1 மெல்லிய உலோகத் தகடுகளால் பாவனைப் பொருள்கள் உற்பத்தி செய்தல்

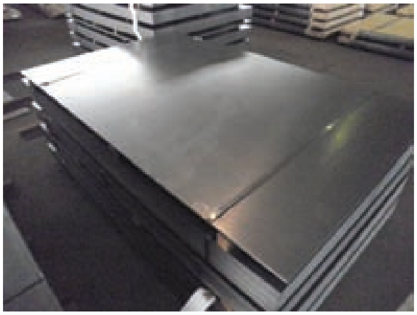
மெல்லிய உலோகத் தகடுகளின் பயன்பாடு நீண்ட வரலாற்றைக் கொண்டதாகும். இது மனிதனின் பல்வேறு தேவைகளை நிறைவுசெய்து கொள்வதற்கு, கணிசமான பங்களிப்பை வழங்கியுள்ளது. குறிப்பாக கட்டட நிருமாணக் கைத்தொழில், மோட்டார் வாகனக் கைத்தொழில், வீட்டுப்பாவனை உபகரணங்கள் மற்றும் தளபாட உற்பத்திக் கைத்தொழில்கள் போன்றவற்றில் மெல்லிய உலோகத் தகடுகள் பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றமையைக் காணமுடிகிறது. இவ்வாறாக மெல்லிய உலோகத் தகடுகளைக் கொண்டு உற்பத்தி செய்யப்பட்டுள்ள பாவனைப் பொருளொன்றை நோக்குகையில் அவை பல்வேறு இணைப்பு முறைகளைக் கையாண்டு வெவ்வேறு வடிவங்களில் ஆக்கப்பட்டுள்ளமையைக் காணமுடிகிறது. எனவே, வடிவமைப்பும் இயந்திரத் தொழினுட்பவியலும் பாடத்தின் கீழ், உலோகத் தொழினுட்பவியலைப் பயிலும் நீங்கள், குறித்த நுட்பமுறைகள் தொடர்பான தெளிவான விளக்கத்தைப் பெற்றுக்கொள்வது பயனுடையதாகும். இந்த அத்தியாயத்தில்,

- மெல்லிய உலோகத் தகடுகளைத் தெரிவுசெய்யும்போது கவனஞ் செலுத்தப் படும் விடயங்கள்
- உலோகத் தகடுகளை வடிவமைப்பதற்கு தேவையான உபகரணங்களும் கருவிகளும்
- மெல்லிய உலோக் தகடுகளை இணைக்கும் முறைகள்

ஆகியன பற்றி விபரிக்கப்பட்டுள்ளது. இம்முறைகளையும் நுட்பங்களையும் பயன் படுத்தி எளிமையான பாவனைப் பொருளொன்றை உற்பத்திசெய்யும் செய்முறைத் திறன்களை உங்களால் பெற்றுக்கொள்ள முடியும்.

மெல்லிய உலோகத் தகடுகளின் இயல்புகள்

மெல்லிய உலோகத் தகடுகள், அவற்றுக்கே உரிய நிறத்தையும் நெகிழ்வுத்தன்மை, வாட்டற்றகவு வலிமை, கடினத்தன்மை போன்ற இயல்புகளையும் கொண்டவை. இந்த இயல்புகள் காரணமாக உலோகங்களை மிக மெல்லிய தகடுகளாக உருவாக்க முடிகின்றது. இந்தத் தகடுகள் வெவ்வேறு அளவு தடிப்புக் கொண்ட வெவ்வேறு நீள, அகலமுள்ள தகடுகளாகவும் சுருள் வடிவிலும் தகடுகளாகவும் உற்பத்தி செய்யப்படும் (Rolls).



உரு 1.1 மெல்லிய உலோகத் தகடு

உரு 1.2 மெல்லிய உலோகத்தகட்டுச் சுருள்கள்

மெல்லிய உலோகத் தகடு தயாரிப்பின் வளர்ச்சி

தொழினுட்ப விருத்தியுடன் கூடவே புதுப்புது உற்பத்திகள் மீது மனிதனின் கவனம் திரும்பியது. குறிப்பாக மெல்லிய உலோகத் தகடுகளைப் பயன்படுத்தி பாவனைப் பொருள்களை உற்பத்தி செய்வதில் அதிக கவனம் செலுத்தப்பட்டது. மெல்லிய உலோகத் தகடுகளைக் கொண்டு பாவனைப் பொருள்களைத் தயாரிக்கும்போது பின்வரும் அம்சங்களை மென்மேலும் விருத்தி செய்வதில் கவனஞ் செலுத்தப்பட வேண்டும்.

- உற்பத்திச் செலவைக் குறைத்தல்
- இலேசான தன்மையையும் வலிமையையும் ஏற்படுத்தல்
- முடிப்புச் செய்வதன் மூலம் நீடித்துழைக்கும் தன்மையை அதிகரித்தல்
- களஞ்சியப்படுத்தலையும் கொண்டு செல்லலையும் இலகுபடுத்துதல்
- சகல துறைகளிலும் மெல்லிய உலோகத் தகடுகள் சார்ந்த உற்பத்திகளைப் பரவலாக்கல்
- வேலை செய்வதை இலகுபடுத்தல்.

உரு 1.3 மெல்லிய உலோகத் தகடுகளினால் ஆக்கப்பட்ட சில உற்பத்திப் பொருள்கள்

மெல்லிய உலோகத் தகடுகளைப் பயன்படுத்தி வெவ்வேறு துறைகளில் உற்பத்தி செய்யப்பட்டுள்ள சில பாவனைப் பொருள்களும் உற்பத்திப் பொருள்களும் உரு 1.3 இல் தரப்பட்டுள்ளன. அவ்வாறான மேலும் சில உற்பத்திப் பொருள்கள் கீழே பட்டியலில் தரப்பட்டுள்ளன.

- கட்டட நிருமாணக் கைத்தொழிலுக்குத் தேவையான மழைப் பீலிகளும் கூரைவேலைத் தகடுகளும்
- வாகன உற்பத்திக் கைத்தொழிலுக்குத் தேவையான மென்னுருக்குத் தகடுகள்
- வாளி வகைகள், பூவாளி வகைகள், நீர்த்தூவி வகைகள் உட்பட விவசாய உபகரணங்கள்
- பாண் தட்டுக்கள், கேக் தட்டுக்கள் போன்ற வெதுப்பகக் கைத்தொழிலுக்குத் தேவையான உபகரணங்கள்

- கழுவு வட்டகைகள், உணவுப் பொதியுறைகள், சமையற் பாத்திரங்கள், உணவுத் தட்டுகள் (கோப்பைகள்), செம்புகள், கிண்ணங்கள் போன்ற சமையலறை உபகரணங்கள்
- உருக்கு அலுமாரிகள், சிற்றலுமாரிகள், தகட்டுக் கதிரைகள் போன்ற அலுவலக உபகரணங்களும் வீட்டுப் பாவனை உபகரணங்களும்
- சில்லு வண்டி, தாச்சி போன்ற கட்டட நிருமாண உபகரணங்கள்

வெவ்வேறு தேவைகளுக்காக மெல்லிய உலோகத் தகடுகளைத் தெரிவுசெய்யும்போது கவனஞ் செலுத்தவேண்டிய விடயங்கள்

மெல்லிய உலோகத் தகடுகளைக் கொண்டு பாவனைப் பொருள்களை உற்பத்தி செய்யும்போது அதற்கான மூலப்பொருள்களைத் தெரிவுசெய்து கொள்ளல் தொடர்பாக விசேட கவனஞ் செலுத்துவது அவசியமாகும். உற்பத்திசெய்யப்படும் பாவனைப் பொருள்களின் நீடித்துழைக்கும் தன்மை, இலகுவாக உருவாக்கக் கூடியதாக இருத்தல், பாரங்குறைவான தன்மை, வலிமை, இலகுவாகக் களஞ்சியப்படுத்தி வைக்கக்கூடியதாக இருத்தல், இலகுவாகக் கொண்டு செல்லக்கூடியதாக இருத்தல் போன்றவை குறித்துக் கவனஞ் செலுத்துதல் வேண்டும்.

பயன்படுத்தப்படும் உலோக வகைக்கு ஏற்ப மெல்லிய உலோகத் தகடுகளை நான்கு வகைகளாகப் பிரித்துக் காட்டலாம்.

1. **பெரசு உலோகத் தகடு** - Ferrous metals sheet

   பெரசு உலோகத்தகடு பிரதானமாக இரண்டு வகைப்படும்

   - மென்னுருக்குத் தகடுகள் - Mild steel
   - கறையில் உருக்கு தகடுகள் - Stainless steel

2. **அகணியிடப்பட்ட உலோகத் தகடுகள்** - Cored metal sheets

   இரும்புத் தகடுகள் மற்றும் மென்னுருக்குத் தகடுகள்மீது வேறு உலோக வகை களைப் பூசுவதால் இவ்வகைத் தகடுகள் உற்பத்தி செய்யப்படும். இவ்வாறாக உற்பத்தி செய்யப்படும் தகடுகளையும் வெவ்வேறு வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

   - **கல்வனைசுப்படுத்தப்பட்ட இரும்புத் தகடுகள்** - Galvanised Iron

   மென்னுருக்குத் தகடுமீது நாகம் (Zinc) பூசுவதால் உற்பத்தி செய்யப்படும் தகடுகளே கல்வனைசுத் தகடுகளாகும். துருப்பிடிக்காத தன்மையைக் கொண்டிருப்பது இந்தத் தகடுகளின் சிறப்பியல்பாகும்.

   - **வெள்ளீயம் பூசப்பட்ட** (Tin plated) **மெல்லிய உலோகத் தகடுகள்**

   மென்னிரும்புத் தகடுமீது அல்லது இரும்புத் தகடுமீது வெள்ளீயம் பூசுவதால் இவ்வகைத் தகடுகள் உற்பத்தி செய்யப்படும்.

- ***டர்ன் பூசப்பட்ட*** (Terne plated) **மெல்லிய உலோகத் தகடுகள்**

  மென்னுருக்குத் தகடுகள்மீது ஈயம் பூசுவதால் இவ்வகைத் தகடுகள் உற்பத்தி செய்யப்படும்.

- ***அலுமினியம் பூசப்பட்ட*** (Aluminium plated) **மெல்லிய உலோகத் தகடுகள்**

  வெள்ளீயம் அல்லது நாகம் பூசப்பட்ட மெல்லிய உலோகத் தகடுமீது அலுமினியம் பூசுவதால் இவ்வகைத் தகடுகள் உற்பத்தி செய்யப்படும். தொழினுட்பத்துறையில் இது நவீன உற்பத்தியாகும். அலுமினியம் பூசும் செயன்முறையானது உயர் வெப்பநிலையின் கீழ் நீண்ட நேர வரையறையினுள் விசேடமான ஒரு செயன்முறையைக் கையாண்டு செய்யப்படும்.

3. தூய உலோகங்கள் - (Pure metals)

   வணிக ரீதியில் தகடுகளை உற்பத்தி செய்வதற்கேற்ற சில உலோகங்கள் இவ்வகையில் அடங்கும். இவை அடிப்படையான உலோகங்கள் எனவும் அழைக்கப்படும்.

   செப்பு - Copper
   நாகம் - Zinc
   ஈயம் - Lead
   வெள்ளீயம் - Tin
   அலுமினியம் - Aluminium

4. கலப்புலோகங்கள் - Alloyed metals

   மேற்குறிப்பிட்ட தூய உலோகங்களுள் இரண்டு அல்லது அதிலும் மேற்பட்ட உலோகங்களை வெவ்வேறு விகிதங்களில் கலப்பதன் மூலம் கலப்புலோகங்கள் உற்பத்தி செய்யப்படும்.

உதாரணமாக செம்பு, நாகம் ஆகிய இரண்டு உலோகங்களைச் சேர்த்து பித்தளை எனும் கலப்புலோகம் உற்பத்தி செய்யப்படும் அல்லது செப்பு, வெள்ளீயம் ஆகிய இரண்டு உலோகங்களையும் சேர்த்து வெண்கலம் எனும் கலப்புலோகம் உற்பத்தி செய்யப்படும்.

- தகடுகளை அளப்பதற்குரிய நியம அளவுப் பெறுமானம்

  மெல்லிய உலோகத் தகடுகளைத் தெரிவுசெய்து கொள்ளும்போது அவற்றின் தடிப்புக் குறித்துக் கவனஞ் செலுத்துவது முக்கியமானதாகும். தகடுகளின் தடிப்பை அளப்பதற்காக தொடக்கத்தில் சிறிய ஒரு உபகரணம் உற்பத்தி செய்யப்பட்டு ஆராய்வுக்கு உட்படுத்தப்பட்டது. அது தரங்குமானி (Guage) எனப்பட்டது. தகடுகளின் தடிப்பை அளப்பதற்காகப் முதன்முதலாகப் பயன்படுத்தப்பட்ட மானி பேர்மிங்ஹாம் மானி (Birminghem guage) எனக்

குறிப்பிடப்படும். அதன் குறுக்கஞ் செய்யப்பட்ட பெயர் B.G ஆகும். B.G மானியின் 10 அலகுகள், 1/8 அங்குலத் துண்டுக்குச் சமமாகும்.

$$10\ B.G = \frac{1}{8}$$

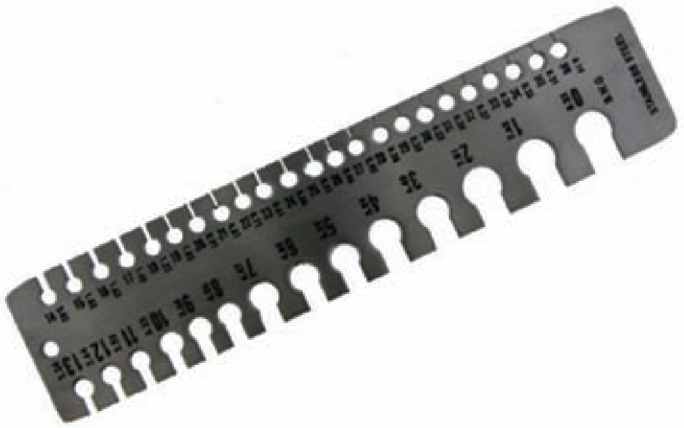
பிற்காலத்தில் உலோகத் தகடுகளையும் உலோகக் கம்பிகளையும் அளப்பதற்கென நியமக் கம்பி அளவுமானியொன்று உற்பத்தி செய்யப்பட்டது. அது நியமக் கம்பி மானி எனப்பட்டது.

- நியமக்கம்பி மானி - Standard wire guage

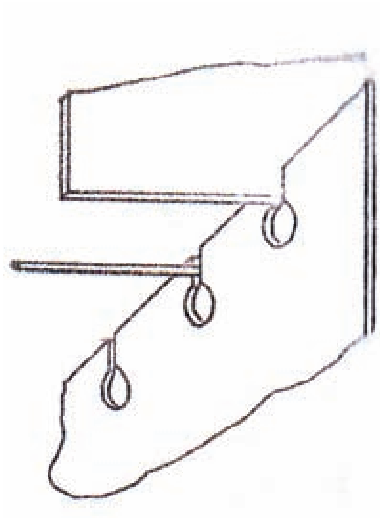
நியமக் கம்பி மானி சுருக்கமாக S.W.G எனப்படுகிறது. தகட்டின் தடிப்புக்கு ஏற்ப ஓர் எண் வழியிடப்பட்டுள்ளது. கம்பி அளவையை 0 - S.W.G தொடக்கம் 36 - S.W.G வரையிலான தடிப்புள்ள தகடுகளையும் கம்பிகளையும் அளப்பதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும். தற்காலத்தில் பயன்பாட்டில் உள்ள கம்பி மானிகளின் S.W.G எண்ணும் அதற்கு ஒப்பான மில்லி மீற்றர் (mm) அளவும் கீழே அட்டவணையில் காட்டப்பட்டுள்ளது.

S.W.G	mm	S.W.G	mm	S.W.G	mm	S.W.G	mm
0	8.23	10	3.25	20	0.91	30	0.32
1	7.62	11	2.95	21	0.81	31	0.30
2	7.01	12	2.64	22	0.71	32	0.27
3	6.40	13	2.34	23	0.61	33	0.25
4	5.89	14	2.05	24	0.56	34	0.23
5	5.39	15	1.88	25	0.51	35	0.21
6	4.88	16	1.63	26	0.46	36	0.19
7	4.47	17	1.42	27	0.42		
8	4.06	18	1.22	28	0.38		
9	3.86	19	1.02	29	0.35		

அட்டவணை 1.1 நியமக் கம்பி மானிப் பெறுமானங்களும் ஒப்பான மில்லி மீற்றர் அளவுகளும்.



உரு 1.4 *நியம கம்பி மானி* (Standard Wire Gauge)



உரு 1.5 உரு 1.6

கம்பியொன்றையும் தகட்டினையும் அளக்கும் மானி (Standard Wire Gauge)

உலோகத் தகடுகளை உருவாக்கல் (Metal forming)

உலோகத் தகடுகளைப் பயன்படுத்தி பாவனைப் பொருள்களைத் தயாரிக்கும்போது குழிவாக்குதல், வளைத்தல், நெளித்தல், வட்ட வடிவமாக்கல், கூம்பு வடிவமாக்கல் போன்ற வெவ்வேறு உருவாக்கங்களைச் செய்ய நேரிடும்.

தற்காலத்தில் இதற்காகப் பல்வேறு பொறிகள் பயன்பாட்டில் உள்ளது. இதன்போது பொதுவாக வேலைக்கூடமொன்றில் உலோகத் தகடுகளை வடிவமைப்பதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் உபகரணங்கள் கருவிகள் தொடர்பான அடிப்படை விளக் கத்தைப் பெற்றுக்கொள்வது பயனுடையதாகும். உலோகத் தகட்டு வேலைத்

தொழிற்கூடமொன்றில் பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படும் சில உபகரணங்கள் / கருவிகள் தொடர்பான தகவல்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

எந்திரியலாளர் சுத்தியல்கள் - Engineers hammers
மென் சுத்தியல்கள் - Soft hammers
சிறுபட்டடைகள் - Stakes
மரக்கட்டையும் மணல் மெத்தையும் - Wooden block & sand pad

எந்திரியலாளர் சுத்தியல்கள் (Engineers hammers)

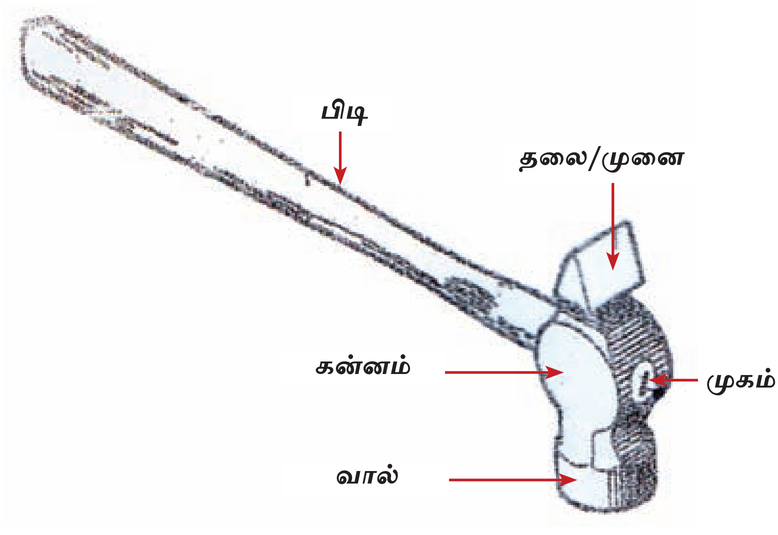
எந்திரியலாளர் சுத்தியல்களுக்கு வேறுபெயர்களும் உள்ளன. அவை உலோகச் சுத்தியல்கள் எனவும் கைச்சுத்தியல்கள் எனவும் அழைக்கப்படுவதுண்டு.

எந்தவொரு சுத்தியலும் பிரதானமாக இரண்டு பகுதிகளைக் கொண்டது.

1. தலை - இது சுத்தியலின் உலோகப் பகுதியாகும்.
2. கைப்பிடி - இது சுத்தியல் தலையுடன் பொருத்தப்பட்ட நீண்ட மரப்பகுதியாகும்.

தலை (Head)

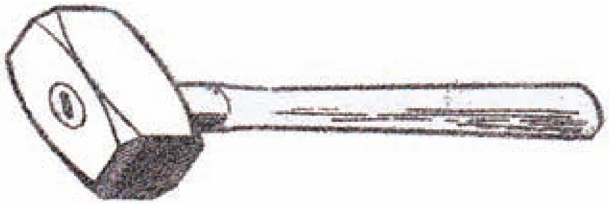
சுத்தியல் தலையை மேலும் சில பகுதிகளாக வகுத்துக் காட்டலாம்



உரு 1.7 சுத்தியலொன்றின் பகுதிகள்

சுத்தியலின் தலை வார்ப்பிரும்பினால் ஆக்கப்பட்டுள்ளது. முகப்பு, உடல் ஆகிய இரண்டு பகுதிகளும் தோய்த்து வன்மையூட்டப்பட்டுள்ளது. எனவே, வேறு உலோகமொன்றினை அறையும்போது முகப்போ உடற்பகுதியோ அறைவுக்கு உள்ளாவதில்லை. சுத்தியல் தலையின் முகப்பு அமைந்துள்ள நடுப்பகுதி தோய்த்து வன்மையாக்கப்படுவதில்லை. அதனால் அறையும்போது ஏற்படும் அதிர்வை உறிஞ்சி உடையாது இருக்கும்.

சுத்தியலின் பருமன் அதன் நிறையினாலேயே குறிப்பிடப்படும். 100 கிராம் தொடக்கம் 1000 கிராம் (100g - 1000g) வரையிலான வெவ்வேறு நிறைகளையுடைய தலை கொண்ட சுத்தியல்கள் உற்பத்தி செய்யப்பட்டுள்ளன. இலேசான வேலைகளுக்கு நிறை குறைவான சுத்தியல்களும் பார வேலைகளுக்கு பாரமான சுத்தியல்களும் பயன்படுத்தப்படும். 1000 கிராமிலும் (1000g) மேற்பட்ட சுத்தியல்கள், சம்மட்டிகள் எனப்படும்.

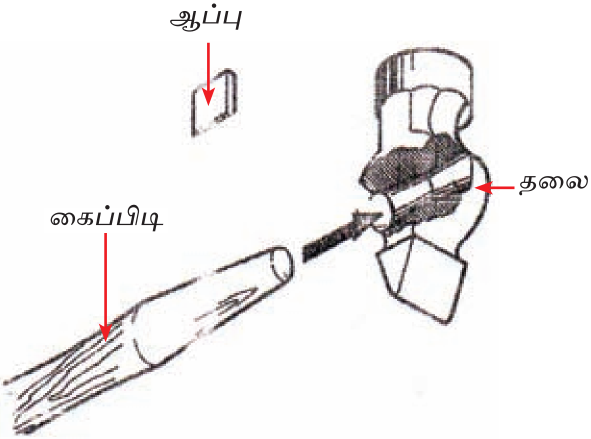


உரு 1.8 சம்மட்டி

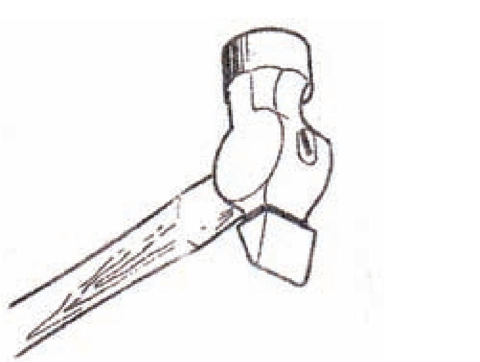
சுத்தியற் கைப்பிடி

சுத்தியலின் கைப்பிடியாகப் பயன்படுத்தும் மரக்கோல் அதிர்வுக்கு ஈடுகொடுக்கக் கூடியதாக இருத்தல் வேண்டும். அம்மரக்கோலில் நீளப்பாடாக வலிமை அமைந் திருத்தல் வேண்டும். குறுக்கு வலிமை கொண்ட மரக் கைப்பிடி பயன்படுத்துவோ மாயின் சுத்தியலினால் அறையும்போது அக்கைப்பிடி உடைந்துபோக இடமுண்டு. சமண்டலை (சமண்டலை) மரக்கோல், சுத்தியல் கைப்பிடிக்கு மிகப் பொருத்தமானது. சுத்தியல் தலையின் நீள்வட்ட வடிவத் துளையினுள் கைப்பிடியின் மேல் அந்தத்தைப் புகுத்தி அதில் ஆப்பொன்றினை இறுக்குவதன் மூலம் சுத்தியல் தலையுடன் கைப் பிடியை இறுக்கமாகப் பொருத்திக் கொள்ளலாம்.

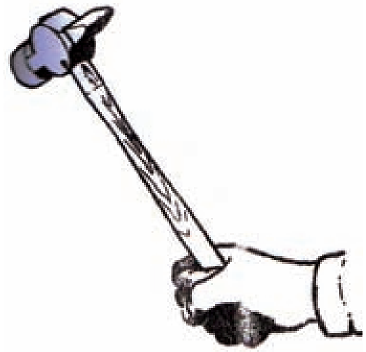
கைப்பிடியைச் சுத்தியல் தலையினுள் புகுத்த அக்கைப்பிடியின் மேல் அந்தத்தின் நடுப்பகுதியில் ஆப்பை அறையும்போது கைப்பிடி விரிவாகும் அது தலையுடன் நன்கு இறுகிக்கொள்ளும்.



உரு 1.9 சுத்தியல் தலையுடன் கைப்பிடி இணையும் விதம்



உரு 1.10 சுத்தியல் கைப்பிடியுடன் சரியாக ஆப்பு இறுக்கப்பட்டுள்ள விதம்



உரு 1.11 சுத்தியலைப் பற்றிப் பிடிக்கும் விதம்

சுத்தியலை எப்போதும் அதன் கைப்பிடியின் அந்தத்திலேயே பற்றிப்பிடித்தல் வேண்டும். சுத்தியலினால் அறையும்போது கையின் மணிக்கட்டுப் பகுதியில் கையைத் தொழிற்படச்செய்து, சுத்தியல் தலையை வில் போன்ற ஒழுக்கின் வழியே செல்லச்செய்வதே சரியான முறையாகும். எனினும், ஓங்கி அறையும் தேவை உள்ள சந்தர்ப்பங்களில் முழங்கைமூட்டில் அல்லது தோள்மூட்டில் கையைத் தொழிற்படச் செய்து அறைதல் வேண்டும். சுத்தியலின் கைப்பிடி, அதன் தலைக்குப் பொருத்த மானவாறு அமைக்கப்படுதல் வேண்டும். சுத்தியல் தலையின் நிறை அதிகரிக்கும் போது அதன் கைப்பிடியின் நீளம் அதிகரித்தல் வேண்டும்.

சுத்தியல் தலையின் உடற்பகுதியின் வடிவத்தை மாற்றியமைத்து வெவ்வேறு வேலை களுக்குப் பொருத்தமானவாறு சுத்தியல்கள் உற்பத்தி செய்யப்படும். அவ்வாறான சுத்தியல்கள் அவற்றினது தலையினது உடற்பகுதியின் வடிவத்திற்கேற்பப் பெயரி டப்படும்.

குண்டுத்தலைச் சுத்தியல் (Ball pane hammer)

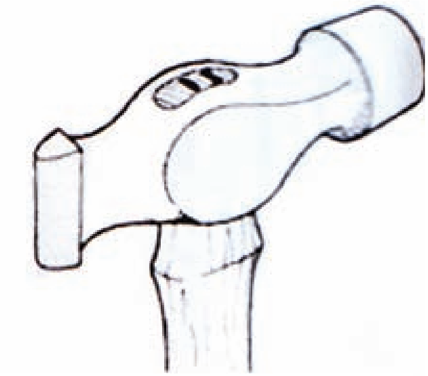
இச்சுத்தியல் தலையின் உடற்பகுதி அரைக்கோள வடிவமுடையதாகையால் இது குண்டுத் தலைச் சுத்தியல் எனப்படுகிறது.

பயன்பாடு

- உலோக வேலைக் கூடங் களில் பொதுவான வேலை களுக்காக (வெட்டுளி மீது அறைதல், உலோகம் தகர்த் தல், நெளிவு நீக்கல், வளைத்தல்)
- குண்டுத் தலையைப் பயன் படுத்தி தறைதல்

உரு 1.12 குண்டுத்தலைச் சுத்தியல்

நேர்த்தலைச் சுத்தியல் (Straight pane hammer)


உரு 1.13 நேர்த்தலைச் சுத்தியல்

சுத்தியல் தலையின் உடற்பகுதி, கைப்பிடிக்கு சமாந்தரமாக அமைந்துள்ளமையாலேயே இது நேர்த்தலைச் சுத்தியல் எனப்படுகிறது.

பயன்பாடு

- உலோகத்தின் மீது விளிம்பமைத்தல்
- விளிம்பு மூட்டுக்களை அமைத்தல்
- நேராக அமையும் வேலைகள் செய்தல்

குறுக்குத் தலைச் சுத்தியல் (Cross pane hammer)

இச்சுத்தியலின் தலைப்பகுதி, கைப்பிடிக்குக் குறுக்காக அமைந்துள்ளமையால், இது குறுக்குத் தலைச் சுத்தியல் எனப்படுகிறது.

உரு 1.14 குறுக்குத் தலைச் சுத்தியல்

பயன்பாடு

- நேர்த்தலைச் சுத்தியலைப் பயன்படுத்த முடியாத இடங்களில் பயன்படுத்தல்
- குறுக்காகச் செல்லும் கான்களை உருவாக்குதல்
- விளிம்பு மூட்டுக்களை அமைத்தல்
- ஒடுக்கமான கான்களினுள் தறைதல்

எந்திரியலாளர் சுத்தியல்களின் தலை பொதுவாக உருக்கினாலேயே ஆக்கப் படும். செப்பினாலான தலையுள்ள சுத்தியல்களும் பயன்பாட்டில் உள்ளன. பொறிப்பகுதிகளுக்குச் சேதமேற்படாதவாறு கழற்றுவதற்கும் ஒருங்கு சேர்ப்பதற்குமே குறிப்பாக இவ்வகைச் சுத்தியல்கள் பயன்படுத்தப்படும்.

சுத்தியலொன்றினைப் பயன்படுத்தும்போது கவனிக்க வேண்டியவை

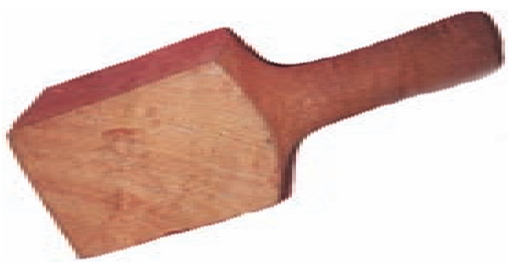
- குறித்த வேலைக்குப் பொருத்தமான சுத்தியலைத் தெரிவுசெய்து கொள்ளல்
- எப்பொழுதும் கைப்பிடியின் அந்தத்தினைப் பற்றிப் பிடித்துக் கொள்ளல்
- சுத்தியலின் முகப்பு எப்போதும், உலோகப் பகுதியுடன் முற்றுமுழுதாக அமையுமாறு அறைதல்
- சுத்தியலைப் பயன்படுத்த முன்னர் அதன் தலையிலோ, கைப்பிடியிலோ கிரீசு அல்லது அது போன்று வேறு பொருள்கள் ஒட்டியுள்ளதா எனப் பரீசீலித்தல்

- சுத்தியலின் கைப்பிடி இறுக்கமாகப் பொருத்தப்பட்டுள்ளதா என்பதைப் பரிசீலித்தல்

மென் சுத்தியல்கள் (Soft hammers or Mallet)

மென்சுத்தியல்கள் பொதுவாக தட்டுப்பொல் எனவும் அழைக்கப்படும். மென் சுத்தியல்களின் தலைப்பகுதி மரம், இறப்பர், பிளாத்திக்கு போன்றவற்றினால் ஆக்கப்படும். இவற்றின் கைப்பிடியாக அதிர்வைத் தாங்கும் தன்மையுள்ள மரக்கோல்கள் அல்லது பிரம்புத் தடிகள் பயன்படுத்தப்படும். சுத்தியலின் தலை, கைப்பிடி ஆகிய இரண்டும் மரத்தாலாக்கப்பட்டுள்ளபோது அது 'மரச்சுத்தியல்' என அழைக்கப்படும். மரவேலையின்போது வெட்டுளியுடன் பயன்படுத்தும் தட்டுப் பொல்லின் தலையும் கைப்பிடியும் ஒரு தனி மரப்பகுதியினால் ஆக்கப்பட்டிருப்பதைக் காணலாம். இவை வட்டவடிவையும் சதுரவடிவையும் கொண்டவை.

உரு 1.15 மென் சுத்தியல்கள்



உரு 1.16 சதுரவடிவத் தட்டுப்பொல்லு

மெல்லிய தகடுகளை வடிவமைப்பதற்காக உலோகச் சுத்தியல் பயன்படுத்தும்போது தகட்டின்மீது சுத்தியல் அடிகள் விழுவதால் நெளிவுகள் / தளும்புகள் ஏற்படும். அவ்வாறான வேளைகளில் சரியான வடிவத்தை பெற முடியாத நிலை ஏற்படும். எனவே, அவ்வாறு நெளிவு /தளும்பு ஏற்படுவதைத் தவிர்ப்பதற்காகவே மென்சு த்தியல்கள் பயன்படுத்தப்படும்.

தகட்டு வேலைகளின்போது பயன்படுத்தப்படும் மென்சுத்தியல் தலையின் வடிவத் திற்கு ஏற்ப அவை மூன்று வகையாகப் பெயரிடப்பட்டுள்ளன.

- தட்டைமுகத் தட்டுப்பொல்லு - Flat faced mallet
- குமிழ்த்தலைத் தட்டுப்பொல்லு - Bossing mallet
- எழுப்பும் தட்டுப்பொல்லு - Raising mallet

தட்டைமுகத் தட்டுப் பொல்லு (Flat faced mallet)

இச்சுத்தியலின் தலை உருளை வடிவமுடையது. பொதுவாக இது 75 மில்லி மீற்றர் (75 mm) உயரமுடையதாயினும் குறிப்பான வேலைகளுக்காக, இன்றும் சிறிய அளவுள்ள

தட்டுப்பொல்லுகளும் ஆக்கப்பட்டுள்ளமையால் இது தட்டை மென் சுத்தியல் எனவும் அழைக்கப்படும்.

பயன்பாடு

- தகடுகளை மட்டப்படுத்துதல்
- தகடுகளை மூட்டுதல்
- மெல்லிய தகடுகளின் விளிம்பை மடித்தல்

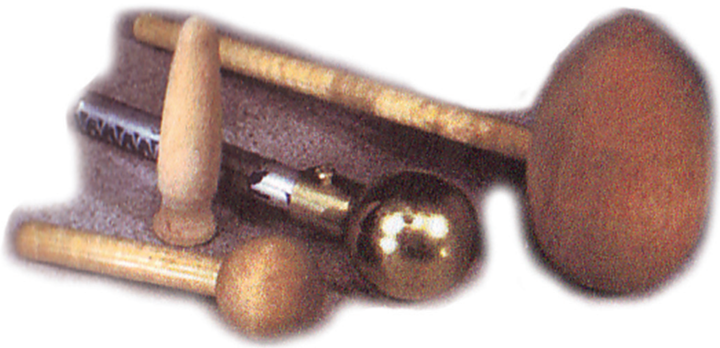
உரு 1.17 தட்டைமுகத் தட்டுப்பொல்லு

குமிழ்த் தலைத் தட்டுப்பொல்லு (Bossing mallet)

இச்சுத்தியல் முட்டை வடிவமுடையது. இரு பக்கங்களிலுள்ள கோளங்களிரண்டும் வெவ்வேறு அளவுடையவை.

பயன்பாடு

- மெல்லிய தகடுகளின் குழிவுகளை வடிவமாக்குதல்



உரு 1.18 குமிழ்த் தலைத் தட்டுப்பொல்லு

எழுப்பும் தட்டுப்பொல்லு

இத்தட்டுப் பொல்லின் தலையின் ஒரு முகப்பு தட்டையானது மற்றைய முகப்பு குறுக்குத்தலைச் சுத்தியல் தலையின் வடிவத்தில் கூம்பிக் காணப்படும்.

பயன்பாடு

- தட்டை முகப்பு - தகடுகளை மட்டப்படுத்துதல்
  - தகடுகளின் விளிம்பு மடித்தல்
- கூம்பு வடிவ முகப்பு - மெல்லிய தகடுகளில் கான் அமைத்தல்
  - விளிம்புகள் மற்றும் மூட்டுகளைப் பொருத்துதல்
  - தகடுகளில் எழுப்பம் ஏற்படுத்தல் (குழிவு ஏற்படுத்தலுக்கு எதிரான செயலாகும்).

உரு 1.19 எழுப்பும் தட்டுப்பொல்லு

சிறுபட்டடைகள் (Stakes)

நாம் பயன்படுத்தும் உலோகப் பொருள்களை அவதானிக்கும்போது அவற்றில் வளைவுகள், ஊதல்கள் போன்ற பல்வேறு வகைப்பட்ட வடிவமைப்புகள் மேற் கொள்ளப்பட்டிருப்பதைக் காணலாம். இவ்வாறு உலோகத் தகட்டிலான வடிவமைப்பு செய்ய சிறுபட்டடைகள் பயன்படுத்தப்படும். இதன்மீது உலோகத்தை வைத்து மென்சுத்தியலால் அறைவதன் மூலம் உலோகத்தைப் பல்வேறு வடிவங்களில் வடிவமைத்துக் கொள்ளலாம். இதற்கெனப் பயன்படுத்தப்படும் பல்வேறு சிறு பட்டடைகள் வருமாறு :

1. அலகிரும்புச் சிறுபட்டடை - Bick iron stake
2. புனற் சிறுபட்டடை - Funnel stake
3. மடிக்குஞ் சிறுபட்டடை - Creasing stake
4. பிறைவடிவ சிறுபட்டடை - Half round stake
5. கோடரிச் சிறுபட்டடை - Hatchet stake
6. இரும்புச் சிறுபட்டடை - Anvil stake
7. பந்துத்தலை (உருண்டைத் தலை) சிறுபட்டடை - Round head stake
8. வட்ட அடிச் சிறுபட்டடை - Round bottom stake

சிறுபட்டடைகள் யாவும் வார்ப்புருக்கினால் ஆக்கப்பட்டவையாகும். சிறுபட்டடையின் தலைப்பகுதி வன்மையூட்டப்பட்டுள்ளது. எனவே, அறையும்போது நசிவுற மாட்டாது. நீண்ட காலங்களுக்கு எவ்வித சேதமும் இன்றிப் பயன்படுத்தலாம்.

அலகிரும்புச் சிறுபட்டடை

இதன் ஒருபக்கம் கூம்புவடிவக்கோல் போன்றும் மறுபக்கம் தட்டையாகவும் அமைந்திருக்கும். சிறுபட்டடைகளில் மிக நீளமானது இதுவாகும். (எனவே நீள் சிறு பட்டடை எனவும் அழைக்கப்படுவதுண்டு)

பயன்பாடு

- உலோகத் தகடுகளைக் கூம்புவடிவாக வடிவமாக்குதல்
- தகடுகளில் நெளிவு நீக்கல்
- தகடுகளின் விளிம்பு மடித்தல்
- விளிம்புகளைச் செங்கோண வடிவில் மடித்தல்

உரு 1.20 அலகிரும்புச் சிறுபட்டடை (நீள் சிறுபட்டடை)

புனற் சிறுபட்டடை

புனல்கள், வாளிகள் போன்ற பாவனைப் பொருள்கள் இச்சிறுபட்டடையினால் வடிவமைக்கப்படுவதால் இது புனற் சிறுபட்டடை எனப்படுகின்றது.

பயன்பாடு

- தகடுகளை கூம்பு வடிவத்தில் வடிவமாக்கல்

உரு 1.21 புனற் சிறுபட்டடை

மடிக்குஞ் சிறுபட்டடை

இச்சிறுபட்டடையின் சரிபாதி தட்டை வடிவமாக ஆக்கப்பட்டுள்ளது. மற்றைய பாதியில் வெவ்வேறு அளவுடைய கான்கள் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. இப்பகுதியைப் பயன்படுத்தி மெல்லிய உலோகத் தகடுகளிள் மடிப்பு செய்து கான்கள் அமைக்கலாம். எனவே இது மடிக்குஞ் சிறுபட்டடை எனப்படுகிறது.

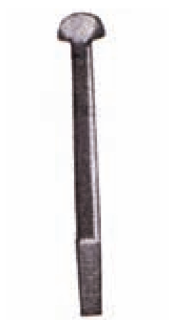
பயன்பாடு

- மெல்லிய உலோகத் தகடுகளில் நெளிவு நீக்கல், தகடுகளை மடித்தல்
- மெல்லிய உலோகத் தகடுகளை கூர்ங்கோண வடிவில் மடித்தல்
- மெல்லிய உலோகத் தகடுகளில் கான்கள் அமைத்தல்

உரு 1.22 மடிக்குஞ் சிறுபட்டடை

பிறைவடிவச் சிறுபட்டடை

இச்சிறுபட்டடையின் தலைப்பகுதி ஒரு கோளத்தில் 1/2 கோள வடிவ முள்ளதாக அமைக்கப்பட்டுள்ளது. எனவே, இது பிறைவடிவச் சிறுபட்டடை எனப் பெயரிடப்பட்டுள்ளது.



உரு 1.23 பிறை வடிவ சிறுபட்டடை

பயன்பாடு

- வட்ட வடிவ மெல்லிய உலோகத் தகடுகளின் விளிம்புகளை மடித்தல்
- குழிவாக ஆக்கப்பட்ட மெல்லிய உலோகத் தகடுகளை கோளவடிவப் பகுதி மீது வைத்து தட்டையான மென் தட்டுப் பொல்லினால் அறைந்து முடிச்சுக்கள் போன்ற பகுதிகளை நீக்கி ஒப்பமாக்குதல்

கோடரிச் சிறுபட்டடை

இதன் தலைப்பகுதி கோட்டு வடிவமுடையதாகத் தோன்றுவதால் கோடரிச் சிறுபட்டடை எனப் பெயரிடப்பட்டுள்ளது.

பயன்பாடு

- மெல்லிய உலோகத் தகடுகளை கூர்ங்கோண வடிவத்தில் மடித்தல்
- விளிம்பு, மூட்டு ஓரங்களைப் பொருத்துதல்

உரு 1.24 கோடரிச் சிறுபட்டடை

இரும்புச் சிறுபட்டடை

பட்டடையொன்றில் செய்யும் பார வேலைகளை ஒத்த வேலைகளை இச்சிறுபட்டடையில் செய்யமுடியுமாவதால் இது இரும்புச் சிறுபட்டடை எனப் பெயரிடப் பட்டுள்ளது.

பயன்பாடு

- மெல்லிய உலோகத் தகட்டு வேலைகளின்போது அறைதல்
- கம்பிகளில் நெளிவு நீக்குதல்

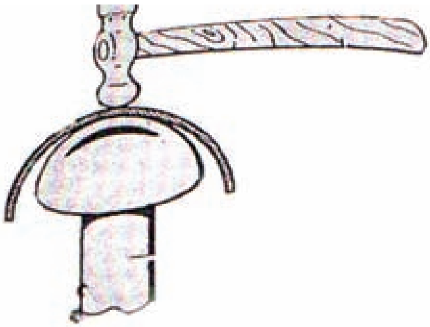
உரு 1.25 இரும்புச் சிறுபட்டடை

பந்துத்தலை (உருண்டைத்தலைச்) சிறுபட்டடை

சிறுபட்டடையின் தலைப்பகுதி அரைக்கோள வடிவமுடையதாக அமைந்துள்ளமையால் இது பந்துத்தலை (உருண்டைத்தலைச்) சிறுபட்டடை எனப் பெயரிப் பட்டது.

பயன்பாடு

- குழிவாக்கிய மெல்லிய உலோகத் தகடுகளில் முடிச்சுக்கள் போன்ற தன்மையை நீக்கி ஒப்பமாக்கல்



உரு 1.26 பந்துத்தலைச் (உருண்டைத்தலை) சிறுபட்டடையைப் பயன்படுத்தல்

வட்ட அடிச் சிறுபட்டடை

இச் சிறுபட்டடையினது தலையின் மேற்பகுதி தட்டையான உருண்ட வடிவத்தைக் கொண்டிருப்பதால் இது வட்ட அடிச் சிறுபட்டடை எனப்படுகிறது.

பயன்பாடு

- வட்டவடிவ மெல்லிய உலோகத் தகடுகளின் பரிதியில் விளிம்பு மடித்தல்

உரு 1.27 உருண்ட அடிச் சிறுபட்டடை

சிறுபட்டடை மேசை (Stake bench)

சிறுபட்டடை மேசை என்பது, வேலை செய்வதற்காகச் சிறுபட்டடையைப் பொருத்தி வைக்கும் மேசையாகும். இம்மேசையில் உள்ள கூம்பு வடிவத் துளைகளினுள், சிறுபட்டடையின் முனைகள் போன்ற பகுதிகள் பொருத்தியமைக்கப்படும். சிறுபட்டடை முனையின் அடிப்பகுதியில் கூம்பு வடிவப் பகுதியைப் புகுத்தும்போது சிறுபட்டடையானது மேசையுடன் நன்கு பொருத்தப்படும்.

சிறுபட்டடையைக் கொண்டு, மெல்லிய தகடுகளை வடிவமாக்கும்போது உலோகச் சுத்தியல்களைப் பயன்படுத்துவதால் அத்தகடுகளுக்கு சேதம் விளைய இடமுண்டு. எனவே, இதற்காக மென்சுத்தியலைப் (தட்டுப்பொல்லைப்) பயன்படுத்துவது குறித்து கவனஞ் செலுத்துதல் வேண்டும்.

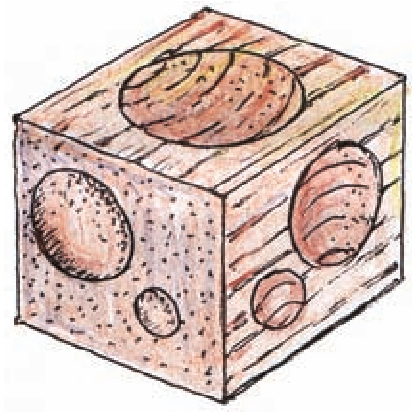
உரு 1.28 சிறுபட்டடை மேசை

குழிவு மரக்கட்டையும் மணல் மெத்தையும்

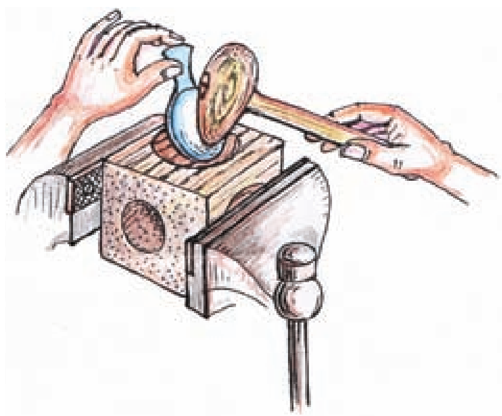
மெல்லிய உலோகத் தகடுகளைக் குழிவுள்ளதாக ஆக்கிகொள்வதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் இரண்டு துணைச் சாதனங்கள் மரக்கட்டையும் மணல் மெத்தையும் ஆகும்.

மரக்கட்டை மரத்தாலானது. அதன் ஆறு முகப்புகளிலும் வெவ்வேறு அளவுள்ள கோளக் குழிவுகள் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. அக்குழிவுகள் மீது தகடுகளை வைத்து தட்டுபொல்லால் அறைந்து தகடுகளில் குழிவுகளை அமைத்துக்கொள்ளலாம். இவ் வாறு குழிவாக்கும்போது தகட்டின் வட்டப் பகுதியில் ஆரம்பித்து அறைந்தவாறு வட்டத்தின் மையப் பகுதியை நோக்கிச் செல்ல வேண்டும். இல்லையேல்

தகட்டில் சுருக்கங்கள் ஏற்பட இடமுண்டு. சில வேளைகளில் தடித்த பலகைகளில் அமைக்கப்பட்ட குழிவு மரக்கட்டைகளும் பயன்படுத்தப்படுவதுண்டு.

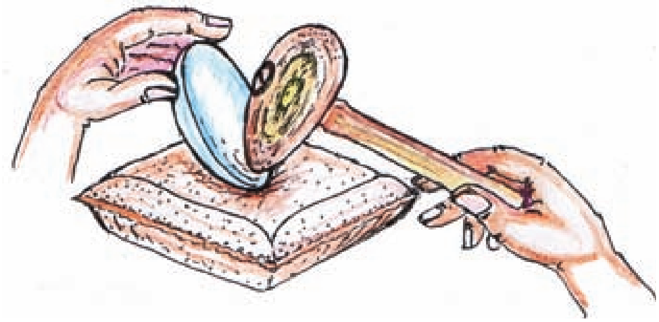


உரு 1.29 குழிவுக் கட்டை



உரு 1.30 மரத்தின் தண்டிலிருந்து தயாரிக்கப்பட்ட குழிவு மரக்கட்டையைப் பயன்படுத்தல்

விலங்குத் தோலினால் தைத்த ஒரு பையினுள் மணல் நிரப்பி தயாரித்த உபகரணமே மணல் மெத்தை எனப்படுகின்றது. விலங்குத்தோலுக்குப் பதிலாக தடித்த துணியினால் தைத்த உறைகளில் மணல் நிரப்பித் தயாரித்த மணல் மெத்தைகளும் தற்போது பயன்பாட்டில் உள்ளன. இம்மணல் மெத்தை மீது மென் உலோகத் தகட்டை வைத்து குமிழ்த்தலைத் தட்டுப்பொல்லினால் அறைவதன் மூலம் தகட்டில் குமிழை ஏற்படுத்திக் கொள்ளலாம்.



உரு 1.31 மணல் மெத்தையைப் பயன்படுத்தல்

மெல்லிய உலோகத் தகடுகளைப் பொருத்துதல்

மெல்லிய உலோகத் தகடுகளைப் பொருத்தும்போது பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படும் சில உத்திகள் உள்ளன.

- மென்பற்றாசு பிடித்தல்
- வன்பற்றாசு பிடித்தல்
- தறைதல்
- மூட்டிடுதல்

மென்பற்றாசு பிடித்தல் (Soldering)

பற்றாசுக் கோலின் துணையுடன் மென்பற்றாசை உருகச்செய்து அதனை வழிந்தோடச்செய்து உலோகப் பகுதிகளை இணைத்தலே மென்பற்றாசு பிடித்தலின்போது நிகழும். மென்பற்றாசு என்பது ஈயம், வெள்ளீயம், பிஸமத ஆகிய உலோகங்களைக் கலந்து (Soldering Lead) தயாரிக்கும் பற்றாசு ஈயம் ஆகும்.

மென்பற்றாசினால் பற்றாசு பிடிக்கும்போது பற்றாசு பிடிக்கும் பகுதிகளின் உருகு நிலையைவிட மென்பற்றாசின் உருகுநிலை குறைவானதாக இருத்தல் வேண்டும். பற்றாசு பிடிக்க முன்னர் பற்றாசு பிடிக்க வேண்டிய உலோக மூட்டுப் பகுதியை நன்கு சுத்திகரித்து பற்றாசுக் கோலினால் வெப்பமேற்றுதல் வேண்டும். பின்னர் முனைப் பகுதியில் பற்றாசு ஈயம் தேய்க்கப்பட்ட பற்றாசுக் கோலினால் மென்பற்றாசை உருகச் செய்து மூட்டின் வழியே வழிந்தோடச் செய்தல் வேண்டும். இதற்காக மூட்டின் வழியே பற்றாசுக் கோலை அங்குமிங்குமாகக் கொண்டு செல்லல் வேண்டும். மென்பற்றாசினால் பற்றாசு பிடிக்கும்போது மூட்டுக்களுக்கு இடையே சரியான இடைவெளியைப் பேணுவது மிக முக்கியமானது. இல்லையேல், உருகிய மென்பற்றாசு மூட்டினுள் பாயமாட்டாது. அவ்வாறாயின் பற்றாசு இணைப்பு வெற்றிகரமாக அமையமாட்டாது.

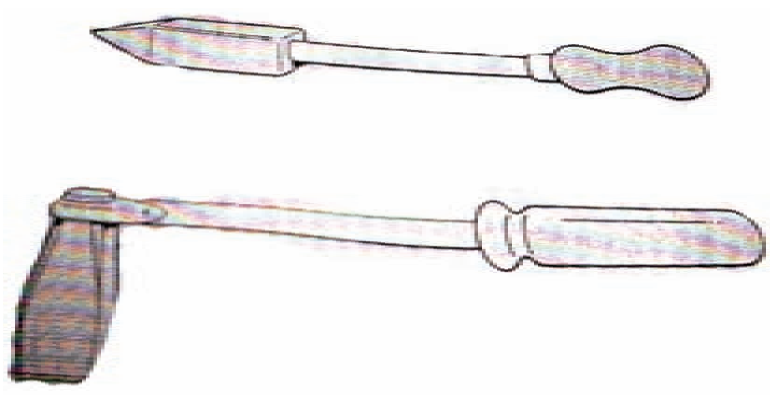
பற்றாசுக்கோலில் வெள்ளீயத்தை எடுத்தல் எனப்படுவது பற்றாசுக்கோலின் முனையில் மென்பற்றாசை ஒட்டச் செய்தலாகும். பற்றாசுக்கோலின் முனை அசுத்தமாகக் காணப்பட்டால் இது நிகழாது. ஆகவே, இதன்போது பற்றாசுக் கோலினை நன்கு சூடாக்கி முனையை சற்று உரோஞ்சி உடனே நாக குளோரைட்டுப்

பாயத்தில் பூசி உடனே மென்பற்றாசு ஈயத்துண்டில் தேய்த்து அதில் பற்றாசு படலத்தை ஒட்டிக்கொள்ள செய்யவேண்டும்.

மென்பற்றாசு பிடித்தலின்போது பட்டடைப் பற்றாசுக்கோலே பொதுவாகப் பயன் படுத்தப்படும். அப்பற்றாசுக்கோலை வெப்பமேற்றுவதற்காக, பட்டடை அடுப்பு அல்லது ஊதுவிளக்கு (Blow Lamp) பயன்படுத்தப்படும். தற்காலத்தில் மின் சக்தியினால் வெப்பமேற்றப்படும் மின் பற்றாசுக் கோல்கள் பயன்பாட்டில் உள்ளன. பற்றாசுக்கோலின் முனை செப்பு உலோகத்தினால் ஆக்கப்பட்டுள்ளது. அதற்கான காரணங்கள் வருமாறு:

- செம்பு சிறந்த வெப்பக் கடத்தியாக இருத்தல்.
- செம்பு வெப்பத்தை சார்பளவில் கூடுதலான நேரம் தேக்கி வைத்திருக்கும் தன்மையைக் கொண்டிருத்தல்.
- பற்றாசு ஈயத்தை துரிதமாகப் பற்றிக்கொள்ளும் இயல்பை செம்பு கொண்டி ருத்தல்.

உயர் வெப்பநிலைக்குத் தாக்குப்பிடிக்காமை, பற்றாசு மூட்டு அதிக உறுதியற்றதாக இருத்தல் ஆகியன மென்பற்றாசு பிடிப்பதன் மூலமான இணைத்தலின் பிரதிகூலங்களாகும்.



உரு 1.32 கம்மாலைப் பற்றாசுக்கோல்

வன்பற்றாசினால் பற்றாசு பிடித்தல் (Brazing)

வன்பற்றாசு என்பது செப்பு, நாகம் ஆகிய உலோகங்களினாலான ஒரு கலவையாகும். வன்பற்றாசு வகைக்கு ஏற்ப அல்லது பற்றாசு பிடிக்கும் உலோக வகை ஆகியவற்றுக்கு அமைய, உலோகக் கலவை விகிதம் வேறுபடும்.

பற்றாசு பிடிக்கும் உலோகம்	வன்பற்றாசில் அடங்கியுள்ள உலோக விகிதம்	
	செம்பு %	நாகம் %
பெரசு இரும்பு உலோகத் தகடு	70%	30%
செப்பு	60%	40%
வன் பித்தளை	45%	55%
மென் பித்தளை	22%	78%

அட்டவணை 1.2

பாயம் (Flux)

வன்பற்றாசினால் பற்றாசு பிடிக்கும் போதும் மென் பற்றாசினால் பற்றாசு பிடிக்கும் போதும் பாய வகையொன்றினைப் பயன்படுத்துவது அவசியமாகும். பாயத்தினைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் எதிர்பார்க்கும் பயன்கள் வருமாறு

- பற்றாசு மூட்டின் மீது காணப்படும் ஒட்சைட்டுப் படையை நீக்கி, மூட்டைச் சுத்திகரித்தல்
- துரிதமாக உருக்கி பற்றாசு மூட்டின் மீது பசை போன்று ஒட்டிக்கொள்வதன் மூலமும் மூட்டின் மீது ஒட்சைட்டுப் படை தோன்றுவதைத் தவிர்த்தல்
- மூட்டினுள் வன்பற்றாசு அல்லது மென்பற்றாசு பாய்ந்து செல்ல உதவுதல்

பற்றாசு பிடித்தல்	பயன்படுத்தும் பாய வகை
மென் பற்றாசு பிடித்தல்	நாகக் குளோரைட்டு (ஐதான ஐதரோக் குளோரிக் அமிலம், அமோனியம் குளோரைட் (நவச்சாரம்-) குங்குலியம், டலோ
வன்பற்றாசு பிடித்தல்	வெண்கலம் (Borax)

அட்வணை 1.3 பற்றாசு பிடிப்பதற்காகப் பயன்படுத்தும் பாயங்கள்

மெல்லிய உலோகத் தகடுகளை வன்பற்றாசினால் பற்றாசு பிடிக்கும்போது மூட்டை வெப்பமேற்றிக்கொள்வதற்காக ஒட்சி அசெற்றலின் வாயுச் சுவாலையொன்றினைப் பயன்படுத்தலாம். இதற்காகப் பயன்படுத்துவதற்கெனத் தயாரிக்கப்பட்ட காய்ச்சி இணைத்தல் கூறுகளை சந்தையில் பெறலாம்.

வெள்ளிப் பற்றாசினால் பற்றாசு பிடித்தலும் வன்பற்றாசினால் பற்றாசு பிடித்தலின் மற்றுமொரு முறையாகும். வெள்ளிப் பற்றாசு என்பது செப்பு, நாகம், வெள்ளி ஆகிய உலோகங்களாலான ஒரு கலவையாகும். வெள்ளிப்பற்றாசு முறையில் செய்யப்பட்ட பற்றாசு பிடித்தல்கள் மிக உறுதியானவை. அதிர்வுக்கு உள்ளாகும் குழாய் மூட்டுகள் மற்றும் செப்பு, பித்தளை, வெள்ளி ஆகிய உலோகங்களிலான உபகரணங்களின் மூட்டுக்களைப் பற்றாசு பிடிப்பதற்கும் வெள்ளிப்பற்றாசு முறை கையாளப்படும்.

தறைதல் (Riverting)

தறைதல் என்பது இரண்டு அல்லது இரண்டுக்கு மேற்பட்ட உலோகப் பகுதிகளைச் சேர்த்து தறை ஆணிகள் மூலம் நிரந்தரமான முறையில் இணைத்தலாகும். உலோகத் தறைதலுக்காகப் பயன்படுத்தப்படும் கருவிகள், உபகரணங்கள் தொடர்பாகவும் தறைதல் செயன்முறையின்போது கையாளப்படும் முறை தொடர்பாகவும் கீழே விவரிக்கப்பட்டுள்ளது.

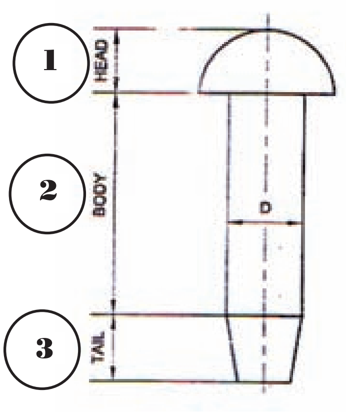
தறைதல் முறையில் உலோகப் பகுதிகள் இணைக்கப்படும் சந்தர்ப்பங்கள்

1. பாலங்கள் அமைத்தல் (பழைய இரும்புப் பாலங்களில் காணலாம்)
2. கப்பல் கட்டும் கைத்தொழில்
3. ஆகாய விமான உற்பத்திக் கைத்தொழில்
4. மோட்டார் வாகன உற்பத்திக் கைத்தொழில்
5. கொதிகலன் உற்பத்தி
6. மெல்லிய உலோகத் தகட்டினாலான பாவனைப் பொருள் உற்பத்திக் கைத்தொழில் (வாளி, பூவாளி போன்றவை)

தறை ஆணிகள் (Rivert)

தறை ஆணியொன்றின் பகுதிகள்

1. தலை - Head
2. உடற்பகுதி - Body
3. விளிம்பு/அந்தம் - Tail



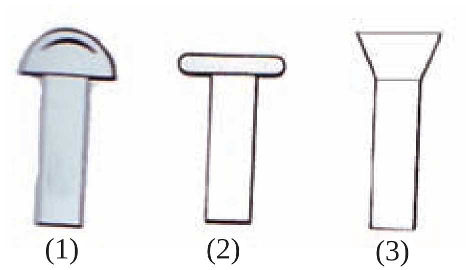
உரு 1.33

தறையாணி வகைகள்

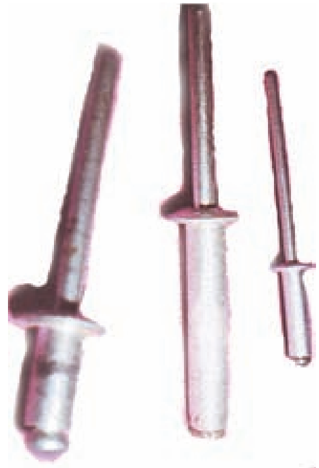
நெகிழ்தன்மை அதிகம் கொண்ட மென்உருக்கு, செப்புக் கலப்புலோகங்கள், பித்தளை, அலுமினியம் போன்றவற்றினாலேயே தறையாணிகள் தயாரிக்கப்படும். அதிக உறுதி தேவைப்படும் இடங்களில் மென் உருக்கினாலான தறையாணிகள் பயன்படுத்தப் படும். அதிக உறுதி தேவைப்படாத இடங்களில் அலுமினியத்தினாலான தறை யாணிகளைப் பயன்படுத்தலாம். உயர் வெப்பநிலைக்குத் தாக்குப்பிடிக்க வேண்டிய இடங்களில் செப்பு உலோகத்தாலான தறையாணிகள் பயன்படுத்தப்படும். வாகனத் தடுப்புத் தொகுதிகளில் தடுப்புப் பாகங்கள் வெப்பமேறுதலால் அதன் தடுப்புப் பாகங்களின் உட்போர்வையை இணைப்பதற்காக செப்புத் தறையாணிகள் பயன் படுத்தப்படும்.

தறைதல் காரணமாக உருவாகும் இணைப்பு இரசாயன மாற்றங்களுக்கு உள்ளாவ தில்லை. தறையாணிப்பகுதிகளை மாத்திரம் வெட்டி நீக்குவதன் மூலம் தகட்டுப் பகுதிகளை முன்னர் இருந்த அதேநிலையில் வைத்திருக்கலாம். தகடுகளைத் துளைப் பதற்காக துளைகருவியைப் (துறப்பணம்) பயன்படுத்தலாம் அல்லது அமிழ்த்தி யொன்றினைப் பயன்படுத்தலாம். தோல் போன்ற பொருள்களை தறைவதாயின் துளை யிடுவதற்காக, தறையாணியே பயன்படுத்தப்படுகின்றது. நடுவில் துளைகொண்ட தறையாணிகளைப் பயன்படுத்தலாம். மேலும், மெல்லிய உலோகத் தகடுகள் மீது தறையாணிகளையும் தறைகூரையும் பயன்படுத்தி துளைகள் இட்டுக்கொள்ளலாம்.

தறையும்போது பயன்படுத்தப்படும் வெவ்வேறுபட்ட வடிவிலான தறையாணி வகைகள் உள்ளன. அவற்றுள் சில தறையாணி வகைகளே கைத்தொழிற் துறையில் பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படும் அவை வருமாறு:



உரு 1.34



உரு 1.35 பொப் தறை ஆணிகள்

1. கிண்ணத்தலைத் தறையாணி - Snap head rivet
2. தட்டைத் தலைத் தறையாணி - Flat head rivet
3. மெலிதமர்த் தறையாணி - Countersunk head rivet
4. பொப் தறையாணி - Pop rivet

தறைதல் சார்ந்த விவரக் கூற்றுகள் (Specification needed for riveting)

1. **தறையாணியின் விட்டம்**

மூட்டின்மீது பிரயோகிக்கப்படும் விசையின் அளவுக்கு அமைய தறையாணியின் விட்டம் தீர்மானிக்கப்படும். இது வேலைத் திட்டமிடலின்போது கணிக்கப்படுவதில்லை. தொழினுட்ப வரைதலுடன் தறையாணியின் விட்டம் தரப்படும். பொதுவாக இதனைக் கணிக்கும்போது தறையவுள்ள இரண்டு தகடுகளினது தடிப்பைப்போன்று 1.5 மடங்கு விட்டமுள்ள தறையாணிகளே தெரிவுசெய்யப்படும்

$$D = 1\frac{1}{2}\ t$$

D = தறையாணியின் விட்டம்
t = தகடுகளின் தடிப்பு

உதாரணமாக தகடுகளினது தடிப்பின் கூட்டுத்தொகை = 3 mm

$$D = 1\frac{1}{2} \times 3$$

D = 4.5 mm

எனவே, மூன்று மில்லிமீற்றர் தடிப்புள்ள தகடுகளைத் தறைவதற்காக 4.5 mm விட்டமுள்ள தறையணிகளைத் தெரிவுசெய்து கொள்ளவேண்டும்.

2. தறையாணியின் நீளம்

தறையாணியின் விட்டம், தறையும் முறை ஆகியவற்றுக்கு அமையவே தறை யாணியின் நீளம் தீர்மானிக்கப்படும்.

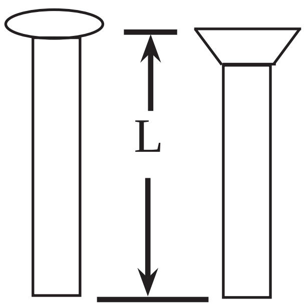
- கிண்ணத்தலை அல்லது தட்டைத் தறையாணியொன்றில் நீளம்

$$= L + (1.5 \times D)$$

- மெலிதமர் தறையாணியொன்றின் நீளம்

$$= L + (1.0 \times D)$$

L = தகட்டுப் பகுதியின் தடிப்பு
D = தறையாணியின் விட்டம்



உரு 1.36 தறையாணியின் நீளம்

உதாரணம்

தகட்டுப் பகுதியின் தடிப்பு = 5mm
தட்டைத் தலைத் தறையாணியின் விட்டம் = 3mm

$= L + (1.5 \times D)$
$= 5 + (1.5 \times 3)$
$= 5 + 4.5$
$= 9.5$ mm

பயன்படுத்த வேண்டிய தறையாணியின் நீளம் = 9.5 mm

தறையாணியொன்றின் நீளத்தைக் கணிக்கும்போது தட்டைத்தலை மற்றும் கிண்ணத் தலைத் தறையாணிகளில் தலைப்பகுதியை விடுத்து மீதி நீளம் மாத்திரம் கவனத்திற்

கொள்ளப்படும் எனினும், மெலிதமர்த்தலை கொண்ட தறையாணிகளின் முழு நீளமும் தறையாணி நீளமாகக் கொள்ளப்படும்.

3. தறையாணித் துளையின் விட்டம்

தறையாணி இடுவதற்காகத் துளைக்கப்படும் துளையின் விட்டம் தறையாணியின் விட்டத்தை விட 0.1 அளவு பெரியதாக இருத்தல் வேண்டும். இது பொதுவாக 15 மில்லிமீற்றர் வரையிலான துளைகளுக்குப் பொருத்தமானதாகும். அதனிலும் மேற்படும்போது 1.5 mm - 2.0 mm வரையிலான இலக்கம் இருக்குமாறு துளையிடுதல் வேண்டும்.

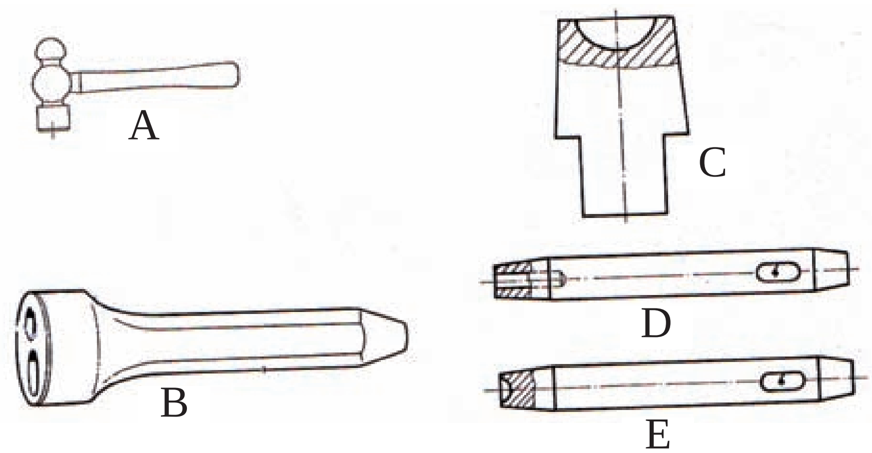
உதாரணம்

தறையாணியின் விட்டமும் தறையாணி துளையின் விட்டமும்

தறையாணியின் விட்டம் (mm)	2	3	4	5	6	8	10	12	15	15 - 40
தறையாணி துளையின் விட்டம் (mm)	2.2	3.2	4.2	5.3	6.3	8.5	11	11.2	16.5	15 - 2.0

தறைவதற்காகப் பயன்படும் உபகரணங்கள்/கருவிகள்

- குண்டுத்தலைச் சுத்தியல் - Ball pane hammer
- தறையூசி - Combined set and snap
- பொம்மை - Dolly
- தறைகருவி - Rivet set
- தறைத் தலையி - Rivet header / Rivet snap



உரு 1.37 தறையும் கருவிகளும் உபகரணங்களும்

குண்டுத்தலைச் சுத்தியல்

தறை ஆணி, தறைகருவி, தறைத்தலை ஆகிய உபகரணங்களில் அறைவதற்காகவும் தறையாணியில் அறைவதற்காகவும் தறைதலுக்கும் குண்டுத்தலைச் சுத்தியல் பயன்படும்.

தறையூசி (பொது)

தறைகருவி, தறைத்தலை ஆகிய இரண்டு உபகரணங்களிலும் உள்ள துளை மற்றும் வட்டத் துவாரம் ஆகிய இரண்டு பகுதிகளாவதே தறையூசி ஆகும். தறையூசித் துளையின் மேற்பகுதி திறந்து காணப்படும் தறையாணியைப் பயன்படுத்தி தகடு களில் துளையிடும்போது ஆழமான துளையினுள் புகும் தகட்டுத்துண்டை இத்துளை யினூடாக வெளியே எடுக்கலாம்.

பொம்மை

பொம்மை என்பது தறையாணித் தலையின் வடிவத்திற்கும் அளவுக்கும் பொருத்த மானவாறு தலையை நிறுத்தி வைத்திருப்பதற்காகத் தயாரிக்கப்பட்ட ஓர் உபகரண மாகும். இதனை மென்னுருக்குக் குற்றியொன்றின் மூலம் தேவைக்கேற்பத் தயாரித்து பிடிச்சாவியொன்றுடன் இறுக்கிக் கொள்ளக்கூடியவாறு ஆக்கப்பட்டுள்ளது. பொம்மை காரணமாக தறையாணித் தலை பாதுகாக்கப்படும்.

தறைகருவி

தகடுகளினுள் தறையாணியைப் புகுத்திய பின்னர், தகடுகளுக்கு இடையே நன்கு தொடர்பு ஏற்படக்கூடியவாறு தறையாணியை அழுத்தி அறைந்து இறக்குவதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும்.

தறைத் தலையி

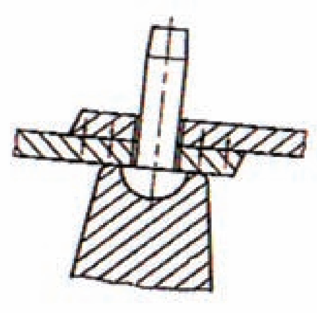
குண்டுத்தலைச் சுத்தியலைப் பயன்படுத்தி தறைதானத்தை ஆணியின் வாற்பகுதியை இறுதியாக வடிவமாக்கி முடிப்புச் செய்வதற்காகத் தறைத்தலையி பயன்படுத் தப்படும். தறையாணியின் தலையின் பருமனுக்குச் சமமான கோளவடிவமுள்ள தலையி உபகரணத்தை தெரிவு செய்துகொள்ளவேண்டும்.

தகட்டுப்பகுதியில் தறைதல்

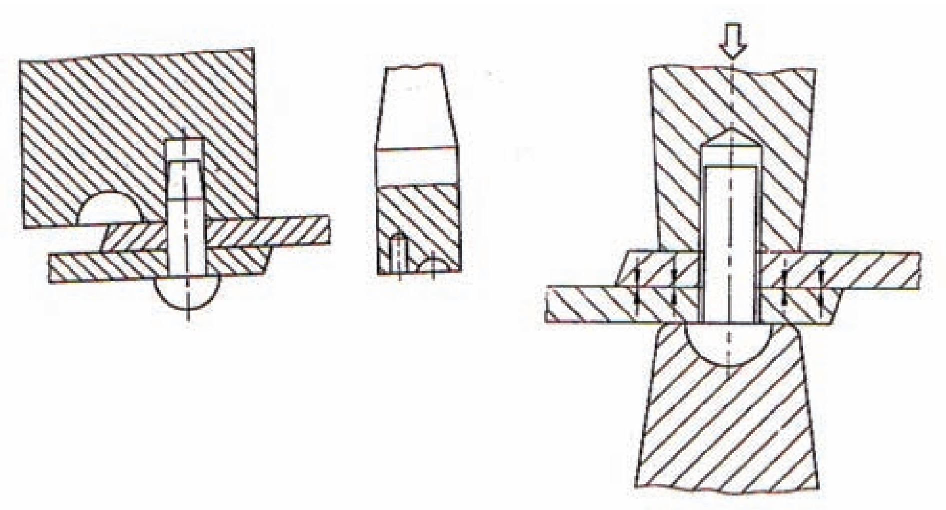
1. தகடுகளின் விவரக்கூற்றுகளுக்குப் பொருத்தமான தறையாணிகளைப் பெறல்
2. தறையும் தகட்டுப்பகுதியில் துளையிடவேண்டிய இடங்களை அடையாளமி டலும் துளையிடலும்
3. தகடுத் துளைகளில் தறையாணியைப் புகுத்துவதில் தடையாக உள்ள உலோகப் பகுதிகள் உள்ளனவாயின் அவற்றை அப்புறப்படுத்தி துளையை ஒப்பமாக்குதல்
4. தறையாணியைத் துளையினுள் புகுத்தல்

5. தறையாணித் தலையைப் பொருத்தமான ஒரு பொம்மை மீது இடப்படுத்துதல்
6. தறை கருவியையோ தறையூசியையோ பயன்படுத்தி தகட்டுப் பகுதிகளை நன்கு நெருக்கமாக வைத்தல்
7. தறையாணியின் வாற்பகுதியை குண்டுத்தலைச் சுத்தியலைப் பயன்படுத்தி தகட்டுடன் ஒட்டியவாறு கோளவடிவத்தைப் பெறுமாறு அறைதல்
8. சுத்தியலின் குண்டுதலையைப் பயன்படுத்தி தறைப்பகுதியை அரைக்கோள வடிவம் பெறும் வகையில் சுற்றிவர அறைந்து இறுதியாகத் தறைதல்
9. தறையூசியையோ தறைதலையோ பயன்படுத்தி தறைத்த ஆணியின் வாற்பகுதியை அழகாக முடிப்புச் செய்தல்.

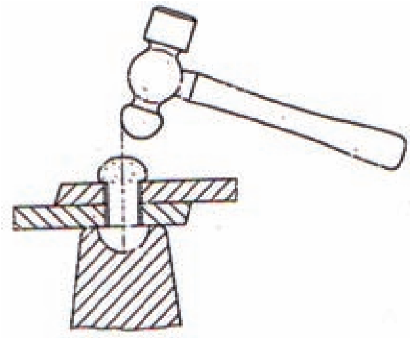
உரு 1.38



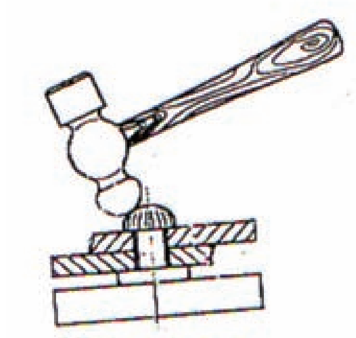
உரு 1.39



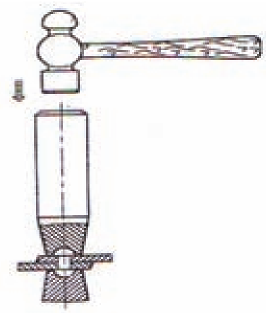
உரு 1.40



உரு 1.41



உரு 1.42

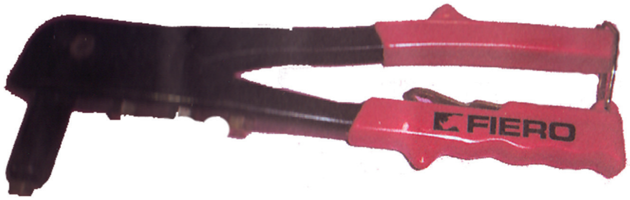


உரு 1.43

தறையும் செய்முறையின்போது தறைதல் வெற்றிகரமாக நிகழாமையால் பின்வரும் வழுக்கள்/குறைபாடுகள் ஏற்பட இடமுண்டு.

- குறித்த விட்டத்தைவிட பெரிய விட்டமுள்ள தறையாணிகளைப் பயன்படுத்தினால், அத்தறையாணிகளில் வெட்டுக்கள் ஏற்பட இடமுண்டு. தகடுகளின் தடிப்பு அதன்மீது செல்வாக்குச் செலுத்தும். தகடுகள் இருபுறமாகவும் அசைய முயற்சித்தலும் இதன்மீது செல்வாக்குச் செலுத்தும்.
- குறித்த விட்டத்தை விடப் பெரிய விட்டமுள்ள தறையாணிகளைப் பயன்படுத்தினால், தறைவுக்கு உள்ளாகும் தகடுகள் நெருக்கப்பட்டு வெளிப்புறமாகப் புடைக்க/உப்ப இடமுண்டு.
- தறைதலுக்காகத் துளைக்கப்படும் துளைகள் தகடுகளின் விளிம்புக்கு அருகே அமைந்தால், தறையும் வேளையில் அத்துளைகளுக்கு அருகே கிழிவு ஏற்பட இடமுண்டு.
- தறைதலுக்காகத் துளைக்கப்படும் துளைகள் மிக நெருக்கமாக அமையுமாயின், தறையும் சந்தர்ப்பத்தில் அத்துளைகளின் மையக்கோட்டின் வழியே கிழிவு ஏற்பட இடமுண்டு.
- தறைவதற்காகப் பயன்படுத்தும் தறையாணிகள் குறித்த நீளத்தைவிடக் கூடுதலான நீளமுள்ளவையாக இருக்குமாயின், தறையும்போது தகடுகள் ஒருபக்கமாக நெருக்கப்பட்டு, தறையாணிகள் சாய்வுக்கு உள்ளாகும்.

‘பொப் மேல்வரல்’ முறைத் தறைகருவி (POP Riverting Gun)

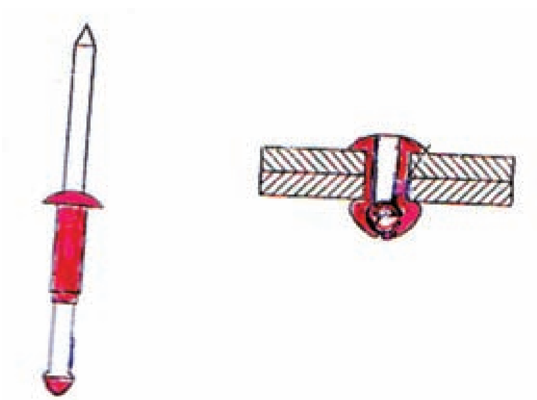


உரு 1.44 ‘பொப்’ முறைத் தறைகருவி

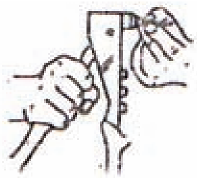
குறிப்பாக மெல்லிய உலோகத் தகடுகளை இணைப்பதற்காக ‘பொப் மேல்வரல்’ முறைத் தறைகருவி (POP Riverting gun) பயன்படுத்தப்படுகின்றது. மேலும், இது ஒரு முறையாகக் காணப்படுகின்றது. பொதுவாக தறையாணிகளைப் பயன்படுத்தி தறைய முடியாத இடங்களில் இம்முறையைப் பயன்படுத்த முடிதல் சார்பளவில் இலகுவான ஒரு முறையாக இருக்கும். அதனாலேயே இம்முறை பெரிதும் விரும்பப்படுவதற்கான காரணமாகும்.

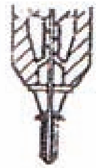
பெரும்பாலும், அலுமினியத்தினால் ஆக்கப்பட்ட தறையாணிகளே ‘பொப்’ தறை கருவியைப் பயன்படுத்தித் தறையும்போது பயன்படுத்தப்படும். தறையாணியைத் தகட்டுத் துளையினுள் புகுத்தி தறைகருவியை இயக்குவதால் தறையாணியின் நடுவில் உள்ள ஆணி இழுக்கப்படும். அப்போது தறையாணியின் தறையப்படும் பகுதி நடுவில் உள்ள ஊசியின் குண்டு காரணமாக இறுக்கமடைந்து அளவில் பெருக்கும்.

இவ்வாறாக அளவில் பெருத்து மூட்டு நன்கு இறுகிய பின்னர் நடுவில் உள்ள ஊசி உடைந்துவிடும். செய்யப்படும் வேலைக்கு ஏற்ப வெவ்வேறு நீளமும் வெவ்வேறு விட்டமும் கொண்ட தறையாணிகளைச் சந்தையில் பெறலாம். தறையாணிகளைக் கொள்வனவு செய்யும்போது அவற்றின் விட்டம், நீளம் ஆகியன குறித்துக் கவனஞ் செலுத்துவது அவசியமாகும். ‘பொப்’ தறைகருவியைப் பயன்படுத்துவதாயின் தறைவதற்குத் தேவையான துளைகளைத் துளைத்துக் கொள்வதற்காக கைத்துறப் பணமொன்றினைப் பயன்படுத்த நேரிடும்.

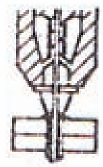


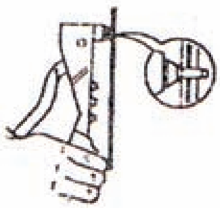
உரு 1.45 ஆணியை தறைவதற்கு முன்னரும் பின்னருமான உள்ள சந்தர்ப்பங்கள்

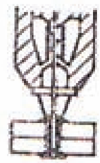




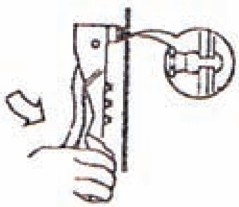
தறைதல் ஆணியை தறை
கருவியில் பொருத்துதல்

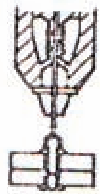




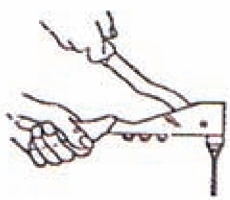


தறைய வேண்டிய துளை
யினுள் தறைதல் ஆணியை
செலுத்துதல்





தறைதல் கருவியினால் தொழிற்படுத்தி
தறைதல் ஆணியைத் தறைதல்



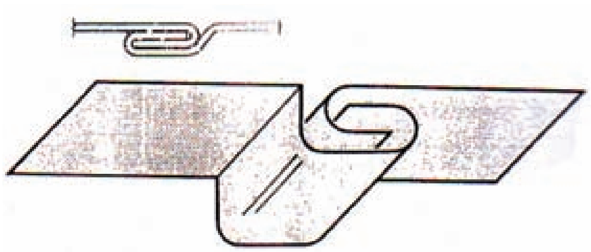
மீதியாகவுள்ள தறைதல் ஆணியின் மத்திய
ஊசிப் பகுதியை தறை கருவியிலிருந்து
அகற்றுதல்

உரு 1.46 பொப் தறைகருவியினால் தறையப்படும் விதம்

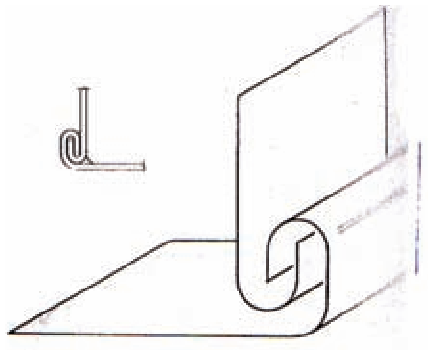
மூட்டுதல்

தகடொன்றின் நீளத்தையோ அகலத்தையோ அல்லது அவை இரண்டையும் அதிகரித்துக் கொள்வதற்காகவும் பிறிதொரு வடிவத்தைப் பெறுவதற்காகவும் தகடுகளை மூட்ட நேரிடும். எனவே, இரண்டு தகட்டுப் பகுதிகள் ஒன்றாக இணைக்கும் ஓர் உத்தியாக மூட்டுதலைக் குறிப்பிடலாம். உலோகத்தின் முதன்மையான இயல்புகளில் எவ்வித மாற்றமும் ஏற்படாமை மூட்டுதலின் பிரதானமான ஓர் இயல்பாகும். மூட்டுவதற்காக பொதுவாக இரண்டு வகையான மூட்டுகள் பயன்படுத்தப்படும்.

- மடித்தல் மூட்டு
- வட்டமிகை மடிப்புப்படை மூட்டு



உரு 1.47 மடித்தல் மூட்டு



உரு 1.48 வட்டமிகை மடிப்புப்படை மூட்டு

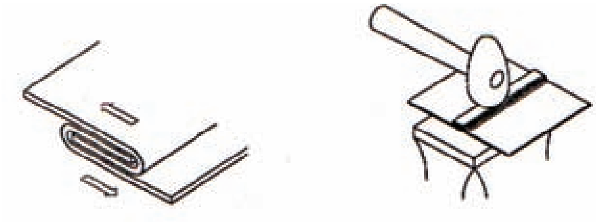
மூட்டுதல் மூலம் தகடுகளை இணைத்த பின்னர் அம் மூட்டை மேலும் உறுதிப்படுத்துவதற்காக, மென்பற்றாசினால் பற்றாசு பிடிக்கும் சந்தர்ப்பங்களும் உள்ளன.

மடித்த மூட்டொன்றினை அமைத்துக்கொள்ளும் விதம்

1. மூட்ட வேண்டிய இரண்டு தகடுகளினதும் விளிம்புகளை உள்நோக்கி மடித்துக் கொள்ளல் வேண்டும். இதற்காக தகட்டின் தடிப்பு போன்று 1 1/2 மடங்கு தடிப்புள்ள ஒரு தகட்டுத் துண்டை வைத்து மடித்து மடிப்பினுள் இடைவெளி இருக்குமாறு அமைத்துக்கொள்ளல் வேண்டும். இது கீழே படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது.

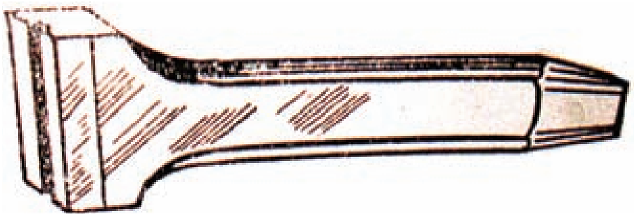
உரு 1.49 மடிப்பு மூட்டிற்கென விளிம்பை மடித்தல்

2. மடித்த இரண்டு விளிம்புகளையும் ஒன்றினுள் மற்றொன்றைப் புகுத்தி இரு புறமாகவும் அழுத்தி சுத்தியலினால் அறைதல். இதற்காக மென்சுத்தியல் அதாவது தட்டுப்பொல்லு பயன்படுத்துதல் வேண்டும். இவ்வாறாக தறைந்த மூட்டு மடித்த மூட்டு எனப்படும்.



உரு 1.50 விளிம்புகளை இணைத்தல்

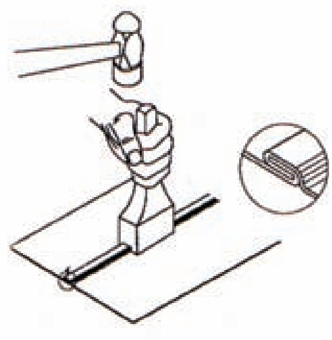
3. இறுதியில் மடிப்பை மட்டப்படுத்தி முடிப்புச் செய்தல் வேண்டும். இரண்டு தகடுகளையும் ஒரே மட்டத்தில் அமையச் செய்தல் வேண்டும். அதற்காக மூட்டை வைத்து அறைவதற்காக, தவாளிப்பாக்கும் கருவியும் (Groover) சுத்தியலும் பயன்படுத்தப்படும்.



உரு 1.51 மடிப்பு மூட்டும் கருவி

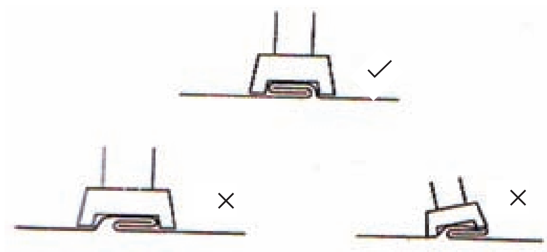
மூட்டுகள் முதலில் ஒப்பமான தளமொன்றின் மீது வைத்து ஒப்பமான தளத்தின் மீது அமைந்துள்ள தகட்டின் மூட்டுக்கு அருகே தவாளிப்பாக்கும் கருவியை (Groover) வைத்து மெதுவாக அறைந்து பின்னர் தவாளிப்பாக்கும் கருவியை நேராக வைத்து அறைதல் வேண்டும்.

உரு 1.52 மூட்டினை தறைய ஆரம்பித்தல்

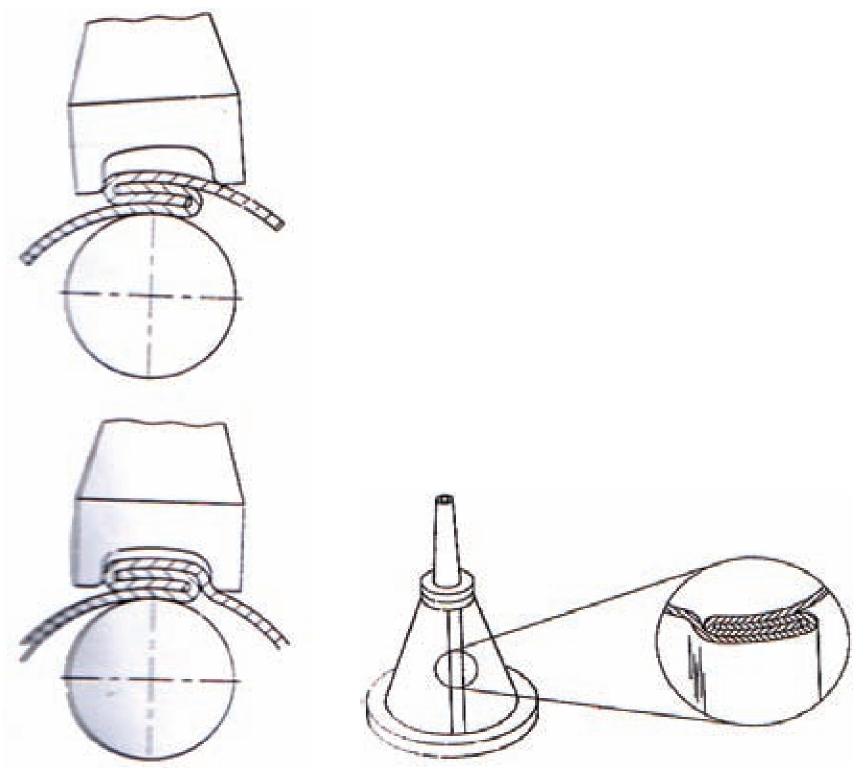


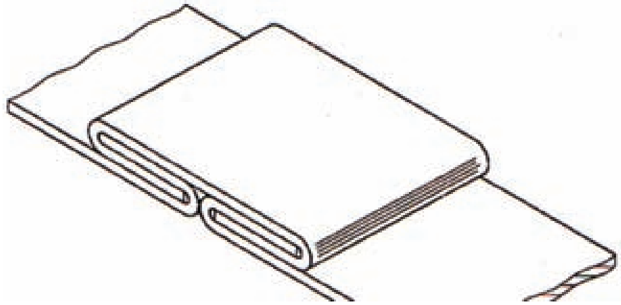
உரு 1.53 மூட்டினை மட்டமாக்கி நிறைவு செய்தல்

மூட்டினை சீராக முடிப்புச்செய்து நன்கு சிறைப்படுத்துதலே (Locking) தவாளிப் பாக்கும் கருவியின் மூலம் எதிர்பார்க்கப்படும் தொழிலாகும். மூட்டுகளுக்குப் பொருத்தமான சரியான தவாளிப்பாக்கும் கருவியைத் தெரிவுசெய்து பயன்படுத்துவதன் மூலம் இந்த நோக்கத்தை அடையலாம். நன்கு மட்டப்படுத்தி முடிப்புச்செய்த மடிப்பு மூட்டு, தவாளித்த மடிப்பு மூட்டு எனப்படும்.

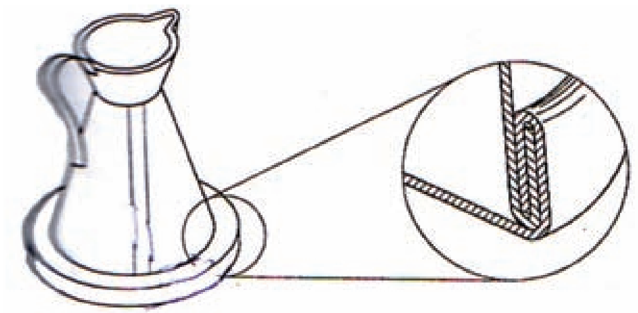


உரு 1.54 சரியான மடிப்பு மூட்டுக் கருவியை தெரிவு செய்தல்





உரு 1.55 இரட்டை மடிப்பு மூட்டு



உரு 1.56 வட்டமிகை மடிப்புப் படை மூட்டு

மடிப்பிடுதல் (Hemming)

மெல்லிய உலோகத் தகடுகளைக் கொண்டு வேலைசெய்யும்போது விபத்துக்கள் ஏற்படும் சாத்தியம் அதிகமானது. மெல்லிய தகட்டு ஓரம் கத்தி அலகு போன்று கூர்மையானது. வெட்டுக்காயங்களும் விபத்துக்களும் ஏற்பட இடமுண்டு. எனவே, இவ்வாறான ஓரங்களின் கூர்மையை நீக்குதல் வேண்டும். மேலும், தகடுகள் மெல்லியவையாதலால் அவற்றின் வலிமையும் குறைவானதாகும். எனவே, இலகுவில் வளையவும் கிழியவும் இடமுண்டு. இந்நிலைமைகளைத் தவிர்ப்பதற்கான சிறந்த உத்தியாக தகட்டின் ஓரங்கள் மடிக்கப்படும். அவ்வாறு மடிப்பதன் விளைவாக நாம் உற்பத்தி செய்யும் உற்பத்திப் பொருளின் உறுதி அதிகரிப்பதோடு, அழகும் மேம்படும். விபத்துக்கள் நிகழும் சாத்தியமும் குறைவடையும். மெல்லிய தகடொன்றின் ஓரங்களை மடிப்பதாயின் குறைந்த பட்சம் 180^0 பாகையேனும் மடித்தல் வேண்டும்.

மெல்லிய உலோகத் தகடுகள் சார்ந்த உற்பத்திகளின்போது பொதுவாகப் பயன் படுத்தப்படும் சில மடிப்பு வகைகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

தனிமடிப்பு (Plain hem)

தகட்டின் ஓரத்தை ஒரு தடவை மாத்திரம் தகட்டுடன் அமையுமாறு மடிப்பதன் மூலம் தனிமடிப்பு அமைக்கப்படும்.

உரு 1.57 தனிமடிப்பை தயார் செய்தல்

இம்மடிப்பு வட்டவடிவமுடையதாக இருத்தல் வேண்டும். தனிமடிப்புச் செய்யும் போது ஓரத்தின் தடிப்பின் 3 - 5 இடைப்பட்ட தூரம் கொண்டதாக மடித்தல் வேண்டும். தகட்டின் தடிப்பு, அளவு ஆகியவற்றுக்கு அமைய இவ்வோரத்தை மாற்றி அமைத்துக் கொள்ளலாம். மடிப்பு விளிம்பை வட்டவடிவமுடையதாக அமைத்துக்கொள்வது என்பது தனிமடிப்பின்போது கவனம் செலுத்த வேண்டிய ஒரு விடயமாகும். அவ்வாறின்றேல் மடிப்பு தட்டையாகுமாறு அறையப்படுமாயின் தகட்டின் உறுதியும் அழகும் குறைவடையும்.

இரட்டை மடிப்பு (Double hem)

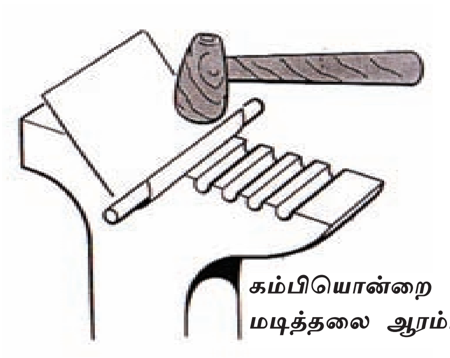
தனிமடிப்பானது தகட்டுடன் இணையுமாறு மீண்டுமொரு தடவை மடிப்பதன் மூலம் இரட்டை மடிப்பை அமைத்துக் கொள்ளலாம். எனினும், தனிமடிப்பின்போது இடைவெளி இருக்குமாறு அன்றி மடிப்பு ஓரம் ஒன்றுடனொன்று நெருக்கமாக ஒட்டி இணைந்தபடி இருக்குமாறு அமைக்கப்படுதல் வேண்டும். எனவே, இரட்டை மடிப்பானது தனி மடிப்பை விட உறுதியானதும் அழகானதும் ஆகும். எனவே அதிக உறுதி தேவைப்படும் இடங்களின் இரட்டை மடிப்பு முறை பயன்படுத்தப்படும்.

உரு 1.58

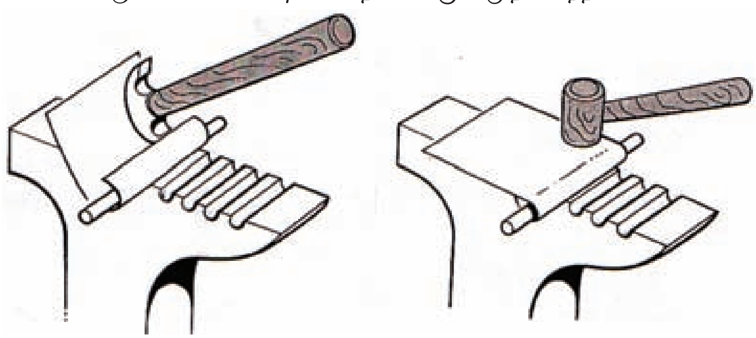
கம்பி மடிப்பு (Wire hem)

தகட்டின் ஓரத்தைச் சுற்றி வர ஒரு கம்பியை வைத்து மடிப்பதன் மூலம் கம்பி மடிப்பு அமைக்கப்படும். அதிக வலிமை தேவைப்படும் இடங்களில் பயன்படுத்துவதற்கு இந்த முறை மிகப் பொருத்தமானது. உதாரணமாக வாளிகளின் வாய்ப் பகுதியில் இம்மடிப்பு முறை கையாளப்பட்டிருப்பதைக் காணலாம்.

சில சந்தர்ப்பங்களில் ஓரத்தை மடித்த பின்னர் கம்பி அப்புறப்படுத்தப்பட்டுவிடும். அவ்வாறான மடிப்பு போலிக் கம்பிமடிப்பு எனப்படும். அதிக உறுதி தேவைப்படாது எனினும் அழகு மாத்திரம் எதிர்பார்க்கப்படும் இடங்களில் இம்முறை கையாளப்படும். கம்பி மடிப்பைச் செய்யும் விதத்தை பின்வரும் படத்தின் துணையுடன் கற்றுக் கொள்ளலாம்.



உரு 1.59 கம்பி மடிப்பை தயாரிக்கும் முதல் சந்தர்ப்பம்



உரு 1.60

மெல்லிய கம்பித் தகடுகளைக் கொண்டு பாவனைப் பொருள்கள் உற்பத்தி செய்யும்போது அத்தகடுகளை வெவ்வேறு வடிவங்களில் வெட்டியெடுக்க நேரிடும். அவ்வாறன சந்தர்ப்பங்களில் மெல்லிய உலோகத் தகடுகள் காரணமாக கைகளில் வெட்டுக் காயங்கள் ஏற்பட இடமுண்டு. எனவே, அதனைத் தவிர்ப்பதற்காக கையுறைகளை அணிந்து கொள்ளலாம். மேலும், மெல்லிய உலோகத் தகட்டுத் துண்டுகள் ஆங்காங்கே எறியப்படுவதால் கண்களுக்குச் சேதம் ஏற்பட இடமுண்டு. எனவே, மெல்லிய உலோகத் தகடுகளைக் கொண்டு வேலை செய்யும்போது பாதுகாப்புக் கண்ணாடி அணிந்து கொள்வது அவசியமாகும். எமது உடலின் பாது காப்புக்கு அது இன்றியமையாததாகும்.

மேலும், வெவ்வேறு அளவு தடிப்புள்ள தகடுகளை வெட்டுவதற்கும் வெவ்வேறு வடிவங்களில் வெட்டுவதற்கும் பயன்படுத்தப்படும் கத்தரிக்கோல் வகைகள் தொடர்பான விளக்கம் வருமாறு:

உரு 1.61 தகட்டு வேலைகளின்போது பாதுகாப்பு முதலில்

தகடு நறுக்கி (Snip)

மெல்லிய உலோகத் தகடுகளை வடிவமைக்கும் செயன்முறைக்கு முன்னர் அவற்றை தேவையான வடிவத்தில் வெட்டியெடுத்துக் கொள்வது அவசியமாகும். இதற்காக தகடு நறுக்கி அதாவது உலோகம் வெட்டும் கத்திரிக்கோல் பயன்படுத்தப்படும். கத்தரிக்கோலைப் பயன்படுத்தி உலோகத் தகடுகளை வெட்டும் செயன்முறை கொய்தல் (Shearing) எனப்படும். தகடு வெட்டும்போது பயன்படுத்தப்படும் கத்தரிக்கோல் வகைகள் பல உள்ளன. அவற்றுள் நாளாந்தக் கருமங்களின்போது பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படும் நான்கு கத்தரிக்கோல் வகைகள் பற்றிய தகவல்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

நேரான பொடிவெட்டி (Straight snip)

குறைந்த நீளமுள்ள, நேரிய மெல்லிய உலோகத் தகடுகளை நேராக வெட்டுவதற்காக நேரான பொடிவெட்டி பயன்படுத்தப்படும்.

உரு 1.62

வளைந்த பொடி வெட்டி (Curved snip)

மெல்லிய உலோகத் தகடுகளில், வட்டமாக மற்றும் வளைவான வடிவங்களை வெட்டுவதற்காக வளைந்த பொடிவெட்டி பயன்படுத்தப்படும்.

உரு 1.63

கொத்துலாந்துக் கத்தரிக்கோல் (Scotch Snip)

கொத்துலாந்துக் கத்தரிக்கோல் சில சிறப்பியல்புகளைக் கொண்டது. அதன் கைப்பிடி விரல்களை வைத்திருப்பதற்கு ஏற்றவாறாக அமைக்கப்பட்டிருக்கும். அத்தோடு அதன் அலகு சற்று தடிப்பானதாக ஆக்கப்பட்டிருக்கும். எனவே, பொதுவான ஒரு பொடிவெட்டியினால் வெட்டும் தகடுகளை விட சற்று அதிக தடிப்புள்ள உலோகத் தகடுகளை இதன் மூலம் வெட்டலாம்.

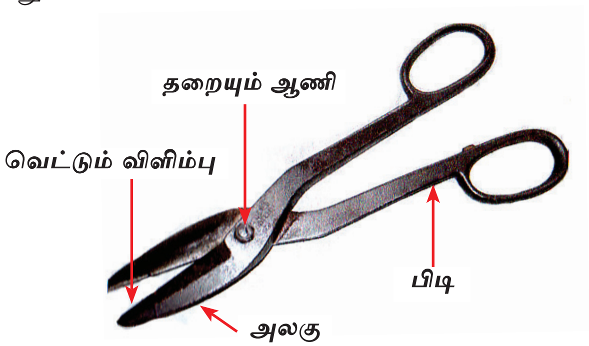
உரு 1.64

பொதுக் கத்தரிக்கோல் (Universal snips)

பொதுக் கத்தரிக்கோலினால் தகடுகளை நேராகவும் வளைவாகவும் வட்டவடிவத்திலும் வெட்டலாம். இது மெல்லிய உலோகத் தகடுகளை எல்லா வகைகளிலும் வெட்டும் தன்மையைக் கொண்டிருப்பதால் இது பொதுக் கத்தரிக்கோல் எனப்படுகிறது. இதன் கைப்பிடிப்பகுதி கொத்துலாந்துக் கத்தரிக்கோலின் கைப்பிடியை ஒத்ததாகும். கத்தரிக்கோலின் அலகு சற்றுத் தடிப்பான உலோகத்தினால் ஆக்கப்பட்டுள்ளது.

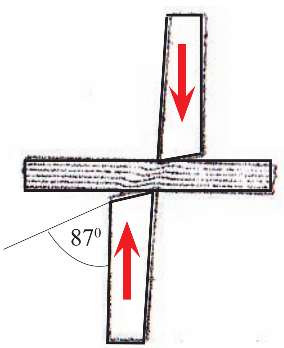
உரு 1.65

மெல்லிய உலோகத் தகடுகளை வெட்டுவதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் தகடு நறுக்கிகள், பொடிவெட்டிகள், தகடு வெட்டும் கத்தரிக்கோல்கள் போன்றவை உருக்கினால் ஆக்கப்பட்டவையாகும். இவற்றின் வெட்டும் அலகு கருவி உருக்கினால் உற்பத்தி செய்யப்பட்டுள்ளதெனினும் கைப்பிடிப் பகுதி மென் உருக்கினால் ஆக்கப்பட்டு அலகுப் பகுதியுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. 1/16 வகையிலான தடிப்புள்ள (1/6 அங்குல) மெல்லிய உலோகத் தகடுகளை வெட்டுவதற்காகவே தகடுவெட்டும் கத்தரிக்கோல் பயன்படுத்தப்படும். சற்றுக் கூடுதலான தடிப்புள்ள தகடுகளை வெட்டுவதற்காக கொத்துலாந்துக் கத்தரிக்கோல், மேசைக்கத்தரிக்கோல், குளிவுநிலை வெட்டிரும்பு போன்றவற்றைப் பயன்படுத்தலாம். எனினும், தகடு வெட்டுவதற்காகக் கத்தரிக்கோல்களைப் பயன்படுத்தி கம்பிகளை வெட்டுதலாகாது. ஏனெனில் கத்தரிக்கோலின் அலகில் ஓர் இடத்தில் மாத்திரம் ஒரேயடியாக அதிக அமுக்கம் பிரயோகிக்கப்படுவதால் அலகு சேதமடைய இடமுண்டு. கம்பி வெட்டுவதற்காக மேசைத் தகட்டுக் கத்தரிக்கோலைப் பயன்படுத்தலாம். கம்பி வெட்டுவதற்கென விசேடமான ஒரு துளை மேசைத் தகட்டுக் கத்தரிக்கோலில் அமைக்கப்பட்டுள்ளது.



உரு 1.66

கத்தரிக்கோல்கள் ஒன்றுக்கொன்று எதிராக அசையும் இரண்டு அலகுகளைக் கொண் டவை. மிகச் சிறிய இடைவெளியுடாக அலகுகள் ஒன்றையொன்று தாண்டிச் செல்லும்போது கீழ்ப்புற அலகின் மீதுள்ள பொருள் (தகடு) வெட்டப்படும் (Shearing action). கத்தரிக் கோலின் மேற்பக்க அலகே அசையும்.



உரு 1.67 தகட்டுக் கத்தரிக்கோலோன்றின் அலகின் தீட்டற் கோணம் 87^0 ஆகும்

மேசைக் கத்தரிக்கோல்

மேற்குறிப்பிட்ட கையால் இயங்கும் கத்தரிக்கோலொன்றை மேலதிகமாக மேசையொன்றுடன் பொருத்திப் பயன்படுத்தும் வகை கத்தரிக்கோல் மேசைக் கத்தரிக்கோலாகும். தடித்த தகடுகளை வெட்டுவதற்காக இதனைப் பயன்படுத்தலாம். இக்கத்தரிக்கோலின் ஓர் அலகு அசையமுடியாதவாறு பிடிச்சராவியொன்றுடன் பொருத்தி மற்றைய அலகை மேலும் கீழுமாக அசைக்கலாம்.

உரு 1.68 மேசைக்கத்திரிக்கோல்

மெல்லிய உலோகத் தகடுகளைக்கொண்டு ஆக்கும் உற்பத்திப் பொருள்களைத் திட்டமிடும்போது முடிப்புச்செய்தல் தொடர்பாகக் கவனம் செலுத்துவது அவசியமாகும். தற்காலத்தில் மெல்லிய உலோகத் தகட்டினால் உற்பத்தி செய்யப்படும் பாவனைப் பொருள்கள் யாவும் முடிப்புச்செய்த பின்னரே சந்தைக்கு அனுப்பப் படுகின்றன. உலோகத் தகடுகளாலான உற்பத்திப் பொருள்களைக் கட்டாயமாக முடிப்புச் செய்ய வேண்டுமாகையால் அது தொடர்பாகச் சற்றுநோக்குவது முக்கியமானது.

உலோக மேற்பரப்புகளை முடிப்புச் செய்தல்

உலோகத் தகடுகளினைப் பயன்படுத்திப் பாவனைப் பொருள்களை உற்பத்திசெய்யும் போது அவற்றின் நீடித்து உழைக்கும் தன்மை குறித்துக் கவனம் செலுத்துவது முக்கியமானதாகும். பாவனைப் பொருளின் நீண்ட காலம் உழைக்கும் தன்மையானது அதன் முடிப்புச் செயன்முறையிலேயே தங்கியுள்ளது. எனவே, உலோக மேற்பரப்புக்களை முடிப்புச் செய்யும் விதம் தொடர்பாகக் கவனம் செலுத்துவது அவசியமானது.
உலோக மேற்பரப்புக்களை முடிப்புச் செய்வதன் நோக்கங்கள் வருமாறு :

- துருப்பிடிப்பதைத் தவிர்த்தல்
- நிறம் மங்குவதைத் தவிர்த்தல்
- அழகூட்டுதல்

இந்த நோக்கங்கள் நிறைவேறுமாறு முடிப்புச் செய்வதன் மூலம் பாவனைப் பொருளின் நீண்டகாலப் பாவனையை உறுதிப்படுத்திக் கொள்ளலாம்.

உலோகங்களுக்கான நேர்த்தியாக்கல் முறைகள்

- மணலூதைப்படுத்தல்
- பூச்சுப்பூசுதல்
- பொறிமுறையில் அழகுபடுத்தல்
- துருக்காப்பு
- மின்முறை உலோகப் பூச்சுப்பூசுதல்
- கல்வனைசுப்படுத்தல்/நாகம் பூசுதல்

மணலூதைப்படுத்தல் (Sand blasting)

உலோகப் பாவனைப் பொருள்களின் மேற்பரப்பில் பிரகாசமான தன்மையை ஏற்படுத்த வேண்டுமெனின் உயர் அமுக்கத்தின் கீழ், மணற் பிரகாசமொன்றினை அப்பாவனைப் பொருளின் மீது செலுத்தி, அம்மேற்பரப்பு ஒப்பமாக்கப்படும். உயர் அமுக்க வளியுடன் மணல் துணிக்கைகள் கலந்து வருகின்றமையால் இதனைச் செய்யும்போது கையுறைகள் மற்றும் பாதுகாப்பு அங்கிகள் ஆகியவற்றை அணிந்திருப்பது அவசியமாகும்.

பூச்சுப் பூசுதல்

பூச்சுப்பூசுதல் என்பது உலோக மேற்பரப்பு மீது மைப்பூச்சு வகைகளைப் பூசுதலாகும். உலோக மேற்பரப்பின் மீது பூச்சுப்பூச முன்னர், கீழ்ப்பூச்சுப் பூசுவது அவசியமாகும். பூச்சுப் பூசவேண்டிய மேற்பரப்பின்மீது காணப்படும் சிறு பழுதுகளை நீக்கி ஒப்ப மாக்கிக் கொள்வதே கீழ்ப்பூச்சுப் பூசுதல் எனப்படும். பொதுவாக இது அரிமர மேற்பரப் புக்களுக்கே மேற்கொள்ளப்படும். அரிமரம் (பலகை), உலோகம் ஆகியவற்றுக்கு எனாமல் பூச்சுப் பயன்படுத்தப்படும். வெவ்வேறு நிறமுள்ள எனாமல் பூச்சுக்களை சந்தையில் பெறலாம். பூச்சுக்களைத் தேவைக்கேற்ப ஐதாக்கிக் கொள்வதற்காக தேப்பந்தைலம், மெலிதாக்கி (Thinner) போன்ற கரைப்பான் வகைகளைப் பயன் படுத்தலாம்.

உலோகப் பாவனைப் பொருள்கள் மீது பூச்சுப் பூசுவதற்காகக் கையாளப்படும் சில முறைகள் உள்ளன.

- தூரிகையினால் பூசுதல்
- சிவிறுதல்
- அமிழ்த்துதல்

மேற்படி எந்த முறையைப் பயன்படுத்தும் போதிலும், பூச்சுப் பூசும் மேற்பரப்பை ஒப்பமாக்கிக் கொள்வதன் மூலம் சிறப்பான முடிப்பைப் (finishing) பெற்றுக் கொள்ளலாம். அதற்காகப் பின்வரும் படிமுறைகளைக் கையாளுதல் வேண்டும்.

மேற்பரப்பில் தேவையற்ற பற்றாசுப் பகுதிகள், பழுதுகள் போன்றவை காணப் படுமாயின் அவற்றை அரத்தினால் அல்லது சாணைக் கல்லினால் அராவி மட்டப் படுத்திக் கொள்ளல்.

கம்பித் தூரிகையினால் மேற்பரப்பை உரோஞ்சி ஒப்பமான மினுமினுப்புத் தன்மையை ஏற்படுத்துதல்.

பழுதுகள், குழிவுகள் போன்றவை காணப்படுமாயின் தேவையான கற்றலோய் களி, (நிரப்பும் களி) இட்டு நிரப்பி உலரவிட்டு வாள் அலகினால் வெட்டி மட்டப்படுத்துதல். இதற்காக, பொடியல் (Grid) இல : 40 கொண்ட அரத்தாளினைப் பயன்படுத்தலாம். பொடியல் இல 100 அல்லது இல 150 கொண்ட பொருத்தமான குருந்தத் தாளைப் பயன்படுத்தி மேற்பரப்பின் மீது காணப்படும் துரு, தூள்வர்ணம் போன்றவற்றை நீக்கிச் சுத்திகரித்தல் மரக்கட்டைத் துண்டொன்றின் மீது சுற்றிய நீர் அரத்தாளைப் பயன்படுத்தி மேற்பரப்பில் காணப்படும் மாசுக்கள் யாவும் நீங்கும் வரை தேய்த்து ஒப்பமாக்கல் வேண்டும்.

மேற்படி படிமுறைகளைக் கையாண்ட பின்னர் மேற்பரப்பை நன்கு உலரச் செய்து தூரிகையொன்றினைப் பயன்படுத்தி அதன்மீது பூச்சைப் பூசிக்கொள்ளலாம். பூசுவ தற்கான தூரிகையைத் தெரிவுசெய்வதற்காகப் பின்வரும் விடயங்கள் மீது கவனஞ் செலுத்த வேண்டும்.

- தூரிகையின் அகலம்

தூரிகைகளை 1/14" தொடக்கம் 8" வரையிலான வீச்சில், அதாவது வெவ்வேறு அளவு களில் சந்தையில் பெறலாம். பூச்சுப்பூசவுள்ள மேற்பரப்பைப் பொறுத்து பயன்படுத்தும் தூரிகையின் அகலத்தைத் தீர்மானித்துக் கொள்ளவேண்டும்.

- கைப்பிடியின் நீளம்

கைப்பிடி பொதுவாக 4" அங்குலம் நீளமானது. எனினும், தூரிகையின் அகலத்திற் கேற்ப, அது சிறிதளவு வேறுபட இடமுண்டு.

- நார் வகை

செயற்கையாக உற்பத்தி செய்த நார்வகை, விலங்குளிலிருந்து பெற்ற நார்வகை போன்ற வெவ்வேறு நார் வகைகளைக் கொண்டு உற்பத்தி செய்யப்பட்ட தூரிகை களை சந்தையில் பெறலாம். இவற்றை செயற்கை நார்த் தூரிகைகள், இயற்கை நார்த் தூரிகைகள் என இரண்டு பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம். இயற்கை நாரினால் ஆக்கப்பட்ட தூரிகைகள் மூலம் மிக நேர்த்தியாகப் பூச்சுப் பூசலாம். அவை நீடித் துழைக்கக் கூடியனவுமாகும்.

- தூரிகையின் வடிவம்

பெரும்பாலும் தட்டையான வடிவமுள்ள தூரிகைகளே பயன்படுத்தப்படும். பூச்சுப் பூசவுள்ள இடத்தைப் பொறுத்து தூரிகையின் வடிவத்தைத் தீர்மானித்துக்கொள்ளல் வேண்டும்.

பூச்சுப்பூசுவதற்காக, பூச்சுக் கலவையைத் தயாரித்துக் கொள்வதும் அவசியமாகும். அதற்காக, பூச்சு உற்பத்தியாளரால் வழங்கப்பட்டுள்ள அறிவுறுத்தல்களைக் கவனமாக வாசித்து விளங்கிக் கொள்வது இன்றியமையாதது.

பூச்சு அடங்கியுள்ள பாத்திரத்தைத் திறந்து போதுமான அளவுக்கு பூச்சை வேறாக்கி மற்றுமொரு பாத்திரத்தில் இட்டு சரியான விகிதத்தில் தின்னர்/தேர்பந்தைலம் உரிய விகிதத்தில் சேர்த்து கலக்கிக் கொள்ள வேண்டும்.

பூச்சுப் பூச முன்னர் முதல்ப்பூச்சுப் (Primer) பூச வேண்டும். இது துருவெதிர்ப்புப் பூச்சு எனவும் அழைக்கப்படும். துருவெதிர்ப்புப் பூச்சு வெவ்வேறு நிறங்களில் சந்தையில் கிடைக்கும். அவற்றுள், பொருத்தமான ஒரு நிறத்தைத் தெரிவு செய்துகொள்ளலாம். துருவெதிர்ப்புப் பூச்சுப் பூசும் மேற்பரப்பு உலர்வாகவும் சுத்தமாகவும் இருத்தல் வேண்டும். தூரிகையை ஒரு பக்கத்துக்கு மாத்திரம் கொண்டு சென்று துருவெதிர்ப்பு பூச்சைப் பூசலாம். துருவெதிர்ப்புப் பூச்சுப் பூசும்போது பின்வரும் விடயங்களைக் கவனத்திற்கொள்ள வேண்டும்.

- பூச்சுப் பூசும்போது தூரிகையின் நார்களின் நீளத்தின் 1/3 பகுதியில் மட்டும் பூச்சுத் தோய்த்துக் கொள்ளல். தூரிகையில் அதனிலும் அதிகமாக பூச்சு தோய்ந்துள்ளதாயின் பாத்திரத்தின் மேல் விளிம்பு மீது தூரிகையைத் தேய்த்து மேலதிக பூச்சை நீக்கிக் கொள்ளலாம்.
- முதலாவது துருவெதிர்ப்புப் பூச்சுப் படையை அதிக தடிப்புடையதாகப் பூசுவது பொருத்தமானதல்ல.
- ஒரு தடவை பூசி உலரவிட்டு பின்னர் இரண்டாவது தடவை பூசுவது பொருத் தமானது.

துருவெதிர்ப்புப் பூச்சுப் பூசி அது முற்றாக உலர்ந்த பின்னர் முடிப்புப் பூச்சைப் பூசலாம். தயார்ப்படுத்திய எனாமல் பூச்சை துருவெதிர்ப்புப் பூச்சுப் பூசிய அதே திசையில் பூசு தல் வேண்டும். முதலில் வெளித்தெரியாத பகுதிகளிலும் ஓரங்களிலும் பூச்சுப் பூசிய பின்னரே மீதியாக உள்ள பகுதிகளில் பூசுதல் வேண்டும். பூச்சுப் பூசும்போது தூரிகை மீது அளவுக்கதிகமாக நிறையைப் பிரயோகித்தலாகாது. மேலும், ஒரே இடத்தில் பல தடவைகள் பூசுதலுமாகாது. ஒரு தடவை பூசிய பின்னர் உலர விட்டு மீண்டுமொரு தடவை பூசுவதால் கவர்ச்சிகரமான தோற்றத்தைப் பெறலாம். ஒருமுறை பூச்சுப் பூசிய பின்னர் உலர்வதற்கு 6 - 12 மணி நேரம் அளவில் வைத்தல் வேண்டும்.

முக்கியம்

நிறப்பூச்சுகளில் இரசாயனப் பொருள்கள் அடங்கியுள்ளமையால், பூசும்போது உடலில் தொடுகையுறுவதனை இயன்ற அளவுக்குத் தவிர்த்துக்கொள்ளல் வேண்டும். மேலும் பூச்சுப்பூசி முடிந்த பின்னர் உடலைச் சுத்திகரித்துக் கொள்வதும் அவசியமாகும். பயன்படுத்திய தூரிகைகளை கரைப்பான்களில் இட்டு பூச்சு நன்கு நீங்கும் வகையில் சில தடவைகள் கழுவி உலர்த்தி மீண்டும் பயன்படுத்துவதற்காகக் களஞ்சியப்படுத்தி வைத்திருத்தல் வேண்டும்.

சிவிறல் முறையில் பூச்சுப் பூசுதல் (Spray painting)

சிவிறல் முறையில் பூச்சுப் பூசுவதற்கு சிவிறு கருவியொன்று (Spray gun) தேவை. சிவிறு கருவிக்கு நெருக்கிய வளியை வழங்குவதற்கு வளிநெருக்கி (Air comp ressure) உபகரணம் ஒன்றும் தேவை. இந்த இரண்டு உபகரணங்களையும் இணைப் பதற்கு நெகிழ்ச்சித்தன்மையுள்ள குழாய்கள் பயன்படுத்தப்படும். சிவிறல் முறை சற்றுச் செலவு கூடிய ஒரு முறையாகும். உற்பத்தித் தொழிற்சாலைகளில் இம்முறை கையாளப்படும். குறிப்பாக மோட்டார் வாகனங்களுக்குப் பூச்சுப் பூசுவதற்கு இம்முறை கையாளப்படும். சிவிறல் முறைக்காகப் பயன்படுத்தும் பூச்சு வகைகள் (Spray paint) சற்று விலை கூடியவையாயினும், பூச்சு முடிப்பு மிக நேர்த்தியானதாகும். இரண்டு வகையான சிவிறல் பூச்சுக்கள் சந்தையில் கிடைக்கும் மினுமினுப்பான பூச்சு (Gloss) மினுமினுப்பற்ற மற்றைய பூச்சு (Mat) ஆகியவையாகும்.

அமிழ்த்துதல் (Dipping) முறை மூலம் பூச்சிடுதல்

உற்பத்தி செய்யப்பட்ட சிறுசிறு பகுதிகளுக்குப் பூச்சுப் பூசுவதற்காகவே அமிழ்த்துதல் முறை கையாளப்படும். உற்பத்தி செய்யப்பட்ட பெருந்தொகையான பகுதிகள் வலையொன்றின் மீது இடப்பட்டு அல்லது கம்பங்களில் தொங்கவிடப்பட்டு ஒரே தடவையில் பூச்சுப் பாத்திரத்தினுள் அமிழ்த்தப்பட்டு பின்னர் வெளியே எடுத்து உலர வைக்கப்படும்.

பொறிமுறையில் அழகுபடுத்தல்

உலோகத்தினால் உற்பத்தி செய்யப்பட்ட பாவனைப் பொருள்களின் மேற்பரப்பு அரத்தினால் அராவுதல், குருந்தத் தாளினால் தேய்த்தல் ஆகிய உத்திகள் மூலம் ஒப்பமாக்கப்படும். இறுதியில் சிறிதளவு தேங்காயெண்ணை தடவி மினுக்கப்படும்.

மெல்லிய உலோக நார்கள் உள்ள மினுக்கும் சில்லொன்றினை (Polishing wheel) மினுக்கும் இயந்திரத்தில் பொருத்தி, மினுக்கும் பொடி அல்லது மினுக்கும் களி (Paste) இட்டு மினுக்க வேண்டிய மேற்பரப்புக்கள் மினுக்கப்படும். இம்முறை பொறி முறையில் அழகுப்படுத்தும் முறை எனப்படும். செப்புப் பாவனைப் பொருள்கள் பித்தளைப் பாவனைப் பொருள்கள் போன்றவை பெரும்பாலும் பிராஸ்ஸோ (Brasso) கொம்பவுண்ட் (Compounded) இட்டுத் தேய்த்து மினுக்கப்படும்.

தற்காலச் சந்தையில் பரவலாகக் காணப்படும் ஒரு மெல்லிய உலோகத் தகட்டு உற்பத்தியான அமானோ தகடுகள் பற்றிச் சற்று நோக்குவோம். இத்தகடுகளின் SWG27 தடிப்பு ஏறத்தாழ (0.47mm) ஆகும். உருக்குத் தகட்டின் மீது 45 வீதம் நாகமும் 55 வீதம் அலுமினியமும் அடங்கிய சிங்கு அலுமினியக் கலவையானது பூசப்பட்டு இவை உற்பத்தி செய்யப்பட்டுள்ளன. அத்தோடு ஒரு சிலிக்கன் பூச்சும் பூசப்பட்டுள்ளது. அதன் பின்னர் 30 மைக்கிரோன் தடிப்புள்ள நிறப்பட்டியொன்றும் பூசப்பட்டுள்ளது.

முடிப்புச் செயன்முறையின்போது நாம் எதிர்பார்க்கும் எல்லா அம்சங்களும் அமானே உலோகத் தகடுகளில் பொதிந்துள்ளமை தெளிவாகின்றது. சூட்டைக் குறைப்பதே சிலிக்கன் பூச்சின் மூலம் எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது. நாக அலுமினியக் கலவை, உலோகத் தகட்டின் உறுதியின் மீது பங்களிப்புச் செய்யும்.

- **மெல்லிய உலோகத் தகட்டைக் கொண்டு எளிமையான ஒரு பாவனைப் பொருளைத் தயாரித்தல்**

  மெல்லிய உலோகத் தகடுகள் சார்ந்த உற்பத்திப் பொருள்களைப் பற்றி இது வரையில் கற்ற விடயங்களை மேலும் உறுதிப்படுத்திக் கொள்வதற்காக பின்வரும் எளிமையான செயற்பாட்டில் கவனஞ் செலுத்துவோம்.

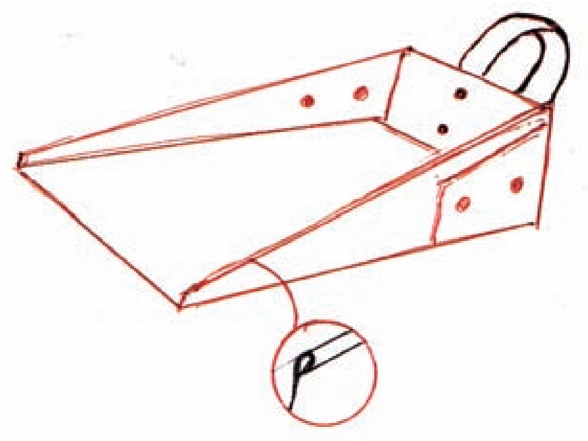
இச்செயற்பாட்டில் ஈடுபடுவதற்காக முதலில் அதற்கான ஒரு திட்டத்தைத் தயாரித்துக் கொள்ளவேண்டும். நாம் யாதுமொன்றை ஆக்க எதிர்பார்க்கப்படுவதாயின் முதலில் அது தொடர்பாக மனதில் தோன்றும் கருத்தை பருமட்டான ஒரு படமாக வரைந்து பின்னர் திட்டப்படமாக வரைந்து கொள்ளவேண்டும். அதன் பின்னர் இத்திட்டத்தை நடைமுறைப்படுத்துவதற்காக, வேலைத் திட்டத்தைத் திட்டமிடுதல் வேண்டும். இதற்காகப் பின்வரும் விடயங்கள் குறித்துக் கவனஞ் செலுத்துதல் வேண்டும்.

- பயன்படுத்தும் மூலப் பொருள்களும் அவற்றின் விவரக் கூற்றுக்களும்
- பயன்படுத்தும் உபகரணங்களும் கருவிகளும்
- பயன்படுத்தும் தொழினுட்பவியல் உத்திகளும் நுட்ப முறைகளும்
- கையாளும் பாதுகாப்பு உத்திகள்
- முடிப்புச் செய்தல்
- உத்தேச செலவு (அண்ணளவாக)

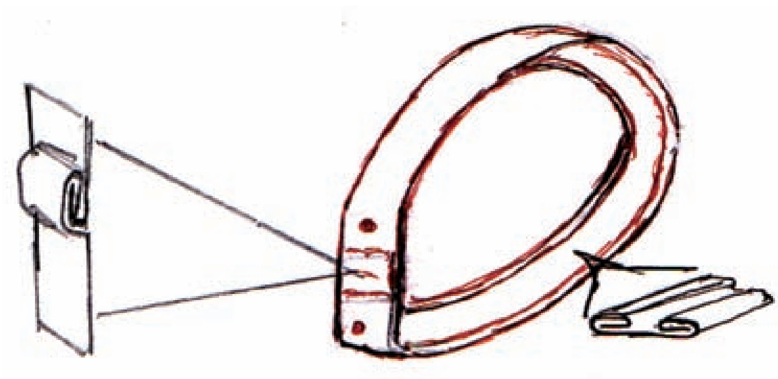
மேற்படி விடயங்கள் தொடர்பாக தேவையான திட்டங்களைத் தயாரித்த பின்னர் உற்பத்திச் செயன்முறையைத் தொடங்கலாம். குப்பை கூளங்களைக் வாருவ தற்காகப் பயன்படுத்தக்கூடிய ஒரு சிறிய சவள் (Shovel) செய்வதே உங்களுக்கு செய்முறைச் செயற்பாடாக வழங்கப்படுகின்றது. அதன் பருமட்டான ஒரு படமும் தேவையான அளவீடுகளுடன் கூடிய திட்டப்படமும் தரப்பட்டுள்ளன. அவற்றைக் கவனமாகக் கற்றாய்ந்து பாடப்பொறுப்பாசிரியரின் அறிவுறுத்தல்களையும் பெற்று இச்செயற்பாட்டில் ஈடுபடுங்கள்.

SWG 24 அளவுள்ள அமானோ உலோகத் தகடு அல்லது கல்வனைசுத் தகட்டுத் (GI) துண்டொன்றைத் பெற்றுக் கொள்ளுங்கள். 250 mm × 340 mm அளவுள்ள சிறிய துண்டு போதுமானது. செயற்பாட்டைத் தொடங்க முன்னர் பின்வரும் அட்டவணையை உங்களது குறிப்புப் புத்தகத்தில் பிரதிசெய்து பூர்த்தி செய்யுங்கள்.

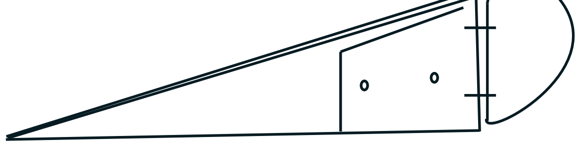
மூலப்பொருள்கள்	தேவையான கருவிகள்/உபகரணங்கள்
1. 2. 3. 4.	1. 2. 3. 4.



உரு 1.69



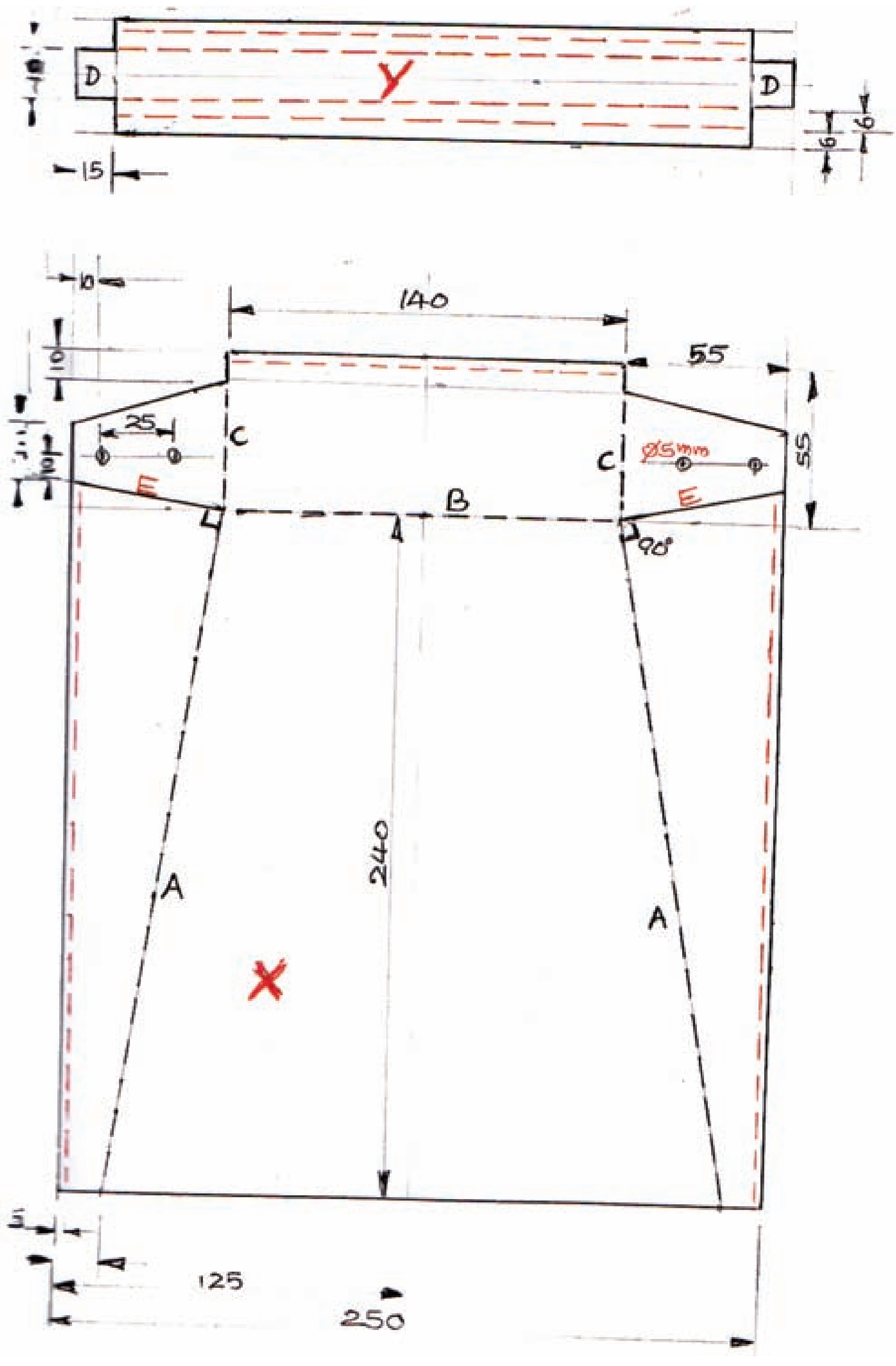
உரு 1.70 கொழுவியைத் தயாரிக்கவேண்டிய விதம்



உரு 1.71 கொழுவியைப் பொருத்தவேண்டிய விதம்

திட்டப்படம்

எல்லா அளவீடுகளும் மில்லிமீற்றரில் (mm) தரப்பட்டுள்ளது. அளவிடை 1:2



பின்வரும் படிமுறைகளைப் பின்பற்றிச் செயற்பாட்டில் ஈடுபடுங்கள்.

1. பெற்றுக்கொண்ட தகட்டுத்துண்டிலிருந்து

   i. 250 mm × 295 mm (X) அளவுள்ள ஒரு துண்டையும்
   ii. 250 mm × 34 mm (Y) அளவுள்ள ஒரு துண்டையும்

அளவுகளைக் குறித்து வெட்டி வேறாக்கிக்கொள்ளுங்கள்.

2. திட்டப்படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு, தகட்டுத்துண்டின் வெட்டு விளிம்புகளையும் மடிப்பு விளிம்புகளையும் (முறிகோடுகள்) துளைகள் இடவேண்டிய இடங் களையும் அடையாளமிட்டுக்கொள்ளுங்கள்.

3. Yதகட்டுத் துண்டையும் தேவையான அளவீடுகளின்படி வெட்டித் தயார்படுத்தி மடிப்பு விளிம்புகளை அடையாளமிடுங்கள்.

4. X தகட்டுத் துண்டில் நீக்கப்பட வேண்டிய பகுதிகளை வெட்டி இரண்டு விளிம் புகளையும் வெட்டிக்கொள்ளுங்கள்.

- அடையாளமிடப்பட்டுள்ள இடங்களில் துளைகளைக் குறித்து துளையூசியினைப் பயன்படுத்தி துளைத்துக் கொள்ளுங்கள்.
- சிவப்பு முறிகோடுகளால் காட்டப்பட்டுள்ள விளிம்பை மடித்து தனிமடிப்பை அமைத்துக்கொள்ளுங்கள்.
- A இனால் காட்டியுள்ள முறிகோடுகளின் வழியே தகட்டை மேல்நோக்கி 90^0 யாக அமையுமாறு மடியுங்கள்.
- B விளிம்பையும் அவ்வாறே மேல்நோக்கி மடியுங்கள்.
- C விளிம்புகளிரண்டையும், A விளிம்பில் மடித்த தகடுகளிரண்டுடன் சேர்த்து அமையுமாறு மடியுங்கள்.
- விளிம்புகள் நன்கு சேர்த்து இணைந்த பின்னர் துளைகளை கீழ்த் தகட்டில் அடையாளமிட்டுத் துளைத்துக் கொள்ளுங்கள்.

தேவையான அளவுள்ள தறையாணிகளை (தட்டைத் தலையுள்ளதை உட்புறத்தின் வழியே புகுத்தி வெளிபுறமாகத் தறைந்து கொள்ளுங்கள்.

5. Y தகட்டுத் துண்டில்,

- சிவப்பு முறிகோடுகளால் காட்டியுள்ள விளிம்புகளை அளவீடுகளின் படி அடையாளமிட்டு அவ்விளிம்புகளின் வழியே மடித்து இடப்புறமாக மடிப்பு விளிம்பை அமைத்துக் கொள்ளுங்கள்.
- D இனால் காட்டியுள்ள இரண்டு பகுதிகளையும் பயன்படுத்தி மடிப்பு மூட் டொன்றினை அமைத்து தகட்டுப் பகுதியை வட்டவடிவமுள்ளதாக அமைத்துக் கொள்ளுங்கள்.

- மடிப்பு மூட்டில் இரு புறமாகவும் இரண்டு துளைகளைத் துளைத்து அத்துளைகள் இரண்டையும் சவல் பகுதியில் உரிய இடத்தின் மீது வைத்து அடையாளம் இட்டு துளைகள் இட்டுக் கொள்ளுங்கள்
- தறையாணிகளை இட்டு உட்புறமாகத் தறைந்து கொள்ளுங்கள்.

6. ஆக்கச் செயற்பாட்டைப் பூர்த்திசெய்த பின்னர் தேவையெனின் மேற்பரப்பில் பூச்சு வகையொன்றினைப் பூசிக் கொள்ளுங்கள் .

7. பயன்படுத்திய உபகரணங்களையும் கருவிகளையும் சுத்திகரித்து உரிய இடங்களில் களஞ்சியப்படுத்துங்கள். பின்னர் வேலை மேசையையும் சுற்றுப் புறத்தையும் சுத்தஞ்செய்து கொள்ளுங்கள்.

ஒப்படை

சந்தையில் அவதானிப்பு நடத்தி

- சந்தையில் காணப்படும் மெல்லிய உலோக தகட்டு வகைகள்,
- உலோக தகடுகள் மீது பூசுவதற்கெனச் சிபாரிசு செய்யப்பட்டுள்ள பூச்சு வகைகள்,
- மெல்லிய உலோகத் தகடுகளின் நீடித்து உழைக்கும் தன்மை மீது செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகள்,
- மெல்லிய உலோகத் தகடுகள் சார்ந்த உற்பத்தி பொருள்கள் மக்களினால் விரும்பப்படுவதற்கான காரணங்கள்.

போன்ற விவரங்களை உள்ளடக்கக்கூடியவாறு சிறிய கையேடு ஒன்றைத் தயாரியுங்கள்.

2 உலோகப் பொருள்களின் பாதுகாப்பும் வர்ணப் பூச்சிடலும்

உலோகத்தாலாக்கப்பட்ட பொருள்களின் பாதுகாப்பும் அழகியற் பெறுமானத்தை அதிகரித்தலும்

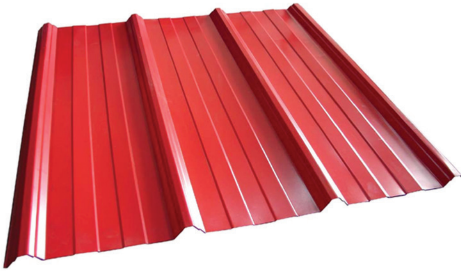
வாழ்வில் அன்றாட தேவைகளை ஈடுசெய்வதற்கு பல்வேறு வகைப்பட்ட பொருள்கள் தேவைப்படுகின்றன. இந்தத் தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்வதற்கு பல்வேறு உபாய முறைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இந்தப் பொருள்களை உற்பத்தி செய்வதற்கான மூலப்பொருள்கள் மிக இன்றியமையாதனவாகும்.

பாலன் மற்றும் அவர்களது தந்தை ஆகியோருக்கு இடையிலான பின்வரும் உரையாடலை அவதானிப்போம்.

பாலன்	:-	அப்பா எனது அறைக்கு ஒரு அலுமாரி தேவை
தந்தை	:-	நல்லது, நான் உமக்கு ஒரு அலுமாரி செய்து தருகிறேன்
பாலன்	:-	அதற்கென அதிகம் சிரமப்பட தேவையில்லை அப்பா
தந்தை	:-	ஏன் அப்படி சொல்கிறாய்?
பாலன்	:-	பீற்றர் முதலாளியின் தளவாடக் கடையில் அழகான அலுமாரிகள் உள்ளன
தந்தை	:-	அழகாக இருந்தபோதும் அவை உறுதியற்றவை. அது உறுதியாக இருக்க வேண்டும். நீண்டகாலம் பயன்படுத்தக் கூடியதாக இருக்க வேண்டும்.
பாலன்	:-	அப்படியென்றால் இவ்வாறான நன்மைகள் கொண்ட உலோக அலுமாரியொன்று வாங்கித் தாருங்கள்.
தந்தை	:-	ஏன், உலோக அலுமாரி வேண்டுமெனக் கேட்கின்றாய்?
பாலன்	:-	உலோகங்களால் தயாரிக்கப்பட்ட பொருள்கள் பற்றியும் சூழல் காரணிகளிலிருந்து அவற்றைப் பாதுகாப்பது பற்றியும் எமது பாடசாலை ஆசிரியர் இன்று கற்பித்தார்.

பொருள்களைத் தயாரிப்பதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் உலோக வகைகள்

உலோகத்தாலான பொருள்களைத் தயாரிக்கப் பயன்படுத்தப்படும் உலோக வகை, அந்த பொருளுக்கு முடிப்புச் செய்யப்பட்டுள்ள விதம் ஆகியவற்றிலே அப்பொருள்களின் நீடித்த உழைப்பு தங்கியுள்ளது. இதற்கெனப் பயன்படுத்தப்படும் உலோக வகைகள் பற்றி அறிந்துகொள்வோம்.



உரு 2.1

உரு 2.2

உரு 2.3

உலோகத் தயாரிப்புகளில் ஏற்படும் பாதிப்புகள்

சூழலில் உள்ள நீராவி மற்றும் பிற பதார்த்தங்களுடன் இரசாயனத் தாக்கங்களில் ஈடுபட்டு ஒட்சைட்டை உருவாக்குதல், அரிப்புக்குள்ளாதல் ஆகியன காரணமாக உலோகத்தாலான தயாரிப்புகளிற்குப் பாதிப்புகள் ஏற்படும். இவ்வாறு ஏற்படும் பாதிப்புகள் உலோகத்துக்கு உலோகம் மாறுபடும்.

உதாரணம்

1. இரும்பினால் ஆக்கப்பட்ட பொருள்களில் துருப்பிடித்தல் நடைபெற்றிருப்பின் மேற்பரப்பில் பொருக்கு ஏற்படும்.
2. பித்தளைப் பொருள்களில் ஒட்சைட்டு உருவாகி பச்சை நிறமாற்றம் ஏற்படும்.

பாதிப்புகளைத் தவிர்ப்பதற்கான முறைகள்

அதற்கான முறைகள் சில வருமாறு:

1. எண்ணெய் அல்லது மசகிடுகளி (கிறிஸ்) பூசுதல்
2. நிறப்பூச்சுக்களைப் பூசுதல்

உலோகப் பொருளின் அழகு மேம்படுத்தப்படக் கூடிய வகையில் பாதுகாப்பு உத்தியாக வர்ணப்பூச்சிடப்பட்டு அவை முடிப்புச் செய்யப்படும்.

முடிப்பினை மேற்கொள்ளத் தேவையான பொருள்கள்

<table>
<tr><td>மணற் கடதாசி</td><td>
உரு 2.4

உரு 2.5</td></tr>
<tr><td>கம்பித் தூரிகை</td><td>
உரு 2.6

உரு 2.7</td></tr>
<tr><td>வர்ணப்பூச்சு வகைகள்/ மினுக்கி</td><td>

உரு 2.8</td></tr>
<tr><td>மெலிதாக்கி (தினர்)</td><td>

உரு 2.9</td></tr>
</table>

வாயுநெருக்கி (Compressor)	உரு 2.10
மினுக்கும் கருவி	உரு 2.11

முடிப்பை மேற்கொள்வதற்குத் தயாராதல்

முடிப்பை மேற்கொள்ள முன்பதாக, முடிப்பை மேற்கொள்ளவுள்ள பகுதி கம்பித் தூரிகையால் நன்கு சுத்தமாக்கப்பட வேண்டும். பின்னர், மணற்கடதாசியினால் நன்கு தேய்த்து சுத்தஞ்செய்து அப்பகுதி நன்கு ஒப்பமாக்கப்பட வேண்டும்.

உரு 2.12

உரு 2.13

மென்னிரும்பினால் ஆக்கப்பட்ட பொருள்களை முடிப்புச் செய்தல்

கழிவுப் பதார்த்தங்களை அகற்றுதல்

மென்னிரும்பினால் ஆக்கப்பட்ட பொருள்களை முடிப்புச் செய்யும்போது "o" இலக்கக் கறுப்புநிறக் குருந்தக் கடதாசியினால் ஈரநிலையில் தேய்த்து நன்கு ஒப்பமாக்கிக் கொள்க. பின்னர் மிதமான சூரியஒளியில் வைத்து காயவிடுக. பின்னர் சுத்தமான புடைவைத் துண்டினால் நன்கு துடைத்துக் கொள்க.

துருப்பிடிக்காது காத்தல் (முதன்மைப் பூச்சிடல்) (Primary code)

இதன்போது உலோகப் பகுதிக்கு துரு எதிர்ப்புப் பூச்சினைப் பூசி 320 - 400 வரையான இலக்கம் கொண்ட மணற் கடதாசியினால் ஈரநிலையில் நன்கு தேய்க்கவேண்டும். இதன்போது சிறு துளைகளினுள் இந்த பூச்சு உட்பதிந்து ஒப்பமாகும்.

உரு 2.14

நிறப்பூச்சுப் பூசுதல்

துரு எதிர்ப்புப் பூச்சு பூசப்பட்டு ஒரு மணி நேரம் உலர்த்தப்பட்ட உலோகப் பாகத்தின் மீது உலோகங்களுக்கான விசேட நிறப்பூச்சு (மென்னுருக்கிற்கு AutoPaint), மெலிதாக்கி தின்னர் ஆகியன 1:1 என்ற விகிதத்தில் கலக்கப்பட்டு பூசப்படும். இதன் பின்னர் 30 நிமிடங்கள் கழித்து நிறப்பூச்சும் மெலிதாக்கியும் 1:1 1/2 எனும் விகிதத்தில் கலந்து பூசப்படும். இதன்பின்னர் 24 மணி நேரம் சென்ற பின்னரே சிறப்பான முடிப்பு கிடைக்கும்.

மூன்று முறைகளில் நிறப்பூச்சு இடப்படும்

1. தூரிகை மூலம் பூசுதல்
2. சிவிறுதல் முறை (Spray)
3. வலுக் கவசமிடல் (Power Coating)

தூரிகையினால் வர்ணப்பூச்சு பூசுதல்

உரிய விகிதத்தில் தயாரிக்கப்பட்ட நிறப்பூச்சினுள் தூரிகையின் நாரில் 1/ 3 பங்கு ஆழத்துக்கு அமிழ்த்தி பூச்சினைத் தோய்த்து மேற்பரப்பில் நன்கு பூசுதல் வேண்டும். வர்ணப்பூச்சு பூசி முடிந்து மீண்டும் ஒரு சில மணித்தியாலத்தினுள் அந்தத் தூரிகையை மீளப்பயன்படுத்துவதெனின் தூரிகையை ஓரளவு சுத்தம் செய்து தூரிகை நார்கள் மட்டும் படுமாறு நீரில் அமிழ்த்தி வைக்கப்பட வேண்டும். முழுமையாக பூச்சு பூசப்பட்டு முடிந்த பின்னர் மண்ணெண்ணெய் அல்லது தின்னர் இட்டு மூன்று முறை நன்கு கழுவி இறுதியில் நீர், சவர்க்காரம் ஆகியன இட்டுக் கழுவி தூரிகையை பக்கவாட்டாக வைக்க வேண்டும்.

உரு 2.15

சிவிறுதல் கருவி மூலம் சிவிறுதல்

உரிய விகிதத்தில் கலக்கப்பட்ட நிறப்பூச்சுக் கலவையை சிவிறல் உபகரணத்தின் தாங்கியில் 3/4 பங்கிற்கு இட்டு நெருக்கப்பட்ட வளியை உரிய அளவில் திறந்து சிவிறுகருவியின் துளையினூடாக நிறப்பூச்சு சிவிறவிடப்படும். சிவிறப்படும் கோணம் செப்பஞ்செய்யப்பட்டு பின்னர் உலோக மேற்பரப்பின் மீது வர்ணப் பூச்சு சிவிறப்படும்.

மேலே உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு சிவிறுதலை மேற்கொள்ளும்போது பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாகக் கவனம் செலுத்தப்பட வேண்டும்.

நிறப்பூச்சிடலை மேற்கொள்ள இரசாயனப் பதார்த்தங்களைப் பயன்படுத்தல்

நிறப்பூச்சுகளின் தடிப்பைக் குறைத்தல், வர்ணப்பூச்சை நன்கு கலக்கச் செய்தல், வர்ணப் பூச்சுக்களின் பளபளப்பை அதிகரித்தல் ஆகியவற்றுக்கென உலோகப் பொருள்களுக்கு நிறப்பூச்சு இடும்போது பல்வேறு இரசாயனப் பதார்த்தங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இதற்கென பின்வரும் இரசாயனப் பதார்த்தங்கள் பயன்படுத்தப்படும்.

உரு 2.17

1. மெலிதாக்கி (தினர்)
2. நிறமற்ற லக்கர்
3. பிரைமர்

உலோக மேற்பரப்புகளின் தன்மைக்கமைய இவை கலக்கப்படும். இவ்வாறான இரசாயனப் பதார்த்தங்கள் வர்ணப் பூச்சுடன் பின்வருமாறு கலக்கப்படும்.

1. சில உலோகத் தகடுகளுக்கு வர்ணப்பூச்சு இடமுன்னர் கறையெதிர்ப்புப் பூச்சு இடப்படும். இது மெலிதாக்கியுடன் 1:1 என்ற விகிதத்தில் கலக்கப்படும்.

2. வேறு சில உலோக வகைகளுக்கு நிறப்பூச்சின் மினுமினுப்பு அதிகரிக்கும் வண் ணம் பூச்சிடப்படும். இதற்குரிய லக்கர் வகைகள் இரண்டும் அதாவது பிசின் (Gum), நிறப்பூச்சு ஆகியன 1:1/2 என்ற விகிதத்தில் கலக்கப்பட்டு மெலிதாக்கியுடன் 1:1 என்ற விகிதத்தில் கலக்கப்பட்டுப் பிரயோகிக்கப்படும்.

நிறப்பூச்சிடும்போது பயன்படுத்தப்படும் பாதுகாப்பு முன்னேற்பாடுகள்

விசேடமாக சிவிறி மூலமாக வர்ணப் பூச்சுகளைச் சிவிறும்போது வர்ணப்பூச்சுத் துணிக்கைகள் வளியுடன் கலந்து உடலினுள் செல்வதைத் தவிர்ப்பதற்கு பாதுகாப்பு உத்திகள் கையாளப்பட வேண்டும். இதற்கெனப் பாதுகாப்பு அணிகலன்கள் அணியப்பட வேண்டும். சிறந்த வேலைப் பழக்கம் கொண்ட தொழில் வினைஞரொருவர் வர்ணப் பூச்சிடலை மேற்கொள்ளும் விதம் கீழே காட்டப்பட்டுள்ளது.

உரு 2.18

இதன்போது உலோகப் பாகங்களின்மீது, ஏற்கனவே இடப்பட்டுள்ள நிறப்பூச்சினை அகற்றுவதற்குப் பல்வேறு இரசாயனப் பதார்த்தங்கள் பயன்படுத்தப்படும். இந்த இரசாயனப் பதார்த்தங்களை உலோக மேற்பரப்பின் மீது தூரிகையால் பிரயோகித்து 5 நிமிடங்கள் விட்டதும் நிறப்பூச்சு அகற்றப்படும். இந்த இரசாயனப் பதார்த்தங்கள் உடலில் பட்டால் தோலுக்குப் பாதிப்பு ஏற்படும்.

உரு 2.19

வர்ணம் பூசுவதற்கெனப் பொருள்களைத் தயார்செய்தல்

உலோகப் பொருள்களுக்கு வர்ணப்பூச்சைப் பூசுவதற்கென ஆயத்தம் செய்யும்போது அதில் படிந்துள்ள மாசுக்கள் மற்றும் உடைவுகள் ஆகியன அகற்றப்பட வேண்டும். நீருடன் தொடுகையுறும் உலோகப் பாகமெனின் ஏற்பட்டுள்ள துரு அகற்றப்பட வேண்டும். பின்னர் மக்கு (Putty) பூசப்பட்டு தடிப்பான மணற் கடதாசியினால் நன்கு உரோஞ்சப்பட வேண்டும். இவ்வாறு செய்யும்போது மேலும் பள்ளங்கள் இருப்பின் பிரைமர் (Primer) பூச்சை இட்டு 320 - 400 வரையான இலக்கம் கொண்ட மணற் கடதாசியினால் ஈரலிப்பான நிலையில் நன்கு உரோஞ்சப்பட வேண்டும். பின்னர், ஒரு மணித்தியாலம் கடும் சூரியஒளியில் உலர்த்திக் கொள்ளவேண்டும்.

உரு 2.20

அடுத்து, முன்னர் பயன்படுத்தப்பட்ட பிரைமர் (Primer) பூச்சினை 1:1 என்ற விகிதத்தில் பூசி அதனைக் கடும்வெயிலில் 20 நிமிட நேரம் வைத்து பின்னர் இரண்டாவது மேல் பூச்சாக நிறப்பூச்சு, மெலிதாக்கி ஆகியவற்றை 1:1 1/2 என்ற விகிதத்தில் கலந்து பூச்சினை மேற்கொள்ள ஆயத்தம் செய்தல் வேண்டும்.

பூச்சினைப் பூசும்போது உலோகப் பகுதியின் சுத்தமான தன்மை, வெப்பநிலை ஆகியன உரிய வகையில் காணப்பட வேண்டும்.

மென்னுருக்கின் உலோக மேற்பரப்பு ஒட்சியேற்றப்படுத்தல்

உலோக மேற்பரப்பிற்கான முடிப்புச்செய்யும் சிறப்பான முறையாக ஒட்சியேற்றம் (Oxidation) செய்தலை அறிமுகஞ் செய்யலாம். இதன்போது உலோக மேற்பரப்பின் முடிப்பு முறையாக மின்பகுப்பு மூலம் பூச்சு இடப்படும்.

அதாவது, ஒரு உலோகத்தின்மீது பிறிதொரு உலோகக்கவசம் இடப்படும் எனக் கூறலாம். இதற்கென மின்சக்தி பயன்படுத்தப்படும். இதன்போது ஒரு முனை அனோட்டாகவும் மறுமுனை கதோட்டாகவும் பயன்படுத்தப்படும். அனோட்டாக

உலோகப் பொருளும் கதோட்டாக பூசப்படவுள்ள உலோகம் மின்பகு பொருளாக உப்புக் கரைசலும் பயன்படுத்தப்படும்.

மின்னோட்டத்தை வழங்கும்போது மின்சுற்று பூர்த்தியாக்கப்பட்டு உலோக அயன்கள் வேறாகும். பின்னர் இந்த அயன்கள் அனோட்டிலிருந்து கதோட்டை நோக்கி அசையும். இதன்மூலம் உலோக மேற்பரப்பின் மீது உலோகப்படலம் படியும்.

ஒட்சியேற்றப்பட்ட உலோகப் பொருள்களில் பின்வருவன நடைபெறும்

1. பல்வேறு நிறப்பூச்சுக்களைப் பூச முடிதல்
2. நீடித்த உழைப்பு
3. நீராவி படிவது தவிர்க்கப்படும்
4. உலர்வான தன்மை
5. பாதுகாப்பு
6. பளபளப்பு ஏற்படல்

ஒட்சியேற்றஞ் செய்யப்பட்ட உலோகப் பாகங்கள் சில வருமாறு:

உரு 2.21

உரு 2.22

உரு 2.23

செயற்பாடு

1. உலோகங்களுக்கு நிறப்பூச்சிடுவதன் காரணங்கள் ஐந்து தருக.

2. உலோகப் பொருள்களை முடிப்புச்செய்ய முன்பதாக மேற்பரப்பைத் தயார் செய்யும் விதத்தை விவரிக்க.

3. முதன்மைப் பூச்சிடல் என்றால் என்ன? இது ஏன் மேற்கொள்ளப்படுகிறது?

4. சிவிறியைப் பயன்படுத்தி வர்ணப் பூச்சிடலை மேற்கொள்ளும்போது கவனிக்க வேண்டிய பிரதான விடயங்கள் மூன்றைக் குறிப்பிடுக.

5. மென்னுருக்கின் மேற்பரப்புக்கு ஒட்சைட்டிடல் என்றால் என்ன?

6. ஒட்சைட்டிடலின் அனுகூலங்கள் யாவை?

7. நிறப்பூச்சினை செய்வதற்கென இரசாயனப் பதார்த்தங்களைப் பயன்படுத்தும் போது கவனத்திற்கொள்ள வேண்டியன யாவை?

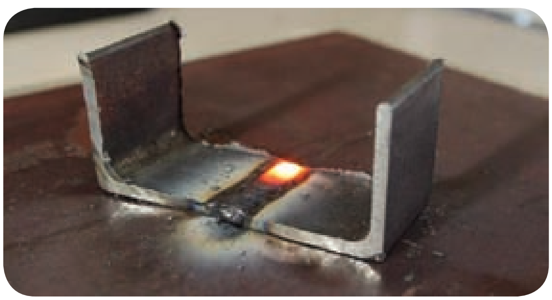
3 எளிய தொழினுட்பச் செயன்முறைகளுக்கான காய்ச்சியிணைத்தல் முறைகள்

மனிதன், உலோகங்கள் மூலம் பல்வேறு பாவனைப் பொருள்களைத் தயாரித்துப் பயன்படுத்துகிறான். அவ்வாறான பொருள்களை உற்பத்தி செய்யும்போது உலோகப் பொருள்களை உறுதியாகவும் நிரந்தரமாகவும் இணைக்க வேண்டியேற்படும். உலோ கங்களை இணைப்பதற்கு காய்ச்சியிணைத்தல் பயன்படுத்தப்படும்.

காய்ச்சியிணைத்தல் நுட்பமுறைகளை இனங்காணல், யாதேனும் கருமத்துக்கும் தருணத்துக்கும் பொருத்தமான காய்ச்சிணைத்தல் முறையைத் தெரிவுசெய்தல் அதற்கான அறிவையும் அனுபவங்களையும் பயன்படுத்தி பயன்மிக்க பாவனைப் பொருளொன்றினைத் தயாரித்தல் ஆகியவற்றுக்குத் தேவையான வழிகாட்டலை வழங்குதலே இந்த அத்தியாயத்தின் பிரதான நோக்கங்களாகும்.

உலோகப் பகுதிகளைக் காய்ச்சியிணைத்தல்

ஒரே வகையைச் சேர்ந்த இரண்டு உலோகப் பகுதிகளை வெப்பப்படுத்தி நிரந்தரமாக இணைத்தலே காய்ச்சியிணைத்தல் எனப்படும்.



உரு 3.1

உரு 3.2

காய்ச்சியிணைத்தல் மூலம் இணைக்கப்பட்டுள்ள உலோகப்பகுதிகள்

காய்ச்சியிணைத்தல் செயன்முறையின் சிறப்பான சில இயல்புகள்

1. இணைப்பதற்குப் பயன்படுத்தும் இரண்டு உலோகப் பகுதிகளும் ஒரே வகையைச் சேர்ந்தவையாக இருத்தல்.
2. பயன்படுத்தும் இரண்டு உலோகப் பகுதிகளையும் மென்மையாக்கிக் கொள்ளல்.

3. காய்ச்சியிணைத்தலுக்குப் பயன்படுத்திய இரண்டு உலோகப் பகுதிகளையும் நிரந் தரமாக இணைக்க முடிதல்.
4. மெல்லிய தகடுகள் தொடக்கம் அதிக தடிப்புள்ள தகடுகள் வரையிலான எந்தவகையான உலோகப் பகுதியையும் காய்ச்சியிணைத்து நிரந்தரமாக இணைத் துக்கொள்ள முடிதல்

காய்ச்சியிணைத்தல் முறைகள்

- வாயுமுறைக் காய்ச்சியிணைத்தல் (Oxy - Acetylene welding)
- மின்வில் முறைக் காய்ச்சியிணைத்தல் (Arc welding)
- கம்மாலைக் காய்ச்சியிணைத்தல் (Smith's welding)
- ஓரிடத்திற் காய்ச்சியிணைத்தல் (Spot welding)
- TIG காய்ச்சியிணைத்தல் (TIG welding)
- MIG காய்ச்சியிணைத்தல் (MIG welding)
- MAG காய்ச்சியிணைத்தல் (MAG welding)

மேற்படி காய்ச்சியிணைத்தல் முறைகளுள் வாயுமுறைக் காய்ச்சியிணைத்தல், மின்வில் முறைக் காய்ச்சியிணைத்தல் ஆகிய இரண்டு முறைகள் பற்றி மாத்திரமே நாம் கற்கவுள்ளோம்.

வாயுமுறைக் காய்ச்சியிணைத்தல் - (Oxy - Acetylene welding)

ஒரே வகையான இரண்டு உலோகப் பகுதிகளை, உலோக நிரப்பிக் கூறொன்றினைப் பயன்படுத்தி ஒட்சிசன், அசெற்றலீன் ஆகிய இரண்டு வாயுக்களின் துணையுடன் நிரந்தரமாக இணைக்க வாயுமுறைக் காய்ச்சியிணைத்தல் பயன்படுகின்றது.

உரு 3.3 வாயுமுறைக் காய்ச்சியிணைத்தல் மூலம் உலோகப் பகுதிகளை இணைத்தல்

தகடுகள் சார்ந்த உற்பத்தி வகைகளான, வாகன உடல்கள் ஏனைய மெல்லிய உலோகத்தகட்டு உற்பத்திகள் போன்றவற்றுக்கு, பிரதானமாக வாயுமுறைக் காய்ச்சி யிணைத்தல் பயன்படுத்தப்படும்.

உரு 3.4
வாயுமுறைக் காய்ச்சியிணைத்தல் மூலம் நிரந்தரமாக இணைக்கப்பட்டுள்ள இரண்டு மெல்லிய உலோகத் தகடுகள்

வாயுமுறைக் காய்ச்சியிணைத்தலுக்குப் பயன்படுத்தும் உபகரணங்கள்

1. ஒட்சிசன் உருளை
2. அசெற்றலீன் உருளை
3. ஒட்சிசன் வாயு துவள் குழாய்
4. அசெற்றலீன் வாயு துவள் குழாய்
5. ஒட்சிசன் வாயு மானி
6. அசெற்றலீன் வாயு மானி
7. ஊது விளக்கு
8. தீப்பொறிப் பிறப்பாக்கி
9. காய்ச்சியிணைக்கும் கூர்

மேற்குறிப்பிட்ட உபகரணங்களுக்கு மேலதிகமாக தேவைப்படும் பாதுகாப்பு உடைத்தொகுதி வருமாறு:

1. பாதுகாப்புக் கண்ணாடி
2. பாதுகாப்பு உடை
3. பாதுகாப்புக் கையுறை
4. பாதுகாப்புப் பாதணி

உரு 3.5 ஒட்சி - அசெற்றலீன் காய்ச்சிணைத்தல் உபகரணத்தொகுதி

1. ***ஒட்சிசன் வாயு உருளை*** (Oxygen cylinder)

உருக்கு உலோகத்தினால் ஆக்கப்பட்டுள்ள இதன்மீது நீலநிறம் அல்லது கறுப்பு நிறம் பூசப்பட்டிருக்கும் இவ்வுருளை உயர் அமுக்கத்தைத் தாங்கத்தக்கவாறு ஆக்கப்பட்டுள்ளது. ஒட்சிசன் வாயு நிரப்பப்பட்டுள்ள உருளைகளைக் கையாளும்போது ஒன்றுடனொன்று கடுமையாக மோதுகை அடையுமாறு கையாள்வது ஆபத்தானதாகும். உயர்வெப்பநிலை உள்ள இடங்களிலிலும் தீப்பொறி உருவாகும் இடங்களிலும் இவற்றை வைப்பது ஆபத்தானதாகும். உருளைமீது கிரீசு, எண்ணெய் போன்றன படுவதைத் தவிர்த்தல் வேண்டும்.

உரு 3.6

உரு 3.7

ஒட்சிசன் வாயு தீப்பற்றக்கூடிய வாயு அல்ல. எனினும், தீப்பற்றுதலுக்குத் துணை யாகும் ஒரு வாயு (தகனத்துணை) ஆகும். ஒட்சிசன் வாயு நிறமற்றது, மணமற்றது, நச்சுதன்மையற்றது. சார்பளவில் பாரம்கூடிய ஒரு வாயுவாகிய இது, காய்ச்சியிணைத் தலுக்குத் தேவையான சுவாலையை உருவாக்கத் துணையாக அமையும். ஒட்சிசன் வாயுவின் இரசாயனச் சூத்திரம் 0_2 ஆகும்.

2. ***அசெற்றலீன் வாயு உருளை*** (Acetylene cylinder)

அசெற்றலீன் வாயு உருளையும் உருக்கினாலானது. ஒட்சிசன் வாயு நிரப்பிய உருளை யைவிட அசெற்றலீன் வாயு நிரப்பிய உருளை ஆபத்தானது. அசெற்றலீன் வாயு துரிதமாகத் தீப்பற்றும் தன்மையுடையதாக இருப்பது அதற்கான காரணமாகும். அசெற் றலீன் வாயு, ஒட்சிசன் போன்று உருளையில் அதிக அமுக்கத்தில் அடைக்கப்படு வதில்லை. அசெற்றலீன் வாயு உருளையில் அசெற்றிலீனை நிரப்புவதற்காக விசேட முறை கையாளப்படும். அசெற்றிலீன் வாயு உருளைக்கு சிவப்பு அல்லது மஞ்சள் நிறம் பூசப்பட்டிருக்கும். ஒட்சிசன் வாயு உருளைக்கு சார்பாக அசெற்றிலீன் வாயு உரு ளையின் உயரம் குறைவானது. எனினும், அது அதிக விட்டத்தைக் கொண்டிருக்கும்.

உரு 3.8

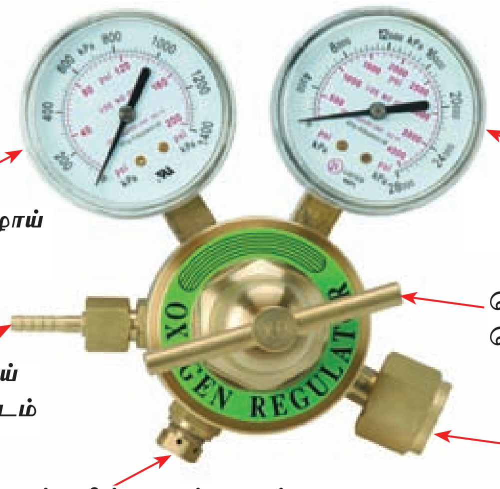
உரு 3.9

ஒட்சிசன் போன்றே அசெற்றலீனும் நச்சுத்தன்மையற்ற நிறமற்ற ஒரு வாயுவாகும். எனினும், அசெற்றலீன் வாயு கார மணமுள்ளது. இது எளிதில் தீப்பற்றும் தன்மை யுள்ளது. அசெற்றலீன் உருளைமீது எண்ணெய், கிரீசு போன்றவை படுவதைத் தவிர்க்க வேண்டும். வெப்பநிலை உயர்வான இடங்களிலும் தீப்பொறி உருவாகும்

இடங்களிலும் அசெற்றலீன் வாயு உருளைகளை வைத்தலாகாது. அசெற்றலீன் வாயுவின் இரசாயனச் சூத்திரம் C_2H_2 ஆகும்.

3. ***ஒட்சிசன் வாயு அமுக்க மானி*** (Oxygen gas Regulator)

மேற்பரப்பில் நீல நிறம் அல்லது கறுப்பு நிறம் பூசப்பட்டுள்ள ஒட்சிசன் வாயு அமுக்கமானி ஒட்சிசன் உருளையுடன் வலப்புற திருகுப்புரிசுரை மூலம் பொருத் தப்படும். இம்மானியில் உள்ள ஒரு சுட்டி ஒட்சிசன் உருளையில் உள்ள ஒட்சிசன் வாயுவின் அமுக்கத்தையும் மற்றைய சுட்டி, உபகரணம் தொழிற்படும்போது துவள்குழாயின் வழியே ஊதுவிளக்கு வரை பாயும் ஒட்சிசன் வாயுவின் அமுக்கத்தையும் காட்டும். இம்மானியுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள வால்வைச் செப்பஞ் செய்வதன் மூலம் ஊது விளக்கை நோக்கிப் பாயும் வாயுவின் அமுக்கத்தைக் கட்டுப்படுத்தலாம்.



உரு 3.10

அசெற்றலீன் வாயு அமுக்கமானி (Acetylene gas Regulator)

அசெற்றலீன் வாயு அமுக்கமானி மீது சிவப்பு அல்லது மஞ்சள் நிறம் பூசப்பட்டிருக்கும். இம் மானி உருளையுடன் இடதுபுறத் திருகு புரிசுரை இறுக்கப்படும். இம்மானியில் உள்ள சுட்டியின் மூலம், உருளையினுள் உள்ள அசெற்றலீன் வாயு வின் அமுக்கமும் மற்றைய சுட்டியினால் உபக ரணம் தொழிற்படும்போது, துவள்குழாயின் வழியே ஊதுவிளக்கு நோக்கிப் பாயும் அசெற் றலீன் வாயுவின் அமுக்கமும் காட்டப்படும். மானியுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள வால்வைச்

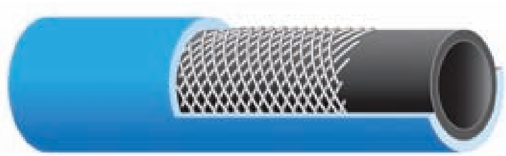
உரு 3.11

செப்பம் செய்வதன் மூலம் ஊதுவிளக்கு நோக்கிப் பாயும் அசெற்றலீன் வாயுவின் அமுக்கத்தைக் கட்டுப்படுத்தலாம்.

ஒட்சிசன் வாயு துவள்குழாய் (Oxygen Hose)

இறப்பர், நைலோன், கன்வசு ஆகியவற்றால் இத்துவள்குழாய் ஆக்கப்பட்டுள்ளது. ஒட்சிசன் உருளையினுள் உள்ள ஒட்சிசன் வாயு இத்துவள்குழாயின் மூலமே ஊது விளக்கு வரை கொண்டு செல்லப்படும். வளையும் தன்மையுள்ள இக்குழாயின் ஓர் அந்தம் ஒட்சிசன் உருளையின் மானியுடனும் மறு அந்தம் ஊதுவிளக்குடனும் சுரை யின் (nut) துணையுடன் இறுக்கமாக இணைக்கப்படும்.

உரு 3.12



உரு 3.13

அசெற்றலீன் வாயு துவள்குழாய் (Acetylene Hose)

இறப்பர், நைலோன், கன்வசு ஆகியவற்றால் துவள்குழாய் ஆக்கப்பட்டுள்ளது. அசெற்றலீன் உருளையினுள் உள்ள அசெற்றலீன் வாயு இத்துவள்குழாயின் மூலமே ஊதுவிளக்கு வரை கொண்டு செல்லப்படும். வளையும் தன்மையுள்ள இக்குழாய் மஞ்சள் நிறமாக அல்லது இருண்ட குருதிச் சிவப்பு நிறமாகக் காணப்படும். ஒரு அந்தம் அசெற்றலீன் உருளையின் மானியுடனும் மற்றைய அந்தம் ஊதுவிளக்குடனும் சுரையின் (nut) துணையுடன் இறுக்கமாக இணைக்கப்படும்.'

உரு 3.14

உரு 3.15

ஊதுவிளக்கு (Welding torch)

வாயு பாயும் துவள்குழாயின் வழியே கிடைக்கும் வாயு வகைகள் இரண்டையும் சுவாலையை உருவாக்குவதற்குப் பொருத்தமானவாறு கலக்கச் செய்வதும் அவ்வாயு கலவையைச் சீரான வீதத்தில் சுவாலைக்கு வழங்குவதுமே இதன் தொழிலாகும்.

உலோகக் காய்ச்சியிணைத்தலுக்கென இரண்டுவகை ஊதுவிளக்குகள் பயன்படுத்தப்படும்.

1. தாழ் அமுக்க ஊதுவிளக்கு (Low pressure welding torch)

உரு 3.16

2. உயர் அமுக்க ஊதுவிளக்கு (High pressure welding torch)

உரு 3.17

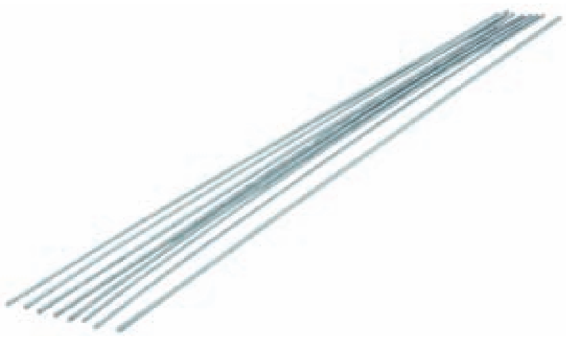
காபைற்றுத் துண்டுகள் பயன்படுத்தப்படும், அசெற்றலீன் பிறப்பாக்கியைக் கொண்ட வாயுமுறைக் காய்ச்சியிணைத்தல் தொகுதிக்காக தாழ் அமுக்க ஊதுவிளக்கு பயன்படுத்தப்படும். அசெற்றலீன் உருளையைக் கொண்ட வாயுமுறைக் காய்ச்சியிணைத்தல் தொகுதிக்காக உயர்அமுக்க ஊதுவிளக்குப் பயன்படுத்தப்படும்.

தீப்பொறி பிறப்பாக்கி (Flint lighter)

வாயுமுறைக் காய்ச்சியிணைத்தலுக்குத் தேவையான தீச்சுவாலையை ஊதுவிளக்கில் பற்றவைப்பதற்காக இது பயன்படுத்தப்படும்.

உரு 3.18

காய்ச்சியிணைத்தற் கூர்கள் (Gas welding rod)



உரு 3.19

உரு 3.20

இது உலோக மூட்டுக்களை காய்ச்சியிணைக்கவோ உலோகத்தின் மேற்பரப்பில் நிரப்புதலை மேற்கொள்ளவோ பயன்படுத்தப்படும். இவை நிரப்பு கூர்கள் எனவும் அழைக்கப்படும்.

காயச்சியிணைத்தல் கூர் ஒன்றினைத் தெரிவுசெய்யும்போது கவனத்திற் கொள்ள வேண்டிய விடயங்கள்

1. உலோகத்தின் தூய்மை
2. வேலைப்பகுதியின் தடிப்பு
3. காய்ச்சியிணைப்பு மூட்டின் தன்மை
4. நிரப்பும் அல்லது காய்ச்சியிணைக்கும் அளவு
5. காய்ச்சியிணைப்பின் பின்னரான உறுதி

தூய உலோகத்துக்குப் பொருத்தமானவாறு இந்த காய்ச்சியிணைப்புக் கூர்களைத் தெரிவு செய்துகொள்வதற்காக அவை மென்உருக்கு, உயர் காபன் உருக்கு, நடுத்தர காபன் உருக்கு ஆகிய உருக்கு உலோகங்களினாலும் வார்ப்பிரும்பு, அலுமினியம், பித்தளை போன்ற உலோகங்களாலும் ஆக்கப்பட்டுள்ளன.

பாயங்கள் (Fluxes)

ஒட்சி அசெற்றலீன் வாயுக்களைக் கொண்டு, இரும்பை அதிகளவில் கொண்டிராத உலோகங்களைக் காய்ச்சியிணைப்பதற்கு பாயங்கள் பயன்படுத்தப்படும். சில வகை காய்ச்சியிணைப்புக் கூர்களில் இப்பாயங்கள் உள்ளடக்கப்பட்டிருக்கும். மற்றும் சில வகைக் கூர்களைப் பயன்படுத்தும்போது அக்கூர்களின்மீது பாயம் பூசிக்கொள்ள வேண்டும்.

உதாரணம்

பித்தளைக் காய்ச்சியிணைப்புக்காக காய்ச்சிணைத்தற் கூரில் வெண்காரம் தடவிக் கொள்ளல்

பாயத்தின் தொழில்கள்

- தாய் உலோகத்தைச் சுத்திகரித்தல்.
- குறைந்த வெப்பநிலையிலேயே நிரப்பிக் கூரை உருகச் செய்தல்.
- காய்ச்சியிணைத்த மேற்பரப்பு, ஒட்சியேற்றமடையாது பாதுகாத்தல்.

வாயுமுறைக் காய்ச்சியிணைத்தலுக்காக ஊதுவிளக்கைத் தயார்ப்படுத்திக் கொள்ளல்

துவள் குழாயிற்கு ஒட்சிசன் வழங்கலைக் கட்டுப்படுத்தும் செப்பஞ்செய்கை நெம்பையும் ஊதுவிளக்கின் செப்பஞ்செய்யும் வால்வையும் இறுக்குதல் (மூடுதல்).

↓

ஒட்சிசன் தாங்கியின் பிரதான வழங்கியுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள தாங்கியின் அமுக்க வால்வின் செப்பஞ்செய்யும் ஆணியை இளக்குதல் (அப்போது தாங்கியிலுள்ள வாயு அமுக்கம் அதற்குரிய வாயு அமுக்கமானியில் காட்டப்படும்).

↓

துவள் குழாயினூடாக வளியமுக்கம் பாய்வதற்கென குறிப்பிட்ட அமுக்கமானியைப் பரீட்சித்து ''செப்பஞ்செய்கை நெம்பை '' தேவைக்கேற்ப இளக்கிக் கொள்க.

↓

காய்ச்சியிணைப்பு ஊதுவிளக்கின் சுவாலையை நீலநிறமாக்கும் செப்பஞ்செய்கை ஆணியை இளக்கி உரிய அமுக்கத்தில் வாயு வெளியேறுகின்றதா எனப் பரீட்சித்து உரிய செப்பஞ்செய்கை ஆணியைச் செப்பஞ்செய்தல்

↓

அசெற்றலீன் உருளையின் வால்வை மேலே கூறப்பட்ட படிமுறைக்கமைய தயார்செய்து காய்ச்சியிணைக்கும் ஊதுவிளக்கினை செந்நிற வெப்பமாக்கும் ஆளி மூலமாக தேவைக்கேற்ப வாயு ஓட்டம் கிடைக்க கூடிய வகையில் தயார்செய்தல்.

↓

ஒட்சிசன் அசெற்றலீன் வாயுக்கள் இரண்டையும் உரிய அமுக்கத்தில் வெளியேறச் செய்து ஊதுவிளக்கின் மூக்கை, தீப்பொறி உருவாக்கிக்கு அண்மையில் கொண்டு சென்று விளக்கைப் பற்றவைத்துக் கொள்க.

↓

இரண்டு வாயுக்களையும் வெளியேறச் செய்தபின் ஊதுவிளக்கை எரியச் செய்வது கடினமாயின், ஒட்சிசன் வாயு வெளியேறுதலைக் கட்டுப்படுத்தும் ஆணியை இறுக்கி ஒட்சிசன் வெளியேற்றத்தை நிறுத்தி அசெற்றலீன் வாயு மட்டும் வெளியேறுமாறு செய்து தீப்பொறி உருவாக்கியில் அதனைப் பிடித்து விளக்கைப் பற்றவைத்தபின்னர் தேவையான சுவாலை பெறத்தக்க வகையில் ஒட்சிசன் வழங்கலை செப்பஞ் செய்தல். தேவையாயின் அசெற்றலீன் வழங்கலையும் செப்பஞ் செய்யலாம்.

குறைந்த அமுக்க ஊதுவிளக்கு

ஒட்சிசன் வால்வை ஓரளவு திறத்தல்

அசெற்றலீன் வால்வைத் திறத்தல்

இரண்டு வால்வுகளையும் செப்பஞ் செய்து தேவையானளவு சுவாலையைப் பெறுதல்

அதிக அமுக்க ஊதுவிளக்கு

அசெற்றலீன் வால்வைத் திறத்தல்

ஒட்சிசன் வால்வைத் திறத்தல்

இரண்டு வால்வுகளையும் செப்பஞ்செய்து தேவையானளவு சுவாலையைப் பெறுதல்

ஒட்சி - அசெற்றலீன் காய்ச்சியிணைப்புச் சுவாலை (Oxy - acetylene welding flame)

அசெற்றலீன் வாயுவையும் ஒட்சிசன் வாயுவையும் பயன்படுத்தி காய்ச்சியிணைத்தல் செயன்முறைக்குப் பொருத்தமனவாறு தயார்ப்படுத்திய சுவாலை, காய்ச்சியிணைத் தல் சுவாலை எனப்படும். காய்ச்சியிணைக்க எதிர்பார்க்கும் உலோகப் பகுதிகள் இரண்டுக்கும் காய்ச்சியிணைத்தல் கூருக்கும் காய்ச்சியிணைப்பு நிகழும் சந்தர்ப் பத்தில் இந்தச் சுவாலையின் மூலம் வெப்பம் வழங்கப்படும்.

ஒட்சிசன், அசெற்றலீன் ஆகிய இரண்டு வாயுக்களையும் கலக்கும் விகிதத்தினை மாற்றுவதன் மூலம் மூன்று வெவ்வேறு வகையாகக் காட்சிதரும் மூன்று வகையான தீச்சுவாலைகளைத் தயார்ப்படுத்திக் கொள்ளலாம். அவை வருமாறு-

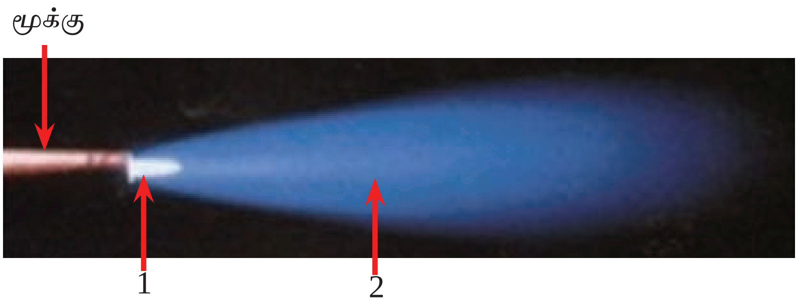
1. நடுநிலையான தீச்சுவாலை (Neutral flame)

2. காபனேற்றற் சுவாலை (Carburizing flame)

3. ஒட்சியேற்றற் சுவாலை (Oxidizing flame)

நடுநிலையான தீச்சுவாலை (Neutral flame)

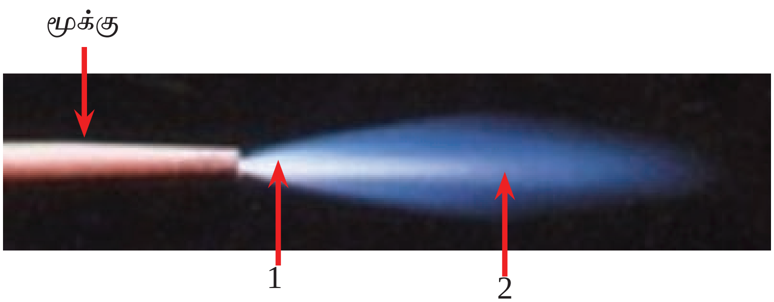
ஒட்சிசன் அசெற்றலீன் ஆகிய இரு வாயுக்களும் சமமான அளவுகளில் தகன மடையும், இச்சுவாலையின் கூம்பு வலயம் வெண்மை சார்ந்த நிறமாகக் காணப்படும். உருக்கு வகைகள், வார்ப்பிரும்பு, அலுமினியம், செம்பு போன்ற உலோகங்களைக் காய்ச்சி யிணைப்பதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் இச்சுவாலை ஏனைய இரண்டு வகைச் சுவாலைகளையும் விட உயர்வான வெப்பநிலையைப் பிறப்பிக்கும். இது உரு 3.10 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது போன்ற நிறங்களைக் கொண்டிருக்கும்.



உரு 3.21

காபனேற்றற் சுவாலை (Carburizing flame)

ஒட்சிசன் வாயுவைவிட கூடுதலான அளவு அசெற்றலீன் வாயு சேர்ந்த கலவையினால் உருவாக்கப்படும் இச்சுவாலை உயர் காபன் உருக்கு, வார்ப்பிரும்பு போன்ற உலோ கங்களைக் காய்ச்சியிணைப்பதற்கும் வெட்டுவதற்கும் பயன்படுத்தப்படும்.

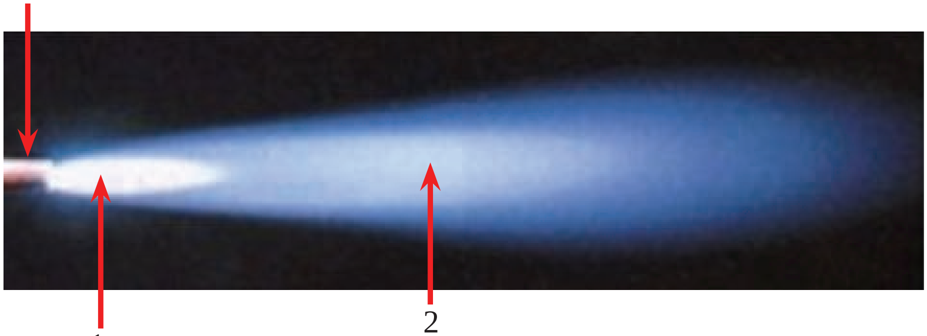


உரு 3.22

ஒட்சியேற்றற் சுவாலை (Oxidizing flame)

கூடுதலான அளவு ஒட்சிசன் வாயுவையும் குறைவான அளவு அசெற்றலீன் வாயுவையும் கொண்டு உருவாக்கப்படும் இச்சுவாலை பித்தளைக் கலப்புலோகத்தைக் காய்ச்சியிணைக்கப் பயன்படுத்தப்படும்.

மூக்கு



உரு 3.23

செயற்பாடு

1. காய்ச்சியிணைத்தல் வேலைத்தளமொன்றுக்குச் சென்று நடுநிலையான சுவாலை, காபனேற்றும் சுவாலை, ஒட்சியேற்றும் சுவாலை ஆகிய மூன்றுக்குமெனக் குறிக்கப்பட்டுள்ள எண்களுக்குரிய உண்மையான நிறங் களைக் கண்டறிக.

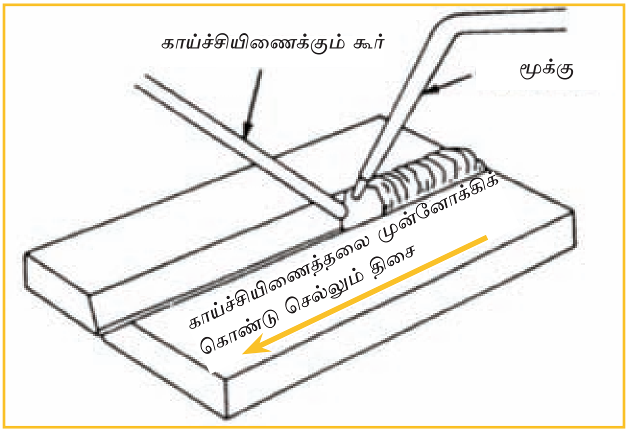
ஊதுவிளக்கின் மூக்கையும் காய்ச்சியிணைக்கும் கூரையும் கொண்டு செல்லும் திசைகேற்ப ஒட்சி அசெற்றலீன் காய்ச்சியிணைத்தல் இரண்டு வகைப்படும்.

1. இடதுகைக் காய்ச்சியிணைத்தல்

2. வலதுகைக் காய்ச்சியிணைத்தல்

இடதுகைக் காய்ச்சியிணைத்தல் (Left Hand welding)

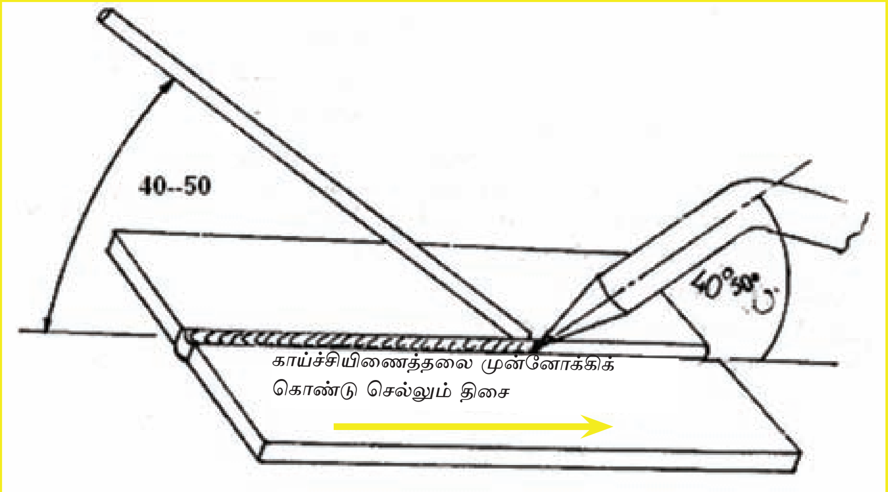
இம்முறையின்போது ஊதுவிளக்கின் மூக்கும் காய்ச்சியிணைக்கும் கூரும் மூட்டின் வழியே வலதுபுறத்திலிருந்து இடது புறமாகக் கொண்டு செல்லப்படும். தடிப்புக் குறைவான (3 mm வரை தடிப்பான) இரும்பாலான உலோகத் தகடுகளையும் இரும்பதிகமில்லாத உலோகத் தகடுகளையும் காய்ச்சியிணைப்பதற்கு இம்முறை பயன்படுத்தப்படும்.



உரு 3.24

வலதுகைக் காய்ச்சியிணைத்தல் (Right Hand welding)

இம்முறையின்போது ஊதுவிளக்கின் மூக்கும் காய்ச்சியிணைக்கும் கூரும் மூட்டின் வழியே இடது புறத்திலிருந்து வலது புறமாகக் கொண்டு செல்லப்படும். தடிப்புக் கூடிய உலோகப் பகுதிகளைக் காய்ச்சியிணைப்பதற்காக இம்முறை பயன்படுத்தப்படும்.



உரு 3.25

வேலையை முடித்த பின்னர் ஒட்சி அசெற்றலீன் ஊதுவிளக்கினை அணைத்தல்

↓

ஊதுவிளக்கின் அசெற்றலீன் வால்வை மூடுதல்

↓

ஒட்சிசன் வால்வை மூடுதல்

↓

உருளையின் வால்வுகளை மூடுதல்

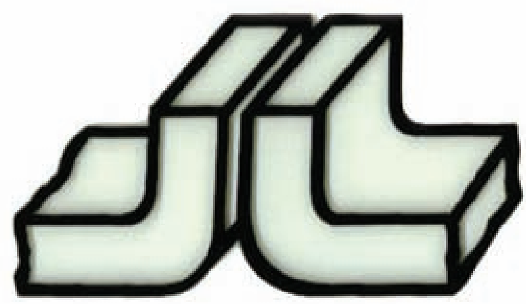
↓

அமுக்கச் சீராக்கிகளிரண்டிலும் தேங்கியுள்ள வாயுவை ஊதுவிளக்கிலிருந்து வெளியேற்றி இயல்பு நிலைப்படுத்துதல்

ஒட்சி - அசெற்றலீன் காய்ச்சியிணைத்தல் முறையில் பயன்படும் மூட்டு வகைகள்

மூட்டுக்கென பயன்படுத்தப்படும் உலோகத்தின் தடிப்பு மற்றும் மூட்டின் வடிவம் ஆகியவற்றுக்கமைய பல்வேறு மூட்டு வகைகள் பயன்படுத்தப்படும்.

- **தவாளிப்பு விளிம்புமூட்டு (Edge joint)**

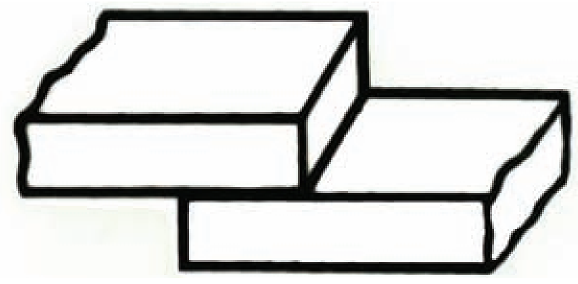


உரு 3.26

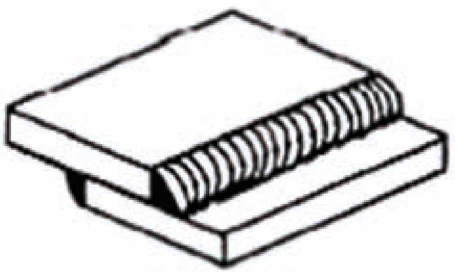
உரு 3.27

இடதுகைக் காய்ச்சியிணைத்தல் முறை, மெல்லிய தகடுகளில் மூட்டுக்களை மேற் கொள்ளப் பயன்படுத்தப்படும்.

- **பாய்வு மூட்டு** (Lap joint)



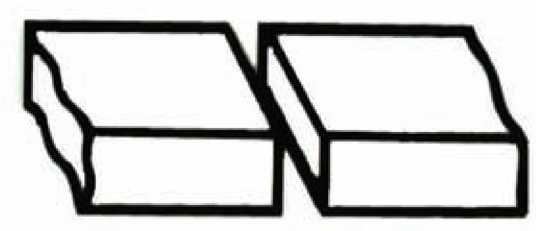
உரு 3.28



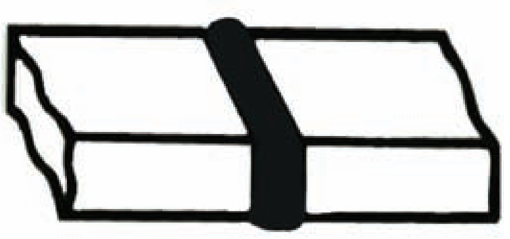
உரு 3.29

0.5 mm - 5 mm வரையான தடிப்புள்ள உலோகத் தகடுகளைக் காய்ச்சிணைப்பதற்கு இம்முறை பயன்படுத்தப்படும்.

- **எளிய மூட்டு (Simple joint)**



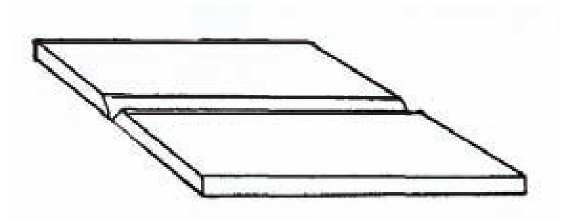
உரு 3.30



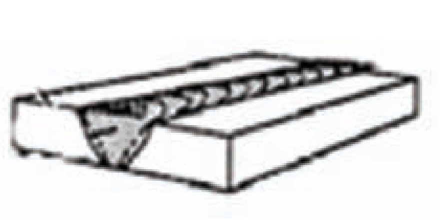
உரு 3.31

இடதுகைக் காய்ச்சியிணைத்தல் முறையில் 0.5 mm தொடக்கம் 5 mm வரையிலான தடிப்புள்ள உலோகத் தகடுகளைக் காய்ச்சிணைப்பதற்காக இம்முறை பயன்படுத் தப்படும்

- **V மூட்டு (V joint)**



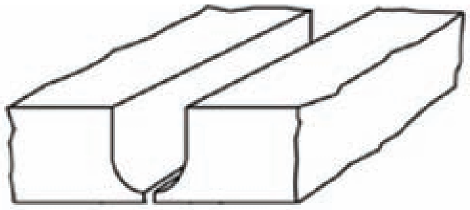
உரு 3.32



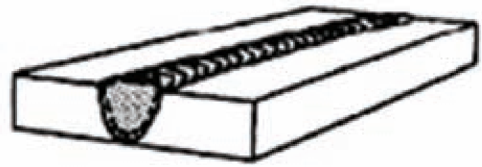
உரு 3.33

6 mm - 10 mm வரையிலான தடிப்புள்ள உலோகத் தகடுகளைக் காய்ச்சியிணைப் பதற்காக இம்முறை பயன்படுத்தப்படும்.

- **இடதுகை உதைப்பு மூட்டு (U மூட்டு)**



உரு 3.34



உரு 3.35

15 mm இலும் மேற்பட்ட தடிப்புள்ள உலோகத் தகடுகளைக் காய்ச்சியிணைப்பதற்காக இம்முறை பயன்படுத்தப்படும்.

வாயுமுறைக் காய்ச்சியிணைத்தலின்போது விபத்துகளிலிருந்து பாதுகாப்புப் பெறுதல்

வாயுமுறைக் காய்ச்சியிணைத்தலின்போது விபத்துக்கள் ஏற்படத்தக்க சந்தர்ப்பங்கள் பல உள்ளன.

1. வாயுக்கள் காரணமாக ஏற்படக்கூடிய விபத்துக்கள்
2. தீப்பொறி காரணமாக ஏற்படக்கூடிய விபத்துக்கள்
3. எரிவு காரணமாக ஏற்படக்கூடிய விபத்துக்கள்
4. தீப்பற்றல் மற்றும் வெடிப்பு காரணமாக ஏற்படக்கூடிய விபத்துக்கள்

மேற்குறிப்பிட்டவாறான விபத்துக்களிலிருந்து, பாதுகாப்புப் பெறுவதற்காக காய்ச்சியிணைப்பு நுட்பவியலாளர் சுயபாதுகாப்பு உத்திகளைக் கையாளுவது அவசியமாகும்.

வாயுமுறை உலோகக் காய்ச்சியிணைத்தல் நுட்பவியலாளர், பாதுகாப்பு உடைத் தொகுதியை அணிந்துகொள்வது அவசியமாகும். பாதுகாப்பு உடைத்தொகுதியில் பின்வருவன அடங்கியிருக்கும்

1. பாதுகாப்புக் கண்ணாடி
2. தலைக்கவசம்
3. உலர்வான கையுறையும், பாதணியும்
4. உடற்கவச உடை

உரு 3.36

உரு 3.37

பாதுகாப்புக் கண்ணாடி

உரு 3.38

உரு 3.39

தலைக்கவசம்

உரு 3.40

உரு 3.40

கையுறையும் பாதணியும்

உரு 3.41

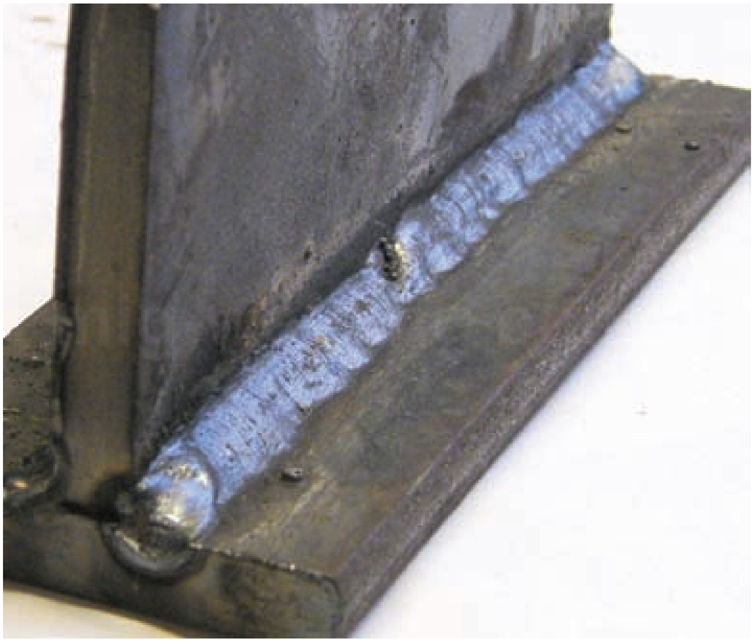
உடற்கவச உடை

மேலும், அசெற்றலீன் உருளையையும் ஒட்சிசன் உருளையையும் எப்போதும் நிலைக் குத்தாக அல்லது நிலைக்குத்து நிலையிலிருந்து சற்றுச் சாய்வாக அமையுமாறு வைத்துப் பயன்படுத்தல் வேண்டும். அத்தோடு ஒட்சிசன் வாயு உருளையினுள்ளேயும் அசெற் றலீன் வாயு உருளையினுள்ளேயும் உள்ள வாயுக்களின் அமுக்கம் தொடர்பாகவும் கவனம் செலுத்துதல் வேண்டும். துவள் குழாய்களில் வாயுக் கசிவேதும் உண்டா என்பது குறித்து எப்போதும் கவனஞ் செலுத்துவது அவசியமாகும்.

மின்வில் முறைக் காய்ச்சியிணைத்தல் - (Arc welding)

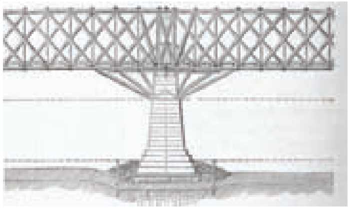
ஒரே வகையான இரண்டு உலோகப் பகுதிகளை அதே வகை உலோகக் காய்ச்சியி ணைத்தற் கூரொன்றினைப் பயன்படுத்தி மின்சக்தியின் துணையுடன் நிரந்தமாக இணைத்தலே மின்வில் முறைக் காய்ச்சியிணைத்தலாகும்.

உரு 3.42



உரு 3.42 மின்வில் முறையில் காய்ச்சியிணைக்கப்பட்ட உலோகமூட்டு

பாலங்கள், கப்பல்கள், ஆகாய விமானங்கள், கட்டடங்கள், மோட்டார் வாகனங்கள் போன்றவற்றில், உறுதிமிக்கதாக இணைக்க வேண்டிய பகுதிகளை ஒன்றுடனொன்று சேர்த்து இணைப்பதற்கு மின்வில் முறைக் காய்ச்சியிணைத்தல் பயன்படுத்தப்படும்.



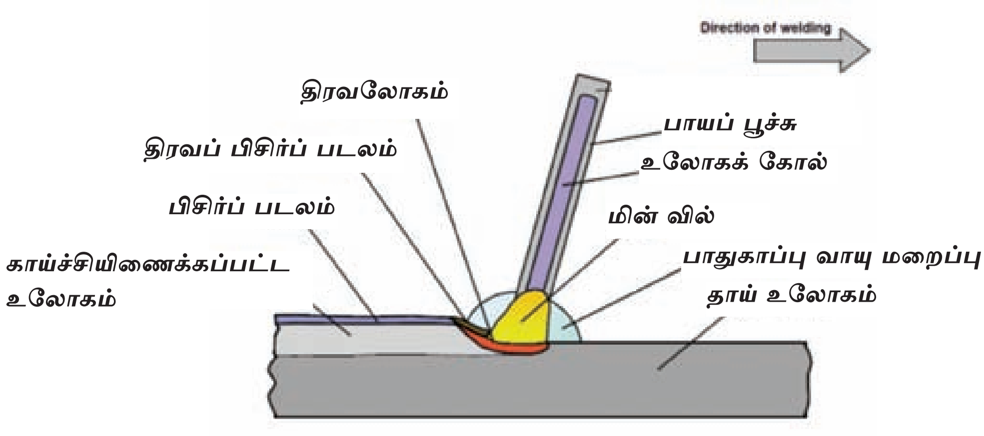
உரு 3.43

உரு 3.44

உரு 3.45

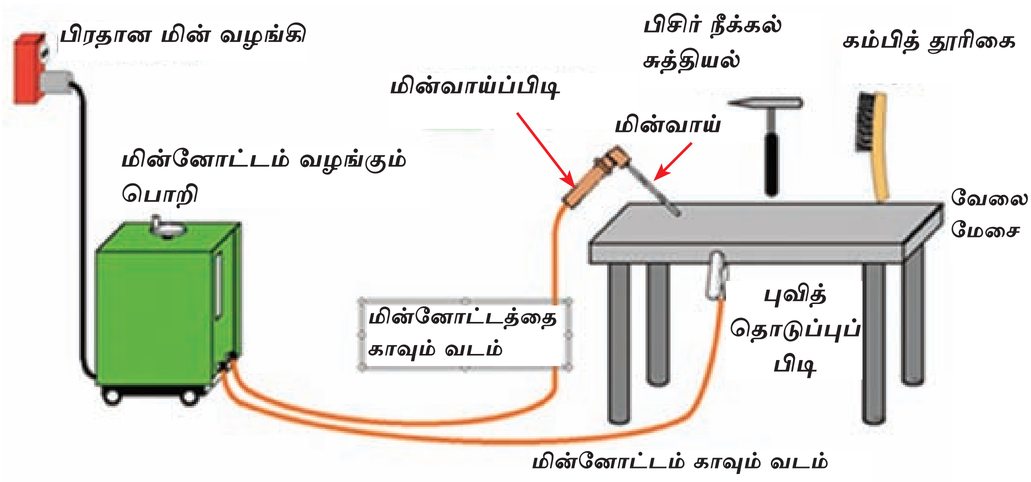
உலோகக் சட்டகங்கள் சில

இணைக்கப்படும் உலோகப் பகுதிகளின் முகப்புக்களை (உலோகப் பகுதிகளில் தொடர்புறும் முகப்புகளை) இணைக்கும் சந்தர்ப்பத்தில் உருக்குவதற்காக அதே வகையைச் சேர்ந்த உலோகக் கூறொன்றுக்கு ஊடாக மின்னோட்டம் செலுத்தப்பட்டு அதன்விளைவாக ஒன்றுடனொன்று இணையும் உலோகப் பகுதிகள் முகப் பிரதேசமாகும். உலோகக்கூரின் அந்தம் உருகுவதோடு உலோகக்கூரின் உருகிய பகுதிகள் இணைப்பு முகப்புக்களின் மீது படிந்து உலோகப் பகுதிகளிரண்டையும் ஒன்றுடனொன்று நிரந்தமாக இணைத்துக்கொள்ளும்.



உரு 3.46
மின்முறைக் காய்ச்சியிணைத்தல் செயன்முறையின்போது காய்ச்சியிணைத்தல் மேற்பரப்பிலும் காய்ச்சியிணைத்தல் கோலிலும் நிகழும் செயன்முறை

காய்ச்சியிணைத்தல் மின்வாயை உருவாக்குவதற்குப் பயன்படும் மின்சுற்று



உரு 3.47 மின்வில் காய்ச்சியிணைத்தல் செயற்பாட்டில் மின்வாயை உருக்குவதற்குப் பயன்படும் மின்சுற்று

மின்வில் காய்ச்சியிணைத்தலுக்கான உபகரணங்களும் கருவிகளும், பொருள்களும்

1. மின்னோட்டம் வழங்கற் பொறி (Current supply machine)
2. காய்ச்சியிணைத்தலுக்கான மின்னோட்டம் வழங்கும் வடங்கள் (Welding current cable)
3. காய்ச்சியிணைத்தல் மின்வாய்ப் பிடி (Welding electrode holder)
4. புவித்தொடுப்பு தரைப்பிடி (Ground clamp)
5. மின்வாய் (Electrode)

6. பிசிர் நீக்கல் சுத்தியல் (Chipping hammer)
7. கம்பித்தூரிகை (Wire brush)
8. காய்ச்சியிணைத்தல் மேசை (Welding table)

மேற்குறிப்பிட்ட உபகரணங்களுக்கு மேலதிகமாக பின்வருவனவும் தேவையாகும்.

- பாதுகாப்புக் கண்ணாடி (Goggles)
- தலைக்கவசம் (Helmet)
- காலணி (Boot)
- கையுறை (Gloves)
- மேலங்கி (Apron)

காய்ச்சியிணைப்புக்காக மின்னோட்டம் வழங்கும் பொறி

மின்வில்முறைக் காய்ச்சியிணைத்தலின்போது சக்தி வழங்கியாகிய மின்னோட்டத்தை தலைமை மின்வழங்கியிலிருந்து (உயர் வோல்ற்றளவும் தாழ் ஓட்டமும் கொண்ட) பெற்று காய்ச்சிணைத்தல் மின்வாயிற்கு குறைந்த வோல்ற்றளவும் உயர் ஒட்டத்தையும் வழங்குவதே இப்பொறியின் தொழிற்பாடாகும்.

உரு 3.48

உரு 3.49

மின்வில்முறைக் காய்ச்சியிணைத்தலுக்காக நேரோட்டம் அல்லது ஆடலோட்டம் பயன்படுத்தப்படும்.

அதற்கமைய, மின்வில்முறைக் காய்ச்சியிணைத்தலுக்காக ஓட்டத்தைப் பெறுவதற்காக பிரதானமாக மூன்று வகைப் பொறிகள் பயன்பாட்டில் உள்ளன.

வலு வழங்கி மூலம்
Power source

காய்ச்சியிணைப்பு நிலைமாற்றி
Welding transformer

காய்ச்சியிணைப்பு மின் பிறப்பாக்கி
Welding Generator

நேரோட்ட காய்ச்சியிணைத்தற் பொறி
D.c Welding Machine

உரு 3.50

உரு 3.51

உரு 3.52

ஆடலோட்ட நிலைமாற்றியானது தாழ் வோல்ற்றளவையும் உயர் மின்னோட்டத்தையும் கொண்ட ஆடலோட்டத்தை மின்வாய்க்கு வழங்கும்.

நேரோட்ட நிலைமாற்றியானது தாழ் வோல்ற்றளவையும் உயர் மின்னோட்டத்தையும் கொண்ட நேரோட்டத்தை மின்வாய்க்கு வழங்கும். காய்ச்சியிணைத்தல் பிறப்பாக்கி யானது தாழ் வோல்ற்றளவையும் உயர் ஓட்டத்தையும் கொண்ட நேரோட்டத்தை மின்வாய்க்கு வழங்கும்

இவற்றுள் நேரோட்ட நிலைமாற்றி, காய்ச்சியிணைத்தல் பிறப்பாக்கி ஆகிய இரண்டு விசைப் பொறிகளைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் மிகச் செம்மையான உயர்தரமான காய்ச்சியிணைப்பு மூட்டைப் பெறலாம்.

உருக்கு வகைகள், வார்ப்பிரும்பு போன்றவற்றாலான உலோகப் பகுதிகளைக் காய்ச்சியிணைப்பதற்காக ஆடலோட்ட நிலைமாற்றி பயன்படுத்தப்படும். இரும்பதிகமில்லாத செம்பு, அலுமினியம் போன்ற உலோகங்களைக் காய்ச்சியிணைப்பதற்காக நேரோட்ட நிலைமாற்றி மிகப் பொருத்தமானதாகும்.

உதாரணம்

பித்தளை, அலுமினியம் போன்ற உலோகங்களைக் காய்ச்சியிணைத்தல்

காய்ச்சியிணைத்தலுக்கு ஓட்டம் வழங்கும் வடங்கள் (Welding current cable)

காய்ச்சியிணைத்தலுக்காக அதிக அளவு மின்னோட்டம் (30 அம்பியருக்கு மேல்) கொண்டு செல்லப்படுகின்றமையால் பெருந்தொகையான மெல்லிய கம்பிகளை யுடைய செப்பு அகணி கொண்ட இரண்டு வடங்கள் பயன்படுத்தப்படும்.

அவற்றுள் ஒரு வடத்தின் ஒரு முடிவிடம் நிலைமாற்றியின் மறைமுனையுடனும் மற்றைய முடிவிடம் காவலிடப்பட்ட மின்வாய்ப் பிடியுடனும் இணைக்கப்படும்.

மற்றைய வடத்தின் ஒரு முடிவிடம் நிலைமாற்றியின் நேர்முனையுடனும் மற்றைய முடிவிடம் காய்ச்சியிணைக்கவுள்ள உலோகப் பகுதியுடனும் இணைக்கப்படும்.

உரு 3.53

காய்ச்சியிணைத்தல் மின்வாய்ப் பிடி

உரு 3.54

உரு 3.55

மின்வில்முறைக் காய்ச்சியிணைத்தலின்போது விரயமாகும் உலோகக்கூரை, அதாவது மின்வாயைத் தாங்கி வைத்துப் பெறுவதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் பிடியே இதுவாகும். இப்பிடியின் தாடை முகப்புகள்மீது வெவ்வேறு கோணங்களில் மின்வாயை நிறுத்திப் பிடிப்பதற்கு ஏற்றவாறு தவாளிப்புகள் இடப்பட்டுள்ளன. காய்ச்சிணைத்தல் வேலைக்கு ஏற்ப மின்வாயை நிறுத்திப் பிடிக்க வேண்டிய கோணத்திற்கு ஏற்றவாறு தவாளிப்புமீது மின்வாயை நிறுத்திப் பிடித்தல் வேண்டும். இப்பிடியின் புயங்களிரண்டுக்கும் இடையே சுருளி வில்லொன்று இடப்பட்டுள்ளது, பயன்படுத்தும்போது இப்பிடி கையால் பிடிக்கப்படுகின்றமையால் பயன்படுத்துவோரின் பாதுகாப்பை உறுதிப்படுத்துவதற்காக அது பிளாத்திக்கினால் அல்லது இறப்பரினால் காவலிடப்பட்டிருக்கும்.

தரைப்பிடி

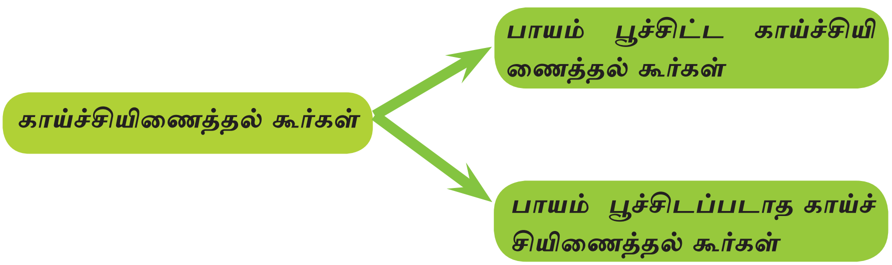
உரு 3.56

உரு 3.57

காய்ச்சிணைக்கும் உலோகப் பகுதியுடன் அல்லது வேலை மேசையுடன் நிலை மாற்றியின் நேர்முனையுடன் இணைக்கப்பட்ட வடத்தின் மற்றைய முடிவிடத்தை நன்கு தொடுகையுறுமாறு இறுக்கி புவியுடன் தொடுப்பதன் மூலம் செயற்படுத்தப் படும். தரைப்பிடியை இணைக்கும் இடத்தினை நன்கு கருத்தில் கொள்ளவேண்டும். (எண்ணெய், கிரீசு, துரு போன்றவை நீக்கப்படல் வேண்டும்.)

காய்ச்சியிணைத்தல் கூர்கள் அதாவது மின்வாய்கள்

காய்ச்சியிணைத்தல் கூர்கள் அவற்றின் தொழிலுக்கு அமைய இரண்டு வகைப்படும்.



பாயம் பூசப்பட்டுள்ள காய்ச்சியிணைத்தல் கூர்கள்

மின்வில் காய்ச்சியிணைத்தலுக்காகப் பயன்படுத்தப்படும் இவ்வகைக் காய்ச்சி யிணைத்தல் கூர்கள், அகணியாக (Core) ஓர் உலோகக் கோலையும் அந்த அகணியைச் சூழப் பூசப்பட்டுள்ள ஓர் இரசாயனப் பதார்த்தப் படையையும் கொண்டது. காபன் உருக்கு, கலப்பு உருக்கு, வார்ப்பிரும்பு போன்ற இரும்பதிகம் உள்ள ஓர் உலோகத் தினால் அகணி ஆக்கப்படும்.

பாயம் பூச்சிடப்படாத காய்ச்சியிணைத்தல் கூர்கள்

இவ்வகைக் காய்ச்சியிணைத்தல் கூர்கள், அலுமினியம், பித்தளை போன்ற இரும் பதிகமில்லாத உலோகங்களால் மாத்திரம் ஆக்கப்படும்.

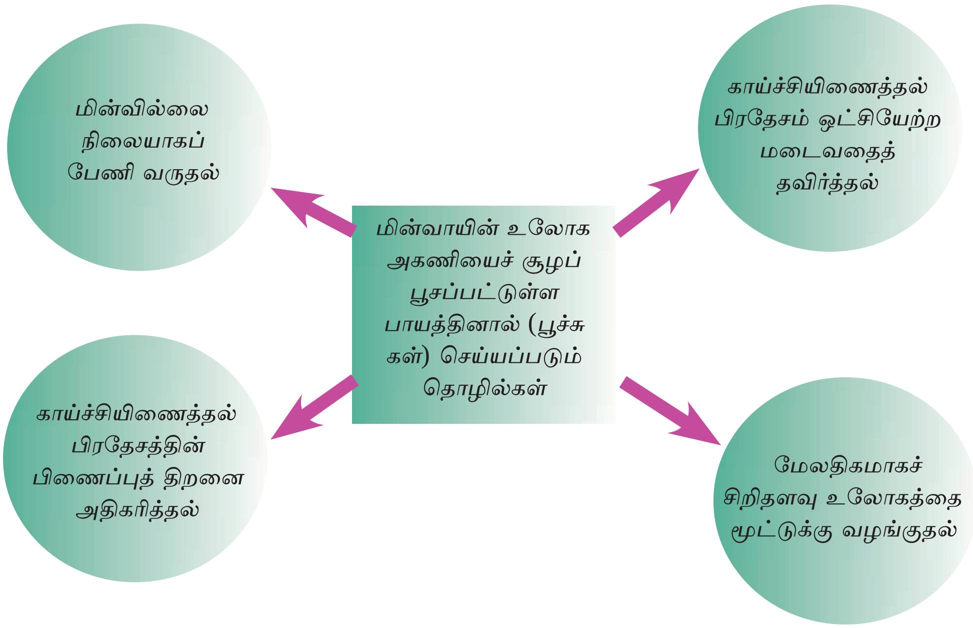
காய்ச்சியிணைக்கும் வேளையில், மின்வாயினூடாக மின்னோட்டம் பாயும். அம்மின்வாய் வேலைப்பகுதிமீது தொடுகையடைவதால், தோன்றும் குறுஞ்சுற்று காரணமாக இலத்திரன் முடிவிடத்துக்கும் வேலைப்பகுதிக்கும் இடையே உள்ள இடைவெளியில் மின்வில் தோன்றும். இம்மின்வில் காரணமாக, மின்வாயின் முடிவிடமும் காய்ச்சியிணைத்தல் மூட்டும் உருகும். அதாவது மென்மையடையும். மின்வாயிலிருந்து உருகும் உலோகப்பகுதி காய்ச்சியிணைத்தல் மூட்டின்மீது படிந்து வேலைப்பகுதி காய்ச்சியிணைத்தலுக்கு உள்ளாகும்.

மின்வாயொன்றினைத் தெரிவு செய்யும்போது கவனஞ்செலுத்த வேண்டிய விடயங்கள்

1. வேலைப்பகுதியின் அமைப்பு

2. வேலைப்பகுதிக்குரிய மூட்டு இடைவெளி

3. உலோக வகை

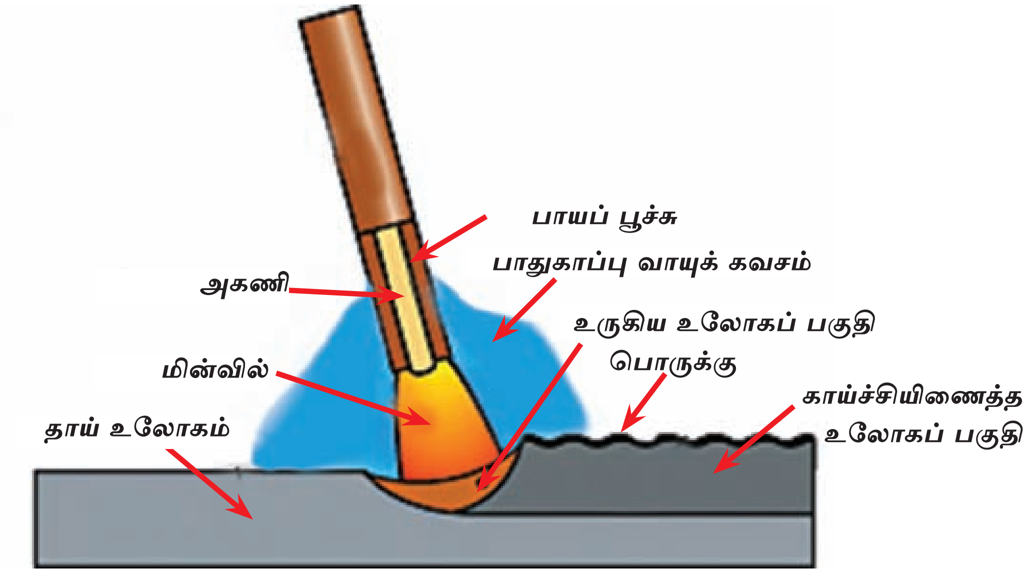


- காய்ச்சியிணைத்தல் கூரின் விட்டம் - 1 mm, 1.25 mm, 2 mm கள் என்றவாறாக வெவ்வேறு அளவு விட்டமுள்ள காய்ச்சியிணைத்தல் கூர்கள் உள்ளன.

- பொருத்தமான வழங்கல் ஓட்டம் - 50-40 A, 55-65 A போன்ற வீச்சுகளைக் கொண்ட காய்ச்சியிணைத்தற் கூர்கள் உள்ளன.

உரு 3.58

உரு 3.59



உரு 3.60 காய்ச்சியிணைத்தற் கூர் உருகும் சந்தர்ப்பம்

காய்ச்சியிணைத்தல் மின்வாயில் எரிபற்றல் செயன்முறை

தொழிற்படா நிலை

உரு 3.61

பொறி இயங்கத் தொடங்கிய பின் மின்வாயானது வேலைப்பகுதியுடன் (உலோகப் பகுதிகளுடன்) தொடுகையற்ற சந்தர்ப்பமே இதுவாகும். இச்சந்தர்ப்பத்தில் சுற்றின் வழியே மின்னோட்டம் பாய்வதோ மின்வில் தோன்றுவதோ கிடையாது. இச்சந்தர்ப்பத்தில் சுற்றில் 80 V - 100 V இற்கு இடைப்பட்ட மின்னழுத்தப் பெறுமானம் காணப்படும் நிலையை அண்மித்திருக்கும்.

குறுஞ்சுற்றாகும் சந்தர்ப்பம் (Short Circuit)

உரு 3.62

இச்சந்தர்ப்பத்தில் காய்ச்சியிணைத்தல் மின்வாய், வேலைத்துண்டின்மீது தொடுகையடையும் இக்கணத்தில் சுற்றின் வோல்ற்றளவு மிகத் தாழ்வான பெறுமானத்தைப் பெறுவதால் உயர்வோற்றளவு பாயும்.

மின்வில்லைத் தொடர்ந்தும் வைத்திருத்தல்

குறுஞ்சுற்றாக்கிய காய்ச்சியிணைத்தல் மின்வாயை வேலைப் பகுதியில் (உலோகப் பகுதியில்) இருந்து மெதுவாக உயர்த்தும்போது காய்ச்சியிணைத்தற் கூரின் விட்டத்துக்குச் சமமான தூரத்தில் (உயரத்தின்) கூரிலிருந்து வேலைத் துண்டை நோக்கி உயர்மின் ஓட்டத்தைக் கொண்ட மின்வில்லொன்று தோன்றும். அம்மின்வில்லைத் தொடர்ந்தும் வைத்திருக்கும் சந்தர்ப்பம் தொழிற்படு சந்தர்ப்பம் எனப்படும்.

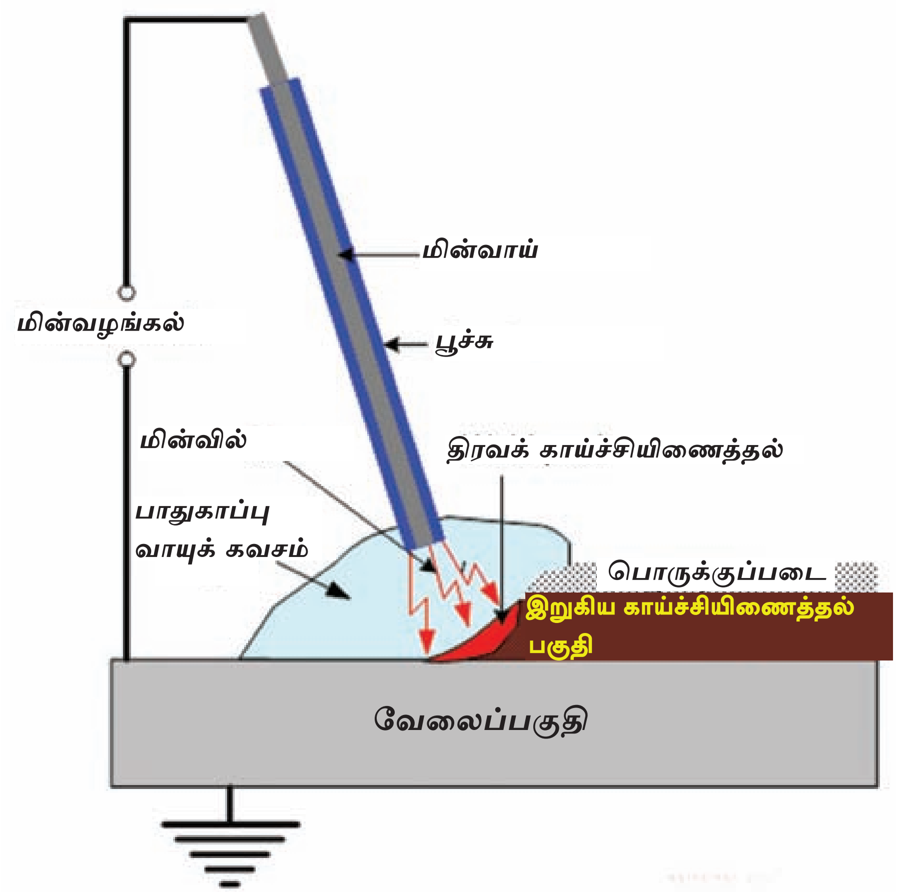
உரு 3.63

காய்ச்சியிணைத்தல் உயர்தரமுடையதாக நிகழும்போது, மின்வாய்க்கும் வேலைப் பகுதிக்கும் இடையே மின்வில்லைத் தொடர்ச்சியாகப் பேணிவருதல் வேண்டும்.

காய்ச்சியிணைத்தல் வில்

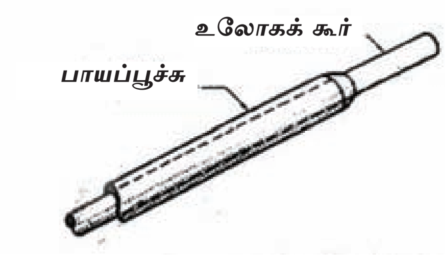
மூடிய மின்சுற்றுடன் இணைத்துள்ள காய்ச்சியிணைத்தல் கூர் (மின்வாய்) வேலைத் துண்டின் மீது தொடுகையுறுவதால், மின்சுற்று குறுஞ்சுற்றாவதன் விளைவாக, மின்வில் தோன்றும்.

காய்ச்சியிணைத்தல் மின்வாய் மற்றும் பயன்படுத்தும் வேலைத்தளம் ஆகியவற்றுக்கு இடையேயான தூரம் 'வில் தூரம்' ஆகும். அத்தூரமானது மின்வாயில் பாயம் பூசப்படாத பகுதியின் விட்டத்துக்குச் சமமானது.



உரு 3.64 காய்ச்சியிணைத்தல் நிகழும் சந்தர்ப்பத்தில் ஓட்டச் சுற்று

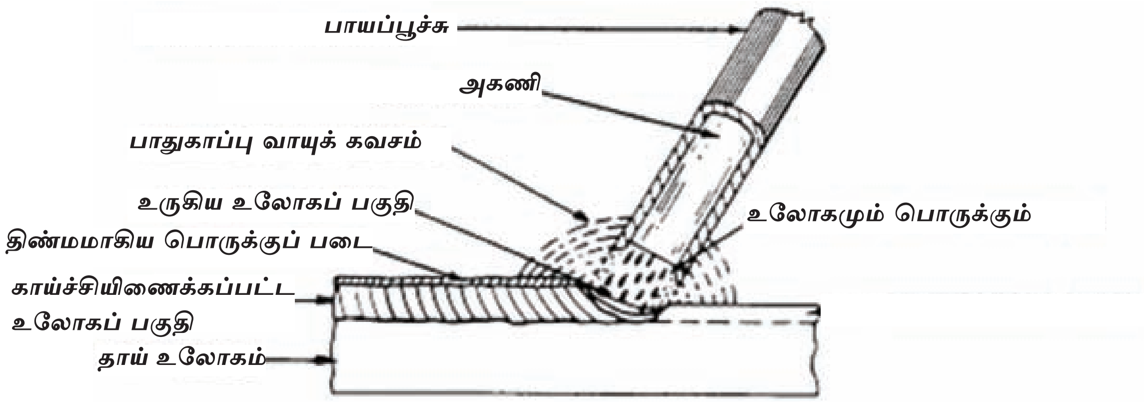
மின்வில் முறைக் காய்ச்சியிணைத்தல் மின்வாயில் பூசப்பட்டுள்ள பாயம்



உரு 3.65

மின்வாயில் பூசப்பட்டுள்ள பாயத்தினால் செய்யப்படும் தொழில்கள்

1. *மின்வில்லை மாற்றமடையாது ஒரு சீராகப் பேணுதல்*
2. *காய்ச்சியிணைப்பு மூட்டு ஒட்சியேற்றமடைவதைத் தவிர்த்தல்*
3. *காய்ச்சிணைப்பு மூட்டில் நல்ல பிணைப்புத் தன்மையை ஏற்படுத்தத் துணையாதல்*



உரு 3.66

காய்ச்சியிணைத்தல் மேசை

உரு 3.67

உரு 3.68

மின்வில் முறைக் காய்ச்சியிணைத்தலுக்காகப் பயன்படுத்தப்படும் மேசை உலோகத்தினாலாக்கப்பட்டதாகும். காய்ச்சியிணைத்தலின்போது புவித்தொடுப்பு கம்பிப் பகுதி இம்மேசையுடன் நன்கு இணைக்கப்பட்டிருப்பது கட்டாயமானதாகும். காய்ச்சியிணைக்கும் உலோகப் பகுதிகளை இம்மேசையின் உலோகத் தகட்டின்மீது

வைத்துக் காய்ச்சியிணைத்தலைச் செய்வது அவசியமாகும். காய்ச்சியிணைப்பு மேசை சுத்தமானதாக இருத்தல் வேண்டும். அதன்மீது கிரீசு, எண்ணெய், துரு போன்றவை இருத்தலாகாது.

பிசிர்நீக்கல் சுத்தியல்

உரு 3.69

உரு 3.70

பிசிர்நீக்கல் சுத்தியல் வகைகள்

காய்ச்சியிணைத்த பின்னர் காய்ச்சியிணைத்த மேற்பரப்புமீது படியும் பொருக்குகளை (உருகிய பாயம்) நீக்குவதற்காகப் பிசிர்நீக்கல் சுத்தியல் பயன்படுத்தப்படும். இது மென் உருக்கினால் ஆக்கப்பட்டதாகும். இது சிறியதொரு சுத்தியல் போன்றது. சுத்தியல் தலையின் ஒரு பக்கம் கூர்போன்றும் மற்றைய பக்கம் அரைக்கோள வடிவத்திலும் காணப்படும்.

கம்பித் தூரிகை

உரு 3.71

உரு 3.72

கம்பித் தூரிகை வகைகள்

இது உருக்குக் கம்பிகளாலான தூரிகையாகும். காய்ச்சியிணைக்கும் மேற்பரப்புக் களை உரோஞ்சி சுத்திகரிப்பதற்காக இது பயன்படுத்தப்படும். இதன் மூலம் உலோக மேற்பரப்புகளை நன்கு சுத்திகரித்துக்கொள்ளலாம். (காய்ச்சியிணைக்க முன்னர் மேற்பரப்பில் காணப்படும் துரு, நிறப்பூச்சு போன்றவற்றை நீக்குவதற்கு)

முறையான மின்வில்முறை காய்ச்சிணைப்பில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகள்

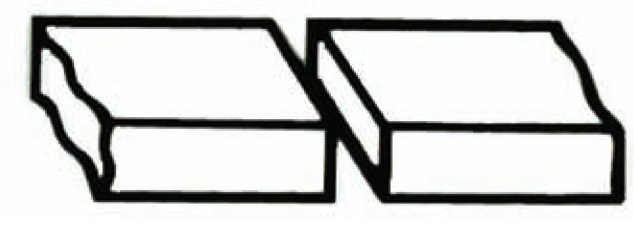
1. காய்ச்சியிணைக்கப்படும் உலோகத்துக்குப் பொருத்தமான மின்வாய் உலோகம் எது என்பதைத் தெரிவுசெய்தல்
2. காய்ச்சியிணைப்புக்குப் பொருத்தமான மின்வாயின் வடத்தைத் தெரிவு செய்தல்
3. தெரிவுசெய்த மின்வாயை உருக்கி திரவமாக்குவதற்குப் பொருத்தமான மின்னோட்டத்தைத் தெரிவு செய்தல்
4. காய்ச்சியிணைப்பு மேற்பரப்பைத் தயார்ப்படுத்தல்
5. வேலை மேசையை நன்கு புவித்தொடுப்பு செய்தல்
6. மின்வில்லைத் தொடர்ச்சியாக வைத்திருத்தல்
7. காய்ச்சியிணைக்கப் பொருத்தமான மின்வாயைக் கையாளுதல்
8. காய்ச்சியிணைத்தல் மேற்பரப்பில் தோன்றும் பொருக்குகள் முழுவதையும் துரிதமாக உடைத்து நீக்குதல்

காய்ச்சியிணைத்தலுக்காகத் தாய் உலோகத்தைத் தயார்ப்படுத்தல்

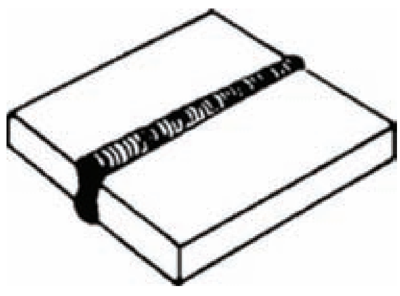
மின்வில் முறைக் காய்ச்சியிணைத்தலின்போது, உலோகங்கள் இணையும் மூட்டினது தடிப்புக்கு அமைய, பயன்படுத்தும் மூட்டு வகைகள் பலவாகும்.

1. ஒற்றை உதைப்பு மூட்டு

காய்ச்சியிணைப்பு மேற்பரப்பில் உருப்படுத்தலேதும் செய்யப்படுவதில்லை. இரண்டு மேற்பரப்புக்களுக்கும் இடையிலான இடைவெளியின் உச்ச அளவு 1/8" (3 mm) ஆகும். தடிப்புக் குறைவான (1/4 அங்குல அல்லது அதிலும் குறைவான) தகடுகள் போன்ற உலோகப் பகுதிகளை இணைப்பதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும்.



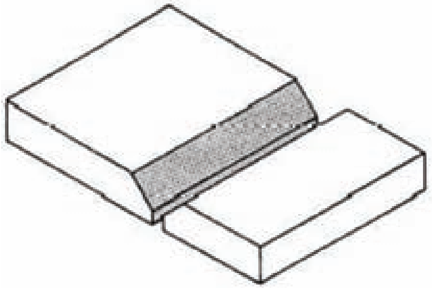
உரு 3.73



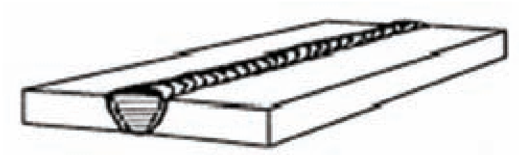
உரு 3.74

2. ஒற்றை V மூட்டு

1/4" - 1/2" அங்குலம் வரையிலான தடிப்புள்ள உலோகப்பகுதிகளை மூட்டுவதற்காக இம்மூட்டு வகை பயன்படுத்தப்படும்.



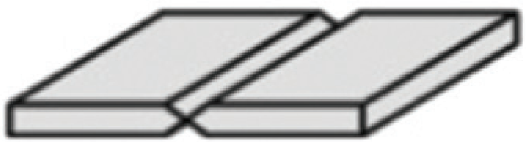
உரு 3.75



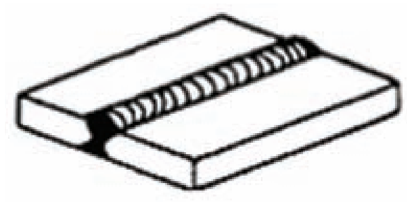
உரு 3.76

3. இரட்டை V மூட்டு

1/2 அங்குலத்திற்கும் மேற்பட்ட தடிப்புள்ள உலோகப்பகுதிகளை உறுதியாக இணைப்பதற்கு இது பயன்படுத்தப்படும். தகட்டின் அல்லது வேலைப் பகுதியினது, மேற்பரப்பின் இருபுறங்களும் V வடிவத்தில் உருப்படுத்தப்படும்.

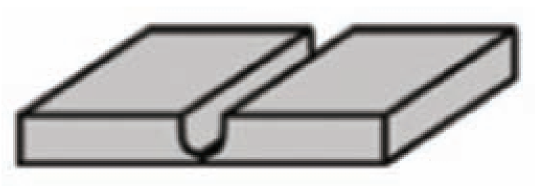


உரு 3.77

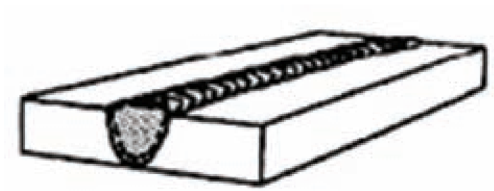


உரு 3.78

4. ஒற்றை U வடிவ மூட்டு

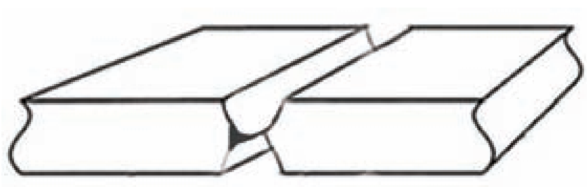


உரு 3.79

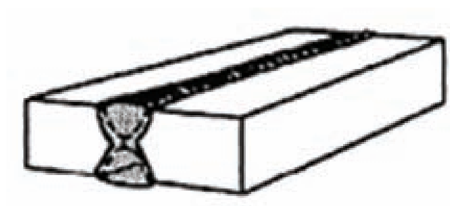


உரு 3.80

5. இரட்டைக் கோண மூட்டு



உரு 3.81

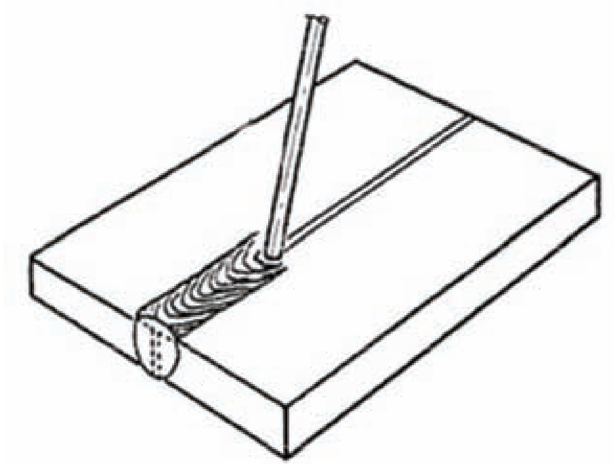


உரு 3.82

மின்வில் காய்ச்சியிணைத்தல் நிலை (Arc welding positions)

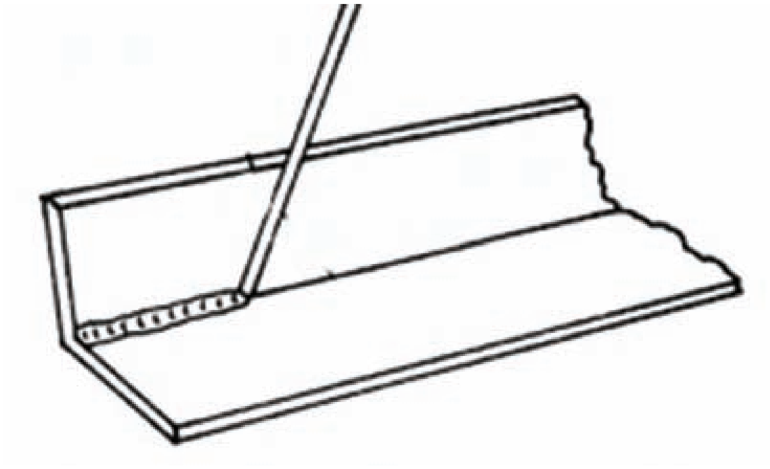
மூட்டின் அமைவிடத்திற்கமையவும் காய்ச்சியிணைத்தல் கூரை கையாளவேண்டிய வடிவத்துக்கும் அமைய பயன்படுத்தப்படும் நிலைகள் வேறுபடும். இதற்கென ஆறு வகைப்பட்ட நிலைகள் பயன்படுத்தப்படும்.

1. **தட்டை நிலை (Flat position)**
   கிடைத்தளத்தில் மேலே காய்ச்சியிணைத்தல்



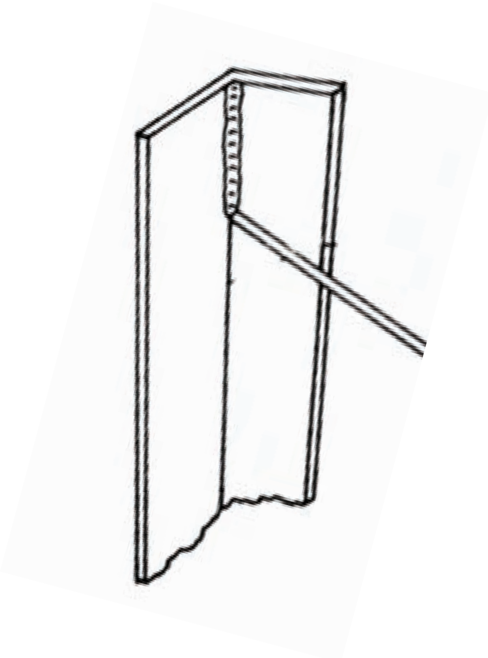
உரு 3.83

2. **கிடை நிலை (Horizontal position)**
   கிடைத்தளத்தில் பக்க மூட்டு நிரப்புதல்



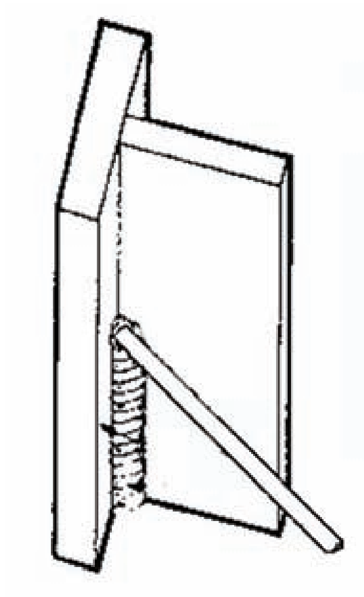
உரு 3.84

3. **நிலைக்குத்துக்கு கீழ்நிலை (Vertical down wards position)**
நிலைக்குத்துத் தளத்தில் கீழ்நோக்கிக் காய்ச்சியிணைத்தல்



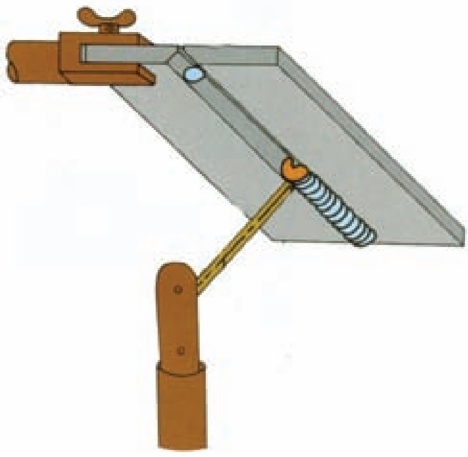
உரு 3.85

4. **நிலைக்குத்து மேல்நிலை (Vertical upward position)**
நிலைக்குத்துத் தளத்தில் மேல்நோக்கிக் காய்ச்சியிணைத்தல்



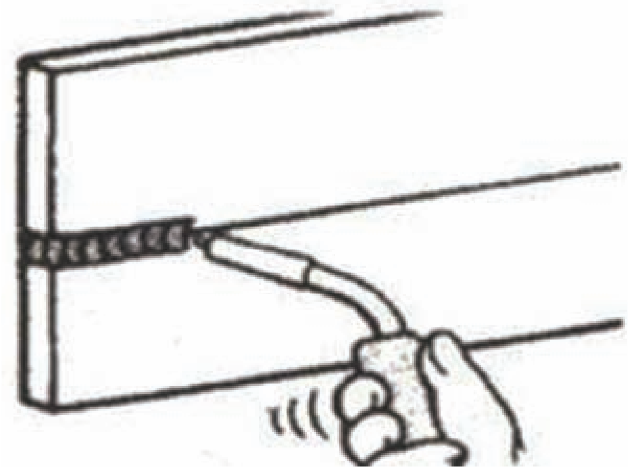
உரு 3.86

5. **மேந்தலை நிலை (Over head position)**
தலைக்கு மேலாக கீழ் முகப்பில் காய்ச்சியிணைத்தல்



உரு 3.87

6. **குறுக்கு நிலை (Cross position)**
நிலைக்குத்துத் தளத்தில் கிடையாகக் காய்ச்சியிணைத்தல்



உரு 3.88

காய்ச்சியிணைத்தலின்போது ஏற்படும் வழுக்கள்

திறமைமிக்க நுட்பவியலாளர்களுக்கும் கூட காய்ச்சியிணைத்தல் கருமங்களின்போது வழுக்கள் ஏற்பட இடமுண்டு. இவ்வாறான வழுக்கள் ஏற்படுவதைத் தவிர்த்துக் காய்ச்சியிணைத்தலைச் செய்வது குறித்து கவனஞ் செலுத்துதல் வேண்டும்.

காய்ச்சியிணைத்தலின்போது ஏற்படத்தக்க பொதுவான வழுக்கள்

1. பூரணமாக ஊடுருவாகாமை
2. உருகல் குறைபாடு
3. குழிதல்
4. பொருக்குத் திரள்கள் சிறைப்படல்
5. வளிக்குழிவுகள் தோன்றுதல்
6. வெடிப்புகள் ஏற்படுதல்
7. அளவீட்டு வழுக்கள் ஏற்படுதல்

மின்வில்முறைக் காய்ச்சியிணைத்தலின்போது பாதுகாப்பு தொடர்பாக கவனஞ் செலுத்துதல்

மின்வில் முறைக் காய்ச்சியிணைப்பின்போது விபத்துக்கள் ஏற்படத்தக்க பிரதானமான சந்தர்ப்பங்கள் வருமாறு:

1. மின்னோட்டம் காரணமாக ஏற்படும் விபத்து
2. மின்வில் பொறிகள் காரணமாக ஏற்படும் விபத்து
3. எரிவு காரணமாக ஏற்படும் விபத்து
4. தீங்கு விளைவிக்கத்தக்க வாயுக்கள், ஆவிகள் காரணமாக ஏற்படும் விபத்து
5. தீப்பற்றுதல் மற்றும் வெடிப்பு காரணமாக ஏற்படும் விபத்து
6. பொறிசார்ந்த குறைபாடுகள் காரணமாக ஏற்படும் விபத்து
7. இரைச்சல் காரணமாக ஏற்படும் விபத்து

மேற்குறிப்பிட்ட சந்தர்ப்பங்கள் காரணமாக ஏற்படத்தக்க விபத்துக்களைத் தவிர்த்துக் கொள்வதற்காக, காய்ச்சியிணைத்தல் நுட்பவியலாளர் தமது சுய பாதுகாப்பை உறுதிப் படுத்திக்கொள்ள வேண்டும்.

அதற்காக மின்வில் காய்ச்சியிணைத்தல் நுட்பவியலாளர், பாதுகாப்பு உடைத்தொகுதியைப் பயன்படுத்துவது அவசியமாகும்.

1. இருண்ட பாதுகாப்புக் கண்ணாடி
2. உலர்வான கையுறை, பாதணிகள்
3. நன்கு காவலிடப்பட்ட காய்ச்சியிணைத்தல் ஓட்ட வடங்களையும் மின்வாய்ப் பிடியையும் பயன்படுத்தல்
4. தீப்பற்றும் தன்மையுள்ள (எண்ணெய்த்தொட்டி, கிரீசு, கடதாசி போன்ற) பொருள்களை இயன்ற அளவிற்குத் தவிர்த்து காய்ச்சியிணைத்தலை மேற்கொள்ளல்
5. இயலுமான எல்லாச் சந்தர்ப்பங்களிலும் மின்விற் காய்ச்சியிணைத்தற் கூடத்தைப் பயன்படுத்துவதில் கவனஞ் செலுத்த வேண்டும்.
6. மணல் அல்லது தீயணை கருவிகளை அருகே வைத்திருத்திருத்தல் வேண்டும்.

செயற்பாடு

ஒட்சி - அசெற்றலீன் காய்ச்சியிணைத்தல் முறைக்கும் மின்வில் காய்ச்சியிணைத்தல் முறைக்கும் இடையிலான அனுகூல பிரதிகூலங்களை அட்டவணையொன்றில் தருக.

பயிற்சி

1. ஒட்சிசன் வாயு உருளையையும், அசெற்றலீன் வாயு உருளையையும் வேறுபடுத்தி இனங்காண உதவும் இயல்புகள் யாவை?
2. ஊதுவிளக்கின் வரிப்படத்தை வரைந்து அதன் பகுதிகளைப் பெயரிடுக.
3. ஒட்சி அசெற்றலீன் வாயுக் காய்ச்சியிணைத்தலில் பயன்படுத்தப்படும் தீச்சுவாலை வகைகளைப் பெயரிட்டு அவற்றின் வரிப்படங்களை வரைந்து காட்டுக.
4. இடதுகைக் காய்ச்சியிணைத்தல் முறை, வலதுகைக் காய்ச்சியிணைத்தல் முறை ஆகியவற்றைக் வெவ்வேறாக விளக்குக.
5. ஒட்சி - அசெற்றலீன் காய்ச்சியிணைத்தலைச் செய்யும்போது பாதுகாப்புத் தொடர்பாகக் கவனஞ் செலுத்த வேண்டிய சந்தர்ப்பங்களை விளக்குக.
6. மின்வில் காய்ச்சியிணைத்தல் முறையின்போது பயன்படுத்தப்படும் மின் நிலைமாற்றி வகைகள் இரண்டைப் பெயரிடுக.
7. மின்வாய்ப் பிடியின் வரிப்படத்தை வரைந்து அதன் பகுதிகளுக்குப் பெயரிடுக.
8. மின்வாயின் மீது பூசப்பட்டுள்ள பாயத்தின் தொழில்கள் யாவை?
9. மின்வில் காய்ச்சியிணைத்தல் முறையில் பயன்படுத்தப்படும் மூட்டு வகைளை வரைந்து பெயரிடுக.
10. காய்ச்சியிணைத்தலில் ஈடுபடும்போது நுட்பவியலாளர் தமது சுகாதாரப் பாதுகாப்புக்காகப் பின்பற்ற வேண்டிய நடவடிக்கைகளை விவரிக்குக.

4 உந்துருளியின் மின்தொகுதி

உந்துருளியின் மின்தொகுதியிலுள்ள, தலைமை விளக்கு, பிற்புற விளக்கு, மானி முறைமை விளக்கு, பக்கச் சமிக்ஞை விளக்கு, தடுப்புப் பிரயோக சமிக்ஞை விளக்கு, தரிப்புச் சமிக்ஞை விளக்கு ஆகிய மின்கூறுகளின் தொழிற்பாட்டுக்குத் தேவையான மின்னோட்டம் மின்கலவடுக்கு, மக்கினற்றோ ஆகியவற்றினால் வழங்கப்படும்.

மின்கலவடுக்கு (Battery)

உந்துருளியில் இரண்டு வகையான மின்கலவடுக்குகள் உள்ளன.

01. ஈய அமில மின்கலவடுக்கு (ஈர மின்கலவடுக்கு)

02. பராமரிப்புத் தேவைப்படாத மின்கலவடுக்கு (Maintenance free Battery) (உலர் மின் கலவடுக்கு)
    இந்த மின்கலவடுக்குகளின் கொள்ளளவு 4 AH இலிருந்து அதிகரித்துச் செல்லும்.

ஈய - அமில மின்கலவடுக்கு (ஈர மின்கலவடுக்கு)

இதில் திரவம் பயன்படுத்தப்படுவதனால் ஈர மின்கலவடுக்கு என அழைக்கப்படும். ஈயம், சல்பூரிக்கமிலம் ஆகியன இந்த மின்கலவடுக்கில் பயன்படுத்தப்படும் அடிப் படையான இரண்டு இரசாயனப் பதார்த்தங்கள் ஆகும். அதாவது, இந்த ஈய - அமில சேமிப்புக்கல மின்கலவடுக்கு மின்னிறக்கம் அடைந்த பின்னர் மீண்டும் மின்னேற்ற முடிதல், உச்ச வோற்றளவைப் பெறமுடிதல் ஆகியன காரணமாக உந்துருளி அடங்கலாகப் பிற வாகனங்களுக்குப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஒன்றுடனொன்று தொடர்நிலையில் இணைக்கப்பட்ட பல மின்கலங்கள் ஒருங்கே மின்கலவடுக்கு என அழைக்கப்படும். ஒரு மின்கலத்திலிருந்து 2V மின்னழுத்தம் கிடைக்கும். இதற்கமைய மூன்று மின்கலங்கள் தொடராக இணைக்கப்பட்ட மின்கலவடுக்கு எனின், பயப்பு வோல்ற்றவு 6V ஆகவும் ஆறு மின்கலங்கள் தொடராக இணைக்கப்பட்ட மின்கல வடுக்கு எனின், பயப்பு வோல்ற்றளவு 12V உம் கிடைக்கப்பெறும். மின்கலமொன் றினுள் காணப்படும் தகடுகளின் எண்ணிக்கை மற்றும் தகடுகளின் பரப்பளவு ஆகியவற்றில் மின்கலத்தின் கொள்ளளவு தங்கியிருக்கும்.

மின்கலவடுக்கை உந்துருளியிருந்து கழற்றுதல்

முதலில் மறை (-) முடிவிடத்திலுள்ள கௌவியைக் கழற்ற வேண்டும். இவ்வாறு செய்வதற்குக் காரணம் நேர் முடிவிடத்தில் (+) பொருத்தப்பட்டுள்ள கௌவியைக் கழற்றப் பயன்படுத்தப்படும் கருவி தவறுதலாக உந்துருளியின் உலோகப் பாகங்களில் தொடுகையுற்றால் அந்த கருவியினூடாக மின்னோட்டம் பாய்ந்து கழற்றுபவருக்கோ மின்கலவடுக்கிற்கோ பாதிப்பு ஏற்படலாம்.

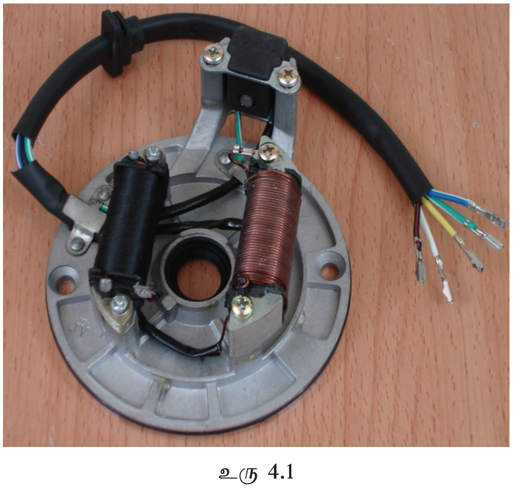
மின்கலவடுக்கிலுள்ள ஐதான சல்பூரிக்கமிலம் இலேசான எரிகாயங்களை ஏற்படுத்தக் கூடுமாதலால் அதனைக் கையாளும்போது அவதானமாக இருத்தல் வேண்டும்.

உந்துருளியிற்குப் புதிய மின்கலவடுக்கைப் பொருத்துதல்

மின்கலவடுக்கின் பயன்பாட்டுக்காலம் (ஆயுட்காலம்) பூரணமடைந்த பின்னர் அது விரைவாக மின்னிறக்கமடையும். இதன்போது புதிய மின்கலவடுக்கு மாற்றீடு செய்யப்பட வேண்டும். பயன்படுத்தப்படும் மின்கலவடுக்கின் வோல்ற்றளவும் கொள்ளவும் உந்துருளிக்குப் பொருத்தமானதாக அமைய வேண்டும். நேர் (+), மறை (-) ஆகிய முடிவிடங்கள் சரியாக இணைக்கப்பட வேண்டும். இரண்டாவதாக மறை முடிவிடம் இணைக்கப்பட வேண்டும். ஈரநிலை மின்கலவடுக்கு எனின் இணைக் கப்பட முன்னர் மின்பகுபொருளின் மட்டம் பரிசீலிக்கப்பட வேண்டும். மின்கல வடுக்கிலுள்ள மேவுபாய்வு (Over flow) குழாய் சரியாகப் பொருத்தப்பட வேண்டும்.

மக்கினற்றோ பிறப்பாக்கி

மின்கலவடுக்கு மின்னேற்றப்படுவதற்கும் தலைமை விளக்குத் தொழிற்படுவதற்கும் தேவையான மின், மக்கினேற்றோ பிறப்பாக்கியின் மூலம் பிறப்பிக்கப்படும். ஆடலோட்ட மின்னை நேரோட்ட மின்னாக மாற்றி பயப்பு வோல்ற்றளவை உரிய அளவில் கட்டுப்படுத்வதுதற்கு R/ R அலகு (Rectifier Regulator unit) காணப்படும்.

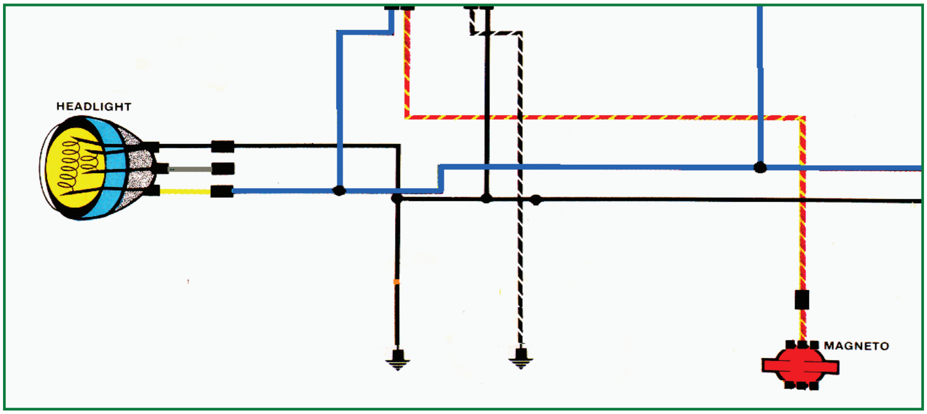


உரு 4.1

தலைமை விளக்குச் சுற்று

மக்கினற்றோ பிறப்பாக்கியிலுள்ள தலைமை விளக்கிற்கு மின்னை வழங்கும் சுருள் (Light coil) மூலமாக வழங்கப்படும் மின், வழங்கல் கட்டுப்பாட்டு உபகரணத்தின் மூலம் கட்டுப்படுத்தப்பட்டு தலைமை விளக்கு ஆளிக்கு வழங்கப்படும். தலைமை விளக்கு ஆளியின் மூலமாகவே ஒளி தாழ்த்தல் விளக்கு ஆளிக்கும் (Dimmer Switch) மின்னோட்டம் வழங்கப்படும். இந்த ஆளியின் மூலம் தலைமை விளக்கு, ஒளி தாழ்த்தல் விளக்கு ஆகியவற்றுக்குத் தேவைக்கேற்ப மின்னோட்டம் வழங்கப்படும். தலைமை விளக்கு தொழிற்படுகின்றது என்பதை மானிப்பலகையில் உள்ள நீலநிற காட்டிவிளக்கு ஒளிர்வதிலிருந்து அறிந்துகொள்ள முடியும். தரிப்பு விளக்குச் சுற்றி னூடாக மானிப்பலகையினை ஒளிரச்செய்யும் மின்குமிழுக்கு மின்னோட்டம் வழங் கப்படும்.

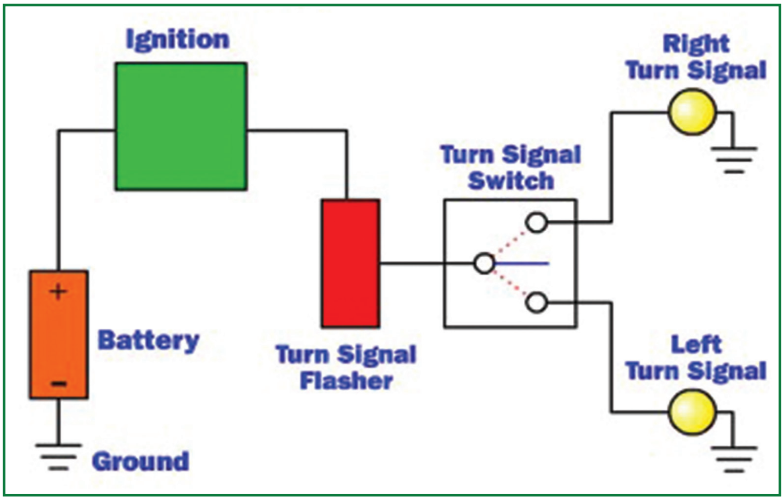
தரிப்பு விளக்குச் சுற்றும் தலைமை விளக்குச் சுற்றும்



உரு 4.2

சமிக்ஞை விளக்குச் சுற்று

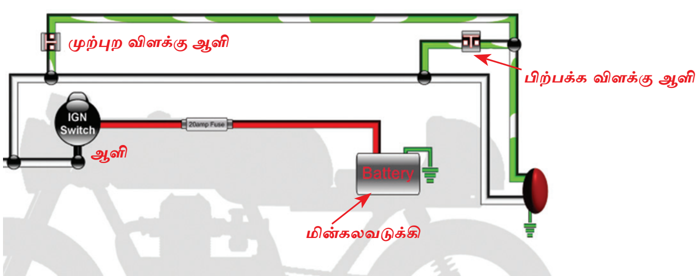
செலுத்தப்படும் உந்துருளியை இடது அல்லது வலது புறத்துக்குத் திருப்பும்போது, அது பற்றி ஏனைய வாகனங்களுக்குத் தெரியப்படுத்துவதற்கென சமிக்ஞை விளக்குகள் பயன்படுத்தப்படும். மின்கலவடுக்கிலிருந்து பெறப்படும் மின்னோட்டத்தின் மூலம் பளிச்சீட்டு விளக்கு (Flasher) செயற்படுத்தப்படும். இடது பக்கம் திரும்பும்போது இடது முன், இடது பின் பக்கங்களிலுள்ள சமிக்ஞை விளக்குகள் செயற்படுத்தப்படும். அவ்வாறே, வலதுபக்கம் திரும்பும்போது வலதுமுன் வலதுபின் பக்கச் சமிக்ஞை விளக்குகள் ஒளிரச் செய்யப்படும். சமிக்ஞை விளக்கின் மின்குமிழ்கள் விட்டுவிட்டு ஒளிர்வது சிறப்பம்சமாகும். வலது, இடது பக்கங்களுக்கு மின்னை வழங்கும் மின்வ டங்களின் மானிப் பலகையிலுள்ள சமிக்ஞைக் காட்டி விளக்குகள் புவித்தொடுப்பு அற்றவையாகும். வலது பக்கம் திருப்புவதற்கு சமிக்ஞை விளக்கைச் செயற்படுத் தும்போது இடது பக்கச் சமிக்ஞை விளக்கின் இழை புவித்தொடுப்பாகத் தொழிற் படும். இடது பக்கம் திரும்புவதற்கு, சமிக்ஞை விளக்கைச் செயற்படுத்தும்போது வலதுபக்க சமிக்ஞை விளக்கின் இழை புவித்தொடுப்பாகத் தொழிற்படும். பின்வரும் சுற்று வரிப்படம் மூலம் இதனை நன்கு விளங்கிக் கொள்ளமுடியும்.



உரு 4.3

தடுப்புப் பிரயோக சமிக்ஞை விளக்கு

பின்னால் வரும் வாகனங்களுக்கு, முன்செல்லும் வாகனத்தில் தடுப்புப் பிரயோகிக் கப்படுகிறது என அறிவிப்புச் செய்ய இந்த விளக்கு பயன்படுத்தப்படும். பிற்புறத் தடுப்பின் மிதியுடனும் முற்புறத் தடுப்பின் நெம்பிலுமாக பொருத்தப்பட்டுள்ள இரண்டு ஆளிகளின் மூலமாக தடுப்புப் பிரயோக சமிக்ஞை விளக்கு செயற் படுத்தப்படும் இந்த விளக்கிற்கு இரண்டு இழைகள் கொண்ட மின்குமிழ் பயன் படுத்தப்படும். ஒரு இழையின் வலு 21W ஆகும். மற்றைய இழையின் வலு 5W ஆகும். தடுப்பு பிரயோகச் சமிக்ஞை விளக்குகள் இரண்டிற்கும் 21W மின்வலு தேவைப்படும். நவீன வகை உந்துருளிகளில் ஒளிகாலும் இருவாயிகள் (LED) பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளன. இழை மின்குமிழ்களை விட ஒளிகாலும் இருவாயிகளின் தொழிற்பாட்டுக்கு விரயமாகும் மின்னின் அளவு மிகக் குறைவாகையால் இவை பயன்படுத்தப்படுகின்றன. தடுப்புப் பிரயோக சமிக்ஞை விளக்கு மின்கலவடுக்கின் மின்னைப் பயன்படுத்தியே தொழிற்படுகின்றது.



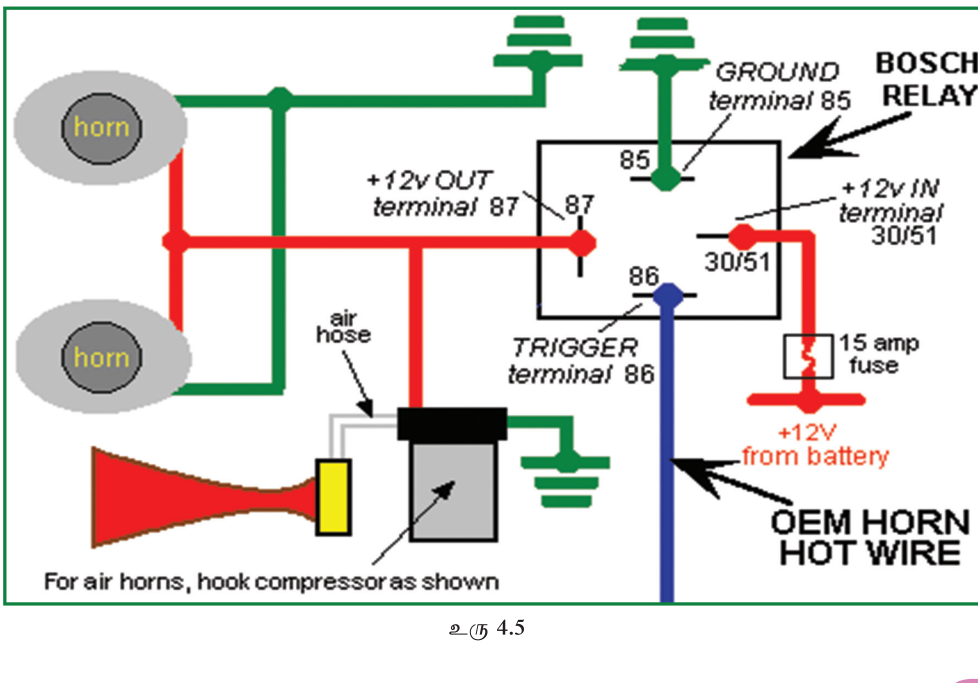
உரு 4.4

தரிப்புச் சமிக்ஞை விளக்குச் சுற்று

இரவு நேரத்தில் வீதியில் வாகனம் தரித்து நிற்பதனை ஏனைய வாகனங்களுக்குத் தெரியப்படுத்தும் விளக்கே தரிப்புச் சமிக்ஞை விளக்கு ஆகும். ஏனைய வாகனங்களில் இந்த விளக்கைச் செயற்படுத்த எரியூட்டற் சாவி அவசியமன்று. ஆனால், உந்துருளி களில் இந்த விளக்கினைத் தொழிற்படச்செய்ய எரியூட்டற் சாவி தொழிற்படுத்தப்பட வேண்டும். வேறு சிலவகை உந்துருளிகளில் இந்த விளக்கினைத் தொழிற்படச் செய்ய என்ஜின் இயக்க நிலையில் காணப்பட வேண்டும். இந்த விளக்கினைத் தொழிற்படச் செய்வதற்கான ஆளியை இட்டதும் தலைமை விளக்கும் ஒளிரும். எனினும், தரிப்புச் சமிக்ஞை விளக்கை மட்டும் ஒளிரச் செய்யக்கூடிய விதமாக ஆளியைப் பிரயோகிக்க கூடியதாக தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது. இந்தச் சுற்றின் மூலம் முகப்புத் தலைமை விளக்கின் 4Wவலு கொண்ட மின்குமிழும் பிற்புறத் தடுப்பு சமிக்ஞை விளக்கிலுள்ள 5W வலு கொண்ட இழை மின்குமிழும் ஒளிரும்.

ஊதுகுழல் சுற்று

முன்னேயுள்ள வீதியில் தடைகள் ஏதும் ஏற்படுமிடத்து அல்லது முன்னே செல்ல இடவசதி தேவையெனப் பிறருக்குத் தெரியப்படுத்துவதற்கு ஒலி எழுப்புவதற்கென ஊதுகுழலைத் தொழிற்படச் செய்ய இந்தச் சுற்று பயன்படும். உந்துருளியின் ஊது குழலை தொழிற்படச்செய்ய எரியூட்டற்சாவி தொழிற்படச் செய்யப்பட வேண்டும். எனினும், என்ஜின் தொடக்கப்பட வேண்டிய தேவையில்லை. எரியூட்டற் சாவியைத் தொழிற் படச்செய்ததும் நேர் (+) மின்னோட்டம் ஊதுகுழலுக்கு வழங்கப்படுவதுடன் ஊதுகுழலுக்குரிய பொத்தானை (Horn button) அழுத்தும்போது புவித்தொடுப்பு ஏற்படுத்தப்பட்டு ஊதுகுழலொலி எழுப்பப்படும்.



உரு 4.5

ஆளி (Switch)

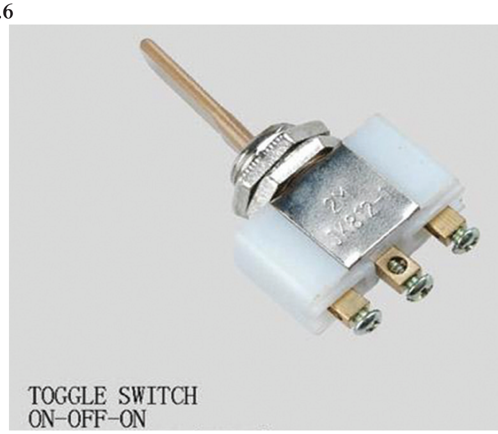
தரிப்பு விளக்கு, தலைமை விளக்கு ஆகியன ஒரே ஆளியின் மூலமே கட்டுப் படுத்தப்படும். இந்த ஆளி இரண்டு பகுதிகளைக் கொண்டதாகும். ஒரு பகுதி மூலமாக தரிப்பு விளக்கு கட்டுப்படுத்தப்படுவதுடன் மறுபகுதி மூலம் தலைமை விளக்குக் கட்டுப்படுத்தப்படும்.

சமிக்ஞை விளக்குகளைக் கட்டுப்படுத்த இருவழி ஆழியே இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இது மூன்று முனைவுகளைக் கொண்டது. ஒரு முனையில் பளிச்சீட்டு விளக்கின் (Flash) ஊடாக மின்கலவடுக்கின் நேர் (+) மின்னோட்டம் வழங்கப்படும். மற்றைய முனைவினூடாக இடதுபக்கச் சமிக்ஞை விளக்குகளுக்கான மின்னோட்டமும் அடுத்த முனையின் ஊடாக வலதுபக்கச் சமிக்ஞை விளக்குகளுக்கும் மின்னோட்டம் வழங்கப்படும்.

தடுப்புப் பிரயோகச் சமிக்ஞை விளக்கு பிற்புறத் தடுப்பு நெம்பு முற்புறத் தடுப்பு நெம்பு ஆகியவற்றுடன் இணைக்கப்பட்ட ஆளிகள் மூலமாக கட்டுப்படுத்தப்படும். இந்த விளக்குகள் இரண்டு மின்வடங்களினால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இதன் ஒரு முனைவு எரியூட்டல் ஆளியினூடாகக் கிடைக்கும் நேர் (+) மின்னோட்டத்தை வழங்கும். மற்றைய முனைவு தடுப்புத் தொகுதியுடன் இணைக்கப்பட மின் வடத்திலிருந்து மின்னைப் பெறும்.

உரு 4.6

உரு 4.7

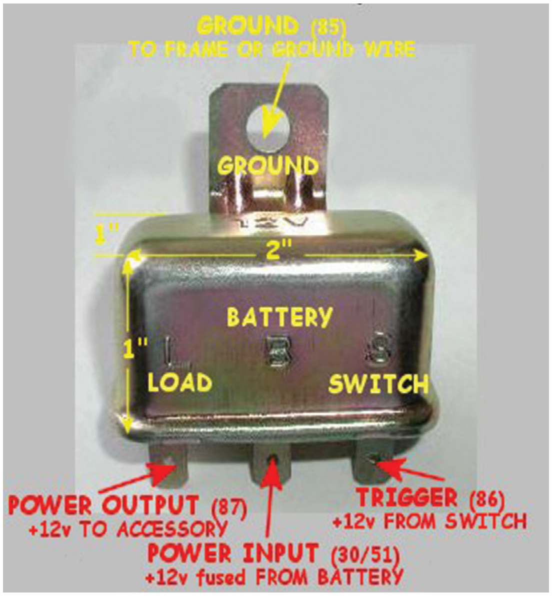


உரு 4.8

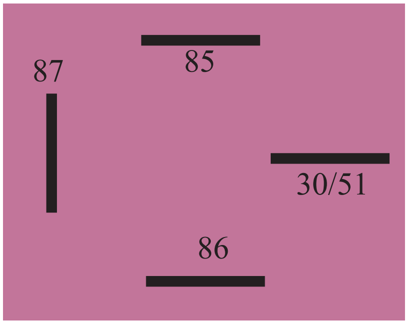
அஞ்சலி (Relay)

அதிக மின்னோட்டத்தைக் காவுவதற்கென அஞ்சலி பயன்படுத்தப்படும். உந்துருளியைப் போலன்றி ஏனைய வாகனங்களில் தலைமை விளக்குச் சுற்று, ஊதுகுழல் சுற்று போன்ற அதிக மின்னோட்டம் பாயும் சுற்றுக்களில் அஞ்சலி பயன்படுத்தப்படும். இரண்டு ஊதுகுழல்கள் அல்லது அதிக மின்னோட்டம் தேவைப்படும் ஊதுகுழல் பயன்படுத்தப்படும்போது உந்துருளியில் அஞ்சலி பொருத்தப்படும். ஊதுகுழற் சுற்றில் பயன்படுத்தப்படும் அஞ்சலிகள் இரண்டு வகைப்படும். ஒன்று HBS எனக் குறிப்பிடப்படும் மூன்று முனைவுகள் கொண்ட அஞ்சலியாகும். இதில் H எனப்படுவது ஊதுகுழலுடன் இணைக்கப்படும் முனை ஆகும். B எனப்படுவது மின்கலவடுக்குடன் இணைக்கப்பட்டு வடம் பொருத்தப்படும் முனைவாகும். S எனப்படுவது ஊதுகுழல் ஆளியுடன் இணைக்கப்படும் முனையாகும்.

ஊதுகுழலுக்கெனப் பயன்படுத்தப்படும் மற்றைய அஞ்சலி நான்கு முடிவிடங்களைக் கொண்டதாகும். அந்த முடிவிடங்கள் 85, 86, 87, 30/ 57 எனக் குறிப்பிடப்பட்டிருக்கும். 87 எனக் குறிப்பிடப்பட்ட முடிவிடம் ஊதுகுழலுடனும் 30/57 என குறிக்கப்பட்டது மின்கலவடுக்கின் + முடிவிடத்துடனும் 85 எனக் குறிக்கப்பட்ட முடிவிடம் எரியூட்டல் ஆளியினூடாக வழங்கப்படும். + மின்னோட்டத்துடனும் 86 எனக் குறிப்பிடப்பட்ட முடிவிடம் ஆளிப் பொத்தானுடனும் இணைக்கப்படும். ஊதுகுழலைச் செயற்படுத்துவதற்கு எரியூட்டல் சாவி தொழிற்படு நிலையில் காணப்பட வேண்டுமென்பது இதன் சிறப்பியல்பாகும். எரியூட்டல் சாவியை இடாது ஊதுகுழலைச் செயற்படச் செய்யவேண்டுமாயின் 85 எனக் குறிப்பிடப்பட்ட முடிவிடமும் 30/57 எனக் குறிப்பிடப்பட்ட முடிவிடமும் ஒன்றாக மின்கலவடுக்குடன் இணைக்கப்பட வேண்டும்.

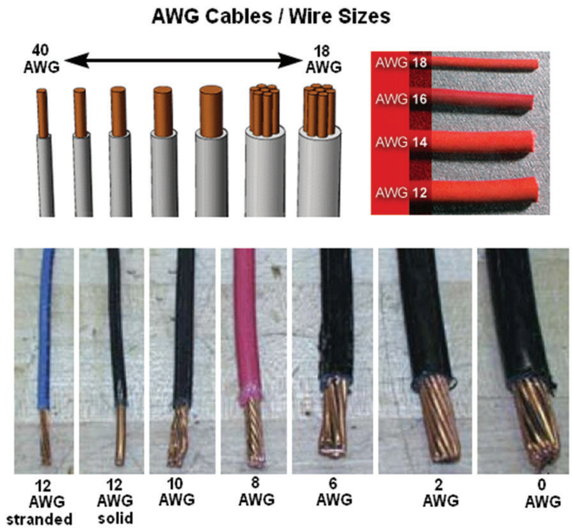


உரு 4.9 மூன்று முடிவிடங்கள் கொண்ட ஊதுகுழல் அஞ்சல்



உரு 4.10 நான்கு முடிவிடங்கள் கொண்ட குழல் அஞ்சல்

மின்வடங்களின் அளவுகளும் மின்னோட்டமும்



AWG	Dia mm	SWG	Dia mm	Max Amps	Ohms / 100 m
11	2.30	13	2.34	12	0.47
12	2.05	14	2.03	9.3	0.67
13	1.83	15	1.83	7.4	0.85
14	1.63	16	1.63	5.9	1.07
15	1.45	17	1.42	4.7	1.35
16	1.29	18	1.219	3.7	1.48
18	1.024	19	1.016	2.3	2.04
19	0.912	20	0.914	1.8	2.6
20	0.812	21	0.813	1.5	3.5
21	0.723	22	0.711	1.2	4.3
22	0.644	23	0.610	0.92	5.6
23	0.573	24	0.559	0.729	7.0
24	0.511	25	0.508	0.577	8.7
25	0.455	26	0.457	0.457	10.5
26	0.405	27	0.417	0.361	13.0
27	0.361	28	0.376	0.288	15.5
28	0.321	30	0.315	0.226	22.1
29	0.286	32	0.274	0.182	29.2
30	0.255	33	0.254	0.142	34.7
31	0.226	34	0.234	0.113	40.2
32	0.203	36	0.193	0.091	58.9
33	0.180	37	0.173	0.072	76.7
34	0.160	38	0.152	0.056	94.5
35	0.142	39	0.132	0.044	121.2

உரு 4.11

உந்துருளியின் மின்தொகுதியில் ஏற்படும் குறைபாடுகளும் அவற்றைச் சீர்படுத்தலும்

உருகி உருகிப்போதல்

மின்சுற்று குறுஞ்சுற்றுக்கு உட்படும்போது உருகி (Fuse) உருகிவிடும். இதன்போது குறுஞ்சுற்று ஏற்படுவதை நீக்கிய பின்னர் புதிய உருகி இடப்பட வேண்டும்.

விளக்குகள் ஒளிராதிருத்தல்

மின்குமிழ்களின் ஆயுட்காலம் முடிவடைந்ததும் அல்லது அளவுக்கதிகமாக மின்னோட்டம் கிடைக்கப்பெற்றால் மின்குமிழ்கள் ஒளிராது. மின்கலவடுக்கின் கடத்தி இணைப்புத் துண்டிக்கப்பட்டு நேரடியாக மின்னோட்டம் மக்கினற்றோலிருந்து மின்குமிழ்களுக்குப் பாயும்போது மின்குமிழ்கள் தொழிற்படாநிலைக்கு உட்படும். தலைமை விளக்கு அடிக்கடி தொழிற்பாடாதிருத்தல், தலைமை விளக்கின் மின்குமிழிலிருந்து வெளியேறும் ஒளியின் அளவு அதிகரித்தல் அல்லது குறைவடைதல் ஆகியனவும் குறைபாடுகளாகும். தலைமை விளக்குக்கு மின்னை வழங்கும் கட்டுப்பாட்டு அலகில் குறைபாடுகள் ஏற்படல் இதற்கான பிரதான காரணமாகும்.

மக்கனெற்றோத் தொகுதியின் வினைத்திறன் குறையும்போது தலைமை விளக்கின் ஒளியின் அளவு குறைவடையும்.

புவித்தொடுப்பு அற்றுப்போதல்

அனைத்து மின் உபகரணங்களும் தொழிற்படுவதற்கு நேர்மின் முடிவிடம் அவசிய மாகும். புவித்தொடுப்பு அற்றுப்போகும் நிலை ஏற்படும்போது அது நிவர்த்தி செய்யப்பட வேண்டும்.

மின்வடங்கள் துண்டிக்கப்படல்

உந்துருளியின் பிடியுடன் மின்வடங்கள் இணைக்கப்பட்டுள்ள சந்தர்ப்பத்தில் கைபிடியை அடிக்கடி திருப்புவதனால் வட இணைப்புகள் அறுந்துபோகலாம். மின்வடங்களின் காவலி உறையில் பாதிப்புகள் எற்படாது உள்ளே உள்ள செம்புக் கம்பி உடைதல் பொதுவாக நிகழும் பிரச்சினையாகும். இதைத் திருத்தியமைப்பது அவசியமாகும்.

ஆளியில் ஏற்படும் பிரச்சினைகள்

அடிக்கடி ஆளியைப் பயன்படுத்தல், அடிக்கடி நீர்படுதல் ஆகியன காரணமாக ஆளி பழுதடையலாம். இதன்போது ஆளி புதிதாக இடப்பட வேண்டும். இல்லையேல் அதிலுள்ள ஒட்சைட்டுப் படிவுகள் அகற்றப்பட்டு சுத்தம் செய்யப்பட்டு மீண்டும் பொருத்தப்பட வேண்டும்.

பயிற்சிகள்

1. உந்துருளியின் மின்தொகுதியிலுள்ள பிரதான பாகங்களைப் பெயரிடுக.
2. மின்தொகுதியின் தொழிற்பாட்டை விளக்குக.
3. உந்துருளியிலிருந்து மின்கலவடுக்கொன்றைக் கழற்றும் விதத்தை விவரிக்க.
4. உந்துருளியில் மின்கலவடுக்கைப் பொருத்தும் விதத்தை விவரிக்க.
5. உந்துருளியொன்றின் தலைமை விளக்கு அதிகளவு பிரகாசத்துடன் ஒளிர்வதுடன் அடிக்கடி மின்குமிழ் செயலிழக்கின்றது. இந்தக் குறைபாட்டுக்கான காரணம் மற்றும் அதனை நிவர்த்தி செய்யும் முறை ஆகியவற்றை விளக்குக.

5 அலுமினியக் கோல்களைப் பயன்படுத்தி பொருள்களை உற்பத்தி செய்தல்

மனிதன், தனது தேவைகளை நிறைவு செய்வதற்காக இயற்கையின் கொடையான கையாயுதங்கள், நுட்பமுறைகள், சக்திவலு ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தி பொருள் களை உருவாக்குவதனால் இயற்கை வளங்கள் அருகிச்செல்லும் நிலைமை ஏற்பட்டுள்ளது. இவ்வாறு, இயற்கை வளங்கள் அழிவடைவதன் காரணமாக குறைந் தளவு மூலப்பொருள்களைப் பயன்படுத்தி தனது தேவைகளுக்குரிய பொருள்களைத் தயாரிக்கவும் பிரதியீட்டு பதார்த்தங்களைப் பயன்படுத்தவும் அவன் முனைகின்றான். பல்வேறு கட்டுமானங்களை (Structures) அமைக்கும்போது குறைந்தளவான மூலப் பொருள்கள் பயன்படுத்தப்படுவதால், மட்டுப்படுத்தப்பட்ட வளங்களை சிக்க னமாகப் பயன்படுத்த முடிகின்றது. சில திரவியங்களின் நலிவான இயல்புகள் மேம்படுத்தப்பட்டு கருமத்துக்குப் பொருத்தமாக அமையக் கூடியவாறு அவற்றைத் தயார்செய்வதிலும் வெற்றி கண்டுள்ளான்.

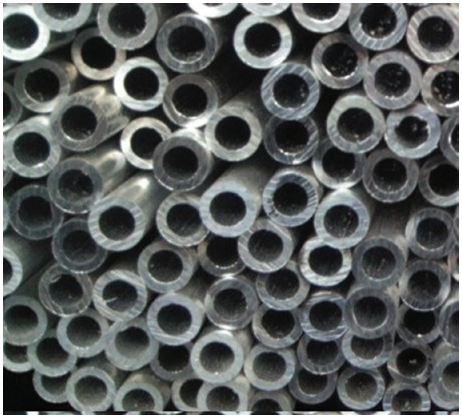
இலேசானதும் நோக்கத்துக்குப் பொருத்தமானதும் உறுதியான அலுமினியச் சட்டப் படல்கள் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. இதன் காரணமாக குறைவான சக்திவலுவைப் பயன்படுத்தி இலகுவாக கட்டமைப்புகளை நிருமாணிக்க முடிதல், மலிவாக இருத்தல், வளங்கள் பாதுகாக்கப்படல் போன்ற அனுகூலமான நிலைமைகள் ஏற்படுகின்றன. மேலும், தொழினுட்பத் தேவைகளுக்கு ஏற்றாற்போல் பல்வேறு குறுக்கு வெட்டுக் களைக் கொண்ட அலுமினியக் கோல்கள் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. இவற்றை இலகுவாகவும் வினைத்திறனாகவும் கையாள்வதற்கு ஏற்றவாறான வலுவால் இயக் கப்படும் பொறிகளும் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளன. இதனால் குறைந்த செலவிலும் விரை வாகவும் குறைவான உழைப்புடன் கருமங்களை மேற்கொள்ளக் கூடியதாக உள்ளது.

இந்த அத்தியாயத்தில், பல்வேறு அலுமினியக் கோல்கள் மற்றும் அவற்றைக் கையாள் வதற்கு உகந்த கருவிகள், உபகரணங்கள், அலுமினியத்தினாலான எளிமையான ஆக்கங்கள் ஆகியவற்றை உருவாக்குதல் தொடர்பான விளக்கத்தைப் பெற்றுக் கொள்ளலாம்.

பல்வேறு குறுக்குவெட்டுக்கள் கொண்ட அலுமினியக் கோல்கள்

மேலே கூறப்பட்ட அனுகூலங்கள் காரணமாக வீட்டுத்தேவைகள், கைத்தொழிற் தேவைகள் போன்ற பல்வேறு செயற்பாடுகளுக்கென அலுமினியக் கோல்கள் பயன் படுத்தப்படுகின்றன. பல்வேறு குறுக்குவெட்டு முகங்களைக் கொண்ட அலுமினியக் கோல்கள், அவற்றைப் பொருத்துவதற்கான உத்திகள் ஆகியன பற்றி அறிந்து கொள்வோம்.

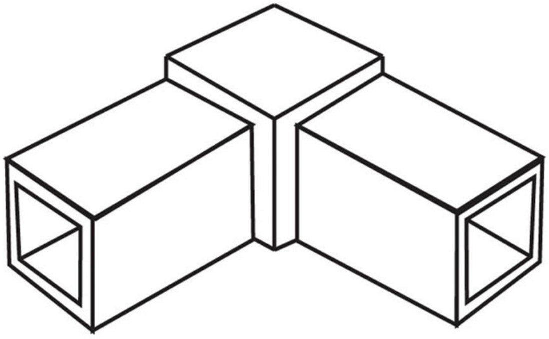
உரு 5.1



உரு 5.2

பல்வேறு குறுக்குவெட்டுகள் கொண்ட அலுமினியக் கோல்கள்

உரு 5.3



உரு 5.4

அலுமினியக் கோல்களை இணைப்பதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் பொருத்திகள்

பொருள்களைத் தயாரிக்கும்போது குறுக்குவெட்டுப் பரப்பை அதிகரிப்பதன் மூலம் விசை தொழிற்படும் பரப்பளவை அதிகரிக்க முடிவதால் அதிக விசைக்குத் தாக்குப் பிடிக்கக் கூடிய சட்டகங்களை உருவாக்க முடிகிறது. பொதுவாக, அநேக விசைகள் மேற்பரப்பின் வழியே தாக்குவதனால் பொள்ளான விதத்தில் குறுக்கு வெட்டினை உருவாக்குவதன் மூலம் எதிர்பார்க்கப்படும் விசையில் மாற்றத்தை ஏற்படுத்த முடியும்.

இவ்வாறான குறுக்குவெட்டுகள் கொண்ட உற்பத்திப் பொருள்கள் உருவாக்கப்பட்டதன் காரணமாக கனவளவில் மாற்றமின்றிப் பொருள்களின் அடர்த்தியைக் குறைத்துக் கொள்ளமுடிகிறது.

அலுமினியத்தினால் உருவாக்கப்பட்ட பொருள்களை உற்பத்தி செய்யும்போது கருவிகள், உபகரணங்களினால் ஆற்றப்படும் தொழிற்பாடுகள் பற்றி மட்டுமே இங்கு கலந்துரையாடப்படுவதுடன் அவ்வாறான கருவிகள், உபகரணங்களின் வரிப்படங்கள் தரம் 10 இல் ஏற்கனவே நீங்கள் கற்றுள்ளீர்கள்.

அலுமினியப் பொருள்களை ஆக்கும்போது பயன்படுத்தப்படும் கருவிகளும் உபகரணங்களும்

கருவிகளும் உபகரணங்களும்	செயற்பாடு
அளவு நாடா	கோல்களில் தேவையான அளவீடு களைப் பெறுதல்
வரைகம்பு, பென்சில்	அளவுகளுக்கு ஏற்ப பாகங்களாக்கப்பட வேண்டிய இடங்களை அடையாளப் படுத்தல்
உலோகமரியும் வாள்	அளவுகோடு இடப்பட்ட இடத்தில் உரியவாறு வெட்டுதல் தற்போது இதற்கென குருந்தக் கல் (காபரண்டம்) கொண்ட வட்டவடிவ வாள் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதன் மூலம் நேர்த்தியாக உலோகப் பாகங் களை வெட்ட முடிகிறது.
துறப்பணமும் துறப்பணவலகுகளும்	இதற்கென மின்துறப்பணமும் பல்வேறு அளவுகள் கொண்ட துறப்பண அலகு களும் பயன்படுத்தப்படும். அலுமினியக் கோல்களைப் பொருத்தும் இடங்களில் துளையிடல்
"பொப்" தறைகருவி	கோல்கள்/தகடுகளைப் பொருத்தும் இடங்களில் தறையாணிகளைப் பயன் படுத்தித் தறைதல்

அலுமினியப் பொருள்களைத் தயாரித்தல்

எளிய தேவைகளை நிறைவேற்றுவதற்கென மேற்கொள்ளத்தக்க அலுமினிய உற்பத் திகள் பற்றி அறிந்துகொள்வோம். இதன் அடிப்படை நோக்கம் உங்களது தேவைக்குப் பொருத்தமான பொருள்களை வடிவமைப்பதே ஆகும். எனினும், பாடசாலையில்

இதற்கான மூலப்பொருள்களைப் பெற்றுக்கொள்வதில் உள்ள சிரமம் காரணமாக உருவில் சிறிய பொருளொன்றைத் தயாரித்தல் போதுமானதாகும்.

பொருளின் இன்றியமையாமை

குறித்தவொரு வேலையைச் செய்யும்போது ஏற்படத்தக்க சிக்கலான சந்தர்ப்பத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு அதற்குத் தீர்வாக பொருளொன்றை தயாரித்தக்கொள்ள வேண்டும். ஆகவே, உரிய பொருளின் அளவு, (நீளம், அகலம், உயரம்) தொடர்பாக கவனத்திற் கொண்டு திட்டத்தைத் தயாரிப்பதன் மூலம் தேவையான பொருள்களின் அளவை இலகுவில் கணித்து அறிந்து கொள்ளலாம். மேலும், திட்டத்துக்கமைய உற்பத்திப் பொருளில் ஏற்படத்தக்க குறைபாடுகள் பற்றி முதல் விளங்கிக்கொள்ள வேண்டும். அவ்வாறே அந்தப் பொருளை உற்பத்தி செய்வதற்கு ஏற்படத்தக்க செலவு பற்றிய விளக்கத்தையும் பெற்றுக்கொள்ள வேண்டும்.

உதாரணமாக வீட்டிலுள்ள/வகுப்பறையிலுள்ள பழுதடைந்த மின்குமிழை மாற்றுவதற்குரிய பாதுகாப்பான முறை இல்லாதிருப்பதைப் பிரச்சினையாகக் கொள்வோம்.

இந்தப் பிரச்சினைக்கான வடிவமைப்புச் சுருக்கத்தை எவ்வாறு எழுதுவது எனப் பார்ப்போம்.

" பழுதடைந்த மின்குமிழை மாற்றுவதற்கு, ஏறுவதற்குப் பொருத்தமான வகையிலான பாதுகாப்பான ஆக்கமொன்றைத் தயாரித்தல்"

இதுவே அதற்குரிய வடிவமைப்பு சுருக்கமாகும்.

உங்களது தேவைக்கேற்ப அதன் உயரத்தைத் தீர்மானிக்க வேண்டி ஏற்படும். உதாரணமாக தீர்வில் அடங்கியிருக்க வேண்டிய இயல்புகள் அல்லது விவரக்கூறுகள் தொடர்பாக கவனத்திற் கொள்ளவேண்டும். இதற்கென விவரக்கூறுகள் சில பற்றி அடுத்து நோக்குவோம்.

1. அந்த ஆக்கத்தை இலகுவில் இடத்துக்கிடம் கொண்டுசெல்ல முடிதல் வேண்டும்.
2. தேவையேற்படும்போது மடித்துவைத்துக்கொள்ள முடிதல் வேண்டும்.
3. பயன்படுத்திய பின்னர் பாதுகாப்பாக குறைவான இடப்பரப்பில் வைக்க முடிதல் வேண்டும்.

வடிவமைப்புச் சுருக்கத்துக்கமைய பின்வரும் தீர்வுகள் சமர்பிக்கப்பட்டதெனக் கொள்வோம்.

1. மரத்தினாலான மேசையொன்றை தயாரித்தல்
2. மரத்தினாலான ஏணியைத் தயாரித்தல்
3. இலேசான உலோகக் கோல்களைப் பயன்படுத்தி மடிக்ககூடிய மேசையை தயாரித்தல்

மேற்குறிப்பிட்ட தீர்வுகளை விவரக்கூற்றுக்களுடன் ஒப்புநோக்கி மிகப் பொருத்தமான தீர்வைத் தெரிவுசெய்ய இயலும்.

தீர்வு	விவரக்கூறு 1	விவரக்கூறு 2	விவரக்கூறு 3
1	√	×	×
2	√	×	×
3	√	√	√

விவரக்கூற்றுகளுடன் ஒப்புநோக்கும்போது 3 வது தீர்வு மிகப் பொருத்தமானது எனத் தோன்றுகிறது. தீர்வுக்கான தொழினுட்ப வரைபடத்தில் (Tecnical Drawing) குறிப்புகள் இடப்படல் வேண்டும்.

தீர்வினை முன்வைக்கும்போது ஏற்கனவே பயன்பாட்டிலுள்ள அவ்வாறான ஆக்கங்கள் தொடர்பாகவும் கவனத்திற்கொள்ளல் முக்கியமானதாகும். ஆகவே, பயன்பாட்டிலுள்ள அலுமினியத்தினாலான உற்பத்திப் பொருள்கள் சில கீழே காட்டப்பட்டுள்ளன.

இந்த உற்பத்திப் பொருள்களை அவதானித்து தேவைக்கேற்ப அலுமினியம் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள விதம், பாகங்கள் பொருத்தப்பட்டுள்ள விதம் ஆகியவற்றை அறிந்து கொள்ளுங்கள்.

உரு 5.5

உரு 5.6

உரு 5.7
பயன்பாட்டிலுள்ள அலுமினிய உற்பத்திகள்

செயற்பாடு

உங்கள் பிரதேசத்தில் அலுமினியக் கோல்களைப் பயன்படுத்தி பொருள்கள் தயாரிக்கப்படும் வேலைத்தளமொன்றை அவதானித்து அங்கு பயன்படுத்தப்படும் உபகரணங்கள், கருவிகள், பொருத்துகள் மேற்கொள்ளப்படும் முறைகள் ஆகியன அடங்கிய சிறுநூலொன்றைத் தயாரிக்க.

உற்பத்தியைத் தயாரித்தல்

பாடசாலை வகுப்பறையில் தயாரிக்கப்படும் உற்பத்திகளை உண்மையான அளவில் தயாரிக்கமுடியாத சந்தர்ப்பங்களில் அளவில் சிறிதாக இந்த உற்பத்திகளை மேற் கொள்வது பொருத்தமானதாகும்.

இதற்கமைய உரிய உற்பத்தியை மேற்கொள்ளும் முறையை படிமுறையில் அறிந்துகொள்வோம்.

- உற்பத்திப் பொருளின் அடியின் பரப்பளவை அதிகரித்து உறுதிநிலையை மேம்படுத்தக்கூடிய வகையில் திட்டப்படத்தை வரைந்து கொள்ளல்
- திட்டத்துக்குரிய ஆக்கத்தை உருச்சிறுப்பிக்கப்பட்ட அளவீடுகளில் பெற்றுக் கொள்ளல்
- உரிய நீள அகலங்களில் உலோகத் தகடுகளை வெட்டிக் கொள்ளல்
- வெட்டியெடுக்கப்பட்ட உலோகத்தகடுகளை பின்வரும் உருவில் காட்டப் பட்டவாறு ஒருங்குசேர்த்தல் (Assembling)

உரு 5.8

மேற்படி உருக்களில் காட்டப்பட்டுள்ளவற்றை அவதானிப்பதன் மூலம் குறித்த அளவு களில் உற்பத்திப் பொருளைத் தயார்செய்யலாம்.

6 வார்ப்பு மூலமாக உலோகப் பொருள்களைத் தயாரித்தல்

கைத்தொழிற்றுறையில் மட்டுமன்றி, அன்றாட மக்கள் வாழ்க்கையிலும் பல்வேறு தேவைகளுக்கென பொருள்கள் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. வார்ப்பின் மூலமான பொருளுற்பத்தி நீண்ட வரலாற்றைக் கொண்டதாகும். உலோகங்கள் கண்டுபிடிக் கப்பட்ட காலத்திலேயே வார்ப்புக் கைத்தொழிலும் ஆரம்பமாகியது.

இதற்கமைய, உலகில் உலோகப் பண்டங்களின் உற்பத்திக்குத் தேவையான மூலப் பொருள்கள் வார்ப்புமுறை மூலமே உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன.

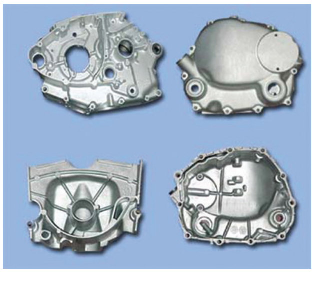
வார்ப்புமுறை அதிகம் பயன்படுத்தப்படும் கைத்தொழில்கள்

1. மோட்டார் வாகனக் கைத்தொழில்
2. வீட்டு அலங்காரப் பொருள் உற்பத்திக் கைத்தொழில்
3. போர்க் கருவிகள் உற்பத்திக் கைத்தொழில்
4. உற்பத்தி சார்ந்த உபகரண உற்பத்திக் கைத்தொழில்

வார்ப்பு முறையைப் பயன்படுத்தி உற்பத்தி செய்யப்பட்ட ஆக்கங்கள் சில கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

உரு 6.1

உரு 6.2



உரு 6.3

வார்ப்புக் கைத்தொழிலில் பயன்படுத்தப்படும் கருவிகளும் உபகரணங்களும்

வார்ப்புக் கைத்தொழிலுக்கு இன்றியமையாத சாதனங்கள் சில கீழே தரப்பட்டுள்ளன. இவை பாரம்பரிய வார்ப்புக் கைத்தொழிலுக்குப் பயன்படுத்தப்படுவனவாகும்.

1. **அச்சுரு**

வார்ப்பின் மூலம் உற்பத்தி செய் யப்பட வேண்டிய பொருளின் வடிவத்துக்குச் சமமான வடிவம் கொண்ட துளை அல்லது வெளி யைக் கொண்ட அச்சுருவைத் தயாரித்து அதனுள் உருக்கித் திரவமாக்கப்பட்ட உலோகத்தை ஊற்றிக் குளிரவிடப்பட்டு உறைய விட்டு தேவையான பொருள் தயாரிக் கப்படும்.

உரு 6.4

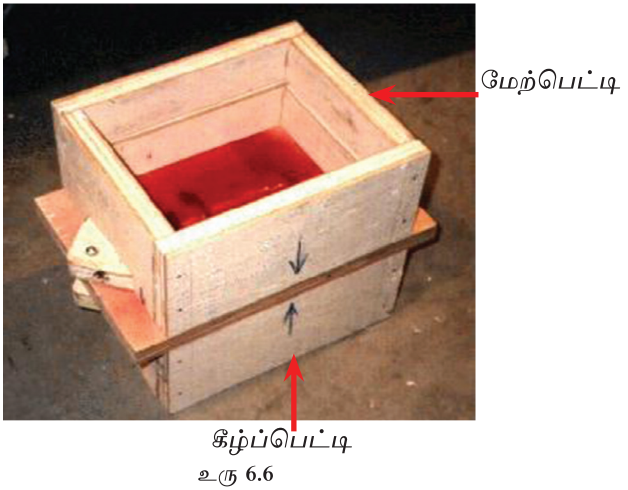
2. **வார்ப்புக் கிண்ணம்**

இது மேற்கொள்ளவுள்ள ஆக்கத் தினை அல்லது அதன் பிரதியினை ஒத்திருக்கும். அச்சுருவை அமைப் பதற்கென வார்ப்புக் கிண்ணம் பயன் படுத்தப்படுவதுடன் அது உலோகம், பிளாத்திக்கு ஆகியவற்றினால் தயா ரிக்கப்படும்.

உரு 6.5

3. **அச்சுருப் பெட்டி**

அச்சுரு, அச்சுருப்பெட்டியினுள் தயா ரிக்கப்படும். இது முறையாகத் தயா ரிக்கப்பட்ட உலோகக் கவசத்தினால் ஆக்கப்படும். இது மேற்பெட்டி, கீழ்ப்பெட்டி என இரண்டு பாகங் களால் ஆனதாகும்.



உரு 6.6

பாரம்பரிய அச்சுருவைத் தயாரிப்பதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் உபகரணங்கள்

1. துருத்தி

இது அச்சுருவின் வெளியினுள் அல்லது அயலிலுள்ள மணலை அகற்றப் பயன் படுத்தப்படும்.

உரு 6.7

2. தூரிகை

இது அச்சுருவினுள் படிந்துள்ள மணலைத் துடைத்து அகற்றப் பயன் படுத்தப்படும்.

உரு 6.8

3. அழுத்தியாணி

இது வார்ப்பின்போது மண்ணை அழுத்துவதற்கெனப் பயன்படுத்தப் படும்.

உரு 6.9

4. இந்திய சதுரக்கரண்டி

அச்சுருவை அமைக்கும்போது மணலை தேவையானவாறு இடுவதற்கு இது பயன்படுத் தப்படும்.

உரு 6.10

6. மொங்கான் கட்டை

வார்ப்பு வேலையின்போது மண்ணை அழுத்துவதற்குப் பயன்படுத்தப்படும்

உரு 6.11

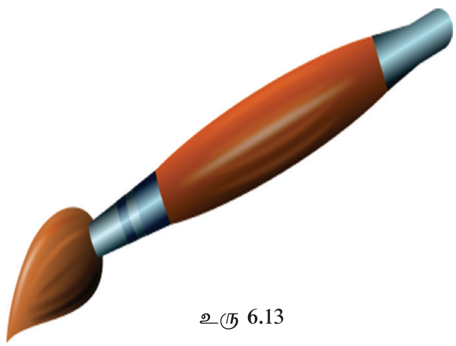
7. கை அழுத்திக் கரண்டி

ஓரங்களை அழுத்தப் பயன்படுத்தப்படும்

உரு 6.12

8. வார்ப்புத் தூரிகை

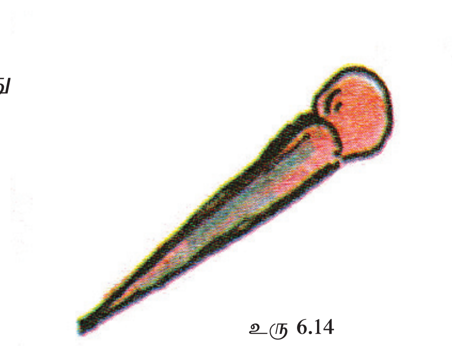
வார்ப்புக் கிண்ணத்தைச் சுற்றிவர ஈரமாக்கவும் அக்கருவியினுள் பூசுதலை மேற்கொள்ளவும் பயன்படுத்தப்படும்



உரு 6.13

9. வெளிசு ஆணி

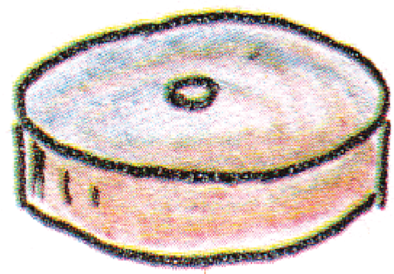
மெல்லிய மணல், மண் ஆகியவற்றை அழுத்துவதற்குப் பயன்படுத்தப்படும்



உரு 6.14

10. **கை அழுத்தி**

மணல், மண் ஆகியவற்றை அழுத்தப் பயன்படுத்தப்படும்



உரு 6.15

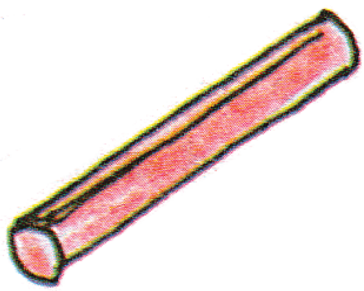
11. **மேசன் கரண்டி**

அச்சுருவை முடிப்புச் செய்யவும் அச்சுருப் பெட்டியில் மணலை இடவும் பயன்படுத்தப்படும்

உரு 6.16

12. **உலோகக் குழாய்**

உலோகத் திரவத்தை ஊற்றும் துளையைத் தயார்செய்யப் பயன்படுத்தப்படும்



உரு 6.17

13. **நீர்மட்டம்**

அச்சுருப்பெட்டியை கிடை மட்டத்தில் பேண உதவும்

உரு 6.18

14. G **பிடி**

அச்சுருப்பெட்டி, உபகரணங்கள் ஆகிய வற்றை இறுக்கமாகப் பற்றி வைத்திருக்க உதவும்.

உரு 6.19

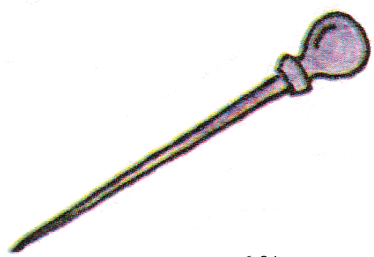
15. **தட்டுப் பொல்லு**

குறைந்த விசையுடன் அறைதலை மேற் கொள்ளப் பயன்படுத்தப்படும்.

உரு 6.20

16. **காற்றிறக்கக் குழாய்**

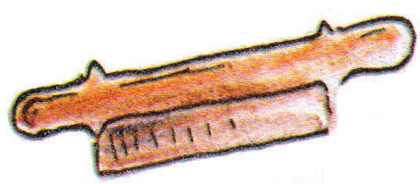
உருகிய உலோகத் திரவம் அச்சினுள் இடப்படும்போது குமிழிகளை வெளி யேற்றும் துளையை உருவாக்கப் பயன்படும்.



உரு 6.21

17. **மேலதிக மண்ணை அகற்றும் கோல்**

அச்சுருவை அமைத்த பின்னர் அச்சுருப் பெட்டியிலுள்ள மேலதிக மண்ணை அகற் றப் பயன்படும்.



உரு 6.22

வார்ப்பினை மேற்கொள்ளும் முறைகள்

பின்வரும் முறைகளில் வார்ப்பினை மேற்கொள்ளலாம்

1. ஈர மணல் முறை

இதன்போது அச்சுருப் பெட்டியினுள் வார்ப்பு மணலைச் சற்று ஈரமாக்கி இறுக்கப் படும். இதன் காரணமாக மணல் உடையாது. இந்த முறையைப் பயன்படுத்தி உருவாக் கப்படும் ஆக்கங்கள் ஓரளவு கரடுமுரடான தன்மையைக் கொண்டிருக்கும்.

2. உலர்களி முறை

இது ஈர மணல் முறையின் விருத்தியடைந்த முறையாகும். இதன்போது 200^0C - 400^0C வரை வெப்பநிலை கொண்ட சூளையில் வைக்கப்பட்டு சூடாக்கப்பட்டு உலர்த்தித் தயாரிக்கும் உற்பத்தியாகும்.

3. மெழுகு முறை

ஒரு தனி அலகாக, உருவாக்கப்பட வேண்டிய துளைகள் புடைப்புக்கள், மடிப்புக்கள் ஆகியவற்றைக் கொண்ட மடிப்புகள் ஆகியவற்றை கொண்ட சிக்கலான வடிவமைப்பை மேற்கொள்ளும் முறைக்கென இது பயன்படுத்தப்படும். வார்ப்பு மெழுகினால் தயாரிக்கப்பட்டு களிமண் பூசப்படும் பின்னர் வெப்பமாக்கி மெழுகை உருகச்செய்து வெளியேற்றுவதன் மூலம் அச்சுரு தயாரிக்கப்படும். உருகிய மெழுகை அகற்றுவதற்கு உறிஞ்சல் முறை பயன் படுத்தப்படும்.

வார்ப்பு முறையிலுள்ள அனுகூலங்கள்

1. பெரியளவிலான கைத்தொழில்களுக்கு உகந்தது
2. ஒரேவிதமான பொருள்களை உற்பத்தி செய்யலாம்
3. கையால் உருவாக்க முடியாத பொருள்களை உற்பத்தி செய்ய முடியும்
4. உற்பத்திச் செலவு குறைவாகும்
5. பொருத்தி உருவாக்க முடியாத பொருள்களைத் தயாரித்தல்
6. மூலப்பொருள்களின் விரயத்தைத் தவிர்க்கலாம்

வார்ப்பு முறையிலுள்ள குறைபாடுகள்

1. உபகரணத்தின் மேற்பரப்பில் பள்ளங்கள் ஏற்படல்
2. மேற்பரப்பின்மீது மணல் ஒட்டியிருத்தல்
3. எல்லாப் பொருள்களும் ஒரே மாதிரியாக இருப்பினும் சில மாறுதல்கள் காணப்படும்.
4. பாகங்களாக கழற்ற முடியாதிருத்தல்

குறைபாடுகளை நீக்கும் முறைகள்

குறைபாடுகளை நீக்குவதற்கு நவீன தொழினுட்ப முறைகள் பயன்படுத்தப்படும். இதன் மூலமாக மேற்பரப்பில் மணல் ஒட்டியிருப்பதைக் குறைக்க முடியும். மேலும், ஒப்பமாக்கலுக்கென கடைச்சல் பொறிகள் பயன்படுத்தப்படும்.

அச்சுருவை அமைத்தல்

தேவையான வடிவத்துக்கேற்பத் தயாரிக்கப்பட்ட உபகரணமே இதுவாகும். இதில் உருவாக்க எதிர்பார்க்கும் ஆக்கத்தின் வடிவத்தை ஒத்த பொள்ளான வெளி காணப்படும். இதனுள் உருக்கிய உலோக திரவத்தை ஊற்றுவதன் மூலம் அச்சுருவின் உள் வடிவத்தினை ஒத்த வார்ப்புரு தயாரிக்கப்படும். அச்சுருவினுள் வார்ப்புத் திரவத்தை இடும்முறை கீழே உருவில் காட்டடப்பட்டுள்ளது.

உரு 6.23

உலோகங்களை உருக்குவதற்கு வெப்பம் வழங்கலும் பாதுகாப்பும்

வார்ப்புக் கைத்தொழிலில் உலோகங்களை வார்ப்பு செய்வதற்கென திரவ நிலைக்கு மாற்றுதல் உருக்குதல் எனப்படும். இதன்போது பல்வேறு உலோகங்களை உருக்கு வதற்கு வெவ்வேறு வெப்பநிலை வீச்சுகள் பயன்படுத்தப்படும்.
அவை பின்வருமாறு :

சீனச்சட்டி	1200^{0}C - 1592^{0}C
செப்பு/நிக்கல் கலப்புலோகம்	1220^{0}C - 1280^{0}C
உருக்கு	1592^{0}C - 1760^{0}C
வெள்ளீயம்/வெண்கலம்	1080^{0}C - 1060^{0}C
நிக்கல்/வெண்கலம்	960^{0}C - 1050^{0}C

உலோகங்களை உருக்குதல்

உலோக வார்ப்புக் கைத்தொழிலில் உலோகங்களை உருக்குவதற்கு புடக்குகை கோவை பயன்படுத்தப்படும். உலோகங்கள் பின்வருமாறு உருக்கப்படும். திண்ம உலோகப் பதார்த்தம் வாயு விளக்கின் உதவியுடன் திரவமாக மாற்றப்படும் விதம் உரு 6.24 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது. உரு 6.25 உருகிய உலோகத் திரவத்தை அச்சுருவினுள் ஊற்றும் விதம் காட்டப்பட்டுள்ளது.

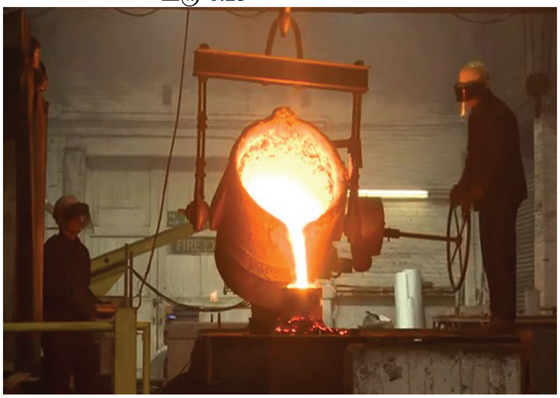
உரு **6.24**

பாதுகாப்பை உறுதி செய்தல்

உலோகத்தை வெப்பமாக்கி திரவநிலைக்கு மாற்றி அச்சுருவினுள் ஊற்றும்போது பாதுகாப்பு கவனத்திற் கொள்ளப்பட வேண்டும். இதற்கென இடுக்கி பயன்படுத்தப்பட வேண்டும். இது உரு 6.26 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது. சிற்றளவில் உலோகத்தை உருக்கி வார்ப்புச்செய்ய கையிருக்கி பயன்படுத்தப்படும். இது உரு 6.27 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது. பாரியளவில் உலோகத்தை உருக்கி வார்ப்புச் செய்ய தொங்கும் நிலையிலுள்ள இடுக்கி பயன்படுத்தப்படும். இது உரு 6.28 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது. வார்ப்பினைச் செய்யும் நுட்பத் தொழில்வினைஞர் பாதுகாப்பு உடைத்தொகுதியை அணிந்தவாறே கருமத்தில் ஈடுபட வேண்டும். இதனை மேற்கொள்ளும் விதம் உரு 6.29 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

உரு 6.25

உரு 6.26



உரு 6.27

உரு 6.28

வார்ப்புப் பொருள்களை முடிப்புச் செய்தல்

1. மணலை அகற்றுதல்

வார்ப்பின் மூலம் பெறப்பட்ட பொருளின் மேற்பரப்பை ஒப்பமாக்கல் அல்லது நிறப்பூச்சைப் பூசுதலே முடிப்புச்செய்தல் எனப்படும். இதன்போது அச்சுரு பெட்டியிலுள்ள வார்ப்பு ஆக்கத்தைக் கழற்றி முதலில் அதன் மேற்பரப்பிலுள்ள மணலை அகற்ற வேண்டும். இதற்கென கம்பித்தூரிகை, நைலோன் தூரிகை, அரம் ஆகியன பயன்படுத்தப்படலாம்.

2. பிற கழிவுப் பதார்த்தங்களை நீக்குதல்

அதில் படிந்துள்ள ஏனைய உலோகக் கழிவுகளும் அகற்றப்பட வேண்டும். இதற்கென அரம், சாணைக்கல், மணற் கடதாசி ஆகியன பயன்படுத்தப்பட வேண்டும்.

3. குழிகளை நிரப்புதல்

இதன்போது குறிப்பிட்ட அளவு உலோகவகையே பயன்படுத்தப்பட வேண்டும். உதாரணமாக பித்தளையாலான பொருள்களுக்கு பித்தளை நிரப்பியும் ஈயத்

தாலாக்கப்பட்ட பொருள்களுக்கு ஈய நிரப்பியும் பயன்படுத்தப்பட வேண்டும். பின்னர், சாணைக் கல்லின் உதவியுடன் மேலதிக உலோகப் பகுதிகள் அகற்றப்பட்டு அரத்தினால் அராவி ஒப்பமாக்கப்படும். பின்னர், கடைச்சல் பொறியில் இட்டு ஒப்பமாக்கப்படும்.

4. ஒப்பமாக்கல்

உரிய உபகரணங்களைப் பயன்படுத்தி ஒப்பமாக்கல் மேற்கொள்ளப்பட வேண்டும். இதற்கென துளைகருவி, அரைத்தல் பொறி ஆகியன மூலம் துளைகள் இடப்படும். பின்னர், கடைச்சல் பொறியில் இட்டு மேற்பரப்பு ஒப்பமாக்கப்படும்.

செயற்பாடு

1. உங்களது ஆசிரியரின் உதவியுடன் அச்சுருப் பெட்டியைத் தயாரிக்க.
2. உங்களது வேலை அறையிலுள்ள இலகுவாகக் கழற்றத்தக்க உபகரணங்களைப் பயன்படுத்தி கண்ணாடி இழை (Fibre glass) அல்லது மெழுகைப் பயன்படுத்தி வார்ப்புருவைத் தயார்செய்து அதனை அச்சுருப்பெட்டியினுள் இட்டு உரிய படிமுறைகளில் வார்ப்பு மெழுகைப் பயன்படுத்தி ஆக்கமொன்றை மேற்கொள்க.

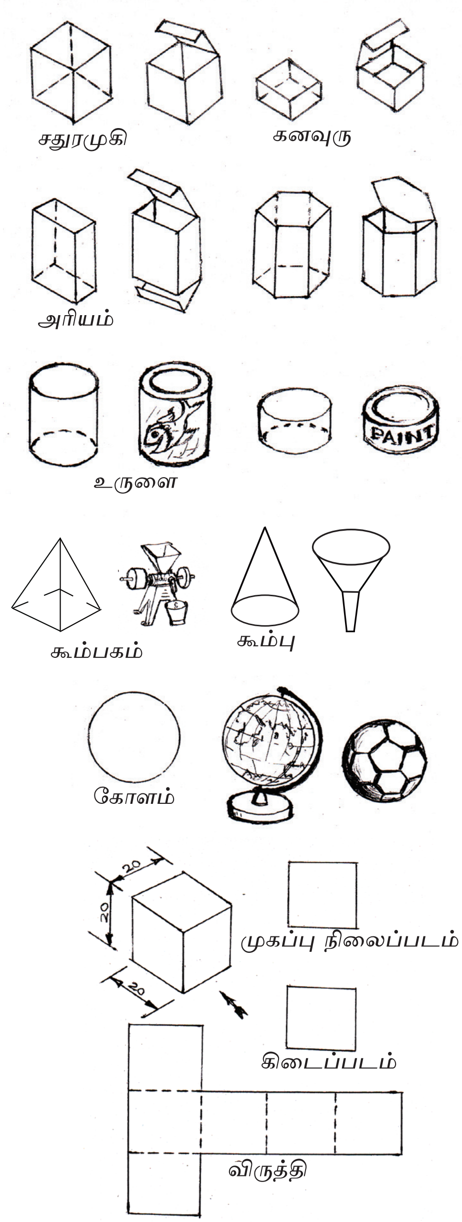
7 விருத்திகள்

கேக், பால்மா, தகரத்தில் அடைக்கப்பட்ட மீன், மருந்து போன்ற பல்வேறு பொருள்களைப் பேணி வைப்பதற்கும் இடத்தின் உச்சப் பயனைப் பெறுவதற்கும் சீராக அடுக்கி வைக்க ஏற்றதாகவும் உடனடியாகக் கணக்கிட ஏற்றவாறும் பொதிசெய்யும் உபகரணங்களும் பெட்டிகளும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

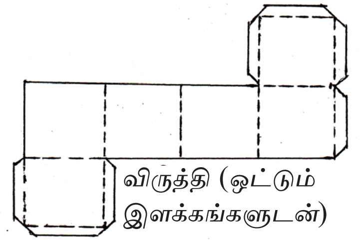
இந்த பொதியிடு பெட்டிகளிலும் தகரப் பேணிகளிலும் உள்ளீடற்ற (பொள்) வெளி காணப்படும். இவை மெல்லிய உலோகத் தகடுகள், அட்டைத்தாள்கள், தடித்த கடதாசி போன்ற பொருள்களைப் பயன்படுத்திப் பல்வேறு வடிவங்களிலும் அளவுகளிலும் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன.

இவற்றின் வடிவங்கள் பெரும்பாலும் சதுரமுகி (Cube), கனவுரு (Cuboid), உருளை (Cylinder) ஆக இருக்கும். வேறுசில கூம்பகம் (Pyramid), கூம்பு (Cone), கோளம் (Sphere) ஆகிய வடிவங்களைக் கொண்டுள்ளன. கோளத்தைத் தவிர மேற்குறித்த பொள் பொதியை ஒட்டப்பட்ட அல்லது பற்றாசுப் பிடிக்கப்பட்ட இடங்களில் வேறாக்கி விரிக்கும்போது அது ஒரு தள உருவமாக இருப்பதைக் காணலாம்.

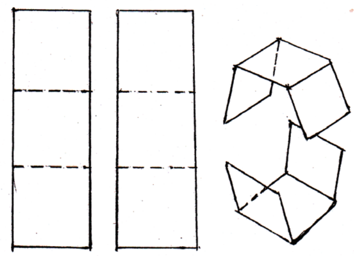
இங்கு காணப்படும் நீளம், அகலம், உயரம் ஆகியன சமமான சூப்கட்டிப் பொதியுறை போன்ற சிறிய பொருள் இதன் ஒரு பக்கத்தின் நீளம் 2 mm ஆகவுள்ள சதுரமுகியாகும்.



இதில் உள்ள ஆறு பக்கங்களையும் (Cube) விரிக்கும்போது இதன் ஆறு பக்கங்களும் சமச்சீராகும். இவ்வுரு, சதுரமுகியின் விருத்தி (Development) எனப்படும். விருத்தியின் மடிக்கும் விளிம்புகள் முறிந்த கோடுகளினால் காட்டப்பட்டுள்ளன. இத்தகைய சிறிய பெட்டிகளைச் செய்யும்போது ஒட்டுவதற்காக ஒட்டும் இளக்கத்தை விட்டு வெட்டி ஒட்டுதல் எளிதாகும். இவ்விருத்தியைத் தேவைக்கேற்பப் பல்வேறு முறைகளில் வரையலாம்.



இத்தகைய விருத்திகளை அதிக அளவில் உற்பத்தி செய்கையில் பின்வருமாறு இரு பகுதிகளாக வரையும்போது தகடு மீதப்படுத்தப்படும். இதனை வெட்டுதலும் எளிதாகும். எனினும், ஓர் ஒட்டும் இடம் கூடுதலாக இருக்கும்.

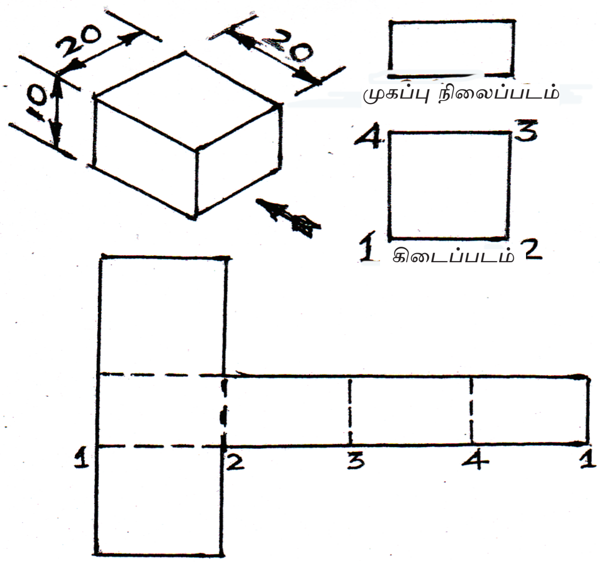


ஒத்த பொதிசெய் பெட்டிகள் பலவற்றைச் செய்யும்போது அதில் ஒரு விருத்தியை ஒரு தடித்த அட்டைத்தாளில் வரைந்து அச்சை வெட்டுவதன் மூலம் அதனை மறுபடியும் வரைதல் எளிதாகும். இவ்வாறு வெட்டப்பட்ட தகடு உருவரை தகடு (Stencil) எனப்படும்.

1. நீளமும் அகலமும் 20 mm வீதமும் உயரம் 10 mm ஆகவும் உள்ள பின்வரும் கனவுருவின் விருத்தியை வரைதல்

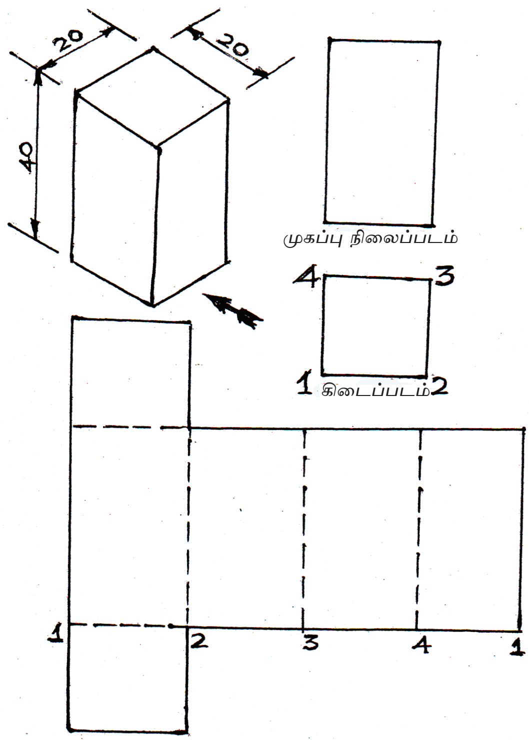
- இதனை வரையும்போது திண்மத்தின் முப்பரிமாண உரு, முகப்பு நிலைப்படம், கிடைப்படம் ஆகியவற்றை வெறும் கையினால் வரைந்து அளவீடுகளைக் காட்டும் போது பணி மேலும் எளிதாகும்.

- இதன் கிடைப்படத்தில் இடப்பட்டுள்ள 1, 2, 3, 4 ஆகிய எண்கள் விருத்தியில் 1, 2, 3, 4, 1 என இட்டிருப்பதைக் கவனிக்க.

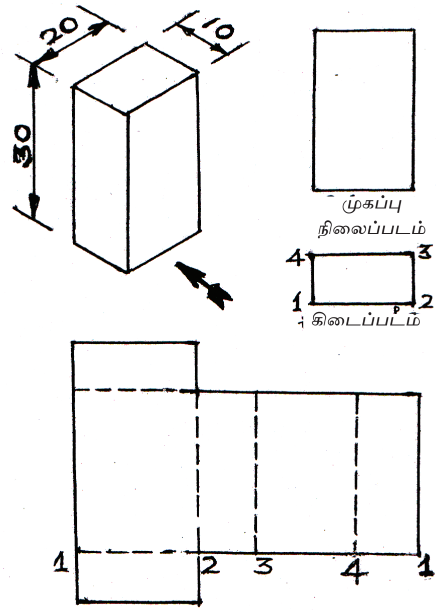


2. **ஒரு பக்கத்தின் நீளம்** 20 mm **ஆகவும் உயரம்** 40 mm **ஆகவும் உள்ள ஒரு சதுர அரியத்தின் விருத்தியை வரைதல்**

- தரப்பட்டுள்ள தரவுக்கேற்ப, அரியத்தின் முகப்பு நிலைப்படத்தையும் கிடைப்படத்தையும் முதலில் வரைக.
- ஒரு கிடைநேர்கோட்டை வரைந்து, அதன் கிடைப்பக்கத்தில் உள்ள தூரத்தை 1, 2, 3, 4, 1 எனக் குறித்துப் பெயரிடுக.
- அப்புள்ளிகளில் செங்குத்துகளை வரைந்து, அரியத்தின் உயரத்தை அவற்றில் குறித்து அப்புள்ளிகளைத் தொடுக்க.
- மூடி, அடித்தளக் கிடைப்படத்தின் அளவீடுகளைப் பயன்படுத்தி, உகந்த இடங்களுடன் தொடுக்க.
- விளிம்புக் கோடுகளைக் கடும் நிறத்திலும்; மடிப்புக் கோடுகளை முறிந்த கோடுகளினாலும் காட்டுக.

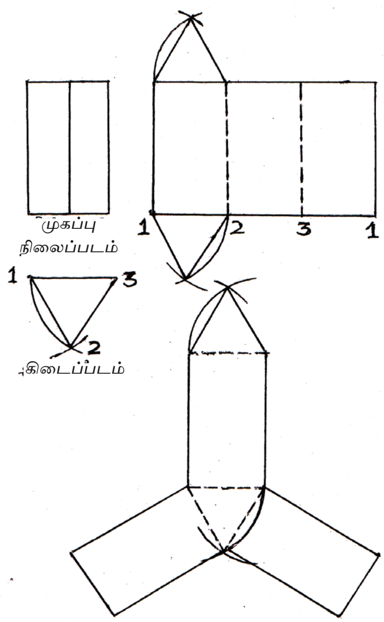


3. தரப்பட்டுள்ள சமவளவு எளிய உருவில் காணப்படும் செவ்வக அரியத்தின் விருத்தியை வரைதல்



- தரப்பட்டுள்ள தரவுகளுக்கேற்ப, அரியத்தின் முகப்பு நிலைப்படத்தையும் கிடைப்படத்தையும் வரைக.
- ஒரு கிடைநேர்கோட்டை வரைந்து, அதன் கிடைப்படத்தில் காட்டப்படும் தூரத்தை 1, 2, 3, 4, 1 என்றவாறு குறித்துப் பெயரிடுக.
- அப்புள்ளிகளில் செங்குத்துகளை வரைந்து, அரியத்தின் உரிய உயரத்தை அவற்றில் குறித்துத் தொடுக்க.
- மூடி, அடித்தளக் கிடைப்படத்தில் உள்ள அளவீடுகளுக்கேற்ப விருத்தியில் சேர்க்க.
- விளிம்புக் கோடுகளைத் தடித்த நிறத்திலும், மடிக்கும் இடங்களை முறிந்த கோடுகளினாலும் காட்டுக.

4. ஒரு பக்கத்தின் நீளம் 15 mm ஆகவும் உயரம் 23 mm ஆகவும் உள்ள ஒரு சமபக்க முக்கோண அரியத்தின் விருத்தியை வரைதல்



- முதலில் அரியத்தின் கிடைப்படத்தை ஒரு பக்கம் கிடைக்குச் சமாந்தரமாக இருக்குமாறு மேலே அல்லது கீழே வரைக. (இங்கு கீழே வரையப்பட்டுள்ளது).
- முக்கோணியின் கிடைப் பக்கத்திற்குச் சமாந்தரமாக அதற்கு மேலே ஒரு நேர்கோட்டை வரைந்து அக்கோடு வரைக்கும் முக்கோணியின் மூன்று புள்ளிகளிலும் உள்ள செங்குத்துகளை நீட்டி, அதிலிருந்து மேலும் 23 mm மேலே மூன்று புள்ளிகளைக் குறித்து, அப்புள்ளிகளைத் தொடுத்து, முகப்பு நிலைப்படத்தை வரைக.
- மறுபடியும் வேறொரு நேர்கோட்டைக் கிடையாக வரைந்து, அதில் முக்கோணியின் மூன்று பக்கங்களினதும் நீளங்களைக் குறித்து, 1, 2, 3, 1 என இலக்கமிடுக.

அப்புள்ளிகளில் செங்குத்துக் கோடுகளை 23 mm நீளத்திற்கு வரைந்து அப்புள்ளிகளைத் தொடுக்க.

- மூடியையும் அடித்தளத்தையும் தேவையானவாறு விருத்தியில் சேர்க்க.
- விளிம்புக் கோடுகளையும் முறிந்த கோடுகளையும் வரைந்து விருத்தியைப் பூர்த்தி செய்க.
- இவ்விருத்தியை வரைவதற்கான வேறு முறைகளும் உள்ளன.

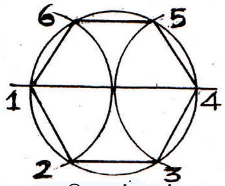
5. ஒரு பக்கத்தின் நீளம் 12 mm ஆகவும் உயரம் 25 mm ஆகவும் உள்ள ஓர் அறுகோண அரியத்தின் விருத்தியை வரைதல்

- முதலில் அரியத்தின் கிடைப்படத்தைக் கீழே அல்லது மேலே வரைக (இங்கு கீழே வரையப்பட்டுள்ளது).
- இதற்காக 12 mm ஆரையுள்ள தூரத்தை ஒரு கவராயத்தில் எடுத்து ஒரு வட்டத்தை வரைக.
- வட்டத்தின் மையத்தினூடாக ஒரு கிடைநேர்கோடு A B யை வரைந்து அக்கோட்டினை வட்டம் வெட்டும் இரு புள்ளிகளைக் கொண்டு வட்டத்தின் ஆரையை வட்டத்தைச் சுற்றி விற்களாக்கி, வட்டத்தை ஆறு சம பகுதிகளாகப் பிரிக்க. அப்புள்ளிகளைத் தொடுத்து, அறுகோணியை வரைக (தரம் 10 இன் பாடநூலில் உள்ளது).
- அறுகோணிக்கு மேலே கோடு A B யிற்குச் சமாந்தரமாக ஒரு கிடை நேர் கோட்டை வரைந்து, மூலைமட்டங்களைக் கொண்டு அறுகோணியின் புள்ளிகளில் செங்குத்தாகக் கிடைக் கோட்டிற்கு நீட்டி, அவற்றுக்குரிய எண்களைக் காட்டுக.
- அப்புள்ளிகளைக் கிடைத் தளத்திற்குச் செங்குத்தாக 25 mm வரைக்கும் மேலே நீட்டி அவற்றைத் தொடுத்து, முகப்பு நிலைப்படத்தை வரைக.
- ஒரு கிடைக்கோட்டை வரைந்து, அதன் பக்கங்களின் நீளங்களைக் குறித்து 1, 2, 3, 4, 5, 6, 1 ஆகியவற்றைக் குறித்து, அவற்றில் செங்குத்துகளை வரைந்து, அரியத்தின் உயரத்தைக் குறித்து, ஒரு கிடைக் கோட்டினால் புள்ளிகளைத் தொடுக்க.
- மூடியையும் அடித்தளத்தையும் அரியத்தின் ஒரு விருப்பமான பக்கத்தில் சேர்த்து விருத்தியை பூர்த்தியாக்குக.

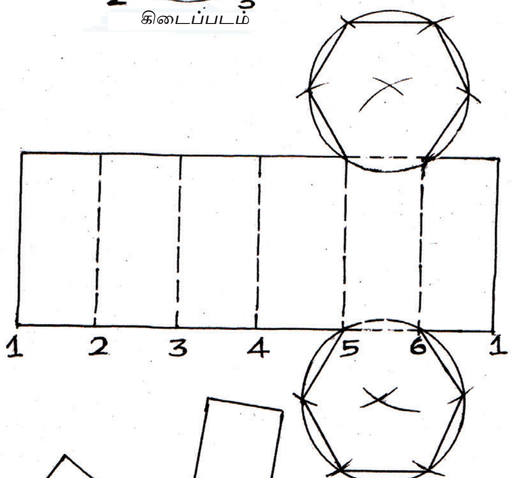
- விளிம்புக் கோடுகளைக் கடும் நிறத்திலும் மடிப்புக் கோடுகளை முறிந்த கோடுகளைப் பயன்படுத்தியும் முடிக்க.

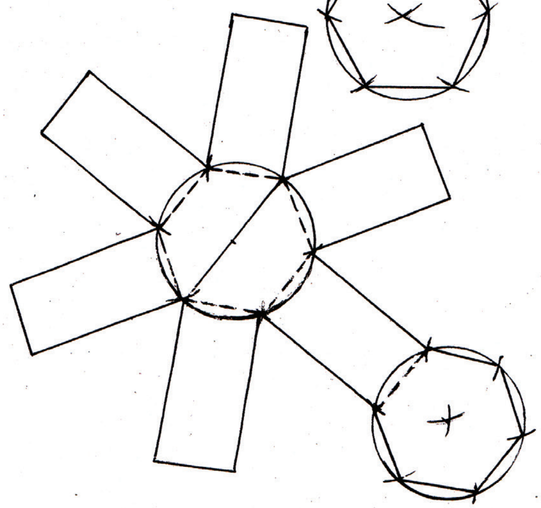
- மேற்குறித்த விருத்தியை வரையத்தக்க வேறு முறைகளும் உள்ளன.

முகப்பு நிலைப்படம்

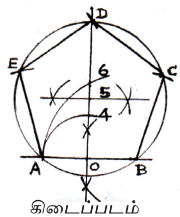


கிடைப்படம்

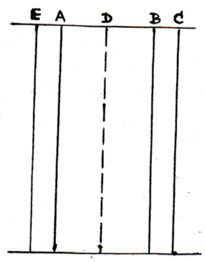




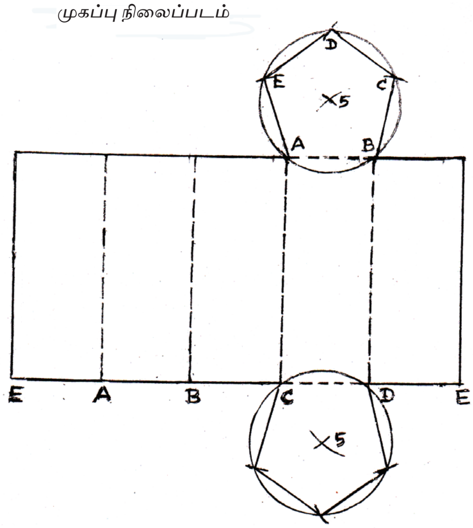
6. ஒரு பக்கத்தின் நீளம் 15 mm ஆகவும் செங்குத்து உயரம் 40 mm ஆகவும் உள்ள ஓர் ஒழுங்கான ஐங்கோண அரியத்தின் விருத்தியை வரைதல்



கிடைப்படம்



முகப்பு நிலைப்படம்

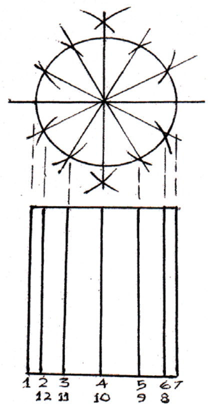


- 15 mm நீளமுள்ள ஒரு நேர்கோட்டை வரைக (ஒழுங்கான பல்கோணிகளை வரைதல் பற்றித் தரம் 10 இல் அறிமுகஞ் செய்யப்பட்டுள்ளது).
- நேர்கோடு A B யிற்கு ஒரு செங்குத்து இருகூறாக்கியை வரைந்து அது AB யைச் சந்திக்கும் புள்ளியை O என அறிமுகஞ் செய்க.
- A O வை ஆரையாகக் கொண்டு O வை மையமாக எடுத்து செங்குத்து இரு கூறாக்கியை வெட்டுமாறு ஒரு வில்லை வரைந்து அவ்வெட்டுப் புள்ளியை 4 என அறிமுகஞ்செய்க.
- அதன் பின்னர் A B யை ஆரையாகக் கொண்டு B யை மையமாக எடுத்துச் செங்குத்தை வெட்டுமாறு வேறொரு வில்லை வரைந்து, அவ்வெட்டுப் புள்ளியை 6 என அறிமுகஞ்செய்க.
- 4, 6 ஆகிய புள்ளிகளுக்கிடையே உள்ள தூரத்தை இருகூறாக்கி, புள்ளி 5 ஐக் கண்டு 5 இலிருந்து A வரைக்கும் உள்ள தூரத்தை ஆரையாகக் கொண்டு, 5 ஐ மையமாக எடுத்து ஒரு வட்டத்தை வரைந்து, அவ்வட் டத்தைச் சுற்றித் தூரம் AB யைக் குறித்து ஒழுங்கான ஐங்கோணி ABCDE யை வரைக.
- A B யிற்குச் சமாந்தரமாகக் கீழே ஒரு கிடைக் கோட்டை வரைந்து, அதன்மீது வட்டத்தின் EABCD ஆகிய புள்ளிகளுக்குச் செங்குத்தாக 05 புள்ளிகளைக் குறித்து அப்புள்ளிகளில் உருவில் காணப்படுகின்றவாறு 40 mm நீளமுள்ள 4 செங்குத்துக் கோடுகளையும் முறிந்த கோட்டையும் வரைந்து அக்கோடுகளின் அந்தங்களை ஒரு கிடை நேர்கோட்டினால் தொடுத்து அரியத்தின் முகப்பு நிலைப்படத்தைப் பூர்த்திசெய்க.

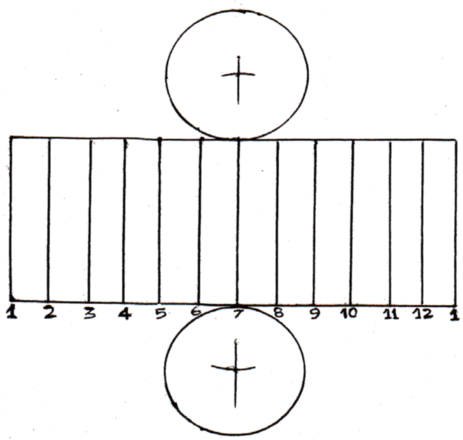
- ஒரு நேர்கோட்டை வரைந்து, ஐங்கோணியின் பக்கங்களை அதில் குறித்து அரியத்தின் ஐந்து பக்கங்களையும் செங்குத்தாக அதனுடன் சேர்த்து, கிடைப்படத்தின் அளவீடுகளைப் பயன்படுத்தி, மூடியையும் அடித்தளத்தையும் விருத்தியுடன் சேர்க்க.
- விளிம்புக் கோடுகளைக் கடும் நிறத்திலும் எஞ்சியுள்ள கோடுகளை முறிந்த கோடுகளினாலும் வரைந்து விருத்தியைப் பூர்த்திசெய்க.

ஒழுங்கான (பக்கங்கள் சமமான) பல்கோணி ஒன்றின் பக்கங்களின் எண்ணிக்கை முடிவிலியாக இருக்கும்போது அது ஒரு வட்டமாகும். அவ்வாறே ஓர் அரியத்தின் சம பக்கங்களின் எண்ணிக்கை முடிவிலியாக இருக்கும்போது அது ஓர் உருளையாகும்.

7. ஆரை 10 mm ஆகவும் செங்குத்து உயரம் 25 mm ஆகவும் உள்ள ஓர் உருளையின் விருத்தியை வரைதல்



- 10 mm ஆரையுள்ள வட்டத்தை வரைந்து அதன் நடுப் புள்ளியினூடாக ஒரு கிடை நேர்கோட்டை வரைக.
- அக்கோட்டிற்கு ஒரு செங்குத்து இரு கூறாக்கியை வரைந்து, வட்டத்தை 4 சம பகுதிகளாகப் பிரிக்க.
- வட்டத்தின் ஆரையை ஒரு கவராயத்திற்கு எடுத்து, விற்களாக்கி, வட்டத்தை 12 சம பகுதிகளாகப் பிரிக்க.
- பிரித்த சம பகுதிகளின் எண்ணிக்கை அதிகரிக்கும் அளவிற்குச் செம்மையும் அதிகரிக்கும்.
- வட்டத்திற்குக் கீழே ஒரு கிடை நேர் கோட்டை வரைந்து, வட்டத்தை வெட்டும் புள்ளியில் செங்குத்தாகக் கீழே நீட்டுக.
- அக்கோடுகளில் உருளையின் உயரத்தைக் குறித்து, ஒரு கிடைக் கோட்டினால் தொடுத்து முகப்பு நிலைப்படத்தைப் பூர்த்திசெய்க.



- ஒரு கிடை நேர்கோட்டை வரைந்து அதில் உருளைக் கிடைப்படத்தில் 12 பகுதிகளைக் குறித்துத் தொடுக்க. அச்செங்குத்துக் கோடுகளை 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 1 என அறிமுகஞ் செய்க.

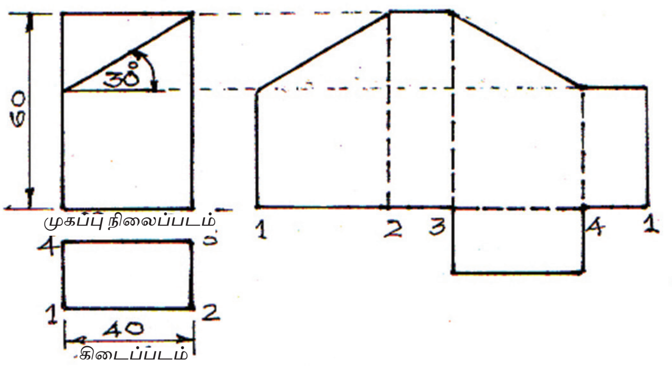
- உகந்த இரு புள்ளிகளுடன் மூடியையும் அடித்தளத்தையும் தொடுக்க.

அரியம் அல்லது உருளை ஒரு சாய்தளத்தினால் வெட்டப்படும்போது, எஞ்சியுள்ள பகுதியின் விருத்தியை வெட்டுவதற்கு, முகப்பு நிலைப்படத்தையும் கிடைப் படத்தையும் வரைதல் கட்டாயமாக இருந்தபோதிலும்; அவ்வாறு இல்லாதபோது ஒரு தடவையேனும் விருத்தியை வரையலாம் என்பதை இப்போது விளங்கிக்கொள்வீர்கள். எனினும், அரியம் அல்லது உருளை ஒரு முடிவில் கோட்டினால் வெட்டப்படும்போது அவ்வெட்டுக்கோடு வரைக்கும் உயரத்தை விருத்தியின் உரிய கோடுகளில் குறித்து ஓர் அரியம் எனின் நேர்கோட்டுப் பகுதிகளாலும் உருளை எனின் ஒரு வளைகோட்டினாலும் வரையவேண்டும் என்பதைக் கவனிக்க.

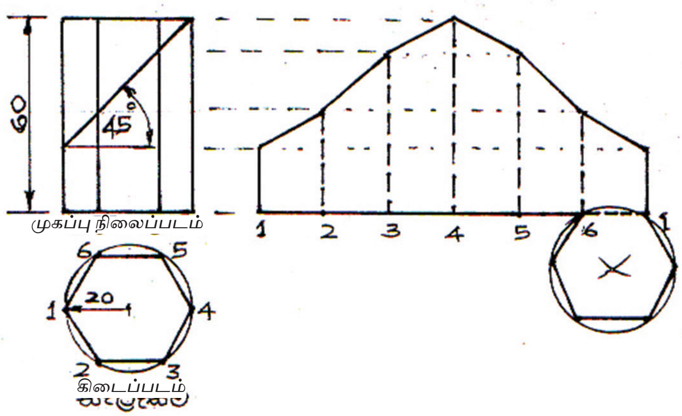
8. பொள், குறுக்கு வெட்டாக்கிய திண்மங்களின் விருத்தியை வரைதல்

இங்கு பொள், குறுக்கு வெட்டாக்கிய சில திண்மங்களைச் சாய்ந்த தளத்தினால் வெட்டாக்கிய பின்னர் எஞ்சியிருக்கும் பகுதியின் விருத்தியை வரையும் விதம் காட்டப்பட்டுள்ளது.

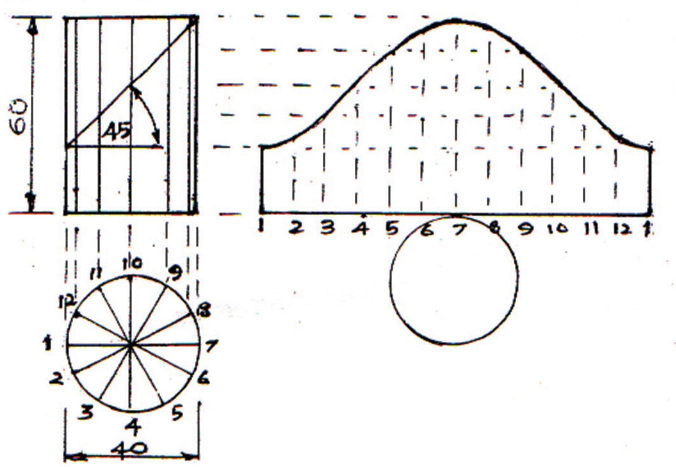
1. குறுக்கு வெட்டாக்கிய அரியத்தின் விருத்தியை வரைதல்



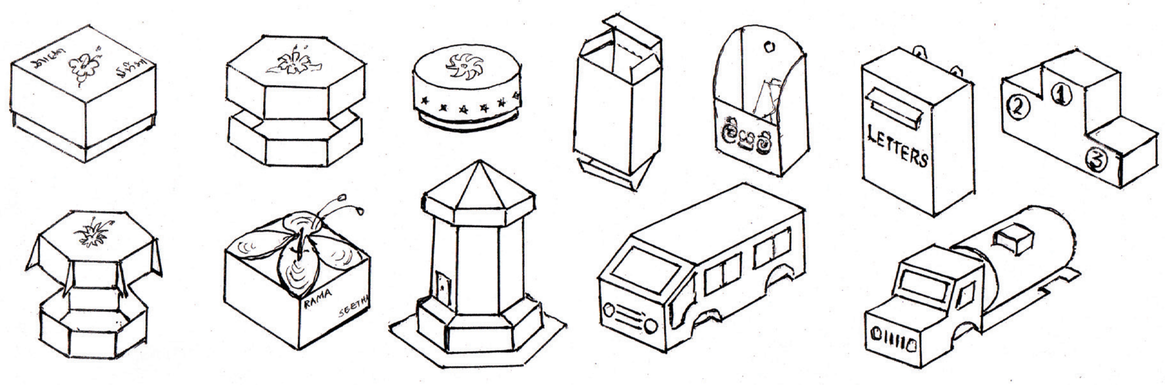
2. குறுக்கு வெட்டாக்கிய அறுகோண அரியத்தின் விருத்தியை வரைதல்

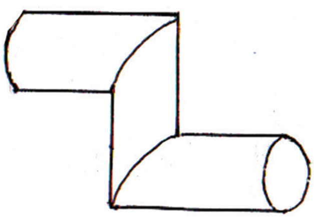


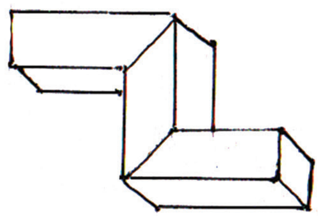
3. குறுக்கு வெட்டு வட்டமான உருளையின் விருத்தியை வரைதல்



9. **தடித்த தாளில் பின்வரும் அமைப்புகளின் விருத்தியை வரைந்து வெட்டி மடித்து ஒட்டுக.**

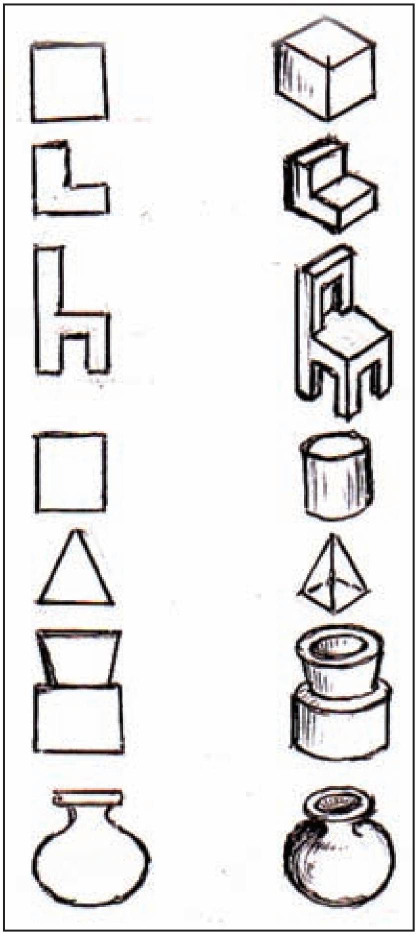






8 திண்மங்களின் நிமிர்வரைபெறிய உருக்களை வரைதல்

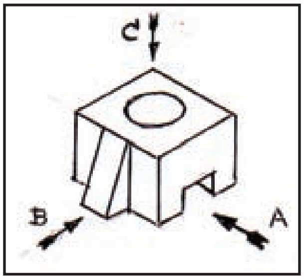
ஆதிகாலத்திலிருந்து, மனிதர்கள் தொடர்பாடலுக்கெனப் பல்வேறு வரைதல்களைப் பயன்படுத்தி வருகின்றனர். தொழினுட்ப முன்னேற்றத்துடன் உருவாகிய புதிய அமைப்புகள் பற்றிய தகவல்களை ஆக்கங்களை மேற்கொள்வோருக்கு தொடர்பாடுவதற்கு நியம வரைதல் முறையொன்று தேவைப்பட்டது. ஆகவே, அவ்வரைதல்களுக்கென பல்வேறு நியமக் குறியீடுகள் பயன்படுத்தப்பட்டன. தற்போது அவ்வரைதல்கள் சர்வதேச மொழியாக விருத்தியடைந்துள்ளன.



இவ்வரைதல்கள், தொழினுட்ப வரைதல் (Technical Drawing), பொறிமுறை வரைதல் (Mechanical Drawing), எந்திரவியல் வரைதல் (Engineering Drawing) எனப் பல்வேறு பெயர்களினால் அழைக்கப்படுகின்றன.

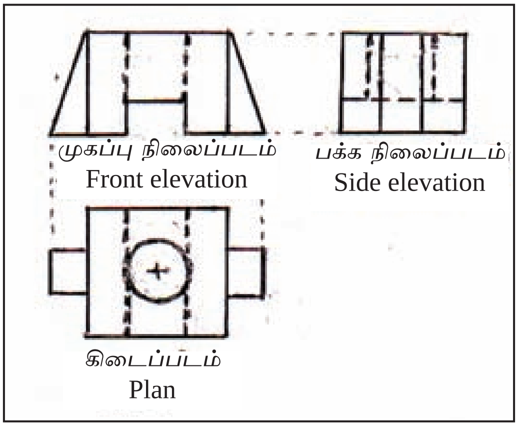
இங்கு வலப்பக்கத்தில் உள்ள உருக்கள் பற்றி விமர்சிக்கும்போது இருபரிமாண உருக்களிலும் பார்க்க முப்பரிமாண உருக்களில் ஒரு பொருளின் வடிவம் மிகவும் தெளிவாகக் காணப்படுகின்றன.

30^0 கோணத்தில் இரு பக்கங்களுக்கும் சமமாகச் சாய்ந்திருக்கும் இம்முப்பரிமாண உருக்கள் சம வளவு எறியங்கள் (Isometric Projection) எனப்படும். இடப்பக்கத்தில் தோற்றும் இருபரிமாண உருக்கள் நிமிர்வரைபெறியங்கள் (Orthographic Projection) எனப்படும்.



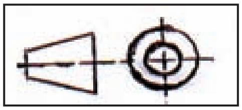
இங்கு வலப்பக்கத்தில் காணப்படும் சமவளவு எறிய வரைதல் மிகத் தெளிவாக இருக்கின்றபோதிலும் அதன் இடப்பக்கத்தில் உள்ள சாய்ந்த பகுதி

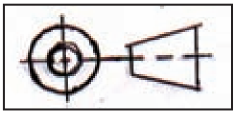
வலப்பக்கத்தில் இருக்கின்றதா? மேலே உள்ள துளையின் ஆழம் யாது? கீழே உள்ள தவாளிப்பு மற்றைய பக்கத்திற்குச் சென்றுள்ளதா? என்னும் தகவல்கள் பற்றித் தீர்மானிக்க முடியாது. அவ்வாறே, அதன் எல்லா அளவீடுகளையும் காட்டமுடியாது. ஆனால் அதற்குக் கீழேயுள்ள மூன்று நிமிர்வரைபெறிய (Orthographic projection) உருக்களை A வழியே பார்க்கும்போது, தோற்றும் முகப்பு நிலைப்படம் (Front elevation), B வழியே தோற்றும் பக்க நிலைப்படம் (Side elevation), மேலே தோற்றும் கிடைப்படம் (Plan) ஆகியன வேறுவேறாகக் காட்சிப்படுத்தப்படும். இவற்றில் எல்லா அளவீடுகளையும் தெளிவாகக் காட்டலாம்.



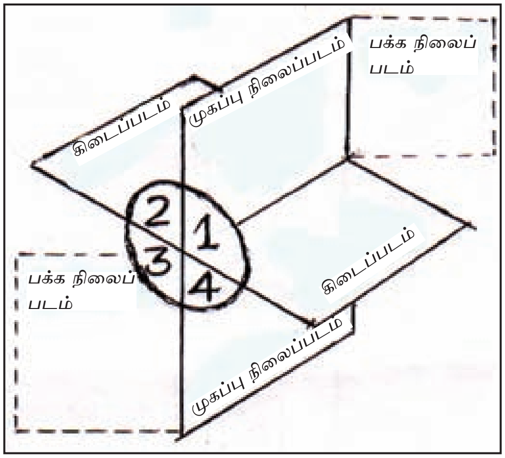
ஆகவே, இந்நிமிர்வரைபெறிய உருக்கள் எந்திரவியலாளர்களுக்கும் தொழினுட்ப வல்லுனர்களுக்கும் கட்டடக்கலை நுட்பவியலாளர்களுக்கும் மிகவும் முக்கியத்துவம் வாய்ந்தவையாகும். அவ்வாறே நிமிர்வரைபெறிய உருக்களினூடாகச் சமவளவு உருவை மனத்தில் பார்த்தலும் வரைதலும் இவர்கள் அனைவரும் கொண்டுள்ள தேர்ச்சியாகும். சமவளவு எறிய உருத்தோற்றத்திலிருந்து ஒரு திண்மத்தின் அல்லது பொறிப் பகுதியின் எல்லா விவரமான தகவல்களையும் காட்ட முடியாதாகையால் அதற்காக நிமிர்வரைபெறிய உருக்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

நிமிர்வரைபெறியத் தோற்றங்கள் வரையப்படும் இரு சர்வதேச முறைகள் கீழே உள்ளன.

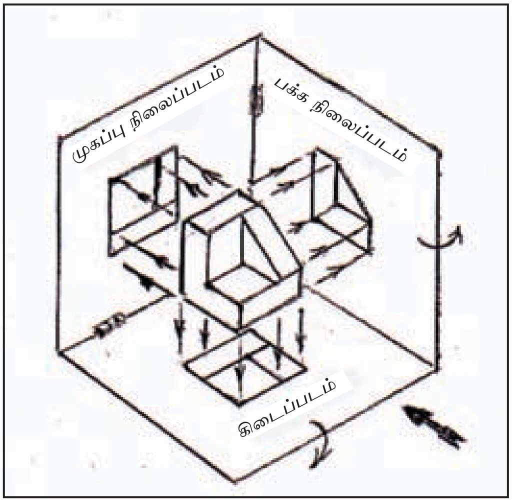
1. முதற்கோண முறை (First angle method) 

2. மூன்றாம்கோண முறை (Third angle method) 

நான்கு தகடுகளினால் செய்யப்பட்ட நான்கு செங்கோணங்கள் குறிக்கப்பட்டுள்ள விதம் இங்கு காணப்படுகின்றது. இங்கு முதற் கோணத்தையும் மூன்றாம் கோணத் தையும் நீங்கள் எளிதாக இனங்காணலாம்.
ஒரு திண்மம் முதற் கோணத்தில் இருக்கும் விதத்தைக் கருதி வரைதல் முதற் கோண முறைக்கு வரைதல் எனவும் மூன்றாம் கோணத்தில் இருக்கும் விதத்தைக் கருதி வரைதல் மூன்றாம் கோண முறைக்கு வரைதல் எனவும் அழைக்கப்படும்.



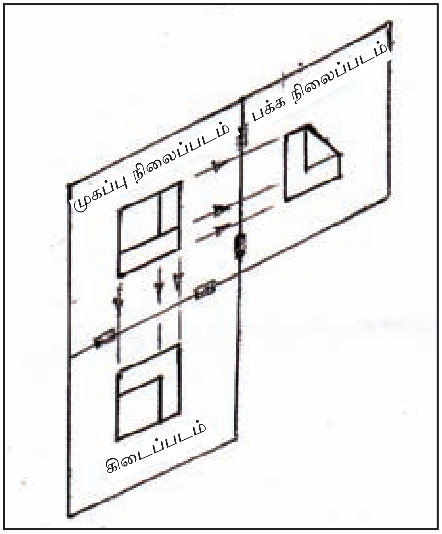
முதற்கோண முறை (First angle method)



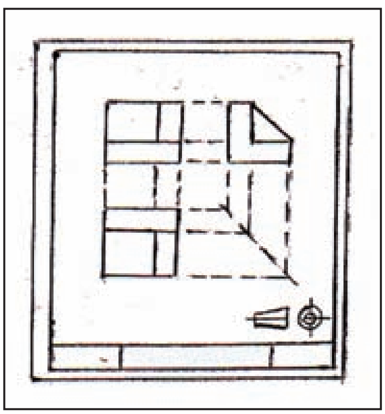
முதற் கோணத்தில் அவ்வத் தளங்களுக்குச் சமாந்தரமாக எறியப்பட்ட ஒரு திண்மம் இவ்வுருவில் காணப்படுகின்றது. திண் மத்தின் அம்புக்குறியின் திசையில் பார்க்கும்போது தோற்றும் புள்ளி வழியே முகப்பு நிலைப்படத்திற்கு எறிந்து, அப் புள்ளிகளைத் தொடுப்பதன் மூலம் முகப்பு நிலைப்படமும் மேலேயிருந்து திண்மத்தைப் பார்க்கும்போது தோற்றும் புள்ளிகள் கீழேயுள்ள கிடைப்படத்திற்கும் திண்மத்தின் இடப்பக்கத்தில் பார்க் கும்போது தோற்றும் புள்ளிகள் வலப் பக்கத்தில் உள்ள தளத்திற்கும் எறிந்து அப்புள்ளிகளைத் தொடுப்பதன் மூலம் முகப்பு நிலைப்படம், கிடைப்படம், பக்க நிலைப்படம் ஆகியன கிடைக்கின்றன. திண்மத்தின் அவ்வப் பக்கங்களிலிருந்து ஒளியோட்டங்களை அனுப்புவதன் மூலம் எதிர்த் தளங்களில் நிழல்களை உண்டாக்கல் இதனை ஒத்தது ஆகையால் இம்முதற் கோண முறை நிழல் முறை எனவும் அழைக்கப்படும்.

அதன் பின்னர் முகப்பு நிலைப்படம் வரையப்பட்ட தளம் அவ்வாறே இருக்கையில், கிடைப்படம் வரையப்பட்ட தளத்தைக் கீழ்நோக்கியும், பக்க நிலைப்படம் வரையப்பட்ட தளத்தை வலப்பக்கத்திற்கும் விரித்து, மூன்று தளங்களையும் ஒரு சமதளத்தின் மீது வைப்பதன் மூலம் முகப்பு நிலைப்படமும்; அதற்குக் கீழே கிடைப்படமும் முகப்பு நிலைப்படத்திற்கு வலப்பக்கத்தில் பக்க நிலைப்படமும்; உருவங்கள் ஒன்றுக்கொன்று எறியப்படும் விதத்தில் தோற்றும்.

முதற்கோண முறைக்கு நிமிர்வரைபெறியங்களை வரைவதனை இவ்வாறு காட்டத்தக்கதாக இருக்கிறபோதிலும், இவ்வாறு தரப்பட்ட உருவத் தோற்றத்தின் நிமிர் வரைபெறியத் தோற்றங்களை வரைகையில் உரிய மூன்று தளங்களையும் கற்பனை செய்து, மூன்று உருக்களையும் ஒரே தளத்தில் வரைதல் வேண்டும்.

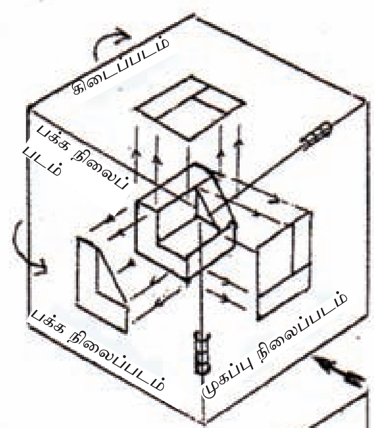


யாதாயினும் ஒரு சந்தர்ப்பத்தில் உருத்தோற்றத்தின் இடப்பக்க முகப்பு நிலைப் படமாக அம்புக்குறியினால் காட்டப்பட்டிருப்பின், அது தொடர்பாக முகப்பு நிலைப் படத்தையும் கிடைப் படத்தையும் வரைந்து, பக்க நிலைப்படத்தை இடப் பக்கத்தில் வரையவேண்டும் என்பதைக் கவனிக்க.

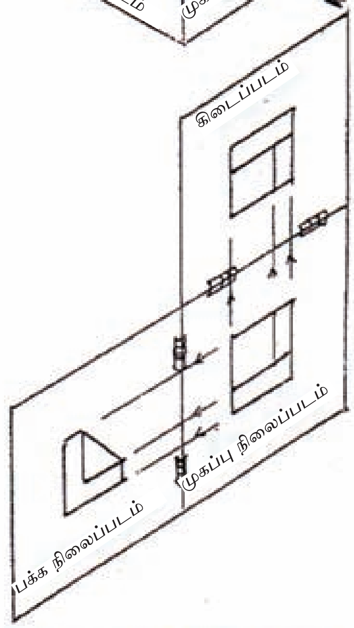


மூன்றாம்கோண முறை (Third angle method)

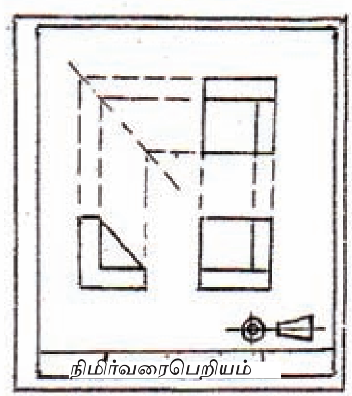
மூன்றாம் கோணத்தில், அவ்வத் தளங்களுக்குச் சமாந்தரமாக எறியப்பட்ட ஒரு திண்மம் இவ்வுருவில் காட்டப்பட்டுள்ளது. அம்புக்குறியின் இரு பக்கங் களிலும் உள்ள ஊடுகாட்டும் தளத்தினூடாக நேராகத் திண்மத்தைப் பார்க்கும்போது தோற்றும் பொருளிலிருந்து எறிந்த புள்ளிகளை அம்முகப்புத் தளத்தில் ஒரு மார்க்கர் பேனையினால் குறித்து, அப்புள்ளிகளைத் தொடுப்பதன் மூலம் முகப்பு நிலைப்படத்தையும் அவ்வாறே மேலே உள்ள ஊடு காட்டும் தளத்தினூடாக நேராகத் திண்மத்தைப் பார்க்கும்போது தோற்றும் பொருளிலிருந்து எறிந்த புள்ளிகளை மேற்தளத்தில் குறித்து அப் புள்ளிகளைத் தொடுப்பதன் மூலம் கிடைப் படத்தையும் இடப்பக்கத்தில் ஊடுகாட்டும் தளத்தினூடாகத் திண்மத்தைப் பார்க்கும்போது தோற்றும் எறிந்த புள்ளிகளை இடப்பக்கத் தளத்தில் குறித்தவற்றைத் தொடுப்பதன் மூலம் பக்க நிலைப்படத்தையும் பெறலாம்.



அதன்பின்னர், முகப்பு நிலைப்படம் அவ்வாறே இருக்கையில் கிடைப்படம் வரையப்பட்ட பரப்புத் தளத்திற்கு மேலேயும், இடப்பக்கத் தளத்தை இடப்பக்கத்திற்கும் விரித்து ஒரு சம தளத்தில் வைப் பதன் மூலம், முகப்பு நிலைப்படமும் அதற்கு மேலே உள்ள கிடைப்படமும் முகப்பு நிலைப் படத்திற்கு இடப்பக்கத்தில் பக்க நிலைப்படமும், உருக்கள் ஒன்றிலிருந்தொன்று எறியப்படும் விதத் தில் தோன்றும்.



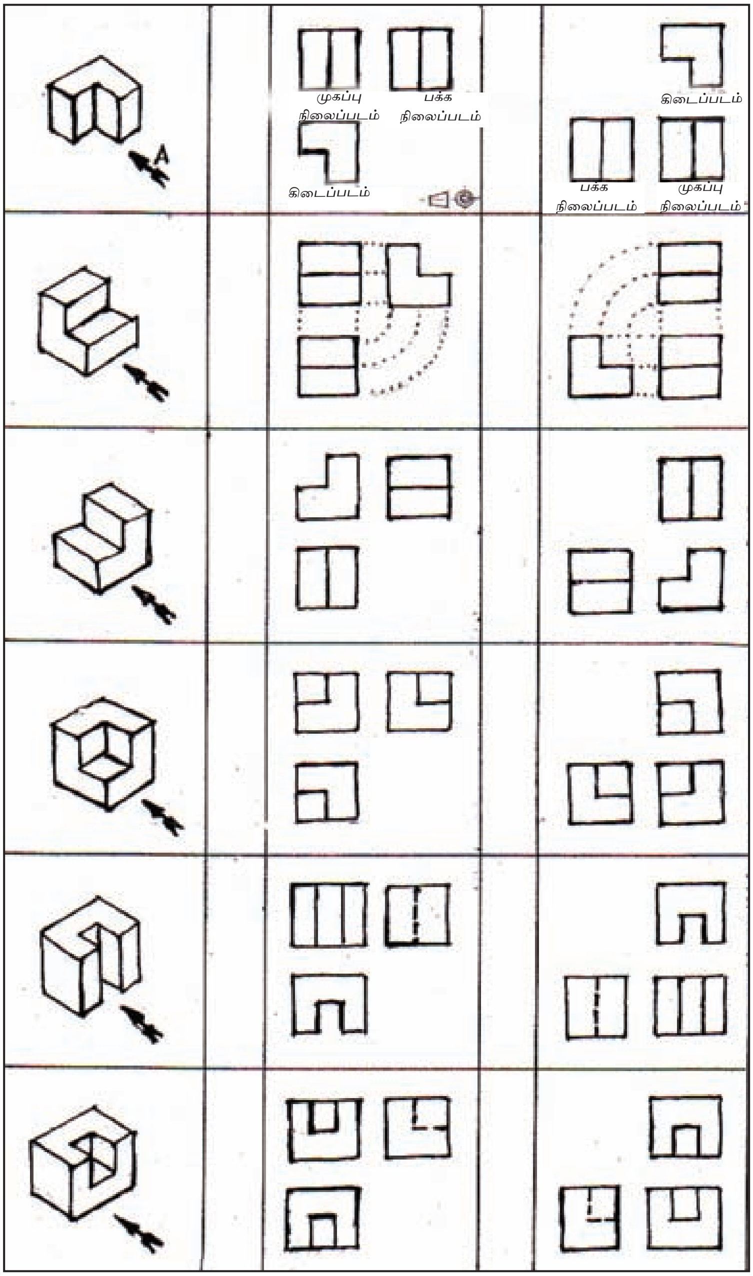
மூன்றாம் கோண முறைக்கமைய நிமிர்வரை பெறி யங்களை வரைதலை இவ்வாறு காட்டத்தக்கதாக இருக்கின்ற போதிலும் தரப்பட்ட உருத்தோற்றத்தில் நிமிர் வரைபெறியத் தோற்றங்களை வரைகையில் உரிய தளங்கள் மூன்றையும் கற்பனை செய்து மூன்று உருக்களையும் ஒரே தளத்தில் வரைதல் வேண்டும்.

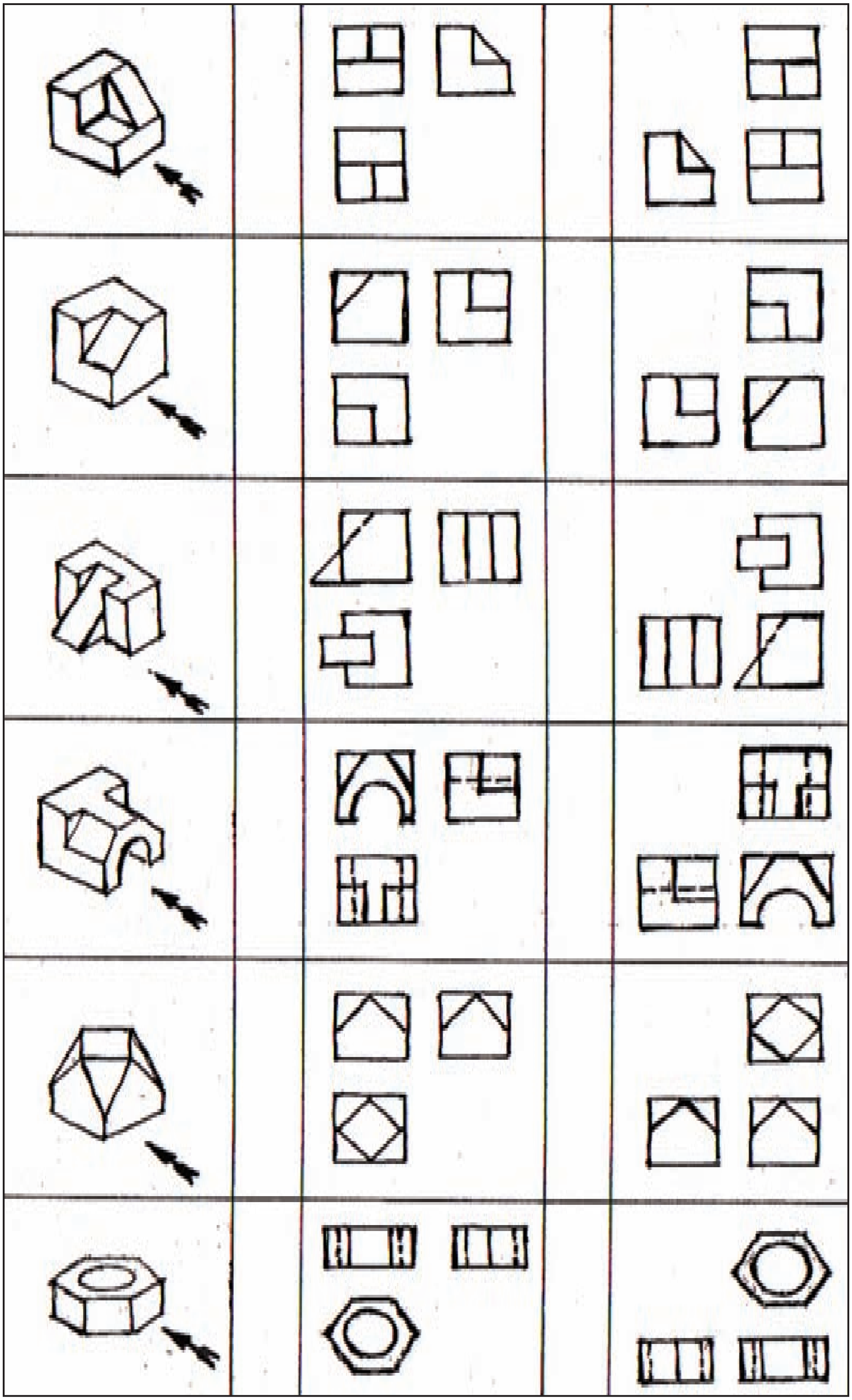


ஒரு குறித்த சந்தர்ப்பத்தில் உருத்தோற்றத்தின் இடப்பக்க முகப்பு நிலைப்படமாக அம்புக்குறியி னால் காட்டப்பட்டிருப்பின் அது தொடர்பாக முகப்பு நிலைப்படத்தையும் கிடைப்படத்தையும் வரைந்து பக்க நிலைப்படத்தை வலப்பக்கத்தில் வரைய வேண்டும் என்பதைக் கவனிக்க.

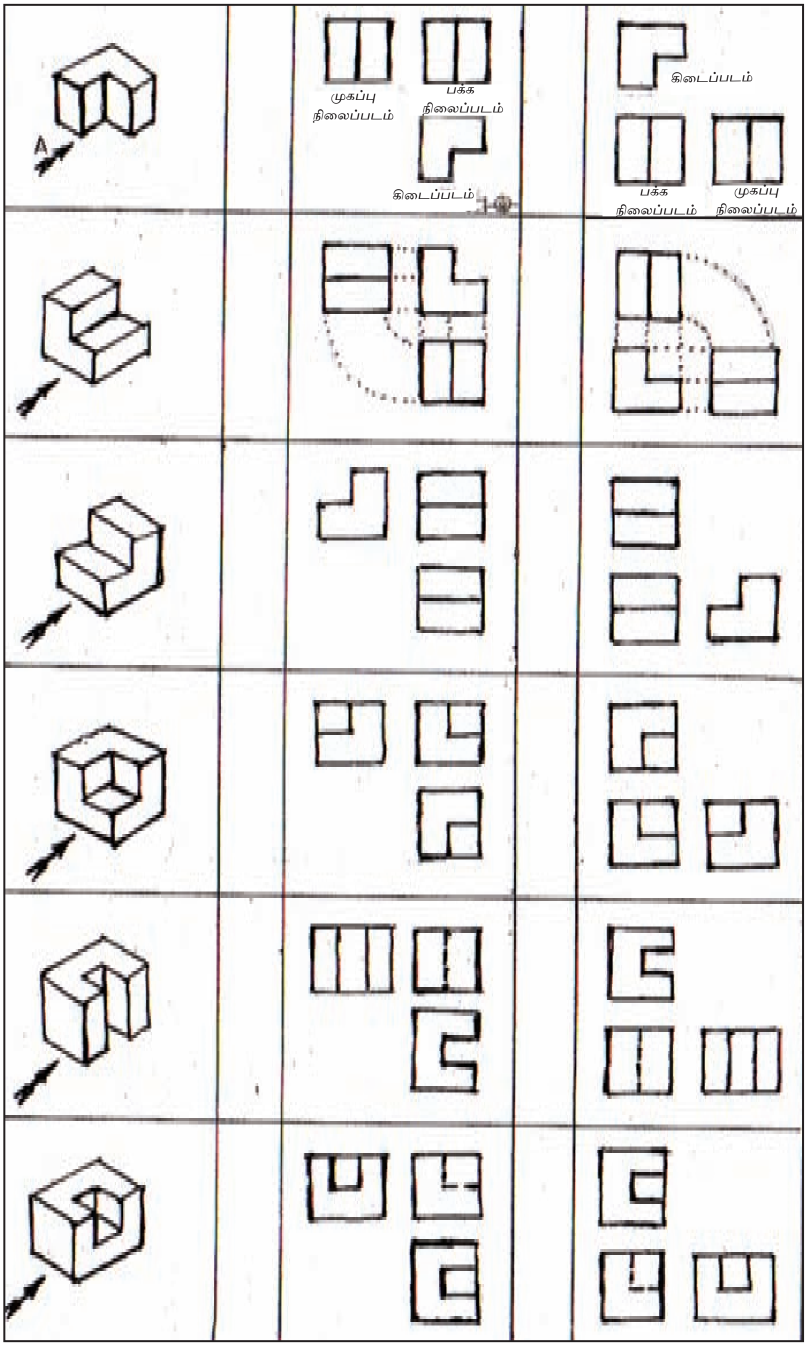
பின்வரும் எடுத்துக்காட்டுகளை அவதானித்து நேரடித் தோற்றம் ஒவ்வொன்றும் எறியப்படும் வகையில் முதற்கோண, மூன்றாங் கோண முறைகள் இரண்டிலும் அம்புக்குறி மாற்றமடைவதனால் உருமாற்றமடையும் விதத்தை அவதானிக்க.

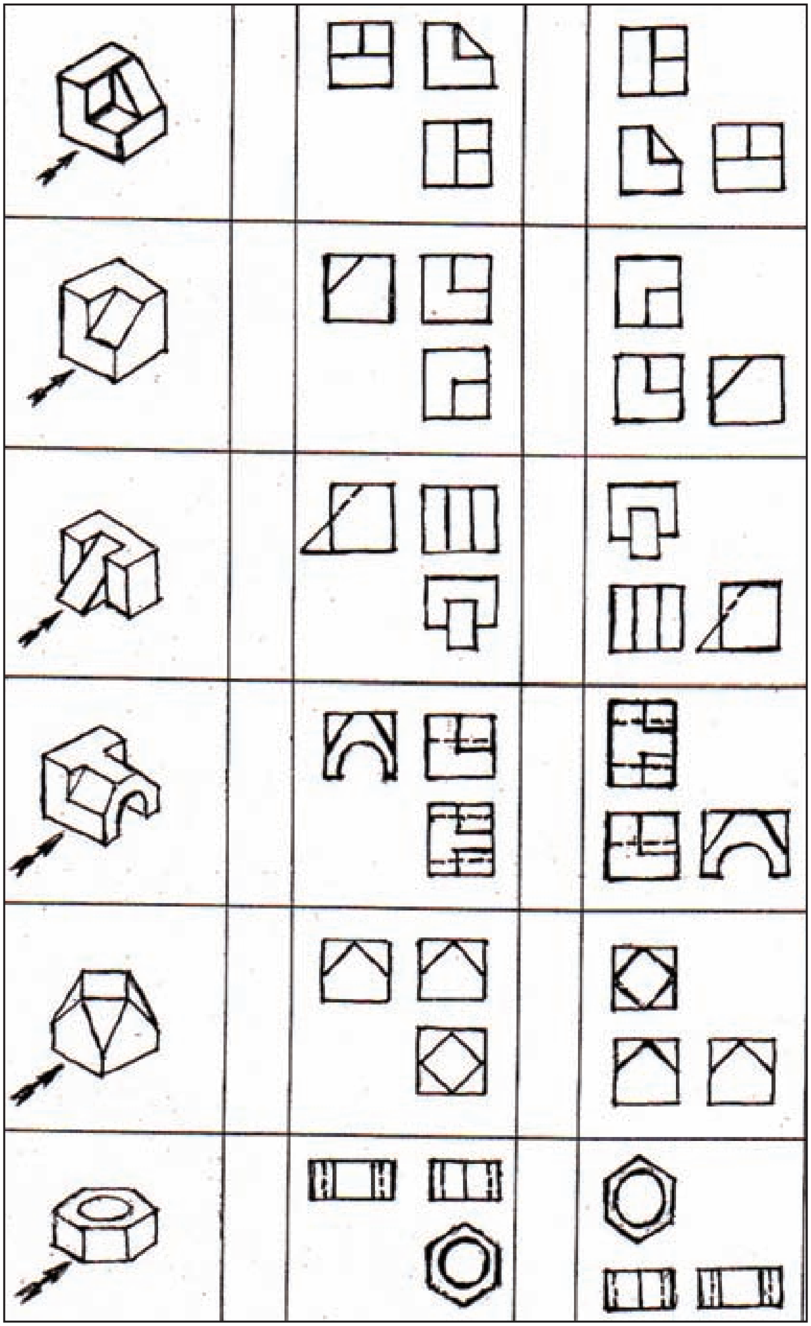
சமவளவு எறிய உருக்கள்	நிமிர்வரைபெறிய உருக்கள் முதற்கோண முறை	மூன்றாம்கோண முறை





சமவளவு எறிய உருக்கள்	நிமிர்வரைபெறிய உருக்கள் முதற்கோண முறை	மூன்றாம்கோண முறை

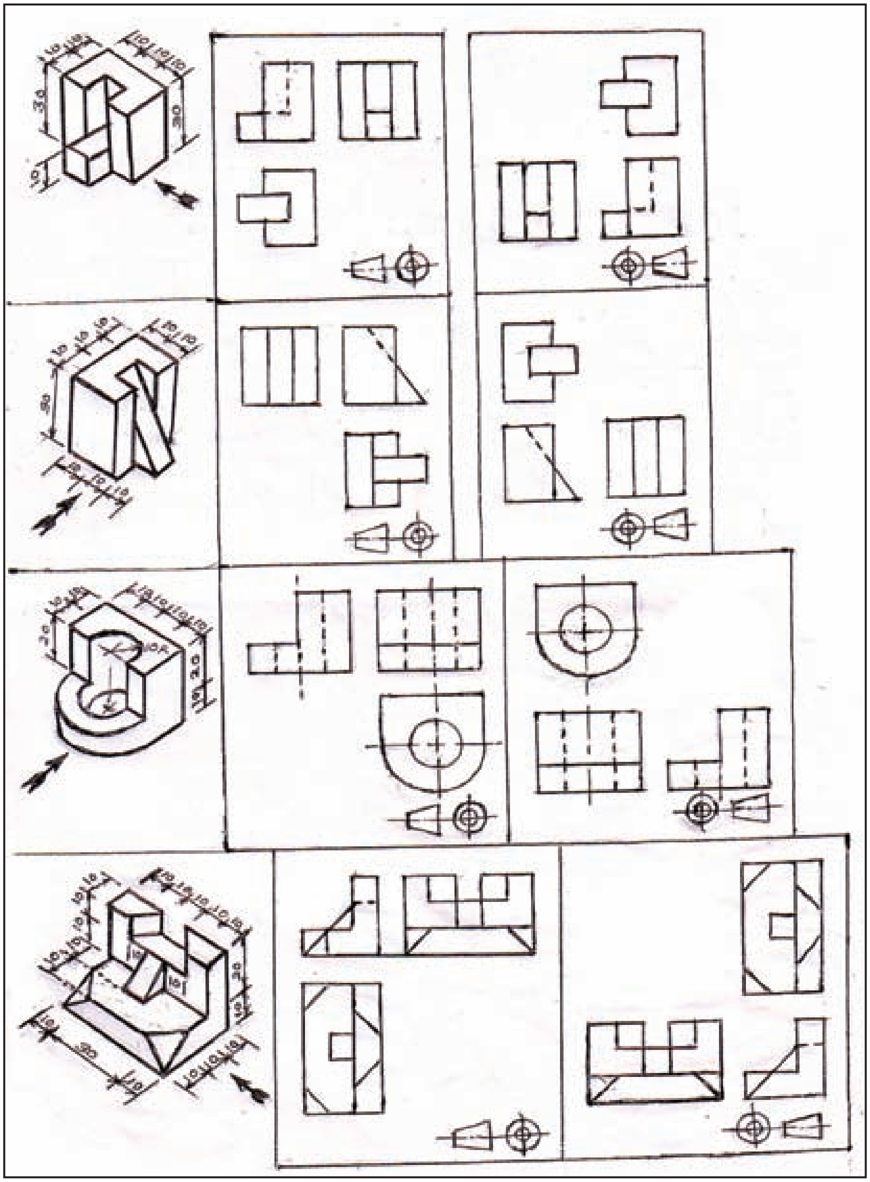




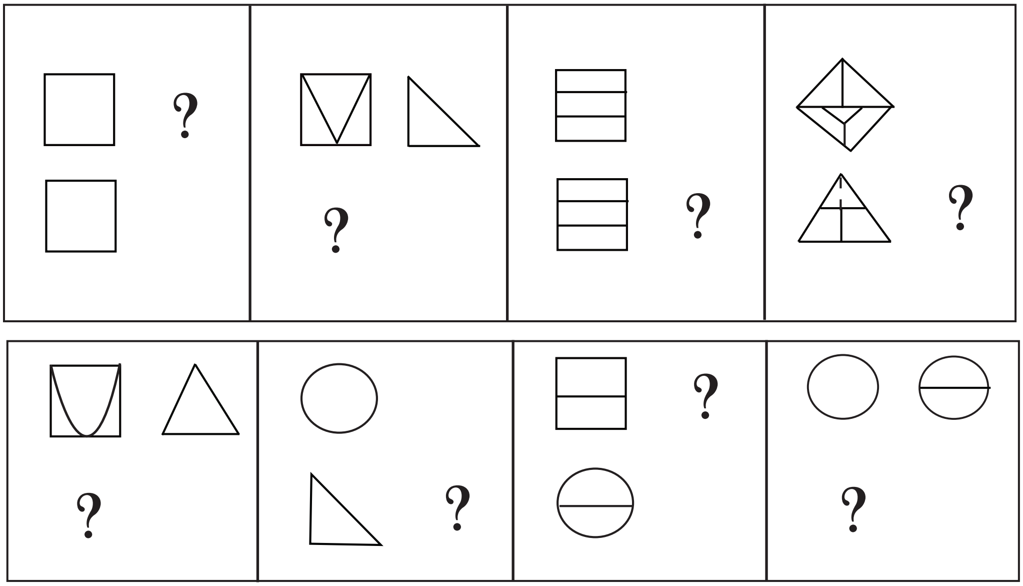
சமவளவு எறிய உருத்தோற்றங்கள் நான்கிற்கு உரிய நிமிர்வரைபெறிய உருக்களை முதற் கோண முறைக்கும் மூன்றாம் கோண முறைக்கும், வேறுவேறாக வரைந்து உரிய குறியீடுகள் காட்டடப்பட்டுள்ளன. 1 ஆம், 4 ஆம் இலக்க உருக்களின் முகப்பு நிலைப்படங்கள் வலப்பக்கத்திலும் 2 ஆம், 3 ஆம் இலக்க உருக்களின் முகப்பு நிலைப்படங்கள் இடப் பக்கத்திலும் அம்புக்குறிகள் இட்டுக் காட்டடப்பட்டுள்ளன.

இவ்வுருக்களை நன்றாக அவதானித்து கீழே தரப்பட்டுள்ள வினாக்களுக்கு விடை எழுதுக.

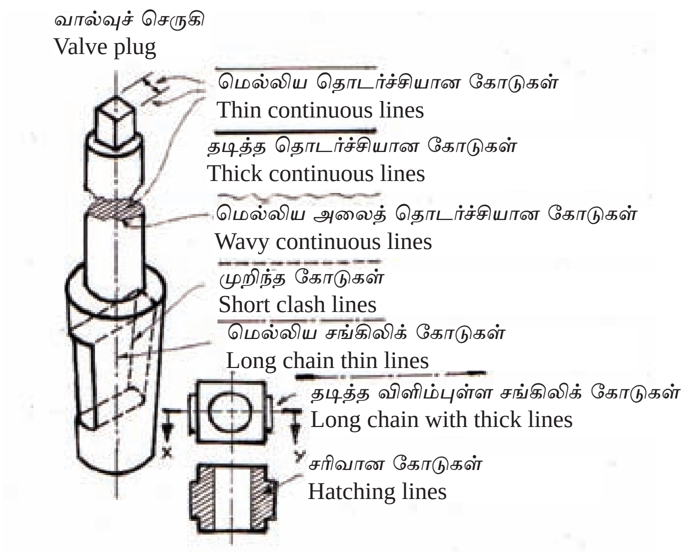
சமவளவு எறிய உருக்கள்	நிமிர்வரைபெறிய உருக்கள் முதற்கோண முறை	மூன்றாம்கோண முறை



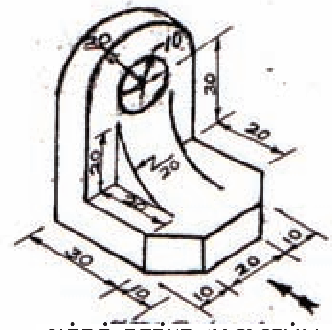
சில எளிய திண்மங்களின் நிமிர்வரைபெறிய உருக்கள் கீழே காணப்படுகின்றன. அவை ஒவ்வொன்றுக்கும் உரிய மூன்று உருக்களில் இரண்டு உருக்கள் மாத்திரம் காட்டப்பட்டுள்ளன. வினாக்குறி இடப்பட்டுள்ள இடத்திற்குரிய உருவை வரைக.



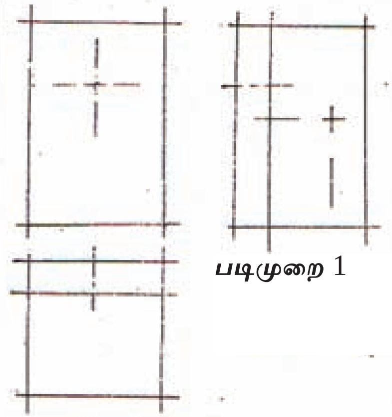
எந்திரவியல் வரைதலில் பயன்படுத்தப்படும் கோடுகளின் வகைகள்



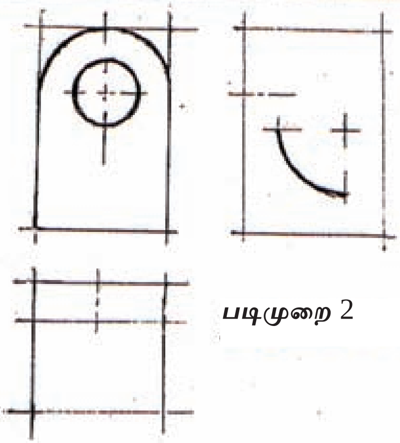
நிமிர்வரைபெறிய உருவொன்றை வரையும் படிமுறை



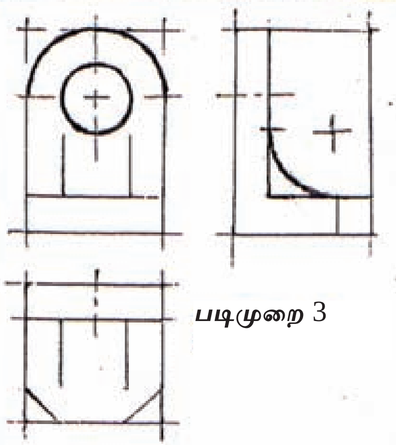
அச்சுத் தாங்கு முனைப்பு



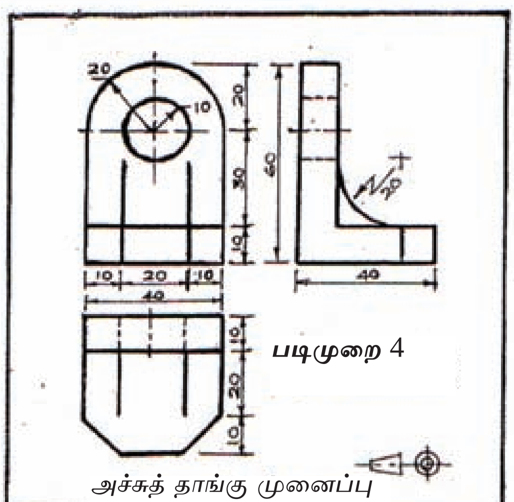
படிமுறை 1



படிமுறை 2



படிமுறை 3



படிமுறை 4

அச்சுத் தாங்கு முனைப்பு

9 மேனிலைத் தொழினுட்பக் கல்வி வாய்ப்புகள்

அறிமுகம்

பாடசாலைக் கல்வி முறைமையிலிருந்து பாடசாலையை விட்டு இடைநீங்கிய அல்லது கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (சாதாரண தர)ப் பரீட்சைக்குத் தோற்றிச் சித்திபெறாத அல்லது கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர்தர) வகுப்பில் கற்றுப் பல்கலைக்கழக நுழைவுத் தகைமை பெறாத மாணவர்கள், குறித்த வாண்மைத் தொழிலுக்குரிய தொழிற் பயிற்சியைப் பெறுவதன்மூலம் தொழில் வாய்ப்புகளைப் பெற்றுக்கொள்ளலாம்.

இலங்கையில் அதிக தொழில் வாய்ப்புகள் கொண்ட வாண்மைத் தொழில்கள்

தற்போது இலங்கையில் அதிக தொழில் வாய்ப்புகள் கொண்ட தொழில்கள் பற்றி அச்சு ஊடகத்தின் மூலமும் செவிப்புல, கட்புல ஊடகங்கள் மூலமும் அறிந்து கொள்ளலாம். எனினும், தொழிற்பயிற்சிக்குரிய தொழில் வாய்ப்புகள் பற்றிக் கவனஞ் செலுத்தும்போது, இலங்கையில் கூடுதலான வாய்ப்புகள் இருக்கும் சில துறைகள் உள்ளன என்பதை அறிய முடிகிறது. இதற்கு உதாரணமாக கட்டட நிருமாணத்துறை, மோட்டர்த் தொழினுட்பத்துறை ஆகியவற்றைக் குறிப்பிடலாம். இங்கு கட்டட நிருமாணிப்புத் துறையில் உள்ள மேசன்தொழில், நீர்க்குழாய்த் பொருத்தும் தொழில், அலுமினியப் புனைவாக்கம் போன்ற தொழில்களும் மோட்டர்த் தொழினுட்பத் துறையில் உள்ள மோட்டர் வாகனத் தொழினுட்பம், உந்துருளி பழுதுபார்த்தல் போன்ற தொழில்களுக்கு அதிக வேலை வாய்ப்புகள் உள்ளன. இத்தகைய தொழில்கள் தொடர்பான தொழிற் பாடநெறியைக் கற்று அதில் தேர்ச்சி பெறுவதன் மூலம் எளிதாக வேலை வாய்ப்பைப் பெறலாம்.

வெளிநாடுகளில் அதிக வேலை வாய்ப்புகள் கொண்ட தொழில்கள்

இவை பற்றி அச்சு ஊடகங்களிலும் செவிப்புல கட்புல ஊடகங்களிலும் அறியலாம். எனினும், தொழிற் பயிற்சி சார்ந்த வேலைகள் தொடர்பாகப் பயிற்சிபெற்ற உழைப்பாளர்களுக்கு அதிக தேவை இருப்பதை அறியலாம். வெளிநாட்டு வேலை வாய்ப்புகள் பற்றி ஆராயும்போது கூடுதலான வேலை வாய்ப்புகள் இருக்கும்

சில துறைகள் உள்ளன. அத்துறைகளில் உள்ள தொழில்களுக்கு அதிக சம்பளம் வழங்கப்படுகின்றது. உதாரணமாகக் கட்டட நிருமாணத்துறை, பார வாகனத் தொழி னுட்பத் துறை போன்ற துறைகளில் அதிக வேலை வாய்ப்புகள் உள்ளன. இத்தகைய துறைகளில் உரிய தொழிற்பயிற்சிப் பாடநெறிகளைக் கற்பதன் மூலம் வெளிநாட்டிலும் வேலை வாய்ப்புகளைப் பெறலாம்.

அவ்வத் தொழில்கள் தொடர்பான தேர்ச்சியைப் பெறுதல்.
ஒரு குறித்த தொழிற்றுறையின் தொழிலுக்குரிய திறன், அறிவு, மனப்பான்மை ஆகியவற்றைப் பெற்றிருத்தலைத் தேர்ச்சி என அழைக்கலாம். அவ்வவ்வேலைத் துறைகளில் உள்ள பல்வேறு தொழில்களில் தேசிய தொழிற் தகைமைகளைப் (National vocational qualification) பெறுவதற்காக எழுதப்பட்டுள்ள தேர்ச்சி நியமங்களில் ஒரு தேர்ச்சி குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. தேசிய தொழிற் தகைமைகள் சுருக்கமாக N.V.Q என அழைக்கப்படும்.

அவ்வத் துறை சார்ந்த தொழில்களுக்கான தேர்ச்சியைப் பெறுதல்

பல நாடுகளில் பயன்படுத்தப்படும், சர்வதேச ரீதியில் இனங்காணப்பட்ட N.V.Q சான்றிதழ் முறைக்கு இசைவாக அமையுமாறு, ''தேசிய தொழிற் தகைமைகள்'' முறைமை இலங்கையிலும் நடைமுறைப்படுத்தப்படுகின்றது. ஒவ்வொரு தொழி லுக்கும் ஏற்ற விதத்தில் வேலைசெய்யத் தேவையான திறன், அறிவு, மனப்பாங்கு ஆகியவற்றின் மீது நிறைவேற்ற வேண்டிய அளவீடுகளைப் பகுப்பாய்வு செய்து தயாரித்த ஓர் ஆவணமாகிய தேசிய திறன் நியமம் (National skills standard) என்பதை அடிப்படையாய்க் கொண்ட, 7 மட்டங்கள் கொண்ட தொழிற் தகை மைகள் இதன்மூலம் அறிமுகஞ் செய்யப்பட்டுள்ளன. இந்த 7 மட்டங்களைக் கொண்ட தொழிற் சான்றிதழ்கள் மட்டம் 1 தொடக்கம் மட்டம் 4 வரைக்குமான சான்றிதழ்களைத் தேசிய சான்றிதழ்கள் எனவும் மட்டம் 5 இலிருந்து மட்டம் 6 வரை யுள்ள சான்றிதழ்களை டிப்ளோமாச் சான்றிதழ்கள் எனவும்; மட்டம் 7 இற்குரிய சான்றிதழை பட்டச் சான்றிதழ் எனவும் அழைக்கலாம்.

ஒரு குறித்த தொழிலுக்குரிய திறன்களைப் பெறுதல் தொழிற் பயிற்சியாக இருக்கும் அதேவேளை இங்கு ஒரு தொழிலுக்கு மாத்திரம் பயிற்சி பெறப்படுகின்றமையால் உரிய பயிற்சியைக் குறுகிய காலத்தில் பெறலாம். எனினும், தொழினுட்பக் கல்வியிலிருந்து ஒரு குறித்த துறைக்குரிய தேர்ச்சியைப் போன்று, அத்துறை பற்றிய கொள்கைகளையும் தேவையான அளவிற்கு வழங்க நேரிடுகின்றது. இதற்காக உதவிப் பாடங்களான பொறிமுறை வரைதல், கணிதம், விஞ்ஞானம், கணினித் தொழினுட்பவியல் ஆகியனவும் கற்பிக்கப்படும். தொழினுட்பக் கல்வியைக் கற்கும் மாணவர்கள் அத்துறைசார் தொழிலுக்கு வழிகாட்டப்படும் அதேவேளை ஆக்கபூர்வமான ஆற்றல்களையும் பெற்றுக்கொள்ளலாம்.

தொழினுட்பக் கல்வியை அல்லது தொழிற் கல்வியைப் பெறுவதற்கு இலங்கையில் பல அரசாங்க, பகுதி அரசாங்க, தனியார் நிறுவகங்கள் உள்ளன. இந்நிறுவகங்களின் பாடநெறியைக் கற்பதற்கு முன்னர் அப்பாடநெறி மூன்றாம் நிலைத் தொழில் கல்வி ஆணைக்குழுவில் (Tertiary and Vocational Education Commission) (TVEC) பதிவுசெய்யப்பட்டு உரிய தகுதியைப் பெற்றுள்ளதாவென அறியவேண்டும்.

அரசாங்க, பகுதி அரசாங்க நிறுவகங்களில் நடத்தப்படும் பல தொழிற் பாடநெறிகள் மூன்றாம்நிலைத் தொழிற் கல்வி ஆணைக்குழுவில் (TVEC) பதிவுசெய்யப்பட்டுள்ளன. அத்தகைய நிறுவகங்களில் பயிற்சிப் பாடநெறிகள் முடிவடைந்ததும் மதிப்பீடுகள் மேற்கொள்ளப்பட்டு N.V.Q சான்றிதழ் வழங்கப்படுகின்றது. இத்தகைய நிறுவகங்களில் பாடநெறிகளைக் கற்றுப் பெறும் N.V.Q சான்றிதழ்களின் மூலம் எளிதாகத் தொழிலுக்குரிய வேலை வாய்ப்புகளைப் பெறலாம். மேலும் பொதுவாக இத்தகைய நிறுவகங்கள் பாடநெறிகளைக் கற்பிப்பதற்குப் பணத்தை அறவிடுவதில்லை.

அரசாங்க மற்றும் பகுதி அரசாங்க நிறுவகங்களில் பயிற்சிப் பாடநெறியைக் பூர்த்திசெய்த பின்னர் அந்நிறுவனங்களில் பெறத்தக்க N.V.Q சான்றிதழ் மட்டங்கள்

- தொழினுட்பக் கல்வி, பயிற்சித் திணைக்களத்திற்குரிய (Department of Technical education and Training - DTET) தொழினுட்பக் கல்லூரிகளிலும் தொழினுட்பவியற் கல்லூரிகளிலும் பாடநெறிகளைக் கற்றுப் பெறத்தக்க N.V.Q சான்றிதழ்களின் மட்டங்கள் 3, 4, 5, 6 ஆகும்.

- தொழிற் பயிற்சி அதிகாரசபைக்குரிய (Vocational training authority) நிறுவனங்களில் பாடநெறிகளைக் கற்றுப் பெறத்தக்க சான்றிதழ்களின் மட்டங்கள், 3, 4 ஆகும்.

- தேசிய தொழிற் பயிற்சி, கைத்தொழிற் பயிற்சி அதிகாரசபைக்குரிய (National Apprenticeship and Industrial Training Authority - NAITA) நிறுவகங்களில் பாடநெறிகளைக் கற்றுப் பெறத்தக்க சான்றிதழின் மட்டங்கள் 3, 4 ஆகும்.

- தேசிய இளைஞர் சேவைகள் மன்றத்துக்குரிய (National youth Service Council - NYSC) நிறுவகங்களில் பாடநெறிகளைக் கற்றுப் பெறத்தக்க சான்றிதழ்களின் மட்டங்கள் 3, 4 ஆகும்.

- இலங்கை ஜேர்மன் தொழினுட்பப் பயிற்சி நிறுவகத்தில் (Ceylon German Technical Training Institite - CGTTI) பாடநெறிகளைக் கற்றுப் பெறத்தக்க N.V.Q சான்றிதழின் மட்டம் 3 ஆகும்.

- இரத்மலானையில் உள்ள தொழில் தொழினுட்பப் பல்கலைக்கழகத்தின் (UNIVO TEC) தொழிற் பட்டப் பாடநெறியைக் கற்றுப் பெறத்தக்க N.V.Q சான்றிதழின் மட்டம் 7 ஆகும்.

தனியார் பயிற்சி நிறுவகங்களின் பயிற்சிப் பாடநெறியைக் கற்கையில் அத்தனியார் நிறுவகம் தொடர்பாகக் கருத்தில் கொள்ள வேண்டிய விடயங்கள்

- பயிற்சி நிறுவகம் T.V.E.C இல் பதிவுசெய்யப்பட்டு பாடநெறியை நடாத்தும் தத்துவத்தைப் பெற்று N.V.Q சான்றிதழை வழங்கும் நிறுவகமாயிருத்தல்.

- பயிற்சி நிறுவகம் T.V.E.C இல் பதிவுசெய்யப்பட்டு பாடநெறியை நடாத்தும் தத்துவத்தைப் பெறாமல் N.V.Q சான்றிதழை வழங்கும் நிறுவகமாயிருத்தல்.

- பயிற்சி நிறுவகமும் T.V.E.C இல் பதிவு செய்யப்படாமல் பாடநெறியை நடாத்தும் தத்துவத்தைப் பெறாமல் N.V.Q சான்றிதழை வழங்கும் நிறுவகமாயிருத்தல்.

ஆனால் மேற்குறித்த எல்லா நிறுவகங்களும் பாடநெறிகளைக் கற்பவர்களுக்குப் பாடநெறிகளின் இறுதியில் பரீட்சைகளை நடத்தி, சான்றிதழ்களை வழங்கு கின்றன. தனியார் நிறுவகத்தில் தொழிற் பாடநெறியைக் கற்பதற்குப் பணம் அறவிடப்படும் அதேவேளை பெரும்பாலும் மிகக் குறுகிய காலத்தில் பாடநெறி முடிவடைந்து சான்றிதழ் வழங்கப்படுகின்றது. எனினும், பாட நெறியை விரைவாக முடிப்பதனால், தொழில் பற்றிய தேர்ச்சியைப் பெற முடியுமா? அந்நிறுவகத்தினால் வழங்கப்படும் சான்றிதழ் வேலைவாய்ப்புக்கென ஏற்றுக்கொள்ளத்தக்கதாகுமா? ஆண்டுதோறும் அந்நிறுவனங்களினால் வழங்கப்படும் கைச் சிற்றேடுகளின் மூலமும் அவ்வவ் நிறுவகங்களுக்குரிய வலைத்தளங்களுக்குள் பிரவேசிப்பதன் மூலமும் அந்நிறுவகங்கள் பற்றி அறியலாம். இல்லையெனின், அந்நிறுவகங்களுக்குச் சென்று விசாரிப்பதன் மூலம் தகவல்களை அறிந்து கொள்ளலாம்.

அரசாங்க, பகுதி அரசாங்க நிறுவகங்கள் சிலவற்றின் வலைத்தளங்கள்

T.V.E.C	-	www.tvec.gov.lk
UNIVOTEC	-	www.univotec.ac.lk
DTET	-	www.tecedu.gov.lk
VTA	-	www.vtasl.gov.lk
NAITA	-	www.naita.gov.lk
NYSC	-	www.srilankayouth.lk
CGTTI	-	www.cgtti.lk

மூன்றாம்நிலைத் தொழில் ஆணைக்குழுவில் பதிவுசெய்து, பாடநெறித் தத்துவம் பெற்றுப் பயிற்சிப் பாடநெறியை நடத்தும் பல்வேறு நிறுவகங்கள் தொழிற் பயிற்சி யை அல்லது தொழினுட்பக் கல்விப் பயிற்சியை வழங்குகின்றன. தேசிய தொழிற்

தகைமைச் (N.V.Q) சான்றிதழ்களை வழங்கும் இந்நிறுவகங்களில் பயிற்சிப் பாடநெறிகளைக் கற்போருக்கு மட்டம் 1 தொடக்கம் 7 வரையான மட்டங்களுக்கு நாட்டில் வேலை வாய்ப்புகளை வழங்கும் நிறுவகங்களால் ஏற்றுக்கொள்ளப்படும் சான்றிதழ்கள் வழங்கப்படுகின்றன.

N.V.Q மட்டங்களுக்குரிய தேர்ச்சிகள்

மட்டம் 1	- தேசிய சான்றிதழ்	- அடிப்படை, தொடக்க ஆற்றல் உள்ள தொழில் வினைஞர்
மட்டம் 2	- தேசிய சான்றிதழ்	- தொடர்ச்சியான மேற்பார்வையின் கீழ் செயற்படும் தொழில் வினைஞர்
மட்டம் 3	- தேசிய சான்றிதழ்	- ஒரு குறித்த மட்டத்தில் மேற்பார்வையின் கீழ் செயற்படத்தக்க நுட்பவியலாளர்கள்
மட்டம் 4	- தேசிய சான்றிதழ்	- சுயாதீனமாகச் செயற்படத்தக்க நுட்பர்கள்
மட்டம் 5	- தேசிய டிப்ளோமா	- முகாரி (மேற்பார்வையாளர்கள்)
மட்டம் 6	- தேசிய டிப்ளோமா	- முகாமையாளர்கள்
மட்டம் 7	- பட்டதாரி மட்டம்	- வரைஞர்கள்

பயிற்சி நிறுவகங்களின் பயிற்சிப் போதனாசிரியர்களின் அல்லது பௌதிக வளங்களின் மீது நிறுவகங்களின் நிலைமைகளும் வகிபாகங்களும் இடையிடையே மாறலாம். ஆகவே, பாடநெறிகளைக் கற்கையில் பாடநெறி வள ஆளணியினர் பற்றி நன்றாக ஆராய்ந்து பார்த்துப் பாடநெறியைக் கற்கவேண்டும்.

தொழிற் கல்விக்குப் பின்னர் பெறத்தக்க சான்றிதழ்கள்

பாடசாலைக் கல்விக்குப் பின்னர் தொழிற் கல்விக்கு வழிப்படுத்தப்பட்டு தேர்ச்சி அடிப்படைப் பயிற்சி (Competency Based Training - C.B.T) பாடநெறியைக் கற்பதன் மூலம் தேசிய தொழிற் தகைமைச் (National Vocational Qualitication - N.V.Q) சான்றிதழைப் பெறலாம். தேர்ச்சி அடிப்படைப் பயிற்சிப் பாடநெறி C.B.T பாடநெறி எனவும் அழைக்கப்படும் அதேவேளை பயிற்சி பெறும் நபரின் தேர்ச்சி தொடர்ச்சியாக மதிப்பீட்டிற்கு உட்படுத்தப்படுகின்றமையால் N.V.Q சான்றிதழுக்குத் தேவையான தேர்ச்சியைப் பெறுதல் எளிதாகும். இதன்மூலம் மட்டத்திற்குரிய N.V.Q சான்றிதழைப் பெறலாம்.

பெரும்பாலான பயிற்சி நிறுவகங்கள் N.V.Q சான்றிதழுக்கு மேலதிகமாகப் பயிற்சிப் பாடநெறியின் இறுதியில் பரீட்சையை நடத்தித் தமது நிறுவகத்தின் மூலமும் சான்றிதழை வழங்குகின்றன.

N.V.Q சான்றிதழின் தகுதி

N.V.Q சான்றிதழை வழங்குவதற்காகப் பயிற்சிப் பாடநெறிகளை நடாத்தும் நிறுவகங்கள் மூன்றாம்நிலைத் தொழில் கல்வி ஆணைக்குழுவில் (T.V.E.C) பதிவு செய்து பாடநெறித் தத்துவத்தைப் பெறவேண்டும். C.B.T பாடநெறியைக் கற்றுப் பெறும் N.V.Q சான்றிதழ், மூன்றாம் நிலைத் தொழிற் கல்வி ஆணைக்குழுவின் பணிப்பாளர் நாயகத்தினதும் பயிற்சி நிறுவகத்தின் பணிப்பாளர் (மதிப்பீடு) இனதும் கையொப்பங்களுடன் வழங்கப்படும். இத்தகைய N.V.Q சான்றிதழ்களை வேலை வாய்ப்புகள் இருக்கும் இலங்கையின் அரசாங்க, பகுதி அரசாங்க, தனியார் நிறு வகங்கள் ஏற்றுக்கொள்கின்றன.

பல்வேறு தொழில்கள் தொடர்பான N.V.Q சான்றிதழ்களைப் பெறுதல்

பல்வேறு தொழில்களுக்காக N.V.Q சான்றிதழ்களைப் பெறுவதற்குத் தடையே துமில்லை. ஒருவர் ஒரு தொழிலுக்குரிய பயிற்சிப் பாடநெறியைக் கற்று N.V.Q சான்றிதழைப் பெற்ற பின்னர் வேறொரு துறையில் ஒரு தொழிற் பாடநெறியைக் கற்று ஒரு N.V.Q சான்றிதழைப் பெறலாம். மேலும், ஒரேதுறையில் பல்வேறு தேர்ச்சி களுக்காகவும் N.V.Q சான்றிதழ்களைப் பெறத் தடையேதுமில்லை (உதாரணமாகக் கட்டடத் துறையில் மேசன் வேலை C.B.T பாடநெறியைக் கற்று அதில் தேர்ச்சியைப் பெற்று N.V.Q சான்றிதழைப் பெற்ற பின்னர் அத்துறையில் அலுமினியப் புனைவாக்க C.B.T பாட நெறியைக் கற்று அதில் தேர்ச்சியைப் பெற்று ஒரு சான்றிதழைப் பெறுதல்).

இதற்கேற்பத் தேவை, அர்ப்பணிப்பு ஆகியவற்றின்மீது ஒரே துறையில் பல்வேறு தொழில்களிலும் பல்வேறு துறைகளிலும் C.B.T பாடநெறிகளைக் கற்று அவற்றில் தேர்ச்சி பெற்று N.V.Q சான்றிதழைப் பெறலாம்.

பாடநெறியொன்றைக் கற்று N.V.Q சான்றிதழைப் பெறுதல்

தொழினுட்பக் கல்விப் பயிற்சித் திணைக்களத்திற்குரிய தொழினுட்பக் கல் லூரிகளில் அல்லது V.T.A, NAITA, NYSC, CGETTI ஆகிய நிறுவகங்களுக்குரிய பயிற்சி நிலையங்களில் தொழிற் பயிற்சிப் பாடநெறிகளைக் கற்றுத் தேர்ச்சியைப் பெற்றபின்னர் N.V.Q சான்றிதழ்களைப் பெறலாம். இங்கு தொழிலுக்குரிய தேர்ச்சி யைக் கற்கும் தொழிலுக்குரிய தேர்ச்சி நியமங்களில் (Skill Standards) குறிப்பிட்ட தேர்ச்சியைப் பெற்றுள்ளமையை உறுதிப்படுத்திய சான்றிதழைப் பெறலாம்.

தேர்ச்சி மதிப்பீட்டில் பயிற்சியைப் பெற்ற ஒருவர் மதிப்பிடப்படுபவர் என அழைக்கப்படும் அதேவேளை மதிப்பீட்டை மேற்கொள்பவர் மதிப்பீட்டாளர் எனப்படுவர்.

முன் மதிப்பீடும் இறுதி மதிப்பீடும்

தேர்ச்சி மதிப்பீடு தொழில் நிபுணர்களினால் மேற்கொள்ளப்படும் அதேவேளை அவர்களுடைய மதிப்பீட்டு முறைகள் பற்றிப் பயிற்சியளித்தல் UNIVOTEC நிறுவகத் தினால் மேற்கொள்ளப்படும் மதிப்பீட்டு முறைகள் பற்றி பயிற்சிபெற்ற இம்மதிப் பீட்டாளர்கள் (மதிப்பீட்டு அலுவலர்கள்) (NAITA) நிறுவகத்தில் பதிவு செய்வதன் மூலம் மதிப்பீடுகளுக்கான தகைமையைப் பெறுகின்றனர்.

பயிற்சிப் பாடநெறியின் இறுதியில் பயிற்சி நிறுவகம் பயிற்சியை முடித்துள்ளதாக (NAITA) நிறுவகத்திற்கு அறிவித்த பின்னர் பயிற்சித்துறைக்குரிய பதிவுசெய்த மதிப்பீட்டாளர்களைப் பயிற்சி நிறுவகத்திற்கு வழிப்படுத்தி மதிப்பிடப்படுபவர்களின் முன் மதிப்பீடு மேற்கொள்ளப்படும். முன் மதிப்பீடு நடைபெறும் திகதி பற்றி மதிப்பிட்டவருக்கு அறிவித்து மதிப்பீடு மேற்கொள்ளப்படுகின்றது. முன் மதிப்பீட்டில் மதிப்பீட்டாளர்களினால் மதிப்பிடப்படுபவரின் செய்முறையாக வேலை செய்தல் தொடர்பாக விசாரிக்கப்படும் அதேவேளை பயிற்சி தொடர்பான பயிற்சி பெறுபவர்களின் அறிக்கைப் புத்தகம், குறிப்புப் புத்தகம்/ புத்தகங்கள், செய்முறைப் பயிற்சி தொடர்பான செயற்றிட்டங்கள் ஆகியன பரிசீலிக்கப்படும். இச்சான்றுகள் வலிதாக இல்லாதபோது அறிமுறைப் பரீட்சையும் நடாத்தப்படும். முன் மதிப்பீட்டில் வெற்றியீட்டாவிட்டால் மதிப்பிடப்படுபவர் மறுநாள் / நாட்களில் நிறுவகத்தில் இறுதி மதிப்பீடு நடைபெறும். பெரும்பாலும் முன் மதிப்பீட்டிற்கு ஒரு மதிப்பீட்டாளர் (பரீட்சகர்) பங்குபற்றும் அதேவேளை இறுதி மதிப்பீட்டிற்கு இரு மதிப்பீட்டாளர்கள் பங்குபற்றுவர்.

முன் அறிவை இனங்காணல் (Recognition of Prior Leaning - RPL) மூலம் N.V.Q சான்றிதழை வழங்கல்

தொழிற் தேர்ச்சி பயிற்சியின் மூலம் அல்லது வேலை அனுபவத்தின் மூலம் பெறப்படும் தேர்ச்சி (திறன், அறிவு, மனப்பான்மை) தொழில் தொடர்பாகத் தேசிய திறன் நியமங்களைக் (National Skill Standars) காட்டும் தேர்ச்சி அலகிற்கேற்ப நிறை வேற்றுவதற்கான ஆற்றல் இருப்பின் அது பற்றிய சான்றை முன்வைப்பதன் மூலம் N.V.Q சான்றிதழைப் பெறலாம். முன்னர் பெற்றுள்ள தேர்ச்சியை ஏற்றுக்கொள்வதன் மூலம் இச்சான்றிதழ் வழங்கப்படுகின்றமையால் இம்முறையை R.P.L மதிப்பீட்டு முறைமையென அழைக்கலாம்.

R.P.L முறைமை தேர்ச்சி பெற்றுள்ளமையை உறுதிப்படுத்த முன்வைக்க வேண்டிய சான்றுகள்

- தேர்ச்சி மேற்பார்வை, அலுவலரினால் அத்தாட்சிப்படுத்தப்பட்ட பயிற்சி / வேலை தொடர்பாகப் பெற்ற தேர்ச்சிகளை உறுதிப்படுத்தும் தினசரி அறிக்கைகள்

- தமது நிர்மாணிப்பு , வேலை மாதிரி (SAMPLE)

- தமது தேர்ச்சியை உறுதிப்படுத்தும் சேவைச் சான்றிதழ்கள்

- தொழில் நிபுணர்களினால் முன்வைக்கப்படும் விதப்புரைகள்

- பயிற்சி/ வேலை தொடர்பான பணிகளைச் செய்யும் விதங்களை எடுத்துகாட்டும் ஒளியியல் வட்டுகள்

- பணிகளைச் செய்தலை அவதானிப்புக்கு உட்படுத்தல்

- செய்முறை/ அறிமுறைப் பரீட்சைகளுக்குத் தோற்றல்

மேலும் RPL முறையின் மூலம் மதிப்பிடுவதற்காக அத்தொழிலில் இரண்டு ஆண்டுகள் அனுபவம் உள்ளமைக்கான சான்றிதழைச் சமர்ப்பிக்க வேண்டும்.

ஒருவர் RPL முறையின் மூலம் தேர்ச்சிச் சான்றிதழைப் பெறுவதற்குத் தனது தொழில் தொடர்பான தேசியத் தேர்ச்சி நியமத்தை மூன்றாம் நிலைத் தொழிற் கல்வி ஆணைக்குழுவிடமிருந்து பெற்று தேவையான தொழில் தகைமைகளுக்குத் தேர்ச்சி பெறப்பட்டுள்ளமையை உறுதிப்படுத்துவதற்காகச் சான்றுகளைத் தொகுக்க வேண்டும். சான்றுகள் போதியனவெனின் RPL மதிப்பீட்டுக்காக விண்ணப்பிக்க வேண்டும். அதற்காக வெலிக்கடை, ராஜகிரியா எனும் இடத்திலுள்ள தேசிய தொழிற் பயிற்சி, கைத்தொழிற் பயிற்சி அதிகாரசபையிடம் (NAITA) விண்ணப்பிக்க வேண்டும். அதன்போது மதிப்பீட்டுக் கட்டணங்கள் பற்றி அந்நிறுவகம் குறிப்பிடும். வெளி மாகாணங்களில் உள்ள விண்ணப்பதாரிகள் தமது பிரதேசத்திற்கு அண்மையில் உள்ள NAITA பயிற்சி நிலையத்திற்கு விண்ணப்பிக்கலாம்.

R.P.L - N.V.Q மதிப்பீட்டுப் படிமுறைகள்

தேசிய தொழிற் பயிற்சி, கைத்தொழிற் பயிற்சி அதிகாரசபை (NAITA) நிறுவகத்தின் மூலம் உங்கள் தேர்ச்சியை மதிப்பிடுவதற்காக ஒரு மதிப்பீட்டாளர் (மதிப்பீட்டு அலுவலர்) நியமிக்கப்படுவார். அதன் பின்னர் மதிப்பீட்டாளரினால் முன் மதிப்பீட்டு அறிவுறுத்தல்களை வழங்குவதற்காக நீங்கள் அழைக்கப்படுவீர்கள்.

மதிப்பீட்டாளருக்கு அல்லது உங்களுக்கு வசதியான ஒரு நாளில் தேர்ச்சி பற்றிய சான்றுகளையும் கோப்புகளையும் பரிசோதித்தல், செய்முறையாக வேலை செய்தலை அவதானித்தல், சான்றுகள் போதியதாக இராத சந்தர்ப்பத்தில் செய்முறைப் பரீட்சையையும் அறிமுறைப் பரீட்சையையும் செய்தல் ஆகியவற்றைச் செய்யலாம். முன் மதிப்பீடு வெற்றியீட்டினால் இறுதி மதிப்பீட்டுக்காக உங்கள் இணக்கத்தின் அடிப்படையில் ஒரு வசதியான நாளில் இறுதி மதிப்பீடு இரு மதிப்பீட்டாளர்களின் மேற்பார்வையின் கீழ் நடைபெறும். மதிப்பீடு ஒருவர் வேலை செய்யும் இடத்திலே அதற்குரிய வசதிகள் இருக்கும் இடத்தில் நடைபெறும். இதன்போது செய்முறைச் செயற்பாடுகளுக்கு மேலதிகமாக மதிப்பீட்டாளர்களினால் அந்தத் துறைக்குரிய வாய்மொழி வினாக்கள் கேட்கப்பட்டுச் சான்றுகள் பெறப்படும். மதிப்பீடு வெற்றியீட்டினால் மதிப்பீட்டாளர்கள் N.V.Q சான்றிதழ்களை வழங்குவதற்கு நடவடிக்கையை மேற்கொள்வர். மதிப்பீட்டில் சித்தியடையாவிட்டால் அதற்குரிய காரணம் மதிப்பிடப்படுபவரான உங்களுக்குத் தெரிவிக்கப்படும்.

சித்தியடையாமைக்குரிய காரணத்தை சீர் செய்து மீண்டும் பிரதி மதிப்பீட்டிற்கென விண்ணப்பித்து நடைபெறும் மதிப்பீட்டில் சித்திபெறுவதன் மூலம் RPL-NVQ சான்றிதழை பெற்றுக் கொள்ளலாம்.