



வடிவமைப்பும் இயந்திரத் தொழினுட்பவியலும்



கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம்

தமிழ் அரிச்சுவடி

	அ	ஆ	இ	ஈ	உ	ஊ	எ	ஏ	ஐ	ஓ	ஔ	ஔ
க்	க	கா	கி	கீ	கு	கூ	கெ	கே	கை	கொ	கோ	கௌ
ங்	ங	நா	நி	நீ	நு	நூ	நெ	நே	நை	நொ	நோ	நௌ
ச்	ச	சா	சி	சீ	சு	சூ	செ	சே	சை	சொ	சோ	சௌ
ஞ்	ஞ	ஞா	ஞி	ஞீ	ஞு	ஞூ	ஞெ	ஞே	ஞை	ஞொ	ஞோ	ஞௌ
ட்	ட	டா	டி	டீ	டு	டூ	டெ	டே	டை	டொ	டோ	டௌ
ண்	ண	ணா	ணி	ணீ	ணு	ணூ	ணெ	ணே	ணை	ணொ	ணோ	ணௌ
த்	த	தா	தி	தீ	து	தூ	தெ	தே	தை	தொ	தோ	தௌ
ந்	ந	நா	நி	நீ	நு	நூ	நெ	நே	நை	நொ	நோ	நௌ
ப்	ப	பா	பி	பீ	பு	பூ	பெ	பே	பை	பொ	போ	பௌ
ம்	ம	மா	மி	மீ	மு	மூ	மெ	மே	மை	மொ	மோ	மௌ
ய்	ய	யா	யி	யீ	யு	யூ	யெ	யே	யை	யொ	யோ	யௌ
ர்	ர	ரா	ரி	ரீ	ரு	ரூ	ரெ	ரே	ரை	ரொ	ரோ	ரௌ
ல்	ல	லா	லி	லீ	லு	லூ	லெ	லே	லை	லொ	லோ	லௌ
வ்	வ	வா	வி	வீ	வு	வூ	வெ	வே	வை	வொ	வோ	வௌ
ழ்	ழ	ழா	ழி	ழீ	ழு	ழூ	ழெ	ழே	ழை	ழொ	ழோ	ழௌ
ள்	ள	ளா	ளி	ளீ	ளு	ளூ	ளெ	ளே	ளை	ளொ	ளோ	ளௌ
ற்	ற	றா	றி	றீ	று	றூ	றெ	றே	றை	றொ	றோ	றௌ
ன்	ன	னா	னி	னீ	னு	னூ	னெ	னே	னை	னொ	னோ	னௌ

ஆய்த எழுத்து ஃ

**வடிவமைப்பும்
இயந்திரத்
தொழினுட்பவியலும்**

தரம்

10

கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம்

முதலாம் பதிப்பு - 2014

முழுப் பதிப்புரிமையுடையது.

இந்நூல், கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களத்தினால்,
இல 323 கொழும்பு வீதி, நீர்கொழும்பில் அமைந்திருக்கும்
சமகி அச்சகத்தினால் அச்சிடப்பட்டு, வெளியிடப்பட்டது.

தேசிய கீதம்

சிநீ லங்கா தாயே - நம் சிநீ லங்கா
நமோ நமோ நமோ நமோ தாயே

நல்வெழில் பொலி சீரணி
நலங்கள் யாவும் நிறை வான்மணி லங்கா
ஞாலம் புகழ் வள வயல் நதி மலை மலர்
நறுஞ்சோலை கொள் லங்கா
நமதுறு புகலிடம் என ஒளிர்வாய்
நமதுதி ஏல் தாயே
நம தலை நினதடி மேல் வைத்தோமே
நமதுயிரே தாயே - நம் சிநீ லங்கா
நமோ நமோ நமோ நமோ தாயே

நமதாரருள் ஆனாய்
நவை தவிர் உணர்வானாய்
நமதேர் வலியானாய்
நவில் சுதந்திரம் ஆனாய்
நமதிளமையை நாட்டே
நகு மடி தனையோட்டே
அமைவுறும் அறிவுடனே
அடல் செறி துணிவருளே - நம் சிநீ லங்கா
நமோ நமோ நமோ நமோ தாயே

நமதார் ஒளி வளமே
நறிய மலர் என நிலவும் தாயே
யாமெலாம் ஒரு கருணை அனைபயந்த
எழில்கொள் சேய்கள் எனவே
இயலுறு பிளவுகள் தமை அறவே
இழிவென நீக்கிடுவோம்
ஈழ சிரோமணி வாழ்வுறு பூமணி
நமோ நமோ தாயே - நம் சிநீ லங்கா
நமோ நமோ நமோ நமோ தாயே.



அதிமேதகு சனாதிபதி அவர்களின் செய்தி

அன்பான பிள்ளைகளே!

நாம் அன்று சுதந்திரம் பெறும்போது எம்மைவிடவும் பின்னடைந்திருந்த பல நாடுகள் இன்று எம்மைப் பின்தள்ளி நீண்ட தூரம் முன்னேறிச் சென்றுவிட்டன. எனினும், இன்று நாம் அந்த நாடுகளைப் பின்பற்றவோ அந்த அபிவிருத்திகளின் சாயலைக் கொண்டு செயற்படவோ தயாராக வேண்டியதில்லை. அதே போன்று கைவிட்டுப்போன மரபுரிமைகளைப் பற்றிப் பேசிப் பேசித் தவிக்கவும் வேண்டியதில்லை. நாம் செய்ய வேண்டியதெல்லாம் அனைத்தையும் பின்தள்ளிச் சென்று உலகுக்கு அவர்கள் அடையாத அபிவிருத்தியொன்று தொடர்பான புதிய வழிகளைக் காட்டுவதேயாகும்.

அன்பான பிள்ளைகளே! நாம் இப்போது உங்களது எதிர்காலத்தைக் கட்டியெழுப்புவதில் ஈடுபட்டுள்ளோம்.

மஹிந்த ராஜபக்ஷ

இலங்கை சனநாயக சோசலிசக் குடியரசின் சனாதிபதி

(2010.08.15 ஆம் திகதியன்று அம்பாந்தோட்டை, மாகம்புர சர்வதேச துறைமுகத்திற்கு நீர்நிரப்பும் வரலாற்று முக்கியத்துவம் மிக்க நிகழ்வின்போது சனாதிபதி ராஜபக்ஷ அவர்கள் ஆற்றிய உரையின் ஒரு பகுதி).

கௌரவ கல்வி அமைச்சரின் செய்தி

மகிந்த சிந்தனையின் எதிர்கால நோக்கிற்கிணங்க இன்றைய இலங்கையின் இலவசக் கல்வியில் குறிப்பிடத்தக்க அளவு, தரம், அமைப்பு ரீதியான மற்றும் புரட்சிகரமான மாற்றங்கள் பல இடம்பெற்றுக்கொண்டுள்ளன. இவற்றுள் மிகச் சிறப்பான மாற்றமொன்றாகக் க.பொ.த.(உ/த)தின் பாரம்பரிய பாடத்துறைகளுக்கு மேலதிகமாக தொழில் நுட்பப் பாடத்துறையொன்று அறிமுகப்படுத்தப்பட்டுள்ளதை குறிப்பிட முடியும். இம் மாற்றங்களின் நோக்கம் யாதெனில் பாடசாலைக் கல்வியின் மூலம் அறிவு, பெறுமானம், ஆற்றல், உடலாரோக்கியமுள்ள படைப்பாற்றல் மற்றும் திறன்களுடன் கூடிய ஒரு வளம் ஆக திறமை மிகு மாணவர்களை உலகுக்கு உருவாக்குவதாகும்.

மூடப்பட்டிருந்த பாடசாலைகளை மீண்டும் திறப்பதற்கும் வளம் மிகுந்த 1000 மகிந்தோதயப் பாடசாலைகளை புனர் நிர்மாணம் செய்வதற்கும் பிள்ளை நேயப் பாடசாலைகள் 6500 ஐப் புனர் நிர்மாணம் செய்வதற்கும் மேலதிகமாக விஞ்ஞானம், கணிதம், தகவல் தொழில் நுட்பம், ஆங்கிலம், அழகியல், விளையாட்டு போன்ற பாடத் துறைகளில் வெளிக்காட்டக்கூடிய குறிப்பிடத்தக்க தரமான வளர்ச்சியொன்றை எமக்கு வெற்றிகரமாகப் பெற்றுக் கொள்வதற்கும் முடியும்.

2015 ஆம் ஆண்டு முதல் நடைமுறைப்படுத்தும் விதத்தில் கலைத்திட்ட மாற்றமொன்றை மேற்கொள்வதற்கு நடவடிக்கை மேற்கொள்ளப்பட்டமை, எமது கல்வி இலக்குகளை அடைந்து கொள்வதற்கு மேற்கொள்ளப்பட்ட மாற்றுமொரு கட்டமாகும். இம்மாற்றங்களுக்கேற்ப எழுதப்பட்டுள்ள இந் நூலினால் உரிய பயனைப் பெறுவது உங்கள் கடமையும் பொறுப்புமாகும். இந்நூலை உங்கள் கைகளில் தருவதற்காக உழைத்த எழுத்தாளர் மற்றும் பதிப்பாசிரியர் குழுக்களின் கல்வியியலாளர்களுக்கும் கல்வி வெளியீட்டு ஆணையாளர் நாயகமுட்பட அதன் உத்தியோகத்தர்களுக்கும் எனது கௌரவத்தையும் நன்றியையும் தெரிவித்துக் கொள்கின்றேன்.

பந்துல குணவர்தன

கல்வி அமைச்சர்

முன்னுரை

பூகோள அறிவு வேகமாகப் பரவுகின்ற ஒரு யுகத்தில் நாம் வாழ்ந்து கொண்டிருக்கின்றோம். இதற்கேற்ப காலத்துக்கு ஏற்றதாக உங்கள் அறிவையும் அமைத்துக் கொள்வது அவசியமாகும். இதற்கு உதவும் விதத்தில் 2015 ஆம் ஆண்டுமுதல் அமுலாகும் வகையில் புதிய கலைத்திட்டம் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. இப் புதிய கலைத்திட்டத்துக்கு அமைய எழுதப்பட்ட நூல்களில் ஒன்றான இந்நூல் உங்களுக்கு வழங்கப்பட்டுள்ளது.

உங்களுக்கு வழங்கப்பட்டுள்ள இப்பாடநூலானது உரிய பாடத்திட்டத்தை உள்ளடக்கும் விதத்தில் அமைக்கப்பட்டபோதும் அறிவைப் பெற்றுக் கொள்வதற்குப் பாடநூலைப் பயன்படுத்துவது மாத்திரம் போதுமானதன்று. இந்நூல் மூலமாக உங்களுக்குக் கிடைக்கும் அடிப்படை வழிகாட்டல்கள் ஊடாக பல்வேறு ஆதாரங்களைப் பயன்படுத்தி புதிய அறிவைத் தேடிச் செல்வது உங்கள் பொறுப்பு என்பதை மறக்க வேண்டாம். பூரணத்துவமிக்க எதிர்காலப் பிரசையாகும் பொருட்டு இவ்வாறான பரந்த அறிவொன்று உங்களுக்கு மிகவும் அவசியமானதாகும்.

இந்நூல் உங்களுக்கு இலவசமாக வழங்கப்பட்டபோதும் இதற்காக அரசு பெருமளவு செலவு செய்துள்ளது. எனவே அடுத்த ஆண்டு உங்கள் இடத்துக்கு வரவுள்ள மாணவர்கள் மீண்டும் பயன்படுத்தத்தக்க விதத்தில் இந்நூலை மிகக் கவனமாகப் பயன்படுத்துவது உங்கள் பொறுப்பும் கடமையுமாகும் என்பதைக் கவனத்தில் கொள்ளுங்கள்.

இந்நூலை உங்கள் கைகளில் கிடைக்கச் செய்வதில் பங்களிப்புச் செய்த எழுத்தாளர் குழு, பதிப்பாசிரியர் குழு அங்கத்தவர்கள் உட்பட அனைவருக்கும் மற்றும் கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்கள உத்தியோகத்தர்களுக்கும் எனது நன்றிகள் உரித்தாகட்டும்.

திஸ்ஸ ஹேவாவிதான

கல்வி வெளியீட்டு ஆணையாளர் நாயகம்

கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம்

“இசுருபாய்”

பத்தரமூல்ல.

2014.07.30

கண்காணிப்பும் மேற்பார்வையும்

- :- **திரு. திஸ்ஸ ஹேவாவிதான**
கல்வி வெளியீட்டு ஆணையாளர் நாயகம்
கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம்

ஒழுங்கமைப்பு

- :- **திருமதி. கே.வி. நந்தினி ஸ்ரீயாலதா**
கல்வி வெளியீட்டு ஆணையாளர் (அபிவிருத்தி)
கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம்

இணைப்பாக்கம்

- :- **திரு. கே. டி. லால் சந்திரசிறி**
உதவி ஆணையாளர்
கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம்

- :- **திரு. அ. ஞானேஸ்வரன்**
அபிவிருத்தி உதவியாளர்
கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம்

பதீப்பாசிரியர் குழு

- :- **திரு. டி. ஏ. நந்தசேன (தொழினுட்பம்)**
கல்விப் பணிப்பாளர்
கல்வி அமைச்சு

- :- **திரு. என். ஈ.கே.லொக்குலியன**
சிரேஷ்ட விரிவுரையாளர்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்

- :- **திரு. எஸ். ஏ. அமரசிங்க**
மதுராகமுவ, கோணவில

- :- **திரு. கே. பிரேமரஞ்சன்**
விரிவுரையாளர்
தொழினுட்ப கல்லூரி, மட்டக்களப்பு

எழுத்தாளர் குழு

- :- **திரு. எச். வொக்ஸ்ஸி பெரேரா**
ஓய்வு பெற்ற ஆசிரிய ஆலோசகர் (தொழினுட்பம்)

- :- **திரு. பீ. பீ. சூரியசிங்க**
ஆசிரியர்
ஸ்ரீ சித்தார்த்த வித்தியாலயம்

- :- **திரு.ஆர்.எம். நந்தனகுமார**
போதனாசிரியர்,
தொழினுட்பக் கல்லூரி

:- **திரு. ரீ. எச். ஜயசிங்ஹ**
ஆசிரியர்
புனித ஜோசேப் மத்திய மகா வித்தியாலயம்

:- **திரு. என். எம். எஸ்.பண்டார**
ஆசிரியர், கெக்கிராவ தேசிய கல்லூரி

:- **திரு. ஏ. எப். எல். எச். ஏகநாயக்க**
ஆசிரியர், பன்சியகம மகா வித்தியாலயம்

:- **திரு. ரீ. மதிவதனன்**
ஆசிரிய ஆலோசகர்,
பிலியந்தலை வலயக் கல்விப் பணிமனை

:- **திரு. எம். ஆர். எம். நவாஸ்**
ஆசிரியர்
அரபா தேசிய கல்லூரி, வெலிகம

பதீப்பாசிரியர் (மொழி)

:- **திரு. எஸ்.வடிவேல்**
ஆசிரியர்
இத்தினபுரி தமிழ் மகா வித்தியாலயம், இத்தினபுரி

சரவை யார்ப்பு

:- **செல்வி.என்.சகீலா**
அபிவிருத்தி உதவியாளர்
கல்வி அமைச்சு

சித்திரம்

:- **திரு. பீ. வாதசிங்ஹ**
ஓவ்வு பெற்ற ஆசிரிய ஆலோசகர்

கணினி வழுவமைப்பு

:- **செல்வி. நாகரட்ணம் சந்திரப்பிரியா**
கணினி உதவியாளர்
கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம்.

:- **செல்வி. ஆர். கவியாழினி**
கணினி உதவியாளர்
கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம்.

அட்டை வழுவமைப்பு

:- **ஏ. செவ்வந்தி குணசேகர**
கணினி உதவியாளர்
கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம்.

ஒரு தாய் மக்கள் நாமாவோம்
ஒன்றே நாம் வாழும் இல்லம்

நன்றே உடலில் ஓடும்
ஒன்றே நம் குருதி நிறம்

அதனால் சகோதரர் நாமாவோம்
ஒன்றாய் வாழும் வளரும் நாம்
நன்றாய் இவ் இல்லினிலே
நலமே வாழ்தல் வேண்டுமன்றோ

யாவரும் அன்பு கருணையுடன்
ஒற்றுமை சிறக்க வாழ்ந்திடுதல்
பொன்னும் மணியும் முத்துமல்ல - அதுவே
யான்று மழியாச் செல்வமன்றோ.

ஆனந்த சமரக்கோன்
கவிதையின் பெயர்ப்பு.

பொருளடக்கம்

1. உலோகத்தினாலான பொருள்களைத் தயாரித்தல் 1
2. தொழினுட்பவியல் சார்ந்த பாதுகாப்பு 47
3. இயக்க மாற்றீட்டுடனான ஆக்கங்களை நிருமாணித்தல் 70
4. உந்துருளிப் பராமரிப்புச் செயற்பாடுகள் 90
5. என்ஜினில் குளிர்ந்தற் தொகுதியின் தொழிற்பாடு 111
6. தேவைக்கேற்ற வலு ஊடுகடத்தல் முறைகள் 127
7. தொழினுட்ப அமைப்புகளுக்குப் பயன்படுத்தப்படும் தள உருவங்கள் 169
8. அளவிடைகள் 187

அறிவைத் தேடி சுதந்திரம் மிக்க
ஆனந்தத்துடன் நுழையுங்கள்



www.e-thaksalawa.moe.gov.lk

பாடநூல் கருப்பொருட் பாடல்

மனதில் பூ பூத்திடும் புதிய புத்தகம்
வாசமே
கண்களில் காட்சி தோன்றும் எமது
உலகமே வெளிச்சமே...//

புத்தகம் அறிவு வரும் முகங்களில்
மகிழ்வு தரும்
புதிய புத்தகம் புதிய பொலிவு பெறும்
தினமுமே.

புத்தகம் கண்கள் தானே அதை
காப்பது போலவே
அறிவைத் தரும் புத்தகங்களை
மகிழ்வுடன் காப்போமே.

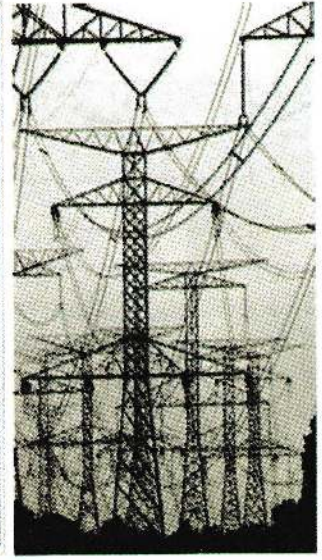
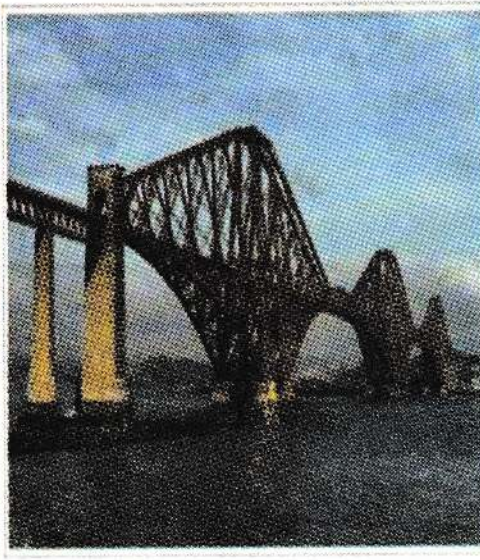
மனதில் பூ பூத்திடும் புதிய புத்தகம்...//

பாடலாசிரியர் :- சரத் குமார பெரேரா
இசை :- மகேஷ் தெனிப்பிட்டிய

உலோகத்தினாலான பொருள்களைத் தயாரித்தல்

பல்வேறு தேவைகளுக்கென உலகில் பயன்படுத்தப்படும் உலோக வகைகள் பற்றிய வரலாறு கி.மு. 4000 ஆண்டுவரை நீண்டு செல்கிறது. செம்பு, வெண்கலம் போன்ற உலோகங்கள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டு தேவைக்கேற்ப அந்த உலோகங்கள் பயன்படுத்தப்பட்டதென தொல்பொருளியல் ஆய்வுகள் தெரிவிக்கின்றன. கி.மு. 1400 ஆண்டளவில் சிரியர்களினாலும் கி.மு. 1100 ஆண்டளவில் கிரேக்கர்களினாலும் இரும்பு கண்டுபிடிக்கப்பட்டு பல்வேறு ஆயுதங்களினன் உற்பத்திக்கெனப் பயன்படுத்தப்பட்டதென அறியப்பட்டுள்ளது. அவ்வாறான வரலாற்றினைக் கொண்ட உலோகத் தொழில்நுட்பம் இன்று பாரியளவில் முன்னேற்றமடைந்துள்ளது.

உலகிலே பயன்படுத்தும் பல்வேறு ஆக்கங்களைச் செய்வதற்கு இரும்பு, இரும்பு சேர்கலப்புலோகம் ஆகியன பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இவை கம்பி, தகடு, குற்றிகள் எனப் பல்வேறு வடிவங்களில் (Structural Shapes) பயன்படுத்தப்படுகின்றன. அவ்வாறான உலோக வகைகள் யாவை? உலோகங்களின் இயல்புகள் எவை? போன்ற விடயங்களை அறிந்துகொள்ளவதன் மூலம் தேவைக்குப் பொருத்தமான உலோக வகைகளைத் தெரிவுசெய்து கொள்ள உதவியாகவமையும்.

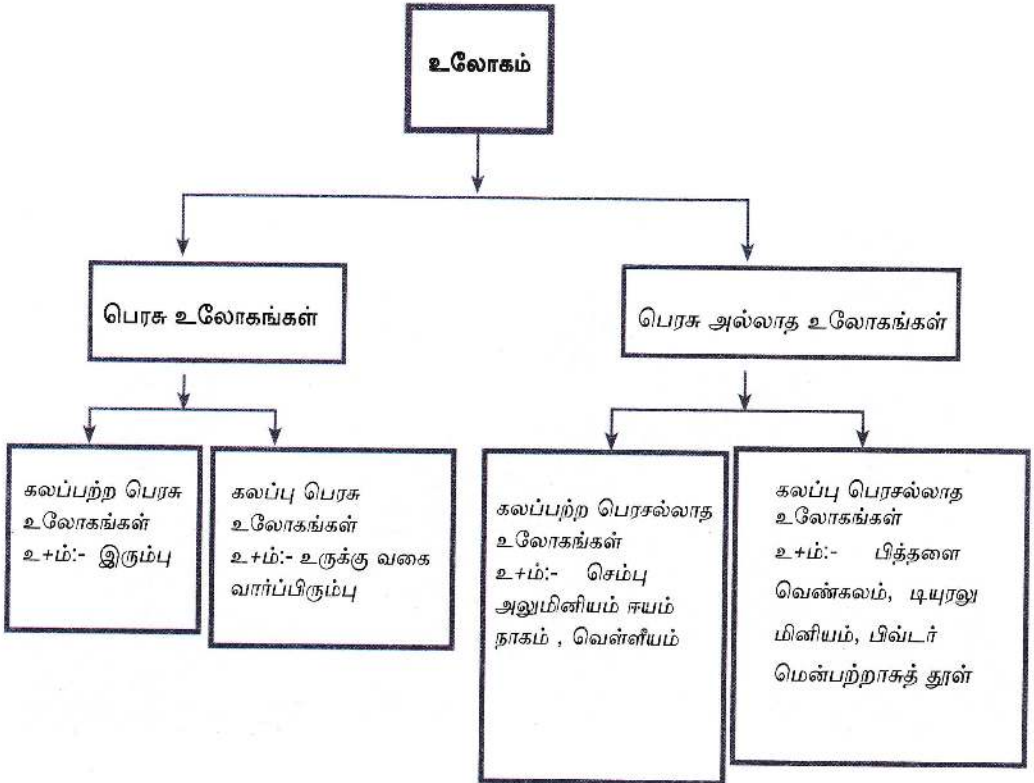


உரு 1.1 உலோகச் சட்டங்களினாலாக்கப்பட்ட சில நிருமாணிப்புக்கள்



உரு 1.2 உலோகங்கள் பயன்படுத்தப்படும் சில சந்தர்ப்பங்கள்

உலோகங்கள் பிரதானமாக கலப்பு உலோகம், கலப்பற்ற உலோகம் என இரண்டு வகைகளாக வகுக்கப்பட்டுள்ளன. கீழ்வரும் அட்டவணையில் இவ்வகைப்படுத்தல் தரப்பட்டுள்ளது.



அட்டவணை 1.1

இரும்பு, கலப்பிரும்பு ஆகியன பெரசு உலோகங்களெனப்படும். சிறு அளவிலேனும் இரும்பு கலக்கப்படாத உலோகவகை பெரசல்லாத உலோகமெனப்படும்.

பெரசு அல்லது பெரசல்லாத உலோக வகைக்கு வேறு உலோக வகைகளை குறித்த விகிதத்தில் கலந்துகொள்வதன் மூலம் கலப்புலோகம் தயாரிக்கப்படும். கலப்புலோகத்தைத் தயாரிப்பதன் நோக்கமானது எமது வேலைக்குப் பொருத்தமான இயல்புகளையுடைய உலோகத்தைத் தயாரிப்பதாகும். பொருத்தமான இயல்புகளைக் கொண்ட உலோகத்தினால் தயாரிக்கப்பட்ட உற்பத்திகள் மூலம் கூடிய பயனைப் பெற்றுக் கொள்ளவும் நீண்டகாலம் அவற்றின் இயல்புகளைப் பேணவும் முடியும். இதற்காக தொழினுட்பவியலாளர்கள் ஆராய்ச்சிகளில் ஈடுபட்டு உயர்தர உலோக வகைகளைத் தொழினுட்ப உலகிற்கு அறிமுகப்படுத்துகின்றனர். இதனால் இலகுவாகப் பயன்படுத்தக்கூடிய உலோகவகைகள் சிலவற்றின் அடிப்படை விடயங்கள் பற்றி அறிந்து கொள்வோம்.

எல்லா உலோகங்களுக்கும் அவற்றுக்கே உரித்தான இயல்புகள் சிலவற்றைக் கொண்டுள்ளன. இதனால் ஒவ்வொரு உலோகவகையையும் வேறுபடுத்தி இனங்காணமுடிகிறது. உலோகங்களின் இவ்வாறான இயல்புகளை பின்வருமாறு வகைப்படுத்தலாம்.

- பௌதிக இயல்புகள் - (Physical Properties)
- இரசாயன இயல்புகள் - (Chemical Properties)
- வெப்ப இயல்புகள் - (Thermal Properties)
- மின்னியல் இயல்புகள் - (Electrical Properties)
- பொறியியல் இயல்புகள் - (Mechanical Properties)

உலோகங்களை உற்பத்தி செய்யும்போதும் வேறு தேவைகளிற்குப் பௌதிக இயல்புகள் இரசாயன இயல்புகள் ஆகியன பற்றிக் கவனத்திற் கொள்ளவேண்டும். இவை தொழிற்றுறையிலே ஈடுபடும் தொழிலாளர்களுக்கு முக்கியத்துவம் வாய்ந்த பொறியியல் இயல்புகளாகும். உலோகத்தை வெட்டுதல் போன்ற வேலைகளில் இவை செல்வாக்குச் செலுத்துகின்றன. ஆகவே, அவற்றைப் பற்றி விளங்கிக்கொள்வோம் உலோகங்களின் இயல்புகள் சீழே தரப்பட்டுள்ளன.

பௌதிக இயல்புகள் (Physical Properties)

1. நிறம் (Colour)

உலோகங்களின் நிறத்திலிருந்து அவற்றை இனங்காணமுடியும். ஆயினும், இது 100% பொருத்தமானதல்ல. சில உலோக வகைகள் ஒரே நிறத்தையோ அல்லது சற்று வேறுபட்ட நிறத்தையோ கொண்டிருக்கலாம்.

உ+ம் - தங்கம் மஞ்சள் நிறமானது. அவ்வாறே மினுக்கப்பட்ட பித்தளை உலோகமும் மஞ்சள் நிறத்தைக் கொண்டது. இதனால் நிறத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு இனங்காண்பது சிக்கலானது.

இவ்வாறே ஈயம், வெள்ளீயம், மென் உருக்கு போன்ற உலோகங்களின் நிறம் மங்காத சந்தர்ப்பங்களில் ஏறத்தாழ ஒரே நிறத்தை கொண்டனவாகும்.

2. அடர்த்தி

ஒவ்வொரு உலோகத்தினதும் சம கனவளவை எடுத்து நிறுத்துப் பார்த்தால் அவை பல்வேறு நிறைகளைக் கொண்டிருப்பதை விளங்கிக் கொள்ளலாம். பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்ற உலோக வகைகளில் ஈயம் அதிக அடர்த்தியையும் அலுமினியம் குறைந்த அடர்த்தியையும் கொண்டதாகும்.

3. மோதும்போது எழும் ஒலி

உலோகங்களை உறுதியான மேற்பரப்பில் மோதும்போது ஓசை எழும், இவ்வாறான ஓசை உலோக வகைக்கேற்ப வேறுபடும். சில உலோக வகைகளில் எழுப்பப்படும் ஓசை இதமானதாகும். இந்த ஓசையை அடிப்படையாகக் கொண்டு மணியைத் தயாரிக்க வெண்கலம், பித்தளை போன்ற உலோகங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. அலுமினியம், உருக்கு, மென்னுருக்கு போன்ற உலோகங்கள் மோதும்போது, அந்த உலோகங்களுக்கேற்ற தனித்துவமான ஒலியை எழுப்பப்படும்.

4. தீப்பொறிச் சோதனை (Spark testing)

சுழலும் தீச்சாணைக்கல்லில் உலோகத்துண்டொன்றைப் பிடித்தால் உருவாகும் தீப்பொறியை அடிப்படையாகக் கொண்டு உலோக வகையை இனங்காண முடியும். இதற்காகத் தீப்பொறியின் தன்மையை இனங்காண வேண்டும். உலோகத்தின் கடின தன்மைக்கு ஏற்ப தீப்பொறியின் தன்மை வேறுபடும்.

உலோகம்	தீப்பொறியின் தன்மை	தீப்பொறியின் விதம்
மென் உருக்கு (Mild steel)	நெல்மணிகள் போன்று தீப்பொறி சிதறும், இடைக்கிடை வெடிப்பும் ஏற்படும்.	 உரு 1.3
நடுத்தர காபன் உருக்கு (Medium carbon steel)	வெடிப்புடன் கூடிய தீப்பொறிகள் உருவாகும்.	 உரு 1.4
உயர் காபன் உருக்கு (High carbon steel)	அதிக வெடிப்புக்களுடன் இருளான நிறமுடைய, தீப்பொறி வெளியாகும்.	 உரு 1.5

அட்டவணை 1.2

பொறியியல் இயல்புகள் (Mechanical Properties)

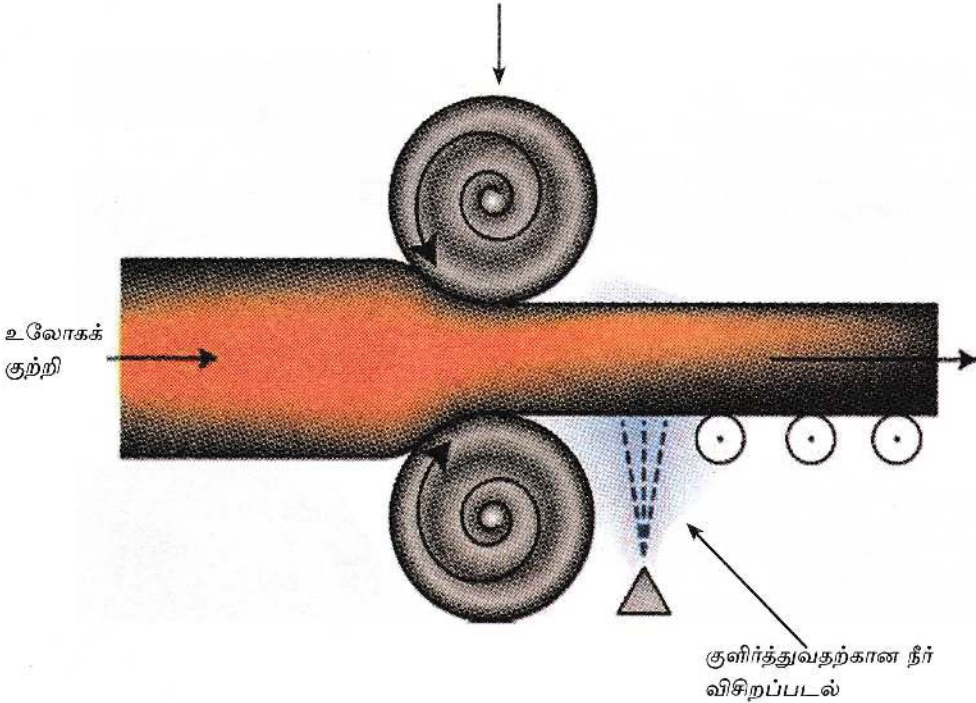
நுண்கம்பியாக்கத்தக்க தன்மை (Ductility)

இரு பக்கத்திற்கும் இழுத்து உடையாமல் நீட்டக்கூடியதும் நீட்டியபகுதி நிலையாக இருப்பதுமான இயல்பே இதுவாகும். கம்பியை இழுத்து மேலும் நீட்டக் கூடியதாக இருப்பதும் இவ்வியல்பினாலாகும்.

மென்றகடாக்கத்தக்க தன்மை (Malleability)

குளிர் நிலையில் அல்லது சூடாக்கி வெடிப்புகளின்றி தகர்க்க, மெல்லிதாக்கக்கூடிய, அழுக்கக் கூடிய அல்லது மேலும் வடிவமைக்கக் கூடியதாக இருப்பது மென்றகடாக்கத்தக்க தன்மையாகும். செப்பு, அலுமினியம், வெள்ளீயம், மென்னுருக்கு போன்ற உலோகங்களில் இவ்வியல்பு கூடுதலாகக் காணப்படும்.

சுற்றும் உருளை

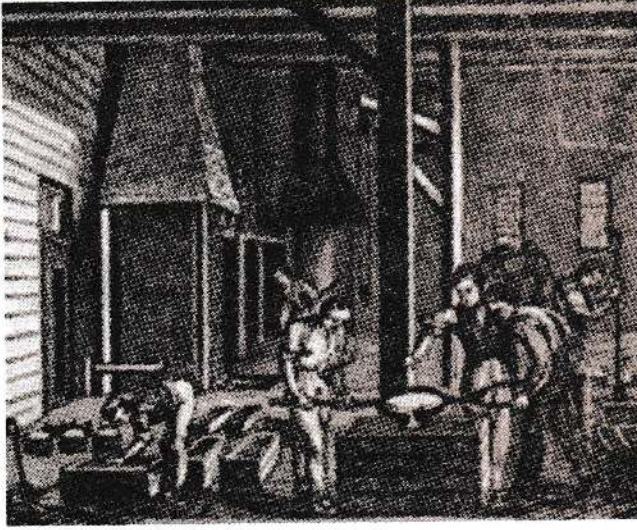


உரு : 1.6 - உலோகக் குற்றியைத் தகடாக்குதல்

உருகுதகு தன்மை (Fusibility)

பொருளொன்றைச் சூடாக்கி திரவமாக்கத்தக்க தன்மையே உருகுதகு தன்மையாகும். இதற்கு உலோகத்தின் இயல்பு, தன்மை ஆகியன முக்கியமானதாகும்.

- உலோக வகைகள் இரண்டை அல்லது அதற்கு மேற்பட்டவற்றைக் கலந்து கலப்புலோகம் தயாரித்தல்.
- திரவமாக்கக்கூடிய உலோகத்தை அச்சினுள் வார்ப்புச் செய்து கொள்ளல்.
- உலோகங்களை ஒன்றோடொன்று சேர்த்து பற்றாசு பிடித்தல்



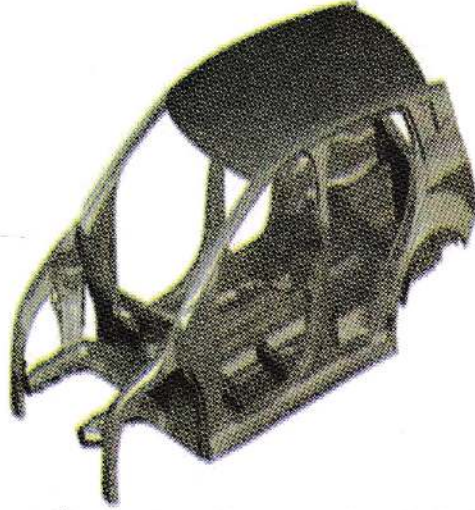
உரு 1.7 வார்ப்புச்செய்யப்படும் சந்தர்ப்பம்

மீள்தன்மை (Elasticity)

உலோகப் பொருளொன்றில் அல்லது அதன் பகுதிகளில் விசையைப் பிரயோகிக்கும்போது அது குறிப்பிட்ட அளவிற்கு இழுபடக்கூடும். அவ்வாறு பிரயோகிக்கப்பட்ட விசையைத் தளர்த்தும்போது முன்பிருந்த அளவிற்கு அல்லது ஆரம்ப நிலைக்கு வரக்கூடியதாக இருப்பது மீள்தன்மை எனப்படும். இந்த மீள்தன்மை குறிப்பிட்ட அளவு எல்லை வரையும் செயற்படும். அந்த எல்லையை மீறும்போது வித்தியாசமான வடிவத்தை எடுப்பதுடன் ஆரம்பநிலையை அடையாது.

நெகிழ்தன்மை (Plasticity)

சக்தியைப் பிரயோகிக்கும்போது வெடிப்புகளின்றி ஆரம்ப வடிவை மாற்றிக் கொள்வதற்கான கொய்வை (Shear) ஏற்படுத்த முடிதலே நெகிழ்தன்மை யாகும். இச்செயல்முறையின் பின்னர் மீண்டும் ஆரம்ப வடிவத்தைப் பெறமுடியாது. வளைத்தல், முறுக்குதல், தகர்த்தல் மூலம் வடிவமைத்துக்கொள்ள முடிவது நெகிழ்தன்மையின் இயல்பாகும்.



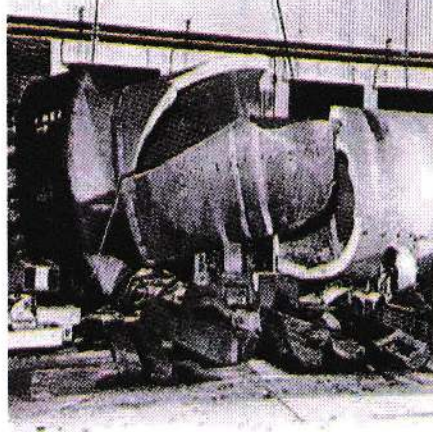
உரு 1.8 நெகிழ்தன்மை இயல்பு பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள சந்தர்ப்பம்

வலிமை (Toughness)

வளைத்தல், நீட்டுதல் போன்ற செயல்களின்போது நொருங்காமலும் வேறு சக்திகளைப் பிரயோகிக்கும்போது அழிந்து போகாமலும் இருப்பது வலிமையின் இயல்பாகும்.

நொருங்குமியல்பு (Brittleness)

உலோகம் அல்லது அல்லலுலோகத்தின் மீது சக்தியைப் பிரயோகிக்கும் போது அல்லது ஒன்றுடன் மோதும்போது இலகுவாக உடைந்து பகுதிகளாவதுதே நொருங்குமியல்பு எனப்படும். வார்ப்பிரும்பு, பித்தளை, உயர்காபன் உருக்கு - போன்ற உலோகங்கள் அதிக நொருங்குமியல்பைக் கொண்டனவாகும்.



உரு 1.9 நொருங்குமியல்பு காரணமாக உடைந்துள்ள நிருமாணிப்பொன்று

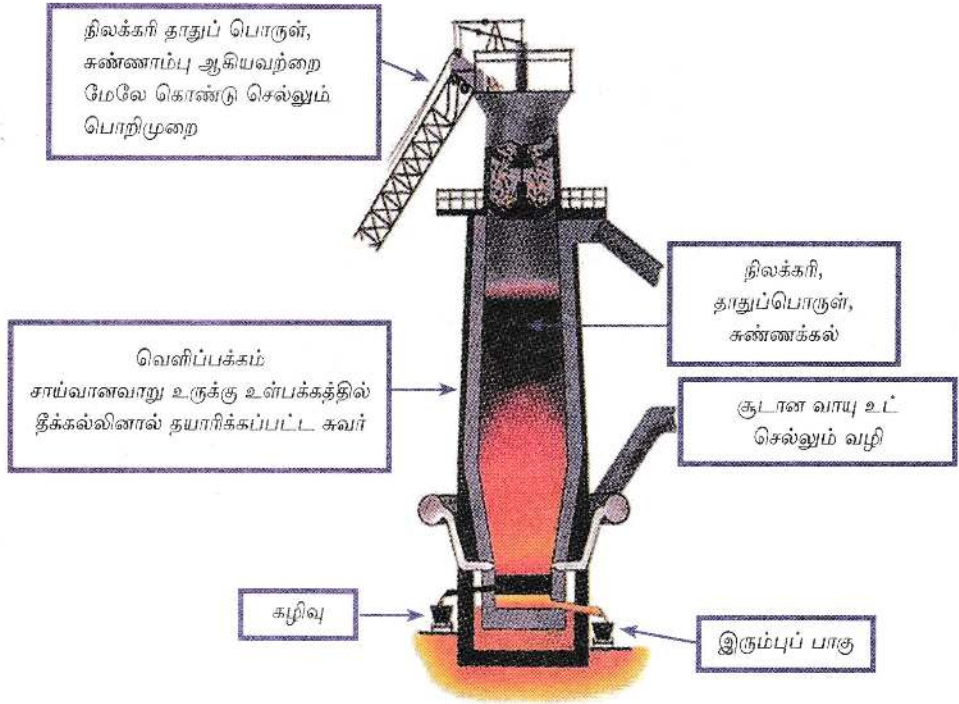
பெரசு உலோகங்கள் - (Ferrous metals)

தாது/கனிப்பொருள் வகை	இரசாயனக் குறியீடு	இரும்பு நூற்று வீதம்	கிடைக்கும் பிரதேசம்
மக்னரைற் (Magnetite) (இரும்பு ஒட்சைட்டு)	$Fe_3 O_4$	60% - 70 %	சுவீடன், நோர்வே வடஅமெரிக்கா, பிரேசில் ஆபிரிக்கா, ரஷ்யா
சிவப்பு ஏமற்றைந்து (Red Hemetite) (இரும்பு ஒட்சைட்டு)	$Fe_2 O_3$	40% - 60 %	ஜெர்மனி, ஸ்பெயின், இங்கிலாந்து, கனடா
சிட்ரயிட் (Siterite) (இரும்பு ஒட்சைட்டு)	$FeCO_3$	3% - 45 %	ஜெர்மனி, ஒஸ்ரியா

அட்டவணை 1.3 உலோகத் தாதுக்களின் தகவல்கள்

பெரசு உலோக உற்பத்தி

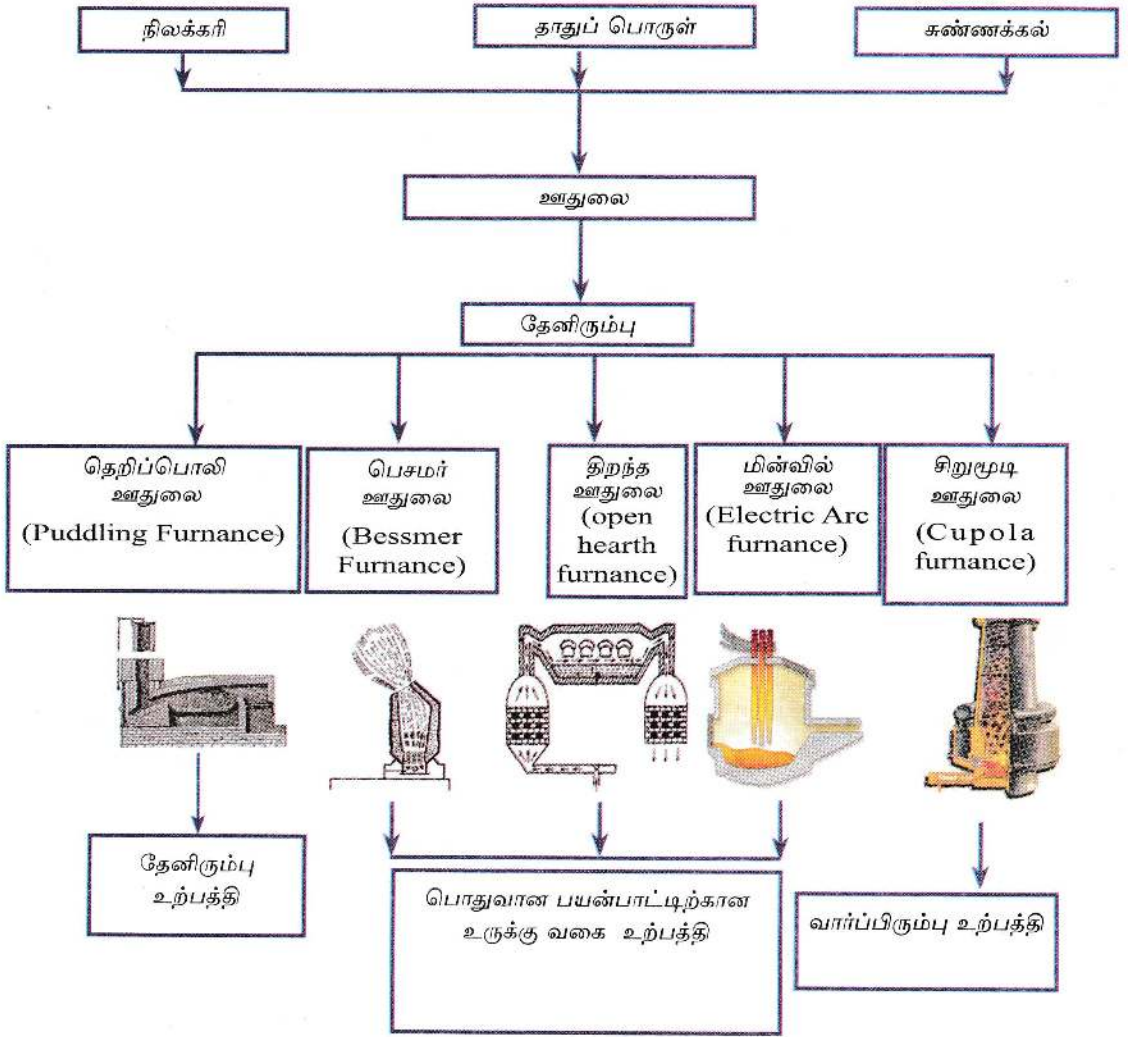
ஊதுலையினுள் இரும்புத்தாதினை இட்டு இரும்பு உற்பத்தி செய்யப்படும். ஊதுலையினுள் நிலக்கரி , இரும்புத் தாது , சுண்ணாம்பு ஆகியன படைபடையாக இடப்படும். உள்ளே நிலக்கரி (Coal) இரும்புத்தாது இடுவதனால் உண்டாகும் வெப்பம் வெளியேறாதவாறு ஊதுலையின் வாயில் தன்னியக்கமாக மூடக்கூடியவாறு தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது.



உரு 1.10 ஊதுலை

ஊதுலையின் குடத்தடுப்பை சுற்றி உட்செல்லும் வாயிலூடாக சூடான வாயுவை செலுத்துவதால் நிலக்கரி தகனித்து வெப்பம் அதிகரிக்கும். இங்குள்ள தாதுப் பொருள் வெப்பத்தின் காரணமாக திரவமாக மாறிய சுண்ணக்கல் உருகுவதனால் தாதுப்பொருளிலுள்ள ஓட்சைட்டு, இரும்புத் தாது வெளியேற்றப்படுகின்றன. இரும்புப் பாகு ஊதுலையின் அடிபாகத்தினால் இறங்குவதுடன் கழிவுப் பொருள்கள் இரும்புப்பாகில் மிதக்கும்.

அடிக்கடி கழிவுகளும் இரும்புப்பாகும் ஊதுலையிலிருந்து வெளியேற்றப்பட்டு இரும்புப் பாகு வேறு உற்பத்திகளுக்காக பாகுநிலையிலோ அல்லது குற்றியாகவோ வேறு ஊதுலைக்கு அனுப்பப்படும். ஊதுலையிலிருந்து பெற்றுக்கொள்ளப்பட்ட பன்றி இரும்பில் 8% அளவு கழிவுப் பொருட்கள் அடங்கியிருக்கும். பன்றியிரும்பு துழா - ஊதுலை / தெறிப்பொலியை ஊதுலை (Puddling Furnace) பயன்படுத்தி 99% கூடிய சுத்தமான தேனிரும்பு (Wrought Iron) தயாரிக்கப்படும். தேனிரும்பு சுத்தமான இரும்பு என்பதனால் முக்கியமான வேலைகளில் பயன்படுத்த கடினமென்பதால் கணனித் தொழினுட்ப தரக் கட்டுப்பாட்டு முறையின் கீழ் முக்கியமான காபன் விகிதமும் குரோமியம், வனேடியம், தங்குதன், மங்கனீசு, நிக்கல் போன்ற மூலப்பொருட்கள் கலந்து விசேடமான உருக்கு வகை உற்பத்திசெய்யப்படும். இது பற்றிய தரவுகள் அட்டவணை 1.4 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.



அட்டவணை 1.4

வார்ப்பிரும்பு (Cast iron)

இரும்பு (Fe) தவிர வார்ப்பு இரும்பில் பின்வரும் மூலங்கள் காணப்படும்.

காபன் (C) - 2.25% - 4.3%

கந்தகம் (S) - 1% - 2%

சிலிக்கன் (Si) - 0.1% - 0.2%

பொசுபரசு (P) - 0.05% - 0.85%

மகனீசியம் (Mn) - 0.25% - 0.5%

இயல்புகள்

- வன்மையானது
- நெருங்குமியல்புடையது
- நெருக்குவதற்கு எதிர்தாக்கமுடையது
- இழுவிசை வலு குறைவானது
- நெகிழ்தன்மை குறைவானது



என்ஜினின் அமைப்பு



நீர்க்குழாய்

உரு 1.11 வார்ப்பிரும்பினால் செய்யப்பட்ட உற்பத்திகள்

பயன்பாடு

இயந்திரப்பாகங்கள், போதிகைகள், நிலத்தின் கீழ் இடப்படும் நீர்க்குழாய் போன்றன உற்பத்தி செய்யப்படும். இதனை அதன் உருகுநிலையான 1200°C வரை வெப்பமேற்றும்போது இலகுவாக வழிந்தோடக் கூடிய தன்மையுடையதாகும். வார்ப்புக் குளிர்ச்சியடையும்போது சுருங்கும் அளவு குறைவாகையால், வார்ப்புச் செயற்பாட்டிற்கு, வார்ப்பு இரும்பு பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

வார்ப்பிரும்பின் சில வகைகள் வருமாறு

- | | | |
|------------------------------|---|---------------------|
| • சாம்பல் வார்ப்பிரும்பு | - | Gray cast iron |
| • கவைக் காரீய வார்ப்பிரும்பு | - | Nodular cast iron |
| • நெகிழும் வார்ப்பிரும்பு | - | Malleable cast iron |
| • வெள்ளை வார்ப்பிரும்பு | - | White cast iron |
| • குளிர் வார்ப்பிரும்பு | - | Chilled cast iron |

வார்ப்பிரும்பினால் உற்பத்தி செய்யப்பட்ட உபகரணங்களை அராவிச் சுத்தமான புடைவையால் துடைக்கும்போது வார்ப்பிரும்பில் அடங்கியுள்ள சுயாதீனமான காபன் துணிக்கைகள் அகற்றப்படுவதனாலேயே சுறுப்பு நிற தூள் கிடைக்கிறது. சுயாதீனமான

காபன் துணிக்கைகள் அடங்கியதனாலே வார்ப்பிரும்பு இயல்பாக மென்மையான உலோகமாக இருக்கும். வார்ப்பிரும்பில் அதிக காபன் சதவீதம் காணப்பட்டபோதும் சீராக கலக்கப்பட்டிராமை காரணமாக உருக்கிலுள்ள இயல்புகளை அது கொண்டிராது.

சாதாரண காபன் உருக்கு (Plain Carbon Steel)

இரும்புடன் சிறிதளவு காபன் சேர்க்கப்பட்டு எல்லா உருக்கு வகைகளும் தயாரிக்கப்படுகின்றன.

1. அதிக மென்னுருக்கு / நிறை மெல் உருக்கு (Dead mild steel) இதில் 0.05% - 0.15% காபன் காணப்படும்.
2. மென் உருக்கு / மெல் உருக்கு (Mild steel) இதில் 0.15% - 0.45% காபன் காணப்படும்.

இயல்புகள்

- மென்றகடாக்கத்தக்க தன்மையும் நுண்கம்பியாக்கப்படத்தக்க தன்மையும் கொண்டது.
- வன்மை குறைவு
- இழுபடும் தன்மையும் / நெகிழ்வு மீள்தன்மையும் ஓரளவிற்கு உண்டு
- துருப்பிடிக்கும் தன்மை குறைவு



உரு 1.12 பல்வேறு வடிவங்கள் கொண்ட மென்னுருக்குக் குற்றிகள்



உரு 1.13 பல்வேறு வடிவங்கள் கொண்ட உருக்குக் குழாய்கள்

பயன்பாடு

தகடு, பட்டி, வட்டம், சதுரம், தட்டை வடிவ குற்றிகளும் L,E,T,H போன்ற வடிவங்கள் கொண்ட குற்றி வகைகளும் உற்பத்தி செய்யப்படும்.

அதிர்விற்குத் தாக்குப்பிடிக்கக் கூடியவாறு உபகரணங்களின் குடத்தடுப்பு பகுதி மென்னுருக்கினால் செய்யப்பட்டுள்ளது.

நடுத்தர காபன் உருக்கு (Medium carbon steel)

நடுத்தர காபன் உருக்கில் 0.45% - 0.8% வீதம் காபன் அடங்கியிருக்கும்.

இயல்புகள்

காபன் வீதம் அதிகரிக்கும்போது அதன் வன்மை, நொருங்குமியல்பு, துருப்பிடித்தல் தடை ஆகியன அதிகரிக்கும்.

பயன்பாடு

- ★ பாரம் தாங்கும் இயல்பு கூடும்
- ★ வன்மை கூடியதாகையால் வெட்டுதல், துளைத்தல், அராவுதல் போன்றவற்றை மேற்கொள்ளமுடியும்
- ★ விசேட இயல்புகளைப் பெறுவதற்கு வெப்பப் பரிகரிப்பு (Heat treatment) முறை பின்பற்றப்படவேண்டும்

உற்பத்திகள்

தண்டவாளம், கியர்ச் சில்லு, முசலத்தின் ஆடுதண்டுக் கோல் சில்லுக்கான விளிம்பு (Rim), விறற்கடு (Spring Leaf), அச்சாணி, சுத்தியல், வெட்டும் அலகு, நகக்கும் அச்சுக்கள் போன்றன தயாரிக்கப்படும்.

உயர் காபன் உருக்கு (High carbon steel)

உயர் காபன் உருக்கு 0.8% - 1.0% வீதம் வரை காபனைக் கொண்டிருக்கும்.

இயல்புகள்

நடுத்தர காபன் உருக்கை விட வன்மையானது. நெருக்குமியல்பு படிப்படியாக அதிகரிக்கும். இழுவிசை வலு, மென்றகடாக்கும் தன்மை, உறுதி என்பன குறைவாகும்.

உற்பத்திகள்

வெட்டும் உபகரணங்கள், அரம், உட்புரிவெட்டி, சாய அச்சு, (Die mould) சீவுளி அலகு, வான், வளி தகடு போன்றன உற்பத்தி செய்யப்படும்.

கருவியுருக்கு (High carbon steel)

கருவியுருக்கில் காபனைத் தவிர வேறு உலோகங்களும் சொற்பளவில் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன.

இயல்புகள்

- மத்திய காபன் உருக்கை விட வன்மையும் நொருங்குமியல்பும் அதிகமானது
- நுண்கம்பியாக்கும் தன்மை, மென்றகடாக்கும் தன்மை, உறுதி என்பன குறைவாகும்.
- நெகிழ்தன்மை / இழுபடும் தன்மை ஆகியன குறைவாகையால் இலகுவாக உடையக்கூடியது.

பயன்பாடு

உலோகம் வெட்டும் உபகரணங்கள், துளையலகுகள் (Drill bits), அகற்சிக் கருவிகள் (Reamer), உட்புறவெட்டி (Tap bit), முத்திரையச்சு (Die set) போன்றவை உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன.

மேலும், பயன்படுத்தப்படும் பெரசு வகை உலோக வகைகள் சிலவற்றைப் பற்றிய விபரங்கள் அட்டவணை 1.5 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது. இரும்பு தவிர மேலதிகமாக வேறு மூலகங்களினை குறிப்பிட்ட விகிதத்திற் சேர்ப்பதனால் கறைபடாத உருக்கு, அதி குரோமியம் உருக்கு போன்ற உலோகங்கள் உற்பத்தி செய்யப்படும்.

பெரசு உலோக வகைகள் சிலவற்றின் விவரங்கள்

வகை	இரசாயனக் கட்டமைப்பு	இயல்பு	பயன்பாடு
மென்னிரும்பு (A) சாதாரண துருப்பிடிக்காத உருக்கு	15% -காபன் 18% -குரோமியம், 8% -நிக்கல்	துருப்பிடித்தலிற்குத் தாக்குப் பிடிக்கும் கடல் நீர், அமிலத் தன்மையுடைய ஊடகங்களிலும் பயன்படுத்த முடியும்	அலங்காரப் பொருள்கள் முள்ளூக் கரண்டி, இயந்திரப் பகுதிகள், கடல் நீர் போன்ற வற்றில் பயன்படுத்தும் இயந்திரப் பொருள்கள் மற்றும் அவற்றின் பகுதிகள் தயாரித்தல்
(B) அதி குரோமிய உருக்கு	(i) அதி காபன் வகை, 1.65% காபன், 15% குரோமியம்	அதிக வன்மையுடையது. துருப்பிடித்தலுக்கு தாக்குப்பிடிக்கும் அத்துடன் அதிக வெப்பத்துக்கும் தாக்குப்பிடிக்கும்	கூடிய வெப்பத்தில் பயன் படுத்துவதற்கும் துருப்பிடித்தலுக்கு தாக்குப்பிடிக்கக் கூடிய பாகங்களைச் செய்வதற்கும் பயன் படுத்தப்படும்.
	(ii) குறைந்த காபன் வகை 0.15% காபன், 12 - 17% குரோமியம், 0.75 - 4% நிக்கல்	நிக்கலின் அளவிற் கேற்ப அதிக வெப்பத்தை தாங்கி நிலைத்து நிற்கும்	தேய்வுகளுக்குத் தாக்குப்பிடிக்கக்கூடிய இயந்திரப் பாகங்களைத் தயாரித்தல்
(C) வெப்பத்திற்குத் தாக்குப் பிடிக்கும் உருக்கு	0.3% - 0.9% காபன், 20 - 25% குரோமியம், 40% நிக்கல்	நிக்கலின் அளவிற் கேற்ப வெப்பத்தைத் தாங்கிக் கொள்ளும் தன்மை அதிகமாகும்	அடுப்புப் பாகங்கள், உருளை (Roll) போன்ற உயர் வெப்ப நிலையைத் தாங்கிக் கொள்ளும் பாகங்களைத் தயாரித்தல்

நிக்கல், இரும்பு கலப்புலோகம்	36% நிக்கல் 64% இரும்பு	வெப்பநிலை மாற்றத்திற்கேற்ப விரிவடைதல் கருங் குதல், தீப்பற்றுதல் ஆகியன குறைவாகும்	அளக்கும் உபகரணங்களைத் தயாரித்தல்
------------------------------	----------------------------	--	----------------------------------

அட்டவணை 1.5

பெரசு அல்லாத உலோகங்கள் (Non - Ferrous metal)

பெரசு அல்லாத உலோகங்கள் என்பது இரும்பு சிறிதளவேனும் அடங்காத உலோகவகைகள் என இப்போது தெரிந்திருக்கும் பெரசு அல்லாத உலோக வகைகள் சிலவற்றைப் பற்றிய விவரங்களை ஆராய்வோம்.

பெரசு அல்லாத அடிப்படை உலோக வகைகள் சிலவற்றின் விவரங்கள்

வகை	நிறம்	உருகுநிலை	இயல்புகள்	பயன்பாடு
அலுமினியம் (Aluminium)	வெள்ளி சார்ந்த வெள்ளை நிறம்	658 °C	பாரம் குறைவானது, துருப் பிடிக்காது, நீட்டத்தகுமியல்பு, மென்றகடாகு தன்மை, வலிமை, உருகுமியல்பு, கடத்துத் திறன் போன்ற இயல்புகளையுடையது	சமையற் பாத்திரம், கலப்பு உலோகம் தயாரித்தல், ஆகாய விமானத்தின் பிரதான பகுதிகள், மோட்டார் வாகனப் பகுதிகள், கட்டடங்களின் யன்னல்கள், நிருமாணிப்புப் பணிகள்
செம்பு (Copper)	கபில நிறம்	1033 °C	வெப்பம், மின் கடத்து திறன், நீட்டத்தகுமியல்பு மென்றகடாக்கும் தன்மை போன்ற இயல்புகளையுடையது	நாகம், பித்தளை வெள்ளியம் ஆகியன கலக்கப்பட்டு வெண்கலமும் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றது. மின்கம்பி, அழகியல் பொருள்கள், பற்றாசுக் கோல்தயாரித்தல்

நாகம் (Zinc)	வெள்ளி சார்ந்த வெள்ளை நிறம்	231 °C	மென்றகடாகும் இயல்புடையது, நீ ட்டத்தகு தன்மை யுடையது, 200°C - நெருங்குமியல் புடையது.	கல்வனைசுப்படுத் திய இரும்பு உற்பத் திமின் வலுவை உற்பத்தி செய்யும் மின்கலம் போன்ற வற்றை தயாரித் தல்
வெள்ளீயம் (Tin)		419 °C	மென்றகடாகு தன் மையும் நீட்டத்தகு மியல்புமுடையது, துருப்பிடித்தலை தடுக்கும்	செப்பு கலந்த வெண் கலம், ஈயத்துடன் கலந்து பாயம், இரு ம்பு தகடுகளுக்கு பூசி வெள்ளீயத்தால் செய்யப்படுகின்றன.
ஈயம் (Lead)	நீளம்	327 0C	பாரம் கூடியது, மென் தன்மையானது, துருப் பிடிக்காது, நீட்டத்தகு மியல் புடையது, நெகிழ் தன்மையு டையது	வெள்ளீய உலோகத் தை கலந்து பற் றாகப் பாயம் தயா ரிப்பதற்கும் மின்சார வேலைகளுக்கும் சாயம் தயாரிப்ப தற்கும் பயன்படும்.

அட்டவணை 1.6

கலப்பு பெரு அல்லாத உலோகங்கள் சிலவற்றின் விவரங்கள்

பொருள்	நிறம்	உருகு நிலை	கலவை	இயல்புகள்	பயன்பாடு
பித்தளை (Brass)	மஞ்சள்	930 °C	செம்பு 66.6% நாகம் 33.3%	உருகு தன்மை உடையது நீடத் தகு தன்மை உடையது. வெட்டுதல், துளைத்தல், அராவுதல் போன்ற செயல்களிற்கு இலகுவானது,	வார்ப்பதற்கும் அலங்காரப் பொருள்கள் தயாரிப்பதற்கும், திருகாணி, பிணையல்வகை, போன்ற தயாரிப்பதற்கும்
வெண்கலம் (Bronze)	சிவப்பு சார்ந்த கபில நிறம்	950 °C	செம்பு 85% வெள்ளீயம் 15%	உருகுதன்மையுடையது பொறியியல் வேலைகளுக்கு இலகுவானது	சிலைகள் செய்தல் மணி செய்தல் அலங்காரப் பொருட்கள் செய்தல்
மென் பற்றாசுப் பாயம் (Soft solder)	வெள்ளி சார்ந்த சாம்பல்	200 °C	ஈயம் 66.6% வெள்ளீயம் 33.3%	நீட்டத்தகு தன்மையும் மென்றகடாசு தன்மையும் உடையது.	நீர்க்குழாய் பற்றாசுப் பாயம், தகர வேலை செய்தல்

அட்டவணை 1.7 கலப்பு உலோகங்கள்

பொருள்களைப் பயன்படுத்தி ஆக்கங்களைச் செய்யும்போது எல்லாப் படிமுறைகளையும் முறையாகச் செய்யவேண்டும். இவ்வாறு செய்யாவிடின் பயனுள்ள ஆக்கங்களைப் பெறமுடியாது. முதலில் தேவை என்பதை என்பதை உற்பத்தியாளர் தீர்மானித்துக் கொள்ளவேண்டும். விலை மூலப் பொருள்கள், வளங்கள் வீணாகுதல், ஆக்கத்திற்கு பாதிப்பேற்படல் ஆகியவற்றை எவரும் விரும்பார்.

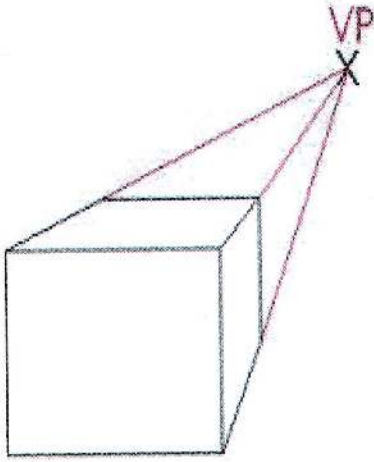
ஆக்கமொன்றை வெற்றிகரமாகச் செய்வதற்கு அவசியமானவை

- உரியவாறு தயாரிக்கப்பட்ட திட்டப்படம் (உள்ளடக்கப்பட வேண்டிய பிரிவு, அளவு போன்றவற்றைக் காட்டக் கூடிய உரிய வரிப்படத்தின் பார்வைப் படங்கள்)
- விவரக் கூற்றிற்கு ஏற்ப பொருத்தமான பொருள்களும், அளவீடுகளும் அத்துடன் செயற்பாட்டைச் செய்வதற்கான படிமுறை
- செயற்பாட்டை செய்வதற்குப் பொருத்தமான கருவிகள் உபகரணங்கள் பற்றியும் அவற்றைக் கையாளத் தேவையான நுட்பமுறைகளை பற்றியும் கவனம் செலுத்த வேண்டும்.

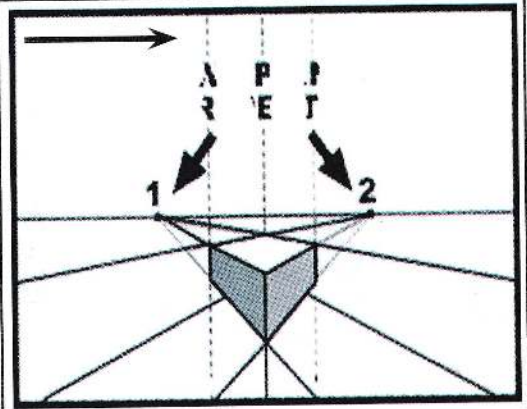
தொழிற்பாட்டிற்குப் பொருத்தமான வரைபடம்

முன்னர் செய்துமுடிக்கப்பட்ட ஆக்கமொன்றின் திட்டப்படத்தின் மீது அல்லது புதிதாக இனங்காணப்பட்ட தேவைக்கு ஏற்ப ஆக்கமொன்றைச் செய்ய நேர்ந்ததால், நிருமாணிப்புக்குரிய எண்ணத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு நிருமாணிப்பில் உள்ளடக்கப்பட வேண்டிய எல்லாப் பிரிவுகளையும் பகுதிகளாக் காட்டக் கூடியவாறு பருமட்டான வரிப்படமொன்றை முதலில் வரைந்து கொள்ளல் முக்கியமாகும். மேலும், தேவையெனின் புறநிலை வளவாளர்களின் ஆலோசனைகளைப் பெற்று இந்தபருமட்டான வரிப்படத்தை சரிசெய்து கொள்ளவேண்டும்.

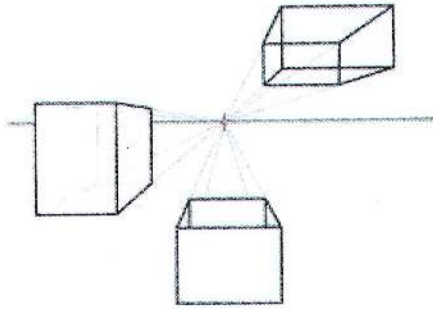
இவ்வாறு வரைந்த உருவின் முப்பரிமாணப் பார்வைகொண்ட உருவை அல்லது இயல்காட்சி (Perspective view) உருவத்தோற்றத்தை வரைந்து பகுதிகளும் பக்கங்களும் தெரியக்கூடியவாறு, தளகோடுகளின் மூலம் அல்லது உரியமுறையில் வரைந்துகொள்வது பற்றிய அனுபவத்தைப் பெற முயலவும்.



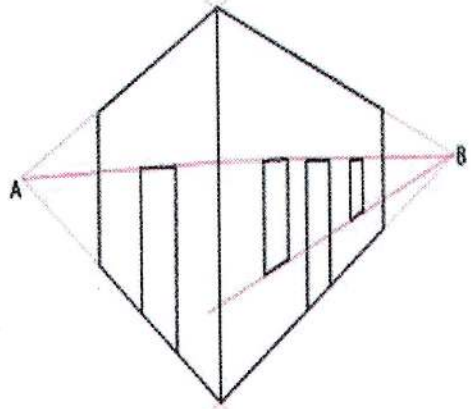
உரு 1.14



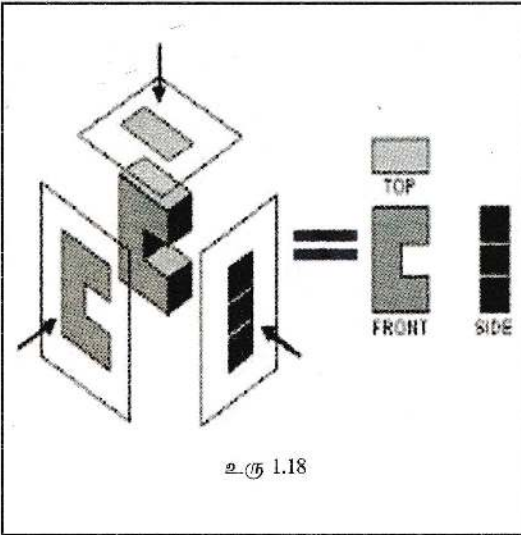
உரு 1.15



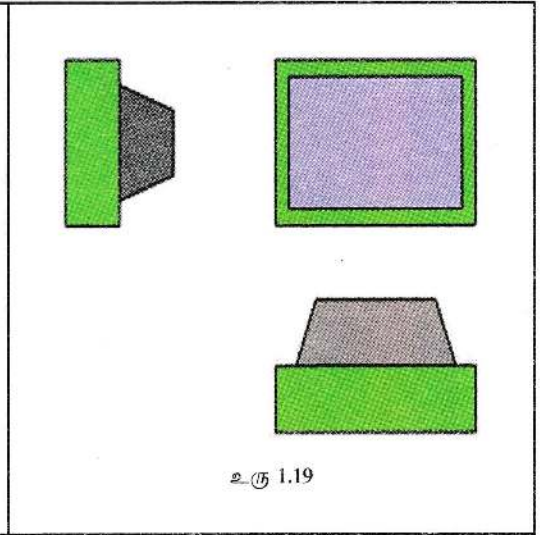
உரு 1.16 ஒரு புள்ளியில் முடிவடையும் இயல்காட்சி உருவத்தோற்றம் (Perspective view)



உரு 1.17 இருபுள்ளிகளின் பார்வையில் முடிவடையும் இயல்காட்சித் தோற்றம்.

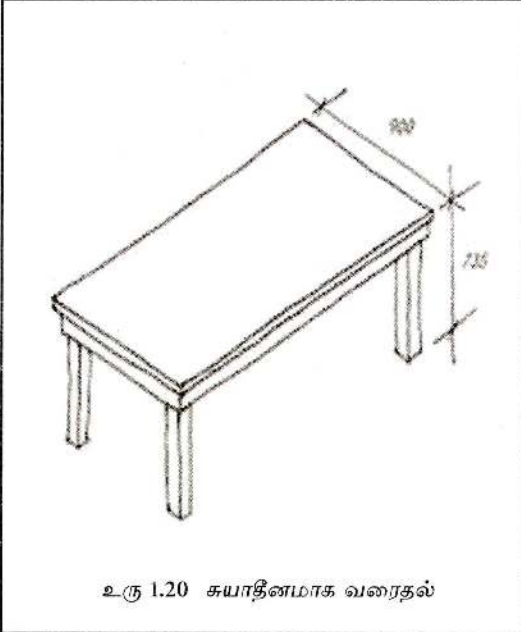


உரு 1.18

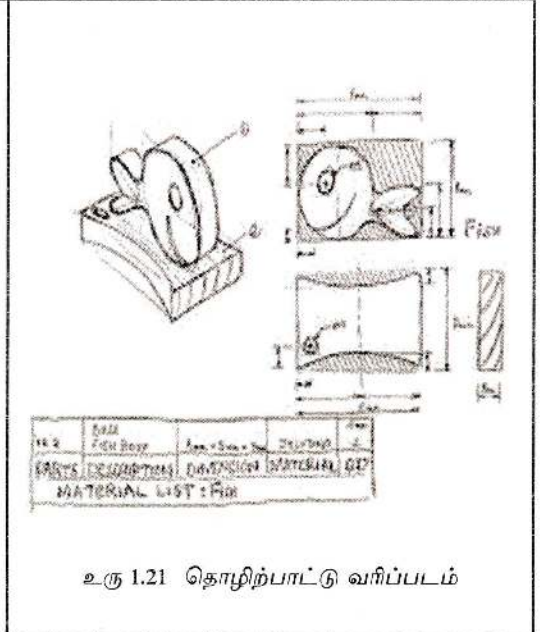


உரு 1.19

சமவளவுத் தோற்றமும் நிமிர்வரையத் தோற்றமும்



உரு 1.20 சுயாதீனமாக வரைதல்



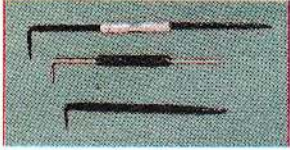


உரு 1.21 தொழிற்பாட்டு வரிப்படம்

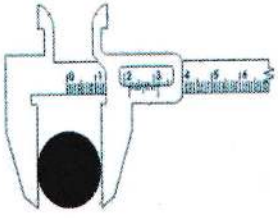



கருவிகளும் உபகரணங்களும்

பொருளொன்றைச் செய்வதற்கு அல்லது செய்துமுடித்த பொருளொன்றை நேர்த்தியாக்குவதற்கு அதாவது ஆரம்பப் படிமுறையிலிருந்து நேர்த்தியாக்கும் செயல் வரை பல கருவிகளும் உபகரணங்களும் பயன்படுத்தப்பட வேண்டும். வகுப்பறையில் இலகுவான ஆக்கமொன்றைச் செய்வதற்கு பயன்படுத்தக் கூடிய கருவிகளும் உபகரணங்கள் பற்றி கீழே விளக்கப்பட்டுள்ளது.

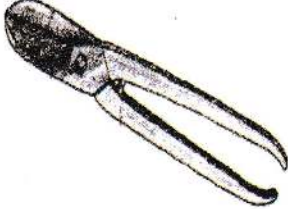


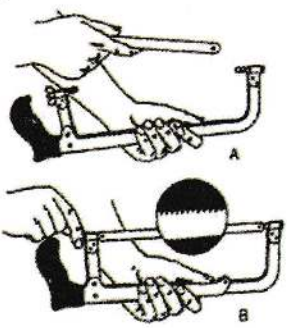
அளக்கும் அல்லது அடையாளமிடும் கருவிகள்

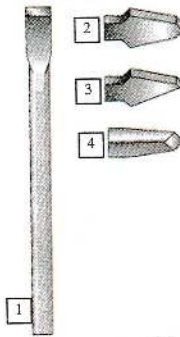
கருவிகளும் / உபகரணங்களும்	வரிப்படம்	பயன்பாடும் முக்கியவிடயங்களும்
உருக்கு அளவுகோல் (Steel Ruler)	<p>இருபுள்ளிகளில் முடிவடையம் தொழிற்பாட்டு வரிப்படம்</p>  <p>உரு 1.22</p>	<ul style="list-style-type: none"> மெற்றிக் அலகு 0.5 mm இலிருந்தும் பிரித்தானிய அலகு 1/64 இலிருந்தும் அளவுகளைப் பெற்றுக்கொள்ளக் கூடியவாறு அளவிடை குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது.
உருக்கு நாடா (Steel tape)	 <p>உரு 1.23</p>	<ul style="list-style-type: none"> உருக்கு நாடாவின் சுயாதீனமான முனை 1 mm அளவு இருபக்கத்திற்கும் அமையக்கூடியவாறு தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது உட்பக்கம் அல்லது வெளிப்பக்கத்தின் அளவுகளைப் பெற்றுக்கொள்ளக் கூடியவாறு உரியமுறையில் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது.
மூலைமட்டமும் வழுக்குதரங்கும் (Try square and bevel gauge)	 <p>உரு 1.24</p>	<ul style="list-style-type: none"> மரக்குற்றியின் மேற்றளம் 90° கோணத்தில் அமைந்திருந்தால் விளிம்பிற்குச் செங்குத்தாக கோடு வரைவதற்கும், செங்கோணத்தைப் பரீட்சிப்பதற்கும் பயன்படும். மரக்குற்றியிலும் பலகைகளிலும் தேவையான அளவுடைய கோணங்களை வரையலாம். கோணத்திற்கு ஏற்ப வரைதலை பரீட்சிக்கவும், புறாவால் மூட்டு வரையவும் சிறந்தது.

<p>வரையூசியும் பிரிகருவியும் (Scriber and Deviver)</p>	 <p>உரு 1.25</p>  <p>உரு 1.26</p>	<ul style="list-style-type: none"> • உலோகத்தின் மீது வரைவதற்கும், வெட்டக் கூடிய கோடுகளை வரைவதற்கும் பயன்படும். • ஒரு அளவை இன்னொரு இடத்தில் பிரதிசெய்வதற்கும் வில் அமைப்புக்களை வரைவதற்கும் உலோகத் தகடுகள் மீது வரைவதற்கும் பயன்படும்.
<p>வெளிப்பக்க இடுக்கிமணி, உட்பக்க இடுக்கிமணி. ஜென்னி இடுக்கிமணி (Out side caliper, inside caliper, Jenny caliper)</p>	 <p>உரு 1.27</p>	<ul style="list-style-type: none"> • வெளிவிட்டப், அளவுகளைப் பெறுதல் • உட்பக்க விட்டங்களின் அளவுகளைப் பெறுதல் • விளிம்புக்கு சமாந்தரமாக கோடு வரைவதற்கு ஒற்றை இடுக்கிமணி / ஜென்னி இடுக்கிமணி பயன்படுத்தப்படும்.

<p>வேணியர்மானி (Vernier caliper)</p>	 <p>உரு 1.28</p>  <p>உரு 1.29</p>	<ul style="list-style-type: none"> • மேற்பரப்புகளின் உட்பக்க அளவீடுகளையும், வெளிப்பக்க அளவீடுகளையும் சரியான முறையில் அளப்பதற்கும், சரியான வாசிப்புக்களைப் பெற்றுக் கொள்வதற்கும் பயன்படும். (1/50mm)
<p>நுண்மானி (Micrometer)</p>	 <p>உரு 1.30</p>	<ul style="list-style-type: none"> • மெல்லிய தகடுகள் அல்லது கம்பிகளின் தடிப்புக்களை அளவீடுசெய்து சரியான வாசிப்புகளைப் பெறலாம்.
<p>மைய அழுக்கி (Center punch)</p>	 <p>உரு 1.31</p>	<ul style="list-style-type: none"> • உலோகங்களின் மீது வரைந்து கொள்ளும்போது கோடுகளின் எல்லைகளை அடையாளமிடுவதற்கும் துளை அலகினால் துளையிடும் புள்ளியை (இடத்தை) குறிப்பதற்கும் பயன்படும்.



வெட்டுதல் பகுதிகளை வேறாக்கும் உபகரணங்கள்

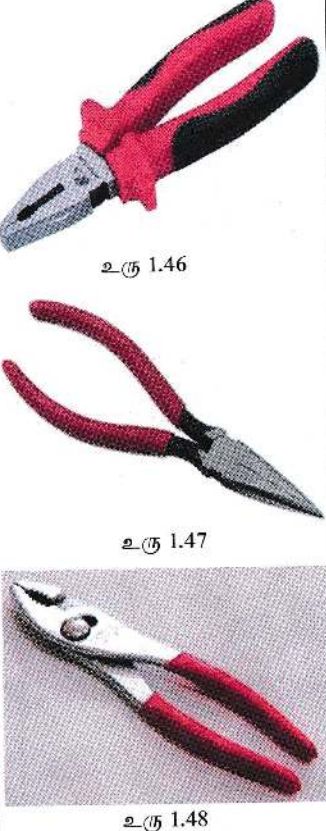
<p>தகட்டுக் கத்தரி (Snips)</p> <p>01.நேரான பொடி வெட்டி</p> <p>02.பொது தகட்டுக் கத்தரி</p> <p>03.வளைந்த பொடி வெட்டி</p> <p>04. கொத்துலாந்துக் கத்தரி</p>	 <p>உரு 1.32</p>  <p>உரு 1.33</p>  <p>உரு 1.34</p>	<ul style="list-style-type: none"> 0.5mm வரையான தடிப்புள்ள குழாய்களையும் P.V.C பொலிஸ்டர்களையும் வெட்டலாம். தகடு வெட்டுதல் கத்திரியினால் வெளி வட்ட வடிவுகளையும் உள்ளார்ந்த வளைவுகளையும் வெட்டிக் கொள்ளமுடியும்.
<p>உலோகம் அரியும் வாள் (Hack saw)</p>	 <p>உரு 1.35</p>	<ul style="list-style-type: none"> உலோக குற்றிகள், உலோகச் சட்டம், குழாய், கம்பி போன்றவற்றை வெட்டுவதற்குப் பயன்படும்.

<p>வெட்டுளி (Cold chisel)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. தட்டை வெட்டுளி 2. குறுக்கு வெட்டுளி 3. நகவுரு வெட்டுளி 4. வைரக் கூருளி 	 <p>உரு 1.36</p>	<ul style="list-style-type: none"> • பொருத்தமான சுமையைப் பயன்படுத்தி வெட்டுளியின் தலையில் அறைவதனால் (தட்டுவதனால்) தடித்த தகடுகள், சட்டம், குற்றி, கம்பி ஆகியவற்றை வெட்டுதல். • பீலி வெட்டுதல், வளைவான கோண வடிவான மூலைகளைச் சுத்தம் செய்தல்.
--	---	---

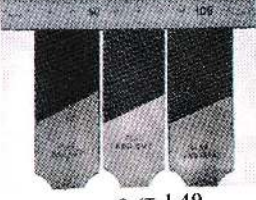

தகர்த்தலுக்கும் நசுக்குதலுக்குமான உபகரணங்கள்

<p>சுத்தியல்கள் (Hammers)</p> <ol style="list-style-type: none"> 01. குண்டுதலை சுத்தியல் (Ball peine) 02. குறுக்குதலைச் சுத்தியல் (Cross peine) 03. நேர்விளிம்புச் சுத்தியல் (Straight peine) 	 <p>உரு 1.37</p> <p>உரு 1.38</p> <p>உரு 1.39</p>	<p>வடிவங்களைத் தகர்த்தல், தறைப்பதற்கு சட்டங்களின் துணையுடன் பீலிகளை வெட்டிக் கொள்ளல் ஆகியவற்றுக்குப் பயன்படும்.</p>
--	--	---

<p>தட்டுப்பொல் வகைகள் (Mallets)</p> <p>மரம், இறப்பர், உலோகம்</p>	 <p>உரு 1.40</p>  <p>உரு 1.41</p>  <p>உரு 1.42</p>	<p>மெல்லிய தகடுகளை தட்டி வளைத்துக் கொள்வதற்கும் குழிவாக்குதல், நீட்டுதல் போன்ற வேலைகளுக்கும் பயன்படும்.</p>
<p>மேசை இடுக்கிகள் (Bench vises)</p> <p>கையிடுக்கி (Hand vise)</p>	 <p>உரு 1.43</p>  <p>உரு 1.44</p>  <p>உரு 1.45</p>	<p>வேலை செய்யும்போது பொருளை நிலையாகப் பற்றிக் கொள்வதற்கு முடியும்.</p> <p>சிறிய வேலைகளைச் செய்யும் பொருள்களைப் பிடித்துக் கொள்ள முடியும்.</p>

<p>கைக்குறடுகள் (Pliers)</p> <p>01. பொதுக் கைக்குறடு</p> <p>02. மூக்குக் குறடு</p> <p>03. சீர்செய்யும் குறடு</p>	 <p>உரு 1.46</p> <p>உரு 1.47</p> <p>உரு 1.48</p>	<p>வேலைப் பகுதிகளை பிடிப்பதற்கும் சிறிய கம்பிகளை வெட்டுதல், வளைத்தல், முறுக்குதல் போன்றவற்றைச் செய்வதற்கும் முடியும்.</p>
--	---	---

அராவும் உபகரணங்கள்

<p>அரம் (Files)</p> <p>1 தட்டை அரம்</p> <p>2. சதுர அரம்</p> <p>3. உருண்டை அரம்</p> <p>4. மும்மூலை அரம்</p> <p>5. அரைவட்ட அரம்</p>	 <p>உரு 1.49</p>  <p>உரு 1.50</p>	<p>மேலதிகமாகவுள்ள உலோகப் பகுதிகளை அராவுவதற்கும் சிறப்பாக வடிவமைப்பதற்கும் பயன்படுத்தப்படும்.</p>
---	---	--

துளையிடும் உபகரணங்கள்

<p>கைத்துளை கருவி (Hand drill)</p> <p>கோல்</p>	 <p>உரு 1.51</p>	<p>விட்டம் 1 mm வரை உள்ள துளை அலகுகளைப் பயன்படுத்தி மெல்லிய தகடுகள், சட்டம் இரும்பு போன்றவற்றில் துளைகளை இடல்.</p>
<p>பட்டி</p>	 <p>உரு 1.52</p>	<p>தடிப்பான உலோகச் சட்டங்களைத் துளைப்பதற்கும் இது பயன்படும்</p>
<p>மேசை துளை கருவி (Bench drill)</p>	 <p>உரு 1.53</p>	

நுட்பமுறைகள் (Techniques)

செயல்முறை மூலம் பொருள்களைச் செய்ய கருவிகள், உபகரணங்கள் இருப்பினும் அவற்றைப் பயன்படுத்தும்போது சரியாகவும் உரியமுறையிலும் நுட்பமாகவும் பயன்படுத்த வேண்டும். சரியான முறையில் பயன்படுத்தப்படாவிடின் பொருள்களுக்கு மட்டுமன்றி உபகரணங்களுக்கும் அவற்றைப் பயன்படுத்தும் நபர்களுக்கும் பாதிப்பு ஏற்படக்கூடும். இதனால் கருவிகள் அல்லது உபகரணங்களைச் செயற்படுத்த முன்னர் பின்வருவனவற்றை நிச்சயப்படுத்திக் கொள்ளவேண்டும்.

- அது இருக்க வேண்டிய தன்மையும் தற்போது இருக்கும் நிலைமையும்
- அதன் துணைப்பாகங்கள் உரிய முறையில் செயற்படுகின்றதா?
- தேவையான முறையில் செப்பஞ் செய்தல்கள் மேற்கொள்ளப்பட்டுள்ளதா?
- தொழிற்பாட்டைச் செய்வதற்கு மேலதிக உபகரணங்கள் தேவைப்படுகின்றதா?

இவைதவிர சரியான நுட்பமுறையைப் பின்பற்றுவதற்குரிய பயிற்சியையும் பெற்றிருத்தல் வேண்டும். முறையாகப் பயிற்சிகளைப் பெறும் வரையில் உரிய வளவாளர்களிடம் ஆலோசனைகளைப் பெறுவது மிக உசிதமானதாகும். கருவிகள், உபகரணங்கள் போன்றவற்றைப் பயன்படுத்தும்போது சரியான நுட்பமுறை பின்பற்றப்படுவது அவசியமாகும்.

உருக்கு அளவு கோல் - தரப்பட்டுள்ள அளவீட்டுக்கேற்ப குறிக்கப்பட்டுள்ள (Steal ruler) இடத்தில் சரியாக வைத்து மி.மீற்றரில் அல்லது 1/2 மி.மீற்றர் வரை அளவெடுக்கலாம்.

உருக்கு அளவு நாடா - L வடிவ துணைப் பகுதியை இழுத்துப் பிடிப்பதன் மூலம் (Steal tape) அளத்தலை மேற்கொள்ளலாம்.

விற்பிரி கருவி (Spring divider) இதன் முனைகள் கூராகவும், மென்மையாகவும் இருத்தல் வேண்டும். திருகாணிச் சுரையை திருகி முனைகளுக்குள்ள இடைவெளியைச் சீர்செய்து, கூர்முனைகள் இரண்டையும் நேரடியாகப் பார்த்து அளவீடுகளைப் பெற்றுக் கொள்ள முடியும்.

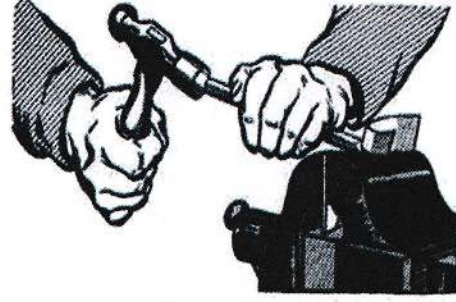
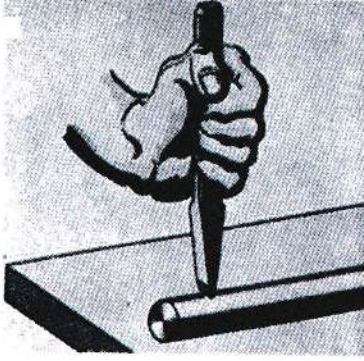
வரையூசி (Scriber) - இது கூர்முனை கொண்டதாயிருத்தல் வேண்டும். கோடுகளை வரைவதற்கு ஆதாரமாகக்கொள்ளும் ஆதார விளிம்பின் முன்பக்கமாக நன்றாக தொடும் வண்ணம் கூரைவைத்து மேற்பரப்பில் கீறல் ஏற்படத்தக்கதாக வரைய வேண்டும்.

மூலைமட்டம் (Try square) - மூலைமட்டத்தைப் பரீட்சித்துப் பார்ப்பார்பதற்கும் வரையவேண்டிய பகுதியின் சரியான விளிம்பில் நன்றாக பொருந்துமாறு வைத்து பெருவிரலினால் இறுக்கிக்கொண்டு மேற்றளத்தின் மீது வைத்து விரலிற்கு கீழால் மூலைமட்டத்தின் அலகை அழுத்திப் பிடித்துக் மூன்று விரல்களினால் மேற்றளத்தினைப் பிடித்துக் கொள்வதே சரியானதாகும். வரையும்போது உபகரணத்தின் முனையை துணை விளிம்புடன் நன்றாகப் பொருந்துமாறு பிடிக்க வேண்டும்.

தகட்டுக் கத்தரி (Snips) - வெட்டவேண்டிய தகரத்தின் தரத்திற்கும், வடிவத்திற்கு ஏற்ப கத்தரி தெரிவுசெய்ய வேண்டும். பிணையல் ஆணி நன்றாக இறுக்கமாக இருக்குமாறு பார்த்துக்கொள்ள வேண்டும். கத்தரிக்கோலின் அலகுகள் இரண்டும் முழுமையாக மூடுமாறு வெட்டக்கூடாது. வளைவான வடிவங்களை வெட்டும்போது பிணையல் ஆணியின் அண்மையில் மூடக்கூடிய அளவு கத்தரியால் வெட்டுதல் வேண்டும்.

வெட்டுளி
(Gold chisel)

- வெட்டுளியின் தலைப்பகுதி எண்ணெய், கீறீஸ் போன்ற திரவியங்கள் அற்றதாகவிருப்பதுடன் தலைப்பகுதி கிளைவடிவாக சுருண்டிருப்பின் அந்த உலோகப் பகுதிகளை அகற்றிவிட வேண்டும். வெட்டும் தளத்திற்குச் செங்குத்தாக வெட்டுளியைப் பிடித்து அதன் தலையில் போதிய பாரமுடைய சுத்தியலினால் அடிக்க வேண்டும்.



உரு 1.54 - வெட்டுளியினால் வெட்டுதலும் செதுக்குதலும்

சுத்தியல்
(Hammer)

- சுத்தியலின் தலைப்பகுதியும் பிடியும் நன்றாக இணைந்திருக்க வேண்டும். சுத்தியலின் தலையில் எண்ணெய் கீறீஸ் போன்ற திரவங்கள் இருக்கக்கூடாது சுத்தியலின் தலையிலிருந்து 2/3 பங்கு தூரத்தில் பிடியில் சுத்தியலைப் பிடித்துக் கொள்ள வேண்டும். பாரமற்ற வேலைகளின்போது கையின் மணிக்கட்டு அளவிலும் பாரமான வேலைகளின்போது முளங்கை அளவிலும் சுத்தியலைப் பிடித்து மேற்றளத்திற்குச் சமந்தரமாக அடிக்க வேண்டும். அடிவிழும்போது பொருளின் மேற்றளம் தகர்வடையாமல் இருப்பது அவசியமாகும்.

துளையிடும்
கருவி

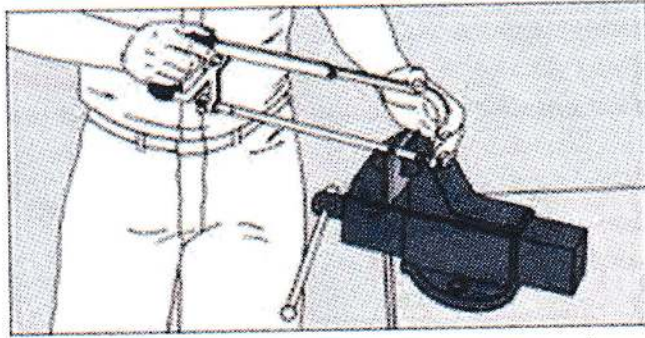
- இதன் பற்சில்லுகள் நன்றாக மசகிடப்பட்டிருத்தல் வேண்டும். துளையலகைப் பொருத்தும்போது தாடையை போதியளவு திறந்து அலகைச் செங்குத்தாக வைத்து இறுக்கிக் கொள்ளவேண்டும். துளையிடும்போது, துளைகருவியை செங்குத்தாகப் பிடிக்க வேண்டும் அதேபோன்று துளையிலிருந்து வெளியே எடுக்கும்போது செங்குத்தாக மேலே எடுக்க வேண்டும். துளையிடும்போது தேவைப்படிந்துளையிடப்பட்ட இடத்தில் எண்ணெய் இடலாம். துளைக்கும் இடத்தை மைய அமுக்கியினால் (Center punch) அடையாளமிட்டுக் கொள்வது முக்கியமாகும்.

அரம்
(File)

- அரத்தின் அலகு பிடியுடன் நன்றாகப் பொருத்தப்பட்டிருக்க வேண்டும். அராவக்கூடிய உலோகப்பகுதியின் வடிவத்திற்கேற்ப பொருத்தமான அரத்தைத் தெரிவுசெய்ய வேண்டும். அரத்தின் அலகின் நடுப்பகுதியை கையினால் பிடிக்கக்கூடாது. அரத்தை அராவும் மேற்றளத்திற்குச் சமாந்தரமாக வைத்துக்கொள்ள வேண்டும். அரத்தை முன்னோக்கித் தள்ளும்போது மட்டுமே அதிக விசை பிரயோகிக்கப்பட வேண்டும். பலமாக அராவுதல், மென்மையாக அராவுதல், நிலைகுத்தாக அராவுதல், குறுக்காக அராவுதல் போன்ற முறைகளில் பொருத்தமான முறையைப் பின்பற்ற வேண்டும். அராவ வேண்டிய பகுதியை சமாந்தரமாகப் பிடித்துக்கொள்ளவேண்டும். அராவி முடிந்த பின் கம்பித்தூரிகையினால் அரத்தின் அலகைச் சுத்தம் செய்யவேண்டும்.

உலோகமரியும் வாள்
(Hack saw blade)

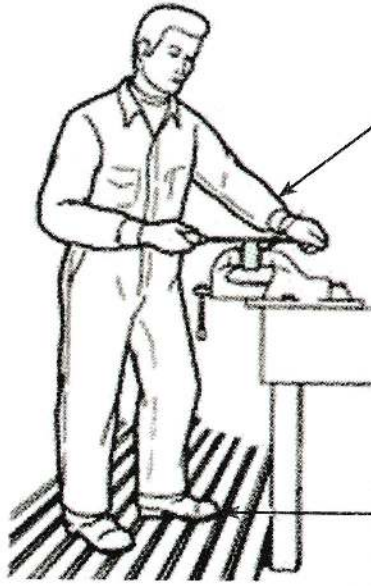
- வாள் அலகை இணைக்கும்போது பிடிப்பக்கத்திலிருந்து முன்னோக்கி வாட்பற்கள் அமையுமாறு இணைக்க வேண்டும். வண்ணாத்திச் சரையைத் தேவைக்கேற்றவாறு திருகி அலகை இறுக்கிக் கொள்ளவேண்டும். வாளை முன்னோக்கித் தள்ளும் போது மட்டுமே அதிக விசை பிரயோகிக்கப்பட வேண்டும். வாள் தடுக்காமல் அலகை முழுமையாக அசையக் கூடியவாறு வெட்டுதல் வேண்டும். தேவையேற்படி அலகிற்கு துணித்துண்டினால் எண்ணெயைப் பூசிக்கொள்ளலாம்.



உரு 1.55

பேரிடுக்கி
(Vise)

- வேலைசெய்பவரின் முழங்கை உயரத்திற்கு சமாந்தரமாகக் குற்றியை இறுக்கிக் கொள்ளவேண்டும். வழகிச் செல்வதைத் தவிர்ப்பதற்கு சமாந்தரப் பேரிடுக்கியின் தாடைகளை போதியளவு இறுக்கிக்கொள்ள வேண்டும். பேரிடுக்கியின் தாடைகளில் உள்ள வெட்டுகளினால் குற்றிகளுக்குச் சேதம் ஏற்படாமல் பலகைத் துண்டுகள், கன்வஸ் துண்டுகளை வைத்து இறுக்கிக் கொள்வது பொருத்தமானது



பேரிடுக்கியின் உச்சி
முழங்கை உயரத்தில்
அமைந்திருக்கும்.

உயரத்தை சமப்படுத்தி
வைத்துக் கொள்வதற்கான
பலகைத் தட்டு

உரு 1.56

பொருள்களைத் தயாரித்தல்

உமக்கு பொருளொன்று தேவையெனக் கொள்க, அதைச் சந்தையில் கொள்வனவு செய்யாது தயாரிக்க முடியுமாயின் இல்லையேல் ஆக்கத்திறனுடன் கூடிய பொருளொன்றை உருவாக்க வேண்டுமெனத் சிந்தித்தால், இப்பொருளின் வடிவமைப்பில் உள்ளடக்க வேண்டிய பகுதிகளைப் பற்றி பருமட்டான சிந்தனையொன்று தோன்ற வேண்டும். இந்த எளிமையான சிந்தனையை நிருமாணப் பொழிப்பு (Design brief) என்பர். நிருமாண பொழிப்பை அடிப் படையாகக் கொண்டு ரேகை வடிவில் பருமட்டான வரிப்படமொன்றை வரைவது முக்கியமாகும். இந்தப் பருமட்டான வரிப்படத்தில் பின்வருவன உள்ளடக்கப்பட வேண்டும்.

- எதிர்பார்க்கும் வடிவமைப்பு
- உள்ளடக்க வேண்டிய பகுதிகள்
- பயன்படுத்தக் கூடிய அளவீடுகளும் அளவும்

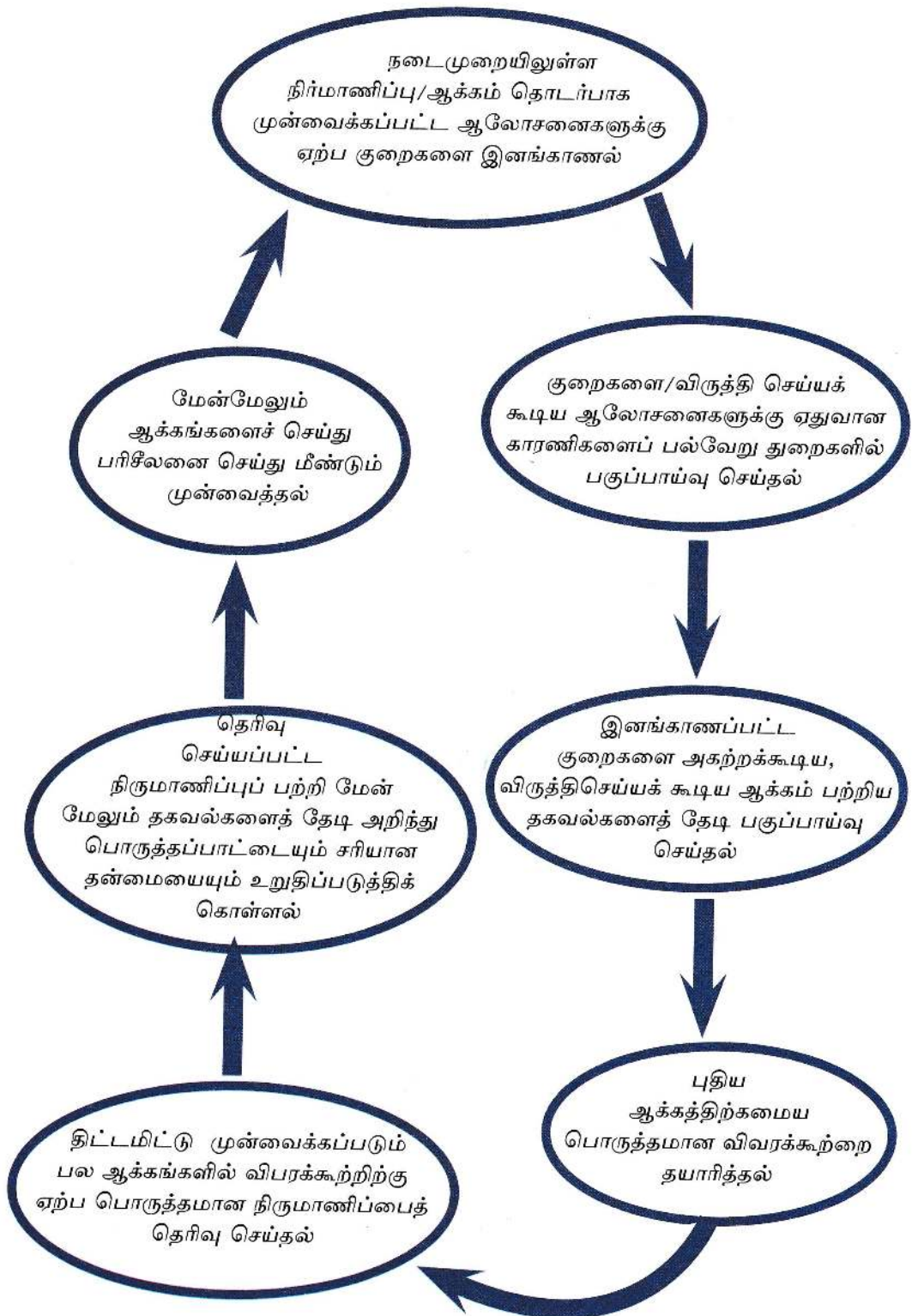
அதன்பின்னர் இந்த சிந்தனைக்கேற்றவாறு தகவல்களை ஆய்வுசெய்து, தயாரிக்க எதிர்பார்க்கும் நிருமாணிப்பு தொடர்பான பின்வரும் தகவல்களைப் பெற்றுக்கொள்ள வேண்டும்.

- வடிவமைப்புக்களில் மாற்றமேற்படுத்த வேண்டிய தேவையேற்படி அது பற்றிய விவரங்கள்
- நிருமாணிப்புக்குப் பயன்படுத்தப்படும் பொருள்கள்
- பயன்படுத்தக் கூடிய கருவிகள் உபகரணங்கள்
- பின்பற்றப்பட வேண்டிய நுட்ப முறைகள்
- நேர்த்தியாக்கல் முறைகள்

புத்தகங்களிலிருந்து பெறப்படும் தகவல்கள், தெரிந்த நபர்களிடமிருந்து பெற்றுக்கொள்ளக்கூடிய ஆலோசனைகள் ஆகியவற்றைக் கவனத்திற்கொண்டு மேற்கொள்ளப்பட்ட நிருமாணிப்பில், மேலதிக மீளாய்வுகளையும் உள்ளடக்க முடியும்.

இந்த நிருமாணிப்பின் மூலம் எதிர்பார்க்கப்படும் தேவையைப் பூர்த்தி செய்வதற்கு உத்தேசித்த விபரக்கூற்று (Specifications) அட்டவணையொன்றைத் தயாரித்துக் கொள்வது மிக முக்கியமாகும். இவ்விபரக்கூற்றிக்கமைய பொருளொன்றைத் தயாரித்துக் கொள்ளமுடியும்.

தமது ஆக்கத்திறன் சிந்தனை சார்ந்த உத்தேச நிருமாணிப்பைப் பற்றிய அனுபவம் இல்லாவிட்டால் தெரிந்தவர்களிடம் ஆலோசனைகளையும் வழிகாட்டலையும் பெற்றுகொள்வது முக்கியமாகும். ஒதுக்கப்பட்ட கால எல்லைக்குள் இந்த விடயத்தைச் செய்துமுடிந்த பின் இனங்கண்ட தேவைகளை தயாரிக்கப்பட்ட ஆக்கம் பூர்த்திசெய்யுமா? பயனுள்ளதா? செயற்பாட்டின் போது ஏற்பட்ட சிக்கல்கள் பற்றிய குறைநிறைகளை ஆராய்வதன் மூலம் இவ்வாறான ஆக்கங்களினை மேற்கொள்ளும்போது இத்தகவல்கள் பயனுள்ளதாக இருக்கும். இனங்காணப்பட்ட குறைகளை அகற்றி உற்பத்தியொன்றை செய்வதாயின் கீழ்காணும் முறையைப் பின்பற்றி நிருமாணிப்பில் ஈடுபடுவதற்கு சந்தர்ப்பம் கிடைக்கும்.



பொருளொன்றைத் தயாரிக்கும்போது பல படிமுறைகள் பின்பற்றப்பட வேண்டும் அவையாவன.

- அளவிடுதலும் அடையாளமிடலும்
- பகுதிகளாக வேறாக்குதலும் வடிவமைத்தலும்
- உரிய பகுதிகளைப் பொருத்தமான முறையில் இணைத்தல்
- ஆக்கத்தை நேர்த்தியாக்கல்

அளவிடுதலும் அடையாளமிடலும்

பகுதிகளிற்கு உரிய வடிவங்கள், அளவீடுகள் ஆகியன தொடர்பாக சிறந்த விளக்கத்தைப் பெற்றிருத்தல் வேண்டும். அதற்கேற்ப அளவீடுகளை அடையாளமிட முன்பு முதலில் அடையாளமிடவேண்டியது எது அடுத்த அளவீடு எது என்பதைத் தெரிவு செய்யவேண்டும். இவ் ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்துக்கும் மிகவும் பொருத்தமான உபகரணங்கள் எதுவெனத் தெரிவுசெய்து கொள்ள வேண்டும்.

பகுதிகளை வேறாக்கல்

தயாரிக்கப்பட வேண்டிய ஆக்கத்தின் பகுதிகள் அல்லது பல பகுதிகளை வேறுபடுத்திக் கொள்ளவேண்டும். அகற்ற வேண்டிய, அகற்றவேண்டிய பகுதி எதுவென அடையாளமிடும் சந்தர்ப்பத்தில், பொருளுக்குச் சேதம் ஏற்படாமல் குறித்துக் கொள்வது முக்கியமாகும். இச்செயற்பாட்டைச் சரியான முறையில் செய்வதற்கும் பகுதிகளாக வேறுபடுத்துவதற்கும் பாடசாலைத் தொழினுட்பக் கூடத்தில் காணப்படும் உபகரணங்கள் வருமாறு

- தகட்டுக் கத்தரிக்கோல்
- வாங்கில் பொருத்தும் தகட்டுக் கத்தரிக்கோல்
- உலோகமரியும் வாள்
- வெட்டுளி

இந்த உபகரணங்களைக் கையாளும்போது அவ்வவ் உபகரணங் களுக்குரித்தான நுட்பமுறைகள் பின்பற்றப்படவேண்டியது முக்கியமாகும். அவ்வாறின்றேல் பின் வரும் நிலைமைகள் ஏற்படலாம்.

- வள வீண்விரயம்
- பகுதிகளின் பொருத்தப்பாடிண்மை
- பொருளின் அழகியல் பெறுமானம் குறைவடைதல்
- உபகரணங்களைப் பயன்படுத்தும் நபர்களுக்கு ஆபத்து ஏற்படல்

வடிவமைத்தல்

- வடிவமைப்புக்களை பல முறைகளில் செய்யலாம்
- வெட்டும் சந்தர்ப்பங்களில் அவ் உபகரணத்தினால் பொருத்தமான வடிவத்தை வெட்டுதல்
- முக்கிய பகுதிகளை வெட்டிய பின்னர் எஞ்சிய பகுதிகளை அகற்றுதல்
- தேவையற்ற பகுதிகளை ஆராவி வடிவமைத்தல்
- பேரிடுக்கியில் பிடித்து மென்மையாக அல்லது பலமாக சுத்தியலால் அடித்து வடிவமைத்தல்
- வேறு ஆதாரங்கள் மூலம் பிடித்துக்கொண்டு வடிவமைத்தல்
- குழிவான வடிவம் அமைப்பதாயின் கனமான மரக்குற்றியொன்றில் குழி வடிவான குழியொன்றை ஒப்பமாக அமையுமாறு தோண்டி குழிவாக்க வேண்டிய பகுதியை வைத்து வெளிப்பகுதியிலிருந்து தகட்டின் உட்பக்கத்தை உரிய முறைக்கு குழிவாக்குதல் (மென்மையான மண் நிரப்பிய சாக்கொன்றை குழிவுச்சட்டம், அரைவட்டவடிவ மரச்சலாகை, இறப்பர் சுத்தியல் போன்றவற்றைப் பயன்படுத்த முடியும்). இச்செயலின் மூலம் இறுதியில் தகர்வு அடையாளங்கள் தென்படாமல் பொருளின் அழகியல் ரீதியான தன்மையை மேம்படுத்திக் கொள்வதற்கு துணையாகும்.

பகுதிகளை இணைத்தல்

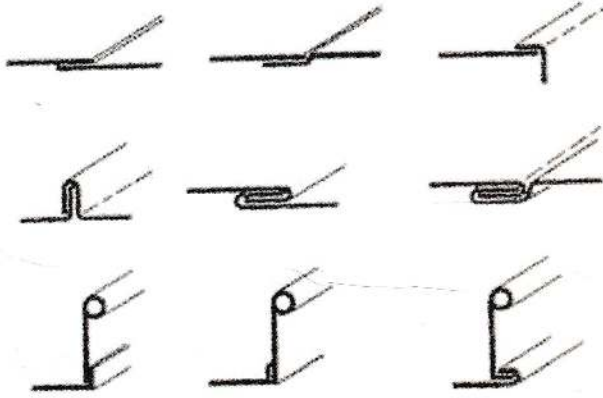
பொருளொன்றைத் தயாரிப்பதற்கு பயன்படுத்தப்படும் தகடு, கம்பி அல்லது குற்றி போன்ற பகுதிகளை ஒன்றுடனொன்று வைத்து இணைத்துக் கொள்வதன் மூலம் தேவையான பொருளை தயாரித்துப் பூரணப்படுத்திக்கொள்ளமுடியும். இவற்றை இணைக்கும் முறையைப் பற்றி பொருளை செய்வதற்கெனத் திட்டமிடும் சந்தர்ப்பத்திலேதீர்மானிப்பது முக்கியமாகும். ஏனென்றால்தீர்மானிக்கும்முறைக்கேற்ப பகுதிகளை இணைக்கும் செயலிற்காக, அவ்வவ் பகுதிகளின் மேலதிக பகுதிகளை உரிய அளவில் வெட்டிக் கொள்ள முடியும். தகடு போன்ற பகுதிகளை இணைக்கும் சில முறைகள் வருமாறு

- மூட்டு வகைகளையிடல்
- ஆணிகளைப் பயன்படுத்தி இணைத்தல்
- பற்றாக பிடித்து இணைத்தல்
- சுரையாணிகளைப் பயன்படுத்தி இணைத்தல்

மூட்டுகளை இடல்

விசேடமாக மெல்லிய தகடுகளினால் செய்யப்படும் ஆக்கங்களில் உரிய பகுதிகளை ஒன்றன்மீதொன்று வைத்து தகடு மூட்டும் முறை மூலம் இணைத்துக் கொள்ள முடியும். இம் மூட்டிற்குத் தேவையான விடுகைவெளியை முதலில் வரையும் சந்தர்ப்பத்திலே வைத்துக் கொள்வது முக்கியமாகும்.

- மேலதிக அளவு போதியளவு இல்லாவிட்டால்
- உரிய முறைக்கு, வடிவத்திற்கு வளைத்துக் கொள்ளாவிட்டால்
- மூட்டிடுவதற்கு பயன்படுத்திய எல்லா பகுதிகளையும் நன்றாக இறுக்கிக் கொள்ளாவிட்டால் மூட்டு நலிவடைந்து விரிவதற்கு இடமுண்டு.



உரு 1.57 தகடு வகைகளில் பயன்படுத்தக்கூடிய சில மூட்டு வகைகள்

இம் மூட்டு வேலைகளில் தறையாணி அல்லது சுரையாணி தேவையில்லாவிடின் இணைப்பு மூட்டு போன்ற மூட்டுக்களை மூட்டும்போது ஆணி அடித்தல் அல்லது பற்றாசு பிடிப்பது முக்கியமாகும்.

தறையாணிகளைப் பயன்படுத்தி இணைத்தல்

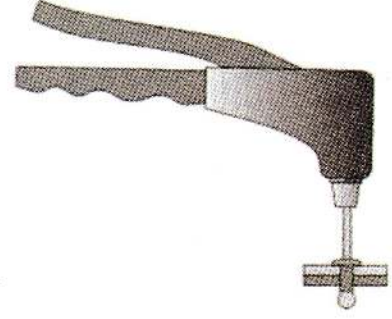
- சாதாரண தறையாணியை (Rivert) தறைகருவியைப் பயன்படுத்தி தறைய வேண்டும். அல்லது தறைகருவியை (Pop rivert gun) தறைய வேண்டும். இச்செயலை வகுப்பறையில் செய்ய முடியும்
- தறையாணி பயன்படுத்துப்படும் இடத்தையும் தறையாணியின் எண்ணிக்கையையும் தீர்மானித்தல் வேண்டும்.
- தெரிவுசெய்யும் தறை ஆணிவகையையும், அதன் விட்டத்தையும், நீளத்தையும் தீர்மானித்தல் வேண்டும்.
- உரிய பகுதியைத் துளைப்பதற்கு அவ்விடத்தை மைய அலகினால்

அடையாளமிட்டுக் கொள்ள வேண்டும். முதலில் சிறிய விட்டமுடைய அலகினால் சிறு துளையை இட்ட பின்னர் பெரிய விட்டமுடைய அலகினாலும் துளைப்பது மிகவும் சிறந்த துளையிடும் முறையாகும்.

E. இரண்டு பகுதி அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட பகுதிகளை இணைப்பதாயின் அத்துளைகள் அனைத்தும் ஒரே வரிசையில் அமையுமாறு துளைத்துக் கொள்ள வேண்டும்.

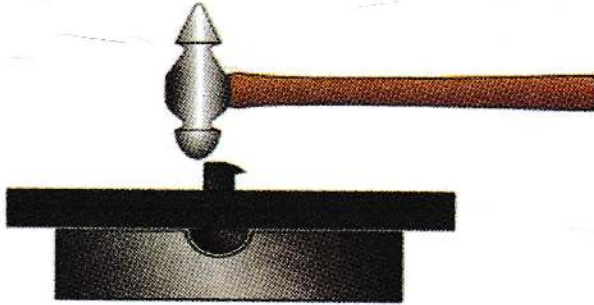


தறையாணி வகைகள்



தறைகருவி

உரு 1.58



உரு 1.59 - தறைதல்

- உரிய பகுதியை வைத்து துளையூடாகத் தறையாணியை உட்செலுத்துதல்
- தறைகருவியின் துளையில் ஆணியை உட்செலுத்தி தறை கருவியில் அடித்து பகுதியை இறுக்கிக் கொள்ளல்
- குண்டுத்தலைச் சுத்தியலின் குண்டுப் பகுதியினால் தகர்த்து ஆணியின் மேல் பகுதியை குவிவுவடிவாகத் தயாரித்துக்கொள்ளல்
- சுத்தியலை அடித்து ஆணிமுனையில் தறைகருவியின் வெற்றுத் துளையை வைத்து சுத்தியலினால் தறைகருவியின் தலையில் அடிக்கும் போது ஆணி தறைப்படும். இச்செயலின் மூலம் தறையாணியின் தலையை உருவாக்கிக்

கொள்ளவேண்டும். பல முறைகள் சுத்தியலால் அடிக்காமல் தலையைச் சீராக்கிய பின் மீண்டும் சுத்தியலால் அடிப்பது பொருத்தமானதாகும்.

- தறையாணிகளைத் தறையும்போது துளைக்குப் பொருத்தமானவாறு ஆணியைத் தெரிவுசெய்து அதனைப் பொத்தறை கருவியில் பொருத்திக் கொள்ளவேண்டும். பொருத்திய தறை ஆணியை நசுக்கி அதன் கூர் உடையும் வரை தறை கருவியின் நெம்பை பலமுறை அழுத்த வேண்டும்.

சுரையாணியிடுதல்

தறையும்போதும் அல்லது சுரையாணியைப் பயன்படுத்தி இணைக்கும்போதும் எல்லா துளைகளும் ஒரே வரிசையில் அமைய வேண்டும். துளையினூடே தறையாணியை நுழைத்து சுரையை இடுவதற்கு முன்பு தேவைக்கேற்ப தட்டையான தகட்டுப்பூண் இட்டு (Washer) சுரையை இறுக்கிக்கொள்ள வேண்டும். அளவிற்குதிசுமாக சுரையை இறுக்கும்போது தறையாணி சேதமடைவதுடன் ஆணியும் தளர்வடையும்.

பற்றாசு பிடித்தல்

- மென்பற்றாசு பிடித்தல் (Soft Soldering)
- வன்பற்றாசு பிடித்தல் (Hard Soldering or Brazing)
- காய்ச்சியிணைத்தல் (Welding)
- மின் ஒட்டுதல் அல்லது ஒட்சி அசெற்றலின் வாயு மூலம் ஒட்டுதல்

பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்ற மின் காய்ச்சியிணைத்தல் செயன்முறைக்கு எல்லா உலோகங்களையும் பயன்படுத்தமுடியாது செம்பு, கல்வனைசுப்படுத்திய இரும்பு, பித்தளை வெண்கலம், வெள்ளியம் போன்றன உகந்தன. இதற்குத் தேவையானவை வருமாறு

- பற்றாசுக்கோல் - பற்றாசு ஈயத்தை திரவநிலைக்கு மாற்றுவதற்கென, மூட்டின் வெப்பநிலையை அதிகரிக்கச் செய்ய மூட்டில் இடுவதற்காகும்.
- பாயம் - பற்றாசு பிடிக்கும் இடத்தைச் சுத்தம் செய்வதற்கும்/ ஒட்டும்போது ஒட்சைட்டு படிவதைத் தவிர்ப்பதற்குமாகும்.
- மென்பொடி - பற்றாசு பிடிக்கும் ஈயம் .

வெற்றிகரமான பற்றாசு பிடித்தலுக்கெனச் செய்யவேண்டியவை,

- பற்றாசுகோல் சுத்தமாக இருத்தல்
- பொருத்தப்படவேண்டிய பகுதிகள் நன்றாக இணைந்திருத்தல்
- பொருத்து மேற்பரப்பு சுத்தமாக இருத்தல்
- பற்றாசை அளவாகச் சூடாக்குதல்
- பற்றாசின் தலையைச் (பற்றாசு வைக்கும் துண்டிற்கு ஈயம் பூசுதல்) சூடாக்கி பாயத்தைத் தேய்த்து பிறகு ஈயம் பற்றாசுக் கோலின் நுனியில் ஓட்டிக் கொள்ளும் தன்மையை (Sweling) ஏற்படுத்தல்
- பொருத்தமான பாயத்தை இணைக்கப்பட்ட பகுதிகளில் தேய்த்தல்
- சூடாக்கிய பற்றாசு கோலினால் உருகுநிலையை அடைந்த ஈயத்தை பொருத்தின் மீது தேய்த்தல்

காய்ச்சியிணைத்தல் (Welding)

வன் இரும்பு அல்லது கலப்பிரும்பு உலோகப் பகுதிகளை ஒன்றுடனொன்று வைத்து ஓட்டி இணைப்பதற்கு காய்ச்சியிணைத்தலைப் பயன்படுத்த முடியும்.

- இணைக்கப்பட வேண்டிய பகுதிகள் நன்றாக தொடுகையுறுமாறு தயார்செய்து கொள்ளல்
- தயாரித்துக் கொள்ளப்பட்ட கண்ணாடித் துண்டுகளை மென்மையான மண்ணைக் கலந்து மூட்டில் பூசுதல் (இது பாயமாகச் செயற்படும்)
- பொருத்தினைச் செஞ்சூடாக்குதல் ($1200^{\circ}\text{C} - 1400^{\circ}\text{C}$)
- ஓட்டக்கூடிய நிலையிலுள்ள அதாவது செஞ்சூடாக்கப்பட்ட பொருத்தை பட்டையில் வைத்து சுத்தியலால் அடித்தல்

இதன் மூலம் காய்ச்சி இணைத்தல் முறையை செய்யலாம்.

நேர்த்தியாக்கல்

உலோகத்தைப் பயன்படுத்தி செய்யப்பட்ட முடிவுப் பொருளின் அழகியல் ரீதியான பெறுமதியை அதிகரிக்கவும் நீண்டகாலப் பாவனையுடையதாக இருப்பதற்கும் நேர்த்தியாக்கல் முறையொன்றைப் பயன்படுத்துவது மிகவும் பொருத்தமானதாகும்.

- நிறப்பூச்சிடல்
- துருக்காப்பிடல்
- மினுக்குதல்
- மின்முலாமிடல்

நிறப்பூச்சிடல்

ஆக்கத்திற்குப் பொருத்தமான வர்ணத்தையுடைய எனாமல் பூச்ச வகையொன்றை தூரிகையினால் அல்லது விசிறல் இயந்திரத்தின் (Spray Gun) மூலம் பூசலாம்.

துருக்காப்பிடல்

துருபிடித்தலை தடுக்கும் பூச்ச வகையொன்றைப் பூசுவதுடன் தேவையெனின் அதற்குமேல் வேறு நிறமுடைய எனாமல் பூச்சையும் பூசலாம்.

மினுக்குதல்/மெருகிடல்

மினுக்கும் செயலை உபகரணங்களினாலோ அல்லது இயந்திர உபகரணமின்றியோ செய்யமுடியும். இரும்பினால் ஆக்கப்பட்ட பொருளை சொரசொரப்பான (வன்மை) குருந்தக் கடதாசியிலிருந்து மென்மையான கடதாசி வரை மினுக்கி மென்மையான மேற்பரப்பை பெறவேண்டும். அகற்றப்பட்ட இயந்திர எண்ணெயில் துவைத்து குருந்தற்கடதாசியினால் தேய்த்தல். உலோகத் துலக்கி (Polishing powder) தூள்களைப் பூசி மென்மையான நார் அடங்கிய மினுக்கும் இயந்திரத்தினால் மினுக்குதல் அல்லது சந்தையில் காணப்படும் பித்தளை உலோகத்தை மினுக்கு திரவத்தைப் பூசி மினுக்குவதன் மூலம் மெருகூட்டிக் கொள்ளலாம்.

கல்வனைசுப் படுத்தல் / நாகம் பூசுதல் (Galvanising process)

உலோக மின்முலாமிடல் மூலம் நாகத்தைப் பூசுதல் அல்லது நாகத் திரவத்தினுள் முடிவுப் பொருளை அமிழ்த்துவதன் மூலம் கல்வனைசுப் படுத்தமுடியும்.

கருவிகளையும்/உபகரணங்களையும் பராமரித்தல்

பொருள்களைச் செய்வதற்குப் பயன்படுத்தும் கருவிகளை/ உபகரணங்களை உரியவாறு நீண்டகாலம் பயன்படுத்தக் கூடியதாக வேலைகள் செய்வதற்கு அவற்றை ஒழுங்கான முறையில் பராமரிப்பது முக்கியமாகும். பராமரிப்பை உரியவாறு செய்யும்போது மீண்டும் அந்த உபகரணங்களை வாங்க வேண்டிய தேவையேற்படாது. இதனால் பராமரிப்பு மிக முக்கிய பணியாகும். இதன்போது மேற்கொள்ளப்படவேண்டிய கருமங்கள்.

- சுத்தப்படுத்தல் - வேலை செய்யும்போது படுகின்ற எண்ணெய், அழுக்கு, தூசி, போன்றவற்றைத் துடைப்பதற்கு புடைவைத் துண்டொன்றை அல்லது தூரிகையினால், அரத்துடைப்பத் (File brush) தினால் சுத்தம் செய்யவேண்டும். அரத்தின் பற்கள் துருப்பிடிப்பதைத் தவிர்ப்பதற்குக் கரித்துண்டினால் பற்களுக்கிடையில் தேய்த்தல்.
- எண்ணெயிடல் - ஒன்றுடனொன்று பிணைக்கப்பட்டுச் செயற்படும் உபகரணங்களில் குறித்த இடங்களுக்கு எண்ணெய் அல்லது பொருத்தமான மசகிடு திரவத்தைப் பயன்படுத்தி மசகிட வேண்டும். மசகிடாவிட்டால் அவை விரைவாகத் தேய்வடைவதுடன் பயன்படுத்தக் கூடிய காலமும் குறைவடையும்.
- கூர்மையாக்குதல் - பொருள்களின் பகுதிகளை வெட்டி அகற்றும்போது கருவிகளின் கூர்மை மழுங்கிவிடும். இதனால் உரிய வாறு வெட்ட முடியாத தன்மையை அறிந்தவுடன் அவ் உபகரணத்தை கூர்மையாக்கிக்கொள்ள வேண்டும்.

கூர்மையாக்கப் பயன்படுத்தப்படும் உபகரணங்கள்

- பொருத்தமான குறுக்கு வெட்டு வடிவமுடைய அரம்
- சுழலக் கூடிய வட்டச் சாணைக்கல்
- தட்டையான காபரொன்டம் (Carborundum) கல், எண்ணெய்க்கல் (Oil Stone)

இங்கு உபகரணத்திற்குரிய கூர்மையாக்கும் கோணத்தை அறிந்து அதற்கேற்ப கூர்மையாக்கிக் கொள்வது முக்கியமானதாகும்.

கருவி/உபகரணம்	கூர்மையாக்கும் கோணம்	கூர்மையாக்கும் முறை
1. தகட்டுக் கத்தரி	87 ⁰	வட்டச் சாணைக்கல்
2. தட்டை வெட்டுளி	60 ⁰	வட்டச் சாணைக்கல்
3. மைய அழுக்கி	90 ⁰	வட்டச் சாணைக்கல்
4. முறுக்குத்துளை ஊசி	118 ⁰	வட்டச் சாணைக்கல்

பகுதிகளைச் சீர்செய்தல்

கருவிகள், உபகரணங்களைப் பயன்படுத்தும்போது சில பகுதிகள் தேய்வடைவதும் உடைவதும் இயல்பாகும். இதனால் அந்த உபகரணம் உரிய முறையிற் செயற்படாது. அவ்வாறாயின் உரிய இடத்தில் உள்ள ஆணிகளை இறுக்கிக் கொள்ளல் அல்லது உடைந்த பகுதிகளுக்குப் பதிலாக புதிய பாகங்களை இணைத்துத் தேவையான முறையில் சீர்செய்து கொள்ள வேண்டும்.

கருவிகளையும் உபகரணங்களையும் களஞ்சியப்படுத்தல்

பயன்படுத்தப்படும் கருவிகள், உபகரணங்களைச் சுத்தம் செய்து களஞ்சியப்படுத்தி வைத்தல் சிறந்த வேலைப்பழக்கமாகும். இதனால் பயன்படுத்த எடுத்த கருவிகளையும் உபகரணங்களையும் சுத்தம் செய்த பின் களஞ்சியப்படுத்துவதினைக் கவனத்தில் கொள்ள வேண்டும். உரிய முறையில் களஞ்சியப்படுத்துவதனால் கிடைக்கும் அனுகூலங்கள்

- கருவிகள்/ உபகரணங்களுக்கு ஏற்படும் சேதங்களை தவிர்க்க முடியும்
- தேவைப்படும்போது இலகுவாக தெரிந்தெடுக்கலாம்
- தொலைந்து போகக்கூடிய சந்தர்ப்பம் குறைவு
- சிறந்த வேலைச் சூழல் ஏற்படும்

இதற்காக சாயாப்பலகையொன்றை (Shadow board) உரிய முறையில் தயாரித்தோ உபகரணம் வைக்கக் கூடிய அலுவலரியொன்றையோ பயன்படுத்தலாம்.



உரு 1.60 சாயாப்பலகை

பயிற்சி

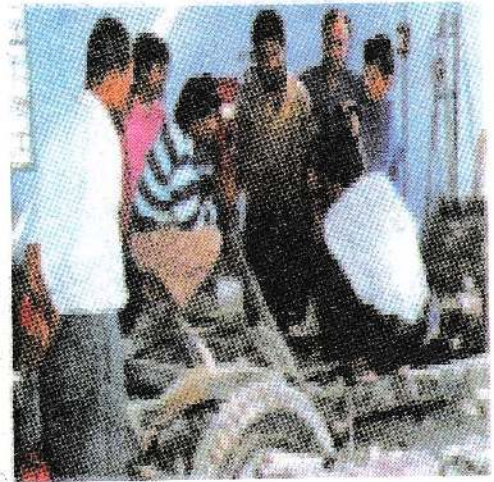
01. பெரக உலோக வகைகள் நான்கைப் பெயரிடுக.
02. பெரக அல்லாத உலோக வகைகள் நான்கைப் பெயரிடுக.
03. உலோகங்களை இனங்காண்பதற்குப் பயன்படுத்தக் கூடிய பௌதிக இயல்புகளைக் குறிப்பிடுக.
04. வன் பெரக உலோகத் துண்டினால் ஆக்கமொன்றைச் செய்யும்போது பின்பற்றப்படவேண்டிய படிமுறைகளையும் பாதுகாப்பு முறைகளையும் நுட்பமுறைகளையும் குறிப்பிடுக.
05. உலோகப் பகுதிகளை ஒன்றோடொன்று இணைப்பதற்குப் பயன்படுத்தக் கூடிய பொறியியல்முறைகள் (Mechanical methods) நான்கைக் குறிப்பிடுக.

தொழினுட்பவியற் செயற்பாடுகளில் பாதுகாப்பு முன்னேற்பாடுகள்

தொழினுட்பவியற் செயற்பாடுகளில் ஈடுபட முன்னர் மேற்கொள்ளப்படும் தயாராதலே பாதுகாப்பு முன்னேற்பாடு எனப்படும். இதன்மூலமாக தொழினுட்ப வேலைகளை மேற்கொள்பவர், அயலில் இருப்போர் ஆகியோருக்கும் தொழினுட்ப உபகரணங்கள், சொத்துக்கள் என்பவற்றிற்கும் ஏற்படத்தக்க பாதிப்புக்களைக் குறைத்துக்கொள்ளலாம். மேலும், இதன்மூலம் தொழினுட்பச் செயன்முறைகளை வினைத்திறனாக மேற்கொள்ளவும் முடிகிறது. பாதுகாப்பு முன்னேற்பாடுகளை மேற்கொள்வதற்கு, திட்டமிட்ட அடிப்படையில் அமைந்த வேலைத்தளம் இன்றியமையாததாகும்.



உரு : 2.1 - சீராக ஒழுங்கமைக்கப்பட்டுள்ள
வேலைத்தளம்



உரு : 2.2 - சீராக ஒழுங்கமைக்கப்படாத
வேலைத்தளம்

உரு : 2.1 இல், திட்டமிடப்பட்ட முறையில் மானிட, பௌதிக வளங்கள் இயைவுபடுத்தப்பட்டுள்ள வேலைத்தளமும். உரு 2.2 இல், திட்டமிடப்படாத ஒழுங்கமைப்பைக்கொண்ட வேலைத்தளமும் சித்தரிக்கப்பட்டுள்ளன.

சீராகவமைந்த வேலைத்தளத்தில் மனிதவளமும், உபகரணங்கள், கருவிகள் போன்ற பௌதிக வளங்களும் திட்டமிடப்பட்ட வகையில் ஒழுங்குபடுத்தப்பட்டு தொழினுட்பச் செயன்முறைகள் மேற்கொள்ளப்படும்.

1. உ+ம் :- தொழிற்சாலைப் பல்வேறு கூறுகளாகப் பிரித்து அவற்றுக்கான முகாமையாளர்கள் நியமிக்கப்பட்டிருத்தல்.
2. உ+ம் :- தொழிற்சாலைத் தளத்தில் உபகரணங்கள் கருவிகள் வகைப்படுத்தப்பட்டு அடுக்கிவைக்கப்பட்டிருத்தல்.

சீரான ஒழுங்கமைப்பைப் பேணுவதற்குத் தேவையான காரணிகள்

1. மன ஒருமைப்பாடு
2. கவர்ச்சியான வேலைத்தளம்
3. மானிடவள முகாமைத்துவம்
4. தொழிலாளரது சுத்தம்
5. சிறப்பான தொழிற்கள ஒழுக்கம்
6. கருவிகள் உபகரணங்களின் சுத்தம்
7. போதியளவு இடவசதி
8. போதியளவு ஒளி, காற்றோட்டம்

மன ஒருமைப்பாடு

தொழினுட்பச் செயற்பாடுகளின்போது மனதை ஒரே நிலையில் அதாவது குழப்பமற்ற நிலையில் வைத்துக் கொள்வதே மன ஒருமைப்பாடு எனப்படும். இதன்காரணமாக இயந்திரங்கள் மற்றும் உபகரணங்களைப் பயன்படுத்தும்போது ஏற்படத்தக்க விபத்துக்களைத் தவிர்க்க முடிவதுடன் இயந்திரங்களைக் கழற்றி திருத்தியமைத்து பின்னர் பாகங்களை ஒருங்குசேர்க்கும் செயற்பாட்டை செவ்வனே மேற்கொள்ளவும் முடிகிறது.

கவர்ச்சிமிக்க வேலைத்தளம்

தொழிற்சாலைச் சூழலின் வனப்பு குன்றாத வகையில் பௌதிக, மனித வளங்களை ஒழுங்கமைப்பதன் மூலமாக வேலைசெய்வதற்கு உவப்பான இடமாக வேலைத்தளத்தை மாற்றியமைக்கலாம். கீழேயுள்ள உருவில் கவர்ச்சிமிக்க வேலைத்தளமொன்று காட்டப்பட்டுள்ளது.

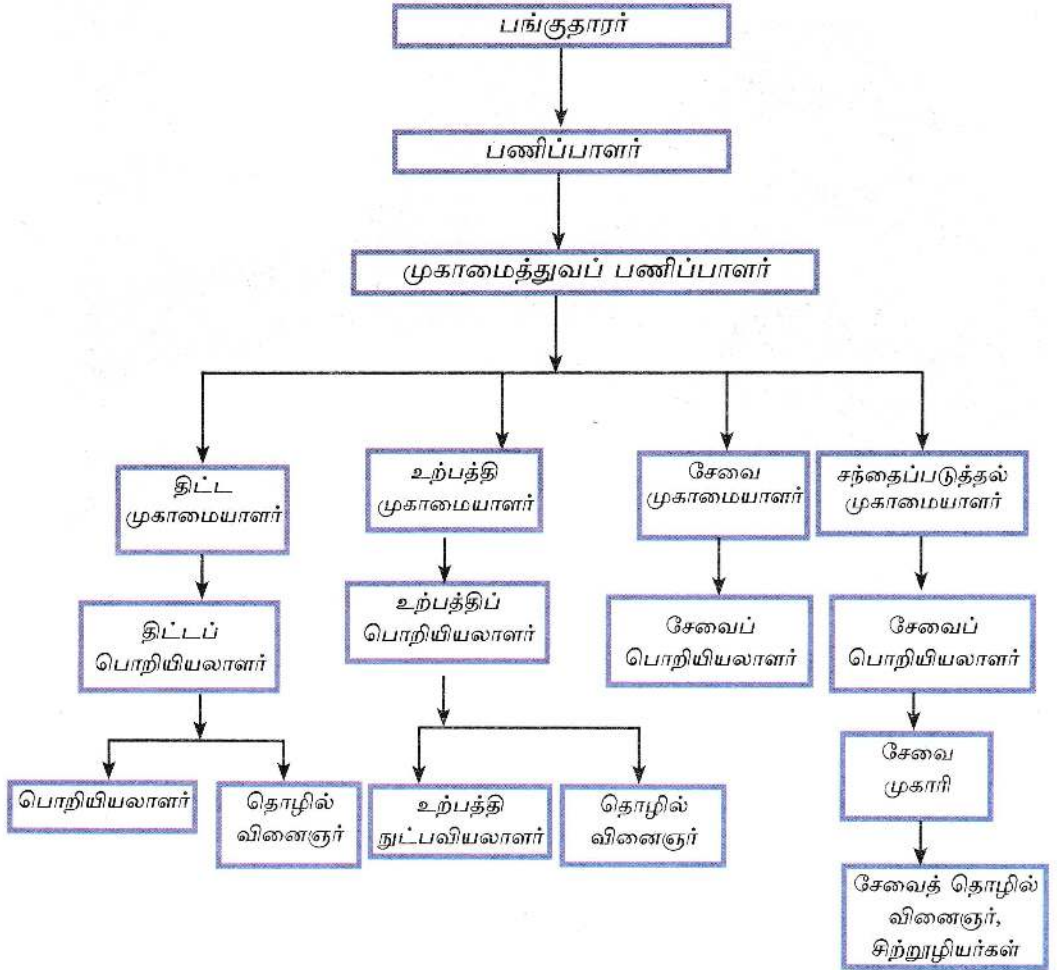


உரு : 2.3 நேர்த்தியாக ஒழுங்கமைக்கப்பட்ட வேலைத்தளமொன்று

மானிடவள முகாமைத்துவம்

தொழிற்களமொன்றிலுள்ள தொழில்வினைஞர் மற்றும் தொழில் தருநர் ஆகியோருக்கு இடையில் நடைபெறும் கொடுக்கல் வாங்கல்களை சீராக மேற்கொள்ளத்தக்க விதமாக நபர்களைக் கையாளும் விதமே மானிடவள முகாமைத்துவமாகும்.

தொழிற்களமொன்றின் ஒழுங்கமைப்பு வரைபடம்



பாய்ச்சற் கோட்டுப்படம் : 2.1

சிறப்பான தொழிற்கள ஒழுக்கம்

தொழில்வினைஞரது ஒழுக்கம் பேணப்படுமிடத்து மட்டுமே தொழிற்களமொன்றில் மேற்கொள்ளப்படும் செயற்பாடுகள் அனைத்தும் சிறப்பாக அமையும். தொழில் வினைஞர் பயிலுனர் நிலையிலுள்ளபோதே இது தொடர்பான மதியுரைகளை வழங்கி அவர்களைச் சிறப்பான தொழிற்கள ஒழுக்கம் கொண்டோராக உருவாக்கலாம். தொழிற்களமொன்றின் ஒழுக்கத்தைப் பேணுவதற்கெனச் செய்யக் கூடியனவும் செய்யக் கூடாதனவும் வருமாறு.

1. தலைமைத்துவத்துக்குக் கீழ்ப்படிதல்
2. இன்சொற்களைப் பயன்படுத்துதல்
3. தொழினுட்ப அறிவுறுத்தல்கள், சட்டங்களுக்கு மதிப்பளித்தல்
4. தொழிற்களத்தினுள் அனுமதியின்றி நடமாடுதல்
5. தொழிற்களத்தினுள் மதுபானம் அருந்துதல், புகைப்பிடித்தல்

தொழில்வினைஞரின் சீரிய தன்மை



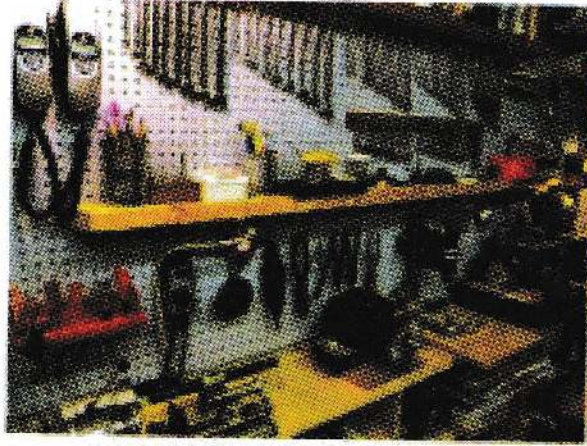
உரு : 2.4 - தொழிற்கள வினைஞரின் பாதுகாப்பு

தொழிற்களமொன்றில் தொழில்வினைஞர் அவர்களுக்குரிய உடைத் தொகுதி மற்றும் தற்பாதுகாப்புச் சாதனங்களான தலைக்கவசம், கையுறை, காவற் காண்ணாடி, காதுகளுக்கான மறைப்பு, சப்பாத்து ஆகியவற்றை அணிந்தவாறு வேலையில் ஈடுபடுவதே தொழில்வினைஞர்களின் சீரிய தன்மை எனப்படும். இதன்மூலம் தொழில்வினைஞர்களினது பாதுகாப்பு உறுதிப்படுத்தப்படும். சுய பாதுகாப்பு உடைத்தொகுதியில் கடமையிலீடுபட்டுள்ள தொழில்வினைஞர்கள் உரு:2.4 காட்டப் பட்டுள்ளனர்.

உபகரணங்கள் மற்றும் கருவிகளின் சுத்தம்

உபகரணங்கள், கருவிகள் ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தும்போது கழிவுப்பொருட்கள் அவற்றில் படாதவாறு பார்த்துக்கொள்ள வேண்டும். கழிவுகள் பட்டுள்ள உபகரணங்கள், கருவிகளைச் சுத்தம்செய்து கொள்வது அவசியமாகும். இவ்வாறான உபகரணங்கள், கருவிகளை வகைப்படுத்தி இலகுவாக வேலைகளைச் செய்ய முடிகிறது.

மேலும், கருவிகள் மற்றும் உபகரணங்களை நியம முறைக்கமைய கையாள்வது அவசியமாகும். உதாரணமாக பிடிகள் இடப்பட்டுள்ள கருவிகள் உபகரணங்களை மற்றொருவருக்கு கொடுக்கும்போது பிடிப்பக்கம் அவரது கைக்குக் கிடைக்கத்தக்க விதமாக வழங்குவதே சரியானதாகும். கருவிகள் உபகரணங்களின் சுத்தம் மூலமாக பின்வரும் அனுகூலங்கள் கிடைப்பதுடன் அவை சாயாப் பலகையில் (Shadow Bord) களஞ்சியப்படுத்தப்பட்டிருக்க வேண்டும்.



உரு : 2.5 -- சாயாப் பலகை

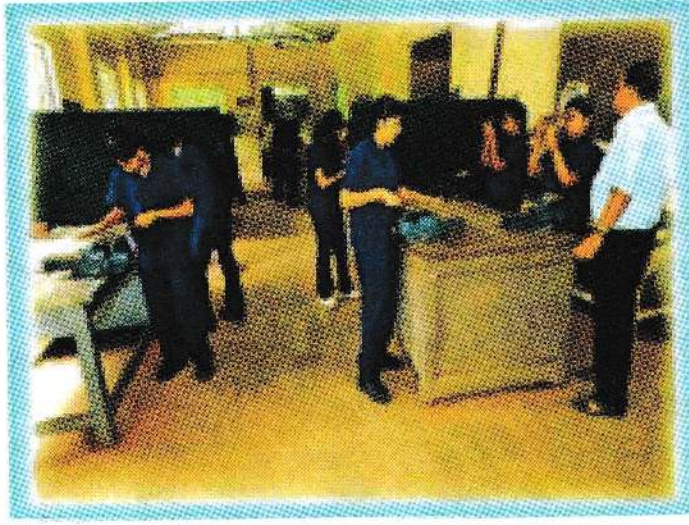
சாயாப் பலகையைப் பயன்படுத்துவதன் அனுகூலங்கள் வருமாறு

1. நேர்த்தியான தன்மை கிடைக்கும்
2. சுயபாதுகாப்புக் கிடைக்கும்
3. உபகரணங்கள் பாதுகாப்பாகப் பேணப்படும்
4. ஏற்படத்தக்க விபத்துக்கள் குறைவாகும்
5. கருவிகள் உபகரணங்கள் தொலைந்து போகாது
6. அவற்றை இனங்கண்டறிவது இலகுவாகும்
7. தொழிலுக்கான உபகரணங்களைச் சீராக அடுக்கிவைக்கப் பழகுவதல்
8. தொலைந்துபோன உபகரணங்களை இனங்காண்பது இலகுவாகும்

போதியளவு இடவசதி, காற்றோட்டம் ஆகியன கிடைத்தல்

தொழிற்களமொன்றில் வேலைசெய்யும் தொழில்வினைஞர் இடைஞ் சலின்றி வேலைகளை மேற்கொள்ளப் போதிய இடவசதி, காற்றோட்டம் ஆகியன அவசியமாகும். இதனால் அவர்களால் இலகுவாக வேலைகளைச் செய்யக்கூடியதாகவிருக்கும். சீரான இடவசதியை ஏற்படுத்துவதன் மூலம் நிறுவனம் சார்ந்த மற்றும் சர்வதேச ரீதியான உற்பத்தித்திறன் எண்ணக்கருவை அமுல்செய்ய ஏதுவாக அமையும்.

உதாரணமாக : தொழிற்களமொன்றில் அல்லது நிறுவனத்தில் 5'S' எண்ணக்கருவை நடைமுறைப்படுத்தல், தொழிற்பங்கீட்டை நடைமுறைப்படுத்துதல்.



உரு : 2.6 - நியம முறையிலமைந்த வேலைத்தளமொன்று

போதியளவு இடவசதியினால் கிடைக்கும் அனுகூலங்கள்

1. திருத்தியமைக்கப்பட வேண்டிய பாகங்கள் தொலைந்து போகாமை
2. கருவிகள், உபகரணங்கள் தொலைந்து போகாமை
3. தொழில்வினைஞர்களிடையே பிரச்சினைகள் ஏற்படாமை

போதியளவு ஒளி, காற்றோட்டம் நிலவுதல்

தொழினுட்ப வேலைகளை மேற்கொள்ளும்போது போதியளவு ஒளி, காற்றோட்டம் ஆகியன காணப்படுவது அவசியமாகும். தொழினுட்ப வேலைகள் நுட்பமானவையாகவும் நுண்ணறிவு சார்ந்தவையாகவும் காணப்படுகின்றமையே இதற்கான காரணங்களாகும். எனவே, இந்த வேலைகளைச் சிறப்பாக மேற்கொள்ளப் போதியளவு ஒளி, காற்றோட்டம் ஆகியன நிலவுவது அவசியமாகும். இரசாயனப் பதார்த்தங்கள் பயன்படுத்தப்படும் தொழினுட்பச் செயற்பாடுகள், வர்ணம் தீட்டுதல், உலோகங்களைக் காய்ச்சியிணைத்தல் போன்ற வேலைகளின்போது இவை மிக இன்றியமையாத தேவையாக உள்ளன.

ஒளி, காற்றோட்டம் ஆகியவற்றைத் தொழிற்களத்தில் பெற்றுக்கொள்ளவென பல்வேறு உபாயமுறைகள் பயன்படுத்தப்படும்.

1. தொழிற்களத்தில் மின் விசிறிகளைப் பொருத்துதல்
2. தொழிற்களத்தில் கட்டட சுவர்களில் காற்றோட்டப் பலகணிகளை அமைத்தல்
3. தொழிற்களத்தில் பெரிய அளவிலான மடிக்கத்தக்க கதவுகள் மற்றும் பெரிய யன்னல்களை அமைத்தல்

தொழில்வினைஞர்களுக்கு ஏற்படத்தக்க ஆபத்துக்களைக் குறைப்பதே இவற்றின் எதிர்பார்ப்பாகும்.

தொழிற்களமொன்றில் பின்பற்றப்பட வேண்டிய விதிமுறைகள்

தொழிற்களமொன்றில் தொழில்வினைஞர் மேற்கொள்ளும் நடவடிக்கைகளுக்கமைய திடீர் விபத்துக்கள் நேர இடமுண்டு. இதனால் உயிராபத்தும், சொத்துக்களுக்குப் பாதிப்பும் ஏற்படலாம். உடலில் காயங்கள் ஏற்படலாம். இறப்பு கூட ஏற்படலாம். இவற்றைத் தவிர்ப்பதற்கு தொழில்வினைஞர்கள் பின்வரும் நடவடிக்கைகளைப் பின்பற்ற வேண்டும்.

1. தொழிலுக்குப் பொருத்தமான பாதுகாப்புக் கருவிகளை எப்போதும் பயன்படுத்தல்
2. தொழிற்களத்தில் கேலிப்பேச்சுக்களைத் தவிர்த்தல்
3. ஆபத்துச் சமிக்ஞைகளை விளங்கிக்கொள்ளல்
4. தொழிற்களத்தை எப்போதும் சுத்தமாகப் பேணுதல்
5. பொறிகளுடன் வேலை செய்யும்போது பாதுகாப்பு உபாயங்களைப் பின்பற்றுதல்
6. வேலைக்குப் பொருத்தமான மேலங்கிகளை எப்போதும் பயன்படுத்துதல்
7. சிறிய விபத்துக்களெனினும் அவை ஏற்படத்தக்க விதம் பற்றி பொறுப்புடன் தொழில்வினைஞருக்கு அறிவித்தல்
8. தொழிற்களத்தில் விபத்து ஏற்படக்கூடிய நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்வதைத் தவிர்த்தல்
9. எப்போதும் முற்பாதுகாப்புடன் தொழிற்படும் உள்பாங்கைக் கொண்டிருத்தல்
10. எப்போதும் பாதுகாப்பு விதிமுறைகளைப் பின்பற்றல்

பாதுகாப்புச் சமிக்ஞைகள்

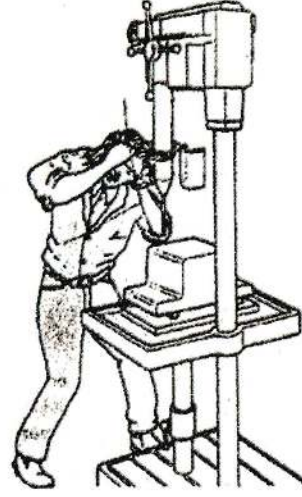
தொழிற்களமொன்றில் தொழினுட்பச் செயற்பாடுகளில் ஈடுபட்டிருக்கும் தொழில்வினைஞரை அறிவுறுத்துவதற்கு ஏற்ற வகையிலான கட்டில், செவிப்புல தொடர்பாடல் முறையே பாதுகாப்புச் சமிக்ஞைகள் எனப்படும். ஏற்படத்தக்க விபத்தின் தன்மை, நிறுவனத்தின் தன்மை ஆகியவற்றுக்கமைய இச்சமிக்ஞைகள் வேறுபடும்.

சமிக்ஞைக்குரிய இயல்புகள்

1. தெளிவு
2. செம்மை
3. இனங்கான இலகுவான தன்மை
4. தொழிற்கள இரைச்சலை விட ஒங்கி ஒலிக்கும் தன்மை
5. அனைவரது கவனத்தையும் ஈர்க்கத்தக்க தன்மை



உரு : 2.7



உரு : 2.8



உரு : 2.9

அதிகளவிற் காணத்தக்க சமிக்ஞைப் பலகைகள் சில

மேலே உரு : 2.7 இல் இயந்திரங்கள் தொழிற்படும்போது இயங்கும் பாகங்களைக் கைகளால் தொடக்கூடாது என குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. உரு : 2.8, 2.9 ஆகியவற்றில் இயங்கும் இயந்திரங்களைப் பயன்படுத்தி வேலைசெய்யும்போது தளர்வான உடுப்புக்களை அணியக் கூடாதெனவும் தலையிர் குட்டையாக வெட்டப்பட்டிருக்க வேண்டுமெனவும் காட்டப்பட்டுள்ளது.

உரு: 2.7, 2.8 ஆகியவற்றில் சரியான முறைகளைப் பின்பற்றாவிடத்து ஏற்படக்கூடிய விபத்து காட்டப்பட்டுள்ளது.

நியம ஒழுங்கமைப்பைக் கொண்ட தொழிற்களத்தில் அவசரகால வெளியேற்றக் கதவுகள் காணப்படும். உரு : 2.9 இல் திடீர் தீ ஏற்படும்போது பயன்படுத்தப்படவேண்டிய அவசரகாலக் கதவு காட்டப்பட்டுள்ளது.

சமிக்ஞைப் பலகை எனப்படுவது தொழிற்களமொன்றினுள் செல்வோர் மற்றும் அங்கு இருப்போர் அனைவரும் அறிந்துகொள்ள வேண்டிய விடயங்கள் அடங்கிய தொடர்பாடல் முறையாகும். இதில் சில வசனங்களோ சித்திரங்களோ காணப்படலாம்.

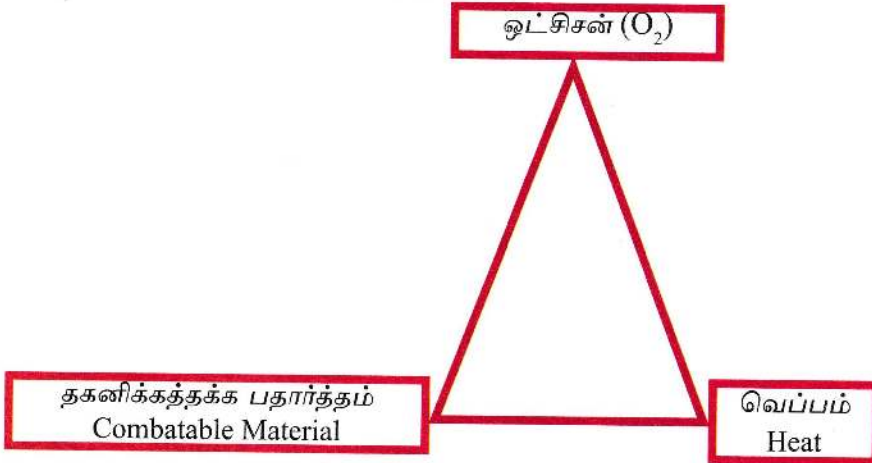
- தொழிற்சாலையில் உரிய தளத்தில் செல்லல்
- வாகன ஜாக்கின் உயர்த்தி ஆணியை கையில் எடுக்கக்கூடாது

தீ

வெப்பம் ஆகியவற்றை வெளியிட்டவாறு நடைபெறும் இரசாயனத் தாக்கமே தீ ஆகும். தகனிக்கத்தக்க பதார்த்தம், ஓட்சிசன் (O_2) ஆகியவற்றுக்கிடையிலான இரசாயனச் செயன்முறையே தீ ஆகும்.

தீ முக்கோணி (Fire Triangle)

01. ஓட்சிசன் (தகனத் துணை) 02. வெப்பம் (எரிபற்று நிலை) 03. எரியக்கூடிய பதார்த்தம் (தகனிக்கத்தக்க பதார்த்தம்)



திடீர் தீ ஏற்படக் காரணங்கள்

1. கவனக் குறைவு
2. பழுதடைந்த மின் குதைகள்
3. எரிபொருள் , உராய்வு நீக்கி எண்ணெய் ஆகியன பயன்படுத்தப்படல்

தீயேற்பட ஏதுவாக அமையும் பதார்த்தத்தின் அடிப்படையில் தீ வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ள விதம் அட்டவணை 2.2 இல் தரப்பட்டுள்ளது.

தீயின் வகுப்புகள் (Classes of fire)

வகுப்பு	தீவகை	உதாரணங்கள்
A	சாதாரண தீ	கடதாசி, புடவை
B	எண்ணெயிலேற்படும் தீ	பெற்றோல், டீசல் வர்ணப்பூச்சு
C	வாயுக்களிலேற்படும் தீ	அமோனியா, குளோரின், மெதேன்
D	உலோகத்திலேற்படும் தீ	செம்பு, நாகம், அலுமினியம்
E	மின்னிலேற்படும் தீ	மின்வடங்கள், மின்மாற்றி

அட்டவணை 2.2

தீயணைத்தல்

தீ ஏற்பட ஏதுவாக அமையும் காரணிகளுள் குறைந்தது ஒன்றையேனும் அகற்றுவதன் மூலமாக தீயணைத்தலை மேற்கொள்ள முடியும். அதாவது தகனத்துணை, தகனிக்கத்தக்க பதார்த்தம், எரிபற்று நிலை ஆகியவற்றினுள் ஒன்றை நீக்குவதன் மூலம் தீயை அணைக்கலாம். இதற்கான முறைகள் பிரதானமாக மூன்று வகைப்படும்.

1. தகனத்துணை தொடுகையறுவதைத் தடுத்தல்.

இதன் போது தகனம் நடைபெற உதவும் ஓட்சிசன் (O_2) அகற்றப்படும்.

2. குளிர்த்தல் முறை

தகனம் நடைபெற எரிபற்று நிலையும் அவசியமாகும்.

3. தகனிக்கத்த பதார்த்தத்தை அகற்றுதல்

தகனிக்கத்தக்க பதார்த்தத்தை அல்லது எரிபொருளை அகற்றுதல்.

இம்முறைகளுள் பலவற்றை ஒருங்கிணைத்துப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் தீயை விரைவில் கட்டுப்படுத்தலாம்.

தீயணைப்பு உபகரணங்கள்

எரியும் தீயைக் கட்டுப்படுத்தப் பயன்படுத்தப்படும், அழுக்கல்நிலை உபகரணங்களே தீயணைப்பு உபகரணங்கள் எனப்படும். இவை பிரதானமாக இரண்டு வகைப்படும்.

1. முதனிலைத் தீயணைப்பு உபகரணங்கள் (Firstsid firefighting equipment)
2. பிரதான தீயணைப்பு உபகரணங்கள் (Major firefighting equipment)

முதனிலை தீயணைப்பு உபகரணங்கள்

01. நீர்த் தீயணைப்பான்
02. நுரைத் தீயணைப்பான்
03. காபனீரொட்சைட்டுத் தீயணைப்பான்
04. உலர் இரசாயனத்துள் தீயணைப்பான்
05. தீயணைப்புப் பதார்த்தம் (மணல்) நிரப்பப்பட்ட வாளி
06. தீயணைப்புப் பம்பி

இவற்றுள் சிறியளவிலான தீயைக் கட்டுப்படுத்த முதனிலைத் தீயணைப்பு உபகரணங்களும், பாரிய அளவிலான தீயைக் கட்டுப்படுத்த பிரதான தீயணைப்பு உபகரணங்களை இடத்துக்கிடம் கொண்டு செல்லக்கூடிய தீயணைப்பு வாகனங்களும் பயன்படுத்தப்படும்.

தீயணைப்பு உபகரணங்களைச் செயற்படுத்தல்

தீ ஏற்பட்டதும் தீயணைப்பானை ஆதாரத்திலிருந்து கழற்றி பீச்சுமுனை மூடியைத் (Nozzle cap) திறந்து தீ ஏற்பட்ட இடத்தினை நோக்கி செலுத்தற் கூம்பினைப் (Cone) பிடித்து நெம்பை நெருக்குக. இதன்போது உபகரணம் தொழிற்பட்டு தீயணைக்கப்படும். இங்கு மூன்று வகையான பீச்சுமுனைகள் பயன்படுத்தப்படும்.

1. தாரைப் பீச்சுமுனை (Jet nozzle)
2. சிவிறல் பீச்சுமுனை (Spray nozzle)
3. தாரை மற்றும் சிவிறல் பீச்சுமுனை (Jet and Spray nozzle)

தீயணைப்பான்களை நிறுவும்போது கவனத்திற் கொள்ள வேண்டிய விடயங்கள்

1. அனைவராலும் இலகுவாக அவதானிக்கக் கூடிய இடமாக இருத்தல்
2. இலகுவாக அண்மிக்கத்தக்க இடமாக இருத்தல்
3. உபகரணத்தை இலகுவாகத் தாங்கியிலிருந்து கழற்றக் கூடியதாக இருத்தல்
4. உபகரணத்தை அண்மிக்கும் வழியில் தடைகள் காணப்படாமை

தீயணைப்பு உபகரணங்களின் வகைப்படுத்தல்

01. நீலம் - உலர் இரசாயனப் பதார்த்தத் தீயணைப்பு உபகரணம்
02. கறுப்பு - காபனீரொட்சைட்டுத் தீயணைப்பு உபகரணம்
03. இளமஞ்சள் - நுரை தீயணைப்பு உபகரணம்
04. சிவப்பு - நீர்த் தீயணைப்பு உபகரணம்

Water	Dry powder	Foam	CO ₂ Carbon dioxide	Vapourising liquids	Wet chemical
For use on Wood, Paper, Textiles etc.	For use on Wood, Paper, Textiles etc.	For use on Wood, Paper, Textiles etc.	For use on Flammable liquids	For use on Flammable liquids	For use on Wood, Paper, Textiles etc.
Do not use on Flammable liquids	Do not use on Flammable liquids	Do not use on Flammable liquids	Do not use in a confined space	Do not use on Flammable liquids	Do not use on Flammable liquids
சிவப்பு	நீலம்	இளமஞ்சள்	கறுப்பு	பச்சை	மஞ்சள்

உரு : 2.10 a - தீயணைப்பு உபகரணங்கள்

தீயை வகைப்படுத்தல்

தீ உருவாகக் காரணமான காரணிகள் மூன்றில் ஒன்றை அகற்றுவதன் அடிப்படையில் தீயணைப்புச் செயன்முறை மூன்றாக வகைப்படுத்தலாம்.

1. "A" வகைத் தீ
2. "B" வகைத் தீ
3. "C" வகைத் தீ

"A" வகைத் தீ

கடதாசி, காட்போட், மரம், விறகு, புடைவை, மற்றும் சேதன திண்மப் பதார்த்தங்களில் ஏற்படும் தகனத்துணையை அகற்றுவதற்காக காபனீரொட்சைட்டு வாயு அல்லது நீரைப் பயன்படுத்தி அணைக்கலாம்.

"B" வகைத் தீ

பெற்றோல், டீசல், உராய்வுநீக்கி எண்ணெய், மசகிடுகளி போன்ற இரசாயனங்களில் அல்லது எரிபொருட்களில் ஏற்பட்ட தீயை அணைக்க காபனீரொட்சைட்டு அல்லது நுரை தீயணை கருவி பயன்படுத்தப்படும். இதன்போது முன்னெச்சரிக்கையுடன் செயற்படுவது அவசியமாகும்.

"C" வகைத் தீ

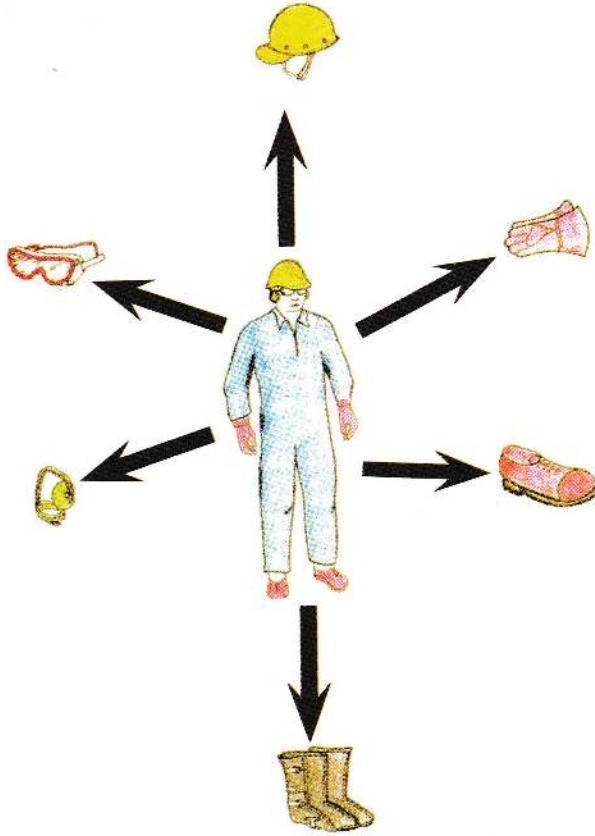
மின்வடங்களினைப் பிழையாகத் தொடுத்தல் அல்லது அதிகளவில் வெப்பமடைவதால் இவ்வகைத் தீ ஏற்படும் இதனைக் கட்டுப்படுத்த தகனத்துணையை அகற்ற வேண்டும். இதற்கென விசேட வாயு பயன்படுத்தப்பட வேண்டும்.

1. உரிய பகுதிக்குரிய மின் துண்டிக்கப்பட்டிருக்க வேண்டும்
2. தீயேற்பட்ட இடத்திலிருந்து மக்கள் அகற்றப்பட்டிருக்க வேண்டும்
3. அகற்றக்கூடிய உபகரணங்கள் அகற்றப்பட்டிருக்க வேண்டும்

தற்போது A, B, C, D, E என வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. உணவுக்குப் பயன்படுத்தப்படும் எண்ணெயில் (Cooking oil) ஏற்படும் தீ C வகையிலும் மின்னினால் ஏற்படும் தீ B வகையிலும் உலோகத்தில் ஏற்படும் தீ D வகையிலும் அடக்கப்பட்டுள்ளது.

முற்பாதுகாப்பு உருப்படிகளை அணிந்து கொள்ளல்

தொழினுட்பத்துறைசார்ந்த வேலைகளில் ஈடுபடுவோர் அனைவரும் பாதுகாப்பு அணிகலன்களை அணிந்து கொள்வது அவசியமாகும். இதன்காரணமாக அவர்களது உடலுக்குப் பாதுகாப்புக் கிடைப்பதுடன் அவர்கள் தொடர்பான பொதுமக்களின் நன்மதிப்பும் ஓங்கும். தொழில்நுட்ப நடவடிக்கைகளின்போது போதிய வெளிச்சமும், காற்றோட்டமும் நிலவுவது அவசியமாகும். இது தொழில் வினைஞரின் சுகாதாரத்தில் பங்களிப்புச் செய்யும் பிரதான காரணியாகும். இல்லையேல் தொழில்வினைஞர் பிற்காலத்தில் பல்வேறு உடல் உபாதைகளுக்கு முகங்கொடுக்க வேண்டிய நிலை ஏற்படும். தொழில்வினைஞரினால் அணியப்பட வேண்டிய பாதுகாப்பு உருப்படிகள் வருமாறு.



உரு : 2.10 b முற்பாதுகாப்பு உருப்படிகள்

உரு : 2.11 இல் பாதுகாப்பு அணிகலன்களை அணிந்தவாறு தொழினுட்ப வேலைகளில் ஈடுபடுமொருவர் காட்டப்பட்டுள்ளார்.

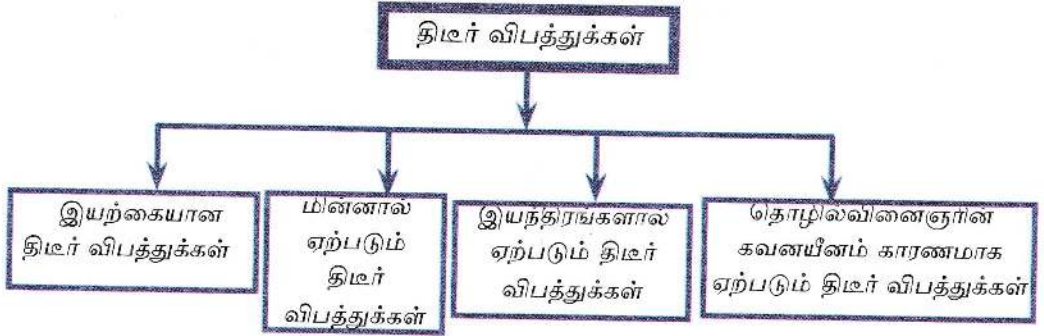


உரு : 2.11 தயாராகும் தொழில்வினைஞரொருவர்

திடர் விபத்துக்கள்

தொழிற்களமொன்றில் எதிர்பாராத விதமாக எதிர்பாராத வகையில் மனித உயிருக்கோ சொத்துக்கோ உபகரணங்கள் மற்றும் கருவிகளுக்கோ ஏற்படும் பாதிப்புகளே திடர் விபத்து எனப்படும். திடர் விபத்துக்களைப் பின்வருமாறு வகுத்துக் காட்டலாம். இது பாய்ச்சற் கோட்டுப்படம் 2.2 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

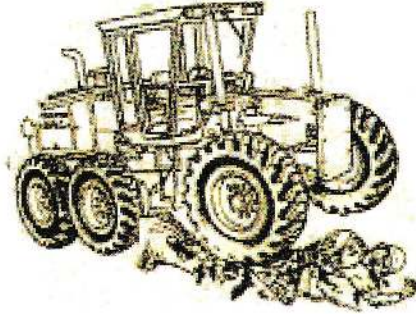
தொழில்வினைஞர் ஒருவருக்கு ஏற்பட்ட விபத்து



பாய்ச்சற்கோட்டுப் படம் : 2.2 - திடர் விபத்துகளின் வகைப்படுத்தல்

சுரேஷ் என்பவர் திறமையான தொழில்வினைஞர் ஆவார். அவர் கட்டட நிருமாண இயந்திரங்கள் பழுதுபார்க்கும் நிலையத்தில் சேவை செய்து வந்தார். ஒருநாள் 'கற்பில்லர்' இயந்திரமொன்றைத் திருத்த வேண்டி ஏற்பட்டது. அவ் இயந்திரத்தில் ஏற்பட்டிருந்த கோளாறைப் பரீட்சித்தார். என்ஜின் இயங்கிய நிலையிலேயே இந்தக்

கோளாறைப் பரீட்சிக்க வேண்டியிருந்தது. எனவே, இதன் சாரதி கியர் இடப்பட்ட நிலையிலேயே இதனை நிறுத்தியிருந்தார். சுரேஷ் இதிலுள்ள கோளாறைப் பரீட்சிப்பதற்கென என்ஜினின் வேகத்தை அதிகரித்தபோது இயந்திரம் இயங்கத் தொடங்கி அப்போது சில்லின் மீது அமர்ந்திருந்த சுரேஷ் திடீரெனக் கீழே சறுக்கி விழுந்தார்.



உரு : 2.12 - திடீர் விபத்தொன்று

விபத்து ஏற்படத்தக்க சந்தர்ப்பங்கள்

தொழிற்களம் சார்ந்த நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்ளும்போது மின் உராய்வு நீக்கல் எண்ணெய் நிலத்தில் சிந்துதல் ஆகியன காரணமாக விபத்துக்கள் ஏற்படலாம். (இயங்கும் பாகங்கள் மூடப்பட்டிருக்காத சந்தர்ப்பத்தில்).

இயந்திரங்கள் மூலம் ஏற்படும் விபத்துக்கள்

பல்நோக்கு மரவேலை இயந்திரம், கடைச்சல் இயந்திரம், காய்ச்சி ஓட்டும் இயந்திரங்கள் ஆகியவற்றை சரியாக இயக்கும் போது விபத்து ஏற்படும்.

மின்னினால் ஏற்படும் விபத்துக்கள்

விசேடமாக பழுதடைந்த காவலிகொண்ட மின்வடங்கள், உடைந்த மின்குடைகள், ஆகியன காரணமாக மின்விபத்து ஏற்படலாம். இவ்வாறான நிலைமைகள் உடனுக்குடன் சீர்செய்யப்பட வேண்டும். மேலும், பிழையாக மின் உபகரணங்களைப் பயன்படுத்துவதாலும் மின் விபத்துக்கள் ஏற்படலாம்.

உராய்வு நீக்கிகளினால் தொழிற்களம் அசுத்தமடைவதால் ஏற்படும் விபத்துக்கள்

தொழிற்களத்தில் உராய்வுநீக்கிகள் சிந்துவதால் அசுத்தமடையும். தொழில்வினைஞர்கள் நடமாடும் சந்தர்ப்பங்களில் அவர்கள் வழக்கி விழுவதனால் விபத்துக்கள் ஏற்படலாம்.

தொழில் வினைஞரின் தவறுகள் மூலமாக ஏற்படும் தவறுகள்

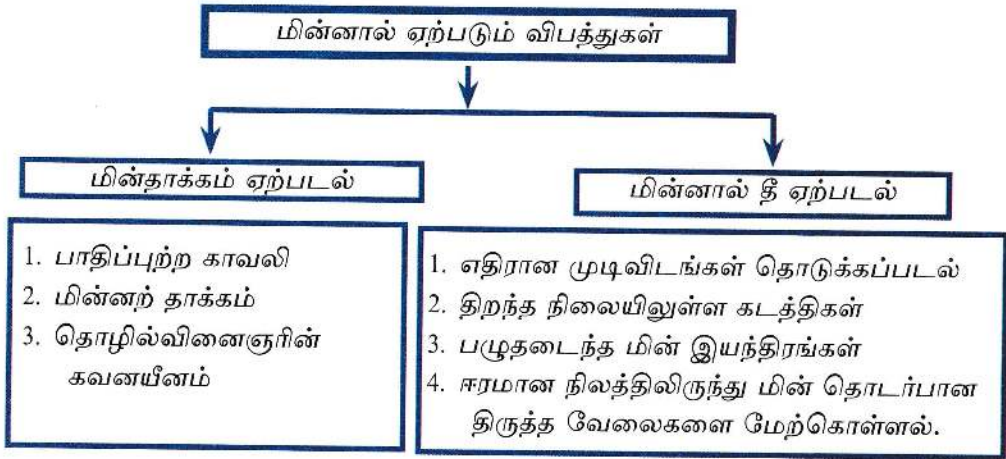
தொழிற்களத்தில் பாதுகாப்பு உடைத்தொகுதிகளை அணிந்திராமை, பிழையாக இயந்திரங்களை இயக்குதல், பிழையாக மின் குதைகளை பயன்படுத்தல் ஆகியன காரணமாக விபத்து ஏற்படும்.

விபத்துக்களினால் உடலுக்கு ஏற்படக்கூடிய பாதிப்புக்கள்

- ◆ மின்சாரத் தாக்கம் ஏற்படல்
- ◆ என்பு விலகல்
- ◆ குருதிப் பெருக்கு
- ◆ இறப்பு
- ◆ எதிர்காலம்

மின்னாலேற்படும் விபத்துகள்

இவ்வாறான விபத்துகள் களத்தில் தொழிற்படும் நபருக்கோ மின் சக்தியால் இயங்கும் இயந்திரங்களுக்கோ ஏற்படலாம். இதனால் ஏற்படும் பாதிப்புக்கள் பின்வரும் பாய்ச்சற் கோட்டுப் படம் 2.3 இல் விளக்கப்பட்டுள்ளது.



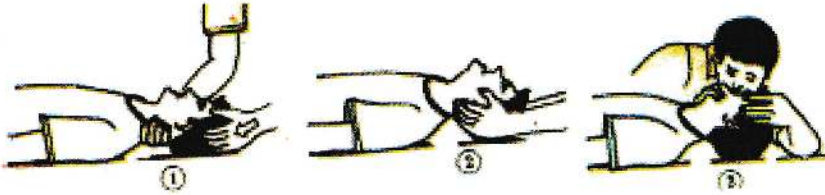
மின்தாக்கம் ஏற்பட்டவருக்கான முதலுதவி

1. மின்வழங்கலைத் துண்டித்தல்- பி.வி.சி குழாய், உலர்வான மரக்கோல் ஆகியவற்றால் இது மேற்கொள்ளப்பட வேண்டும்

2. மின்தாக்கம் ஏற்பட்ட நபரின் ஆடைகளைத் தளர்வாக்குதல்

3. சுவாசம் தடைப்பட்டிருப்பின் பின்வருமாறு செயற்கைச் சுவாசம் அளித்தல்

- ◆ நபரை மேற்புறமாகப் படுக்க வைக்கவும்
- ◆ தலைக்குக் கீழ்ப்பக்கமாக கழுத்துப் பகுதியில் கையைப் பிடித்து தலையை சற்று கீழ்ப்புறமாக இருக்குமாறு செய்க
- ◆ நோயாளியின் வாயைத் திறந்து வளி செல்லும் பாதையினைச் சுத்தமாக்கிக் கொள்க
- ◆ வளி செல்லும் பாதையில் தடங்கல்கள் ஏதும் இருப்பின் அவற்றை அகற்றுக
- ◆ நோயாளியின் இடது பக்கத்தில் முதலுதவியாளர் முழந்தாளிட்டு அமர்ந்து அவரது மூக்கினை வலது கையால் பிடித்து அவரது வாயில் முதலுதவியாளரின் வாயை வைத்து முழுமையாக காற்றை உட்செலுத்துக. இவ்வாறு ஒரு செக்கனுக்கு 14 - 16 தடவைகள் வீதம் தொடர்ச்சியாகச் செய்ய வேண்டும்.



உரு : 2.13

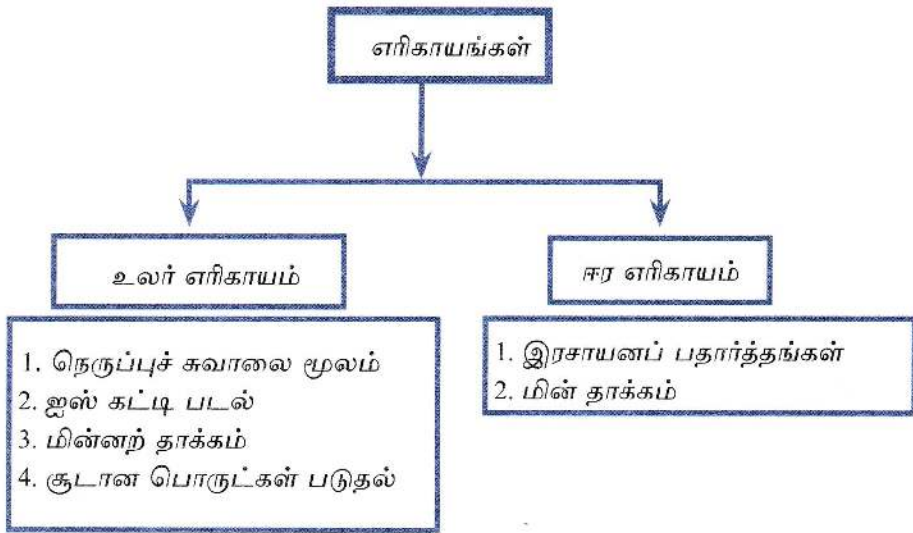
மின்தாக்கப்பட்டவருக்கு செயற்கைச் சுவாசம் அளித்தல்

மின்னிலிருந்தான பாதுகாப்பு

மின் கண்ணுக்குப் புலப்படாத சக்தியின் வடிவமாகையால் தொழினுட்ப நடவடிக்கைகளின்போது கவனமாக இருப்பது அவசியமாகும். இல்லையேல் உயிரிழப்புக்கூட ஏற்படலாம். தொழில்வினைஞர் என்ற வகையில் மின்சார்ந்த நடவடிக்கைகளில் ஈடுபடும்போது தொழிலுக்குகந்த ஆடைகள், பாதுகாப்புச் சாதனங்கள் ஆகியன பயன்படுத்தப்பட வேண்டும்.

எரிகாயங்கள்

வெப்பம் அல்லது இரசாயனப் பதார்த்தங்கள் காரணமாக உடல் அவயங்களுக்கு ஏற்படும் பாதிப்புக்களே எரிகாயங்கள் எனப்படும். எரிகாயங்கள் பிரதானமாக இரண்டு வகைப்படும். எரிகாயங்களை 20 நிமிட நேரம் குளிர்ந்த நீரினால் கழுவிய பின்னர் சுத்தமான துணியால் மூடி நோயாளியை வைத்தியசாலைக்கு எடுத்துச் செல்ல வேண்டும்.



பாய்ச்சற் கோட்டுப் படம் : 2.4

குருதிப் பெருக்கு

குருதிக் குழாய்களிலிருந்து குருதி தொடர்ச்சியாக வெளியேறுதல் குருதிப் பெருக்கு எனப்படும். தொழிற்களத்தில் இயந்திரங்களுடன் வேலைசெய்யும் போது இது அதிகளவில் நிகழும் வாய்ப்பு உள்ளது.

குருதிப்பெருக்கு இரண்டு வகைப்படும்.

- உடலின் அகத்தே நடைபெறும் குருதிப்பெருக்கு
- உடலின் புறத்தே நடைபெறும் குருதிப்பெருக்கு

குருதிப்பெருக்கு ஏற்பட்ட ஒருவருக்கு வைத்தியசாலைக்கு எடுத்துச் செல்லும் வரை முதலுதவியளிப்பது இன்றியமையாததாகும்.

முதலுதவி

அவசர நிலைமையொன்றின்போது திடீர் நோய் நிலைமை ஏற்படுமிடத்து நோயாளியை வைத்தியரிடம் எடுத்துச் செல்லும் வரை சூழலிலுள்ள பொருட்களினைப் பயன்படுத்தி மேற்கொள்ளப்படும் வைத்திய உதவியே முதலுதவியாகும்.

முதலுதவியின் நோக்கங்கள்

1. பயத்தைப் போக்குதல்
2. நோயாளியின் உயிரைக் காப்பாற்றுதல்
3. நோய் நிலைமை தீவிரமாவதைத் தடுத்தல்

4. ஏற்படத்தக்க பாதிப்புக்களைக் குறைத்தல்
5. பின்னர் மேற்கொள்ளப்படும் சிகிச்சைக்கு உதவியாக அமைத்தல்

முதலுதவி அளிப்பவரிடத்தே காணப்பட வேண்டிய பண்புகள்

1. முதலுதவி தொடர்பான அறிவு
2. தலைமைத்துவ ஆற்றல்
3. சுறுசுறுப்பு
4. இடத்துக்கேற்பச் செயற்படும் தன்மை
5. நோயாளியைப் பரிகாசம் செய்யாமை
- 6 பொறுமை

முதலுதவி பெட்டியில் இருக்க வேண்டியவை

- பஞ்சு
- கட்டுபந்தனம்(Bandage)
- அறுவைச் சிகிச்சை மதுசாரம்
- சுத்தமான கத்தரிக்கோல்
- மருத்துவப் பிளாஸ்டர்



உரு : 2.14

01. பாதுகாப்பு முன்னேற்பாடுகள் என்றால் என்ன?
02. தொழிற்களமொன்றில் தொழில்வினைஞரினால் பின்பற்றப்பட வேண்டிய விதிகள் ஐந்து தருக?
03. தீ என்றால் என்ன?
04. தொழில்வினைஞர் ஒருவர் அணிய வேண்டிய பாதுகாப்பு அணிகலன்கள் யாவை?
05. மின் விபத்து ஏற்படும் பிரதான முறைகள் யாவை? அவற்றை வகைப்படுத்திக் காட்டுக?
06. திடீர் விபத்து என்றால் என்ன? திடீர் விபத்து ஏற்படக்கூடிய விதங்கள் யாவை?
07. மின்தாக்கமேற்பட்ட ஒருவரை அதிலிருந்து காப்பாற்ற செயற்பட வேண்டிய விதத்தை விபரிக்குக.
08. திடீர் விபத்துக்களால் உடலுக்கு ஏற்படும் பாதிப்புக்கள் யாவை?
09. முதலுதவி என்றால் என்ன? முதலுதவியாளன் கொண்டிருக்க வேண்டிய பண்புகள் யாவை?
10. முதலுதவிப் பெட்டியொன்றில் (First aid box) உள்ளடங்கியிருக்க வேண்டிய சாதனங்கள் யாவை?

செயற்பாடுகள்

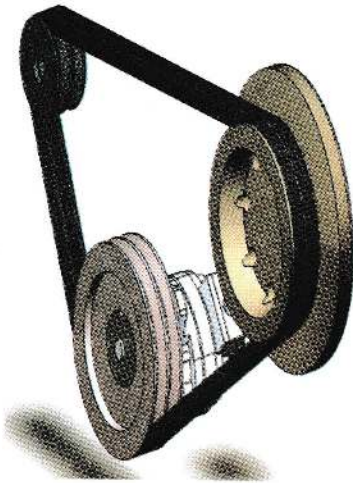
01. தொழினுட்ப அலகில் ஏற்படக்கூடிய விபத்தொன்றைத் தலைப்பாகக் கொண்டு ஐந்து நிமிட நேர நாடகமொன்றை வகுப்பில் நடித்துக் காட்டுக.
02. நீங்கள் வாகனப் பராமரிப்பு நிலையப் பணிப்பாளர் என்ற வகையில் உங்களது நிறுவனத்தின் தொழில்சார் ஒழுக்கத்தைப் பற்றி மாதாந்த கூட்டத்தில் தொழிலாளருக்கு அறிவுறுத்தும் விதத்தை வகுப்பில் செய்து காட்டுக.
03. உங்கள் பாடசாலையில் ஏற்படக்கூடிய தீயிர் தீயினைக் கட்டுப்படுத்த உகந்த எளிய ஆக்கமொன்றைத் தயாரிக்கும் செயற்பாட்டில் ஈடுபடுக.
04. பாடசாலைக் கட்டடமொன்றில் மின்னால் தீ ஏற்படக்கூடிய இடங்களை இனங்கண்டு அவற்றைத் திருத்தி அமைக்குக.
05. என்பு விலகல் ஏற்பட்ட ஒருவருக்கு கட்டுப்பந்தனத்தை இடும் முறையைச் செய்துகாட்டுக.
06. உங்களது வகுப்பறையில் முதலுதவிப் பெட்டியொன்றை (First aid box) நிறுவுக.

இயக்க மாற்றீட்டுடனான ஆக்கங்களை நிருமாணித்தல்

வேலைகளை இலகுவடுத்துவதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் செயன்முறையே தொழினுட்பம் எனப்படும். அன்றாட வேலைகளை இலகுவடுத்திக் கொள்வதற்கும் ஆடம்பர வாழ்க்கையை மேற்கொள்வதற்கும் நாம் இயந்திரங்களைப் பயன்படுத்துகிறோம். உதாரணமாக உலர்காலநிலை நிலவும்போது மின்விசிறியைப் (Fan) பயன்படுத்துகிறோம். மேலும், பல்வேறு சந்தர்ப்பங்களில் இயந்திரங்கள் பயன்படுத்தப்படுவதைக் காணக்கூடியதாகவுள்ளது. அவ்வாறான இயந்திரங்களில் பயன்படுத்தப்படும் இயக்கப் பரிமாற்றமுறை எதுவென அறிந்துகொள்ளவும் தேவைக்கேற்ப ஒரு வகை இயக்கத்தை வேறொரு வகை இயக்கமாக மாற்றீடு செய்யப் பயன்படுத்தப்படும் நுட்பமுறையை அறிந்து கொள்வதற்கும் அந்த அனுபவத்தைப் பயன்படுத்தி பயனுள்ள மாதிரியுருவொன்றைத் தயாரித்துக் கொள்வதற்கும் தேவையான வழிகாட்டலை வழங்குவதே இந்த அத்தியாயத்தின் எதிர்பார்ப்பாகும்.

அடிப்படை இயக்க வகைகள்

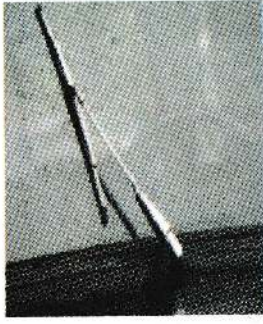
இயந்திரமொன்று தொழிற்படும்போது அவற்றின் பாகங்கள் இயங்கும் விதத்தை அவதானித்துள்ளீர்களா? இயந்திரத்தினுள் நடைபெறும் இயக்க மாற்றீட்டு முறை பற்றிக் கற்பதற்கு முன்பு அடிப்படை இயக்க வகைகள் பற்றி அறிந்துகொள்வோம்.



உரு 3.1 பட்டிச் செலுத்துகை



உரு 3.2 சுழலும் வகை வாள்



உரு 3.3 காற்றுத் தடுப்புத்
துடைப்பான்
(Wind screen wiper)



உரு 3.4 கையினால் இயக்கப்படும்
நீர்ப்பம்பி

இங்கு உரு 3.1 இலுள்ள பட்டியின் இயக்கம் எவ்வகையானது என்பதை உங்களால் கூறமுடியுமா? பட்டியின் ஒரு பக்கமாக அவதானித்தால், இது நேர்கோட்டு இயக்கம் (Linear motion) ஆகும்.

இங்கு உரு 3.2 இல் காட்டப்பட்டுள்ள மின்வாளில் நடைபெறுவது சுழற்சி இயக்கம் (Rotary motion) ஆகும்.

இங்கு உரு 3.3 இல் காட்டப்பட்டுள்ள மோட்டாரின் காற்றுத் தடுப்புத் துடைப்பான் (Wind screen wiper) அலைவு இயக்க முறையில் (Oscillating motion) செயற்படும்.

உரு 3.4 இல் காட்டப்பட்டுள்ள கையினால் இயக்கப்படும் நீர்ப்பம்பியின் மூலம் முன்னைய இயக்க வகைகளை விட வேறுபட்ட வகையில் இயங்குகின்றதென்பதை விளங்கிக் கொண்டிருப்பீர்கள். இது நிகர்மாற்று இயக்கம் (Receprocating motion) எனப்படும்.

இவற்றுக்கேற்ப அடிப்படை இயக்கங்கள் நான்கு வகைப்படும் இவ்இயக்கப் மாற்றீடுகள் பற்றிய எளிய விளக்கமொன்றைப் பெற முயற்சிப்போம்.

நேர்கோட்டு இயக்கம் : ஒரு திசையில் எளிய நேர்கோட்டில் நடைபெறும் இயக்கம்



சுழற்சி இயக்கம் : ஒரு புள்ளி பற்றிச் சுழற்சியாக தொடர்ந்து நடைபெறும் இயக்கம்.



அலைவு இயக்கம் : ஒரு புள்ளி பற்றி இரு பக்கங்களிற்கும் ஏற்படுகின்ற இயக்கம்.



நிகர்மாற்று இயக்கம் : நிலையான இரு புள்ளிகளுக்கிடையில் தொடர்ச்சியாக இரு திசைகளிலும் நடைபெறும் இயக்கம்.



செயற்பாடு 3.1

பின்வரும் இயந்திரங்களின் அடிப்படை இயக்க வகைகளை அறிந்து கொள்ளவும்.



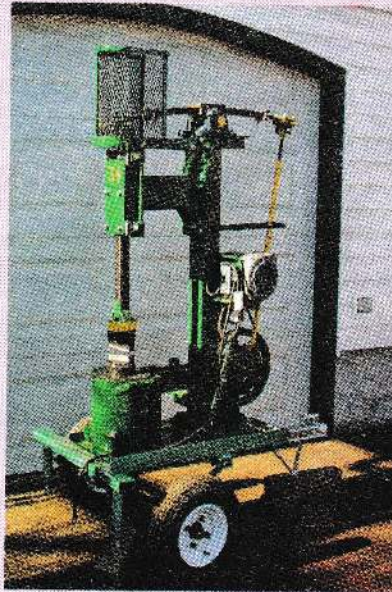
உரு 3.5 மோட்டார் வாகன உயர்த்தி (Hoist)



உரு 3.6 துளையிடும் இயந்திரத்தின் தொழிற் பாடு



உரு 3.7 தையல் இயந்திரத்தில் பொருத்தப்பட்ட ஊசியின் இயக்கம்



உரு 3.8

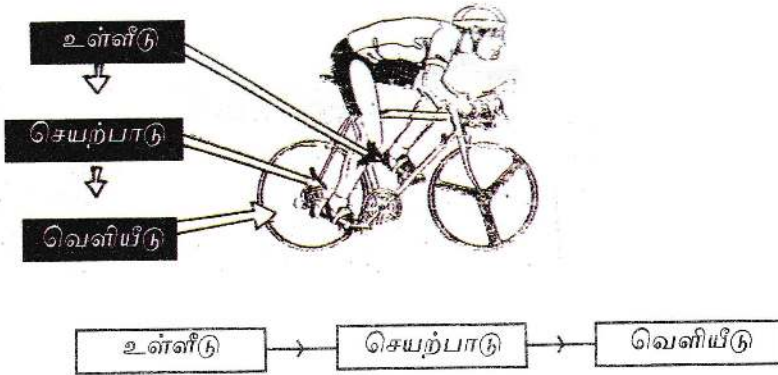
அடிப்படை இயக்க வகைகள் பற்றி அறிந்துகொண்ட நீங்கள் இயந்திரத்தினுள் நடைபெறும் இயக்க வகைகளை அறிந்துகொள்ள முயற்சியுங்கள்.

இயக்கப் மாற்றீட்டுப் பொறிமுறை

இதற்கு முன்னர் நீங்கள் இயக்க வகைகள் பற்றி அறிந்துகொள்ளப் பயன்படுத்திய சில இயந்திரத்திரங்களினுள் பல்வேறு வகைப்பட்ட இயக்கங்கள் நடைபெறுவதை அவதானித்திருப்பீர்கள்.

இங்கு இயந்திரத்தைச் செயற்படுத்துவதற்காக, அடிப்படை இயக்கமாற்றீட்டு முறைகள் பயன்படுத்தப்படுவதுடன் வெளியீட்டு இயக்கப் பரிமாற்றம், உள்ளீட்டு இயக்கப் பரிமாற்றத்திலும் வித்தியாசமென்பதையும் விளங்கிக்கொண்டிருப்பீர்கள். இவ்வாறு இயந்திரத்தினுள் இயக்கப் பரிமாற்றத்தை ஏற்படுத்தப் பயன்படுத்தப்படும் பொறிமுறையைப் பற்றி அவதானிப்போம்.

பிரதான இயக்கத்தைப் பெற்று யாதேனும் செயற்பாடொன்றை செய்து வெளியீட்டு இயக்கமொன்றை பெறுவதே பொறியின் செயற்பாடாகும்.



அட்டவணை 3.1 பொறிப் பயன்பாடு



உரு 3.9 மிதிக்கும் தையல் இயந்திரம்

தையல் இயந்திரமொன்றின் மிதியில் காலை வைத்து சக்தியைப் பிரயோகித்து அதற்குத் தேவையான முக்கிய அடிப்படை இயக்க வகையான அலைவு இயக்கத்தை வழங்கியவுடன், பெரிய பறப்புச்சில்லு சுழலும். இதிலிருந்து இங்கு இயக்க மாற்றீடு ஏற்படுவது விளக்கியிருக்கும். (அலைவு → சுழற்சி இயக்கம்) இங்கு மிதிக்கும் பறப்புச்சில்லுக்கும் இடையிலான இணைப்பைப் பற்றிப் பார்ப்போம்.

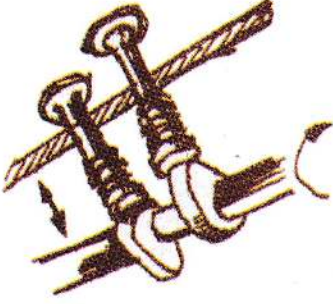
மிதியின் ஒருமுனை தையல் இயந்திரத்தின் பெரிய பறப்புச்சில்லு ஆகியவற்றுடன் தண்டு ஒன்று இணைந்திருப்பதைக் காணலாம். மிதியுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும் நெம்பு (Lever) பெரிய பறப்புச் சில்லின் மையப்புள்ளியில் (U வடிவில் வளைந்திருக்கும் பகுதியுடன்) இணைக்கப்பட்டிருப்பதைக் காணலாம். எனவே, அதன்மூலம் அலைவு இயக்கம் சுழற்சி இயக்கமாக மாற்றம் அடைகின்றதென்பது உங்களுக்கு விளங்கும். கம்பியை "U" வடிவில் வளைப்பதன் மூலம் தயாரிக்கப்பட்டுள்ள பொறி எளிய மாற்றித் தண்டு எனப்படும். இதற்கேற்ப மாற்றித் தண்டை பொறியில் பயன்படுத்துவதனால் அலைவு இயக்கத்தைச் சுழற்சி இயக்கமாக மாற்ற முடியும்.

பெரிய பறப்புச்சில்லுக்கும் சிறிய பறப்புச்சில்லுக்கும் இடையில் இணைப்பை ஏற்படுத்தியுள்ள வாரை அகற்றிப் பெரிய பறப்புச்சில்லை சுழற்றுவதனால் மிதியில் அலைவு இயக்கம் ஏற்படும். அதேபோன்று மாற்றித்தண்டு மூலம் சுழற்சி இயக்கத்தை அலைவு இயக்கமாக மாற்றீடு செய்யமுடியும். இதிலிருந்து துணைப்பாகங்களுக்கு ஏற்ப வெளியீட்டு இயக்கம் மாற்றீடு செய்யப்படுவதை உறுதிப்படுத்திக் கொள்ளலாம்.

மாற்றித்தண்டு பயன்படுத்தப்படும் பொறியில் பின்வரும் இயக்க மாற்றீடு நடைபெறும்.

சுழற்சி இயக்கம் \rightleftharpoons அலைவு இயக்கம்

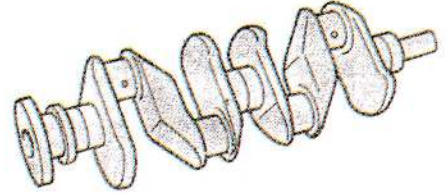
மாற்றித்தண்டுப் பொறி பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள வேறு உபகரணங்கள் சிலவற்றைப் பற்றி மேலும் அறிந்து கொள்ளுங்கள்.



உரு 3.10 இயக்க வழங்கிப் பொறி

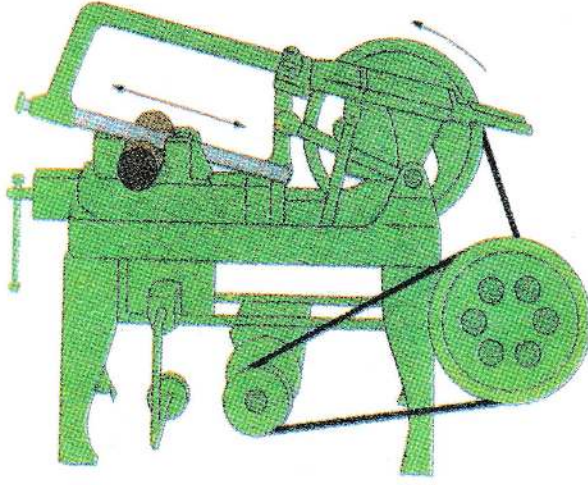


உரு 3.11 வழக்கு மாற்றீட்டு இயந்திரம்



உரு 3.12 மாற்றித் தண்டு

உரு 3.11 இல் வழக்கு மாற்றீட்டுப் பொறிமுறை (Sliding crank mechanism) உடைய இயந்திரமொன்று காட்டப்பட்டுள்ளது. மோட்டார் வாகன என்ஜினில் எரிபொருள் தகனமடைவதனால் ஏற்படும் வலுவின் மூலம் முசலம் வேகமாக கீழ்நோக்கித் தள்ளப்படும். பறப்புச்சில்லின் மூலம் அந்த வலு சேமிக்கப்பட்டு மீள எரிபொருள் தகனமடையும் வரை என்ஜின் இயங்குகின்றது. இங்கு முசலம் நிகர்மாற்று இயக்கமொன்றை மேற்கொள்வதற்கு ஏற்றவாறு முசலத் தொடுதண்டும் மாற்றீட்டுத் தண்டும் இணைந்துள்ளன. இதனால் மாற்றீட்டுத் தண்டின் இயக்கம் சுழற்சி இயக்கமாக மாற்றீடு செய்யப்படும்.



உரு 3.13 நிகர்மாற்று இயக்கவகை கொண்ட உலோகமரியும் வான்

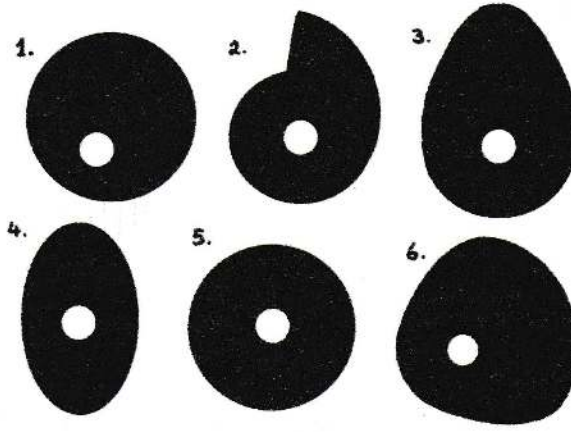
உரு. 3.13 இல் மின்வான் காட்டப்பட்டுள்ளது. இங்கு மோட்டாரை இயக்கும்போது அதில் சுழற்சி இயக்கம் ஏற்படுவதுடன், வெளியீட்டு இயக்கமாக வாளின் அலகு நிகர்மாற்று இயக்கத்தை ஏற்படுத்துகின்றது. இங்கு இயக்க மாற்றீட்டுக்கென மாற்றீட்டுத் தண்டு பயன்படுத்தப்பட்டிருப்பது தெளிவாகின்றது. அதற்கேற்ப மாற்றீட்டுத் தண்டுப் பொறிமுறை மூலம் சுழற்சி இயக்கத்தை நிகர்மாற்று இயக்கமாக மாற்றலாம்.

நிகர்மாற்று இயக்கம் \rightleftharpoons சுழற்சி இயக்கம்

மேற்படி இயக்க மாற்றீட்டை ஏற்படுத்தும் பொறியாக மாற்றீட்டுத்தண்டுப் பொறிமுறையை இனங்காணலாம்.

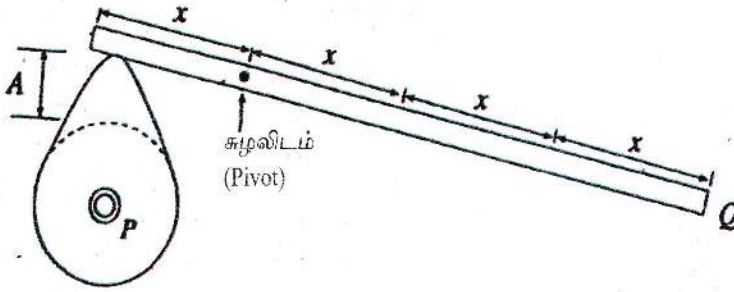
இயக்கவழங்கிப் பொறிமுறை (Cam mechanism)

என்னினில் உள்ள இயக்கவழங்கி, இயக்கமாற்றீட்டு உபாயமாக அமைந்துள்ளது. வட்டமான பகுதியொன்றின் மையப்புள்ளிக்கு வெளியே அமைந்துள்ள புள்ளியை மையமாகக் கொண்டு இயக்கப்படுவதனால் ஏற்படுகின்ற மையவகற்சி இயக்க வழங்கிப் பொறியின் கோட்பாடாகும். எனினும், இக்கோட்பாட்டை விருத்தி செய்து பல்வேறு வடிவங்கள் கொண்ட இயக்கவழங்கிகள் ஆக்கப்பட்டுள்ளன. முதலில் பல்வேறு வடிவங்கள் கொண்ட இயக்க வழங்கிகளைப் பற்றி அறிந்துகொள்வோம்.



உரு 3.14 பல்வேறு வடிவங்களை கொண்ட இயக்கவழங்கிகள்

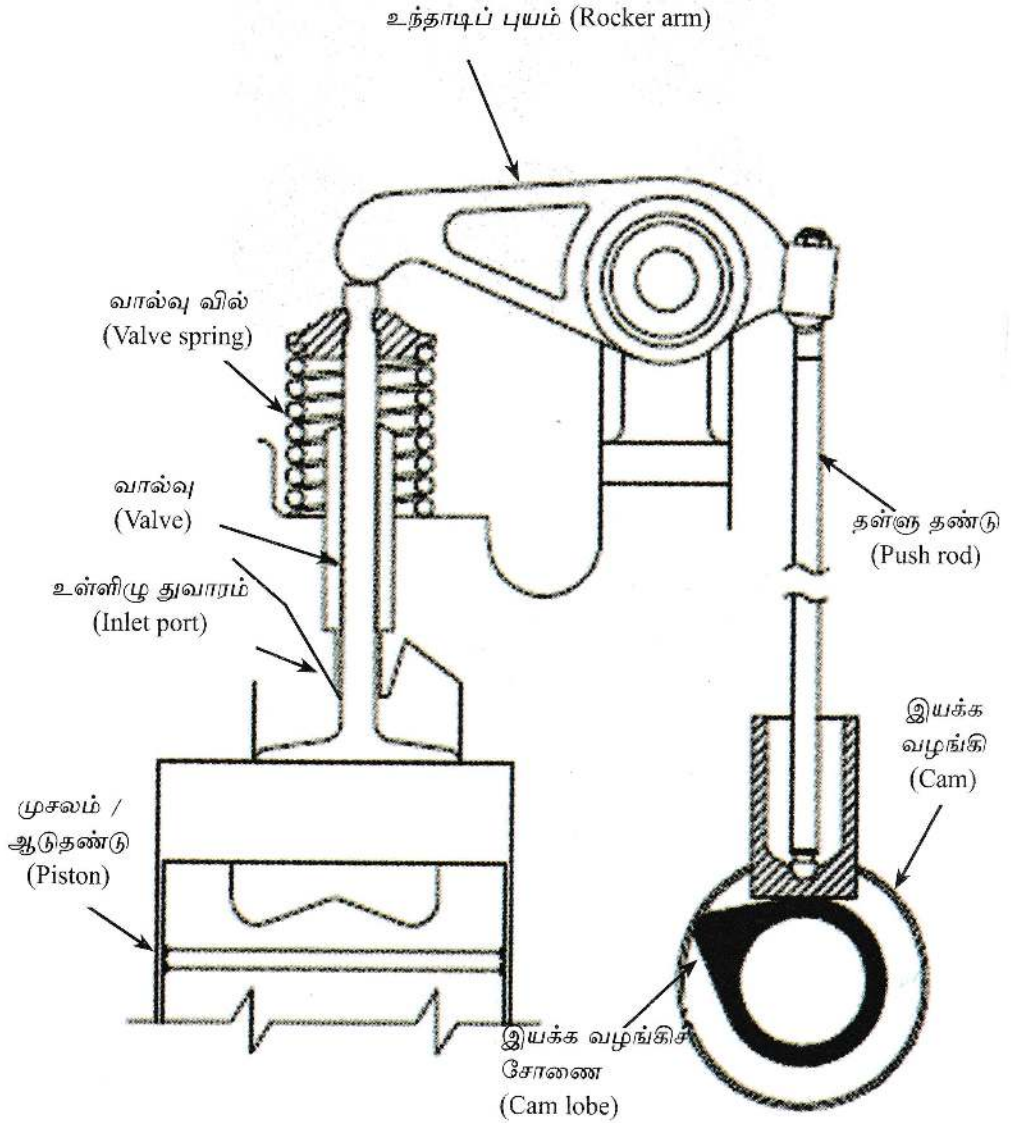
இயக்கவழங்கி பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள தொழினுட்பவியல் சந்தர்ப்பங்கள் சிலவற்றை அவதானிப்போம்.



உரு 3.15 இயக்க வழங்கி மூலம் இயக்கத் தூரத்தை அதிகரிக்கும் பொறிமுறை

உருவில் காட்டப்பட்டுள்ள இயக்கவழங்கி சுழலும்போது அதனுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள தண்டுக்கு யாது நிகழுமென உங்களால் ஊகிக்க முடிகிறதா? இயக்கவழங்கியின் சுழற்சியினால் மையவகற்சிப் பகுதி மேலே செல்லும்போது அதனுடன் இணைந்த நெம்புகோலும் மேற்பக்கமாக உயரும். இந்த இயக்கவழங்கி தொடர்ச்சியாக சுழலும்போது நெம்புகோல் மேலுங்கீழுமாக இயங்குவதன் மூலம் தண்டில் அலைவு இயக்கப் பரிமாற்றம் ஏற்படுமென்பது உங்களுக்கு விளங்கும். அதற்கான காரணம் நெம்புகோலின் ஒரு அந்தம், சுழலிடம் (Pivot) துடன் தொடுகையுற்றுக் காணப்படுவதாகும், இயக்கவழங்கி சுழலும்போது தண்டு விரைவாக கீழ்நோக்கித் தள்ளப்படுவது வில்லின் இழுவிசையினாலாகும் (Tension). இங்கு பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள தண்டு (நெம்பின்) சுழலிடத்திலிருந்தான தூரத்தின் விகிதத்திற்கு அமைய O இயங்கும். அதனால், இயக்க வழங்கியின் மையவகற்சி d ஆகவும் இயக்கவழங்கியிலிருந்து சுழலிடத்துக்கான தூரம் X ஆகவும்

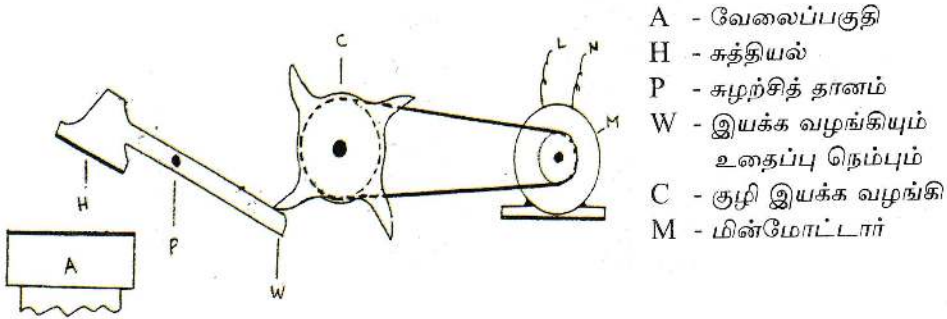
சுழலிடத்திலிருந்து O புள்ளிக்கான தூரம் காணப்படின் இயக்கவழங்கி மூலம் புள்ளி O, 3d தூரத்தினால் இயங்கும்.



உரு : 3.16 - என்ஜினின் வால்வுப் பொறிமுறை

மோட்டார் வாகன என்ஜினிலுள்ள வால்வைச் செயற்படுத்துவதற்கு இயக்க வழங்கியைப் பயன்படுத்தும் முறை உரு 3.16 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது. இங்கு இயக்கவழங்கி சுழற்சி இயக்கத்துடன் செயற்படும்போது அதனுடன் இணைந்துள்ள தள்ளுதண்டு நிகர்மாற்று இயக்கப் பரிமாற்றத்துடன் செயற்படும். இயக்கவழங்கி மூலம் சுழற்சி இயக்கம், நிகர்மாற்று இயக்கமாக மாற்றப்படுவதை நீங்கள் விளங்கிக்கொண்டிருப்பீர்கள்.

இயக்கவழங்கியின் உதவியுடன் இயக்க மாற்றீட்டைப் பயன்படுத்தி பயனுள்ள செயற்பாடான இயந்திரச் சுத்தியல் செயற்படும் சந்தர்ப்பம் உரு 3.17 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.



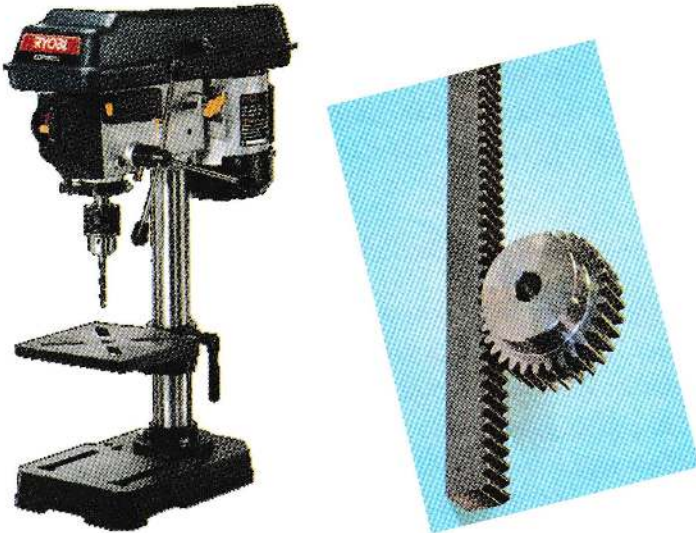
உரு 3.17 மின்னால் இயக்கப்படும் இயந்திரச் சுத்தியல்

இங்கு நடைபெறும் இயக்க மாற்றீடுகள் வருமாறு

சுழற்சி இயக்கம் → நிகர்மாற்று இயக்கம்
 சுழற்சி இயக்கம் → அலைவு இயக்கம்

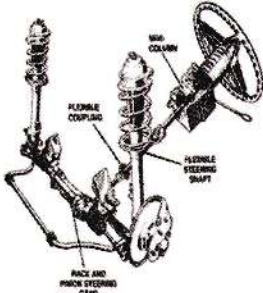
தவாளிப்புக் கோலும் பற்சில்லும் (Rack and pinion)

இது இயக்கமாற்றீட்டு உத்தியாகும். இது தாவாளிப்புக் கோலையும் பற்சில்லையும் கொண்டிருக்கும். இதன்மூலம் இயக்கத்திசையை 90°யால் மாற்றமுடியும் அத்துடன் இயக்க மாற்றீட்டைப் பெற்றுக் கொள்ளமுடியும்.



உரு 3.18 மின்னால் இயக்கப்படும் மேசை துளைகருவியின் பொறிமுறை

இவ்வகைப்பொறி பயன்படுத்தப்படும் சந்தர்ப்பங்கள் சில வருமாறு.



உரு 3.19 தாவாளிப்புக் கோலும் பற்சில்லும் கொண்ட செலுத்தற் தொகுதி



உரு 3.20 மின் துளையிடு கருவி



உரு 3.21 சமயலறைத் தராசு



உரு 3.22 தாவாளிப்புக் கோலும் பற்சில்லும்

மேலே உரு 3.19 இலகுரக வாகனங்களின் செலுத்தற் தொகுதியில் தாவாளிப்புக்கோலும் பற்சில்லும் பயன்படுத்தியுள்ள முறை காட்டப்பட்டுள்ளது. இங்கு சாரதி வாகனத்தைத் திருப்புவதற்காக செலுத்தற் சில்லின் மீது வலுவைப் பிரயோகித்து சுழற்சி இயக்கமொன்றை ஏற்படுத்தும்போது சில்லும் அதனோடிணைந்த தண்டும் அதற்கு ஏற்றாற்போல் நேர்கோட்டு இயக்கமொன்றை ஏற்படுத்தி தேவையான திசைக்குச் சில்லை திருப்ப முனைகிறது. இது தாவாளிப்புக் கோலும் பற்சில்லும் மூலமான இயக்க மாற்றீடாகும்.

சுழற்சி இயக்கம் \longrightarrow நேர்கோட்டு இயக்கம்

உரு 3.20 இல் மின் துளையிடு கருவியொன்று காட்டப்பட்டுள்ளது. அதனைச் செயற்படுத்தி வேலைகளைச் செய்வதற்கு உபகரணத்தில் உள்ள நெம்புகோலை சுழற்றும்போது துளையலகு நேர்கோட்டின் வழியே கீழ்நோக்கிச் செல்வதைக் காணமுடியும். இங்கு சுழற்சி இயக்கம் நேர்கோட்டு இயக்கமாக மாறுவதைக் காணலாம்.

சுழற்சி இயக்கம் \longrightarrow நேர்கோட்டு இயக்கம்

உரு 3.21 இல் சமையலறையில் பயன்படுத்தப்படும் தராசொன்று காட்டப்பட்டுள்ளது. அதன் தட்டுடன் இணைந்திருக்கும் சிறு பற்சில்லு கீழ்நோக்கிச் செல்லும்போது காட்டி (Indicator) இணைந்துள்ள சில்லு சாய்வுக் கோண வடிவில் திறம்பலை ஏற்படுத்தும்.(சுழற்சி இயக்கம்) இதன் காரணமாக இது அத்தராகின் மீது வைக்கப்பட்டுள்ள பொருளின் நிறையைக் காட்டும். இங்கு நேர்கோட்டு இயக்கம் சுழற்சி இயக்கமாக மாறுகிறது.

நேர்கோட்டு இயக்கம் \longrightarrow சுழற்சி இயக்கம்.

திருகாணிப்புரிப் பொறி (Screwthread)



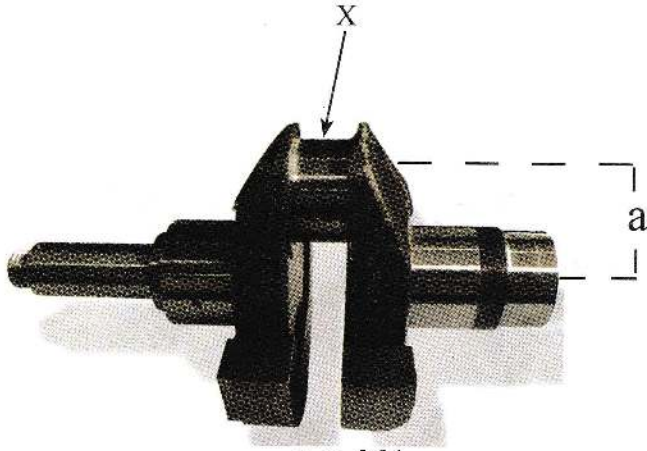
உரு 3.23 பொறியியல் இடுக்கி

உரு 3.23 இல் காட்டப்பட்டுள்ள பொறியியல் இடுக்கியின் தாடைகளை அசைப்பதற்கு கைநெம்பைச் சுழற்ற வேண்டும். அப்போது இயக்கத் தாடையில் நேர்கோட்டு இயக்கம் நடைபெற்று தாடைகளுக்கிடையில் இடைவெளி ஏற்படும், இதற்கேற்ப திருகாணிப்பொறி மூலம் சுழற்சி இயக்கத்தை நேர்கோட்டு இயக்கமாக மாற்றமுடியும். திருகாணிப்புரிப் பொறியில் பின்வரும் இயக்க மாற்றீடு நடைபெறும்.

சுழற்சி இயக்கம் \longrightarrow நேர்கோட்டு இயக்கம்

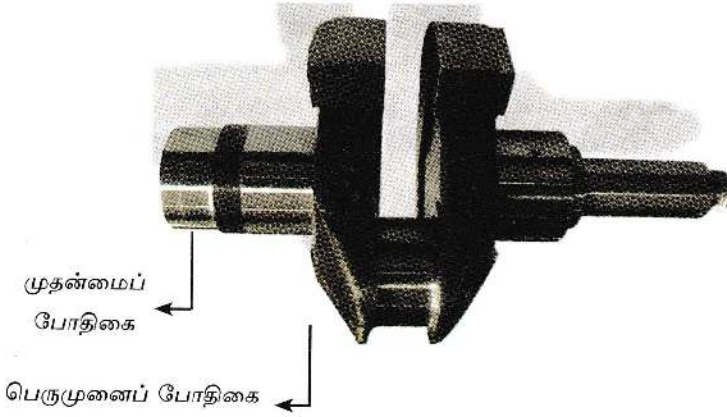
இயக்கத் துணைப்பாகங்களின் இயக்கத் தூரத்தில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகள்

சுழற்றித்தண்டுப் பொறியைப் பயன்படுத்தி இயங்கும் துணைப்பாகத்தின் இயக்கத்தூரத்தில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகளை அறிந்துகொள்வோம்.



உரு 3.24

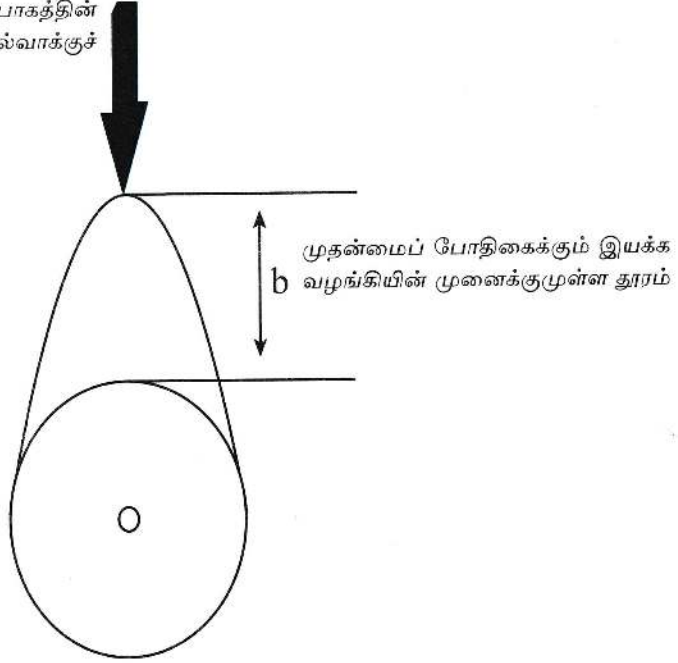
உருவில் காட்டப்பட்டுள்ள சுழற்றித் தண்டின் (Crank) முதன்மைப் போதிகை, பெருமுனைப் போதிகை ஆகியவற்றின் மையப்புள்ளிக்கிடையிலான தூரம் a எனின் X உடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள துணைப்பாகத்தின் இயக்கத்தூரம் $2a$ ஆகும். அதை உறுதிப்படுத்த உரு 3.24, 3.25 ஆகியவற்றை அவதானிக்கவும்.



உரு 3.25 சுழற்றித் தண்டின் இயக்கத் தூரம்

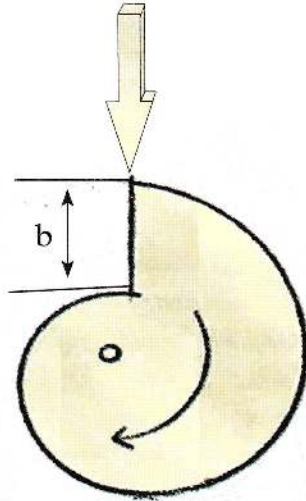
சுழற்றித் தண்டின் இயக்கத்திற்குமைய மேலேயுள்ள X அச்சு உரு 3.24 காட்டப்பட்டவாறு அமைந்துள்ளது. அதுபோல் கீழேயுள்ள உருவில் (உரு 3.25) X கீழ் பக்கமாக அமைந்துள்ளது. X உடன் துணைப்பாகமொன்றைப் பொருத்தினால் அது அதேதூரத்தில் இயங்கும். அதற்கேற்ப துணைப்பாகம் $2X$ தூரம் இயங்கும் நிருமாணமொன்றின் இயக்கத்தூரத்தை மாற்றுவதற்கு மாற்று தண்டுப் பொறிமுறையை மாற்றியமைக்க வேண்டிய அளவை இதற்கேற்ப விளங்கிக் கொள்ளலாம்.

இயக்க வழங்கித் துணைப்பாகத்தின்
இயக்கத் தூரத்தில் செல்வாக்குச்
செலுத்தும் காரணி



உரு 3.26 இயக்க வழங்கியின் இயக்கத் தூரம்

உருவில் காட்டப்பட்டுள்ள இயக்கவழங்கியின் மையவகற்சிப் பகுதி b மூலம் காட்டப்பட்டுள்ளது. இதிலிருந்து இயக்கவழங்கி சுழலும்போது இயக்கவழங்கியுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள துணைப்பாகம் b தூரம் இயங்குமென்பதை இலகுவாக விளங்கிக்கொள்ள முடியும்.



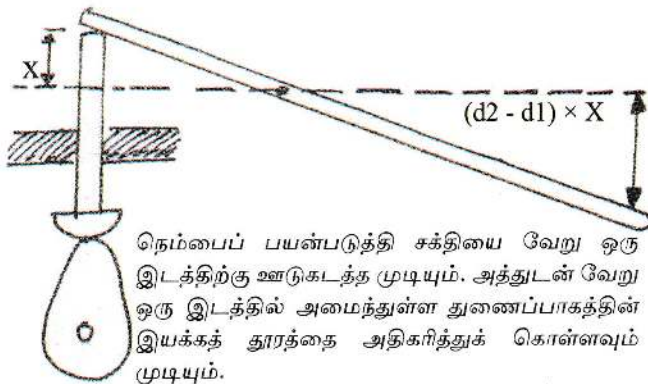
உரு 3.27 இயக்க வழங்கியின் மையவகற்சிப் பகுதி

இவ்வுருவில் காட்டப்பட்டுள்ள நத்தை வடிவ இயக்க வழங்கியைப் பயன்படுத்தித் தொழிற்படும் துணைப்பாகத்தின் இயக்கத் தூரம் b யிற்குச் சமமாகும். அதுபோல் இவ்வாறான துணைப்பாகத்தை வலஞ்சுழியாக மட்டும் இயக்க முடியும். அவ்வாறே மேல்நோக்கி இயங்கும் துணைப்பாகத்தை விரைவாக கீழே கொண்டு வரவும் முடியும்.

குழிஇயக்க வழங்கியைப் பயன்படுத்தும்போது அது ஒரு சுற்றுச் சுழலும்போது இயக்க வழங்கி சுழலும் தடவைகளின் எண்ணிக்கைக்கு சமமாக துணைப்பாகம் இயங்குமென்பன விளங்கிக் கொண்டிருப்பீர்கள்.

இயக்கத் திசையை மாற்றுதல்

இயக்க மாற்றீட்டு நுட்பமுறையில் வெளியீட்டுத் துணைப்பாகத்தின் இயக்கத் திசையை மாற்றுவதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் முறைகளை அறிந்துகொள்வோம்.

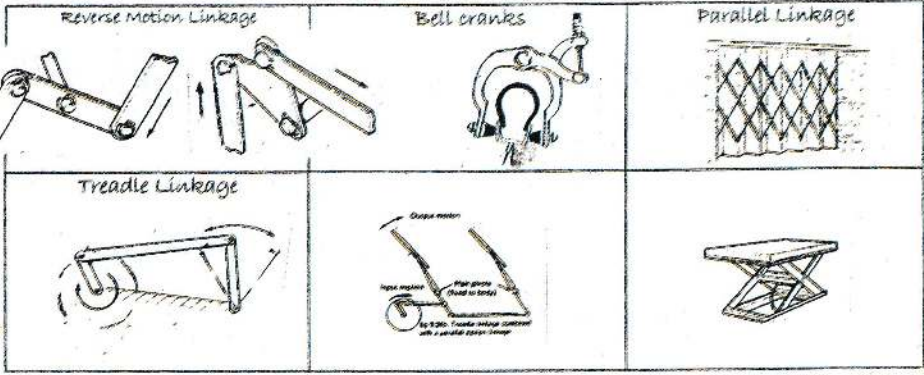


உரு 3.28 இயக்க வழங்கியின் இயக்கத் திசையையும் இயக்கத் தூரத்தையும் மாற்றுதல்

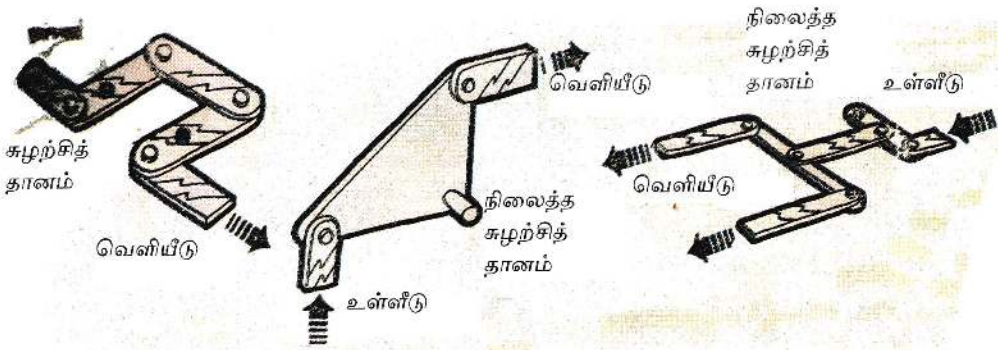
படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது, இயக்கவழங்கிப் பொறியைப் பயன்படுத்தி வால்வை (Valve) செயற்படுத்தும் சந்தர்ப்பமாகும். இங்கு தள்ளுதண்டு இயங்கும் தூரம் இயக்க வழங்கியின் மையவகற்சித் தூரத்திற்குச் சமமாகும் என இதற்கு முன்னர் கற்றுள்ளீர்கள். இதை விட அதிக தூரத்திற்கு வால்வை இயக்க வேண்டிய தேவை ஏற்படின் உருவில் காட்டியவாறு நெம்புகோல் கோட்பாட்டைப் பயன்படுத்தி இயங்கும் உந்தாடிப் புயம் (Rocker Arm) பயன்படுத்தப்படும். சுழற்சித் தானத்திலிருந்து தள்ளு தண்டை தொடுகையின், மையப் புள்ளிக்குள்ள தூரம் X ஆகவும் சுழற்சித் தானத்திலிருந்து வால்வின் மையப்புள்ளிக்குள்ள தூரம் $3X$ ஆனால் வால்வை செயற்படுத்துவதற்குள்ள தூரம் மையவகற்சிப் புள்ளியின் மூன்று

மடங்காகும். அதனால் தள்ளுதண்டு (கோல்) (Push rod) மேல்நோக்கிச் செல்லும் போது வால்வு கீழ்நோக்கி இயங்கும்.

கீழ்க்காணும் உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளவை இணைப்புத் தண்டைப் (Linkage) பயன்படுத்தித் தயாரிக்கப்பட்டுள்ள சில பொருட்களாகும்.



உரு 3.29 இணைப்புத் தண்டு பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள சில சந்தர்ப்பங்கள் இயக்கத் திசையை மாற்றுவதற்கு இணைப்புத் தண்டுகளின் பயன்பாடு பற்றி, கீழ்க் காணும் உருக்களை அவதானித்து விளங்கிக் கொள்ள முயற்சிக்கவும்.

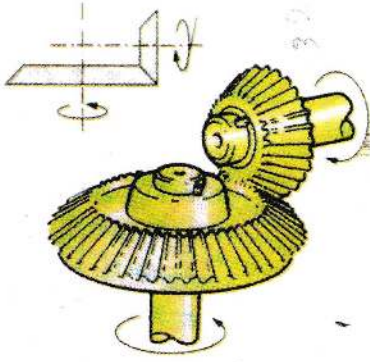


உரு 3.30 இணைப்புத் தண்டு மூலம் இயக்கத் திசையை மாற்றுதல்

தரங்குப் பற்சில்லு (Bevel gear)

தரங்குப் பற்சில்லைப் பயன்படுத்தி இயக்கத்திசையை 90° யினால் மாற்றிக்கொள்ளலாம். அத்துடன் அச்சில்லுகளிலுள்ள பற்களின் எண்ணிக்கைக்கு ஏற்ப வேகத்தையும் மாற்றிக் கொள்ளலாம். சிறிய சில்லின் மூலம் பெரிய பற்சில்லொன்றைச் சுழலச் செய்யும்போது வேகம் குறையும், அதேபோல் பெரிய பற்சில்லின் மூலம் சிறிய பற்சில்லொன்றை இயக்கும்போது வேகம் கூடுவதுடன்

முறுக்கம் குறையும். தரங்குப் பற்சில்லினைப் பயன்படுத்தி பயன்பாட்டின் மூலம் இயக்கத் திசை 90° ஆல் மாற்றப்பட்டுள்ள முறையை கீழ்க்காணும் பொறிகளை அவதானிப்பதன் மூலம் விளங்கிக் கொள்ளலாம்.



தரங்கு துணைப்பொறி



கைத்துறப்பணம்

உரு 3.31

வட்டவடிவான மரத்துண்டின் பரிதியை சமமான பகுதிகளாகப் பிரித்து தலை நீக்கிய ஆணிகளை அடித்து 90° இனால் இயக்கத் திசையை (சுழற்சியை) மாற்றிக்கொள்ளத்தக்க பற்சில்லொன்றின் மாதிரியைத் தயார்படுத்திக் கொள்க.

இயக்க மாற்றீடு மூலமான ஆக்கங்கள்

வடிவமைப்பும் இயந்திரவியல் தொழினுட்பவியலும் பாடத்தைக் கற்கும் நீங்கள் பாட இறுதியிலே பயனுள்ள ஆக்கமொன்றை நிருமாணிக்க வேண்டும். ஆக்கத்தை நிருமாணிக்கும்போது பின்பற்றவேண்டிய வடிவமைப்புச் செயன்முறை தொடர்பான விடயங்களை அறிந்து கொள்வோம்.

இயக்க மாற்றீட்டுப் பொறிமுறையைக் கொண்ட ஆக்கம் / பொறியினால் வேலைகளை இலகுவாக்கிக் கொள்வதாக அமைய வேண்டுமென உமக்கு விளங்கியிருக்கும். இதுவே பிரச்சினைக்கான தீர்வாகும். பிரச்சினைக்காக தீர்வொன்றை முன்வைக்கும்போது விஞ்ஞானரீதியான முறையொன்றைப் பின்பற்றுவதன் மூலம் தீர்வின் நம்பகத் தன்மை மேம்படும். சரியான முறைகளைப் பின்பற்றாவிட்டால் முன்வைக்கப்படும் தீர்வு வெற்றியளிக்காது ஆதலால், பிரச்சினைகளுக்குத் தீர்வு காணும்போது சரியான செயன்முறைகளைப் பின்பற்றுவதன் மூலம் ஆக்கமொன்றை வெற்றிகரமாக முன்வைக்கமுடியும். அம்முறைகளைப் பயன்படுத்தி வாழ்கையில் நீங்கள் முகங்கொடுக்கக் கூடிய எந்த சவால்களுக்கும் வெற்றிகரமான தீர்வைப் பெறும் தன்மையை விருத்தி செய்துகொள்ளவும்முடியும்.

பிரச்சினைத் தீர்வுக்கான முறையியலின் கூறுகள்

பிரச்சினையை இனங்காணல்

இங்கு நீர் தெரிவுசெய்த பிரச்சினை, தலைப்பிற்கு பொருத்தமாயமைவதுடன் அப்பிரச்சினை பொதுப்பிரச்சினையாக இருப்பதும் முக்கியமாகும். மேலும், பிரச்சினையைத் தீர்ப்பதற்கு உமக்கு இயலுமையும் விருப்பமும் அத்துறையில் இருப்பது முக்கியமாகும்.

பிரச்சினைப் பகுப்பாய்வு

இனங்காணப்பட்ட பிரச்சினைக்குரிய தீர்வை வெற்றிகரமாக்குவதற்கு பிரச்சினை ஏற்படுவதில் செல்வாக்குச் செலுத்திய விடயங்களை அறிந் துகொள்வது முக்கியமாகும். ஒரு இடத்தில் ஏற்பட்டுள்ள பிரச்சினையென்றால் அவ் இடத்திற்குச் சென்று அவதானிக்க வேண்டும். அத்துடன் பிரச்சினைக்கு முகங்கொடுக்கும் நபர்களுடன் கலந்துரையாடுவதும் முக்கியமாகும். இங்கு ஆக்கத்திறன்மிக்க எளிய தீர்வே எதிர்பார்க்கப்படுகிறது.

வடிவமைப்புச் சுருக்கத்தைக் கட்டியெழுப்புதல்

இது தீர்வின் தன்மையை விளக்கக்கூடிய சுருக்கமான தகவலாகும். இங்கு தீர்வை நேரடியாகச் சொல்லாமல் பல தீர்வுகளை உய்த்தறிய இயலுமானவாறு திறந்த தன்மையுடையதாக இருத்தல் வேண்டும்.

உதாரணம் :- கண்காட்சியொன்றில் பலகை சீவும் நபரொருவரின் கொண்ணிகளைக் காட்டக்கூடிய ஆக்கமொன்றைத் திட்டமிட்டு நிருமாணித்தல்.

விவரக்கூறு தயாரித்தல்

பிரச்சினைக்கான தீர்வின் இயல்புகள் விவரக்கூறாக எதிர்பார்க்கப்படும். அவை வருமாறு.

- அளவு (நீளம், அகலம், உயரம், நிறை, வடிவம்)
- செயற்பாடு
- தீர்வு
- உறுதி / நீண்டகாலப் பாவனை
- அழகியல் தன்மை

தீர்வுகளை முன்வைத்தல்

ஏதாவது பிரச்சினையொன்றிற்கான தீர்வுகள் ஒன்றுக்குக் மேற்பட்டனவாக இருக்கவேண்டும். மாணவர் என்ற முறையில் இதனைக் கட்டாயமாக அறிந்துகொள்ள வேண்டும். இங்கு பல்வேறு வகையான தீர்வுகளை முன்வைக்கலாம். அதற்காக பல்வேறு சந்தர்ப்பங்கள், புத்தகங்கள், இணையம் (Internet) போன்ற சாதனங்களைப் பயன்படுத்தலாம்.

பொருத்தமான தீர்வைத் தெரிவுசெய்தல்

முன்வைக்கப்பட்ட தீர்வுகளில் மிகவும் பொருத்தமான தீர்வைத் தெரிவுசெய்து செயற்படுத்த முடியும். பொருத்தமான தீர்வை விவரக்கூறைய அடிப்படையாகக் கொண்டு தெரிவு செய்துகொள்ளலாம்.

தொழினுட்ப வரைபடமும் மாதிரிக் குறிப்புகளும்

தீர்வை உரியமுறையில் சரியாகத் தெரிவுசெய்தபின் அதன் தன்மையை தொழினுட்ப வரைபடத்தின் மூலம் அல்லது மாதிரிக் குறிப்புக்களுடன் முன்வைக்க வேண்டும். மனதில் தோன்றும் ஆக்கமொன்றை மற்றவர்களுக்கு எடுத்துச் சொல்வதற்கு / தெரிவிப்பதற்கு அல்லது நலிவான ஆக்கத்தினை இனங்காண்பதற்கு அல்லது முக்கிய பொருள்களை மதிப்பீடு செய்வதற்கு இக்கட்டம் முக்கியமானதாகும்.

தரவுகளைப் பகுப்பாய்வு செய்தல்

மேற்குறிப்பிட்ட எல்லாக் கட்டங்களிலும் பல்வேறு ஆய்வுகளில் ஈடுபட வேண்டுமென்பது உங்களுக்குத் தெரிந்திருக்கும். இக்கட்டத்தில் தீர்வுக்காக தெரிவு செய்யக் கூடிய பொருள், பொருள்களின் இயல்பு, உறுதித்தன்மை, தயாரிக்கும் முறை, பயன்படுத்தக்கூடிய கருவிகளும் உபகரணங்களும், அவற்றைக் கையாளும் நுட்பமுறை கொண்ட புத்தகங்கள், ஆசிரியர்களிடம் அல்லது தேர்ச்சிபெற்ற நபர்களிடமிருந்து திரட்டிய தரவுகள் தகவல்கள் ஆகியவற்றைப் பகுப்பாய்வு செய்யலாம்.

மாதிரியுருவை நிருமாணித்தல்

தெரிவுசெய்யப்பட்ட தீர்வுக்கு ஏற்ற அளவில் சிறிய மாதிரியைத் தயாரிக்கும் கட்டம் நிருமாணிப்புக் கட்டமாகும். இது ஆக்கத்தை அளவிடைக்கமைய தயாரித்துக்

கொள்ளலாகும். இந்த அத்தியாயத்தில் பெற்ற அனுபவத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு இயக்க மாற்றீடு உள்ளடங்கிய நிருமாணிப்பொன்றை செய்வதற்கான சூழலை அமைத்துக் கொள்வது முக்கியமாகும். வடிவமைப்புச் செயன்முறையைப் பின்பற்றி இயக்கமாற்றீடு அடங்கிய எளிய நிருமாணிப்பொன்றை செய்து பார்ப்பதற்கு முயற்சிக்கவும்.

பயிற்சி

01. உமது அயற்கூழலில் காணப்படும் இயந்திரங்கள் ஐந்தினைக் குறிப்பிட்டு அவற்றினுள் உள்ள இயக்கப் மாற்றீட்டு முறைகளைப் பெயரிடவும்.
02. அவற்றில் அடங்கியுள்ள அடிப்படை இயக்க மாற்றீடுகளையும் பயப்பு இயக்க மாற்றீட்டு முறையையும் வெவ்வேறாகக் குறிப்பிடுக.
03. உள்ளீடு, வெளியீட்டு இயக்கப் மாற்றீட்டு முறைகளின் போது பயன்படுத்தப்பட்ட செயன்முறைகளைக் குறிப்பிடுக.
04. இயக்கப் பரிமாற்ற பொறிமுறையைப் பயன்படுத்திய விதத்தை பருமட்டான வரிப்படம் மூலம் காட்டுக.
05. இயக்கப் மாற்றீட்டின்போது இயக்கத் தூரத்தில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகளைக் குறிப்பிடுக.

மானிடத் தேவைகள், விருப்பங்கள் ஆகியவற்றைப் பூர்த்தி செய்யும் வினைத்திறனே தொழினுட்பமெனப்படும். போக்குவரத்து, மனிதத் தேவையாக அமைந்திருப்பதுடன் அதற்காக உந்துருளி (மோட்டார் சைக்கிள்) தற்போது அதிகளவில் பயன்படுத்தப்படுவதைக் காணமுடிகிறது.

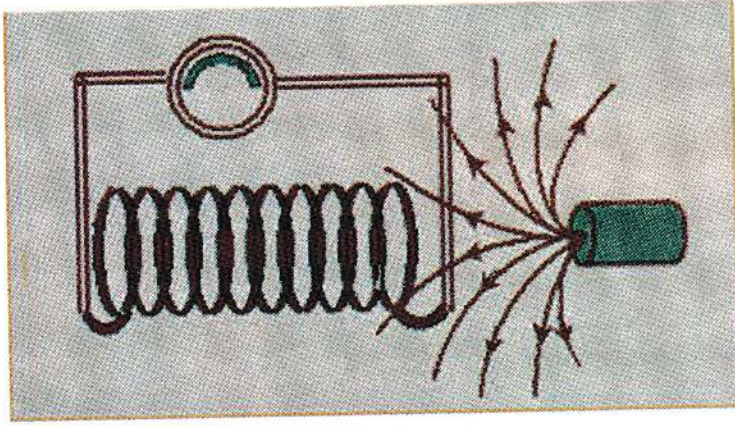
உந்துருளியின் நீண்டகாலப் பாவனைக்கு அதன் பராமரிப்பு மிக இன்றியமையாததாக உள்ளது. உந்துருளிப் பராமரிப்பில் முக்கியமானதாக அமையும் அதன் எரியூட்டற் தொகுதி (Ignition System) பற்றி இந்த அலகில் ஆராயவுள்ளோம்

பெற்றோல் என்ஜினின் உருளையினுள் பெற்றோல், வளி ஆகியன கொண்ட கலவை தீப்பொறியினால் தகனமடைகின்றது. என்ஜினின் உருளைத் தலையில் (Cylinder block) பொருத்தப்பட்டுள்ள தீப்பொறிதருஞ் செருகியிலிருந்து தீப்பொறி உருவாக்கப்படுகிறது. இதிலுள்ள மின்வாய்களுக்கிடையிலான 0.60mm இடைவெளி மூலம் தீப்பொறி உருவாக்கப்பட உயர் மின்னழுத்தம் தேவைப்படும். தீப்பொறிதருஞ் செருகியிலுள்ள மைய மின்வாய் மற்றும் புவித்தொடர்பு மின்வாய் ஆகியவற்றுக்கிடையிலான வளிகொண்ட நுண் இடைவெளியினூடாக ஏறத்தாழ 20,000 v மின்னோட்டத்தைப் பாயச்செய்து பெற்றோல் - வளிக்கலவை தகனிக்கத் தேவையான தீப்பொறி உருவாக்கப்படும்.

இவ்வாறாக தீப்பொறி, எரியூட்டற் தொகுதி மூலமே வழங்கப்படுகிறது. பெற்றோல் என்ஜின்களில் பல வகைப்பட்ட எரியூட்டற் தொகுதிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இவற்றுள் “மகினற்றோ” எரியூட்டற் தொகுதி ஒரு வகையாகும். பொதுவாக சிறிய வகை உந்துருளி, முச்சக்கர வண்டிகள், விவசாய இயந்திரங்கள் ஆகியவற்றில் இவ்வகையான எரியூட்டற் தொகுதி (Ignition system) உள்ளது.

மகினற்றோ வகை எரியூட்டற் தொகுதி

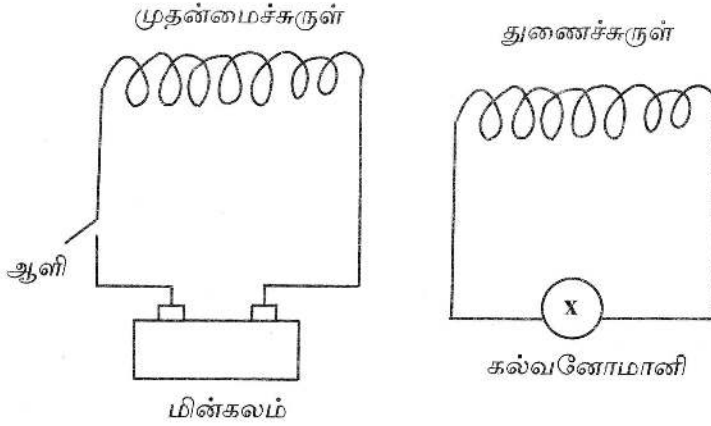
இயங்கும் காந்தப்புலத்தின் மூலம் அந்தக் காந்தப்புலத்தினுள் அமைந்துள்ள கம்பிச்சுருளில் மின்னோட்டம் தூண்டப்படுவதைப் பற்றி விளக்கிக் கொள்வதன் மூலம் மகினற்றோ எரியூட்டற் தொகுதி பற்றிய விளக்கத்தை இலகுவாகப் பெற்றுக்கொள்ளலாம்.



உரு : 4.1

மேலே உரு 4.1 இல் காட்டப்பட்டவாறு கம்பிச்சுருளொன்றைத் தயார்செய்து அதன் இரண்டு அந்தங்களையும் மையப் பூச்சிய உணர்திறன் கல்வனோமானியுடன் இணைத்துக் கொள்க. (உணர்திறன் கல்வனோமானியூடாக மிகச் சிறிய மின்னோட்டம் பாயும் போதும் காட்டியில் திரும்பல் ஏற்படும்) பின்னர் சட்டக் காந்தமொன்றைக் கம்பிச்சுருளுக்கு அண்மையில் கொண்டு வருக. அப்போது கல்வனோமானியின் காட்டியில் திரும்பல் ஏற்படும், காந்தத்தை அசைக்காதிருப்பின் காட்டியில் திரும்பல் ஏற்படாது. அவ்வாறே காந்தத்தை விரைவாக அசைக்கும்போது திரும்பலின் அளவு கூடுதலாகவும், மெதுவாக அசைக்கும்போது திரும்பலின் அளவு குறைவாகவும் காணப்படுவதை அவதானிக்கலாம். காந்தத்தை கம்பிச் சுருளினுள் கொண்டு செல்லும் போது காட்டி ஒரு திசையில் திரும்பலடைவதையும் வெளியே இழுக்கும்போது அதற்கு எதிர்த்திசையில் திரும்பலடைவதையும் உங்களால் அவதானிக்க முடியும். இங்கு ஆடலோட்ட மின்னோட்டம் உருவாகின்றதென முடிவு செய்யலாம்.

இதிலிருந்து, கம்பிச்சுருளுக்கு அண்மையில் காந்தத்தைக்கொண்டு செல்லும் போதும் வெளியே அகற்றும்போதும் அச்சுருளில் மின்னோட்டம் உருவாகிறது எனலாம். எனினும், காந்தம் இயங்கும்போது மட்டுமே இவ்வாறு மின்னோட்டம் உருவாகிறது. மேலும், காந்தத்தின் இயக்கவேகம் அதிகரிக்க கம்பிச்சுருளில் தூண்டப்படும் மின்னோட்டமும் அதிகரிக்கிறது.



உரு 4.2

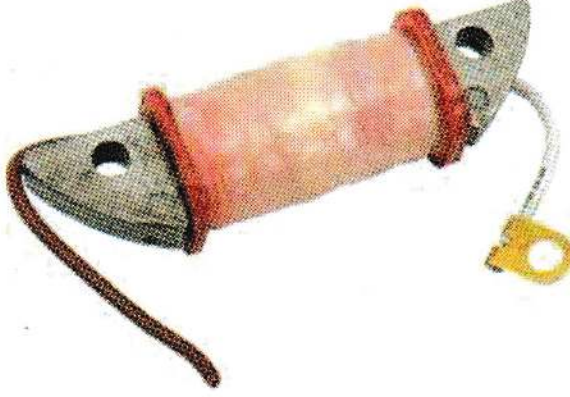
மேலே உரு 4.2 இல் முதற்சுருளின் முனைகள் ஆளியினூடக மின்கலத்துடன் இணைக்கப்பட்டிருப்பதுடன் துணைச்சுருள் உணர்திறன் கல்வனோமானியுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

மின்கலத்துடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள முதற்சுருளுக்கு அண்மையில் கல்வனோமானி பொருத்தப்பட்ட துணைச்சுருளைக் கொண்டுவந்து முதற்சுருளிலுள்ள ஆளியை தொழிற்படச் செய்து கல்வனோமானியை அவதானிக்க. ஆளியை மூடும் போதும் திறக்கும் போதும் காந்தப்புலம் உருவாகி துண்டிக்கப்படுவதால் அதற்கேற்ப கல்வனோமானியின் காட்டி திரும்பலடைவதை அவதானிக்கலாம்.

இதிலிருந்து ஆளியை மூடும்போதும் திறக்கும்போதும் துணைச்சுருளில் மின்னோட்டம் பாய்கிறது என முடிவு செய்யலாம். அவ்வாறே ஆளியை விரைவாக மூடித்திறக்கும் போது காட்டியின் திரும்பலும் அதிகரிக்கும். இவ்வாறு உருவாகும் மின்னோட்டம் தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டம் எனப்படும். இவ்வாறு துணைச்சுருளில், தூண்டல் மின்னியக்கவிசை காரணமாகவே மின்னோட்டம் உருவாகிறது. இவ்வாறு உருவாகும் மின்னியக்கவிசை தூண்டல் மின்னியக்கவிசை எனப்படும். துணைச்சுருளின் சுற்றுக்களின் எண்ணிக்கை அதிகரிக்க தூண்டப்படும் மின்னியக்க விசையும் அதிகரிக்கும்.

மக்கினற்றோ வகை எரியூட்டத்தொகுதியில் எரிபற்றல் ஆமேச்சர் மேலே குறிப்பிடப்பட்ட கோட்பாட்டின் அடிப்படையிலேயே தொழிற்படுகிறது. எரிபற்றல் ஆமேச்சரில் முதற்சுருள், துணைச்சுருள் என இரண்டு சுருள்கள் உள்ளன. முதற்சுருளின் சுற்றுக்களின் எண்ணிக்கை அதிகமாகவும் துணைச்சுருளின் சுற்றுக்களின் எண்ணிக்கை குறைவாகவும் உள்ளது. இந்த கம்பிச்சுருள் காவலிடப்பட்ட கடத்தியினால் தயாரிக்கப்பட்டு அதிக மின்னியக்க விசையைப் பெறுவதற்கென அடரிடப்பட்ட (Laminated) இரும்பு அகணியின் மீது சுற்றப்பட்டுள்ளது.

துணைச்சுருளிலுள்ள சுற்றுக்களின் எண்ணிக்கை அதிகரிக்கப்பட்டுள்ளதன் காரணமாக, அதிக மின்னியக்க விசையைத் தூண்டி உயர்வோற்றளவை பெறுவதற்காகும். துணைச்சுருளில் தூண்டப்படும் அதிக மின்னழுத்தத்தை தீப்பொறிதருஞ் செருக்கிக்கு அளிப்பதன் மூலம் தீப்பொறி உருவாக்கப்படும்.



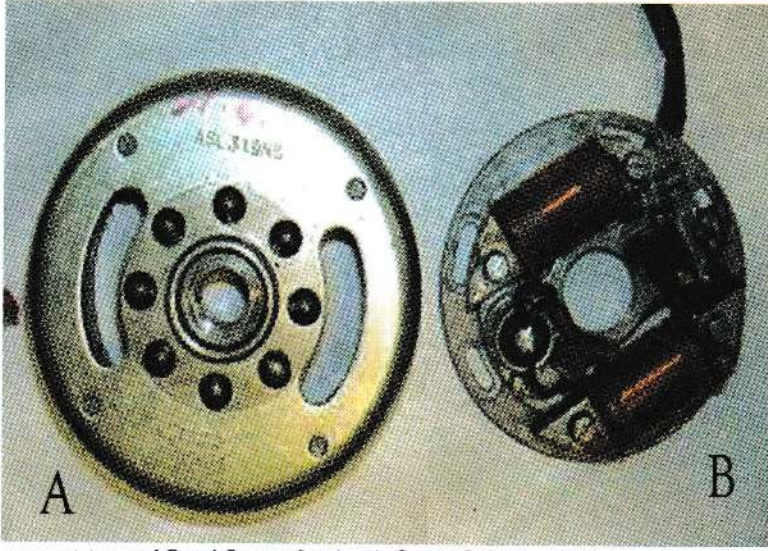
உரு : 4.3 - எரியூட்டல் ஆமேச்சர்

மக்கினற்றோ எரிபற்றல்

மக்கினற்றோ எரிபற்றல் தொகுதிக்கு புறமின்முதல் (சேமிப்புகலம்) அவசியமன்று. மக்கினற்றோத் தொகுதியின் மூலம் உருவாக்கப்படும் உயர் மின்னழுத்தம் எரிபற்றற் செயற்பாட்டுக்கு உதவுகிறது.

மக்கினற்றோ, சுழற்றித் தண்டுடன் சேர்ந்து சுழலுகின்ற இயங்கும் பாகத்தையும் (A), இயங்காது நிலையாகக் காணப்படும் பகுதியான (B) யையும் கொண்டது. சுருள் கொண்ட எரிபற்றல் ஆமேச்சர் (Ignition armature), தொடுகை முனைகள் (contact points) கொள்ளளவி (capacitor), மற்றும் நிலையான பாகங்கள் ஆகியவற்றை இது கொண்டுள்ளது.

நிரந்தரக் காந்தத்தைக் கொண்ட பறப்புச்சில்லு, மையவகற்சிக்குரிய வடிவம் கொண்ட விடுவிப்புக் கம்பி ஆகியன இயங்கும் பாகங்களாகும். பறப்புச்சில்லு சுழற்றித் தண்டினால் இயக்கப்படும். இதன்மூலம் தொடுமுனைகள் திறப்பதனால் சுற்று மூடப்படும்.



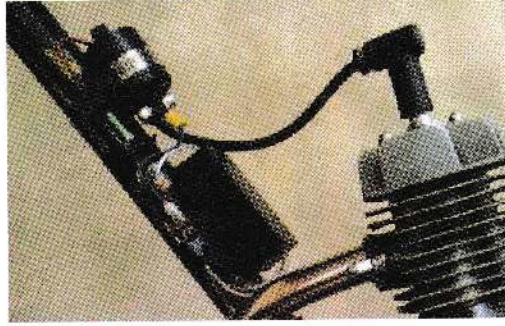
உரு : 4.4 - மக்கினற்றோ எரியூட்டற் தொகுதியின் அடிப்படைப் பகுதிகள்

எரிபற்றல் ஆமேச்சரில் முதலான, துணையான சுருள்கள் என இரண்டு வகையான சுருள்கள் சுற்றப்பட்டுள்ளன. அதிக விட்டம் கொண்ட காவலிடப்பட்ட கம்பி குறைவான எண்ணிக்கை கொண்ட சுற்றுகள் கொண்டதாக முதலான சுருள் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். குறைவான விட்டம் கொண்ட காவலிடப்பட்ட கம்பியினால் அதிக எண்ணிக்கை கொண்ட சுற்றுகள் கொண்டதாக துணையான சுருள் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். எரிபற்றற் சுருளைக் கொண்ட ஆமேச்சருக்கு வெளியே விசையாள் சில்லுடன் பொருத்தப்பட்ட காந்தம் சுழலும். அப்போது காந்தவிசைக் கோடுகள் கம்பிச் சுருளினால் இடைவெட்டப்படுவதனால் முதலான ஆமேச்சரிலுள்ள முதலான சுருளில் மின்னோட்டம் தூண்டப்படும். இது முதன்மை மின்னோட்டம் எனப்படும். தொடுகை முனைகள் மூடப்பட்டிருக்கும்போது முதன்மைச்சுருளில் மின்னோட்டம் பாயும். தொடுகை முனைகள் திறந்தவுடன் துணைச்சுருளில் உயர் அழுத்த மின்னோட்டம் பிறப்பிக்கப்படும். இது உயர் மின்னழுத்த வடத்தின் மூலம் தீப்பொறிதருஞ் செருகிக்கு எடுத்துச் செல்லப்படும்.

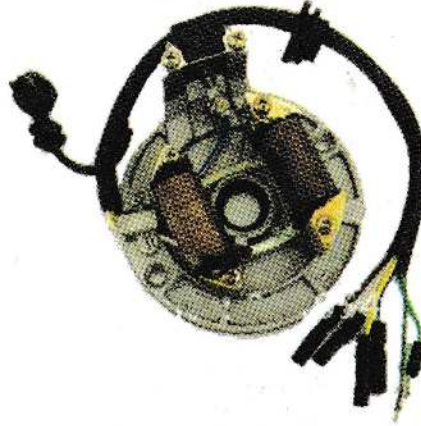
தொடுகைமுனைகள் திறந்தவுடன் முதலான சுருளினூடாகப் பாயும் மின்னோட்டம் காரணமாக சுயதூண்டல் மூலமாக எரிபற்றல் ஆமேச்சரில் சுற்றப்பட்டுள்ள துணையான சுருளில் மின்னோட்டம் ஏற்படும். தொடுமுனைகளுக்கிடையில் ஏற்படத்தக்க தீப்பொறியைத் தவிர்த்து தொடுகைமுனைகள் எரிகையுறுவதைத் தடுப்பதும் சுயதூண்டல் மின்னோட்டம் தேய்வுக்குள்ளாவதைத் தடுத்து அதிக மின்னழுத்தம் ஏற்படுவதை உறுதிப்படுத்துவதுமே கொள்ளளவியின் செயற்பாடாகும்.

மக்கினற்றோ எரிபற்றற் தொகுதியைக் கொண்ட உந்துருளியின் மின்தொகுதியும் வரவர சிக்கலுடையதாக மாறியமையால் அதற்கென தற்போது சேமிப்புக்கலம் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதனால் சேமிப்புக்கலத்தை மின்னேற்றுவதற்கென

மேலதிக மின்பிறப்பாக்கல் ஆமேச்சர் மக்கினற்றோவில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதற்கான இடவசதியை மக்கினற்றோவினுள் பெறுவதற்கென துணைச்சுருள்கள் கொண்ட எரிபற்றற் சுருள் புறத்தே பொருத்தப்பட்டு முதன்மைச்சுருள் மட்டும் மக்கினற்றோவினுள் விடப்பட்டுள்ளது. கீழே உரு 4.5 இல் புறத்தே எரிபற்றற் சுருள் பொருத்தப்பட்டுள்ள விதம் காட்டப்பட்டுள்ளது. இதுவரை எரிபற்றற்தொகுதி மட்டுமே செயற்படும் மக்கினற்றோவின் தொழிற்பாட்டைப் பற்றியே கற்றோம். எனினும், உந்துருளி, முச்சக்கரவண்டி போன்ற வாகனங்களின் மின்தொகுதிக்குத் தேவையான மின்னோட்டமும் மக்கினற்றோ மூலமாகவே பிறப்பிக்கப்படும்.



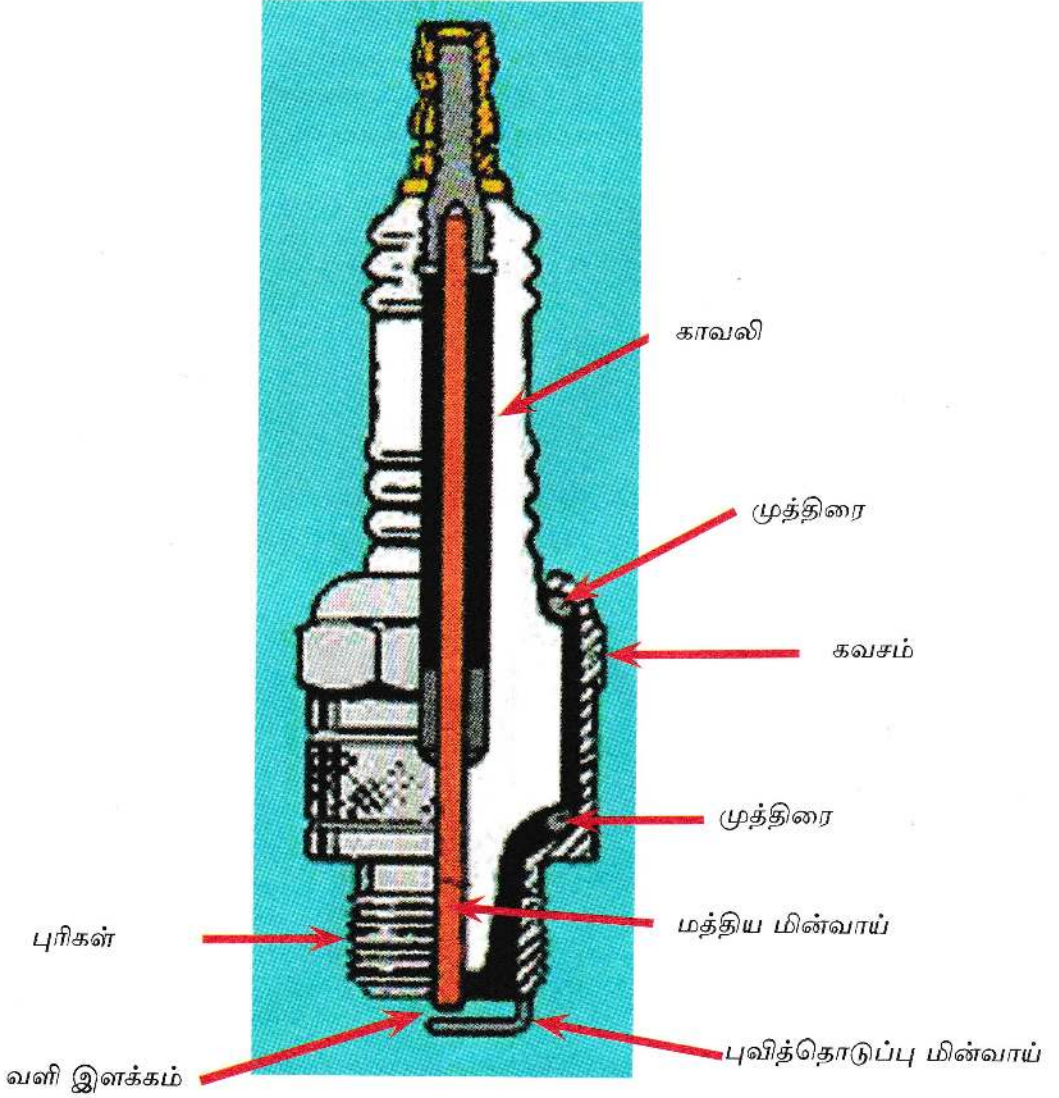
உரு : 4.5 - புறத்தே எரிபற்றற் சுருள் பொருத்தப்பட்டுள்ள விதம்



உரு : 4.6 - மின்பிறப்பாக்கியுடன் கூடிய மக்கினற்றோ

மேலே உரு 4.6 இல் எரிபற்றற் சுருள் கொண்ட ஆமேச்சர், மின்பிறப்பாக்கி ஆமேச்சர் ஆகியவற்றைக் கொண்ட மக்கினற்றோ காட்டப்பட்டுள்ளது. நிலையான காந்தம் கொண்ட விசையான சில்லு சுழலும்போது மின்பிறப்பாக்கி ஆமேச்சரிலும் மின்பிறப்பாக்கப்படும். இது உந்துருளியின் மின் தொகுதியிலுள்ள, சேமிப்புக்கலத்தை மின்னேற்றவும் மின்சுற்றின் மின் தேவைக்கும் பயன்படுத்தப்படும்.

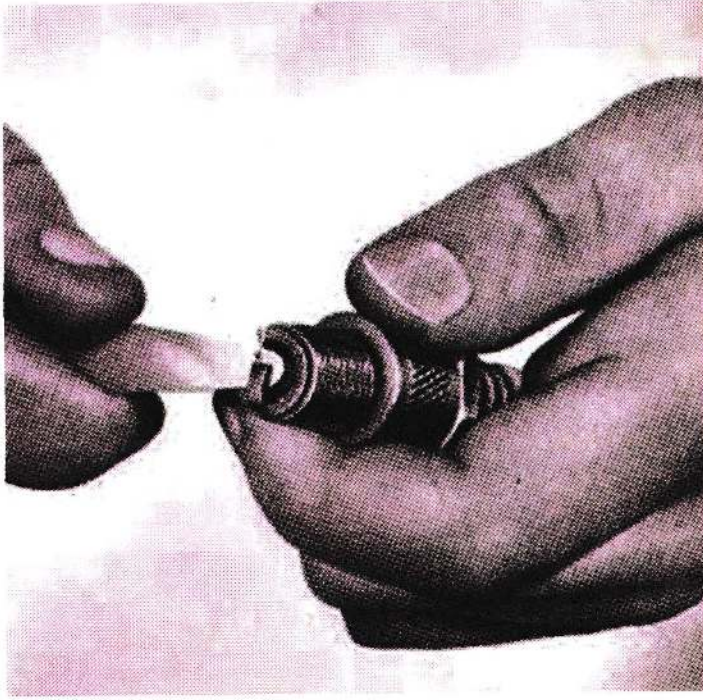
தீப்பொறி தருஞ் செருகி



உரு 4.7 தீப்பொறி தருஞ் செருகியின் அகப் பாகங்கள்

பெற்றோல் - வளிக் கலவை தகனிக்கத் தேவையான தீப்பொறி, தீப்பொறி தருஞ் செருகியினால் வழங்கப்படும். மின்வாய்கள் இரண்டும் மட்டும் தகன அறையினுள் இருக்குமாறு தீப்பொறிதருஞ் செருகி புரிகள் மூலம் என்ஜின் தலையில் இறுக்கமாகப் பொருத்தப்படும். தீப்பொறிதருஞ் செருகியில் உயர் வோற்றளவு கொண்ட மின்

பாய்வதால் மின்கசிவு ஏற்படாதவாறு போசிலின் காவலி இடப்பட்டுள்ளது. உருளையினுள் அதிக வெப்பநிலையும் அழுக்கமும் நிலவுவதால் அவற்றுக்குத் தாக்குப்பிடிக்கக் கூடியவாறு தீப்பொறிதருஞ் செருகியின் மின்வாய் நிக்கல் கலந்த உலோகத்தினால் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது. மின்வாய்களுக்கிடையிலான இடைவெளி வளி இளக்கம் என அழைக்கப்படும்.



உரு : 4.8 - உணர்மானியின் உதவியுடன் வளி இளக்கத்தைப் பரீட்சித்தல்.

தீப்பொறி தருஞ் செருகி

தீப்பொறிதருஞ் செருகியின் மின்வாய்களுக்கிடையிலான (மத்திய மின்வாய், புவித்தொடுப்பு மின்வாய் ஆகியவற்றுக்கிடையிலான) இடை வெளியை (இளக்கத்தை) சீர்செய்வது இன்றியமையாததாகும். இவ் இளக்கம் சரியாகக் காணப்படின் சிறப்பான தீப்பொறி உருவாக்கப்படும். உரிய இளக்க அளவு உற்பத்தியாளர்களால் விதந்துரைக்கப்பட்டிருக்கும். பொதுவாக இந்த இளக்கம் 0.06 - 1.00mm க்கு இடைப்பட்டதாக இருக்கும். இவ் இடைவெளி அதிகமாயின் சிறப்பாக தீப்பொறி உருவாகாமையால் பெற்றோல் - வளிக்கலவை தகனமடையாது. தீப்பொறிதருஞ் செருகியின் மின்வாய்களுக்கு இடையில் காபன் படியும். தீப்பொறி தருஞ் செருகியின் மின்வாய்களுக்கிடையிலான இடைவெளி குறைவெனின் தீப்பொறி உருவாகாது. எனவே, உற்பத்தியாளர்களின் சிபாரிசுக்கமைய இவ் இடைவெளி (இளக்கம்)யை சீர்செய்வதன் மூலம் சிறப்பாகத் தீப்பொறி உருவாவதை உறுதி செய்துகொள்ளலாம்.

தீப்பொறி தருஞ் செருகியைச் சுத்தஞ் செய்தல்

உந்துருளியின், ஒவ்வொரு 10,000 மணிநேரப் பாவனையின் பின்னரும் தீப்பொறிதருஞ் செருகியின் மின்வாய் முனைகளுக்கு இடையிலான இளக்கம் செம்மைபடுத்தப்பட வேண்டும். 20,000 மணிநேரப் பாவனையின் பின்னர் புதிய தீப்பொறி தருஞ் செருகி இடப்பட வேண்டும். விசேடமாக அமைக்கப்பட்ட மெல்லிய கம்பித் தூரிகையினால் தீப்பொறிதருஞ் செருகியில் படிந்துள்ள கழிவுகளை அகற்றி பெற்றோலில் சுழுவி காற்றுத்தாரை மூலமாக சுத்தம் செய்து மின்வாய் முனைகளுக்கு இடையிலான இடைவெளி செப்பஞ் செய்யப்பட்டு என்ஜின் இயக்கப்பட வேண்டும்.

தீப்பொறிதருஞ் செருகியின் மின்வாய் முனைகளுக்கு இடையிலான இடைவெளியைச் செப்பஞ் செய்தல்

தீப்பொறிதருஞ் செருகியிலுள்ள புவித்தொடுப்பு மின்வாயை, மத்திய மின்வாயை நோக்கியோ அல்லது விலக்கியோ வளைப்பதன் மூலமாக மின்வாய் முனைகளுக்கிடையிலான இடைவெளி செப்பஞ் செய்யப்படும். உணர்மானியின் (Feeler gange) மூலமாக இவ் இடைவெளி செம்மையானதாவெனப் பரிட்சிக்கப்படும்.

பயிற்சி

1. மக்கினற்றோ எரிபற்றற் தொகுதியின் பிரதான கூறுகளைப் பெயரிடுக?
2. மக்கினற்றோ எரிபற்றற் தொகுதியின் தொழிற்பாட்டை விளக்குக?
3. தீப்பொறி தருஞ் செருகியின் மின்வாய் முனைகளுக்கு இடையிலான இடைவெளியைச் செப்பஞ் செய்வதன் முக்கியத்துவத்தை விளக்குக?
4. என்ஜினிலிருந்து தீப்பொறி தருஞ் செருகியைக் கழற்றி சுத்தஞ் செய்து மின்வாய் முனைகளுக்கிடையிலான இடைவெளியைச் செப்பஞ் செய்து மீண்டும் என்ஜினில் பொருத்தும் விதத்தைக் குறிப்பிடுக?

என்ஜின்கள் மற்றும் இயந்திரங்களிலுள்ள இயங்கும் பகுதிகளில் ஏற்படும் தேய்மானத்தைக் குறைக்கவென உராய்வுநீக்கல் அவசியமாகிறது. உராய்வு நீக்கற் பதார்த்தங்கள், அவற்றின் இயல்புகள், அவற்றின் தொழிற்பாடுகள், உராய்வு நீக்கலுக்கெனப் பயன்படுத்தப்படும் சாதனங்கள் ஆகியன பற்றி இனி ஆராய்வோம்.

உராய்வு நீக்கற் பதார்த்தங்கள்

1. ஈர உராய்வு நீக்கி - உராய்வு நீக்கி எண்ணெய்
2. குறை நிலை உராய்வு நீக்கி - கிறீஸ் (மசகிடுகளி)
3. உலர் உராய்வு நீக்கி - காரீயம்

மோட்டார் வண்டியின் என்ஜினிலுள்ள பகுதிகள் தேய்வடையாது இருப்பதற்கென ஈரநிலை உராய்வு நீக்கியான உராய்வு நீக்கி எண்ணெய் பயன்படுத்தப்படும்.

உராய்வு நீக்கி எண்ணெய்ப் பயன்பாட்டின் அவசியம்

என்ஜினிலுள்ள அசையும் பகுதிகள் தொழிற்படும்போது மேற்பரப்புகளுக்கு இடையே உராய்வு ஏற்படும்.

இவ் உராய்வு மூன்று வகைப்படும்

1. உலர் உராய்வு (Dry friction)
2. திண்ம உராய்வு (Solid friction)
3. பாய்ம உராய்வு (Viscous friction)

இயக்கத்தின்போது உலோகப் பாகங்கள் ஒன்றுடனொன்று உரோஞ்சுப் படலே உலர் உராய்வு எனப்படும்.

இயங்கும் பாகங்களிடையே சிறிதளவு எண்ணெயை இடும்போது ஏற்படும் உராய்வே திண்ம உராய்வு எனப்படும்.

இயங்கும் பாகங்களிடையே எண்ணெய்ப் படலமொன்றை ஏற்படுத்துவதனால் அவற்றுக்கிடையே ஏற்படும் உராய்வே பாய்ம உராய்வு எனப்படும். இவ்வாறு எண்ணெய்ப் படலத்தை ஏற்படுத்துவதற்கு தொடர்ச்சியாக எண்ணெய் வழங்கல் மேற்கொள்ளப்படவேண்டும்.

என்ஜினொன்றில் இயங்கும் உலோகப் பாகங்கள் ஒன்றுடனொன்று உரோஞ்சப்படுவதல் உராய்வு ஏற்படும். இதன்போது உருவாகும் வெப்பம் காரணமாக உலோகப் பாகங்களில் விரிவு ஏற்படலாம். இதனால் இவ் உலோகப் பாகங்கள் இறுக்கமடைதல், தேய்வுறல் போன்றன நடைபெறலாம். இவற்றைத் தவிர்க்கும் நோக்கில் அசையும் உலோகப் பாகங்களிடையே உராய்வுநீக்கி எண்ணெய்ப் படலமொன்று உருவாக இடமளிக்கப்படும். இதனை மேற்கொள்ளவென அமைந்துள்ள தொகுதியே உராய்வுநீக்கற் தொகுதியாகும். அசையும் பகுதிகளுக்கிடையிலான உராய்வைக் குறைப்பதே உராய்வு நீக்கல் எண்ணெயின் பிரதான தொழிற்பாடாகும். இது தவிர பின்வருவனவும் உராய்வு நீக்கற் தொகுதியின் தொழில்களாகும்.

- குளிர்ந்தற் செயற்பாட்டை மேற்கொள்ளல்
- அதிர்ச்சி உறிஞ்சியாகத் தொழிற்படல்
- உருளையின் சுவர், முசல வளையங்கள் ஆகியவற்றுக்கு இடையில் முத்திரையாகத் தொழிற்படல்
- சுத்தமாக்கும் காரணியாகத் தொழிற்படல்
- உலோக அரிப்பு எதிர்ப்புக் காரணியாகத் தொழிற்படல்

குளிர்ந்தற் காரணியாக எண்ணெய் தொழிற்படும்போது உராய்வுநீக்கல் எண்ணெய் மூலமாக, சூடான என்ஜின் பாகங்களிலிருந்து வெப்பத்தை உறிஞ்சி எண்ணெய் வாங்கு தொட்டிக்குக் கடத்தும். மேலும், என்ஜின் தொழிற்படும்போது ஏற்படும் அதிர்வுகளையும் உராய்வு நீக்கல் எண்ணெய் உறிஞ்சிக் கொள்ளும். இவை தவிர உருளையின் சுவர் மற்றும் முசல வளையங்கள் ஆகியவற்றுக்கிடையில் முத்திரையிடு படலமாகவும் தொழிற்படும். அத்துடன் என்ஜின் பாகங்களில் உருவாகும் கழிவுகளையும் சேகரித்து எண்ணெய் வாங்கு தொட்டியினுள் சேர்க்கும். அவ்வாறே என்ஜின் பாகங்கள் அரிப்புக்குள்ளாவதையும் தடுக்கும்.

மேற்குறிப்பிட்ட தொழிற்பாடுகளை ஆற்றுவதற்கு ஏற்ற வகையில் உராய்வு நீக்கி எண்ணெய் பல்வேறு இயல்புகள் கொண்டதாக உற்பத்தி செய்யப்படும். அவை வருமாறு.

- பாகுநிலை கொண்டதாகவும் பாயும் இயல்பு கொண்டதாகவும் இருத்தல்
- காபன் படிவு ஏற்படத்தக்க தன்மையைக் குறைத்தல்
- துருப்பிடித்தலிருந்து பாதுகாப்பளித்தல்
- கழிவுகளை அகற்றும் தன்மையைக் கொண்டிருத்தல்
- உலோகப் பாகங்களில் ஓட்டியிருக்கக்கூடிய தன்மை
- அழுக்கத்தைத் தாங்கும் ஆற்றல்
- கலக்கப்படும்போது நுரை எழாமை

உராய்வு நீக்கி எண்ணெயின் இயல்புகள்

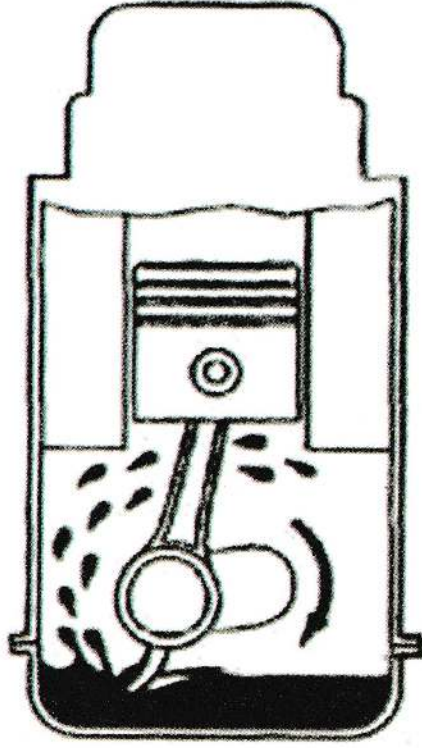
மேற்படி இயல்புகளைக் கொண்ட உராய்வு நீக்கி எண்ணெய்களின் பாகுநிலையைப் (பிசுக்குமை) பரீட்சிக்கும் முறைகள் பல உள்ளன. மோட்டார் வாகனப் பொறியியலாளர் சங்கத்தின் (Society of Auto mobile engineers) (S.A.E) மூலம் 50cm^3 உராய்வு நீக்கி எண்ணெய், 0.01mm^2 குறுக்கு வெட்டுமுகமுடைய துவாரத்தின் வழியே குறித்த வெப்பநிலையில் பாய்வதற்கு எடுக்கும் காலத்திற்கு அமைய உராய்வு நீக்கல் எண்ணெய்கள் வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. இதற்கு சேபோல்ற் விஸ்கோமானி பயன்படுத்தப்படும்.

இதனடிப்படையில் 10, 20, 30, 40, 90, 140 என இலக்கமிடப்பட்டு உராய்வு நீக்கல் எண்ணெய்கள் வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. S.A.E 10 வகை எண்ணெயை விட S.A.E 20 வகை எண்ணெய்கள் மோட்டார் வாகன என்ஜின்களில் பயன்படுத்தப்படும். அவ்வாறே S.A.E 90, S.A.E 140, ஆகிய எண்ணெய் வகைகள் துணைப்பொறிப் பெட்டிகளிலும் நீரியற் தொகுதியிலும் பயன்படுத்தப்படும். இவ்வகை எண்ணெய்களின் பாகுநிலை அதிகமாகும்.

உராய்வுநீக்கற் தொகுதி

மோட்டார் வாகன என்ஜினிலுள்ள இயங்கும் பாகங்களுக்கு தொடர்ச்சியாக உராய்வுநீக்கல் எண்ணெயை வழங்குவதற்கேற்றவாறு உராய்வுநீக்கற் தொகுதி அமைந்துள்ளது. உராய்வு நீக்கல் முறைகள் பலவகைப்படும். அவையாவன,

01. தெறிப்பு முறை (Splash system)
02. பெற்றொயில் முறை (Petroleum system)
03. வலுவூட்டு முறை (Force feed system)



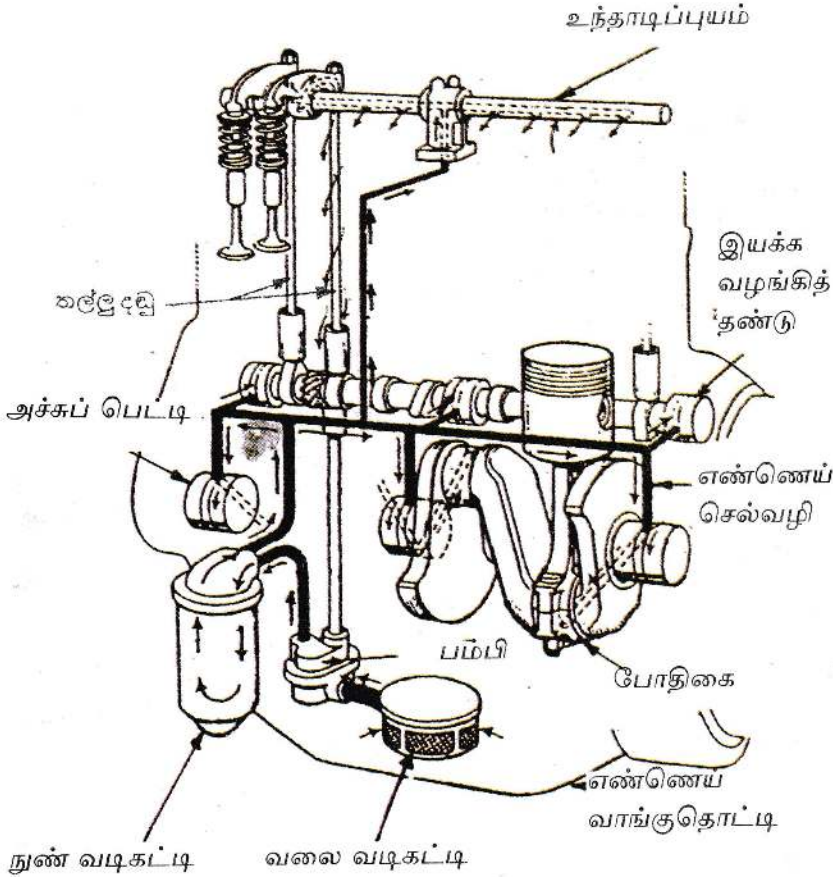
உரு : 4.9 - தெறிப்பு முறையில் உராய்வு நீக்கல்

இம்முறை தற்சமயம் அதிகளவில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இது தனி சிலிண்டர் என்ஜின்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. எண்ணெய்முசலப் புயத்தின் கீழ் அந்தத்தில் பொருத்தப்பட்டுள்ள சிறுகரண்டி போன்ற அமைப்பின் மூலம் எண்ணெய் வாங்கு தொட்டியிலுள்ள எண்ணெய் என்ஜினின் இயங்கும் பாகங்களை நோக்கி வீசப்படும்.

பெற்றோயில் முறை உராய்வு நீக்கல்

இம்முறையில் பெற்றோலுடன் குறிப்பிட்ட விகிதத்தில் உராய்வுநீக்கி எண்ணெய் கலக்கப்பட்டிருக்கும். 25 பங்கு பெற்றோலுக்கு 1 பங்கு எண்ணெய் (25:1) எனும் விகிதத்தில் கலந்து பயன்படுத்தப்படும். மிகச்சிறிய என்ஜின்களில் இம்முறை பயன்படுத்தப்படும். இங்கு எண்ணெய் வாங்குதொட்டியில் உராய்வுநீக்கி எண்ணெய் இடப்படுவதற்குப் பதிலாக பெற்றோலுடன் உராய்வுநீக்கி எண்ணெய் கலக்கப்பட்டிருக்கும். தகனச் செயற்பாட்டின்போது இவ் எண்ணெயும் தகனிக்கும்.

வலுவூட்டுமுறை உராய்வு நீக்கல்



உரு : 4.10 - வலுவூட்டு முறையிலான உராய்வுநீக்கல் முறை

இதுவே மோட்டார்வாகனங்களில் அதிகளவில் பயன்படுத்தப்படும். உராய்வு நீக்கல் முறையாகும். இங்கு எண்ணெய்வாங்கு தொட்டியிலுள்ள எண்ணெய், எண்ணெய்ப்பம்பி மூலம் இயங்கும் பாகங்களுக்கு அழுக்கப்பட்டு வழங்கப்படும். இங்கு எண்ணெய் வாங்கு தொட்டியினுள் மிதந்தவாறு காணப்படும் வடிகட்டியினூடாக எண்ணெய் உறிஞ்சப்பட்டு மற்றொரு நுண்ணிய வடிகட்டியினூடாக என்ஜின் உடற்பகுதியிலுள்ள எண்ணெய் வழிக்குப் பம்பப்படும்.

இவ்வாறு அனுப்பப்படும் எண்ணெய் சுழற்சித் தண்டின் பிரதான போதிகை, மற்றும் இயக்க வழங்கித் தண்டிலுள்ள போதிகையூடாகவும் உருளைக் கட்டையிலுள்ள எண்ணெய் வழியினூடாகவும் பயணம் செய்யும். பிரதான போதிகைகளுக்கு வழங்கப்படும் எண்ணெய் அப்போதிகைகளை உராய்வு நீக்கிய பின்னர் சுழற்சித்

தண்டிலுள்ள போதிகை வழியாகச் செல்லும். முசலப் புயத்தில் இடப்பட்டுள்ள துளை வழியினூடாக எண்ணெய் பயணம் செய்து முசலப் புயத்தினை உராய்வு நீக்கும். உருளைத் தலையிலுள்ள வால்வுப் பொறித்தொகுதியை உராய்வு நீக்கவேன பிரதான எண்ணெய்க்குழாய் மூலமாகவோ, பிறிதொரு குழாய் மூலமாகவோ எண்ணெய் வழங்கப்படும். இவ்வாறு செல்லும் எண்ணெய் இயக்க வழங்கியினூடாக வடிந்து வரும் எண்ணெயின் மூலமாக அதனுடன் தொடர்பான ஏனைய பகுதிகள் உராய்வு நீக்கப்படும்.

சுழற்சித் தண்டிலிருந்து தெறித்து வரும் எண்ணெயின் மூலம் உருளையின் சுவர் உராய்வு நீக்கப்படும். வால்வுகளை இயக்கும் துளைப்பொறி மற்றும் அதனோடிணைந்த பாகங்கள் மேலிருந்து வடிந்து வரும் எண்ணெயினால் உராய்வு நீக்கப்படும். இவ்வாறு வடித்து கீழே வரும் எண்ணெய், எண்ணெய் வாங்கு தொட்டியினுள் சேகரிக்கப்படும்.

உராய்வு நீக்கற் தொகுதியைப் பராமரித்தல்

என்ஜின் தொழிற்படும்போது உராய்வுநீக்கி எண்ணெயுடன் நுண்ணிய உலோகத் துகள்கள், காபன் போன்ற கழிவுகள் சேரும். இதன்காரணமாக உராய்வு நீக்கி எண்ணெய் அசுத்தமடைவதுடன் வடிகட்டிகளினுள்ளேயும் கழிவுகள் தேங்கிக் காணப்படும். இதனால் அசுத்தமான உராய்வுநீக்கி எண்ணெய் அகற்றப்பட்டு புதிய உராய்வுநீக்கி எண்ணெய் மற்றும் புதிய வடிகட்டிகள் ஆகியன இடப்பட வேண்டும். மோட்டார் வாகனத்தின் எரியூட்டல் ஆளியை மூடியதும் (ON பண்ணியதும்) மீற்றர்ப்பலகையில் (DASH BOARD) எண்ணெய்க்காட்டி மின்குமிழ் ஒளிரும். என்ஜினைத் இயக்கியதும் இந்தக் காட்டி மின்குமிழ் அணைந்து விடும். உராய்வு நீக்கற் தொகுதி சிறப்பாக செயற்படுகின்றது என்பதே இதன் பொருளாகும். காட்டி மின்குமிழ் அணையவில்லையெனில் உராய்வுநீக்கற் தொகுதியில் ஏதோ கோளாறு உள்ளதென்பது பொருளாகும். உரிய காலத்தில் உராய்வுநீக்கி எண்ணெய் மற்றும் வடிகட்டி ஆகியவற்றை மாற்றாமை யினால் உராய்வுநீக்கற் தொகுதியின் தொழிற்பாடு குறைந்து என்ஜினுக்குப் பாதிப்பு ஏற்படும். ஆகவே, உரிய கால இடைவெளியில் உராய்வுநீக்கற் தொகுதி பராமரிக்கப்படவேண்டும்.

வாகனம் பயன்படுத்தப்பட்ட தூரம் 800km ரைத் தாண்ட முன்பதாக முதலாவது உராய்வு நீக்கி எண்ணெய் மாற்றீடு செய்யப்பட வேண்டும். பின்னர் ஒவ்வொரு 6000km பயன்பாட்டின் பின்னரும் எண்ணெய் வடிகட்டி மாற்றீடு செய்யப்பட வேண்டும். 10,000km பயன்பாட்டின் பின்னர் உராய்வுநீக்கி எண்ணெய் மாற்றீடு செய்யப்பட வேண்டும்.

எண்ணெயை அகற்றும் செயன்முறை

என்ஜினைத் தொடக்கி சிறிது நேரம் இயங்கவிட்டு பின்னர் என்ஜினை நிறுத்தி எண்ணெய்வாங்கு தொட்டியில் (sump) பொருத்தப்பட்டுள்ள எண்ணெய்

வடிகாற் செருகியைக் (Drain plug) கழற்றி அசுத்தமான எண்ணெய் அகற்றப்படும். என்ஜினைச் செயற்படுத்தும்போது என்ஜினின் இயங்கும் பகுதிகளில் ஓட்டியுள்ள கழிவுகள் இலகுவாக எண்ணெயுடன் சேர்ந்து வாங்கு தொட்டியினுள் வந்து சேரும். அசுத்தமான எண்ணெயை அகற்றிய பின்னர் வடிகாற் செருகியில் ஓட்டியுள்ள நுண்ணிய உலோகத்துகளை அகற்றிச் சுத்தமாக்கி மீண்டும் பொருத்தப்படும். இதன் பின்னர் வடிகட்டியும் கழற்றி அகற்றப்பட்டு புதிய வடிகட்டி பொருத்தப்படும்.

உராய்வுநீக்கி எண்ணெயை மீள்நிரப்பல்

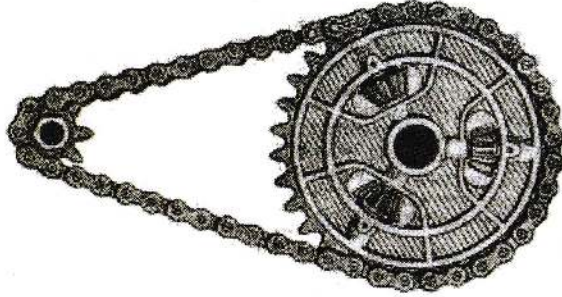
என்ஜினின் ரப்பெற் கவசத்திலுள்ள (Tapet Cover) மீள்நிரப்பல் மூடியைக் கழற்றி அதனூடாக உராய்வுநீக்கி எண்ணெய் இடப்படும். இவ்வாறு இடப்படும் எண்ணெயின் அளவை ஆழ்ந்து கோலினைக் (MAX) கழற்றி அவதானிப்பதன் மூலம் அறிந்து கொள்ளலாம். ஆழ்ந்து கோலின் உச்சிமட்டம் (DIP - STICK) எனக் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள புள்ளிவரை எண்ணெய் மட்டம் இருப்பின் அது போதுமானது என முடிவு செய்யலாம். என்ஜினுக்கு இடப்பட வேண்டிய எண்ணெயின் அளவு என்ஜின் வகைக்கேற்ப வேறுபடும். உரிய அளவு எண்ணெயை என்ஜினுக்கு இட்ட பின்னர் மீள்நிரப்பல் மூடியை பூட்டி என்ஜினைத் தொடக்கி வடிகட்டி, வடிகாற் செருகி ஆகியவற்றில் எண்ணெய்க்கசிவு ஏதும் இல்லையென உறுதிபடுத்திக் கொள்ள வேண்டும்.

பயிற்சி

01. உராய்வு நீக்கிப் பதார்த்தங்களைப் பெயரிடுக?
02. உராய்வு நீக்கி எண்ணெயின் இயல்புகளை விளக்குக?
03. என்ஜினின் உராய்வுநீக்கற் தொகுதி குறைபாடுகள் கொண்ட தெனில் ஏற்படக்கூடிய நிலைமைகளை ஆராய்வு செய்க?
04. என்ஜினின் உராய்வு நீக்கி எண்ணெயை மாற்றிடு செய்யும் சந்தர்ப்பங்களை விளக்குக?
05. உரிய முறையில் பழைய உராய்வு நீக்கி எண்ணெயை அகற்றி புதிய உராய்வுநீக்கி எண்ணெயை இடும் விதத்தை விவரிக்குக?

செயலொன்றை மேற்கொள்வதற்கு, சரியானதும் இலகுவானதுமான முறையைத் தெரிவுசெய்வதன் மூலம் அச்செயலை வினைத்திறனாக ஆற்றமுடியும். பல்வேறு இயந்திரங்களின் பொறிசார்ந்த செயன்முறையின் முறுக்கம் அல்லது கதியை அதிகரிப்பதற்கும் சுழற்சித் திசையை மாற்றுவதற்கும் செலுத்தற் சங்கிலி, பற்சில்லுகள், கப்பியும் நாடாவும் ஆகியன பயன்படுத்தப்படும்.

செலுத்தற் சங்கிலியும் அதனோடிணைந்த பாகங்களும்

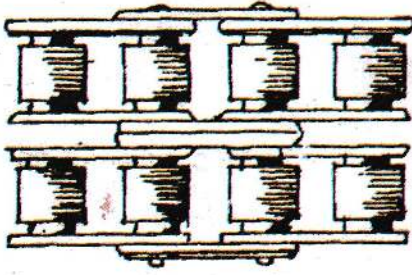


உரு 4.11 - செலுத்தற் சங்கிலியுடன் இணைந்த பாகங்கள்

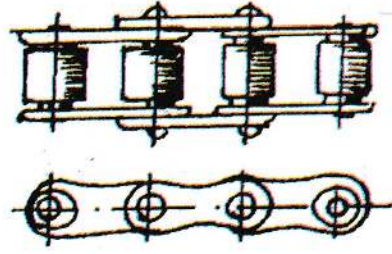
செலுத்தற் சங்கிலி, பற்சில்லு ஆகியவற்றின் தொழிற் பாடுகள்

மேலே உரு 4.11 இல் செலுத்தற் சங்கிலி முறை காட்டப்பட்டுள்ளது. வலு ஊடுகடத்தலுக்குப் பயன்படுத்தப்படும் ஒரு முறையே இதுவாகும். இந்த ஊடுகடத்தல் முறை இரண்டு பற்சில்லுகள் (Spockets) மற்றும் சங்கிலி (Chain) மூலம் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். ஒரு பற்சில்லுக்கு வழங்கப்படும் சுழற்சி விசை சங்கிலி மூலமாக மறுபற்சில்லுக்குக் கடத்தப்படும். சுழற்சியை வழங்கும் பற்சில்லு செலுத்துகைச்சில்லு (Driven pocket) எனவும் அழைக்கப்படும். இவ்வாறான வலு ஊடுகடத்தல் முறை உந்துருளி, ஈருருளி ஆகியவற்றில் அதிகளவில் பயன்படுத்தப்படும். செலுத்தல் சங்கிலிமுறையில் பயன்படுத்தப்படும் சங்கிலி இரண்டு வகைப்படும். அவையாவன,

01. தனியுருளை கொண்ட சங்கிலி
(Chain with single roller)
02. இரட்டையுருளை கொண்ட சங்கிலி
(Chain with double roller)



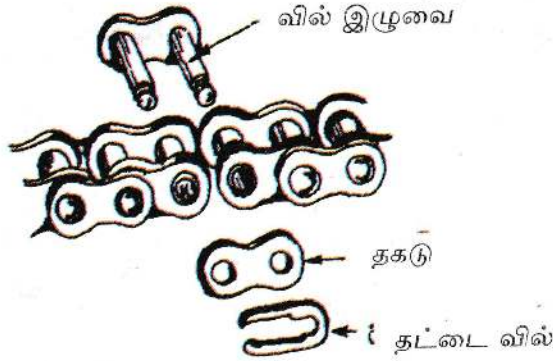
இரட்டையுருளை கொண்ட சங்கிலி



தனியுருளை கொண்ட சங்கிலி

உரு 4.12

மேலே காட்டப்பட்ட சங்கிலி உருளைவகைச் சங்கிலியாகும். பல கூறுகள் ஒன்றாக இணைக்கப்பட்டே இச்சங்கிலி நிருமானிக்கப்பட்டுள்ளது. அப்பாகங்கள் படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளன.



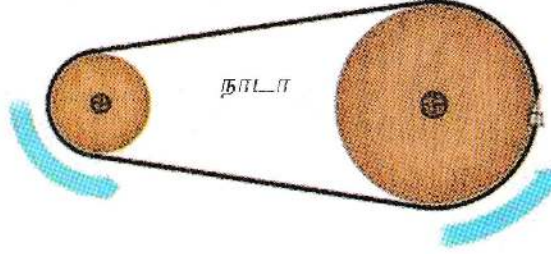
உரு 4.13 செலுத்தற் சங்கிலியின் கூறுகள்

மேலே காட்டப்பட்டுள்ள உருவிற்கு அமைய தொடைகள் (Links) பல ஒன்றுடனொன்று தொடர்புபடுத்தப்பட்டே சங்கிலி உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. இவ்வாறான தொடைகள் பல விற்பொடைகள் (Spring link) மூலமும் அவை தகடு (Plate) தட்டைவில் (Flat spring) ஆகியன மூலமும் ஒன்றுடனொன்று பொருத்தப்பட்டிருக்கும். தட்டைவில்லின் மூடிய முனை, சங்கிலி தொழிற்படும் திசையில் திசைகோள் படுத்தப்பட்டுள்ளவாறு பொருத்தப்பட வேண்டும்.

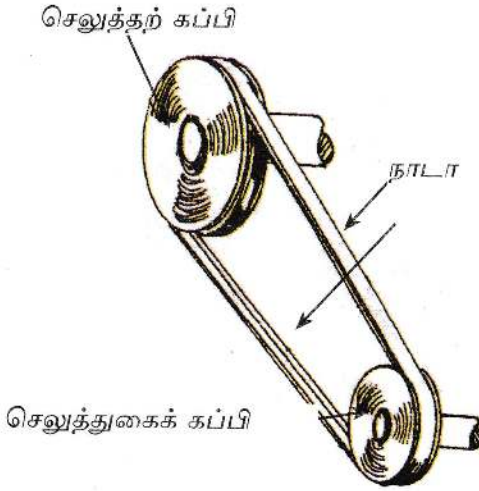
ஏனைய வலு ஊடுகடத்தல் முதல்கள்

நாடாச் செலுத்தல் (Belt drive) துணைப்பொறிச் சில் செலுத்தல் (Gear wheel drive) போன்ற முறைகளிலும் வலு ஊடுகடத்தல் மேற்கொள்ளப்படலாம்.

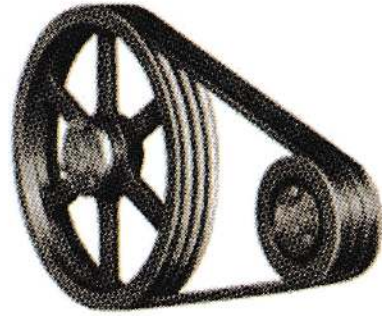
நாடாச் செலுத்தம்



உரு 4.14



உரு 4.15



உரு 4.16

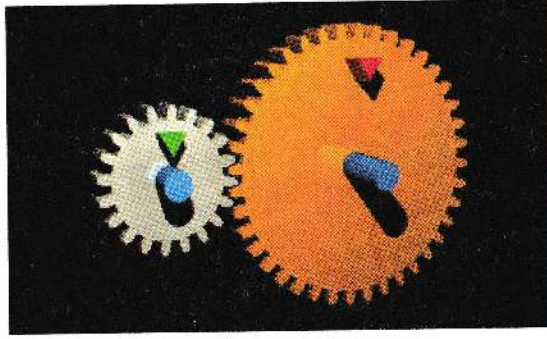
இம்முறையில் இரண்டு கப்பிகளும் (Pulleys), நாடாவும் (Belt) பயன்படுத்தப்படும். (இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட கப்பிகள் பயன்படுத்தப்படலாம்) இந்த இரண்டு கப்பிகளில் ஒன்றுக்கு சுழற்சி விசை கிடைப்பதுடன் அவ்விசை நாடா மூலமாக மற்ற கப்பிக்கு ஊடுகடத்தப்படும். சுழற்சியை உருவாக்கும் கப்பி, செலுத்தற் கப்பி (Drive pulley) எனவும் சுழற்றப்படும் கப்பி, செலுத்துகைக் கப்பி (Driven pulley) எனவும் அழைக்கப்படும்.

கதி மற்றும் முறுக்கம் ஆகியவற்றை மாற்றும் முறைகள்

சங்கிலிச் செலுத்துகை, நாடாச் செலுத்துகை, துணைப்பொறிச் செலுத்துகை போன்ற உந்திகள் வலு ஊடுகடத்தல் பொறிமுறைகளில் பயன்படுத்தப்படும். செலுத்துகையின்போது முறுக்கத்தை அதிகரிப்பதற்காக செலுத்தற் சில்லின் விட்டம்

அல்லது பற்களின் எண்ணிக்கையானது செலுத்துகைச் சில்லின் விட்டம் அல்லது பற்களின் எண்ணிக்கையை விடக் குறைவாகக் காணப்பட வேண்டும்.

எனினும் சுழற்சிக்குதியை அதிகரிப்பதற்கு செலுத்தற் சில்லின் விட்டம் அல்லது பற்களின் எண்ணிக்கை, செலுத்துகைச் சில்லின் விட்டம் அல்லது பற்களின் எண்ணிக்கையை விட அதிகமாகக் காணப்பட வேண்டும்.



உரு 4.17

மேலே உரு 4.17 இல் இரண்டு பற்சில்லுகளின் சுழற்சி காட்டப்பட்டுள்ளது. இங்கு அதிக எண்ணிக்கையான பற்கள் கொண்ட பற்சில்லின் மூலம் குறைவான பற்கள் கொண்ட பற்சில்லு சுழற்சியடையச் செய்யப்படுகிறது. இங்கு செலுத்தற் சில்லின் இயக்கத் திசைக்கு எதிர்த்திசையிலேயே செலுத்துகைச் சில்லு சுழலும்.

அதிக பற்கள் கொண்ட பற்சில்லு மூலம் குறைந்த பற்கள் கொண்ட பற்சில்லு சுழற்சியடையச் செய்யப்படும் சந்தர்ப்பத்தில் செலுத்துகைச் சில்லின் கதி அதிகரிப்பதுடன் முறுக்கம் குறைவடையும்.

செலுத்துகைச் சங்கிலியைப் பரீட்சித்தல்

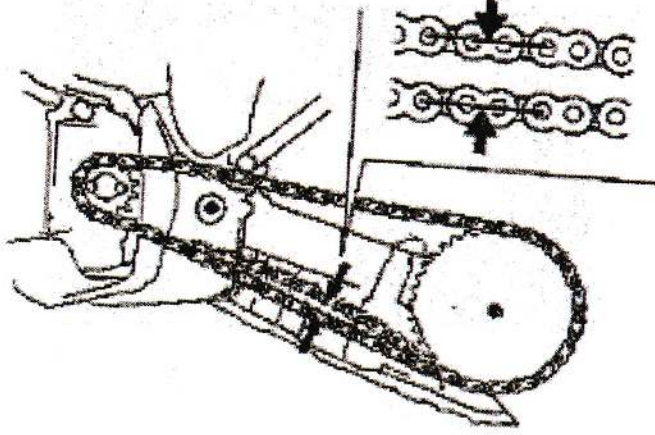
இங்கு சுழற்சி விசை ஊடுகடத்தப்படும் சங்கிலி மற்றும் பற்சில்லு ஆகியன சிறப்பான முறையில் காணப்பட வேண்டும். இல்லையேல் சங்கிலி, பற்சில்லு ஆகியவற்றுக்கிடையில் சரியான பிணைப்புக் காணப்படாது. பற்சில்லு, சங்கிலி ஆகியன தேய்ந்திருப்பின் அவை மாற்றீடு செய்யப்பட வேண்டும். பற்சில்லுகள் தேய்வடைந்தால் பற்கள் கூரியதாக மாறும். இவ்வாறான நிலையில் தொழிற்படும் போது ஒலி உண்டாவதுடன் சங்கிலி கழன்று போகவும் இடமுண்டு.

செலுத்தற் சங்கிலியின் இழுவையைச் செப்பஞ் செய்தல்

செலுத்தற்சங்கிலி முதலில் இரண்டு பற்சில்லுகளுக்கும்மிடையில் சங்கிலியின் மத்திய பகுதியில் தொய்வு காணப்பட வேண்டும். இது சுயாதீன நுகைவு (Free flow) என அழைக்கப்படும். இந்நுகைவு (15 mm - 25 mm) க்கு இடைப்பட்டதாகக் காணப்பட வேண்டும். நுகைவு அதிகமாயின் சங்கிலி கழன்று விடும். நுகைவு குறைவாயின்

சங்கிலி, பற்சில்லு ஆகியவற்றுக்கு பாதிப்பு ஏற்படும். எனவே, சங்கிலி உரிய அளவான சுயாதீன நுகைவுள்ளதாகப் பேணப்பட வேண்டும்.

இவ்வாறு சுயாதீன நுகைவைச் சீர்செய்ய இழுவைத் திருகாணி (Tensioning nut) அல்லது செப்பமாக்கி (Adjuster) பயன்படுத்தப்பட வேண்டும். இதனை விளங்கிக்கொள்ள உரு 4.18 இனை அவதானிக்க.



உரு 4.18 - செலுத்தற் சங்கிலியின் சுயாதீன நுகைவு

செலுத்தற் கப்பித் தொகுதியை உராய்வுநீக்கல்

செலுத்தற் கப்பி முறையிலுள்ள சங்கிலி, பற்சில்லுகள் (Spockets) ஆகியன தேய்வடைவதை தவிர்ப்பதற்கு உராய்வுநீக்கி இடப்பட வேண்டும். இதற்கு (S.A.E 30/40) வகை எண்ணெய் பயன்படுத்தப்படலாம். உராய்வுநீக்கும்போது கப்பியை கழற்றி மண்ணெண்ணெயினால் சுத்தஞ்செய்து உராய்வுநீக்கி எண்ணெய் இடுவதன் மூலம் கப்பியிலுள்ள பாகங்கள் தேய்வுக்குட்படுவதைத் தடுக்கலாம்.

பயிற்சி

1. வலு ஊடுகடத்தல் பொறிமுறைகளைப் பெயரிடுக
2. செலுத்தற் கப்பிப் பொறிமுறையின் பாகங்களைப் பெயரிடுக
3. பற்சில்லு (துணைப்பொறி) செலுத்துகை முறை, செலுத்தற்கப்பி முறை ஆகியவற்றின் அனுகூலங்களைக் குறிப்பிடுக
4. செலுத்தற் சங்கிலியின் இழுவையைச் செப்பஞ் செய்யும் விதத்தை விவரிக்குக

அகத்தகன என்ஜின்களின் தொழிற்பாட்டுக்குத் தேவையான வலு, எரிபொருளின் தகனத்தின் மூலமாகவே பெறப்படுகிறது. இதன்போது பிறப்பிக்கப்படும் அதிக வெப்பத்தில் 25% மட்டுமே பயன்தரு தொழிற்பாடுகளுக்கென பொறிமுறைச்சக்தியாக மாற்றீடு செய்யப்படும். என்ஜினுக்கு ஏற்படும் பாதிப்பைத் தவிர்க்குமுகமாக எஞ்சிய வெப்பத்தில் பெரும்பகுதி வெளிச்செலுத்துகை முறைமை மூலம் அகற்றப்படும். இதுதவிர உராய்வுநீக்கல் எண்ணெய் மூலமும் ஓரளவு வெப்பம் அகற்றப்படும். என்ஜினைக் குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில் பேணுவதற்குத் தேவையான வெப்பத்தைத் தவிர எஞ்சிய வெப்பம் குளிர்த்தற் தொகுதியினால் அகற்றப்படும். இவ்வாறான குளிர்த்தற் தொகுதி பற்றி இந்த அத்தியாயத்தில் விளக்கப்பட்டுள்ளது.

என்ஜினில் குளிர்த்தற் செயற்பாடு இரண்டு முறைகளில் நிகழும்.

1. வளிக் குளிர்த்தல் முறைமை (Air cooling system)
2. நீர்க் குளிர்த்தல் முறைமை (Water cooling system)

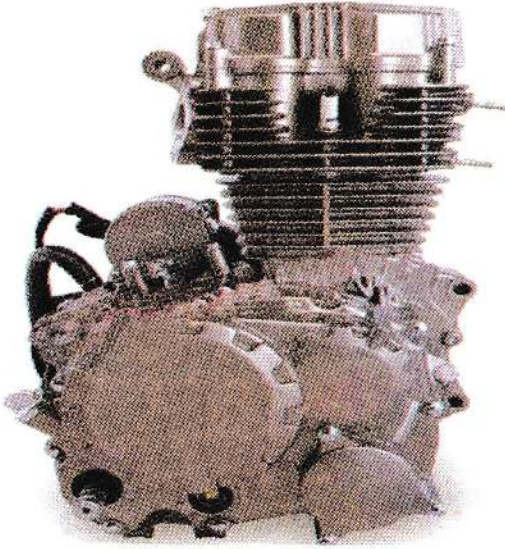
வளிக் குளிர்த்தல் முறைமை

என்ஜினைக் குளிர்த்துவதற்கு வளியைப் பயன்படுத்துவது மலிவானதும் இலகுவானதுமான முறையாகும். இம்முறையில் என்ஜினின் பாகங்களினூடாக வளியோட்டம் நிகழ இடமளிக்கப்படும். இதன்போது என்ஜினிலுள்ள அதிக வெப்பம் வளியினால் உறிஞ்சப்பட்டு அகற்றப்படும். இச்செயல்முறையின் வினைத்திறனை அதிகரிப்பதற்கு வளி என்ஜினின் அதிக மேற்பரப்புடன் தொடுகையுற வேண்டும். இதற்கேற்றாற்போல் பல உருளைகள் கொண்ட என்ஜின்களில் உருளைகள் தனித்தனியாக அமைந்திருக்கும். மேலும், என்ஜின் குற்றியில் குளிர்த்தற் சிறகுகள் (Cooling fins) காணப்படும். இந்தக் குளிர்த்தற் சிறகுகளினூடாக வளி செலுத்தப்படும் போது என்ஜினிலுள்ள வெப்பம் அகற்றப்படும்.

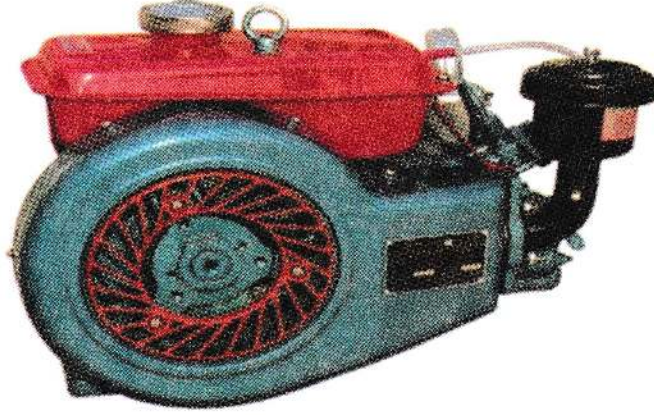
இது ஊதி (Blower) கொண்ட குளிர்த்தல் முறை, ஊதியைக் கொண்டிராத குளிர்த்தல் முறை என இரண்டு வகைப்படும். ஊதியைக் கொண்டிராத குளிர்த்தல் முறை இயற்கைக் காற்றினால் குளிர்த்தும் முறை எனவும் அழைக்கப்படும். அதிகம் வெப்பமாகும் என்ஜின் பகுதிகளில் குளிர்த்தற் சிறகுகள் நீண்ட அமைப்புடையதாக

காணப்படும். வளிபடும் பகுதிகளை விட வளி படாத பகுதிகளில் அதிக நீளம் கொண்ட குளிர்ந்தற் சிறகுகள் அமைக்கப்பட்டிருப்பதால் அப்பகுதிகள் இலகுவில் குளிர்ந்தப்படும்.

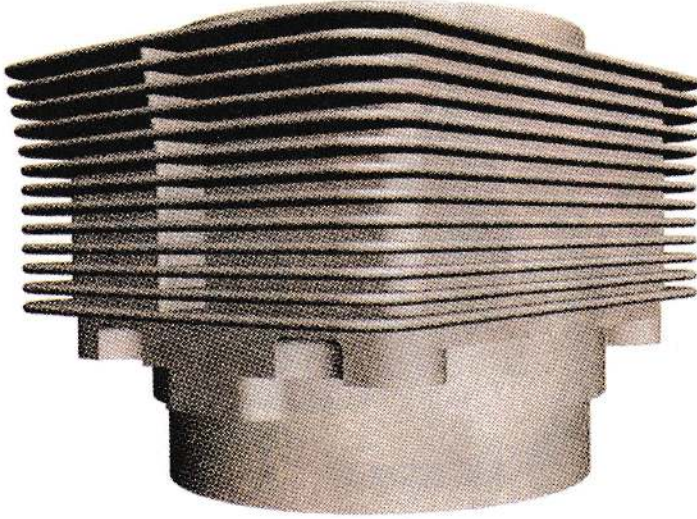
நிலையாகப் பொருத்தப்பட்ட என்ஜின்களிலே பெரும்பாலும் ஊதியுடன் கூடிய குளிர்ந்தற் தொகுதி பொருத்தப்பட்டிருக்கும். மின்பிறப்பாக்கிகள், நீரிறைக்கும் பம்பிகள், முற்சக்கரவண்டி, பொக்ஸ் வகன் கார் ஆகியவற்றில் இவ்வாறான குளிர்ந்தற் தொகுதி காணப்படும். ஊதியின் மூலமாகச் செலுத்தப்படும் காற்றின் மூலமாக குளிர்ந்தற் சிறகுகளினூடாக காற்றோட்டம் அனுப்பப்பட்டு குளிர்ந்தற் தொழிற்பாடு நடைபெறும். நீர்மூலமான குளிர்ந்தற் தொகுதி கொண்ட என்ஜின்களை விட காற்று மூலமான குளிர்ந்தற் தொகுதியைக் கொண்ட என்ஜின்கள் அதிக வெப்பநிலை கொண்டதாகக் காணப்படும். வளிமூலமான குளிர்ந்தற் செயற்பாடு நடைபெறும் என்ஜின்கள் ஒப்பீட்டளவில் அதிக சத்தத்தைக் கொண்டிருப்பதுடன் இவ்வகை என்ஜின்களில் அதிக பராமரிப்பு அவசியமற்றது.



உரு 5.1 புற வளியினால் குளிர்ந்தப்படும் என்ஜின்



உரு 5.2 ஊதியினால் காற்று செலுத்தப்பட்டு குளிர்த்தப்படும் என்ஜின்



உரு 5.3 என்ஜினிலுள்ள குளிர்த்தற் சிறைகள்

நீர்க் குளிர்த்தல் முறைமை

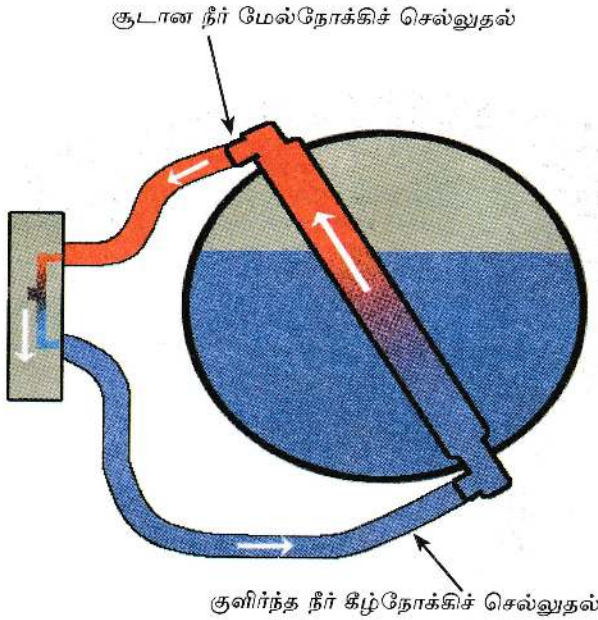
இது நவீன வாகனங்களில் அதிகமாகப் பயன்படுத்தப்படும் குளிர்த்தும் முறையாகும். உலோகத்திலிருந்து காற்றிற்கு வெப்பம் கடத்தப்படுவதை விட நீரிற்கு வெப்பம் வினைத்திறனாகக் கடத்தப்படும். மோட்டார் வாகனங்களில் பயன்படுத்தப்படும் நீரினால் குளிர்த்தப்படும் முறைகள் இரண்டு வகைப்படும்.

1. வெப்பவிறக்கிச் சுற்றோட்ட முறைமை (Thermo syphon circulation system)

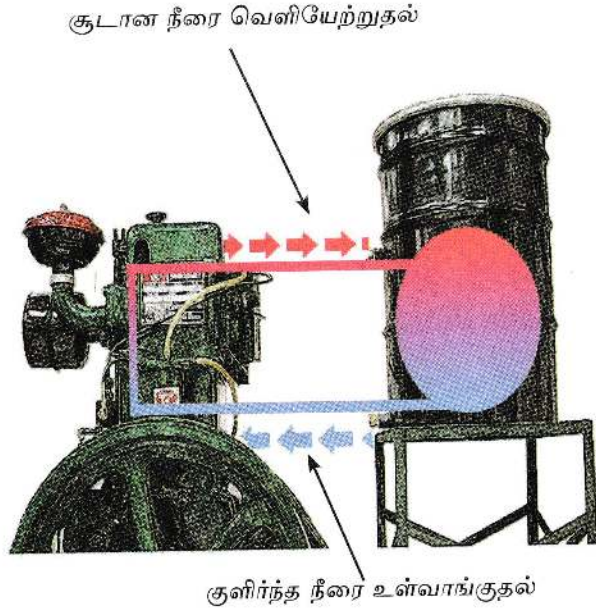
2. வலுவூட்டல் சுற்றோட்ட முறைமை (Force feed circulation system)

வெப்பவிறக்கிச் சுற்றோட்ட முறைமை

பாத்திரமொன்றிலுள்ள நீரைச் சூடாக்கும்போது பாத்திரத்தின் அடியில் உள்ள நீர் மூலக்கூறுகள் முதலில் வெப்பமடையும். வெப்பமடைந்த நீர் மூலக்கூறுகளின் அடர்த்தி குறைவடையும். இவ்வாறு அடர்த்தி குறைந்த சூடான நீர் மூலக்கூறுகள் சுயாதீனமாக மேல்நோக்கிச் செல்லும். அப்போது மேலே உள்ள அடர்த்தி கூடிய குளிர்ந்த நீர் மூலக்கூறுகள் பாத்திரத்தின் கீழ்ப்பகுதியை நோக்கிச் செல்லும். இச்செயற்பாடு தொடர்ச்சியாக நடைபெறும். இது மேற்காவுகை அல்லது உடன் காவுகை எனப்படும்.

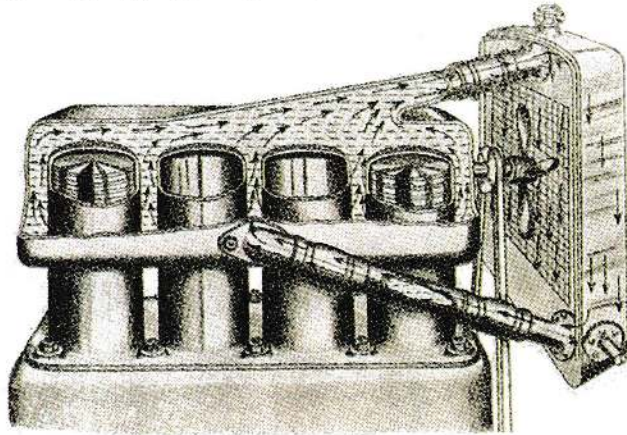


உரு 5.4 மேற்காவுகை நீரோட்டம் ஏற்படும் முறை



உரு 5.5 கதிர்த்தியற்ற வெப்பவிறக்கிச் சுற்றோட்ட முறைமை கொண்ட என்ஜின்

வெப்பவிறக்கிச் சுற்றோட்டம் மூலம் குளிரேற்றும் முறை கொண்ட என்ஜினொன்று கீழே காட்டப்பட்டுள்ளது. இங்கு மேற்காவுகை நீரோட்டச் செயற்பாடு நடைபெறும்.



உரு 5.6 கதிர்த்தியுடன் கூடிய வெப்பவிறக்கி முறைமை

இங்கு கதிர்த்தியின் தாங்கியின் மேல்மட்டம் வரை நீரை நிறைத்து செயற்படுத்தும் போது இயந்திரத்தின் நீர்த்துளைகளிலும் வழிகளிலும் காணப்படும். நீர் வெப்பமடைந்து அடர்த்தி குறையும்போது குறைந்த அடர்த்தியுள்ள மூலக்கூறுகள் படிப்படியாக வளைகுழாயின் ஊடாக கதிர்த்தியின் மேற்தாங்கிக்குச் செல்லும். அப்போது கதிர்த்தியின் கீழ்த்தாங்கியில் இருக்கும்

குளிர்ந்த நீர்த்துணிக்கைகள் கீழ்ப்பக்கமாக உள்ள துவள்குழாய் வழியாக இயந்திரத்தின் நீர்த்துளைகளினுள் செல்லும். அந்த நீர் கொதிக்கும்போது மேற்கூறிய செயற்பாடு தொடர்ச்சியாக நடைபெறும். கதிர்த்தியின் மேற்தாங்கியில் உள்ள குளிர்ந்தநீர் கீழேயுள்ள தாங்கிக்குச் செல்வது மேல்தாங்கியையும் கீழ்த்தாங்கியையும் இணைத்துள்ள மென்மையான குழாயினூடாகவாகும். அக்குழாயினூடாக கொதித்த நீர் மூலக்கூறுகள் செல்லும்போது கதிர்த்தி மூலம் செல்கின்ற காற்றோட்டத்தின் மூலம் நீரின் வெப்பம் உறிஞ்சப்படுவதனால் குளிர்ச்சியடைந்த நீர் கீழ்த் தாங்கிக்குச் செல்லும். கதிர்த்தி சிறந்த வெப்பக் கடத்திகளான செம்பு, அலுமினியம் போன்ற உலோகங்களினால் தயாரிக்கப்படும்.

இம்முறையிலே சிறந்த குளிர்ச்சியைப் பெற்றுக்கொள்வதற்காக நீர்த்துளைகளையுடைய இயந்திரத்தினையும் கதிர்த்தியையும் இணைக்கின்ற பீச்சுக்குழாய், கதிர்த்தி, நீர்செல்லும்வழி ஆகியவற்றைப் பெரிதாக அமைக்கவேண்டியதோடு குளிர்ந்தல் தொகுதி நீரினால் நிரப்பப்பட்டிருத்தல் வேண்டும். அத்தோடு கதிர்த்தியின் மூடி இயந்திரத்தினை விடச் சற்று உயரமாக அமைந்திருக்க வேண்டும். கசிவு ஏற்பட்டு நீர் மட்டம் குறைந்தால் ஒரு பகுதியின் செயற்பாடு ஒழுங்கான முறையில் நடைபெறாது. அவ்வாறான நிலைமைகளில் நீர் கொதிக்கும். இக்குளிர்ந்தல் முறை சில நிலையான இயந்திரங்களில் பயன்படுத்தப்படும். இங்கு கதிர்த்தியின் விசிறிக்குப் பதிலாகப் பெரிய தாங்கி பயன்படுத்தப்படும். நவீன மோட்டார் வாகன என்ஜின்கள் செயற்படும்போது ஏற்படுகின்ற வெப்பம் அதிகமாகும். அதனால் அவ்வாறான என்ஜின்களை மிகவும் வினைத்திறனுடன் குளிர்ந்த வேண்டும். மேலும், உரிய வெப்பநிலையில் செயற்படுத்தவும் வேண்டும். நீர் செல்லும் துளைகள், நீர்செல்லும் வழி ஆகியன சிறியதாக அமைக்கப்பட்டுள்ளதால், நவீன வாகன இயந்திரங்களில் வெப்பவிறக்கிச் சுற்றோட்ட முறையைப் பயன்படுத்துவது கடினமாகும். எனவே, இந்த என்ஜின்களில் வலுவூட்டல் சுற்றோட்ட முறைமை பயன்படுத்தப்படும்.

வலுவூட்டல் சுற்றோட்ட முறைமை

இம்முறையில் குளிர்ந்த நீரோட்டத்தைச் செலுத்துவதற்குப் பம்பி பயன்படுத்தப்படும். இதனால், இது பம்பி முறையெனவும் அழைக்கப்படும். இங்கு தள்ளி (Impeller)வகையைச் சேர்ந்த நீர்ப்பம்பி பயன்படுத்தப்படும். இங்கு மாற்றித் தண்டின் மூலம் சுழலும் கம்பியைச் சுற்றி செலுத்தக் கூடிய பட்டியொன்றின் மூலம் அல்லது வழுகுதலை குறைப்பதற்கேற்றவாறான பல் அமைப்புக் கொண்ட (Tooth Belt) வார் மூலம் பம்பி இயக்கப்படும்.

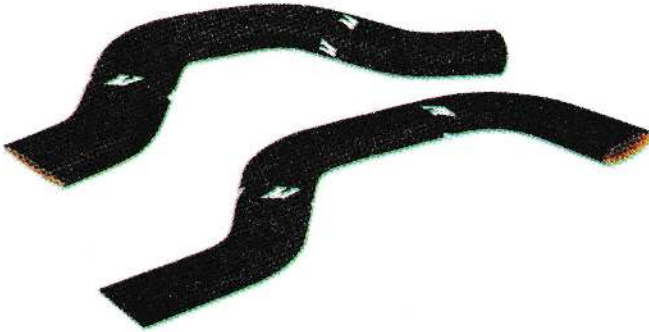
கதிர்த்தி (Radiator)



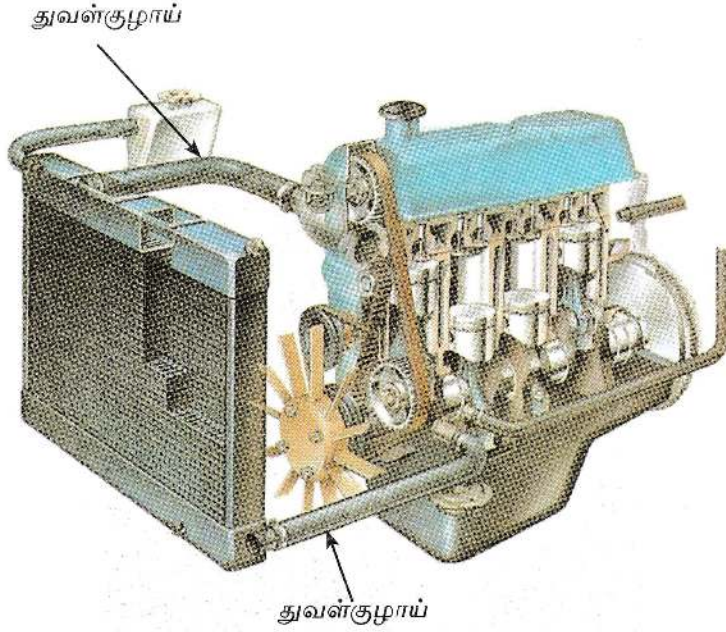
உரு 5.8 கதிர்த்தி

அதிக கடத்துதிறன் கூடிய செம்பு அல்லது அலுமினிய உலோகத்தினால் கதிர்த்தி தயாரிக்கப்பட்டிருக்கும். கதிர்த்தியின் மேற்தாங்கிக்கு வரும் கொதி நீர் மென்மையான பல குழாய்களினூடாக கீழேயுள்ள தாங்கிக்குச் செல்லும். இந்த மென்மையான குழாய்கள் ஒன்றோடொன்று இணையக்கூடியவாறு மென்மையான தகடுகள் பல செங்குத்தாக வைக்கப்பட்டுள்ளன. நீரில் உள்ள வெப்பத்தின் ஒரு பகுதி மென்மையான குழாய்களுக்கும் மென்மையான தகடுகளுக்கும் கடத்தப்படும். வாகனம் செல்லும் போது காற்றுடன் மோதுவதனால் விசிறி மூலம் உள்வாங்கப்படும் காற்றோட்டம் மென்மையான குழாயினதும் தகட்டினதும் மீதுமுள்ள வெப்பத்தினை உறிஞ்சி காற்றுடன் வெளியேற்றும். இவ்வாறு நீரின் வெப்பநிலை குறைந்த பின் நீர் கதிர்த்தியின் கீழேயுள்ள தாங்கிக்கு செல்லும்.

துவள் குழாய் (Hose)



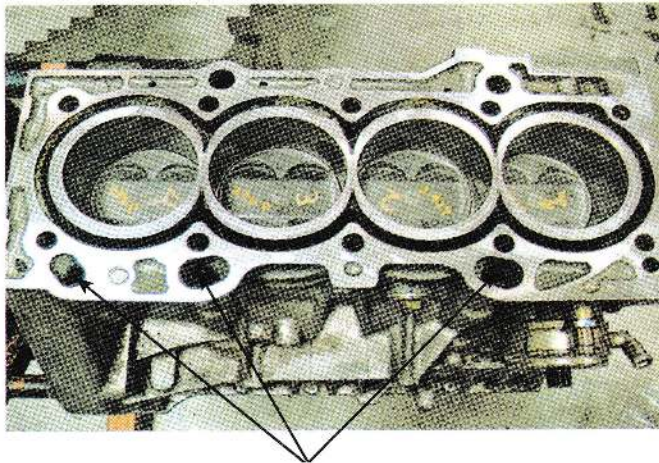
உரு 5.9 துவள் குழாய்



உரு 5.10 நீர்க்குளிர்த்தும் தொகுதியின் குறுக்குவெட்டு முகத்தோற்றம்.

கதிர்த்தி, என்ஜின், நீர்க்குழாய் ஆகியன ஒன்றுடனொன்று துவள்குழாய் மூலம் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இந்தத் துவள்குழாய் கன்வலினால் தயாரிக்கப்பட்ட சட்டகமொன்றின்மீது (கூடு) இறப்பர் வார்க்கப்பட்டு உருவாக்கப்படும். என்ஜினின் அதிர்வு கதிர்த்திக்குக் கடத்தப்படுவதைத் தவிர்க்க இது உதவும்.

நீர்செல் துளைகள்



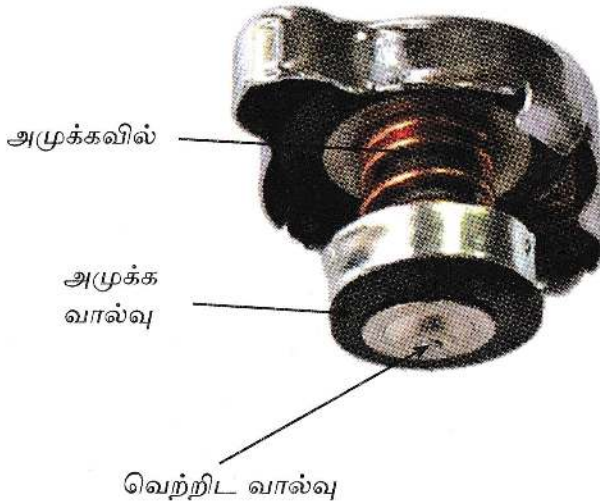
உரு 5.11 நீர்செல் துளைகள்

என்ஜினின் உருளைக்கு வெளிப்புறமாக நீர் செல்ல கூடியவாறு தயாரிக்கப்பட்டுள்ள நீர் செல்லக் கூடிய வழி நீர்செல் துளைகள் எனப்படும். என்ஜினின் உருளைச் சுவர்களிலுள்ள நீர்செல்துளைகள் என்ஜின் தலையை வார்ப்புச் செய்யும் போதே அமைக்கப்படுகின்றன.

கதிர்த்தி மூடி (Radiator cap)



உரு 5.12 அழுக்க மூடியின் வெளிப்பக்கம்



உரு 5.13 அழுக்க மூடியின் உட்பக்கம்

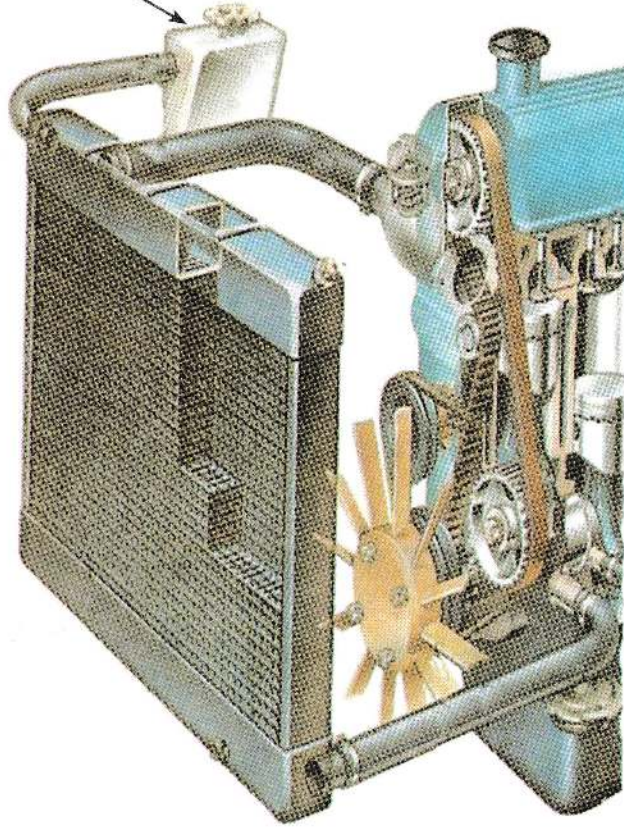
நவீன வாகன என்ஜின்களில் கதிர்த்தி மூடியாக அமுக்கமூடி பயன்படுத்தப்படும். நீரின் கொதிநிலையானது நீரின் அமுக்கத்திலும் தங்கியுள்ளது. அமுக்கம் கூடும்போது நீரின் கொதிநிலை அதிகரிக்கும். அமுக்கம் குறையும்போது நீரின் கொதிநிலை குறையும். நவீன என்ஜின்களில் கதிர்த்தியின் அமுக்கமூடியைப் பயன்படுத்திக் குளிர்த்தும் முறை தொழிற்படுகிறது.

அமுக்கவால்வு, வெற்றிடவால்வு ஆகிய இரு வால்வுகளை அமுக்கமூடி கொண்டுள்ளது. அமுக்கவால்வு மூலம் தொகுயினுள் அமுக்கத்தை அதிகரிக்கசெய்து அதனை உரிய அளவில் பேணுவதுடன் வெற்றிட வால்வின் மூலம் குளிர்த்தற் தொகுதியில் வெற்றிடம் ஏற்படுவது தடுக்கப்படும். அமுக்கவால்வு அமைந்திருப்பது, உரிய சாய்வுடனான சுழற்சி வில்லினாலும் அந்த வில்லின்மூலம் இறுகப் பிடித்துக்கொண்டிருக்கும் இறப்பர் இணைப்பிறுக்கி (Gasket) மூலமுமாகும். இவ் இணைப்பிறுக்கி மூலம் கதிர்த்தியின் வாய் திறந்துவிடப்படும். குளிர்த்தும் தொகுதியில் நீர் கொதித்து ஆவியாகும்போது அந்த ஆவி வெளியேறுவதற்கு முடியாமல் கதிர்த்தியின் மேற்பக்கத்தில் (உச்சியில்) சேரும். இவ்வாறு சேர்கின்ற ஆவி குளிர்த்தும் தொகுதியின் அமுக்கத்தை அதிகரிக்கும். இந்த அமுக்கத்தினால் நீரின் கொதிநிலையும் ஆவியாதலும் அதிகரிக்கும். கதிர்த்தியின் அமுக்கம் உரிய அளவை விட அதிகரிக்கும்போது அமுக்க வால்வின் வில் சுருங்கி வால்வு திறந்து கூடுதலான ஆவி, வெளிக்குழாயினூடாக வெளியேறி அமுக்கத்தை உரிய அளவில் பேணும்.

என்ஜின்களின் செயற்பாடு நிறுத்தப்பட்ட பின்னர் குளிர்ச்சியடையும்போது கதிர்த்தியின் உச்சியில் உள்ள நீராவி திரவ நிலையைடைந்து நீருடன் சேரும். அப்போது கதிர்த்தியின் நீர்மட்டத்திற்கு மேலே வெற்றிடமொன்று ஏற்படும். அந்த வெற்றிடத்தை அகற்றாவிட்டால் கதிர்த்தியின் வெளியே உள்ள வளி அமுக்கத்தின் மூலம் கதிர்த்தி சுருங்கிச் சேதமடையக்கூடும். வெற்றிட வால்வின் மூலம் இதனைத் தடுக்கலாம். கதிர்த்தியின் உள் அமுக்கம் குறையும்போது வெற்றிட வால்வு திறந்து வெளிக்குழாயினால் காற்று உறிஞ்சப்பட்டு கதிர்த்தியினுள் சென்று வெற்றிடத்தை நிரப்பும். இயந்திரம் குளிர்ச்சியடைந்திருக்கும்போது கதிர்த்தியின் மூடியைத் திறத்தல் வேண்டும். கதிர்த்தி சூடாக இருக்கும்போது கொதித்த நீர் ஆவியாகி அதிக அமுக்கத்தில் இருக்கும் அப்போது மூடியைத் திறந்தால் நீராவியும் நீரும் வேகமாக வெளியேறி விபத்துக்கள் ஏற்படலாம். எக்காரணம் கொண்டும் சூடான நிலையில் இருக்கும் இயந்திரத்தின் கதிர்த்தி மூடியைத் திறக்கக் கூடாது. அத்துடன் அவ்வாறான சந்தர்ப்பங்களில் கதிர்த்திக்கு நீர் ஊற்றுவதையும் தவிர்க்க வேண்டும்.

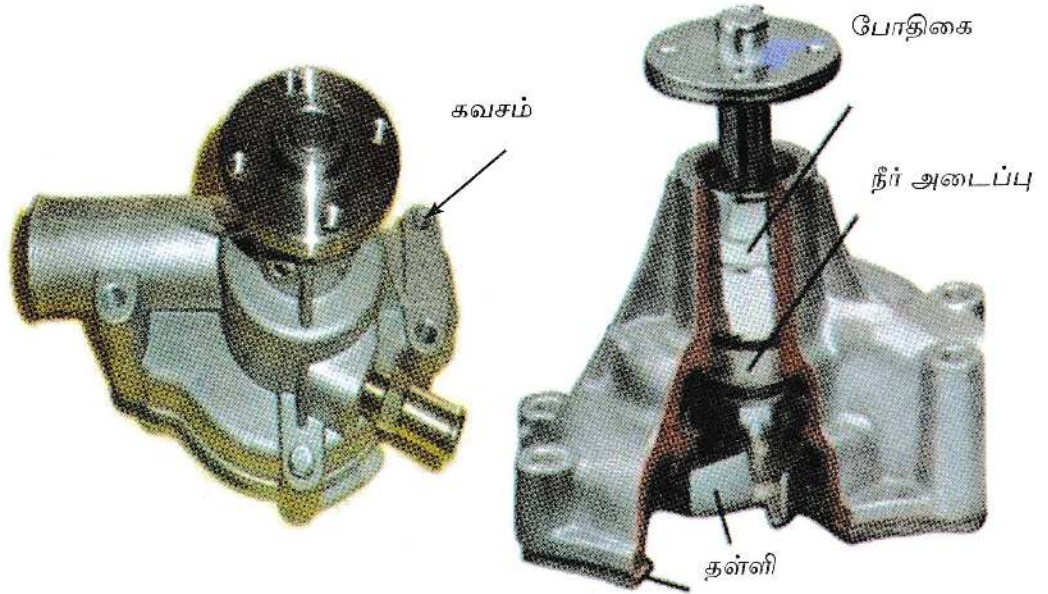
மிகை நீர்ப்பாய்ச்சல் தாங்கியுடனான நீர்க் குளிர்த்தல் முறைமை

வெளித்தாங்கி



உரு 5.14 மிகை நீர்ப்பாய்ச்சல் தாங்கியுடனான நீர்க் குளிர்த்தல் முறைமையின் முக்கிய பகுதிகள்

நவீன முத்திரையிடப்பட்ட குளிர்த்தும் தொகுதிகளில் கதிர்த்தி வெளியேற்றும் குழாய் மூலம் வெளியேயுள்ள தாங்கியுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இயந்திம் சூடாகும்போது கதிர்த்தியின் அழுக்கம் அதிகரிப்பதனால் வெளியேறும் நீராவியும், நீரும் இந்த தாங்கியினுள் சேரும். என்ஜினை நிறுத்திய பின்னர் குளிர்ச்சியடையும்போது கதிர்த்தியினுள் குறைவடைந்த நீருக்குப் பதிலாக வெளித்தாங்கியிலுள்ள குளிர்நீர் வெற்றிட வால்வினூடாகக் கதிர்த்தியினுள் உள்ளிழுக்கப்படும். இச்செயற் பாட்டினால் கதிர்த்திக்குப் புதிதாக குளிர்நீர் இடப்படவேண்டிய அவசியமில்லை. மேலும், இங்கு குளிர்நீர் வெளியே செல்லாது. வெளித்தாங்கியில் நீரை இடும்போது குறிக்கப்பட்டுள்ள மட்டம் வரை இடவேண்டும்.



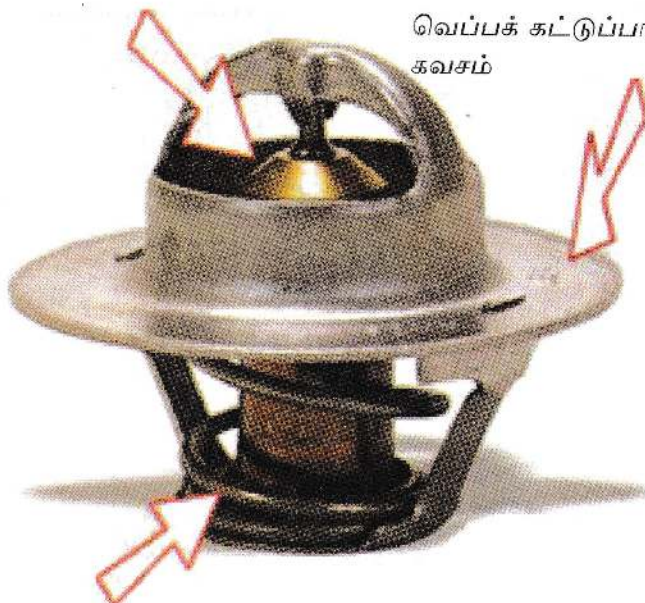
உரு 5.15 நீர்ப்பம்பி

பொதுவாக மோட்டார் வாகனங்களில் தள்ளி (Impeller) வகை நீர்ப்பம்பியே பயன்படுத்தப்படும். இங்கு அச்சின் ஒரு பக்கத்தில், தள்ளியும் மறுமுனையில் கப்பியும் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இவ் அச்சின் இரண்டு முனைகளிலும் போதிகைகள் இரண்டு வீதம் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. நவீன நீர்ப்பம்பிகளில் போதிகையும் அச்சாணியும் ஒரே அலகாகத் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது. கப்பி சுழலும்போது மறுபக்கத்தில் இணைக்கப் பட்டுள்ள தள்ளி சுழலும். அச்சினூடாக நீர் கசிவதைத் தடுப்பதற்காக நீர் அடைப்பொன்று (Water- seal) இடப்பட்டுள்ளது. கதிர்த்தியின் கீழ்த்தாங்கியில் பொருத்தப்பட்டுள்ள துவள்குழாய் மூலம் வருகின்ற குளிர்நீர் தள்ளியின் ஓரத்தில் சேர்கின்ற நீர் ஆகியன மையநீக்க விசைமூலம் வெளியேற்றப்படும். தள்ளியின் கவசத்திற்கு நீருக்கு வெளியே நீர் வீசப்படுவது தவிர்க்கப்பட்டு அந்த நீர் மீண்டும் தள்ளியின் இதழ்கள் மூலம் சுற்றுப் பம்பியின் வெளித் துளையினூடாக இயந்திரத்தின் நீர் துளைக்கு தள்ளப்படுகின்றது.

வெப்பக் கட்டுப்பாட்டு வால்வு

என்ஜின் இயக்கப்பட்டு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலைக்கு வரும்வரை அதன் வினைத்திறன் குறைவாகவிருக்கும். மேலும், இயந்திரம் குளிர்ச்சியான நிலையில் இருக்கும்போது பெற்றோல் கலந்த வளி உரிய முறையில் ஆவியாகாது. மசகிடும் எண்ணெயின் பாகுநிலை/ பிசுக்குமை (Viscosity) கூடியதாகையால் உராய்வினால் சக்தி இழப்பு ஏற்படும். இக்காரணங்களினால் என்ஜின் உடனடியாகச் செயற்பட்டு சூடான நிலைக்கு வருவதற்கென வெப்பக் கட்டுப்பாட்டு வால்வு இடப்பட்டுள்ளது.

வெப்பக் கட்டுப்பாட்டு வால்வு

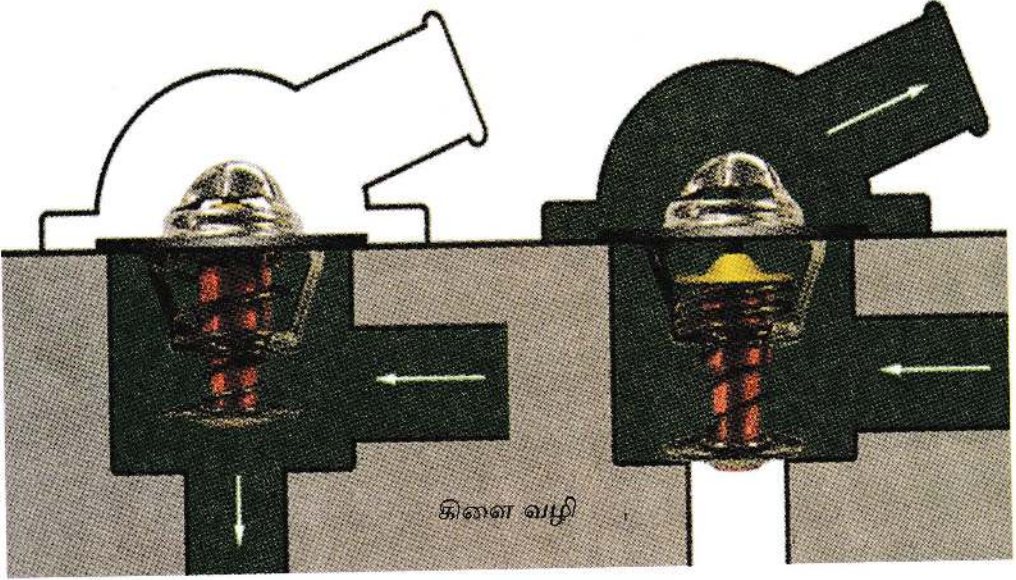


வெப்பக் கட்டுப்பாட்டு வால்வுக் கவசம்

வால்வு வில்

உரு 5.16

பெரும்பாலும் வெப்பநிலைக் கட்டுப்பாட்டு வால்வு அமைந்திருப்பது, உருளையின் தலைக்கும் கதிர்த்தியின் மேற்தாங்கிக்கும் இடையிலாகும். குளிர்ச்சியான நிலையில் இவ்வால்வு தொழிற்பட்டு இயந்திரத்திலிருந்து கதிர்த்திக்கு நீரைக் கொண்டு செல்லும் வழியை மூடிவிடும். இச்சந்தர்ப்பத்தில் குளிர்ச்சியடையும் நீர், கிளை வழிகளினூடாகவும் கதிர்த்தியின் கீழ்த் தாங்கியிலிருந்தும் நீர்ப்பம்பியூடாகவும் கதிர்த்தியின் மேற்தாங்கிக்குச் செல்லும். இச்சந்தர்ப்பத்தில் இயந்திரத்தினூடாக குளிர்ச்சியான நீர் செல்லாமல் கிளை வழியூடாக கதிர்த்திக்குச் செல்லும். இதனால் என்ஜின் குளிர்ச்சியடையாமையால் விரைவாகச் செயற்பட்டு சூடான நிலைக்கு வரும். அப்போது வெப்பநிலை நிறுத்தி வால்வு திறப்பதுடன் கிளை வழி மூடிவிடும். அப்போது இயந்திரத்திற்குக் குறுக்காக குளிர்ச்சியான நீர் சென்று இயந்திரத்தினைக் குளிர்ச்சியடையச் செய்யும்.



உரு 5.17

நீர்க் குளிர்ந்தற் தொகுதியின் பாதுகாப்பு

அதிக குளிரான பிரதேசங்களில் வளிமண்டல வெப்பநிலை குறைவாக உள்ளபோது குளிர்ந்தித் தொகுதியினுள் உள்ள நீர் உறையக் கூடும். இதனால் குளிர்ந்தும் தொகுதியின் கனவளவு அதிகரித்து பகுதிகள் வெடிக்கலாம். நீர், பொதுவாக 0°C யில் பனிக்கட்டியாக மாறும். ஆயினும், நீருக்கு யாதேனும் இரசாயனப் பதார்த்தத்தைக் கலந்து நீரின் கட்டமைப்பை மாற்றினால் உருகுநிலையை மாற்றமுடியும். இவ்வாறு நீரின் உறைநிலையை 0°C ஐ விடக் குறைப்பதற்கு பயன்படுத்தப்படுகின்ற பதார்த்தம் உறைதல் எதிரி (Anti freeze) எனப்படும். எதலின் கிளைக்கோல் இவ்வாறான தன்மை கொண்ட திரவமாகும். 40% நீர், 60% எதலின் கிளைக்கோல் திரவம் ஆகியன கொண்ட கலவையின் உறைநிலை (-54°C) ஆகும்.

குளிர்ந்தித் திரவம் பயன்படுத்துவதன் மூலம் நீர்க்குளிர்ந்தற் தொகுதிக்குக் கிடைக்கும் அனுகூலங்கள்.

- குளிர்ச்சியடையும் நீரின் உறைநிலை 0°C யை விடக் குறைதல்
- குளிர்ந்தும் தொகுதியின் பகுதிகள் துருப்பிடித்தலிருந்து பாதுகாக்கப்படல்
- குளிர்ந்தும் வினைத்திறன் அதிகரித்தல்

என்ஜினினுள் உள்ள நீர் கொதிப்பதற்கான (Boiling) காரணங்கள்

1. குளிர்ந்தும் நீர் கசிதல்
2. குளிர்ந்தும் நீரின் மட்டம் குறைதல்
3. விசிறியின் வார்ப்பட்டி இளகுதல் அல்லது அறுதல்
4. நீர்ப் பம்பியின் தொழிற்பாடு குறைதல்
5. வெப்பநிலை நிலைநிறுத்தி வால்வில் குறைபாடு ஏற்படல்
6. குளிர்ந்த நீர் குறைவடைதல்

குளிர்ந்தும் தொகுதியில் ஏற்படக்கூடிய பொதுவான குறைகளும் பரிகாரங்களும்

- நீர்மட்டம் குறைவடைதல்- நீர் கசியும் இடத்தை இனங்கண்டு நிவர்த்தி செய்தல்
- விசிறியின் வார்ப்பட்டி இளகுதல்- விசிறியின் வார்ப்பட்டியை உரிய இழுவை கொண்டதாகச் செப்பஞ் செய்தல்
- கதிர்த்தியின் மூடி பழுதடைதல் - உரிய தரமுடைய மூடியைப் பயன்படுத்தல்

பயிற்சி

1. மோட்டார் வாகன என்ஜினொன்றில் குளிர்ந்ததற்கொகுதி எவ்வாறு தொழிற்படுகிறது என்பதை விளக்குக.
2. மோட்டார் வாகனங்களில் பயன்படுத்தப்படும் குளிர்ந்ததற் தொகுதிகளின் வகைகளைப் பெயரிடுக.
3. குளிர்ந்ததற் தொகுதியிலுள்ள வெப்பநிலை நிறுத்தியின் (Thermostat) செயற்பாட்டை விளக்குக.
4. மோட்டார் வாகன என்ஜினொன்று செயற்படும்போது வெப்பம் அதிகரிப்பதற்கான காரணங்களை விளக்குக.
5. திரவக் குளிர்ந்தும் தொகுதியில் உறைதலெதிரியைப் பயன்படுத்துவதற்கான காரணத்தைக் கலந்துரையாடுக.
6. திரவக் குளிர்ந்தும் தொகுதியில் நீர்ப்பம்பி பயன்படுத்தப்பட்டிருப்பதற்கான காரணத்தை விளக்குக.

இயந்திரம் அல்லது பொறித்தொகுதியொன்றில் வலுவிளைவாகக் கிடைக்கும் வலுவைப் பிறிதொரு இடத்துக்குக் கொண்டு செல்லல் அல்லது வழங்குதலே வலு ஊடுகடத்தலாகும். தொழினுட்பச் செயன்முறைகளை மேற்கொள்வதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் வலு ஊடுகடத்தல் முறைகள், அதற்கெனப் பயன்படுத்தப்படும் பொறிமுறை மற்றும் அவற்றுடன் தொடர்பான கோட்பாடுகள் ஆகியன பற்றி அறிந்து அந்த அனுபவங்களை அடிப்படையாகக் கொண்டு எளிய ஒழுங்கமைப்பை நிருமாணிக்கத்தக்க ஆற்றலை வழங்குவதே இந்த அத்தியாயத்தின் எதிர்பார்ப்பாகும்.

வலுவும் சக்தியும்

வேலை செய்வதற்கு சக்தி அவசியமாகும். சக்தி என்றால் வேலை செய்யத்தக்க ஆற்றல் எனவும் கூறலாம். ஓரலகு நேரத்தில் உருவாக்கப்படும் சக்தியின் அளவே வலு (Power) எனப்படும். சக்தி பல வடிவங்களாக உள்ளது.

உதாரணம்:

- பொறிமுறைச் சக்தி
- வெப்ப சக்தி
- மின் சக்தி
- ஒலி சக்தி
- காந்த சக்தி

மேற்குறித்த சக்தி வகைகளைப் பிறப்பிக்கும் இயந்திரங்கள் / உபகரணங்கள் சில வருமாறு.

1. பொறிமுறை சக்தி - மோட்டார் வாகன என்ஜின்
2. வெப்ப சக்தி - மின்னழுத்தி
3. மின் சக்தி - மின்பிறப்பாக்கி
4. ஒலி சக்தி - மின்மணி
5. காந்த சக்தி - நிலையான காந்தம் / மின்காந்தம்

வலு ஊடுகடத்தல்

உதாரணம்:

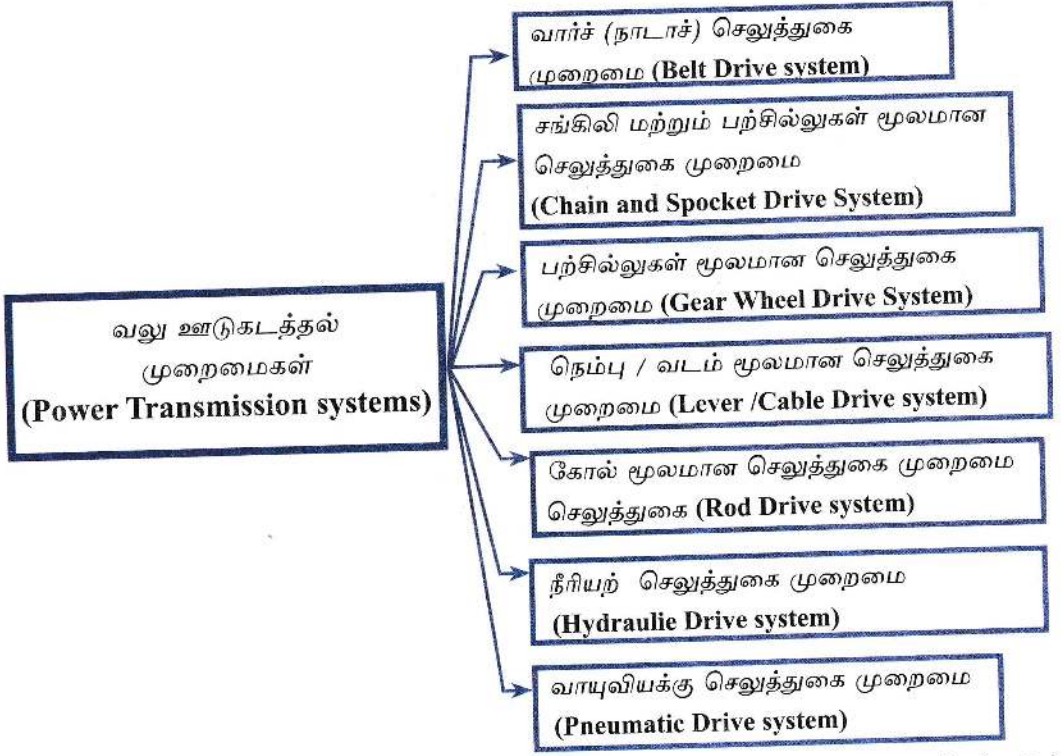
வலு, உற்பத்தி செய்யப்பட்ட இடத்திலிருந்து பிறிதொரு இடத்துக்குக் கொண்டு செல்லப்படலே வலு ஊடுகடத்தலாகும்.

- ஈருருளியின் மிதியில் விசையைப் பிரயோகிக்கும்போது பிற்புறச்சில்லு சுழலுதல்
- மோட்டார் வாகனத்தின் செலுத்தற்சில்லைத் (Steering) திருப்பும்போது சுழற்சித்திசைக்கு ஏற்றாற் போல் முற்புறச் சில்லுகளும் திரும்புதல்.
- பேருந்தின் மணியில் கட்டப்பட்டுள்ள இழையை இழுக்கும்போது மணி ஒலித்தல்.

வலு ஊடுகடத்தலின் அவசியம்

இயந்திரமொன்றோ பொறித்தொகுதியொன்றோ பொறிமுறைச் செயற்பாட்டை மேற்கொள்ளும்போது அதற்குரிய கூறு அல்லது பாகத்தில் இயக்கம் நடைபெறும். இந்த இயக்கச் செயற்பாட்டை மேற்கொள்ளத் தேவையான வலு அல்லது சக்தி வலுப்பிறப்பாக்கி மூலம் வழங்கப்படும். இவ்வாறு வலுப்பிறப்பாக்கியினால் உருவாக்கப்படும் வலு, செயற்பாடு மேற்கொள்ளப்படும் பாகத்துக்கு அல்லது கூறுக்கு ஊடுகடத்தப்பட வேண்டும்.

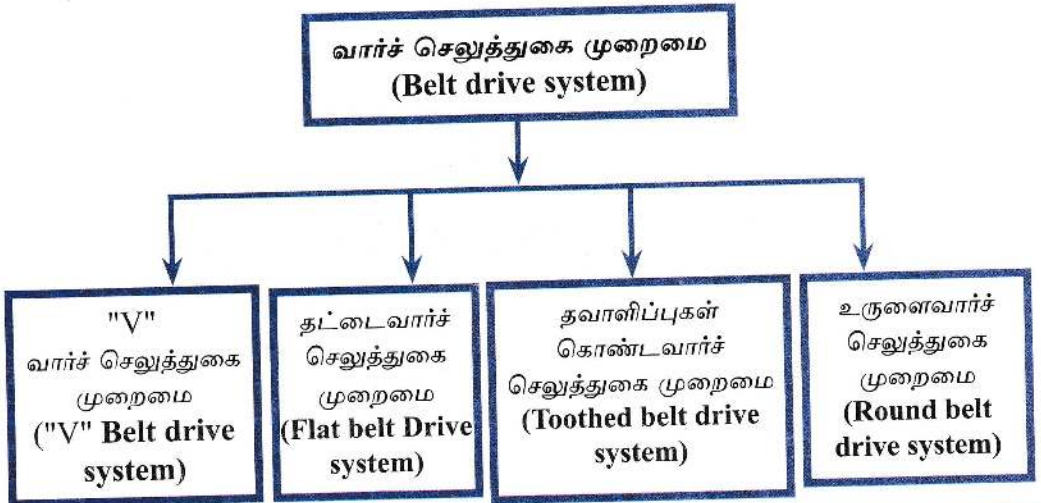
அன்றாடச் செயற்பாடுகளின்போது நாம் பல்வேறு வகைப்பட்ட வலு ஊடுகடத்தல் முறைகளைப் பயன்படுத்துகிறோம். தொழினுட்பச் செயற்பாட்டில் வலுப் பிறப்பாக்கியினால் பிறப்பிக்கப்படும் பொறிமுறை வலு, ஊடுகடத்தப்படும் விதங்கள் பல வகைப்படும்.



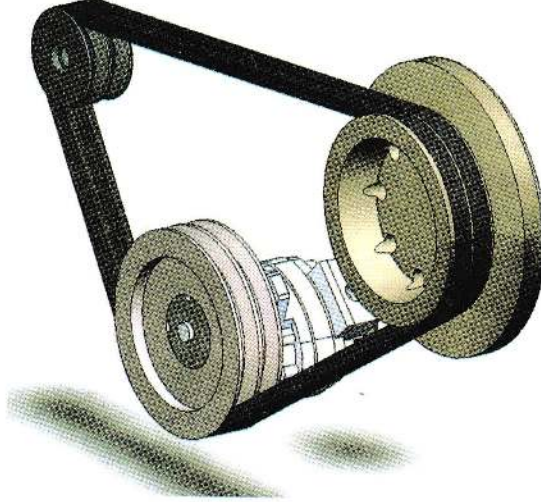
மேற்குறிப்பிட்ட ஒவ்வொரு முறைமையும் நடைமுறையில் பயன்படுத்தப்படும் சந்தர்ப்பங்கள் பற்றி நோக்குவோம்.

வார்ச் செலுத்துகை முறைமை (Belt drive system)

இம்முறைமையில் பயன்படுத்தப்படும் வார், கம்பி ஆகியவற்றுக்கமைய அதனைப் பலவாறாக வகைப்படுத்தலாம்.



"V" வார்ச் செலுத்துகை முறைமை



உரு : 6.1 - "V" வார்ச் செலுத்துகை

கைத்திராக்ரரின் சுழற்சித் தண்டினால் உருவாக்கப்படும் வலு துணைப்பொறிப் பெட்டியின் பிரதான அச்சு மற்றும் இணைக்கப்பட்டுள்ள கப்பி ஆகியவற்றுக்கு ஊடுகடத்தப்பட "V" வார் பயன்படுத்தப்படும். இது தவிர வேறு பல இயந்திரங்களிலும் வார் மூலம் வலு ஊடுகடத்தல் மேற்கொள்ளப்படும்.



உரு : 6.2 - கைத்திராக்ரருக்கு வார் இடப்பட்டுள்ள சந்தர்ப்பம்.

தட்டைவாரச் செலுத்துகை முறைமை



உரு : 6.3 - தட்டைவாரச் செலுத்துகை முறைமை

வலுப்பிறப்பாக்கி (மின்னோட்டம் / என்ஜின்) மற்றும் இயக்கப்பட வேண்டிய துணைச்சாதனம் ஆகியன ஒன்றுக்கொன்று தொலைவில் அமைந்துள்ள சந்தர்ப்பத்தில் இவ்வகை வலுச் செலுத்துகை முறைமை பயன்படுத்தப்படும்.

தட்டைவாரச் செலுத்துகை பயன்படுத்தப்படும் சந்தர்ப்பங்கள்

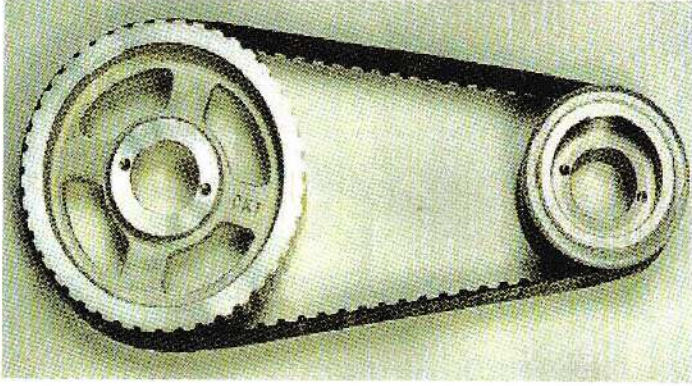
- அரைக்கும் ஆலைகளிலுள்ள இயந்திரங்கள்
- தும்புக் கைத்தொழிலில் பயன்படுத்தப்படும் இயந்திரங்கள்

தட்டைவாரச் செலுத்துகையின் இயல்புகள்

- நிருமாணிப்பது எளிது.
- தொலைவிலுள்ள இடத்துக்கு வலுவை ஊடுகடத்த முடியும்
- வாரில் வழக்கல் நிகழ்வதால் வலு இழப்பு ஏற்படலாம்
- இது அதிக வலுவை ஊடுகடத்த சிறந்த முறையன்று
- பராமரிப்புக் குறைவெனினும் கப்பியுடன் தொடுகையுறும் வாரின் மேற்பரப்பிற்கு தார் / குங்கிலியம் போன்ற உராய்வு ஏற்படுத்தும் பதார்த்தங்கள் இடப்பட வேண்டும்

தவாளிப்புக்கள் கொண்ட வார் மூலமான செலுத்துகை முறைமை

சில ஈருருளிகளில் மிதிப்படியுடன் பொருத்தப்பட்டுள்ள பெரிய சில்லிலிருந்து பிறப்பிக்கப்படும் சுழற்சிவலு பிற்புறச் சில்லுடன் பொருத்தப்பட்டுள்ள சுயாதீன சில்லுக்கு (Free wheel) தவாளிப்புகள் கொண்ட வாரினால் கடத்தப்படும்.



உரு : 6.4 - தவாளிப்புக்கள் கொண்ட வார்ச் செலுத்துகை

அகத்தகன என்ஜின்களிலுள்ள வால்வுகள் பற்கொம்புத் தண்டின் (Cam shaft) தொழிற்பாட்டின் மூலமே இயங்குகின்றன. வால்வுகள் திறந்து மூடுதல், முசலம் மேலும் கீழுமாக அசைதல் ஆகிய செயற்பாடுகளுக்கு இடையில் நியமத் தொடர்பு காணப்பட வேண்டும். சிலவகை மோட்டார் என்ஜின்களில் சுழற்றித் தண்டினால் (Crank shaft) பற்கொம்புத் தண்டினைச் சுழலச்செய்ய தவாளிப்புக் கொண்ட வாரே பயன்படுத்தப்படும். (உரு 6.4. இணைப் பார்க்க).

உருளைவார்ச் செலுத்துகை

இம்முறையிலும் வலு ஊடுகடத்தல் மேற்கொள்ளப்படும். எனினும், அதிகளவு வலுவை ஊடுகடத்த இம்முறை சிறந்ததன்று.

தையல் இயந்திரத்தின் விசையாள் சில்லு மூலமாக குறைவான விட்டம் கொண்ட சில்லைச் சுழலச்செய்ய உருளைவடிவ வார் பயன்படுத்தப்படுவதைக் காணலாம்.



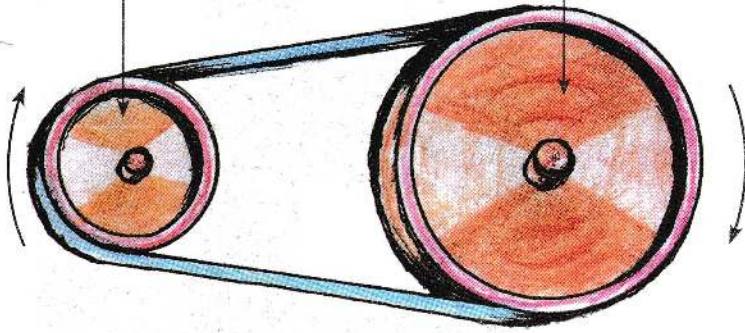
உரு : 6.5 -உருளை வடிவ வார் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள சந்தர்ப்பம்

இம்முறையின் இயல்புகள் சில வருமாறு

- பராமரிப்பும் பராமரிப்புச் செலவும் மிகக் குறைவாகும்
- அதிக தொலைவிற்கு வலுவை ஊடுகடத்த முடியும்
- வேக விகிதத்தை இலகுவாக மாற்றியமைக்க முடியும்
- தொழிற்படும்போது ஒலி எழுப்பப்படுவது குறைவு
- தொழிற்பாட்டினை ஆரம்பிக்க சிறிய விசை போதுமானது
- வார் அதிகளவில் தேய்வதால் அடிக்கடி மாற்ற வேண்டிய நிலை ஏற்படும்
- இதற்கெனப் பயன்படுத்தப்படும் கப்பிகளின் விட்டங்களின்
- வேறுபாட்டுக்கமையவே செலுத்துகைக் கப்பியின் வேகம் தங்கியிருக்கும்

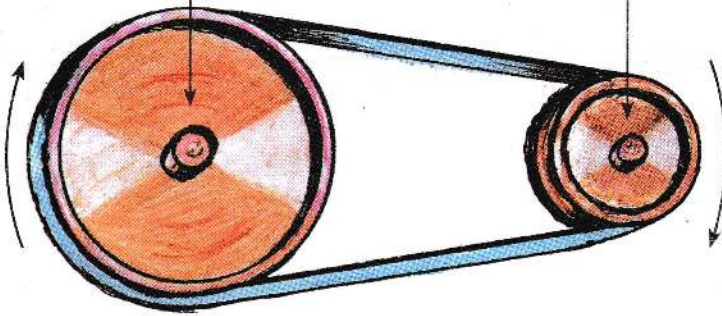
செலுத்தற் சில்லின் விட்டத்தை விட செலுத்துகைச் சில்லின் விட்டம் அதிகமாயின் செலுத்துகைச் சில்லின் சுழற்சிக் கதி குறைவாகவும் முறுக்கம் அதிகமாகவும் காணப்படும்.

செலுத்தக் கப்பி (Drive pulley) செலுத்துகைக் கப்பி (Drive pulley)



உரு : 6.6

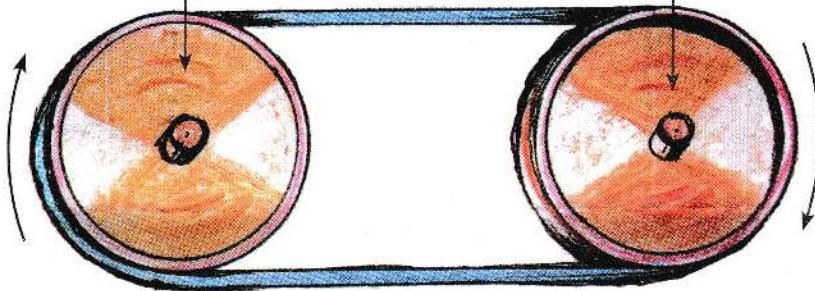
செலுத்தக் கப்பி (Drive pulley) செலுத்துகைக் கப்பி (Drive pulley)



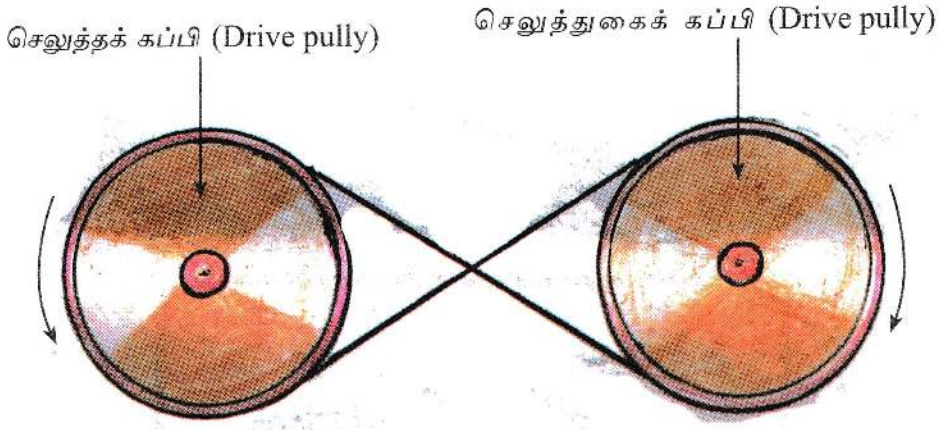
உரு : 6.7

செலுத்தக் கப்பி (Drive pulley)

செலுத்துகைக் கப்பி (Drive pulley)



உரு : 6.8



உரு : 6.9

உரு : 6.6 இல் காட்டியவாறு கப்பிகளை இணைக்கும்போது செலுத்தற் கப்பியின் வேகம் செலுத்துகைக் கப்பியின் வேகத்தை விடக் குறைவானதாகும்.

உரு : 6.7 இல் காட்டியவாறு இணைக்கப்பட்டால் செலுத்தல் கப்பியின் வேகம் செலுத்துகைக் கப்பியின் வேகத்தை விட அதிகமாகும்.

உரு : 6.8 இல் காட்டியவாறு சமவிட்டங்கள் கொண்ட கப்பிகள் இரண்டை இணைக்கும்போது இரண்டு கப்பிகளினதும் இயக்க வேகங்கள் சமமாகும்.

மேலே குறிப்பிட்ட முறைகளில் இரண்டு கப்பிகளும் ஒரே திசையில் இயங்கும்.

உரு : 6.9 இல் செலுத்தற்கப்பியின் இயக்கத்திற்கு எதிர்த் திசையில் செலுத்துகைக் கப்பி இயங்கக் கூடியதாக செலுத்தல் வார் இடப்பட்டுள்ளது.

செலுத்தல் வார் கொண்ட ஊடுகடத்தல் முறையில் இரண்டு கப்பிகளினதும் இயக்க வேகங்களுக்கிடையிலான தொடர்பு வேகவிகிதத்தினால் காட்டப்படும்.

கப்பிகளின் வேகவிகிதம் செலுத்தற்கப்பி, செலுத்துகைக்கப்பி ஆகியவற்றின் விட்டங்களில் தங்கியிருக்கும்.

$$\text{வேகவிகிதம்} = \frac{\text{செலுத்தற் கப்பியின் விட்டம்}}{\text{செலுத்துகைக் கப்பியின் விட்டம்}}$$

வேகவிகிதத்தைக் கணித்தல்.

$$\text{செலுத்தற் கப்பியின் விட்டம்} = 120\text{mm}$$

$$\text{செலுத்துகைக் கப்பியின் விட்டம்} = 30\text{mm}$$

$$\text{செலுத்துகைக் கப்பியின் வேகம்} = \text{நிமிடத்துக்கு 750 சுற்றுகள்.}$$

R.P.M = Revolution per minute

நிமிடத்துக்கான சுழற்சிகளின் எண்ணிக்கை

$$\text{செலுத்துகைக் கப்பியின் வேகம்} = \frac{\text{செலுத்தக் கப்பியின் வேகம்}}{\text{வேகவிகிதம்}}$$

$$\begin{aligned} \text{வேகவிகிதம்} &= \frac{30 \text{ mm}}{120 \text{ mm}} = \frac{1}{4} \\ &= 1:4 \end{aligned}$$

மேற்குறித்த செலுத்தக் கப்பியின் வேகம் 750 ஆகும். மேற்குறிப்பிட்ட வலு ஊடுகடத்தல் தொகுதியின் செலுத்துகைக் கப்பியின் வேகம்.

$$\begin{aligned} \text{செலுத்துகைக் கப்பியின்} \\ \text{(வருவிளைவைக் கப்பியின்)} \\ \text{வேகம்} &= \frac{\text{செலுத்துகைக் கப்பியின் விட்டம்}}{\text{வேகவிகிதம்}} \end{aligned}$$

$$= \frac{750}{\frac{1}{4}}$$

$$= 750 \times 4$$

$$= 3000 \text{ R.P.M}$$

வார்ச்செலுத்துகை முறையைக் கொண்ட வலு ஊடுகடத்தற் தொகுதிகளில் செலுத்தற்சில்லு, செலுத்துகைச் சில்லு ஆகியவற்றுக்கமைய வேகவிகிதத்தைக் கணிக்கலாம்.

மேற்குறிப்பிட்ட கணித்தல்களின் பின்னர் செலுத்துகைச் சில்லின் வேகம் தெரியுமிடத்து செலுத்தற் சில்லின் வேகத்தைக் கணிக்கலாம்.

பற்சில்லு, சங்கிலி ஆகியன கொண்ட செலுத்தல் முறைமை

ஈருருளியின் மிதியுடன் (Pedal) இணைக்கப்பட்டுள்ள பெரிய பற்சில்லின் சுழற்சி இயக்கத்தை சிறிய சுயாதீன பற்சில்லுக்கு (Cog wheel) ஊடுகடத்துவதற்கு சங்கிலி பயன்படுத்தப்படும். (உரு 6.10 இணைப் பார்க்க)



உரு : 6.10 சங்கிலிச் செலுத்தல் முறைமை.

உந்துருளியிலுள்ள துணைப்பொறிப் பெட்டியுடன் தொடர்பான சிறிய விட்டம் கொண்ட பற்சில்லு மூலம் வழங்கப்படும் சுழற்சியானது பிற்புறத்தேயுள்ள அளவிற் பெரிய பற்சில்லுக்குச் சங்கிலி மூலமாகவே கடத்தப்படும்.

சிலவகை அகத்தகன என்ஜின்களிலும் சுழற்சித்தண்டின் சுழற்சிவிசை சங்கிலி மூலமே பற்கொம்புகளுக்குக் ஊடுகடத்தப்படும்.

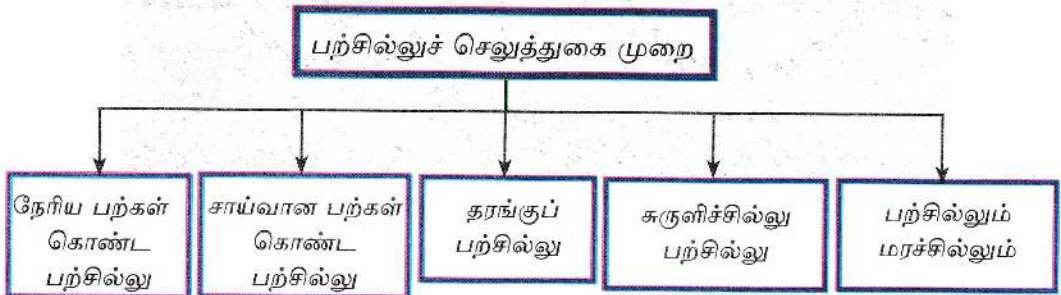
சங்கிலிச் செலுத்துகை முறைமையின் இயல்புகள்

- தொகுதியின் சீரான இயக்கத்திற்கு ஊராய்வுநீக்கல் கிறீஸ் / எண்ணெய் மேற்கொள்ளப்படல் அவசியம்
- இடையிடையே சங்கிலியின் சுயாதீன நுகைவு செப்பஞ்செய்யப்பட வேண்டும்
- சங்கிலி , பற்சில்லின் மீது வழுக்காத காரணத்தினால் வலு இழப்பு ஏற்படாது.
- அதிக தூரத்துக்கு வலுவை ஊடுகடத்த முடியும்
- செலுத்தற்சில்லின் பற்களின் எண்ணிக்கையை விட செலுத்துகைச் சில்லின் பற்களின் எண்ணிக்கை அதிகமாயின் செலுத்துகைச் சில்லின் வேகம் குறைவாகும்
- செலுத்தற் சில்லின் பற்களின் எண்ணிக்கையை விட செலுத்துகைச் சில்லின் பற்களின் எண்ணிக்கை குறைவாயின் செலுத்துகைச் சில்லின் கதி அதிகமாகும்
- இரண்டு சில்லுகளினதும் பற்களின் எண்ணிக்கை சமமாயின் இரண்டு சில்லுகளினதும் வேகங்கள் சமமாகும்

பற்சில்லுகளினைப் பயன்படுத்தி சுழற்சி ஊடுகடத்தப்படும்போது பற்சில்லு விகிதம் எனும் கணியம் பயன்படுத்தப்படும்.

$$\text{பற்சில்லு விகிதம்} = \frac{\text{செலுத்துகைச் சில்லிலுள்ள பற்களின் எண்ணிக்கை}}{\text{செலுத்தற் சில்லிலுள்ள பற்களின் எண்ணிக்கை}}$$

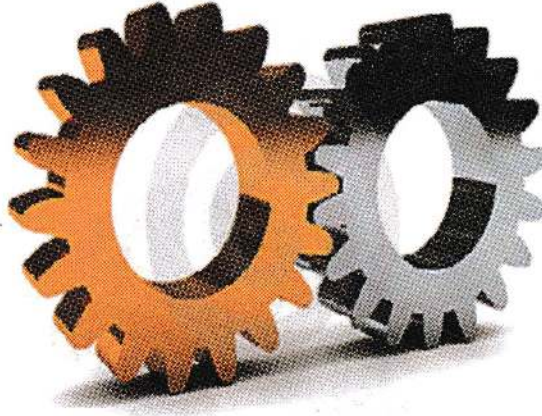
பற்சில்லுச் செலுத்துகை முறைமை



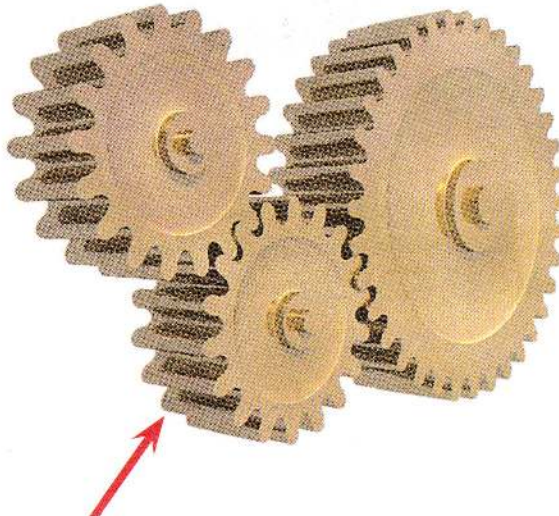
கைத்துறப்பணம் போன்ற சிறிய பொறிகளிலும் இதைவிட அதிகவலு ஊடுகடத்தப்படும் உந்துருளி, மோட்டார் வண்டிகள் போன்றவற்றிலும் வலு

ஊடுகடத்தலுக்கென பற்சில்லுகள் கொண்ட செலுத்துகை முறை பயன்படுத்தப்படும். பற்சில்லுகள் மூலமாக சீராக வலு ஊடுகடத்தல் நடைபெற இரண்டு பற்சில்லுகளிலுமுள்ள பற்கள் ஒன்றுடனொன்று நன்கு பொருத்தி இயங்கும்.

உரு 6.11 இல் காட்டப்பட்டவாறு பொருந்திக் காணப்படும் போது விசையை வழங்கும் சில்லின் சுழற்சித் திசைக்கு எதிர்திசையிலேயே மற்றைய சில்லுச் சுழலும்.



உரு : 6.11 இரண்டு பற்சில்லுகள் எதிரெதிர்த் திசையில் சுழலுதல்.



சோம்பிப் பற்சில்லு

உரு : 6.12 - சோம்பிப் பற்சில்லைப் பொருத்தி பற்சில்லுகளை ஒரே திசையில் சுழலச் செய்தல்.

ஒரே திசையிலேயே சுழற்சி வலுவை ஊடுகடத்தவேண்டிய சந்தர்ப்பத்தில் பெய்ப்புப் பற்சில்லு, பயப்புப் பற்சில்லு ஆகியவற்றுக்கிடையில் மற்றொரு பற்சில்லான சோம்பிப் பற்சில் இடப்பட வேண்டும் (உரு.6.12 இனைப் பார்க்க).

நேரிய பற்கள் கொண்ட பற்சில்லு (Spur / Straight teeth gear wheel)

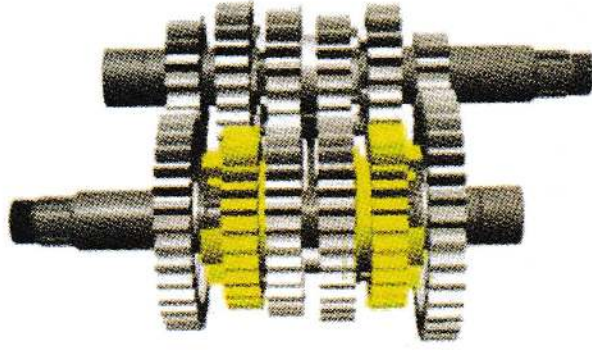
இவ்வகைப் பற்சில்லுகளின் மேற்பரப்பில் நேரிய பற்கள் அமைந்திருக்கும். இங்கு சில்லின் இரண்டு பற்களுக்கும் இடையே மற்றைய சில்லின் பல் பொருத்துவதால் அதிக வலுக் கொண்ட சுழற்சியை ஊடுகடத்த இது சிறந்ததன்று. இவ்வகைப் பற்சில்லுகள் சுழற்சியடையும் போது ஒலி எழுப்பப்படுவது பிரதிகூலமானதாகும்.



உரு : 6.13

இவ்வகைப் பற்சில்லுகள் உந்துருளி மற்றும் ஆரம்பகால மோட்டார் வாகனத் துணைப்பொறிப் பெட்டிகளில் காணப்படும். மேலும், கொங்கிரிட்டுக் கலவை இயந்திரத்தின் சுழலும் பகுதியிலும் இவ்வகைப் பற்சில்லு காணப்படும். (உரு.6.13 இனைப் பார்க்க)

இவைதவிர வேறு பல இயந்திரங்களிலும் இவ்வகைப் பற்சில்லுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இல் நேரிய பற்சில்லுகள் பயன்படுத்தப்படும் சந்தர்ப்பம் உரு 6.14 காட்டப்பட்டுள்ளது.



உரு : 6.14 - நேரிய பற்கள் கொண்ட பற்சில்லு.

இச்சில்லின் வளைவான மேற்பரப்பில் சாய்வாகப் பற்கள் அமைந்துள்ளன. இரண்டு பற்கள் ஒன்றுடனொன்று தொடர்புற்றிருப்பதால் சிறிய விட்டம் கொண்ட இவ்வகைப் பற்சில்லுச் சோடியினால் கூட அதிக வலுவை ஊடுகடத்தமுடிகிறது. மேலும், இது தொழிற்படும்போது எழும் ஒலியின் அளவும் குறைவாகும். (உரு 6.15 இணைப் பார்க்க)

சுருளிப் பற்சில்லு (Helical teeth gear wheel)

இப்பற்கள் அமைந்துள்ள விதத்துக்கு அமைய பற்சில்லுகள் மேலும் இரண்டு வகைப்படும்.

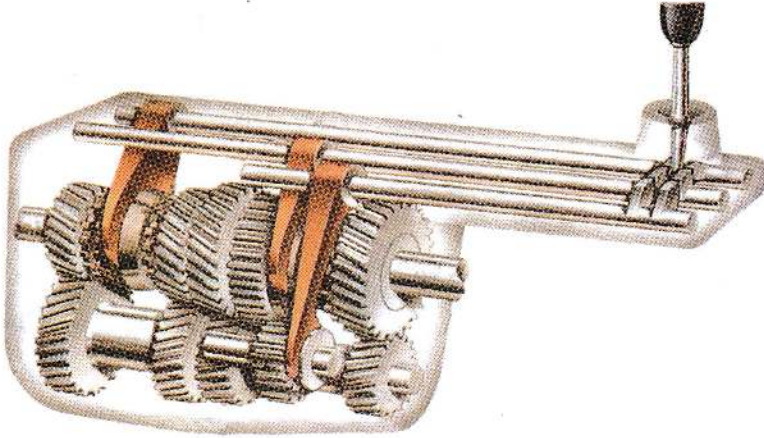
1. ஒற்றைச் சுருளிப் பற்சில்லு - (Single helical teeth gear wheel)
2. இரட்டைச் சுருளிப் பற்சில்லு - (Double helical teeth gear wheel)



உரு : 6.15 சுருளிப் பற்சில்லு

சுருளிப் பற்சில்லு பயன்படுத்தப்படும் சந்தர்ப்பங்கள்

- மோட்டார் வண்டித் துணைப்பொறிப் பெட்டியினுள் உள்ள வலு ஊடுகடத்தற் பற்சில்லுகள். (உரு 6.16 இனை பார்க்க)
- மின் துறப்பணத்திலுள்ள பற்சில்லு.
- நாலடிப்பு என்ஜினில் உள்ள சுழற்றித் தண்டின் மூலம் வழங்கப்படும் சுழற்சி இயக்கத்தைப் பற்கொம்பு வரை கடத்தும் பொறிமுறையில் காணப்படும் பற்சில்லு.



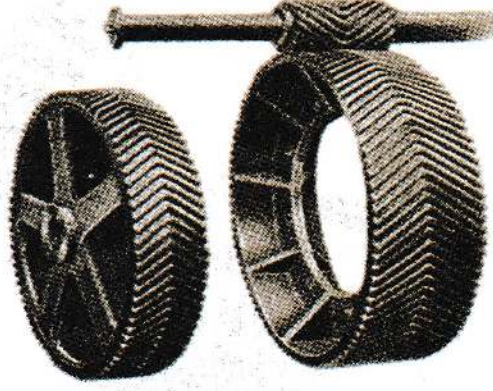
உரு : 6.16 - துணைப்பொறிப் பெட்டியின் உட்புறம்.

இரட்டைச் சுருளிப் பற்சில்லு (Double helical teeth gear wheel)

பற்சில்லின் வளைமேற்பரப்பின் மத்தியை நோக்கி சாய்வாக இரண்டு வரிசைகளில் பற்கள் அமைந்திருக்கும். பற்சில்லுகள் ஒன்றுடனொன்று தொடுகையுறும் போது பல பற்கள் ஒரே தடவையில் தொடர்புறுவதால் படுமேற்பரப்பு அதிகரிக்கும். இதன் காரணமாக நேரிய பற்கள், மற்றும் சாய்வான பற்கள் கொண்ட பற்சில்லுகளை விட அதிகளவான வலுவை இதன் மூலம் ஊடுகடத்த முடிகிறது. செயற்படும்போது ஏற்படும் ஒலியும் விட சீரான பராமரிப்பின் கீழ் நீண்டகாலம் உழைக்கக் கூடியது. (உரு 6.17 இனை பார்க்க)

இரட்டைச் சுருளிப் பற்சில்லு பயன்படுத்தப்படும் சந்தர்ப்பம்

1. அதிக வலுவுடன் தொழிற்படும் கடற்கலன்களில் வலு ஊடுகடத்தும் பாகங்கள்.
2. விசேட கனரக வாகனங்களின் துணைப்பொறிப் பெட்டியிலுள்ள பற்சில்லுகள்.



உரு : 6.17 - சுருளிப் பற்சில்லு பயன்படுத்தப்படும் சந்தர்ப்பம்

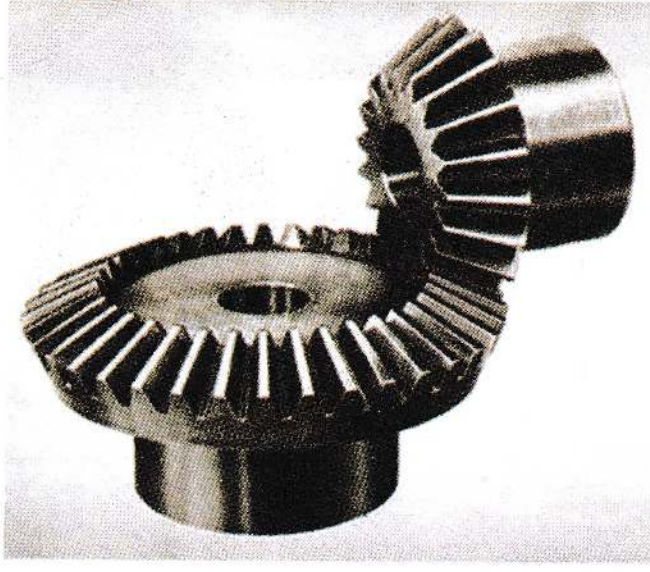
பற்சில்லுகளைப் பயன்படுத்தி வலு ஊடுகடத்தப்படும் முறைமைகளின் விசேட இயல்புகள்

1. செலுத்தற் பற்சில்லுடன் பிறிதொரு பற்சில்லை நேரடியாக இணைத்து வலுவை ஊடுகடத்த முடிதல்.
2. செலுத்தற் சில்லு, செலுத்துகைச் சில்லு ஆகியன ஒன்றுடனொன்று சேர்ந்து இயங்கும் போது செலுத்தற் சில்லு இயங்கும் திசைக்கு எதிர்த்திசையில் செலுத்துகைச் சில்லு இயங்குதல்.
3. செலுத்தற் பற்சில்லு, செலுத்துகைப் பற்சில்லு ஆகியவற்றுக்கிடையில் சோம்பிப் பற்சில்லை (Idler gear wheel) இணைப்பதன் மூலம் செலுத்தற் சில்லின் திசையிலேயே செலுத்துகைச் சில்லையும் சுழலச் செய்யலாம்.
4. செலுத்தற் சில்லு, செலுத்துகைச் சில்லு ஆகியன தூரத்தில் அமைந்துள்ள போது வலுவை ஊடுகடத்துவது சற்றுச் சிரமமாகும்.

சுழற்சி அச்சை ஒன்றுக்கொன்று வேறுபடுத்தி (சுழற்சித் திசையை 90° யினால் மாற்றி) சுழற்சி விசையை ஊடுகடத்தக் கூடிய பற்சில்லு வகைகள் சில உள்ளன.

01. தரங்குப் பற்சில்லுத் துணைப்பொறி (Bevel Gear wheel)
02. சுருளிச் சில்லுத் துணைப்பொறி (Worm and worm wheel)

தரங்குப் பற்சில்லுத் துணைப்பொறியில் செலுத்தல் சில்லு, செலுத்துகைச் சில்லு ஆகியவற்றிலுள்ள பற்களின் எண்ணிக்கைக்கு அமைய செலுத்துகைச் சில்லின் வேகம் தங்கியிருக்கும். (உரு : 6.18 இணைப் பார்க்க)



உரு : 6.18 - தரங்குப் பற்சில்லுத் துணைப்பொறி மூலம்

இவ்வகைத் துணைப்பொறியின் விசேட இயல்புகள்

- அதிக வலு ஊடுகடத்தலிற்குத் தாக்குப் பிடிக்கக் கூடியதாகையால் பாரிய இயந்திரங்களில் பயன்படுத்தப்படும்.
- சுழற்சிக் கோணத்தை மாற்ற வேண்டிய தொகுதிகளில் இது பயன்படுத்தப்படும்.
- அதிக துணைப்பொறி விகிதத்தைப் பெற்றுக்கொள்ள முடியும்.

இவ்வகைத் துணைப்பொறிச் சில்லுகளில் அமைந்துள்ள பற்களின் வடிவத்துக்கமைய இரண்டாக வகைப்படுத்தப்படும்.

1. நேரிய பற்கள் கொண்ட தரங்குத் துணைப்பொறிச் சில்லு.
2. வளைவான பற்கள் கொண்ட தரங்குத் துணைப்பொறிச் சில்லு.

நேரிய பற்கள் கொண்ட தரங்குத் துணைப்பொறி பயன்படுத்தப்படும் கருவிகளும் இயந்திரங்களும்

1. கைத்துறப்பணம் (உரு :6.19 யைப் பார்க்க)
2. குளங்களின் மதகுகளில் சில சந்தர்ப்பங்களில் பயன்படுத்தப்படும்.
3. கையால் இயக்கப்படும் பாரந்துக்கிகள்
4. கேக் கலவை அடிக்கப் பயன்படுத்தப்படும் கையால் இயக்கப்படும் கருவி.
5. கையால் இயக்கப்படும் புல் வெட்டும் கருவியின் அலகு பொருத்தப்படும் அச்சம் என்ஜினுடன் பொருத்தப்படும் கோலும் ஒன்றுடனொன்று பொருந்துமிடம்



உரு : 6.19 - கைத்துறப்பணம்

வளைந்த பற்கள் கொண்ட தரங்குத் துணைப்பொறி பயன்படுத்தப்படும் கருவிகளும் இயந்திரங்களும்

- மோட்டார் வாகனத்தின் இறுதிச் செலுத்துகையில் உள்ள சில்லுகள் (உரு : 6.19 யைப் பார்க்க)
- துணைப்பொறிப் பெட்டியிலிருந்து பிற்புறச் சில்லுக்கு கோல் மூலமாக சுழற்சி கடத்தப்படும் உந்துருளிகள்.

இவை தவிர வேறு இயந்திரங்களிலும் இவ்வகைத் துணைப்பொறி பயன்படுத்தப்படும்.



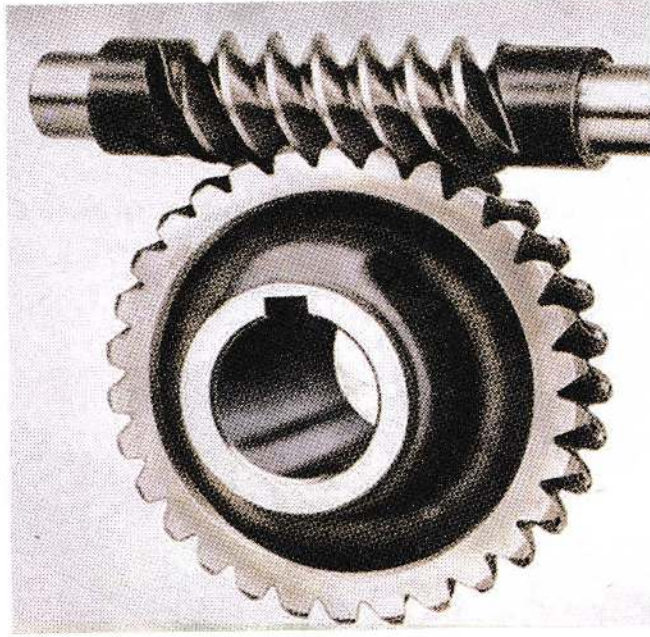
உரு : 6.20 - தாங்குப் பற்சில்லுத் துணைப்பொறி

சுருளிச் சில்லுத் துணைப்பொறி

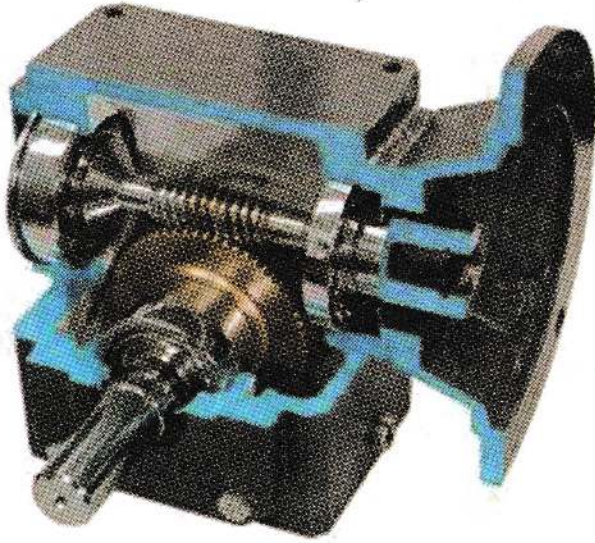
வலு ஊடுகடத்தலுக்கென இது அதிகளவில் பயன்படுத்தப்படாத போதும் விசேட இயல்புகள் பலவற்றைக் கொண்டது.

விசேட இயல்புகள்

1. ஆரம்பத்தில் குறிப்பிடப்பட்ட பற்சில்லுகளை விட இவ்வகைப் பற்சில்லுகள் இரண்டு இணைந்து இயங்கும்போது அதிக எண்ணிக்கையான பற்கள் தொடுகையிலிருக்கும்
2. அதிக வலுவை ஊடுகடத்தப் பயன்படுத்தப்படும்
3. அதிக துணைப்பொறி விகிதம் கொண்டது
4. எப்போதும் செலுத்தற் சில்லில் சுருளிச் சில்லு பயன்படுத்தப்படும்
5. செலுத்தற் சில்லின் வேகத்தை விட செலுத்துகைச் சில்லின் வேகம் மிகக் குறைவானதாகும்
6. செலுத்துகைச் சில்லின் சுழற்சி வேகம், சுழற்சி விசை ஆகியன சுருளிச் சில்லு, சுருளிக்கோல் ஆகியவற்றின் விட்ட வேறுபாட்டில் தங்கியிருக்கும்



உரு : 6.21- சுருளிச் சில்லு வகைத் துணைப்பொறி

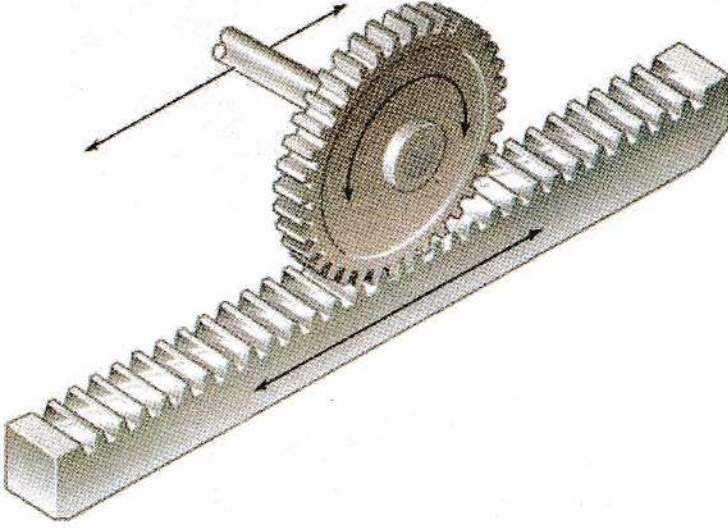


உரு : 6.22 - சுருளிச் சில்லின் பயன்பாடு

தவாளிப்புக் கோலும் பற்சில்லும்

இது தவாளிப்புக் கோல், (Rack) பற்சில்லு (Pinion) ஆகியவற்றால் ஆனது.

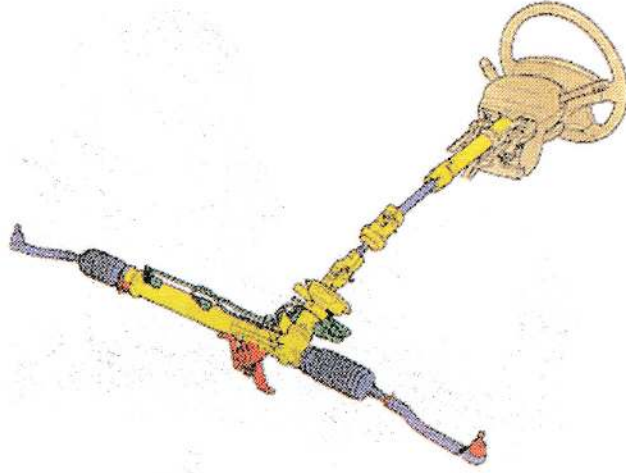
தவாளிப்புக் கோல்:- இது நேரிய அல்லது சாய்வான பற்களைக் கொண்ட சட்டத்தைக் கொண்ட அமைப்பாகும். (உரு. 6.23)



உரு : 6.23 - தவாளிப்புக்கோலும் பற்சில்லும்.

தவாளிப்புக் கோலும் பற்சில்லும் பயன்படுத்தப்படும் சந்தர்ப்பங்கள்

1. துளையிடும் இயந்திரங்களில் உயர்த்தித் தாழ்த்தும் செயற்பாட்டுக் குரிய பாகங்கள்.
2. சிறிய வாகனங்களிலுள்ள செலுத்தற் தொகுதி



உரு : 6.24 - தவாளிப்புக் கோலும் பற்சில்லும் கொண்ட தொகுதி

தவாளிப்புக் கோல், பற்சில்லு தொகுதியின் சிறப்பியல்புகள்

- நேர்கோட்டியக்கத்தை வட்டவியக்கமாகவோ அல்லது வட்டவியக்கத்தை நேர்கோட்டியக்கமாக மாற்றுவதற்கு பயன்படுத்தப்படும்
- அதிக வலுவை ஊடுகடத்த அவ்வளவு சிறந்ததன்று
- எளிமையான செயற்பாட்டைக் கொண்டதாகும்
- பராமரிப்பு இலகுவானதாகும்

நெம்பு அல்லது வடத்தைப் பயன்படுத்தி வலு ஊடுகடத்தல்

இங்கு நெம்புத் தத்துவம் பயன்படுத்தப்படுவதனால் அது பற்றி எளிமையாக அறிந்து கொள்வோம்.

பொறுதியொன்றின் மீது (குறித்தவொரு புள்ளி பற்றி) சுயாதீனமாக அசையத்தக்க கோலே நெம்பு எனப்படும்.

நெம்பைப் பயன்படுத்தி வேலை செய்யும் போது, எத்தனத்தை பயன்படுத்தி எத்தனப் புள்ளியை இயங்கச் செய்து சுமையை இயங்கச் செய்யலாம்.



உரு : 6.25 a - முதலாம் வகுப்பு நெம்பு



உரு : 6.25 b - இரண்டாம் வகுப்பு நெம்பு



உரு : 6.25 c - மூன்றாம் வகுப்பு நெம்பு

கோலொன்றைப் பயன்படுத்திக் கல்லைக் புரட்டும் சந்தர்ப்பமொன்றை நோக்குவோம். கோலின் கீழ் வைக்கப்படும் மரக்குற்றி பொறுதி (சுழலிடம்) எனப்படும். கோலினால் புரட்டப்பட வேண்டிய கல் சுமை ஆகும். இந்தக்கோலின் மறு அந்தத்தில் பிரயோகிக்கப்படும் விசை எத்தனமாகும். எத்தனம் முதலிருந்த இடத்திலிருந்து சிறிது தூரத்துக்கும் சுமை முதலிருந்த இடத்திலிருந்து சிறிது தூரத்துக்கும் அசையும். எனினும், கோலின் கீழ் வைக்கப்பட்ட பொறுதி நிலையாகக் காணப்படும்.

சுமை அசையும் தூரம் சுமை அசைந்த தூரமெனவும், எத்தனப் புள்ளி அசைந்த தூரம் எத்தனம் அசைந்த தூரமெனவும் அழைக்கப்படும்.

சுமையுள்ள இடத்திலிருந்து பொருளுக்கான தூரம் சுமைப்புயம் எனப்படும். எத்தனம் பிரயோகிக்கப்பட்ட புள்ளியிலிருந்து பொறுதிக்கான தூரம் எத்தனப் புயம் எனப்படும்.

மேலே குறிப்பிட்ட இயக்கங்களுக்கு இடையிலான விகிதம் வேகவிகிதம் எனப்படும்.

$$\text{வேகவிகிதம்} = \frac{\text{எத்தனம் அசைந்த தூரம்}}{\text{சுமை அசைந்த தூரம்}}$$

$$\frac{\text{எத்தனம் அசைந்த தூரம்}}{\text{சுமை அசைந்த தூரம்}} = \frac{\text{எத்தனப் புயத்தின் நீளம்}}{\text{சுமைப் புயத்தின் நீளம்}}$$

நெம்பு / வடம் ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தி விசை ஊடுகடத்தலானது எளிமையான செயற்பாடாகும். கைத்தொழில் புரட்சியின் ஆரம்ப காலங்களில் அனேக இயந்திரங்களில் இம்முறை பயன்படுத்தப்பட்டது. இத் தொகுதி நெம்பு, வடங்கள் அடங்கியதாகவே அல்லது நெம்பு மட்டும் கொண்டதாகவோ இருக்கலாம்.

நெம்பு அல்லது வடத்தைப் பயன்படுத்தி வலுவை ஊடுகடத்தும் சந்தர்ப்பங்கள்

1. பஸ் வண்டிகளில் மணியடிப்பதற்கான தொகுதி
2. சில ஈருளிகளில் உள்ள தடுப்புத் தொகுதி
3. சில உந்துருளிகளில் முற்புறச்சில்லுக்கான தடுப்புத் தொகுதி
4. நில வாகனங்களில் (இலகுரக வாகனங்கள்) பிடித்தொகுதி (Clutch)
5. உந்துருளியின் பிடித்தொகுதி
6. இலகுரக வாகனங்களில் கைத் தடுப்புத் தொகுதி
7. தொடருந்துப் பாதைகளின் சமிஞ்சை தொகுதி
8. கை திராக்கர், உந்துருளி, மோட்டார் வாகனங்கள் போன்றவற்றில் வேக வளர்ச்சிக் கருவித் (Accelerator) தொகுதி



உரு : 6.26 - ஈருருளியின் வலு ஊடுகடத்தல் முறைமை

ஆரம்ப காலத்தில் தயாரிக்கப்பட்ட ஆகாய விமானங்கள், கடற்கலன்கள், போன்றவற்றின் கட்டுப்பாட்டு முறைமையில் மேற்கூறப்பட்ட முறை பயன்படுத்தப்பட்டது.

பழைய, மோட்டார் வண்டிகளின் தடுப்பு தொகுதியில் நெம்பு / வடம் ஆகியன பயன்படுத்தப்பட்டது.

நெம்பு அல்லது வடத்தின் மூலமாக வலு ஊடுகடத்தலின் விசேட இயல்புகள்

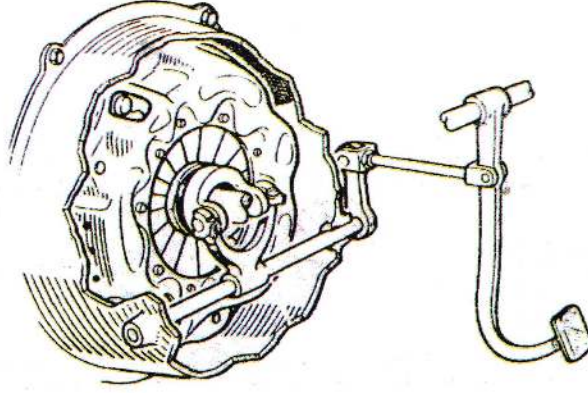
- எளிய அமைப்புடையது
- வலு பிறப்பிக்கப்படும் இடத்திலிருந்து தொலைவான இடத்துக்கு வலுவைக் கடத்த முடியும்
- எளிமையான தொழிற்பாட்டைக் கொண்டது
- அதிக வலுவை ஊடுகடத்துவது கடினம்
- உராய்வு நீக்கி இடல், புதிய பாகங்களை இடல் போன்ற பராமரிப்பு நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்ள நேரிடும்

கோலைப் பயன்படுத்தி வலு ஊடுகடத்தப்படும் சந்தர்ப்பங்கள்

01. மோட்டார் வாகன துணைப்பொறிப் பெட்டியிலிருந்து வழங்கப்படும் சுழற்சி விசையை இறுதிச் செலுத்தல் வரை ஊடுகடத்தல் (உரு : 6.27)
02. உலோகக் கோலை வெட்ட பயன்படும் பொறிமுறை வாளிற்கு செலுத்துகை சில்லிலிருந்து வலு ஊடுகடத்தல்
03. சிலவகை மரஅரிவு இயந்திரங்களில் செலுத்தற் சில்லிலிருந்து அரியும் வாளிற்கு வலு ஊடுகடத்தல்
04. புடைவை தைக்கும் இயந்திரத்தில் மிதியிலிருந்து வலுச்சில்லுக்கு இயக்கத்தை ஊடுகடத்தல்
05. சிலவகை உந்துருளிகளில் துணைப்பொறிப் பெட்டியிலிருந்து பிற்புறச் சில்லுக்கு சுழற்சிவிசையைக் கடத்துதல்
06. சிலவகை வாகனங்களில் பிடியைக் கட்டுப்படுத்தும் முறைமை (உரு : 6.30)



உரு : 6.27 - கோல் மூலமான வலு ஊடுகடத்தல்



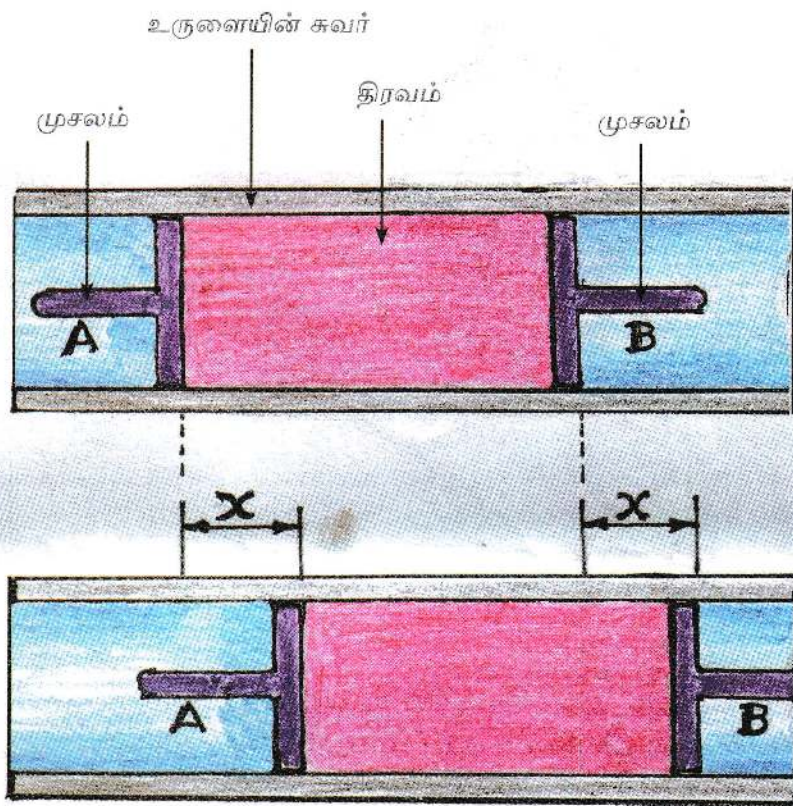
உரு : 6.28 - பிடி மற்றும் பிடிமிதி ஆகியவற்றுக்கிடையிலான நெம்பு முறைமை

இம்முறையின் விசேட இயல்கள்

- அதிக வலுவை ஊடுகடத்த முடிதல்
- வலு பிறப்பிக்கும் இடத்திலிருந்து தொலைவுக்கு வலுவை ஊடுகடத்த முடிதல்
- இத் தொகுதி சற்று நிறை கூடியது
- இத் தொகுதிக்கு ஓரளவு இடவசதி தேவையாகும்
- அதிக வேகத்துடன் இயங்கும் இயந்திரங்களுக்கு அதிகம் பொருத்தமற்றது.
- எளிய அமைப்புடையது
- உராய்வைக் குறைப்பதற்கென அடிக்கடி உராய்வு நீக்கல் மேற்கொள்ள வேண்டி இருப்பதுடன் அதிக செலவும் ஏற்படும்

திரவ அழுக்கத்தின் மூலமான வலு ஊடுகடத்தல்

திரவ அழுக்கத்தினூடாக விசையை ஊடுகடத்துவது தொடர்பாக விளங்கிக் கொள்ள திரவத்தை அழுக்கும்போது அதன் நடத்தை, விளைவுகள் ஆகியவற்றை அறிந்திருப்பது அவசியமாகும்.



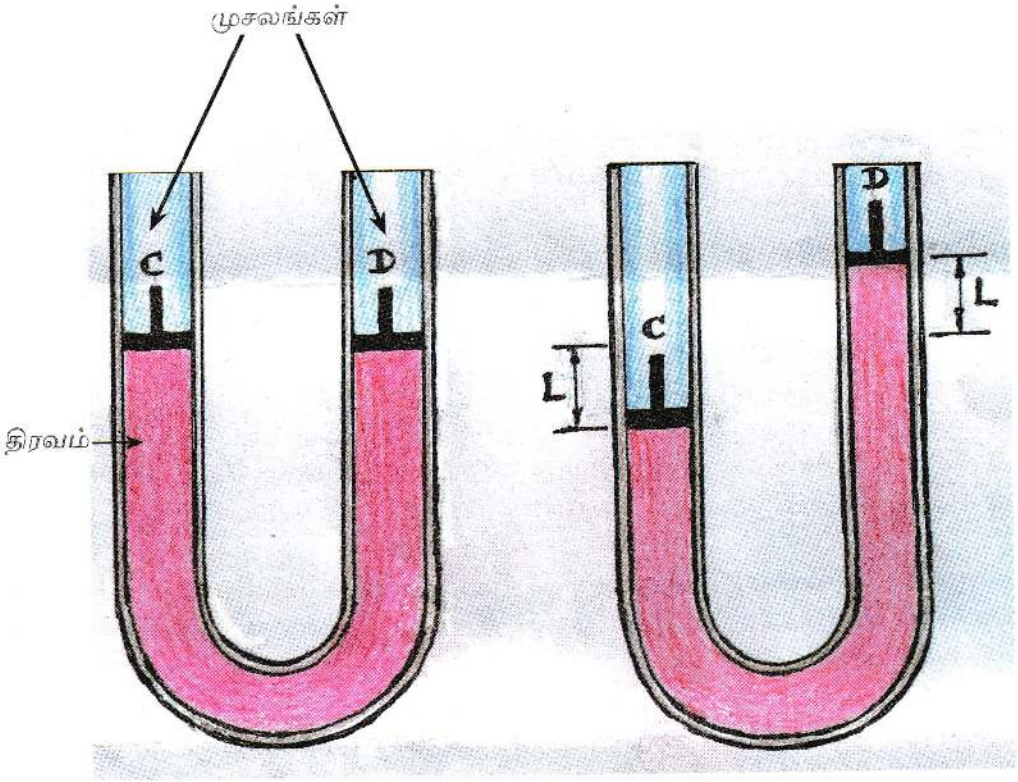
உரு : 6.29

சீரான விட்டம் கொண்ட குழாயொன்றில் திரவத்தை நிரப்பி இரண்டு முசலங்கள் பொருத்தப்பட்டு வளியிறுக்கமாக முத்திரையிடப்பட்டுள்ளது.

உரு 6.29 இல் காட்டப்பட்டுள்ள A, B ஆகிய முசலங்கள் சமமான விட்டம் கொண்டனவாகும்.

A யின் மீது விசையைப் பிரயோகிக்கும்போது, அது தூரம் அசையும். முசலம் B அப்போது தூரம் அசைவதைக் காணலாம்(உரு : 6.29)

முசலம் A அசைந்த தூரத்துக்குச் சமமான தூரம் முசலம் B அசைந்துள்ளதால் இழப்பினி்றி திரவத்தினூடாக அமுக்கத்தைக் கடத்த முடியுமென்பதை விளங்கிக்கொள்ளலாம்.



உரு : 6.30 - "U" குழாயின் தொழிற்பாடு

சீரான குறுக்கு வெட்டுமுகம் கொண்ட "U" வடிவக்குழாய் உரு 6.30 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது. C, D ஆகியன சமமான விட்டம் கொண்ட முசலங்களாகும்.

இத்தொகுதி நீரால் நிரப்பப்பட்டுள்ளது. இரண்டு முசலங்களினாலும் வளி இறுக்கம் ஏற்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

முசலம் C யின் மீது விசையை பிரயோகிக்கும்போது அது தூரத்திற்கு அசையும். அப்போது முசலம் D யும் L தூரத்திற்கு அசைவதை அவதானிக்கலாம். (உரு : 6.30)

முசலம் C, முசலம் D ஆகியன சம தூரத்திற்கு அசைந்துள்ளதால் அமுக்க இழப்பின்றி திரவ அமுக்கம் சகல திசைகளிலும் ஊடுகடத்தப்படுகிறது. என முடிவு செய்யலாம்.

திரவத்தின் மீது அமுக்கத்தைப் பிரயோகிக்கும் போது அமுக்க இழப்பின்றி சகல திசைகளிலும் அமுக்க ஊடுகடத்தப்படும்.

ஓரலடு பரப்பின் மீது தாக்கும் விசையே அமுக்கமாகும்.

$$\text{அழுக்கம் (P)} = \frac{\text{விசை (F)}}{\text{விசை தொழிற்படும் மேற்பரப்பின் பரப்பளவு (A)}}$$

$$P = \frac{F}{A}$$

$$F = P \times A$$

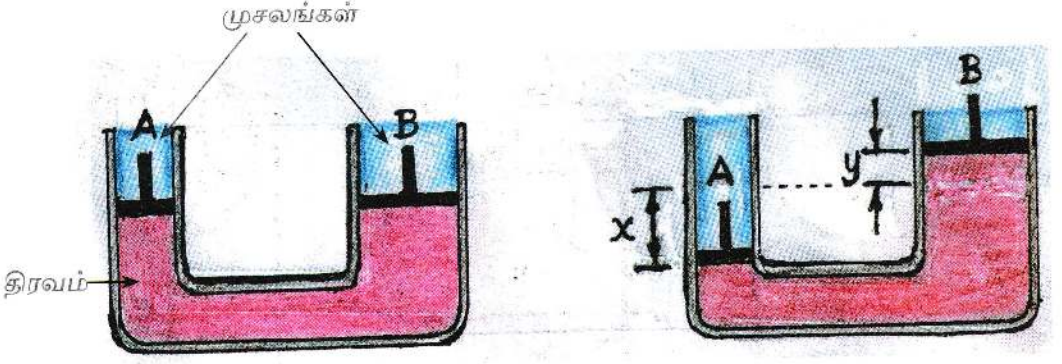
$$\text{விசை} = \text{அழுக்கம்} \times \text{விசை தொழிற்படும் மேற்பரப்பின் பரப்பளவு}$$

குறித்த கனவளவு திரவத்தின் மீது அழுக்கத்தை பிரயோகிக்கும் போது கனவளவில் மாற்றம் ஏற்படாது. இதனால் வலு ஊடுகடத்தலுக்கு திரவம் பொருத்தமானதாகும்.

கீழே குறைவான குறுக்குவெட்டு பரப்புக்கொண்ட உருளையொன்றும் அதிக குறுக்குவெட்டு பரப்புக்கொண்ட உருளையொன்றும் குழாயின் மூலம் இணைக்கப்பட்டு அது திரவமொன்றினால் நிரப்பப்பட்டு திறந்த வாயில்களின் மீது முசலம் இடப்பட்டு வளி இறுக்கமாக அடைக்கப்பட்ட அமைப்பு காட்டப்பட்டுள்ளது. (உரு :6.31)

இது இரண்டு முசலங்கள் கொண்ட திரவம் நிரப்பப்பட்ட தொகுதியாகையால் முசலம் A யில் விசை பிரயோகிக்கும் போது அது எத்தனமாகவும் முசலம் B சுமையாகவும் தொழிற்படும்.

தொகுதியின் கனவளவு AX



உரு: 6.31 - சமமற்ற புலங்கள் கொண்ட "U" குழாயில் உள்ள முசலத்தின் மீது விசையைப் பிரயோகித்தல்

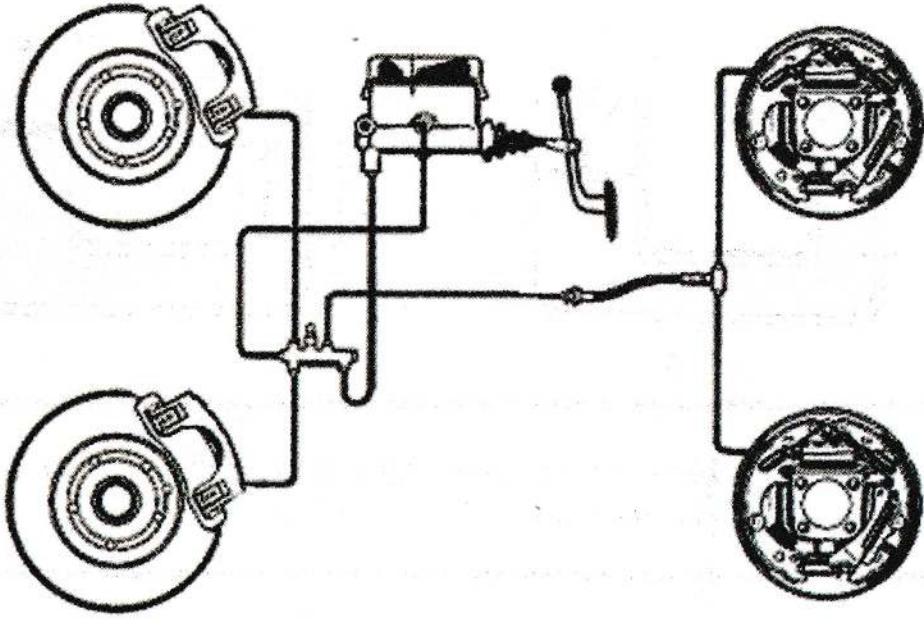
குறைந்த எத்தனத்தை பயன்படுத்தி அதிக சுமையை அளப்பதற்கு திரவ அழுக்கத்தைப் பயன்படுத்தலாம்

திரவ அழுக்கத்தை பயன்படுத்தி விசைஊடுகடத்தப்படும் சந்தர்ப்பங்கள்.

1. திரவ யாக்கின் முசலத்தை உயர்த்துதல் (உரு:6.32)
2. இலகுரக மோட்டார் வாகனங்களின் தடுப்புத் தொகுதி (உரு:6.33)
3. சில வாகனங்களின் பிடிக்கக் கட்டுப்பாட்டுத் தொகுதி (உரு: 6.34)
4. திரவத் தடுப்புத் தொகுதிகளில் பயன்படுத்தப்படும் பிரதான உருளை (சிலிண்டர்)

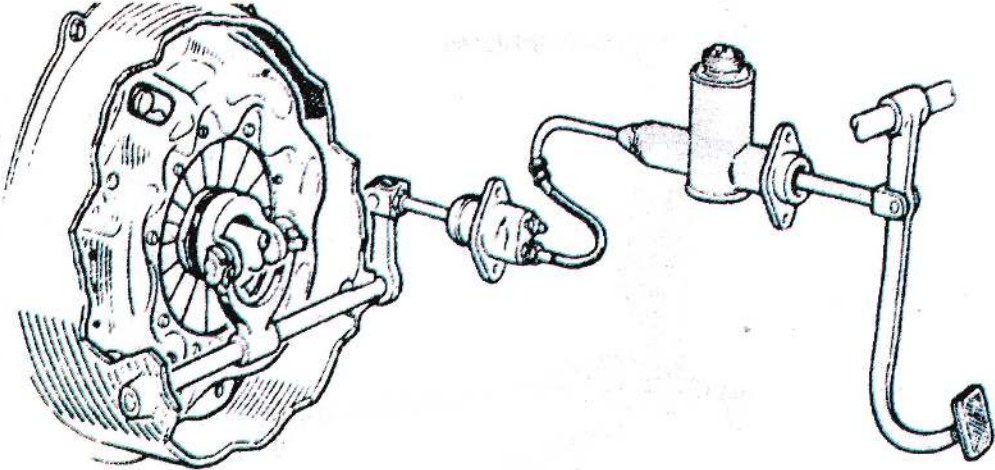


உரு : 6.32

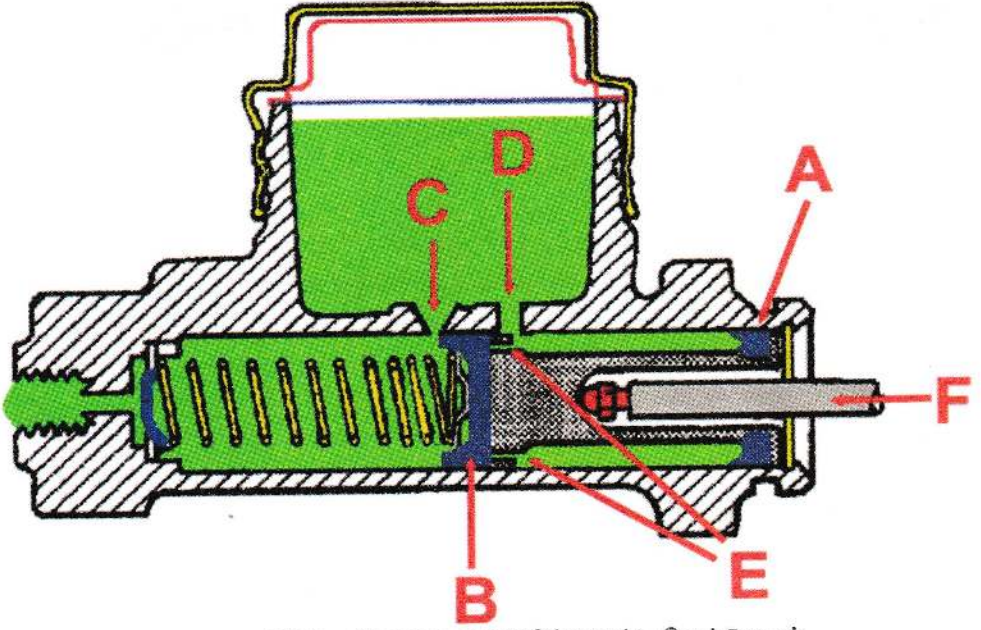


உரு : 6.33 திரவ அழுக்கத்தில் இயங்கும் தடுப்புத் தொகுதி

திரவ அழுக்கத்தொகுதியின் முக்கிய கூறாக பிரதான உருளை அமைந்திருக்கும். (உரு : 6.35) அதன் மூலமாகவே இத்தொகுதியின் தொழிற்பாட்டுக்குத் தேவையான அழுக்கம் வழங்கப்படும். இதன் சிறப்பான தொழிற்பாட்டுக்கு திரவத்தால் பூரணமாக நிரம்பிய நிலையில் வளியின்றி இருப்பது அவசியமாகும்.



உரு : 6.34 - பிடியை தொழிற்படச் செய்ய திரவ அழுக்கத்தைப் பயன்படுத்தல்



உரு : 6.35 - பிரதான உருளையின் குறுக்கு வெட்டுமுகம்

- A - துணைத் தகட்டுப்பூண்
 B - முதன்மைத் தகட்டுப்பூண்
 C - குறை நிரப்புத் துவாரம்
 D - நிரப்புத் துவாரம்
 E - தடுப்பு எண்ணெய்
 F - தள்ளு கோல்

திரவ அழுக்க வலு ஊடுகடத்தற் தொகுதியின் விசேட இயல்புகள்

- குறைந்த எத்தனத்துடன் தொழிற்பட செய்ய முடிதல்
- மென்மையான தொழிற்பாடு நடைபெறும்
- இத்தொகுதியை நிறுவ விசேட இடவசதி தேவையில்லை
- தூரத்திலுள்ள இடத்திற்கும் வலுவை ஊடுகடத்த பொருத்தமானது
- ஓரளவு அதிக வலுவை ஊடுகடத்த பொருத்தமானது
- பராமரிப்பு குறைவாகும்

நெருக்கப்பட்ட வளிமூலமான வலு ஊடுகடத்தல்

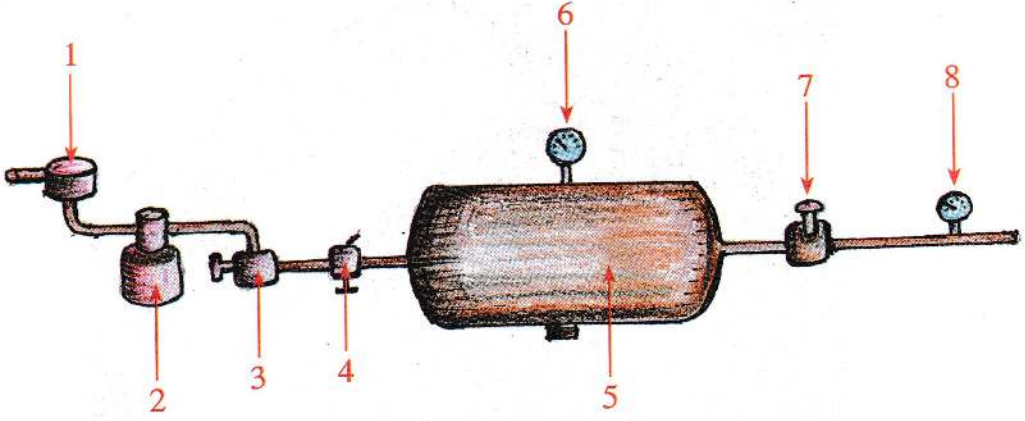
ஏதேனுமொரு செயற்பாட்டை மேற்கொள்ள நெருக்கப்பட்ட வளியைப் பயன்படுத்தல் வளிப்பாய்ச்சுகை எனப்படும்.

வளியை நெருக்கும்போது (கனவளவை மாறிலியாக வைத்து வாயு அழுக்கத்தை அதிகரிக்கும்போது) அவ்வாயுத் துணிக்கைகளில் சக்தி சேமிக்கப்படும். இச்சக்தி பொறிமுறைச் சக்தியாகும். இவ்வாறு பொறிமுறைச் சக்தி கொண்ட வளித் துணிக்கைகளைப் பயன்படுத்தி வேலை செய்யத்தக்க ஆற்றல் உள்ளதால் அதிக வலுவுடன் வேலைகளை மேற்கொள்ள இதனைப் பயன்படுத்தலாம்.

நெருக்கப்பட்ட வளியைப் பயன்படுத்தி வலுவை ஊடுகடத்தவேன உருவாக்கப்பட்டுள்ள முறைமைகளில் பின்வரும் கூறுகள் காணப்படும்.

1. வளி வடிகட்டி - நெருக்குதலுக்கென சூழலிலிருந்து உறிஞ்சப்படும் வளியை வடித்து சுத்தமாக்கல்.
2. நெருக்கற் பம்பி - சூழலிலுள்ள வளியை உறிஞ்சி நெருக்கற் தாங்கிக்கு அனுப்புதல்.
3. அழுக்கக்கட்டுப்படுத்தி -தாங்கியினுள் செலுத்தப்படும் வளி தாங்கியினுள் சேமிக்கப்படும் சந்தர்ப்பத்தில் தாங்கியில் ஏற்படும் அழுக்கத்தை கட்டுப்படுத்தல்.
4. விடுவிப்பு வால்வு - நெருக்குதலுக்கென சூழலிலிருந்து உறிஞ்சப்படும் வளியை வடித்து சுத்தமாக்கல்.
5. நெருக்கப்பட்ட வளி கொண்ட தாங்கி - நெருக்கப்பட்ட வளியை சேமித்து வைத்தல்.
6. தாங்கி அழுக்கமானி - தாங்கியினுள் நிலவும் அழுக்கத்தை காட்டுதல்
7. கட்டுப்பாட்டு - வால்வு தொகுதியைத் தொழிற்பாடச் செய்து வலுஊடுகடத்தப்பட வேண்டிய தேவை எழும் போது இதிலுள்ள நெம்பை செயற்படுத்தி தேவைக்கேற்ப நெருக்கப்பட்ட வளியை செயற்பாட்டுக் கூறுக்கு பாய்ந்து செல்ல இடமளித்தல்
8. தொழிற்பாட்டு அழுக்கமானி - தொழிற்பாட்டு அழுக்கமானி

இந்தக் கூறுகள் உருக்குக் குழாய்கள் மூலமாக படத்தில் காட்டப்பட்டவாறு இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.



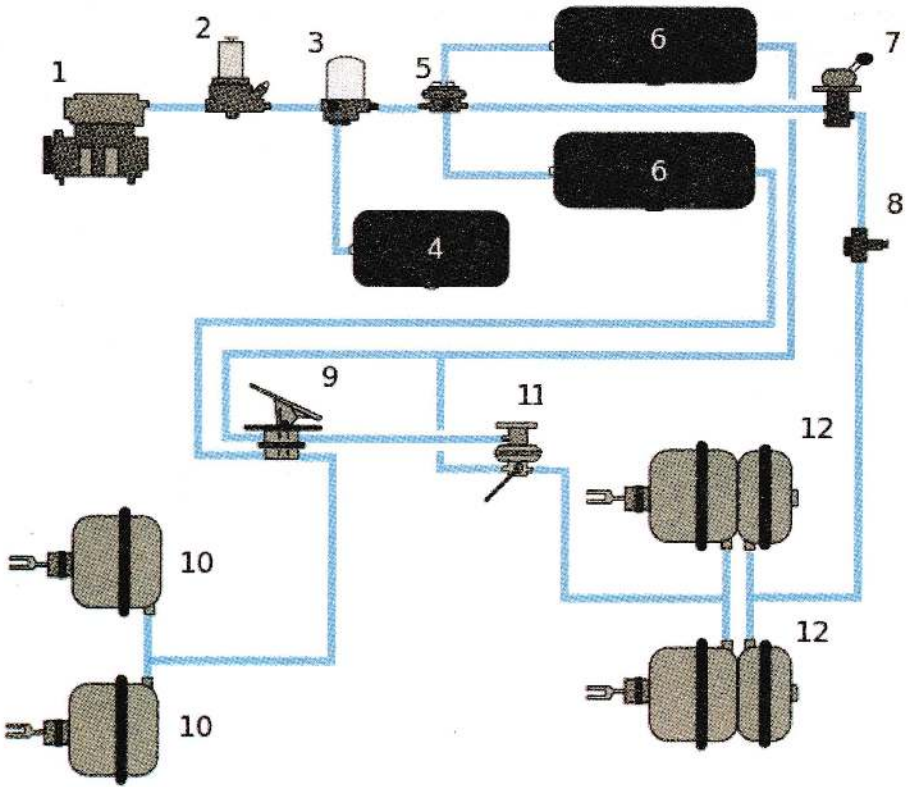
உரு : 6.36 நெருக்கப்பட்ட வளி மூலமான வலு ஊடுகடத்தல் முறைமையின் அடிப்படை அமைப்பு

நெருக்கப்பட்ட வளி மூலம் வலு ஊடுகடத்தப்படும் சந்தர்ப்பங்கள்

- பெருந்தெருக்கள் அமைத்தல் / கொங்கிறீட்டு துளைத்தல் ஆகியவற்றுக்கெனப் பயன்படுத்தப்படும் இயந்திரங்கள் (உரு : 6.37)
- கரைக வாகனங்களில் பயன்படுத்தப்படும் வாயு அழுக்க தடுப்புத்தொகுதி (உரு : 6.38)
- வளி ஜாக்கு வகை.
- பேரூந்து / தொடரூந்து ஆகியவற்றின் கதவுகள் திறத்தல் / மூடுவதற்கான பொறிமுறை.



உரு : 6.37 - பெருந்தெருக்களைத் தோண்டுதல் கொங்கிரீட்டைத் துளைத்தல் ஆகியவற்றுக்குப் பயன்படுத்தப்படும் நெருக்கப்பட்ட வளியால் இயக்கப்படும் உபகரணம்.



உரு : 6.38 கனரக வாகனங்களிலுள்ள அழுக்கப்பட்ட வளியால் இயக்கப்படும் தடுப்பு முறைமை

கனரக வாகனங்களில் பயன்படுத்தப்படும் வளியழுக்க தடுப்பு முறைமையின் கூறுகள்

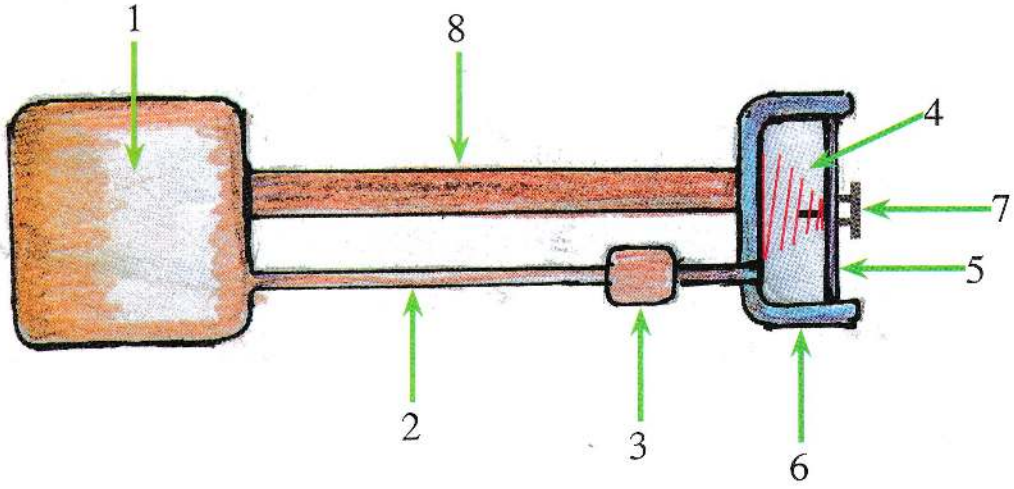
1. வளி நெருக்கி
2. அழுக்க கட்டுப்படுத்தி
3. விடுவிப்பு வால்வு
4. மேலதிக வளித் தாங்கி
5. விடுவிப்பு வால்வு
6. நெருக்கப்பட்ட வளித்தாங்கி
7. நிறுத்தந்தடை நெம்பு
8. அழுக்கமானி
9. தடுப்பு மிதி
10. முற்புறத் தடுப்பு உருளை
11. நிறையுணர்நிறன் வால்வு
12. கூட்டு துடுப்பு உருளை

நெருக்கப்பட்ட வளியைப் பயன்படுத்தி வலு ஊடுகடத்தல் செயன்முறை நடைபெறும் முறைமையின் இயல்புகள்

- அதிக வலுவை ஊடுகடத்த பொருத்தமானது.
- அதிகதூரத்துக்கு வலுவை ஊடுகடத்தாமை.
- தொகுதியின் சக்தி இழப்பு குறைவாகையால் வினைத்திறனானது.
- தொகுதி ஓரளவு சிக்கலானதாகும்.

வெற்றிடத்தைப் பயன்படுத்தி வலு ஊடுகடத்தல்

இம் முறைமையில் அழுக்க வேறுபாட்டுக் கோட்பாட்டைப் (வளிமண்டல அழுக்கத்திற்கும் வெற்றிடத்திற்கும் இடையிலான வித்தியாசம்) பயன்படுத்தி வேலைகள் செய்யப்படும்.



உரு : 6.39 - வெற்றிடத்தைப் பயன்படுத்தி வலுவை ஊடுகடத்த பயன்படுத்தப்படும் முறைமையில் அடிப்படைக் கூறுகள்.

1. உறிஞ்சல் இயந்திரம் - தொகுதியின் குழாய்களுள் வெற்றிடத்தை ஏற்படுத்தல்.
2. உறிஞ்சல் குழாய் - தொகுதியில் வெற்றிடத்தை பேணுதல்.
3. கட்டுப்பாட்டு வால்வு - தொகுதியில் உறிஞ்சற் தொழிற்பாடு ஏற்படுவதை கட்டுப்படுத்துதல்.
4. சுருளிவில்
5. மென்தகடு / முசலம் - செயற்பாட்டுக் கூறு.
6. உறிஞ்சல் அறை
7. உறிஞ்சல் கவ்வி - தொழிற்பாட்டுக்கேற்ப கூறுகளுடன் இணைக்கப்படும் அலகு.
8. உறிஞ்சல் இயந்திரம், உறிஞ்சல் அறை ஆகியவற்றை இணைக்கும் கோல்

வெற்றிடத்தைப் பயன்படுத்தி வலு ஊடுகடத்தப்படும் சந்தர்ப்பங்கள்

1. வெற்றிடத் துப்பரவாக்கி (உரு :6.42)
2. வாகனங்களின் காற்றுத் தடுப்பை (Windscreen) கழற்ற பயன்படுத்தப்படும் இயந்திரம் (உரு :6.43)



உரு: 6.40 வெற்றிடத் துப்பரவாக்கி



உரு: 6.41 வெற்றிட அழுக்கியை கழற்றும் உபகரணம்

வெற்றிடத்தைப் பயன்படுத்தி வலு ஊடுகடத்தல் முறையின் விசேட இயல்புகள்

- அதிக வலுவை ஊடுகடத்த சிறந்ததன்று
- மென்மையாகத் தொழிற்படும்
- தொகுதி சற்று சிக்கலானதாகும்
- தொகுதிக்கென விசேட இடவசதி தேவைப்படாது
- உறிஞ்சல் தொழிற்பாட்டை மேற்கொள்ளும் கூறு அவசியமாகும்

01. வலு ஊடுகடத்தல் என்றால் என்ன என விளக்குக.
02. எவ்வகை வார் ஊடுகடத்தல் மூலமாக அதிக வலுவை ஊடுகடத்த முடியும்? அவ்வகை பயன்படுத்தப்படும் சந்தர்ப்பங்கள் யாவை?
03. துணைப்பொறிச் சில்லுகளைப் பயன்படுத்தி வலு ஊடுகடத்தலில் பயன்படுத்தப்படும் பற்சில்லு வகைகளைப் பெயரிடுக.
04. துணைப்பொறிச் சில்லுகளைப் பயன்படுத்தி வலு ஊடுகடத்தப்படும் சந்தர்ப்பங்களைப் பெயரிடுக.
05. துணைப்பொறிச் சில்லுகளைப் பயன்படுத்தி வலு ஊடுகடத்தலை மேற்கொள்ளும்போது பற்சில்லுகள் ஒன்றுடனொன்று தொடுகையுறும் மேற்பரப்பை உராய்வு நீக்குவதன் அவசியத்தை விளக்குக.
06. கோல் மூலமாக வலு ஊடுகடத்தப்படும் முறைமையை ஆய்வு செய்து அதன் வரிப்படத்தை வரைக.
07. நீரியல் முறையைப் பயன்படுத்தி வலு ஊடுகடத்தப்படும் முறையை வரைந்து காட்டுக.
08. நெருக்கப்பட்ட வளியைப் பயன்படுத்தி வலு ஊடுகடத்தப்படும் முறைமையை ஆய்வு செய்து அதன் பருமட்டான வரிப்படத்தை வரைக.
09. திரவ அழுக்கம் மூலமாக வலு ஊடுகடத்தும் முறைமைக்கும் நெருக்கப்பட்ட வளி மூலமாக வலு ஊடுகடத்தப்படும் முறைமைக்கும் இடையிலான அனுகூலம் பிரதிகூலங்களை ஒப்பிடுக.
10. திரவ அழுக்கத்தைப் பயன்படுத்தி வலு ஊடுகடத்தப்படுவதற்கு ஏற்ற எளிய ஒழுங்கமைப்பு ஒன்றை நிருமாணிக்குக.

தொழினுட்ப அமைப்புகளுக்குப் பயன் படுத்தப்படும் தள உருவங்கள்

கேத்திரகணித, பொறிமுறை வரைதல் என்பது நுட்ப முறைகளின் கீழ் படங்களாகத் தகவல்களாக முன்வைக்கும் ஒரு சக்திவாய்ந்த சர்வதேச ஊடகமாகும். இவ்வாறு தகவல்களைக் காட்டுவதற்குப் பல்வேறு பெயர்களில் அழைக்கப்படும் வெவ்வேறு தகவல்களை முன்வைக்கத்தக்க கோடுகள் முற்றாகப் பங்களிப்புச் செய்கின்றன. ஆகவே, கோடுகளின் வகைகள் பற்றி அறிவதற்கு இவ்வத்தியாயத்தில் அவை பற்றிய சில விடயங்கள் எடுத்துரைக்கப்படுகின்றன.

தானப்படுத்திய ஒரு புள்ளியை ஒரு குறித்த திசையைப் பிரயோகித்துக் நகர்த்த முடியுமெனின், அதன் மூலம் ஒரு கோடு வகைக்குறிக்கப்படுகின்றது. ஒரு கோட்டினை அமைக்கும்போது ஒன்றுக்கொன்று அடுத்துள்ள புள்ளிக்கட்டத்தின் பங்களிப்புக் கிடைக்கின்றது. ஒரு கோட்டினை எவ்வாறாயினும் வரைந்து தகவல்களைக் காட்டுவதற்கு முறைமையாக வரையப்படும் கோடுகள் பற்றி அறிந்து கொள்ளல் அவசியமாகும். இதற்கேற்பப் பின்வரும் கோட்டு வகைகள் பற்றிய சாதாரண விடயங்களை அறிவதற்கான ஆற்றல் கிடைக்கும் அதேவேளை மேலும் கற்பதன் மூலம் மேலதிக தகவல்களைப் பெறலாம்.

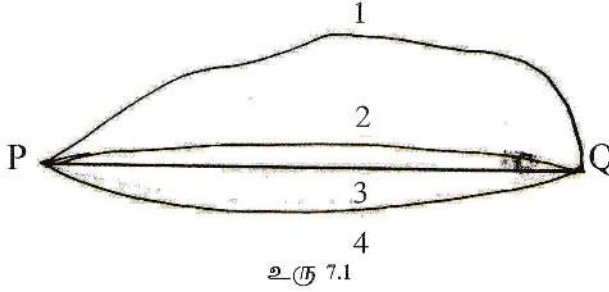
புள்ளி (Point)

ஒரு புள்ளியினால் ஒரு தானம் வகைகுறிக்கப்படுகின்றது. இதற்குப் பருமன் இல்லை, ஒரு புள்ளி ஒரு குற்றினால் வரைந்து காட்டப்படும்.

கோடுகள் (Lines)

ஒரு புள்ளி செல்லும் பாதை கோடாகும்.

நேர்கோடு (Straight Line)



உரு 7.1

P, Q என்னும் இரு புள்ளிகளைத் தொடுப்பதற்கான சில விதங்கள் இவ்வுருவின் மூலம் காட்டப்பட்டுள்ளன. இங்கு P யையும் Q வையும் தொடுக்குமாறு வரையப்பட்டுள்ள நான்கு வகைக் கோடுகளில் மூன்றாவது கோட்டின் நீளம் குறைவாகும். இவ்வாறு இரு புள்ளிகளைத் தொடுக்கும் மிகக்குறுகிய நீளமுள்ள கோடு நேர்கோடு எனப்படும்.

நிலைக்குத்துக் கோடு (Vertical line)



உரு 7.2

நிலைக்குத்துக் கோடு என்பது தரப்பட்ட ஒரு புள்ளியிலிருந்து புவிyின் நடுப் புள்ளியினூடாகச் செல்லும் கோடாகும். இது புவிyின் பரப்பிற்குச் செங்குத்தாகும். தூக்குக்குண்டை நூலில் தொங்கவிடும்போது நிலைக்குத்துக் கோட்டின் வடிவம் காட்டப்படும்.

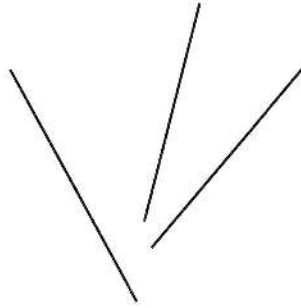
கிடைக் கோடு (Horizontal Line)



உரு 7.3

நிலைக்குத்துக் கோட்டிற்குச் செங்குத்தாக வரையப்படும் எல்லாக் கோடுகளும் கிடைக்கோடுகளாகும்.

சாய்ந்த கோடுகள்



உரு 7.4

நிலைக்குத்தாக அல்லது கிடையாக இல்லாதவாறு வரையப்படும் நேர்கோடுகள் சாய்ந்த கோடுகள் ஆகும்.

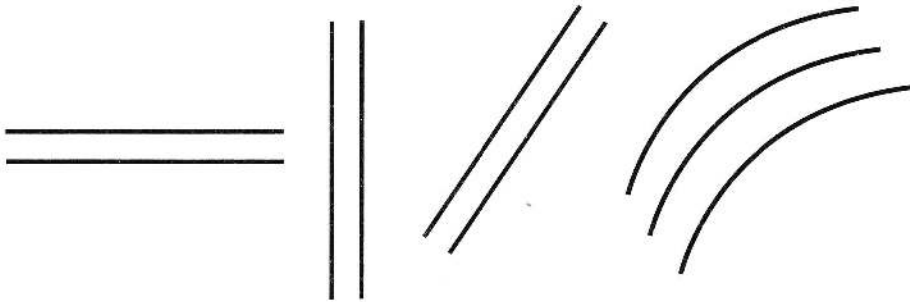
வளைந்த கோடுகள் (Curved Lines)



உரு 7.5

ஒரு நடுப்புள்ளியிலிருந்து சம தூரத்தில் செல்லும் புள்ளி காரணமாக ஒரு வட்டக் கோடு அமைக்கப்படுகின்றது.

சமாந்தரக் கோடுகள் (Parallel Lines)



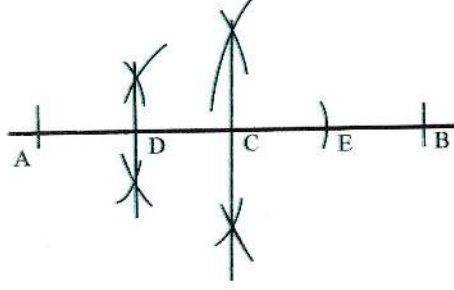
உரு 7.6

ஒரு குறித்த கோட்டிற்குச் சம தூரத்தில் வரையப்படும் வேறு கோடுகள் சமாந்தரக் கோடுகள் ஆகும். இவை நேர்ச் சமாந்தரக் கோடுகளாக அல்லது வளைந்த சமாந்தரக் கோடுகளாக இருக்கலாம்.

ஒரு குறித்த நீளத்தைச் சுருக்கிக் காட்டுவதற்குப் பின்வரும் குறியீட்டுக் கோட்டுத் துண்டம் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இதற்காக வளைநெளி (Zig Zag) குறி பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

ஒரு நேர்கோட்டினை நான்கு சமபகுதிகளாகப் பிரித்தல்

- ஒரு நேர்கோட்டினை வரைந்து அதில் உரிய தூரத்தைக் குறித்து AB எனப் பெயரிடுக.
- தூரம் AB யின் அரைவாசியிலும் கூடிய ஒரு தூரத்தைக் கவராயத்தில் எடுத்து A,B ஆகியவற்றை மையங்களாகக் கொண்டு ஒன்றையொன்று வெட்டுமாறு இரு விற்களை வரைந்து விற்கள் வெட்டும் இடங்களைத் தொடுத்துப் பெற்ற புள்ளியை C எனப் பெயரிடுக.
- AC யை அவ்வாறே இருகூறாக்கிப் புள்ளி D யைப் பெறுக.
- தூரம் AD யைக் கவராயத்தினால் Cயிலிருந்து குறித்து 4 சம பகுதிகளைப் பெறுக.
-
-



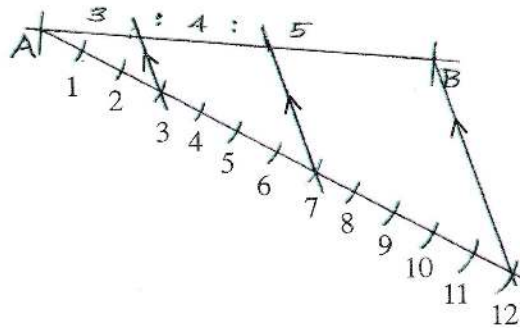
$$AD = DC = CE = EB$$

உரு 7.7

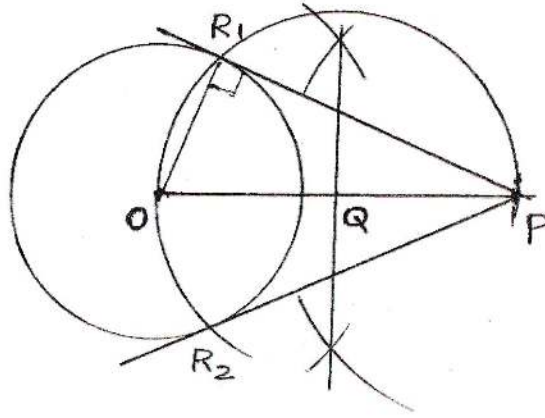
ஒரு நேர்கோட்டினை விகிதத்திற்குப் பிரித்தல்

7 cm நீளமுள்ள ஒரு நேர்கோட்டினை வரைந்து அதனை 3:4:5 என்னும் விகிதத்திற்குப் பிரித்தல்.

- 7 cm நீளமுள்ள நேர்கோட்டினை வரைந்து அதனை AB எனப் பெயரிடுக.
- AB உடன் ஒரு கூர்ங்கோணத்தை அமைக்குமாறு A யிலிருந்து ஒரு சாய்ந்த கோட்டினை வரைக
- ஒரு குறித்த தூரத்தைக் கவராயத்திற்கு எடுத்து, சாய்ந்த கோடு வழியே பகுதிகளைக் குறித்து 12 ($3+4+5=12$) ஆம் புள்ளியையும் புள்ளி B யையும் தொடுக்க.
- புள்ளி 12 ஐயும் 7 cm நீளமுள்ள கோட்டின் இறுதி அந்தத்தையும் தொடுத்த கோட்டிற்குச் சமாந்தரமாக 3,7 ஆகிய புள்ளிகளினூடாகச் சமாந்தரக் கோடுகளை வரைந்து 7 cm கோட்டினை வெட்டி விகிதத் தூரங்களைப் பெறுக.



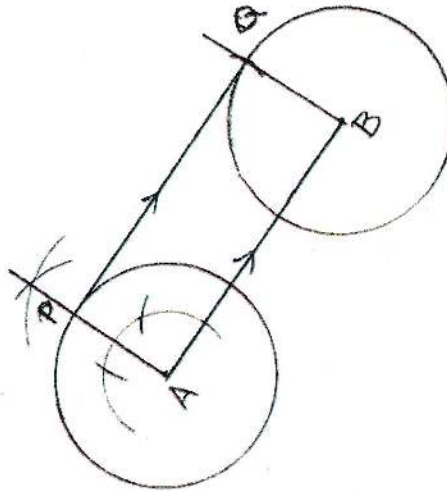
உரு 7.8



உரு 7.12

இரு சம வட்டங்களுக்கு ஒரு பொதுப் புறத் தொடலியை வரைதல்

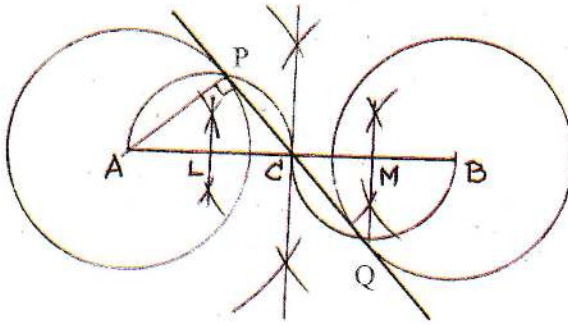
- உரிய தூரத்தில் இரு வட்டங்களை வரைந்து மையங்களைத் தொடுத்து அக் கோட்டினை AB எனப் பெயரிடுக.
- கோடு AB யின் புள்ளி A யிலிருந்து ஒரு செங்குத்தை வரைந்து பரிதியை P யில் வெட்டுமாறு நீட்டுக.
- தூரம் AB யைக் கவராயத்திற்கு எடுத்து P யிலிருந்து AB யிற்குச் சமாந்தரமாக மற்றைய வட்டத்தை வெட்டி அப்புள்ளியை Q எனப் பெயரிடுக.
- PQ வைத் தொடுக்க. AB யும் PQ வும் சமாந்தரமாகும்.



உரு 7.13

இரு சம வட்டங்களுக்கு ஒரு பொதுக் குறுக்குத் தொடலியை வரைதல்

- A, B ஆகியவற்றை மையமாகக் கொண்டு இரு வட்டங்களை வரைக.
- தூரம் AB யை இரு கூறாக்கி அந்நடுப் புள்ளியை C எனப் பெயரிடுக.
- AC யையும் CB யையும் இருகூறாக்கி அந்நடுப் புள்ளிகளை L, M எனப் பெயரிடுக.
- L ஐ மையமாகவும் தூரம் LA யை ஆரையாகவும் கொண்டு வட்டத்தை வெட்டுமாறு ஓர் அரைவட்டத்தை வரைக.
- M ஐ மையமாகவும் MB யை ஆரையாகவும் கொண்டு L ஐ மையமாகக் கொண்ட வில்லிற்கு எதிர்ப்பக்கத்தில் வட்டம் B யை வெட்டுமாறு ஓர் அரைவட்டத்தை வரைக.
- இரு அரைவட்டங்களினாலும் இரு வட்டங்களும் வெட்டப்பட்ட புள்ளிகளைத் தொடுக்க.



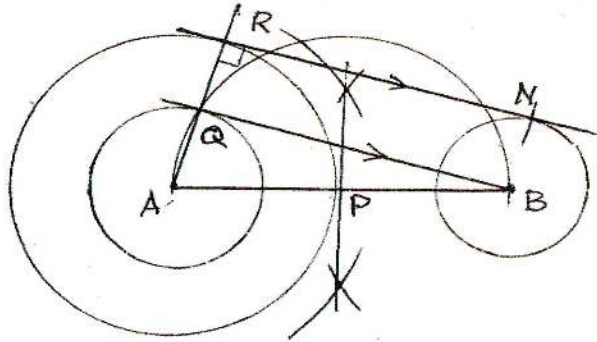
உரு 7.14

சமனில்லாத ஆரைகள் உள்ள இரு வட்டங்களுக்கு ஒரு பொதுப் புறத் தொடலியை வரைதல்.

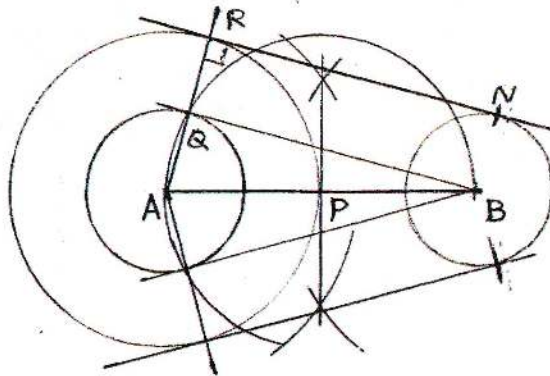
11 mm, 23 mm ஆரையுள்ள இரு வட்டங்கள் அவற்றின் மையங்களுக்கு கிடையே உள்ள தூரம் 48 mm ஆக இருக்குமாறு உள்ளன. இவ்விரு வட்டங்களுக்கும் ஒரு பொதுத் தொடலியை வரைதல்

- ஒரு நேர்கோட்டினை வரைந்து அதன் மீது இரு வட்டங்களைக் குறித்த தூரத்தில் வரைந்து மையங்களை A, B எனப் பெயரிடுக.
- இரு வட்டங்களின் ஆரைகளுக்கிடையே உள்ள வித்தியாசமாகிய 9 mm ஐ ஆரையாகவும் பெரிய வட்டத்தின் மையத்தை மையமாகவும் கொண்டு வேறொரு வட்டத்தை வரைக.

- B யிலிருந்து அச்சிறிய வட்டத்திற்கு ஒரு தொடலியை வரைக. (வட்டங்களின் மையங்களுக்கிடையே உள்ள தூரத்தை இருகூறாக்கிப் பெற்ற நடுப் புள்ளி P யை மையமாகக் கொண்டு ஓர் அரைவட்டத்தை வரைந்து சிறிய வட்டத்தின் பரிதியை வெட்டும் இடத்தை Q எனப் பெயரிடுக).
- AQ வைத் தொடுத்து பெரிய வட்டத்தை வெட்டுமாறு அக்கோட்டினை நீட்டி, அது வெட்டும் புள்ளியை R எனப் பெயரிடுக.
- தூரம் QB யை ஆரையாகக் கொண்டு R இலிருந்து B யை மையமாகக் கொண்ட வட்டத்தை N இல் வெட்டி, R, N ஐத் தொடுக்க (மையமாகக் கொண்டு வரையப்பட்ட வில்லை மேலும் நீட்டி வரைவதன் மூலம் அவ்வாறே மற்றைய பக்கத் தொடலியையும் வரையலாம். உரு 8.15 உம் உரு 8.16 உம்).



உரு 7.15



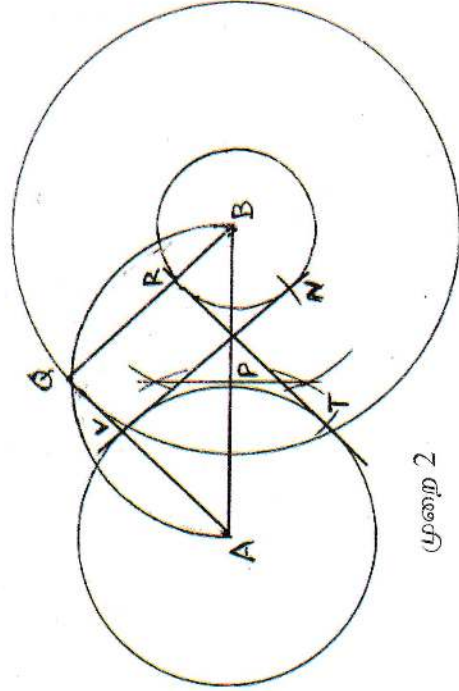
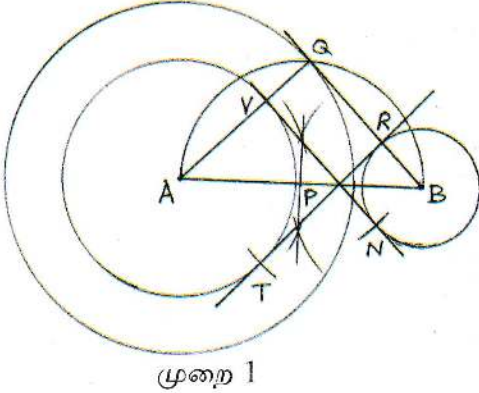
உரு 7.16

சமனில்லாத இரு வட்டங்களுக்கு ஒரு பொதுக் குறுக்குத் தொடலியை வரைதல்

ஆரைகள் 11 mm, 23 mm ஆகவுள்ள இரு வட்டங்கள் அவற்றின் மையங்களுக்கிடையே உள்ள தூரம் 48 mm ஆக இருக்குமாறு உள்ளன. இரு வட்டங்களுக்கும்

ஒரு பொதுக் குறுக்குத் தொடலியை வரைக.

- A,B யை மையங்களாகக் கொண்ட இரு வட்டங்களை குறித்த தூரத்தில் வரைக.
- இரு வட்டங்களினதும் ஆரைகளின் மொத்தத்தை ஆரையாகவும் A அல்லது Bயை மையமாகவும் கொண்டு ஒரு மிகப் பெரிய வட்டத்தை வரைக.
- AB யை இருகூறாக்கி அப்புள்ளியை P எனப் பெயரிடுக.
- P யை மையமாகவும் தூரம் PA யை ஆரையாகவும் கொண்டு ஒரு வட்டத்தை வரைந்து மிகப் பெரிய வட்டத்தை Q இல் வெட்டுக.
- QB யைத் தொடுத்து சிறிய வட்டத்தை R இல் வெட்டுக.
- தூரம் QA யை ஆரையாகவும் R ஐ மையமாகவும் கொண்ட பெரிய வட்டத்தை T யில் வெட்டுக (மிகப் பெரிய வட்டமன்று)
- RT யைத் தொடுக்கும் கோடு குறுக்குத் தொடலியாகும்.
- QA யைத் தொடுத்து வட்டம் A (மிகப் பெரியதன்று) யை வெட்டும் இடத்தை மையமாகவும் QB யை ஆரையாகவும் கொண்டு சிறிய வட்டத்தை N இல் வெட்டி NV யைத் தொடுத்து மற்றைய தொடலியையும் வரைக.



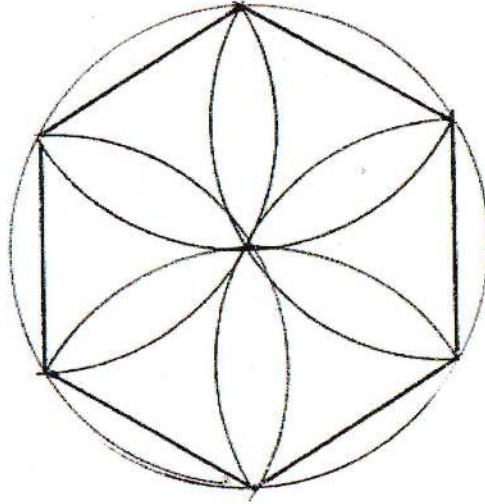
உரு 7.17

பல்கோணி (Polygons)

மூன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட நேர்கோட்டுப் பக்கங்களைக் கொண்ட அடைத்த உருவம் பல்கோணி எனப்படும். கோணங்கள் சமமாகவும் பக்கங்கள் சமமாகவும் உள்ள பல்கோணி ஒழுங்கான பல்கோணி எனப்படும். பல்வேறு சமச்சீர் அலங்காரக் காட்டுருச் சிற்ப வடிவங்களைச் சரியாக வரைவதற்கு இவ்வமைப்புகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

ஒரு வட்டத்தில் பல்கோணியை வரைதல்

யாதாயினும் ஒரு வட்டத்தின் ஆரையை பரிதியைச் சுற்றிக் கவராயத்தின் மூலம் குறிக்கும்போது 6 சம பகுதிகள் கிடைக்கின்றன. அவற்றைத் தொடுக்கும்போது ஓர் அறுகோணி கிடைக்கின்றது. இம்முறைக்கேற்பப் பல்வேறு பூ இதழ்கள், காட்டுருக்கள், முக்கோணிகள் ஆகியவற்றை அமைக்கலாம். (உரு 8.18)

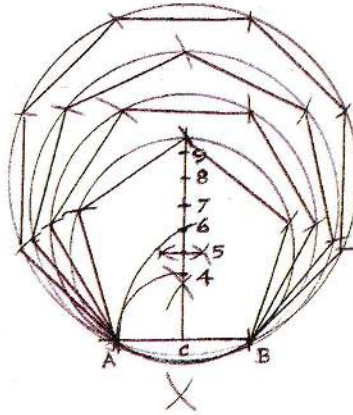


உரு 7.18

யாதாயினும் ஓர் ஆரையைக் கொண்ட ஒரு வட்டத்தில் யாதாயினும் ஒழுங்கான பல்கோணியை வரைதல்

- யாதாயினும் ஓர் ஆரையைக் கொண்ட ஒரு வட்டத்தை வரைக.
- மையத்தினூடாகப் பரிதியின் இரு பக்கங்களையும் சந்திக்கும் ஒரு நேர்கோட்டினை வரைக. அது வட்டத்தின் விட்டமாகும்.
- விட்டத்தை AB எனப் பெயரிடுக. A யிலிருந்து AB யிற்கு ஒரு கூர்ங்கோணத்தில் சாய்ந்த ஓர் அடிக்கோட்டினை வரைந்து அதில்

- தூரம் AC யை ஆரையாகவும் C யை மையமாகவும் கொண்டு செங்குத்தை வெட்டுமாறு ஒரு வில்லை வரைந்து, அவ்வெட்டிய புள்ளியை 4 எனப் பெயரிடுக.
- AB யை ஆரையாகவும் Bயை மையமாகவும் கொண்டு வரையும் வில்லினால் செங்குத்தை வெட்டி அப்புள்ளியை 6 எனப் பெயரிடுக.
- 4 இற்கும் 6 இற்கும் இடைப்பட்ட தூரத்தை இருகூறாக்கிப் புள்ளியை 5 எனப் பெயரிடுக.
- 5 இற்கும் 6 இற்கும் இடைப்பட்ட தூரத்திற்குச் சமமான தூரத்தை 6 இற்கு மேலே குறித்து அதனை 7 எனப் பெயரிடுக.
- 5 இலிருந்து Aவரையுள்ள தூரத்தைக் கவராயத்திற்கு எடுத்து 5 ஐ மையமாகக் கொண்டு ஒரு வட்டத்தை வரைக.
- தூரத்தைக் கவராயத்திற்கு எடுத்து மீண்டும் வட்டத்தைப் பரிதியைச் சுற்றிக் குறித்து அப்புள்ளிகளைத் தொடுத்து ஒழுங்கான ஐங்கோணியை வரைக.
- அவ்வாறே ஒவ்வொரு எண்ணையும் மையமாகக் கொண்டு வரையப்படும் வட்டத்தில் எண்ணிற்குரிய ஒழுங்கான பல்கோணியை வரையலாம்.



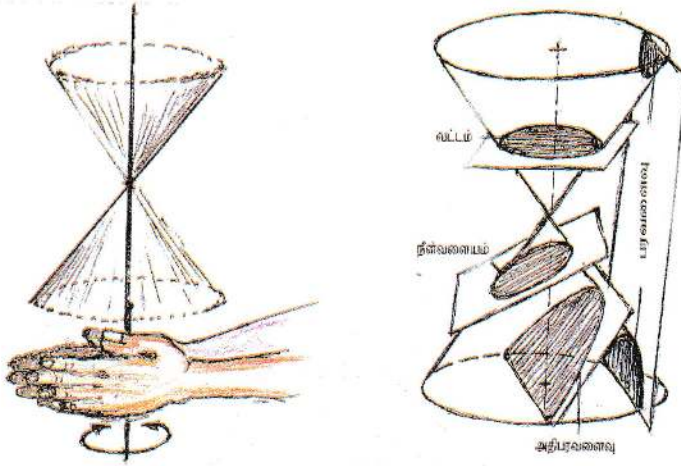
உரு 7.20

இம்முறைக்கு மேன்மேலும் மேலே புள்ளிகளின் எண்ணிக்கையைக் கூட்டி வரைகையில் மிகச் சிறிய அளவில் பல்கோணியின் வடிவத்தை மாற்றலாம். இம்முறை அண்ணளவாக்கல் முறை (Approximate Method) என்பதைக் கவனிக்க.

கூம்புவளைவு வெட்டுக்கள் (Conic Sections)

உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஓர் சர்க்கை எடுத்து வேறொர் சர்க்கில் வைத்துக் கட்டி ஓர் சர்க்கைச் சுற்றும்போது சாய்ந்த சர்க்கின் மூலம் கூம்பு இணை பிறப்பிக்கப்படுகின்றது.

ஒரு கூம்பை அதன் அச்சிற்குச் செங்குத்தாக வெட்டும்போது கிடைக்கும் வளையி ஒரு வட்டமாகும். அதனை சாய்வாக வெட்டும்போது கிடைக்கும் வளையி ஒரு நீள்வளையமாகும். சாயுயரத்திற்குச் சமாந்தரமாக வெட்டும்போது கிடைக்கும் வளையி ஒரு பரவளைவாகும். கூம்புச் சோடியை வெட்டும் தளத்தினால் வெட்டும்போது கிடைக்கும் வளையிச் சோடி ஒரு பரவளைவாகும். (இங்கு இரு வளையங்கள்)



உரு 7.21

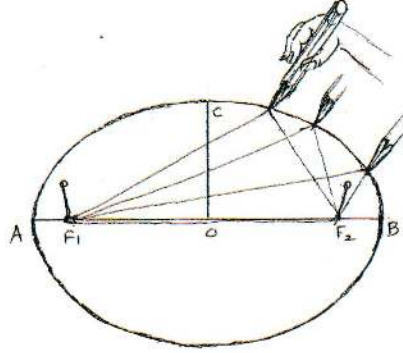
நீள்வளையம் (Ellipse)

பெரியச்சு 8 cm ஆகவும் சிறியச்சு 5 cm ஆகவும் உள்ள நீள்வளையத்தைப் பொறிமுறையாக வரைதல் (... நூல் முறை)

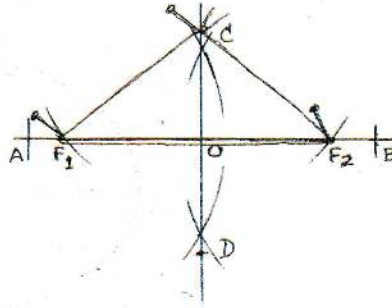
பொறிமுறை

- பெரியச்சை வரைந்து AB எனப் பெயரிடுக (8 cm)
- AB யிற்குச் செங்குத்து இருகூறாக்கியை வரைந்து தூரத்தை இரு பக்கங்களுக்கும் சமமாகக் குறிக்க. (5 cm)
- AB யும் CD யும் ஒன்றையொன்று வெட்டும் இடத்தை (நடுப்புள்ளி) O எனப் பெயரிடுக.
- AO வை ஆரையாகவும் C யை மையமாகவும் கொண்டு AB யை வெட்டுவதன் மூலம் இரு குவியங்களைப் பெற்று F_1, F_2 எனப் பெயரிடுக.
- F_1, F_2, C ஆகிய புள்ளிகளில் மூன்று குண்டுசிகளை நாட்டி மூன்று குண்டுசிகளையும் சுற்றி ஒரு நூலைக் கட்டுக.

- C யில் உள்ள குண்டுசியைக் கழற்றி அதற்குப் பதிலாகப் பென்சிற் கூரைப் பயன்படுத்தி நூல் தளராதவாறு பென்சிலைச் செல்லச் செய்து நீள் வளையத்தை வரைந்து கொள்க. (இது ஒரு பொறிமுறையாகும். ஒரு தடாகம், ஒரு பூப்பாத்தி, தேப்பமேசையின் மேற்பலகை, சாப்பாட்டு மேசைப் பலகை ஆகியவற்றை நீள்வளையமாகக் குறித்தல் போன்ற பணிகளுக்கு இம்முறையைப் பயன்படுத்தலாம்).



உரு 7.22

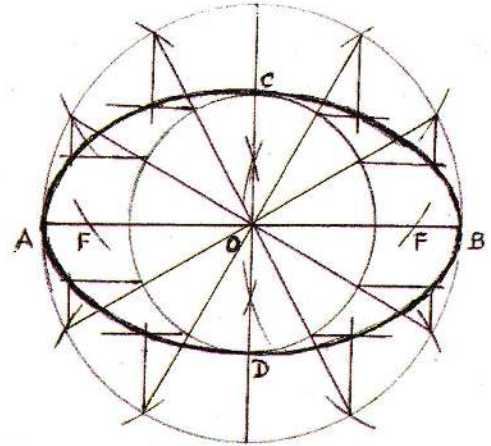


உரு 7.23

ஒரு மைய வட்ட முறைக்கு நீள்வளையத்தை வரைதல்

- ஒரு நேர்கோட்டினை வரைந்து, அதில் பேரியச்சின் நீளத்தை குறித்து AB எனப் பெயரிடுக.
- பேரியச்சின் நீளத்தின் அரைவாசியிலும் கூடிய தூரத்தை ஆரையாகக் கவராயத்திற்கு எடுத்து B யை மையமாகக் கொண்டு ஒன்றையொன்று வெட்டும் இரு விற்களை வரைக.
- இரு விற்கள் வெட்டும் இரு புள்ளிகளையும் தொடுத்து இரு பக்கங்களுக்கும் நீட்டிச் சீறியச்சின் நீளத்தில் அரைவாசி வீதம் அதன் இரு பக்கங்களிலும் குறித்து அப்புள்ளிகளை C, D எனப் பெயரிடுக.
- இரு கோடுகளும் வெட்டும் நடுப்புள்ளியை O எனப் பெயரிடுக.

- O வை மையமாகவும் OA, OC ஆகியவற்றை ஆரைகளாகவும் கொண்டு இரு வட்டங்களை வரைக.
- பெரிய வட்டத்தின் ஆரையைக் கவராயத்திற்கு எடுத்துப் பரிதியைச் சுற்றி விற்களை ஆக்கி இரு வட்டங்களையும் 12 சம பகுதிகளாக ஒரே தடவையில் பிரிக்க. இல்லாவிட்டால், இருகூறாக்கி 16 பகுதிகளாகப் பிரிக்க.
- இப்போது நீள்வளையத்தில் 4 புள்ளிகள் கிடைத்துள்ளன. அவை A, B, C, D என்னும் 4 புள்ளிகளாகும். எஞ்சிய புள்ளிகளைப் பெறுவதற்கு AB யிற்குச் சமாந்தரமாகச் சிறிய வட்டத்தை வெட்டியுள்ள புள்ளிகளினூடாக இரு பக்கங்களுக்கும் கிடைக் கோடுகளை வரைக.
- அவ்வாறே பெரிய வட்டத்தை வெட்டியுள்ள புள்ளிகளினூடாக CD யிற்குச் சமாந்தரமாக நிலைக்குத்துக் கோடுகளை உரிய கிடைக் கோடுகளைச் சந்திக்குமாறு வரைக.
- A,B,C,D ஆகியவற்றையும் கிடைக் கோடுகளும் நிலைக்குத்துக் கோடுகளும் சந்திக்கும் புள்ளிகளையும் ஓர் ஒப்பான வளையியினால் தொடுத்து நீள் வளையத்தை வரைக.
- தூரம் AO வை ஆரையாகவும் C அல்லது D யை மையமாகவும் கொண்டு AB யை வெட்டுவதன் மூலம் (Focus) குவியங்களைக் குறிக்கலாம்.



உரு 7.24

- AB = பேரியச்சு (Major axis)
- CD = சிறியச்சு (Minor axis)
- F = குவியம் (Focus)

செய்வதற்கு அல்லது அமைப்பதற்கு வரைய வேண்டிய அமைக்கும் அல்லது செய்யும் பொருளிற்குரிய தொழினுட்ப மாதிரிப்படம், காணி மாதிரிப்படம், வீதி மாதிரிப்படம் உட்படத் தரைப்படமும் மிகப் பெரியதெனின் அல்லது மிகச் சிறிய தெனின், அவற்றை உண்மையான அளவிடைக்கு வரைதல் செய்முறையானதன்று என்பதை நீங்கள் அறிவீர்கள். பெரும்பாலும் இத்தகைய விடயங்களுக்கேற்ப வரையப்படும் படங்களைச் சிறிதாக்கி அல்லது பெரிதாக்கி வரைய நேரிடுகின்றது. அவ்வாறே உண்மையான பொருளின் அளவிற்கும் மாதிரிப் படங்கள் வரையப்படும் சந்தர்ப்பங்கள் இல்லாமலும் இல்லை.

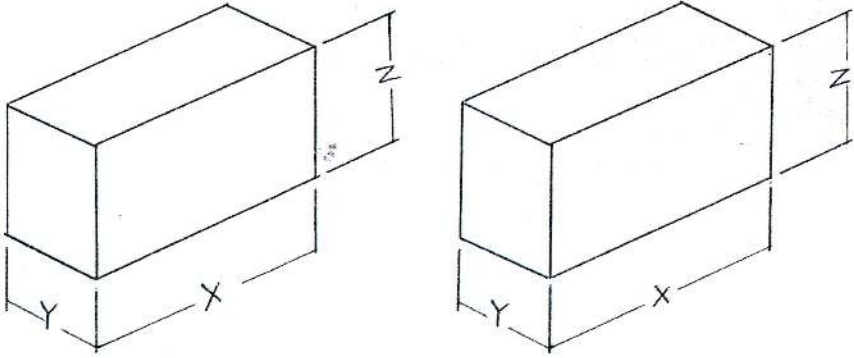
சிறிதாக்கி அல்லது பெரிதாக்கி வரையப்படும் மாதிரிப்படங்களுக்குரிய கோடுகளை ஓர் அளவிடைக்கேற்ப வரைவதன் மூலம் உரிய பொருளின் / பாண்டத்தின் அல்லது காணியின் அல்லது அத்தகைய யாதாயினும் ஒரு பொருளின் உண்மையான வடிவத்தை எளிதாக விளங்கிக் கொள்ளலாம். இதற்குப் பயன்படுத்தத்தக்க அளவிடையாகிய வரைகோலும் (Scale rule) வேறு உபகரணங்களும் இருந்தாலும் வகுப்பறையில் ஒரே வகைக்குரிய இரு வகை அலகுகளினால் அளவீடுகள் பெறப்படத்தக்க ஓர் எளிய அளவிடையை வரைந்து அதன் மூலம் அளவீடுகள் பெறப்படும் விதம் பற்றி அறுவுறுத்துவதற்கான சந்தர்ப்பங்களைக் காண்போம்.

அளவிடைகளை மூன்று வகைகளாகக் காட்டலாம்.

01. முழு அளவுக்கு வரைவதற்கான அளவிடைகள்
02. சிறிதாக்கி வரைவதற்கான அளவிடைகள்
03. பெரிதாக்கி வரைவதற்கான அளவிடைகள்

1. முழு அளவுக்கு வரைவதற்கான அளவிடைகள்

இங்கு பொருளின் உண்மையான அளவுக்கு அளவீடுகளைப் பெற்றுக்கொண்டு வரைதல் நடைபெறுகின்றது. முழு அளவிடைக்கு வரையும்போது அதனை ஒரு விகிதமாகக் காட்டினால் அது 1:1 எனக் காணப்படும்.



பொருளும் அதன் அளவிடைக்கு வரைந்த படமும்

உரு 8.1

2. சிறிதாக்கி வரைவதற்கான அளவிடைகள்

ஒரு பெரிய அளவிலான அமைப்பு, ஒரு பொறி ஆகியவற்றை அதே அளவிடைக்கு வரைதல் தாளின் மீது வரைதல் கடினமான, நடைமுறையல்லாத பணி ஆகையால் அதனைச் சிறிதாக்கி வரைதல் ஒரு குறித்த அளவிடைக்கேற்பச் செய்தல் வேண்டும்.

10000 mm நீளமுள்ள ஓர் அமைப்பை அளவிடைப்படுத்தி வரைவதற்கு 200 mm இற்கு 1 mm ஐப் பயன்படுத்தினால், சிறிதாக்கி வரைவதற்கான அளவிடை

$$\frac{1 \text{ mm}}{200 \text{ mm}}$$

அதாவது $\frac{1}{200}$ அல்லது 1 : 200 எனக் காட்டலாம். இது விகிதமாகக் காட்டப்படும்போது 200 ஆகும்.

ஒரு சிறிதாக்கிய அளவிடையைப் பயன்படுத்தி வரைதல் தாளில் வரைவதற்கான தூரத்தைக் கணிப்பின் மூலம் காண்போம்.

உதாரணம் :-

வாசிப்பதற்கு உள்ள தூரம் 2000 mm எனக் கொள்வோம். இதற்காகத் தெரிந்தெடுத்த வகைக்குறிப்புப் பின்னம் = 1 : 10 அதாவது $\frac{1}{10}$ ஆகும். வரைதல் தாளில் வரையவேண்டிய படத்தில் 1 mm இற்குப் பயன்படுத்த வேண்டிய வகைக்குறிப்புப் பின்னத்தைக் கணிப்போம்.

$$\text{வகைக்குறிப்புப் பின்னம்} = \frac{\text{படத்தின் மீது வரையும் தூரம்}}{\text{பொருளின் நியம அளவு}}$$

$$\frac{1}{10} = \frac{\text{படத்தின் மீது வரையும் தூரம்}}{2000 \text{ mm}}$$

$$X = \frac{2000 \text{ mm}}{10}$$

$$2000 \text{ mm} = 10X$$

படத்தின் மீது வரையும் தூரம் (முழு) = 200 mm ஆகும்.

ஒரு குறித்த பொருளைச் சிறிதாக்கி வரையும்போது பின்பற்ற வேண்டிய வகைக்குறிப்புப் பின்னம் சர்வதேச நியம அமையத்தினால் (I.S.O) அங்கீகரிக்கப்பட்டுள்ளது. அதற்காக அவை

1:2 1:5 1:10 1:20 1:100

1:200 1:500 1:1000 ஆகும்

3. பெருப்பித்து வரைவதற்கான அளவிடைகள்

ஒரு குறித்த சிறிய பொருளைக் குறித்த அளவுக்கு ஒரு தாளில் வரையும்போது அதன் குறித்த வடிவம் தெளிவாகக் காணப்படாதவாறு அளவீடுகளை இடுவதும் கடினமாகும். ஆகவே அப்பொருளையும் ஒரு குறித்த அளவிடைக்கேற்பப் பெருப்பித்து வரைதல் வேண்டும். இப்பெருப்பிக்க வேண்டிய அளவிடை வகைக்குறிப்புப் பின்னம் எனவும் அழைக்கப்படும்.

$$\text{வகைக்குறிப்புப் பின்னம்} = \frac{\text{படத்தின் மீது வரையப்படும் தூரம்}}{\text{பொருளின் நியம அளவு}}$$

$$\frac{20}{1} = \frac{\text{படத்தின் மீது வரையப்படும் தூரம்}}{2 \text{ mm}}$$

$$20 \times 2 \text{ mm} = \text{படத்தின் மீது வரையப்படும் தூரம்}$$

ஃ படத்தின் மீது வரையப்படும் தூரம் = 40 mm ஆகும்.

ஒரு குறித்த பொருளைப் பெருப்பித்து அளவிடைக்கு வரைதலின் மூலம் அங்கீகரிக்கப்பட்டுள்ள விகிதங்கள்

$$\begin{array}{cccc} 1000 : 1 & 500 : 1 & 200 : 1 & 100 : 1 \\ 20 : 1 & 10 : 1 & 5 : 1 & 2 : 1 \text{ ஆகும்.} \end{array}$$

ஓர் எளிய அளவிடையை வரைதல்

மீற்றர், சென்ரிமீற்றர் ஆகியவற்றின் 10 பகுதிகளில் உயர்ந்தபட்சம் 5 மீற்றர் வரைக்கும் வாசிக்கப்படத்தக்க 1 : 50 விகிதத்திற்கு (அளவிடைக்கு) ஓர் எளிய அளவிடையை வரைக. இங்கு

(01) 3 மீற்றர் 70 சென்ரிமீற்றரையும்.

(02) 2 மீற்றர் 30 சென்ரிமீற்றரையும் குறிக்க.

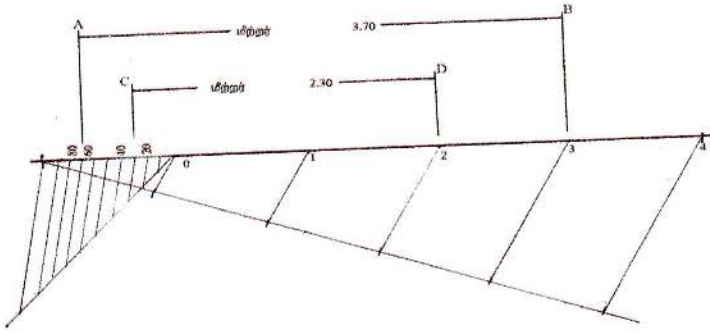
இவ்வெளிய அளவிடையை வரைந்து பார்ப்போம்.

தரப்பட்டுள்ள வகைக்குறிப்புப் பின்னத்திற்கேற்ப முக்கிய அலகு வகைகுறிக்கும் தூரத்தைக் காணல்

$$\frac{1 \text{ m}}{50} = \frac{100 \text{ cm}}{50} = 2 \text{ cm}$$

இதற்கேற்ப 2 சென்ரிமீற்றரினால் 1 மீற்றர் வகைகுறிக்கப்படுகின்றது. உயர்ந்தபட்ச நீளம் 5 மீற்றர் ஆகையால் அளவிடையை வரைவதற்கு அடிப்படையாகக் கொள்ளப்படும் கோட்டின் மொத்த நீளம் $2 \text{ cm} \times 5 = 10 \text{ cm}$ ஆகும். ஒரு 10 cm கோட்டினை வரைந்து அதனை ஐந்து சம பகுதிகளாகப் பிரிக்க. அப்போது ஒரு மீற்றரின் அளவு காணப்படும். 10 சென்ரிமீற்றரின் பகுதிகளை வாசிக்க வேண்டியிருப்பதனால் தொடக்கப் பகுதியை மறுபடியும் 10 சம பகுதிகளாகப் பிரிக்க.

தயார்செய்த அளவிடையிலிருந்து அளவீடுகளைப் பெறுக.



உரு 8.2

தூரம் AB = 30 மீ 70 செ

தூரம் CD = 2 மீ 30 செ

සිංහල වර්ණ මාලාව

අ	ආ	ඇ	ඈ	ඉ	ඊ
උ	ඌ	ඍ	ඎ	ඏ	ඐ
එ	ඒ	ඓ	ඔ	ඕ	ඖ
(අ)ං	(අ)ූ				
ක	ඛ	ග	ඝ	ඞ	ඟ
ච	ඡ	ඣ	ඤ	ඦ	ට
ට	ඨ	ඩ	ඪ	ණ	ඬ
ත	ඵ	ඳ	ඹ	න	ඳ
ප	ඵ	ඹ	භ	ම	ඹ
ය	ර	ල	ච		
ශ	ෂ	ස	හ	ඳ	ඟ

නිර්මාණකරණය හා යාන්ත්‍රික තාක්ෂණවේදය 10 ශ්‍රේණිය (දෙ)
2015/T/10/242/8,000