ) বলা হয়

ওয়েল্ডিংয়ের সময়, (HAZ) বিডের মধ্যে দিয়ে হয়না তবে জটিল তাপীয় এবং চাপের পরিবর্তনগুলি অনুভব করে। বেস মেটালের ওয়েল্ডিংয়ের বিভিন্ন তাপিয় চক্র আরপিড অঞ্চলকে হিট এফেকটেড জোন(HAZ) বলে।

একটি ওয়েল্ডিংয়ের তাপিয় চক্র গরম করার হার, সর্বোচ্চ তাপমাত্রা এবং শীতল হার দ্বারা চিহ্নিত করা হয়। তাপ চক্রগুলি তাপ ইনপুট, প্রিহিটিং তাপমাত্রা, প্লেটের বেধ এবং জয়েন্ট ডিজাইন দ্বারাও প্রভাবিত হয়।

জোড় জয়েন্ট: একটি ওয়েল্ড জয়েন্ট বিভিন্ন জোন গঠিত।

1 ওয়েলডিং ধাতু বা মিশ্র অঞ্চল যা মূলত একটি সলিফাইড কাঠামো।

NOT TO BE REPUBLISHED

2 ফিউশন লাইনের সংলগ্ন বেস মেটালের অমিশ্রিত অঞ্চল যেখানে বেস মেটাল গলে গেছে কিন্তু ফিলার উপাদানের সাথে মিশ্রিত হয়নি।

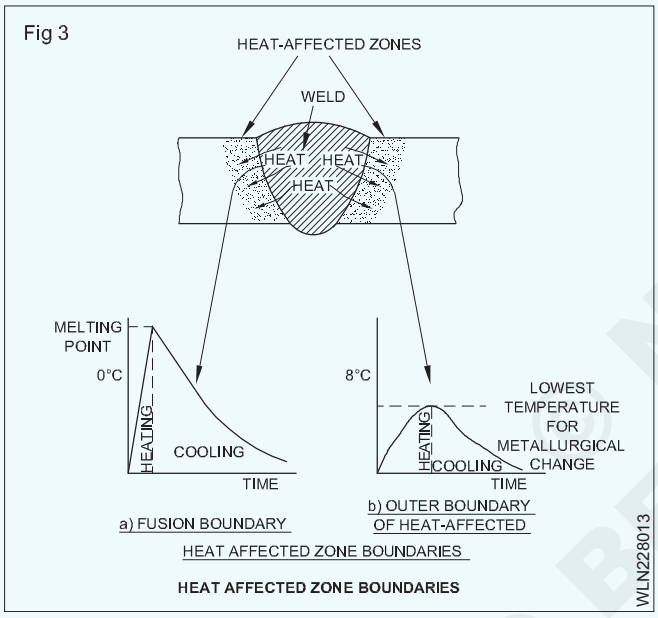
3 আংশিকভাবে গলিত অঞ্চল যা সর্বোচ্চ তাপমাত্রার সাথে তাপচক্র এবং,

4 তাপ প্রভাবিত অঞ্চল যা গলে যায় নি কিন্তু অগনিত সলিড মেটালের তাপমাত্রার চেয়ে কম তাপমাত্রা সহ তাপিয় সংস্পর্শে আসে।

প্রতিটি অঞ্চলের বৈশিষ্ট্যগত মাইক্রো স্ট্রাকচারাল বৈশিষ্ট্যের কারণে বিভিন্ন বৈশিষ্ট্য রয়েছে।

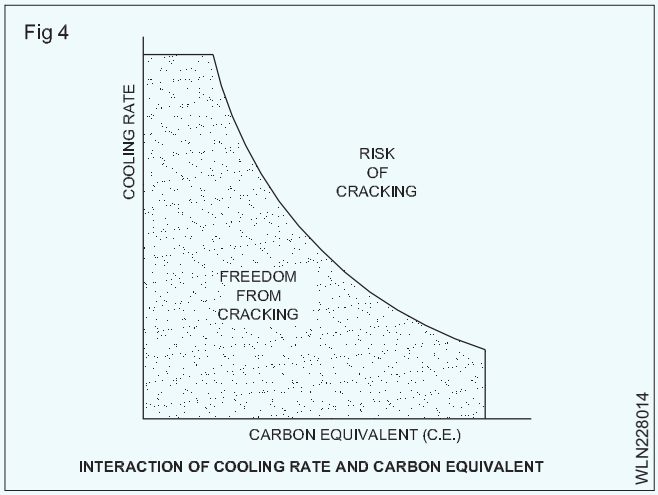
তাপ প্রভাবিত অঞ্চল এবং কীভাবে ক্র্যাক হওয়ার ঝুঁকি এড়ানো যায়

বেস মেটালের অঞ্চল, যা তাপচক্রের ফলে ধাতুর আনুবিক পরিবর্তন হয় তাকে তাপ প্রভাবিত অঞ্চল বলা হয়। একটি সাধারণ HAZ. (চিত্র 2)



কার্বন সমতুল্য(Carbon equipment)বেসমেটালে কার্বনের পরিমান (CE) 0.4 ছাড়িয়ে গেলে ওয়েল্ডিংয়ের ফলে উদভূত পরিস্থিতি এবং মার্টেন সাইডের আয়তন বৃদ্ধির কারনে , তাপ প্রভাবিত অঞ্চলে ক্র্যাক হওয়ার সম্ভাবনার বেড়ে যায় ক্র্যাক গুলি সাধারণত আন্ডার বিড ক্র্যাকিং নামে পরিচিত ।

সাধারণ স্ট্রাকচার স্টিলে 190-200 BHN এর কাঠিন্যতা রয়েছে। HAZ-, মেটাল পুরুত্ত এবং কার্বনের পরিমাণের উপর নির্ভর করে, 350-450 BHN এর কাঠিন্যতা পৌঁছাতে পারে। কাঠিন্যতা মাত্রা ঠান্ডা হবার হারের উপর নির্ভর করে। উচ্চ হারে ঠান্ডা করিলে এবং কাঠিন্যতা একটি নির্দিষ্ট মাত্রা ছাড়িয়ে গেলে ক্র্যাকিংয়ের ঝুঁকি বেশি।



INTERACTION OF COOLING RATE AND CARBON EQUIVALENT

কুলিং রেট এবং কার্বন সমতুল্যের ইনটারসেকশন চিত্র 3-এ চিত্রিত করা হয়েছে। নিম্নস্তরের কার্বন সমতুল্যতার জন্য দ্রুত ফাটল হওয়ার ঝুঁকি হার সহ্য করতে পারে; পুরু অংশ ব্যতীত, 0.39% এর নিচে CE মান সহ HAZ ক্র্যাকিং খুব কমই দেখা যায় CE-এর উচ্চ স্তরে, প্রায় 0.48% হলে ধীর শীতল হারেও ক্র্যাকিংয়ের উচ্চ ঝুঁকি রয়েছে।

ওয়ার্ক পিসকে যথাযথ প্রিহিট করে অথবা কম মাত্তার হাইড্রোজেনের যুক্ত ওয়েল্ড মেটাল (low hydrogen type) ইলেকট্রো বা ফিলার ওয়্যার ব্যবহার করে এই সমস্যা দুর করা যায় ।

হাইড্রোজেনের উচ্চ মাত্রা ক্ষতিকর। হাইড্রোজেন বিভিন্ন উত্স থেকে গলিত ওয়েল্ড পুলে শোষিত হয়, একটি ইলেক্ট্রোডের ফ্লাক্স কভারে বা শিল্ডিং গ্যাসে আর্দ্রতা, জয়েন্টের মুখের গ্রীস ইত্যাদি। হাইড্রোজেন গরম স্টিলের মধ্য দিয়ে সহজেই প্রবাহিত হতে পারে এবং ওয়েল্ড পুল থেকে (HAZ) -এ চলে যেতে পারে যার ফলে ক্র্যাক হওয়ার একটি বড় ঝুঁকি রয়েছে।

এমএজি এবং টিআইজি (MIG এবং TIG)-র মতো গ্যাস শিল্ডিং প্রক্রিয়াগুলিতে সহজাতভাবে হাইড্রোজেনের মাত্রা 5-10 মিলি/100 গ্রামে কম থাকে যাহা ক্র্যাকিং এড়াতে কার্যকর।

তাপ ইনপুট এবং জয়েন্টে ধাতুর পুরুত্ত ঠান্ডা হওয়ার হারকে প্রভাবিত করে।

পুরু মেটাল ঠান্ডা হওয়ার হার পাতলার তুলনায় দ্রুত। প্রি-হিটিং তাপমাত্রা তাপমাত্রা সীমার মধ্য দিয়ে শীতল হওয়ার হারকে কমিয়ে দেয় যার মধ্যে একটি শক্ত কাঠামো তৈরি হয় অর্থাৎ 300-200°C। প্রি-হিট তাপ প্রভাবিত অঞ্চলের(HAZ) কোনও হাইড্রোজেনকে বেস মেটালে যে অংশ কঠিনী্ভূত হয়নি সেখানে প্রবাহিত করিয়া ক্র্যাকিংয়ের ঝুঁকি কমাতে সাহায্য করে

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

প্রধান কারণগুলির পারস্পরিক নির্ভরতা যেমন, CE, কুলিং রেট (তাপ ইনপুট, জয়েন্টের ধরণ এবং পুরুত্ত হাইড্রোজেন কন্টেন্ট এবং প্রিহিট ওয়েল্ডিংয়ের সময় মূল ধাতুর তাপমাত্রা) HAZ ক্র্যাকিংয়ের ঝুঁকি নিয়ন্ত্রণ করে জটিল।

ওয়েল্ডিংয়ের ঠিক আগে ওয়েল্ড জয়েন্টকে প্রি-হিটিং করে বা সঠিক নিম্ন হাইড্রোজেন ইলেক্ট্রোড বেছে নেওয়ার মাধ্যমে আন্ডার বিড ক্র্যাকিংয়ের সমস্যা সহজেই কাটিয়ে উঠতে পারে।

প্রিহিট করার উদ্দেশ্য: ওয়েল্ডিং ফ্যাব্রিকেশনে প্রি-হিট কার্যকর হওয়ার চারটি কারণ রয়েছে। তারা

a প্রিহিট করে ওয়েল্ড মেটাল এবং তাপ প্রভাবিত অঞ্চলের(HAZ) ঠান্ডা হওয়ার হার কমিয়ে দেয়।এর ফলে আরও নমনীয় ধাতব কাঠামো তৈরি হয়, যা ওয়েল্ড ক্র্যাক প্রতিরোধ করবে।

ধিরে ঠান্ডা করার হার ক্ষতিকারক হাইড্রোজেনকে ছড়িয়ে দিয়ে(ডিফিউস)কোন ক্র্যাক সৃষ্টি না করে।

প্রিহিট ওয়েল্ডমেন্টের সংকোচন কমায়।

যদিত এটি (প্রিহিট) একই স্টিলগুলিকে তাপমাত্রার উপরে নিয়ে আসে যেখানে ওয়েল্ডিংয়ের সময় ভঙ্গুর ফ্র্যাকচার হতে পারে।

কোন স্টিলয়েই হাইড্রোজেন-প্ররোচিত ক্র্যাকিং থেকে অনাক্রম্য নয়। উপরন্তু, প্রিহিট ব্যবহার করা যেতে পারে নির্দিষ্ট যান্ত্রিক বৈশিষ্ট্য, যেমন খাঁজ কাঠিন্যতা(নোচ টাফনেস) নিশ্চিত করতে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

তাপ বিতরণ এবং দ্রুত শীতল হওয়ার প্রভাব (Heat distribution and effects of faster cooling)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **ওয়েল্ডিংয়ের তাপ বিতরণের প্রয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা করতে।**

তারের ফিডিং গতি বৃদ্ধির সাথে তাপ ইনপুট বৃদ্ধি পায় কিন্তু ওয়েল্ডিংয়ের গতি বৃদ্ধির ফলে ওয়েল্ডিং তাপ ইনপুট হ্রাস পায়। যখন তাপ ইনপুট বৃদ্ধি পায়, তখন ওয়েল্ড মেটাল শীতলিকরণের হার হ্রাস পায় এবং টেম্পারড মার্টান সাইটের ভলিউম ফ্রাকসন এবং ওয়েল্ড জোনের মাইক্রোস্ট্রাকচারকে মোটা করে।

মাইক্রোস্ট্রাকচারাল পরীক্ষা এবং যান্ত্রিক পরীক্ষার ফলাফল হল যে দ্রুত শীতল হওয়া উচিত, সাবমার্জড ওয়েল্ডিংয়ের পরে অবিলম্বে তাপ প্রভাবিত (HAZ) এবং মোটা দানাযুক্ত অঞ্চলগুলির প্রস্থ কমাতে পারে, সেইসাথে নিম্ন তাপমাত্রার প্রভাবের দৃঢ়তা উন্নত করতে পারে।

তারের ফিডিংয়ের গতি বৃদ্ধির সাথে তাপ ইনপুট বৃদ্ধি পায় কিন্তু ওয়েল্ডিংয়ের গতি বৃদ্ধির ফলে ওয়েল্ডিং তাপ ইনপুট হ্রাস পায়। যখন তাপ ইনপুট বৃদ্ধি পায়, তখন ওয়েল্ড মেটালের জন্য শীতলকরণের হার হ্রাস পায় এবং ওয়েল্ড জোনের মাইক্রোস্ট্রাকচারের টেম্পারড, অবস্থা এবং মোটা হওয়ার ভগ্নাংশের পরিমাণ বৃদ্ধি পায়।

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

প্রিহিটিং এবং পোস্ট হিটিং ট্রিটমেন্ট (Preheating and post heating treatment)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **প্রি-হিট এবং পোস্ট হিটিং এর উদ্দেশ্য ব্যাখ্যা করতে।**

সরাসরি প্রিহিটিং, ইনডাইরেক্ট প্রিহিটিং, লোকাল প্রিহিটিং

প্রিহিটিং এবং এর উদ্দেশ্য: প্রিহিটিং মানে হল ওয়েল্ডিংয়ের আগে বা ওয়েল্ডিংয়ের সময় একটি নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় একটি জয়েন্টকে গরম করা, যেমনটি টেবিল 1 এবং 2 এ দেখানো হয়েছে।

1 নং টেবিল

বিভিন্ন ধাতু preheating

ধাতু	তাপমাত্রা °সে(০C)
নিকেল অ্যালয় (পেটা)	16° এর নিচে উষ্ণ করুন
নিকেল অ্যালয় (ঢালাই)	90° - 200°
তামা এবং তামার মিশ্রণ (শংকরধাতু)	200° সর্বোচ্চ
সিলিকন ব্রোঞ্জ	90°
পিতল কম দস্তা	200° - 260°
পিতল উচ্চ দস্তা	260° - 370°
ফসফর ব্রোঞ্জ	150° - 200°

প্রিহিটিং, ওয়েল্ডিংয়ের পরে শীতল হওয়ার হার হ্রাস করে। সংযত (রেসট্রেইনড)/ অনমনীয় জয়েন্টগুলিতে ঝালাই ধাতুকে ক্র্যাক থেকে আটকাতে এটি প্রয়োজনীয়। এছাড়াও কিছু অ লৌহঘটিত ধাতু যেমন তামা, পিতল, অ্যালুমিনিয়াম ইত্যাদি গরম করার কারণে আরও প্রসারিত হয় এবং ঢালাই লোহা, মিডিয়াম এবং উচ্চ কার্বন স্টিলের মতো লৌহঘটিত ধাতুগুলি খুব ভঙ্গুর হওয়ার কারণে প্রিহিটিং করা প্রয়োজন। এই ধরনের মেটেরিয়ালের ক্র্যাকিং বা বিকৃতি এড়াতে আগে থেকে গরম করা উচিত। কিছু ক্ষেত্রে ওয়েল্ডিংয়ের সময় ড্রিপজিটের প্রতিটি স্তরের মধ্যে প্রিহিট করাও প্রয়োজন।

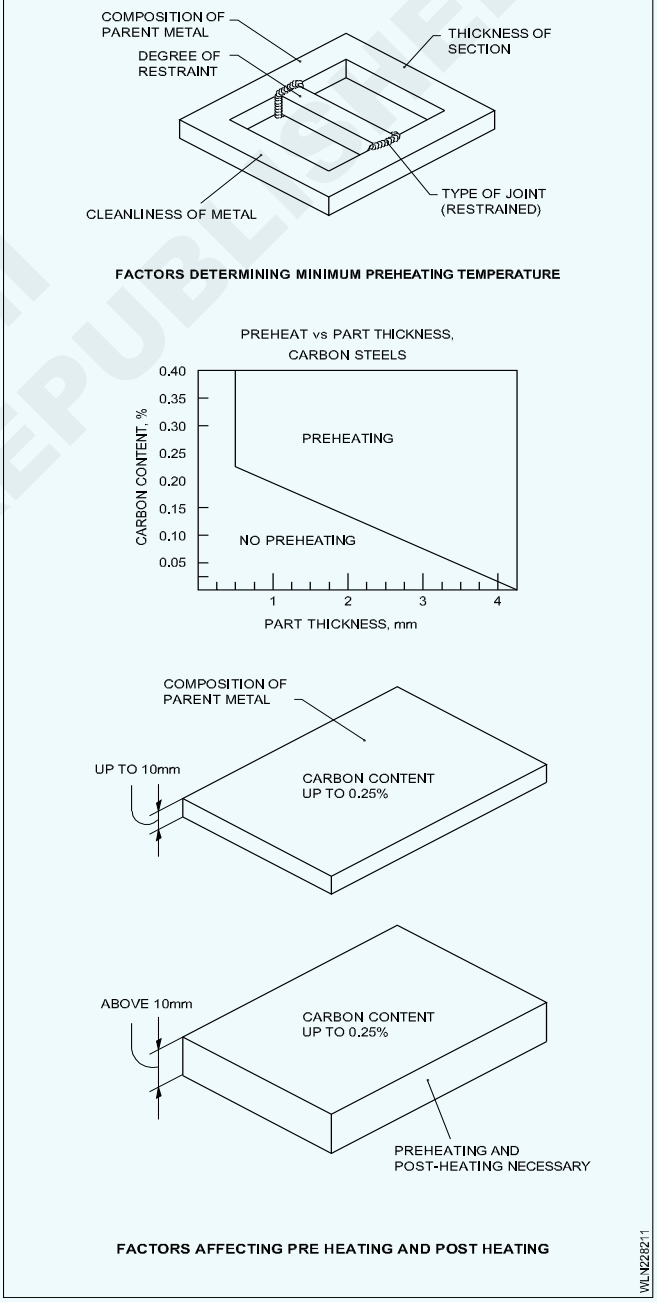
বিভিন্ন গ্রেডের স্টিল, ওয়েলডিং লোহা, নন-লৌহঘটিত ধাতুর সন্তোষজনক ওয়েলডিংয়ের জন্য ন্যূনতম প্রিহিটিং তাপমাত্রা নির্ভর করবে: (চিত্র 1)

- ধাতুর প্রকার
- মূল ধাতুর সংমিশ্রন এবং গুনাগুনের বৈশিষ্ট
- প্লেটের পুরুত্ব
- জয়েন্টের প্রকার
- জয়েন্টের সংযমের ডিগ্রি (Degree of restraint of the joint)
- তাপ ইনপুটের হার।

প্রতিটি ওয়েল্ড রানের অন্তর তাপমাত্রা ন্যূনতম প্রিহিটিং তাপমাত্রার নিচে নামতে দেওয়া যাবে না।

preheating তাপমাত্রা তাপমাত্রা নির্দেশক crayons দ্বারা পরীক্ষা করা যেতে পারে

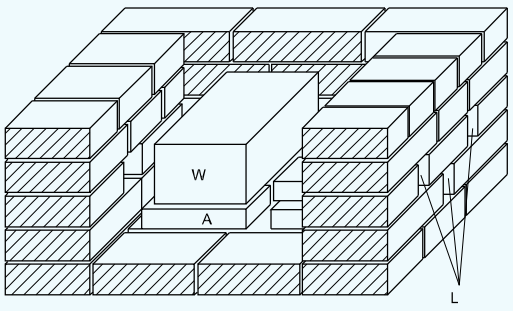
Fig 1



যদি প্রিহিট করার জব এবং এলাকা বড় হয়, তাহলে এটি একটি প্রিহিটিং ফার্নেস (চিত্র 2) এ করা হয়।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 3



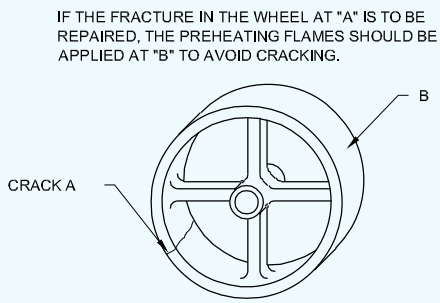
A - SUPPORTING BRICKS, W - WELDED JOB, L - AIR VENTS

TEMPORARY BRICK FURNACE FOR REPAIR WORK

WLN2282I3

এটি ছোট হলে লোকাল প্রিহিটিং শুধুমাত্র জয়েন্ট এলাকায় প্রয়োগ করা হয়। একে স্থানীয় (লোকাল) প্রিহিটিং বলা হয়। (চিত্র 3)

Fig 4



TECHNIQUE OF LOCAL PREHEATING

WLN2282I4

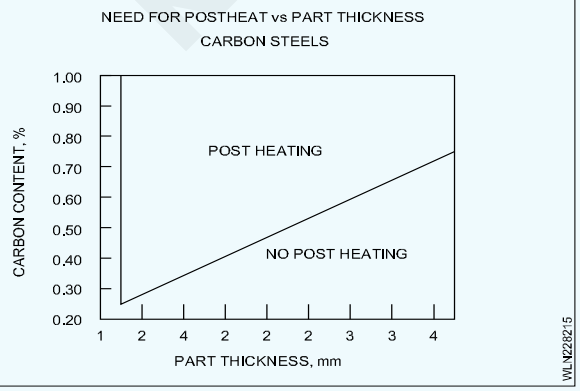
পোষ্ট হিটিং : পোস্ট হিটিং মানে হল যে অংশটি ওয়েল্ডিংয়ের পরপরই উত্তপ্ত করা। পোষ্ট হিটিংয়ের পরের কারণগুলি হল ওয়েল্ডমেন্টে হার্ড এবং ব্রিটিল স্পট ভঙ্গুর দাগ তৈরি হওয়া থেকে বিরত রাখা। এটি ওয়েল্ডিংয়ের তাপ এবং একটি অনমনীয় জয়েন্টের ওয়েল্ডিংয়ের কারণে সৃষ্ট বাড়তি চাপ থেকেও মুক্তি দেয়।

গরম করার পরে গুরুত্বপূর্ণ দিকগুলি বিবেচনা করা উচিত :

- গরম করার হার
- যে অংশটি পোষ্ট হিটিং করা হবে তার তাপমাত্রা।
- চুল্লিতে ধরে রাখার সময়
- শীতল হওয়ার হার।

কার্বন স্টিলের পোষ্ট হিটিং বেসমেটালের পুরুত্ব এবং এর কার্বন সামগ্রীর উপর নির্ভর করে। (চিত্র 4)

Fig 5



WLN2282I5

পোষ্ট হিটিং একটি ওয়েল্ডিং জয়েন্টের শীতল হওয়ার হার হ্রাস করে।

সাধারণ কার্বন স্টিলের জন্য জয়েন্টটিকে 100°C থেকে 300°C পর্যন্ত উত্তপ্ত করা হয় সাধারণ পোস্ট হিটিং এর জন্য। এই ট্রিটমেন্ট কার্বন ইস্পাত এবং ঢালাই লোহা ক্র্যাকিং প্রবণতা হ্রাস করা হবে. যদি পোষ্ট হিটিং না করা হয় , ক্র্যাক তৈরি হতে পারে ।

এছাড়াও ওয়েল্ডিং তাপ জয়েন্টের কিছু এলাকায় কাঠিন্যতা এবং ভঙ্গুরতা বৃদ্ধি করতে পারে। এছাড়াও, তাপ প্রভাবিত অঞ্চল এবং ফিউশন জোনে বেস মেটালের দানাগুলি আকারে বৃদ্ধি পাবে যা ওয়েল্ডিং জয়েন্টের প্রপারিটি পরিবর্তন করবে।

যে জয়েন্টগুলো প্রসারিত হতে পারে না, অর্থাৎ সংযত জয়েন্ট এবং যে জয়েন্টগুলোতে ওয়েলডিংয়ের আগে থেকেই একটা চাপ (STRESS) থাকে, সেসব জয়েন্টের ঠান্ডা হওয়ার পর রেসিডুয়াল স্ট্রেস বেশি হবে। ওয়েল্ডিংয়ের পরে যদি এই রেসিডুয়াল স্ট্রেস অপসারণ করা না হয়, তাহলে জয়েন্টটি ফেইল বা বিকৃতি হবে যখন সেগুলি ব্যবহার করা হয় বা জয়েন্টটি মেশিন করা হয় বা জয়েন্টটি গতিশীল লোডিংয়ের দেওয়া হয়।

উপরের সমস্যাগুলি এড়াতে একটি ওয়েল্ডিং জব সাধারণত হয় স্বাভাবিক (নর্মালাইটিং) করা হয় বা কোমলায়ন (অ্যানিল) করা হয় বা চাপ-মুক্ত করা হয়।

প্রি-হিট ট্রিটমেন্ট এবং পোস্ট ওয়েল্ড হিট ট্রিটমেন্ট

হিট ট্রিটমেন্ট : হিট ট্রিটমেন্ট নির্দিষ্ট কাঙ্খিত বৈশিষ্ট্য প্রাপ্ত করার জন্য ব্যবহার করা হয়। মূলত, হিট ট্রিটমেন্ট করা হবে এমন ধাতুগুলি কঠিন অবস্থায় পৌঁছানোর পরে এটিকে গরম করা এবং ঠান্ডা করা। বর্তমান সময়ে শিল্পে বিভিন্ন স্টিলের জন্য হিট ট্রিটমেন্টের বিভিন্ন পদ্ধতি রয়েছে।

স্বাভাবিককরণ: নরমালাইজিং অ্যানিলিংয়ের মতোই হয় ব্যতীত যে ইস্পাতটি খুব অল্প সময় ধরে ক্রিটিকাল তাপমাত্রার উপরে রাখা হয় এবং শীতলকরণ স্বাভাবিক তাপমাত্রায় বাতাসে ঠান্ডা করা হয় । স্বাভাবিককরণের ফলে একটি ধাতুর গ্রেন স্ট্রাকচার পরিমার্জিত হবে। এটি কখনও কখনও quenching পরে ব্যবহার করা হয়।

অ্যানিলিং: অ্যানিলিং করার জন্য ক্রিটিকাল ধাতুকে পয়েন্টের উপরে তাপমাত্রায় গরম করা এবং এটিকে ধীরে ধীরে শীতল করা হয়। annealing এর উদ্দেশ্য নিম্নলিখিত এক বা একাধিক ভাবে করা যেতে পারে।

- ধাতু নরম করতে, যেমন machinability উন্নত করতে.
- অভ্যন্তরীণ রেসিডুয়াল স্ট্রেস কমাতে
- গ্রেন স্ট্রাকচার রিফাইন করতে
- নমনীয়তা উন্নত করতে। (ডাকটিলিটি)
- সমজাতীয়করণ (হোমোজেনাইজিং) কমাতে ।

শক্ত করা (Hardening) : শক্ত (হার্ডেনিং) করা টুকরোগুলি তৈরি করার (ফেব্রিকেটেড)পরে তাদের শক্তি বৃদ্ধি করে। এটি ইস্পাতকে ক্রিটিকাল বিন্দুর উপরে তাপমাত্রায় গরম করে

NOT TO BE REPUBLISHED

এবং তারপরে তেল, জল বা চুনে দ্রুত ঠান্ডা করার মাধ্যমে সম্পন্ন হয়। শুধুমাত্র মিডিয়াম,হাই এবং খুব ভেরি হাই কার্বন স্টিলকে এই পদ্ধতি দ্বারা শক্ত (হার্ডেন) করা যেতে পারে। যে তাপমাত্রায় স্টিলকে গরম করতে হবে তা নির্ভর করবে ব্যবহৃত স্টিলের উপর।

আবদ্ধ করে শক্ত করা(Case Hardening) : এটি ইস্পাতের বাইরের পৃষ্ঠকে শক্ত করার প্রক্রিয়া। এটি স্টিলের ক্ষেত্রে অতিরিক্ত কার্বন অনুপ্রবিষ্ঠ করে করা হয়। এটি বিভিন্ন উপায়ে করা হয় যার সবগুলোর জন্য উচ্চ তাপমাত্রায় গরম করা এবং দ্রুত শীতল হওয়া প্রয়োজন।

নিযুক্ত কিছু পদ্ধতি হল:

- একটি সিল করা ধাতব বাক্সে স্টিলের অংশটি প্যাক করা হয় যাতে কিছু কার্বনাইজিং উপাদান রয়েছে - একটি গলিত সায়ানাইড লবণ পাত্রে ইস্পাতের অংশটি নিমজ্জিত করে।
- উত্তপ্ত ইস্পাতের অংশটিকে সায়ানাইড পাউডারপূর্ন পাত্রে ডুবিয়ে রেখে। ইস্পাতের অংশটিকে কার্বুরাইজিং ফ্লেম দিয়ে গরম করে অতিরিক্ত কার্বন অনুপ্রবিষ্ট করা।
- হস্তচালিত বা মেশিন-নিয়ন্ত্রিত অক্সি-অ্যাসিটিলিন শিখা প্রক্রিয়া নিযুক্ত করে।

টেম্পারিং: টেম্পারিং (গ্রেইন রিফাইনিং) ইস্পাতের একটি টুকরো সম্পূর্ণরূপে শক্ত (ফুল হার্ডেন) হওয়ার পরে কিছু ভঙ্গুরতা প্রাপ্ত হয় এই ভঙ্গুরতা দূর করতে ব্যাবহার করা হয় এবং ইহা ইস্পাতকে শক্ত (স্টাফ) করে ।

এটি হারডেন্ট ধাতুটিকে একটি নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় পুনরায় গরম করে, কাঠিন্যতা অপসারণের উপর নির্ভর করে এবং তারপরে হটাৎ করে ঠান্ডা করে (Quenching) সম্পন্ন করা হয়।

কোয়েঞ্চিং(Quenching): ধাতুকে তেল বা জলে ডুবিয়ে তা দ্রুত শীতল করা হয়। এটি ধাতুর গঠনে নির্দিষ্ট পরিবর্তন ঘটাবে। উদাহরণস্বরূপ, কার্বন স্টিল যা কোয়েঞ্চিং করলে নিভিয়ে হয় তা একটি মার্টেন সাইট কাঠামো তৈরি করবে।

স্ট্রেস রিলিভিং : স্ট্রেস রিলিভিং হল, ওয়েল্ডিং অপারেশনের সময় বৃদ্ধি পাওয়া অভ্যন্তরীণ স্ট্রেসগুলি দূর করার একটি উপায়।

এই প্রক্রিয়াটিতে কাঠামোটিকে ক্রিটিক্যাল রেঞ্জের নিচের তাপমাত্রায় (প্রায় 590 ডিগ্রি সেলসিয়াস) গরম করা এবং এটিকে ধীরে ধীরে শীতল হতে দেওয়া হয় । স্ট্রেস উপশমের রিলিভিংয়ের কারণ ধাতুর বাজ্যিক শক্তি কমে যাবার আশঙ্কা সবসময় থাকে।

স্ট্রেস রিলিভিং শুধুমাত্র তখনই করা উচিত যদি স্ট্রাকচারটি পিনিং থাকে যে ঠাণ্ডা করার সময় ক্র্যাক হবার সম্বাভনা থাকে এবং প্রসারণ এবং সংকোচন শক্তি দূর করার জন্য অন্য কোন উপায় ব্যবহার করা যাবে না।

প্রিহিটিং এবং পোস্ট হিটিং এর গুরুত্ব

কিছু বেস মেটেরিয়াল ওয়েল্ডিং করার সময় এবং কিছু পরিষেবার অবস্থার (সার্ভিস কনডিশন) জন্য, প্রিহিটিং এবং/অথবা পোষ্ট ওয়েল্ড হিট ট্রিটমেন্টের প্রয়োজন হতে পারে। উপযুক্ত জোড়ের অখণ্ডতা নিশ্চিত করার জন্য এই ধরনের তাপীয় ট্রিটমেন্ট সাধারণত প্রয়োজন হয় এবং সাধারণত ভাল ওয়েল্ডে অবাঞ্ছিত বৈশিষ্ট্যগুলি প্রতিরোধ বা অপসারণ করে।

প্রিহিটিং

প্রিহিট, আমেরিকান ওয়েল্ডিং সোসাইটির মোতাবেক (AWS) স্ট্যান্ডার্ড ওয়েল্ডিংয়ের শর্তাবলীর মধ্যে সংজ্ঞায়িত করা হয়েছে, যে প্রিহিট তাপমাত্রা দেওয়া এবং বজায় রাখার জন্য বেস মেটাল বা স্তরে (সাবস্ট্রেটে) প্রয়োগ করা তাপ।

বার্নার, অক্সিগ্যাস ফ্লেম, বৈদ্যুতিক কম্বল, ইন্ডাকশন হিটিং বা চুল্লিতে গরম করার মাধ্যমে প্রিহিটিং করা যেতে পারে।

প্রিহিট করার উদ্দেশ্য:

1 হাইড্রোজেন ক্র্যাকিং ঝুঁকি হ্রাস

2 জোড় তাপ প্রভাবিত অঞ্চলের কাঠন্যতা হ্রাস

3 শীতল করার সময় সংকোচনের চাপ হ্রাস করতে এবং রেসিডুয়াল স্ট্রেস বিতরণ উন্নতি ঘটায়।

যদি স্থানীয়ভাবে প্রি-হিট প্রয়োগ করা হয় তবে এটি অবশ্যই ওয়েল্ডের অবস্থান থেকে কমপক্ষে 75 মিমি পর্যন্ত প্রসারিত হতে হবে এবং ওয়েল্ডিংয়ের বিপরীত মুখের দিকে ভালভাবে সুবিধা জনক ভাবে করতে হবে।

সাধারণত শিল্প ক্ষেত্রে ওয়ার্কশপের ভিতরে বা বাইরে উভয় ক্ষেত্রেই প্রি-হিট ট্রিটমেন্টের সুবিধার প্রয়োজন হয় সেগুলি হল তেল এবং গ্যাস, পাওয়ার প্ল্যান্ট, স্ট্রাকচারাল ফেব্রিকেশন, ট্রান্সমিশন পাইপলাইন এবং জাহাজ নির্মাণ।

পোষ্ট হিট ওয়েল্ডিংয়ের পর প্রদত্ততাপ:

একটি নিম্ন তাপমাত্রার হিট ট্রিটমেন্ট চিকিত্সা ওয়েল্ডিং শেষ হওয়ার সাথে সাথেই দেওয়া হয় প্রিহিটকে প্রায় 100 ডিগ্রি সেলসিয়াস বাড়িয়ে এবং 3 বা 4 ঘন্টার জন্য এই তাপমাত্রা বজায় রেখে চালানো হয়। এটি জয়েন্টের বাইরে ওয়েল্ডে বা তাপ প্রভাবিত অঞ্চলের যে কোনও হাইড্রোজেনের প্রসারণে সহায়তা করে এবং হাইড্রোজেন-প্ররোচিত ঠান্ডা ক্র্যাকিংয়ের ঝুঁকি হ্রাস করে। এটি শুধুমাত্র ফেরিটিক স্টিলগুলিতে ব্যবহৃত হয়, যেখানে হাইড্রোজেন কোল্ড ক্র্যাকিং একটি প্রধান উদ্বেগের বিষয়, যাহা খুব ক্র্যাক সংবেদনশীল স্টিল, খুব মোটা জয়েন্টগুলি ইত্যাদি।

1 মেশিনিং অপারেশনের সময় বা ঝাঁকুনি যুক্ত কাজের সময় সহনশীলতা বজায় রাখার জন্য মাত্রিক (ডাইমেনশনাল) স্থিতিশীলতা অর্জন করা

2 প্রয়োজনীয় যান্ত্রিক বৈশিষ্ট্য অর্জনের জন্য নির্দিষ্ট ধাতবিয় কাঠামো তৈরি করা

3 য়েল্ডিং করা উপাদানের রেসিডুয়াল স্ট্রেস হ্রাস করে স্ট্রেস ক্ষয় বা ভঙ্গুর ফ্র্যাকচারের মতো ইন-সার্ভিস সমস্যার ঝুঁকি কমাতে

NOT TO BE REPUBLISHED

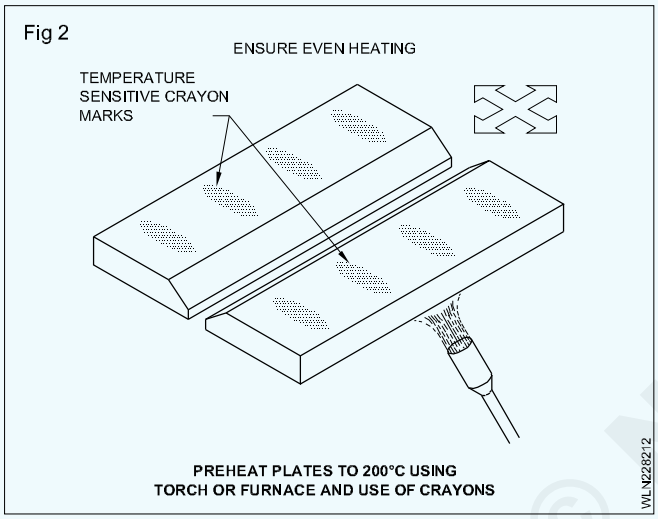
তাপমাত্রা নির্দেশক crayons ব্যবহার (Use of temperature indicating crayons)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **তাপমাত্রা নির্দেশক ক্রেয়নের ব্যবহার ব্যাখ্যা করা।**

তাপমাত্রা নির্দেশক crayons ব্যবহার

প্রিহিটেড কাজের তাপমাত্রা মোম ক্রেয়ন দ্বারা পরীক্ষা করা যেতে পারে। প্রিহিটিং করার আগে এই ক্রেয়নগুলি দ্বারা ঠান্ডা কাজের টুকরোগুলিতে চিহ্ন তৈরি করা হয় এবং কাজের টুকরোগুলি প্রিহিটিং তাপমাত্রায় পৌঁছানোর পরে চিহ্নগুলি অদৃশ্য হয়ে যায়।



এটি নির্দেশ করে যে কাজটি প্রয়োজনীয় প্রিহিটিং তাপমাত্রায় উত্তপ্ত হয়েছে। বিভিন্ন তাপমাত্রা পরীক্ষা করার জন্য বিভিন্ন মোমের ক্রেয়ন পাওয়া যায়। তাপমাত্রা যা ক্রেয়ন দ্বারা পরীক্ষা করা হবে ক্রেয়ন এর উপর চিহ্নিত করা থাকবে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

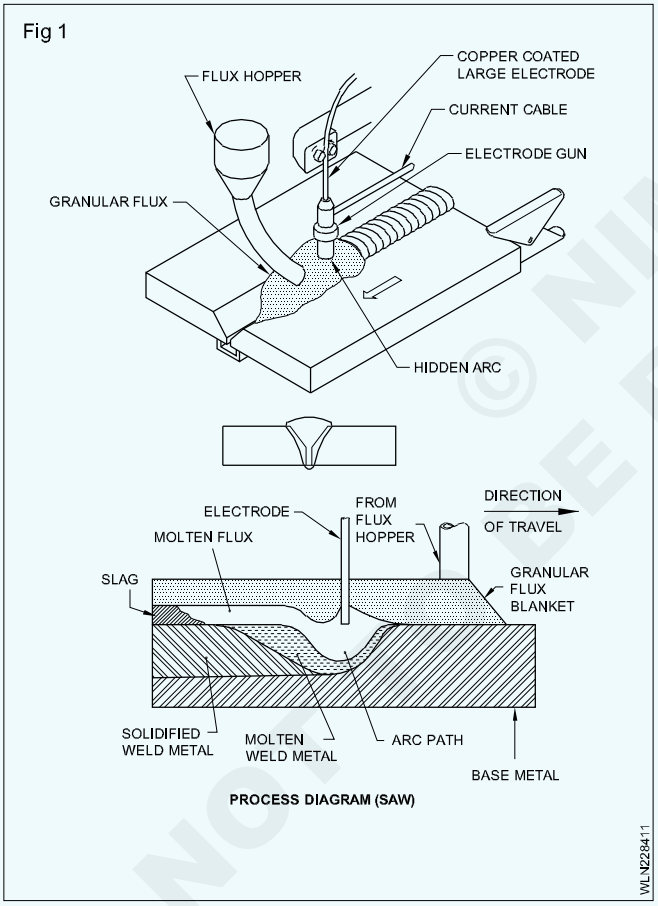
নিমজ্জিত আর্ক ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়া নীতি সরঞ্জাম সুবিধা এবং সীমাবদ্ধতা উদ্দেশ্য (Submerged arc welding process principles equipment advantage and limitations)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **নিমজ্জিত আর্ক ওয়েল্ডিংয়ের নীতি এবং প্রয়োগ ব্যাখ্যা করা**
- **SAW প্রক্রিয়াগুলির ঢালাই পদ্ধতি বর্ণনা করা**
- **নিমজ্জিত আর্ক ওয়েল্ডিংয়ের সুবিধা এবং সীমাবদ্ধতাগুলি বর্ণনা করা**

নিমজ্জিত আর্ক ওয়েল্ডিংয়ের নীতিগুলি: নিমজ্জিত আর্ক ওয়েল্ডিং হল একটি আর্ক ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়া যা একটি বেয়ার মেটাল ইলেক্ট্রোড এবং ওয়েল্ড পুলের মধ্যে একটি আর্ক ব্যবহার করে। আর্ক এবং গলিত ধাতু ওয়ার্কপিসগুলিতে দানাদার ফ্লাক্সের কম্বল দ্বারা লুকানো থাকে। (আকার 1)

Fig 1



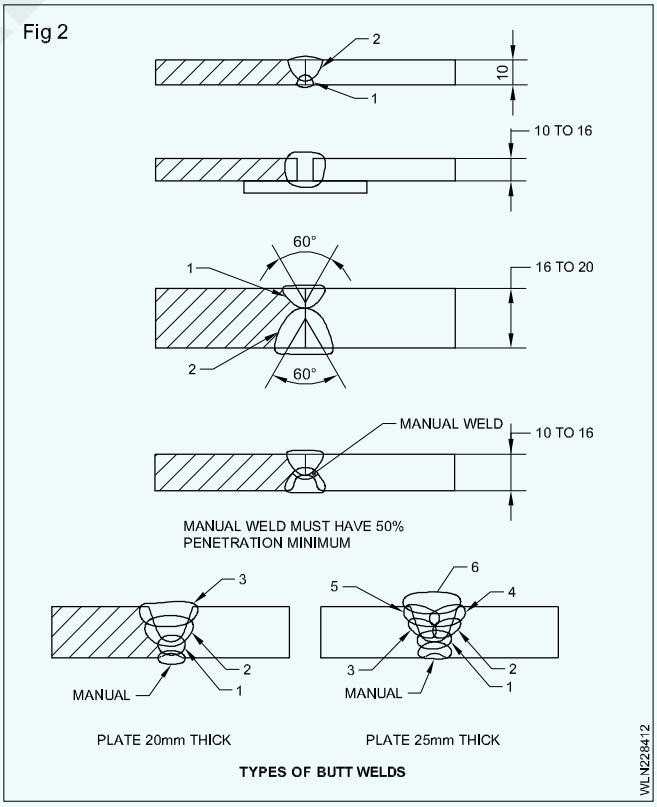
SAW দ্বারা ঝালাই করা যায় এমন ধাতু: নিমজ্জিত আর্ক ওয়েল্ডিংয়ে, লো এবং মিডিয়াম কার্বন স্টিল, লো অ্যালয় স্টিল, হাইস্ট্রেন্থ কোয়েঞ্চিং স্টিল, নিভে যাওয়া এবং টেম্পারড স্টিল ও স্টেইনলেস স্টীল ওয়েল্ডিং করা যেতে পারে।

SAW দ্বারা ঝালাই করা ধাতু

বেস মেটাল	Weldability
পেটা লোহা	Weldable ওয়েল্ডএবল
লো কার্বন স্টিল	Weldable ওয়েল্ডএবল
কম অ্যালয় স্টিল	Weldable ওয়েল্ডএবল
হাই এবং মিডিয়াম	কার্বন সম্ভব কিন্তু জনপ্রিয় নয়
হাই অ্যালয় স্টিল	সম্ভাব্য কিন্তু জনপ্রিয় নয়
স্টেইনলেস স্টীল	Weldable

SAW প্রক্রিয়ায় প্রান্ত প্রস্তুতি: বাট welds জন্য প্রান্ত প্রস্তুতি Fig.2 হিসাবে দেখানো হয়েছে.

Fig 2



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

25 মিমি-এর চেয়ে বেশি প্লেটের পুরুত্বের জন্য একটি ডবল ভি বা একক U বা ডবল "U" প্রান্ত প্রস্তুত করা হয়। চিত্র 3 নিমজ্জিত আর্ক ওয়েল্ডিং দ্বারা করা ফিলেট ওয়েল্ডগুলি দেখানো হয়েছে।

চিত্র.3 তে দেখানো "T" এবং ল্যাপ জয়েন্টগুলিকে সমতল অবস্থানে ওয়েল্ডিং করার জন্য 45০ এ্যাঙ্গেলে এ কাত করা হয়েছে। যদি টি ফিলেট জয়েন্টে প্লেটের পুরুত্ব 16 মিমি-এর বেশি হয় তবে উল্লম্ব প্লেটের প্রান্তটি 45০ এ্যাঙ্গেলে দ্বারা বিভেল করা হয় এবং জয়েন্টটি মূল রুট গ্যাপ ছাড়াই ওয়েল্ডিং করা হয়।

নিমজ্জিত আর্ক ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়ার ধরন

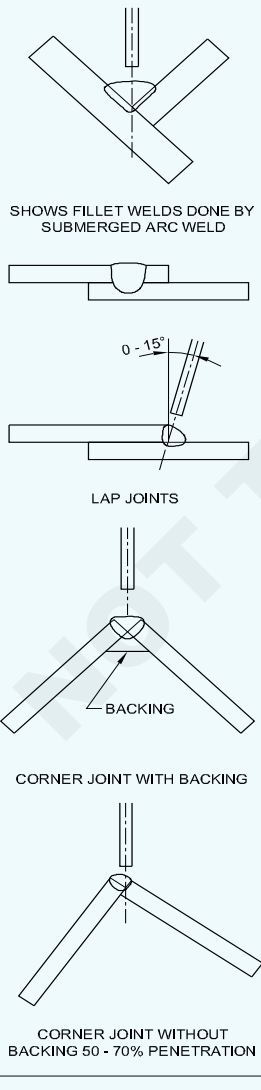
SAW দুই প্রকার।

- স্বয়ংক্রিয়
- আধা-স্বয়ংক্রিয়

স্বয়ংক্রিয় SAW: এই প্রকারে আর্ক ভোল্টেজ, আর্কের দৈর্ঘ্য, চলনের গতি এবং ইলেক্ট্রোড (গ্রানুলার ফ্লাক্স) ফিড স্বয়ংক্রিয়ভাবে নিয়ন্ত্রিত হয়।

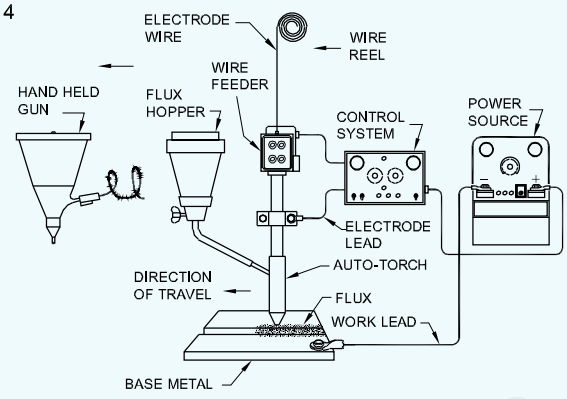
আধা-স্বয়ংক্রিয় SAW : আর্কের দৈর্ঘ্য, ফ্লাক্স ফিডিং এবং ইলেক্ট্রোড ফিড স্বয়ংক্রিয় কিন্তু চলনের গতি অপারেটর দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়।

Fig 3



একটি SAW মেশিনের অংশ এবং তাদের কার্যাবলী(চিত্র 4)

Fig 4



ওয়েল্ডিং গান বা ওয়েল্ডিং হেডের কন্টাক্ট টিউবের মাধ্যমে ইলেক্ট্রোডকে কাজে চালিত করার জন্য একটি ওয়্যার ফিডার।

কনট্রাক্ট টিউবে ইলেক্ট্রোডে ওয়েল্ডিং কারেন্ট সরবরাহ করার জন্য একটি ওয়েল্ডিং পাওয়ার সোর্স।

ফ্লাক্স রাখার পাত্র এবং আর্কের উপর ফ্লাক্স ফিডিংয়ের অন্যান্য ব্যবস্থা ।

ফ্লাক্স: নিমজ্জিত আর্ক ওয়েল্ডিংয়ের সাথে ব্যবহৃত ফ্লাক্সগুলি দানাদার ফিউসয়েবল খনিজ পদার্থ যা ওয়েল্ডিং এর সময় প্রচুর পরিমাণে গ্যাস উত্পাদন করতে সক্ষম পদার্থ থেকে মুক্ত।

ঠান্ডা হলে ফ্লাক্স অ-পরিবাহী হয়, কিন্তু গলিত হলে এটি অত্যন্ত পরিবাহী হয় এবং হাই কারান্ট প্রবাহিত করে।

ফ্লাক্স ওয়েল্ড পুলকে বায়ুমণ্ডলীয় দূষণ থেকে রক্ষা করে এবং ডিপ পেনিট্রেশনকে অনুপ্রবেশকে প্রভাবিত করে।

ইলেকট্রোড : খালি বা হালকা তামার প্রলেপযুক্ত রড বা তারগুলি SAW-তে ইলেক্ট্রোড হিসাবে ব্যবহৃত হয়। এই ইলেক্ট্রোডগুলি কয়েল বা রিল আকারে পাওয়া যায়।

2 থেকে 8 মিমি ব্যাস সহ স্ট্যান্ডার্ড রিল পাওয়া যায়।

ওয়েল্ডিং পদ্ধতি (আর্ক স্ট্রাইক)) : ইলেক্ট্রোড মুহূর্তের মধ্যে বেসমেটালের সাথে কনট্রাক্ট করে এবং সামান্য অপসারন করা হয়।

আর্ক স্ট্রাট: ফ্লাক্স কভারের কারণে নিমজ্জিত আর্ক ওয়েল্ডিংয়ে আর্ক শুরু করা কঠিন। জয়েন্টে একটি নির্দিষ্ট বিন্দুতে ওয়েল্ডিং শুরু করা গুরুত্বপূর্ণ।

ইস্পাত উল বা আয়রন পাউডার ব্যবহার করে আর্ক শুরু করার পদ্ধতি

গুঁড়া : স্টিল উলের একটি ঘূর্ণিত বল 10 মিমি ব্যাস। জয়েন্টের প্রয়োজনীয় স্থানে স্থাপন করা হয় এবং ইলেক্ট্রোড তারটি হালকাভাবে সংকুচিত না হওয়া পর্যন্ত এটিতে নামানো হয়। তারপর ফ্লাক্স প্রয়োগ করা হয় এবং যখন ঢালাই শুরু হয় তখন ইস্পাত উল বা আয়রন পাউডার গুঁড়া তার থেকে কারেন্ট সঞ্চালন করে

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

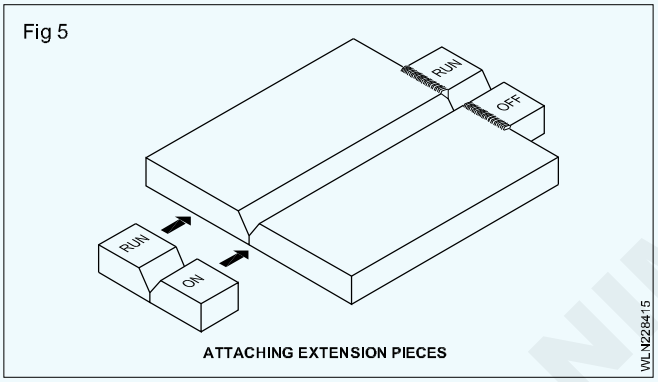
ওয়ার্কপিসওয়েল্ডিং একই সময়ে সাথে এটি দ্রুত গলে যায় এবং আর্ক তৈরি করে।

প্রস্তুত করা ওয়ার্কপিস পরিষ্কার করে এবং এটিকে ব্যাকিং আপ করার ব্যাবস্থা সহ অবস্থানে রাখতে হবে। ফ্লাক্স দিয়ে হপারটি ভর্তি করিয়া করুন এবং ঢালাইয়ের মাথায় ইলেক্ট্রোডের প্রান্তটি ওয়েল্ডিং হেডে ঢোকাতে হবে।

সারণি 1 এবং 2 এ নির্দেশিত ভোল্টেজ, কারেন্ট মান এবং ওয়েল্ডিং গতি এডজাস্ট করতে হবে।

ওয়ার্কপিসের উপর ফ্লাক্সের নীচে আর্কস্ট্রাইকিং করে ওয়েল্ডিং শুরু করুতে হবে।

পুরো ওয়েল্ডিং অঞ্চলটি গ্রানুলার ফ্লাক্সের কম্বলের নীচে চাপা পড়ে এবং অনুদৈর্ঘ্যভাবে এটি সীম বরাবর ভ্রমণ করে। ক্রেটার গঠন এবং শুরু এবং শেষের ত্রুটিগুলি এড়াতে ওয়েল্ডিং এর শুরু এবং শেষ করার জন্য 'রান অন' এবং 'রান অফ' টুকরা ব্যবহার করতে হবে। (চিত্র 5)



SAW এর সুবিধা

- উচ্চ মানের জোড় ধাতু
- উচ্চ জমার হার এবং গতি
- মসৃণ, সমান আকারের ওয়েল্ড বিড
- নো স্প্যাটার
- সামান্য বা কোন ধোঁয়া হিন
- কোন আর্ক ফ্ল্যাশ নেই
- ইলেক্ট্রোড তারের উচ্চ ব্যবহার
- প্রতিরক্ষামূলক পোশাকের প্রয়োজন নেই

সীমাবদ্ধতা: নিমজ্জিত আর্ক ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়া সমতল অবস্থান এবং অনুভূমিক ফিলেট অবস্থানের মধ্যে সীমাবদ্ধ।

সিজি ও এম(CG&M) (ক্যাপিটাল গুডস এবং ম্যানুফ্যাকচারিং)

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

থার্মিট ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়া, প্রকার, নীতি, সরঞ্জাম থার্মিট মিশ্রণের ধরন এবং প্রয়োগ (Thermit welding process, types, principles, equipments thermit mixturetypes & application)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **থার্মাইট ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়ার নীতি বর্ণনা করুন**
- **থার্মাইট ওয়েল্ডিং সরঞ্জামের অংশ বর্ণনা করুন**
- **অপারেশন থার্মাইট ওয়েল্ডিংয়ের ক্রম ব্যাখ্যা কর**
- **থার্মাইট ওয়েল্ডিংয়ের প্রয়োগ বর্ণনা করুন।**

থার্মিট ওয়েল্ডিং : থার্মাইট হল সূক্ষ্মভাবে বিভক্ত ধাতব অক্সাইড (সাধারণত আয়রন অক্সাইড) এবং একটি ধাতু হ্রাসকারী এজেন্টের মিশ্রণের একটি বাণিজ্য নাম। (প্রায় সবসময় অ্যালুমিনিয়াম)। থার্মিট মিশ্রণে প্রায় পাঁচভাগ অ্যালুমিনিয়ামে এবং আয়রন অক্সাইডের প্রায় আট ভাগ থাকতে পারে এবং ব্যবহৃত থার্মিটের ওজন ওয়েল্ডিং করা অংশগুলির আকারের উপর নির্ভর করবে। ইগনিশন পাউডারে সাধারণত গুঁড়ো ম্যাগনেসিয়াম বা অ্যালুমিনিয়াম এবং বেরিয়াম পারক্সাইডের মিশ্রণ থাকে।

থার্মিট ওয়েল্ডিংয়ের নীতি : থার্মিট ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়ায় যোগদানের জন্য প্রয়োজনীয় তাপ একটি রাসায়নিক বিক্রিয়া থেকে পাওয়া যায় যা একটি ধাতব অক্সাইড (আয়রন অক্সাইড) এবং একটি ধাতব হ্রাসকারী এজেন্টের (অ্যালুমিনিয়াম) মধ্যে ঘটে। যখন থার্মিট মিশ্রণের এক জায়গায় জ্বলন্ত ম্যাগনেসিয়াম ফিতা ব্যবহার করে জ্বালানো হয়। প্রতিক্রিয়া পুরো মিশ্রণ জুড়ে ছড়িয়ে পড়ে। প্রচন্ড তাপ বিমুক্তি হয়।

2760°C (5000°F) ফলে 25 থেকে 30 সেকেন্ডের মধ্যে লোহাকে তরল অবস্থায় পরিবর্তিত করে। মিশ্রণের অ্যালুমিনিয়াম আয়রন অক্সাইড থেকে অক্সিজেনের সাথে একত্রিত হওয়ার সাথে সাথে এটি অ্যালুমিনা অক্সাইড গঠন করে, যা স্ল্যাগ হিসাবে কাজ করে এবং শীর্ষে ভাসতে থাকে। থার্মিট প্রতিক্রিয়া একটি এক্সোথার্মিক প্রক্রিয়া। দুই ধরনের থার্মিট ওয়েল্ডিং আছে:

1 প্লাস্টিক বা প্রেসার থার্মিট ওয়েল্ডিং
2 ফিউশন অফ নন প্রেশার থার্মিট ওয়েল্ডিং ফিউশন

সরঞ্জাম ইকিপমেন্ট, উপকরণ এবং সরবরাহ

থার্মিট ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়ার পর্যাপ্ত সরবরাহ প্রয়োজন

1 থার্মিট মিশ্রণ
2 থার্মিট ইগনিশন পাউডার এবং ক
3 ডিভাইস (ফ্লিন্ট গান, গরম লোহার রড ইত্যাদি...)

থার্মিট মিশ্রণ

বিভিন্ন লৌহঘটিত ধাতু ওয়েল্ডিং করার জন্য সর্বাধিক ব্যবহৃত থার্মিট হল:

1 প্লেইন থার্মিট
2 এমএস থার্মিট বা ফোরজিং থার্মিট
3 কাস্ট আয়রন থার্মিট
4 Steel Mill Wabblers
5 রেল ওয়েল্ডিং থার্মিট
6 বৈদ্যুতিক সংযোগ ঢালাই জন্য Thermit

থার্মিট ঢালাই পদ্ধতি: যে প্রান্তগুলি ওয়েল্ডিং করা হবে, তা পুঙ্খানুপুঙ্খভাবে স্কেল এবং মরিচা পরিষ্কার করা হয়। পরিষ্কার করার পরে,যে অংশগুলি তার আকারের উপর নির্ভর করে 1.5 থেকে 6 মিমি ব্যবধানে ঝালাই করা অংশগুলিকে সারিবদ্ধ করতে হবে। পরবর্তী পর্যায়ে weld এর মোম প্যাটার্ন তৈরি করা হয়. মোমের জয়েন্টের চারপাশে একটি রিফ্রাকটারি বালির ছাঁচ তৈরি করা হয় এবং প্রয়োজনীয় গেট এবং রাইজার রাখা/দেওয়া Ramming –ঠেসে ভরা হয়। ছাঁচনির্মাণ বালি এবং মোমের মধ্যে রামিং হালকা হওয়া উচিত। ramming সম্পন্ন হলে, টেনে বার করে আলগা বালি মুছে ফেলতে হবে প্যাটার্ন টানা হতে পারে এবং আলগা বালি মুছে ফেলা হতে পারে। তারপর, গরম করার গেটের মাধ্যমে মোমের প্যাটার্নে তাপ দেওয়া হয় যাতে মোম গলে যায় এবং পুড়ে যায়। ওয়েল্ডিংয়ের প্রান্তগুলি লাল তাপে না হওয়া পর্যন্ত গরম করা অব্যাহত থাকে। এটি থার্মিট স্টিলকে ঠাণ্ডা হতে বাধা দেয়। যেমনটি হতে পারে ঠান্ডা ধাতুর সংস্পর্শে আসে। প্রিহিটিং গেটটি তখন বালি দিয়ে সিল করা করতে হবে। এর পর ক্রুসিবলে থার্মাইট চার্জ করেত হবে। থার্মিটের আনুমানিক ওজন এক কেজি মোমের জায়গায় 12 থেকে 14 কেজি। ক্রুসিবলের বাইরের খোল ইস্পাত দ্বারা তৈরি এবং ম্যাঙ্গানিজ টার আস্তরণের সাথে রেখাযুক্ত। থিম্বলটি পাথরের মধ্যে ঢোকানো হয় যা একটি চ্যানেল প্রদান করে যার মাধ্যমে গলিত ধাতু ঢালা হয় প্রতিটি প্রতিক্রিয়ার জন্য একটি নতুন থিম্বল ব্যবহার করা

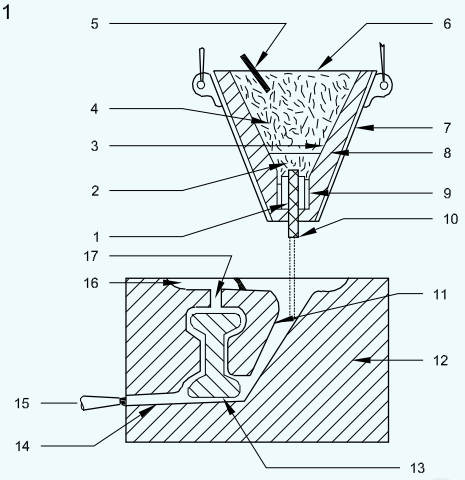
NOT TO BE PUBLISHED

হয়। থিম্বলটি ট্যাপিং পিনটি সাসপেন্ড করে এবং পিনের উপরে একটি ধাতব ডিস্ক স্থাপন করে প্লাগ করা হয়। ধাতব ডিস্ক রিফ্রাকটারি বালি দিয়ে রেখাযুক্ত। থার্মাইটের শীর্ষে, কম ইগনিশন তাপমাত্রার থার্মাইট ক্রুসিবলে স্থাপন করা হয়। থার্মাইটের এক জায়গায় প্রজ্বলিত হলে

মিশ্রণ, প্রতিক্রিয়া মিশ্রণ জুড়ে ছড়িয়ে পড়ে। থার্মিট মিশ্রনের তীব্র তাপ প্রি-হিটেড প্রান্তগুলিকে গলিয়ে দেয় যাকে ওয়েল্ডিং করতে হবে এবং ফিউশন ওয়েল্ডিং সহগঠিত হয়। তারপর ছাঁচ সারারাত ধরে ঠান্ডা করার অনুমতি জন্য রাখা হয়। প্রিহিং গেট এবং রাইজার কাটিং টর্চ দিয়ে কটে ফিনিশিং করা হয়।

প্রয়োগ : থার্মিট ওয়েল্ডিং প্রধানত রেল ওয়েল্ডিং, কংক্রিট রিইনফোর্সমেন্ট রড ওয়েল্ডিং, স্টিল মিল ওয়াল্লার এন্ড নির্মাণে এবং বৈদ্যুতিক সংযোগের জন্য ব্যবহৃত হয়।

Fig 1



PARTS

1. MAGNESIA THIMBLE
2. REFRACTORY SAND
3. MAGNESIA TARLINING
4. THERMIT MIXTURE
5. IGNITOR
6. REACTION VESSEL
7. STEEL SHELL
8. METAL DISC
9. MAGNESIA STONE
10. TAPPING PIN
11. POURING GATE
12. SAND MOULD
13. SECTION TO BE WELDED
14. PREHEATING GATE
15. TORCH
16. SLAG BASIN
17. RISER

WLNN228611

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

ব্যাকিং স্ট্রিপ এবং ব্যাকিং বার ব্যবহার (Use of backing strips and backing bars)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন
- **ব্যাকিং স্ট্রিপ এবং ব্যাকিং বারের নীতি বুঝুন**
- **এবং ব্যাকিং স্ট্রিপ এবং ব্যাকিং বারের ব্যবহার ।**

সংজ্ঞা

কোন জব ওয়েল্ডিং করার সময় সংশ্লিষ্ট জবটিকে সাপোর্ট দিয়ে জবের বিকৃতি নিয়ন্ত্রণ করা হয়। বিকৃতি এবং সংকোচন কমাতে আমরা ব্যাকিং স্ট্রিপ এবং ব্যাকিং বার ব্যবহার করতে পারি।

নিম্নলিখিত স্কেচ ব্যবহার করা হয়.

Fig 1

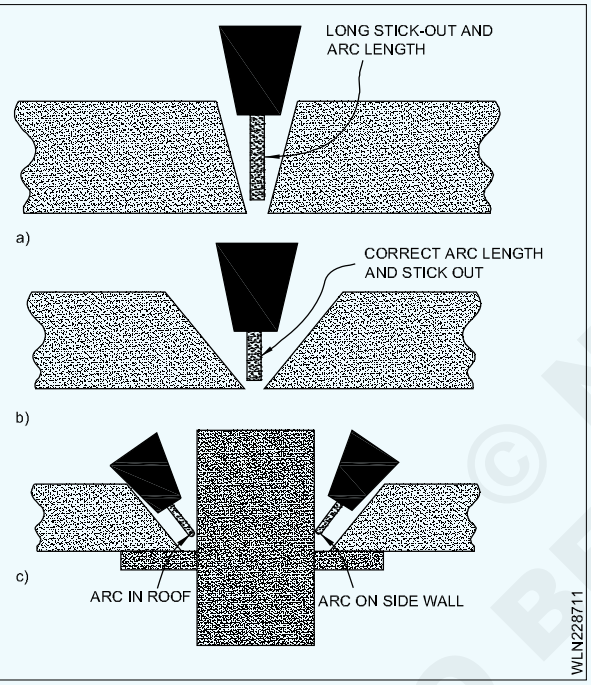
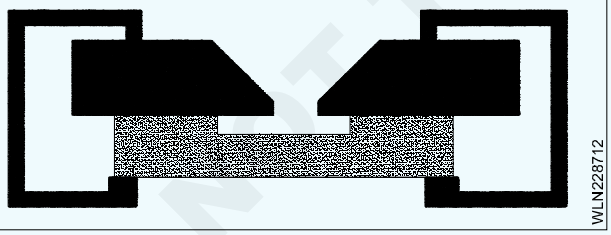


Fig 2



তাপমাত্রা এবং দ্রুত ঠান্ডা করা সম্পূর্ণ হিট ট্রিটমেন্ট নমুনার উপর প্রয়োগ করা হয়।

সর্বাধিক ধারণ তাপমাত্রায় শীতল হওয়ার পাশাপাশি প্রয়োগকৃত চাপ মান(Presure value) থেকে স্বাধীন হওয়ার কারণে মাইক্রোস্ট্রাকচারের ফলাফল।

আপার লিমিট থেকে দ্রুত শীতল হওয়ার বৈশিষ্ট্যের উপর হিট ট্রিটমেন্ট এবং ঠান্ডা করা হারের প্রভাব এবং প্রিসাইড ডেস্ট্রাকশন পুরো নমুনার শাড়ি জুড়ে উল্লেখযোগ্যভাবে পরিবর্তিত হয় না।

পরীক্ষায় এগুলি গরম করার আগে বাথিং দ্রুত এবং ধীর শীতল করার প্রভাব ছিল বিরতির তাপ বিতরণ।

Fig 3

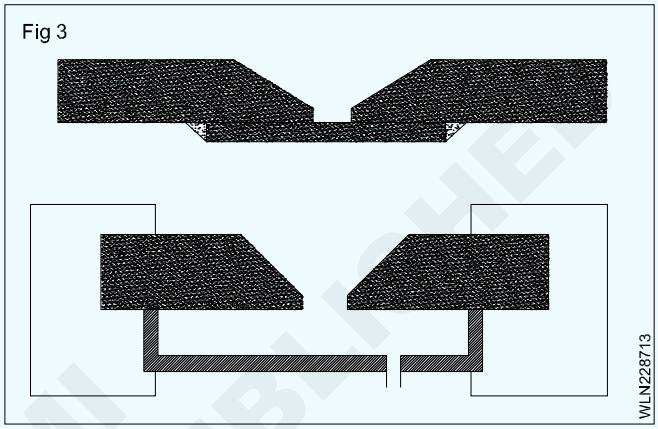
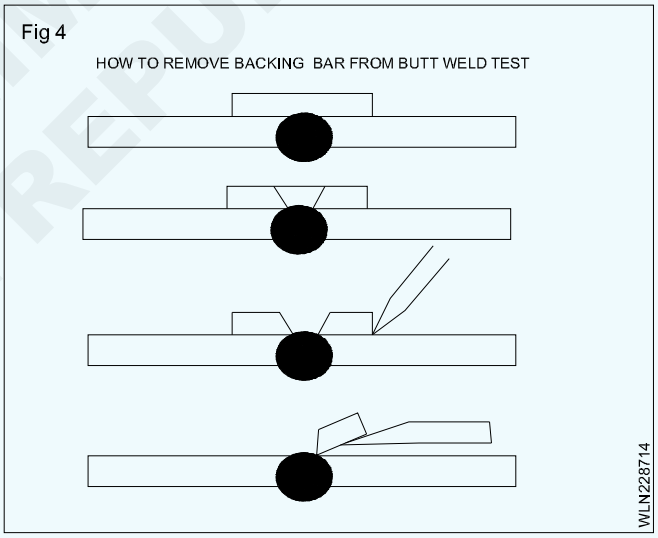


Fig 4



ব্যাকিং স্ট্রিপ এবং বার ব্যবহার

ওয়েল্ডিংয়ের সুবিধার্থে একটি জয়েন্টের পিছনে রাখা ধাতু, অ্যাসবেস্টস বা অন্যান্য অ-দাহ্য পদার্থ। ব্যাকিং নামেও পরিচিত।

নন- ফিউসএবল ব্যাকিং কপার ব্যাকিং হল স্টিল ওয়েল্ডিংয়ের ক্ষেত্রে প্রায়শই ব্যবহৃত ফিউসএবল ব্যাকিং। অথবা যখন সম্পূর্ণ ওয়েল্ড পেনিট্রেশন একটি পাসে করা দরকার এটি ব্যবহার করা হয় গালত ওয়েল্ডে মেটালকে পর্যাপ্ত সাপোর্ট দেবার জন্য,যখন বেসমটালের রুট ফেসে পর্যাপ্ত মেটাল না থাকে

গলিত ওয়েল্ডিং ধাতুকে সাপোর্ট ও শিল্ডিং করার জন্য জয়েন্ট রুটের সংলগ্ন অথবা জয়েন্টের পিছনের দিকে বা ইলেক্ট্রো স্ল্যাগ এবং ইলেক্ট্রো গ্যাস ওয়েল্ডিং-এ জয়েন্টের উভয় পাশে

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

স্থাপন করা একটি উপাদান বা ডিভাইস।(ব্যাকিং স্ট্রিপ বা বার)

কেন কিছু জয়েন্টগুলোতে ব্যাকিং টেপ ব্যবহার করা হয়? পেনিট্রেশন বৃদ্ধি এবং বার্নথ্রু প্রতিরোধ করার জন্য।

Fig 6

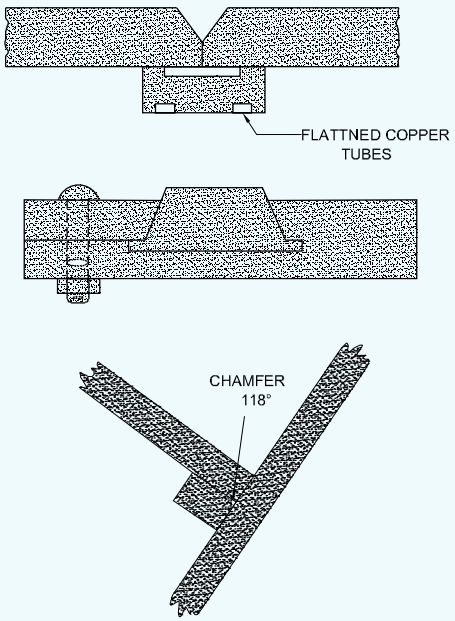


Fig 7

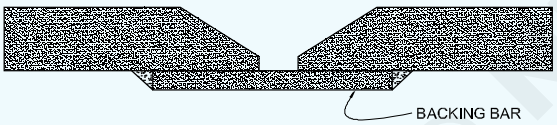
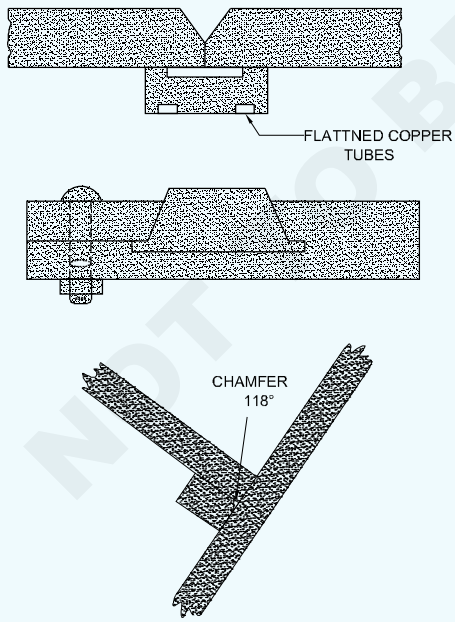
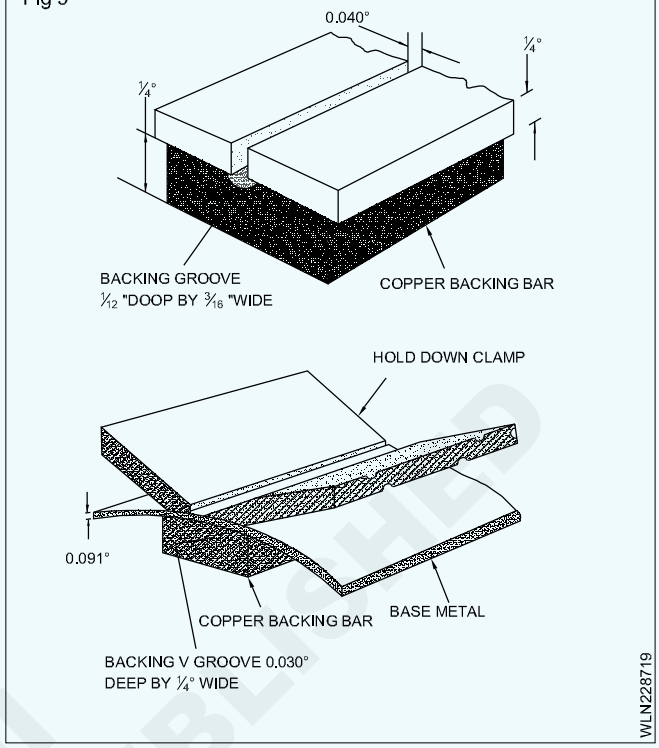


Fig 8



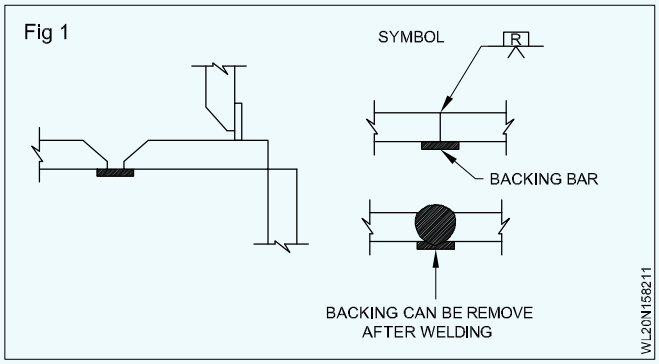
সিরামিক ব্যাকিং স্ট্রিপগুলির ব্যবহার ফুল পেনিট্রেশন সহ একটি এক দিক থেকে ওয়েল্ডিং করতে সক্ষম করে এবং জয়েন্টের বিপরীত দিকে রুটকে গ্রাইন্ডিং করা এবং পুনরায় রুট ওয়েল্ডিং করার প্রয়োজনিয়তা কমায় (এবং প্রায়শই এইভাবেকরা হয় (রিমুভ)। ব্যাকিং স্ট্রিপগুলি বহুরকমের আকৃতির এবং আলাদা আলাদা ওয়েল্ডবিডের আকারের জন্য এবং প্রয়োগের জন্য পাওয়া যায়।

Fig 9



ব্যাকিং বার বা স্ট্রিপের উদ্দেশ্য হল রুট পাসকে সাপোর্ট দেওয়া যেখানে ওয়েল্ড তৈরি করা দুষ্কর। সাধারনত, একটি ব্যাকিং বার অস্থায়ী এবং ওয়েল্ড সম্পূর্ণ হওয়ার সাথে সাথে এটি সরিয়ে নেওয়া যেতে পারে এবং একটি ব্যাকিং স্ট্রিপ জয়েন্টের একটি স্থায়ী অংশ হিসাবে রাখা হয়। ব্যাকিং (স্ট্রিপ) হল একটি ধাতুর পাত যা একটি ওয়েল্ডিং জয়েন্টের পিছনের দিকে স্থাপন করা হয় যাতে গলিত ধাতুকে খোলা রুটের মধ্য দিয়ে টপানো থেকে বিরত রাখে (বার্নথ্রু)। এটি নিশ্চিত করতে সাহায্য করে যে বেস মেটালের পুরুত্বের 100% ওয়েল্ডিং (ফুল পেনিট্রেশন) দ্বারা মিশ্রিত হয়েছে।

Fig 1



NPTI © NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

GTAW প্রক্রিয়ার সংক্ষিপ্ত বিবরণ - AC/DC ঢালাইয়ের মধ্যে পার্থক্য – সরঞ্জাম পোলারিটি এবং প্রয়োগ (GTAW process brief description - difference between AC/DC welding - equipment polarities and application)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **GTAW প্রক্রিয়ার নীতিটি বর্ণনা করা**
- **এসি/ডিসি ওয়েল্ডিং সরঞ্জাম এবং পোলারিটির মধ্যে পার্থক্য ব্যাখ্যা করা**
- **GTAW এর সুবিধা এবং অসুবিধাগুলি বর্ণনা করা।**
- **জিটিএডব্লিউ প্রক্রিয়ার প্রয়োগ।**

প্রক্রিয়াটির বিভিন্ন অন্যান্য নাম (TIG)

গ্যাস টংস্টেন আর্ক ওয়েল্ডিং এর ইতিহাস (GTAW)

GTAW ওয়েল্ডিং GMAW এর মতই 1940 সালে দ্বিতীয় বিশ্বযুদ্ধের প্রাককালে

ডেভলাপড করে ।

জিএমএডব্লিউ-এর উন্নতি সাধন ঘটে কঠিন ধরনের উপাদান, যেমন অ্যালুমিনিয়াম এবং ম্যাগনেসিয়ামের মতো মেটালকে ওয়েল্ডিংয়ের সাহায্য করার জন্য । GMAW এর ব্যবহার আজ স্টেইনলেস মাইল্ড এবং হাই টেনসাইল স্টিলের মতো বিভিন্ন ধাতুকে ওয়েল্ডিং করে ব্যাপকভাবে প্রসারলাভ করে।

GTAW কে সাধারণত TIG (Tungsten Inert Gas ওয়েল্ডিং) বলা হয়।

টিআইজি ওয়েল্ডিংয়ের বিকাশ প্রোডাক্ট তৈরির ক্ষমতাতে অনেক কিছু যোগ করেছে, যা 1940 এর আগে শুধুমাত্র চিন্তা করা হত।

অন্যান্য ওয়েল্ডিংয়ের টিআইজি পাওয়ার সোর্সগুলি বছরের পর বছর ধরে, মৌলিক ট্রান্সফরমার প্রকারগুলি থেকে আজ বিশ্বের উচ্চ বৈদ্যুতিন শক্তির উত্সে (High electronic power source) চলে গেছে।

ওভারভিউ

টিআইজি ওয়েল্ডিং হল একটি ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়া যা একটি পাওয়ার সোর্স একটি শিল্ডিং গ্যাস এবং একটি টিআইজি টর্চ ব্যবহার করে। TIG টর্চের দিকে পাওয়ার সোর্স থেকে বিদ্যুত দেওয়া হয় এবং টর্চগুলিতে লাগানো একটি টাংস্টেন ইলেক্ট্রোডে পৌঁছে দেওয়া হয়। তারপরে টংস্টেন ইলেক্ট্রোড এবং ওয়ার্কপিসের মধ্যে একটি বৈদ্যুতিক আর্ক তৈরি করা হয়। টংস্টেন এবং ওয়েল্ডিং অঞ্চল একটি নিস্ক্রিয়গ্যাস শিল্ডিং দ্বারা পার্শ্ববর্তী বায়ু থেকে সুরক্ষিত রাখে। বৈদ্যুতিক আর্ক 30000F পর্যন্ত তাপমাত্রা তৈরি করতে পারে এবং এই তাপ খুব ফোকাস করা স্থানীয়(হাইলি কনসেনট্রেটেড) তাপ হতে পারে। ওয়েল্ডিং পুল মোল্টেন পুল ব্যবহার করে ফিলার মেটাল দিয়ে বা না দিয়ে বেস ধাতুকে জয়েন্ট করা যেতে পারে ।

টিআইজি প্রক্রিয়ার সুবিধা রয়েছে-

1 সংকীর্ণ ঘনীভূত আর্ক

2 লৌহঘটিত এবং অ লৌহঘটিত ধাতু ঝালাই করতে সক্ষম

3 ফ্লাক্স ব্যবহার করা হয়না এবং স্লাগ থাকেনা।

4 ওয়েল্ড পুল এবং টংস্টেন রক্ষা করার জন্য একটি শিল্ডিং গ্যাস ব্যবহার হয়।

5 একটি TIG ওয়েল্ডে কোন স্পেটার হয়না ।

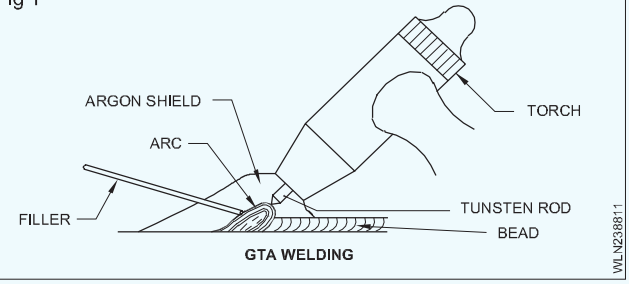
6 TIG ওয়েল্ডিংয়ে কোন ধোঁয়া তৈরি করে না কিন্তু ওজোন তৈরি করতে পারে

টিআইজি প্রক্রিয়া একটি অত্যন্ত নিয়ন্ত্রণযোগ্য প্রক্রিয়া যা একটি পরিষ্কার জোড় তৈরি করে এবং যা সাধারণত খুব কম বা কোন সমাপ্তির প্রয়োজন হয় না। TIG ওয়েল্ডিংয়ে ম্যানুয়াল এবং স্বয়ংক্রিয় উভয় অপারেশনের জন্য ব্যবহার করা যেতে পারে।

প্রক্রিয়া বিবরণ (চিত্র 1)

গ্যাস টাংস্টেন আর্ক ওয়েল্ডিং (GTAW), যা টাংস্টেন ইনর্ট গ্যাস (TIG) ওয়েল্ডিং নামেও পরিচিত একটি প্রক্রিয়া যা একটি অ- ক্ষয়ব টংস্টেন ইলেক্ট্রোড এবং ওয়েল্ড করা অংশের মধ্যে রক্ষিত একটি বৈদ্যুতিক আর্ক তৈরি করে। তাপ প্রভাবিত অঞ্চল, গলিত ধাতু এবং টাংস্টেন ইলেক্ট্রোডকে GTAW টর্চের মাধ্যমে প্রবাহিত নিষ্ক্রিয় গ্যাসের কম্বল দ্বারা বায়ুমণ্ডলীয় দূষণ থেকে রক্ষা করা হয়। নিষ্ক্রিয় গ্যাস (সাধারণত আর্গন) অসক্রিয় বা নুন্যতম রাসায়নিক বৈশিষ্ট্যের। শিল্ডিং গ্যাস ওয়েল্ডকে আচ্ছাদন করে এবং আশেপাশের বাতাসের সক্রিয় রাসায়নিক বিক্রিয়ার প্রভাব থেকে রক্ষা করে। নিষ্ক্রিয় গ্যাস, যেমন আর্গন এবং হিলিয়াম, রাসায়নিকভাবে বিক্রিয়া করে না বা অন্যান্য গ্যাসের সাথে একত্রিত হয় না। তারা গন্ধহিন এবং স্বচ্ছ ফলে আর্কের সর্বোচ্চ দৃশ্যমান তার জন্য ওয়েল্ডরের খুব সুবিধা হয়।

Fig 1



GTAW প্রক্রিয়া 3000° ফারেনহাইট পর্যন্ত তাপমাত্রা তৈরি করতে পারে। টর্চ শুধুমাত্র ওয়ার্কপিসে তাপ প্রদান করে। যদি ওয়েল্ড তৈরির জন্য ফিলার ধাতুর প্রয়োজন হয়, তাহলে এটি অক্সিসিটিলিন ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়ায় যেভাবে যোগ করা হয় সেভাবে ম্যানুয়ালি যোগ করা যেতে পারে, অথবা অন্য পরিস্থিতিতে কোল্ড ওয়্যার ফিডার ব্যবহার করে যোগ করা যেতে পারে।

GTAW স্টীল ওয়েল্ডিংয়ে ব্যাবহার হয়। , স্টেইনলেস স্টীল, নিকেল অ্যালয়, টাইটানিয়াম, অ্যালুমিনিয়াম, ম্যাগনেসিয়াম, তামা, পিতল, ব্রোঞ্জ এবং এমনকি সোনা ওয়েল্ডিং করতে ব্যবহৃত হয়। GTAW ভিন্ন ভিন্ন গোত্রের ধাতুকে একে অপরের সাথে ঝালাই করতে পারে যেমন তামা থেকে পিতল এবং স্টেইনলেস স্টিল থেকে লো অ্যালয়।

জিটিএ ওয়েল্ডিংয়ের সুবিধা

- ঘনীভূত আর্ক - ওয়ার্কপিসে তাপ ইনপুট সুক্ষ ছোট স্থানে নিয়ন্ত্রণ হয় যার ফলে একটি সংকীর্ণ তাপ-আক্রান্ত অঞ্চল হয়।
- কোন স্ল্যাগ - এই প্রক্রিয়ার সাথে ফ্লাক্সের জন্য কোন প্রয়োজন নেই; তাই গলিত ওয়েল্ড পুলে ওয়েল্ডারের দৃষ্টিকে অস্পষ্ট করার জন্য কোন স্ল্যাগ নেই।
- স্পার্ক বা স্প্যাটার নেই - আর্ক জুড়ে ধাতু স্থানান্তর হয়।যদি ওয়েল্ডিং করা উপাদান দূষিত পদার্থ মুক্ত হয় স্প্যাটারের কোন গলিত গ্লোবুলস এবং কোন স্পার্ক উত্পাদিত হয় না।
- সামান্য ধোঁয়া বা বিষক্তবাস্প - স্টিক বা ফ্লাক্স কোরড ওয়েল্ডিংয়ের মতো অন্যান্য আর্ক-ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়ার তুলনায় অল্প ধোঁয়া উৎপন্ন হয়। যাইহোক, ওয়েল্ডিং করা বেস ধাতুগুলিতে কোটিং বা সীসা, দস্তা, তামা এবং নিকেলের মতো উপাদান থাকতে পারে যা বিপজ্জনক ধোঁয়া তৈরি করতে পারে। আপনার মাথা এবং হেলমেটকে ওয়ার্কপিস থেকে উঠতে থাকা ধোঁয়া থেকে দূরে রাখুন। নিশ্চিত করুন যে সঠিক বায়ুচলাচল সরবরাহ করা হয়েছে, বিশেষ করে একটি আবদ্ধ জায়গায়।
- অন্য যেকোন আর্ক ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়ার চেয়ে বেশি ধাতু এবং অ্যাল মেটাল ওয়েল্ডিং করা যায় ।
- পাতলা উপাদান ওয়েল্ডিং জন্য ভাল.
- ভিন্ন গোত্রের ধাতু একসাথে ভালো ভাবে ওয়েল্ডিংকরা যায়।

GTA ওয়েল্ডিং এর অসুবিধা

- অন্যান্য প্রক্রিয়ার তুলনায় ধীর ভ্রমণ গতি।
- ফিলার ধাতু জমা হার কম।
- হাত-চোখের সমন্বয় একটি প্রয়োজনীয় দক্ষতা।
- অন্যান্য প্রক্রিয়ার তুলনায় উজ্জ্বল UV রশ্মি।
- যন্ত্রপাতির খরচ অন্যান্য প্রক্রিয়ার তুলনায় বেশি হতে পারে।
- সীমিত এলাকায় ওয়েল্ডিং করার সময় শিল্ডিং গ্যাসের ঘনত্ব তৈরি হতে পারে এবং অক্সিজেন কে স্থানচ্যুত করতে পারে - এলাকাটি বায়ুচলাচল করুন এবং/অথবা ওয়েল্ডিংয়ে ধোঁয়া এবং গ্যাস অপসারণের জন্য লোকাল ফেমড ভেনটি লেশন ব্যবহার করুন যদি বায়ুচলাচল খুব কম হয় তবে অনুমোদিত এয়ার সাপলায়েড(supplied) রেসপিরেটার পরিধান করুন।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

প্যারামিটার	আর্ক ওয়েল্ডিং DC	এসি আর্ক ওয়েল্ডিংAC
Power consumption	ডিসি আর্ক ওয়েল্ডিং দ্বারা বিদ্যুৎ খরচ বেশি।	এসি আর্ক ওয়েল্ডিং দ্বারা ব্যবহৃত শক্তি ডিসি আর্ক ওয়েল্ডিংয়ের চেয়ে কম।
দক্ষতা	DC আর্ক ওয়েল্ডিংয়ের দক্ষতা কম	AC আর্ক ওয়েল্ডিং ডিসি ওয়েল্ডিংয়ের চেয়ে বেশি দক্ষ।
খরচ	DCআর্ক ওয়েল্ডিংয়ের খরচ বেশি।	AC আর্ক ওয়েল্ডিং ডিসি ও য়েল্ডিংয়ের চেয়ে কম ব্যয়বহুল
আর্ক স্থায়িত্ব	ডিসি DC আর্ক ওয়েল্ডিং একটি স্থিতিশীল আর্ক তৈরি করে।	AC আর্ক ওয়েল্ডিং দ্বারা উতপাদিত আর্ক অস্থির।
ওজন	ড DCআর্ক ওয়েল্ডিংয়ের জন্য ও প্রয়োজনিয় ওয়েল্ডিং সেটটি ভারি	এ AC আর্ক ওয়েল্ডিংয়ের ও ওয়েল্ডিং সেটটি হালকা ওজনের।
অপারেশন	ডিসি আর্ক ওয়েল্ডিং এর অপারেশন শব্দহীন.	এসি আর্ক ওয়েল্ডিং এর পারেশন noisy।
ব্যাবহৃত ইলেকট্রোড	DCআর্ক ওয়েল্ডিং-এ, সব ধরনের ই ইকট্রোড যেমন বেয়ার এবং প্রলিপ্ত ইলেকট্রোড ব্যবহার করা যেতে পারে কারন ইলেকট্রোড পছন্দের পোলারিটি বদল করা যায়।	AC আর্ক ওয়েল্ডিং-এ, শুধুমাত্র প্রলিপ্ত ইলেক্ট্রোড ব্যবহার করা যেতে পারে। কারণ প্রতি চক্রের সাথে কারেন্ট ক্রমাগত বিপরীত অভিমুখ হয়
পাতলা প্লেটের উপর প ওয়েল্ডিং পোলারিটি	DC আর্ক ওয়েল্ডিং পাতলা প্লেট ওয়েল্ডিং ওয়েল্ডিং জন্য পছন্দ করা হয়।	এসি আর্ক ঢালাই সাধারণত পাতলা অংশের ঢালাইয়ের জন্য পছন্দনীয় নয়।
যন্ত্র যন্ত্রপাতি	DC আর্ক ওয়েল্ডিংয়েরক্ষেত্রে ইলেকক্ট্রোড সবসময় - ve এবং কাজটি + ve।	AC আর্ক ওয়েল্ডিংয়ে, ইলেক্ট্রোড অ্যানোড হিসাবে কাজ করতে পারে যখন কাজটি ক্যাথোড হিসাবে কাজ করে এবং এর বিপরীতে।
রক্ষণাবেক্ষণ খরচ	ডিসি আর্ক ওয়েল্ডিংয়ে ব্যবহৃত ডিসি জেনারেটরের ঘূর্ণায়মান অংশ রয়েছে এবং তাই এটা আরো জটিল। DC জেনারেটরের দাম বেশি এবং এর রক্ষণাবেক্ষণের খরচও বেশি।	এসি আর্ক ওয়েল্ডিংয়ে ব্যবহৃত ট্রান্সফরমারের কোনো চলমান অংশ নেই এবং এটি সহজ। এসি AC ট্রান্সফরমারের দাম কম। কম এছাড়াও এর রক্ষনা - বেক্ষণ খরচ কম।
র্আর্ক ব্লো	DC আর্ক ওয়েল্ডিং এ, আর্ক .ব্লো এর স মস্যা গুরুতর এবং সহজে নিয়ন্ত্রণ ক করা যায় না	AC আর্ক ওয়েল্ডিংয়ের ক্ষেত্রে আর্ক ব্লোর সমস্যা দেখা দেয় না

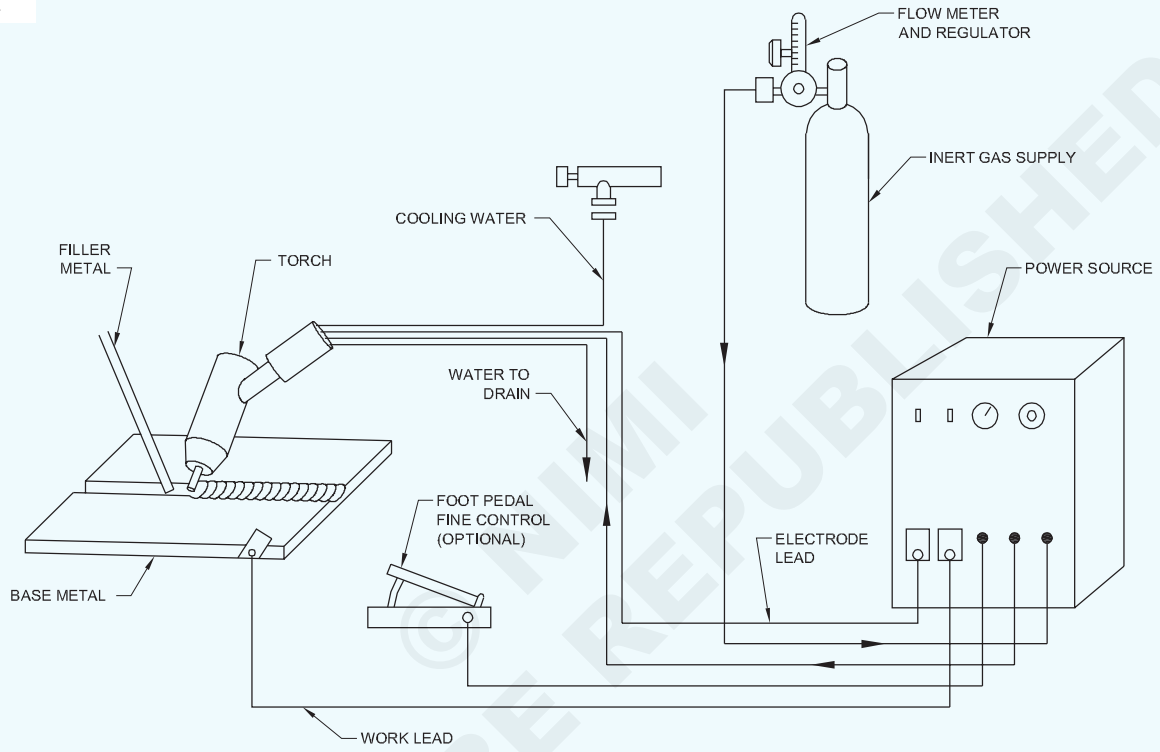
© NSDC NOT TO BE REPUBLISHED

GTAW প্রক্রিয়া এবং সরঞ্জাম

TIG ঢালাই সরঞ্জাম (চিত্র 2)

- একটি এসি বা ডিসি আর্ক ওয়েল্ডিং মেশিন।
- শিল্ডিং গ্যাস সিলিন্ডার বা তরল গ্যাস পরিচালনার সুবিধাগুলি রক্ষা করা
- একটি শিল্ডিং গ্যাস রেগুলেটর
- একটি গ্যাস ফ্লোমিটার
- শিল্ডিং গ্যাসের হোস পাইপ এবং জিনিসপত্র
- একটি ওয়েল্ডিং টর্চ (ইলেকট্রোড ধারক)
- টংস্টেন ইলেক্ট্রোড
- ঢালাই ফিলার রড
- ঐচ্ছিক জিনিসপত্র
- হেভি ডিউটি ওয়েল্ডিং অপারেশনের জন্য ওয়াটার কুলিং সিস্টেম সহ হোস পাইপ
- ফুট রিওস্ক্যাট (সুইচ)

Fig 2



A DIAGRAMMATIC DRAWING OF A COMPLETE GAS TUNGSTEN ARC WELDING

শক্তির উৎসসমূহ

টিআইজি ওয়েল্ডিং পাওয়ার উত্সগুলি প্রাথমিক ট্রান্সফরমার ধরণের পাওয়ার উত্স থেকে অনেক দূর এগিয়েছে যা অ্যাড-অন ইউনিটগুলির সাথে ব্যবহার করা হয়েছিল একটি টিআইজি ইউনিট, যেমন উচ্চ ফ্রিকোয়েন্সি ইউনিট এবং/অথবা ডিসি রেকটিয়ার ইউনিট হিসাবে ব্যবহার করা যেতে সক্ষম করার জন্য।

টিআইজি ঢালাইয়ের মূল বিষয়গুলি প্রায় একই রয়ে গেছে, তবে প্রযুক্তির অগ্রগতির টিআইজি ওয়েল্ডিং পাওয়ার সোর্সগুলি টিআইজি প্রক্রিয়াগুলিকে আরও নিয়ন্ত্রণযোগ্য এবং আরও বহনযোগ্য করে তুলেছে।

সমস্ত TIG-এর মধ্যে একটি জিনিস মিল রয়েছে তা হল সিসি (কনস্ট্যান্ট কারেন্ট) ধরনের পাওয়ার সোর্স। এর মানে শুধুমাত্র আউটপুট সামঞ্জস্য শক্তির উৎস amps নিয়ন্ত্রণ করবে। ওয়েল্ডিং আর্কের প্রতিরোধের (রেজিসস্ট্রান্স)উপর নির্ভর করে ভোল্টেজ বারবে না কমবে ন।

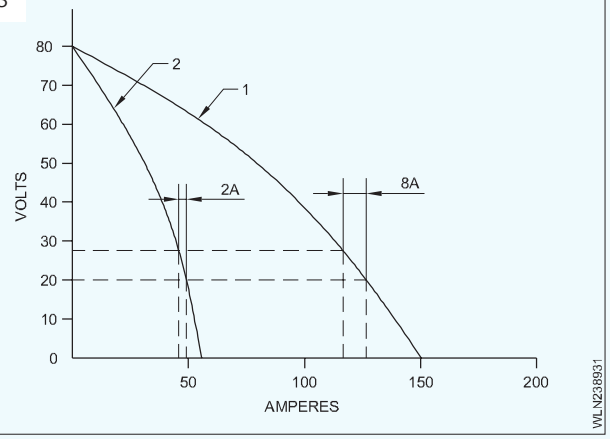
শক্তির বৈশিষ্ট্য : আউটপুট ঢাল বা ভোল্ট অ্যাম্পিয়ার বক্ররেখা A, 20 ভোল্ট থেকে 25 ভোল্টে পরিবর্তনের ফলে 135 amps থেকে 126 amps-এ অ্যাম্পিয়ারেজ হ্রাস পাবে। ভোল্টেজের 25 শতাংশের পরিবর্তনের সাথে, বক্ররেখা A-তে ওয়েল্ডিং কারেন্টে শুধুমাত্র 6.7 শতাংশ পরিবর্তন ঘটে। এইভাবে ওয়েল্ডার যদি আর্কের দৈর্ঘ্যের তারতম্য করে, ভোল্টেজের পরিবর্তন ঘটবে, তাহলে কারেন্টে খুব সামান্য পরিবর্তন হবে এবং ঢালাই মান বজায় রাখা হবে. এই মেশিনে কারেন্ট যদিও সামান্য পরিবর্তিত হয় তবুও এটিকে ধ্রুবক হিসাবে বিবেচিত হয় (চিত্র 3)।

একে ড্রপিং ক্যারেক্টারিস্টিক পাওয়া সোর্স বলা হয়। কনস্ট্যান্ট কারেন্ট (CC) পাওয়ার সোর্সও বলা হয়।

এই ধরনের শক্তির উৎস SMAW এবং GTAW , PAW প্রক্রিয়ায় ব্যবহৃত হয়।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 3



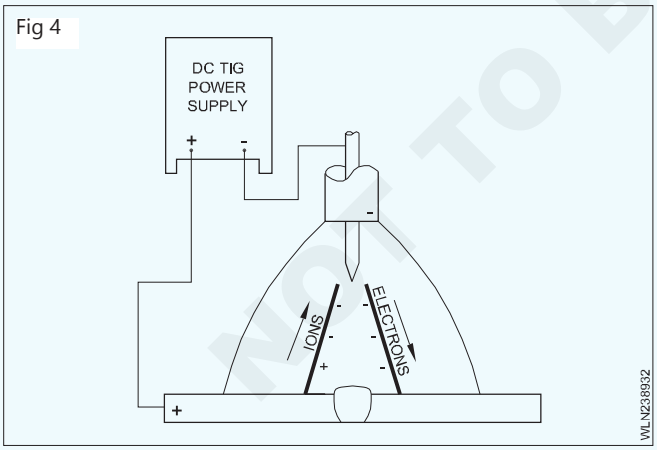
GTAW'-এর জন্য ব্যবহৃত ওয়েল্ডিং কারেন্টের ধরন

যখন TIG ওয়েল্ডিং তিন ধরনের ওয়েল্ডিং কারেন্ট পছন্দ করা যায়, সেগুলি হল: ডাইরেক্ট কারেন্ট স্ট্রেইট পোলারিটি, ডাইরেক্ট কারেন্ট রিভার্স পোলারিটি এবং উচ্চ ফ্রিকোয়েন্সি স্থিতিশীলতার সাথে অল্টারনেটিং কারেন্ট। এর প্রতিটির তার প্রোয়োগের সুবিধা, এবং অসুবিধা আছে. প্রতিটি প্রকার এবং এর ব্যবহার উপর একটু নজর দিলে অপরেটারকে অবশ্যই সাহায্য

করবে। কাজের জন্য সেরা নির্বাচন করতে। ব্যবহৃত কারেন্টর ধরনের উপর একটি বিশল প্রভাব থাকবে। অনুপ্রবেশ পেনিট্রেসন প্যাটার্ন সেইসাথে বিড কনফিগারেশন. নীচের চিত্রগুলি, প্রতিটি কারেন্ট পোলারিটির ধরণ আর্কের বৈশিষ্ট্যগুলি দেখায়।

DCSP - ডাইরেক্ট কারেন্ট স্ট্রেইট পোলারিটি(চিত্র 4): (টংস্টেন ইলেক্ট্রোড নেগেট্ভি টার্মিনালের সাথে সংযুক্ত)। এই ধরনের সংযোগ ডিসি টাইপ ওয়েল্ডিং কারেন্ট সংযোগ সবচেয়ে ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়। টাংস্টেন নেগেটিভ টার্মিনালের সাথে সংযুক্ত হওয়ার সাথে সাথে এটি ওয়েল্ডিং শক্তির শুধুমাত্র 30% পাবে

Fig 4



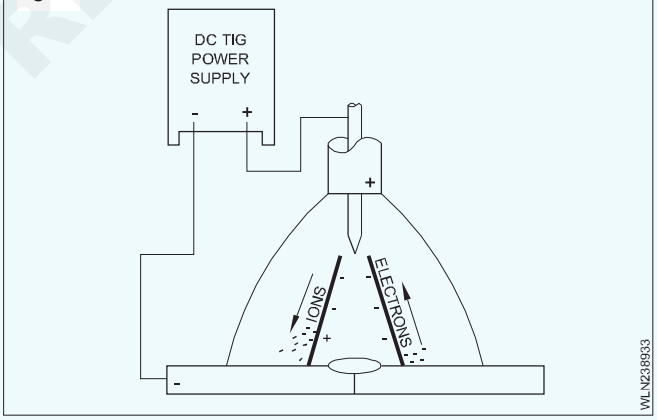
এর মানে টাংস্টেন DCRP-এর তুলনায় অনেক বেশি ঠান্ডা থাকবে। ফলস্বরূপ ওয়েল্ড ভালো অনুপ্রবেশিত এবং একটি সংকীর্ণ ন্যারো প্রোফাইল হবে।

কারেন্টের প্রকার	DDCSP
ইলেক্ট্রোড পোলারিটি	ইলেকট্রোড - VE
অক্সাইড ক্লিনিং অ্যাকশন	নাকাজের শেষে 70% ইলেক্ট্রোড প্রান্তে 30%
আর্কে তাপের ভারসাম্য	গভীর, সরু
অনুপ্রবেশ প্রোফাইল	চমৎকার
ইলেক্ট্রোড ক্ষমতা	

কারেন্টের প্রকার	DDCSP
ইলেক্ট্রোড পোলারিটি	ইলেকট্রোড পজিটিভ
অক্সাইড ক্লিনিং অ্যাকশন	হ্যাঁকাজের শেষে 30% ইলেক্ট্রোড শেষে 70%
আর্কে তাপের ভারসাম্য	অগভীর, চওড়া
অনুপ্রবেশ প্রোফাইল	POOR
ইলেক্ট্রোড ক্ষমতা	

DCRP - ডাইরেক্ট কারেন্ট রিভার্স পোলারিটি(চিত্র 5): (টংস্টেন ইলেক্ট্রোডটি পজিটিভ টার্মিনালের সাথে সংযুক্ত)। এই ধরনের সংযোগ খুব কমই ব্যবহৃত হয় কারণ বেশিরভাগ তাপ টাংস্টেনের উপর থাকে, এইভাবে টাংস্টেন সহজেই অধিক তাপের ফলে যেতে পারে। DCRP একটি অগভীর, প্রশস্ত বিড প্রোফাইল তৈরি করে এবং ইহা প্রধানত কম amps এ খুব হালকা উপাদানে ব্যবহৃত হয়।

Fig 5

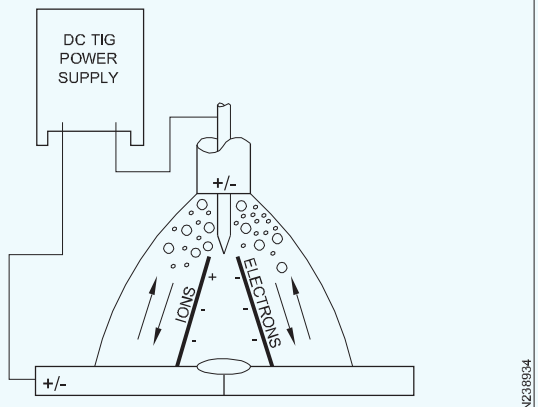


CURRENT প্রকার	ডিসিএসপি
ইলেক্ট্রোড পোলারিটি	উভমুখি
অক্সাইড ক্লিনিং অ্যাকশন	অক্সাইড ক্লিনিং হয় (প্রতি অর্ধ চক্রে একবার)
আর্কে তাপের ভারসাম্য	50% কাজের প্রান্তে 50% ইলেক্ট্রোড প্রান্তে
অনুপ্রবেশ প্রোফাইল (পেনিট্রেশন)	মিডিয়াম
ইলেক্ট্রোড ক্ষমতা	ভালো

NOT TO BE REPUBLISHED

এসি - অল্টারনেটিং কারেন্ট (চিত্র 6) বেশিরভাগ সাদা ধাতু,(হয়াইট মেটাল) ব যেমন অ্যালুমিনিয়াম এবং ম্যাগনেসিয়ামের জন্য পছন্দের ওয়েল্ডিং কারেন্ট। এসি তরঙ্গ তরঙ্গের একপাশ থেকে অন্য দিকে যাওয়ার সময় টংস্টেনে তাপ ইনপুট গড় করা হয়।

Fig 6



অর্ধচক্রে(হাফ সাইকেলে), যেখানে টংস্টেন ধনাত্মক (পজিটিভ) তখন ইলেক্ট্রন ওয়েল্ডিং কারেন্ট বেস উপাদান থেকে টাংস্টেনে প্রবাহিত হবে। এর ফলে বেস উপাদানের উপর তৈরি হওয়া পাতলা অক্সাইড মুক্ত হবে (ক্লিনিং হাপ সাইকেলে) ।তরঙ্গ আকারের এই দিকটিকে পরিষ্কারের অর্ধেক বলা হয়। তরঙ্গটি যখন টংস্টেন নেগেটিভ হয়ে যায় ।তখন ইলেকট্রন (ওয়েল্ডিং কারেন্ট) ওয়েল্ডিং টাংস্টেন থেকে বেস উপাদানে প্রবাহিত হবে। চক্রের এই দিকটিকে এসি তরঙ্গ ফর্মের অনুপ্রবেশ অর্ধেক বলা হয়।

কারণ এসি চক্র একটি শূন্য বিন্দুর মধ্য দিয়ে গেলে আর্কটি বন্ধ হয়ে যায়। এটি দ্রুত ফিল্ম ফটোগ্রাফির সাথে দেখা যায়। তক্ষনই আর্কটি বন্ধ হবে, যদি এর জন্য হাই ব্যাবস্থা ফ্রিকোয়েন্সি

। উচ্চ ফ্রিকোয়েন্সি ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়ার সাথে খুব সামান্যই আছে; এটির কাজ হল ঢালাই কারেন্টের পুনর্গঠন যখন এটি শূন্যের মধ্য দিয়ে যায়।

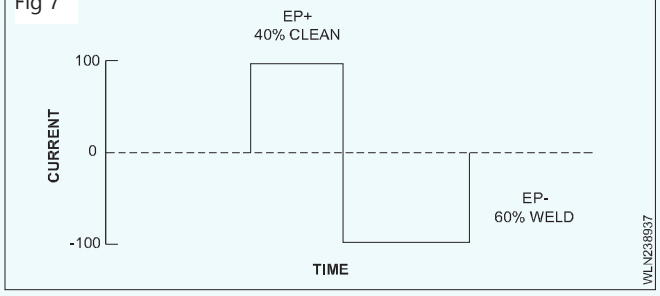
এইচএফ প্রায়শই ওয়ার্কপিসে টাংস্টেন স্পর্শ না করে প্রাথমিকভাবে ওয়েল্ডিং আর্ক শুরু করার জন্য ব্যবহৃত হয়। এটি স্পর্শকাতারু উপাদান গুলিকে দূষন থেকে সহায়তা করে। এইচএফ স্টার্টও ডিসি ওয়েল্ডিং কারেন্টে ব্যবহার করা যেতে পারে প্রাথমিকভাবে ওয়ার্কপিসে টাংস্টেন স্পর্শ না করে ওয়েল্ডিং কারেন্ট শুরু করতে।

এসি – (অল্টার নেটিং কারেন্ট স্কোয়ার ওয়েভ) - বর্গাকার তরঙ্গ (চিত্র 7)

আধুনিক বিদ্যুতের আবির্ভাবের সাথে এসি ওয়েল্ডিং মেশিনগুলি এখন স্কয়ার ওয়েভ নামে একটি তরঙ্গ আকারে তৈরি করা যেতে পারে। বর্গাকার তরঙ্গের অনেক বেশি নিয়ন্ত্রণের সুবিধা রয়েছে এবং তরঙ্গের প্রতিটি দিক কিছু ক্ষেত্রে নিয়ন্ত্রিত হতে পারে যাতে ওয়েল্ডিং চক্রের অর্ধেক পরিষ্কার করা যায় বা আরও বেশি অনুপ্রবেশ করা যায়।

একবার ওয়েল্ডিং কারেন্ট একটি নির্দিষ্ট অ্যাম্পিয়ারেজের উপরে চলে গেলে (প্রায়শই মেশিনের উপর নির্ভর করে) HF বন্ধ করা যেতে পারে, যাহাতে HF আশেপাশের কিছুতে হস্তক্ষেপ করে ওয়েল্ডিং চালিয়ে যাওয়া যেতে পারে।

Fig 7

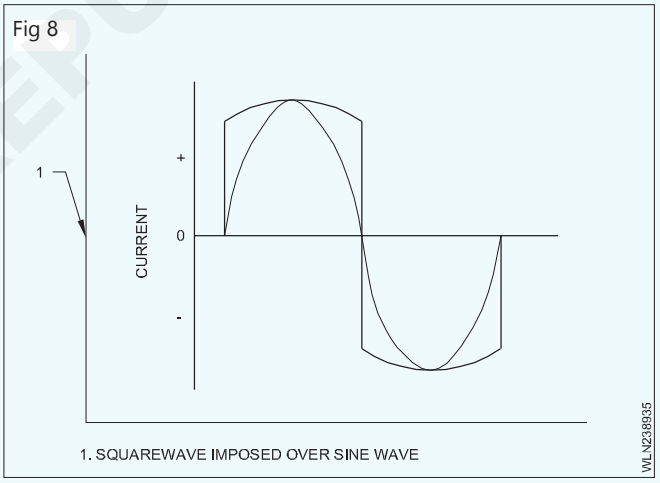


বর্ধিত ব্যালেন্স নিয়ন্ত্রণ (চিত্র 8,9 এবং 10)

এসি ব্যালেন্স কন্ট্রোল অপারেটরকে চক্রের পেনিট্রেশন (EN) (ইলেকট্রোড পজিটিভ)এবং ক্লিনিং অ্যাকশন (EP) ইলেকট্রোড নেগেটিভ অংশের মধ্যে ভারসাম্য সামঞ্জস্য করতে দেয়। কিছু ইনভার্টারে 30 শতাংশ থেকে 99 শতাংশ পর্যন্ত সামঞ্জস্যযোগ্য EN আছে ফাইল টিউনিং করে পরিচ্ছন্নতার ক্রিয়া নিয়ন্ত্রণ এবং সূক্ষ্ম-টিউনিংয়ের জন্য।

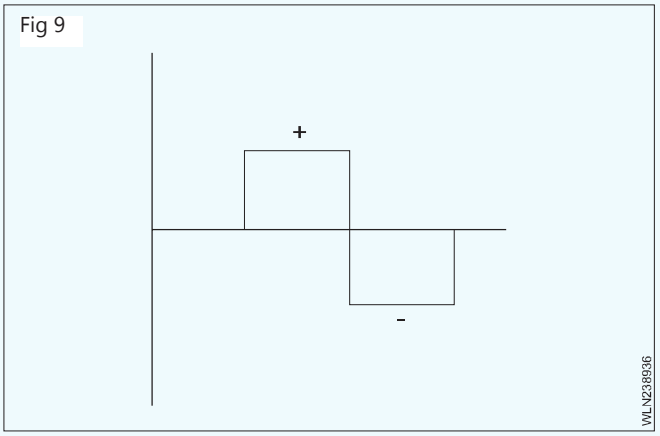
উদাহরণস্বরূপ, যদি অপারেটর 60 শতাংশে EN সেট করে, তাহলে এর মানে হল AC চক্রের 70 শতাংশ কাজে শক্তি প্রয়োগ করছে, যখন 40 শতাংশ চক্র পরিষ্কার করছে।

Fig 8



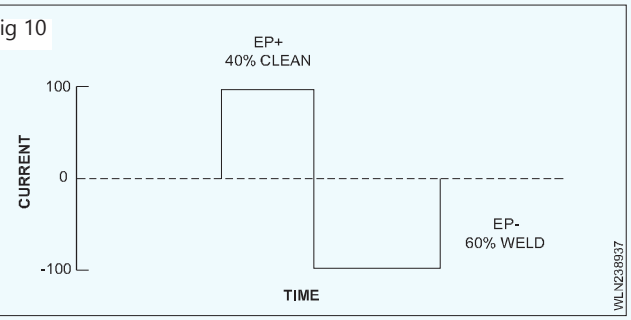
1. SQUAREWAVE IMPOSED OVER SINE WAVE

Fig 9



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 10



পালসড TIG (চিত্র 11s)

এই ধরনের শক্তির উৎসে, সরবরাহের প্রবাহ স্থির থাকে না এবং এটি নিম্ন স্তর থেকে উচ্চ স্তরে ওঠানামা করা হয়। এটি ধাতুতে কম তাপ ইনপুট সৃষ্টি করে এবং তাই বিকৃতির প্রভাব কম হবে।

স্পন্দিত TIG এর সুবিধা গুলি হল।

1 কম তাপে সঙ্গে ভাল অনুপ্রবেশ

2 কম বিকৃতি

3 টিপিক্যালি পজিশনে ওয়েল্ডিংয়ে ভাল নিয়ন্ত্রন ।

4 পাতলা মেটেরিয়ালের উপর ওয়েল্ডিং করা সহজ।

অসুবিধা : সেট আপ খরচ বেশি এবং অপারেটর প্রশিক্ষণ প্রয়োজন।

পালসড TIG এর গঠন :

পিক করেন্ট - এটি নন পালসড TIG-এর তুলনায় উচ্চতর সেট আপ করা হয়েছে।

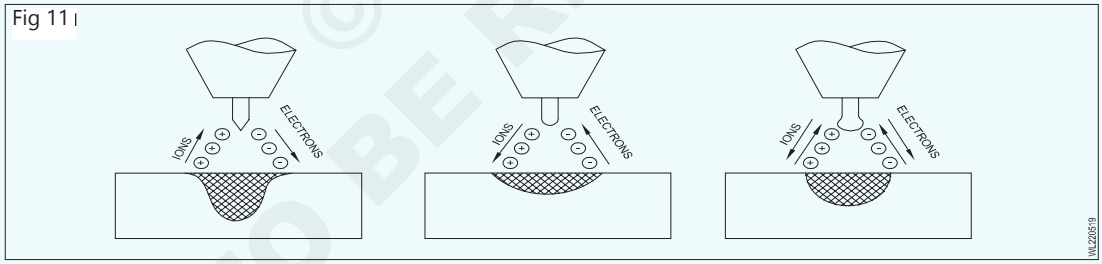
ব্যাক গ্রাউন্ড কারেন্ট: এটি পিক কারেন্টের চেয়ে কম কারেন্ট সেট করা হয়েছে এবং বটম কারেন্টে নেমে যাবে, তবে আর্কটিকে বজায় রাখার জন্য যথেষ্ট হতে হবে।

পালস প্রতি সেকেন্ডে - এটি প্রতি সেকেন্ডে কতবার ওয়েল্ড কারেন্ট সর্বোচ্চ কারেন্টে পৌঁছায়।

% সময় - এটি মোট সময়ের শতাংশ হিসাবে পালস পিক সময়কাল, যা ব্যাকগ্রাউন্ড কারেন্টে নেমে যাওয়ার আগে পিক কারেন্ট কতক্ষণ চালু থাকে তা নিয়ন্ত্রণ করে।

পালস এবং বেস কারেন্ট পিরিয়ডও নিয়ন্ত্রণযোগ্য।

যখন ওয়েল্ডিং পালসিং ওয়েল্ডিং মোডের সাথে করা হয় তখন ওয়েল্ড নীতিগতভাবে ওয়েল্ডিং গতির উপর নির্ভর করে একটি বড় বা ছোট পরিমাণে ওভারল্যাপ করা স্পট ওয়েল্ডের সারি।

কারেন্ট টাইপ	DCEN	DCEP	AC (সুষম)	
ইলেকট্রোড পোলারিটি	নেগেটিভ(-)	পজিটিভ(+)		
ইলেক্ট্রন এবংআয়ন প্রবাহ অনুপ্রবেশ বৈশিষ্ট্য	Fig 11। 			
অক্সাইড পরিষ্কার সাইকেলে একবার	হয়না	হয়	হয় প্রতি হাফ	অ্যাকশন
আর্কের মধ্যে তাপের ভার সাম্যতা	70% কাজের প্রান্তে 30% ইলেকট্রোপ্রান্তে	30% কাজের প্রান্তে 70% ইলেকট্রোপ্রান্তে	50% কাজের প্রান্তে 50% ইলেকট্রোপ্রান্তে	
অনুপ্রবেশ (পেনিট্রেশন)	গভির সংকীর্ন	অগভির চওরা	মাঝারি	
ইলেকট্রোড ভালো	ক্যাপাসিটি e.g 1/8″ (3.2mm) 400 A	চমৎকার e.g1/4″(6.4mm)120A	কম e.g1/8″ (3.2mm)	

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

অনেক ডাবল-কারেন্ট মেশিন একটি কন্ট্রোল ফাংশন দিয়ে সজ্জিত থাকে যা ধনাত্মক এবং নেগেটিভ সেমি-পিরিয়ডের মধ্যে ভারসাম্য রেখে অল্টারনেটিং কারেন্টের বক্ররেখাকে পরিবর্তন করা সম্ভব করে।

GTAW প্রোয়োগ

টিআইজি ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়াটি এত ভাল যে এটি তথাকথিত উচ্চ-প্রযুক্তি শিল্পে ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়, যেমন

1 পারমাণবিক শিল্প
2 বিমান (পোত শিল্প)।
3 খাদ্য শিল্প।
4 রক্ষণাবেক্ষণ ও মেরামতের কাজ।
5 কিছু উৎপাদন শিল্পে ।
6 অফ শোর শিল্পে।
7 সম্মিলিত তাপ এবং বিদ্যুৎ কেন্দ্র।
8 পেট্রো রাসায়নিক শিল্পে।
9 রাসায়নিক শিল্প।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

সিজি এন্ড এম (CG & M) অনুশীলনের জন্য সম্পর্কিত এক্সারসাইজ 1.6.84
ওয়েল্ডার (Welder)- গ্যাস টাংস্টেন আর্ক ওয়েল্ডিং

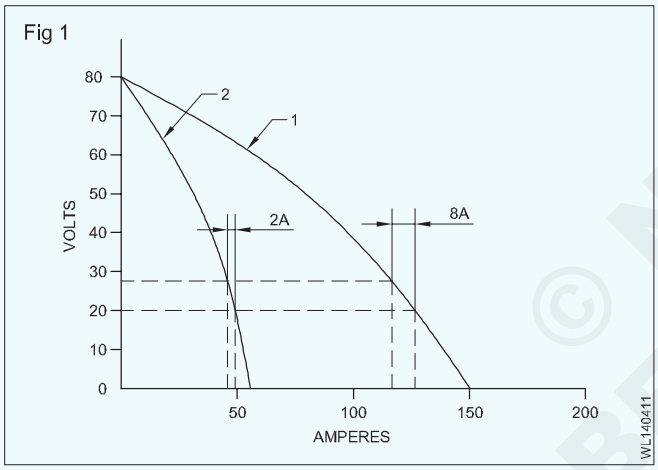
GTAW AC/DC-এর শক্তির উৎস (Power sources for GTAW AC/DC)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **GTAW-তে ব্যবহৃত বিভিন্ন ধরনের শক্তির উৎসগুলি বর্ণনা করতে**
- **বিভিন্ন বিদ্যুতের উৎসের প্রয়োগ বর্ণনা করতে**
- **টিআইজি ওয়েল্ডিং মেশিনের যত্ন এবং রক্ষণাবেক্ষণের কথা বলুন।**

GTAW-এর শক্তির উৎস: গ্যাস টাংস্টেন আর্ক ওয়েল্ডিং (GTAW) এর পাওয়ার সোর্স একটি অল্টারনেটিং কারেন্ট (AC) বা ডাইরেক্ট কারেন্ট (DC) আর্ক ওয়েল্ডিং মেশিন হতে পারে। এই মেশিনগুলি হয় ট্রান্সফরমার, জেনারেটর, অল্টারনেটর বা ট্রান্সফরমার রেকটিফায়ার টাইপ মেশিন হতে পারে। গ্যাস টংস্টেন আর্ক ওয়েল্ডিং মেশিন অবশ্যই একটি কনস্ট্যান্ট কারেন্ট তৈরি বা সরবরাহ করতে হবে। এই ধ্রুবক কারেন্ট মেশিনে, ভোল্ট অ্যাম্পিয়ার বক্ররেখা তুলনামূলকভাবে একই হয়। এই বক্ররেখার আকৃতির কারণে, মেশিনটি ড্রপিং ভোল্টেজ টাইপ মেশিন হিসাবে পরিচিত। (আকার 1)

Fig 1



জিটিএ ওয়েল্ডিং একটি ধ্রুবক (কনস্ট্যান্ট)কারেন্ট ধরনের শক্তির উৎস ব্যবহার করে যা আর্কের দৈর্ঘ্যে সামান্য তারতম্য থাকলেও কম-বেশি স্থির কারেন্ট দেয়। যেহেতু প্রক্রিয়াটি বেশিরভাগই ম্যানুয়ালি ব্যবহৃত হয়, তাই হাতের অস্থিরতার কারণে চাপের দৈর্ঘ্যের স্বাভাবিক পরিবর্তনগুলি খুব বড় কারেন্ট বৈচিত্র তৈরি করবে না।

পাওয়ার সোর্স ধরন

ইন্জিন জেনারেটর/অল্টারনেটর : মোটর জেনারেটর সাধারণত একটি স্থির শক্তি উৎস থেকে দূরে একটি এলাকায় ব্যবহার করা হয়। তারা একটি বৈদ্যুতিক মোটর থেকে চালিত হতে পারে, পেট্রল,ডিজেল বা গ্যাসোলিন দ্বারা। পেট্রল বা ডিজেল ইউনিট হল ফিল্ড ওয়ার্কের জন্য একটি আদর্শ পাওয়ার সাপ্লাই কারণ বেশিরভাগ ইউনিট ছোট পাওয়ার টুল ব্যবহার করার জন্য 110 ভোল্ট এসি/ডিসি পাওয়ারও প্রদান করে। দুটি মৌলিক ধরণের ঘূর্ণায়মান শক্তির উত্স রয়েছে, অল্টারনেটর যা অল্টারনেটিং কারেন্ট তৈরি করে এবং জেনারেটর যা ডাইরেক্ট (DC) কারেন্ট তৈরি করে।

কিছু নির্মাতারা পাওয়ার সাপ্লাই তৈরি করে যা একক ইউনিট থেকে এসি এবং ডিসি উভয়ই উৎপাদন করবে। অ্যাম্পিয়ারেজ কন্ট্রোল পৃথক রেঞ্জের মধ্যে সূক্ষ্ম সমন্বয় নিয়ন্ত্রণ সহ রেঞ্জে সরবরাহ করা যেতে পারে। কিছু মডেল ওপেন সার্কিট ভোল্টেজ (OCV) এর সমন্বয়ের প্রদান করে যাতে ওয়েল্ডারকে ওয়েল্ডিং অ্যাম্পিয়ারেজ সম্পূর্ণ নিয়ন্ত্রণ করা যায়।

অল্টার নেটিং ট্রান্সফরমার : অল্টারনেটিং কারেন্ট পাওয়ার সোর্স সাধারণত একক ফেজ ট্রান্সফরমার যা আগত (প্রাথমিক) পাওয়ার লাইন থেকে বিকল্প কারেন্ট ব্যবহার করে। উচ্চ ভোল্টেজ এবং লো অ্যাম্পিয়ারেজ কারেন্ট থেকে ওয়েল্ডিং পাওয়ারের জন্য কম ওপেন সার্কিট ভোল্টেজে এবং উচ্চ অ্যাম্পিয়ারেজ কারেন্টে পরিবর্তিত (রূপান্তরিত) হয়।

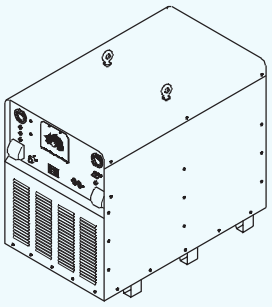
অল্টার নেটিং কারেন্ট ট্রান্সফরমার/ডাইরেক্ট কারেন্ট রেকটিফায়ার: অল্টারনেটিং কারেন্ট ট্রান্সফরমার/ডাইরেক্ট কারেন্ট রেকটিফায়ার টাইপ মেশিন, যাকে সাধারণত AC/DC ওয়েল্ডিং পাওয়ার সাপ্লাই বলা হয়, ওয়েল্ডিং শিল্পে একটি একক মেশিন থেকে দ্বৈত কারেন্ট নির্বাচনের কারণে খুবই উপযোগী। যন্ত্রটি পর্যায়ক্রমিক কারেন্ট বা সরাসরি কারেন্ট স্ট্রেইট বা রিভার্স পোলারিটি তৈরি করে। একটি স্যাচুরেবল রিঅ্যাকটর সহ একটি একক ফেজ ট্রান্সফরমার বিকল্প কারেন্ট তৈরি করতে ব্যবহৃত হয়।

ডাইরেক্ট কারেন্ট রেকটিফায়ার দ্বারা উত্পাদিত হয়, যাকে সাধারণত SCRs (সিলিকন নিয়ন্ত্রিত রেকটিফায়ার) বলা হয়। একটি SCR মূলত একটি বৈদ্যুতিক গেট যা ওয়েল্ডিং সার্কিটে স্ট্রেট বা রিভার্স পোলারিটি পাস করার জন্য খোলে এবং বন্ধ হয়। এই ধরনের আউটপুট কারেন্ট ওয়েল্ডিংয়ের জন্য ব্যবহার করা যায় না কারণ এটি তরঙ্গায়িত (ওয়েভি) । ওয়েভ কমানোর জন্য, ইন্ডাক্টর ক্যাপাসিটারগুলি সার্কিটে স্থাপন করা হয়।

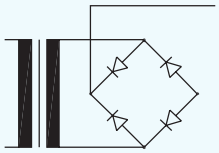
এসি/ডিসি ওয়েল্ডিং রেকটিফায়ারের নির্মাণ বৈশিষ্ট্য: এসি ওয়েল্ডিং সাপ্লাইকে ডিসি ওয়েল্ডিং সাপ্লাইতে রূপান্তর করতে একটি ওয়েল্ডিং রেকটিফায়ার সেট ব্যবহার করা হয়। এটি একটি স্টেপ ডাউন ট্রান্সফরমার এবং একটি কুলিং ফ্যান সহ একটি ওয়েল্ডিং কারেন্ট রেকটিফায়ার সেল নিয়ে গঠিত। (চিত্র 2) রেকটিফায়ার সেলটিতে ইস্পাত বা অ্যালুমিনিয়ামের তৈরি একটি সমর্থনকারী প্লেট থাকে (চিত্র 3) যা নিকেল বা বিসমিথের একটি পাতলা স্তর দিয়ে প্রলেপ দেওয়া হয়, সেলেনিয়াম বা সিলিকন দিয়ে স্প্রে করা হয়। এটি ফাইনাল ক্যাডমিয়াম, বিসমিথ এবং টিন -এর একটি মিশ্রিত ফিল্ম দিয়ে আচ্ছাদিত।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 1



CONSTRUCTIONAL FEATURE OF A WELDING RECTIFIER SET

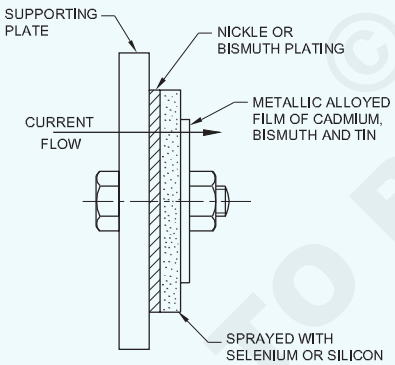


SYMBOLIC REPRESENTATION

WLN2389111

সাপোর্টিং প্লেটের উপর নিকেল বা বিসমাথের আবরণ রেকটিফাইন সেল একটি ইলেক্ট্রোড (ANODE) হিসাবে কাজ করে। মিশ্রিত ফিল্ম (ক্যাডমিয়াম, বিসমাথ এবং টিনের) সংশোধনকারী সেল আরেকটি ইলেক্ট্রোড (ক্যাথোড) হিসাবে কাজ করে। রেকটিফায়ার একটি নন-রিটার্ন ভালভ হিসাবে কাজ করে এবং এটির একদিকে কারেন্ট প্রবাহিত হতে দেয় কারণ এটি খুব কম প্রতিরোধ প্রদান করে এবং অন্যদিকে এটি কারেন্টের প্রবাহের জন্য খুব উচ্চ প্রতিরোধ প্রদান করে। তাই কারেন্ট শুধুমাত্র এক দিকে প্রবাহিত হতে পারে।

Fig 2



WL140925

কার্জ নীতি: স্টেপ ডাউন ট্রান্সফরমারের আউটপুট রেকটিফায়ার ইউনিটের সাথে সংযুক্ত থাকে, যা AC কে DC তে রূপান্তর করে। ডিসি আউটপুট পজিটিভ এবং নেগেটিভ টার্মিনালগুলির সাথে সংযুক্ত থাকে, যেখান থেকে এটি ওয়েল্ডিং কেবলের মাধ্যমে ওয়েল্ডিংয়ের উদ্দেশ্যে নেওয়া হয়। মেশিনে প্রদত্ত একটি সুইচ পরিচালনা সুইচ এসি বা ডিসি ওয়েল্ডিং সরবরাহ করার জন্য ডিজাইন করা যেতে পারে।

রেকটিফায়ার ওয়েল্ডিং সেটের যত্ন ও রক্ষণাবেক্ষণ

সমস্ত সংযোগ টাইট অবস্থায় রাখুন।

3 মাসে একবার ফ্যানের শ্যাফট লুব্রিকেট করুন।

ওয়েল্ডিং আর্ক 'চালু' হলে কারেন্ট সামঞ্জস্য করবেন না বা AC/DC সুইচ পরিচালনা করবেন না। রেকটিফায়ার প্লেটগুলো পরিষ্কার রাখুন।

প্রতি মাসে অন্তত একবার সেটটি পরীক্ষা করে পরিষ্কার করুন।

এয়ার ভেন্টিলেশন সিস্টেম ভালোভাবে রাখুন।

ফ্যান ছাড়া কখনই মেশিন চালাবেন না।

এসি এবং ডিসি ওয়েল্ডিংয়ের মধ্যে পার্থক্য

এসি ওয়েল্ডিং এর সুবিধা

একটি ওয়েল্ডিং ট্রান্সফরমার আছে

- সহজ এবং সহজ নির্মাণের কারণে একটি কম প্রাথমিক খরচ
- কম পাওয়ার খরচের কারণে কম অপারেটিং খরচ
- এসির কারণে ওয়েল্ডিংয়ের সময় আর্ক ব্লোর কোনো প্রভাব নেই
- ঘূর্ণন অংশ অনুপস্থিতির কারণে কম রক্ষণাবেক্ষণ খরচ
- উচ্চতর কাজের দক্ষতা
- শব্দহীন অপারেশন।

এসি ওয়েল্ডিং এর অসুবিধা

এটি বেয়ার এবং হালকা প্রলিপ্ত ইলেক্ট্রোডের জন্য উপযুক্ত নয়। চিত্র 3

বেশি ওপেন সার্কিট ভোল্টেজের কারণে এতে বৈদ্যুতিক শক হওয়ার সম্ভাবনা বেশি থাকে।

পাতলা গেজ শীট, ওয়েল্ডিং লোহা এবং অ লৌহঘটিত ধাতু (কিছু ক্ষেত্রে) ওয়েল্ডিং করা কঠিন হবে।

এটি শুধুমাত্র সেখানে ব্যবহার করা যেতে পারে যেখানে বৈদ্যুতিক মেইন সরবরাহ পাওয়া যায়।

ডিসি ওয়েল্ডিং এর সুবিধা

পোলারিটি পরিবর্তনের কারণে ইলেক্ট্রোড এবং বেস মেটালের মধ্যে প্রয়োজনীয় তাপ বিতরণ সম্ভব (ধনাত্মক 2/3 এবং ঋণাত্মক 1/3)।

এটি লৌহঘটিত এবং অলৌহঘটিত উভয় ধাতু ঝালাই করতে সফলভাবে ব্যবহার করা যেতে পারে। বেয়ার তার এবং হালকা প্রলিপ্ত ইলেক্ট্রোড সহজেই ব্যবহার করা যেতে পারে।

পোলারিটি সুবিধার কারণে অবস্থানগত ওয়েল্ডিং করা সহজ।

এটি ডিজেল বা পেট্রোল ইঞ্জিনের সাহায্যে চালানো যেতে পারে যেখানে বৈদ্যুতিক মেইন সরবরাহ পাওয়া যায় না।

এটি পাতলা শীট ধাতু, ঢালাই লোহা (কাস্ট আয়রন) এবং অ লৌহঘটিত ধাতু সফলভাবে ওয়েল্ডিং জন্য ব্যবহার করা যেতে পারে পোলারিটি সুবিধার কারণে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

লো ওপেন সার্কিট ভোল্টেজের কারণে এতে বৈদ্যুতিক শক হওয়ার সম্ভাবনা কম।

সহজে আর্ক স্ট্রাইক করা এবং একটি স্থিতিশীল আর্ক বজায় রাখা সহজ।

করেন্ট সামঞ্জস্যের রিমোট কন্ট্রোল সম্ভব।

ডিসি ওয়েল্ডিং এর অসুবিধা

ডিসি ওয়েল্ডিং পাওয়ার উত্স রয়েছে:

- এতে উচ্চতর প্রাথমিক খরচ (হায়ার ইন্সস্টলেশন)
- এতে অপারেটিং খরচ বেশি
- এতে রক্ষণাবেক্ষণ খরচ বেশি
- ওয়েল্ডিংয়ের সময় আর্ক ব্লোর সমস্যা বেশি হয়
- এতে কাজের দক্ষতা কম
- এতে ওয়েল্ডিং জেনারেটরের ক্ষেত্রে গোলমাল অপারেশন
- বেশি জায়গা দখল করে।

GTAW প্রক্রিয়া এবং সরঞ্জাম

TIG ওয়েল্ডিংয়ের সরঞ্জাম

- এতে এসি বা ডিসি আর্ক ওয়েল্ডিং মেশিন।
- শিল্ডিং গ্যাস বা সিলিন্ডার তরল গ্যাস পরিচালনার জন্য গ্যাস সিলিন্ডার বা সুবিধাগুলি রক্ষা করার ব্যবস্থা
- একটি শিল্ডিং গ্যাস রেগুলেটর
- একটি গ্যাস ফ্লোমিটার
- শিল্ডিং গ্যাসের হোস পাইপ এবং জিনিসপত্র
- একটি ওয়েল্ডিং টর্চ (ইলেকট্রোড ধারক)
- টংস্টেন ইলেক্ট্রোড
- ওয়েল্ডিং ফিলার রড
- ঐচ্ছিক জিনিসপত্র
- হেভি ডিউটি ওয়েল্ডিং অপারেশনের জন্য কুলিংয়ের জন্য জল পরিবাহি হোস সহ একটি ওয়াটার কুলিং সিস্টেম - ফুট রিওস্ট্যাট (সুইচ)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

টংস্টেন ইলেক্ট্রোড - প্রকার - আকার এবং প্রস্তুতি ব্যবহার করে (Tungsten electrodes - types - uses size and preparation)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **TIG ওয়েল্ডিংয়ে ব্যবহৃত বিভিন্ন ধরনের টাংস্টেন ইলেক্ট্রোডের নাম বলুন**
- **টাংস্টেন ইলেক্ট্রোডের ব্যবহার বর্ণনা করুন।**

TIG ঢালাই জন্য ইলেক্ট্রোড

টিআইজি ওয়েল্ডিংয়ের জন্য প্রয়োগ করা ইলেক্ট্রোড প্রধানত টাংস্টেন দিয়ে তৈরি।

বিশুদ্ধ টংস্টেন একটি খুব তাপ প্রতিরোধী উপাদান যার ফিউশন পয়েন্ট প্রায় 3.3800C।

মেটাল অক্সাইডের কয়েক শতাংশ দিয়ে টংস্টেনকে অ্যালোয়িং করে ইলেক্ট্রোডের পরিবাহিতা বাড়ানো যায় যার সুবিধা রয়েছে যে এটি উচ্চতর কারেন্ট লোডকে প্রতিরোধ করতে পারে।

খাঁটি টাংস্টেন ইলেক্ট্রোডের তুলনায় অ্যালয় টংস্টেন ইলেক্ট্রোডের দীর্ঘ জীবনকাল এবং ভাল ইগনিশন বৈশিষ্ট্য রয়েছে।

টাংস্টেনের মিশ্রণের জন্য সবচেয়ে বেশি ব্যবহৃত ধাতব অক্সাইডগুলি হল:

- থোরিয়াম অক্সাইড ThO2
- জিরকোনিয়াম অক্সাইড ZrO2

  ল্যান্থানাম অক্সাইড LaO2
- সেরিয়াম অক্সাইড CeO2

টংস্টেন ইলেকট্রোডের কালার ইন্ডিকেশন

যেহেতু বিশুদ্ধ টংস্টেন ইলেক্ট্রোড এবং বিভিন্ন অ্যালয় ইলেকট্রোড দেখতে একই রকম, তাদের মধ্যে পার্থক্য করা অসম্ভব। একটি স্ট্যান্ডারড কালার ইন্ডিকেশনের মান্যতা দাওয়া হয় ।তাই

ইলেক্ট্রোডগুলিতে রঙের ইঙ্গিত সম্মত হয়েছে।

ইলেক্ট্রোডগুলি শেষ 10 মিমিতে একটি নির্দিষ্ট রঙ দিয়ে চিহ্নিত করা হয়। টাংস্টেন ইলেক্ট্রোডের সর্বাধিক ব্যবহৃত প্রকারগুলি হল:

- বিশুদ্ধ টংস্টেন সবুজ রঙ দিয়ে চিহ্নিত করা হয়। এই ইলেক্ট্রোডটি বিশেষত অ্যালুমিনিয়াম এবং অ্যালুমিনিয়াম অ্যালোয় এসি ওয়েল্ডিংয়ের কারেন্টের জন্য ব্যবহৃত হয়।
- 2% থোরিয়াম সহ টংস্টেন লাল রঙ দিয়ে চিহ্নিত করা হয়। এই ইলেক্ট্রোডটি বেশিরভাগই অ-ননঅ্যালোয়েড এবং কম মিশ্র স্টিলের পাশাপাশি স্টেইনলেস স্টিলের ওয়েল্ডিংয়ের জন্য ব্যবহৃত হয়।
- 1% ল্যান্থানাম সহ টংস্টেন কালো রঙ দিয়ে চিহ্নিত করা হয়। এই ইলেক্ট্রোডটি সমস্ত TIG চালিত ধাতুর ওয়েল্ডিংয়ের জন্য সমানভাবে উপযুক্ত।
- বিভিন্ন টাংস্টেন ইলেকট্রোড অ্যালয়গুলির জন্য রঙের কোড এবং অ্যালোয়িং উপাদান

বিভিন্ন টাংস্টেন ইলেকট্রোড অ্যালয়গুলির জন্য রঙের কোড এবং অ্যালোয়িং উপাদান

AWS শ্রেণীবিভাগ	কালার অ্যালোয়িং	উপাদান	অ্যালোয়িং অক্সাইড	কারেন্ট টাইপ
EWP	সবুজ	বিশুদ্ধ	CeO2	AC/DC
EWCE-2	কমলা	সেরিয়াম	La2O3	AC/DC
EWLa-1	কালো	ল্যান্থানাম	ThO2	AC/DC
EWTh-1	হলুদ	থোরিয়াম	ThO2	DC
EWTh-2	লাল	থোরিয়াম	ZrO2	DC
EWZr-1	বাদামী	জিরকোনিয়াম		AC

ইলেকট্রোড সাইজ

টংস্টেন ইলেক্ট্রোড 0.5 থেকে 8 মিমি পর্যন্ত বিভিন্ন ব্যাসের মধ্যে পাওয়া যায়। TIG ওয়েল্ডিং ইলেক্ট্রোডের জন্য সর্বাধিক ব্যবহৃত মাত্রা হল 1.6 - 2.4 - 3.2 এবং 4 মিমি।

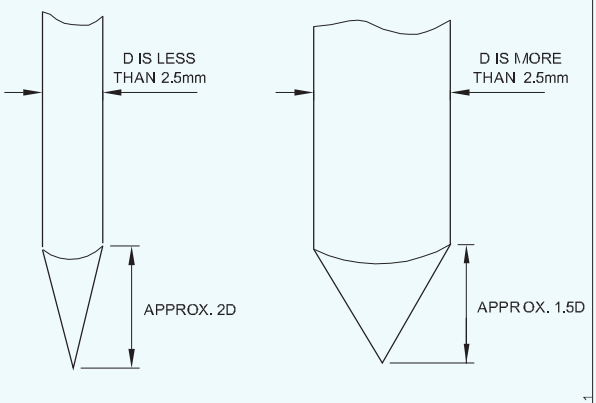
ইলেক্ট্রোডের ব্যাস কারেন্টর ইনটেনসিটি ভিত্তিতে নির্বাচন করা হয়, কোন ধরনের ইলেক্ট্রোড পছন্দ তা নির্ভর করে যে কারেন্ট অল্টারনেটিং না ডাইরেক্ট কারেন্ট ।

গ্রাইন্ডিং এঙ্গেল -

টিআইজি ওয়েল্ডিংয়ের একটি ভাল ফলাফল পাওয়ার জন্য

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 1



EXAMPLE OF GRINDING OF TUNGSTEN ELECTRODES FOR DC WELDING

একটি গুরুত্বপূর্ণ শর্ত হল টংস্টেন ইলেক্ট্রোডের টিপ অবশ্যই সঠিকভাবে গ্রাউন্ড করতে হবে।

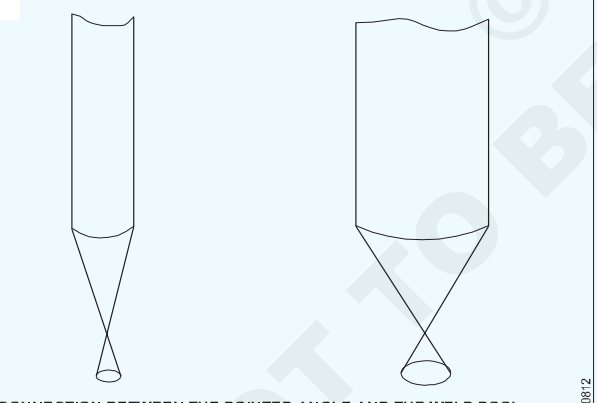
যখন ওয়েল্ডিং ডাইরেক্ট কারেন্ট এবং নেগেটিভ পোলারিটির সাথে করা হয়, তখন ইলেক্ট্রোড পয়েন্টটি একটি ঘনীভূত আর্ক পাওয়ার জন্য শঙ্কু আকৃতির (কোনিক্যাল) হওয়া উচিত যা একটি সংকীর্ণ এবং গভীর অনুপ্রবেশ প্রোফাইল প্রদান করবে।

নিচের থাম্ব রুল টাংস্টেন ইলেক্ট্রোডের ব্যাস এবং এর গ্রাউন্ড পয়েন্টের দৈর্ঘ্যের মধ্যে সম্পর্ক নির্দেশ করে।

একটি ছোট বিন্দুযুক্ত কোণ একটি ছোট ওয়েল্ড পুল তৈরি করে এবং যত বড় পয়েন্টেড কোণ তত বড় ওয়েল্ড পুল তৈরি হবে।

(পয়েন্টের কোন)সূক্ষ্ম কোণটিও জোড়ের অনুপ্রবেশ গভীরতার একটি প্রভাব রয়েছে (চিত্র 2)।

Fig 2



CONNECTION BETWEEN THE POINTED ANGLE AND THE WELD POOL

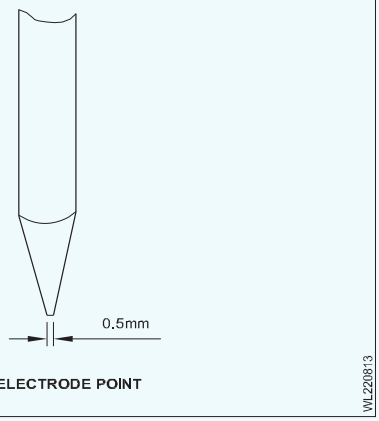
প্রায় ইলেকট্রোডের গ্রাউন্ড পয়েন্টকে ব্লান্ট করে 0.5 মিমি ব্যাস সহ একটি সমতল এলাকা তৈরি করলে টাংস্টেন ইলেক্ট্রোডের জীবনকাল বাড়িয়ে দিতে পারে (চিত্র 3)।

এসি টিআইজি ওয়েল্ডিংয়ের জন্য টংস্টেন ইলেক্ট্রোডের টিপটি বৃত্তাকার করা হয় কারণ ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়া চলাকালীন এটিতে এত বেশি লোড হয় যে এটি অর্ধ গোলাকার আকারে গলে যায় (চিত্র 4)।

টংস্টেন ইলেকট্রোড গ্রাইনল্ডিং

ইলেক্ট্রোড গ্রাইন্ড করার সময় এর বিন্দুটি অবশ্যই গ্রাইন্ডিং

Fig 3



FLAT ELECTRODE POINT

Fig 4

TUNGSTEN ELECTRODE FOR AC WELDING

ডিস্কের ঘূর্ণনের দিকে নির্দেশ করবে যাতে গ্রাইন্ডিং ট্রেসগুলি ইলেক্ট্রোডের লম্ব বরাবর হয়।(চিত্র 5, 6, 7)

Fig 5

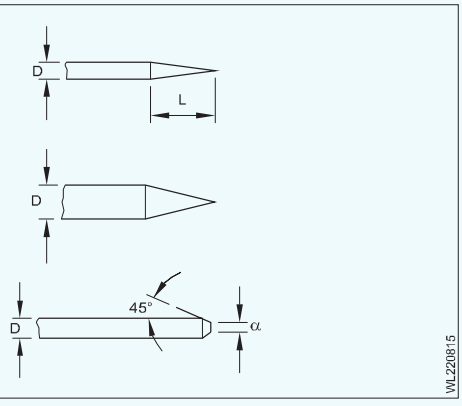
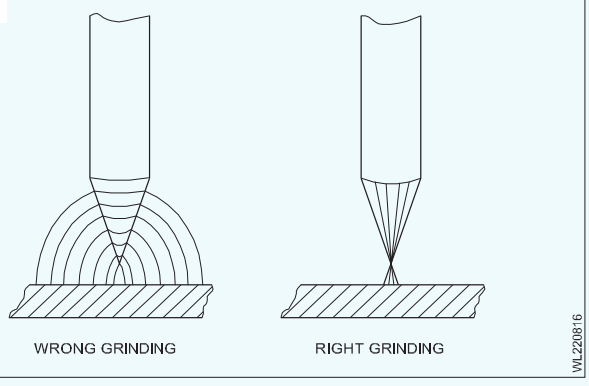
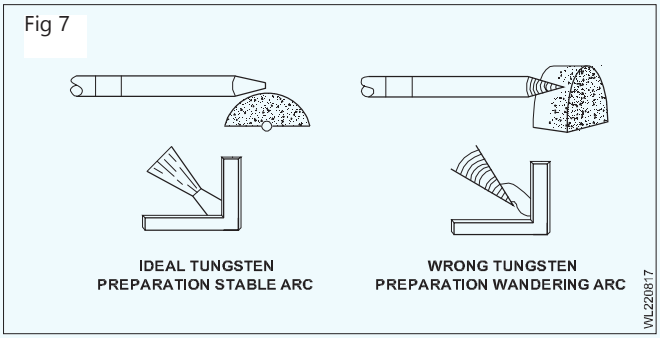


Fig 6



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 7



ইলেকট্রোডের অবস্থা : চিত্র ৪ টিআইজি ওয়েল্ডিংয়ের সাথে যুক্ত টাংস্টেন ইলেক্ট্রোডের অবস্থা দেখায়।

মন্তব্য(কমেন্টস) :

a) একটি ভাল ভাবে শানিত ইলেক্ট্রোড অক্ষনীয় হয় (রঙ 'সিলভার সাদা') এবং স্বাভাবিক কারেন্টের সাথে ব্যবহার করা হয়। একটি শঙ্কুআকৃতি তীক্ষ্ণ করা (একটি বিন্দু ছাড়া) ইলেক্ট্রোডের সাথে কেন্দ্রীভূত একটি দ্রুত গঠন এবং স্থিতিশীল আর্ক তৈরি করে ।

b) ইলেক্ট্রোডের বিন্দুটি খুব বেশি প্রবাহের ক্রিয়ায় গলে গেছে। বিন্দুটি বিকৃত, আর্কটি অনিয়মিত এবং খারাপভাবে নির্দেশিত কারণ ওয়েল্ডিংয়ের সময় বলটি 'কম্পন' করে। ওয়েল্ডিং করা কঠিন।

c) আর্গন শিল্ডিং গ্যাসের সুরক্ষা ছাড়াই ইলেক্ট্রোড ব্যবহার করা হয়েছে। প্রবাহ খুব তাড়াতাড়ি কেটে গেছে। ইলেক্ট্রোড নীল হয়ে গেছে, অক্সিজেন দ্বারা দূষিত এবং দ্রুত বিচ্ছিন্ন হয়ে গেছে। এটিকে নতুন আকার দেওয়া প্রয়োজন।

d) এই ত্রুটিটি বেশিরভাগই ঘটে থাকে থোরিয়েটেড টাংস্টেন এর ইলেক্ট্রোড এবং কম কারেন্ট সহ লো অ্যালয় ওয়েল্ডিংয়ের ক্ষেত্রে। ইলেক্ট্রোডের ডগায় একটি বলের আকৃতি তৈরি করতে কারেন্ট অবশ্যই বাড়াতে হবে। এটি করা না হলে আর্কটি 'অনিশ্চিত' থেকে যাবে।

e ইলেক্ট্রোড বিন্দু খুব তীক্ষ্ণ। দ্রুত ক্ষয় ঘটে কারণ বিন্দুটি কারেন্ট ঘনত্ব বহন করে যা খুব বেশি। এটি ওয়েল্ডে টাংস্টেনের পদ্ধতিগত অন্তর্ভুক্তির দিকে পরিচালিত করে যা রেডিও গ্রাফিক্সে অত্যন্ত দৃশ্যমান।

টংস্টেন নির্বাচন এবং প্রস্তুতি

বেস মেটাল টাইপ	ঢালাই বর্তমান	ইলেকট্রোড টাইপ	শিল্ড গ্যাস
অ্যালুমিনিয়াম অ্যালয় এবং ম্যাগনেসিয়াম অ্যালয়	এসি/এইচএফ	বিশুদ্ধ (EW-P)	আর্গন
		জিরকোনিটেড (EW- Zr)	আর্গন
কপার অ্যালয়, সিউ নি অ্যালয় এবং নিকেল অ্যালয়	ডিসিএসপি	2% থোরিয়েটেড (EW- Th2 Argon)	আর্গন
		% সেরিয়েটেড (EW- Ce2)	আর্গন, হিলিয়াম মিশ্রণ
হালকা ইস্পাত, কার্বন ইস্পাত, খাদ ইস্পাত এবং টাইটানিয়াম খাদ	ডিসিএসপি	2% থোরিয়েটেড (EW- Th2)	আর্গন
		22% ক্রিয়েটেড (EW -ce2)	আর্গন, হিলিয়াম মিশ্রণ
		2% ল্যানথানেটেড (EWG-Th2)	আর্গন

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

GTAW টর্চ - প্রকার, অংশ এবং তাদের কার্যাবলী (GTAW torches - types, parts and their functions)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন
- **টর্চের উদ্দেশ্য এবং এর অংশগুলি বর্ণনা করুন**
- **টর্চের যত্ন এবং রক্ষণাবেক্ষণের কথা বলুন।**

GTAW টর্চ

টর্চ : বিভিন্ন রকমে টর্চ পাওয়া যায়, এবং তা ভ্যারি করে হালকা ওজনের এয়ার কুলড থেকে হেভি ডিউটি ওয়াটার কুলড ধরনের বিভিন্ন ধরনের টর্চ পাওয়া যায়। ডুমুর 1 এবং 2। টর্চ বেছে নেওয়ার ক্ষেত্রে প্রধান বিষয়গুলি বিবেচনা করা উচিত:

- হাতে কাজের জন্য কারেন্ট সংবহন ক্ষমতা অনুসারে।
- হাতে কাজ করার জন্য টর্চ হেডের ওজন, ভারসাম্য এবং অ্যাক্সেসযোগ্যতা।

টর্চ বডিতে একটি টপ লোডিং কম্প্রেশন-টাইপ কোলেট অ্যাসেম্বলি রয়েছে যা বিভিন্ন ব্যাসের ইলেক্ট্রোডগুলিকে সেট করে। এগুলি নিরাপদে এলেকট্রোডকে আঁকড়ে ধরে যদিও ইলেক্ট্রোড অপসারণ বা পুনঃস্থাপনের জন্য কোলেটটি সহজেই খোলা পড়া করা যায় । ওয়েল্ডিং করার জন্য প্লেটের পুরুত্ব বাড়ার সাথে সাথে টর্চের আকার এবং ইলেক্ট্রোডের ব্যাস অবশ্যই বড় হবে প্রয়োজনিয় হাই ওয়েল্ডিং কারেন্ট খাপ খাওয়াতে প্রবাহের সাথে মোকাবিলা করতে হবে।

Fig 1

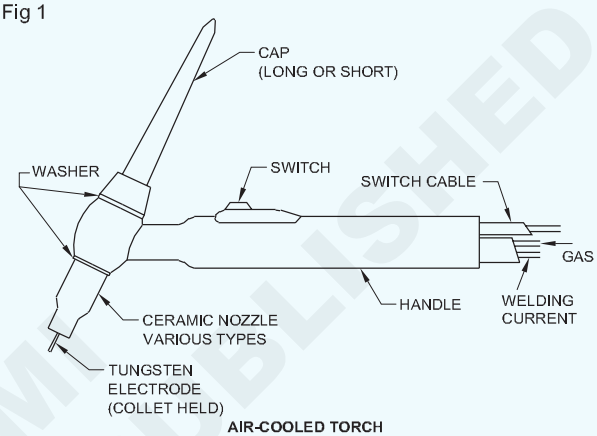
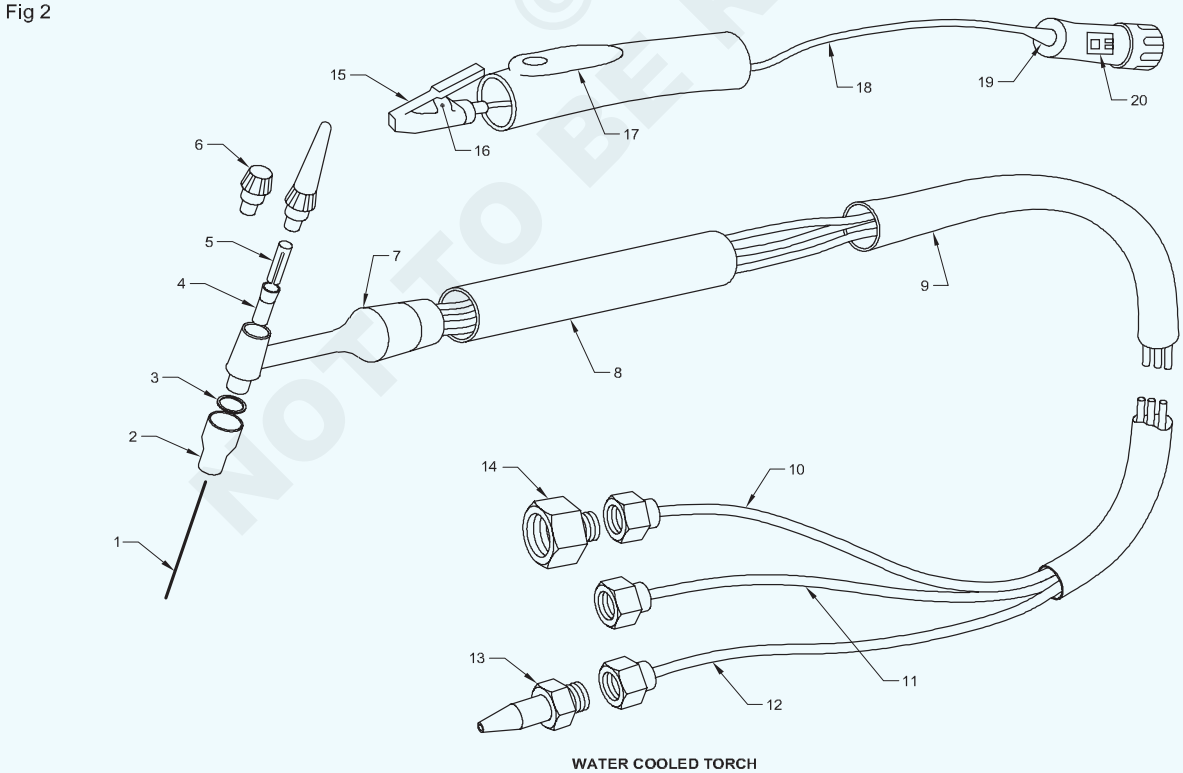


Fig 2



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ওয়াটার কুলড টর্চের পার্টস Fig.2

1 থোরিয়েটেড বা জিরকোনিয়েটেড টংস্টেন ইলেক্ট্রোড 2 সিরামিক শিল্ড/নজল 3. "ও" রিং 4 কোলেট ধারক

5 কোলেট 6 ইলেকট্রোড ক্যাপ (ছোট এবং দীর্ঘ) 7 বডি assembly

8 খাপ 9 হোস অ্যাসেম্বলি ,কভার 10 আর্গন গ্যাস হোস পাইপ

11 কুলিং ওয়াটার সাপ্লাই হোস পাইপ 12 পাওয়ার তারের assembly 13 অ্যাডাপ্টার (পাওয়ার কেবল)

14 অ্যাডাপ্টার (আর্গন গ্যাস হোস) 15 স্যুইচ অ্যাকচুয়েটর 16 সুইচ

17 সুইচ ধরে রাখা খাপ 18 কেবল (2 কোর) 19 ইনসুলেটিনং স্লিভস

20 প্লাগ

টিআইজি টর্চের শীতলকরণ

কিছু টর্চ এমনভাবে তৈরি করা হয় যে এটি প্রবাহিত শিল্ডিং গ্যাস যা টর্চকে শীতল করে। তা ছারা টর্চটি আশেপাশের বাতাসে ছরিয়ে দেয়।

অন্যান্য টর্চ কুলিং টিউব দিয়ে তৈরি করা হয়। ওয়াটার কুলিং টর্চ প্রধানত হাই কারেন্ট ইনটেন্স এবং অল্টারনেটিং কারেন্ট ওয়েল্ডিংয়ের জন্য ব্যবহৃত হয়.

সাধারণত একটি ওয়াটার-কুলড টিআইজি টর্চ একই হাই কারেন্ট তীব্রতার জন্য ডিজাইন করা এয়ার কুলড টর্চের চেয়ে ছোট হয়

যদি একটি TIG টর্চ ব্যবহার করা যা মেশিনের জন্য পর্যাপ্ত মাত্রার না হয়, তবে TIG টর্চ অতিরিক্ত গরম হতে পারে। একটি অত্যধিক রেটিং সহ একটি TIG টর্চ কম অ্যাম্পিয়ারেজ TIG টর্চের চেয়ে বড় এবং ভারী হতে পারে।

TIG টর্চ তৈরি করা হয়।

1 কেবল/লিড - ওয়েল্ডিং কেবল এয়ার কুলড বা ওয়াটার কুলডের জন্য সেট আপ করা হবে। এটি কাজটি করার জন্য উপযুক্ত দৈর্ঘ্যে হবে, যেমন 4 মিটার, 8 মিটার, ইত্যাদি। সীসাটি একটি পাওয়ার তার, গ্যাসের পায়ের পাতার মোজাবিশেষ দিয়ে তৈরি হবে এবং টিআইজি টর্চটি জল ঠাণ্ডা হলে ভিতরে এবং বাইরে জল যায়। সীসা একটি নিয়ন্ত্রণ সীসা অন্তর্ভুক্ত হতে পারে.

2 কোলেট – কোলেট টাংস্টেন রড ধরে রাখতে ব্যবহার হয়। টিআইজি টর্চের বিভিন্ন ব্র্যান্ডের সাথে সাথে কোলেট পরিবর্তন হতে পারে।

3 সিরামিক নজল - নজলের কাজ হল ওয়েল্ড পুলের উপর সঠিক গ্যাস প্রবাহিত করে ।আর্ক, মেল্টেন মেটাল এবং টাংস্টেন ইলেকট্রোডের টিপ কে পরিবেশের বাতাসের কলুশিত করন থেকে রক্ষা করা।

4 ব্যাক ক্যাপস - ব্যাক ক্যাপটি পছনের দিকে অতিরিক্ত টংস্টেনের জন্য স্টোরেজ এলাকা। টর্চটি ওয়ার্কিংয়ে যে স্থানটিতে প্রবেশ করাতে হবে তার উপর নির্ভর করে এগুলি বিভিন্ন দৈর্ঘ্যে হতে পারে (যেমন দীর্ঘ, মাঝারি এবং ছোট ক্যাপ)।

টিআইজি টর্চের ভূমিকা :

1 টাংস্টেন ইলেক্ট্রোডকে ধরে রাখা।

2 একটি ওয়েল্ডিং পাওয়ার কেবলের মাধ্যমে টাংস্টেনে ওয়েল্ডিং কারেন্ট সরবরাহ করে।

3 টিআইজি টর্চ সেরামিক নজলে শিল্ডিং গ্যাস সরবরাহ করে। তারপর শিল্ডিং গ্যাস ওয়েল্ডিংয়ের পুলকে আচ্ছাদন করে এবং পার্শ্ববর্তী বায়ু থেকে দূষণ থেকে রক্ষা করে।

4 প্রায়শই কাজের সময় ওয়েল্ডার টিগ টর্চের সুইচ অন/অফ করে/অথবা অ্যাম্পিয়ারেজ নিয়ন্ত্রণ করে।

5 টিআইজি টর্চ জল দিয়ে ঠান্ডা করা যেতে পারে. জল বাহিত পাওয়ার কেবল হোস পাইপের মাধ্যমে টিআইজি টর্চ হেড অ্যাসেম্বলিতে শীতল জল সরবরাহ করে।

6 টিআইজি টর্চের দৈর্ঘ্য টিআইজি পাওয়ার উত্স থেকে ওয়ার্কপিস কতটা দূরত্বে থাকবে তা নির্দেস করে।

TIG টর্চ বিভিন্ন কোম্পানি বিভিন্ন রকমের বানায় কিন্ত তাদের সকলেরই কিছু মিল আছে-

1 এয়ার কুল্ড অথবা ওয়াটার কুল্ড।

2 বর্তমান রেটিং। অপারেটরকে অবশ্যই সঠিক অ্যাম্পিয়ারেজ রেটিং টিআইজি টর্চ নির্বাচন করতে হবে।

টিআইজি টর্চ অর্ডার করার সময় অনুগ্রহ কারিকে অবশ্যই নিশ্চিত করুন যে অ্যাম্পিয়ারেজ রেটিং, ওয়াটার - বা এয়ার-কুলড, এবং টিআইজি টর্চ লিডের শেষ প্রান্তে থাকা ফিটিং

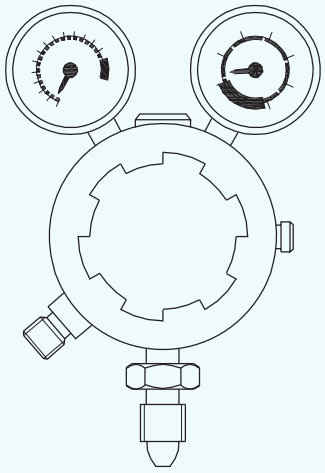
টিআইজি পাওয়ার সোর্সে যেখান থেকে ব্যবহার করা হবে তার জন্য উপযুক্ত। এর মধ্যে পাওয়ার ক্যাবল ফিট আপ, গ্যাস ফিটিং এবং কন্ট্রোল প্লাগ ফিটিং অন্তর্ভুক্ত থাকতে পারে।

গ্যাস রেগুলেটর এবং ফ্লোমিটার

গ্যাস নিয়ন্ত্রক, ফ্লোমিটার (চিত্র 3 এবং 4) : টর্চে সরবরাহের জন্য গ্যাস রেগুলেটর আর্গন সিলিন্ডারের চাপ 175 বা 200 বার থেকে কমিয়ে 0-3.5 বার করে। যে ফ্লোমিটারে একটি ম্যানুয়ালি চালিত সুই ভালভ রয়েছে, সেটি টাইপ অনুযায়ী 0-600 লিটার/ঘন্টা থেকে 0-2100 লিটার/ঘন্টা পর্যন্ত আর্গন প্রবাহ নিয়ন্ত্রণ করে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

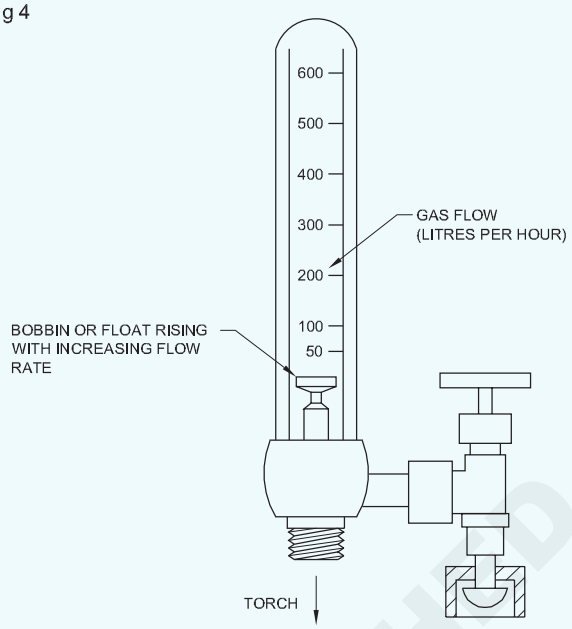
Fig 3



TWO STAGE ARGON REGULATOR

WL220713

Fig 4



ARGON FLOWMETER

WL220714

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

GTAW ফিলার রড এবং নির্বাচনের মানদণ্ড (GTAW filler rods and selection criteria)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **GTAW ফিলার রডগুলি বর্ণনা করুন**
- **মানদণ্ড নির্বাচন বর্ণনা কর।**

ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়ায় (GTAW বা গ্যাস টাংস্টেন) একটি আর্ক ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়া যা ফিলার রডগুলিকে পরিচালনা করে।

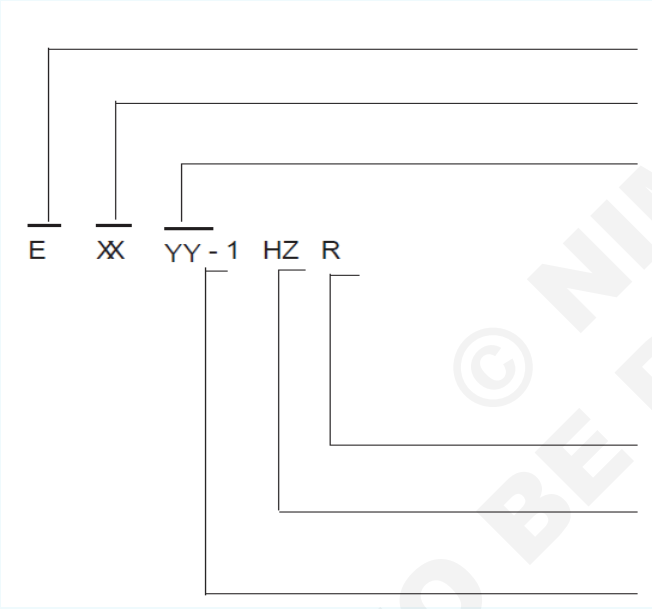
টিআইজি টর্চ বাতাস বা জল দ্বারা ঠান্ডা হতে পারে এবং প্রক্রিয়াটি রাস্তা আকারে একটি ফিলার ধাতু ব্যবহার করা হয়। টাংস্টেন ইলেক্ট্রোড নির্বাচন এবং মাপকাঠি ওয়েল্ডের ধরনের উপর হয়।

গ্যাস টাংস্টেন আর্ক ওয়েল্ডিংকে টাংস্টেন ইনার্ট গ্যাস (TIG) ওয়েল্ডিং নামেও পরিচিত, GTAW প্রক্রিয়ার একটি আর্ক ডেভেলপমেন্ট হয় ইনার্ট গ্যাস শিল্ডিংয়ের মধ্যে

এখন প্রতিবার ইলেক্ট্রোড পরিবর্তন করার সময় সর্বদা ফিলার রডগুলি ওয়েল্ড পুল থেকে সরিয়ে নিতে হবে ।

ওয়েল্ডিং ফিলার ধাতু নির্ধারক

1 কার্বন স্টিল ইলেক্ট্রোড



বাধ্যতামূলক শ্রেণিবিন্যাস নির্ধারক

একটি ইলেক্ট্রোড নির্ধারন করে

ন্যূনতম প্রসার্য শক্তি নির্ধারণ করে, Ks-এ, জমা করা ওয়েল্ডিং ধাতু হিসাবে।

ওয়েল্ডিংয়ের অবস্থান, আচ্ছাদনের ধরন এবং ওয়েল্ডিং কারেন্টের ধরন নির্ধারণ করে কিসের জন্য ইলেক্ট্রোডগুলি উপযুক্ত (নীচের টেবিল দেখুন)।

ঐচ্ছিক সম্পূরক নির্ধারক (অপশনাল সাপ্লিমেন্টাল ডেজিগনেটর)

অপশনাল সাপ্লিমেন্টাল ইলেক্ট্রোড শোষিত আর্দ্রতার প্রয়োজনীয়তা পূরণ নির্দেশ করে।

নির্দেশ করে যে ইলেক্ট্রোড ডিফিউসিবল হাইড্রোজেন পরীক্ষার প্রয়োজনীয়তা পূরণ করে - যার গড় মান প্রতি 100 গ্রাম জমা ধাতুর H2 এর বেশি "Z" mL এর বেশি নয়।

নির্দেশ করে যে ইলেক্ট্রোড উন্নত দৃঢ়তা (Toughness) এবং নমনীয়তার (Ductility) জন্য প্রয়োজনীয়তা পূরণ করে।

ঐচ্ছিক সম্পূরক নির্ধারক			
এডব্লিউএস শ্রেণীবিভাগ	**আচ্ছাদনের প্রকার**	**ওয়েল্ডিং অবস্থান**	**কারেন্টর প্রকার খ**
E6010	উচ্চ সেলুলোজ, সোডিয়াম	F,V,OH, H	DCEP
E6011	উচ্চ সেলুলোজ, পটাসিয়াম	F,V,OH, H	DCRP
E7018	কম সেলুলোজ, পটাসিয়াম চালিত	F,V,OH, H	হিসাবে বা dcep
E7024	আয়রন পাউডার, টাইটানিয়া	এইচ-ফিলেটস, এফ	DCE / DCEN

বিঃদ্রঃ

a) সংক্ষিপ্ত রূপগুলি ওয়েল্ডিং (প্রজিশান) অবস্থান নির্দেশ করে

এফ = ফ্ল্যাট; V=উল্লম্ব, OH=ওভারহেড, H=Horizontal, H=Fillets = অনুভূমিক ফিলেট।

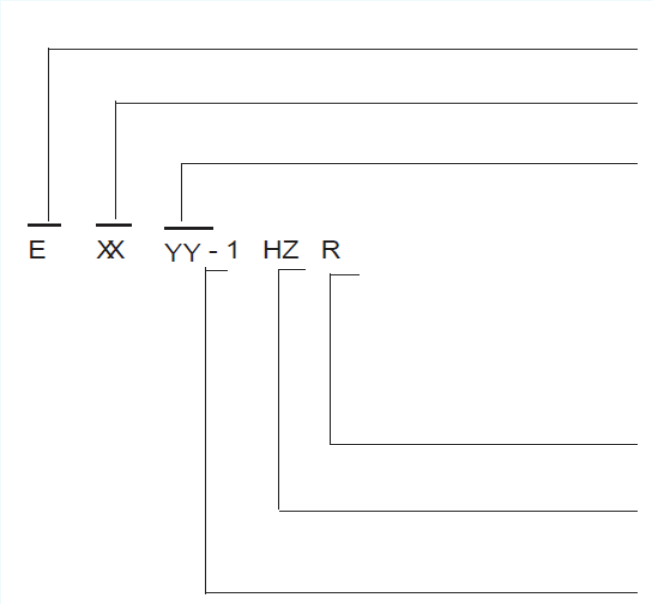
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

b) DCEP শব্দটি ডাইরেক্ট কারেন্ট ইলেক্ট্রোড পজিটিভ (DCSP – ডাইরেক্ট কারেন্ট স্ট্রেইট পোলারোটি) বোঝায়।

এছাড়াও মনে রাখবেন যে উপরের ইলেক্ট্রোড শ্রেণীবিভাগগুলি সবচেয়ে ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয় এবং সমস্ত উপলব্ধ শ্রেণীবিভাগ অন্তর্ভুক্ত করে না। **সম্পূর্ণ তালিকার জন্য AWS A 5.1 দেখুন।**

2 অ্যালয় স্টিল ইলেক্ট্রোড

বাধ্যতামূলক শ্রেণিবিন্যাস নির্ধারক



(মেনডাটারি ক্লাসিফিকেশন ডেজিগনেটর)

ডেজিগনেটর এবং ইলেক্ট্রোড

ন্যূনতম প্রসার্য শক্তি নির্ধারণ করে, Ksi-তে, জমা করা জোড় ধাতুর(ওয়েল্ড মেটাল)

ওয়েল্ডিংয়ের অবস্থান, আচ্ছাদনের ধরন এবং ওয়েল্ডিং কারেন্টের ধরন নির্ধারণ করে কিসের জন্য ইলেক্ট্রোডগুলি উপযুক্ত।

SMAW প্রক্রিয়া ব্যবহার করে ইলেক্ট্রোড দ্বারা উত্পাদিত un-diluted ওয়েল্ড মেটালের রাসায়নিক গঠন মনোনীত করে।

ঐচ্ছিক সম্পূরক নির্ধারক (অপশনাল সাপ্লিমেন্টাল ডেজিগনেটর)

নির্দেশ করে যে ইলেক্ট্রোড শোষিত আর্দ্রতার প্রয়োজনীয়তা পূরণ করে।

নির্দেশ করে যে ইলেক্ট্রোড ডিফিউসিবল হাইড্রোজেন পরীক্ষার প্রয়োজনীয়তা পূরণ করে - যার গড় মান প্রতি 100 গ্রাম জমা ধাতুর H2 এর "Z" mL এর বেশি নয়, যেখানে "Z" 4,8 বা 16।

যান্ত্রিক বৈশিষ্ট্যের সম্পূর্ণ তালিকার জন্য AWS A 5.5 পড়ুন, জমা করা ওয়েল্ড মেটালের রাসায়নিক গঠন এবং SMAW প্রক্রিয়ার পরীক্ষা পদ্ধতি।

3 স্টেইনলেস স্টীল ফিলার ধাতু

ব্যবহারযোগ্যতা শ্রেণীবিভাগ

ওয়েল্ডিং কারেন্টের ধরন এবং ওয়েল্ডিংএর অবস্থান		
AWS শ্রেণীবিভাগ	**ঢালাই বর্তমান**	**ঢালাই অবস্থান**
EXXX (X) – 15	DCEP	অল
EXXX (X) – 16	DCEP / AC	অল
EXXX (X) – 17	DCEP/ AC	অল
EXXX (X) – 25	DCEP	H F
EXXX (X) - 26	DCEP/AC	H F

ব্যবহারযোগ্যতার শ্রেণীবিন্যাস সম্পর্কে আরও বিশদ বিবরণের জন্য, AWS A 5.4 সারণি 1 দেখুন: SMAW প্রক্রিয়ার জন্য কার্বন এবং - লো অ্যালয় স্টিল ওয়েল্ডিংয়ে উপযোগী।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ওয়েল্ডিং কারেন্টের ধরন এবং ওয়েল্ডিংয়ের অবস্থান						
বেস মেটেরিয়াল	**কার্বন স্টিল**	**কার্বন মলিবডেনাম স্টিল**	**1 এবং 1 1/4 cr 1/2 Mo ইস্পাত**	**2 1/4 cr-1 Mo ইস্পাত**	**5 cr 1/2 Mo স্টিল**	**9 cr - 1 Mo স্টিল**
কার্বন ইস্পাত	AB	AC	AD	AE	AF	AG
কার্বন মলিবডেনাম স্টিল		C	CD	CE	CF	CH
1 এবং 1 1/4 Cr-1/2 Mo স্টিল			D	DE	DF	DH
2 1/4 Cr-1 Mo স্টিল				E	EF	EH
5 cr - 1/2 Mo স্টিল					F	FH
9 Cr-1 Mo স্টিল						H

বিশেষ ধরনের (Legend)

A AWS A 5.1 শ্রেণীবিভাগ E 70XX লো হাইড্রোজেন (E7018 পছন্দের)

B AWS A 5.1 শ্রেণীবিভাগ E 70XX লো হাইড্রোজেন (E7018 পছন্দের)

C AWS A 5.5 শ্রেণীবিভাগ E70XX – A1 লো হাইড্রোজেন

D AWS A 5.5 শ্রেণীবিভাগ E70XX - B2L বা E80XXB2, লো হাইড্রোজেন

E AWS A 5.5 শ্রেণীবিভাগ E80XX-B3L বা E80XXB6L, লো হাইড্রোজেন

F AWS A 5.5 শ্রেণীবিভাগ E80XX-B6 বা E80XX-B6L, লো হাইড্রোজেন

G AWS A 5.5 শ্রেণীবিভাগ E80XX-B7 বা E80XX-B7L, লো হাইড্রোজেন

H AWS A 5.5 শ্রেণীবিভাগ E90XX-B8 বা E80XX-B8L, লো হাইড্রোজেন

1 টেবিল 1 শুধুমাত্র ফ্লশক কোটেড ইলেক্ট্রোড (SMAW প্রক্রিয়া) বোঝায়। বেয়ার ওয়্যার ওয়েল্ডিং রেরেডালাইয়ের জন্য (SAW, GMAW, GTAW এবং FCAW), সমতুল্য ইলেক্ট্রোড শ্রেণীবিভাগ ব্যবহার করুন (AWS A 5.14, A 5.17, A5.18, A 5.20, A 5.23, At 28)

2 সারণিতে নির্দিষ্ট করা Higher Alloy ইলেক্ট্রোড সাধারণত পোস্ট ওয়েল্ড হিট ট্রিটমেন্ট (PWHT) এর পরে প্রয়োজনীয় প্রসার্য এবং টাফনেস মেটাতে ব্যবহার করা উচিত। যদি কোন PWHT প্রয়োজন না হয়, তাহলে হার্ডনেসের প্রয়োজনীয়তা পূরণের জন্য নির্দিষ্ট করা লো অ্যালয় ইলেক্ট্রোডের প্রয়োজন হতে পারে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

টেবিল 2: অস্টেনিটিক, সুপার-অস্টেনিটিক এবং ডুপ্লেক্স স্টেইনলেস স্টীল অ্যালয়

ওয়েল্ডিং কারেন্টের ধরন এবং ওয়েল্ডিঙর অবস্থান										
বেস মেটাল	304L SS	304H SS	316L SS	317L SS	904L SS	6% MO SS	7% MO SS	ALLOY 20Cb 3	2304 ডুপ্লেক্স SS	2205 ডুপ্লেক্স SS
Carbon and low alloy steel	ABC	ABC	ABC	ABC	ABC	ABC	ABC	ABC	N	N
Type 304L stainless stell	D	DE	DF	DG	DC	C	C	DCH	NL	NL
Type 304H stainless steel		E	EF	EG	*	*	*	ECH	*	*
Type 316L stainless steel			FG	FG	FC	FC	FC	FCH	NL	NL
Type 317L stainless steel				GC	GC	GC	GC	GC	L	L
Type 904L stainless steel					C	C	C	C	L	L
Type 6% Mo stainless steel						CJK	CJK	*	*	*
Eg: 254 SMO, AL 6XN							CJK	*	*	*
Type Alloy 20Cb-3								H	*	*
Type 2304 Duplex SS									LM	LM
Type 2205 Duplex SS										LM

বিশেষ ধরনের (Legend)

A) AWS A 5.4 শ্রেণীবিভাগ E309L-XX

B) AWS A 5.11 শ্রেণীবিভাগ ENiCrFe-2 বা -3 (-2 হল অ্যালয় 718 এবং -3 হল ইনকোনেল 182)

C) AWS A 5.11 শ্রেণীবিভাগ ENiCrMo-3 (ইনকোনেল 625)

D) AWS A 5.4 শ্রেণীবিভাগ E308L-XX

E) AWS A 5.4 শ্রেণীবিভাগ E308H-XX

F) AWS A 5.4 শ্রেণীবিভাগ E316L-XX

G) AWS A 5.4 শ্রেণীবিভাগ E317L-XX

H) AWS 5.4 শ্রেণীবিভাগ E320LR-XX

J) AWS A5.11 শ্রেণীবিভাগ ENiCrMo-4 (Hastelloy C-276)

K) AWS A 5.11 শ্রেণীবিভাগ ENiCrMo-11 (Hastelloy G-30)

L) AWS A 5.4 শ্রেণীবিভাগ E2209-XX

M) AWS A 5.4 শ্রেণীবিভাগ E2553-XX

N) AWS A 5.4 শ্রেণীবিভাগ E309MoL-XX

সারণি 2 শুধুমাত্র প্রলিপ্ত ইলেক্ট্রোড বোঝায়। জন্যতারের ঢালাই (GMAW এবং GTAW) সমতুল্য ব্যবহার করেইলেক্ট্রোড শ্রেণীবিভাগ (AWS A5.14)

অনেক মালিকানাধীন alloys উপলব্ধ আছেবাজারে এবং উপাদান সমন্বয় আপনিসম্মুখীন হতে পারে। প্রস্তুতকারকের সাথে পরামর্শ করুন বা সঠিক ফিলার ধাতু নির্বাচনের জন্য DFD.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

প্রান্ত প্রস্তুতি মাপসই আপ, ধাতু বিভিন্ন বেধ(Edge preparations fit up, different thickness of metals)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **GTAW-এর উপযোগী প্রান্ত প্রস্তুতি ব্যাখ্যা করতে**

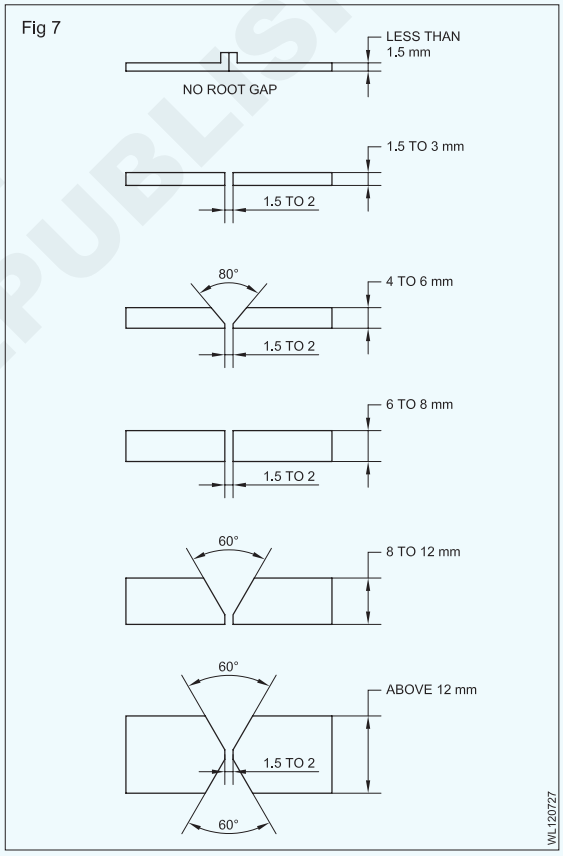
প্রান্ত প্রস্তুতি (GTAW) : একটি Tee ফিলেট, ল্যাপ ফিলেট এবং কর্নার ফিলেট জয়েন্টগুলির জন্য 3.15 মিমি পুরুত্ব পর্যন্ত একটি বর্গাকার প্রান্ত প্রস্তুতি করা হয়।

বাট জয়েন্টগুলির জন্য, প্রান্তগুলি নীচে দেওয়া হিসাবে প্রস্তুত করা হয়।

প্লেট প্রান্ত প্রস্তুতি

চিত্র 1 ওয়েল্ডিং করা উপাদানের পুরুত্বের উপর নির্ভর করে প্লেটের প্রান্তের প্রস্তুতি দেখানো হয়েছে।

ধাতু বেধ	ফিলারের ব্যাস	প্রান্ত প্রস্তুতি
1.6 মিমি পর্যন্ত	কোনটি থেকে 1.6 মিমি	Fig 7
1.6 মিমি থেকে 2.5 মিমি	1.6 মিমি থেকে 2.5 মিমি	
2.5 মিমি থেকে 4.0 মিমি	2.5 মিমি থেকে 3.15 মিমি	
4.0 মিমি থেকে 6.0 মিমি	3.15 মিমি	
6.0 মিমি থেকে 15 মিমি	3.15 মিমি	
15 মিমি এবং তার বেশি	5.0 মিমি	



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

আর্গন/হিলিয়াম গ্যাসের বৈশিষ্ট্য এবং ব্যবহার (Argon/helium gas properties and uses)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন
- **আর্গন ও হিলিয়াম গ্যাসের বৈশিষ্ট্য বর্ণনা করতে।**
- **আর্গন/হিলিয়াম গ্যাসের ব্যবহার ব্যাখ্যা ।**

শিল্ডিং গ্যাসেস

শিল্ডিং গ্যাসের রাসায়নিক কার্যকলাপ : ওয়েল্ডিং গ্যাসের আচরণ তাদের রাসায়নিক ক্রিয়াকলাপের সাথে সম্পর্কিত তাই এই কার্যকলাপ অনুসারে তাদের গ্রুপ করা সুবিধাজনক।

নিষ্ক্রিয় গ্যাস গুলি : এগুলি হল আর্গন এবং হিলিয়াম। অন্যান্য নিষ্ক্রিয় গ্যাস যেমন ক্রিপ্টন, রেডন, জেনন এবং নিয়ন দিয়ে চেষ্টা করা হয়েছে, কিন্তু তাদের কম প্রাপ্যতার ফলে সেগুলি ব্যয়বহুল। এছাড়াও তাদের বৈশিষ্ট্য এতে তাদের কোন বিশেষ সুবিধা দেয় না।

আর্গন এবং হিলিয়াম মনোক্রমিক (তাদের অণুতে শুধুমাত্র একটি পরমাণু থাকে) এবং অন্যান্য বস্তুর সাথে প্রতিক্রিয়া করে না (আর্ক প্লাজমাতে) এবং তাই এদের নিষ্ক্রিয় 'বলা হয়'। এই মূল্যবান বৈশিষ্ঠ তাদের বায়ুমণ্ডলীয় গ্যাসের বিক্রিয়া থেকে ইলেক্ট্রোড এবং গলিত ধাতু রক্ষা করে।তবুও তারা প্রতিটি ক্ষেত্রে উপযুক্ত নয়। উদাহরণস্বরূপ বিশুদ্ধ আর্গন কার্বন স্টিল ওয়েল্ডিং করার সময় একটি স্মুথ ড্রপলেট স্থানান্তর হয় না। পছন্দসই স্থানান্তর মোড পেতে অক্সিজেন বা কার্বন ডাই অক্সাইডের একটি নির্দিষ্ট অনুপাত যোগ করা প্রয়োজন।

আর্গন এবং হিলিয়ামের বিভিন্ন আয়নিকরণ সম্ভাবনা তারা আলাদা আলাদা ভাবে আচরণ করে।

আর্গন এবং হিলিয়াম গ্যাসের বৈশিষ্ট্য (Properties of Argon & Helium Gas).

এই গ্যাসগুলো বর্ণহীন, গন্ধহীন।

আর্গন বাতাসের চেয়ে ভারী এবং হিলিয়াম বাতাসের চেয়ে হালকা।

তারা গরম বা ঠান্ডা অবস্থায় কোনো ধাতুর সাথে রাসায়নিকভাবে বিক্রিয়া করেনা তারা বায়ুমণ্ডল থেকে গলিত ধাতুর জন্য একটি ভাল শিল্ডিং গ্যাস প্রদান করে

TIG দ্বারা অ্যালুমিনিয়াম ওয়েল্ডিংয়ের নিষ্ক্রিয় গ্যাস সমূহ

আর্গন সিলিন্ডারের উপর পিকক BLUE কালার দ্বারা চিহ্নিত করা হয়।

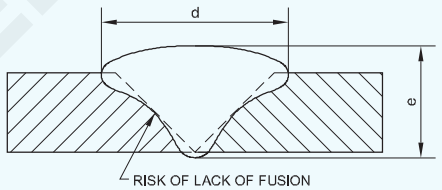
গুণমান : ওয়েল্ডিং মানের অনুযায়ী আর্গন গ্যাস ব্যবহার করতে হবে।

একটি পরিষ্কার ওয়েল্ড পাওয়ার জন্য আর্গনের প্রবাহের হার পর্যাপ্ত হওয়া উচিত। এটি বিভিন্ন কারণের উপর নির্ভর করে যেমন মূল ধাতুর ধরন, ব্যবহৃত কারেন্ট নজলের শেপ এবং সাইজ, জয়েন্টের ধরন এবং কাজটি ওয়ার্ক শপের ভিতরে বা বাইরে করা হয় কিনা। সাধারণত বাইরের আউট সাইড কর্নার জয়েন্ট, প্রান্ত ওয়েল্ডিং এবং ওয়ার্ক শপের বাইরে কাজ করার জন্য উচ্চতর ওয়েল্ডিং কারেন্ট প্রবাহের জন্য উচ্চতর হারে আর্গন গ্যাসের প্রবাহের প্রয়োজন হয় । সাধারনত দেখা যায় প্রবাহের হার প্রতি মিনিটে 2 থেকে 7 লিটার সমস্ত পুরুত্বের মেটালকে ওয়েল্ডিং করার জন্য যথেষ্ট ।

যদি টাংস্টেন নিষ্ক্রিয় গ্যাস ওয়েল্ডিংটি প্রতিকূল আবহাওয়ায়, বিশেষ করে প্রবল বাতাসের সময় বাইরে করতে হয়, তাহলে ওয়েল্ডিংয়ের জায়গাটি কার্যকরভাবে সুরক্ষিত করা উচিত। বাতাসের ঝাপটা গ্যাস শিল্ডিং ভেঙে দেয়, যার ফলে ছিদ্রযুক্ত এবং অক্সাইড দূষিত ওয়েল্ড তৈরি হয়।

আর্গন শিল্ডেড ওয়েল্ডগুলির অনুপ্রবেশ (Penetration) প্রোফাইল একটি আঙুলের আকারে বৈশিষ্ট্যযুক্ত আকৃতি রয়েছে। (আকার 1)

Fig 1



PROFILE TYPICAL OF ARGON SHIELDED WELD ($\frac{d}{e}$ = 2.5)

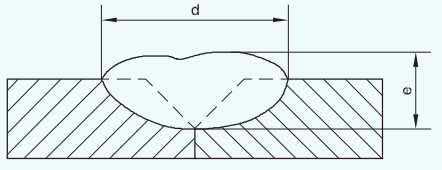
WLN2393311

হিলিয়াম : হিলিয়াম প্রধানত টিআইজি ওয়েল্ডিংয়ে ব্যবহৃত হয় এবং সাধারণত যে ধাতুকে ওয়েল্ডিং করা হবে তা ডাইরেক্ট কারেন্ট ব্যবহার করে করা হয় (হালকা সংকর ধাতু, তামা, ইত্যাদি)।

হিলিয়াম শিল্ডিং এর প্রধান সুবিধা হল:

- ওয়েল্ডিংয়ের গতি বৃদ্ধি
- আরও তীব্র স্থানীয় তাপ হওয়া,যা উত্তাপের সুপরিবাহি ধাতুগুলির জন্য গুরুত্বপূর্ণ।
- চিত্র.2 একটি হিলিয়াম শিল্ডেড ওয়েল্ডের পেনিট্রেশনের বৈশিষ্ট্যগত প্রোফাইল দেখানো হয়েছে।

Fig 2



PROFILE TYPICAL OF HELIUM SHIELDED WELD ($\frac{d}{e}$ = 3.5)

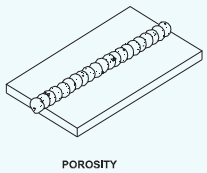
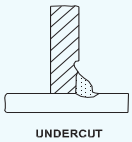
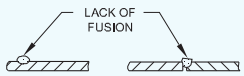
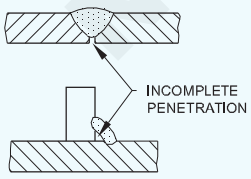
WLN2393312

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

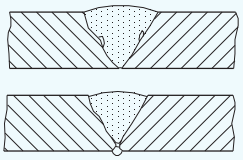
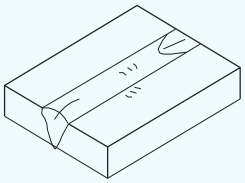
ত্রুটির কারণ ও প্রতিকার (Defects causes and remedy)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন
- **GTAW-তে বিভিন্ন ধরনের ত্রুটি বর্ণনা করতে।**
- **GTAW ত্রুটি কারণ এবং প্রতিকার বর্ণনা করতে।**

নিম্নলিখিত সারণীটি টিআইজি ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়া দ্বারা তৈরি ওয়েল্ডগুলিতে আরও সাধারণ ত্রুটিগুলির সম্মুখীন হওয়ার কারণ এবং প্রতিরোধের সাথে সম্পর্কিত। (আকার 1)

ত্রুটি	চেহারা/ আকৃতি	কারণ	প্রতিকার
পোরোসিটি 	ওয়েল্ডিংর মধ্যে পিন হোল	অপর্যাপ্ত শিল্ডিং গ্যাস। গ্যাসের নজলের ব্যাস খুবই ছোট	সন্তোষজনক গ্যাস সরবরাহ। সঠিক সিরামিক নজল । সব degreasing এজেন্ট সরান
আন্ডারকাট 	অটোনিয়মিত বরাবর খাঁজ বা চ্যানেল	আর্ক লেন্স খুব দীর্ঘ। উদ্‌বৃত্ত degreasing এজেন্ট.	এজেন্ট এবং শুকনো করা ছোট দৈর্ঘের আর্ক লান্স ব্যবহার করে ।
ল্যাক অফ ফিউশনের অভাব।(সাইড রুট বা ইন্টার রান) 	ঢালাই জমা করা হয় যে পৃষ্ঠ গলিত করা হয় নি. সবসময় দেখা যায় না। একটি জোড়ের মূলে খাঁজ বা ফাঁক	ভুল ওয়েল্ডিং কৌশল। কারেন্ট খুব বেশি। ভুল ওয়েল্ডিং গতি. ভুল বর্তমান স্তর. ভুল ফিল্টার রড ম্যানিপুলেশন অপরিষ্কার প্লেট পৃষ্ঠ ভুল প্রস্তুতি এবং সেট আপ. ভুল বর্তমান স্তর. ঢালাই গতি খুব দ্রুত।	সঠিক কারেন্ট। সঠিক ফিলার রড ম্যানিপুলেশন ওয়েল্ড এর জোড় পৃষ্ঠ পরিস্কার করে। সঠিক কারেন্ট। সঠিক রড ম্যানিপুলেশন ব্যবহার করুন।
অনুপ্রবেশের অভাব 	সাধারণত অভ্যন্তরীণভাবে এবং শুধুমাত্র উপযুক্ত পরীক্ষার কৌশল দ্বারা সনাক্ত করা হয়। সাধারণত অক্সাইড বা টংস্টেন অন্তর্ভুক্তি।	অক্সাইড অন্তর্ভুক্তি। ঢালাইয়ের আগে মূল উপাদানের অপর্যাপ্ত পরিচ্ছন্নতা।	প্লেট পৃষ্ঠ রিষ্কার.সঠিক প্রস্তুতি ব্যবহার করুন এবং সেট আপ করুন। সঠিক কারেন্ট। সঠিক ঢালাই গতি।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

অন্তর্ভুক্তি  SLAG INCLUSION IN BUTT WELD	ঢালাইয়ের ধাতুতে এবং জোড়ের পাশাপাশি মূল ধাতুতে ফাটল দেখা দিতে পারে। তারা পৃষ্ঠে দৃশ্যমান নাও হতে পারে	ফিলার রডের পৃষ্ঠে দূষণ। একটি জোড় নীচের অপর্যাপ্ত সুরক্ষা. গ্যাস শিল্ডের ক্ষতি।	সমস্ত ধাতব পৃষ্ঠ পরিষ্কার করুন। একটি সন্তোষজনক নিশ্চিত করুন শিল্ডিং গ্যাস সরবরাহ। খসড়া বাদ দিন।
ক্র্যাকিং  DIFFERENT TYPES OF CRACKS	এবং শুধুমাত্র উপযুক্ত পরীক্ষার ব্যবহার দ্বারা সনাক্ত করা যেতে পারে কৌশল	ফাটলের ধরন এবং তাই এর কারণ ঢালাই করা উপাদানের উপর নির্ভর করবে। ফাটলের কারণের সঠিক নির্ণয়ের জন্য প্রায়শই বিশেষজ্ঞের জ্ঞানের প্রয়োজন হয়।	সঠিক ঢালাই ব্যবহার করুন পদ্ধতি প্রি হিটিং এবং পোস্ট হিটিং ট্রিটমেন্ট সঠিক প্রস্তুতি ব্যবহার করুন বর্তমান সেট আপ করুন। সঠিক ফিলার রড ব্যবহার করুন। সর্বদা কঠোরভাবে পদ্ধতি মেনে চলুন সংবেদনশীল যে উপকরণ ঢালাই যখন নির্দিষ্ট ক্র্যাকিং সর্বদা নিশ্চিত করুন যে সঠিক ধরনের ফিলার ব্যবহার করা হয়েছে এবং সঠিক পরিমাণে ফিলার মেটাল যোগ করা হয়েছে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ঘর্ষণ ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়া সরঞ্জাম এবং প্ররয়োগ (Friction welding process equipment and application)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

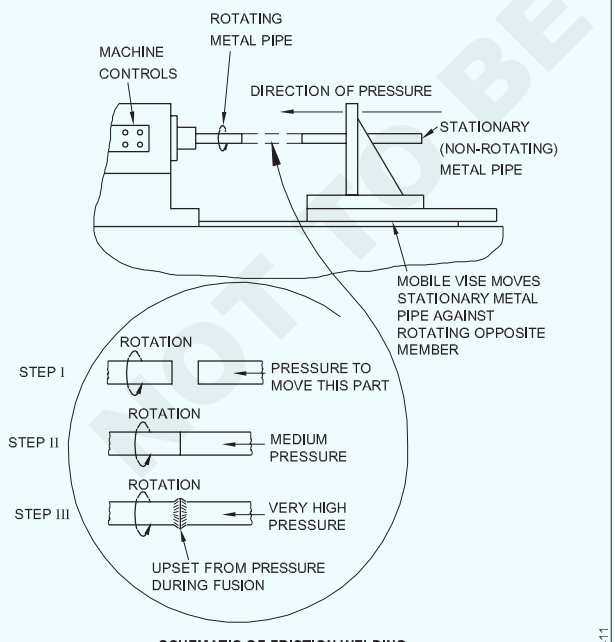
- **ঘর্ষণ ওয়েল্ডিং নীতিটি ব্যাখ্যা করতে**
- **ওয়েল্ডিং পদ্ধতি ব্যাখ্যা করতে**
- **ওয়েল্ডিং ঘর্ষণ ঢালাইয়ের প্রয়োগ বর্ণনা করতে**
- **ঘর্ষণ ঢালাইয়ের সুবিধা এবং সীমাবদ্ধতাগুলি বর্ণনা করতে।**

ঘর্ষণ ওয়েল্ডিং :

নীতি : ঘর্ষণ ওয়েল্ডিংয়ে দুই টুকরো ধাতুকে একসাথে ফিউজ করার জন্য তাপ তৈরি করতে ঘর্ষণ প্রক্রিয়া ব্যবহার করা হয়। এই প্রক্রিয়াটি প্রধানত বড় অংশের গোলাকার রড, খুব ভারী টিউব এবং পাইপের বাট ওয়েল্ডিংয়ে ব্যবহৃত হয়।

ওয়েল্ডিং পদ্ধতি : এই ওয়েল্ডিং পদ্ধতি তে কোনো বাহ্যিক তাপ প্রয়োগ করা হয় না। (ওয়েল্ডিংয়ে করার জন্য, দুটো পিসের একটি(স্থির পিসটি) মুভেবল ভাইসে বাধা হয়,অপরটি রোটারে) একটি পিসকে ঘোরানো হয়। যুক্ত করা অংশগুলির প্রান্তগুলি হালকা চাপে একসাথে আনা হয়। স্থির এবং ঘূর্ণায়মান অংশগুলির মধ্যে ঘর্ষণ ফলে ওয়েল্ডিং গঠনের জন্য প্রয়োজনীয় তাপ উৎপন্ন করে। ধাতব পৃষ্ঠগুলি প্লাস্টিকের পর্যায়ে পৌঁছানোর সাথে সাথে তারা অনেক বেশি চাপে একত্রিত হয়। এই প্রক্রিয়ায় একটি পরিষ্কার ধাতু থেকে ধাতু ওয়েল্ড পৃষ্ঠ উৎপাদন করে। (আকার 1)

Fig 1



SCHEMATIC OF FRICTION WELDING

1650°F এর ওয়েল্ডিং তাপমাত্রা সহ একটি 1/2" ব্যাসের লো কার্বন ইস্পাত রড 5000 থেকে 10000 পাউন্ড/ স্কোয়ার ইঞ্চি পরিসরে কনট্রাক্ট প্রেশারের সাথে যুক্ত হতে পারে যখন

প্রায় 5 সেকেন্ডের জন্য প্রতি মিনিটে প্রায় 3000 রাউন্ডে ঘোরানো হয়ে। মাঝারি এবং High Alloy স্টিলের জন্য 10000 থেকে 30000 পাউন্ড/স্কোয়ার ইঞ্চি পর্যন্ত গরম করার প্রেসার (কনট্রাক্ট প্রেশার) এবং 15000 থেকে 60000 পাউন্ড/স্কোয়ার ইঞ্চির মধ্যে ফোরজিং প্রেশার প্রয়োজন।

প্রয়োগের : (অ্যাপ্লিকেশন)

ঘর্ষণ ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়া দ্বারা ওয়েল্ডিং করা যায় এমন ধাতুগুলির মধ্যে রয়েছে কার্বন স্টিল, স্টেইনলেস স্টীল, তামা, অ্যালুমিনিয়াম এবং টাইটানিয়াম।

সীমাবদ্ধতা (লিমিটেশন)

- মেশিনটি ব্যয়বহুল।
- কম পুরুত্তের প্লেট ওয়েল্ডিং করা যাবে না।
- ওয়েল্ডিং শুধুমাত্র কারখানা/ওয়ার্কশপ ভিতরে করা যেতে পারে এবং সাইটে নয়।
- লো কম্প্রেসিভ শক্তি ধাতু এবং নরম ধাতু ওয়েল্ডিং করা যাবে না। - শুধুমাত্র বাট জয়েন্ট করা যেতে পারে।
- ওয়েল্ড এলাকা ঘিরে একটি burr তৈরি হয়।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

লেজার বিম ওয়েল্ডিং (LBW) (Laser beam welding (LBW))

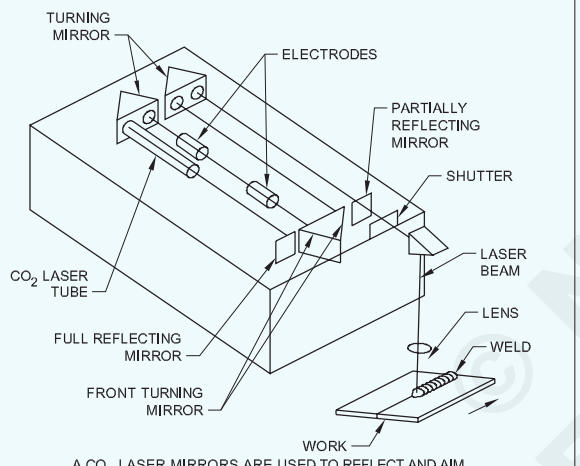
উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **এলবিডব্লিউ এর প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা করতে**
- **LBW এর সরঞ্জাম এবং ব্যবহার বর্ণনা করতে**
- **এলবিডব্লিউ-এর সুবিধা এবং অসুবিধাগুলি বলতে।**

লেজার ওয়েল্ডিং (চিত্র 1)

লেজার হল স্টিমুলেটেড এমিশন অফ রেডিয়েশন দ্বারা আলোক পরিবর্ধনের সংক্ষিপ্ত রূপ। লেজার ওয়েল্ডিং হল এমন একটি পদ্ধতি যাতে জব টুকরো (রুট লাইন) গলে যায় এবং যুক্ত হয় তীব্র একরঙা আলোর সরু রশ্মি দ্বারা। (লেজার রশ্মি) যখন রশ্মি (জবকে) আঘাত করে, তখন উত্পাদিত তাপে গলে যায় এবং এমনকি কঠিনতম পদার্থকেও গলিয়েদিতে পারে ।

Fig 1



প্রক্রিয়া (প্রসেস)

একটি ক্যাপাসিটর ব্যাঙ্কে সঞ্চিত বৈদ্যুতিক শক্তি একটি ফ্ল্যাশ ল্যাম্পে নিঃসৃত হয়। উদ্দীপক আলোর উৎস সাধারণত একটি রৈখিক (লিনিয়ার) আর্ক ডিসচার্জ ল্যাম্প যেমন জেনন, আর্গন বা ক্রিপ্টন গ্যাস ফ্ল্যাশ ল্যাম্প। যখন ফ্ল্যাশ ল্যাম্প জ্বলে ওঠে, এবং তখন আলোর একটি শক্তিশালী বিস্ফোরণ হয় যা ইলেকট্রনকে নির্গত করে আলো সহ (রুবি রড) যা সাধারণ আলোক শক্তির মাত্রার চেয়ে বেশি করে দেয়। রুবি রড দ্বারা নির্গত আলো স্পন্দন রুবি রডের সমান্তরাল ভ্রমণ করে একক তরঙ্গ দৈর্ঘ্যে। রুবি রডের প্রান্তে আসা আলো প্রতিফলিত করার জন্য আয়না দেওয়া হয়। যাতে আলো প্রতিফলিত হয়ে রুবি রডের মধ্য দিয়ে পুনরায় ফিরে যেতে পারে এবং লেজার রশ্মি নির্গত করার জন্য ইলেকট্রনের শক্তি স্তরকে আরও বাড়িয়ে দেয়।

এটি একটি ফোকাসিং ডিভাইসের মধ্য দিয়ে যায় যেখানে এটি কাজের অংশে পিন পয়েন্টেড হয়ে গলন (ফিউশন) ঘটায় হয় এবং ওয়েল্ড সম্পন্ন করে লেজারের তিনটি মৌলিক প্রকার রয়েছে।

A) একটি সলিড লেজার

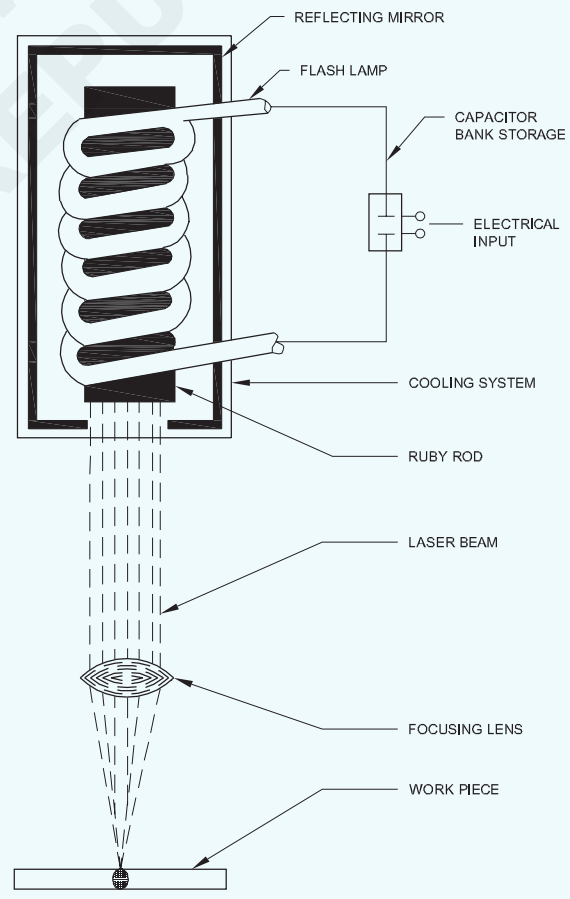
B) গ্যাস লেজার এবং,

C) অর্ধপরিবাহী। (সেমি কনডাক্টর লেজার)

লেজারের ধরন লেজিং সোর্সের উপর নির্ভর করে। সলিড লেজার কিছু ধরনের ক্রিস্টাল যেমন রুবি বা স্যাফায়ার এর লেজিং ক্ষমতার জন্য ব্যবহৃত হয়।

গ্যাস লেজারে একটি গ্যাস (কার্বন ডাই-অক্সাইড, জেনন) বা গ্যাসের মিশ্রণ (90% হিলিয়াম, 10% নিয়ন) থাকে যার প্রতিটি প্রান্তে অত্যন্ত পালিশ করা আয়না থাকে। সর্বাধিক ব্যবহৃত গ্যাস লেজারের মধ্যে একটি হল CO2 লেজার। CO2 লেজারের দীপ্তিমান শক্তির ঘনত্ব সূর্যের চেয়ে বেশি।

Fig 2



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

সরঞ্জাম এবং সেটআপ (চিত্র 2)

চিত্র 2 একটি লেজার বিম ওয়েল্ডিং সরঞ্জাম/সেটআপের একটি লাইন ডায়াগ্রাম দেখানো হয়েছে। আলো বা তাপ শক্তিকে একটি পদার্থের একক অণুতে রেখে (রুবি বা কার্বন-ডাই-অক্সাইড) রশ্মি তৈরি করতে দেওয়া হয়। একক অণু পদার্থের এই একক ফ্রিকোয়েন্সি শক্তি একটি বিমের আকার তৈরি করে যখন পিছনের এবং সামনের আয়নার মধ্যে ভ্রমণ করে, আংশিকভাবে প্রতিফলিত আয়নার মধ্য দিয়ে না যাওয়া পর্যন্ত তীব্রতা বৃদ্ধি পায়। লেজার রশ্মির রিলিজ, অপারেটর/ওয়েল্ডার দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়।

সুবিধাদি : (এডভানটেজেস)

- গতি এবং নমনীয়তা। লেজার ওয়েল্ডিং একটি খুব দ্রুত কৌশল।
- গভীর, সরু ঝালাই।
- কম বিকৃতি এবং কম তাপ ইনপুট।
- একটি নির্দিষ্ট উপকরণ এবং পরুত্বের জন্য উপযুক্ত.
- ভ্যাকুয়াম ছারা যায়
- নন-কনটাক্ট এক সাইডে ওয়েলডিং করার প্রক্রিয়া।
- নন-কন্টিনুয়াস ওয়েল্ডিং
- বহুমুখিতা (Versatility)।

লেজার রশ্মি ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়ার প্রয়োগ (অ্যাপ্লিকেশন)

- এটি স্বয়ংচালিত শিল্পে লক্ষনীয় ভাবে ব্যবহৃত ।
- এটা উচ্চ নির্ভুলতা welds জন্য নিযুক্ত করা হয়।
- লেজার ওয়েল্ডিং প্রায়শই গয়না তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।
- যাইহোক, লেজার রশ্মি ওয়েল্ডিং চিকিৎসা শিল্পে একটি ছোট ছোট মাপের ধাতু জয়েন্ট করতে ব্যবহৃত হয়।
- মেটালাইজিং প্রক্রিয়াটি জবের পৃষ্ঠ প্রস্তুত করার জন্য শুরু হয়। একটি ধাতব তারকে মেটালাইজিং স্প্রে সরঞ্জামে গলিত হয়ে যায়। এর পরে, পরিষ্কার এবং কমপ্রেসড বায়ু উপাদানটিকে ক্ষুদ্র কণা আকারে (atomizes) করে তোলে, এবং বায়ু পরিবহনের মাধ্যমে পরমাণুযুক্ত ধাতু জব পৃস্টে কোটিং করে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

প্লাজমা আর্ক ওয়েল্ডিং (PAW) এবং কাটিং (PAC) প্রক্রিয়ার সরঞ্জাম এবং অপারেশনের নীতি, প্লাজমা আর্কের প্রকার, সুবিধা এবং প্রয়োগ (Plasma arc welding (PAW) and cutting (PAC) process equipment & principle of operation, types of plasma arc, advantage and applications)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **প্লাজমা আর্ক ওয়েল্ডিং এর প্রকারগুলি বর্ণনা করতে**
- **PAW এর সরঞ্জাম এবং প্লাজমা আর্কের প্রকারগুলি বর্ণনা করুন**
- **PAW এর নীতি ও প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা কর**
- **PAW এর সুবিধা এবং প্রয়োগ ব্যাখ্যা করুন**

প্লাজমা আর্ক ওয়েল্ডিং হল একটি ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়া যেখানে প্লাজমা উৎপাদনকারী গ্যাস (আর্গন, নাইট্রোজেন, হিলিয়াম এবং হাইড্রোজেন) একটি বৈদ্যুতিক আর্কের তাপ দ্বারা আয়নিত হয় এবং ওয়েল্ডিং টর্চের ছোট ছিদ্রের মধ্য দিয়ে যায় ।একটি শিল্ডিং গ্যাস প্লাজমা আর্ককে ওয়েল্ডিং বা কাটিংয়ে বায়ুমণ্ডলীয় দূষণ থেকে রক্ষা করে। প্লাজমা আর্ক ওয়েল্ডিং-এ একটি অ-খয়ব টংস্টেন ইলেক্ট্রোড ব্যবহার করা হয় এবং ফিলার রড দিয়ে ওয়েল্ডে অতিরিক্ত ধাতু যোগ করা হয়।

প্লাজমা আর্ক ওয়েল্ডিংএ একটি সম্পূর্ণ অনুপ্রবেশ (ফুল পেনিট্রেশন) পেতে কীহোল পদ্ধতি ব্যবহার করে এবং ম্যানুয়ালি বা স্বয়ংক্রিয়ভাবে করা যেতে পারে। এই প্রক্রিয়ায় প্রাপ্ত তাপমাত্রার কাজ প্রায় 20000°C থেকে 30,000°C।

এটি দুটি বেসিক প্রকারে বিভক্ত। তারা হল:

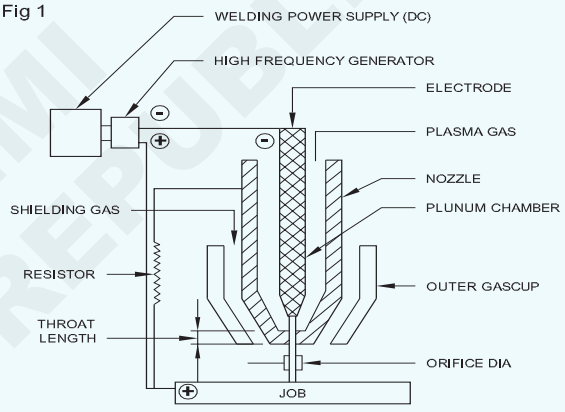
1 স্থানান্তরিত আর্ক (ট্রান্সফরড আর্ক)

2 অ-স্থানান্তরিত চাপ (নন-ট্রান্সফরডআর্ক)

স্থানান্তরিত আর্ক প্রক্রিয়া (চিত্র 1): ইলেক্ট্রোড(-) এবং ওয়ার্ক পিস (+) এর মধ্যে আর্ক তৈরি হয়। অন্য কথায়, আর্ক ইলেক্ট্রোড থেকে ওয়ার্ক পিসে স্থানান্তরিত হয়।

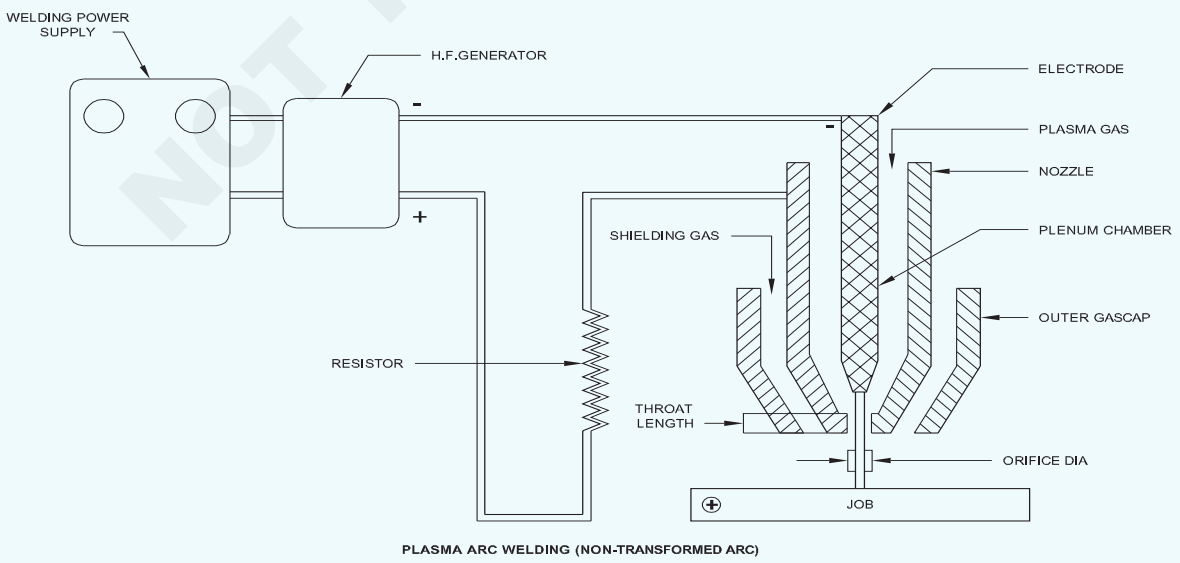
একটি স্থানান্তরিত আর্ক উচ্চ শক্তির ঘনত্ব এবং প্লাজমা জেট বেগ ধারণ করে। এই কারণে এটি ধাতু কাটতে এবং গলাতে নিযুক্ত করা হয়. কার্বন স্টিলের পাশাপাশি এই প্রক্রিয়াটি স্টেইনলেস স্টীল এবং অলৌহঘটিত ধাতুকেও কাটতে পারে যেখানে অক্সিসিটিলিন টর্চ সফল হয় না। স্থানান্তরিত আর্ক উচ্চ আর্ক ভ্রমণ গতিতে ওয়েল্ডিংয়ের জন্যও ব্যবহার করা যেতে পারে।

Fig 1



অ-স্থানান্তরিত আর্ক প্রক্রিয়া (চিত্র 2)

Fig 2



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

লেজার রশ্মির তাপ যা উচ্চ তীব্রতার হয় তা আয়নার বিভিন্ন সংমিশ্রণ দ্বারা ওয়েল্ডিং করার জন্য জয়েন্টের দিকে সুবিধাজনকভাবে নির্দেশিত হয়। এটি সম্ভব, কারণ লেজার রশ্মি আলোক রশ্মির মতো প্রতিফলিত হতে পারে। উত্পাদিত লেজার রশ্মি হয় একটি অবিচ্ছিন্ন তাপ উত্স বা একটি স্পন্দিত বীম হতে পারে। লেন্সের মাধ্যমে ওয়েল্ডিং করার জন্য বীম যখন বেস মেটালের সাথে কনটাক্ট করে তখন তাৎক্ষণিকভাবে তাপ নির্গত হয়। বেস মেটালের উপর প্রয়োগ করা তাপের পরিমাণ ওয়েল্ডিং করা বেস মেটালের গলে যাওয়ার উপর নির্ভর করে, লেজার রশ্মির উৎসে ইনপুট নিয়ন্ত্রণ করে নিয়ন্ত্রণ করা যায়।

যন্ত্রপাতি

1 ডিসি পাওয়ার সোর্স

2 ওয়েল্ডিং কন্ট্রোল কনসোল (ফ্লো মিটার সহ)

3 রিসার্কুলেটিং ওয়াটার কুলার

4 প্লাজমা ওয়েল্ডিং টর্চ (500 amps ক্ষমতা পর্যন্ত)

5 গ্যাস সিলিন্ডার এবং একটি গ্যাস সরবরাহ।

6 গ্যাসের চাপ নিয়ন্ত্রক (রেগুলেটার)।

7 গ্যাস হোস পাইপ এবং হোস কানেকসনস ।

8 ওয়াটার কুলড পাওয়ার কেবল।

অ্যাপ্লিকেশন(প্রয়োগ) :

লেজার ওয়েল্ডিং স্পেস, এয়ারক্রাফ্ট, ইলেকট্রনিক্স শিল্পে পাতলা অংশের ধাতু এবং অনুরূপ ধাতুগুলির জন্য ব্যবহৃত হয়।

সুবিধাদি

1 ওয়ার্ক পিস একটি নির্দিষ্ট পয়েন্ট ।

2 তাপ প্রভাবিত অঞ্চল সংকীর্ণ।

3 কোন ইলেক্ট্রোড/ফিলার রডের প্রয়োজন নেই।

4 সেনসেটিভ উপকরণ ওয়েল্ডিং করা যেতে পারে.

অসুবিধা

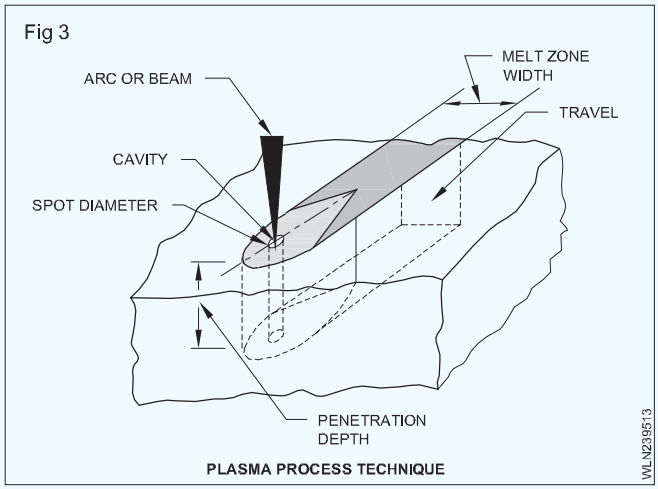
1 এটি উচ্চ মূলধন এবং অপারেটিং খরচ আছে.

2 এর জন্য একজন দক্ষ অপারেটর প্রয়োজন।

ইলেক্ট্রোড (-) এবং ওয়াটার কুলড নজল(ট্রান্সফরড আর্ক প্রসেস) (+) এর মধ্যে আর্ক তৈরি হয়। আর্ক প্লামা নজল থেকে শিখা হিসাবে বেরিয়ে আসে। চাপটি কাজের অংশ থেকে স্বাধীন এবং কাজের অংশটি বৈদ্যুতিক সার্কিটের একটি অংশ গঠন করে না। ঠিক যেমন একটি আর্ক ফ্লেম, এটি এক জায়গা থেকে অন্য জায়গায় সরানো যায় এবং আরও ভালভাবে নিয়ন্ত্রণ করা যায়। স্থানান্তরিত আর্ক প্লাজমার তুলনায় অ-স্থানান্তরিত আর্ক প্লাজমা তুলনামূলকভাবে কম শক্তির ঘনত্ব ধারণ করে এবং এটি ওয়েল্ডিংয়ের জন্য এবং সিরামিক বা ধাতব প্রলেপ (স্প্রে করা) জড়িত কাজগুলিতে ব্যবহৃত হয়।

প্লাজমা প্রক্রিয়ার প্রয়োগ

কারেন্ট বোরের ব্যাস (nozzle orifice dia) এবং গ্যাস প্রবাহের হারের তারতম্যের মাধ্যমে তিনটি অপারেটিং মোড সম্ভব।

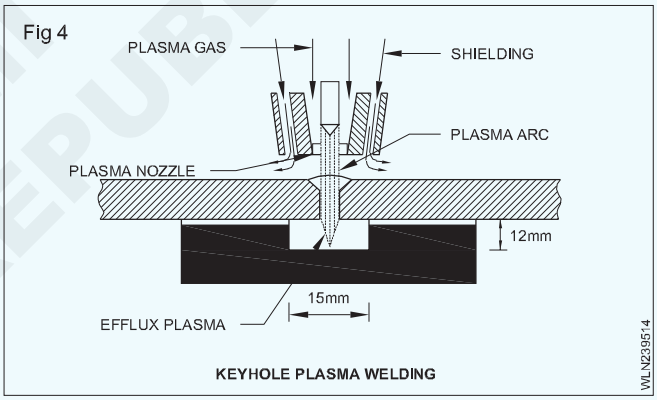


প্লাজমা আর্ক ওয়েল্ডিংয়ের সীমাবদ্ধতা

1 PAW-এর GTAW-এর তুলনায় অপেক্ষাকৃত ব্যয়বহুল এবং জটিল যন্ত্রপাতি প্রয়োজন; সঠিক টর্চ রক্ষণাবেক্ষণ গুরুত্বপূর্ণ

2 ওয়েল্ডিং পদ্ধতিগুলি আরও জটিল এবং ফিট আপ, ইত্যাদির বিভিন্নতার জন্য কম সহনশীল হতে থাকে।

প্লাজমা আর্কের প্রকার, সুবিধা এবং অ্যাপ্লিকেশন



কাটিং প্রসেস - প্লাজমা আর্ক কাটিং

প্লাজমা আর্ক কাটার প্রক্রিয়া, 1950 এর দশকের মাঝামাঝি শিল্পে চালু হয়েছিল। প্রক্রিয়াটি সমস্ত ধাতু এবং অ ধাতু কাটাতে ব্যবহৃত হয়। সাধারণ অক্সি-জ্বালানি কাটার প্রক্রিয়া (একটি রাসায়নিক প্রক্রিয়ার উপর ভিত্তি করে) শুধুমাত্র কার্বন ইস্পাত এবং নিম্ন লো অ্যালোয় স্টিল কাটার জন্য উপযুক্ত। তামা, অ্যালুমিনিয়াম এবং স্টেইনলেস স্টিলের মতো উপাদানগুলি আগে করাত, ড্রিলিং বা কখনও কখনও পাওয়ার ফ্লেম কাটিংয়ের মাধ্যমে আলাদা করা হয়েছিল। এই উপকরণগুলি এখন প্লাজমা টর্চ ব্যবহার করে, দ্রুত হারে এবং আরও অর্থনৈতিকভাবে কাটা হয়। প্লাজমা কাটার প্রক্রিয়াটি মূলত একটি তাপ কাটার প্রক্রিয়া, কোন রাসায়নিক বিক্রিয়া থেকে মুক্ত, অর্থাৎ অক্সিডেশন ছাড়াই। প্লাজমা আর্ক কাটিংয়ে একটি অত্যন্ত উচ্চ তাপমাত্রা এবং উচ্চ বেগের সংকীর্ণ আর্ক ব্যবহার করা হয়।

কাজের মুলনীতি

প্লাজমা আর্ক কাটিং একটি বৈদ্যুতিক আর্কের প্রচণ্ড তাপে আয়নিত গ্যাসের কলাম (আর্গন, নাইট্রোজেন, হিলিয়াম, বায়ু,

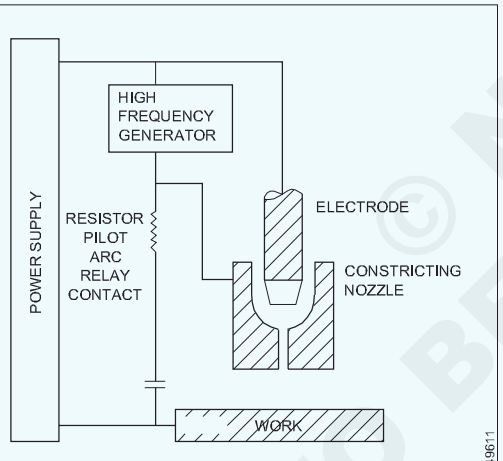
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

হাইড্রোজেন বা তাদের মিশ্রণ) আয়নিত করার ফলে একটি প্রক্রিয়া। আর্ক সহ আয়নিত গ্যাস একটি খুব ছোট নজলের মাধ্যমে জোরপূর্বক প্রবাহিত হয়, যার ফলে উচ্চ বেগ (600 মি/সেকেন্ড পর্যন্ত গতি) এবং উচ্চ তাপমাত্রা (20000°K পর্যন্ত) প্লাজমা প্রবাহে পরিণত হয়। যখন এই উচ্চ গতিতে পৌঁছানো হয়, তখন উচ্চ তাপমাত্রার প্লাজমা স্ট্রিম এবং বৈদ্যুতিক আর্ক ওয়ার্কপিসকে আঘাত করে এবং প্লাজমার আয়নগুলি আবার গ্যাসের পরমাণুতে মিলিত হয় এবং প্রচুর পরিমাণে সুপ্ত তাপকে মুক্ত করে। এই তাপ ওয়ার্কপিসকে গলিয়ে দেয়, উপাদানের অংশকে বাষ্পীভূত করে এবং ভারসাম্যটি তাপের মাধ্যমে গলিত ধাতুর আকারে বিস্ফোরিত হয় (চিত্র 5)।

প্লাজমা কাটিং সিস্টেম (চিত্র 6,7,8)

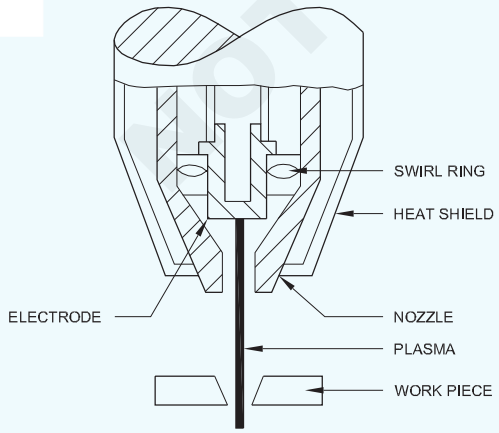
প্লাজমা কাটিংয়ের জন্য একটি কাটিং টর্চ, একটি কন্ট্রোল ইউনিট, একটি পাওয়ার সাপ্লাই, এক বা একাধিক কাটিং গ্যাস এবং পরিষ্কার শীতল জলের সরবরাহ প্রয়োজন (যদি ওয়াটার-কুলড টর্চ ব্যবহার করা হয়)। সরঞ্জাম উভয় ম্যানুয়াল এবং যান্ত্রিক কাটিয়া জন্য উপলব্ধ. একটি মৌলিক প্লাজমা আর্ক কাটিং সার্কিট চিত্র 1. এটি DC কারেন্ট স্ট্রেইট পোলারিটি (DCEN) নিয়োগ করে। ইলেক্ট্রোডের চারপাশের নজলটি একটি কারেন্ট সীমাবদ্ধ প্রতিরোধক এবং একটি পাইলট আর্ক রিলে যোগাযোগের মাধ্যমে ওয়ার্কপিস (পজিটিভ) এর সাথে সংযুক্ত থাকে।

Fig 5



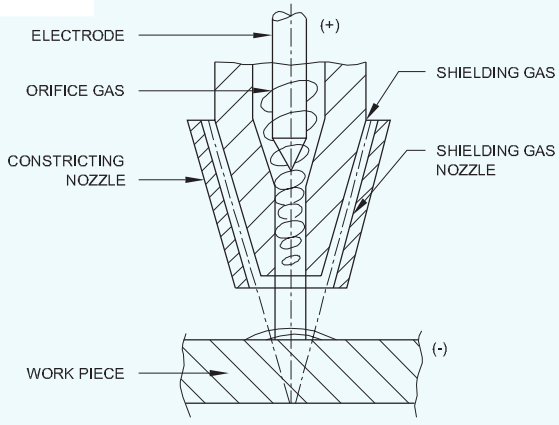
BASIC PLASMA ARC CUTTING CIRCUITRY

Fig 6



COMPONENTS OF AN AIR-PAC TORCH

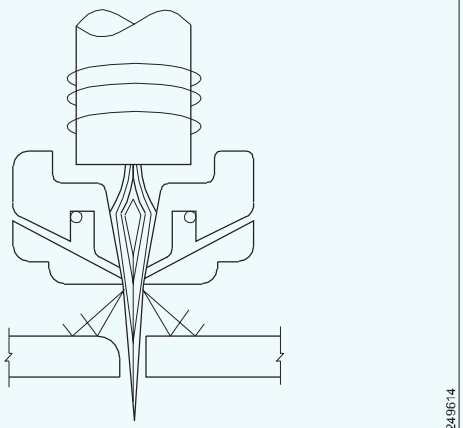
Fig 7



DUAL FLOW PLASMA ARC CUTTING

ইলেক্ট্রোড এবং নজলের মধ্যে পাইলট আর্কটি ইলেক্ট্রোড এবং নজলের মধ্যে সংযুক্ত একটি উচ্চ ফ্রিকোয়েন্সি জেনারেটর দ্বারা শুরু হয়। পাইলট আর্ক দ্বারা আয়নিত ওরিফিস গ্যাস কনস্ট্রাকটিং নজলের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত হয় এবং ON/OFF সুইচ বন্ধ থাকলে ইলেক্ট্রোড এবং ওয়ার্কপিসের মধ্যে প্রধান স্থানান্তরিত আর্কটিকে জ্বালানোর জন্য একটি কম প্রতিরোধের পথ তৈরি করে। পাইলট আর্ক রিলে স্বয়ংক্রিয়ভাবে খোলা হতে পারে যখন প্রধান আর্কটি জ্বলে ওঠে, যাতে কনস্ট্রাকটিং নজলের অপ্রয়োজনীয় গরম না হয়। কনস্ট্রাকটিং নজলের তামার এবং সাধারণত ওয়াটার কুলড করে উচ্চ প্লাজমা ফ্লেম তাপমাত্রা (প্রায় 20000° কে) সহ্য করতে এবং দীর্ঘ ভালো রাখতে ।

Fig 8



প্রচলিত গ্যাস প্লাজমা কাটিংয়ে, উপরে আলোচনা করা হয়েছে, কাটিং গ্যাস আর্গন, নাইট্রোজেন, (আর্গন + হাইড্রোজেন), বা কমপ্রেসড বায়ু হতে পারে। কমপ্রেসড বায়ু ব্যতীত অন্যান্য সমস্ত কাটিং গ্যাসের জন্য, অ-ক্ষয়ব ইলেক্ট্রোড উপাদান হল 2% থোরিয়েটেড টংস্টেন। এয়ার প্লাজমা কাটিংয়ে (চিত্র 2) যেখানে শুষ্ক, পরিষ্কার কমপ্রেসড বায়ু কাটিং গ্যাস হিসেবে ব্যবহৃত হলে, হাফনিয়াম বা জিরকোনিয়ামের ইলেক্ট্রোড। ব্যবহৃত হয় কারণ টাংস্টেন দ্রুত বাতাসে ক্ষয়প্রাপ্ত হয়। ভেজা এবং নোংরা কমপ্রেসড বাতাস ব্যবহারযোগ্য অংশগুলির আয়ু হ্রাস করে এবং নিম্নমানের উত্পাদন করে।

নির্দিষ্ট অ্যাপ্লিকেশনের জন্য কাট গুণমান উন্নত করতে বেশ কয়েকটি প্রক্রিয়া বৈচিত্র ব্যবহার করা হয়। গ্যাস বা জলের

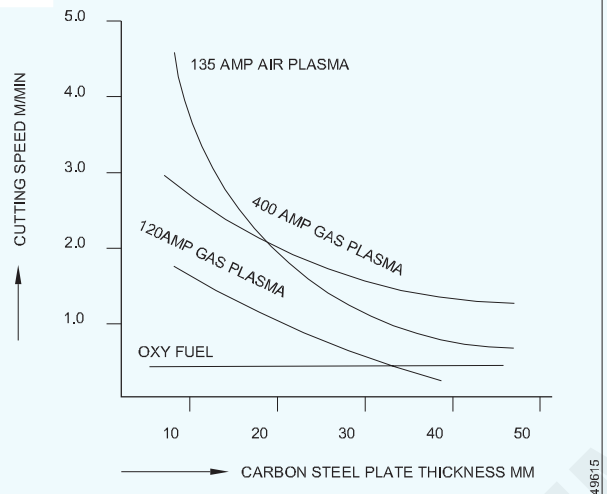
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

আকারে অক্সিজেনিয়ারী শিল্ডিং ব্যবহার করা হয় (চিত্র 3) কাটা গুণমান উন্নত করতে এবং নজলের জীবন উন্নত করতে। নজল ইনজেকশন প্লাজমা কাটা (চিত্র 4)

প্লাজমা শিখাকে আরও কমপ্রেসড করতে এবং অগ্রভাগের আয়ু বাড়াতে কমপ্রেসড নজলের কাছে একটি প্রতিসম সিমেট্রিক্যাল ইম্পিং ওয়াটার জেট ব্যবহার হয়। জলের ইনজেকশন প্লাজমা কাটিংয়ে অল্প বা কোন ধাতুমল যুক্ত মসৃন এবং পরিষ্কার প্রান্ত সহ ভাল মানের কাটা সম্ভব।

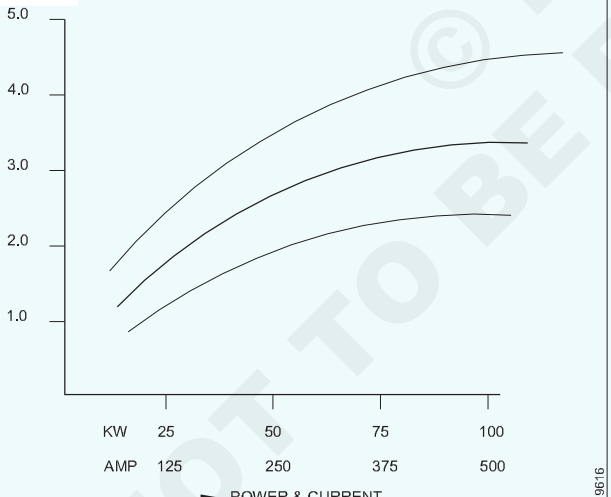
প্রক্রিয়া ভেরিয়েবল (চিত্র 9 এবং 10)

Fig 9



COMPARISON OF OXY FUEL AND PLASMA CUTTING PROCESSES

Fig 10



RELATIONSHIP BETWEEN CUTTING SPEED & POWER

প্লাজমা কাটার সুবিধা

i উচ্চ তাপমাত্রা এবং উচ্চ বেগ প্লাজমা শিখার কারণে সমস্ত ধাতু এবং অ ধাতু কাটা যেতে পারে।

ii কাটগুলি খুব পরিষ্কার আকারের হয় সামান্য বা কোন ড্রস ছাড়াই।

iii উচ্চ গতির পিয়ারসিং(PIERCING) করা হয়।

iv একাধিক রকমের মেটালের স্টাক কাটিংকরা সম্ভব। উপকরণ দিয়েও স্তূপযুক্ত প্লেট কাটা সম্ভব।

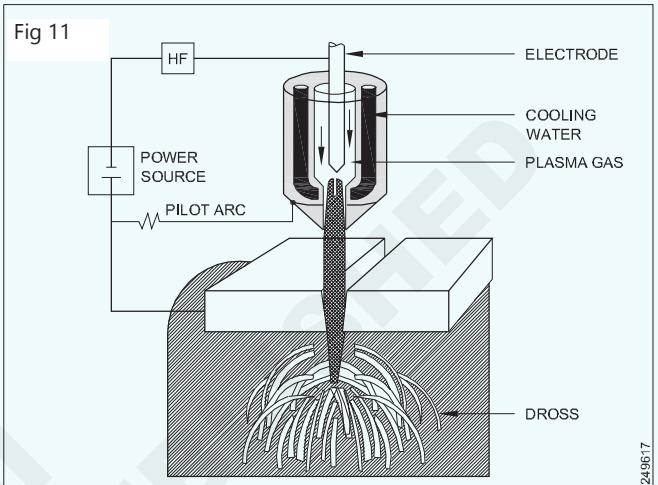
v অন্যান্য প্রক্রিয়ার তুলনায় কাটিং খরচ বেশ কম, বিশেষ করে স্টেইনলেস স্টিলের জন্য।

vi কাটিংয়ের গতি বেশি।

vii সমস্ত অবস্থান এবং অবস্থানে কাটা সম্ভব (জলের নীচেও)।

প্লাজমা কাটার জন্য গ্যাস (চিত্র 11)

Fig 11



GASES FOR PLASMA CUTTING

- অক্সিডেশন এবং প্রিহিট করার দরকার নেই
- কাজকে গলিয়ে / অথবা বাষ্পীকরণের মাধ্যমে কাজ করে
- "গ্যাস: বায়ু, Ar, N2, O2, Ar + H2, N2 + H2 এর মিশ্রণ
- এয়ার প্লাজমা অক্সিডেশন এবং গতি বৃদ্ধি করে কিন্তু বিশেষ ইলেক্ট্রোড প্রয়োজন • শিল্ডিং গ্যাস – ঐচ্ছিক অপশনাল
- অ্যাপ্লিকেশন: স্টেইনলেস স্টীল, অ্যালুমিনিয়াম এবং পাতলা কার্বন স্টীল শীট ।

পালসমা কাটিয়া অ্যাপ্লিকেশন

- ইজিরোবো (EGYROBO) প্লাজমা কাটিং দ্রবণ ইস্পাত বা এক ইঞ্চির কম পুরু অ লৌহঘটিত উপাদান কাটতে ব্যবহৃত হয়। একটি রোবোটিক প্লাজমা কাটিং মেশিন ব্যবহার করে দ্রুত ভ্রমণ গতিতে উচ্চ মানের কাট প্রদান করে। এই বহুমুখী অ্যাপ্লিকেশন কার্যকরভাবে খুব পাতলা এবং পুরু ধাতু ধারাবাহিকভাবে কাটে।
- পালসমা কাটিং রোবটগুলি বিশেষ কোণ বা বাঁকা আকার কাটতে। সেইসাথে ম্যানুয়াল প্রয়োগের তুলনায় একটি মসৃণ পৃষ্ঠ (স্মুত কাট সারফেস) তৈরি করে। পণ্যের উপাদান হালকা স্টীল স্টেইনলেস স্টীল, কার্বন স্টীল, প্রসারিত স্টীল, (এক্সপেনডেড) অ্যালুমিনিয়াম, তামা এবং পিতল হতে পারে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

রেজিস্ট্যান্স ওয়েল্ডিং প্রসেস এবং ধরন - নীতি পাওয়ার সোর্স এবং ওয়েল্ডিং প্যারামিটার (Resistance welding process & types - principle power source & welding parameter)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **রেজিস্ট্রান্স ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়ার নীতি এবং প্রকারগুলি ব্যাখ্যা করতে।**
- **একটি রেজিস্ট্রান্স ওয়েল্ডিং মেশিনের প্রধান উপাদানগুলি ব্যাখ্যা করতে।**
- **রেজিস্ট্যান্স ওয়েল্ডিং এর প্রয়োগ এবং সুবিধাগুলি বর্ণনা করতে।**

রেজিস্ট্রান্স ওয়েল্ডিং নীতি : রেজিস্ট্যান্স ওয়েল্ডিং হল একটি ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়া যেখানে একটি সার্কিটে বৈদ্যুতিক প্রবাহের জন্য কাজ দ্বারা দেওয়া রেজিস্ট্রান্স থেকে প্রাপ্ত তাপ দ্বারা সমন্বিততা প্রদান করা হয় এবং চাপ(প্রেশার) প্রয়োগের মাধ্যমে জয়েন্টটি করা হয়।

মৌলিক নীতি যার উপর ভিত্তি করে সমস্ত রেজিস্ট্রান্স ওয়েল্ডিং করা হয় তা নিম্নরূপ।

এক সেকেন্ডের ভগ্নাংশের জন্য ভারী ইলেকট্রিক প্রবাহের ফলে অংশগুলি দ্বারা প্রদত্ত প্রতিরোধের (রেজিস্ট্রান্স) কারণে তাপ উৎপন্ন হয়।

জয়েন্ট স্থানে উত্পাদিত তাপ সূত্র দ্বারা গণনা করা হয়

$$H = I^2Rt \text{ (সূত্র)}$$

যেখানে তাপের জন্য H, I amps-এ কারেন্টের পরিমাণের জন্য ।

R- রেজিস্ট্রান্স ইন ohms

t - সেকেন্ডে কারেন্টে প্রবাহের সময়কালের জন্য নেওয়া সময়।

দুটি অংশের সংযোগস্থলে এই তাপ ধাতুটিকে প্লাস্টিকের অবস্থায় পরিবর্তন করে এবং সঠিক পরিমাণের চাপের সাথে মিলিত হলে ফিউশন ঘটে।

বিভিন্ন ধরনের রেজিস্ট্যান্স ওয়েল্ডিং মেশিন হল স্পট ওয়েল্ডিং, সীম ওয়েল্ডিং, প্রজেকশন ওয়েল্ডিং, ফ্ল্যাশ বাট ওয়েল্ডিং এবং আপসেট ওয়েল্ডিং মেশিন।

একটি স্ট্যান্ডার্ড রকার আর্ম টাইপ রেজিস্ট্যান্স ওয়েল্ডিং মেশিন। চিত্র 1. প্রধান অংশগুলি হল:

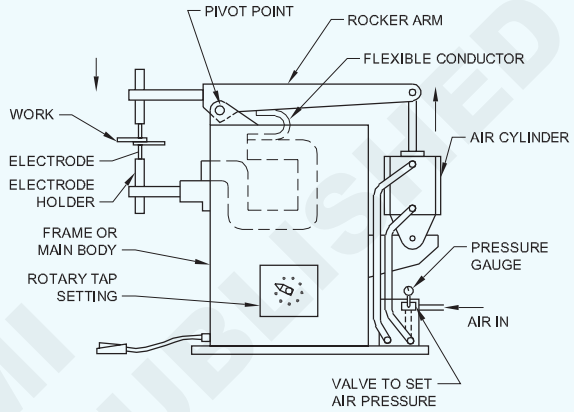
1 **ফ্রেম :** এটি মেশিনের প্রধান বডি যা স্থির এবং পোর্টেবল প্রকারের জন্য আকার এবং আকৃতিতে ভিন্ন।

2 **বলপ্রক্রিয়া (ফোর্স মেকানিজম) :** কম্প্রেসড এয়ার সিলিন্ডার এবং প্রাইভেটেড রকার আর্ম লিভারে প্রয়োজনীয় উচ্চ চাপ দেয় যার সাথে উপরের ইলেক্ট্রোড ধারক সংযুক্ত থাকে।

3 **বৈদ্যুতিক সার্কিট :** এটি একটি স্টেপ ডাউন ট্রান্সফরমার নিয়ে গঠিত যা ঢালাই ওয়েল্ড প্রয়োজনীয় কারেন্ট প্রবাহ জন্য প্রদান করে।

4 **ইলেক্ট্রোড :** ইলেক্ট্রোডগুলি জোড় এলাকায় কনট্রাক্ট তৈরি এবং ধরে রাখার প্রক্রিয়া অন্তর্ভুক্ত করে।

Fig 1



ROCKER ARM TYPE RESISTANCE WELDING MACHINE

5 **সময় নিয়ন্ত্রণ (টাইমার):** যে সুইচগুলি কারেন্ট, কারেন্ট প্রবাহের সময় এবং কনট্রাক্ট এর সময়কালের মান নিয়ন্ত্রণ করে সময় নিয়ন্ত্রণ করে।

6 **ওয়াটার কুলিং সিস্টেম:** ইলেক্ট্রোডগুলিতে শীতল জল সঞ্চালন করতে।

একটি জলাধার এবং প্রবাহ ব্যবস্থার সমন্বয়ে গঠিত অতিরিক্ত অংশ।

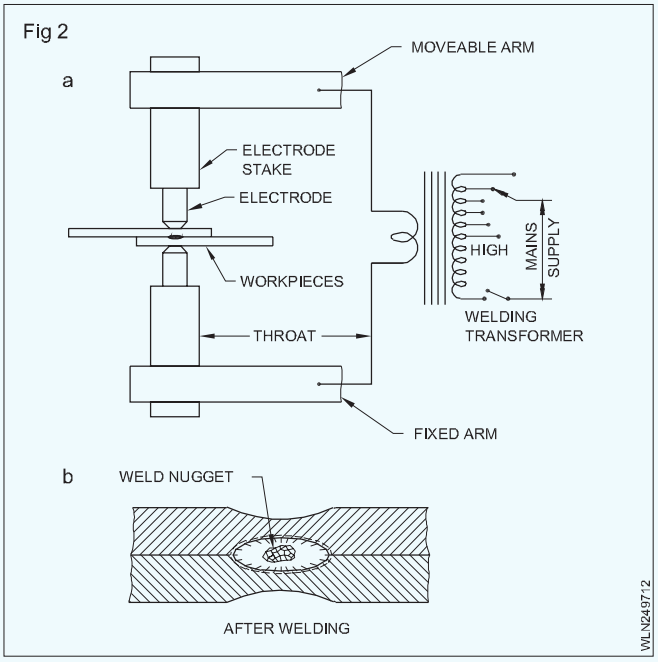
স্পট ওয়েল্ডিং: এই ধরনের রেজিস্ট্যান্স ওয়েল্ডিং মেশিন সাধারণত রেজিস্ট্যান্স ওয়েল্ডিং এর জন্য ব্যবহৃত হয়। ওয়ার্কপিসটি দুটি ইলেক্ট্রোডের মধ্যে স্থাপন করা হয়েছে যেমন দেখানো হয়েছে

চিত্র 2a। একটি ইলেক্ট্রোড থেকে কাজের মাধ্যমে অন্য ইলেক্ট্রোডে বিদ্যুতের দ্রুত শট পাঠানোর পরে চাপ প্রয়োগ করা হয়।

স্পট ওয়েল্ডিং তিনটি ধাপে করা হয়।

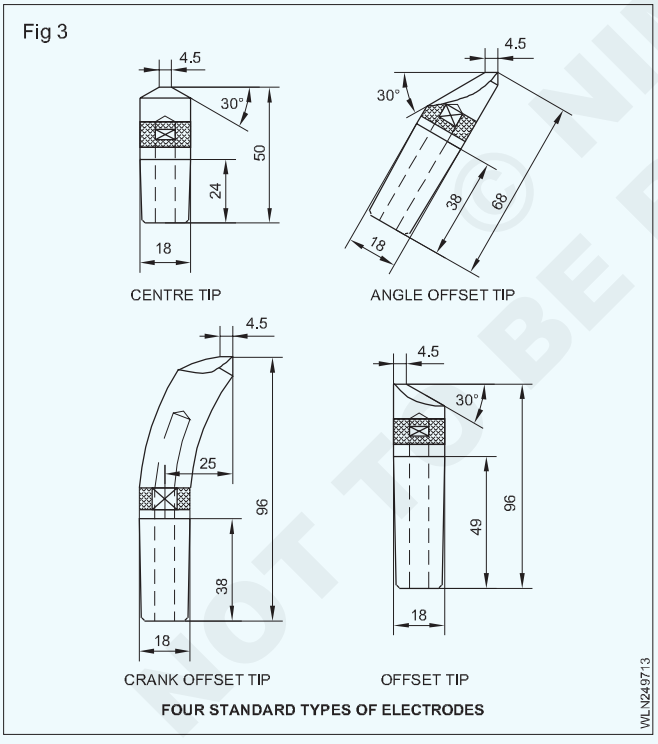
প্রথম ধাপ হল যখন যুক্ত করা অংশগুলিকে ইলেক্ট্রোডের মধ্যে আটকানো হয়। দ্বিতীয় ধাপে, একটি হাই কারেন্টে আটকানো ক্ল্যাম্পড ওয়ার্কপিসের মধ্য দিয়ে যাওয়ার অনুমতি দেওয়া হয় এবং ওয়েল্ডিং তাপমাত্রায় উত্থাপিত হয়। তৃতীয় ধাপে কারেন্ট কেটে যাওয়া এবং জয়েন্ট এবং জয়েন্টে উচ্চ চাপ প্রয়োগ করা হচ্ছে এবং জয়েন্টটি সম্পন্ন হয়েছে। চিত্র 2b তে দেখানো হিসাবে একটি নাগেট কিভাবে গঠিত হয়।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



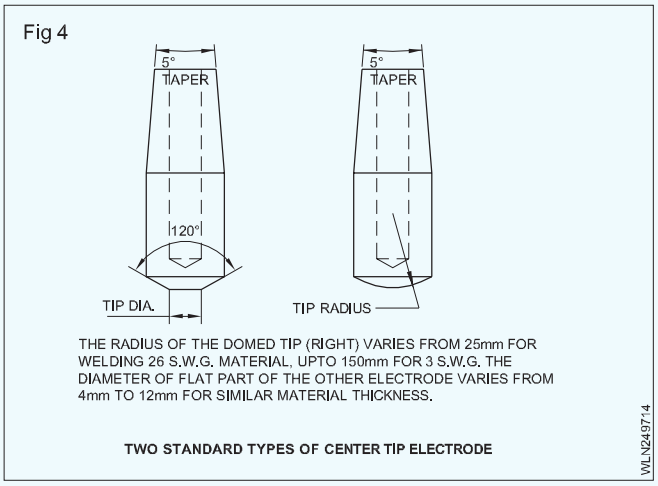
ইলেক্ট্রোড হিসাবে ব্যবহারের জন্য একটি বিশেষ তামার অ্যালয় উপাদান তৈরি করা হয়েছে। ইলেক্ট্রোডের শীতলকরণ অভ্যন্তরীণভাবে সঞ্চালিত জল দ্বারা সম্পন্ন হয়।

ইলেক্ট্রোড অনেক শেপের এবং সাইজের হয়, সবচেয়ে সাধারণ হল সেন্টার টিপ এবং অফসেট টিপ প্রকার। (ডুমুর ৩ ও ৪)



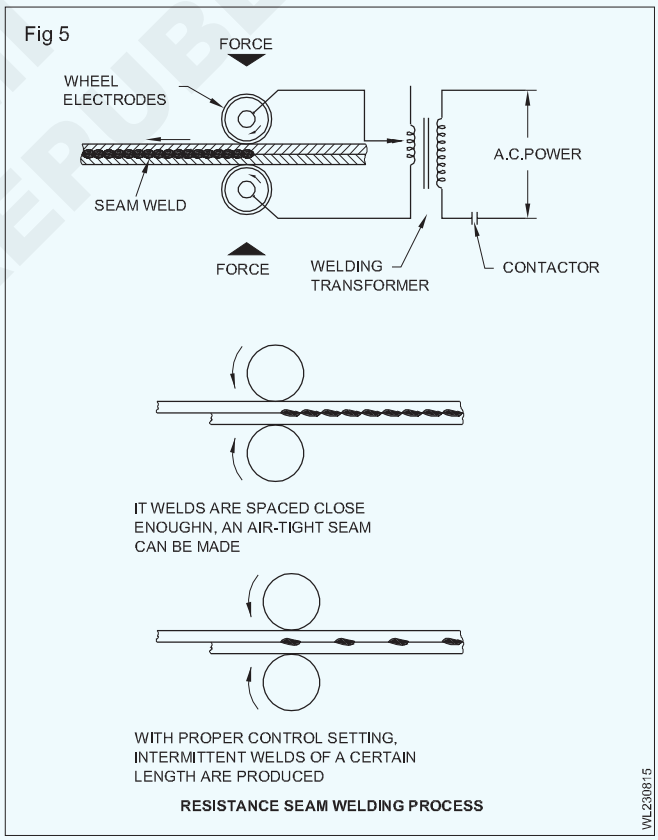
নিয়মিত স্পট ওয়েল্ডিং ধাতু উপর সামান্য depressions সৃষ্টি করে। বড় আকারের ইলেক্ট্রোড টিপস ব্যবহার করে এবং ইলেক্ট্রোড এবং কাজের মধ্যে 1.6 মিমি তামার শীট ঢোকানোর মাধ্যমে এই ডীপ্রেশন হ্রাস করা হয়। স্পট ওয়েল্ডগুলি একবারে একটি তৈরি করা যেতে পারে বা একাধিক ঝালাই এক সময়ে সম্পন্ন করা যেতে পারে।

স্পট ওয়েল্ডিং স্টিলের ওয়েল্ডিংয়ের জন্য ব্যাপকভাবে ব্যবহার করা হয়, এবং যখন একটি ইলেকট্রনিক টাইমার দিয়ে সজ্জিত



করা হয়, তখন এটি অন্যান্য উপকরণ যেমন অ্যালুমিনিয়াম, তামা, স্টেইনলেস স্টীল, গ্যালভানাইজড ধাতু ইত্যাদির জন্য ব্যবহার করা যেতে পারে।

সীম ওয়েল্ডিং: সীম ওয়েল্ডিং হল স্পট ওয়েল্ডিং এর মত যে স্পট ব্যতিত একে অপরকে ওভারল্যাপ করে, একটি অবিচ্ছিন্ন ওয়েল্ড সীম তৈরি করে। এই প্রক্রিয়ায় ধাতুর টুকরাগুলি রোলার টাইপ ইলেক্ট্রোডের মধ্যে দিয়ে যায় যেমন চিত্র 5 এ দেখানো হয়েছে।



ইলেক্ট্রোডগুলি ঘোরার সাথে সাথে, যন্ত্রাংশগুলি যে গতিতে সরানোর জন্য সেট করা হয়েছে তার সাথে সামঞ্জস্যপূর্ণ বিরতিতে কারেন্ট স্বয়ংক্রিয়ভাবে 'চালু' এবং 'বন্ধ' হয়ে যায়। সঠিক নিয়ন্ত্রণের মাধ্যমে, পাত্র, ওয়াটার হিটার, জ্বালানী ট্যাঙ্ক ইত্যাদির জন্য উপযুক্ত বায়ুরোধী সীম পাওয়া সম্ভব।

যখন স্পটগুলি একটি অবিচ্ছিন্ন ওয়েল্ড তৈরি করার জন্য যথেষ্ট পরিমাণে ওভারল্যাপ করা হয় না, তখন প্রক্রিয়াটিকে কখনও কখনও রোলার স্পট ওয়েল্ডিং হিসাবে উল্লেখ করা হয়।

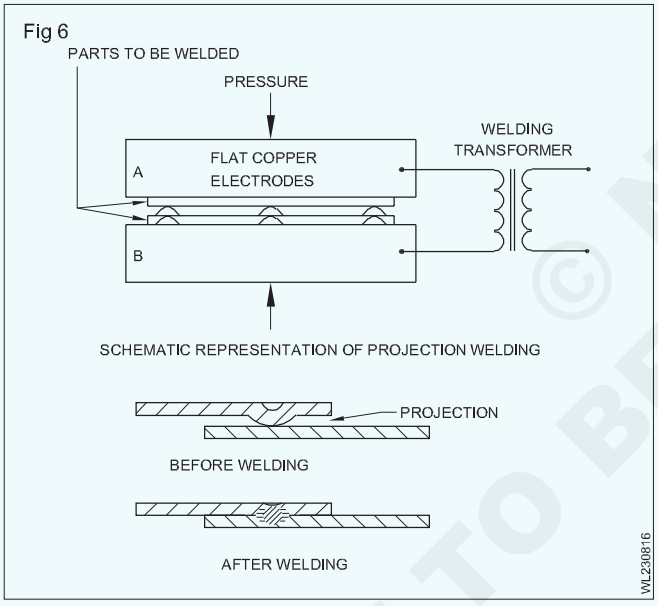
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ইলেক্ট্রোডগুলিকে শীতল করা হয় অভ্যন্তরীণভাবে জল সঞ্চালনের মাধ্যমে বা ইলেক্ট্রোড রোলারগুলির উপর জলের বাহ্যিক স্প্রে দ্বারা সম্পন্ন হয়।

উভয় ল্যাপ এবং বাট জয়েন্টগুলি seam welds দ্বারা ঝালাই করা হয়. বাট জয়েন্টের ক্ষেত্রে, জয়েন্টগুলিতে ফিলার ধাতুর ফয়েল ব্যবহার করা হয়।

অভিক্ষেপ ওয়েল্ডিং(প্রোজাকশন ওয়েল্ডিং): প্রজেকশন ওয়েল্ডিং একটি রেজিস্ট্যান্স ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়ার মাধ্যমে অংশগুলির যোগদানকে জড়িত করে যা ঘনিষ্ঠভাবে স্পট ওয়েল্ডিংয়ের সাথে সাদৃশ্যপূর্ণ। এই ধরনের ওয়েল্ডিং কাঠামোগত (স্ট্রাকচারাল) মেম্বারের সাথে ফাস্টেনার সংযুক্ত করতে ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়।

যে বিন্দুতে ওয়েল্ডিং করা হবে সেখানে প্রজেকশন করা হয়েছে , যা এমবসিং, স্ট্যাম্পিং বা মেশিনিং দ্বারা গঠিত হয়েছে। অনুমানগুলি এই অঞ্চলগুলিতে ঢালাইয়ের তাপকে কেন্দ্রীভূত করতে এবং একটি বৃহৎ কারেন্ট নিয়োগের প্রয়োজন ছাড়াই ফিউশনকে সহজতর করে। ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়াটি মোটিং অংশের সংস্পর্শে প্রজেকশনগুলি স্থাপন করে এবং চিত্র 6-এ চিত্রিত হিসাবে ইলেক্ট্রোডের (ফ্ল্যাট কপার ইলেক্ট্রোড) মধ্যে সমান ভাবে।

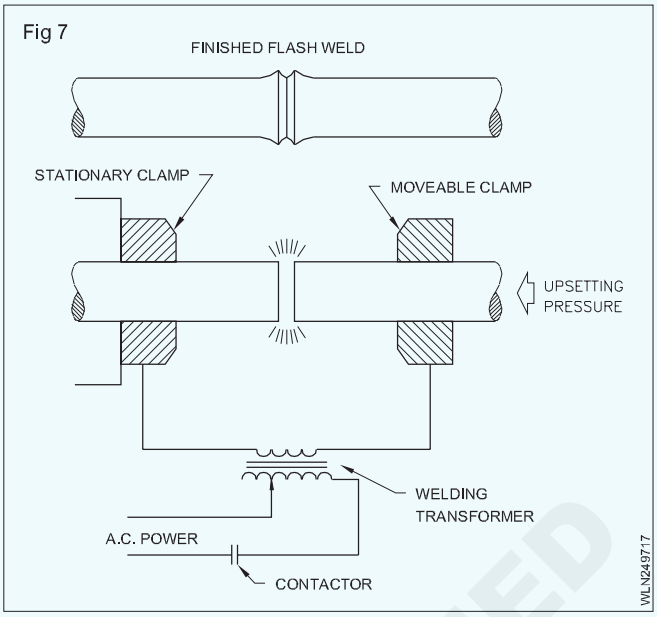


হয় একক বা একাধিক প্রজেকশন একযোগে ঝালাই করা যেতে পারে।

সব ধাতুতে প্রজেকশন-ওয়েল্ডিং করা যাবে না. পিতল এবং তামা এই পদ্ধতিতে ওয়েল্ডিং করা যায়না কারণ প্রজেকশনগুলি সাধারণত চাপে ভেঙে পড়ে। গ্যালভানাইজড লোহা এবং টিনের প্লেট, সেইসাথে অন্যান্য পাতলা গেজ স্টিলগুলি সফলভাবে প্রজেকশন ওয়েল্ড করা যেতে পারে।

ফ্ল্যাশ বাট ওয়েল্ডিং : ফ্ল্যাশ বাট ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়ায় ধাতুর দুটি টুকরো যুক্ত করা হবে দৃঢ়ভাবে ক্ল্যাম্পে আটকে থাকে যা জবে কারেন্ট সঞ্চালন করে। (চিত্র 7)

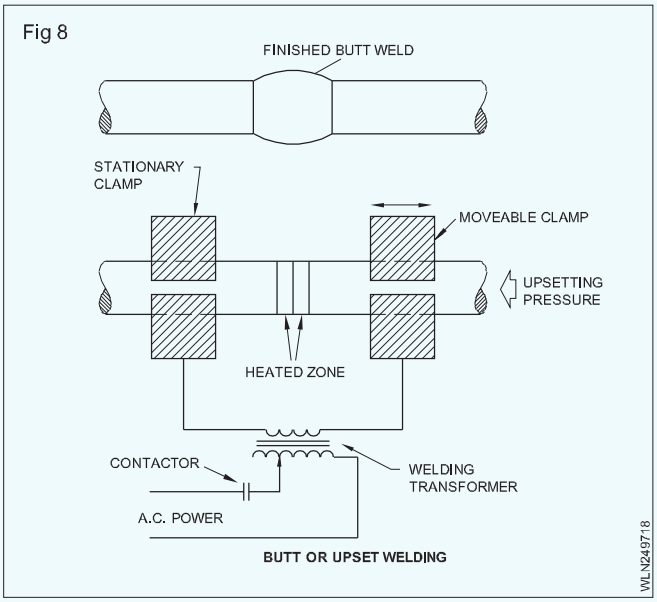
দুটি ধাতব টুকরার প্রান্তগুলি একে অপরের দিকে এবং দূরে সরানো হয় যতক্ষণ না একটি আর্ক প্রতিষ্ঠিত হয়। ফাঁক জুড়ে ফ্ল্যাশিং ক্রিয়া ধাতুকে গলিয়ে দেয়, এবং দুটি গলিত প্রান্ত



একসাথে জোর করে ফিউশন ঘটে। চলমান ক্ল্যাম্পের মাধ্যমে ভারী চাপ প্রয়োগ করার ঠিক আগে কারেন্ট কেটে যায়।

ফ্ল্যাশ বাট ওয়েল্ডিং বাট-ওয়েল্ড প্লেট, বার, রড, টিউবিং এবং এক্সট্রুড সেকশনে ব্যবহৃত হয়। এটি সাধারণত ঢালাই লোহা(কাষ্ট আয়রন), সীসা এবং দস্তা ওয়েল্ডিং জন্য সুপারিশ করা হয় না. ফ্ল্যাশ বাট ঢালাইয়ে একমাত্র সমস্যাটি হল ওয়েল্ডের বিন্দুতে ফলস্বরূপ স্ফীতি(ওয়েল্ড বিডটি মোটা হয়)। অংশটি শেষ করার প্রয়োজন হলে এটিকে গ্রাইন্ডিং বা মেশিনিং দ্বারা অপসারণ করা উচিত।

বাট অর আপসেট ওয়েল্ডিং (ধীরগতির বাট ওয়েল্ড) বাট ওয়েল্ডিংয়ে ঝালাই করা ধাতুগুলি চাপের মধ্যে কন্টাক্ট থাকে। তাদের মধ্য দিয়ে একটি বৈদ্যুতিক প্রবাহ প্রবাহিত হয় এবং প্রান্তগুলিকে নরম করে একত্রিত করা হয় যেমন চিত্র 8-এ দেখানো হয়েছে।



এই প্রক্রিয়াটি ফ্ল্যাশ বাট ওয়েল্ডিং থেকে আলাদা যে তাপ প্রক্রিয়ার সময় ধ্রুবক(কনস্টান্ট) চাপ প্রয়োগ করা হয় যা ঝলকানি দূর করে। কন্টাক্ট বিন্দুতে উত্পন্ন তাপ

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

প্রতিরোধের ফলাফল। বাট ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়ার অপারেশন এবং নিয়ন্ত্রণ প্রায় ফ্ল্যাশ বাট ওয়েল্ডিংয়ের মতোই।

বাট বা আপসেট ওয়েল্ডিং 200-250 mm 2 এর বেশি নয় এমন একটি ক্রস সেকশন এলাকা সহ অংশগুলিতে সীমাবদ্ধ। 250mm2 এবং তার উপরে ক্রস-বিভাগীয় এলাকা সহ বারগুলি ফ্ল্যাশ বাট ওয়েল্ডিং দ্বারা যুক্ত হয়।

ওয়েল্ডিং এর প্যারামিটার

- কারেন্ট
- আর্কের দৈর্ঘ্য
- কোণ(অ্যাঙ্গেল)
- ম্যানিপুলেশন (চালনা)

গতি (স্পিড)

বাট বা বিপর্যস্ত ঢালাই 200-250 মিমি 2 এর বেশি নয় এমন একটি ক্রস সেকশন এলাকা সহ অংশগুলিতে সীমাবদ্ধ। 250mm2 এবং তার উপরে ক্রস-বিভাগীয় এলাকা সহ বারগুলি ফ্ল্যাশ বাট ওয়েল্ডিং দ্বারা যুক্ত হয়।

প্রয়োগ(অ্যাপ্লিকেশন) : স্পট, সীম এবং প্রজেকশন ওয়েল্ডিং ব্যাপকভাবে গাড়ি, ট্রাক্টর, ফার্ম মেশিন, রেল কোচ ইত্যাদি উৎপাদনে ব্যবহৃত হয় যেখানে পাতলা চাদর (থিন শিট)যুক্ত করা হয়।

বর্গাকার, আয়তক্ষেত্রাকার, নলাকার রডের মতো বড় অংশগুলিকে নিয়মিত এবং অনিয়মিত প্রান্তের মুখগুলি ফ্ল্যাশ বাট বা বাট ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়ার মাধ্যমে কোন প্রান্তের প্রস্তুত ছাড়াই ওয়েল্ডিং করা হয়।

রেজিস্ট্রান্স ওয়েল্ডিংয়ের এর সুবিধা

- শীট ধাতু (শীট মেটাল) ওয়েল্ডিংয়ের জন্য ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত.
- দ্রুত প্রক্রিয়া।
- কোন বিকৃতি নেই।
- কম দক্ষ অপারেটররা কাজটি করতে পারে।
- প্রান্ত প্রস্তুতি কোন সমস্যা নেই।

সীমাবদ্ধতা

- প্রতিরোধের(রেজিস্ট্রান্স) ওয়েল্ডিং মেশিন অত্যন্ত ব্যয়বহুল
- নিম্ন প্রসার্য নড ক্লান্তি শক্তি
- এটি শুধুমাত্র ল্যাপ জয়েন্টগুলোতে সীমাবদ্ধ
- শীট ধাতু পুরুত্ব সীমা 3 মিমি থেকে কম। - উচ্চ পরিবাহী মেন্টেনিলের জন্য কম দক্ষ - উচ্চ বৈদ্যুতিক শক্তি প্রয়োজন।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ধাতবকরণ, ধাতবকরণের প্রকার - নীতি (Metallizing, types of metallizing - principles)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **বিভিন্ন প্রক্রিয়ায় ধাতবকরণের উদ্দেশ্য ব্যাখ্যা কর**
- **ধাতবকরণের নীতি ও প্রকার ব্যাখ্যা কর।**

সংজ্ঞা

মেটালাইজিং একটি খুব সাধারণ মেটাল প্রক্রিয়া যা মেটেরিয়াল এজেন্ট/ রাস্ট ক্ষয় এবং ফ্ল্যাটিগ প্রতিরোধ ক্ষমতা উন্নত করতে ব্যবহৃত হয়।

মেটালাইজিং হল বস্তুর পৃষ্ঠে ধাতু আবরণের কৌশলের সাধারণ নাম। ধাতব আবরণ আলংকারিক, প্রতিরক্ষামূলক বা কার্যকরী হতে পারে।

প্রকারভেদ

মেটালাইজিং করা যেতে পারে নিম্নলিখিত ভাবে

1 বৈদ্যুতিক আর্ক স্প্রে প্রক্রিয়া দ্বারা

2 স্প্রে প্রক্রিয়া দ্বারা

3 তাপ স্প্রে আবরণ দ্বারা

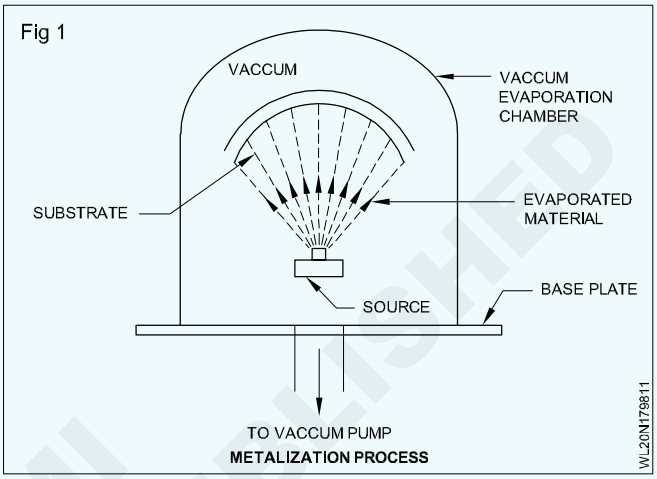
প্রয়োগ

1 পণ্যের আর্ক মেটালাইজিং যা কারেক্টটিভ বা মরিচা ধরবে না এমন নয়।

2 একটি স্টিল কাঠামো ধাতবকরণ দ্বারা সুরক্ষিত।

3 মেটালে মরিচা পরা প্রতিরোধের উন্নতি করে

Fig 1



নীতি

মেটালাইজিং প্রক্রিয়াটি পণ্যের পৃষ্ঠ প্রস্তুত করার সাথে শুরু হয়। তারপরে একটি ধাতব তারকে মেটালাইজ করার জন্য প্রার্থনা সরঞ্জামগুলিকে গলিয়ে গলিয়ে দেওয়া হয়। এর পরে, পরিষ্কার এবং কমপ্রেসড বায়ু উপাদানটিকে পরমাণু করে তোলে এবং বায়ু তারপর আবরণ গঠনের জন্য পণ্যের পৃষ্ঠে পরমাণুযুক্ত ধাতু পরিবহন করে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ম্যানুয়াল অক্সি-অ্যাসিটিলিন পাউডার আবরণ - অপারেশন এবং অ্যাপ্লিকেশনের প্রক্রিয়া নীতি (Metallizing, types of metallizing - principles)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **ম্যানুয়াল পাউডার আবরণ প্রক্রিয়া বর্ণনা করুন।**
- **পাউডার আবরণের নীতি ও প্রয়োগ ব্যাখ্যা কর।**

গুঁড়া আবরণ নীতি (পাউডার কোটিংয়ে প্রিন্সিপাল)।

পাউডার আবরণ (পাউডার কোটিংয়ে) প্রক্রিয়াটি একটি পেইন্টিং প্রক্রিয়ার সাথে খুব সাদৃশ্যপূর্ণ যে পেইন্টটি তরল না হয়ে একটি শুকনো পাউডার।

পাউডারের ইলেক্ট্রোস্ট্যাটিক চার্জিং এবং অংশগুলির গ্রাউন্ডিংয়ের কারণে পাউডারটি অংশগুলিতে লেগে থাকে।

পাউডার কিওরিং তাপ সহ্য করতে পারে এমন যে কোনও পদার্থ ব্যবহার করা যেতে পারে এবং চার্জযুক্ত কণা সংযুক্তি বাড়াতে বৈদ্যুতিকভাবে গ্রাউন্ড করা যেতে পারে। তাপ প্রয়োগের সময় পাউডার প্রবাহিত হয় এবং কার্ভ হয়।

পাউডার আবরণ এর সুবিধা

1 পুনঃব্যবহারের জন্য 1 পাউডার পুনরুদ্ধার
2 ব্যয় কম হবে
3 পেইন্টের চেয়ে বেশি টেকসই হতে পারে
4 সহজেই এই কাজ করতে পারা যায়

পেইন্টের উপর পাউডার আবরণের অসুবিধাগুলি হল

1 পেইন্টের চেয়ে কম সমতলকরণ থাকতে পারে
2 কিওরিং একই রকম, সাধারণত উচ্চ তাপমাত্রার প্রয়োজনীয়তার কারণে বিন্দু শুকানোর চেয়ে বেশি শক্তি নিবিড়।
3 একটি নির্দিষ্ট গাছপালা সেট করা কঠিন।

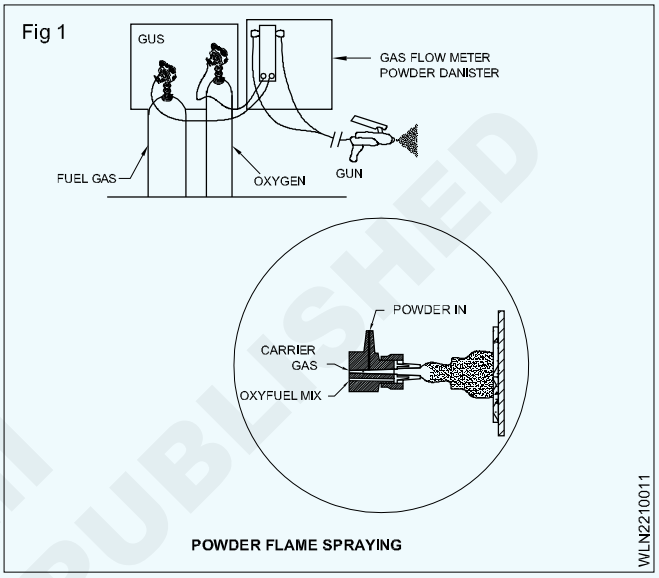
অপারেশন

1 পরিষ্কার করা
2 ধুয়ে ফেলা
3 ফসফেটিং
4 শুকানো
5 পাউডার আবরণ
6 কিওরিং

পাউডার আবরণ অপারেটিং উইংস / অ্যাপ্লিকেশন ব্যবহার

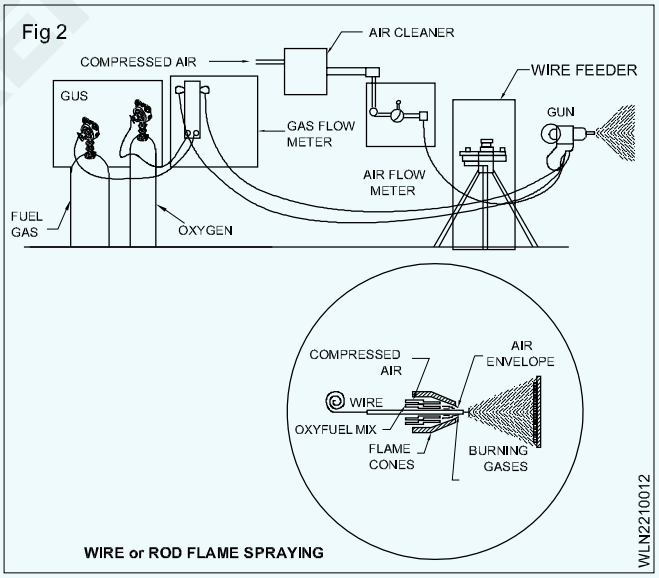
1 রেলওয়ে কারখানা
2 BEML কারখানা
3 বিমানপোত (ডোজার) পেইন্ট করা
4 জটিল অংশ পেইন্ট করা
5 বড় আকারের শিল্পে ব্যবহৃত
6 ফেব্রিকেটেড পার্টস অংশ রক্ষণাবেক্ষণ.

Fig 1



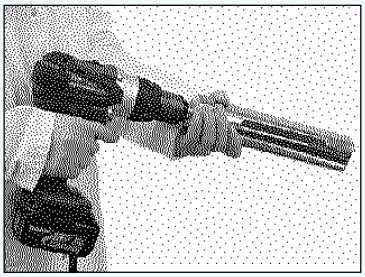
POWDER FLAME SPRAYING

Fig 2



WIRE or ROD FLAME SPRAYING

Fig 3



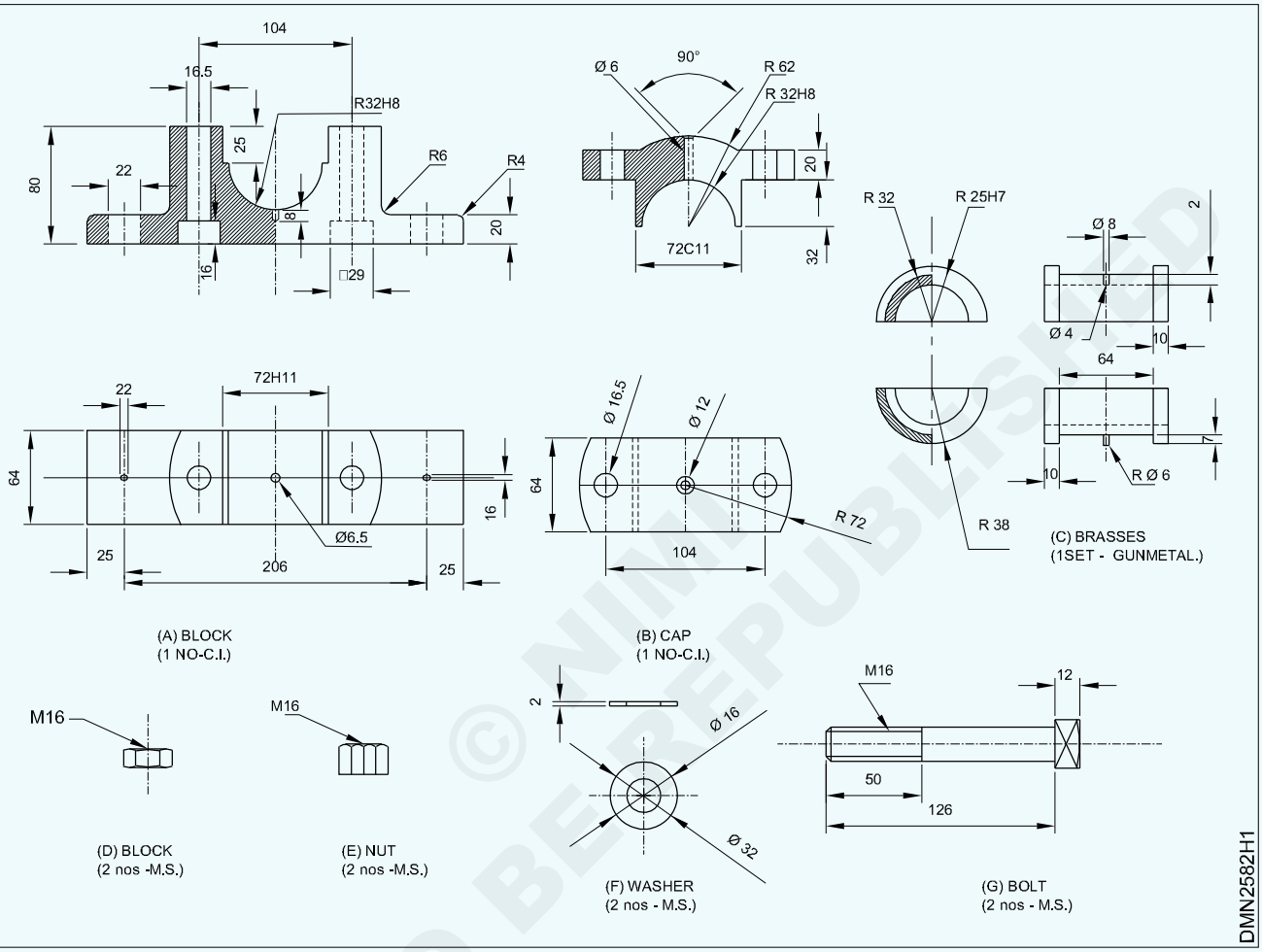
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

অ্যাসেম্বলি অঙ্কন পড়া (Reading of assembly drawing)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **একত্রিত কাজ চিহ্নিত.**

Fig 1



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ওয়েল্ডিং পদ্ধতি স্পেসিফিকেশন (WPS) এবং পদ্ধতি যোগ্যতা রেকর্ড (PQR) (Welding procedure specification (WPS) and procedure qualification record) (PQR)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন
- **ওয়েল্ডিং কোড এবং মান বর্ণনা করুন**
- **WPS এবং PQR সম্পর্কে ব্যাখ্যা করুন।**

ওয়েল্ডিং পদ্ধতি, কর্মক্ষমতা, যোগ্যতা এবং কোড

ভূমিকা

'কোড' হল জননিরাপত্তা, স্বাস্থ্য ইত্যাদি সুরক্ষার জন্য স্থানীয় সরকার কর্তৃক নির্ধারিত মানগুলির একটি সেট এবং প্রয়োগ করা হয়। (স্যানিটারি বা হেলথ কোড) এবং ফায়ার এস্কেপ বা এক্সিটের স্পেসিফিকেশন (ফায়ার কোড)কাঠামোর গঠনগত সেপটি যেমন বিল্ডিং কোড ইত্যাদি।

'স্ট্যান্ডার্ড'কে 'কর্তৃপক্ষের দ্বারা বা সাধারণ সম্মতি দ্বারা তুলনার ভিত্তিতে, একটি অনুমোদিত মডেল হিসাবে বিবেচনা করা কিছু' হিসাবে সংজ্ঞায়িত করা হয়।

একটি ব্যবহারিক বিষয় হিসাবে, কোডগুলি ব্যবহারকারীকে কী করতে হবে এবং কখন এবং কোন পরিস্থিতিতে এটি করতে হবে তা বলে। কোডগুলি প্রায়শই আইনি প্রয়োজনীয়তাগুলি স্থানীয় বিচারব্যবস্থা দ্বারা গৃহীত হয় যা তারপরে তাদের বিধানগুলিকে কার্যকর করে।

স্ট্যান্ডার্ডগুলি ব্যবহারকারীকে বলে যে এটি কীভাবে করতে হবে এবং সাধারণত শুধুমাত্র সুপারিশ হিসাবে বিবেচিত হয় যেগুলিতে আইনের বল নেই।

বাস্তুশিল্পে/প্রকৌশল শিল্পে ওয়েল্ডিংয়ে ব্যবহারগুলি হল বয়লার, হিট এক্সচেঞ্জার, প্রেশার ভেসেল, সেতু, জাহাজ, পাইপলাইন, চুল্লি, স্টোরেজ ট্যাঙ্ক, নির্মাণ কাঠামো এবং সরঞ্জাম ইত্যাদি। যখন একজন ডিজাইন প্রকৌশলী একটি ওয়েল্ডিং কাঠামো ডিজাইন করেন, তখন উত্পাদন এবং গুণমান নিয়ন্ত্রণ কর্মীদের কাজ একটি বাস্তব উপাদান মধ্যে যে নকশা অনুবাদ করা হয়.

একটি নকশা দৃষ্টিকোণ থেকে ঢালাই যুগ্ম বৈশিষ্ট্য হিসাবে ডিজাইন করা হয়

1 উৎপাদিত বস্তুর সঠিক বাহ্যিক অবস্থা (বিচ্ছিন্নতা থেকে মুক্ত)

2 অনুশীলনি জন্য সম্পর্কিত তত্ত্ব 2.6.06 ধাতব সামঞ্জস্যতা (ওয়েল্ডমেন্ট, বেস মেটাল, গ্যাস ইত্যাদির রসায়ন)

3 যান্ত্রিক বৈশিষ্ট্য (মেকানিকাল প্রপারিটিজ)

ওয়েল্ডিং প্রসিডিউর স্পেসিফিকেশন (WPS) এই প্রপারিটিজ প্রয়োজনীয়তাগুলিকে প্রাসঙ্গিক ওয়েল্ডিং ভেরিয়েবলগুলিতে অনুবাদ করার জন্য ঠিক লেখা হয়েছে।

পদ্ধতিটি একটি যোগ্য ওয়েল্ডার দ্বারা এর উদ্দেশ্যমূলক কর্মক্ষমতার জন্য একটি পরীক্ষার অংশে সাক্ষ্য দিতে হবে। একটি সঠিক জোড় পদ্ধতি, কর্মক্ষমতা পদ্ধতি এবং যোগ্যতার মানদণ্ড আঁকতে, জনপ্রিয় কোড এবং মান উপলব্ধ রয়েছে।

সমস্ত কোডগুলি ওয়েল্ডিং পদ্ধতির স্পেসিফিকেশন এবং ঢালাই পদ্ধতি, ওয়েল্ডার এবং ওয়েল্ডিং অপারেটরদের যোগ্যতা প্রস্তুত করার নিয়মগুলি নির্দিষ্ট করে। এই কোডটি সমস্ত ম্যানুয়াল এবং মেশিন ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়াগুলির জন্য নিয়মগুলি নির্দিষ্ট করে।

ওয়েল্ডিং পদ্ধতির স্পেসিফিকেশন (WPS) পড়া এবং পদ্ধতির যোগ্যতা রেকর্ড (PQR) পড়া

সরকার এবং সেইসাথে বেসরকারী সংস্থাগুলি একটি নির্দিষ্ট আগ্রহের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য মানগুলি তৈরি করে এবং জারি করে। ওয়েল্ডিং শিল্প সংক্রান্ত অনেক মান আমেরিকান ওয়েল্ডিং সোসাইটি (AWS) দ্বারা প্রস্তুত করা হয়। ওয়েল্ডিংয়ের বিষয়ে অনেক দেশের নিজস্ব জাতীয় মান রয়েছে।

নিম্নলিখিত বিভিন্ন মান, এবং তাদের জন্য দায়ী সংস্থা উদাহরণ.

এছাড়াও রয়েছে ইন্টারন্যাশনাল অর্গানাইজেশন ফর স্ট্যান্ডার্ডাইজেশন (ISO)। আইএসওর মূল লক্ষ্য আন্তর্জাতিক বাণিজ্যে ব্যবহারের জন্য অভিন্ন মান প্রতিষ্ঠা করা।

আমেরিকান ওয়েল্ডিং সোসাইটি ওয়েল্ডিং সম্পর্কিত অসংখ্য নথি প্রকাশ করে এবং তাদের মধ্যে কয়েকটি নীচে তালিকাভুক্ত করা হয়েছে:

ঢালাই পদ্ধতির যোগ্যতা (ওয়েল্ডিং প্রসডিওর কোয়ালিফিকেশন)

একটি ওয়েল্ডিং পদ্ধতির যোগ্যতা হল এটি প্রমাণ করার জন্য যে একটি ওয়েল্ডিংয়ের বৈশিষ্ট্যগুলি নির্দিষ্ট/নির্দিষ্ট উদ্দেশ্যে পরিকল্পিত পরিষেবার শর্তগুলি সহ্য করতে পারে।

ওয়েল্ডার কর্মক্ষমতা যোগ্যতা (ওয়েল্ডার পারফর্মেন্স কোয়ালিফিকেশন)

একটি ঢালাইকারীর কর্মক্ষমতা যোগ্যতা হল একটি ঢালাইকারীর বা ঢালাই অপারেটরের ধারাবাহিকভাবে মানসম্পন্ন ঢালাই সরবরাহ করার ক্ষমতা প্রত্যয়িত করার পরীক্ষা। এই কর্মক্ষমতা যোগ্যতা সবসময় একটি যোগ্য জোড় পদ্ধতি স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী করা হয়.

© IMMI NOT TO BE REPUBLISHED

স্ট্যান্ডার্ড কোড	দেশ	দায়িত্বশীল সংস্থা
আইএস/IS	ভারত	ব্যুরো অফ ইন্ডিয়ান স্ট্যান্ডার্ডস (BIS)
বি.এস/BS	U.K	ব্রিটিশ স্ট্যান্ডার্ড ব্রিটিশ স্ট্যান্ডার্ড অ্যাসোসিয়েশন দ্বারা জারি করা হয়েছে
এএনএসআই A.N.S.I	আমেরিকা	আমেরিকান ন্যাশনাল স্ট্যান্ডার্ড ইনস্টিটিউট (ANSI)
এডব্লিউএস	আমেরিকা	আমেরিকান ওয়েল্ডিং সোসাইটি
আমার মত	আমেরিকা	আমেরিকান সোসাইটি অফ মেকানিক্যাল ইঞ্জিনিয়ার্স
API	আমেরিকা	আমেরিকান পেট্রোলিয়াম ইনস্টিটিউট
DIN	জার্মানি	জার্মান স্ট্যান্ডার্ড জার্মান ইনস্টিটিউট ফর স্ট্যান্ডার্ডাইজেশন দ্বারা জারি করা
J.I.S	জাপান	জাপানিজ স্ট্যান্ডার্ড অ্যাসোসিয়েশন দ্বারা জারি করা জাপানি শিল্প মান

ওয়েল্ডিং পদ্ধতির স্পেসিফিকেশন (WP)

একটি WPS যোগ্য বলে মনে করা হয় যদি ওয়েল্ড টেস্ট কুপনের প্রয়োজনীয়তা বা গ্রহণযোগ্যতার মানদণ্ড পূরণ করে এমন পরীক্ষার মাধ্যমে পরিচালিত হয়। গ্রহণযোগ্যতার মানদণ্ড এবং স্পেসিফিকেশন বিন্যাস ডিজাইন এবং উত্পাদন কোডের উপর নির্ভর করে পরিবর্তিত হতে পারে। ওয়েল্ড টেস্ট কুপনে যে পরীক্ষাগুলি করা হয় তা হল ধ্বংসাত্মক পরীক্ষা, এবং এগুলি WPS অনুযায়ী সম্পাদিত ওয়েল্ডমেন্টের যান্ত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলিকে মূল্যায়ন করতে সাহায্য করে।

এই যোগ্যতার ফলাফলগুলি সাধারণত একটি বিন্যাসে রেকর্ড করা হয় এবং এগুলি সাধারণত একটি নির্দিষ্ট বিন্যাসে রেকর্ড করা হয় এবং এটি সাধারণত একটি পদ্ধতি যোগ্যতা রেকর্ড (PQR) হিসাবে উল্লেখ করা হয়। এইভাবে প্রতিটি WPS-এর জন্য কমপক্ষে একটি PQR থাকতে হবে এবং এর বিপরীতে।

একটি কর্মক্ষমতা যোগ্যতা সাধারণত একটি ওয়েল্ডিং অপারেটর একটি ওয়েল্ডার কর্মক্ষমতা মূল্যায়ন করা হয়. এটি একটি ঢালাইকারী বা অপারেটরের ধারাবাহিকভাবে কাজ করার এবং শব্দ এবং ভাল মানের ঝালাই সরবরাহ করার ক্ষমতা মূল্যায়ন করার জন্য করা হয়। যেহেতু এটি এমন একটি WPS-এর সাথে করা হয় যা ইতিমধ্যেই যোগ্য হয়ে উঠেছে বেশিরভাগ অনুশীলনের কোডগুলি সাধারণত অ-ধ্বংসাত্মক পরীক্ষাগুলি যেমন রেডিওগ্রাফি ব্যবহার করে মূল্যায়ন করার অনুমতি দেয়। ওয়েল্ডার এবং অপারেটর যারা প্রয়োজনীয়তা পূরণ করে তারা নির্দিষ্ট WPS/WPS-এ ওয়েল্ডিংয়ের জন্য প্রত্যয়িত বলে মনে করা হয়।

ASME সেকশন IX, AWS B2.1, API 1104 হল কিছু জনপ্রিয় আমেরিকান কোড যা ঢালাই পদ্ধতি এবং ওয়েল্ডার পারফরম্যান্স যোগ্যতা নির্দিষ্ট করে।

BS 2633, BS 4870/4871, BS 4872, DIN 8560, AD Merkblatt HP 2 এবং HP 3, eN 288-2 এবং EN 287-1 হল ওয়েল্ডিং পদ্ধতি এবং কর্মক্ষমতা যোগ্যতার জন্য কিছু ইউরোপীয় মান।

IBR অধ্যায় 13, IS 2825, IS 7307, IS 7310, IS 7318 হল ওয়েল্ডিং যোগ্যতার প্রধান ভারতীয় কোড।

ওয়েল্ডিং পদ্ধতির স্পেসিফিকেশন, ভেরিয়েবল এবং রিকোলিফিকেশনের জন্য যুক্তি

একটি ডব্লিউপিএস(WPS) (ওয়েল্ড প্রসিডিউর স্পেসিফিকেশন) হল একটি নথি যা একটি ওয়েল্ডিং করার জন্য সমস্ত প্রয়োজনীয় বৈশিষ্ট্যগুলি তালিকাভুক্ত করে। WPS-এর জন্য যোগ্যতা অর্জনের উদ্দেশ্যে, WPS-এ উল্লিখিত/ তালিকাভুক্ত সমস্ত প্যারামিটার মেনে একটি টেস্ট কুপন ঢালাই করা হয়। একটি WPS শুধুমাত্র তখনই বৈধ হয় যখন একটি প্রাসঙ্গিক PQR দ্বারা সমর্থিত হয়।

WPS-এ তালিকাভুক্ত বৈশিষ্ট্যগুলি, এই অধ্যায়ে যেগুলি, অন্যথায় পরিবর্তনশীল হিসাবে পরিচিত। শব্দটি বোঝায়, এই বৈশিষ্ট্যগুলি পরিবর্তিত বা বিভিন্ন হতে পারে। যখন এই "ভেরিয়েবল" পরিবর্তন করা হয় তখন আমাদের একটি নতুন WPS থাকে। যখনই একটি নির্দিষ্ট "ভেরিয়েবল" এর পরিবর্তন ওয়েল্ডের যান্ত্রিক বৈশিষ্ট্যকে প্রভাবিত করতে বাধ্য, তখন সেই "ভেরিয়েবল" কে একটি অপরিহার্য পরিবর্তনশীল হিসাবে আখ্যায়িত করা হয়। যে ভেরিয়েবলটি ওয়েল্ডের যান্ত্রিক বৈশিষ্ট্যের উপর কোন প্রভাব ফেলে না তাকে সাধারণত অপ্রয়োজনীয় ভেরিয়েবল বলা হয়। যাইহোক, কিছু নির্দিষ্ট অবস্থার অধীনে, কিছু ভেরিয়েবল ওয়েল্ডের যান্ত্রিক বৈশিষ্ট্যকে প্রভাবিত করতে পারে। এই ধরনের ভেরিয়েবলকে পরিপূরক অপরিহার্য ভেরিয়েবল বলা হয়। এইগুলির আরও বিশদ চিকিত্সা উত্পাদন কোডে তৈরি করা হয়েছে এবং এটি উল্লেখ করা যেতে পারে।

একইভাবে ওয়েল্ডারের সাউন্ড ওয়েল্ড তৈরি করার ক্ষমতার উপর প্রভাব ফেলে এমন ভেরিয়েবলগুলিকে ওয়েল্ডার পারফরম্যান্স যোগ্যতার উদ্দেশ্যে অপরিহার্য ভেরিয়েবল হিসাবে উল্লেখ করা হয়। একটি উদাহরণ যা একজনের মনে সঠিকভাবে আসে তা হল সেই অবস্থান যেখানে একটি ওয়েল্ড তৈরি করা হয়।

© NIMI Not to be republished

ASME Sec.IX এর ভূমিকা

ওয়েল্ডিং পদ্ধতি এবং কর্মক্ষমতা যোগ্যতা(ওয়েল্ডিং প্রসিডিওর এন্ড পারফর্মেন্স কোয়ালিফিকেশন)

ASME কোডের অধ্যায় IX ওয়েল্ডিং পদ্ধতির স্পেসিফিকেশন এবং ওয়েল্ডিং পদ্ধতি, ওয়েল্ডার এবং ওয়েল্ডিং অপারেটরদের যোগ্যতা প্রস্তুত করার নিয়মগুলি নির্দিষ্ট করে।

এই কোডটি সমস্ত ম্যানুয়াল এবং মেশিন ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়াগুলির জন্য নিয়মগুলি নির্দিষ্ট করে।

উপকরণ

প্রেসার ভেসেল তৈরির জন্য যে সমস্ত উপকরণ ব্যবহার করা যেতে পারে সেগুলিকে বিভিন্ন 'P' সংখ্যার অধীনে গোষ্ঠীভুক্ত করা হয়েছে (সারণী 1)। ভিত্তি উপকরণ গোষ্ঠীবদ্ধ করার উদ্দেশ্য হল প্রয়োজনীয় যোগ্যতার সংখ্যা হ্রাস করা। উপাদানগুলির 'P' সংখ্যার গোষ্ঠীকরণ মূলত তুলনীয় ধাতব বৈশিষ্ট্য যেমন কম্পজিশন ওয়েল্ডে এবিলিটি এবং যান্ত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলির উপর ভিত্তি করে।

1 নং টেবিল

'পি' নম্বর গ্রুপিং

P1 থেকে P11	ইস্পাত এবং ইস্পাত খাদ
P21 থেকে P30	অ্যালুমিনিয়াম এবং অ্যালুমিনিয়াম ভিত্তিক অ্যালয়
P31 থেকে P35	তামা এবং তামা ভিত্তিক সংকর ধাতু
P43 থেকে P47	তামা এবং তামা ভিত্তিক সংকর ধাতু
P51 থেকে P52	টাইটানিয়াম এবং টাইটানিয়াম ভিত্তিক অ্যালয়।

ফিলার ধাতু (ফিলার মেটাল)

ফিলার ধাতু দুটি "F" সংখ্যা এবং "A" সংখ্যা হিসাবে গোষ্ঠীভুক্ত করা হয়।

সমস্ত ইলেক্ট্রোড এবং ফিলার ধাতু বিভিন্ন "F" সংখ্যার অধীনে গোষ্ঠীভুক্ত করা হয়। "F" সংখ্যা গ্রুপিং (সারণী 2) এর উদ্দেশ্য হল ওয়েল্ডিং পদ্ধতি এবং কর্মক্ষমতা যোগ্যতার সংখ্যা হ্রাস করা।

টেবিল 2

"এফ" নম্বর grouping

"F" সংখ্যার গ্রুপিং মূলত আবরণের ক্ষেত্রে তাদের ব্যবহারযোগ্যতার বৈশিষ্ট্যের উপর ভিত্তি করে। এটি মৌলিকভাবে একটি প্রদত্ত ফিলার ধাতু দিয়ে একটি সন্তোষজনক জোড় তৈরি করার জন্য ওয়েল্ডারের ক্ষমতা নির্ধারণ করে। উদাহরণস্বরূপ, নিম্ন হাইড্রোজেন ইলেক্ট্রোডগুলিকে "F" নম্বর 4 এবং রুটাইল স্টিল ইলেক্ট্রোড 4গুলিকে "F" নম্বর 2-এর অধীনে গোষ্ঠীভুক্ত করা হয়েছে।

স্পষ্টতই, একজন ওয়েল্ডার যে একটি E6013 (রুটাইল) ইলেক্ট্রোড দিয়ে একটি সাউন্ড ওয়েল্ড তৈরি করতে সক্ষম সে কম হাইড্রোজেন লাইম পাউডার লেপা ইলেক্ট্রোডের সাথে একটি শব্দ জোড় তৈরি করতে সক্ষম হবে না।

F1 থেকে F6	স্টিল এবং স্টিল অ্যালয়
F21 থেকে F24	অ্যালুমিনিয়াম এবং অ্যালুমিনিয়াম ভিত্তিক অ্যালয়
F31 থেকে F 37	তামা এবং তামা ভিত্তিক সংকর ধাতু
F41 থেকে F45	তামা এবং তামা ভিত্তিক সংকর ধাতু
F51	টাইটানিয়াম এবং টাইটানিয়াম অ্যালয়
F61	জিরকোনিয়াম এবং জিরকোনিয়াম অ্যালয়
F71 থেকে F72	জিরকোনিয়াম এবং জিরকোনিয়াম অ্যালয়

এই ইলেক্ট্রোডগুলি ব্যবহার করার জন্য প্রয়োজনীয় দক্ষতা অবশ্যই একই নয়। "F" নম্বর 1 এইভাবে সবচেয়ে সহজ (লোহা পাউডার) ইলেক্ট্রোড যা শুধুমাত্র ডাউন হ্যান্ড ফিলেট/বাট এবং অনুভূমিক (হরাইজান্টাল) ফিলেট পজিশনে ব্যবহৃত হয়।

'A' নাম্বার

ফিলার ধাতুগুলিকে "F" সংখ্যার অধীনে শ্রেণীবদ্ধ করার একটি অংশ, তারা আবার 'A' সংখ্যার অধীনে শ্রেণীবদ্ধ করা হয়েছে যেমনটি সারণী 3 এ দেখানো হয়েছে। ফিলার ধাতুগুলির 'A' সংখ্যা শ্রেণীবিভাগ ওয়েল্ডিং ধাতব রাসায়নিক বিশ্লেষণের উপর ভিত্তি করে যেখানে 'F; সংখ্যা শ্রেণীবিভাগ ব্যবহারযোগ্যতা, বা বরং অপারেশন বৈশিষ্ট্য উপর ভিত্তি করে. 'P' সংখ্যা এবং 'A' সংখ্যার এই সংজ্ঞাগুলির সাথে, আমরা এখন দেখব ওয়েল্ডিং পদ্ধতি এবং ওয়েল্ডারদের যোগ্যতা সম্পর্কিত কোডটি কী বলে।

টেবিল 3

'A' নম্বর grouping

A1	মাইল্ড স্টিল
A2	কার্বন - মলিবডেনাম
A 3 to A 5	ক্রোম - মলিবডেনাম
A 6	ক্রোম - মার্টেনসিটিক
A 7	ক্রোম - ফেরিটিক
A 8 to A 9	ক্রোম - নিকেল
A 10	নিকেল - %4
A 11	নিকেল - %4
A 12	নিকেলক্রোম-মলিবডেনাম

ওয়েল্ডিং পদ্ধতির যোগ্যতা:(welding procedures qualification)

কোডগুলি নির্ধারণ করে যে ওয়েল্ডিং পদ্ধতির সমস্ত বিবরণ 'ওয়েল্ডিং পদ্ধতির স্পেসিফিকেশন' (WPS) এ তালিকাভুক্ত করা উচিত।

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

এই ওয়েল্ডিং পদ্ধতির প্রতিটি স্পেসিফিকেশন, ওয়েল্ডিং পরীক্ষার কুপনের (Test coupon) দ্বারা যোগ্য হবে, এবং এই কুপনগুলি থেকে কাটা নমুনাগুলির যান্ত্রিক পরীক্ষা এই কোড দ্বারা প্রয়োজন। এই কুপনগুলির জন্য ওয়েল্ডিংয়ের তারিখ এবং এই পরীক্ষার ফলাফলগুলি 'প্রক্রিয়াগত যোগ্যতা রেকর্ড (PQR)' নামে পরিচিত একটি নথিতে রেকর্ড করা হবে।

একটি WPS-এর জন্য একাধিক PQR-এর সমর্থন প্রয়োজন হতে পারে, অন্যদিকে, একটি PQR একাধিক WPS সমর্থন করতে পারে। একটি WPS একটি প্লেট, পাইপ এবং টিউব জয়েন্টগুলির জন্য সমানভাবে প্রযোজ্য হবে। WPS-এ নিম্নলিখিত নয়টি পয়েন্ট বিস্তারিত থাকা উচিত।

1 জয়েন্ট বিবরণ:/ জয়েন্ট ডিটেইলস

এতে খাঁজ (গ্রোভ)নকশা, ব্যাকিংয়ের ধরন ইত্যাদি উল্লেখ করতে হবে। যদি প্রান্ত প্রস্তুতির ধরণে পরিবর্তন করা হয় Single 'v' Single 'U' বা ডবল 'V' ইত্যাদি) বা জয়েন্ট ব্যাকিং অপসারণ করা হয়, তাহলে একটি নতুন WPS লিখতে হবে কিন্তু পরীক্ষার মাধ্যমে যোগ্যতা অর্জন করতে হবে না।

2 বেস মেটাল

বেস মেটাল (P) সংখ্যা এবং পুরুত্বের রেঞ্জ যার জন্য পদ্ধতিটি প্রযোজ্য ইত্যাদি এখানে উল্লেখ করতে হবে। যদি বেধের পরিসর বাড়াতে হয় বা একটি 'P' নম্বর থেকে অন্য 'P' নম্বরে বেস মেটাল পরিবর্তনের প্রয়োজন হয়, তাহলে একটি নতুন WPS প্রস্তুত করা উচিত এবং যথাযথ পরীক্ষার পরে PQR দ্বারা সমর্থিত হওয়া উচিত।

3 ফিলার ধাতু (ফিলার মেটাল)

ইলেক্ট্রোড এবং ফিলার তারের বিবরণ যেমন 'এফ' নম্বর, 'এ' নম্বর এবং ফিলার ধাতুর ধরন এখানে উল্লেখ করতে হবে। ইলেক্ট্রোড, ফ্লাক্স কম্পোজিশন, (বেসিক, রুটাইল, ইত্যাদি) উল্লেখ করতে হবে। 'F' নম্বর বা 'A' নম্বরের পরিবর্তনের জন্য একটি নতুন WPS এবং PQR প্রয়োজন। ইলেক্ট্রোডের ব্যাসের পরিবর্তনের জন্যও একটি নতুন WPS প্রয়োজন কিন্তু একটি পরীক্ষা দ্বারা যোগ্য হতে হবে না। ফিলার ধাতু যোগ(এডিশন) বা মুছে (ডিলিটেশন) ফেলার জন্য পুনরায় পরীক্ষা করার পরে একটি নতুন WPS এবং PQR প্রয়োজন।

4 অবস্থান(পজিশন)

যে অবস্থানে ওয়েল্ডিং করা উচিত তা এখানে উল্লেখ করা হবে। যোগ্যতা পরীক্ষা যে কোনো পদে করা যেতে পারে কিন্তু তবুও একই পদ্ধতি সব পদের জন্য প্রযোজ্য।

5 প্রিহিটিং

প্রিহিটিং তাপমাত্রা, ইন্টারপাস তাপমাত্রা ইত্যাদি স্পষ্টভাবে উল্লেখ করা উচিত। যদি প্রিহিট 550C-এর বেশি কমাতে হয়, তাহলে একটি নতুন WPS প্রস্তুত করতে হবে এবং একটি পরীক্ষার মাধ্যমে যোগ্যতা অর্জন করতে হবে।

6 পোস্ট - ওয়েল্ডিং হিটট্রিটমেন্ট

ওয়েল্ডিং - পরবর্তী হিটট্রিটমেন্ট তাপমাত্রা এবং সকিং সময় এখানে দেখানো হবে। এতে যে কোনো পরিবর্তনের জন্য একটি নতুন পদ্ধতির যোগ্যতার প্রয়োজন হবে।

7 বৈদ্যুতিক বৈশিষ্ট্য (ইলেকট্রিকাল কেরেকটারিসটিক্স)

কারেন্টের ধরন, (AC বা DC) পোলারিটি, amps এবং ভোল্টেজ ইত্যাদি এখানে নির্দেশ করতে হবে।

8 গ্যাস

শিল্ডিং গ্যাসের প্রবাহের হার, গ্যাস শোধনের বিবরণ ইত্যাদি এখানে দেখানো হবে। গ্যাস গঠনে পরিবর্তন পুনরায় যোগ্যতার জন্য কল করবে।

9 টেকনিক

ওয়েল্ডিং কৌশলের স্ট্রিং বা ওয়েভ বিড, প্রাথমিক এবং ইন্টার পরিষ্কারের পদ্ধতি, ব্যাক গজিং, একক বা একাধিক পাস, রুট গ্রাইন্ডিং ইত্যাদির বিশদ বিবরণ এখানে লিখতে হবে। টেস্ট ওয়েল্ডিং হয় একটি প্লেট বা পাইপ উপাদান এবং যে কোনো অবস্থানে করা যেতে পারে. সর্বাধিক পুরুত্ব যার জন্য পদ্ধতিটি প্রযোজ্য তা সাধারণত টেস্ট প্লেট বা পাইপের পুরুত্বের দ্বিগুণ। যে ওয়েল্ডার টেস্ট জয়েন্টকে ওয়েল্ডিং করেন তিনিও সেই পদ্ধতির জন্য যোগ্য কিন্ত শুধুমাত্র সেই অবস্থানে যেখানে তিনি ওয়েল্ডিং করেন তবে পদ্ধতিটি সমস্ত পদের জন্য প্রযোজ্য। ওয়েল্ডিং, এনডিটি এবং যান্ত্রিক পরীক্ষার ফলাফল সহ পরীক্ষার ফলাফলগুলি PQR-এ রেকর্ড করা হবে।

ওয়েল্ডারের যোগ্যতা:

ওয়েল্ডারের যোগ্যতার উদ্দেশ্য হল সাউন্ড ওয়েল্ডিং করার জন্য ওয়েল্ডারের ক্ষমতা নির্ধারণ করা।যান্ত্রিক পরীক্ষার ফলাফলের ভিত্তিতে (দুটি ফেস বেন্ড এবং দুটি রুট বেন্ড পরীক্ষা বা চার পাশের বেন্ড টেস্ট) বা একটি প্লেটের জন্য ন্যূনতম 150 মিমি দৈর্ঘ্যের রেডিওগ্রাফিক পরীক্ষার মাধ্যমে বা একটি পাইপের জন্য পুরো ওয়েল্ডের রেডিওগ্রাফিক পরীক্ষার মাধ্যমে ওয়েল্ডারকে যোগ্য গন্য হতে পারে। ওয়েল্ড জয়েন্টের অবস্থান 1G, 2G, 3G, 4G, 5G এবং 6G হিসাবে শ্রেণীবদ্ধ করা হয়েছে। সারণি 4 অন্যান্য পজিশনের জন্য যোগ্য অবস্থানগুলি দেখায়।

টেবিল 4

রেঞ্জ অফ পজিশন কোয়ালিফায়েড

পরীক্ষার অবস্থান(টেস্ট পজিশন)	পরীক্ষার অবস্থান(টেস্ট পজিশন)
1G	1G
2G	1G জি
3G	1 G জি
4G	1G & 3G
5G	1G & 3G
2G & 5G	অল পজিশন
6G	অল পজিশন

একটি প্লেটে 1G এবং 2G (ফ্ল্যাট এবংহরাইজেন্টাল) পজিশন গুলির জন্য পাইপগুলিতে ওয়েল্ডারকেও যোগ্যতা অর্জন করতে হবে। অন্য সব পজিশনের জন্য, একটি পাইপের যোগ্যতা প্লেটের জন্য যোগ্য হবে কিন্তু উল্টো নয়।

একটি প্লেট বা পাইপ বাট জয়েন্টের যোগ্যতা সমস্ত প্লেটের পুরুত্ব এবং পাইপ ব্যাসের ফিলেট ঢালাইয়ের জন্য ওয়েল্ডারকেও যোগ্য হতে হবে।

NOT TO BE REPUBLISHED

হার্ড ফেসিং/সার্ফেসিং প্রয়োজনীয় সারফেস প্রস্তুতি বিভিন্ন হার্ড ফেসিং অ্যালয় এবং হার্ড ফেসিং এর সুবিধা (Hard facing/surfacing necessity surface preparation various hard facing alloys and advantages of hard facing)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **কঠিন মুখোমুখি হওয়ার প্রয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা করতে**
- **কঠিন মুখোমুখি প্রস্তুতি পদ্ধতি বর্ণনা করুন**
- **বিভিন্ন হার্ড ফেসিং অ্যালয় বর্ণনা করুন**
- **কঠিন মুখোমুখি হওয়ার সুবিধা ব্যাখ্যা করুন।**

হার্ড ফেসিং প্রয়োজনীয়তা: এই ক্রিয়াকলাপটি একটি নরম বেস মেটালের উপর শক্ত ধাতুর একটি স্তর জমা করে যাতে বিশেষ বৈশিষ্ট্য যেমন শক্ততা (টাফনেস), কঠোরতা(হার্ডনেস) এবং ঘর্ষণ, তাপ এবং ক্ষয় প্রতিরোধের মতো একটি পৃষ্ঠ প্রদান করা হয়।

এটি দীর্ঘ এবং ক্রমাগত ব্যবহারের কারণে একটি শক্ত উপাদানের জীর্ণ অংশ তৈরি করতে এবং কম খরচে এবং দ্রুত তাদের নতুনের মতো ভাল করে তুলতেও করা হয়।

প্রস্তুতি: ময়লা, স্কেল প্রভৃতি থেকে মুক্ত না হওয়া পর্যন্ত অংশের পৃষ্ঠকে গ্রাইন্ডিং, মেশিনিং, ফাইলিং, চিপিং বা বালি ব্লাস্টিংয়ের মাধ্যমে পরিষ্কার করুন।

ধারালো কোণগুলি সরান যা সহজেই গলে যায় বা অক্সিডাইজ হয়।

হার্ড ফেসিং খাদ

হার্ড ফেসিং করার জন্য ব্যবহৃত বিভিন্ন গ্রুপের উপকরণগুলি হল:

- লৌহঘটিত অ্যালয় গ্রুপ (ফেরাস অ্যালয় গ্রুপ)।
- অ লৌহঘটিত অ্যালয় গ্রুপ।
- ডায়মন্ড বিকল্প গ্রুপ (ডায়মন্ড সাবস্টিটিউড গ্রুপ)।

লৌহঘটিত অ্যালয় গ্রুপ : ক্রোমিয়াম, ম্যাঙ্গানিজ, মলিবডেনাম, নিকেল, জিরকোনিয়াম, বোরন এবং সিলিকনের সাথে মিশ্রিত একটি লোহার বেসযুক্ত ওয়েল্ডিং ইলেক্ট্রোড এই গ্রুপে রয়েছে।

অ লৌহঘটিত অ্যালয় গ্রুপ: এই গ্রুপে যে ওয়েল্ডিং ইলেক্ট্রোড থাকে যা ক্রোমিয়াম, টাংস্টেন, কোবাল্ট এবং মলিবডেনামের সংকর এবং কখনও কখনও অল্প পরিমাণে লোহা।

ডায়মন্ড বিকল্প গ্রুপ: টংস্টেন, ট্যানটালাম, টাইটানিয়াম এবং বোরনের কার্বাইড এবং ক্রোমিয়ামের বোরাইডগুলির সমন্বয়ে গঠিত এই গ্রুপটিকে ডায়মন্ড গ্রুপ বলা হয় কারণ এর হার্ড ফেসিং উপাদানগুলি হীরার শক্ততার(টাফনেসের) মতো হয়।

হার্ড ফেসিং ইলেক্ট্রোডগুলি নিম্নরূপ তাদের ওয়েল্ড ডিপজিট হার্ডনেসের ভিত্তিতে ডিজাইন করা হয়েছে।

প্রয়োগ: ক্রোমিয়াম এবং টাংস্টেন কার্বাইড ইলেক্ট্রোডগুলি গুরুতর ঘর্ষণ - প্রতিরোধের জন্য ব্যবহৃত হয়।

উচ্চ কার্বন টাইপ ইলেক্ট্রোড মাঝারি ঘর্ষণ এবং প্রভাব ইম্পেক্ট প্রতিরোধের জন্য ব্যবহৃত হয়।

স্টেইনলেস স্টীল ইলেক্ট্রোডগুলি গুরুতর প্রভাব ইম্পেক্ট এবং মাঝারিভাবে গুরুতর ঘর্ষণ প্রতিরোধের জন্য ব্যবহৃত হয়।

MMAW প্রক্রিয়ার সাথে কঠিন মুখোমুখি: পৃষ্ঠটি পুঙ্খানুপুঙ্খভাবে পরিষ্কার করুন এবং একটি সমতল অবস্থানে কাজটি সাজান।

প্রায় 95°-150°C এ প্রিহিট করুন।

আর্ক বজায় রাখার জন্য পর্যাপ্ত তাপ প্রদানের জন্য শুধুমাত্র যথেষ্ট অ্যাম্পেরেজ ব্যবহার করুন। উচ্চ কারেন্ট এবং শর্ট আর্কের লেন্স এড়িয়ে চলুন.

বেস ধাতুর সাথে ডিপজিট তরলীকরণ প্রতিরোধ করার জন্য এটি খুবই গুরুত্বপূর্ণ।

একটি মাঝারি আর্ক ধরে স্ট্রিংগার বা সামান্য ওয়েভ কৌশল ব্যবহার করুন।

25 থেকে 50 মিমি লম্বা বিড ডিপোজিট দিন যা ইলেক্ট্রোডের ব্যাসের দ্বিগুণের বেশি নয়। বিড প্রতিটি ডিপোজিট মধ্যে জব ঠান্ডা করতে হবে।

শুধুমাত্র একটি জায়গায় উচ্চ তাপ তৈরি হওয়া রোধ করতে ডিপোজিট বন্ধ করুন। এক একটি পাসের মধ্যে স্ল্যাগ চিপিং করে অপসারন করুন।

বালি বা ছাই বা কলি চুন দিয়ে কাজটি ঢেকে ধীরে ধীরে শীতল করতে হবে।

স্তরের সংখ্যা এক একটি জবে আলাদা আলাদা হবে। তবে এটি লক্ষ করা উচিত যে মাইল্ড স্টিলের উপর জমা হওয়া প্রথম স্তরটি ডাইলুটেড প্লেট থেকে 'পিক-আপ' দ্বারা পাতলা হয়। (অর্থাৎ বেস মেটাল থেকে নরম মৃদু ইস্পাত কঠিন ডিপোজিটের ধাতুর সাথে মিশে যাবে এবং তাই। স্তরটির কঠোরতা কম হবে।

তিন স্তরের বেশি করা কখনই বাঞ্ছনীয় নয় কারণ এই ধরনের ধাতুর ভর পরিষেবায় বা ডিপোজিটের সময় ক্র্যাক হতে পারে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

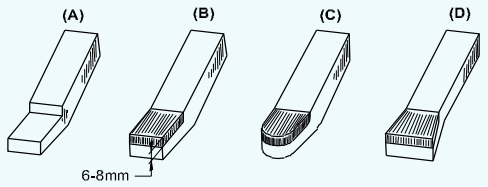
হার্ড ফেসিংয়ের সুবিধা

জিন অংশের দীর্ঘ জীবন (2 থেকে 20 বার, পরিষেবার ধরনের উপর নির্ভর করে)। বর্ধিত যান্ত্রিক অপারেটিং দক্ষতা.

প্লান্টের আইডেল টাইম হ্রাস করে

ব্যয়বহুল নতুন প্রতিস্থাপন যন্ত্রাংশের পরিবর্তে পুনর্নির্মাণ করা জীর্ণ অংশের ব্যবহার। কম প্রতিস্থাপনের কারণে শ্রম খরচ কমেছে।

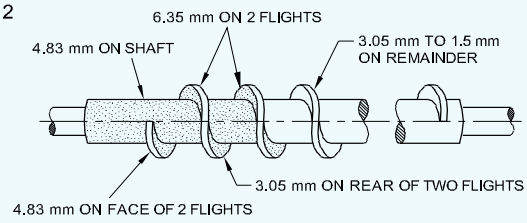
Fig 1



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

WLN2510311

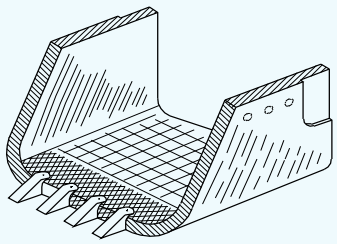
Fig 2



CONTROL OF HARD FACING
DEPOSIT ON A CEMENT CONVEYOR SCREW

WLN2510312

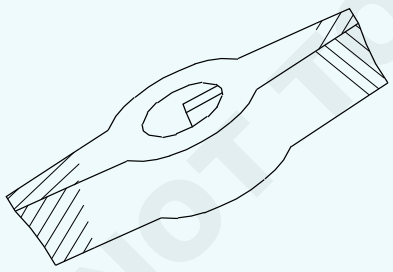
Fig 3



HARD FACING SHOVEL BUCKET FRONTS

WLN2510313

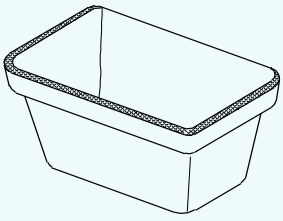
Fig 4



HARD FACING FEEDER BLADES

WLN2510314

Fig 5



HARD FACING ELEVATOR BUCKET LIPS

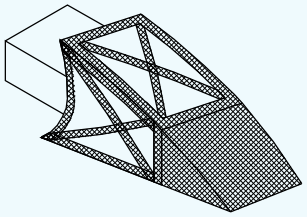
WLN2510315

সময় ঘাটতি থাকলে অংশ প্রতিস্থাপনের সময়কালে বৃহত্তর স্বাধীনতা।

প্রয়োগ (অ্যাপ্লিকেশন)

চিত্র 1 থেকে 9 তে বিভিন্ন হার্ড ফেসিংয়ের পণ্যগুলি চিত্রিত করা হয়েছে।

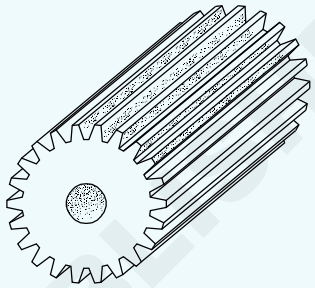
Fig 6



HARD FACING SHOVEL BUCKET TEETH

WLN2510316

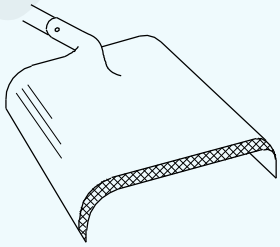
Fig 7



HARD FACING GEAR TEETH (PINION GEARS)

WLN2510317

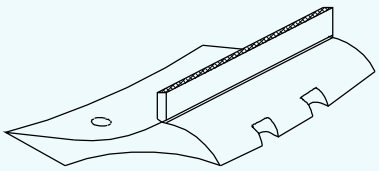
Fig 8



HARD FACING KILN SCOOP SHOVELS

WLN2510318

Fig 9



HARD FACING TRACTOR GROUSERS

WLN2510319

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

সি.জি এন্ড এম (CG & M) অনুশীলনের জন্য সম্পর্কিত এক্সারসাইজ 1.7.103&104 ওয়েল্ডার (Welders)- মেরামত এবং রক্ষণাবেক্ষণ

হট এয়ার গানের (গরম এয়ার বন্দুক) এবং প্লাস্টিক উপাদানের সঙ্গে প্লাস্টিক ওয়েলডিং মেশিন (Plastic welding machine with hot air gun and plastic material)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **প্লাস্টিক ওয়েলডিং প্রক্রিয়া**
- **হট এয়ার গানের অংশ এবং কাজের নীতি ব্যাখ্যা করতে**
- **হট এয়ার গানের প্রয়োগ বর্ণনা করুন**
- **ওয়েলডিং প্লাস্টিক উপকরণ বর্ণনা**

প্লাস্টিক ওয়েলডিং প্রক্রিয়া

প্লাস্টিক ওয়েলডিং হল দুটি উপযুক্ত থার্মোপ্লাস্টিকের মধ্যে একটি আণবিক বন্ধন তৈরি করার প্রক্রিয়া, প্লাস্টিক ঢালাই উচ্চতর শক্তি প্রদান করে এবং পুর্নর ব্যবহারের সময় কমিয়ে দেয়।

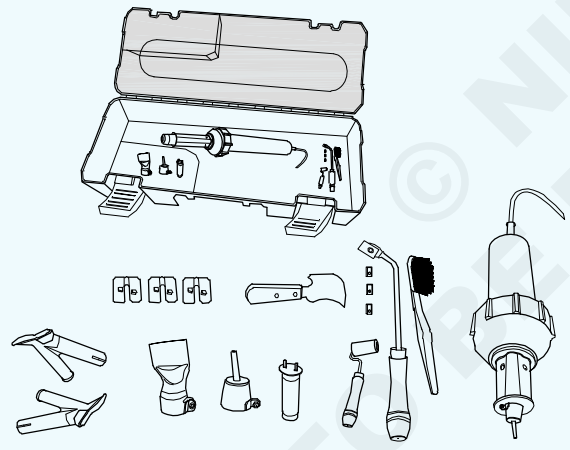
প্রেসিং

গরম করার (হিটিং)

কুলিং

প্লাস্টিক ওয়েলডিং হট এয়ার গান

Fig 1

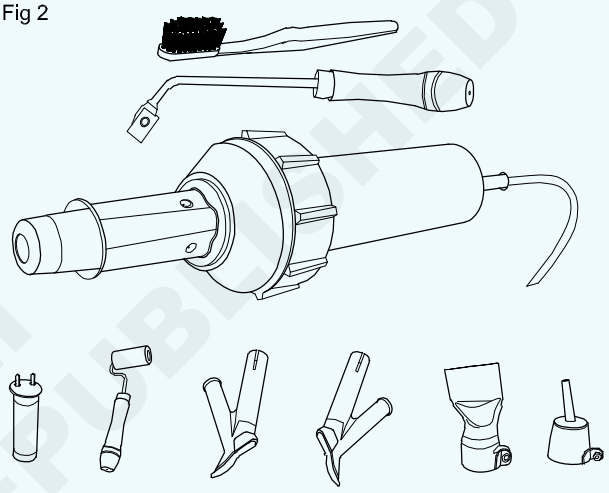


PLASTIC WELDING AIR GUN

WL20N1710311

হট এয়ার গান কিট

Fig 2



HOT AIR GUN KIT

WL20N1710312

1 পাওয়ার সাপ্লাই কর্ড

2 প্রধান সুইচ

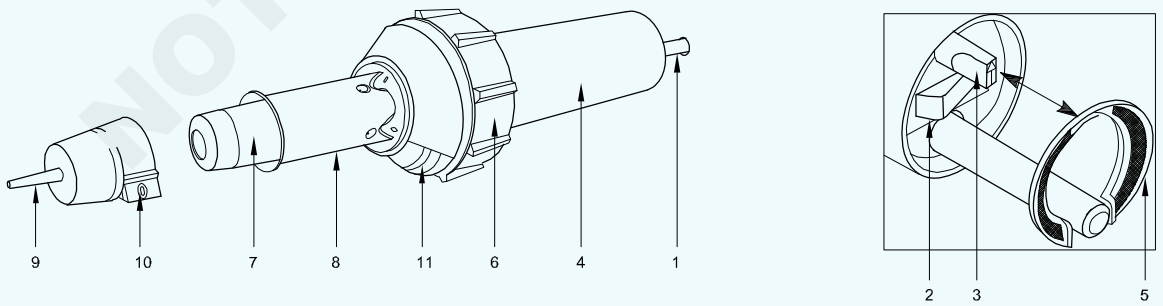
3 তাপমাত্রা সামঞ্জস্যের জন্য 3 পটেনশিওমিটার

4 হ্যান্ডেল

5 এয়ার ফিল্টার

6 রাবার স্ট্যান্ড

Fig 3



9 10 7 8 11 6 4 1

2 3 5

1-POWER SUPPLY CARD
2-MAIN SWITCH
3- POTENTIOMETER FOR TEMPERATURE ADJUSTMENT

4- HANDLE
5 AIR FILTER
6-RUBBER STANT

7-HEATER TUBE
8-HEAT PROTECTION TUBE
9-NOZZLE(NOT INCLUDED)

10-SCREW ON THE CLAMP
11- TEMPERATURE SCALE

WL20N1710313

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

7 হিটার টিউব

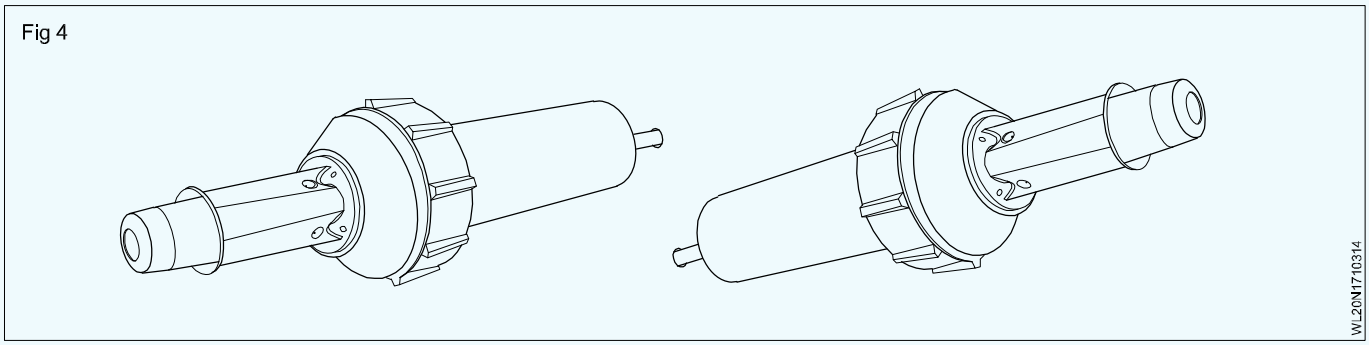
8 তাপ সুরক্ষা টিউব

9 নজল (অন্তর্ভুক্ত নয়)

10 স্ক্রু অন ক্ল্যাম্প

11 তাপমাত্রা স্কেল

Fig 4



অপারেশন

- উপাদান অনুযায়ী ওয়েল্ড পরিক্ষা করা
- টেস্ট ওয়েল্ড চেক করুন
- প্রয়োজন অনুযায়ী ওয়েলডিং তাপমাত্রা (ওয়েল্ডিং প্যারামিটার) সেট করুন
- ব্যবহারের পর টুলটি ঠান্ডা করুন।

প্রয়োগ

- থার্মোপ্লাস্টিক উপকরণের পাশাপাশি (টিউব, প্রোফাইল, লাইনিং মেমব্রেন ঝিল্লি, প্রলিপ্ত সামগ্রী, ফিল্ম, ফোম, টাইলস এবং শীট) ওয়েলডিং।
- গরম করা - থার্মোপ্লাস্টিক আধা-সমাপ্ত সামগ্রী এবং প্লাস্টিকের দানা তৈরি, বাঁকানো এবং সিল করার জন্য।
- জল শুকানো - স্যাঁতসেঁতে পৃষ্ঠ।
- তাপ সংকুচিত সিরিজিং - স্লিভস ,ফিল্ম, টেপ, সোল্ডার স্লিভস আগে থেকে তৈরি এবং ছাঁচে ফেলা অংশগুলি সংকুচিত করুন।
- তামার পাইপ, সোল্ডার জয়েন্ট এবং ধাতব ফয়েলের সোল্ডারিং।
- হিমায়িত জলের পাইপ ডিফ্রোস্ট করা।
- দ্রাবক মুক্ত আঠালো এবং ফিউশন আঠালো সক্রিয় / দ্রবীভূত করা • চুল্লিতে কাঠের শেভিং, কাগজ, কয়লা বা খড় জ্বালানো

পলিথিন

পলিথিন (PE) হল বহুল ব্যবহৃত থার্মোপ্লাস্টিক পলিমার যা গড়া অংশ এবং উপাদানগুলির জন্য। এটি বিভিন্ন প্রয়োজন অনুসারে বিভিন্ন গ্রেড এবং ফর্মুলেশনে উপলব্ধ। সাধারণভাবে, পলিথিন চমৎকার রাসায়নিক প্রদান করে; এবং প্রভাব প্রতিরোধ, বৈদ্যুতিক বৈশিষ্ট্য এবং কম ঘর্ষণ সহগ। এটি একটি অন্তরক উপাদান হিসাবে বিবেচিত হয়। উপরন্তু, পলিথিন হালকা ওজনের, সহজে প্রক্রিয়াজাত করা হয় এবং এর কাছাকাছি - শূন্য আর্দ্রতা শোষণ করে।

ওয়েলডিং polypropylene

পলিপ্রোপিলিন (পিপি) ওয়েলডিং করা সবচেয়ে সহজ এবং এটি বিভিন্ন অ্যাপ্লিকেশনের জন্য ব্যবহৃত হয়। PP-এর চমৎকার রাসায়নিক প্রতিরোধ ক্ষমতা, কম নির্দিষ্ট মাধ্যাকর্ষণ, উচ্চ প্রসার্য শক্তি এবং এটি সবচেয়ে মাত্রিকভাবে স্থিতিশীল পলিওলিফিন। পিপি ব্যবহার করে প্রমাণিত অ্যাপ্লিকেশনগুলি হল প্লেটিং সরঞ্জাম, ট্যাঙ্ক, ডাক্টওয়ার্ক, ইচার, ফিউম হুড স্ক্রাবার এবং অর্থোপেডিকস।

পলিভিনাইল ক্লোরাইড(PVC)

পলিভিনাইল ক্লোরাইড (পিভিসি বা ভিনাইল) হল একটি লাভজনক এবং বহুমুখী থার্মোপ্লাস্টিক পলিমার যা বিল্ডিং এবং নির্মাণ শিল্পে ব্যাপকভাবে দরজা এবং জানালার প্রোফাইল, পাইপ (পানীয় এবং বর্জ্য জল), তার এবং তারের নিরোধক, চিকিৎসা ডিভাইস তৈরি করতে ব্যবহৃত হয়।

ইত্যাদি। পলিথিন এবং পলিপ্রোপিলিনের পরে আয়তনের ভিত্তিতে এটি বিশ্বের তৃতীয় - বৃহত্তম থার্মোপ্লাস্টিক উপাদান

এটি একটি সাদা, বৃটিল কঠিন উপাদান যা দানাদার পাউডার (গ্রানুলার) আকারে পাও যায় । লাইটওয়েট, টেকসই, কম খরচে এবং সহজ প্রক্রিয়ার ক্ষমতার মতো বহুমুখী বৈশিষ্ট্যের কারণে, পিভিসি এখন বিভিন্ন অ্যাপ্লিকেশনে কাঠ, ধাতু, কংক্রিট, রাবার, সিরামিক ইত্যাদির মতো ঐতিহ্যবাহী নির্মাণ সামগ্রী প্রতিস্থাপন করছে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED