வெல்டர்

(WELDER)

NSQF நிலை- 3

(NSQF Level - 3)

தொழிற் கருத்தியல்

(TRADE THEORY)

பகுதி : சிஜி & எம்

(Sector : CG & M)

(மேம்படுத்தப்பட்ட பாடத்திட்டம் ஜூலை 2022 - 1200 Hrs)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Directorate General of Training

பயிற்சித்துறை பொது இயக்ககம்,
திறன்மிகு மேம்பாடு மற்றும் தொழில் முனைவோர் அமைச்சகம்,
இந்திய அரசு

தேசிய தொழிற்பயிற்சி ஊடக
தயாரிப்பு நிலையம், சென்னை

தபால் பெட்டி எண் 3142, சி,டி,ஐ. வளாகம், கிண்டி.சென்னை – 600 032

பகுதி : சிஜி & எம்

Sector : CG & M

காலம் : 1 ஆண்டு

Duration : 1 Year

தொழில் : வெல்டர் - தொழிற் கருத்தியல் - (NSQF நிலை - 3 (மேம்படுத்தப்பட்டது 2022)

Trade : Welder - Trade Theory - (NSQF Level - 3) (Revised 2022)

உருவாக்கம் மற்றும் வெளியீடு

தேசிய தொழிற்பயிற்சி ஊடக தயாரிப்பு நிலையம்
தபால் பெட்டி எண்: 3142,
கிண்டி, சென்னை - 600032
மின் அஞ்சல்: chennai- nimi@nic.in
இணையதளம்: www.nimi.gov.in

பதிப்புரிமை © 2023 தேசிய தொழிற் பயிற்சி ஊடக தயாரிப்பு நிலையம், சென்னை.

முதற்பதிப்பு : செப்டம்பர் 2023 பிரதிகள் : 1000

ரூ.

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

உரிமை : தேசிய தொழிற் பயிற்சி ஊடக தயாரிப்பு நிலையம், சென்னை.

தேசிய தொழிற் பயிற்சி ஊடக தயாரிப்பு நிலையம், சென்னையின் அனுமதி இல்லாமல் இந்த பிரசுரத்தின் எந்த பகுதியினையும் , மீண்டும் பிரசுரித்தல் அல்லது எந்த படிவத்திலும் நகல் செய்வது, மின்னணு மூலம் அல்லது இயந்திரமூலம், போட்டோ நகல், பதிவு செய்தல் அல்லது தகவல் சேமிப்பு மற்றும் எந்த வழிமுறையிலும் திரும்பப் பெறும் வசதியினை செய்யக்கூடாது.

முன்னுரை

இந்திய அரசாங்கத்தின் பேராவல் இலக்கான, நால்வரில் ஒருவருக்கு வேலை உத்திரவாதத்தை ஏற்படுத்த தேசிய திறன் மேம்பாட்டு கொள்கை ஏற்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

திறன் மிகு கைவினைஞர்களை உருவாக்குவதில் தொழிற் பயிற்சி நிலையங்கள் (ITI) முக்கிய பங்கு வகுக்கிறது. இக்குறிக்கோளின் அடிப்படையில் தற்கால தொழிற்சாலைகளின் தேவைக்கேற்ப திறன் மிகு கைவினைஞர்களை உருவாக்கி பயிற்சியளிப்பதற்காக தொழிற்பயிற்சி பாடதிட்டத்தினை (ITI syllabus) மாற்றியமைக்க, தொழிற்கல்வி பயிற்றுனர்கள் மற்றும் கல்வியாளர்கள் பிரதிநிதிகளை உள்ளடக்கிய ஒரு ஆலோசனை குழுவானது (Mentor council) உருவாக்கப்பட்டது.

திறன் மேம்பாட்டு மற்றும் தொழில் முனைவோர் (MSD & E) அமைச்சகத்தின் பயிற்சி துறை தலைமை இயக்கத்தின் (DGT) கட்டுப்பாட்டில் இயங்கும் தன்னாட்சி நிறுவனமான தொழிற் பயிற்சி ஊடக தயாரிப்பு நிலையமானது (NIMI) தொழிற்பயிற்சி பெறுபவர்களுக்கும் மற்றும் அதைச் சார்ந்த துறைகளுக்கும், மாற்றியமைக்கப்பட்ட பாடத்திட்டத்தின் படி தொழிற்பயிற்சி ஊடக சிப்பங்களை (IMPS) உருவாக்கியும், உற்பத்தி செய்தும் மற்றும் விநியோகித்தும் வருகிறது.

தற்போது மாற்றியமைக்கப்பட்ட பாடத்தின் படி **“வெல்டர்” தொழிற் கருத்தியல் (NSQF நிலை - 3) (மேம்படுத்தப்பட்டது 2022), சிஜி & எம் பிரிவு** பயிற்சி ஊடகங்கள் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளன. NSQF நிலை - 3 (மாற்றியமைக்கப்பட்டது 2022) பயிற்சியாளர்களுக்கு பயிற்சி ஊடகமானது தெளிவாகவும் தயாரிக்கப்பட்டு தொழிற் பயிற்சி நிலையத்தில் பயிலுபவர்களுக்கும், பயிற்றுநர்களுக்கும் மற்றும் தொழிற் முதலீட்டார்களுக்கும் வரும் காலங்களில் பயிற்சியளிப்பதற்காக வெளியிடப்பட்டுள்ளது.

இப்புத்தகம் வெளியிட உதவிய பொது இயக்குநர் (பயிற்சி) (DGT), நிர்வாக இயக்குநர் NIMI, அனைத்து துறை பிரதிநிதிகள், NIMI ஊடக தயாரிப்பு குழு உறுப்பினர்கள் ஆகியோருக்கு எனது மனமார்ந்த பாராட்டுதல்களை உரிதாக்குகிறேன்.

அதுல் குமார் திவாரி, I.A.S
செயலாளர்
திறன்மிகு மேம்பாடு மற்றும் தொழில்
முனைவோர் அமைச்சகம்
இந்திய அரசு

செப்டம்பர் 2023
புது டில்லி - 110 001.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

முகவுரை

இந்திய அரசின் தொழிலாளர் மற்றும் வேலைவாய்ப்பு அமைச்சகத்தின் கீழுள்ள வேலை வாய்ப்பு மற்றும் தொழிற்பயிற்சித் துறையின் பொது இயக்கத்தால் (D.G.E&T) (தற்பொழுது சுயத் தொழில் மற்றும் திறன் மேம்பாட்டு பயிற்சி துறையின் பொது இயக்குணரகம்) ஜெர்மனி கூட்டிணைப்பு குடியரசு தொழிற்நுட்ப உதவியுடன் தேசிய தொழிற்பயிற்சி ஊடக தயாரிப்பு நிலையம்(NIMI)சென்னையில் 1986 ல் துவக்கப்பட்டது. இந்நிலையத்தின் முக்கிய குறிக்கோள் பல வேறு தொழிற்பிரிவுகளுக்கும், கைவினைஞர் மற்றும் NSQF பயிற்சி திட்டங்களுக்கு வகுத்துரைத்த பாடத் திட்டங்களின்படி கற்பித்தலுக்கான ஊடகங்களை உருவாக்கி அவற்றை வழங்குதல் ஆகும்.

தொழில் முறைப் பயிற்சியின் முக்கிய குறிக்கோள் இந்தியாவில் உள்ள தேசிய கலந்தாய்வு தொழில் முறைபயிற்சி(NCVT), தேசிய தொழில் பழுகுநர் பயிற்சி கலந்தாய்வு ஆகியவற்றிற்க்கு ஒரு வேளையினை (job) தனி ஒருவனால் திறன் மேம்பாட்டுடன் செய்ய உதவும் வகையில் மனதில் கொண்டு கற்பித்தலுக்கான சாதனங்களை உருவாக்க வேண்டும். கற்பித்தலுக்கான சாதனங்கள் கருத்தியில்/ அறிவியல் ஊடகங்களாக சிப்பங்கள் வடிவில் (IMP) உண்டாக்கப்படுகின்றன. ஒரு கருத்தியல் ஊடக சிப்பத்தில் கருத்தியல் புத்தகம், செய்முறை புத்தகம், ஆய்வு மற்றும் வகுத்தொதுக்குதல் (Assignment) புத்தகம், பயிற்றுநர் வழிகாட்டி ஆகியவை அடங்கியிருக்கும்.

ஒரு கருத்தியல் புத்தகம் ஒரு, பயிற்சியாளர் ஒரு வேலையை (job) செய்வதற்கு தேவையான அளவு சார்பு அறிவினை கொடுக்கிறது. தேர்வு மற்றும் வகுத்தொகுத்தல் பயிற்றுநருக்கு பயிற்சியாளரின் செயல்திறனை மதிப்பிடு செய்வதற்கும் அவர்களுக்கு வகுத்தொகுத்தலை தருவதற்கும் பயன்படுகிறது. சுவர் விளக்கப்படங்கள் மற்றும் ஒலிபுகும் ஊடகங்கள் பயிற்றுநருக்கு பாடங்களை சிறப்பாக எடுப்பதற்கு உதவி செய்வது மட்டுமல்லாமல், பயிற்சியாளர் எவ்வளவு புரிந்து கொண்டு உள்ளார்கள் என்பதை மதிப்பிடு செய்ய உதவுகிறது. பயிற்றுநர் வழிகாட்டி பயிற்றுநருக்கு அவரின் அறிவுரைகளை பட்டியல் திட்டத்திற்கு, தேவையான கச்சாப்பொருட்களை திட்டமிடுவதற்கு, நாள்தோறும் பாடங்களையும் மற்றும் செய்முறை விளக்கங்கள் நடத்துவதற்கு வழிசெய்கிறது.

பயனுள்ள குழு/ அணி வேலைக்கு கடினமான திறன் மேம்பாடு தேவைக்கு அறிவியல் ஊடகசிப்பம் செயல்படுகிறது. வகுத்துரைத்த முக்கியமான திறன்களை சேர்ப்பதற்கு தேவையான கவனம் எடுத்துக் கொண்டு உள்ளது.

ஒரு பயிற்சி நிலையத்தில் முழுமையான கருத்தியல் ஊடக சிப்பம் இருந்தால் அது பயிற்றுநர் மற்றும் மேலாண்மை ஆகிய இரண்டுக்கும் பயனுள்ள பயிற்சியினை கொடுப்பதற்கு உதவுகிறது.

தேசிய தொழிற்பயிற்சி ஊடக தயாரிப்பு நிலையத்தின் பணியாளர்களின் கூட்டு முயற்சி மற்றும் ஊடக வளர்ச்சி குழுவிற்கு அரசு மற்றும் தனியார்துறை தொழிற்சாலையை சார்ந்த நபர்கள், பொது இயக்குநரகம் பயிற்சியின் (DGT) கீழ் உள்ள பல்வேறு பயிற்சி நிலையத்தின் நபர்கள், அரசு மற்றும் தனியார் தொழிற்பயிற்சி நிலையத்தின் நபர்களின் கூட்டு முயற்சியால் வெளிவந்ததுதான் இந்த கருத்தியில் ஊடக சிப்பம்.

பலவேறு மாநில அரசுகளின் வேலைவாய்ப்பு & பயிற்சித்துறை இயக்குநர்கள், பொது மற்றும் இயக்குநரக பயிற்சி சாலைகளின் பயிற்சிதுறை, பொது இயக்குநரக பயிற்சி நிலையங்கள், தனி ஊடக வளர்ச்சியாளர்கள் மற்றும் உதவியாளர்கள், ஆகியவர்களுக்கு எனது உண்மையான நன்றியினை இச்சந்தர்ப்பத்தில் தெரிவித்துக்கொள்கிறேன் மேலும் இவர்களின் சுறுசுறுப்பான துணைவு இல்லாமல் தேசிய கருத்தியல் ஊடக நிலையம் இந்த சாதனங்களை வெளிகொண்டு வந்திருக்க முடியாது

சென்னை - 32

செயலாட்சி இயக்குநர், NIMI

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஏற்பறிவிப்பு

சிஜி & எம் பிரிவு கைவினை NSQF பயிற்சிதிட்டத்தின் கீழ் தொழிற் பிரிவுக்கான **வெல்டர்** ஊடக சிப்பத்தை **(தொழிற் கருத்தியல்) NSQF நிலை - 3 (மேம்படுத்தப்பட்டது 2022)** வெளியிட உதவிய ஊடக தயாரிப்பாளர்களுக்கும், அவர்களை அனுமதித்த நிறுவனங்களுக்கும், மற்றும் அவர்களது பங்களிப்பிற்கும், ஒத்துழைப்பிற்கும், தேசிய தொழிற்பயிற்சி ஊடகத் தயாரிப்பு நிலையம் தனது மனமார்ந்த நன்றியினைத் தெரிவித்துக்கொள்கிறது. இந்தப் புத்தகம் திருத்தப்பட்ட பாடத்திட்டத்தின்படி தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது.

ஊடகத் தயாரிப்பு உறுப்பினர்கள் குழு

தமிழாக்கம்

திரு. G. சங்கரீஸ்வரி	-	இளநிலை பயிற்சி அலுவலர் அரசினர் தொழிற் பயிற்சி நிலையம் கிண்டி, சென்னை.
திரு. K. இராஜசேகரன்	-	A.T.O அரசினர் தொழிற் பயிற்சி நிலையம் கிண்டி, சென்னை - 81
திரு. B. சுபித்	-	இளநிலை பயிற்சி அலுவலர் அரசினர் தொழிற் பயிற்சி நிலையம் கிண்டி, சென்னை.
திரு. V. ஜனார்தனன்	-	உதவி பேராசியர், Rtd., MDC Member, NIMI Chennai - 32.

ஊடக மேம்பாட்டின் ஒருங்கிணைப்பாளர்கள்

திரு. நிர்மல்யா நாத்	-	துணை இயக்குநர், மண்டல மொழி பெயர்ப்பு பொறுப்பாளர், NIMI, சென்னை.
திரு. G . மைக்கிள் ஜானி	-	மேலாளர், ஒருங்கிணைப்பாளர் NIMI, சென்னை.

இந்த சிப்பத்தை உருவாக்கும் செயற்பாட்டில் மிகவும் சிறப்பாகவும் ஆழ்ந்த ஈடுபாடுடனும் பணியாற்றிய கணினி தட்டச்சர், கணினி வரை கலைஞர் மிசை அச்சுப் பதிப்பாளர் ஆகியோருக்கு தேசிய தொழிற்பயிற்சி ஊடக தயாரிப்பு நிலையம் (NIMI) தனது பாராட்டுதலைப் பதிவு செய்கிறது.

இந்த பயிற்சி கருத்தியலை உருவாக்கப் பங்களிப்பு நல்கிய இதர பணியாளர்களின் முயற்சிகளுக்கும் தேசிய தொழிற்பயிற்சி ஊடக தயாரிப்பு நிலையம் (NIMI)தனது நன்றியைத் தெரிவித்துக் கொள்கிறது.

இந்த சிப்பத்திற்கு நேரிடையாகவும், மறைமுகமாகவும் உதவிசெய்த மற்றவர்களுக்கும் தேசிய தொழிற்பயிற்சி ஊடக தயாரிப்பு நிலையம்(NIMI) தனது நன்றியினை தெரிவித்துக்கொள்கிறது.

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

அறிமுகம்

தொழிற் பயிற்சி செய்முறை கையேடு தொழிற் கூடத்தில் உபயோகிப்பதற்காக தயாரிக்கப்பட்டது. இதில் **வெல்டர்** செய்து முடிக்க வேண்டிய பயிற்சிகள் வரிசையாக சேர்க்கப்பட்டுள்ளது மற்றும் பயிற்சிகள் செய்வதற்கான குறிப்புகள் / தகவல்கள் இடம் பெற்றிருக்கின்றன. இந்தப் பயிற்சிகள் **NSQF நிலை - 3 (மேம்படுத்தப்பட்டது 2022)** வரையறுக்கப்பட்ட பாடதிட்டத்தின்படி எல்லா திறன்களும் துணை தொழிற்பிரிவு திறன் உட்பட மேற் கொள்ளபட்டுள்ளது என்பதை உறுதி செய்கிறது சிஜி & எம் பாட திட்டம் பல தகவலகுகளாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

<u>தகவலகு எண்</u>	<u>தகவலகின் தலைப்பு</u>
தகவலகு 1	**வெல்டிங் தூண்டல் பயிற்சி மற்றும் செயல்முறை**
தகவலகு 2	**வெல்டிங் நுணுக்கங்கள்**
தகவலகு 3	**ஸ்டீலினுடைய வெல்டபில்ட்டி (SMAW, I & T)**
தகவலகு 4	**ஆய்வு செய்தல் மற்றும் பராமரித்தல்**
தகவலகு 5	**வாயு உலோக ஆர்க் வெல்டிங்**
தகவலகு 6	**வாயு டங்ஸ்டன் ஆர்க் வெல்டிங்**
தகவலகு 7	**பழுது பார்த்தலும் மற்றும் பராமரித்தலும்**

பாடத்திட்டம் மற்றும் அதிலுள்ள விடயங்களை ஆழ்ந்து பார்க்கும் போது தகவலகு ஒன்றுக்கொன்று தொடர்பு உடையதாக உள்ளது பல்வேறு தகவலகிலுள்ள பயிற்சிகளை ஒன்றிணைத்து அதன்படி பயிற்சி மற்றும் கற்றுக்கொள்ளுதலை வரிசைபடுத்த வேண்டும். பல்வேறு தகவலகுகளுக்கு வழங்கப்பட்ட அறிவுரைகள் பயிற்றுநர் வழிகாட்டி புத்தகத்தில் சேர்க்கப்பட்டுள்ளது.

தொழிற்பயிற்சி செய்முறையின் உள்ளடக்கம் : 1 ஆண்டு செய்து முடிக்கப்பட வேண்டிய பயிற்சிகளின் நோக்கமும், பயிற்சியின் முடிவில் பயிற்சியாளர்கள் திறன் பெற வேண்டியவைகளும் வரிசை படி குறிக்கப்பட்டுள்ளது.

நோக்கங்கள்: ஒவ்வொரு பயிற்சியின் துவக்கத்திலும் பெறப்பட வேண்டிய திறன் குறித்து வரிசைபடுத்தப்பட்டுள்ளது.

தேவையானவைகள் : ஒவ்வொரு பயிற்சியின் முதல் பக்கத்தில் தேவைப்படும் கருவிகள்/அளக்கும் கருவிகள், இயந்திரங்கள்/தளவாடங்கள், பொருட்கள் ஆகியவை தரப்பட்டுள்ளது.

பயிற்சி வரைபடம் மற்றும் செய்முறை

பணிமனையில் பெறவேண்டிய திறன்பயிற்சி, கருத்தியல் செய்திகளுடன் திட்டமிடப்பட்டுள்ளது. பயிற்சி திட்டத்தில் குறைந்த பட்ச Projects சேர்க்கப்பட்டுள்ளது. இது பயிற்சியாளர்களுக்கு இடையே குழுவாக பணியாற்றும் திறனை மேம்படுத்துகிறது. வரைபடங்களில் தரப்பட்டுள்ள குறியீடுகள் BIS அளவுகளின்படி வரையப்பட்டவைகள் ஆகும்.

திறன் தகவல்

திறன் தகவல் தனியாக தரப்பட்டுள்ளது. திறன் உண்டாக்கும் பகுதிகள் பயிற்சியில் சேர்க்கப்பட்டுள்ளது.

இந்த தொழிற்பயிற்சி செய்முறை புத்தகம் Written Instructional Material ன் ஒருபகுதியாகும். இதில் (WIM) தொழிற்பிரிவு கருத்தியல் மற்றும் சோதனைத்தாள் ஆகியவைகொண்டதாகும். சோதனைத்தாள் தேர்வுக்கான விடைகள் response தாளில் மட்டுமே எழுத வேண்டும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பொருளடக்கம்

பயிற்சி எண்	தொழிற் கருத்தியல்	பக்க எண்
	பகுதி 1 : வெல்டிங் தூண்டல் பயிற்சி மற்றும் செயல்முறை (Induction Training & Welding Process)	
1.1.01	வெல்டரின் தொழிற்பயிற்சிக்கான முக்கியத்துவம் (Importance of welder trade training)	1
1.1.02	பயிற்சி நிலையத்தில் பொதுவான ஒழுங்கு முறைகள் (General discipline in the Institute)	2
1.1.03	**ஆரம்ப முதல் உதவி (Elementary first aid)**	**3**
1.1.04	தொழிலகங்களில் வெல்டிங்கின் முக்கியத்துவம் (Importance of welding in industry)	6
1.1.05	**ஷீல்டட் மெட்டல் ஆர்க் வெல்டிங், மற்றும் ஆக்ஸி - அசிட்டிலீன் வெல்டிங் மற்றும் கட்டிங் பற்றிய முன்னெச்சரிக்கை (Safety precaution in shielded metal arc welding, and oxy - acetylene welding and cutting)**	**8**
1.1.06	வெல்டிங்கின் அறிமுகம் மற்றும் விளக்கம் (Introduction and definition of welding)	10
1.1.07	**ஆர்க் மற்றும் கேஸ் வெல்டிங் உபகரணங்கள் மற்றும் கருவிகள் (Arc & Gas welding equipment tools and accessories)**	**12**
1.1.08	வெல்டிங் செயற்பாடுகளின் வகைகளும் அவற்றின் பயன்களும் (Various welding processes and its application)	18
1.1.09	ஆர்க் & கேஸ் வெல்டிங்கின் விதிமுறைகளும் வரையறை (Arc and Gas welding terms & definitions)	21
1.1.10	உலோக இணைப்பு முறையில் வெவ்வேறு செயல்முறைகள் (Different process to metal joining method)	23
1.1.11	**அடிப்படையான வெல்டிங் இணைப்புகள் மற்றும் அதன் பயன்பாடுகள் வெவ்வேறு தடிமன் கொண்ட உலோகத்தின் விளிம்புகளை உருவாக்குதல் (Types of welding joints and its application, edge preparation & fit-up for different thickness)**	**28**
1.1.12	உலோகத்தின் மேற்பரப்பை சுத்தம் செய்தல் (Surface cleaning)	32
1.1.13	வெல்டிங் செய்வதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் அடிப்படை மின்சாரம் (Basic electricity applicable to arc welding & related electrical terms & definitions)	33
1.1.14	வெல்டிங்கில் தொடர்புடைய வெப்பம் மற்றும் வெப்பநிலையின் விதிமுறைகள் (Heat and temperature and its terms related to welding)	36
1.1.15	ஆர்க் வெல்டிங்கின் தத்துவம் மற்றும் ஆர்கின் குணங்கள் (Principles of arc welding and characteristics of arc)	38
1.1.16	வெல்டிங் & கட்டிங் செய்ய பயன்படுத்தப்படும் வாயுக்கள் தீப்பிழம்புகளின் வெப்பநிலை மற்றும் பயன்கள் (Common gases used for welding & cutting - flame temperature & uses)	40
1.1.17	**ஆக்சி - அசிட்டிலின் தீப்பிழம்புகளின் வகைகள் மற்றும் பயன்கள் (Types of oxy - acetylene flames and uses)**	**32**
1.1.18	**ஆக்சி - அசிட்டிலின் கட்டிங் உபகரணங்கள், தத்துவம், அளவுகள் மற்றும் பயன்கள் (Oxy - acetylene cutting equipment's principle, parameters and application)**	**43**

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பயிற்சி எண்	தொழிற் கருத்தியல்	பக்க எண்
	பகுதி 2 : வெல்டிங் நுணுக்கங்கள் (Welding Techniques)	
1.2.19	**ஆர்க் வெல்டிங்யின் ஆற்றல் மூலம் டிரான்ஸ்பார்மர் ரெக்டிஃபயர் மற்றும் இன்வெட்டர் வகை வெல்டிங் இயந்திரங்கள் மற்றும் பாதுகாப்பு பராமரிப்பும் (Arc welding power sources transformer rectifier and inverter type welding machine and care maintenance)**	**58**
1.2.20	A.C மற்றும் D.C வெல்டிங்கின் நன்மைகளும் குறைபாடுகளும் (Advantages and disadvantages of AC and DC welding)	62
1.2.21	**EN மற்றும் ASME-ன்படி அடிப்படையான வெல்டிங் நிலைகள் (Welding positions as per EN & ASME)**	**63**
1.2.22	**வெல்டின் சரிவு மற்றும் சுழற்சி (Weld slope and rotation)**	**64**
1.2.23	**வெல்டிங் செய்யும் அடையாளகுறிகள் BIS & AWS (Welding symbol as per BIS and AWS)**	**66**
1.2.24	**மின்வில் (ஆர்க் லென்த்) வகைகளும் அதன் விளைவுகளும் (Arc length types effects of arc length)**	**70**
1.2.25	**பொலாரிட்டியின் வகைகள் மற்றும் பயன்பாடுகள் (Polarity types and application)**	**72**
	பகுதி 3 : ஸ்டீலினுடைய வெல்டபில்ட்டி (SMAW, I & T) (Weldability of steels (SMAW, I & T))	
1.3.26	வெல்டு தரத்தின் சோதனை பொதுவான வெல்டிங் குறைபாடுகள் மற்றும் நல்ல மற்றும் குறைபாடுகள் வெல்டு தோற்றம் (Weld quality and inspection common welding mistakes and apperance of good and defective welds)	75
1.3.27	வெல்டு கேஜகளும் அதன் பயன்களும் (Weld gauges and its uses)	77
1.3.28	கால்சியம் கார்பைடு டின் பயன்பாடுகள் & விளைவுகள் (Calcium carbide and its uses & hazards)	80
1.3.29	அசிட்டிலின் கேஸ் வாயுவின் குணங்கள் மற்றும் ஃபிளாஷ் பேக் அரஸ்ட்டர் (Acetylene gas - Properties and flash back arrester)	81
1.3.30	வெல்டிங்கில் ஆக்ஸிஜன் வாயு - குணங்கள் மற்றும் பயன்கள் (Oxygen gas properties & uses)	83
1.3.31	ஆக்ஸிஜன் & அசிட்டிலின் வாயுக்கள் சார்ஜிங் செயல்முறை (Charging process of oxygen & acetylene gases)	84
1.3.32	ஆக்ஸி - அசிட்டிலின் வாயு உருளைகள் மற்றம் வெவ்வேறு வாயு உருளைகளின் வண்ணக்குறியீடு (Oxygen and dissolved acetylenes gas cylinders and colour coding different gas cylinder)	87
1.3.33	சிங்கிள் மற்றும் டபுள் ஸ்டேஜ் ரெகுலேட்டர் பயன்கள் செய்யும் தத்துவத்தை விவரித்தல் (Welding gas regulators, uses of single and double stage gas regulators)	89
1.3.34	ஆக்சி அசிட்டிலின் வெல்டில் அமைப்பு குறைந்த அழுத்தம் மற்றும் அதிக அழுத்தம் (Oxy-acetylene gas welding system (low pressure and high pressure))	91
1.3.35	**ப்ளோ பைப்பிற்கும் வெல்டிங் ப்ளோ பைப்பிற்கும் உள்ள வேறுபாடுகள் (Difference between gas welding and gas cutting blow pipe)**	**93**

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பயிற்சி எண்	தொழிற் கருத்தியல்	பக்க எண்
1.3.36	கேஸ் வெல்டிங் தொழில் நுட்பம் இடதுபுறம் & வலது புறம் (Gas welding technique right ward & left ward)	97
1.3.37	ஆர்க் ப்ளோ வருவதன் காரணங்கள் மற்றும் அதனை தவிர்க்கும் முறைகள் (Arc blow causes and methods of controlling)	100
1.3.38	**ஆர்க் & கேஸ் வெல்டிங்கில் ஏற்படும் உருத்திரிபின் (டிஸ்டார்சன்) முறைகள் மற்றும் அதனை கட்டுப்படுத்தலும் (Distortion in arc & gas welding and methods employed to minimise distortion)**	**102**
1.3.39	**ஆர்க் வெல்டிங்கின் குறைபாடகள், விளைவுகள் மற்றும் தீர்வுகள் (Arc welding defects causes and remedies)**	**107**
1.3.40	**குழாய்களின் விவரக் குறிப்புகள் இணைப்புகளின் வகைகள் நிலைகள் செயல்முறைகள் (Specification of pipes, various type of pipe joints, position & procedure)**	**114**
1.3.41	பிளேட் வெல்டிங் மற்றும் பைப் வெல்டிங் ஆகியவைகளுக்கிடையே உள்ள வேறுபாடுகள் (Difference between pipe welding and plate welding)	122
1.3.42	குழாய், எல்போ, டி, மற்றும் 'Y' கிளை இணைப்பை விரிவாக்கம் செய்தல் (Pipe development for elbow, tee, 'Y' joint & branch joint)	124
1.3.43	மானிஃபோல்டு அமைப்பின் பயன்பாடு பற்றி விவரித்தல் (Brief use of manifold system)	131
1.3.44	கேஸ் வெல்டிங் நிரப்பு உலோகங்களின் விவரக்குறிப்புகள் & அளவுகள் (Gas welding filler rods specification & size)	132
1.3.45	கேஸ் வெல்டிங் இளக்கிகள் வகைகளை மற்றும் செயல்பாடு (Gas welding fluxes types and Function)	135
1.3.46	கேஸ் பிரேசிங், சாலிடரிங் கொள்கைகள், வகைகள், ஃப்ளக்ஸ் & பயன்பாடுகள் (Gas brazing, soldering, principles, types, flux & uses)	137
1.3.47	கேஸ் வெல்டிங் குறைபாடகள் காரணங்கள் & தீர்வுகள் (Gas welding defects - causes and remedies)	144
1.3.48	எலக்ட்ராடு வகைகள் இளக்கி (flux) பூச்சு எலக்ட்ராடின் அளவுகள். (Electrode: types, functions at flux coating factor, size specifications of electrode coding of electrode as per AIS, AWS)	148
1.3.49 & 50	**எலக்ட்ராடுகளின் ஈரப்பதத்தினால் ஏற்படும் விளைவுகள் மற்றும் சேமித்து வைத்தல் (Effects of moisture pick up storage and baking of electrodes)**	**160**
1.3.51	வெல்டிங் செய்ய தகுதியான உலோகங்கள், உட்பக்க வெப்ப நிலையை பராமரிப்பதற்கு முன் மற்றும் பின் வெப்ப மூட்டுதலுக்கான முக்கியத்துவங்கள் (Weldability of metals, importance of preheating, post-heating and maintenance of interpass temperature)	162
1.3.52	லோ, மீடியம் மற்றும் ஹை கார்பன் ஸ்டீல் மற்றும் அலாய் ஸ்டீல் வெல்டிங் (Welding of low carbon steel, medium and high carbon steel and alloy steel)	164
1.3.53	ஸ்டெயின்லஸ் ஸ்டீலின் வகைகள் - வெல்டிங்கின் தன்மை மற்றும் சிதைவு (Stainless steel types - weld decay and weldability)	168
1.3.54	ஸ்டீலினுடைய வெல்டிங் செய்ய இயலும் தன்மை (Induction welding, brazing of copper tubes)	171
1.3.55	பித்தனை வகைகள் குணங்கள் மற்றும் வெல்டிங் செயல்முறை (Brass types properties and welding methods)	172

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பயிற்சி எண்	தொழிற் கருத்தியல்	பக்க எண்
1.3.56	காப்பர் - வகைகள் குணங்கள் மற்றும் வெல்டிங் முறை (Copper types properties)	174
1.3.57	பிரேசிங் வெட்டும் கருவிகள் (Brazing cutting tools)	176
1.3.58	**அலுமினியத்தின் குணங்கள் & வெல்டிங்கின் தன்மை, வெல்டிங் முறை (Aluminium properties & weldability)**	**177**
1.3.59	மின்வில் மூலம் வெட்டுதல் மற்றும் தோண்டுதல் (Arc cutting and gouging)	179
1.3.60 & 61	வார்ப்பிரும்பு மற்றும் அதன் குணங்கள், மற்றும் வார்பிருப்பு வெல்டிங் செய்யக் கூடியத் தன்மை (Cast iron and its properties and welding methods)	182
	பகுதி 4 : ஆய்வு செய்தல் மற்றும் பராமரித்தல் (Inspection and Testing)	
1.4.62 & 63	**வெல்டை ஆய்வு செய்யும் வழிகள் - சேதப்படுத்தும் மற்றும் சேதப்படுத்தாத சோதனைகளின் வகைப்பாடு (Types of inspection method - classification of destructive and NDT methods)**	**185**
1.4.64	வெல்டிங்கின் சிக்கனம் மற்றும் மதிப்பீடு செய்தல் (Welding economy and cost	192
	பகுதி 5 : வாயு உலோக ஆர்க் வெல்டிங் (Gas Metal Arc Welding)	
1.5.65	GMAW & GTAW-ன் பாதுகாப்பு முன் எச்சரிக்கை நடவடிக்கைகள் (Safety precaution in Gas Metal Arc Welding and Gas Tungsten Arc Welding)	195
1.5.66	GMAW -வின் அறிமுகம் கருவிகள் மற்றும் உபகரணங்கள் (Introduction to GMAW equipment and accessories)	197
1.5.67	(MIG MAG/ Co_2)-ன் பல்வேறு பெயர்கள் (Various other names of the process (MIG MAG/ Co_2))	202
1.5.68	SMAW செயற்பாட்டைவிட, GMAW-யின் நன்மைகள் மற்றும் குறைபாடுகள் மற்றும் பயன்பாடுகள் (Advantages of GMAW welding over SMAW limitation and applications)	203
1.5.69	GMAW-யின் பலவிதமான செயல்முறைகள் (Process variables of GMAW)	204
1.5.70	கம்பி ஊட்ட அமைப்பு முறைகள் அதன் வகைகள் பாதுகாப்பு மற்றும் பராமரிப்பு (Wire feed system - Types - care and maintenance)	206
1.5.71	GMAW-ற்காக வெல்டிங் கம்பிகளின் பயன்பாட்டிற்காக ASW-ன்படி நிலையான விட்டத்தினைக் கொண்ட குறியீடுகள் (Welding wires used for GMAW, standard diameter and codifications as per AWS)	208
1.5.72	GMAW-ல் பயன்படுத்தப்படும் கவச வாயுக்களின் பெயர் மற்றும் அதன் பயன்பாடுகள் (Name of shielding gases used in GMAW and its application)	210
1.5.73	ஃப்ளக்ஸ் கோர்டு ஆர்க் வெல்டிங் (FCAW) - விளக்கம், பயன்பாடுகள், AWS-ன் படி வெல்டிங் கம்பிகளின் குறியீட்டு முறை (Flux cored arc welding (FCAW) - description, advantage, welding wires, coding as per AWS)	213
1.5.74	(GMAW)-ல் பல்வேறு கனமுள்ள உலோகங்களின் விளிம்பு தயாரித்தல் (Edge preparation of various thickness of metals (GMAW))	215
1.5.75	GMAW-ல் குறைபாடுகள், காரணங்கள் மற்றும் தீர்வு வழிகள் (GMAW defects, causes and remedies)	216

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பயிற்சி எண்	தொழிற் கருத்தியல்	பக்க எண்
1.5.76	வெப்பம் உள்ளீடு மற்றும் வெல்டிங் செய்யும்போது உட்புகும் வெப்பத்தை கட்டுப்படுத்தும் நுட்பங்கள் (Heat input and techniques of controlling heat input during welding)	221
1.5.77	வெப்பக் பங்கீடு மற்றும் உடனடியாக குளிர்வித்தலின் பாதிப்பு (Heat distribution and effects of faster cooling)	225
1.5.78	முன் வெப்ப மூட்டல் மற்றும் பின் வெப்ப மூட்டுதல் பதனீடு (Preheating and post heating treatment)	226
1.5.79	கிரயான்ஸ்யை பயன்படுத்தி வெப்பத்தை காண்பித்தல் (Use of temperature indicating crayons)	231
1.5.80	மூழ்கிய ஆர்க் வெல்டிங் செயல்முறைத்தலும், உபகரணங்கள் நன்மைகள் மற்றும் தீமைகள் (Submerged arc welding process principles equipment advantage and limitations)	232
1.5.81	தெர்மீட் வெல்டிங் செயல்முறை வகைகள், தத்துவம், உபகரணங்கள் தெர்மீட் கலவையின் வகைகள் மற்றும் பயன்பாடுகள் (Thermit welding process, types, principles, equipments thermit mixture types & application)	235
1.5.82	பேக்கிங் ஸ்ட்ரிப்ஸ் மற்றும் பேக்கிங் பார்ஸின் பயன்கள் (Backing strips and backing bars)	237
	பகுதி 6 : வாயு டங்ஸ்டன் ஆர்க் வெல்டிங் (Gas Tungsten Arc Welding)	
1.6.83	வாயு டங்ஸ்டன் ஆர்க் வெல்டிங்கை விளக்கமாக விவரித்தல், AC/DC வெல்டிங் உபகரணங்களின் வேறுபாடுகள், போலாரிட்டி மற்றம் பயன்கள் (GTAW process brief description - difference between AC/DC welding - equipment polarities and application)	240
1.6.84	GTAW AC/DC மின்சாதனங்கள் (Power sources for GTAW AC/DC)	249
1.6.85	டங்ஸ்டன் எலக்ட்ராட்ஸ் - வகைகள் பயன்கள் அளவு மற்றும் எலக்ட்ராடுகளை தயாரித்தல் (Tungsten electrodes - types - uses size and preparation)	253
1.6.86	GTAW - டார்ச்சுகள் - வகைகள், பாகங்கள் மற்றும் அதன் செயல்பாடுகள் (GTAW torches - types, parts and their functions)	257
1.6.87	GTAW - பில்லர் கம்பிகள் மற்றும் தேர்ந்தெடுக்கும் விதங்கள் (குறிப்பிட்ட) (GTAW filler rods and selection methods) (criteria)	261
1.6.88 & 89	வெவ்வேறு தடிமன் கொண்ட உலோகங்களை விளிம்பு தயாரித்து பொருத்துதல் (Edge preparations fit up, different thickness of metals)	265
1.6.90	ஆர்கான் மற்றம் ஹீலியம் வாயுக்களின் குணநலன்கள் மற்றும் பயன்கள் (Argon/ helium gas properties and uses)	266
1.6.91	குறைகள், காரணங்கள் மற்றும் தீர்வு வழிகள் (Defects, Causes and Remedy)	268
1.6.92	உராய்வு வெல்டிங் செயல்முறை சாதனங்கள் மற்றும் பயன்படுத்தும் முறைகள் (Friction welding process equipment and application)	270
1.6.93	லேசர் பீம் வெல்டிங் (LBW) (Laser Beam Welding) (LBW)	272
1.6.94 & 95	பிளாஸ்மா ஆர்க் வெல்டிங் (PAW) மற்றும் கட்டிங் (PAC) செயல்முறை உபகரணங்கள், பிளாஸ்மா ஆர்க் வகைகள், நன்மைகள் மற்றும் அதன் பயன்பாடுகள் (Plasma arc welding (PAW) and cutting (PAC) process equipment & principle of operation, types of plasma arc, advantage and applications)	274

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பயிற்சி எண்	தொழிற் கருத்தியல்	பக்க எண்
1.6.96 & 97	மின்தடை வெல்டிங் செயல்முறைகள் - வகைகள் தத்துவம், மின் சாதனங்கள் மற்றும் வெல்டிங் அளவீடுகள் (Resistance welding process & types - principle power source & welding parameter)	280
	பகுதி 7 : பழுது பார்த்தலும் மற்றும் பராமரித்தலும் (Repair and Maintenance)	
1.7.98	உலோகப்படிவு, வகைகள் - தத்துவம் (Metallizing, types of metallizing - principles)	186
1.7.99	கையினால் ஆக்ஸி - அசிட்டிலின் பவுடர் பூசுதல், செயல்முறைஇ தத்துவம் மற்றும் பயன்கள் (Manual oxy-acetylene powder coating - process principle of operation and applications)	286
1.7.100	ஒன்று சேர்க்கப்பட்ட வரைபடத்தை பார்வையில் (Reading of assembly drawing)	288
1.7.101	வெல்டிங் வழிமுறைகளின் விவரக்குறிப்புகள் (PQR) மற்றும் வெல்டிங் தரத்தினை நிர்ணயிக்கும் முறைகள் (WPS) (Welding procedure specification (WPS) and procedure qualification record (PQR))	289
1.7.102	கடின முகப்பிடுதல் / மேற்பரப்பு அவசியம் மேற்பரப்பு தயாரித்தல் பல்வேறு கடின முகப்பு உலோகங்கள் மற்றும் கடின முகப்பு நன்மைகள் (Hard facing / surfacing necessity surface preparation various hard facing alloys and advantages of hard facing)	295
1.7.103&104	பிளாஸ்டிக் வெல்டிங் இயந்திரமும், சூடான காற்று துப்பாக்கி மற்றும் பிளாஸ்டிக் உலோகங்கள் (Plastic welding machine with hot air gun and plastic material)	298

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

படிப்பதற்கும்/ மதிப்பீட்டிற்கும் உண்டான வெளிப்பாடுகள்
LEARNING / ASSESSABLE OUTCOME

இப்புத்தகத்தின் முடிவில் நீங்கள் திறம் பெற இருப்பவை

- **Set the gas welding plant and join MS sheet in different positionfollowing safety precautions. [Different position: - 1F, 2F, 3F, 1G, 2G, 3G.] (NOS: CSC/N0204)**
- **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] (NOS: CSC/N0204)**
- **Set the oxy-acetylene cutting plant and perform different cutting operations on MS plate. [Different cutting operation – Straight, Bevel, circular] (NOS: CSC/N0201)**
- **Perform welding in different types of MS pipe joints by Gas welding (OAW). [Different types of MS pipe joints ¡V Butt, Elbow, T-joint, angle (45,,a) joint, flange joint] (NOS: CSC/N0204)**

- Set the SMAW machine and perform welding in different types of MS pipe joints by SMAW. [Different types of MS pipe joints ¡V Butt, Elbow, T-joint, angle (45„a) joint, flange joint] (NOS: CSC/N0204)
- 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] (NOS: CSC/N0204)
- Demonstrate arc gouging operation to rectify the weld joints. (NOS: CSC/ N0204)
- 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] (NOS: CSC/N0204)
- 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] (NOS: CSC/N0209)
- 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] (NOS: CSC/N0212)
- Perform Aluminium & MS pipe joint by GTAW in flat position. (NOS: CSC/N0212)
- Set the Plasma Arc cutting machine and cut ferrous &non-ferrous metals. (NOS: CSC/N0207)
- Set the resistance spot welding machine and join MS & SS sheet. (NOS: CSC/ N0206)
- Perform joining of different similar and dissimilar metals by brazing operation as per standard procedure. [different similar and dissimilar metals- Copper, MS, SS] CSC/N9410
- Repair Cast Iron machine parts by selecting appropriate welding process. [Appropriate welding process- OAW, SMAW] CSC/N9411
- Hard facing of alloy steel components / MS rod by using hard facing electrode. CSC/N9412

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

OR CODE

MODULE 1

Ex.No. 1.1.01

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. 62 & 63

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

SYLLABUS

Duration	Reference Learning Outcome	Process Code	Professional Skill (Trade Practical) (With inidcative hour)	Professional Knowledge (Trade Theory)
Professional Skill 47Hrs; Professional Knowledge 11Hrs	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] (Mapped NOS: CSC/ N0204)		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 20Hrs; 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] (Mapped NOS: CSC/ N0204)	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.

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

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] (Mapped NOS: CSC/ N0201)	OAGC-01 OAGC-02 OAGC-03 OAGC-04 OAGC-05 OAGC-06	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. 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.	- 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.
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] (Mapped NOS: CSC/ N0204)	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.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

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] (Mapped NOS: CSC/ N0201)	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 SMAW-10	31 Fillet Lap joint on M.S. sheet 2 mm thick in horizontal position (2F) 32 Fillet Lap joint on M.S.plate 10 mm thick in horizontal position. (2F)	- Oxygen gas and its properties, uses in welding. - Charging process of oxygen and acetylene gases - Oxygen and Dissolved Acetylene gas cylinders and Color coding for different gas cylinders. - Uses of single and double stage Gas regulators.
		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] (Mapped NOS: CSC/ N0204) Perform	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

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

	welding in different types of MS pipe joints by Gas welding (OAW). [Different types of MS pipe joints - Butt, Elbow, T-joint, angle (45„a) joint, flange joint] (NOS: CSC/N0204)	OAW-15 SMAW-16	42 Pipe welding "T" joint on MS pipe Ø 50 and 3mm WT. (1G) 43 Single "V" Butt joint on MS plate12 mm thick in vertical position (3G).	- Gas welding filler rods, specifications and sizes. - Gas welding fluxes – types and functions. - 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. - 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 (T-joint, lap & Corner), Butt (Square & V); different position - 1F, 2F, 3F,4F, 1G, 2G, 3G, 4G] (Mapped NOS: CSC/ N0204) 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„a) joint, flange joint] (NOS: CSC/N0204)	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.
		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] (Mapped NOS: CSC/ N0204)	OAW-17 SMAW -24	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)	- Weldability of metals, importance of pre heating, post heating and maintenance of inter pass temperature.
		OAW-18	54 Corner/T joint of copper pipe of ½ inch and of length 75 mm	- Brazing cutting tools.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

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] (Mapped NOS: CSC/ N0204) 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 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] (Mapped NOS: CSC/ N0204)	OAW-20 OAW-21	58 Square Butt joint on Aluminium sheet. 3 mm thick in flat position.(10hrs) 59 Bronze welding of cast iron (Single "V" butt joint) 6mm thick plate (10hrs)	- Cast iron and its properties types. 60 Welding methods of cast iron. .(04hrs)
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] Mapped NOS: CSC/ N0204)	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.
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] (Mapped NOS: CSC/ N0209)	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/CO2 welding.)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

		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.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

		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
		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] (Mapped NOS: CSC/ N0212)	GTAW -01 GTAW -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
		GTAW -03 GTAW -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.
		GTAW -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
		GTAW -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. (Mapped NOS: CSC/ N0212)	GTAW -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. (Mapped NOS: CSC/N0212) Set the Plasma Arc cutting machine and cut ferrous & non-ferrous metals. (Mapped NOS: CSC/ N0207)	GTAW -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.

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Professional Skill 20Hrs; Professional Knowledge 02Hrs	Set the resistance spot welding machine and join MS & SS sheet. (Mapped NOS: CSC/N0206)	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.
Professional Skill 20Hrs; Professional Knowledge 02Hrs	Set the resistance spot welding machine and join MS & SS sheet. (Mapped NOS: CSC/N0206)	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] CSC/N9411 Hard facing of alloy steel components / MS rod by using hard facing electrode. CSC/N9412	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 preparation, various hard facing alloys and advantages of hard facing. - Plastic welding machine with hot air gun and plastic material: Polypropylene (PP) Polyethylene (PE) Polyvinylchloride (PVC)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

சிஜி & எம் (CG & M) **பயிற்சி 1.1.01 க்கான தொடர்புக் கருத்தியல்**

வெல்டர் (Welder) - வெல்டிங் தூண்டல் பயிற்சி மற்றும் செயல்முறை (Induction Training & Welding Process)

வெல்டரின் தொழிற்பயிற்சிக்கான முக்கியத்துவம் (Importance of welder trade training)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்

- **பற்றிணைப்புத் தொழிலிலின் திறமைகளை பெறுவதற்கான வழி முறைகளைக் கூறுதல்**
- **பயிற்சியாளர்களின் முறையான கை வேலைப்பாட்டினை மேலும் அறிதற்குண்டான வழிமுறைகளை விவரித்தல்**
- **பற்றிணைப்பு தொழில் படிப்பு முடித்த பிறகு வேலை வாய்ப்பிற்குண்டான எதிர்பார்ப்பினைப் பற்றி அறிதல்.**

இந்த தொழிற்பிரிவானது ஒரு தொழில்முறை வெல்டர் ஆக விரும்பும் பயிற்சியாளர் களுக்கானது. கைவினைஞர் பயிற்சி திட்டத்தின் கீழ் இப்பிரிவானது ஒரு வருடாந்திர கால முறையாகும்.

திறமைகளைப் பெறுதல் (Compentencies achieved)

இத்தொழிற் பயிற்சியினை வெற்றிகரமாக முடித்த பிறகு அப்பயிற்சியாளர் கீழ்கண்ட தொழில்நுட்பங்களினை சரியாக செய்தல் வேண்டும்.

1 வாயு பற்றிணைப்பின் செய்முறையில் M.S பைப் மற்றும் M.S தகட்டினை வைத்து பற்றிணைத்தல்.

2 SMAW செயல்முறையில் அனைத்து நிலைக்கும் M.S தகட்டினை வைத்து பற்றிணைத்தல்.

3 ஆக்ஸி-அசிட்டிலின் வெட்டுமுறையில் M.S தகட்டின் மேல் நேராகவும், சரிவாகவும் மற்றும் வட்டமாகவும் வெட்டுதல்.

4 வேலைகளினை பழுது பார்த்தல் மற்றும் பராமரித்தல்.

5 M.S தகட்டு மற்றும் M.S ஷீட்டின் மேல் GMAW பற்றிணைத்தல்.

6 ஸ்பாட் (spot) பற்றிணைப்பு இயந்திரம், பஃகு (PUG) வெட்டுதலின் இயந்திரம் இவற்றின் தொழிற்நுட்பத்தினை அறிதல்.

7 SMAW செயல்முறையினை பயன்படுத்தி கேஸ்ட் அயர்ன் பற்றிணைத்தல்.

மேலும் சில வழிமுறைகளை அறிதல் (Further learning pathways)

மேலும் மாணவர்கள் தம் தொழிற் பயிற்சியினை வெற்றியுடன் முடித்த பிறகு அடுத்த ஓர் ஆண்டு அப்பரண்டீஸ் தொழிற்பயிற்சியில் தொழிற் நுட்பங்கள் மற்றும் அதற்குண்டான செயல் முறைகளையும் அறிவதற்காக தொழிற் சங்கங்களை அறிந்து பதிவு செய்து கொள்ளுதல் வேண்டும்.

வேலை வாய்ப்பிற்கான வாய்ப்புகள் (Employment opportunities)

இத்தொழிலில் வெற்றிகரமாக முடித்த பின் கீழ்கண்ட தொழிற்சாலைகளில் வேலையினை பெறுவதற்குண்டான வாய்ப்புப் பெறலாம்.

1 கட்டுமான வேலைகளான, மேம்பாலங்கள், கூரை (Roof) கட்டுமானங்கள், கட்டிடங்கள் மற்றும் கட்டுமானம் அமைத்தல்.

2 வாகனங்கள் மற்றும் அதற்குண்டான தொழிற் சாலைகள்.

3 மின்சக்தி (power) நிலையங்கள், தொழிற் சாலைக்கு உண்டான செயல் முறைகள் மற்றும் சுரங்கங்கள் போன்ற கட்டுமான இடங்களில் வேலைகளுக்கு ஏற்பாடு செய்தல்.

4 சாலை போக்குவரத்து மற்றும் ரயில்வே போன்ற சேவைத் தொழில்களில் வேலை வாய்ப்பு உள்ளது.

5 கப்பல் கட்டுதல் மற்றும் பழுது பார்த்தல்.

6 பாதுகாப்பு இயக்கங்கள் மற்றும் அதன் அடிப்படையான வசதிகள்.

7 பொதுப் பிரிவு தொழிற்சாலைகளான BHEL, NTPC மற்றும் இந்தியன் மற்றும் வெளிநாடுகளிலுள்ள தனியார் தொழிற் சாலைகள்.

8 பெட்ரோலிய இரசாயன தொழிற்-சாலைகளான ONGC, LOCL மற்றும் HPCL மற்றும் சில.

9 சுய வேலைவாய்ப்பு.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

சிஜி & எம் (CG & M) **பயிற்சி 1.1.02 க்கான தொடர்புக் கருத்தியல்**

வெல்டர் (Welder) - வெல்டிங் தூண்டல் பயிற்சி மற்றும் செயல்முறை (Induction Training & Welding Process)

பயிற்சி நிலையத்தில் பொதுவான ஒழுங்கு முறைகள் (General discipline in the Institute)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்

- *பயிற்சி நிலையத்தில், பயிற்சியாளருக்குப் பொதுவாக நிர்ணயிக்கப்பட்டுள்ள ஒழுங்கு முறைகளைப் பின்பற்றுதல்.*
- *பயிற்சிநிலையத்தின் பெயரையும், புகழையும் நிலை நிறுத்துதல்.*

பொதுவான ஒழுக்கங்கள் (General discipline)

எந்த ஒரு நபரிடம் (முதல்வர், பயிற்சி தரும் பணியாளர்கள், அலுவலர்கள் உங்கள் சக பயிற்சியாளர்கள் மற்றும் உங்கள் பயிற்சி நிலையத்திற்கு வருகை தரும் எந்த ஒரு நபரிடமும்) பேசும் பொழுதும் எப்பொழுதும் பணிவுடனும் மரியாதையுடனும் பேசவும்.

தேவையில்லாத விஷயங்களில் மற்றவர்களிடம் வாக்குவாதத்தில் ஈடுபடகூடாது. அலுவலகத்தில் மேல் விவரங்களில் தலையிடக் கூடாது.

உமது தரமற்ற செய்கைகளால் உமது பயிற்சி நிலையத்திற்குக், கெட்ட பெயரை ஏற்படுத்தக் கூடாது.

உமது நண்பர்களிடம், தேவையற்ற கதைகள் குறித்து பேசியும், பயிற்சிக்கு சம்பந்தமில்லாத நடவடிக்கைகளில் ஈடுபட்டும் உமது பொன்னான நேரத்தை வீணடிக்கக் கூடாது.

உமது வகுப்புகளுக்கும் பணிமனைக்கும் தாமதமாகச் செல்லக் கூடாது. மற்றவர்களின் நடவடிக்கைகளில், தேவையில்லாமல் தலையிடக் கூடாது. பயிற்சி தரும் அலுவலர்களால் தரப்படும் விரிவுரைகளின் போதும், செய்முறை விளக்க செயற்பாட்டின் போதும், மிகவும் கவனமாகக் கவனிக்கவும்.

உமது பயிற்றுநர்களுக்கும், இதர பயிற்சி தரும் அலுவலர்களுக்கும், அலுவலக பணியாளர் களுக்கும், சக பயிற்சியாளர்களுக்கும், உரிய மரியாதை தரவும்.

பயிற்சி சம்பந்தப்பட்ட எல்லா நடவடிக்கைகளிலும் அக்கறையுடன் செயல்படவும்.

பயிற்சி நடைபெற்றுக் கொண்டிருக்கும் பொழுது, சப்தம் செய்யக்கூடாது, (அ) விளையாட்டுத் தனத்தில் ஈடுபடக் கூடாது.

பயிற்சி நிலையத்தில், உட்புறத்தை தூய்மையாக வைத்திருக்கவும். சுற்றுக் சூழ்நிலையை மாசுபடுத்துவதைத் தவிர்க்கவும்.

உமக்கு சொந்தமில்லாத எந்த ஒரு பொருளையும், பயிற்சி நிலையத்திலிருந்து எடுத்துச் செல்லக் கூடாது.

பயிற்சி நிலையத்திற்கு செல்லும் பொழுது நன்கு உடையணிந்து நல்ல தோற்றத்துடன் செல்லவும்.

பயிற்சியைத், தவறாமல் ஒழுங்காக மேற் கொள்ளவும். சின்னச் சின்ன காரணங்களுக்காக, வகுப்புகளிலிருந்தும் செய்முறைப் பயிற்சி களிலிருந்தும் நின்று விடக் கூடாது.

தேர்வை/சோதனையை எழுத முற்படும் முன்பு நன்கு தயார் செய்துக் கொள்ளவும்.

தேர்வின் போது/சோதனையின் போது எந்த ஒரு தவறான வழியை பின்பற்றுவதை தவிர்க்கவும்.

உமது, கருத்தியல் மற்றும் செய்முறைப் பயிற்சிக்கான பதிவுருக்களை, தவறாமல் எழுதி வரவும். அவைகளை, உரிய நேரத்தில் சமர்ப்பித்து திருத்திப் பெறவும்.

செய்முறைப் பயிற்சியின் போது, உமது பாதுகாப்பு மற்றும் பிறரின் பாதுகாப்புகளை கவனத்தில் கொள்ளவும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஆரம்ப முதல் உதவி (Elementary first aid)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்

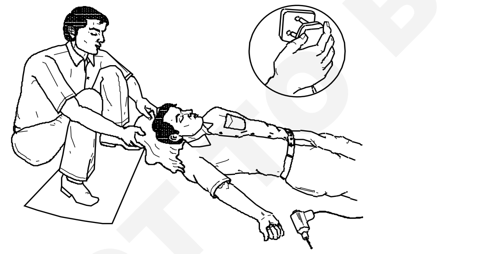
- **பல்வேறு வகையான விபத்துக்களுக்கு அளிக்கக் கூடிய முதல் உதவி பற்றி அறிந்து கொள்ளுதல்.**

மின்அதிர்ச்சி மற்றும் மூச்சு விடுதலின் சிரமங்கள் (Electrical shock and breathing problems)

மின்சாரத்தால் ஏற்படும் அதிர்ச்சியின் கடுமை, உடம்பில் பாயும் மின்னோட்டத்தின் அளவு மற்றும் உடலுடன் அது தொடர்பு கொண்டுள்ள நேரம், ஆகியவைகளைப் பொருத்து இருக்கும். ஆகவே, தாமதப்படுத்தாமல் உடனடியாக செயல் பட வேண்டும். மின்னோட்ட விநியோகம் நிறுத்தப்பட்டு விட்டதா என்பதை உறுதி செய்துக் கொள்ளவும். (Figs 1 & 2)

Fig 1

Fig 2



ஒரு நபர் மின்சார விநியோகத்துடன் இன்னும் தொடர்பு கொண்டிருந்தால், பிளக்கை எடுத்து விடுவதன் மூலம், அல்லது கேபிளை இழுத்துப் பிடுங்குவதன் மூலம், மின்சாரத் தொடர்பை விடுவிக்கவும். இல்லையென்றால், உலர்ந்த மரக்கட்டை,ரப்பர் (அ) பிளாஸ்டிக் மீது நின்று கொண்டு, (அ) மின்சாரத்திலிருந்து உம்மைக் காத்துக்கொள்ள மின் கடத்தா பொருள் கையில் கிடைக்கிறதோ அதை எடுத்துக் கொண்டு அந்நபரைத் தொடர்பிலிருந்து தள்ளி விடவும் (அ) இழுத்து விடவும்.

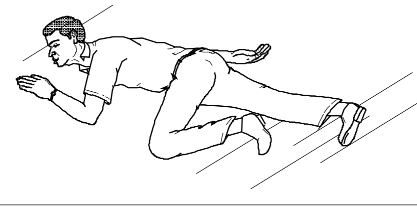
நீர், மின் காப்பு செய்துக் கொள்ளவில்லையென்றால், மின்சுற்று செயலற்றதாக்கப்படும் வரை, (அ) அந்நபர் சாதனத்திலிருந்து அப்புறப்படுத்தப்படும் வரை, பாதிக்கப்பட்ட நபரை, உமது வெறும் கைகளால் தொடக் கூடாது.

பாதிக்கப்பட்ட நபர், தரைமட்டத்திலிருந்து மேலே உயரத்தில் இருந்தால், தக்க பாதுகாப்பான நடவடிக்கை எடுத்து, அவர் கீழே விழாமல் தடுக்க வேண்டும் (அ) குறைந்தபட்சம் பாதுகாப்பாக அவரை கீழே விழச் செய்ய வேண்டும்.

மின்சாரத் தீப்புண், பாதிக்கப்பட்டவரின் மீது, பெரிய பரப்பில் இல்லாமல் இருக்கலாம். ஆனால், அது, ஆழமாக இருக்கக் கூடும். நீங்கள் செய்ய வேண்டிய தெல்லாம், அப்பகுதியை, சுத்தமான துணி கொண்டு மூட வேண்டும். கிருமி நீக்கம் செய்யப்பட்ட கட்டுப்போட வேண்டும். மின் அதிர்ச்சி குறித்து, சிகிச்சை அளிக்க வேண்டும். எவ்வளவு சீக்கரமாக முடியுமோ, அவ்வளவு சீக்கிரமாக வல்லுநரின் உதவியை நாடவும்.

பாதிக்கப்பட்ட நபர் மயக்கமாக இருந்து மூச்சு விட்டுக் கொண்டு இருந்தால், அவர், கழுத்து, மார்பு மற்றும் இடுப்பு பக்கம் இருக்கும் ஆடையைத் தளர்த்தவும். அவரை, மீட்பு நிலையில் கிடத்தவும். (Fig 3)

Fig 3



அவருடைய மூச்சு விடுதல் மற்றும் நாடித் துடிப்பு ஆகியவைகளைத் தொடர்ந்து சோதிக்கவும்.

பாதிக்கப்பட்ட நபரை வெப்ப நிலையிலும் சௌகரியமான நிலையிலும் வைத்திருக்கவும். (Fig 4)

உதவிக்கு ஆள் கோரவும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 4

நபர் மயக்கநிலையில் உள்ள போது எதையும் அவர் வாய் வழியாகக் கொடுக்கக் கூடாது.

மயக்க நிலையில் உள்ள நபரைக் கவனிக்காமல் விட்டுவிடக் கூடாது.

விபத்திற்குட்பட்டவர் மூச்சு விடவில்லையென்றால் உடனடியாக செயல்படவும். நேரத்தை வீணாக்கக் கூடாது.

மின்சார அதிர்ச்சி (Electric shock)

மின்சார அதிர்ச்சியின் கடுமை, உடம்பில் பாயும் மின்னோட்ட அளவைப் பொருத்தும் அது உடலுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ள நேரத்தை பொருத்தும் இருக்கும்.

அதிர்ச்சியைக் கடுமையாக்கும் இதர காரணிகள் வருமாறு,

- நபரின் வயது
- மின்காப்பு செய்யப்பட்ட காலணியை அணியாமல் இருப்பது, (அ) ஈரமான காலணியை அணிந்திருப்பது.
- கால நிலை
- தரை ஈரமாக இருத்தல்.
- முதன்மை மின் விநியோகத்தின் மின் அழுத்தம் முதலியன.

மின் அதிர்ச்சியின் விளைவுகள் (Effects of an electric shock)

குறைந்த அளவு மின்னோட்டம் காரணமாக ஏற்படும் மின் அதிர்ச்சி, வேண்டப்படாத சிலிர்க்கும் உணர்வை ஏற்படுத்தும். ஆனால், இது, ஒருவரை நிலைகுலையச் செய்து, விழவைக்கப் போதுமானதாக இருக்கும்.

மின்னோட்ட அளவு அதிகமாக இருந்தால், அதிர்ச்சி பெறும் நபர், நிற்குமிடத்திற்கு அப்பால் தூக்கி எறியப்பட்டு, கடுமையான வலியை உணர்வார். மேலும், மின் தொடர்பு கொண்ட இடத்தில் சிறிய தீக்காயமும் ஏற்படலாம்.

மிக அதிகமான மின்னோட்டமாக இருந்தால் தசைகள் சுருங்கி, அந்நபர், மின்கம்பியிலிருந்து தனது பிடிப்பை விடுவிக்க முடியாமல் போகக் கூடும். அவர், தன் உணர்விழந்து மயக்கமடைவார். அவருடைய இருதய தசைகள், வலித்து சுருங்கிவிடும். இது உயிருக்கு ஆபத்தை ஏற்படுத்தலாம்.

மின்அதிர்ச்சி, மின் தொடர்பு ஏற்பட்ட இடத்தில், தோலில் தீப்புண்னை ஏற்படுத்தலாம்.

மின்அதிர்ச்சிக்கான சிகிச்சைகள் (Treatment for electric shock)

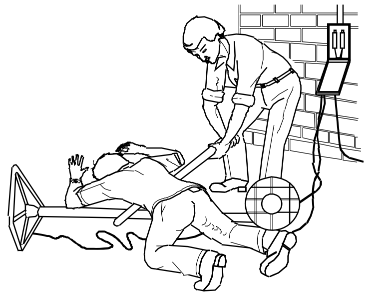
உடனடியாக சிகிச்சை மிக அவசியமாகும்

அருகில் உதவிக்கு ஆள் இருந்தால், மருத்துவ உதவி பெற யாரையாவது அனுப்பவும். பிறகு அவசர சிகிச்சையைத் தொடரவும்.

நீங்கள் மட்டும் தனியாக இருந்தால், சிகிச்சையை உடனடியாகத் துவக்கவும்.

தாமதமின்றி, மின்னோட்டத்தை நிறுத்த முடியுமானால், மின்னோட்டத்தை நிறுத்தவும். மரக்கம்பு, கயிறு, கழுத்துப்பட்டைத் துணி (துண்டுத் துணி) பாதிக்கப்பட்டவரின் கோட்டு முனை, ஏதாவதொரு உலர்ந்த ஆடை, பெல்ட், சுருட்டப்பட்ட செய்தித்தாள், உலோகமல்லாத நெளி குழாய் (Hose), PVC குழாய், பேக்கலைட் பேப்பர் ட்யூப் முதலியவைகளில் ஏதாவ தொன்றைப் பயன்படுத்தி பாதிக்கப்பட்டவரை நீக்கவும். (Fig 5)

Fig 5



பாதிக்கப்பட்டவரை, நேரடியாகத் தொடுவதைத் தவிர்க்கவும். ரப்பர் கையுறை கிடைக்கவில்லையென்றால், உமது கைகளை உலர்ந்த பொருள் கொண்டு சுற்றி, மூடிக் கொள்ளவும்.

மின்சாரத் தீப்புண்கள் (Electrical burns)

மின் அதிர்ச்சி பெறும் நபரின் உடலில் மின்சாரம் பாயும்போது அவருக்கு தீப்புண்களும் ஏற்படலாம், நேரத்தை வீணடிக்காமல் மூச்சு திரும்ப வர முதலுதவி செய்து அவர் எவ்வித உதவியும் இன்றி சாதாரணமாக மூச்சு விடவும் இயல்வு நிலைக்கு கொண்டு வந்து தீப்புண்களுக்கு முதலுதவி கொடுக்கவும்.

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

தீப்புண்களும் கொப்புளங்களும் (Burns and scalds)

தீப்புண்கள் மிகவும் வலியைத் தருவனவாகும். உடம்பில் பெரும்பகுதியில் தீப்புண் ஏற்பட்டிருந்தால், அவருக்கு சிகிச்சையளிக்க வேண்டாம். ஆனால், காற்றுப்படாமல் அவரைக் காக்க வேண்டும். உதாரணமாக, தண்ணீர், சுத்தமான தாள் (அ) சுத்தமான சட்டை கொண்டு, அவரை மூடலாம். இது வலியைக் குறைக்கும்.

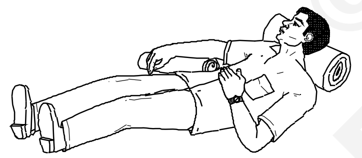
அதிகமான ரத்தப்போக்கு (Severe Bleading)

மிக அதிகமாக ரத்தப்போக்கு உள்ள எந்த ஒரு காயமும், குறிப்பாக, மணிக்கட்டு, கை (அ) விரல்கள் ஆகியவைகளில் உள்ளவை, மிகவும் கடுமையானதாகக் கருதப்பட்டு, உடனடியாக தொழிற் தெரிந்த ஒருவரைக் கொண்டு கவனிக்க வேண்டும். உடனடி முதலுதவியாக, புண்ணின் மீது அழுத்தம் தந்து, ரத்தம் வருவதைத் தடைப்படுத்துலும் கிருமிகள் உட்புகுவதைத் தடுத்தலும் நல்லதாகும்

உடனடி நடவடிக்கை (Immediate action) அதிகமாக ரத்தப் போக்கு இருந்தால்,

- நோயாளியைப் படுக்க வைத்து ஓய்வு பெற வைக்கவும்.
- முடிந்தால் காயமடைந்த பாகத்தை உடலின் மட்டத்திற்கு மேலாக உயர்த்தவும். (Fig 6)

Fig 6



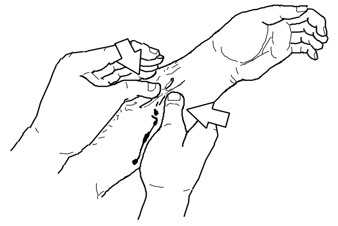
- காயத்தின் மீது அழுத்தம் தரவும்.
- உதவிக்கு யாரையாவது அழைக்கவும்.

கடுமையான ரத்தப்போக்கைக் கட்டுப்படுத்த (To control severe bleeding)

காயத்தின் இருபக்கமும் ஒன்றாக நசுக்கவும் (squeeze). ரத்தப்போக்கை நிறுத்தத், தேவையான நேரத்திற்கு அழுத்தம் தரவும். ரத்தம் கசிதல் நின்றவுடன், புண்ணின் மீது மருந்து இட்டு, அதன் மீது, மென்மையான பொருளாலான பட்டையை வைத்து (pad) மூடவும். (Fig 7)

அடிவயிற்றில் ஏற்பட்டுள்ள கத்திக் குத்து போன்றவற்றிற்கு, அதாவது, கூரான கருவி மீது விழுவதால் ஏற்படும் காயம் போன்றவற்றிற்கு, காயத்தின் மீது நோயாளியை வளையச் செய்து, உட்புறத்தில் ரத்தம் வருவதை நிறுத்தவும்.

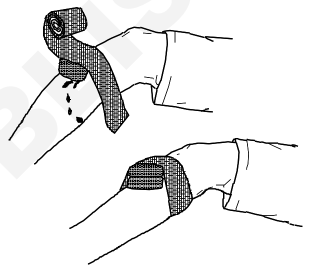
Fig 7



பெரிய காயம் (Large wound)

சுத்தமான பஞ்சு அட்டையை வைத்து, (தனிப்பட்டவகையில் விருப்பத்திற்கேற்ப மருந்திடப்படவும்) அதை, அதனிடத்தில் இருக்கும்படிக் கட்டுப் போடவும். ரத்தப்போக்கு மிக அதிகமாக இருந்தால், ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட மருந்தைக் கட்டி வைக்கவும். (Fig 8)

Fig 8



சரியான செயற்கை சுவாச முறையைப் பின்பற்றவும்.

கண் காயம் (Eye injury)

மின்வில் ஒளி காரணமாக ஏற்படும் கண் எரிச்சல் போன்றவற்றிற்கு மென்மையான கண் மருந்து, இரண்டு முதல் மூன்று சொட்டு, ஒரு நாளைக்கு, 3 (அ) 4 முறை இடவும். உலோகத்துகள் (அ) கசடு, கண்ணினுள் புகுவதன் காரணமாக காயம் ஏற்பட்டிருந்தால், காயம்பட்டவரை, கண் மருத்துவரிடம் உடனடியாக அழைத்துச் சென்று, சிகிச்சை தரச் செய்யவும். எந்த விதமான காயம் கண்ணில் ஏற்பட்டாலும், கண்ணை கசக்கக் கூடாது. காரணம், அது, கண் பார்வை பிரச்சனையை நிரந்தரமாக ஏற்படுத்தி விடக் கூடும். மேலும், கண் மருத்துவரின் ஆலோசனையின்றி, எந்தவித சொட்டு மருந்தோ, (அ) ஆயின்ட்மென்ட்டோ இடக்கூடாது.

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

தொழிலகங்களில் வெல்டிங்கின் முக்கியத்துவம் (Importance of welding in industry)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- **தொழிலகங்களில் வெல்டிங்கின் முக்கியத்தை கூறுதல்**
- **வெல்டிங் செய்வதால் ஏற்படும் நன்மைகளைக் கூறுதல்.**

இன்ஞ்சினீரிங் தொழிலகங்களில், பல்வேறு வடிவுள்ள பல்வேறு உறுப்புகளை/பாகங்களைத் தயாரிக்க பல்வேறு வகை உலோகங்களை இணைக்க வேண்டியது அவசியமாகிறது. உலோகத்தின் கனம் அதிகமாக இருந்தால் இந்த இணைப்புகள் போல்ட்கள் மூலம் (அ) ரிவெட்டிங் மூலம் இணைக்கப்படுகின்றன. உ.ம். இரும்பு (பிரிட்ஜஸ்) வாராவதிகள், நீராவி கொதி கலன்கள், கூரை விட்டங்கள் (Roof Trusses) முதலியன.

மெல்லிய தகடுகளை (2 மிமீ மற்றும் அதற்குக் கீழே) இணைக்க உலோகத் தகடு இணைப்புகள் செய்யப்படுகின்றன. உதாரணம் தகரக் (டின்) கொள்கலன்கள் ஆயில் டிரம்கள், வாளிகள், கூம்புக் குழாய்கள் (Funnels) கூம்புக் கலன்கள் (ஹாப்பர்ஸ்) (Hoppers) முதலியன. மெல்லிய தகடுகளை சால்டரிங் மற்றும் பிரேசிங் மூலமும் இணைக்கலாம்.

ஆனால், கனரக தொழிலகங்களில் பயன்படுத்தப் படும் கனத் தகடுகள் மிக அதிகமான சுமைகளை ஏற்க வேண்டியிருப்பதால் அவைகள் போல்ட் மூலம் (அ) ரிவெட் மூலம் இணைக்கப் படுவதில்லை மேலும் உற்பத்தி செலவும் அதிகமாகும். ஆகவே சிறப்பு உபயோகங்களான விண்வெளி ஓடங்கள், அணு மின் உற்பத்தி, ரசாயனப் பொருட்களை சேமித்து வைப்பதற்கான மெல்லிய சுவர்க்கனம் கொண்ட கொள்கலன்கள் முதலியவற்றிற்காக சமீப காலத்தில் தனிவகை உலோகங்கள் உருவாக்கப் பட்டுள்ளன. இவைகளை, வெல்டிங் செய்வதன் மூலம் எளிதாகவும் குறைந்த செலவிலும் நல்ல இணைப்பு வலிமையுடன் இணைக்கலாம். வெல்டிங் மூலம் செய்யப்பட்ட இணைப்புகளின் வலிமை 100% திறனுடன் இருக்கும். ஆனால் இதர வகை இணைப்புகளின் பயனுறுதிறன் 70%-க்குக் குறைவாக இருக்கும்.

ஆகவே எல்லா தொழிலகங்களும் பல்வேறு கட்டுமானங்களைச் செய்ய வெல்டிங்கைப் பயன்படுத்துகின்றன.

இதர முறைகளில் உலோகங்களை இணைப்பதை விட வெல்டிங் செய்வதால் ஏற்படும் நன்மைகள் (Advantages of welding over other methods of joining metals)

வெல்டிங் முறை (Welding method)

வெல்டிங் என்பது உலோக இணைப்பு முறையாகும். இதில் இணைக்கப்படும் விளிம்புகள் வெப்பப்படுத்தப்பட்டு உருகிய உலோகம் ஒன்றுடன் ஒன்று கலக்கப்பட்டு நிலையான (ஒரு தன்மைத்தான) (Homogenous) பிணைப்பு / இணைப்பு உருவாக்கப்படுகிறது.

வெல்டிங் மற்றும் இதர உலோக இணைப்பு முறைகளின் ஒப்புமை (Comparison between welding and other metal joining methods)

ரிவெட்டிங் போல்ட் மூலம் அசம்பிளி செய்தல், சீமிங் (மடிப் பிணைப்பு) சால்டரிங் மற்றும் பிரேசிங் ஆகிய அனைத்தும் தற்காலிக இணைப்பாகவே அமைகின்றன. வெல்டிங் மட்டுமே உலோகங்களை நிரந்தரமாக இணைக்கப் பயன்படுத்தப்படும் ஒரே வழியாகும். தற்காலிக இணைப்புகளைப் பிரித்திட செய்ய வேண்டியவை

- ரிவெட்டின் தலை நீக்கப்படலாம்.
- போல்ட்டின் நட் திருகி நீக்கப்படலாம்.
- மடிப்பிணைப்பின் கொக்கி (Hook) திறக்கப் படலாம்.
- சால்டரிங் மற்றும் பிரேசிங் செய்யத் தேவைப்படும் வெப்பத்திற்கு அதிமாக வெப்பம் தரப்படலாம்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வெல்டிங்கின் நன்மைகள் (Advantages of welding)

இதர உலோக இணைப்புகளை விட வெல்டிங் மிகவும் உயர்ந்ததாக இருப்பதற்குக் காரணம். அவை

- நிரந்தரமான அழுத்து விசை (pressure) தாங்கும் இணைப்பாகும்.
- குறைந்த இடத்தை எடுத்து கொள்கிறது.
- அதிக உலோக சிக்கனத்தைத் தருகிறது.
- குறைந்த எடையைக் கொண்டுள்ளது.
- இணைக்கப்பட்ட உலோகங்களுக்கு சமமான அதிக வெப்ப நிலையையும் அழுத்தத்தையும் தாங்குகிறது.
- சீக்கரமாகச் செய்யலாம்.
- இணைப்புகளுக்கு நிற மாற்றத்தைத் தருவதில்லை

இது ஒரு மிக வலிமை வாய்ந்த இணைப்பாகும். எந்த வகை உலோகமும் எந்தக் கனம் கொண்டதும் இணைக்கப்படலாம்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஷீல்டட் மெட்டல் ஆர்க் வெல்டிங், மற்றும் ஆக்ஸி - அசிட்டிலீன் வெல்டிங் மற்றும் கட்டிங் பற்றிய முன்னெச்சரிக்கை (Safety precaution in shielded metal arc welding, and oxy - acetylene welding and cutting)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- **SMAW, OAW & OAGL -யை பாதுகாப்பு முன்னெச்சரிக்கையைக் பற்றி அறிதல்**
- **வெசட்டுச் செயல்பாட்டில் பாதுகாப்பு முன்னெச்சரிக்கையைக் கண்டறியலாம்.**

ஆர்க் வெல்டிங் பாதுகாப்பு முன்னெச்சரிக்கைகள்

ஆர்க் வெல்டிங் என்பது அபாயகரமானது மற்றும் ஷீல்டட் மெட்டல் ஆர்க் வெல்டிங் மற்றும் ஆக்ஸி அசிட்டிலின் வெல்டிங் செய்யும் போது கடுமையான காயம் அல்லது மரணத்திலிருந்து பாதுகாக்க முன்னெச்சரிக்கை நடவடிக்கை அவசியம்.

- குழந்தைகளை வெல்டிங் செய்யும் இடத்தில் அனுமதிக்க கூடாது.
- பேஸ்மேக்கர் அணிபவர்கள், முதலில் உங்கள் மருத்துவதை அணுகவும்.
- அனைத்து பராமரிப்பு மற்றும் பழுதுபார்க்கும் பணியை தகுதியானவர்கள் மட்டுமே செய்ய வேண்டும்.

மின்சார அதிர்ச்சிகளைத் தடுக்கும் முறைகள்.

நேரடி மின் பாகங்களைத் தொடுவது அபாயகரமான அதிர்ச்சிகள் அல்லது கடுமையான தீக்காயங்களை ஏற்படுத்தும், மின்முனை மற்றும் வேலை சுற்று மின்சாரம் வெளியீடு இருக்கும்.

உள்ளீடு மின்சுற்று மற்றும் இயந்திர உள் சுற்றுகள் மின்சாரம் இயக்கத்தில் இருக்கும் போது உபயோகத்தில் இருக்கும். அரை தானியங்கி அல்லது தானியங்கி கம்பி வெல்டிங்கில், வயர், வயர் ரீல், டிரைவ் ரோல் ஹவுசிங் மற்றும் வெல்டிங் வயரைத் தொடும் அனைத்து உலோகப் பாகங்களும் மின்சாரம் மூலம் இயங்கும். தவறாக நிறுவப்பட்ட அல்லது தவறாக அடித்தளமிடப் பட்ட உபகரணங்களாள் ஆபத்து ஏற்படும்.

- நேரடி மின் இணைப்பில் உள்ள பாகங்களை தொடாதீர்கள்.
- உலர், துளை இல்லாத காப்பு கையுறைகள் மற்றும் உடல் பாதுகாப்பு உரைகளை அணிதல்
- உலர் இன்சுலேடிங்கைப் பயன்படுத்தி வேலை மற்றும் தரையிலிருந்து உங்களை பாதுகாத்துக் கொள்ளுங்கள்.
- நிறுவும் முன் பவரை (Current) துண்டிக்கவும் அல்லது இயந்திரத்தை பாதுகாப்பாக இன்சுலேசன் செய்தல்.
- இந்த உபகரணங்களை அதன் கையேடு மற்றும் தேசிய உள்ளூர் குறியீடுகளின்படி சரியாக நிறுவவும்.
- உள்ளீட்டு இணைப்புகளை உருவாக்கும் போது, முதலில் சரியான தரையிறங்கும் (Grounding) கடத்தியை இணைக்கவும்.
- பயன்பாட்டில் இல்லாத போது அனைத்து உபகரணங்களையும் ஆஃப் (OFF) செய்யவும்.
- தேய்ந்த சேதமடைந்த குறைவான அல்லது மோசமாகப் பிரிக்கப்பட்ட கேபிள்களைப் பயன்படுத்த வேண்டாம்.
- உங்கள் உடலில் கேபிள்களை சுற்றிக் கொள்ளாதீர்கள்
- வேலை செய்யும் இடத்தில் ஒரு நல்ல மின் எர்த் இணைப்பு (பூமி) கொடுக்க வேண்டும்.
- வேலையில் (அ) எர்த் உடன் தொடர்பில் இருந்தால் எலக்ட்ராடினை தொடக் கூடாது.
- நன்கு பராமரிக்குப்பட்ட உபகரணங்களை மட்டுமே பயன்படுத்தவும் சேதமடைந்த பகுதிகளை சரிசெய்யவும் அல்லது மாற்றவும்.
- தரை மட்டத்திற்கு மேல் வேலை செய்தல் பாதுகாப்பு உபகரணங்களை அணியுங்கள்
- அனைத்து பேனல்கள் மற்றும் கவர்களை பாதுகாப்பாக இடத்தில் வைக்கவும்.
- இரைச்சல் அளவு அதிகமாக இருந்தால் அங்கீகரிக்கப்பட்ட காது பிளக்குகள் அல்லது காது மஃப்களைப் பயன்படுத்தவும்.
- வெல்டிங் செய்யும் போது அல்லது பார்க்கும் போது உங்கள் முகம் மற்றும் கண்களைப் பாதுகாக்க ஃபில்டர் லென்ஸின் சரியான நிழலுடன் பொருத்தப்பட்ட வெல்டிங் ஹெல்மெட்டை அணியுங்கள் (பாதுகாப்பு

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

தரநிலைகளில் பட்டியலிடப்பட்டுள்ள ANSI Z49.1 ஐப் பார்க்கவும்).

- அங்கீகரிக்கப்பட்ட பாதுகாப்பு கண்ணாடிகளை அணியுங்கள்
- ஃபிளாஷ் மற்றும் கண்ணை கூசுவதிலிருந்து மற்றவர்களைப் பாதுகாக்க பாதுகாப்புத் திரைகள் அல்லது தடைகளைப் பயன்படுத்தவும்; ஆர்க்கை பார்க்க வேண்டாம் என்று மற்றவர்களை எச்சரிக்கவும்.
- உங்கள் தலைப்பகுதியை புகையிலிருந்து வெளியே வைக்கவும்.
- புகையை சுவாசிக்க வேண்டாம்.
- காற்றோட்டம் உள்ளவாறு ஏற்பாடு செய்யவும் மற்றும்/அல்லது வெல்டிங் புகை மற்றும் வாயுக்களை அகற்ற ஆர்க்கில் எக்ஸ்ட்ராக்டரைப் பயன்படுத்தவும்.
- பறக்கும் தீப்பொறிகள் மற்றும் சூடான உலோகத்திலிருந்து உங்களையும் மற்றவர்களையும் பாதுகாக்கவும்.
- பறக்கும் தீப்பொறிகள் எரியக்கூடிய பொருட்களைத் தாக்கும் இடத்தில் பற்றவைக்க வேண்டாம்.
- வெல்டிங் ஆரக்கின் 10மீ தொலைவில் உள்ள அனைத்து தீப்பற்றக்கூடிய பொருட்களையும் அகற்றவும். இது முடியாவிட்டால் அங்கீகரிக்கப்பட்ட அட்டைகளால் அவற்றை இறுக்கமாக மூடி வைக்கவும்.
- அங்கீகரிக்கப்பட்ட முகக் கவசம் அல்லது பாதுகாப்பு கண்ணாடிகளை அணியுங்கள்
- சருமத்தைப் பாதுகாக்க சரியான பாதுகாப்பு உடைகளை அணியுங்கள்.
- சிலிண்டர்களை வெல்டிங் அல்லது பிற மின்சுற்றுகளில் இருந்து விலக்கி வைக்கவும்.
- வெல்டிங் மின்முனையை எந்த சிலிண்டரையும் தொட அனுமதிக்காதீர்கள்.
- சிலிண்டர்கள் கீழே விழுவதையோ அல்லது சாய்வதையோ தடுக்க ஒரு நிலையான ஆதரவு அல்லது உபகரண சிலிண்டர் ரேக்கில் சங்கிலியால் பிணைத்து நிமிர்ந்த நிலையில் அவற்றைப் பாதுகாக்கவும்.
- டிரைவ் ரோல்ஸ் போன்ற பிஞ்ச் புள்ளிகளிலிருந்து விலகி இருக்கவும்.
- அனைத்து கதவுகள் பேனல்கள், கவர்கள் பாதுகாப்பாக மூடி வைக்கவும்.

அதிக கரண்ட்டிலிருந்து காந்தப்புலங்களினால் இதயத்தின் செயல்பாட்டை பாதிக்கலாம், இதய நோய் உள்ளவர்கள் ஆர்க் வெல்டிங் உபகரணங்களிலிருந்து விலகி இருக்க வேண்டும்.

OAW வெல்டிங் பாதுகாப்பு முன்னெச்சலிரிக்கைகள்

1 சிலிண்டர்களை செங்குத்தான நிலையில் நிறுத்தவும்.

2 சரியான இடைவெளி மற்றும் பாதுகாப்பான இடத்தில் சேமித்து வைக்கவும்.

3 கிரீஸ் மற்றும் எண்ணெயை வெல்டிங் செய்யும் இடத்தில் இருந்து விலக்கி வைக்கவும்.

4 ஃப்ளாஸ் பொக் அரெஸ்டர்கள் சரியாக பொருத்தப்பட்டிருப்பதை உறுதி செய்யவும்.

5 ஆக்ஸிஜனின் அழுத்தத்தை அதிகமாக வைக்கவும்.

6 அசிட்டிலீனை கவனமாக கையாளவும்.

7 பின்னடைவுக்கான காரணத்தை சரிசெய்யவும்.

8 ஃப்ளாஷ் பேக்கை கவனமாகக் கையாளவும்.

9 இணைப்புகள் சரியாக உள்ளதா என உறுதி செய்யவும்

10 நிலையான வேலை செய்யும் போது கவனமாக கண்காணிக்கவும்

11 குழல்களை (hoses) மாற்றி, மாற்றி பயன்படுத்துவதை தடுக்கவும்.

12 பழைய மற்றும் பழுதடைந்த hoses-களை மாற்றவும்.

13 Hose-களை சரியாகக் கையாளவும்

14 அங்கீகரிக்கப்பட்ட கசிவு கண்டறிதல் திரவத்தை மட்டுமே பயன்படுத்தவும்.

15 சீலிங் (sealing) டேப்பை ஒரு போதும் பயன்படுத்த வேண்டும்.

16 இணைப்புகளை ஒரு போதும் ஓவர் டைட் செய்ய வேண்டாம்

17 பராமரிப்புக்கு சரியான வழிமுறைகளை கையாளவும்

18 பாதுகாப்பான தீ மூட்டிகளை (lighter) மட்டுமே பயன்படுத்தவும்.

19 ஆக்சிஜனை ஒரு போதும் பயன்படுத்த வேண்டாம்.

20 ஃப்ளாஷ்பேக் ஏற்படுத்தும் குழல்களை (hose) பயன்படுத்த வேண்டாம்.

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வெல்டிங்கின் அறிமுகம் மற்றும் விளக்கம் (Introduction and definition of welding)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- **வெல்டிங் வரலாற்றை பற்றி விவரித்தல்**
- **பல்வேறு வெல்டிங் வழி பற்றி விவரித்தல்**
- **வெவ்டிங்கின் வரையறை பற்றி கூறுதல்.**

உலோகங்களின் இணைப்பு வரலாறு என்பது பல நூற்றாண்டுகளுக்கு முன்னரே உருவானது, அதிலும் போர்ஜ் வெல்டிங் என்பது வெண்கலம் மற்றும் இரும்புப் பயன்படுத்திய காலத்தில் ஐரோப்பா மற்றும் மத்திய கிழக்கு நாடுகளில் தோன்றின. இடைப்பட்ட காலத்தில் தான் போர்ஜ் வெல்டிங்கில் பல முன்னேற்றங்கள் பிளாக் ஸ்மித் அவர்களால் தோன்றியது. அவர் உலோகங்களை திரும்ப திரும்ப சூடுபடுத்தி அதில் ஒரு பிணைப்பை உருவாகும் வரை தொடர்ந்தார்.

1801-ஆம் ஆண்டு சர் ஹம்ரேடேவி என்பவரால் எலக்ட்ரிக் ஆர்க் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. 1802-ஆம் ஆண்டு ரஷ்ய அறிவியலறிஞர் வால்லி பெட்ரோவ் என்பவர் எலக்ட்ரிக்கல் ஆர்க் பற்றியும் வெல்டிங்கின் இன்றியமையாத பயன்களைப் பற்றியும் கண்டறிந்தார். 1881 மற்றும் 1882-ஆம் ஆண்டுகளில் ரஷ்ய கண்டு பிடிப்பாளர்கள் நிக்கோலை பெனார்டாஸ் மற்றும் மாலிஸ் ஸ்டெயின்ஸ்லா ஆஸ்பெஸ்கி முதன் முதலாக எலக்ட்ரிக் ஆர்க் வெல்டிங்கை உருவாக்கினர். இந்த வகையான வெல்டிங்கிற்கு கார்பன் எலக்ட்ராடை உபயோகப்படுத்தியதன் காரணமாக இதற்கு கார்பன் ஆர்க் வெல்டிங் என்று பெயர் பெற்றது.

ஆர்க் வெல்டிங்கில் மாபெரும் முன்னேற்றம் என்பது மெட்டல் எலக்ட்ராடு கண்டுபிடிப்பின் உதவியால் 1800-க்குப் பிறகு ரஷ்ய அறிவியலறிஞர் நிக்கோலை ஸ்வேவினால் (1881) மற்றும் அமெரிக்க அறிவியலறிஞர்கள் C.L காபின் (1890) உருவானது 1900-வது ஆண்டுகளில் A.P. ஸ்ட்ரோமாங்கர் பிரிட்டனில் கோட்டேடு மெட்டல் எலக்ட்ராடை வெளியிட்டார். அது அதிக நிலைத்தன்மை கொண்டதாக இருந்தது.

1905-ஆம் ஆண்டு ரஷ்ய அறிவியலறிஞர் வினாடிகர் மிட்க்விக் வெல்டிங்கில் திரி பேஸ் எலக்ட்ரிக் ஆர்க் முறையை உபயோகப் படுத்தினார். 1919-ஆம் ஆண்டு C.J. ஹோல்ஸ்லாக் என்பவர் மூலம் ஆல்டர்நேட்டிவ் கரண்ட் வெல்டிங் முறையை உருவாக்கினார். ஆனால் இம்முறை அடுத்த தலைமுறையில் மாற்றத்தை ஏற்படுத்தவில்லை. வெல்டிங் என்பது ஒரு வகை கட்டுருவாக்க முறையாகும். அது உலோகங்களை இணைப்பதற்கு உதவுகிறது. இந்த வெல்டிங் முறையானது உலோகத்தை உருக்கி அதன் நிரப்பு உலோகமும் சேர்ந்து உருகிய பின்பு குளிர்விக்கும் போது பலமான இணைப்பு உருவாகிறது. சில சமயங்களில் வெப்பப்படுத்தி உலோகத்தை அழுத்தம் கொடுத்து இணைக்கப்படுகிறது. பிரேசிங் மற்றும் சால்டரிங் பண்ணும்போது இணைக்க வேண்டிய பகுதியை வெப்பப்படுத்தி குறைவான உருகு நிலை உடைய நிரப்புக் கம்பியை உருக்கி இணைக்கப்படுகிறது.

வெல்டிங் முறையில் பல வகைகள் உள்ளன. அவை

சீல்டேடு மெட்டல் ஆர்க் வெல்டிங் (SMAW) கேஸ் டங்ஸ்டன் ஆர்க் வெல்டிங் (GTAW) மற்றும் கேஸ் மெட்டல் ஆர்க் வெல்டிங் (GMAW)

கேஸ் மெட்டல் ஆர்க் வெல்டிங் ஓயர் ஃபீடுகள் ஆனது கம்பியை செலுத்துவதற்கும், வேகத்தை சரி செய்வதற்கும் மற்றும் உருகிய உலோகத்தை வெளிக்காற்றிலிருந்து பாதுகாக்க வாயு கவசம் செய்ய வாயு செலுத்துவதற்கும் பயன்படுகிறது. பொதுவாக சுத்தமான ஆர்கான் அல்லது கார்பன் டை ஆக்சைடு கலந்தது.

கேஸ் டங்ஸ்டன் ஆர்க் வெல்டிங் கன் (Gun) ஆனது டங்ஸ்டன் ராடை உள்ளடக்கியதாகவும் சிறியதாக கையில் பிடிப்பதற்கு ஏற்றார்போல் இருக்கும். இதில் உள்ள பெடல் வெப்பத்தை சரி செய்யவும் மற்றும் மற்றொரு கையில் நிரப்பு கம்பியை பிடித்து மெதுவாக செலுத்தும் வகையில் இருக்கும்.

ஸ்டிக் வெல்டிங் அல்லது சீல்டேடு மெட்டல் (Shielded Metal) ஆர்க் வெல்டிங் உருகிய உலோகத்தை வெளிக்காற்றிலிருந்து பாதுகாக்க எலெக்ட்ராடின் மேல் ஃப்ளக்ஸ் (Flux) உள்ளது.

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

எலக்ராடை எலக்ட்ராட் ஹோல்டரில் பிடித்து மெதுவாக உருக்கச் செய்ய வேண்டும். வெளிக்காற்றிலிருந்து உருகிய மெட்டலை பாதுகாக்க சிலாக் (Slag) படிந்திருக்கும்.

வெல்டிங் முறையில் பல்வேறு ஆற்றல் மூலங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. அவை கேஸ் பிளேம் (gas flame) எலக்ட்ரிக் ஆர்க், லேசர் (Laser), எலக்ட்ரான் பீம் (Electron Beam) (EB), ஃபிரிக்ஷன் (Friction) மற்றும் அலட்ராசவுண்டு வெல்டிங் கானது தொழிற்சாலைகளில் பல்வேறு சூழ்நிலைகளில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

வெல்டிங் முறை காற்றோட்டமான சூழலில் நெருக்கடியில் மற்றும் திறந்தவெளி சூழ்நிலையில் நடைமுறைப் படுத்தப்படுகிறது. வெல்டிங்கினால் பல்வேறு தீங்குகளான, தீக்காயம், மின் அதிர்ச்சி பார்வைக்கோளாறு, மூச்சுப் பிரச்சனை, தீப்பொறியினால் ஏற்படும் காயம், புற ஊதாக்கதிர்களினால் தீங்கு விளைவிக்கக்கூடும். ஆகையால் வெல்டிங் செய்யும் பொழுது மிகவும் கவனமுடனும், பாதுகாப்புடனும் கையாள வேண்டும்.

வெல்டிங் வரையறை

வெல்டிங் என்பது ஒரு பேப்ரிக்கேஷன் செயல்முறை ஆகும். இதன் மூலம் இரண்டு (அ) அதற்க மேற்பட்ட பாகங்களின் வெப்பம், அழுத்தம் (அ) இரண்டும் பயன்படுத்தி ஒன்றாக இணைக்கப்படுகிறது. வெல்டிங் பொதுவாக உலோகங்கள் மற்றும் தெர்மோ பிளாஸ்டிக்கில் பயன்படுத்த ஏற்படுகிறது. வெல்டிங் செய்து முடிக்கப்பட்ட இணைப்பு ஒரு பற்றவைப்பு (Weldment) எனப்படும்.

இணைக்கப்பட்ட பகுதிகள் ஆதார உலோகம் என அழைக்கப்படுகின்றன. ஆதார உலோகத்துடன் சேர்க்க உதவும் உலோகம் அதற்கு நிரப்பு உலோகம் (அ) நுகர்வு என்று அழைக்கப்படுகிறது.

பொதுவான ஒரே வெல்டிங்-ஐ உருவாக்க நிரப்பு உலோகம் மற்றும் ஆதார உலோக கலவையில் ஒரே மாதிரியாக இருக்கும். மிருதுவான வார்ப்பிரும்புகளை வெல்டிங் செய்ய வெவ்வேறு கலவையுடன் கூடிய நிரப்பு உலோகம் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

மின்சார வெல்டிங்

இது ஒரு வகையான வெல்டிங் செயல்முறையாகும். இதில் வெப்ப ஆற்றல் மின்சாரத்திலிருந்து பெறப்படுகிறது. ஒரு மீடியம் வழியாக மின்சாரம் செல்லும் போது அது வெப்பத்தை உருவாக்குகிறது. உரு வாக்கப்படும் வெப்பத்தின் அளவு கீழ்க்கண்டவற்றைப் பொறுத்தது.

- நடுத்தர (Medium) வழியாக செல்லும் மின்னோட்டத்தின் அளவு
- ஊடகத்தில் ஏற்படும் மாற்றங்கள்
- ஊடகத்தின் எதிர்ப்பு

மின்னோட்டம் மற்றும் எதிர்ப்பை சரிசெய்வதன் மூலம் உலோகங்களை உருகுவதற்கு போதுமான வெப்பத்தை உருவாக்க முடியும்.

கவச உலோக ஆர்க் வெல்டிங்கின் கொள்கை:- பூசப்பட்ட உலோக எலக்ட்ராடு மற்றும் ஓர்க் பீஸ் (Work piece) இடையே ஆர்க் பராமரிக்கப்படுகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

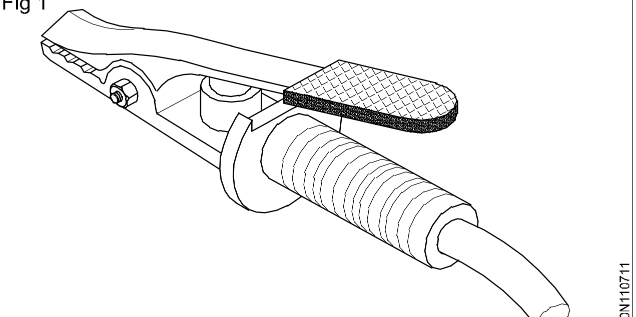
ஆர்க் மற்றும் கேஸ் வெல்டிங் உபகரணங்கள் மற்றும் கருவிகள் (Arc & Gas welding equipment tools and accessories)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- ஆர்க் & கேஸ் வெல்டிங் உபகரணங்களை அடையாளங் காணுதல்
- ஒவ்வொரு உபகரணத்தின் செயல்பாட்டையும் விவரித்தல்.

ஆர்க் வெல்டிங் உபகரணங்கள் (Arc welding accessories)

எலக்ட்ராடு ஹோல்டர் (Fig 1) (Electrode Holder)

Fig 1

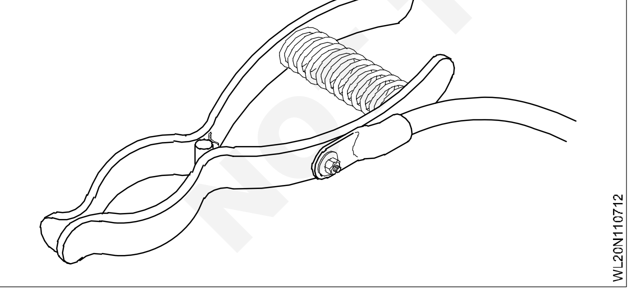


ELECTRODE HOLDER

ஆர்க் வெல்டிங் செய்யும் பொழுது எலக்ட்ராடை இறுக்கிப் பிடிக்க பயன்படுத்தக் கூடிய ஒரு பிடிப்பு சாதனம் (Clamping device). மின்சாரத்தை நன்கு கடத்துவதற்காக இது செம்பு/செம்புக் கலவை உலோகத்தால் செய்யப்பட்டிருக்கும். அதாவது 200 - 300 - 500 ஆம்பியர் எலக்ட்ராடு ஹோல்டர் வெல்டிங் மெஷினுடன் வெல்டிங் கேபிள் மூலம் இணைக்கப் பட்டிருக்கும்.

எர்த் க்ளாம்ப் (Fig 2) (Earth clamp)

Fig 2

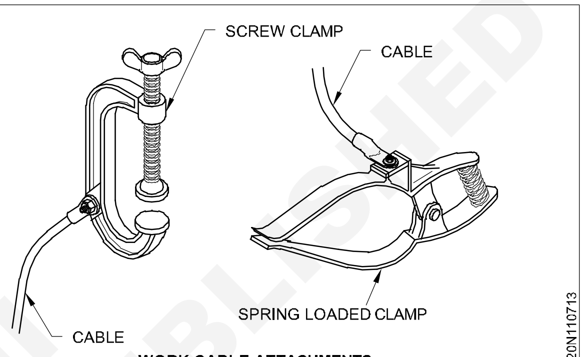


இது எர்த் கேபிளை வேலையுடன் (அ) வெல்டிங் மேஜையுடன் உறுதியாகப் பிடிக்கப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதுவும் செம்பு/செம்புக் கலவைகளால் செய்யப்பட்டிருக்கும்.

ஸ்குரு (அ) ஸ்பிரிங் விசை கொண்ட எர்த் க்ளாம்ப்கள் பல்வேறு அளவுகளில் அதாவது, 200 - 300 - 500 ஆம்பியர்களில் கிடைக்கின்றன.

வெல்டிங் கேபிள்கள்/லீடுகள் (Fig 3) (Welding cables/leads)

Fig 3

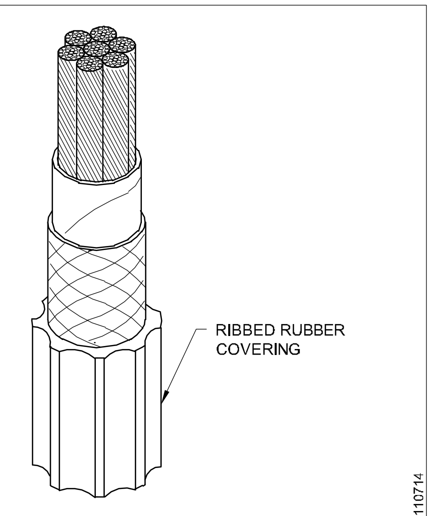


WORK CABLE ATTACHMENTS

இவை வெல்டிங் கரண்ட்டை, வெல்டிங் இயந்திரத்திலிருந்து வேலைக்கும், வேலையிருந்து இயந்திரத்திற்கும் கொண்டு செல்கின்றன.

கேபிள்கள், சூப்பர் ஃப்ளக்சிபிள் (நெளியக்கூடிய) ரப்பர் இன்சுலேஷனால் செய்யப்பட்டிருக்கும். இவைகளில் மெல்லிய செப்புக் கம்பி இழைகளும் பின்னப்பட்ட நூல் இழையால் வலுவூட்டப்பட்ட அடுக்குகளும் இருக்கும். (Fig 4)

Fig 4

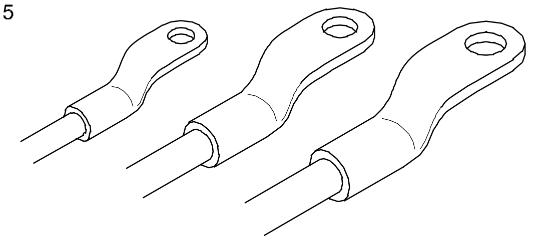


WELDING CABLE WITH HEAVY RIBBED OUTER RUBBER COVERING

வெல்டிங் கேபிள்கள் பல்வேறு அளவுகளில் (குறுக்கு வெட்டு) தயாரிக்கப்பட்டிருக்கும். அதாவது 300, 400, 600 ஆம்பியர் முதலியன.

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

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

WL20N110715

அட்டவணை 1

ஆர்க் வெல்டிங்கிற்குப் பரிந்துரைக்கப்பட்ட காப்பர் கேபிள்கள் (Recommendations of copper cable for arc welding)

கேபிள் விட்டம்	கேபிளின் நீளம் மீட்டரில் மின்னோட்டத் திறன் அளவு ஆம்பியரில்		
(மிமீ)	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
15.0	200	195	150
14.5	150	150	100
13.5	125	100	75

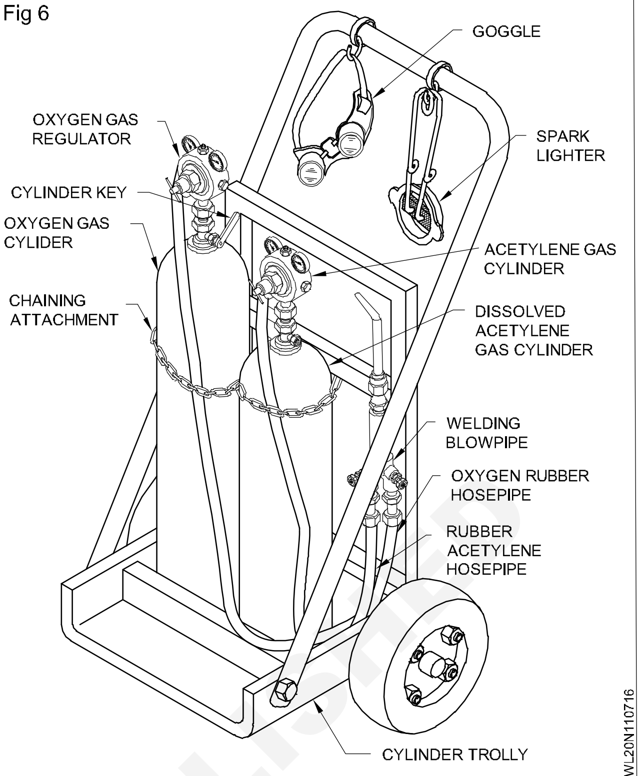
ஆக்சிஜன் வாயு உருளைகள் (Oxygen gas cylinders)

கேஸ் வெல்டிங் செய்வதற்குத் தேவையான ஆக்சிஜன் சிலிண்டர்களில் சேமித்து வைக்கப்படுகிறது. இந்த சிலிண்டர்கள், கருப்புநிற வர்ணத்தால் பூசப்பட்டிருக்கும். (Fig 6). ஆக்சிஜன் சிலிண்டர்களில் வாயு 120 முதல் 150 கிகி/செமீ^{2} அழுத்தத்தில் 7மீ^{3} கொள்ளளவு வரை சேமித்துவைக்க முடியும். ஆக்சிஜன் வாயு சிலிண்டரின் வால்வுகள், வலப்பக்க மரைகளைக் கொண்டிருக்கும்.

கரைக்கப்பட்ட அசிட்டிலின் சிலிண்டர் (Dissolved acetylene cylinder)

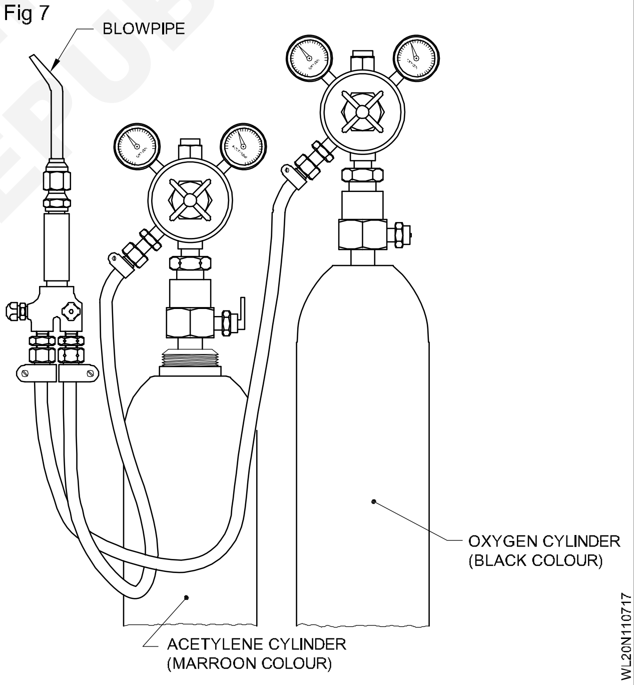
கேஸ் வெல்டிங்கிற்குப் பயன்படுத்தப்படும் அசிட்டிலின் வாயு, காவி வர்ணம் பூசப்பட்ட (maroon) எஃகு பாட்டில்களில் (உருளைகளில்) சேமித்து வைக்கப்படும். கரைக்கப்பட்ட நிலையில், சாதாரணமாக சேமித்து வைக்கப்படும் கொள்ளளவு, 15 முதல் 16 கிகி/செமீ^{2} அழுத்தத்தில் 6 மீ^{3} ஆக இருக்கும்.

Fig 6



WL20N110716

Fig 7



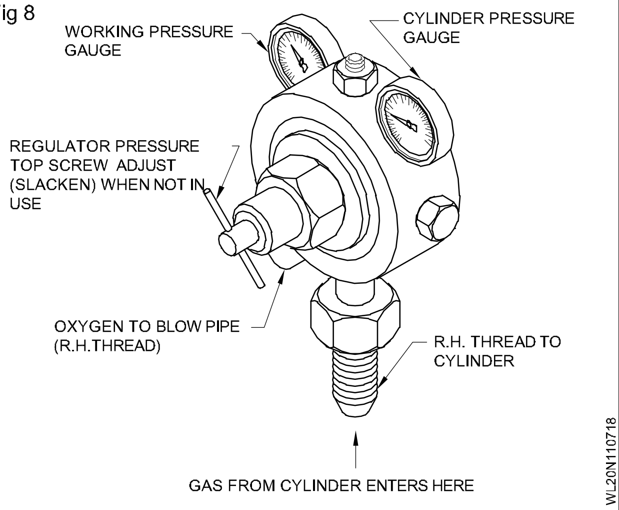
WL20N110717

ஆக்சிஜன் பிரஷர் ரெகுலேட்டர் (Oxygen pressure regulator)

இது, ஆக்சிஜன் வாயு உருளையில் உள்ள வாயு அழுத்தத்தை, வேலை செய்வதற்கான தேவையான அழுத்தத்திற்குக் குறைக்கவும், ஆக்சிஜன், பாய்வை நிலையான வீதத்தில் ப்ளோ பைப்பிற்கு கட்டுப்படுத்தி அனுப்பவும் பயன்படுத்தப் படுகிறது. இதன் மரையிடப்பட்ட இணைப்புகள், வலப்பக்க மரையைக் கொண்டிருக்கும். (Fig 8)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

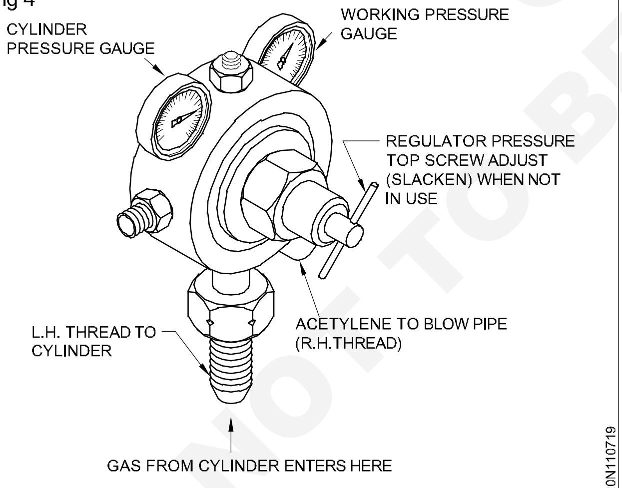
Fig 8



அசிட்டிலின் ரெகுலேட்டர் (Acetylene regulator)

ஆக்சிஜன் ரெகுலேட்டர்களைப் போன்றே இதுவும். உருளையில் உள்ள அழுத்தத்தை வேலை செய்வதற்குத் தேவையான அழுத்தத்திற்குக் குறைக்கவும். வாயுவின் பாய்வை நிலையான வீதத்தில் ப்ளோ பைப்பிற்குக் கட்டுப்படுத்தி அனுப்பவும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதன் மரையிடப்பட்ட இணைப்புகள் இடப்பக்க மரையைக் கொண்டவையாக இருக்கும். அசிட்டிலின் ரெகுலேட்டரை, உடனடியாக அடையாளம் காண அதன் நட்டின் மூலைகளில் வரிக்காடி (Groove) வெட்டப்பட்டிருக்கும். (Fig 9)

Fig 4



ACETYLENE PRESSURE REGULATOR

Fig 10

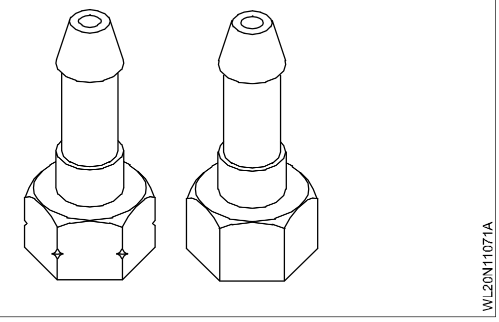
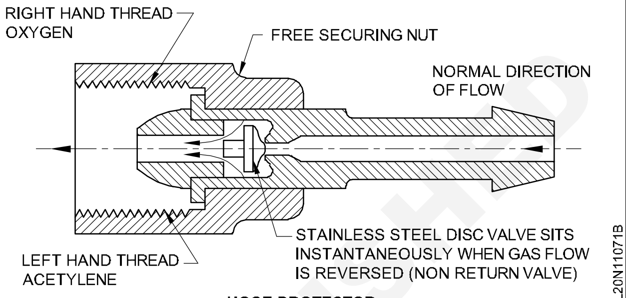


Fig 11



HOSE PROTECTOR

Fig 12

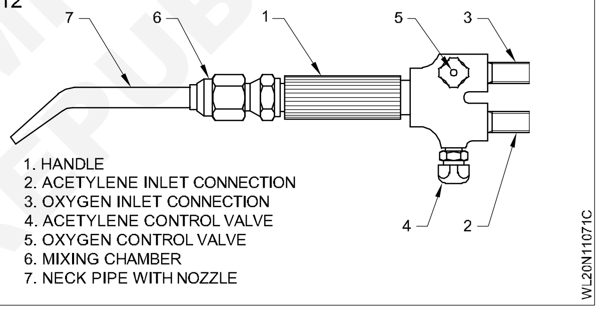
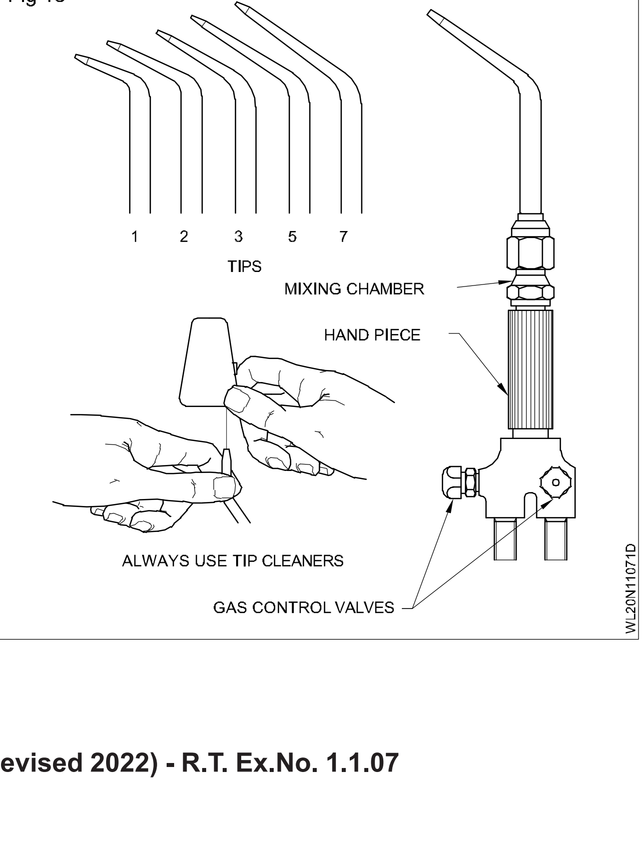


Fig 13



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

அட்டவணை - 2

பிளேட்டின் கனம்	நாசில் அளவு
மிமீ	எண்
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
25.0க்கு மேல்	90

கேஸ் வெல்டிங் கைக் கருவிகள் (Gas welding hand tools)

கீழ்க் குறிப்பிட்டுள்ளவைகள், ஒரு வெல்டர் பயன்படுத்தக் கூடிய பல்வேறு கைக் கருவிகளின் விபரங்கள் ஆகும்.

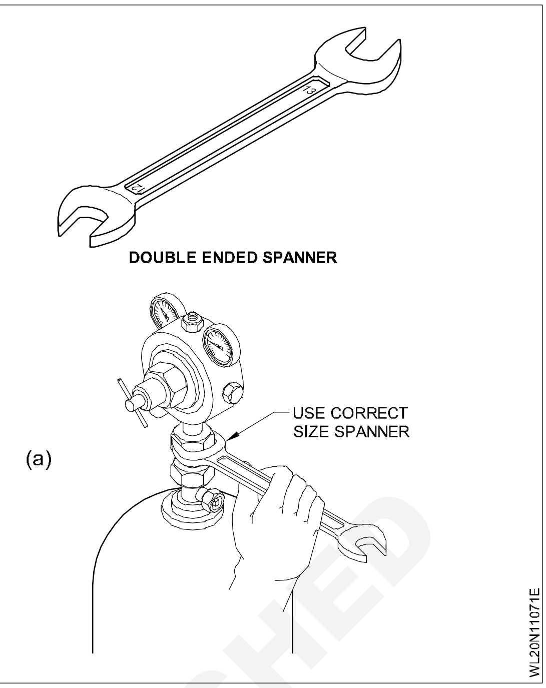
டபுள் என்டெட் ஸ்பானர் (Double ended spanner)

ஒரு டபுள் என்டெட் ஸ்பானர் (இரு முனை முடுக்கி) Fig 14-ல் காட்டப் பட்டுள்ளது. இது, ஃபோர்ஜிங் (அடிக்கப்பட்ட) செய்யப்பட்ட குரோம்வனடியம் ஸ்டீலால் செய்யப்பட்டிருக்கும். இது, அறுபட்டை (அ) சதுரத் தலை கொண்ட நட் மற்றும் போல்ட்களை இறுக்கி முடுக்கவும், தளர்த்தவும் பயன்படுகிறது.

Fig 14-ல் காட்டப்பட்-டவாறு ஸ்பானரின் அளவு அதன் மீது பொறிக்கப்பட்டிருக்கும். வெல்டிங் வேலைகளில் இது கேஸ் சிலிண்டர் வால்வுகள் மீது ரெகுலேட்டர்களைப் பொருத்தவும், ரெகுலேட்டர் மற்றும் ப்ளோபைப் உடன் கனக்டர் மற்றும் புரடக்டரைப் பொருத்தவும், ஆர்க் வெல்டிங் மெஷின், அவுட் புட் டெர்மினலுடன் கேபிள் லக்ஸ் (பிடிவளைகள்) பொருத்துதல் முதலானவைகளுக்கும் பயன் படுகிறது.

ஸ்பானரை, ஹேமர் மாதிரி பயன்படுத்தக் கூடாது. நட்/போல்ட் தலை பழுதடையாமல் இருக்க சரியான அளவுள்ள ஸ்பானரைப் பயன்படுத்தவும்.

Fig 14

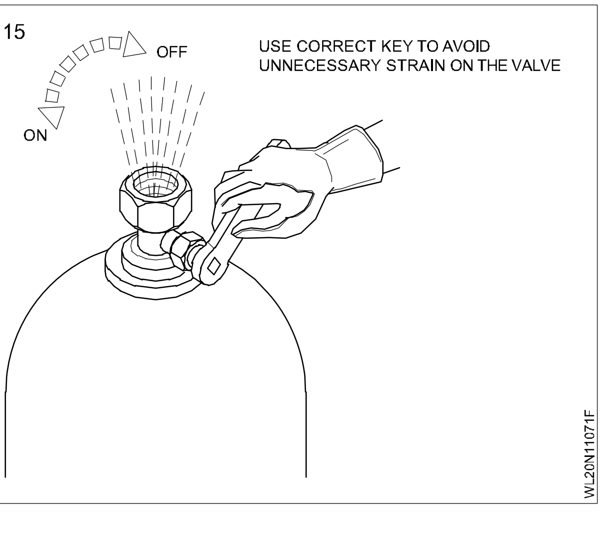


சிலிண்டர் கீ (Cylinder key)

Fig 15-ல் சிலிண்டர் கீ காட்டப்பட்டுள்ளது. இது சிலிண்டரிலுள்ள வாயுப் பாய்வை ரெகுலேட்டருக்கு அனுமதிப்பதற்கு (அ) நிறுத்துவதற்கு சிலிண்டர் வால்வு சாக்கெட்டைத் திறக்க (அ) மூடப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

சரியான அளவுள்ள கீயை எப்பொழுதும் பயன்படுத்தி, வால்வை இயக்கப் பயன் படுத்தப்படும் சதுரத் கம்பிக்கு, சேதம் ஏற்படுவதைத் தவிர்க்கவும். இந்தக் கீ, எப்பொழுதும், வால்வு சாக்கெட்டிலேயே இருக்க விடப்பட வேண்டும். இதனால் விபத்து எதிர்த் தீ/பின் தீ ஏற்படும் போது, உடனடியாக வாயுப் பாய்வை நிறுத்த முடியும்.

Fig 15



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

நாசில் (அ) டிப்கிளீனர்(Nozzle or Tip cleaner) முனையை சுத்தம் செய்தல் (Cleaning the tip)

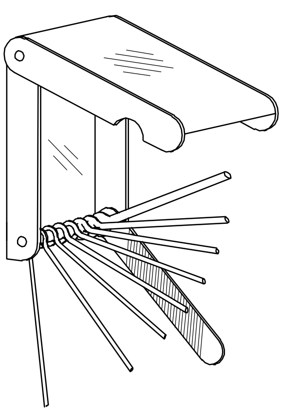
எல்லா வெல்டிங் ‘டிப்’களும் செம்பினால் செய்யப்பட்டிருக்கும். இவை சற்று முரட்டுத் தனமாகக் கையாளப்பட்டாலும் பழுதடைந்து விடும்.

– கீழே போடுதல், தட்டுதல் (அ) பணிப் பொருள் மீது முனையக் கொண்டு சீவுதல் ஆகியவை, முனையை சீர்ப்படுத்த முடியாத அளவுக்குப் பாழாக்கி விடும்.

‘டிப்’ க்ளீனர்

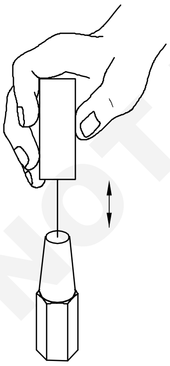
டார்ச் கன்டெய்னருடன் (பெட்டி) தனிவகை டிப் க்ளீனர் வழங்கப்படும். ஒவ்வொரு முனைக்கும் ஒரு வகை ட்ரில்லும் ஒரு சன்ன அரமும் இருக்கும். (Fig 16)

Fig 16



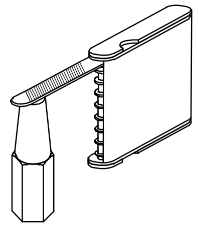
முனையை சுத்தம் செய்வதற்கு முன்பாக சரியான ட்ரில் அளவைத் தேர்ந்தெடுக்கவும். அதை சுழற்றாமல் டிப் துளையில் மேலும் கீழும் நகர்த்தவும். (Fig 17)

Fig 17



பிறகு சன்னமான அரத்தைப் பயன்படுத்தி டிப் பரப்பினைச் சுத்தம் செய்யவும். (Fig 18). சுத்தம் செய்யும் பொழுது ஆக்சிஜன் வால்வை ஓரளவிற்குத் திறந்து விட்டு தூசுகளை ஊதி வெளியேறச் செய்யவும்.

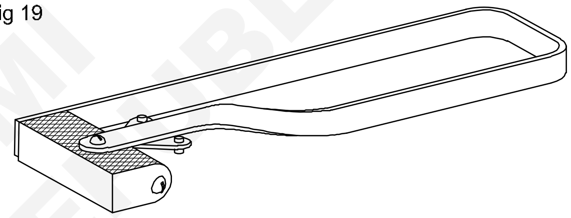
Fig 18



ஸ்பார்க் லைட்டர் (Spark lighter)

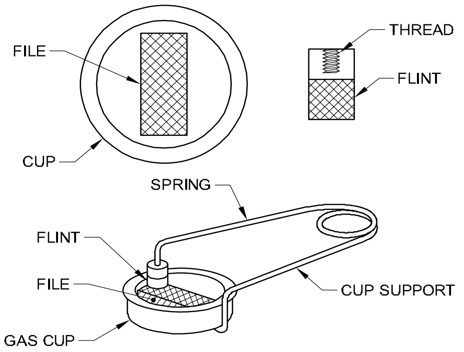
Fig 19&20-ல் விளக்கிக் காட்டப்பட்டுள்ள ஸ்பார்க் லைட்டர், டார்ச்சை தீப்பற்ற வைக்கப் பயன்படுகிறது. வெல்டிங் செய்யும் பொழுது, எப்பொழுதும் ஸ்பார்க் லைட்டரைப் பயன் படுத்தியே டார்ச்சை தீப்பற்றச் செய்ய வைக்கும் வழக்கத்தை மேற்கொள்ள வேண்டும். தீக்குச்சியை எப்பொழுதும் பயன்படுத்தக் கூடாது. இதற்காக, தீக்குச்சியைப் பயன்படுத்துதல் மிகவும் ஆபத்தானதாகும். காரணம், டிப் முனையிலிருந்து வெளி வரும் அசிட்டிலினின் பாய்வு தீப்பிழம்பின் பெருக்கம் (puff) உமது கையை சுட்டு விடக்கூடும்.

Fig 19



ALWAYS USE A SPARK LIGHTER TO LIGHT A TORCH

Fig 20



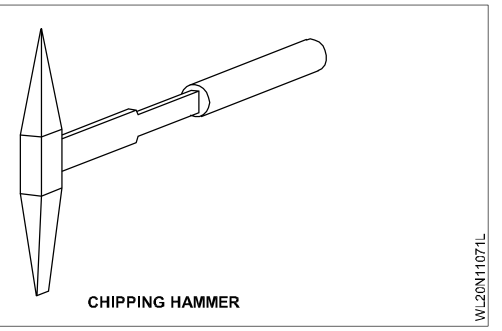
சிப்பிங் ஹேமர் (செதுக்கும் சுத்தியல்) (Chipping hammer)

சிப்பிங் ஹேமர் என்பது (Fig 21) வெல்டு மணிப் படிவின் மீது மூடியுள்ள கசடை நீக்குவதற்குப் பயன்படுகிறது.

கசடை முழுதுமாக திறமையுடன் நீக்க, வெட்டுளி முனையையும் புள்ளி முனையையும் கூர்மையாகப் பராமரிக்க தக்க கவனம் மேற்கொள்ளப்பட வேண்டும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

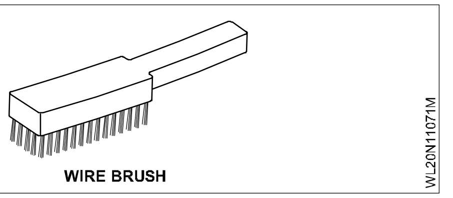
Fig 21



கார்பன் ஸ்டீல் ஒயர் பிரஷ் (Carbon steel wire brush) (Fig 22)

– வெல்டிங் செய்வதற்கு முன்பாக, பணிப்பொருளின் பரப்பை, துரு, ஆக்சைடு மற்றும் இதர அழுக்குகளிலிருந்து சுத்தம் செய்யவும்.

Fig 22



குறடுகள் (Tongs)

சூடான பணிப் பொருள்களைப் பிடித்துக் கொள்ளவும். வேலைகளை அவைகளின் நிலையில் பிடித்துக் கொள்ளவும். படம் 10 மற்றும் Fig 23-ல், ஒரு ஜோடி குறடுகள் காட்டப் பட்டுள்ளன.

Fig 23

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வெல்டிங் செயற்பாடுகளின் வகைகளும் அவற்றின் பயன்களும் (Various welding processes and its application)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- **எலக்ட்ரிக் & கேஸ் வெல்டிங் செயல்முறைகளைக் வகைப்படுத்தல்**
- **இதர வெல்டிங் செயல் முறைகளின் பெயர்களை கூறுதல்**
- **பல்வேறு வெல்டிங் செயல் முறைகளையும் அதன் பயன்பாட்டை பற்றி கூறுதல்.**

வெப்ப மூலத்தின் அடிப்படையில் வெல்டிங் செயல்முறைகளைக் கீழ்க் குறித்தவாறு பெரும் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம்.

- எலக்ட்ரிக் வெல்டிங் செயல்முறைகள் - (மின்னோட்டத்தினால் வெப்பம் ஏற்படும் வழிகள்)
- கேஸ் வெல்டிங் செயல்முறைகளை (கேஸ் ப்ளேம் வெப்பத்தினால் ஏற்படுவதாகும்)
- மற்ற வெல்டிங்கின் செயல்முறைகள் (மின்னோட்டமுமின்றி கேஸ் மூலமுமின்றி கிடைக்கும் வெப்பத்தின் மூலம்)

எலக்ட்ரிக் வெல்டிங் செயல்முறைகளையும் பிரிக்கப்பட்டுள்ளவைகளான

- எலக்ட்ரிக் ஆர்க் வெல்டிங் (Electric arc welding)
- எலக்ட்ரிக் ரெசிஸ்டன்ஸ் வெல்டிங் (Electric resistance welding)
- லேசர் வெல்டிங் (Laser welding)
- எலக்ட்ரான் பீம் வெல்டிங் (Electron beam welding)
- இண்டக்ஷன் வெல்டிங் (Induction welding)

எலக்ட்ரிக் ஆர்க் வெல்டிங்கை மேலும் கீழ்க் குறித்தவாறு வகைப்படுத்தலாம்.

- ஷீல்டட் மெட்டல் ஆர்க் வெல்டிங்/மேனுவல் மெட்டல் ஆர்க் வெல்டிங் (Shielded Metal Arc Welding/Manual Metal Arc Welding)
- கார்பன் ஆர்க் வெல்டிங் (Carbon arc welding)
- அட்டாமிக் ஹைட்ரஜன் ஆர்க் வெல்டிங் (Atomic hydrogen arc welding)
- இனர்ட் கேஸ் ஆர்க் வெல்டிங் / TIG வெல்டிங் (Gas Tungsten Arc Welding/TIG Welding)
- கேஸ் மெட்டல் ஆர்க் வெல்டிங்/MIG/MAG வெல்டிங் (Gas Metal Arc Weling / MIG/MAG Welding)
- ஃப்ளக்ஸ் கோர்டு (உள்ளக) ஆர்க் வெல்டிங் (Flux cored arc welding)
- சப் மெர்ஜ்டு ஆர்க் வெல்டிங் (Submerged arc welding)
- எலக்ட்ரோ-ஸ்லாக் வெல்டிங் (Electro-slag welding)
- ப்ளாஸ்மா ஆர்க் வெல்டிங் (Plasma arc welding)

எலக்ட்ரிக் ரெசிஸ்டன்ஸ் வெல்டிங்கை கீழ்க்குறித்தவாறு மேலும் வகைப்படுத்தலாம்.

- ஸ்பாட் வெல்டிங் (Spot welding)
- சீம் வெல்டிங் (Seam welding)
- பட் வெல்டிங் (Butt welding)
- ஃப்ளாஷ் பட் வெல்டிங் (Flash butt welding)
- ப்ரொஜெக்ஷன் வெல்டிங் (Projection welding)

கேஸ் வெல்டிங் ப்ராசசை கீழ்க் குறித்தவாறு வகைப்படுத்தலாம்.

- ஆக்சி அசிட்டிலின் கேஸ் வெல்டிங் (Oxy-acetylene gas welding)
- ஆக்சி ஹைட்ரஜன் கேஸ் வெல்டிங் (Oxy-hydrogen gas welding)
- ஆக்சி கோல் கேஸ் வெல்டிங் (Oxy-coal gas welding)
- ஆக்சி-லிக்விஃபைடு பெட்ரோலியம் கேஸ் வெல்டிங் (Oxy-liquified petroleum gas welding)
- ஏர் அசிட்டிலின் கேஸ் வெல்டிங் (Air acetylene gas welding)

இதர வெல்டிங் ப்ராசஸ்கள் வருமாறு

- தெர்மிட் வெல்டிங் (Thermit welding)
- ஃபோர்ஜ் வெல்டிங் (Forge welding)
- ஃப்ரிக்ஷன் வெல்டிங் (Friction welding)
- அல்ட்ராசானிக் வெல்டிங் (Ultrasonic welding)
- எக்ஸ்ப்ளோசிவ் வெல்டிங் (Explosive welding)
- கோல்டு பிரஷர் வெல்டிங் (Cold pressure welding)
- பிளாஸ்டிக் வெல்டிங் (Plastic welding)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

குறியீடு	வெல்டிங் செயல்முறை
AAW	Air Acetylene
AHW	Atomic Hydrogen
BMAW	Bare Metal Arc
CAW	Carbon Arc
EBW	Electron Beam
EGW	Electro Gas
ESM	Electroslag
FCAW	Flux Cored Arc
FW	Flash
FLOW	Flow
GCAW	Gas Carbon Arc
GMAW	Gas Matel Arc
GTAW	Gas Tungsten Arc
IW	Induction
LBW	Laser Beam
OAW	Oxy-Acetylene
OHW	Oxy-Hydrogen
PAW	Plasma Arc
PGW	Pressure Gas
RPW	Resistance Projection
RSEW	Resistance Seam
RSW	Resistance Spot
SAW	Submerged Arc
SMAW	Shielded Metal Arc
SCAW	Shielded Carbon Arc
SW	Stud Arc
TW	Thermit
UW	Ulrosonic

பல்வேறு வெல்டிங் ப்ராசஸ்களின் உபயோகங்கள் (Applications of various welding processes)

ஃபோர்ஜ் வெல்டிங் (Forge welding)

இது பழைய காலத்தில் லேப் (மேல் அமர்வு) (Lap) மற்றும் பட் (Butt) இணைப்பாக உலோகங்களை இணைக்கப் பயன்படுத்தப்பட்டது.

ஷீல்டட் மெட்டல் ஆர்க் வெல்டிங் (Shielded metal arc welding)

ஷீல்டட் மெட்டல் ஆர்க் வெல்டிங் என்பது எல்லா இரும்பு சார்ந்த மற்றும் இரும்பு சாரா உலோகங்களையும், நுகரக்கூடிய எலக்ட்ராடு குச்சிகளைப் பயன்படுத்தி செய்யப் பயன்படுத்தப் படுகிறது.

கார்பன் ஆர்க் வெல்டிங் (Carbon arc welding)

எல்லா இரும்பு சார்ந்த மற்றும் இரும்பு சாரா உலோகங்களையும் கார்பன் எலக்ட்ராடு மற்றும் தனியான நிரப்பு உலோகம் பயன்படுத்தி வெல்டிங் செய்யப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஆனால், இது மெதுவான வெல்டிங் செயல்முறை என்பதால் தற்காலத்தில் இது உபயோகப்படுத்தப் படுவதில்லை.

சப்மெர்ஜ்டு ஆர்க் வெல்டிங் (Submerged arc welding)

இரும்பு சார்ந்த உலோகங்களையும் கனமான தகடுகளையும் வெல்டிங் செய்யவும் அதிகமான உற்பத்திக்காகவும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

CO_2 வெல்டிங் (கேஸ் மெட்டல் ஆர்க் வெல்டிங்) (Co_2 Welding) (Gas metal arc welding)

இரும்பு சார்ந்த உலோகங்களைத் தொடர்ந்து ஊட்டப்படும் நிரப்புக் கம்பி பயன்படுத்தியும், வெல்டு உலோகத்தையும் ஆர்க்கையும் கார்பன் டை ஆக்சைடு வாயு மூலம் கவச மிட்டும் வெல்டிங் செய்யப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

டிக் வெல்டிங் (இனர்ட் கேஸ் ஆர்க் வெல்டிங்) (TIG welding) (Gas tungsten arc welding)

டிக் வெல்டிங் (இனர்ட் கேஸ் ஆர்க் வெல்டிங்) என்பது, இரும்பு சார்ந்த உலோகங்கள், ஸ்டெயின் லெஸ் ஸ்டீல், அலுமினியம் மற்றும் மெல்லிய தகடுகளை வெல்டிங் செய்யப் பயன்படுத்தப் படுகிறது.

அட்டாமிக் ஹைட்ரஜன் வெல்டிங் (Atomic hydrogen welding)

எல்லா இரும்பு சார்ந்த மற்றும் இரும்பு சாரா உலோகங்களையும் வெல்டிங் செய்யப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. மேலும் இதர ஆர்க் வெல்டிங் ப்ராசஸ்களை விட அதிக வெப்ப நிலையைக் கொண்டிருக்கும்.

எலக்ட்ரோ ஸ்லாக் வெல்டிங் (Electroslag welding)

எலக்ட்ரோ ஸ்லாக் வெல்டிங் என்பது ஃப்ளக்ஸ் (இளக்கி) பொருளின் மின் தடைக் குணத்தைப் பயன்படுத்தி மிகக் கனமான எஃகுத் தகடுகளை ஒரே நடையில் (one pass) வெல்டிங் செய்யப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ப்ளாஸ்மா ஆர்க் வெல்டிங் (Plasma arc welding)

வெல்டு செய்யும் உலோகங்களில் இதன் ஆர்க் ஆழமாக ஊடுருவிச் செல்லும். மேலும் உருகு இணைப்பு, இணைப்பின் மிகக் குறுகிய பகுதியில் நடைபெறும்.

ஸ்பாட் வெல்டிங் (Spot weding)

ஸ்பாட் வெல்டிங் என்பது வெல்டிங் செய்யப்படும் உலோகங்களின் மின் தடைக் குணத்தைப் பயன்படுத்தி மெல்லிய தகடுகளை மேல் அமர்வு இணைப்பாக சிறு புள்ளிகளாக இணைக்கப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

சீம் வெல்டிங் (Seam welding)

மெல்லிய தகடுகளை ஸ்பாட் வெல்டிங் போன்றே செய்யப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஆனால் அடுத்தடுத்துள்ள வெல்டு இடங்கள் ஒன்றின் மீது ஒன்றமர்ந்து தொடர்ந்த வெல்டு செய்யப்பட்ட இணைப்பைத் தரும்.

ப்ரொஜெக்ஷன் வெல்டிங் (Projection welding)

இரண்டு தகடுகளை ஒன்றின் மீது ஒன்றாக அமைத்து, அதன் விளிம்புகளில் இல்லாமல் பரப்புகளின் மீது செய்யப்படுகின்றது. ஒரு பிளேட்டின் மீது புடைப்பு (projection) ஏற்படுத்தி, அது மற்ற பிளேட்டின் பரப்பு மீது அழுத்தப்பட்டு இது செய்யப்படுகிறது. வெல்டிங் செய்யும் பொழுது ஒவ்வொரு புடைப்பும் ஒரு ஸ்பாட் வெல்டிங் மாதிரி செயல்படுகிறது.

பட் வெல்டிங் (Butt welding)

பட் வெல்டிங் என்பது கனத்தக் குறுக்கு வெட்டு கொண்ட இரு கம்பி/ப்ளாக் முனைகளை, அந்த ராடுகள் தொடுவதால் ஏற்படும் மின்தடைக் குணத்தைப் பயன்படுத்தி வெல்டு செய்து, அவைகளை நீட்டிப்பு செய்ய பயன்படுத்தப்படுகிறது.

ஃப்ளாஷ் பட் வெல்டிங் (Flash butt welding)

கனத்த குறுக்கு வெட்டு கொண்டு ராடுகளை/ப்ளாக்குகளை பட் வெல்டிங் மாதிரி செய்யப்படுகிறது. ஆனால் இணைக்கப்படும் முனைகளில் மின் பளிச்சை (Arc flash) ஏற்படுத்தி, அவைகள் உருக்கப்பட்டு கனத்த அழுத்தம் தரப்பட்டு அவை இணைக்கப்படுகின்றன.

ஆக்சி அசிட்டிலின் வெல்டிங் (Oxy -acetylene welding)

வெவ்வேறு இரும்பு சார்ந்த மற்றும் இரும்பு சாரா உலோகங்களை, பொதுவாக 3 மிமீ மற்றும் அதற்குக் குறைவாகக் கனம் உடையவைகளை வெல்டிங் செய்யப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

ஆக்சி-இதர எரிவாயு வெல்டிங் (Oxy-other fuel gases welding)

ஆக்சிஜனுடன் எரி வாயுக்களான, ஹைட்ரஜன், கோல்-கேஸ், லிக்விஃபைடு பெட்ரோலியம் கேஸ் (LPG) பயன்படுத்தி தீப்பிழம்பு உருவாக்கி ஆதார உலோகமும் நிரப்பு உலோகமும் உருக்கிப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இவ்வகையான தீப் பிழம்புகளின் வெப்ப நிலை ஆக்ஸி-அசிட்டிலின் தீப்பிழம்பின் வெப்ப நிலையை விடக் குறைவாக இருப்பதால், இவை வெப்ப உள்ளீடு குறைவாகத் தேவைப்படும் உலோகங்களில் பயன்படுத்தப் படுகின்றன.

ஏர்-அசிட்டிலின் கேஸ் வெல்டிங் (Air-acetylene gas welding)

சால்டரிங் செய்வதற்கும் வேலையை வெப்பப் படுத்தல் முதலானவைகளைச் செய்வதற்கும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

இண்டக்ஷன் வெல்டிங் (Induction welding)

டூல் (வெட்டுளி) முனைகளை அதன் ஷேங்க் (காம்பு) உடன் பிரேசிங் செய்தல், பட்டை வளையங்களை இணைத்தல் முதாலானவைகளை வெல்டிங் செய்ய, இணைக்கப்பட வேண்டிய பாகங்களை எலக்ட்ரிகல் இண்டக்ஷன் காயில் மூலம் வெப்பப்படுத்தி இணைக்கப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

தெர்மிட் வெல்டிங் (Thermit welding)

தண்டவாளம் போன்ற பருத்த, கனமான ஒழுங்கற்ற வடிவங்களை ரசாயன வெப்பப் படுத்தல் செயல் முறை பயன்படுத்தி வெல்டிங் செய்யப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

ஃப்ரிக்ஷன் வெல்டிங் (Friction welding)

பெரிய விட்டமுள்ள ஷேப்ட் முதலானவைகளின் முனைகளை ஒன்றுடன் ஒன்று தொடர்பு கொள்ளச் செய்யப்பட்டு ஒன்றின் மீது ஒன்று உராயும்படி சுழலச் செய்து தேவையான வெப்பத்தை உருவாக்கி வெல்டிங் செய்ய இது பயன்படுத்தப்படுகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஆர்க் & கேஸ் வெல்டிங்கின் விதிமுறைகளும் வரையறை (Arc and Gas welding terms & definitions)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்

• **ஆர்க் மற்றும் கேஸ் வெல்டிங்-ன் விதிமுறைகளையும், வரை முறைகளையும் கூறுதல்.**

1 பட் வெல்டு (Butt weld)

இணைக்க வேண்டிய இரண்டு உலோகங்கங்களைத் தரை மட்டத்தில் அதாவது 180° கோணத்தில் வைத்து இணைக்கின்ற முறையை பட் வெல்டு என்றழைக்கப்படுகிறது.

2 ஃபில்லட் வெல்டு (Fillet weld)

இணைக்க வேண்டிய இரண்டு உலோகங்களை 90° கோணத்தில் வைத்து (தரை மட்டத்தில்/ஒரு பரப்பு மற்றொரு முனையுடன் (அ) இரண்டு முனைகளுடன்) இணைக்கின்ற முறையை ஃபில்லட் வெல்டு என்றழைக்கப்படுகிறது.

3 வெல்டு ரெயின்ஃபோர்ஸ்மென்ட் (Weld reinforcement)

இணைக்கப்பட்ட உலோகத்தின் மேல் தரை மட்டம் (அ) மைட்டர் பரப்புக்கு மேலே உள்ளவற்றை ரெயின்ஃபோர்ஸ்மென்ட் எனப்படுகிறது.

4 மைட்டர் கோடு (Miter line)

இரண்டு ட்டோக்களை (toe) இணைக்கும் நேர் கோட்டிற்கு மைட்டர் கோடு என்று பெயர்.

5 வெல்டு ட்டோ (Toe of weld)

மூலத்தாதுவும் நிரப்பப்பட்ட தாதுவும் இணைக்கின்ற இடத்தை வெல்டு ட்டோ எனப்படுகிறது.

6 ட்டோ கோடு (Toe line)

மூலத்தாதுவின் மேற்பரப்பில் மீது செல்லும் கோட்டை ட்டோ கோடு எனப்படுகிறது. இதன் மீதுதான் வெல்டு ரெயின்ஃபோர்ஸ்மென்ட் உட்காருகிறது.

7 குழியான படிவு (Concave bead)

நிரப்பு உலோகத்தின் அளவு மைட்டர் கோட்டிற்கு கீழே இருப்பதை குழியான படிவு என்கிறோம்.

8 குவிந்த படிவு (Convex bead)

நிரப்பு உலோகத்தித்ன அளவு மைட்டர் கோட்டிற்கு மேலே இருப்பதை குவிந்த படிவு என்கிறோம்.

9 மைட்டர் படிவு (Miter bead)

நிரப்பு உலோகத்தின் அளவு மைட்டர் கோட்டிற்கு சமமாக இருந்தால் அதை மைட்டர் படிவு என்கிறோம்.

10 கேஸ் வெல்டிங் டார்ச் (Gas welding torch)

வாயு வெல்டிங்குக்கு தேவையான வாயுக்களை சரியான விதத்தில் கலந்து சீரான வேகத்தில் முனைக்கு கொண்டு சென்று வாயுக்களை எரிய செய்ய உதவும் ஒரு சாதனமாகம்.

11 கேஸ் கட்டிங் டார்ச் (Gas cutting torch)

கேஸ் கட்டிங்கிற்கு தேவையான வாயுக்களை சரியான விதத்தில் கலந்து சீரான வேகத்தில் முனைக்கு கொண்டு சென்று வாயுக்களை எரிய உதவும் சாதனமாகும்.

12 கேஸ் பிரஷர் ரெகுலேட்டர் (Gas pressure regulator)

வாயு உருளையில் உள்ள வாயு அழுத்தத்தை வேலை செய்வதற்கான தேவையான அழுத்தத்திற்கு குறைக்கவும். வாயுவின் பாய்வை நிலையான வீதத்தில் ப்ளோ பைப்பிற்கு கட்டுப்படுத்தி அனுப்பவும் பயன்படுகிறது.

13 ரப்பர் நெளி குழாய்கள் (Gas rubber hose pipe)

இவை வாயுவை ரெகுலேட்டரிலிருந்து ப்ளோ பைப்பிற்கு (வெல்டிங் (அ) கட்டிங்) கொண்டு செல்ல பயன்படுகிறது.

14 பின் தீ (Back fire)

கேஸ் வெல்டிங் செய்வதற்கான தீ பிழம்பை பற்றவைக்கும் போது சில சமயங்களில் கேஸ் அழுத்தம் தவறாக இருந்தால் சிறிய வெடிச் சத்தம் கேஸ் வெல்டிங் டார்ச் முனையில் ஏற்படும். இதனால் தீ பிழம்பு அணைந்து போகலாம் (அ) அணையாமலும் இருக்கும், இதை விபத்து எதிர் தீ எனப்படுகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

15 விபத்து எதிர் தீ (Flash back)

பின் தீ ஏற்படும் போது சில சமயங்களில் தீ பிழம்பு அணைந்து விடும். ஆனால் எரியும் அசிட்டிலின் வாயு ப்ளோ பைப் வழியே சிலிண்டரை வந்தடையும். இதை விபத்து எதிர் தீ எனப்படுகிறது.

16 எதிர் தீ தடுப்பான் (Flash back arrestor)

விபத்து எதிர்த் தீயை தடுத்து, நிறுத்தும் சாதனத்திற்கு ப்ளாஷ்பேக் அரெஸ்ட்டர் என்று பெயர். இது ஒரு பாதுகாப்பு சாதனமாகும்.

17 எலக்ராடு ஹோல்டர் (Electrode holder)

ஆர்க் வெல்டிங் செய்யும் போது பல்வேறு கோணங்களில் இறுக்கி பிடித்துக் கொள்ளவும், வெல்டிங் கேபினில் இருந்து வரும் மின்சாரத்தை எலக்ட்ராடுக்கு கொண்டு செல்ல உதவும் சாதனத்திற்கு எலக்ராடு ஹோல்டர் என்று பெயர். இவை பல்வேறு அளவுகளில் கிடைக்கின்றன. அவை 300, 400 மற்றும் 600 ஆம்பிளர்களில் (Ams) பகுதியாக அல்லது முழுவதும் ரப்பர் இன்சுலேஷனால் செய்யப்பட்டிருக்கும்.

18 எர்த் க்ளாம்ப் (Earth clamp)

இது எர்த் கேபிளை வேலையுடன் அல்லது வெல்டிங் மேஜையுடன் உறுதியாக பிடிக்க பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதுவும் செம்பு/செம்புக் கலவைகளால் செய்யப்பட்டிருக்கும். இவை பல்வேறு அளவுகளிலும் வகைகளிலும் கிடைக்கிறது. அதாவது 300, 400 மற்றும் 600 ஆம்பியர்களில் (Ams) கிடைக்கிறது.

19 ஆர்க் வெல்டிங் கேபிள் (Arc welding cable)

இவை செம்பு அல்லது அலுமினியம் போன்றவைகளால் செய்யப்பட்டிருக்கும். இவை வெல்டிங் மெஷினில் இருந்து மின்சாரத்தை எலக்ட்ராடு ஹோல்டருக்கும் எர்த் கிளாம்பிற்கும் கொண்டு செல்கிறது.

20 கேபிள் இணைப்புகள் (Cable lug)

இவை பல்வேறு அளவுகளிலும் வகைகளிலும் கிடைக்கிறது. அதாவது 300, 400 மற்றும் 600 ஆம்பியர்களில் (Ams) கிடைக்கிறது. இவை அதிக அளவு செம்பினால் செய்யப்பட்டிருக்கும்.

21 கவசமிடப்பட்ட மெட்டல் ஆர்க் வெல்டிங் (SMAW)

இவை மேனுவல் மெட்டல் ஆர்க் வெல்டிங் என்றும் மற்றும் குச்சி வெல்டிங் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

22 கேஸ் மெட்டல் ஆர்க் வெல்டிங் (GMAW)

வெல்டிங் மிக் மேக் (MIG) (MAG) மற்றும் ஃபிளக்ஸ் பூசப்பட்ட ஆர்க் வெல்டிங் ஆகிய மூன்றையும் சேர்ந்ததாகும். இந்த முறை வெல்டிங்கில் கரையக்கூடிய எலக்ட்ராடு பயன்படுத்தப்படுகிறது.

23 கேஸ் டங்ஸ்டன் ஆர்க் வெல்டிங் (GTAW)

இவ்வகையான வெல்டிங்கிற்கு கரையாத டங்ஸ்டன் எலக்ட்ராடை உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது.

24 ஃபிளக்ஸ் கோட்டட் ஆர்க் வெல்டிங் (FCAW)

இம்முறையிலான எலக்ட்ராடு வெல்டு செய்கையில் கரைந்து விடும்.

25 எலக்ட்ராடு (பிளக்ஸ் பூசப்பட்டது) (Electrode (Flux coated))

ஃபிளக்ஸ் பூசப்பட்ட உலோக கம்பியை எலக்ட்ராடு எனப்படுகிறது. எலக்ராடை எலக்ராடு ஹோல்டரால் இறுக்கிப் பிடிக்கப்படும் முனையை, முனை ஃபிளக்ஸ் பூசப்படாத கம்பி மற்றும் ஃபிளக்ஸ் போன்ற பாகங்கள் உள்ளன. எலக்ட்ராடின் ஃபிளக்ஸ் பூசப்படாத கம்பியின் விட்டத்தின் மூலமாக எலக்ராடின் அளவு தீர்மானிக்கப்படுகிறது.

(இவை ஷீல்டட் மெட்டல் ஆர்க் வெல்டிங்கில் கரையவும் எலக்ட்ராடாக பயன்படுகிறது).

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

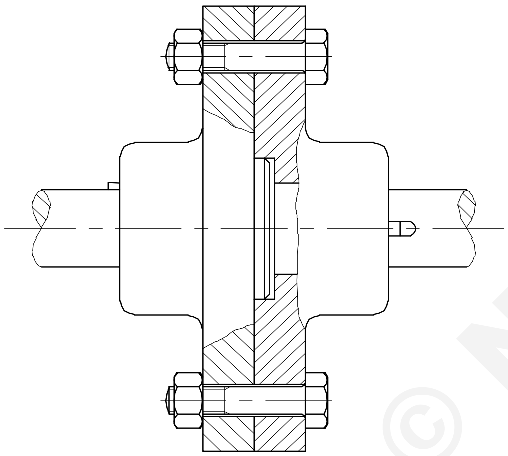
உலோக இணைப்பு முறையில் வெவ்வேறு செயல்முறைகள் (Different process to metal joining method)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்

- பல்வேறு வகையான மரையாணிகள் மற்றும் அதன் பயன்பாட்டினையும் கூறுதல்.
- பல்வேறு வகையான ரிவெட்டுகள் மற்றும் அதன் பயன்களை விவரித்தல்.
- சால்ரிங் பிரேசிங் மற்றும் மிங் பற்றி தெரிந்துகொள்ளுதல்
- பலவகையான மரையாணிகளின் வகைகளையும் அதன் பயன்பாட்டையும் கூறுதல்
- ரிவெட்டட் பயன்பாடுகள் மற்றும் அதன் வகைகளை கூறுதல்.
- சால்டரிங் மற்றும் பிரேசிங் பற்றி விவரித்தல்.

போல்ட்கள் மற்றும் நட்ஸ் (Bolts and nuts) (Fig 1)

Fig 1



பொதுவாக இவைகள் இரண்டு பாகங்கள் ஒன்றோடு ஒன்று பிணைக்க பயன்படுகின்றன.

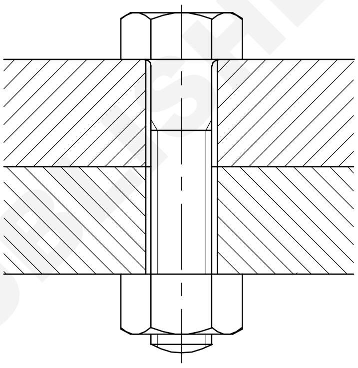
எப்போது போல்ட் மற்றும நட்ஸ் பயன்படுத்தப்படும் போது, திரட் துண்டிக்கப்பட்டால், ஒரு புதிய போல்ட் மற்றும் நட்டு பயன்படுத்தப்படலாம். ஆனால் காம்பேனட்களில் நேரடியாக பொருத்தப்பட்ட ஒரு திருகு சேதமடைந்தால் காம்பேனட்களை பழுது (அ) மாற்றப்பட வேண்டும்.

பயன்பாட்டின் வகையைப் பொறுத்து, பல்வேறு வகையான போல்ட்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

இடைவெளி துளையில் உள்ள மரையாணிகள் (Bolts with clearance Hole) (Fig 2)

மரையாணியை பயன்படுத்தி இணைப்பதற்கு, இது பெரும்பான்மையான இணைப்பு அமைப்பாகம். இந்த துளையின் அளவு, மரையாணியைவிட சற்று பெரியதாக இருக்கும் (இடைவெளி துளை) துளையில், சிறிதளவு ஒருங்கே அமையா விட்டாலும், இது பொருத்துதலில் பாதிப்பை உண்டாக்காது.

Fig 2

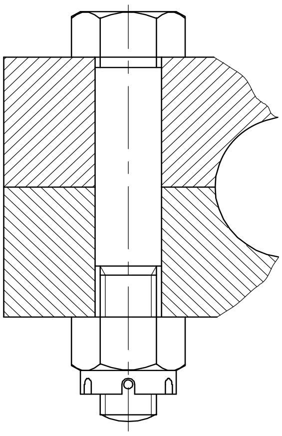


பாகத்தில் பொருந்தும் மரையாணி (Body fit bold) (Fig 3)

இந்த வகையான மரையாணி பொருத்தமான பகுதிகள் சிறிது நகரும்போது பாதுகாக்க பயன்படுகிறது. மரையிடப்பட்ட பாகத்தின் விட்டமானது போல்ட் சேங்கின் விட்டத்தை விட குறைந்து இருக்கும்.

ஒரு முழுமையான பொருத்தத்தை அடைவதற்கு, மரையாணி கைப்பபிடி மற்றும் துளையும் துல்லியமாக செதுக்கம் செய்யப்பட்டிருக்கும்.

Fig 3

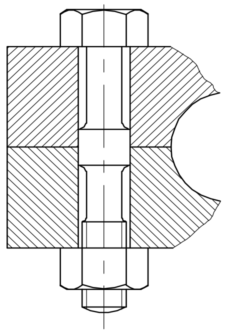


BODY FIT BOLT

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

தளர்ச்சி அடையாத மரையாணி (Anti-fatigue bolt) (Fig 4)

Fig 4



ANTI-FATIGUE BOLT

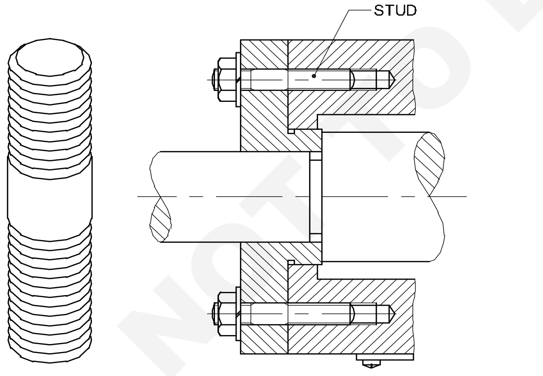
இந்த வகையான மரையாணியானது, தொடர்ச்சியாக பளுவாக மாறக்கூடிய நிலைகளில் உள்ள பொருத்தங்களில் பயன்படுத்தப்படு கின்றன. ஒரு இஞ்சின் அசெம்பிளில் உள்ள கனெக்டிங் ராடின் பெரிய முனையே இதன் செயல்பாட்டிற்கு உதாரணமாகும்.

பின் பகுதியின் விட்டமானது, துளையின் ஒரு சில இடங்களில் தொட்டுக் கொண்டும், பல இடங்களில் தொடாமலும் இடைவெளி உடையதாக இருக்கும்.

ஸ்டட்ஸ் (Studs) (Fig 5)

அடிக்கடி அசெம்ளிகளை பிரிக்கப்படவேண்டிய இடங்களில் ஸ்டட்ஸ் பயன்படுகிறது. இறுக்கம் கொடுக்கம் இடங்களில் வார்ப்பிடல் (casting) பகுதி சேதமடையாமல் பாதுகாப்பதற்காக மரையின் அலகில் மாறுதல் பட்டு நடுப்பகுதி வழுக்கி இடங்கொடுத்து வார்ப்பணிகள் பாதுகாக்கப்படும்.

Fig 5



B.I.S. பரிந்துரையின் கீழ் போல்ட்டுகளைப் பெயரிடல் (Designation of bolts as per B.I.S. specifications)

ஆறுபக்க தலை உடைய மரையாணியானது அதனுடைய பெயர், மரையின் அளவு, நீளம் குணாதிசயங்கள் மற்றும் B.I.S.-ன் அளவீட்டு எண் ஆகியவற்றைக் கொண்டு குறிப்படப்படும்.

உதாரணம்

ஒரு ஆறு பக்க தலை உடைய மரையாணியின் அளவு M10, தெளிவான நீளம் 4.8, 60 மிமீ மற்றும் குணாதிசய வகை என்பது கீழ்க்கண்டவாறு பெயரிடப்படுகிறது.

ஆறு பக்க தலை போல்ட் M10 60 - 4.8 - IS: 1363 (பாகம்) (Hexagonal head bolt M10 60 - 4.8 - IS: 1363)

தரவகை பிரிவுகளின் விளக்கங்கள் (Explanation about property class)

மேலே குறிப்பிட்டுள்ள 4.8 என்பது தரவகைப் பிரிவைக் குறிக்கும். இயந்திரயில் குணாதியங்களை இந்த எடுத்துக்காட்டில், இது எஃகால் செய்யப்பட்டது. குறைந்தபட்ச இழுவைத் திறன் 40 kgf/ மிமீ மற்றும் குறைந்த இழுவைத் திறனுக்கும் குறைந்த ஈட்டா திறனுக்கும் உள்ள விகிதம் 0.8 எனவும் உள்ளது என்பதைக் காட்டுகிறது.

குறிப்பு (Note)

B.I.S.-ன் அளவீட்டு முறைப்படி மரையாணிகள் மற்றும் அளவிடப்பட்ட திருகுமரைகள் A, B மற்றும் C என்ற மூன்று தரப் பிரிவுகளில் தயாரிக்கப்படுகிறது.

(மேலும் விவரங்கள் தெரிய IS: 1367, பாகம் XVI 1979)

B.I.S.-ன் முறையின் கீழ் பலதரப்பட்ட அளவுகள் கொடுக்கப்பட்டிருக்கும். அதே வேலையில் நாம் எல்லா இடங்களிலும் குறிப்பிட்டு தேவைக் கேற்ப மரையாணி (அல்லது) வேறு மரையுள்ள இணைப்பான்களையும் பயன்படுத்தலாம்.

ரிவெட் இணைப்புகள் (Rivet joints)

ரிவெட்டுகள் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட உலோகத் தகடுகளை ஒன்றாக இணைக்கப் பயன்படுகின்றன. இவைகள் ரிவெட்டெட் ஜாயின்ட்ஸ் என்று கூறப்படுகின்றன. ரிவெட்டிங் பொதுவாக செய்யப்படும் இடங்களாவன,

- பிரேசிங் செய்ய தகுதியில்லாத இடங்கள்.
- வெல்டிங்கின் வெப்பம் காரணமாக இணைக்கப்படும் உலோகங்களின் உள் கட்டமைப்பு மாறக் கூடாத இடங்களில்,
- வெல்டிங் செய்யப்படுவதால் ஏற்படும் உருத்திரிபு எளிதாக நீக்கப்பட இயலாத இடங்களில் ஆகியனவாகும்.

ரிவெட்டுகளின் அளவுக் குறிப்பீடுகள் (Specification of rivets)

ரிவெட்கள், அவைகளின் நீளம், உலோகம் அளவு மற்றும் தலையின் வடிவம் ஆகிய

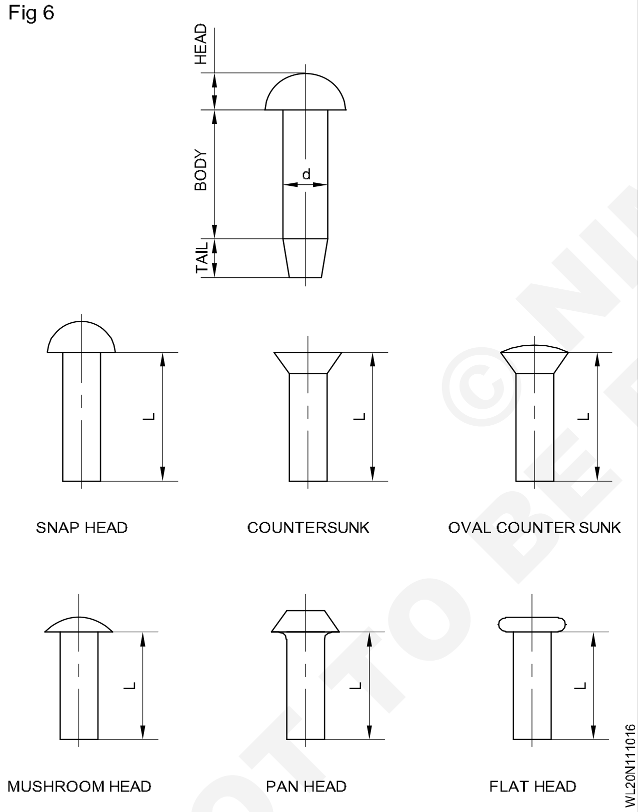
வைகளைக் குறிப்பிட்டு அளவுக் குறிப்பீடு செய்யப்படுகின்றன.

ரிவெட்கள் (Rivets)

Fig 6-ல் காட்டியுள்ளவாறு ரிவெட்கள் பல வகையாக உள்ளன. ஸ்நாப் ஹெட் ரிவெட், கௌன்ட்டர் சிங்க் ரிவெட் மற்றும் மெல்லிய சரிவுத் தலை ரிவெட் (Thin bevel head rivet) ஆகியவை உலோகத் தகடு வேலைகளில் அதிகமாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. ரிவெட்டின் பாகங்களாவன, ஹெட், பாடி மற்றும் டெயில் ஆகியனவாகும் (Fig 6)

ரிவெட்டிங் செய்ய பயன்படுத்தப்படும் உலோகங்களாவன, காப்பர், மஞ்சள் பிராஸ் அலுமினியம் மற்றும் அதன் கலப்பு உலோகங்கள் வெட்டின் நீளம் 'L', அதன் ஷேங்க் நீளத்தைக் கொண்டு நிர்ணயிக்கப்படுகின்றது. (Fig 6)

Fig 6



ரிவெட்டட் ஜாயின்ட்ஸ் (Fig 7) (Rivetted Joints)

ரிவெட் ஜாயின்ட்களை லேப் ஜாயின்ட் மற்றும் பட் ஜாயின்ட் என வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

பட் ஜாயின்ட் செய்யும் பொழுது ஸ்ட்ராப் (Strap) எனப்படும் துண்டு பயன்படுத்தப்படுகிறது.

தரையாணியின் தலையீடு (Rivet interference)

தரையாணியின் தலையை உருவாக்கத் தேவைப்படும் கூடுதல் நீளத்தை தரையாணியின் தலையீடு அளவு எனபர்.

Fig 7

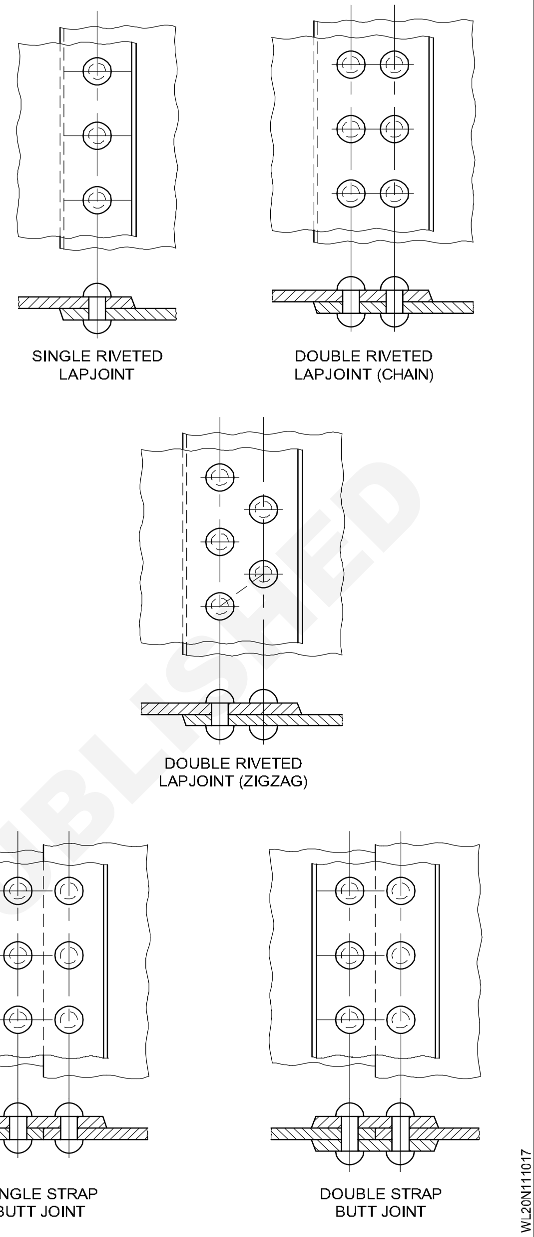


Fig 8-ல், ஒரு வட்டத்தலை அமைக்க தலையீடு அளவு, X-ஐ

X = d X (1.3-1.6) எனலாம்.

X = தரையாணியின் தலையீடு அளவு

d = தரையாணியின் விட்டம் (மி.மீ)

ஆங்கே, 'T' என்ற கனமுடைய தகடு அடுக்குக்கு நாம் தேர்ந்தெடுக்க வேண்டிய 'd" என்ற விட்டம் கொண்ட தறையாணியின் நீளம் (L' மி.மீ)

L=T+d (1.3-1.6) ஒரு தட்டையான தலை (Fig 9) வடிவம் கொடுக்க தேர்ந்தெடுக்க வேண்டிய நீளம் (L' மி.மீ) கீழ்கண்டவாறு இருக்கும்.

L' = T+d (0.8 - 1.2)

நமக்குத் தேவையான தறையாணியின் விட்டமும் நீளமும் தெரிந்தபின், நிர்ணயிக்கப்பட்ட

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

அளவுகளிலிருந்து கணக்கிடப்பட்ட அளவுக்கு மிக அருகாமையில் உள்ள அளவினைத் தேர்ந்தெடுக்கலாம்.

Fig 8

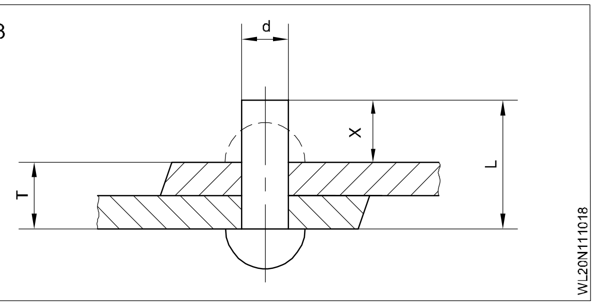
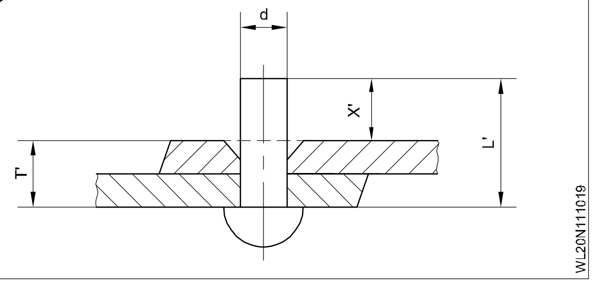


Fig 9



சால்டரிங் (Soldering) (பற்றாரிசிடுதல்)

சால்டரிங் செய்யும் முறை (Soldering method)

உலோகத் தகடுகளை இணைப்பு செய்ய பலவிதமான முறைகள் இருக்கின்றன. சால்டரிங் என்பது அவைகளில் ஒன்றாகும். சால்டரிங் என்பது, இணைக்கப்பட வேண்டிய ஆதார உலோகங்களை வெப்பப்படுத்தாமல், வேறொரு கலப்பு உலோகமான 'சால்டர்' என்பதைப் பயன்படுத்தி உலோகங்களை இணைப்பு செய்யும் முறையாகும். இணைக்கப்படும் உலோகங்களின் உருகுநிலையை விட சால்டரின் உருகு நிலை குறைவாக இருக்கும்.

உருகிய சால்டர் ஆதார உலோகத்தை ஈரமடையச் செய்கிறது. இது ஆதார உலோகத்தை பிணைப்பு செய்து இணைப்பை உண்டாக்குகிறது.

வெப்பம் மற்றும் அதிர்வுக்கு உட்படும் இணைப்புகளையும் அதிக வலிமை தேவைப்படும் இணைப்புகளையும் சால்டரிங் மூலம் செய்யக் கூடாது.

சால்டரிங்கை இரண்டு வகையாக வகைப்படுத்தலாம் அவை சாஃப்ட் சால்டரிங் மற்றும் ஹார்டு சால்டரிங் ஆகும். ஹார்டு சால்டரிங்கை (a) பிரேசிங் (b) சில்வர் பிரேசிங் என மேலும் பிரிவு செய்யலாம்.

420^{0}C வெப்ப நிலைக்கும் கீழாக உருகக்கூடிய டின் மற்றும் லெட் சேர்ந்த கலப்பு உலோகத்தை சால்டராகப் பயன்படுத்தி உலோகங்களை இணைக்கும் செயல்முறை சாஃப்ட் சால்டரிங் எனப்படும்.

காப்பர், ஜிங்க் மற்றும் டின் ஆகியன சேர்ந்த கலப்பு உலோகத்தை நிரப்பு உலோகமாகப் பயன்படுத்தி ஆதார உலோகத்தை 420^{0}C-க்கு மேல் ஆனால்

850^{0}Cக்குக் கீழாக வெப்பப்படுத்தி உலோகங்களை இணைக்கும் செயல்முறை பிரேசிங் (Brazing) எனப்படும்.

சில்வர் பிரேசிங் என்பதும் பிரேசிங் போன்றதேயாகும். ஆனால், நிரப்பு உலோகம் சில்வர்-காப்பர் கலப்பு உலோகமாக இருக்கும். பயன்படுத்தப்படும் ஃப்ளக்சும் (இளக்கியும்) வேறாக இருக்கும்.

பிரேசிங் (Brazing)

பிரேசிங் என்பது சால்டரிங்கை ஒப்பிடும் பொழுது 450^{0}C-க்கும் அதிகமான வெப்ப நிலையில் செய்யப்படும் உலோக இணைப்பு முறையாகும். சால்டரிங் மூலம் உலோக இணைப்பு 450^{0}C-க்குக் கீழாகவே செய்யப்படுகிறது.

பிரேசிங் செயல்முறையில் கீழ்க் குறிப்பிட்டுள்ள படி முறைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

- இணைப்பு செய்ய வேண்டிய பகுதியை ஒயர் பிரஷ் எமரி மற்றும் வேதிக் கரைசல்களைப் பயன்படுத்தி, ஆயில், கிரீஸ் பெயின்ட் முதலியவைகளை முழுமையாக நீக்கவும்.
- சரியான க்ளாம்ப் (இறுக்கி) பயன்படுத்தி இணைப்பை இறுக்கமாகப் பொருத்தவும். (இணைக்கப்படும் இரண்டு பரப்புகளுக்கும் இடையே அதிகபட்ச இடைவெளி 0.08 மிமீ ஆக மட்டுமே இருக்க வேண்டும்.)
- ஃப்ளக்சை பசை வடிவத்தில் பூசவும். (இரும்பு மற்றும் எஃகை பிரேசிங் செய்ய, 75% பொராக்ஸ் பவுடர் மற்றும் 25% போரிக் அமிலம் (திரவ வடிவில்) சேர்த்து பசை வடிவில் தயாரிக்கவும்). சாதாரணமாக பிரேசிங் ஃப்ளக்ஸில், குளோரைடுகள், ஃப்ளோரைடுகள், பொராக்ஸ் போரேட்டுகள் ஃப்ளோரோ போரேட்டுகள், போரிக் அமிலம், ஈரப்படுத்துபவைகள் (Wetting agents) மற்றும் தண்ணீர் ஆகியவைகள் இருக்கும். ஆகவே பயன்படுத்தப்படும் உலோகத்திற்கு ஏற்ப தகுந்த ஃப்ளக்ஸ் கூட்டு தேர்ந்தெடுக்கப்படுகிறது.

நீட்சித் தன்மை (Ductile) கொண்ட இணைப்பு தேவைப்படும் இடங்களில் பிரேசிங் பயன் படுத்தப்படுகிறது.

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பிரேசிங் நிரப்புக் கம்பிகள்/உலோகங்கள், 860^{0}C முதல் 950^{0}C வரை உள்ள வெப்ப நிலையில் உருகுகின்றன. இவை இரும்பு மற்றும் அதன் கலவை உலோகங்களை பிரேசிங் செய்யப் பயன்படுகின்றன.

பிரேசிங் ஃப்ளக்ஸ்கள் (Brazing fluxes)

பெரும்பான்மையான உலோகங்களுக்கு உருக்கப்பட்ட பொராக்ஸ் (fused Borax) பொதுவான நோக்கங்களுக்குப் பயன் படுத்தப்படுகிறது.

இது, தண்ணீர் கலந்து தயாரிக்கப்பட்ட பசை வடிவத்தில் இணைப்பில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

பிரேசிங் குறைந்த வெப்ப நிலையில் செய்யப்பட வேண்டுமெனில் அல்கலி (காரம்) பொருட்களின் ப்ளோரைடுகள் பொதுவாகப் பயன்படுத்தப் படுகின்றன. இந்த ஃப்ளக்ஸ்கள், தீ எதிர்ப்பு (Refractory) அலுமினிய ஆக்சைடுகள், குரோமியம், சிலிக்கான் மற்றும் பெரிலியம் ஆகியவைகளை நீக்கும்.

பிரேசிங் செய்வதன் நன்மைகள் (Advantages of brazing)

முடிக்கப்பட்ட இணைப்பிற்கு ஃபினிஷிங் குறைந்த அளவே தேவைப்படும் (அ) தேவைப் படாமலும் இருக்கலாம்.

இணைப்பு குறைந்த வெப்பநிலையில் செய்யப் படுவதால் உருத்திரிபும் குறைவாகவே இருக்கும்.

தீ பளிச்சிடுதல் (Flash) (அ) வெல்டு தெறிப்புகள் இருக்காது.

பிரேசிங் செய்வதற்கான நுட்பமுறை, உருகு வெல்டிங் செய்ய தேவைப்படும். நுட்ப முறை அளவுக்கு தேவைப்படாது.

இந்த செயல்முறையை எளிதாக இயந்திர முறையாக்கலாம். (mechanised). மேற்கூறிய நன்மைகளின் காரணமாக இந்த முறை மிகவும் சிக்கனமானதாகும்.

பிரேசிங் செய்வதால் ஏற்படும் குறைபாடுகள் (Disadvantages of brazing)

இணைப்பு அரிமானத்திற்கு உட்படும் ஊடகத்திற்கு உட்படும்போது பயன்படுத்தப்படும் நிரப்பு உலோகம் தேவையான அரிப்பு எதிர்ப்பைப் பெற்றிருக்காது.

அதிக வெப்ப நிலையில் எல்லா பிரேசிங் கலப்பு உலோகங்களும் வலிமையை இழக்கின்றன.

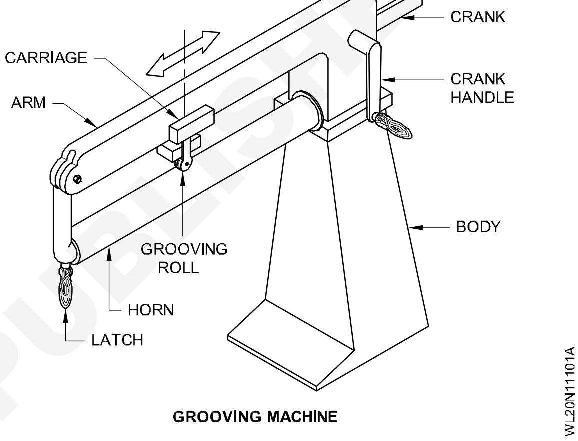
பிரேசிங் கலப்பு உலோகத்தின் நிறம் சில்வர் ஒயிட் (வெள்ளை வெண்மை) நிறத்திலிருந்து செம்புவின் சிகப்பு நிறம் வரை இருப்பதால், இந்நிறங்கள் ஆதார உலோகத்தின் நிறத்துடன் நெருங்கி ஒத்து வராது.

சீமிங் மற்றும் இயந்திரம் (Seaming and machine)

குரூவ்டு சீம் (Grooved seam) என்பது உலோகத் தகடுகளை இயந்திரத்தின் மூலம் விளிம்பை லாக் செய்து இணைப்பை ஏற்படுத்தும் இயந்திரத்தை சீமிங் இயந்திரம் என்பர்.

சீமிங் இயந்திரத்தின் பாகங்கள் (Fig 10) மேல் கவர் (Body), ஆர்ம் (Arm), ஹார்ன் (Horn), பிரஷர் ரோலர் (Pressure Roller), கேரேஜ் (Carriage), கிராங் கைப்பிடி (Crank handle), லட்ச் (Latch) & கிராங் ரேக் (Crank rack).

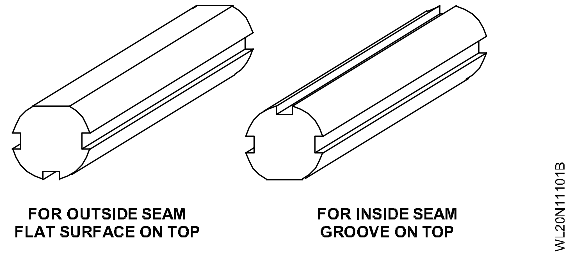
Fig 10



ஹார்ன் (Horn)

Fig 11-ல் உள்ளவாறு இது நீளமான குரூவில் வெவ்வேறு அகலங்களைக் கொண்டதாக இருக்கும்.

Fig 11



பிரஷர் ரோலர் (Pressure roller)

இரண்டு விதமான பிரஷர் ரோலர்கள் இயந்திரத்தில் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். ஒன்று பிளாட் ரோலர் (Flat Roller) மற்றொன்று குரூவ்டு ரோலர் (Grooved Roller). குரூவ்டு ரோலரின் குரூவ் 3 மிமீ, 4 மிமீ, 5 மிமீ மற்றும் 6 மிமீ அகலங்களைக் கொண்டதாக இருக்கும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

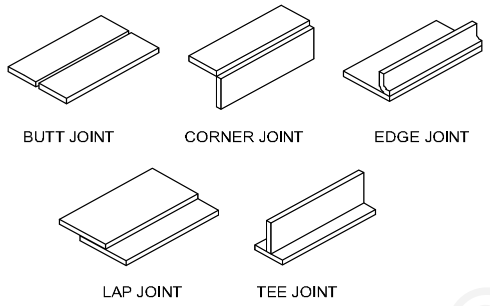
அடிப்படையான வெல்டிங் இணைப்புகள் மற்றும் அதன் பயன்பாடுகள் வெவ்வேறு தடிமன் கொண்ட உலோகத்தின் விளிம்புகளை உருவாக்குதல் (Types of welding joints and its application, edge preparation & fit-up for different thickness)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- அடிப்படையான வெல்டிங் இணைப்புகள் மற்றும் அவைகளின் பெயர்களைக் கூறுதல்
- பட் மற்றும் ஃபில்லட் வெல்டிற்கு நமன்கல்சர் பற்றி விவரித்தல்
- விளிம்பு தயாரிப்பு முறையை பற்றி விவரித்தல்.

அடிப்படையான வெல்டிங் இணைப்புகள் (Basic welding joints) (Fig 1)

படம் 1-ல் அடிப்படையான வெல்டிங் இணைப்புகள் காட்டப்பட்டுள்ளன.

Fig 1



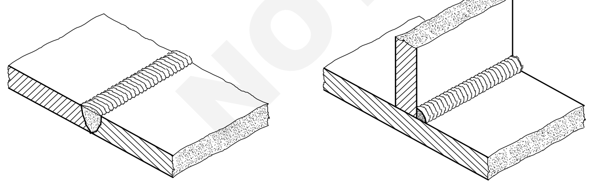
FUNDAMENTAL TYPE OF JOINTS

மேற்குறிப்பிட்ட வகைகள் என்பது, இணைப்பின் வடிவத்தை அதாவது, இணைக்கப்படும் விளிம்புகள் எவ்வாறு ஒன்றாக வைக்கப் பட்டுள்ளன என்பதைக் குறிப்பிடுகிறது.

வெல்டின் வகைகள் (Types of weld)

இரண்டு வகையான வெல்டிங்குகள் உள்ளன. (Fig 2)

Fig 2



TYPE OF WELD

– குரு வ் வெல்டு/பட் வெல்டு (வரிக்காடி/முட்டு வெல்டு) (Groove weld/butt weld)

– ஃபில்லட் வெல்டு (மூலை நிரப்பு வெல்டு)

பயன்பாடுகள்:

எட்ஜ் ஜாயிண்ட்: இந்த வகை இணைப்பு சீட் மெட்டல்களை இணைப்பதற்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது.

கார்னர் ஜாயின்ட்: இந்த வகை இணைப்பில் செவ்வக சட்டகம் மற்றும் பெட்டிகளை உருவாக்க செய்ய பயன்படுகிறது.

லேப் ஜாயிண்ட்: இந்த வகை வெல்ட் இணைப்பில் பொதுவாக தற்காலிக பிரேம், கேபினெட், டேபிள் போன்றவற்றை தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது.

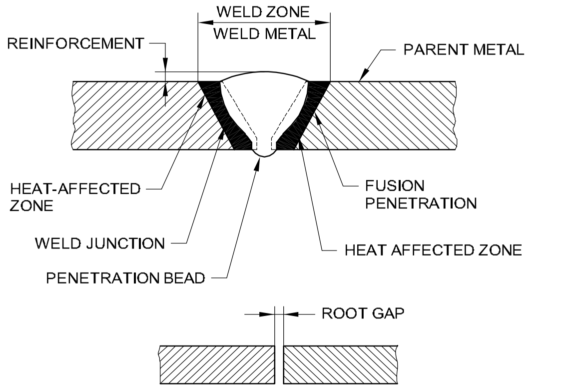
பட் இணைப்பு: பொதுவாக இந்த வகையான வெல்டிங் இணைப்புகள், வால்வு, உபகரணங்கள், குழாய்கள் மற்ற பிற பொருத்துதல் வேலைகளின் பயன்படுத்தபடுகிறது.

பட் மற்றும் ஃபில்லட் வெல்டின் பெயரிடும் முறைகள் (Nomenclature of butt and fillet weld) (Figs 3&4)

அடி இடைவெளி (Root gap)

இது இணைக்கப்பட வேண்டிய பாகங்களுக்கு இடையே உள்ள தூரம் ஆகும். (Fig 3)

Fig 3



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வெப்பப் பாதிப்புப் பகுதி (Heat affected zone)

வெல்டிற்கு அடுத்துள்ள பகுதிகளில் வெல்டின் வெப்பம் காரணமாக உலோக குணங்களில் மாற்றங்கள் ஏற்படுத்தப்பட்டிருத்தல்.

லெக் நீளம் (Leg length)

உலோகங்கள் சந்திக்கும் இடத்திலிருந்து, வெல்டு உலோகம் ஆதார உலோகத்தை தொட்டுக் கொண்டிருக்கும் இடம் வரை (Toe) உள்ள தூரம்

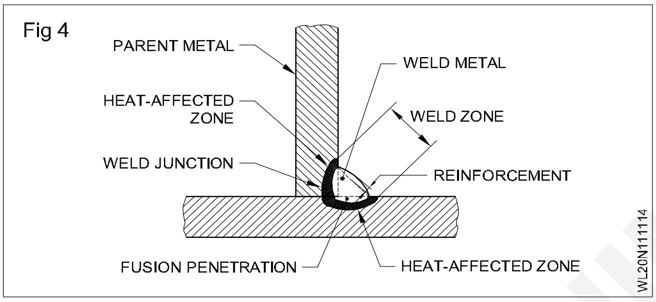
தாய் உலோகம் (Parent metal)

வெல்டு செய்யப்பட வேண்டிய பாகம் (அ) உலோகம்.

உருகு ஊடுருவல் (Fusion peneration)

தாய் உலோகத்தில் உருகுப் பகுதியின் ஆழ அளவு (Figs 3&4)

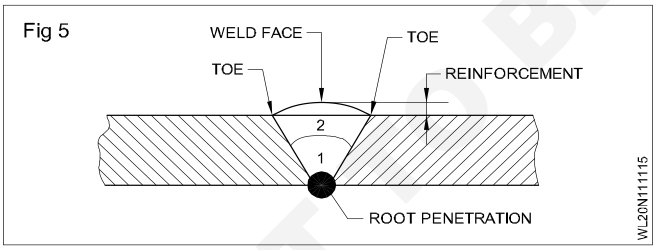
Fig 4



செறிவு (வலுவூட்டுதல்) (Reinforcement)

தாய் உலோகத்தின் மீது பாயச் செய்யப்படும் உலோகம் (அ) இரண்டு டோக்களையும் (Toes) (பாத முனை) இணைக்கும் கோட்டிற்கு மேலே அமையும் அதிகப்படியான உலோகம். (Fig 5)

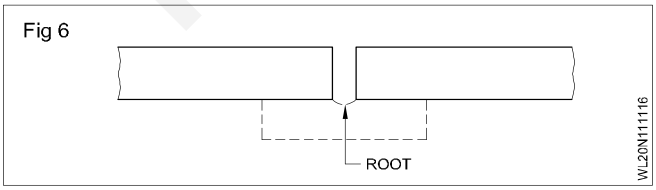
Fig 5



அடிப்பாகம் (வேர்) (Root)

மிக அருகில் இருக்கும் இணைக்கப்பட வேண்டிய பாகங்கள் (Fig 6)

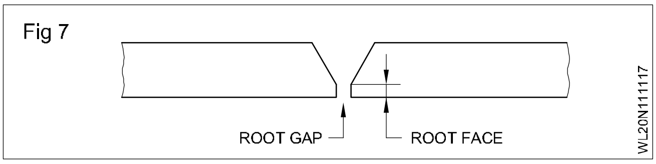
Fig 6



அடிப்பாக முகப்பு (Root face)

அடிப்பாகத்தில் கூரான முனையைத் தவிர்ப்பதற்காக, உருகு இணைப்பு முகப்பு பகுதியில் அடிப்பாக விளிம்பை சதுரமாக்குவதால் (செங்கோணமாகச் செய்வதால்) ஏற்படும் பரப்பு இதுவாகும். (Fig 7)

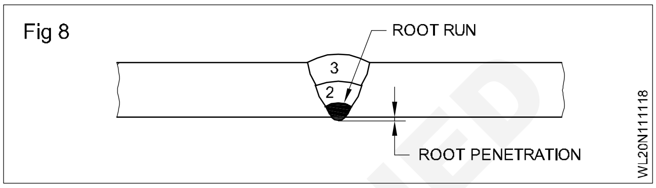
Fig 7



அடிப்பாகப் படிவு (Root Run)

ஒரு இணைப்பின் அடிப்பகுதியில் முதலில் படியச் செய்யப்படும் படிவு (Fig 8)

Fig 8



அடிப்பாக ஊடுருவல் (Root penetration)

இது இணைப்பின் அடிப்புறத்தில் ஊடுருவிக் கொண்டிருக்கும் அடிப்பாகப் படிவு ஆகும்.

படிவு (ஓட்டம்) (Run)

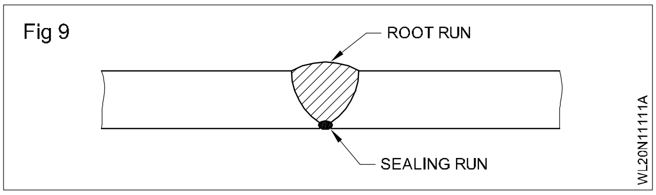
ஒரு நடையில் படிவு செய்யப்படும் உலோகம்.

இரண்டாவது படிவு 2 எனும் எண்ணால் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. இது அடிப்படிவுக்கு மேலே இடப்பட்டுள்ளது. மூன்றாவது படிவு 3 எனும் எண்ணால் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. இது இரண்டாவது படிவுக்கு மேலே செய்யப்படுகிறது.

சீலிங் ரன் (மூடு படிவு) (Sealing run)

பட் (அ) கார்னர் இணைப்பின் அடிப்பாகத்தில் (வெல்டு இணைப்பை செய்து முடித்த பிறகு) இடப்படும் சிறிய வெல்டு ஆகும். (Fig 9)

Fig 9



பேக்கிங் ரன் (தாங்கு படிவு) (Backing run)

பட் (அ) கார்னர் இணைப்பின் அடிப்புறத்தில் செய்யப்படும் சிறிய வெல்டு (இணைப்பை வெல்டு செய்வதற்கு முன்பாக செய்யப்படுவது)

த்ரோட் கனம் (தொண்டைக்கனம்) (Throat thickness)

உலோகங்கள் சந்திக்கும் புள்ளிலிருந்து, இரண்டு டோக்களையும் (பாத முனைகளையும்) இணைக்கும் கோட்டின் மையப் பகுதி வரையில் உள்ள தூரம் இதுவாகும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வெல்டின் டோ (வெல்டின் பாதமுனை) (Toe of weld)

வெல்டின் முகப்பு தாய் உலோகத்துடன் சேரும் புள்ளி இதுவாகும் (Figs 5&6)

வெல்டு முகப்பு (Weld face)

வெல்டு செய்யப்பட்ட பக்கத்திலிருந்து பார்த்தால் தெரியும் வெல்டின் பரப்பு இதுவாகும். (Figs 5&6)

வெல்டு ஜங்ஷன் (வெல்டு சந்திப்பு) (Weld junction)

உருகிணைப்புப் பகுதிக்கும் (fusion zone) வெப்பப் பாதிப்புப் பகுதிக்கும் இடைப்பட்ட எல்லை வெல்டு ஜங்ஷன் எனப்படும். (Figs 3&4)

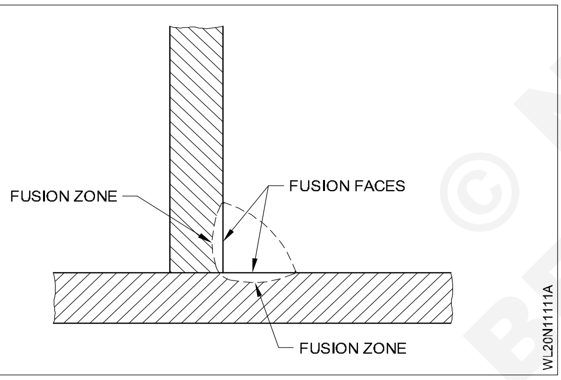
உருக்கப்பட்ட முகம் (Fusion face)

வெல்டு செய்த போது உருக்கப்பட்ட பரப்பின் பகுதி. (Fig 10)

உருக்கப்பட்ட பகுதி (Fusion zone)

தாய் உலோகம் உருக்கப்பட்ட ஆழத்தின் அளவு உருக்கப்பட்ட பகுதி எனப்படும் (Fig 10)

Fig 10



விளிம்பு தயாரிப்பு (Edge preparation)

விளிம்பை தயார் செய்ய வேண்டியதன் அவசியம் (Necessity of edge preparation)

உலோகங்களை குறைந்த செலவில் வெல்டு செய்ய இணைப்புகள் தயார் செய்யப்படுகின்றன. இணைப்பிற்குத் தேவையான வலிமையைத் தருவதற்காக வெல்டு செய்வதற்கு முன்பாக விளிம்புகளைத் தயார் செய்ய வேண்டியது அவசியமாகும். விளிம்பு தயார் செய்யக் கீழ்க் குறிப்பிட்டுள்ள காரணிகள் கவனத்தில் மேற் கொள்ளப்பட வேண்டும்.

- SMAW ஆக்சி அசிட்டிலின் வெல்டுகள், CO_2, எலக்ட்ரோ ஸ்லாக் முதலான வெல்டிங் செயல் முறைகள்.
- இணைக்கப்பட வேண்டிய உலோகத்தின் வகை (அதாவது) மைல்டு ஸ்டீல், ஸ்டெயின்லெஸ் ஸ்டீல், அலுமினியம், கேஸ்ட் அயர்ன் முதலானவை.
- இணைக்கப்பட வேண்டிய உலோகத்தின் கனம்
- வெல்டின் வகை (குரூவ் மற்றும் ஃபில்லட் வெல்டு)
- சிக்கனக் காரணிகள்

ஸ்கொயர் பட் வெல்டிற்கு அது போதுமான வலிமை பெற்றிருந்தால், சரிவு (Chamfering) செய்யப் பட வேண்டிய தேவையில்லை என்பதால் அது செய்யப்படுதற்கு மிகவும் சிக்கன மானதாகும். இணைக்கப்பட வேண்டிய பாகங்கள் கனமானதாக இருந்தால் இணைப்பை சரிவு (Bevelling) செய்யப்பட வேண்டியிருக்கும். இதனால் இணைப்பின் அடிப்பாகம் வரை வெல்டு சென்றடைந்து இணைப்பிற்கு போதுமான வலிமையைத் தரும்.

சிக்கனத்தைக் கருத்தில் கொண்டு, செய்யப்படும் படிவு உலோகம் மிகக் குறைந்த அளவில் இருக்கும்படியாக குறைந்த அடிப்புறத் திறப்பும் (Root opening) குரூவ் கோணமும் உள்ள பெவல் பட் வெல்டு தேர்ந்தெடுக்கப்பட வேண்டும். மேலும் படிவு உலோகத்தைக் குறைக்க 'J' மற்றும் 'U' பட் ஜாயின்ட்களைப் பயன்படுத்தலாம். இவ்வாறு சிக்கனப்படுத்தும் போது மிகவும் சிரமமான சரிவு வேலைகளைச் செய்தல் நியாயமானதாக இருக்க வேண்டும். 'J' இணைப்பு வழக்கமாக ஃபில்லட் வெல்டுகளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

அடி இடைவெளி பட் இணைப்பில் பரிந்துரைக்கப்படுகிறது. காரணம் இந்த இடைவெளி வெல்டு மெட்டல் சுருங்கும்பொழுது தகடுகளை நெருக்கமாக இழுக்க உதவுகிறது. இவ்வாறு சில வெல்டு செய்யப்பட்ட இணைப்புகளில் அடி இடைவெளி விடுவதால் வெல்டு விரிசலடைதல் குறைக்கப்படுகிறது. உருத்திரிபு குறைவாக அமைகிறது. மேலும் வெல்டு ஊடுருவல் அதிமாகிறது.

விளிம்பு தயாரிப்பு முறை (Method of edge preparation)

இணைக்கப்படும் விளிம்புகளை கீழ்க் குறித்த ஏதோ ஒரு முறையை பின் பற்றித் தயார் செய்து வெல்டிங் செய்யப் பயன்படுத்தலாம்.

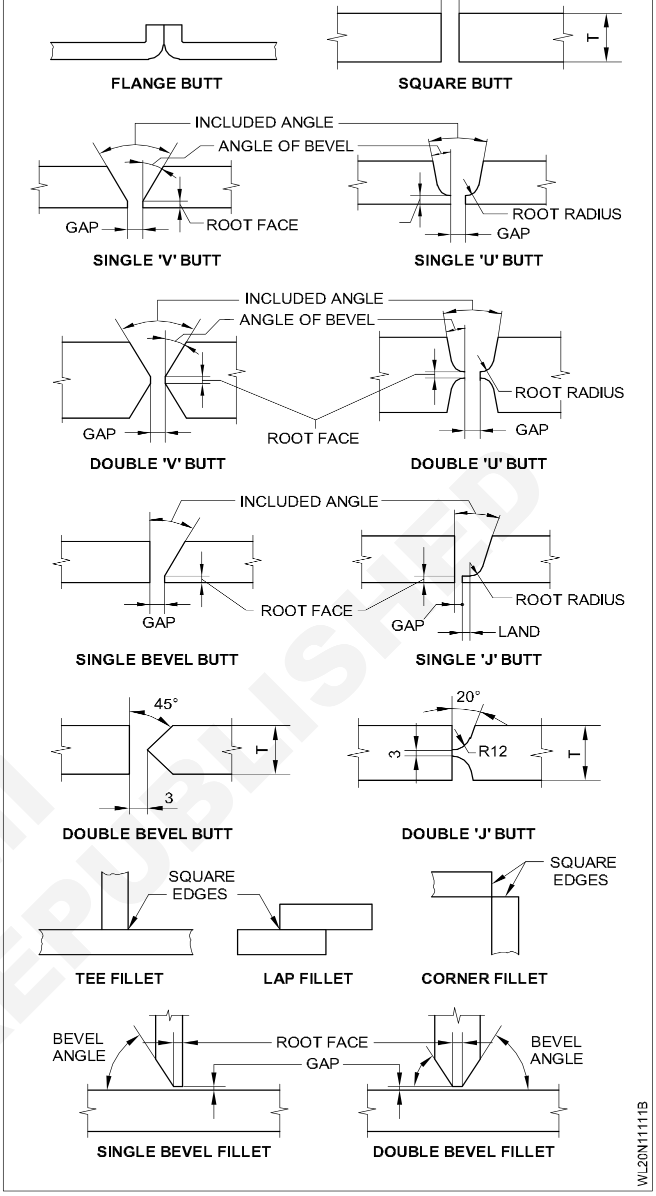
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- ஃப்ளேம் கட்டிங் (தீப்பிழம்பு மூலம் வெட்டுதல்)
- இயந்திரக் கருவி மூலம் வெட்டுதல்.
- கிரைண்டிங் இயந்திரம் பயன்படுத்தி (அ) கை மூலம் கிரைண்டிங் செய்தல்.
- ராவுதல் மற்றும் செதுக்குதல்.

விளிம்பு தயாரிப்பு வகைகளும் அவைகளின் அமைவும் (Types of edge preparation and setup)

கீழே Fig 11-ல் ஆர்க் வெல்டிங் செய்ய பொதுவாக பயன்படுத்தப்படும் பல்வேறு விளிம்பு தயாரிப்புகள் காட்டப்பட்டுள்ளன.

Fig 11



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

உலோகத்தின் மேற்பரப்பை சுத்தம் செய்தல் (Surface cleaning)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- **வெல்டிங் செய்வதற்கு முன்பாக சுத்தம் செய்ய வேண்டியதன் முக்கியத்துவத்தைக் கூறுதல்**
- **சுத்தம் செய்வதற்கான பல்வேறு முறைகளை விவரித்தல்.**

நல்ல வலிமையான வெல்டு இணைப்பு பெறுவதற்காக, வெல்டிங் செய்வதற்கு முன்பாக ஒவ்வொரு இணைப்பும் சுத்தம் செய்யப்பட வேண்டும்.

சுத்தம் செய்ய வேண்டியதன் முக்கியத்துவம் (Importance of cleaning)

எந்த ஒரு வெல்டிங் செயல்முறைக்கும் அடிப்படையான தேவை, இணைக்கப்பட வேண்டிய விளிம்புகளை, வெல்டிங் செய்வதற்கு முன்பாக சுத்தம் செய்வதாகும். இணைக்கப்பட வேண்டிய விளிம்புகள் (அ) பரப்புகள் மீது எண்ணெய், பெயின்ட், கிரீஸ், துரு, ஈரம், படிவுகள் (அ) வேறு ஏதாவது வேண்டாத பொருட்கள் (foreign matter) இருக்கலாம். இந்த அசுத்தங்கள் நீக்கப்படாவிட்டால், வெல்டு நுண் துளை கொண்டதாகவும், நொறுங்கக் கூடியதாகவும் பலவீனமானதாகவும் ஆகிவிடும். வெல்டிங் செய்யப்பட வேண்டிய தகடுகள் மீதுள்ள எண்ணெய், கிரீஸ், பெயின்ட் மற்றும் ஈரம் போன்றவை ஆர்க் மூலம் (அ) தீப்பிழம்பு மூலம் வெப்பப்படுத்தும் பொழுது வாயுவை வெளிவிடும். இந்த வாயுக்கள் உருகிய உலோகத்தில் உட்புகுந்து விடும். உருகிய உலோகம் உறைந்து படிவாக (Bead) மாறும்பொழுது இவை உலோகத்திலிருந்து வெளியே வரும். எனவே படிவுகளின் பரப்பில் இவை நுண் துளைகளை ஏற்படுத்தும். இது 'பொராசிட்டி' (Porosity) எனப்படும். இது இணைப்பை பலவீனப்படுத்தி விடும்.

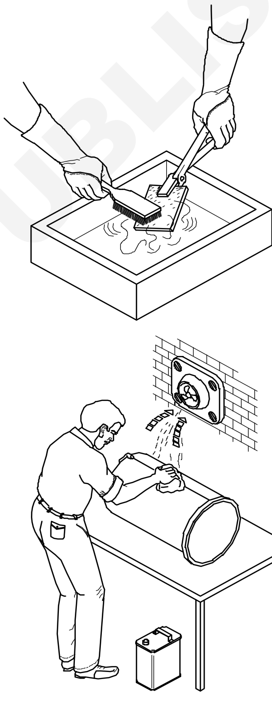
சுத்தப்படுத்தும் முறைகள் (Methods of cleaning)

ரசாயன முறை மூலம் சுத்தம் செய்தல் (Chemical cleaning) என்பது இணைக்கப்படும் பரப்பு மீது நீர்த்த ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலத்தைப் பயன்படுத்தி எண்ணெய், கிரீஸ், பெயின்ட் முதலானவைகளை நீக்குதலைக் கொண்டதாக இருக்கும். (Fig 1)

மெக்கானிக்கல் க்ளீனிங் என்பதில் ஒயர் பிரஷ் கொண்டு தேய்த்தல், கிரைண்டிங் செய்தல், ராவுதல், மணல் வீச்சு (Sand Blasting), ஸ்கிரேப்பிங், மெஷினிங் செய்தல் (அ) எமரி பேப்பர் கொண்டு தேய்த்தல் ஆகியன அடங்கும். (Fig 2)

இரும்பு சார்ந்த உலோகங்களை சுத்தம் செய்ய கார்பன் ஸ்டீல் ஒயர் பிரஷ் பயன்படுத்தப்படும். ஸ்டெயின்லெஸ் ஸ்டீல் மற்றும் இரும்பு சாரா உலோகங்களை சுத்தம் செய்ய, ஸ்டெயின்லெஸ் ஸ்டீல் ஒயர் பிரஷ் பயன்படுத்தப்படும்.

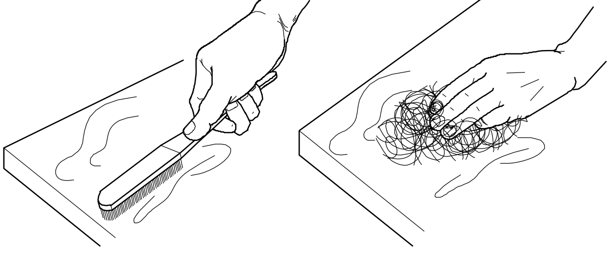
Fig 1



CHEMICAL CLEANING

WL20N111211

Fig 2



WIRE BRUSH

WIRE WOOL

WL20N111212

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வெல்டிங் செய்வதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் அடிப்படை மின்சாரம் (Basic electricity applicable to arc welding & related electrical terms & definitions)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் இறுதியில் நீங்கள் திறம் பெற இருப்பவை
- **மின்னோட்டத்தின் எளிய விதிமுறைகளை கூறுதல்.**
- **மின்சாரம், அழுத்தம் மற்றும் மின் எதிர்ப்பு ஆகியவற்றின் வேறுபாடுகளை தெரிந்துகொள்ளுதல்.**

மின்சாரம் என்பது கண்ணுக்குப் புலப்படாத ஒரு சக்தியாகும். இது கீழ்க் குறித்த வேலைகளைச் செய்ய வல்லது.

- விளக்குகளை எரியச் செய்வது.
- மின் விசிறிகள், மோட்டார்கள், இயந்திரங்கள் ஆகியவைகளை இயங்கச் செய்தல்.
- வெப்பத்தை உருவாக்குதல்.
- ஆர்க்–ஐ ஏற்படுத்துல்.
- உலோகத்தில் மின்தடையை ஏற்படுத்துதல்.

> **மின்சாரத்துடன் விளையாடுதல் ஆபத்தானது.**

மின்னோட்டம் (Electric current)

மின் துகள்கள் (எலக்ட்ரான்கள்) இயங்கிக் கொண்டிருப்பதை மின்னோட்டம் (Current) என்கிறோம். எலக்ட்ரான்கள் பாயும் வீதம் ஆம்பியர்ஸ் (A) என்னும் அலகால் அளக்கப்படுகிறது. அளக்கும் கருவி ஆம்பியர் மீட்டர் (அ) அம்மீட்டர் எனப்படும்.

மின்னழுத்தம்/ஒல்டேஜ் (Electric pressure / voltage)

இது மின்னோட்டத்தைப் பாய வைக்கும் அழுத்தமாகும்.

இது ஒல்டேஜ் (அ) எலக்ட்ரோ மோடிவ் ஃபோர்ஸ் (emf) எனப்படுகிறது. இதன் அளக்கும் அலகு வோல்ட் (V) ஆகும். அளக்கும் கருவி ஒல்ட் மீட்டர் எனப்படுகிறது.

மின் தடை (Electric resistance)

இது, ஒரு பொருள் தன்னுள் மின்சாரம் பாய்வதைத் தடை செய்யும் குணமாகும்.

இதன் அளக்கப்படும் அலகு ஓம் ஆகும். அளக்கப் பயன்படும் கருவி ஓம் மீட்டர் (அ) மெக்கர் எனப்படும்.

ஒரு உலோகத்தின் மின் தடை, கீழ்க்குறித்தவாறு மாறும்

- நீளம் அதிகமாக இருந்தால் மின் தடையும் அதிகமாக இருக்கும்.
- விட்டம் அதிகமாக இருந்தால் மின் தடை குறைவாக இருக்கும்.
- உலோகத்தின் தன்மையைப் பொருத்து மின் தடை அதிகமாக இருக்கும் (அ) குறைவாக இருக்கும்.

மின் கடத்திகள் (Conductors)

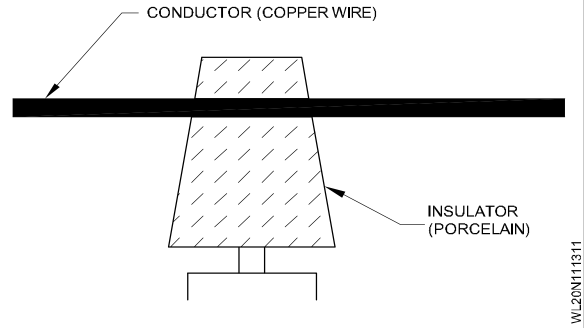
மின்சாரத்தை செலுத்தக் கூடிய பொருட்கள் மின் கடத்திகள் (கண்டக்டர்ஸ்) எனப்படும் (படம் 1)

செம்பு, அலுமினியம், ஸ்டீல், கார்பன் முதலானவை மின் கடத்திகளுக்கான உதாரணங்கள் ஆகும். இந்த உலோகங்களின் மின் தடை குறைவாக இருக்கும்.

இன்சுலேட்டர்ஸ் (மின் காப்புகள்) (Insulators)

மின்சாரம் பாய இயலாத பொருட்கள் இன்சுலேட்டர்கள் எனப்படும். (Fig 1)

Fig 1



கண்ணாடி, மைக்கா, ரப்பர், பேக்கலைட், பிளாஸ்டிக், உலர்ந்த மரம், உலர்ந்த பருத்தி, பீங்கான், மற்றும் வார்னிஷ் ஆகியவை மின் கடத்தாப் பொருட்கள் எனப்படும். இந்த உலோகங்களில் மின் தடை மிக அதிகமாக இருக்கும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

மின் சுற்று (Electric circuits)

மின்சாரம் பாயும்போது அது கடந்து செல்வதற்கு எடுத்துக் கொள்ளும் பாதை இதுவாகும். ஒவ்வொரு மின் சுற்றும் மின்னோட்டம், மின் தடை மற்றும் ஒல்டேஜ் ஆகியவைகளைக் கொண்டிருக்கும்.

அடிப்படை வகையான மின் சுற்றுகள் வருமாறு

– தொடர் மின் சுற்று (Series circuit)

– இணை மின் சுற்று (Parallel circuit)

தொடர் மின் சுற்று (Series circuit)

மின்சுற்றில் உள்ள மின் தடைகள் அனைத்தும் தொடராக முனைக்கு முனையாக இணைக்கப்பட்டு ஒரே பாதையில் மின்னோட்டம் பாயும்படியாக அமைக்கப்படுதல் தொடர் மின் சுற்று எனப்படும்.

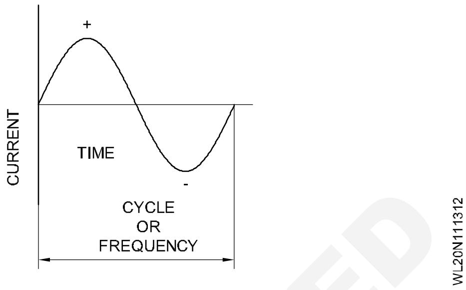
இணை மின் சுற்று (Parallel circuit)

மின் தடைகள் ஒன்றுடன் ஒன்று அவைகளின் பக்கவாட்டில் இணைக்கப்பட்டு, இணைக்கப் பட்ட முனைகைள் ஒரு மின் மூலத்துடன் இணைக்கப்படுதல் இணை மின் சுற்று எனப்படும்.

.மாறு திசை மின்னோட்டம் (Alternating current) (A.C)

ஒரு விநாடி நேரத்தில் குறிப்பிட்ட எண்ணிக்கையில் ஒரு மின்னோட்டம் தனது பாய்வு திசையையும் அளவையும் மாற்று மேயானால் அது மாறுதிசை மின்னோட்டம் எனப்படும். (உ.ம்) 50 சைக்கிள்ஸ் என்றால் அது 1 விநாடி நேரத்தில் 50 முறை தனது திசையை மாற்றுகிறது என்பது பொருளாகும். இதன் மாற்று வீதம், அதிர் வெண் (Frequency) எனப்படும் அதாவது ஹெர்ட்ஸ் (HZ) (Fig 2)

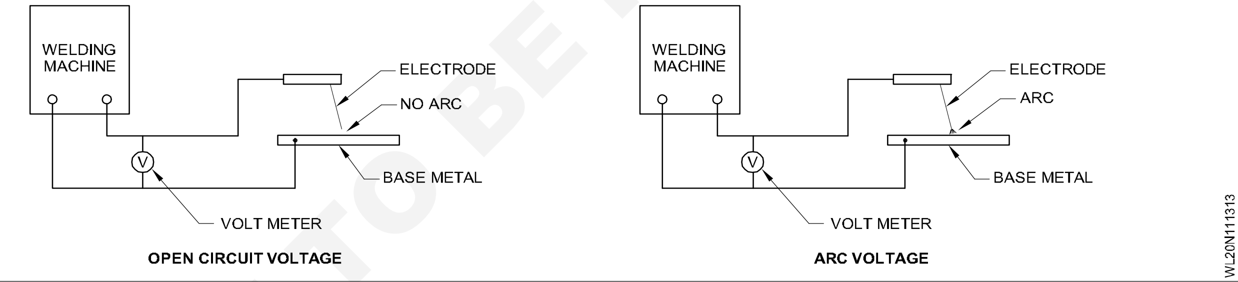
Fig 2



திறந்த மின் சுற்று மின் அழுத்தம் மற்றும் ஆர்க் (மின் வில்) அழுத்தம் (Open circuit voltage and arc voltage)

Fig 3-ல் ஆர்க் வெல்டிங் செய்ய பயன்படும் ஒரு மின் சுற்று காண்பிக்கப்பட்டுள்ளது. வெல்டிங் இயந்திரத்தை மின் இணைவு செய்த பிறகு, எலக்ட்ராடு முனைக்கும் ஆதார உலோகத்திற்கும் இடையே மின் வில் (Arc) உருவாக்கப்படாத போது, மின் சுற்றில் ஒல்ட் மீட்டர் காட்டும் வோல்டேஜ் அளவு 'ஓப்பன் சர்க்யூட் ஒல்டேஜ்' எனப்படும்.

Fig 3



இயத்திரத்தின் வகையைப் பொருத்து இந்த திறந்த மின் சுற்றின் ஒல்டேஜ் 60V முதல் 110V வரை வேறுபடும்.

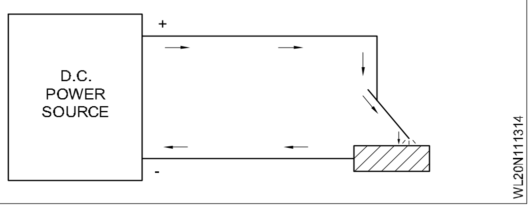
வெல்டிங் இயந்திரத்தைத் துவக்கிய பிறகு எலக்ட்ராடு முனைக்கும் ஆதார உலேகத்திற்கும் இடையே மின்வில் உருவாக்கப்பட்டுள்ள போது, அந்த மின் சுற்றில் ஒல்ட் மீட்டர் காட்டும் 'V' அளவு 'ஆர்க் ஒல்டேஜ்' எனப்படும்.

இந்த ஆர்க் ஒல்டேஜின் மதிப்பு 18V முதல் 55V வரை, இயந்திரத்தின் வகையைப் பொருத்து மாறுபடும்.

நேர் மின்னோட்டம் (Direct current) (DC) (Fig 4)

எப்பொழுதும் ஒரு குறிப்பிட்ட திசையில் பாயக் கூடிய மின்னோட்டத்தை நேர் மின்னோட்டம் என்கிறோம். அதாவது எதிர் மின் வாயிலிருந்து நேர்மின் வாய்க்கு (எலக்ட்ரானிக் திசை) நேர் மின் வாயிலிருந்து எதிர்மின் வாய்க்கு (வழக்கமான திசை) (Conventional Direction)

Fig 4



©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஓமின் விதி (Ohm's law)

இது, மின் விஞ்ஞானத்தில் மிக அதிகமாகப் பயன்படுத்தும் விதிகளில் ஒன்றாகும்.

இது மின்னோட்டம், மின்னழுத்தம் மற்றும் மின் தடை ஆகியவைகளுக்கு இடையே உள்ள தொடர்பைக் குறிக்கிறது. இதைப் பற்றி 1827-ல் ஜார்ஜ் S ஓம் எனும் கணித மேதை ஆய்ந்து அறிந்தார்.

ஓம் விதி வருமாறு

ஒரு மின் சுற்றில், வெப்ப நிலை, நிலையாக உள்ள போது, மின்னோட்டம் மின்னழுத் தத்திற்கு நேர்விகிதத்திலும் மின்தடைக்கு எதிர் விகிதத்திலும் இருக்கும். அதாவது மின்னழுத்தம் அதிகமாகும் பொழுது மின்னோட்டமும் அதிகமாகும்.

V = IR

வோல்டேஜ் = IR

இங்கே V = வோல்டேஜ்

I = மின்சாரம்

R = மின்தடை

மின்தடை அதிகமாகும் போது மின்னோட்டம் குறையும்.

ஓமின் விதியைப் பயன்படுத்துதல் (Application of Ohm's law)

இதை நடைமுறையில் பயன்படுத்தி இரண்டு மதிப்புகள் தெரிந்த பொழுது மூன்றாவது மதிப்பைக் கண்டு பிடிப்பதே இதன் முக்கியத்துவம் ஆகும்.

ஓம் விதியை மூன்று வடிவங்களில் கீழே விவரித்துள்ளபடிக் குறிப்பிடலாம்.

$I = \frac{V}{R}$ இங்கே I = மின்னோட்ட ஆம்ப்ஸ்

V = I X R இங்கே V = வோல்டேஜினில் வோல்ட்ஸ்

$R = \frac{V}{R}$ இங்கே R = மின்தடை ஓம்ஸாகும்

வெல்டிங்கைப் பொருத்துவரை மின்சாரத்தின் உபயோகம் (Use of electricity as applied to welding)

ஃப்யூஷன் வெல்டிங் செய்ய இணைக்கப்பட வேண்டிய துண்டுகள் உருக்கப்படும் முறைகள்,

- மின்னழுத்தத்தையும், அதிக மின்னோட்டத்தையும் பயன்படுத்தி, எலக்ட்ராடுக்கும் வேலைக்கும் இடையே மிக அதிக வெப்ப நிலையை (4500^{0}C) உருவாக்குதல் (எல்லா வகையான ஆர்க் வெல்டிங்குகள்)
- உலோகத்தின் மின் தடைக் குணத்தைப் பயன்படுத்தி வேலையை செஞ்சூடான நிலைக்கு வெப்பப்படுத்துதல் மற்றும் பகுதி விநாடி நேரத்திற்கு மிக அதிகமான மின்னோட்டத்தை செலுத்தி மிக அதிகமான அழுத்தத்தை பிறகு தருதல். (எல்லா வகை மின் தடை வெல்டிங்குகள்)
- வேலை துண்டுகளின் இணைப்பின் மீது மிக அதிகமான செறிவுள்ள எலக்ட்ரான் கற்றையைப் (Electron Beam) பயன்படுத்துதல் (எலக்ட்ரான் பீம் வெல்டிங்)
- கசடின் மின் தடையைப் பயன்படுத்தி, உருகிய கசடின் வழியாக மின்னோட்டத்தைப் பாயச் செய்தல் (எல்க்ட்ரோ ஸ்லாக் வெல்டிங்)

மேற்குறிப்பிட்ட எல்லா வெல்டிங் செயல் முறைகளிலும், மின் ஆற்றல் வெப்ப ஆற்றலாக மாற்றப்பட்டு, அது, உலோகத்தை முழுதுமாக வெப்பப்படுத்தவோ (அ) அதை செஞ்சூடான நிலைக்கு வெப்பப்படுத்தி மிக அதிகமாக அழுத்தம் தந்து இணைப்பதுவோ செய்யப் படுகிறது. ஆகவே மின்சாரம் பல்வேறு வெல்டிங் செயல்முறைகளுக்குப் பெருமளவில் பயன் படுத்தப்படுகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வெல்டிங்கில் தொடர்புடைய வெப்பம் மற்றும் வெப்பநிலையின் விதிமுறைகள் (Heat and temperature and its terms related to welding)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- **வெப்பத்தையும் வெப்ப நிலையையும் வேறுபடுத்துதல்**
- **வெல்டிங்கைப் பொருத்த வரை வெப்பத்தையும் வெப்பநிலையின் பயன்பாடுகளை விவரித்தல்.**

வெப்பமும் வெப்பநிலையும் (Heat and temperature)

வெப்பம் என்பது ஆற்றலின் ஒரு வடிவம் ஆகும். இது வெவ்வேறு வெப்ப நிலையில் உள்ள இரண்டு பொருள்களுக்கிடையே பாயும் தன்மையுடையது. ஒரு பொருளுக்கு செலுத்தப்படும் கூடுதல் வெப்ப ஆற்றல் அதன் மூலக் கூறுகளின் இயக்க ஆற்றலை அதிகரிக்கிறது. வெப்பநிலை என்பது, சென்டிகிரேடு (அ) பாரன் ஹீட் அளவுகளில் அளக்கப்படும் ஒரு பொருளின் வெம்மை (அ) குளிர்ச்சித் தன்மையைக் குறிக்கும் வெப்பநிலை என்பது வெப்பத்தின் செறிவு அளவு ஆகும்.

உதாரணம் (Example)

ஒரு பொருள் எவ்வளவு வெப்பமாக இருக்கிறது என்று நாம் கேட்டால், அதற்கான பதில் "அது இவ்வளவு டிகிரி வெப்பநிலை கொண்டுள்ளது." என, அதாவது 40°C, 50°C, 50°F போன்ற அளவுகளால் குறிப்பிடப்பட்டுகிறது.

வெப்பநிலைகளின் மாறுதல்களை அளக்க இரண்டு அடிப்படை அலகுகள் உள்ளன.

- சென்டி கிரேடு ஸ்கேல்
- பாரன் ஹீட் ஸ்கேல்

இரண்டு அளவுமுறைகளிலும் இரண்டு நிலைப் புள்ளிகள் உள்ளன. இவை

- பனிக்கட்டி உருகும் வெப்பநிலை (தண்ணீர் உறைதல்)
- ஸ்டாண்டர்டு (நிர்ணய) அழுத்தத்தில் சுத்தநீர் கொதிக்கும் வெப்பநிலை

வெப்பநிலை 'டிகிரி' எனும் அலகால் அளக்கப்படுகிறது.

சென்டிகிரேடு அளவு (Centrigrade scale)

வெப்பநிலை மாற்றத்தின் அளவுகளை அறிய உதவும் இந்த ஏற்பாட்டில் நிர்ணய அழுத்தத்தில் உள்ள சுத்தமான தண்ணீரின் உறை நிலைக்கும் கொதி நிலைக்கும் இடையே உள்ள இடைவெளி 100 சமபாகங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டிருக்கும். அளவுகோலில் உறை நிலைப் புள்ளி சுழியாகக் (0°C) குறிப்பிடப்பட்டிருக்கும். கொதி நிலை 100 டிகிரி ஆக (100°C) குறிக்கப்பட்டிருக்கும். ஒவ்வொரு பிரிவின் அளவும் ஒரு செண்டி கிரேடு (0°C) எனப்படும். செண்டிகிரேடு என்பது செல்சியஸ் என்றும் கூறப்படும்.

பாரன் ஹீட் அளவு (Fahrenheit scale)

நிர்ணய அழுத்தத்தில் உள்ள சுத்தமான தண்ணீரின் உறை நிலைக்கும் கொதிநிலைக்கும் இடைப்பட்ட இடைவெளி 180ஆக சமபாகங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டு, வெப்ப நிலை மாற்றத்தின் அளவுகளை அறிய உதவும் ஏற்பாடு, பாரன் ஹீட் ஸ்கேல் எனப்படும். உறை நிலை, அளவுகோலில் 32 டிகிரி (32°F) எனக் குறிக்கப் படுகிறது. கொதி நிலை 212 டிகிரி (212°F) எனக் குறிக்கப்படும்.

ஒவ்வொரு அளவுப் பிரிவும் 1 பாரன் ஹீட் டிகிரி எனப்படும் (°F)

வெப்பநிலையை °C-யிலிருந்து °F ஆக மாற்றுதல் (Conversion of temperature from °C to °F)

வெப்பநிலையை மாற்றுவதற்கான சூத்திரம் வருமாறு

$$C = (F - 32) \times \frac{5}{9} \quad \text{மற்றும்} \quad F = \left[C \times \frac{9}{5}\right] \pm 32$$

இதை சோதிக்க, 100°C அளவை பாரன் ஹீட் ஆக மாற்ற, (c) அளவை கீழ்க்குறித்தவாறு பிரதியிடவும்.

$$F = \left(100C \times \frac{9}{5}\right) \pm 32 = 212^{\circ}$$

122^{0} F என்னும் பாரன் ஹீட் அளவை செண்டிகிரேட் அளவாக மாற்ற 122^{0} F அளவை கீழ்க்குறித்தவாறு பிரதியிடவும்.

$$C = (122 - 32) \times \frac{5}{9}$$

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வெல்டிங்கில் வெப்பம், வெப்பநிலை மற்றும் அவைகளின் அலகுகள் (சொற்கள்) ஆகியவற்றின் உபயோகங்கள் (Application of heat, temperature and their units (terms) in welding)

வெப்பம் மற்றும் வெப்பநிலை ஆகியவைகளை ஒன்றுக்கொன்று குழப்பிக் கொள்ளக் கூடாது.

ஆக்சி-அசிட்டிலின் தீப்பிழம்பின் தோராய வெப்பநிலை 3200°C ஆகும்.

சிறிய மற்றும் பெரிய நாசில்களால் உருவாக்கப்படும் தீப்பிழம்பின் வெப்பநிலைகள் ஒன்றாகவே இருக்கும். ஆனால் பெரிய நாசிலின் தீப்பிழம்பு சிறிய அளவு நாசிலின் தீப்பிழம்பை விட அதிக அளவு வெப்பத்தை வெளிவிடுகிறது. அதிக பரும அளவில், கூட்டு வாயு பெரிய அளவு நாசிலிலிருந்து வெளிவருவதால் அதிக வெப்பம் உருவாக்கப்படுகிறது. கீழே தரப்பட்டுள்ள அட்டவணையைப் பார்க்கவும்.

உதாரணம்

1.5 மிமீ கனமுள்ள மெல்லிய எஃகுத் தகட்டை சிறிய ஆக்சி-அசிட்டிலின் தீப்பிழம்பு கொண்டு விரைவாக உருக்க முடியும்.

அதே ஆக்சி அசிட்டிலின் தீப்பிழம்பு கொண்டு கனமான எஃகுத் தகட்டுத் துண்டினை (6மிமீ) உருக்க அதிக நேரம் பிடிக்கும்.

இரண்டு உலோகத் தகடுகளும் அதே உருகு நிலையான 1530° C அளவையே கொண்டிருக்கும்.

கனமான தகட்டை விரைவாக உருகச் செய்வதற்கு பெரிய நாசிலைப் பயன்படுத்தவும். அது பெரிய தீப்பிழம்பையும் அதிக வெப்பத்தைக் குறைந்த நேரத்திலும் கொடுக்கும்.

கீழே தரப்பட்டுள்ள அட்டவணையைப் பார்க்கவும். இதில் பல்வேறு நாசில் அளவுகளும் அவைகளிலிருந்து ஒரு மணி நேரத்தில் வெளியேறும் வாயுவின் பரும அளவும் தரப்பட்டுள்ளன.

நாசில் அளவு அதிகரிக்கும் பொழுது, ஒரு மணி நேரத்தில் பாயும் வாயுவின் அளவு (Rate of gas flow) அதிகரிக்கிறது. ஆகவே பெரிய நாசில்களிலிருந்து அதிகப்படியான வெப்பமும், சிறிய நாசில்களிலிருந்து, குறைந்த வெப்பமும் வெளியிடப்படுகின்றன.

தகட்டின் கனம் (மிமீல்)	நாசில் அளவு	ஒவ்வொரு வாயுவும் ஒரு மணி நேரத்தில் நுகரப்படும் தோராய அளவு லிட்டரில்
0.8	1	28
1.2	2	56
1.6	3	85
2.0 முதல் 2.5	5	142
3 முதல் 3.5	7	200
4.0	10	280
5.0	13	370
6.0 முதல் 6.5	18	510
8.0	25	710
10.0	35	990
12.0	45	1280

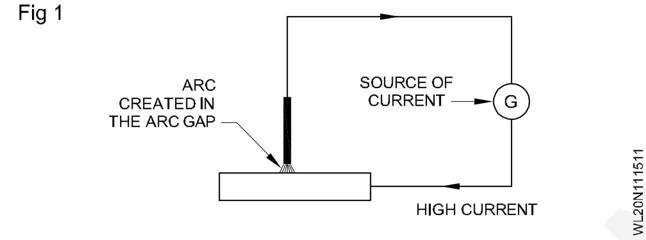
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஆர்க் வெல்டிங்கின் தத்துவம் மற்றும் ஆர்கின் குணங்கள் (Principles of arc welding and characteristics of arc)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- **ஆர்க் வெல்டிங்கின் தத்துவம் மற்றும் ஆர்கின் குணங்களை விவரித்தல்.**

மிக அதிகமான மின்னோட்டம் ஒரு கடத்தியிலிருந்து மற்றொரு கடத்திக்கு காற்று இடைவெளி (Air gap) மூலம் பாயும்பொழுது, தீப்பொறி மூலமாக மிகவும் அடர்ந்த செறிவுள்ள வெப்பம் உருவாக்கப்படுகிறது. இந்த தீப்பொறியின் வெப்பநிலை 3600^{0}C-க்கும் அதிகமாக இருக்கும். இது உலோகத்தை உருக்கி துரிதமாக ஒன்றிணையச் செய்து ஒரு தன்மைத்தான வெல்டிங்கை உருவாக்கும். (Fig 1)

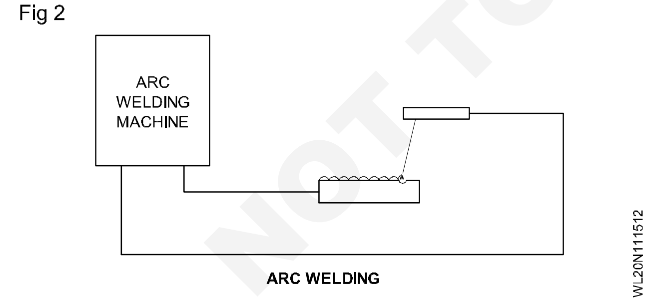
Fig 1



ஷீல்டட் உலோக ஆர்க் வெல்டிங் (Shielded metal arc welding) (Fig 2)

இது ஒரு ஆர்க் வெல்டிங் செயல்முறையாகும். இதில், ஆர்க் மூலம் உலோக எலக்ட்ராடுக்கும் (நுகர் பொருள்) வெல்டிங் செய்யப்படும் வேலைக்கும் இடையே வெல்டிங் செய்வதற்குத் தேவையான வெப்பம் பெறப்படுகிறது.

Fig 2



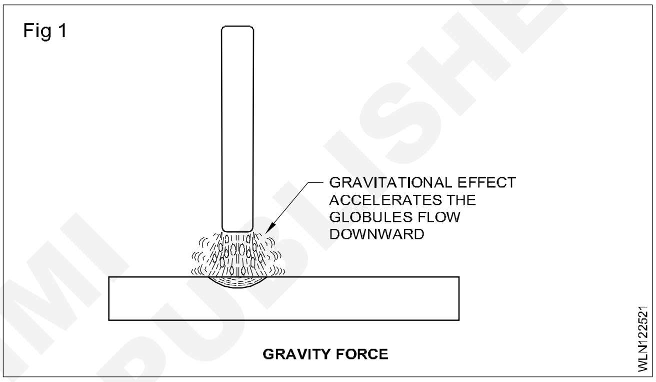
ஆர்க்கின் குணாதிசயங்கள் (Characteristics of arc)

எலக்ட்ரிக் ஆர்க் பல்வேறு குணாதிசயங்களைக் கொண்டுள்ளதால் அவை ஆர்க் வழியே உலோக இடமாற்றம் நடைபெற உதவுகின்றன. அவை வருமாறு

- புவியீர்ப்பு விசை (Gravity force)
- வாயு விரிவடையும் விசை (Gas expansion force)
- பரப்பு இழுவிசை (Surface tension)
- மின்காந்த விசை (Electromagnetic force)

புவியீர்ப்பு விசை (Gravity force) (Fig 3)

Fig 1

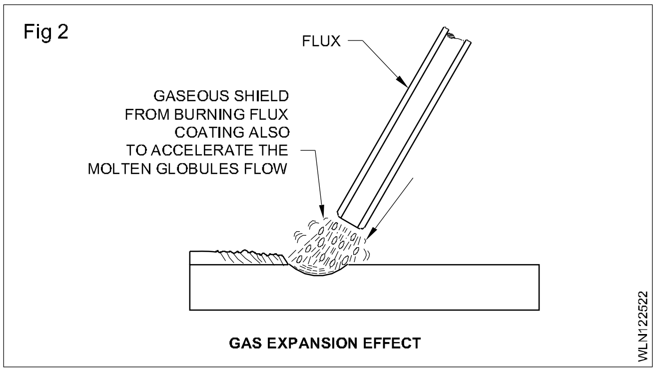


எலக்ட்ராடில் ஆர்க் ஏற்படும் முனையில் உருவாக்கப்படும் உருகுத்துளிகள் (Globules) கீழ் நோக்கி சென்று வேலையின் உருகு தேக்கத்தில் சேர்கின்றன.

படுக்கை நிலையில் (அ) கீழ் நோக்கிய நிலையில், புவியீர்ப்பு விசை, உலோக இடமாற்றம் நடைபெற உதவுகிறது. இதனால் வெல்டு உலோகப் படிவு வீதம் அதிகரிக்கிறது.

வாயு விரிவடையும் விசை (Gas expansion force) (Fig 4)

Fig 2



ஆர்க்கின் வெப்பத்தால் எலக்ட்ராடு மீதுள்ள இளக்கிப் பூச்சு உருகுகிறது. இதனால் விளைவது.

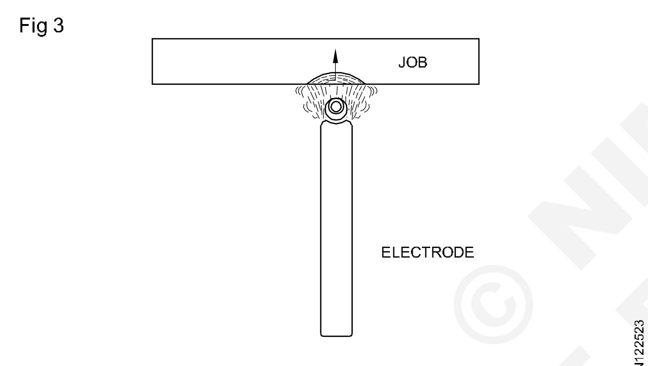
- முக்கியமாக கார்பன் மோனாக்சைடும் ஹைட்ஹரஜனும் உருவாக்கப்படுகின்றன.

– உட்கம்பியின் உருகு நிலையைவிட இளக்கியின் உருகு நிலை சற்று அதிகமாக இருப்பதால் மின்வில் ஏற்படும் முனையில் வட்ட உறை (Sleeve) ஏற்படுகிறது.

இந்த வாயுக்கள் விரிவடைந்து திசைவேகத்தைப் பெறுகின்றன. இந்த வாயுக்களை, ஃப்ளக்ஸ் ஸ்லீவ் (இளக்கி உறை), உருகிய உலோகம் செல்லும் திசையில் செலுத்தும். எலக்ட்ராடின் முனையிலிருந்து பாயும் வாயுக்கள் தள்ளும் விளைவைக் கொண்டுள்ளன. இதனால் உலோகத் துளிகள் வெல்டு தேக்கத்தினுள் ஆழமாக எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றன. இதனால், ஊடுருவல் தூண்டப்படுகிறது.

நிலை குறித்த வெல்டிங்குகளில், விரிவடைந்த வாயுக்களின் இந்த விளைவுகள், உலோக இடமாற்றம் நடைபெறவும், ஊடுருவல் தூண்டப் பெறவும் உபயோகமாக உள்ளன.

பரப்பு இழுவிசை (Surface tension) (Fig 3)



SURFACE TENSION EFFECT

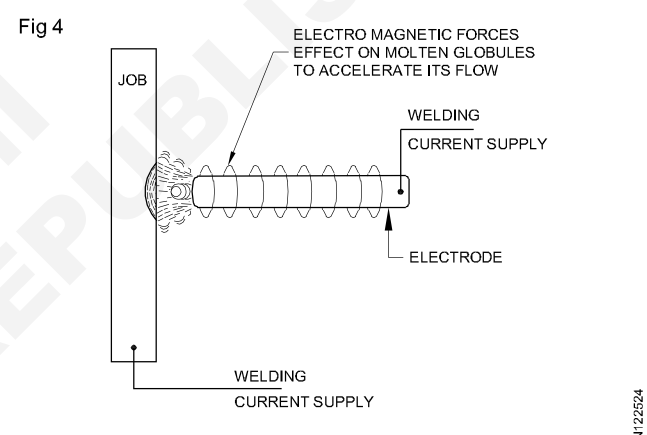
இது, ஆதார உலோகம், உருகிய உலோகத்தை தன்னுடன் ஈர்த்து தக்க வைத்துக் கொள்ளும் குணாதிசயமாகும். (விசையாகும்). இந்த விளைவு நிலை குறித்த வெல்டிங் செய்யும் பொழுது மிகவும் பயனுள்ளதாக உள்ளது.

குட்டையான ஆர்க், அதிக பரப்பு இழுவிசை விளைவை ஏற்படுத்துகிறது.

மின் காந்த விசை (Electromagnetic force) (Fig 4)

எலக்ட்ராடு வழியாகப் பாயும் மின்சாரம் அதை சுற்றி ஓர் மையப் புள்ளி கொண்ட வட்டங்களாக (Concentric circles) காந்தக் கோடுகளை உருவாக்குகிறது. இந்த விசை, எலக்ட்ராடின் ஆர்க் முனையில் உருவாகியுள்ள உருகிய உலோகத் துளிகளின் மீது தள்ளு விசையை ஏற்படுத்துகிறது. உலோகத் துளி எலக்ட்ராடிலிருந்து விடுபட்டு, காந்த விசை காரணமாக உருகு தேக்கத்தை அடைகிறது.

இந்த விளைவு, நிலை குறித்த வெல்டிங் செய்யப் பயனுள்ளதாக இருக்கும்.



ELECTRO MAGNETIC EFFECT

வெல்டிங் & கட்டிங் செய்ய பயன்படுத்தப்படும் வாயுக்கள் தீப்பிழம்புகளின் வெப்பநிலை மற்றும் பயன்கள் (Common gases used for welding & cutting - flame temperature & uses)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்

- **வெல்டிங்கிற்குப் பயன்படுத்தப்படும் பல்வேறு வகை வாயுக்களின் பெயர்களைக் கூறுதல்**
- **பல்வேறு வகை வாயுத் தீப்பிழம்புகளை ஒப்பிடுதல்**
- **பல்வேறு வாயுத் தீ பிழம்புகளின் வெப்ப நிலைகளையும், பயன்பாடுகளையும் கூறுதல்.**

கேஸ் வெல்டிங் செயற்பாட்டின் போது, எரி வாயுக்களை எரிவிக்கும் வாயுவின் (ஆக்சிஜன்) உதவியுடன் எரிக்கும் பொழுது வெல்டிங்கிற்கான வெப்பம் கிடைக்கிறது.

(ஆச்கி-அசிட்டிலின் வாயுக் கூட்டு, பெரும்பான்மையான வெல்டிங் செயற்பாட்டிற்குப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. காரணம், அது அதிக வெப்ப நிலையையும், வெப்பச் செறிவையும் கொண்டிருப்பதாலாகும்).

பல்வேறு வாயுத் தீட்பபிழம்பு ஒப்பீடுகளும் அவைகளின் பயன்பாடுகளும்

எண்	எரிவாயு	எரிவிக்க உதவுவது	வாயுக்கூட்டின் பெயர்	வெப்பநிலை	பயன்பாடுகள்
1	அசிட்டிலின்	ஆக்சிஜன்	ஆக்சி அசிட்டிலின் தீப்பிழம்பு	3100 முதல் 3300^0 c (அதிக வெப்ப நிலை)	எல்லா இரும்பு சார்ந்த மற்றும் இரும்பு சாரா உலோகங் களையும் வெல்டிங் செய்ய எஃகை வாயு வெட்டு & தோண்டுதல் பிரேசிங் பிரான்சு வெல்டிங் செய்ய மெட்டல் ஸ்ப்ரேயிங் மற்றும் ஹார்டு ஃபேசிங்
2	ஹைட்ரஜன்	ஆக்சிஜன் தீப்பிழம்பு	ஆக்சி ஹைட்ரஜன் தீப்பிழம்பு	2400 முதல் மற்றும் (நடுநிலை வெப்ப நிலை)	பிரேசிங், சில்வர்சால்டரிங் தண்ணீருக்கடியில் எஃகை வாயு வெட்டு செய்ய மட்டும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
3	கோல்கேஸ்	ஆக்சிஜன்	ஆக்சி கோல்கேஸ் தீப்பிழம்பு	1800 முதல் 2200^0 c (குறைந்த வெப்பநிலை)	சில்வர் சால்டரிங் மற்றும் தண்ணீருக்கடியில் எஃகை வாயு வெட்டு செய்ய பயன்படுத்தப்படுகிறது.
4	திரவ பெட் ரோலிய வாயு (LPG)	ஆக்சிஜன்	ஆக்சி - லிக்விட் பெட்ரோலிய வாயு தீப்பிழம்பு	2700 முதல் 2800^0 c வரை (நடுத் தர வெப்ப நிலை) கொண்டுள்ளது	எஃகை வாயு வெட்டு செய்ய மற்றும் வெப்பப்படுத்தும் செயற்பாட்டிற்காக (தீப்பிழம்பில் ஈரம் மற்றும் கார்பன் விளைவைக் பயன்படுத்தப்படுகிறது.).
6	அசிட்டிலின்	காற்று	காற்று- அசிட்டி லின் தீப்பிழம்பு	1825 முதல் 1875^0 c (குறைந்த வெப்பநிலை	சால்டரிங், பிரேசிங் வெப்பப்படுத்துதல் மற்றும் லெட் பர்னிங் ஆகியவைகளுக்கு மட்டும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஆக்சி அசிட்டிலின் தீப்பிழம்புகளின் வகைகள் மற்றும் பயன்கள் (Types of oxy - acetylene flames and uses)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- **பல்வேறு வகை ஆக்சி-அசிட்டிலின் தீப்பிழம்புகளின் பெயர்களைக் கூறுதல்**
- **ஒவ்வொரு வகை தீப்பிழம்பின் உபயோகங்களை கூறுதல்.**

கேஸ் வெல்டிங் செய்வதற்கு ஆக்சி-அசிட்டிலின் தீப்பிழம்பு உபயோகப்படுத்துவதற்கான காரணம்,

– அது அதிக வெப்பநிலையுடனும் நன்கு கட்டுப்படுத்தக் கூடிய தீப்பிழம்பினையும் கொண்டுள்ளது.

– அடிப்படை உலோகத்தை சரி வர உருக்குவதற்கு ஏற்ப தீப்பிழம்பை, எளிதாக மாற்றியமைக்க இயலும்.

– அடிப்படை உலோகத்தின்/வெல்டின் ரசாயனக் கலப்பினை அது மாற்றுவதில்லை.

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளவாறு மூன்று விதமான தீப்பிழம்புகளை அமைவு செய்யலாம்.

– நியூட்ரல் ஃப்ளேம் (நடுநிலைத் தீப்பிழம்பு)

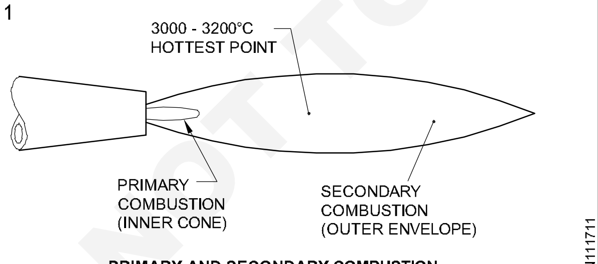
– ஆக்சிடைசிங் ஃப்ளேம் (ஆக்சி கரணத் தீப்பிழம்பு)

– கார்பரைசிங் ஃப்ளேம் (கரியூட்டுத் தீப்பிழம்பு)

குணாதிசயங்களும் உபயோகங்களும் (Characteristics and uses)

நியூட்ரல் ஃப்ளேம் (Neutral flame) (Fig 1)

Fig 1



PRIMARY AND SECONDARY COMBUSTION STAGES IN THE OXY-ACETYLENE FLAME

ஆக்சிஜனும் அசிட்டிலினும் சம விகிதத்தில் ப்ளோ பைப்பில் கலக்கப்படுகிறது.

இவ்வகைத் தீப்பிழம்பில் முழுமையாக எரிவிப்பு (Combustion) நடைபெறுகிறது.

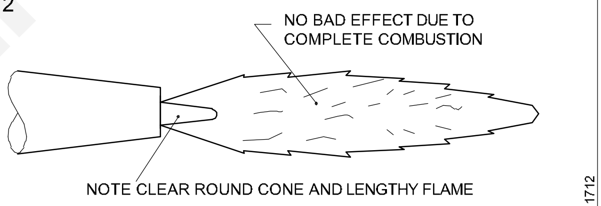
அடிப்படை உலோகத்தில்/வெல்டிங்கில் தீப்பிழம்பு எந்த வித கொடுதலான விளைவு களையும் ஏற்படுத்தாது. அதாவது உலோகம் ஆக்சிகரணம் அடையாது. மேலும் உலோகத்துடன் எதிர்வினை புரிய கார்பன் ஏதும் இருக்காது.

உபயோகங்கள் (Uses)

இது பெரும்பான்மையான பொது உலோகங்களை, அதாவது, மைல்டு ஸ்டீல், கேஸ்ட் அயர்ன், ஸ்டெயின்லெஸ் ஸ்டீல், செம்பு, அலுமினியம் போன்றவைகளை வெல்டிங் செய்யப்பயன்படுகிறது.

ஆக்சிடைசிங் ஃப்ளேம் (Fig 2) (Oxidising flame)

Fig 2



NEUTRAL FLAME
(EQUAL QUANTITIES OF OXYGEN AND ACETYLENE)

வாயு நாசிலில் இருந்து வெளிவரும் பொழுது, இது, அசிட்டிலினை விட அதிகமான ஆக்சிஜனைக் கொண்டிருக்கும்.

இத்தீப்பிழம்பு உலோகங்கள் மீது ஆக்சிகரண விளைவை ஏற்படுத்தும். இதனால், பிராஸ் வெல்டிங்/பிரேசிங் செய்யும் பொழுது, ஜிங்க்/டின் ஆவியாவது தடுக்கப்படுகிறது.

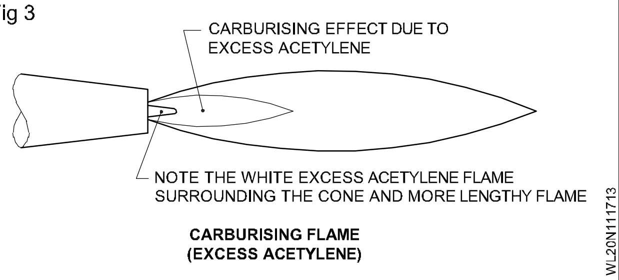
உபயோகங்கள் (Uses)

இது பித்தளையை வெல்டிங் செய்வதற்கும், இரும்பு சார்ந்த உலோகங்களை பிரேசிங் செய்வதற்கும் பயன்படுகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கார்பரைசிங் ஃப்ளேம் (Fig 3) (Carburising flame)

Fig 3



இது ப்ளோ பைப்பில் ஆக்சிஜனைவிட அதிகப்படியான அசிட்டிலினைப் பெறுகிறது. இத்தீப்பிழம்பு, எஃகு மீது கார்பரைசிங் (கரியூட்டும்) விளைவை ஏற்படுத்துவதால் எஃகு கடினமடைகிறது. நொறுங்கும் தன்மை பெறுகிறது. மேலும் வெல்டும் பலவீனமடைகிறது.

உபயோகங்கள் (Uses)

ஸ்டெல்லைட்டிங் (stelliting) (கடினமுகப்பிடுதல்) செய்வதற்கும், பைப்களை லிண்டே வெல்டிங் செய்வதற்கும், தீப்பிழம்பு சுத்திகரிப்பு செய்வதற்கும் உபயோகமானது.

தீப்பிழம்பு தேர்ந்தெடுக்கப்படுதல் என்பது, வெல்டிங் செய்யப்பட வேண்டிய உலோகத்தைப் பொருத்ததாகும்.

நியூட்ரல் ஃப்ளேம் பெரும்பான்மையாகப் பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படும் தீப்பிழம்பு ஆகும்.

எண்	உலோகம்	தீப்பிழம்பு
1	மைல்டு ஸ்டீல்	நியூட்ரல்
2	செம்பு (ஆக்சிகரணம் நீக்கப்பட்டது)	நியூட்ரல்
3	பித்தளை	ஆக்சிடைசிங்
4	கேஸ்ட் அயர்ன்	நியூட்ரல்
5	ஸ்டெயின் லெஸ் ஸ்டீல்	நியூட்ரல்
6	அலுமினியம் (சுத்தமானது)	நியூட்ரல்
7	ஸ்டெல்லைட்	நியூட்ரல்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஆக்சி - அசிட்டிலின் கட்டிங் உபகரணங்கள், தத்துவம், அளவுகள் மற்றும் பயன்கள் (Oxy - acetylene cutting equipment's principle, parameters and application)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்

- **ஆக்சி-அசிட்டிலின் கட்டிங் உபகரணங்களையும் அதன் தத்துவத்தையும் விவரித்தல்**
- **கட்டிங் செய்ய தேவையான அளவுருக்களையும் அதன் பயன்பாடுகளையும் விளக்குதல்**

வாயு வெட்டுதல் பற்றிய அறிமுகம் (Introduciton to gas cutting)

மென் எஃகைப் பொதுவாக, அதிகமாக வெட்டுவதற்குப் பயன்படுத்தும் முறை ஆக்சி அசிட்டிலின் கட்டிங் ஆகும். ஆக்சி அசிட்டிலின் கட்டிங் நாசில் கொண்டு. வெட்டினை, மெல்லிய துண்டாக (ஆக்சிடேஷன் மூலம்) அடுத்துள்ள உலோகங்களுக்கு வெப்பப் பாதிப்பு அதிகம் ஏற்படாமல், செய்யமுடியும். வெட்டு மரப்பலகை மீது வாள் கொண்டு அறுத்தது போன்ற தோன்றும். இந்த முறையை இரும்பு சார்ந்த உலோகங்கள் மீது அதாவது மைல்டு ஸ்டீல் மீது வெற்றிகரமாகச் செய்ய முடியும்.

இரும்பு சாரா உலோகங்களும் அதன் கலப்பு உலோகங்களும் இம்முறையில் வெட்டுதல் இயலாது.

வெட்டும் சாதனம் (Cutting equipment)

ஆக்சி அசிட்டிலின் வெட்டும் சாதனம் என்பது வெல்டிங் சாதனத்தைப் போன்றதேயாகும். ஆனால் இதில் வெல்டிங் ப்ளோ பைப்பிற்குப் பதிலாக கட்டிங் ப்ளோ பைப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

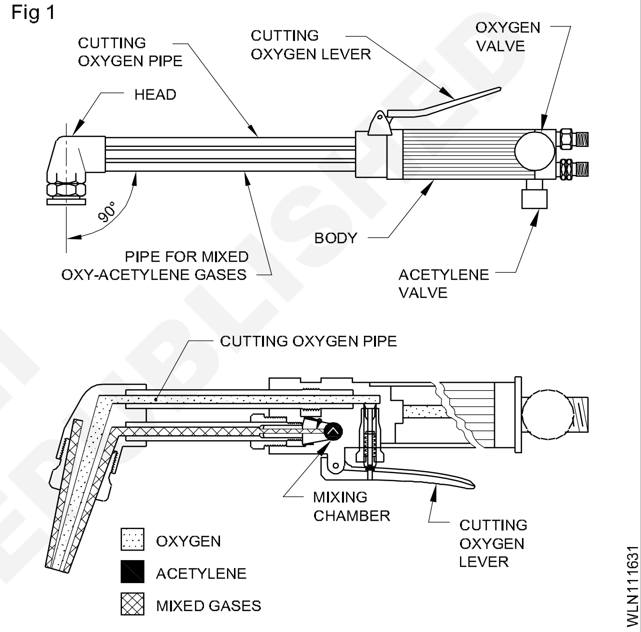
வெட்டும் சாதனம் என்பதில் கீழ்க் குறிப்பிட்டுள்ள வகைகள் அடங்கியுள்ளன.

- அசிட்டிலின் வாயு உருளை
- ஆக்சிஜன் வாயு உருளை
- அசிட்டிலின் வாயு ரெகுலேட்டர்
- ஆக்சிஜன் வாயு ரெகுலேட்டர் (கனரக வெட்டு செய்ய அதிக அழுத்த ஆக்சிஜன் ரெகுலேட்டர்)
- அசிட்டிலின், ஆக்சிஜனுக்காக ரப்பர் ஹோஸ் பைப்கள்
- கட்டிங் ப்ளோ பைப்

(கட்டிங் துணை உறுப்புகள், அதாவது, சிலிண்டர் கீ, ஸ்பார்க் லைட் சிலிண்டர் ட்ராலி மற்றும் இதர பாதுகாப்பு சாதனங்கள் கேஸ் வெல்டிங் செய்வதற்குப்பயன்படுத்தப்படுவது போன்றேயாகும்).

கட்டிங் டார்ச் (Cutting torch) (Fig 1)

Fig 1



கட்டிங் டார்ச் என்பது சாதாரணமான வெல்டிங் டார்ச்சை காட்டிலும் பல விதங்களில் வேறுபட்டு உள்ளது. உலோகத்தை வெட்டுவதற்குப் பயன் படுத்தப்படும். ஆக்சிஜனைக் கட்டுபடுத்துவதற்கு கட்டிங் டார்ச்சில் கூடுலாக ஒரு லீவர் உள்ளது உலோகத்தை முன் வெப்பப்படுத்தும் பொழுது ஆக்சிஜனையும் அசிட்டிலினையும் கட்டுப்படுத்த கன்ட்ரோல் வால்வுகளையும் கொண்டுள்ளது.

வெட்டுமுனையில் மத்தியில் ஒரு துளை (orifice) உள்ளது. இதைச் சுற்றிலும் 5 சிறு துளைகள் உள்ளன. மையத் துளை கட்டிங் ஆக்சிஜனையும் சுற்றியுள்ள துளைகள் முன் வெப்பப்படுத்தும் தீப்பிழம்புகளையும் தருகின்றன. பல்வேறு கனமுள்ள உலோகங்களை வெட்டுவதற்கு சாதாரணமாக பல்வேறு அளவுகள் கொண்ட முனைகள் இருக்கின்றன.

ஆக்சி-அசிட்டிலின் வெட்டும் செயல்முறை (Oxy-acetylene cutting procedure)

கட்டிங் ப்ளோ பைப்பில் தகுந்த அளவுள்ள கட்டிங் நாசிலை பொருத்தவும். வெல்டிங் ப்ளோ

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

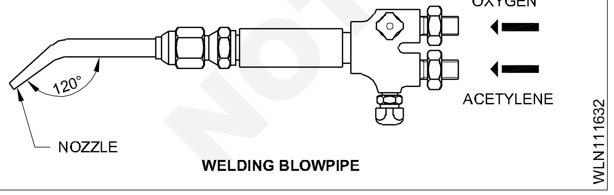
பைப்பை தீப்பற்றவைப்பது போன்றே கட்டிங் டார்ச்சையும் தீப்பற்ற வைக்கவும். முன் வெப்பப்படுத்த, நடுநிலைத் தீப்பிழம்பை அமைவு செய்யவும். வெட்டினைத் துவக்க, தகட்டின் பரப்புக்கு 90^0 செங்குத்துக் கோணத்தில் கட்டிங் நாசிலைப் பிடிக்கவும். வெப்பப்படுத்தும் தீப்பிழம்பின் உள்கூம்பு உலோகத்துக்கு 3 மிமீ உயரத்தில் இருக்க வேண்டும். கட்டிங் ஆக்சிஜன் லீவரை அழுத்தும் முன்பு உலோகத்தை பிரகாசமான செஞ்சூடாக முன் வெப்பப் படுத்தவும். வெட்டு சரிவர சென்று கொண்டிருந்தால், தகட்டின் அடிப்புறத்திலிருந்து தீப்பொறிகள் கொட்டும். டார்ச்சை புள்ளிக் குறி இடப்பட்ட கோட்டின் வழியாக நகர்த்தவும். வெட்டின் விளிம்பு தாறுமாறாய் இருப்பது காணப்பட்டால் டார்ச் மிக மெதுவாக நகர்த்தப்படுகிறது என்பதாகும். சரிவு விளிம்பு வெட்டு செய்ய கட்டிங் டார்ச்சை தேவையான கோணத்தில் பிடித்து நேர்கோடு வெட்டு போலத் தொடரவும். வெட்டின் இறுதியில் கட்டிங் ஆக்சிஜன் லீவரை ஆக்சிஜன் மற்றும் அசிட்டிலின் கன்ட்ரோல் வால்வுகளை மூடவும். வெட்டினை சுத்தப்படுத்தி ஆய்வு செய்யவும்.

கட்டிங் ப்ளோ பைப்பிற்கும் வெல்டிங் ப்ளோ பைப்பிற்கும் உள்ள வேறுபாடுகள் (Difference between cutting blow pipe and welding blow pipe)

கட்டிங் ப்ளோபைப்பில் இரண்டு கட்டுப்பாட்டு வால்வுகள் (ஆக்சிஜன் மற்றும் அசிட்டிலினுக்கு) முன் வெப்பப்படுத்தும் தீப்பிழம்பைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கும் வெட்டுவதற்கு தூய ஆக்சிஜனைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கும் ஒரு லீவர் டைப் கன்ட்ரோல் வால்வும் இருக்கும்.

வெல்டிங் ப்ளோபைப்பில் வெப்பப்படுத்தும் தீப் பிழம்பைக் கட்டுப்படுத்த இரண்டு கட்டுப்பாடு வால்வுகள் மட்டும் இருக்கும். (Fig 2)

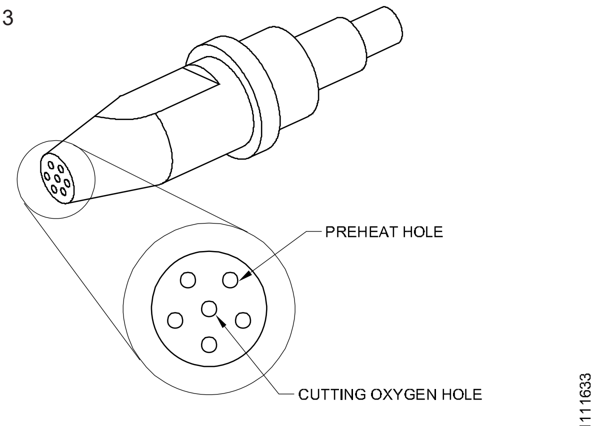
Fig 2



கட்டிங் ப்ளோபைப்பில் நாசிலில் மையத்தில் ஒரு துளை கட்டிங் ஆக்சிஜனுக்காகவும், அதைச் சுற்றி வட்டமாக பல துளைகள் முன் வெப்பப்படுத்தலுக்காகவும் இருக்கும். (Fig 3)

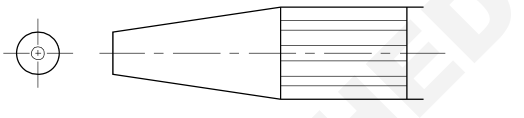
வெல்டிங் ப்ளோபைப்பில் வெப்பப்படுத்தும் தீப்பிழம்பிற்காக நாசில் மையத்தில் ஒரு துளை இருக்கும். (Fig 4)

Fig 3



CUTTING TIP

Fig 4



WELDING NOZZLE

கட்டிங் நாசிலின் கோணம் அதன் உடற்பாகத்துடன் 90° கோணத்தில் இருக்கும்.

வெல்டிங் நாசிலின் கோணம் அதன் கழுத்துப் பகுதியுடன் 120° ஆக இருக்கும்.

கட்டிங் நாசிலின் அளவு, கட்டிங் ஆக்சிஜன் துளையின் (Orifice) விட்டத்தின் அளவாக மிமீல் குறிப்பிடப்படும்.

ஒரு மணிக்கு கன மீட்டரின் இவ்வளவு கன அளவு என நாசிலின் மூலம் ஆக்ஸி- அசிட்டிலின் கலந்த வாயு வெளியாகும்போது கொடுக்கப்பட்ட நாசிலின் அளவிற்கு வெல்டிங் செய்ய ஏதுவாக இருக்கும்.

மைல்டு ஸ்டீலை வெட்டுவதற்கான செயற்பாட்டு விபரங்கள்.

இருந்தபோதிலும், உலோகத்தின் மேல் ஏற்பட்டிருக்கும் ஆக்ஸிடேசன் ஆனது கூட சில பயன்பாட்டினைப் பெறுதலாகும். அதாவது, சுத்தமான ஆக்ஸிஜனை நாசிலின் மூலமாக சூடான மைல்டு ஸ்டீல் பிளேட்டினில் செலுத்தும்போது இரண்டு துண்டுகளாகின்றது. எனவே, ஆக்ஸிகரணத்தின் தத்துவமானது மைல்டு ஸ்டீல் பிளேட்டை வெட்டுவதற்கும் கவுஜிங் செய்வதற்கும் மிக பயனுள்ளதாக உள்ளது.

பாதுகாத்தலும் பராமரித்தலும் (Care and maintenance)

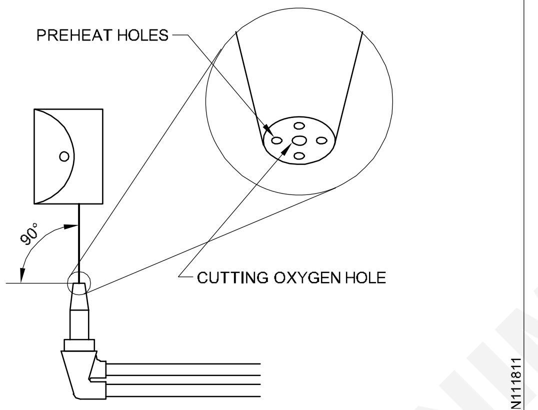
ஹை பிரஷர் கட்டிங் ஆக்சிஜன் லீவரை வாயு வெட்டு செய்யும் செயற்பாட்டுக்கு மட்டுமே பயன்படுத்த வேண்டும்.

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

தப்பு மரை ஏறுவதைத் தவிர்க்க நாசிலை டார்ச் உடன் பொருத்தும் போது கவனம் மேற் கொள்ளப்பட வேண்டும். வெட்டும் செயற்பாடு முடிவுற்றவுடன் ஒவ்வொரு முறையும் டார்ச்சை தண்ணீரில் மூழ்க வைத்து அதன் நாசிலைக் குளிர்விக்கவும்.

நாசில் துளையிலிருந்து கசடுத் துகள்கள் (அ) அழுக்கு நீக்க சரியான அளவுள்ள நாசில் க்ளீனரைப் பயன்படுத்தவும். (Fig 5) நாசில்முறை சேதமடைந்து இருந்தால் அதைக் கூர்மை யாக்கவும் அதை நாசில் அச்சுடன் 90° கோணத்தில் இருக்கவும் எமரித் தாளை பயன் படுத்தவும்.

Fig 5



CLEANING THE HOLES OF CUTTING NOZZLE

ஆக்சி-அசிட்டிலின் இயந்திரங்கள் (Oxy-acetylene machine cutting)

கட்டிங் மெஷின்கள் இரண்டு வகைப்படும்.

- கையால் இயக்கப்படும் கட்டிங் மெஷின்
- மின்சாரம் மூலம் இயக்கப்படும் கட்டிங் மெஷின்

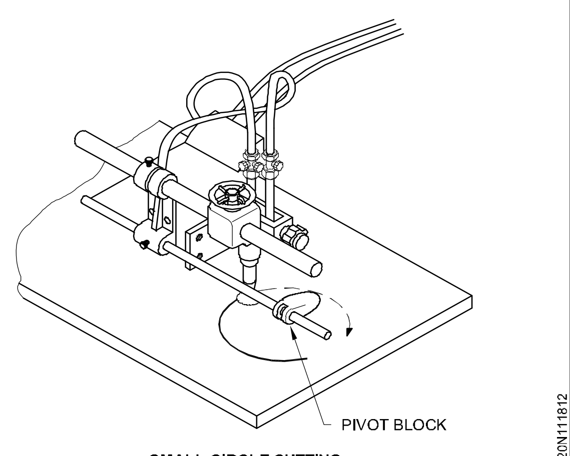
கையால் இயக்கப்படும் கட்டிங் மெஷின்கள் (Manually operated cutting machines)

கையால் இயக்கப்படும் கட்டிங் மெஷின்களில் சாதாரணமாக இருப்பவை

- திருகுமரை மூலம் கட்டரை இயக்க ஒரு க்ராங்க் (அ) சக்கரம். இந்த இயந்திரம் நேர் கோடாக வெட்டுவதற்கும், சரிவு வெட்டு செய்வதற்கும் பயன்படுத்தப்படும்.
- இந்த இயந்திரத்துடன் சங்கிலி (அ) கம்பி அமைப்பு பயன்படுத்தி எளிய வட்டங்கள், நீள் வட்டங்கள், சதுரங்கள் முதலியவைகள் வெட்டலாம். (Fig 6)

கையால் இயக்கப்படும் கட்டிங் மெஷினின் வேகம் மாறுதலுக்கு உட்படும் மற்றும் வேகத் தொடர் அளவும் வரம்புக்கு உட்பட்டதாக இருக்கும்.

Fig 6



SMALL CIRCLE CUTTING

மின்சாரம் மூலம் இயக்கப்படும் கட்டிங் மெஷின் (Electrically driven cutting machines)

இரண்டு விதமான மெஷின்கள் இதில் உள்ளன.

- எடுத்துச் செல்லக் கூடியவை (Portable machines)
- நிலையான இயந்திரங்கள் (Static machines)

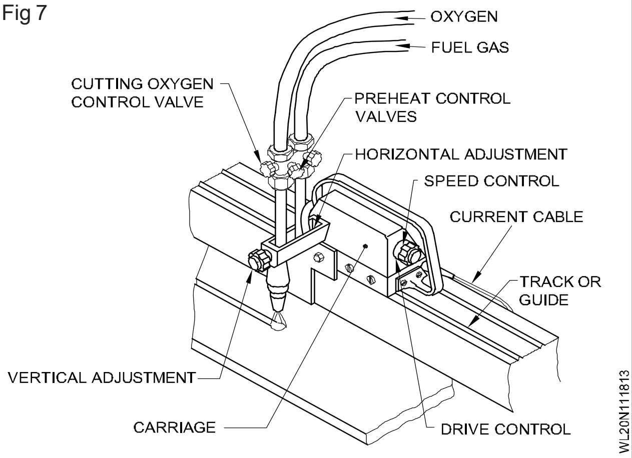
எடுத்துச் செல்லக் கூடிய இயந்திரங்கள் (Portable machines)

மின்சாரத்தால் இயக்கப்படும் எடுத்துச் செல்லக்கூடிய வெட்டும் இயந்திரங்களில் இருப்பவை.

- வெட்டும் உபகரணங்கள்
- கேரேஜ் (வாகனம்) (மாற்றத்தக்க வேகம் உள்ள மோட்டார் கொண்டது)
- வழி காட்டி (கைடு) (கேரேஜை வழி நடத்த)

இந்த இயந்திரத்தை நேர்க்கோடாக வெட்டவும், சரிவு வெட்டு செய்யவும், வட்டமாக வெட்டவும், வடிவ வெட்டு செய்யவும் பயன்படுத்தலாம். (Fig 7)

Fig 7

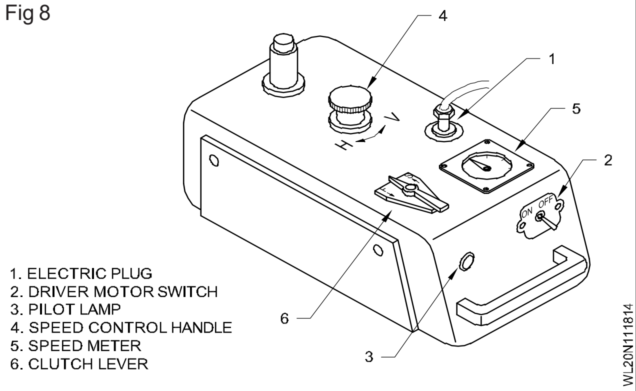


வெட்டும் தொகுதியை, வெட்டப்படும் பகுதி மீது கொண்டு வர, முழு அட்ஜஸ்ட்மென்ட் (சரிக் கட்டல்) செய்யவும் ஏற்பாடுகள் உள்ளன.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

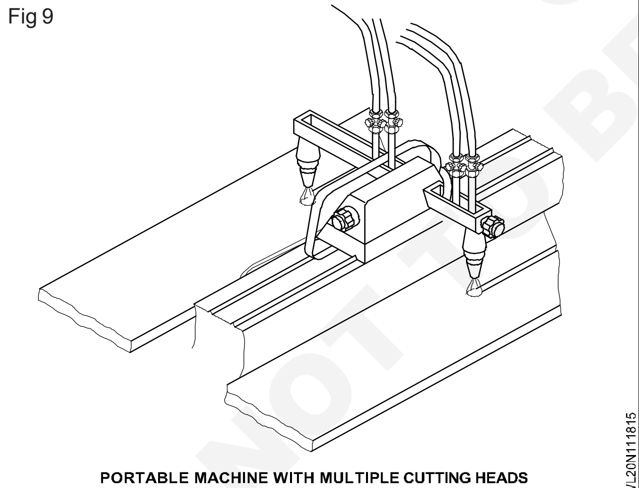
கேரேஜ் உடன் பொருத்தப்பட்டுள்ள எலக்ட்ரிகல் கன்ட்ரோல் யூனிட் Fig 8-ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

Fig 8



மின்சாரம் மூலம் இயக்கப்படும் இயந்திரத்தின் வேகம் அமைவு செய்யப்பட்டால் அது நிலையான வேகமாக இருக்கும். சாதாரணமாக இது கை இயக்க முறையில் செய்யப்படும் இயந்திரத்தின் வேகத் தொடர் அளவு (Range) கையால் இயக்கப்படும் இயந்திரத்தை விட அதிகமாக இருக்கும். வேகத்தை மிகவும் துல்லியமாகக் கட்டுப்படுத்தவும் முடிகிறது. வெட்டப்படும் மொத்த அளவை (volume) அதிகரிக்க பல வெட்டுத் தொகுதிகள் (cutting heads) நிறுவப்படலாம். இத்தொகுதிகளை, இயக்கப்படும் கோட்டிற்கு செங்குத்தாக 90^0 கோணத்தில் இருபுறமும் நகர்த்தக் கூடிய ஒரு கம்பி மீது அமைக்கலாம். (Fig 9)

Fig 9



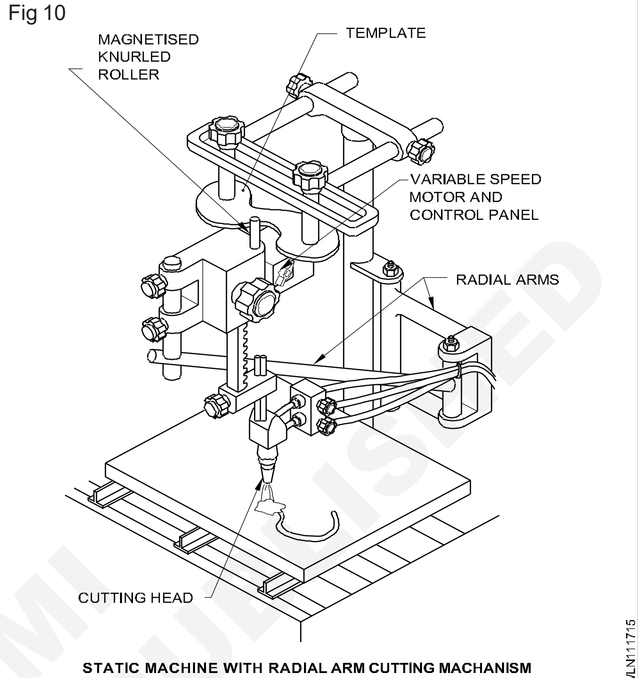
PORTABLE MACHINE WITH MULTIPLE CUTTING HEADS

ஸ்டாடிக் மெஷின்ஸ் (நிலையான இயந்திரங்கள்) (Static machines)

இந்த இயந்திரங்கள் பொதுவாக, கையால் இயக்கப்படும் (அ) எடுத்துச் செல்லக் கூடிய இயந்திரங்களால் செய்ய முடிவதை விடத் துல்லிய மான வேலைகளை உருவாக்கப் பயன்படுகின்றன.

இந்த இயந்திரங்களை ஆரவழி புஜம் மற்றும் குறுக்கு வாகன (Cross carriage) ஏற்பாடு ஆகியவைகளுடன் பயன்படுத்தலாம். பொதுவாக வேலையை இந்த இயந்திரம் இருக்குமிடத்தில் கொண்டு வர வேண்டும். இந்த இயந்திரத்தைக் கொண்டு நேர்கோடாக வெட்டுதல், வட்டமாக வெட்டுதல் மற்றும் வடிவ வெட்டு ஆகியன செய்யலாம். (Fig 10)

Fig 10

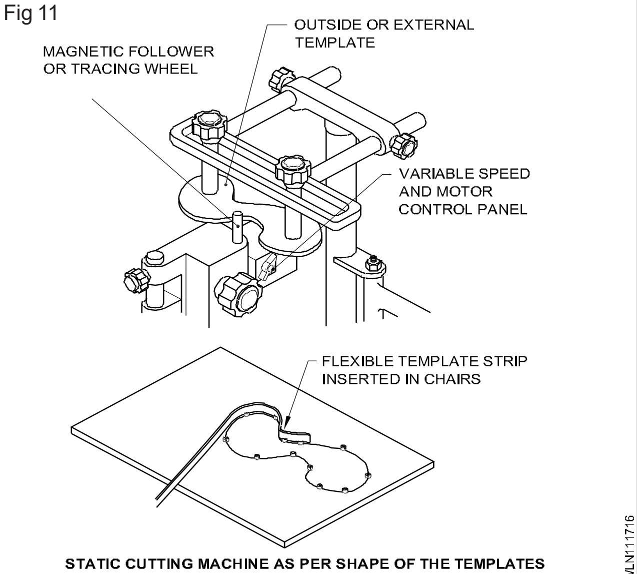


STATIC MACHINE WITH RADIAL ARM CUTTING MACHANISM

டெம்பிளேட் பயன்படுத்தி வடிவ வெட்டு செய்தல் (Profile cutting by using templates)

ஸ்டாடிக் மெஷின் கொண்டு டெம்பிளேட்டின் வடிவத்தின் படி வடிவ வெட்டு செய்யலாம். (Fig 11) டெம்பிளேட்டுகள், அவைகளின் வடிவத்தின்படி அநேக எண்ணிக்கையில் துண்டுகளைத் தயாரிக்கப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. டெம்பிளேட்கள் மரப்பலகை, ஹார்டு போர்டு, அலுமினியம் (அ) ஸ்டீலால் செய்யப் பட்டிருக்கும்.

Fig 11



STATIC CUTTING MACHINE AS PER SHAPE OF THE TEMPLATES

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

இரண்டு வகை டெம்பிளேட்டுகள் அவைகளின் அளவுகளைப் பொருத்துப் பயன்படுத்தப் படுகின்றன.

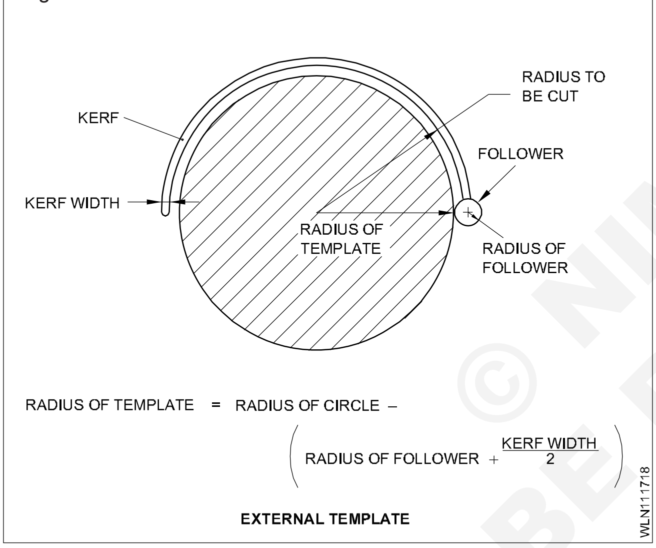
– வெளிப்புற மாதிரி உருவத் தகடு (Outside template)

– உட்புற மாதிரி உருவத்தகடு **(Inside template)**

அவுட் சைடு டெம்பிளேட் (வெளிப்புற மாதிரி உருவத் தகடு) (Outside template)

டெம்பிளேட்டின் வெளிப்புறக் கோடு வெட்டப்பட வேண்டிய வடிவமாகவும் அதன் அளவு, இயந்திரத்தில் மோட்டாருடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள பின் தொடரும் (follower) சக்கரத்தின் (அ) ரோலரின் (கீரலிடப்பட்டது). ஆரம் - வெட்டு அகலத்தில் பாதி, ஆகிய அளவுகள் சேர்க்கப்படாததாகவும் இருக்கும். (Fig 12)

Fig 12



உதாரணம் (Example)

வெளிப்புற டெம்பிளேட்டைப் பயன்படுத்தி ஒரு வட்டத்தை வெட்ட

வட்டத்தின் ஆரம்	- 100 மிமீ
ட்ரேசிங் வீலின் ஆரம்	- 6.5 மிமீ (a)
வெட்டின் அகலத்தில் பாதி	- 0.8 மிமீ (b)
வேறுபாடு (a – b)	- 5.7 மிமீ
ஆகவே வெளி டெம்பிளேட்டின் முன் அமைவு ஆரம் (Pre Radius)	- 100மிமீ - 5.7 மிமீ
	= 94.3 மிமீ

குறிப்பு (Note)

வெட்டு அகலம் (KERF) கீழ்க்குறித்தவற்றிக்கு ஏற்ப மாறக் கூடியதாக இருக்கும்.

– நாசில் அளவு, வகை மற்றும் அதன் நிலைமை

– தகட்டின் கனம்

– வெட்டு வேகம்

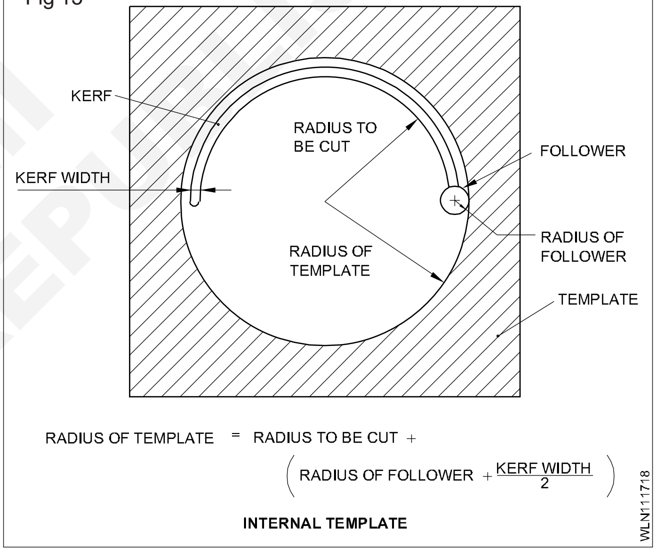
– கட்டிங் ஆக்சிஜின் அழுத்தம்

– முன் வெப்பப்படுத்தும் தீப்பிழம்பின் அளவு.

உட்புற மாதிரி உருவத் தகடு (அ) உள் மாதிரி உருவத் தகடு (Internal template or inside template)

டெம்பிளேட்டின் வடிவம், வெட்டப்பட வேண்டிய வடிவத்துடன் பின் தொடரும் ரோலரின் (கீரலிடப்பட்ட சக்கரத்தின்) ஆரம் + வெட்டு அகலத்தில் பாதி அளவு ஆகிய அளவு கூட்டப்பட்டதாக இருக்கும். (Fig 13)

Fig 13



உதாரணம் (Example)

இன்டெர்னல் டெம்பிளேட் பயன்படுத்தி ஒரு வட்டம் வெட்ட

வட்டத்தின் ஆரம்	- 100 மிமீ
ட்ரேசிங் வீலின் ஆரம் (கீரலிடப்பட்டது)	6.5 மிமீ (a)
வெட்டு அகலத்தில் பாதி அளவு	0.8 மிமீ (b)
a + b ன் கூட்டுத் தொகை	= 6.5 + 0.8மிமீ = 7.3 மிமீ
இன்டெர்னல் டெம்பிளேட்டின் விட்டம்	= 100 + 7.3 மிமீ = 107.3 மிமீ

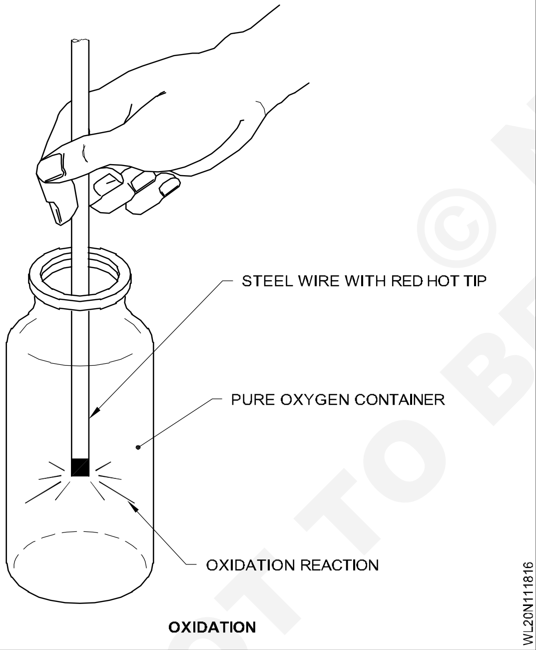
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வாயு வெட்டுதலின் தத்துவம் (Principle of gas cutting)

இரும்பு சார்ந்த உலோகத்தை செஞ்சூடு நிலைக்கு வெப்பப்படுத்தி அதை தூய ஆக்சிஜனுக்கு உட்படுத்தினால், ஆக்சிஜனுக்கும் வெப்பப் படுத்தப்பட்ட உலோகத்திற்கும் இடையே, ரசாயன எதிர்வினை ஏற்படுகிறது. இந்த ஆக்சிடேஷன் எதிர்வினை காரணமாக அதிக அளவு வெப்பம் உருவாகி வெட்டும் செயல் நிகழ்கிறது.

தூய ஆக்சிஜன் உள்ள ஒரு கொள்கலத்தினுள் செஞ்சிவப்பு நிலையிலுள்ள ஒரு துண்டு ஒயரின் முனையை நுழைத்தால் அது உடனடியாக தீப்பிழம்பாக உடனே வெடித்து அதன் முனை முழுதுமாக நுகரப்பட்டு விடுகிறது. Fig 14-ல் இந்த எதிர்வினை காட்டப்பட்டுள்ளது. இதே போன்று ஆக்சி-அசிட்டிலின் வெட்டின் போதும், செஞ்சூடான உலோகமும் தூய ஆக்சிஜனும் சேர்ந்து துரிதமான எரிவிப்பை உருவாக்கி இரும்பை இரும்பு ஆக்சைடாக (ஆக்சிடேஷன்) மாற்றுகிறது.

Fig 14



OXIDATION

இந்த ஆக்சிடேஷன் செயற்பாடு தொடர்ந்து நடைபெறுவதால் உலோகத்தை துரிதமாக வெட்டலாம்.

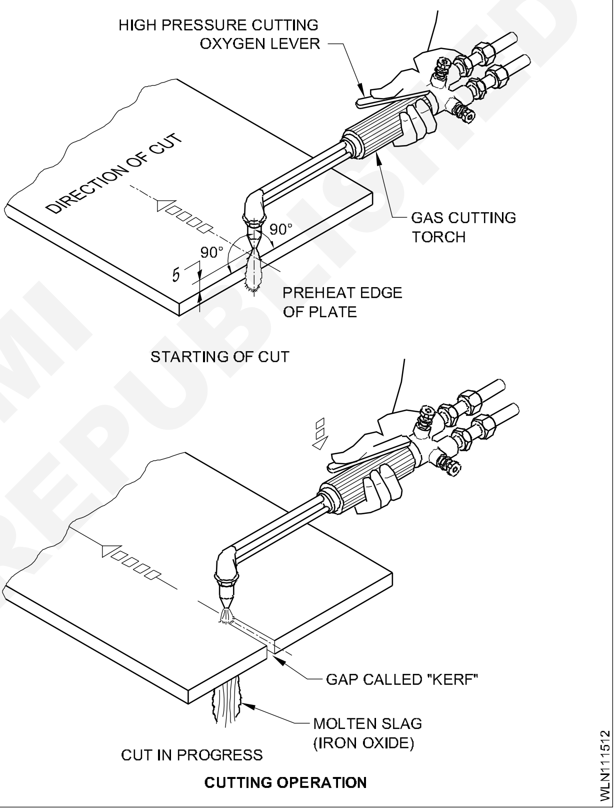
அயர்ன் ஆக்சைடு ஆதார உலோகத்தை விட இலேசானதாக இருக்கும்.

மேலும் அயர்ன் ஆக்சைடு உருகிய நிலையில் கசடு (Slag) ஆக இருக்கும். ஆகவே கட்டிங் டார்ச்சில் இருந்து வரும் ஆக்சிஜன் கற்றை உருகிய கசடை, உலோகத்திற்கு அப்பால் ஊதித் தள்ளி கெர்ஃப் (KERF) என்னும் இடைவெளியை உருவாக்குகிறது. (Fig 15)

வெட்டும் செயற்பாடு (Cutting operation) (Fig 15)

ஆக்சி அசிட்டிலின் வாயு வெட்டில், இரண்டு வித செயற்பாடுகள் உள்ளன. வெட்டப்படும் உலோகத்தின் மீது, முன் வெப்பப்படுத்தும் தீப்பிழம்பு செலுத்தப்படுகிறது. இது அவ்வுலோகத்தை செஞ்சூடு நிலைக்கு (அ) தீப்பிடிக்கும் நிலைக்கு (Ignition point) (900°C) உயர்த்துகிறது. பிறகு அதிக அழுத்தத்தில் தூய ஆக்சிஜன் கற்றை வெப்பப்படுத்தப்பட்ட உலோகத்தின் மீது செலுத்தப்பட்டு அதை ஆக்சைடாக்கி உலோகத்தை வெட்டுகிறது.

Fig 15



CUTTING OPERATION

இந்த இரண்டு செயல்பாடுகளும் ஒற்றை டார்ச் கொண்டு ஒரே சமயத்தில் செய்யப்படுகின்றன.

டார்ச் சரியான பயண வேகத்தில் நகர்த்தப்பட்டு மென்னமயான வெட்டினை உருவாக்கப்படுகிறது. வெட்டு செய்யப்படும் பொழுது ஆக்சைடு துகள்கள் தானாகவே, வெட்டப்படும் கோட்டிலிருந்து ஆக்சிஜன் கற்றையின் விசையின் மூலம் நீக்கப்படுகின்றன.

ஒரு கிலோ இரும்பை முழுமையாக ஆக்சைடு ஆகச் செய்ய 300 லிட்டர் ஆக்சிஜன் தேவைப்படுகிறது. எஃகை வாயு வெட்டு செய்ய தீப்பற்றும் வெப்ப நிலை (Ignition point), 875°C முதல் 900°C வரை இருக்கும்.

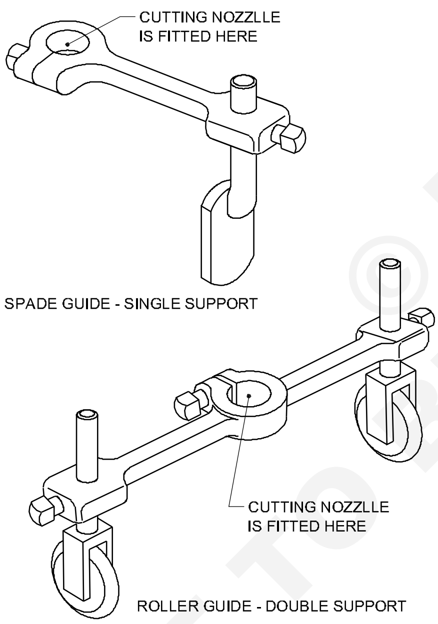
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கட்டிங் டார்ச்சைப் பயன்படுத்துதல் (Application of cutting torch)

ஆக்சி-அசிட்டிலின் கட்டிங் டார்ச், 4 மிமீ-க்கும் அதிக கனமுள்ள மைல்டு ஸ்டீல் தகடுகளை வெட்டுவதற்குப் பயன்படுகிறது. M.S. தகட்டை அதனுடைய முழு நீளத்திற்கும் நேர்க் கோடாகவோ அதன் விளிம்பிற்கு இணையாகவோ அல்லது கோணமாகவோ வெட்டலாம். டார்ச்சை கோணமாகத் திருப்பிப்பிடித்து தகட்டின் விளிம்பை தேவையான கோணத்திற்கு சரிவு வெட்டு (Bevelling) செய்யலாம். தகுந்த வழி காட்டி (guide) (அ) டெம்பிளேட் (மாதிரி உரு தகடு) பயன்படுத்தி வட்டமாகவோ (அ) இதர வளைவான வடிவங்களாகவோ வெட்டலாம்.

Fig 16 முதல் 20 வரை உள்ளவைகளில் நேர்க்கோடாக, சரிவு விளிம்பாக, மற்றும் சிறிய வட்டமாக வெட்டுவதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் கைடுகள் காட்டப்பட்டுள்ளன.

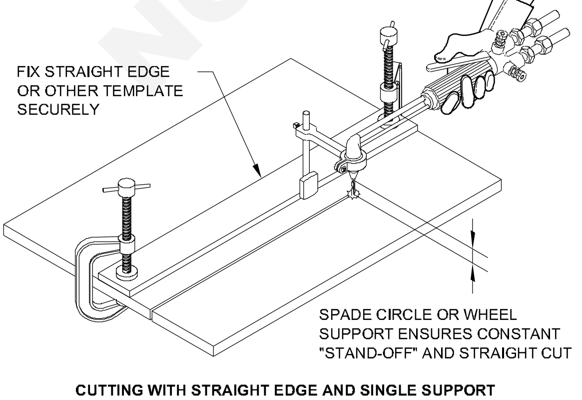
Fig 16



GUIDES

WLN111513

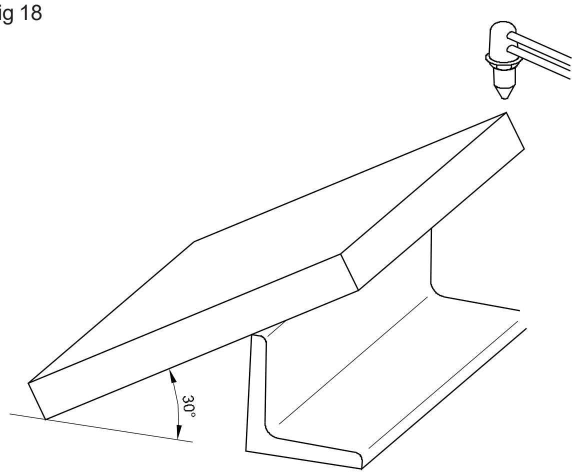
Fig 17



CUTTING WITH STRAIGHT EDGE AND SINGLE SUPPORT

WLN111514

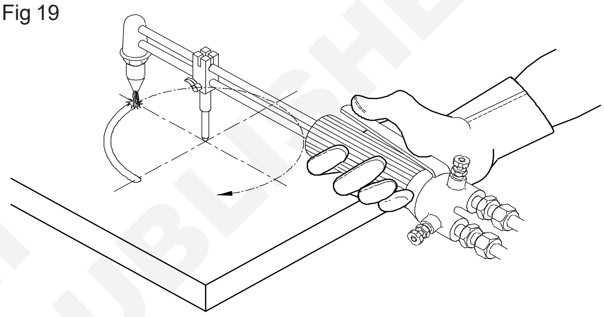
Fig 18



ALTERNATIVE METHOD OF CUTTING BEVELLED EDGE ON INCLINE

WLN111516

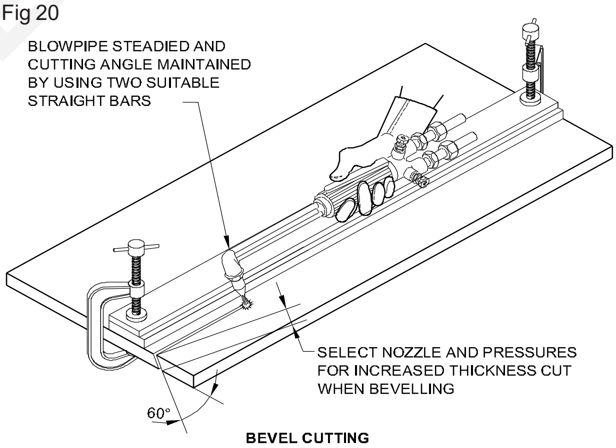
Fig 19



SMALL CIRCLE CUTTING

WLN111517

Fig 20



BEVEL CUTTING

WLN111515

கட்டிங் டார்ச் கைடுகள் (Cutting torch guides)

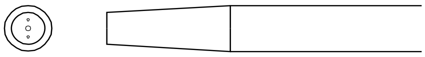
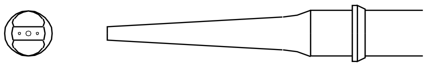
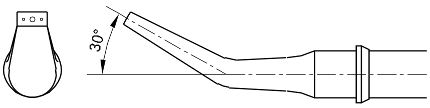
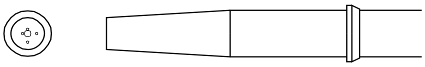
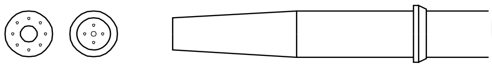
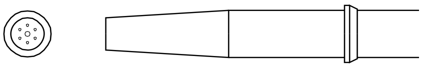
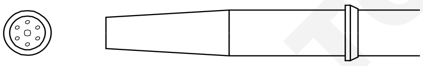
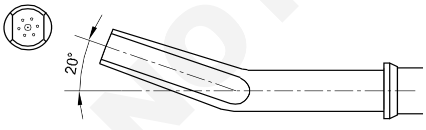
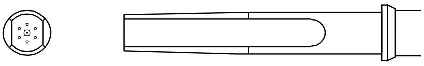
ஆக்சி-அசிட்டிலின் வெட்டின் போது சில வேளைகளில் கைடுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

அவைகள் ரோலர் கைடுகளாகவோ டபுள் சப்போர்ட், இரட்டை தாங்கி (அ) ஒற்றைத் தாங்கியுடன் உள்ள ஸ்பேடு கைடு (spade guide with single support) ஆகவோ இருக்கும்.

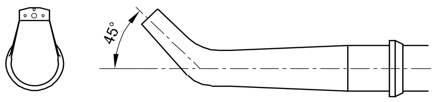
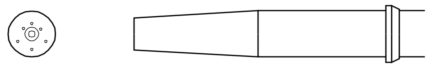
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கட்டிங் கைடுகள், கட்டிங் டார்ச் நாசில் மீது க்ளாம்ப் போல்ட் மூலம் இறுக்கி பிடிக்கின்றன. பொருத்தப்பட்டிருக்கும் க்ளாம்ப்கள் சரிக்கட்டப்பட்டு, முன் வெப்பப்படுத்தும் தீப்பிழம்பின் உள் கூம்பு வெட்டப்படும் உலோகப் பரப்பிற்கு மேலே தோராயமாக 2 - 3 மிமீ அளவிற்கு இருக்கும்படி அமைக்கப்படும். கட்டிங் சாசிலின் மூலம் வெட்டப்பட வேண்டிய தகட்டின் பரப்பு மேலே 5 - 6 மிமீ உயரத்தில் பிடிக்கப்படும்.

அட்டவணை 1 : பொதுவான சில கட்டிங் டார்ச் முனைகளும் அவைகளின் உபயோகங்களும்

கட்டிங் டார்ச் முனையில் உள்ள முன் வெப்பப்படுத்தும் துளைகளின் எண்ணிக்கை	முன்வெப்பப் படுத்தப்படும் அளவு	உபயோகம் நிலை
 2	நடுத்தர நிலை	சுத்தமான தகட்டில், நேர்கோடாக வெட்டுதல் (அ) வட்டமாக வெட்டுதல்
 2	கொஞ்சமாக	ஆங்கிள் அயர்னைப் பிளவு செய்ய தகடுகளை ஒழுங்கு செய்ய மற்றும் தகடுகளை வெட்ட
 2	கொஞ்சமாக	ரிவெட் தலைகளைக் கைமுறையில் வெட்ட 30° சரிவை மெஷின் கட்டிங் செய்ய
 4	கொஞ்சமாக	சுத்தமான தகட்டை நேர்கோடாக வெட்டுதல் மற்றும் உருவத்திற்கு வெட்டுதல்
 4,6,8	நடுத்தர நிலை	துருப்பிடித்த (அ) பெயின்ட் அடிக்கப்பட்ட பரப்புகளுக்கு
 6	அதிகமாக	வார்ப்பிரும்பை வெட்டுவதற்கு மற்றும் வார்ப்பிரும்பை வெல்டிங் செய்ய, V தயார் செய்ய
 6	மிக அதிகமாக	பொதுவான வெட்டு வேலைக்கு மற்றும் ஸ்டெயின்லெஸ் ஸ்டீல் கட்டிங் செய்ய
 6	நடுத்தர நிலை	க்ரூவ் ஏற்படுத்த, தீப்பிழம்பு மூலம் மெஷினிங் செய்ய, கௌஜிங் செய்ய, சரியில்லாத வெல்டை நீக்க
 6	நடுத்தர நிலை	க்ரூவ் ஏற்படுத்த, கௌஜிங் செய்ய, சரியில்லாத வெல்டை நீக்க

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கட்டிங் டார்ச் முனையில் உள்ள முன் வெப்பப்படுத்தும் துளைகளின் எண்ணிக்கை	முன்வெப்பப் படுத்தப்படும்	உபயோகம் அளவு நிலை
	நடுத்தர நிலை	45° சரிவு விளிம்பை மெஷின் கட்டிங் செய்ய, ரிவெட் தலைகளை கை முறையில் வெட்டு செய்ய
	அதிகம்	விரிக்கப்பட்ட வெட்டும் துளைகள்(orfices) பெரிய ஆக்சிஜன் கற்றையைக் குறைந்த வேகத்தில் தருவதால், ரிவெட் தலைநீக்கம் செய்யலாம். (வாஷிங்)

தனிப்பட்ட நோக்கத்திற்கான நாசில்கள் (Special purpose nozzles)

வடிவ வெட்டு (Profile cutting) செய்வதற்காகவும் உலோகங்களை பல்வேறு உருவங்களுக்கு வெட்டவும் வெவ்வேறு வகை நாசில்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

வடிவ வெட்டு செய்வதற்கான நாசில்கள் Fig 7-ல் காட்டப்பட்டுள்ளன.

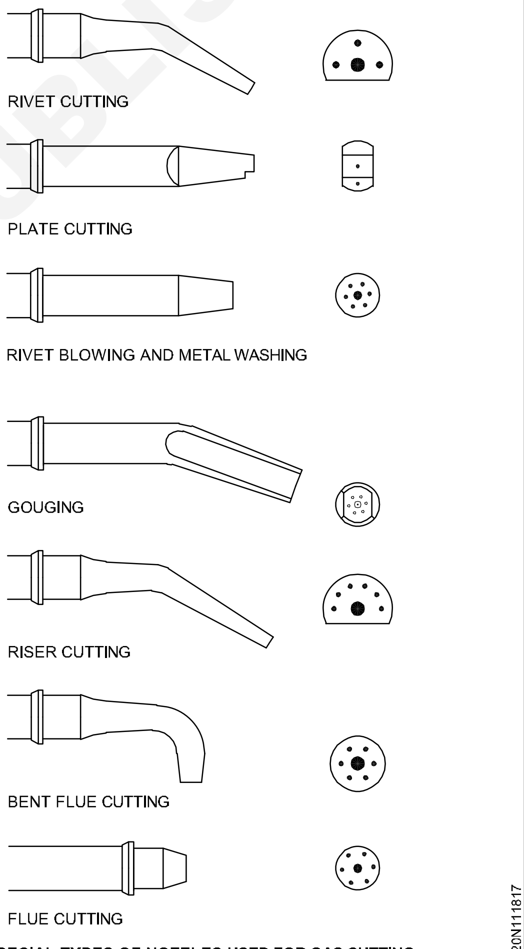
கட்டிங் டார்ச் (Cutting torch) (Fig 21)

ஆக்சிஜனும் எரிவாயுவும் கலக்கப்பட்டு, இந்த வாயு முன் வெப்பப்படுத்தும் தீயாக முனையின் துளைக்கு (Tip of orifice) எடுத்துச் செல்லப்படுகிறது. ஆக்சிஜன் நேரிடையாக முனைக்கு எடுத்துச் செல்லப்பட்டால் அது உலோகத்தை ஆக்சைடாக்கி வெட்டு உருவாகும்படி அதை ஊதித் தள்ளுகிறது.

துளையைத் துளைக்கும் முறை (Method of piercing a hole) (Fig 22)

துளை செய்யப்பட வேண்டிய புள்ளிக்கு மேலே செங்குத்தாகக் கட்டிங் ப்ளோ பைப்பைப் பிடிக்கவும். அந்தப் புள்ளி பிரகாசமாக்கப்படும். கட்டிங் ஆக்சிஜனை மெதுவாகத் திறந்து விடவும். டார்ச்சை உயர்த்தி நாசிலை சற்று வலப்பக்கமாகவும் இடப்பக்கமாகவும் சாய்த்துத் தீப்பொறிகள் நாசிலைத் தொடாதவாறு செய்யவும். இவ்வாறு துளையைத் துளைக்கலாம்.

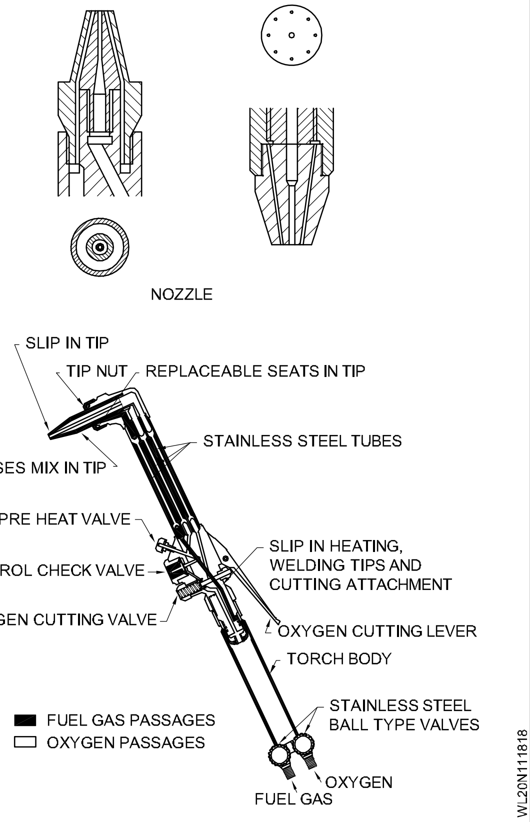
Fig 21



SPECIAL TYPES OF NOZZLES USED FOR GAS CUTTING

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 22

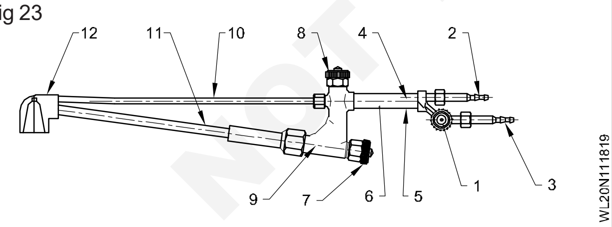


வடிவ வெட்டு செய்ய, ப்ளோ பைப்பை சரியாகத் திருப்புவதன் காரணமாக ஆக்சிஜன் கற்றையை செலுத்தும்படியாக ப்ளோ பைப் ஹெட்டைப் பிடிக்கவும். நாசிலுக்கும் பிளேட்டிற்கும் இடையே உள்ள கோணம் நிலையாக இருக்க வேண்டும் என்பது தெளிவாகிறது. துவக்க நிலையில் உள்ளவர்களுக்கு இது மிகவும் சிரமத்தைத் தரும்.

தகட்டின் பரப்பிற்கு ஏற்ப, முன் வெப்பப்படுத்தும் தீப்பிழம்பின் நிலை மிகவும் முக்கியமானதாகும்.

கட்டிங் டார்ச் பாகங்களின் பெயர்களும் அவைகளின் செயல்பாடுகளும் (Fig 23 மற்றும் அட்டவணை 1)

Fig 23



அட்டவணை 1

எண்	பெயர்	செயல்பாடு
1	அசிட்டிலின் வாயு வால்வு	அசிட்டிலின் வாயுவின் பாய்வு வீதத்தை சரிக்கட்ட
2	ஆக்சிஜன் ஹோஸ் இணைப்பு	ஆக்சிஜன் ஹோஸ் உடன் இணைக்க
3	அசிட்டிலின் வாயு ஹோஸ் இணைப்பு	அசிட்டிலின் வாயு ஹோஸ் உடன் இணைக்க
4	ஆக்சிஜன் கான்டியூட் (குழாய்)	ஆக்சிஜனை எடுத்துச் செல்ல
5	அசிட்டிலின் வாயு கான்டியூட் (குழாய்)	அசிட்டிலின் வாயுவை எடுத்துச் செல்ல
6	கைப்பிடி (Grip)	டார்ச்சைப் பிடித்துக் கொள்ள
7	முன்வெப்பப் படுத்தும் ஆக்சிஜன் வால்வு	முன் வெப்பப்படுத்தும் ஆக்சிஜன் தீப்பிழப்பை சரிக்கட்ட
8	கட்டிங் ஆக்சிஜன் சரிக்கட்ட	கட்டிங் ஆக்சிஜன் பாய்வு வால்வு வீதத்தை
9	இஞ்செக்டர் (Injector)	ஆக்சிஜனுடன் அசிட்டிலினை ஒன்று கலக்க
10	கட்டிங் ஆக்சிஜன் கான்டியூட் (குழாய்)	கட்டிங் ஆக்சிஜனை எடுத்துச் செல்ல
11	கலப்பு வாயு கான்டியூட்	அசிட்டிலின் வாயு மற்றும் ஆக்சிஜன் கலப்பை எடுத்துச் செல்ல
12	டார்ச் ஹெட்	நாசிலைப் பொருத்துவதற்கு

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

குறைதீர்வு செய்தல் (Trouble shooting)

பொருள்	குறைகள்	சோதிப்பட வேண்டிய பாகம்	முறை	நிவர்த்திப்பு	
		ஹோஸ் இணைப்பு	சோப்புத் தண்ணீர் (அ) தண்ணீர்	மேற்கொண்டு இறுக்கவும் (அ) மாற்றவும்	வேலையின் துவக்கத்தின் போது
	வாயுக் கசிவு	வால்வு ரெகுலேட்டர்	சோப்புத் தண்ணீர் (அ) தண்ணீர்	டார்ச்சை மாற்றவும்	வேலையின் துவக்கத்தின் போது
டார்ச்		வெட்டு முனை சேர்க்கப்படும் பாகம்	சோப்புத் தண்ணீர் (அ) தண்ணீர்	மேற்கொண்டு இறுக்கவும்(அ) மாற்றவும்	வேலையின் துவக்கத்தின் போது
	அசிட்டிலின் உள்ளிழுப்பு	இஞ்செக்டர்	எரிவாயு ஹோசின் வாயை உமது விரலால் மூடவும்	மாற்றவும்	லோ பிரஷர் டார்ச்சை கால முறையில் சோதித்தல்
	முன்வெப்பப்படுத்தும் தீப் பிழம்பின் வடிவம்		பார்வை ஆய்வு மூலம் நடுநிலை தீப்பிழம்பு	சுத்தப்படுத்தவும் (அ) மாற்றவும்.	வேலையின் துவக்கத்தில் (அ) ஏதாவ தொன்றாக
	வெட்டும் ஆக்சிஜன் பாய்வு		பார்வை ஆய்வு மூலம் வாயுப்பாய்வைக் காணுதல்	சுத்தப்படுத்தவும் (அ) மாற்றவும்	வேலையின் துவக்கத்தில் (அ) ஏதாவ தொன்றாக

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பாதுகாப்பும் பராமரிப்பும் (Care and maintenance)

கட்டிங் ஆக்சிஜன் துளை, ஒழுங்கான கால இடைவெளிகளில் பல்வேறு அளவுள்ள நாசில் கிளீனர்கள் கொண்டு சுத்தப்படுத்தப்பட வேண்டும் (Fig 24)

வெட்டின் பகுப்பாய்வுத் தன்மைகள் (Characteristics of analysis of cutting)

இந்தப் பகுப்பாய்வு வெட்டு முகப்பினைக் கொண்டும் இந்தப் பரப்பில் உருவாகியுள்ள வெட்டினைக் கொண்டும் செய்யப்படுகிறது.

இது Fig 25-ல் காட்டப்பட்டவாறு பகுப்பாய்வு செய்யப்படலாம்.

Fig 24

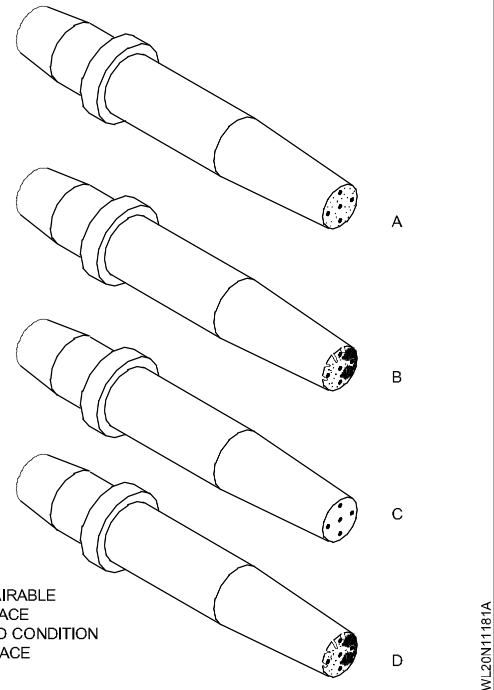
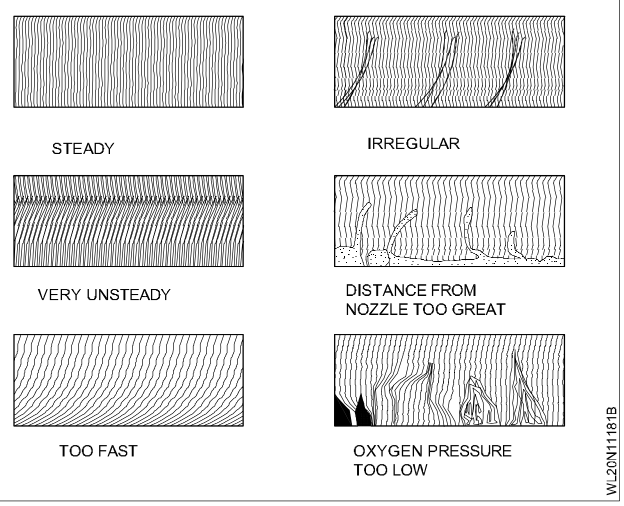


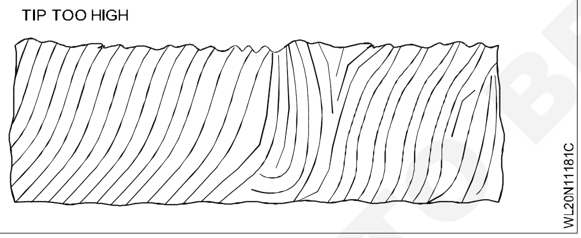
Fig 25



வெட்டுவதில் ஏற்படும் பொதுவான குறைபாடுகள் (Common faults in gas cutting)

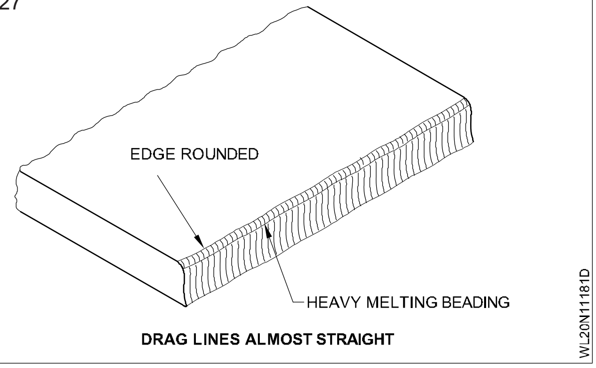
ஸ்டீலுக்கும், கட்டிங் டிப்பிற்கும் இடைவெளி அதிகமாக இருப்பதால் மேல் விளிம்பு வெப்பமடைந்திருக்கும் (அ) வட்டமாகவும் இருக்கும். (Rounded) வெட்டப்பட்ட முகப்பு மென்மையாக இருக்காது. மேலும் பெரும்பாலும் முகப்பு சற்று வளைந்திருக்கம். அங்கு டிப்பின் முனை மிகவும் உயரத்தில் வைத்திருப்பதால் முன்கூட்டியே சூடுபடுத்தும் திறன் ஓரளவு இழக்கப்படுகிறது. எனவே வெட்டும் வேகம் குறைக்கப்பட வேண்டும் இதனால் வெட்டு இழப்பு, நேரிடும். (Fig 26)

Fig 26



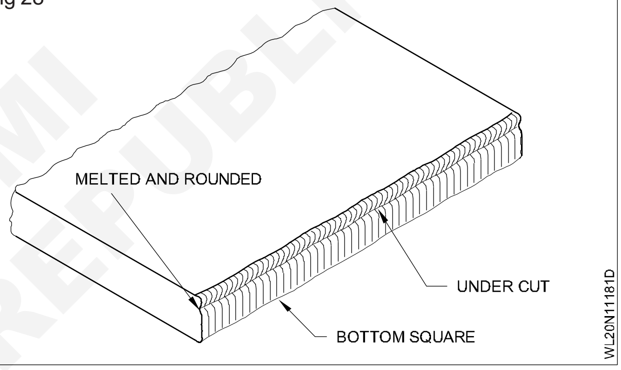
மிகமிகக் குறைவான வேகம். வெட்டும் நிலைமைக்கு அதிகப்படியான ஆக்சிஜன் தரப்படுவதன் காரணமாக வெட்டு முகப்பில் அழுத்தக் குறியீடுகள் (Pressure marks) காணப்படும். முனை (Tip) மிகப் பெரியதாக இருக்கலாம், கட்டிங் ஆக்சிஜன் அழுத்தம் மிக அதிகமாக இருக்கலாம். (அ) மேல் ஓரத்தில் காட்டப்பட்டுள்ள உருட்டப்பட்ட (அ) மணி போன்ற வடிவம் வேகம் மிகவும் குறைவாக இருப்பதைக் குறிக்கிறது. கட்டிங் ஆக்சிஜன் பருமஅளவை வெட்டின் கனத்தின் விகிதாசாரத்திற்குத் தகுந்தபடி குறைப்பதன் காரணமாக, அடிப்புற விளிம்பை நோக்கி அழுத்தக் குறிகள் மறையும் வரை குறைந்துக் கொண்டு போகும். (Fig 27)

Fig 27



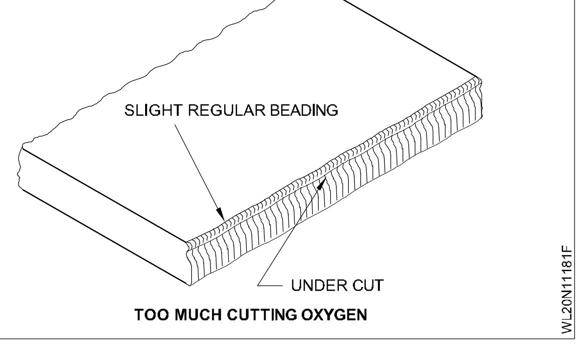
முனை எஃகிற்கு மிக நெருக்கமாக இருத்தல். வெட்டும் செயல் நிலையில்லாமல் இருப்பதன் காரணமாக, வெட்டு, ஆழமான இழுவைக் கோடுகளைக் (Drag lines) கொண்டிருக்கும். முன் வெப்பப்படுத்தும் கூம்பின் ஒரு பகுதி வெட்டு வரிக் காடியில் எரிவதால், சாதாரணமான வாயுப் பெருக்கம் ஆக்சிஜன் வெட்டுக் கற்றையைப் பாதிக்கிறது. (Fig 28)

Fig 28



கட்டிங் ஆக்சிஜன் மிக அதிகமாக இருத்தல். மிக அதிகமான கட்டிங் ஆக்சிஜன் காரணமாக வெட்டில் அழுத்தக் குறிகள் (Pressure marks) காணப்படும். ஆக்சிடேஷனில் நுகரப்படும் அளவுக்கும் அதிகமான ஆக்சிஜன் தரப்படும் பொழுது மீதி ஆக்சிஜன் கசடுகளைச் சுற்றிப் பாய்ந்து பள்ள அடையாளங்களையும் அழுத்தத் குறிகளையும் ஏற்படுத்தும். (Fig 29)

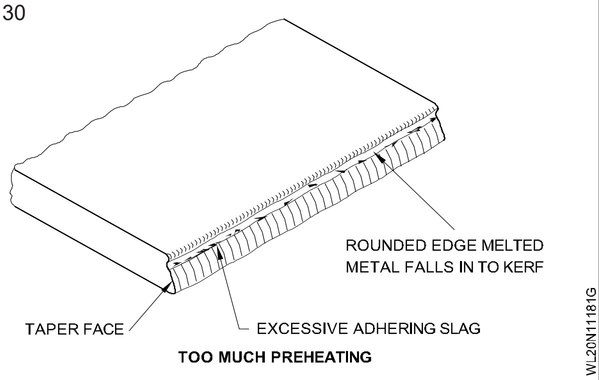
Fig 29



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

மிக அதிகமாக முன்வெப்பப்படுத்தப்படுதல். மிக அதிகமாக முன் வெப்பப்படுத்தப்படுவதால் வெட்டின் மேல் விளிம்பில் வட்டமாக்கப்பட்டு இருப்பது காணப்படும். அதிகமாக முன் வெப்பப் படுத்துவதால் வெட்டு வேகம் அதிகரிப்பதில்லை. அதனால் வாயு விரயம் மட்டுமே ஏற்படும். (Fig 30)

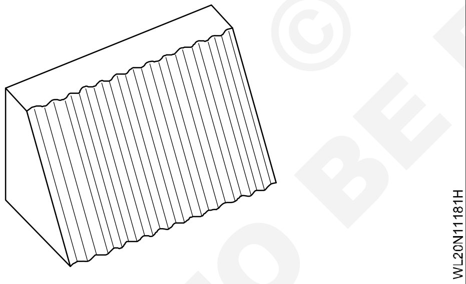
Fig 30



TOO MUCH PREHEATING

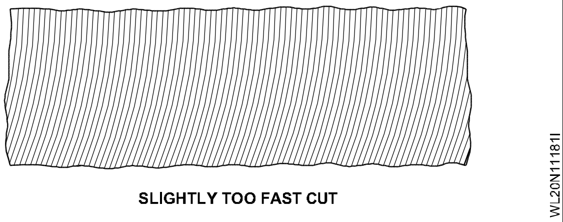
தரம் குறைவான சரிவு வெட்டு. அதிகப்படியான வேகம் (அ) போதுமான அளவுக்கு இல்லாத முன் வெப்பத் தீப்பிழம்பு காரணமாக ஏற்படும் தோண்டுதல் (Gouging) இருத்தல் பொதுவாக காணப்படும் குறைபாடு ஆகும். மேலும் உள்ள குறைபாடு அதிகப்படியான முன் வெப்பப் படுத்தலால் மேல் ஓரம் உருட்டப் பட்டிருத்தலாகும். இது அதிகப்படியான வாயு நுகர்வு செய்யப்பட்டிருப்பதைக் குறிக்கும். (Fig 31)

Fig 31



வெட்டு வேகம் சற்றுக் கூடுதல் வேகமுடன் இருத்தல். இந்த வெட்டில் உள்ள இழுவைக் கோடுகள் பின்னோக்கி சரிவாக இருக்கும். ஆனாலும் 'ட்ராப் கட்' (Drop cut) பெறப்படுகிறது. மேல்விளிம்பு நன்றாக இருக்கும். வெட்டு முகப்பு சன்னமாக இருக்கும். கசடு இன்றியும் இருக்கும். பெரும்பான்மையான உற்பத்தி வேலைகளுக்கு இந்தத் தரம் திருப்திகரமானதாக இருக்கிறது. (Fig 32)

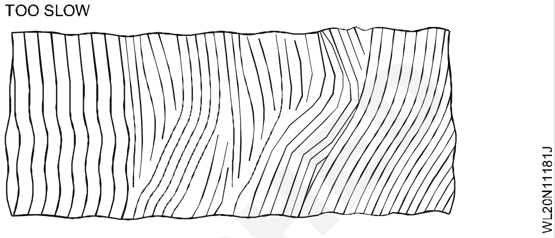
Fig 32



SLIGHTLY TOO FAST CUT

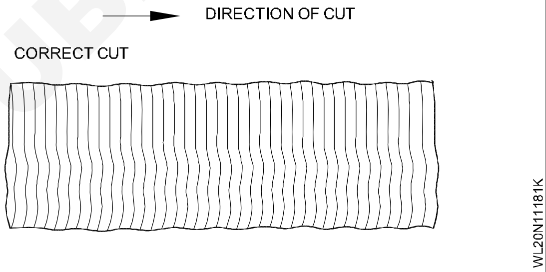
சற்று மிகக் குறைவான வெட்டு வேகம் இருத்தல். வெட்டு மிகத் தரமானதாக இருக்கும் இருப்பினும் நெடுக்கு இழுவைக் கோடுகள் காரணமாக வெட்டுப் பரப்பு சற்று கரடு முரடாக இருக்கும். மேல் விளிம்பு வழக்கமாக சற்று மணி (Bead) வடிவாக இருக்கும். இந்தத் தரம் பொதுவாக ஏற்றுக் கொள்ளக் கூடியதாக இருக்கும். ஆனால், துரித வேகம் விரும்பத்தக்கது. காரணம் இந்த வெட்டுக்கு உழைப்புக் கூலி மிக அதிகமாக இருக்கும். (Fig 33)

Fig 33



நல்லவெட்டில், விளிம்புகள் செங்குத்தாக இருக்கும். வெட்டுக் கோடுகள் நெடுக்காக இருக்கும். (Fig 34)

Fig 34



கேஸ் கட்டிங் உபயோகங்கள்

ஆக்ஸிஜன் மற்றும் அசிட்டிலின் கலப்பு வாயுக்கள் பெரும்பாலும் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள பயன்பாடுகளுக்குப் பயன்படுகிறது.

- கருவியின் விலை குறைவு.
- உலோகத்தை வெட்டுவதற்கும், பள்ளம் ஏற்படுத்துவதற்கும், வெல்டிங் இணைப்பு செய்யவும் மற்றும் சூடாக்குவதற்கும் பயன்படுகிறது.
- வெளி வேலைகள் பயன்பாட்டிற்கு மிகவும் ஏற்றது.
- ஆட்கள் மூலமாகவும், கருவிகளின் உதவியாலும் இயக்க முடியும்.
- அலுமினியம், ஸ்டீல் உலோகம் தவிர தேனிரும்பு மற்றும் குறைந்த உலோக கலவை உலோகங்களில் பயன்படுத்தலாம்.
- 1mm முதல் 100 தடிமன் வரை உள்ள உலோகங்களை வெட்ட முடியும்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

எல்லா விதமான வெல்டு மெஷர்மெண்ட் கேஜ் (All weld measurement gauge)

இந்த வகையான கேஜ்கள் ஸ்டண்டர்டு ஃபில்லட் கேஜ்யைவிட அதிக பயன் உள்ளது. கீழே கொடுக்கப்பட்டவை வெல்டு கேஜ் மெஷர்மெண்டின் வேலைகள்,

1 லெக் ஃபில்லட் சைஸ்யை அளக்க பயன்படுகிறது.

2 ஏற்றுக் கொள்ளக்கூடிய குழி

3 ஏற்றுக் கொள்ளக்கூடிய குவி

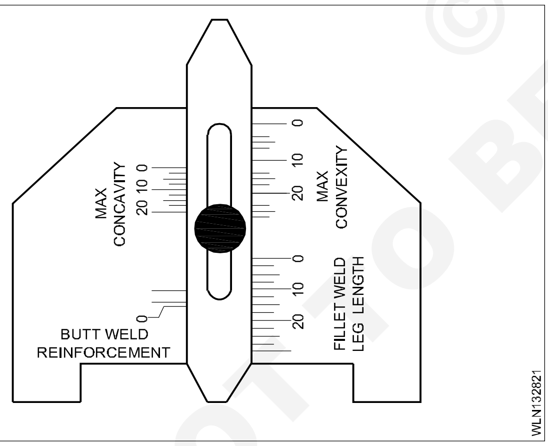
4 பட் இணைப்பில் ஏற்றுக் கொள்ளக்கூடிய ரீன்போர்ஸ்மென்ட்

பட் இணைப்பிற்கு பயன்பாடான ஃபில்லட்டிற்கு பயன்பாட்டின் பீடிற்கு மேல் நிலைக்கு பொருத்தமாக மாற்றியமைக்கப்பட்டதற்கு அளவுகளின் கேஜ்களை வகுக்கப்பட்டுள்ளது.

வெல்டு, பீடின் மேற்பரப்பை பொருத்து, சரி செய்வதற்காகவும் மாற்றியமைப்பதற்காகவும் அந்த பிளேடுகள் வரையறுக்கப்பட்டுள்ளன.

Fig 35-ல் காட்டப்பட்டது போல் அளவுகளை தீர்மானித்து பொருத்தமான ஸ்க்ரூவினைக் கொண்டு இறுக்கி வெல்டு பீடின் மேல் நிலையில் வைத்த பிறகு அளவினுடைய விதத்தை பொருத்து செய்தல் வேண்டும்.

Fig 35



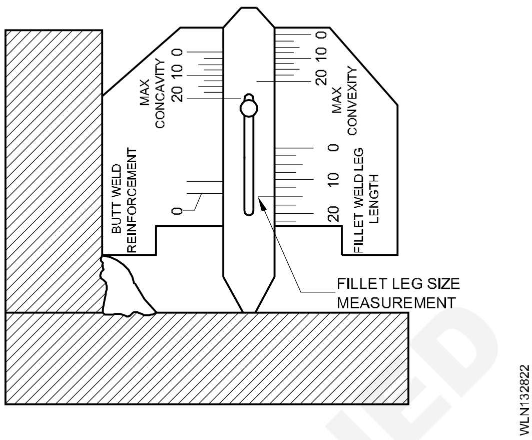
1 லெக் ஃபில்லட் சைஸ்யை அளக்க பயன் படுகிறது (Leg size of fillet weld)

Fig 36-ல் காண்பிக்கப்பட்டுள்ளது போல் வெல்டு ட்டோக்கு (toe) எதிராக உள்ள சிலாட்டினை தீர்மானித்து ஃபில்லட் வெல்டின் லெக்கினை அளவுடுதல்.

படத்தில் உள்ளது போல் கீழ்வாட்டில் உள்ள மற்ற இணைப்பின் மேல் உள்ள முகத்திலளவு எண்ணிக்கையினைக் கொண்டு அப்பிளேடினுடைய முனையினை வைத்து நகரச் செய்யவும்.

கொடுக்கப்பட்ட லெக் அளவிளான ஃபில்லட்டினில் முந்தைய அளவுகளில் கணக்கிடப்பட்டுள்ளது போல் விளக்கப் பட்டுள்ளது.

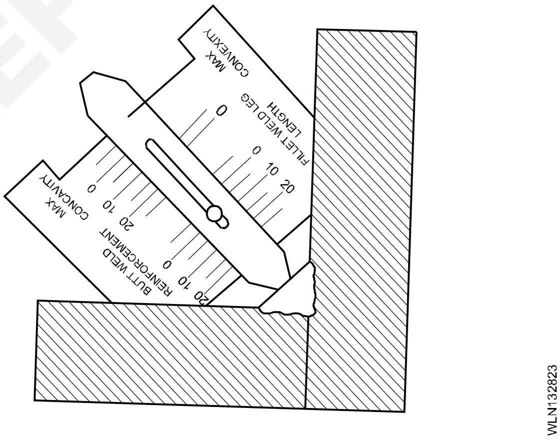
Fig 36



2 அங்கீகரிக்கப்பட்ட குழி அளவு (Acceptable size of convexity)

Fig 37-ல் காண்பிக்கப்பட்டுள்ள இரு இணைப்பினில் உள்ள எண்ணிக்கையில் 45° கோண அளவிலான ஸ்டாக்கினில் (stock) அக்குழியினில் அமருவதனை வைத்து தீர்மானித்து அளவிடுதல்.

Fig 37



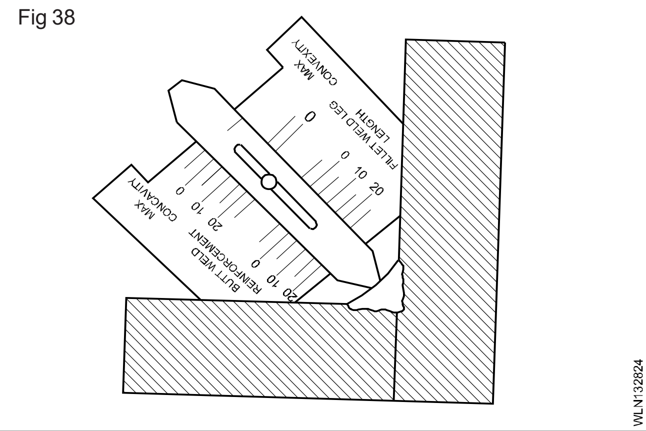
வெல்டு பேசின் உயரத்தினை தீர்மானிக்க வெல்டு முகப்பின் மேல் பிளேடின் முனை பாகம் தொடும் அளவிற்கு தள்ளுதல் வேண்டும்.

3 அங்கீகரிக்கப்பட்ட குவி அளவு (Acceptable size of concavity)

Fig 38-ல் காண்பிக்கப்பட்டுள்ளது போல் வெல்டு பீடு சேர்க்கப்பட்டதின் கீழும் சேர்க்கப்படாதும், குவியான இடத்தில் உள்ள வெல்டு பேசின் மேல் பிளேடின் முனை தொடும் வரை அளவினை தீர்மானித்து தள்ளுதல் வேண்டும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 38

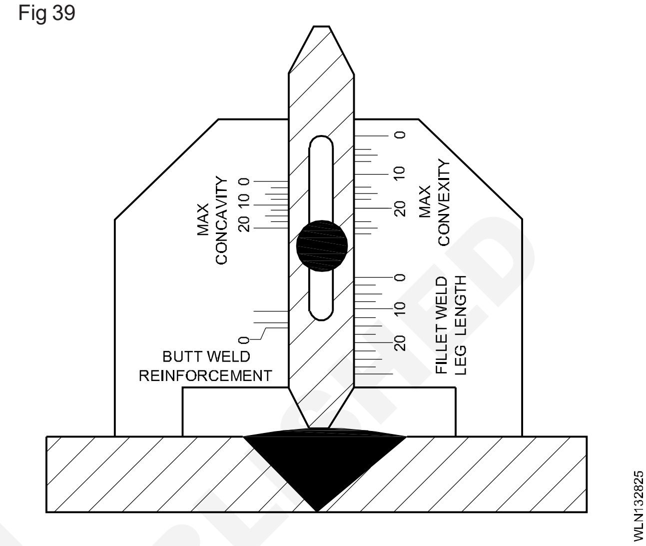


4 பட் வெல்டிற்கு மேல் உள்ள வெல்டு முகப்பின் அங்கீகரிக்கப்பட்ட உயரம் (Acceptable reinforcement height on butt weld)

Fig 39-ல் காண்பிக்கப்பட்டுள்ளது போல் பட் வெல்டின் இரு அளவுகளான பிரிந்து இருக்கும் தட்டையான பாகத்திளிலும், கேஜினுடைய பளபளப்பான இடம், பட் வெல்டிற்கு மேல் உள்ள பேசின் உயரத்தின் அளவினை அங்கீகரிக்கப்பட்ட அளவானதை பட் வெல்டிற்க்கு மேல் உள்ள இடத்தை தொடும் அளவிற்கு பிளேடின் முனையினை கீழ் நோக்கி தள்ளுதல் வேண்டும்.

வெல்டு பீடின் உயரத்திற்க்கு வெல்டு முகப்பினை அங்கீகரிக்கப்படுவதற்கு இதற்கு முந்தைய அளவுகளின்படி தீர்மானித்துதல் வேண்டும்.

Fig 39



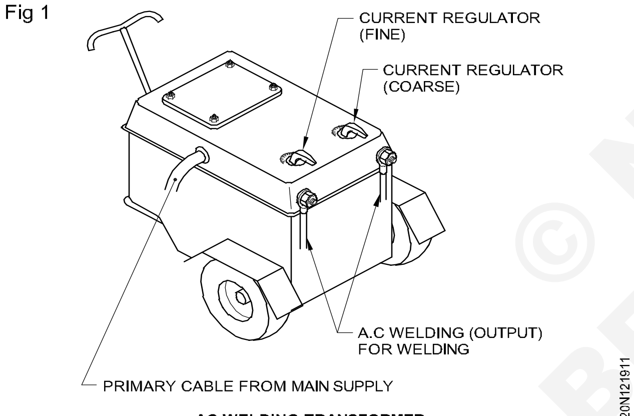
ஆர்க் வெல்டிங்யின் ஆற்றல் மூலம் டிரான்ஸ்பார்மர் ரெக்டிஃபயர் மற்றும் இன்வெட்டர் வகை வெல்டிங் இயந்திரங்கள் மற்றும் பாதுகாப்பு பராமரிப்பும் (Arc welding power sources transformer rectifier and inverter type welding machine and care maintenance)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- வெல்டிங் டிரான்ஸ்பார்மர், ரெக்டிஃபயர் & இன்வெட்டர்களின் கட்டுமான அம்சங்களை விவரித்தல்
- வெல்டிங் இயந்திரங்களின் தத்துவங்களை கூறுதல்
- வெல்டிங் இயந்திரங்களின் நன்மை தீமைகளை தெரிவித்தல்
- வெல்டிங் இயந்திரங்களின் பாதுகாப்பு மற்றும் பராமரிப்பை பற்றி விவரித்தல்.

A.C வெல்டிங் ட்ரான்ஸ்ஃபார்மர் (AC welding transformer)

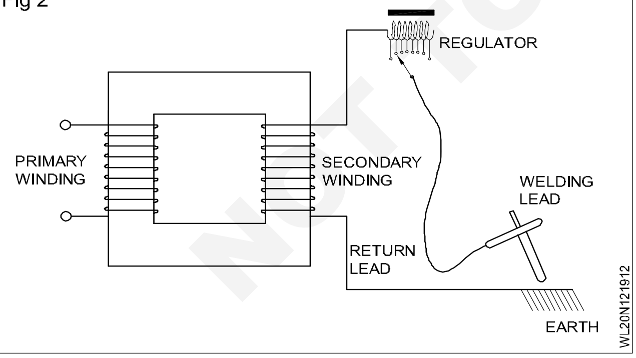
இது A.C முதன்மை மின் விநியோகத்தை (Main supply) வெல்டிங் செய்யக் கூடிய A.C மின் விநியோகமாக (welding supply) மாற்றக் கூடிய ஒரு வகை வெல்டிங் எந்திரமாகும். (Fig 1)

Fig 1



AC WELDING TRANSFORMER

Fig 2



A.C முதன்மை மின் விநியோகம் என்பது அதிக வோல்டேஜையும் குறைந்த ஆம்பியரையும் கொண்டிருக்கும். A.C வெல்டிங் மின் விநியோகம் அதிக ஆம்பியரையும் குறைந்த ஓல்டேஜையும் கொண்டிருக்கும்.

இது ஒரு ஸ்டெப் டவுன் ட்ரான்ஸ்ஃபார்மர் (தாழ் வடுக்கு மின் மாற்றி) ஆகும். இது,

– இது முதன்மை மின் விநியோக ஒல்டேஜை (220 (அ) 440 V) வெல்டிங் மின் விநியோக திறந்த மின் சுற்று ஓல்டேஜ் (OCV) ஆக 40 மற்றும் 100 ஓல்ட்களுக்கிடையே குறைக்கிறது.

– முதன்மை மின் விநியோக குறைந்த மின்னோட்டத்தை தேவையான அதிக அளவு வெல்டிங் மின்னோட்டமாக நூற்றுக் கணக்கான ஆம்பியராக அதிகரிக்கிறது.

ஒரு AC வெல்டிங் ட்ரான்ஸ்ஃபார்மரை A.C முதன்மை மின் விநியோகம் இன்றி இயக்க முடியாது.

கட்டுமான அம்சங்கள் (Constructional features)

இதில் தனிவகை கலப்பு உலோகத்தாலான ஸ்டாப்பிங் (Stamping) செய்யப்பட்ட மெல்லிய உலோகத் தகடுகளால் ஆன அயர்ன் கோர் (iron core) இருக்கும். இந்த அயர்ன் கோர் மீது இரண்டு காயில் (coil) ஒயர்களுக்கு இடையே எந்தவித இணைப்பும் இன்றி சுற்றப்பட்டிருக்கும்.

ஒரு காயில், ப்ரைமரி ஒயிண்டிங் (முதன்மைச் சுருள்) எனப்படும். இது மெல்லிய மின்கம்பியாகவும் அதிக எண்ணிக்கையிலான சுற்றுகள் கொண்டதாகவும் இருக்கும் முதன்மை மின் விநியோகத்திலிருந்து இது மின் ஆற்றலைப் பெருகிறது. இரண்டாவது காயில் செகண்டரி ஒயிண்டிங் (துணைச் சுருள்) எனப்படுகிறது. இதனுடைய மின் கம்பி அதிகத் கனமானதாக இருக்கும். மேலும் குறைந்த எண்ணிக்கையிலான சுற்றுக்களைக் கொண்டிருக்கும். இது வெல்டிங் செய்தவற்கான மின் ஆற்றலைத் தருகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

செகண்டரி அவுட் புட் உடன் ஒரு ரெகுலேட்டர் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். பல்வேறு அளவுள்ள எலக்ட்ராடுகளுக்கான வெல்டிங் ஆம்பியர்களை இது சரிக்கட்டி விநியோகிக்க உதவுகிறது.

அவுட் புட் டெர்மினல்கள் இரண்டு வெல்டிங் கேபிள்கள் உடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும் ஒன்று எலக்ட்ராடுக்காவும் மற்றொன்று எர்த் இணைப்பு (அ) வேலைக்காகவும் இருக்கும்.

ட்ரான்ஸ்ஃபார்மர் காற்றுக் குளிர்விப்பு (அ) எண்ணெய் குளிர்விப்பு ஆக இருக்கும்.

வேலை செய்யும் தத்துவம் (Working principle)

A.C முதன்மை மின் விநியோகம் (220–240V) ப்ரைமர் ஒயிண்டிங் (primary winding) இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இது, அயன் தோல்ரில் காந்த விசைக் கோடுகளை உருவாக்குகிறது.

காந்த விசைக் கோடுகள் செகண்டரி ஒயிண்டிங்-ஐ சுருளைப் பாதித்து அதில் அதிக ஆம்பியரும் மின்னழுத்தமும் கொண்ட வெல்டிங் செய்வதற்குத் தேவையான மின் விநியோகத்தைத் தருகிறது.

இந்தச் செயல், பரிமாற்ற மின் தூண்டல் தத்துவம் (Principle of mutual inductance) எனப்படுகிறது.

ப்ரைமரி காயிலில் உள்ள மின்னழுத்தம் செக்ண்டரி காயிலில் உள்ள சுற்றுகளின் எண்ணிக்கைக்கும் உள்ள விகிதத்தைப் பொருத்து இருக்கும்.

செகண்டரி காயிலில் உள்ள மின்னழுத்தம் =

$$\frac{\text{ப்ரைமரி காயிலில் உள்ள மின்னழுத்தம் x செகண்டரி காயிலில் உள்ள சுற்றுக்களின் எண்ணிக்கை}}{\text{முதன்மைச் சுருளில் ப்ரைமரி காயில் உள்ள சுற்றுகளின் எண்ணிக்கை}}$$

நன்மைகள்

- ஆரம்ப செலவு குறைவு
- பராமரிப்பு செலவு குறைவு
- ஆர்க் ப்ளோ (மின்வில் தள்ளப் படுதல்) இருக்காது
- சப்தம் இருக்காது

D.C யின் காந்த விளைவு மின்வில்லை (Arc) பாதிக்கிறது. இந்த விளைவு "ஆர்க் ப்ளோ" எனப்படுகிறது.

குறைபாடுகள்

இதைக் கொண்டு செய்யத் தகுதியில்லாதவைகள்

- இரும்பு சாரா உலோகங்களை வெல்டு செய்தல்
- வெற்றுக் கம்பி எலக்ட்ராடுகள்
- சில சிறந்த வகை வேலைகளை வெல்டு செய்ய நுண் அளவுக்கு மின்னோட்டம் அமைவு செய்தல்.

தக்க பாதுகாப்பு முன்னெச்சரிக்கை இன்றி A.C-யைப் பயன்படுத்தக் கூடாது.

பாதுகாப்பும் பராமரிப்பும் (Care and maintenance)

ட்ரான்ஸ்ஃபார்மரின் பாடி (body) சரி வர எர்த் இணைப்பு செய்யப்பட வேண்டும்.

எண்ணெய் குளிர்விப்பு ட்ரான்ஸ்ஃபார்மர்களில், பரிந்துரைக்கப்பட்ட கால அளவு முடிவடைந் தவுடன் ட்ரான்ஸ்ஃபார்மர் ஆயில் மாற்றப்பட வேண்டும்.

எந்திரத்தை நிறுவவும், இயக்கவும் எப்பொழுதும் இயக்குவதற்கான அறிவுரைக் கையேட்டைப் (Operational instruction manual) பின்பற்றவும்.

எந்திரத்தை அதனுடைய அதிகபட்ச திறனுக்கு தொடர்ந்து இயக்கக் கூடாது.

எந்திரத்தின் உட்புறத்திலும் வெளிப்புறத்திலும் சுத்தப்படுத்தும்பொழுது முதன்மை மின் விநியோகத்தை நிறுத்தவும்.

வெல்டிங் நடை பெற்றுக் கொண்டிருக்கும் பொழுது மின்னோட்டத்தை மாற்றக்கூடாது.

எந்திரத்தை எப்பொழுதும் உலர்ந்த தரை மீது வைத்து நிறுவவும்.

வெளிப்புறத்தில் வேலை செய்யும் பொழுது மழை மற்றும் தூசுகளிலிருந்து எந்திரத்திற்குத் தகுந்த பாதுகாப்பு தரவும்.

AC/DC வெல்டிங் ரெக்டிஃபையர் மற்றும் அதன் கட்டுமான அமைப்பு (AC/DC welding rectifier and its construction)

AC/DC வெல்டிங் ரெக்டிஃபையரின் கட்டுமான அம்சங்கள் (Constructional features of AC/DC welding rectifier)

AC வெல்டிங் மின் விநியோகத்தை DC வெல்டிங் மின் விநியோகமாக மாற்ற வெல்டிங் ரெக்டிஃபையர் செட் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதில் ஒரு ஸ்டெப் டவுன் ட்ரான்ஸ்ஃபார்மரும் (Step down) வெல்டிங் கரண்ட் ரெக்டிஃபையர்

NOT TO BE REPUBLISHED ©NIMI

செல், குளிர்விப்பு மின் விசிறியுடனும் இருக்கும். (Fig 3) ரெக்டிஃபையர் செல், ஸ்டீல் (அ) அலுமினியத்தால் செய்யப்பட்ட தாங்கும் தகட்டையும் (Supporting plate) கொண்டிருக்கும். (Fig 2) இது மெல்லிய பூச்சாக நிக்கல் (அ) பிஸ்மத் கொண்டிருக்கும். இதன் மீது செலினியம் (அ) சிலிகான் தெளிப்பு செய்யப்பட்டிருக்கும். இறுதியாக இது, காட்மியம் பிஸ்மத் மற்றும் டின் கலப்பு மென்படலத்தால் மூடப்பட்டிருக்கும்.

Fig 3

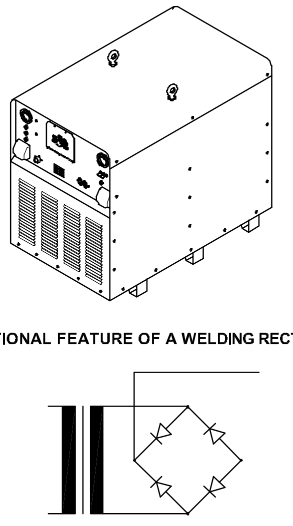
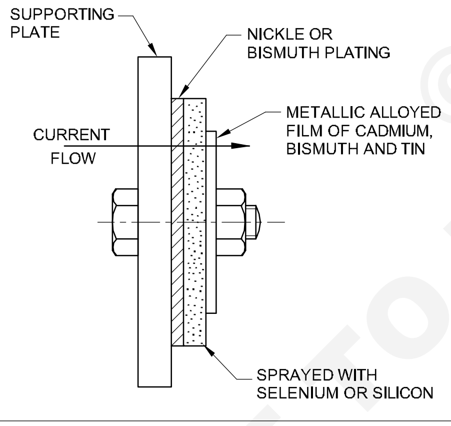


Fig 2



சப்போர்ட்டிங் பிளேட் மீது நிக்கல் (அ) பிஸ்மத் பூச்சு செய்யப்பட்டிருப்பது, ரெக்டிஃபையர் செல்லின் ஒரு எலக்ட்ராடு "+" (ANODE) ஆக செயல்படுகிறது. கலப்பு செய்யப்பட்ட படலம் (காட்மியம், பிஸ்மத் மற்றும் டின்) மற்றொரு எலக்ட்ராடு "-"(CATHODE) ஆக ரெக்டிஃபையர் செல்லுக்குப் பயன்படுகிறது. ரெக்டிஃபையர் திரும்ப இயலா வால்வு (non-return valve) ஆக செயல்படுகிறது. அதன் ஒரு பக்கத்தில் தடை குறைவாக இருப்பதால் அப்பக்கத்தில் மின்னோட்டம் பாய அனுமதிக்கிறது. மற்றொரு பக்கத்தில் மின்னோட்டம் பாய அதிகத் தடையைக் கொடுக்கிறது. ஆகவே ஒரு திசையில் மட்டும் மின்னோட்டம் பாய்கிறது.

வேலை செய்யும் தத்துவம் (Working principle)

ஸ்டெப் டவுன் ட்ரான்ஸ்ஃபார்மரின் அவுட்புட் (output) ரெக்டிஃபையர் யூனிட் உடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. இது AC-யை DC-யாக மாற்றுகிறது. DC அவுட்புட், பாசிடிவ் மற்றும் நெகடிவ் டெர்மினல்களுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இங்கிருந்து DC வெல்டிங் கேபிள் மூலமாக, வெல்டிங் செய்ய எடுக்கப்படுகிறது. இந்த சாதனத்தை AC/DC வெல்டிங் சப்ளை கிடைக்கும்படியாக வடிவமைக்க முடியும். இதற்கென இதில் ஒரு ஸ்விட்ச் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இதை இயக்குவதன் மூலம் இவ்வாறு மாற்றலாம்.

ரெக்டிஃபையர் வெல்டிங் செட்டின் பாதுகாப்பும் பராமரிப்பும் (Care and maintenance of rectifier welding set)

எல்லா இணைப்புகளையும் இறுக்கமான நிலையில் வைத்திருக்கவும்.

மின்விசிறி ஷேஃப்டை 3 மாதங்களுக்கு ஒரு முறை லூப்ரிகேஷன் செய்யவும்.

வெல்டிங் ஆர்க் செயல்பட்டிருக்கும் பொழுது மின்னோட்டத்தை சரி செய்யக்கூடாது. AC (அ) DC ஸ்விட்சை இயக்கக்கூடாது.

ரெக்டிஃபையர் பிளேட்களை சுத்தமாக வைத்திருக்கவும்.

சாதனத்தை (set) குறைந்தது மாதத்திற்கு ஒரு முறையாவது சோதித்து சுத்தம் செய்யவும்.

காற்றுப்போக்கு அமைப்புகளை நல்ல செயல் நிலையில் வைத்திருக்கவும்.

மின்விசிறி இன்றி எந்திரத்தை எப்பொழுதும் இயக்கக் கூடாது.

இன்வெர்ட்டர்ஸ் (Inverters)

அடிப்படை தத்துவம் (Basic principle)

அடிப்படையாக இன்வெர்ட்டர் DC-யை AC-யாக மாற்றுகிறது.

ஃபில்டர்களிலிருந்து எலக்ட்ரோலிடிக் கெப்பாஸிட்டர்ஸில் உயர் மதிப்புள்ள AC வோல்டேஜினில் DC-யாக மாற்றப்படுகின்றன.

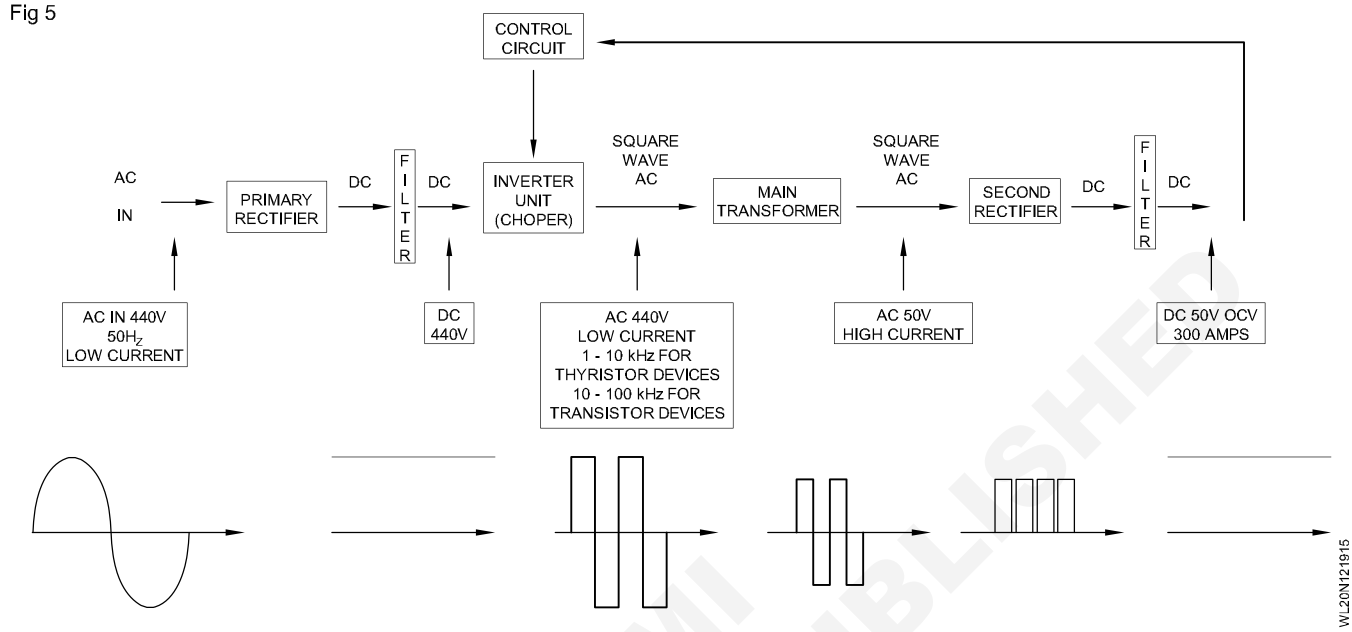
நிவர்த்தி செய்யப்பட்ட AC வோல்டேஜ்ஜிருந்து பெறப்பட்டதுதான் DC. உயர்ந்த அதிர்வெண் திடநிலை நிலைமாற்றத்தின் மூலமாக DC ஆனது AC ஆக மாற்றப்படுகிறது. (in KHz)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பல கிலோவாட்கள் (kilowatts) உள்ள மின் ஆற்றலாக மாற்ற ஒரு சிறிய ஃபெரைட் கோர் (ferrite core) போதுமானது.

உயர் அதிர்வெண் கொண்ட டயோடுகள் (high frequency diodes), ஃபெரைட் ட்ரான்ஸ் ஃபார்மரிலிருந்து (ferrite transformer) வெளியேறும் மின் சக்தியில் உள்ள குறைகளை களைகிறது. அதை DC சோக்கானது (choke) மென்மை யாக்குகிறது. (Fig 5)

Fig 5



வேலையின் தத்துவம் (Working principle)

1 முதன்மை மின்னழுத்தம் DC-யாக நிவர்த்தி செய்யப்படுகிறது.

2 இன்வெர்ட்டர் DC-யை அதிக அதிர்வெண் AC-யாக மாற்றுகிறது.

3 அதிக அதிர்வெண்கள் கொண்ட AC-யை ட்ரான்ஸ்ஃபார்மர் ஆனது வெல்டிங்கிற்கு தேவையான மின் சக்தியாக மாற்றுகிறது.

4 AC-யானது நிவர்த்தி செய்யப்பட்ட ஒன்று.

5 பல்வேறு ஃபில்டர்கள் DC மின்னோட்டதினை பாதிக்கும் அதிர்வெண் மற்றும் ஃபிரிக்குவன்சி (frequency) நீக்குகிறது பில்டர் வெளிப்புற உயர் அதிர்வெண் பாதிப்பிலிருந்து பாதுகாக்கும்..

6 கட்டுப்பாடு சுற்றின் மூலமாக முழு செயல்முறையும் கண்காணிக்கப்படுகிறது. இதனால் நிலையான மற்றும் மாறும் பண்புகளை வெல்டிங் மெஷின் பெறுகிறது.

7 வெல்டிங் வேலைக்கு தேவையான DC வோல்டேஜ் கிடைக்கிறது.

நன்மைகள் (Advantages)

- மிகவும் எளிமையானது மற்றும் குறைவான எடையுள்ளது.
- சுலபமாக அமைக்கலாம்.
- மிகவும் துல்லியமாக அமைக்கலாம்.

தீமைகள் (Disadvantages)

- விலை உயர்ந்தது.
- பழுதடைந்துவிட்டால் சரி செய்வது மிகவும் கடினம்.
- மிகவும் கவனமாக கையாள வேண்டும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

A.C மற்றும் D.C வெல்டிங்கின் நன்மைகளும் குறைபாடுகளும் (Advantages and disadvantages of AC and DC welding)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- **A.C & D.C வெல்டிங்கின் நன்மை தீமைகளை விவரித்தல்.**

A.C வெல்டிங்கின் நன்மைகள் (Advantages of AC welding)

வெல்டிங் ட்ரான்ஸ்ஃபார்மர் பெற்றிருப்பவை,

- எளிமையான மற்றும் எளிதான கட்டுமானம் காரணமாக குறைந்த ஆரம்ப செலவு.
- குறைந்த மின் நுகர்வு காரணமாக குறைவான இயக்கும் செலவு.
- A.C காரணமாக வெல்டிங் செய்யும் பொழுது 'ஆர்க் ப்ளோ' பாதிப்பு இல்லை.
- சுழலும் பாகங்கள் இல்லை என்பதால் குறைந்த பராமரிப்பு செலவு
- அதிகமான செயல் திறன்
- சப்தம் இல்லாத இயக்கம்

A.C வெல்டிங்கின் குறைபாடுகள் (Disadvantages of AC welding)

இது வெற்று எலக்ட்ராடுகள் மற்றும் இலேசான பூச்சு எலக்ட்ராடுகளுக்குத் தகுதியானது அல்ல.

அதிகமான ஓப்பன் சர்க்யூட் ஓல்டேஜ் காரணமாக மின்சார அதிர்ச்சி ஏற்பட அதிக வாய்ப்புகள் இதில் உள்ளன.

மெல்லிய கனம் கொண்ட தகடுகள், வார்ப்பிரும்பு மற்றும் இரும்பு சாரா உலோகங்களை (சில நிகழ்வுகளில்) வெல்டிங் செய்தல் சிரமமாக இருக்கும்.

இதை முதன்மை மின்சார விநியோகம் உள்ள இடங்களில் மட்டுமே பயன்படுத்த முடியும்.

D.C வெல்டிங்கின் நன்மைகள் (Advantages of DC welding)

பொலாரிட்டியை மாற்ற இயல்வதன் மூலம் எலக்ட்ராடுக்கும் ஆதார உலோகத்திற்கும் இடையே தேவையான வெப்பப் பங்கீட்டை (பாசிடிவ் 2/3 மற்றும் நெகடிவ் 1/3) செய்ய இயலும் இதை,

இரும்பு சார்ந்த மற்றும் இரும்பு சாரா உலோகங்களை வெற்றிகரமாக வெல்டிங் செய்யப் பயன்படுத்தலாம்.

வெற்றுக் கம்பிகள் மற்றும் இலேசான பூச்சு எலக்ட்ராடுகளை எளிதாகப் பயன்படுத்த இயலும்.

பொலாரிட்டி நன்மை இருப்பதால் நிலை குறித்த வெல்டிங் (Positional welding) செய்தல் எளிது.

முதன்மை மின்சார விநியோகம் இல்லாத இடங்களில், இதை டீசல் (அ) பெட்ரோல் எஞ்சின் உதவியுடன் இயக்கலாம்.

பொலாரிட்டி நன்மை இருப்பதால் இதை, மெல்லிய உலோகத் தகடுகையும், வார்ப்பிரும்பு மற்றும் இரும்பு சாரா உலோகங்களையும் வெற்றிகரமாக வெல்டிங் பயன்படுத்தலாம்.

ஓப்பன் சர்க்யூட் ஓல்டேஜ் (திறந்த மின் சுற்று மின்னழுத்தம்) குறைவாக இருப்பதால் மின் அதிர்ச்சி ஏற்படும் வாய்ப்புகள் குறைவாக இருக்கும்.

நிலையான ஆர்க்-ஐ ஏற்படுத்துவதும் பராமரித்தலும் எளிது.

ரிமோட் கட்டுப்பாடு மூலம் மின்னோட்ட அளவை சரிக்கட்ட முடியும்.

D.C வெல்டிங்கின் குறைபாடுகள் (Disadvantages of DC welding)

D.C வெல்டிங் மின் சக்தி மூலம் (Source) பெற்றிருப்பவை,

- அதிக ஆரம்ப செலவு
- அதிக இயக்கும் செலவு
- அதிக பராமரிப்பு செலவு
- வெல்டிங் செய்யும் பொழுது ஆர்க் ப்ளோ இடையூறுகள் ஏற்படும்.
- குறைவான செயல் திறன்
- வெல்டிங் ஜெனரேட்டராக இருந்தால் அதிக இரைச்சலான இயக்கம்.
- அதிக இடத்தை அடைத்துக் கொள்ளுதல்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

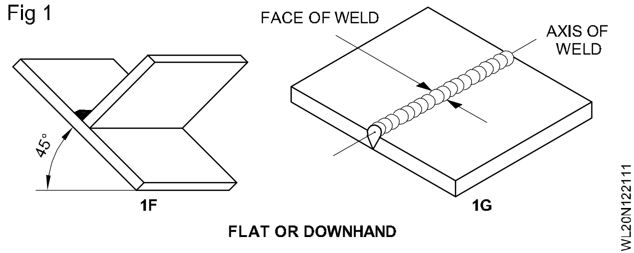
EN மற்றும் ASME ன்படி அடிப்படையான வெல்டிங் நிலைகள் (Welding positions as per EN & ASME)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் இறுதியில் நீங்கள் திறம் பெற இருப்பவை
- அடிப்படையான வெல்டிங் நிலைகளை கூறி விவரித்தல்.

அடிப்படையான வெல்டிங் நிலைகள்

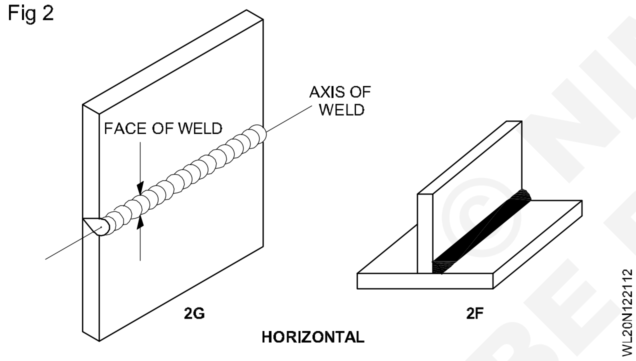
– படுக்கை (அ) கீழ் நோக்கிய நிலைகள் (Flat or down hand position) (Fig 1)

Fig 1



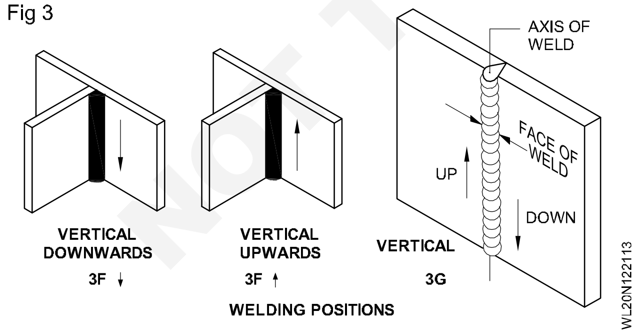
– கிடைமட்ட நிலை (Horizontal position). (Fig 2)

Fig 2



– நெடுக்கு நிலை (மேலும் கீழும்) Vertical position (Vertical up and down) (Fig 3)

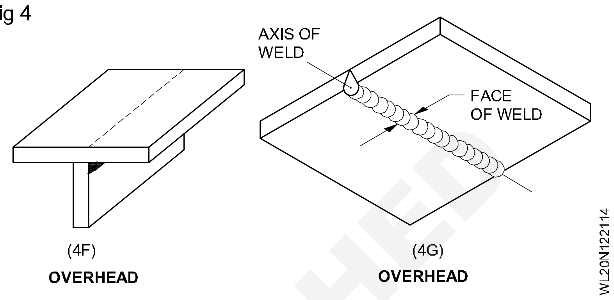
Fig 3



– தலைக்கு மேல் நிலை (Over head position) (Fig 4)

எல்லா வெல்டிங் செயல்பாடுகளும், வெல்டிங் இணைப்பில்/வெல்டிங் கோட்டில் உருவாக்கப் படும் உருகு தேக்கத்தில் நடைபெறுகிறது.

Fig 4



வெல்டிங் இணைப்புக் கோடு மற்றும் வெல்டு பேஸ், நில அச்சுடன் (Ground Axis) உள்ள நிலை, வெல்டிங் நிலை எனப்படும்.

எல்லா இணைப்புகளையும் எல்லா நிலைகளிலும் செய்யலாம்.

பிளேட் வெல்டிங் நிலைகள்

வெல்டிங் நிலைகள்	EN		ASME	
	குரூவ்	ஃபில்லட்	குரூவ்	ஃபில்லட்
படுக்கை	PA	PA	1G	1F
கிடை மட்டம்	PC	PB	2G	2F
செங்குத்து	PG/PF	PG/PF	3G	3F
தலைக்கு மேல்	PE	PD	4G	4F

பைப் வெல்டிங் நிலைகள்

வெல்டிங் நிலைகள்	EN	ASME
	குரூவ்	குரூவ்
படுக்கை	PA	1G
கிடைமட்டம்	PC	2G
பல நிலைகள்	PF/PG	5G
சாய்வு (அனைத்து நிலைகள்)	H-LO45	6G

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வெல்டின் சரிவு மற்றும் சுழற்சி (Weld slope and rotation)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- **வெல்டு சரிவு மற்றும் சுழற்சியினை விவரித்தல்**
- **வெவ்வேறு நிலைகளின் சரிவு மற்றும் சுழற்சியினை I.S.-க்கு தகுந்தவாறு கூறுதல்.**

வெல்டிங் நிலைகள் (Welding positions)

எல்லா வெல்டிங்குகளும் கீழ்க் குறிப்பிட்டுள்ள நான்கு வெல்டிங் நிலைகளில் ஏதாவது ஒரு நிலையில் செய்யப்பட வேண்டும்.

1 படுக்கை (அ) கீழ் நோக்கிய நிலை

2 கிடைமட்ட நிலை

3 நெடுக்கு நிலை

4 தலைக்கு மேல் நிலை

இந்த நிலைகள் ஒவ்வொன்றும், வெல்டின் அச்சுக்கோடு மற்றும் வெல்டு முகப்பு ஆகியவை கிடைமட்டம் மற்றும் நெடுக்கு தளங்களினுடன் ஏற்படுத்தும் கோணத்தைக் கொண்டு தீர்மானிக்கப்படுகிறது.

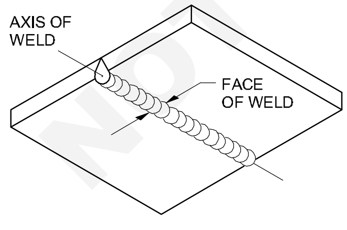
வெல்டின் அச்சு (Axis of weld)

வெல்டின் மையத்தில் அதன் நீளவாக்கில் செல்லும் கற்பனையான கோடு வெல்டின் அச்சு எனப்படும். (Fig 1)

வெல்டின் முகப்பு (Face of weld)

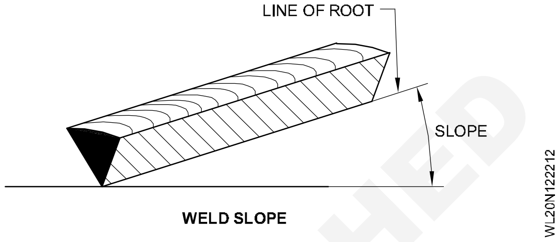
வெல்டு முகப்பு என்பது ஒரு வெல்டிங் செயற்பாட்டின் போது வெல்டு எந்தப் பக்கத்திலிருந்து செய்யப்படுகிறதோ அப் பக்கத்தில் வெளியே தெரியும் வெல்டின் பரப்பு ஆகும். (Fig 1)

Fig 1



வெல்டு சரிவு (Weld slope) (Fig 2)

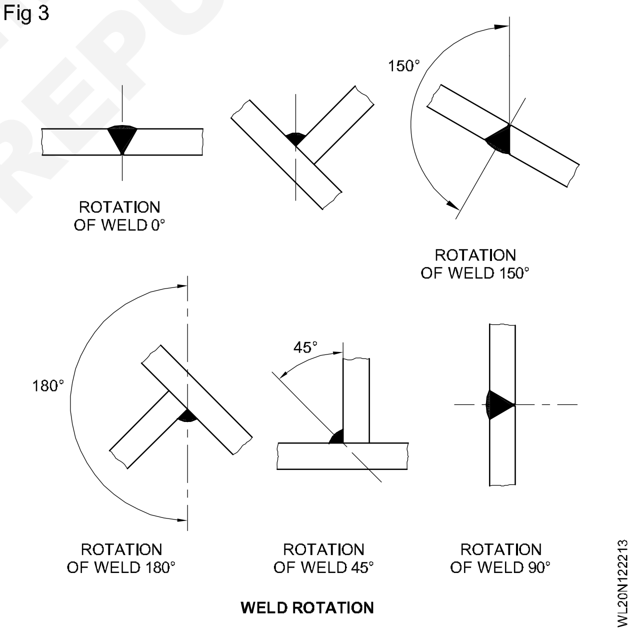
Fig 2



இது, வெல்டு ரூட்டின் (அடிப்புறக்) கோட்டிற்கும் கிடைமட்ட அனுசரணை தளத்திற்கும் (Horinzontal referance plane) இடையே உருவாக்கப்படும் கோணம் ஆகும்.

வெல்டு சுழற்சி (Weld rotation) (Fig 3)

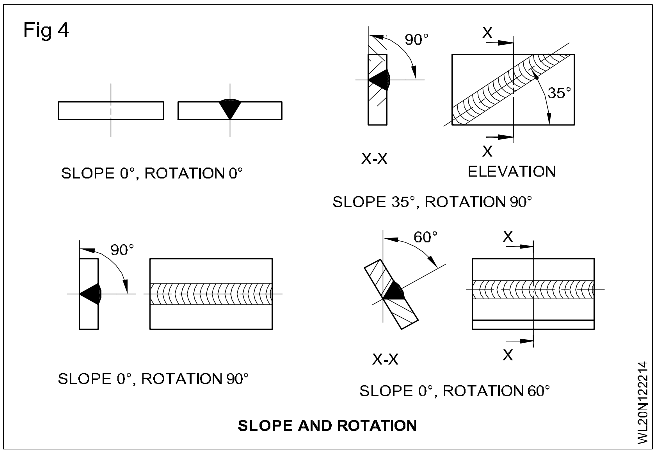
Fig 3



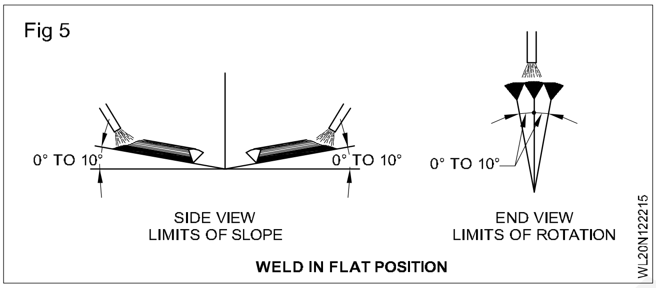
இது வெல்டு அடிப்புறக் கோட்டின் வழியே செல்லும் நெடுக்கு தளத்தின் மேற்புறத்திற்கும், வெல்டு ரூட் மற்றும் வெல்டு முகப்பில் வெல்டின் இரண்டு ஓரங்களுக்கும் சம தூரத்தில் உள்ள புள்ளி ஆகியவைகளின் வழியே செல்லும் தளத்திற்கும் இடைப்பட்ட கோணமாகும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

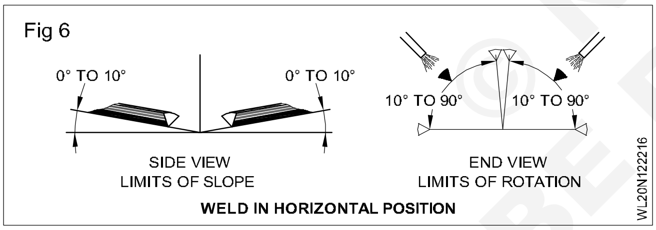
சரிவும் சுழற்சியும் (Slope and rotation) (Fig 4)

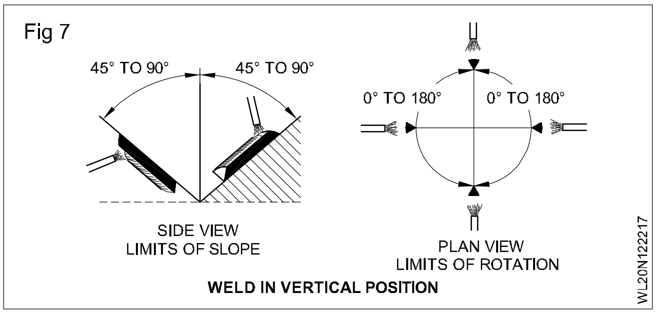


படுக்கை நிலையில் வெல்டு (Fig 5)

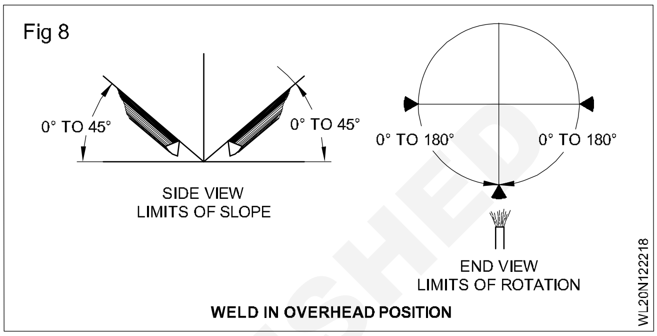


கிடைமட்ட நிலையில் மற்றும் நெடுக்கு நிலையில் வெல்டு. (Figs 6&7)





தலைக்கு மேல் நிலையில் வெல்டு (Fig 8)



எல்லா நான்கு நிலைகளையும் பொருத்து வெல்டு சரிவு மற்றும் வெல்டு சுழற்சி மேலே காட்டப்பட்டுள்ளன.

வெல்டின் நிலைகளை, அவைகளின் சரிவு மற்றும் சுழற்சிக் கோணம் ஆகியவைகளைப் பொருத்து வரையறுத்துக் கூறுதல் கீழே அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ளன.

வெல்டிங் நிலைகளை வரையறுத்துக் கூறுதல்

நிலை	குறியீடு	சரிவு	சுழற்சி
படுக்கை (அ) கீழ்நோக்கி	F	10°-க்கு மேற்படாமல்	10°-க்கு மேற்படாமல்
கிடைமட்டம்	H	10°-க்கு மேற்படாமல்	10°-க்கு மேலே ஆனால் 90°-க்கு அப்பால் இல்லாமல்
நெடுக்கு	V	45°-க்கும் அதிகமாக	ஏதாவது
தலைக்கு மேல்	O	45° க்கு மேற்படாமல்	90°-க்கும் அதிகமாக

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வெல்டிங் செய்யும் அடையாளகுறிகள் BIS & AWS (Welding symbol as per BIS and AWS)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- **வெல்டிங் சிம்பலின் அவசியம் குறித்து விவரித்தல்**
- **எலிமென்டரி சிம்பல் மற்றும் சப்ளி மென்டரி சிம்பல் ஆகியவைகளை விவரித்தல் கூறல்**
- **ஒரு வெல்டிங் சிம்பல் குறித்தும் அதன் உபயோகம் குறித்தும் விவரித்தல் கூறல்.**

அவசியம் (Necessity)

வடிவமைப்பாளர்களுக்கும் வெல்டர்களுக்கும் வெல்டிங் செய்யத் தேவையான தகவல்களைத் தருவதற்காக நிர்ணயிக்கப்பட்ட அடையாளக் குறிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. கீழே விவரிக்கப்பட்டுள்ள அடையாளக் குறிகள், வரைபடங்களில் வெல்டு படிவு (Weld ment) குறித்து அவைகளின் வகை, அளவு மற்றும் இருப்பிடம் ஆகிய விபரங்களைத் தரும்.

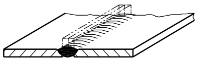
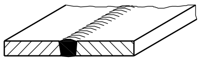
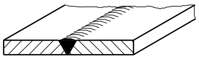
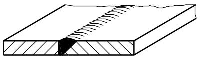
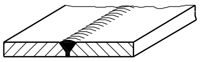
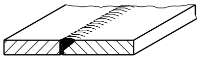
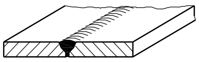
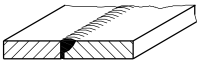
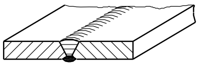
அடிப்படை அடையாளக் குறிகள் (Elementary symbols) (I.S. 813 – 1986-ன்படி)

பல்வேறு வகை வெல்டுகள் அவைகள் செய்யப்பட வேண்டிய வடிவு போன்ற அடையாளக் குறிகளாலேயே குறிப்பிடப் படுகின்றன. (அட்டவணை 1)

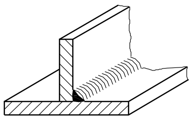
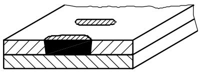
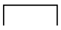
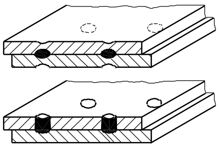
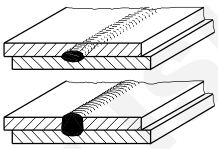
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

அட்டவணை 1

அடிப்படை அடையாளக் குறிகள் (Elementary symbols)

எண்	பெயர்க்குறிப்பு	படவிளக்கம்	அடையாளக்குறி
1	தகடுகளுக்கிடையே உயர்த்தப்பட்ட விளிம்புகள் கொண்ட பட்வெல்டு (முட்டிணைப்பு) (உயர்த்தப்பட்ட விளிம்பு முழுதுமாக உருக்கப்படுகிறது)		
2	சதுர பட் வெல்டு		||
3	சிங்கிள் V பட் வெல்டு		V
4	சிங்கிள் V சரிவு பட் வெல்டு		|/
5	அகன்ற வேர் முகப்பு கொண்ட சிங்கிள் பெவல்(சரிவு) பட் வெல்டு		Y
6	அகன்ற வேர் முகப்பு கொண்ட சிங்கிள் பெவல் (சரிவு) பட் வெல்டு		
7	சிங்கிள் U பட் வெல்டு (இணையான (அ) சரிவு பக்கங்கள்)		
8	சிங்கிள் J பட் வெல்டு		
9	பேக்கிங் ரன் (Backing run) ; பின்புற (அ) தாங்கும் வெல்டு		

அட்டவணை 1 (தொடர்ச்சி)

எண்	பெயர்க்குறிப்பு	படவிளக்கம்	அடையாளக்குறி
10	ஃபில்லட் வெல்டு		
11	பிளக் வெல்டு : பிளக் (அ) ஸ்லாட் வெல்டு / USA		
12	ஸ்பாட் வெல்டு (ஸ்தல வெல்டு)		
13	சீம் (ஒன்றிணைப்பு) வெல்டு		

கூடுதல் அடையாளக் குறிகள் (Supplementary symbols)

எலிமென்டரி அடையாளக் குறிகள், வேறொரு தொகுதி (சப்ளிமென்டரி) அடையாளக் குறிகளால் மேலும் நிறைவு செய்யப்படுகின்றன. (அட்டவணை 2) இவை வெல்டின் வெளிப்புற வடிவைக் குறிப்பவைகளாக இருக்கும். எலிமென்டரி அடையாளக் குறிகள் மீதான சப்ளிமென்டரி அடையாளக் குறிகள் மீதான சப்ளிமென்டரி அடையாளக் குறிகள் தேவையான வெல்டு பரப்பின் வகையைக் குறிக்கின்றன. (அட்டவணை 3)

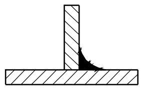
அட்டவணை 2

கூடுதல் அடையாளக் குறிகள்

வெல்டு பரப்பின் வடிவம்		அடையாளக் குறி
a	தட்டை (சாதாரணமாக சம சமட்டமாக)	——
b	குவிவானது	
c	குழிவானது	

அட்டவணை 3

கூடுதல் அடையாளக் குறிகளைப் பயன்படுத்தப்படும் உதாரணங்கள்

பெயர்க் குறிப்பீடு	படவிளக்கம்	அடையாளக் குறி
தட்டையான (சமமட்டம்) சிங்கிள் 'V' பட் வெல்டு		
குவிவான டபுள் 'V' பட் வெல்டு		
குழிவான ஃபில்லட் வெல்டு		
தட்டையான (சமமட்டம்) சிங்கிள் V பட்வெல்டு, தட்டையான (சமமட்டம்) தாங்கும் ஓட்டத்துடன் (Backing run		

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

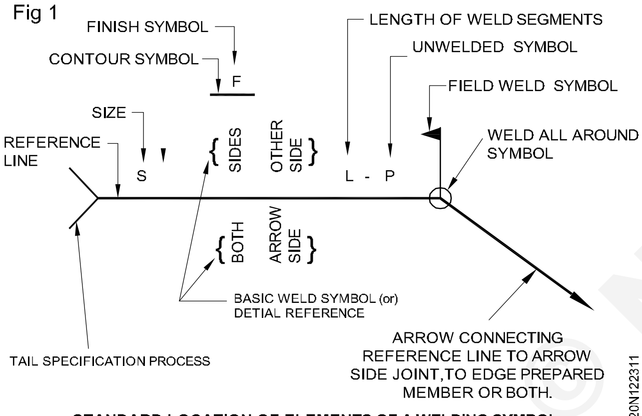
வெல்டு சிம்பல் (பற்றிணைப்பு அடையாளக் குறிகள்) (Weld symbol)

ஒரு வெல்டு இணைப்பின் மீது செய்யப்படும் வெல்டு வகையை குறிக்கிறது. வெல்டிங் செய்வதற்கு முன்பாக செய்ய வேண்டிய உலோக விளிம்புத் தயாரிப்பின் குறும்படமாகவும் இது இருக்கும்.

வெல்டிங் சிம்பல் (பற்றிணைப்பு செய்யப்படும் அளையாளக் குறிகள்) (Welding symbol)

ஒரு முழுமையான வெல்டிங் சிம்பல், வெல்டருக்கு, அடிப்படை உலோகத்தை எவ்வாறு தயாரிப்பது, பயன்படுத்தப்பட வேண்டிய வெல்டிங் செயல்முறை, முடிக்க வேண்டிய முறை, தேவையான அளவுகள் மற்றும் இதர விபரங்களுடன் எலிமென்டரி சிம்பலையும் குறிப்பிடும். இது 7 கூறுகளைக் கீழ்க் குறித்தவாறு கொண்டிருக்கும். (Fig 1)

Fig 1



STANDARD LOCATION OF ELEMENTS OF A WELDING SYMBOL

1 அணுசரனைக் கோடு

2 அம்புக் குறி

3 வெல்டிங் எலிமென்டரி சிம்பல்

4 அளவுகளும் இதர விபரங்களும்

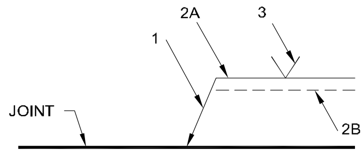
5 கூடுதல் அடையாளக் குறிகள்

6 முடிக்கும் அடையாளக் குறிகள்

7 டெயில் (கடைப் பகுதி) (அளவுக் குறிப்பீடு செயல்முறை)

குறிப்பிடும் முறைகள் (Methods of representation) (Figs 2&3)

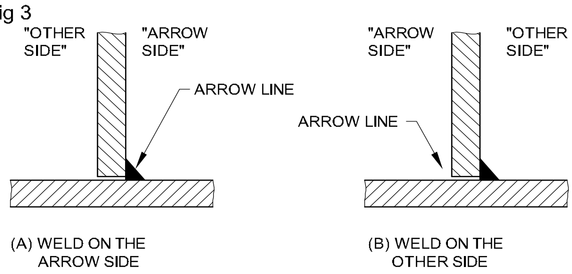
Fig 2



1 = ARROW LINE
2A = REFERENCE LINE (CONTINUOUS LINE)
2B = IDENTIFICATION LINE (DASHED LINE)
3 = WELDING SYMBOL

METHOD OF REPRESENTATION

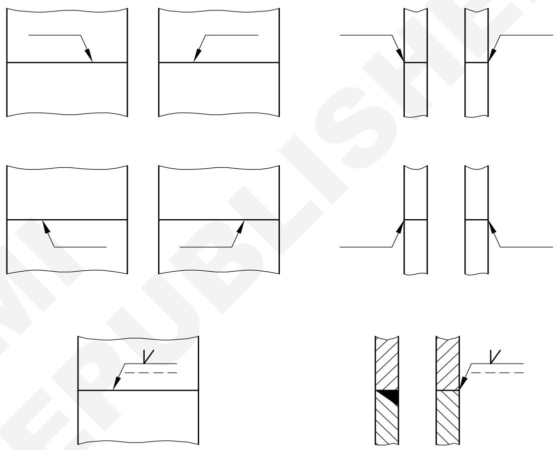
Fig 3



T-JOINT WITH ONE FILLET WELD

வெல்டிங் அடையாளக் குறியில் அம்புக்குறி பக்க தகவல்கள் எப்பொழுதும் அணுசரனைக் கோட்டிற்குக் கீழேயே தரப்படும். மறுபக்க வெல்டு தகவல்கள் எப்பொழுதும் புள்ளிக் கோடு பக்கமே காட்டப்படும். (Figs 2&4)

Fig 4

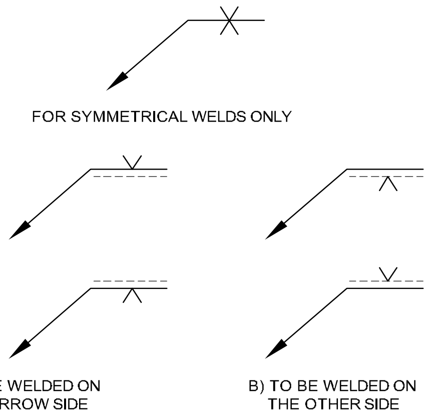


POSITION OF THE ARROW LINE

டெயில் (Tail)

தேவைப்படும் பொழுது மட்டுமே இந்த டெயில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இது உபயோகப் படுத்தப்பட்டால், அளவுக் குறிப்பீடுகள் குறித்த தகவல்கள், பயன்படுத்தப்படும் வெல்டிங் செய்முறை (அ) வெல்டிங் சிம்பலில் காட்டப்படாத இதர தேவைப்படும் விபரங்கள் ஆகியவைகள் இதில் தரப்படும். (Fig 5)

Fig 5



POSITION OF SYMBOLS ACCORDING TO THE REFERENCE LINE

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

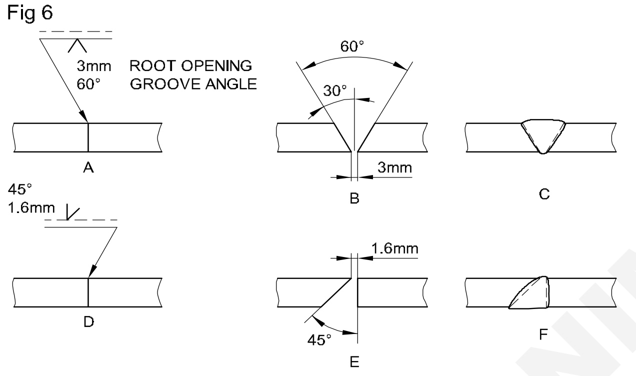
வெல்டிங்/அடிப்படை அடையாளக் குறிகள் (Welding/elementary symbol)

வெல்டுகளில் வெல்டிங்கில் பல்வேறு வகையான வெல்ட் குறியீடுகள் எவ்வாறு பயன்படுத்தப்படுகின்றன என்பதை அடிப்படை அடையாளக் குறியீடுகள் விளக்கிறது.

வேர் (அடிப்புறத்) திறப்பு மற்றும் வரிக்காடி கோணம்) (Root opening and groove angle)

அடிப்புறத் திறப்பு அளவு என்பது முழுமையான வெல்டிங் அடையாளக் குறியில் அடிப்படை வெல்டு அடையாளக் குறியின் உள்ளே இருக்கும். குரூவ் வெல்டின் உட்கோண்ம் (அ) மொத்தக் கோண அளவு அடிப்படை வெல்டு அடையாளக் குறிக்கு மேலே காட்டப்படும். (Fig 6)

Fig 6



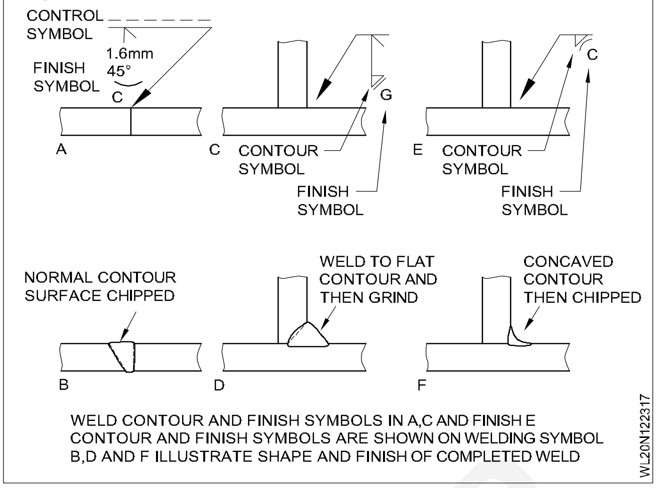
A AND D SHOW THE WELD SYMBOL FOR A GROOVE WELD
B AND E SHOW THE PIECES CUT AND SET UP FOR WELDING
C AND F SHOW THE COMPLEETED WELD

ROOT OPENING AND GROOVE ANGLE

வடிவம் மற்றும் முடிக்கம் அடையாளக் குறிகள் (Contour and finish symbols)

வெல்டிங் செய்து முடிக்கப்பட்ட பீடின் வடிவம் (அ) வெல்டிங் அடையாளக் குறியீடில் அடிப்படை வெல்டு அடையாளக் குறியீட்டிற்கும், முடிக்கும் வெல்டு அடையாளக் குறியீட்டிற்கும் இடையே நேர்க்கோடாகவோ (அ) வளைவுக் கோடாகவோ குறிப்பிடப்படும். வளைவான வடிவக் கோடு சாதாரணமான குவிவான (அ) குழிவான வெல்டு பீடினை (weld Beed) குறிப்பிடும். (Fig 7)

Fig 7

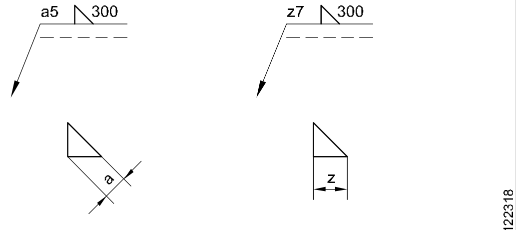


WELD CONTOUR AND FINISH SYMBOLS IN A,C AND FINISH E
CONTOUR AND FINISH SYMBOLS ARE SHOWN ON WELDING SYMBOL
B,D AND F ILLUSTRATE SHAPE AND FINISH OF COMPLETED WELD

அளவுகளும் இதர விபரங்களும் (Dimension and other details)

வெல்டிங் அளவு முக்கியமானதாகும் வெல்டிங் அளவு எனக் குறிப்பிடப்படும் வார்த்தை ஃபில்லட் வெல்டிற்கும் பட் வெல்டிற்கும் வெவ்வேறு பொருள்களைத் தரும் ஃபில்லட் வெல்டின் அளவுகள் அடிப்படை வெல்டு அடையாளக் குறியின் இடப்பக்கம் தரப்படும். (Fig 8) 300 எனக் குறிப்பிடப்படும் எண் வெல்டின் நீளம் 300 மிமீ என்பதைக் குறிப்பிடும் எண் வெல்டின் நீளம் 300 மிமீ என்பதைத் குறிப்பிடும் a5 என்பது தொண்டைக்கனம் 5 மிமீ என்பதைக் குறிக்கும் Z7 என்பது கால் நீளம் (leg length) 7 மிமீ என்பதைக் குறிப்பிடும்.

Fig 8



METHOD OF INDICATING DIMENSIONS FOR FILLET WELDS

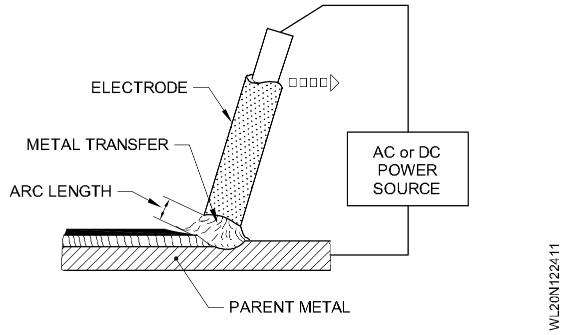
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

மின்வில் (ஆர்க் லென்த்) வகைகளும் அதன் விளைவுகளும் (Arc length types effects of arc length)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- பல்வேறு வகை ஆர்க் நீளங்களை அடையாளங் காணுதலும்
- ஆர்க் நீளங்களின் விளைவுகளையும் பயன்பாடுகளையும் விவரித்தல்.

ஆர்க் நீளம் (Arc length) (Fig 1)

Fig 1



ஆர்க் உருவாகியுள்ள போது எலக்ட்ராடு முனைக்கும் வேலையின் பரப்புக்கும் இடையே உள்ள நேரிடைத் தூரம் ஆர்க் லேன்த் ஆகும்.

மூன்று வகையான ஆர்க் நீளங்கள் உள்ளன. அவை,

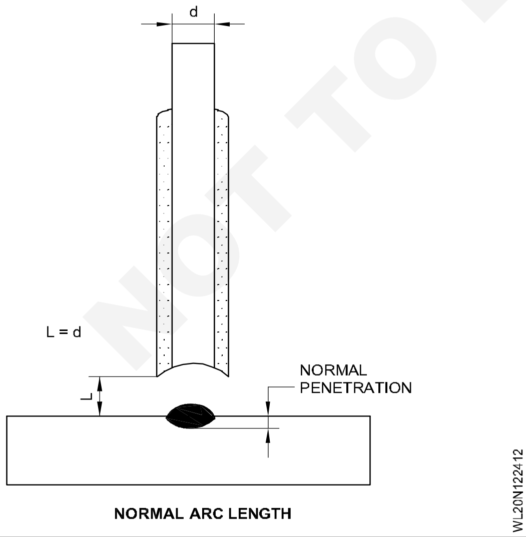
– நடு நிலை (அ) சாதாரணமானது (Medium or Normal)

– நீண்டது (Long)

– குட்டையானது (Short)

நடுநிலை (அ) சாதாரண ஆர்க் (Medium, normal arc) (Fig 2)

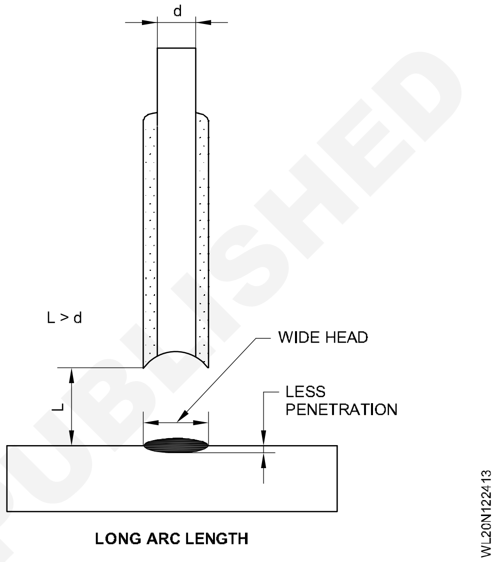
Fig 2



சரியான ஆர்க் நீளம் (அ) சாதாரண ஆர்க் நீளம் என்பது தோராயமான எலக்ட்ராடின் (கோர் வயர்) உட் கம்பியின் விட்டத்திற்கும் சமமாக இருக்கும்.

நீளமான ஆர்க் (Long arc) (Fig 3)

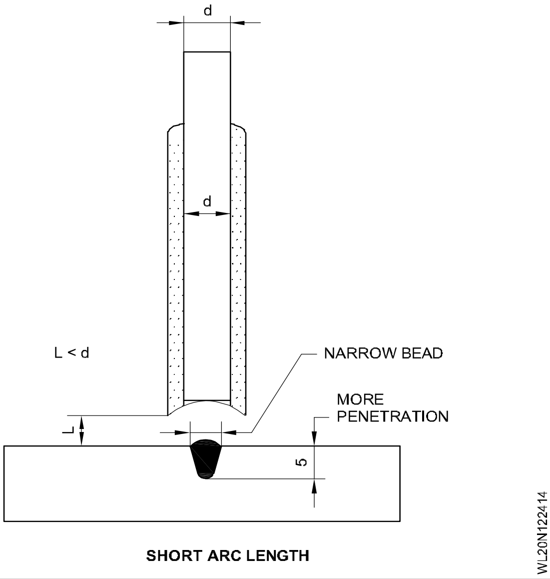
Fig 3



எலக்ட்ராடின் முனைக்கும், ஆதார உலோகத்தின் பரப்புக்கும் இடையே உள்ள தூரம், உட் கம்பியின் (Core wire) விட்டத்தை விட அதிகமாக இருந்தால் அது நீளமான ஆர்க் எனப்படும்.

குட்டையான ஆர்க் (Short arc) (Fig 4)

Fig 4



எலக்ட்ராடின் முனைக்கும் ஆதார உலோகத்திற்கும் இடையே உள்ள தூரம் உட்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கம்பி விட்டத்தின் அளவைவிடக் குறைவாக இருந்தால் அது குட்டையான ஆர்க் நீளம் எனப்படும்.

பல்வேறு ஆர்க் நீளங்களின் விளைவுகள் (Effects of different arc length)

நீளமான ஆர்க் (Long arc)

அது ரீங்கார ஓசையை (Humming sound) ஏற்படுத்தி கீழ்க் குறித்துள்ளவைகளை உண்டாக்கும்.

– நிலையில்லாத ஆர்க்

– வெல்டு உலோகத்தை ஆக்சிகரணமடையச் செய்தல்.

– குறைந்த உருகுநிலை மற்றும் குறைந்த ஊடுருவல்

– உருகிய உலோகத்தை சரியாகக் கட்டுப்படுத்த முடியாமை

– எலக்ட்ராடு உலோகத்தை விரயமடையச் செய்யக்கூடிய அதிக அளவிலான தெறிப்புகள் (Spatter)

குட்டையான ஆர்க் (Short arc)

இது பாப்பிங் சவுண்ட் (Popping sound) ஏற்படுத்தி கீழ்க் குறித்தவைகளை உருவாக்கும்.

– எலக்ட்ரோடு வேகமாக உருகி வேலையுடன் உறையத் துவங்கும்.

– குறைந்த அகலப்படிவுடன் அதிக உலோகப் படிவு தரும்.

– குறைந்த தெறிப்புகள்

– அதிகமான உருகுதல் மற்றும் ஊடுருவல்.

சாதாரண ஆர்க் (Normal arc)

இது நிலையான ஆர்க் தருவதுடன், கூர்மையான ஃக்ராகிங் ஓசையுடன் கீழ்க் குறித்தவைகளை ஏற்படுத்தும்.

– எலக்ட்ரோடு சீராக எரியும்

– தெறிப்புகள் குறைவாக இருக்கும்.

– சரியான உருகுதல் மற்றும் ஊடுருவல்.

– சரியான உலோகப் படிவு

பல்வேறு, ஆர்க் நீளங்களின் உபயோகங்கள் (Uses of different arc lengths)

நடுநிலை (அ) சாதாரண ஆர்க் நீளம் (Medium or normal arc)

இது மென் எஃகை நடுநிலை பூச்சு உடைய எலக்ட்ராடு பயன்படுத்தி வெல்டிங் செய்யப்படுகிறது. இறுதி மூடு படிவு செய்யப் பயன்படுத்தலாம். இதனால், அகழ்வெட்டு மற்றும் மிகையான குவி மூலை நிரப்பு/ வலுவூட்டல் தவிர்க்கப்படும்.

நீளமான ஆர்க் (Long arc)

இது ஃப்ளக் (plug) மற்றும் ஸ்லாட் (Slot) வெல்டிங்கிலும், ஆர்க்கை மீண்டும் துவக்கவும், குழிப் பள்ளத்தை (crater) நிரப்பிய பிறகு படிவின் இறுதியில் எலக்ட்ராடை நீக்கும் பொழுதும் பயன்படும். பொதுவாக நீளமான ஆர்க் தவிர்க்கப்பட வேண்டும். காரணம் அது குறைபாடுடைய வெல்டை உருவாக்கி விடக் கூடும்.

குட்டையான ஆர்க் (Short arc)

அதிக பூச்சு கொண்ட எலக்ட்ராடு, குறைந்த ஹைட்ரஜன், இரும்பு, தூள் மற்றும் ஆழ்ந்த ஊடுருவல் எலக்ட்ராடு ஆகியவைகளைப் பயன்படுத்தும் பொழுதும், செய்து நல்ல வேர்ப் படிவு ஊடுருவல் பெறவும், நிலை குறித்த (Positional) வெல்டிங் செய்யவும் பயன்படும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

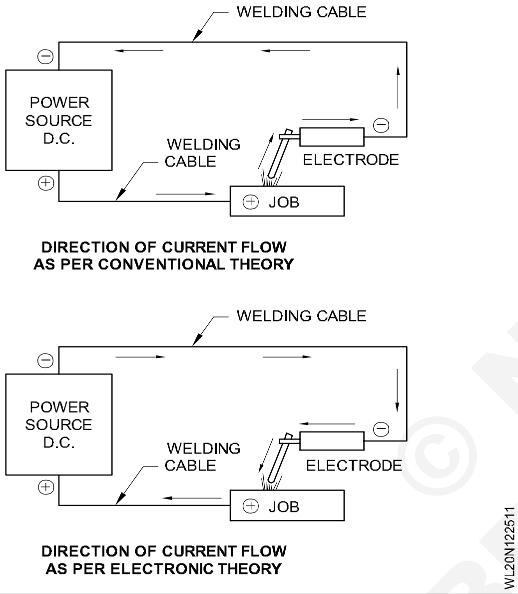
பொலாரிட்டியின் வகைகள் மற்றும் பயன்பாடுகள் (Polarity types and application)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- **ஆர்க் வெல்டிங்கில் பொலாரிட்டியின் வகைகளையும் முக்கியத்துவத்தையும் கூறுதல்**
- **நேர் மற்றும் மறுதலை பொலாரிட்டியின் உபயோகங்களைக் கூறுதல்**
- **பொலாரிட்டியைத் தீர்மானிக்கும் முறைகளை விவரித்துக் கூறுதல்.**

ஆர்க் வெல்டிங்கில் பொலாரிட்டி (Polarity in arc welding)

வெல்டிங் மின் சுற்றில், பொலாரிட்டி (மின் முனைமம்) என்பது மின்னோட்டப் பாய்வின் திசையைக் குறிப்பிடும். (Fig 1)

Fig 1



நேர் மின் சாரம் (D.C) எப்பொழுதும் பாய்வது,

– வழக்க முறையிலான கருத்தியல்படி, பாசிடிவ் (அதிக மின்னழுத்தம்) டெர்மினலில் இருந்து நெகடிவ் (குறைந்த மின்னழுத்தம்) டெர்மினலுக்கு (நேர் முனையத்திலிருந்து எதிர் முனையத் திற்கு)

– எலக்ட்ரானிக் கருத்தியல்படி நெகடிவ் டெர்மினலில் இருந்து பாசிடிவ் டெர்மினலுக்கு (எதிர் முனையத்திலிருந்து நேர் முனையத்திற்கு)

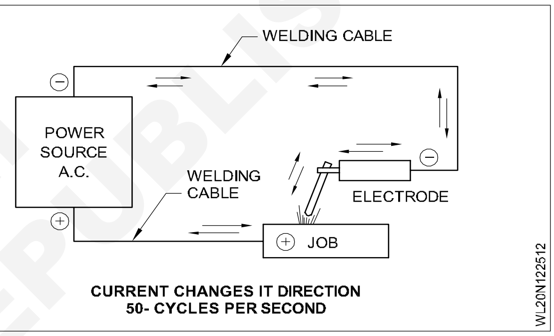
பழைய இயந்திரங்களில், பொலாரிட்டியை மாற்ற வேண்டியபோதெல்லாம் எலக்ட்ராடும், எர்த் கேபிளும் ஒன்றுக்கு ஒன்று மாற்றியமைக்கப்படும்.

தற்கால இயந்திரங்களில் பொலாரிட்டியை மாற்றுவதற்கு ஒரு பொலாரிட்டி ஸ்விட்ச் பயன்படுத்தப்படும்.

எலக்ட்ரான்கள் எப்பொழுதும் நெகடிவ்வில் இருந்து பாசிடிவ்விற்குப் பாயும்.

A.C யில், மின் விநியோக மூலம் தனது முனைமத்தை (poles) அடிக்கடி மாற்றிக் கொண்டிருப்பதால், பொலாரிட்டியை நாம் பயன்படுத்த இயலாது. (Fig 2)

Fig 2



வெல்டிங்கில் பொலாரிட்டியின் முக்கியத்துவம் (Importance of polarity in welding)

D.C வெல்டிங்கில் 2/3 பங்கு வெப்பம் பாசிடிவ் முனையிலிருந்தும் 1/3 பங்கு நெகடிவ் முனையிலிருந்தும் விடுபடுகிறது.

எலக்ட்ராடு மீதும் ஆதார உலோகம் மீதும் ஏற்படும் சமமற்ற இந்த வெப்ப விநியோகத்தை ஆதாயமாகப் பயன்படுத்திக்கொள்ள பொலாரிட்டி என்பது வெற்றிகரமாக வெல்டிங் செய்ய ஒரு முக்கியக் காரணியாக உள்ளது.

பொலாரிட்டியின் வகைகள் (Kinds of polority)

– நேர் முனைமம் (அ) எலக்ட்ராடு நெகடிவ் (Straight polarity or electrode negative) (DCEN)

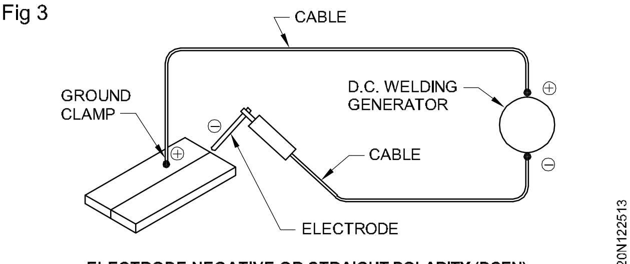
– எதிர் முனைமம் (அ) எலக்ட்ராடு பாசிடிவ் (Reverse polarity or electrode positive) (DCEP)

நேர் முனைமம் (Straight polority)

நேர் முனைமத்தில் எலக்ட்ராடு மின் மூலத்தின் நெகடிவ் டெர்மினலிலும் ஓர்க் பீஸ் (Work piece)ஐ பாசிடிவ் டெர்மினலிலும் இணைக்கப்படும். (Fig 3)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 3

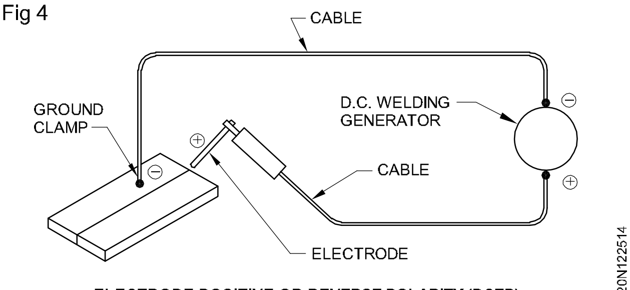


ELECTRODE NEGATIVE OR STRAIGHT POLARITY (DCEN)

எதிர் முனைமம் (Reverse polority)

எதிர் முனைமத்தில், எலக்ட்ராடு மின் மூலத்தில் பாசிடிவ் டெர்மினலுடனும் ஓர்க் பீஸ் (Work piece)-ஐ நெகடிவ் டெர்மினலுடனும் இணைக்கப்படும். (Fig 4)

Fig 4



ELECTRODE POSITIVE OR REVERSE POLARITY (DCEP)

நேர் முனைமம் பயன்படுவது:

- இலேசான பூச்சு மற்றும் இடைநிலை பூச்சு கொண்ட எலக்ட்ராடுகள் கொண்டு வெல்டிங் செய்ய முடியும்.
- கனமான குறுக்கு வெட்டு கொண்ட உலோகங்களை கீழ்நோக்கிய நிலையில் ஆதார உலோகத்தை அதிகமாக உருக்கி அதிக ஊடுருவலுடன் வெல்டிங் செய்யலாம்.

எதிர் முனைமம் பயன்படுவது.

- இரும்பு சாரா உலோகங்களை வெல்டிங் செய்யலாம்.
- வார்ப்பிரும்பை வெல்டிங் செய்யலாம்,

  மிகக் கனமான மற்றும் மிக அதிகக் கனமான (Super heavy coated) பூச்சு கொண்ட எலக்ட்ராடு கொண்டு வெல்டிங் செய்யலாம்.
- கிடைநிலை, நெடுக்கு நிலை மற்றும் தலைக்கு மேல் நிலை ஆகிய நிலைகளில் வெல்டிங் செய்யலாம்.
- உலோகத் தகடுகளை வெல்டிங் செய்யலாம்.

கடின முகப்பிடவும் (Hard facing) ஸ்டெயின்லெஸ் ஸ்டீல் வெல்டிங் செய்யவும். A.C யை விட D.C தான் விரும்பப்படுகிறது.

பொலாரிட்டியை தேர்ந்தெடுத்தல் என்பதும் எலக்ட்ராடு தயாரிப்பாளர்களின் அறிவுரையை பொருத்தே உள்ளது.

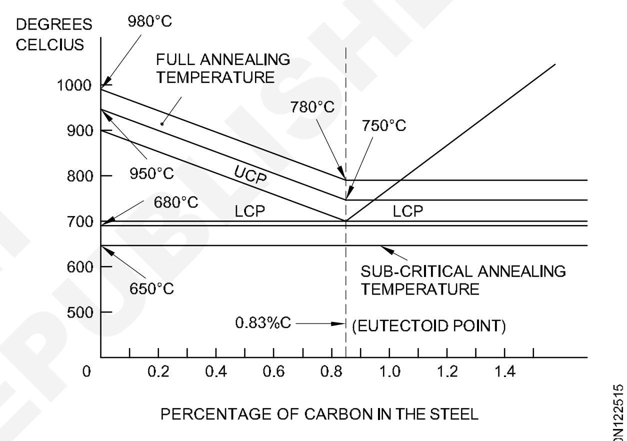
பொலாரிட்டியைத் தீர்மானித்தல் (Determination of polority)

நல்ல பலன்களைப் பெறுவதற்கு, வெல்டிங் இயந்திரத்தின் சரியான டெர்மினலுடன் எலக்ட்ராடை இணைத்தல் மிகவும் முக்கியமாகும்.

D.C வெல்டிங் மெஷினின் பாசிடிவ்/நெகடிவ் டெர்மினல்களை கீழ்க் குறித்த சோதனைகள் மூலம் கண்டறியலாம்.

கார்பன் எலக்ட்ராடு சோதனை (Carbon electrod test) (Fig 5)

Fig 5



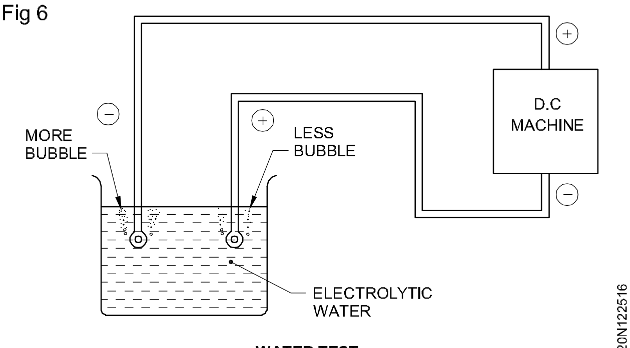
ANNEALING TEMPERATURES FOR PLAIN CARBON STEELS

D.C-யைப் பயன்படுத்தி சாதாரணத் தொடர் அளவு மின்னோட்டத்தில் கார்பன் எலக்ட்ராடின் கூரான முனையில் ஆர்க் உருவாக்கவும்.

பாசிடிவ் டெர்மினலுடன் இணைக்கப் பட்டிருந்தால் கூர்மையான கார்பன் முனை மழுங்கிப் போயிருக்கும். அம்முனையில் மாற்றம் ஏதும் இல்லாமல் இருந்தால் அது நெகடிவ் டெர்மினலுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது என அறியலாம்.

தண்ணீர் சோதனை (Water test) (Fig 6)

Fig 6



WATER TEST

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வெல்டிங் கேபிளின் இரண்டு முனைகளையும் (D.C-யுடன் இணைக்கப்பட்டது) தண்ணீரை எலக்ட்ரோலைட் ஆகக் கொண்டுள்ள கொள்கலத்தில் தனித்தனியாக இடவும்.

அதிகமான துரிதமான குமிழிகள் வெளியிடப்படுதல் நெகடிவ் என்பதையும் குறைந்த அளவில் குமிழிகள் விடப்படுதல் பாசிடிவ் என்றும் அறியலாம்.

தவறான பொலாரிட்டிக்கான அறிகுறிகள் (Indication of wrong polarity)

எலக்ட்ராடு தவறான பொலாரிட்டியுடன் இணைக்கப்பட்டிருந்தால் அதனால் ஏற்படும் விளைவுகள்

– அதிகப்படியான தெறிப்புகள் (Spatter) மற்றும் குறைவான ஊடுருவல்

– எலக்ட்ராடு சரிவர உருகுவதில்லை

– வெல்டு உலோகத்தின் முகப்பு மீது கனத்த பழுப்பு நிறப் படிவுகள் இருத்தல்.

– ஆர்க்கைக் கையாளுவது அதிகமான சப்தம் தருதல்.

– ஆர்க் இயல்பை விட அதிகமான சப்தம் தருதல்.

– வெல்டு படிவுத் தோற்றப் பொலிவுக் குறைவு மற்றும் புறப்பரப்புக் குறைபாடுகளுடன் அதிகத் தெறிப்புகள் கொண்டிருத்தல்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வெல்டு தரத்தின் சோதனை பொதுவான வெல்டிங் குறைபாடுகள் மற்றும் நல்ல மற்றும் குறைபாடுகள் வெல்டு தோற்றம் (Weld quality and inspection common welding mistakes and apperance of good and defective welds)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- **பற்றிணைப்பின் தரம் மற்றும் ஆய்வு செய்வதலின் தேவையினைக் கூறுதல்**
- **வெல்டிங்கில் உள்ள குறை மற்றம் அதன் நல்ல தோற்றத்தினைப் பற்றி விவரித்தல்.**

முன்னுரை (Introduction)

வெல்ட் இணைப்பானது வெல்ட் கட்டமைப்பினை போன்ற சேவை தொடர்பான திறன் கொண்டிருக்கும். (உதாரணம் மேம்பாலம்) பொதுவாக பலவிதமான தேவைகளுக்காக கொண்டு செல்வதற்கு அதனுடைய மேற்பரப்பானது சரியற்ற தோற்றத்தில் காணப்படுவதாலும் அல்லது கட்டமைப்பு பாகங்கள், சேதமில்லாமல் இருந்தாலும் அல்லது எந்தப் பொருட்களைக் கொண்டு செல்வதானாலும், அந்த பொருட்களின் அழுத்தத்தினை தாங்கக்கூடிய இணைப்புகளை கொண்டதாக வெல்டிங் இருக்க வேண்டும்.

பற்றிணைப்பின் தரம் மற்றும் ஆய்வு செய்தல் (Welding qulify and inspection)

பொருட்கள் அல்லது தரங்களை தீர்மானிக்கப்பட்டு இருக்குமேயானால் அதனை தக்கவைத்து உற்பத்தியாக, பொருளை மற்றும் அதன் செயல்முறையினையும் வைத்து கவனித்து ஆய்வு செய்தல் வேண்டும்.

பற்றிணைக்கப்பட்ட இணைப்புகள், இன்னும் சில மேற்பரப்புகளின் மேலுள்ள குறைகளை பார்வையால் கவனித்து மட்டும் அதில் ஈடு பாட்டுடன் மற்றும் முழுவதுமான தரத்தினை ஒரு சிலவற்றினில் ஆய்வு செய்து கொள்ளலாம். இருந்தபோதிலும் மற்றமொரு உதாரணமாக, சிக்கலான சோதனையினை செய்வதில் ஈடுபட்டு ஆய்வு செய்வதில் தேவைப்படும் மாதிரியினைக் கொண்டு செய்வதா அல்லது இல்லையா என்பதனை தீர்மானித்துக் கொள்ளுதல் வேண்டும். மற்றமொரு சோதனையான குறிப்பிட்ட சில உடல் ரீதியாக செய்யப்படுகின்ற வேலையினை செய்து (சோதனை) சில வேலைகளை அளவுடன் தீர்மானித்து அதாவது அதனை இயந்திரத்தின் மூலமாக பிறகு விவரித்தலாகும்.

தரத்தினை தீர்மானித்து சோதனை செய்வதே அதன் குறிக்கோள். அதாவது, கண்டறிந்த உண்மைகள் சம்பந்தபட்ட முடிவுகளுக்கு உண்டானதாகும். உற்பத்தியான பொருள் கனிசமாக நிராகரிப்பதற்குண்டான யுக்தி யோசனை ஈடுபாடுகளிலும் மற்றும் தொன்றுதொட்டு நிர்ணயிக்கப்பட்டதனைப் பெற எவ்விடத்தில் ஆய்வினை செய்வதனை உத்தேசித்து விண்ணப்பத்தின் மூலம் அளவுகளை கட்டுப்படுத்தி செய்தல் வேண்டும்.

1 பொராஸிட்டி (Porosity)

வெல்டு உலோகம் திடமாகும்போது வாயு அதனுள் உட்புகும் நிலையில் இவை ஏற்படுகின்றன.

2 ஸ்லாக உட்புகுதல் (Slag inclutions)

ஆக்ஸைடுகள் மற்றும் உலோகம் அல்லாத திடப்பொருட்கள் வெல்ட் உலோகத்தில் அல்லது அடிப்படை மற்றும் பயன்படுத்தப்பட்ட உலோகத்தின் இடையில் சிக்கியுள்ளன.

3 ஓவர் லேப் (Overlap)

அடிப்படை உலோகத்தின் மேற்பரப்பின் மேல் உருகிய வரம்பிற்கு அப்பால் விரிவடைந்து அவ்விடத்தில் இருந்து உருகிய உலோகம் ஒதுங்கியும் மற்றும் உருகாத உலோகம் கூடுதலாக அதன் மீது வழிந்து சென்றிருப்பது.

4 ட்டோ கிராக் (Toe crack)

வெல்டு உலோகம் மற்றும் அடி உலோகத்தின் இணைப்பின் இடமான அதன் ட்டோ-வினிடத்தில் ஏற்படுகின்ற விரிசலாகும். இவை நீள வாட்டினிலும் அல்லது மாறுதலான கேபிள் வெட்டுதலிலும் ஏற்படலாம்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

5 லேக் ஆஃப் ப்யூஷன் (Lack of fusion)

வெல்டு உலோகத்தில் லேக்ஆஃப் ப்யூணன் என்பது உலோகம் ஓரளவிற்கு உருகுதல் அல்லது பகுதியளவு உருகி இருத்தலாகும்.

6 ரூட் கிராக் (Root crack)

வெல்டு இணைப்பின் வேர்ப்பகுதியில் ஏற்படுகின்ற விரிசலாகும்.

7 அண்டர் பீடு கிராக் (Under bead crack)

அடிப்பக்க உலோகத்தினில் சரியற்ற உலோகத்தினை பயன்படுத்துவதினால் ஏற்படுகின்ற இடத்திலான உஷ்ணம் பாதிக்கப்பட்ட பகுதியாகும்.

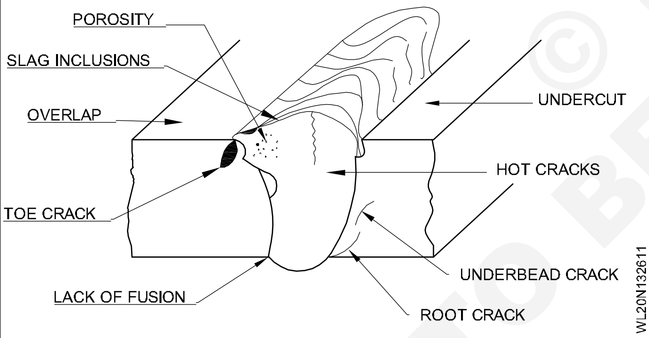
8 ஹாட் கிராக்ஸ் (Hot cracks)

உருகிய நிலையில் இருந்து குளிர்விக்கும் போது ஹாட்கிராக் ஆனது உயர்ந்த வெப்பநிலையில் எற்படுகிறது.

9 அண்டர்கட் (Undercut)

வெல்டிங் ஸ்பாட் (அ) தொடர்ச்சியான க்ரூவ் என்பது வெல்டின் விளிம்பில் அடிப்படை உலோகமாக உருகப்பட்டு வெல்ட் உலோகத்தால் நிரப்பப்படுகிறது. (Fig 1)

Fig 1

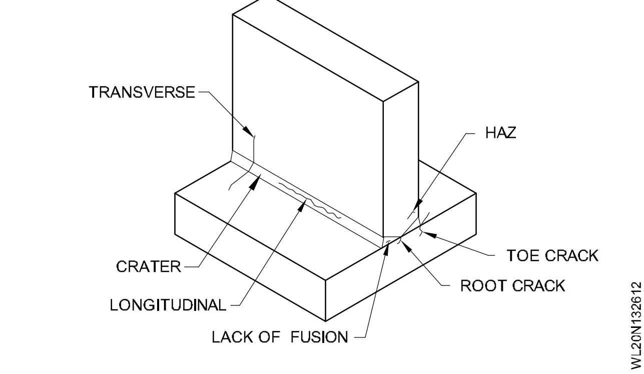


வெல்டிங்கின் பொதுவான தவறுகள் (குறைபாடுகள்) (Common welding mistakes) (Defects)

10 குறுக்குவாட்டிலான கிராக் (Transverse crack)

வெல்டு பீடின் (bead) வெல்டின் குறுக்கு மற்றும் அடி உலோகத்தின் வெல்டு இணைப்பு இடத்தினில் ஏற்படுகின்ற விரிசலாகும். (Fig 2)

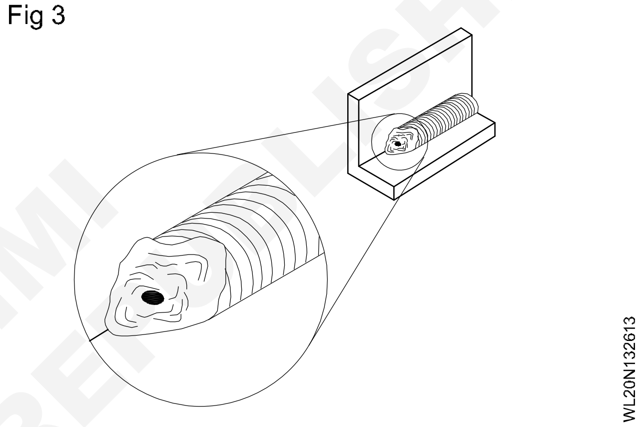
Fig 2



11 கிரேட்டர் Crater)

படத்தில் காண்பித்ததுப் போல் வெல்டு பீடினுள் நீட்டப்பட்ட குழியின் மேற்பரபிலுள்ளதாகும். (Fig 3)

Fig 3



12 லாங்கிடூடினல் கிராக் (Longitudinal crack)

வெல்டு உலோகம் மற்றும் அடி உலோக வெல்டு இணைப்பின் பீடின் மேலுள்ள இடத்தின் முழுவதனையும் விரிசலால் மூடப்பட்டு இருத்தல்.

13 ஹாஸ் - வெப்பம் பாதிக்கப்பட்ட இடம் (HAZ - Heat affected zone)

வெல்டு வெப்பத்தின் கீழ் அதனுடைய சிறு கட்டுமான துகள்கள் பாதிக்கப்பட்டு மற்றும் பேஸ் மெட்டலின் உறுகிப் போன பகுதியாகும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வெல்டு கேஜகளும் அதன் பயன்களும் (Weld gauges and its uses)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- **வெல்டு கேஜின் வகைகள் கூறுதல்**
- **வெல்டு ஃபில்லட் கேஜின் பயன்களை விவரித்தல்.**

வெல்டிங் கேஜர் (Welding gauger)

ஒரு குழுவில் தனிப்பட்ட இலைகளின் வடிவம் கடினத் தன்மையுடனும், விரைப்பு தன்மையுடனும் இருக்கும். நேரான வெல்டுடன் சேர்ந்த அமைப்பாகும். பட் இணைப்பில் லெக் சைஸ் ரீன்போர்ஸ்மென்டை (leg size of weld reinforcement) அளக்க பயன்படுகிறது (ஃபில்லட் வெல்டிங்கில் குழி மற்றும் குவி வடிவத்தை). வெல்டு இணைப்புகளை அடிக்கடி சோதிக்க மேலே குறிப்பிட்டவை பயன்படுகிறது. வெல்டின் சரியான அளவுள்ள பொருளின் வடிவத்தை அனைத்தும் சோதனை செய்ய இரண்டு இணைப்புகளை சோதிக்க இவை பயன் படுத்துவதினால் நல்ல தரமான மற்றும் நிலையான வெல்டை பெறலாம். இவ்வகையான வெல்டு கேஜ்கள் வெல்டு பீடுகள், அதன் அளவு, வடிவம் வகைகள் ஆகியவற்றை நிர்ணயம் செய்யலாம்.

- வெல்டு ஃபில்லட் கேஜ் (Fig 1)
- AWS வகை வெல்டு அளக்கும் கேஜ் (Fig 2)

வெல்டு ஃபில்லட் கேஜ் (Weld fillet gauge)

வெல்டு ஃபில்லட் கேஜ் (ஏற்றுக் கொள்ளக்கூடிய ஃபில்லட் வெல்டை அளக்கவும். ஃபில்லட் வெல்டின் லெக் சைஸை அளக்க வெல்டு ஃபில்லட் கேஜ் பயன்படுகிறது. குழி வெல்டு முகப்புகளை தீர்மானிக்கவும் ஒப்பிடுவதற்கும் வெல்டு முகப்புகளை சரி செய்யவும் பயன்படுகிறது. (Fig 1)

Fig 1-ல் ஒரு செட் வெல்டு ஃபில்லட் கேஜ் இவை மெட்ரிக் மற்றும் சமமான இன்ச் அளவுகள் குறிப்பிடப்பட்டிருக்கும். இந்த பிளேட் ஸ்டைன்லெஸ் ஸ்டீலால் தயாரிக்கப்பட்டிருக்கும். அதன் முனைகள் லெக் சைஸ் மற்றும் குவி வடிவ வெல்டு முகப்புகளை அளக்க பயன்படுகிறது. (Fig 2)

லெக் சைஸ் ஒன்று சின்னதாகவும், வெல்டிங் சைஸ் அளவற்றதாகவும் இருந்தால் அது ஏற்றுக் கொள்ளமாட்டாது. (Fig 3)

Fig 1

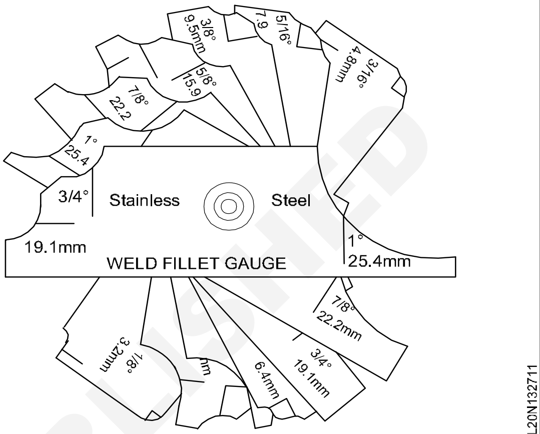


Fig 2

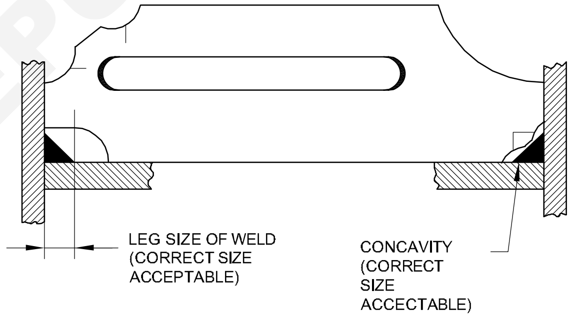
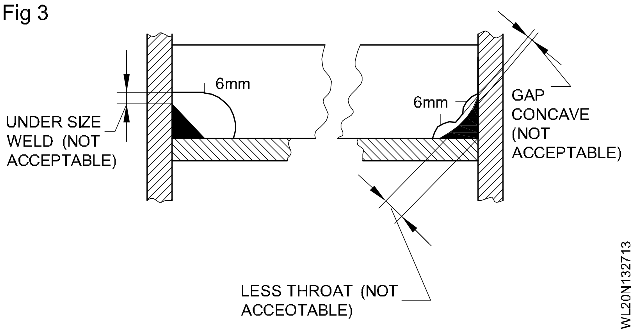


Fig 3



இரண்டு முகப்புகளை மறுபடியும் வெல்டு செய்வதில் இருக்கும் இடைவெளி குறைந்த குவி இடைவெளி அளக்கவும் இவை ஏற்றுக் கொள்ளப்படமாட்டாது.

த்ரோட் (throat) தடிமன் குறைவாக இருக்கும் பட்சத்தில் இதுவும் ஏற்றுக் கொள்ளப்பட மாட்டாது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

எல்லா விதமான வெல்டு மெஷர்மெண்ட் கேஜ் (All weld measurement gauge)

இந்த வகையான கேஜ்கள் ஸ்டண்டர்டு ஃபில்லட் கேஜ்யைவிட அதிக சக்தி கொண்டவை. கீழே கொடுக்கப்பட்டவை வெல்டு கேஜ் மெஷர்மெண்டின் வேலைகள்,

1 லெக் ஃபில்லட் சைஸ்யை அளக்க பயன்படுகிறது.

2 ஏற்றுக் கொள்ளக்கூடிய குழி

3 ஏற்றுக் கொள்ளக்கூடிய குவி

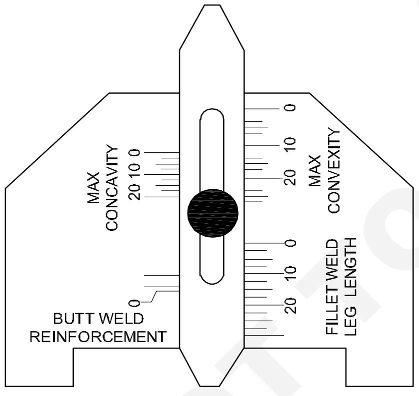
4 பட் இணைப்பில் ஏற்றுக் கொள்ளக்கூடிய ரீன்போர்ஸ்மென்ட்

பட் இணைப்பிற்கு பயன்பாடான ஃபில்லட்டிற்கு பயன்பாட்டின் பீடிற்கு மேல் நிலைக்கு பொருத்தமாக மாற்றியமைக்கப்பட்டதற்கு அளவுகளின் கேஜ்களை வகுக்கப்பட்டுள்ளது.

வெல்டு, பீடின் மேற்பரப்பை பொருத்து, சரி செய்வதற்காகவும் மாற்றியமைப்பதற்காகவும் அந்த பிளேடுகள் வரையறுக்கப்பட்டுள்ளன.

Fig 4-ல் காட்டப்பட்டது போல் அளவுகளை தீர்மானித்து பொருத்தமான ஸ்க்ரூவினைக் கொண்டு இறுக்கி மூடுவதற்கு வெல்டு பீடின் மேல் நிலையில் வைத்த பிறகு அளவினுடைய விதத்தை பொருத்து செய்தல் வேண்டும்.

Fig 4



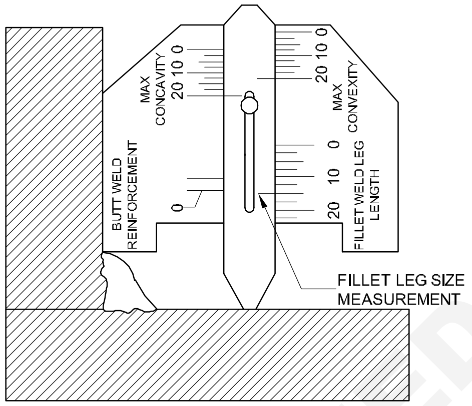
1 லெக் ஃபில்லட் சைஸ்யை அளக்க பயன் படுகிறது (Leg size of fillet weld)

Fig 5-ல் காண்பிக்கப்பட்டுள்ளது போல் வெல்டு ட்டோக்கு (toe) எதிராக உள்ள சிலாட்டினை தீர்மானித்து ஃபில்லட் வெல்டின் லெக்கினை அளவுடுதல்.

படத்தில் உள்ளது போல் கீழ்வாட்டில் உள்ள மற்ற இணைப்பின் மேல் உள்ள முகத்திலளவு எண்ணிக்கையினைக் கொண்டு அப்பிளேடினுடைய முனையினை வைத்து நகரச் செய்யவும்.

கொடுக்கப்பட்ட லெக் அளவிளான ஃபில்லட்டினில் முந்தைய அளவுகளில் கணக்கிடப்பட்டுள்ளது போல் விளக்கப் பட்டுள்ளது.

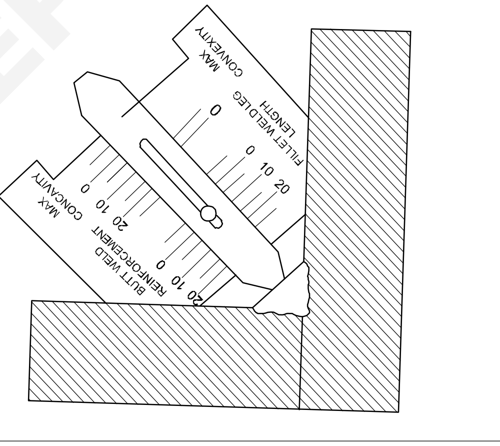
Fig 5



2 அங்கீகரிக்கப்பட்ட குழி அளவு (Acceptable size of convexity)

Fig 6-ல் காண்பிக்கப்பட்டுள்ள இரு இணைப்பினில் உள்ள எண்ணிக்கையில் 45° கோண அளவிலான ஸ்டாக்கினில் (stock) அக்குழியினில் அமருவதனை வைத்து தீர்மானித்து அளவிடுதல்.

Fig 6



வெல்டு பேசின் உயரத்தினை தீர்மானிக்க வெல்டு முகப்பின் மேல் பிளேடின் முனை பாகம் தொடும் அளவிற்கு தள்ளுதல் வேண்டும்.

3 அங்கீகரிக்கப்பட்ட குவி அளவு (Acceptable size of concavity)

Fig 7-ல் காண்பிக்கப்பட்டுள்ளது போல் வெல்டு பீடு சேர்க்கப்பட்டதின் கீழும் சேர்க்கப்படாதும், குவியான இடத்தில் உள்ள வெல்டு பேசின் மேல் பிளேடின் முனை தொடும் வரை அளவினை தீர்மானித்து தள்ளுதல் வேண்டும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

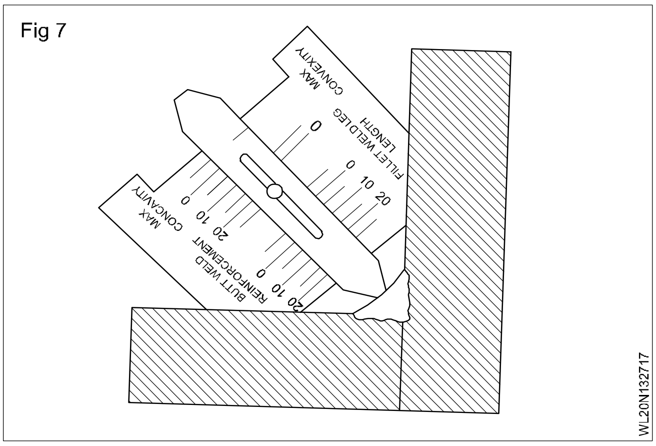


Fig 7

4 பட் வெல்டிற்கு மேல் உள்ள வெல்டு முகப்பின் அங்கீகரிக்கப்பட்ட உயரம் (Acceptable reinforcement height on butt weld)

Fig 8-ல் காண்பிக்கப்பட்டுள்ளது போல் பட் வெல்டின் இரு அளவுகளான பிரிந்து இருக்கும் தட்டையான பாகத்திளிலும், கேஜினுடைய பளபளப்பான இடம், பட் வெல்டிற்கு மேல் உள்ள பேசின் உயரத்தின் அளவினை அங்கீகரிக்கப்பட்ட அளவானதை பட் வெல்டிற்க்கு மேல் உள்ள இடத்தை தொடும் அளவிற்கு பிளேடின் முனையினை கீழ் நோக்கி தள்ளுதல் வேண்டும்.

வெல்டு பீடின் உயரத்திற்க்கு வெல்டு முகப்பினை அங்கீகரிக்கப்படுவதற்கு இதற்கு முந்தைய அளவுகளின்படி தீர்மானித்துதல் வேண்டும்.

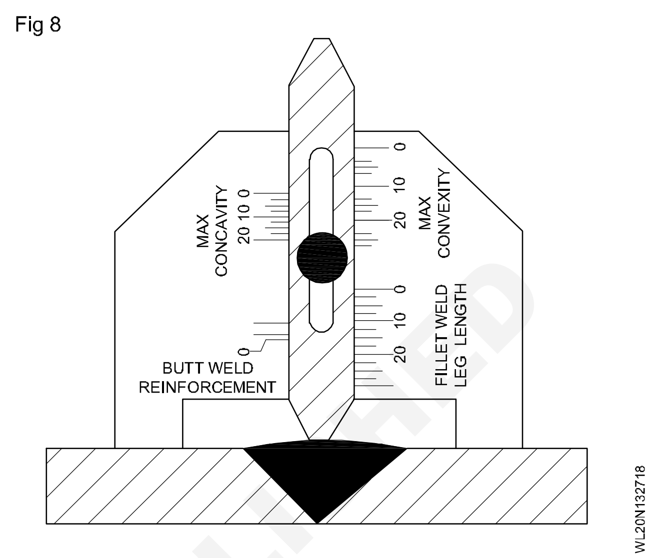


Fig 8

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கால்சியம் கார்பைடு டின் பயன்பாடுகள் & விளைவுகள் (Calcium carbide and its uses & hazards)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- ***கால்சியம் கார்பைடில் அடங்கியுள்ள கூட்டுப் பொருட்களை கூறுதல்***
- ***பயன்கள் மற்றும் விளைவுகள் விவரித்தல்.***

கால்சியம் கார்பைடு என்பது கருத்த சாம்பல் நிறமான கல் போன்ற வேதிக் கூட்டுப் பொருட்கள்.

கால்சியம் கார்பைடின் கூட்டுப் பொருட்கள் (Composition of calcium carbide)

கால்சியம் கார்பைடு என்பது கீழ்க் குறிப்பிட்டுள்ளவைகளைக் கொண்ட ஒரு வேதிக் கூட்டுப் பொருளாகும்.

– கால்சியம் = 62.5%

– கார்பன் = 37.5% எடையாக

அதாவது 100 கிராம் கால்சியம் கார்பைடில் 62.5% கிராம் கால்சியமாகவும் 37.5% கிராம் கார்பன் ஆகவும் இருக்கும்.

இதன் வேதிக் குறியீடு CaC_2 ஆகும்.

கால்சியம் கார்பைடின் பயன்கள் (Calcium carbide uses)

அசிட்டிலின் வாயு உற்பத்தி செய்யவும், கார்பைடு வளிக்குகளில், உரம் தயாரிக்க தேவையான இரசாயனங்களில் மற்றும் எஃகு தயாரிப்புக்கு கால்சியம் கார்பைடு பயன்படுகிறது

கால்சியம் கார்பைடின் விளைவுகள் (Calcium carbide hazards)

கால்சியம் கார்பைடு சருமத்தில் எரிச்சல் உண்டாக்கும் சொறி, சிவத்தல், எரியும் உணர்வு, கண்களில் பாதிப்பு மற்றும் நுரையீரலில் வீக்கம் போன்ற பாதிப்புகள் ஏற்படுகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

அசிட்டிலின் கேஸ் - வாயுவின் குணங்கள் மற்றும் ஃபிளாஷ் பேக் அரஸ்ட்டர் (Acetylene gas - Properties and flash back arrester)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்

- **அசிட்டிலின் வாயுவின் கலப்புகள் மற்றும் குணங்களை விவரித்தல்**
- **பிளாஷ்பேக் அரஸ்ட்டர் பற்றி விவரித்தல்.**

அசிட்டிலின் என்பது ஒரு எரிவாயு ஆகும். எந்த வாயுவையும் விட இதில் அதிகக் கார்பன் (92.3%) இருப்பதால் இது ஆக்சிஜன் உதவியுடன் அதிக வெப்பம் தரக்கூடிய தீப்பிழம்பைத் தருகிறது. ஆக்சி அசிட்டிலின் தீப்பிழம்பின் வெப்பநிலை 3100°c - 3300°c. ஆக இருக்கும்.

அசிட்டிலினின் கலப்புகள் (Composition of acetylene)

அசிட்டிலின் என்பது ஒரு எரிவாயு ஆகும். இதில் கலந்துள்ளவை

- கார்பன் 92.3% (24 பாகங்கள்) மற்றும்
- ஹைட்ரஜன் 7.7% (2பாகங்கள்) கலந்த கலப்பாகும்.

இதன் ரசாயனக் குறியீடு C_2H_2 ஆகம். அதாவது 2 கார்பன் அணு 2 ஹைட்ரஜன் அணுவுடன் சேர்ந்துள்ளது என்பதை இது குறிக்கிறது.

அசிட்டிலின் வாயுவின் குணங்கள் (Properties of acetylene gas)

இது நிறமற்ற வாயு காற்றை விட இலேசானது காற்றை ஒப்பிடும் போது இதன் ஒப்படர்த்தி 0.9056 ஆகும். இது எளிதில் தீப்பற்றக் கூடியது. பிரகாசமாக எரியக் கூடியது. இது தண்ணீரிலும் சாராயத்திலும் சற்று கரையக்கூடியது. சுத்தமற்ற அசிட்டிலின் ஒரு வித துர்நாற்றம் (பூண்டு வாசனை) கொண்டது. இதனுடைய தனித்தன்மை கொண்ட வாசனை மூலம் இதை எளிதாக அறிந்துக் கொள்ளலாம். அசிட்டோன் திரவத்தில் அசிட்டிலின் கரையும்.

அசுத்தமான அசிட்டிலின் செம்புடன் எதிர்வினை புரிந்து, காப்பர் அசிட்டிலைடு எனும் வெடிக்கும் கூட்டுப் பொருளாக உருவாகிறது. ஆகவே செம்புவை அசிட்டிலின் பைப் லைனுக்கு உபயோகப்படுத்தக் கூடாது. காற்றுடன் 40% (அ) அதற்கு அதிகமாகக் கலக்கப்பட்டால் அசிட்டிலின் வாயு மூச்சுத் திணறலை ஏற்படுத்தும். காற்றுடன் கலக்கப்பட்ட அசிட்டிலின் தீ மூட்டப்படும் பொழுது வெடிக்கக் கூடியதாக மாறுகிறது. அதை அதிக அழுத்தத்திற்கு அழுத்தும் பொழுது அது நிலையாக இல்லாததாகவும் பாதுகாப்பற்றதாகவும் ஆகிறது. அதாவது அதன் இயல்பான நிலையில் அதன் பாதுகாப்பான சேமிப்பு அழுத்தம் 1 கிகி/செமீ^{2} என அமைக்கப்படுகிறது. அதன் ஒப்படர்த்தி (Specific weight) சாதாரண வெப்பநிலை மற்றும் அழுத்தத்தில் (N.T.P) 1.091கிகி/செமீ^{2} ஆக இருக்கும். இதன் சாதாரண வெப்பநிலை 20°C ஆகும். சாதாரண அழுத்தம் 760 மிமீ பாதரசம் (அ) 1 கிகி/செமீ^{2} ஆகும். அதிக அழுத்ததில் அதை திரவ ஆசிடோனில் கரைக்க முடியும். N.T.P-யில் அழுத்ததில் ஒரு அலகு பரும அளவு திரவ அசிடோன், 25 அலகு பரும அளவு அசிட்டிலின் வாயுவைக் கரைக்கும். இது, 25x15=375 பரும அளவு அசிட்டிலின் வாயுவை 20°C-ல் 15 கிகி/செமீ^{2} அழுத்தத்தில் கரைக்கும் அசிட்டிலின் சிலிண்டரில் இது 15 கிகி/செமீ^{2} கரைக்கப்படுகிறது. இது கரைக்கப்பட்ட அசிட்டிலின் (dissolved acetylene), எனப்படும். முழுமையாக எரிவிக்கப்பட்ட ஒரு பரும அலகு அசிட்டிலினுக்கு 2 $^1/_2$ ஆக்சிஜன் தேவைப்படும்.

பிளாஷ் பேக் அரஸ்ட்டர் (Flash back arrestor)

அறிமுகம் (Introduction)

இந்த பாதுகாப்பு சாதனம் கார்பைடு தண்ணீரில் விழுந்து அசிட்டிலின் வாயு உற்பத்தி செய்யும் ஜெனரேட்டரில்பொருத்தப்பட்டுள்ளது.இதுமைல்டு ஸ்டீலினால் ஆன உருளை வடிவ அமைப்பாகும்.

பாகங்கள்: பிளாஷ் பேக் அரஸ்ட்டரின் பாகங்கள் பின் வருமாறு.

1 உள்நுழைவு (Inlet)
2 கழுவு நீர் (Drain plug)
3 திரும்ப இயலா வால்வு (Non-return value)
4 தண்ணீர் மட்டம் (Water level)
5 தண்ணீர் (Water)
6 தடுப்புத் தகடு (Baffle plate)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

7 சுத்தப்படுத்தப்படும் வேதிப்பொருள் (Purifying materials)

8 வடிகட்டும் கம்பளி (Filter wool)

9 கம்பி மறைப்பு (Wire screen)

10 வெடிக்கும் தகடு (Bursting disc)

11 அழுத்தமாணி (Pressure gauge)

12 வாயுவை கட்டுப்படுத்தும் வால்வு (Gas controlling tap)

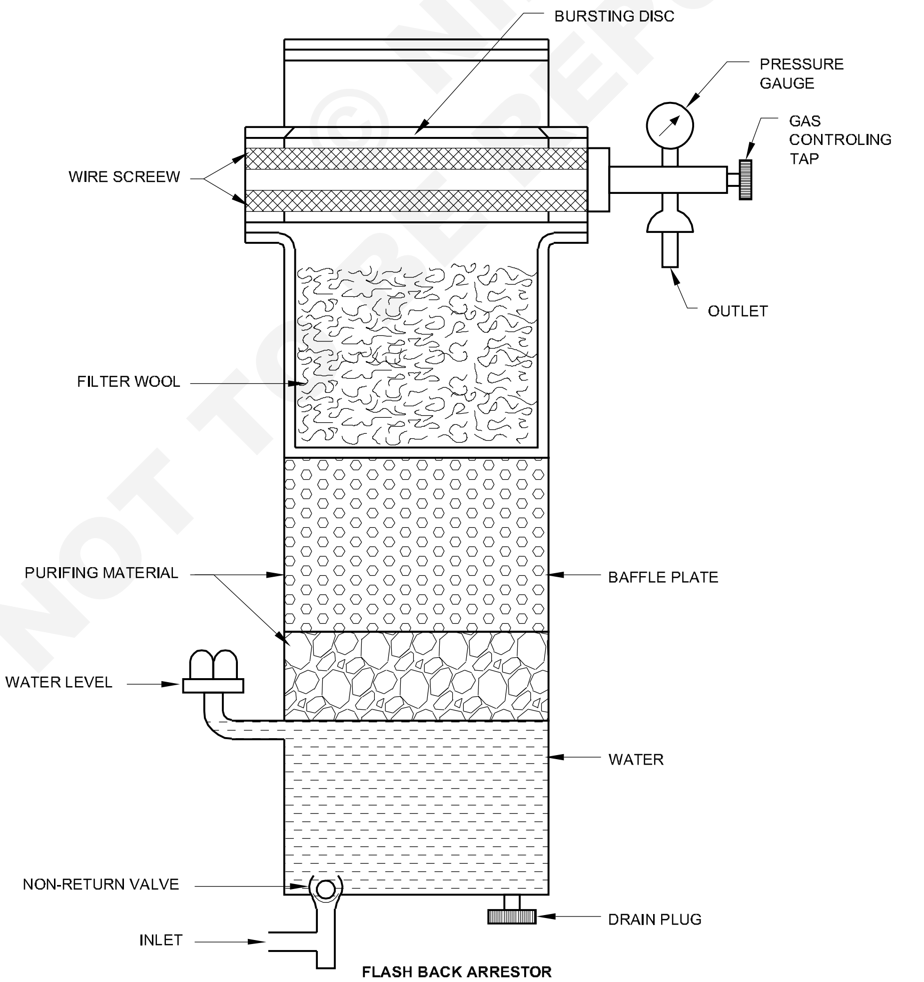
சாதாரண நிலையில் வேலை செய்யும் தத்துவம் (Working principle in normal stage)

அசிட்டிலின் வாயுவானது கார்பைடு தண்ணீர் விழுந்து வாயு உற்பத்தி செய்யும் ஜெனரேட்டரிலிருந்து பிளாஷ் வழியாக திரும்ப இயலா வால்வு (non returm space valve) மூலம் தண்ணீர் தொட்டிக்கு செல்கிறது. அங்கு தடுப்புத் தகடு மூலம் வாயுவின் வேகம் குறைக்கப்பட்டு வடிகட்டும் கம்பளி மற்றும் சுத்தப்படுத்தும் வேதிப்பொருள் வழியாக ரேகுலேட்டரை அடைந்து அங்கிருந்து வாயு கட்டுப்படுத்தும் வால்வு வழியாக வெளியே வரும் குழாய் மூலம் செல்கிறது.

விபத்து ஏற்படுத்து நிலையில் (Accidental condition)

ப்ளோ பைப்பில் ஏற்பட்ட பின் தீ பிளாஷ் பேக் அரஸ்ட்டரில் வாயு வெளிவரும் குழாய் வழியாக உள்ளே சென்று வடிகட்டும் கம்பளி தடுப்புத் தகடு மற்றும் தண்ணீர் வழியாக திரும்ப இயலா வால்வை சென்றடைகிறது. பின் தீயினால் வாயுவின் அழுத்தம் அதிகமாகும் போது பிளாஷ் பேக் அரஸ்ட்டரில் உள்ள தண்ணீர் கீழ்நோக்கி அழுத்தம் கொடுக்கப்பட்டு அதன் மூலம் திரும்ப இயலா வால்வு மூடப்பட்டு வாயு உள் வரும் குழாய் மூலம் வாயு உள்ளே வருவது தடுக்கப் படுகிறது. மேலும் உள்ளே வாயு எரிந்து மீதம் உள்ள வாயு பிளாஷ் பேக் அரஸ்ட்டரின் மேல் உள்ள வெடிப்புத் தகடு வெடித்து அதன் மூலம் வாயு வெளியேற்றப்படுகிறது. இதனால் விபத்திலிருந்து பிளாஷ்பேக் அரஸ்ட்டர் மற்றும் கார்பைடு தண்ணீரில் கார்பன் துகள்கள் இருந்தால் அதை கழிவு நீர்க்குழாய் வழியாக வெளியேற்றி பிளாஷ்பேக் அரஸ்ட்டரில் சத்தமான தண்ணீர் நிரப்பி பிறகு பயன் படுத்தலாம். (Fig 1)

Fig 1



FLASH BACK ARRESTOR

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

வெல்டிங்கில் ஆக்ஸிஜன் வாயு - குணங்கள் மற்றும் பயன்கள் (Oxygen gas properties & uses)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- **ஆக்ஸிஜன் வாயுவின் குணங்களை விவரித்தல்**
- **ஆக்ஸிஜன் மற்றும் அசிட்டிலின் சிலிண்டரில் வாயு எற்றம் செய்தல் பற்றி விவரித்தல்.**

ஆக்சிஜன் வாயு (Oxygen gas)

ஆக்சிஜன், எரிவதற்குத் துணை புரியும் வாயு ஆகும். இதனுடைய ரசாயனக் குறியீடு O_2 ஆகும்.

ஆக்சிஜன் வாயுவின் குணங்கள் (Properties of Oxygen gas)

- ஆக்சிஜன் ஒரு நிறமற்ற, மணமற்ற மற்றும் சுவையற்ற வாயு ஆகும்.
- இதன் அணு எடை 16 ஆகும்.
- காற்றினை ஒப்பிடும் பொழுது இதன் ஒப்படர்த்தி 32°F-ல் மற்றும் சாதாரண அழுத்தத்தில் (atm) 1.1053 ஆகும்.
- இது தண்ணீரில் சற்று கரையக் கூடியது.
- இது தானே எரியாது. ஆனால் பிற வாயுக்களை உடனடியாக எரியச் செய்ய உதவுகிறது.

ஆக்ஸிஜன் வாயுவின் பயன்கள் (Uses of oxygen gas)

- இது சுவாதித்தலில் முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது
- ஆக்ஸி அசிட்டிலின் வெல்டிங் & கட்டிங்கிற்கு பயன்படுகிறது.
- இது மருத்துவமனைகளில் செயற்கை சுவாசத்திற்கு பயன்படுகிறது.
- ஆக்ஸிஜன் வாயு பொதுவாக எஃகு தயாரிக்க, பிளாஸ்டிக் டெக்ஸ்டெய்ல், ராக்கெட் ஃபிரப்பலண்ட், ஆக்ஸிஜன் தெரபி, விமானங்களில் உயிர்காக்கும் சாதனங்களில் நீர்மூழ்கிக் கப்பல்களில், விண்வெளி விமானங்களில் மற்றும் சில பயன்படுகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஆக்ஸிஜன் & அசிட்டிலின் வாயுக்கள் சார்ஜிங் செயல்முறை (Charging process of oxygen & acetylene gases)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
• *ஆக்ஸிஜன் வாயுவின் குணங்களை விவரித்தல்.*

ஆக்சிஜன் வாயுவைத் தயாரித்தல் (Production of oxygen gas)

காற்றைத் திரவமாக்கும் செயல்முறை (Air liquefaction process)

இந்த முறையில், காற்றில் உள்ள பல்வேறு வாயுக்களை. திரவமாக்கிப் பிரித்தெடுக்கும் உத்தி பயன்படுத்தப்படுகிறது. இந்த செயல்முறை மூன்று நிலைகளாக செயல்படுத்தப்படுகிறது.

– தூய்மைப் படுத்துதல் (Purification)
– திரவ மாக்குதல் (Liquefaction)
– காய்ச்சி வடித்தல் (Distillation)

காற்றில் அடங்கியுள்ளவைகளும், அவைகளின் (கூறுகளின்) கொதி நிலைகளும் அட்டவணை 1-ல் தரப்பட்டுள்ளன.

அட்டவணை 1

காற்றின் கூறுகள்

கூறுகளின் பெயர்கள்	பருமு அளவில் அதன் அளவு %	கொதி நிலை ºC
நைட்ரஜன்	78.0300	- 195.80
ஆக்சிஜன்	20.9300	- 182.96
ஆர்கன்	00.9325	- 185.70
நியான்	00.0018	
ஹீ - யம்	00.0005	
க்ரிப்டன்	00.0001	
ஜெனான்	00.000009	
ஹைட்ரஜன்	00.00005	
கார்பன் டை ஆக்சைடு	00.030000	

காற்று என்பது தோராயமாக 78% நைட்ரஜன் 21% ஆக்சிஜன் மற்றும் 1% ஆர்கன் மற்றும் இதர மந்த வாயுக்கள் கலந்த கலவையாகும்.

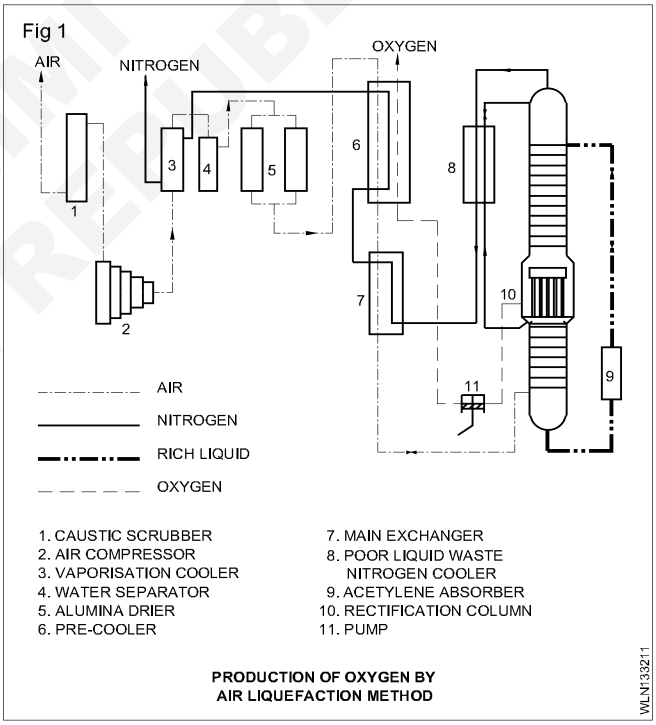
இம்முறையில், காற்றிலுள்ள கூறுகளை பிரிப்பதன் அடிப்படையானது முக்கியக் கூறுகளின் கொதி நிலைகளின் வேறுபாடுகளில் அமைந்துள்ளது.

நைட்ரஜனுக்கும் ஆக்சிஜனுக்கும் உள்ளவேறுபாடு - 13ºC

நைட்ரஜனுக்கும் ஆர்கனுக்கும் உள்ள வேறுபாடு - 10ºC

ஆக்சிஜனுக்கும் ஆர்கனுக்கும் உள்ள வேறுபாடு - 3ºC

ஆக்சிஜனைப் பிரிப்பதற்கான படிமுறைகள் (Fig 1)



தூய்மைப்படுத்துதல் (Purification)

வளிமண்டலத்திலுள்ள காற்று, வாஷிங் டவர்ஸ். பெருங் கொள்கலன்களில் இழுக்கப்படுகிறது. இங்கு காஸ்டிக் சோடா கரைசல் பயன்படுத்தி அதில் உள்ள கார்பன்டை ஆக்சைடு பொடித் துகள்கள் நீக்கப்படுகின்றன. வாஷிங் டவர்களிலிருந்து சுத்திகரிக்கப்பட்ட காற்று கம்ப்ரசர் மூலம் 150 வளிமண்டல அழுத்தத்திற்கு அழுத்தப்படுகிறது. பிறகு ஆயில் பர்ஜிங் சிலிண்டர்கள் (எண்ணெய் கழிச்சல் செய்யும்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

உருளைகள்) மூலமாக செலுத்தப்பட்டு பிறகு அலுமினிய உலர்த்திகள் (Drier) மூலமாக செலுத்தப்பட்டு மீதியுள்ள கார்பன் டை ஆக்சைடு மற்றும் நீராவி துளிகள் (Water vapour) நீக்கப்படுகின்றன.

திரவமாக்கல் (Liquefaction)

உலர்ந்த சுத்தமான அழுத்தப்பட்ட காற்று, திரவமாக்கும் கலன்களுக்கு (Columns) செலுத்தப் படுகிறது. இங்கு இது குளிர்விக்கப்பட்டு, திரவமாக்கப்படும் போது பெருக்கம் அடைகிறது.

வடித்தல் (Distillation)

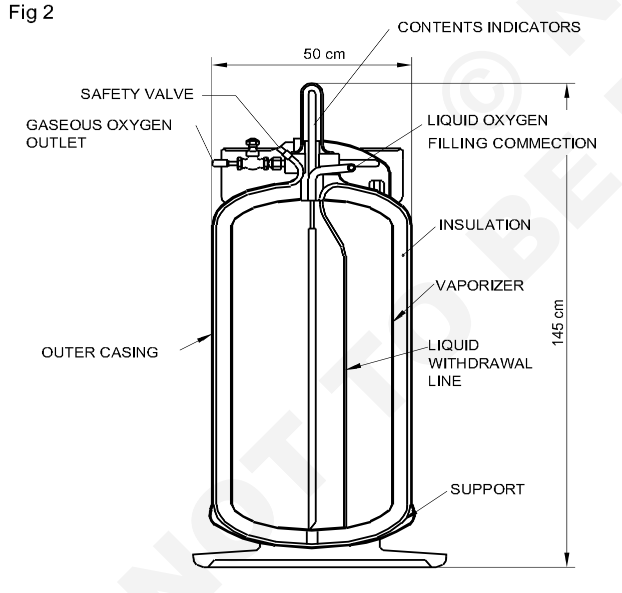
திரவமாக்கப்பட்ட காற்று, கன்டென்சர் (Condenser) கலத்தில், கூறுகளின் வெப்ப வேறுபாடுகளின் அடிப்படையில் வெப்ப நிலையை அதிகரித்து, குறைப்பு (Rectified) செய்யப்படுகிறது.

குறைந்த கொதி நிலை கொண்ட (-195.8°C) நைட்ரஜன் முதலில் ஆவியாகிறது.

(-185.70°C) கொதி நிலை கொண்ட ஆர்கன் இரண்டாவதாக வெளியேறுகிறது.

இதனால், கன்டென்சருக்கு அடியில், திரவ ஆக்சிஜன் விட்டு விடப்படுகிறது. (Fig 2)

Fig 2



SECTIONAL VIEW OF THE LIQUID OXYGEN VESSEL OR CONTAINER (FLASK TYPE)

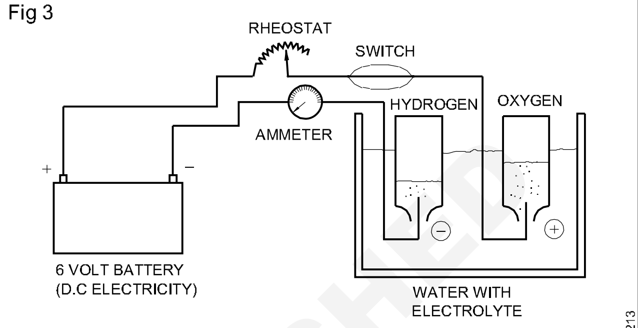
திரவ ஆக்சிஜன், வெப்பப்படுத்தப்பட்ட சுருள் வழியாக செலுத்தப்பட்டு திரவ நிலையிலிருந்து ஆவி நிலைக்கு மாற்றப்படுகிறது.

வாயு நிலையில் உள்ள ஆக்சிஜன், சேமிப்புத் தொட்டிக்குச் செல்லுகிறது. அங்கிலிருந்து அது இழுக்கப்பட்டு ஆக்சிஜன் சிலிண்டர்களில் அழுத்தப்படுகிறது.

தண்ணீரை மின் பகுப்பு செய்தல் (Electrolysis of water)

இம்முறையில் DC மின்சாரம் செலுத்தப்பட்டு தண்ணீரை அதன் கூறுகளான ஆக்சிஜனாகவும் ஹைட்ரஜனாகவும், பிரிக்க செய்யப்படுகிறது. மின் பகுப்பு முறையில் ஆக்சிஜன் நேர்மின் முனையத்திலும் ஹைட்ரஜன் எதிர் மின் முனையத்திலும் சேர்கின்றன. (Fig 3)

Fig 3



PRINCIPLE OF PRODUCING OXYGEN BY ELECTROLYSIS OF WATER METHOD

தண்ணீருடன் காஸ்டிக் சோடா சேர்க்கப்பட்டு அது நல்ல மின் பகுப்பானாக (Electrolyte) மாற்றப்படுகிறது. சுத்தமான தண்ணீர் மின்சாரத்தைப் பாய விடாது.

ஒரு கன அளவுள்ள ஆக்ஸிஜன் மற்றும் இரண்டு கன அளவுகள் கொண்ட ஹைட்ரஜனும் சேர்ந்து உற்பத்தியாவது இம்முறையில் உள்ளதாகும்.

இந்த முறையில் ஆக்சிஜன் தயாரிக்க அதிக செலவாகிறது. ஆக்சிஜனில் அதிக ஈரம் இருக்கும். 99% தூய்மையான ஆக்சிஜன் கிடைப்பது கடினம் இம்முறையில் பெருமளவு தண்ணீரும் மின்சாரமும் தேவைப்படுகிறது. ஆகவே, 99.99% தூய்மை கொண்ட வணிக முறையிலான ஆக்சிஜனைத் தயாரிக்க காற்றைத் திரவமாக்கும் முறையே மிக அதிகமாகப் பொதுவாக பயன்படுத்தப்படுகிறது.

ஆக்சிஜன் சிலிண்டரில் வாயு ஏற்றம் செய்தல் (Charging of gas in oxygen cylinder) : ஆக்சிஜன் சிலிண்டர்கள் 120-150 கிகி / செ.மீ^{2} அழுத்தத்தில் நிரப்பப்படுகின்றன. சிலிண்டர்கள் ஒழுங்கு முறையாகவும் காலமுறையாகவும் சோதிக்கப்படுகின்றன. அவைகள், வேலையின் போது (on the job) கையாளும் பொழுது ஏற்படும் அழுத்தங்களை (stresses) விடுவிக்க அன்னீங் செய்யப்படுகின்றன. காஸ்டிக் கரைசல் கொண்டு இவைகள், கால முறையாக சுத்தம் செய்யப்படுகின்றன.

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

அழுத்தப்பட்ட ஆக்சிஜன், மிக நுண்ணிய தாக்கப்பட்ட கரித்தூள், மினரல் ஆயில், கிரீஸ் ஆகியவைகளுடன் தொடர்பு கொள்ளச் செய்யப்படும் பொழுது இது அவைகளை தானே பற்றிக் கொள்ளச் செய்து தீயை (அ) வெடியை ஏற்படுத்தும். இந்நிகழ்வுகளில் அழுத்தப்பட்ட ஆக்சிஜன் திடீரெனத் தருகின்ற வெப்பத்தினால் தானே தீப்பிடித்தல் ஏற்படலாம்.

ஆக்சிஜன் சாதாரண வளிமண்டல அழுத்தத்தில்– 182.962°C வெப்பநிலையில் திரவமாக மாறுகிறது.

திரவ ஆக்சிஜன், மங்கிய நீல நிறத்துடன் இருக்கும்.

சாதாரண வளி மண்டல அழுத்தத்தில் திரவ ஆக்சிஜன் – 218.4°C வெப்ப நிலையில், திட நிலையை அடைகிறது.

இது பெரும்பான்மையான உலோகங்களுடன் வேகமாகக் கலந்து ஆக்சைடு ஆக மாறுகிறது. அதாவது,

அயர்ன் + ஆக்சைடு = அயர்ன் ஆக்சைடு

காப்பர் + ஆக்சிஜன் = கியூப்ரஸ் ஆக்சைடு (Cu prous oxide)

அலுமினியம் + ஆக்சிஜன் = அலுமினியம் ஆக்சைடு

ஆக்சைடை உருவாக்கும் செயற்பாடு ஆக்சிடேஷன் எனப்படுகிறது. ஆக்சிஜன் இயற்கையில் எல்லா இடத்திலும், தனித்த நிலையிலோ(அ) பிற மூலக் கூறுகளுடன் இணைந்தோ காணப்படுகிறது. இது வளிமண்டலத்தின் ஒரு முக்கிய உறுப்பாகும். அதாவது, 21% ஆக்சிஜன், 78% நைட்ரஜன், தண்ணீர் என்பது ஆக்சிஜன் மற்றும் ஹைட்ரஜன் சேர்ந்த ஒரு ரசாயனக் கூட்டுப் பொருளாகும். இதில் 89% ஆக்சிஜன் எடை அளவிலும், பரும அளவில் 1/3 பங்கு ஆகவும் இருக்கும். ஒரு பரும அளவு திரவ ஆக்சிஜன் 860 பரும அளவு ஆக்சிஜன் வாயுவை உருவாக்கும். ஒரு கிலோ திரவ ஆக்சிஜன் 750 லிட்டர் வாயுவை உருவாக்குகிறது. திரவ ஆக்சிஜனை சேமித்து வைக்கப் பயன்படுத்தப்படும் கொள்கலனின் எடை, அதே சம எடை அளவு கொண்ட ஆக்சிஜன் வாயுவை சேமித்து வைக்கப் பயன்படுத்தப்படும். உருளையின் எடையை விட பல மடங்கு குறைவாக இருக்கும்.

D.A வாயு சிலிண்டரை சார்ஜிங் செய்யும் முறை (Method of charging DA gas cylinder)

அசிட்டிலின் வாயுவை, வாயு நிலையில் 1 கிகி/செமீ^{2}-க்கும் அதிகமான அழுத்தத்தில் சேமித்து வைத்தல் பாதுகாப்பற்றதாகும். அசிட்டிலினை பாதுகாப்பாக சிலிண்டரில் பாதுகாக்கும் சிறப்பு முறை கீழே வருமாறு

சிலிண்டர்கள் கீழ்க் குறித்த நுண் துளை பொருட்களால் நிரப்பப்பட்டிருக்கும்.

- சோளத் தட்டிலிருந்து எடுக்கப்பட்ட தக்கை (Pith from corn stalk)
- உய மண் (Fullers earth)
- லைம் சிலிக்கா (Lime silia)
- தனி வகையாக தயாரிக்கப்பட்ட மரக்கரி (Specially prepared charcoal)
- அஸ்பெஸ்டாஸ் (கல்நார்) நாரிழை (Fibre as bestos)

அசிட்டோன் எனப்படும் ஹைட்ரோ கார்பன் திரவம் சிலிண்டருக்குள் செலுத்தப்படுகிறது. இது நுண் துளைப் பொருட்களை நிரப்புகிறது. (சிலிண்டரின் மொத்தப் பரும அளவில் 1/3 பங்கு)

அசிட்டிலின் வாயு, தோராயமாக 15 கிகி/செமீ^{2} அழுத்தத்தில் பிறகு சிலிண்டருக்குள் செலுத்தப்படுகிறது.

திரவ அசிட்டோன், சிலிண்டரின் வாயுவை பெருமளவில் கரையச் செய்து, பாதுகாப்பான சேமிப்பு ஊடகமாக அதை மாற்றுகிறது. ஆகவே அது கரைக்கப்பட்ட (Dissolved) அசிட்டிலின் எனப்படுகிறது. சாதாரண வளிமண்டல அழுத்தம் மற்றும் வெப்ப நிலையில் ஒரு அலகு பரும அளவு அசிட்டோன் 25 அலகு பரும அளவு அசிட்டிலின் வாயுவை கரைக்கும். வாயு ஏற்றம் செய்யும் செயற்பாட்டின் போது ஓர் அலகு பரும அளவு திரவ அசிட்டோன் 25 x 15 = 375 அலகு பரும அளவு அசிட்டிலின் வாயுவை 15 கிகி/செமீ^{2} அழுத்தத்தில் சாதாரண வெப்ப நிலையில் கரைக்கும். சார்ஜிங் செய்யும் பொழுது சிலிண்டர் மீது குளிர்ந்த நீர் தெளிக்கப்படும். அதனால் சிலிண்டருக்குள்ளே உள்ள வெப்ப நிலை ஒரு குறிப்பிட்ட வரம்பை விட அதிகரிக்கிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஆக்ஸி - அசிட்டிலின் வாயு உருளைகள் மற்றும் வெவ்வேறு வாயு உருளைகளின் வண்ணக்குறியீடு (Oxygen and dissolved acetylenes gas cylinders and colour coding different gas cylinder)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- **பல்வேறு வாயு உருளைகளை அடையாளங் காணுதல்**
- **வாயு உருளைகளின் வண்ணக் குறியீடுகளை விவரித்தல்.**

வாயு உருளையை வரையறுத்துக் கூறுதல் (Definition of a gas cylinder)

இது ஒரு எஃகு உருளையாகும். வெல்டிங் செய்வதற்கும் இதர தொழிலகப் பயன்பாடுகளுக்காகவும் பயன்படுத்தப்படும். பல்வேறு வாயுக்களை, அதிக அழுத்தத்தில் பாதுகாப்பாகவும், அதிக அளவிலும் சேமித்து வைக்க இது பயன்படுத்தப்படுகிறது.

வாயு உருளைகளின் வகைகளும் அவைகளை அடையாளம் காணுதலும் (Types and identification of gas cylinders)

வாயு உருளைகளை அவைகள் கொண்டிருக்கும் வாயுக்களின் பெயரால் அழைக்கிறோம் (அட்டவணை 1)

அட்டவணை 1
வாயு உருளைகளை அடையாளம் காணுதல்

வாயு உருளையின் பெயர்	வண்ணக் குறியீடு	வால்வு மரைகள்
ஆக்சிஜன்	கருப்பு	வலப்பக்க மரை
அசிட்டிலின்	காவி நிறம்	இடப்பக்க மரை
நிலக்கரி	சிகப்பு (கரி வாயு என்னும் பெயருடன்)	இடப்பக்க மரை
ஹைட்ரஜன்	சிகப்பு	இடப்பக்க மரை
நைட்ரஜன்	சாம்பல் நிறம் (Grey) (கருப்புக் கழுத்துடன்)	வலப்பக்க மரை
காற்று	சாம்பல் நிறம்	வலப்பக்க மரை
புரோபேன்	சிகப்பு (பெரிய விட்ட அளவில் புரோபேன் என்னும் பெயருடன்)	இடப்பக்க மரை
ஆர்கன்	நீலம்	வலப்பக்க மரை
கார்பன் டை ஆக்சைடு	கருப்பு (வெள்ளைக் கழுத்துடன்)	வலப்பக்க மரை

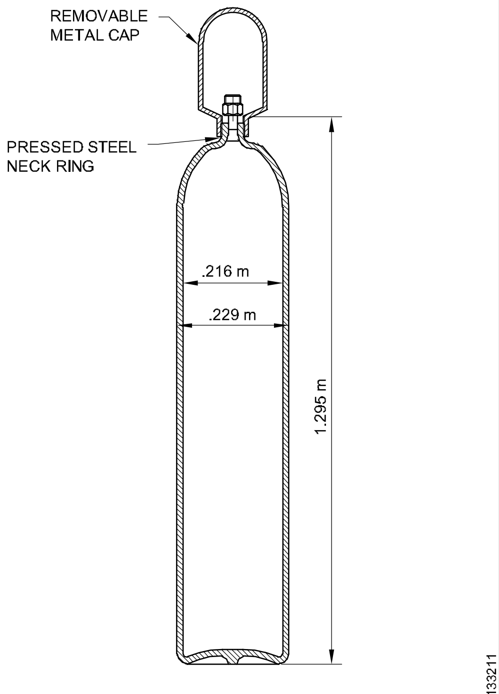
வாயு உருளைகள் அவைகளின் உடல்நிற அடையாளத்தைக் கொண்டும் வால்வு மரைகளைக் கொண்டும் (அட்டவணை 1) அடையாளம் காணப்படுகின்றன.

ஆக்சிஜன் வாயு உருளை (Oxygen gas cylinder)

இது, இணைப்பு இல்லாத கொள்கலனாகும். இது கேஸ் வெல்டிங் மற்றும் கட்டிங் செய்வதற்கான ஆக்சிஜன் வாயுவை அதிக பட்சமாக 150 கிகி/செமீ^{2} அழுத்தத்தில் பாதுகாப்பாகவும் அதிக அளவிலும் சேமித்து வைக்கப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

ஆக்சிஜன் வாயு உருளையின் கட்டுமான அம்சம் (Constructional features of oxygen gas cylinder) (Fig 1)

Fig 1



CONSTRUCTIONAL FEATURE OF OXYGEN GAS CYLINDER

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

சிலிண்டர் வால்வில் ஒரு பாதுகாப்பு சாதனம் இருக்கும். இதில் ஒரு பிரஷர் டிஸ்க் இருக்கும். இது உருளையின் உள்ளே உள்ள அழுத்தம் சிலிண்டர் பாடியை உடைப்பதற்குப் போதுமான அளவுக்கு இருக்கும் பொழுது வெடித்து விடும். சிலிண்டர் வால்வின் வெளியேற்ற (Outlet) சாக்கெட் ஃபிட்டிங் வலப்புற மரையைக் கொண்டிருக்கும். இதனுடன் எல்லா பிரஷர் ரெகுலேட்டர்களும் இணைக்கப்படும். சிலிண்டர் வால்வில் ஸ்டீல் ஸ்பிண்டிலும் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இது வால்வை திறப்பதற்கும் மூடுவதற்கும் பயன்படுகிறது. வால்வு மீது ஒரு ஸ்டீல் கேப் திருகி மூடப்பட்டிருக்கும். சிலிண்டரை இட மாற்றம் செய்யும் பொழுது சேதமடையாமல் இருக்க இது பாதுகாக்கிறது. (Fig 1)

சிலிண்டரின் உடற்பாகம் கருப்பு நிற வண்ணத்தால் பூசப்பட்டிருக்கும்.

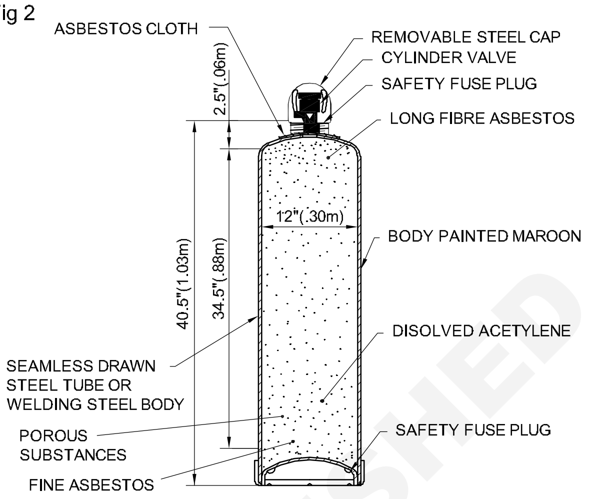
சிலிண்டரின் கொள்ளளவு 3.5 மீ^{3} - 8.5 மீ^{3} ஆக இருக்கும்.

7 மீ^{3} கொள்ளளவு கொண்ட ஆக்சிஜன் சிலிண்டர்கள் பொதுவாக பயன்படுத்தப் படுகின்றன.

கட்டுமான அம்சங்கள் (Constructional features) (Fig 2)

அசிட்டிலின் வாயு உருளை, இணைப்பு இல்லா எஃகுக் குழாயிலிருந்து இழுப்பு செய்யப்படதாக (அ) வெல்டிங் செய்யப்பட்ட எஃகு கொள்கலனாக 100 கிகி/செமீ^{2} அழுத்தத்தில் தண்ணீர் கொண்டு சோதிக்கப்பட்டதாக இருக்கும். சிலிண்டரின் மேற்புறத்தில் உயர் தரமான அடித்து உருவாக்கப்பட்ட ப்ரான்ஸால் செய்யப்பட்ட பிரஷர் வால்வு பொருத்தப்பட்டிருக்கும். சிலிண்டர் வால்வு வெளியேற்று வழி சாக்கெட் நிர்ணயிக்கப்பட்ட இடப்பக்க மரையைக் கொண்டிருக்கும். இதில், எல்லாவித தயாரிப்பு அசிட்டிலின் ரெகுலேட்டர்களும் பொருத்தப் படும். சிலிண்டர் வால்வுடன் ஒரு ஸ்டீல் ஸ்பிண்டில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இதைக் கொண்டு வால்வைத் திறந்து மூடலாம். வால்வு மீது ஒரு எஃகு தொப்பி திருகி மூடப்பட்டிருக்கும். இது உருளையை, இடப் பெயர்ச்சி செய்யும் பொழுது சேதமடையாமல் பாதுகாக்கிறது. சிலிண்டரின் உடற்பாகம் காவி நிற வண்ணம் கொண்டிருக்கும். D.A சிலிண்டரின் கொள்ளளவு 3.5 மீ^{3} - 8.5 மீ^{3} ஆக இருக்கும்.

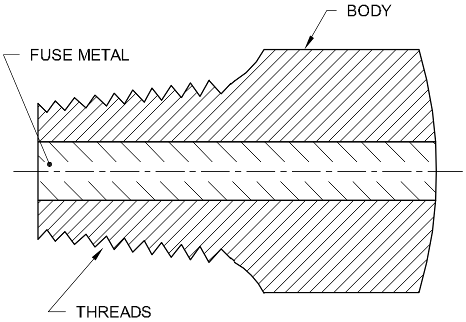
Fig 2



CONSTRUCTIONAL FEATURES OF A DISSOLVED ACETYLENE GAS CYLINDER

D.A சிலிண்டரின் அடிப்புறத்தில் (உட்புறமாக வளைந்தது) ப்யூஸ் பிளக் பொருத்தப் பட்டிருக்கும். இது தோராயமாக 100^{0}C வெப்ப நிலையில் உருகக் கூடியதாக இருக்கும். (Fig 3). சிலிண்டர் ஒரு வேளை அதிக வெப்பநிலைக்கு உட்படுத்தப் படுமானால் அழுத்தம் அதிகமாகி, சிலிண்டருக்கு தீங்கு (அ) பிளவு ஏற்படும் முன்பு ஃப்யூஸ் பிளக் உருகி வாயுவை வெளியேறச் செய்யும் ஃப்யூஸ் பிளக்குகள் சிலிண்டரின் மேற்புறத்திலும் பொருத்தப்பட்டிருக்கும்

Fig 3



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

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

சிங்கிள் மற்றும் டபுள் ஸ்டேஜ் ரெகுலேட்டர் பயன்கள் செய்யும் தத்துவத்தை விவரித்தல் (Welding gas regulators, uses of single and double stage gas regulators)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்

- **ரெகுலேட்டர்கள் வகைகள் மற்றும் அதன் பாகங்களை கண்டறிதல்.**
- **சிங்கிள் மற்றும் டபுள் ஸ்டேஜ் ரெகுலேட்டர் வேலை செய்யும் தத்துவத்தைக் கூறுதல்.**

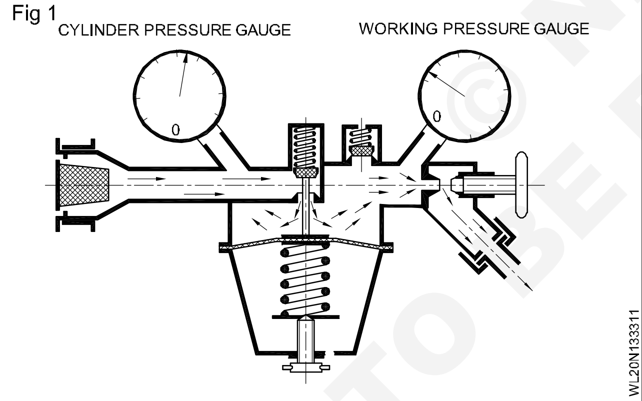
ரெகுலேட்டர்களின் வகைகள் (Types of regulators)

- ஒற்றை நிலை (சிங்கள்) ரெகுலேட்டர்
- இரட்டடை நிலை (டபுள் ஸ்டேஜ்) ரெகுலேட்டர்

வெல்டிங் ரெகுலேட்டர் [(சிங்கிள்) ஒற்றை நிலை] (Welding regulator (single stage))

வேலை செய்யும் தத்துவம் (Working principle) : சிலிண்டரின் ஸ்பிண்டில் மெதுவாகத் திறக்கப்படும் பொழுது சிலிண்டரில் உள்ள அதிக அழுத்த வாயு, உள்வழி வால்வு (inlet value) வழியாக ரெகுலேட்டருக்குள் நுழைகிறது. (Fig 1)

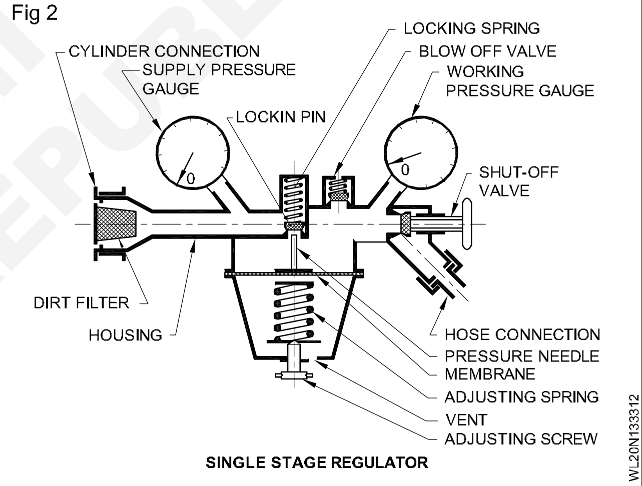
Fig 1



வாயு பிறகு ரெகுலெட்டரின் உடற்பாகத்திற்குள் நுழைகிறது. ரெகுலேட்டர் ஊசி வால்வு (Needle valve) மூலமாகக் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. ரெகுலேட்டரின் உட்புறம் உள்ள அழுத்தம் அதிகரிக்கும் பொழுது அது டயஃபரம் (Diaphragm) அதனுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள வால்வையும் தள்ளுகிறது. இதனால் வால்வு மூடி மேற் கொண்டு வாயு ரெகுலேட்டருக்குள் நுழையாதபடி தடுக்கிறது.

வெளிச் செல்லும் பக்கத்தில் ஒரு பிரசர் கேஜ் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இது ப்ளோ பைப்பில் உள்ள வேலை செய்யும் அழுத்தத்தைக் குறிப்பிடும். வெளிவழியில் வாயு இழுக்கப்படும் பொழுது ரெகுலேட்டரின் பாகத்தில் உள்ள அழுத்தம் வீழ்ச்சியடைகிறது. இதனால் மென்வட்டு (டயஃப்ரம்) ஸ்பிரிங் விசை மூலம் பின்னுக்குத் தள்ளப்படுகிறது. வால்வு திறக்கப்பட்டு சிலிண்டரிருந்து அதிக வாயு உள்ளே அனுமதிக்கப்படுகிறது. உடற்பாகத்தில் உள்ள அழுத்தம் ஸ்பிரிங் விசையின் அழுத்தத்தைப் பொருத்து இருக்கும். இது ரெகுலேட்டர் குமிழ் (நாப்) (knob) மூலம் சரிக்கட்டப்படுகிறது. (Fig 2)

Fig 2



வெல்டிங் ரெகுலேட்டர் (டபுள் ஸ்டேஜ்) (Welding regulator (double stage))

வேலை செய்யும் தத்துவம் (Working principle) : டூ ஸ்டேஜ் (இரட்டை நிலை) ரெகுலேட்டர் (Fig 3) என்பது இரண்டு ரெகுலேட்டர்களை ஒரே ரெகுலேட்டரில் அடக்கப்பட்டதாகும். இது அழுத்தத்தை ஒரே முறையில் குறைக்காமல் இரண்டு நிலைகளாகப் படிப்படியாகக் குறைக்கிறது. முதல் நிலையின் போது முன் அமைவு செய்யப்பட்டவாறு, சிலிண்டரில் உள்ள வாயுவின் அழுத்தத்தை இடைநிலை, நிலைக்கு குறைக்கிறது. அதாவது 5 கிகி/மிமீ^{2}. இந்த அழுத்தத்தில் உள்ள வாயு இரண்டாம் நிலைக்க செல்கிறது. இந்த வாயு, டயஃப்ரத்துடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள கட்டுப்பாட்டுக் குமிழை சரிக்கட்டுவதன் மூலம் அமைவு செய்யப்பட்ட

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

அழுத்தத்தில் (வேலை செய்யும் அழுத்தம்) தற்போது வெளி வருகிறது. டூ ஸ்டேஜ் ரெகுலேட்டர்கள் இரண்டு பாதுகாப்பு வால்வுகளைச் கொண்டுள்ளன. ஆகவே ஏதாவது கூடுதல் அழுத்தம் இருந்தால் வெடித்தல் ஏதும் நடைபெறாது. ஒற்றை நிலை ரெகுலேட்டரில் உள்ள ஒரு முக்கிய பின்னடைவு என்னவெனில். அடிக்கடி டார்ச்சை சரிக்கட்ட வேண்டியிருக்கும். காரணம் சிலிண்டர் அழுத்தம் குறையும் பொழுது ரெகுலேட்டர் அழுத்தமும் அதே போல் குறைவதால் டார்ச் சரிக்கட்டுதல் அவசியமாகிறது. டூ ஸ்டேஜ் ரெகுலேட்டரில். சிலிண்டரில் ஏதாவது அழுத்த வீழ்ச்சி இருந்தால் அது தானாகவே ஈடு செய்யப்படுகிறது.

சிங்கிள் ஸ்டேஜ் ரெகுலேட்டரை பைப் லைனிலும் சிலிண்டரிலும் பயன்படுத்தலாம். டூ ஸ்டேஜ் ரெகுலேட்டர்கள் சிலிண்டருடன் மற்றும் மானிஃபோல்டுடன் (பன்மாடியுடன்) பயன்படுத்தப்படும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஆக்சி அசிட்டிலின் வெல்டில் அமைப்பு குறைந்த அழுத்தம் மற்றும் அதிக அழுத்தம் (Oxy-acetylene gas welding system (low pressure and high pressure))

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்

- **ஆக்சி அசிட்டிலின் பிளான்ட் மற்றும் சிஸ்டம்களின், குறைந்த அழுத்த மற்றும் அதிக அழுத்த சிஸ்டம்களை விவரித்தல்.**

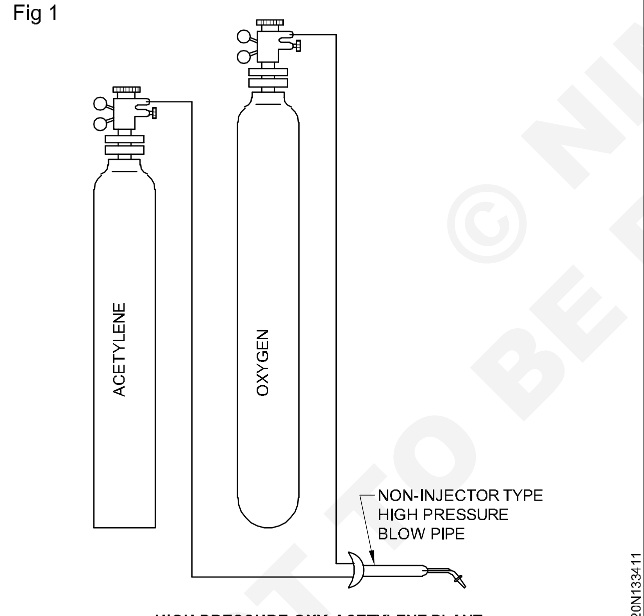
ஆக்சி அசிட்டிலின் ப்ளான்ட்ஸ்கள் (Oxy acetylene plants)

ஆக்சி அசிட்டிலின் பிளான்ட்டை கீழ்க்குறித்தவாறு வகைப்படுத்தலாம்.

- ஹை பிரஷர் பிளான்ட்
- லோ பிரஷர் பிளான்ட்.

ஹை பிரஷர் பிளான்ட் என்பது அசிட்டிலின் வாயுவை அதிக அழுத்தத்தில் (15 கிகி/செமீ^{2}) பயன்படுத்தும் பிளான்ட் ஆகும். (Fig 1)

Fig 1



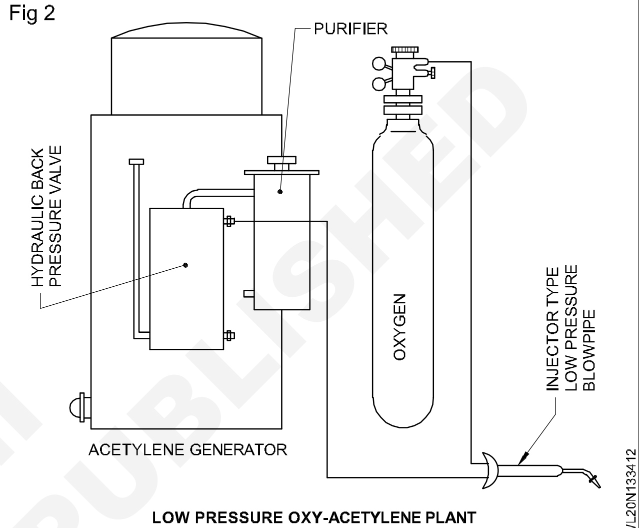
HIGH PRESSURE OXY-ACETYLENE PLANT

டிசால்வ்டு (கரைக்கப்பட்ட) அசிட்டிலின் (சிலிண்டரில் உள்ள அசிட்டிலின்) பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படும் மூலம் ஆகும்.

அதிக அழுத்த ஜெனரேட்டரிலிருந்து தயாரிக்கப்படும் அசிட்டிலின் பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படுவதில்லை.

லோ பிரஷர் பிளான்ட் என்பது, அசிட்டிலின் ஜெனரேட்டரால் தயாரிக்கப்படும் குறைந்த அழுத்த அசிட்டிலினை (0.017கிகி/செமீ^{2}) மட்டுமே பயன்படுத்துவதாகும். (Fig 2)

Fig 2



LOW PRESSURE OXY-ACETYLENE PLANT

ஹை பிரஷர் மற்றும் லோ பிரஷர் பிளான்ட்டுகள், 120 முதல் 150 கிகி/செமீ^{2} அழுத்தத்தில் அழுத்தப்பட்டுள்ள, ஆக்சிஜன் வாயு கொண்ட சிலிண்டர்களை மட்டுமே பயன் படுத்துகின்றன.

ஆக்சி-அசிட்டிலின் சிஸ்டம்ஸ் (Oxy acetylene systems)

ஹை பிரஷர் ஆக்சி -அசிட்டிலின் பிளான்ட்டை, ஹை பிரஷர் சிஸ்டம் என்றும் கூறுவதுண்டு.

குறைந்த அழுத்த அசிட்டிலின் ஜெனரேட்டர் கொண்ட, லோ பிரஷர் அசிட்டிலின் பிளான்ட் உடன், அதிக அழுத்த ஆக்சிஜன் சிலிண்டர் பயன்படுத்தப்படுவது, லோ பிரஷர் சிஸ்டம் எனப்படும்.

ஆக்சி-அசிட்டிலின் வெல்டிங்கில் பயன்படுத்தப்படும் லோ பிரஷர் மற்றும் ஹை பிரஷர் எனப்படும் வார்த்தைகள் அசிட்டிலினின் அழுத்தம் அதிகம் (அ) குறைவு என்பதையே குறிக்கிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ப்ளோ பைப்களின் வகைகள் (Types of blow pipes)

லோ பிரஷர் சிஸ்டத்திற்கு ஒரு தனியான இஞ்செக்டர் வகை ப்ளோ பைப் தேவைப் படுகிறது. இதை ஹை பிரஷர் சிஸ்டத்திற்கும் பயன்படுத்தலாம்.

ஹை பிரஷர் சிஸ்டத்தில் கலப்பு வகை (mixer type) ஹை பிரஷர் ப்ளோ பைப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இது லோ பிரஷர் சிஸ்டத்திற்குப் பயன்படாது.

அதிக அழுத்தத்தில் உள்ள ஆக்சிஜன் அசிட்டிலின் குழாய் வழியில் புகும் ஆபத்தைத் தவிர்க்க லோ பிரஷர் ப்ளோ பைப்பில் இஞ்செக்டர் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இத்துடன், அசிட்டிலின் ஹோசில் ஒரு திரும்ப இயலா வால்வும் (Non return value) ப்ளோ பைப் இணைப்பில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. அசிட்டிலின் ஜெனரேட்டர் வெடிப்பதைத் தவிர்க்க மேலும் ஒரு முன்னெச்சரிக்கை பாதுகாப்பாக ஒரு ஹைட்ராலிக் பேக் பிரஷர் வால்வு, அசிட்டிலின் ஜெனரேட்டருக்கும் ப்ளோ பைப்புக்கும் இடையே உபயோகப் படுத்தப்படுகிறது.

ஹை பிரஷர் சிஸ்டத்தின் நன்மைகள் (Advantages of high pressure)

பாதுகாப்பாக வேலை செய்ய முடியும் மேலும் விபத்துகளுக்கான வாய்ப்புகள் குறைவு. இந்த சிஸ்டத்தில் வாயுக்களின் அழுத்தத்தை சரிக்கட்டுதல் எளிதாகவும் துல்லியமாகவும் செய்யலாம். ஆகவே வேலை செய்யும் திறன் அதிகமாக இருக்கும். வாயுக்கள் சிலிண்டர்களில் இருந்தால் அவைகள் திட்டவட்டமான கட்டுப் பாட்டில் இருக்கும். D.A சிலிண்டர் இடம் பெயரத் தக்கதாகும். இதை ஒரு இடத்திலிருந்து வேறு இடத்திற்கு எளிதாக எடுத்துச் செல்லலாம்.

D.A சிலிண்டருடன் ரெகுலேட்டரை எளிதாகவும் துரிதமாகவும் பொருத்தலாம். இதனால் நேரம் மீதமாகும். இஞ்செக்டர் நான்-இஞ்செக்டர் ஆகிய இரு வகை ப்ளோ பைப்களும் பயன்படுத்தப் படலாம். D.A சிலிண்டர்களை வைத்துக் கொள்ள அனுமதி (License) ஏதும் தேவையில்லை.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ப்ளோ பைப்பிற்கும் வெல்டிங் ப்ளோ பைப்பிற்கும் உள்ள வேறுபாடுகள் (Difference between gas welding and gas cutting blow pipe)

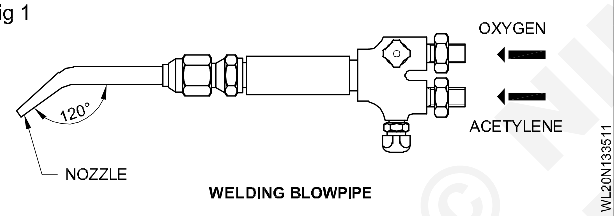
நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- கட்டிங் மற்றும் வெல்டிங் ப்ளோ பைப்புகளுக்கு உள்ள வேறுபாடுகளை விவரித்தல்.

ப்ளோ பைப்பிற்கும் வெல்டிங் ப்ளோ பைப்பிற்கும் உள்ள வேறுபாடுகள் (Difference between cutting blow pipe and welding blow pipe):

கட்டிங் ப்ளோவைப்பில் இரண்டு கட்டுப்பாட்டு வால்வுகள் (ஆக்சிஜன் மற்றும் அசிட்டினுக்கு) முன் வெப்பப்படுத்தும் தீப்பிழம்பைக் கட்டுப்டுத்துவதற்கும் வெட்டுவதற்கு தூய ஆக்சிஜனைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கு ஒரு லீவர் டைப் கன்ட்ரோல் வால்வும் இருக்கும்.

வெல்டிங் ப்ளோபைப்பில் வெப்பப்படுத்தும் தீப் பிழம்பைக் கட்டுப்படுத்த இரண்டு கட்டுப்பாடு வால்வுகள் மட்டும் இருக்கும் (Fig 1)

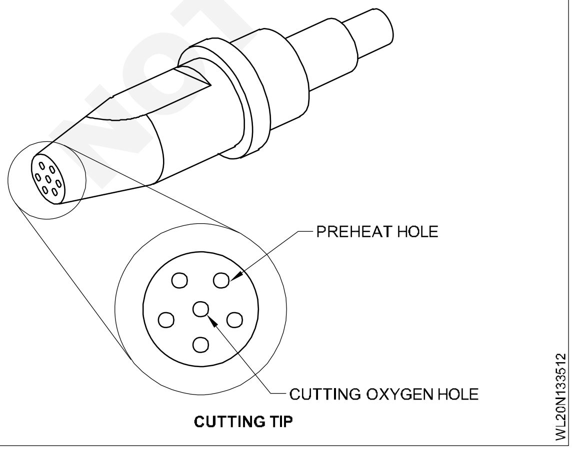
Fig 1



கட்டிங் ப்ளோபைப்பில் நாசில் மையத்தில் ஒரு துளை கட்டிங் ஆக்சிஜனுக்காகவும், அதைச் சுற்றி வட்டமாக பல குளைகள் முன் வெப்பப்படுத்தலுக்காகவும் இருக்கும். (Fig 2)

வெல்டிங் ப்ளோபைப்பில் வெப்பப்படுத்தும் தீப்பிழம்பிற்காக நாசில் மையத்தில் ஒரு துளை இருக்கும்.

Fig 2



தனிப்பட்ட நோக்கத்திற்கான நாசில்கள் (Special purpose nozzles)

வடிவ வெட்டு (Profile cutting) செய்வதற்காகவும் உலோகங்களை பல்வேறு உருவங்களுக்கு வெட்டவும் வெவ்வேறு வகை நாசில்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

வடிவ வெட்டு செய்வதற்கான நாசில்கள் காட்டப்பட்டுள்ளன.

Fig 3

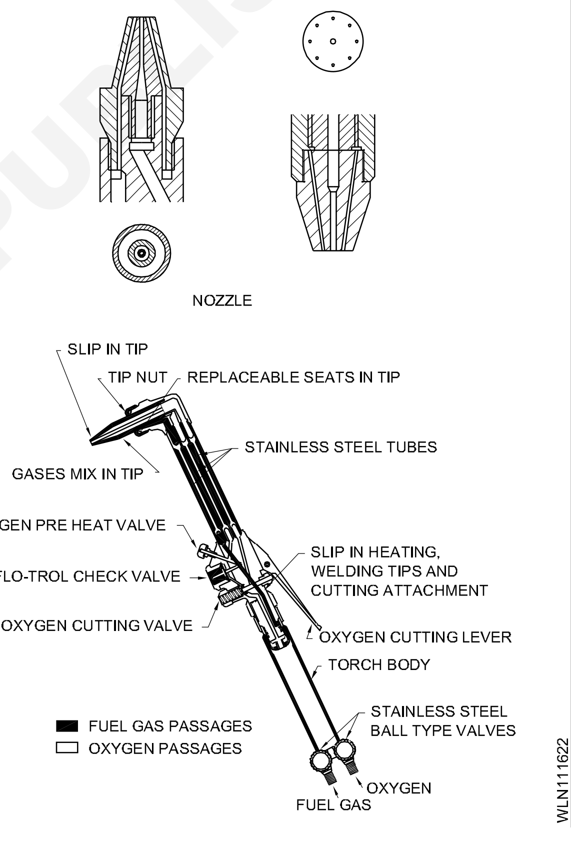
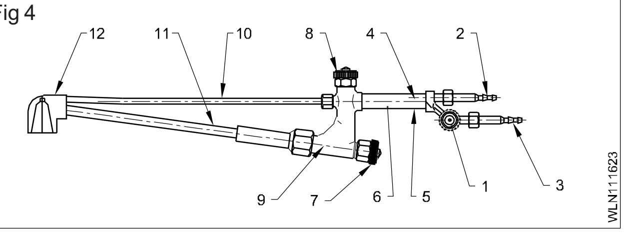


Fig 4



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கட்டிங் டார்ச் பாகங்களின் பெயர்களும் அவைகளின் செயல்பாடுகளும் (Fig 4 மற்றும் அட்டவணை 1)

அட்டவணை 1

எண்	பெயர்	செயல்பாடு
1	அசிட்டி-ன் வாயு வால்வு	அசிட்டி-ன் வாயுவின் பாய்வு வீதத்தை சரிக்கட்ட
2	ஆக்சிஜன் ஹோஸ் இணைப்பு	ஆக்சிஜன் ஹோஸ் உடன் இணைக்க
3	அசிட்டி-ன் வாயு ஹோஸ் இணைப்பு	அசிட்டி-ன் வாயு ஹோஸ் உடன் இணைக்க
4	ஆக்சிஜன் கான்டியூட் (குழாய்)	ஆக்சிஜனை எடுத்துச் செல்ல
5	அசிட்டி-ன் வாயு கான்டியூட் (குழாய்)	அசிட்டி-ன் வாயுவை எடுத்துச் செல்ல
6	கைப்பிடி (Grip)	டார்ச்சைப் பிடித்து கொள்ள
7	முன்வெப்பப் படுத்தும் ஆக்சிஜன் வால்வு	முன் வெப்பப்படுத்தும் ஆக்சிஜன் தீப்பிழப்பை சரிக்கட்ட
8	கட்டிங் ஆக்சிஜன் சரிக்கட்ட	கட்டிங் ஆக்சிஜன் பாய்வு வால்வு வீதத்தை
9	இஞ்செக்டர் (Injector)	ஆக்சிஜனுடன் அசிட்டி-னை ஒன்று கலக்க
10	கட்டிங் ஆக்சிஜன் கான்டியூட் (குழாய்)	கட்டிங் ஆக்சிஜனை எடுத்துச் செல்ல
11	கலப்பு வாயு கான்டியூட்	அசிட்டி-ன் வாயு மற்றும் ஆக்சிஜன் கலப்பை எடுத்துச் செல்ல
12	டார்ச் ஹெட்	நாசிலைப் பொருத்துவதற்கு

வகைகள் (Types)

ப்ளோ பைப்களில் இரண்டு வகைகள் உள்ளன.

- ஹை பிரஷர் ப்ளோ பைப் (அ) நான் இஞ்செக்டர் டைப் ப்ளோ பைப்
- லோ பிரஷர் ப்ளோ பைப் (அ) இஞ்செக்டர் டைப் ப்ளோ பைப்.

ப்ளோ பைப்பின் உபயோகங்கள் (Uses of blow pipes)

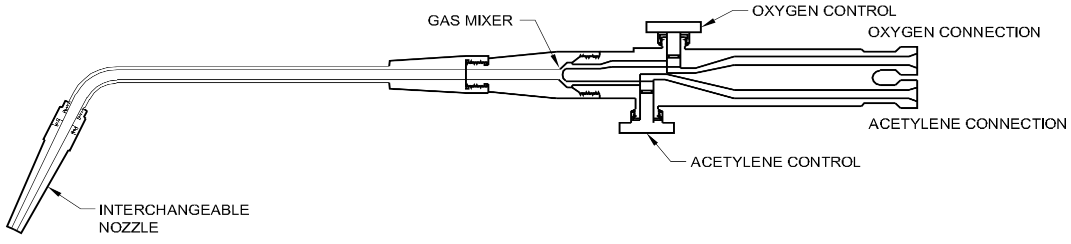
செய்யப்படும் வேலைக்கு அதாவது, கேஸ் வெல்டிங் பிரேசிங், மெல்லிய தகடு வெல்டிங், வெல்டிங் செய்வதற்கு முன்பும், பின்பும் வெப்பப் படுத்துதல், கேஸ் கட்டிங், ஆகியவைகளுக்கு ஏற்ப பல்வேறு வகை வடிவமைப்புகளில் இருக்கும்.

சம (அ) ஹை பிரஷர் ப்ளோ பைப் (Equal or high pressure blow pipe) (Fig 5)

H.P ப்ளோ பைப் என்பது, ஏறக்குறைய சம பரும அளவு கொண்ட ஆக்சிஜனையும் அசிட்டிலினையும் கலப்பு செய்து முனைக்கு செலுத்தும் ஒரு சாதனமேயாகும். தேவைக் கேற்றவாறு, அதாவது, ப்ளோ பைப்/கேஸ் வெல்டிங் டார்ச், இரும்பு சார்ந்த மற்றும் இரும்பு சாரா உலோகங்களை வெல்டிங் செய்யப் பயன்படுத்தப்படுவதுடன், விளிம்புகளை உருக்குவதன் மூலம் தகடுகளை இணைத்தல், வேலைகளை முன் மற்றும் பின் வெப்பப் படுத்துதல் பிரேசிங், உரு திரிபு காரணமாக ஏற்படும் குழிப்பள்ளங்களை (Dents) நீக்குதல், கேஸ் கட்டிங் ப்ளோ பைப் பயன்படுத்தி கேஸ் கட்டிங் செய்தல் போன்ற வேலைகளுக்கு வாயுவின் பாய்வைக் கட்டுப்படுத்த கன்ட்ரோல் வால்வுகளும் இதில் பொருத்தப்பட்டு இருக்கும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 5

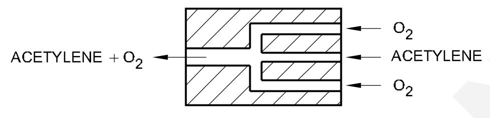


EQUAL OR HIGH PRESSURE BLOWPIPE

WLN133511

சம அழுத்த ப்ளோ பைப்பில் (Fig 5), அசிட்டிலின் மற்றும் ஆக்சிஜன் ஹை பிரஷர் சிலிண்டர்களில் உள்ள வாயுக்களுக்காக இரண்டு உள்வழி inlet) இணைப்புகள் இருக்கின்றன. வாயுப் பாய்வின் அளவைக் கட்டுப்படுத்த இரண்டு கட்டுப்பாட்டு வால்வுகளும், ஒரு உடற்பாகமும் (Body) உள்ளது. இந்த பாடியின் உட்புறத்தில் மிக்சிங் சேம்பரில் (கலப்புஅறை) வாயுக்கள் ஒன்று கலக்கப்படுகின்றன. (Fig 5) கலக்கப்பட்ட வாயுக்கள் நெக் பைப் வழியாக நாசிலுக்குச் செல்கிறது. பிறகு நாசிலின் முனையில் எரிக்கப்படுகிறது. ஆக்சிஜன் மற்றும் அசிட்டிலின் வாயுக்களின் அழுத்தம் அதே 0.15கிகி/செமீ^{2} என்னும் அளவில் அமைக்கப் படுவதால் அவை ஒன்று கலக்கும் அறையில் (mixing chamber) கலந்து ப்ளோ பைப் வழியாக தாமே நாசில் முனைக்குப் பாய்கின்றன. (Fig 6) இந்த சம அழுத்த ப்ளோ பைப்/டார்ச், ஹை பிரஷர் ப்ளோ பைப்/டார்ச் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. காரணம் இது கேஸ் வெல்டிங்கின் ஹை பிரஷர் சிஸ்டத்தில் பயன்படுத்தப்படுவதால் ஆகும்.

Fig 6



EQUAL PRESSURE TYPE TORCH

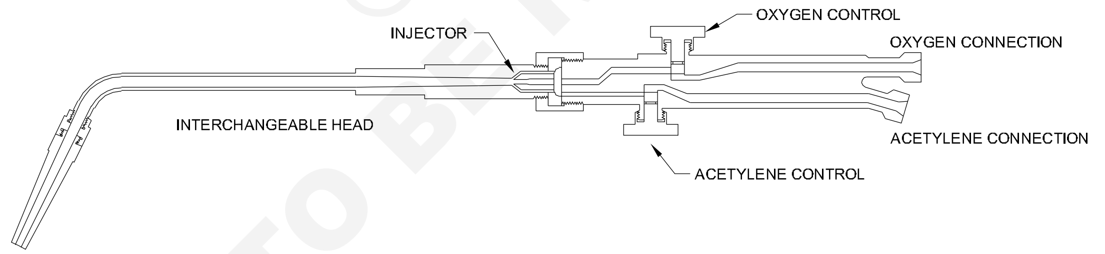
ஒவ்வொரு ப்ளோ பைப் உடனும் ஒரு தொகுதி நாசில்கள் விநியோகிக்கப்படுகின்றன. இந்த நாசில்களில் வெவ்வேறு விட்ட அளவு கொண்ட துளைகள் இருப்பதால் வெவ்வேறு அளவுள்ள தீப்பிழம்புகளை இவை தருகின்றன. இந்த நாசில்கள் எண்களால் குறிப்பிடப் பட்டிருப்பதுடன், அவை 1 மணி நேரத்தில் நுகரும் வாயுவின் அளவும் லிட்டரில் குறிப்பிடப்பட்டிருக்கும்.

முக்கிய எச்சரிக்கை : ஹை பிரஷர் ப்ளோ பைப் எப்பொழுதும் லோ பிரஷர் சிஸ்டத்தில் பயன்படுத்தப்படக்கூடாது.

லோ பிரஷர் ப்ளோ பைப் (Low pressure blow pipe) (Fig 7)

இந்த ப்ளோ பைப்பின் உடற்பாகத்தில் ஒரு இஞ்செக்டர் (Fig 7) இருக்கிறது. இதன் வழியாக அதிக அழுத்த ஆக்சிஜன் பாயும். இந்த ஆக்சிஜன், அசிட்டிலின் ஜெனரேட்டரிலிருந்து குறைந்த அழுத்த அசிட்டிலினை மிக்சிங் சேம்பருக்கு இழுக்கிறது. மேலும் அதற்குத் தேவையான திசை வேகத்தை தந்து நிலையான தீப்பிழம்பைத் தருகிறது. இந்த இஞ்செக்டர் பின் தீயையும் (Back fire) தடுக்க உதவுகிறது.

Fig 7

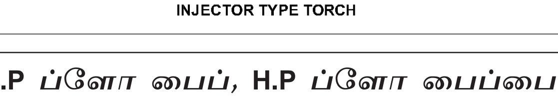


LOW PRESSURE BLOWPIPE

லோ பிரஷர் ப்ளோ பைப் என்பது சம அழுத்த ப்ளோ பைப் போன்றதேயாகும். ஆனால் இதன் உடற்பாகத்தில் ஒரு இஞ்செக்டர் இருக்கும். இந்த இஞ்செக்டரின் மையத்தில் ஒரு (குறுகிய) சிறிய துளை ஆக்சிஜன் பாய்வதற்காக இருக்கும். இந்த அதிக அழுத்த ஆக்சிஜன் இஞ்செக்டரை விட்டு வெளியே வரும்பொழுது மிக்சிங் சேம்பரில் ஒரு வெற்றிடத்தை ஏற்படுத்துகிறது. இதனால் கேஸ் ஜெனரேட்டரிலிருந்து குறைந்த அழுத்த அசிட்டிலின் உறிஞ்சப்படுகிறது. (Fig 8)

இந்த வகையில் முழுத்தலைப் பாகத்தையும் பரிவர்த்தனை (மாற்றிக் கொள்ளுதல்) செய்துக் கொள்ளும்படியாக இருப்பது வழக்கமாகும். தலைப்பாகத்தில் நாசிலும், இஞ்செக்டரும் சேர்ந்து இருக்கும். ஒவ்வொரு நாசில் அளவுக்கும் தகுந்த இஞ்செக்டர் அளவு இருப்பதால் இவ்வாறு சேர்ந்து இருப்பது அவசியமாகிறது.

Fig 8



INJECTOR TYPE TORCH

L.P ப்ளோ பைப், H.P ப்ளோ பைப்பை விட அதிக விலையுள்ளதாக இருக்கும். ஆனால் தேவைப்பட்டால் இதை ஹை பிரஷர் சிஸ்டத்திலும் பயன்படுத்தலாம்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பாதுகாப்பும் பராமரிப்பும் (Care and maintenance)

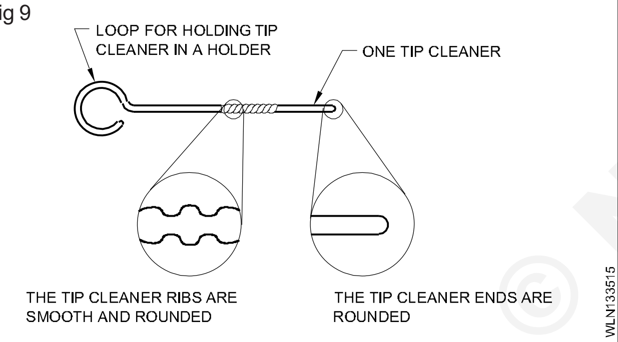
வெல்டிங் டிப்ஸ் செம்பினால் செய்யப் பட்டிருக்கும். ஆகவே கவனக் குறைவாக இதைக் கையாண்டால் இது பாதிப்புக்கு உள்ளாகும்.

நாசிலை எப்பொழுதும் கீழே தவறவிடக் கூடாது. (அ) வேலைகளை நகர்த்த (அ) வேலைகளைப் பிடிக்கப் பயன்படுத்தக்கூடாது.

நாசில் அமர்விடமும் மரைகளும் மாசுப் பொருட்களின்றி மிகவும் சுத்தமாக இருக்க வேண்டும். இல்லையெனில், இதை ஒருங்கிணைப்பு செய்து இறுக்கிப் பொருத்தும் பொழுது கீறல்கள் கோடுகள், பொருத்தப்படும் பாகத்தில் ஏற்படக்கூடும்.

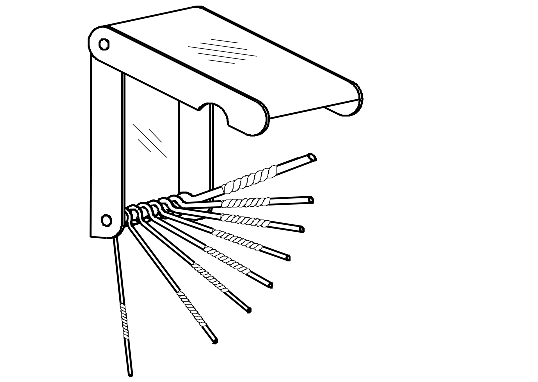
நாசில் துளைகளை சுத்தப்படுத்த, அதற்காகத் தனியாக வடிவமைக்கப்பட்ட டிப் க்ளீனர்களைப் பயன்படுத்தியே செய்யப்பட வேண்டும். (Fig 9,10&11)

Fig 9



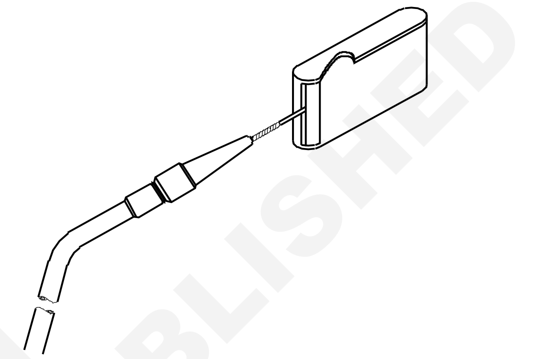
அடிக்கடியிலான இடைவேளைகளில், நாசில் முனைக்கு, தீயின் அதிக வெப்பம் காரணமாகவும், உருகிய உலோகம் காரணமாகவும் ஏற்படும் பாதிப்பை சரி செய்ய அதை ராவ வேண்டும்.

Fig 10



SET OF DIFFERENT SIZE TIP CLEANERS IN A HOLDER

Fig 11



METHOD OF TIP CLEANING

அசிட்டிலினின் உள்வழி இடப்பக்க மரையைக் கொண்டிருக்கும். ஆக்சிஜன் வலப்பக்க மரையைக் கொண்டிருக்கும். ப்ளோபைப் உள் வழியுடன் சரியான ஹோசை இணைக்க கவனம் மேற்கொள்ளப்பட வேண்டும். அடிக்கடியிலான இடைவேளைகளில் தீப்பிழம்பை அணைத்து விட்டு ப்ளோ பைப்பைக் குளிர்ந்த நீரில் அமிழ்த்தி எடுக்கவும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கேஸ் வெல்டிங் தொழில் நுட்பம் இடதுபுறம் & வலது புறம் (Gas welding technique right ward & left ward)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்

- **கேஸ்வெல்டிங் நுட்ப முறைகளின் பெயர்களையும் அததன் பயன்களையும் கூறுதல்**
- **இடது மற்றும் வலது புறம் வெல்டிங் தொழில் நுட்பத்தை விவரித்தல்**
- **இடது மற்றும் வலது புறம் தொழில் நுட்பத்தின் பயன்களை விவரித்தல்.**

ஆக்சி அசிட்டிலின் வெல்டிங் செயல்முறையில் இரண்டு வித வெல்டிங் நுட்ப முறைகள் உள்ளன. அவைகள்,

1 இடப்பக்க வெல்டிங் நுட்பமுறை (முன்கை நுட்பமுறை) (Left ward welding Technique) (Fore hand Technique)

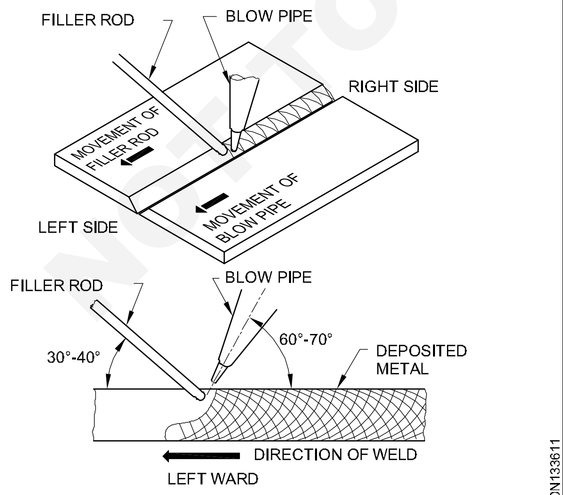
2 வலப்பக்க வெல்டிங் நுட்பமுறை (பின்கை நுட்பமுறை) ஆகியனவாகும்.

இடப்பக்க நுட்பமுறை கீழே விவரிக்கப் பட்டுள்ளது.

இடப்பக்க வெல்டிங் நுட்பமுறை (Leftward welding technique)

இது அதிகமாகப் பயன்படுத்தப்படும் ஆக்சி-அசிட்டிலின் வெல்டிங் நுட்ப முறையாகும். இதில், வெல்டிங் செய்யப்படும் பொருளின் வலப்பக்க விளிம்பிலிருந்து வெல்டிங் துவங்கி, இடப்பக்கமாக நகர்ந்து செல்லும். இது முன்புற (அ) முன்னோக்கிய நுட்பமுறை என்றும் கூறப்படும். (Fig 1)

Fig 1



LEFT WARD WELDING TECHNIQUE

இந்த நிகழ்வில், வெல்டிங் பணிப் பொருளின் வலப்புற முனையில் தொடங்கி இடப்புறமாக நோக்கி செல்லும். ப்ளோ பைப், வெல்டிங் கோட்டிற்கு 60° - 70° கோணத்தில் பிடிக்கப்படும். நிரப்புக் கம்பி வெல்டிங் கோட்டிற்கு 30° - 40° கோணத்தில் பிடிக்கப்படும் வெல்டிங் ஃப்ளோ பைப், வெல்டிங் ராடைப் பின்பற்றி செல்லும். வெல்டிங் தீப்பிழம்பு வெல்டிங் உலோகப் படிவுக்கு அப்பால் செலுத்தப்படுகிறது.

இணைப்பின் இருபுறமும் சீரான உருகலைப் பெறுவதற்காக, ப்ளோ பைப், வட்டமாக (அ) ஒரு பக்கத்திலிருந்து மறுபக்கத்திற்கு இயக்கப்படுகிறது.

உருகுத் தேக்கத்தில், (வெல்டு) நிரப்பு உலோகம் பிஸ்டன் போன்ற முன்பின் இயக்கம் பட்டு சேர்க்கப்படுகிறது. இது தீப்பிழம்பினால் மட்டும் உருக்கப்படுவதில்லை.

> **தீப்பிழம்பு கொண்டு, வெல்டிங் ராடை மட்டும் உருக்கி உருகு தேக்கத்தில் சேர்த்தால், உருகு தேக்கத்தின் வெப்ப நிலை குறைந்து விடும். இதன் காரணமாக நல்ல உருகு இணைப்பு ஏற்படாது.**

இடப்பக்க நுட்ப முறைக்கு விளிம்பு தயாரித்தல் (Edge preparation for leftward technique)

ஃபில்லட் (மூலை இடுக்கு) இணைப்புக்கு, சதுர விளிம்புத் தயாரிப்பு செய்யப்படுகிறது.

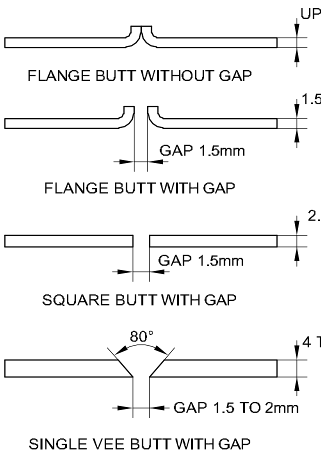
பட் (முட்டு) இணைப்புக்கு Fig 2-ல் காட்டியவாறு விளிம்பு தயாரிக்கப்படுகிறது. கீழே தரப்பட்டுள்ள அட்டவணையில் மைல்டு ஸ்டீலை இடப்பக்க நுட்பமுறையில் பட் இணைப்பு செய்வதற்கான விபரங்கள் தரப்பட்டுள்ளன.

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

ஃபில்லட் (மூலை இடுக்கு) இணைப்புகளுக்கு ஒரு அளவு கூடுதலாக உள்ள பெரிய நாசில் பயன்படுத்தப்பட வேண்டும்.

5.0மிமீ கனத்திற்குக் கூடுதலாக இருந்தால் வலப்பக்க நுட்பமுறை பயன்படுத்தப்பட வேண்டும்.

Fig 2



EDGE PREPARATION FOR LEFTWARD TECHNIQUE

WL20N133612

உபயோகம் (Application)

இந்த நுட்பம் கீழ்க்குறிப்பிட்டுள்ளவைகளை வெல்டிங் செய்யப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

– 5 மிமீ கனம் வரையிலுள்ள மைல்டு ஸ்டீல்.

– இரும்பு சார்ந்த மற்றும் இரும்பு சாரா எல்லா உலோகங்கள்

வலப்பக்க நுட்ப முறை வெல்டிங் (Rightward welding technique)

இது ஒரு ஆக்சி அசிட்டிலின் வாயு வெல்டிங் நுட்ப முறையாகும். இதில் வெல்டிங் செய்யப்பட வேண்டிய வேலையின் இடப்புற முனையில் வெல்டிங் துவக்கப்பட்டு வலப்பக்கம் நோக்கி அது தொடரப்படும்.

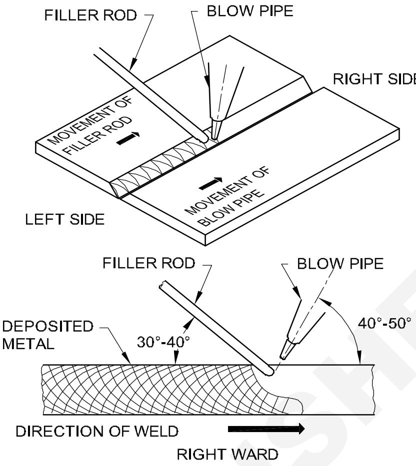
கனமான எஃகுத் தகடுகளில் (5 மிமீ-க்கும் அதிகமாக) பெரு உற்பத்தி வேலைகளில் சிக்கனமான மற்றும் நல்ல தரமான வெல்டிங்குகளை உருவாக்க, அந்த நுட்பமுறை உருவாக்கப்பட்டது.

இது பின்னோக்கு (அ) பின்கை நுட்பமுறை (Backward or back hand Technique) என்றும் கூறப்படுகிறது.

இதன் அம்சங்கள் கீழ் வருமாறு (Fig 3)

வெல்டிங் செய்யப்பட வேண்டிய வேலையின் இடப்புற முனையில் துவங்கி வலப்புறம் நோக்கி செய்யப்படும். ப்ளோ பைப் வெல்டிங் கோட்டிற்கு 40^0 - 50^0 கோணத்தில் பிடிக்கப்படும் ஃபில்லர் ராடு வெல்டிங் கோட்டிற்கு 30^0 - 40^0 கோணத்தில் பிடிக்கப்படும். ஃபில்லர் ராடு வெல்டிங் ப்ளோ பைப்பை பின்பற்றிச் செல்லும் வெல்டிங் தீப்பிழம்பு படிவு செய்யப்பட்ட வெல்டிங் உலோகத்தின் மீது செலுத்தப்படும்.

Fig 3



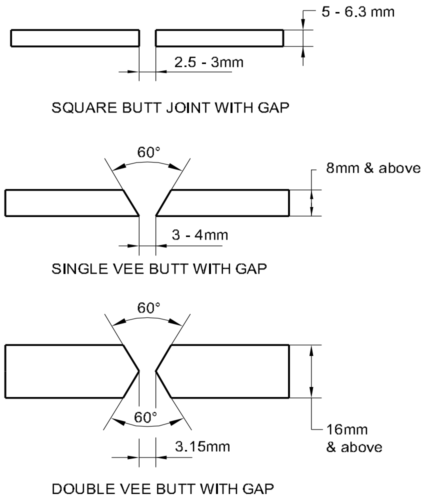
FEATURE OF RIGHTWARD WELDING TECHNIQUE

WL20N133613

நிரப்புக் கம்பிக்கு (filler rod) முன்னோக்கிய சுழற்சி முறையிலான (அ) வட்ட கண்ணி (loop) இயக்கம் தரப்படும். ப்ளோ பைப் பின்னோக்கி நேர்க்கோடாக வலப்பக்கமாக நகரும். இந்த நுட்பமுறை அதிக வெப்பத்தை உருவாக்கித் தருகிறது. இதனால் கனமான எஃகுத் தகடுகளை வெல்டிங் செய்வது சிக்கனமாக அமைகிறது.

வலப்பக்க நுட்பமுறைக்கு விளிம்பு தயாரித்தல் (Fig 4) (Edge preparation for rightward technique)

Fig 4



EDGE PREPARATION FOR RIGHTWARD WELDING

WLN133622

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

பட் ஜாயின்ட்டுக்கு (Butt joint) படம் 2-ல் காட்டியவாறு விளிம்பு தயார் செய்யப்படும்.

பட் ஜாயின்ட் செய்ய வலப்பக்க நுட்பமுறை பயன்படுத்தி மென் எஃகை வெல்டிங் செய்ய கீழே உள்ள அட்டவணையில் விபரங்கள் தரப்பட்டுள்ளன.

உபயோகம் (Application)

இந்த நுட்பமுறை 5 மிமீக்கும் அதிகக் கனமுடைய எஃகுத் தகடுகளை வெல்டிங் செய்யவும், எஃகுக் குழாய்களை லிண்டே வெல்டிங் முறையில் (Linde welding process) வெல்டிங் செய்யவும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

நன்மைகள் (Advantages)

குறைந்த சரிவு விளிம்புக் கோணம் (Bevel angle) குறைந்த அளவு நிரப்பு உலோகம் பயன்படுத்துதல் மற்றும் அதிகமான வேகம் ஆகிய காரணங்களால் ஓர் அலகு நீளத்திற்கான வெல்டிங் செலவு குறைவாக இருக்கும்.

குறைந்த உலோகப் பெருக்கம் (Expansion) காரணமாக உருதிரிபைக் கட்டுப்படுத்துவது எளிது. மேலும் உருகிய உலோகம் சுருங்குதலும் குறைந்த பரும அளவில் இருக்கும். படிவு செய்யப்பட்ட உலோகம் மீது தீப்பிழம்பு செலுத்தப்படுவதால் அது மெதுவாகவும். சீராகவும் குளிர்விக்க அனுமதிக்கப்படுகிறது. தீப்பிழம்பு வெல்டு செய்யப்பட்ட உலோகத்தின் மீது வெல்டிங் செய்யும் பொழுது செலுத்தப் படுவதால் அதிகமான அளவில் மிருதுவாக்கல் (Annealing) நடவடிக்கை நடைபெறுகிறது.

உருகிய உலோகத்தை நன்றாகப் பார்க்க இயல்வதால் வெல்டு மீது நல்ல கட்டுப்பாட்டைத் தர முடிகிறது. இதனால் நல்ல ஊடுருவல் கிடைக்கிறது. உருகிய உலோகத்தின் மீது ஆக்சிகரண விளைவு குறைக்கப்படுகிறது. காரணம், தீப்பிழம்பின் குறைப்பான் பகுதி (Reducing zone) தொடர்ந்து மூடுதலைத் தருவதாலாகும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

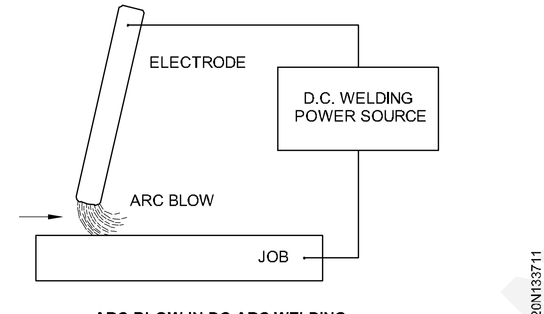
ஆர்க் ப்ளோ வருவதன் காரணங்கள் மற்றும் அதனை தவிர்க்கும் முறைகள் (Arc blow causes and methods of controlling)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- ஆர்க் ப்ளோ, ஏற்படுத்தும் விளைவுகளைக் கூறுதல்
- ஆர்க் ப்ளோவைக் கட்டுப்படுத்த பயன்படுத்தப்படும் பல்வேறு முறைகளை விவரித்துக் கூறுதல்.

D.C வெல்டிங்கில் ஆர்க் ப்ளோ (தள்ளப் படுதல்) (Arc blow in DC welding)

ஆர்க் தனது வழக்கமான பாதையிலிருந்து காந்த விசைக் இடையூறு காரணமாக விலகினால் அது "ஆர்க் ப்ளோ" எனப்படும். (Fig 1)

Fig 1



ARC BLOW IN DC ARC WELDING

Fig 2

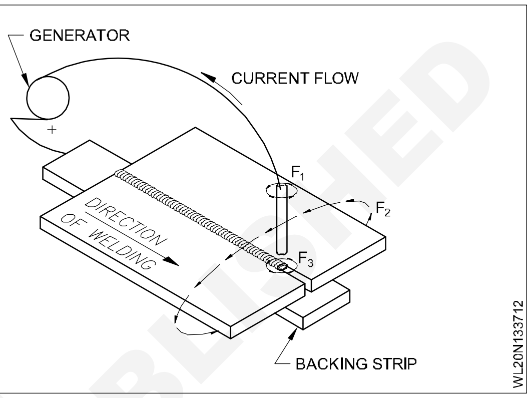
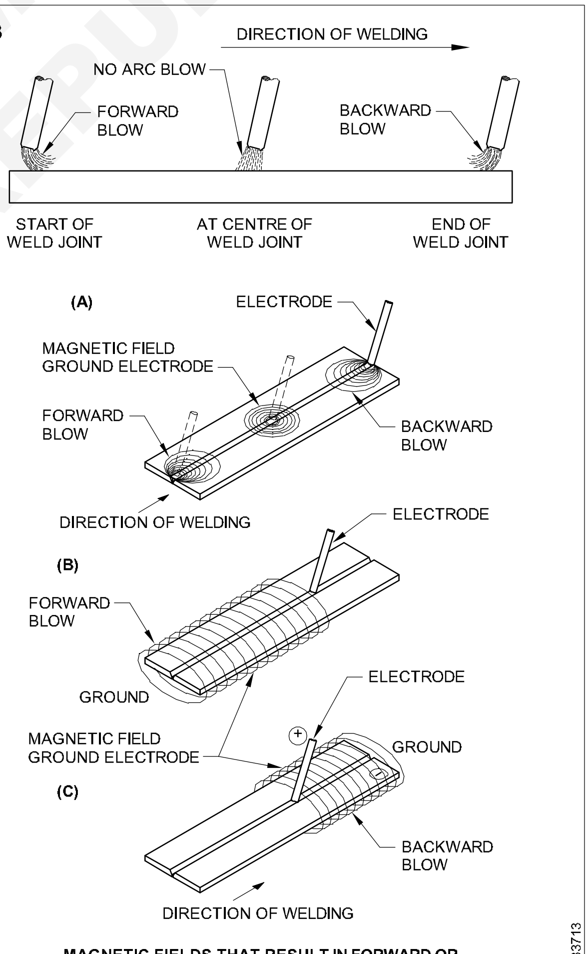


Fig 3



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

ஆர்க் ப்ளோ ஏற்படுவதற்கான காரணங்களும் அதன் விளைவுகளும் (Causes and effects of arc blow)

எலக்ட்ராடு வழியாக மின்சாரம் பாயும் பொழுதெல்லாம் எலக்ட்ராடை சுற்றிலும் மற்றும் ஆர்க் F_1 மற்றும் F_3-யை (Fig 2) சுற்றி காந்தப் புலம் உருவாகிறது. இதே போன்று ஆதார உலோகம் F_2-வைச் சுற்றிலும் அதே போன்ற காந்தப் புலம் உருவாகிறது. (Fig 2) இந்த இரண்டு காந்தப் புலன்களும் ஒன்றின் மீது ஒன்று செயல்படுவதால் ஆர்க் இணைப்பின் ஒரு புறமாகத் தள்ளப் படுகிறது. வெல்டைத் துவக்கும் பொழுது முன்னோக்கி தள்ளுதல் இருக்கும். முடிவில் பின்னோக்கி தள்ளுதல் (Backward Blow) இருக்கும். (Fig 3)

இதன் காரணமாகக் கீழ்க் குறித்த விளைவுகள் ஏற்படுகின்றன.

- அதிக உலோகத் தெறிப்பும் குறைந்த வெல்டு மெட்டல் படிதலும் இருக்கும்.
- உருகுதல்/ஊடுருவல் குறைவாக இருக்கும்.
- பலவீனமான வெல்டுகள் ஏற்படும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

– இணைப்பில் தேவையான இடத்தில் வெல்டு உலோகத்தைப் படியச் செய்தலில் சிரமம் இருக்கும்.

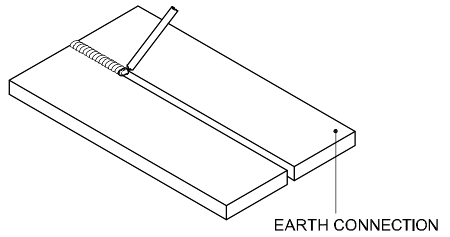
– வெல்டு பீடு தோற்றம் நன்றாக இருக்காது. கசடு உட்புகுதல் (Slag inclusion) எனும் குறைபாடும் ஏற்படும்.

ஆர்க் ப்ளோ-வைக் கட்டுப்படுத்தப் பயன் படுத்தப்படும் முறைகள் (Methods used to control the arc blow)

ஆர்க் ப்ளோ-வைக் கீழ்க் குறித்தவாறு கட்டுப் படுத்தலாம்.

– எர்த் (நில) இணைப்பை, இணைப்பிலிருந்து எவ்வளவு தூரம் தள்ளி வைக்க முடியுமோ அவ்வளவு தள்ளி செய்யவும். (Fig 4)

Fig 4



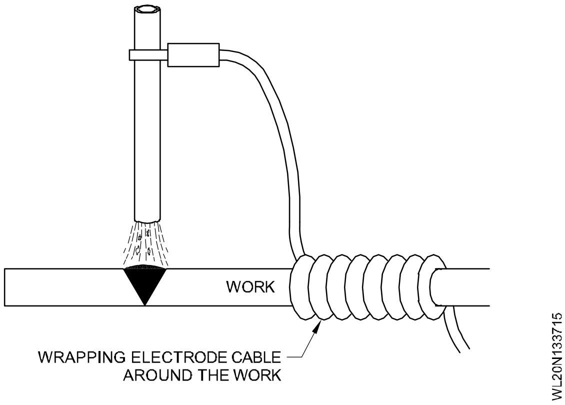
– வேலை மீது எர்த் இணைப்பு இருக்குமிடத்தை மாற்றவும்.

– வெல்டிங் மேசை மீது வேலை இருக்குமிடத்தை மாற்றவும்.

– எலக்ட்ராடு கேபிளை வேலை மீது சுற்றவும். (Fig 5)

– கனத்த வெல்டிங் டேக்கை (Tack) நோக்கி (அ) ஏற்கனவே செய்யப்பட்ட வெல்டை நோக்கி வெல்டிங் செய்தல்.

Fig 5



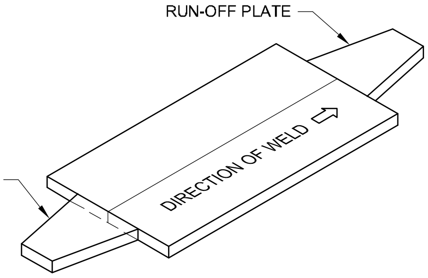
– குரூவ் (வரிக்கட்டி) இணைப்பின் மேற்புறத்தில் காந்தப் பாலத்தை (magnetic Bridge) அமைத்தல்.

– சிறிய ஆர்க் உடன், சரியான எலக்ட்ராடு கோணத்தில் பிடித்தல்.

– ரன் ஆன் (மேலே தொடர்தல்) மற்றும் ரன் ஆஃப் (தொடர்வதை நிறுத்துதல்) தகடுகளைப் பயன்படுத்துதல் (Fig 6)

மேலே குறிப்பிடப்பட்ட எல்லா முறைகளும் 'ஆர்க் ப்ளோ'-வைக் கட்டுப்படுத்தத் தவறினால் A.C மின் விநியோகத்திற்கு மாற்றவும்.

Fig 6



NOTE : THE RUN-ON AND RUN-OFF PLATES ARE REMOVED BY GAS CUTTING AFTER COMPLETION OF THE WELD.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

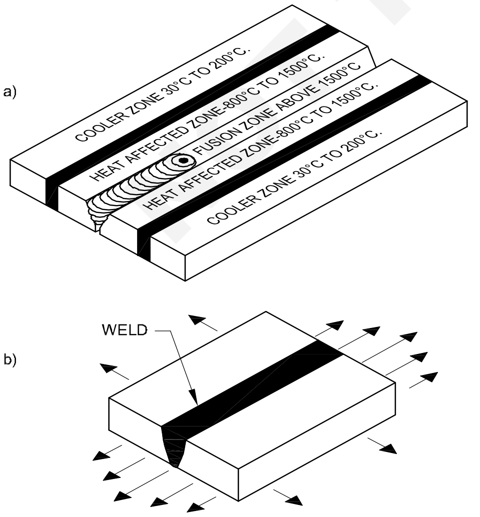
ஆர்க் & கேஸ் வெல்டிங்கில் ஏற்படும் உருத்திரிபின் (டிஸ்டார்சன்) முறைகள் மற்றும் அதனை கட்டுப்படுத்தலும் (Distortion in arc & gas welding and methods employed to minimise distortion)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- உருத்திரிபு ஏற்படுவதற்கான காரணங்களை விவரித்தல்
- உருத்திரிபின் வகைகளை விவரித்துக் கூறுதல்
- உருத்திரிபைத் தடுத்தல் மற்றும் கட்டுப் படுத்தும் முறைகளை விவரித்தல்.

உருத்திரிபு ஏற்படுவதற்கான காரணங்கள் (Causes of distortion)

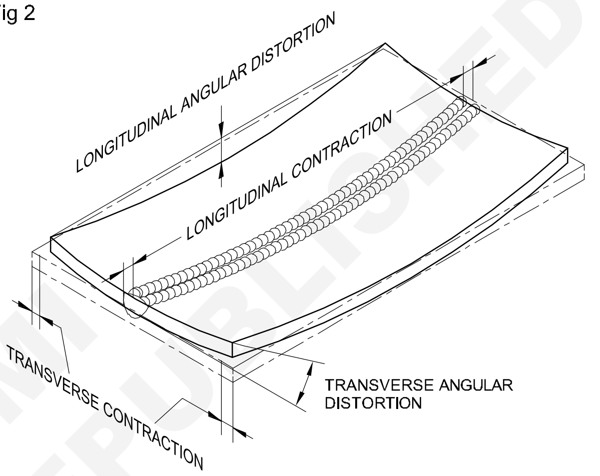
ஆர்க் வெல்டிங்கில் பல்வேறு பகுதிகளில் வெப்ப நிலை பல்வேறுபட்டதாக இருக்கும். (Fig 1a). வெப்ப நிலையைப் பொருத்து இந்தப் பகுதிகளின் வெப்ப விரிவும் வேறுபட்டதாகவே இருக்கும். (Fig 1b) இதே போன்று வெல்டிங் முடிவுற்ற போதும், இணைப்பின் பல்வேறு பகுதிகள் பல்வேறு விதமாகச் சுருங்குகின்றன. ஆனால் திட நிலையாக உள்ள பொருளில் (அதாவது ஆதார உலோகத்தில்), அது வெல்வேறு இடங்களில் வெவ்வேறாக விரிவடையவோ சுருங்கவோ முடியாது. வெல்டிங்கின் போது ஏற்படும் சீரற்ற வெப்பப்படுத்தல் மற்றும் குளிர்தல் காரணமாக இணைப்பில் ஏற்படும் சமமற்ற விரிதல் மற்றும் சுருங்குதல் இணைப்பில் தகைவுகளை ஏற்படுத்துகிறது. இந்தத் தகைவுகள் வெல்டு செய்யப்பட்ட வேலையில் அளவையும் வடிவத்தையும் நிரந்தரமாக மாற்றுகின்றன. (அதாவது உருத்திரிபை ஏற்படுத்துகின்றன) இது வெல்டு இணைப்பின் உருத்திரிபு எனப்படுகிறது. (Fig 2)

Fig 1



EXPANSION OF A PLATE DURING WELDING (MILD STEEL)

Fig 2



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

உருத்திரிபின் வகைகள் (Types of distortion)

உருத்திரிபுகள் 3 வகையாக உள்ளன. அவையாவன,

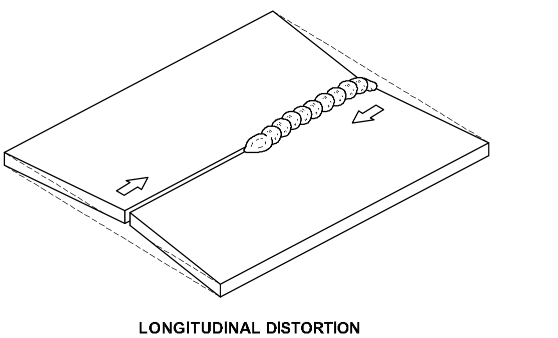
– நீள வசத்தலான உருத்திரிபு

– குறுக்கு வசத்தலான உருத்திரிபு

– கோண வசத்தாலான உருத்திரிபு

Fig 3,4&5 ஆகியவை பல்வேறு வகை உருத்திரிபுகளை விவரிக்கின்றன.

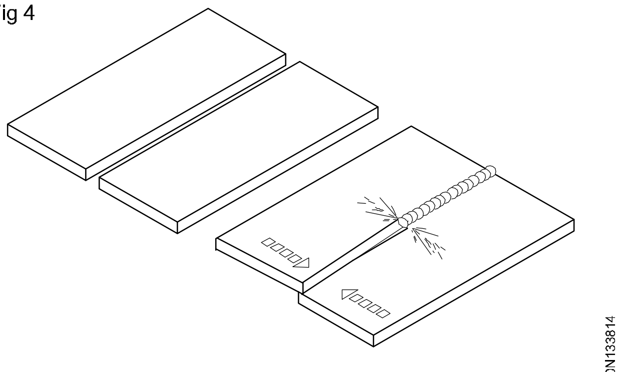
Fig 3



LONGITUDINAL DISTORTION

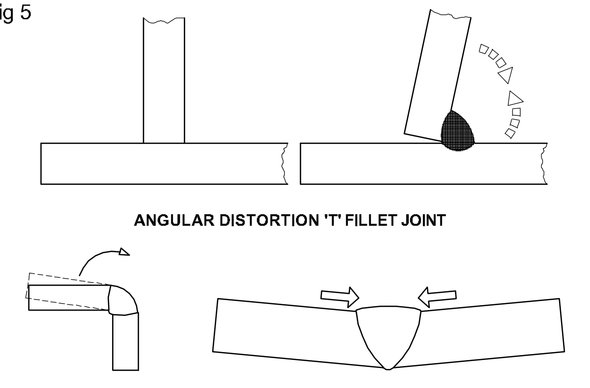
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 4



TRANSVERSE DISTORTION

Fig 5



ANGULAR DISTORTION 'T' FILLET JOINT

OUTSIDE CORNER JOINT   SINGLE 'V' BUTT JOINT

உருத்திரிபை ஏற்படுத்துக் காரணிகள் (Factors affecting distortion)

வடிவமைப்பு

தாய் உலோகம் (ஆதார உலோகம்)

இணைப்பு தயாரிப்பு மற்றும் அமைவு

ஒருங்கிணைப்பு செய்முறை

வெல்டிங் செயல்முறை

படிவு செய்யும் வரிசை முறை

வெல்டிங் செய்யும் வரிசை முறை

நடு அச்சுப் பகுதியில் சமநிலையற்ற வெப்பப் படுத்தல்

திணிக்கப்படும் கட்டுப்பாடுகள்

மேற்குறிப்பிட்ட காரணிகளில் ஒன்று (அ) அதற்கு மேற்பட்டவை ஒரு வெல்டு செய்யப்பட்ட வேலையில் உருத்திரிபு ஏற்படக் காரண மாகின்றன. ஒரு வெல்டு செய்யப்பட்ட இணைப்பில் உருத்திரிபைத் தவிர்க்க (அ) குறைக்க வெல்டு செய்யும் முன்பு, செய்யும் பொழுது மற்றும் வெல்டு செய்த பிறகு இந்தக் காரணிகள் கவனத்தில் எடுத்துக் கொள்ளப்பட வேண்டும். உருத்திரிபைத் தவிர்க்க (அ) குறைக்க பின்பற்றப் படும் முறைகள் கீழ் வருமாறு

உருத் திரிபைத் தடுத்தல் (Prevention of distortion)

உருத்திரிபைத் தடுக்கவும் கட்டுப்படுத்தவும் கீழ்க் குறிப்பிட்டுள்ள முறைகள் பின்பற்றப்படுகின்றன.

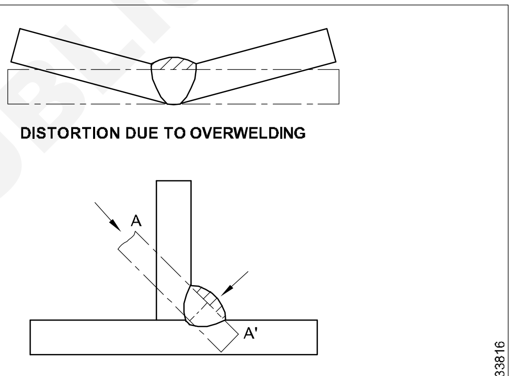
- பயனுறு சுருங்கு விசையைக் குறைத்தல்
- சுருங்கு விசைகள் உருத்திரிபைக் குறைக்கும் படி செய்தல்.
- சுருங்கு விசையை வேறொரு சுருங்கு விசையுடன் சம நிலை அடையும்படிச் செய்தல்.

பயனுறு சுருங்கு விசையைக் குறைக்கும் முறைகள் (Methods of reducing the effective shrinkage forces)

அதிகமாக வெல்டிங் செய்யப்படுவதை/ அதிகமான வலுவூட்டலைத் தவிர்த்தல் (Avoiding over-welding/Excessive reinforcement)

பட் வெல்டு மற்றும் ஃபில்லட் வெல்டுகளில் அதிகமாகப் படிவு செய்தலைத் தவிர்க்க வேண்டும். (Fig 6)

Fig 6



DISTORTION DUE TO OVERWELDING

EXCESS WELD METAL ABOVE THE LINE A A' OF CONVENTIONAL FILLET WELD

குரூவ் மற்றும் ஃபில்லட் வெல்டுகளில் வலுவூட்டலின் (Reinforcement) அனுமதிக்கத் தக்க அளவு T/10 ஆகும். இதில் 'T' என்பது தாய் (ஆதார) உலோகத்தின் கனம் ஆகும்.

சரியான விளிம்பு தயாரிப்பு மற்றும் பொருந்த அமைப்பதன் பயன்கள் (Use of proper edge preparation and fit up)

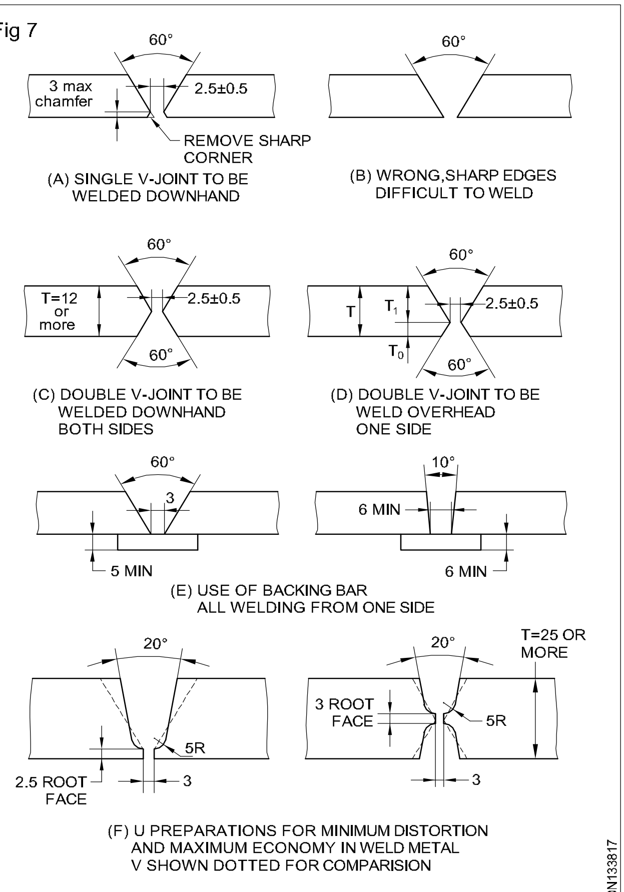
சரியான விளிம்பு தயாரிப்பு மூலம் பயனுறு சுருங்கு விசையைக் குறைப்பது சாத்தியமாகும். இது வெல்டின் அடிப்புறத்தில் சரியான உருகு இணைப்பை உறுதி செய்வதுடன் குறைந்தபட்ச வெல்டு மெட்டலையும் ஏற்படுத்தும். (Fig 7)

குறைந்த நடைகளைச் செய்தல் (Use of few passes)

பெரிய அளவிலான எலக்ட்ராடுகள் பயன்படுத்தி குறைந்த எண்ணிக்கை கொண்ட பாஸ்கள் (Passes) செய்வதால். குறுக்கு வசத்தில் உருத்திரிபு ஏற்படுவதைக் குறைக்கின்றன. (Fig 8)

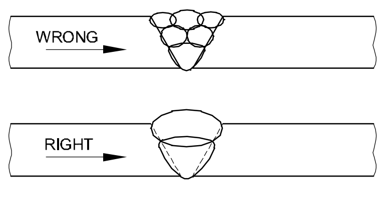
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 7



PREPARATION OF PLATES FOR BUTT WELDING

Fig 8

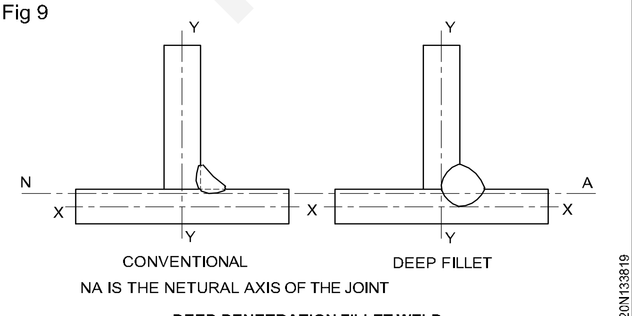


COMPARISION OF PASSES OF WELD

ஆழ்ந்த மூலை நிரப்பு வெல்டை பயன்படுத்துதல் (Use of deep fillet weld)

டீப் ஃபில்லட் (ஆழ் மூலை நிரப்பு) முறையைப் பின்பற்றி வெல்டை நடுநிலை அச்சுக்கு எவ்வளவு முடியுமோ அவ்வளவு நெருக்கமாக செய்யவும். இது பிளேட் களை ஒழுங்கு சேர் நிலையிலிருந்து (Alignment) இழுக்கக் கூடிய நெம்பு விசையைக் குறைக்கும். (Fig 9)

Fig 9

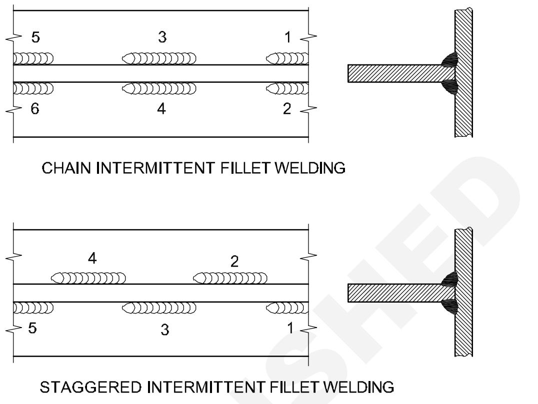


DEEP PENETRATION FILLET WELD

விட்டு விட்டு வெல்டு செய்தலைப் பயன்படுத்துதல் (Use of intermittent welds)

தொடர்ச்சியாக வெல்டு செய்வதற்குப் பதிலாக விட்டு விட்டு வெல்டு செய்து வெல்டு மெட்டலின் அளவைக் குறைந்தபட்சமாக இருக்கச் செய்யவும். இது ஃபில்லட் வெல்டுகளில் மட்டும் பயன் படுத்தப்பட முடியும். (Fig 10)

Fig 10

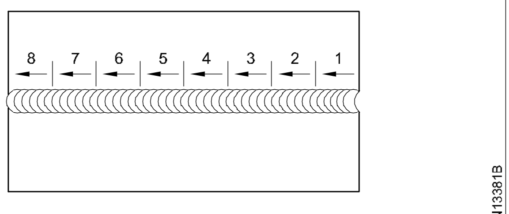


INTERMITTENT WELDING

பின் வாங்கும் வெல்டிங் முறையைப் பயன்படுத்துதல் (Use of 'back step' welding method)

பொதுவான வெல்டிங் முன் செல்லும் திசை இடப்புறமிருந்து, வலப்புறமாக இருக்கும். ஆனால் இம்முறையில் ஒவ்வொரு சிறு படியும் வலப்புறமிருந்து இடப்புறமாகச் செய்யப்படுகிறது. இம்முறையில் தகடுகள் ஒவ்வொரு படியின் போதும் குறைந்த அளவில் விரிவடைகின்றன. காரணம் ஒவ்வொரு வெல்டின் கோர்க்கும் தன்மையால் (Locking) ஆகும். (Fig 11)

Fig 11



BACK STEP WELDING METHOD

மையத்திலிருந்து வெல்டிங் செய்தல் (Welding from centre)

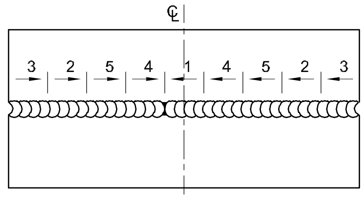
தொடர்ந்து வெல்டிங் செய்வதால் ஏற்படும் வளரும் அதிக தகைவு விளைவு மையத்திலிருந்து வெளிப்புறம் நோக்கி, நீளமான இணைப்புகளை வெல்டிங் செய்வதால் தடுக்கப்படுகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

திட்டமிட்டு மாறிமாறி செய்யும் முறையைப் பயன்படுத்துதல் (Use of planned wandering method)

இம்முறையில் வெல்டிங் மையத்தில் துவக்கப் படுகிறது. பிறகு மையத்திலிருந்து ஒவ்வொரு பக்கத்திலிருந்தும் மாறி மாறி சிறு பகுதிகளாக வெல்டிங் முடிக்கப்படுகிறது. (Fig 12)

Fig 12



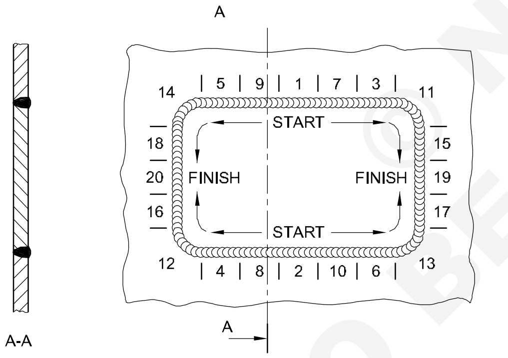
WL20N13381C

PLANNED WANDERING METHOD

ஸ்கிப் வெல்டிங் செய்யும் முறை (Use of skip welding)

இம்முறையில் செய்யப்படும் வெல்டின் ஒரு நீளத்தில் 75 மிமீ-க்கு மேல் இருக்காது. ஸ்கிப் வெல்டிங் செய்வதால் சிக்கியிருக்கும் தகைவுகளை குறைக்கிறது. வெப்பப் பரவல் அதிகமாக சீராக இருப்பதால் வளைதலும் (warping) குறைக்கப் படுகிறது. (Fig 13)

Fig 13



AS USED TO MINIMIZE LOCKED UP STRESSES IN TIED JOINT

SKIP WELDING

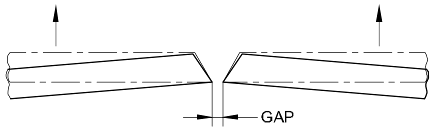
WL20N13381D

சுருங்கு விசைகளின் வேலையை உருத்திரிபைக் குறைக்கும் படியாகச் செய்யும் முறை (Methods used for making the shrinkage forces work to reduce distortion)

பாகங்களை அவைகளின் நிலையிலிருந்து சற்று மாற்றியமைத்தல் (Locating parts out of position)

பிளேட்களை எதிர்மறையாக அமைவு செய்து உருத்திரிபை அனுமதித்து அதன் மூலம் வெல்டு நமக்குத் தேவையான நிலைக்கு அவைகளை இழுக்கச் செய்யப்படுகிறது. வெல்டு சுருங்கும் பொழுது அது பிளேட்களை சரியான நிலைக்கு இழுக்கிறது. (Figs 14&15)

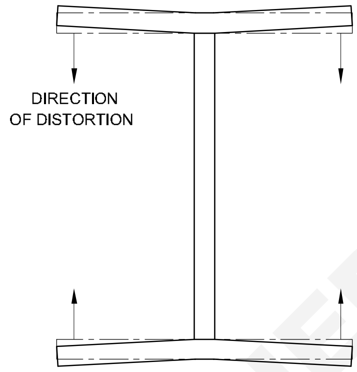
Fig 14



PRE-SETTING TO COMPENSATE FOR ANGULAR DISTORTION

WL20N13381E

Fig 15



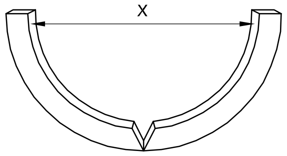
PRE-CAMBERING TO COMPENSATE FOR ANGULAR DISTORTION

WL20N13381F

சுருக்கத்தை அனுமதிக்க பாகங்களுக்கு இடைவெளி தருதல் (Spacing of parts to allow for shrinkage)

வெல்டிங் செய்வதற்கு முன்பு சரியான அளவிலான இடைத்தூரம் அவசியமாகும். இதனால் வெல்டிங்கின் சுருங்கு விசையால் பாகங்கள் சரியான நிலைக்கு இழுக்கப்படும். (Fig 16)

Fig 16



X = DIAMETER + SHRINKAGE ALLOWANCE

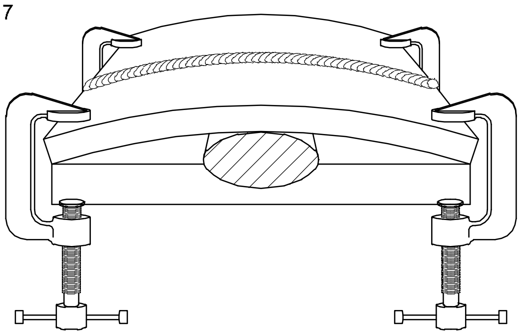
SPACING OF PARTS TO ALLOW FOR SHRINKAGE

WL20N13381G

முன்னதாக வளைத்தல் (Pre Bending)

முன்னதாக வளைப்பதன் மூலம் பல நிகழ்வுகளில் சுருங்கு விசைகளைச் செயல்பட அனுமதிக்கலாம். (Fig 17)

Fig 17



PRE-BENDING

WL20N13381H

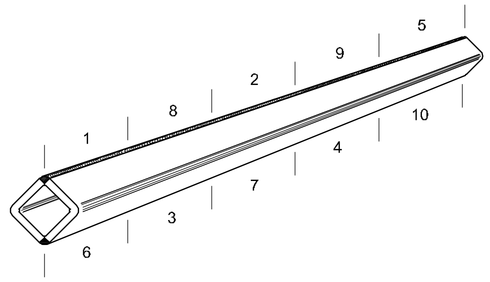
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஒரு சுருங்கு விசையை மற்றொரு சுருங்கு விசையுடன் சமநிலைப்படுத்தும் முறைகள் (Methods of balancing of one shrinkage force with another shrinkage force)

சரியான வெல்டிங் வரிசை முறைகளைப் பயன்படுத்துதல் (Use of proper welding sequence)

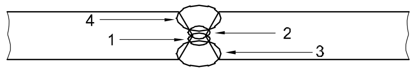
ஒரு கட்டுமானத்தின் பல இடங்களில் வெல்டு மெட்டல் இடப்படுகிறது. இம்முறையில் ஒவ்வொரு பக்கத்திலிருந்தும் மாறி மாறி வெல்டு செய்யப்படுகிறது. இதனால் இரண்டாவது ரன் வெல்டு மெட்டல் சுருங்கும் பொழுது இது முதல் வெல்டின் சுருங்கு விசையை இது எதிர்க்கும். (Figs 18,19a&19b)

Fig 18

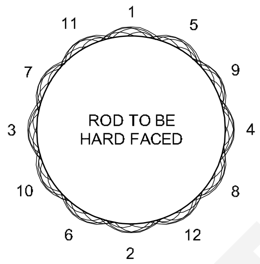


AS USED WHEN FABRICATING SQUARE SECTIONS FROM ANGLES OR CHANNELS

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

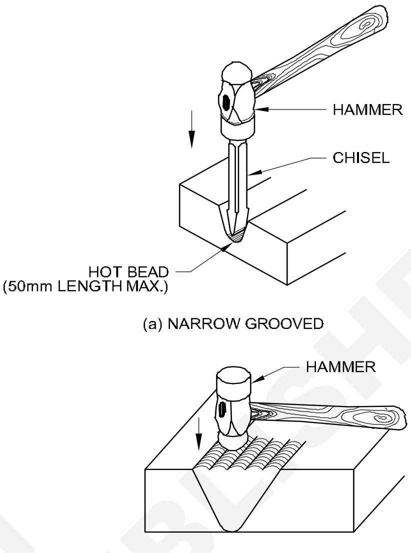
தட்டுதல் (Peening)

வெல்டு மெட்டலை படிவு செய்யப்பட்ட உடனேயே சுத்தியல் கொண்டு மெதுவாகத் தட்டுவதாகும். படிவுகளைத் தட்டுவதன் மூலம், அது குளிர்ச்சியடையும் பொழுது சுருங்கக் கூடிய தன்மையை எதிர்த்து உள்ளபடியாக நீட்சி செய்யப்படுகிறது. (Fig 20)

விலகல் இடை அளவு (Divergence allowance)

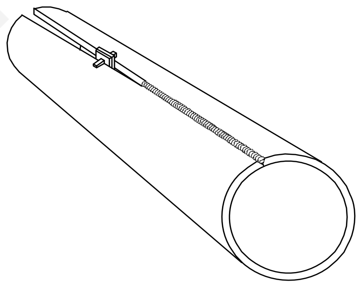
வெல்டிங் செய்யும் பொழுது தகடுகள் அவைகளின் இணைப்பு விளிம்பு வழியாக நெடுகிலும் நெருங்கி வருகின்றன. இந்த நுட்ப முறை மூலம், வெல்டிங் துவங்கப்படும் இடத்திலிருந்து தகடுகளை விலகி இருக்கும்படி அமைக்க ஒரு ஆப்பு (அ) நேர்ப்படுத்தும் இறுக்கி (Alignment clamp) இரண்டு தகடுகளுக்கும் இடையே வெல்டுக்கு முன்புறமாக வைக்கப்படுகிறது. (Fig 21 & 22)

Fig 20



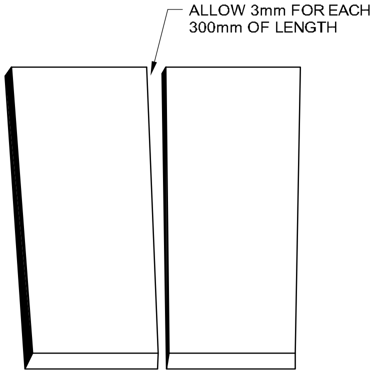
PEENING

Fig 21



DIVERGENCE ALLOWANCE

Fig 22



PROVIDE SPACE BETWEEN THE EDGES TO BE WELDED

DIVERGING ALLOWANCE

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஆர்க் வெல்டிங்கின் குறைபாடகள், விளைவுகள் மற்றும் தீர்வுகள் (Arc welding defects causes and remedies)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்

- **ஆர்க் வெல்டிங் செய்யப்பட்ட இணைப்புகளில் பல்வேறு வெல்டு குறைபாடுகளின் பெயர்களைக் கூறுதல்**
- **வெல்டு குறைபாடு மற்றும் சரிசெய்தல் பற்றி விவரித்தல்**
- **உட்புற மற்றும் வெளிப்புற குறைபாடுகளை வேறுபடுத்திக் கூறுதல்.**

அறிமுகம் (Introduction)

வெல்டு செய்யப்பட்ட இணைப்பின் வலிமை ஆதார உலோகத்தின் வலிமையை விட சற்றுக் கூடுதலாக (அ) அதற்குச் சமமாக இருக்க வேண்டும். வெல்டு செய்யப்பட்ட இணைப்பில் ஏதாவது குறைபாடு இருந்தால், அந்த இணைப்பு ஆதார உலோகத்தை விடப் பலவீனமானதாக இருக்கும். இது ஏற்றுக் கொள்ளப்படமாட்டாது.

ஆகவே ஒரு வலிமையான (அ) நல்ல வெல்டு என்பது சீரான அலை அலையான பரப்பினையும், சீரான வடிவத்தையும் சீரான படிவு அகலத்தையும் நல்ல ஊடுருவலையும் கொண்டு எந்த ஒரு குறைபாடும் அற்றதாக இருக்க வேண்டும்.

வெல்டு குறைபாடு/பிழை என்பதற்கான வரையறை (Definition of a weld defect/fault)

ஒரு குறைபாடு/பிழை என்பது, செய்து முடிக்கப்பட்ட ஒரு இணைப்பு, தேவையான சுமையை தாங்கக்கூடியதாக (அ) ஏற்கத் தக்கதாக இல்லாமல் இருப்பதாகும்.

வெல்டு குறைபாடுகள்/பிழைகள் ஏற்படுத்தும் விளைவுகள் (Effects of weld defect/fault)

குறைபாடுடன் வெல்டு செய்யப்பட்டுள்ள இணைப்புகள் எப்பொழுதும் கீழ்க்குறித்த தீய விளைவுகளைக் கொண்டிருக்கும்.

- ஆதார உலோகத்தின் பயனுறு கனம் குறைக்கப் படுகிறது.
- வெல்டின் வலிமை குறைகிறது.
- பயனுறு த்ரோட் கனம் (Throat thickness) குறைக்கப்படுகிறது.
- சுமை ஏற்றப்படும் பொழுது இணைப்பு உடைந்து விடும். இதனால் விபத்து ஏற்படும்.
- ஆதார உலோகத்தின் குணங்கள் மாறுபடும்.
- அதிக எண்ணிக்கையிலான எலக்ட்ராடுகள் தேவைப்படும். இவை வெல்டிங் செலவை அதிகரிக்கும்.
- உழைப்பும் பொருளும் வீணாகும்.
- வெல்டின் தோற்றம் நன்றாக இருக்காது

வெல்டு குறைபாடுகள் இணைப்பில் தீய விளைவுகளை ஏற்படுத்துவதால், வெல்டு குறைபாடுகளைத் தவிர்க்க/தடுக்க , எப்பொழுதும் சரியான கவனமும் நடவடிக்கையும் வெல்டு செய்வதற்கு முன்பாகவும், வெல்டு செய்யும் பொழுதும் மேற்கொள்ள வேண்டும். குறைபாடுகள் ஏற்கனவே ஏற்பட்டு இருந்தால் அதை நிவர்த்தி செய்ய/சீர் செய்ய தக்க நடவடிக்கையை வெல்டிங் செய்த பிறகு எடுக்க வேண்டும்.

ஒரு வெல்டிங் குறைபாட்டை சரி செய்ய/சீர் செய்ய மற்றும் தவிர்க்க/தடுக்க எடுக்கப்படும் நடவடிக்கைகள்/வழி முறைகள் தீர்வு (Remedy) என்றும் கூறப்படும்.

ஆகவே சில தீர்வுகள் வெல்டு குறைபாட்டை தவிர்க்க/தடுக்க உதவும். சில தீர்வுகள், ஏற்கனவே உண்டாகியுள்ள வெல்டிங் குறைபாட்டை சரி செய்ய/சீர் செய்ய உதவும்.

வெல்டிங் குறைபாடுகளை இரண்டு தலைப்புகளாகக் கருதலாம்.

- வெளிப்புறக் குறைபாடுகள்
- உட்புறக் குறைபாடுகள்

வெற்றுக் கண்களால் (அ) பூதக் கண்ணாடி (Lens) கொண்டு, வெல்டு படிவின் மேற்புறத்தில் (அ) அடிப்புற உலோகப் பரப்பு (அ) இணைப்பின் அடிப்பகுதி (Root) ஆகியவற்றில் காணக் கூடிய வெல்டு குறைபாடுகள் வெளிப்புறக் குறைபாடுகள் எனப்படுகின்றன.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வெற்றுக் கண்களால் (அ) பூதக் கண்ணாடி மூலம் பார்க்க முடியாத, வெல்டு படிவிற்குள் (அ) ஆதார உலோகத்தின் பரப்பின் உட்புறத்தில் மறைந்து உள்ள வெல்டிங் குறைபாடுகள் உட்புறக் குறைபாடுகள் எனப்படும்.

சில வெல்டிங் குறைபாடுகள் வெளிப்புறக் குறைபாடுகளாக இருக்கும். சில உட்புறக் குறைபாடுகளாக இருக்கும். விரிசல் எற்பட்டிருந்தால், காற்றுத் துளை (Blow hole) நுண் துளைகள் (Poro sity), கசடு உட்புகுதல் (Slag inclusion) ஃபில்லட் இணைப்புகளில் ஊடுருவல் போதுமான அளவிற்கு இல்லாமை (Lack of penetration) முதலிய வெல்டிங் குறைபாடுகள் வெளிப்புறம் மற்றும் உட்புறம் ஆகிய இரு வித குறைபாடுகளாகவும் இருக்கும்.

வெளிப்புறக் குறைபாடுகள் (External defects)

1 அண்டர் கட் (அகழ் வெட்டு) (under cut)

2 விரிசல்கள் (cracks)

3 ப்ளோ ஹோல் மற்றும் பொராசிட்டி (காற்றுத் துளை மற்றும் நுண் துளைகள்) (Blow hole and poro sity)

4 கசடு உட்புகுதல் (slag inclusion)

5 தகட்டின் விளிம்பு உருகியிருத்தல். (Edge of plate melted off)

6 அதிகப்படியான குவிவு/அதிக அளவு கொண்ட வெல்டு/மிகையான வலுவூட்டல் (Excessive convexity/Oversized weld/Excessive reinforcement)

7 அதிகப்படியான குழிவு/போதுமானதாக இல்லாத தொண்டைக் கனம்/போதுமானதாக இல்லாத நிரப்புதல். (Excessive concavity/insufficient throat thickness/insufficent fill)

8 முடிவு பெறாத அடிப்புற ஊடுருவ/ஊடுருவல் போதாமை (Incomplete root penetration/lack of penetration)

9 அதிகமான அடிப்புற ஊடுருவல் (Excessive root penetration)

10 மேலமர்வு (Overlap)

11 பொருந்தாமை (Mismatch)

12 சீராக இல்லாத/ஒழுங்கற்ற படிவு தோற்றம். (Uneven/irregular bead appearance)

13 தெறிப்புகள் (Spatters)

உட்புறக் குறைபாடுகள் (Internal defects)

1 விரிசல்கள் (Cracks)

2 காற்றுத் துளைகள் மற்றும் நுண் துளைகள் (Blow hole and porosity)

3 கசடு உட்புகுதல் (Slag inclusions)

4 உருகுதல் போதாமை (Lack of fusion)

5 அடிப்பாக ஊடுருவல் போதாமை (Lack of root penetration)

6 உட்புறத் தகைவுகள் (அ) சிக்கியுள்ள தகைவுகள் (அ) கட்டுப்படுத்தப்பட்ட இணைப்புகள் (Internal stresses or locked-up stresses or restrained joint)

ஆர்க் வெல்டிங்கில் குறைபாடுகள் - வரையறை செய்து கூறல், காரணங்கள் மற்றும் தீர்வு வழிகள் (Defects in arc welding - definition, causes and remedies)

நல்ல வலிமையான வெல்டு என்பது சீரான அலை போன்ற பரப்பும், சீரான வடிவமும், படிவு அகலமும், நல்ல ஊடுருவலும் குறைபாடுகள் அற்றும் இருக்கும்.

குறைபாடு என்பதை வரையறுத்துக் கூறுதல் (Definition of a defect)

குறைபாடு என்பது செய்து முடிக்கப்பட்ட ஒரு இணைப்பு தேவையான வலிமையை (சுமையை) ஏற்க அனுமதிக்காமல் இருக்கும் தன்மையாகும்.

வெல்டு குறைபாட்டை ஏற்படுத்துபவை என்பது, குறைபாடு ஏற்படுவதற்கான காரணங்கள் (அ) மேற்கொள்ளப்பட்ட தவறான நடவடிக்கைகள் ஆகியவைகளைக் குறிப்பிடும்.

தீர்வு வழி என்பது,

a வெல்டு செய்வதற்கு முன்பாக (அ) வெல்டு செய்யும் பொழுது குறைபாட்டைத் தவிர்ப்பதற்காக மேற் கொள்ளப்படும் சரியான நடவடிக்கைகளாகவும்.

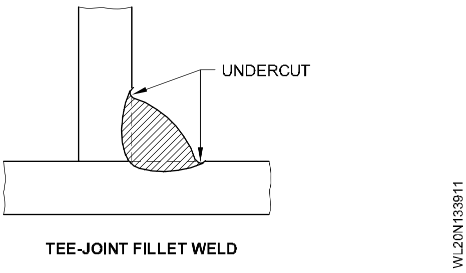
b ஏற்கனவே ஏற்பட்டுள்ள குறைபாட்டை சரி செய்வதற்காக வெல்டிங் செய்த பிறகு எடுக்கப்படும் நடவடிக்கைகளாகவும் இருக்கும்.

அண்டர் கட் (அகழ்வு வெட்டு) (Under cut)

ஆதார உலோகத்தில் வெல்டின் பாத முனையில் (Toe) உருவாகியுள்ள வரிப்பள்ளம் (குரூவ்) அல்லது சேனல் (Channel) ஆகும். (Figs 1, 2&3)

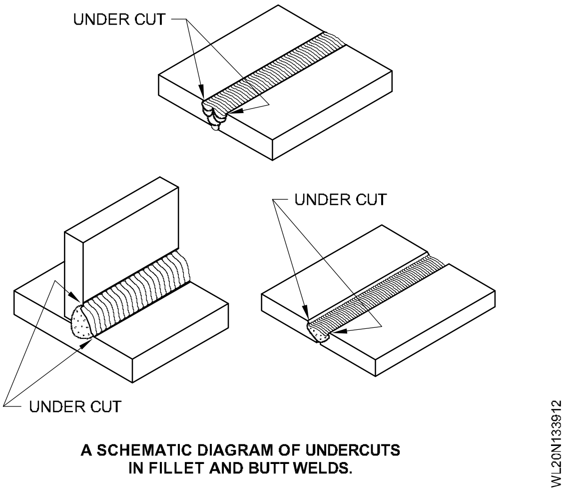
NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Fig 1



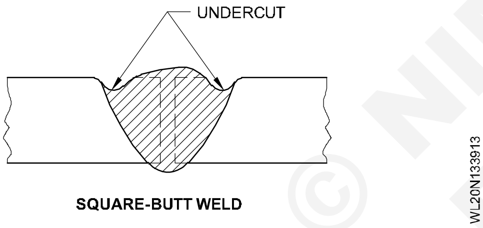
TEE-JOINT FILLET WELD

Fig 2



A SCHEMATIC DIAGRAM OF UNDERCUTS IN FILLET AND BUTT WELDS.

Fig 3



SQUARE-BUTT WELD

ஏற்படுத்துபவைகள் (Causes)

- மின்னோட்டம் அதிகமாக இருத்தல்.
- குறைவான ஆர்க் நீளம் (Short Arc) பயன்படுத்துதல்.
- வெல்டு செய்யப்படும் வேகம் மிக அதிகம்.
- தொடர்ந்து வேலை செய்வதால் வேலை மிக அதிகமாக வெப்பமடைதல்
- எலக்ட்ராடை தவறாகக் கையாளுதல்.
- தவறான எலக்ட்ராடு கோணம்.

தீர்வு வழிகள் (Remedies)

a தடுப்பு நடவடிக்கைகள் (Preventive action)

- சரியான அளவு மின்னோட்டம் அமைவு செய்தல்.
- சரியான வெல்டிங் வேகத்தைப் பயன்படுத்துதல்.
- சரியான ஆர்க் நீளத்தைப் பயன்படுத்துதல்.
- எலக்ட்ராடை சரிவரக் கையாளுதலைப் பின்பற்றுதல்.

ஆகியவைகளை உறுதி செய்துக் கொள்ளவும்.

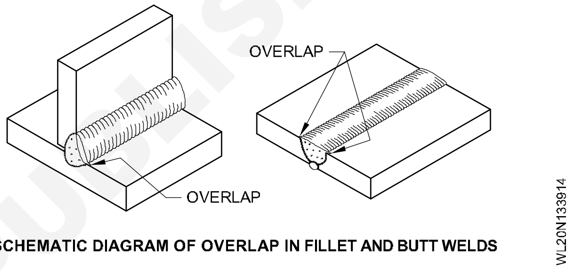
b நிவர்த்திப்பு நடவடிக்கைகள் (Corrective actions)

- அண்டர்கட்டை (அகழ்வெட்டை) நிரப்ப, 2 மிமீ விட்டமுள்ள எலக்ட்ராடைப் பயன்படுத்தி வெல்டு மேற்புறத்தில் மெல்லிய கோடு போன்ற படிவைப் படியச் செய்யவும்.

மேலமர்வு (Over lap)

மேலமர்வு (ஓவர் லேப்) என்பது எலக்ட்ராடிலிருந்து பாயும் உருகிய உலோகம் தாய் உலோகத்தின் பரப்பு மீது அதனுடன் உருகி ஒன்றாமல், படிவதாகும். (Fig 4)

Fig 4



SCHEMATIC DIAGRAM OF OVERLAP IN FILLET AND BUTT WELDS

ஏற்படுத்துபவைகள் (Causes)

- குறைந்த அளவிலான மின்னோட்டம்.
- மெதுவான ஆர்க் நகர்வு வேகம்
- நீளமான ஆர்க்
- எலக்ட்ராடு விட்டம் மிக அதிகமாக இருத்தல்.
- எலக்ட்ராடுக்கு ஊசல் இயக்கம் (weaving) தருவதற்கு, கை இயக்கம் தராமல் பீடினை இயக்கம் தருதல்.

தீர்வு வழிகள் (Remedies)

a தடுப்பு நடவடிக்கைகள் (Preventive actions)

- சரியான அளவு மின்னோட்டத்தை அமைவு செய்தல்.
- சரியான ஆர்க் நகர்வு வேகம் தருதல்.
- சரியான ஆர்க் நீளம் பராமரித்தல்.
- உலோகத்தின் கனத்திற்குத் தக்கவாறு சரியான விட்ட அளவு கொண்ட எலக்ட்ராடைப் பயன்படுத்துதல்.
- எலக்ட்ராடை சரிவரக் கையாளுதல்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

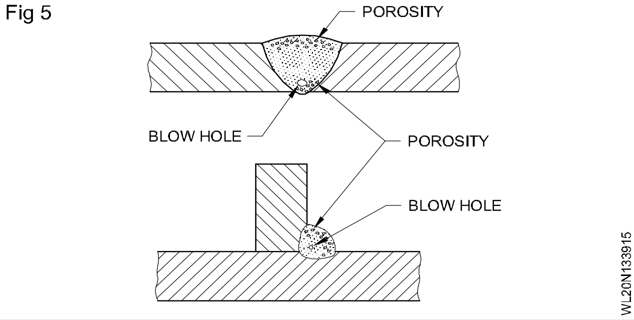
b நிவர்த்திப்பு நடவடிக்கைகள் (Corrective actions)

– மேலமர்வை (ஓவர் லேப்) அகழ்வு வெட்டு ஏற்படாமல் சாணை பிடித்து நீக்கவும்.

காற்றுத் துளை மற்றும் நுண் துளைகள் (Blow hole and porosity)

காற்றுத் துளை (அ) வாயுக் குழி (Gas pocket) என்பது வெல்டு பரப்பு மீது (அ) படிவுக்குள் உள்ள பெரிய விட்ட அளவு கொண்ட துளையாகும். இது வாயு சிக்கியிருத்தலால் ஏற்படுவதாகும். நுண் துளைகள் என்பது வெல்டு பரப்பு மீது ஏற்படும் ஒரு கூட்டமான நுண் துளைகளாகும். இவையும் வாயுவும் உட்ச் செல்வதால் ஏற்படுகின்றன. (Fig 5)

Fig 5



ஏற்படுத்துபவைகள் (Causes)

– வேலையின் பரப்பு மீது (அ) எலக்ட்ராடு ஃப்ளக்ஸ் மீது மாசுக்கள்/அழுக்குகள் இருத்தல். வேலையின் உலோகத்தில் (அ) எலக்ட்ராடு உலோகத்தில் அதிக சல்ஃபர் இருத்தல். இணைக்கப்படும் பரப்புகளுக்கு இடையே ஈரம் சிக்கியிருத்தல், வெல்டு உலோகம் வேகமாக உறைதல். விளிம்புகளை சரிவர சுத்தம் செய்யாமை.

தீர்வு வழிகள் (Remedies)

a தடுப்பு நடவடிக்கைகள் (Preventive actions)

– பரப்பு மீதுள்ள ஆயில், கிரீஸ், துரு பெயின்ட், ஈரம் முதலானவைகளை நீக்கவும். புதிய உலர்த்தப்பட்ட எலக்ட்ராடுகளைப் பயன்படுத்தவும். நல்ல ஃப்ளக்ஸ் பூசப்பட்ட எலக்ட்ராடுகளைப் பயன்படுத்தவும். நீளமான ஆர்க்குகளைத் தவிர்க்கவும்.

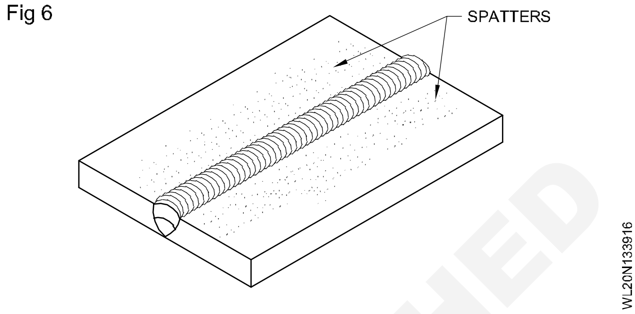
b நிவர்த்திப்பு நடவடிக்கைகள் Corrective actions)

– காற்றுத் துளை (அ) நுண் துளைகள் வெல்டுக்கு உள்ளே இருந்தால் அப்பகுதியைத் கௌஜிங் செய்து (Gouge) மறுபடியும் வெல்டு செய்யவும். அவை வெல்டு பரப்பின் மீது இருந்தால் அதை சாணை பிடித்து மறு வெல்டு செய்யவும்.

தெறிப்புகள் (Spatter)

வெல்டிங் செய்யும் பொழுது, ஆர்க்கில் இருந்து வீசி எறியப்படும் சிறிய உலோகத் துகள்கள், வெல்டு நெடுகிலும் ஆதார உலோகப் பரப்பின் மீது ஒட்டிக் கொண்டு இருத்தல். (Fig 6)

Fig 6



ஏற்படுத்துபவைகள் (Causes)

– வெல்டிங் கரன்ட் அதிகமாக இருத்தல். தவறான பொலாரிட்டி (முனைமம்) (D–C-யில்) நீளமான ஆர்க் பயன்படுத்துதல் ஆர்க் ப்ளோ (தள்ளப் படுதல்) சீராக ஃப்ளக்ஸ் பூசப்படாத எலக்ட் ராடுகள்.

தீர்வு வழிகள் (Remedies)

a தடுப்பு நடவடிக்கைகள் (Preventive actions)

– சரியான மின்னோட்ட அளவைப் பயன்படுத்தவும்.

– சரியான பொலாரிட்டியைப் பயன் படுத்தவும். (D.C)

– சரியான ஆர்க் நீளம் பயன்படுத்தவும்.

– நல்ல ஃப்ளக்ஸ் பூசப்பட்ட எலக்ட்ராடைப் பயன்படுத்தவும்.

b நிவர்த்திப்பு நடவடிக்கைகள் (Corrective actions)

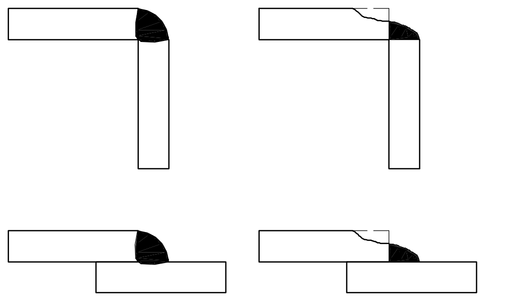
– தெறிப்புகளை சிப்பிங் ஹேமர் (செதுக்கும் சுத்தியல்) மற்றும் ஒயர் பிரஷ் (கம்பித் தூரிகை) பயன்படுத்தி நீக்கவும்.

தகட்டின் விளிம்பு உருகி விடுதல் (Edge of plate melted off)

தகட்டின் விளிம்பு உருகி விடுதல் என்னும் குறைபாடு, மேலமர்வு (Lap) மற்றும் மூலை இணைப்புகளில் ஏற்படுகின்றன. விளிம்புகளில் ஒன்றில் அதிகமான உருகுதல் ஏற்பட்டு, போதுமானதாக இல்லாத த்ரோட் கனம் (Throat thickenss) ஏற்பட்டால் அது தகட்டின் விளிம்பு உருகுதல் குறைபாடு எனப்படுகிறது. (Fig 7)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 7



EDGE OF PLATE MELTED OFF

ஏற்படுத்துபவைகள் (Causes)

அதிக அளவு உள்ள எலக்ட்ராடைப் பயன்படுத்துதல்.

அதிகமான மின்னோட்டத்தைப் பயன்படுத்துதல்.

எலக்ட்ராடை தவறாகக் கையாளுதல் அதாவது அதிகமாக எலக்ட்ராடை ஊசல் வீச்சு செய்தல்.

தீர்வு வழிகள் (Remedies)

a தடுப்பு நடவடிக்கைகள் (Preventive actions)

- சரியான அளவு கொண்ட எலக்ட்ராடைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.
- சரியான மின்னோட்ட அளவை அமைவு செய்யவும்.
- எலக்ட்ராடை சரியாகக் கையாளப்படுவதை உறுதி செய்யவும்.

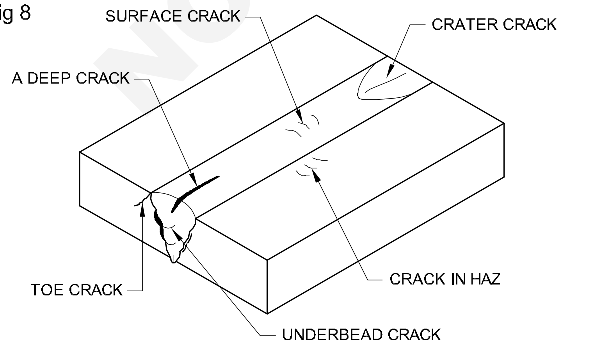
b நிவர்த்திப்பு நடவடிக்கைகள் (Corrective actions)

- த்ரோட் கனத்தை அதிகரிக்கக் கூடுதலாக வெல்டு உலோகத்தை படிவு செய்யவும்.

விரிசலடைதல் (Crack)

மெல்லிய நூலிழை அளவான பிளப்பு வெல்டு உலோகத்தின் அடிப்பாகத்தில் (Root), நடுவில் (அ) பரப்பில் மற்றும் உட்புறத்தில் (அ) ஆதார உலோகத்தில் காணப்படுதல். (Fig 8)

Fig 8



DIFFERENT TYPES OF CRACKS

ஏற்படுத்துபவைகள் (Causes)

- எலக்ட்ராடைக் தவறாகத் தேர்ந்தெடுத்தல்.
- குறிப்பிட்ட இடத்தில் தகைவு இருத்தல் (Localised stress)
- கட்டுப்படுத்தப்பட்ட இணைப்பு
- வேகமாகக் குளிர்வடைதல்.
- சரியில்லாத வெல்டிங் தொழில் நுட்பம்/ வரிசை முறை
- நீட்சித் தன்மை (Ductility) குறைவாக இருத்தல்.
- இணைப்பை முன் வெப்பப்படுத்தல் மற்றும் பின் வெப்பப்படுத்தல் ஆகியவை இல்லாமல் இருத்தல்.
- ஆதார உலோகத்தில் அதிகமான சல்ஃபர் இருத்தல்.

தீர்வு வழிகள் (Remedies)

a தடுப்பு நடவடிக்கைகள் (Preventive action)

- காப்பர் கேஸ்ட் அயன், மீடியம் & ஹை மற்றும் கார்பன் ஸ்பீல்களை முன் மற்றும் பின் வெப்பப்படுத்தல் செய்யவும்.
- குறைவான ஹைட்ரஜன் கொண்ட எலக்ட்ராடைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.
- மெதுவாகக் குளிர விடவும்.
- குறைந்த எண்ணிக்கையில் பாஸ்களை (Passes) செய்யவும்.
- சரியான வெல்டிங் நுட்பத்தை/வரிசை முறையைப் பின்பற்றவும்.

விரிசல்கள் (Cracks)

b நிவர்த்திப்பு நடவடிக்கைகள் (Preventive actions)

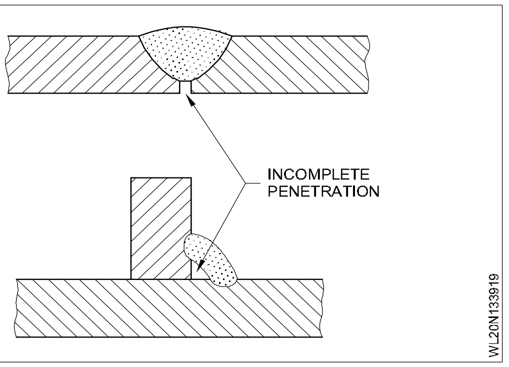
- குறைவான ஆழமுடன் இருக்கும் எல்லா வெளிப்புற விரிசல்களுக்கும், டயமண்ட் பாயின்ட் சிசல் பயன்படுத்தி விரிசலின் ஆழம் வரையில் 'V' காடி எடுத்து மறு வெல்டு செய்யவும். (தேவைப்பட்டால் முன் வெப்பப்படுத்தலுடன்) குறைந்த ஹைட்ரஜன் கொண்ட எலக்ட்ராடைப் பயன்படுத்தவும். வேலையை மெதுவாகக் குளிர விடவும்.
- உட்புறம் உள்ள/மறைந்துள்ள விரிசல்களுக்கு, விரிசளின் ஆழம் வரை தோண்டவும். (Gouge) குறைந்த ஹைட்ரஜன் கொண்ட எலக்ட்ராடு பயன்படுத்தி மறுவெல்டு செய்யவும். (தேவைப்பட்டால் முன் வெப்பப்பத்தலுடன்) வேலையை மெதுவாக குளிர விடவும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

முழுமை பெறாத ஊடுருவல் (Incomplete penetration)

வெல்டு மெட்டல், இணைப்பின் அடிப்புறம் வரையில் சென்று அங்கு உருகி ஒன்றிணையாமல் இருத்தல் (Fig 9)

Fig 9



ஏற்படுத்துபவைகள் (Causes)

- விளிம்பு தயாரிப்பு மிகவும் குறுகலாக இருத்தல்- குறைவான சரிவுக் கோணம்.
- வெல்டு வேகம் மிகவும் அதிகம்.
- குரூவ்டு இணைப்பின் அடிப்புறப் படிவு (Root run) செய்யும் பொழுது கீ-ஹோல் பராமரிக்கப் படுவதில்லை.
- குறைவான மின்னோட்டம்.
- எலக்ட்ராடு விட்ட அளவு கூடுதலாகப் பயன்படுத்துதல்.
- சீலிங் ரன் படிவு செய்யும் முன்பு போதுமான அளவிற்கு சுத்தம் செய்யாதது (அ) தோண்டாதது (Gouging)
- எலக்ட்ராடு, தவறான கோணத்தில் இருத்தல்.
- அடிப்புற இடைவெளி (Root gap) போதுமானதாக இன்மை.

தீர்வு வழிகள் (Remedies)

a தடுப்பு நடவடிக்கைகள்

- சரியான விளிம்பு தயாரிப்பு தேவை.
- சரியான சரிவுக் கோணத்தையும் தேவையான அடி இடைவெளியையும் உறுதிப்படுத்தவும்.
- சரியான அளவுள்ள எலக்ட்ராடைப் பயன்படுத்தவும்.
- சரியான வெல்டிங் வேகம் தேவை
- அடிப்புறப் படிவின் முழுதும் கீ-ஹோல் பராமரிக்கவும்.
- சரியான மின்னோட்ட அமைவு தேவை.

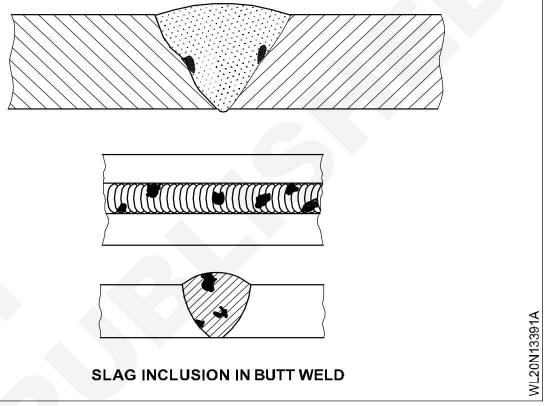
b நிவர்த்திப்பு நடவடிக்கை (Corrective actions)

- பட் வெல்டு மற்றும் ஒப்பன் கார்னர் வெல்டுகளுக்கு இணைப்பின் அடிப் புறத்தைத் தோண்டி (கௌஜிங்) இணைப்பின் அடிப் பக்கத்திலிருந்து அடிப்படிவை படிவு செய்யவும். Tee மற்றும் லேப் (மேலமர்வு) ஃபில்லட் வெல்டுகளுக்கு, முழு வெல்டு படிவையும் நீக்கி, இணைப்பை மறு வெல்டு செய்யவும்.

கசடு உட்புகுந்திருத்தல் (Slag inclusion)

கசடு (அ) உலோக மல்லாத வெளிப் பொருட்கள் வெல்டிங்கில் உட் சிக்கியிருத்தல். (Fig 10)

Fig 10



SLAG INCLUSION IN BUTT WELD

ஏற்படுத்துபவைகள் (Causes)

- சரியில்லாத விளிம்பு தயாரிப்பு.
- நீண்ட காலமாக சேமித்து வைக்கப்பட்டதால் சேதமடைந்த இளக்கி பூச்சு கொண்ட எலக்ட்ராடைப் பயன்படுத்துதல்.
- அதிகமான மின்னோட்டம்.
- நீளமான ஆர்க் நீளம்.
- சரியில்லாத வெல்டிங் தொழில் நுட்பம்.
- பல படிவு வெல்டிங் செய்யும் பொழுது ஒவ்வொரு படிவையும் சரிவர சுத்தம் செய்யாமல் விடுதல்.

தீர்வு வழிகள் (Remedies)

a தடுப்பு நடவடிக்கைகள் (Preventive action)

- சரியான இணைப்பு தயாரிப்பு பயன்படுத்தவும்.
- சரியான வகை இளக்கி பூசப்பட்ட எலக்ட்ராடைப் பயன்படுத்தவும்.
- சரியான ஆர்க் நீளம் பயன்படுத்தவும்.
- சரியான வெல்டிங் தொழில் நுட்பத்தைப் பயன்படுத்தவும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

– பல படிவு வெல்டிங் செய்யும் பொழுது ஒவ்வொரு படிவையும் நன்றாகச் சுத்தம் செய்வதை உறுதி செய்யவும்.

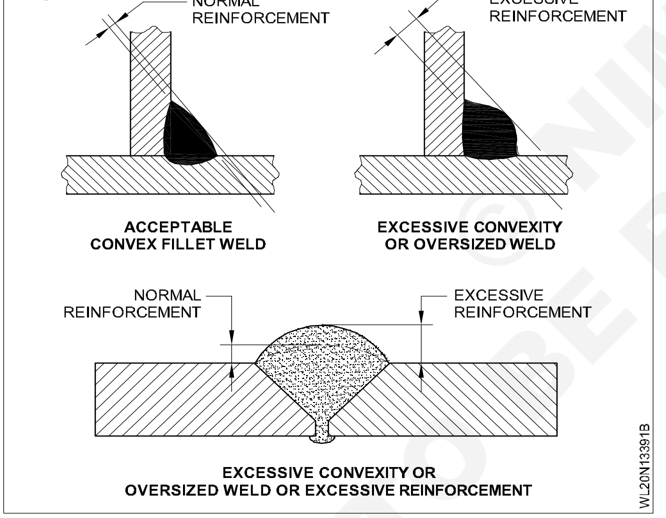
b நிவர்த்திப்பு நடவடிக்கைகள் (Corrective actions)

– வெளிப்புறமாக/புறப்பரப்பில் கசடு உட்புகுந்திருந்தால், அவைகளை டயமண்ட் பாயின்ட் சிசல் (அ) கிரைண்டிங் செய்து நீக்கி அப்பகுதியை மறு வெல்டு செய்யவும். உட்புறமாகக் கசடு உட்புகுந்திருந்தால் குறைபாடுள்ள ஆழம் வரை தோண்டி மறு வெல்டு செய்யவும்.

அதிகப்படியான குவிவு (Excessive convexity) (Fig 11)

இக்குறைபாடு அதிக அளவு கொண்ட வெல்டு (அ) அதிகமான வலுவூட்டப்பட்டது என்றும் குறிப்பிடப்படுகிறது. இறுதி படிவில்/மூடு படிவில் இது கூடுதலாக படிவு செய்யப்பட்ட வெல்டு உலோகம் ஆகும்.

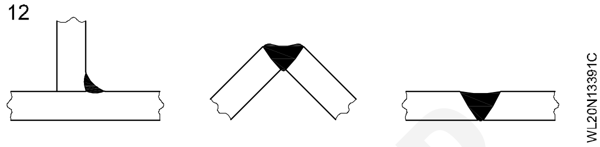
Fig 11



அதிகப்படியான குழிவு/போதுமான தொண்டைக் கனம் இன்மை (Excessive concavity/Insufficient throat thickness)

ஒரு பட் (அ) ஃபில்லட் வெல்டிங் படிவு செய்யப்பட்ட வெல்டு மெட்டல், அந்த வெல்டின் பாதமுனைகளை இணைக்கும் கோட்டிற்குக் கீழே இருந்தால் அக்குறைபாடு மிகையான குழிவு (அ) போதுமான தொண்டைக் கனம் இன்மை எனப்படுகிறது. (Fig 12)

Fig 12



ஏற்படுத்துபவைகள் (Causes)

– எலக்ட்ராடை சரி வர வீவிங் செய்யாததால் படிவு வடிவம் சரியில்லாமல் இருத்தல்.

– சிறிய விட்டம் கொண்ட எலக்ட்ராடைப் பயன்படுத்துதல்

– வெல்டிங் அதிக வேகமாகச் செய்யப்படுதல்.

– குரூவ் (Groove) நிரப்ப இழைப்படிவு (Stringer bead) ஏற்படுத்தும் பொழுது தவறான வெல்டிங் வரிசை முறையைப் பயன்படுத்துதல்.

– கிடைமட்ட நிலையில் வெல்டு மெட்டல் (Sagging) தொய்வு கட்டுப்படுத்தாமல் விடப்படுதல்.

– எலக்ட்ராடு நகர்வு சீராக இன்மை

– பிளேட்டின் பரப்புகளுக்கிடையே சரியில்லாத எலக்ட்ராடு கோணம்.

தீர்வு வழிகள் (Remedies)

– உருகுதல் போதாமை.

– பொருந்தாமை.

– சீரற்ற/ஒழுங்கற்ற படிவுத் தோற்றம்.

– அதிகப்படியான அடி ஊடுருவல்.

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

குழாய்களின் விவரக் குறிப்புகள் இணைப்புகளின் வகைகள் நிலைகள் செயல்முறைகள் (Specification of pipes, various type of pipe joints, position & procedure)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- **குழாய்களின் விவரக் குறிப்புகள் மற்றும் இணைப்புகளின் வகைகளை விவரித்தல்.**
- **பைப் வெல்டிங்கின் பல்வேறு வகையான நிலைகளை விவரித்தல்**
- **பைப் வெல்டிங் செயல்முறைகளை விளக்கிக் கூறுதல்.**

குழாய்களின் அளவுகள் (Specification of Pipes)

- பைப்புகளை அதனுடைய வெளிப்புற விட்டத்தை வைத்தே அளக்கப்படுகிறது. (OD)
- இதை நாமினல் பைப் சைஸ் (NPS) எனப் படுகிறது.
- குழாய்கள் வாயு மற்றும் திரவத்தை ஓர் இடத்தில் இருந்து மற்ற இடத்திற்கு மாற்றப் பயன்படுகிறது.

டியூப் பொதுவான தேவைகளுக்கு பயன்படுகிறது. டியூப்பின் வெளிப்புற விட்டமும் அதனுடைய கனத்தினையும் பொருத்து அளவிடப்படுகிறது.

இந்தியன் ஸ்டேண்டர்டு 1161-1998, ஸ்டீல் டியூப்கள் அதனுடைய நாமினல் விசை, கனம் மற்றும் வெளிப்புற விட்டம், மிமீ பொருத்து இலேசான, நடுத்தரமான மற்றும் இணரகம் என பிரிக்கப்படுகிறது.

வெல்டிங் குழாயின் இணைப்புகள் (Welded pipe joints)

எல்லா வகையான மற்றும் அளவுள்ள குழாய்களும் தற்காலத்தில் பெருமளவில், எண்ணெய், வாயு, தண்ணீர் முதலானவைகளை எடுத்துச் செல்ல பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இவைகள் கட்டிடங்களில், எண்ணெய் சுத்திகரிப்பு ஆலைகளில் மற்றும் தொழிலக நிறுவனங்களில் குழாய் வேலைகள் செய்யவும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

வெல்டிங் செய்யப்பட்ட குழாய்களின் நன்மைகள் (Advantages of welded pipe)

குழாய்கள் பெரும்பாலும் இரும்பு சார்ந்த மற்றும் இரும்பு சாராத மற்றும் அவைகளின் கலப்பு உலோகங்களால் தயாரிக்கப்படுகின்றன. இவைகள் கீழ்க் குறிப்பிட்டுள்ள நன்மைகளைக் கொண்டுள்ளன.

– மேம்படுத்தப்பட்ட ஒட்டு மொத்த வலிமை

– பராமரிப்பு உட்பட சேமிப்பு செலவு

– மேம்படுத்தப் பட்ட பாய்வுக் குணாதிசயங்கள்

– அடக்கமாக இருப்பதால் எடையில் குறைப்பு

– நல்ல தோற்றம்.

பைப் வெல்டிங் செய்யும் முறைகள் (Methods of pipe welding)

கீழ்க் குறிப்பிட்டுள்ளவைகள் ஆர்க் மூலமாக வெல்டிங் செய்யும் முறைகளாகும்.

– மெட்டாலிக் ஆர்க் வெல்டிங்

– கேஸ் மெட்டல் ஆர்க் வெல்டிங்

– டங்ஸ்டன் இனர்ட் கேஸ் வெல்டிங்

– சப் மெர்ஜ்டு ஆர்க் வெல்டிங்

– கார்பன் ஆர்க் வெல்டிங்

கார்பன் ஆர்க் வெல்டிங் தவிர இந்த எல்லா முறைகளும் பொதுவாகப் பயன்படுத்தப் படுகின்றன. குழாயின் அளவு மற்றும் அதன் உபயோகத்தைப் பொருத்து உரிய முறை தேர்ந்தெடுக்கப்படுகிறது.

குழாய் இணைப்பு வகைகள் (Types of pipe joints)

1 பட் ஜாயின்ட் (Butt)

2 T ஜாயின்ட் (T)

3 லேப் ஜாயின்ட் (Lap) (Fig 1)

4 ஆங்கிள் ஜாயின்ட் (Angle)

5 காம்போசிட் ஜாயின்ட் (Composite)

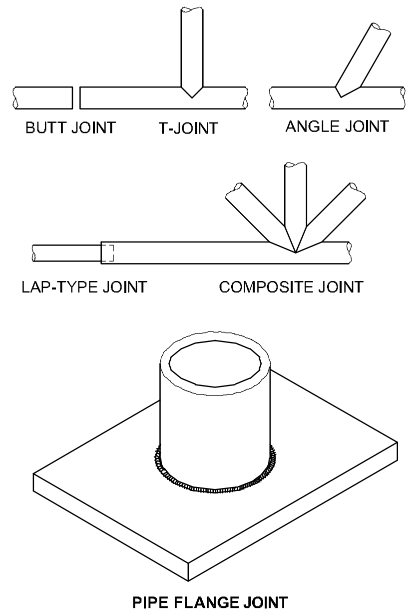
6 பைப் ஃப்ளாஞ் ஜாயின்ட் (Pipe flange)

7 'Y' ஜாயின்ட் (Y) (Fig 2)

8 எல்போ ஜாயின்ட் (Blbow) (Fig 3)

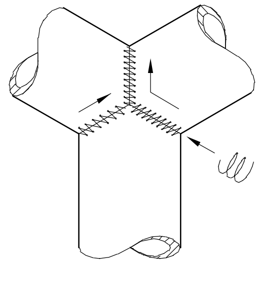
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 1



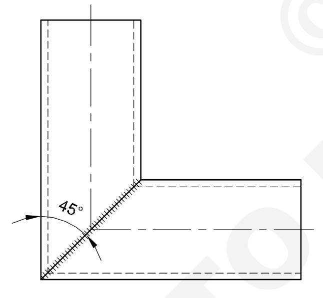
PIPE FLANGE JOINT

Fig 2



Y - JOINT

Fig 3



ELBOW JOINT

பைப் பட் ஜாயின்ட் வெல்டிங் செய்தல் (Welding of pipe butt joints)

சாதாரணமாக பைப்கள் மற்றும் ட்யூப்களில் உள்ள இணைப்புகள் அவைகளின் உட்புறத்திலிருந்து செய்யப்பட முடியாது. ஆகவே பைப் வெல்டிங் செய்ய அறியும் முன்பு ஒருவர் எல்லா நிலைகளிலிருந்தும் வெல்டிங் செய்யத் தேர்ந்தவராக இருக்க வேண்டும். அதாவது படுக்கை நிலை, கிடை நிலை நெடுக்கு மற்றும் தலைக்கு மேல் நிலை.

இந்த எல்லா நிலைகளும் குழாய்களை வெல்டிங் செய்யப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

பைப் வெல்டிங் நிலைகள் (Figs 4&5)

Fig 4

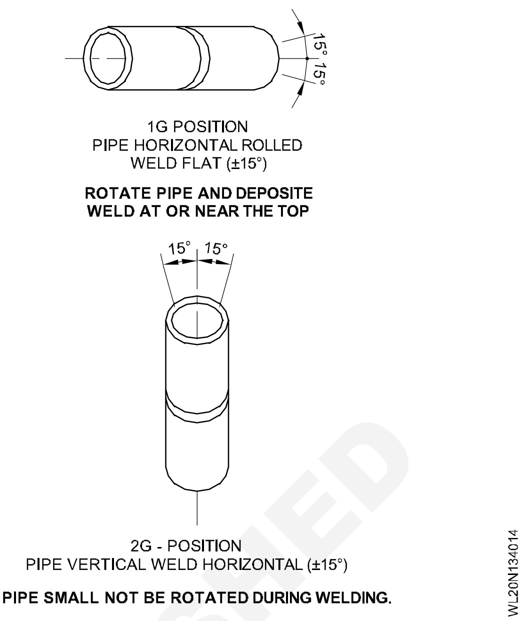
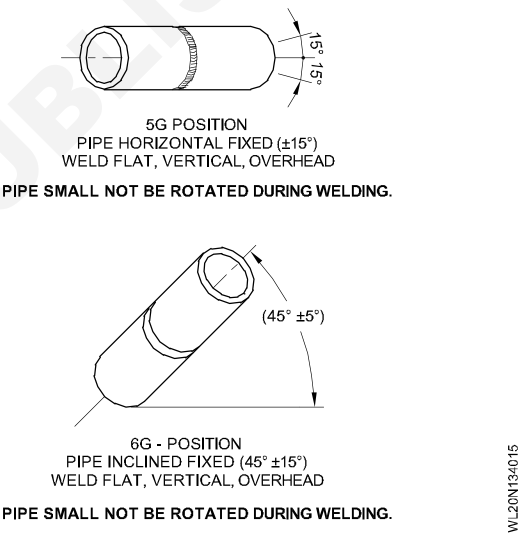


Fig 5



1G பைப் வெல்டிங் படுக்கை (உருட்டுதல்) நிலை அதாவது, பைப்பின் அச்சு பூமிக்கு இணையாக இருக்கும்.

2G பைப் வெல்டிங் கிடைநிலை. அதாவது குழாய் அச்சு பூமிக்கு செங்குத்தாக இருக்கும்.

5G பைப் வெல்டிங் படுக்கை நிலை (நிலையானது) அதாவது குழாய் அச்சு பூமிக்கு இணையாக இருக்கும்.

6G பைப் வெல்டிங் சாய்ந்த நிலை (நிலையானது)

பட் இணைப்பு செய்யும் பொழுது குழாய்

1 உருட்டப்படலாம் (அ) சுழற்றப்படலாம் (1G நிலை)

2 நிலையாக இருக்கலாம். (2G,5G மற்றும் 6G நிலை)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

குழாய் பட் இணைப்பை ஆர்க் மூலம் 1G நிலையில்

a தொடர்ந்து சுழற்றி செய்யலாம் (Continous rotation method)

b பகுதி முறையில் (பகுதியாக) செய்யலாம். (Segmental method)

1a ஆர்க் மூலம் குழாய் வெல்டிங் (1G நிலையில்) தொடர்ந்து சுழற்றும் முறை மூலம் (Pipe welding by arc (in 1G position) by continuous rotation method)

குழாய்களில் (Pipe) பட் இணைப்பு வெல்டிங் செய்தல் என்பது குழாய் முனைகளை சரியாகத் தயாரிப்பதையும், வெல்டு செய்யப்பட வேண்டிய இணைப்பை கவனமாக ஒருங்கிணைப்பதையும் பொருத்து இருக்கும். குழாய் உட் துளையும் (Bore) வேர் முகப்புகளும் சரியான நேர்ப்படுத்தலுடன் உள்ளதா எனவும் இடைவெளி சரியாக உள்ளதா எனவும் உறுதி செய்துக் கொள்ளவும்.

விளிம்புகளை சுத்தம் செய்யவும். வாயு வெட்டு மூலம் மற்றும் ராவுதல் மூலம் 35^0 சரிவுக் கோணம் ஏற்படுத்தவும். அடிப்புற இடைவெளி 1.5 முதல் 2.0 மிமீ வரை விடப்பட வேண்டும்.

வெல்டிங் செய்ய குழாய்களை அமைவு செய்தல் (Setting the pipes for welding)

ஒன்று சேர்த்து, 4 சிறிய சம இடைவெளி தூரத்தில் சிறு வெல்டிங் செய்யவும். இடைவெளி அடிப்புற முகப்பு (Root face) அளவுக்கு சமமாகவும் 0.75மிமீ கூட்டப் பட்டதாகவும் இருக்க வேண்டும். சிறு வெல்டிங் செய்யப்பட்ட அசம்பிளியை 'V' பிளாக் மீது (அ) ரோலர்கள் மீது பொருத்தவும். இதனால் அசம்பிளியை கையால் தாராளமாக சுழற்ற முடியும்.

முதல் படிவு செய்ய 2.5 மிமீ ரூட்டைல் எலக்ட்ராடு பயன்படுத்தவும். இரண்டாவது படிவு செய்ய 3.15 மிமீ ருட்டைல் எலக்ட்ராடு பயன்படுத்தவும்.

முதல் படிவு செய்ய 70 - 80 ஆம்பியர் அமைவு செய்யவும். இரண்டாவது படிவுக்கு 100 - 110 ஆம்பியர் அமைவு செய்யலாம்.

வெல்டிங் செய்துக் கொண்டிருக்கும் பொழுது அசம்பிளியை சுழற்றவும் (Fig 6) இவ்வாறு செய்யும் பொழுது வெல்டிங் ஆர்க், நெடுக்கு மற்றும் வெல்டு செய்யப்படும் திசையில் நெடுக்கிலிருந்து 10^0 ஆகியவைகளுக்கு இடைப்பட்ட பகுதியில் பராமரிக்கப்பட வேண்டும். (தலைக்கவச வகை திரை பயன்படுத்தப்பட வேண்டும்.) (படம் 7)

Fig 6

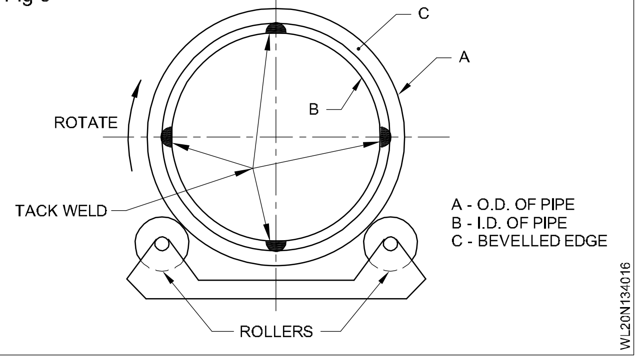
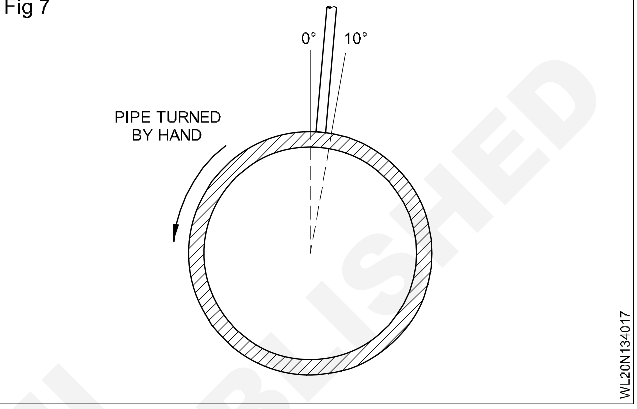


Fig 7



- எலக்ட்ராடை இணைப்பின் அடிப்புறத்தில் மையமாகவும், வெல்டிங் செய்யும் இடத்தில் குழாயின் ஆரத்தின் வழியிலும் செலுத்தவும்.
- மேற்புறத்தில், மையத்தில் ஆர்க் ஏற்படுத்தி, ஆர்க் நீளத்தை எவ்வளவு குறைவாக வைத்துக் கொள்ள முடியுமோ அவ்வளவு குறைவாக வைத்திருக்கவும். குழாயை கையினால் நிலையான வேகத்தில் சுழற்றி வெல்டு செய்வதைத் தொடரவும்.
- எலக்ட்ராடை, வேர் முகப்பிலிருந்து வேர் முகப்பிற்கு, சற்று ஊசல் அலைவு தந்து முதல் படிவை செய்யவும்.
- அதிக அளவு ஊடுருவல் இல்லாமல், வேர் முகப்புகளில் (Root faces) முழு அளவு உருகுதல் இணைப்பு ஏற்படும்படி சுழற்றுதலை சரிக்கட்டிச் செய்யவும்.
- டேக் வெல்டுகளை நெருங்கும் போது அவைகளை செதுக்கி விடவும். டேக் மீது வெல்டிங் செய்ய வேண்டாம். இல்லையெனில் டேக் செய்த இடத்தில் ஊடுருவல் இல்லாமல் போய் விடக்கூடும்.
- இரண்டாவது படிவு செய்து வெல்டை முடிக்கவும். ஒவ்வொரு இணைப்பு முகப்பின் வெளி விளிம்பு வரை உருகிணைப்பு ஏற்படும் வகையில் சுழற்றும் வேகத்தை சரிக்கட்டிச் செய்யவும். இணைப்பின் ஓரத்தை சுற்றிலும்

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

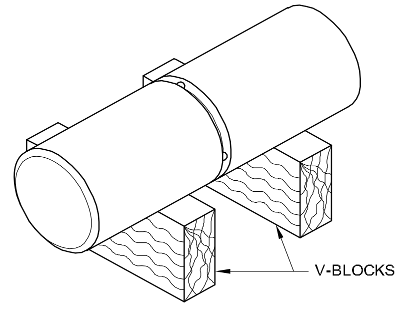
வலுவூட்டல் (Reinforcement) அளவு சீராக இருக்க வேண்டும்.

1b கோணப் பகுதியாக குழாய் பட் இணைப்பை வெல்டிங் செய்தல் (1G நிலை அதாவது சுழற்றுதல் மூலம்)

– குழாயின் முனை 35 முதல் 40^0 கோண அளவிற்கு சரிவு செய்யப்படுகிறது. அடிப்புற முகப்பு 1.5 முதல் 2 மிமீ வரை செய்யப்படுகிறது. குழாய்கள் 2.5 மிமீ அடி இடைவெளியுடன் நேர் செய்து அமைக்கப் படுகிறது.

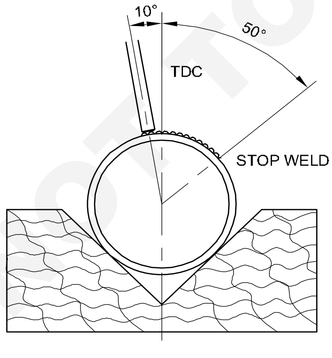
– முன்பு கூறியது போல் குழாயை டேக்கிங் (சிறு பற்றிணைப்பு) செய்யவும். ஒருங்கிணைப்பை இரண்டு 'vee' பிளாக் மீது தாங்கச் செய்யவும். (Fig 8)

Fig 8



– மேற்புற மையக் கோட்டிலிருந்து (TDC) 10^0 கோணத்தில் ஆர்க் உருவாக்கவும். அடிப்புறப் படிவை இடவும். அடிப்புற முகப்புகளில் உருகு இணைப்பு ஏற்பட சிறிய ஊசல் வீச்சு செய்யவும். அடி ஊடுருவலைக் கட்டுப்படுத்த நகர்வு வேகத்தை சரிக் கட்டவும். (Fig 9)

Fig 9



WELDING FIRST SEGMENT

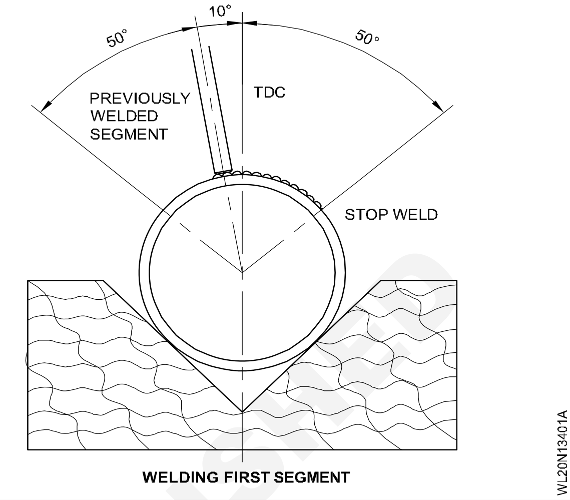
– 60^0-க்கு சமமான கோணப்பகுதி வெல்டு செய்யப்பட்ட பிறகு வெல்டு படிவை முடிக்கவும்/நிறுத்தவும். குழிப்பள்ளம் (Crator) (க்ரேட்டர்) ஏற்படுவதைத் தவிர்க்கவும்.

– கோணப்பகுதியின் முடிவு TDC-க்கு முன்னதாக 10^0-க்கு இருக்கும் வரை குழாயைத் திருப்பவும்.

– முன்பு செய்த வெல்டு படிவின் இறுதியில் ஆர்க் ஏற்படுத்தி வெல்டு தேக்கத்தை (weld pool) ஏற்படுத்தவும்.

– மேற்கொண்டு 60^0 கோணப் பகுதியை வெல்டு செய்யவும். (Fig 10)

Fig 10



WELDING FIRST SEGMENT

– அடிப்பகுதிப் படிவு முடியும்வரை கோணப் பகுதிகளாக வெல்டிங்கை தொடர்ந்து செய்து முடிக்கவும்.

– குழாயை, கோணப் பகுதியின் மையப் பகுதி TDC-யில் இருக்கும் வரை குழாயைத் திருப்பவும்.

– ஆர்க் ஏற்படுத்தி இரண்டாவது படிவை (நிரப்பு) ஏற்படுத்தவும். பக்கத்திற்கு பக்கம் ஊசல் வீச்சைப் பயன்படுத்தி குழாய் விளிம்பு உருகு இணைப்பைப் பெற தயாரிப்பை நிரப்பவும்.

– 60^0 கோணப் பகுதியில் நிரப்பினை முடிக்கவும்.

நிலையான நிலையில் குழாயை ஆர்க் வெல்டிங் செய்தல் (Pipe welding by arc in fixed positions)

வெல்டு செய்யப்பட வேண்டிய குழாய்களைத் திருப்ப இயலாதபோது (அ) வேலை செய்யுமிடத்தில் (களத்தில்) குழாய்கள் வெல்டு செய்யப்பட வேண்டிய பொழுது அவை நிலையான நிலையில் வெல்டு செய்யப் படுகின்றன. குழாயின் நிலையான நிலை கிடைமட்டமாக இருந்தால் அந்த வெல்டிங் நிலை 5G நிலை எனப்படுகிறது.

குழாய்களை நிலையாக வைத்து வெல்டிங் செய்யப்படும் இதர பைப் வெல்டிங் நிலைகள் 2G மற்றும் 6G ஆகியவைகள் ஆகும். வெல்டிங் செய்யப்பட வேண்டிய குழாய்களின் நிலை நெடுக்காக (Vertical) இருந்தால் அது 2G நிலை எனப்படுகிறது. நிலையாக உள்ள குழாயின் அச்சு

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

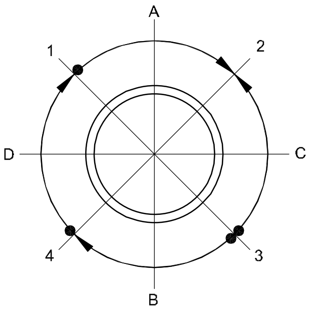
கிடைமட்ட தளத்திற்கும் நெடுக்கும் தளத்திற்கும் இடையே 45^0 கோண அளவில் சரிவாக இருந்தால் அந்த வெல்டிங் நிலை 6G நிலை எனப்படும்.

5G நிலையில் குழாய் பட் இணைப்பை கீழ்க் குறித்த முறைகளில் செய்யலாம்.

முறை 1 (Method 1)

குழாய் இணைப்பின் சுற்றளவு A,B,C மற்றும் D என நான்கு பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்படும். முதல் பிரிவு A, 1 முதல் 2 வரை அநேகமாகத் தட்டையான நிலையில் வெல்டு செய்யப்படும். பிறகு பிரிவு B, 3 முதல் 4 வரை தலைக்கு மேல் நிலையில் வெல்டு செய்யப்படும். பிறகு பிரிவு C 3 முதல் 2 வரையிலும் பிறகு பிரிவு D, 4 முதல் 1 வரையிலும் நெடுக்கு நிலையில் வெல்டு செய்யப்படும். (Fig 11)

Fig 11



WL20N13401B

சரியான அடி ஊடுவருவலைப் பராமரிக்க சாவித் துணையைப் பராமரிக்க வேண்டியது அவசியமாகும். இணைப்பின் பரப்பு வளைவாக இருப்பதால் எலக்ட்ராடின் நிலை தொடர்ந்து மாற்றப்படுகிறது. மேலும் ஒவ்வொரு வெல்டு பகுதியின் துவக்கமும் முடிவும் அதாவது A,B,C மற்றும் D சரிவர செய்யப்பட்டு அவை ஒவ்வொன்றும் முன்பு செய்யப்பட்ட வெல்டின் மீது படியும்படி செய்யப்படும்.

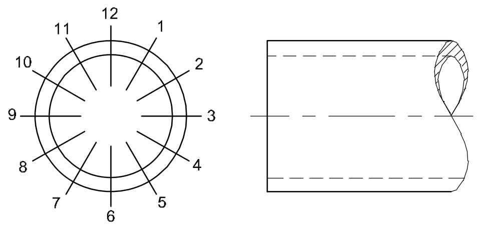
முறை 2 (Method 2)

குழாயின் வெளி சுற்றுப்புறம் கடிகாரத்தில் உள்ளது போன்று 12 பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப் பட்டிருக்கும்.

குழாயின் மேற்புறம் 12 மணி நிலையில் இருக்கும். அடிப்பக்கம் 6 மணி நிலையில் இருக்கும். (Fig 12)

12 மணி நிலையிலிருந்து 6 மணி நிலையை நோக்கி வலப்பக்கத்தில் நெடுக்காக கீழ் நோக்கி வெல்டிங் செய்யப்படும். பிறகு மீண்டும் 12 மணி நிலையில் இருந்து 6 மணி நிலைக்கு இடப்புறமாகச் செய்யப்படும். (Fig 13) இந்த செயல்முறை (Down Hill method) கீழ் இறங்கும் முறை எனப்படும். இது சாதாரணமாக 3 முதல் 4 மிமீ வரை கனமுள்ள மெல்லிய குழாய்களில் செய்யப்படுகிறது.

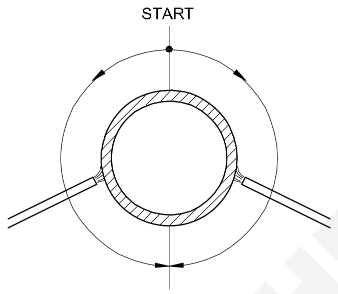
Fig 12



THE IDENTIFICATION OF THE WELDING POSITION AROUND THE THE PIPE JOINT BYTHE NUMBERS ON THE FACE OF A CLOCK.

WL20N13401C

Fig 13

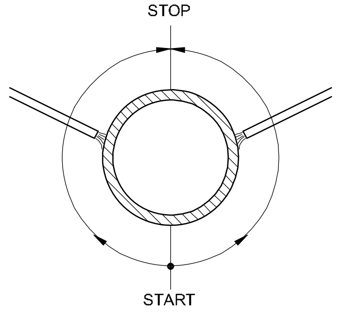


WL20N13401D

முறை 3 (Method 3)

6 மணி நிலையிலிருந்து 12 மணி நிலையை நோக்கி முதலில் வலப்பக்கத்திலும் மீண்டும் 6 மணி நிலையிலிருந்து 12 மணி நிலையை நோக்கி இடப்பக்கத்திலும் வெல்டிங் செய்யப்படும். (Fig 14) இது “Up Hill method“. மேல் ஏறும் முறை (அ) நெடுக்கு மேல் நோக்கிய முறை (Vertical up metho) எனப்படும். இந்த மேல் ஏறும் முறை 5 மிமீ மற்றும் அதற்கு மேலும் கனமுடைய குழாய்களை வெல்டு செய்ய பயன்படுத்தப் படுகிறது.

Fig 14



WL20N13401E

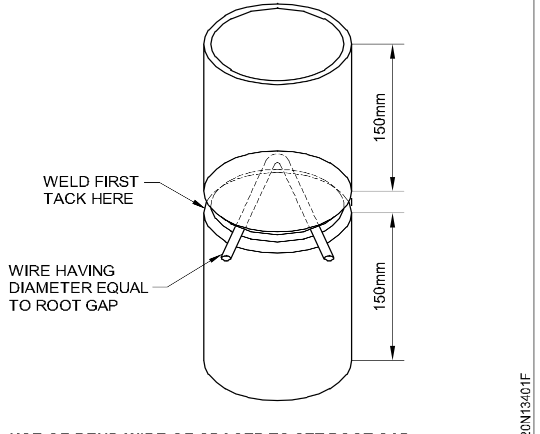
2G மற்றும் 6G நிலைகளில், குழாய் அச்சின் நிலையைப் பொருத்து வெல்டிங் செய்யப்படும்.

2G நிலையில், குழாயின் அச்சு நெடுக்காக இருப்பதால் இரண்டு குழாய்களையும் இணைக்கும் வெல்டு ஜாயின்ட் கிடைமட்ட நிலையில் இருக்கும். வெல்டு குழாயைச் சுற்றிலும் செய்யப்பட வேண்டும். (Fig 15)

6G நிலையில் ஏதாவது ஒரு முறையை அதாவது அப் ஹில் (அ) டவுன் ஹில் முறையைப் பின்பற்றி வெல்டிங் சாதாரணமாகச் செய்யப்படும். (Fig 16)

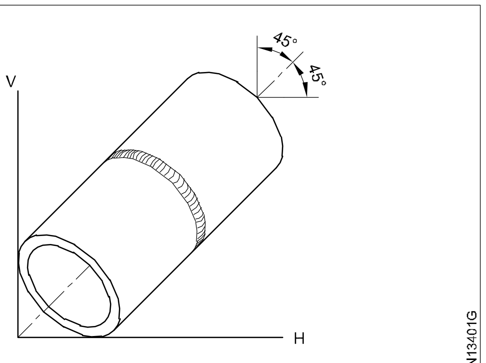
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 15



USE OF BEND WIRE OF SPACER TO SET ROOT GAP

Fig 16



POSITION 6 G

நல்ல ஊடுருவல் தோற்றம், வலிமை ஆகியவைகளைப் பெற பைப் வெல்டிங் செய்வதற்கெனத் தனியாகத் தயாரிக்கப்பட்ட எலக்ட்ராடுகளைப் பயன்படுத்தவும். (லோ ஹைட்ரஜன் எலக்ட்ராடுகள், ஆழ ஊடுருவும் (Deep penetration) எலக்ட்ராடுகள் ஆகியவை)

M.S. குழாய் பட் இணைப்பை ஆர்க் மூலம் நிலையான (5G) நிலையில் வெல்டிங் செய்யும் செயல் முறைகள் (Welding procedure of M.S pipe butt joint by arc in fixed (5G) position)

விளிம்பு தயார்படுத்துதல் மற்றும் சுத்தம் செய்தல் (Edge preparation and cleaning)

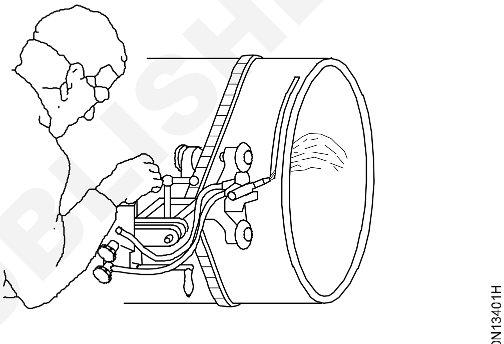
குழாயின் கனம் 3 மிமீ மற்றும் அதற்கு குறைவாக இருந்தால் குழாயின் முனை விளிம்பு சதுரமாக அதாவது குழாயின் அச்சுக்கு செங்குத்தாக ராவப்படுகிறது. கீழ் இறங்கும் முறையைப் (Down Hill method) பின்பற்றி இணைப்பு ஒரே நடப்பில் வெல்டிங் செய்து முடிக்கப்படுகிறது. அல்லது கோணப் பகுதியாக செய்யப்படுகிறது. அதாவது மேல் கால் பகுதியை படுக்கை நிலையிலும், கீழ்க் புறக் கால் பகுதியைத் தலைக்கு மேல் நிலையிலும் இரண்டு பக்கங்களிலும் உள்ள கால் பகுதிகளை நெடுக்காக மேல் நோக்கியும் செய்ய வேண்டும். கனமான குழாய்களில் அடிப்படிவை செய்ய இப்பாடத்தில் பிறகு விவரித்துள்ளபடி எலக்ட்ராடு கோணமாக Fig 14-ல் காட்டியபடி பிடிக்கப் பட வேண்டும்.

அதிக சுவர்க்கனம் கொண்ட குழாய்களை வெல்டிங் செய்ய கீழ்க்குறித்த செயல்முறை பின்பற்றப்பட வேண்டும்.

விளிம்பு தயார் செய்தல் (Edge preparation)

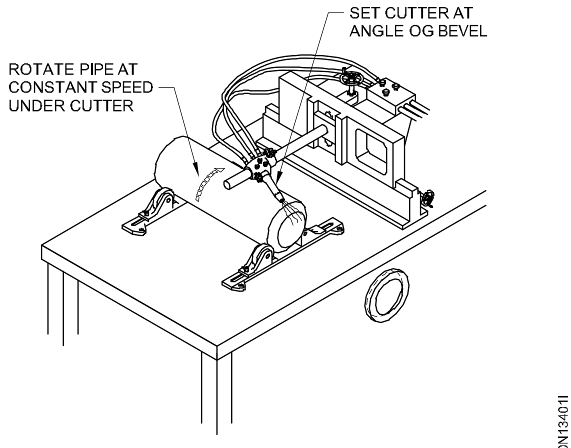
குழாய்களின் முனைகள் தீப்பிழம்பு மூலம் (அ) பணிமனையில் எந்திர இழைப்பு மூலம் சரிவு செய்யப்படுகின்றன. (Fig 17&18) விளிம்புகளின் உட் கோணம் 75^0 ஆக இருக்கும். அடி முகப்பும் அடி இடைவெளியும் 2.5 மிமீ முதல் 3 மிமீ ஆக இருக்கும். வெல்டைத் துவக்குவதற்கு முன்பாக ஆக்சைடு படலங்கள் முற்றும் இதர மாசுகள் அனைத்தும் நீக்கப்பட வேண்டும். (Fig 19)

Fig 17



ROTATED PIPE CUTTING HEAD

Fig 18



CUTTING BEVEL ON PIPE

குழாய்களை அமைவு செய்தல் (Setting of pipe)

வெல்டிங் செய்வதற்கு முன்பாக இணைக்கப்பட வேண்டிய குழாய்கள் துல்லியமாக நேர்ப்படுத்தப் பட வேண்டும். குழாயின் உட்புறப் பரப்பு வெளிப்புரப் பரப்பு போன்றே நயமாக ஒருங்கமைக்கப்பட வேண்டும். அடி இடைவெளியை 2.5 மிமீ ஆக இருக்க வேண்டும். குழாயின் நேர் தன்மையை சோதிக்க M.S..கோணச் சட்டம் மற்றும் நேர் சட்டம் (Straight bar) ஆகியவைகளைப் பயன்படுத்தவும் (Fig 20)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 19

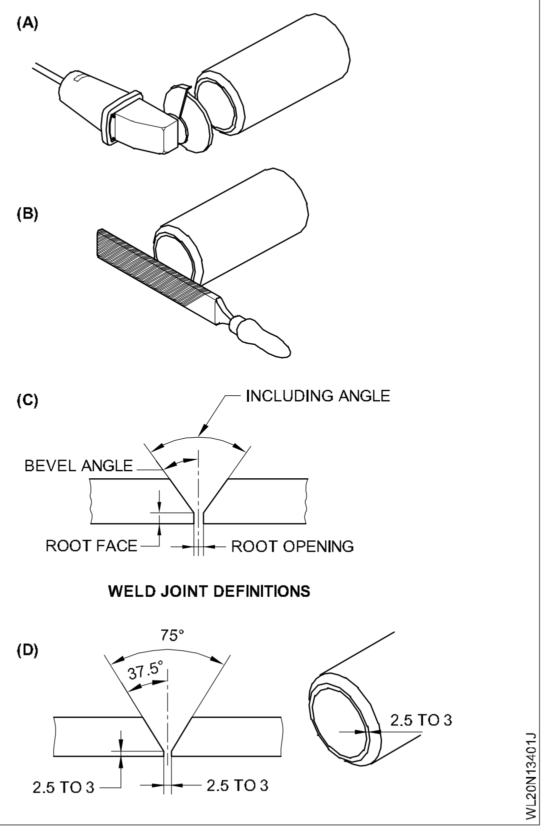
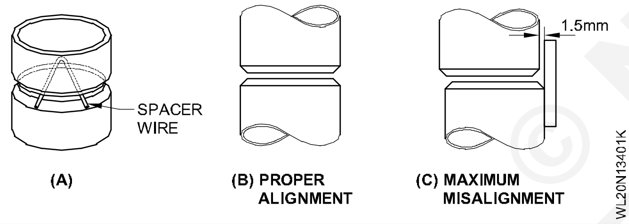


Fig 20



டேக்கிங் (சிறுபற்றிணைப்பு செய்தல்) (Tacking)

விளிம்புகளுக்கு இடையே வளைக்கப்பட்ட 2.5 மிமீ கம்பியை வைக்கவும். டேக் நீளம் உலோகக் கனத்தைப் போன்று 3 மடங்காக இருக்க வேண்டும். முதல் டேக்கை அடிப்புறத்தில் செய்யவும். இரண்டாவது டேக்கை முதல் டேக்கிற்கு எதிர்ப்பக்கத்தில் செய்யவும். மூன்றாவது மற்றும் நான்காவது டேக்கை முதல் மற்றும் இரண்டாவது டேக்கிற்கு 90^0 தள்ளி செய்யவும். (Fig 21)

அடிப்படிவு (Root pass)

வேலையை இறுக்கியில் பிடித்து அதன் உயரத்தை உமக்கு சௌகரியமான நிலைக்கு சரி செய்யவும். டேக் வெல்டுகள் Fig 22-ல் காட்டப் பட்டவாறு இடம் பெற வேண்டும். அடிப்படிவு செய்யும் போது கீ ஹோல் (சாவித்துளை) என்பது ஒரு முக்கிய அங்கமாக இருக்கும். (Fig 23) அது எலக்ட்ராடின் விட்டத்தைப் போல் $\sqrt{1\frac{1}{3}}$ மடங்கு இருக்க வேண்டும். எலக்ட்ராடு கோணத்தை Fig 24-ல் காட்டியவாறு பக்கம் 1-ல் மேல் ஏறும் முறையில் (Up Hill) அடிப்படிவைச் செய்யவும். அதே எலக்ட்ராடு கோணத்தைப் பயன்படுத்தி குழாய் இணைப்பின் பக்கம் 2-ல் அடிப்படிவு செய்யவும். (Fig 24)

அடிப்படிவின் பக்கம் 1, 6 ½ மணி நிலையில் துவக்கப்பட வேண்டும். 11½ மணி நிலையில் நிறுத்தப்பட வேண்டும். பக்கம் 2, 5½ மணி நிலையில் துவக்கப்பட்டு 12½ நிலையில் நிறுத்தப்பட வேண்டும்.

Fig 21

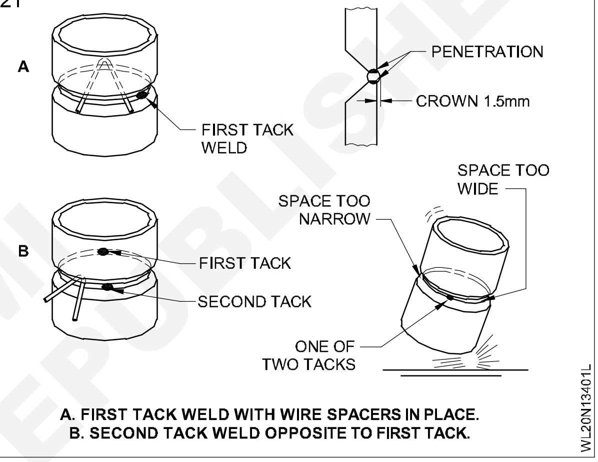


Fig 22

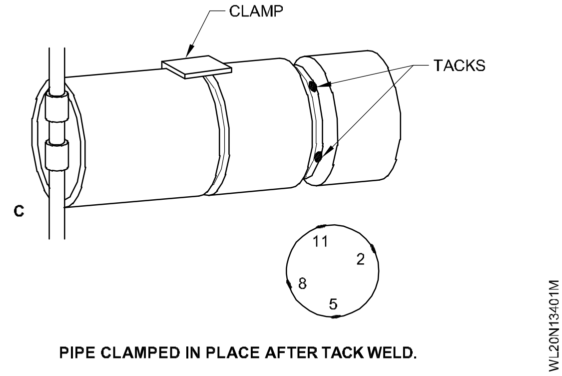
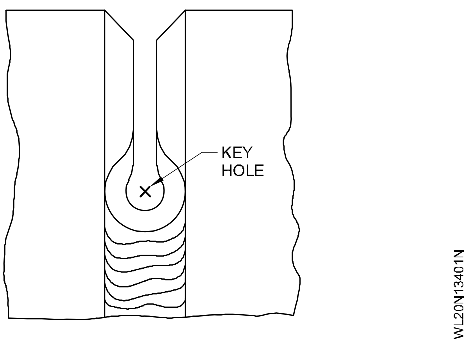
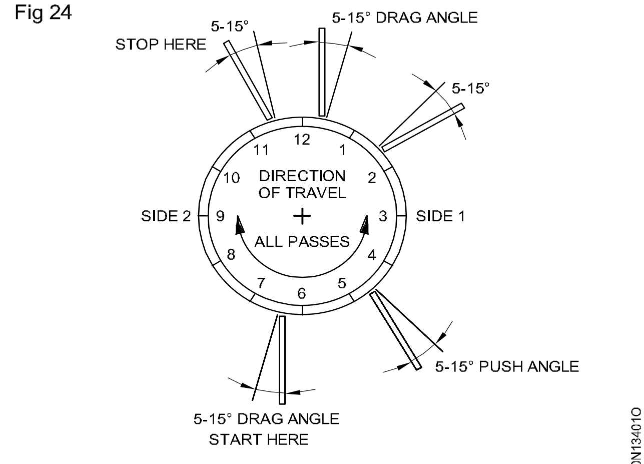


Fig 23



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

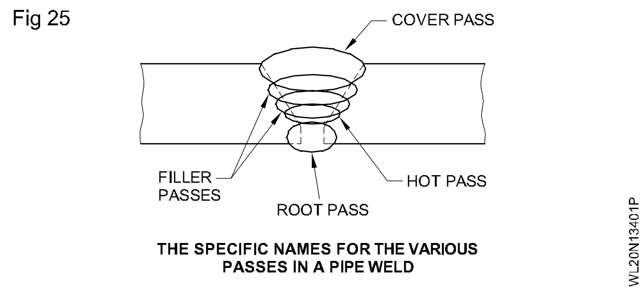


EECTRODE DRAG AND PUSH ANGLES.

பக்கம் 1 மற்றும் பக்கம் 2-ல் உள்ள வெல்டு படிவுகள் துவக்கப்படும் மற்றும் முடியும் இடங்களில் சிறிது தூரத்திற்கு ஒன்றின் மேல் ஒன்று படிந்து இருக்கும்.

அடிப்படிவை முடித்த பிறகு, குழாயின் சுவர்க் கனத்தைப் பொருத்து மேற்கொண்டு 2 (அ) 3 (அ) அதற்கும் அதிகமான படிவுகள் இடப்படும். இந்தப் படிவுகள் இழை (ஸ்ட்ரிங்கர்) படிவு மற்றும் ஊசல் படிவு (வீவ்டு) ஆகியவைகளின் கலப்புப் படிவுகளாக இருக்கும். இவை நெடுக்கு மேல் நோக்கிய/மேல் ஏறு முறைகளில் செய்யப்பட்டவையாக இருக்கும்.

Fig 25-ல் ஒவ்வொரு படிவின் பெயர்களும் தரப்பட்டுள்ளன. வழக்கமாக அடிப்படிவுக்குப் பிறகு செய்யப்படும் இரண்டாம் படிவு இணைப்பு வெப்ப நிலையில் இருக்கும் போதே செய்யப் படுகிறது. ஆகவே இது ஹாட் பாஸ் (வெப்பப் படிவு) (hot pass) எனப்படும்.



THE SPECIFIC NAMES FOR THE VARIOUS PASSES IN A PIPE WELD

வெப்பப் படிவு செய்யவும், மூடு படிவு (கவர் பாஸ்) செய்யவும். Fig 24-ல் காட்டியவாறு எலக்ட்ராடு கோணத்தைப் பராமரிக்கவும். ஒவ்வொரு படிவும் இணைப்பின் வெவ்வேறு இடத்தில் துவக்கப்பட வேண்டும். இரண்டாவது படிவு, பக்கத்திற்குப் பக்கமாக செய்யப்பட்டு வரிப்பள்ளம் நிரப்பப் பட வேண்டும். இறுதி மூடு படிவு இரண்டாவது படிவை விட அகலமாக செய்யப்பட வேண்டும். மூன்றாவது படிவு நயமாகவும் சீரான தோற்றம் கொண்டதாகவும் இருக்க வேண்டும். மேலும் அது குறைந்தபட்ச வலுவூட்டல் (Reinforcement) கொண்டதாக இருக்க வேண்டும். (Fig 25)

H/P குழாய் வெல்டிங்கின் நன்மைகள் (Advantages of H/P pipe welding)

- இணைப்பு நிலையானதாக இருக்கும்.
- பொருட்களில் சேமிப்பு இருக்கும்.
- இணைப்பின் எடை குறைவாக இருக்கும்.
- குறைந்த செலவு கொண்டதாக இருக்கும்.
- பல கோடுகள் மிகவும் நெருக்கமாக ஒன்று சேர்க்கப்பட்டிருக்கும்.
- பழுது நீக்கம் செய்யப்படும் மற்றும் பராமரிப்பு செய்யப்படும் செலவு குறைவாக இருக்கும்.

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

பிளேட் வெல்டிங் மற்றும் பைப் வெல்டிங் ஆகியவைகளுக்கிடையே உள்ள வேறுபாடுகள் (Difference between pipe welding and plate welding)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- **பிளேட் வெல்டிங் மற்றும் பைப் வெல்டிங் ஆகியவைகளுக்கான வேறுபாடுகளை விவரித்தல்.**

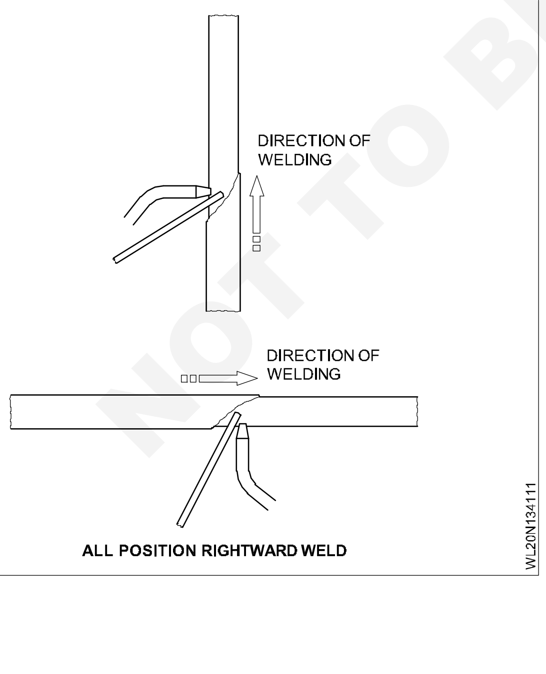
பிளேட் வெல்டிங் (Plate welding)

பிளேட் வெல்டிங் என்பது உருக்கி இணைக்கும் முறையாகும். இதில் ஆக்சிஜன் மற்றும் எரிவாயு ஆகியவைகளின் எரிவிப்பைப் பயன்படுத்தி உலோகத்தகடுகள் இணைக்கப்படுகின்றன. உருவாக்கப்படும் தீப்பிழம்பின் செறிவு, வெல்டிங் செய்யப்பட வேண்டிய பாகங்களின் விளிம்புகளை உருக்கி பொதுவாக ஒரு நிரப்புக் கம்பியின் உதவியுடன், ஒன்றாக இணைக்கிறது.

கேஸ் மூலம் பிளேட் வெல்டிங்கை இரண்டு வழிகளில் செய்யலாம். ஒன்று இடப்புற வெல்டிங் மற்றொன்று வலப்புற வெல்டிங் ஆகும்.

இடப்புற வெல்டிங் முறை எல்லா நிலை வெல்டிங்கிற்கும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. (Fig 1) வெல்டிங் செய்யப்படும் நிலைகளுக்கு ஏற்ப தீப்பிழம்பு, நிரப்புக் கம்பி செல்லும் பாதை மற்றும் நிரப்புக் கம்பி பிடிக்கப்படும் கோணமும் வெல்டிங் நிலைகளுக்கு ஏற்ப மாறுகிறது.

Fig 1



உலோகக் கனமும் அதற்குத் தொடர்புடைய நுட்ப முறையும்

நிலை	உலோகக் கனம் அளவுத் தொடர்	முறை
படுக்கை	5மிமீக்கு மிகாமல் 5மிமீக்கும் அதிகமாக	இடப்பக்க முறை வலப்பக்க முறை
கிடை மட்டம் நெடுக்கு	1மிமீ முதல் 5மிமீ மற்றும் அதிகமாக	இடப்பக்க முறை எல்லாநிலை வலப்பக்க முறை
நெடுக்கு (ஒற்றை ஆள்) அதற்கும் அதிகமாக	1மிமீ முதல் 5மிமீ வரை 5மிமீ மற்றும்	இடப்பக்க முறை எல்லா நிலை வலப்பக்க முறை
நெடுக்கு (இரண்டு நபர் நுட்ப முறை)	5மிமீ மற்றும் அதிகமாக	இடப்பக்க முறை
தலைக்கு மேல் நிலை அதிகமாக	1மிமீ முதல் 5மிமீ வரை 5மிமீ மற்றும்	இடப்பக்க முறை எல்லா நிலை வலப்பக்க முறை

பைப் வெல்டிங் (Pipe welding)

மைல்டு ஸ்டீல் பைப்பின் சுற்றளவில் வெல்டிங் செய்யும் பொழுது, நிரப்புக் கம்பியின் கோணமும், ப்ளோ பைப்பின் கோணமும் வெல்டிங் செய்யப்படும் இடத்தில் குழாயின் தொடு கோட்டுடன் (Tangent) தொடர்புடையதாகத் தரப்படுகிறது.

வெல்டிங் நிலையை, இணைப்பின் தளத்திற்குத் தொடர்புடையதாகக் காணலாம்.

பயன்படுத்தப்படும் நுட்பமுறை கீழ் உள்ளவற்றைப் பொருத்து இருக்கும்.

- குழாயின் சுவர்க்கனம்
- வெல்டிங் செய்யப்படும் நிலை
- குழாய் நிலையாக உள்ளதா (அ) சுழற்றக் கூடியதா

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

குழாய் நிலையாக இருப்பதாக இருந்தால் கீழ்க்குறிப்பிட்ட நுட்பமுறை பயன்படுத்தப் படுகின்றன.

நிலை	முறை
குழாயின் மேற்புறத்தில் படுக்கை நிலை	இடப்பக்கமுறை (அ) வலப்பக்க முறை
இரண்டு குழாய்களின் அச்சுக்களும் கிடைமட்டப் படுக்கை நிலையில் உள்ள போது அமைவு செய்யப் பட்ட கிளைக் குழாயின் பக்கவாட்டில் (Flank)	இடப்பக்கமுறை (அ) வலப்பக்க முறை
வெல்டு குழாயின் நெடுக்குப் பக்கமாக செய்யப்படும் பொழுது	இடப்பக்கமுறை (அ) வலப்பக்க முறை (அ) எல்லா நிலை வலப்பக்கமுறை
வெல்டு குழாயின் அடிப் பக்கத்தில் தலைக்கு மேல் நிலையில் செய்யப்படும் பொழுது	இடப்பக்கமுறை (அ) வலப்பக்க முறை (அ) எல்லா நிலை வலப்பக்க முறை

பிளேட்டை நிலை குறித்த வெல்டிங் (Positional welding) செய்யப்படும் பொழுது பின்பற்றப்படும் அதே நுட்பமுறை, குழாயை வெல்டிங் செய்யும் பொழுது பின்பற்றப்படுகின்றது.

5 மிமீ வரையிலான மெல்லிய சுவர்க்கனம் கொண்ட குழாய்களை வெல்டிங் செய்ய இடப்பக்க நுட்பமுறையை எந்த நிலைக்கும் பயன்படுத்தலாம்.

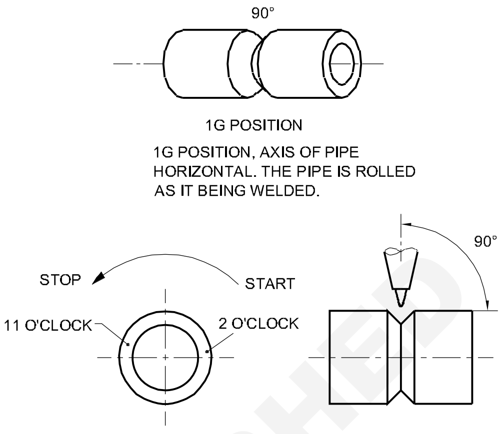
5 மிமீ மற்றும் அதற்கும் அதிகக் கனமான குறுக்கு வெட்டு உலோகங்களுக்கு பொருத்தமான இடப்பக்க முறை, வலப்பக்க முறை (அ) எல்லா நிலை வலப்பக்க நுட்பமுறை பயன்படுத்தப் படுகிறது.

பிளேட் வெல்டிங் மற்றும் பைப் வெல்டிங் ஆகியவைகளுக்கு இடையே உள்ள வேறுபாடுகள் (Differences between plate welding and pipe welding)

பிளேட் வெல்டிங்கில் மொத்த வெல்டிங் முழுக் கோட்டையும் எந்த ஒரு நேரத்திலும் பார்க்கலாம். பைப் வெல்டிங்கில் வெல்டிங்கின் ஒரு பகுதி மட்டுமே ஒரு சமயத்தில் காண இயலும்.

பிளேட் வெல்டிங்கில் வெல்டின் கோட்டின் வழியாக ஒரு நிலையில் மட்டுமே செய்யப்படும். பைப் வெல்டிங்கில் அதை சுழற்ற இயலும் போது ஒரு நிலையிலேயே செய்யலாம். (Fig 2) மற்றபடி குழாய்கள் நிலையான நிலையில் இருக்கும் போது குழாயின் அனைத்து நிலைகளில் வெல்டிங்கை செய்யலாம் 2.ம் 2G நிலை. (Fig 3)

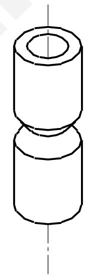
Fig 3



WELDING PIPE IN THE 1G POSITION

WLN134114

Fig 4



2G POSITION

2G POSITION, AXIS OF PIPE VERTICAL

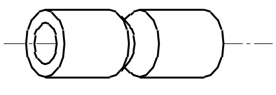
WLN134115

பிளேட் வெல்டிங்கில் உருதிரிபுக்கான சாத்தியக் கூறுகள் அதிகம். பைப் வெல்டிங்கில் சிறிய குழாய்களில் சீலிங் ரன் செய்ய முடியாது. சீலிங் ரன்னை, ஆள் நுழையும் அளவிற்குக் குழாயின் விட்டம் பெரியதாக இருந்தால் மட்டுமே செய்ய முடியும்.

பிளேட் வெல்டிங்கில் உருதிரிபுக்கான சாத்தியக் கூறுகள் அதிகம் பைப் வெல்டிங்கில் உருதிரிபுக்கான சாத்தியக் கூறுகள் குறைவு.

பிளேட் வெல்டிங்கில் 'டிப்' நகர்வும் கை நகர்வும் சமமாக இருக்கும். பைப் வெல்டிங்கில் 'டிப்' நகர்வு குறைவாகவும் கை நகர்வு அதிகமாகவும் இருக்கும்.

Fig 5



5G POSITION

5G POSITION, AXIS OF PIPE HORIZONTAL. THE PIPE IS HORIZONTALLY FIXED AND CANNOT BE ROLLED IN THE WELDING PROCESS.

WLN134116

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

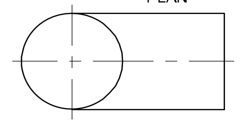
குழாய், எல்போ, டி, மற்றும் 'Y' கிளை இணைப்பை விரிவாக்கம் செய்தல் (Pipe development for elbow, tee, 'Y' joint & branch joint)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- **குழாய்களில் எல்போ, டி மற்றும் 'Y' மற்றும் கிளை இணைப்பு செய்ய விரிவாக்கம் (development) வரைதல் பற்றி விவரித்தல்.**

இணைகோடுகள் வரைதல் முறையில் இரண்டு சமவிட்டக் குழாய்களை 90^0 முழங்கை இணப்புக்கான உருமாதிரியின் விரிவாக்கப்படம் உருவாக்கும் முறை (Develop the pattern for a 90° elbow of equal diameter pipes by parallel line method)

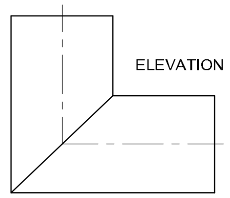
Fig 1-ல் காட்டியவாறு பிளான் (கீழ்நோக்குத் தோற்றத்தை) வரையவும்.

Fig 1



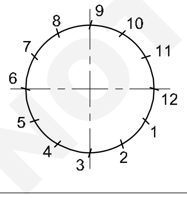
இதற்குக் கீழே Fig 2-ல் காட்டியவாறு முன்புறத் தோற்றத்தை (Elevation) வரையவும்.

Fig 2



பிளானில் உள்ள வட்டத்தை 12 சமப் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கவும். Fig 3-ல் காட்டியவாறு புள்ளிகளை 0 முதல் 12 வரை எண்களிடவும்.

Fig 3



இந்தப்புள்ளிகளிலிருந்து முன்புறத் தோற்றத்தை நோக்கி செங்குத்துக் கோடுகளை வரையவும். Fig 4-ல் காட்டியவாறு 1 முதல் 12 வரை எண்களிடவும்.

நெடுக்குக் கோடுகள் முன்புறக் தோற்றக் கோட்டில் மேலும் கீழுமாக ஆறு வெவ்வேறு இடங்களில் வெட்டுவதைக் காணலாம். இவைகளை Fig 5-ல் காட்டியவாறு எண்களிடவும்

Fig 4

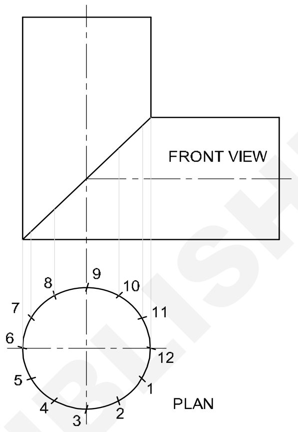
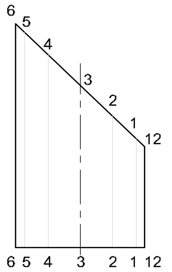
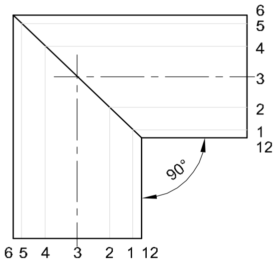


Fig 5



ஒவ்வொரு புள்ளியிலிருந்தும் கிடைமட்டமாக Fig 6-ல் காட்டியவாறு இணை கோடுகளை வரைந்து எண்கள் குறிக்கவும்.

Fig 6



முன்புறத் தோற்றத்தின் அடிப்புறக் கோட்டை (Base line) Fig 7-ல் காட்டியவாறு நீட்டிப்பு செய்யவும்.

பிளானில் உள்ள பிரிவுக்கு சமமான தூரத்தை எடுத்துக் கொண்டு காம்பஸ் மூலம் (Compass) அடிப்புறக் கோட்டில் 12 மடங்கு குறிப்பிடவும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 7

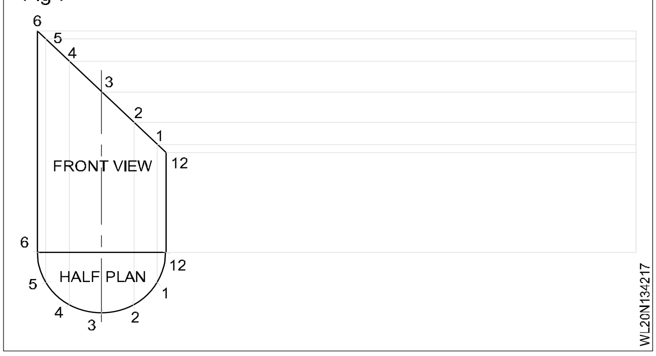
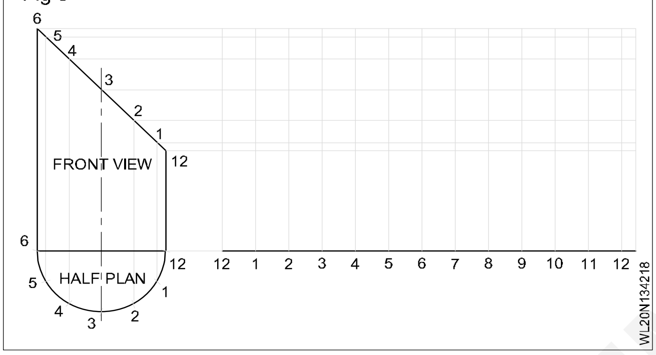


Fig 8-ல் காட்டியவாறு ஒவ்வொரு புள்ளியிலிருந்தும் செங்குத்துக் கோடுகளை வரையவும்.

Fig 8



தற்பொழுது, ஒவ்வொரு கிடைமட்டக் கோடும் இனையான செங்குத்துக் கோடும் ஒரு புள்ளியில் சந்திப்பதைத் காணலாம். Fig 9-ல் காட்டியவாறு இப்புள்ளிகளை1 முதல் 12 வரை எண்களிடவும்.

Fig 9

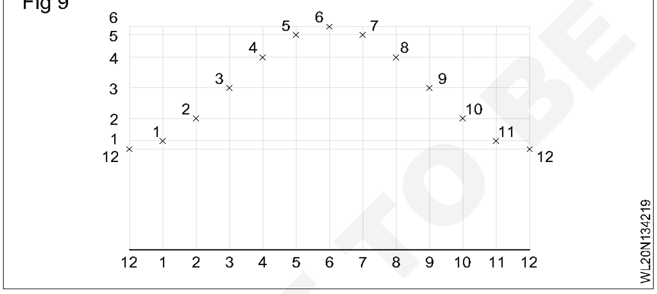
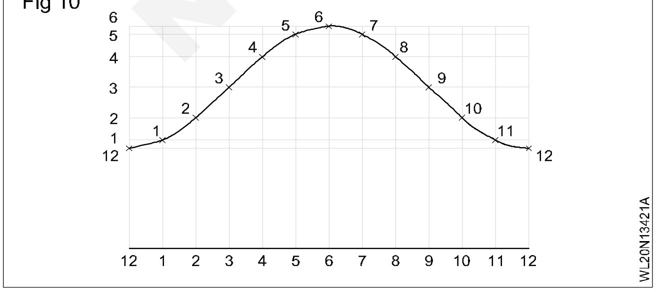


Fig 10-ல் காட்டியவாறு இப்புள்ளிகளை இணைத்து கையால் வளைகோடாக வரையவும்.

Fig 10



குழாய் "T" இணைப்பை விரிவாக்கம் செய்தல் (Development of a pipe "T" joint)

சமவிட்ட அளவு கொண்ட குழாய்களை "T" இணைப்பாக இணைக்க இணை கோடுகள் வரைதல் முறையில் உருமாதிரியை விரிவாக்கம் செய்தல் (Develop the pattern for a 90° "T" pipe of equal diameter by parallel line method)

Fig 11-ல் காட்டியவாறு முன்புறத் தோற்றத்தை வரையவும்.

Fig 11

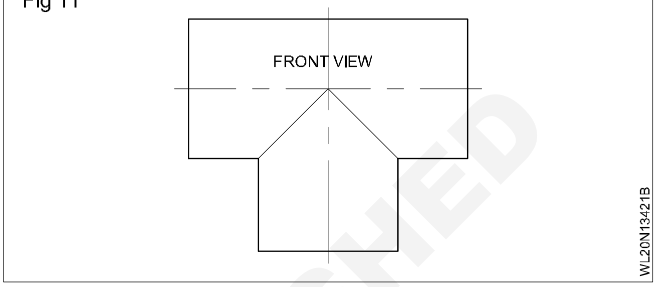
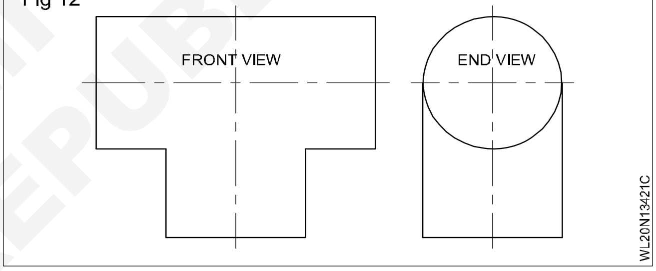


Fig 12-ல் காட்டியவாறு பக்கத் தோற்றத்தை வரையவும்.

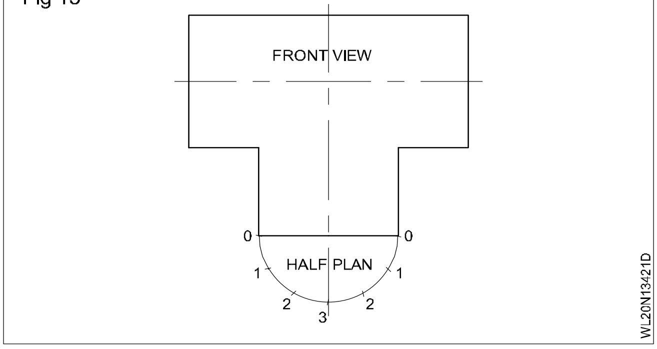
Fig 12



முன்புறத் தோற்றத்தின் அடிப்புறக் கோட்டின் மீது அரைவட்டம் வரையவும். (Fig 13)

அரைவட்டத்தை ஆறு சமப் பாகங்களாகப் பிரித்து அவைகளை 0,1,2,3,2,1,0 என எண்கள் குறிக்கவும். (Fig 13)

Fig 13



பக்கத் தோற்றத்தில் அரைவட்டத்தை ஆறு சமப் பிரிவுகளாகப் பிரித்து Fig 14-ல் காட்டியவாறு 3,2,1,0,1,2,3 என எண்களிடவும்.

முன்புறத் தோற்றத்தின் அரை வட்டத்தின் ஒவ்வொரு புள்ளியிலிருந்தும் செங்குத்துக் கோடுகளை Fig 15-ல் காட்டியவாறு வரையவும்.

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Fig 14

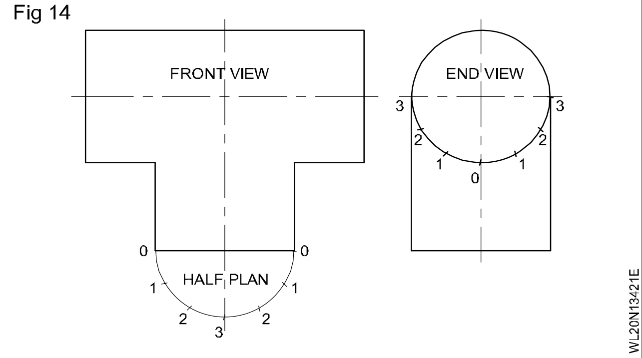
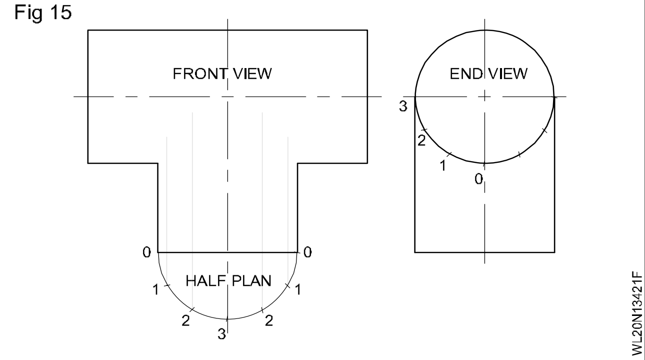
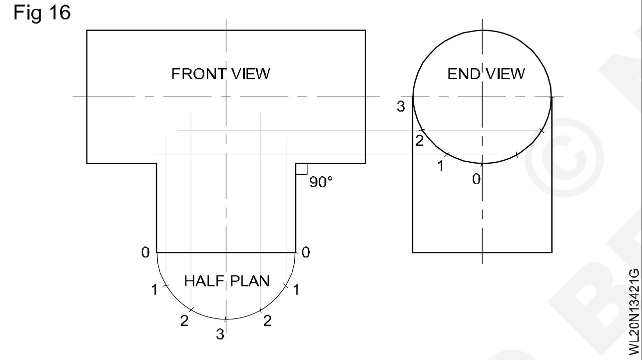


Fig 15



பக்கத் தோற்றத்திலிருந்து முன்புறத் தோற்றத்திற்கு Fig 16-ல் காட்டியவாறு கிடைமட்டக் கோடுகளை வரையவும்.

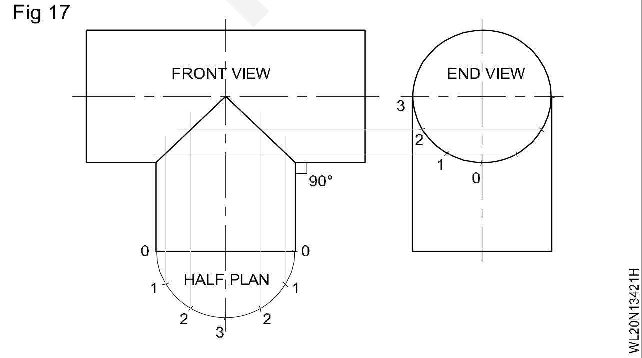
Fig 16



தற்பொழுது முன்புறத் தோற்றத்தின் நெடுக்கும் கோடுகளும், பக்கத் தோற்றத்தின் கிடைமட்டக் கோடுகளும் அவைகளின் இயைவான புள்ளிகளில் சந்திக்கின்றன.

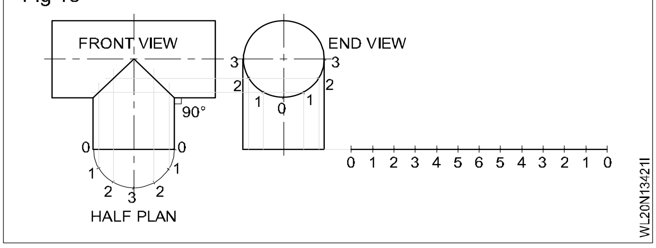
"T" குழாய் இணையும் பகுதிக்குரிய கோட்டைப் பெறுவதற்கு இப்புள்ளிகளை Fig 17-ல் காட்டியவாறு இணைக்கவும்.

Fig 17



பக்கத் தோற்றத்தின் அடிப்புறக் கோட்டை நீட்டிப்பு செய்து முனைப் புள்ளியை 0 எனக் குறிக்கவும். (Fig 18)

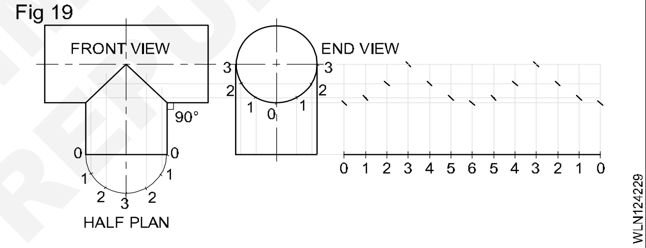
Fig 18



பக்கத் தோற்றத்தின் அரை விட்டத்தில் உள்ள ஒரு பிரிவுக் கோட்டின் அளவை எடுத்துக் கொண்டு அடிப்புறக் கோட்டின் மீது 12 முறை அந்த அளவை இடமாற்றம் செய்யவும். அவைகளை 0-வில் துவங்கி 0,1,2,3,2,1,0,1,2,3,2,1,0 என Fig 19-ல் உள்ளவாறு எண்களிடவும்.

இப்புள்ளிகளிலிருந்து செங்குத்துக் கோடுகளை வரையவும். "T" இணைப்பு கூடும் புள்ளிகளிலிருந்து கிடைமட்டக் கோடுகளை வரையவும். இவை அவைகளுக்கு இயைவான புள்ளிகளில் சந்திக்கும். (Fig 19)

Fig 19



கையால் இப்புள்ளிகளை வளைகோடாக இணைக்கவும். (Fig 20)

Fig 20

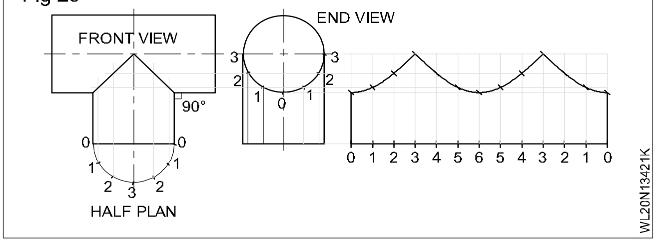
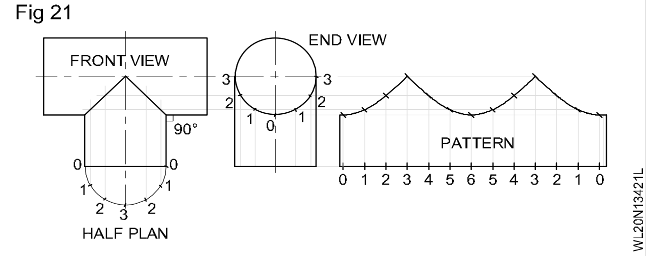


Fig 21-ல் காட்டியவாறு பூட்டப்பட்ட வரிப்பள்ள இணைப்பாகச் செய்ய (Locked grooved joint) இடை அளவுகளை விடவும்.

Fig 21



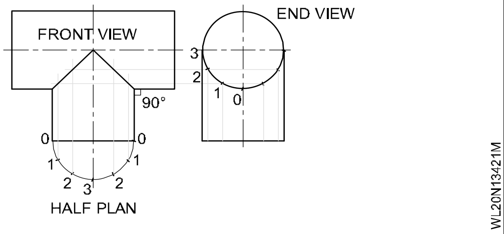
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

உரு மாதிரியை மீண்டும் ஒரு முறை சோதித்து வெட்டவும். இவ்வாறு கிளைக் குழாய்க்கான மாதிரி உருவம் பெறப்படுகிறது.

முதன்மைக் குழாய்க்கு, கீழ்க் குறித்தவாறு விரிவாக்கம் செய்து உரு மாதிரியின் அமைவுப் படம் தயாரிக்கவும் (For main pipe, develop and layout the pattern as follows)

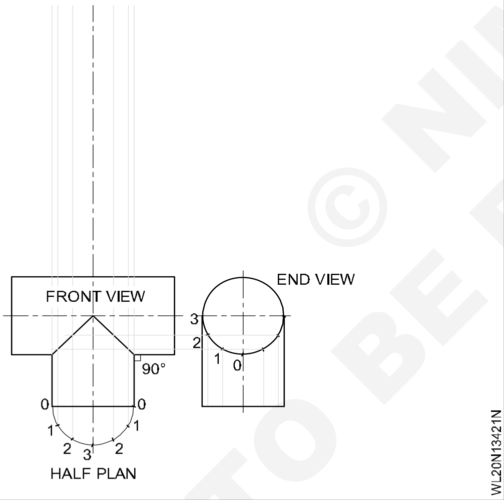
முன்புறக் தோற்றத்தையும் பக்கத் தோற்றத்தையும் (End view) வரையவும். (Fig 22)

Fig 22



கிளைக் குழாயின் நெடுக்கும் கோடுகள் 0,1,2,3,2,1,0 ஆகியவைகளை முன்புறத் தோற்றத்திலிருந்து Fig 23-ல் காட்டியவாறு நீட்டிப்பு செய்யவும்.

Fig 23



முதன்மைக் குழாயின் கடைசி முனைகளின் நெடுக்குக் கோடுகளை முன்புறத் தோற்றத்திலிருந்து Fig 24ல் காட்டியவாறு நீட்டிப்பு செய்யவும்.

இக்கோடுகளில் ஒன்றில் '0' வை துவக்கப் புள்ளியாகக் கொண்டு 0,1,2,,3,2,1,0,1,2,3,2,1,0 ஆகிய புள்ளிகளை அரை வட்டத்தின் ஒரு பிரிவுக்கு சமமான தூரத்தில் சம இடைவெளிகளில் அடையாளம் இடவும். இப்புள்ளிகளிலிருந்து கிடைமட்டக் கோடுகளை வரையவும். (Fig 25)

இந்தக் கிடைமட்டக் கோடுகள் நெடுக்குக் கோடுகளை இயைவான புள்ளிகளில் Fig 26-ல் காட்டியவாறு சந்திக்கும்.

Fig 24

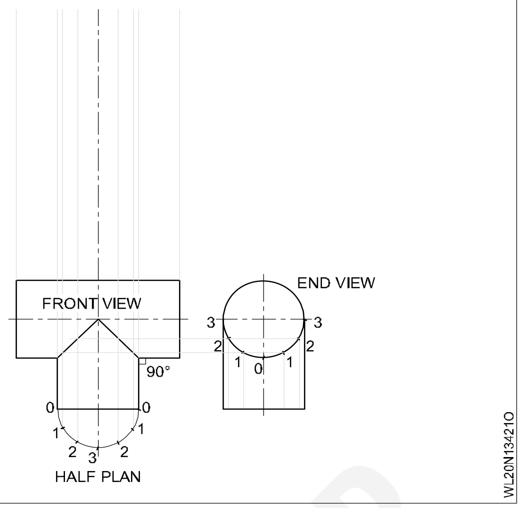


Fig 25

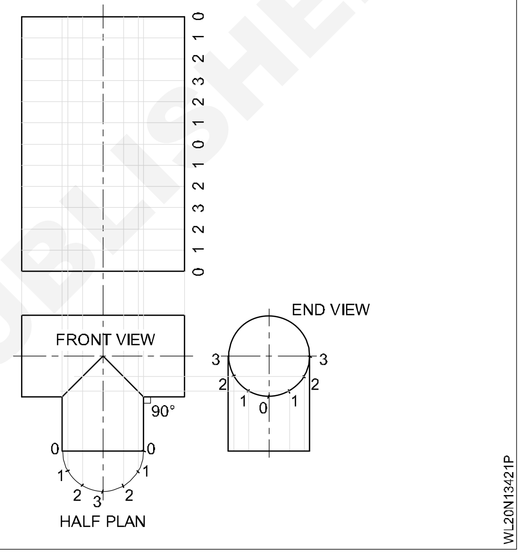
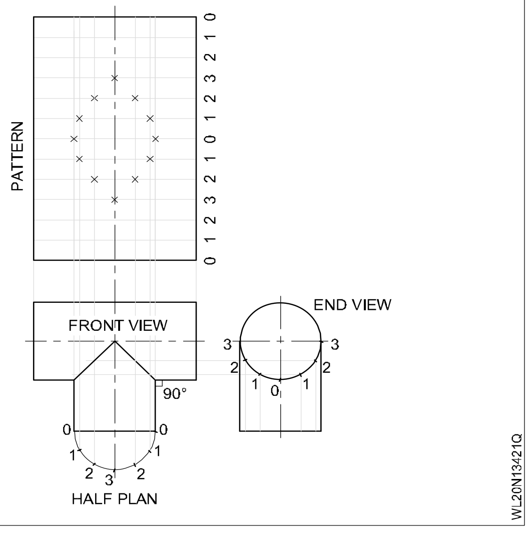


Fig 26

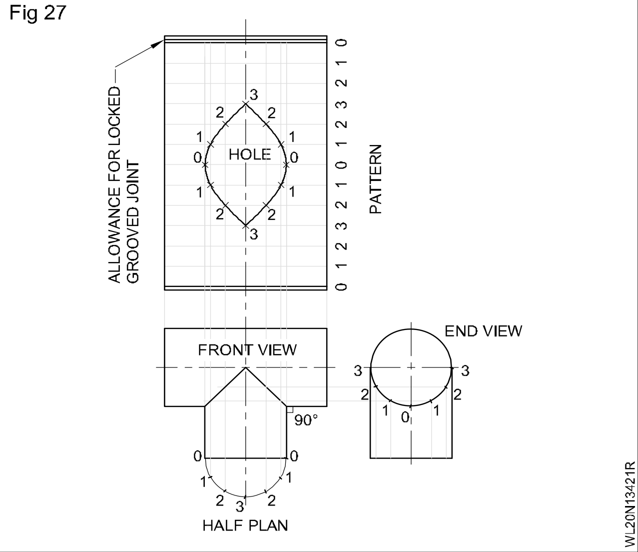


இப்புள்ளிகளை கையால் வளைகோடாக வரையவும். முதன்மைக் குழாய்க்கான மாதிரி உருவம் தற்போது கிடைக்கும் (Fig 27)

Fig 27-ல் காட்டியவாறு லாக்டு குரூவ் இணைப்பிற்குரிய இடை அளவை விடவும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 27

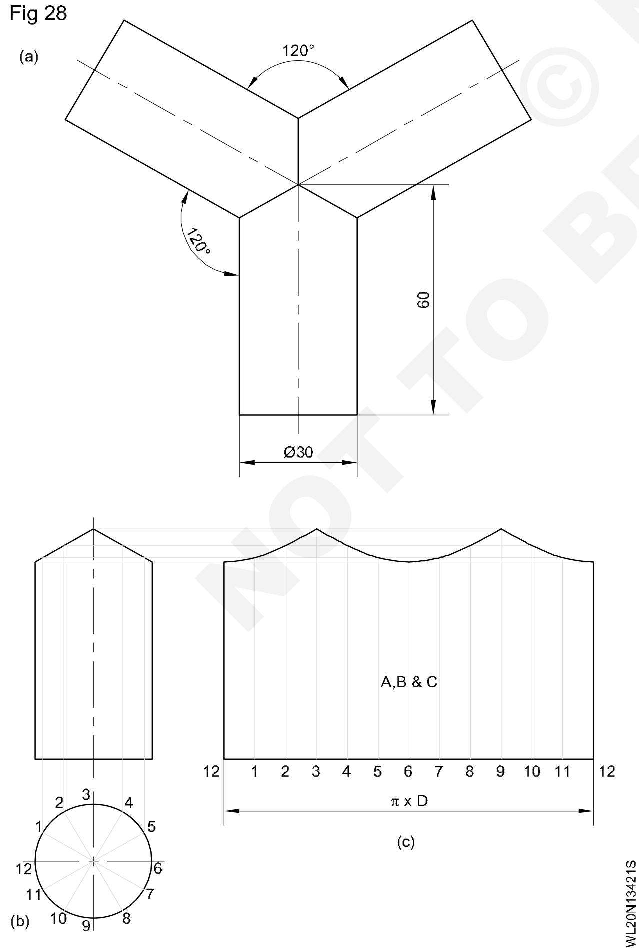


"Y" வடிவ குழாயின் இணைப்பிற்குண்டான விரிவாக்கம் (Pipe development for "Y" joint)

குழாய்களை கிளை கோணங்களில் வடிவத்தில் விரிவாக்க வரைபடத்தை தயாரித்தல் (Development of "Y" joint pipes intersecting at 120°)

120° கோணத்தில் 30 மிமீ விட்டமுள்ள குழாய்களை ஒன்றினுள் ஒன்று அமைக்க வரைபடம் தயாரித்தல். (Fig 28)

Fig 28



சம விட்டமுள்ள உருளை குழாய்களை ஒன்றினுள் ஒன்று சம கோண அளவுகளில் பொருத்த வேண்டும். இவ்வரைபடத்தில் எல்லா குழாய்களும் ஒரு குழாயை மையமாக வைத்து மற்ற குழாய்களை இணைக்க வேண்டும்.

- பைப் 'A'-க்கு பிளான் மற்றும் எலிவேஷன் வரைந்து Fig 28b-ல் உள்ளவாறு பிரிக்க வேண்டும்.
- பிளான் வியூவில் இருந்து எலிவேஷனுக்கு நேர் கோடுகள் வரைந்து அவை சந்திக்கும் கோடுகள் வரைதல்.
- படுக்கை கோடுகளை புரொஜக்ட் செய்து டெவலப்மெண்டில் சம அளவாக பார்த்து புள்ளிகளை வரைதல்
- டெவலப்மெண்டில் உள்ள கோடுகள் சந்திக்கும் இடத்தில் உள்ள புள்ளிகளை இணைத்து வளைவு வரையவும்.

டெவலப்மெண்ட் ‘Y’ இணைப்பு 90° கோண ‘Y’ வடிவமானது (Development of 'Y' joint branching at 90°)

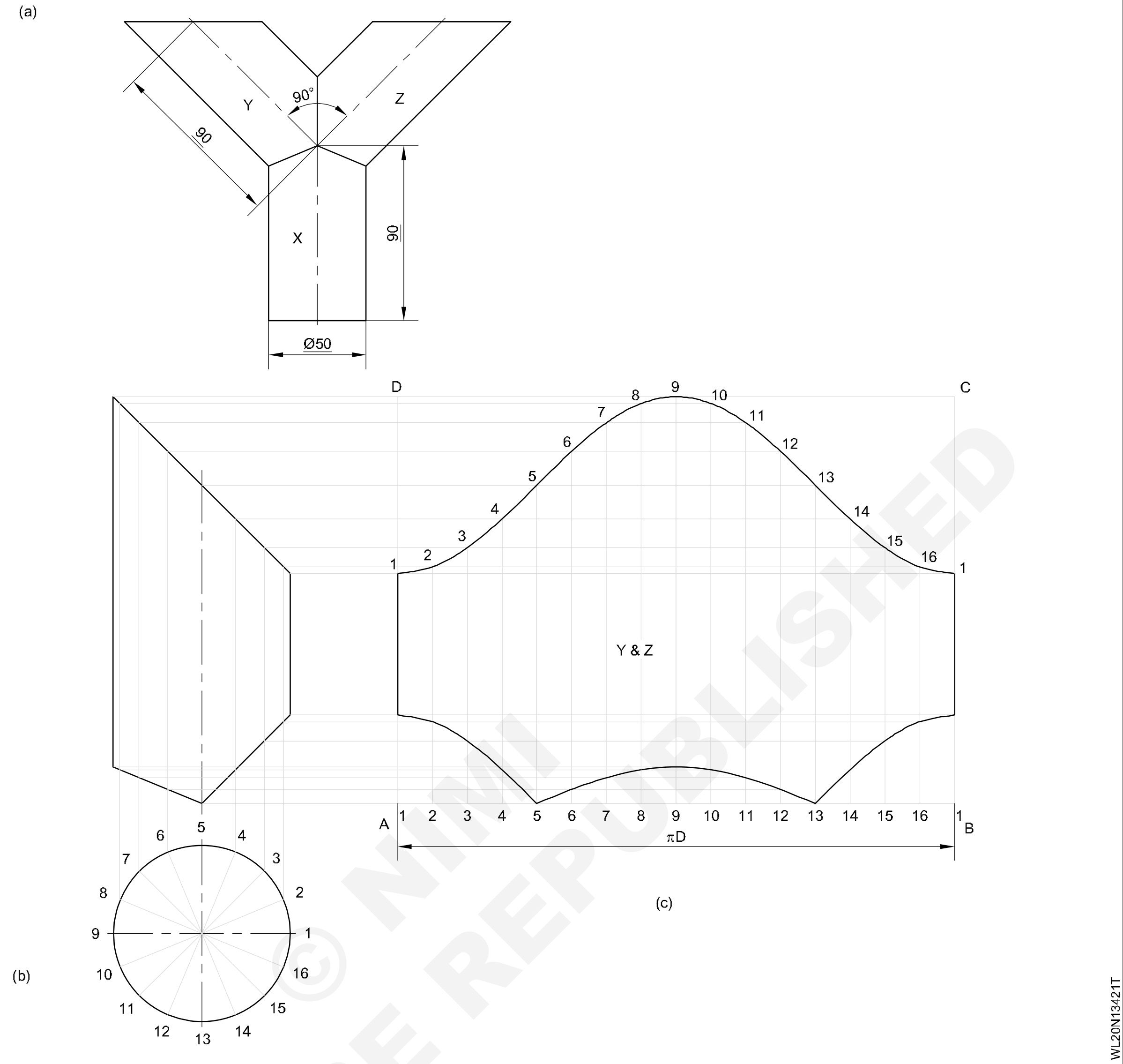
மூன்று உருளை வடிவ குழாய்கள் X, Y, Z ஆக இருக்கும். (Fig 29) ஒவ்வொரு குழாய்க்கும் அதனுடைய மேற்பரப்புக்கு டெவலப்மெண்ட் வரைபடம் வரைய வேண்டும்.

மூன்று குழாய்கள் XYZ, Y & Z குழாய்களின் அளவு, உருவம் மற்றும் டெவலப்மெண்ட் வரைபடம் ஒன்றாக இருக்கும்.

- குழாய் ‘X’ டெவலப்மெண்ட் வரைபடம் முன்பு வரைந்தது போல் வரையவும்.
- ‘Y’ குழாய்க்கு பிளான் மற்றும் எலிவேஷன் படத்தில் உள்ளது போல் வரையவும்.
- பிளானில் உள்ள வட்டத்தை 16 பாகங்களாக பிரிக்கவும்.
- இந்த புள்ளிகளை எலிவேஷனுக்கு வெளிப்படுத்த வேண்டும்.
- செவ்வகம் ABCD வரையவும். AB-யும் πD-யும் சமமாக இருக்கும்.
- ‘Y’ குழாய்க்கு டெவலப்மெண்ட் படத்தில் உள்ளவாறு வரைய வேண்டும். (Fig 29)

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Fig 29



NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

45° மற்றும் 90° கிளைக் குழாய்க்கான விரிவாக்க வரைபடம் (Development of 45° and 90° branch pipe)

45⁰ கிளைக் குழாய்க்கான விரிவாக்க வரைபடம் தயாரிப்பதற்கான செயல்முறை (Procedure for development of 45° branch pipe)

Fig 30- ஐப் பார்க்கவும். AB எனும் மையக் கோட்டை வரையவும்.

AB மையக் கோட்டை ரெபரென்ஸ் கோடாகக் (Reference line) கொண்டு குழாயின் விட்டம் மற்றும் நீளத்தை எடுத்துக் கொண்டு புள்ளிகள் C,D,E மற்றும் F ஆகியவைகளைக் குறிக்கவும்.

D எனும் கோடடின் மீது 45^0 கிளைக் குழாயின் நிலையைக் குறிக்கவும். இது 'G' ஆக இருக்கும்.

புள்ளி 'G' ல் 45^0 கோணம் வரையவும்.

புள்ளி 'G' ல் இருந்து கிளைக் குழாயின் உயரம் (G1) தேர்ந்தெடுத்து 45^0 கோட்டின் மீது குறிக்கவும்.

I ல் இருந்து இருபுறமும் கிடைமட்டக் கோடுகளை (XX') வரையவும்.

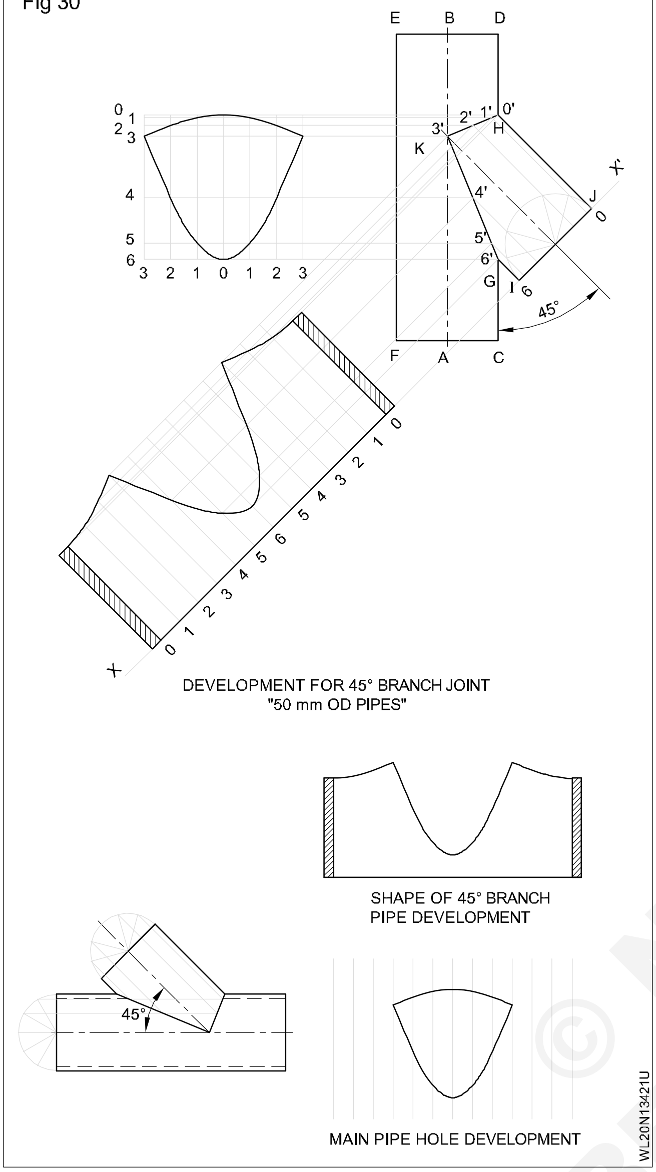
இந்த XX' என்பது விரிவாக்க வரைபடத்தின் அடிப்படைக் கோடாக இருக்கும்.

I-ல் இருந்து கிளைக் குழாயின் வெளிப்புற விட்டம் 'IJ' யை 'XX' மீது வரையவும்.

கிளைக் குழாய்க்கான மையக் கோட்டை வரையவும். இது மெயின் பைப் மையக் கோடு AB யை K எனும் புள்ளியில் வெட்டும்.

GK-யை இணைக்கவும். GK-க்கு ஒரு செங்குத்துக்கோடு K- ல் வரையவும். இது CD- யை H-ல் சந்திக்கும் KH-ஐ இணைக்கவும். IGKHJ என்பது கிளைக் குழாயின் (வெளிப்புற) வடிவாக இருக்கும்.

Fig 30



கிளைக் குழாயின் வெளிப்புற விட்டத்திற்கு சமமான ஒரு அரை வட்டக்கோடு வரையவும்.

அரை வட்டக் கோட்டை 6 சமப் பிரிவுகளாக 0-1,1-2;2-3;3-4;4-5 மற்றும் 5 – 6 எனப் பிரிக்கவும்.

இந்தப் புள்ளிகள் 1,2,3,4,5 ஆகியவைகளில் இருந்து நெடுக்குக் கோடுகளை வரையவும். ஏற்கனவே புள்ளி 6-ல் இருந்து 1G எனும் கோடும், புள்ளி 0-ல் இருந்து JH எனும் கோடும் ஆகிய இரு கோடுகள் இருக்கும். இந்த நெடுக்குக் கோடுகள் கிளைக் குழாய் கோடுகள் GK மற்றும் KH-ஐ 6',5',4',3',2',1' மற்றும் 0' என்னும் புள்ளிகளில் வெட்டும் . புள்ளிகள் 6 மற்றும் G மற்றும் 0' மற்றும் H ஆகியவை ஒரே புள்ளியாகவே இருக்கும் என்பதை அறியவும். அடிப்படைக் கோடு XX' -ல் 13 புள்ளிகளை '0 – 1'-க்கு சமமாக இருக்கும்படி 1,2,3,4,5,6,5,4,3,2,1,0 என வரையவும்.

இந்தப் 13 புள்ளிலிருந்து நெடுக்கும் கோடுகளை 'XX'-க்கு வரையவும்.

புள்ளிகள் 6',5',4',3',2',1' மற்றும் '0'-ல் இருந்து 'XX'-க்கு இணையாக கிடைமட்டக் கோடுகளை வரையவும். இந்த 7 கிடைமட்டக் கோடுகளும் அடிப்படைக் கோட்டிலிருந்து உள்ள 13 நெடுக்குக் கோடுகளை 13 புள்ளிகளில் வெட்டும்.

இந்த 13 வெட்டும் புள்ளிகளையும் ஒழுங்கான வளைவுக் கோடாக இணைக்கவும். தற்பொழுது 45^0 கிளைக் குழாய்க்கான விரிவாக்க வரைபடம் தயாராக உள்ளது வரை படத்தின் ஓரத்தில் 3 முதல் 5 மிமீ அளவுக்குக் கூடுதல் அளவு தரவும். (Fig 30)

ஆதாரக் குழாயில் துளையை உருவாக்க விரிவாக்கப் படம் தயாரித்தல் (For developing a hole in the base pipe)

மெயின் பைப்பிற்கு மேலே AB-க்கு இணையாக 7 கோடுகளை அதாவது 3,2,1,0,1,2,3 ஆகியவைகளை 0-1 தூரத்திற்கு சமமாக அரை வட்டக் கோட்டின் மீது வரையவும்.

0',1',2',3',4',5',6' ஆகியவைகளில் இருந்து நெடுக்குக் கோடுகளை வரையவும். இந்த நெடுக்குக் கோடுகள் 7 கிடைமட்டக் கோடுகளை வெட்டும் இந்த சந்திப்புப் புள்ளியை ஒழுங்கான வளைவுக் கோடாக இணைக்கவும்.

தற்போது கிளை குழாய்க்கு உண்டான விரிவாக்க வரைபடம் தயாராக உள்ளது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

மானிஃபோல்டு அமைப்பின் பயன்பாடு பற்றி விவரித்தல் (Brief use of manifold system)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- **மானிஃபோல்டு சிஸ்டத்தின் அவசியத்தையும் அதன் வகைகளையும் விவரித்தல்**
- **மானிஃபோல்டு சிஸ்டத்தின் கட்டுமான அமைப்பு, நன்மைகள் மற்றும் குறைபாடுகளை விவரித்தல்.**

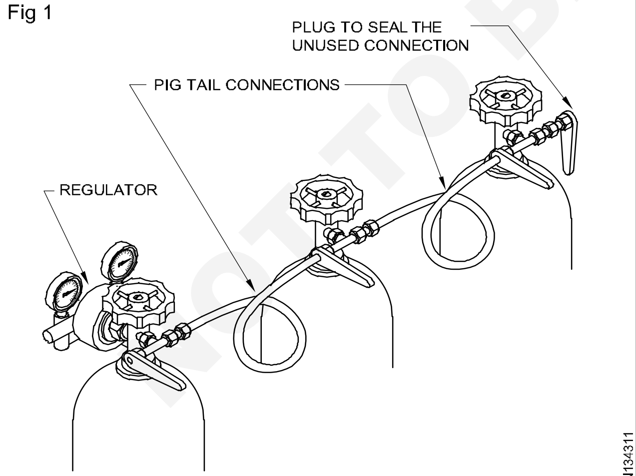
பணிமனையில் பல வெல்டிங் வேலைகளையும் வெட்டும் வேலைகளையும் செய்ய பெருமளவில் ஆக்சிஜன் மற்றும் அசிட்டிலின் வாயுக்கள், தற்காலிகமாகவோ (அ) நிரந்தரமாகவோ தேவைப்படும் பொழுது மானிஃபோல்டு சிஸ்டம் மிகவும் தகுந்த ஒன்றாகும்.

வகைகள்

- இடம் பெயரத்தக்க மானிஃபோல்டு சிஸ்டம்
- நிலையான மானிஃபோல்டு சிஸ்டம்

போர்ட்டபிள் மானிஃபோல்டு சிஸ்டம் என்பது இரண்டு (அ) மூன்று சிலிண்டர்கள் பிக் டெயில் (pig tail) எனப்படும் தகுந்த சாதனத்தின் மூலம் இணைக்கப்படுகின்றன. இது முதன்மை விநியோகக் குழாயுடன் இணைக்கப்படுகிறது. (Fig 1) ஆக்சிஜன் மற்றும் அசிட்டிலின் வாயுக்களுக்கு தனியான ஏற்பாடுகள் செய்யப்படுகின்றன.

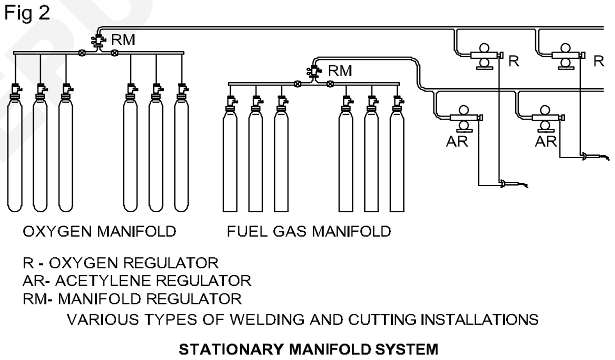
Fig 1



PORTABLE MANIFOLD SYSTEM (EXTENDABLE)

தேவை மிகவும் அதிகமாக இருக்கும் பொழுது பல சிலிண்டர்கள்ஒன்றுடன்ஒன்று இணைக்கப் படுகின்றன. இது நிலையான மானிஃபோல்டு சிஸ்டம் எனப்படுகிறது. (Fig 2) ஆக்சிஜன் மற்றும் அசிட்டிலின் வாயுக்களுக்கு தனியான மானிஃபோல்டு சிஸ்டம்கள் அமைக்கப் படுகின்றன. இந்த மானிஃபோல்டு சிஸ்டம்கள் சாதாரணமாக இரண்டு தொகுதி சேமிப்பு சிலிண்டர்களைக் கொண்டிருக்கும். ஒரு தொகுதி பயன்பாட்டில் உள்ளபோது மற்றொரு தொகுதி சேமிப்பாக இருக்கும்.

Fig 2



STATIONARY MANIFOLD SYSTEM

இவ்வாறான மானிஃபோல்டு பயன்படுத்துவதால் பணிமனையில் சிலிண்டர்களைக் கையாளும் செலவு குறைகிறது.

இந்த மானிஃபோல்டுகளில் ஒரு மாஸ்டர் ரெகுலேட்டர் பொருத்தப்பட்டு இருக்கும். பல்வேறு நுகர்வு இடங்களுக்கு விநியோகிப் பதற்கு ஏதுவாக குழாயில் அனுப்ப இது சிலிண்டர் அழுத்தத்தை 15 கிகி/செமீ² ஆகக் குறைக்கிறது. களத்தில் கேஸ் வெல்டிங் (அ) வெட்டும் வேலைகளை செய்வதற்காக நுகர்வு இடங்களில் ஒரு வெளிவழி வால்வு, ஸ்டாப் வால்வு மற்றும் தனித்தனியாக அழுத்தத்தைக் கட்டுப்படுத்த ரெகுலேட்டர்கள் பொருத்தப் பட்டிருக்கும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

சிஜி & எம் (CG & M) **பயிற்சி 1.3.44 க்கான தொடர்புக் கருத்தியல்**

வெல்டர் (Welder) - ஸ்டீலினுடைய வெல்டபில்ட்டி (OAW, SMAW) Weldability of steels (OAW, SMAW)

கேஸ் வெல்டிங் நிரப்பு உலோகங்களின் விவரக்குறிப்புகள் & அளவுகள் (Gas welding filler rods specification & size)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்

- **நிரப்பு உலோகங்களின் பெயர்களையும் அவைகளின் அளவுகள் பற்றியும் கூறுதல்.**
- **நிரப்பு உலோகங்களின் அவசியங்கள் பற்றி கூறுதல்**
- **பாதுகாப்பும் மற்றும் பராமரிப்பை பற்றி கூறுதல்.**

நிரப்பு உலோகங்களும் அவைகளின் அவசியமும் (Filler rod and its necessity)

கேஸ் வெல்டிங் செயல்பாட்டின் போது இணைப்பில் நிரப்பு உலோகமாக பயன்படுத்தப்படும் நிலையான விட்டம் மற்றும் நீளம் கொண்ட கம்பிகள் ஃபில்லர் ராடு (அ) வெல்டிங் ராடு எனப்படும்.

நல்ல பலன்களைப் பெறுவதற்கு, அதிகத் தரம் வாய்ந்த நிரப்பு உலோகங்கள் பயன்படுத்தப்பட வேண்டும்.

வேலையின் மதிப்பிற்கு, வாயுக்கள் மற்றும் ஃப்ளக்ஸ் ஆகியவைகளை ஒப்பிடும்பொழுது வெல்டிங் ராடுகள் விலை மிகக் குறைவானதாகும்.

கீழ்க் குறிப்பிட்டுள்ளவைகளைப் பெற நல்ல தரமான நிரப்பு உலோகங்கள் அவசியமாகும்.

– ஆக்சிடேஷனைக் குறைப்பதற்கு (ஆக்சிஜனின் விளைவை)

– படிவு செய்யப்பட்ட உலோகத்தின் மெக்கானிக்கல் குணங்களைக் கட்டுபடுத்துவதற்கு.

– உருகுவதால் வெல்டு செய்யப்பட்ட உலோகத்தில் ஏற்படும் சில எலிமென்ட் களின் (கூறுகளின்) இழப்பை ஈடு செய்ய

வெல்டிங் செய்வதற்காக, மெல்லிய கனம் கொண்ட உலோகங்களில் இடைவெளி (அ) பள்ளம் இணைப்பில் ஏற்படுத்தப்படும். கனமான பிளேட்டுகளில், இணைப்பில் குரூவ் (Groove) ஏற்படுத்தப்படும். இந்த வரிப்பள்ளமானது, உலோகத்தின் முழுக்கனத்திற்கும் உருகிணைப்பு பெறுவதற்கு உலோகத்தின் முழுக் கனமும் உருகி ஒன்றிணைதல் அவசியமாகும். இதனால் இணைப்பில் சீரான வலிமை கிடைக்கும். இவ்வாறு உருவாக்கப்பட்ட பள்ளம், உலோகம் கொண்டு நிரப்பப்பட வேண்டும். இதற்காக நிரப்பு உலோகம் அவசியமாகும். ஒவ்வொரு உலோகத்திற்கும் தகுந்த நிரப்பு உலோகம் தேவைப்படும்.

IS.1278(1972)-ன்படி நிர்ணயிக்கப்பட்ட அளவுகள் (Sizes as per IS.1278 1972)

நிரப்புக்கம்பியின் அளவுகள் அவைகளின் விட்டத்தைக் கொண்டு, 1.00, 1.20, 1.60, 2.00. 2.50, 3.15, 4.00, 5.00 மற்றும் 6.30 எனத் தீர்மானிக்கப்படுகின்றன. இடப்பக்க நுட்ப முறைக்கு 4.00 மிமீ விட்டம் வரை உள்ள நிரப்பு உலோகங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. வலப்பக்க நுட்பமுறைக்கு 6.3 மிமீ விட்டம் வரை பயன்படுத்தப்படுகின்றன. C .I க்கு 6 மிமீக்கும் அதிகமான விட்டமுள்ள வெல்டிங் நிரப்புக் கம்பிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. ஃபில்லர் ராடின் நீளம், 500 மிமீ (அ) 1000 மிமீ ஆக இருக்கும்.

மைல்டு ஸ்டீலை வெல்டிங் செய்ய, 4 மிமீ-க்கு அதிகமான விட்டமுடைய நிரப்புக் கம்பிகள் அடிக்கடி பயன்படுத்தப்படுவதில்லை.

மைல்டு ஸ்டீலுக்கு வழக்கமாகப் பயன்படுத்தப்படும் ஃபில்லர் ராடின் விட்டம் 1.6 மிமீ மற்றும் 3.15 மிமீ ஆக இருக்கும். எல்லா மைல்டு ஸ்டீல் ஃபில்லர் ராடுகளின் மீதும் மெல்லிய செப்புப் பூச்சு செய்யப்பட்டிருக்கும். இது நிரப்புக் கம்பிகளை சேமித்து வைக்கும் பொழுது ஆக்சிகரணம் (துரு) ஆவதைத் தடுக்கிறது. ஆகவே இந்த ராடுகள், காப்பர் கோட்டட் மைல்டு ஸ்டீல் ஃபில்லர் ராடுகள் (c.c.m.s) எனப்படுகின்றன.

எல்லா வகை நிரப்புக் கம்பிகளும், அவைகள் பயன்படுத்தப்படும் வரை, நன்கு மூடப்பட்ட, பிளாஸ்டிக் உறைகளில் சேமித்து வைக்கப்பட வேண்டும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கேஸ் வெல்டிங்கில் பயன்படுத்தப்படும் பில்லர்ராடு வகைகள் (Different types of filler rods used in gas welding)

நிரப்புக் கம்பி என்பதின் வரையறை (Definition of filler rod)

ஃபில்லர் ராடு என்பது, ஒரு இணைப்பில் (அ) ஆதார உலோகத்தன் மீது தேவையான அளவு உலோகத்தைப் படிவு செய்யப் பயன்படுத்தப்படும் இரும்பு சார்ந்த (அ) இரும்பு சாரா உலோகத்தால் செய்யப்பட்ட உலோகக் கம்பியாகும்.

ஃபில்லர் ராடின் வகைகள் (Types of filler rods)

கேஸ் வெல்டிங்கில் ஃபில்லர் ராடுகள் கீழ்க்கண்டவாறு வகை படுத்தப்படுகின்றன.

– ஃபெர்ரஸ் (இரும்பு சார்ந்த) ஃபில்லர் ராடு (Ferrous)

– நான் - ஃபெர்ரஸ் ஃபில்லர் ராடு (Non-ferrous)

– ஃபெர்ரஸ் உலோகங்களுக்கான கலப்புவகை ஃபில்லர் ராடுகள்

– நான் - ஃபெர்ரஸ் உலோகங்களுக்கான கலப்பு வகை ஃபில்லர் ராடுகள்.

இரும்பினுடைய வீதம் அதிகப்படியாக இரும்பிலான விதத்தினில் நிரப்புக் கம்பினுள் பெறப்பெற்றிருக்கின்றன.

ஃபெர்ரஸ் வகை ஃபில்லர் ராடில், இரும்பு, கார்பன், சிலிகான், சல்ஃபர் மற்றும் பாஸ்ஃபரஸ் ஆகியவை கலந்திருக்கும்.

இரும்பு, கார்பன், சிலிகான் மற்றும் ஏதாகிலும் ஒன்று அல்லது இன்னும் சில கீழ்கண்ட மூலப்பொருள்களான மேங்கனீஸ், நிக்கல், க்ரோமியம், மேல்யுபெடினம் என உலோகக் கலவைகளான நிரப்புக் கம்பியின் முறையினை பெற்றிருக்கின்றன.

நான் ஃபெர்ரஸ் ஃபில்லர் ராடு என்பதில் இரும்பு சாரா. உலோகக் கூறுகள் கலந்திருக்கும். இரும்பு சாரா உலோக நிரப்புக் கம்பிகளின் கலப்பு எந்த ஒரு இரும்பு சாரா கலப்பு உலோகமான செம்பு, அலுமினியம், போன்றே இருக்கும் இரும்பு சாரா வகை நிரப்புக் கம்பியில் செம்பு, அலுமினியம், டின் போன்ற உலோகங்களுடன் துத்தநாகம் காரீயம், நிக்கல், மங்கனீசு, சிலிகான் முதலியவைகளும் இருக்கும்.

வெல்டிங்கை வெற்றிகரமாகச் செய்ய, குறிப்பிட்ட வேலைக்கான சரியான நிரப்பு உலோகத்தைத் தேர்ந்தெடுத்தல் முக்கியமானதாகும். வெல்டிங் செய்யப்பட வேண்டிய உலோகத்திலிருந்து ஒரு உலோகத் துண்டினை வெட்டி எடுத்தல் என்பது எப்பொழுதும் சாத்தியமில்லை. அப்படி சாத்தியமானாலும் அவ்வாறான துண்டு, பரிந்துரை செய்யப்பட்ட நிரப்பு உலோகத்தை ஈடு செய்யாது. படிவு உலோகத்தின் (Weldment) உலோகத் தன்மை தேவையைக் கருத்தில் கொண்டு நிரப்பு உலோகத்தின் கலப்பு தேர்ந்தெடுக்கப்படுகிறது. அறியாமை காரணமாகவோ, (அ) சிக்கனம் கருதி தவறான முடிவு காரணமாகவோ தவறாக நிரப்புக் கம்பியைத் தேர்ந்தெடுத்தால் அது அதிக விரயத்தை ஏற்படுத்தும். கேஸ் வெல்டிங் செய்வதற்கு நிரப்புக் கம்பிகள் கொண்டிருக்க வேண்டிய தேவைகளை I.S 1278–1972 வரையறுக்கின்றது. I.S 2927 – 1975 வேறொரு வரைமுறையை பிரேசிங் செய்வதற்கான கலப்பு உலோகங்களுக்குத் தருகிறது. இந்த வரை முறைகளுக்கு உட்படுத்தப்பட்ட நிரப்புக் கம்பிகளைப் பயன்படுத்த வேண்டுமென பரிந்துரைக்கப்படுகிறது. அபூர்வமாக, இந்த வரை முறைக்கு உட்படாத நிரப்புக் கம்பிகளை சிலவற்றிற்குப் பயன்படுத்த நேரிடலாம். அந்நிகழ்வுகளில் நன்கு செயல் புரிவதாக நிரூபிக்கப்பட்டுள்ள நிரப்புக் கம்பிகளே பயன்படுத்தப்பட வேண்டும்.

வெல்டிங் செய்யப்பட வேண்டிய உலோகத்தைப் பொருத்து நிரப்புக் கம்பியைத் தேர்ந்தெடுக்கும் போது, தேர்ந்தெடுக்கப்படும் நிரப்புக் கம்பி வெல்டிங் செய்யப்பட வேண்டிய உலோகத்தின் கலப்பு களையே கொண்டிருக்க வேண்டும்.

நிரப்புக் கம்பிகளைத் தேர்ந்தெடுக்கும் போது கவனிக்கப்பட வேண்டிய காரணிகள்

a அடிப்படை உலோகத்தின் வகை மற்றும் கலப்புகள்

b அடிப்படை உலோகத்தின் கனம்

c விளிம்புத் தயாரிப்பு வகை

d வெல்டு, ரூட் ரன் , இடைப்பட்ட ரன், (அ) இறுதி கவர் ரன் ஆக செய்யப்படுகிறதா

e வெல்டிங் செய்யப்படும் நிலை

f வெல்டிங் செய்யப்படுவதன் காரணமாக ஏதாவது அடிப்படை உலோகத்தில் அரிமான விளைவு உள்ளதா (அ) உலோக இழப்பு உள்ளதா எனவும்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கவனிப்பும் பராமரிப்பும் (Care and maintenance)

நிரப்புக் கம்பிகள் சிதைவுறுதலைத் தவிர்க்க அவைகள் சுத்தமான இடத்தில் உலர்ந்த நிலை உள்ள இடங்களில் சேமித்து வைக்கப்பட வேண்டும். பல வகையான நிரப்புக் கம்பிகளை ஒன்று திரட்டி வைக்கக் கூடாது. பேக்கேஜ்கள் மற்றும் அவற்றின் லேபிள்கள் எளிதான மற்றும் சரியான தேர்வுக்காக உள்ளன என்பதை உறுதிப்படுத்தி கொள்ளவும். இதனால் அவைகளை எளிதாகவும் சரியாகவும் தேர்ந்தெடுக்க இயலும் வெப்பப் படுத்தப்பட்ட சூழ்நிலையில் சாத்தியமில்லாமல் இருந்தால் சிலிக்கோ-ஜெல் (silico-gel) போன்ற ஈரம் உறிஞ்சிகளை சேமிப்புப் பகுதியில் பயன் படுத்தலாம். நிரப்புக் கம்பிகள் துரு, படிவுகள் (Scale) ஆயில், கிரீஸ் மற்றும் ஈரம் ஆகிய மாசுக்கள் இன்றி உள்ளனவா என உறுதி செய்துக் கொள்ளவும். நிரப்புக் கம்பி, வெல்டிங் செய்யும் பொழுது கையாள்வதற்கு (manipulation) எளிதாக ஓரளவிற்கேனும் நேராக உள்ளதா என உறுதி செய்யவும்.

ஒவ்வொரு உலோகத்திற்கும் தகுந்த நிரப்பு உலோகம் தேவை இணைக்கப் பட்டுள்ள I.S 1278 - 1972 மற்றும் I.S 2927-1975 ஆகியவைகளைக் காணவும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கேஸ் வெல்டிங் இளக்கிகள் வகைகளை மற்றும் செயல்பாடு (Gas welding fluxes types and Function)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்

- **ஃப்ளக்ஸ் குறித்தும் கேஸ் வெல்டிங்கில் அதன் செயல்பாட்டைக் குறித்தும் விவரித்தல்**
- **வெல்டிங் ஃப்ளக்ஸ் வகைகள் குறித்தும் அவைகளை சேமித்து வைத்தல் குறித்தும் விவரித்துக் கூறுதல்.**

ஃப்ளக்ஸ் என்பது எளிதாக உருகக்கூடிய ஒரு வேதிக் கூட்டுப் பொருளாகும். இது வெல்டிங் செய்யும் பொழுது ஏற்படும் தேவையற்ற வேதி வினைகளைத் தடுக்கவும், வெல்டிங் செய்வதை எளிதாக்குவதற்கும், வெல்டிங் செய்வதற்கு முன்னதாகவும், வெல்டிங் செய்யும் பொழுதும் பயன்படுத்தப்படும் ஒரு பொருளாகும்.

கேஸ் வெல்டிங் செய்யும் பொழுது ஃப்ளக்சின் செயல்பாடு (The functions of flux in gas welding)

ஆக்சைடுகளை நீக்குதல், வெல்டின் தரத்தை பாதிக்கக் கூடிய அழுக்குகளையும் இதர உட்புகும் மாசுகளையும் தடுத்தல்.

இணைக்கப்படும் உலோகங்களுக்கு இடையே உள்ள மிகச் சிறிய இடைவெளியில் நிரப்பு உலோகம் சென்றடைவதற்கு ஃப்ளக்ஸ் உதவுகிறது.

ஃப்ளக்சஸ் சுத்தப்படுத்தும் காரணியாக இருந்து ஆக்சைடுகளை கரைக்கவும், நீக்கவும் செய்வதுடன் வெல்டிங் செய்வதற்காக அழுக்குகள் மற்றும் இதர மாசுகளை உலோகப் பரப்பிலிருந்து நீக்கவும் செய்கிறது.

ஃப்ளக்ஸ்கள், பேஸ்ட், பவுடர், மாவு மற்றும் திரவ வடிவங்களில் கிடைக்கும். Fig 1-ல் ஃப்ளக்ஸ் இடும் முறைகள் காட்டப்பட்டுள்ளன.

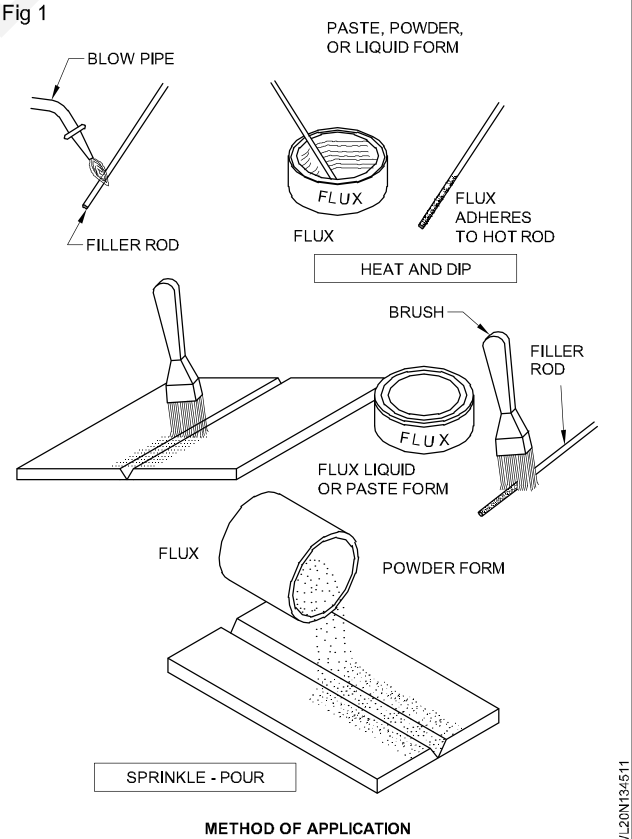
ஃப்ளக்ஸ்களை சேமித்து வைத்தல் (Storing of fluxes)

ஃபில்லர் ராடு மீது ஃப்ளக்ஸ் பூச்சாக (coating) உள்ள போது, அது சேதமடையாதவாறும், ஈரமடையாதவாறும் எப்பொழுதும் கவனமாகப் பாதுகாக்கவும். (Fig 2)

நீண்ட காலம் ஃப்ளக்ஸ் சேமித்து வைக்கும் பொழுது ஃப்ளக்ஸ் டின் மூடிகளை இறுக்கமாக அடைத்து வைக்கவும். (படம் Fig 2)

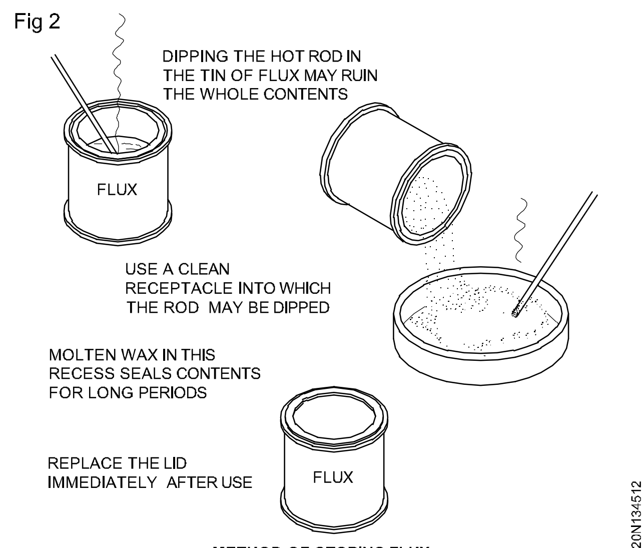
ஆக்சி அசிட்டிலினின் உட்புறக் குறைப்பு, படிவு (Reducing envelope) வெல்டு மெட்டலுக்குப் பாதுகாப்பைத் தந்தாலும் பெரும்பான்மை யானவற்றிற்கு ஃப்ளக்ஸ் பயன்படுத்தப்பட வேண்டியது அவசியமாகிறது. வெல்டிங் செய்யும் பொழுது பயன்படுத்தப்பட வேண்டியது அவசியமாகிறது. வெல்டிங் செய்யும் பொழுது பயன்படுத்தப்படும் ஃப்ளக்ஸ் வெல்ட்மென்ட் ஆக்சிகரணம் ஆவதைத் தடுப்பது மட்டுமின்றி கசடு உருவாக்கவும், இக்கசடு மிதந்து, சுத்தமான வெல்ட் மெட்டல் படியச் செய்யவும் உதவுகிறது. வெல்டிங் செய்து முடித்த பிறகு ஃப்ளக்ஸ் எச்சங்கள் (flux residues) சுத்தப்படுத்தப்பட வேண்டும்.

Fig 1



METHOD OF APPLICATION

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



METHOD OF STORING FLUX

ஃப்ளக்ஸ் எச்சங்களை நீக்குதல் (Removal of flux residues)

வெல்டிங் (அ) பிரேசிங் செய்து முடித்த பிறகு ஃப்ளக்ஸ் எச்சங்களை நீக்குவது அவசியமாகும். ஃப்ளக்சஸ் பொதுவாக வேதித் தன்மையில் செயல்மிக்கதாக இருக்கும். ஆகவே ஃப்ளக்ஸ் எச்சங்களை சரிவர நீக்காவிட்டால் ஆதார உலோகங்களையும் வெல்டு படிவங்களையும் அது அரிக்கக் கூடும்.

ஃப்ளக்ஸ் எச்சங்களை நீக்குவதற்கான சில குறிப்புகள். கீழே தரப்பட்டுள்ளன

– அலுமினியம் மற்றும் அலுமினியம் அல்லாய்கள் கூடுமான வரையில் வெல்டிங் செய்து முடித்தவுடன் வெந்நீர் கொண்டு இணைப்பை கழுவி பிரஷ் கொண்டு அழுத்தித் தேய்க்கவும். இருக்கக்கூடிய நிலைமை அனுமதித்தால் 5% நைட்ரிக் அமிலக் கரைசலில் வேகமாக அமிழ்த்தி எடுக்கவும். மீண்டும் வெந்நீர் கொண்டு கழுவவும் இது உலரச் செய்யவும் உதவும்.

வனைகள் (Types)

- போரக்ஸ்
- காப்பர் சில்வர் அலாய்
- இங்க் குளோரைட்
- போட்டாசியம் குளோரைட்
- அலுமினியம் ஃப்ளக்ஸ் பவுடர்
- கேஸ்ட் அயர்ன் ஃப்ளக்ஸ்
- சோடியம் கார்பனேட்
- போட்டாசியம் கார்பனேட்
- சோடியம் பை-கார்பனேட்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கேஸ் பிரேசிங், சாலிடரிங் கொள்கைகள், வகைகள், ஃப்ளக்ஸ் & பயன்பாடுகள் (Gas brazing, soldering, principles, types, flux & uses)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்

- **பிரேசிங் மற்றும் சால்டரிங் முறைகளை விவரித்தல்**
- **பிரேசிங் மற்றும் சால்டரிங் வகைகளை கூறுதல்**
- **பிரேசிங் சால்டரிங் ஃப்ளக்ஸின் பயன்பாடுகளை விளக்குதல்**
- **பிரேசிங் மற்றும் சால்டரிங் இன் பயன்களை குறிப்பிடுதல்.**

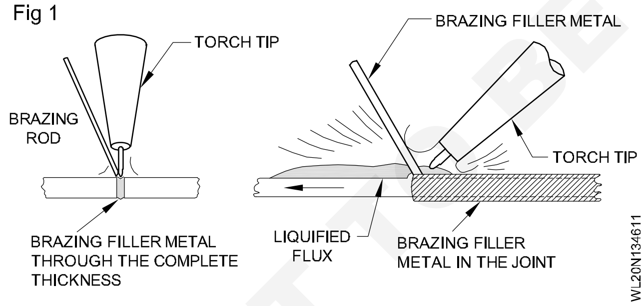
பிரேசிங் (Brazing)

பிரேசிங் என்பது சால்டரிங்கை ஒப்பிடும் பொழுது 450^{0}C-க்கும் அதிகமான வெப்ப நிலையில் செய்யப்படும் உலோக இணைப்பு முறையாகும். சால்டரிங் மூலம் உலோக இணைப்பு 450^{0}C-க்குக் கீழாகவே செய்யப்படுகிறது.

பிரேசிங் தத்துவம் (Brazing Principle)

வெல்டிங் என்பதிலிருந்து சால்டரிங் மற்றும் பிரேசிங் ஆகியவை வேறுபட்டவையாகும். இவைகளில் இணைக்கப்படும் ஆதார உலோகம் வெல்டிங் போன்று நேரிடையாக வெப்பப்படுத்தப்படுவதில்லை. பிரேசிங் (அ) சால்டரிங்கில் இரண்டு நெருங்கிய பரப்புகளுக்கிடையே நிரப்பக் கலப்பு உலோகம் (கேப்பிலரி ஆகசன்) மூலம் பாய்கிறது. (Fig 1)

Fig 1



பிரேசிங் செயல்முறை (Steps involved in brazing):

பிரேசிங் செயல்முறையில் கீழ்க் குறிப்பிட்டுள்ள படி முறைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

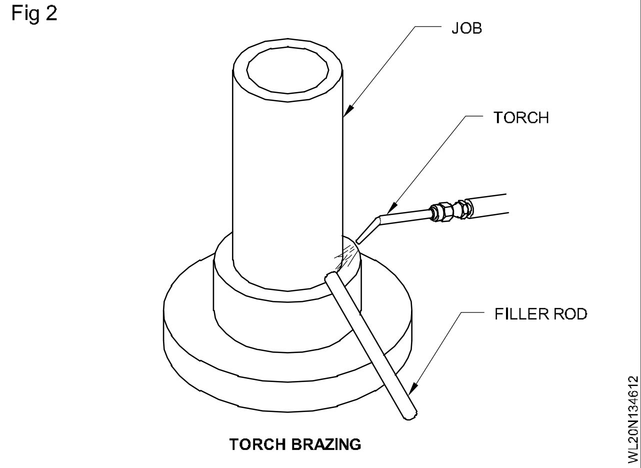
- இணைப்பு செய்ய வேண்டிய பகுதியை ஒயர் பிரஷ் எமரி மற்றும் வேதிக் கரைசல்களைப் பயன்படுத்தி, ஆயில், கிரீஸ் பெயின்ட் முதலியவைகளை முழுமையாக நீக்கவும்.
- சரியான க்ளாம்ப் (இறுக்கி) பயன்படுத்தி இணைப்பை இறுக்கமாகப் பொருத்தவும். (இணைக்கப்படும் இரண்டு பரப்புகளுக்கும் இடையே அதிகபட்ச இடைவெளி 0.08 மிமீ ஆக மட்டுமே இருக்க வேண்டும்.)
- ஃப்ளக்சை பசை (Paste) வடிவத்தில் பூசவும். (இரும்பு மற்றும் எஃகை பிரேசிங் செய்ய, 75% பொராக்ஸ் பவுடர் மற்றும் 25% போரிக் அமிலம் (திரவ வடிவில்) சேர்த்து பசை வடிவில் தயாரிக்கவும். சாதாரணமாக பிரேசிங் ஃப்ளக்ஸில், குளோரைடுகள், ஃப்ளோரைடுகள், பொராக்ஸ் போரேட்டுகள் ஃப்ளோரோ போரேட்டுகள், போரிக் அமிலம், ஈரப்படுத்துபவைகள் (Wetting agents) மற்றும் தண்ணீர் ஆகியவைகள் இருக்கும். ஆகவே பயன்படுத்தப்படும் உலோகத்திற்கு ஏற்ப தகுந்த ஃப்ளக்ஸ் கூட்டு தேர்ந்தெடுக்கப்படுகிறது.

பிரேசிங் செய்வதற்கான பல்வேறு முறைகள் (Various methods of brazing)

டார்ச் பிரேசிங் (Torch brazing)

இம்முறையில் ஆக்சி அசிட்டிலின் தீப்பிழம்பு மூலம் ஆதார உலோகம் தேவையான வெப்ப நிலைக்கு வெப்பப்படுத்தப்படுகிறது. (Fig 2)

Fig 2



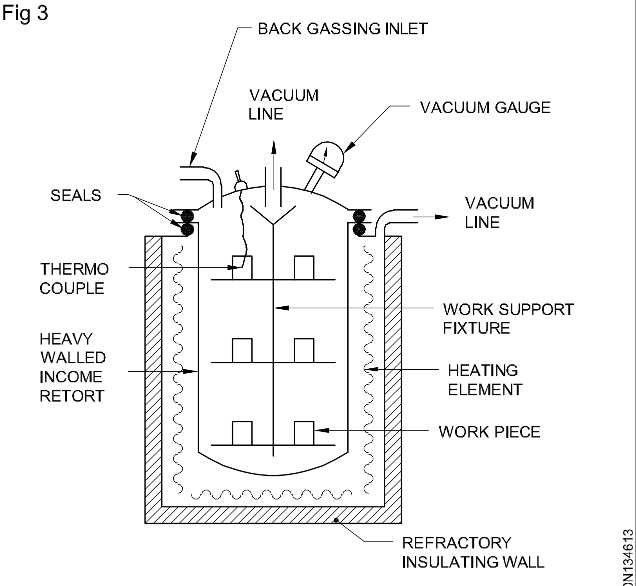
ஃபர்னஸ் பிரேசிங் (உலைப் பற்றீடு) (Furnace brazing)

பிரேசிங் செய்யப்பட வேண்டிய பாகங்கள் நேர் அமைவு செய்யப்பட்டு இணைப்பில் பிரேசிங் உலோகம் வைக்கப்படும். இந்த அசம்பிளி

NOT TO BE REPUBLISHED ©NIMI

உலையில் வைக்கப்படுகிறது. சீரான வெப்பம் தரப்படுவதற்காக வெப்ப நிலை கட்டுப் படுத்தப்படுகிறது. (Fig 3)

Fig 3

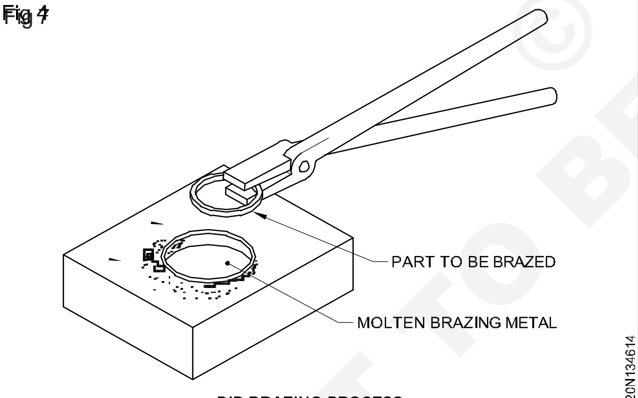


VACUUM FURNACE FOR BRAZING

டிப் பிரேசிங் (அமிழ்வுப் பற்றீடு) (Dip brazing)

பிரேசிங் செய்யப்பட வேண்டிய பாகங்கள், பிரேசிங் நிரப்பு உலோகத்தின் உருகிய திரவத்தில் (அ) வேதியியலான பிரேசிங் நிரப்பு உலோகத்தில் அமிழ்வு செய்யப்படுகின்றன. (Fig 4)

Fig 4

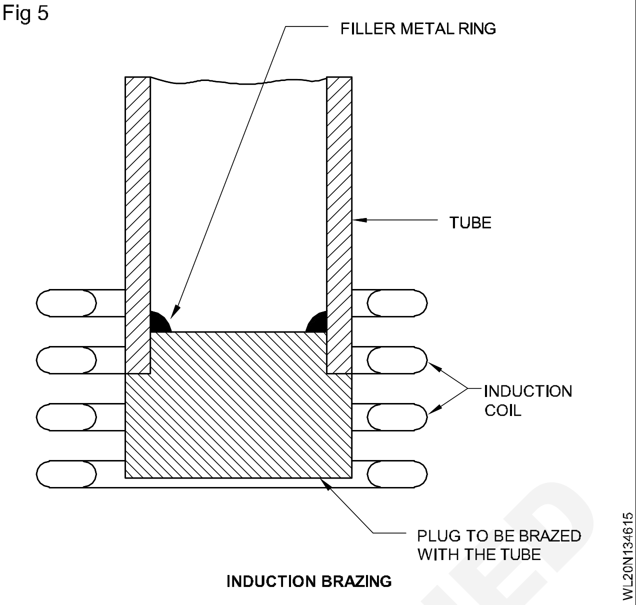


DIP BRAZING PROCESS

இண்டக்ஷன் பிரேசிங் (மின் தூண்டல் பற்றீடு) (Induction brazing)

பிரேசிங் செய்யப்பட வேண்டிய பாகங்கள், அதிக மின் அதிர்வு கொண்ட மின்னோட்டம் மூலம் பிரேசிங் உலோகத்தின் உருகு நிலை அளவிற்கு வெப்பப்படுத்தப்படுகின்றன. இது, இணைப்பை சுற்றி வைக்கப்பட்டுள்ள தண்ணீரால் குளிர்விக்கப்படும் இண்டக்ஷன் காயில் (மின் தூண்டல் சுருணை) மூலம் செய்யப்படுகிறது. (Fig 5)

Fig 5

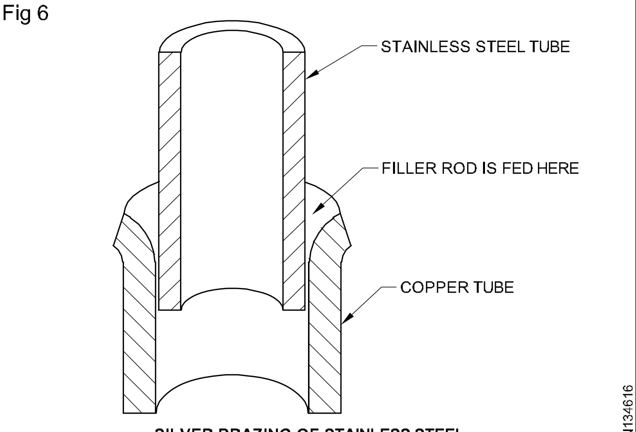


INDUCTION BRAZING

சில்வர் பிரேசிங் (Silver brazing)

சில்வர் பிரேசிங் சில சமயங்களில் சில்வர் சால்டரிங் என்றும் கூறப்படுகிறது. இது கசிவு இல்லாத மற்றும் அதிகபட்ச வலிமையுடன் உள்ள இணைப்பை இரு பாகங்களுக்கிடையே ஏற்படுத்துவதற்கு ஒரு சிறந்த முறையாகும். இது காப்பர் பிராஸ், பிரான்ஸ் பாகங்களை இணைப்பதற்கும், உலோக குழாய்களான செம்புவுடன் ஸ்டெயின்லெஸ் ஸ்டீல் போன்ற வேறுபட்ட உலோகங்களை இணைப்பதற்கும் பயனுள்ள ஒரு எளிய செயல்முறையாகும். சில்வர் பிரேசிங் கலப்பு நிரப்பு உலோகத்தின் உருகு நிலை சுமார் 600 முதல் 800°C வரை இருக்கும். இது இணைக்கப்படும் ஆதார உலோகத்தின் உருகு நிலையை விட குறைவாக இருக்கும். ஸ்டெயின் லெஸ் ஸ்டீல் ட்யூப் உடன் காப்பர் ட்யூபை சில்வர் பிரேசிங் செய்யும் முறை காட்டப்பட்டுள்ளது. இந்த செயல்முறை இதர பிரேசிங் செயல்முறையைப் போன்ற தேயாகும். (Fig 6)

Fig 6



SILVER BRAZING OF STAINLESS STEEL TUBE WITH COPPER TUBE

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

சில்வர் சால்டரிங் செய்யும் பொழுது நினைவில் கொள்ள வேண்டியவைகள்:

- இணைப்பை முழுதுமாக இயந்திர மற்றும் வேதியியல் முறையில் சுத்தம் செய்ய வேண்டும்.
- இணைப்பை நெருக்கமாக/இறுக்கமாக இடைவெளியின்றி இணைப்பை பொருத்தவும்.
- இணைப்பிலும் நிரப்புக்கம்பி மீதும் சரியான ஃப்ளக்சை சேர்க்கவும்.

சில்வர் பிரேசிங் ஃபில்லர் ராடின் கலப்பினைப் பொருத்து, இணைப்பை பிரேசிங் வெப்ப நிலைக்கு வெப்பப்படுத்தவும்.

இடப்பக்க நுட்பமுறையைப் பயன்படுத்தி பசை நிலையில் உள்ள ஃப்ளக்சை சில்வர் பிரேசிங் நிரப்புக் கம்பி மீது ஏற்றி இணைப்பில் நிரப்பு உலோகத்தை இடவும். நிரப்பு உலோகத்தை பாயும் வெப்ப நிலைக்கு (Flow Temperature) வெப்பப் படுத்தவும். இந்த வெப்பநிலை உருகு நிலையை விட 10^0 முதல் 15^0 கூடுதலாக இருக்கும்.

இணைப்பைத் தாங்குவதற்குக் கொடுக்கப் பட்டுள்ள தாங்கியை நீக்காமல் இணைப்பைக் குளிர விடவும்.

எஞ்சிய ஃப்ளக்ஸ்யை இணைப்பிலுள்ளதை முழுவதுமாக சுத்தம் செய்து நீக்குதல்.

பிரேசிங் ஃப்ளக்ஸ்கள் (Brazing fluxes)

- பெரும்பான்மையான உலோகங்களுக்கு உருக்கப்பட்ட பொராக்ஸ் (fused Borax) பொதுவான நோக்கங்களுக்குப் பயன் படுத்தப்படுகிறது.

  இது, தண்ணீர் கலந்து தயாரிக்கப்பட்ட பசை வடிவத்தில் இணைப்பில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- பிரேசிங் குறைந்த வெப்ப நிலையில் செய்யப்பட வேண்டுமெனில் அல்கலி (காரம்) பொருட்களின் ப்ளோரைடுகள் பொதுவாகப் பயன்படுத்தப் படுகின்றன. இந்த ஃப்ளக்ஸ்கள், தீ எதிர்ப்பு (Refractory) அலுமினிய ஆக்சைடுகள், குரோமியம், சிலிக்கான் மற்றும் பெரிலியம் ஆகியவைகளை நீக்கும்.
- சில்வர் பிரேசிங் செய்ய பயன்படுத்தப்படும் ஃப்ளக்ஸ், தண்ணீருடன் கலந்து பசை நிலையில் உருவாக்கப்பட்ட குளோரைடு ஆக (அ) பொராக்ஸ் ஆக இருக்கலாம்.

பிரேசிங் நன்மைகள் (Advantages of brazing)

- முடிக்கப்பட்ட இணைப்பிற்கு ஃபினிஷிங் குறைந்த அளவே தேவைப்படும் (அ) தேவைப்படாமலும் இருக்கலாம்.
- இணைப்பினை குறைந்த வெப்பநிலையில் செய்யப்படுவதால் உருத்திரிபும் குறைவாகவே இருக்கும்.
- ஃபிளாஷ் (Flash) (அ) வெல்டு தெறிப்புகள் (sparler) இருக்காது.
- பிரேசிங் செய்வதற்கான நுட்பமுறை, உருகு வெல்டிங் செய்ய தேவைப்படும் நுட்ப முறை அளவுக்கு தேவைப்படாது.
- இந்த செயல்முறையை எளிதாக இயந்திர முனையாக்கப்படலாம். (Mechanised)
- மேற்கூறிய நன்மைகளின் காரணமாக இந்த முறை மிகவும் சிக்கனமானதாகம்.

பிரேசிங் குறைபாடுகள் (Disadvantages of brazing)

- இணைப்பு அரிமானத்திற்கு உட்படும் ஊடகத்திற்கு உட்படும்போது பயன்படுத்தப்படும் நிரப்பு உலோகம் தேவையான அரிப்பு எதிர்ப்பைப் பெற்றிருக்காது.
- அதிக வெப்ப நிலையில் எல்லா பிரேசிங் கலப்பு உலோகங்களும் வலிமையை இழக்கின்றன,
- பிரேசிங் கலப்பு உலோகத்தின் நிறம் சில்வர் ஒயிட் (வெள்ளை வெண்மை) நிறத்திலிருந்து செம்புவின் சிகப்பு நிறம் வரை இருப்பதால், இந்நிறங்கள் ஆதார உலோகத்தின் நிறத்துடன் நெருங்கி ஒத்து வராது.

பிரேசிங் பயன்பாடுகள் (Application of Brazing)

- குழாய் (Pipe) பொருத்துதல், கார்பன் டிப் கொண்ட கருவிகள், வெப்ப பரிமாற்றங்கள் (Heat Exchanger) ஆட்டோ மொபைல் ரேடியேட்டர் கோர்களில் மின்சார இணைப்புகளை பிரேசிங் செய்யப் பயன்படுகிறது.
- இது வார்ப்புப் பொருளை போன்ற ஒரே மாதிரியான உலோகங்கள் ரேடியேட்டர், அச்சுகள் (Axles) போன்றவற்றுடன் இணைக்க முடியும்.
- இது மிதிவண்டியின் பாகங்களை ஃப்ரேம் மற்றும் ரிம்களை இணைக்கப்படுகிறது.

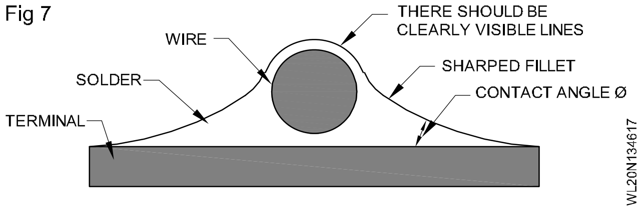
சால்டரிங் (Soldering)

உலோகத் தகடுகளை இணைப்பு செய்ய பலவிதமான முறைகள் இருக்கின்றன. சால்டரிங் என்பது அவைகளில் ஒன்றாகும். சால்டரிங் என்பது, இணைக்கப்பட வேண்டிய ஆதார உலோகங்களை வெப்பப்படுத்தாமல், வேறொரு

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கலப்பு உலோகமான 'சால்டர்' என்பதைப் பயன்படுத்தி உலோகங்களை இணைப்பு செய்யும் முறையாகும். இணைக்கப்படும் உலோகங்களின் உருகுநிலையை விட சால்டரின் உருகு நிலை குறைவாக இருக்கும். (Fig 7)

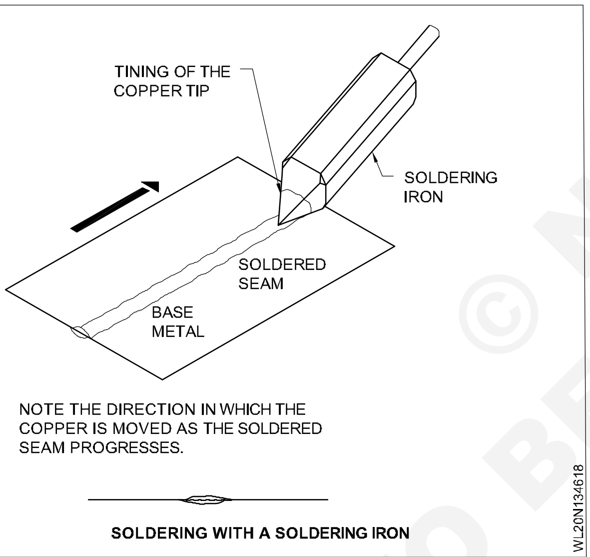
Fig 7



சால்டரிங் தத்துவம் (Soldering principle)

சால்டரிங் அயர்ன் என்பது சால்டர் செய்யப்பட வேண்டிய பகுதியின் அடிப்படை உலோகத்தை சூடாக்க பயன்படுகிறது. உலோக இணைப்பின் மேற்பரப்பு மற்றும் சால்டர் கலவையை உருக்குதல் நுண்புழை (கேப்பிலரி) ஆக்சன் மூலம் இணைப்பு இணைக்கப்படுகிறது. (Fig 8)

Fig 8



சால்டரின் வகைகள் (Types of soldering)

சாஃப்ட் சால்டரிங் (Soft soldering)

சால்டரிங் செய்யப் பயன்படுத்தப்படும் நிரப்பு உலோகத்தின் உருகு நிலை 427°C க்கும் கீழாக இருக்கும்.

சாஃப்ட் சால்டரிங் செய்யப் பயன்படுத்தப்படும் கலப்பு உலோகங்களாவன

- டின் - லெட் (பொதுவான நோக்கங்களுக்கான சால்டரிங் செய்ய)
- டின் - லெட் ஆன்ட்டிமனி
- டின் - லெட் காட்மியம்

இந்த செயல்முறை சாஃப்ட் சால்டரிங் என்று குறிப்பிடப்படுகிறது. சாஃப்ட் சால்டரிங் செய்யத் தேவையான வெப்பம் சால்டரிங் அயர்ன் (சூட்டுக் கோல்) மூலம் (அ) மின்சாரம் மூலம் வெப்பப் பெறப்படுகிறது.

சாஃப்ட் சால்டரின் கலப்புகள் (Composition of soft solder)

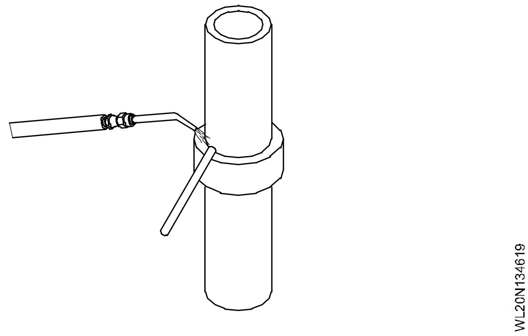
சாதாரனமாக சாஃப்ட் சால்டர் என்பது பல்வேறு விகிதங்களில் கலப்பு செய்யப்பட்ட லெட் மற்றும் டின் சேர்ந்த கலவையாகும். கலவைகள் விகிதம் மற்றும் இணைக்கப்படும். ஆதார உலோகத்தையும், சால்டரிங் செய்யப்படும் உலோகத்தையும் பொருத்து இருக்கும்.

சாஃப்ட் சால்டர்கள் பல்வேறு உருவங்களிலும் வடிவங்களிலும் கிடைக்கின்றன. இவை ஸ்டிக் (stick) பார் (bar) பசை மற்றம் டேப்பாகவோ (அ) கம்பிகளாகவோ இருக்கலாம்.

கடினமான சால்டர் (Hard solder)

இதனுடைய கலவைகளான தாமிரம், தகரம், சில்வர், துத்தநாகம், கேடிமம், பாஸ்பரஸ் மற்றும் கடினமான உலோகத்திற்கும் இத்தன்மையான சோல்டரைப் பயன்படுத்தவும். பித்தளை அல்லது வெள்ளி இந்த செயல்பாட்டில் பிணைப்பு உலோகமாக பயன்படுத்தப்படுகிறது. மேலும் உலோகங்களை வெப்பப்படுத்த ப்ளோ டார்ச் தேவைப்படுகிறது. (Fig 9)

Fig 9



சால்டரிங்கில் அடிப்படை செயல்பாடுகள் (Basic operations in soldering)

சால்டரிங் செய்யப்பட வேண்டிய பாகங்கள் நெருக்கமாகப் பொருத்தப்படுகின்றன.

பெயின்ட், துரு, அழுக்கு (அ) கனமான ஆக்சைடுகள் ஆகியவைகள் ராவி, சுரண்டி (அ) எமரித்தாள் (அ) ஸ்டீல் உல் பயன்படுத்தி நீக்கப்படுகின்றன.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

சால்டரிங் செய்யப்பட வேண்டிய பரப்புகள் மீதுள்ள மெல்லிய ஆக்சைடுப் படலங்களை நீக்க ஃப்ளக்ஸ் பூசப்படுகின்றன.

காப்பர் சால்டரிங் பிட் கொண்டு சால்டர் இடப்படுகின்றன. வெப்பமான, டின் ஏற்றப்பட்ட சால்டரிங் அயர்னின் செப்புமுனை, மூலம் இணைப்பு தேய்க்கப்படுவதால் (Sweating), இணைப்பு ஏற்படுகிறது.

சால்டரிங் செய்யப்பட வேண்டிய இரண்டு தகடுகளும் ஸ்வெட்டிங் (தேய்த்தல்) செய்யப்படுவதாலும் ஈயம் பூசப்பட்ட பகுதியின் பிணைப்பு காரணமாகவும், ஒன்றையொன்று பிடிப்பு கொள்கின்றன.

பரப்பு மீதுள்ள மிகையான சால்டர் நீக்கப்பட்டு இணைப்பு குளிர்விக்கப்படுகின்றது.

ஃப்ளக்சின் வகைகள் (Types of fluxes)

அரிக்கக் கூடியவை (Corrosive)

இந்த வகையில், கரைசலில் ஜிங்க் குளோரைடு, அம்மோனியம் குளோரைடு, ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலம் போன்ற உயிர்ப் பொருளற்றவைகள் (inorganic) அடங்கியிருக்கும். இந்த வகை ஃப்ளக்ஸ் ஆதார உலோகப் பரப்பு மீது அரிக்கக் கூடிய படிவை ஏற்படுத்துகிறது. இது சால்டரிங் செய்து முடிக்கப்பட்ட பின்பு நன்கு கழுவி சுத்தம் செய்யப்பட வேண்டும். இந்த வகை ஃப்ளக்ஸ் மின்சார வேலைகளுக்கு (அ) இணைப்பை சுத்தம் செய்ய முடியாத இடங்களில் பயன்படுத்தப்படுவதில்லை.

அரிக்காதவை (Non – Corrosive)

இவ்வகை ஃப்ளக்ஸ் ரெசினை அடிப்படையாகக் கொண்டவை. இவை அரிக்காத கழுவிகளை (எச்சங்களை) விட்டுச் செல்கின்றன. இவை மின்சார வேலைகள், பிரஷர் கேஜ்கள் மற்றும் பாகங்கள் போன்ற சுத்தம் செய்ய இயலாத நுண்கருவிகள் ஆகியவைகளில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

பல்வேறு உலோகங்களுக்கான தகுந்த ஃப்ளக்ஸ்கள் (Suitable fluxes for various materials)

- ஸ்டீல் - ஜிங்க் குளோரைடு
- ஜிங்க் மற்றும் கால் வனைசுடு அயர்ன் (துத்த நாகப் பூச்சுத் தகடு) - ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலம்.
- டின் - ஜிங்க் குளோரைடு
- லெட் - டேலோ ரெசின்
- பிராஸ், காப்பர், பிரான்ஸ் - ஜிங்க் குளோரைடு ரெசின்.

சால்டரிங் ஃப்ளக்ஸ் (Soldering flux)

எல்லா உலோகங்களும் வளிமண்டலப் பாதிப்பிற்கு உட்படும்பொழுது ஆக்சிகரணமடைகின்றன. சால்டரிங் செய்வதற்கு முன்பு இந்த ஆக்சைடு படிவு நீக்கப்பட வேண்டும். காரணம் இது சரியான இணைப்பை ஏற்படுவதை பாதிக்கும். இதற்காக ஃப்ளக்ஸ் (இளக்கி) எனப்படும் ரசாயனக் கூட்டுப் பொருள் இணைப்பில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

ஃப்ளக்சின் செயற்பாடுகள் (Function of the flux)

1 சால்டரிங் செய்யப்பட வேண்டிய பரப்பிலிருந்து ஆக்சைடுகளை ஃப்ளக்ஸ் நீக்குகிறது. இது துருப்பிடித்தலைத் தவிர்க்கிறது.

2 இது பணிப் பொருளின் மீது திரவப் படலமாக உருவாகி மேற்கொண்டு ஆக்சிகரணம் ஆவதைத் தடுக்கிறது.

3 இது உருகிய சால்டரின் பரப்பு இழுவிசையை (Surface tension) குறைத்து உருகிய சால்டரை தேவையான இடத்திற்குப் பாயச் செய்கிறது.

ஃப்ளக்சைத் தேர்ந்தெடுத்தல் (Selection of flux)

ஃப்ளக்சைத் தேர்ந்தெடுப்பதில் கீழ்க் குறிப்பிட்டுள்ள அம்சங்கள் முக்கியமானவைகள் ஆகும்.

- சால்டர் வேலை செய்ய வேண்டிய வெப்ப நிலை
- சால்டரிங் செயற்பாடு
- இணைக்கப்பட வேண்டிய உலோகம்

நன்மைகள் (Advantage)

- இது எளிமையானது, விலைகுறைவு, பொருளாதாரம், பயன்படுத்துவர்களுக்கு ஏற்றது மற்றும் நெகிழ்வானது.
- குறைந்த வெப்பநிலையில் இயக்க முடியும்.
- அடிப்படை உலோகம் உருகாது.
- எந்த வகை உலோகங்களையும் மற்றும் உலோகம் அல்லாதவற்றையும் இந்த செயல்முறை மூலம் இணைக்க முடியும்.
- குறைந்த நேரத்தில் இணைத்து விடலாம்.
- சால்டரை அதிக நாட்கள் பயன்படுத்தலாம்.
- இதை எளிதில் இயக்கலாம்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- சால்டர் எளிதில் இயக்கலாம்.
- இதை எளிதில் இயக்கலாம்.
- குறைந்தளவு மின்சாரம் மட்டுமே இதற்கு பயன்படுகிறது.
- மெல்லிய தடிமன் கொண்டவைகள் இதில் இணைக்கப்படலாம்.
- இது எளிதான தானியங்கி செயல்முறை.
- வெப்ப உருமாற்றம் மற்றும் ரெசிடுயல் ஸ்ட்ரெஸ் போன்றவை இணைப்பு பகுதியில் ஏற்படுவதில்லை.

குறைபாடுகள் (Disadvantage)

- அதிக வெப்பநிலையில் பயன்படுத்த இயலாது.
- இணைப்பில் வளமை குறைவாக இருக்கும்.
- அதிக தடிமன் உள்ள பகுதிகளை இணைக்க இயலாது.
- சிறிய இணைப்புகள் மட்டுமே இதில் இணைக்க முடியும்.
- ஃப்ளக்ஸ்களில் நச்சு கூறுகளுக்கு ஏற்பட வாய்ப்புள்ளது.
- மீதமுள்ள ஃப்ளக்ஸ்களை கவனமாக அகற்ற வேண்டும்.
- பெரிய பகுதிகள் இதில் இணைக்கஇயலாது.
- திறமை வாய்ந்த வேலைகயாள் தேவை.

பயன்பாடுகள் (Applications)

- பொதுவாக உலோக தகடு வேலைகளுக்கு பயன்படுகிறது.
- துத்தநாகப் பூச்சு செய்யப்பட்ட தகடு வேலைகளுக்குப் பயன்படுகிறது.
- பித்தளை, செம்பு, நகைகள் ஆகியவை சால்டரிங் செய்ய.
- ஆட்டோ மொபைல் ரேடியேட்டர்களில் சால்டரிங் செய்யலாம்.
- பிளம்பிங், பொருத்துதல் வேலைகள் மற்றும் கொள்கலன்களில் கசிவு சரிசெய்தல் ஆகியவற்றில் பயன்படுத்தலாம்.

பிரேசிங்கின் பயன்கள் (Application of brazing)

- குழாய் பொருத்துதல், கார்பைடு கருவிகளின் முனைகள், வெப்பப்பரிமாற்றிகள், மின்சாரம் இணைக்கும் ஆட்டோ மொபைல் ரேடியேட்டர்ஸ் ஆகியவற்றை இணைப்பதற்கு பயன்படுகிறது.
- உலோகங்களின் வேறுபட்ட பாகங்கள், ரேடியேட்டர் கோர்கள் ஆகியவற்றுடன் வார்ப்புக் பொருளை இணைக்கமுடியும்
- மிதிவண்டிகளில் பிரேம் மற்றும் ரிம்களை இணைக்கப் பயன்படுகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கீழே அட்டவணையில் சால்டரிங் செய்யப் பயன்படுத்தப்படும் இளக்கியின் தன்மையும் வகையும் காட்டப்பட்டுள்ளன.

சால்டரிங் செய்யப்பட வேண்டிய உலோகம்	கனிம இளக்கி	கரிம இளக்கி	குறிப்புகள்
அலுமினியம் அலுமினியம் - பிரான்ஸ்			வணிக முறையில் தயாரிக்கப்பட்ட இளக்கியும் சால்டரும் தேவை.
ப்ராஸ்	கில்டு ஸ்பிரிட்ஸ் சால்-அம்மோனியக்	ரெசின் டேலோ	வணிக முறை இளக்கி கிடைக்கிறது.
காட்மியம்	கில்டு ஸ்பிரிட்ஸ்	ரெசின்	வணிக முறை இளக்கி கிடைக்கிறது.
காப்பர்	கில்டு ஸ்பிரிட்ஸ் சால்அம்மோனியக்	ரெசின்	வணிக முறை இளக்கி கிடைக்கிறது.
கோல்டு		ரெசின்	
லெட்	கில்டு ஸ்பிரிட்ஸ்	டேலோ ரெசின்	
மோனல்			வணிக முறை இளக்கி தேவைப்படுகிறது.
நிக்கல்	கில்டு ஸ்பிரிட்ஸ்	ரெசின்	வணிக முறை இளக்கி கிடைக்கிறது.
சில்வர்		ரெசின்	வணிகமுறை இளக்கி கிடைக்கிறது.
ஸ்டெயின்லெஸ் ஸ்டீல்	பாஸ்ஃபாரிக் அமிலம்		வணிகமுறை இளக்கி கிடைக்கிறது.
ஸ்டீல்	கில்டு ஸ்பிரிட்ஸ்		
டின்	கில்டு ஸ்பிரிட்ஸ்		வணிகமுறை இளக்கி கிடைக்கிறது.
டின் பிரான்ஸ்	கில்டு ஸ்பிரிட்ஸ்	ரெசின்	
டின் லெட்			
டின் ஜிங்க்	கில்டு ஸ்பிரிட்ஸ்	ரெசின்	
ஜிங்க்	முரியாட்டிக் அமிலம்		

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கேஸ் வெல்டிங் குறைபாடகள் காரணங்கள் & தீர்வுகள் (Gas welding defects - causes and remedies)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்

- பல்வேறு வெல்டு குறைபாடுகளின் பெயர்களைக் கூறுதல் மற்றும் வரையறுத்துக் கூறுதல்
- கேஸ் வெல்டிங்கில் ஏற்படும் குறைபாடுகளை அடையாளம் காணுதல்.

விளக்கம் (Definition)

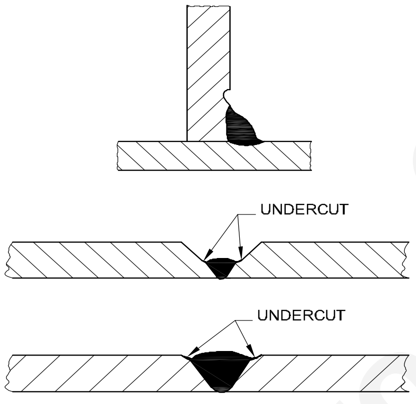
வெல்டு செய்யப்பட்ட இணைப்பு அதன் முடிவு தவறாகும்போது, அவ்வெல்டானது சரியற்று இருப்பதே அதன் குறையாகும்.

வாயு வெல்டிங்கின் பொதுவாக கீழ்கண்ட குறைகள் ஏற்படுவதனைக் காணலாம்.

அகழ் வெட்டு (Under cut)

வெல்டிங் டோ-வின் (பாத முனை) வழியே ஒரு பக்கத்தில் (அ) இரண்டு பக்கத்திலும் ஏற்படும் குரூவ் (வரிக்கட்டி) (அ) சேனல் (வாய்க்கால்) அண்டர் கட் (அகழ் வெட்டு) எனப்படும். (Fig 1)

Fig 1



UNDER CUT

மிகைக் குவிவு (Excessive convexity)

இணைப்பில் மிக அதிகமாக வெல்டு உலோகத்தை சேர்ப்பதன் காரணமாக மிக அதிகமான வெல்டு வலுவூட்டுதல் (Reinforce ment) ஏற்படுத்துதல் மிகைக் குவிவு எனப்படும். (Fig 2)

ஓவர் லேப் (மேல் அமர்வு) (Over lap)

அடிப்படை உலோகத்தை உருக்காமல் அதன் பரப்பு மீது சென்று படியும் உலோகம் ஓவர்லேப் எனப்படும். (Fig 3)

மிகை ஊடுருவல் (Excessive penetration)

வரிப்பள்ளம் கொண்ட இணைப்பின் (Grooved joint) அடிப்பகுதியில் தேவையான அளவுக்கும் அதிகமான உருகுவின் ஆழம் மிகை ஊடுருவல் எனப்படும். (Fig 4)

Fig 2

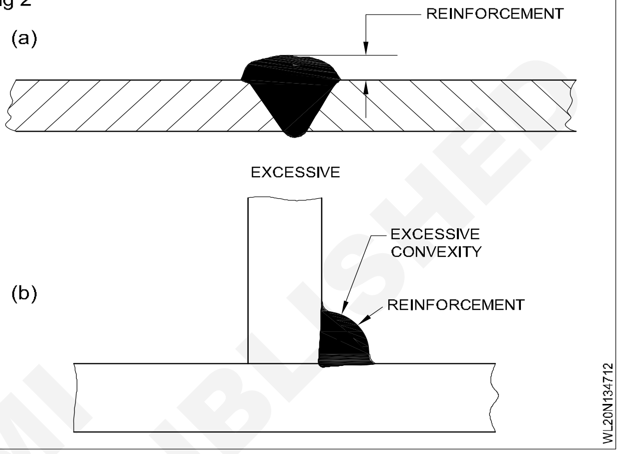


Fig 3

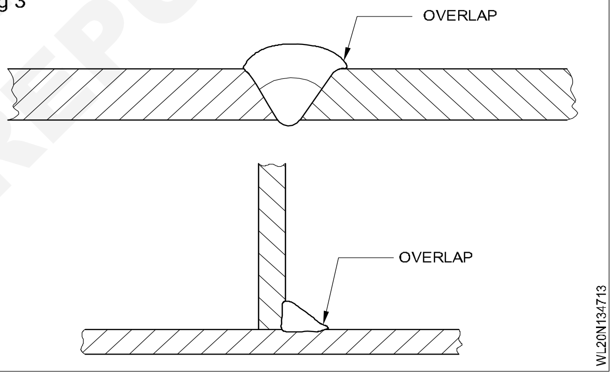


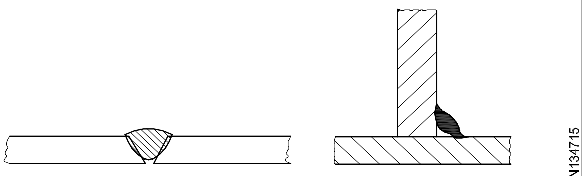
Fig 4

EXCESS WELD METAL AT THE ROOT

குறை ஊடுருவல் (Lack of penetration)

தேவையான அளவுக்கு ஊடுருவல் அடைய முடியவில்லை, அதாவது விளிம்புகளின் உருகுதல் வெல்டு அடி முகப்பு வரை செல்வதில்லை. (Fig 5)

Fig 5



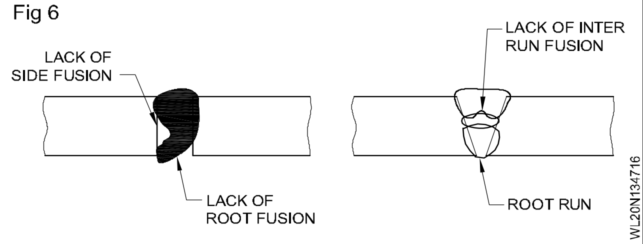
LACK OF PENETRATION

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

குறை உருகிணைப்பு (Lack of fusion)

அடிப்படை உலோகத்தின் அடிமுகப்பில் (அ) பக்கமுகப்பில் (அ) வெல்டு ஓட்டங்களுக்கு இடையே, விளிம்புகளின் உருகுதல் இல்லையெனின் அது குறை உருகுதல் எனப்படும். (Fig 6)

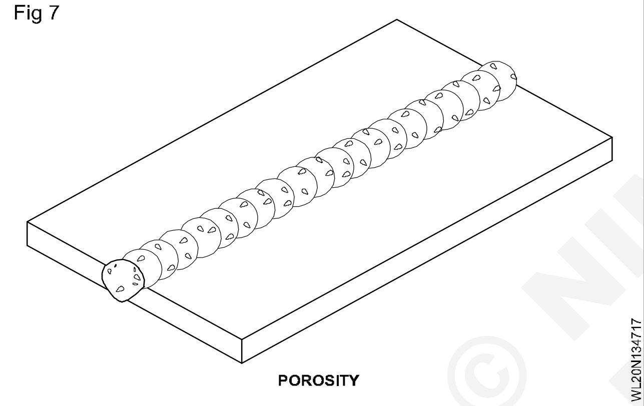
Fig 6



நுண் துளைத் தன்மை (Porosity)

படிவு செய்யப்பட்ட உலோகத்தின் பரப்புக்களில் காணப்படும் எண்ணற்ற நுண் துளைகள், நுண் துளைத் தன்மை எனப்படும். (Fig 7)

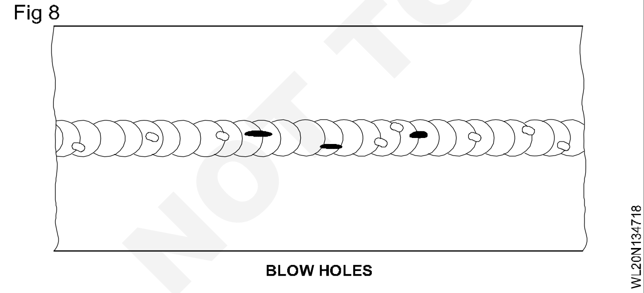
Fig 7



காற்றுத் துளைகள் (Blow Hole)

இவை நுண் துளைகளைப் போலவே இருக்கும். ஆனால் விட்ட அளவில் பெரியவைகளாக இருக்கும். (Fig 8)

Fig 8



விரிசல்கள் (Cracks)

இது அடிப்படை உலோகத்தில் (அ) வெல்டு உலோகத்தில் (அ) இரண்டிலும் ஏற்படும் தொடர்ச்சியான விரிசல் விடுபடல் ஆகும். (Fig 9)

நிரப்பப்படாத பள்ளம் (Unfilled crater)

வெல்டின் இறுதியில் ஏற்படக் கூடிய தாழ்பகுதி இதுவாகும். (Fig 10)

Fig 9

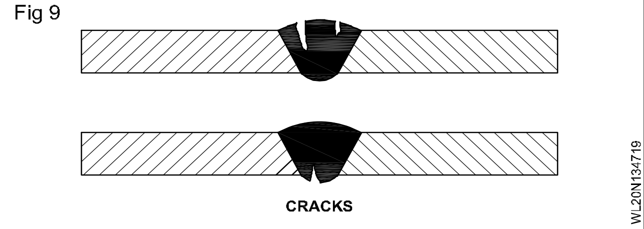
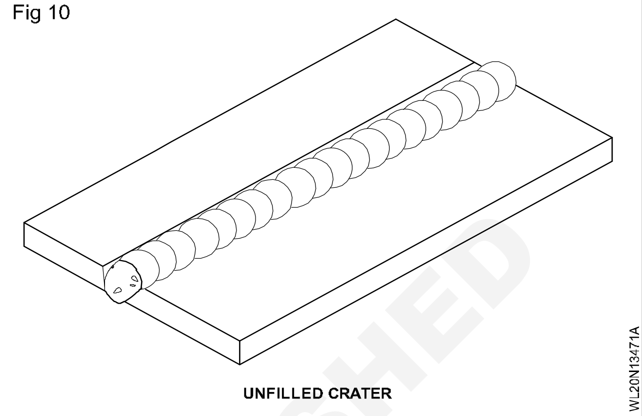


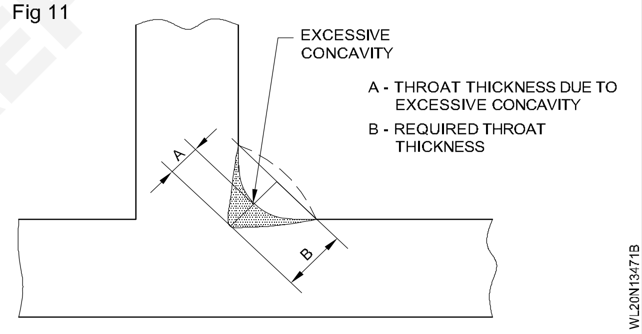
Fig 10



மிகை குழிவு/குறைவான தொண்டைக் கனம் (Excessive concavity/Insufficient throat thickness)

இணைப்பில் போதுமான உலோகம் சேர்க்கப்படாததால் த்ரோட் பகுதி போதுமான கனம் கொண்டதாக இல்லாமை மிகை குழிவு/குறைவான த்ரோட்டின் கனம் எனப்படும். (Fig 11)

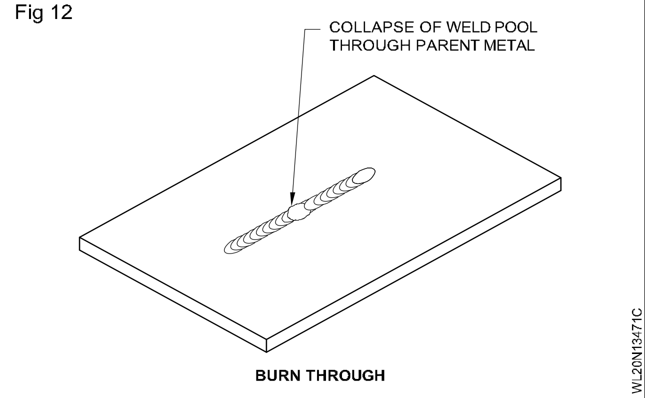
Fig 11



ஓட்டை விழுதல் (Burn through)

மிகை ஊடுருவல் காரணமாக உருகுக் தேக்கம் (Molten pool) உருவிழந்து வெல்டு ஓட்டத்தில் ஓட்டையை ஏற்படுத்துதல் ஓட்டை விழுதல்/(Burn through) எனப்படும். (Fig 12)

Fig 12



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வெல்டு குறைபாடுகள் - காரணங்களும் குறை தீர்வுகளும் (Weld defects - causes and remedies)

வெல்டிங் குறைபாடுகள் ஏற்படக் கூடிய காரணங்களும் குறை தீர்வுகளும்

குறைபாடு	ஏற்படும் காரணங்கள்	தகுந்த தீர்வுகள்
1 போதுமான த்ரோட் கனமில்லாத மூலை நிரப்பு	நிரப்பு உலோகக் கம்பியும் ப்ளோ பைப்பும் சரியான கோணத்தில் இல்லாமை.	நிரப்புக் கம்பியையும் ப்ளோ பைப்பையும் உரிய கோணங்களில் பிடிக்கவும்.
2 பட்வெல்டுவடிவில் மிகையான குழிவு	அதிகப்படியான வெப்பம் சேர்தல் மற்றும் அதிவேக நகர்வு (அ) நிரப்புக் கம்பி அளவு சிறியதாக இருத்தல்.	தகுந்த அளவுள்ள நாசிலையும் நிரப்புக் கம்பியையும் பயன் படுத்தவும். சரியான நகர்வு வேகத்தைப் பின்பற்றவும்..
3 மிகையான ஊடுருவல் அடிப்பகுதி விளிம்புகள் அதிகமாக உருக்கப்படுதல் .	நாசிலின் சாய்வுக் கோணம் அதிகம் முன்னோக்கு வெப்பம் போதுமான தாக இன்மை. தீப்பிழம்பின் அளவு மற்றும் (அ) திசை வேகம் அதிகம். நிரப்பு உலோகம் பெரிய அளவில் இருத்தல் (அ) சிறிய அளவில் இருத்தல். இயக்க வேகம் மிகவும் மெதுவாக இருத்தல்.	நாசிலை சரியான இயக்க வேகத் தில் பராமரிக்கவும். சரியான நாசில் அளவை தேர்ந்தெடுக்கவும். தீப்பிழம்பு வேகத்தை சரியாக ஒழுங்கு செய்யவும். சரியான அளவுள்ள நிரப்பு உலோகத்தைப் பயன்படுத்தவும்.
4 ஓட்டை விழுதல்	அதிகப்படியான ஊடுருவல், வெல்டு உருகுக் தேக்கத்தை உருக்குலைய வைத்து வேர்ப் பகுதி ஓட்டத்தில் (Root run) ஓட்டையை ஏற்படுத்துதல்.	ப்ளோபைப்பை சரியான கோண த்தில் பராமரிக்கவும். நாசில்அளவு நிரப்பு உலோகக் கம்பி அளவு ஆகியவைகளை சோதிக்கவும். சரியான வேகத்தில் இயக்கவும்.
5 ஃபில்லட் வெல்டு செய்யப்பட்ட இணைப்பில் நெடுக்கு உறுப்பில் அகழ்வு வெட்டு இருத்தல்	ப்ளோபைப்பைக் கையாளும் போது சரியான கோணத்தில் இல்லாமல் அதைத் திருப்பிப் பிடித்தல்.	ப்ளோபைப்பை சரியான கோணத்தில் பராமரிக்கவும்.
6 பட் ஜாயின்ட்டில் முகப்பின் இருபுறமும் அகழ்வு வெட்டு இருத்தல்.	ப்ளோபைப்பை தவறாகக் கையாளுதல் தகட்டின் பரப்பிலிருந்து சரியான தூரத்தில் இல்லாமை. மிகையான குறுக்கு நகர்வு பெரிய நாசிலைப் பயன்படுத்துதல்.	சரியான நாசில் அளவைப் பயன் படுத்தவும். சரியான இயக்கம் மற்றும் குறுக்குவசமாக ப்ளோ பைப் கையாளுதலை சரியாகப் பராமரித்தல்.
7 .பட்ஜாயின்ட்டில் வேர் ஊடுருவல் நிறைவு பெறாமல் இருத்தல்.	சரியாக அமைவு செய்யாமை மற்றும் இணைப்பு தயாரிப்பு சரியாக இல்லாமை. தகாத செயல்முறையை மற்றும் (அ) வெல்டிங் நுட்ப முறையை பின்பற்றுதல்.	இணைப்பு தயாரிப்பும்,அமைவும் சரியாக இருப்பதை உறுதி செய்ய வும். தகுந்த செயல்முறை மற்றும் (அ) வெல்டிங் நுட்ப முறையை பின்பற்றவும்.
8 மூடிய சதுர 'T' இணைப்பில் வேர் ஊடுருவல் நிறை வுறாமல் இருத்தல்.	அமைவு சரியின்மை மற்றும் இணைப்பு தயாரிப்பு சரியின் ன்மை. தகுந்த செயல் முறை யைப் பின்பற்றாமை மற்றும் (அ) வெல்டிங் நுட்ப முறையைப் பின்பற்றாமை.	இணைப்பு தயாரிப்பு மற்றும் அமைவு (Set up) ஆகியவைகளை சரியாகச் செய்யவும் சரியான பொருத்தமான செயல்முறை மற்றும் (அ) வெல்டிங் நுட்ப முறை பின்பற்றப்பட வேண்டும்.

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

குறைபாடு	ஏற்படும் காரணங்கள்	தகுந்த தீர்வுகள்
9 வேர்ப்படிவு ஊடுருவல் போதுமானதாக இல்லாமை	இணைப்பு தயாரிப்பு மற்றும் அமைவு சரியின்மை இடைவெளி மிகவும் குறுகி இருத்தல். வேர்ப்பாக விளிம்புகள் ஒன்றை யொன்று தொட்டுக் கொண்டு இருத்தல்.	இணைப்பை சரிவர தயார் செய்து அமைவையும் சரியாகச் செய்யவும்.
10 டபுள் பட் ஜாயின்ட்டில் வேர்பாகத்தில் மற்றும் பக்க முகப்புகளில் உருகுதல் போதாமை	சரிவர அமைவு செய்யாமை மற்றும் இணைப்பு தயாரிப்பு செய்யாமை தகுதியற்ற வெல்டிங் நுட்ப முறையைப் பின்பற்றுதல்	சரியான இணைப்பு தயாரிப்பு, அமைவு மற்றும் வெல்டிங் நுட்ப முறை ஆகியவைகளைப் பின்பற்றவும்.
11 ஒரு ஓட்டத்துடன் இன்னொரு ஓட்டம் உருகி இணையாமல் இருத்தல்	நாசிலின் கோணம் மற்றும் ப்ளோபைப் கையாளுதல் சரியில்லாமல் இருத்தல்.	ப்ளோ பைப் நாசிலின் சாய்வுக் கோணத்தையும் திருப்புதலையும் சரி செய்யவும். சீரான வெப்ப அதிகரித்தலைக் கட்டுப்படுத்த ப்ளோ பைப்பை கையாளுதலைப் பயன்படுத்தி செய்யவும்.
மேல் அமர்வு (Over lap)		
12 பட் மற்றும் ஃபில்லட் வெல்டு முகப்பில் விரிசல்கள்இருத்தல். விளைவுகள்.	சரியில்லாத வெல்டிங் செயல் முறையை பயன்படுத்துதல். சம நிலையற்ற விரிவு மற்றும் சுருங் கும் தகைவுகள். மாசுகள் இருத்தல் வேண்டடத்தகாத குளிர்விப்பு உலோகத்தின் பொருத்தத்தையும் சரியில்லாத நிரப்புக் கம்பி யைப் பயன்படுத்துதல்	சரியான செயல்முறையையும் நிரப் புக் கம்பியையும் பயன்படுத்தவும். சீரான வெப்ப மூட்டல் மற்றும் குளிர்வித்தலை உறுதி செய்யவும். வெல்டிங் செய்வதற்கு முன்பாக பரப்புத் தயாரிப்பையும் சோதிக்க வும். காற்று வீச்சை (draught) தவிர்க்கவும். தகுந்த ஹீட் ட்ரீட் மென்ட் பயன்படுத்தவும்.
13 பரப்பு நுண் துளைத் தன்மை மற்றும் வாயு உட்புகுதல்	சரியில்லாத நிரப்புக் கம்பி மற்றும் நுட்ப முறையைப் பின்பற்றுதல் வெல்டிங் செய்வதற்கு சுத்தம் செய்யத் தவறுதல். சரியில்லாமல் சேமித்து வைக்கப்பட்டுள்ள இளக்கி போன்றவைகளால் வாயு ஏற்கப்படுதல். சுத்தமில்லாத நிரப்புக்கம்பி வளி மண்டல மாசு.	தகட்டின் பரப்புகளை சுத்தம் செய்யவும். சரியான நிரப்புக் கம்பி மற்றும் நுட்ப முறையை பின்பற்றவும். வாயு மாசுபடுவதைத் தவிர்க்க தீப்பிழம்பு அமைவு சரியாக இருப்பதை உறுதி செய்துக் கொள்ளவும்.
14 வெல்டு ஓட்டத்தின் முடிவில் குழிப்பள்ளம் இருத்தல்.	இணைப்பின் முடிவில் வெல்டிங் முடிய இருக்கும் போது ப்ளோ பைப் கோணத்தையும், நகர்வு வேகத்தையும் (அ) வெல்டு மெ ட்டல் படிவு வீதத்தை அதிகரித் தல் ஆகியவைகளை மாற்றுவதற் குக் கவனக் குறைவாக இருத்தல்.	படிப்படியாக ப்ளோபைப் கோ ணத்தை, நகர்வு வேகத்துடன் குறைக்கவும். இதனால் வெப்ப உள்ளீடும் படிவும் குறைக்கப்படும். வெல்டு குட்டையின் டோ வை (பாத முனையை) பராமரித்து சரியான மட்ட அளவில் அது திடமாகும் வரை போதுமான உலோகத்தை படியச் செய்யவும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

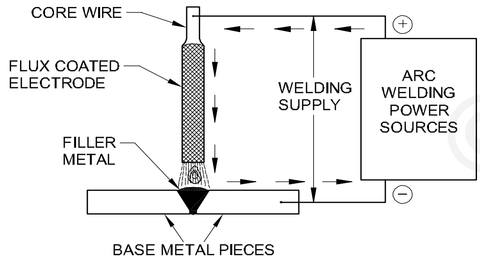
எலக்ட்ராடு வகைகள் இளக்கி (flux) பூச்சு எலக்ட்ராடின் அளவுகள். (Electrode: types, functions at flux coating factor, size specifications of electrode coding of electrode as per AIS, AWS)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- **ஆர்க் வெல்டிங் எலக்ட்ராடுகளைப் பற்றி அறிதல்**
- **எலக்ட்ராடுகளின் வகைகளைக் கூறுதல் மற்றும் கோட்டிங் ஃபேக்டர் (பூச்சுக் காரணி) பற்றி விவரித்தல்**
- **எலக்ட்ராடு மீது உள்ள ஃப்ளக்ஸ் கோட்டிங்கின் செயல்பாடுகளை விவரித்தல்.**

அறிமுகம் (Introduction)

எலக்ட்ராடு என்பது நிர்ணயிக்கப்பட்ட அளவும், நீளமும் கொண்ட பொதுவாக இளக்கி பூசப்பட்ட உலோகக் கம்பியாகும். (இது வெற்றுக் கம்பியாக (அ) இளக்கி பூச்சு இல்லாமலும் இருக்கலாம்.) இது வெல்டிங் மின் சுற்றைப் பூர்த்தி செய்வதற்கும், இதன் முனைக்கும் வேலைக்கும் இடையே பராமரிக்கப்படும் ஆர்க் மூலம் இணைப்பதற்கு நிரப்பு உலோகம் தருவதற்கும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. (Fig 1)

Fig 1



FLUX COATED METALLIC ELECTRODE IN THE WELDING CIRCUIT

எலக்ட்ராடு அட்டவணையில், பயன் படுத்தப்படும் பல்வேறு வகை எலக்ட்ராடுகளின் விபரங்கள் தரப்பட்டுள்ளன.

இளக்கி பூச்சு செய்யப்படும் முறைகள் (Method of flux coating)

– அமிழ்த்தல் (Dipping)

– துருத்துதல் (Extrusion)

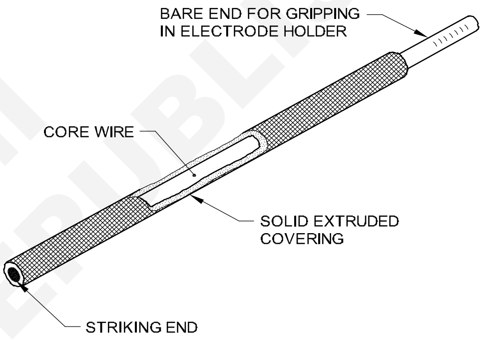
அமிழ்த்தல் முறை (Dipping method)

உட் கம்பி, இளக்கிப் பசையைக் கொண்டுள்ள கொள்கலத்தினுள் அமிழ்த்தப்படுகின்றது. இவ்வாறு பெறப்படும் பூச்சு சீராக இருக்காது. இதனால் சீராக உருகாது. ஆகவே இம்முறை அதிகமாகப் பயன்படுத்தப் படுவதில்லை.

துருத்துதல் முறை (Extrusion method) (Fig 2)

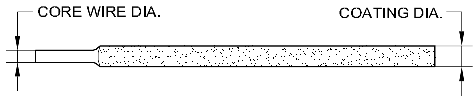
ஒரு நேரான கம்பி எக்ஸ்ட்ரூஷன் (Extrusion) பிரஸ் இயந்திரத்தினள் ஊட்டம் செய்யப்பட்டு அழுத்து விசை மூலம் கோட்டிங் செய்யப்படுகிறது. இவ்வாறு பெறப்படும் கோட்டிங் உட் கம்பி மீது சீராகவும் ஓர்மைய வட்டமாகவும் (Concentric) இருக்கும். இதனால் இந்த முறை எல்லா எலக்ட்ராடு தயாரிப்பாளர்களாலும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

Fig 2



பூச்சுக் காரணி (Coating factor) (Fig 3)

Fig 3



$$\text{COATING FACTOR} = \frac{\text{COATING DIA.}}{\text{CORE DIA.}}$$

COATING FACTOR

பூச்சு (கோட்டிங்) விட்டத்திற்கும் உட் கம்பி (Core wire) விட்டத்திற்கும் உள்ள விகிதம் கோட்டிங் ஃபேக்டர் எனப்படும்.

கோட்டிங் ஃபேக்டர்

$$= \frac{\text{எலக்ட்ராடின் பூச்சு விட்டம்}}{\text{எலக்ட்ராடின் உட் கம்பி விட்டம்}}$$

இது 1.25 முதல் 1.3 ஆக **இலேசான பூச்சுக்கு** இருக்கும்.

1.4 முதல் 1.5 வரை **நடுநிலைப் பூச்சுக்கு** இருக்கும்.

1.6 முதல் 2.2 வரை **கனமான பூச்சுக்கு** இருக்கும்.

2.2-க்கு மேலே **மிகக் கனமான (Super heavy) பூச்சுக்கு** இருக்கும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

இளக்கிப் பூச்சு வகைகள் (Types of flux coating)

– செல்லுலோசிக் (cellulosic) (பைப் வெல்டிங் எலக்ட்ராடு எ.கா E6010)

– ருட்டைல் (Rutile) (பொதுவான தேவையான எலக்ட்ராடு எ.கா. E6013)

– அயர்ன் பவுடர் (Iron powder) (எ.கா. E7018)

– பேசிக் கோட்டட் (Basic coated) (லோஹைட்ரஜன் எலக்ட்ராடு எ.கா E7018)

செல்லுலோசிக் எலக்ட்ராடு (Cellulosic electrode)

செல்லுலோசிக் எலக்ட்ராடு கோட்டிங், மரக் கூழ் (wood pulp) மற்றும் மாவு (flour) போன்ற செல்லுலோஸ் பொருட்களைக் கொண்டிருக்கும். இவ்வகை எலக்ட்ராடுகளின் மீதுள்ள பூச்சு மெல்லியதாக இருக்கும். இதன் கசடை (slag) படிவு செய்யப்பட்ட வெல்டிங் இருந்து எளிதாக நீக்க முடியாது. இந்தப் பூச்சு அதிக அளவிலான ஹைட்ரஜனை உருவாக்குவதால் இது அதிக வலிமை கொண்ட எஃகுகளுக்குத் தகுதியற்றதாகும். இந்த வகை எலக்ட்ராடுகள் வழக்கமாக D.C+-ல் பயன்படுத்தப்படும். இது ஹை பிரஸர் பைப்பில் ரூட் பாஸ் வெல்டிங் செய்வதற்கு ஏற்றது.

ருட்டைல் எலக்ட்ராடுகள் (Rutile electrodes)

ருட்டைல் எலக்ட்ராடுகள் எனப்படுபவை பொதுவாகப் பயன்படுத்தத்தக்க எலக்ட்ராடு ஆகும். இதன் பூச்சு டைட்டானியம் டையாக்சைடை அடிப்படையாகக் கொண்டதாக இருக்கும். இந்த எலக்ட்ராடு கட்டுமானத் தொழிலகங்களில் பரவலாகப் பயன்படுத்தப் படுகிறது. காரணம் இவை ஏற்கத்தக்க வகையிலான வெல்டு உருவத்தைத் தருவதுடன், இது உருவாக்கும் கசடு எளிதாக நீக்கக் கூடியதாக இருக்கும். படிவு செய்யப்பட்ட வெல்டின் வலிமை பெரும்பான்மையான லோ கார்பன் ஸ்டீலுக்கு ஏற்கத் தக்கதாக இருக்கும். இந்த எலக்ட்ராடு தொகுதிகளில் உள்ள பெரும்பான்மையானவை எல்லா நிலைகளிலும் பயன்படுத்தத் தகுதியான வையாக இருக்கும்.

அடிப்படையான (அ) ஹைட்ரஜன் கட்டுப்படுத்தப்பட்ட எலக்ட்ராடுகள் (Basic or hydrogen-controlled electrodes)

அடிப்படையான (அ) ஹைட்ரஜன் கட்டுப் படுத்தப்பட்ட எலக்ட்ராடு பூச்சுகள் கால்சியம் ஃப்ளோரைடு (அ) கால்சியம் கார்பனேட்டை அடிப்படையாகக் கொண்டவையாக இருக்கும். இந்த வகை எலக்ட்ராடுகள் அதிக வலிமை எஃகுகளை விரிசலடையாமல் வெல்டிங் செய்யப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இந்த பூச்சுகள் உலர விடப்பட வேண்டும். இவைகளை 450^{0}C வெப்ப நிலையில் சுட்டு (Baking) 300^{0}C-ல் பிடித்து வைத்திருந்து, 150^{0}C-ல் அவைகள் பயன் படுத்தப்படும் வரை சேமித்து வைக்கப்பட வேண்டும். இந்த நிபந்தனைகளைப் பின் பற்றுவதன் மூலம் கார்பன், கார்பன் மங்கனீசு, மற்றும் குறை கலப்பு எஃகு ஆகியவைகள் மீது அதிக வலிமை கொண்ட வெல்டு படிவுகளை ஏற்படுத்துதல் சாத்தியமாகும். இந்த எலக்ட்ராடுகள் வெளிவிடும் புகை (Fumes) பிற வகை எலக்ட்ராடுகள் வெளியிடுவதைவிட அதிகமாக இருக்கும்.

அயர்ன் பவுடர் எலக்ட்ராடுகள் (Iron powder electrodes)

அயர்ன் பவுடர் எலக்ட்ராடுகள் என்னும் பெயர், அயர்ன் பவுடரை பூச்சுடன் சேர்ப்பதால் வந்ததாகும்.. இந்த அயர்ன் பவுடர் எலக்ட்ராடின் செயற்திறனை அதிகப்படுத்த உதவுகிறது. உதாரணமாக, எலக்ட்ராடின் செயற்திறன், 120% ஆக இருந்தால் 100% உட்கம்பியிலிருந்தும் 20% பூச்சில் இருந்தும் பெறப்படுகிறது. படிவு செய்யப்பட்ட வெல்டு மிகவும் சன்னமாகவும் எளிதாக கசடு நீக்கம் செய்யக் கூடியதாகவும் இருக்கும். வெல்டிங் நிலைகள் வரம்புக்கு உட்பட்டதாக, அதாவது, கிடைமட்டம், நெடுக்கு ஃபில்லட் வெல்டு, படுக்கையான (அ) புவியீர்ப்பு நிலை ஃபில்லட் மற்றும் பட் வெல்டு ஆகியவைகளில் பயன்படுத்தப்படும் .

மென் எஃகு வெல்டிங் எலக்ட்ராடுகள் (Mild steel welding electrodes)

எலக்ட்ராடு அளவு என்பது அதன் உட்கம்பியின் விட்டத்தைக் குறிப்பிடும்.

ஒவ்வொரு எலக்ட்ராடும் ஒரு குறிப்பிட்ட தொடர் மின்னோட்ட அளவைக் கொண்டிருக்கும். வெல்டிங் கரண்ட் எலக்ட்ராடின் அளவிற்கு ஏற்ப (விட்டம்) அதிகரிக்கும்.

எலக்ட்ராடு அளவுகள் (Electrode sizes)

மெட்ரிக்

1.6 மிமீ

2.0 மிமீ

2.5 மிமீ

3.15 மிமீ

4.0 மிமீ

5.0 மிமீ

6.0 மிமீ

6.3 மிமீ

8.0 மிமீ

10.0 மிமீ

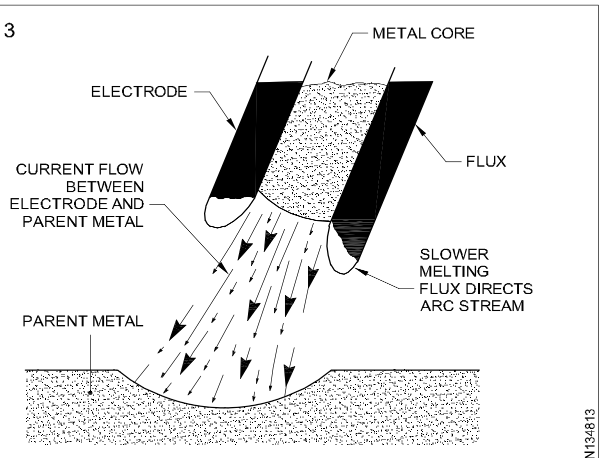
எலக்ட்ராடுகளின் நிர்ணயிக்கப்பட்ட நீள அளவுகள் (Standard length of electrodes)

எலக்ட்ராடுகள் இரண்டு வெவ்வேறு நீளங்களில் தயாரிக்கப்படுகின்றன. அவை 350 (அ) 450 மிமீல்.

கவசமிடப்பட்ட உலோக ஆர்க் வெல்டிங்கில் எலக்ட்ராடின் செயற்பாடுகள் (Functions of an electrode in shielded metal arc welding)

SMAW வெல்டிங்கில் எலக்ட்ராடின் இரண்டு முக்கிய செயற்பாடுகள் வருமாறு (Fig 4)

Fig 3



ELECTRODE FUNCTIONS

– மின்னோட்டத்தை எலக்ட்ராடு ஹோல்டரிலிருந்து ஆதார உலோகத்திற்கு ஆர்க் மூலமாக உட்கம்பி கடத்துகிறது.

– இது வெல்டு உலோகத்தை ஆதார உலோகத்தின் மீது ஆர்க் வழியாகப் படிவு செய்கிறது.

இளக்கிப் பூச்சு உட் கம்பியைவிட மெதுவாக உருகுகிறது. இதனால் எலக்ட்ராடின் முனையில் சின்ன கிண்ண வடிவம் உருவாகி, உருக்கப்படும் உலோகம் தேவையான இடத்தில் செலுத்தப்பட உதவுகிறது.

மென் எஃகுத் தகடுகளை வெல்டிங் செய்ய தகுந்த எலக்ட்ராடுகளை எளிதாகக் கண்டறியவும் தேர்ந்தெடுக்கவும், பீரோ ஆஃப் இண்டியன் ஸ்டாண்டர்டு (BIS) எலக்ட்ராடுகளைக் குறியீடு செய்துள்ளது. மென் எஃகை வெல்டிங் செய்ய ஆரம்ப நிலை நபருக்குப் பயிற்சியளிப்பதற்குத் தேவையான எலக்ட்ராடின் குறியீடு ER 4211 எனக் குறிப்பிடப் படுகிறது.

எலகட்ராடின் வகைகள் (Types of electrodes)

எலக்ட்ரிக் ஆர்க் வெல்டிங் எலக்ட்ராடுகள் பொதுவாக மூன்று வகைகளாக உள்ளன. அவை

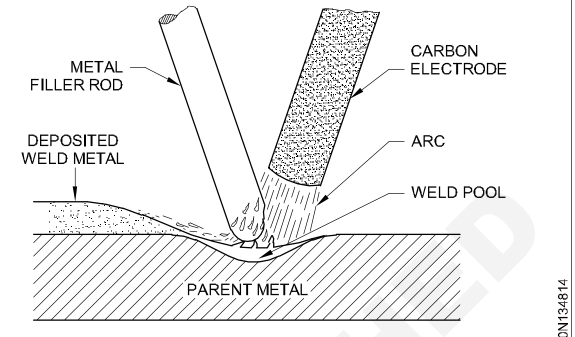
கார்பன் எலக்ட்ராடுகள் (Carbon electrode)

வெற்றுக் கம்பி எலக்ட்ராடுகள் (Bare electrodes)

ஃப்ளக்ஸ் பூசப்பட்ட எலக்ட்ராடுகள் (Flux coated electrodes)

கார்பன் எலக்ட்ராடுகள், கார்பன் ஆர்க் வெல்டிங் செயல்முறைகளுக்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. ஆர்க், வேலை மீது சிறிய தேக்கமாக உருக்குகிறது. தனியான ஒரு கம்பி பயன்படுத்தப்பட்டு நிரப்பு உலோகம் சேர்க்கப்படுகிறது. (Fig 5)

Fig 4

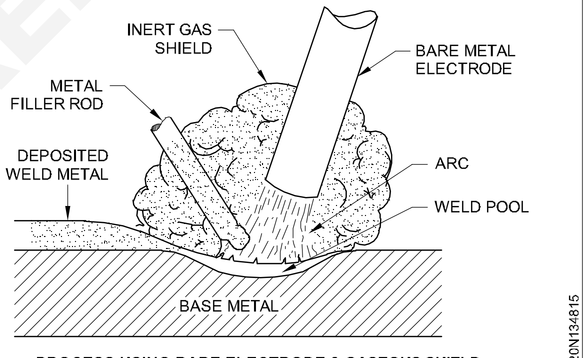


CARBON ARC PROCESS

சாதாரணமாக கார்பன் ஆர்க் சிறிய அளவிலேயே வெல்டிங் வேலை செய்யப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதன் முக்கிய உபயோகம் வெட்டுதல் மற்றும் தோண்டுதல் வேலை செய்வதற்காக உள்ளது.

சில ஆர்க் வெல்டிங் செயற்பாடுகளுக்கு வெற்றுக் கம்பி எலக்ட்ராடுகளும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. (Fig 6)

Fig 5



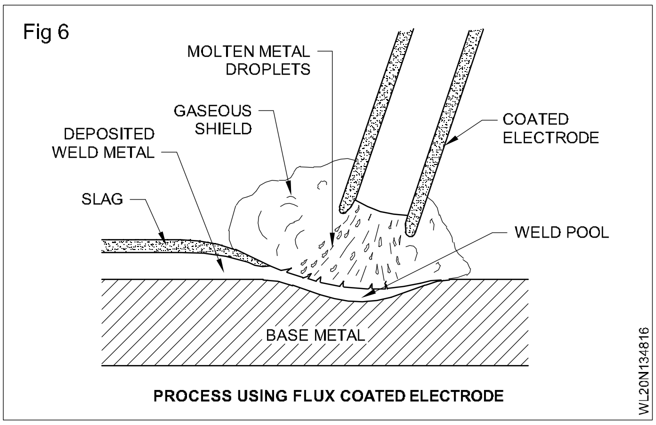
PROCESS USING BARE ELECTRODE & GASEOUS SHIELD

உருகிய வெல்டு உலோகத்தைக் கவசமிடவும், அது ஆக்சிஜன் மற்றும் நைட்ரஜன் ஆகியவைகளை கிரகித்துக் கொள்வதைத் தடுக்கவும். ஒரு மந்தவாயு (inert gas) பயன்படுத்தப்படுகிறது. நிரப்பு உலோகம், தனியாக ஒரு நிரப்புக் கம்பியைப் பயன்படுத்தி தனியாக சேர்க்கப்படுகிறது. வழக்கமாக டங்ஸ்டன் வெற்றுக் கம்பி எலக்ட்ராடு ஆகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. CO_2 வெல்டிங் மற்றும் சப்மெர்ஜ்டு (உள்ளமிழ்ந்த) ஆர்க் வெல்டிங் செயல்முறைகளில் மைல்டு ஸ்டீல் வெற்றுக்கம்பி எலக்ட்ராடுகளும் நிரப்புக் கம்பியாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

இரும்பு சார்ந்த மற்றும் இரும்பு சாரா உலோகங்களை வெல்டிங் செய்ய, மேன்யுவல் மெட்டல் ஆர்க் வெல்டிங்கில் (manual metal Arc Welding) ஃப்ளக்ஸ் பூசப்பட்ட எலக்ட்ராடுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. (Fig 7)

Fig 6



PROCESS USING FLUX COATED ELECTRODE

பூச்சில் (Coating) உள்ள கலவை, இளக்கியாகவும், ஆர்க்கை சுற்றிலும் உள்ள பாதுகாப்புக் கவசமாகவும்,, படிவு செய்யப்பட்ட உலோகம் குளிரும் பொழுது பாதுகாப்புப் படலமாகப் படிய கூடிய கசடு (Slag) ஆகவும் செயல்பட உதவுகிறது.

எலக்ட்ராடுகளைக் குறியீடு செய்தல் (Coding of electrodes as per BIS, AWS and BS)

எலக்ட்ராடுகளைக் குறியீடு செய்ய வேண்டியதன் அவசியம் (Necessity of coding electrodes)

பல்வேறு இளக்கி பூச்சு கொண்ட எலக்ட்ராடுகள், வெல்டு உலோகத்தில் பலவிதக் குணங்களை ஏற்படுத்துகின்றன. மேலும் எலக்ட்ராடுகள் A.C (அ) D.C-யில் பயன்படுத்துவதற்கு உகந்ததாகவும் பலவித நிலைகளில் வெல்டிங் செய்ய ஏற்றதாகவும் தயாரிக்கப்படுகின்றன. இந்திய நிர்ணயக் குழுவின் எலக்ட்ராடுகளுக்கான குறியீடுகள் மூலம், வெல்டு மெட்டலின் குணங்கள் மற்றும் நிபந்தனைகளை விவரித்துக் கூற முடியும்.

இந்தப் பாடத்தின் இறுதியில் தரப்பட்டுள்ள அட்டவணையில், ஒரு குறிப்பிட்ட எலக்ட்ராடின் அளவுக் குறிப்பீடுகளும் (Specification) ஒவ்வொரு குறியீட்டில் உள்ள எண்ணும் எழுத்தும் எதைக் குறிப்பிடுகின்றன என்பதைக் காட்டுகின்றன. இந்த அட்டவணையைப் பார்ப்பதன் மூலம், கொடுக்கப்பட்டுள்ள அளவுக் குறிப்பீடுகள் கொண்டுள்ள ஒரு எலக்ட்ராடை குறிப்பிட்ட வேலையை வெல்டு செய்யப் பயன்படுத்தலாமா, கூடாதா என்பதை ஒருவர் அறிந்துக் கொள்ளலாம்.

எலக்ட்ராடுகளின் வகைப்பாடுகளை, எண் மற்றும் எழுத்து மூலமான I.S 814 – 1991 குறியீடுகள் மூலம் குறிப்பிட்டலாம் இவை எலக்ட்ராடின் குறிப்பிட்ட குணங்களை (அ) குணாதிசயங்களைக் குறிப்பிடுகின்றன.

முதன்மைக் குறியீடுகள் (Main coding)

இவை கீழ்க் குறிப்பிட்டுள்ள எழுத்துக்களையும் எண்களையும் கொண்டுள்ளன. இவைகளை, இவை குறிப்பிடப்பட்டுள்ள வரிசை முறையிலேயே பின்பற்றலாம்

a E எனும் முன்னெழுத்து(prefix), கைமுறையிலான (மேன்யுவல்) மெட்டல் ஆர்க் வெல்டிங்கிற்கான பூச்சு செய்யப்பட்ட எலக்ட்ராடு என்பதையும் இது துருத்து முறையில் (Extrusion) தயாரிக்கப்பட்டது என்பதையும் குறிப்பிடுகின்றது.

b பூச்சின் வகையைக் குறிக்கும் ஒரு எழுத்து.

c படிவு செய்யப்பட்ட வெல்டு உலோகத்தின் அதிகபட்ச இழு வலிமையுடன் நெகிழல் தகைவையும் (yield stress) முதல் எண் குறிப்பிடுகிறது.

d இரண்டாவது எண், படிவு செய்யப்பட்ட வெல்டு மெட்டலின் மோதும் மதிப்புடன் கூடிய (Impact value) நீட்சியின் விழுக்காடு அளவையும் குறிப்பிடுகின்றது.

e மூன்றாவது எண் எலக்ட்ராடு பயன்படுத்தக் கூடிய வெல்டிங் நிலையை குறிப்பிடுகின்றது.

f நான்காவது எண் எலக்ட்ராடு பயன்படுத்தக் கூடிய மின்னோட்ட நிபந்தனைகளை குறிப்பிடுகின்றது.

கூடுதல் குறியீடுகள் (Additional coding)

எலக்ட்ராடுகளின் கூடுதல் குணங்களைக் குறிப்பிடும் கீழ்க் குறித்த எழுத்துகளைத் தேவைப்பட்டால் பயன்படுத்தலாம்.

a H1,H2,H3 ஆகிய எழுத்துகள் ஹைட்ரஜன் கட்டுப்படுத்தப்பட்ட எலக்ட்ராடுகளைக் குறிப்பிடுகின்றன.

b J,K மற்றும் L ஆகியவை கூடுதலான உலோக மீட்பை I.S. 13043 : 91-ன்படி கீழ்க்குறித்த தொடர் அளவுகளில், 'பயனுறு எலக்ட்ராடு திறன்' (Effective Electrode Efficiency) ஆகக் குறிப்பிடப்படுகின்றது.

J = 110 – 129 விழுக்காடு

k = 130 – 149 விழுக்காடு மற்றும்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

L = 150 விழுக்காடு மற்றும் அதிகமாக

c X-எனும் எழுத்து கதிரலை வரைபட (Radio graphic) குணத்தைக் குறிக்கும்.

எலக்ட்ராடுகளைக் குறியீடு செய்யப் பயன்படுத்தப்படும் பலவித நிர்ணய முறைகள் (Different standards used in coding of electrodes)

அவை வருமாறு

1 I.S (814 – 1991)

2 A.W.S

3 B.S

I.S. 814 – 1991-ன்படியான எலக்ட்ராடுகளைக் குறியீடு செய்வதற்கான இந்திய முறைகள் (Indian system of coding of electrodes according to IS: 814-1991)

பூச்சின் வகை (Type of covering)

பூச்சின் வகையைக் கீழ்க் குறிப்பிட்டுள்ள எழுத்துக்களின் மூலம் குறிப்பிடப்படலாம்.

A – ஆசிட்

B – பேசிக்

C – செல்லுலோசிக்

R – ருட்டைல்

RR – ருட்டைல் கனத்த பூச்சு

S – மேலே குறிப்பிடப்பட்டவை அல்லாத இதர வகை

வலிமை குறித்த குணாதிசயங்கள் (Strength characteristics)

படிவு செய்யப்பட்ட வெல்டு மெட்டலின், அதிக பட்ச வலிமை (Ultimate strength) மற்றும் நெகிழல் வலிமை (Yield strength) ஆகியவைகளின் கூட்டு 4 மற்றும் 5 எனும் எண்களால் குறிப்பிடப் படுகின்றது. (அட்டவணை 1 பார்க்கவும்.)

அட்டவணை 1

வலிமை குறித்த குணாதிசயங்களைக் குறிப்பிடுதல் (Designation of strength characteristics)

(பிரிவுகள் 5.2 மற்றும் 5.3)

குறிப்பிடப் படும் எண்	அதிக பட்ச இழு வலிமை N / மிமீ^{2}	நெகிழல் வலிமை குறைந்த பட்சம் N / மிமீ^{2}
4	410 – 510	330
5	510 – 610	360

நீட்டிப்பு மற்றும் மோதுதல் குறித்த குணங்கள் (Elongation and impact properties)

இரு வேறு இழுவிசை தொடர் அளவுக்கு (அட்டவணை 1) உரிய வெல்டு மெட்டலுக்கான நீட்டிப்பு விழுக்காடு மற்றும் மோதுதல் குணங்களின் கூட்டு அட்டவணை 2-ல் காட்டியவாறு இருக்கும்.

அட்டவணை 2

நீட்டிப்பு விழுக்காடு மற்றும் மோதுதல் வலிமை ஆகியவைகளின் கூட்டு		
(Combination of percentage elongation and impact strength)		
பிரிவு 5.3		
குறிப்பிடப் படும் எண்	நீட்டிப்பு விழுக்காடு (குறைந்த பட்சம்) 5.65/so மீது	மோதுதல் வலிமை ஜூல் அலகில் (குறைந்த பட்சம்) / ^{0}c ல்
(410 – 510 N / மிமீ^{2} தொடர் அளவு கொண்ட இழுவலிமைக்கு)		
0	நீட்டிப்பு மற்றும் மோதுதல் தேவைகள் இல்லை	
1	20	47 J / + 27^{0}C
2	22	47 J / + 0^{0}C
3	24	47 J / - 20^{0}C
4	24	27 J / - 30^{0}C
(510 - 610 N / மிமீ^{2} தொடர் அளவு கொண்ட இழு வலிமைக்கு)		
0	நீட்டிப்பு மற்றும் மோதுதல் தேவைகள் இல்லை	
1	18	47 J / + 27^{0}C
2	18	47 J / + 0^{0}C
3	20	47 J / - 20^{0}C
4	20	27 J / - 30^{0}C
5	20	27 J / - 40^{0}C
6	20	27 J / - 46^{0}C

வெல்டிங் நிலைகள் (Welding positon)

எலக்ட்ராடு, தயாரிப்பாளரால் பரிந்துரைக்கப் பட்டவாறு எந்த நிலையில்/நிலைகளில் பயன்படுத்தலாம் என்பது உரிய கீழ்க்குறித்த எண் முறையில் குறிப்பிடப்படும்.

1 எல்லா நிலைகள்

2 நெடுக்கு கீழ் நோக்கிய நிலை தவிர எல்லா நிலைகளிலும்

3 படுக்கை பட் வெல்டு படுக்கை ஃபில்லட் வெல்டு மற்றும் கிடைமட்ட/நெடுக்கு ஃபில்லட் வெல்டு

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

4. படுக்கை பட் வெல்டு மற்றும் படுக்கை ஃபில்லட் வெல்டு

5 நெடுக்கு கீழ் நோக்கி, படுக்கை பட், படுக்கை ஃபில்லட் மற்றும் கிடைமட்டம் மற்றும் நெடுக்கு ஃபில்லட் வெல்டு

6 மேலே வகைப்படுத்தப்படாத வேறு ஏதாவதொரு நிலை (அ) நிலைகளின் கூட்டு.

ஒரு எலக்ட்ராடு, நெடுக்கு மற்றும் தலைக்கு மேல் நிலைக்குத் தகுந்தது எனக் குறியீடு செய்யப்பட்டிருந்தால், இந்த நிலைகளில் 4 மிமீ-க்கும் அதிகமான அளவுள்ள எலக்ட்ராடுகள் பயன்படுத்தப்படுவதில்லை என்பதையும் கருத வேண்டும்.

ஒரு எலக்ட்ராடை திருப்திகரமாக ஒரு குறிப்பிட்ட நிலையில் பயன்படுத்த முடிந்து அது அதன் குறியீடு குறித்த சோதனைத் தேவைகளை திருப்திகரமாக நிறைவேற்ற முடிந்தாலொழிய அந்த எலக்ட்ராடு அந்த வெல்டிங் நிலைக்குத் தகுந்தது எனக் குறியீடு செய்யப்பட மாட்டாது.

வெல்டிங் மின்னோட்டம் மற்றும் ஓல்டேஜ் நிலைமைகள் (Welding current and voltage conditions)

தயாரிப்பாளரால் பரிந்துரைக்கப்பட்டவாறு ஒரு எலக்ட்ராடைப் பயன்படுத்தப் கூடிய மின்னோட்ட அளவு மற்றும் திறந்த சுற்று ஓல்டேஜ் நிலைமைகள் தகுந்த எண் முறைகளால் அட்டவணை 3-ல் உள்ளவாறு குறிப்பிடப்படும்.

ஒரு எலக்ட்ராடை குறியீடு செய்யும் நோக்கத்திற்காக, 5.5 பிரிவின் கீழ் ஏதாவதொரு மின்னோட்ட நிலைமைகளுக்கு அதன் அளவு 4 மிமீ (அ) 5 மிமீ ஆக இருக்கலாம். அது அந்த நிலைமைகளில், தயாரிப்பாளரால் பரிந்துரைக்கப் பட்ட மின்னோட்டத் தொடர் அளவுக்குள் திருப்திகரமாக பயன்படுத்தப்படக் கூடும்.

ஹைட்ரஜன் கட்டுப்படுத்தப்பட்ட எலக்ட்ராடுகள் (Hydrogen controlled electrodes)

I.S 1806 – 1986-ல் கீழ்க் குறித்தவாறு 100 கிராமுக்கு ஹைட்ரஜன் பரவல் (Diffusible Hydrogen) தரக்கூடிய எலக்ட்ராடுகளின் வகைப்பாடுகளில் H_1, H_2 மற்றும் H_3 ஆகிய எழுத்துகள் சேர்த்துக் கொள்ளப்பட்டு, தீர்மானிக்கப்படும்.

H_1, - 15 மில்லி வரையிலான ஹைட்ரஜன் பரவல்

H_2, - 10 மில்லி வரையிலான ஹைட்ரஜன் பரவல்

H_3, - 5 மில்லி வரையிலான ஹைட்ரஜன் பரவல்

அட்டவணை 3

வெல்டிங் மின்னோட்டம் மற்றும் ஓல்டேஜ் நிலைமைகள்

(பிரிவு 5.5)

எண்	நேர் மின்னோட்டம்: பரிந்துரைக்கப்பட்ட எலக்ட்ராடு போலாரிட்டி	மாறுமின்னோட்டம்: திறந்த சுற்று ஓல்டேஜ் V குறைந்த பட்சம்
0	-	பரிந்துரைக்க பட வில்லை
1	+ (அ) -	50
2	-	50
3	+	50
4	+ (அ) -	70
5	-	70
6	+	70
7	+ (அ) -	90
8	-	90
9	+	90

1 0 எனும் குறியீடு நேர் மின்னோட்டத்தில் பயன்படுத்தக்கூடிய எலக்ட்ராடுகளுக்கு மட்டும் ஒதுக்கப்பட்டுள்ளது.

2. பாசிடிவ் போலாரிட்டி + ; நெகடிவ் போலாரிட்டி -

மாறு திசை மின்னோட்டத்தின் அதிர் வெண் 50 (அ) 60 HZ என அனுமானிக்கப் படுகிறது. எலக்ட்ராடுகள் நேர்திசை மின்னோட்டத்தில் பயன்படுத்தும் பொழுது, தேவையான ஓப்பன் சர்க்யூட் ஓல்டேஜ் வெல்டிங் மின் மூலத்தின் துணை மின் குணாதிசயங்களுடன் (Dynamic characteristics) நெருக்கமாகத் தொடர்பு கொண்டதாக இருக்கிறது. ஆகவே நேர்திசை மின்னோட்டத்திற்கு குறைந்தபட்ச ஓப்பன் சர்க்யூட் ஓல்டேஜ் குறித்த குறிப்பு ஏதும் தரப்படவில்லை

அதிகரிக்கப்பட்ட உலோக மீட்பு (Increased metal Recovery)

J,K மற்றும் L ஆகிய எழுத்துகள் பூச்சில் ஓரளவிற்கு அதிகமான உலோகப் பொடிகளைக் கொண்டுள்ள எலக்ட்ராடுகளின் வகைப் பாடுகளில் ஒரு துணை எழுத்தாக (Suffix) பயன்படுத்தப்படுகிறது. 5.0.2 (b)- ல் தரப்பட்டுள்ள தொடர் அளவுப்படி உருக்கப்பட்ட உட்கம்பியை விட அதிகமான உலோக மீட்பை இவை தரக் கூடியவை

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

I.S. 13043 : 1991-ல் தரப்பட்டுள்ள முறைப்படி ‘உலோக மீட்பை பயனுறு’ எலக்ட்ராடு திறனாக‘ (E) அதைத் தீர்மானிக்கலாம்.

கதிர்அலைப்படம் தரம் கொண்ட எலக்ட்ராடுகள் (Radiographic quality electrodes)

‘X’ எனும் எழுத்து, கதிர் அலைப்பட தரமுள்ள வெல்டு தரக் கூடிய எலக்ட்ராடுகளின் வகைப் பாடுகளில் துணை எழுத்தாக சேர்க்கப்படலாம்.

உதாரணம் 1

EB 5426 H1JX எனும் எலக்ட்ராடுக்கான வகைப்பாடு
(The classification for the electrode EB 5426H1JX)

E B 5 4 2 6 H_1 J X

- E — பூச்சு செய்யப்பட்ட எலக்ட்ராடுகள்
- B — பூச்சின் வகை (அடிப்படை)
- 5 — வலிமை குணாதிசயம் (UTS = 510 – 610 N / மிமீ^{2} மற்றும் YS = 360 N / மிமீ^{2} குறைந்த பட்சம்
- 4 — நீட்டிப்பு மற்றும் மோதுதல் குணங்கள் (நீட்டிப்பு = 20% குறைந்த பட்சம் மற்றும் மோதுதல் (impact) = 27 J குறைந்த பட்சம் –30^{0}C ல்)
- 2 — வெல்டிங் நிலை (நெடுக்கு கீழ் நோக்கிய நிலை தவிர எல்லா நிலைகளிலும்)
- 6 — வெல்டிங் மின்னோட்டம் மற்றும் ஓல்டேஜ் நிபந்தனைகள் (D + மற்றும் A.70)
- H_1 — ஹைட்ரஜன் கட்டுப்படுத்தப்பட்ட எலக்ட்ராடுகள் (15 ml அதிகபட்சம்)
- J — அதிகப் படுத்தப்பட்ட உலோக மீட்பு (110 – 129%)
- X — ரேடியோ கிராஃபிக் தரமுள்ள எலக்ட்ராடு

உதாரணம் 2

ER 4211 எலக்ட்ராடுக்கான வகைப்பாடு
(The classification for the electrode ER 4211)

E R 4 2 1 1

- E — பூச்சு கொண்ட எலக்ட்ராடு
- R — பூச்சின் வகை (ருட்டைல்)
- 4 — வலிமை குணாதிசயம் (UTS = 410 – 510 N / மிமீ^{2} மற்றும் YS = 330 N / மிமீ^{2} குறைந்தபட்சம்
- 2 — நீட்டிப்பு மற்றும் மோதுதல் குணங்கள் (நீட்டிப்பு = 22% குறைந்த பட்சம் மற்றும் மோதுதல் (Impact) = 47 J குறைந்த பட்சம் 0^{0}C-ல்)
- 1 — வெல்டிங் நிலை (எல்லா நிலை)
- 1 — வெல்டிங் மின்னோட்டம் மற்றும் ஓல்டேஜ் நிபத்தனைகள் (D ± மற்றும் A.50)

பூச்சு செய்யப்பட்ட கார்பன் ஸ்டீல் மற்றும் லோ அல்லாய் ஸ்டீல் எலக்ட்ராடுகளுக்கான AWS குறியீடுகள் (AWS codification of carbon steel and low alloy steel coated electrodes)

விளக்கப்படம் (Chart 1)-ல் ஒரு எலக்ட்ராடுக்கான AWS குறியீடு விபரங்கள் காட்டப்பட்டுள்ளன.

அட்டவணையில் E என்பது, எலக்ட்ராடைக் குறிப்பிடுகின்றது. அதாவது அதன் பொருள் அது ஒரு குச்சி எலக்ட்ராடு என்பதாகும்.

முதல் இரண்டு எண்களும் மிகவும் முக்கியமானதாகும். அவை, அந்த எலக்ட்ராடு உருவாக்கும் வெல்டு மெட்டலின் குறைந்தபட்ச இழு வலிமையைக் குறிக்கின்றன.

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

மூன்றாவது எண் வெல்டிங் நிலையைக் குறிப்பிடுகின்றது.

குறியீட்டில் உபயோகப்படுத்தப்படும் கடைசி எண் இளக்கிப் பூச்சின் வகையைக் குறிப்பிடுகின்றது.

பூச்சு செய்யப்பட்ட கார்பன் ஸ்டீல் மற்றும் லோ அல்லாய் ஸ்டீல் எலக்ட்ராடுகளுக்கான BS குறியீடுகள் (BS codification of carbon steel and low alloy steel covered electrodes) (B.S : 639 : 1976 ; ISO 2560-க்கு சமமானது)

விளக்கப்படம் 2-ல் காட்டப்பட்டவாறு E என்பது பூச்சு செய்யப்பட்ட MMA எலக்ட்ராடைக் குறிப்பிடுகின்றது.

முதல் இரண்டு எண்களும் இழு வலிமையையும் நெகிழல் தகைவையும் (yield stress) குறிப்பிடுகின்றன. அடுத்த இரண்டு எண்கள் நீட்டிப்பு மற்றும் மோதுதல் வலிமையைக் குறிப்பிடுகின்றன.

முதல் நான்கு எண்களுக்கு அப்பால் உள்ள எழுத்துகள் பூச்சின் (Covering) வகையைக் குறிப்பிடுகின்றன.

பூச்சு வகையைக் குறிக்கும் எழுத்திற்குப் பிறகு குறிப்பிடப்பட்டுள்ள முதல் மூன்று எண்கள் எலக்ட்ராடின் செயல்திறனைக் (Efficiency) குறிப்பிடுகின்றன.

பூச்சு வகையைக் குறிக்கும் எழுத்திற்குப் பிறகு குறிப்பிடப்பட்டுள்ள நான்காம் எண் வெல்டிங் நிலையைக் குறிப்பிடுகின்றது.

பூச்சு வகையைக் குறிக்கும் எழுத்திற்குப் பிறகு குறிப்பிடப்பட்டுள்ள ஐந்தாம் எண் மின்னோட்டத்தையும் ஓல்டேஜையும் குறிப்பிடும்.

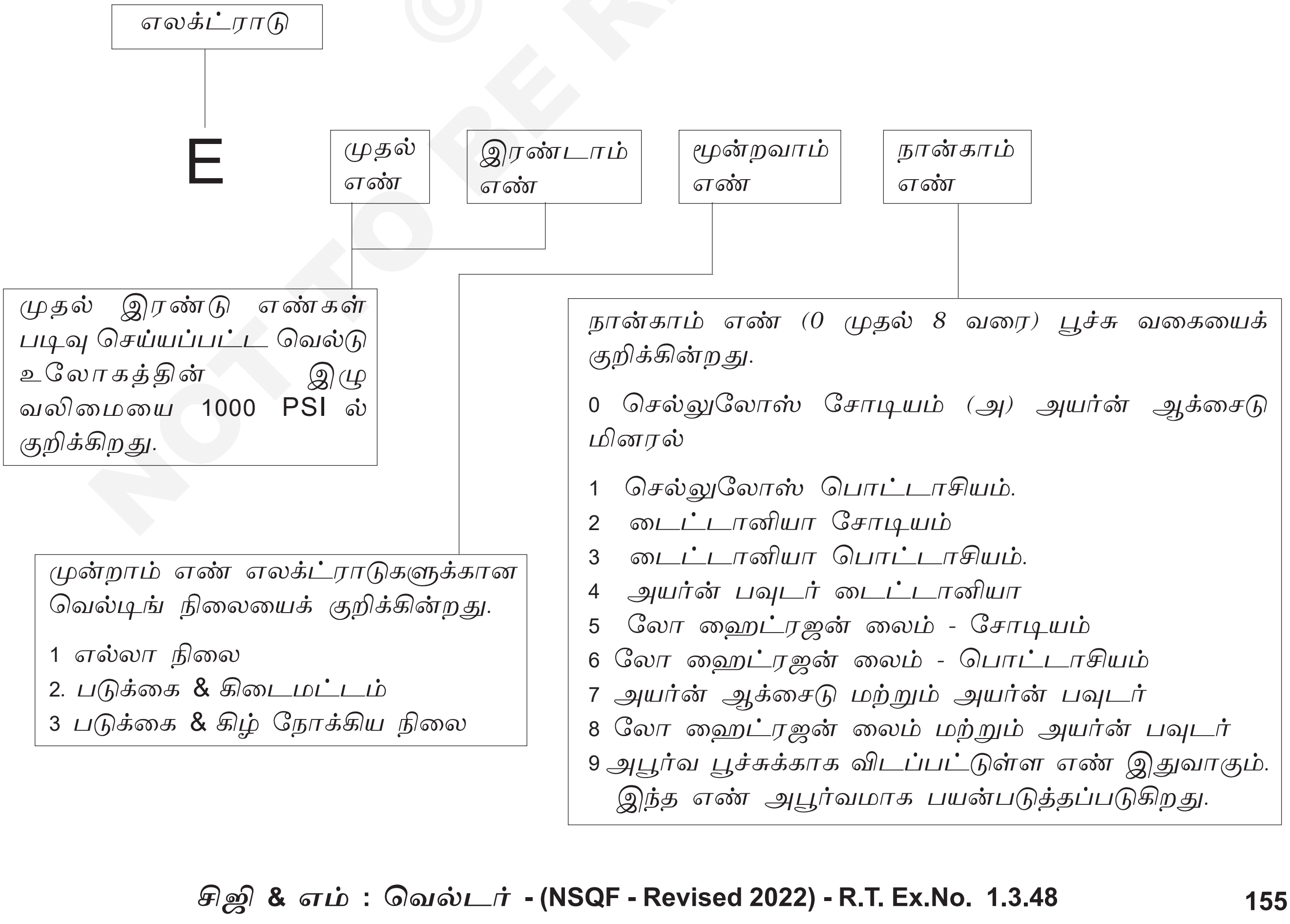
ருட்டைல் பூச்சு செய்யப்பட்ட எலக்ட்ராடுகளைப் பொருத்த வரை பூச்சு வகையைக் குறிக்கும் எழுத்திற்குப் பிறகு வரும் எலக்ட்ராடின் செயல் திறன் குறித்த எண்கள் அட்டவணை 1-ல் குறித்தவாறு குறிக்கப்படமாட்டாது.

விளக்கப்படம் 2-ல் எலக்ட்ராடின் செயல் திறனுடன் உள்ள எலக்ட்ராடு குறியீடு காட்டப் பட்டுள்ளது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

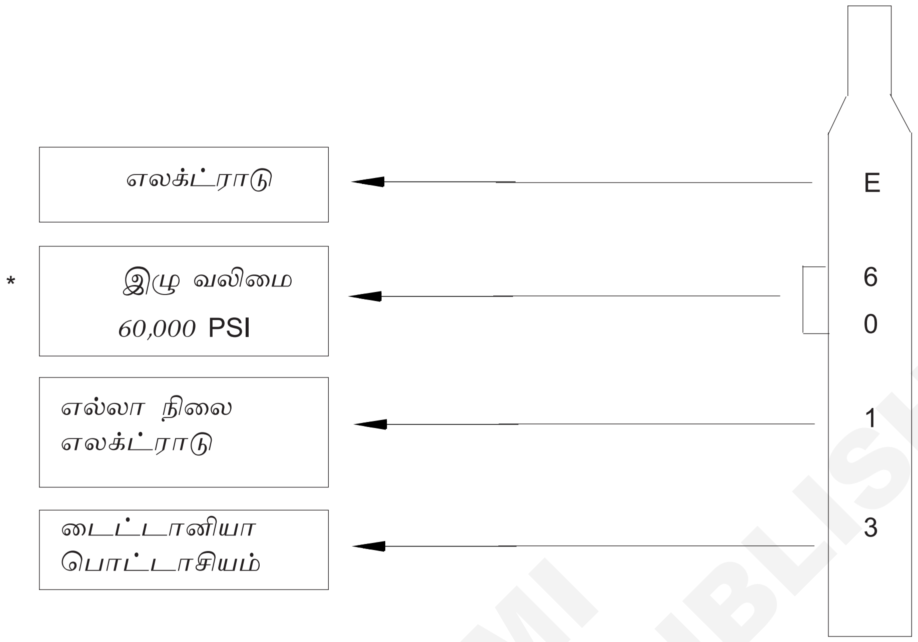
விளக்கப் படம் (Chart) 1

பூச்சு செய்யப்பட்ட கார்பன் ஸ்டீல் மற்றும் லோ அல்லாய் ஸ்டீல் எலக்ட்ராடுகளுக்கான AWS குறியீடுகள்

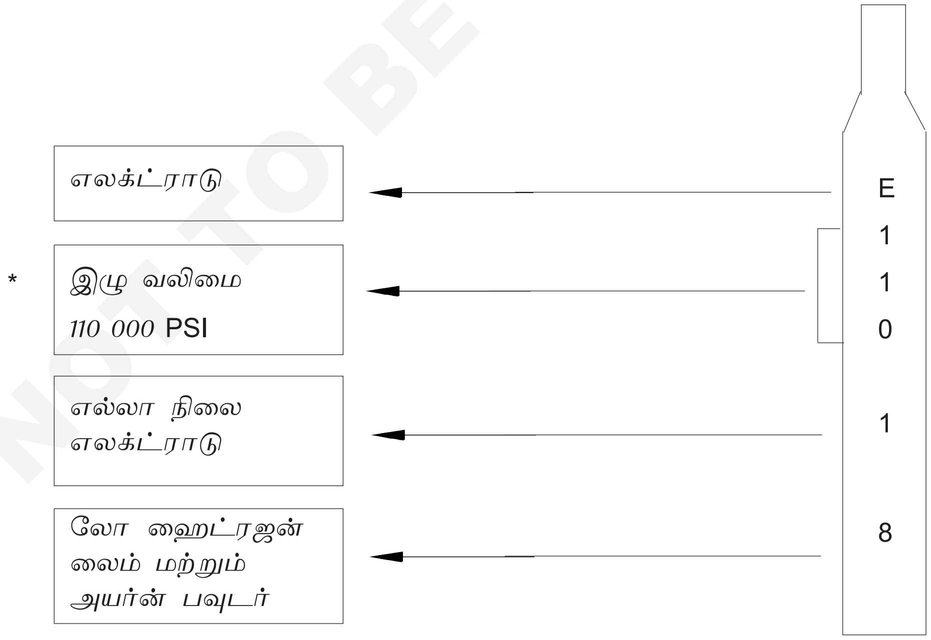


நான்கு எண் குறியீடு

உதாரணம் AWS – E 6013



ஐந்து எண் குறியீடு



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

* வெல்டின் இழு வலிமையை PSI ல் பெற, இங்கு தரப்பட்டுள்ள எண் 1000 ஆல் பெருக்கப் பட வேண்டும்.

CHART 2 (BS 639 : 1976 equivalent to ISO 2560)

உதாரணம் (b)

E	51	33	B	160	2	0	(H)
1	2	3	4	5	6	7	8

செயல்முறை (1)

பூச்சு செய்யப்-பட்ட MMA எலக்ட்ராடு

வலிமை (2)

எலக்ட்ராடு பெயர்	குழு வலிமை N/mm^2	குறைந்த பட்ச நெகிழ்வு தகைவு N/mm^2
E43	430.550	330
E51	510.650	360

நீட்டிப்பு (Elongation) (3)

முதல் எண்	குறைந்தபட்ச நீட்டிப்பு, % E43	E51	28 J மோதுதல் மதிப்புக்கான வெப்ப நிலை மதிப்பு ^{0}C
0	குறிப்பிட வில்லை		குறிப்பிட வில்லை
1	20	18	+ 20
2	22	18	0
(3)	24	20	-20
4	24	20	-30
5	24	20	-40

மோதுதல் (Impact) (3)

இரண்டாவது எண்	குறைந்தபட்ச நீட்டிப்பு % E43	E51	மோதுதல் குணங்கள் மோதுதல் மதிப்பு J E43	E51	வெப்ப நிலை ^{0}C
0	குறிப்பிடவில்லை		குறிப்பிட வில்லை		
1	22	22	47	47	+20
2	22	22	47	47	0
(3)	22	22	47	47	- 20
4	தொடர்பு இல்லாதது	18	தொடர்பு இல்லாதது	41	- 30
6		18		47	- 50

பூச்சு (4)

A	ஆசிட் அயர்ன் ஆக்சைடு
AR	ஆசிட் (ருட்டைல்)
B	பேசிக்
C	செல்லுலோசிக்
O	ஆக்சிடைசிங்
R	ருட்டைல் (நடு நிலைப் பூச்சு)
RR	ருட்டைல் (அதிககனப் பூச்சு)
S	இதர வகைகள்

எலக்ட்ராடு திறன் (5)

மீட்பு விழுக்காடு 10% க்கு அருகில் (> 110)

வெல்டிங் நிலை (6)

1 எல்லா நிலைகளும்
2. நெடுக்குக் கீழ் நோக்கிய நிலை தவிர எல்லா நிலைகளும்.
3 படுக்கை மற்றும் ஃபில்லட் வெல்டுக்கு கிடைநிலை நெடுக்கு
4 படுக்கை
5 படுக்கை நெடுக்கு கீழ் நோக்கிய நிலை ஃபில்லட் வெல்டுக்கு கிடைநிலை நெடுக்கு
6 எந்த நிலையும் (அ) மேலே குறிப்பிடப்படாத நிலைகளின் கூட்டு

மின்னோட்டம் / மின்னழுத்தம் (7) (Current Voltage)

குறியீடு	நேர் திசை மின்னோட்டம்	எதிர் திசை மின்னோட்டம்
	பரிந்துரைக்கப்பட்ட எலக்ட்ராடு போலாரிட்டி	குறைந்த பட்ச திறந்த மின் சுற்று மின்னழுத்தம் V.
0	தயாரிப்பாளரால் பரிந்துரைக்கப்பட்ட போலாரிட்டி	AC ல் பயன்படுத்தத் தகுதியற்றது
1	+ or -	50
2	-	50
3	+	50
4	+ or -	70
5	-	70
6	+	70
7	+ or -	90
8	-	90
9	+	90

(H) (8)

ஹைட்ரஜன் கட்டுப்படுத்தப்பட்டது என்பதைக் குறிக்கிறது. (> 15 mg /100g)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

உதாரணம் (1) நடுநிலைக்கனப்பூச்சும் கீழ்க்குறித்த இயந்திரப் பண்புகளைக் கொண்ட மெட்டலையும் படிவு செய்யும் கைமுறை மெட்டல் ஆர்க் வெல்டிங் செய்வதற்கான பூச்சு செய்யப்பட்ட எலக்ட்ராடுகள் (BS 639)

இழு வலிமை 500 N / மிமீ^{2}

நீட்டிப்பு 23%

மோதுதல் வலிமை 71 J + 20^{0}Cல், 37 J 0^{0}C ல், 20 J – 20^{0}C ல்

இது, எல்லா நிலைகளிலும் வெல்டிங் செய்யப் பயன்படுத்தலாம். இது மாறு திசை மின்னோட்டத்தில் குறைந்தபட்ச திறந்த மின்சுற்று மின்னழுத்தம் 50 V ல் மற்றும் நேர்திசை மின்னோட்டத்தில் நேர் முனை மத்துடன் திருப்திகரமாக வெல்டிங் செய்யும்

ஆகவே, இந்த எலக்ட்ராடுக்கான முழுமையான வகைப்பாடு

E 4 321 R 13 ஆக இருக்கும். இதன் கட்டாய பாகம் E 4321 R ஆக இருக்கும்

E 43 21 R 1 3

- மேன் யுவல் (கைமுறை) மெட்டல் ஆர்க் வெல்டிங்கிற்கு உரிய பூச்சு செய்யப்பட்ட எலக்ட்ராடு — E
- இழு வலிமை — 43
- நீட்டிப்பு மற்றும் மோதுதல் வலிமை — 21
- பூச்சு (Covering) — R
- வெல்டிங் நிலை — 1
- மின்னோட்டம் மற்றும் மின்னழுத்தம் — 3

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

உதாரணம் (2) அடிப்படை பூச்சு கொண்ட, மேன்யுவல் மெட்டல் ஆர்க் வெல்டிங் கிற்குரிய, மிகத் திறனுடன், 100 கிராம் வெல்டு மெட்டல் படிவில் 8 மில்லி பரவல் ஹைட்ரஜன் கொண்டதாக படிவு செய்யவல்லதும் கீழ்க்குறித்த குறைந்தபட்ச இயந்திரப் பண்புகளைக் கொண்டது மான எலக்ட்ராடு

நெகிழ்வுத் தகைவு : 380 N / *மிமீ2*

இழு வலிமை : 560 N / *மிமீ2*

நீட்டிப்பு : 22% } மேலும் குறைந்த பட்ச நீட்டிப்பு *20%*

மோதுதல் வலிமை: 47 J – 20^0C ல் } மோதுதல் மதிப்பு 28 J – 20^0C ல் உடன்

பெயரளவு செயல்திறன் : 158%

இது நெடுக்கு கீழ் நோக்கிய நிலை தவிர எல்லா நிலை வெல்டிங்கிற்கும், நேர் மின்னோட்டத்தில் மட்டும் பயன்படுத்தலாம்.

ஆகவே, இந்த எலக்ட்ராடுக்கான முழுமையான வகைப்பாடு E5133B16020(H) ஆகவும், கட்டாய பாகம் E 5133 B ஆகவும் இருக்கும்

E 51 33 B 160 2 0 (H)

- மேன்யுவல் மெட்டல் ஆர்க் வெல்டிங்கிற்கு உரிய பூச்சு செய்யப்பட்ட எலக்ட்ராடு — E
- இழு வலிமை மற்றும் நெகிழ்வுத் தகைவு — 51
- நீட்டிப்பு மற்றும் மோதுதல் வலிமை — 33
- பூச்சு — B
- செயல்திறன் — 160
- வெல்டிங் நிலை — 2
- மின்னோட்டம் மற்றும் மின்னழுத்தம் — 0
- ஹைட்ரஜன் கட்டுப்படுத்தப் பட்டது — (H)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

எலக்ட்ராடுகளின் ஈரப்பதத்தினால் ஏற்படும் விளைவுகள் மற்றும் சேமித்து வைத்தல் (Effects of moisture pick up storage and baking of electrodes)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்

- **எலக்ட்ராடுகளில் ஈரப்பதத்தினால் ஏற்படும் விளைவுகளை அறிதல்**
- **எலக்ட்ராடுகளை சேமித்து வைத்தலையும் கையாறுதலை பற்றி விவரித்தல்.**

எலக்ட்ராடுகளை சேமித்து வைத்தல் (Storage of electrodes)

ஒரு எலக்ட்ராடின் பூச்சு ஈரமாக இருந்தால் அதன் செயல் திறன் பாதிக்கப்படுகிறது.

– உலர்ந்த பண்டகசாலையில் பிரிக்கப்படாத சிப்பமாக (packet) எலட்ராடுகளை வைத்திருக்கவும்.

– சிப்பங்களை தாழ் பலகை (அ) பாய் போன்றவைகள் மீது வைக்கவும். நேரடியாகத் தரை மீது வைக்கக் கூடாது.

– அடுக்கங்களின் ஊடே காற்றுப் புகுமாறும், அவைகளைச் சுற்றிலும் காற்றோட்டம் இருக்கும்படியும் சேமித்து வைக்கவும்.

– சுவற்றின் மீது (அ) இதர ஈரமான பரப்புகள் மீது சிப்பங்கள் படாதவாறு பார்த்துக் கொள்ளவும்.

– ஈரம் பண்டக சாலையில் உறைவதைத் தவிர்க்க பண்டக சாலையின் வெப்ப நிலை வெளிப்புற நிழலின் வெப்ப நிலையை விட 5°C கூடுதலாக இருக்க வேண்டும்.

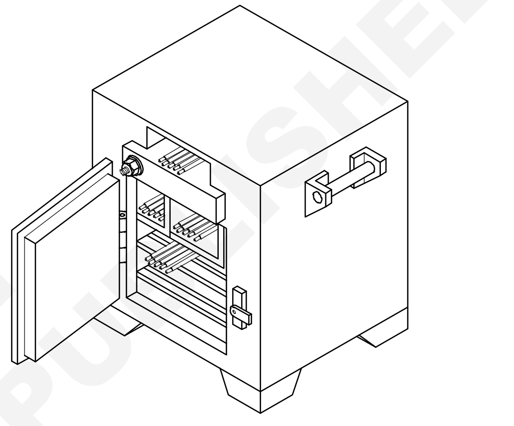
– பண்டக சாலையில் தாராளமான காற்றோாட்டம் இருத்தல். வெப்பப் படுத்தலைப் போன்றே முக்கியமானதாகும். பண்டக சாலையில் அதிக வெப்ப வேறுபாடு ஏற்படுவதைத் தவிர்க்கவும்.

– எலக்ட்ராடுகளை கருத்தியலான நிலையில் சேமிக்க முடியாத இடங்களில் ஈரம் உறிஞ்சும் பொருளை (உம்) சிலிகா - ஜெல் ஒவ்வொரு சேமிப்புப் பெட்டியிலும் வைக்கவும்.

உலர்ந்த இடத்திலானதில் (காற்றற்ற) எலக்ட்ராடுகளை வைத்து மற்றும் சேமித்து வைத்தல்

(Fig 1)-ல் காண்பித்தபடி, பயன்படுத்துவதற்கு ஒரு மணி நேரத்திற்கு முன்னால் 110°-லிருந்து 150°C-க்கு எலக்ட்ராடு ஓவனிலிருந்து ஈரப்பதம் ஏற்படுத்தியதையும்/பெற்றிருப்பதனையும் பாதுகாப்புடன் எடுத்துக் கொள்ளுதல் வேண்டும். (Fig 1)

Fig 1



ELECTRODE DRYING OVAN

வெளிக்காற்றில் இருக்குமேயானால் எலக்ட்ரானில் பூசப்பட்ட ஈரப்பதம் பெறப் பெற்றிருக்கும்.

எலக்ட்ராடுகளை பேக்கிங் செய்தல் (Baking electrodes)

எலக்ட்ராடு பூச்சில் தண்ணீர் இருத்தல், படிவு செய்யப்பட்ட உலோகத்தில் ஹைட்ரஜனை உருவாக்கக் கூடிய ஒரு மூலாதாரமாக இருக்கும். இது,

– வெல்டிங் ஐண் துளைகளை ஏற்படுத்தும்.

– வெல்டில் விரிசனை ஏற்படுத்தும்.

ஈரத்தால் பாதிக்கப்பட்ட எலக்ட்ராடின் அறகுறிகள் வருமாறு

– பூச்சின் மீது வெண்மையான படலம்

– வெல்டிங் செய்யும் பொழுது பூச்சு (covering) உப்புதல்

– வெல்டிங் செய்யும் பொழுது பூச்சு உதிர்தல் (பெயர்ந்து விழுதல்)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

– அதிகமான தெறிப்புகள்

– உட்கம்பி அதிகமாகத் துருப்பிடித்திருத்தல்

ஈரத்தால் பாதிக்கப்பட்ட எலக்ட்ராடுகளை உபயோகப்படுத்தும் முன்பு கட்டுப்படுத்தப்பட்ட ஒரு உலர்த்தும் (drying oven) உலையில் சுமார் 1 மணி நேரம் 110 - 150°C வெப்ப நிலையில் உலர்த்தப்பட வேண்டும். தயாரிப்பாளர் விதித்துள்ள நிபந்தனைகளை சரி பார்க்காமல் இவ்வாறு செய்யக்கூடாது. ஹைட்ரஜன் கட்டுப்படுத்தப்பட்ட எலக்ட்ராடுகளை எப்பொழுதும் உலர்ந்த, வெப்பப்படுத்தப்பட்ட நிலையில் சேமித்து வைக்க வேண்டுவது முக்கியமாகும்.

எச்சரிக்கை: ஹைட்ரஜன் கட்டுப் படுத்தப்பட்ட எலக்ட்ராடுகளுக்கு தனி வகை உலர்த்தல் செயல்முறைகள் பொருந்தும். தயாரிப்பாளர்களின் அறிவுரையைப் பின்பற்றவும்.

எலக்ட்ரானில் ஈரப்பதம் பெற்றதனை நினைவூட்டுதல்

– எலக்ட்ராடின் முனையினுள் துரு பிடித்திருதூதல்

– பூசப்பட்ட வெள்ளை பவுடரின் தோற்றம் பெற்றிருத்தல்

– வெல்டு போரஸினை (porous) உற்பத்தியாக்குதல்

எப்பொழுதும் கீழ்க்குறித்தவைகளை உருவாக்கும் சரியான எலக்ட்ராடுகளைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.

- நல்ல நிலைத்தன்மை கொண்ட ஆர்க்

- சன்னமாக வெல்டு பணிப்படிவு

- வேகமான படிவு

- குறைந்தபட்ச தெறிப்புகள்

- அதிகபட்ச வெல்டு வலிமை

- எளிதான கசடு நீக்கம்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வெல்டிங் செய்ய தகுதியான உலோகங்கள், உட்பக்க வெப்ப நிலையை பராமரிப்பதற்கு முன் மற்றும் பின் வெப்ப மூட்டுதலுக்கான முக்கியத்துவங்கள் (Weldability of metals, importance of preheating, post-heating and maintenance of inter-pass temperature)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- **வெல்டிங் செய்ய தகுதியான உலோகங்களை பற்றி கூறுதல்**
- **முன் மற்றும் பின் வெப்பப்படுத்துதலின் முக்கியத்துவத்தை பற்றி விவரித்தல்.**

வெல்டிங் செய்யும் தன்மை (Weldability)

- ஃபெர்ரைட் மற்றும் மார்ட்டென் சைட் வகை ஸ்டெயின்லெஸ் ஸ்டீல்கள் வெல்டு செய்யத் ஏற்றது அல்ல. இவை படிகக் கட்டமைப்பைக் கொண்டிருக்கும். ஆனால் இவைகளை பிரேசிங் செய்ய முடியும்.
- ஆஸ்டன்டிக் வகை ஸ்டெயின்லெஸ் ஸ்டீல் நல்ல வெல்டு செய்யும் தன்மையைக் கொண்டிருக்கும். தற்காலத்தில் எல்லா வகை ஸ்டெயின்லெஸ் ஸ்டீலையும் வெல்டிங் செய்ய, இனர்ட்கேஸ் ஷீல்டட் ஆர்க் (மந்த வாயு கவச மின்வில்) பயன்படுத்தப்படுகிறது.

முன் வெப்பப்படுத்தல் (Pre heating)

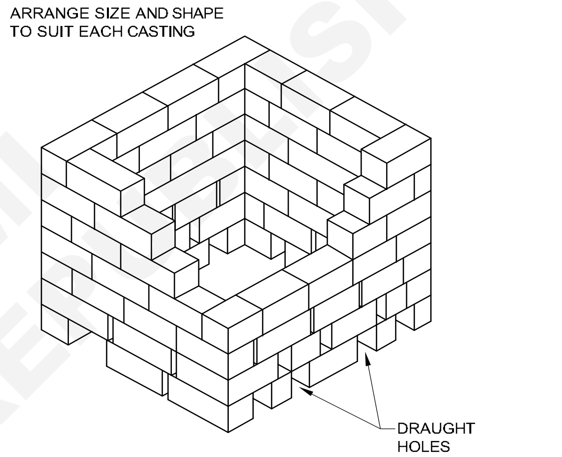
வெல்டிங் செய்வதற்கு முன்னதாக வேலையை வெப்பப்படுத்தல் 'முன் வெப்பப்படுத்தல்' எனப்படும். கேஸ்ட் அயர்ன் வேலைகளை முன் வெப்பப்படுத்துவதின் நோக்கம், உரு திரிபு காரணமாக விரிசல் ஏற்படுவதைக் குறைப்பதுவாகும். குளிர்விக்கும் வேகம் குறைக்கப்படுவதுடன் வாயு நுகர்வும் குறைக்கப்படுகிறது.

சிறிய வார்ப்பட வேலைகளை ப்ளோ பைப் தீப்பிழம்பு மூலம் முன், வெப்பப்படுத்தலாம். ஆனால் பெரிய வார்ப்பட வேலைகளை 'கேஸ் ஃபர்னஸ்' (அ) தற்காலிக கரியடுப்பு (Charcoal furnace) மூலம் முன் வெப்பப்படுத்தல் செய்யப்படுகிறது.

முன்வெப்பப்படுத்தும் முறை (Methods of preheating)

முன் வெப்பப்படுத்தும் முறை வேலையின் அளவைப் பொருத்தும் வெல்டிங் செய்யப் பயன்படுத்தப்படும் நுட்ப முறையைப் பொருத்தும் அமைந்துள்ளது. முன் வெப்பப்படுத்தலை தற்காலிகமாகக் கட்டுமானம் செய்யப்பட்ட வாயு (அ) கரி அடுப்பு மூலமாகவும் (Fig 1) கருமார் உலை மற்றும் ஆக்சி அசிட்டிலின் தீப்பிழம்பு ஆகியன கொண்டும் செய்யலாம். கன ரக வேலைகளை உலைகளின் மூலமாகவும் செய்யலாம்.

Fig 1



PREHEATING FURNACE

முன் வெப்பப்படுத்தலின் வகைகள் (Types of preheating)

முன் வெப்பப்படுத்தலின் வகைகள் வேலையின் அளவைப் பொருத்தும் வேலையின் இயல்பைப் பொருத்தும் இருக்கின்றன.

முன்வெப்பப்படுத்தல் 3 வகைகளாக உள்ளன.

– முழு முன் வெப்பப்படுத்தல் (Full preheating)
– குறிப்பிட்ட இடத்தை முன் வெப்பப்படுத்தல். (Local preheating)
– மறைமுகமாக முன் வெப்பப்படுத்தல் (Indirect preheating)

முழு முன் வெப்பப்படுத்தல் (Full preheating)

வெல்டிங் வேலையைத் துவக்குவதற்கு முன்பாக முழு வேலையையும் முன் வெப்பப்படுத்துதல் முழு முன் வெப்பப்படுத்தல் எனப்படும். இது கனரக வேலைகளுக்கு உலைகளில் செய்யப்படுகிறது. இந்த வகை முன் வெப்பப்படுத்தலில் வேலையின் வெப்ப நிலை

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வெல்டிங் செய்யும் பொழுது தக்க வைத்துக் கொள்ளப்படும். மேலும் குளிர்விக்கப்படுவதும் சீரான வீதத்தில் இருக்கும்.

குறிப்பிட்ட இடத்தை முன் வெப்பப்படுத்தல் (Local preheating)

இந்த வகை முன் வெப்பப்படுத்தலில், முன் வெப்பப் படுத்தல் என்பது வெல்டிங் செய்யப்படும் இடத்தில் மட்டும் செய்யப்படும். இது, வெல்டிங் செய்வதற்கு சற்று முன்பாக ப்ளோ பைப் தீப்பிழம்பைக் காட்டி செய்யப்படும். (Fig 2) விரிசலடைந்த வார்ப்பட சக்கரத்தை முன் வெப்பப்படுத்த, விரிசலடைந்த பகுதிக்கு, எதிர்ப் பகுதியை முன் வெப்பப்படுத்த வேண்டும். (Fig 3)

Fig 2

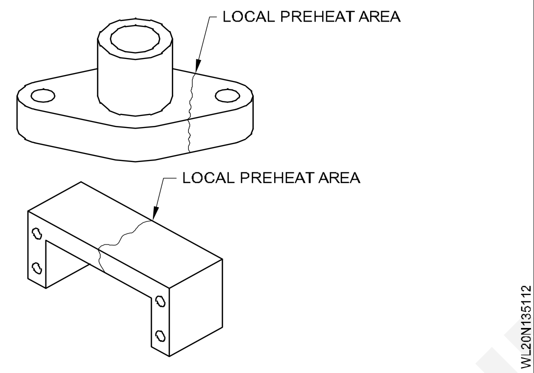
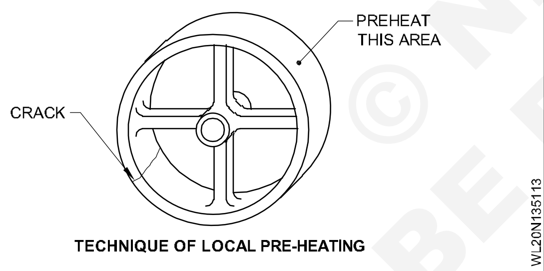


Fig 3

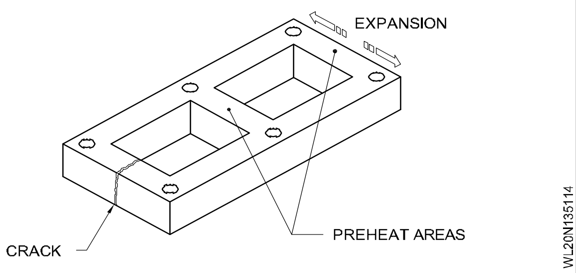


TECHNIQUE OF LOCAL PRE-HEATING

மறைமுகமாக முன் வெப்பப்படுத்தல் (Indirect preheating)

இந்த வகை முன் வெப்பப்படுத்தல், வெல்டிங் செய்வதனால் ஏற்படும் வெப்பத்தினால் உண்டாகும் சமமில்லாத பெருக்கம் மற்றும் சுருக்கம் ஆகியவைகளால் பாதிக்கப்படும் இடங்களில் செய்யப்படுகிறது. ஆனால் வெல்டிங் செய்யப்படும் இடத்தில் செய்யப்படுவதில்லை. இதுவும், வெல்டிங் செய்வதற்கு முன்னதாக ப்ளோ பைப் பயன்படுத்தி செய்யப்படுகிறது. (Fig 4)

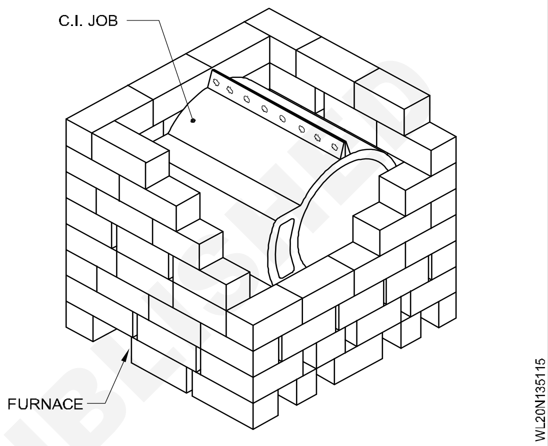
Fig 4



பின் வெப்பத்தின் உபயோகம் (Purpose of post heating)

அது, பெரிய வேலையாக இருந்தால், வெல்டிங் செய்யப்பட்ட வேலையை எந்த உலையில் அது முன்வெப்பப்படுத்தப்பட்டதோ அதே உலையில் பின் வெப்பப்படுத்தி அதே உலையில் மெதுவாக ஆற விட வேண்டும். இதனால் விரைவாகக் குளிர்வது தவிர்க்கப்பட்டு விரிசல் ஏற்படுதல் (அ) உரு திரிபு ஏற்படுதல் ஆகியன தவிர்க்கப்படும். (Fig 5)

Fig 5



முடிக்கப்பட்ட வெல்டின் பரப்பு மீதுள்ள கசடுகள் மற்றும் ஆக்சைடுகளை சுரண்டுதல் மூலம் மற்றும் ஒயர் பிரஷ் கொண்டு, அது குளிர்ச்சியடைந்த பிறகு நீக்கவும். கேஸ்ட் அயர்ன் நொறுங்கக் கூடியது என்பதால் வெல்டை சுத்தியல் கொண்டு அடிக்கக் கூடாது.

உட்பக்க வெப்பத்தினை பராமரித்தல் (Maintenance of inter-pass temperature)

முன் வெப்பப்படுத்தப்பட்ட வேலையின் வெப்ப நிலையை மெழுகு எழுதுக்கட்டி (Crayons) கொண்டு சோதிக்கலாம். முன் வெப்பப் படுத்துவதற்கு முன்பாக குளிர் நிலையில் வேலை இருக்கும் பொழுது, அதன் மீது இந்த மெழுகு எழுதுகட்டிகளைக் கொண்டு (க்ரேயான்ஸ்) சில குறியீடுகளை செய்து கொள்ளவும். முன் வெப்பப்படுத்தும் வெப்ப நிலையை வேலை அடைந்தவுடன் இந்த அடையாளக் குறிகள் மறைந்து விடும்.

இதன் வேலை தேவையான வெப்ப நிலைக்கு முன் வெப்பப்படுத்தப்பட்டு விட்டது என்பதைக் குறிக்கும். பல்வேறு வெப்ப நிலைகளை சோதிக்க பல்வேறு வகை க்ரேயான்கள் இருக்கின்றன. எந்த வெப்பநிலையை சோதிக்க ஒரு க்ரேயானைப் பயன்படுத்த வேண்டும் என்பது அதன் மீது குறிக்கப்பட்டிருக்கும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

லோ, மீடியம் மற்றும் ஹை கார்பன் ஸ்டீல் மற்றும் அலாய் ஸ்டீல் வெல்டிங் (Welding of low carbon steel, medium and high carbon steel and alloy steel)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்

- **லோ கார்பன் ஸ்டீல், ஹை கார்பன் ஸ்டீல் மற்றும் மீடியம் கார்பன் ஸ்டீலில் உள்ள கார்பன் விழுக்காடு கலப்பினைக் கூறுதல்**
- **லோ கார்பன், மீடியம் கார்பன் மற்றும் ஹை கார்பன் ஸ்டீலை வெல்டிங் செய்யும் செயல்முறைப் பற்றி விவரித்துக் கூறுதல்.**

சாதாரணக் கார்பன் ஸ்டீல் என்பதில் கார்பன் மட்டுமே கலப்பு உலோகமாக இருக்கும். ஸ்டீலில் உள்ள கார்பன் அளவு, அதனுடைய கடினத் தன்மை, வலிமை மற்றும் இணங்குத் தன்மையைக் கட்டுப்படுத்துகிறது. கார்பன் அதிகமாக ஆக இணங்குத் தன்மை (Ductility) அந்த அளவிற்குக் குறைவாக இருக்கும்.

கார்பன் ஸ்டீல்கள், அவைகளில் உள்ள கார்பனின் விழுக்காடு அளவிற்கு ஏற்ப வகைப் படுத்தப்படுகின்றன. அவை லோ, மீடியம் மற்றும் ஹை கார்பன் ஸ்டீல் எனப்படும்.

லோ கார்பன் ஸ்டீல்ஸ் (Low carbon steel)

0.05 முதல் 0.30 விழுக்காடு வரை, கார்பன் கொண்டுள்ள எஃகுகள், லோ கார்பன் ஸ்டீல் (அ) மைல்டு ஸ்டீல் எனப்படும். இவ்வகை எஃகுகள், திண்மையானதாகவும், இணங்குந்தன்மை கொண்டதாகவும் எளிதாக மெஷினிங் செய்யக் கூடியதாகவும் வெல்டிங் செய்ய மிகவும் எளிதானதாகவும் இருக்கும்.

வெல்டிங் நுட்பமுறை (Welding technique)

6 மிமீ வரை இடப்பக்க நுட்ப முறை தகுந்ததாகும். 6 மிமீ-க்கும் அதிகமாக இருந்தால் வலப்பக்க நுட்பமுறை விரும்பத்தக்கது.

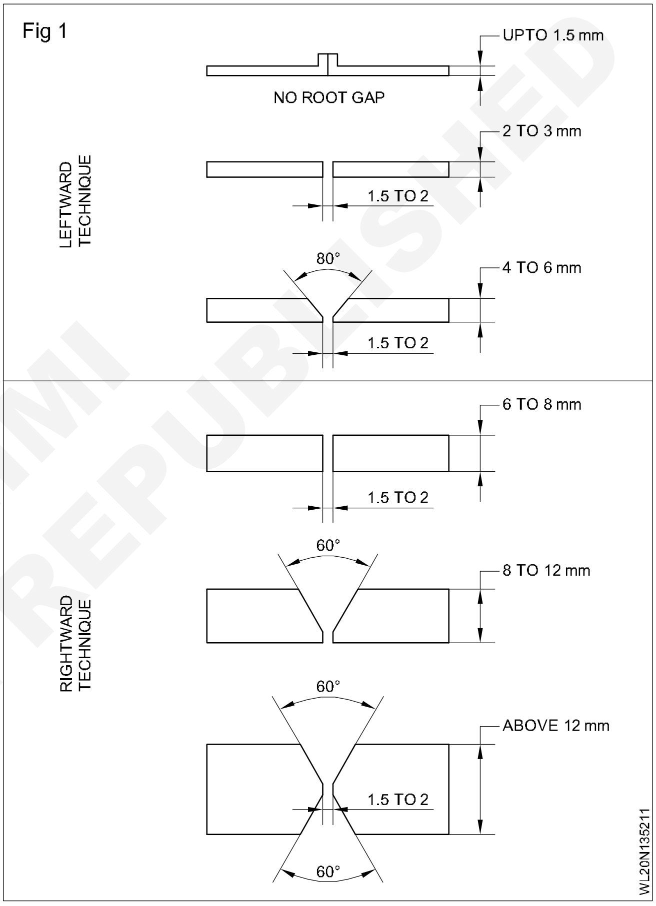
விளிம்பு தயாரிப்பு : பயிற்சி 2.01/G–1-ல் விவரித்தவாறு செய்யவும். (கீழே தரப்பட்டுள்ள Fig 1-ஐப் பார்க்கவும்.)

தீப்பிழம்பின் வகை : நடுநிலைத் தீப்பிழம்பு (Neutral flame) பயன்படுத்தப்பட வேண்டும்.

ஃப்ளக்ஸ் பயன்படுத்துதல் : ஃப்ளக்ஸ் தேவையில்லை.

பிறகு செய்யப்பட வேண்டிய சிகிச்சைகள் (After treatment) : இவைகளில், பெரும் பான்மையானவை, வெப்பப்பதனிடுதல் செய்வதற்குப் பலன் தராதவை. ஆகவே சுத்தம் செய்வதைத் தவிர வெல்டிங் செய்த பிறகு எவ்வித சிகிச்சையும் அளிக்கப்பட வேண்டியதில்லை.

Fig 1



மீடியம் கார்பன் ஸ்டீல் (Medium carbon steel)

இந்த எஃகுகளில், கார்பன், 0.30 முதல் 0.6 விழுக்காடு வரை இருக்கும். இவை வலிமை யானதாகவும் கடினமானதாகவும் இருக்கும். ஆனால் அதிக கார்பன் அளவு காரணமாக லோ கார்பன் ஸ்டீல் போன்று அவ்வளவு எளிதாக வெல்டிங் செய்ய முடியாது. இவைகளை ஹீட் ட்ரீட்மென்ட் செய்யலாம். வெல்டிங் செய்யப்பட்ட பரப்பில் விரிசல்கள் ஏற்படாமலும் படிவுகளில் வாயுத் துளைகள் (Gas pockets) ஏற்படாமலும் இருக்கத்தக்க கவனம் மேற்கொள்ளப்பட வேண்டும். இவை வெல்டை பலவீனப்படுத்தி விடும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வெல்டிங் செய்யப்படும் முறை (Welding procedure)

பெரும்பான்மையான மீடியம் கார்பன் ஸ்டீல்களை மைல்டு ஸ்டீலுக்கு செய்வது போன்றே அதிக சிரமமின்றி வெல்டிங் செய்யலாம். ஆனால் இந்த உலோகங்களை 160ºC முதல் 320ºC வரை (மந்தமான செஞ்சூடு நிலைக்கு) முன் வெப்பப்படுத்த வேண்டும். வெல்டிங் செய்து முடித்த பிறகு இந்த உலோகத்தை ஏற்கனவே முன் வெப்பப்படுத்தப்பட்ட அதே அளவிற்கு பின் வெப்பப்படுத்தல் செய்து, மிகவும் மெதுவாகச் குளிர விட வேண்டும்.

குளிர்வித்த பிறகு, வெல்டை சுத்தம் செய்து புறப்பரப்புக் குறைபாடு மற்றும் நேர் தன்மை (alignment) குறித்து ஆய்வு செய்யவேண்டும்.

தகடு விளிம்பு தயார் செய்தல் (Plate edge preparation)

வெல்டிங் செய்யப்பட வேண்டிய உலோகத்தின் கனத்திற்குத் தக்கவாறு தகட்டின் விளிம்பைத் தயாரிப்பு செய்தல் குறித்து Fig 1-ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

ஹை கார்பன் ஸ்டீல் (High carbon steel)

ஹை கார்பன் ஸ்டீல் 0.6% முதல் 1.2% வரை கார்பன் கொண்டிருக்கும். இவ்வகை எஃகை கேஸ் வெல்டிங் செய்முறை மூலம் வெல்டிங் செய்ய முடியாது. காரணம், ஆதார உலோகத்திலும் வெல்டிலும் விரிசல் ஏற்படாமல் இதை வெல்டிங் செய்வது கடினமாகும்.

வெல்டிங் செயல்முறை (Welding procedure)

பல்வேறு கனமுள்ள தகடுகளை வெல்டு செய்ய, செய்யப்பட வேண்டிய விளிம்பு தயாரிப்பு, நாசில் அளவு, ஃபில்லர் ராடு அளவு, சிற்றிணைப்பின் இடை அளவு (pitch) ஆகியவை, அட்டவணை 1-ல் தரப்பட்டுள்ளன.

இணைப்பின் வலப்பக்க விளிம்பிலிருந்து வெல்டு செய்யத் துவங்கி இடப்பக்கத் திசையை நோக்கி நகரவும்.

உருகுக் களியிலிருந்து (Molten puddle) தீப்பிழம்பின் உள்கூம்பை 1 முதல் 1.5 மிமீ தூரத்திற்குள் வைத்துக் கொள்ளவும். ப்ளோ பைப்பை வேலையுடன் 80º - 90º கோணத்தில் பிடிக்கவும். (Fig 2)

இவ்வாறு, எஃகை விடக் குறைந்த உருகுநிலை கொண்ட நிரப்புக் கம்பி முன்னோக்கிப் பாய்ந்து, உலேகாத்தின் வரிக் காடியில் உருகி நிரப்பும் Fig 3-ல் 3 மிமீ கனமுள்ள உலோகத்திற்கான விளிம்பு தயாரிப்பு வகை காட்டப்பட்டுள்ளது.

Fig 2

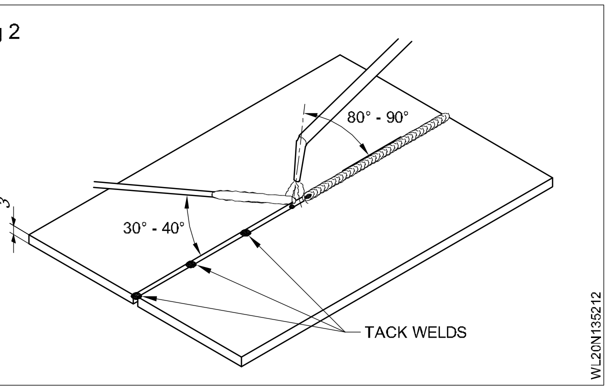
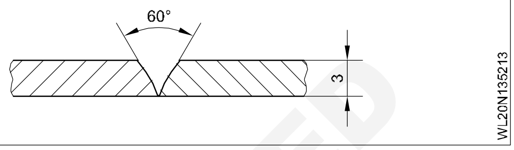


Fig 3



நிரப்புக் கம்பியை தீப்பழம்பு கூம்பிற்கு நெருக்கமாக வைத்துக் கொண்டு உலோகத்தை சேர்க்கவும். களியிலிருந்து அதை நீக்கியவுடன் அதை மீண்டும் களியில் நுழைப்பதற்குத் தயாராகும் பொழுது, தீப்பிழம்பிலிருந்து முழுதுமாக அதை நீக்கவும்.

> **ஃபில்லர் ராடின் முனையில் அதிகமான வெப்பத்தை செலுத்தி எளிதாக அதை உருகச் செய்து பாயச் செய்யாமல் இருக்கத்தக்க கவனம் மேற்கொள்ளப்பட வேண்டும்.**

ஒரு பக்கத்தில் ஒரே நடையில் (one pass) வெல்டு செய்து முடிக்கவும். வெல்டு உலோகத்தின் மீது வெப்பத் தாக்கத்தைக் குறைக்க பல நடை (multi pass) வெல்டிங்கைத் தவிர்க்கவும்.

கலப்பு எஃகு (Alloy Steel)

லினோலியம், மாங்கனீஸ், டங்ஸ்டன் போன்ற உலோகங்களை எஃகுடன் கலந்து தயார் செய்யப்படும் உலோகம் கலப்பு எஃகு எனப்படும் இந்த கலப்பு உலோகத்தின் தன்மைகள் மூலப்பொருட்களை பொருத்தது.

கலப்பு எஃகின் வகைகள் (Types of Alloy Steel)

முக்கியமான இரண்டு வகை கலப்பு எஃகுகள்:

A குறைந்த கலப்பு எஃகு (Low alloy steel)

B அதிக கலப்பு எஃகு (High alloy steel)

A குறைந்த கலப்பு எஃகு: கார்பன் தவிர மற்ற உலோகங்கள் குறைந்த அளவில் இருக்கும். இதில் இழுவிசை திறன் அதிகமாக உள்ளது. இதை வெல்டிங் செய்ய இயலும். இதை கடினப்படுத்தவும் மற்றும் டெம்பரும் செய்ய முடியும். விமானத்தின் பாகங்கள் மற்றும் கேம்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஷாப்ட் (cam shaft) போன்றவற்றை தயார் செய்ய பயன்படுத்தப்படுகிறது.

B **அதிக கலப்பு எஃகு:** கார்பன் தவிர மற்ற உலோகங்கள் லோ அலாய் ஸ்டீலைக்காட்டிலும் அதிக விழுக்காடு கலந்து இருக்கும். இது கீழ்கண்டவாறு வகைப்படுத்தப் பட்டுள்ளது.

a ஹை ஸ்பீடு ஸ்டீல் (High Speed Steel):

இது ஹை டங்ஸ்டன் அலாய் ஸ்டீல் என்றும் அழைக்கப்படும். ஏனென்றால் இதில் அதிக அளவு டங்ஸ்டன் கலந்து உள்ளது. டங்ஸ்டன் அளவைப் பொருத்து மூன்று வகையாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

1 டங்ஸ்டன் 22%, குரோமியம்4%, வனடியம் 1%

2 டங்ஸ்டன் 18%, குரோமியம் 4%, வனடியம் 1%

3 டங்ஸ்டன் 14%, குரோமியம் 4%, வனடியம் 1%

இதில் வெட்டு கருவிகள் செய்யப்படுகிறது. ஏனென்றால் இது மிகவும் கடினமானது, ஆனால் குறைந்த கிரிட்டிகல் வெப்பத்தில் மிருது தன்மை அடையும். வெட்டும் கருவி செயல்படும் பொழுது வெப்பம் அதிகரித்தால், வெட்டும் கருவி பயனற்றதாகிவிடும். மேலும் வேலை செய்யும் தகுதியை இழந்து விடுகிறது. ஆனால் அதிக விழுக்காடு டங்ஸ்டன் இருப்பதால், அதிக வெப்பத்திலும் இது வேலை செய்யும். வெட்டுக்கருவி, டிரில்ஸ், கட்டர், ரீமர், ஆக்சா பிளேடு முதலியனவற்றை செய்ய பயன்படுகிறது.

b நிக்கல் ஸ்டீல் (Nickel Steel):

இதில் கார்பன் 3 விழுக்காடு, நிக்கல் 0.25 முதல் 0.35 விழுக்காடு உள்ளது. நிக்கல் கலந்து இருப்பதால் இழுவிசை,மீட்சியியல் எல்லை மற்றும் கடினத்தன்மை அதிகரிக்கின்றது. இது துருப்பிடிக்காது. 0.35 விழுக்காடு நிக்கல் கலந்து உள்ளதால், வெட்டும் திறன் சாதாரண கார்பன் ஸ்டீலைக் காட்டிலும் 6 மடங்கு அதிகம். ரிவிட், பைப், ஆக்சில், ஷாப்ட் பேருந்துகளின் பாகங்கள் மற்றும் விமானங்கள் ஆகியவைகளை தயார் செய்ய பயன்படுத்தப்படுகிறது. 5 விழுக்காடு கோபால்ட், 30 முதல் 35 விழுக்காடு நிக்கலுடன் கலக்கும் பொழுது இன்வார் ஸ்டீல் -ஆக மாறுகின்றது. முக்கியமாக விலை உயர்ந்த கருவிகள் தயாரிக்க பயன்படுத்தப்படுகிறது.

c வனடியம் ஸ்டீல் (Vanadium Steel):

இதில் 1.5 விழுக்காடு கார்பன், 12.5 விழுக்காடு டங்ஸ்டன், குரோமியம் 4.5 விழுக்காடு, வனடியம் 5 விழுக்காடு மற்றும் கோபால்ட் 5 விழுக்காடு கலந்து இருக்கும். இதன் மீட்சியியல் எல்லை, இழுவிசை மற்றும் டக்டிலிட்டி அதிகம் இருக்கும். ஷார்ப் அதிர்வை தாங்கும் வல்லமை உள்ளது. முக்கியமாக கருவிகள் தயாரிக்க பயன் படுத்தப்படுகிறது.

d மாங்கனீஸ் ஸ்டீல் (Manganese Steel):

இதுவும் ஸ்பெசல் ஹை அலாய் ஸ்டீல் என்று அழைக்கப்படுகிறது. இதில் 1.6 முதல் 1.9 விழுக்காடு மாங்கனீசும் மற்றும் 0.4 முதல் 0.5 விழுக்காடு கார்பனும் கலந்து உள்ளது. இது கடினமானது மற்றும் குறைந்த தேய்மானம் உடையது. காந்தத்தால் பாதிக்காது இது கிரைண்டர் மற்றும் ரயில் பாயிண்ட்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

e ஸ்டெயின்லெஸ் ஸ்டீல் (Stainless Steel):

இது இரும்போடு 0.2 முதல் 90.6 விழுக்காடு கார்பன், 12 முதல் 18 விழுக்காடு குரோமியம், 8 விழுக்காடு நிக்கல், 2 விழுக்காடு மாலிப்டினம் (molybdenum) கலந்து உள்ளது. கத்திகள், கத்திரிக் கோல்கள், பாத்திரங்கள், விமான பாகங்கள், ஒயர், பைப்புகள் மற்றும் கியர்கள் போன்றவற்றை தயாரிக்க பயன் படுத்தப்படுகிறது.

ஸ்டெயின்லெஸ் ஸ்டீலின் தன்மைகள் (Properties of stainless steel):

1 அதிக அரிமான எதிர்ப்புத்தன்மை

2 அதிக கடுங்குளிர் திண்மைத்தன்மை

3 அதிக கடினமாக்கும் தன்மை

4 அதிக வெப்பத்தாங்கு திறன்

5 அதிக தகடாக நீளும் தன்மை

6 அதிக தாங்குதிறன் மற்றும் கடினத் தன்மை

7 நன்கு கவரும் தோற்றம்

8 குறைந்த பராமரிப்பு

f சிலிகான் ஸ்டீல் (Silicon Steel):

இதில் 15 விழுக்காடு சிலிக்கான் உள்ளது, சிலிக்கான் அளவைப் பொறுத்து பல்வேறு வகை இரும்புச் சத்துள்ள உலோகத்தில் பயன்படுத்தப் படுகிறது. 0.5 விழுக்காடு முதல் 1 விழுக்காடு சிலிக்கான் 0.7 விழுக்காடு முதல் 0.95 விழுக்காடு மாங்கனீசு கலந்து கட்டுமான வேலைகளுக்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது. 2.5 முதல் 4 விழுக்காடு சிலிக்கான் கலவை மூலம் மின்சார மோட்டார்ஜெனரேட்டர், டிரான்ஸ் பார்மருக்கான லேமினேசன் ஆகியவைகள் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. ரசாயன தொழிற்சாலையில் 14 விழுக்காடு சிலிக்கான் கலவை பயன்படுத்தப்படுகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

g கோபால்ட் ஸ்டீல் (Cobalt Steel):

ஹை கார்பன் ஸ்டீலில் 5 முதல் 35 விழுக்காடு கோபால்ட் கலந்து உள்ளது இதன் திண்மைத் தன்மை மற்றும் டெனாசிட்டி (Toughness and tenacity) அதிகம். இதற்கு காந்த சக்தி உண்டு, அதனால் நிலையான காந்தம் உருவாக்குவதற்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது.

உலோகங்களைக் கலப்பு செய்ய வேண்டியதன் அவசியம் (Necessity of alloying elements)

உலோகங்களின் எந்திரக் குணங்களை அதிகரிப்பதற்கு சில உலோகக் கூறுகள் (Elements) சேர்க்கப்படுகின்றன.

பொதுவான கலப்பு உலோகங்கள் (Common alloying elements)

கீழே குறிப்பிடப்பட்டுள்ளவைகள் சில பொதுவான கலப்பு உலோகங்கள் ஆகும்.

கார்பன்

மங்கனீசு

சல்ஃபர்

பாஸ்ஃபரஸ்

சிலிகான்

குரோமியம்

நிக்கல்

டங்ஸ்டன்

வனடியம்

மாலிப்டெனம்.

விளைவுகள் (Effects)

கார்பன் (Carbon)

சுத்தமான இரும்புடன் சிறிய அளவிலான கார்பனை சேர்ப்பதன் மூலம் இரும்பின் எந்திரக் குணங்களில் குறிப்பிடத்தக்க மாற்றங்கள் ஏற்படுகின்றன. கடினத்துவம் அதிகரித்தலும், இரும்பின் உருகு நிலை குறைவதும் இது ஏற்படுத்தும் குறிப்பிடத்தக்க மாற்றங்களாகும்.

மங்கனீசு (Manganese)

இது உலோகத்திற்கு அதன் நீட்சித் தன்மையில் பாதிப்பை ஏற்படுத்தாமல் அதிக இழு வலிமையையும் கடினத்துவத்தையும் தருகிறது. இது சல்ஃபர் இருப்பதையும் கட்டுப்படுத்துகிறது.

சல்ஃபர் (Sulphur)

சல்ஃபர் சல்ஃபைடுகளை உருவாக்குகிறது. இது எஃகினை அதிக வெப்ப நிலையில் நொறுங்கும் தன்மை கொண்டதாகச் செய்கிறது. மேலும் சுடுநிலைக் குறையை (Hot shortness) ஏற்படுத்து கின்றது.

பாஸ்ஃபரஸ் (Phosphorous)

எஃகில் பாஸ்ஃபரஸ் இருந்தால் அது அதன் நீட்சித் தன்மையை (Ductibility) பாதிக்கச் செய்கிறது. இது குளிர் நிலைக் குறையைக் (Cold shortness) கட்டுப்படுத்துகின்றது.

சிலிகான் (Silicon)

இது உலோகத்தின் எந்திரக் குணங்களை நேரிடையாகப் பாதிப்பதில்லை. இது பொதுவாக 0.4% வரை சிறிய அளவில் இருக்கும். இது எஃகில் உள்ள ஆக்சிஜன் உடன் கலந்து சிலிகான் டை ஆக்சைடாக மாறுகிறது. தயாரிக்கப்படும் பொழுது இது உருகிய உலோகத்தின் மீது மிதக்கிறது. இதன் மூலம் எஃகிலிருந்து அக்சிஜனும் இதர மாசுகளும் நீக்கப்படுகின்றன.

குரோமியம் (Chromium)

எஃகில் கடினத் தன்மையை அதிகரிக்கவும்/ சிராய்ப்பு எதிர்ப்பை அதிகரிக்கவும் குரோமியம் சேர்க்கப்படுகிறது. இது அரிமான எதிர்ப்பையும் அதிகரிக்கிறது.

நிக்கல் (Nickel)

இது அதிர்ச்சி எதிர்ப்புக்காக சேர்க்கப் படுகின்றது. இது குரோமியத்துடன் சேர்க்கப்பட்டு பல்வேறு வகை ஸ்டெயின் லெஸ் ஸ்டீல் தொகுப்புகளை உருவாக்குகிறது.

டங்ஸ்டன் (Tungsten)

டங்ஸ்டன் கடினத் தன்மையையும் திண்மைத் தன்மையையும் அதிகரிக்கிறது. அதிக வெப்ப நிலையிலும் இக்குணங்கள் மாறுவதில்லை

வனடியம் (Vanadium)

இது கடினத் தன்மையையும் திண்மைத் தன்மையையும் அதிகரிக்கிறது.

மாலிப்டெனம் (Molybdenum)

மாலிப்டெனம், கடினத் தன்மை, திண்மைத் தன்மை மற்றும் அதிர்ச்சி எதிர்ப்புக் குணங்களை எஃகிற்குத் தருகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஸ்டெயின்லஸ் ஸ்டீலின் வகைகள் - வெல்டிங்கின் தன்மை மற்றும் சிதைவு (Stainless steel types - weld decay and weldability)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- **ஸ்டெயின்லெஸ் ஸ்டீலின் வகைப்பாடுகளை அறிதல்**
- **ஸ்டெயின்லெஸ் ஸ்டீலின் குணங்களை கூறுதல்**
- **ஸ்டெயின்லெஸ் ஸ்டீலை வெல்டிங் செய்யக் கூடிய தன்மையை விவரித்தல்**
- **வெல்டு சிதைவை குறித்து கூறுதல்.**

ஸ்டெயின் லெஸ் ஸ்டீலின் வகைப்பாடுகள் (Classification of stainless steel)

ஸ்டெயின்லெஸ் ஸ்டீல் என்பது இரும்பு, குரோமியம் மற்றும் நிக்கல் சேர்ந்த கலப்பு உலோகமாகும். அதில் உள்ள கலப்பு உலோகங்களின் விழுக்காட்டிற்கு ஏற்ப பல்வேறு வகைகளாக ஸ்டெயின்லெஸ் ஸ்டீல் உள்ளன. இவைகளை மூன்று முக்கியப் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம்.

ஒரு வகை, ஃபெர்ரிடிக் (Ferritic) எனப்படும் இதைக் கடினப்படுத்த முடியாது மற்றும் காந்தமாகக் கூடியது. மற்றொரு வகை மார்ட்டன்சைட் (Martensite) இதை வெப்பப் பதனீடு முறையில் கடினப்படுத்தலாம். இதுவும் காந்த மாகக் கூடியது. மூன்றாவது வகை 'ஆஸ்டென்டிக்' (Austentic) இது மிகவும் திண்மை வாய்ந்தது (Tough), மற்றும் நீட்சித் தன்மை (Ductability) கொண்டது. இது வெல்டிங் செய்ய மிகவும் ஏற்றது. வெல்டிங் செய்த பிறகு இதை மிருதுவாக்கத் தேவையில்லை. ஆனால் இது சற்று துருப்பிடித்தலுக்கு உட்படும். மற்ற இரு வகைகளான ஃபெர்ரைட் மற்றும் மார்ட்டென் சைட் ஆகியவை வெல்டு செய்ய இயலா வகையாகும். வழக்கமாக அஸ்டென்டிக் வகை ஸ்டெயின்லெஸ் ஸ்டீல் 18/8 ஸ்டெயின் லெஸ் ஸ்டீல் எனப்படும். இது இரும்புடன் 18% குரோமியம் 8% நிக்கல் கலந்ததாக இருக்கும். இந்த வகை ஸ்டெயின்லெஸ் ஸ்டீலில் துருப் பிடிக்கும் தன்மையை நீக்க நிலைப்படுத்தும் கூறுகளான கொலம்பியம், டைட்டானியம், மாலிப்டெனம், ஜிர்க்கோனியம் (zirconium) முதலியன சிறிய விழுக்காடு அளவில் சேர்க்கப்படுகின்றன. ஆகவே இந்த வகை வெல்டிங் செய்யக் கூடிய ஸ்டெயின்லெஸ் ஸ்டீல் ஸ்டெபிலைசுடு டைப் ஸ்டெயின் லெஸ் ஸ்டீல் எனப்படும். இந்தக் கூறுகளை (Elements) நிரப்புக் கம்பியிலும் சேர்க்கலாம்.

ஸ்டேயின்லெஸ் ஸ்டீலின் கட்டமைப்புக் குணங்கள் (Physical properties of stainless steel)

ஃபெர்ரைட் மற்றும் மார்ட்டென்சைட் ஸ்டெயின் லெஸ் ஸ்டீலின் நீட்சிக் குணகம் (Coefficient of expansion) கார்பன் ஸ்டீலைப் போன்றே தோராயமாக இருக்கும். ஆனால் ஆஸ்டன்டிக் வகை ஸ்டெயின் லெஸ் ஸ்டீல் கார்பன் ஸ்டீலை விட 50 முதல் 60% வரை அதிக நீட்சிக் குணகம் பெற்றிருக்கும். ஆகவே இந்த வகை ஸ்டெயின்லெஸ் ஸ்டீலை வெல்டிங் செய்யும் பொழுது உருத்திரிபு அதிகமாக இருக்கும். ஆஸ்டென்டிக் வகையில், வெப்பக் கடத்தும் திறன் கார்பன் ஸ்டீலை விட தோராயமாக 40 முதல் 50% வரை குறைவாக இருக்கும்.

இந்த வகைகள் அனைத்தும், பிரகாசமான நிறத்துடன் எந்த ஒரு கறையும் இல்லாமல் தோற்றம் தரும்.

ஸ்டெயின்லெஸ் ஸ்டீலின் நிரப்பு கம்பிகளின் வகைகள் (Types of stainless steel filler rods)

நிலைப்படுத்தும் கூறுகளாகிய மாலிப்டெனம், கொலம்பியம், ஜிர்க்கோனியம் டைட்டானியம் முதலியன கொண்டுள்ள தனித்த முறையில் சிகிச்சை செய்யப்பட்ட ஸ்டெயின்லெஸ் ஸ்டீல் ஃபில்லர் ராடுகளும் கிடைக்கின்றன.

குரோமியம் விழுக்காடு அளவும் ஆதார உலோகத்தை விட 1 முதல் $1\frac{1}{2}$ விழுக்காடு அளவிற்குக் கூடுதலாக இருக்கும். வெல்டிங் செய்யும் பொழுது ஆதார உலோகத்தில் ஏற்படும் இழப்பை இது ஈடுகட்டுகிறது. ஃபில்லர் ராடின் உருகு நிலையும் ஆதார உலோகத்தின் உருகு நிலையை விட 10^0 முதல் 20^0 வரை குறைவாக இருக்கும். சந்தையில் பல்வேறு அளவுகள் கொண்ட ஃபில்லர் ராடுகள் கிடைக்கின்றன.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

இளக்கி (Flux)

ஜிங்க் குளோரைடு மற்றும் பொட்டாசியம் டைக்ரோமேட் கொண்டுள்ள தனிவகை பவுடர் ஃப்ளக்ஸ் கிடைக்கிறது. வெல்டிங் செய்யும் பொழுது பொடி வகையாக உள்ள இளக்கியை, தண்ணீர் சேர்த்து பசை வடிவமாக்கி இணைப்பின் அடிப்புறத்தில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

உருத்திரிபைக் கட்டுப்படுத்தும் முறைகள் (Method of controlling distortion)

ஸ்டெயின்லெஸ் ஸ்டீல் மென் எஃகை விட அதிக பெருக்கக் குணகமும் (Coefficient of expansion) குறைந்த வெப்பக் கடத்தும் திறனும் கொண்டுள்ளதால் உருத்திரிபு ஏற்படவும், தொய்வு ஏற்படவும். (warping) வாய்ப்புகள் அதிகம் உள்ளன.

முடிந்த இடங்களில், துண்டுகளை அவைகள் குளிரும் வரை நேர்க்கோடாக பராமரிக்க க்ளாம்ப்புகள், ஜிக்குகள் பயன்படுத்தப்பட வேண்டும். வெல்டிங் செய்யும் பொழுது கனமான செப்புத் தகட்டை தாங்கியாகப் (Backing Bar) பயன்படுத்துவதன் மூலம் தாய் உலோகத்தில் ஏற்படும் உருத்திரிபைக் குறைக்கலாம். அதிக எண்ணிக்கையிலான இடைவெளிகளில் சிற்றிணைப்பு செய்தலும் (20 - 25 மிமீ க்கு ஒன்று வீதம்) உருத்திரிபைக் குறைக்கும்.

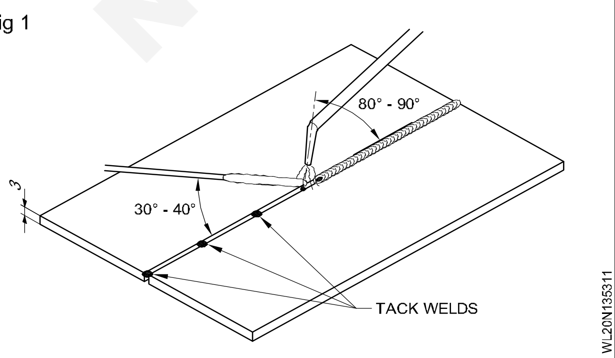
வெல்டிங் செயல்முறை (Welding procedure)

பல்வேறு கனமுள்ள தகடுகளை வெல்டு செய்ய, செய்யப்பட வேண்டிய விளிம்பு தயாரிப்பு, நாசில் அளவு,ஃபில்லர் ராடு அளவு, சிற்றிணைப்பின் இடை அளவு (pitch) ஆகும்.

இணைப்பின் வலப்பக்க விளிம்பிலிருந்து வெல்டு செய்யத் துவங்கி இடப்பக்கத் திசையை நோக்கி நகரவும்.

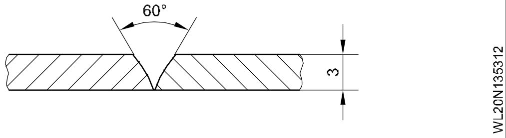
உருகுக் களியிலிருந்து (Molten puddle) தீப்பிழம்பின் உள் கூம்பை 1 முதல் 1.5 மிமீ தூரத்திற்குள் வைத்துக் கொள்ளவும். ப்ளோ பைப்பை வேலையுடன் 80^0 - 90^0 கோணத்தில் பிடிக்கவும். (Fig 1)

Fig 1



இவ்வாறு, எஃகை விடக் குறைந்த உருகுநிலை கொண்ட நிரப்புக் கம்பி முன்னோக்கிப் பாய்ந்து, உலோகத்தின் வரிக் காடியில் உருகி நிரப்பும் Fig 2-ல் 3 மிமீ கனமுள்ள உலோகத்திற்கான விளிம்பு தயாரிப்பு வகை காட்டப்பட்டுள்ளது.

Fig 2



நிரப்புக் கம்பியை தீப்பழம்பு கூம்பிற்கு நெருக்கமாக வைத்துக் கொண்டு உலோகத்தை சேர்க்கவும். களியிலிருந்து அதை நீக்கியவுடன் அதை மீண்டும் களியில் நுழைப்பதற்குத் தயாராகும் பொழுது, தீப்பிழம்பிலிருந்து முழுதுமாக அதை நீக்கவும்.

ஃபில்லர் ராடின் முனையில் அதிகமான வெப்பத்தை செலுத்தி எளிதாக அதை உருகச் செய்து பாயச் செய்யாமல் இருக்கத்தக்க கவனம் மேற்கொள்ளப்பட வேண்டும்.

ஒரு பக்கத்தில் ஒரே நடையில் (one pass) வெல்டு செய்து முடிக்கவும். வெல்டு உலோகத்தின் மீது வெப்பத் தாக்கத்தைக் குறைக்க பல நடை (multi pass) வெல்டிங்கைத் தவிர்க்கவும்.

ஸ்டெயின்லெஸ் ஸ்டீலை வெற்றிகரமாகச் செய்தல் என்பது, வெப்ப விளைவைக் குறைவாக வைத்திருப்பதைப் பொருத்து இருக்கிறது. வெப்ப வெல்டு மீது மீண்டும் செய்தல் மிகையான வெப்பத்தை உருவாக்கி ஸ்டெயின்லெஸ் ஸ்டீலின் துரு எதிர்ப்புக் குணத்தில் இழப்பை ஏற்படுத்துகிறது.

வெல்டிங் செய்து முடித்த பிறகு சுத்தம் செய்தல் (Cleaning after welding)

செய்து முடிக்கப்பட்ட வெல்டிங் மீதுள்ள படிவுகளையும் ஆக்சைடுகளையும் கிரைண்டிங், பாலிஷிங் செய்வதன் மூலம் (அ) படிவு நீக்கும் கீழ்க்குறித்த கரைசலைப் பயன்படுத்தி நீக்க வேண்டும்.

50 பங்கு தண்ணீர்,

50 பங்கு ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலம்

1/2 விழுக்காடு பிக்லெட் (Picklette) (அ) ஃபெர்ரோகிளீனால் (Ferrocleanol).

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

இக்கரைசலை சுமார் 50^{0}C வெப்ப நிலையில் பயன்படுத்த வேண்டும்.

சுத்தம் செய்வதற்கு எப்பொழுதும் ஸ்டெயின் லெஸ் ஸ்டீல் ஒயர் பிரைஷயே பயன்படுத்தவும்.

வெல்டு சீரழிவு - அதன் விளைவுகளும் தீர்வுகளும் (Weld decay - its effects and remedy)

வெல்டிங் செய்வதன் காரணமாக ஆஸ்டனடிக் ஸ்டீல் 1100^{0}C-க்கும் அதிகமாக வெப்பமடையும் பொழுது, குரோமியமும் கார்பனும், குளிர்வடையும் பொழுது குரோமியம் கார்பைடாக ஒன்று கூடுகிறது. இவ்வாறு குரோமியம் கார்பைடு உருவாகும் போதெல்லாம் ஸ்டெயின்லெஸ் ஸ்டீல் துரு எதிர்ப்புத் தன்மையை இழக்கிறது. ஆகவே வெல்டிங் செய்து முடித்த பின்பு வெல்டு பகுதியில் படிப்படியாகத் துருப்பிடிக்கத் துவங்கும். இது ‘வெல்டு டிகே’ (வெல்டு சீரழிவு) எனப்படுகிறது.

வெல்ட்மென்டை (வெல்டு உலோகத்தை) வெப்ப சிகிச்சை செய்வதன் மூலம் வெல்டு சீரழிவைத் தவிர்க்கலாம். இதற்காக வெல்டு செய்யப்பட்ட பாகத்தை 950^0 முதல் 1100^{0}C -க்கு மீண்டும் வெப்பப் படுத்தித் தண்ணீரில் நனைக்க வேண்டும். இதனால் குரோமியம் கார்பைடு பிரிந்து வெல்டு செய்யப்பட்ட பாகத்தின் எல்லைகளிலிருந்து தண்ணீரில் படிவு நீக்கம் செய்யப்படுகிறது.

வெல்டு சீரழிவை, கலப்பு உலோகக் கூறுகளான கொலம்பியம், மாலிப்டெனம், ஜிர்க்கோனியம், டைட்டானியம் முதலியவைகளை (நிலைப் படுத்தும் கூறுகள் எனப்படுபவை) தாய் உலோகத்துடன் (அ) நிரப்புக் கம்பியில் சேர்ப்பதன் மூலம் தவிர்க்கலாம்.

ஸ்டெயின்லெஸ் ஸ்டீலை வெல்டு செய்யுந்தன்மை (Weldability of stainless steel)

ஃபெர்ரைட் மற்றும் மார்ட்டென்சைட் வகை ஸ்டெயின்லெஸ் ஸ்டீல்கள் வெல்டு செய்யத் தக்கனவல்ல. காரணம் இவை படிகக் கட்ட மைப்பைக் கொண்டிருக்கும். ஆனால் இவைகளை பிரேசிங் செய்ய முடியும். ஆஸ்டன்டிக் வகை ஸ்டெயின்லெஸ் ஸ்டீல் நல்ல வெல்டு செய்யும் தன்மையைக் கொண்டிருக்கும். தற்காலத்தில் எல்லா வகை ஸ்டெயின் லெஸ் ஸ்டீலையும் வெல்டிங் செய்ய, இனர்ட் கேஸ் ஷீல்டட் ஆர்க் (மந்த வாயு கவச மின்வில்) பயன்படுத்தப்படுகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

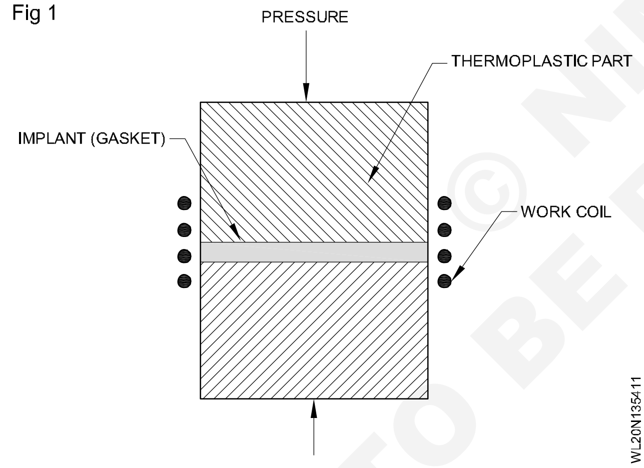
ஸ்டீலினுடைய வெல்டிங் செய்ய இயலும் தன்மை (Induction welding, brazing of copper tubes)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- **தூண்டல் வெல்டிங்கைக் கூறுதல்**
- **காப்பர் குழாய்களில் பிரேஸிங்கை விவரித்தல்.**

தூண்டல் வெல்டிங் என்பது மின்காந்த புலங்களை மாற்றுவதால் ஏற்படும் எதிர்ப்பு வெப்பத்தைப் பயன்படுத்தி இரண்டு அல்லது அதற்க மேற்பட்ட உலோகங்களை ஒன்றாக இணைக்கும் ஒரு வகை வெல்டிங் ஆகும். தூண்டல்வெல்டிங்கின் போது ஒரு ஜாப் ஆனது கடத்தும் சுருள்களால் சூழப்பட்டுள்ளது.

மாறிவரும் காந்தப்புலம் பொதுவாக கடத்தும் பொருட்கள் வழியாக இயங்கும் மாற்று மின்னோட்டத்தைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் தூண்டப்படுகிறது.

Fig 1



அதிக கூட்டு வலிமை தேவைப்படும்போது அல்லது 350 டிகிரி அல்லது அதற்கு மேல் செயல்படும் அமைப்புகளுக்க காப்பர் பிரேஸிங் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

வழக்கமான பயன்பாடுகளில் அடங்கும் (Typical uses include)

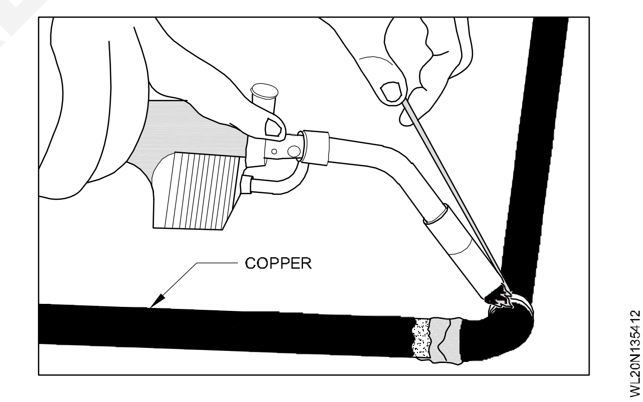
- தீ பாதுகாப்பு
- ஏர் கண்டிஷனிங் மற்றம் குளிர்பதனம்
- எரிபொருள் எரிவாயு விநியோகம்
- நீர் விநியோகம்

இந்த வகை இணைப்பு கேப்பிலரி அல்லது (Capillary) லேப் இணைப்பு எனப்படும் ஏனெனில் பொருத்துதலின் சாக்கெட் குழாயின் முனையை மேலெழுத்துகிறது. (overlap) மற்றும் குழாய் பொருத்துதல்களுக்கு இடையில் ஒரு இடைவெளி உருவாக்குகிறது.

ஆக்ஸிஜன் தாங்கி மற்றும் ஆக்ஸிஜன் இல்லாத தாமிரம் இரண்டையும் பிரேஸ் செய்து திருப்திகரமாக ஒரு இணைப்பை உருவாக்க முடியும்.

செப்புக் குழாய்களை இணைப்பதற்கான பொதுவாக ஒரு சாக்கெட்-வகை தாமிரம் அல்லது தாமிர கலவை பயன்படுத்தப்படுகிறது. அதில் குழாய்ப் பகுதிகள் செருகப்பட்டு சாலிடரிங் அல்லது பிரேசிங் செயல்முறையைப் பயன்படுத்தி நிரப்பு உலோகத்தின் மூலம் இணைக்கப்படுகின்றன.

Fig 2



பிரேசிங் என்பது இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட உலோகங்களை இணைக்கப் பயன்படுத்தப்படும் ஒரு பொதுவான (பேப்ரிகேஷன்) புனையமைப்பு செயல்முறையாகும். இது சாலிடரிங் செயல்முறைக்கு ஒத்ததாக இருக்கிறது. ஆனால் அது அதிக வெப்பநிலையில் செய்யப்படுகிறது. சிறந்த முடிவுகளுக்கு. உலோகங்கள் ஒன்றாக பிரேஸ் செய்யப்படுவதை அடிப்படையாகக் கொண்ட பொருத்தமான பிரேசிங் உலோகங்களை ஆதாரமாக கொண்டு இது செய்யப்படுகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பித்தனை வகைகள் குணங்கள் மற்றும் வெல்டிங் செயல்முறை (Brass types properties and welding methods)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- **பித்தளையின் கலப்பு விகிதம் மற்றும் குணங்களை பற்றி கூறுதல்**
- **பித்தளையின் வெல்டிங் நுட்பம் பற்றியும் விவரித்தல்.**

பித்தளையின் கலப்புகள் (Composition of brass)

பித்தளை என்பது செம்பு மற்றும் ஜிங்க் ஆகியவைகள் பல்வேறு விகிதங்களில் கலப்பு செய்யப்பட்ட கலவையாகும். இதில் பிற கூறுகள் குறைந்த விழுக்காடு அளவுகளில் சேர்ந்து இருக்கலாம்.

ஜிங்க்கின் விழுக்காடு 1 முதல் 50% வரை வேறுபடும். இதன் மூலம், 15 தனித்த வணிக வகை பித்தளைகள் கிடைக்கின்றன. இந்த பித்தளைகளில் 20 முதல் 40% ஜிங்க் கொண்டவை பலவித உபயோகங்களுக்குப் பயன் படுத்தப்படுகின்றன.

பித்தளையின் உருகு நிலை (Melting temperature of brass)

செம்புவின் உருகு நிலை 1083^{0}C ஆகும். ஜிங்க்கின் உருகு நிலை 419^{0}C ஆகும். பித்தளை இடைப்பட்ட வெப்ப நிலையில் உருகுகிறது. செம்புவின் அளவு அதிகமாக இருந்தால் உருகு நிலையும் அதிகமாக இருக்கும். பித்தளையின் உருகு நிலை சுமார் 950^{0}C ஆக இருக்கும்.

நாசில் தீப்பிழம்பு மற்றும் ஃப்ளக்ஸ் ஆகியவைகளைத் தேர்ந்தெடுத்தல் (Selection of nozzle, flame and flux)

பித்தளையை வெல்டிங் செய்வதில் உள்ள முக்கியமான சிரமம் ஜிங்க் ஆவியாதல் ஆகும். காரணம் ஜிங்க்கின் உருகு நிலை பித்தளையின் வெப்ப நிலையை விடக் குறைவாக இருப்பதால் ஆகும். ஜிங்க் இழப்பு காரணமாக வெல்டில் காற்றுத் துளைகள் (அ) நுண் துளைகள் ஏற்படும். மேலும் செம்பு மட்டுமே மீதியாக இருக்கும்.

இதனால் இதன் வலிமை குறைந்துவிடும். வெல்டை பாலிஷ் செய்யும் பொழுது அது புள்ளிகள் கொண்ட தோற்றத்தைக் கொடுக்கும்.

ஆகவே ஜிங்க் அதிகமாக எரிவிக்கப்படுவதைக் கட்டுப்படுத்த வேண்டும்.

ஜிங்க் பிரச்சனை, ஆக்சிடைசிங் தீப்பிழம்பில் உள்ள அதிகமான ஆக்சிஜனால் குறைக்கப் படுகிறது. ஆக்சிடைசிங் தீப்பிழம்பில் உள்ள மிகையான ஆக்சிஜன், ஜிங்க்கை, ஜிங்க் ஆக்சைடாக மாற்றுகிறது. இதன் உருகு நிலை ஜிங்க்கின் உருகு நிலையை விடக் கூடுதலாக இருக்கும். ஆகவே ஆக்சிடைசிங் தீப்பிழம்பு ஜிங்க் ஆவியாவதைத் தடுக்கிறது. ஃப்ளக்ஸ், வெல்டுமெட்டல் திட நிலைக்கு மாறும் பொழுது ஜிங்க்கை தக்க வைத்துக் கொள்கிறது. காப்பர் - ஜிங்க் அல்லாய்களில், பெரும்பான்மையானவை பிராஸ் எனப்படுபவை காப்பரை விட வெல்டு செய்யக் கடினமானவையாகும். கலப்பில் உள்ள ஜிங்க் எரிச்சலூட்டக் கூடிய அழிக்கக் கூடிய புகையை (அ) ஆவியை வெல்டிங் செய்யும் பொழுது உண்டாக்குகிறது. போதுமான காற்றோட்டம் ஏற்படுத்தித் தருவதுடன் ஜிங்க் புகையை உட் கொள்வதைத் தவிர்க்க வேண்டும்.

பித்தளையை ஆக்சி அசிட்டிலின் கொண்டு வெல்டிங் செய்யும் பொழுது ஆக்சிடைசிங் தீப்பிழம்பு பயன்படுத்தப்படுகிறது. நாசில் அளவு, அதே கனம் உள்ள மைல்டு ஸ்டீல் பிளேட்டை வெல்டிங் செய்வதற்குத் தேவையான அளவை விட ஒரு அளவு கூடுதலாகப் பயன்படுத்த வேண்டும். இது மென்மையான ஆக்சிடைசிங் தீப்பிழம்பைத் தரும்.

பித்தளையை எலக்ட்ரிக் ஆர்க் வெல்டிங் செய்முறை மூலம் வெல்டிங் செய்வது கடினமாகும்.

பித்தளையை வெல்டிங் செய்ய ஃப்ளக்ஸ் மிக முக்கியமானதாகும். பிராஸ் வெல்டிங் செய்ய புதிய பொராக்ஸ் கலவைப்பசை நல்ல ஃப்ளக்ஸ் ஆக செயல்படும்.

ஃப்ளக்சை இணைப்புப் பகுதியின் அடிப்புறத்திலும் நிரப்புக் கம்பியின் மேலும் இட வேண்டும்.

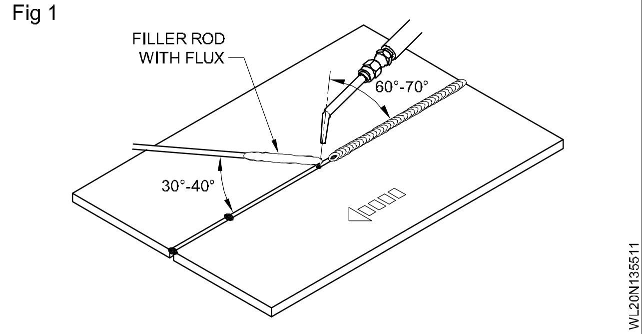
விளிம்பு தயாரிகக் வேண்டும்.

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

வெல்டிங் நுட்பமுறை (Welding technique)

இடப்பக்க வெல்டிங் முறையைப் பின்பற்றவும். ப்ளோ பைப் கோணத்தை 60^0 - 70^0-யிலும், நிரப்புக் கம்பி கோணத்தை 30^0 - 40^0-யிலும் பராமரிக்கவும். இணைப்பின் முடிவில், ப்ளோ பைப் கோணத்தைக் குறைக்கவும். க்ரேடரில் (குழிப்பள்ளத்தில்) வெப்ப உள்ளீட்டைக் குறைக்க ப்ளோ பைப்பை முழுதுமாக நீக்கவும். (Fig 1)

Fig 1



ஃப்ளக்ஸ் சுவடு முழுவதையும் நீக்குவதை உறுதி செய்யவும். காரணம் ஃப்ளக்ஸ் எச்சம் எதிர்வினை புரிந்து இணைப்பின் வலிமையைக் குறைந்து விடும்.

> **வெல்டிங் செய்யும் பொழுது ஜிங்க் புகையை சுவாசிப்பதைத் தடுக்க, சுவாசக் கவசத்தை (RESPIRATOR) அணியவும்.**

பித்தளையின் பண்புகள் (Brass Properties)

1 பித்தளை பெரும்பாலும் பிரகாசமான தங்கத்தோற்றத்தை கொண்டுள்ளது. இருப்பினும் இது சிவப்பு - தங்கம் அல்லது வெள்ளை நிறமாகவும் இருக்கலாம். தாமிரத்தின் அதிக சதவீதம் ஒரு ரோஸி டோனை அளிக்கிறது. அதே நேரத்தில் அதிக துத்தநாக உலோகக் கலவை வெள்ளியாக மாற்றுகிறது.

2 வெண்கலம் அல்லது துத்தநாகத்தை விட பித்தளை அதிக நெகிழ்வுத் தன்மை கொண்டது

3 பித்தளையானது இசைக் கருவிகளில் பயன்படுவதற்கு ஏற்றவாறு விரும்பத்தக்க ஒலியியல் பண்புகளைக் கொண்டுள்ளது.

4 இவை குறைந்த உராய்வு தன்மை கொண்டவை

5 பித்தளை ஒரு மென்மையான உலோகம் இது தீப்பொறிக்கான குறைந்த வாய்ப்பு தேவைகளில் போது பயன்படுத்தப்படும்.

6 உலோகக் கலவைகள் ஒப்பீட்டளவில் குறைந்த உருகுநிலையைக் கொண்டது.

7 இது ஒரு நல்ல வெப்ப கடத்தி

8 பித்தளை அரிப்பை எதிர்க்கிறது. மேலும் உப்பு நீரில் இருந்து கால்வானிக் அரிப்பையும் தடுக்கிறது.

9 பித்தளையை வார்பது எளிது

10 பித்தளை பெரோ காந்தம் அல்ல இவை மற்றவற்றுடன் மறுசுழற்சி செய்வதற்காக மற்ற உலோகங்களிலிருந்து பிரிப்பதை எளிதாக்குகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

காப்பர் - வகைகள் குணங்கள் மற்றும் வெல்டிங் முறை (Copper types properties)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- **காப்பர்களைப் பற்றி விவரித்துக் கூறுதல்**
- **காப்பரின் குணங்களை பற்றி விவரித்தல்**
- **வெல்டிங் செயல்முறையை விவரித்தல்.**

எலக்ட்ரோலைட் காப்பர் (மின் பகுப்பு செம்பு) (Electrolyte copper)

இந்த வகையில் 99.9% சுத்தமான செம்பும் 0.01 முதல் 0.08% வரை க்யூப்ரஸ் ஆக்சைடு (CU_2O) வடிவில் ஆக்சிஜனும் அடங்கியிருக்கும். இந்த வகை செம்புவை வெல்டிங் செய்ய முடியாது.

டி-ஆக்சிடைசுடு காப்பர் (ஆக்சிஜன் நீக்கம் செய்யப்பட்ட செம்பு (De oxidised copper)

இந்த வகை, செம்புவில், எலக்ட்ரோலைட் காப்பருடன் சிறிதளவு பாஸ்பரஸ் எனப்படும் டி-ஆக்சிடைசிங் (ஆக்சிஜன் நீக்கி) கூறு சேர்க்கப்பட்டிருக்கும். இந்த வகை செம்புவை வெல்டிங் செய்ய முடியும்.

செம்புவின் குணாதிசயங்கள் (Characteristics of copper)

சிகப்பு நிறமாக இருக்கும்.

அதிக வெப்பம் மற்றும் மின்சாரம் கடத்தும் திறன்

மிக நல்ல துரு (அரிமான) எதிர்ப்புத் தன்மை

வெப்ப (அ) குளிர் நிலையில் நன்கு வேலை செய்யக் கூடிய தன்மை மேலும் கம்பிகள் தகடுகள் உருட்டுக் கம்பிகள் (Rods) குழாய்கள் மற்றும் வார்ப்படங்களாக எளிதாக உருவாக்கக் கூடிய தன்மை

உருகு நிலை : 1083^{0}C

அடர்த்தி : 8.98 கி/செமீ^{3}

நீட்சித் தன்மை 0.000017 மிமீ/^{0}C

விளிம்பு தயாரிப்பு (Edge preparation) (Fig 1)

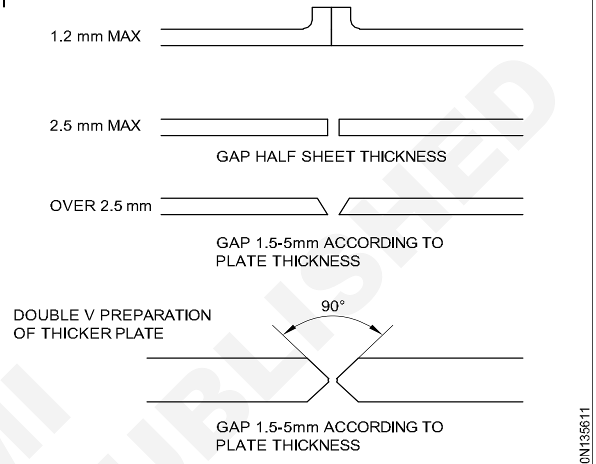
1.2 மிமீ வரை - விளிம்பு (அ) விளிம்பு உதடு (Flange).

1.5 மிமீக்கும் அதிகமாக 2.5 மிமீ வரை - சதுர முட்டிணைப்பு தகட்டின் கனத்தில் 50% அளவு வரை அடிப்புற இடைவெளியுடன்.

2.5 மிமீ முதல் 16 மிமீ வரை - ஒற்றை V 80^0 – 90^0.

16 மிமீ-க்கும் அதிகமாக - டபுள் V 90^0.

Fig 1



PREPARATION OF COPPER PLATES FOR WELDING

சுத்தப்படுத்துதலின் வகைகள் (Types of cleaning)

எந்திர முறை சுத்தப்படுத்தல் மூலம் அழுக்கு மற்றும் இதர வேண்டப்படாத பொருட்கள் நீக்கப்படுகின்றன. கெமிக்கல் முறையில் ஆயில், கிரீஸ், பெயின்ட் போன்றவைகள் வேதிக் கரைசல்கள் பயன்படுத்தி சுத்தம் செய்யப் படுகின்றன.

ஃபில்லர் ராடு மற்றும் ஃப்ளக்ஸ் (நிரப்புக் கம்பியும் இளக்கியும்) (Filler rod and flux)

முழுதுமாக ஆக்சிஜன் நீக்கப்பட்ட (De oxidised) செப்புக் கம்பி (காப்பர்-சில்வர்அல்லாய் ஃபில்லர் ராடு) ஆதார உலோகத்தை விடக் குறைந்த உருகு நிலை கொண்டது பயன்படுத்தப்படுகிறது.

ஃப்ளக்ஸ் (Flux)

இணைக்கப்பட வேண்டிய விளிம்புகள் மீது பசை வடிவத்தில் காப்பர் - சில்வர் அல்லாய் ஃப்ளக்ஸ் பூசப்படுகிறது.

நாசில் அளவு (Nozzle size)

மைல்டு ஸ்டீலுக்குப் பயன்படுத்தப்படும் நாசில் அளவை விட ஒரு அளவு கூடுதலாக உள்ள நாசிலைப் பயன்படுத்தவும்.

தீப்பிழம்பு (Flame)

சரியான நடுநிலைத் தீப்பிழம்பு கிடைக்கும்படி அட்ஜஸ்ட் செய்யவும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

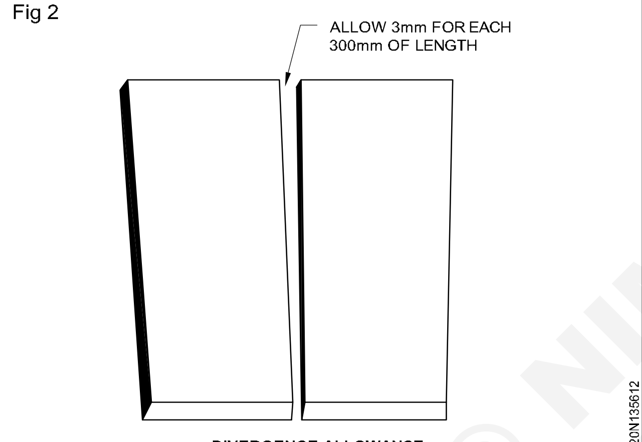
கார்பரைசிங் (அ) ஆக்சிடைசிங் தீப்பிழம்பு அமைவு செய்வதால் ஏற்படும் விளைவுகள் (Effects of setting `carburizing' or `oxidizing' flame)

அதிகப்படியான அசிட்டிலின் நீராவியை உற்பத்தி செய்யும். இதனால் வெல்டு நுண் துளைகள் கொண்டதாக இருக்கும்.

அமைவு (Setting)

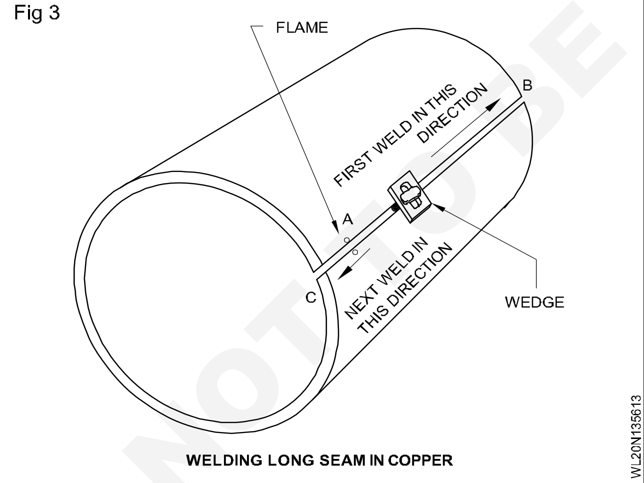
இரண்டு தகடுகளுக்கிடையே 1.6 மிமீ அடிப்புற இடைவெளி தர வேண்டும் மேலும் விலகல் அளவாக ஒவ்வொரு 300 மிமீ நீளத்திற்கும் 3-4 மிமீ வீதம் இடை அளவு விடப்பட வேண்டும். (Fig 2) செப்புவை நீளமாக மடிப்பிணைப்பு (Seam) செய்ய வேண்டியிருந்தால் ஆப்பு பயன்படுத்தவும். (Fig 3) சிறு பற்றிணைப்பு செய்யப்படுவதில்லை.

Fig 2



DIVERGENCE ALLOWANCE

Fig 3



WELDING LONG SEAM IN COPPER

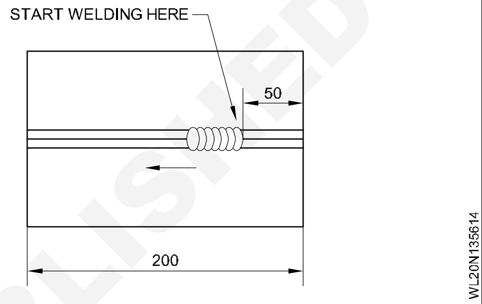
முன் வெப்பப்படுத்தல் (Pre heat)

உள்ளபடியாக வெல்டிங் செய்யத் துவங்குவதற்கு முன்பாக ஆதார உலோகத்தின் பரப்பு ஓரளவிற்கு அதிக வெப்ப நிலைக்கு ^{0}C (மயில் கழுத்து நீல நிறம்) உயர்த்தப்படுகிறது.

வெல்டிங் தொழில் நுட்பம் (Welding technique)

3.5 மிமீ கனம் வரை இடப்புற நுட்பமுறையைப் பயன்படுத்தவும். 4.0 மிமீ மற்றும் அதற்கும் மேலே வலப்புற நுட்பமுறையைப் பயன்படுத்தவும். சாதாரணமாக வெல்டிங், வேலையின் வலப்பக்க முனையிலிருந்து 40 முதல் 50 மிமீ அப்பால் தள்ளி துவக்கப்படுகிறது. இடப்பக்க முனை வரை வெல்டிங் செய்து முடித்த பிறகு வேலையை 180^{0}-க்குத் திருப்பி, மீதியுள்ள வெல்டிங் செய்யப்படாத பகுதியை வெல்டிங் செய்யவும். வெல்டிங் எப்பொழுதும் இணைப்பின் திறந்த பகுதியை நோக்கியே செய்யப்படும். (Fig 4)

Fig 4



உருத்திரிபைக் கட்டுப்படுத்துதல் (Control of distortion):

விலகல் இடை அளவு (Divergence Allowance) (வேலையை அமைவு செய்வதில் இது குறித்து ஏற்கனவே கூறப்பட்டது போல் உருத்திரிபை பயனுறு வகையில் கட்டுப்படுத்துகிறது.

குளிர் தகடுகள் (அ) தாங்கும் சட்டமும் (Chill plate or Backing Bar) உருத்திரிபைத் தடுக்கின்றன.

பிறகு செய்ய வேண்டிய சிகிச்சை (After treatment)

மணித்துகள் அளவை (grain size) குறைக்கவும் சிக்கியுள்ள தகைவை குறைக்கவும் பீனிங் (peening) செய்யப்படுகிறது. இது, உலோகம் வெப்ப நிலையில் உள்ள போது செய்யப்படுகிறது.

காப்பர் உலோக கலவைகளின் பண்புகள்

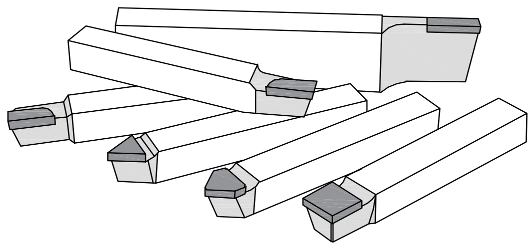
- சிறந்த வெப்ப கடத்துத்திறன்
- சிறந்த மின் கடத்துத்திறன்
- நல்ல ஒரு மற்றும் அரிப்பு எதிர்ப்பு நல்ல எந்திர திறன்
- இயந்திர மற்றும் மின்சார பண்புகளில் முறையான வெப்பநிலை தக்க வைத்தல்
- காந்தத் தன்மை அற்றது.

பிரேசிங் வெட்டும் கருவிகள் (Brazing cutting tools)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- ***பிரேசிங் கட்டிங் கருவிகளை கண்டறிதல்.***

டங்ஸ்டன் கார்பைடு சிக்மென்ட்களுடன் முனையப்பட்ட பிரேஸ் செய்யப்பட்ட கருவிகள் உயர் வெப்பநிலையில் அழுத்தும் வலிமையின் தீவிர வெப்ப கடினத்தன்மை மற்றும் சிராய்ப்பு அரிப்பு மற்றும் வெப்ப அதிர்ச்சிக்கு எதிர்ப்பு ஆகியவற்றின் ஒருங்கிணைந்த பண்புகளுடன் வெட்டு மேற்பரப்பை வழங்குகிறது. (Fig 1)

Fig 1



BRAZING CUTTING TOOLS

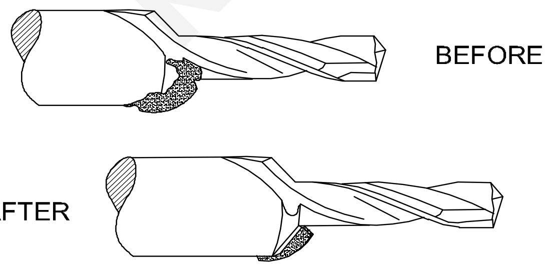
WL20N135711

வெட்டுக் கருவிகளை வலிமையாக்க உற்பத்தியாளர்கள் கருவியின் மேற்பரப்பில் டங்ஸ்டன் கார்பைடு ஸ்டீல் பிட்யை சேர்க்கிறார்கள். சேர்க்கப்பட்ட செருகலை இயந்திரமாக்கப்படுகிறது. பின்னர் பாக்டெயை பிரேசிங் செயல்முறையில் இணைக்கப்படுகிறது.

இந்த செய்லமுறை பொதுவாக ஒரு கலப்பு ஃபில்லர் கருவி எஃகைச் சுற்றி ஸ்மியர் ஒரு மெல்லிய தோற்றத்தை உண்டாக்கும். இந்த பயன்பாடானது தேவையற்ற பொருட்களை பகுதி மேற்பரப்பில் பாதிப்பில்லாமல் அகற்றுகிறது.

மற்றும் கால்பைடு செருகியை சேதப்படுத்தாமல் பகுதி மேற்பரப்பை கருமையாக்காமல் அல்லது கருவியின் வெட்டு அம்சங்களை மங்கச் செய்யாமல் அதிகப்படியான நிரப்பியை அகற்றுவதே ஆகும். (Fig 2)

Fig 2

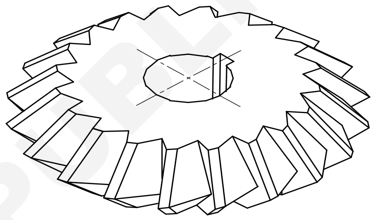


WL20N135712

டாங்ஸ்டன் கார்பைடு பிரிவுகளுடன் முனையப்பட்ட பிரேஸ் செய்யப்பட்ட கருவிகள் உயர் வெப்பநிலையில், அழுத்தும் வலிமையின் தீவிர வெப்ப கடினத்தன்மை மற்றும் அரிப்பு சிராய்ப்பு மற்றும் வெப்ப அதிர்ச்சிக்கு எதிர்ப்பு ஆகியவற்றின் ஒருங்கிணைந்த பண்புகளுடன் வெட்டு மேற்பரப்பை வழங்குகிறது. வழுவானந பண்புகளான சிராய்ப்பு, எதிர்ப்பு இவை எஃகுவை விட 100 மடங்கு அதிகமாக உள்ளது இது கடினமான உலோகம் மற்றும் இது எஃகுவை விட மூன்று மடங்கு திடமானது ஆகையால் அதிக வெட்டு வேகத்தை அடைய முடியும்.

கார்பைடு பிரேசிங் வெட்டும் கருவிகள் (Carbide brazed cutting tools (Fig 3)

Fig 3

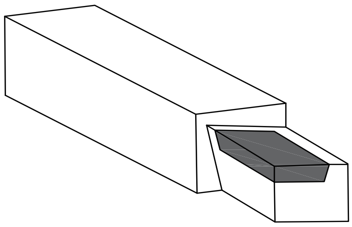


CARBIDE BRAZED CUTTING TOOLS

WL20N135713

ஒருமுனை கருவியின் தோற்றம் (Single-point tooling highland (Fig 4)

Fig 4

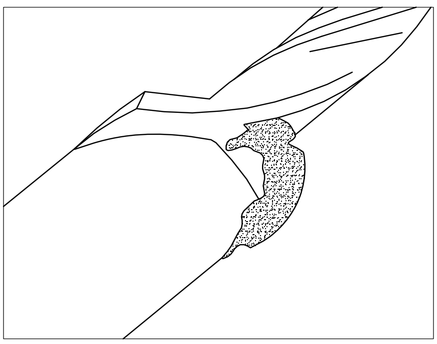


SINGLE POINT BRAZED TOOL

WL20N135714

ப்ரேசிங் அதிகப்படியான உலோகத்தை நீக்குதல் (Remove excess brazing ma terial from...(Fig 5)

Fig 5



REMOVE EXCESS BRAZING

WL20N135715

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

அலுமினியத்தின் குணங்கள் & வெல்டிங்கின் தன்மை, வெல்டிங் முறை (Aluminium properties & weldability)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- **அலுமினியம் மற்றும் அதன் கலவைகளின் குணங்களை விவரித்தல்**
- **அலுமினியத்தை வெல்டிங் செயல்முறை ஆகியவைகளை விவரித்துக் கூறல்**
- **அலுமினியத்தை வெல்டிங் செய்வதற்கான பல்வேறு செயல்முறைகளைக் கூறுதல்.**

அலுமினியம் மற்றும் அதன் கலவைகளின் குணங்கள் (Properties of aluminium and its alloys)

நிறத்தில் வெள்ளி போன்று வெண்மையாக இருக்கும்.

பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படும் கார்பன் ஸ்டீலின் எடையில் 1/3-ல் பங்கு எடை மட்டுமே இருக்கும்.

அதிக அரிமான எதிர்ப்புத்தன்மை கொண்டது.

அதிக, மின்சார மற்றும் வெப்பக் கடத்தல் தன்மை கொண்டது.

மிகவும் நீட்சித் தன்மை (Ductile) கொண்டது. உருவாக்கும் மற்றும் அழுத்தும் வேலைகளுக்கு ஏற்றது.

காந்தம் ஏற்காது.

சுத்தமான அலுமினியத்தின் உருகு நிலை 659^{0}C.

அலுமினியம் ஆக்சைடு அலுமினியத்தை விட அதிக உருகுநிலை கொண்டிருக்கும் (1930^{0}C).

வகைகள் (Types)

அலுமினியம் மூன்று முக்கிய வகைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

– வணிக முறையிலான சுத்தமான அலுமினியம் (commerically pure aluminium)

– உருட்டு கலவைகள் (wrought alloys)

– அலுமினிய வார்ப்புக் கலவைகள் (Aluminium cast alloys)

வணிக முறையிலான சுத்தமான அலுமினியம் குறைந்தபட்சம் 99% அளவுக்கு சுத்தமானதாகவும் மீதி 1% இரும்பு மற்றும் சிலிகான் சேர்ந்ததாகவும் இருக்கும்.

வாயு மூலம் அலுமினியத்தை வெல்டிங் செய்வதில் உள்ள சிரமங்கள் (Difficulties in welding of aluminium by gas)

அலுமினியம் தனது உருகு நிலை வெப்பத்தை அடைவதற்கு முன்பாகத் தனது நிறத்தை மாற்றுவதில்லை. உலோகம் உருக ஆரம்பிக்கும் பொழுது அது சிதைய ஆரம்பிக்கிறது.

உருகிய அலுமினியம் துரிதமாக ஆக்சிகரணமடைந்து இணைப்பின் மீது அலுமினிய ஆக்சைடு பூச்சாகப் படிகிறது. இது அதிக உருகு நிலையை (1930^{0}C) கொண்டிருக்கும். இந்த ஆக்சைடை தரமான இளக்கி பயன்படுத்தி முழுதுமாக நீக்க வேண்டும்.

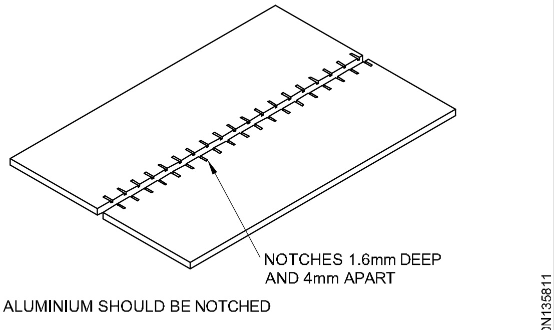
வெப்ப நிலையில் உள்ள போது அலுமினியம் நொய்தானதாகவும் வலிமையற்றதாகவும் இருக்கும். வெல்டிங் செய்யும் பொழுது கவனம் மேற்கொள்ளப்பட வேண்டும்.

இணைப்பின் வடிவமைப்பு (Joint Design)

1.6 மிமீ வரை, அதன் விளிம்புகள், 90^0-க்கு உதடுகளாக உலோகத்தின் கனத்தின் உயரத்திற்கு மடிக்கப்பட வேண்டும்.

1.6 மிமீ-ல் இருந்து 4 மிமீ வரை பட் இணைப்பாக செய்யலாம். ஆனால் அதன் விளிம்புகள் வாள் மூலம் (அ) குளிர் வெட்டுளி (cold chisel) மூலம் சிறு வெட்டு (Notch) செய்யப்பட வேண்டும் (Fig 1)

Fig 1



UNBEVELLED BUTT JOINTS ON 1.6mm TO 4mm

4 மிமீ-க்கும் அதிகமான கனமுடைய அலுமினிய பிளேட்களை வெல்டிங் செய்ய, விளிம்புகளை 90^0 உட்கோணம் கிடைக்கும்படியாக சரிவு செய்ய வேண்டும். அடிப்புற இடைவெளி 1.6 மிமீ முதல் 3 மிமீ ஆக இருக்க வேண்டும். (Fig 2)

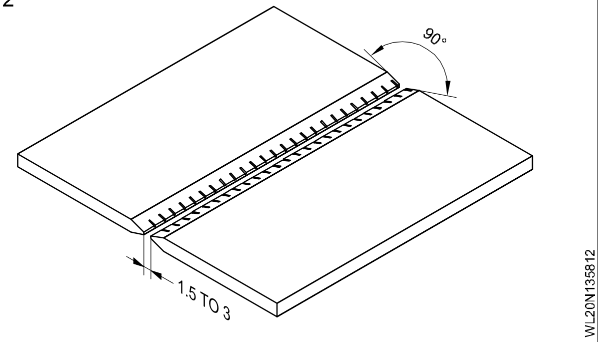


Fig 2

இளக்கியின் முக்கியத்துவம் (Importance of flux)

அலுமினியம் வேகமாக ஆக்சிகரணம் அடைவதால், நல்ல வலிமையான வெல்டு கிடைக்க, இளக்கி படலமாகப் பயன் படுத்தப்பட வேண்டும். அலுமினிய இளக்கிப் பொடி தண்ணீருடன் கலக்கப்பட வேண்டும் (2 பங்கு இளக்கியுடன் ஒரு பங்கு தண்ணீர்).

இளக்கி, இணைப்பில் பிரஷ் மூலம் பூசப்படுகிறது. நிரப்புக் கம்பி பயன்படுத்தப்படும் பொழுது கம்பி மீது இளக்கி பூசப்படுகிறது.

மிகக் கனமான குறுக்கு வெட்டு கொண்ட உலோகமாக இருப்பின் அந்த உலோகத்தின் மீதும் நிரப்புக் கம்பி மீதும் இளக்கி பயன் படுத்தப்பட வேண்டும். இதனால் நல்ல உருகு இணைப்பு கிடைக்கும்.

முன்வெப்பப்படுத்தலின் அவசியம் (Necessity of pre heat)

அலுமினியமும் அதன் கலவைகளும் அதிக வெப்பக் கடத்தும் திறனும் அதிக வெப்ப ஏற்புத் திறனும் உள்ளுறை வெப்பமும் கொண்டிருக்கும். இக்காரணங்களால் உருகு இணைப்பு (fusion welding) செய்ய அதிக அளவு வெப்பம் தேவைப்படுகிறது.

உருகி ஒன்றிணைத்தலை உறுதிப்படுத்தவும், விரிசல் ஏற்படுவதைத் தடுக்க முழு ஊடுருவலை உறுதி செய்யவும், வாயு நுகர்வைக் குறைக்கவும். 0.8 மிமீ க்கும் அதிகக் கனமுடைய அலுமினிய வார்ப்புகளும், உருட்டுக்கலவை (Wrought alloys) ஒருங்கிணைப்புகளும் முன் வெப்பப்படுத்தப்பட வேண்டும்.

வேலையின் அளவுக்கு ஏற்ப முன் வெப்பப்படுத்தலின் வெப்பம் 250°C முதல் 400°C வரை வேறுபடும். முன் வெப்பப்படுத்தலை டார்ச் பயன்படுத்தியோ (அ) வேலையை உலையில் வைத்தோ செய்யலாம்.

வெல்டு செய்யும் செயல்முறை (Weld procedure)

அலுமினியத்தை வெல்டிங் செய்வதற்கான பல்வேறு செயல்முறைகள்

- ஆக்சி அசிட்டிலின் வெல்டிங்
- கைமுறையிலான மெட்டல் ஆர்க் வெல்டிங்
- TIG வெல்டிங்
- MIG வெல்டிங்
- ரெசிஸ்டன்ஸ் வெல்டிங்
- கார்பன் ஆர்க் வெல்டிங்
- திட நிலை (Solid state) வெல்டிங்
- குளிர் நிலை வெல்டிங்
- டிஃப்யூஷன் வெல்டிங்
- எக்ஸ்ப்ளோசிவ் வெல்டிங்
- அல்ட்ராசானிக் வெல்டிங்

அலுமினியத்தை ஆக்சி-அசிட்டிலின் செயல்முறை மூலம் வெல்டிங் செய்வதின் நன்மைகள் (Advantages of adopting oxy-acetylene process for welding of aluminium)

எளிமையான விலை குறைவான சாதனம்

மெல்லிய தகடுகளை வெல்டிங் செய்ய கேஸ் வெல்டிங் சிக்கனமானதாக இருக்கும்.

குறைபாடுகள் (Disadvantages)

இளக்கி சரிவர சுத்தப்படுத்தப்படவில்லை யென்றால் அதன் எச்சங்கள் அரிமானத்தை ஏற்படுத்திவிடும்.

ஆர்க் வெல்டிங்கை விட உருதிரிபு அதிகமாக இருக்கும்.

ஆர்க் வெல்டிங்கை விட வெப்பத்தால் பாதிக்கப்படும் பகுதிகள் அதிகமாக இருக்கும்.

வெல்டிங் செய்யப்படும் வேகம் குறைவாக இருக்கும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

மின்வில் மூலம் வெட்டுதல் மற்றும் தோண்டுதல் (Arc cutting and gouging)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
• பல்வேறு ஆர்க் கட்டிங் மற்றும் கௌஜிங் செயல்முறைகளைக் விவரித்தல்
• ஆர்க் கட்டிங் மற்றும் கௌஜிங் நன்மைகளையும் பயன்பாடுகளையும் கூறுதல்.

பல்வேறு ஆர்க் கட்டிங் மற்றும் கௌஜிங் செயல்முறைகள் (Different arc cutting and gouging processes)

– மெட்டாலிக் ஆர்க் கட்டிங் மற்றும் கௌஜிங் செயல்முறைகள்
– கார்பன் ஆர்க் கட்டிங் செயல்முறைகள்
– ஏர் ஆர்க் கட்டிங் செயல்முறைகள்
– பிளாஸ்மா ஆர்க் கட்டிங் செயல்முறைகள்
– ஆக்சி ஆர்க் கட்டிங் செயல்முறைகள்
– கார்பன் ஆர்க் கௌஜிங் செயல்முறைகள்

மெட்டாலிக் ஆர்க் கட்டிங் சாதனங்கள் மற்றும் உபகரணங்கள் (Metallic arc cutting - equipment and accessories)

அவை வருமாறு,

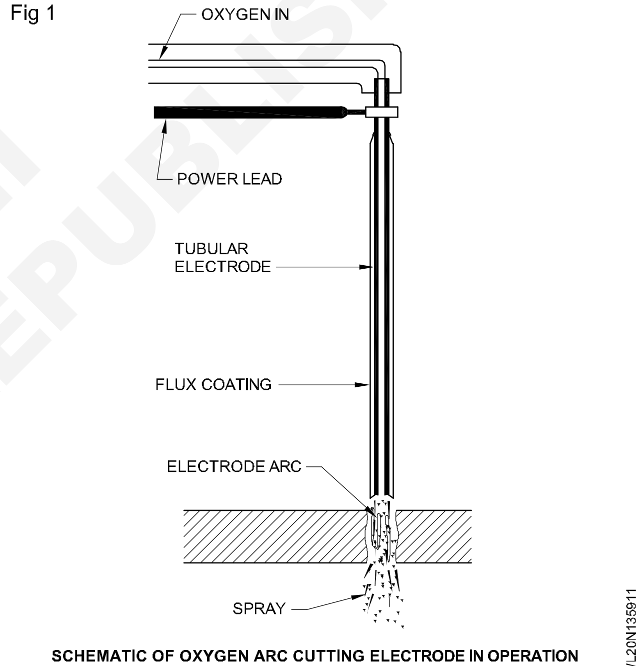
– A.C (அ) D.C மெஷின்கள்
– கேபிள்கள் லக்ஸ் மற்றும் எர்த் க்ளாம்ப் உடன்
– எலக்ட்ராடு ஹோல்டர்கள்
– ஷீல்டு (அ) ஹெல்மட் தகுந்த கண்ணாடிகளுடன் (No 14 நிறம்)
– சிப்பர் (அ) சிப்பிங் ஹேமர்
– ஏப்ரான் கிளவுஸ், (கையுறை) பாதுகாப்பு பூட்கள் (மூடணிகள்) மற்றும் ஒயிட் காக்கிள்ஸ் (வெண்மை பாதுகாப்புக் கண்ணாடி)

எலக்ட்ராடுகளும் அவைகளின் குணங்களும் (ELECTRODES AND THEIR PROPERTIES)

ஆக்சி-ஆர்க் கட்டிங் எலக்ட்ராடுகள் (Oxy-arc cutting electrode)

இது கைமுறையிலான (மேனுவல்) ஆர்க் வெல்டிங் எலக்ட்ராடு போன்றதேயாகும். இதன் மீது இளக்கி பூசப்பட்டிருக்கும். இது ஆர்க்கை நிலைப்படுத்த ஒரு கவசமிட்ட உறையை ஏற்படுத்துகிறது. மேலும் உருக்கப்படுபவைகளை நல்ல திரவ நிலைக்குக் கொண்டு வருகிறது. உட்கம்பி ஹாலோ டியூப் போன்று இருக்கும். இதன் மூலம் ஆக்சிஜன் தாரை செலுத்தப்பட்டு வெட்டப்படும் உலோகம் பரப்பின் மீது பாய விடப்படுகிறது. மின்னோட்டத்தை எலக்ட்ராடுக்கும் ஆர்க்கிற்கு ஆக்சிஜனையும் செலுத்தக் கூடிய வகையில் தனித்தன்மையுடன் வடிவமைக்கப்பட்ட ஹோல்டர் இதற்குப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. (Fig 1)

Fig 1



SCHEMATIC OF OXYGEN ARC CUTTING ELECTRODE IN OPERATION

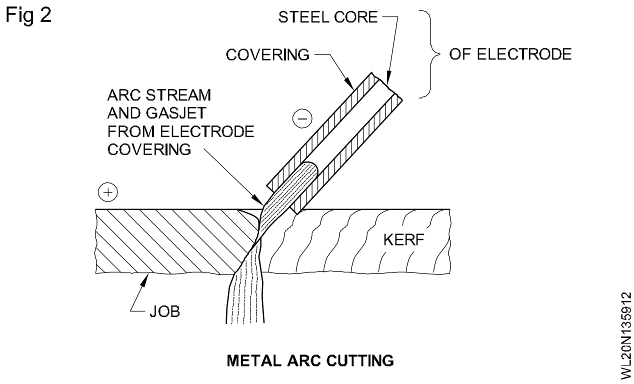
மெட்டாலிக் ஆர்க் கட்டிங் மற்றும் கௌஜிங் எலக்ட்ராடுகள் (Metallic arc cutting and gouging electrodes)

இந்த எலக்ட்ராடுகள் சாதாரணமாக வெல்டிங் எலக்ட்ராடுகளைப் போன்றே இருக்கும். (அ) சில வேளைகளில் தனித்தன்மையுடன் வடிவமைக்கப்பட்டு கட்டிங் எலக்ட்ராடுகளாக (Fig 2) இருக்கும். இவைகளின் மின்னோட்ட அமைவு சாதாரணமாக குறிப்பிட்ட அளவுள்ள வெல்டிங் எலக்ட்ராடுக்கு உள்ளதைப்போல் 20 முதல் 50% கூடுதலாக இருக்கும். A.C-யைப் பயன்படுத்தலாம். என்றாலும் D.C-யைப் பயன்படுத்தும் போது எலக்ட்ராடை நெகடிவ் ஆக வைத்திருத்தல் விரும்பப்படுகிறது. சில வேளைகளில்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

எலக்ட்ராடை சற்று ஈரமாக வைத்திருத்தல் உதவியாகவும் இருக்கும். பூச்சில் உள்ள தண்ணீர் எலக்ட்ராடு அதிகமாக வெப்பமடைவதைக் குறைப்பதோடு அதிக ஊடுருவல் தர உதவுகிறது.

Fig 2



METAL ARC CUTTING

டங்ஸ்டன் ஆர்க் கட்டிங் எலக்ட்ராடு (Tungsten arc cutting electrode)

இந்த ஆர்க் கட்டிங் எலக்ட்ராடு, TIG மற்றும் பிளாஸ்மா ஆர்க் கட்டிங் செயல்பாடுகளுக்குப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

ஆர்க் கட்டிங் மற்றும் கௌஜிங் செயல்முறை (Arc cutting and gouginf procedure)

ஆர்க் கட்டிங் செயல்முறை (Arc cutting procedure): தேவைக்கேற்றபடி துண்டுகளைத் தயார் செய்யவும். வெட்டப்பட வேண்டிய பரப்புகளை சுத்தம் செய்யவும். கோட்டினை வரைந்து புள்ளிக் குறியிடவும். வேலையைப் படுக்கை நிலையில் அமைக்கவும்.

வெல்டிங் எந்திரத்தைத் தேர்ந்தெடுக்கவும். D.C பயன்படுத்தப்பட்டால் பொலாரிட்டியை DCEN ஆக அமைக்கவும்.

உலோகத்தின் கனத்திற்குத் தகுந்தவாறு எலக்ட்ராடு அளவைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.

தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட எலக்ட்ராடின் தேவைக் கேற்ப மின்னோட்டத்தை அமைவு செய்யவும்.

ஆர்க் ஏற்படுத்தி, தகட்டின் விளிம்பில் எலக்ட்ராடை மேலும் கீழும் நகர்த்தவும். உலோகம் உருகத் துவங்கியதும் ஆர்க் உடன் அதைக் கீழ் நோக்கித் தள்ளவும். வரிப்பள்ளத்தில் (Slot) எலக்ட்ராடை ஊட்டம் செய்யவும். உருகிய உலோகத்தை கீழ் நோக்கி ஓட விடவும். பாதியளவு எலக்ட்ராடை மட்டும் பயன்படுத்தவும். அதை மீண்டும் பயன்படுத்தக் குளிர விடவும்.

வெட்டப்பட்ட பரப்பினை அதன் நயத்தன்மை குறித்தும் ஒழுங்கு குறித்தும் சோதிக்கவும்.

ஆர்க் கௌஜிங் செயல்முறை (Arc gouging procedure)

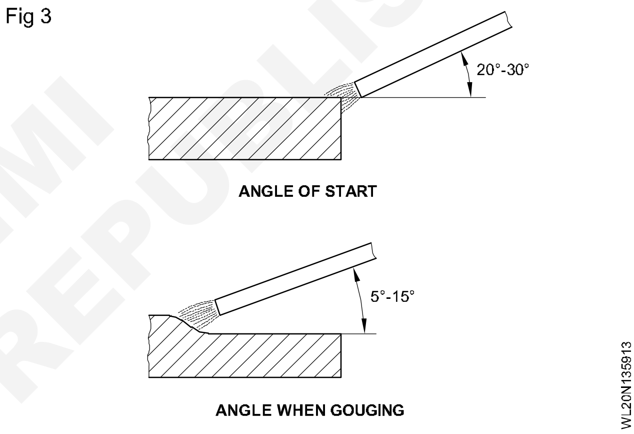
தேவைக்கேற்றவாறு உலோகத் துண்டுகளைத் தயார் செய்யவும். கௌஜிங் செய்ய வேண்டிய பரப்பினை சுத்தம் செய்யவும். கோட்டினை வரைந்து புள்ளிக் குறியிடவும். வேலையைப் படுக்கை நிலையில் அமைக்கவும்.

எந்திரத்தைத் தேர்ந்தெடுத்து, D.C பயன்படுத்தப் பட்டால் பொலாரிட்டியை DCEN ஆக அமைக்கவும்.

தகுந்த அளவுள்ள எலக்ட்ராடைத் தேர்ந்தெடுத்து தேவையான அளவு மின்னோட்டத்தை அமைவு செய்யவும்.

ஆர்க் ஏற்படுத்தி உருகுத் தேக்கம் ஏற்பட்டவுடன் எலக்ட்ராடு ஹோல்டரைத் தாழ்த்தி, கோணத்தை 20^0 - 30^0-ல் இருந்து 5^0 - 15^0 ஆகக் குறைக்கவும். (Fig 3)

Fig 3



எலக்ட்ராடை அடையாளமிடப்பட்ட கோட்டின் வழியே தகட்டின் வலப்புறத்திலிருந்து இடப்புறமாக நகர்த்தவும். உருகிய தேக்கத்தையும் கசடையும் தோண்டப்பட்ட பள்ளத்திலிருந்து அப்பால் தள்ளவும்.

ஆர்க்கின் வெப்பம் காரணமாக ஏற்படும் துரிதமான உருகுதல் காரணமாக எலக்ட்ராடை வேகமாக நகர்த்தி தோண்டும் வேலையைக் கட்டுப்படுத்தவும். சரிவின் கோணம் மிகவும் ஆழமாக இல்லாமல் இருப்பதை உறுதி செய்துக் கொள்ளவும். அதிக ஆழமாக பள்ளம் ஏற்படுவதைத் தவிர்க்கவும்.

எலக்ட்ராடின் கோணத்தை நிலையாகவும் நகர்வு வீதத்தை சீராகவும் பராமரித்து சீரான அகலமும் ஆழமும் கொண்ட பள்ளத்தைப் பெறவும்.

பரப்புகளைச் சுத்தம் செய்யவும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

காடியின் நயத் தன்மையையும், ஆழத்தையும் சீரான தன்மையினையும் சோதிக்கவும்.

நன்மைகள் (Advantages)

வேறு விதமான வெட்டுதல் மற்றும் தோண்டுதல் செயல்முறைகள் கிடைக்காத போது ஆர்க் கௌஜிங் செயல்முறையை மேற்கொள்ளலாம்.

அவசர காலத்திற்கு இது மிகவும் உபயோகமாக இருக்கும்.

ஆக்சி அசிட்டிலின் வெட்டும் செயல்முறை மூலம் வெட்ட இயலாத உலோகங்கள் மீது இதைப் பயன்படுத்தலாம்.

(கேஸ்ட் அயர்ன், ஸ்டெயின் லெஸ் ஸ்டீல், ராட் அயர்ன், மங்கனீசு ஸ்டீல், மற்றும் இரும்பு சாரா உலோகங்கள் முதலானவை)

பயன்பாடு (Application)

மெட்டாலிக் ஆர்க் கட்டிங் மற்றும் கௌஜிங் பயன்படுத்தப்படுபவைகள்

- வெல்டு குறைபாடுகளை நீக்க
- மூடுபடிவை (Sealing run) ஏற்படுத்த அடி ஊடுருவலில் காடி ஏற்படுத்த.
- கழிவுகளை வெட்டுவதற்கு
- ரிவெட்களை நீக்குவதற்கு
- துளைகளைத் துளைப்பதற்கு
- வார்ப்படக் (கேஸ்டிங்) குறைபாடுகளை நீக்குவதற்கு மற்றும் காடிகளை ஏற்படுத்துவதற்கு

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

சிஜி & எம் (CG & M) பயிற்சி 1.3.60 & 61 க்கான தொடர்புக் கருத்தியல்

வெல்டர் (Welder) - ஸ்டீலினுடைய வெல்டபில்ட்டி (OAW, SMAW) Weldability of steels (OAW, SMAW)

வார்ப்பிரும்பு மற்றும் அதன் குணங்கள், மற்றும் வார்பிருப்பு வெல்டிங் செய்யக் கூடியத் தன்மை (Cast iron and its properties and welding methods)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்

- **வார்ப்பிரும்பின் குணங்களையும் அதன் வகைகளையும் விவரித்தல்**
- **வார்ப்பிரும்பு வெல்டிங் நுட்பமுறை பற்றி விவரித்துக் கூறல்.**

வார்ப்பிரும்பு இயந்திர பாகங்கள் தயாரிப்பில் பயன்படுகிறது. இது அழுத்து விசை தாங்கும் வலிமை கொண்டது மற்றும் வார்ப்புகளை உருவாக்க எளிதானது. வார்பிரும்பு என்பது இரும்பு சார்ந்த வகையாக இருப்பினும் மைல்டு ஸ்டீலை ஒப்பிடும் போது, கேஸ்ட் அயர்னை வெல்டு செய்வதில் பல்வேறு பிரச்சனைகள் உள்ளன.

கேஸ்ட் அயர்ன் வகைகள்(Types of cast iron)

கேஸ்ட் அயர்ன் 4 அடிப்படை வகைகளாகக் கிடைக்கின்றன.

- க்ரே கேஸ்ட் அயர்ன் (Grey cast iron)
- ஒயிட் கேஸ்ட் அயர்ன் (White cast iron)
- மேலியபிள் கேஸ்ட் அயர்ன் (Malleable cast iron)
- நோடுலர் கேஸ்ட் அயர்ன் (அ) ஸ்பெராய்டல் கிராஃபைட் அயர்ன் (Nodular cast iron (or) spheroidal graphite iron)

க்ரே கேஸ்ட் அயர்ன் (Grey cast iron) (சாம்பல் நிற வார்ப்பிரும்பு)

கடினமாகவும் உடையும் தன்மையும் உள்ள ஒயிட் கேஸ்ட் அயர்னை விட க்ரே கேஸ்ட் அயர்ன் மென்மை மற்றும் திண்மையானது ஆகும். க்ரே கேஸ்ட் அயர்ன் நல்ல எந்திரக் குணங்களைப் (mechanical property) பெற்றிருப் பதற்குக் காரணம் இதில் தனித்த நிலையில் கார்பன் (அ) கிராஃபைட் பிரிந்து விடுகிறது. க்ரே கேஸ்ட் அயர்ன் வெல்டிங் செய்யக் கூடிய வகையாகும். இது 3 முதல் 4% வரை கார்பன் கொண்டுள்ளது.

ஒயிட் கேஸ்ட் அயர்ன் (White cast iron) (வெள்ளை வார்ப்பிரும்பு)

ஒயிட் கேஸ்ட் அயர்ன் என்பது பிக் அயர்ன் வார்ப்பினை வேகமாகக் குளிர்விப்பதன் மூலம் தயாரிக்கப்படுகிறது. இதன் குளிர்விப்பு வீதம் அதிகமாக இருப்பதால், இது அயர்ன் கார்பைடு காம்பவுண்டில் இருந்து கார்பனைப் பிரிய அனுமதிப்பதில்லை. இதனால் ஒயிட் கேஸ்ட் அயர்னில் காணப்படும் கார்பன் ஒன்று சேர்ந்த (combined) நிலையிலேயே காணப்படுகிறது. இந்த வகை கேஸ்ட் அயர்ன் மிகவும் கடினமானதும் நொறுங்கக் கூடியதாகவும் இருக்கும் வெல்டிங் செய்ய இயலாததாகவும் எளிதாக மெஷினிங் செய்ய இயலாததாகவும் இருக்கும்.

மேலியபிள் கேஸ்ட் அயர்ன் (Malleable cast iron) (நசுங்கக் கூடிய வார்ப்பிரும்பு)

ஒயிட் கேஸ்ட் அயர்னை மிக நீண்ட நேரம் அன்னீலிங் செய்து மிகவும் மெதுவாகக் குளிர்விப்பதன் மூலம் (மிருதுவாக்கல்) மேலியபிள் கேஸ்ட் அயர்ன் கிடைக்கிறது. இந்த வெப்பப்பதனீடு செய்வதால், மோதுதல் மற்றும் அதிர்ச்சி விசையை எதிர்த்துத் தாங்கும் குணத்தைப் பெறுகிறது.

நோடுலர் கேஸ்ட் அயர்ன் (Nodular cast iron) (உருண்டை வார்ப்பிரும்பு)

இது, ஸ்பெராய்டல் கிராஃபைட் அயர்ன் (S.G Iron) என்றும் கூறப்படும். இது, உருகிய நிலையிலுள்ள க்ரே கேஸ்ட் அயர்ன் உடன் மக்னீஷியம் சேர்ப்பதன் மூலம் கிடைக்கிறது. நோடுலர் அயர்னின் நீட்சி விசையும் நீட்டிப்பும், எஃகு போன்றே இருக்கும். இதனால் இந்த இரும்பு நீட்சித் தன்மை (Ductile) கொண்ட உலோகமாக இருக்கும்.

க்ரே கேஸ்ட் அயர்னின் குணங்கள் (Properties of grey cast iron)

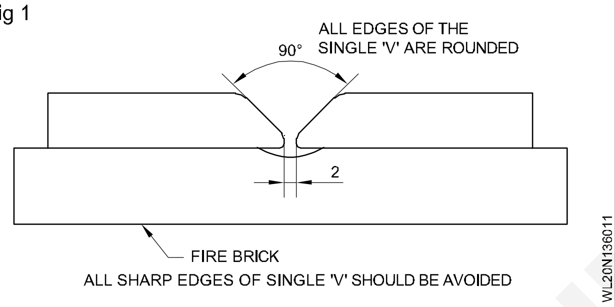
க்ரே கேஸ்ட் அயர்ன் பெரும்பாலும் இயந்திரப் பாகங்களைத் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது. இதில் கார்பன்/கிராஃபைட் தனித்த நிலையில் இருப்பதால் இது நல்ல எந்திரக் குணங்களைக் கொண்டிருக்கிறது. இதில் உள்ள இதர கூட்டுப் பொருட்கள், சிலிகான், சல்ஃபர், மங்கனீசு மற்றும் பாஸ்ஃபரஸ் ஆகும். க்ரே கேஸ்ட் அயர்ன் எஃகை விட மிக நீட்சி விசைத் தன்மை (ductility) மற்றும் இழு வலிமை (Tensile strength) கொண்டிருக்கும். இதில் கார்பன், தனித்த கிராஃபைட் நிலையில் இருப்பதால் இதன் உடைந்த கட்டமைப்பு சாம்பல் நிறமாக இருக்கும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

விளிம்பு தயாரிப்பு முறைகளும் வகைகளும் (Methods and types of edge preparation) :

க்ரே கேஸ்ட் அயர்னின் விளிம்புகளை, செதுக்குதல், சாணை பிடித்தல் மெஷினிங் செய்தல் மற்றும் ராவுதல் ஆகிய பல்வேறு முறைகளில் தயார் செய்யப்படுகின்றன. வேலைகளின் நிலைமை மற்றும் வகையைப் பொருத்து மேற்குறிப்பிட்டுள்ள முறைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. சாதாரணமாக உடைந்த வார்ப்பு (அ) பட் இணைப்பை வெல்டு செய்ய வேண்டியுள்ளது. மேலும் வெல்டிங் செய்யப்பட வேண்டிய (அ) பழுது நீக்கம் செய்யப்பட வேண்டிய வார்ப்பு கனம் 6 மிமீக்கும் அதிகமாக இருக்கும். ஆகவே சாதாரணமாக ஒற்றை 'V' பட் ஜாயின்ட் Fig 1-ல் காட்டியவாறு தயாரிக்கப்படுகிறது.

Fig 1



சுத்தம் செய்யும் முறை (Method of cleaning) :

கேஸ்ட் அயர்ன் வேலைகளைச் சுத்தப்படுத்த இரண்டு முறைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

- மெக்கானிக்கல் க்ளீனிங் (எந்திர முறை சுத்தப்படுத்துதல்)
- கெமிக்கல் க்ளீனிங் (வேதியியல் முறையில் சுத்தம் செய்தல்)

மெக்கானிக்கல் க்ளீனிங் முறை கேஸ்ட் அயர்ன் வேலைகளின் பரப்புகளைச் சுத்தம் செய்யப் பெரும்பாலும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

இம்முறையில் சாணை பிடித்தல், ராவுதல் மற்றும் ஒயர் பிரஷ் கொண்டு சுத்தம் செய்தல் ஆகியன செய்யப்படுகின்றன.

வேதி முறையிலான சுத்தம் செய்தல், எண்ணெய், கிரீஸ், மற்றும் இதரப் பொருட்களை மெக்கானிக்கல் முறையில் சுத்தம் செய்ய இயலாத போது, செய்யப்படுகிறது.

தீப்பிழம்பு (திட்டவட்டமான நடுநிலைத் தீப்பிழம்பு) [Flame (strict neutral flame)]

ப்ளோ பைப்பில் நாசில் எண் 10 பயன்படுத்தப் படுகிறது. திட்டவட்டமான நடுநிலைத் தீப்பிழம்பு சரிக்கட்ட வேண்டும். சிறிதளவு ஆக்சிஜன் கூட இல்லாதவாறு கவனம் மேற்கொள்ளப்பட வேண்டும். இல்லையெனில் ஆக்சிடேஷன் காரணமாக அது பலவீனமான வெல்டை, உருவாக்கி விடும்.

ஃபில்லர் ராடு (Filler rod) (நிரப்புக் கம்பி)

கேஸ்ட் அயர்ன் வெல்டிங் செய்ய 2.8-3.5 விழுக்காடு சிலிகான் கொண்டுள்ள 5 மிமீ விட்ட (அ) சதுர வடிவிலான சூப்பர் சிலிகான் அயர்ன் ஃபில்லர் ராடு பயன்படுத்தப்படுகிறது. இந்த ராடு கொண்டு செய்யப்படும் வெல்டு உலோகத்தை எளிதாக மெஷினிங் செய்யலாம். IS 1278 – 1972-ன்படி S –CI 1)

ஃப்ளக்ஸ் (Flux) (இளக்கி)

ஃப்ளக்ஸ் நல்ல தரம் வாய்ந்ததாகவும் ஆக்சைடுகளை நீக்கக் கூடியதாகவும் ஆக்சிடேஷனைத் தடுக்கக் கூடியதாகவும் இருக்க வேண்டும்.

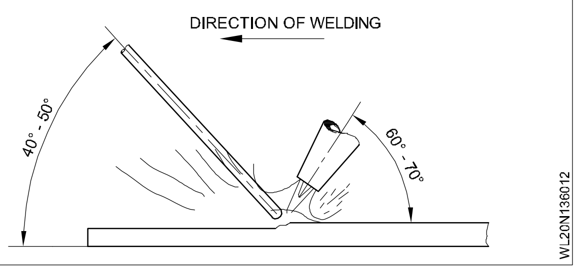
கேஸ்ட் அயர்ன் ஃப்ளக்ஸ் என்பது பொராக்ஸ் சோடியம் கார்பனேட், பொட்டாஷியம் கார்பனேட், சோடியம் நைட்ரேட் மற்றும் சோடியம் பைகார்பனேட் ஆகியவைகளால் ஆனதாக இருக்கும். இது தூள் (மாவு) வடிவில் இருக்கும்.

கேஸ்ட் அயர்ன் வெல்டிங் செய்யும் நுட்ப முறை (Technique of cast iron welding)

வெல்டிங் செயற்பாடுகள், முன் வெப்பப் படுத்தப்பட்ட, மங்கிய சிகப்பு வெப்ப நிலையில் உள்ள கேஸ்ட் அயர்ன் துண்டுகள் மீது செய்யப்பட வேண்டும். கேஸ்ட் அயர்ன் வெல்டிங் செய்வதற்கான முன் வெப்பப்படுத்தலின் வெப்பநிலை 200 முதல் 310^{0}C வரை இருக்கும்.

ப்ளோ பைப் கோணம் வெல்டிங் லைனுக்கு 60^0 முதல் 70^0 கோணத்திலும், நிரப்புக் கம்பியின் கோணம் 40^0 முதல் 50^0 வரையிலும் இருக்க வேண்டும். (Fig 2)

Fig 2

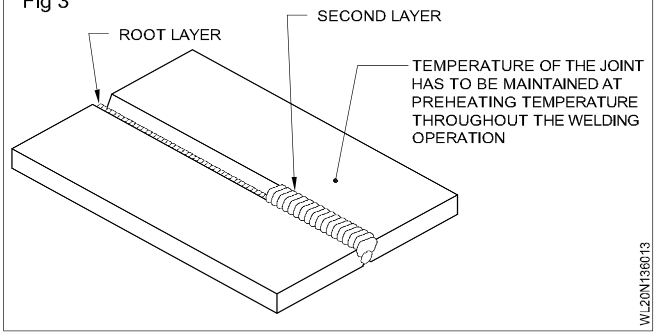


இடப்பக்க முறை (அ) முன்னோக்கு நுட்ப முறையைப் பின் பற்றி முதல் அடுக்குப் படிவை ப்ளோ பைப்பிற்கு சற்று ஊசல் இயக்கம் தந்து முடிக்க வேண்டும். ஆனால் நிரப்புக் கம்பிக்கு ஊசல் இயக்கம் தரக் கூடாது. இடைவெளியில் வெப்பமான கம்பி முனையால் ஃப்ளாக்ஸ் பவுடரைத் தொட்டுக் கொள்ள வேண்டும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

முதல் அடுக்குப் படிவு முடிவுற்றவுடன், வேலை மீது தீப்பிழம்பை காண்பித்து சீராக வெப்பப் படுத்தி இரண்டாவது அடுக்குப் படிவை வேலையின் பரப்பு மீது வெல்டு உலோகம் வலுவேறும்படிச் (Reinforcement) செய்யவும். (Fig 3)

Fig 3



இரண்டாம் அடுக்கை செய்யும் தொழில் நுட்பம் முதல் அடுக்கை செய்வது போன்றதேயாகும்.

இரண்டாவது அடுக்கை செய்து முடித்த பின்னர் மொத்த வேலை மீதும் தீப்பிழம்பை செலுத்தி சீராக வெப்பமடையச் செய்யவும். இது 'பின் வெப்பப்படுத்தல்' (post heating) எனப்படும்.

பிறகு வேலை மீது சுண்ணாம்பு, (அ) சாம்பல் (அ) மணல் கொண்டு மூடி அதை மெதுவாகக் குளிரச் செய்யவும்.

ஃபில்லர் ராடைத் தேர்ந்தெடுத்தல் (Selection of filler rod)

ஃபில்லர் ராடு கீழ்க் குறிப்பிட்டுள்ளவைகளின் அடிப்படையில் தேர்ந்தெடுக்கப்பட வேண்டும்

– வெல்டிங் செய்யப்பட வேண்டிய உலோகத்தின் வகை அதாவது இரும்பு சார்ந்தவை, இரும்பு சாராதவை, கடின முகப்பிடுதல் (அட்டவணை 1)

அட்டவணை 1

உலோகங்கள்	நிரப்புக் கம்பிகள்
மைல்டு ஸ்டீல் மற்றும் தேனிரும்பு (Wrought iron)	செம்பு (காப்பர்) பூச்சு செய்யப்பட்ட மைல்டு ஸ்டீல் (CCMS)
ஹை கார்பன் மற்றும் அல்லாய்	ஹை கார்பன் ஸ்டீல், சிலிகான் மங்கனீசு ஸ்டீல் தேய்மான எதிர்ப்பு அல்லாய் ஸ்டீல் 3.5% நிக்கல்
ஸ்டெயின் லெஸ் ஸ்டீல்	கொலம்பியம் ஸ்டெயின் லெஸ் ஸ்டீல்
கேஸ்ட் அயர்ன்	சூப்பர் சிலிகான் கேஸ்ட் அயர்ன் ஃபெர்ரோ டெக்டிக் கேஸ்ட் அயர்ன் நிகோ டெக்டிக் கேஸ்ட் அயர்ன்
காப்பர் மற்றும் அதன் கலப்புகள் (பிராஸ்,பிரான்ஸ்)	காப்பர் சில்வர் அல்லாய் சிலிகான்- பிராஸ், சிலிகான்- பிரான்ஸ்) நிக்கல் பிரான்ஸ் மங்கனீசு பிரான்ஸ்
அலுமினியம் மற்றும் அதன் கலப்புகள்	சுத்தமான அலுமினியம் 5% சிலிகான் அலுமினியம் அல்லாய் 10 - 13% சிலிகான் அலுமினியம் அல்லாய்

– வெல்டிங் செய்யப்பட வேண்டிய உலோகத்தின் கனம் (இணைப்பு விளிம்பு தயாரிப்பு உட்பட)

– செய்யப்பட வேண்டிய இணைப்பின் தன்மை அதாவது ஃப்யூஷன் வெல்டிங், பிரேஸ் வெல்டிங் (ஃப்யூஷன் அற்றது)

– பயன்படுத்தப்பட வேண்டிய வெல்டிங் தொழில்நுட்பம் (இடப்பக்க முறை (அ) வலப்பக்க முறை)

வெல்டிங் செய்யப்படும் உலோகங்களின் கனம் அதிகரிக்க, பயன்படுத்தப்படும் ஃபில்லர் ராடுகளின் விட்டமும் அதிகரிக்கும். படிவு செய்யப்படும் வெல்டு ரன்களின் ஓட்டம் குறைய, உருதிரிபு குறையும் வெல்டிங் செய்யப்படும் வேகம் அதிகரிக்கும்.

வார்பிரும்பின் குணங்கள் (Properties of cast iron)

- இதன் விலை குறைவு
- உடையும் தன்மை கொண்டவை
- இதற்கு அதிக அழுத்தும் திறன் மற்றும் தேய்மானத்தை எதிர்க்கும் திறன் கொண்டது
- இது நல்ல வார்ப்பு பண்புகளை கொண்டுள்ளது
- இதன் உருகுநிலை ஸ்டீலை விட குறைவாக இருக்கும்
- இது இயந்திரப் பனித்தன்மை (Machinability) கொண்டவை
- பெரும்பாலான வார்ப்பிரும்புகள் எந்த வெப்ப நிலையிலும் தகடாகமாற் இயலாது (Malleable).
- வார்ப்பு இரும்பின் நீட்சித்தன்மை குறைவு அதனால் அவற்றை வேலை செய்யும் இடத்திற்கு ஏற்ற வெப்பநிலையில் எளிதாக உருட்டவோ அல்லது வளைத்து வேலை செய்யவே இயலாது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வெல்டை ஆய்வு செய்யும் வழிகள் - சேதப்படுத்தும் மற்றும் சேதப்படுத்தாத சோதனைகளின் வகைப்பாடு (Types of inspection method - classification of destructive and NDT methods)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- **வெல்டு சோதனைகளின் வகைகளை கண்டறிதல்**
- **சேதப்படுத்தாத மற்றும் சேதப்படுத்தும் சோதனைகளைப் பற்றி விவரித்தல்.**

ஆய்வு செய்ய வேண்டியதன் அவசியம் (Necessity of Inspection)

ஆய்வு செய்வதன் நோக்கம், வெல்டு குறைபாடு உள்ள இடம், குறைபாட்டின் வகை, அதன் வலிமை, இணைப்பின் தரம் மற்றும் வேலை செய்யப்பட்டுள்ள வேலைத் திறன் ஆகியவைகளைத் தீர்மானித்தல் ஆகும்.

சோதனையின் வகைகள் (Types of Tests)

- சேதப்படுத்தாத சோதனை (NDT)
- சேதப்படுத்தும் சோதனை
- குறை சேதப்படுத்தும் சோதனை

சேதப்படுத்தாத சோதனை முறைகள் பொதுவான சோதனை மற்றும் தனிவகை சோதனை முறைகள் என வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

பொதுவான சேதப்படுத்தாத சோதனை (Common non-destructive testing)

- பார்வை மூலம் ஆய்வு செய்தல்
- கசிவு (Leave) (அ) அழுத்த சோதனை (Visual pressure)
- ஸ்டெதாஸ்கோபிக் சோதனை (சவுண்ட்)

தனிவகை சேதபடுத்தாத சோதனை (Special non destructive test)

- காந்தக் துகள்கள் சோதனை
- திரவ ஊடுருவும் சோதனை
- ரேடியோ கிராஃபிக் சோதனை
- காமா-ரே சோதனை
- அல்ட்ராசோனிக் சோதனை

பார்வை மூலம் ஆய்வு செய்தல் (சேதப்படுத்தாத சோதனை) (Visual Inspection/ Non-Destructive test)

பார்வை மூலம் செய்யப்படும் ஆய்வு என்பது வெல்டின் வெளிப்புறத்தில் ஏதாவது குறைபாடு உள்ளதா என எளிய கை கருவிகள் கேஜ்கள் ஆகியன பயன்படுத்தி கவனிப்பதாகும். இது அதிக செலவில்லாமல் செய்யப்படும், ஒரு முக்கியமான சோதனை முறையாகும். இம்முறையில் சோதனை செய்ய, மாக்னிஃபையிங் க்ளாஸ் (பூதக் கண்ணாடி), ஸ்டீல் ரூல், ட்ரைஸ்கொயர் மற்றும் வெல்டு கேஜ் ஆகியவை தேவைப்படும். பார்வை மூலமான ஆய்வு மூன்று நிலைகளில் செய்யப்படுகிறது.

- வெல்டிங் செய்வதற்கு முன்பு
- வெல்டிங் செய்யும் பொழுது
- வெல்டிங் செய்த பிறகு

வெல்டிங் செய்வதற்கு முன்பு செய்யப்படும் பார்வை முறை ஆய்வு (Visual Inspection before welding)

(வேலையின் வகை, எலக்ட்ராடு மற்றும் வெல்டிங் மெஷின் ஆகியவைகளைப் பற்றி வேலை செய்பவர் நன்கு அறிந்திருக்க வேண்டும்)

கீழ் குறிப்பிட்டுள்ள காரணிகள் உறுதிச் செய்யப் படவேண்டும்.

வெல்டு செய்யப்படும் உலோகம் வெல்டு செய்யத் தரம் உள்ளதாக இருத்தல் வேண்டும்.

பிளேட்டின் கனத்திற்கு ஏற்ப வெல்டு செய்ய, சரியான விளிம்புகள் தயாரிக்கப்பட்டு இருத்தல்.

அடிப்படை உலோகம் முறையாக சுத்தம் செய்தல்.

சரியான ரூட் இடைவெளி (Root gap) அமைத்தல்.

உரித்திரிபைக் கட்டுப்படுத்த சரியான செயல்முறையைப் பின்பற்றுதல்.

ப்ளோ பைப், நாசில், ஃபில்லர் ராடு, ஃப்ளக்ஸ் மற்றும் தீப்பிழம்பு ஆகியவைகளை சரிவரத் தேர்ந்தெடுத்தல்.

DC வெல்டிங் கரண்ட் ஆக இருந்தால் எலக்ட்ராடின் பொலாரிட்டியை சரி பார்க்கவும்.

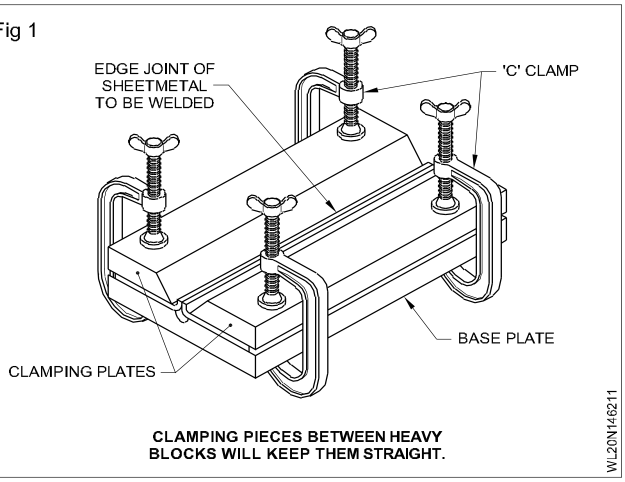
கேபுள் இணைப்புகள் இறுக்கமாக உள்ளதா எனப் பார்த்தல்.

NIMI © NOT TO BE REPUBLISHED

எலக்ட்ராடின் அளவு மற்றும் வெல்டிங்கின் நிலை ஆகியவைகளுக்கு ஏற்ப கரண்ட செட்டிங் செய்தல்.

ஜிக்ஸ் மற்றும் ஃபிக்சர்ஸின் சரியான அமைவு (Alignment) தேவையா அல்லது இல்லையா என்பதை உறுதி செய்யதுக் கொள்ளவும். (Fig 1)

Fig 1



CLAMPING PIECES BETWEEN HEAVY BLOCKS WILL KEEP THEM STRAIGHT.

வெல்டிங் செய்யும்பொழுது செய்யப்படும் பார்வை முறை ஆய்வு (Visual Inspection during welding)

கீழ்க் குறிப்பிட்டுள்ள அம்சங்கள் சரி பார்க்கப் படவேண்டும்,

வெல்டு படிவு செய்யப்பட்டுள்ள வரிசை முறை.

பல படிவு வெல்டிங்கில் ஒவ்வொரு படிவுக்கு முன்பாக ஒவ்வொரு வெல்டும் போதுமான அளவிற்கு சுத்தம் செய்யப்பட்டுள்ளதா என பார்த்தல்.

கசிவு (அ) அழுத்த சோதனை (Leak of pressure test)

வெல்டு செய்யப்பட்ட அழுத்த கலன்கள் (pressure vessels) தொட்டிகள் மற்றும் குழாய் வழிகள் ஆகியவற்றில் கசிவுகள் உள்ளனவா எனத் தீர்மானிக்க இந்த சோதனை பயன்படுத்தப் படுகிறது. வெல்டு செய்யப்பட்ட கொள்கலனின் எல்லா வெளி வழிகளும் அடைக்கப்பட்டு தண்ணீர், காற்று (அ) மண்ணெண்ணைய் பயன்படுத்தி உட்புறமாக அழுத்தம் தரப்படுகிறது. தரப்படும் உட்புற அழுத்தம், வெல்டு செய்யப்பட்ட இணைப்பு தாங்க வேண்டிய அழுத்தத்தைப் பொருத்து இருக்கும். உட்புற அழுத்தம், கொள்கலன் செயல்பட வேண்டிய அழுத்தத்தைப் போல் இரண்டு மடங்காக இருக்கும். வெல்டு கீழ்க் குறித்தவாறு சோதிக்கப்படலாம்.

1 உட்புற அழுத்தத்தைத் தந்த உடனேயும், மீண்டும் சுமார் 12 முதல் 24 மணி நேரம் கழித்தும் கேஜ் மீதுள்ள அழுத்தத்தை குறித்துக் கொள்ளவும், அழுத்தம் குறித்த அளவில் ஏதாவது வீழ்ச்சி இருந்தால் அது கசிவைக் குறிக்கும்.

2 கொள்கலனில் காற்று அழுத்தத்தை அதிகரித்த பிறகு, வெல்டு செய்யப்பட்ட இணைப்பின் மீது சோப்புக் கரைசலைப் பூசி, ஏதாவது குமிழ்கள் வெளிப்படுகின்றனவா எனக் கவனமாக ஆய்வு செய்யவும். குமிழ்கள் வெளிப்படுதல் கசிவைக் குறிக்கும்.

ஸ்டெதாஸ்கோபிக் டெஸ்ட் (Stethoscopic [Sound] test)

குறைபாடில்லாத வெல்டு மெட்டல் ஹேமர் கொண்டு அடிக்கப்படும் பொழுது நல்ல ரீங்கார ஓசையைத் தரும். ஆனால் குறைபாடுள்ள வெல்டு மெட்டல் ரீங்கார ஒலியைத் தராது. இதுவே இதன் தத்துவமாகும்.

ஒரு சாதாரண மருத்துவரின் ஸ்டெதாஸ்கோப்பையும் சுத்தியலையும் பயன் படுத்தி ஒலியை அதிகரிக்கச் செய்து ஓசையை அறியலாம்.

இம்முறையைப் பயன்படுத்தி கட்டுமான வெல்டுகள் (structural welds) மற்றும் அழுத்தக் கொள்கலன்கள் ஆகியவைகளை வெற்றிகரமாகச் சோதிக்கலாம்.

ரேடியோகிராஃபிக் சோதனை (Radio graphic test)

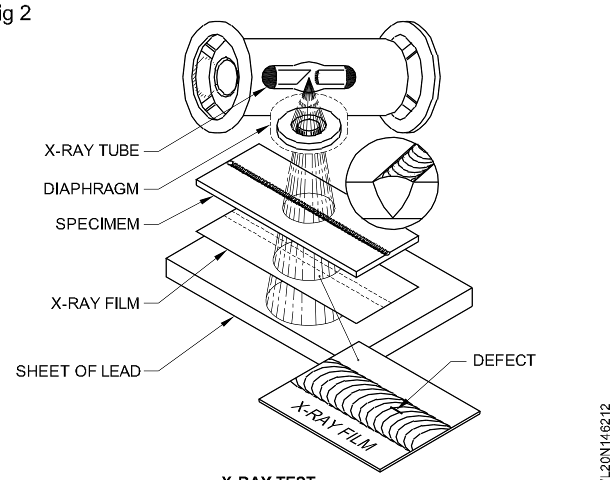
இது எக்ஸ்ரே (X-ray) (அ) காமா கதிர் (Gamma ray) சோதனை என்றும் குறிப்பிடப்படும்.

எக்ஸ்ரே சோதனை (X-ray test)

இந்த சோதனை முறையில் வெல்டின் உட்புற நிழற்படம் எடுக்கப்படுகிறது. சோதிக்கப்பட வேண்டிய மாதிரித் துண்டு எக்ஸ்ரே யூனிட்டிற்கும், பிலிமிற்கும் (films) (Fig 2) இடையே வைக்கப்படுகிறது. பிறகு எக்ஸ்ரே செலுத்தப்படுகிறது. மறைந்திருக்கும் குறை ஏதாவத இருந்தால் அது பிலிமைக் கழுவிய பிறகு அதில் தெரியும். எக்ஸ்ரே பிலிம்களில் எலும்பு முறிவு எப்படித் தோன்றுமோ அதே போன்று வெல்டு குறைபாடுகளும் தோன்றும். எக்ஸ்ரே பிலிமிற்குக் கீழே ஒரு காரியத் தகடு (பிளேட்) வைக்கப்படும். இது எக்ஸ்ரே சாதனத்திலிருந்து மேற்கொண்டு எக்ஸ்ரே பாயாமல் தடுக்கிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 2



X-RAY TEST

காமா - ரே சோதனை (Gamma ray test)

ரேடியம் மற்றும் கோபால்ட் போன்ற ரேடியக் கூட்டுகள் வெளிவிடும் கண்களுக்குப் புலப்படாத குட்டையான கதிர்கள் காமா கதிர்கள் எனப்படும். இந்தக் கதிர்கள் எக்ஸ்ரே பாயக்கூடிய கனத்தைவிட அதிகமான கனமுடைய எஃகுகளில் பாயக்கூடியவை. இதன் முக்கிய நன்மை இதை எடுத்துச் செல்லக் கூடியதாக இருப்பதாகும். இந்த சோதனையை மின்சாரம் இல்லாத இடங்களிலும் செய்யலாம். இந்த சோதனைகள் கொதிகலன்கள், அதிக அழுத்தக் கலன்கள் மற்றும் பென்ஸ்டாக் பைப்கள் (நீர் விசை சுழலிகள்) மற்றும் நியூக்ளியர் வெஸ்ஸல்ஸ் (அணுக்கரு கலன்) போன்ற அதிகத் தரம் வாய்ந்த வேலைகளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

காந்த துகள் சோதனை (Magnetic particle test)

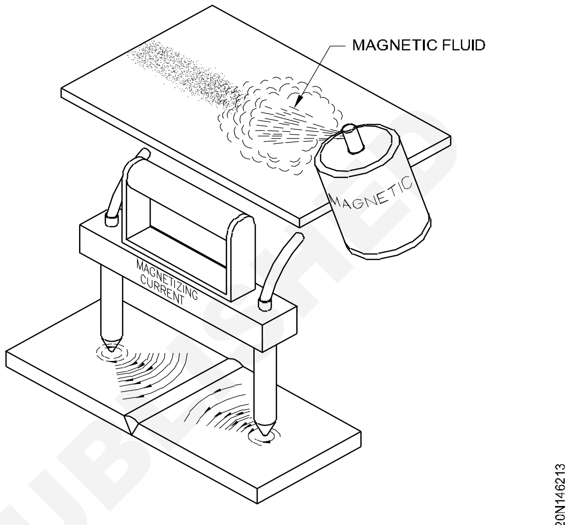
இரும்பு சார்ந்த உலோகப் பரப்புகளின் மீதுள்ள மற்றும் பரப்புகளுக்கு அடியில் உள்ள (6 மி.மீ. வரையில் உள்ள ஆழம் வரை) குறைபாடுகளை அறிய இச்சோதனை செய்யப்படுகிறது.

சோதிக்கப்படவேண்டிய இணைப்பின் மீது இரும்புத்துகள் கொண்டுள்ள திரவம் தெளிக்கப் படுகிறது. இந்த சோதிக்கப்படும் துண்டு காந்த சக்தி தரப்படும்பொழுது, இரும்புத் துகள்கள் குறைபாடுள்ள விளிம்பில் (விரிசல் (அ) பழுது) ஒன்று சேர்கிறது. வெற்றுக் கண்களால் இதை கருத்த மயிரிழை போன்ற கோடாகக் காண முடியும். (Figs 3&4)

திரவ ஊடுருவல் சோதனை (Liquid penetrant test)

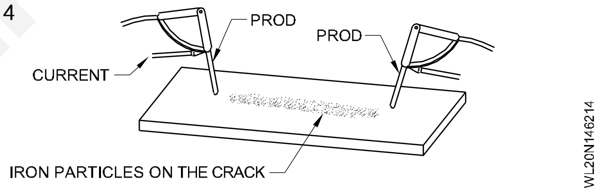
திறம் கொண்ட திரவ சாயங்கள் மற்றும் ஒளிரும் (Fluoresent) திரவங்கள், விரிசல்களுக்குள் உட்புகு கின்றன என்னும் தத்துவத்தின் அடிப்படையில் இச்சோதனை செய்யப்படுகிறது. இது புறப் பரப்பில் உலோகங்களில், பிளாஸ்டிக்குகளில், பீங்கான்களில் மற்றும் கண்ணாடிகளில் ஏற்பட்டுள்ள குறைபாடுகளைக் கண்டறியப் பயன்படுகிறது. நிறம் கொண்டுள்ள சாயக் கரைசல் சுத்தமான வெல்டு இணைப்பின் மீது தெளிக்கப்பட்டு ஊற அனுமதிக்கப்படுகிறது. பிறகு கரை நீக்கியைப் (cleaner) பயன்படுத்தி சாயம் நீக்கப்படுகிறது. பிறகு அப்பரப்பு மென்மையான துணி மூலம் உலர விடப்படுகிறது.

Fig 3



MAGNETIC PARTICLE TEST

Fig 4



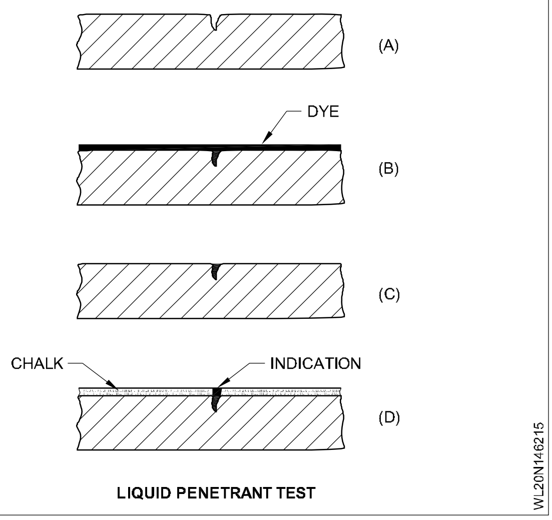
ஒரு திரவ தெளிவாக்கி (Developer) வெண்மை நிறம் உள்ளது. வெல்டு மீது தெளிக்கப்படுகிறது. இந்த வெண்மை நிறத் தெளிவுப் பூச்சின் மீது நிறம் கொண்ட சாயம் பரப்புக் குறைபாடு வடிவத்தில் வந்தடைகிறது. குறைபாட்டை வெற்றுக் கண்களால் சாதாரண வெளிச்சத்தில் காண முடியும். (Fig 5)

அல்ட்ராசோனிக் சோதனை (Ultrasonic test)

அதிக அதிர்வெண் கொண்ட ஒலி அலைகள் இச்சோதனைகளுக்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இந்த சோதனை வெல்டு உலோகத் தொடர்ச்சியில் ஏதாவது விடுபட்டுள்ளனவா எனக் கண்டுபிடிக்கப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஒலி அலைகள் மெல்லிய கனமுள்ள பிளேட்டுகள் முதல், 6 முதல் 10 மி.மீ. வரை கனமுள்ள எஃகுகளில் ஊடுருவும். வேலை மீது ஒலி அலையை உருவாக்கும் ஒரு ட்ரான்ஸ் மிட்டர் வைக்கப்படுகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

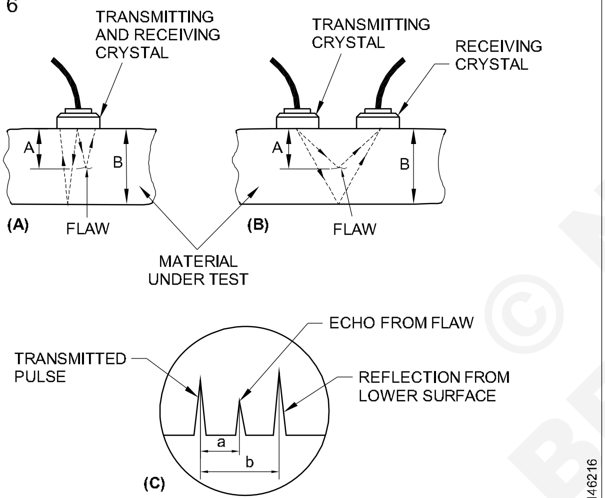
Fig 5



LIQUID PENETRANT TEST

அல்ட்ராசோனிக் வெல்டிங் யூனிட்டுடன் உள்ள அளவுகள் குறிக்கப்பட்டுள்ள திரையில் ஒலி அலைகள் நேரிடையாகக் காண்பிக்கப் படுகின்றன. (Fig 6)

Fig 6



PRINCIPLE OF ULTRASONIC INSPECTION

சேதப்படுத்தும் சோதனை (Destructive tests)

அறிமுகம் (Introduction)

ஏற்கனவே விவரித்தப்படி சேதப்படுத்தாத சோதனை முறைகளின் கீழ் வெல்டு செய்யப்பட்ட கட்டமைப்பு (Structural) சேதப்படுத்தாமல் (அ) அழிக்காமல் வெல்டு செய்யப்பட்ட இணைப்புகள் சோதனைப்படுத்தப்படுகின்றன. தற்பொழுது வெல்டு செய்யப்படும் இணைப்பின் வலிமையை அறியவும், வெல்டு செய்பவரின் நுண்திறனை அறியவும், ஒரு வெல்டு செய்யப்பட்ட மாதிரித் துண்டின் மீது சேதப்படுத்தும் சோதனை செய்யப்படுகிறது. இந்த மாதிரித் துண்டு சோதனையின்போது சேதப்படுத்தப்படுகிறது.

சேதப்படுத்தும் சோதனை முறைகளில் 2 விதங்கள் உள்ளன. அவைகள் -

– பணிமனை சோதனை (Workshop test)

– ஆய்வக சோதனை (Laboratory test)

பணிமனை சோதனைகள் (Workshop test)

– நிக் பிரேக் டெஸ்ட் (சிறு வெட்டை உடைக்கும் சோதனை)

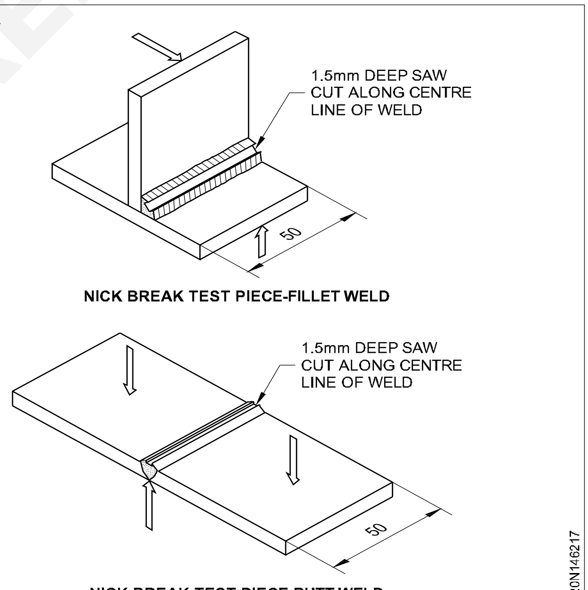
– வைசில் வளைத்து சோதித்தல் (Free bend test in a vice)

– ஃபில்லட் முறிவு சோதனை (வளைக்கும் கம்பி பயன்படுத்தி)

நிக் பிரேக் டெஸ்ட் (Nick break test)

நிக் பிரேக் டெஸ்ட் செய்வதற்கு வெல்டின் மையக் கோட்டின் வழியே 15 முதல் 20 மி.மீ. ஆழம் வரை ஷா கட் செய்யப்படுகிறது. Fig 7-ல் காட்டப்பட்டவாறு இணைப்பின் பின்புறமாக சுத்தியில் கொண்டு அடிக்கப்படுகிறது. இணைப்பு, அறுப்பு வெட்டியின் வழியாக உடையும் உடைக்கப்பட்ட பரப்பினைப் பார்த்தால், பல்வேறு குறைபாடுகளாகிய, கசடு உட்புகுதல், உருகுதல் போதுமானதாக இன்மை, ஊடுருவல் போதுமானதாக இன்மை போன்றவைகளைக் கண்டறியலாம்.

Fig 7



NICK BREAK TEST PIECE-BUTT WELD

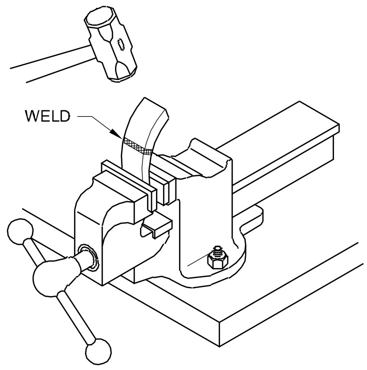
தடையற்ற வளைக்கும் சோதனை (Free bend test)

வெல்டு செய்யப்பட்ட இணைப்பு ஒரு வைசில் பிடிக்கப்பட்டு, ஹேமர்/பெண்டிங் பார் (hammer/ bending bar) மூலம் விசை கொடுத்து வளைக்கப் படுகிறது. இதன் மூலம் பணிமனையில் ஒரு பயிற்சியாளர் செய்த வெல்டிங் உள்ள

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

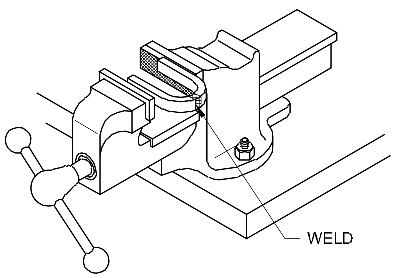
குறைபாடுகளைத் தீர்மானிக்கலாம். (Figs 8&9) பணிமனை சோதனைகள், பணிமனையில் வெல்டினை வைஸ் மற்றும் ஹேமர் பயன்படுத்தி உடைத்துத் திறந்து பார்வை மூலமான ஆய்வு செய்ய வழக்கமாக செய்யப்படுகின்றன.

Fig 8



THIS IS ONE WAY THE INITIAL BEND CAN BE MADE

Fig 2



FOR THE FINAL BEND, THE SPECIMEN MUST BE BENT IN A VISE

நன்மைகளும், வரம்புகளும் (Advantagges and limitations)

சோதனை செய்ய எடுத்துக் கொள்ளும் நேரம் குறைவு. சோதனை செய்யும் செலவும் குறைவு. வெல்டர்கள், ஆரம்பத்தில் செய்யும் வெல்டுகளில் பல குறைபாடுகள் இருக்கும் என்பதால் இந்த சோதனை மிகவும் பயனுள்ளதாகும். இது இணைப்பின் உள்ளபடியான வலிமையைத் தருவதில்லை. வெல்டு செய்யப் பயன்படுத்தப்படும். இது நுகர் பொருட்களின் (எலக்ட்ராடுகள், நிரப்புக் கம்பிகள்) தரத்தினை சோதிக்கப் பயன்படுத்த முடியாது.

உடைக்கப்பட்ட வெல்டினை பரிசோதனை செய்தல் (Examination of fractured weld)

உடைக்கப்பட்ட வெல்டு கீழ்க் குறிப்பிட்டுள்ள உட்புறக் குறைபாடுகளை வெளிப்படுத்தலாம். (Figs 10,11,12&13)

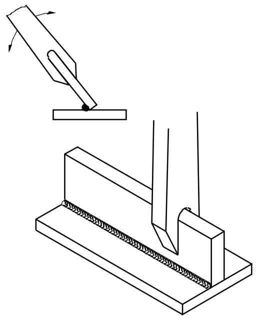
– உருகுதல் போதுமானதாக இல்லாமை

– முடிவு பெறாத ஊடுருவல்

– கசடு உட்புகுதல்

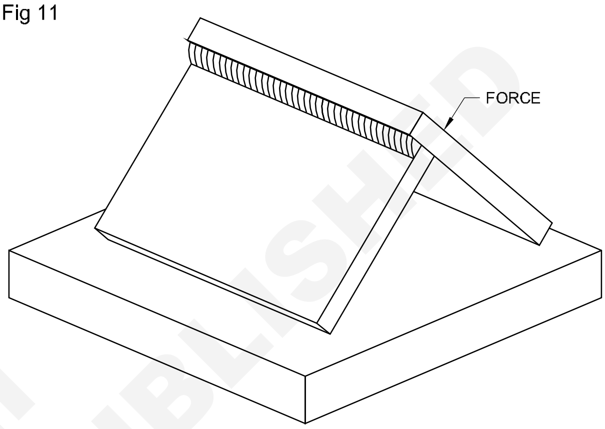
– காற்றுத் துளைகள் (அ) நுண் துளை கொண்ட வெல்டு

Fig 10



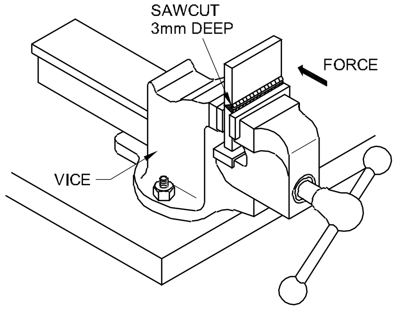
FILLET FRACTURE TEST USING BENDING BAR

Fig 11



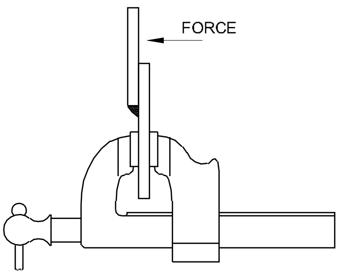
FILLET FRACTURE TEST USING HAMMER

Fig 12



FRACTURE TEST ON BUTT JOINT

Fig 13



FRACTURE TEST ON LAP FILLET

ஆய்வக சோதனைகள் (Laboratory Tests)

வெல்டு மீது செய்யப்படும் ஆய்வக சோதனைகள் வருமாறு

– டென்சைல் டெஸ்ட் (இழு வலிமை சோதனை) (Tensile test)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

– வழி நடத்தப்பட்ட வளைக்கும் சோதனை (Guided bend test)

– இடிப்பு சோதனை (Impact test)

– அயர்ச்சி சோதனை (Fatique test)

டென்சைல் டெஸ்ட் (Tensile test)

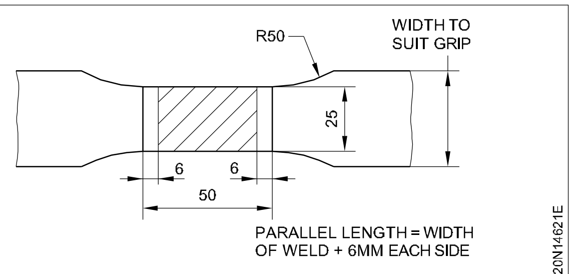
ஒரு வெல்டின் இழு வலிமை மற்றும் நீட்சித் தன்மை (Ductility) ஆகியவைகளை அறிய இச் சோதனை செய்யப்படுகிறது.

டென்சைல் டெஸ்ட் செய்ய இரண்டு விதமான மாதிரிக் துண்டுகள் தயாரிக்கப்படுகின்றன.

அவைகள்

– குறுக்கு, இழுவலிமை சோதனை மாதிரித் துண்டு. (Transverse Tensile Test Specimen) (Fig 14)

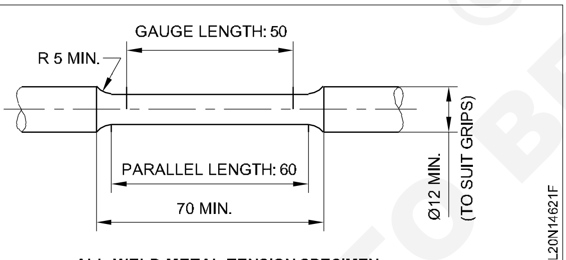
Fig 14



DIMENSIONS OF TRANSVERSE TENSILE TEST SPECIMEN

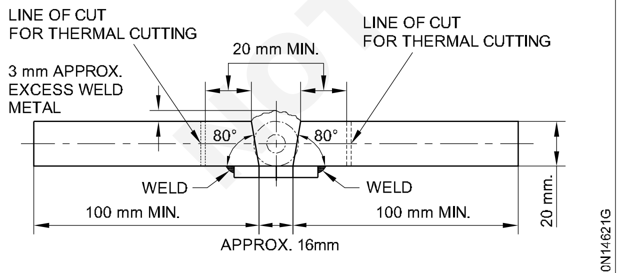
– எல்லா வெல்டு உலோக இழு வலிமை மாதிரித் துண்டு. (All weld metal tensile specimen) (Figs 15 & 16)

Fig 15



ALL-WELD METAL TENSION SPECIMEN

Fig 16



LOCATION OF ALL-WELD METAL TENSION SPECIMEN (END VIEW)

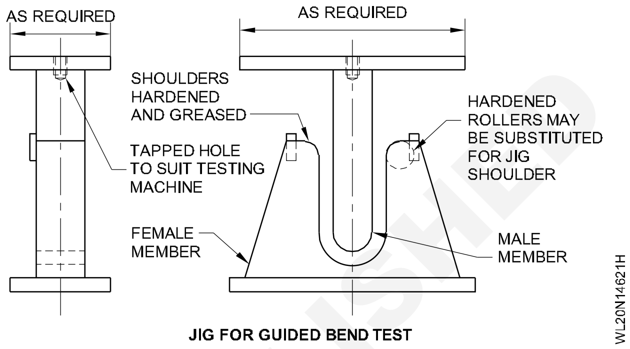
டென்ஸைல் டெஸ்ட்., வெல்டின் இழு வலிமை மதிப்பையும், வெல்டின் நீட்சித்தன்மை விழுக்காடு மதிப்பையும் தருகிறது. ஒரு குறிப்பிட்ட பணி நிலைக்கு. குறிப்பிட்ட எலக்ட்ரா ஆதார உலோகம் கொண்டு வெல்டு செய்யப்பட்ட இணைப்புப் தகுதியானது தானா என்பதை வெளிப்படுத்துகிறது.

கீழ் குறிப்பிட்டுள்ள காரணிகள் உறுதிப்படுத்தப் படவேண்டும்.

(கையிடட் பென்ட்) வழி நடத்தப்பட்ட வளைக்கும் சோதனை (Guided bend test)

Fig 17-ல் உள்ளது போல் அதன் மாதிரி பரிசோதனைதான் கைடேடு பெண்டு ஆகும்.

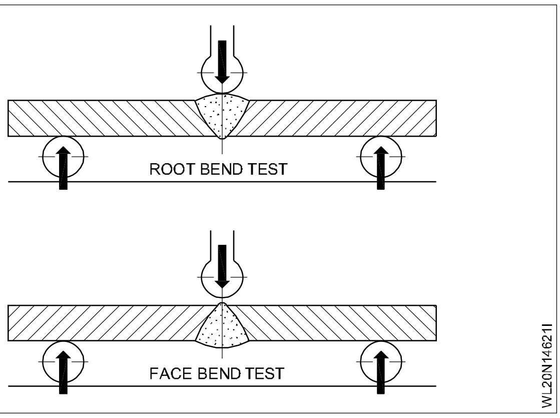
Fig 17



JIG FOR GUIDED BEND TEST

இதற்காக இரண்டு மாதிரித் துண்டுகள் தயாரிக்கப்படுகின்றன. ஒன்று முகப்பை வளைப்பதற்கு மற்றொன்று அடிப்புறத்தை (Root) வளைப்பதற்கு ஆகும். (Fig 18) இச்சோதனை ஒரு பிளேட்டில் செய்யப்பட்டுள்ள பட் ஜாயிண்டின் நீட்சித் தன்மையை (Ductility) மதிப்பிடுகிறது. இது பெரும்பாலான வெல்டு குறைபாடுகளை துல்லியமாகக் காட்டுகிறது. மேலும் அதிவிரைவாகவும் இது செய்யப் படுகிறது. ஒரு மாதிரித் துண்டினை சேதப்படுத்தி சோதித்து,

Fig 18



a வெல்டின் கட்டமைப்பு நிலைமை மற்றும் அதன் மூலம் வெல்டு செய்யப்பட்ட செயல்முறை மற்றும் சோதித்தல் அறியப்படுகிறது.

b வெல்டரின் செயல் திறன் தீர்மானிக்கப் படுகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

தாக்கும் சோதனை (Impact Test)

தாக்குதல் என்பது ஒரு பொருளின் மீது திடீரென விசையை செலுத்துவதாகும். ஒரு வெல்டினை தாக்கும் சோதனை செய்ய, ஒரு சோதனைத் தகட்டிலிருந்து ஒரு சோதனை மாதிரித் துண்டு (Fig 19) தயாரிக்கப்படுகின்றது. இது படம் 5-ல் காட்டப்பட்டவாறு ஒரு 'V' சிறு வெட்டு (Notch) எந்திர இழைப்பு செய்யப்படுகிறது. 10 மி.மீ சதுரக் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம் கொண்ட மாதிரித் துண்டு சார்ப்பி (charpy) 'V' தாக்குதல் சோதனை செய்யவும். 11 மி.மீ. விட்ட வட்டக் குறுக்கு வெல்டுத் தோற்றம் கொண்ட மாதிரித் துண்டு ஐஸாடு (izod) தாக்குதல் சோதனைச் செய்யவும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. Fig 20-ல் இடிப்பு சோதனை எந்திரம் காட்டப் பட்டுள்ளது.

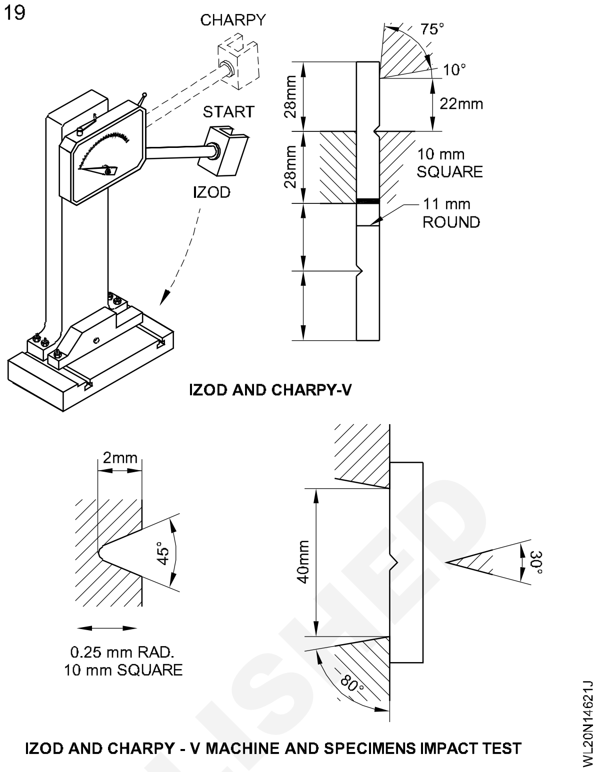
தாக்குதல் சோதனை வெல்டுகள் மற்றும் ஆதார உலோகங்களின் தாக்குதல் வலிமையை (Impact value) இது 40ºC அளவுக்கு குறைந்த வெப்ப நிலையில் பயன்படுத்தக்கூடிய மற்றும் கடுமையான இயங்கும் சுமைக்கு உட்படக்கூடிய வெல்டு செய்யப்பட்ட பொருட்களில் செய்யப்படுகிறது.

அயர்ச்சி சோதனை (Fatique test)

ஒரு வெல்டு செய்யப்பட்ட இணைப்பு நீண்ட காலத்திற்கு மாறி மாறி இழுத்தல் மற்றும் அழுத்தல் விசைகளுக்கு உட்படுத்தப்படும் பொழுது, அதன் மூலக் கூறுகள் அயர்ச்சி அடைவதன் காரணமாக அது உடையக்கூடும். இந்நிகழ்வுகளில் தரப்படும் விசைகள் அதிகபட்ச இழுவிசைக்கு அதிகரித்து பிறகு '0' அளவு விசைக்கு குறையும். இந்த சுழற்சி முறை மீண்டும் மீண்டும் செய்யப்படுவதால் இணைப்பில் அயர்ச்சி ஏற்பட்டு, அதன் அதிகபட்ச இழு வலிமைக்கும், அழுத்த வலிமைக்கும் குறைவான சுமையிலேயே உடைந்துவிடும்.

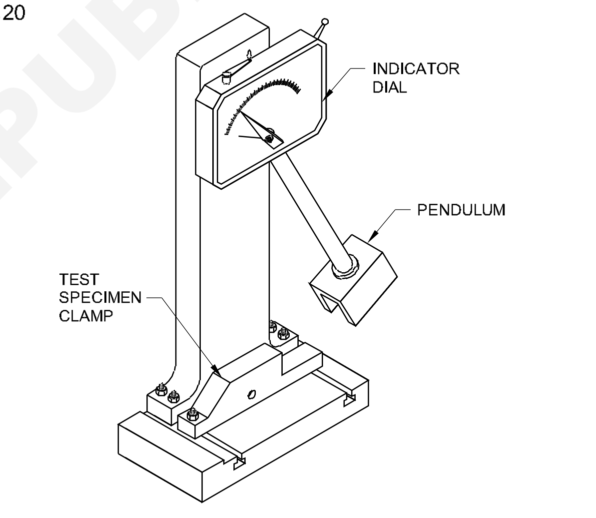
வெல்டு செய்யப்பட்ட இணைப்பின் அயர்ச்சி எதிர்ப்புத் தன்மை Fig 21-ல் காட்டியவாறு வெல்டு செய்யப்பட்ட மாதிரித் துண்டினை ஒரு சக்கில் பிடித்துக்கொண்டு மறு முனையில் ஒரு சுமையைத் தொங்கவிட்டு, குறிப்பிட்ட வேகத்தில் அதை சுழலச் செய்து சோதிக்கப்படுகிறது. அயர்ச்சி சோதனைகள், மாறி மாறி ஏற்படும் வேறுபட்ட சுமைகளுடன் செயல்படும் வெல்டு செய்யப்பட்ட ஷேப்டுகள், கிராங்குகள் (Cranks) மற்றும் இதர சுழலும் பாகங்கள் ஆகியவைகளை சோதிக்க மிகவும் பயனுள்ளதாக இருக்கும்.

Fig 19



IZOD AND CHARPY - V MACHINE AND SPECIMENS IMPACT TEST

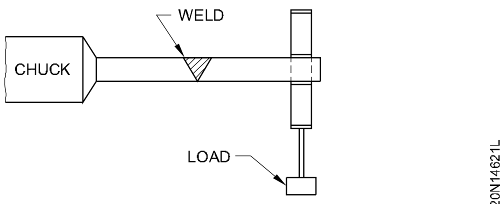
Fig 20



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.

Fig 21 ILLUSTRATING PRINCIPLE OF WOHLER TEST



FATIGUE TEST

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வெல்டிங்கின் சிக்கனம் மற்றும் மதிப்பீடு செய்தல் (Welding economy and cost estimation)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- **செலவு மதிப்பீடு செய்யும் முறைகளை விவரித்துக் கூறுதல்**
- **வெல்டிங்கின் சிக்கனம் பற்றி விவரித்தல்.**

செலவு மதிப்பீடு செய்யும் பொழுது கீழ்க் குறித்த காரணிகள் கருத்தில் கொள்ளப்பட வேண்டும்

பொருட்களுக்கான செலவு (Material cost)

பொருட்களுக்கான செலவு என்பது பயன் படுத்தப்படும் எல்லா ஆதார உலோகங்களின் அதாவது எஃகுத் தகடுகள், கனத்தகடுகள், உருட்டு வடிவங்கள், அடித்து உருவாக்கப் பட்டவைகள் (forgings) கோண சட்டங்கள், வார்ப் படங்கள் முதலியவைகளின் செலவு அடங்கும்.

கட்டுமான செலவு (Fabrication cost)

கட்டுமான செலவு என்பது

1 தயார் செய்வதன் செலவு

2 வெல்டிங் செலவு

3 முடிக்கும் செலவு ஆகும்.

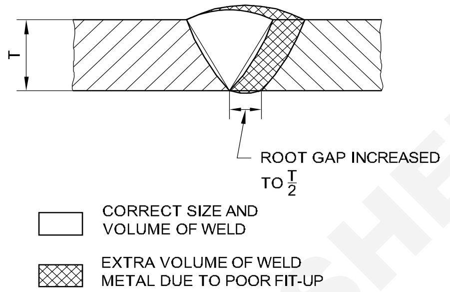
தயார் செய்தலில் செலவு (Preparation cost)

தயார் செய்வதன் செலவு என்பதில் பொருட்களைக் கையாளுதல், வெட்டுதல், எந்திர வேலை செய்தல் (அ) தகடுகளை (அ) வடிவங்களை வெட்டுதல், வெல்டிங் செய்ய விளிம்புகளைத் தயார் செய்தல், உருவாக்குதல், பொருத்துதல், நிலையில் வைத்தல், இவைகளை செய்வதற்கான கூலி செலவுகள் முதலியன அடங்கும்.

வடிவமைப்பு அலுவலகம் பரிந்துரை செய்தவாறு வெல்டிங் செய்வதற்கு பிளேட்களையும் வடிவ உலோகங்களையும் (Sections) எந்திர வேலை மூலம் தயார் செய்யப்பட்டுள்ளதா என்பதை வெல்டர் உறுதிப்படுத்திக் கொள்ள வேண்டும்.

துல்லியமற்ற விளிம்பு தயாரிப்பு மற்றும் சரியில்லாத பொருத்தம் ஆகியவைகளில் விளைவுகள் கூடுதல் வெல்டிங்கை ஏற்படுத்துகின்றன. இதனால் கூடுதல் வெல்டிங் செலவுகள் ஆகும். (Figs 1&2)

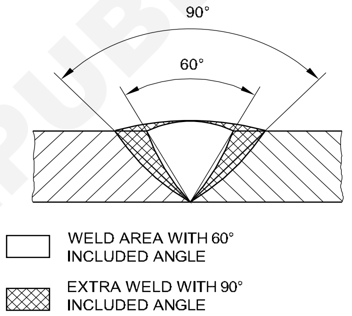
Fig 1



EFFECTS OF POOR FIT-UP IN A BUTT WELD:
EXTRA WELDING AND HIGHER COST

WLN216611

Fig 2



BUTT WELD MADE WITH BEVELLED EDGE:
60° INCLUDED ANGLE (CORRECT) AND
90° INCLUDED ANGLE (INCORRECT)

WL20N146412

வெல்டிங் செலவு (Welding cost)

வெல்டிங் செலவு என்பது எலக்ட்ராடுகளின் விலை, மின்சாரத்தின் செலவு, வெல்டிங் செய்வதற்கான கூலி முதலியன அடங்கும்.

நேரடையான வெல்டிங் செலவுகளைத் தீர்மானிக்க கீழ்க் குறிப்பிட்ட காரணிகளைக் கருத்தில் கொள்ள வேண்டும்.

- எலக்ட்ராடுகளின் விலை: இது எலக்ட்ராடின் வகை, அதன் அளவு மற்றும் செய்யப்பட்ட விளிம்பு தயாரிப்பு ஆகியவைகளைப் பொருத்து இருக்கும்.
- நுகரப்பட்ட மின்சாரத்திற்கான செலவு

$$\text{மின் சக்தியின் விலை} = \frac{V \times A}{1000} \times \frac{T}{60} \times \frac{1}{E} \times \text{ஒரு யூனிட்டிற்கான வீதம்}$$

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

இதில் V = ஓல்டேஜ், A= மின்னோட்டம் ஆம்பியர்

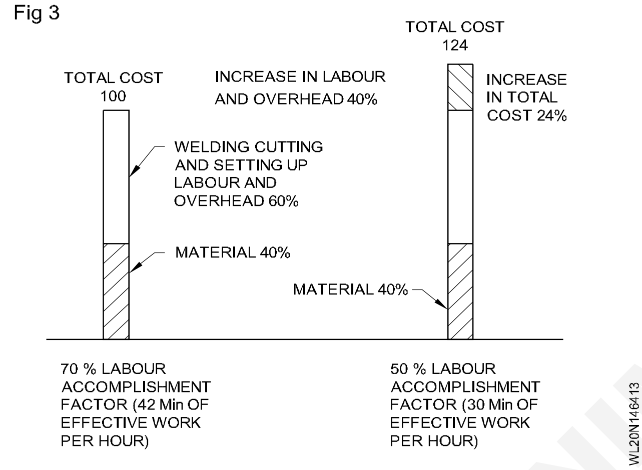
T = வெல்டிங் நேரம் (நிமிடங்களில்)

E = எந்திரத்தின் வினைதிறன் (Efficiency)

வெல்டிங் ட்ரான்ஸ்பார்மரைப் பொருத்தவரை E = 0.6 என அனுமானிக்கப்படுகிறது. வெல்டிங் ஜெனரேட்டராக இருப்பின் 0.25 ஆக அனுமானிக்கப்படும்.

- வெல்டிங் செய்யும் வேகம்
- வெல்டிங் செய்யும் கூலி (Fig 3)
- வெல்டிங் நிலை

Fig 3



முடிக்கும் செலவு (Finishing cost)

முடிக்கும் செலவு என்பது வெல்டு செய்து முடித்த பின்பு உள்ள எல்லா செலவுகளையும் அதாவது, எந்திர வேலை, கிரைண்டிங் மணல் வீச்சு ஊற வைத்தல், வெப்ப பதனீடு, பெயின்டிங் மற்றும் இவற்றை செய்வதற்கான கூலி முதலிய அனைத்து செலவுகளையும் கொண்டதாக இருக்கும்.

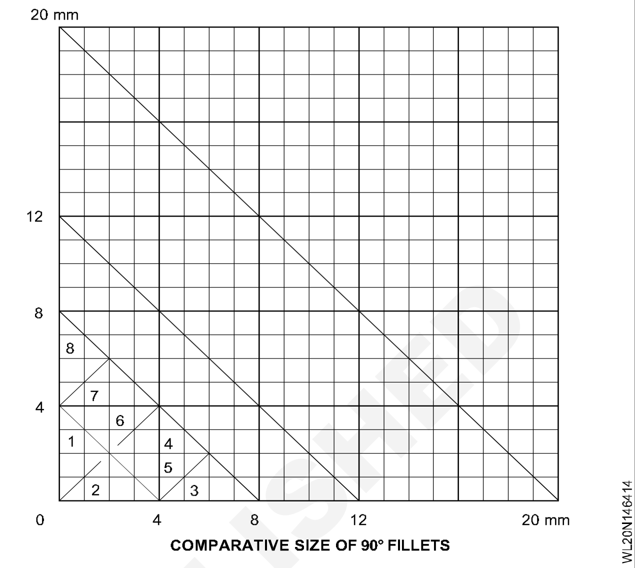
மேல் செலவுகள் (Over head cost)

மேல் செலவுகள் என்பது இதர செலவுகளை அதாவது அலுவலக செலவு மற்றும் மேற்பார்வையாளர் செலவுகள், விளக்கு வசதி செலவுகள், முதலான மதிப்புக் குறைவு (Depreciation) முதலியவைகளைக் கொண்டதாக இருக்கும். இந்த செலவுகள் நேரிடையாக வேலையின் மீது ஏற்படக்கூடாது. மேல் செலவுகளை பல்வேறு தயாரிப்பு நிலைகளில் கணக்கீடு செய்து பகிர்ந்தளிப்பதற்கு விரிவான மற்றும் துல்லியமான முறைகள் உள்ளன.

வெல்டிங் சிக்கனத்தன்மை (Economics of welding)

வெல்டு மற்றும் ஃபில்லட் வெல்டு ஆகியவைகளைச் செய்யும் பொழுது அதிகமாக வெல்டிங் செய்தல் அதாவது குறிப்பிட்ட அளவுக்கும் அதிகமாகப் படிவுகளை ஏற்றுதல் தவிர்க்கப்பட வேண்டும். (Fig 4 அளவு ஒப்பீடுகளைப் பார்க்கவும்)

Fig 4



பிளேட் கனத்துடன் ஒத்ததாக உள்ள மிகப் பெரிய அளவுள்ள எலக்ட்ராடு பயன்படுத்தப் படுகிறதா என்பதை உறுதிச் செய்துக் கொள்ளவும். சிறிய அளவுள்ள எலக்ட்ராடுகளைப் பயன்படுத்துவதால் உழைக்கும் நேரம் அதிகமாவதுடன் அதிகப் படியான உருத்திரிபை ஏற்படுத்தும்.

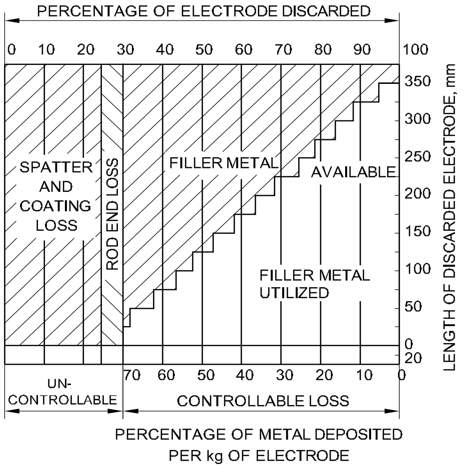
சரியான அளவுள்ள வெல்டிங் மின்னோட்டத்தைப் பயன்படுத்தவும். அதிப் படியான மின்னோட்டத்தால் அதிகப்படியான தெறிப்புகள் ஏற்படும். மேலும் வெல்டும் திருப்திகரமாக இருக்காது.

எலக்ட்ராடு பிடிக்கப்படும் முனை (Stub end) அதிப்படியாக வீனாவதைத் தவிர்க்கவும். உபயோகப்படுத்தப்படவேண்டிய பகுதி முழுமையாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறதா என்பதை உறுதி செய்துக்கொள்ளவும். பிடிக்கப்படும் முனை 50 மி.மீ.க்கு மேல் வீணாக்கப்படக் கூடாது. (Fig 5)

வெல்டிங் செய்வதற்கு மிகவும் வசதியான நிலையான கீழ் நோக்கிய (படுக்கை) நிலையாகும். முடியும் போதெல்லாம் வெல்டிங் படுக்கை நிலையில் செய்யப்படவேண்டும். வெல்டிங் செலவு மற்றும் வெல்டிங் வேகம் ஆகியவைகளைத் தொடர்புபடுத்திக் காட்டும் வரைபடங்கள் (Fig 6) காட்டப்பட்டுள்ளது.

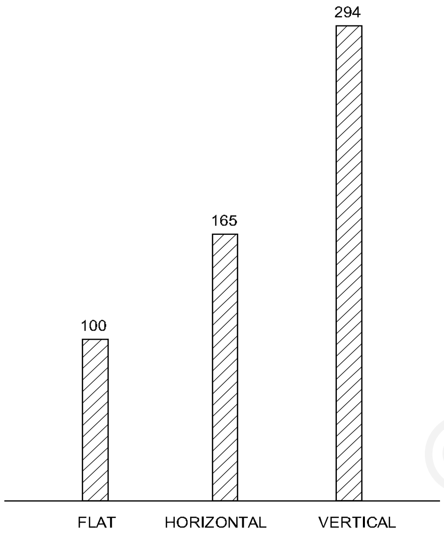
இந்த எளிய விதிமுறைகளை வெல்டர் பின்பற்றுதல் செலவுக் கட்டுப்படுத்தப்பட்ட செயல் முறைகளைச் செய்ய பெரும் உதவியாக இருக்கும் (Fig 7) நல்ல வழி முறைகளைப் பின்பற்றுதலும் விளக்கிக் காட்டப்பட்டுள்ளது.

Fig 5



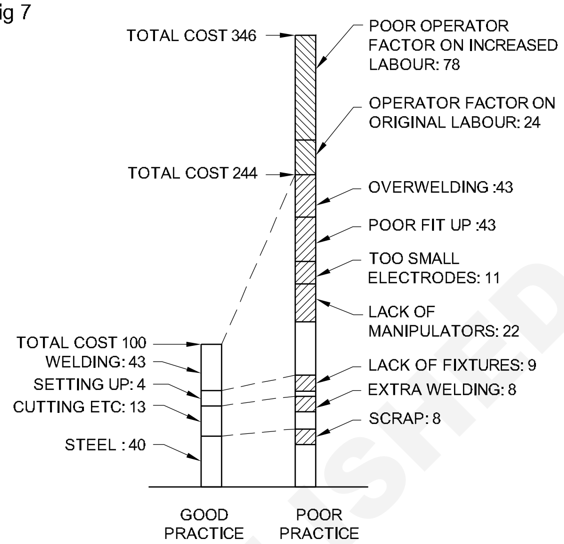
AMOUNT OF FILLER METAL UTILIZED FOR DIFFERENT DISCARDED LENGTHS OF ELECTRODES

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

GMAW & GTAW-ன் பாதுகாப்பு முன் எச்சரிக்கை நடவடிக்கைகள் (Safety precaution in Gas Metal Arc Welding and Gas Tungsten Arc Welding)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
• பாதுகாப்பின் செயல்முறைகளை கீழ்கண்ட எச்சரிக்கையின் வாயிலாக அறியலாம்.

GMAW பற்றிணைப்பும்/CO_2 பற்றிணைப்பும் உள்ள பாதுகாப்பும் (SMAW) (Safety in GMA welding/CO_2 welding)

ஆர்க் பற்றிணைப்பிற்கு உள்ள பொதுவான பாதுகாப்பு எச்சரிக்கைகள் அனைத்தும் GMAW-விற்கும் பொருத்தமாகும்.

MIG வெல்டிங்-ன் போது அல்ட்ரா வைலட் லைட் உச்ச அளவிற்கு உற்பத்தியாகும்போது பொருத்தமான கண் பாதுகாப்பினை பயன்படுத்த வேண்டும்.

எப்பொழுதும் கண்களுக்கு போதுமான பாதுகாப்பு அணிய வேண்டும். நீண்ட நேரங்கள் பற்றிணைப்பில் இருப்பின், ஒளிச் சிதறல் கொண்ட கோகுல்ஸ் (gogles) A12 திரை கொண்ட லென்ஸ்களை பொருத்திய ஆர்க் தலைக் கவசத்தை (helmet) அணிய வேண்டும். GMAW-ல் இரும்பு உலோக பற்றிணைப்பிற்கு A12--ம், GMAW-ல் இரும்பற்ற உலோகத்திற்கு A11 லென்ஸுகளை பரிந்துரைக்கப்படுகின்றன. அனைத்து பற்றிணைப்பும் கூடங்களிலும் அல்லது அதன் சுற்றித்திலும் திரையினால் பாதுகாக்கப்பட்ட பகுதிகளில் செய்யப்பட ஆர்க் ஒளி. சிதறுகளிலிருந்தும் பற்றிணைப்பு பகுதிகளிலும் இருந்து பாதுகாக்கப்படுகின்றது.

வெல்டிங் வெப்பத்தை உண்டாக்கவதால், அதனால் தீகாயங்கள் மற்றும் தீ ஏற்பட சாத்தியம் உள்ளது.

சரியான ஆடையை அணிவதனால் உடலிலுள்ள பாகங்களை வெப்பக் கதிர் வீசல் அல்லது எரிந்த உஷ்ண உலோகத்திலிருந்து (hot metal burns) பாதுகாக்கப்படுகிறது. மேலும், நல்ல பாதுகாப்பு கொண்ட தோல் ஆடையை தேர்ந்தெடுப்பதே சரியானதாகும்.

MIG பற்றிணைப்பின் கேல்வனைஸைடு (galvanised) உலோகத்தினில் வேலை செய்பவருக்கு அதிகப்படியான அபாயம் உள்ளது. ஏனெனில் அதிலுள்ள ஸின்க் (zinc) ஆனது விஷத்தன்மையுடையதால், சரியான பாதுகாப்பை கையாள வேண்டும்.

காற்றோட்டம் வசதி கட்டாயம் அமைத்தல் வேண்டும். பற்றிணைப்பவர் வேலை செய்யும்போது சுற்றுப்புற அசுத்த காற்றினை சுத்திகரிக்கப்படும் கருவியினையோ அல்லது காற்றோட்டம் கருவியினையோ பொருத்த வேண்டும். GMAW பற்றிணைப்பின்போது CO_2 கவச வாயுவானது கார்பன் மோனாக்ஸைடை (carbon monoxide) வெளியேற்றுகின்றது. அனைத்து பற்றிணைப்பு இடங்களில் நல்ல காற்றோட்டம் உள்ளதாக அமைவதே ஆலோசனைக் குறியதாகும்.

அதிகமான நச்சு வாய்ந்த வாயுவானது GMAW செயல் முறையின்போதும், ஓசோனிலும் (ozone) உற்பத்தியாகின்றது.

ஆர்க் கேபிள்கள் (cables) பழுதடைவதிலிருந்து பாதுகாக்கின்றது. ஈரமான உறைகளுடனோ அல்லது மூடப்படாத உடலோடு காப்பிடப் படாத (uninsulated) எலக்ட்ராடு ஹோல்டர்களைத் தொடக்கூடாது. ஈரத் தன்மையும் (wet) (அ) ஈரமும் உள்ள இடங்களில் பற்றிணைப்பிற்கு உகந்ததல்ல.

கவச வாயு சிலிண்டர்களை எச்சரிக்கையோடு பயன்படுத்தவேண்டும்.

GTAW-யின் பாதுகாப்பு (Safety in GTAW)

பொதுவாக வெல்டர் நல்ல அறிவுத் திறனோடும் மற்றும் பாதுகாப்புச் சட்டங்களை அனுசரித்தலும், குறைந்தபட்ச அபாயத்திலிருந்து பாதுகாப்புடன் வேலை செய்தும், செயல் திறனுடன் கூடிய GTAW/TIG வெல்டிங் தேவைப் படுகின்றது. வழக்கமாக சாதனங்களை பரிசோதித்து மற்றும் சுற்றுப்புற சூழ்நிலைகளும் பாதுகாப்பாக உள்ளதா என்பதனையும் பார்த்துக் கொள்ளுதல் வேண்டும்.

- குறிப்பிட்டுள்ள எரி இணைப்பை (fuse) விட அதிகமாக நிறுவக் கூடாது.
- எப்பொழுதும் வெல்டிங் இயந்திரத்திற்கு சரியான எர்த்/பூமி இணைப்பு இருக்க வேண்டும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- மின்சாரக் குழு கொடுக்கப்பட்ட குறியீட்டின்படி மின்சார சாதனங்களை நிறுவுதல் வேண்டும்.
- மின்சார இணைப்புகளை சரியாக இறுக்கமாக உள்ளதா என்பதனை உறுதி செய்ய வேண்டும்.
- வேலை செய்யும்போது வெல்டிங் இயந்திரத்தை தொடங்குதல் கூடாது.
- இயந்திரத்திலுள்ள மின் சாதனங்களில் வேலை செய்யும்போது, முதன்மை வோல்டேஜ் பொத்தான்களை மூடிவிட்டு, திறந்து மற்றும் எரி இணைப்பை (fuse) நீக்கிவிடவும்.
- வெல்டிங்கிற்கு செல்லும் மின்னோட்டத்தினை உலர்ந்த நிலையில் வைக்கவும்.
- மின்னோட்ட கேபிள், நிலக் கேபிள் மற்றும் டார்ச்சு யாவும் உலர்ந்த நிலையில் வைக்கவும்.
- ஈரமான இடத்தினில் வெல்டிங் செய்யக் கூடாது. கட்டாயத்துடன் செய்ய வேண்டுமானால், ரப்பர் பூட்ஸ் மற்றும் கை உறை இவைகளை கட்டாயம் அணிய வேண்டும்.
- மின்னோட்டம் அளித்தலுக்கும் மற்றும் வேலை செய்தலுக்கும் நிலக் கிளாம்பினை பாதுகாப்பாக இணைத்துள்ளதா எனத் தீர்மானித்துக் கொள்ளவும்.
- வெல்டிங் செய்யும்போது மாறி மாறி வரும் மின்னோட்டம் முதல் ஆர்க்கினிலும் (அ) பழுதுபார்த்தலிலும் சில GTAW இயந்திரமானது துவங்கும்போது அதன் சாதனங்களைக் கொண்டு உயர் அழுத்த மாறுதலில் மின் பொறிகள் (Sparkling) ஏற்படுகின்றன.
- மந்த வாயுக்களை சேமிப்பதற்குண்டான கலன்கள் மற்றும் சிலிண்டர் இவைகளில் அந்த குறிப்பிட்ட அங்கிகாரம் பெற்ற அலுவலகத்தின் மூலம் பெயர் பலகை (அ) சிலிண்டர் பாகத்திலும் முத்திரைப் பதித்து இருக்கும்.
- வெல்டிங் இடத்தினில் நல்ல காற்றோட்டம் மற்றும் காற்று சுழற்ச்சியும் உள்ளவாறு வைத்துக் கொள்ளுதல் வேண்டும்.

GMAW & GTAW வெல்டிங்கிற்குண்டான சுற்றுப்புற சூழ்நிலைக்குட்பட்ட பாதுகாப்பு விதிகள் (Welding environment safety rules for GMAW & GTAW)

- வெல்டிங் இடத்தினை சுத்தமாக வைத்துக் கொள்ள வேண்டும்.
- வெல்டு செய்யுமிடத்தை தவிர்த்து எரியக் கூடியவைகளை வைத்துக்கொள்ள வேண்டும்.
- வெல்டு இடத்தில் நல்ல காற்றோட்டம் உள்ளவாறு வைத்துக்கொள்ளுதல் வேண்டும்.
- பழுதுள்ள மின் கேபிள்களை பழுது செய்தோ (அ) மாற்றி அமைத்தல் செய்ய வேண்டும்.
- எந்த துண்டினை வெல்டு செய்யப்படுகிறதோ அதனை சரியாக நிலத்தடி இணைப்பு பாதுகாப்பாக செய்யப்பட்டனவா என அறிதல் வேண்டும்.
- வெல்டிங் தலைக் கவசத்தில் ஒரு சிறு துவாரம் கூட இல்லாமையும், உராய்ப்பு (அ) பிளவுகள் அற்றதாக இருக்க வேண்டும்.
- தலைக்கவசத்தில் தகுந்த கலர் லென்ஸ் மற்றும் சரியான ஷேடு நெம்பர் உள்ளனவையும் பயன்படுத்துதல் வேண்டும்.
- தேய்ப்பு (grinding) செய்கையில் பாதுகாப்பு கண்ணாடி அணிதல் வேண்டும்.
- வெளிப்படையாக ஆர்க்கினை பார்க்கக் கூடாது.
- வேலை செய்யுமிடத்தில் பாதுகாப்பு திரை (அ) பாதுகாப்பு கவசம் கொண்டு பாதுகாத்தல் வேண்டும்.
- வேலை செய்பவரின் உடல் முழுவதும் சரியான பாதுகாக்கும் ஆடை, ஆர்க் மூலம் வரும் வெப்பச் சலனத்தை தவிர்க்க அணிதல் வேண்டும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

GMAW-வின் அறிமுகம் கருவிகள் மற்றும் உபகரணங்கள் (Introduction to GMAW equipment and accessories)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- **GMAW மின்திறன் ஆதாரத்தை பற்றி கூறுதல்**
- **GMAW கருவிகள் மற்றும் உபகரணங்களை அடையாளங்க காணுதல்.**

CO_2 வெல்டிங்கின் அறிமுகம் (Introduction to CO_2 welding)

இணைப்பு உலோகங்களான மெல்லிய ஷீட்டும் (Sheet) தகட்டுகளும் உருகி இணைப்பதற்கு சிறந்த முறை ஆகும். ஏனெனில் இந்த செயல் முறையில் வெல்டு இணைப்பு அடிப்படை உலோகத்தின் அதே பண்புக்ள மற்றும் வலிமை கொண்டது.

உலோக தேக்கமானது (molten) உலோகத்தினால் சரியில்லாத ஷீல்டெடு (shielded) ஆர்க்கும், உருக்கப்பட்ட கலவையில், சுற்றுச் சூழலிலுள்ள ஆக்ஸிஜனும், நைட்ரஜனும் உறிஞ்சப்படுகின்றது. அதனுடைய விளைவானது பற்றிணைப்பின் நுண்ணிய துவாரத்தின் மூலம் உறுதியற்றவையாகின்றன (porous).

கவச உலோக ஆர்க் வெல்டிங் மூலம் (SMAW) ஆர்க்கும் எலக்ட்ராடின் (Electrode) மேல் பூசப்பட்ட ப்ளக்ஸ் (Flux)-ம் சேர்த்து எரியும்போது, உருவாகும் வாயுக்களால் உலோக கவசமாகிறது. பாதுகாக்கப்படுகிறது.

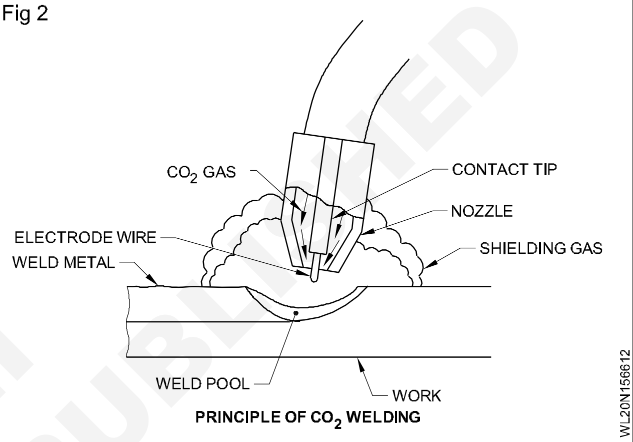
மேலே தரப்பட்ட பாதுகாப்பு செயல் முறையானது மந்த வாயுக்களான ஆர்கான், (argon) ஹீலியம், (helium) கார்பன் டை ஆக்ஸைடு யாவும் (carbon-di-oxide) வெல்டிங் டார்ச்/ கன் (torch/ gun) மூலமாக செயல்பட இயலும். டார்ச் (torch) மூலமாக கலவை பூசப்படாத கம்பிக்கும், ஆதார உலோகத்திற்கும் இடையின் வாயிலாக ஆர்க்கினை தொடர்ந்து செயலாற்ற இயலும்.

GMAW-யின் துணைக்கருவிகள் (Accessories of GMAW (Fig 1)

GMAW பற்றிணைப்பின் தத்துவம் (Principle of GMAW welding) (Fig 2)

இந்த பற்றிணைப்பின் செயல்முறையானது வேலை செய்யும் உலோகத்திற்கும், கம்பி ஊட்ட எலக்ட்ராடிற்கும் (Electrode) இடையில் துண்டித்து (Struct) தொடர்ந்து பற்றிணைக்கும். வெல்டிங் டார்ச்/துப்பாக்கி (torch/gun) மூலம் மந்தவாயும். மந்தவாயுமற்றதும் (inert/non inert) சென்று ஆதார உலோகத்தினையும் பில்லர் (filler) உலோகத்தினையும் சேர்த்து உருக்கி, ஆர்க்கைச் சுற்றி கவசமாகின்றன. (Fig 2)

Fig 2



PRINCIPLE OF CO_2 WELDING

GMAW-யின் துணைக்கருவிகள் (Accessories of GMAW

1 விநியோக மூலம் (Power source) (Fig 3)

வோல்டேஜ் கட்டுப்பாட்டிற்கு MIG வெல்டிங் மின் விநியோகம் - வோல்டேஜ் ஸ்டெப்புடு ஸ்விட்ச், வின்டு பிடிகள் (அ) எலக்ட்ரானிக்கல் இவைகள் மூலம் செய்து முடிக்கப்படும். பரப்பின் குறுக்குப்பகுதி மற்றும் எலக்ட்ராடு கம்பியின் வேகம், அதாவது ஒவ்வொரு ஒயரின் அளவிற்கு ஒயர் வேகமானது அதிகமாகுவதும், மின்சாரம் ஆம்பியரேஜ் மூலம் உற்பத்தியினை கட்டுப் படுத்திலினையும், அதே மின்சார விநியோக உற்பத்தி அதிகமான ஆம்பியரோக இருக்கும்.

ஏனெனில் MIG-ல் (DC மின்சாரம்) மின் விநியோகத்தில் முனைகளின் முன்பக்கம் '+' (Positive) பின் பக்கம் '-' (Negative) வெளியேற்றுதலிலும், பிரதம மின்னோட்ட சுழற்சியில் சொல்லப்படுவது 70% வெப்பம் எப்போதும் '+' (Positive) வில்தான் இருக்கும் என்பதே.

இதன் மொத்த ஆற்றலானது (வெப்பம்) வெளியேற்றுதலனை 70% வெல்டரின் பக்கம் +(positive)வாக எடுத்துச் செல்லுவதாக அதனுடைய முனைகளை இணைத்திருக்கும்.

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 1

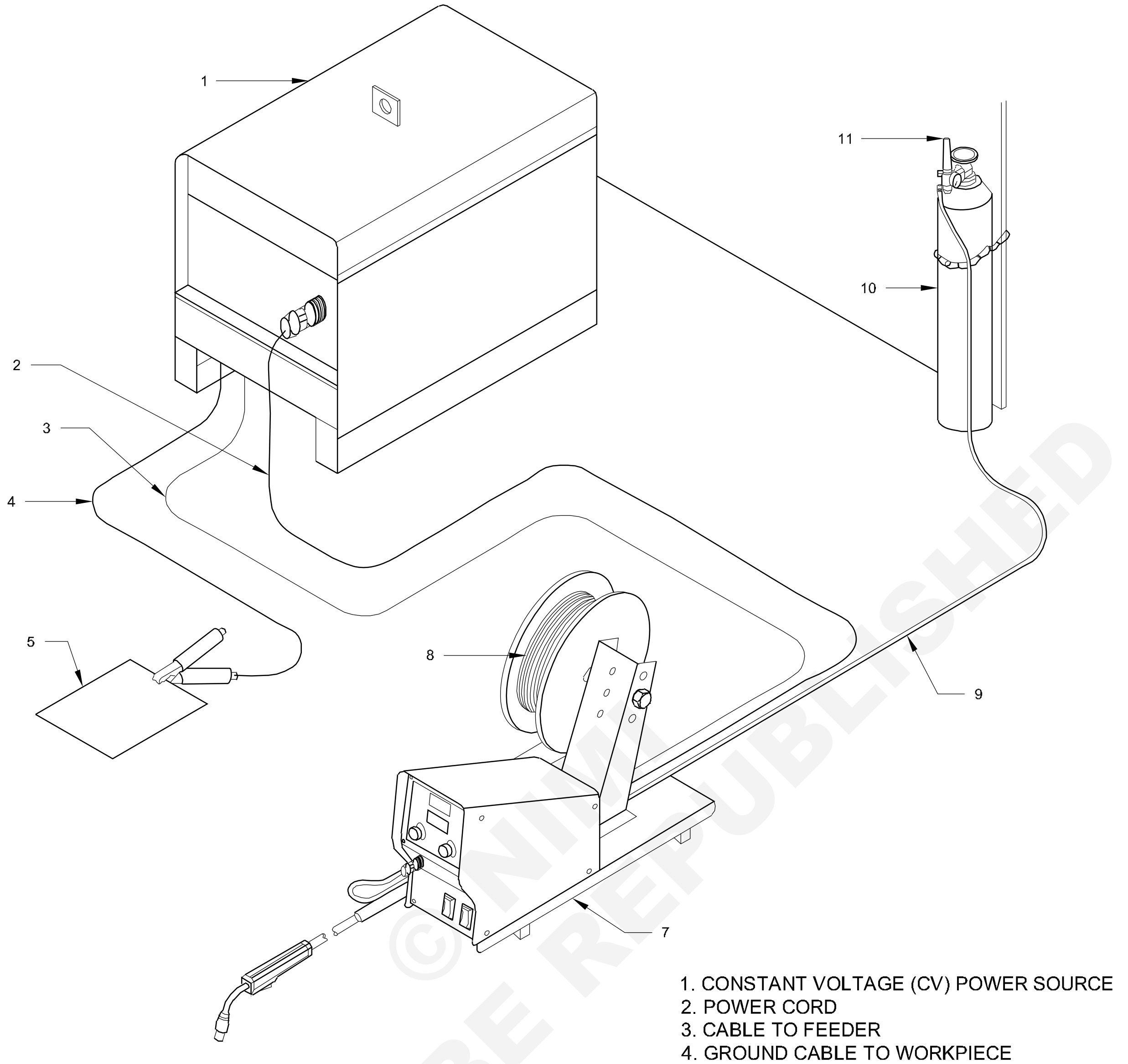
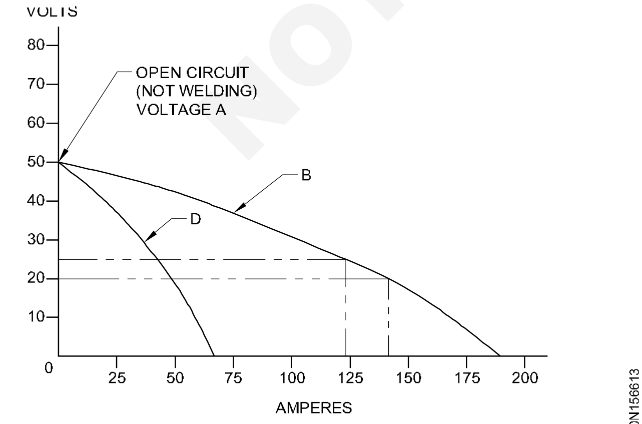


Fig 3



GMAW வளைவுக்கோடின் குணங்கள் (Characteristics curve for GMAW)

எந்திரத்தில், 50 ஓல்ட் அமைவு செய்யப் பட்டபோது உள்ள திறந்த மின் சுற்று வரைவுக் கோடு, B ஆக படம் 1-ல் காட்டப்பட்டுள்ளது. அதே 20 ஓல்டிலிருந்து 25 வோல்ட்டிற்கு ஏற்படும் மாற்றம் (25%), ஆம்பியரில் 142-ல் இருந்து 124-க்கு (அ) 13.3%-க்கு மாற்றத்தை ஏற்படுத்தும். இந்த மெதுவான சரிவு வோல்ட் ஆம்பியர் வெளிப்பாடு வளைவுக் கோடு, அதே சிறிய அளவு வோல்ட் மாற்றத்திற்கு. பெரிய அளவில் ஆம்பியரில் மாற்றத்திற்கு ஏற்படுத்துகின்றது. ஒரு வெல்டர், இந்த குறைவான சரிவு (தட்டையான) வோல்ட்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஆம்பியர் வெளிப்பாடு வரைவுக் கோட்டையே விரும்புவார்.

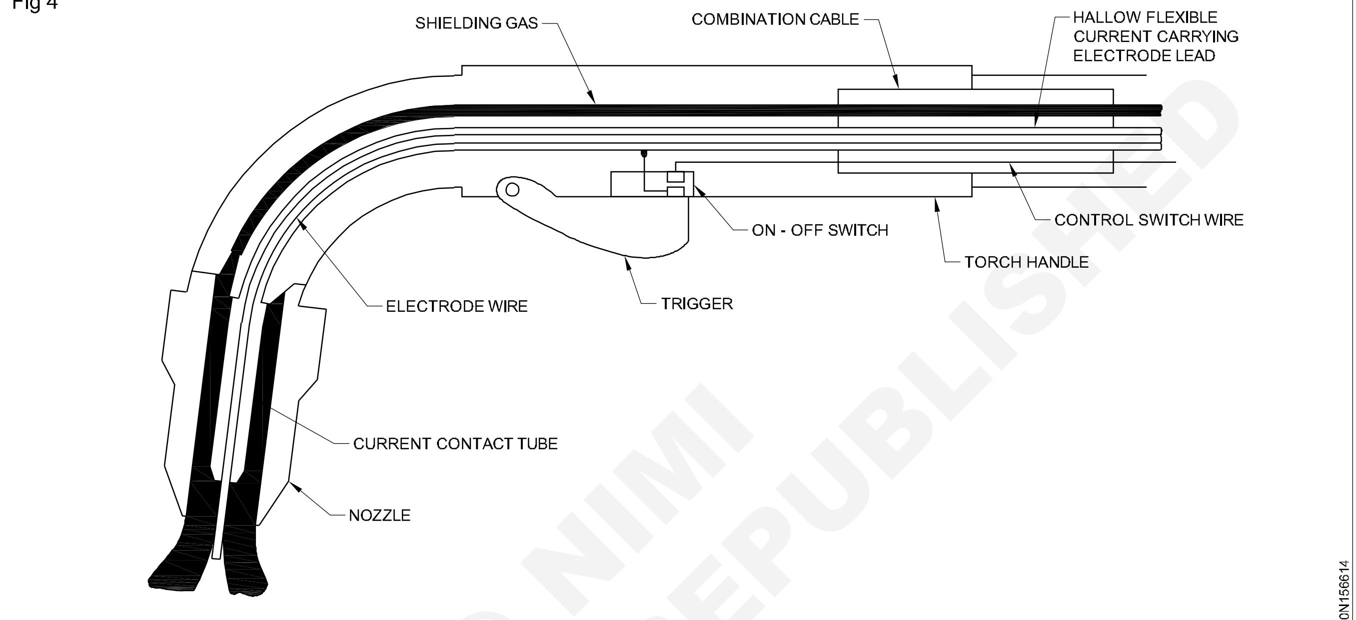
இதனை சரியாக சொல்வதுதான் மின்சக்தி வழங்குதலின் தன்மையாகும். மேலும் மின்சக்தி வழங்குதலினை நிலையான வோல்ட்டேஜ (CV) என்றும் அழைப்பதுண்டு.

இவ்விதமான மின்சக்தி வழங்குதலனை **GMAW மற்றும் SAW** செயல்முறைகளுக்கு பயன்படுத்தப் படுகின்றன.

2 MIG - MAG டார்ச்சின் இணைப்பு (MIG/MAG torch connection) (Fig 4)

டார்ச்சினுடைய இணைப்பு ஒரு செயல்முறை அதனுடைய கம்பி ஊட்டத்தை MIG டார்ச்சினில் இணைத்துள்ளது, பலவிதமான MIG டார்ச்சு இணைப்புகள் உள்ளன. கம்பி ஊட்டி, டார்ச்சினுடைய இணைப்புயாவும் பலதரப்பட்ட உற்பத்தியாக இருந்தாலும், அதன் செயல்முறை மட்டும் ஒரே மாதிரியாகத்தான் இருக்கும்.

Fig 4



A SCHEMATIC CROSS SECTION OF AN AIR COOLED GAS METAL ARC WELDING TORCH

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

லைனர் (Liner)

லைனருக்கும், கம்பிக்கும் உண்டான இடைவெளி MIG வெல்டிங்கில் ஒன்றிலிருந்து நான்கு உருளையிலுள்ள கம்பியின் கால அளவினைப் பொருத்தலாகும்.

வித்தியாசமான உலோகங்களில் பலவிதமான கம்பிகள் உள்ளன. உம்: **ஸ்டீல், (அ) ஸ்டெயின்லஸ் ஸ்டீல் லைனர்ஸ், இவைகள் திடக் (solid) கம்பிகளாகவும் மற்றும் அலுமினிய டெஃப்லான் லைனர்**

வாயு டிஃப்யூசர்ஸ் (Gas diffusers)

கவச நாசில்க்கு கவச வாயுவை டிஃப்யூசர்ஸ் மூலம் சரியாக அனுப்புவதே இதன் வேலையாகும். பாதுகாப்பு வாயுவை அதனுள் சமமாக அனுப்புவதற்குண்டான முறையாக செய்யப்பட்டு முழுவதும் சென்றடைய ஏதுவாக உள்ளது. டிஃப்யூசர்ஸ் பலவிதமான உலோகங்களில் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது. தாமிரம், பித்தளை (அ) ஃபைபர் சில டிஃப்யூசரே, டிப் ஹோல்டராக பயன்படுத்தப்படுகின்றன..

கான்டக்ட் டிப் ஹோல்டர் (Contact Tip Holder)

வெல்டிங் டிப்பினை பிடிப்பதற்குண்டான பகுதி. MIG டார்ச்சினிற்கு, பலவிதமான டிப் ஹோல்டர் இருந்தாலும் இவை அனைத்துக்கும் பொருத்தமாக இருக்கவேண்டும்.

கான்டக்ட் டிப்ஸ் (Contact Tips)

நல்ல வெல்டிங்கிற்கு கான்டக்ட் டிப்/டியூப் ஒரு துவாரமாக உள்ளது. எலக்ட்ராடு கம்பி முதலில் வெல்டிங் ஆம்பியரேஜ், வெல்டிங்கிற்கு செல்லும்போது உயர் ஆம்பியரேஜாக மாறும்.

கான்டக்ட் டிப்ஸானது செப்புக் கலவையினால் செய்யப்பட்டது. நல்ல கலவையினாலானது டிப்பிற்கு நன்றாகவே எலக்ட்ராடு கம்பிற்கு மின்சாரம் பாயும் மற்றும் MIG டிப்பிற்கு குறைவாக இருப்பின் டிப்பிற்கு, குறைவான ஆக்ஸைடு ஆகும்.

அதன் அளவு முக்கியமானதும் சரியான அளவுள்ள கான்டக்ட் டிப்பினை தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டவையாக இருக்க வேண்டும். தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட டிப்பின் அளவு அதிகமாக

இருப்பின், எலக்ட்ராடு கம்பியானது நல்ல தொடர்பாக இருக்காது. அதனால் வெல்டிங் வேலை சரியற்றதாக இருக்கும்.

மிகச் சிறிய தொடர்பு முனையினை தேர்ந்தெடுப்போமானால் கம்பியிலான எலக்ட்ராடு மிகச் சிரமமாக செல்லக் கூடியதும் மற்றும் தொடர்பு முனையும் தொடர்பற்று நின்று விடக்கூடலாம்.

நாசில் (Nozzle)

வளைவான நாசில் (அ) நீண்டதுமான துப்பாக்கியிலேயே (Guns) அமைந்து கிடைக்கப் பெறுகின்றன. வளைவான நாசில்கள் வெல்டு செய்ய முடியாமல் உள்ள இடங்களிலும் மற்றும் சிக்கலான இடங்களிலும் சுலபமாக சென்று வேலை செய்யக்கூடிய அளவிற்கு கொடுக்கப் பட்டுள்ளது.

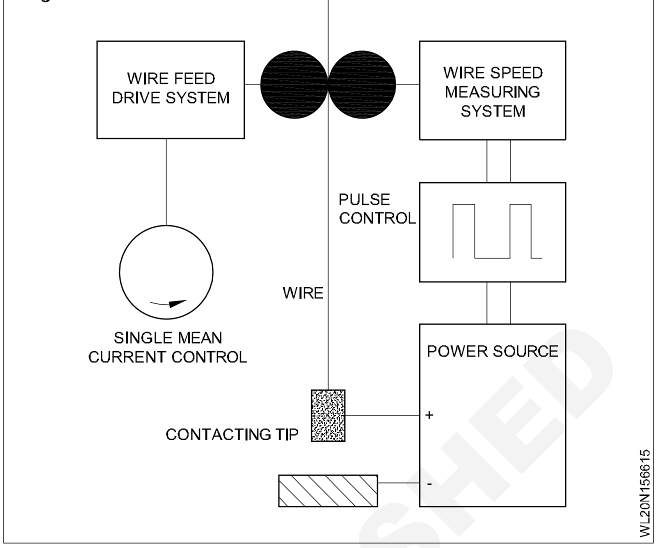
சைனர்ஜிக் கட்டுப்பாடு (Synergic Control)

வெல்டிங் செட்டிங்கில் உள்ள அட்டவணையில் DC-யிலிருந்து மாற்றி மற்றும் GMAW-க்கு பல் சுடு மாறும்போது உபகரணங்களை வைத்து ஒரே கட்டுப்பாட்டில் இயக்குவதுதான் சிங்கள் நாப் சைனர்ஜிக் கட்டுப்பாடு என்பது. தற்போதுள்ள வெல்டிங்கில் இச்செயல்முறை மூலம் காம்பினேஷனிலிருந்து (2-ம் கம்பி ஊட்டும் வேகம்/மின்சார அளவு மற்றும் வோல்டேஜ்) சிங்கள் கட்டுபாட்டில் அடங்கியுள்ளது.

எலக்ட்ராணிக் சக்தி சீராகும்போதும் மைக்ரோ செயல்கள் கட்டுப்பாட்டிலும், உபகரணங்கள் மூலம் அட்டவணையை ஏற்படுத்துதலும் அபிவிருத்தியாவதினால், முன் கூட்டியே வெல்டிங் நிலைகளை தீர்மானித்து பயன்படுத்துபவர் விருப்பம்போல் செயல்பட அட்டவணை மிக அனுகூலமாக உள்ளது.

இருந்தபோதிலும் GMAW செயல்முறையில் மிகத் துல்லியமான, முன்கூட்டியே தீர்மானமாக, ஒப்பிமம் (Opeimum) வெல்டிங் அட்டவணை மூலம், தேவையான மின்சாரம், கட்டுப்பாடுடன் செட்டிங் செய்தல், மறு பரிசீலனையுடன் சரிபார்த்தல் முதலியன செய்யக்கூடும். வேலையினை மேற்க்கொண்டு அதிலுள்ள தொழில் ரீதியாக ஏற்படும் சிறிய பிரச்சனைகள் முதல் திறம்பட செய்து முடிப்பதற்கும், மாற்றுவதற்கும் சிறந்தது. அனுகூலமாக வைத்திருக்கும் குறிப்புகளின் மூலம் முன்கூட்டியே தீர்மானம் செய்யவும், கணக்குகளின் கட்டுப்பாடும், உபகரணங்களைக் கொண்டு உள்ளேயும், வெளியேயும் தானே இயங்கி செயல்படுவதற்கான குறிகளை வைத்துள்ளது. இச்செயல்முறைதான் சைனர்ஜிக் கட்டுப்பாடு என்பது. (Fig 5)

Fig 5



3 கம்பி ஊட்டுதல் (Wire feeder)

- வேலை செய்யுமிடத்திற்கு வெல்டிங் டார்ச்சினைக் கொண்டு கம்பி ஊட்டியின் மூலம் தள்ளியும் மற்றும் எலக்ட்ராடு கம்பியின் வேகத்தினை, கட்டுப்படுத்தியும் செலுத்துகின்றன.
- வெல்டிங் டார்ச்சினிற்கு இணைப்புக் கம்பிகளின் மூலம் உட்பக்கத்தில் இணைத்து வெல்டிங்கிற்கு மின் விநியோகத்தின் மூலம் வெல்டிங் மின்சாரப் பாதையின் வழியாக அனுப்பப்படுகின்றது.
- சோலினைடு வால்வு மூலம் வாயு செல்லுதனை கட்டுப்பாடாக உள்ளதால். ஊட்டியின் (feeder) வழியாக வெல்டு பரப்பிற்கு, கேஸ் (gas) ரெகுலேட்டருக்குள், கேஸ் சிறந்த பிறகு MIG பற்றிணைப்பின் டார்ச்சிக்கு செல்லும்.

கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு சிலிண்டர் மற்றும் ரெகுலேட்டர் (Co_2 Gas cylinder and regulator)

வெளியனுப்பும் வால்விற்கும் மற்றும் ரெகுலேட்டிற்கும் சிலிண்டர் மூலமாக வாயு அனுப்புதலனை GMAW / Co_2 பற்றிணைப்பிற்கு தேவையான பாதுகாப்பு வாயுவாகும்.

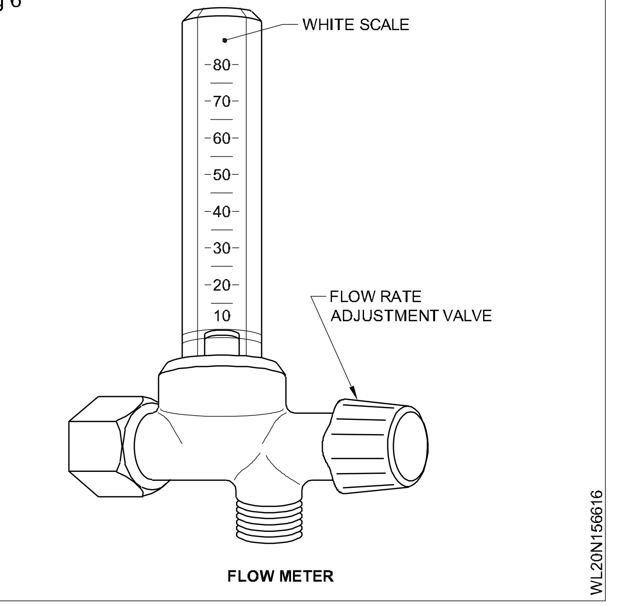
வாயு செல்லும் மீட்டர் (Gas flow meter)

இவை ஒரு கண்ணாடிக் குழாயிலான பகுதியில் அளவுகளை வரிசைக் கிரமமாக குறியிட்டு இருக்கும். Fig 6-ல் காட்டியுள்ளபடி லிட்டர்/ நிமிடம் வெல்டிங் துப்பாக்கிற்கு மந்தவாயு

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு வாயு பொருத்தப்பட்ட மீட்டரை கட்டுப்பாட்டுடன் வால்வினைக் கொண்டு வாயு அனுப்புதலை வீதத்தின் முறையில் செயல்படுகின்றது.

Fig 6

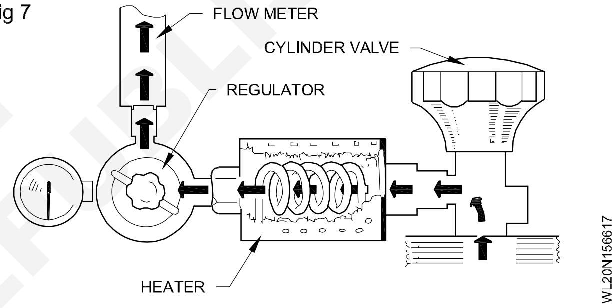


FLOW METER

கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு பற்றிணைப்பிற்கு வாயுவினை முன்கூட்டியே வெப்பம் ஊட்டுதல் (Gas pre-heater for Co_2 welding) (Fig 7)

திரவ நிலையில் சிலிண்டருக்குள் கார்பன் -டை-ஆக்ஸைடினை சேர்த்தல் வேண்டும். கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடானது அறையின் உஷ்ண நிலைக்கும் மற்றும் உயர் அழுத்தத்திலும் மாறுதலாகி திரவ நிலையாகின்றது. இவை வெல்டிங் டார்ச்சினுள் நுழையும்போது, வெல்டிங் நேரத்தில் வாயுவாக மாறுகின்றது. ரெகுலேட்டருக்கு செல்லும் வாயுவானது கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு திரவமானது கொதித்து மற்றும் விரிவடைந்து செல்லுகின்றது. இதன் காரணத்தினால் வாயுவானது குளிர்ச்சியடைகின்றது. வாயு செல்லும் வழியில் அடைப்பு ஏற்பட்டிருக்கும் காரணம், ரெகுலேட்டரின் உட்துவாரத்தில் அசுத்தம் படிந்திருக்குமேயானால், அந்த அடர்த்தியானது உறைந்துபோவதனால், வாயு சிலிண்டரைவிட்டு வெளியேறும்போது சிலிண்டரில் உஷ்ணமானியை இணைத்து வெப்பத்தினை அதிகமாக்கி, அதன் குளிர்ச்சியாவதை தவிர்த்தல் வேண்டும். ஆகவே, வெல்டிங் செய்யும்போது வாயுவை சீராக செல்வதனை சரிபார்த்துக் கொள்ள வேண்டும்.

Fig 7



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

(MIG MAG/Co_2)-ன் பல்வேறு பெயர்கள் (Various other names of the process (MIG MAG/Co_2))

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- **GMAW -ன் மற்ற பெயர்களை கூறுதல்.**

மற்ற பெயர்கள் (Other names)

- மெட்டல் இன்ஹெர்ட் வாயு பற்றிணைப்பு MIG (Metal Inert Gas Welding)
- மெட்டல் ஆக்ட்டிவ் வாயு பற்றிணைப்பு/ கார்பன்டை ஆக்சைடு MAG (Metal Active Gas)/ C_2 Welding
- வாயு மெட்டல் ஆர்க் பற்றிணைப்பு GMAW (Gas Metal Arc Welding)

மூன்று வித்தியாசமான வழிகளில் GMAW செய்யப்படுகிறது.

செமி ஆட்டோமேட்டிக் வெல்டிங் (அரை தன்னியக்கம்) (Semi-automatic Welding)

- எலக்ட்ராடு ஊட்டத்தை உபகரணத்தின் வசம் வைத்துள்ளது (Electrode wire feeding). இயக்குபவரால் பற்றிணைப்பின் துப்பாக்கியின் நகர்வு வேகத்தினை கட்டுப் படுத்துகின்றது. இதற்கு இயக்குபவரின் பற்றிணைப்பு என்பர்.

இயந்திர பற்றிணைப்பு (Machine Welding)

- அனைத்து பாகங்களையும் பற்றிணைக்கும் துப்பாக்கியில் இணைத்து அவைகளின் செயல்பாடுகளில் இயங்கச் செய்கின்றது (not hand held). இயக்குபவரால் அனைத்தையும் சரி செய்து நகரச் செய்வதை தன் கட்டுப்பாட்டில் வைத்துள்ளது.

தானே இயங்கும் பற்றிணைப்பு (Automatic Welding)

- பற்றிணைப்பவரோ (அ) இயக்குபவரோ நிலையான கட்டுபாட்டிற்கு இல்லாமல் பற்றிணைப்பதற்கு இம்மாதிரியான உபகரணம் பயன்படுகின்றது.

  சில உபகரணங்கள் பற்றிணைப்பின் மேல் உணதானியங்கி சாதனங்களை சரி செய்து, தானே இயங்கும் கருவியின் வாயிலாக (Sensing devices) துப்பாக்கியினை கட்டுக்குள் வைத்துள்ளது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

SMAW செயற்பாட்டைவிட, GMAW-யின் நன்மைகள் மற்றும் குறைபாடுகள் மற்றும் பயன்பாடுகள் (Advantages of GMAW welding over SMAW limitation and applications)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- **ஷீல்டெடு மெட்டல் ஆர்க் வெல்டிங்கை ஒப்பிடும்போது GMAW வெல்டிங் நன்மைகள் மற்றும் குறைபாடுகள்**
- **GMAW வெல்டிங்கின் உபயோகங்களைக் கூறுதல்.**

நன்மைகள் (Advantages)

குறைந்த எட்ஜ் தயாரிப்பு காரணமாகவும், அடிமுனை (Stub) இழப்பு இல்லாததாலும் வெல்டிங் கிக்னமானமாக இருக்கும்.

ஆழமான ஊடுருவல் கொண்ட இணைப்புகளை உருவாக்குகிறது.

மெல்லிய மற்றும் கனமான உலோகங்களை வெல்டு செய்யலாம்.

இதை கார்பன் ஸ்டீல், அலாய் ஸ்டீல், ஸ்டெயின்லஸ் ஸ்டீல், காப்பர் மற்றும் அதன் கலப்புகள், அலுமினியம் மற்றும் அதன் கலப்புகள் ஆகியவைகளை வெல்டிங் செய்யப் பயன்படுத்தலாம்.

எல்லா நிலைகளிலும் வெல்டிங் செய்யலாம்.

படிவு வீதம் அதிகமாக இருக்கும்.

திட பிளக்ஸ் பயன்படுத்தப்படுவதில்லை. ஆகவே ஒவ்வொரு படிவு நடை (run) முடிந்த பின்பும் கசடுகளை நீக்க வேண்டிய தேவை இல்லை.

விரிவடைதல் குறைவாக இருக்கும்.

குறைபாடுகள் (Dis-advantages)

வெல்டிங் சாதனம் விலை மிக்கதாக இருக்கும். அதிக சிக்கலானதாக இருக்கும். குறைவாகவே இடப்பெயர்ச்சி செய்ய முடியும்.

காற்று வீச்சு, கவச வாயு இயல்பாகப் பாய்வதற்கு இடையூறு செய்வதால், GMAW-யில் வெளி வேலை செய்ய சிரமமானது.

பயன்பாடுகள் (Applications)

இந்த செயற்பாட்டை கார்பன், சிலிகான் மற்றும் கலப்பு எஃகுகளையும், ஸ்டெயின்லஸ் ஸ்டீல், அலுமினியம், செம்பு, நிக்கல் மற்றும் அதன் உலோக கலவைகள், டைட்டானியம் முதலானவைகளையும் வெல்டிங் செய்யப்பயன் படுத்தலாம்.

எளிய மற்றும் கனரகக் கட்டுமான வேலைகளுக்குப் பயன்படுத்தலாம்.

இந்த செயற்பாடு, கப்பல் கட்டுமானம், அழுத்தக் கலன்கள் (Pressure vessels), கட்டுமானம், மோட்டார் வாகனம் மற்றும் ஆகாய விமானத் தொழிற் சாலைகளில் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

GMAW-யின் பலவிதமான செயல்முறைகள் (Process variables of GMAW)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- **GMAW-ன் அளவு முறைகளை பற்றி விவரித்தல்.**

GMAW-யின் வெல்டிங் செயல் முறையின் அளவு முறைகள்/மாறுதல்கள் (GMA welding process parameters/variables)

GMAW/Co_2 வெல்டிங்கிற்குண்டான வெல்டிங் வழி முறைகளுக்கு கீழ்கண்ட அளவு முறைகளை கையாளுதல் வேண்டும்.

- எலக்ட்ராடு அளவு
- கம்பி ஊட்ட வீதம் (வெல்டிங் மின்னோட்டம்)
- ஆர்க் வோல்டேஜ்
- கம்பி நீண்டிருக்கும் அளவு (Stick out)
- வெல்டிங் நிலை
- கவச வாயு
- நகரும் வீதம்
- எலக்ட்ராடு நிலை

எலக்ட்ராடு (Electrode)

வெல்டு செய்யப்பட வேண்டிய உலோகத்தின் கனத்திற்கும், வெல்டு செய்யப்பட வேண்டிய நிலைக்கும் ஏற்ற சரியான அளவுக் கம்பியைப் பயன்டுத்துவதன் மூலம் நல்ல பலன்களைக் பெற முடியும்.

எலக்ட்ராடுகள் வெல்டிங் செய்யப்படும் உலோகத்தின் கலவையில் இருக்க வேண்டும்.

அடிப்படை கம்பி விட்டங்களின் அளவுகள் 0.8 மி.மீ., 1.0 மி.மீ., 1.2 மி.மீ., 1.6 மி.மீ. மற்றும் 2.4 மி.மீ. ஆக இருக்கும்.

வெல்டிங் மின்னோட்டம் (Welding Current)

கம்பி ஊட்ட வேகம் மின்னோட்டத்தைக் கட்டுப்படுத்தும். ஒவ்வொரு கம்பி விட்ட அளவிற்கும், அதிக தொடர் அளவிலான மின்னோட்ட அளவு பயன்படுத்தப்படலாம். இதனால், கம்பியின் விட்ட அளவை மாற்றாமல், பல்வேறு கனமுள்ள உலோகங்களை வெல்டு செய்ய முடியும். தேவையான அளவு ஊடுறுவலைப் பெறும் விதமாக தேர்ந்தெடுக்கப்படும் மின்னோட்ட அளவு, அதிகமாக இருக்க வேண்டும். அதே சமயம் அகழ் வெட்டு மற்றும் ஒட்டை விழுதல் ஆகியவைகளைத் தவிர்க்கக் கூடியதாகக் குறைந்த அளவாகவும் இருக்க வேண்டும்.

GMAW வெல்டிங் செய்து முடிவுற்று, எலக்ட்ராடு முனையில் அதிக முன்னோட்டச் செறிவின் காரணமாக ஏற்படும்.

கம்பி ஊட்ட வீதம் மாறுவதற்கு ஏற்ப மின்னோட்ட அளவும் மாறும்.

ஆர்க் வோல்டேஜ் (Arc Voltage)

GMAW / Co_2 செயற்பாட்டில் இது ஒரு முக்கியமான மாறுதல்கள் (variable) ஆகும். முக்கிய காரணம், ஆர்க்கிற்கிடையே ஏற்படும் உலோக இடமாற்ற வகையைத் தீர்மானித்து பயன்படுத்தப் படவேண்டிய ஆர்க் வோல்டேஜ், ஆதார உலோகத்தின் கனத்தையும், இணைப்பின் வகையையும், எலக்ட்ராடின் கலப்பினையும், அளவையும், கவச வாயு கலப்பினையும் வெல்டிங் நிலையையும், வெல்டு வகையையும் இதர காரணிகளையும் பொருத்து இருக்கிறது.

விபரமாக அறிய வெல்டிங் நிலைமைகளுக்கான பொதுவான வழிகாட்டியை (General guide to welding condition) பார்க்கவும்.

ஆர்க் நகர்வு வேகம் (Arc travel speed)

இணைப்பின் வழியாக, ஆர்க் நேர்க்கோடாக நகரும் வீதம், நகர்வு வேகம் எனப்படுகின்றது. இது வெல்டு படிவு மற்றும் ஊடுறுவல் ஆகியவைகளைப் பாதிக்கின்றது.

ஆர்க் நகர்வு வேகம் குறைந்தால் வெல்டு தேக்கம் அகலமானதாகவும், ஆழமற்றதாகவும் ஆகிவிடும். நகர்வு வேகம் அதிகமானால், ஆர்க் தரும் வெப்ப அளவு குறைக்கப்படுகின்றது. இதனால் ஊடுறுவல் அளவு குறைகின்றது. மற்றும் வெல்டு படிவு குறுகியதாக இருக்கும் நகர்வு வேகம் மிக அதிகமாக இருந்தால், வெல்டு படிவு வழியாக அண்டர் கட் ஏற்படும். காரணம் நிரப்பு உலோகப் படிவு ஆர்க்கினால் உருக்கப்படும் பாதையை நிரப்பப் போதுமானதாக இருக்காது.

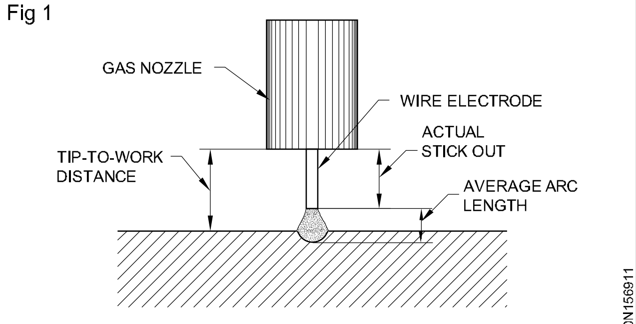
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கம்பி நீண்டிருக்கும் அளவு (Stick out)

இது தொடும் குழல் முடிவுக்கும் (End of conduct tube) எலக்ட்ராடு முனைக்கும் இடையே உள்ள தூரம் ஆகும். (Fig 1)

கம்பி நீட்டிப்பு மிக நீளமாக இருந்தால், குறைந்த ஆர்க் வெப்பத்தில் அதிக வெல்டு உலோகம் படியும் ஒழுங்கற்ற வடிவ படிவும் ஆழமற்ற ஊடுறுவலும் ஏற்படும்.

Fig 1



CORRECT WIRE STICK OUT IS IMPORTANT TO ACHIEVE SOUND WELDS

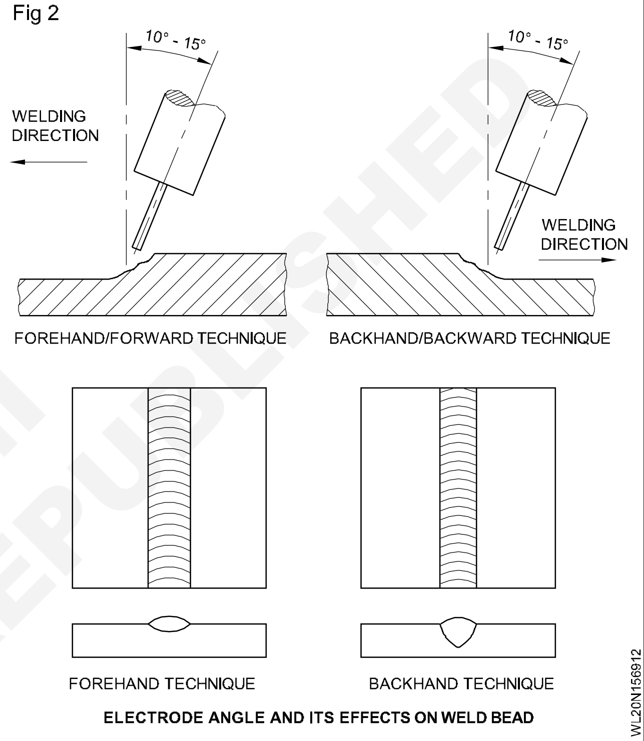
கம்பி நீட்டிப்பு மிகவும் குறைவாக இருந்தால் அதிகமான தெறிப்புகள் நாசில் மீது ஏற்படும். இதனால், கவச வாயுப் பாய்வில் தடை ஏற்படும். வெல்டிங்கில் பொராசிட்டி ஏற்படும்

பரிந்துரைக்கப்பட்ட நீட்டிப்பு அளவு, குறுக்குச் சுற்று ஆர்க்கிற்கு 6 முதல் 13 மி.மீ. ஆகவும் தெளிப்பு இடமாற்ற ஆர்க்கிற்கு 13 முதல் 25 மி.மீ. ஆகவும் இருக்கும்.

எலக்ட்ராடின் நிலை (Electrode position)

எல்லா வெல்டிங் செயல்பாடுகளிலும், இணைப்புடன் துப்பாக்கி மற்றும் எலக்ட்ராடு இருக்கும் நிலை, வெல்டு படிவு வடிவத்தையும், ஊடுறுவலையும் பாதிக்கின்றது. வெல்டிங் முன்கை/முன்னோக்கு நுட்பமுறையைப் பயன்படுத்தி (அ) பின்னோக்கு நுட்பமுறையைப் பயன்படுத்தியும் செய்யப்படலாம். துப்பாக்கிக் கோணம் வழக்கமாக 10 முதல் 15º-க்குள் (Fig 2) காட்டியவாறு பராமரிக்கப்படுகிறது.

Fig 2



ELECTRODE ANGLE AND ITS EFFECTS ON WELD BEAD

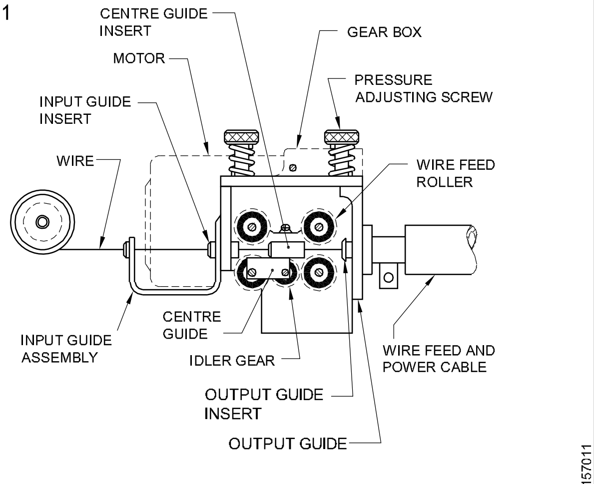
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கம்பி ஊட்ட அமைப்பு முறைகள் அதன் வகைகள் பாதுகாப்பு மற்றும் பராமரிப்பு (Wire feed system - Types - care and maintenance)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
• வயர் பீடரின் வெவ்வேறு வகைகளை கண்டறிதல்.

கம்பி ஊட்டுதல் (Wire Feeder)

Fig 1



A SIMPLIFIED WIRE FEED MECHANISM FOR GMAW

வெல்டிங் அமைப்பினில் MIG/MAG என்பதின் ஒரு பாகமாகும். (Fig 1)

பலவிதமான உருவத்திலும், அளவுகளிலும் கம்பி ஊட்டிகள் வருகின்றன. ஆனால், அனைத்தையும் ஒரே அடிப்படை வேலையைத்தான் செய்கின்றன. மின் விநியோகத்திலிருந்து கம்பி ஊட்டுதல் தனிமைப்படுத்தி இருக்கும் (அ) மின் விநியோகத்திலேயே இணைந்து இருத்தல். கம்பி ஊட்டிகளின் விதமான பகுதிகளாக உருவாக்கி இருக்கும். ஒவ்வொன்றும் வித்தியாசமான வேலைகளில் இயக்கும்.

கம்பியினை சுற்றி வைக்கும் சுருளையைத் தாங்குதல் (Wire spool holder)

சரியான கம்பியின் அளவிற்கு அந்தச் சுருளையில் தாங்கி பிடிக்குமாறு அமைக்கப்பட்டு எலக்ட்ராடின் கம்பியினை இடத்திற்கு தகுந்தாற்ப்போல் உட்புகும் கோணத்தின்படி மிகச் சரியாக சுழலுவதினை, இயக்கும்படி பொருத்தப்பட்டுள்ளது.

இயக்க மோட்டார் (Drive Motor)

கம்பி ஊட்டியானது மிருதுவாகவும், நிலையாகவும் MIG - MAG வெல்டிங்கிற்கு அனுப்புகின்றது. உருளையானது இயங்கி, கம்பி ஊட்ட இயக்க மோட்டார் மூலம் வேலை செய்யப்படுகின்றது. (இவை ஒன்று அல்லது மேற்ப்பட்ட செட்ஸ் (sets) மூலம் ரோலாகின்றது) MIG வெல்டிங் டார்ச்சிக்கு எலக்ட்ராடு கம்பி மோட்டார் மூலம் இயக்கும்போது அளவு குறைந்த கம்பியின் பலன் சரியற்று இயங்காது. மொத்தத்தில் தரம் வாய்ந்த இயந்திரத்தின் செயல் முறையானது மற்ற MIG இயந்திரத்தைவிட இன்னும் தரம் உள்ளதாக இருக்கும்.

இயக்க உருளைகள் (Drive Rollers)

எலக்ட்ராடு கம்பி உருளையிலிருந்து கம்பி ஊட்ட அழுத்த உருளையின் மூலம் தொடர்ந்து இழுத்து MIG வெல்டிங் துப்பாக்கிற்கு அனுப்புகின்றது. (Figs 2&3) உருளைகளை தேவைக்கேற்றதை தேர்ந்தெடுத்தல்:

1 கம்பியினுடைய அளவு.

2 ஒயர் செல்வதின்படி உள்ள விதத்தினை உருளையின் விதமான இடைவெளிக் கொண்ட (groove) தேவைக்கேற்ற கம்பியின் விதத்தினை

- ஸ்டீல் மற்றும் உறுதியான கம்பிகளுக்கு தகுந்தாற்ப்போல் V - உருளைகள்.
- ஃப்ளக்ஸ் பூசப்பட்ட கம்பியின்படி V- நர்ல்டு (V - Knurled)
- அலுமினியம் மற்றும் மிருதுவான கம்பிகளுக்கு தகுந்தாற்ப்போல் U - குருவ்டு

சரியான உருளையைக் கொண்டு நல்ல கம்பியினை பழுதடையாமல் யோசனையுடன் இயக்குதல் வேண்டும். ஒயரின் விசையின்படி உருளையின் அழுத்தத்ததினை பயன்படுத்துதல் வேண்டும். எலக்ட்ராடு கம்பியினை தேவைக்கேற்ற அழுத்தத்தின் மூலம் அனுப்புதல் வேண்டும்.

3 அனைத்து கெய்டு உருளையில் சேர்ந்தார்ப்போல் அனுப்புதலின் மூலம் கம்பியின் ஒன்று மொத்தமாக சேருதலினை தவிர்த்துக் கொள்ளலாம்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 2

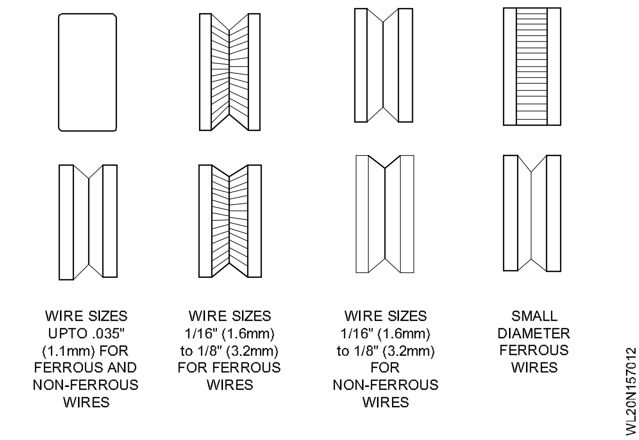
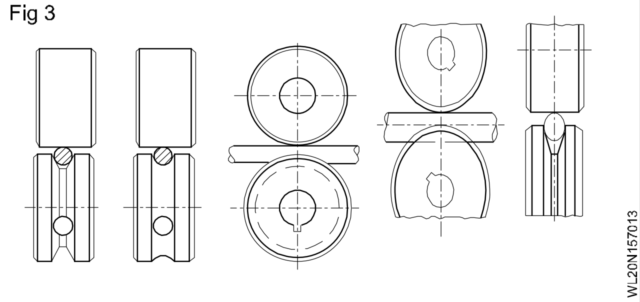


Fig 3



கம்பி ஊட்டக் கட்டுப்பாடு (Wire Feed Controls)

ஒயர் இயக்குவது அதன் கட்டுப்பாட்டிலியே அமைந்துள்ளது. அந்த ஊட்டிற்கு (feeder) தகுந்தபடி பலவிதமான கட்டுப்பாடு பெற்றதினால் பொதுவாகவே அவ்வாறே அமைந்து இருக்கும்.

1 ஒயரின் வேகம் (Wire Speed)

உருளையின் இயக்கமானது முதலில் எந்த அளவிற்கு வேகத்தினில் இருக்கிறதோ, அதனை கட்டுப்படுத்தலில் சரி செய்வதற்கும், அதிகமான ஆம்பியரைக் கொண்ட மின் காந்தத்தில், கம்பியின் அளவிற்கும், மற்றும் வேகத்தினையும் கொண்டு உருவாக்குகின்றது. கம்பியின் வேகத்தினைக் கொண்டு, அதன் வேகத்தின் கட்டுப்பாட்டினை அறிய அட்டையிடப் பட்டுள்ளது. (2.6º) imp அங்குலம்/நிமிடம் (அ) rpm (மீட்டர்/நிமிடம்) (அ) சதவீதம் குறைந்தபட்ச 0 சதவீதம் வேகத்திலிருந்து, உயர்பட்ச 100 சகவீதவரையிலானவும், பொதுவாக rpm 1 மீ/நிமிடத்திலிருந்து 25/மீட்டர்/நிமிடம் வரையிலானவையாகும்.

ஒயர் உறைந்து சேருவதற்குண்டான வீதம் நகரும் வேகத்தினை, என்ன வேகத்தில் செல்லும் என்பதனை ஆம்பியர் மூலம் பொருத்தப் பட்டுள்ளது. (வேலை செய்யும் துண்டிற்கு வெல்டு மெட்டல் செல்லும் வேகத்தினை பொருத்துதல்) கனமான உலோகத்தினை உயர் ஆம்பியரேஜ் மூலம் வெல்டு செய்வதற்கான அனுகூலம் பெற்றுள்ளது.

2 பர்ஜ் பொத்தான் (Purge Switch)

சில இயக்குதலில் (feeders) பர்ஜ் பொத்தான் பொருத்தப்பட்டு இருக்கும். இவை வாயு (gas) ரெகுலேட்டருக்கு அனுப்புகையில் கம்பி இயக்கும் உருளை சுற்றாமலே (அ) எந்த ஒரு வெல்டிங் இயக்காமலேயே இயங்கக் கூடிய தாகும்.

3 பின்னோக்கி எரிதல் (Burn Back)

வெல்டு செய்து முடிக்கும் தருவாயில், காண்டக்ட் முனையிற்கு பின்னோக்கி, எலக்ட்ராடு கம்பியானது செட் செய்யப்பட்டதை மீண்டும் எரியப்பட்டு அதிகப்படியாக எரியுமேயானால், எலக்ட்ராடின் ஒயரானது எரிந்து காண்ட்டக்ட் முனையின் பின்பக்கமாக சென்று பழதடையவும் வாய்ப்புள்ளது. அப்படி ஏதும் இல்லையெனில், எலக்ட்ராடு கம்பியானது, வெல்டு உருளையும் தள்ளி மற்றும் வெல்டு உலோகத்தினை தடை பெற்றுவிடும்.

4 ஸ்பாட் டைமர்ஸ் (அ) ஸ்ட்ரெச்மோட்ஸ் (Spot timers or stitch modes)

சில ஊட்டுபவைகளில் பொருத்தப்பட்டு இருக்கும், ட்ரிகரை வைத்து துப்பாக்கி மூலம் தொடர்ச்சியினை தொடர்வதற்கு, உருளையை இயக்குவதனை கட்டுப்பாட்டில் வைத்துள்ளது.

GMAW வயர் ஃபிட்ரின் பாதுகாப்பு மற்றும் பராமரிப்பும்

- வயர் உருளைகலின் மீது தூசி மற்றும் பறவைகளின் கூடு போன்ற அமைப்பு உருவாக்குவதையும் தடுக்க வேண்டும்.
- வாரத்திற்கு ஒரு முறை வயர் பீடரில் படியும் அழுக்குகளை அகற்ற வேண்டும்.

GMAW-ற்காக வெல்டிங் கம்பிகளின் பயன்பாட்டிற்காக AWS-ன்படி நிலையான விட்டத்தினைக் கொண்ட குறியீடுகள் (Welding wires used for GMAW, standard diameter and codifications as per AWS)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
• வேறுபட்ட எலக்ட்ராடு கம்பிகளின் இராசயணக் கலவையை விவரித்தல்.

எலக்ட்ராடு கம்பி GMAW-ல் கம்பியின் பயன்பாடு (Electrode wire - consumable wire for GMAW)

இதனுடைய வேலையும், உலோக மாறுதலின் தன்மையும் கம்பியினுடைய விட்டத்தினையும் மற்றும் மெஷினுடைய செட்டிங்கில் வோல்டேஜ், ஆம்பியரேஜ் உடன் ரசாயனப் பொருள் பூசப்பட்ட ஃபில்லர் கம்பி. அனைத்தும் இதன் ஆளுமையிலிருந்து பயன்பாடாக உள்ளது.

இயந்திர செட்டிங் (Machine Settings)

உலோக மாறுதலின் விதத்தினை கம்பியினுடைய விட்டமும்/வெல்டிங்கின் மின்சாரமும் தீர்மானிக்கும். வெல்டிங் மைல்டு ஸ்டீல், குறைந்த கலவையான ஸ்டீல் மற்றும் ஸ்டெயின்லஸ் ஸ்டீல் அனைத்திற்கும் அதன் விட்டம், வோல்டேஜ் மற்றும் மின்சார வரிசை முறையாவும் பல நிலைகளில் சிபாரிசு செய்து அட்டவணையிட்டு கீழே கொடுக்கப் பட்டுள்ளது.

மைல்டு ஸ்டீல் மற்றும் குறைந்த கலவையிலான ஸ்டீல்ஸ்களின் உலோக மாறுதலின் ஷீட்டின் சுழற்சியினை தோராயமாக இயந்திரத்தினுள் அமைக்கப்பட்டுள்ளன.

எலக்ட்ராடின் விட்டம் (மி.மீ)	ஆர்க் வோல்டேஜ்	ஆம்பியரேஜ் வரிசை
0.8	16 - 22	80 - 190
1.2	17 - 22	100 - 225

மைல்டு ஸ்டீல் மற்றும் குறைந்த உலோகக் கலவைக்கு ஸ்ப்ரே ஆர்க் மாறுதலின் தோராயமாக இயந்திர செட்டிங்ஸ்.

எலக்ட்ராடின் விட்டம் (மி.மீ)	ஆர்க் வோல்டேஜ்	ஆம்பியரேஜ் வரிசை
0.8	24 - 28	150 - 265
1.2	24 - 30	200 - 315
1.6	24 - 32	275 - 500

ஸ்டெயின்லஸ் ஸ்டீல் 300 வரிசையில் குறுக்கு இணைப்பு மாறுதலின் தோராயமான இயந்திர செட்டிங்ஸ்.

எலக்ட்ராடின் விட்டம் (மி.மீ)	ஆர்க் வோல்டேஜ்	ஆம்பியரேஜ் வரிசை
0.8	17 - 22	50 - 180
1.2	17 - 22	100 - 210

ஸ்டெயின்லஸ் ஸ்டீல் 300 வரிசையில் ஸ்ப்ரே மாறுதலின் தோராயமான இயந்திர செட்டிங்ஸ்.

எலக்ட்ராடின் விட்டம் (மி.மீ)	ஆர்க் வோல்டேஜ்	ஆம்பியரேஜ் வரிசை
0.8	24 - 28	160 - 210
1.2	24 - 30	200 - 300
1.6	24 - 32	215 - 325

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

இரசாயனப் பொருள்கள் (Chemical properties)

இரசாயனக் கலவை கலந்த ஃப்பில்லர் கம்பியின் வேலை முக்கியமானது ஆகும். பெரும்பான் மையிலுள்ள தனிமத்தைவிட முதன்மையானதும், கார்பன் ஸ்டீலில் ஆக்ஸிடேஷன் ஏற்படுகையில் பொராஸிட்டியிலிருந்து தவிர்ப்பதற்கு, மைல்டு ஸ்டீல் வெல்டிங்கில் டி-ஆக்ஸைடைர்ஸான Si, Mn எடுத்துக் கொள்கின்றன. அட்டவணையில் போட்டுள்ளபடி மைல்டு ஸ்டீல் ஃப்பில்லர் கம்பியின் கூட்டு சேர்க்கையாகும். கார்பன் ஸ்டீல் கட்டுமானத்திற்கு ER70S-6 பயன்படுத்தப்படுகின்றன:-

எலக்ட்ராடு கம்பிகளின் தெளிவாக காண்பித்தல் (Specification of electrode wires)

கீழே கொடுக்கப்பட்ட AWS-ன்படி GMAW-ன் எலக்ட்ராடினை தெளிவாக்குதல்.

உ.ம். E70S-2 or ER70S-2 or E70T-2

E	-	எலக்ட்ராடு
ER	-	GTAW எலக்ட்ராடினைப் ஃப்பில்லர் ராடாகப் பயன்படுத்தலாம்.
70 - 70 x 1000 PSI	-	வெல்டு உலோகத்தினின் டென்ஸைல் வலிமை, பவுன்ஸ்/ சதுர அங்குலம்.
S	-	திடமான கம்பி / ராடு
T	-	FCAW-ல் குழாய்க் கம்பியினைப் பயன்படுத்துதல்
2	-	இரசாயனக் கலவையுள்ள

இரசாயனக் கலவை, எடையின் சதவீதம்

AWS - பிரிவுகள்	c	Mn	Si	P	S	Cu	Ti	Zr	Al
70S-2	0.07	0.90 to 1.40	0.40 to 1.40	0.025	0.035	0.5	0.05 to 0.15	0.02 to 0.12	0.05 to 0.15
70S-3	0.06 to 0.15	0.90 to 1.4	0.45 to 0.7						
70S-6	0.07 to 0.15	1.4 to 1.85	0.8 to 1.15						

கம்பி

எலக்ட்ராடு கம்பினை தேர்ந்தெடுத்தல் (Wire electrodes selection)

MIG - MAG செயல்முறையில் எலக்ட்ராடின் கம்பிற்கு தகுந்தாற்போல் தீர்மானித்து தேர்ந்தெடுத்தல் வேண்டும்.

1 செயல்முறையில் பயன்படுத்துவது (உ.ம். திட ஒயர் (அ) ஃப்பளக்ஸ் பூசப்பட்ட கம்பி)

2 வெல்டு செய்யப்பட்ட உலோகத்தினை அமைத்தல்.

3 உட்பகுதி (அ) வெளிப்பகுதியில் வெல்டிங் செய்தல்.

4 இணைப்பின் கட்டுமானம்.

5 தொகை

6 வெல்டு டிரியல் மற்றும் ஆதார உலோக பொருளுக்கு பொருத்தக் கூடிய இயந்திர பண்புகளை கொண்டதாக இருக்க வேண்டும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

GMAW-ல் பயன்படுத்தப்படும் கவச வாயுக்களின் பெயர் மற்றும் அதன் பயன்பாடுகள் (Name of shielding gases used in GMAW and its application)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- **GMAW-ல் பயன்படுத்தப்படும் கவச வாயுக்களின் பெயர்களைக் கூறுதல்**
- **கவச வாயுக்களின் பயன்களையும் நன்மைகளையும் விளக்குதல்.**
- **GMAW செயல்முறை.**

GMAW-ல் மூன்று விதமான கவச வாயுக்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. அவைகள் மந்த வாயு, திரும்பவும் (எதிர்வினை) செயலாகுதல் (reactive) மற்றும் கலப்பு வாயுக்கள் (Gas mixtures)

மந்த வாயுக்கள் (Inert gases)

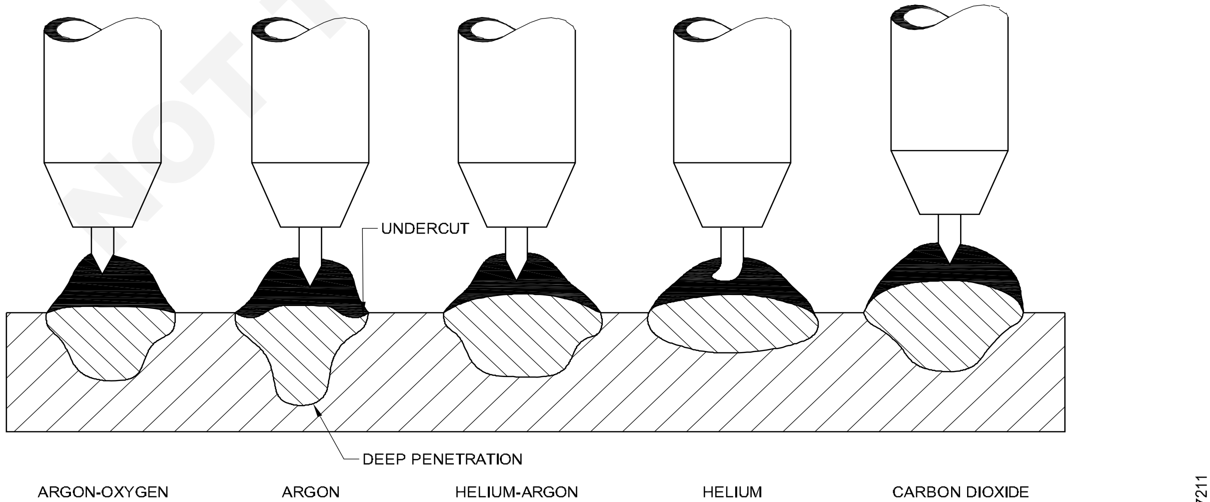
சுத்தமான ஆர்கன் மற்றும் ஹீலியம் வாயுக்கள் ஆர்க்கிற்கு சிறந்த பாதுகாப்பினை அளிக்கின்றது. வெளிபுறச் சுற்றிலிருக்கும் மாசுக்கலில் Cருந்து எலக்ட்ராடு உலோகம் மற்றும் வெல்டு உலோகம் இவைகளை பாதுகாக்கிறது. இரும்பற்ற உலோகத்திற்கு GMAW-ல் பொதுவாக ஹீலியம் மற்றும் ஆர்கன் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. ஆர்கனைவிட ஹீலியம் மிக நல்ல மின் கடத்தியாகவும் மற்றும் வெப்ப மூட்டுவதாகவும் உள்ளன. மேலும் செப்பு மற்றும் அலுமினியம், கனமான உலோக வெல்டிங்கிற்கும் உயர் மின் கடத்திற்கும் ஹீலியம் வாயுவினை தேர்ந்தெடுப்பர்.

ஆர்கனைவிட கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு வாயு மிக மலிவாகும், இதன் விலையானது பல இடங்களுக்குத் தகுந்தாற்ப் போல் வித்தியாசமாக இருக்கும். கீழ் வெட்டு இல்லாமலும், ஆழ்ந்த உலோக ஊடுருவலும், பீடும் அகலமாக இருக்கும்.

மெல்லிய வெல்டிங்கிற்கு குறைந்த மின் கடத்திற்கு ஆர்கன் சிறந்தவையாகும். மேலும் குறைந்த வெப்ப கடத்தியாக உள்ளதால், வெல்டிங் தவிர்த்த நிலையிலும் ஆர்கனை மறுவேலைக்கும் பயன்படுத்தப்படுகின்றனர். ஹீலியம் வாயுவினைவிட, ஆர்கன் வாயு 10 மடங்கு அழுத்தமுள்ளதாகவும், அதனால் ஹீலியம் வாயுவினை ஒப்பிடுகையில், குறைந்த அளவு ஆர்கன் வாயுவே நல்ல பாதுகாப்பாக கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

இந்த வாயுவினை பயன்படுத்துவதில் வெல்டு பீடின் பகுதியும் மற்றும் உலோக ஊடுருவலும் பாதிக்கும். பொதுவாக ஆர்கனை வைத்து வெல்டு செய்வதனால் ஆழமான உலோக ஊடுருவல் கிடைக்கும். அதன் முனைகளில் ஏற்படும் அடிவெட்டு (undercut) பிரித்தோகமாகும். ஹீலியம் வைத்து வெல்டாகும் போது பீடானது அகலமாகவும், கனமாகவும் பெற்றிருக்கும். பலவிதமான வாயுக்களையும் மற்றும் கலப்பானதும் வைத்து வெல்டான உருவம்

Fig 1



GMAW BEAD SHAPES AND DEPTH OF PENETRATION FOR VARIOUS GASES AND GAS COMBINATIONS.
THESE SHAPES ARE TYPICAL FOR DCEP (DCRP).

Fig 1-ல் காண்பித்தப்படி காணலாம்.

பீடின் மத்திய நேர்க் கோட்டின் வாயு உலோக ஆர்க் மாறுதலின் செயல்பாட்டின் விதத்தில் ஆழமான உலோக ஊடுருவலுக்கும் ஆர்கன் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. ஹீலியத்தைவிட ஆர்கன் வாயு ஸ்ப்ரே மாறுதலிற்கு அதிக சிறந்தது.

GMAW-ல் திரும்பவும் செயலாகும் வாயு மற்றும் கலப்பு வாயுவாகவும் பயன்படுவது (Reactive gases and gas mixtures)

கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு (Carbondioxide)

ஆர்கனைவிட கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு (Co_2) உயர் வெப்ப கடத்தியாகும். ஆர்கனைவிட இவ்வித வாயுவிற்கு அதிகப்படியான வோல்டேஜ் தேவைப்படுகின்றது. இவை, அழுத்த முள்ளதாகவும், வெல்டினை நன்றாக கவர் செய்கிறது. எனவே, குறைந்த வாயுவே தேவைப்படுகின்றன.

ஆர்க்கினால் நிலையில்லாததும், அதிகப் படியான உலோகத் துளிகளும் கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடுடன் வெளிக்காற்றினைப் பெற்று உண்டாகின்றது. இவை குறைந்த ஆர்க்கினை உபயோகிக்கும்போது குறைவாகும். அலுமினியம், மேங்கனீஸ் (அ) சிலிகான் உள்ள டி-ஆக்ஸிடைர்ஸ் பயன்படுத்தல் வேண்டும்.

வெல்டு உலோகத்திலிருந்து டி-ஆக்ஸிடைர்ஸ் மூலம் ஆக்ஸிஜனை நீக்க வேண்டும். சுத்தமான கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடை பயன்படுத்தும்போது நல்ல காற்றோட்டம் தேவைப்படுகின்றது. சுமார் 7-12 சதவீதம் உள்ள கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு, ஆர்க்கினில் கார்பன்-மோ-னாக்ஸைடாக மாறுகின்றது. இவை அதிகமாகும்போது ஆர்க் நீளம் கூடுகின்றது.

ஆர்கன் (அ) ஹீலியம் உடன் Co_2-வை ஒப்பிடும் போது 25% உயர் மின்சாரம் பயன்படுகின்றது. இதன் காரணத்தால் வெல்டு இடத்திற்கு மிகத் தொந்தரவாக இருப்பதோடு, அதன் வாயு உட்புகுந்து அதிகமாகி பரப்பின் வெல்டுங்கில் மிகக் குறைந்த பொராசிட்டி ஏற்படும்.

ஆர்கன் கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு (Argon Carbon-di-oxide)

அதிக திரவ நிலைக்கு ஆர்கனிலுள்ள கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு ஆர்கன் மூலம் உலோக உறுகு நிலைக்கு மாறுதலாகி கிரேட்டர் உண்டாகிறது. கார்பன் ஸ்டீலில் GMA வெல்டிங் செய்யும்போது அடிவெட்டுதலினை தவிர்ப்பதற்கு உதவியாக உள்ளது. ஆர்க் மூலமாக, ஆர்க் சீராக்குதல், ஸ்ப்பேட்டர்ஸ் குறைவாகவும், மற்றும் நேர்க் கோட்டில் அச்சு (axial) மாறாமல் உலோக மாறுதலனை செய்வதற்கு கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு மேம்பாட்டாக உள்ளது.

ஆர்கன்-ஆக்ஸிஜன் (Argon-Oxygen)

குறைந்த கார்பன் கலவை மற்றும் ஸ்டெயின்லெஸ் ஸ்டீல் இவைகளை ஆர்கன்-ஆக்ஸிஜன் வாயு கலவை மூலம் பயன்படுத்த வேண்டும். அகலமான பீடுகளும், குறைந்த சிறு விரல் மாதிரியும், உலோக ஊடுருவலும் 15% சதவீதமுள்ள ஆக்ஸிஜன் கலவையுனுள் உண்டாகின்றது. வெல்டு அதிகமாகுதலும், வெல்டான இடம் திரவ நிலையில் கொண்டுவந்து கீழ் வெட்டினை தவிர்க்கின்றது.

ஆர்க்கின் சீர் செய்தலும், ஸ்பேட்டர்ஸ் குறைத்தலும் கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடில் காணப்படுகின்றது. உலோக மேற்பரப்பில் ஆக்ஸிடைஸைடு ஏற்படுவதின் காரணம் கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு பயன்படுத்துவதினால், வெல்டினில் தேவையற்றது வரும் அளவில் அதன் சக்தி (அ) தோற்றம் குறைவதும் பொதுவாக ஆக்ஸிடேசன் உண்டாவதனால். குறைந்த ஸ்டீல் கலவையில் 2 சதவீதம் கார்பன் -டை-ஆக்ஸைடு அதிகம் பயன்படுத்துவோமானால், கூடுதல் டி-ஆக்ஸைடைஸைடும் எலக்ட்ராடு கம்பி அதிகம் செலவாகும்.

எலக்ட்ராடு கம்பியினுடைய வீதம், வேகம் மற்றும் மின்சாரம் பயன்படுத்துதலின் உலோக மாறுதலிற்கு தகுந்தாற்ப்போல் தீர்மானிக்கும் வாயு வீதம் அனுப்பப்படும்.

விதிப்படி	குறைந்த வெல்டின் இடம்	10/லி/நி
	மிதமான வெல்டின் இடம்	15/லி/நி
மற்றும்	அதிகமான ஸ்ப்ரே வெல்டு இடம்	20 - 25/லி/நி

சிறிது கெட்டதும், கெட்டது அல்லாதது மாக அதிகப்படியான வாயு செல்லுதலினால் ஏற்படும். MIG டார்ச்சினில் அதிகப்படியான வாயு வருமேயானால், அவை வாயு தொடர்ந்து செல்லுதலாகும்.

GMAW தெளிப்பு இடமாற்றத்தில் வாயுக்கள் மற்றும் கலப்பு வாயு கலவையின் கருத்து அறிவித்தல்

உலோகம்	கவச வாயு	நன்மைகள்
அலுமினியம்	ஆர்கன்	0.1 அங் (2.5 mm) கனம், உலோக மாறுதலும் ஆர்க் சீராக்குதல் நன்றாக இருக்கும்
	75 சதவீதம் ஹீலியம் 25 சதவீதம் ஆர்கன்	1.3 அங் (25.- 75 மி.மீ) கனம், ஆர்கனைவிட உட் செல்லும் வெப்பம் அதிகமாக இருக்கும்
தாமிரம் நிக்கல் மற்றும் கலவைகள்	ஆர்கன்	நன்றாக ஈரமாகுதல், 1/8 அங் . 3.2 மி,மீ வரையிலான கனத்திற்கு வெல்டான இடத்தினை நல்ல கட்டுப்பாட்டுடன் வைத்திருக்கும்
மேக்னிசியம்	ஆர்கன்	சுத்தம் செய்பவை சிறப்பாக இருக்கும்
கார்பன் ஸ்டீல்	ஆர்கன் 5-8% Co_2	ஆர்க் சீராக கிடைப்பது நன்றாக இருக்கும். திரவ நிலை அதிக உற்பத்தியாகி மற்றும் வெல்டான இடம் கட்டுப்பாடாக இருக்கும். நன்றாக ஒன்றோடொன்று சேர்தலும் மற்றும் பீடின் அளவு கீழ் வெட்டு குறைதலும், ஆர்கனைவிட தடையின்றி அதிக வேகம் செல்லுதலும்
குறைவான கலவை யுள்ள ஸ்டீல்	ஆர்கன் 2% ஆக்ஸிஜன்	கீழ் வெட்டு குறைவாகவும் நல்ல கடினத் தன்மையைக் கொடுக்கவும்
ஸ்டெயின்லஸ் ஸ்டீல்	ஆர்கன் 1% ஆக்ஸிஜன்	ஆர்க் சீராக கிடைப்பது நன்றாக இருக்கும். திரவ நிலை அதிக உற்பத்தியாகி மற்றும் வெல்டான இடம் கட்டுப்பாடாக இருக்கும். நன்றாக ஒன்றோடொன்று சேர்த்தலும் மற்றும் பீடின் அளவும் கீழ் வெட்டானதும், ஸ்டெயின்லஸ் ஸ்டீல் கனமானதாகவும் இருக்கும்
	ஆர்கன் 2% ஆக்ஸிஜன்	ஆர்க் சீராகவும், நன்றாகவும் கிடைக்கும் மெல்லிய ஸ்டெயின்லஸ் ஸ்டீல் உலோகத்தினில் 1% ஆக்ஸிஜன் கலவையைவிட, உலோகக் கலவை சேர்த்தலும், வெல்டிங் வேகமும் கிடைக்கும்
அலுமினியம் தாமிரம் மேக்னீஸியம் நிக்கல் மற்றும் அதன் கலவைகள்	ஆர்கன் மற்றும் ஆர்கன் ஹீலியம்	உலோகத் தகட்டினில் ஆர்கனில் செய்யலாம், கனமான உலோகத் தகட்டினில் ஆர்கன் ஹீலியம் எடுத்துக் கொள்ளலாம்
கார்பன் ஸ்டீல்	ஆர்கன் 20-25% Co_2	கனம் 1/8 அங் (3.2 மி.மீ) க்கும் குறைவாக, உறையாமலேயே வெல்டிங் மூலம் உயர் வேகத்தில் செல்லுதல், உருமாற்றம், ஸ்பேட்டர்ஸ் குறைவாக இருத்தல் உலோக ஊடுறுவல் குறைவாக காணப்படுதல்
	கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு	உலோக ஊடுறுவல் ஆழமாக இருத்தல், வெல்டிங் வேகம் அதிகமாகுதல், குறைவாக செலவாகுதல்
ஸ்டெயின்லஸ் ஸ்டீல்	90% ஹீலியம் 7.5% ஆர்கன் 2.5% கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு	துரு பிடித்தலின் அழுத்தத்தினால் பயன் ஏதும் இல்லை, சிறிது அவ்விடத்தினில் வெப்பம் பாதித்தல், அடிவெட்டு இல்லாமல் இருத்தல். உருமாற்றம் குறைந்து இருத்தல், ஆர்க் நன்றாக சீராகுதல்

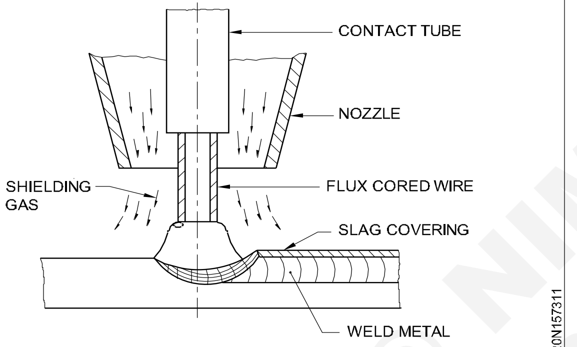
ஃப்ளக்ஸ் கோர்டு ஆர்க் வெல்டிங் (FCAW) - விளக்கம், பயன்பாடுகள், AWS-ன் படி வெல்டிங் கம்பிகளின் குறியீட்டு முறை (Flux cored arc welding (FCAW) - description, advantage, welding wires, coding as per AWS)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்

- **இளக்கி உட்கரு ஆர்க் வெல்டிங் பற்றிய செயல்முறையை விவரித்தல்.**
- **இளக்கி உட்கரு ஆர்க் வெல்டிங்கில் உலோக இடமாற்ற வகையை விவரித்தல்.**

இளக்கி உட்கரு ஆர்க் வெல்டிங் (FCAW) (Fig 1) என்பது ஒரு வெல்டிங் செயற்பாடு ஆகும். இதில் வெல்டிங் செய்வதற்குத் தேவையான வெப்பம், இளக்கியை உட்கருவாகக் கொண்ட குழல் வடிவ கரைய கூடிய எலக்ட்ராடுக்கும் வேலைக்கும் இடையே ஏற்படுத்தப்படுகிறது.

Fig 1



FLUX CORED ARC WELDING

இந்த செயற்பாட்டில், இரண்டு பெரிய வகைகள் உள்ளன. அவை, தானே கவசமிடும் வகை, (இதில் எல்லா வித கவச வேலைகளையும் இளக்கியே செய்யும்) மற்றொன்று வாயு கவசமிடும் வகை. இதில் கூடுதலாக வாயுக் கவசம் தேவைப்படும்.

வாயு கவசமிடப்பட்ட வகை FCAW கார்பன் ஸ்டீல், குறைந்த கலப்பு எஃகு மற்றும் ஸ்டெயின்லெஸ் ஸ்டீல் ஆகியவை படுக்கை நிலை கிடைமட்ட மற்றும் தலைக்கு மேல் நிலைகளில், வெல்டிங் செய்ய அதிகமாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

இருப்பினும், தானே கவசமிட்டுக் கொள்ளும் FCAW, கார்பன் ஸ்டீலை வெல்டிங் செய்ய, முக்கியமாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இந்த வகையில் உருவாக்கப்படும் வெல்டிங், பொதுவாக வாயு கவசமிடப்பட்ட வகையை விடதரத்தில் குறைந்ததாகும்.

சாதனம் (Equipment)

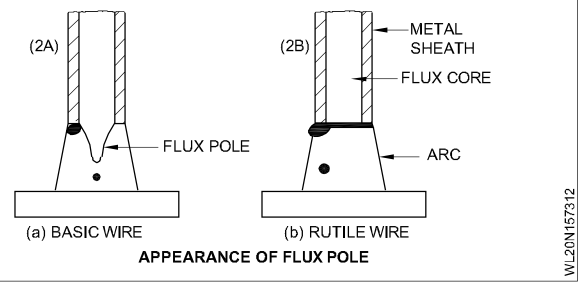
GMAW மற்றும் FCAW-க்குப் பயன்படுத்தப்படும் சாதனங்களில் உள்ள வேறுபாடு, வெல்டிங் டார்ச் மற்றும் ஊட்ட உருளைகள் (ஃபீட் ரோலர்ஸ்) ஆகியவைகளின் கட்டுமான அமைப்பு ஆகும். தானே கவசமிட்டுக் கொள்ளும் கம்பிக்குப் பயன்படுத்தப்படும் வெல்டிங் டார்ச், கட்டுமான அமைப்பில், எளிமையானதாக இருக்கும். காரணம், இதில், கேஸ் நாசில் தேவையில்லை. அதே போன்று இளக்கி உட்கரு கொண்ட கம்பிகளுக்கான ஃபீட் ரோலர்ஸ்கள், மென்மையான டியூப் போன்றுள்ள கம்பி மீது அதிக அழுத்தமின்றி, ஊட்டம் செய்யக் கூடியவைகளாக இருக்க வேண்டும்.

FCAW-ல் உலோக இடமாற்றம் (Metal transfer in FCAW)

FCAW-ல், உலோக இடமாற்றம் GMAW செயற்பாட்டைவிட, ஓரளவிற்கு வேறுபட்டது. FCAW செயற்பாட்டில் இரண்டு வேறுபாட்ட உலோக இடமாற்ற முறைகளை வெளிபடுத்துகிறது. அவை பெரிய துளி இடமாற்றம் (ம) சிறிய துளி இடமாற்றம் ஆகியவைகளாகும். இருப்பினும், இவை இரண்டும் இயல்பாகத் தாவும் (Free fight) இடமாமற்றம் ஆகும். FCAW செயற்பாட்டில், திடக் கம்பி GMAW போன்று நிலையான மூழ்கு (dip) இடமாற்றம் ஏற்படுவதில்லை, பெரிய துளி இடமாற்றம் குறைந்த மின்னோட்ட மின்னழுத்த தொடர் அளவுகளில் ஏற்படுகின்றன. அதிக, மின்னோட்ட மின்னழுத்தத் தொடர் அளவுகளில் இடமாற்ற முறை, சிறிய துளி இடமாற்றத்திற்கு மாறுகின்றது. FCAW உலோக இடமாற்றத்தின் போது கவனிக்கப்பட வேண்டிய ஒரு முக்கியமான அம்சம். ஆர்க் கம்பத்தில் உட்கருவில் ஃப்ளக்ஸ் போல் (இளக்கி துருவம்) (flux pole) வெளியே நீட்டிக் கொண்டு இருப்பதாகும். ஃப்ளக்ஸ் போல் அடிப்படை வகை இளக்கி உட்கரு கம்பியைக் கொண்டு வெல்டிங் செய்யும்பொழுது மட்டுமே தோன்றும். (Fig 2a) இருப்பினும் ரூட்டைல் கம்பி உள்ளபோது, ஃப்ளக்ஸ் போல் ஏற்படுவதில்லை. உலோக இடமாற்றம், தெளிப்பு வகையாக நடைபெறுகிறது. (Fig 2b)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 2



APPEARANCE OF FLUX POLE

FCAW வெல்டிங்கின் நன்மைகள் மற்றும் தீமைகள் (Advantages and disadvantages of flux cored arc welding (FCAW))

இது கவச வாயுவை வழங்குவதற்கான வெவ்வேறு வழிகளைக் கொண்டுள்ளது.

இது அனைத்து வெல்டிங் நிலைக்கம் பயன்படுத்தப்படலாம்.

சிலவற்றிற்கு கவச வாயு தேவையில்லை காற்று வீசும் நிலையில் அதன் கம்பிகள் (ஜ்ண்ழ்ங்ள்) வெல்டிங்க்கு ஏற்றவை.

இது அதிக படிவு வீதத்தைக் கொண்டுள்ளது.

பொராசிட்டிக்கான வாய்ப்புகள் மிக குறைவு

அடிப்படை உலோகம் (ஆஹள்ங் ம்ங்ற்ஹப்) சுத்தம் செய்வது குறைவு

வெளிப்புற வெல்டிங் அல்லது பணிமனை வெல்டிங்கிற்கு ஏற்றது.

மற்ற வெல்டிங் செய்முறையுடன் ஒப்பிடும் போது கற்றுக்கொள்வது எளிது.

ஃப்ளக்ஸ் கோர்டு ஒயர்களின் (இளக்கி உட்கரு கம்பிகளின்) வகைபாடுகள் (Classification of flux cored wire)

குழாய் வடிவக் கம்பியில், அடைக்கப் பட்டிருக்கும் இளக்கியின் அடிப்படை செயல்பாடுகள் கீழ் வருவனவாகும். வெல்டு படிவு மீது பாதுகாப்பு கசடை ஏற்படுத்துவது, தேவையான கலப்பு உலோகத்தையும், ஆக்சிகரண நீக்கிகளையும் (De oxygenerators) வெல்டு தேக்கத்திற்குள் இடுவது ஆர்க்கிற்கு நிலைத் தன்மையைத் தருவது மற்றும் ஆர்க்கையும் வெல்டு தேக்கத்தையும் பாதுகாக்க, தேவையான கவசமிடும் ஊடகத்தை உருவாக்குவது ஆகியனவாகும்.

ஃப்ளக்ஸ் கோர்டு ஒயர்கள், சாதாரண கார்பன் ஸ்டீல், குறைந்த அலாய் ஸ்டீல் மற்றும் ஸ்டேயின்லெஸ் ஸ்டீல் ஆகியவைகளை வெல்டிங் செய்யவும், கடின முகப்பிடும் வேலைகளுக்கும் தற்போது கிடைக்கின்றன. இளக்கியின் தன்மையைப் பொருத்து இந்திய ஒயர்களை ரூட்டைல், கேஸ் ஷீல்டெட் (அடிப்படை வாயுக் கவசம்) மெட்டல் கோர்டு (உலோக உட்கரு கொண்டது) மற்றும் செல்ஃப் ஷீல்டெடு (சுயக்கவசம் இட்டுக் கொள்வன) என வகைப்படுத்தலாம்.

ரூட்டைல் கேஸ் ஷீல்டெட் ஒயர்கள், நல்ல ஆர்க்கின் குணாதிசயங்களையும், மிகச் சிறந்த நிலை குறித்த வெல்டிங் செய் திறமைகளையும், நல்ல கசடு நீக்கத்தையும கொண்டிருக்கும், மேலும் எந்திரக் குணங்களையும் கொண்டிருக்கும்.

உலோக உட்கரு கொண்ட ஒயர்கள் சிறிதளவு மினரல் இளக்கியைக் கொண்டிருக்கும். இதன் முக்கிய கலவை, அயர்ன் பவுடர் மற்றும் ஃபெர்ரோ அலாய்ஸ் ஆகியவனாக இருக்கும். இந்த ஒயர்கள், ஆர்கன்/Co_2 வாயுக் கலவைகளில் நயமான தெளிப்பு, இடமாற்றத்தைத் தருகிறது. இவை குறைந்தபட்ச கசடை உருவாக்குகின்றன.

மேலும் இவை எந்திர இயக்கம் கொண்ட வெல்டிங் உபயோகங்களுக்கு தகுந்தவையாகும். சுயக் கவசமிட்டுக் கொள்ளும் ஒயர்கள் பொதுவான கீழ் நோக்கு வெல்டிங்குகள் செய்யக் கிடைக்கின்றன.

இளக்கி உட்கரு கொண்ட ஒயர்கள் மடிப் பிணைப்பு இல்லாதவைகளாகவும் (Seamless) மடித்தவைகளாகவும் இருவிதங்களில் கிடைக்கின்றன. சீம்லெஸ் (மடிப்பிணைப்பு இல்லாதவை) வகை, பொதுவாக செப்புப் பூச்சு கொண்டிருக்கும். மடிக்கப்பட்ட வகை (folded type) ஒயர்கள் (அதாவது நெருங்கிய முட்டு மற்றும் மேல் அமர்வு வகை) தனிவகைக் கூட்டுக்கள் மூலம் பூசப்பட்டு இருக்கும்.

FCAW குறியீட்டு முறை

AWS D1.1 / D1.1M - கட்டுமான வெல்டிங் குறியீடு ஸ்டீல்

AWS D1.1 3/D1 - 3M - கட்டுமான வெல்டிங் குறியீடு ஸ்டீல் தகடு

AWS-ன் படி FCAW குறியீடு

எண்	Standard title
AWS B1.10	சேதப்படுத்தாமல் செய்யும் வெல்டு சோதனைக்கு உதவும்.
AWS B2.1	வெல்டிங் செயல்முறை செயல்திறனின் தரம் பற்றிய விவரக்குறிப்பு
AWS D1.1	கட்டுமான வெல்டிங் ஸ்டீல்
AWS D1.2	கட்டுமான வெல்டிங் அலுமினியம்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

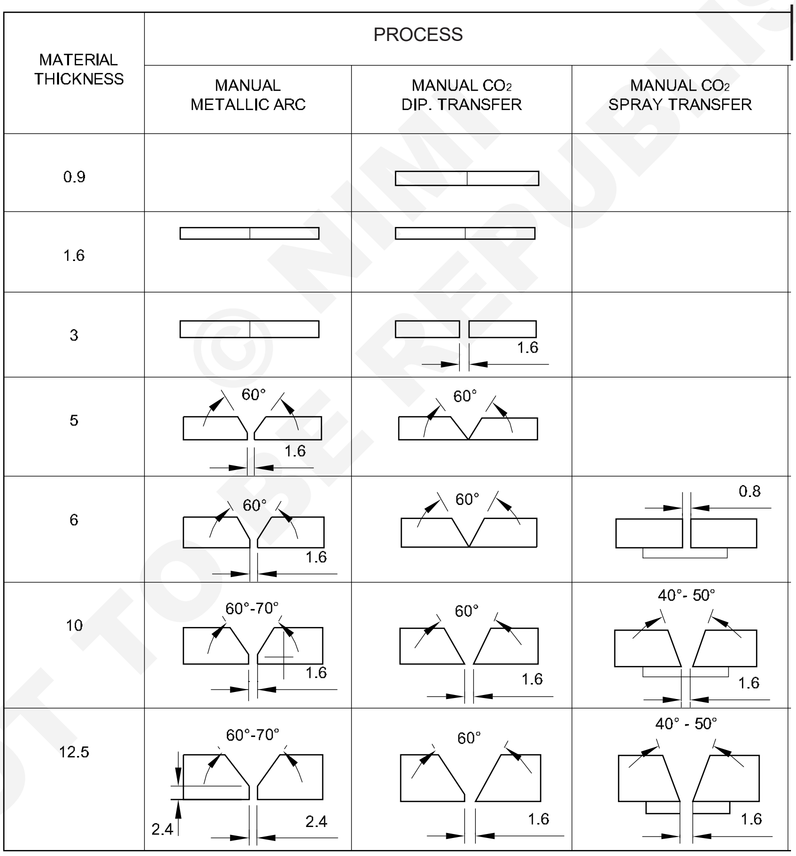
(GMAW)-ல் பல்வேறு கனமுள்ள உலோகங்களின் விளிம்பு தயாரித்தல் (Edge preparation of various thickness of metals (GMAW))

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- **GMAW-ல் உலோகங்களின் ஓரங்களை தயாரிக்கப்படும் முறையை விவரித்தல்**
- **பல்வேறு வகையான வெல்டிங்கில் உள்ள பலவித தயாரிப்பு முறைகளை பற்றி கூறுதல்.**

ஆதார உலோகத்தினை தயார் செய்தல் (Base metal preparation)

ஆர்க் வெல்டிங் செயல்முறையில் கவச உலோகத்தினைப் போல இரும்பு மற்றும் இரும்பற்ற உலோகத்தகட்டின் விளிம்புகளும், பரப்புகளும் சுத்தம் செய்து GMAW/CO_2 பற்றிணைக்கலாம். ஆர்க் வெல்டிங் செய்வதனை ஒப்பிடும்போது, Co_2 பற்றிணைப்பில் 'V' காடி கோண பட் 40º - 45º வெல்டு மட்டும்தான் செய்ய இயலும். (Fig 1) பலவிதமான வெல்டிங் செயல்முறைகளுக்குத் தேவையான ஓரங்களை தயார் செய்து செய்யப்படும்.

Fig 1



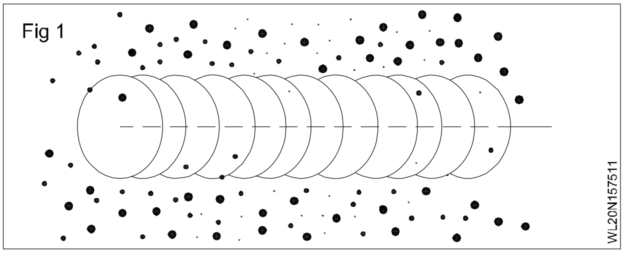
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

GMAW-ல் குறைபாடுகள், காரணங்கள் மற்றும் தீர்வு வழிகள் (GMAW defects, causes and remedies)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- **வெல்டு குறைபாடுகள் குறித்துக் கூறுதல், அவைகள் ஏற்படுவதற்கான காரணங்களை விளக்குதல் மற்றும் அக்குறைபாடுகளைத் தீர்ப்பதற்கான தீர்வு வழிகள்.**

அதிகப்படியான தெறிப்புகள்

Fig 1



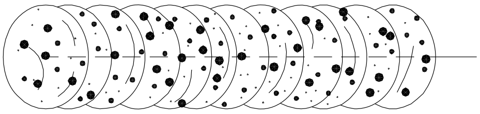
அதிகப்படியான தெறிப்புகள்: வெல்டு பீடுனைச் சுற்றி குளிர்ச்சி பெற்று திட நிலையில் உறுகிய உலோகத் துளிகள் பரவிக்கிடக்கும்

ஏற்படுத்தக்கூடிய காரணங்கள்	சரி செய்வதற்குண்டான தீர்வுகள்
கம்பி ஊட்டம் அதிவேகம்	குறைந்த கம்பி ஊட்ட வேகத்தினை தேர்ந்தெடுக்கவும்
மிக அதிக வோல்டேஜ்	குறைந்த வோல்டேஜ் வீதத்தினை தேர்ந்தெடுக்கவும்
எலக்ட்ராடின் நீளத்தைக் கூட்டி மிக அதிகமாக்குதல் (stickout)	எலக்ட்ராடின் நீளத்தை குறைவாக பயன்படுத்துதல் (stickout)
மாசு படிந்த வேலைத்தண்டு	வெல்டிங் செய்வதற்கு முன்பு வேலையின் பரப்பினிலுள்ள அனைத்து கிரீஸ், எண்ணெய் ஈரத்தன்மை, துரு, பெயின்ட், அண்டர் கோட்டிங் மற்றும் அழுக்குகள் அனைத்தையும் நீக்குதல் வேண்டும்
வெல்டிங் ஆர்க்கினில் குறைவான பாதுகாப்பு வாயு	வெல்டிங் ஆர்க் அருகில் ரெகுலேட்டரினில் / வாயு அனுப்புதலின் மீட்டர் மற்றும் (அ) தடுத்து பாதுகாப்பு வாயு செலுத்துதனை அதிகப்படுத்துதல்
மாசடைந்த வெல்டிங் கம்பி	உலர்ந்த வெல்டிங் கம்பியினை சுத்தம் செய்து பயன்படுத்தவும்
	எண்ணெய் பசை கொண்டதும் அல்லது வெல்டிங் கம்பி செல்லுதலின் மேல் வழவழப்பானதும் கம்பி செல்லும் குழாயினில் ஏற்படுவதினை தவிர்க்கவும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

சிறுக்சிறு நுண்துளைகள் (Porosity)

Fig 2



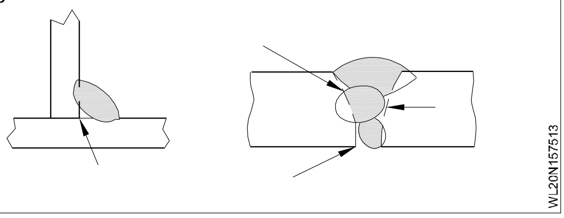
சிறுச்சிறு நுண்துளைகள்: வெல்டு உலோகத்தின் வாயு உட்புகுதலினால் ஏற்படும் சிறுச்சிறு துளைகள் (அ) உட்டுமிழ்கள்.

ஏற்படுத்தக்கூடிய காரணங்கள்	சரி செய்வதற்குண்டான தீர்வுகள்
கலச வாயு முழுமையாக மூடப்படாமல் குறைவாக இருத்தல்	வாயு செல்லும் வீதம் சரியாக உள்ளதா என சரி பார்க்கவும்.
	கன் (gun) நாசிலுள்ள சிறுச்சிறு உலோகத் துளிகளை நீக்குதல்
	வாயுக் குழாய்களில் ஏற்படும் கசிவுகளை சரிபார்த்தல்.
	வெல்டிங் ஆர்க்கின் அருகிலுள்ள பொருட்களைத் தவிர்க்கவும்.
தவறான வாயு	உலோகம் உறைந்த திட நிலைக்கு வரும்வரை வெல்டிங் பீடின் முடிவில் கன்னை (Gun) வைத்திருக்க வேண்டும்.
	வித்தியாசமான வாயுக்களை மாற்றுதல். பாதுகாப்பு வாயுவினை வெல்டிங் தரத்திற்கேற்றவாறு பயன்படுத்துதல்.
அசுத்தம் படிந்த வெல்டிங் கம்பி	உலர்ந்த வெல்டிங் கம்பியினை சுத்தம் செய்து பயன்படுத்துதல்.
மாசு படிந்த வேலைத் துண்டு	வெல்டிங் செய்வதற்கு முன்பு வேலையின் பரப்பிணிலுள்ள அனைத்து கிரீஸ், எண்ணெய் ஈரத்தன்மை, துரு, பெயின்ட், கோட்டிங்ஸ் மற்றும் அழுக்குகள் அனைத்தையும் நீக்குதல்.
	அதிகப்படியான டிஆக்ஸிடைஸிங் வெல்டிங் ஒயர்களைப் பயன்படுத்துதல்
வெல்டிங் கம்பி (Wire) அதிக தூரத்தில் இருத்தல்	நாசிலைத்தள்ளி அதிகப்படியான (13 மி.மீ) வெல்டிங் கம்பியினை நீட்டப்படகூடாது என்பதனை உறுதியாக்குதல் வேண்டும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

முழுமை பெறாத உருகுதல் - **Incomplete fusion**

Fig 3



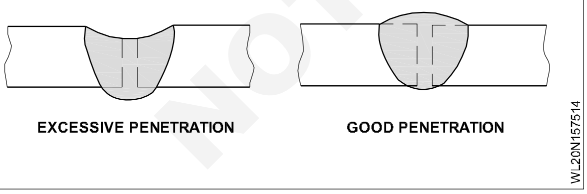
முழுமை பெறாத உருகுதல்: வெல்ட் உலோகம் அடிப்படை உலோகம் (அ) முந்தைய வெல்ட் பீட் உடன் முழுமையாக உருகாமல் இருப்பது

ஏற்படுத்தக்கூடிய காரணங்கள்	சரி செய்வதற்குண்டான தீர்வுகள்
மாசு படிந்த வேலைத் துண்டு	வெல்டிங் செய்வதற்கு முன்பு வேலையின் பரப்பினுள்ள அனைத்து கிரீஸ். எண்ணெய், ஈரத்தன்மை, துரு, பெயின்ட், கோட்டிங் மற்றும் அழுக்குகள் அனைத்தையும் நீக்குதல் வேண்டும்.
போதுமானதற்ற வெப்பம் உட்புகுதல்	அதிக வோல்டேஜ் வீதம் மற்றும் (அ) கம்பி செல்லும் வேகத்தினை தேர்ந்தெடுக்கவும்.
சரியாக வெல்டிங் தொழில் நுட்பம் இல்லாமை	வெல்டிங் செய்யும்போது இணைப்பின் சரியான இடத்தினை தேர்ந்தெடுத்து ஸ்டிரிங்கர் பீடினைச் செய்ய வேண்டும். வெல்டிங் செய்யும்போது, அடிபாகத்தினை தீர்மானித்து அதனுடைய வேலையின் கோணத்தினையும் (அ) குரூவ்வை சரி செய்தலும் வேண்டும். வீவிங் (weaving) தொழில் நுட்பத்தினை பயன்டுத்தும் போது, குரூவ் பக்கத்தின் சுவரில் ஆர்க்கை சற்று நிறுத்துதல் வேண்டும். வெல்டு பீடின் ஓரத்தினில் முதன்மையான ஆர்க்கினை வைத்துக்கொள்ளுதல் வேண்டும். 0 - 15º டிகிரிக்கு கன் (Gun) கோணத்தை சரிபார்த்து பயன்படுத்துதல் வேண்டும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

அதிகப்படியான ஊடுருவல் (Excessive penetration)

Fig 4

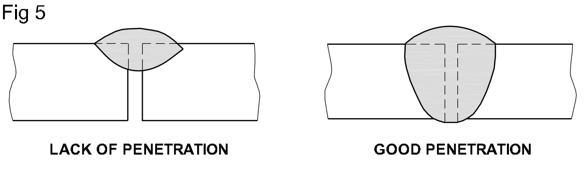


அதிகப்படியான ஊடுருவல்: வெல்டு உலோகம் கீழே தொடங்கிக் வெல்டு மூலமாக வெல்டு உலோகம் உருகி ஊடுறுலுவாகின்றது.

ஏற்படுத்தக்கூடிய காரணங்கள்	சரி செய்வதற்குண்டான தீர்வுகள்
அதிகப்படியான வெப்பம் உட்புகுதல்	குறைவான வோல்டேஜ் வீதம் மற்றும் கம்பி ஊட்ட வேகம் தேர்ந்தெடுக்கவும். நகருதலின் வேகத்தினைக் கூட்டவும்.

ஊடுருவல் இல்லாமை (Lack of penetration)

Fig 5

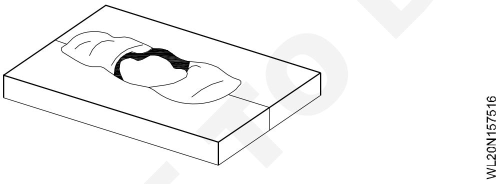


ஊடுருவல் இல்லாமை: வெல்டு மெட்டல் மற்றும் ஆதார மெட்டலிற்கும் இடையே மேலோட்டமாக உருகி இருக்கும்.

ஏற்படுத்தக்கூடிய காரணங்கள்	சரி செய்வதற்குண்டான தீர்வுகள்
சரியற்ற இணைப்பு தயாரித்தல்	உலோகம் அதிக கனமானால் கீழ் உலோகத்தின் குருவினை கண்டறிந்து அதற்கு தகுந்தார்போல் அந்த இணைப்பு தயாரித்தல் மற்றும் வடிவமைப்பும் கண்டு ஆர்க்கின் குணாதிசயத்தின் சரியான வெல்டிங் கம்பியினை நீட்டி ஒழுங்குபடுத்திக் கொண்டு பழுதுபார்த்துக் கொள்ள வேண்டும்.
வெல்டு தொழில் நுட்பம் சரியற்றதாக இருத்தல்	உயர்ந்தபட்ச ஊடுறுவலை அடைவதற்கு 0 - 15 டிகிரி கோணத்தில் சாதாரணமாக கன்னைப் பிடிக்க வேண்டும். வெல்டு படிலின் ஓரங்களில் முதன்மையான ஆர்க்கினை தொடர வேண்டும். நாசினில் உள்வரும் வெல்டிங் கம்பியினை அதிகப்படியான (13 மி.மீ.) நீட்டப்படாமல் பார்த்துக்கொள்ள வேண்டும்.
போதுமானதற்ற வெப்பம் உட்புகுதல்	உயர்தர கம்பி வேக ஊட்ட கம்பியும் மற்றும்/(அ) உயர்தர வோல்டேஜ் வீதமும் தேர்ந்தெடுக்கவும். நகருதலின் வேகத்தினை குறைக்கவும்.

எரிந்து போதல் (Burn through)

Fig 6



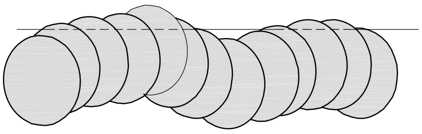
எரிந்து போதல்: 'வெல்ட் உலோகம் அடிப்படை உலோகத்தின் வழியாக முழுமையாக உருகுவதால் அடிப்படை உலோகத்தில் துளை ஏற்படுகின்றது.

ஏற்படுத்தக்கூடிய காரணங்கள்	சரி செய்வதற்குண்டான தீர்வுகள்
அதிகப்படியான வெப்பம் உட்புகுதல்	குறைந்த வோல்டேஜ் வீதம் மற்றும் கம்பி ஊட்ட வேகத்தினைக் குறைத்தல். நிலையான பயன வேகத்தை அதிகரிக்கவும் மற்றும் (அ) பராமரிக்கவும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பீடு அலைகள் (Waviness of bead)

Fig 7



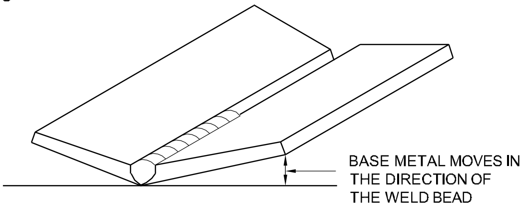
WL20N157517

பீடு அலைகள்: அடிப்படை உலோகத்தினுள் வெல்டு உலோகம இணையாக இல்லாமலும் மற்றும் அடிப்படை உலோகத்தின் இணைப்பை மூடாமலும் இருக்கும்.

ஏற்படுத்தக்கூடிய காரணங்கள்	சரி செய்வதற்குண்டான தீர்வுகள்
நிலையற்ற கை	திடமான மேற்பரப்பில் கையை தாங்கவும் (அ) இரண்டு கைகளைப் பயன்படுத்தவும்.

உருத்திரிபு (Distortion)

Fig 8



WL20N157518

உருத்திரிபு : கீழ் உலோகம் தள்ளுதலினால் ஏற்படும் நகருதல் வெல்டிங் செய்யும்போது வெல்டு உலோகம் சுருங்குகின்றது.

ஏற்படுத்தக்கூடிய காரணங்கள்	சரி செய்வதற்குண்டான தீர்வுகள்
அதிகப்படியான வெப்பம் உட்புகுதல்	கீழ் உலோகத்தினை நிறுத்தி அசையாமல் கிளாம்ப் பயன்படுத்தி நிலையில் நிறுத்தவும், வெல்டிங் துவங்குவதற்குமுன் இணைப்புகளை டேக் வெல்டு செய்யவும். வோல்டேஜ் வீதமும் மற்றும் (அ) கம்பி ஊட்டுதலின் வேகத்தினையும் குறைக்கவும். நகருதலின் வேகத்தினைக் கூட்டவும். சிறிய பிரிவுகளது வெல்ட் செய்து வெல்ட்களுக்கு இடையில் குளிர்விக்க அனுமதிக்கவும்.

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

வெப்பம் உள்ளீடு மற்றும் வெல்டிங் செய்யும்போது உட்புகும் வெப்பத்தை கட்டுப்படுத்தும் நுட்பங்கள் (Heat input and techniques of controlling heat input during welding)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்

- **வெப்பம் உட்புகுதல் மற்றும் அதை கட்டுப்படுத்தும் நுட்பங்களை விளங்குதல்**
- **வெப்பநிலை பாதிக்கப்பட்ட இடங்களை விவரித்தல்.**

பற்றிணைப்புகள், முன் வெப்ப மூட்டல், வெப்பத்தினால் பாதிக்கப்பட்ட இடம் மற்றும் உட்பக்கமாக செல்லும் உஷ்ணம்.

முகவுரை (Introduction)

வெல்டிங் செய்யும் போது ஆதார உலோகம் உருகும் நிலைக்கு வெப்ப மடையப்பட்டு பின் விரைவாக குளிர்விக்க அனுமதிக்கப்படுகின்றது வெல்ட் செய்யப்பட்ட அடுத்துள்ள பகுதியும் குறைந்த வெப்ப நிலையால் வெப்பமடைகிறது. வெப்பப் பரிமாற்றத்தின் காரணமாக வளிமண்டலத்தின் குளிர்ச்சியான பகுதி உலோகத்தின் கடினத் தன்மை மற்றும் இயந்திர பண்புகள் பாதிக்கப்படுகின்றன.

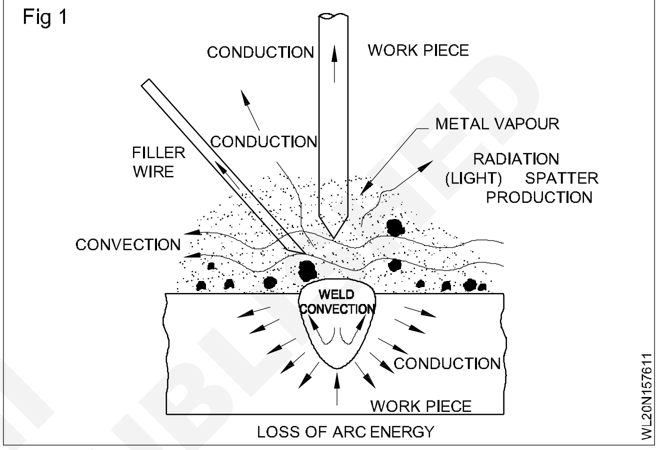
மேற்கூறிய சுழற்சியால் பாதிக்கப்படும் அடிப்படை உலோகத்தின் அகலம் ''வெப்பத்தினால் பாதிக்கப்பட்ட இடம்'' எனப்படும். கடினத்தன்மை குளிர்விக்கும் விகிதத்தைப் பொறுத்தது என தெளிவாகிறது குளிர்ச்சி அதிகமாக இருந்தால் கடினத்தன்மை விகிதத்தைக் கட்டுப்படுத்த முன் வெப்ப மூட்டல் மற்றும் இடை வெப்பநிலை கட்டுபாடுகள் ஏற்றுக் கொள்ளப்படுகின்றன.

அழுத்தத்தினை தூண்டுவிக்கின்ற வெல்டிங் மற்றும் நிலைகளை பராமரிப்பதலிற்காக பார்க்கையில் நல்ல உலோக கட்டு மானத்திலிருந்து விடுபட வரிசைக்கிரமமாகவும், வெல்டான பிறகு வெப்பமூட்டுதலனை ஆவண செய்தல் வேண்டும்.

வெப்ப உள்ளீடு (Heat input)

இணைவு வெல்டிங்கில் ஆர்க் மூலம் வழங்கப்படும் ஆற்றல் ஆர்க் ஆற்றல் (arc energy) எனப்படும் மற்றும் மின்னோட்டம் மற்றும் மின்னழுத்தம் வெல்டிங் வேகத்தில் கணக்கிடப்படுகிறது. வெல்டிங்கிற்காக அனைத்து ஆர்க் சக்தியினையும் பயன்படுத்துவதில்லை. சில நேரங்களில் Fig 1-ல் காட்டியுள்ளபடி சீரானதை இழந்திருக்கும்.

Fig 1



வெல்டிங் செயல்முறைளான சீரான இழப்புகளான நீட்டிக்கப்பட்டதில், வெல்டிங் அளவுக்கோல்கள், உலோக வகைகள், முன் வெப்ப மூட்டுதல் இன்னும் சில வேலைக்கு கொடுக்கப்பட்ட சரியான சக்தியினை தயார் செய்து மற்றும் இழக்கப்பட்ட சக்தியினை தனக்கெடுத்துக் கொள்வதின் வேலையை இயக்குவதுதின் முறைக்கு வெப்பம் உட்புகுதலாகும்.

வெல்டிங் செயல்முறையில் திறன் சக்தி கூடுதலாகி மற்றும் ஆர்க் சக்தியில் வெல்டு படிவின் மூலம் உட்புகுதலாகும். எனவே வேலை செய்யும் துண்டினிற்கு செலுத்தப்படும் வெப்பக் கூடுதல் சாதாரணமாக வழி செய்து அவ்விடத்தினில் நல்ல நிலைக்கு வெப்பமூட்டப்படும்.

எப்பொழுதெல்லாம் வெப்ப வித்தியாசங்கள் ஒரு பரப்பிலிருந்து மற்றோர் பரப்பிற்கு நகருகையில் வெப்பம் மாறாகின்றன. சாதாரணமாக தண்ணீர் கீழ்நோக்கி செல்லுகையில், மலைக் குன்றினிலிருந்து வீழும்போதுள்ள வெப்பம், ஓர் பொருளின் சூடேற்றத்திற்குண்டான செலவினம் குளிர்ச்சிக்கான எச்சரிக்கையாகும்.

இவ்வனைத்து வழிகளும் சென்ற பிறகு, தகட்டின் வெளிப்பக்கத்திற்கு வெல்டினால் வெப்ப மாகின்றன. வெல்டு அதிகமாகும் போது தகட்டினிலிற்கு அருகில் வெப்பமடைகின்றன.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

இன்னமும் தகட்டிற்கு வெப்பம் கூடுதலாகும் போதும் மற்றும் வெல்டிற்கும் மேலும் குளிர்ச்சியடைகின்றன. வெல்டு உலோகத்தின் முனை உருகுவதைக் காட்டிலும் குறைவான வெப்பம் உலோகத்திற்கு அதிகப்படியாக சேர்கின்றன மற்றும் குளிர்ச்சியானது உட்பாகத்திலேயே அமைந்து விடுகின்றன.

வெப்பம் பாதிக்கப்பட்ட இடம் (அபாய கரமானது) (Heat Affected Zone) (HAZ)

சுற்றுச்சூழ்நிலை மற்றும் வெல்டிங் பொருத்துதல், அடித்தட்டின் வெப்பச் சலனத்தின் மூலம் வெல்டு இணைப்பிற்கு முழு சக்தியினை கொடுப்பதனை சீரழித்து விடுகின்றன. இம்மாதிரியான அடிதள பாகத்தின் உலோகத்தினை உபயோகிக்கும் போது பலவிதமான வெப்ப சுழற்சிகளுக்கு வெப்பம் பாதிக்கப்பட்ட இடம்தான் வெப்பம் பாதிக்கப்பட்ட இடமாகும். (அபாயகரமானது)

வெல்டிங் செய்கையில் வெல்டிங்கினுள் அபாயகரமான எவையும் இல்லாமை இருத்தல் வேண்டும். ஆனால் வெப்பமானது வேலைப்பாடுகளில் சேர்வதும் மற்றும் சில அழுத்தத்தின் வேலைகளின் மாறுதலாவதும் ஆகும். அபாயகரமான வேலைகளின் குணங்களால் ஏற்படும் அடி உலோகத்தின் மேல் ஏற்படும் வெப்ப சுழற்சியானது அடுத்தடுத்து செய்யும் வெல்டிங்கினால் ஏற்படும்.

வெப்பத்தின் அதிகபட்ச உஷ்ணத்தின் வீதத்தினால் ஏற்படும் அதன் குணமானது வெல்டிங் வெப்பச் சுழற்சியாகும். இணைப்பு வடிவங்கள் மற்றும் தகட்டின் கனம், முன் வெப்பமூட்டுதல், வெப்பமூட்டுதல் கொண்டு வெப்ப மூட்டுதலினைச் சார்ந்த பாதிப்பாகும்.

வெல்டு இணைப்பு (Weld joint)

ஒரு வெல்டு இணைப்பு பல இடங்களுக்கு வகுக்கப்பட்டுள்ளன.

1 திடவடிவிலான கட்டமைப்பில் வெல்டு உலோகம் அல்லது பலதரப்பட்ட இடங்களில் தேவைப்படுகிறது.

2 நிரப்புக் கம்பியினைக் கொண்டு கலப்பு இல்லாமலும், ஆனால் அடி உலோகத்தில் உறைந்து, அடுத்துள்ள இடத்தினில் உருகுதலில் உண்டாகுவதில் கலப்பற்ற இடமாகும்.

3 அதிகபட்ச வெப்ப நிலையிலும் மற்றும் அதன் வெப்பச் சுழற்சியிலும் பாதியான இடத்தில் மட்டுமே உறைந்து விடுகின்றன.

4 ஒரே மாதிரியான வெப்பத்திற்கு, குறைவான வெப்பத்தினை விட வெப்பச் சுழற்சி வெளிப்படுத்தும் போது, அவை உறையாமல் இருப்பது வெப்பம் பாதிக்கப்பட்ட இடமாகும்.

ஏனெனில் பல தரப்பட்ட குணங்கள் கொண்ட நுண் கட்டமைப்பின் பயன்பாடுகள் உள்ள ஒவ்வொரு இடத்திலும் பெற்றிருக்கின்றன.

நுண் கட்டமைப்பின் வெப்பம் பாதிக்கப்பட்ட இடம் படம் 2-ல் உள்ளது போல் அபாய கரமானதும் மற்றும் வெல்டு படங்களான சுற்றிலும் உள்ள படங்களின் பாகங்களான அவ்விடத்தில் சரியான அயர்ன் கார்பன் பொருத்தப்பட்டுள்ளது.

HAZ (CGHAZ) 1300°C-க்கு கரடுமுரடான இடத்திலும் அரைக்கப்பட்டு இதனை வெல்டு உலோகத்திற்கு கொண்டு சென்று அங்கே நீடிக்கப்பட்டுள்ள வளர்ச்சியினில் பெறப்பட்டு அப்பகுதியின் வெப்பத்தினால் பாதிக்கப்பட்ட இடமாகும்.

அடுத்த பகுதியான உஷ்ணத்தினால் பாதிகப் பட்ட இடமான 900°-யிலிருந்து 1200°C வீதத்தினில் உயர்ந்த பட்ச வெப்பமும் மற்றும் மீதியுள்ள குறைந்தளவு அஸ்டனைட் (austenite) துகள்களுக்கு துல்லியமான துகள்கள் என்பதாகும்.

CGHAZ உயர்ந்த பட்ச உறுதியினை பெற்றிருப் பதோடு மற்றும் மீதமுள்ள மேல் ஒப்பிடுகையில் குறைந்தளவே மிருதுவாக உள்ளன. ஆகையினால் குளிர்ச்சியின் வீதத்தினை குறைப்பதற்குண்டான முன் வெப்பத்தை பயன்படுத்திக் கொள்ளுதல் வேண்டும்.

விரிசலினால் வரும் ஆபத்தையும், வெப்பப் படுத்தலினால் வரும் ஆபத்தினையும் எப்படி தவிர்க்கலாம்.

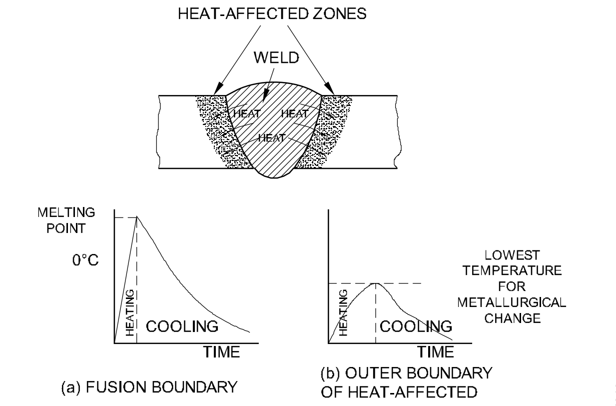
வெல்டாகும் உலோகயிடத்தினில், அதன் உலோக மாற்றம் சென்றடையும் போது வெப்பச் சுற்றானது அதனுள் அடங்கியதால் வரும் பயன் வெப்பம் பாதிக்கப்பட்ட இடமாகும். இதன் உருவப் படமான Fig 2-ல் காண்பிக்கப் பட்டுள்ளன.

வெப்பம் பாதிக்கப்ட்ட இடத்தினில் விரிசல் ஏற்படுவதற்கு வெல்டிங் சூழ்நிலையானது அதற்கு சமமான கார்பன் (CE) அதிகப்படியாக 0.4 உள்ளதாலும் மற்றும் மார்டென்சைட்டின் (martensite) கொள்ளளவு அதிகமானதாலும், பொதுவாக விரிசல் அதிகமாகும்.

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

இம்மாதிரியான அதிசயத்திற்கு அண்டர் பீடு கிராக் (underbead crack) என்பதாகும்.

Fig 2



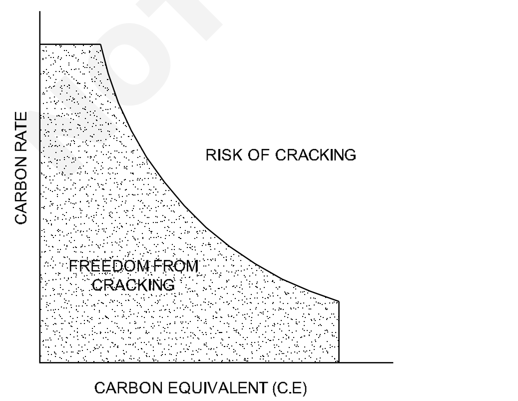
HEAT AFFECTED ZONE BOUNDARIES

KEY DIAGRAM OF INDOOR SUB - STATION

BHN-ன் 190-200-க்கு உண்டான கடினத் தன்மை கொண்ட ஸ்டீலின் கட்டமைப்பு பொதுவானதாகும். கனம், கார்பன் பொருள், கடினத் தன்மையான BHN. 350-450-யினை பொருத்து அதன் HAZ-க்கு சேரலாம். அதன் குளிர்ச்சி வீதத்தினை பொருத்து கடினத் தன்மையின் அளவை அறியலாம். குளிர்ச்சியின் உயர்ந்த வீதமான ஒத்த கடினத்தன்மை கூடும்போது அதிக விரிசல் ஏற்படுவதற்குண்டான வாய்ப்புள்ளது.

Fig 3-ல் காண்பித்துள்ளபடி கார்பனுக்கு சமமானதாகவும் மற்றும் குளிர்ச்சியின் வீதம் எதிர் விளைவாகும். விரிசலிலிருந்து தவிர்ப்பதற்கு முன்னால் குறைந்தளவே கொண்ட கார்பனுக்கு சமமான வேக வீதத்தினைக் கொண்டு சரி செய்யப்படுகின்றன. இதனில் கனத் தகடு மட்டும் தவிர்ப்பதாகும். (CE) 0.39% குறையும் போது, வேலை ஈடுபாட்டில் எப்போதாவது விரிசல் ஏற்படும். குறைந்தபட்ச குளிர்ச்சி வீதத்தினில் 0.48% உயரும் போது உயர் மட்ட கார்பனில் விரிசல் ஏற்படுகின்றது.

Fig 3



INTERACTION OF COOLING RATE AND CARBON EQUIVALENT

இருந்தபோதிலும் அடிப்படை உலோகத்தின் மேல் சரியான முன் வெப்ப மூட்டுதல் அல்லது வெல்டு உலோகத்தினுள் குறைந்தளவு ஹைட்ரஜன் இக்குறையினை தவிர்க்கலாம்.

உயர்ந்தளவு ஹைட்ரஜன் அபாயகரமானது. பலவித வழிகளிலான எலக்ட்ராடுகளில் பூசப்பட்ட பசையின் ஈரப்பதம், பாதுகாப்பு வாயு, இணைப்பு முகத்துவாரத்தில் உள்ள கிரீஸ் மற்றும் சில வழிகளிலிருந்தும். உருகிய வெல்டு இடத்திலிருந்தும் ஹைட்ரஜன் உறிஞ்சப்படுகிறது. விரிசல் ஏற்படுவதற்கான முக்கிய காரணமான HAZ-ன் வெல்டு இடத்திலிருந்து செல்லும் மற்றும் ஸ்டீலினுடைய வெப்பத்தின் மூலமும் உடனுக்குடன் சென்று ஹைட்ரஜனை வெளியேற்றுகிறது. (diffuse)

வாயு பாதுகாப்பு முறையிலான MAG மற்றும் TIG-யாவும் இயல்பாகவே குறைந்தளவு ஹைட்ரஜன் கொண்ட 5-10 மி/100 கி மற்றும் விரிசலை தவிர்ப்பதற்குண்டான விளைவாகும்.

ஒரு யூனிட்டுக்கு குளிர்ச்சியின் வீதம் உலோக இணைப்பில் உள்ள கனம் மற்றும் வெப்பம் உட்புகுதலினை வைத்து அதன் பாதிப்பினை அறியலாம்.

மெல்லிய கனப் பிரிவை விட தடிமமான பிரிவிற்குள்ள குளிர்ச்சியின் வீதம் அதிகம். முன் வெப்பப்படுத்துதலின் உஷ்ணம் குறையும் போது குளிர்ச்சியின் வீதம் வெப்பத்தின் வீதத்தின் மூலம் செல்லுகையில் அதன் உள்ளவாறு கடினக் கட்டமைப்பாக அமைகின்றன. கடினத் தன்மை எவ்விடத்தில் இல்லையோ அங்குள்ள அடிப்படை உலோகத்தினுள் உஷ்ணம் பாதிக்கப்பட்ட இடத்திற்கு செல்லுகையில் எந்தவொரு ஹைட்ரஜனும் சேரும் போது ஏற்படும் விரிசலின் பாதிப்பை குறைப்பதற்கு முன் வெப்படுத்துதலும் உதவுகிறது.

தத்துவத்திற்குட்பட்ட உட் பாதுகாப்பிற்கான குளிர்ச்சியின் வீதமும் (CE) (வெப்பத்தினை செலுத்துதல், இணைப்பின் வீதம் மற்றும் கனம்) ஹைட்ரஜன் அடங்கிய வீதமும் மற்றும் முன் வெப்பம் (வெல்டிங்கு செய்கையில் அடிப்படை உலோகத்தின் வெப்பம்) சேர்க்கப்பட்ட ஏற்படும் சிக்கலான விரிசலையும் தவிர்க்கிறது.

சரியான குறைந்தளவு ஹைட்ரஜன் இணைப்பினைக் கொண்டு முன் வெப்பப் படுத்துவதில் அதிகமாக வரக்கூடியவையாக இக்குறைகளை அண்டர் பீடு விரிசல் (under bead crack) என்பர்.

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

முன் வெப்பப்படுத்துதலின் அவசியம் (Purpose of preheat)

வெல்டு கட்டமைப்பை ஏன் முன் வெப்பப்படுத்துகிறோம் என்பதற்கான நான்கு காரணங்கள். அவைகள்

a வெல்டு உலோகத்தில் வெப்பம் பாதிக்கப்பட்ட பகுதியில் ஏற்படும் குளிர்ச்சியின் வீதத்தை குறைக்க முன் வெப்பப்படுத்துதல் பயன்படுகிறது. இதன் முடிவினால் அதிகப்படியான வளையும் தன்மையான உலோக கட்டமைப்பு ஒரு வழியில் வெல்டு விரிசலை தடுக்கிறது.

குறைந்தளவு குளிர்ச்சி செய்யும் வீதமானது ஹைட்ரஜனை எந்தவித சேதமின்றி வெளியேற்றுகிறது. இதனால் எந்தவித விரிசலும் ஏற்படுவதில்லை.

முன் வெப்பப்படுத்துதல் சுருங்கும் தன்மையை குறைக்கிறது.

வெல்டிங் செய்யும் போது எங்கு உடையும் தன்மை ஏற்படுகின்றதோ, அவ்விடத்தில் அதிகபட்ச வெப்பத்தை அதன் ஸ்டீலுக்கும் கொண்டு செல்கின்றன.

ஹைட்ரஜன் தூண்டுதலினால் விரிசல் ஏற்படும் அதை கட்டுப்படுத்த எந்த ஸ்டீலினாலும் முடியாது. முன் வெப்பப்படுத்துவதை பயன்படுத்தி அதன் உதவியால் விரிசலை தவிர்க்க முடியும்.

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

வெப்பக் பங்கீடு மற்றும் உடனடியாக குளிர்வித்தலின் பாதிப்பு (Heat distribution and effects of faster cooling)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- **வெல்டிங்கின் வெப்பத்தினை பங்கீடும் மற்றும் முக்கியத்துவத்தையும் விவரித்தல்.**

வெப்ப உள்ளீடு என்பது வெல்டிங்கில் நிரப்பு கம்பியின் வேகம் அதிகரிக்கும் போதும், வெல்டிங்கின் வேகம் குறையும் போதும் வெப்ப உள்ளீடு அதிகரிக்கிறது. இதனால் வெல்டிங் பகுதியில் குளிர்வடையும் வேகம் குறைகிறது. மேலும் வெல்டிங்கில் மேர்ட்டன்சைட்டின் அளவு அதிகரித்து அதனுடைய உட்கட்டமைப்பு கரடுமுரடாக ஆவதால் உடையும் தன்மையை பெறுகிறது.

மெக்கானிக்கல்/சோதனைகளின் ஆய்வுகள் முடிவின்படி சப்மெர்ஜ்ட் ஆர்க் வெல்டிங் செய்யும் போது வெல்டு மெட்டல் உடனடியாக, வேகமாக, குளிர்வடைவதால், வெப்பத்தால் பாதிக்கப்பட்ட பரப்பளவும், கரடு முரடான நுண் துகள் கட்டமைப்பும் குறைகிறது. இதனால் குறைந்த வெப்பநிலை உடைய செயல்பாடுகளில் உறுதித் தன்மை அதிகமாகிறது.

ஊட்டுதலின் வேகம் அதிகமாகும் போது, உட்புகும் வெப்பமும், கூடுதலாகின்றன. ஆனால் வெல்டிங் வெப்பம் உட்புகுகையில் அதிகமாகும் வெல்டிங் வேகம் குறைகின்றது. அதிகமாகும் வெப்பம் உட்புகும் போது வெல்டு உலோகத்திற்காக குளிராகும் வீதங்கள் குறைந்து மற்றும் சிறு விநாடிக்குள் அதன் கனம் கூடுதலாகி வெல்டான இடத்தில் சிறு கட்டமைப்பில் ஒன்று சேர்ந்து மற்றும் அடையாளமாக்கப்படுகின்றன.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

முன் வெப்ப மூட்டல் மற்றும் பின் வெப்ப மூட்டுதல் பதனீடு (Preheating and post heating treatment)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
• வெல்டிங்யை முன் மற்றும் பின் வெப்ப மூட்டுதலின் நோக்கத்தைக் கூறுத.

வெப்பப் பதனீடு செய்யும் பல்வேறு முறைகள் (Different methods of heat treatment)

நேரிடையாக

- முன் வெப்பப்படுத்தல் (Direct pre-heating)
- மறைமுகமான முன் வெப்பம் (Indirect pre-heating)
- சாதாரண முன் வெப்பம் (Local pre-heating)

முன் வெப்பப்படுத்துதல் மற்றும் அதன் நோக்கம் (Pre-heating and its purpose)

முன் வெப்பப்படுத்துதல் என்பது வெல்டு செய்யப் படவேண்டிய இணைப்பை வெல்டு செய்வதற்கு முன்பாக (அ) வெல்டு செய்யும் பொழுது அட்டவணை 1 மற்றும் 2-ல் உள்ளவரான வெப்ப நிலைக்கு வெப்பப்படுத்த வேண்டும்.

அட்டவணை - 1

பல்வேறு உலோகங்களை முன் வெப்பப் படுத்தல் (Pre-heating of various metals)

உலோகம்	வெப்ப நிலை ºC
நிக்கல் கலவைகள் (அலாய்) (கச்சா)	10º-க்குக் கீழே வெப்பப்படுத்தவும்
நிக்கல் கலவைகள் (அலாய் வார்ப்பு)	90º - 200º
செம்பு மற்றும் செம்பு கலவைகள்	200º அதிகபட்சம்
சிலிக்கான் பிரான்ஸ்	90º
குறைந்த ஜிங்க் உள்ள பித்தளை	200º - 260º
அதிக ஜிங்க் உள்ள பித்தளை	260º - 370º
பாஸ்ஃபர் பிரான்ஸ்	150º - 200º

முன் வெப்பப்படுத்துவதால் வெல்டு செய்யப்பட்ட பிறகு ஏற்படும் குளிர்விப்பு வீதம் குறையும். இது தடுப்பு செய்யப்பட்ட (restrained / rigid) இணைப்புகள் விரிசலடையாமல் தடுப்பதற்கு அவசியமாகும். வெப்பப்படுவதன் காரணமாக செம்பு, பித்தளை, அலுமினியம் போன்ற சில இரும்பு சாரா உலோகங்கள் அதிகமாக விரிவடைகின்றன. கேஸ்ட் அயர்ன், மீடியம் மற்றும் ஹை கார்பன் ஸ்டீல்கள் ஆகியவை மிகவும் நொறுங்கும் தன்மை கொண்டவை என்பதால் அவைகளும் முன்படுத்தப்பட வேண்டும். இவ்வுலோகங்கள் விரிசலடைவதையும் உருத்திரிபு அடைவதையும் தவிர்ப்பதற்கு முன் வெப்பப்படுத்தல் மிகவும் அவசியமாகும். சில நிகழ்வுகளில் வெல்டிங் செய்யும்பொழுது ஒவ்வொரு படிவுக்கு இடையிலும் முன் வெப்பப்படுத்துதல் அவசியமாகும்.

பல்வேறு தரமான எஃகுகள், கேஸ்ட் அயர்ன், இரும்பு சாரா உலோகங்கள் ஆகியவைகளைத் திருப்திகரமாக வெல்டிங் செய்யத் தேவையான குறைந்தபட்ச வெப்ப நிலை கீழ் குறித்தவைகளைப் பொருத்து இருக்கும். (Fig 1)

- உலோகத்தின் வகை
- தாய் உலோகத்தின் கலப்பு மற்றும் குணங்கள்
- பிளேட்டின் (தகட்டின்) கனம்
- இணைப்பின் வகை
- இணைப்பின் தடுப்பு (Retraint) அளவு
- உள்ளிடப்படும் வெப்ப அளவு

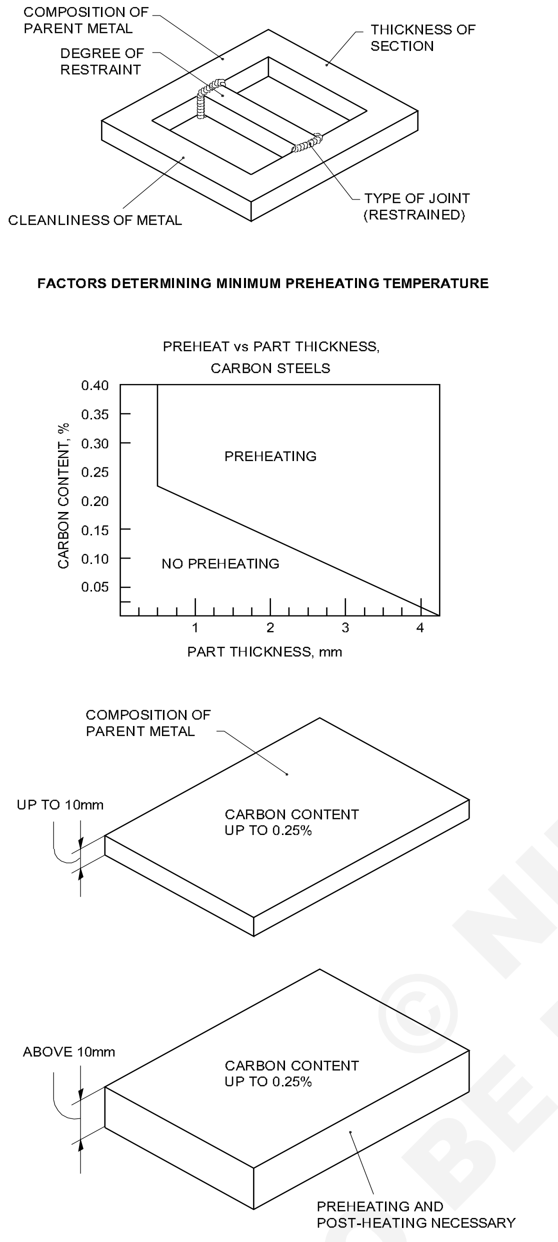
ஒவ்வொரு வெல்டு பீடிங்குமிடையில், அதன் வெப்ப நிலை முன் வெப்பப் படுத்தப்படும் வெப்ப நிலையைவிடக் குறைவாக இருக்கும்படி அனுமதிக்கக் கூடாது.

முன் வெப்பப்படுத்தும் வெப்ப நிலையை, வெப்ப நிலையைக்காட்டும் வண்ணக்கட்டி (crayons) கொண்டு சோதித்து அறியலாம்.

வேலையும், முன் வெப்பப்படுத்த வேண்டிய பரப்பும் அதிகமாக இருந்தால் அது முன் வெப்பப்படுத்தும் உலையில் செய்யப்படுகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

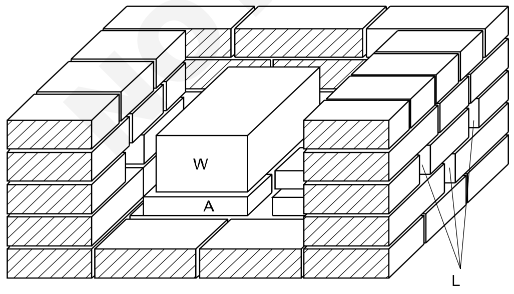
Fig 1



FACTORS AFFECTING PRE HEATING AND POST HEATING

WL20N157811

Fig 2



A - SUPPORTING BRICKS, W - WELDED JOB, L - AIR VENTS

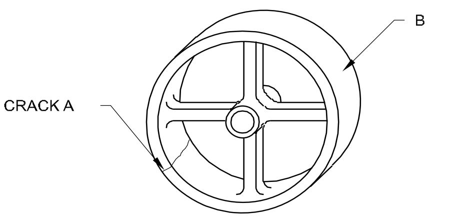
TEMPORARY BRICK FURNACE FOR REPAIR WORK

WL20N157812

அது சிறியதாக இருந்தால் இணைப்புப் பகுதியில் மட்டும் உள்ளிடமாக (localised) முன் வெப்பப் படுத்தப்படுகிறது இது உட்பக்க முன் வெப்பப் படுத்துதல் எனப்படும். (Fig 3)

Fig 3

IF THE FRACTURE IN THE WHEEL AT "A" IS TO BE REPAIRED, THE PREHEATING FLAMES SHOULD BE APPLIED AT "B" TO AVOID CRACKING.



TECHNIQUE OF LOCAL PREHEATING

WL20N157813

பின் வெப்பப்படுத்தல் (Post heating)

பின் வெப்பப்படுத்தல் என்பது ஒரு பாகத்தை வெல்டிங் செய்த உடனேயே அதை வெப்பப் படுத்துவதாகும். இவ்வாறு பின் வெப்பப் படுத்துவதற்கு காரணம் வெல்டுமென்டில் (வெல்டு உலோகத்தில்) கடினமான நொறுங்கும் இடங்கள் ஏற்படுவது தவிர்க்கப்படும். வெல்டிங் வெப்பம் காரணமாகவும் உறுதியான (rigid) இணைப்பை வெல்டு செய்வதாலும் ஏற்படும் தகைவு எச்சங்களையும் (Residual stress)

பின் வெப்பப்படுத்தும்பொழுது கருத்தில் கொள்ளப்பட வேண்டிய முக்கிய அம்சங்கள் வருமாறு

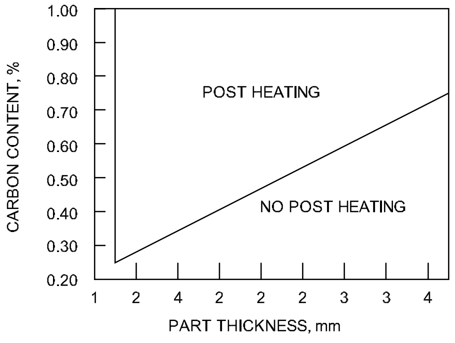
- வெப்பப்படுத்தும் வீதம்
- பாகத்தை பின் வெப்பப்படுத்த வேண்டிய வெப்ப நிலை
- உலையில் வைத்திருக்க வேண்டிய நேரம்
- குளிர்விப்பு வீதம்

கார்பன் எஃகுகளைப் பின் வெப்பப்படுத்தல் என்பது ஆதார உலோகத்தின் கனத்தையும் அதன் கார்பன் அளவையும் பொருத்ததாகும். (Fig 4)

Fig 4

NEED FOR POSTHEAT vs PART THICKNESS

CARBON STEELS



WL20N157814

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

முன் வெப்பம் செய்வதால் ஒரு வெல்டு செய்யப்பட்ட இணைப்பின் குளிர்விப்பு வீதம் குறைக்கப்படுகிறது.

பொதுவாக, முன் வெப்பப்படுத்த, சாதாரணக் கார்பன் எஃகு இணைப்புகள் 100ºC முதல் 300ºC வரை வெப்பப்படுத்தப்படுகின்றன. இந்த சிகிச்சை மூலம் கார்பன் எஃகு மற்றும் வார்பிரும்பு ஆகியவை விரிசலடையக் கூடிய தன்மை குறைக்கப்படுகிறது. இவை பின் வெப்பப்படுத்தப் படாவிட்டால் விரிசல்கள் உருவாகக்கூடும்.

மேலும் வெல்டிங் செய்வதால் ஏற்படும் வெப்பம் இணைப்பின் சில பகுதிகளில் கடினத் தன்மையையும் நொறுங்குத் தன்மையையும் ஏற்படுத்தக்கூடும். மேலும் வெப்பத்தால் பாதிக்கப்பட்ட பகுதிகளில் மற்றும் உருகும் பகுதியில் ஆதார உலோகத்தின் துகள் அளவு பெரியதாகும். இது வெல்டு செய்யப்பட்ட இணைப்பின் குணத்தினை மாற்றும்.

விரிவடைய முடியாத இணைப்புகளாக இருப்பின் அதாவது விரிவு தடுக்கப்பட்ட இணைப்புகளாக இருப்பின் (Rerstrained Joint) அவைகளில் வெல்டு செய்வதற்கு முன்போல தகைவுகள் (Stress) இருக்கும். இணைப்பைக் குளிர்வித்த பிறகு தகைவு எச்சங்கள் அதிகமாக இருக்கும். வெல்டிங் செய்த பிறகு இந்த தகைவு எச்சங்கள் நீக்கப்படாவிட்டால், அந்த இணைப்பு பயன்படுத்தப்படும்பொழுது (அ) இயந்திர இழைப்பு செய்யப்படும்பொழுது (அ) இணைப்பு இயங்கு சுமைக்கு உட்படுத்தப்படும் பொழுது முறிந்துவிடும் (அ) உருமாறிவிடும்.

மேற்குறிப்பிட்டுள்ள பிரச்சனைகளைத் தவிர்க்க, வெல்டு செய்யப்பட்ட வேலை தன்னிலைப் படுகிறது (அ) மிருதுவாக்கப்படுகிறது (அ) தகைவு நீக்கம் செய்யப்படுகிறது.

முன் வெப்ப மூட்டுதல் மற்றும் வெல்டினில் பின் வெப்ப மூட்டல் (Pre-heat treatment and post weld heat treatment)

வெப்பப் பதனீடுகள் (Heat treatments): சில தேவையான குணங்களைப் பெறுவதற்காக வெப்பப் பதனீடுகள் செய்யப்படுகின்றன. முக்கியமாக உலோகங்களை வெப்பப் பதனீடு செய்தல் என்பது உலோகங்களை வெப்பப் படுத்துதல் பிறகு அவை திட நிலையை அடைந்ததும் குளிர்வித்தல் ஆகியவைகளைக் கொண்டிருக்கும். தற்போதைய தொழிலகங்களில் பயன்படுத்தக் கூடிய பல்வேறு எஃகுகளை வெப்பப் பதனீடு செய்தல் என்பது பல்வேறு முறைகளில் செய்யப்படுகின்றது.

தன்னிலைப்படுத்தல் (Normalising): நார்மலைசிங் என்பது அன்னீலிங் செய்வதைப் போன்றதேயாகும். ஆனால் இதைச் செய்யும் பொழுது எஃகு கிரிட்டிக்கல் டெம்பரேச்சருக்கு மேலே சிறிது நேரம் வைக்கப்பட்டு, பிறகு சாதாரண வெப்ப நிலைக்குக் காற்றின் மூலம் குளிர விடப்படுகின்றது. நார்மலைசிங் செய்வதால் உலோகத்தின் மணித் துகள்களின் (grains) கட்டமைப்பு சீரமைக்கப்படுகின்றது. சில நேரங்களில் இம்முறை தோய்த்தல் செய்த பிறகு செய்யப்படுகிறது.

மிருதுவாக்கல் (Annealing): அன்னீலிங் என்பது உலோகத்தை கிரிட்டிக்கல் பாயின்ட்டிற்கு மேலே வெப்பப்படுத்தி அதை மெதுவாகக் குளிர விடுவதாகும். அன்னீலிங் செய்வதன் நோக்கம் கீழ்க் குறிப்பிட்டுள்ள வைகளில் ஏதாவது ஒன்று (அ) அதற்கு மேற்பட்ட வகைளைப் பெறுவது ஆகும்.

– உலோகத்தை மிருதுவாக்க (உ.ம்) எந்திர இழைப்புத் தன்மையை மேம்படுத்த
– உட்புறத்தில் எஞ்சிய அழுத்தங்களை (Residual stresses) நீக்க
– மணித் துகள்களை சீராக்க
– நீட்சித் தன்மையை அதிகரிக்க
– ஒரு படித் தன்மையினை (Homogenising) குறைக்க

கடினப்படுத்துதல் (Hardening): துண்டுகளைக் கட்டுமானம் செய்த பிறகு கடினப் படுத்தப்படுத்துவதன் மூலம் அவைகளின் வலிமை அதிகரிக்கச் செய்யப்படுகின்றது. கடினப்படுத்த எஃகு கிரிட்டிகல் டெம்பரேச்சருக்கும் அதிகமாக வெப்பப் படுத்தப் பட்டு பிறகு எண்ணெய், தண்ணீர் (அ) சுண்ணாம்பில் வேகமாகக் குளிர்விக்கப்படுகிறது. இம்முறையில் நடுநிலை, அதிகம் மற்றும் மிக அதிகக் கார்பன் கொண்ட எஃகுகளை மட்டுமே கடினப்படுத்த முடியும். பயன்படுத்தப்படும் எஃகிற்குத் தகுந்தவாறு அது வெப்பப்படுத்தப் படும் எஃகிற்குத் தகுந்தவாறு அது வெப்பப்படுத்தப்பட வேண்டிய வெப்ப நிலை மாறுபடுகின்றது.

புறக் கடினப்படுத்தல் (Case hardening): இது எஃகின் வெளிப்புறப் பகுதியைக் கடினப் படுத்தும் செயல்முறையாகும். இது எஃகின் புறப்பகுதியில் கூடுதல் கார்பனை உட் புகவைப்பதன் மூலம் செய்யப்படுகிறது. இது பல்வேறுபட்ட வழிகளில் செய்யப்படுகிறது. இருப்பினும் எல்லாமே அதிக வெப்ப நிலைக்கு வெப்பப்படுத்தி வேகமாகக் குளிர்வித்து செய்யப்படுகிறது. இதற்குப் பின்பற்றப்படும் சில முறைகள் வருமாறு :

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- எஃகினை, கார்பனை ஊட்டக் கூடிய பொருள்களடங்கிய அடைக்கப்பட்ட ஒரு உலோகப் பெட்டியில் திணித்து வைத்தல்.
- எஃகுப் பாகத்தினை உருகிய சயனைடு சால்ட் பாத்தில் (உப்புத் திரவத்தில்) மூழ்கச் செய்தல்.
- வெப்பப்படுத்தப்பட்ட எஃகுப் பாகத்தை, சயனைடு பவுடர் கொண்ட கொள்கலத்தில அமிழ்த்துதல்.
- எஃகுப் பாகத்தை வெப்பப்படுத்தி அதன் மீது கார்பனூட்டம் தரக் கூடிய வாயுவை செலுத்துதல்.
- ஆக்சி அசிட்டிலின் தீப் பிழம்பினைக், கையால் (அ) இயந்திரக் கட்டுப்பாடு மூலம் பயன்படுத்துதல்.

பதப்படுத்துதல் (Tempering): ஒரு எஃகுத் துண்டினை முழுமையாகக் கடினப் படுத்தப்பட்ட பிறகு ஏற்படும் நொறுங்குத் தன்மையை சிறிதளவு நீக்கி அதை திண்மையுடைதாகச் செய்வதற்கு டெம்பரிங் (மணித்துகள் சீர் செய்தல்) செய்யப்படுகிறது.

கடினப்படுத்தப்பட்ட எஃகினை அதில் நீக்கப் பட வேண்டிய கடினத் தன்மை அளவுக்கு ஏற்ப குறிப்பிட்ட வெப்ப நிலைக்கு அதை மறு வெப்பப்படுத்துவதன் மூலமும் பிறகு தோய்த் தெடுத்தல் மூலமும் இது நடைபெறுகிறது.

தோய்த்தல் (Quenching): தோய்த்தல் என்பது வெப்பமான உலோகத்தை எண்ணெயில் (அ) தண்ணீரில் மூழ்க வைத்து வேகமாகக் குளிரச் செய்யும் செயல்முறையாகும். இது உலோகக் கட்டமைப்பில் சில மாற்றங்களை ஏற்படுத்துகின்றது. உதாரணமாக, தோய்க்கப்பட்ட கார்பன் ஸ்டீல் மார்ட்டன்சைட் என்னும் கட்டமைப்பைப் பெறும்.

தகைவை விடுவித்தல் (Stress Relieving): வெல்டிங் செய்யும் பொழுது உருவாகும் உள் தகைவுகளை நீக்கும் வழி தகைவை விடுவித்தல் எனப்படுகிறது.

இந்த செயல்முறையில் எஃகுக் கட்டுமானத்தை அதன் கிரிட்டிகள் தொடர் அளவு வெப்பத்திற்குக் கீழே (தோராயமாக 590 ^{0}C) வெப்பப்படுத்தி அதை மெதுவாகக் குளிர விடுவதாகும். மற்றொரு தகைவு நீக்கும் முறை பீனிங் (ஹேமரிங்) ஆகும். இருப்பினும் பீனிங் செய்தல் என்பது மிகவும் சர்வ ஜாக்கிரதையுடன் செய்யப்பட வேண்டும். காரணம் இவ்வாறு செய்யும் போது உலோகத்தின் கட்டமைப்பு வலிமை பலவீனமடையைக் கூடிய ஆபத்து இதில் உள்ளது.

தகைவு நீக்கம் என்பது, ஒரு கட்டுமானத்தைக் குளிர்விக்கும் பொழுது அது விரிசலடைய வாய்ப்பு உள்ளது என்னும் போதும், விரிவடைதல் மற்றும் சுருங்குதல் ஆகிய விசைகளை நீக்க வேறு வழி எதுவும் இல்லை எனப்படும் போது மட்டுமே செய்யப்பட வேண்டும்.

முன் மற்றும் பின் வெப்பப்படுத்தலின் முக்கியத்துவம் (Importance of preheating and post heating)

சில அடிப்படை பொருட்களை வெல்டிங் செய்யும் போது மற்றும் சில சேவை நிலைமைகளுக்கு, முன்கூட்டியே சூடாக்குதல் மற்றும்/அல்லது பிந்தைய வெல்ட் வெப்ப சிகிச்சை தேவைப்படலாம். இந்த வகையான வெப்ப சிகிச்சைகள் பொதுவாக பொருத்தமான வெல்ட் ஒருமைப்பாட்டை உறுதி செய்வதற்காக தேவைப்படுகின்றன மற்றும் பொதுவாக முடிக்கப்பட்ட வெல்டில் விரும்பத்தகாத பண்புகளை தடுக்கும் அல்லது அகற்றும்.

முன்கூட்டியே சூடாக்குதல் (Preheating)

AWS ஸ்டாண்டர்ட் வெல்டிங் விதிமுறைகள் மற்றும் வரையறைக்குள் வரையறுக்கப்பட்டுள்ளபடி Pre-heat என்பது "அடிப்படை உலோகம் அல்லது அடி மூலக்கூறுக்கு முன்சூடு வெப்பநிலையை அடையவும் பராமரிக்கவும் பயன்படுத்தப்படும் வெப்பம்" ஆகும்.

கேஸ் பர்னர்கள். ஆக்சி-கேஸ் தீப்பிழம்புகள், மின்சார போர்வைகள், தூண்டல் சூடாக்குதல் அல்லது உலைகளில் சூடாக்குதல் போன்றவற்றின் மூலம் முன்கூட்டியே சூடாக்கப்படலாம்.

முன்கூட்டியே சூடாக்குவதன் நோக்கம் (The purpose of preheat):

1 ஹைட்ரஜன் விரிசல் அபாயத்தைக் குறைக்கவும்.

2 வெல்ட் வெப்பத்தால் பாதிக்கப்பட்ட மண்டலத்தின் கடினத்தன்மையைக் குறைக்கவும்

3 குளிர்ச்சியின் போது சுருக்க அழுத்தங்களைக் குறைத்தல் மற்றும் எஞ்சிய அழுத்தங்களின் விநியோகத்தை மேம்படுத்துதல்.

ப்ரீஹீட் பயன்படுத்தப்பட்டால், அது வெல்ட் செய்யப்பட்ட இடத்திலிருந்து குறைந்தபட்சம் 75 மிமீ வரை நீட்டிக்கப்பட வேண்டும் மற்றும் வெல்டிங் செய்யப்படுவதற்கு எதிர் முகத்தில் அளவிடப்பட வேண்டும்.

எண்ணெய் மற்றும் எரிவாயு, மின் உற்பத்தி நிலையங்கள், கட்டமைப்புத் தயாரிப்பு, பரிமாற்றக் குழாய்கள் மற்றும் கப்பல் கட்டுதல் ஆகியவை கடை மற்றும் வயல் பயன்பாடுகள் இரண்டிலும் பொதுவாக முன்சூடு சிகிச்சையின் நன்மைகள் தேவைப்படும் தொழில்கள்.

பின் வெப்பம் (Post heat)

ஒரு குறைந்த வெப்பநிலை வெப்ப சிகிச்சையானது வெல்டிங் முடிந்தவுடன் 100 டிகிரி செல்சியஸ் வரை முன்கூட்டியே சூடாக்கி 3 அல்லது 4 மணிநேரங்களுக்கு இந்த வெப்பநிலையை பராமரிப்பதன் மூலம் மேற்கொள்ளப்படுகிறது. இது வெல்ட் அல்லது வெப்பத்தால் பாதிக்கப்பட்ட மண்டலங்களில் ஏதேனும் ஹைட்ரஜன் பரவுவதற்கு உதவுகிறது மற்றும் ஹைட்ரஜன் தூண்டப்பட்ட குளிர் விரிசல் அபாயத்தைக் குறைக்கிறது. இது ஃபெரிடிக் ஸ்டீல்களில் மட்டுமே பயன்படுத்தப்படுகிறது. அங்கு ஹைட்ரஜன் குளிர் விரிசல் ஒரு முக்கிய கவலையாக உள்ளது, அதாவது மிகவும் கிராக் உணர்திறன் இரும்புகள், மிகவும் தடிமனான இணைப்புகள் போன்றவை.

1 எந்திர செயல்பாடுகளின் போது அல்லது அசையும் போது நிலைத் தன்மையை பராமரிக்க பரிமாண நிலைத்தன்மையை அடைய

2 தேவையான இயந்திர பண்புகளை அடைவதற்காக குறிப்பிட்ட உலோகவியல் கட்டமைப்புகளை உருவாக்க

3 பற்றவைக்கப்பட்ட பாகத்தில் எஞ்சியிருக்கும் அழுத்தத்தைக் குறைப்பதன் மூலம் அழுத்த அரிப்பு அல்லது உடையக்கூடிய முறிவு போன்ற சிக்கல்களின் அபாயத்தைக் குறைக்க.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கிரயான்ஸ்யை பயன்படுத்தி வெப்பத்தை காண்பித்தல் (Use of temperature indicating crayons)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்

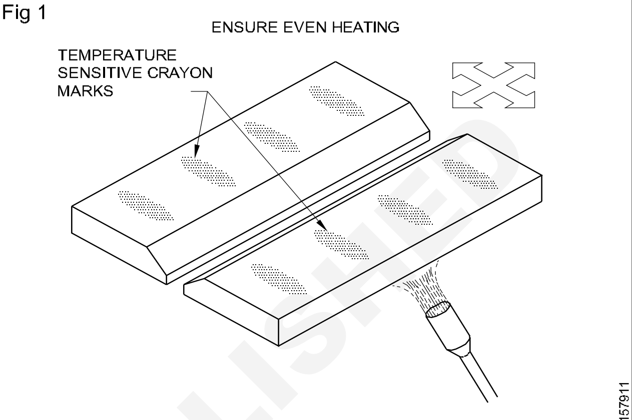
- **கிரயான்ஸ்யை பயன்படுத்தி வெப்பத்தை காண்பிக்கும் முறையை விவரித்தல்.**

கிரயான்ஸ்யை பயன்படுத்தி வெப்பத்தை காண்பித்தல் (Use of temperature indicating crayons)

வேக்ஸ் கிரயான்ஸைக் கொண்டு முன் வெப்ப மூட்டப்பட்ட வேலையினை பரிசோதிக்கலாம். முன் வெப்ப மூட்டுவதற்கு இம்மாதிரியான கிரயான்ஸினைக் கொண்டு குளிர்ச்சியான வேலை துண்டுகளின் மேல் குறியீட்டுகளை செய்யலாம் மற்றும் முன் வெப்ப மூட்டப்பட்டுள்ள வேலைத் துண்டுகளில் சேரும்போது அக்குறியீடானது மறைந்து விடும்.

முன் வெப்பமூட்டுதல் தேவைக்கு கொடுக்கப் பட்டுளள வேலைக்கு வெப்ப மூட்டுதலாகும். வித்தியாசமான வெப்ப மூட்டுவதலில் ஆய்வு செய்வதற்கு வித்தியாசமான வேக்ஸ் கிரயான்ஸ்கள் கிடைக்கின்றன. கிரயான்ஸ் மூலம் சரி பார்க்கப்படும் வெப்ப நிலை அதில் குறிக்கப்படும்.

Fig 1



PREHEAT PLATES TO 200°C USING TORCH OR FURNACE AND USE OF CRAYONS

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

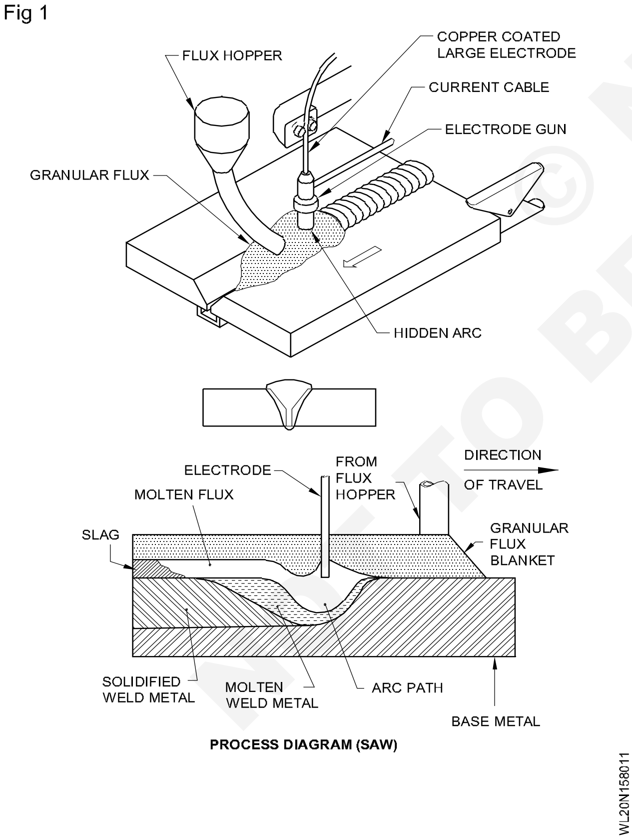
மூழ்கிய ஆர்க் வெல்டிங் செயல்முறைத்தலும், உபகரணங்கள் நன்மைகள் மற்றும் தீமைகள் (Submerged arc welding process principles equipment advantage and limitations)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- **சப்மெர்ஜிடு ஆர்க் வெல்டிங்கின் தத்துவத்தையும் பயன்படுத்துதலையும் விவரித்தல்**
- **SAW-ன் செயல்முறையை விவரித்தல்**
- **SAW-ன் நன்மை தீமைகளை விவரித்தல்.**

சப்மெர்ஜிடு ஆர்க் வெல்டிங்கின் தத்துவம் (Principles of submerged arc welding)

சப்மெர்ஜிடு ஆர்க் வெல்டிங் என்பது ஒரு வெற்று உலோக எலக்ட்ராடிற்கும், உலோகத் தேக்கத்திற்குமிடையே ஆர்க் பயன்படுத்தி செய்யப்படும் ஒரு வகை ஆர்க் வெல்டிங் செயல்பாடு ஆகும். ஆர்க்கும் உருகிய உலோகமும் வேலை மீது மணித்துகள்களால் ஆன இளக்கி மூலம் (Granular fluz) போர்வை போல் மூடப்பட்டு மறைக்கப் பட்டிருக்கும். (Fig 1)

Fig 1



SAW மூலம் வெல்டு செய்யப்படும் உலோகங்கள் (Metals which can be welded by SAW)

சப்மெர்ஜிடு ஆர்க் வெல்டிங்கில் குறைந்த மற்றும் நடுநிலை கார்பன் எஃகுகள், குறைந்த கலப்பு எஃகுகள், அதிக வலிமை எஃகுகள், நனைக்கப் பட்ட மற்றும் பதப்படுத்தப்பட்ட எஃகுகள், ஸ்டெயின்லெஸ் ஸ்டீல் ஆகியவைகளை வெல்டு செய்யலாம்.

SAW மூலம் வெல்டு செய்யப்படும் உலோகங்கள் (Metals weldable by SAW)

ஆதார உலோகம்	வெல்டு செய்யப்படும் தன்மை
தேனிரும்பு (Wrought Iron)	வெல்டு செய்யலாம்
லோ கார்பன் ஸ்டீல்	வெல்டு செய்யலாம்
லோ அல்லாய் ஸ்டீல்	வெல்டு செய்யலாம்
ஹை மற்றும் மீடியம் கார்பன்	செய்ய முடியும் ஆனால் பிரபலமாக இல்லை
ஹை அல்லாய் ஸ்டீல்	செய்ய முடியும் ஆனால் பிரபலமாக இல்லை
ஸ்டெயின்லஸ் ஸ்டீல்	வெல்டு செய்யலாம்

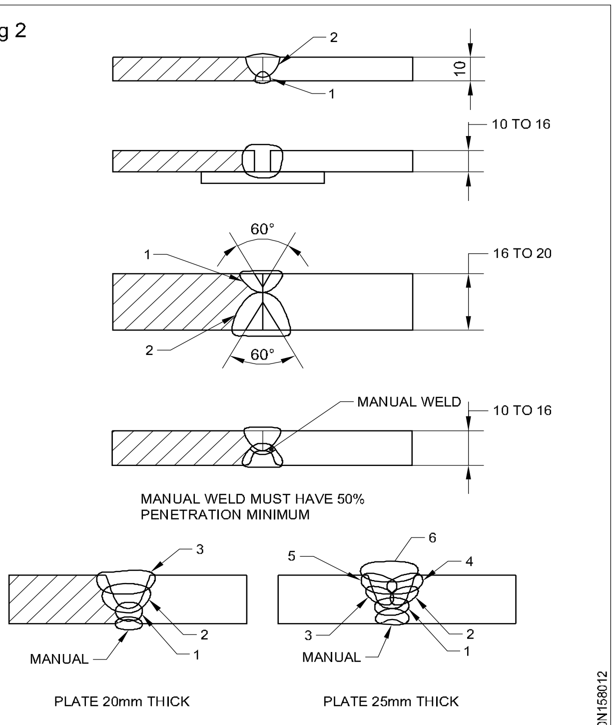
SAW செயற்பாட்டிற்கான விளிம்பு தயாரிப்பு (Edge preparations in SAW process)

பட் வெல்டு செய்யத் தேவையான விளிம்பு தயாரிப்பு. Fig 2-ல் காட்டியுள்ளவை போல் இருக்கும்.

25 மி.மீ.-க்கும் அதிகமான கனமுடைய பிளேட்டுகளுக்கு, இரட்டை (Vee) (அ) ஒற்றை (U) (அ) இரட்டை (U) தயாரிப்பு செய்யப்படுகிறது. (Fig 3)-ல் சப்மெர்ஜிடு ஆர்க் வெல்டிங் மூலம் செய்யப்படும் ஃபில்லட் வெல்டு காட்டப் பட்டுள்ளது.

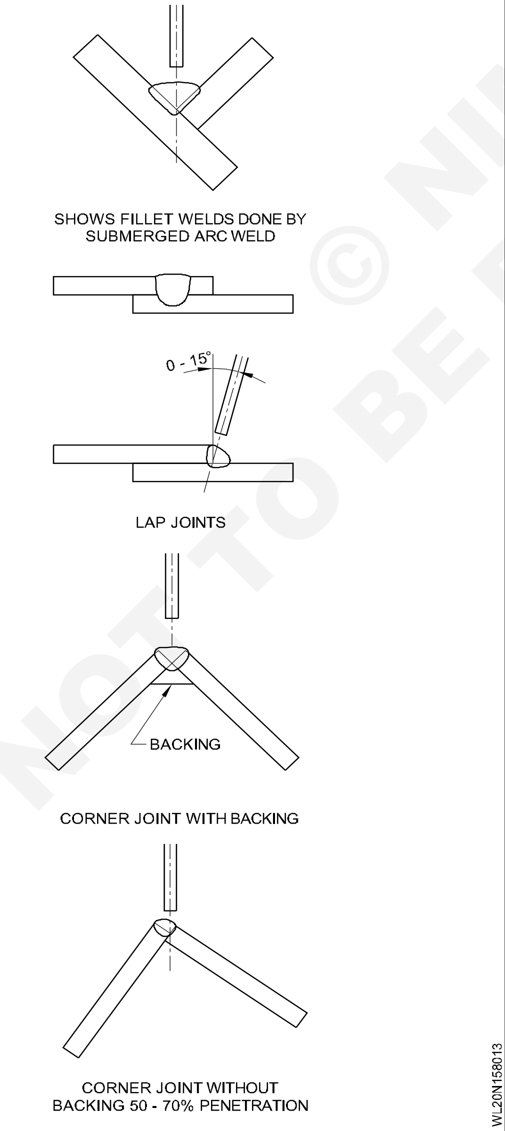
NIMI © NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 2



TYPES OF BUTT WELDS

Fig 3



படம் 3-ல் காட்டப்பட்டுள்ள 'T' மற்றும் லேப் இணைப்புகள் படுக்கை நிலையில் செய்யப்பட அவைகளை 45° கோணத்ததிற்கு சாய்க்க வேண்டும். 'T' ஃபில்லட் இணைப்பு செய்திட பிளேட் கனம் 16 மி.மீ.-க்கு அதிகமாக இருந்தால், செங்குத்துப் பிளேட் 45° கோணத்திற்கு சரிவு செய்யப்படும் இணைப்பு அடி இடைவெளி இன்றி செய்யப்படும்.

சப்மெர்ஜிடு ஆர்க் வெல்டிங் செயல்முறையின் வகைகள் (Types of Submerged Arc Welding process)

SAW-ல் இரண்டு வகைகள் உள்ளன,

- ஆட்டோமேட்டிக் (தானியாங்கி)
- செமி-ஆட்டோமேட்டிக் (அரை தானியாங்கி)

ஆட்டோமேட்டிக் SAW (Automatic SAW)

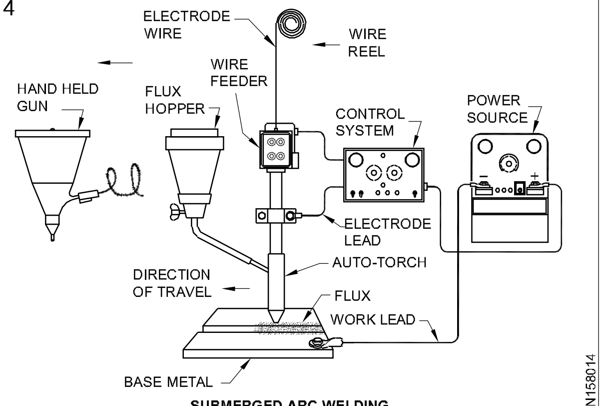
இந்தவகையில், ஆர்க் வோல்டேஜ், ஆர்க் நீளம், நகர்வு வேகம் மற்றும் எலக்ட்ராடு ஊட்டம் ஆகியவை தானாகவேகட்டுப்படுத்தப்படுகின்றன.

செமி-ஆட்டோமேட்டிக் SAW (Semi-Automatic SAW)

ஆர்க் நீளம், இளக்கி ஊட்டம் மற்றும் எலக்ட்ராடு ஊட்டம் ஆகியவை தானாகவே இருக்கும். ஆனால் நகர்வு வேகம் இயக்குபவரால் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது.

SAW எந்திரத்தின் பாகங்களும் அவைகளின் செயல்பாடுகளும் (Parts of a SAW machine and their functions) (Fig 4)

Fig 4



SUBMERGED ARC WELDING

வெல்டிங்கின் (அ) வெல்டிங் கான்ட்டக் ட்டியூப் (கொடு குழாய்) வழியாக வேலைக்கு எலக்ட்ராடை ஊட்டச் செய்யும். ஒரு ஒயர் ஃபீடர் (மின் கம்பி ஊட்டி)

கான்டாக்ட் ட்டியூப்-ல் எலக்ட்ராடுக்கு வெல்டிங் மின்னோட்டத்தை விநியோகிக்கக் கூடிய வெல்டிங் மின் விநியோக மூலம்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

இளக்கியை சேமித்து வைத்துக்கொண்டு அதை ஆர்க் மீது ஊட்டச் செய்யும் ஏற்பாடு.

இணைப்பை கடக்கும் ஒரு வழிமுறை.

இளக்கிகள் (Fluxes): சப்மெர்ஜிடு ஆர்க் வெல்டிங்கிற்குப் பயன் படுத்தப்படும் இளக்கிகள் மணித்துகள்கலான உருககக்கூடிய கனிம பொருள்களாகும். இவை வெல்டிங் செய்யும்பொழுது அதிக அளவில் புகைவிடக்கூடிய பொருட்கள் அற்றவையாக இருக்கும்.

குளிர் நிலையில் உள்ளபோது இளக்கி கடத்தாப் பொருளாகும். உருகிய நிலையில் கடத்தும் பொருளாகி அதிக மின்னோட்டத்தை அனுமதிக்கும்.

வெல்டு தேக்கம்வளி மண்டல மாசுவினால் பாதிக்கப்படாமல் இளக்கி பாதுகாக்கிறது. மேலும் அது ஆழ்ந்த ஊடுருவலையும் ஊக்குவிக்கிறது.

எலக்ட்ராடு (Electrode): SAW-ல் வெற்று (அ) லேசான செப்பு பூச்சு கொண்ட கம்பிகள் (அ) கம்பி இழைகள் (wires) எலக்ட்ராடுகளாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இந்த எலக்ட்ராடுகள் காயில்களாகவும் (சுருணைகளாக) (coil) (அ) ரீல் ஆகவும் (வட்டு சுற்றாக) Reel கிடைக்கும்.

நிர்ணயக்கப்பட்ட அளவு கொண்ட ரீல்கள் 2 முதல் 8 மி.மீ. விட்ட அளவில் கிடைக்கும்.

வெல்டிங் செயல்முறை (ஆர்க் ஏற்படுத்த) Welding Procedure (for striking the arc): எலக்ட்ராடை வேலை மீது கன நேரத்தில் தொடர் செய்யப்பட்டு சற்றே விலகப்படுகிறது.

ஆர்கை துவக்குதல் (Arc Start): இளக்கி மூடிக் கொண்டு இருப்பதால் சப்மெர்ஜிடு ஆர்க் வெல்டிங்கில் ஆர்க் ஏற்படுத்துவது சிரமமாக இருக்கும். இணைப்பின் மீது குறிப்பிட்ட இடத்தில் வெல்டை ஆரம்பிக்க வேண்டியது அவசியமாகும்.

ஸ்டீல் உல் (அ) அயர்ன் பவுடர் உபயோகப் படுத்தி ஆர்க் துவக்கும் முறை (Method of starting arc by using steel wool or iron powder): இணைப்பில் தேவையான இடத்தில் ஸ்டீல் உல்லால் ஆன 10 மி.மீ. விட்டம் உள்ள சுருட்டப் பட்ட ஒரு பந்து வைக்கப்படுகிறது. எலக்ட்ராடு ஒயர் கீழே இறக்கப்பட்டு அதை சற்று அழுத்தச் செய்யப்படுகிறது. பிறகு இளக்கி செலுத்தப் படுகிறது. வெல்டிங் துவங்கும்போது ஸ்டீலினுள் (அ) அயர்ன் பவுடர் மின்னோட்டத்தை ஒயரிலிருந்து வேலைக்கு செலுத்துகிறது. அதே சமயம் ஆர்க் உருவானவுடன் அது வேகமாக உருக ஆரம்பிக்கிறது.

தயார் செய்யப்பட்ட வேலையை சுத்தம் செய்து அதை தாங்குவதற்கான ஏற்பாட்டுடன் சரியான நிலையில் வைக்கவும். சேமிப்புக்கலனில் (Hopper) இளக்கியை நிரப்பவும் எலக்ட்ராடு முனைகளை வெல்டிங் ஹைட்டில் செருகவும்.

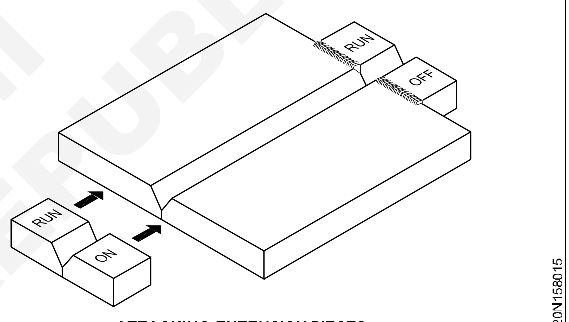
வோல்டேஜ் கரண்ட் மற்றும் வெல்டிங் வேகத்தை சரி செய்யவும்.

ஆர்க் ஏற்படுத்தி இளக்கிக்கு அடியில் வேலை மீது வெல்டிங்கை துவக்கவும்.

வெல்டிங் பகுதி முழுவதும் இளக்கி மூலம் மறைக்கப்படுகிறது. இந்த இணைப்பின் வழியாக நீளவாக்கில் நகர்ந்து செல்கிறது.

துவக்கும்பொழுதும் முடியும்பொழுதும் ரன் ஆன் மற்றும் ரன் ஆஃப் துண்டுகளைப் பயன்படுத்தவும். இதனால் குழிப்பள்ளம் (crater) உருவாகுதலும், துவக்கம் மற்றும் இறுதி குறைபாடுகள் ஏற்படுவதும் தவிர்க்கப்படுகின்றன. (Fig 5)

Fig 5



ATTACHING EXTENSION PIECES

SAW-ன் நன்மைகள் (Advantages of SAW)

- அதிகத் தரம் வாய்ந்த வெல்டு உலோகம்
- அதிகப் படிவு வீதம் மற்றும் வேகம்
- நயமாக சீராக முடிக்கப்பட்ட வெல்டு
- தெறிப்புகள் இல்லை.
- குறைந்த புகை (அ) புகையே இருக்காது.
- ஆர்க் ஒளி (flash) இல்லை.
- எலக்ட்ராடு ஒயர் அதிகபட்சமாகப் பயன் படுத்தப்படுகிறது.
- பாதுகாப்பு உடைகள் அணிய வேண்டியது இல்லை.

வரம்புகள் (Limitations)

சப்மெர்ஜிடு ஆர்க் வெல்டிங் செயற்பாடு படுக்கை நிலைக்கும் கிடைமட்ட ஃபில்லட் நிலைக்கும் மட்டுமே பயன்படும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

தெர்மீட் வெல்டிங் செயல்முறை வகைகள், தத்துவம், உபகரணங்கள் தெர்மீட் கலவையின் வகைகள் மற்றும் பயன்பாடுகள் (Thermit welding process, types, principles, equipments thermit mixture types & application)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்

- **தெர்மெட் வெல்டிங்கின் தத்துவங்களை கூறுதல்**
- **தெர்மெட் வெல்டிங்கின் உபகரணங்கள் விவரித்தல்**
- **வெவ்டிங்கின் செய்ய முறையினைத் தெளிவாக்குதல்**
- **தெர்மெட் வெல்டிங்கின் பயன்பாடுகளைப் பற்றிக் கூறுதல்.**

தெர்மெட் வெல்டிங் (Thermit welding)

தெர்மிட் என்பது தொழில் ரீதியாக உலோக ஆக்ஸைடு (பொதுவாக இரும்பு ஆக்ஸைடு) மற்றும் உலோகத்தினை குறைத்து செயல்படுத்துதல் ஆகும். (ஏறக்குறைய எப்போதும் அலுமினியம்). ஐந்து வகையான அலுமினிய கலவை மற்றும் எட்டு வகையான அயர்ன் ஆக்ஸைடாகவும் பெறப்பட்டு மற்றும் எந்தப் பகுதிக்கு வெல்டிங் செய்கின்றோமோ அந்த அளவின்படி தெர்மெட்டினுடைய எடையைக் கொள்ளுதல் வேண்டும். அதனை ஊக்குவிப்பதற்க்கான பேரியம் பெராக்ஸைடு மற்றும் அலுமினியக் கலவை (அ) மேங்கனிசு பவுடர் சேர்ந்த கலவை பயன்படும்.

தெர்மெட் வெல்டிங்கின் தத்துவம் (Principle of thermit welding)

தெர்மிட் வெல்டிங் செயல்முறையும் வேதியியல் விளைவானது மெட்டல் ஆக்ஸைடு மற்றும் மெட்டல் ரெடுசிங் ஏஜெண்ட் மூலம் வெப்பம் உருவாகி இணைக்கவேண்டிய உலோகம் இணைக்கப்படுகிறது. தெர்மெட் கலவையில் ஒரு புள்ளியின் மேக்னிசியம் ரிப்பனை பயன்படுத்தி எரியவைத்தல் வேண்டும். அந்த கலவை முழுவதும் பரவி மாற்றம் அடையச் செய்கின்றன. 25-லிருந்து 30 வினாடிக்குள் அயர்ன் திரவமாகின்ற நிலைக்கு சுமார் 2760ºC (5000ºF)-க்கு அதிகப்படியான வெப்ப நிலைக்கு மாறி வெளியேற்றுகின்றன. அயர்ன் ஆக்ஸைடிலிருந்து, அலுமினியக் கலவையில் ஆக்ஸிஜனுடன் கலக்கின்றன. இவை அலுமினிய ஆக்ஸைடாக சேருகின்றன. இவை கழிவு பொருளாக மேல்பாகத்தில் மிதந்து வேலை செய்கின்றன. எக்ஸோதர்மிக் (exothermic) செயல்முறையில் தெர்மெட் மறுமாற்றம் அடைகின்றன. தெர்மெட் வெல்டிங் இரண்டு விதமாகும்.

1 பிளாஸ்டிக் (அ) பரிஷர் தெர்மெட் வெல்டிங்

2 அழுத்தமின்றி உருகிச் செய்யும் தெர்மெட் வெல்டிங்

சாதனங்கள், உலோகங்கள் மற்றும் வழங்குதல் (Equipments, materials and supplies)

தேவைக்கு உடனுக்குடன் தேவைப்படுவதற்கு தெர்மிட் வெல்டிங் செயல்முறையாகும்.

1 தெர்மிட் கலவை

2 தெர்மிட் தொடங்குவதற்குண்டான பவுடர் மற்றும்

3 சாதனங்கள் (ஃபிளின்ட் கன், வெப்ப அயர்ன் ராடு மற்றும் சில)

தெர்மிட் மிக்சர் (Thermit mixture)

இரும்பு கலந்த பல உலோகங்களை தெர்மிட் வெல்டிங்கிற்கு விதமானதற்கு பெரும்பாலான வற்றிற்கு பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

1 சாதாரண தர்மிட்

2 மைல்டு ஸ்டீல் தெர்மிட்(அ) ஃபோர்ஜிங் (forging) தெர்மிட்

3 கேஸ்ட் அயர்ன் தெர்மிட்

4 ஸ்டீல் மில் வாப்லர்ஸ் (Steel Mill Wabbless)

5 ரெயில் வெல்டிங் தெர்மிட்

6 எலக்ட்ரிக் இணைப்புகளுக்கு உண்டான வெல்டிங்கிற்கு தெர்மிட்

தெர்மிட் வெல்டிங்கின் வழிமுறைகள் (Thermit welding procedure)

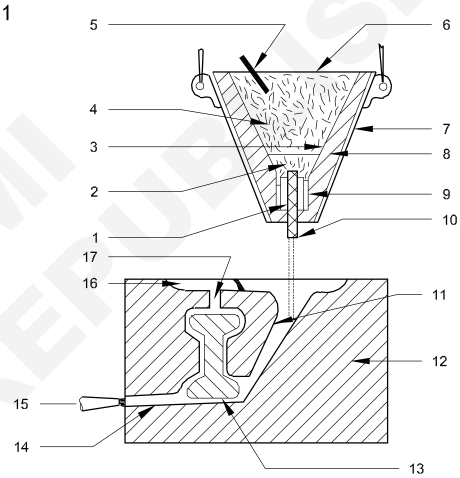
சரியான அளவுடனும் மற்றும் துருபிடித்து இருப்பதனையும் சுத்தமாக சுத்தம் செய்து அந்த முனைகளை பற்றிணைத்தலும். சுத்தப்படுத்திய பிறகு பகுதிகளின் அளவிற்கேற்றபடி இடைவெளியான 1.5-லிருந்து 6 மி.மீ. வைத்து

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

எந்தப் பகுதியினை வெல்டு செய்கின்றோமோ அதனை நேர்க்கோட்டில் மேல் வைத்தல் வேண்டும். அடித்தகட்டின் சுருக்கத்தினையும் மற்றும் தெர்மிட் ஸ்டீல் குறைதலனை அந்த இடைவெளியானது நிவிர்த்தி செய்துவிடும் அடுத்த நிலையானது வேக்ஸ் பேட்டர்ன் மூலம் தயார் செய்தல். உயர்வாகப் பொருத்தப் பட்டுள்ள மற்றும் தேவையான பாதையில் மற்றும் இணைப்பைச் சுற்றி அதற்கு மேல் வாக்ஸினை தடவி திரும்ப மணல் மோல்டிங் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. வாக்ஸ் மற்றும் மணல் மோல்டிங்கிற்கும் இடையில் லைட்டினை மோதும்படி பொருத்துதல் வேண்டும். ரேமிங் (Ramming) முடிந்தபிறகு, பேட்டர்னை அங்கிருந்து எடுத்து மிஞ்சிய மணலைத் தள்ளிவிட வேண்டும். வெப்ப மூட்டும் வாசல் வழியாக வெப்பத்தினை வேக்ஸ் பேட்டனிற்கு வெப்பத்தினை சிவந்து உருகும் அளவிற்கு செலுத்துதல் வேண்டும். வெல்டாகும் முனைகள் சிவந்த நிலைக்கு வரும்வரை வெப்பத்தினை செலுத்துதல் வேண்டும். தெர்மிட் ஸ்டீலானது குளிர்ச்சியடையும் வரை பாதுகாத்து அடி உலோகத்துடன் ஒன்றுடன் ஒன்று சேரும்வரை தடுத்து கொள்ளுதல் வேண்டும். மணல் மூலல் வெப்பம் செலுத்தும் வாசலை மூடிவிடுதல் வேண்டும். உருகும் பாத்திரத்தினை தெர்மிட்டின் பொருள்களை சேர்த்துவிடுதலும். 1 கி.கி. எடைகொண்ட வேக்ஸிற்கு 12-லிருந்து 14 கிலோ தோராயமான தெர்மிட் எடையினை பெற்றிருத்தலும் வெளிப்பக்கத்தில் ஸ்டீலினால் தயாரிக்கப்பட்ட அப்பாத்திரத்திற்கும் மற்றும் உட்பக்க பாதுகாப்பிற்கு மேங்கனீசு லைனிங்கையும், கீழ்பக்கம் மேங்கனீசு கற்களும் மற்றும் திறப்பது, மூடுவதற்கான (tapping) வேலைகள் மூலம் திம்பில் (thimble) பொருத்தப்பட்டுள்ளது. புதிய திம்புல் மூலம் உருகிய உலோகத்தினை அதன் வாசல் வழியாக தூவுவதற்கும் ஒவ்வொன்றும் அவ்வேலைகளை செய்வதற்காக வைக்கப்பட்டுள்ளது. பின்னிற்கு மேல் உலோக டிங்க்கிளைக் கொண்டு டேப்பிங் பின்னோடு, பொருத்தப்பட்டுள்ள திம்பிலுடன் சேர்த்து வைக்கப்பட்டுள்ளது. மணல் வைக்கப்பட்டிருக்கும் பாத்திரத்தின் லைனில் உலோக டிஸ்கினை பொருத்தியுள்ளது.

அப்பாத்திரத்தின் தெர்மிட் வைத்திருப்பது குறைந்த வெப்பத்திலேயே எரியக்கூடிய தெர்மிட்டினை மேல் நோக்கி வைக்கப் பட்டுள்ளது. தெர்மிட் மிக்சரில் ஒரு புள்ளியில் தீ வைப்பது, மற்ற மிக்ஸர்களுக்கு பரவி வேலை செய்கின்றது. அவ்வேலையில் சப்தம் ஏற்பட்டவுடன், அப்பாத்திரத்தினை டேப்பிங் செய்கையில் சப்தம் நின்றுவிடும். எந்தப் பகுதியின் முனையை வெல்டு செய்கின்றோமோ அதனை முன்கூட்டியே வெப்ப மூட்டும்போது, அதனுள் இருக்கும் வெப்பத்திலேயே தெர்மிட் உருகிவிடும் மற்றும் ஃப்யூஷன் வெல்டிங்காக மாறிவிடும். அந்த மோல்டிங்கிற்கு குளிராவதற்கு இரவு முழுவதும் தேவைப்படும். அந்த வெல்டினை முடிப்பதற்கும் மற்றும் கட்டிங் டார்ச்சுனோடு முட்டியிருப்பதையும் மற்றும் அவ்வழியையும் விட்டு திறந்து விடுபட்டுவிடும். முடிந்த அளவில் (அ) குறைந்தது 12 மணி நேரமாவது ஆகும். (Fig 1)

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

WL20N158111

பயன்பாடுகள் (Application)

தெர்மிட் வெல்டிங் பொதுவாக ரயில் வெல்டிங் கிற்குதான் பயன்படும். ராடு வெல்டிங்கில் ஊடுருவல் ஓர் அஸ்திவாரம். ஸ்டீல் மில் வாப்ளர் (Steel mill wobbler) முனைகள் கட்டிடங் களுக்காகவும் மற்றும் எலக்டிரிக்கல் இணைப்புகளுக்காகவும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பேக்கிங் ஸ்ட்ரிப்ஸ் மற்றும் பேக்கிங் பார்ஸின் பயன்கள் (Backing strips and backing bars)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- **பேக்கிங் ஸ்ட்ரிஸ் மற்றும் பேக்கிங் பார்ரின் தத்துவத்தை உணர்தல்**
- **பேக்கிங் ஸ்ட்ரிப்ஸ் மற்றும் பேக்கிங் பாரின் பயன்களை விவரித்தல்.**

தத்துவம் (Definition)

குறிப்பிட்ட வேலையை/பொருளை வெல்டிங் செய்யும் போது அது விரிவடையாமல் இருக்க அதற்கு துணையாகவும் மற்றும் கட்டுப்படுத்தும் பொருள் ஆகும். பேக்கிங் ஸ்ட்ரிப்ஸ் மற்றும் பேக்கிங் பார்ஸ் விரிவடைதலையும், குறுகுவதையும் தடுக்க பயன்படுகிறது.

கீழே கொடுக்கப்பட்ட படங்கள் பயன் படுத்தப்படுகிறது. (Figs 1&2)

Fig 1

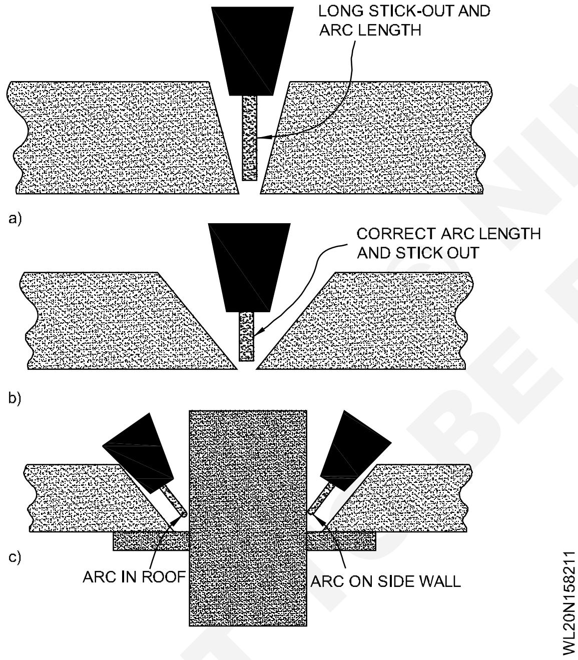
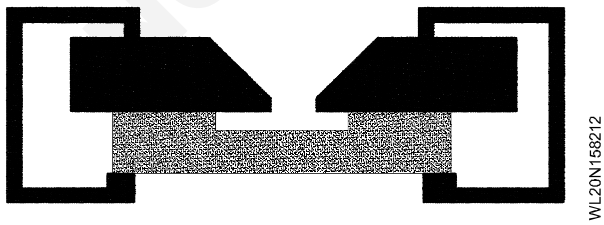


Fig 2



வெப்பப்படுத்தப்பட்ட மாதிரிகளில் வெப்பமும் மற்றும் விரைவாக குளிர்வித்தலும் கொடுக்கப்படுகிறது.

தனிப்பட்ட பிரஷர் வால்வானது அதிகபட்ச வெப்பத்தை தாங்கிப் பிடிக்கிறது. இதனால் நுண்ணிய பிணைப்பு கிடைக்கிறது.

மாதிரி துண்டுகள் முழுவதும் தொடர்ச்சியாக மாறுபாடான முறையில் மற்றும் மேல் வரம்பிலிருந்து வேகமாக குளிர்ச்சியடைந்து அதன் மேல் உள்ள குணங்களின் குளிர்ச்சியின் வீதமும் மற்றும் அதன் வெப்பமூட்டுதலின் விளைவாகும்.

இடைவெளியில் விநியோகமாகும் வெப்பமானது முன் கூட்டியே வெப்பமடைந்து பிறகு மெதுவாக குளிர்ச்சியடைந்து மற்றும் வேகத்தின் விளைவாக பயிற்சியில் கண்டறியலாம். (Figs 3 - 10)

Fig 3

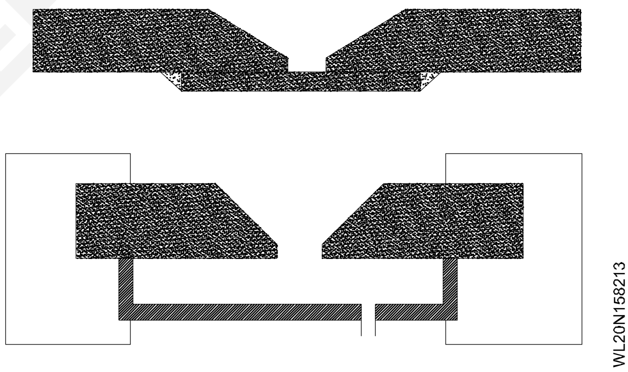
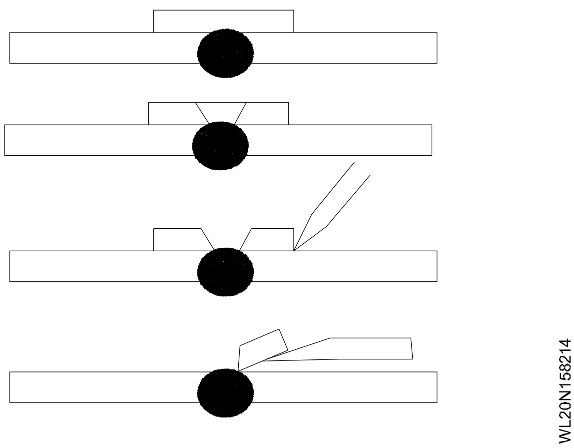


Fig 4

HOW TO REMOVE BACKING BAR FROM BUTT WELD TEST



NOT TO BE REPUBLISHED NIMI

பேக் ஸ்ரிப் மற்றும் கம்பிகளின் உயரம்

வெல்டிங் இணைப்பிற்கு ஏதுவாக இணைப்பின் கீழ்பகுதியில் சிறிய உலோக துண்டு, அஸ்பஸ்டாஸ், அல்லது மற்ற எரியாத பொருட்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இதனை பேக்கிங் என அழைக்கிறோம்.

உருகாத பேக்கிங்: ஸ்டீல் உலோகத்தை வெல்டிங் செய்வதற்கு தாமிரம் எளிதில் உருகாத பேக்கிங்காக அடிக்கடி பயன்படுத்தப்படுகிறது. வெல்டிங் செய்யப்படும் பொருள் தேவையான நிறையும் போதுமான பிடிமானம் இல்லாத பட்சத்தில் காப்பர் பேக்கிங் பயன்படுத்தப்படுகிறது அல்லது ஒரே முறையில் வெல்டிங் முழுமையாக ஊடுருவல் செய்யப்படுவதற்கும் பயன்படுகிறது.

Fig 5

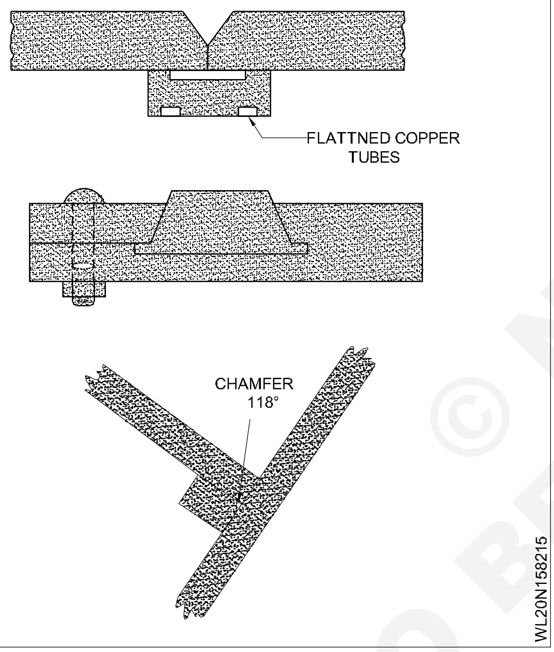
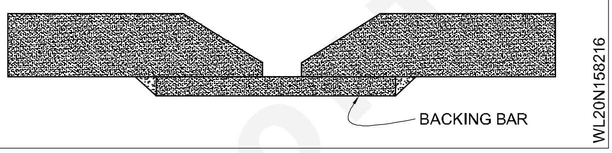


Fig 6



சில இணைப்புகளில் ஏன் பேக்கிங் டேப் பயன்படுத்தப்படுகிறது? உலோக வரிமானத்தை தடுப்பதற்கும், ஊடுருவல் அதிகப்படுத்தவும் பேக்கிங் டேப் பயன்படுத்துகிறோம்.

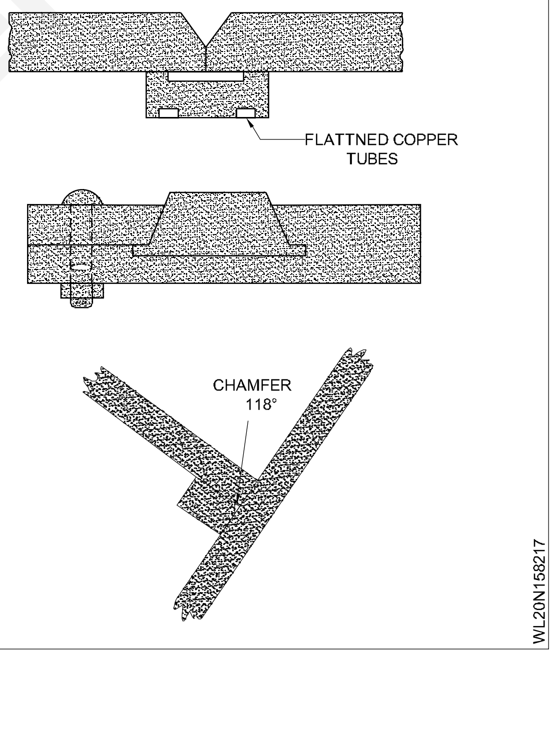
ஒரு பக்கத்தில் மட்டுமே வெல்டிங் செய்வதற்கு ஏதுவாக சிராமிக் பேக்கிங் பயன்படுத்தப்படுகிறது மற்றும் அதிகப்படியான ரூட் வெல்டிங்கை கிரைண்டிங் செய்து சரிசெய்யப்படுவதை தவிர்க்கவும். முழு ஊடுருவல் செய்யவும் சிராமிக் பேக்கிங் ஸ்ரிப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

ரூட்பாஸ் வெல்டிங் பீட் (bead) கட்டுப்படுத்தாத நிலையில் வெல்டிங் இணைப்பிற்கு துணையாக இருக்கும் காரணத்தால் பேக்கிங் பார் துண்டு பயன்படுத்தப்படுகிறது.

பேக்கிங் பார் பொதுவாக வெல்டிங் செய்யப்பட்ட பின் பிரித்தெடுக்கப்படுகிறது. இது தற்காலிகமாக பயன்படுகிறது. ஆனால் பேக்கிங் ஸ்ரிப் வெல்டிங் இணைப்பில் நிரந்தரமாக இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.

பேக்கிங் ஸ்ரிப் வெல்டிங் இணைப்பிற்கு கீழ் பகுதியில் வெப்பத்தினால், வெல்டு செய்யப்படும் போது உலோகம் உருகி வழிந்தோடுவதை தடுக்கப்படுகிறது மற்றும் 100% முழுமையான உலோக ஊடுருவலும் உரோகத் தடிமனுக்கு இணையாக உலோகம் நிரப்பலும் உறுதி செய்யப்படுகிறது.

Fig 7



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 8

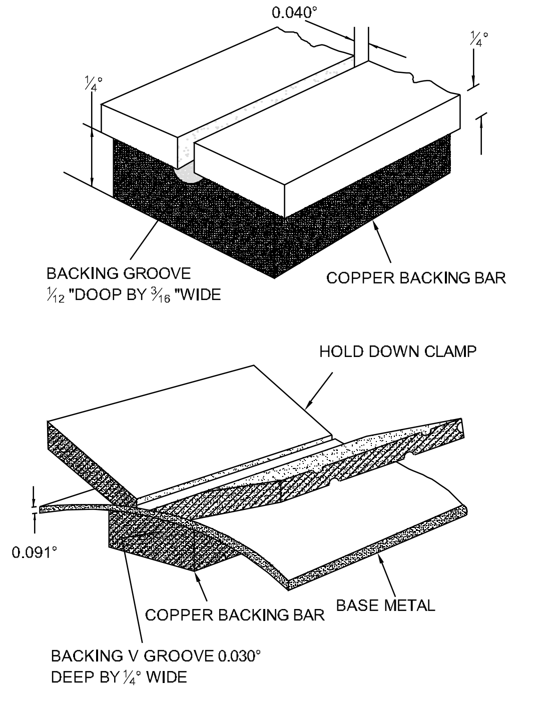
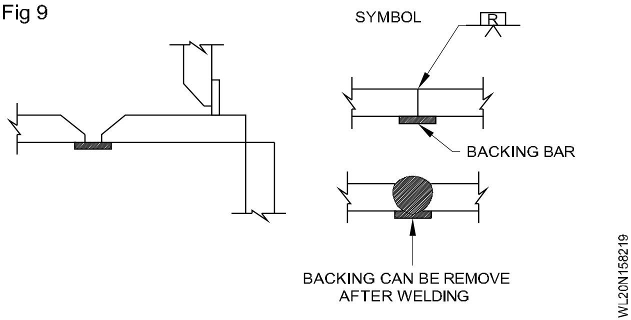


Fig 9



© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

வாயு டங்ஸ்டன் ஆர்க் வெல்டிங்கை விளக்கமாக விவரித்தல், AC/DC வெல்டிங் உபகரணங்களின் வேறுபாடுகள், போலாரிட்டி மற்றும் பயன்கள் (GTAW process brief description - difference between AC/DC welding - equipment polarities and application)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்

- **GTAW-ன் செய்ல முறைகளை விவரித்தல்**
- **GTAW-வின் பயன்களை கூறுதல்**
- **GTAW-வின் நன்மை தீமைகளை விவரித்தல்**
- **GTAW-வெல்டிங் செயல்முறையின் பயன்பாடுகளை கூறுதல்.**

வாயு டங்ஸ்டன் ஆர்க் வெல்டிங்கின் வரலாறு (GTAW) (History of Gas Tungsten Arc Welding) (GTAW)

GMAW-யை போல் GTAW வெல்டிங்கும் 1940 காலத்தில் இரண்டாம் உலகப் போர் ஆரம்ப நிலையில் வளர்ச்சி அடைந்தது.

GMAW-யினுடைய வளர்ச்சிக்குப் பிறகு கடினமான (வித்தியாசமான) உலோகங்களில் வெல்டிங் செய்வதற்கு தேவைப்பட்டது. உதாரணமாக அலுமினியம் மற்றும் மெக்னீஷியம். பலவிதமான உலோகங்களாகிய ஸ்டெயின்லஸ் மைல்டு மற்றும் உயர் டென்ஸைல் ஸ்டீல்ஸ் இவைகளில் இன்றைய நிலையில் GMAW-வின் பயன்பாட்டில் பரவி வருகின்றது.

GTAW பொதுவாகவும் அதிகப்படியாகவும் TIG என்றுதான் அழைக்கப்படுகின்றது. (Tungston Inert Gas Welding)

அதிகப்படியான வலிமைமிக்க உற்பத்தியில் TIG வெல்டிங்கில் வளர்ச்சியில் இருந்ததாகவும், மேலும் 1940-க்கு முன்பு மட்டுமே கருதப்பட்டது..

இதே போன்று மற்ற வெல்டிங்கில். TIG மின்னோட்டத்தின் மூலம் உலகத்தில் இந்நாள்வரை அடிப்படை ட்ரான்ஸ்ஃபார்மர் இருந்து உயர்ரக எலக்ட்ரானிக் மின்னோட்டதில் பல வருஷமாக செயல்ப்பட்டு வருகின்றது.

மேல் நோக்கு (Over view)

டிக் வெல்டிங் என்பது ஒரு வகை வெல்டிங் செயல்முறையாகும் மின் ஆற்றல் மற்றும் கவசவாயு டிக் டார்ச்களைப் பயன்படுத்தி வெல்டு செய்யப்படுகிறது. மின் மூலத்திலிருந்து பவர் உருவாக்கப்படுகிறது. பவர் ஆனது டார்ச்களில் பொருத்தப்பட்ட டங்ஸ்டன் எலக்ட்ராடுகளுக்கு வழங்கப்படுகிறது. டங்ஸ்டன் எலக்ட்ராடு மற்றும் பணிபொருள் (work piece) இடையே எலக்ட்ரிக் ஆர்க் உருவாகிறது. டங்ஸ்டன் மற்றும் வெல்டிங் பகுதியினை (zone) காற்றிலிருந்து பாதுகாக்க ஷீல்டட் கேஸ் உதவுகிறது எலக்ட்ரிக் ஆர்க் 3000°F வரை வெப்பநிலையை உருவாக்க முடியும். இந்த வெப்பமானது உள்பாகத்திலும் ஒன்று சேர்ந்து காட்டுகிறது.

அடி உலோகத்தினுள் ஃபில்லட் உலோகம் கொண்டோ அல்லது அவை இல்லாமை யிலேயோ அந்த வெல்டு குளத்தினுள் சேர்ப்பதற்கு பயன்படுகின்றது.

TIG செயல் முறையில் ஏற்படும் பயன்கள்:

1 ஆர்க் குறுகிய அளவில் நிலை நிறுத்தல்.

2 இரும்பு மற்றம் இரும்பற்ற உலோகங்களில் வெல்டு செய்தல்.

3 ஃப்ளக்ஸ் அல்லது ஸ்லாகு அற்று பயன்படுத்துவதில்லை.

4 வெல்டு குளத்தினையும் (தேக்கம்) மற்றும் டங்ஸ்டனையும் கவச வாயுவின் மூலம் பாதுகாக்கப்படுகிறது.

5 TIG வெல்டிங்கில் சிறுதுளி உலோக தெறிகள் (Spatter) கிடையாது

6 TIG ஃப்யூம்ஸ் (fumes) உண்டாக்கது அதில் வெளி மண்டலத்தை (ozone) பாதிக்காது.

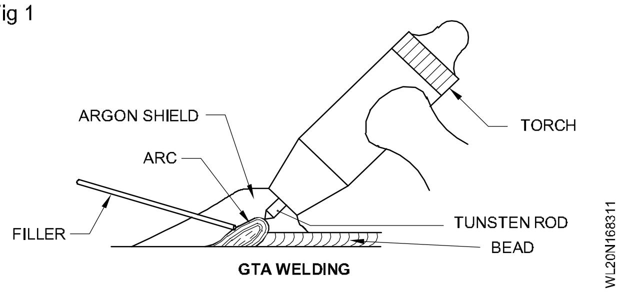
TIG செயல்முறையில் அதிக கட்டுப்பாடு உள்ளவையும், வெல்டிங் செயல்பாட்டில் மிகச் சுத்தமாகவும் இருக்கும். அதனில் சிறிது தேவைக்கேற்ற வழக்கமான மற்ற முழுமையற்றதாகவும் காணப்படும்.

TIG வெல்டிங்கில் இரண்டு வழியாக பயன்படுத்தலாம் அவை இயந்திரத்தாலும், கைகளாலும் வெல்டிங் செய்யலாம்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

செயல்முறைகளின் விவரங்கள் (Process description) (Fig 1)

Fig 1



வாயு டங்ஸ்டன் ஆர்க் வெல்டிங் (GTAW) இதற்கு மாற்று பெயர் டங்ஸ்டன் இனர்ட் கேஸ் (TIG) வெல்டிங் என்பதாகும். இந்த செயல்முறையில் மின்னோட்டம் மூலம் தீர்ந்து பேகாத (non consumable) டங்ஸ்டன் எலக்ட்ராடிற்கும், வெல்டு செய்யவேண்டிய உலோகம் இடையில் ஆர்க் எற்படுகின்றன. GTAW டார்ச்சின் மூலமாக, வெப்பம் பாதித்த இடம், உறுகிய உலோகம் (molten metal) மற்றும் டங்ஸ்டன் எலக்ட்ராடு தவிர்த்து வெளி காற்றிலிருந்து வரும் மாசுக்கள் அனைத்தும் இனர்ட் கேஸ் மூலம் முழுவதுமாக மூடப்பட்டு பாதுகாக்கப்படுகின்றன. இரசாயனப் பொருட்கள் மூலம் மந்தமாகவும் (அ) செயலிழந்தும், இன்வர்ட் கேஸ் (வழக்கமாக ஆர்கன் கேஸ்) வேலை செய்கின்றது. சுற்றுபுர காற்றினிலிருக்கும் மாசுக்களிலிருந்தும் மற்றும் வெல்டினிலிருந்தும் கவச வாயு போர்வைபோல் பாதுகாக்கின்றது. மந்த வாயுக்களாகிய ஆர்கான் மற்றும் ஹீலியம் இவைகள் இரசாயனக் கலவைக் கொண்டோ (அ) மற்ற வாயுக்களோடு சேர்ந்தோ வேலை செய்யாது. அவைகளின் விதம், மணமற்று இருந்தாலும் மற்றும் வெல்டருக்கு அந்த ஆர்க்கானது அதிகபட்சம் தெரியும் அளவிற்கு காட்சி அளிக்கும். சில இடங்களில் ஹைட்ரஜன் வாயுவுடன் கலக்கும்போது நகருதல் வேகமாகும்.

GTAW செயல்முறையில் 3000°F வரை உஷ்ணத்தினை உண்டாக்கும். வேலை செய்யும் துண்டிற்கு டார்ச்சின் மூலம் கிடைக்கும் வெப்பம் மட்டும் கிடைக்கும். வெல்டு செய்வதற்கு ஃபில்லர் உலோகம் தேவைப்பட்டால், ஆக்ஸி அசிட்டிலின் செயல்முறையில் வெல்டு செய்பவரே சேர்த்துக் கொள்ளுதல் வேண்டும், அல்லது அடுத்து மாறாக கோல்டு கம்பி (cold wire feeder) செலுத்துதனை சேர்த்து பயன்படுத்துதல் வேண்டும்.

GTAW-யினைப் பயன்படுத்தி ஸ்டீல், ஸ்டெயின்லெஸ் ஸ்டீல், நிக்கல் கலவை, டைட்டானியம், அலுமினியம், மேக்னீஷியம், செம்பு, பித்தளை, வெங்கலம் மற்றும் தங்கம் சேர்ந்து வெல்டு செய்யலாம். GTAW-ல் கலப்பு உலோகங்களாகிய தாமிரத்திலிருந்து பித்தளை மற்றும் ஸ்டெயின்லெஸ் ஸ்டீலிலிருந்து மைல்டு ஸ்டீலும் வெல்டு செய்யலாம்.

GTA வெல்டிங் நன்மைகள் (Advantages of GTA welding)

- ஆர்க்னை நிலை நிறுத்துதல் - வேலை செய்யும் துண்டிற்கு செலுத்தப்படும் வெப்பம் கட்டுப்பாடோடு சரியாக அனுப்புதல். இதன் விளைவால் குறைவான வழியில் செல்லும் வெப்பத்தினால், வெப்பம் பாதித்த இடமாகின்றது. (heat affected zone)
- ஸ்லாகு இல்லாமை (No Slag) - இச்செயல் பாட்டில் ஃப்ளக்ஸ் தேவைப்படாததால் ஸ்லாகும் வராது, இதனால் வேலை செய்பவர் அதனுடைய உலோக உறுகி குழம்பான வெல்டு குழியினைக் காணலாம். (molten weld pool)
- அனல் பொறி (அ) தெறிப்பு கிடையாது (Sparks of Spatter) - ஆர்க்கினைக் கடந்து உலோக மாறுதல் அடையாது தெறிப்பு கலந்த மோல்டன் குளோபுல்ஸ் மற்றும் பொறிகள் ஏற்படாது. உலோகத்தினை வெல்டிங் செய்கையில் மாசற்றவையாக இருக்கும்.
- குறைந்த புகையும் (அ) அழுக்குகள் - மற்ற ஆர்க் வெல்டிங் செயல்முறைகளாகிய ஸ்டிக் (அ) ஃப்ளக்ஸ் கவசமிடப்பட்ட வெல்டிங்கினை ஒப்பிடுகையில் சிறு புகைகள் வெளிப்படும். இருந்தபோதிலும், அடிதள உலோகம் வெல்டாகும்போது அதனுள் பூசப்பட்டு இருக்கும் (அ) அதன் மூலப் பொருட்களாகிய ஈயம், சிங்க், தாமிரம் மற்றும் நிக்கல் இவைகள் யாவும் நச்சுக்கள் கலந்த புகையினை வெளியிடும். வேலை செய்யும் துண்டினிலிருந்து வெளியேறும் புகைகளிலிருந்து பாதுகாக்க தலைக்கு தலைக்கவசம் (helmet) அணிந்து கொள்ளுதல் வேண்டும். குறிப்பாக அழுக்குகள் நிறைந்த இடங்களில் சரியாக காற்றோட்டம் உள்ளதா என்பதனை தீர்மானித்துக் கொள்ளவும்.
- அதிகப்படியான உலோகங்கள் மற்றும் உலோகக் கலவைகள் தவிர்த்து மற்ற ஆர்க் வெல்டிங் செயல்பாட்டில் வெல்டானதா என்பதனை பார்க்கவும்.
- மெல்லிய உலோகங்களில் வெல்டிங் செய்வது நல்லது.
- மாற்று உலோகங்களில் வெல்டிங் செய்வது நல்லது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

GTA வெல்டிங்கின் குறைபாடுகள் (Disadvantages of GTA welding)

- மற்ற செயல்பாட்டைவிட நகரும் வேகம் குறைவானது.
- ஃபில்லர் உலோகச் சேர்ப்புதலின் வீதம் குறைவானது
- கண் பார்த்து கை வேலை செய்யும் திறமை தேவைப்படுகிறது.
- மற்ற செயல்பாட்டினைவிட அல்ட்ரா வைலட் ஒளிக்கதிர்கள் மிகவும் பிரகாசமாக இருக்கும்.
- மற்ற செயல்பாட்டினைவிட சாதனங்களில் விலை அதிகமாக இருக்கும்.
- அழுக்குகள் நிறைந்த இடங்களில் வெல்டிங் செய்வோமானால் பாதுகாப்பு வாயுவினை நிலை நிறுத்தியும் மற்றும் ஆக்ஸிஜனை மாற்றி அமைக்கும்போது காற்றோட்டம் உள்ளவைகளாக ஏற்படுத்தி அங்கிருந்து வரும் புகை மண்டலத்தை வெளியேற்றுதல் வேண்டும். காற்றோட்டம் குறைவாக இருப்பின் அங்கீகாரம் பெறப்பட்ட சுவாசமிடும் பாதுகாப்புகளை அணிதல் வேண்டும்.

அளவுகள்	DC வெல்டிங்	AC வெல்டிங்
மின்சாரம்	மின்சார நுகர்வு அதிகம்	DC Welding இயந்திரத்தை விட மின் நுகர்வு குறைவு
திறன்	திறன் குறைவு (efficiency)	DC-யை விட திறன் அதிகம்
விலை	இதன் விலை அதிகம்	DC-யை விட குறைவு
எடை	இதன் அதிகம்	எடை மிக குறைவு
இயக்குதல்	இதை இயக்கும் போது ஒலி ஏற்படும்	ஒலி எழுப்பாது
எலக்ட்ராடு பயன்பாடு	DC ஆர்க் வெல்டிங்கில் எல்லா வகை எலக்ட்ராடுகளான (எ.கா) பேர் (bare) கோட்டேட் எலக்ட்ராடுகள் பயன்படுத்தப் படுகின்றன ஏனெனில் எலக்ட்ராடுதலுக்கு ஏற்ப போலாரிட்டி மற்றும் மின் விநியோகத்தினை மாற்றலாம்	கேட்டேட் எலக்ட்ராடுகள் மட்டுமே பயன்படுத்தப்படும் மின்சாரம் ஒவ்வொரு சுற்றிலும் ஒரே மாதிரியாக இருக்கும்.
மெல்லிய பகுதிகளில் வெல்டிங் செய்தல்	மெல்லிய பகுதிகள் வெல்டிங் செய்ய பரிந்துரைக்கப்படுகிறது.	மெல்லிய பகுதிகள் பரிந்துரைக்கபடுவதில்லை
இயந்திரம்	DC ஜெனரேட்டர் வெல்டிங்கில் சுழலும், பாகங்கள் உள்ளதால் இது மிக சிக்கலானது	டிரான்ஸ்பார்மரில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதில் சுழலும் பாகங்கள் இல்லை
பராமரிப்பு செலவு	DC ஜெனரேட்டர் விலை அதிகம் ஆகையால் இதைபராமரிக்கும் செலவு அதிகம்	AC டிரான்ஸ்பாம் விலை குறைவு பராமரிப்பு செலவும் குறைவு
பேலாரிட்டி	எலக்ட்ராடு எப்போதும் எதிர் மறையிலும் பணி பொருள் (work piece) நேர்மறையிலும் இருக்கும்	எலக்ட்ராடுகள் நேர் மறையிலும் பணி பொருள் (work piece) எதிர்மறையால் மாறி மாறி இருக்கும்.
ஆர்க் ப்ளோ	ஆர்க் ஃப்ளோ குறைபாடு அதிகமாகவும் அதை எளிதாக தடுக்க முடியாது.	ஆர்க் ஃப்ளோ குறைபாடு அதிகம் வருவதில்லை.

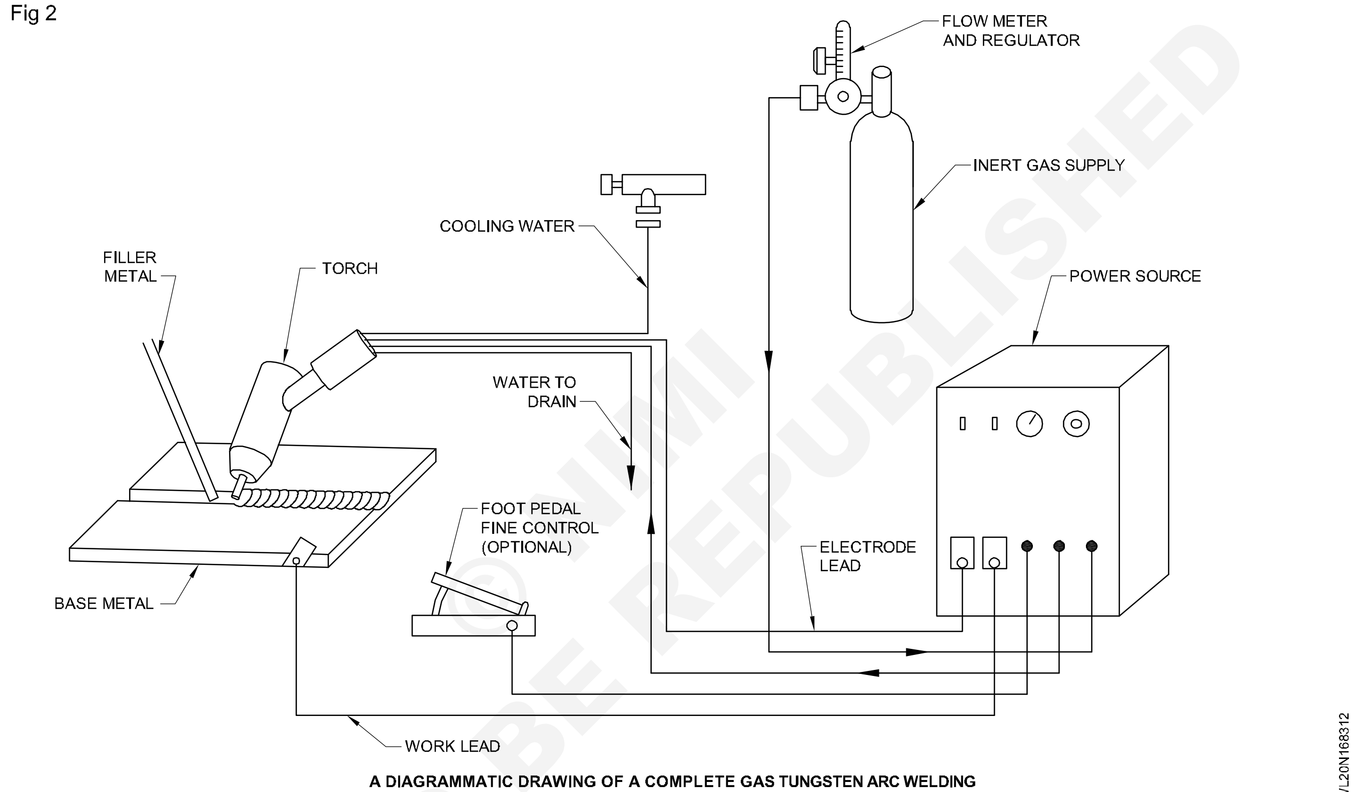
©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

GTAW - செயல்முறை மற்றும் சாதனங்கள் (GTAW - Process and Equipment)

TIG வெல்டிங்கின் சாதனம் (TIG welding equipment) (Fig 2)

- ஆர்க் வெல்டிங் இயந்திரதத்தின் AC (அ) DC.
- திரவ வாயுக்களை உபயோகிக்கும் வசதிகளும் மற்றும் பாதுகாப்பு வாயு சிலிண்டர்களும்.
- பாதுகாப்பு வாயு ரெகுலேட்டர்.
- வாயு பாயும் மீட்டர்.
- பாதுகாப்பு வாயு ஹோசஸ் மற்றும் அதன் பொருத்திகள்.
- வெல்டிங் டார்ச் (எலக்ட்ராடு ஹோல்டர்).
- டங்ஸ்டன் எலக்ட்ராடுகள்.
- வெல்டிங் ஃபில்லர் ராடுகள்.
- தேவைப்படுகின்ற உபகரணங்கள்.
- கனரக வெல்டிங்கிற்கு ஏற்றவாறு ஹோஸ்களை கொண்ட நீர் குளிரூட்டும் அமைப்பு.
- கால் மூலம் வேலை செய்யும் பொத்தான்.

Fig 2



A DIAGRAMMATIC DRAWING OF A COMPLETE GAS TUNGSTEN ARC WELDING

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

மின் ஆற்றல் மூலங்கள் (Power sources)

TIG வெல்டிங் மின் ஆற்றல் மூலம், மின் ஆற்றலை அதன் அடிப்படை ட்ரான்ஸ்ஃபார்மர் விதங்களில் சில வேலை செய்ய இயலாத இடத்திற்கு மின் ஆற்றலைக் கூட்டி TIG யூனிட்டிற்கு பயன்பாட்டிற்கு பயன்படுத்தலாம், உதாரணம், உயர் ஃப்ரிக்கியுன்ஸி யூனிட் அல்லது நேர் மின்னோட்டம் (DC) ரெக்டிஃபையர் இயந்திரம்.

TIG வெல்டிங்கின் அடிப்படைகள் ஏறக்குறைய ஒரே மாதிரியாகவே உள்ளது. தொழில் நுட்பத்தின் வருகை TIG வெல்டிங் மின் ஆற்றல் மூலம் வெல்டிங் செயல்முறை மிகவும் கட்டுப்படுத்த கூடியதாகவும் அதன் அமைப்பு சிறியதாகவும் எளிதாக எடுத்து வெல்டிங் முடியும்.

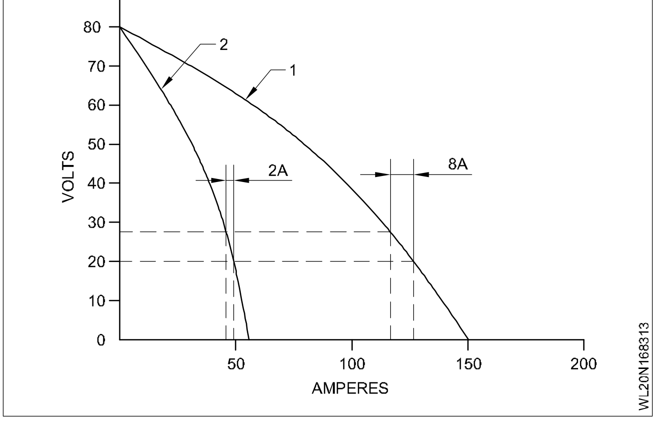
அனைத்து வகை TIG களுக்கும் பொதுவான ஒரு விஷயம் என்னவென்றால். CC (நிலையான கன்னோட்டம்) ஒரு வகை ஆற்றல் மூலம் ஆகும். அவுட்புட் (output) சரிசெய்தல் மட்டும் ஆற்றல் மூலம் ஆகும். ஆம்ப்களை (Amps) கட்டுப்படுத்தப்படும் வெல்டிங் ஆர்க் ரெசிஸ்டன்லைப் பொறுத்து மின்னழுத்தம் உயரும் (அ) குறையும்.

மின் ஆற்றலின் சிறப்பு அம்சம் (Characteristics of Power Source)

அவுட்புட் ஸ்லோப் (அ) வோல்ட் ஆம்பியர் வளைவு A, 20 வோல்டிலிருந்து 25 வோல்டாக மாறுகின்றது. இதன் காரணமாக 135 ஆம்பியரிலிருந்து 126 ஆம்பியராக குறைகின்றது. அதாவது 25 சதவீத வோல்டேஜாக மாறுகின்றது. வெல்டிங் பின்னோட்டத்தில் வளைவு A வினில்

6, 7 வீத மின்சாரம் மாறுதலாகின்றது. இதனால் ஆர்க்கின் நீளம் பற்றிணைப்பவருக்கு மாறுகின்றது, காரணம் வோல்டேஜ் மாறுதல், இருப்பினும் சிறு மின்னோட்டமாக இருப்பினும் வெல்டு தரம் பராமரிக்கப்படும். மெஷினில் ஏற்படும் மின்னோட்டம் மாறினாலும் அவை நிலையாக நிற்கின்றது. (Fig 3)

Fig 3



இம்மின் ஆற்றலின் சிறப்பு அம்சத்திற்குத்தான் ட்ரூப்பிங் (Drooping) என்பதாகும். மேலும் இம்மின் ஆற்றலிற்கு நிலையான மின்னோட்டம் (CC) (Constant Current) என்றழைப்பர்.

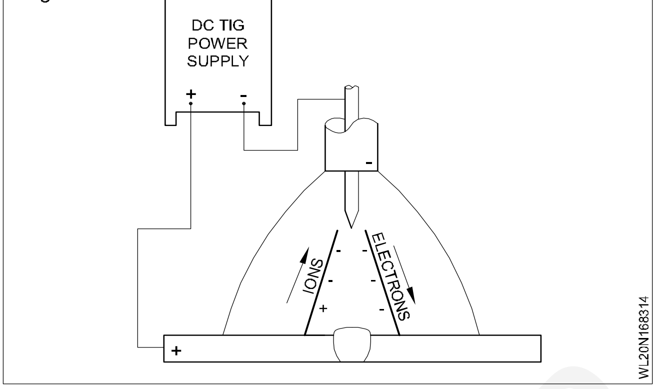
SMAW மற்றும் GTAW செயல்முறையில் இந்த விதமான மின் ஆற்றலைத்தான் பயன் படுத்துகின்றார்கள்.

GTAW-யில் பயன்படுத்தப்படும் வெல்டிங் மின் அளவுகளின் விதங்கள் (Types of welding current used for GTAW)

TIG வெல்டிங்கிற்கு மூன்று விதமாக தேர்வு செய்யும் மின் அளவுகள் உள்ளன. அவைகளில் நேர்திசை மின்னோட்டத்தில் நேர்திசை மாற்றி, நேர்திசை (SP) மின்னோட்டத்தில் பின் திசை மாற்றி (RP) மற்றும் மாறுதிசை மின்னோட்டத்தில் அதிக அதிர்வென் அலகில் (ஹை ஃப்ரிக்வன்சி) நிலைநிறுத்தல். ஒவ்வொன்றிலும் உள்ள வேலைகளில் நன்மைகளும் மற்றும் குறைகளும் உள்ளன. A-வினை நோக்கி இரண்டு விதங்களும் உள்ளன. அவைகள் வேலை செய்பவருக்கு எது வேலைக்கு பொருத்தமானது என தேர்ந்தெடுக்கப் பயன்படுவதற்கு உதவியாக இருக்கும். பீடின் தோற்றமும் மற்றும் சிறந்த ஊடுறுவலின் மாதிரி உறுதியாகவும் இருக்கும். அந்த விதமான மின்னோட்டம் உதவியாக இருக்கும். ஒவ்வொரு விதமான மின்னோட்ட பொலாரிட்டி ஆர்க்கின் அம்பசத்தை கீழேயுள்ள படத்தில் காண்பித்துள்ளது.

நேர்திசை மின்னோட்டம், நேர்திசை மாற்றி (DCSP - Direct Current Straight Polarity) (Fig 4)

Fig 4



(நெகடிவ் முனையினை டங்ஸ்டன் எலக்ட்ராடில் இணைத்தல்) DC வெல்டிங் மின்னோட்ட இணைப்பின் விதத்தில் மிக பரவலாக இணைத்து பயன்படுத்துகிறார்கள். டங்ஸ்டனில் நெகட்டிவ் முனையில் இணைப்பின் அதனால் 30% வெல்டிங் சக்தி (வெப்பம்) கிடைக்கும். DCRO-யைவிட டங்ஸ்டனுடைய சுழற்ச்சியில் குளிர்ச்சி கிடைக்கும் என்பதாகும். இதே போல் வெல்டிற்கும் நல்ல உலோக ஊடுறுவலுக்கும் மற்றும் குறுகலான பாதையை கொண்டதாகும்.

மின்னோட்ட விதம்	**DCSP**
எலக்ட்ராடு பொலாரிட்டி	எலக்ட்ராடு நெகட்டிவ்
ஆக்ஸைடு மூலம் சுத்தம் செய்தல்	இல்லை
ஆர்க்கினில் வெப்பத்தினை நிலைப்படுத்துதல் முடிவிலும்	70% வேலையின் முடிவிலும் 30% எலக்ட்ராடு
மொத்தமான ஊடுறுவல்	ஆழமும், குறுகலும்
எலக்ட்ராடின் திறன்	சிறந்தவையாகும்

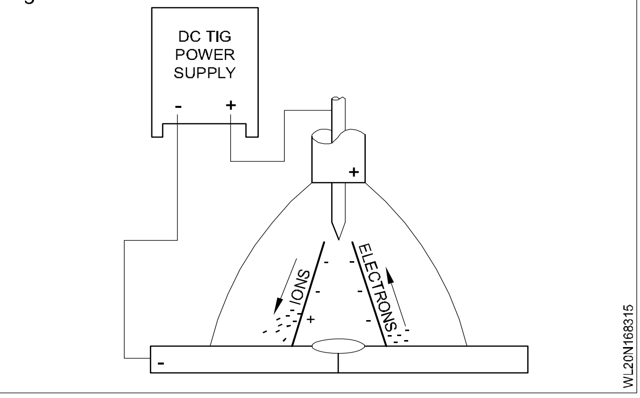
DCRP நேர் திசை மின்னோட்டம் ரிவர்ஸ் பொலாரிட்டி (DCRP - Direct Current Reverse Polarity) (Fig 5)

(டங்ஸ்ட்டன் எலக்ட்ராடினை பாஸிட்டிவ் முனையில் இணைக்கவும்) இம்மாதிரியான இணைப்பு மிக அதிகமாகத்தான் பயன்படுத்துவார்கள், ஏனென்றால் அதிகப் படியான வெப்பம் டங்ஸ்டனுக்கு மேல்தான் செல்லும். ஆகவே டங்ஸ்டன் மிக எளிதில் வெப்பமடைதலும் மற்றும் எரிந்தும் போய்விடும். மிக மெல்லிய உலோகத்தினில் குறைந்த ஆம்ஸில்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

(Amps) DCRP உற்பத்தியில் மேலோட்டமாவும் பரவலாக உள்ளடங்கியும் முக்கியமாக பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

Fig 5

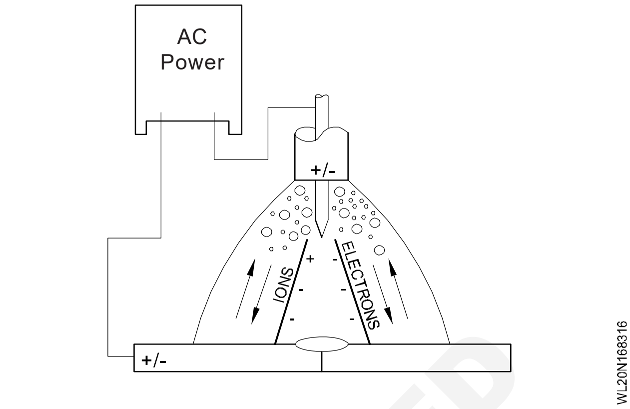


மின்னோட்ட விதம்	DCSP
எலக்ட்ராடு பொலாரிட்டி	எலக்ட்ராடு பாஸிட்டிவ்
ஆக்ஸைடு சுத்தம் செய்தல்	ஆம்
ஆர்க்கினில் வெப்பத்தினை நிலை நிறுத்துதல் முடிவிலும்	30% வேலையின் முடிவிலும் 70% எலக்ட்ராடு
மொத்தமான ஊடுறுவல்	மேலோட்ட மாகவும், பரவலாகவும்
எலக்ட்ராடின் திறன்	சரியற்றது (Poor)

மின்னோட்ட விதம்	ACHF
எலக்ட்ராடு பொலாரிட்டி	மாறு திசை (Alternating)
ஆக்ஸைடு சுத்தம் செய்தல்	ஆம் (ஒவ்வொரு பாதி சுழற்ச்சிக் கும்)
ஆர்க்கினில் வெப்ப நிலை முடிவு	50% வேலையின் முடிவு 50% எலக்ட்ராடு
ஊடுறுவலின் ஃப்ரபெயில்	சுமாரான (Medium)
எலக்ட்ராடின் திறன்	நன்று (Good)

AC - மாறுதிசை மின்னோட்டம் (AC- Alternating Current) (Fig 6)

Fig 6



அதிகப்படியான வெள்ளை உலோகமாகிய, (உ.ம்.) அலுமினியம் மற்றும் மேக்னிஷயம் இவைகளுக்கு மாறுதிசை மின்னோட்டத்தினை தேர்ந்தெடுப்பர். ஒரு பக்க அலைகளிலிருந்து அடுத்த பக்கத்திற்கும் AC-யின் அலை செல்லும்போது டங்ஸ்டனில் சராசரியாக வெப்பம் உட்புகுந்து வெளியேற்றமடைகிறது.

மற்றொரு அரைச் சுற்றில் டங்ஸ்டன், பாஸிட்டிவ் எலக்ட்ரான் மின்னோட்ட வெல்டிங்கில், அடி உலோகத்தினிலிருந்து டங்ஸ்டனிற்கு செல்லுகின்றது. எனவே அடி உலோகத்திலுள்ள ஆக்ஸைடை எடுத்து விடும். இப்பக்க அலை சேர்ந்து அரைப்பகுதியை சுத்தமாக்குதலாகும். அந்த அலை நகர்ந்து டங்ஸ்டன் இடத்தில் சேர்ந்து நெகடிவ் எலக்ட்ராடாக மாறி (வெல்டிங் மின்னோட்டம்) வெல்டிங் டங்ஸ்டனிலிருந்து அடி உலோகத்திற்குச் செல்கின்றது. இப்பக்க அரைச் சுற்றான மாறுதிசையில் (AC) சேர்ந்து பாதி பாகமாக ஊடுறுவலாகும்.

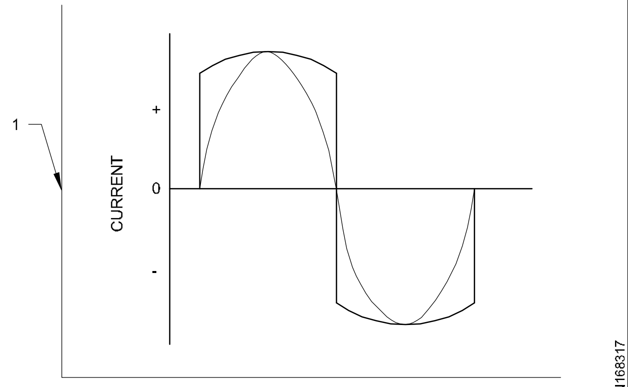
ஏனெனில், ஆர்க் வெளியேறும்போது AC-யினுடைய சுழற்ச்சியில் 0 முனையிலிருந்து செல்லுகின்றது. முந்தய ஃப்ளிம் படத்தில் பார்த்திருக்கக்கூடும். ஆர்க் அந்த முனையிலிருந்து தங்கி செல்லுமேயானால் அதுவே HF-க்கு முன்மாதிரியாக இருக்காது, (High frequency) வெல்டிங் செயல்முறையில் ஹை ஃப்ரிக்கியூன்ஸியில் சிறிதளவுதான். இதன் வேலையினை திரும்பவும் தொடங்குகையில் 0 மூலமாகத்தான் வெல்டிங் மின்னோட்டம் செல்லுகின்றது. HF-ம் கூட திரும்பவும் வெல்டு ஆர்க்கினை வேலைத் துண்டினில் டங்ஸ்டன் ராடு இல்லாமல் துவங்க இயலாது. இவை அழுக்குகள் நிறைந்த உலோகங்களில் மிகவும் எளிதில் அறியக் கூடியதற்கு உதவியாக இருக்கும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

HF-துவங்க DC வெல்டிங் மின்னோட்டம் மிகவும் பயனுள்ளதாக இருக்கும். வெல்டிங் மின்னோட்டத்தில் டங்ஸ்டன் இல்லாமல் வேலைத் துண்டினில் துவங்க இயலாது.

AC - மாறுதிசை மின்னோட்டம் - சதுர அலை (AC - Alternating Current - Square Wave) (Fig 7)

Fig 7



1. SQUAREWAVE IMPOSED OVER SINE WAVE

AC வெல்டிங் மெஷினானது தற்போது நவீன மின்னோட்டத்தில் சதுர வடிவ அலை சேர்ந்து உற்பத்தியாகி வருகை தந்துள்ளது. அந்த சதுர அலையினைக் (Square wave) கொண்டவை நன்மைகளும் மற்றும் அதிகப்படியான கட்டுப்பாடுகளை ஒவ்வொரு பக்கத்துக்கும் செய்யக்கூடும். சில மெஷின்கள், அதிகப்படியான பாதி வெல்டிங் சுழற்ச்சியால் சுத்தத்திற்கும், (அ) ஊடுறுவலுக்கும் கட்டுப்பாடு வைத்துள்ளது.

ஒரு முறை வெல்டிங் மின்னோட்டத்தில் குறிப்பிட்ட ஆம்பியரேஜிக்கு மேல் வருமேயானால் (மெஷினிற்கு தகுந்தாற்ப் போல் திரும்புவது) HF-யில் திரும்ப நின்றுவிடும். சுற்றுவட்டாரத்தில் ஏதாவது HF-யில் வருமேயானால் வெல்டிங் கொண்டு செல்ல அனுமதியாகலாம்.

நிலையான கட்டுப்பாட்டினை அதிகப் படுத்துதல் (Extended Balance Control) (Figs 8,9&10)

Fig 8

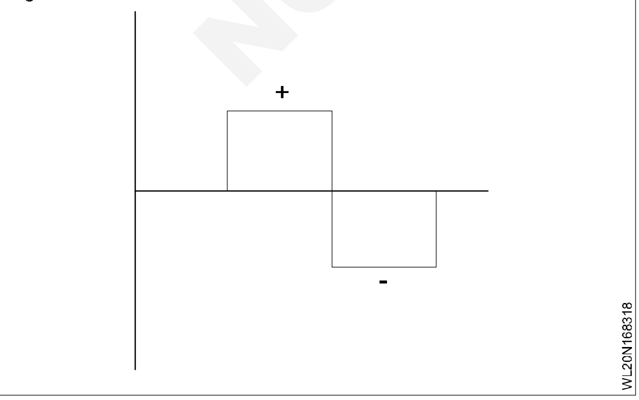


Fig 9

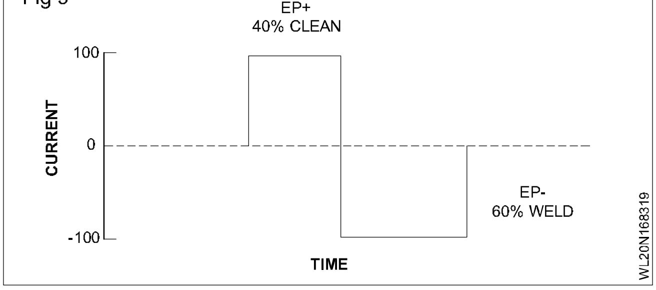
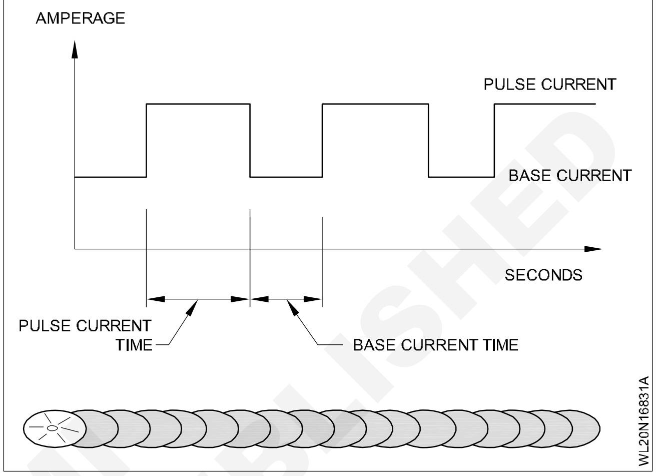


Fig 10



வேலை செய்பவர் கட்டுப்பாட்டினை சரி செய்வதற்கும், ஊடுறுவலுக்கும் (EN) மற்றும் அந்த சுற்றின் ஒரு பகுதியினை சுத்தம் செய்வதற்கு இடையில் AC கட்டுப்பாட்டு நிலையினை அனுப்புதல். சில இன்வர்ட்டர்ஸ் (inverters) 30 சதவீதத்திலிருந்து 99 சதவீதம் கட்டுப்பாட்டிலும் மற்றும் துல்லியமாக சுத்திகரிப்பதும் EN பெரியளவில் சரி செய்கின்றன.

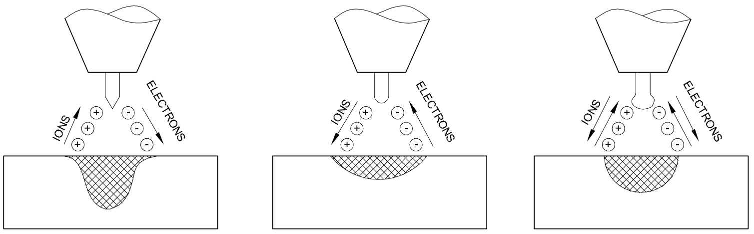
உதாரணத்திற்கு, வேலை செய்பவர் EN 60 சதவீதம் செட்டிங் செய்கையில் 70 சதவீதமாக AC சுற்றில் வேலையின் திறனை அளிக்கின்றது. அச்சுற்றில் 40 சதவீதம் சுத்தம் செய்யப்படுகின்றது.

TIG-ன் துடிப்பு (TIG pulsed) (Fig 11)

இந்தவிதமான மின்னோட்ட சக்தி, அனுப்பும் மின்னோட்டம் நிலையானதல்ல மற்றும் குறைந்த அளவிலிருந்து உயர்ந்த அளவிற்கு வரும்போது விட்டு, விட்டு வரும். (Fluctuated) இதன் காரணமாக குறைந்த அளவு வெப்பம் உலோகத்தினுள் செல்லுகையில் மற்றும் இதன் பிரிதிபலிப்பு குறைந்த அளவு விரிவடைதலே ஆகும்.

TIG துடிப்பு (Pulsed) பெற்றிருக்கும் நன்மைகள்

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

மின்னோட்ட விதம்	DCEN	DCEP	AC (நிலைநாட்டல்)
எலக்ட்ராடு பொலாரிட்டி	நெகட்டிவ்	பாஸிட்டிவ்	
எலக்ட்ரான் மற்றும் மின்அணு செல்லுதல் ஊடுறுவல் மற்றும் குணாதிசயங்கள்	Fig 11  WL20N16831B		
ஆக்ஸைடில் சுத்தம் செய்து பார்த்தல்	இல்லை	ஆம்	ஆம் - ஒவ்வொரு முறையும் ஒரு சுழற்ச்சியில் பாதி
ஆர்க்கினுடைய வெப்பத்தை நிலை நிறுத்துதல் (சுமாராக)	70% வேலையின் முடிவில் 30% எலக்ட்ராடு	30% வேலையின் முடிவில் 70% எலக்ட்ராடின்	50% வேலையின் முடிவு 50% எலக்ட்ராடின் முடிவு
ஊடுறுவல்	குறுகிய ஆழத்தில்	ஆழமற்ற	மிதமாக
எலக்ட்ராடு திறன்	மிகவும் நன்றாக உ.ம். 1/8 in. (3.2 mm) 400A	சரியற்ற உ.ம். 1/4 in. (6.4 mm) 120A	நன்றாக உ.ம். 1/8 in. (3.2 mm) 225 A

1 குறைந்த வெப்பத்தில் மேலான உலோக ஊடுறுவல்

2 குறைவாக விரிவடைதல்

3 வெல்டிங் நிலை மாறி இருந்தாலும் மேலான கட்டுப்பாடு

4 மெல்லிய உலோகத்தினில் சுலபமாக பயன்படுத்தலாம்

மற்றொரு பக்கம் - அதனை சரி செய்ய அதிக செலவாகும் மற்றும் வேலை செய்பவருக்கு அதிக பயிற்சி அளித்தல் வேண்டும்.

TIG - துடிப்பு பெற்றிருப்பது

உயர்ந்தபட்ச மின்னோட்டம் (Peak Current)

TIG-ல் துடிப்பற்றதைவிட இதனை உயர்ந்த அளவாக பொருத்துதல் வேண்டும்.

மின்னோட்டத்தின் பின்னால் இருப்பது (Back ground current)

அதிகபட்ச மின்னோட்டம் மற்றும் கீழ்பக்க மின்னோட்டத்தின் துடிப்பு குறைந்துவிடும். ஆனாலும் ஆர்க்கினை வைத்துக்கொள்ளும் அளவிற்கு பாதுகாத்து கொள்ளும்.

ஒரு செகண்டின் துடிப்பு (Pulses per second)

வெல்டின் மின்னோட்டமானது உயர்ந்த அளவு மின்னோட்டத்தை சேரும்போது ஒரு செகண்டிற்கு எவ்வளவு நெம்பர் என்பதனை எடுத்துக் கொள்ளுதல் வேண்டும்.

நேரத்தின் சதவீதம் (% of time)

மொத்த நேரத்தின் சதவீதமானது உயர்ந்த பட்ச துடிப்பின் காலம் ஆகும். இதனுடைய கட்டுபாடுதான் எவ்வளவு நேரம் உயர் மின்னோட்டமானது, முந்தைய மின்னோட்டம் வீழ்தலுக்கு முன்னால் ஏற்படுவதாகும்.

பல்சு (Pulse) மற்றும் மின்னோட்டத்தின் அடிப்படை கால அளவும் கட்டுப்பாடாக இருத்தல்

பல்ஸ் (Pulse) வெல்டிங் மூலமாக வெல்டிங் செய்யும்போது ஸ்பாட் வெல்டிங்கில் ஒன்றின்மேல் ஒன்றினை வைத்து ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்தினிலோ அல்லது சிறிது நீட்டியோ வெல்டிங் வேகத்திற்குத் தகுந்தாற்ப் போல் செய்வதுதான் இதனுடைய தத்துவமாகும்.

கட்டுபாடுள்ள சில செயலாக்கும் குறியீட்டுகள்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கொண்ட பல இரண்டு மின்னோட்ட இயந்திரங்களை தயாராக உள்ளன. இவைகள், மாறுதிசை மின்னோட்ட அலைகளை நிலைப்படுத்திக் கொள்ளுதலும், பாஸிட்டிவ் மற்றும் நெகட்டிவ் செமி-பீரியட்ஸ்க்குமிடையில் இதனை புதுவிதமாக மாற்றியமைத்து செய்ய முடியும்.

GTAW-ன் *பயன்கள்* (Application of GTAW)

- GTAW-ல் வெல்டிங் தரமானதாக உள்ளதால் உயர் ரக தொழிற்சாலைகளில் பரவலாக பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- அணுசக்தி உற்பத்தி நிலையம்.
- வானூர்தி நிலையம்
- உணவு தொழிற்சாலை
- பராமரிப்பு மற்றும் பழுதுகார்க்க
- உற்பத்தி தொழிற்சாலைகள்
- கடலோரங்களில் உள்ள தொழிற்சாலைகள்
- மின் மற்றும் வெப்பம் கலந்த தொழிற் சாலைகள்
- பெட்ரோ கெமிக்கல் தொழிற்சாலை
- இரசாயன தொழிற்சாலைகள்

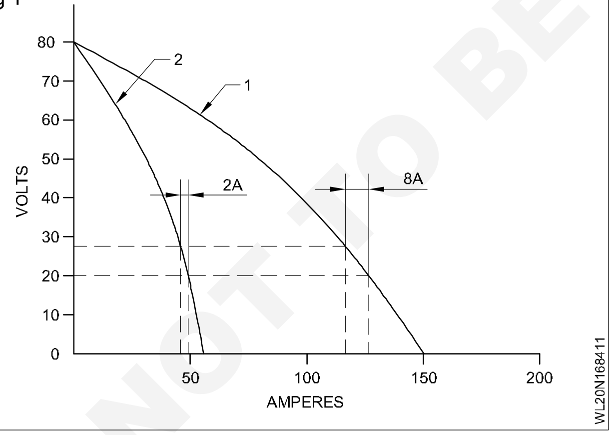
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

GTAW AC/DC மின்சாதனங்கள் (Power sources for GTAW AC/DC)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- **GTAW-ல் பயன்படுத்தப்படும் மின் சாதனங்களின் வகைகளை விவரித்தல்**
- **மின் சாதனங்களின் பயன்களை கூறுதல்**
- **GTAW- மின் சாதனங்களின் பாதுகாப்பு மற்றும் பராமரிப்பு பற்றி விளக்குதல்.**

GTAW-க்கான மின் ஆற்றல் மூலம் (Power sources GTAW): கேஸ் டங்ஸ்டன் ஆர்க் வெல்டிங் (GTAW) செய்வதற்கான மின் ஆற்றல் மூலம், மாறு திசை மின்னோட்டம் (AC) கொண்ட (அ) நேர்திசை மின்னோட்டம் (DC) கொண்ட ஆர்க் வெல்டிங் மெஷின் ஆக இருக்கும். இந்த எந்திரங்கள். ட்ரான்ஸ் பார்மர் ஜெனரேட்டர்ஸ், ஆல்டர்னேட்டர்ஸ் (அ) ட்ரான்ஸ் பார்மர் ரெக்டிஃபையர் வகை எந்திரம் ஆகிய ஏதோ ஒன்றாக இருக்கலாம் கேஸ் டங்ஸ்டன் ஆர்க் வெல்டிங் மெஷின் மின்னோட்டத்தை உற்பத்தி செய்ய வேண்டும் (அ) நிலையான மின்னோட்டத்தைத்தர வேண்டும். இந்த நிலை மின்னோட்ட எந்திரங்களில் ஓல்ட் - ஆம்பியர் வளைவோடு சற்று நெடுக்காக (Sleep) இருக்கும். இந்த வேலுப்பாட்டின் வடிவம் காரணமாக இந்த எந்திரம் ட்ரூப்பிங் ஓல்டேஜ் டைப் மெஷின் (Droopping voltage type machine) (வீழ்ச்சியடையும் மின்னழுத்த வகை இயந்திர) எனப்படும். (Fig 1)

Fig 1



GTA வெல்டிங், நிலை மின்னோட்ட வகை மின் மூலத்தைப் பயன்படுத்துகிறது. இதன் காரணமாக ஆர்க் நீளத்தில் சற்று வேறுபாடு இருந்தாலும் ஏறக்குறைய நிலையான மின்னோட்டத்தைத் தரும். இந்த செயல்முறையில் கையாலேயே அதிகமாக, செய்யப்படுவதால் கை நிலையாக இல்லாதிருப்பதன் காரணமாக ஆர்க் நீளத்தில் ஏற்படும் சிறு வேறுபாடுகள் அதிக மின்னோட்ட வேறுபாட்டை ஏற்படுத்தாது.

மின் மூலங்களின் வகைகள் (Types of power sources)

மோட்டார் ஜெனரேட்டர்ஸ் / ஆல்டர்னேட்டர்ஸ் (Motor generators/alternators) :

மோட்டார் ஜெனரேட்டர்கள் பொதுவாக நிலையாகக் கிடைக்கும் மின் மூலத்திற்கு அப்பால், உள்ள பகுதிகளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. அது மின்சார மோட்டார், கேசோ லைன் (எஹள்ர்ப்ண்ய்ங்) (அ) டீசல் எஞ்சின் மூலமாக இயக்கப்படலாம். கள வேலைகளுக்கு கேசோ லைன் (அ) டீசல் யூனிட் ஒரு செவ்விய மின் மூலமாகும். இந்த யூனிட்களில் (எந்திரங்களில்) பெரும்பான்மையானவை 110V, AC / DC மின் ஆற்றலைத் தரும் இவை சிறிய மின் இயக்கக் கருவிகளை (Power tools) பயன்படுத்தப்படும். சுழலும் வகை மின் மூலங்களில் இரண்டு வகைகள் உள்ளன. அவை மாறு திசை மின்னோட்டத்தை உற்பத்தி செய்யும் ஆல்டர்னேட்டர் மற்றும் நேர்திசை மின்னோட்டத்தை உற்பத்தி செய்யும் ஜெனரேட்டர் ஆகியவை ஆகும்.

சில தயாரிப்பு சாதனங்களில் உரே யூனிட்டில் இருந்து AC மற்றும் DC உற்பத்தி செய்யும் மின் மூலங்களை உற்பத்தி செய்கின்றனர். ஆம்பியர் கட்டுப்பாடு தொடர் அளவுகளாக (Ranges) இருக்கும். ஒவ்வொரு தனிப்பட்ட தொடர் அளவிலும் நுண் அளவு கட்டுப்பாடும் இருக்கும். சில மாடல்களில் திறந்த மின் சுற்று மின்னழுத்தம் (OCV) சிறு மாற்றம் செய்யக் கூடியதாக இருக்கும். இதனால் வெல்டிங் செய்யத் தேவையான ஆம்பயிரை வெல்டர் கட்டுப் படுத்திப் பெற முடியும்.

மாறு திசை மின்னோட்ட மின்மாற்றிகள் (Alternating Current Transformers) : மாறு திசை மின்னோட்ட சக்தி மூலங்கள் சாதாரணமாக சிங்கிள் ஃபேஸ் ட்ரான்ஸ் ஃபார்மர் (ஒற்றைத் தறுவாய் மின் மாற்றி) ஆக இருக்கும். இது உள்வரும் மின்சார விநியோகத்திருந்து (Primary)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

மாறு திசை மின்னோட்டத்தைப் பயன்படுத்துகிறது. அதிக ஒல்டெஜும் குறைந்த மின்னோட்டமும், மாற்றப்பட்டு குறைந்த மின் சுற்று ஒல்டெஜும், அதிக ஆம்பயிர் கொண்ட மின்னோட்டமுமாக வெல்டிங் செய்யப்பயன்படுத்தப்படுகிறது.

***மாறு திசை மின்னோட்ட மின் மாற்றிகள் / நேர்திசை மின்னோட்ட மின் திருத்திகள்* (Alternating current transformers/direct current rectifiers):** மாறு திசை மின்னோட்ட மின் மாற்றி வகை எந்திரம், பொதுவாக AC / DC வெல்டிங் பவர் சப்ளை எனப்படுகிறது. வெல்டிங் தொழில் வேலைகளுக்கு, இந்த எந்திரம் மிகவும் பயனுள்ளதாக இருக்கும் காரணம் ஒரே எந்திரத்திருந்து இரண்டு மின்னோட்டங்களை தேர்வு செய்யலாம். இந்த எந்திரம் மாறு திசை மின்னோட்டத்தை (அ) நேர் திசை மின்னோட்டத்தை நேர் (அ) ரிவர்ஸ் போலாரிட்டியுடன் (முனைமத்துடன்) உற்பத்தி செய்கிறது. ஒரு சிங்கிள் ஃபேஸ் ட்ரான்ஸ் பார்மர். தெவிட்டும் வினைக்கலனுடன் (Saturated Reactor).

பயன்படுத்தப்பட்டு மாறு திசை மின்னோட்டம் உற்பத்தி செய்யப்படும்.

நேர்திசை மின்னோட்ம் ரெக்டி ஃபையர் மூலம் தயாரிக்கப்படுகிறது. இது பொதுவாக SCRs (Siicon Controlled Rectifiers) எனப்படுகின்றது. SCR என்பது ஒரு மின்சார வாயிற்கதவாகும் இது நேர் (அ) ரிவர்ஸ் போலாரிட்டியை வெல்டிங் மின் சுற்றில் செல்ல திறந்து (அ) மூடி அனுமதிக்கும். இந்த வகை மின்னோட்ட வெளிப்பாடு வெல்டிங் செய்யப் பயன்படுத்த முடியாமு காரணம். இது அலை (wave) கொண்டதாக (அ) குற்றலை (Ripple) கொண்டதாக இருக்கும். குற்றலையைக் குறைக்க இன்டக்டர், கபாசிட்டர்கள் மின் சுற்றில் வைக்கப்படும்.

A.C/D.C *வெல்டிங் ரெக்டிஃபையரின் கட்டுமான அம்சங்கள்* (Constructional features of AC/DC welding rectifier)

A.C வெல்டிங் மின் விநியோகத்தை D.C வெல்டிங் மின் விநியோகமாக மாற்ற வெல்டிங் ரெக்டிஃபையர் செட் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதில் ஒரு ஸ்டெப் டவுன் ட்ரான்ஸ்ஃபார்மரும் (தாழ்வடுக்கு மின் மாற்றியும்) வெல்டிங் கரன்ட் ரெக்டிஃபையர் செல், குளிர்விப்பு மின் விசிறியுடனும் இருக்கும். (Fig 2) ரெக்டிஃபையர் செல், ஸ்டீல் (அ) அலுமினியத்தால் செய்யப்பட்ட தாங்கும் தகட்டையும் (Supporting plate) கொண்டிருக்கும். (Fig 3) இது மெல்லிய பூச்சாக நிக்கல் (அ) பிஸ்மத் கொண்டிருக்கும். இதன் மீது செலினியம் (அ) சிலிகான் தெளிப்பு செய்யப்பட்டிருக்கும். இறுதியாக இது, காட்மியம் பிஸ்மத் மற்றும் டின் கலப்பு மெல் படலத்தால் மூடப்பட்டிருக்கும்.

Fig 2

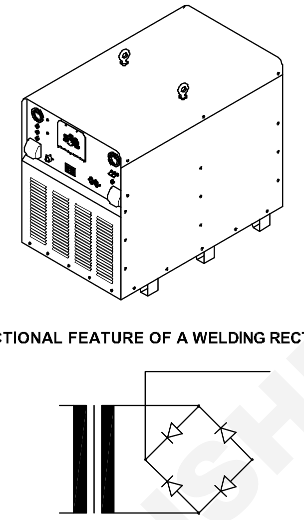
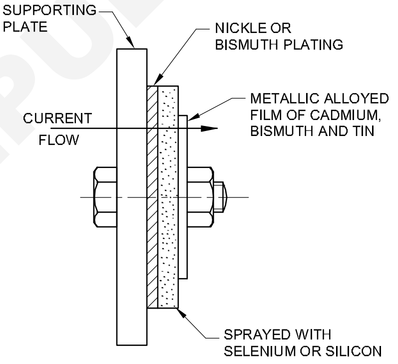


Fig 3



சப்போர்ட்டிங் பிளேட் மீது நிக்கல் (அ) பிஸ்மத் பூச்சு செய்யப்பட்டிருப்பது, ரெக்டிஃபையர் செல்லின் ஒரு எலக்ட்ராடு (ANODE) ஆக செயல் படுகிறது. கலப்பு செய்யப்பட்ட படலம் (காட்மியம், பிஸ்மத் மற்றும் டின்) மற்றொரு எலக்ட்ராடு (Cathode) ஆக ரெக்டிஃபையர் செல்லுக்குப் பயன்படுகிறது. ரெக்டிஃபையர் திரும்ப இயலா வால்வு (Non return value) ஆக செயல்படுகிறது. அதன் ஒரு பக்கத்தில் தடை குறைவாக இருப்பதால் அப்பக்கத்தில் மின்னோட்டம் பாய அனுமதிக்கிறது. மற்றொரு பக்கத்தில் மின்னோட்டம் பாய அதிகத் தடையைக் கொடுக்கிறது. ஆகவே ஒரு திசையில் மட்டும் மின்னோட்டம் பாய்கிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வேலை செய்யும் தத்துவம் (Working principle)

ஸ்டெப் டவுன் ட்ரான்ஸ்ஃபார்மரின் அவுட்புட் (வெளிப்பாடு) ரெக்டிஃபையர் யூனிட் உடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. இது A.C-யை D.C ஆக மாற்றுகிறது. D.C அவுட்புட், பாசிடிவ் மற்றும் நெகடிவ் டெர்மினல்களுடன் இணக்கப் பட்டிருக்கும். இங்கிருந்து D.C வெல்டிங் கேபிள் மூலமாக, வெல்டிங் செய்ய எடுக்கப்படுகிறது. இந்த சாதனத்தை A.C/D.C வெல்டிங் சப்ளை கிடைக்கும்படியாக, வடிவமைக்க முடியும். இதற்கென இதில் ஒரு ஸ்விட்ச் அமைக்கப் பட்டிருக்கும். இதை இயக்குவதன் மூலம் இவ்வாறு மாற்றலாம்.

ரெக்டிஃபையர் வெல்டிங் செட்டின் பாதுகாப்பும் பராமரிப்பும் (Care and maintenance of rectifier welding set)

எல்லா இணைப்புகளையும் இறுக்கமான நிலையில் வைத்திருக்கவும்.

மின்விசிறி ஷேஃப்டை 3 மாதங்களுக்கு ஒரு முறை லூப்ரிகேஷன் செய்யவும்.

வெல்டிங் ஆர்க் செயல்பட்டிருக்கும் பொழுது மின்னோட்டத்தை சரி செய்யக் கூடாது (அ) A.C/ D.C ஸ்விட்சை இயக்கக் கூடாது.

ரெக்டிஃபையர் பிளேட்களை சுத்தமாக வைத்திருக்கவும்.

செட்டினை (சாதனத்தை) குறைந்தது மாதத்திற்கு ஒரு முறையாவது சோதித்து சுத்தம் செய்யவும்.

காற்றுப் போக்கு அமைப்புகளை நல்ல செயல் நிலையில் வைத்திருக்கவும்.

மின் விசிறி இன்றி எந்திரத்தை எப்பொழுதும் இயக்கக் கூடாது.

A.C வெல்டிங்கின் நன்மைகள் (Advantages of AC welding)

வெல்டிங் ட்ரான்ஸ்ஃபார்மர் பெற்றிருப்பவை,

- எளிமையான மற்றும் எளிதான கட்டுமானம் காரணமாக குறைந்த ஆரம்ப செலவு.
- குறைந்த மின் நுகர்வு காரணமாக குறைவான இயக்கும் செலவு.
- A.C காரணமாக வெல்டிங் செய்யும் பொழுது 'ஆர்க் ப்ளோ' பாதிப்பு இல்லை.
- சுழலும் பாகங்கள் இன்மையால் குறைந்த பராமரிப்பு செலவு
- அதிகமான செயல் திறன்
- சப்தம் இல்லாத இயக்கம்

A.C வெல்டிங்கின் குறைபாடுகள் (Disadvantages of AC welding)

- இது வெற்று (bare) எலக்ட்ராடுகள் மற்றும் இலேசான பூச்சு எலக்ட்ராடுகளுக்குத் தகுதியானது அல்ல.
- அதிகமான ஓப்பன் சர்க்யூட் ஓல்டேஜ் காரணமாக மின்சார அதிர்ச்சி ஏற்பட அதிக வாய்ப்புகள் இதில் உள்ளன.
- மெல்லிய கனம் கொண்ட தகடுகள், வார்ப்பிரும்பு மற்றும் இரும்பு சாரா உலோகங்களை (சில நிகழ்வுகளில்) வெல்டிங் செய்தல் சிரமமாக இருக்கும்.
- இதை முதன்மை மின்சார விநியோகம் உள்ள இடங்களில் மட்டுமே பயன்படுத்த முடியும்.

D.C வெல்டிங்கின் அனுகூலங்கள் (Advantages of DC welding)

- பொலாரிட்டியை மாற்ற இயல்வதன் மூலம் எலக்ட்ராடுக்கும் ஆதார உலோகத்திற்கும் இடையே தேவையான வெப்பப் பங்கீட்டை (பாசிடிவ் 2/3 மற்றும் நெகடிவ் 1/3) செய்ய இயலும் இதை,
- இரும்பு சார்ந்த மற்றும் இரும்பு சாரா உலோகங்களை வெற்றிகரமாக வெல்டிங் செய்யப் பயன்படுத்தலாம்.
- வெற்றுக் கம்பிகள் மற்றும் இலேசான பூச்சு எலக்ட்ராடுகளை எளிதாக பயன்படுத்த இயலும்.
- பொலாரிட்டி நன்மை இருப்பதால் நிலை குறித்த வெல்டிங் (Positional welding) செய்தல் எளிது.
- முதன்மை மின்சார விநியோகம் இல்லாத இடங்களில், இதை டீசல் (அ) பெட்ரோல் எஞ்சின் உதவியுடன் இயக்கலாம்.
- பொலாரிட்டி நன்மை இருப்பதால் இதை, மெல்லிய உலோகத் தகடுகையும், வார்ப்பிரும்பு மற்றும் இரும்பு சாரா உலோகங்களையும் வெற்றிகரமாக வெல்டிங் பயன்படுத்தலாம்.
- ஓப்பன் சர்க்யூட் ஓல்டேஜ் (திறந்த மின் சுற்று மின்னழுத்தம்) குறைவாக இருப்பதால் மின் அதிர்ச்சி ஏற்படும் வாய்ப்புகள் குறைவாக இருக்கும்.
- நிலையான ஆர்க் ஏற்படுத்துவதும் பராமரித்தலும் எளிது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- தூரக் கட்டுப்பாடு கருவி (Remote) மூலம் மின்னோட்ட அளவை சரிக்கட்ட முடியும்.

D.C வெல்டிங்கின் குறைபாடுகள் (Disadvantages of DC welding)

D.C வெல்டிங் மின் ஆற்றல் மூலம் (Source) பெற்றிருப்பவை,

- அதிக ஆரம்ப செலவு
- அதிக இயக்கும் செலவு
- அதிக பராமரிப்பு செலவு
- வெல்டிங் செய்யும் பொழுது ஏற்படும் ஆர்க் ப்ளோ தொல்லைகள்
- குறைவான செயல்திறன்
- வெல்டிங் ஜெனரேட்டராக இருந்தால் அதிக இரைச்சலான இயக்கம்.
- அதிக இடத்தை அடைத்துக் கொள்ளுதல்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

டங்ஸ்டன் எலக்ட்ராட்ஸ் - வகைகள் பயன்கள் அளவு மற்றும் எலக்ட்ராடுகளை தயாரித்தல் (Tungsten electrodes - types - uses size and preparation

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- எலக்ட்ராடின் விதங்களைக் கூறுதல்
- குறியீட்டுகளை நிறங்களில் கூறுதல்.

TIG வெல்டிங்கின் எலக்ட்ராடுகள் (Electrodes for Welding)

TIG வெல்டிங்கிற்க பயன்படுத்தபடும் எலக்ட்ராடுகள் டங்ஸ்டனால் ஆனது.

தூய (கலப்படமற்ற) டங்ஸ்டன் அதிகபட்ச மின்னோட்ட வெப்பத்தினை அதாவது இதன் உருகு நிலை 3380ºC ஆகும்.

ஒரு சில சதவீத உலோக ஆக்சைடுடன் டங்ஸ்டனைக் கலப்பதன் மூலம் எலக்ட்ராடின் கடத்தத் திறனை அதிகரிக்க முடியும், இதன் மூலம் அதிக மின்னோட்ட சுமைகளை எதிர்க்க முடியும்.

கலப்பு டங்ஸ்டன் எலக்ட்ராடு ஆனது தூய (கலப்படமற்ற) டங்ஸ்டன் எலக்ட்ராடினை காட்டிலும் நீண்ட ஆயுட்காலம் மற்றும் சிறந்த பற்றவைப்பு (ignition) பண்புகளை கொண்டுள்ளது.

டங்ஸ்டன் உடன் கலப்பதற்காகப் பெரும்பாலும் பயன்படுத்தப்படும் உலோக ஆக்சைடுகள்,

- தோரியம் ஆக்ஸைடு ThO_2 (Thorium Oxide ThO_2)
- ஜிர் கோனியம் ஆக்ஸைடு ZrO_2 (Zirconium Oxide ZrO_2)
- லேன்த்னும் ஆக்ஸைடு LaO_2 (Lanthanum Oxide LaO_2)
- செர்ரியம் ஆக்ஸைடு CeO_2 (Cerium Oxide CeO_2)

டங்ஸ்டன் எலக்ட்ராடின் கலவைகளின் விதங்களுக்கு வகைகளின் குறியீட்டுகளும் மற்றும் கலவையின் முக்கிய அம்சங்களும்.

AWS பிரிவுகள்	வர்ண வகைகள்*	கலவைகளின் முக்கிய அம்சங்கள்	கலவையின் ஆக்ஸைடு	மின்னோட்ட விதம்
EWP	பச்சை	சுத்தமானது	-	AC / DC
EWCe-2	ஆரஞ்சு	செர்ரியம்	CeO_2	AC / DC
EWLa-1	கருப்பு	லேன்ந்தனம்	$La2O_3$	AC / DC
EWTh-1	மஞ்கள்	தோரியம்	ThO_2	DC
EWTh-2	சிவப்பு	தோரியம்	ThO_2	DC
EWZr-1	கருஞ் சிவப்பு	ஜிர்கோனியம்	ZrO_2	AC

டங்ஸ்டன் எலக்ட்ராடுகளின் மேல் வர்ண குறியீடுகள் (Colour Indications on Tungsten Electrodes)

தூய டங்ஸ்டன் எலக்ட்ராடுகளும் மற்றும் வேறுபட்ட கலவையிலானவைகளும் ஒரே மாதிரியாக காணப்படும். இவைகளுக்கு இடையே உள்ள வித்தியாசத்தினை கண்டறியவே முடியாது. எனவே, எலக்ட்ராடின் நிலையான வர்ணத்தைக் குறியீட்டின்படி நம்பகத் தகுந்ததாகும்.

எலக்ட்ராடின் கடைசி 10 மி.மீட்டரில் தனிப் பட்ட ஒரு வர்ணத்தைக் குறியிடுதல் வேண்டும்.

டங்ஸ்டன் எலக்ட்ராடில் பொதுவாக பயன்படுத்தப்படும் வகைகள்:

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

- தூயமான டங்ஸ்டினிற்கு பச்சை நிறத்தில் குளிக்கப்பட்டுள்ளது. இவை முக்கியமாக அலுமினியம் மற்றம் அலுமினிய கலவைகளில் AC வெல்டிங்கில் பயன்படுத்துவதற்கும்.
- டங்ஸ்டனில் 2% தோரியம் உள்ளவைக்கு சிவப்பு நிறக்குறியீட்டாகும். இந்த எலக்ட்ராடு அதிகமாக கலவையற்றவையாவும் மற்றும் குறைந்த கலவையுள்ள ஸ்டீல்ஸ் மேலும் ஸ்டெயின்லஸ் ஸ்டீல் இவைகளுடன் வெல்டிங் செய்ய பயன்படுகின்றன.
- டங்ஸ்டனுடன் 1% லேன்ந்தனும் உள்ளவை கருப்பு நிறக்குறியீட்டாகும். இவ்விதமான எலக்ட்ராடு அனைத்து TIG வெல்டிங் உலோகத்தினுக்கு சம அளவில் பொருத்தமாகும்.
- வர்ணங்களை சேர்த்து அமைப்பது எலக்ட்ராடின் மேற்ப்பரப்பின் எந்த ஒரு முனையிலும் நீளவடிவில் (bands) புள்ளி (dots) என இருக்கலாம்.

எலக்ட்ராடின் அளவுகள் (Electrode Dimensions)

வேறுபட்ட விட்டமுள்ள 0.5-லிருந்து 0.8 மி.மீ.க்கு டங்ஸ்டன் எலக்ட்ராடு கிடைக்கின்றது. 1.6 - 2.4 - 3.2 மற்றும் 4 மி.மீ.க்கு உள்ள அளவுகள் கொண்டவைகளை TIG வெல்டியல் இலக்கு அடிக்கடி அதிகப்படியாக பயன்படுத்தப் படுகின்றன.

மின்னோட்ட முக்கியத்துவத்தைக் கொண்டு எலக்ட்ராடின் விட்டத்தினை தேர்ந்தெடுப் பதுடன், எந்தவிதமான எலக்ட்ராடு பொருத்தமான மற்றும் AC அல்லது DC-க்கு உகந்ததா எனவும் கண்டறிய வேண்டும்.

தேய்ப்புகுண்டான கோணம் (Grinding Angle)

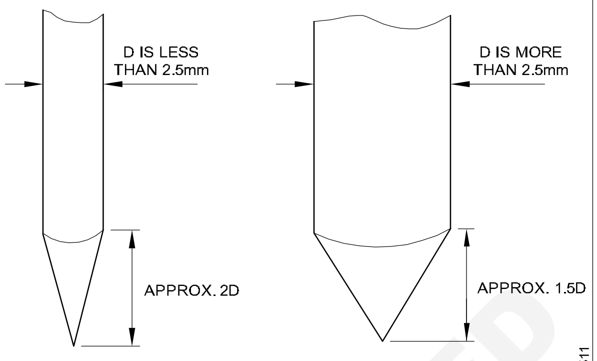
TIG வெல்டிங்கிற்கு உண்டான ஒரு நல்ல பயன் கிடைக்குமேயானால், டங்ஸ்டன் எலக்ட்ராடிற்கு கட்டாயம் பூமியின் இணைப்பினை பெற்றிருப்பதன் நிபந்தனையுடன் இருத்தல் வேண்டும்.

நேர்திசை மின்னோட்டத்திலும் மற்றும் நெகட்டிவ் பொலாரிட்டியிலும், எலக்ட்ராடின் முனை கூம்பு வடிவில் கொண்டு குறுகிய ஆர்க் மூலம் நிலை நிறுத்தி வெல்டிங் செய்யும்போது மற்றும் ஆழமான ஊடுறுவல் பெற்று இருக்கும்.

கீழ்கண்ட கட்டை விரல் விதியின் (Thumb rule) படி டங்ஸ்டன் எலக்ட்ராடின் விட்டமும் மற்றும் பூமி இணைப்பின் நீளத்திற்குமிடையில் உள்ள தொடர்பாகும்.

குறுகிய வெல்டு குழியினை சிறிய முனையின் கோணத்தைக் காட்டுகின்றது மற்றும் அகலமான வெல்டு குழியின் பெரிய அளவிலான கோணத்தைக் காட்டுகின்றனவையும். (Fig 1)

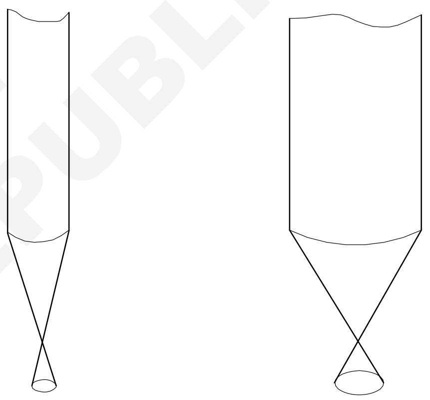
Fig 1



EXAMPLE OF GRINDING OF TUNGSTEN ELECTRODES FOR DC WELDING

ஆழமான வெல்டு ஊடுருவலின் பயன்தான் அந்த முனையின் கோணமாகும். (Fig 2)

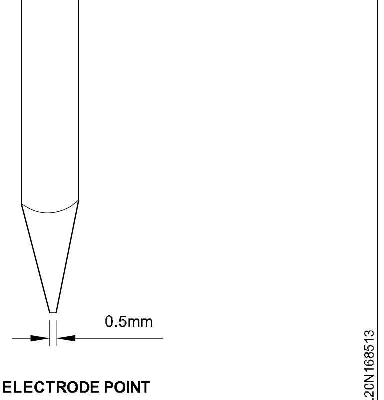
Fig 2



CONNECTION BETWEEN THE POINTED ANGLE AND THE WELD POOL

டங்ஸ்டன் எலக்ட்ராடின் நீண்ட காலம் நீள்வதற்கு 0.5 மி.மி. விட்டமுள்ள சமதள பரப்பிற்கு எலக்ட்ராடு முனையினை பிளண்டிங் (Blunting) செய்தல் வேண்டும். (Fig 3)

Fig 3

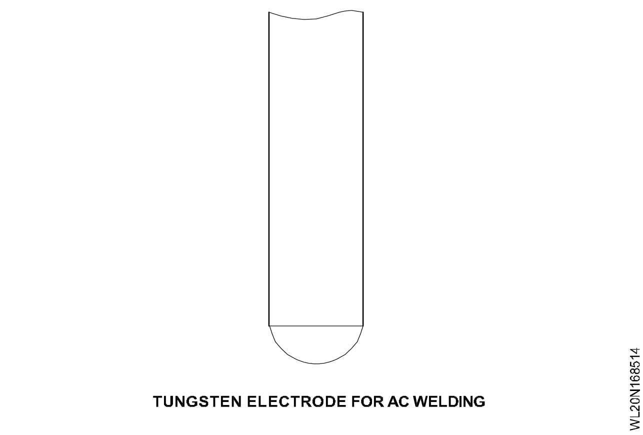


FLAT ELECTRODE POINT

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

AC-TIG வெல்டிங்ல் டங்ஸ்டன் எலக்ட்ராடினை உருளை வடிவில் வைத்து வெல்டிங் செய்யும்போது பாதி அளவு குளோப்ளக் நிலையில் உருகி கடினமாக ஒன்று சேருகின்றன. (Fig 4)

Fig 4



டங்ஸ்டன் எலக்ட்ராடினை தேய்த்தல் (Grinding of the Tungsten Electrode)

எலக்ட்ராடின் முனையினை தேய்க்கும் போது (Grinding) தேய்க்கும் டிஸ்க் சுற்றும்போது அதனுடைய முனைப்பாகம் அத்திசையினை நோக்கி இருக்க வேண்டும். ஆனால், எலக்ட்ராடின் நீள வாட்டில் அந்த தேய்வானது தொடரும். (Fig 5,6&7)

Fig 5

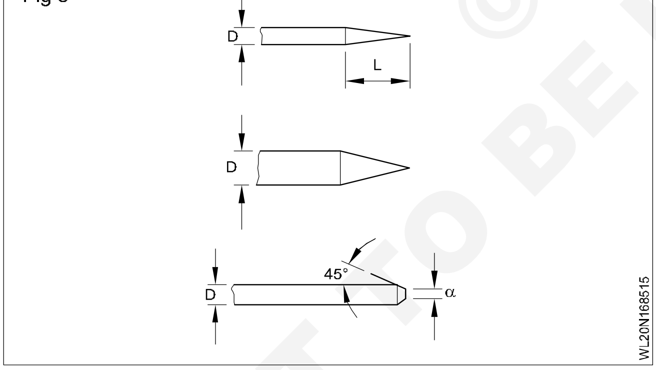


Fig 6

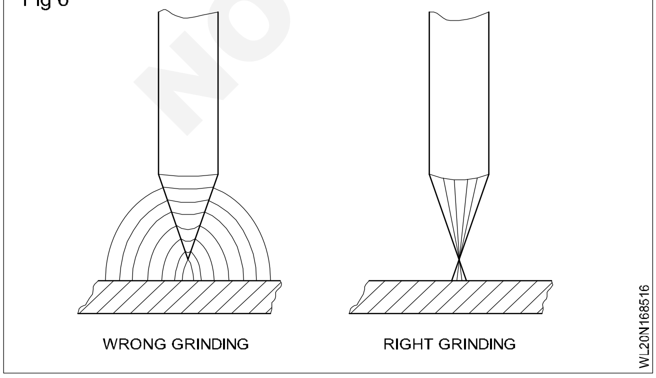
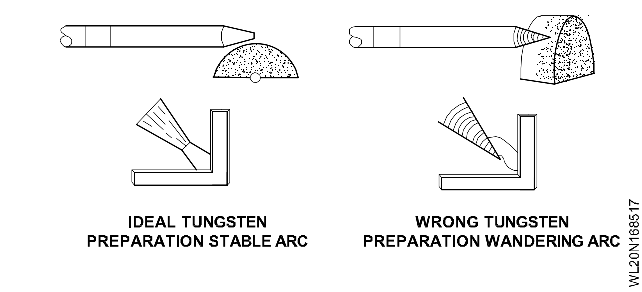


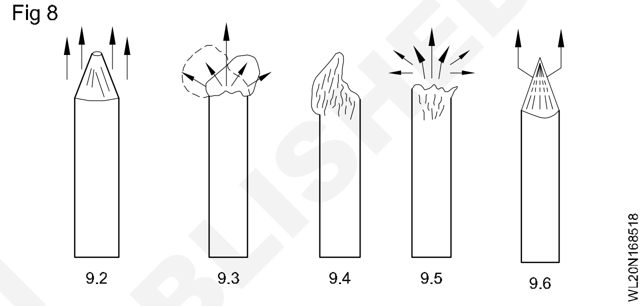
Fig 7



எலக்ட்ராடின் நிலமை (Electrode Condition)

படம் 8-ல் காண்பித்தபடி டங்ஸ்டன் எலக்ட்ராடின் நிலைமை TIG வெல்டிங்கோடு சேர்ந்து செய்யும்.

Fig 8



குறிப்புரை (Comments)

a நல்ல கூர்மையும் மற்றும் தரமும் வாய்ந்த எலக்ட்ராடு நிறம் சில்வர் ஒயிட் (Silver White) மற்றும் சாதாரண மின்னோட்டத்தைப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. கூம்பு மாதிரி கூர்மையாக்கப்படுவது, (முனையற்று) எலக்ட்ராடில் ஆர்க்கினைக் கொண்டு நிலையாக்கவும் அதன் மத்தியில் தொடர்பு கொள்ளவும் பயனப்டுகிறது.

b அதிகப்படியான மின்னோட்டத்தின் காரணமாக எலக்ட்ராடின் முனை உருகிவிடும். முனை தேய்ந்து, சரியற்ற ஆர்க்கும் மற்றும் குறைவான மாறுதலும் ஏற்படும் ஏனெனில் வெல்டிங் செய்யும்போது பந்து (Ball) உருண்டையில் அதிர்வடையும். ஏனெனில், அவை முடியாமல் இருப்பின், வெல்டிங் செய்வதென்பது கடினமாக இருக்கும்.

c ஆர்கன் கவச வாயு பாதுகாப்பு அற்ற நிலையில் எலக்ட்ராடினை பயன்படுத்தப் படுகின்றன. உடனே வாயு அனுப்புதல் நின்றுவிடும். ஆக்ஸிஜனுடன் மாசு படிந்தும் மற்றும் குறைவாக இணையாகாமல் இருப்பதால், எலக்ட்ராடு நீலநிறமாமக மாறிவிடும். அதனை மறு உருவத்தினைக் கொண்டு வருதல் வேண்டும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

d தோரியக்கேட்டேடு (Thoricated) டங்ஸ்டன் எலக்ட்ராடு மற்றும் குறைந்த மின்னோட்டம் கொண்ட குறைந்த கலவையினில் வெல்டிங் செய்கையில் அதிகபட்ச குறைகள் ஏற்படுகின்றன. எலக்ட்ராடு முனை உருண்டை வடிவில் உண்டாகும்போது மின்னோட்டத்தினை உயர்த்துதல் வேண்டும். இதனைச் சரியாக செய்யாமல் இருப்பின் ஆர்க் திரும்பவும் சரியற்று காணப்படும்.

e எலக்ட்ராடின் முனை அதிகப்படியான கூர்மையாக இருப்பின், மின்னோட்ட அடர்த்திகள் முனையினை நோக்கி செல்லும்போது துரிதமாக சேர்ந்துவிடும். இவை அனைத்தும் வெல்டினில் டங்ஸ்டன் சேர்ந்து ஒழுங்காக அந்த லீடுனுள் (leads) மிக அதிகமாகச் செல்லும். இவை அனைத்தும் ரேடியோகிராஃபிக்ஸ் (radiographics) மூலம் தெரியும்.

டங்ஸ்டனில் தயார்படுத்தலும் மற்றும் தேர்ந்தெடுத்தலும்

அடிப்படையான உலோக விதம்	வெல்டிங் மின்னோட்டம்	எலக்ட்ராடின் விதம்	கவச வாயு
அலுமினியக் கலவைகள் மற்றும் மெக்னீஷியம் கலவைகள்	AC / HF	Pure (EW-P)	ஆர்கன்
		சிர்கோனியேட்டேடு (EW-Zr)	ஆர்கன்
தாமிரக் கலவைகள் Cu-Ni கலவைகள் மற்றும் நிக்கல் கலவைகள்	DCSP	2% தோபியேட்டேடு ($EW\text{-}Th_2$)	ஆர்கன்
		2% செரியேட்டேடு ($EW\text{-}Ce_2$)	ஆர்கன் ஹீலியம் மிக்சர்
மைல்டு ஸ்டீல்ஸ் கார்பன் ஸ்டீல்ஸ், மற்றும் டைட்டானியம் கலவைகள்	DCSP	2% தோரியேட்டேடு ($EW\text{-}Th_2$)	ஆர்கன்
		2% செரியேட்டேடு (EW/Ce_2)	ஆர்கன் ஹீலியம் மிக்சர்
		2% லேன்ந்தனேட்டேடு ($EWG\text{-}Th_2$)	ஆர்கன்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

GTAW - டார்ச்சுகள் - வகைகள், பாகங்கள் மற்றும் அதன் செயல்பாடுகள் (GTAW torches - types, parts and their functions)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
• டார்ச் மற்றும் அதனுடைய பாகங்களை கூறுதல்
• டார்ச்சுகளின் பாதுகாப்பதும் மற்றும் பழுதுபார்த்தலும்.

GTAW - டார்ச்சு

டார்ச்சு

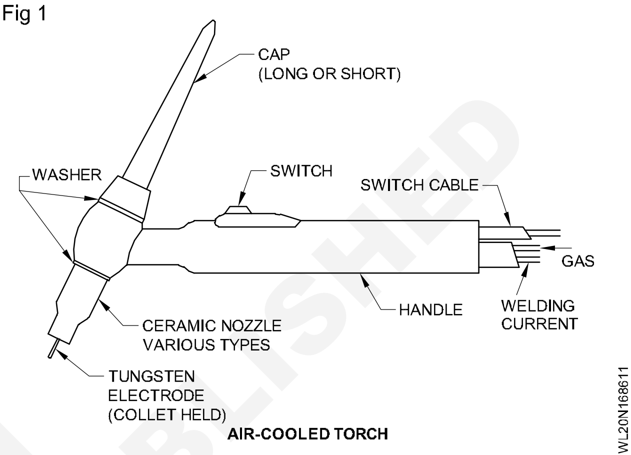
டார்ச்சுகள் பல்வேறு வகைகளாகக் கிடைக்கின்றன. இவை லேசான எடை கொண்டது. முதல் கனரக தண்ணீர்க் குளிர்விப்பு வகை வரை இருக்கும். (Fig 1&2)

ஒரு டார்ச்சைத் தேர்ந்தெடுக்கம்போது கவனத்தில் கொள்ள வேண்டிய முக்கிய காரணிகள் வருமாறு.

– கையில் உள்ள வேலைக்கான மின்னோட்டத்தை எடுத்துச் செல்லும் திறன்.

– கையில் உள்ள வேலையை நோக்கி டார்ச் தலைத் தொகுதியை எடுத்துச் செல்லக்கூடிய தன்மை, அதன் எடை, மற்றும் அதன் சமநிலைத் தன்மை.

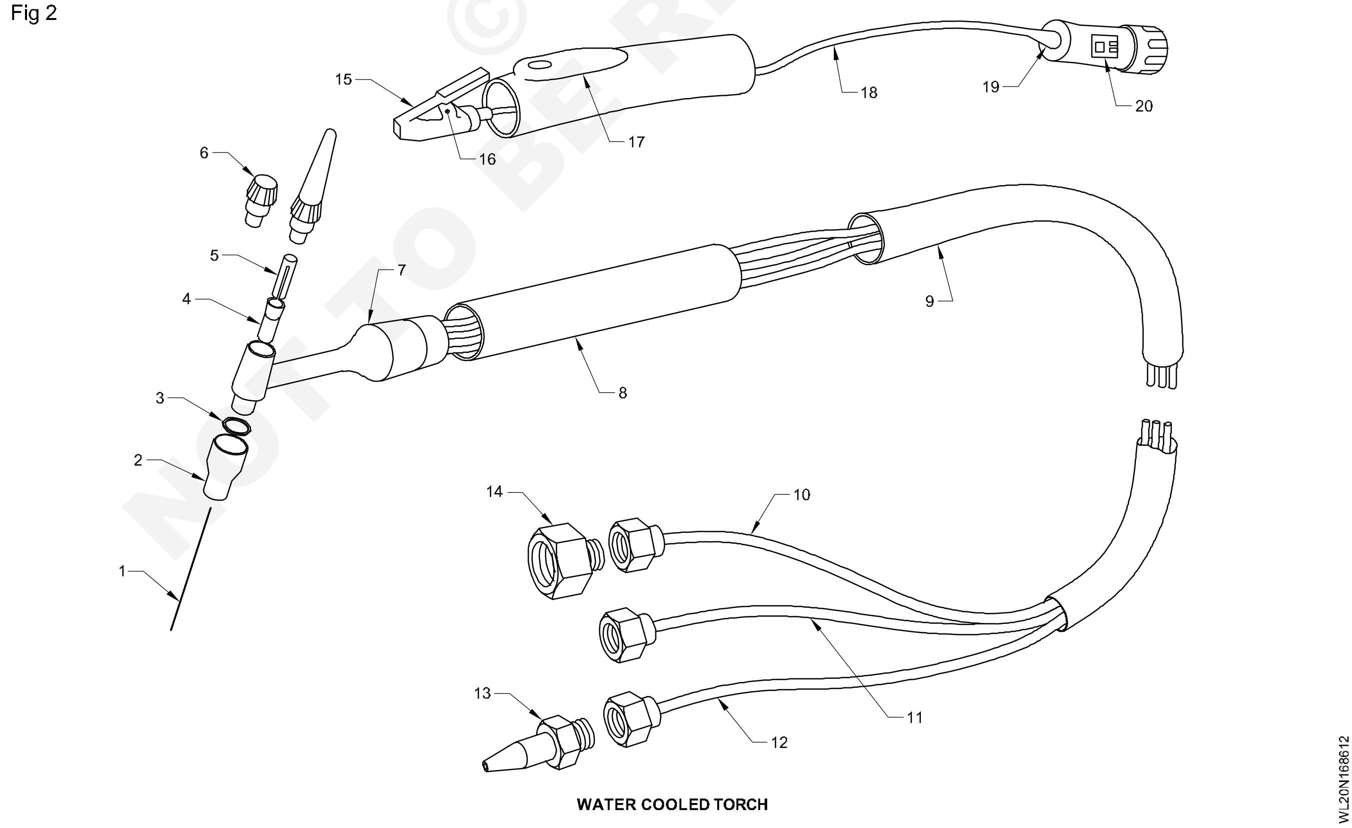
Fig 1



AIR-COOLED TORCH

தண்ணீரால் குளிர்ச்சியூட்டும் டார்ச்சுனுடைய பாகங்கள் (Parts of water cooled torch) (Fig 2)

Fig 2



WATER COOLED TORCH

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

1 Thoriated or Zirconiated tungsten electrode

2 Ceramic shield/nozzle

3 "O" ring

4 Collet holder

5 Collet

6 Electrode cap (short & long)

7 Body assembly

8 Sheath

9 Hose assembly cover

10 Argon hose assembly

11 Water hose assembly

12 Power cable assembly

13 Adaptor (power cable)

14 Adaptor (argon gas hose)

15 Switch actuator

16 Switch

17 Switch retaining sheath

18 Cable (2 core)

19 Insulating sleeve

20 Plug

டார்ச் பாடி, அழுத்த வகை காலட் (Collect) அசம்பிளியைக் கொண்டிருக்கும். இது மேற் புறத்திலிருந்து பல்வேறு விட்டமுள்ள எலக்ட்ராடுகளைக் பொருத்தக்கூடியதாக இருக்கும். இவை இறுக்கமாக பிடித்துக் கொள்ளப்படும். இருப்பினும், இந்த காலட்களை எளிதாகத் தளர்த்தி எலக்ட்ராடுகளை நீக்கலாம் அல்லது மறு அமைவு செய்யலாம். வெல்டு செய்யப்பட வேண்டிய பிளேட்டின் கனம் அதிகரிக்கும் பொழுது டார்ச் அளவையும், எலக்ட்ராடு விட்ட அளவையும், அதிகமாகத் தேவைப்படும் வெல்டிங் மின்னோட்டத்தை எதிர்கொள்ளும் படியாக அதிகரிக்க வேண்டும்.

TIG டார்ச்சின் வேலைகள்

1 டங்ஸ்டன் எலக்ட்ராடினை பொருத்தவும்.

2 வெல்டு மின்னோட்ட கேபிள் மூலமாக வெல்டு மின்னோட்டத்தை டங்ஸ்டனுக்கு செலுத்தவும்.

3 TIG டார்ச் நாசிலுக்கு பாதுகாப்பு வாயுவினை செலுத்தவும். அவை சுற்றுபுற சூழ்நிலையில் உள்ள காற்றிலிருந்து மற்றும் மாசுக்களையும் பாதுகாக்க, பாதுகாப்பு வாயுவின் மூலம் மூடவும்.

4 பெரும்பாலும் வெல்டர் கன்ட்ரோல் சர்க்யூட்டை செயல்பாட்டினைப் பெறுவதற்கான வழியாகும்.

5 TIG டார்ச்சினை தண்ணீர் மூலம் குளிரச் செய்ய முடியும். TIG டார்ச்சின் தலைப் பாகத்தில் குழாய் (Hose) மூலமாக TIGகிற்கு குளிர்ந்த தண்ணீரை செலுத்தப்படுகின்றன.

6 வேலை செய்யும் துண்டு மற்றும் மின்னோட்ட வழிகளின் தூரத்திற்கு TIG டார்ச்சின் நீளம் அனுமதிக்கிறது.

TIG டார்ச்சுகள் பிராண்டிற்கு (brand) தகுந்தபடி பல உருவங்களில் வருவதனால் தேர்ந்தெடுக்க வசதியாக இருக்கும். ஆனால் அனைத்தும் பொதுவாக பொருந்திருக்கும்.

1 காற்றில் குளிர்தல் (அ) தண்ணீர் குளிர்தல்.

2 மின்சார வீதம். TIG டார்ச்சின் வீதத்தினை சரியான ஆம்பியரேஜிற்கு வேலை செய்பவர் தேர்ந்தெடுக்க வேண்டும்.

TIG டார்ச்சினுக்கு குளிர்ச்சியாகுதல் (Cooling of the TIG Torch)

டார்ச்சினை குளிர்ச்சியாக்குவதில் பாதுகாப்பு வாயு செல்லுதலின் வழியாக சில டார்ச்சுகள் வகைப்படுத்தி உள்ளன. இருந்தபோதிலும் சுற்றிருக்கும் காற்றின் மூலம் டாச்சிக்கு வெப்பம் உண்டாக்குகின்றது. மற்ற டார்ச்சிற்கு குழாய் மூலம் குளிர்ச்சியாகும்படி செய்யப்பட்டுள்ளது.

AC வெல்டிங் மற்றும் பெரிய அளவிலான மின்னோட்டத்தில் கடுமையாகவும், முதன்மையாகவும் டார்ச்சுகளுக்கு தண்ணீர் மூலம் குளிர்ச்சியடைய உதவுகின்றது.

வழக்கமாக TIG டார்ச்சு தண்ணீரில் குளிர்ச்சி யடைதல், காற்று மூலம் குளிர்ச்சியடைவதை விட சிறியதாகவும், அதேப்போல் அதிகப்படியான மின்னோட்டத்திற்காக வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது.

மெசினுக்காக போதுமான அளவு மதிப்பிடப்படாத TIG டார்ச்சைப் பயன்படுத்துவதால் TIG டார்ச் அதிக வெப்பமடையலாம். அதிக மதிப்பீட்டைக் கொண்ட TIG டார்ச். குறைந்த ஆம்பரேஜ் TIG டார்ச்சை விட பெரியதாகவும். கனமாகவும் இருக்கும்.

TIG டார்ச் கீழ்க்கண்டவை சேர்ந்த அமைப்பாகும்.

1 லீட்ஸ் (Leads)

லீட் என்பது ஏல்கூல்டு (அ) வாட்டர் கூல்டு சேர்ந்த அமைப்பாகும். இது வேலை பொருளுக்கு

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

(Job) ஏற்ற நீளத்தில் இருக்கும் (எ.கா) 4 மீட்டர் 18 மீட்டர் போன்றவை லீட் ஆனது பவர் கேபிள், எரிவாயு ஹோஸ் வாட்டர் லீட் ஆல் உருவாக்கப்படும். மேலும் இந்த அமைப்பு தண்ணீரை உள்ளேயும் வெளியேயும் எடுத்து செல்லும் நீர் வழி தடமாக இருக்கும்.

2 காலட் (கவ்வி) Collet

டங்ஸ்டன் ராடினை பிடிப்பதற்கும். TIG டார்ச்சுகளில் வெவ்வேறு பிராண்டுகளுடன்

3 செராமிக் நாசில்ஸ் (Ceramic nozzles)

சரியான அளவு வாயுவினை நேராக நாசில் வழியாக வெல்டு தேக்கத்தில் மேல் செல்ல அனுமதிக்கிறது.

4 எலக்ட்ராடு கேப் (Back caps)

அதிகப்படியான டங்ஸ்டனை சேர்த்துவைக்கும் இடமாக பின்பக்க கேப் உள்ளன. டார்ச்சினுடைய இடத்திற்கு தகுந்தாற்ப் போல், வித்தியாசமான நீளங்களில் உள்ளன. (உ.ம். நீளம், மத்திமம் மற்றும் குறைந்த அளவு கேப்ஸ்)

TIG டார்ச்சின் வேலைகள்

1 டங்ஸ்டன் எலக்ட்ராடினை பொருத்தவும்.

2 வெல்டு மின்னோட்ட கேபிள் மூலமாக வெல்டு மின்னோட்டத்தை டங்ஸ்டனுக்கு செலுத்தவும்.

3. TIG டார்ச் நாசிலுக்கு பாதுகாப்பு வாயுவினை செலுத்தவும். அவை சுற்றுபுற சூழ்நிலையில் உள்ள காற்றிலிருந்து மற்றும் மாசுக்களையும் பாதுகாக்க, பாதுகாப்பு வாயுவின் மூலம் மூடவும்.

4 பெரும்பாலும் வெல்டர் கன்ட்ரோல் சர்க்யூட்டை செயல்பாட்டினைப் பெறுவதற்கான வழியாகும்.

5 TIG டார்ச்சினை தண்ணீர் மூலம் குளிரச் செய்ய முடியும். TIG டார்ச்சின் தலைப் பாகத்தில் குழாய் (Hose) மூலமாக TIGகிற்கு குளிர்ந்த தண்ணீரை செலுத்தப்படுகின்றன.

6 வேலை செய்யும் துண்டு மற்றும் மின்னோட்ட வழிகளின் தூரத்திற்கு TIG டார்ச்சின் நீளம் அனுமதிக்கிறது.

TIG டார்ச்சுகள் பிராண்டிற்கு (brand) தகுந்தபடி பல உருவங்களில் வருவதனால் தேர்ந்தெடுக்க வசதியாக இருக்கும். ஆனால் அனைத்தும் பொதுவாக பொருந்திருக்கும்.

1 காற்றில் குளிர்தல் (அ) தண்ணீர் குளிர்தல்.

2 மின்சார வீதம். TIG டார்ச்சின் வீதத்தினை சரியான ஆம்பியரேஜிற்கு வேலை செய்பவர் தேர்ந்தெடுக்க வேண்டும்.

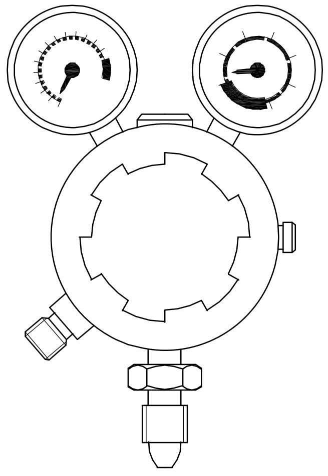
டார்ச் பாடி, அழுத்த வகை காலட் (collect) அசம்பிளியைக் கொண்டிருக்கும். இது மேற் புறத்திலிருந்து பல்வேறு விட்டமுள்ள எலக்ட்ராடுகளைக் பொருத்தக்கூடியதாக இருக்கும். இவை இறுக்கமாக பிடித்துக் கொள்ளப்படும். இருப்பினும், இந்த காலட்களை எளிதாகத் தளர்த்தி எலக்ட்ராடுகளை நீக்கலாம் அல்லது மறு அமைவு செய்யலாம். வெல்டு செய்யப்பட வேண்டிய பிளேட்டின் கனம் அதிகரிக்கும் பொழுது டார்ச் அளவையும், எலக்ட்ராடு விட்ட அளவையும், அதிகமாகத் தேவைப்படும் வெல்டிங் மின்னோட்டத்தை எதிர்கொள்ளும் படியாக அதிகரிக்க வேண்டும்.

வாயு ரெகுலேட்டர் மற்றும் ஃப்ளோ மீட்டர் (Figs 3&4) (Gas Regulator and Flow meter)

வாயு ரெகுலேட்டர், ஃப்ளோ மீட்டர் (Figs 3&4) கேஸ் ரெகுலேட்டர், ஆர்கான் சிலின்டரில் உள்ள அழுத்தத்தை 175 (அ) 200 பாரிலிருந்து (Bar) 0.3.5 பார் அளவிற்குக் குறைந்து டார்ச்சுக்கு அனுப்புகிறது. ஃப்ளோ மீட்டரில் கை இயக்க நீடில் வால்வு இருக்கும். இது ஆர்கன் பாய்வை 0 - 600 லிட்/ மணிக்கு என்பதிலிருந்து 0 - 2100 லிட்/மணிக்கு என்பது வரை வகைக்குத் தகுந்தவாறு கட்டுப்படுத்தும்.

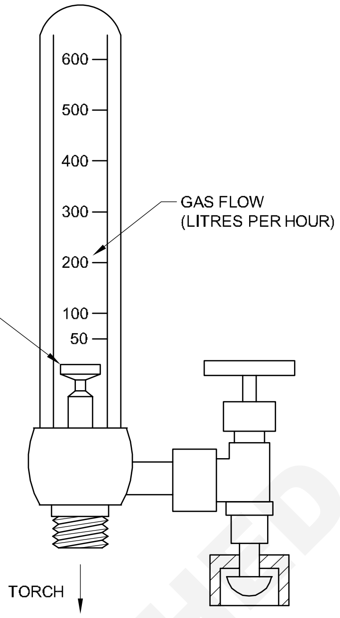
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 3



TWO STAGE ARGON REGULATOR

Fig 4



ARGON FLOWMETER

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

GTAW - பில்லர் கம்பிகள் மற்றும் தேர்ந்தெடுக்கும் விதங்கள் (குறிப்பிட்ட) (GTAW filler rods and selection methods) (criteria)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- **வரையறுக்கப்பட்ட பிரிவுகளை ஒழுங்குப்படுத்துதலினை கூறுதல்.**

வெல்டிங் செயல்முறையான (GTAW அல்லது வாயு டங்ஸ்டன்) நிரப்புக் கம்பிகளின் வெல்டிங் செயல்முறைகளில் ஆர்க்கிற்காக பயன்படுத்துதல் ஆகும்.

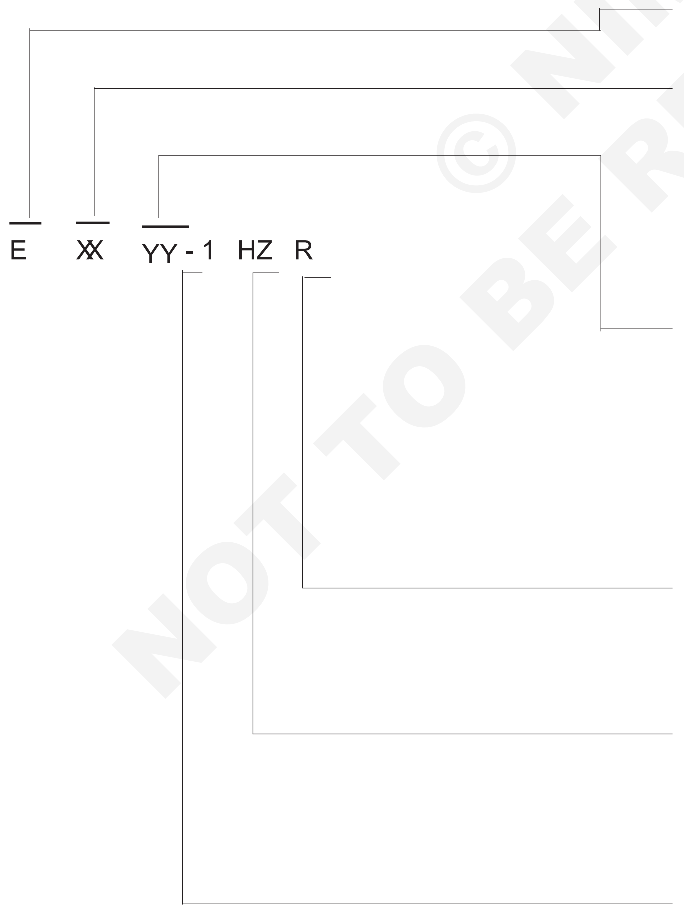
சாலையோரங்களில் நிரப்புக் கம்பிகளை பயன்டுத்தும் செயல்முறைகளான மற்றும் காற்று அல்லது தண்ணீரினைக் கொண்டு குளிர்ச்சிக்காக TIG டார்ச்சியினை பயன்படுத்திக் கொள்ளலாம். வெல்டிங்கிற்காக இவைகளின் துணை கொண்டு குறியீட்டுக்களை வைத்து டங்ஸ்டன் எலக்ட்ராடுகளை தேர்ந்தெடுத்தல்.

செயல்முறையில் ஆர்க்கினுடைய முன்னேற்றம் அதனுள்ளடங்கிய கேஸ் டங்ஸ்டன் ஆர்க் வெல்டிங் ஆனது மற்றொரு பெயரானது கேஸ் டங்ஸ்டன் ஆர்க் வெல்டிங்.

வெல்டு இடத்தினிலிருந்து ஃபில்லர் ராடானது ஆர்க்கில் இருந்து விடுபடும் போது ஒவ்வொரு முறையும் எலக்ட்ராடானது மாற்றப்படுகின்றது.

வெல்டிங் நிரப்புக் கம்பியினை அறிதல் (Welding filler metal designators)

1 கார்பன் ஸ்டீல் எலக்ட்ராட்ஸ்



தகுதியின் பிரிவுகளை ஒழுங்குப்படுத்துதல் (Mandatory classification designators)

எலக்ட்ராடுகளின் வகைகளாவன

வெல்டு உலோகத்தினை சேர்க்கப்பட்டதினாலான டென்சைல் உறுதி தன்மை குறைந்தளவு Ks-யினை பெற்றிருத்தல் வேண்டும்.(கீழ்கண்ட அடடவணையைப் பார்க்கவும்).

எலக்ட்ராடின் பொருத்தங்களான வெல்டிங் மின்னோட்ட வீதம், எலக்ட்ராடில் பூசப்படுகின்ற பசையின் வீதம், வெல்டிங்கின் நிலைகளை குறியிடப்படுகின்றன. (கீழ்கண்ட அட்டவணையைப் பார்க்கவும்)

விருப்பத்திற்குண்டான துணை பெயர்கள் (Optional supplemental designators)

ஈரப்பதத்தினை உறியக் கூடியவை தேவைக்கேற்ற எலக்ட்ராடினை தேர்ந்தெடுத்து உருவாக்கவும்.

இதற்கு அதிகப்படியாகமல் உள்ள "Z" மிலி-க்கு மேல் H2 100 கிராமிற்கு, வெல்டு உலோகத்தினை சராசரியாக சேர்த்து, ஹைட்ரஜன் பரிசோதனைக்கு உறையற்றவையான தேவைக்கு எலக்ட்ராடினை உண்டாக்குதல்.

வளைவுத் தன்மை மற்றும் மிருதுவாவதற்கும் உயர்த்தப்படுவதற்கான தேவைகளுக்கு எலக்ட்ராடினை தயார்படுத்துதல்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Optional supplemental designators			
AWS Classification	**Type of covering**	**Welding position**	**Type of current [b]**
E6010	High cellulose, sodium	F,V,OH, H	dcep
E 6011	High cellulose, potassium	F,V,OH,H	as or dcep
E 7018	Low hydrogen, Potassium, Powder	F,V,OH,H	ac or dcep
E7024	Iron Powder, Titania	H-Fillets, F	ac, dcep or dcen

குறிப்பு

a வெல்டிங் நிலைகளை குறிப்பதற்கான விரிவாக்கம்.

F - தட்டையான (Flat)

V - செங்கத்தான (Vertical)

OH - தலைக்கு மேல் (overhead)

H - கிடைமட்டமான (Horizontal)

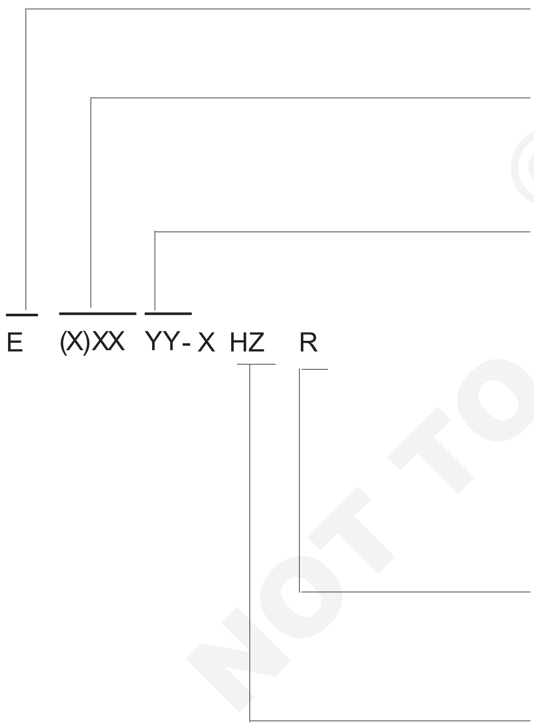
H - பில்லட்ஸ் கிடைமட்ட பில்லட்ஸ் (Horizontal fillets)

b dcep - நேர் மின்னோட்டம்/எலக்ட்ராடு (பாசிடிவ் நேர்முனை மாற்றி)

மற்ற இருக்கும் அனைத்து பயன்படுத்துதலான சேர்க்கப்படாத அதிவிசாலாமான பிரிவுகளினால், ஆனால் எலக்ட்ராடினை மேல் சொல்லப்பட்ட அட்டவணையில் உள்ளன. **AWS A 5.1** என்பது **முழு குறிப்பாவதை பார்க்கவும்.**

2 அலாய் ஸ்டீல் எலக்ட்ராடுகள் (Alloy steel electrodes)

தகுதியான பிரிவுகளை ஒழுங்குப்படுத்தல் (Mandatory classification designators)



எலக்ட்ராடு மற்றும் பெயரிடுதல்.

வெல்டு உலோகத்தினை சேர்க்கப் பட்டதினாலான டென்சைல் உறுதி தன்மை குறைந்தளவு Ksi-யினை பெற்றிருத்தல் வேண்டும்.

எலக்ட்ராடின் பொருத்தங்களான வெல்டிங் மின்னோட்ட வீதம், எலக்ட்ராடில் பூசப்படுகின்ற பசையின் வீதம், வெல்டிங்கின் நிலையாவும் குறியிடப்படுகின்றன.

SMAW செயல்முறையை பயன்படுத்தி எலக்ராடினைக் கொண்டு கரைக்கப்படாத வெல்டு உலோகத்தினில் இரசாயன கலவையுடன் கலந்த விதத்தினை உற்பத்தியாக்குகின்றன.

விருப்பத்திற்குண்டான துணை பெயர்கள் (Optional supplemental designators)

ஈரப்பதத்தினை உறியக் கூடியவை தேவைக்கேற்ற எலக்ட்ராடினை தேர்ந்தெடுத்து உருவாக்கவும்.

"Z"-ல் இருந்து 4,8 அல்லது 16-ல் இதற்கு அதிகப்படியாகமல் உள்ள "Z" mL of H2-க்கு மேல் கிராமற்கு, வெல்டு உலோகத்தினை சராசரியாக சேர்த்து, ஹைட்ரஜன் , பரிசோதனைக்கு உறையற்றவையாக தேவைக்கு எலக்ட்ராடினை உண்டாக்குதல்.

செயல்முறைக்காக சோதனை வழிமுறைகள் மற்றும் வெல்டு உலோகத்தினை சேர்த்தல் யாவும் இரசாயன கூட்டுப்பெருள், இயந்திர குணங்களானவைகளை வரிசைப்படுத்தி, AWS A 5.5-யினை குறித்து முடிக்கவும்.

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

3 ஸ்டெயின்லெஸ் ஸ்டீல் நிரப்பு உலோகம் (Stainless steel filler metal)

பயன்பாடாகும் பிரிவுகள்

Types of welding current and position of welding		
AWS classification	**Welding current**	**Welding position**
EXXX (X) - 15	dcep	All
EXXX (X) - 16	dcep or ac	All
EXXX (X) - 17	dcep or ac	All
EXXX(X) - 25	dcep	H,F
EXXX (X) - 26	dcep or ac	H,F

இன்னும் சில விபரங்களான பயன்பாடாகும் பிரிவுகள், AWS A 5.4 பார்க்கவும்.

அட்டவணை 1: SMAW செயல்முறையில் செலவாகும் வெல்டிங் ஸ்டீல் கலவை குறைவான கார்பன் அடங்கியுள்ள

Types of welding current and position of welding						
Base material	**Carbon steel**	**Carbon-molybdenum steel**	**1 and 1 1/4 Cr-1/2 Mo steel**	**2 1/4 Cr-1 Mo steel**	**5 Cr-1/2 Mo Steel**	**9 Cr - 1 Mo steel**
Carbon steel	AB	AC	AD	AE	AF	AG
Carbon-Molybdenum steel		C	CD	CE	CF	CH
1 and 1 1/4 Cr-1/2 Mo steel			D	DE	DF	DH
2 1/4 Cr-1 Mo steel				E	EF	EH
5 Cr - 1/2 Mo steel					F	FH
9 Cr-1 Mo steel						H

முக்கியமான (Legend)

A AWS A 5.1 பிரிவுகள் E 70XX குறைந்தளவு ஹைட்ரஜன் (E7018 விருப்பமானவை)

B AWS A 5.1 பிரிவுகள் E 70XX குறைந்தளவு ஹைட்ரஜன் (E7018 விருப்பமானவை)

C AWS A 5.5 பிரிவுகள் E70XX - A1, குறைந்தளவு ஹைட்ரஜன்

D AWS A 5.5 பிரிவுகள் E70XX - B2L (அ) E80XX-B2, குறைந்தளவு ஹைட்ரஜன்

E AWS A 5.5 பிரிவுகள் E80XX-B3L or (அ) E80XX-B6L, குறைந்தளவு ஹைட்ரஜன்

F AWS A 5.5 பிரிவுகள் E80XX-B6 (அ) E80XX-B6L, குறைந்தளவு ஹைட்ரஜன்

G AWS A 5.5 பிரிவுகள் E80XX-B7 (அ) E80XX-B7L, குறைந்தளவு ஹைட்ரஜன்

H AWS A 5.5 பிரிவுகள் E90XX-B8 (அ) E80XX-B 8 L , குறைந்தளவு ஹைட்ரஜன்

1 அட்டவணை1-ல், குறிப்பிட்டுள்ளது போல் இளக்கி பூசப்பட்ட எலக்ட்ராடுகள் (SMAW செயல்முறை மட்டும்) பூசப்படாத வெல்டிங்கிற்கு (SAW, GMAW, GTAW மற்றும் FCAW) அதற்கு சமமான எலக்ட்ராடு பிரிவுகளை பயன்படுத்துதல் வேண்டும். (AWS A 5.14, A 5.17, A5.18, A 5.20, A 5.23, At 28)

2 வெல்டான பிறகு பின் வெப்ப மூட்டதலினால் உறுதிக்கும் மற்றும் விறப்புத் தன்மைக்கும் தேவைப்படுவதற்கான பொதுவாக கொடுக்கப்பட்ட எலக்ட்ராடுகளின்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

அதிகப்படியான குறிப்புகளானதை (PWHT) அட்டவணை காண்பிக்கப்பட்டுள்ளன. PWHT தேவைக்கேற்ப இருப்பின், கெட்டித் தன்மையினை கொண்டு வருவதற்கான தேவைக் குறைந்த உலோகம் எலக்ட்ராடு குறிப்பினையும் அறிந்து செய்யக்கூடும்.

அட்டவணை 2: ஸ்டெயின்லெஸ் காலவைகளுக்கான ட்யூப்ளக்ஸ் மற்றும் அஸ்ட்டெண்ட்டிக், சூப்பர் அஸ்ட்டெண்ட்டிக்

Types of welding current and position of welding										
Base Material	**304L SS**	**304H SS**	**316L SS**	**317L SS**	**904L SS**	**6% Mo SS**	**7% Mo SS**	**Alloy 20Cb-3**	**2304 Duplex SS**	**2205 Duplex 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

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

முக்கியமான (Legend)

A - AWS A 5.4 பிரிவுகள் E309L-XX

B - AWS A 5.11 பிரிவுகள் ENiCrFe-2 or -3 (-2 is alloy 718 மற்றும் -3 is inconel 182)

C - AWS A 5.11 பிரிவுகள் ENiCrMo-3 (Inconel 625)

D - AWS A 5.4 பிரிவுகள் E308L-XX

E - AWS A 5.4 பிரிவுகள் E308H-XX

F - AWS A 5.4 பிரிவுகள் E316L-XX

G - AWS A 5.4 பிரிவுகள்n E317L-XX

H - AWS 5.4 பிரிவுகள் E320LR-XX

J - AWS A5.11 பிரிவுகள் ENiCrMo-4 (Hastelloy C-276)

K - AWS A 5.11 பிரிவுகள் ENiCrMo-11 (Hastelloy G-30)

L - AWS A 5.4 பிரிவுகள் E2209-XX

M - AWS A 5.4 பிரிவுகள் E2553-XX

N - AWS A 5.4 பிரிவுகள் E309MoL-XX

அட்டவணை 2-ல் குறிப்பிடப்படும் பசை பூசப்பட்ட எலக்ட்ராடுகளக்கு மட்டும் (AWS A5.14) பிரிவுகளான எலக்ட்ராடுகளுக்கு சமமான வெல்டு கம்பிக்கு(GMAW & GTAW) பயன்படுத்துதல்.

சந்தையில் பலவிதமான கூட்டுப் பொருள்களும் மற்றும் உலோக கலவைகளைக் கொண்டதும் கண்டு பெறலாம். தேர்ந்தெடுக்கப்படும் நிரப்புக் கம்பிகளை சரியாக DFD கொண்டதனை அல்லது தயாரிப்பாளர்களை கண்டறிந்து பெறலாம்.

வெவ்வேறு தடிமன் கொண்ட உலோகங்களை விளிம்பு தயாரித்து பொருத்துதல் (Edge preparations fit up, different thickness of metals)

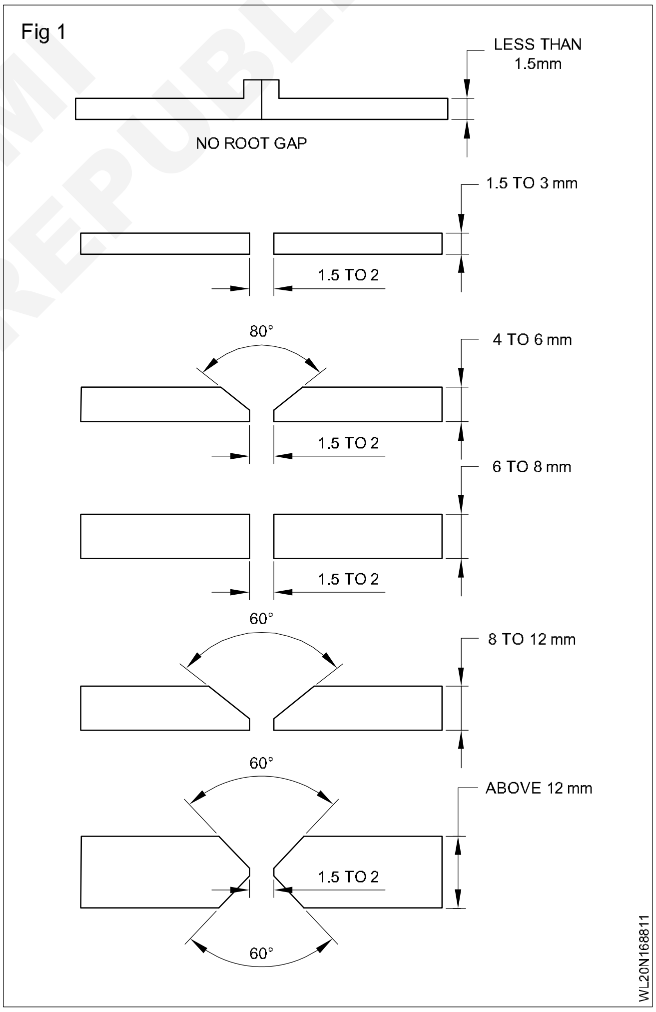
நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- **GTAW-ல் விளிம்பு தயாரிக்கும் முறைகளை விவரித்தல்.**

எட்ஜ் தயாரிப்பு (GTAW) Edge preparation (GTAW): டீ ஃபில்லட், லேப் ஃபில்லட் மற்றும் கார்னர் ஃபில்லட் இணைப்பிற்கு 3.15 மி.மீ வரை தடிமன் கொண்ட ஒரு சதுர விளிம்பு தயாரிப்பு பயன்படுத்தபடுகிறது.

பட் இணைப்புகளுக்கு கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளபடி விளிம்புகளை தயாரிக்கப்படுகின்றன.

பிலேட் விளிம்பு தயாரிப்பு (Plate edge preparation)

: வேண்டிய பொருளின் தடிமனைப் பொறுத்து பிளேட்டின் விளிம்பு தயாரிப்பை Fig 1 காட்டப்பட்டுள்ளது.

Metal thickness	Diameter of filler	Edge preparation
Upto 1.6mm	None to 1.6mm	
1.6mm to 2.5mm	1.6mm to 2.5mm	
2.5mm to 4.0mm	2.5mm to 3.15mm	
4.0mm to 6.0mm	3.15mm	
6.0mm to 15mm	3.15mm	
15mm and over	5.0mm	

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஆர்கான் மற்றம் ஹீலீயம் வாயுக்களின் குணநலன்கள் மற்றும் பயன்கள் (Argon/helium gas properties and uses)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- ஆர்கன் ஹீலியாக குணங்களைக் கூறுதல்
- ஆர்கான் மற்றும் ஹீலியம் வாயுவின் உபயோகங்களைக் கூறுதல்.

கவச வாயுக்கள் (Shielding gases)

கவச வாயுக்களில் வேதியல் நடவடிக்கைகள் (Chemical activity of shielding gases)

வெல்டிங்கில் வாயுக்களின் தன்மைகள் அவைகளின் வேதியல் தன்மைகளுக்கு தொடர்புடையதாக இருக்கும். ஆகவே அவைகள் இந்த தன்மைகளுக்குத் தகுந்தவாறு தொகுத்தல் வசதியாக இருக்கும்.

மந்த வாயுக்கள் (Inert gases)

இவை ஆர்கன் மற்றும் ஹீலியம் வாயுக்கள் ஆகும். மற்ற மந்த வாயுக்களான க்ரிப்டன், ராடான் (Radon) மற்றும் நியான் ஆகியவை பயன்படுத்த பட்டன. ஆனால் இவை குறைந்த அளவில் கிடைப்பதால் செலவுமிக்கதாக உள்ளன. மேலும் தற்போது அவைகளின் குணாதிசயங்கள் எவ்வித குறிப்பிடத்தக்க நன்மையையும் தருவதில்லை.

ஆர்கான் மற்றும் ஹீலியம் ஆகியவை மோன் அடாமிக் ஆகும். (இவைகளின் மூலக் கூறுகளில் ஒரே ஒரு அணு மட்டுமே இருக்கும்) மற்றும் இவை மற்ற பொருட்களுடன் சேர்ந்து எந்த மாற்றமும் செய்யாது (ஆர்க் ப்ளாஸ்மாவின்) மற்றும் இதற்கு மந்தம் (Inert) எனும் பெயராகும். இந்த உயர்ந்த குணம் கொண்ட எலக்ட்ராடையும் உருகிய உலோகத்தையும் வெளி மண்டல வாயுக்களிலிருந்து பாதுகாக்கிறது. இருப்பினும் இவை ஒவ்வொரு நிகழ்விற்கும் தகுந்தது ஆகாது. உதாரணமாக சுத்தமான ஆர்கான், கார்பன் ஸ்டீலை வெல்டிங் செய்யும்பொழுது, நிர் துளி (Droplet) இடமாற்றத்தை அனுமதிக்காது. தேவையான இடமாற்ற முறையைப் பெற குறிப்பிட்ட விகித ஆக்ஸிஜன்(அ) கார்பன்-டை ஆக்ஸைடு சேர்க்க வேண்டியது அவசியமாகும்.

ஆர்கான் மற்றும் ஹீலியத்தின் வேறுபட்ட அயனியாக்கும் குணங்கள் அவைகளை வேறுபட்ட நடத்தைகள் கொண்டவைகளாக இருக்கும்.

ஆர்கான் மற்றும் ஹீலியம் வாயுக்களின் குணங்கள் (Properties of Argon and helium)

இந்த வாயுக்கள் நிறமற்றவை, வாசனையற்றவை.

ஆர்கான் காற்றைவிட, திடமானது மற்றும் ஹீலியம் காற்றைவிட லேசானது.

இவை எந்த உலோகத்துடனும் குளிர் நிலையிலோ (அ) வெப்ப நிலையிலோ வேதியலாக எதிர்வினை புரிவதில்லை.

இவை வெளி மண்டலக் காற்றிலிருந்து உருகிய உலோகத்தை கவசமிட்டுப் பாதுகாக்கின்றன.

அலுமினியத்தை TIG வெல்டிங் செய்வதற்கான வாயுக்கள் (Gases for TIG welding of Aluminium)

ஆர்கான் வாயு (Argon Gas)

ஆர்கான் வாயு உருளையை அதன் மீது பூசப்பட்டுள்ள மயில் நிற வர்ணத்தைக் கொண்டு அடையாளம் காணலாம்.

தரம் (Quality)

வெல்டிங் செய்யும் தரமுள்ள ஆர்கான் வாயுவைப் பயன்படுத்த வேண்டும்.

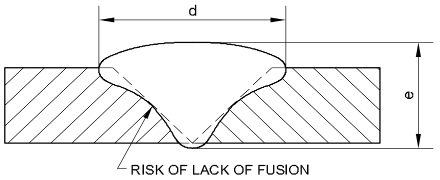
நல்ல சுத்தமான வெல்டைப் பெறுவதற்கு ஆர்கான் பாய்வு வீதம் போதுமானதாக இருக்க வேண்டும். இது பல காரணிகளைப் பொருத்ததாக உள்ளது. அதாவது இந்த உலோகத்தின் வகை, பயன்படுத்தப்படும் மின்னோட்டம், நாசின் வடிவம் மற்றும் அளவு இணைப்பின் வகை வேலை உட்புறத்தில் செய்யப்படுகிறதா அல்லது வெளிப்புறத்தில் செய்யப்படுகிறதா என்பவைகளைப் பொருத்து இருக்கும். வெளிப்புற இணைப்புகள், விளிம்பு, வெல்டுகள் மற்றும் வெளிப்புற வேலைகள் ஆகியவைகளுக்கு அதிக மின்னோட்டத்துடன் அதிகப்பாய்வு வீதம் பொதுவாகத் தேவைப்படும். 2 முதல் 7 லிட்டர்கள் ஒரு நிமிடத்திற்கு அனைத்து கனமுள்ளவைகளுக்கும் வெல்டு செய்வதற்கு.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

டங்ஸ்டன் இனெர்ட் கேஸ் வெல்டிங் அதிகக் காற்று வீசுதல் போன்ற தீவிர சீதோஷன நிலைகளில் செய்யப்படவேண்டுமானால் வெல்டிங் செய்யப்படும் பகுதி நன்கு பாதுகாக்கப்பட வேண்டும். காற்று வீச்சு (Draughts) வாயுக் கவசத்தை சிதைக்க முயலும். இதனால் நுண்துளைகள் கொண்ட மற்றும் ஆக்ஸிஜன் மாசு கொண்ட வெல்டு ஏற்படும்.

ஆர்கான் கவசமிடப்பட்ட வெல்டுகளில் ஊடுருவல் வடிவம் விரல் போன்ற வடிவம் கொண்டதாக இருக்கும். (Fig 1)

Fig 1



PROFILE TYPICAL OF ARGON SHIELDED WELD ($\frac{d}{e}$ = 2.5)

WL20N169011

ஹீலியம் (Helium)

ஹீலியம் முக்கியமாக TIG வெல்டிங்கில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. சாதாரணமாக இது எந்த உலோகம் வெல்டிங் செய்யப்பட வேண்டியதாக இருப்பினும் (எளிய கலப்பு உலோகங்கள், செம்பு முதலியன) நேர்திசை மின்னோட்டத்துடன் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

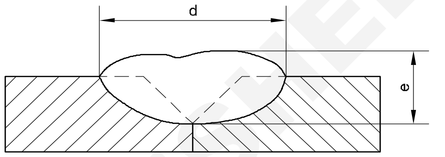
ஹீலியக் கவசத்தின் முக்கிய நன்மைகள் வருமாறு

– அதிகமான வெல்டிங் வேகம்

– வெப்பத்தை நன்கு கடத்தக்கூடிய உலோகங்களுக்கு முக்கியத் தேவையான அதிகமான செறிவுள்ள குறிப்பிட்ட இடத்திலான வெப்பம்.

– ஹீலியம் கவசமிடப்பட்ட வெல்டின் ஊடுருவல் வடிவ வகை Fig 2-ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

Fig 2



PROFILE TYPICAL OF HELIUM SHIELDED WELD ($\frac{d}{e}$ = 3.5)

WL20N169012

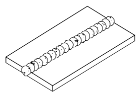
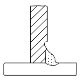
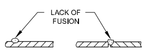
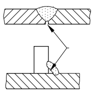
ஆர்கான் வாயு ஹீலியம் வாயுவைவிட அதிக ஊடுருவலைத் தருகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

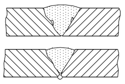
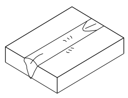
குறைகள், காரணங்கள் மற்றும் தீர்வு வழிகள் (Defects, Causes and Remedy)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- **GTAW-ல் பல்வேறுபட்ட குறைகளை விவரித்தல்**
- **GTAW-ன் குறைகளின் காரணங்கள் மற்றும் தீர்வு காணுதலினை விவரித்தல்.**

TIG வெல்டிங் செயல் முறையில் (Fig 1) கீழ்கண்ட அட்டவணைப்படி வெல்டு செய்யப்பட்டதில் ஏற்பட்டுள்ள அதிகமான பொதுவான குறைகளை கண்டறிந்து அந்தக் காரணங்களும், அதனைத் தடுப்பதற் குண்டானவைகளையும் காணுதல்.

குறைகள்	தோற்றம்	காரணங்கள்	தீர்வு வழிகள்
நுண்துளைத் தன்மை (Porosity) 	வெல்டினில் ஏற்பட்டுள்ள சிறு துவாரங்கள்	போதுமானதற்ற கவச வாயு. அதிகப்படியான ஆர்க்கின் தூரம். வாயு நாசிலின் துவாரம் மிகச் சிறியது. அதிகப்படியான வாயுவானது குறைந்து வருதல்.	திருப்திகரமான வாயு அனுப்புதல். சரியான செராமிக் கவசம். உலர்ந்த மற்றும் குறை கின்ற ஏஜென்டுகளை நீக்குதல். ஆர்க்கின் நீளத்தைக் குறைத்தல்.
அகழ்வெட்டு (Under cut) 	சரியற்ற ஃகுருவ் (அ) அதன் வாய்ப்புரம் (கோல்கள்)	சரியற்ற வெல்டிங் நுட்பம். மின்னோட்டம் மிக அதிகம். சரியற்ற வெல்டிங் வேகம்.	சரியான மின்சாரம். சரியான கம்பியினை சீராக்குதல். வெல்டு முனையின் மேல் பரப்பினை சுத்தம் செய்தல்.
முழுமைப் பெறாத ஊடுருவல் (வேர்பக்கம் (அ) உள் பீடு) 	பரப்பினுள் எந்த வெல்டு சரியாக உருகி சேருவதில்லை. எப்பொழுதும் காண இயலாது. வளைத்து செய்யும் பரிசோதனை (அ) உடைக்காமல் செய்யும் தொழில் நுட்ப பரிசோதனை யின் மூலம் பொது வாக கண்டறியலாம் உ.ம். அல்ட்ரா சோனிக் ஃப்ளோ கண்டறிதல்	சரியற்ற மின்சார அளவு. சரியற்ற நிரப்பு கம்பியின் சீர் அமைத்தல். தகட்டின் பரப்புகள் சுத்தமற்றவையாக இருத்தல்.	சரியான மின்சாரம். சரியான கம்பியினை சீராகப் பயன்படுத்துதல். தகட்டின் மேற்பரப்பினை சுத்தம் செய்தல்.
முடிவு பெறாத ஊடுருவல் 	வெட்டுதல் அல்லது இடைவெளி வெல்டின் ஆதாரத்தில்	சரியில்லாமல் தயாரித்தலும் மற்றும் அமைத்தலும். சரியற்ற மின்சார அளவு அதிவேக வெல்டிங்	சரியாக தயாரித்தும் மற்றும் அமைத்தலும் உபயோகப்படுத்துதல் . வேண்டும் சரியான மின்சாரம். சரியான வெல்டு வேகம்.

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

குறைகள்	தோற்றம்	காரணங்கள்	தீர்வு வழிகள்
உட்புகுதல் (Inclusions)  SLAG INCLUSION IN BUTT WELD	பொருத்தமான தொழிற்நுட்ப பரிசோதனையில் கண்டறியும் வழக்கமாக உட்புகுதலாகும் சாதாரணமாக ஆக்ஸைடு (அ) டங்ஸ்டன் உட்புகு தலாகும்	ஆக்ஸைடு உட்புகுதல் வெல்டிங்கிற்கு முன்னால் வெல்டு உலோகத்தினை போதுமான சுத்தம் இல்லாமல் இருத்தல். நிரப்புக் கம்பியின் மேல் அழுக்கு படிந்திருத்தல். வெல்டின் அடிப்பக்கத்தில் போதுமான பாதுகாப் பற்று போகுதல், கவச வாயு இழந்து போகுதல்.	அனைத்து உலோக மேற்பரப்புக் களை சுத்தம் செய்தல். போதுமான பாதுகாப்பு வாயுவினை அனுப்புதலை திருப்திகரமாக தக்க வைத்தல்.
விரிசல்கள் (Cracking) 	வெல்டின் பக்கத் திற்கு பக்கம் உள்ள அடி உலோகம் மற்றும் வெல்டு உலோகத்திலும் விரிசல்கள் ஏற்படக் கூடும். அவைகள் மேற்ப்பரப்பின் மேல் தெரியாமல் இருக்கலாம், மற்றும் பொருத்தமான தொழில்நுட்ப முறையில் உபயோகித்து பரிசோதனை செய்து கண்டறியலாம்.	வெல்டு செய்கின்ற உலோககத்தினை வைத்து எந்தவிதமான விரிசல் என்பதின் காரணத்தை கண்டரியலாம். விரிசல் ஏற்பட்டக் காரணத்தைக் கண்டு சரியான தீர்வுக்கு அவ் விஷயங்களை நன்கு அறிந்தவரை அடிக்கடி அழைத்து சரிபார்த்துக் கொள்ளுதல் வேண்டும்.	சரியான வெல்டிங் வழிமுறைகளை பயன்படுத்துதல் வேண்டும். முன் வெப்பம் மற்றும் பின் வெப்பம் ஊட்டுதல் வேண்டும். சரியாக தயாரித்தலை சரி பார்த்து சரி செய்தலும் சரியான மின்சாரத்தினையும் பயன்படுத்துதல் சரியான நிரப்புக் கம்பியினையும் பயன்படுத்துதல். வெல்டிங் உலோகத்திற்கு விரிசலுக்கு அப்பாற்பட்டதனை குறிப்பிட்ட வழிமுறைக்குட்பட்ட ஓட்டுதலனை எப்போதும் பயன்படுத்துதல் வேண்டும். சரியான நிரப்பு உலோகம் நிரப்புதலுக்கம் சரியான நிரப்புக் கம்பியினை எப்பொழுதும் தாயர்படுத்திக் கொள்ளுதல் வேண்டும்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

உராய்வு வெல்டிங் செயல்முறை சாதனங்கள் மற்றும் பயன்படுத்தும் முறைகள் (Friction welding process equipment and application)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- **உராய்வு வெல்டிங்கின் தத்துவத்தைக் கூறுதல்**
- **வெல்டிங் முறையினை விவரித்தல்**
- **அதன் பயன்களை விவரித்தல்**
- **அதன் நன்மைகளும் மற்றும் வரம்பினையும் விவரித்தல்.**

உராய்வு வெல்டிங் (Friction Welding)

தத்துவம் (Principle)

உராய்வு வெல்டிங்கில், வெப்பத்தை உருவாக்க உராய்வு பயன்படுத்தப்பட்டு இரண்டு உலோகங்கள் உருக்கிணைப்பு செய்யப் படுகின்றன. இந்த செயல்முறை முக்கியமாக பட் வெல்டிங்கில், பெரிய குறுக்களவு கொண்ட உருளைக் கம்பிகள், மிக அதிகக் கனம் கொண்ட குழல்கள் (tube) மற்றும் குழாய்கள் (pipe) ஆகியவைகளை வெல்டிங் செய்யப்பயன்படுத்தப்படுகிறது.

வெல்டிங் செய்யும் முறை (Method of Welding)

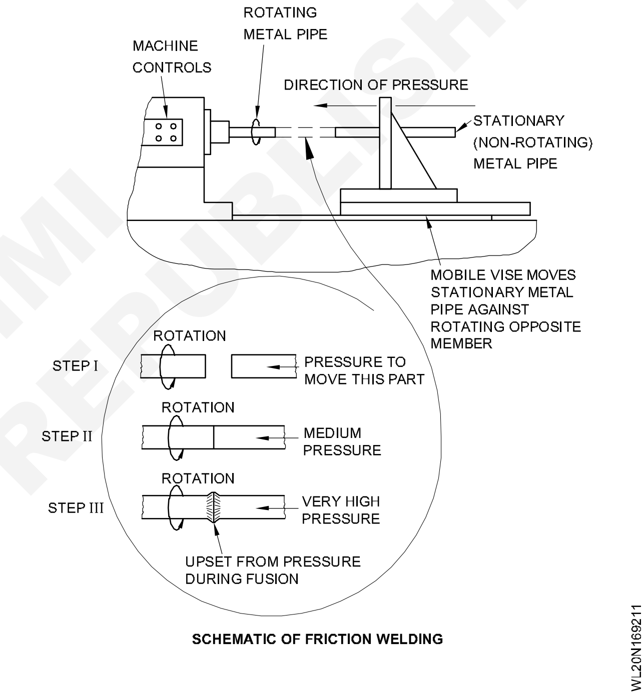
இதில் வெளியிலிருந்து வெப்பம் செலுத்தப் படுவதில்லை. இரண்டு துண்டுகளில் ஒன்று சுழல வைக்கப்படுகிறது. இணைக்கப்பட வேண்டிய பாகங்களின் முனைகள் ஒன்றாகக் கொண்டு வரப்பட்டு லேசான அழுத்தம் தரப் படுகிறது. நிலையாக இருக்கும் மற்றும் சுழல்கின்ற பாகங்களிடையே உருவாகும் வெப்பம்.

உலோகப் பரப்பு பிளாஸ்டிக் நிலையை அடைந்ததும் அவை மிக அழுத்தத்துடன் நன்றாக அழுத்தப்படுகின்றன.

இந்த செயல்முறை ஒரு சுத்தமான உலோக-உலோக வெல்டிங் மேற்பரப்பை உருவாக்குகிறது.தருகிறது. (Fig 1)

ஒரு 1/2" விட்டமுள்ள குறைந்த அளவு கார்பன் ஸ்டீலினுக்கு 1650ºF வெப்பத்தில் 5000-லிருந்து 10000 பவுண்ட்ஸ்/அங்குலம் தோராயமாக 3000 முறை சுற்றி வெல்டிங் செய்ய 1 நிமிடத்திற்கு சுமார் 5 வினாடி ஆகின்றது. ஃப்ளோர்ஜிங் அழுத்தம் 15000-த்திலிருந்து 60000 பவுண்ட்ஸ்/அங்குலத்திற்குமிடையிலும் மற்றும் 10000-லிருந்து 30000 பவுண்ட்ஸ்/அங்குலம் (தொடர்பு அழுத்தம்) வெப்ப அழுத்தம் மீடியம் மற்றும் உயர் அலாய் ஸ்டீலிர்க்கு தேவைப்படுகின்றது.

Fig 1



SCHEMATIC OF FRICTION WELDING

பயன்பாடு (Application)

உராய்வு வெல்டிங் செயல்முறையில் கார்பன் ஸ்டீல், ஸ்டீல் அலாய்ஸ், ஸ்டெயின்லஸ் ஸ்டீல், காப்பர், அலுமினியம் மற்றும் டைட்டானியம் உட்பட அனைத்து உலோகத்துடன் வெல்டு செய்யப்படும்.

மெட்டாலிக் ஆர்க் வெல்டிங்கைவிட இதன் நன்மைகள் (Advantages over metallic arc welding)

– மாறுபட்ட உலோகங்களை இணைப்பதற்கு மிகவும் பொருத்தமான செயல்முறையாகும்.

– உலோக வெல்டிங்கின் பரப்பிற்கு, சுத்தமான உலோகத்துடன் உற்பத்தியாகும் இந்த செயல் முறையானது.

– இதற்கு உயர்தர தொழில்நுட்ப பற்றிணைப்பவர் தேவையில்லை.

– குறைவான மின் சக்தியே போதுமானதாகும்.

வரம்புகள் (Limitations)

– இயந்திரத்தின் விலை அதிகமானது.

– பிளேட்டுகள்/பிரிவுகள், குறைந்த கனமுள்ள/ அளவு இவைகளை பற்றிணைக்க முடியாது.

– தொழிற்சாலைக்குள்/கூடம் மற்றும் வெளி வட்டாரத்தில் இல்லை/பற்றிணைக்கப்படும்.

– மென்மையான உலோகங்கள் மற்றும் குறைந்த அழுத்த பலமுள்ள உலோகத்துடன் பற்றிணைக்க முடியாது.

– பட் இணைப்பு மட்டும்தான் செய்ய முடியும்.

– வெல்டிங் பரப்பினைச் சுற்றி உலோகச் சிதரல்கள் உள்ளன.

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

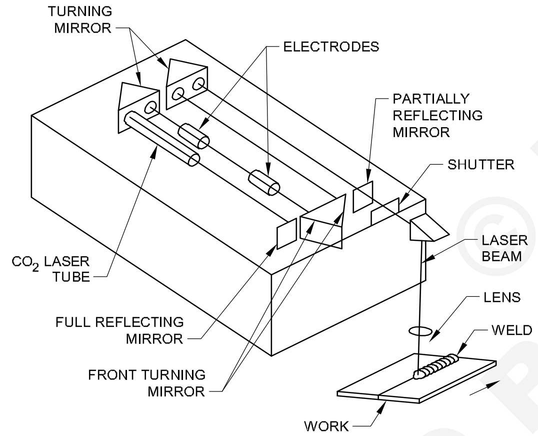
லேசர் பீம் வெல்டிங் (LBW) (Laser Beam Welding) (LBW)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- **லேசர் பீம் வெல்டிங்கின் தத்துவத்தை விவரித்தல்**
- **LBW-வின் உபகரகணங்களை விவரித்தல்**
- **LBW-வின் நன்மை தீமைகளை விவரித்தல்.**

லேசர் வெல்டிங் (Laser welding) (Fig 1)

லேசர் என்பது ஸ்டிமுலேட் எமிஷன் ஆஃப் ரேடியேஷன் மூலம் ஒளி பெருக்கத்திற்கான சுருக்கமாகும் லேசர் வெல்டிங்கில் அடர்த்தியான ஒற்றை நறி ஒளியின் குறுகிய கற்றை மூலம் பணிபொருளை உருகி இணைக்கப்படுகிறது. (லேசர் சப்ளை) பணிபொருளை தாக்கும் போது உற்பத்தி செய்யப்படும் வெப்பம் மிகவும் கடினமான பொருட்களைக் கூட உருக்கி இணைக்கிறது.

Fig 1



A CO_2 LASER MIRRORS ARE USED TO REFLECT AND AIM THE LASER BEAM. A LENS IS USED TO FOCUS THE BEAM

WL20N169311

செயல்முறை (Process)

ஃப்ளாஷ் விளக்கிற்கு கெப்பாசிட்டினுள் மின்னோட்ட சக்தியை சேமித்து வெளியேற்றுகின்றது. வாயு ஃப்ளாஷ் விளக்கிற்கு நியோன், ஆர்கான் (அ) கிரிய்ப்டான் போன்ற வாயுக்கள் உடனிருந்து சாதாரணமாக சிறிதளவில் வெளியேற்றி வேலை செய்கின்றது. சாதாரண சக்தி அதன் மட்டத்திலிருந்து வெளிச்சம் வெளியேறுகையில் ரூபி ராட் (Ruby rod) அதிகமான எலக்ட்ரானில் எரிவிளக்கு எரியும்போதும் மற்றும் மிகச் சக்திவாய்ந்த வெடிப்பில் பம்பிங் செய்யப்படுகின்றது. ரூபி ராடிற்கு (Ruby rod) இணையாக நகருகையில் ஒரே அலை நீளத்திலும் மற்றும் ரூபி ராடின் துடிப்பினை விளக்கு மூலம் தெளிக்கின்றன. ரூபி ராடு முனைகளிலிருந்து வரும் வெளிச்சமானது ஏற்கனவே வைக்கப்பட்டுள்ள கண்ணாடியிலிருந்து பிரிதிபளிப்பாகும். மேலும் லேசர் பீம் வெளிப்படுத்தும் எலக்ட்ரான்ஸ் மட்டமானது, ரூபி ராடின் மூலம் எலக்ட்ரான் சக்தியானது உயர்ந்து காணப்படுகின்றது.

வேலை செய்ய வேண்டியது எந்த இடம் என குறிப்பாக காண்பித்து அதன் சாதனங்களின் மூலம் வெளிப்படுகிறது. வெல்டு சேருமிடத்திலும் மற்றம் உருகு நிலையும் காண்பிக்கிறது மூன்று விதமான அடிப்படை லேசர்கள் உள்ளன.

a திடமான லேசர்

b வாயு லேசர் மற்றும்

c செமி கண்டக்டர்

லேசர் வழியினைப் பொருத்து லேசர் விதங்கள் உள்ளன. ரூபி (Ruby) போலவே சிலவிதமான கிரிஸ்டால் போன்ற திடத்தன்மையான லேசராகும் (அ) அதனுடைய லேசஸிங் உறுதிக்காக திரவநிலையான செபையர்யை (நீலக்கல்) (Sapphire) பயன்படுத்துதல் வேண்டும்.

ஒவ்வொரு முனையிலும் தரமானதும் மென்மையானதுமான கண்ணாடியை கண்ணாடிக் குழாயின் மேல் அமர்த்தி அதனுள் பெறப்பட்டுள்ள வாயு (கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு, இக்ஸிளான்) (அ) வாயுக் கலவையான (ஹீலியம் 90%, நியான் 10%) கொண்டு வாயு லேசர் என வரையறுக்கப்பட்டுள்ளன.

Co_2 லேசர், கேஸ் லேசராக அதிகமாகவும், பரவலாகவும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. சூரியனைவிட Co_2 லேசர் சக்திவாய்ந்த அடர்த்தியான வெப்ப மூட்டுதலைப் பெற்று இருக்கின்றன.

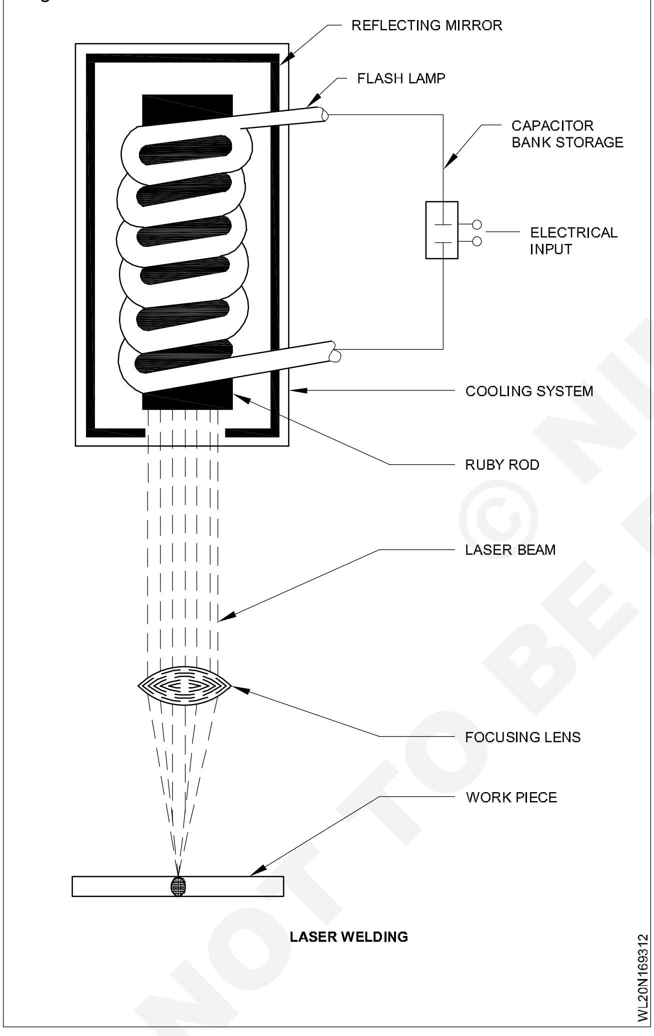
லேசர் பீம் வெல்டிங்கின் சாதனம்/சரி செய்தல் (Equipment and setup) (Fig 2)

Fig 2-ல் கோட்டின் மூலம் காணும் வரை படத்தினைப் பார்க்கலாம். அந்த பீம்மினை

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

உண்டாக்குவதற்கு ஒரு அணுக்களனுடைய ஒரு பகுதி (ரூபி (அ) கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு) அந்த வெளிச்சம் (அ) வெப்ப சக்தி காரணத்தினால் ஏற்படுகின்றன. ஒரு பீம் உண்டாவதற்கு ஒரு அணுவும் அதன் பகுதியும் சேர்ந்து ஒரு சக்தியின் அலைகளிலில் எற்படுகின்றன. முன் கண்ணாடி களிலிருந்தும் மற்றும் பின் கண்ணாடிக்கு மிடையில் நகருதலனைக் காணலாம். பிரிதிபலிக்கும் கண்ணாடியில் கிடைக்கும் நிழல் உடனுக்குடன் சென்று அதிகமாகிக் கொண்டிருக்கும். வேலை செய்பவர்/வெல்டர் இவருடைய கட்டுப்பாட்டில்தான் லேசர் பீம் வெளியேற்றுதல் இருக்கும்.

Fig 2



LASER WELDING

பல்வேறுபட்ட சேர்க்கையின் கண்ணாடி அந்த இணைப்பிற்கு எதிராக வசதியோடு வைத்து கூடி, குறைந்த வெப்பத்தின் வாயிலாக லேசர் பீம் செய்யப்படுகின்றன. லேசர் பீம் வெளிச்ச ஒளிக் கதிர் போல் பிரதிபலிப்தால், லேசர் பீமினால் செய்ய முடிகின்றது. தொடர் வெப்ப வழியினாலும் (அ) துடிப்பு பீம் மூலம் ஏற்படுவதாலும் லேசர் பீம் உற்பத்தியாகின்றது. வெப்பமானது உடனுக்குடன் லென்ஸ் மூலம் வெளியேறுகையில் அடி உலோகத்தினில் தொடும்போது பீம் வெல்டாகின்றது. அடி உலோகத்தின் தொடர்ந்து வெல்டாகுதலின் பொருத்து லேசர் பீமினால் உருகுதலினை லேசர் பீம் உட்புகுதலின் கட்டுப்பாடுதலின் எந்த அளவில் அடித் தகட்டினில் வெப்பம் தேவை என்பதனை அறிந்து கட்டுப்படுத்துதல் வேண்டும்.

பயன்பாடு (Application)

விண்வெளி, வான ஊர்தி, எலக்ட்ரானிக்ஸ் தொழிற்சாலைகளில் பயன்படுத்தப்படும் மெல்லிய தகடுகளான மற்றும் மாறுபட்ட உலோகத்தினிலும் லேசர் வெல்டிங் செய்ய பயனடைகின்றது.

நன்மைகள் (Advantages)

1 ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்தைத் தவிர வேலை செய்யும் துண்டிற்கு வெப்பம் ஏற்படாது.

2 குறுகிய இடத்தில் ஏற்படாது.

3 எலக்ட்ராடு/ஊட்டக்கம்பி எவையும் தேவை இல்லை.

4 மிகச்சரியான உலோகத்தில்தான் வெல்டு செய்ய இயலும்.

நன்மையற்றவைகள் (Disadvantages)

1 அதிக முதலீடு மற்றும் வேலை செய்யும் தொகையும் அதிகமாகும்.

2. தொழில் நுட்பம் அறிந்தவர்தான் தேவைப் படும்.

லேசர் பீம் வெல்டிங் செயல்முறையின் பயன்பாடுகள் (Applications of Laser Beam welding process)

- இது ஆட்டோ மொட்டிவ் (Automotive) துறையில் பயன்படுகிறது.
- இது உயர்ந்த ரக துல்லியமான வெல்டிங் செய்ய பயன்படுகிறது.
- லேசர் வெல்டிங் நகைகள் தயாரிப்பிலும் அடிக்கடி பயன்படுத்தப்படுகிறது
- இவை மருத்துவத் துறையில் சிறிய அளவில் உலோகங்களை ஒன்றாக இணைக்கப் பயன்படுகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பிளாஸ்மா ஆர்க் வெல்டிங் (PAW) மற்றும் கட்டிங் (PAC) செயல்முறை உபகரணங்கள், பிளாஸ்மா ஆர்க் வகைகள், நன்மைகள் மற்றும் அதன் பயன்பாடுகள் (Plasma arc welding (PAW) and cutting (PAC) process equipment & principle of operation, types of plasma arc, advantage and applications)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- ***பிளாஸ்மா ஆர்க் வெல்டிங்கின் விதங்களைப் பற்றிக் கூறுதல்***
- ***அதனுடைய சாதனங்களைப் பற்றி கூறுதல்***
- ***அதனுடைய பயன்களைப் பற்றி கூறுதல்.***

வெல்டிங் செயல்முறைகளில் பிளாஸ்மா ஆர்க் வெல்டிங்கானது பிளாஸ்மா உருவாக்கும் வாயுக்களாகிய (ஆர்கான், நைட்ரஜன், ஹீலியம் மற்றும் ஹைட்ரஜின்) மின்னோட்ட வெப்பத்தினால் உண்டாகும் ஆர்க் மற்றும் வெல்டிங் டார்ச்சுனுள்ள சிறு துவாரத்தின் மூலம் ஐனாசுடு அடைகின்றது (inoized). வெல்டிங் மற்றும் கட்டிங்கில் வெளிக் காற்றிலிருக்கும் அசுத்தங்களிலிருந்து பாதுகாப்பு வாயுவான பிளாஸ்மா ஆர்க்கினை பாதுகாக்கின்றன. பிளாஸ்மா ஆர்க் வெல்டிங் மற்றும் வெல்டாகும்போது உடன் துணை ஃபில்லர் கம்பியினை சேர்த்து செலவற்ற டங்ஸ்டன் எலக்ட்ராடுடன் செய்வதற்கு பயன்படுகின்றது.

முழு ஊடுருவல் மற்றும் மேனுவல் மூலம் (அ) தானேயங்குதலிற்கும் கீ ஹோல் முறையில் (key hole) பெறுவதற்கு பிளாஸ்மா ஆர்க் வெல்டிங் பயன்படுகின்றது. இந்தச் செயல்முறைக்கு சுமார் 20000ºC-யிலிருந்து 30000ºC வரை உஷ்ண நிலைப் பெற்று இவ்வேலையை முடித்தல் வேண்டும்.

இவைகளில் இரண்டு அடிப்படை விதங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. அவைகள்

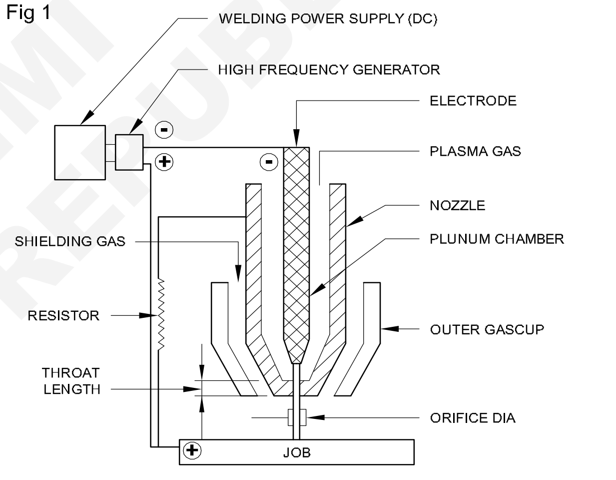
1 மாறுகின்ற ஆர்க் (Transferred Arc)

2. மாறுபடாத ஆர்க் (Non-transferred Arc)

மாறுகின்ற ஆர்க் செயல் முறைகள் (Transferred arc process) (Fig 1)

வேலை செய்யும் துண்டு பாஸிட்டிவ் (+) மற்றும் எலக்ட்ராடு நெகட்டிவ் (-) இடையில் உண்டாவதுதான் ஆர்க்காகும். எலக்ட்ராடி லிருந்து வேலைக்கு செல்லும், (மாறுதலும்) ஆர்க்கிற்கும் மறு பெயர் உண்டு. பிளாஸ்மா ஜெட்டின் (jet) வேகம் மற்றும் உயர் சக்தியின் அடர்த்தியானது மாறுகின்ற ஆர்க் நிலையாக இருப்பதாகும். இதன் காரணமாக உலோகம் உருகி மற்றும் நிலை கொண்டு வெட்டுதல் ஆகின்றது. எங்கு ஆக்ஸி - அசிட்டிலின் டார்ச் செய்ய முடியாமல் இருப்பின் அதனுடன் இரும்பற்ற உலோகங்கள் மற்றும் இதனைக் கொண்டு கார்பன் ஸ்டீல், ஸ்டெயின்லஸ் ஸ்டீல்யாவும் இம்முறையில் செய்து முடிக்கலாம். உயர் ஆர்க் நகரும் வேக வெல்டிங்கில் மாறுகின்ற ஆர்க்கினால் செய்து முடிக்கலாம்.

Fig 1



PLASMA ARC WELDING (TRANSFORMED ARC)

மாறுபடாத ஆர்க் செயல்முறை (Non-transferred arc process) (Fig 2)

வரையறுக்கப்பட்டுள்ள (+) நாசில் தண்ணீர் மூலம் குளிர்ச்சிப் பெற்றும் மற்றும் எலக்ட்ராடு (-) இடையில் உண்டாகும் ஆர்க்காகும். நாசிலின் வழியாக வரும் ஃப்ளேமில் ஆர்க் பிளாஸ்மா வெளியேற்றுகின்றது. மின்னோட்டச் சுருளின் மூலம் வேலைத் துண்டின் செயலாகாது. மற்றும் வேலைத் துண்டில் தனியாக ஆர்க் உண்டாகின்றது.

சாதனங்கள் (Equipments)

1 DC-யின் மின் ஆற்றல் மூலங்கள் (Power Source)

2 வெல்டிங் கட்டுப்பாட்டு பெட்டகம் (ஃப்ளோ மீட்டர் உட்பட)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

3 தண்ணீர் மூலம் குளிர்ச்சியடையச் செய்யும் சுழற்சி

4 பிளாஸ்மா வெல்டிங் டார்ச் (500 ஆம்பியர்ஸ் அடங்கியது)

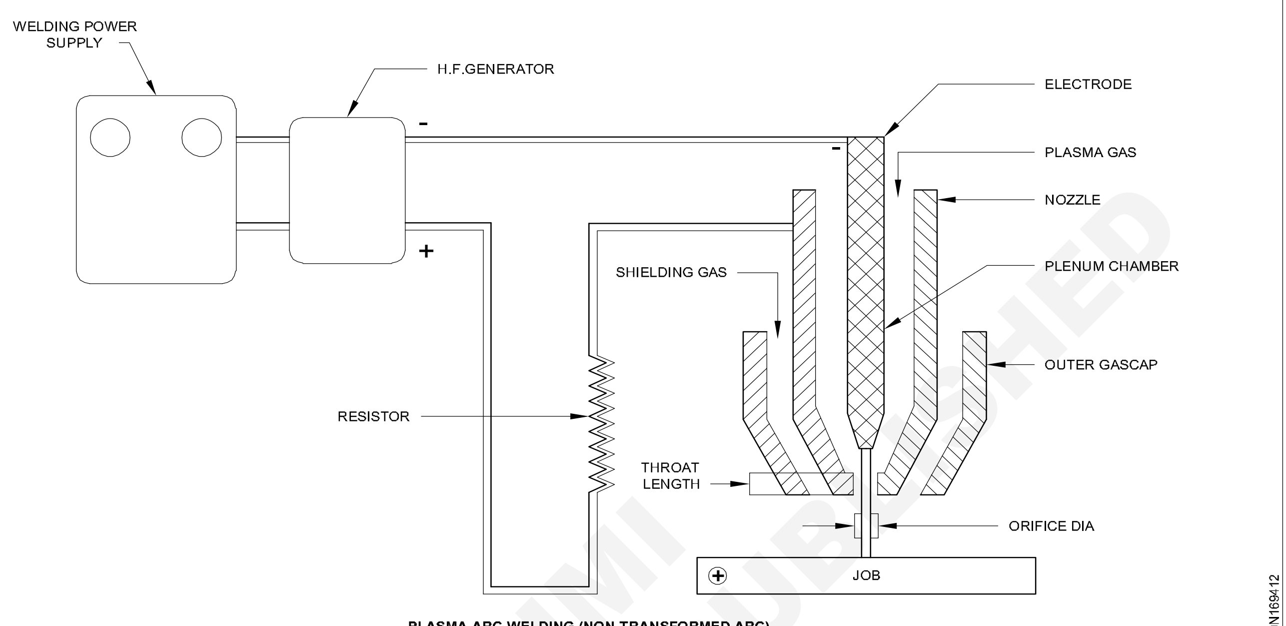
5 வாயு சிலிண்டர்ஸ் மற்றம் வாயு அனுப்புதல்.

6 கேஸ் ஃபிரஷர் ரெகுலேட்டர்.

7 கேஸ் ஹோஸஸ் மற்றும் ஹோஸ் இணைப்புகள்.

8 பவர் கேபுளைக் கொண்டு தண்ணீர் மூலம் குளிரூட்டுதல்.

Fig 2



PLASMA ARC WELDING (NON-TRANSFORMED ARC)

பயன்பாடுகள் (Applications)

விண்வெளி, விமானம், எலக்ட்ரானிக்ஸ் தொழில்களில் மற்றும் மெல்லிய பிரிவு உலோகங்கள், ஒத்த உலோகங்களுக்கு லேசர் வெல்டிங் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

நன்மைகள் (Advantages)

1 பணிபொருள் ஒரு குறிப்பிட்ட இடம் தவிர மற்ற இடம் சூடாகாது.

2 வெப்பத்தால் பாதிக்கப்பட்ட மண்டலம் (பகுதி) குறுகிய அளவில் இருக்கும்

3 உணர்திறன் பொருள் (sensitive material) வெல்டு செய்யலாம்.

தீமைகள் (Disadvantages)

1 இது அதிக ஆரம்ப செலவு (மூலதனம்) மற்றும் இயக்கச் செலவு தேவைப்படும்.

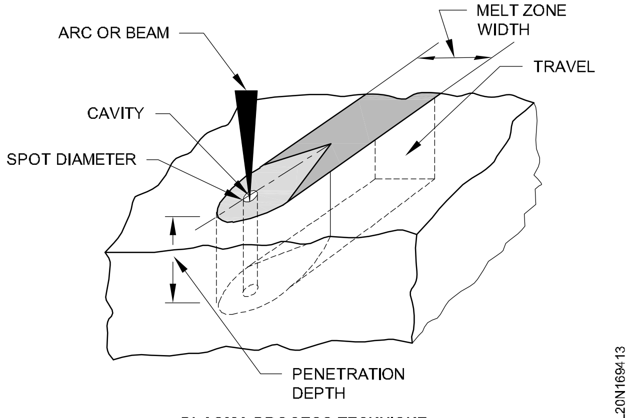
2 இதற்கு திறமையான ஆப்ரேட்டர் தேவை.

தண்ணீர் மூலம் குளிர்விக்கப்படும் நாசிலுக்கும் (+) எலக்ரோடு (-) க்கும் இடையில் ஆர்க் உருவாகிறது. நாசில் இருந்து வெளிப்படும் பிளாஸ்மா ஆர்க் ஒளிப்பிழம்பால் ஆனது. ஆர்க்கானது, ஓர்க் பீஸை சார்ந்து இருப்பதில்லை, மின் சுற்றின் ஒரு பாகமாக ஓர்க் பீஸ் இருப்பதில்லை. ஆர்க் பிளேம் ஐ ஒரு இடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்திற்கு எளிதாக நகர்த்தவும், கட்டுப்படுத்தவும் முடியும்.

மாற்ற முடியாத ஆர்க் பிளாஸ்மா, மாற்றக்கூடிய ஆர்க் பிளாஸ்மாவை காட்டிலும் குறைந்த அடர்த்தி சக்தி கொண்டவை மற்றும் இது வெல்டிங் பயன்பாட்டிற்கும் உலோக பூச்சு செய்வதற்கும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

பிளாஸ்மா செயல்முறையின் பயன்பாடுகள் (Application of the plasma process)

Fig 3



PLASMA PROCESS TECHNIQUE

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

குழி விட்டத்திற்கு ஏற்ப மின்னோட்டம் மாறுதல் மற்றும் வாயு செல்லும் வீதம், இவைகள் மூன்று வழிகளில் செய்ய ஏதுவாக உள்ளது.

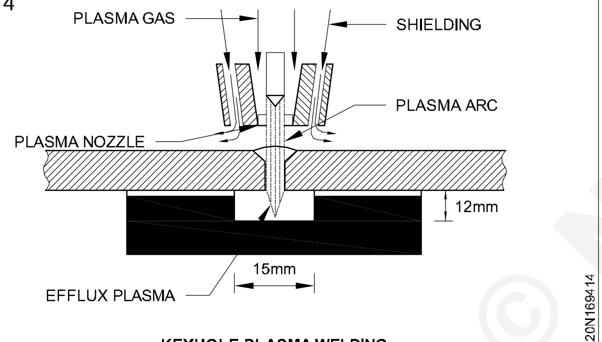
பிளாஸ்மா ஆர்க் வெல்டிங்கின் வரம்புகள் (Limitations of plasma arc welding)

1 PAW-விற்கு தொடர்புத் தேவைகள் அனைத்தும் செலவினங்கள் மற்றும் GTAW-வினை ஒப்பிடுகையில் அதனுள் அடங்கிய சாதனங்களும், சரியான டார்ச்சினை சரிபார்த்துக் கொள்ளுதல் மிகக் கடினமாகும்.

2 அதிக சிக்கல் வாய்ந்த வெல்டிங் வழிமுறைகளை பராமரித்தலும் மற்றும் பல்வேறுபட்ட பொருத்துதலை குறைந்த அளவே இருக்கும் மற்றும் பல.

ப்ளாஸ்மா ஆர்க் வகைகள், நன்மைகள் மற்றும் பயன்படுத்தும் முறைகள் (Types of plasma arc, advantages and applications)

Fig 4



KEYHOLE PLASMA WELDING

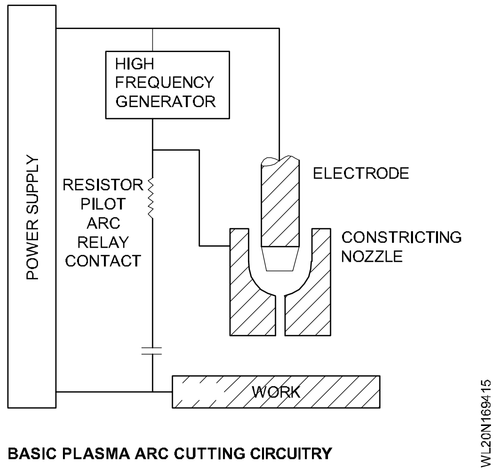
கட்டிங் செயல்முறைகள் - பிளாஸ்மா ஆர்க் கட்டிங் (Cutting processes - plasma arc cutting)

1950 மத்தியில் தொழிற்சாலைகளில் பிளாஸ்மா ஆர்க் கட்டிங் செயல்முறைகளை அறிமுகப்படுத்தினார்கள். அனைத்து உலோகம் மற்றும் உலோகமற்றவைகளும் இந்தச் செயல்முறையில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. கார்பன் ஸ்டீல் மற்றும் குறைந்த ஸ்டீல் கட்டிங் மட்டும் பொதுவாக ஆக்ஸி-எரி வாயு கட்டிங் செயல்முறையில் (இரசாயன செயல்முறை அடிப்படையில்) பொருத்தமான கட்டிங்காக இருந்தது. அறுத்தல் மூலம் தனியாக முதலில் உலோகங்களாகிய தாமிரம், அலுமினியம் மற்றும் ஸ்டெயின்லஸ் ஸ்டீல் செய்யப்பட்டுள்ளன. இவை அனைத்தும் பிளாஸ்மா டார்ச்சின் மூலம் அதிவேகமான வீதத்திலும் மற்றும் சிக்கனமாகவும் கட்டிங் செய்யப்படுகின்றன. பிளாஸ்மா கட்டிங் செயல்முறையானது, அடிப்படையாக தெர்மல் கட்டிங் செயல்முறையில் எந்த ஒரு ரசாயன மாற்றமுமின்றி, அதாவது ஆக்ஸிடேசன் இல்லாமல் இருத்தலும். இந்த ஆர்க் பயன்படுத்துவதில் உயர் வேகத்தினை கட்டுப்படுத்தியும் மற்றும் உயர்தர வெப்பத்தினையும் கடந்து இந்த பிளாஸ்மா கட்டிங் செய்யப்படுகின்றது.

இவ்வேலையின் தத்துவம் (Principle of Operation)

எலக்ட்ரிக் ஆர்க்கில் ஏற்படும் அதிகப்படியான வெப்பமானது பிளாஸ்மா ஆர்க் கட்டிங் செயல் முறையிலிருந்து வெளிப்படும் வாயு மூலம் ஏற்படும் ஐனாஸ்டு (ஆர்கான், நைட்ரஜன், ஹீலியம், காற்று, ஹைட்ரஜன் (அ) அதனுடைய கலவைகள்) நாசிலில் உள்ள வேர்அறுக்கப்பட்ட சிறு துளை வழியாக ஐனாஸ்டு வாயுவுடன் ஆர்க் சேர்ந்து வேகத்தில் செல்லுகையில், அதிகப்பட்ச வெப்பம் (2000ºK) மற்றும் பிளாஸ்மாவின் உயர் வேக நீராவி (வேகம் 600 நி.செ.) செல்கின்றன. வேலை செய்யும் துண்டினில் அதிக வெப்ப முடைய பிளாஸ்மாவின் நீராவி (Stream) மற்றும் எலக்ட்ரிக் ஆர்க்கானது உயர் வேகத்தில் சேரும் போது தேய்க்கப்படுகின்றன, மற்றும் கடைசியாக பெறப்பட்ட பெரிய அளவிலான வெப்பம் இருத்தலும் மற்றும் பிளாஸ்மாவிலுள்ள ஐனாஸ் திரும்ப ஆட்டம்ஸ் வாயுவுடன் கலந்து வேலைச் செய்யப்படுகின்றன. வெப்பத்தின் வாயிலாக வேலைத் துண்டு உருகி ஒரு பகுதி உலோகம் ஆவியாகுதலும் மற்றும் மீதமுள்ளவை வெடித்து வெப்பத்தினால் உருகு நிலைக்குச் சேருகின்றது. (Fig 5)

Fig 5



BASIC PLASMA ARC CUTTING CIRCUITRY

பிளாஸ்மா கட்டிங் ஒழுங்குமுறை (Fig 6,7&8) (Plasma Cutting System)

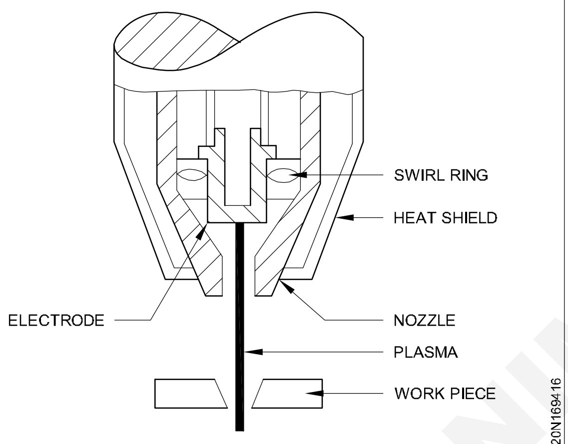
பிளாஸ்மா கட்டிங்கிற்குத் தேவையான ஒரு கட்டிங் டார்ச், ஒரு கட்டுப்பாட்டு யூனிட், ஒரு மின்னோட்ட வினியோகம், ஒன்று (அ) அதற்கு மேற்பட்ட வாயுக் கட்டிங் மற்றும் சுத்தமான

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

குளிர்ச்சிமிக்க தண்ணீர் செலுத்துதல் (ஒரு வேலை குளிர்ச்சி தண்ணீர் டார்ச் பயன் படுத்தினால்) கையினாலும் மற்றும் இயந்திரத்தினாலும் செயல்படும் கட்டிங் இரண்டு வகைகளிலும் இருக்கின்றன. படம் 1-ல் காண்பித்தப்படி ஒரு அடிப்படை பிளாஸ்மா ஆர்க் கட்டிங் சுருள் இருக்கின்றன. இவை DC-யில் ஸ்ட்ரைட் பொலாரிட்டி (DCEN) உள்ளது. நாசிலைச் சுற்றியுள்ள எலக்ட்ராடினை வேலை செய்பவைக்கு இணைத்துள்ளது. (பாஸிட்டிவ்), முதன்மை ஆர்க் ரிலே இணைப்பும் மற்றும் ரிசிஸ்ட்டர் (reisitor) வரம்பு இவைகள் மூலம் மின்னோட்டம் செல்கின்றன.

நாசிலினை வைத்து (Orifice) தொடர்ந்து வாயு மூலம் முதல் ஆக்ஸைடாகிறது. தானாகவே ரிலே மூலம் முதன்மையான ஆர்க் திறந்து விடுவதால், பொருத்தப்பட்ட நாசிலில் தேவைக்கேற்ற வெப்பத்தினைத் தவிர்த்து, முக்கிய ஆர்க்கினை துவங்கலாம். தாமிரத்தால் செய்யப்பட்ட நாசில் மற்றும் உயர் வெப்பமுள்ள பிளாஸ்மா சுவாலையானது பொதுவாக தண்ணீரால் குளிர்ச்சியடைவதை நிலையாக இருக்கும் (சுமார் 20,000ºK) மற்றும் நீண்டகாலமும் பெற்றிருக்கும். பொதுவாக மேற்கூறியதைப் போல் பிளாஸ்மா கட்டிங் பற்றி பேசுகையில், கட்டிங்கிற்காகப் பயன்படத்தக் கூடும்.

Fig 6



COMPONENTS OF AN AIR-PAC TORCH

Fig 8

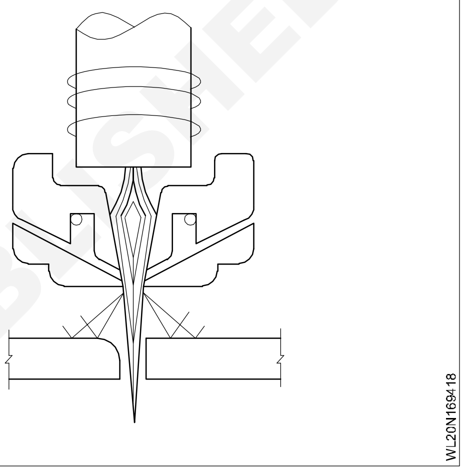
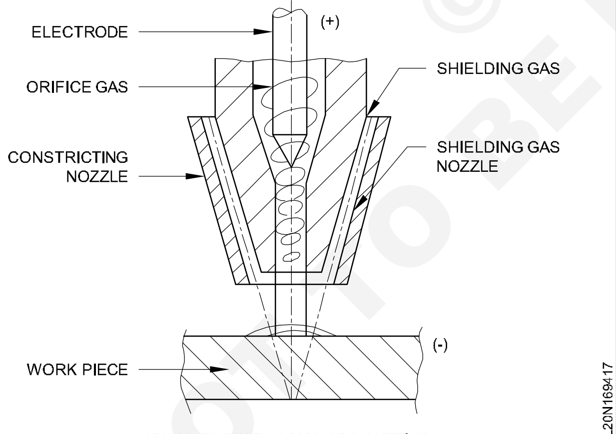


Fig 7



DUAL FLOW PLASMA ARC CUTTING

எலக்ட்ராடு மற்றும் நாசிலுக்குமிடையிலுள்ள உயர் அழுத்த ஜெனரேட்டர் இணைத்துள்ள தனால், எலக்ட்ராடு மற்றும் நாசிலுக்கும் இடையில் தொடங்குவதினால் உண்டாகும் முதல் ஆர்க் ஆகும். (On/Off) தொடங்குவதற்கும், மூடுவதற்கும் உண்டான ஸ்விட்சினைக் கொண்டு வேலை செய்யும் தகட்டின் மற்றும் எலக்ட்ராடிற்குமிடையில் முக்கிய மாறுதலில் ஆர்க்கினில் குறைந்த அழுத்தத்தின் வழியில் தொடங்கி மற்றும் ஏற்கனவே பொருத்தப்பட்ட

ஆர்கான், நைட்ரஜன் (ஆர்கான் + ஹைட்ரஜன்) அல்லது அழுத்தமான காற்று, அழுத்தத்திலுள்ள காற்றைத் தவிர அனைத்து கட்டிங் வாயுக்களும், 2% தோரியேட்டேடு டங்ஸ்டன் உலோகம் செலவற்ற எலக்ட்ராடினிலுள்ளது. காற்று பிளாஸ்மா கட்டிங்கில் (Fig 6) ஹைஃனியம் (அ) சரிகோனியம் உள்ள எலக்ட்ராடில், கட்டிங் வாயுவினை எங்கு உலர்ந்து சுத்தமான அழுத்தம் கொண்ட காற்றுள்ளதோ அவ்விடத்தில்தான் பயன்படுத்துதல் வேண்டும். டங்ஸ்டன் அடிக்கடி பயன்படுத்துகையில் காற்றின் மூலம் அறித்து விடும். செலவாகும் பகுதிகள் மற்றும் தரமற்றவை உற்பத்தியாவதும், ஈரமான மற்றும் அசுத்தமான அழுத்தத்திலுள்ள காற்று இவைகளினால் அதன் உபயோகமான காலம் குறைந்துவிடும்.

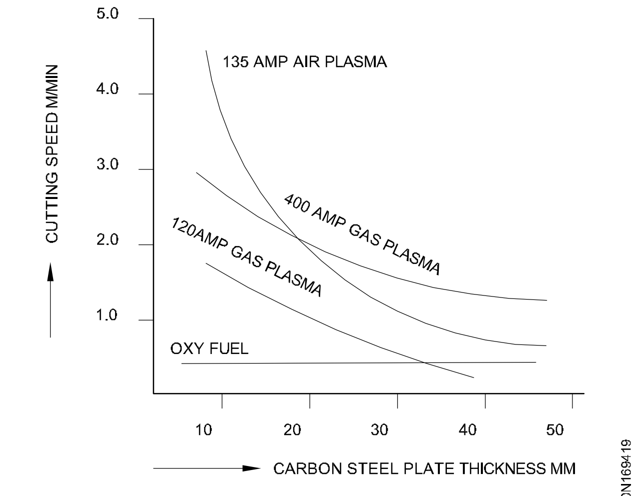
குறிப்பிட்ட பயன்பாட்டிற்காக கட்டிங்கின் தரம் முன்னேற்றமடைந்த பலதரப்பட்ட செயல் முறைகளில் பலவிதமான பயன்பாட்டிலுள்ளது. இதற்கு துணை பாதுகாப்பு வாயு அல்லது தண்ணீர் பயன்படுத்துதல் (Fig 7) தரமான கட்டிங்கிற்கு முன்னேற்றமடைதலும் மற்றும் நாசிலின் காலத்தை மற்றும் ஃபிளாஸ்மா ஃப்ளேமிற்காக நிறுவப்பட்ட நாசிலின் நீட்டிக்கச்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

செய்தலுமாகும். நாசிலின் காலம் நீட்டிப்புக்கும் மற்றும் ஃப்ளாஸ்மா ஃப்ளேமிற்காக நிறுவப்பட்ட நாசிலின் முதன்மை துளை (orifice) அதன் அருகிலேயே தண்ணீர் செலுத்துதனையும், உடன் பிளாஸ்மா கட்டிங்கிலும் தண்ணீர் செலுத்துதனை அமைத்து பயன்படுத்துதல் வேண்டும்.

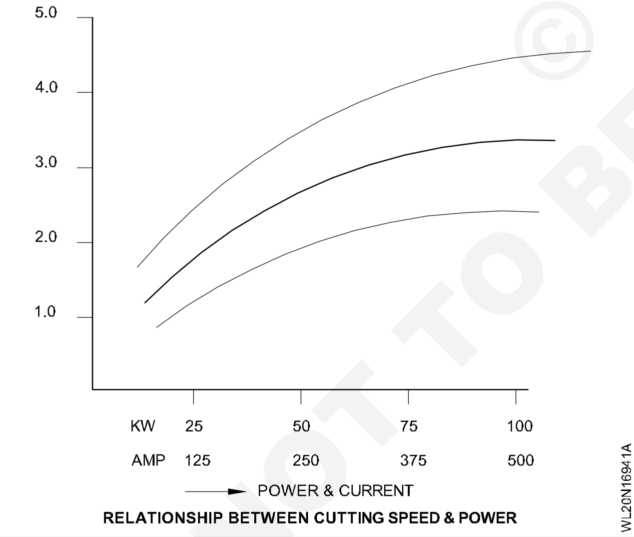
பலவிதமான செயல்பாடுகள் (Process variables) (Figs 9 & 10)

Fig 9



COMPARISON OF OXY FUEL AND PLASMA CUTTING PROCESSES

Fig 10



RELATIONSHIP BETWEEN CUTTING SPEED & POWER

i டார்ச்சின் அமைப்பு - அமைக்கப்பட்ட நாசிலின் வடிவமும் மற்றும் அளவும்.

ii செயல்பாடுகள் மாறுதல் - மாறுபட்ட கேஸ் செல்லுதல், தண்ணீர் செலுத்துதல், காற்று பிளாஸ்மா.

iii கட்டிங் கேஸ் விதம் மற்றும் அவை செல்லும் விகிதம்.

iv நாசில் மற்றும் வேலைக்குமிடையில் உள்ள தூரம்.

v கட்டிங் வேகம்

vi பிளாஸ்மா கட்டிங் மின்னோட்டம்.

vii கட்டிங்கில் மின்சக்தியினைப்பயன்படுத்துதல்

viii மனிதனால்/இயந்திரத்தினால் கட்டிங் செய்தல்

ix கனம் மற்றும் அதனுடைய கட்டிங் உலோகத்தினையும் கவனித்தல்.

x கடினம் (அ) மிருதுவானதும் தேவையான தரத்தைப் பார்த்து கட்டிங் செய்தல்.

xi சரிவுக் கோணம் மற்றும் மூலைகளை உருண்டையாக்குதல் மற்றும் பல.

ஃப்ளாஸ்மா கட்டிங்கின் நன்மைகள் (Advantages of Plasma Cutting)

i ஃப்ளாஸ்மா சுவாலையின் அதிக வேகத்தினையும் மற்றும் உயர் வெப்பத்தாலும் அனைத்து உலோகங்கள் மற்றும் உலோகமற்றதனையும் கட்டிங் செய்யலாம்.

ii கட்டிங் சுத்தமாகவும் சிறிய (அ) கீரலற்றும்.

iii உயர் வேகத்தினில் கட்டிங்கை சிறப்பாக முடிக்கலாம்.

iv மாறுபட்ட உலோகமாக இருந்தாலும் முடிந்தவரை தகட்டிற்கு முதல் கட்டிங்கிற்கு அஸ்திவாரம் இடுதல்.

v குறிப்பாக ஸ்டெயின்லஸ் ஸ்டீல் மற்ற செயல் முறையினை ஒப்பிடுகையில் அதனுடைய கட்டிங் தொகை மிகக்குறைவாக இருக்கும்.

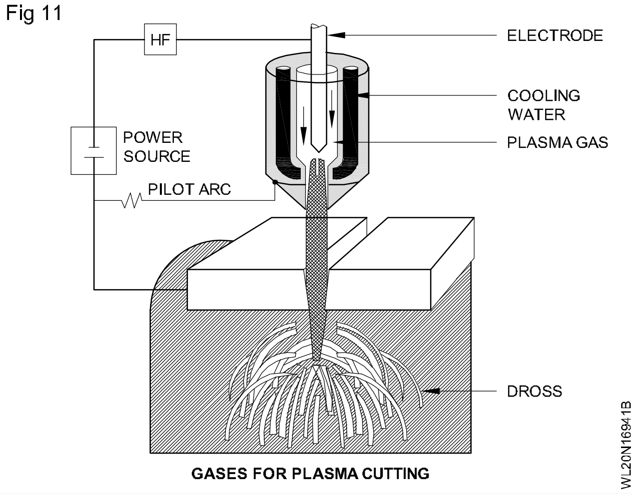
vi கட்டிங் வேகம் அதிகம்.

vii அனைத்து நிலைகளுக்கும் மற்றும் இடங்களுக்கும் கட்டிங் செய்ய முடியும்.

பிளாஸ்மா கட்டிங்கிற்குண்டான வாயுக்கள் (படம் 7) (Gases for Plasma Cutting)

- முன் வெப்ப மூட்டுதல் மற்றும் ஆக்ஸிடேசன் மேம்படுத்தத் தேவையில்லை.
- உருகுதல் மற்றும் ஊதுதல் மற்றும் (அ) ஆவியாகுதல் யாவும் வேலையில் உண்டாகும்.
- வாயுக்கள் - காற்று, Ar, N_2, O_2, Mix of Ar - H_2, N_2 + H_2
- காற்று பிளாஸ்மாவால் மேம்படுத்துவது ஆக்ஸிடேசன் மற்றும் வேகத்தினை நீட்டுவது ஆனால் தனித்தன்மை வாய்ந்த எலக்ட்ராடு தேவைப்படும்.

Fig 11



GASES FOR PLASMA CUTTING

பிளாஸ்மா கட்டிங் பயன்பாடுகள் (Applications of Plasma cutting)

பிளாஸ்மா கட்டிங் ஒரு அங்குலத்திற்கு குறைவான தடிமன் கொண்ட எஃகு அல்லது இரும்பு அல்லாத உலோகத்தை வெட்ட பயன்படுகிறது.

- ரோபோ கட்டிங் இயந்திரங்கள் உயர்தரமிக்க உலோகங்களை மிக வேகமாக கட்டிங் செய்ய பயன்படுகிறது.
- பல்வேறு துறைகளிலும் மெல்லிய மற்றும் தடித்த உலோகங்களை திறம்பட வெட்ட பயன்படுகிறது.
- ரோபோ ஃபிளாஸ்மா கட்டிங், கோணம் மற்றும் வளைவு வடிவங்களை கையால் வெட்டுவதை விட மிக மென்மையாகவும் துல்லியமாகவும் வெட்டப் பயன்படுகிறது.
- இரும்பு ஸ்டென்லெஸ் ஸ்டீல், கார்பன் ஸ்டீல், அலுமினியம் செம்பு மற்றும் பித்தளை உலோகங்களினால் செய்யப்பட்ட தயாரிப்புகளை வெட்டப்ப பயன்படுகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

மின்தடை வெல்டிங் செயல்முறைகள் - வகைகள் தத்துவம், மின் சாதனங்கள் மற்றும் வெல்டிங் அளவீடுகள் (Resistance welding process & types - principle power source & welding parameter)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- ரெசிஸ்ட்டன்ஸ் வெல்டிங் செயல்முறையின் தத்துவத்தையும் வகைகளையும் விவரித்தல்
- ரெசிஸ்ட்டன்ஸ் வெல்டிங் எந்திரத்தின் முக்கியக் கூறுகளை விவரித்தல்
- தொழிலகங்களில் ரெசிஸ்ட்டன்ஸ் வெல்டிங்கின் உபயோகத்தையும் நன்மைகளையும் கூறுதல்.

ரெசிஸ்ட்டன்ஸ் வெல்டிங்கின் தத்துவம் (Principles of resistance welding)

ரெசிஸ்ட்டன்ஸ் வெல்டிங் எனப்படும் வெல்டிங் செயல்முறையில் இது ஒரு மின்சுற்றில், மின்னோட்டத்திற்கு ஏற்படுத்தும் தடையினால் உருவாகும் வெப்பத்தைக் கொண்டு ஒன்று சேரக் கூடிய நிலை (coalescence) உருவாக்கப்படுகிறது. அழுத்தம் தரப்படுவதன் மூலம் இணைப்பு ஏற்படுகிறது.

எல்லா ரெசிஸ்ட்டன்ஸ் வெல்டிங்கிற்கும் அடிப்படையான தத்துவம் கீழ்வருமாறு.

பாகங்களில், அதிக மின்னோட்டம் செல்லக் கூடிய பாதையில் பகுதி விநாடி நேரத்தில் ஏற்படும் மின்தடை காரணமாக வெப்பம் உருவாக்கப்படுகிறது.

சந்திப்பில் உருவாக்கப்படும் வெப்பம் $H = I^2Rt$ என்னும் சூத்திரத்தின் மூலம் கணக்கிடப் படுகிறது.

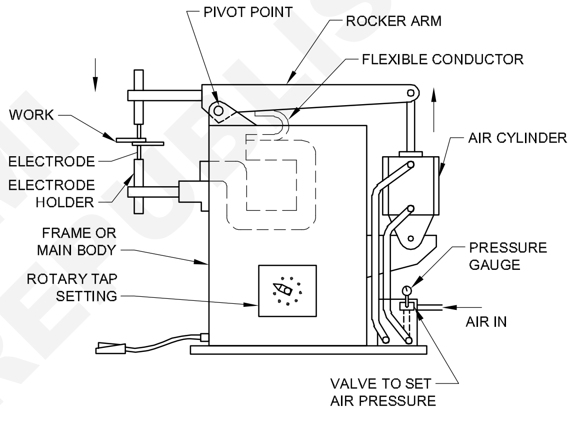
இதில் I என்பது மின்னோட்டத்தின் அளவு ஆம்பியரில் இருக்கும். R என்பது ஓம் அலகில் ஏற்படுத்தக் கூடிய மின்தடை அளவாகும், t என்பது விநாடிகள் அலகில் எடுத்துக் கொள்ளப் பட்ட மின்னோட்டப் பாய்வு நேரம் ஆகும்.

இரண்டு பாகங்கள் சேரும் சந்திப்பில் எற்படுத்தப் படும் இந்த வெப்பம், உலோகத்தை பிளாஸ்டிக் நிலைக்கு மாற்றுகிறது. இதனுடன் சரியான அளவுள்ள அழுத்தம் சேரும்பொழுது இணைப்பு ஏற்படுகிறது.

பல்வேறு வகை ரெசிஸ்டன்ஸ் வெல்டிங் எந்திரங்கள் வருமாறு, ஸ்பாட் வெல்டிங், சீம் வெல்டிங், புரஜெக்ஷன் வெல்டிங், ஃப்ளாஷ் பட் வெல்டிங் மற்றும் அப்செட் வெல்டிங் மெஷின் ஆகியவைகளாகும்.

Fig 1-ல் நல்ல நிர்ணய முறையிலான ரோக்கர் (rocker) ஆர்ம் டைப் வெல்டிங் மெஷின் காட்டப்பட் டுள்ளது. அதன் முக்கிய பாகங்கள் வருமாறு.

Fig 1



ROCKER ARM TYPE RESISTANCE WELDING MACHINE

1 ஃபிரேம் (The Frame)

இது எந்திரத்தின் முக்கிய உடற்பாகம் ஆகும். இது நிலையான மற்றும் நகர்த்தக்கூடிய எந்திரங்களுக்கு, அளவிலும், உருவிலும் வேறு பட்டதாக இருக்கும்.

2 விசை நுட்ப அமைப்பு (Force Mechanism)

அழுத்தப்பட்டக் காற்று உருளை மற்றும் சுழலச்சு (pivot) மீது அசையும் புஜம் (Rocker Arm) ஆகியவை நெம்புவிற்கு அதிக அழுத்தத்தைத் தருகின்றன. மேற்புறமுள்ள எலக்ட்ராடு இந்த நெம்புவுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.

3 மின் கூற்று (The Electric Circuit)

இதில் ஒரு தாழ்வடுக்கு மின்மாற்றி (Step down transformer) இருக்கும். இது வெல்டு செய்யப்படும் இடத்திற்கு தேவையான மின்னோட்டத்தை அளிக்கிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

4 **எலக்ட்ராடு (The Electrode)**

எலக்ட்ராடு என்பது தொடுகையை ஏற்படுத்தவும், அத்தொடுகையை நீட்டிக்கவும், தேவையான நுட்ப அமைப்பை கொண்டதாக இருக்கும்.

5 **நேரக் கட்டுப்பாடுகள் (The timer controls)**

நேரக் கட்டுப்பாடுகள் என்பவைகள், மின்னோட்ட அளவை ஒழுங்கபடுத்தக்கூடிய ஸ்விட்ச்சுக்கள், மின்னோட்டம் பாயும் நேரம் மற்றும் தொடுகை நேரம் ஆகியவைகளைக் கட்டுபடுத்துபவைகள் ஆகும்.

6 தண்ணீர் குளிர்விப்பு ஏற்பாடு

தண்ணீர் குளிர்விப்பு ஏற்பாடு என்பது எலக்ட்ராடைக் குளிர்விப்பதற்காக தண்ணீர் சுழற்சி ஏற்பாடு ஆகும். இது தண்ணீர் சேமிப்புத் தொட்டி மற்றும் பாயும் ஏற்பாடுகள் கொண்ட கூடுதல் பாகமாகும்.

ஸ்பாட் வெல்டிங் (Spot Welding)

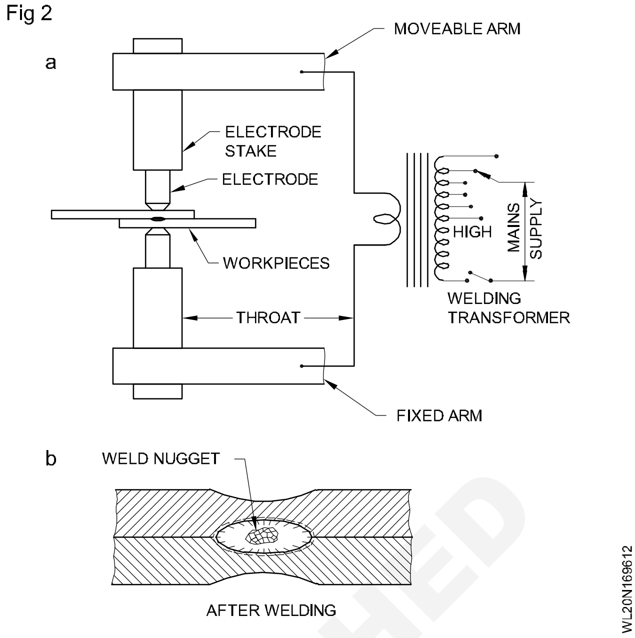
இந்த வகை ரெசிஸ்ட்டன்ஸ் வெல்டிங் மெஷின், ரெசிஸ்ட்டன்ஸ் வெல்டிங் செய்வதற்கு அதிகமாகப் பொதுவாக பயன்படுத்தப்படுகிறது. இணைக்கப்பட வேண்டிய உலோகம் Fig 2a-ல் காட்டப்பட்டவாறு இரண்டு எலக்ட்ராடுகளுக்கு இடையே வைக்கப்படுகிறது. ஒரு எலக்ட்ராடிலிருந்து மற்றொரு எலக்ட்ராடிற்கு வேலையின் வழியாக மின்சாரப் பாய்வு செய்யப்பட்ட உடனேயே அழுத்தமும் தரப்படுகிறது.

ஸ்பாட் வெல்டிங் 3 படி முறைகளைச் செய்யப் படுகிறது.

முதல்படி முறையாக இணைக்கப்பட வேண்டிய பாகங்கள் எலக்ட்ராடுகளுக்கு இடையே இறுக்கிப் பிடிக்கப்படுகிறது. இரண்டாம் படி முறையில் பாகங்களுக்கிடையே அதிக மின்னோட்டம் செலுத்தப்பட்டு வெல்டிங் வெப்ப நிலைக்கு வெப்பம் உயர்த்தப்படுகிறது. மூன்றாவது படி முறையின் போது மின்னோட்டம் நிறுத்தப்பட்டு இணைப்பில் அதிக அழுத்தம் தரப்பட்டு இணைப்பு செய்து முடிக்கப்படுகிறது. இந்த இடத்தில் படம் 2b-ல் காட்டப்பட்டவாறு ஒரு சிறு நக்கட் (nugget) ஏற்படுகிறது.

எலக்ட்ராடுகளைத் தயாரிக்க தனிவகை செம்புக் கலப்பு உலோகம் உருவாக்கப்பட்டு தயாரிக்கப் படுகின்றன.

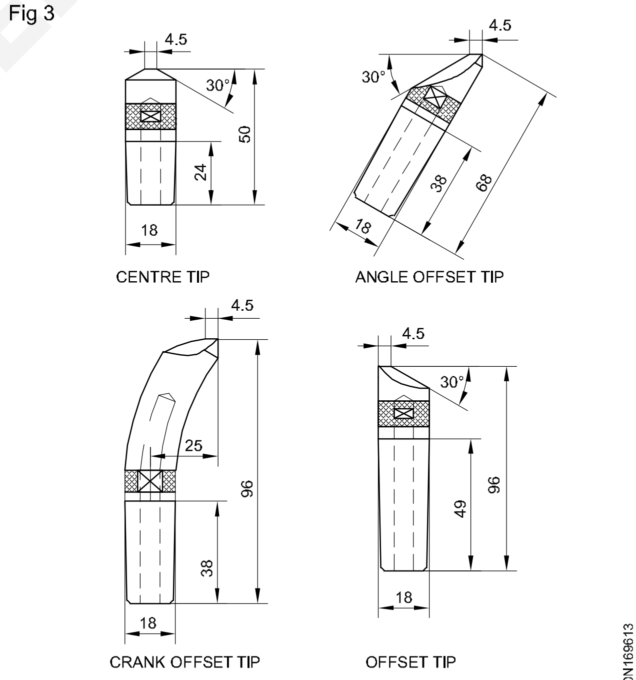
Fig 2



எலக்ட்ராடுகள் உட்புறமாகச் சுழற்சி செய்யப் படும் தண்ணீரின் மூலமாக குளிர்விக்கப்படுகின்றன.

எலக்ட்ராடுகள் பல வடிவங்களிலும் அளவுகளிலும் கிடைக்கின்றன. மிகவும் பொதுவானதாக உள்ளவை. மைய முனை (Centre Tip) மற்றும் விலகு முனை (Offset Tip) வகைகளாகும். (Figs 3&4)

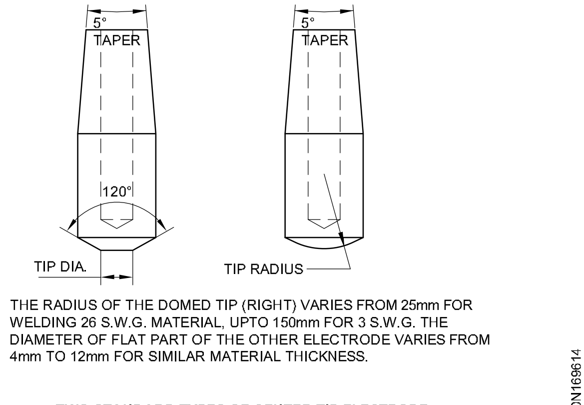
Fig 3



FOUR STANDARD TYPES OF ELECTRODES

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 4



TWO STANDARD TYPES OF CENTER TIP ELECTRODE

தொடர்ந்து ஸ்பாட் வெல்டிங் செய்வதால் அது சற்று பள்ளமான இடத்தை உலோகத்தின் மீது உருவாக்குகிறது. இந்தப் பள்ளங்களை பெரிய அளவு கொண்ட எலக்ட்ராடு முனைகளைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் மற்றும் எலக்ட்ராடுக்கும் வேலைக்குமிடையே ஒரு 1.6 மி.மீ. கனம் கொண்ட செப்புத் தகட்டை செருகுவதன் மூலம் குறைக்கலாம்.

ஸ்பாட் வெல்டை ஒரு சமயத்தில் ஒன்று மட்டும் அல்லது ஒரு சமயத்தில் பல வெல்டுகளாக செய்து முடிக்கலாம்.

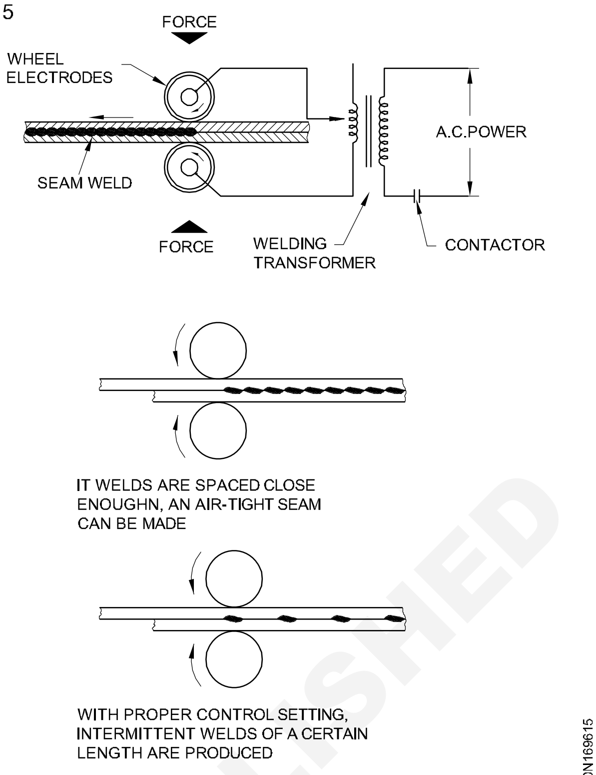
ஸ்பாட் வெல்டிங் எஃகினை வெல்டிங் செய்ய அதிகமாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. எலக்ட்ரானிக் டைமரை அதில் அமைத்தால், பிற உலோகங்களான அலுமினியம், செம்பு, ஸ்டெயின்லஸ் ஸ்டீல், கால்வனைசுடு உலோகங்கள் முதலானவைகளையும் வெல்டு செய்யலாம்.

மடிப்பிணைப்பு வெல்டிங் (Seam Welding)

சீம் வெல்டிங் என்பது ஸ்பார்ட் வெல்டிங் செய்வது போன்றதேயாகும். ஆனால் இந்த ஸ்பார்ட்கள் (இடங்கள்) ஒன்றின் மீது ஒன்றுமேல் அமர்வு (over lap) கொண்டு தொடர்ந்த மடிப்பிணைப்பை ஏற்படுத்தும். இந்த செயல்முறையில் உலோகத் துண்டுகள் Fig 5-ல் காட்டப்பட்டவாறு உருளும் வகை (Roller type) எலக்ட்ராடுகளுக்கு இடையே செலுத்தப்படுகின்றன.

எலக்ட்ராடுகள் சுழலும்பொழுது, பாகங்களின் நகர்வு வேகம் அமைக்கப்பட்டிருப்பது ஏற்ப அமைந்த இடைவெளி நேரங்களில் மின்னோட்டம் தானாகவே இணை மற்றும் அணை (On and Off) செய்யப்படுகின்றன. தகுந்த கட்டுபாடுகளுடன் செய்யப்பட்டால் காற்றுப் புகாத இணைப்புகள் கொண்ட கொள் கலன்கள், தண்ணீர் சூடாக்கிகள், எரிபொருள் தொட்டிகள் முதலானவைகளை செய்ய முடியும்.

Fig 5



RESISTANCE SEAM WELDING PROCESS

தொடர்ந்த வெல்டு பெறும் விதமாக ஸ்பாட்கள் போதுமான நீளத்திற்கு மேலமர்வு கொள்ளப் படாதபோது, இச் செயல்முறை ரோலர் ஸ்பாட் வெல்டிங் எனப்படுகிறது.

எலக்ட்ராடுகளை குளிர்வித்தல் உட்புறமாகத் தண்ணீரை சுழற்சி செய்வதன் மூலம் (அ) வெளிப்புறமாக ரோலர் மீது தண்ணீர் தெளிப்பதன் மூலம் செய்யப்படுகிறது.

சீம் வெட்டு மூலம் மேலமர்வு (lap) மற்றும் பட் (முட்டு) இணைப்புகள் செய்யப்படுகின்றன. பட் இணைப்புகளைப் பொருத்தவரையில் நிரப்பு உலோக மென் தகடுகள் (foils) இணைப்புகளில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

புரஜெக்ஷன் (வெளிப் பிதுக்க) வெல்டிங் (Projection Welding)

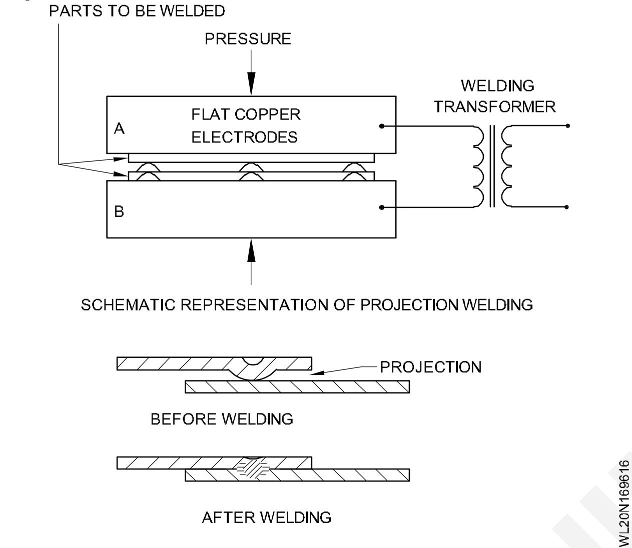
புரஜெக்ஷன் வெல்டிங் என்பது பாகங்களை ரெசிஸ்டன்ஸ் வெல்டிங் செயல் மூலம் இணைப்பதாகும். இது ஸ்பாட் வெல்டிங்கிற்கு ஒத்ததாகவே உள்ளது. கட்டுமான வேலைகளில் பிணைப்பிகளை (fastners) அமைக்க இவ்வகை வெல்டிங் அதிகமாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

வெல்டு செய்யப்பட வேண்டிய இடத்தில் உரு பிதுக்கம் இருக்கும், இது அழுத்துவதன் மூலம் (Embossing) அச்சு மூலம் (Stamping) (அ) இழைப்பதன் மூலம் உருவாக்கப்பட்டிருக்கும். இந்த பிதுக்கங்கள் வெல்டிங் வெப்பத்தை இந்த

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

இடங்களில் ஒருமிக்க வைத்து அதிக மின்னோட்டம் பயன்படுத்த வேண்டிய அவசியமின்றி இணைப்பு செய்ய உதவுகிறது. இந்த வெல்டிங் செயல்முறையில் பிதுக்கங்கள் இணையப்பட வேண்டிய பாகங்கள் மீது தொடச் செய்து அவைகள் எலக்ட்ராடுகளுக்கு தட்டையான காப்பர் எலக்ட்ராடுகளுக்கு இடையே நேர்ப்படும்படி செய்யப்படுகின்றன. இது Fig 6-ல் விவரித்துக் காட்டப்பட்டுள்ளது.

Fig 6



ஒரு சமயத்தில் ஒன்று (அ) பல பிதுக்கங்கள் வெல்டிங் செய்யப்படலாம்.

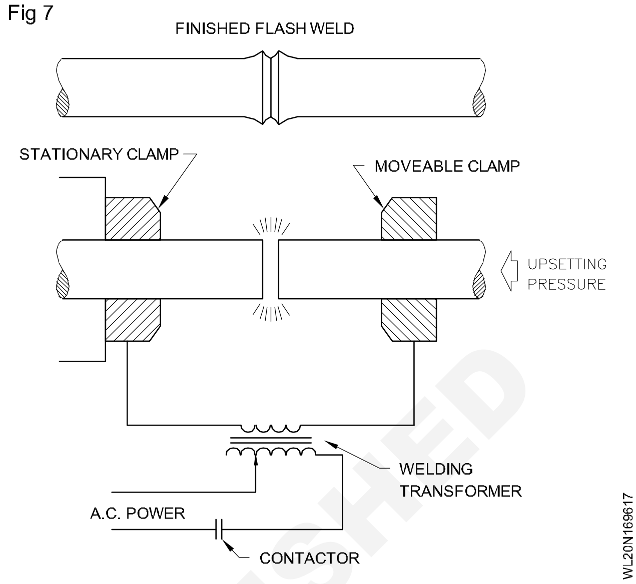
எல்லா உலோகங்களையும் புரஜெக்ஷன் வெல்டிங் செய்ய முடியாது. பித்தளை மற்றும் செம்பு இந்த முறைக்கு ஒத்துவருவதில்லை. காரணம் அழுத்தப்படும்பொழுது பிதுக்கங்கள் சாதாரணமாக நிலைக்குலைந்து விடுகின்றன. கால்வனைசடு அயர்ன், டின் பிளேட்டுகள் மற்றும் பிற மெல்லிய கனமுள்ள தகடுகளை புரஜெக்ஷன் வெல்டிங் செய்யலாம்.

ஃப்ளாஷ் பட் வெல்டிங் (Flash Butt Welding)

ஃப்ளாஷ் பட் வெல்டிங் செயல்முறையில் இணைக்கப்பட வேண்டிய உலோகத் துண்டுகள் இறுக்கிகளில் பிடிக்கப்படுகின்றன. இந்த இறுக்கிகள் வேலைக்கு மின்சாரத்தை செலுத்துகின்றன. (Fig 7)

உலோகத் துண்டுகளின் முனைகள் ஒன்றை நோக்கி ஒன்றாகவோ (அ) ஒன்றைவிட்டு ஒன்றை விலகியோ மின்வில் ஏற்படும் வரை நகர்த்தப்படுகின்றது. ஃப்ளாஷ் இடையில் ஏற்படுவதால் அது உலோகத்தை உருக்குகிறது. இரண்டு முனைகளும் ஒன்றுடன் ஒன்று அழுத்தப்படும் பொழுது அங்கே இணைப்பு நடைபெறுகிறது. அதிக அழுத்தம் நகரும் இறுக்கிகள் மூலம் தரப்படுவதற்கு சற்று முன்னால் மின்னோட்டம் நிறுத்தப்படுகிறது.

Fig 7



ஃப்ளாஷ் பட் வெல்டு, பிளேட்டுகளையும், குழாய்களையும், தேய்த்து செய்யப்படும் (Extruded) வடிவங்களிலும் செய்யப்படுகிறது. இது பொதுவாக கேஸ்ட் அயர்ன், காரீயம் மற்றும் ஜிங்க் அல்லாய்ஸ் ஆகியவைகளை வெல்டிங் செய்யப் பரிந்துரைக்கப்படுவதில்லை.

ஃப்ளாஷ் பட் வெல்டிங்கில் ஏற்படும் ஒரு குறைபாடு, வெல்டு செய்யப்படும் இடத்தில் ஏற்படும் உருப்பெருக்கம் ஆகும். இந்த பாகத்தை ஒழுங்கு செய்ய வேண்டுமெனில் இதை கிரைண்டிங் செய்து (அ) மெஷினிங் செய்து நீக்க வேண்டும்.

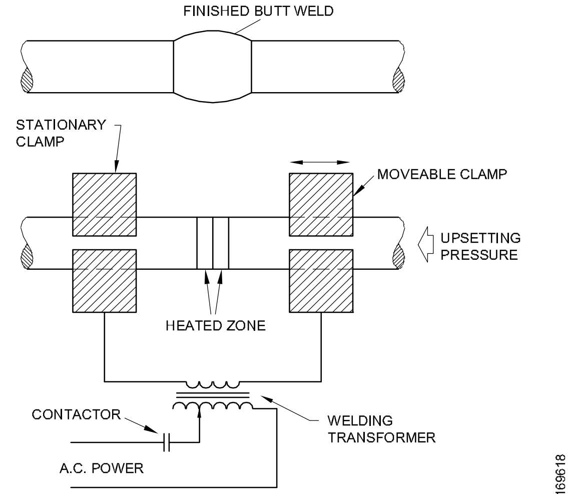
பட் (அ) அப்செட் வெல்டிங் (மெதுவான பட் வெல்டு) Butt or upset welding (slow butt weld)

பட் வெல்டிங்கில், தொட்டுக் கொண்டிருக்கும் பாகங்கள் அழுத்தத்திற்கு உட்பட்டு இருக்கின்றன. அவைகளின் மூலம் மின்னோட்டம் செலுத்தப்பட்டு விளிம்புகள் மிருதுவாக்கப்பட்டு ஒன்றுடன் ஒன்று உருகிணைப்பு செய்யப்படுகின்றன. இது Fig 8-ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

இந்த செயல்முறை ஃப்ளாஷ் பட் வெல்டிங்கிலிருந்து வேறுபட்டதாகும். இதில் வெப்பப்படுத்தும் பொழுது நிலையான அழுத்தம் தரப்படுகிறது. இதனால் ஃப்ளாஷிங் (flashing) தவிர்க்கப்படுகிறது தொடு முனைகளில் உருவாகும் வெப்பம், ரெசிஸ்டன்ஸ் காரணமாக ஏற்படுகின்றது. பட் வெல்டிங் செயல்முறை ஃப்ளாஷ் பட் வெல்டிங்கிற்கு அடையாளமாக்கப் படுகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 8



BUTT OR UPSET WELDING

பட் (அ) அப்செட் வெல்டிங் 200 - 250 மி.மீ.க்கு மிகாமல் குறுக்குப் பரப்பு அளவு கொண்ட பாகங்கள் மீது செய்யப்படுகின்றது. 250 மி.மீ.க்கும் அதிகமான குறுக்குப் பரப்பளவு கொண்ட பாகங்கள் ஃப்ளாஷ் பட் வெல்டு மூலம் இணைக்கப்படுகின்றன.

ரெசிஸ்டன்ஸ் வெல்டிங்கின் அளவீடுகள் (Resistance welding parameters)

- மின்னோட்டம் (Current)
- ஆர்கின் நீளம் (Length of Arc)
- கோணம் (Angle)
- வெல்டிங் கையாளுதல் (Manipulation)
- வேகம் (Speed)

வெல்டு செய்யும் பாகங்களின் குறுக்கு வெட்டு பரப்பளவு 200-250 mm^2 வரையிலும் இருந்தால் பட் or அப்செட் வெல்டிங் செய்ய இயலாது. பாரின் (bars) குறுக்கு வெட்டு பரப்பளவு 250mm^2 க்கு அதிகமாக இருந்தால் அவை ஃபிளாஷ் பட் வெல்டிங்கில் (flash bud welding) மூலம் இணைக்கப்படும்.

பயன்பாடு (Application)

ஸ்பாட், சீம் மற்றும் புரஜெக்ஷன் வெல்டிங்குகள் அதிகமாக, கார்கள், ட்ராக்டர்கள், பண்ணை எந்திரங்கள், ரயில் பெட்டிகள் முதலானவைகள் உற்பத்தியில் பயன்படுகின்றன. இவைகளில் வெல்லிய தகடுகள் இணைக்கப்படுகின்றன.

பெரிய குறுக்கு வெட்டுகள், அதாவது சதுரம், செவ்வகம், உருளைக் கம்பிகள் போன்றவை ஒழுங்கு வடிவம் (அ) ஒழுங்கற்ற வடிவ முனைகள் கொண்டிருந்தாலும் எந்தவித விளிம்பு தயாரிப்பும் இந்த ஃப்ளாஷ் பட் (அ) பட் வெல்டிங் செயல்முறை மூலம் வெல்டு செய்யப்படுகின்றன.

ரெசிஸ்டன்ஸ் வெல்டிங்கின் நன்மைகள் (Advantages of resistance welding)

- உலோகத் தகடுகளை இணைக்க அதிகமாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
- துரிதமாக செய்யப்படக்கூடிய செயல்முறை.
- உருதிரிப்பு ஏற்படுவதில்லை.
- குறைந்த நுண் திறன் கொண்ட தொழிலாளியும் இவ்வேலையை செய்யலாம்.
- விளிம்பு தயாரிப்பு செய்யவேண்டிய பிரச்சனைகள் இல்லை.

• ரெசிஸ்டன்ஸ் வெல்டிங்கின் தீமைகள் (Resistance welding disadvantages)

- ரெசிஸ்டன்ஸ் வெல்டிங் இயந்திரங்களின் விலை அதிகம்.
- இழுவிசை மற்றும் ஃபேட்டிக் வலிமை குறைவு (Fatigue strenght).
- லேப் இணைப்புகள் மட்டுமே இதில் செய்யப்படும்.
- 3mm அளவுள்ள உலோக தகடுகளை மட்டும் இணைக்க முடியும்.
- கடத்தும் பண்புகளை அதிகமாகக் கொண்ட உலோகங்களில் செயல்திறன் குறைவு.
- அதிபடியான மின்னோட்டம் தேவைப்படுகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

உலோகப்படிவு, வகைகள் - தத்துவம் (Metallizing, types of metallizing - principles)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்

- **வெவ்வேறு வகையான உலோகப்படிவின் அவசியத்தை விவரித்தல்**
- **உலோகப்படிவின் தத்துவம் மற்றும் வகையினை விளக்குதல்.**

விளக்கம் (Definition)

உலோகத்தின் அரிப்புத் தன்மை, தளர்வு, எதிர்ப்புத் தன்மை ஆகியவை ஏற்படாமல் தடுப்பதற்காக இந்த உலோகப் படிவு முறை பொதுவாக பயன்படுத்தப்படுகிறது.

உலோகங்களின் மேற்பரப்பில் பூசப்படும் உலோக படிவுக்கு மெட்டலைசிங் என்று பெயர். இந்த உலோக பூச்சானது மெட்டலின் பாதுகாப்பு மற்றும் மேற்பரப்பு ஒரே மாதிரி அழகாக இருப்பதற்கும் பயன்படுகிறது.

வகைகள் (Types)

கீழ்க்கண்ட முறைகளில் உலோக படிவு ஒப்பப்படுகிறது.

1 எலக்ட்ரிக் ஆர்க் ஸ்பிரே முறைகள்

2 ஸ்பிரே முறைகள்

3 தெர்மல் ஸ்பிரே படிவு முறைகள்

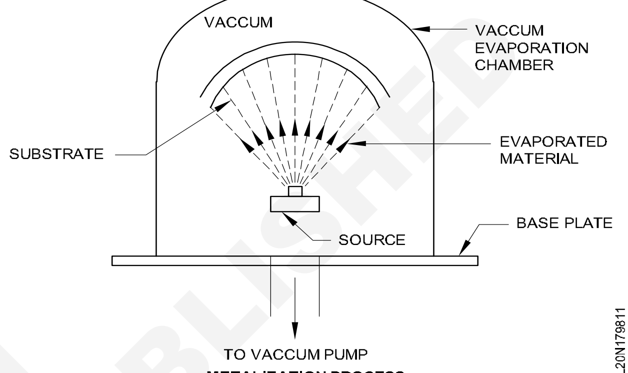
பயன்பாடுகள் (Application)

1 பொருளின் உலோகப்படிவின் மூலம் ஆர்க்கினைக் கொண்டு துருப்பிடித்தலனை சரிப்படுத்த முடியாததை சரிபார்த்தல்

2 உலோகப்படிவின் மூலம் உலோகத்தைை பாதுகாத்தல்

3 துருப்பிடித்தமைக்கு எதிராக, உலோகத்தின் உறுதியை அதிகப்படுத்துதல்.

Fig 1



METALIZATION PROCESS

தத்துவம் (Principles)

உலோகத் படிவு செயல்முறை உற்பத்தியின் மேற்பரப்பை தயாரிப்பதில் தொடங்குகிறது. பின்னர் ஒரு உலோக கம்பி உருகுவதற்கு மெட்டாலைசிங் ஸ்ப்ரே கருவியில் உருகப்படுகிறது. இதற்குப் பிறகு சுத்தமான மற்றும் சுருக்கப்பட்ட காற்று, பொருளை அணுவாக்குகிறது. மேலும் காற்று அணுக்கரு உலோகத்தை தயாரிப்பு மேற்பரப்பில் கொண்டு சென்று பூச்சு உருவாகிறது.

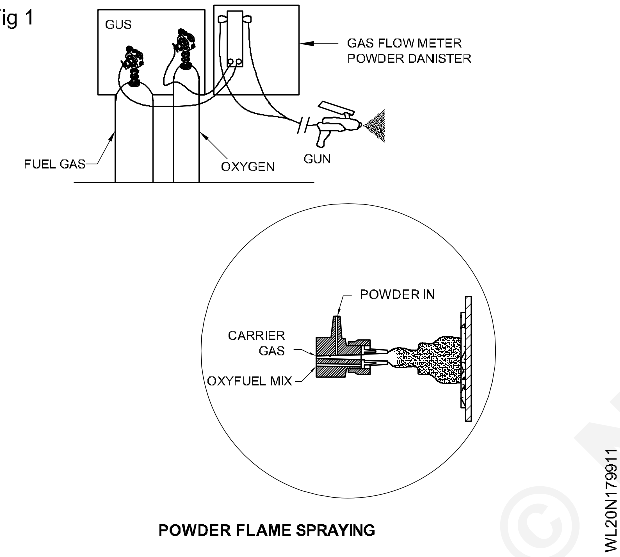
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கையினால் ஆக்ஸி - அசிட்டிலின் பவுடர் பூசுதல், செயல்முறை தத்துவம் மற்றும் பயன்கள் (Manual oxy-acetylene powder coating - process principle of operation and applications)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- **பவுடர் பூசுதலின் செயல்முறையினை பற்றி விவரித்தல்**
- **பவுடர் பூசுதலின் தத்துவம் மற்றும் பயன்பாடுகளை விவரித்தல்.**

பவுடர் பூசுதலின் முறைகள் Principles of powder coating (Fig 1)

Fig 1



POWDER FLAME SPRAYING

பவுடர் பூசுதலின் செயல்முறையானது பெயிண்டின் செயல்முறையை போல் முற்றிலும் ஏற்றதாகும். பெயிண்டானது திரவத்தை காட்டிலும் உலர்ந்த பவுடரினை தவிர்த்து செயல்படும்.

தரைமட்ட பாகங்கள் மற்றும் பவுடரில் எலோக்ட்ரோஸ்டாட்டிக் சேமிப்பதினால் பவுடர் துகள்கள் ஒட்டிக் கொள்ளப்படுகிறது.

சேர்க்கப்பட்ட நுண் துளைகளில் ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்டதை தூண்டுவிக்கும் மின்னோட்ட சக்தியினை தரையிலிடப் பட்டதாகும் மற்றும் பவுடரின் வெப்பத்தினை சரியாக்கப்படுவதினை சரி செய்து கொள்ளப் படுவதற்கு எந்தவொரு பொருளினையும் பயன்படுத்திக் கொள்ளலாம்.

பவுடர் பூசுதலின் நன்மைகள் (Advantages of powder coating)

1 மறு பயன்பாட்டிற்கு பவுடரை சேர்த்தல்

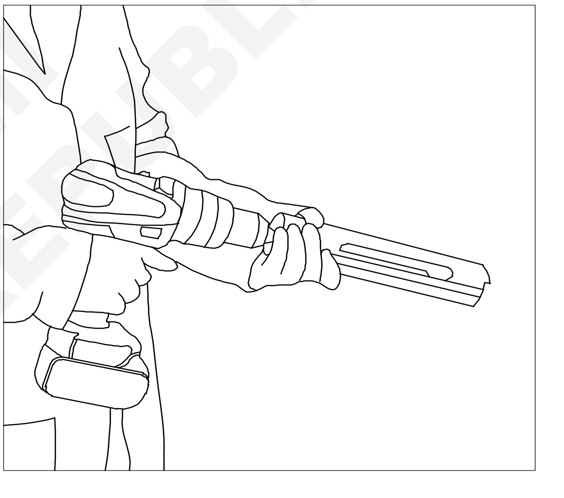
2 செலவீனங்கள் குறைவு

3 பெயிண்டினைக் காட்டிலும் பவுடர் அதிகளவில் வசதிற்கேற்ப பயன்படுகிறது.

4 வேலையினை சுலபமாக செய்ய இயலும்

பெயிண்டினைக் காட்டிலும் பவுடர் பூசுதலினுடைய பயன்படாதவைகள் (Disadvantages of powder coating over paints are) (Fig 2)

Fig 2



1 பெயிண்டினைக் காட்டிலும் குறைந்தளவே செய்ய இயலும்

2 உலர்தல் என்பது ஒரே மாதிரியாக, தேவைப்படுகின்ற வெப்பம் அதிகமாவதால் உலர்தலின் உட்பக்கத்தின் சக்தி அதிகமாக கூட்டப்படுகின்றது.

3 சில பிளான்ட்ஸ்களை (plants) அமைக்க சிரமமாக இருக்கும்.

வேலைகள் (Operations)

1 சுத்தம் செய்தல்

2 கழுவுதல் (ரின்சிங்)

3 ஃபாஸ்பேட்டிங்

4 உலர்த்தல்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

5 பவுடரினால் பூசுதல்

6 உலர வைத்தல்

வேலை செய்யும் இடங்களில் பவுடர் பூசுதலின் பயன்பாடுகள் (Uses of powder coating operating wings) (Fig 3)

1 இரயில்வே தொழிற்சாலை

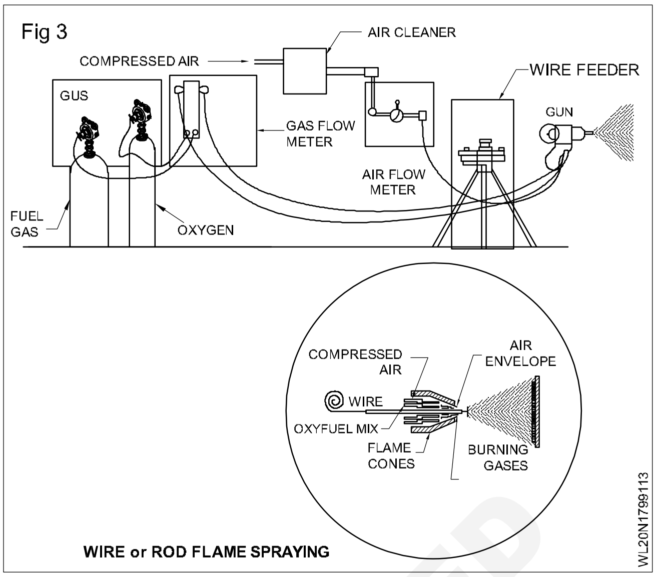
2 BEML தொழிற்சாலை

3 கூடுதலான பெயிண்டிங் செய்யக்கூடும் (Dozer can be painted)

4 செய்ய இயலாத பாகங்களிலும் பெயிண்ட் செய்யப்படும்

5 கனரக தொழிற்சாலைகளிலும் பயன் படுத்தபடும்

6 உருவாக்கப்பட்ட பாகங்களிலும் பராமரிக்கப்படுகின்றன.



WIRE or ROD FLAME SPRAYING

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஒன்று சேர்க்கப்பட்ட வரைபடத்தை பார்வையில் (Reading of assembly drawing)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்

- **ஒன்று சேர்க்கப்பட்ட பொருள்களை கண்டறிதல்.**

Fig 1

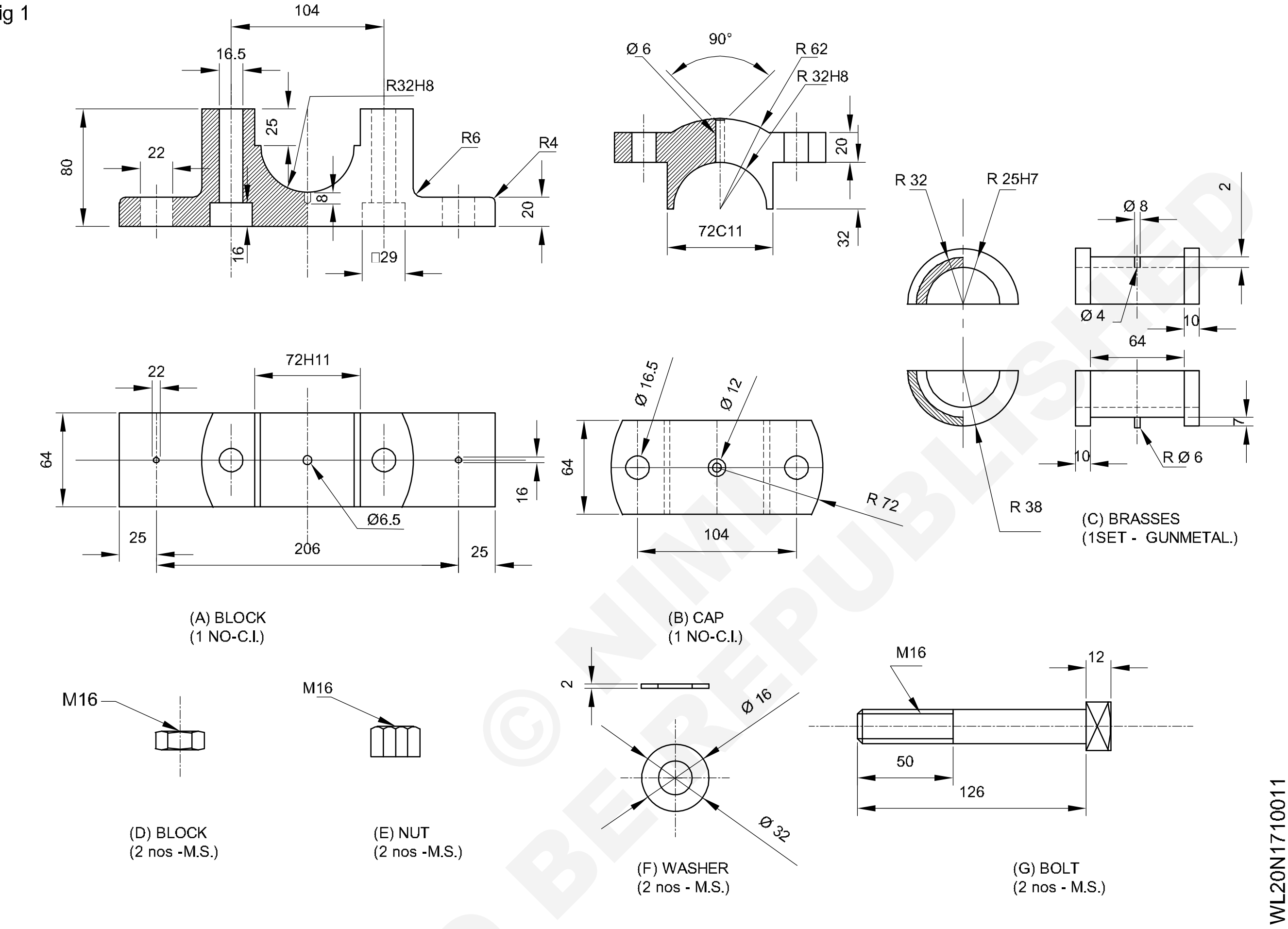
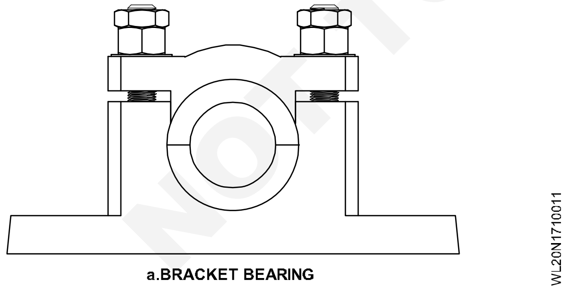
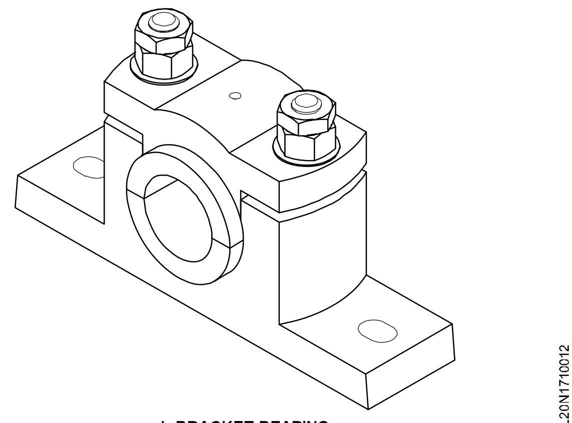


Fig 1



a.BRACKET BEARING

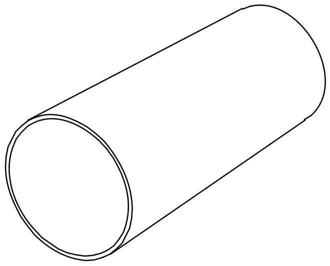
Fig 2



b.BRACKET BEARING

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

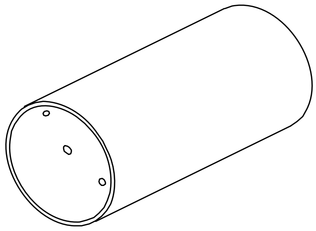
Fig 3



BUSH

WL20N1710013

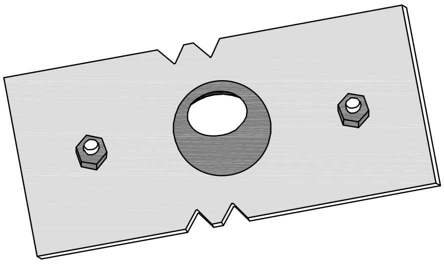
Fig 4



BUSH

WL20N1710014

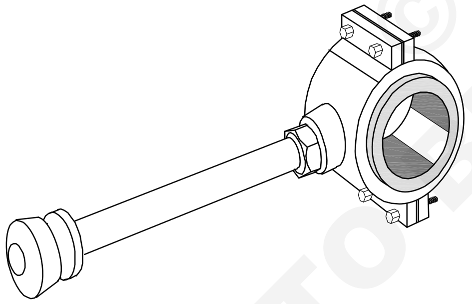
Fig 5



SLOTTING

WL20N1710015

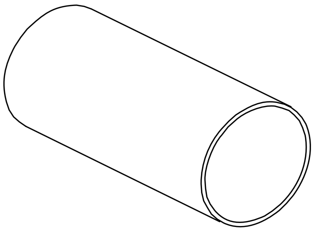
Fig 6



CAMP SHAFT

WL20N1710016

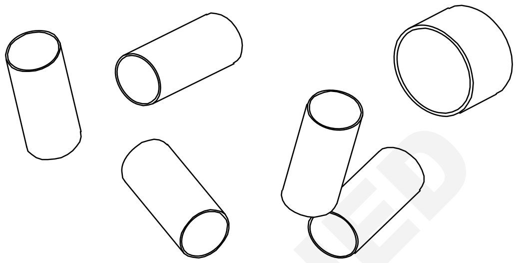
Fig 7



INTERNAL BUSH BEARING

WL20N1710017

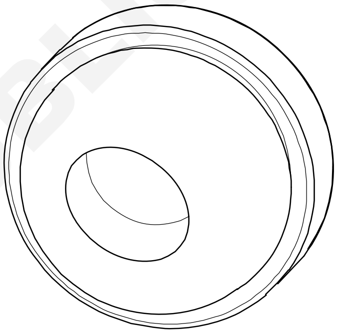
Fig 8



VARIOUS TYPES OF BUSHES

WL20N1710018

Fig 9



BALL BEARING

WL20N1710019

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வெல்டிங் வழிமுறைகளின் விவரக்குறிப்புகள் (PQR) மற்றம் வெல்டிங் தரத்தினை நிர்ணயிக்கும் முறைகள் (WPS) (Welding procedure specification (WPS) and procedure qualification record (PQR))

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- வெல்டிங் குறியீட்டுகளையும் மற்றும் தரங்களையும் கூறுதல்
- WPS & PQR இதனைப்பற்றி விவரித்தல்.

வெல்டிங் வழி முறைகள், செயலாற்றுதல், கல்வித் தகுதி மற்றும் குறியீட்டுகள் (Welding procedure, Performance, Qualification and codes)

முன்னுரை (Introduction)

பொது உடைமை பாதுகாப்பு, சுகாதராம் பல பாதுகாப்பிற்காக அரசாங்கத்திற்குட்பட்டு உட்புகும் குறியீட்டுகள், மற்ற நிரந்தரமானதும், எதிர்காலமறிந்து இயற்றுதலும் மற்றும் கட்டாயப்படுத்தலும், கட்டுமான கட்டடங்களுக் குண்டான பாதுகாப்பிற்கும் (கட்டடக்குறியீடு) சுகாதாரத்திற்குத் தேவையான குழாய் இணைப்பு, காற்றோட்டம் இன்னும் பல (ஆரோக்கியம் (அ) சுகாதாரக்குறியீடு) மற்றும் அதன் தீயலிருந்து தப்புவதற்குண்டான (அ) வழியாவற்றிற்கும் உண்டான அடையாளங்களை பதிவு செய்தாக வேண்டும்.

அங்கீகரிக்கப்பட்ட மாதிரியின் அடிப்படையில் பொதுவான ஒன்றினை ஒப்பிடுகையில், சிலவற்றினை நிர்ணயிப்பதில் நிலையான ஏதாகிலும் (அ) அதற்கென உள்ள அங்கீகாரம் பெற்றிருக்க வேண்டும்.

தொழில் மிக்க விஷயங்களில் பயன் படுத்துவோரின் குறியீடுகள் கூறுவதாவது. எந்த சூழ்நிலைகளிலும் மற்றும் எப்போதும் என்ன செய்ய வேண்டும் என்பதனைப் பார்த்து செய்தல் வேண்டும். அவ்வப்போதுள்ள சீர்திருத்தங்களில் புகுத்தப்பட்ட வழிமுறைகளை சட்ட திட்டத்திற்குத் தேவையான குறியீட்டின்படி நடைமுறைப்படுத்திக் கொள்ளுதல் வேண்டும்.

பயன்படுத்துவோர்க்கு நிலையானதையும் எப்படி செய்வது என்ற சட்டத்தை மட்டும் கட்டாயப் படுத்தாமலும், பொதுவானதைப் பரிந்துரைக்கப் பட வேண்டும்.

இஞ்சினியரிங் தொழிற்சாலையில் வெல்டிங், பாய்லர்ஸ், வெப்ப மாற்றுதல், வெப்பத்தைக் காக்கும் பாத்திரங்கள், பிரிட்ஜஸ், கப்பல்கள், பைப்லைன்ஸ், ரீயேக்ட்டர்ஸ், ஸ்டோரேஜ் டேங்ஸ், கட்டுமான கட்டிடங்களுக்குத் தேவையான மற்றும் உபகரணங்கள் பயன் படுகின்றன, இன்னும் பல.

வெல்டிங் கட்டுமானம், உற்பத்திக்குண்டான வேலைகள் மற்றும் உண்மையான பொருளின் உருவத்தினை தரத்தினோடு மாற்றி அமைப்பதற்கு அதன் பொறியாளரை எப்போது வேண்டுமானாலும் அழைக்கலாம்.

வெல்டு இணைப்பினுடைய பொருள்களின் தோற்றத்தினை பொறியாளர் பார்வையில் கண்டு காணும்போது

1 உடல் ரீதியாக சப்தமின்மை (தொடர்ச்சி இல்லாமை இருத்தலை தவிர்க்கவும்)
2 மெட்டாலிர்ஜிக்கலில் இணைக்கக்கூடியது (வெல்டிங்கிற்காக உள்ள ரசாயனக் கலவை, அடி உலோகம், வாயு மற்றும் சில)
3 இயந்திரவியல் குணங்கள்

சரியான வெல்டிங்கின் மாறுபட்டவைகளுக்குத் தேவையான மாறுதல்களை (WPS) குறிப்புகளில் வெல்டிங் வழிமுறைகளை எழுதப்பட்டுள்ளன. தொழில்நுட்பமறிந்த பற்றிணைப்பவரைக் கொண்டு நன்றாக செய்த துண்டுகளை பரிசோதனைக்காக வழிமுறையோடு பரிசோதனை செய்ய வேண்டும். பிரிசித்தி பெற்ற குறியீட்டுகளும் மற்றும் நிலையானவைகளும் கல்வித் திறனோடு உள்ள இடத்தினை அறிந்து மற்றும் வேலைகளின் வழிமுறைகளை அறிந்து வெல்டினை சரியாக வரையறுக்கப்பட வேண்டும்.

வெல்டெர்ஸ் மற்றும் வெல்டிங் செய்பவர்களுக்கு, வெல்டிங் வழிமுறைகளுக்கான கல்வித் தகுதி மற்றும் வெல்டிங் வழிமுறைக்கான குறிப்புகள் அதனை தயார்படுத்துவதற்குண்டான சட்ட திட்டங்கள் அனைத்து குறியீட்டுகளும் வரையறுக்கப்பட்டுள்ளன. இந்த குறியீட்டுகள் குறிப்பிட்ட அனைத்தும் இயந்திர வெல்டிங் வழி முறைகளுக்கும் மற்றும் மனிதனால் இயக்குபவர்களுக்கும் பொருந்துதல் ஆகும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

படிப்பதற்கான வெல்டிங் வழிமுறைகளும் குறியீட்டுகளும் (WPS) மற்றும் படிப்பதற்கான புத்தகத்திலுள்ள கல்வித் தகுதியின் வழிமுறைகள் (PQR) (Reading of Welding Procedure specifications (WPS) & Reading of Procedure Qualification Record) (PQR)

குறிப்பிட்ட இடங்களுக்கு விருப்பமுள்ள தரம் வாய்ந்தவர்கள் சேர்ப்பவர்களை அனுமதிக்கப் படுவதுடன் மற்றும் உடனுக்குடன் தனியார் துறை, அரசாங்கம் முன்னனேற்ற வழிகளையும் செய்கிறது. அமெரிக்கன் வெல்டிங் சொசைட்டி (AWS) வெல்டிங் தொழிற்சாலைகளை தயார் படுத்துவதிலும் பல நிரந்தரமானவைகள் உள்ளன. வெல்டிங்கிற்கே உண்டான பல நாடுகளின் அவரவர்கள் நாட்டிற்கே உண்டான தரத்தினை தக்கவைத்துள்ளார்கள்.

நிலையான குறியீட்டுகள் (Standard Codes)	தேசம் (Country)	பொருப்பானவைகள் (Responsible Bodies)
IS	இந்தியா	Bureau of Indian Standards (BIS)
BS	UK	British Standard issued by British Standard Association
ANSI	USA	The American National Standards Institute (ANSI)
AWS	USA	American Welding Society
ASME	USA	Americal Society of Mechanical Engineers
API	USA	Americal Petroleum Institute
DIN	Germany	German Standard issued by the Deutsches Institute fuer Normung
JIS	Japan	Japanese Industrial Standard issued by the Japanese Standards Association

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

தரத்தினை மேம்படுத்துவதற்காக (ISO). அங்கே ஓர் சர்வதேச நாடுகளின் நிறுவனம் அமைக்கப் பட்டுள்ளது. சர்வதேச வர்த்தகத்திற்கு, சீரான தரங்களை பரப்புவதுதான் அதனுடைய முக்கிய இலக்கு ஆகும்.

வெல்டிங் மற்றும் சில முக்கியவற்றிற்கான வைகள், அமெரிக்கன் வெல்டிங் சொசையிட்டி எண்கள் மூலம் ஆவணங்களை பிரசுரிக்கப் பட்டுள்ளனவையை கீழே வரிசைப்படுத்தி உள்ளன.

வெல்டிங் வழிமுறைகள் மற்றும் தகுதி (Welding Procedure Qualification)

குறிப்பிட்ட/குறியிடப்பட்ட உபயோகம் வேலை செய்வதற்குண்டான நிலையினை வரையறுக்கப் பட்ட வெல்டினுடைய பொருட்களை பரிசோதித்து நிருபனமான வெல்டிங் தகுதி திறன் மூலம் அதன் வழிமுறைகளை அறியலாம்.

பற்றிணைப்பவரை தகுதியின் மூலம் உருவாக்குதல் (Welder Performance Qualification)

வெல்டின் தரத்தினை வெல்டிங் செய்பவருடைய ஆற்றலால் செய்யப்பட்டதனை வெளியேற் றுதலும் மற்றும் வெல்டருடைய வேலையினை பரிசோதித்து அவரின் தகுதியின் மூலம் கிடைத்த வெல்டர்ஸ் சான்றிதழ்க்கு கிடைத்த செயலாகும். வெல்டு செயலாற்றலின் குறியீட்டுகளுக்கு தகுந் தாற்ப்போல் அனைத்தும் தன் தகுதியின் செயலாக்குதல் ஆகும்.

வெல்டு செயல்பாடுகளின் குறியீட்டுகள் (Weld Procedure Specification)

AWP-யின் நினைத்தபடி தேவையான வெல்டு அதிகாரச் சீட்டின்படி வெல்டு பரிசோதனை செய்யப்படின் (அ) அவ்விடம் தரம் வாய்ந்ததாக எடுத்துக் கொள்ளப்படும். உற்பத்தியாளர் மற்றும் வடிவம் அமைக்கப்பட்ட குறியீட்டின் படி வரையறுக்கப்படின் அதனை அனுமதிக்கப் படும் சேதப்படுத்தி பரிசோதனையில் வெல்டு சோதனையை அனுமதிப்பதைக் கண்டு எடுத்துக் கொள்ளுதல் வேண்டும் மற்றும் (WPS) ஒப்புதலின் பேரில் வெல்டுமெண்டின் பொருள்களை இயந்திரத்தின் உதவிக் கொண்டு மதிப்பீடு செய்து கொள்ள எடுத்துச் செல்லப்பட வேண்டும்.

ஒவ்வொரு WPS-சிலும் குறைந்தது ஒரு PQR-ம் மற்றும் அதேப்போல், பொதுவாக பட்டியலில் பதிவு செய்தும் மற்றும் இவைகளை பொதுவாக குறிப்பிட்ட பட்டியலில் மட்டும்தான் பதிவு செய்தலும் மற்றும் இவைகளை வழக்கமான முறையாக நன்கு அறிந்துள்ளவைக்கு பரிந்துரை செய்து பதிவு செய்து WPS மூலம் அதனுடைய பயனை (Result) அறிய வேண்டும்.

வெல்டிங் வேலை செய்பவரை வெல்டரின் செயல்பாட்டினை மதிப்பீடு செய்வதில் பொதுவாக அந்த செயல்களில் கைத்தேர்ந்த வராக இருத்தல் வேண்டும். ஒரு வெல்டர் மதிப்பீடு செய்யும் அளவிற்கு திறம் வாய்ந்தவ ராகவும் (அ) நிலையாக வேலையினை செய்பவராகவும் மற்றும் நல்ல தரம் வாய்ந்த வெல்டராகவும் இருக்க வேண்டும். இவையாவும் WPS-ன்படி ஏற்கனவே அறிவித்தபடி நன்றாக விபரம் அறிந்து பொதுவான குறியீட்டுகளின் படி மதிப்பீடு செய்தவற்கான அனுமதி பெற்ற பின் சேதப்படுத்தாத சோதனையான ரேடியோ கிராபிக் செய்து முடிக்க வேண்டும். WPS/PQR-னுடைய வெல்டிங்கிற்காக குறிப்பிட்டுள்ள நிர்வாகத்தின் தேவைக்கேற்ற வெல்டரும் மற்றும் வேலை செய்பவரும் அதனைப் பூர்த்தி செய்தல் வேண்டும்.

வெல்டரின் கல்வித் தகுதிக்கேற்ற வேலையினையும் மற்றும் சில பிரசித்திப்பெற்ற அமெரிக்க வெல்டிங் குறியீட்டுள்ள வெல்டிங் வழி முறைகளாகிய BS 2633, BS 4870/4871, BS 4872, DIN 8560, AD Merkblatt HP 2 மற்றும் HP 3, eN 288-2 மற்றும் EN 287-1 ஆகியவையாகும்.

வெல்டு வழிமுறைகளின் குறியீட்டுகளும், பலவிதமான மற்றும் அத்தத்துவத்தின் மறு கல்வித் தகுதிகளும் (Weld precedure specifications, variables and logic for re-qualification)

ஒரு WPS (வெல்டு வழிமுறைகளின் குறியீட்டுகள்) ஒரு புத்தகம். அதிலுள்ள பட்டியலில் அனைத்து முக்கிய நிலைகளையும் வெல்டினால் செய்த வேலைகளையும் விஸ்தரிக்கப்பட்டுள்ளன. WPS-ன் கூறுவது/பட்டியல் வெல்டிங்கிற் குண்டான அனைத்து குறியீட்டுகளும் சோதனைக்குண்டானதற்கு பொருத்தமானது என WPS மூலம் தெறிவிப்பதுதான் அதன் உபயோகமாகும். சரியான PQR மூலம் அவ்வப் போது தாங்கி AWPS-ற்கு அதன் காலத்தினை தக்கவைத்தல் வேண்டும்.

WPS-ன் பட்டியலிலுள்ள நிலைகள் யாவும் அப்பகுதியில் உள்ளவையாகும், இல்லாவிடில் அவை நிலையற்றவையாக இருக்கும். அந்த நிலையின் அறிகுறியாவும் நிலைகளிலிருந்து மாறுவதையும் (அல்லது) நிலையற்றதாகவும். இப் புது மாற்றங்கள் மாறுமேயானால், புதிய WPS பெற்றுவிடலாம். குறிப்பிட்ட மாற்றங்களை எப்போதெல்லாம் மாற்றுகின்றமோ அந்த வெல்டினைச் சுற்றியுள்ள பொருள்கள் இயந்திர லாபத்தின் பயனால் பாதுகாக்கப்படுகின்றன. அதன் முக்கிய மாற்றத்தின் நிலையே மாறுதலாகின்றன.

முக்கியமற்ற மாறுதல்களின் அந்த வெல்டின் பொதுவான நிலையாகும் இயந்திரப் பொருள்களின் மேல் அந்த மாற்றமானது எந்த அழுத்தமும் ஏற்படாது. இருந்தபோதிலும் சில நிபந்தனைகளின்படி வெல்டின் இயந்திரம் பொருள்களின் சில மாற்றங்களின் உதவியுடன் ஏற்படலாம். துணை முக்கிய மாற்றங்களின் நிலைக்கு, நிலையான மாற்றத்தின் மற்ற தொன்றாகும். இதைப் போலவே ஆலோசனையில் மற்றும் உற்பத்திக்குண்டான குறியீட்டுகள் இன்னும் பல விபரமாக கையாளுவதனை விஸ்தரிக்கப்பட்டுள்ளன. இதைப் போலவே மாற்றமுள்ள திறமை வாய்ந்த வெல்டரின் உதவியுடன் நல்ல தரமான தகுதி மிக்க வெல்டரின் திறமையினை குறிப்பிட்ட முக்கிய மாற்றங்களுக்கு உபயோகமாக இருக்கும். உதாரணமாக எந்த வெல்டினை செய்து முடிந்ததுவே அதனை ஒருமுறை சரி என்று அறிந்து அவ்விடமே நிலையாக்குதல் வேண்டும்.

ASME-யின் பிரிவு - IX-ன் முன்னுரை (Introduction to ASME Sec.IX)

வெல்டிங் வழிமுறைகளும் மற்றும் தகுதிமிக்க வேலைகளும் (Welding precedure and performance)

வெல்டெர்ஸ் மற்றும் வெல்டிங் வேலை செய்பவரின் கல்வித் தகுதிக்குண்டான வெல்டிங் வழிமுறைகள் மற்றும் பிரிவு IX-ல் ASME குறியீட்டில் குறிக்கப்பட்டுள்ள விதியின்படி அதனை தயார் செய்வதின் வழிமுறைகளின் குறியீட்டுகளை குறிக்கப்பட்டுள்ளன.

மனித செயல்முறை மற்றும் மெஷின் செயல்முறைகள் அனைத்தும் குறியீட்டிலுள்ள குறிப்புகளின் விதிகளின்படி இருக்கும்.

உலோகங்கள் (Materials)

அனைத்து உலோகங்களும், பிரஷர் பாத்திரம் உற்பத்தியாகும் பிரிவு (பட்டியல் 1) அதன் கீழ் வேறுபட்ட 'P' நெம்பர்ஸ் செய்யப்படுகின்றன. அடி உலோகத்தின் பிரிவுகளின் பொருள்களை தேவைக்கேற்ற நெம்பர்களில் குறைக்க பயன்படுகின்றன. அந்த அடி உலோகத்தின் பகுதிகளின் பொருள்களை தேவைக்கேற்ற நெம்பர்களில் குறைப்பதற்குண்டான அறிவுக் கூர்மை தேவைப்படுகின்றன.

இயந்திரப் பொருள்கள் மற்றும் வெல்டின் சக்தி, அதன் கலவைகள் முதலிய முக்கிய அடிதள பொருள்களோடு ஒப்பிடும்போது உலோகத்தின் தன்மைகளைக் கொண்டு 'P' நெம்பர்ஸ் பகுதிகளாக்கப்படுகின்றன.

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

பட்டியல் 1

'P' நெம்பரின் பகுதிகள்

P1 to P11	ஸ்டீல் மற்றும் ஸ்டீல் கலவை
P21 to P30	அலுமினியம் மற்றும் அலுமினிய அடிப்படை கலவைகள்
P31 to P35	தாமிரம் மற்றும் தாமிர அடிப்படையான கலவைகள்
P43 to P47	நிக்கல் மற்றும் நிக்கல் அடிப்படையான கலவைகள்
P51 to P52	டைட்டானியம் மற்றும் டைட்டானியம் அடிப்படையான டைட்டானியம் அடிப்படையான கலவைகள்

ஃபில்லர் மெட்டல்ஸ் (Filler Metals)

'F' நெம்பர்களும் மற்றும் 'A' நெம்பர்களும் இரண்டு பகுதிகளுக்கும் ஃபில்லர் உலோகமாகும்.

'F' நெம்பர்ஸ் ('F' Numbers)

'F' நெம்பரின் கீழ் வேறுபட்ட பகுதிகளின் அனைத்து எலக்ட்ராடுகள் மற்றும் ஃபில்லர் உலோகங்கள் உள்ளன. வெல்டிங் வழிமுறைகள் மற்றும் விபரம் அறிந்து வேலைகளை 'F' நெம்பர் உள்ள பொருள்களின் பகுதியினை (பட்டியல் 2) மூலம் குறைத்து இருப்பதைக் காணலாம்.

பட்டியல் 2

'F' நெம்பரின் பகுதிகள்

F1 to F6	ஸ்டீல் மற்றும் ஸ்டீல் கலவை
F21 to F24	அலுமினியம் மற்றும் அலுமினிய அடிப்படை கலவைகள்
F31 to F37	தாமிரம் மற்றும் தாமிர அடிப்படையான கலவைகள்
F41 to F45	நிக்கல் மற்றும் நிக்கல் அடிப்படையான கலவைகள்
F51	டைட்டானியம் மற்றும் டைட்டானியம் அடிப்படையான கலவைகள்
F61	சிர்கோனியம் மற்றும் சிர்கோனியம் கலவைகள்
F71 to F72	ஹார்டு ஃபேசிங் வெல்டு மெட்டல் மேலேடுகள்

கோட்டிங்கிற்குள்ள உபயோகத்திலான நற்சான்று பெற்றுள்ள தேவைக்கேற்ப அடிப்படையிலான பகுதியின் 'F' நெம்பர் கொண்டதாகவும், கொடுக்கப்பட்ட ஃபில்லர் உலோகத்தின் திருப்திகரமான வெல்டினை வெல்டரின் திறமையை அடிப்படையாகக் கொண்டு தீர்மானித்தல் வேண்டும். உதாரணமாக லோ ஹைட்ரஜன் எலக்ட்ராடுகளை 'F' நெம்பர் 4 பகுதியின் கீழும் மற்றும் ரூடெயில் ஸ்டீல் எலக்ட்ராட்ஸ் 4 நெம்பர் 4 கீழும் உள்ளது.

ஒரு வெல்டர் யார் ஒருவர் E 6013 (ரூடெயில்) எலக்ட்ராடைக் கொண்டு தெளிவாக சவுண்டு வெல்டு வெளியேற்றவும் முடியும். லோ ஹைட்ரஜன் லைம் பவுடர் பூசப்பட்ட எலக்ட்ரானைக் கொண்டு சவுண்டு வெல்டு வெளியேற்ற முடியாமலும் போகலாம்.

இம்மாதிரியான எலக்ட்ராடுகள் தெளிவாக இல்லை என அறிந்து தொழில்நுட்பம் கொண்டவர் தேர்ந்தெடுத்து பயன்படுத்துவதில் 'F' நெம்பர் 1 சுலபமாகவும் (அயர்ன் பவுடர்) உள்ள எலக்ட்ராடாகவும் உள்ளதால், இடைமட்ட ஃபில்லட் மற்றும் கைக்கு கீழ் ஃபில்லட்/பட் நிலைகளுக்கு பயன்படுவதாக உள்ளன.

'A' நெம்பர்ஸ் ('A' Numbers)

'F' நெம்பர்ஸ் கீழுள்ள ஃபில்லர் உலோகங்கள் ஒரு பகுதியில் பிரிக்கப்பட்டு, பட்டியல் 3-ல் காண்பித்துள்ள 'A' நெம்பரின் கீழ் திரும்பவும் பிரித்து, இரசாயன பார்வையின் அடிப்படை வெல்டு உலோகங்களை, 'A' நெம்பர் பிரிக்கப் பட்ட ஃபில்லர் உலோகமும் இருந்தபோதிலும், பயனில்லுள்ள அடிப்படை 'F' நெம்பரில் பிரிக்கப்பட்டதையும் மற்றும் அல்லது அந்நிலையிலிருந்து எப்போதாவது வேலை செய்யும். 'A' மற்றும் 'P' நெம்பர்களின் விளக்கங்களையும் வெல்டரினுடைய தகுதி மற்றும் வழிமுறைகள் வெல்டிங்கினுடைய குறியீட்டுகளையும் காணலாம்.

பட்டியல் 3

'A' நெம்பரின் பகுதிகள்

A1	மைல்டு ஸ்டீல்
A2	கார்பன் - மேல்யுபடினம்
A3 to A5	க்ரோம் - மேல்யுபடினம்
A6	க்ரோம் - மேர்ட்டன்ஸ்டிக்
A7	க்ரோம் - ஃபிர்டிக்
A8 to A9	க்ரோம் - நிக்கல்
A10	நிக்கல் - 4%
A11	மேங்கனிசு - மேல்யுபடினம்
A12	நிக்கல் க்ரோம் - மேல்யுபடினம்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வெல்டிங் வழிமுறைகளும் தகுதிகளும் (Welding procedures and qualifications)

வெல்டிங் வழிமுறைகளின் குறியீட்டுகளின்படி (WPS) அனைத்து வெல்டிங் வழிமுறைகளின் குறியீட்டின் விரிவுகளை விஸ்திரிக்கப் பட்டுள்ளன. வெல்டிங் பரிசோதனையின் அத்தாட்சியின்படி, ஒவ்வொரு வெல்டிங்கின் வழிமுறையின் குறிப்பிடுகளின் தகுதியினைக் கொண்டும் மற்றும் இதே குறியீட்டில் மெக்கானிக்கல் பரிசோதனைக்கு குறிப்புகளின்படி அத்தாட்சியுடன் தேவைப் படுகின்றது. வழிமுறைகளின் தகுதிக்கான (PQR) பதிவேட்டில் பதிவு செய்வதற்கான பரிசோதனைச் செய்த பயன்கள் மற்றும் வெல்டிங் செய்த தேதியின் அத்தாட்சியாவும் பதித்தல் வேண்டும்.

ஒரு PQR-க்கு மேல் துணைக்கு ஒரு WPS மாற்றப் படும்போது தேவைப்படலாம், பலதரப்பட்ட WPS-க்கு துளைக்கு ஒரு PQR தேவைப்படலாம். டியூப் இணைப்புகள் மற்றும் பைப், தகடு ஆகியவற்றிற்கு WPS சமமாக இருக்க பொருத்த மாகும். கீழ்கண்ட ஒன்பது எண்கள் கொண்ட விவரத்தினை WPS பெற்றுள்ளது.

1 இணைப்புகள் : விவரங்கள் (Joints : Details)

குருவ்வினால் ஆன டிசைன், பின் சேர்க்கைக் குண்டான விதத்தினை பயன்படுத்த குறியீட்டு குறிக்கப்பட்டுள்ளது. முனைகளை தயார் செய்வதின் விதத்தினை மாற்றுவோமானால் (சிங்கள் 'V', சிங்கள் 'U' (அ) டபுள் 'V' மற்றும் சில) செய்யப்படுவதில் (அ) இணைப்பிற்குச் சேர்த்ததனை நீக்குதலும், புதிய WPS-னை பதிவு செய்தலும். ஆனால் பரிசோதனைக்கு கீழ் எடுத்துக் கொள்ளத் தேவையில்லை.

2 அடி உலோகங்கள் (Base Metals)

கனத்தின் வீதத்தினையும் மற்றும் அடி உலோகத்தின் 'P' நெம்பரையும் அவைகள் வழி முறைகளுக்கு உகந்ததாக இருக்கும் மற்றும் சில, எனவரைந்துரைக்கப்பட்டுள்ளது. கனத்தினுடைய வீதம் அதிகமானால் (அ) அடி உலோகத்தின் ஒரு 'P' நெம்பரிலிருந்து மற்ற 'P' நெம்பருக்கு மாறும்போது தேவைப்படுகின்றது. PQR-ன் நிலுவை சோதனை மூலம் தயாராகவும் மற்றும் துணையாகவும் இருக்கும்.

3 ஃபில்லர் உலோகம் (Filler Metals)

எலக்ட்ராடின் விவரங்கள் மற்றும் 'F' நெம்பர், 'A' நெம்பர் ஃபில்லர் கம்பியினையும் மற்றும் ஃபில்லர் உலோகத்தின் விதத்தினை குறிப்பிட்ட படி. ஃப்ளக்ஸ் கலவையின் எலக்ட்ராடுகளை (பேசிக், ருட்டையில் மற்றும் சில) அனைத்தும் அதில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. புதிய WPS மற்றும் PQR-க்கு 'F' நெம்பரிலிருந்து (அ) 'A' நெம்பருக்கு மாறுதலுக்கு தேவைப்படுகிறது. எலக்ட்ராடின் விட்டம் மாறுதலுக்கு புதிய WPS-க்கும் தேவைப்படுகின்றது. ஆனால் தகுதிமிக்க சோதனை செய்ய வேண்டியதில்லை. மறு சோதனைக்குப் பிறகு புதிய WPS மற்றும் PQR-க்கு ஃபில்லர் உலோகத்தினிற்கு கூடுதலுக்கும், குறைப்பதற்கும் தேவைப் படுகின்றது.

4 நிலைகள் (Position)

வெல்டிங் செய்வதற்கான எந்த வெல்டிங்கிற்கு இந்த நிலை என குறிப்பிட்டுள்ளது. எந்த நிலைகளுக்கும் தகுதிமிக்க சோதனை செய்தலும். ஆனால் அனைத்து நிலைகளுக்கும் தொடர்ந்து அதே வழிமுறைகளை பொருத்தமுள்ளதாகும்.

5 முன் வெப்ப மூட்டுதல் (Pre-heating)

முன்கூட்டி வெப்பத்தின் உஷ்ண நிலையும் உட்பக்க உஷ்ண நிலையும், மற்றும் சில தெளிவாக குறிப்பிட்டுள்ளது. 550°C-க்கு அதிகமாக முன் வெப்ப மூட்டபோது குறைந்து பிறகு புதிய WPS-க்கு மற்றும் தகுதியான சோதனைக்கு தயார் செய்யலாம்.

6 போஸ்ட் வெல்டு ஹீட் ட்ரீட்மெண்ட் (Post weld heat treatment)

போஸ் வெல்டு ஹீட் ட்ரீட்மெண்டிற்காக வெப்பமும் மற்றும் ஊறப்போடும் காலத்தினையும் பார்க்கையில் புதிய வழி முறைகளின் தேவைக்கு ஏதாவது தகுதிக்கு மாறுதலாகும்.

7 மின்னோட்டத் தன்மைகள் (Electrical characteristics)

இங்கே குறிப்பிட்டுள்ளபடி விதமான மின்னோட்டமான (AC or DC) திசைமாற்றி, ஆம்ப்ஸ் மற்றும் வோல்டேஜ் மற்றும் சில.

8 வாயு (Gas)

இங்கே குறிப்பிட்டுள்ளபடி பாதுகாப்பு வாயு செல்லும் வீதமானதும், வாயு சுத்தப்படுத்துதலின் விபரமும் மற்றும் சில. மறு தேர்ந்தெடுத்தலுக்கு அழைக்கும்போது வாயுக் கலவை மாறிவிடும்.

9 தொழில் நுட்பம் (Technique)

இங்கே குறிப்பிட்டவாறு, வெல்டிங் தொழில் நுட்ப விரிவுகளான இணைப்பிற்கு (அ) பீடுகளை

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

இணைத்தலுக்கும், துவங்குவிதம் மற்றும் உட்பக்க பீடிற்கு சுத்தம் செய்தலும், பின்பக்க கௌஜிங்கிற்கும் (gouging) முதல் பீடு (அ) தொடர் பீடுகள், ரூட் கிரைன்டிங் மற்றும் சில. எந்த நிலையிலும் தகட்டிலோ (அ) பைப் உலோகத்திலோ மற்றும் சோதனை வெல்டிங் செய்ய முடியும். சோதனைத் தகடு (அ) பைப் பொதுவாக கனத்தைவிட இரண்டு மடங்கு அதிகபட்ச கனத்திற்குண்டான வழிமுறைகளின் படி பொருந்ததாகும். வழிமுறைகளுக்குத் தகுந்த படி சோதனை இணைப்பை வெல்டர், வெல்டு செய்தாலும், ஆனால் நிலைகளுக்கு அனைத்திற்கும் பொருத்தமான வழிமுறைக்கு உட்பட்டு செய்த வெல்டினை நிலைக்கு வைத்துத் தான் செய்தல் வேண்டும். வெல்டிங்கோடு வைத்து PQR-ல் சோதானையில் கிடைத்த பயன்களையும், மெக்கானிக்கல் மற்றும் NDT சோதனை பயன்களையும் பதிவு செய்தல் வேண்டும்.

வெல்டர்ஸ்சின் தகுதிகள் (Welders qualification)

வெல்டர் சவுண்டு வெல்டிங்கிங் தயாரிப்பதில் அவருடைய திறமை வெல்டர்ஸின் தகுதி மற்றும் உபயோகம் அனைத்தும் வைத்து தீர்மானித்தல் வேண்டும்.

ஒரு வெல்டர் தகுதி வாய்ந்தவராக இருப்பின், மெக்கானிக்கல் சோதனையின் அடிப்படையாகக் கொண்டு (இரண்டு ஃபேஸ்பெண்டு, மற்றும் இரண்டு ரூட் பெண்டு சோதனைகள் (அ) நான்கு பக்க பெண்டு சோதனைகள்) (அ) முழு வெல்டான பைப்பினில் குறைந்தது 150 மி.மீ. நீளத்தில் ரேடியோ ஃகிராப்பிக் பரிசோதிக்க வேண்டும். வெல்டு இணைப்பின் நிலைகளை 1G, 2G, 3G, 4G, 5G, மற்றும் 6G என பிரிக்கப் பட்டுள்ளன. பட்டியல் 4 காண்பித்துள்ளபடி தகுதியுள்ள நிலைகளை மற்ற நிலைகளையும் வரையறுக்கப்பட்டுள்ளன.

பட்டியல் 4

தகுதிமிக்க நிலைகளின் வீதம் (Range of positions qualified)

சோதனை நிலை	உடனுள்ள தகுதிகள்
1G	1G
2G	1G
3G	1G
4G	1G & 3G
5G	1G & 3G
2G & 5G	அனைத்து நிலைகள்
6G	அனைத்து நிலைகள்

தகட்டினில் மற்றும் (தரைமட்டம் மற்றும் கிடை மட்டம்) நிலைகளுக்கு தகுதியானவர்கள், பைப் வெல்டிங்கின் தரத்தினிக்கும் தகுதிமிக்கவர் ஆவர். மற்ற அனைத்து நிலைகளும், பைப்பினில் தகுதியுள்ளவர்கள் தகட்டினிர்க்கும் தகுதி வாய்ந்தவர்கள் ஆவர். ஆனால் தவறான வைக்கல்ல.

தகட்டினிற்கோ (அ) பைப்பின் பட் இணைப்புக்கும் தகுதியுள்ளவர்கள் ஆவர். அனைத்து கனமுள்ள தகட்டினிற்கும் மற்றும் பைப்பின் விட்டங்களுக்கும் ஃபில்லட் வெல்டிங் தரமிக்கதாக இருக்கும்.

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

கடின முகப்பிடுதல்/மேற்பரப்பு அவசியம் மேற்பரப்பு தயாரித்தல் பல்வேறு கடின முகப்பு உலோகங்கள் மற்றும் கடின முகப்பு நன்மைகள் (Hard facing/ surfacing necessity surface preparation various hard facing alloys and advantages of hard facing)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- கடின முகப்பிட வேண்டிய அவசியம் குறித்து விவரித்தல்
- கடின முகப்பிட தயார் செய்யும் முறை பற்றி விவரித்தல் கூறுதல்
- பல்வேறு கடின முகப்பிடும் கலவைகளைப் பற்றி விவரித்துக் கூறுதல்
- கடின முகப்பிடும் நன்மைகளை குறித்து விவரித்தல்.

கடின முகப்பிட வேண்டிய அவசியம் (Necessity of hard facing)

இந்த செயல்முறையில், ஒரு மென்மையான ஆதார உலோகத்தின் மீது கடின உலோகத்தை அடுக்காகப் படியவைத்து கடினமானப் பரப்பை ஏற்படுத்தி அப்பரப்பு, திண்மையுடையதாகவும் (Toughness) கடினத் தன்மையுடையதாகவும், சிராய்ப்பு வெப்பம் மற்றும் அரிமானம் ஆகியவைகளுக்கு எதிர்ப்புத் தன்மை கொண்டதாகவும் இருக்கும்படி செய்வதாகும்.

நீண்ட காலம் மற்றும் தொடர்ந்து பயன்படுத்தப் பட்டு வந்ததன் காரணமாகத் தேய்மானம் அடைந்த கடினப்படுத்தப்பட்ட ஒரு உறுப்பின் மீது உலோகப் படிவு ஏற்றி அதைப் புதியது போன்று குறைந்த செலவில் உருவாக்கவும் இது செய்யப்படுகிறது.

தயார் செய்தல் (Preparation)

கடின முகப்பிட வேண்டிய பாகத்தின் புறப் பறப்பினை கிரைண்டிங் செய்து, ராவி செதுக்கி (அ) மணல் வீச்சு (Sand blasting) செய்து அதன் மீதுள்ள அழுக்கு, துரு போன்றவைகளை நீக்கவும். எளிதில் உருகக் கூடிய (அ) ஆக்சிகரணம் ஆகக்கூடிய கூரான மூலைகளை நீக்கவும்.

கடின முகப்புக் கலவைகள் (Hard facing alloys)

கடின முகப்பிடப் பயன்படுத்தப்படும் பல்வேறு தொகுதி உலோகங்கள்.

- இரும்பு சார்ந்தக் கலவைத் தொகுதி (Ferrous alloy group)
- இரும்பு சாரா கலவைத் தொகுதி (Non-ferrous alloy group)
- வைரத்திற்குப் துணையான தொகுதி (Diamond substitute group)

இரும்பு சார்ந்த கலவைப் பகுதி (Ferrous alloy group)

இந்த தொகுதியில், இரும்பை அடிப்படையாகக் கொண்டு குரோமியம், மங்கனீசு, மாலிப்டெனம், நிக்கல், ஜிர்கோனியம், போரோன் மற்றும் சிலிகான் போன்றவை கலவையாகக் கொண்ட எலக்ட்ராடுகள் அடங்கும்.

இரும்பு சாரா கலவைத் பகுதி (Non-ferrous alloy group)

இத்தொகுதியில் குரோமியம், டங்ஸ்டன், கோபால்ட், மாலிப்டெனம் ஆகியவையும் சில வேலைகளின் சிறிதளவு இரும்பும் கலந்த கலவைகள் கொண்ட எலக்ட்ராடுகள் அடங்கும்.

வைரத்திற்குப் துணையான பகுதி (Diamond subsitute group)

இத்தொகுதியில், கார்பைடு டங்ஸ்டன், டேன்ட்டுலம், டைட்டானியம் மற்றும் போரோன் மற்றும் குரோமியத்தின் போரைடுகள் ஆகியவை அடங்கும். இவை வைரத்திற்கு உரிய கடினத் தன்மையைக் கொண்டிருப்பதால் இவ்வாறு அழைக்கப்படுகிறது. கடின முகப்பு எலக்ட்ராடுகள் அவைகள் ஏற்படுத்தும் வெல்டு படிவுகளின் கடினத்துவத்தின் அடிப்படையில் கீழ் குறித்தவாறு வடிவமைக்கப்படுகின்றன.

பயன்பாடு (Applicatiion)

குரோமியம் மற்றும் டங்ஸ்டன் கார்பைடு எலக்ட்ராடுகள் கடுமையான சிராயப்பு எதிர்ப்பிற்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

ஹை கார்பன் வகை எலக்ட்ராடுகள் மிதமான சிராயப்பு எதிர்ப்புக்கும் இடிப்பு விசை எரிப்புக்கும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஹை கார்பன் வகை எலக்ட்ராடுகள் கடுமையான இடிப்பு விசை எதிர்ப்புக்கும் மிதமான சிராயப்பு எதிர்ப்புக்கும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

MMAW செயல்முறை மூலம் கடின முகப்பிடல் (Hard facing with MMAW process)

புரப்பரப்பினை முழுதுமாகச் சுத்தம் செய்யவும் வேலையை தட்டையான நிலைக்கு அமைக்கவும்.

சுமார் 95º - 150ºC-க்கு முன் வெப்பப்படுத்தவும்

ஆர்க் பராமரிக்கத் தேவையான மற்றும் போதுமான வெப்பம் தரக்கூடிய அளவிற்குப் போதுமான ஆம்பியர் பயன்படுத்தவும். அதிக மின்னோட்டம் மற்றும் குறுகிய ஆர்க் நீளம் தவிர்க்கவும்.

> **படிவு ஆதார உலோகத்துடன் கரைந்து விடாமல் இருக்க இது மிகவும் முக்கிய மானதாகும்.**

இழை (Stringer) (அ) சற்று ஊசல் வீக்க நுட்ப முறையுடன் நடுநிலையான ஆர்க் பயன்படுத்தவும்.

எலக்ட்ராடின் விட்டத்தைப் போல் 2 மடங்கிற்கு மிகாத அகலத்திற்கு 25 முதல் 50 மி.மீ. நீளமுள்ள படிவுகளைப் பதிவு செய்யவும்.

ஒவ்வொரு படிவின் இடையிலும் வேலையை ஆறவிடவும்.

ஒரே இடத்தில் அதிக வெப்பம் குவிவதைத் தடுக்க படிவுகளைப் பரவலாக்கச் செய்யவும்.

ஒவ்வொரு படிவின் போதும் கசடு நீக்கம் செய்யவும்.

வேலையை மணல் (அ) சாம்பல் (அ) நீர்த்த சுண்ணாம்பு (slaked lime) பயன்படுத்தி மெதுவாக ஆறவிடவும்.

படிவுகளின் எண்ணிக்கை வேலைக்கு வேலை மாறுபடும். மென் எஃகு மீது படிவு செய்யப் படும் முதல் படிவு, பிளேட்டில் உள்ள உலோகத்துடன் (pick up) கரைந்துவிடும் என்பததை தெரிந்துகொள்ள வேண்டும். அதாவது ஆதார உலோகத்திலுள்ள மென் எஃகு கடினப் படிவு செய்யப்பட்ட உலோகத்துடன் கலந்துவிடும். ஆகவே முதல் படிவு குறைந்த கடினத் தன்மையுடன் இருக்கும்.

3 அடுக்குகளுக்கு மேல் படிவு செய்ய அறிவுறுத் தப்படுவதில்லை, காரணம் அவ்வளவு கனமுள்ள உலோகம் பயன்பாட்டில் உள்ளபோது (அ) படிவு செய்யப்படும்பொழுது விரிசலடைந்து விடும்.

கடின முகப்பிடலின் நன்மைகள் (Advantages of hard facing)

தேய்மானம் அடையக் கூடிய பாகங்கள் நீண்ட காலம் உழைக்கும் (செயற்படும் பணியைப் பொருத்து 2 முதல் 20 மடங்கு)

எந்திர இயக்க செயல் திறன் அதிகரிக்கும்.

ஆலை இயங்கா நேரம் குறைவாக இருக்கும்.

விலையுயர்ந்த புதிய மாற்றப்படவேண்டிய பாகங்களுக்குப் பதிலாக புதுப்பிக்கப்பட்ட தேய்வடைந்த பாகங்கள்.

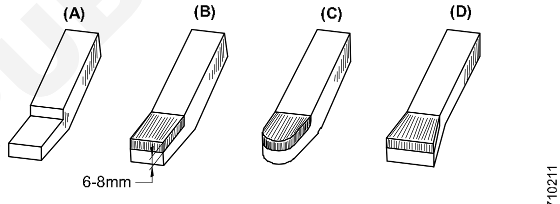
மாற்றப்பட வேண்டியவைகளின் எண்ணிக்கை குறைவாக இருப்பதால் கூலிசெலவு குறைவு.

மாற்றுவதற்கு மாற்றுப் பாகங்கள் கிடைக்காத போது, அதிக சுதந்திர செயல்பாடு.

பயன்பாடுகள் (Applications)

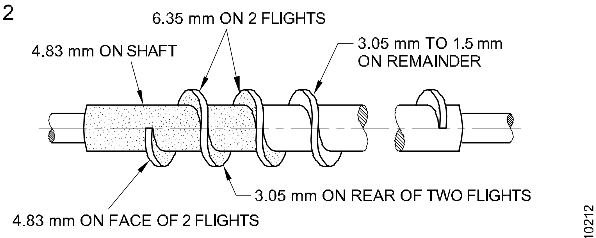
Figs 1-9 வரையில் உள்ளவைகளில் பல்வேறு கடின முகப்பிடப்பட்ட பாகங்கள் விவரித்துக் காட்டப்பட்டுள்ளன.

Fig 1



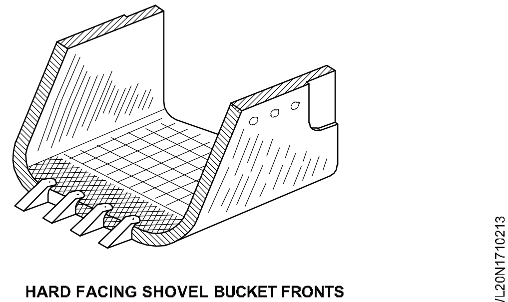
BUILDING A CUTTING TIP ON MILD STEEL SHANK
ALTERNATIVE WAYS OF FINISHING BY GRINDING

Fig 2



CONTROL OF HARD FACING
DEPOSIT ON A CEMENT CONVEYOR SCREW

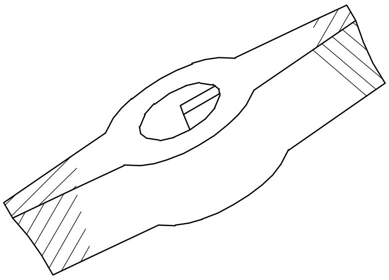
Fig 3



HARD FACING SHOVEL BUCKET FRONTS

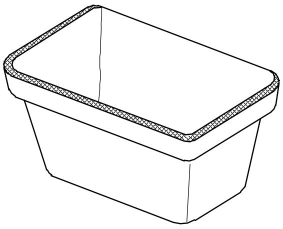
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 4



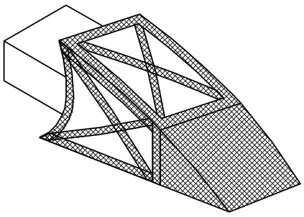
HARD FACING FEEDER BLADES

Fig 5



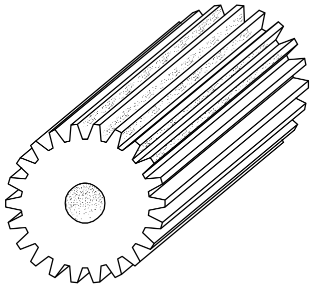
HARD FACING ELEVATOR BUCKET LIPS

Fig 6



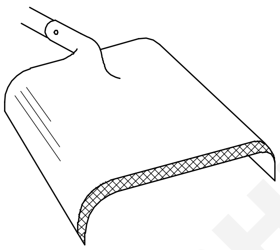
HARD FACING SHOVEL BUCKET TEETH

Fig 7



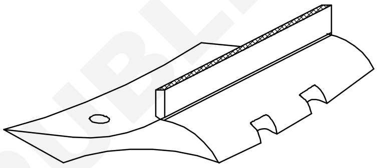
HARD FACING GEAR TEETH (PINION GEARS)

Fig 8



HARD FACING KILN SCOOP SHOVELS

Fig 9



HARD FACING TRACTOR GROUSERS

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பிளாஸ்டிக் வெல்டிங் இயந்திரமும், சூடான காற்று துப்பாக்கி மற்றும் பிளாஸ்டிக் உலோகங்கள் (Plastic welding machine with hot air gun and plastic material)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- பிளாஸ்டிக் வெல்டிங் முறையை விவரித்தல்
- சூடான காற்று துப்பாக்கி (hot air gun) பாகங்கள் மற்றும் வேலை செய்யும் விதத்தினை விவரித்தல்
- சூடான காற்று துப்பாக்கி பயன்பாட்டை விவரித்தல்
- பிளாஸ்டிக் வெல்டிங் உலோகங்களை கூறுதல்.

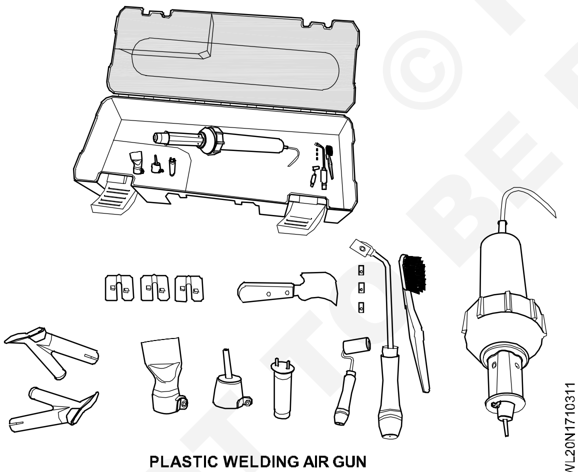
பிளாஸ்டிக் வெல்டிங் முறைகள் (Plastic welding processes)

பிளாஸ்டிக் வெல்டிங் என்பது இரண்டு பொருத்தமான தெர்மோ பிளாஸ்டிக் இடையே ஒரு மூலக்கூறு பிணைப்பை உருவாக்கும் செயல்முறையாகும் பிளாஸ் நேரத்தையும் குறைக்கிறது.

- அழுத்துதல்
- வெப்பப்படுத்தல்
- குளிர்ச்சிபடுத்துதல்

Plastic welding hot air gun

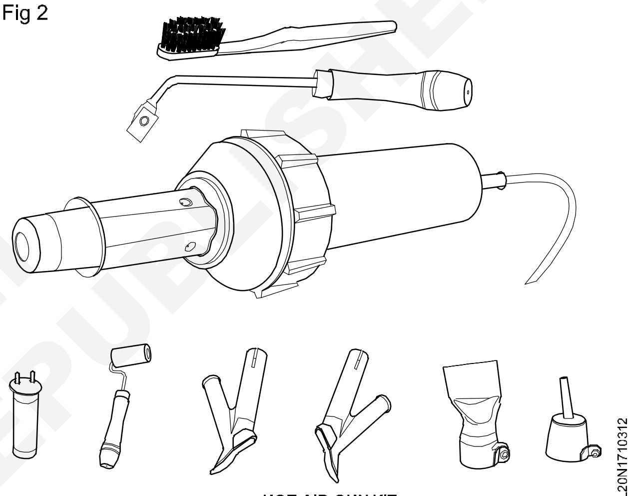
Fig 1



PLASTIC WELDING AIR GUN

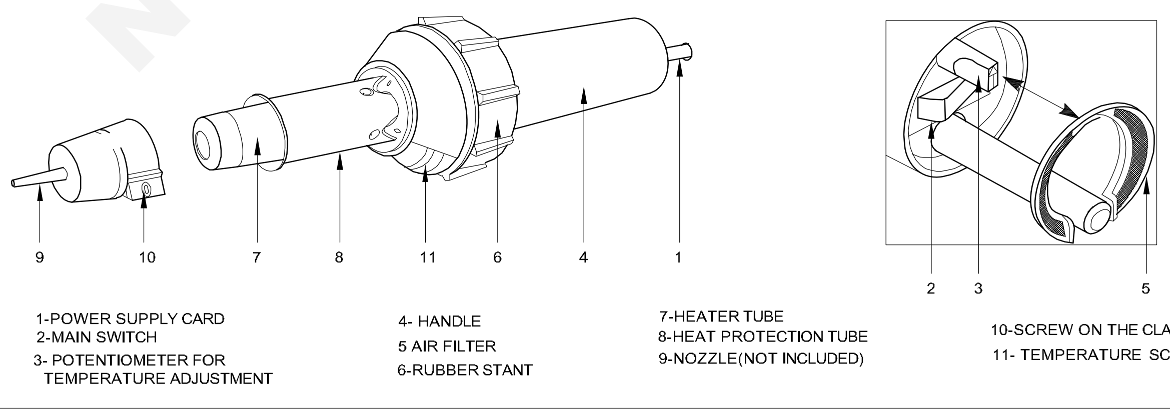
Hot air gun kit

Fig 2



HOT AIR GUN KIT

Fig 3



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

1 பவர் சப்ளே காட் (Power supply cord)

2 மெயின் சுவிட்ச் (Main switch)

3 பெட்டென்சியோ மீட்டர் வெப்பத்தை சரி செய்வது (Potentiometer for temperature adjustment)

4 கைபிடி (Handle)

5 காற்றுவடிகட்டி (Air filter)

6 ரப்பர் ஸ்டாண்ட் (Rubber stand)

7 ஹிட்டர் டியூப் (Heater tube)

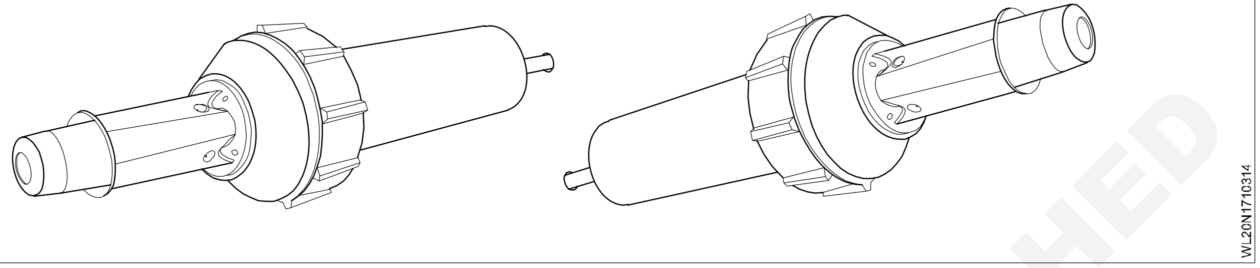
8 ஹிட் பாதுகாப்பு குழாய் (Heat protection tube)

9 நாசில் (Nozzle (Nor included))

10 ஸ்ருகு ஆன் கிளாம் (Screw on the clamp)

11 வெப்ப அளவு ஸ்கேல் (Temperature scale)

Fig 4



இயக்கும் முறை (Operation)

உலோகங்களுக்கு ஏற்ப சோதனை வெல்டிங் மேற்கொள்ளவும்.

சோதனை வெல்டை சரிபார்க்கவும்.

வெல்டிங் வெப்பநிலை மற்றும் தேவையான வெல்டிங் அளவுகளை அமைக்கவும்.

வெல்டிங் செய்தபின் கருவியை குளிர்விக்க வேண்டும்.

பயன்பாடுகள் (Application)

தெர்மோ பிளாஸ்டிக் உலோகங்கள் குழாய், லைனிங் மெம்பரான்ஸ்.

பூசப்பட்ட உலோகங்கள், பிளிம் வடிவங்கள், ஓடு மற்றும் தகடுகள்.

வெப்பப்படுத்துதல் உருவாக்குதல் வளைத்தல் மற்றும் சீலிங் தெர்மோ பிளாஸ்டிக் மற்றும் பாதிமுடிந்த பிளாஸ்டிக் சிறுமணிகள்.

ஈரமான மேற்பரப்பை உலர்த்துதல்.

சுருக்கிய சிலிவ், பிலிலிம் டேப், சல்டர் சிலிங் மற்றும் மெல்டேட் பாகங்களை சுருக்க பயன்படுகிறது.

சல்டரிங் செய்யப்பட்ட செம்பு குழாய்கள். சல்டர் இணைப்பு மற்றும் உலோகப் படலங்கள்.

குழாய்களில் உறைந்த பணி நீக்கம் செய்ய.

கரைப்பான் இல்லாத பசைகள் மற்றும் இணைவு ஒட்டுதல்களை செயல்படுத்துதல்/கரைத்தல்.

உலைகளில் மர சவரன் காகித நிலக்கரி அல்லது வைக்கோலை பற்ற வைத்தல்.

பாலிஎதிலின் (Polyethylene)

பாலிஎதிலின் என்பது புனையப்பட்ட (Fabricated) பாகங்கள் மற்றும் கூறுகள். components மிகவும் பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படும் தெர்மோ பிளாஸ்டிக் பாலிமர் ஆகும். இது வெவ்வேறு தேவைகளுக்கு ஏற்ப பல்வேறு தரங்கள், மற்றும் வெவ்வேறு கலவைகளிலும் கிடைக்கிறது. பொதுவாக பாலிஎதிலின் இரசாயனம் மற்றும் எதிர்ப்பை தாக்ககூடிய தன்மை மின் பண்புகள், உராய்வு குணகம் கொண்டது. இது பின் கடத்தா பொருளாக கருதப்படுகிறது. மேலும் கூடுதலாக பாலிஎதிலின்கள் குறைந்த எடை கொண்டவை மற்றும் ஈரப்பதத்தை உறிஞ்சும் திறன் கொண்டவை.

பாலிப்ரொப்பிலீன் (Polypropylene)

பாலிப்ரொயிலீன் வெல்டிங் செய்ய எளிதான ஒன்றாகும். மேலும் இது பல்வேறு பயன்பாடுகளுக்குப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. பாலிப்ரொப்பிலீன் சிறந்த இரசாயன எதிர்ப்பு குறைந்த குறிப்பிட்ட புவியீர்ப்பு அதிக இழுவிசை வலிமை மற்றும் இது மிகவும் பரிமான நிலையான (Dimensionatly) பாலியோவ்ஃபின் ஆகும். பாலிப்ரொப்பிலீனை பயன்படுத்தி மூலம் பூசும் கருவிகள், தொட்டிகள், குழாய்கள், எட்சர்கள், புகை போக்கிகள் ஸ்க்ரப்பர்கள் மற்றும் எலும்பியல் துறைகளிலும் பயன்படுத்தலாம் என நிருபிக்கப்பட்டுள்ளது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பாலிவினைல் குளோரைடு (Poly vinyl chloride)

பாலிவினைல் குளோரைடு என்பது பொருளாதா மற்றும் பல்துறை தெர்மோ பிளாஸ்டிக் பாலிமர் ஆகும்.

கதவு, ஜன்னல் ப்ரேபைல்ஸ் (Profiles) குழாய்கள், கம்பி மற்றும் கேபிள் காம்புகள் மருத்துவ சாதனங்கள் போன்றவற்றை தயாரிக்க கட்டிடம் மற்றும் கட்டுமானத் துறையில் தெர்மே பிளாஸ்டிக் பாலிமர் பரவலாகப் பயன்படுகிறது பாலிஎதிலீன் மற்றும் பாலிப்ரொப்பிலீனுக்கப் பிறகு இது உலகின் மூன்றாவது பெரிய தெர்மோ பிளாஸ்டிக் பொருளாகும்

இது வெள்ளை நிற தூள் வடிவில் உடையக் கூடிய திடப்பொருளாகும் இலகுரக நீடித்த குறைந்த செலவு மற்றம் எளிதான செயல்முறை திறன் போன்ற பண்புகளை கொண்டது கட்டிடங்கள் பயன்படுத்திவரும் மரம் உரோகங்கள் கான்கிரீட் ரப்பர் மற்றும் செராமிக் போன்றவற்றிக்கு பதிவாகவும் பயன்படுகிறது.

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED