தமிழ்நாடு அரசு

மேல்நிலை முதலாம் ஆண்டு

தொழிற்கல்வி

அடிப்படை தானியங்கி ஊர்தி பொறியியல்

கருத்தியல் & செய்முறை

தமிழ்நாடு அரசு விலையில்லாப் பாடநூல் வழங்கும் திட்டத்தின் கீழ் வெளியிடப்பட்டது

பள்ளிக் கல்வித்துறை

தீண்டாமை மனிதநேயமற்ற செயலும் பெருங்குற்றமும் ஆகும்

AM_Tamil_FM.indd 1 28-02-2019 10:32:28

தமிழ்நாடு அரசு

முதல்பதிப்பு - *2018*
திருத்திய பதிப்பு - *2019*

(புதிய பாடத்திட்டத்தின் கீழ்
வெளியிடப்பட்ட நூல்)

விற்பனைக்கு அன்று

பாடநூல் உருவாக்கமும்
தொகுப்பும்

மாநிலக் கல்வியியல் ஆராய்ச்சி மற்றும்
பயிற்சி நிறுவனம்
© SCERT 2019

நூல் அச்சாக்கம்

தமிழ்நாடு பாடநூல் மற்றும் கல்வியியல்
பணிகள் கழகம்

www.textbooksonline.tn.nic.in

AM_Tamil_FM.indd 2 01-02-2019 15:24:41

முன்னுரை

மேல்நிலைப்பள்ளி மாணவர்களுக்கு அடிப்படை தானியங்கி ஊர்தி பொறியியல் கருத்தியல் பாடப்புத்தகத்தை வழங்குவதில் நாங்கள் பெருமை கொள்கிறோம். கற்பவர்கள், ஆசிரியர்கள் மற்றும் மாநிலக்கல்வி ஆராய்ச்சி மற்றும் பயிற்சி நிறுவனத்தினரின் ஆதரவு மற்றும் உதவிக்கு ஆழமான நன்றியை தெரிவித்துக்கொள்கிறோம்.

மாணவர்கள், அடிப்படைக் கருத்துகளை தெளிவாகப் புரிந்து கொள்ளும் வகையில், மிகுந்த கவனத்துடன் இந்தப் பாடப்புத்தகம் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. மேம்பட்ட விவரங்களை அளிப்பதோடு மட்டுமல்லாமல், நவீன தொழில் நுட்பங்களும் கூடுதலாக உள்ளடக்கியுள்ளது.

பாடம் சம்மந்தப்பட்ட சுவாரஸ்யமான தகவல்கள் "உங்களுக்குத் தெரியுமா" என்ற தலைப்பில் கீழ் சிறப்பித்துக் காட்டப்பட்டுள்ளன. இயந்திரத்தின் பல்வேறு பாகங்களை நன்றாகப் புரிந்து கொள்வதற்கும் செய்முறை மூலமாகக் கற்றுக் கொள்வதற்கும் அதற்கான பயிற்சிகள் பரிந்துரைக்கப்பட்டுள்ளன.

ஒவ்வொரு பாடத்தின் இறுதியிலும் கொடுக்கப்பட்டுள்ள "மாணவர்களுக்கான பயிற்சி", கற்றலில் கூடுதல் விவரங்களைத் தெரிந்து கொள்வதற்கு ஏதுவாக இருக்கும். மேலும் மாணவர்கள் பகுப்பாய்வுத் திறன்களைப் பெறுவதற்கும் அவர்களின் புரிதலை மேம்படுத்துவதற்கும், தேர்வினை எதிர்கொள்ளவும் மிகவும் உதவியாக இருக்கும்.

பழைய தலைப்புகள் தொடர்பான புதிய விவரங்களை அறிந்து கொள்ளவும், தொழில்சார் கல்விக்குத் தேவையான புதுமையான எண்ணங்களைப் பெறவும் மாணவர்களுக்கு ஊக்கமளிக்கும் விதமாக அமைந்துள்ளது.

மேலும் கற்றலுக்கு உதவுவதற்காக, ஒவ்வொரு அத்தியாயத்திற்கும் மேற்கோள் புத்தகங்கள் மற்றும் வலைத்தளங்களும் பரிந்துரைக்கப்பட்டுள்ளன.

தங்கள் மேலான விமர்சனங்களையும் பாடப்புத்தகத்தை மேம்படுத்த ஆலோசனைகளையும் அளித்து தவறுகள் இருப்பின் திருத்த வழிமுறைகளையும் வரவேற்கிறோம்.

AM_Tamil_FM.indd 3 01-02-2019 15:24:41

புத்தகத்தைப் பயன்படுத்துவது எப்படி?

கற்றலின் நோக்கங்கள் (Learning Objectives)	ஒவ்வொரு பாடத்திலும் நீங்கள் எதனைப் பற்றிய அறிவைப் பெறப்போகிறீர்கள் என்பதையும் எந்த இலக்கை அடையப்போகிறீர்கள் என்பதைப்பற்றியும் குறிக்கிறது.
பாடத்தொகுப்பு முன்னுரை (Chapter Out Line)	ஒவ்வொரு அலகிலும் நீங்கள் என்ன கற்றுக் கொள்ளப் போகிறீர்கள் என்பதன் தொகுப்பு
உங்களுக்குத் தெரியுமா?	உங்களின் அறிவைத் தூண்டும் நோக்கில் உரிய பாடத்தில் படம் சார்ந்து நீங்கள் மேலும் அறிந்து கொள்ள வேண்டிய சிறப்பு கூடுதல் நிகழ்கால உண்மைகள் பற்றிய தகவல்கள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.
முன்னாள் மாணவர்களின் பதிவு (Case Study)	உங்கள் முன்னேற்றத்திற்கான, முன் உதாரணமாக இத் தொழிற்கல்வி பயின்று தற்சமயம் சுய தொழில்முனைந்து இத்துறையில் சிறந்து விளங்கும் முன்னாள் மாணவர்களின் சுய விபரம் பெறப்பட்டுள்ளது.
மாணவர்கள் செயல்பாடு (Activity)	நீங்கள் குறிப்பிட்ட பாடத்திற்கு சம்பந்தப்பட்ட சேகரிக்க வேண்டிய தொழிற்நுட்ப தகவல்களை, அவற்றை பதிவேட்டில் பதித்து பராமரித்தல் பற்றியும் இங்கு தரப்பட்டுள்ளது.
முப்பரிமாண பட விளக்கங்கள் (Infographics)	கற்றுக் கொள்ள வேண்டிய பாடத்தை முழுமையாக, தெளிவாக அறிந்து புரிந்து கொள்வதற்கு முப்பரிமாண பட ங்கள் பெரும் உதவியாக உள்ளது.
மதிப்பீடு (Evaluation)	உங்களின் கற்றல் திறனை சோதித்து கொள்ளும் நோக்கில் தங்களின் பயிற்சிக்காக எளிய, நடுத்தர மற்றும் உயர்நிலை வினாக்களின் மாதிரி கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

AM_Tamil_FM.indd 4 01-02-2019 15:24:42

QR Code *அத்தியாயத்தில் குறிப்பாக தொழில் முனைவோர் பட்டியலில் உள்ள தொழில்கள்*	உங்கள் மொபைல் கூகுள் பிளே ஸ்டோரிலிருந்து QR Code Scanner –ஐ பதிவிறக்கம் செய்யவும். QR Code - ஐ திறக்கவும். Scanner Button –ஐ அழுத்தியவுடன் கேமிரா திறக்கும். அந்த கேமிராவை பாடத்தில் உள்ள QR Code – ஐ Scan செய்யும்படி சரியாக காட்டவும். கேமரா, QR Code – ஐ படித்தவுடன் நீங்கள் காணவேண்டிய URL இணைப்பு திரையில் தோன்றும். அந்த URL குறியீட்டை Browse செய்யும் பொழுது அந்த படத்திற்கு சம்பந்தப்பட்ட இணைய தளத்திற்கு நேராக சென்று உரிய தகவல்களை பெறலாம்.
கருத்துப்படம் (Concept Map)	கருத்தியல் ரீதியாக உள்ளடக்கத்தை கற்றுக் கொள்வதற்கு மாணவர்களிடையே கருத்துக்களை வரையறுக்கும் கருத்தியல் வரை படம் ஆகும்.
வாழ்வியல் முனைப்பு (Career Corner)	அத்தியாயத்தில் குறிப்பாக தொழில் முனைவோர் பட்டியலில் உள்ள தொழில்கள்
மேற்கோள் நூல்கள் (Book Reference)	நீங்கள் உங்களின் அறிவை மேலும் படித்து மேம்படுத்திக் கொள்ள ஏதுவாக இப்பாடங்களைச் சார்ந்த மேற்கோள் நூல்களின் பட்டியல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.
இணைய தள முகவரிகள் (Web Reference)	நீங்கள் உங்களின் அறிவை மேலும் கணினி மூலம் மேம்படுத்திக் கொள்ள ஏதுவாக பாடங்கள் சார்ந்த இணையதள முகவரிகளின் பட்டியல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.
கலைச்சொற்கள் (Glossary)	தொழிற்நுட்ப விதிமுறைகளின் விளக்கம்.
போட்டித் தேர்வுக்கான வினாக்கள் (Competititive Exam Questions)	மாதிரி வினாக்கள் மாணவர்களை பல்வேறு போட்டித் தேர்வுக்கு தயார்படுத்துகிறது.

AM_Tamil_FM.indd 5 01-02-2019 15:24:42

வாழ்வியல் வழிகாட்டி

12 வது தொழிற்கல்வி பிரிவு படிப்பிற்குப் பின் அடிப்படை ஊர்தியியல் பிரிவுக்கான மேற்படிப்பு

1. அரசு உதவி பெறும் மற்றம் தனியார் பாலிடெக்னிக் கல்லூரிகளில் நேரடியாக இரண்டாம் வருட டிப்ளமா பொறியியல் படிக்கலாம் மேலும் பொறியியல் கல்வியில் சேரலாம்.

2. 10% இருக்கைகள் அரசு மற்றம் அரசு உதவி மற்றும் தனியார் பொறியியல் கல்லூரிகளில் முதல் வருட பட்டப் படிப்பு பொறியியலில் சேர ஒதுக்கப்பட்டுள்ளது.

3. தொலை தூரக் கல்வியில் அரசு பொறியியல் படிப்புக்கு இணையான AMIE ஆறு வருடப்பிரிவு சேரலாம்.

கலைப்பிரிவு பகுதி

1. +2 தொழிற்கல்வி மாணவர்கள் முதல் வருட ஆசிரியர் பயிற்சிப் பட்டயபடிப்பில் சேரலாம்.

2. B.A. இளங்கலை பிரிவில் நேரடியாக சேரலாம் இயற்பியல், வேதியியல் உயிரியல் மற்றும் விஞ்ஞான பிரிவுகளைத் தவிர மற்ற பிரிவுகளில் சேரலாம்.

3. நேரடியாக B.Sc. கணிதப்பிரிவில் சேரலாம்.

வேலைவாய்ப்பு

1. பெயர் பெற்ற கீழ்க்கண்ட தொழிற்சாலைகளில் தொழிற் பயிற்சி மற்றும் தொழிலாளர் பயிற்சி மேற்கொள்ளலாம்.
   a. அசோக் லேலண்ட் (சென்னை மற்றும் ஓசூர்)
   b. டி.வி.எஸ் குரூப்ஸ் (சென்னை, ஓசூர், மதுரை)
   c. சிம்ப்சன் இஞ்ஜினியரிங்க் குரூப்ஸ் (சென்னை, ஓசூர், ரெட்ஹில்ஸ்)
   d. ஹுண்டாய் கார் கம்பெனி (ஸ்ரீபெரும்புதூர், இருங்காட்டுக்கோட்டை, சென்னை)
   e. ஃபோர்ட் இண்டியா லிட் (மறைமலை நகர்)
   f. டி.வி.எஸ், வி.எஸ்.டி மற்றும் ஹுண்டாய் ஃபோர்ட் ஆகிய பெயர் பெற்ற நிறுவனங்களில் சேரலாம்.
   g. எல்லா முன்னணி தானியங்கித் தயாரிப்பு, பழுது பார்த்தல் மற்றும் சேவை மையங்களில்.

சுய வேலைவாய்ப்பு

1. தொழிற்கல்வி மாணவர்கள் தொழிலாளர் பயிற்சி/தொழிற்சாலை பயிற்சிக்குப் பிறகு தாட்கோ (TADCO), TIDCO, SIDCO முதலியவற்றிலிருந்து சிறுதொழில் கடன் பெறலாம்.
2. போதுமான முன் அனுபவம் இந்தத் துறையில் பெற்ற பின், கீழ்க்கண்ட திட்டங்களில் குறைந்தபட்ச கடன் பெறலாம்.
   a. NRY (நேரு ரோஜ்கர் யோஜனா)
   b. PMRY (பிரதான் மந்த்ரி ரோஜ்கர் யோஜனா)
   c. TRYSEM (டிரைனிங்க ஃபார் ரூரல் யூத் அண்ட செல்ஃப் எம்ப்ளாய்மெண்ட்)
   d. PMKVY (பிரதான் மந்த்ரி கௌஷல் விகாஸ் யோஜனா)

AM_Tamil_FM.indd 6 01-02-2019 15:24:42

பொருளடக்கம்

அடிப்படை தானியங்கி ஊர்தி பொறியியல்

அலகு 1	*பாதுகாப்பு விதிமுறைகள்*	*1*
அலகு 2	*கருவிகள் மற்றும் அளவுமானிகள்*	*21*
அலகு 3	*எரிபொருட்களும் அவற்றின் வகைகளும்*	*53*
அலகு 4	*ஆட்டோமொபைல் வரலாறு*	*64*
அலகு 5	*என்ஜின்*	*75*
அலகு 6	*இன்டேக், எக்ஸாஸ்ட் அமைப்பு மற்றும் எரியும் அறைகள்*	*109*
அலகு 7	*குளிர்விக்கும் முறை*	*133*
அலகு 8	*என்ஜின் உயவிடும் அமைப்பு*	*149*
அலகு 9	*எரிபொருள் செலுத்தும் முறை*	*165*
அலகு 10	*என்ஜின் பழுதுகளும், பழுது நீக்குதலும்*	*192*
	தன்னிலை விளக்கம்	
	சங்கர்	*216*
	பரதன்	*218*
	சிவசுப்பிரமணியன்	*220*
	ஜெயப்பிரியன்	*221*
	மாதிரி வினாத்தாள் வடிவம்	*222*
	மேற்கோள் ஆதாரம்	*226*
	கலைச் சொற்கள்	*229*

X5ZR6U **மின்னூல்**

X64DUR **மதிப்பீடு**

B159_11_AUT.M_TM **இணைய வளங்கள்**

பாடநூலில் உள்ள விரைவு குறியீட்டைப் (QR Code) பயன்படுத்துவோம்! எப்படி?

- உங்கள் திறன்பேசியில், கூகுள் playstore /ஆப்பிள் app store கொண்டு QR Code ஸ்கேனர் செயலியை இலவசமாகப் பதிவிறக்கம் செய்து நிறுவிக்கொள்க.
- செயலியைத் திறந்தவுடன், ஸ்கேன் செய்யும் பொத்தானை அழுத்தித் திரையில் தோன்றும் கேமராவை QR Code–இன் அருகில் கொண்டு செல்லவும்.
- ஸ்கேன் செய்வதன் மூலம் திரையில் தோன்றும் உரலியைச் (URL) சொடுக்க, அதன் விளக்கப் பக்கத்திற்குச் செல்லும்.

தொழிற்கல்வி

மேல்நிலை முதலாம் ஆண்டு

அடிப்படை தானியங்கி ஊர்தி பொறியியல்

கருத்தியல்

AM_Tamil_FM.indd 8 01-02-2019 15:24:42

அலகு 1

பாதுகாப்பு விதிமுறைகள்

பொருளடக்கம்

1.0 அறிமுகம்

1.1 பணிமனை பாதுகாப்பு விதிகள் (Workshop Safety Rules)

1.2 சுயபாதுகாப்பு வழி முறைகள் (Self Safety)

1.3 இயந்திரங்களில் பாதுகாப்பு விதிமுறைகள் (Safety Precaution in Machines)

1.4 கருவிகளுக்கான பாதுகாப்பு விதிமுறைகள் (Safety Precaution Tools)

1.5 சாலை பாதுகாப்பு (Road Safety)

1.5.1 உத்தரவுச் சின்னங்கள் (Mandatory Signs)

1.5.2 எச்சரிக்கைச் சின்னங்கள் (Cautionary Signs)

1.5.3 தகவல் சின்னங்கள் (Informatory Signs)

1.6 வாகனப் பாதுகாப்பு (Vehicle Safety)

1.6.1 வாகனத்தில் பயன்படும் முன் எச்சரிக்கை மானிகள் (Warning Indicator used in Vehicles)

1.6.1.1 இருக்கைப்பட்டை எச்சரிக்கைக் கருவி (Seat Belt Alarm System)

1.6.1.2 முகப்பு விளக்கு எச்சரிக்கைக் கருவி (HeadLight Alarm System)

1.6.1.3 பின்னோக்கிய நிறுத்த எச்சரிக்கைக் கருவி (Reverse Parking Sensor)

1.6.1.4 திருட்டைத் தடுக்கும் எச்சரிக்கைக் கருவி (Anti – Theft Car Alarm)

X69M8H

AM_Tamil_Chp01.indd 1 01-02-2019 15:30:16

பொருளடக்கம்

1.7 பாதுகாப்புக் கருவிகள் (Safety Devices)

1.7.1 காற்றுப்பை (Air Bag)

1.7.2 ABS பிரேக் சிஸ்டம் (Anti – lock Braking System)

1.7.3 தானியங்கி கதவு மூடும் கருவி (Auto Door Lock)

1.7.4 ஸ்டியரிங் வீல் லாக் (Steering Wheel Lock)

1.8 முதலுதவி (First Aid)

1.8.1 முதலுதவியின் முக்கியக் குறிப்புக்கள்

1.8.2 கண்ணில் தூசி விழுந்தால் செய்ய வேண்டியது

1.9 அவசரக் காலத்தில் வாகனத்தைக் கையாளும் முறைகள் (Procedure to Handle Vehicle During Emergency)

கற்றல் நோக்கம் (Learning Objectives)

1. அவசரகாலங்களில் உயிரினங்களுக்கு ஏற்படும் விபத்திற்கு (Accident) உடனடி நிவாரணம் செய்ய அறிந்து கொள்ளுதல்.
2. சாலைப் பாதுகாப்பு விதிகளை அறிந்து தெரிந்து கொள்ளுதல்.
3. பணிமனைகளில் கருவிகளைக் கையாளுதல் மற்றும் இயந்திரங்களை பயன்படுத்துதல் முதலியவற்றை அறிந்து கொள்ளுதல்.

1.0 அறிமுகம்

பாதுகாப்பு விதிமுறை என்பது நாம் ஒரு செயல் செய்யும் போது நம்மையும், நம்மைச் சுற்றியுள்ளவர்களையும், நாம் பயன்படுத்தும் உபகரணங்களையும் விபத்திலிருந்து காத்துக் கொள்வதற்காக முறையாக வகுக்கப்பட்ட விதிமுறைகளாகும்.

ஒரு செயல் செய்வதற்கு முன்பும், செயல் செய்யும்பொழுதும், செயல்பாடுகள் முடிந்த பின்பும் செய்யப்பட்ட வேலை மிக நேர்த்தியாக இருக்க வேண்டும். ஒருசெயல் மிக நேர்த்தியாக இருக்க வேண்டுமானால் செயலைச்செய்யும் நபர் மற்றும் அதற்கான இயந்திரம், அதற்குப் பயன்படும் கருவிகளை மிக பாதுகாப்புடன் கையாளத் தெரிந்திருக்க வேண்டும்.

AM_Tamil_Chp01.indd 2 01-02-2019 15:30:17

அதாவது ஒரு பற்றவைப்பு தொழில் செய்பவர் கண்களில் தூசிகள் படாமல் இருப்பதற்கும், பற்றவைக்கும்போது வெளிப்படும் வெளிச்சம், மற்றும் புகை ஆகியவை கண்களில் படாதவாறு இருப்பதற்கும் அதற்கான சிறப்பு கண்கண்ணாடி (Goggle) அணிந்து செயல்பட வேண்டும். செய்யும் வேலைக்கேற்பப் பாதுகாப்பு உபகரணங்களைப் பயன்படுத்தி ஒரு வேலையைச் செய்வது மிகச் சிறந்தது. பாதுகாப்பு உபகரணங்களை முறையாகப் பயன்படுத்துவதற்கான வரைமுறைகளே பாதுகாப்பு விதிமுறைகள் என்று அழைக்கப்படுகிறது. பாதுகாப்புவிதிகள் பயன்படுத்தக் கூடிய இடங்களைப் பொறுத்துக் கீழ்க்கண்டவாறு வகைப்படுத்தப்படுகிறது. அவை:

1. பணிமனை பாதுகாப்பு விதிகள் (Safety in Shop Floor)
2. சுயபாதுகாப்பு விதிகள் (Self Safety)
3. இயந்திரப் பாதுகாப்பு விதிகள் (Safety in Machines)
4. கருவிகளுக்கான பாதுகாப்பு முறைகள் (Safety in Tools)
5. சாலை பாதுகாப்பு விதிகள் (Road Safety Rules)
6. வாகன பாதுகாப்பு விதிகள் (Vehicle Safety Rules) ஆகும்.

1.1 பணிமனை பாதுகாப்பு விதிகள்

ஒரு தொழிற்சாலையில், தொழிலாளர்கள் பணிபுரியும் போது தொழிலாளர்கள் மற்றும் இயந்திரங்கள் பாதுகாப்பாக இயங்கக் கீழ்க்கண்ட விதிமுறைகளைக் கடைபிடிக்க வேண்டியது அவசியம். படம் 1.1 ல் முக்கிய பாதுகாப்பு உபகரணங்கள் காட்டப்பட்டுள்ளன.

1. தொழிற்சாலைக்குள் செல்லும் நபர் தலைக்கவசம் (Helmet) மற்றும் கால்களில் ஷூ (Shoe) அணிந்திருக்க வேண்டும்.
2. தொழிற்சாலையில் தொழிலாளர்கள் தங்களுக்கான நடைபாதையை மட்டும் பயன்படுத்த வேண்டும்.
3. வேலைசெய்து கொண்டிருக்கும் தொழிலாளர்களிடம் தேவையில்லாமல் பேசுவது அல்லது கவனத்தைச் சிதறவிடுதல் போன்ற தொல்லைகள் கொடுக்கக் கூடாது.
4. தொழிற்சாலையில் முன்னறிவிப்பின்றி எந்த ஒரு மின்இணைப்பையும் இணைக்கக்கூடாது மற்றும் துண்டிக்கக் கூடாது.
5. இயக்கத் தெரியாத இயந்திரத்தைத் தகுந்த அனுமதி பெற்றபின் அந்த இயந்திரம் பற்றி முழுமையாக அறிந்த நபர் உதவியுடன் இயக்க வேண்டும்.
6. தொழிற்சாலையில் பயன்படுத்தப்படும் கருவிகளை அதற்குரிய இடத்திலேயே சரியாக வைக்க வேண்டும்.
7. இயந்திரம் பழுது ஏற்பட்டிருப்பின் "பழுதான இயந்திரம்" என்ற அறிவிப்புப் பலகை வைக்க வேண்டும்.
8. சிறு விபத்து ஏற்படின் அதற்கான முதலுதவி சாதனங்களும் மருந்துகளும் அடங்கிய பெட்டியை ஒவ்வொரு பகுதியிலும் வைத்திருக்க வேண்டும்.
9. தொழிற்சாலைக்குள் பரிந்துரைக்கப்பட்ட சரியான உடை அணிந்து செல்ல வேண்டும்.
10. சுற்றக்கூடிய இயந்திரங்கள் மற்றும் உபகரணங்களில் பணியாற்றும் போது நீளமான தலைமுடியை முழுமையாக மூடியிருக்க வேண்டும். மேலும் கைக்கடிகாரம் மோதிரம், நகைகள், தளர்வான உடை ஆகியவற்றை அணிந்திருக்கக்கூடாது.
11. தொழிற்சாலையில் மூலப்பொருட்களை எடுத்துச் செல்ல முறையான உபகரணங்களைப் பயன்படுத்த வேண்டும்.
12. தொழிற்சாலையில் குடிநீர், உணவு, ஓய்வு அறை முதலியவை சரியாகப் பராமரிக்கப்பட வேண்டும்.
13. தொழிற்சாலையில் பணியாளர்கள் எட்டு மணி நேரத்திற்குமேல் பணி செய்ய அனுமதிக்கக் கூடாது. குறிப்பிட்ட இடைவெளியில் ஓய்வு வழங்க வேண்டும்.
14. உடல் நிலை சரியாக இல்லாமல் இருக்கும் எந்த ஒரு தொழிலாளரையும் பணி செய்ய அனுமதிக்கக் கூடாது.
15. தொழிற்சாலையில் வெளியேறும் வழிகள் அனைத்திலும் வெளியே (Exit) எனத் தெளிவாக எழுதப்பட்டிருக்க வேண்டும். வெளியேறும் பாதையில் எவ்விதத்தடைகளும் இன்றி சுத்தமாக இருக்க வேண்டும்

படம் – 1.1 முக்கிய பாதுகாப்பு உபகரணங்கள்

AM_Tamil_Chp01.indd 3 01-02-2019 15:30:17

படம் – 1.1 (a) பணிமனைப் பாதுகாப்பு

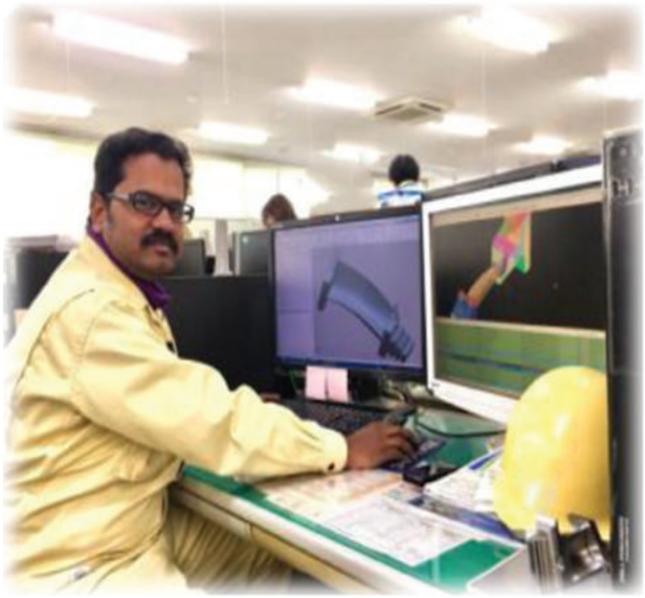
16. தொழிற்சாலைகளில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள எல்லாப் பாதுகாப்புக் குறியீடுகள் மற்றும் விதிமுறைகளைப் பணியாளர்கள் அனைவரும் கவனமாகவும் எச்சரிக்கையுடனும், பின்பற்ற வேண்டும். படம் 1.1.(a) பணிமனைப் பாதுகாப்பில் காட்டப்பட்டுள்ளது.

1.2 சுயபாதுகாப்பு வழி முறைகள் (Self Safety)

ஒரு தொழிலாளி வேலையைச் சரியாகவும், திறமையாகவும் காலதாமதமின்றியும் செய்து முடிப்பதற்குத் தன்னை முழுமையாகத் தயார் படுத்திக்கொள்ள வேண்டும். அவ்வாறு தயார்படுத்தும்போது விபத்துகளிலிருந்து பாதிப்பின்றி காத்துக்கொள்ள எடுக்கும் பாதுகாப்பு நடவடிக்கையே சுயபாதுகாப்பு என அழைக்கப்படும். எனவே கீழ்க்கண்ட சுயபாதுகாப்பு வழிமுறைகளைப் பின்பற்ற வேண்டும். இது படம் 1.2 இல் சுய பாதுகாப்பில் காட்டப்பட்டுள்ளது.

1. உடலுக்கு ஏற்ற இறுக்கமான ஆடைகளை அணிந்திருக்க வேண்டும்.
2. தலைமுடிகளை நீளமாக வைத்திருக்கக் கூடாது.
3. காலணிகள் அணிந்திருக்க வேண்டும்.

AM_Tamil_Chp01.indd 4 01-02-2019 15:30:17



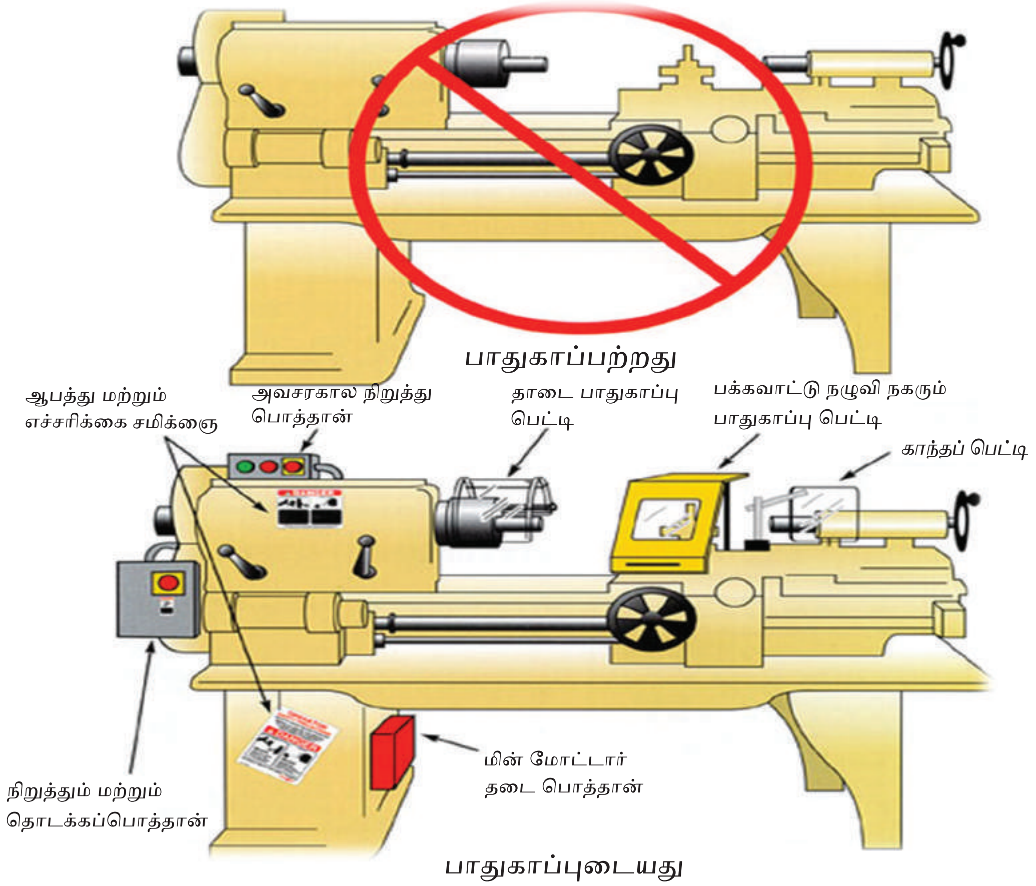
படம் – 1.2 சுயபாதுகாப்பு

4. இயக்கத் தெரியாத இயந்திரங்களை முறையான பயிற்சி பெற்ற பின்னரே இயக்க வேண்டும்.
5. கூர்மையான பொருட்களை அதற்குரிய இடங்களில் பாதுகாப்பாக வைக்க வேண்டும்.
6. கூர்மையான உபகரணங்களைத், தகுந்த பாதுகாப்புடன் கையாள வேண்டும்.
7. இயந்திரங்களோ, வாகனங்களோ இயக்கப்படும் முன் முன்பரிசோதனை செய்த பின்புதான் (Pre checkup) இயக்க வேண்டும்.
8. கைக்கடிகாரம், மோதிரம் போன்றவைகளைப் பணியின்போது அணியக் கூடாது.
9. இரு சக்கர வாகனங்களில் பயணம் செய்யும் பொழுது தலைக்கவசமும் (Helmet), நான்கு சக்கர வாகனங்களில் பயணம் செய்யும் பொழுது சீட் பெல்ட்டும் (Seat Belt) கண்டிப்பாக அணிய வேண்டும்.
10. பணிபுரியும் இடத்தில் உணவு உண்பதையும், கூடி நின்று பேசுவதையும் தவிர்க்க வேண்டும்.
11. பணிபுரியும் இடத்தில் போதிய வெளிச்சமும், காற்றோட்டமும் இருக்குமாறு பார்த்துக்கொள்ள வேண்டும்.
12. உடல் நலக் குறைவுடன் பணியாற்றக் கூடாது.

1.3 இயந்திரங்களில் பாதுகாப்பு விதிமுறைகள் (Safety Precaution in Machines)

ஒரு இயந்திரத்தை இயக்குவதற்கு முன்பும், இயங்கும்போதும், இயக்கிய பிறகும் பின்பற்ற வேண்டிய விதிமுறைகள் பின்வருமாறு. படம் 1.3 (a) படம் 1.3 (b) அகியவற்றில் இவை காட்டப்பட்டுள்ளன.

1. இயங்கும் இயந்திரத்தின் மீது சாய்ந்து நிற்கக்கூடாது.
2. இயங்கு இயந்திரம் சரியான நிலையில் உள்ளதா என்பதை அறிந்த பின்னரே இயந்திரத்தை இயக்க வேண்டும்.
3. சுழலும் இயந்திரப் பாகங்களுக்குச் சரியான முறையில் பாதுகாப்பு கவசம் பொருத்தப்பட்டுள்ளதா என உறுதி செய்ய வேண்டும்.
4. ஒரு இயந்திரத்தில் எந்த ஒரு பணியைத் துவக்குவதற்கு முன்பாகக் கிரீஸ், உயவு எண்ணெய் போடப்பட்டுள்ளதா என உறுதி செய்த பிறகு இயக்க வேண்டும்.
5. இயந்திரத்தில் வழக்கத்திற்கு மாறான சத்தம் ஏற்படின் உடனே இயந்திரத்தை நிறுத்த வேண்டும்.
6. இயந்திரங்களுக்கு அவ்வப்பொழுது சரியான முறையில் உயவிட வேண்டும்.
7. புதிய இயந்திரங்களை இயக்கும்முறை தெரிந்து கொண்ட பிறகே இயக்க வேண்டும்.
8. இயந்திரத்தின் வேகம், எடை, பணிபுரியும் திறன் ஆகியவற்றைப் பொருத்து அதன் அடித்தளம் சரியாக அமைக்கப்பட வேண்டும்.
9. இயந்திரம் இயங்கிக் கொண்டிருக்கும் பொழுது பழுது பார்க்கக் கூடாது.
10. பழுதடைந்த நிலையில் உள்ள இயந்திரங்களின் மேல் 'பழுதடைந்துள்ளது' என தெளிவாகத் தெரியுமாறு எழுதி வைக்க வேண்டும்.



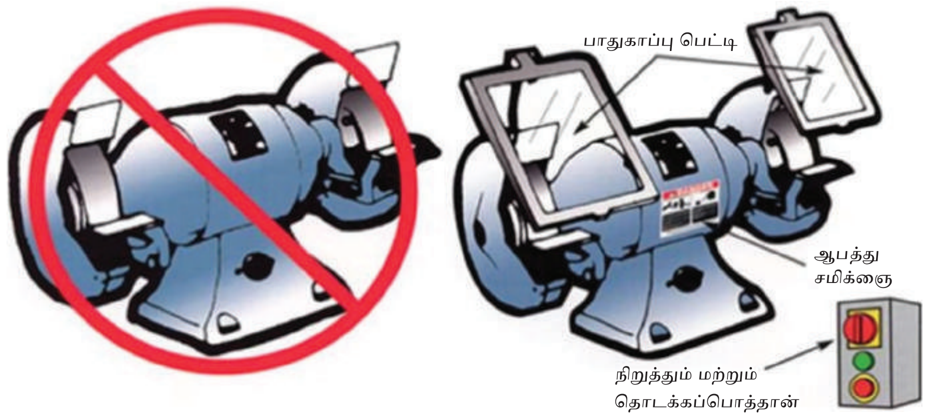
படம் – 1.3 இயந்திரங்களில் பாதுகாப்பு

படம் – 1.3 (a) இயந்திரங்களில் பாதுகாப்பு

AM_Tamil_Chp01.indd 6 01-02-2019 15:30:19

பாதுகாப்பற்றது

பாதுகாப்புடையது



படம் – 1.3 (b) இயந்திரங்களில் பாதுகாப்பு

1.4 கருவிகளுக்கான பாதுகாப்பு விதிமுறைகள் (Safety Precaution in using Tools)

நம்முடைய அன்றாடப் பணிகளில் கைக்கருவிகள் முக்கியப் பங்கு வகிக்கின்றன சுத்தி, கொறடு, வெட்டுளி, வெட்டுங்கொறடு, திருப்புளி போன்றவை பார்ப்பதற்கு தீங்கற்றவை போன்று தோன்றினாலும் அவை பலவிதமான காயங்கள் ஏற்படுவதற்குக் காரணமாக அமைகின்றன விரல் இழப்பு கண்பார்வை இழப்பு போன்ற ஆபத்தான காயங்களும் இதில் அடங்கும். எனவே கைக் கருவிகளைப் பயன்படுத்தும் போது முறையான பாதுகாப்பு முன்னெச்சரிக்கை முறைகளைக் கண்டிப்பாகக் கடைப்பிடிக்க வேண்டும்.

1. முறையான கைப்பிடியுடன் கூடிய அரம் வெட்டுளி போன்ற கருவிகளைப் பயன்படுத்த வேண்டும்.
2. வெட்டும் கருவிகளைக் கொண்டு வெட்டும் வேலை செய்யும்போது அதன்மீது தகுந்த குளிர்விப்பானை உபயோகிக்க வேண்டும்.
3. கூர்மையான கருவிகளைப் பயன்படுத்துவதற்கு முன்பும், பின்பும் அதற்கென்று உள்ள உறைக்குள் அல்லது பெட்டிக்குள் வைத்து பாதுகாக்க வேண்டும்.
4. சரியான வேலைக்குச் சரியான கருவிகளைத் தேர்ந்தெடுத்துப் பயன்படுத்த வேண்டும் அவ்வாறு இல்லையெனில் அது விபத்துக்குக் காரணமாகிறது கொறடை சுத்தியாகவும், திருப்புளியை வெட்டுளியாகவும், அரத்தை நெம்புகோலாகவும் பயன்படுத்தக் கூடாது.
5. அறுக்கும் வாள் (Hacksaw) பயன்படுத்தும் போது வாளை (Blade)-ஐ அதிகமாக இறுக்கம் (Tight) செய்யக் கூடாது.
6. வேலைக்கேற்ற சரியான கருவிகளைத் தேர்ந்தெடுத்தல், சரியான முறையில் கருவிகளைப் பயன்படுத்துதல் மேலும் கருவிகளை எப்பொழுது பழுது நீக்கம் செய்ய வேண்டும் என்று அனைவருக்கும் பயிற்சி அளிக்க வேண்டும்.
7. நல்ல தரமுள்ள கருவிகளைப் பயன்படுத்த வேண்டும். எப்போதும் கருவிகளை நல்ல நிலையில் வைத்துக் கொள்ள வேண்டும் கருவிகளைப் பயன்படுத்துவதற்கு முன் ஆய்வு செய்து குறைகள் இருந்தால் அவற்றை மாற்றி விட வேண்டும்.
8. உறுதியான கருவிப் பெட்டியில் வைத்து கருவிகளை பணியாற்றும் இடத்திற்குக் கொண்டு செல்ல வேண்டும்.
9. பாதுகாப்புக் கண் கண்ணாடி, முகக்கவசம், சரியான அளவுள்ள கையுறைகள் போன்றவற்றை, எங்கெல்லாம் தேவையோ அங்கு அணிந்திருக்க வேண்டும்.
10. கருவிகளின் மீது அதிக அழுத்தமோ, (அ) விசையோ கொடுக்கக்கூடாது.
11. தேவையற்ற கருவிகளை மின்சாரம் தொடர்பான வேலைகளில் பயன்படுத்தக் கூடாது. மின்சாரம் தொடர்பான வேலைக்காகவே தயாரிக்கப்பட்ட (மின் காப்பிடப்பட்ட) கருவிகளை மட்டும் பயன்படுத்த வேண்டும்.

படம் – 1.4 கருவிகளுக்கான பாதுகாப்பு

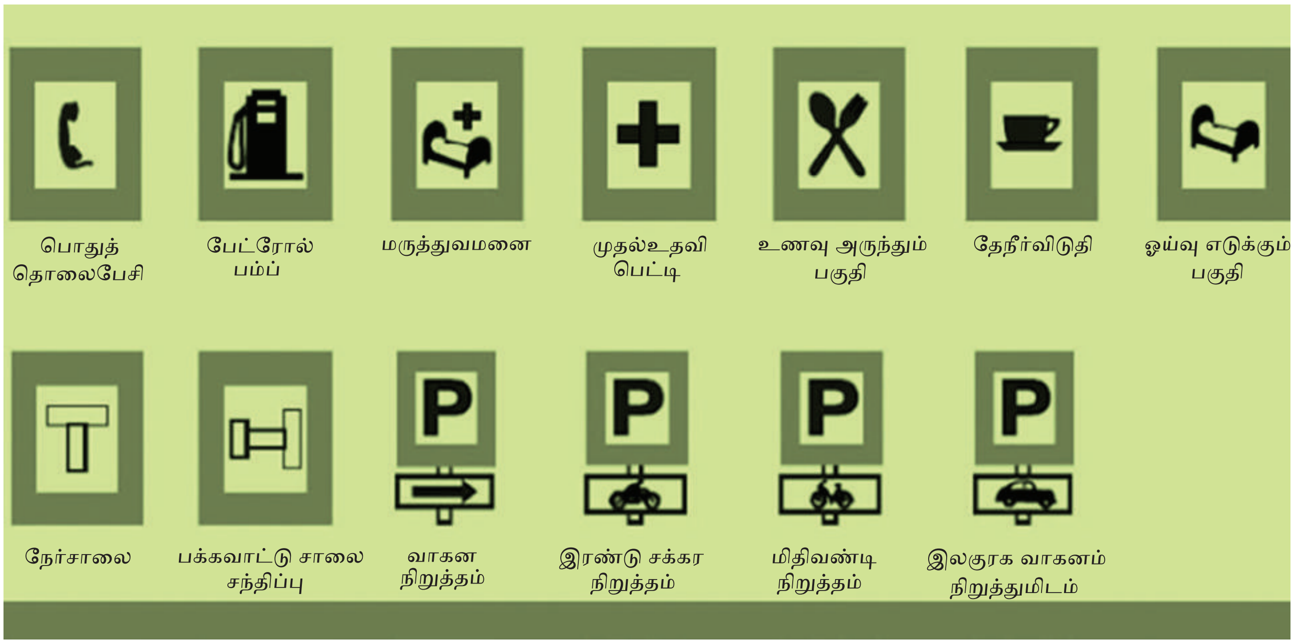
படம் – 1.4 கருவிகளுக்கான பாதுகாப்பு

12. பணிபுரியுமிடத்தை சுத்தமாகவும் ஒழுங்காகவும் வைத்துக் கொள்ள வேண்டும். பயன்படுத்தாத போது கருவிகளை அதற்குரிய இடங்களில் வைக்க வேண்டும்.

1.5 சாலை பாதுகாப்பு (Road Safety)

சாலையைப்பயன்படுத்துவோர்அனைவரும் விபத்தினால் இறந்து விடாமலும், பலத்த காயமடையாமலும் தடுப்பதற்காக மேற்கொள்ளப்படும் பல வகையான முன் எச்சரிக்கை நடவடிக்கைகளை சாலைப் பாதுகாப்பு விதிகள் என்கிறோம். பாதசாரிகள், சைக்கிள்களில் பயணிப்போர் வாகனம் மற்றும் பேருந்து போன்ற பொதுவாகனங்களில் பயணம் செய்பவர்கள் போன்ற பலவகையான சாலையைப் பயன்படுத்துவோர்களின் பாதுகாப்பிற்காக பின்வரும் பாதுகாப்புகள் பின்பற்ற வேண்டும் படம் 1. 5 (a) ல் காட்டப்பட்டுள்ளன

1. மனிதர்கள் நடப்பதற்கு நடைபாதை அமைத்துப் பயன்படுத்தவேண்டும்.
2. மனிதர்கள் சாலையின் குறுக்கே கடப்பதற்கு முறையாகச் சுரங்க நடைபாதையோ, மேம்பாலங்களோ அமைத்துப் பயன்படுத்துவது.
3. மிதிவண்டியில் செல்பவர்களுக்கும், மித வேக வாகனம், கனரக வாகனம், அதிவேக வாகனம் செல்லுவதற்கென்று தனித்தனி வழித்தடத்தை அமைத்துப் பயன்படுத்துவது.
4. மழைக்காலங்களில் சாலையில் மழைநீர் தேங்காமல் இருப்பதற்கு உரிய வடிகால் வசதியை ஏற்படுத்திப் பயன்படுத்துவது.
5. விலங்குகள் சாலையின் குறுக்கே வராமல் இருப்பதற்குத் தகுந்த தடுப்புகளை ஏற்படுத்திப் பயன்படுத்துவது.



படம் – 1.5 சாலை பாதுகாப்பு

AM_Tamil_Chp01.indd 8 01-02-2019 15:30:20

படம் – 1.5 (a) சாலை பாதுகாப்பு

6. ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட சாலைகள் சந்திக்கும் இடங்களில் உரிய அறிவிப்பு விளக்குகளுக்கு ஏற்ப நடந்துகொள்ளதல்.
7. பள்ளிகள் உள்ள இடங்களில், ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட சாலைகள் சந்திக்கும் இடங்களில் வேகத்தடை அமைத்து வேகத்தைக் கட்டுப்படுத்துவது.
8. குறுகிய வளைவுகள் வருவதை அறிவிப்புப் பலகை மூலம் தெரிவிப்பது.
9. பாலங்கள், குறுகிய சாலைகள் வருவதைச் சாலையில் அறிவிப்புப் பலகை மூலம் தெரிவிப்பது.
10. மருத்துவமனை, சுங்கச்சாவடி, பெட்ரோல் நிரப்பும்நிலையம்,விமானநிலையம்,புகைவண்டி நிலையம், ஆளில்லா இரயில்வே கேட் போன்ற–வற்றைச் சாலையில் தகுந்த இடத்தில் அறிவிப்பு பலகை மூலம் தெரிவிப்பது.

1.5.1 உத்தரவு சின்னங்கள் (Mandatory Signs)

சாலையின் ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதியைக் கடந்து செல்லும் அனைத்துப் போக்குவரத்துக்கும் கட்டாயமாகக் கடைப்பிடிக்க வேண்டிய

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

5S நடைமுறை

5S என்பது ஜப்பானிய சொற்களைப் பயன்படுத்தும் ஒரு பணியிடத்தின் அமைப்பின் முறையாகும். அவை: சீரி, சீட்டோன், சீசோ, சீகெட்சு மற்றும் ஷிட்சுகே எனவும்,ஆங்கிலத்தில் இச்சொற்கள் சார்ட், செட் இன் ஆர்டர், ஷைன், ஸ்டேண்டடைஸ் மற்றும் சஷ்டைன் என்னும் வரிசையில் வரிசைப்படுத்தப்படுகின்றன.

5S அமைப்பானது பணியிடத்தின் செயல்திறனை அதிகரிக்கவும் மற்றும் உற்பத்தியின் போது கழிவுகளை குறைத்து உற்பத்தி செய்ய பயன்படும் செயல் ஆகும். இதன்மூலம் மேலாளர்கள் மற்றும் தொழிலாளர்கள் மிகத்துல்லிய அமைப்பு, தரநிலை மற்றும் செயல்திறன் ஆகியவற்றை அதிகரித்து செலவினங்களைக் குறைத்தும் மற்றும் உற்பத்தியை அதிகரித்தும் எளிதாக அடைய முடியும்.

AM_Tamil_Chp01.indd 9 01-02-2019 15:30:21

படம் 1.5.1 உத்தரவுச் சின்னங்கள்

படம் – 1.5.2 எச்சரிக்கைச் சின்னங்கள்

AM_Tamil_Chp01.indd 10 01-02-2019 15:30:22

சின்னங்கள் உத்தரவுச் சின்னங்கள் ஆகும். அனைத்துப் போக்குவரத்தும் கட்டாயமாக எதைச் செய்ய வேண்டும் என்பதை உத்தரவுச் சின்னங்கள் தெரிவிக்கின்றன. உத்தரவுச் சின்னங்கள் அனைத்தும் வட்ட வடிவத்தில் வெள்ளை நிறப் பின்புலத்தில் சிவப்பு நிறத்தில் இருக்கும். அல்லது நீலநிறப்பின்புலத்தில் வெள்ளை நிறத்தில் இருக்கும் உத்தரவுச் சின்னங்களில் உள்ளதை மீறுவோர் சட்ட விதிப்படி தண்டிக்கப்படுவர்.

1.5.2 எச்சரிக்கை சின்னங்கள் (Cautionary Signs)

அடுத்து வரக் கூடிய சாலையின் நிலையை வாகன ஓட்டிக்குத் தெரிவித்து எச்சரிக்கை செய்வ-தற்காக இந்தச் சின்னங்கள் பயன்படுகின்றன. எச்சரிக்கை சின்னங்கள் அனைத்தும் வெள்ளை நிறப் பின்புலத்தில் சிவப்பு நிற முக்கோணத்தி-ற்கு நடுவில் கறுப்பு வண்ணத்தில் அமைந்திரு-க்கும் படம் 1.5.2 ல் எச்சரிக்கைச் சின்னங்கள் காட்டபபட்டுள்ளன

1.5.3 தகவல் சின்னங்கள் (Informatory Signs)

பெட்ரோல் நிரப்பும் இடம், மருத்துவமனை, மாற்று வழிப்பாதை, கழிப்பிடம் போன்றவை இருக்கும் இடம், தூரம், வழி ஆகியவற்றை வாகன ஓட்டிகளுக்குத் தெரிவிப்பதற்காக இந்தச் சின்னங்கள் பயன்படுகின்றன இந்தச் சின்னங்கள் வாகனம் செல்லும் பாதையில் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். தகவல் சின்னங்கள் அனைத்தும் சதுர வடிவத்தில் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். படம் 1.5.3 இல் தகவல் சின்னங்கள் காட்டப்பட்டள்ளன.

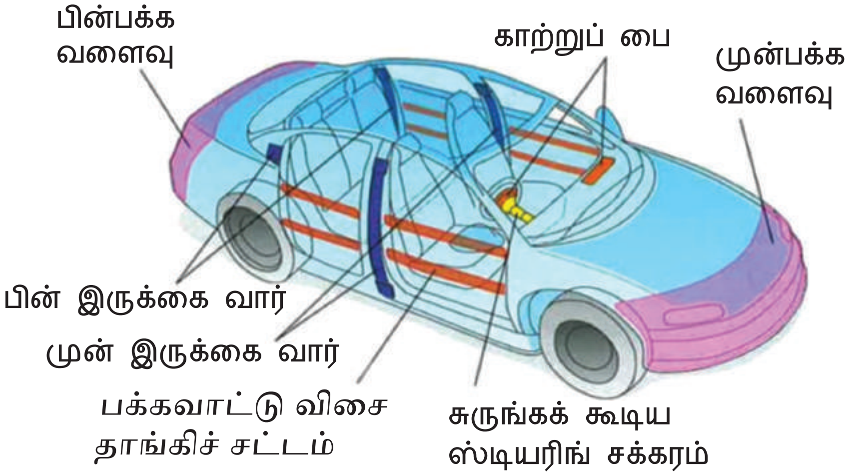
1.6 வாகனப் பாதுகாப்பு (Vehicle Safety)

வாகனங்களின் பயன்பாடு தற்போதைய கட்டத்தில் மிகவும் அத்தியாவசியமாக உள்ளது. மேலும் பயணிகள் குறுகிய நேரத்தில் அதிக தூரம் செல்ல வேண்டிய சூழல் உள்ளது. இதனால் பொதுத்துறை வாகனங்களைப் பயன்படுத்தாமல் தாங்கள் நினைத்த நேரத்தில் நினைத்த இடத்திற்குச் சென்று வர அவரவர் வசதிகளுக்கு ஏற்ப சொந்த வாகனங்களைப் பயன்படுத்தும் சூழல் உருவாகியுள்ளது. அவ்வாறு பயன்படுத்தும் வாகனங்களின் செயல்பாடுகள் குறித்துத் தங்களுக்கு முன்கூட்டியே தெரியப்படுத்தும் வசதிகள் இருப்பது வரவேற்கத் தக்கது. ஏனெனில் வாகனத்தில் பயணிக்கும் போது வழியில் ஏதாவது பழுது எற்பட்டால் மிகவும் சிரமமாக இருக்கும். எனவே அத்தகைய நிகழ்வுகளைத் தவிர்க்கவும், பழுதடையாமல் வாகனத்தையும், பயணிகளைப் பாதுகாக்கவும் வாகனப் பாதுகாப்பு மிகவும்

X6D9WE

படம் – 1.5.3 தகவல் சின்னங்கள்

AM_Tamil_Chp01.indd 11 01-02-2019 15:30:22

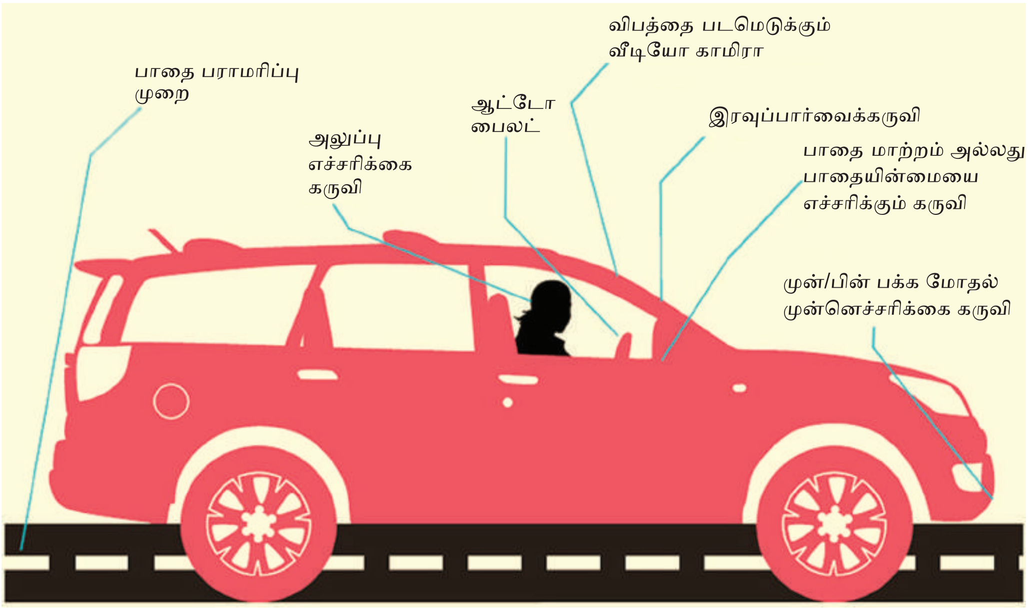


படம் – 1.6 வாகனப்பாதுகாப்பு

அவசியமாகிறது. வாகனத்தையும், பயணிகளையும் பாதுகாக்க வாகனத்தில் முன் எச்சரிக்கை அறிவிப்பு செய்யும் கருவிகளைப் பொருத்தலாம், திருடர்கள் வாகனத்தை எடுத்துச் செல்லாமல் வாகனத்தைப் பாதுகாக்கவும், வாகனத்தைப் பின்னோக்கிச் செலுத்தும் போதும், நான்கு சாலை சந்திக்கும் போது எதிரே வரும் வாகனத்தையோ மற்ற இடையூறுகளையோ ஓட்டுநருக்கு எச்சரிக்கை ஒலி எழுப்புவதன் மூலம் வாகனத்தைப் பாதுகாக்க முடியும். இவ்வாறு புதிய எச்சரிக்கை கருவிகளைப் பயன்படுத்தி வாகனத்தைப் பாதுகாப்பது என்பது வாகனப் பாதுகாப்பு என்று அழைக்கப்படுகிறது. இது படம் 1.6 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

1.6.1 வாகனத்தில் பயன்படும் முன் எச்சரிக்கை மானிகள் (Warning Indicator used in Vehicles)

பல்வேறு அளவுமானி மற்றும் எச்சரிக்கைக் குறியீடுகள் மூலமாக என்ஜின் மற்றும் வாகனத்தின் நிலையை வாகன ஒட்டிக்குத் தெரிவிப்பதற்காக



படம் – 1.6.1 வாகனத்தில் பயன்படும் முன்னெச்சரிக்கை மானிகள்

பின்வரும் அளவு காட்டிகள் எச்சரிக்கை ஒலி எழுப்புதல் மூலம் ஓட்டுநரின் கவனத்தைக் கவரும் வகையில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன.

1. உயவு எண்ணெய் அழுத்தமானி (Lubricating Oil Pressure Gauge)
2. எஞ்சின் வெப்பம் அளவுகாட்டி (Engine Temperature Gauge)
3. எரிபொருள் அளவுகாட்டி (Fuel Gauge)
4. கதவு திறக்கும் அளவுகாட்டி (Door Open Signal Indicator)
5. கைத்தடை அமைப்பு வழிகாட்டி (Hand Brake Signal Indicator)

அபாயச் சத்தத்தின் மூலம் எச்சரிக்கை செய்யும் கருவிகள். படம் 1.6.1 ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

1.6.1.1 இருக்கைப்பட்டை எச்சரிக்கைக் கருவி

வாகனத்தை ஓட்டும் போது ஓட்டுநர் கண்டிப்பாக சீட்பெல்ட்டை அணிந்திருக்க வேண்டும் அவவாறு சீட் பெல்ட்டை அணியாமல் வாகனத்தை இயக்க முற்பட்டால் ஒலி எழுப்பி ஓட்டுநரை எச்சரிக்கை செய்யும்.

1.6.1.2 முகப்பு விளக்கு எச்சரிக்கைக் கருவி

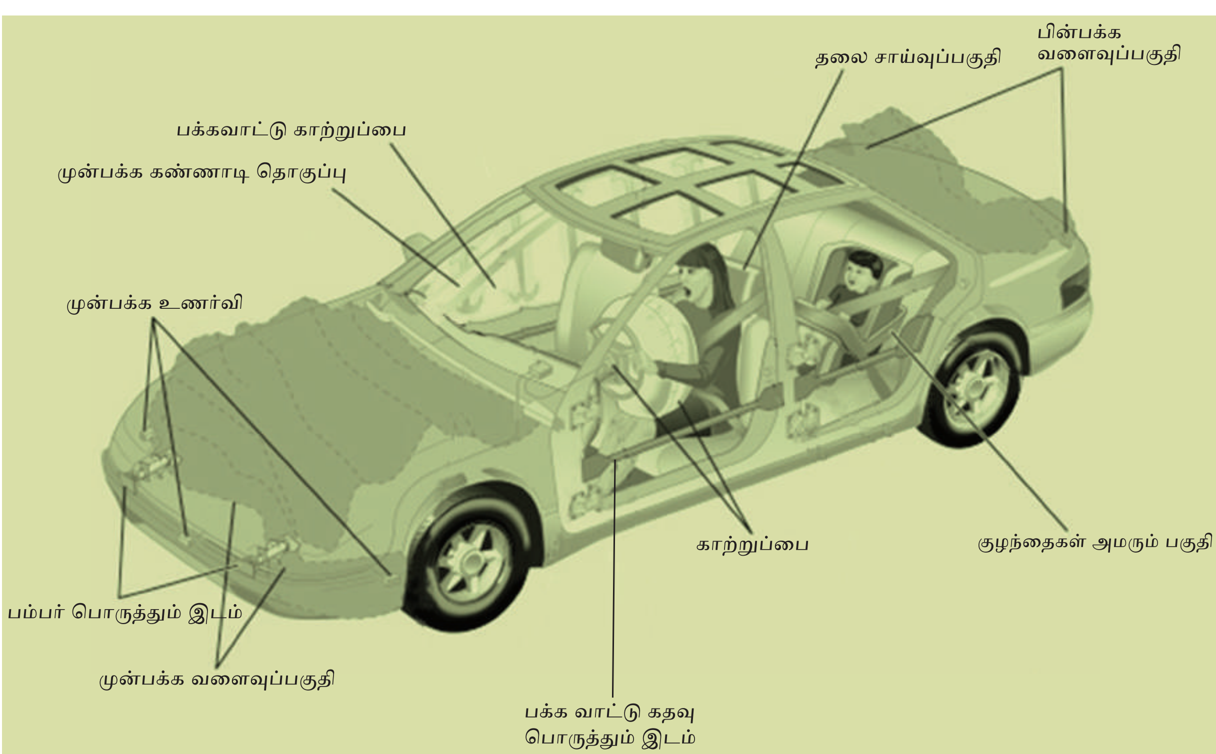
பெரும்பாலான நவீன வாகனங்கள் அனைத்தும் முகப்பு விளக்கு எச்சரிப்பு மணி (அல்லது) தானியங்கி முகப்புவிளக்கு அணைப்பான் வசதியுடனேயே தயாரிக்கப்படுகின்றன முகப்பு விளக்கு அணைக்கப்படாமலேயே என்ஜினின் இயக்கம் நிறுத்தப்பட்டால், இந்த எச்சரிக்கைச் சைகை ஒலி தொடர்ந்து ஒலித்துக் கொண்டே இருக்கும்.

1.6.1.3 பின்னோக்கிய நிறுத்தத்திற்கான எச்சரிக்கைக் கருவி

வாகனத்தை பின்நோக்கி செலுத்தி நிறுத்தும் போது உள்ள இடையூறுகளை வாகன ஓட்டிக்கு தெரிவிப்பதற்காக இந்த எச்சரிக்கைக் கருவி பயன்படுகிறது. வண்டியை நேராக (அல்லது)இணையான முறையில் நிறுத்துதல் காரை பின்னோக்கி நகர்த்துதல், இருட்டிலும், மழைக் காலங்களிலும் பின்னோக்கிய இயக்கத்தின் போது குறைவான பார்வைத் திறன் உள்ள இடங்களிலும் வண்டியைக் குறிப்பிட்ட தூரத்திற்குள் நிறுத்துதல் போன்றவற்றிற்கு இந்த பின்னோக்கிய நிறுத்தத்திற்கான எச்சரிக்கைக் கருவி பயனுள்ளதாக அமைகிறது.

1.6.1.4 திருட்டைத் தடுக்கும் எச்சரிக்கைக் கருவி

வாகனம் திருடப்படாமல் தடுப்பதற்காக இந்த எச்சரிக்கைக் கருவி பயன்படுகிறது. வாகனத்தை திருடும் முயற்சி நடைபெற்றால் உடனடியாக சத்தமான ஒலியை இது எழுப்பும். வாகனத்தைத் திருட முயல்பவர் கதவைத்



படம் – 1.6.1.1 பாதுகாப்பு உபகரணங்கள்

திறந்தவுடன் எச்சரிக்கைக் கருவியின் மின் சுற்று பூர்த்தி அடைந்து எச்சரிக்கை சைகைச் கருவி இயக்கப்படுகிறது. இனி திருட்டைத் தடுக்கும் அமைப்புகளில் உள்ள எச்சரிக்கை மணியுடன் நேரடியாக இணைக்கப்படுகிறது (அல்லது) என்ஜினை இயக்கவிடாமல் தடுக்கப்படுகிறது.

1.7 பாதுகாப்புக் கருவிகள் (Safety Devices)

வாகனங்கள் சாலையில் செல்லும்போது ஏற்படும் இடையூறுகளை முன்னெச்சரிக்கை கருவிகள் ஒலி எழுப்புவதன் மூலம் முன்கூட்டியே எச்சரிக்கை செய்யும் கருவிகளுக்கு பாதுகாப்பு கருவிகள் என்று பெயர்.

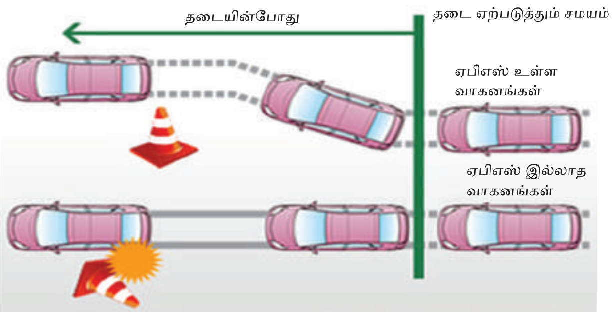
1.7.1 காற்றுப்பை (Air Bag)

காற்றுப்பை என்பது ஒரு வகையான விபத்து தடுப்பதற்கான பாதுகாப்புக் கருவி ஆகும். வாகனம் ஏதாவது விபத்தில் சிக்கி, மோதும் போது அல்லது திடீரென ஒரு எதிர்ப்பு விசை வாகனத்தின் முன்புறம் செயல்படும்போது (அல்லது) திடீரென்று எதிர்முடுக்கம் ஏற்படும் போது இந்தக் காற்றுப்பை தானாகவே காற்று நிரப்பப்பட்டு விரிவடைகிறது. இதில் காற்றுப்பை மெத்தை, நெகிழும் தன்மையுள்ளபை, காற்று நிரப்பும் அமைப்பு, விசை உணர்வி (Impact Sensor) ஆகிய பாகங்கள் உள்ளன. விபத்துக் காலங்களில் வாகனம் மோதும் போது வாகனச் சட்டம், காற்றுத் தடுப்புக் கண்ணாடி, திருப்புசக்கரம் (ஸ்டீயரிங்வீல்), மோதுவதால் ஏற்படும் எதிர்ப்பு விசை போன்றவற்றால் வாகனத்தில் பயணம் செய்பவர்களுக்கு காயம் ஏற்படாமல் பாதுகாப்பதற்கு வசதியாக அழுத்தப்பட்ட காற்று நிரப்பிய ஒரு மென்மையான காற்றுப்பை விரிவடைகிறது.

படம் – 1.6.2.1 காற்றுப்பை

1.7.2 விடுவித்துப் பிடிக்கும் தடை அமைப்பு (A.B.S–Anti Lock Braking System)

விடுவித்துப் பிடிக்கும் தடை அமைப்பு (A.B.S) என்பது ஆட்டோமொபைல் வாகனத்தில் பயன்படும் ஒரு விதமான பாதுகாப்புச் சாதனம் ஆகும். திடீரென்று தடையை இயக்கும்போது இந்த அமைப்பு சாலைப் பரப்பிற்கும், சக்கரத்திற்கும் இடையே உள்ள தொடர்பைத் தொடர்ந்து பராமரிக்கிறது. இதன் மூலம் சக்கரங்கள் இயக்கமற்ற நிலைக்கு வந்துவிடாமல் தடுக்கிறது. இதனால் வாகனம் சறுக்கி விடுவதால் ஏற்படும் விபத்திலிருந்து பாதுகாக்கப்படுகிறது.



படம் – 1.7.2 விடுவித்துப் பிடிக்கும் தடை அமைப்பு

1.7.3 தானியங்கி கதவு மூடும் கருவி

தானியங்கி கதவு மூடும் கருவி என்பது நாம் வாகனத்தை நிறுத்திவிட்டு இறங்கிச் செல்லும் போது கதவுகளைப் பூட்ட மறந்தாலும் தானாகவே ஒரே சமயத்தில் எல்லாக் கதவுகளையும் பூட்டிக் கொள்ளும் தன்மையைக் கொடுக்கிறது. இது வாகனத்திற்கும் அதில் உள்ள பொருள்களுக்கும் பாதுகாப்பைக் கொடுக்கிறது.

1.7.4 திருப்புச் சக்கரப் பூட்டு (Steering Wheel Lock)

தற்கால வாகனங்கள் அனைத்தும் திருப்புச் சக்கரப் பூட்டு அமைப்புடன் தயாரிக்கப்படுகிறது. இது ஒரு திருட்டுத் தடுப்பு சாதனமாகும் பொதுவாக, இது திருப்புச் சக்கரத்திற்குக் கீழே உள்ள திருப்புச் சக்கரத் தண்டின் மீது பொருத்தப்பட்டிருககும். இந்தப் பூட்டு எரியூட்டுச் சாவியுடன் (Ignition Switch) இணைக்கப்பட்டு இருக்கும். இது எரியூட்டுச் சாவி மூலம் இயந்திரவியல் முறையிலோ அல்லது மின்னணுவியல் (ECU) மூலமாகவோ இயக்கப்படுகிறது.

1.8 முதலுதவி (First Aid)

பாதுகாப்பு விதிமுறைகளைச் சிறப்பாகக் கடைப்பிடித்த பிறகும் நம்முடைய சிறு கவனக்குறைவினால் விபத்து ஏற்படலாம். மேலும் இயந்திரங்களிலோ அல்லது கருவிகளிலோ திடீரெனக் குறைகள் ஏற்பட்டாலும் விபத்து ஏற்படலாம். அவ்வாறு விபத்து ஏற்பட்டு அந்தப் பணியாளரை மருத்துவ மனைக்குக் கொண்டு செல்வதற்கு முன்பாக அளிக்கப்படும் சிகிச்சைக்கு

AM_Tamil_Chp01.indd 14 01-02-2019 15:30:23

படம் – 1.8 முதலுதவி

படம் – 1.8.1 முதலுதவி

முதலுதவி என்று பெயர். இது உயிர்ப் பாதுகாப்பு, மிகவும் மோசமான நிலையை அடைந்து விடாமல் பாதுகாப்பது, விரைவாக குணமாகும் நிலையை அடைவதற்கான பாதுகாப்பு ஆகியவற்றை அளிக்கிறது. பொதுவாக முதலுதவிக்கான அடிப்படைப் பயிற்சி பெற்ற சாதாரன மனிதன் மூலமாகவே முதலுதவி செய்யப்படுகிறது.

முதலுதவியினை S. மார்க் என்பவர் 1823–ஆம் ஆண்டு தொடங்கினார். முதலுதவிப் பெட்டி கீழ்க்காணும் அனைத்தையும் கொண்டதாக இருக்க வேண்டும். படம் 1.8.2 ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

1. டிஞ்சர் அயோடின் (Tincture Iodine)
2. டிஞ்சர் பென்சின் (Tincture Benzene)
3. டெட்டால் (Dettol)
4. பர்னால் (Burnol)
5. போரிக் பவுடர் (Boric Powder)
6. கட்டுத் துணி (Meshed Cloth)
7. பஞ்சு (Cotton)
8. சிறிய கத்திரி (Small Scissor)
9. கத்தி (knife)
10. பிளாஸ்திரி (Plaster)
11. சிறிய மூங்கில் குச்சிகள் (Small Bamboo Strips)

படம் – 1.8.2 முதலுதவி

12. பிளேடு (Blade)

13. ஹைட்ரஜன் பெராக்சைடு (Hydrogen Peroxide), மற்றும்

1.8.1 முதலுதவியின் போது கவனிக்க வேண்டிய முக்கியமான குறிப்புகள்

1. நோயாளியின் உடல்நிலை மிகவும் மோசமாக இருந்தால், அவரை உடனடியாக மருத்துவமனைக்கு அழைத்துச் செல்லவோ அல்லது டாக்டரை அழைத்துவரவோ ஏற்பாடு செய்ய வேண்டும்.
2. நோயாளியின் காயத்தின் அளவைப் பொருத்து அதற்குத் தகுந்தாற் போல் முதலுதவி செய்ய வேண்டும்.
3. நோயாளி சுயநினைவு இல்லாமல் இருக்கும்போது இரத்தம் வெளிவந்து கொண்டிருந்தால் உடனடியாக அதை நிறுத்த வேண்டும்.

1.8.2 கண்ணில் தூசி விழுந்தால் செய்ய வேண்டியது

1. தூசு, உலோகச் சீவல்கள் ஆகியவை கண்ணில் பட்டால் கண்ணைக் அழுத்தவோ அல்லது கசக்கவோ கூடாது.
2. மேல் இமையைக் கீழ்நோக்கி இழுத்து விட வேண்டும்.
3. கண்ணில் உள்ள தூசி கண்ணில் ஓரமாக ஒதுங்கினால் தூய துணியைச் சுத்தமான குளிர்ந்த நீரில் நனைத்து ஒத்தி எடுக்க வேண்டும்.
4. தேவை ஏற்படின் கண் மருத்துவரிடம் காண்பித்துச் சரி செய்ய வேண்டும்.

1.9 அவசரக் காலத்தில் வாகனத்தைக் கையாளும் முறைகள்

தற்போது ஆட்டோமொபைல் துறை அதிக வளர்ச்சியைப் பெற்றுச் சிறந்து விளங்குகிறது. தொழில்நுட்பம் வளர்ச்சியடைந்த நிலையில் ஆட்டோ மொபைல் வாகனங்களை இயக்குவது மிக எளிதாகவும், சொகுசாகவும் இருப்பதால் பயணிகள் தாங்களாகவே வாகனங்களை ஓட்டிச் செல்வது அதிகமாக உள்ளது. இந்நிலையில் வாகனங்களைப் பற்றி எந்த நுணுக்கமான செயல்பாடுகளைத் தெரிந்து கொள்வது மிகவும் அவசியம். அதாவது வாகனத்தில் உள்ள டேஸ்போர்டில் அமைக்கப்பட்டிருக்கும் அளவுமானிகள், சென்சார்ஸ் மற்றும் பாதுகாப்பு உபகரணங்கள் பற்றித் தெரிந்து கொள்வது நல்லது. மேலும் வாகனங்களைத் தொலைதூரப் பயணம் செய்வதற்கும் பயன்படுத்தலாம். ஆனால் வாகனத்தின் என்ஜினை இயக்கி விட்டு வாகனத்தை அடைத்துக் கொண்டு குளிர்சாதனத்தை இயக்கித் தூங்குவதோ, குழந்தைகளைப் பாதுகாப்பு என்று கருதி வாகனத்தின் அனைத்துக் கதவுகளையும் மூடி விட்டு உள்ளே அமரச் செய்வதோ மிகவும் ஆபத்தானதாகும். அவ்வாறு செய்யும் போது ஏதாவது விபத்து அதாவது தீப்பற்றி எரிந்தாலோ, வெள்ளத்தால் அடித்துச் செல்லப்பட்டாலோ, வாயு கசிந்து மூச்சுத் திணறல் ஏற்பட்டாலோ நாம் வாகனத்தின் உள்ளிருந்து வெளியேறுவது மிகவும் சிரமமாக இருக்கும். நம்முடைய விலை மதிக்க முடியாத உயிரை விட உடைமை முக்கியமில்லை என்பதனால் பாதுகாப்பு கருதி நாம் நம் இருக்கையின் தலைப்பகுதியைச் சாய்ப்பதற்காக இருக்கும் தலை சாய்ப்பானை (Head Rest) மேல்நோக்கி எடுத்து அதிலுள்ள கூர்மையான இரும்பு கம்பியைக் கொண்டு வாகனத்தின் கதவு கண்ணாடியை உடைத்துக் கொண்டு தப்பிக்கலாம்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

தொழிலாளர் மற்றும் வேலைவாய்ப்பு அமைச்சகம் (இந்தியா)

இது ஒரு மத்திய அரசு நடத்தும் தொழிலாளர் மற்றும் வேலைவாய்ப்பு அமைச்சகம் ஆகும். இது தொழிலாளர் நலன்களைப் பாதுகாப்பதற்கும், ஏழ்மை மற்றும் பின் தங்கிய சமூகத்திற்குப் பாதுகாப்பாகவும் அவர்களின் தொழில் வளர்ச்சிக்காகவும் சரியான பணிச்சூழலை உருவாக்கி அதற்கான தொழிற் பயிற்சி மற்றும் வேலை வாய்ப்பினை ஏற்படுத்தி தருவதற்காக செயல்பட்டு வருகிறது.

இவ்வமைச்சகம் வேலைவாய்ப்பு வழங்குநர்கள் மற்றும் வேலை தேடுவோர் இடையே இடைவெளியை குறைக்க ஜூலை 20 ஆம் நாள் 2015 ஆம் ஆண்டில் இவ்வமைச்சகம் தேசிய தொழிற்பயிற்சி சேவையகம் ஒன்றை ஆரம்பித்தது எனினும் 2014 ஆம் ஆண்டு நவம்பர் 9 ஆம் தேதி திறமையான தொழில் அபிவிருத்தி மற்றும் பயிற்சியை இவ்வமைச்சகம் வழங்க ஆரம்பித்தது.

AM_Tamil_Chp01.indd 16 01-02-2019 15:30:24

படம் – 1.9 அவசரக் காலத்தில் வாகனத்தைக் கையாளும் முறைகள்

இவ்வாறான விபத்துக்கள் நடைபெறாமல் இருக்க முன் எச்சரிக்கையாக வாகனத்தைப் பூட்டிக் கொண்டு உள்ளே தூங்குவது, குழந்தைகளை உள்ளே வைத்துப் பூட்டிச் செல்வது, வாகனம் இயங்காத போது வெகுநேரம் உள்ளே அமர்ந்து பேசுவது போன்ற செயல்களைத் தவிர்ப்பது மிகவும் நல்லது.

மாணவர்களுக்கான பயிற்சி

மாணவர்கள் பின்பற்ற வேண்டியவை: பாதுகாப்பு முன் எச்சரிக்கைகள்

1. மாணவர்கள் மிகச்சிறிய, சிறிய, நடுத்தர பணிமனைக்கு சென்று அங்கு பின்பற்றுகின்ற, இயந்திரபாதுகாப்பு, சுயபாதுகாப்பு, வாகனபாதுகாப்பு விதிமுறைகளை, நேரில்பார்த்து, அறிந்து அறிக்கை சமர்ப்பித்தல்.
2. ஏதேனும் விபத்து நடைபெறும் சமயத்தில் செய்ய வேண்டிய முதலுதவி குறித்து அனுபவமிக்க மருத்துவப் பணியாளர்களிடம் கேட்டறிந்து அறிக்கை சமர்ப்பித்தல்.

கலைச்சொற்கள்

Radiation	–	கதிர்வீச்சு
Spindle	–	தண்டு
Prohibited	–	தடுப்பு
Hygiene	–	சுத்தமான
Meticulously	–	கண்டிப்பான
Clean Visible	–	தெளிவான பார்வை
Features	–	வசதிகள்
Ensure	–	உறுதிப்படுத்துதல்
Work Space	–	பணிபுரியும் இடம்
Signboards	–	அறிவிப்பு பலகைகள்

AM_Tamil_Chp01.indd 17 01-02-2019 15:30:25

References

1. Accident Prevention Manual for Industrial Operations", N.S.C. Chicago, 1982.
2. Blake R.B., "Industrial Safety" Prentice Hall, Inc., New Jersey, 1973.
3. Dan Petersen, "Techniques of Safety Management", McGraw - Hill Company, Tokyo, 1981.
4. Heinrich H.W. "Industrial Accident Prevention" McGraw-Hill Company, New York, 1980.
5. John Ridley, "Safety at Work", Butterworth and Co., London, 1983.
6. Lees, F.P., "Loss Prevention in Process Industries" Butter worth publications, London, 2nd edition, 1990.
7. Relevant Indian Standards and Specifications, BIS, New Delhi.
8. "Safety and Good House Keeping", N.P.C., New Delhi, 1985.

Webliography

1. https://labour.gov.in/industrial-safety-health
2. http://www.tn.gov.in/department/18
3. https://en.wikipedia.org/wiki/Occupational_safety_and_health
4. https://en.wikipedia.org/wiki/Labour_law
5. http://www.seaindia.org/index.php
6. http://www.nsc.org.in/
7. http://www.fsai.in/index
8. https://books.google.co.in/books?id=2wovDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=industrial+labour+and+general+laws+india&hl=en&sa=X&ved=0ahUKEwi0haCTxIT-ZAhXLuY8KHflaBLYQ6AEIKDAA#v=onepage&q=industrial%20labour%20and%20general%20laws%20india&f=false
9. https://books.google.co.in/books?id=ns2ADAAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=industrial+labour+and+general+laws+india&hl=en&sa=X&ved=0ahUKEwi0haCTxIT-ZAhXLuY8KHflaBLYQ6AEILjAB#v=onepage&q=industrial%20labour%20and%20general%20laws%20india&f=false
10. https://books.google.co.in/books?id=fz1DDAAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=industrial+labour+and+general+laws+india&hl=en&sa=X&ved=0ahUKEwi0haCTxIT-ZAhXLuY8KHflaBLYQ6AEIMzAC#v=onepage&q=industrial%20labour%20and%20general%20laws%20india&f=false

B159_11_AUT.M_TM

AM_Tamil_Chp01.indd 18 01-02-2019 15:30:25

மாதிரி வினாக்கள்

X6IIA5

சரியான விடையை தேர்ந்தெடுக்க:

1. தொழிலாளர்கள் மற்றும் உபகரணங்களை விபத்திலிருந்து பாதுகாக்க உதவும் விதிமுறைகளின் பெயரை குறிப்பிடு.
   அ) வாகன பாதுகாப்பு விதிமுறைகள்
   ஆ) முதலுதவி
   இ) பாதுகாப்பு விதிமுறைகள்

2. பற்ற வைப்பு வேலை செய்யும் போது கண்களை பாதுகாக்க பயன்படும் கருவியின் பெயரை குறிப்பிடுக.
   அ) காற்றுப்பை
   ஆ) சிறப்புக்கண் கண்ணாடி
   இ) தலைக்கவசம்

3. தலைக்காயத்திலிருந்து பாதுகாக்க பயன்படுத்தப்படும் கருவியின் பெயரை குறிப்பிடுக.
   அ) தொப்பி
   ஆ) சிறப்புக் கண்கண்ணாடி
   இ) தலைக்கவசம்

4. ஒரு தொழிலாளி பணியாற்றும் வேலை நேரம் அதிகபட்சம் எத்தனை மணி நேரத்திற்கு மிகாமல் இருக்க வேண்டும்?
   அ) 4 மணி நேரம்
   ஆ) 6 மணி நேரம்
   இ) 8 மணி நேரம்

5. ABS என்பதன் விரிவாக்கம் என்ன?
   அ) Anti Lock Braking System
   ஆ) Anti Brake System
   இ) Air Brake System

கீழ்க்கண்ட வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும்:

1. பாதுகாப்பு விதிமுறை குறித்து விளக்கு?
2. பாதுகாப்பு விதிமுறைகளை எத்தனை வகைகளாக வகைப்படுத்தலாம்?
3. பணிமனை பாதுகாப்பு விதிகள் ஏதேனும் ஐந்தினை எழுதுக.
4. சுய பாதுகாப்பு விதிகள் விளக்கு?
5. சுய பாதுகாப்பு விதிமுறைகளுக்கு பின்பற்ற வேண்டிய நடவடிக்கைகள் ஏதேனும் ஐந்தைக் குறிப்பிடுக.
6. இயந்திர பாதுகாப்பு விதிமுறைகள் ஏதேனும் ஐந்து குறிப்பிடுக.
7. கருவிகளுக்கான (Tools) பாதுகாப்பு விதிமுறைகள் ஏதேனும் ஐந்து குறிப்பிடுக.
8. முதலுதவி (First Aid) விளக்கு?
9. முதலுதவி செய்வதற்கு பயன்படும் அடிப்படைப் பொருட்கள் யாவை?
10. முதலுதவியின் முக்கிய குறிப்புகள் ஏதேனும் சிலவற்றைக் குறிப்பிடுக.
11. சாலை பாதுகாப்பு என்றால் என்ன?
12. சாலை பாதுகாப்பிற்கு மேற்கொள்ள வேண்டிய நடவடிக்கைகள் ஏதேனும் ஐந்து குறிப்பிடுக.
13. உத்திரவு சின்னம் என்றால் என்ன?
14. எச்சரிக்கை சின்னங்கள் ஏதேனும் மூன்றினை படம் வரைந்து காட்டுக.
15. எச்சரிக்கை சின்னம் என்றால் என்ன?
16. தகவல் சின்னங்கள் ஏதேனும் மூன்றினைப் படம் வரைந்து விவரி.
17. தகவல் சின்னம் என்றால் என்ன?
18. வாகனத்தில் பயன்படும் பலவிதமான முன் எச்சரிக்கை மணிகள் யாவை?
19. எச்சரிக்கை மணி ஒலிப்பான் உடன் இணைக்கப்படும் பலவிதமான சாதனங்கள் யாவை?
20. ABS – விளக்கு.

AM_Tamil_Chp01.indd 19 01-02-2019 15:30:25

அலகு **2**

கருவிகள் மற்றும் அளவுமானிகள்

பொருளடக்கம்

2.0 அறிமுகம்

2.1 சாதாரனவகைக் கருவிகள் (Ordinary Tools)

2.1.1 கைக்கருவிகள் (Hand Tools)

2.1.1.1 மரை திருகி மற்றும் கொறடு (Spanner and Wrenches)

2.1.1.2 கொறடு (Plier)

2.1.1.3 சுத்தி (Hammer)

2.1.1.4 குத்தூசி (Punches)

2.1.1.5 திருப்புளி (Screw Driver)

2.1.1.6 அறுக்கும் வாள்பிடி மற்றும் வாள் (Hacksaw Frame With Blade)

2.1.1.7 அரம் (File)

2.1.1.8 துளை உளி (Drill Bit)

2.1.2 மேசைக்கருவிகள் (Bench Tools)

2.1.2.1 சாதாரண மேசைக்கருவிகள் (Ordinary Bench Tools)

2.2 ஆற்றலால் இயங்கும் கருவிகள் (Power Tools)

2.2.1 துளையிடும் இயந்திரம் (Drilling Machine)

2.2.2 தேய்த்து அரைக்கும் இயந்திரம் (Grinding Machine)

2.2.3 பற்றவைப்பு இயந்திரம் (Welding Machine)

2.2.4 துளை அடைப்பு இயந்திரம் (Valcunizing Machine)

2.3 பணிமனை கருவிகள் (Garage Tools)

2.3.1 நேரடி கருவிகள் (Direct Tools)

2.3.2 மறைமுக கருவிகள் (Indirect Tools)

2.3.3 இயந்திர மற்றும் சிறப்புக் கருவிகள் (Machinery & Special Tools)

2.3.4 மின்சார கருவிகள் (Electric Tools)

X6M5Y2

AM_Tamil_Chp02.indd 20 12-02-2019 11:08:39

பொருளடக்கம்

2.3.5 வெற்றிடத்தினால் இயங்கும் கருவிகள் (Pneumatic Tools)

2.3.6 சிறப்புக் கருவிகள் (Special Tools)

2.3.7 மரைதூக்கி மற்றும் தாங்கி (Screw Jack and Horses)

2.3.8 திரவத்தினால் இயங்கும் கருவிகள் (Hydraulic Power Tools)

கற்றல் நோக்கம் (Learning Objectives)

1. நடைமுறையில் பயன்படுத்தப்படும் முக்கிய பல்வேறு கருவிகளை கண்டறிதல்
2. முக்கிய அளவுமானிகள் அளவினை கண்டறிதல்.

2.0 அறிமுகம்

நாம் எந்த ஒரு வேலையைச் செய்யும் போதும் அந்த வேலையில் நேர்த்தி, விரைவாக முடித்தல், பொருள் சேதாரம் இல்லாமை, பயன்பாட்டிற்கு எளியதாக இருத்தல் போன்றவைகளை நாம் மனதில் கொண்டு செயல்பட வேண்டும். அவ்வாறு செயல்படுவதற்கு நாம் எடுத்துக் கொண்ட வேலை, வேலை நடைபெறும் இடம், வேலையின் தன்மை போன்றவற்றைப் பொருத்து அவ்வேலையை எளிதாகவும், விரைவாகவும், மிக நேர்த்தியாகவும் செய்து முடிப்பதற்கு நமக்குச் சரியான கருவிகள் மிகவும் அவசியமாகிறது. அதேபோல நாம் ஒரு வேலையைச் செய்யும் போது அதில் ஒவ்வொரு நிலையிலும், நம்மால் கொடுக்கப்படும் அழுத்தம், வெப்பம், எரிபொருள் சேமிப்பு, மின்சாரச் சேமிப்பு போன்றவற்றைக் கவனத்தில் கொள்ள வேண்டியது மிகவும் அவசியமாகிறது. எனவே இந்த அளவுமானிகளைப் பயன்படுத்திச் சரியான அழுத்தத்தில், சரியான வெப்பத்தில், எரிபொருளின் இருப்பு ஆகியவற்றைத் தெரிந்து கொண்ட பிறகு நாம் அவ்வேலையைச் செவ்வனே செய்ய முடியும். அதேபோல் எந்த இடத்தில் எவ்வகை கருவி, அளவுமானிகளைப் பயன்படுத்துகிறோம் என்பது மிக முக்கியமானதாகும். அவ்வாறு பயன்படுத்தப்படும் கருவிகள், அளவுமானிகள் பயன்படுத்தப்படும் இடத்தைப் பொருத்து பல வகைகளாக வகைப்படுத்தப்படுகிறது.

ஆட்டோமொபைல் சர்வீஸ் ஸ்டேஷன்களில் பல்வேறு கருவிகளும், சாதனங்களும், இயந்திரங்களும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. அவற்றைச் சரியாக அறிந்து கொள்ளும் நோக்கத்தில் கருவிகள் அனைத்தும் முக்கியமாக இரண்டு பிரிவுகளாக வகைப்படுத்தப்படுகிறது.

அவை:

1. சாதாரணவகைக் கருவிகள் (Ordinary Tools)
2. ஆற்றலினால் இயக்கப்படும் கருவிகள் (Power Tools)

2.1 சாதாரணவகைக் கருவிகள் (Ordinary Tools)

ஆட்டோ மொபைல் பணிமனைகளில் வாகனங்களில் ஏற்படும் சிறுசிறு பழுதுகளைச் சரிசெய்வதற்குப் பயன்படும் கருவிகளுக்குச் சாதாரண வகைக்கருவிகள் என்று பெயர். இவ்வகை கருவிகள் கையாளும் தன்மையைப்பொறுத்துப் பல வகைகளாகப் பிரிக்கப்படுகிறது. அவை:

1. கைக் கருவிகள்
2. மேசைக் கருவிகள்

3. இயந்திரக் கருவிகள்

4. சிறப்புக் கருவிகள் ஆகும்.

2.1.1 கைக்கருவிகள்

தானியங்கி வாகனப் பணிமனைக் கூடத்தில் அல்லது தொழிலகங்களில் பழுது நீக்கப் பயன்படுத்தும் கருவிகளைப் பழுது நீக்க வேண்டிய வாகனம் இருக்கும் இடத்திற்கு நாம் கையில் எடுத்துச் சென்று பணி செய்வோமானால் அக்கருவிகள் கைக்கருவிகள் என்று அழைக்கப்படுகிறது. கைக்கருவிகள் பயன்படுத்தும் தன்மையைப் பொருத்து பல வகைகளாகப் பிரிக்கப்படுகிறது. அவை,

1. மரை திருகி மற்றும் கொறடு (Spanner And Wrenches)
2. கொறடு (Pilers)
3. சுத்தி (Hammers)
4. குத்தூசி (Punches)
5. திருப்புளி (Screw Driver)
6. அறுக்கும் வாள் (Hacksaw)
7. அரம் (Files)
8. துளையிடும் உளி (Drill Bit)

2.1.1.1 மரை திருகி மற்றும் கொறடு (Spanner And Wrenches)

A) திறந்த மரை திருகி

B) மூடிய மரை திருகி

C) பெட்டி அல்லது குழி மரை திருகி

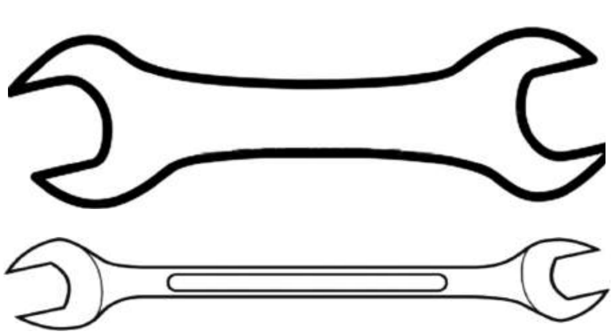
D) சீர்படுத்ததக்க கொறடு மற்றும் குழாய் கொறடு

E) ஸ்பார்க் பிளக் திருகி

F) பட்டைவடிவ சாவி

A) திறந்த மரை திருகி

இதில் ஒரு முனை மரை திருகி (Single Ended Spanner) இரு முனை மரை திருகி (Double Ended Spanner) அடங்கும். நான்கு (அ) ஆறு பட்டை தலையுடைய மரையாணி (Bolt) (or) நட்டு (Nut) இவற்றை கழற்றவும் முடுக்கவும் பயன்படுகிறது. இது குரோமியம் (Chromium) வெனேடியம் (Vanadium) என்ற உலோக கலவை (Alloy Steel) தயாரிக்கப்படுகின்றன. மரைதிருகி (Spanner) அனைத்திலும் அதன் அளவு (Size) எவ்வளவு என்பதை 'மி.மீ' (அல்லது) அங்குலம் ('Inch') அளவில் குறிக்கப்பட்டு இருக்கும்.



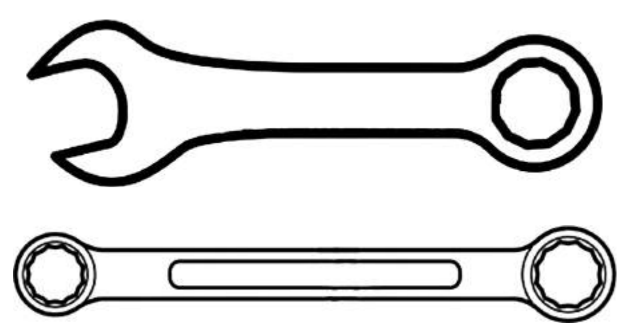
படம் – 2.1.1.1(a) **திறந்த மரை திருகி**

மரை திருகி களின் அளவுகள்:

➢ 6–7 மி.மீ	➢ 18–19 மி.மீ
➢ 8–9 மி.மீ	➢ 20–22 மி.மீ
➢ 10–11 மி.மீ	➢ 21–23 மி.மீ
➢ 12–13 மி.மீ	➢ 24–27 மி.மீ
➢ 14–15 மி.மீ	➢ 25–28 மி.மீ
➢ 16–17 மி.மீ	➢ 27–32 மி.மீ

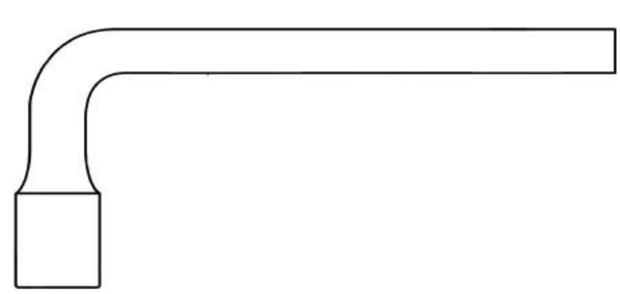
B) மூடிய மரை திருகி (Rings Spanner)

இதன் இரு முனைகளிலும் வளையம் போன்ற பகுதிகளில் பனிரண்டு பட்டை கொண்ட துளை இருக்கும். இது ஆறு பட்டைதலை கொண்ட மரையாணி (Bolt) – களையும், நான்கு பட்டை கொண்ட மரையாணி (Bolt) – களையும் எளிதில் கவ்வும். குறுகிய சிக்கலான இடங்களில் கொஞ்சம் கொஞ்சமாக முறுக்கவும், கழற்றவும் பயன்படுகிறது.



படம் – 2.1.1.1(b) மூடிய மரை திருகி

C) பெட்டி அல்லது குழி மரையாணி (Box Spanner)



படம் – 2.1.1.1(c) பெட்டி மரை திருகி (அல்லது குழி மரை திருகி)

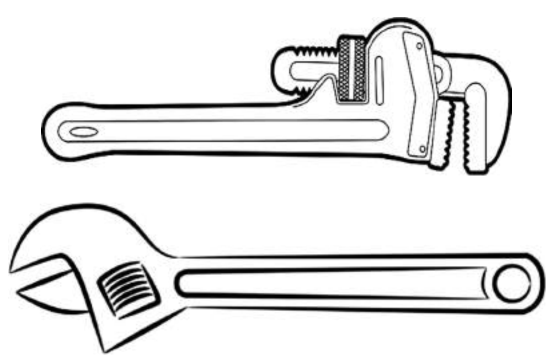
AM_Tamil_Chp02.indd 22 12-02-2019 11:08:39

பெட்டி அல்லது குழி போன்ற தலைபாகத்தையும் அத்துடன் இணைந்து திருகுவதற்கு கைப்பிடியும் (Handle) கொண்ட அமைப்பிற்கு பெட்டி அல்லது குழி மரை திருகி பயன்படுகிறது.

இதில் பல்வேறு அளவுகள் கொண்ட குழி (Socket)- களில் வெவ்வேறு விதமான Handle –ஐ இணைத்து உபயோகப்படுத்த வேண்டும். சிறிய கைப்படி (Small Handle), 'T – கைப்பிடி ('T' Handle), நீண்ட கைப்பிடி (Long Handle), 'U' – இணைப்பு மாற்றி திருப்பி ('U' Joint Reversible Ratchet) ஆகியவை பயன்படுகின்றன.

D) சீர்படுத்தத்தக்க கொறடு மற்றும் குழாய் கொறடு (Adjustable Wrench And Pipe Wrench)

இது கவ்வும் முனையை மாற்றியமைக்கும்படி அமைக்கப்பட்ட அமைப்பாகும். அதில் நிலைத்தாடை ஒன்றும் நகரும் தாடை ஒன்றும் இருக்கும். நகரும் தாடையைக் மரைவடிவ மூடி (Knurled Nut) ஒன்றை திருகுவதன் மூலம் தேவையான அளவிற்கு மாற்றி அமைக்க முடியும். அங்குல அளவு மரையாணி அல்லது மூடி அளவு போல்ட் (அல்லது) நட்டு திருக வேண்டிய காலங்களிலும் சீர்படுத்தத்தக்க கொறடு Adjustable Wrench பயன்படுத்தலாம். இது (High Carbon Steel) ஹைகார்பன் ஸ்டீலால் கொண்டு தயாரிக்கப்படுகிறது.



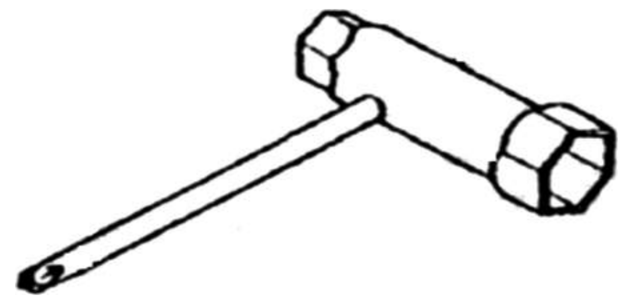
படம் - 2.1.1.1(d) **சீர்படுத்தத்தக்க கொறடு மற்றும் குழாய் கொறடு**

E) தீப்பொறிக்கட்டை திருகி (அ) குழாய் திருகி (Spark Plug Spanner (Or) Tubular Spanner)

பள்ளமான இடத்தில் உள்ள போல்ட் (அல்லது) நட்டு-ஐ கழற்றவோ (அ) முடுக்கவோ Tubular Spanner பயன்படுகிறது. மேலும், இது Spark Plug க்கினை கழற்றவோ, முடுக்கவோ அதிகமாகப் பயன்படுத்துவதால் தீப்பொறிக்கட்டை திருகி (Spark Plug Spanner) என்று அழைக்கப்படுகிறது.

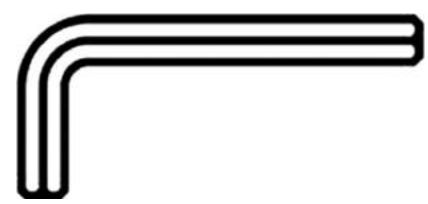
F) பட்டை வளைவு சாவி Allen Key

ஆறு பட்டை கொண்ட கம்பி 'ட' வடிவத்தில் வளைந்த தோற்றம் உடையது. போல்ட்டின்



படம் - 2.1.1.1(e) மின்பொறிக்கட்டை திருகி (Spark Plug Spanner)

தலைப்பாகத்தில் உள்பக்கமாக ஆறுபட்டை குழி இருப்பின் அத்தகைய Bolt-களை கழற்றவும், முடுக்கவும் பட்டை வளைவு சாவி (Allen Key) பயன்படுகிறது. இது மெட்ரிக் அளவுகளிலும் அங்குல அளவுகளிலும் கிடைக்கின்றது.



படம் - 2.1.1.1(f) பட்டை வளைவு சாவி Allen Key

- 2.5 மி.மீ
- 3 மி.மீ
- 4 மி.மீ
- 5 மி.மீ
- 6 மி.மீ
- 7 மி.மீ
- 8 மி.மீ
- 10 மி.மீ
- 12 மி.மீ

இதுபோன்ற 'mm' அளவுகளிலும் கிடைக்கின்றது. இது ஹை கிரேடு அலாய் ஸ்டில் கொண்டு தயாரிக்கப் படுகின்றது.

2.1.1.2 கொறடு (Plier)

மெல்லிய கம்பி மற்றும் வயர்களை வளைத்தல், முறுக்குதல், கெட்டியாகப் பிடித்தல், கத்திரி போல வெட்டுதல், அழுத்தி நசுக்குதல் போன்ற வேலைகளை செய்திடப் பயன்படும் கருவிக்கு கொறடு என்று பெயர்.

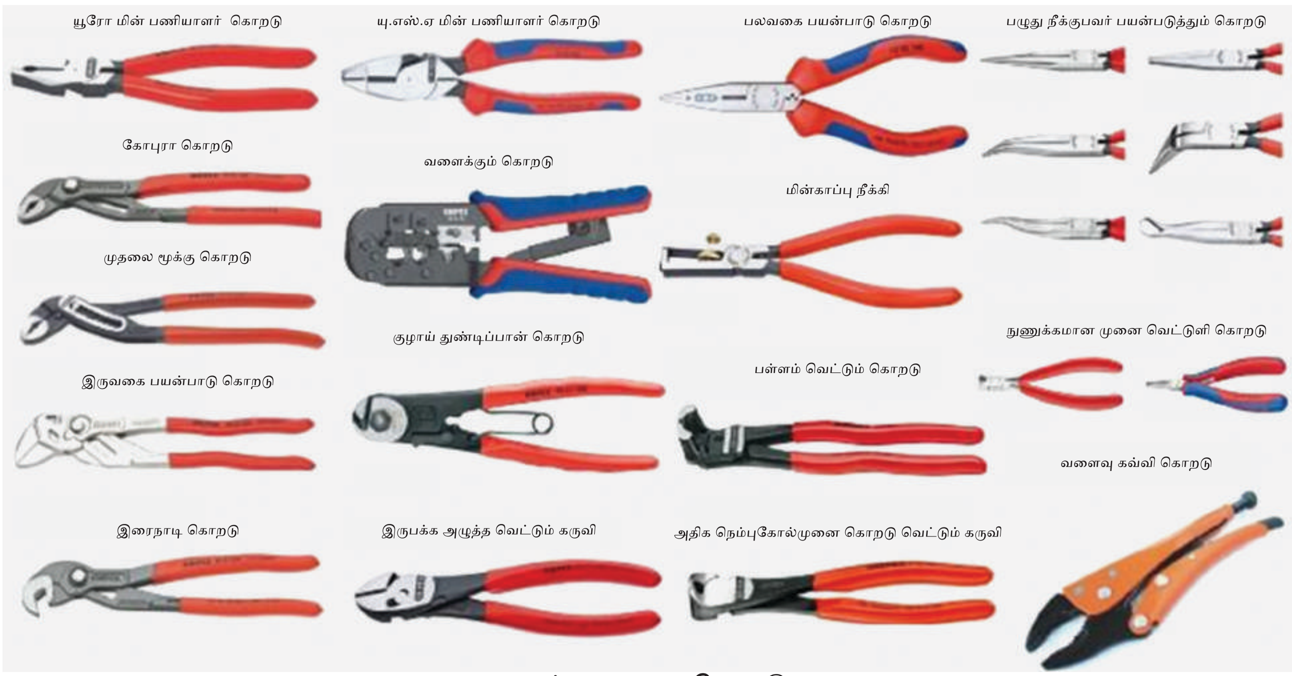
கொறடு வகைகள்: (Types Of Pliers)

- மின்பணியாளர் கொறடு (Electrician Plier)
- நீண்ட மூக்கு கொறடு (Long Nose Plier)
- சர்கிளிப் கொறடு (Circlip Plier)

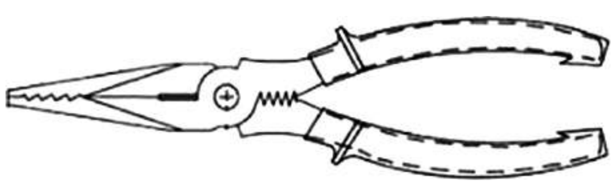
A) மின்பணியாளர் கொறடு (Electrcian Plier)

இதில் இரண்டு தாடைகளும் விரியும் தன்மை கொண்டதாகும். இதன் உட்பக்கம்

AM_Tamil_Chp02.indd 23 12-02-2019 11:08:39



படம் – 2.1.1.2 கொறடு

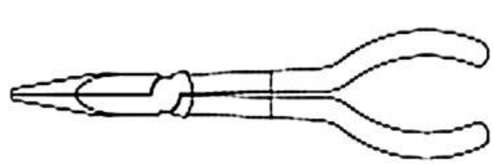


படம் – 2.1.1.2(a) Electrician Plier – மின்பணியாளர் கொறடு

வரிவரியாக பள்ளங்கள் வெட்டப்பட்டிருக்கும். இதன் கைப்பிடியில் பிளாஸ்டிக்காப்பு மூலம் மூடப்பட்டிருக்கும். எனவே, இவை மின் இணைப்பு வேலை செய்பவர்கள் அதிகம் பயன் படுத்துவதால் இது மின்பணியாளர் கொறடு என்று அழைக்கப்படுகிறது.

B) நீண்ட மூக்குக் கொறடு (Long Nose Plier)

இது பெரும்பாலும் ஒயரை முறுக்கவும், அதாவது ஒயரினைக் கெட்டியாகப் பிடித்து இழுப்பதற்குப் பயன் படுத்தப்படுகிறது. இது இரும்பு அலாய் என்ற உலோகத்தின் மூலம் தயாரிக்கப்படுகிறது.



படம் – 2.1.1.2(b) நீண்ட மூக்குக் கொறடு

2.1.1.3 சுத்தியல் (Hammer)

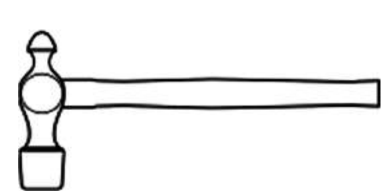
இதனை சுத்தியல் என்று கூறுவர். வேலைக்கு ஏற்றவகையில் பல்வேறு உருவங்களிலும் பல்வேறு எடைகளிலும் கிடைக்கின்றது. இது பொதுவாக துளைப்பு (Punching), வளைத்தல் (Bending), ஆப்பு ஆணி பொருத்துதல் (Rivetting) போன்ற வேலைகளுக்குப் பெரிதும் பயன்படுகிறது.

சுத்தியலின் வகைகள் (Types Of Hammer)

a) பந்துமுனைச் சுத்தியல் (Ball Pein Hammer)
b) கிராஸ் பீன் சுத்தியல் (Cross Pein Hammer)
c) ஸ்ட்ரெய்ட் பீன் சுத்தியல் (Straight Pein Hammer)
d) ஸ்லெட்ஜ் சுத்தியல் சுத்தியல் (Sledge Hammer)
e) மேலட் சுத்தியல் சுத்தியல் (Mallet Hammer)
f) கிளாவ் சுத்தியல் சுத்தியல் (Claw Hammer)

A) பந்துமுனைச் சுத்தியல் (Ball Pein Hammer)

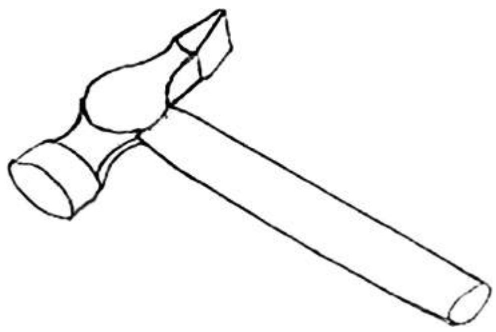
இதன் தலைப்பாகம் பந்து வடிவில் உள்ளதால் இது பந்துமுனை சுத்தியல் (Ball Pein Hammer) எனப்படும். இது பெரும்பாலும் ஆப்பு ஆணி பொருத்துதல் (Riveting) வேலைக்குப் பயன்படுகிறது.



படம் – 2.1.1.3 (a) பந்துமுனை சுத்தியல்

B) **கிராஸ் பீன் சுத்தியல்** (Cross Peen Hammer)

இது பணிப் பொருளில் வரிவரியாக பள்ளங்கள் வெட்டப் பயன்படுகிறது.



படம் 2.1.1.3 (B) கிராஸ் பீன் சுத்தியல்

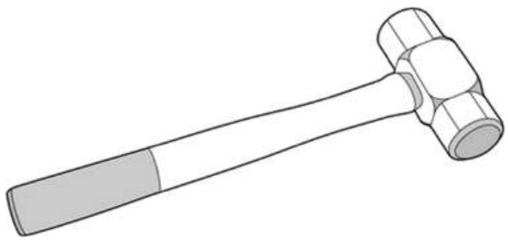
C) **ஸ்ட்ரெய்ட் பீன் சுத்தியல்** (Straight Peen Hammer)

இதன் தலைப்பாகம், இரண்டு பக்கமும் எவ்வித Projection இல்லாமல் சமதளத்தில் அமைந்துள்ளது. இதை Straight Pein Hammer என்று அழைக்கிறோம். இது பொதுவான வேலைகளுக்குப் பயன்படுகிறது.

படம் 2.1.1.3 (C) ஸ்ட்ரெய்ட் பீன் சுத்தியல்

D) **ஸ்லெட்ஜ் சுத்தியல்** (Sledge Hammer)

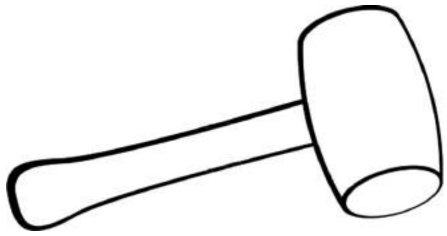
இது சாதாரண **சுத்தியலை** விட இரண்டு அல்லது மூன்று மடங்கு எடை அதிகமாக இருக்கும். இது பெரும்பாலும் கருமான் (Black Smith) வேலைகளுக்குப் பயன்படுகின்றது. இதன் கைப்பிடிகள் அனைத்தும் மரத்தினால் மட்டுமே தயாரிக்கப்படுகிறது.



படம் 2.1.1.3 (D) ஸ்லெட்ஜ் சுத்தியல்

E) **மரச் சுத்தியல்** (Mallet Hammer)

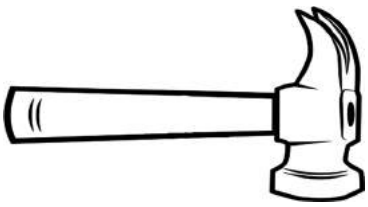
இது பெரும்பாலும் தகட்டு வேலைகளுக்கு (Sheet Metal) வேலைகளுக்குப் பயன்படுகின்றது. சில நுணுக்கமான, மென்மையான பொருட்களில் உள்ள வளைவுகளைச் சரி செய்ய **மரச் சுத்தியல்** பயன்படுகிறது. இது வாகனத்தை டிங்கரின் செய்யும் போது அதிகமாகப் பயன்படுகிறது.



படம் 2.1.1.3 (E) மரச் சுத்தியல்

F) **கிளாவ் சுத்தியல்** (Claw Hammer)

இது ஆணியைப் பிடுங்குவதற்கும் மற்றும் பொதுவான வேலைகளுக்கும் பயன் படுத்தப்படுகிறது.



படம் 2.1.1.3 (F) கிளாவ் சுத்தியல்

2.1.1.4 குத்தூசி (Punch)

ஒரு பொருளைத் துளையிடுவதற்கு முன் துளையிடும் இடத்தில் ஒரு புள்ளி (Punch) வைக்க குத்தூசி பயன்படுகிறது. இதன் மூலம் துளையிடுவது எளிதாகிறது. அதன் முனை பல கோணங்களில் இருக்கும். அதனடிப்படையில் இது பலவகையாக வகைப்படுத்தப்படுகிறது.

a) மையக்குத்தூசி (Centre Punch)

b) புள்ளிக்குத்தூசி (Dot Punch)

c) பிரிக் குத்தூசி (Prick Punch)

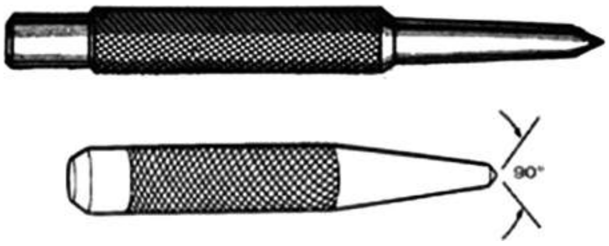
d) துவாரக்குத்தூசி (Hollow Puch)

e) எழுத்து / எண் குத்தூசி (Letter / Number Punch)

A) **மையக்குத்தூசி** (Centre Punch)

துளையிடும் வேலைகளில் துளையிடும் அலகின் முனையானது – மையத்தில் நின்று சுழல்வதற்கு வசதியாக அகலமானதும் மற்றும் ஆழம் இல்லாத புள்ளி குத்தூசி (Punch) குத்தப் பயன்படுகிறது. இந்த குத்தூசி (Punch) க்கு மையக்குத்தூசி (Centre Punch) என்று பெயர். இதன் கோணம் 90° ஆகும்.

AM_Tamil_Chp02.indd 25 12-02-2019 11:08:40



படம் 2.1.1.4 (a) மையக்குத்தூசி

B) **புள்ளிக்குத்தூசி** (Dot Punch)

கூரிய ஊசியால் (Scriber) போடப்பட்ட கோடுகள் தெளிவாகத் தெரியவும் அழியாதபடி இருக்கவும் அதன் மீது புள்ளிகள் குத்தப் பயன்படும் குத்தூசி புள்ளிக்குத்தூசி ஆகும். இதன் கோணம் 60° ஆகும்.

படம் 2.1.1.4 (B) புள்ளிக்குத்தூசி

C) **பிரிக் குத்தூசி** (Prick Punch)

மிருதுவான உலோகங்களிலும் சில நுணுக்கமான வேலைகளிலும் ஆழமான புள்ளி குத்தப் பயன்படும் **குத்தூசி பிரிக் குத்தூசி** எனப்படும். இதன் கோணம் 30° ஆகும்.

படம் 2.1.1.4 (C) பிரிக் குத்தூசி

D) **துவாரக்குத்தூசி** (Hollow Punch)

உட்பக்கம் குவிந்துள்ள முனையுடைய கருவியின் மூலம் தோல், இரப்பர் அட்டை போன்றவற்றில் துளை வெட்டப்பயன்படும் குத்தூசி ஹாலோகுத்தூசி எனப்படும்.

படம் 2.1.1.4 (D) துவாரக்குத்தூசி

E) **எழுத்து/எண் குத்தூசி** (Letter/Number Punch)

பணிபொருளில் நமக்குத் தேவையான இடங்களில் **எழுத்து** (Letter) மற்றும் **எண்** (Number) பதிப்பதற்கு பயன்படும் இவ்வாறான குத்தூசியில் எழுத்துக்களோ அல்லது எண்களோ பொறிக்கப் பட்டிருக்கும் அல்லது வெட்டப்பட்டிருக்கும். இவ்வகை பஞ்ச் ஆனது ஹைகார்பன் ஸ்டீல் மூலம் தயாரிக்கப்படுகிறது.

படம் 2.1.1.4 (E) எழுத்து/எண் குத்தூசி

2.1.1.5 திருப்புளி (Screw Driver)

திருப்புளி என்பது ஸ்குரூவை தேவையான போது முடுக்கவும் தளர்த்தவும் பயன்படுகிறது. இது ஸ்குரு டிரைவரின் தலைப் பகுதியின் (Tip) வடிவத்திற்கு ஏற்ப வகைப் படுத்தப்படுகிறது. அவை

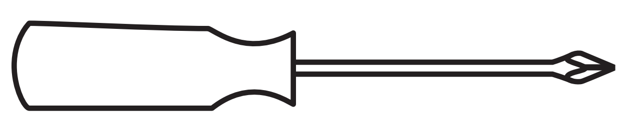
a) நட்சத்திர திருப்புளி (Star Screw Driver)

b) ரேட்சட் திருப்புளி (Ratchet Screw Driver)

c) மாற்றி இணைக்கும் திருப்புளி (Offset Screw Driver)

A) **நட்சத்திர திருப்புளி** (Star Screw Driver)

மரையாணியின் தலையில் நட்சத்திரம் போன்ற பள்ளங்கள் இருக்குமானால் அதில் பதியவைத்து திருகுவதற்கு நட்சத்திர திருப்புளி (Star Screw Driver) பயன்படுகிறது.

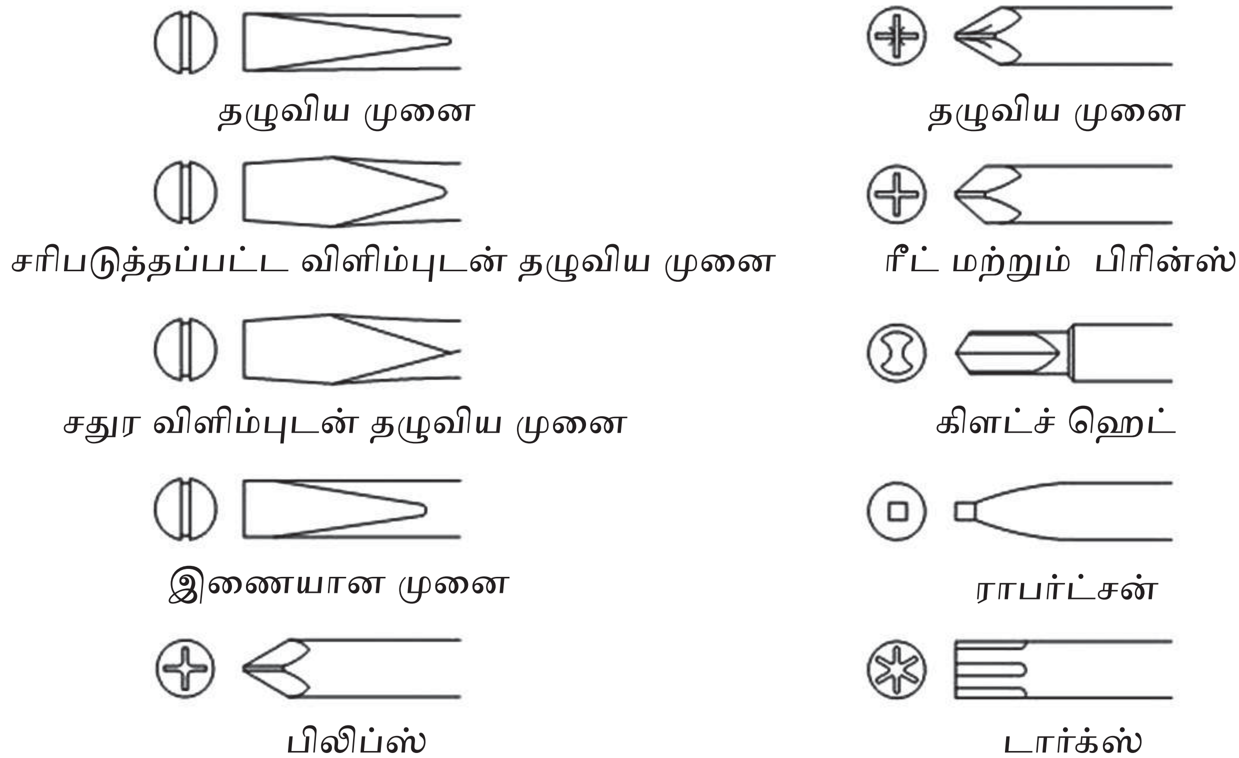


படம் 2.1.1.5 (A) நட்சத்திர திருப்புளி

B) **ரேட்சட் திருப்புளி** (Ratchet Screw Driver)

ஏராளமான அளவில் மரையாணிகளை அதிக நீளத்தில் திருகவேண்டும் என்ற சூழலில் அதனை விரைவாகப் பிடிப்பதற்கு ரேட்சட் (Ratchet) அமைப்பு கொண்ட ஸ்குருட்ரைவர்கள் பெரும்பாலும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

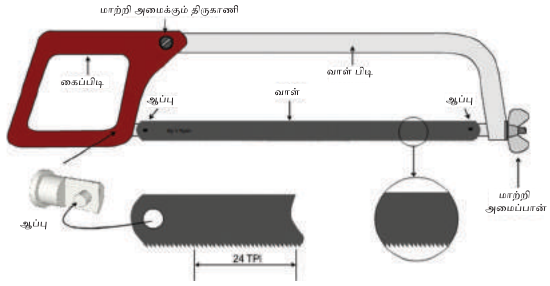
AM_Tamil_Chp02.indd 26 12-02-2019 11:08:40



படம் 2.1.1.5 (2) திருப்புளியின் வகைகள்

2.1.1.6 அறுக்கும் வாள்பிடி மற்றும் வாள் (Hacksaw Frame With Blade)

Saw என்ற ஆங்கில வார்த்தைக்கு ரம்பம் எனவும் Sawing என்ற வார்த்தைக்கு அறுத்தல் என்றும் பெயர். Hack Sawing எனில் உலோகத்தை அறுப்பு ரம்பத்தினைக் குறிக்கும். இதனைக் கொண்டு உலோகப் பொருட்களை அறுத்தோ, தேவையற்ற பகுதியையோ, கம்பி, பட்டை, குழாய் போன்றவற்றை அறுத்து துண்டாக்குவது போன்ற செயல்களைச் செய்யலாம். வாள்பிடி (Frame) என்பது மைல்டுஸ்டீல் தேனிரும்பு (Mild Steel) உலோகத்தாலும் பிளேடு வாள் (Blade) என்பது அயக்கலவை (Low Alloy Steel) உலோகத்தாலும் செய்யப்பட்டிருக்கும். இதன் நீளம் 250 mm முதல் 300 mm என்று இருக்கும் பற்களின் ஓரம் மட்டும் வெப்பத்தின் மூலம் கடினமாக்கப் (Heat Treatment) பட்டிருக்கும். வாளின் இரு அடுத்தடுத்த முனைகளுக்கு இடையே உள்ள பகுதி புரியிடைத்தூரம் (Pitch) என்று பெயர்.



படம் 2.1.1.6 அறுக்கும் வாள்பிடி மற்றும் வாள்

அறுக்கும் வாள்பிடியின் வகைகள் (Type Of Hack Saw Frame With Blade)

I) திடவகை (Solid Type)

II) குழாய் வடிவகை (Tubular Type)

திடவகை

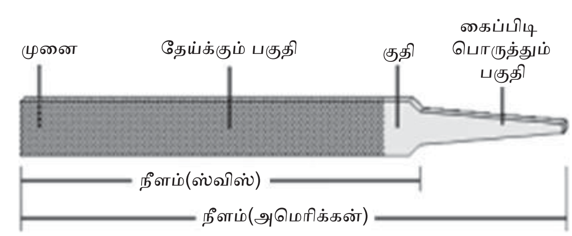
- நிலைத்த வகை (Fixed Type)
- திருத்தியமைக்கும் வகை (Adjustable Type)

குழாய் வடிவகை

- நிலைத்த வகை (Fixed Type)
- திருத்தியமைக்கும் வகை (Adjustable Type)

2.1.1.7 அரம் (Files)

பணிப் பொருள்களில் உள்ள சிறிய அளவிலான உலோகத்தைத் தேய்த்து எடுக்கும் பணிக்கு தேய்த்தல் (Filing) என்று பெயர். இதனை அரம் என்று சொல்லலாம். இப்பைலினை பணிப் பொருளில் வைத்து முன்னோக்கித் தேய்க்கும் பொழுது உலோகம் பிரித்தெடுக்கப் படுகிறது.

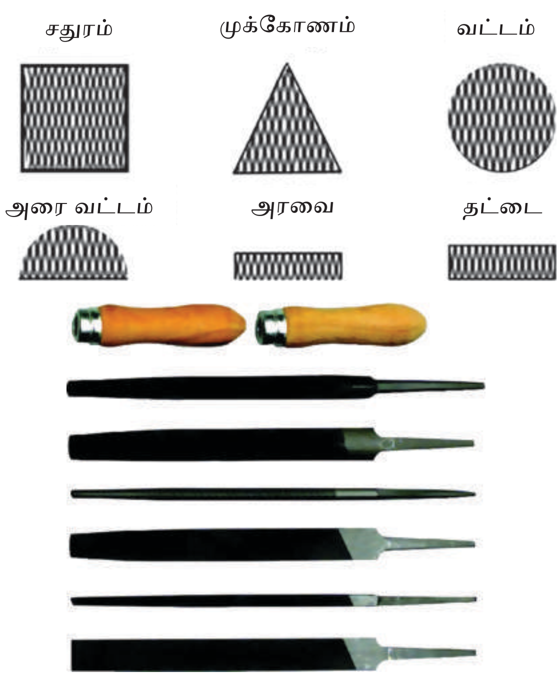


படம் 2.1.1.7 அரம்

AM_Tamil_Chp02.indd 27 12-02-2019 11:08:41

A) **வடிவம் அல்லது குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம் (Shape or Cross Section)**

- சதுரவடிவ அரம் (Square File)
- தட்டை அரம் (Flat File)
- அரைவட்ட வடிவ அரம் (Half Round File)
- முக்கோண வடிவ அரம் (Triangular File)
- கத்திமுனை வடிவ அரம் (Knife Edge File)



படம் 2.1.1.7(A) வடிவம் அல்லது குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்

B) **அறுக்கும் தன்மை (Kind of Cut)**

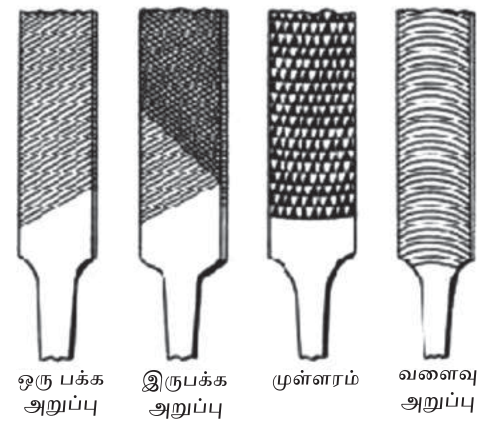
- ஒரு பக்க அறுப்பு அரம் (Single Cut File)
- இரு பக்க அறுப்பு அரம் (Doube Cut File)
- முள்ளரம் (Rasp Cut File)
- வளைவு அறுப்பு அரம் (Curved Cut File)

ஒரு பக்க அறுப்பு அரம் (Single Cut File)

அரத்தின் பற்கள் ஒரே போக்காக 60° வெட்டப்பட்டிருக்கும். மென்மையான உலோகங்களிலும் தேவையில்லா உலோகத்தை தேய்த்தெடுப்பதற்கும். மரம் அறுக்கும் ரம்பத்தின் பற்களை கூர்மைப் படுத்தவும் பயன்படுகிறது.

இரு பக்க அறுப்பு அரம் (Doube Cut File)

இதன் முகப்பில் இருபோக்கில் பற்கள் வெட்டப்பட்டிருக்கும் 70° யில் ஓவர்கட் பற்களும் 51° யில் அப்கட் பற்களும் வெட்டப்பட்டு இருக்கும். இது Iron Steel போன்ற கடினமான உலோகங்களை தேய்த்தெடுக்கப் பயன்படுகிறது.



படம் 2.1.1.7(b) அறுக்கும் தன்மை

முள்ளரம் (Rasp Cut File)

இது நேர்கோடுகளாலான பற்கள் இல்லாமல் தனித்தனி பற்களாக வரிசையாய், இணை வரிசைகளில் வெட்டப்பட்ட அரத்தைக் குறிக்கும். அரத்தின் முகப்பை விட பற்களின் முகப்பு சற்று மேல் நோக்கி, தூக்கி விடப்பட்டு இருக்கும். இது மரக்கட்டை, தோல், அலுமினியம் போன்ற மிருதுவான பொருட்களில் வேலை செய்யப் பயன்படுகிறது.

வளைவு அறுப்பு அரம் (Curved Cut File)

இது அதிக ஆழமாக வெட்டும் திறன் கொண்டது. மிருதுவான பொருட்களாகிய அலுமினியம், டின், காப்பர், பிளாஸ்டிக் போன்ற பொருட்களில் வேலை செய்யப் பயன்படுகிறது.

2.1.1.8 துளை உளி (Drill Bits)

வட்ட வடிவில் துளையிடப் பயன்படுகின்ற சுழலும் வெட்டுளிக்கு முறுக்குத் துளை உளி (Twist Drill Bit) என்றுபெயர். ஒரு பணிப் பொருளில் மேலிருந்து கீழாக கடைசி வரை உள்ள துளைக்கு இடைநில்லா துளை (Through Hole) எனவும் பகுதி

படம் 2.1.1.8 துளை உளிகள்

தூரத்திற்கு மட்டும் துளையிடப் பட்டிருப்பின் அதற்கு மறைப்புத்துளை (Blind Hole) எனவும் பெயர். துளை உளி என்பது ஹை ஸ்பீட் ஸ்டீல் உலோகத்தால் செய்யப்படுகிறது. இது பலமுனை வெட்டுளியாகும்.

துளை உளி வகைகள் (Types of Drill Bits)

- நேர்த்தண்டு வடிவ முறுக்கப்பட்ட துளை உளி (Straight Shank Twisted Drill Bit)
- சாய்வுத்தண்டு வடிவ முறுக்கப்பட்ட துளை உளி (Taper Shank Twisted Drill Bit)

2.1.2 மேசைக்கருவிகள்

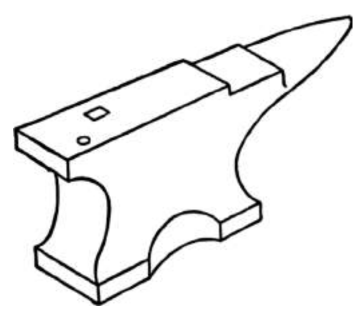
நாம் அனைத்து வகையான பழுதுகளையும் பழுதான வாகனத்திற்கே சென்று பழுது நீக்க முடியாது. எனவே சில வகையான பழுதுகளைப் பழுதடைந்த பாகத்தினை வாகனத்திலிருந்து கழற்றி எடுத்து வந்து பணிமனையில் மேசைமீது பொருத்தப் பட்டுள்ள கருவிகளைக் கொண்டுதான் சரிசெய்ய முடியும். அவ்வாறு பழுதடைந்த பாகத்தைப் பணிமனைக்குக் கொண்டு வந்து பாகத்தில் உள்ள பழுது நீக்கப் பயன்படும் கருவிக்கு மேசைக் கருவிகள் என்று பெயர். அவ்வாறு மேசைமீது பொருத்தப் பட்டுப் பயன்படுத்தப்படும் கருவிகள் பலவகைகளாகப் பிரிக்கப்படுகிறது.

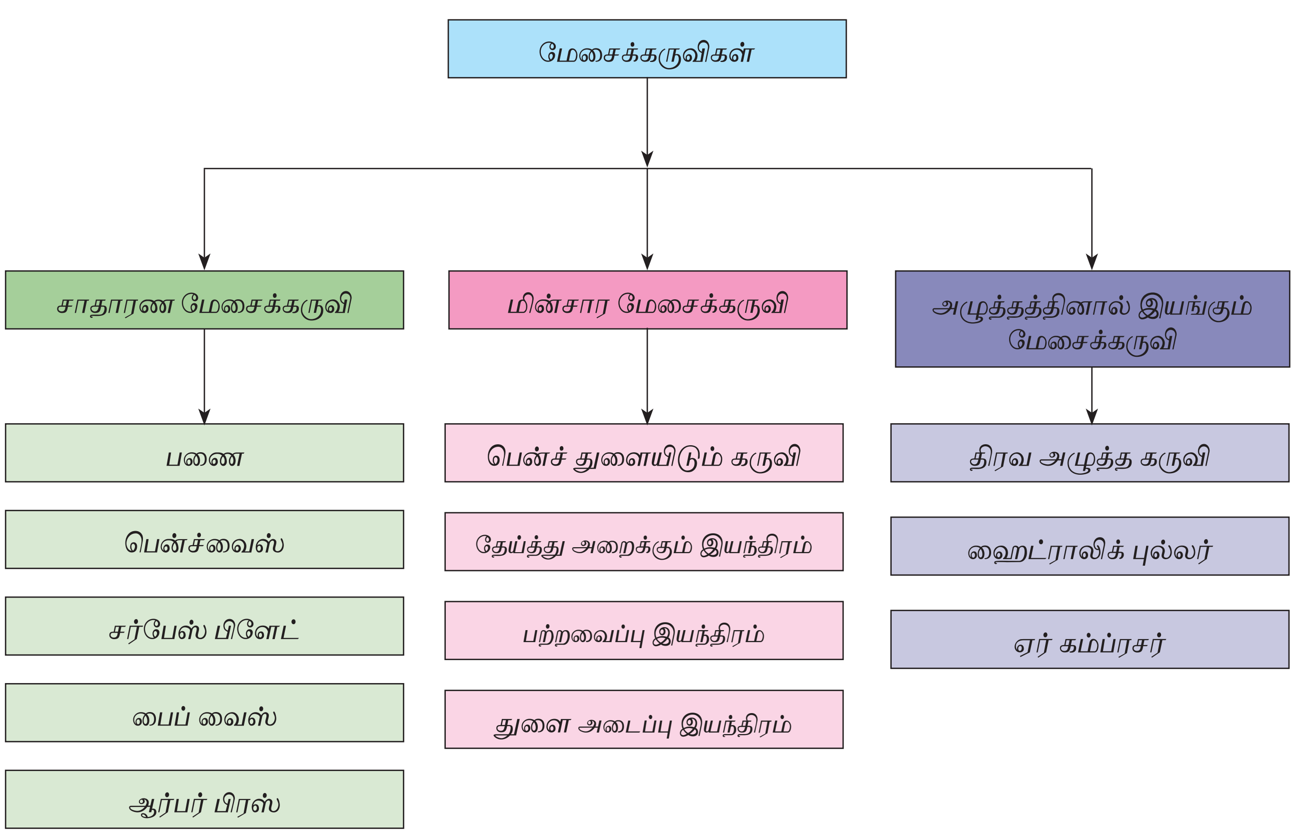
2.1.2.1 சாதாரண மேசைக்கருவி

பழுதான பாகங்களை பணி மனையில் உள்ள மேசைக் கருவிகளில் பொருத்தி பழுது நீக்கக் கூடிய வேலையை செய்யப் பயன்படும் கருவிகளே சாதாரண மேசைக்கருவி என்று அழைக்கப்படுகிறது. அவ்வாறு பழுது நீக்கப் பயன்படும் கருவிகள் கீழே விவரிக்கப்பட்டுள்ளது.

A) பணை (Anvil)

இரும்பு மற்றும் தகடுகளினாலான பாகங்களை வளைக்கவும், நீட்டவும், சுருட்டவும் இந்த (Anvil) பணை மீது வைத்து தட்டி நமக்கு தேவையான பணியைச் செய்ய உதவுகிறது.

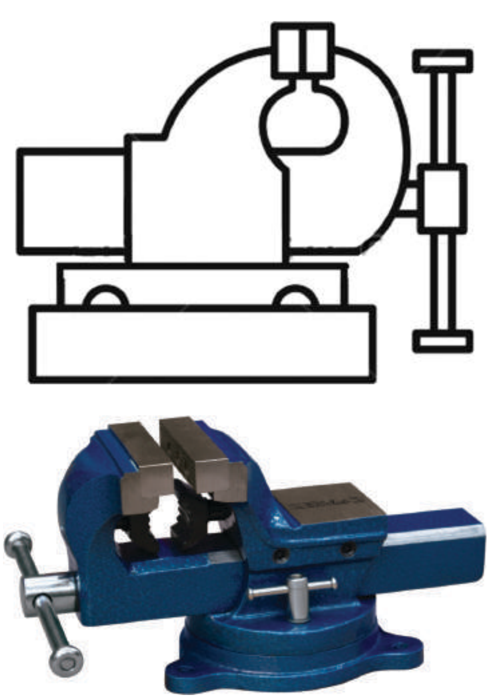




படம் 2.1.2 (A) பணை

B) **மேசைக் கவ்வி** (Bench Vice)

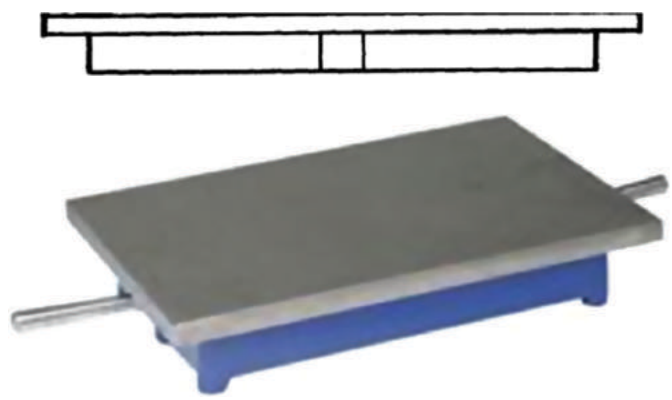
பழுதான பாகத்தின் பகுதிகளை அறுப்பதற்கோ அல்லது தேய்த்து எடுப்பதற்கோ, மரையிடவோ அல்லது மிக இறுக்கமாக உள்ள மரையாணி, நட்டுகளை தளர்த்துவதற்கோ பழுதான பாகத்தைப் பிடித்துக் கொண்டு பணி செய்வதற்கு பயன்படும் சாதனம் பென்ச்வைஸ் என்று அழைக்கப் படுகிறது. இது பணிமனையில் உள்ள பென்ச்-ல் போல்ட்டுகள் மூலம் இருக்கமாக இணைக்கப் பட்டிருக்கும். இதிலுள்ள இரண்டு தாடைகள் (Jaws) பணி செய்ய வேண்டிய பொருளை இறுக்கமாகப் பிடிப்பதற்கு பயன்படுகிறது.



படம் 2.1.2 (b) மேசைக் கவ்வி (Bench Vice)

C) **சமதள பலகை** (Surface Plate)

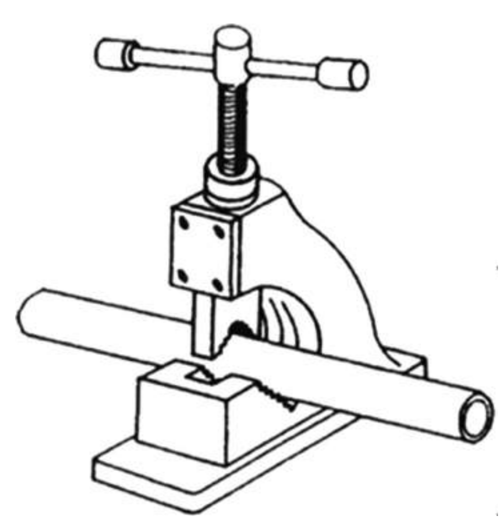
சமதள பலகையானது ஒரு பழுதான பொருளை பணையில் வைத்து நீட்டும் பொழுது அதன் மட்டம் சமமாக உள்ளதா என பரிசோதிப்பதற்கும், அளவு கோடுகளைச் சரியாக போடவும் மூலை மட்டங்களை சரிபார்ப்பதற்கும் பயன்படுகிறது. இது பக்கங்கள், படுக்கையிலும் சமமாக இருப்பதை உறுதி செய்வதற்கும் பயன்படுகிறது. இது கனமான இரும்பு பிளேட்டால் ஆனது. இதன் மேற்பரப்பு சமமாகவும், வழு வழுப்பாகவும் இருக்கும்.



படம் 2.1.2 (C) சமதள பலகை (Surface Plate)

D) **குழாய் கவ்வி** (Pipe Vice)

இவ்வகை வைஸ் குழாய், உருளை போன்ற பாகங்களை இறுக்கிப் பிடித்துக் கொண்டு அதனை அறுக்கவோ அல்லது மரையிடவோ இறுக்கமாக முறுக்கவோ, தளர்த்தவோ பயன்படுகிறது. இது மேசைக் கவ்வியைப் போன்று செயல்பாடுகளில் ஒத்திருக்கும்.



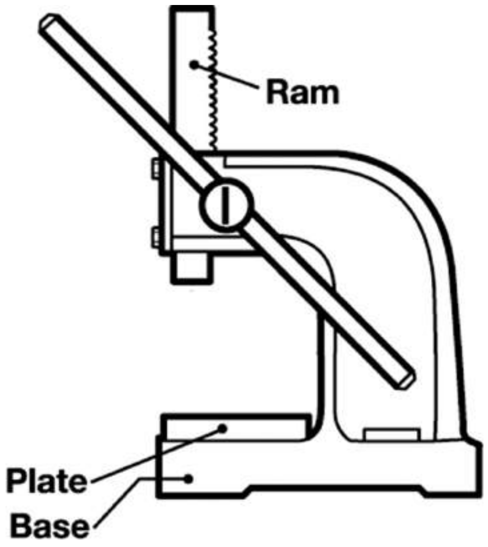
AM_Tamil_Chp02.indd 30 12-02-2019 11:08:41

படம் 2.1.2 (D) குழாய் கவ்வி
(Pipe Vice)

படம் 2.1.2 (E) சுழல்தண்டு அழுத்தி
(Arbor Press)

E) ஆர்பர்பிரஸ் (Arbor Press)

இவ்வகை மேசைக் கருவி நம் கையினால் இயக்கக் கூடிய அமைப்பை உடையது. இது பேரிங், கியர், புள்ளிகளை இறுக்கவும், தளர்த்தவும், சாப்ட்டுகளை நேராக்கவும் இவ்வகை பிரஸ் பயன்படுகிறது. இவ்வகை கைக்கருவி நெம்புகோல் தத்துவத்தில் இயங்குகிறது. இதனை மின் சாரத்தைக் கொண்டோ, திரவத்தைக் கொண்டோ, காற்றைக் கொண்டோ இயக்காமல் நாம் கையினால் இயந்திர இணைப்பை இயக்குவதால் இதற்கு மெக்கானிக்கல் பிரஸ் என்ற மறு பெயரும் உள்ளது.



படம் 2.1.2 (E) சுழல்தண்டு அழுத்தி
(Arbor Press)

2.2 பவர் டூல்ஸ் (Power Tools)

ஆட்டோமொபைல் – வாகனங்களில் பயன்படும் பவர் டூல் – ஆனது கீழ்க்கண்டவாறு வகைப்படுத்தப்படுகிறது பொதுவாக நாம் கையின் வலிமையைப் பயன்படுத்தி ஒரு நட்டையோ, போல்ட்டையோ முடுக்குவதோ அல்லது தளர்த்துவதோ, துளையிடுவதோ சிறிது கடினமானதாக இருக்கும். மேலும் அவ்வேலையை முடிப்பதற்கு அதிக நேரம் எடுக்கும். எனவே இது போன்ற வேலைகளை விரைவாகவும், நேர்த்தியாகவும் செய்து முடிப்பதற்கு மின்சாரம், காற்று, மற்றும் திரவ ஆற்றல் மூலமாக இயங்கும் சாதனங்களுக்கு பவர் டூல் என்று பெயர். சாதனங்களின் பயன்பாட்டிற்கு ஏற்பப் பல வகைகளாகப் பிரிக்கப்படுகிறது. அவை:

1. துளையிடும் இயந்திரம் (Drilling Machine)
2. தேய்த்து அரைக்கும் இயந்திரம் (Grinding Machine)
3. பற்றவைப்பு இயந்திரம் (Welding Machine)
4. துளையடைப்பு இயந்திரம் (Vulcanizing Machine)
5. காற்றழுத்தி (Air Compressor)
6. ஹோனிங் மெசின் (Honing Machine)
7. மின்கல மின்னேற்றி (Battery Charger)
8. சிலிண்டர் துளைபெருக்கி இயந்திரம் (Cylinder Boring Machine)
9. மின்பொறி கட்டை சோதிப்பான் (Spark Plug Tester)
10. கிராங்க் தண்டை தேய்த்து அரைக்கும் இயந்திரம் (Crank Shaft Grinding Machine)
11. மின்கல செல் சோதிப்பான் (Cell Tester)

AM_Tamil_Chp02.indd 31 12-02-2019 11:08:42

படம் 2.2.1 (a) கையினால் துளையிடும் இயந்திரம்

2.2.1 துளையிடும் இயந்திரம் (Drilling Machine)

நாம் கையினால் திருகித் துளையிடாமல் அதற்குப் பதிலாக மின்சாரத்தைப் பயன்படுத்தி மோட்டாரை இயக்கித் துளையிடும் வெட்டுளியை சுழலச் செய்து எந்தப் பாகத்தின் மீது துளையிட வேண்டுமோ அந்தப் பாகத்தில் குறிப்பிட்டுள்ள இடத்தில் அழுத்தித் துளையிடுகிறோம். அவ்வாறு துளையிடுவதால் மிக எளிதில் கடினமான பகுதியில் விரைவாகத் துளையிட முடிகிறது. இந்தத் துளையிடும் மேசைக் கருவியானது மேலும் பல வகையாகப் பிரிக்கப்படுகிறது. அவை,

1. கையினால் துளையிடும் இயந்திரம் (Hand Drilling Machine)
2. வளைந்து கொடுக்கும் துளையிடும் இயந்திரம் (Flexible Drilling Machine)

A) கையினால் துளையிடும் இயந்திரம் (Hand Drilling Machine)

இவ்வகை துளையிடும் கருவியானது சுவர்களிலோ, வாகனத்தின் பிற பகுதிகளிலோ துளையிடுவதற்குப் பயன்படுகிறது. இதனை கையினால் துளையிடும் இயந்திரம் என்றும் அழைப்பர்.

B) வளைந்து கொடுக்கும் துளையிடும் இயந்திரம் (Flexible Drilling Machine)

இவ்வகை துளையிடும் கருவியானது, கிராங்க்சாப்ட் ஜேர்னல் மற்றும் கனெக்டிங்ராடு ஆயில்பாத் போன்ற பகுதிகளில் துளையிடுவதற்குப் பயன்படுகிறது. இக்கருவிகள் வளைவான இடத்தில் வளைந்து துளையிடப் பெரிதும் உதவுகிறது.

படம் 2.2.1 (B) வளைந்து கொடுக்கும் துளையிடும் இயந்திரம்

2.2.2 தேய்த்து அரைக்கும் இயந்திரம் (Grinding Machine)

எந்த ஒரு இரும்பு பாகத்தையும் அறுத்தாலோ, துளையிட்டாலோ அல்லது அதன் மேற்பரப்பு சொரசொரப்பானாலோ அந்தப் பகுதியைக் கையினால் தேய்த்துச் சமதளமாக்குவது மிகவும் கடினம். எனவே அதற்குப் பதிலாக மின்சாரத்தால் இயங்கும் கிரைண்டிங் இயந்திரத்தைப் பயன்படுத்திச் சொரசொரப்பான பகுதியை எளிதில் நீக்கி விரைவாகச் செய்ய முடியும். மின்சாரத்தைப் பயன்படுத்திக் கிரைண்டிங் சாதனத்தை இயக்குவதே கிரைண்டிங் இயந்திரம் எனப்படும். இந்தக் கிரைண்டிங் இயந்திரம் மேசைமீது பொருத்திப் பயன்படுத்தப்பட்டால் மேசை கிரைண்டிங் மெஷின் என்றும்,

AM_Tamil_Chp02.indd 32 12-02-2019 11:08:42

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

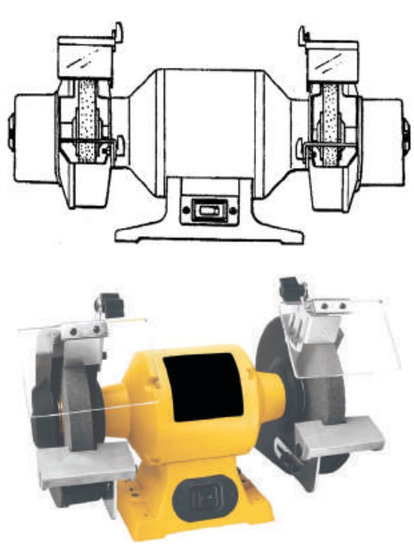
துளை உளி

ஹோவார்ட் ரொபார்ட் ஹுகஸ் சீனியர்

ஹோவார்ட் ரோபர்ட் ஹுகஸ் சீனியர் (செப்டம்பர் 9, 1869 – ஜனவரி 14, 1924), இவர் ஒரு அமெரிக்க வணிகர் மற்றும் கண்டுபிடிப்பாளர் ஆவார். இவர் ஹுகஸ் கருவி நிறுவனத்தின் நிறுவனரும் ஆவார். டெக்ஸாஸில் எண்ணெய் தேவை அதிகமான காலக்கட்டத்தில் முக்கோண வடிவமுள்ள பாறைத்துளை உளியினை கண்டுபிடித்தார்.

மேலும் ஹோவார்ட் ரோபர்ட் ஹுகஸ் சீனியர், அமெரிக்க வணிகத் துறையின் ஜாம்பவானாகத் திகழ்ந்த ஹோவார்ட் ஹுகஸ் என்பாரின் தந்தை ஆவார்.

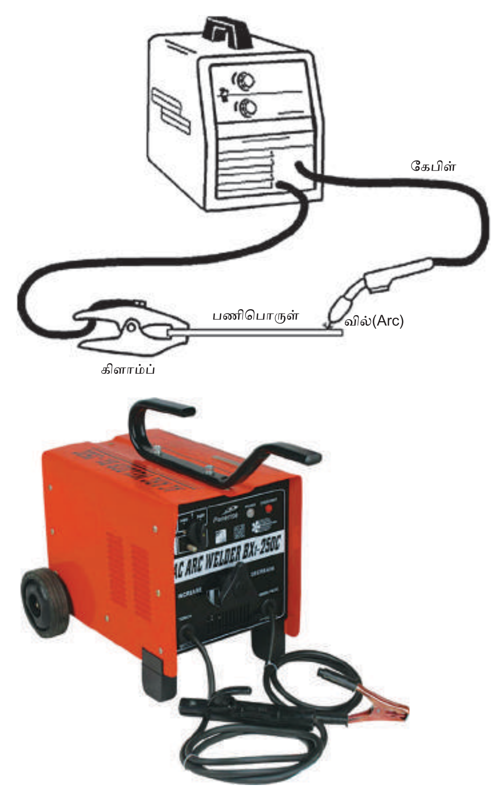
பொருள் இருக்கும் இடத்திற்கே கையில் எடுத்துச் சென்று கிரைண்டிங் செய்யும் வகையில் உள்ள இயந்திரத்திற்குப் போர்ட்டபிள் கிரைண்டிங் மெஷின் என்று பெயர்.



படம் 2.2.2 தேய்த்து அரைக்கும் இயந்திரம் (Grinding Machine)

2.2.3 பற்றவைப்பு இயந்திரம் (Welding Machine)

இரு உலோகங்களை இணைப்பதற்கு போல்ட் நட்டுக்களைப் பயன்படுத்தலாம். ஆனால் அதன் நிலைத்தன்மை உறுதியற்றதாக இருக்கும். ஆகையால் இரு உலோகங்களை பற்றவைப்பு செய்து ஒட்டவைக்கும்போது அதன் நிலைத்தன்மை உறுதியாக இருக்கும். அவ்வாறு இரு உலோகங்களை பற்றவைத்து ஒட்டுவதற்குப் பயன்படும் இயந்திரம் வெல்டிங் மெஷின் என்றுஅழைப்பர்.

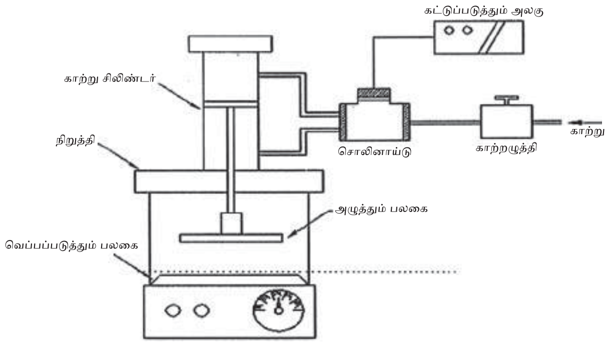


படம் 2.2.3 பற்றவைப்பு இயந்திரம் (Welding Machine)

2.2.4 துளையடைப்பு இயந்திரம் (Valcunizing Machine)

வாகனங்களில் சக்கரத்தில் பயன்படுத்தப்படும் டயர் மற்றும் டியூப்பினைச் சரியாகப் பராமரிக்க வேண்டும். இல்லையேல் அதனால் ஏற்படும் விளைவுகள் மிக ஆபத்தானதாக இருக்கும். வாகனம் சாலையில் செல்லும் போது கூர்மையான பொருளினால் துளையிட நேரும் போது காற்று வெளியேறி வாகனத்தைச் செலுத்துவது தடை ஏற்படுகிறது. ஆனால் அதைக் கண்டு கொள்ளாமல் தொடர்ந்து இயக்கும் போது துளையிடப்பட்ட டியூப் கிழிந்து பெரியதுளையாகி விடுகிறது. இதனைப் பஞ்சர் என அழைக்கிறோம். இவ்வாறு டியூப்பில் ஏற்பட்ட பெரிய ஓட்டையினைக் கூலிங் வகையில் பஞ்சரை சரிசெய்ய இயலாது. எனவே அதனைப்

AM_Tamil_Chp02.indd 33 12-02-2019 11:08:42



படம்2.2.4 வல்கனைசிங் மெஷின் (Valcunizing Machine)

பச்சை இரப்பர் (Raw rubber) கொண்டு சரிசெய்யும் முறையே வல்கனைசிங் என்று கூறுகிறோம். வல்கனைசிங் செய்யும் போது இரண்டு இரப்பர் பகுதியையும் ஒட்ட வேண்டுமானால் வெப்பமும், அழுத்தமும் அதிகம் தேவை. இதைக் கொடுப்பதற்குப் பயன்படும் சாதனம் வல்கனைசிங் மெசின் என்று பெயர்.

2.3 பணிமனைக் கருவிகள் (Garage Tools)

தானியங்கி பணிமனை மற்றும் பட்டறைக்குத் தேவையான **அளக்கும் கருவிகள்** (Measuring Tool) **தேவைக்கு ஏற்றவாறு பணிமனைகளில் பயன்படுத்த படுகிறது அவை**

1. நேரடி கருவிகள் (Direct Tools)
2. மறைமுக கருவிகள் (Indirect Tools) ஆகும்

2.3.1 நேரடி கருவிகள் (Direct Tools)

a) ஸ்டீல் ரூல் (Steel Rule)

b) அவுட்சைடு மைக்ரோ மீட்டர் (Out Side Micro Meter)

c) வெர்னியர் காலிப்பர் (Vernier Caliper)

d) ஒயர் கேஜ் (Wire Gauge)

e) வோல்ட் மீட்டர் (Volt Meter)

f) அம்மீட்டர் (Ammeter)

g) ஹைட்ரோ மீட்டர் (Hydro Meter)

h) ரேடியஸ் கேஜ் (Radius Gauge)

i) ஆர்.பி.எம் கேஜ் (RPM Gauge)

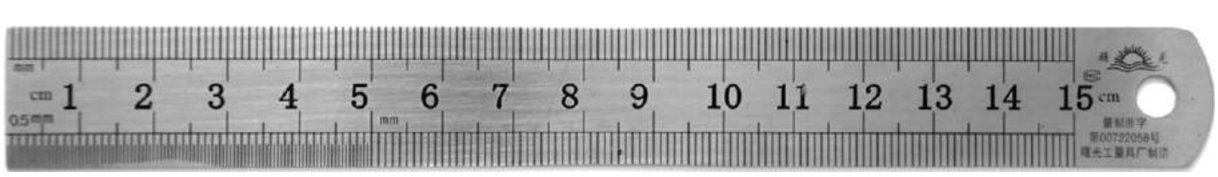
j) பிரஷ்ஷர் கேஜ் (Pressure Gauge)

k) ஸ்பீடோ மீட்டர் (Speedometer)

l) ஓடோ மீட்டர் (Odometer)

A) ஸ்டீல் அளவுகாட்டி (Steel Rule)

இது மெட்ரிக் அளவுகள் மற்றும் பிரிட்டீஸ் அளவுகள் ஆகிய இரண்டும் கொண்ட உலோகத்தால் ஆன அளவு கோலைக் குறிக்கும் நேரடி அளக்கும் கருவி ஆகும். இது ஸ்பிரிங் ஸ்டீல் (அல்லது) ஸ்டெயின்லெஸ் ஸ்டீல் கொண்டு தயாரிக்கப்படுகிறது. இது துருப் பிடிக்காமல் இருப்பதற்காக இதன் மேற்பரப்பை குரோமியம்



படம் 2.3.1 (a) ஸ்டீல் ரூல் (Steel Rule)

பூச்சு செய்யப்பட்டிருக்கும். இது கீழ்க்கண்ட அளவுகளில் கிடைக்கிறது.

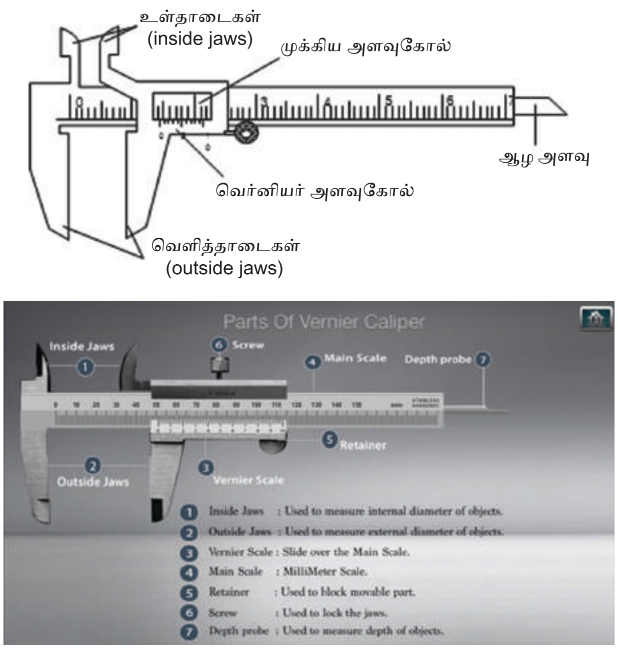
- 150 mm
- 300 mm
- 600 mm

B) அவுட்சைடு மைக்ரோ மீட்டர் (Out Side Micro Meter)

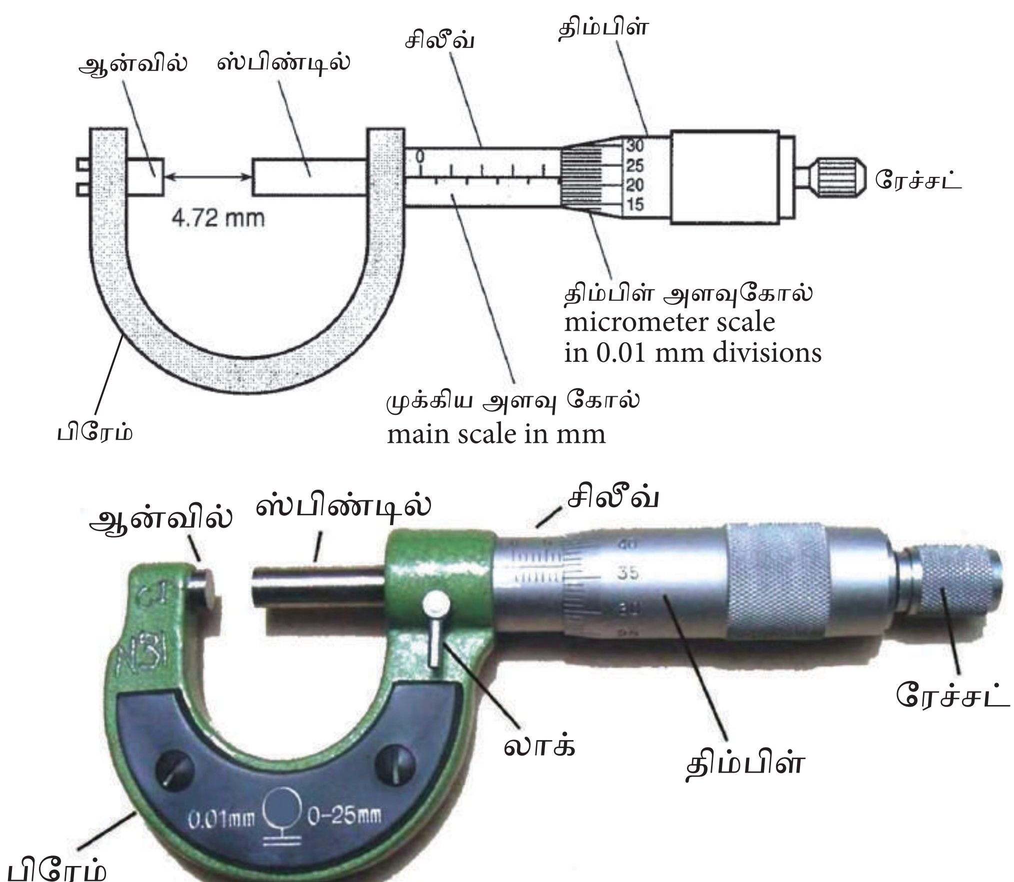
இதைக் கொண்டு ஒரு பணிப்பொருளின் வெளி விட்டத்தினை நுணுக்கமாகவும், எளிதாகவும், விரைவாகவும், நேரடியாகவும் அளக்கப் பயன்படுகிறது. மைக்ரோ மீட்டர் மூலம் மரையிடப்பட்ட கம்பியின் விட்டத்தை 0.001 அங்குலம் அல்லது 0.01மி.மீ சுத்தமாக அளக்கலாம். இவை தவிர தேவைக்கேற்ப பல வடிவங்களில், அளவுகளில் மைக்ரோ மீட்டர்கள் கிடைக்கின்றன.

C) வெர்னியர் காலிப்பர் (Vernier Caliper)

வெர்னியர் காலிப்பர் மைக்ரோ மீட்டரை விட உலோக பாகங்களை அளப்பதற்கு சுலபமாகவும், வசதியாகவும் உள்ளதால் பெரும்பாலும் தொழிற் சாலைகளில் வெர்னியர் காலிப்பர் பயன்படுத்தப் படுகின்றது. இது வெளிப்புற மற்றும் உட்புற அளவுகளை அளவிட உதவுகிறது. இது ஒரு நேரடி அளக்கும் கருவி (Direct Measuring Instrument) ஆகும்.



படம் 2.3.1 (C) வெர்னியர் காலிப்பர் (Vernier Caliper)



படம் 2.3.1 (b) அவுட்சைடு மைக்ரோ மீட்டர் (Out Side Micro Meter)

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

கார்ல் எட்வர்ட் ஜோஹன்சன்

கார்ல் எட்வர்ட் ஜோஹன்சன்

அளவைத்தண்டு (Gauge Block) ஸ்வீடன் நாட்டைச் சேர்ந்த இயந்திரப் பணியாளரான (Machinist) கார்ல் எட்வர்ட் ஜோஹன்சன் என்பரால் 1896-ஆம் ஆண்டு கண்டுபிடிக்கப்பட்டது, இயந்திர பணிமனைகளில் பயன்படுத்தப்படும் அளக்கும் கருவிகளான மைக்ரோ மீட்டர்கள், சைன்பார்கள், காலிப்பர்கள் மற்றும் ஆய்வுப்பணிகளில் பயன்படும் முகத்தகட்டுக் காட்டிகள் (Dial Indicator) போன்றவற்றின் அளவுகள் அனைத்தும் அளவைத் தண்டை அடிப்படையாகக் கொண்டு அமைக்கப்படுகின்றன.

இந்த அளவைத் தண்டை அடிப்படையாகக் கொண்டே தொழிற்சாலைகளில் நீளத்தின் அளவுகள் அனைத்தும் தரநிர்ணயம் (Standardisation) செய்யப்படுகின்றன.

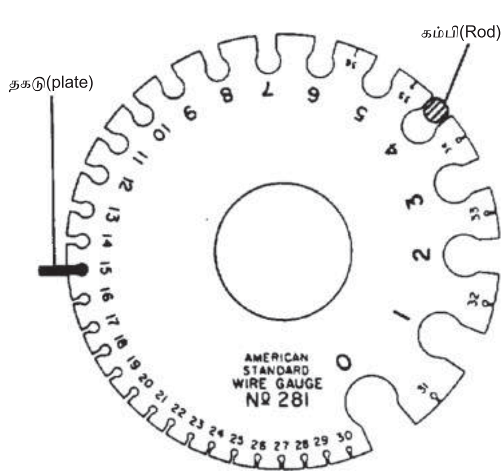
அளவைத் தண்டுக்கு ஜோஹன்சன் பிளாக், ஸ்லிப் பேஜ் அல்லது ஜோ கேஜ் என்று வேறு பெயர்களும் கொண்டு அழைக்கப்படுகின்றன.அளவைத்தண்டின் மூலம் அளக்கும் கருவிகள் அனைத்தும் துல்லியமான அளவுகளில் தயாரிக்கப்படுகின்றன.

அளவைத்தண்டுகள் வெவ்வேறு அளவுகளில் தனித்தனியே உலோகம் அல்லது பீங்கான் மூலம் குறிப்பிட்ட அளவு கனத்தில் மிகவும் துல்லியமாக தயாரிக்கப்படுகின்றன.

அளவைத்தண்டுகள் பல்வேறு நீளமுடைய சிறிய அளவிலான தொகுதிகளாக தயாரிக்கப்படுகின்றன. பயன்பாட்டின் போது தேவைப்படும் நீளத்திற்கு தகுந்தவாறு அடுக்கப்பட்டு அவை பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

D) ஒயர் கேஜ் (Wire Gauge)

மெல்லிய கம்பி அல்லது தகட்டின் தடிமனை கேஜ் எண் மூலம் குறிப்பிடுவது வழக்கம். கேஜ் எண் அதிகமானால் தடிமன் குறைவாகவும், கேஜ் எண் குறைவானால் தடிமன் அதிகமாக இருக்கும். **ஒயர் கேஜ்** பிளேட் என்பது பல்வேறு சைஸ்களில் துளைகளும், துளைகளுக்குள் வெளிப்புறமிருந்து சொருகுவதற்கு ஏற்ப சந்து, வழியும் விடப்பட்ட வட்டமான தகடினைக் குறிக்கும் இத்தகட்டின் மீது கேஜ் எண்கள் குறிக்கப்பட்டிருக்கும்.



படம் 2.3.1 (D) ஒயர் கேஜ் (Wire Gauge)

E) வோல்ட் மீட்டர் (Volt Meter)

ஒரு மின் சுற்றில் செல்லும் மின் அழுத்தத்தினை அளக்கக் கூடிய கருவிக்கு வோல்ட் மீட்டர் எனப்பெயர். மின் அழுத்தத்தின் அலகு வோல்ட் (Volt) ஆகும். வீடுகளில் 240 வோல்ட்ஸ்-ஆகவும் பணிமனைகளில் 440 வோல்ட்ஸ் அளவிலும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

படம் 2.3.1 (E) வோல்ட் மீட்டர் (Volt Meter)

F) அம்மீட்டர் (Ammeter)

இது மின்னோட்டத்தின் அளவை கணக்கிட உதவுகிறது. இது தொழிலகம் மற்றும் வீட்டு உபயோக சாதனங்களில் உள்ள

குறைகளையும் சரிபார்க்கப் பயன்படுகிறது. இது மின்சாரத்தின் அளவினை சரிபார்க்க உதவுகிறது. இதன் அளவிடும் அலகு Ampere ஆகும்.

படம் 2.3.1 (F) அம்மீட்டர் (Ammeter)

G) மிதவை மானி (Hydro Meter)

மின்கலத்தில் (Battery) நிரப்பப்பட்டுள்ள மின்கடத்தும் திரவத்தின் (நீர்த்த கந்தக அமிலம்) அடர்த்தியைக் கணக்கிடுவதற்காக மிதவை மானி பயன்படுகிறது. மிதவை மானி-ல் உள்ள இரப்பர் பல்பு போன்ற பாகத்தை அழுத்தி செல்-ல் உள்ள திரவத்தை உள்ளிழுக்கும் போது மிதவை மானிஉள்ள மிதவை போன்ற பாகத்தில் காட்டப்படும் அளவானது திரவத்தின் அடர்த்தியாக கணக்கிடப்படுகின்றது.

படம் 2.3.1 (G) மிதவை மானி (Hydro Meter)

H) ரேடியஸ் கேஜ் (Radius Gauge)

பணிப்பொருளின் ஓரத்தில் அல்லது மூலைகளில் வளைவான மேடாக மற்றும் பள்ளமாக உள்ள பரப்பை அளக்கவும் சோதிக்கவும் இது பயன்படுத்தப்படுகிறது. இது குறிப்பிட்ட ஆரத்தில் குழிவான முகப்புடைய மெல்லிய தகடுகளின் தொகுப்பாகும்.

படம் 2.3.1 (H) ரேடியஸ் கேஜ் (Radius Gauge)

I) ஆர் .பி. எம். கேஜ் (RPM Gauge)

என்ஜின் (Engine) வேகத்தைக் கணக்கிட உதவுகிறது. இயந்திரம் ஒவ்வொரு நிமிடத்திற்கும், மேற்கொள்ளும் சுழற்சிகளின் எண்ணிக்கையைக் காட்டும் சாதனம் சுழற்சி அளவி (Rpm Gauge) இது 6000 முதல் 7000 Rpm வரையான சுழற்சியைக் காட்டச் சிகப்புமுள் பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஆனால் இன்றைய நாட்களில் எண்முறைக் காட்சி (Digital Display) கொண்டு கணக்கிடப்படுகிறது.

படம் 2.3.1 (I) ஆர் .பி. எம். கேஜ் (RPM Gauge)

J) பிரஷ்ஷர் கேஜ் (Pressure Gauge)

இது என்ஜின் சிலிண்டரில் உள்ள காற்றின் அழுத்தத்தையும், உயவு எண்ணெயின் அழுத்தத்தையும் அளக்கப் பயன்படுகிறது. இது வாகனத்தின் டேஷ் போர்டில் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். படம் 2.3.1(J)

K) ஸ்பீடோ மீட்டர் (Speedo Meter)

இது வாகனங்களின் வேகத்தைக் கணக்கிட உதவுகிறது. இந்தக் கணக்கீடானது

AM_Tamil_Chp02.indd 37 12-02-2019 11:08:44

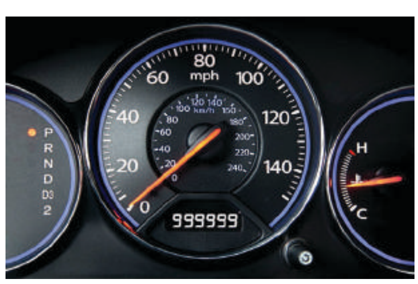
படம் 2.3.1 (j) பிரஷ்ஷர் கேஜ் (Pressure Gauge)

சூழ்நிலைக்கேற்ப ஓட்டுநர் வாகனத்தின் வேகத்தை அதிகப்படுத்தவோ, குறைக்கவோ உதவியாக உள்ளது.

படம் 2.3.1 (K) ஸ்பீடோ மீட்டர்

L. ஓடோ மீட்டர் (Odometer)

இது வாகனம் எவ்வளவு கி.மீட்டர் ஓடியுள்ளது என்ற அளவைக் காட்ட உதவுகிறது. (எ.கா. 15000 கி.மீட்டர்)



படம் 2.3.1 (L) ஓடோ மீட்டர் (Odo Meter)

2.3.2 மறைமுக கருவி (Indirect Tools)

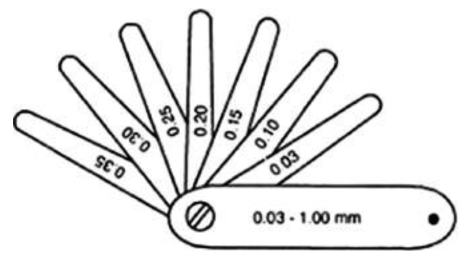
a) ஃபீளர் கேஜ் (Feeler Gauge)

b) வெளி அளவு அளவி (Outside Caliper)

c) உள் அளவு அளவி (Inside Caliper)

A) ஃபீளர் கேஜ் (Feeler Gauge)

இது மிகக் குறுகிய இடைவெளியின் அளவை அளந்து பார்க்கப் பயன்படுகின்ற நுணுக்கமான மெல்லிய ஸ்டீல் தகட்டின் தொகுப்பிற்கு ஃபீளர் கேஜ் எனப்பெயர். இவை எளிதில் பிரிந்து செயல்படும் வண்ணம் வெப்ப பதப்படுத்துதல் (Heat Treatment) செய்யப்பட்ட ஒரு கூட்டினுள் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். வால்வு டேப்பெட், ஸ்பார்க் பிளக் கேப் போன்றவற்றின் இடைவெளிகளை அளப்பதற்கு மிகவும் பயன்படுகிறது.

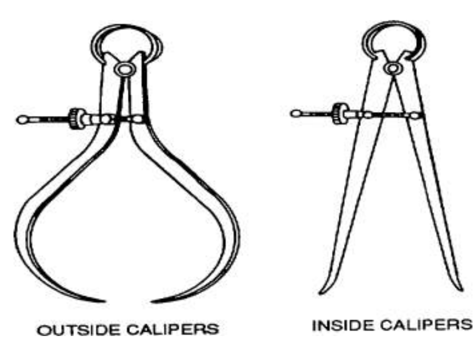


படம் 2.3.2 (A) ஃபீளர் கேஜ் (Feeler Gauge)

B) வெளி அளவி மற்றும் உள் அளவி Out Side Caliper & Inside Caliper

இதன் அமைப்பை படத்தில் காணலாம். இது உருளை வடிவத்திலுள்ள குழாய் என்ஜின் சிலிண்டர் போன்ற பாகங்களின் வெளி விட்டத்தை அளவிட உதவுகிறது. இதன் மூலம் வெளி விட்டத்தை மிகத் துல்லியமாக அளவிட முடியும்.

என்ஜின் சிலிண்டர் மற்றும் குழாய்கள் துளைகளின் உள் விட்டத்தையும் கால்வாய் போன்ற பள்ளங்களின் உள் அளவினையும் அளப்பதற்கு இன் சைடு காலிப்பர் பயன்படுகின்றது. இது ஒரு மறைமுக அளக்கும் கருவி (Indirect Measuring Instrument) ஆகும்.



படம் 2.3.2 (B) Out Side Caliper & Inside Caliper

2.3.3 இயந்திர மற்றும் சிறப்புக் கருவிகள் (Machinery & Special Tools)

தானியங்கி (Automobile) – வாகனங்களில் பயன்படும் சக்திக்கருவிகள் (Power Tools) கீழ்க்கண்டவாறு வகைப்படுத்தப் படுகிறது.

ஆற்றலால் இயங்கும் கருவிகள்

மின் ஆற்றலால் இயங்கும் கருவிகள்

- துளையிடும் இயந்திரம் (Drilling Machine)
- மின்கல மின்னேற்றி (Battery Charger)
- கிராங்க் தண்டை தேய்த்து அரைக்கும் இயந்திரம் (Crankshaft Grinding Machine)
- சிலிண்டர் துளைபெருக்கி இயந்திரம் (Cylinder Boring Machine)
- மின்பொறி கட்டை சோதிப்பான் (Spark Plug Tester)
- பிரேக் ஷு ரிவெட்டர் (Brake Shoe Rivetter)
- காற்றழுத்தி (Air Compressor)
- காற்று அளவு காட்டி (Tyre Inflator Gauge)
- ஹோனிங் இயந்திரம் (Honing Machine)
- புல்லர் (Puller)
- டைமிங் லைட்டர் (Timing Lighter)
- செல் சோதிப்பான் (Cell Tester)

திரவ அழுத்தத்தால் இயங்கும் கருவிகள்

- திரவ திருகேற்றி (Hydraulic Jack)
- திரவ பளுத்தூக்கி (Hydraulic Crane)
- திரவ அழுத்தி (Hydraulic Press)
- திரவ உயர்த்தி (Hydraulic Lift)
- திரவ நகரும் படிகள் (Hydraulic Escalator)

காற்றழுத்தத்தால் இயங்கும் கருவிகள்

- வண்ணப்பூச்சு தெளி-ப்புக்கருவி (Spray Painting Equipment)
- நீரினால் சுத்தப்படு-த்தும் கருவி (Water Service Equipment)
- கிரீஸ் செலுத்தி (Grease Gun)
- தூசு உறிஞ்சி (Vaccum Cleaner)

சிறப்புக் கருவிகள்

- வளைவச்சு தண்டு தேய்க்கும் இயந்திரம் (Crankshaft Grinding Machine)
- பிரேக் டிரம் கடைசல் இயந்திரம் (Brake Drum Lathe)
- பிஸ்டன் வளைய விரிப்பான் (Piston Ring Expander)
- பிஸ்டன் வளைய அழுத்தி (Piston Ring Compressor)
- எண்ணெய்ப்பசை நீக்கும் அமைப்பு (Degreasing Plant)
- சக்கரங்களை சமநிலைப்படுத்தும் இயந்திரம் (Wheel Balancing Machine)

2.3.4 மின்கருவிகள் (Electric Tools)

A) துளையிடும் இயந்திரம்

மரம் மற்றும் உலோகப் பாகங்களைத் துளையிட உதவுகிறது. இவை பொதுவாக இரண்டு வகைப்படும்.

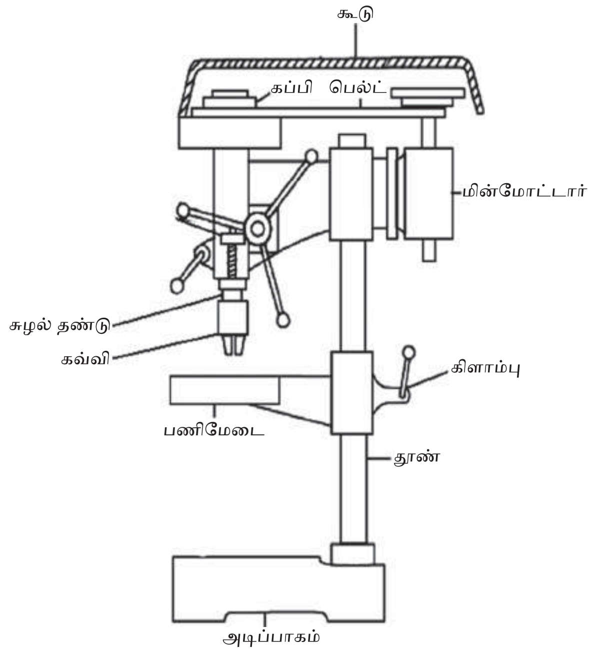
I) பென்ச் துளையிடும் இயந்திரம்

II) போர்ட்டபுள் துளையிடும் இயந்திரம்

B) மின்கல மின்னேற்றி (Battery Charger)

மின் கலங்களை மின்னேற்றம் செய்வதற்குப் மின்கல மின்னேற்றி பயன்படுகிறது. இது மாறுதிசை மின்னோட்டத்தினை நேர்திசை மின்னோட்டமாக மாற்றி மின்கலத்தை மின்னேற்றம் அடையச் செய்கிறது. ஏனெனில் மாறுதிசை மின்னோட்டத்தைக் கொண்டு நேரடியாக மின்கலத்தை மின்னேற்றம் செய்ய இயலாது.

AM_Tamil_Chp02.indd 39 12-02-2019 11:08:44



படம் 2.3.4 (a) துளையிடும் இயந்திரம்

படம் 2.3.4 (B) மின்கல மின்னேற்றி

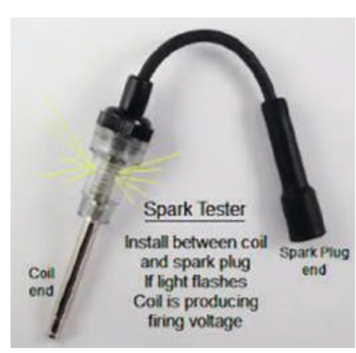
C) சிலிண்டர் துளை பெருக்கி இயந்திரம் (Cylinder Boring Machine)

என்ஜின் தொடர்ந்து இயங்குவதால் சிலிண்டர் சுவர்களில் தேய்மானம் ஏற்படுகிறது. இவ்வாறான தேய்மானத்தால் என்ஜின் ஆற்றல் வீணாகிறது. எனவே, சிலிண்டரின் உள்விட்டத்தினைச் சரிசெய்வதற்கு சிலிண்டர் துளை பெருக்கி இயந்திரம் (Cylinder Boring Machine) பயன்படுத்தப்படுகிறது.

D) மின்பொறிக்கட்டை சோதிப்பான் (Spark Plug Tester)

பெட்ரோல் என்ஜினில் அழுத்தும் வீச்சின் இறுதியில் வரும் தீப்பொறி கட்டை (Spark Plug) மூலம் தீப்பொறி உண்டாக்குகிறது. மின்பொறிக்கட்டை சோதிப்பான் ஆனது அவ்வாறு உண்டாகும் மின்தீப்பொறி சரியான அளவில் உள்ளதா எனக் கண்டறிவதற்குப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

படம் 2.3.4 (c) சிலிண்டர் துளை பெருக்கி இயந்திரம்
Cylinder Boring Machine



AM_Tamil_Chp02.indd 40 12-02-2019 11:08:45

படம் 2.3.4 (D) மின்பொறிக்கட்டை சோதிப்பான்

E) **கேஸ்டர் மற்றும் கேம்பர் மானி** (Caster Camber Gauge)

நான்கு சக்கர வாகனங்களின் சக்கரத்தின் நிலை அதன் தன்மையைச் சரிபார்க்க உதவுகிறது.

F) **பிரேக் ஷு ரிவிட்டர்** (Brake Shoe Rivetter)

பிரேக் ஷு (Brake Shoe) மேற்பரப்பில் புதிய லைனிங் பொருத்த வடிவமைக்கப்பட்டுள்ள துவாரத்தில் ரிவெட்டை பொருத்திப் பாகங்களை இறுக்கமாக இணைக்கப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

G) **காற்றழுத்தி** (Air Compressor)

வெளிக்காற்றை உள்ளே இழுத்து, அழுத்தி அதிக அழுத்தத்தில் சேமித்து வைத்துத் தேவையான போது வழங்குகின்ற இயந்திரத்திற்கு காற்றழுத்தி எனப்பெயர்.

படம் 2.3.4 (g) காற்றழுத்தி

இதன் பயன்கள்

1. டயரில் உள்ள டியூபிற்குக் காற்று நிரப்புவ–தற்குப் பயன்படுகிறது.
2. கார்புரேட்டர், ஸ்பார்க், பிளக், நாசில் ஆகியவற்றைச் சுத்தம் செய்வதற்குப் பயன்படுகிறது.

H) **காற்றழுத்த அளவு காட்டி** (Tyre Inflator Gauge)

டயரில் உள்ள டியூப்பிற்கு அழுத்தமான காற்றை கசிவின்றிச் செலுத்தி அழுத்தத்தை அளவிட உதவுகிறது.

படம் 2.3.4 (H) காற்றழுத்த அளவு காட்டி

படம் 2.3.4 (I) Honing Machine

I) **ஹோனிங் இயந்திரம்** (Honing Machine)

சிலிண்டர் மிகக் குறைவான அளவு தேய்வடைந்திருப்பின் அதாவது 0.01 மில்லி

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

இந்திய தரநிலைகள் பணியகம்

இந்திய தரநிலைகள் பணியகம் (BIS) ஆனது இந்திய அரசின் தேசிய தரநிலைக் குழுமம் ஆகும். இது இந்தியாவின் நுகர்வோர் விவகாரங்கள், உணவு மற்றும் பொதுவிநியோக அமைச்சகத்தின் கீழ் இயங்குகிறது. இந்திய தரநிலை சட்டம், 1986 மூலம் நிறுவப்பட்டு 1986-ஆம் ஆண்டு டிசம்பர் மாதம் 23 ஆம் தேதி நடைமுறைக்கு கொண்டுவரப்பட்டது. பி.ஐ.எஸ்ஸின் நிர்வாக கட்டுப்பாடு, அமைச்சகம் அல்லது துறையின் நிர்வாக கட்டுப்பாட்டில் உள்ளது. மேலும் அமைச்சர் பொறுப்பில் உள்ளவர் அல்லது துறைத்தலைவர் BIS அமைப்பை வெளியிலிருந்து கட்டுப்படுத்தும் நிர்வாக அதிகாரியாக செயல்படுவார். இந்த நிறுவனம், முன்னர் இந்திய தரநிர்ணய அமைப்பாக (ஐ.எஸ்.ஐ.) இருந்தது. பின்னர் தொழிற்சாலைகள் துறையின் மூலம் No. 1 வகுப்பு (4) / 45 விநியோகிக்க தீர்மானம் செப்டம்பர் 3, 1946ஆம் ஆண்டு அமைக்கப்பட்டது.

ஐ.எஸ்.ஐ ஆனது சங்கங்கள் பதிவு சட்டம், 1860-இல் பதிவு செய்யப்பட்டது. இதில் ஒரு கூட்டு நிறுவனமாக, மத்திய அல்லது மாநில அரசுகளிடமிருந்து, தொழில், அறிவியல் மற்றும் ஆராய்ச்சி நிறுவனங்கள் மற்றும் நுகர்வோர் அமைப்புகளில் 25 உறுப்பினர்கள் உள்ளனர். இதன் தலைமையகம் டெல்லியிலும் மற்றும் பிராந்திய அலுவலகங்கள் கொல்கத்தா, சென்னை, மும்பை, சண்டிகர் மேலும் 20 கிளை அலுவலகங்கள் உள்ளன. இதைத்தவிர இந்தியாவுக்கான WTO-TBT விசாரணை மையமாகவும் இது செயல்படுகிறது.

மீட்டருக்குக் குறைவாகத் தேய்ந்திருப்பின் ஹோனிங் முறையில் சிலிண்டர் தேய்மானம் சீராக்கப்படுகிறது. சிலிண்டர் போரிங் மூலம் இழைக்கப்பட்ட சிலிண்டர் சுவர்களை வழு வழுப்பாக்கச் சிலிண்டர் ஹோனிங் செய்யப்படுகிறது.

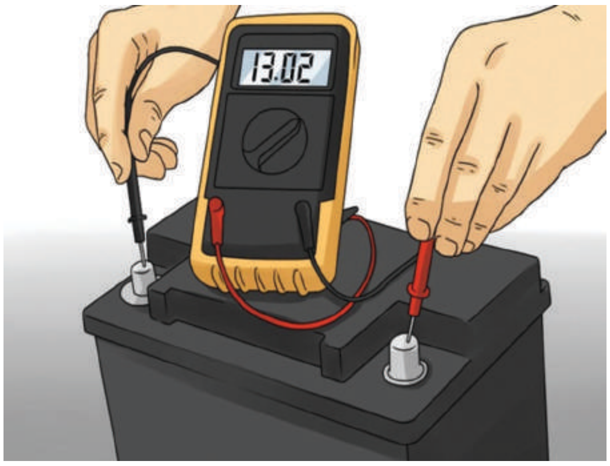
J) **டைமிங் லைட்டர் (Timing Lighter):**

இதன் உதவியால் என்ஜினின் தீப்பொறி வரிசையின்படி (Engine Cylinder Firing Order) மின் தீப்பொறி வெளிப்படுகிறதா என்பதையும், சரியாக உள்ளதா என்பதையும் சரிபார்க்க உதவுகிறது.

படம் 2.3.4 (J) டைமிங் லைட்டர்

K) **மின்கல செல் சோதிப்பான் (Cell Tester):**

மின்கலத்தில் (Battery) உள்ள Cell-இன் திறனைக் கண்டறியப் பயன்படுகிறது. Battery-இல் உள்ள நேர் மற்றும் எதிர் முனைகளை இணைக்கும் போது விளக்கு எரிந்தால் இதில் மின்சாரம் உள்ளது என்பதை அறிவதற்கு Cell Tester பயன்படுத்தப்படுகிறது.



AM_Tamil_Chp02.indd 42 12-02-2019 11:08:45

படம் 2.3.4 (K) மின்கல செல் சோதிப்பான்

2.3.5 Pneumatic Tools

வர்ண தெளிப்புக்கருவி (*Spray Painting Equipment*)

வாகனங்களை வர்ணம் (Paint) செய்யும் போது காற்று அழுத்தியில் (Air Compressor) மூலம் தெளிவாகப் பரப்புகளில் சரியாக அடிப்பதற்கு வர்ண தெளிப்புக்கருவி பயன்படுகிறது. வாகனங்களை நீரினால் சுத்தம் செய்வதற்கு வர்ணத் தெளிப்புக்கருவி மூலம் நீரை அழுத்தத்துடன் அடித்துச் சுத்தம் செய்வதற்கு காற்று அழுத்தி (Air Compressor) பயன்படுகிறது.

படம் 2.3.5 எரிதல் நேர சோதனை விளக்கு

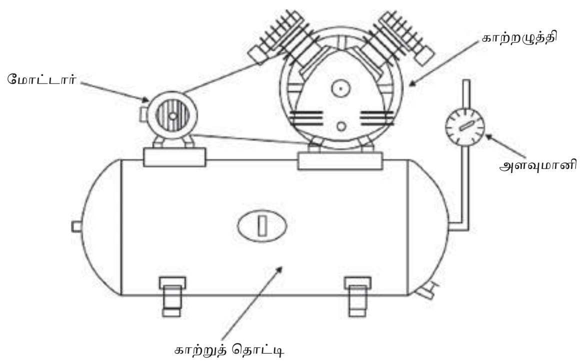
A) கிரீஸ் துப்பாக்கி (Grease Gun)

வாகனங்களின் இணைப்பு (Joint)-களில் உராய்வைக் குறைப்பதற்கு காற்று அழுத்தியின் மூலம் அழுத்தத்துடன் கிரீஸைச் செலுத்துவதற்கு கிரீஸ் துப்பாக்கி பயன்படுகிறது.

படம் 2.3.5(A) கிரீஸ் துப்பாக்கி

B) **காற்று அழுத்தி** (Air Compressor)

காற்று அழுத்தியானது தானியங்கி வாகனங்களில் பயன்படுகிறது. அதாவது தடை அமைப்பு செயல்படுவதற்குத் தேவையான அழுத்தக் காற்றைக் கொடுக்கிறது. மேலும் அழுத்தப்பட்ட காற்றைப்பயன்படுத்திப் பெயிண்டிங் செய்யவும், வாகனங்களைச் சுத்தம் செய்யவும், வாட்டர் வாஷ் செய்யவும், டயருக்குக் காற்று நிரப்பவும் முடியும். இந்த அழுத்தக் காற்றை நமக்குத் தருவதற்குப் பயன்படும் கருவி காற்று அழுத்தி (Air Compressor) ஆகும்.



படம் 2.3.5 (B) காற்று அழுத்தி

வெற்றிட தூசு உறிஞ்சி (Vaccum Cleaner)

வாகனங்களில் உள்ள பாகங்களைக் கையின் மூலம் துடைக்க முடியாத, இறுக்கமான இடங்களில் படிந்திருக்கும் நுண்ணிய தூசுகளைச் சுத்தம் செய்ய தூசு உறிஞ்சி பயன்படுகிறது.

படம் 2.3.5 (c) தூசு உறிஞ்சி

2.3.6 சிறப்புக் கருவிகள் (Special Tools)

A) இழுப்பான் (Puller)

தண்டு (Shaft)–களில் இறுக்கிப் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். Gear, Shaft மற்றும் Bearing போன்றவற்றை எளிதாக வெளியே எடுப்பதற்கு இழுப்பான் பயன்படுகிறது.

படம் 2.3.6 (A) இழுப்பான்

B) பிஸ்டன் வளைய விரிப்பான் (Piston Ring Expander)

பிஸ்டனிலுள்ள சிறிய குறுக்கு வெட்டுப் பள்ளத்தில் பொருத்தப்பட்டுள்ள பிஸ்டன் ரிங்குகளை கழற்ற உதவுகிறது.

படம் 2.3.6 (b) **பிஸ்டன் வளைய விரிப்பான்**

C) பிஸ்டன் வளைய அழுத்தி (Piston Ring Compressor)

சிலிண்டர் லைனரின் விட்டத்தை விட பிஸ்டன் ரிங்குகள் சற்றுப் பெரியதாக இருக்கும். இதனால் பிஸ்டன் ரிங்குகளை அழுத்திப் பிஸ்டனைப் பிடித்துக் கொண்டு சிலிண்டருக்குள் பொருத்தப் பிஸ்டன் வளைய அழுத்தி உதவுகிறது.

AM_Tamil_Chp02.indd 44 12-02-2019 11:08:46

பிஸ்டன் வளைய அழுத்தி

D) **எண்ணெய் பசை நீக்கும் அமைப்பு** (De-Greasing Plant)

நீராவி (Steam) மற்றும் ஹைட்ரோ குளோரைடு ஆசிட் (Hydrochloric Acid) கலவையானது எண்ணெய் பசை நீக்கியாக (Degreasing Agent) செயல்படுகிறது. இதன் மூலம் உலோக பாகங்களில் (Metal Part) படிந்துள்ள எண்ணெய் அல்லது கிரீஸ் (Oil (or) Grease) பிசுபிசுப்பு தன்மையைப் போக்குவதற்குப் பயன்படுகிறது.

E) **சக்கரங்களை சமநிலைப்படுத்தும் இயந்திரம்** Wheel Balancing Machine

வாகனங்களில் முன் அச்சு (Front Axle) மற்றும் பின் அச்சு (Rear Axle)-ல் உள்ள சக்கரங்களின் மேலே உள்ள அதிக எடையினைச் சமப்படுத்திட (Balancing) Wheel Balancing Machine பயன்படுகிறது. இதனுடன் இணைந்து Rack என்ற இடைநிலை பற்சக்கரச் செங்குத்து வசத்தில் நகர்ந்து Bush, பின், பேரிங் போன்றவற்றை அழுத்திப் பொருத்துவதற்கு உதவுகிறது.

F) **சுருள்வில் சோதிப்பான்** (Spring Tester)

இது சுருள்வில்-ன் இழு விசை குறைந்தால் இந்த சுருள்வில் சோதிப்பானைப் பயன்படுத்தி சுருள்வில் சோதிப்பான்-இன் இழுவிசையை உயர்த்தலாம். படம் 2.3.6 (f) ஸ்பிரிங் சோதிப்பான்.

G) **நுனிக்குழாய் சோதிப்பான்** (Nozzle Tester)

டீசல், என்ஜினின் அழுத்தும் வீச்சின் இறுதியில் நாசில் மூலம் தெளிக்கப்படும் டீசலின் அளவு, தெளிக்கும் வடிவம், கசிவு ஆகியவற்றைக் கண்டுபிடிக்க **நாசில் சோதிப்பான்** பயன்படுகிறது. படம் 2.3.6 (g) **நாசில்** சோதிப்பான்

2.3.7 மரை தூக்கி மற்றும் குதிரைகள் (Screw Jack And Horses)

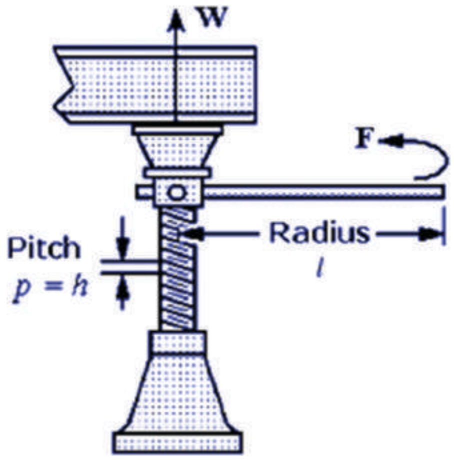
கைகளால் தூக்கி நிறுத்தி வைக்க முடியாத கனமானதும் பெரிய அளவிலும் ஆன பாகங்களைச் சற்று மேலே தூக்கி வைப்பதற்கு ஏற்றி பயன்படுகிறது.

படம் 2.3.6 (f) சுருள்வில் சோதிப்பான்

படம் 2.3.6 (g) நுனிக்குழாய் சோதிப்பான்

அமைப்பு (Construction)

இதன் தண்டு (Shaft)–ஆனது வார்ப்பிரும்பு கொண்டு செய்யப்பட்டிருக்கும். இதன் அடிப்பாகம் புவிஈர்ப்புத் தன்மையைத் தன்னுள் வைத்துக் கொள்வதற்கு ஏற்ப வடிவமைக்கப்படுகிறது. Main Shell–ல் மேல் பகுதியில் சுற்றும் தொகுப்பு (Rotating Block) பொருத்தப்பட்டுள்ளது. நாம் கைப்பிடி (Handle) கொண்டு சுற்றுவதற்கு ஏற்றவாறு அதில் துவாரங்கள் உள்ளன. சதுர மரை தண்டின் (Square Thread Rod) மேற்பகுதியில் ஒரு பிடிப்பு (Support) இணைக்கப்பட்டுள்ளது.



படம் 2.3.7 மரை தூக்கி மற்றும் ஹார்சஸ்

செயல்பாடு (Function)

முதலில் நாம் தூக்க (Lift) வேண்டிய பாகத்திற்கு அடியில் மரை தூக்கியை (Screw Jack) நிறுத்தி வைக்க வேண்டும். உயரத்திற்கு ஏற்றவாறு அல்லது மண்ணின் தன்மையைப் பொருத்தவாறு மரை தூக்கி அடியில் மரக்கட்டை (Wooden Sleeper) வைக்க வேண்டும். பிறகு சுற்றும் தொகுப்பு (Rotating Block)–ல் உள்ள துவாரத்தில் Handle – ஐ பொருத்திச் சுற்ற வேண்டும். அப்போது சதுர மரைத்தண்டு (Square Threaded Rod) ஆனது உயர்ந்து வண்டியைத் தேவையான அளவு உயர்த்திய உடன் செய்ய வேண்டிய பணிகளைச் செய்து முடித்த பின்பு மீண்டும் வண்டியைக் கீழே இறக்க கடிகார எதிர் சுற்றில் (Anti Clock Wise Direction) கைப்பிடியை சுற்ற வேண்டும்.

திறன் (Capacity)

மரை தூக்கியின் திறனானது–ஆனது அது தாங்கக் கூடிய அதிகபட்ச எடையைக் குறிக்கும். இதை டன்னேஜ் என்ற முறையில் குறிப்பிடப்படுகிறது. இதில் குறிப்பிட்டுள்ள எடையின் அளவை மட்டும் தூக்க பயன்படுத்த வேண்டும். இதில் குறிப்பிட்டுள்ள எடையை விட அதிகமான எடையைத் தூக்குவதற்குப் பயன்படுத்தக் கூடாது. அவ்வாறு தூக்கும் போது விபத்து மற்றும் மரை தூக்கி சேதம் அடையக்கூடும். மரை தூக்கியில் இயங்கக் கூடிய பகுதிகளுக்கு நகரும் அல்லது சுற்றும் பாகங்களில் கீரிஸ் செலுத்த வேண்டும்.

- மரை தூக்கி நான்கு சக்கர வாகனங்களை ஓரளவு உயர்த்தப் பயன்படுகிறது.
- நான்கு சக்கர வாகனத்தின் அடிப்பாகத்தில் ஏற்படும் பழுதுகளை நீக்கும் போது தாங்கிப் பிடித்துக் கொள்ளப் பயன்படுகிறது.
- மரை தூக்கி மூலம் உயர்த்தி எடையை அதாவது வாகனத்தைத் தாங்கி நிறுத்தி வைத்துக் கொள்ளப் பயன்படுகிறது. இது வாகனத்தின் எடைக்கு ஏற்பப் பல அளவுகளில் கிடைக்கிறது.

குதிரை (Horses)

மரை தூக்கி ஆனது வாகனத்தை உயர்த்திய பிறகு மரை தூக்கி தாங்கியிற்கு அருகே குதிரையும் தேவையான அளவு உயர்த்திய பிறகு காட்டர் பின் செருக வேண்டும். பிறகு குதிரையை வைத்த பிறகு மரை தூக்கியை எடுக்க வேண்டும்.

படம் 2.3.7(B) குதிரை

இதை வாகனத்தின் எடைக்கேற்பப் பயன்படுத்த வேண்டும். அதிக எடையில் உள்ள வாகனத்தைத் தாங்கக் குறைந்த எடை கொண்ட குதிரையை பயன்படுத்தக் கூடாது.

2.3.8 திரவ சக்திக்கருவிகள் (Hydraulic Power Tools)

A) திரவக்கவ்வித்தூக்கி (Hydraulic Crane)

இது எஞ்சின் போன்ற பளு அதிகமான பாகங்களை வாகனத்திலிருந்து இறக்கவும், ஏற்றவும் உதவுகிறது, இது பளு அதிகமான பொருட்களை ஓரிடத்திலிருந்து வேறு இடத்திற்கு எடுத்துச் செல்லவும் பயன்படுகிறது.

படம் 2.3.8 (A) **திரவக்கவ்வித்தூக்கி**

திரவ உயர்த்தி (Hydraulic Lift)

அதிகப்படியான எடையுள்ள வாகனங்களை மற்றும் அதிக எடை தூக்குவதற்கு திரவ உயர்த்தி பயன்படுகிறது. இது Water Service செய்யும் இடத்தில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

B) திரவ தூக்கி (Hydraulic Jack)

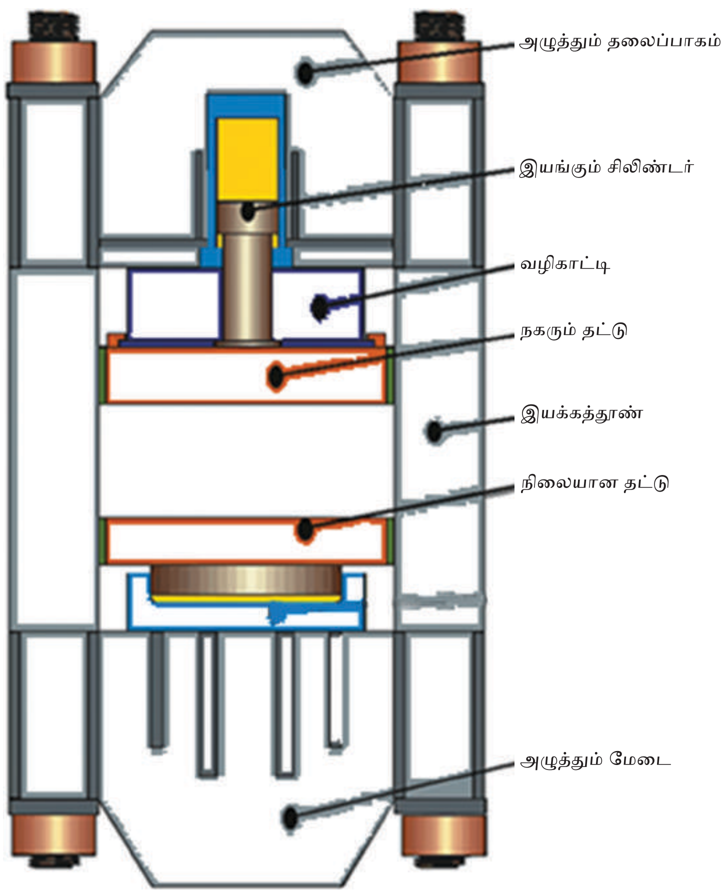
ஆட்டோ மொபைல் பணிமனைகளிலோ அல்லது தொழிற் கூடங்களிலோ நாம் செய்யும் பணியானது மிகவும் கவனத்துடனும், தவறில்லாமலும் செய்ய வேண்டும். அவ்வாறு செய்யும் போது வாகனத்தில் ஏற்படும் சிறு சிறு பழுதுகளைச் சரிசெய்யக் கருவிகளைக் கையில் எடுத்துச் சென்று பழுது நீக்குவோம்.சில பெரிய பாகங்களை நாம் பழுது நீக்க முற்படும் போது அப்பாகங்களை வாகனத்திலிருந்து கழற்றித் தரையிலோ, மேசையிலோ வைத்துப் பழுது நீக்குவோம். அதுபோல் வாகனத்தின் சேசிஸ்சிற்கு கீழே உள்ள பாகங்களைப் பழுது நீக்குவதற்கு வாகனத்தை மேலே தூக்கி நிறுத்திப் பழுது நீக்க வேண்டும். அவ்வாறான மிகக் கடினமான அதிக எடை கொண்ட பாகங்களில் பழுதுகளைச் சரிசெய்ய நாம் மனிதர்களைப் பயன்படுத்துவது மிகக் கடினம். அது மட்டுமில்லாமல ஆபத்தானதாகவும், நேர விரையம் கொண்டதாகவும் இருக்கும். மேலும் வாகனத்தில் உள்ள மிக முக்கிய பாகங்களில் பயன்படுத்தப்படும் பேரிங்குகளை பொருத்தவும் வெளியில்எடுக்கவும்மிகவும்கடினமாகஇருக்கும். எனவே நாம் இம்மாதிரியான வேலைகளுக்குப் பணிமனைகளிலும், தொழிற்கூடங்களிலும் Power Tools என்ற கருவிகளை வேலைகளுக்கு ஏற்பப் பயன்படுத்தி வருகிறோம். அவ்வாறு பயன்படுத்தி வரும் கருவிகளில் சிலவற்றைக் கீழே காணலாம்.

படம் 2.3.8 (B) **திரவ தூக்கி**

திரவதூக்கி(Hydraulic Jack)என்பது பாஸ்கல் விதியை அடிப்படையாகக் கொண்டு இயங்குகிறது. திரவ தூக்கியானது எடைஅதிகமான பாகங்களை மேலே உயர்த்திப் பிடிப்பதற்கும் ஒரு இடத்தில் இருக்கும் எடை அதிகமான பொருளை மற்றொரு இடத்திற்கு மாற்றி வைப்பதற்கும் திரவத் தூக்கி (Hydraulic Jack) பயன்படுகிறது. மிகக் குறைவான எடையைக் கையினால் தூக்கிச் செல்லலாம். ஆனால் அதிகப் பாரம் ஏற்றிச் செல்லும் வாகனத்தின் டயர் பழுது ஏற்பட்டால் அதனைத் தூக்கி டயரில் உள்ள பழுதினைச் சரிசெய்ய நம்மால் முடியாது எனவே திரவத் தூக்கியைப் (Hydraulicc Jack) பயன்படுத்துகிறோம். இது திரவத்தின் அழுத்தத்தின் மூலம் செயல்படுகிறது. இது போன்று திரவ அழுத்தத்தைப் பயன்படுத்திச் செயல்படக்கூடிய வாகனங்களும் (உ.ம். Crane, Bull Dozzar) நடைமுறையில் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகிறது. வாகனங்களை வாட்டர் வாஷ் செய்யும் போது, வாகனத்தைத் தரையிலிருந்து மேலே தூக்குவதற்குத் திரவத் தூக்கி (Hydraulic Jack) பயன்படுகிறது. திரவத் தூக்கியின் பயன்பாட்டைப் படத்தின் மூலம் விளக்கப்பட்டுள்ளது.

C) ***திரவ அழுத்தக் கருவி*** *(Hydraulic Press)*

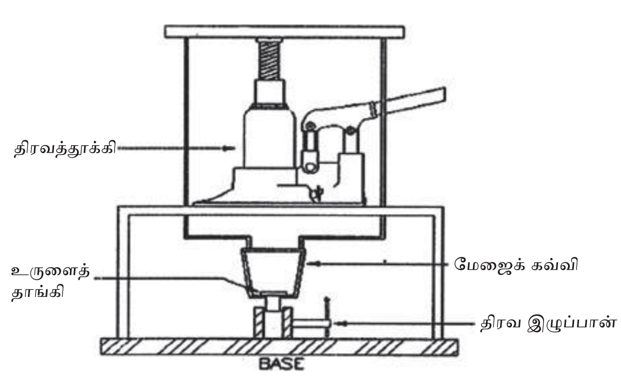
இவ்வகைகருவி பெரும்பாலும் பெரிய சட்டம், கொள்வதற்கு உருளை, குழாய் போன்ற பாகங்களில் உள்ள வளைந்த பகுதியை நேராக்கப் பயன்படுகிறது. இக்கருவி பாஸ்கல் விதியை அடிப்படையாகக் கொண்டு செயல்படுகிறது. தானியங்கி பணிமனைகளில் இது பயன்படுத்தப்படுகிறது. சேசிஸ்சில் உள்ள வளைவு, ஸ்டீயரிங்கில் உள்ள வளைவு, இரண்டு சக்கர வாகனத்தின் போர்க்கில் உள்ள வளைவு போன்றவற்றை நேராக்கிச் சரி செய்யப் பயன்படுகிறது. இது தானியங்கியில் பயன்படுத்தும் பேரிங்குகளைப் பொருத்தப் பயன்படுகிறது.



படம் 2.3.8 (c) **திரவ அழுத்தக் கருவி**

D) ***திரவ இழுப்பான்*** *(Hydraulic Puller)*

இக்கருவியானது பெரும்பாலும் தானியங்கி தொழிற் கூடங்களிலும், பணிமனைகளிலும் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகிறது. இது இறுக்கமாகப் பொருத்தப்பட்டிருக்கும் பேரிங்குகள் உடையாமல் வெளியே எடுப்பதற்குப் பயன்படுகிறது.



படம் 2.3.8 (d) **திரவ இழுப்பான்**

மாணவர்களுக்கான பயிற்சி (Student Activity)

மாணவர்கள் பின்பற்ற வேண்டியவை: பாதுகாப்பு முன் எச்சரிக்கைகள்

1. கருவிகள் மற்றும் அளவுமானிகள் இப்பாடத்தின் படி மாணவர்களை அருகில் உள்ள சர்வீஸ் ஸ்டேசனுக்கு சென்று அங்கு எவ்வாறு பல்வேறு கருவிகள் கையாளுகின்றனர் என்பதை அறிக்கை சமர்பித்தல்.
2. அருகில் உள்ள பெரிய மற்றும் அரசு அங்கீகாரம் பெற்ற பணிமனைகளின் அனுமதியுடன் அனுப்பி அங்கு எவ்வாறு பணிமனைகளில் துளையிடும் கருவிகள் மற்றும் வாகனங்களை தூக்குதல் மற்றும் வாகனங்களை பாதுகாக்கும் கருவிகளை சரியான முறையில் அட்டவணைப்படுத்தி பொருத்தப்பட்டுள்ளதை அறிக்கை சமர்பிக்க வேண்டுதல்.

கலைச்சொற்கள்

Instruments	–	உபகரணங்கள்
Temperature	–	வெப்பநிலை
Measurements	–	அளவிடுதல்
Adjustable	–	சரிசெய்தல்
Tubular	–	குழாய்
Grinding	–	அரைத்தல்
Vulcanizing	–	துளை அடைத்தல்
Hydraulic	–	திரவ நிலை
International	–	பன்னாட்டு
Standardisations	–	தர நிர்ணயம்

References

1. Jain R.K., "Engineering Metrology", Khanna Publishers, 2005.
2. Alan S. Morris, "The Essence of Measurement", Prentice Hall of India, 1997.
3. Gupta S.C, "Engineering Metrology", Dhanpat rai Publications, 2005.
4. Jayal A.K, "Instrumentation and Mechanical Measurements", Galgotia Publications 2000.
5. Beckwith, Marangoni, Lienhard, "Mechanical Measurements", Pearson Education, 2006.
6. Donald Deckman,"Industrial Instrumentation", Wiley Eastern, 1985.

Webliography

1. https://www.iso.org/standards.html
2. http://www.bis.gov.in/
3. https://www.asme.org/
4. https://law.resource.org/pub/in/bis/manifest.med.html
5. https://en.wikipedia.org/wiki/Automotive_Industry_Standards
6. https://www.araiindia.com/downloads.aspx
7. https://en.wikipedia.org/wiki/Measuring_instrument
8. https://www.marineinsight.com/tech/different-types-of-mechanical-measuring-tools-and-gauges-used-on-ships/
9. https://books.google.co.in/books?id=FV-aCgAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=tools+and+measuring+instruments&hl=en&sa=X&ved=0ahUKEwi38_yiyITZAhUKpY8KHXkBCNsQ6AEIOjAE#v=onepage&q=tools%20and%20measuring%20instruments&f=false
10. https://books.google.co.in/books?id=BLbWp8Xr8LYC&dq=tools+and+measuring+instruments&hl=en&sa=X&ved=0ahUKEwi38_yiyITZAhUKpY8KHXkBCNsQ6AEIUTAI
11. https://books.google.co.in/books?id=GiwmkAEACAAJ&dq=tools+and+measuring+instruments&hl=en&sa=X&ved=0ahUKEwi38_yiyITZAhUKpY8KHXkBCNsQ6AEIQDAF
12. https://books.google.co.in/books?id=WREKAAAAIAAJ&printsec=frontcover&dq=tools+and+measuring+instruments&hl=en&sa=X&ved=0ahUKEwi38_yiyITZAhUKpY8KHXkBCNsQ6AEISzAH#v=onepage&q=tools%20and%20measuring%20instruments&f=false

B159_11_AUT.M_TM

சரியான விடையை தேர்ந்தெடுக்க:

X6W1ZP

1. ஹைட்ராலிக் ஜாக் எந்த தத்துவத்தின் அடிப்படையில் இயங்குகிறது?

   அ) பாஸ்கல் விதி
   ஆ) நியூட்டன் விதி
   இ) நெம்புகோல் தத்துவம்

2. ஹைட்ரோ மீட்டர் மூலம் அளக்கப்படுவது

   அ) மின் அழுத்தம்
   ஆ) பேட்டரியில் உள்ள மின்பகு பொருள் அடர்த்தி
   இ) மின்சாரம்

3. ஹோனிங் இயந்திரம் எதற்காக பயன்படுத்தப்படுகிறது?

   அ) சிலிண்டரில் துளையிடுவதற்கு
   ஆ) சிலிண்டரின் துளை பெரிதாக்க
   இ) சிலிண்டர் போரை துல்லியமாக்க

4. பெட்ரோல் என்ஜினில் தீப்பொறியின் தன்மையை சோதனை செய்ய பயன்படுவது

   அ) ஸ்பார்க் பிளக் டெஸ்ட்டர்
   ஆ) செல் டெஸ்ட்டர்
   இ) பேட்டரி டெஸ்ட்டர்

5. ஆர்.பி.எம்.கேஜ் எதற்காக பயன்படுத்தப்படுகிறது

   அ) வண்டியின் வேகத்தை அளக்க
   ஆ) என்ஜின் வேகத்தை அளக்க
   இ) மைலேஜை கணக்கிட

AM_Tamil_Chp02.indd 50 12-02-2019 11:08:47

கீழ்க்கண்ட வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும்

6. சாதாரண கைக்கருவிகள் யாவை?
7. பவர் டூல்ஸ் என்றால் என்ன? அவைகள் யாவை?
8. மேசைக்கருவிகள் யாவை?
9. அரங்களின் வகைகள் யாவை?
10. சுத்தியலின் வகைகள் யாவை?
11. பன்ச் வகைகள் யாவை?
12. இரு முனை மரை திருகி ஐந்தினை அளவுகளுடன் குறிப்பிடுக.
13. மூடிய மரை திருகி ஐந்தினை அளவுகளுடன் குறிப்பிடுக.
14. பெட்டி மரை திருகி அளவுகளுடன் குறிப்பிடுக.
15. பல விதமான பிளையர்களின் பெயர்களை குறிப்பிடுக.
16. வோல்ட் மீட்டரின் பயன் என்ன?
17. அம்மீட்டரின் பயன் என்ன?
18. ஹைட்ரோ மீட்டரின் பயன் என்ன?
19. ஒயர் கேஜின் பயன் என்ன?
20. Rpm Gauge –விவரி.
21. ஓடோ மீட்டர் –விவரி.
22. அழுத்தும் அளவுமானியின் பயன் என்ன?
23. டைமிங் லைட் என்றால் என்ன?
24. புல்லரின் பயன்கள் யாவை?
25. ஸ்குரு ஜாக்கின் பயன் யாது?
26. ஏர்கம்ப்ரஷரின் பயன்கள் யாவை?

அலகு 3

எரிபொருட்களும் அவற்றின் வகைகளும்

X72ADF

பொருளடக்கம்

3.0 அறிமுகம்:

3.1 எரிபொருள்கள் (Fossils Fuel)

3.1.1 திடநிலை எரிபொருள் (Soild Fuels)

3.1.2 திரவ நிலை எரிபொருள்கள் (Liquid Fuels)

3.1.2.1 பெட்ரோல் மற்றும் அதன் பண்புகள் (Petrol and its Properties)

3.1.2.2 டீசலின் பண்புகள் (Diesel and its Properties)

3.2 மாற்று எரிபொருள்கள் (Alternative Fuels)

3.2.1 திரவநிலை மாற்று எரிபொருள் (Alternative Liquid Fuels)

3.2.1.1 ஆல்கஹால்கள் (Alcohol)

3.2.1.2 மெத்தனால் (Methanol)

3.2.1.3 எத்தனால் (Ethanol)

3.2.1.4 பயோடீசல் (Bio Diesel)

3.2.2 வாயுநிலை எரிபொருள் (Gaseous Fuels)

3.2.2.1 அழுத்தப்பட்ட பெட்ரோல் வாயு நிலை எரிபொருள் (LPG – Liquified Petroleum Gas)

3.2.2.2 திரவநிலையில் இயற்கை எரிவாயு (LNG – Liquified Natural Gas)

3.2.2.3 அழுத்தப்பட்ட இயற்கை எரிவாயு (CNG – Compressed Natural Gas)

3.2.2.4 ஹைட்ரஜன் (Hydrogen)

3.3 எரிபொருளின் ஒப்பீடு (Comparison of Various Fuels)

3.4 எரிபொருள் பகுப்பு வளைவு வரைபடம் (Distillation Curve)

AM_Tamil_Chp03.indd 52 12-02-2019 11:10:17

கற்றல் நோக்கம் (Learning Objectives)

1. வாகனங்களில் பயன்படுத்தப்படும் பல்வேறு எரிபொருளின் அவசியத்தை அதனுடைய தேவைகளை பற்றி அறிந்து கொள்ளுதல்.
2. திட, திரவ, வாயு எரிபொருள் பற்றி தெரிந்து கொள்ளுதல்.

3.0 அறிமுகம்:

நம் உடல் நன்கு செயல்பட வேண்டுமானால் நாம் சத்துள்ள திட, திரவ உணவுகளையும் சுத்தமான காற்றையும் எடுத்துக் கொள்கிறோம் அது போன்று ஒரு வாகனத்தின் என்ஜின் நன்கு இயங்க வேண்டுமெனில் அதற்கு எரிபொருள் தேவைப்படுகிறது. எந்த ஒரு எரிபொருளும் காற்றுடன் கலந்து எரிக்கப்படும் போது அதில் இருந்து அதிகமான வெப்ப ஆற்றல் வெளிப்படுகிறது. என்ஜினானது இந்த வெப்ப ஆற்றலை இயக்க ஆற்றலாக மாற்றிக் கொடுத்து வாகனத்தை இழுப்பதற்குத் தேவையான இழு விசையைக் கொடுக்கிறது.

3.1 எரிபொருள்கள்

எரிபொருள்கள் நமக்குத் திட, திரவ, வாயு (Solid, Liquid, Gas) ஆகிய மூன்று நிலைகளில் கிடைக்கின்றன. படம் 3.1 காட்டப்பட்டுள்ளது

3.1.1 திடநிலை எரிபொருள்

திடநிலை எரிபொருள் என்பது பல விதமான திடப்பொருட்களை எரித்து அதன் மூலம் வெளிப்படும் வெப்பத்தைக் கொண்டு ஆற்றலாக மாற்றித்தரும் பல வகைப் பொருட்களைக் குறிக்கிறது. திடநிலை எரிபொருள் என்பது பூமிக்கடியில் இருந்து தோண்டி எடுக்கப்படும் கரி, நிலக்கரி போன்றவற்றைக் குறிக்கும். ஆரம்பக்கால நீராவி என்ஜின்களிலும் கொதிகலன்களிலும் (Boiler) திட நிலை எரிபொருளான நிலக்கரி பயன்படுத்தப்பட்டது. திட நிலை எரிபொருள்கள் அனைத்தும் குறைந்த அளவு ஆற்றலை வெளிப்படுத்துவதுடன் அதிக அளவு சாம்பல், புகை போன்றவற்றை வெளிப்படுத்துகிறது. இதனால் ஏற்படும் நடைமுறை சிக்கல்களால் தற்கால ஆட்டோ மொபைல் வாகன என்ஜின்களில் திடநிலை எரிபொருள்கள் முற்றிலும் பயன்படுத்தப் படுவதில்லை.

படம் – 3.1.1

3.1.2 திரவ நிலை எரிபொருள்கள் (படம் 3.1.2)

தற்கால உள்எரி என்ஜின்களில் பெட்ரோல் டீசல் ஆகிய திரவ நிலை எரிபொருள்கள் மட்டும் அதிகஅளவில்பயன்படுத்தப்படுகின்றன.திரவநிலை எரிபொருள்கள் அனைத்தும் பூமிக்கடியில் இருந்து தோண்டி எடுக்கப்படும் கனிம எண்ணெயில் இருந்து எடுக்கப்படுகிறது. திரவநிலை எரிபொருளை வாகனங்களில் சேமிப்பது எளிதாக உள்ளதாலும், அதிக வெப்ப ஆற்றலையும், குறைவான கழிவு வாயுக்களைத் தருவதால் தற்கால ஆட்டோமொபைல் வாகன என்ஜின்களில் பெட்ரோல், டீசல் ஆகிய இரண்டு வகை திரவ எரிபொருட்கள் மட்டும் அதிக அளவில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

coal

திட எரிபொருள்

crude oil

திரவ எரிபொருள்

natural gas

வாயு எரிபொருள்

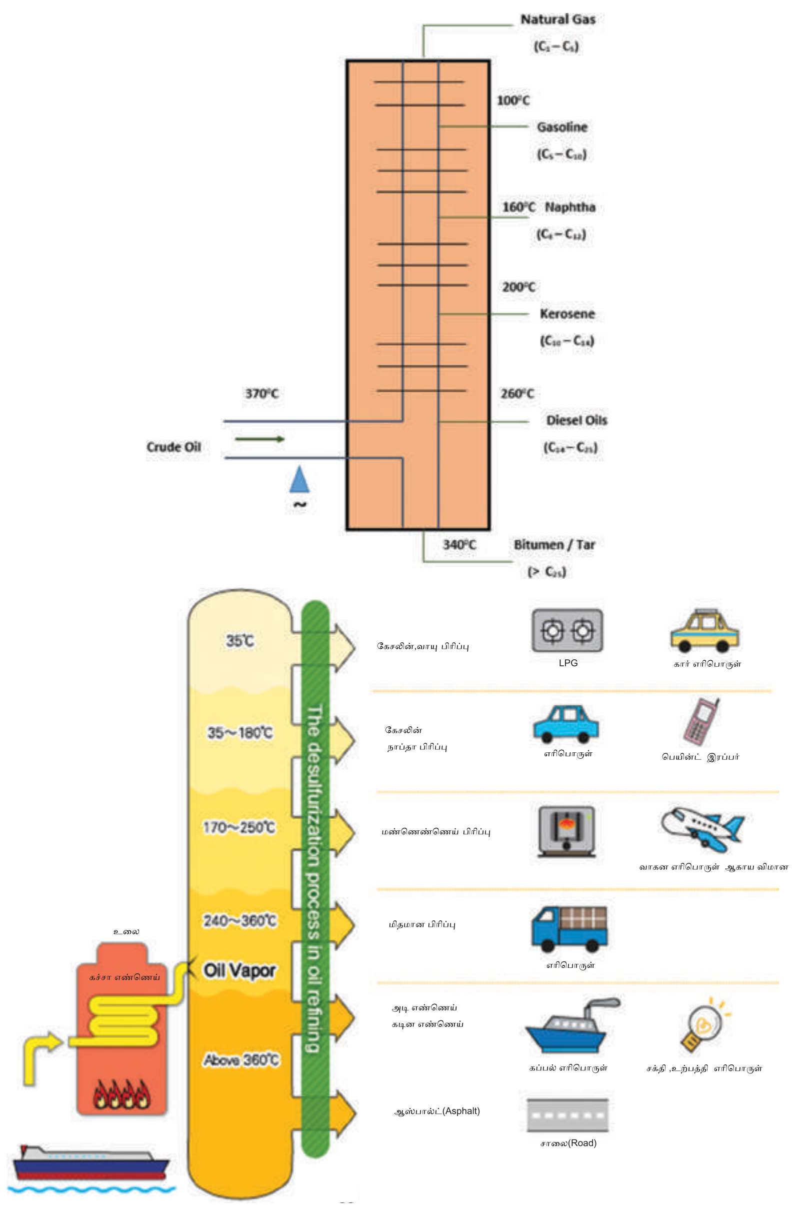
படம் – 3.1

படம் – 3.1.2

3.1.2.1 பெட்ரோல் மற்றும் அதன் பண்புகள்:

பூமிக்கடியில் பல ஆண்டு காலமாக புதைந்து கிடந்த தாவரங்கள் மற்றும் விலங்கினங்கள், அழுத்தம் மற்றும் வெப்பத்தில் மாறுதலுக்கு உட்பட்டு எரிபொருள் கச்சா எண்ணெயிலிருந்து வடிகட்டப்படுவதின் மூலம் திரவ எரிபொருள்கள் அனைத்தும் கிடைக்கின்றன பூமிக்கடியில் இருந்து கிடைக்கும் கனிம எண்ணெயிலிருந்து பல்வேறு வெப்ப நிலைகளில் பல்வேறு தன்மையுடைய பொருட்கள் படம் – 3.2.1(a)–ல் காட்டியுள்ளவாறு வடித்து எடுக்கப் படுகின்றன. முதலில் 40°C வெப்பநிலையில் LPG (Liquid Petroleum Gas)–ம், 40°C முதல் 200°C வெப்பநிலையில் பெட்ரோலும், 250°C முதல் 300°C வரை டீசலும், இறுதியாக 350°C–க்கு மேல் தார் போன்ற பொருட்கள் வெளிப்படுகின்றன. எடையின் அடிப்படையில் பெட்ரோலில் கலந்துள்ள வேதிப்பொருட்களின் அளவு அட்டவணையில் உள்ளது

Element	Percentage by weight
கார்பன் Carbon	79.5 – 87.1
ஹைட்ரஜன் Hydrogen	11.5 – 14.8
கந்தகம் Sulphur	0.1 – 3.5
ஆக்ஸிஜன் Oxygen	0.1 – 0.3
நைட்ரஜன் Nitrogen	0.1 – 2.0



படம் – 3.1.2.1(a)

பெட்ரோல் மற்றும் அதன் பண்புகள் பின்வருமாறு:

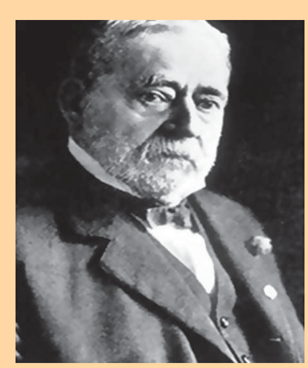
பெட்ரோலில் கார்பன் 79.5% முதல் 87.1%-ம், ஹைட்ரஜன் 11.5% முதல் 14.8%-ம், சல்பர் 0.1% முதல் 3.5%-ம், ஆக்சிஜன் மற்றும் நைட்ரஜன் 0.1% முதல் 0.3% என்ற விகிதத்தில் கலந்துள்ளன. இதில் இருக்க வேண்டிய சிறப்பு இயல்புகள் மற்றும் பண்புகள் பின்வருமாறு:

1. ஆவியாதல் (Volatility): தன்மை என்பது குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில் பெட்ரோல் திரவ நிலையில் இருந்து ஆவி நிலையை அடைவதை ஆவியாதல் என்கிறோம். பெட்ரோல் குறைந்த வெப்பநிலையில் ஆவியாகும் தன்மை பெற்றிருக்க வேண்டும்.
2. ஒப்படர்த்தி (Specific Gravity): என்பது பெட்ரோ-லின் அடர்த்தி 0.70 முதல் 0.78 வரை இருக்க வேண்டும்.
3. கலோரிபிக் மதிப்பு (Calorific Value) -1 கிலோ-கிராம் நிறையுள்ள எரிபொருளை எரிக்கும் போது அதில் இருந்து வெளிப்படும் வெப்ப-த்தின் அளவு கலோரிபிக் மதிப்பு என அறியப்ப-டுகிறது. பெட்ரோலின் கலோரிபிக் மதிப்பு 45.8 MJ/kg ஆக இருக்க வேண்டும்.
4. வெடிப்பு நிலை மற்றும் எரிநிலை (Flash and Fire Point) வெடிப்புநிலை மற்றும் எரிநிலை என்பது எரிபொருளானது வெப்பநிலை அதிகரிக்கு-ம்போது வெடித்து அதிர்வு உண்டாக்கும் இந்த வெப்ப நிலைக்கு வெடிப்பு நிலை (Flash Point) என்று பெயர். தொடர்ந்து மேலும் 15°C முதல் 20°C வரை வெப்பம் அதிகரிக்கும் போது தொடர்ந்து சில வி-னாடிகளில் எரியும் நிலையை அடைந்து விடும். இந்த வெப்ப நிலைக்கு (Fire Point) என்று பெயர். 10% பெட்ரோல் முதலில் எரியக் கூடியவாறும் மீதமுள்ள 90% பெட்ரோல் படிப்படியாக எரியக் கூடியவாறும் இருப்பது அவசியம்.
5. பாகுத் தன்மை (Viscosity):- திரவம் படர்ந்து செல்ல ஏற்படும் எதிர்ப்புக்கு பாகுத்தன்மை குறைவாக இருக்க வேண்டும்.
6. சல்பரின் அளவு (Sulphur Content) - சல்பர் அதிகமாகப் பெட்ரோலில் கலந்து இருந்தால் அது உலோகப் பாகங்களை விரைவாக அரித்து விடும் என்ஜின் இயக்கத்தின் போது சல்பர் அக்சிஜனுடன் கலந்து சல்பர்டை ஆக்சைடாக மாறி சல்ப்யூரிக் ஆசிட்டை உண்டாக்கிறது. எனவே பெட்ரோலில் கலந்துள்ள சல்பரின் அளவு 0.1%-ஐ விட குறைவாக இருந்தால் சிறப்பானது.
7. ஈரப்பதம் மற்றும் வீழ்படிவு (Moisture and Sediment Content) - பெட்ரோல் தூசுகள் அற்றதாகவும், நீர்ப்படிவம் அற்றதாகவும் இருக்க வேண்டும்.
8. ஆக்டேன் எண் - பெட்ரோல் என்ஜினில் இடி அதிர்வுகளின் (Knocking) தன்மையை எதிர்க்கும் திறன் ஆக்டேன் எண் மூலம் குறிக்கப்படுகிறது. எரிபொருளில் Iso-Octane (C_8H_{18})-ம், Normal Heptane (C_7H_{16})-ம் கலந்துள்ள கலவையின் சதவிகிதம் ஆக்டேன் எண் எனப்படும். தற்போது நமக்குக் கிடைக்கும் பெட்ரோலில் எத்தனை சதவிகிதம் ஐசோ ஆக்டேன் கலந்துள்ளது என்பதைக் குறிக்கும் எண் ஆகும். அது அதிகமாக இருந்தால் அதிக அழுத்தும் விகிதம் உடைய என்ஜினில் அதனை பயன்படுத்த வேண்டும் என்று அறியலாம். இது 85 - 90-க்கு இடைப்பட்ட அளவில் இருக்கும்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

பெட்ரோலியம் (Petroleum)

ராபர்ட் அகஸ்டஸ் செஸ்ரோப் என்ற அமெரிக்க வேதியியலாளர் ஜனவரி 9-ஆம் நாள் 1837 - ஆண்டு பிறந்தவர். இவர் பெட்ரோலியம் ஜெல்லியை கண்டு பிடித்து அதனை தன் நிறுவனத்தில் உற்பத்தி செய்து சந்தைப் படுத்தினார். மேலும் இவர் வேதியியல் பகுப்பாய்வின் மூலம் கிரோசின் என்ற எண்ணெய்யை பிரித்தெடுத்தார்.



ராபர்ட் அகஸ்டஸ் செஸ்ரோப்

இவர் பென்சிலோனியாவின் டைடஸ்வில்லேயில் பெட்ரோலியம் கண்டுபிடிக்கப் பட்டதுடன் தனது வேலையை முடிக்காமல் மீண்டும் தொடர்ந்தார். அதன் மூலம் புதிய எரிபொருளை கண்டு பிடிக்க தீத்துஸ்வில் லேவுக்கு (Titnsville) பயணித்தார். இப்பயணத்தின் போது இவர் பெட்ரோலியம் ஜெல்லியை கண்டு பிடித்து அதற்கு வாஸ்லைன் என பெயரிட்டர் 1875–இல் அவர் செஸ்ரோப் உற்பத்தி நிறுவனத்தை நிறுவினார் இந்நிறுவனம் 1955 ஆண்டு முன்னனி உற்பத்தியாளரான செஸ்பிரோ பாண்ட்ஸ் என்பவரால் கவனிக்கப்பட்டது 1872 இல் பெட்ரோல் ஜெல்லியை (யு.எஸ் காப்புரிமை 127,568) உருவாக்கும் செயல் முறைக்கு Chesbrough காப்புரிமை பெற்றார்.

3.1.2.2 டீசலின் பண்புகள்

கச்சா எண்ணெய்யை 250℃ முதல் 300℃-ல் டீசல் வடிக்கப்படுகிறது. டீசலில் 85% கார்பன், 12% ஹைட்ரஜன், 3% மற்றவை கலந்துள்ளன. டீசல் பின்வரும் சிறப்பு இயல்புகளையும், பண்புகளை-யும் கொண்டிருக்க வேண்டும். டீசல் என்ஜினின் ஆற்றல் பெட்ரோல் என்ஜினை விட அதிகமாக இரு-க்கும். டீசல் என்ஜினின் ஆற்றல் பெட்ரோல் என்ஜி-னைக் காட்டிலும் 40% அதிகமாக இருந்தாலும் ஒரே மாதிரியான வெளியிடுதிறன் இருந்தாலும். இது கார், டிரக் ரயில்வே என்ஜின் போன்றவற்றில் பயன்ப-டுத்தப்படுகிறது. இதில் இருக்க வேண்டிய முக்கிய சிறப்புப் பண்புகள் பின்வருமாறு.

1. ஆவியாதல் தன்மை (Volatility):- ஆவியாதல் தன்மை என்பது பெட்ரோலை விட டீசலில் குறைவாக இருக்கும். இது டீசலின் ஒப்படர்த்தி எரியூட்டும் வெப்பநிலை, வெடிப்புநிலை, பாகுத்தன்மை மற்றும் சீட்டேன் எண் ஆகிய அனைத்திலும் முக்கிய காரணமாக விளங்குகிறது. ஆவியாதல் தன்மை அதிகமாக இருந்தால் காற்றுக் குமிழ்கள் மூலம் அடைப்பை ஏற்படுத்தும், ஆவியாதல் தன்மை குறைவாக இருந்தால் எரிதல் முழுமையாக நடைபெறாது மேலும் கரிப்படிவத்தை அதிகமாக உண்டாக்கும்
2. ஒப்படர்த்தி (Specific Gravity): ஒப்படர்த்தி டீசலின் அடர்த்தியின் அளவு பெட்ரோலின் அடர்த்தியை விட அதிகம். இது 0.82 முதல் 0.92 வரை இருக்க வேண்டும்.
3. கலோரிபிக் மதிப்பு (Calorific Value):- ஒரு கிலோகிராம் நிறையுள்ள எரிபொருளை எரிக்கும்போது அதில் இருந்து வெளிப்படும் வெப்பத்தின் அளவு கலோரிபிக் மதிப்பு என அறியப்படுகிறது. பெட்ரோலைவிட டீசலின் கலோரிபிக் மதிப்பு குறைவு. அதாவது 45 MJ/kg ஆக இருக்க வேண்டும்.
4. பாகுத்தன்மை (Viscosity) திரவம் படர்ந்து செல்ல ஏற்படும் எதிர்ப்பிற்கு பாகுதன்மை என்றுபெயர் வெப்பநிலை அதிகரித்தால் பாகுத்தன்மை குறையும். பாகுத்தன்மை அதிகமாக இருந்தால் டீசல் தெளிக்கும்முறையில் அழுத்தத்தை அதிகரிக்கும் அது டீசலை ஆவியாக்கி தெளிக்கும் தன்மையை குறைத்து விடும் பாகுத்தன்மை இன்ஜெக்டரின் வழியாக டீசல் சிறுதுகள்களாக தெளிக்கும் அளவிற்கு குறைவாக இருக்கவேண்டும். மேலும் எரிபொருள் அழுத்தும் பம்பில் அதிக உராய்வு ஏற்படாமல் தானாகவே உயவிடும் அளவிற்கு தகுந்தவாறு அதிகமாக இருக்கவேண்டும் மேலும் பம்பு பிளஞ்சரின் வழியாகவும், டீசல் இன்ஜெக்டரின் வழியாகவும் கசிவு ஏற்படுத்தாத அளவிற்கு பாகுத்தன்மை கொண்டிருக்க வேண்டும். எரிபொருள் துளிகளின் அளவு எரிபொருளின் பாகுத்தன்மையை பொருத்து அமைவதால் தெளிக்கும் முறை தெளிக்கப்படும் அளவு ஆகியவையும் எரிபொருளின் உயவுத்தன்மையைப் பொருத்தே அமைகின்றன
5. சல்பரின் அளவு (Sulphur Content):- எரிபொருளில் கலந்துள்ள சல்பர் ஆனது இயந்திரத்தில் உள்ள பிஸ்டன், பிஸ்டன்வளையங்கள், வால்வுகள், சிலிண்டர்லைனர்கள் போன்ற பாகங்களில் அரிப்பையும், தேய்மானத்தையும் ஏற்படுத்துகின்றன. மேலும் எரிபொருளில் சல்பர் அதிகமாக இருந்தால் உயவு எண்ணெய் மற்றும் எண்ணெய் வடிகட்டி ஆகியவற்றை அடிக்கடி மாற்ற வேண்டிய நிலை ஏற்படுகிறது. சல்பர் டை ஆக்சைடு மற்றும் காற்றில் கலந்துள்ள ஈரப்பதம் ஆகியவற்றால் உலோக பாகங்கள் விரைவாக அரிக்கப்படுகிறது. எனவே டீசலில் கலந்துள்ள சல்பரின் அளவு 0.5% ஐ விட குறைவாக இருக்க வேண்டும்.
6. ஈரப்பதம் மற்றும் வீழ்படிவு (Moisture and Sediment Content):- டீசல் மிகவும் தூய்மையாக இருக்க வேண்டியது அவசியம் டீசலில் தூசிகள் மற்றும் கசடுகள் கலந்திருந்தால் அது எரிபொருள் பம்பு மற்றும் இன்ஜெக்டர் ஆகியவற்றின் செயல் திறனை பாதிக்கும், டீசலில் கலந்துள்ள ஈரப்பதத்தினால் இன்ஜெக்டரில் உள்ள பாகங்களில் அரிப்பை ஏற்படுத்தி செயல் இழக்க செய்து விடும்.
7. சீட்டேன் எண் (Cetane Number) :- டீசலின் தரத்தை குறிக்கும் எண் சீட்டேன் எண் எனப்படும் டீசலின் தாமதமான எரியூட்டு நிலையை அறிந்து கொள்வதற்கு சீட்டேன் எண் உதவுகிறது சீட்டேன் எண் அதிகமாக இருந்தால் எரிதல் விரைவாகவும் மென்மையாகவும் நடைபெறுவதுடன் என்ஜின் எளிதாக ஸ்டார்ட் செய்யவும் உதவுகிறது. ஆல்பா மீத்தைல் நாப்தலின் மற்றும் சீட்டேன் கலந்த கலவையின் கன அளவில் சீட்டேனின் சதவிகிதம் சீட்டேன் எண் எனப்படும். இது 45 முதல் 50 க்குள் இருக்க வேண்டும்

3.2 மாற்று எரிபொருள் (Alternative Fuels)

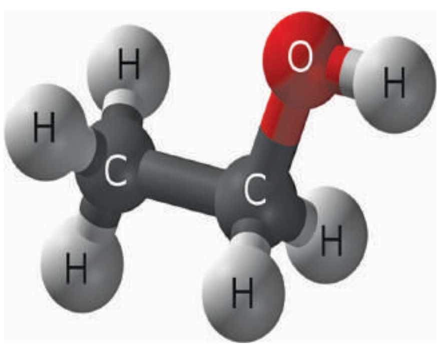
பெட்ரோல், டீசல் எரிபொருள்களை தவிர்த்து பயன்படும் மாற்று எரிபொருட்கள் மரபுசாரா எரிபொருள் என அழைக்கப்படுகிறது. அவை பல வகையான பொருள்களை கொண்டு பயன்படுத்தப்படும் எரிபொருட்கள் ஆகும் நமக்கு தெரிந்த மாற்று எரிபொருட்களாவன உயிரி டீசல்,(Bio Diesel) உயிரி ஆல்கஹால் (BioAlcohol) (மெத்தனால், எத்தனால், பியூட்டனால்), வேதிப்பொருளை மின்சாரமாக மாற்றி சேமித்து பயன்படும் சாதனம் மின்கலம் ஆகும். எரிபொருள்அல்லாத மீத்தேன், ஹைட்ரஜன் இயற்கை வாயு தாவர எண்ணெய், புரோப்பேன் முதலியன ஆகும்.

AM_Tamil_Chp03.indd 56 12-02-2019 11:10:19

3.2.1 திரவநிலை மாற்று எரிபொருள் (Alternative Liquid Fuels)

3.2.1.1 ஆல்கஹால் (Alcohol)

திரவநிலையில்சிறந்தமாற்றுஎரிபொருளாக ஆல்கஹால் விளங்குகிறது. இயற்கையாக இது கிடைப்பதுடன் செயற்கை முறையிலும் இதனைத் தயாரிக்க முடிகிறது. மெத்தனால் (மெத்தில் ஆல்கஹால்) மற்றும் எத்தனால் (எத்தில் ஆல்கஹால்) ஆகிய இரண்டும் சிறந்த திரவநிலை மாற்று எரிபொருளாக விளங்குகிறது. ஏனெனில் இவற்றின் ஆக்டேன் எண் அதிகமாக உள்ளது. சல்பர் குறைவான அளவில் கலந்துள்ளது. மேலும் குறைவான ஹைட்ரோ கார்பன் கழிவு வாயுக்களை வெளியேற்றுகிறது. படம் 3.2.1.1 ஆல்கஹால் வேதிப்பிணைப்பு காட்டப்பட்டுள்ளது.

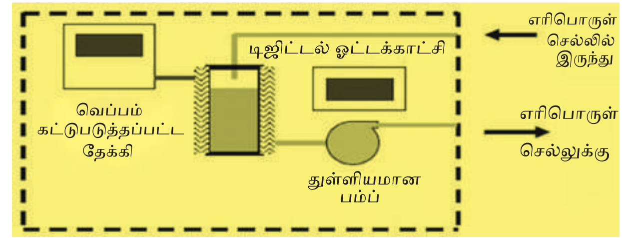


படம் – 3.2.1.1

3.2.1.2 மெத்தனால் (Methanol)

மெத்தனாலுக்கு மரஊரல் (Wood Alcohol) என்ற மறுபெயரும் உண்டு. பெட்ரோலுடன் மெத்தனால் ஒரு குறிப்பிட்ட விகிதத்தில் கலந்து பல ஆண்டுகளாக. என்ஜின்களில் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகிறது M85 (85% மெத்தனால் + 15% பெட்ரோல்) மற்றும் M10 (10% மெத்தனால் + 90% கேஸாலின்) ஆகிய இரண்டு கலவைகள் என்ஜின்களில் பயன்படுத்தப்பட்டு சிறப்பான பலன்களைத் தருகிறது. இது அதிக ஆக்டேன் எண்ணைக் கொண்டது பெட்ரோலுடன் ஒப்பிடும் போது எரிவதால் ஏற்படும் அபாயம் குறைவாக இருக்கும் மற்றும் தயாரிப்பது எளிது. இதன் விலையும் குறைவு இருந்தபோதும் மெத்தனாலுக்கு அரிப்புத்தன்மை உண்டு.

படம் 3.1.2.2

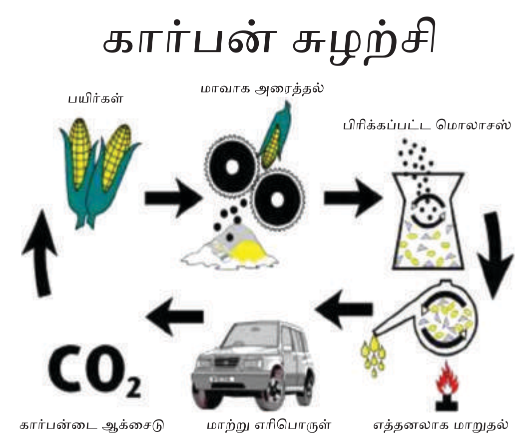


மெத்தனால் தொகுப்பு

படம் – 3.2.1.2(a)

3.2.1.3 எத்தனால் (Ethanol)

எத்தனாலை எத்தில் ஆல்கஹால் என்றும் அழைக்கின்றனர். எத்தனால் மக்காச்சோளம், பார்லி அல்லது கோதுமை மற்றும் சர்க்கரை கழிவு ஆகியவற்றின் ஊரல்களில் இருந்து பிரித்தெடுத்தல் மூலம் தயாரிக்கப்படுகிறது. எத்தனால் பெட்ரோலுடன் கலந்து அதன் ஆக்டேன் எண்ணின் அளவை அதிகப்படுத்தவும் மற்றும் வெளியிடுதிறனை மேம்படுத்தவும் செய்கிறது. E85 (85% எத்தனால் + 15% பெட்ரோல்), E10 (10% எத்தனால் + 90 பெட்ரோல்) ஆகிய இரண்டு கலவைகளும் எரிபொருளாக பயன்படுத்துவதால் சிறப்பான பலன்களைத் தருகிறது.

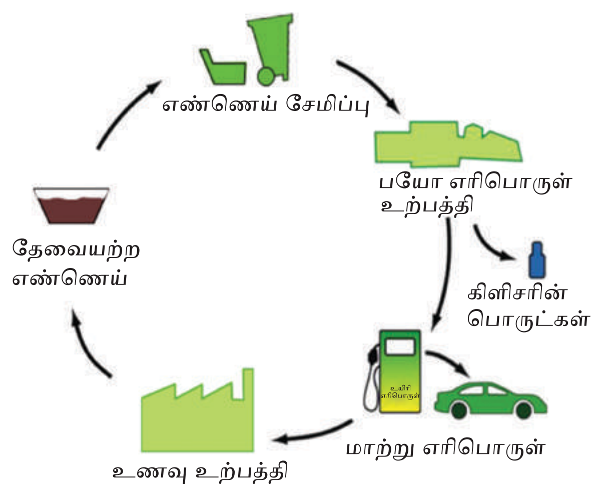


படம் – 3.2.1.3

3.2.1.4 பயோடீசல் (Bio – Diesel)

பயோடீசல் (Bio-Diesel) என்பது சாதாரண டீசலின் கூட்டுப் பொருளாகும். இது டீசலுக்கு மாற்றாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இது தாவர எண்ணெய் மற்றும் விலங்கு கொழுப்புகளிலிருந்து தயாரிக்கப்படுகிறது. B20 வகை Bio-Diesel (20% Bio Diesel+ 80% Standard Diesel) அதிகமாகப் பயன்படுகிறது. இதனுடைய நன்மைகள் பின்வருமாறு

1. தாவரம் மற்றும் விலங்களிடமிருந்து தயாரிக்கப்படுவதால் தொடர்ந்து கிடைக்கிறது.
2. தயாரிப்பதும் கொண்டு செல்வதும் எளிமையானது.
3. புகைஅளவு குறைவு.
4. உயவிடுவதற்கும் பயன்படுகிறது.



படம் – 3.2.1.4

பயோடீசல் தயாரிக்கும் முறை

3.2.2 வாயுநிலை எரிபொருள் (Gaseous Fuels)

வாயுநிலை எரிபொருள் தாமதமன்றி உடனடியாகக் காற்றுடன் கலந்து உட்செலுத்தப்படுவ-தால் உள்ளெரி என்ஜின்களின் இயக்கத்திற்கு இது சிறந்த மாற்று எரிபொருளாகக் கருதப்படுகிறது. தற்போது பயன்பாட்டில் உள்ள மாற்று எரிபொரு-ள்கள் பின்வருமாறு:

3.2.2.1 அழுத்தப்பட்ட பெட்ரோல் வாயு நிலை எரிபொருள் LPG (Liquified Petroleum Gas):

பெட்ரோலியகச்சா பொருட்களை வடித்து எடுக்கும் போது வெளிப்படும் பல்வேறு பொருட்களில் LPG அழுத்தப்பட்ட பெட்ரோல் வாயுநிலை எரிபொருள் மிகவும் முக்கியமானதாகும். சமையல் எரிவாயுவாக அதிகமாகப் பயன்பாட்டில் உள்ள இது தற்போது தானியங்கி வாகனங்களில் மாற்று எரிபொருளாக பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதில் கலந்து உள்ள பியூட்டேன், புரோப்பேன் ஆகியவை என்ஜினில் எரிபொருளாகப் பயன்படுகிறது. LPG-யை திரவ நிலையில் அதிக அழுத்தத்தில் (100 P.S.I அல்லது 680 atm) சிறப்பு சிலிண்டர்களில் சேமிக்கப்பட்டுப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இது கார், பஸ், டிரக் போன்ற வாகனங்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதன் நன்மைகள் பின்வருமாறு:

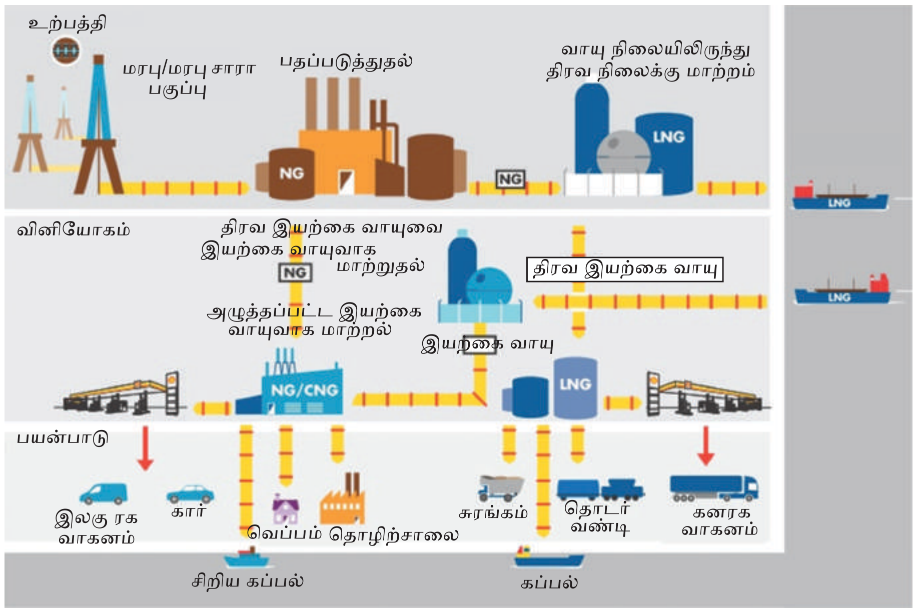
1. பெட்ரோலை விடக் குறைவான கார்பன் கலந்துள்ளது, எனவே குறைவான கார்பன் மோனாக்சைடை இது வெளியேற்றுகிறது.
2. எல்லா வெப்ப நிலைகளிலும் காற்றுடன் எளிதாகக் கலக்கிறது.
3. எல்லாச் சிலிண்டர்களுக்கும் ஒரே தரமான கலவை செலுத்தப்படுகிறது.
4. பெட்ரோலை விட இதன் இயக்கச் செலவு சராசரியாக 50% குறைகிறது.
5. இதனுடைய ஆக்டேன் மதிப்பு அதிகமாக உள்ளது.
6. என்ஜின் நீண்ட நாட்கள் உழைக்கிறது.

படம் – 3.2.2.1

திரவநிலை இயற்கை எரிவாயு (Liquified Natural Gas) :-

திரவநிலை இயற்கை எரிவாயு என்பது இயற்கை எரிவாயுவை பிரித்தெடுத்து தனி சிறப்பு குளிர்ச்சியூட்டுதல் முறையில் -161^0 C நிலையில் திரவமாக மாற்றி பயன்படுத்தப்படும் எரிபொருளாகும். இந்த நிலையில் உள்ள இயற்கை எரிவாயுவை அதன் கொதிநிலைக்கு கீழே குளிர்ச்சியூட்டுவதன் மூலம் அதிலுள்ள அதிகப்படியான கூட்டுப்பொருள்களை பிரித்தெடுக்க முடியும். அவ்வாறு பிரித்தெடுத்த பின்பு மீதமுள்ள இயற்கை எரிவாயுவில் 98% மீத்தேனும் சிறிதளவு ஹைட்ரோ கார்பனும் இருக்கும். திரவ நிலையில் இயற்கை எரிவாயுவின் வெப்ப மதிப்பு (Calorific Value) 48 MJ/Kg ஆகவும், அதன் ஆக்டேன் எண் 110 என்றும் இருக்கும். எனவே அதை சேமிப்பதற்கு கடுங்குளிர்வியல் தொட்டி (Cryogenic Tank) தேவைப்படுவதாலும், இதன் தயாரிப்பு செலவு அதிகமாக, இருப்பதாலும். இதுகுறைந்த அளவே வியாபாரத்திற்காக பயன்படுத்தப்படுகிறது.

AM_Tamil_Chp03.indd 58 12-02-2019 11:10:19

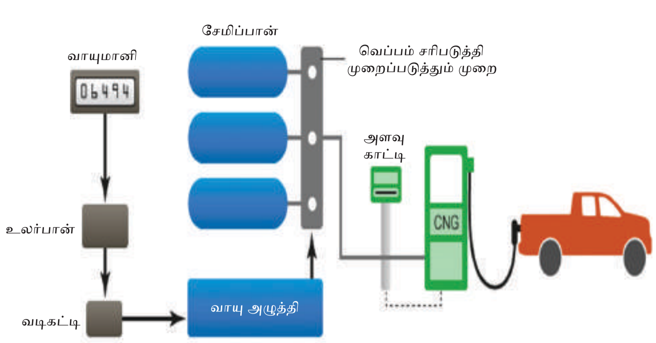


படம் – 3.2.2.2

3.2.2.3 அழுத்தப்பட்ட இயற்கை எரிவாயு CNG (Compressed Natural Gas):

இதுவும் பூமிக்கடியில் இருந்து கிடைக்கிறது. இதில் 95% மீத்தேன் வாயு கலந்துள்ளது, மீதமுள்ள 5%–ல் பியூட்டேன், புரோப்பேன், ஈத்தேன், நீர்ப்படிவங்கள் ஆகியவை கலந்துள்ளன. ஆட்டோமொபைல் வாகனங்களில் சேமித்துக் கொண்டு செல்வதற்கு வசதியாக இது அதிக அழுத்தத்திற்கு உட்படுத்தப் பட்டுச் சிலிண்டர்களில் அடைக்கப்படுகிறது. எனவே இது அழுத்தப்பட்ட இயற்கை வாயு எனக் கூறப்படுகிறது. இதிலுள்ள நன்மைகள் பின்வருமாறு:

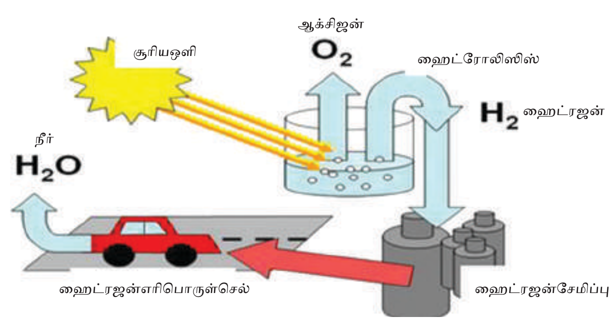
1. ஆக்டேன் எண் அதிகம்.
2. கழிவு வாயுக்களில் 25% CO_2 குறைவு.
3. எளிதாகக் கிடைப்பதால் வடிகட்டும் முறை எளிதாகிறது.
4. இயக்கச் செலவு மிகவும் குறைவு.
5. பெட்ரோல் மற்றும் டீசல் என்ஜினை விட கழிவு வாயுக்களின் நச்சுத் தன்மை குறைவு. படம் 3.2.2.3 ல் அழுத்தப்பட்ட இயற்கை வாயுநிரப்பும் கூடம் காட்டப்பட்டுள்ளது.



படம் – 3.2.2.3
அழுத்தப்பட்ட இயற்கை வாயு நிரப்பும் கூடம்

3.2.2.4 ஹைட்ரஜன் (Hydrogen)

இது தண்ணீர் (H_2O) ஹைட்ரோ கார்பன்கள் (அதாவது மீத்தேன் CH_4) மற்றும் இயற்கை பொருள்களில் இருந்து மிகத்திறமையாக பிரித்தெடுக்கப்பட்டு ஹைட்ரோ கார்பனை எரி பொருளாக பயன்படுத்துவது மிகவும் சவாலான ஒன்றாக உள்ளது. மின்சாரத்தின் மூலம் இயங்கும் மின்சார வாகனங்களில் மின்கலத்தில் ஏற்படும் வேதிவினையின் காரணமாக நச்சுக்கழிவுகள் முழுமையாக இல்லை. இது போன்ற வாகனங்களிலும் ஹைட்ரஜன் பயன்படுத்தப்படுகிறது. எனவே சுற்றுப்புறத்தை தூய்மையாக வைப்பதற்கு ஹைட்ரஜன் உதவியாக உள்ளது. படம் 3.2.2.4 ல் ஹைட்ரஜன் தயாரித்தல் மற்றும் நிரப்பும் கூடம்.



படம் – 3.2.2.4
ஹைட்ரஜன் தயாரித்தல் மற்றும் நிற்ப்பும் கூடம்

3.3 எரிபொருளின் ஒப்பீடு (Comparison of Various Fuels)

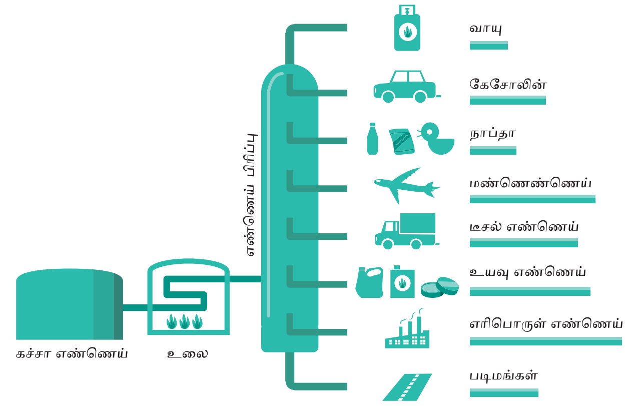
ஈயம் கலக்கப்படாத பெட்ரோல், (Speed Petrol white Petrol, Speed Diesel or Premium Diesel) எனப் பல விதமான எரி பொருட்கள் கிடைக்கின்றன. ஆரம்ப காலங்களில் பெட்ரோலுடன் TEL (Tetra Ethyl Lead) கலந்து அதன் திறனை (ஆக்டேன் எண்ணை) அதிகரிக்கும் வழக்கம் இருந்தது. ஆனால் TEL–ஆனது காற்று மாசு

AM_Tamil_Chp03.indd 59 12-02-2019 11:10:20

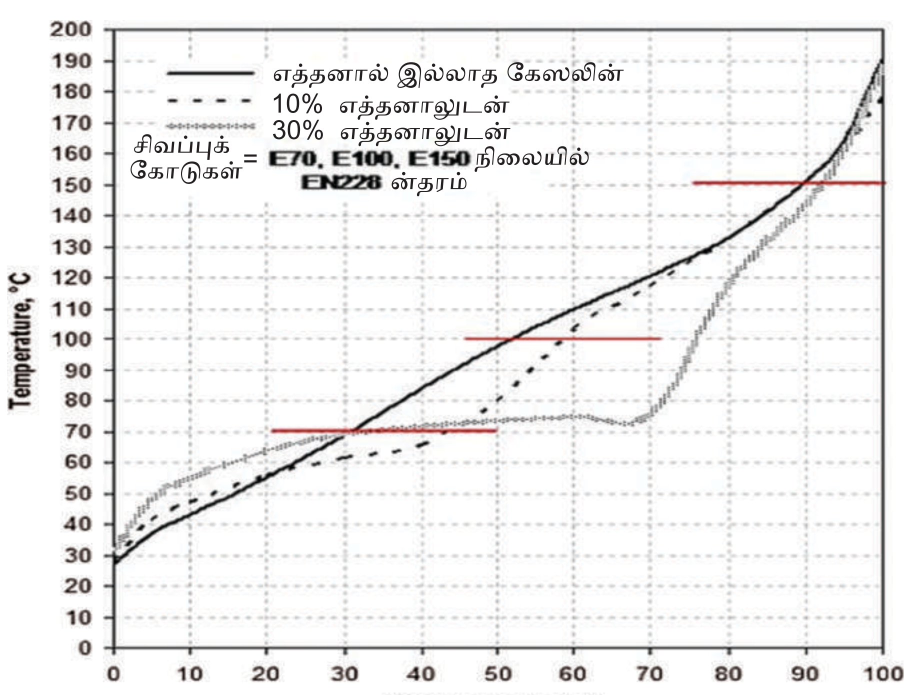
அடைவதற்கான முதன்மையான காரணம் என்று புரிந்து கொண்ட பிறகு அது நிறுத்தப்பட்டு அத்தகைய பெட்ரோல் ஈயம் கலக்காத பெட்ரோல் (Unleaded Petrol) அல்லது சாதாரணப் பெட்ரோல் என அழைக்கப்படுகிறது. சாதாரண பெட்ரோலின் திறனை அதிகரிக்க தகுந்த கூட்டுப் பொருட்களை (Additives) அதனுடன் சேர்த்து அத்தகைய பெட்ரோல் Speed Petrol அல்லது Premium Petrol என அழைக்கப்படுகிறது. இதனுடைய ஆக்டேன் எண் அதிகமாக இருக்கும். இதே போன்று சில கூட்டுப்பொருட்களை டீசலுடன் சேர்த்துத் தரம் உயர்த்தப்பட்ட டீசல் (Speed Diesel அல்லது Premium Diesel) என்று அழைக்கப்படுகிறது. அத்தகைய டீசலின் சீட்டேன் எண் அதிகமாக இருக்கும்.

3.4 எரிபொருள் பகுப்பு வளைவு வரைபடம் (Distillation Curve)

பல்வேறு வெப்ப நிலைகளில் பெட்ரோல் மற்றும் டீசல் எத்தனை சதவிகிதம் ஆவியாகிறது என்ற தன்மையை அறிந்து கொள்வதற்கு வடிகட்டுதல் நிலையின் வளைவு வரைபடம் (Distillation Curve) பயன்படுகிறது. பெட்ரோல் ஆனது பலவகையான ஹைட்ரோகார்பன்களால் ஆன கலவை அவற்றில் ஒரு சில குறைந்த வெப்ப நிலையிலேயே ஆவியாக மாறிக் காற்றுடன் கலக்கிறது. இதனால் என்ஜின் ஆரம்ப நிலையிலிருந்து எளிதாக தொடங்குகிறது. பெரும்பாலானவை என்ஜின் இயங்கிக் கொண்டிருக்கும்போது இருக்கும் வெதுவெதுப்பான வெப்பநிலையில் ஆவியாகி என்ஜின் திறம்பட இயங்க உதவுகிறது. ஒரு சில ஹைட்ரோகார்பன்கள் என்ஜினுக்குள் சிறு துளிகளாகச் சென்றடைந்து பிறகு எரிந்து சக்தியை வெளிவிடுகிறது. இதனை Distillation Curve தெளிவாகக் காட்டுகிறது. மிகவும் குளிர்ந்த காலநிலை கொண்ட நாடுகளில் குளிர்காலத்திலும் கோடைகாலத்திலும் வெவ்வேறு கலவைகளால் இந்தப் பெட்ரோல் தயாரிக்கப்பட்டு என்ஜின் திறம்பட இயங்க வழிவகை செய்யப்படுகிறது. படம் 3.4(a) எரிபொருள் பகுப்பு முறை மற்றும் எரிபொருள் பகுப்பு வரைவு வரைபடம் காட்டுகிறது.



படம் 3.4
எரிபொருள் பகுப்பு முறை



படம் 3.4(a)
வடிகட்டி பிரித்தல் நிலையின் வளைவு வரைபடம் - (% ஆவியாதல் vs வெப்பநிலை °C)

X75X2C

மாணவர்களுக்கான பயிற்சி (Student Activity)

1. பாடத்திட்டத்தின்படி மாணவர்களை அருகில் உள்ள பெட்ரோல்பங்க் மற்றும் எரிபொருள்கள் பயன்படுத்தும் பணிமனைகளுக்கு அனுப்பி அங்கு பயன்படுத்தப்படும் திட நிலை, திரவநிலை, வாயுநிலை எரிபொருள்களை கண்டறிந்து அறிக்கை சமர்ப்பிக்கச் செய்தல்.
2. அருகில் உள்ள பெட்ரோல் பங்கிற்கு அனுப்பி 1 லிட்டர் பெட்ரோல் விலை, 1 லிட்டர் டீசல் விலை, கூலண்ட் oil விலை, மற்றும் கிரீஸ் ஆகியவற்றின் ஏழு நாட்களுக்கான விலை நிர்ணய மாற்றத்தை அறிந்து அறிக்கை சமர்ப்பித்தல்.
3. பெட்ரோல் மற்றும் டீசலிற்கான சீட்டேன் எண், ஆக்டேன் எண் ஆகியவற்றை கண்டறிந்து அறிக்கை சமர்ப்பித்தல்.

கலைச்சொற்கள்

1.	Calorific Value	–	வெப்பமதிப்பு
2.	Cryogenic	–	கடுங்குளிர்வியல்
3.	Flash Point	–	வெடிப்பு நிலை
4.	Fire Point	–	எரிநிலை
5.	Viscosity	–	பிசுபிசுப்பித்தன்மை
6.	Moisture	–	ஈரப்பதம்
7.	Sediment	–	வீழ்படிவு
8.	Crude Oil	–	கச்சா எண்ணெய்
9.	Unleaded Petrol	–	ஈயம் கலக்கப் படாத பெட்ரோல்
10.	Distillation Curve Diagram	–	வடிகட்டி பிரித்தல் நிலையின் வளைவு வரைபடம்

References

1. Rajput R.K. Internal Combustion Engines, Laxmi Publications (P) Ltd, 2002.
2. Rai G.D., “Non-conventional energy sources”, Khanna publishes, 1993.
3. Khandelwal K.C., Mahdi S.S., “Biogas Technology - A Practical Handbook”, Tata McGraw Hill, 1986.
4. David Boyles, “Bio Energy Technology Thermodynamics and costs”, Ellis Hoknood Chichester, 1984.
5. Mahaeswari R.C., “Bio Energy for Rural Energisation”, Concepts Publication,1997.

Webliography

1. https://en.wikipedia.org/wiki/Fuel
2. http://powermin.nic.in/
3. http://petroleum.nic.in/
4. http://www.pngrb.gov.in/
5. https://www.world-petroleum.org/
6. http://www.iip.res.in/

B159_11_AUT.M_TM

AM_Tamil_Chp03.indd 61 12-02-2019 11:10:20

சரியான விடையை தேர்ந்தெடுக்க:

X7B6F3

1. ஆட்டோ மொபைல் என்ஜினில் திட நிலை எரிபொருளை ஏன் பயன்படுத்துவதில்லை?
   அ) எரிபொருள் தட்டுப்பாடு
   ஆ) எரிபொருள் விலை அதிகம்
   இ) குறைந்த வெப்ப ஆற்றல் மற்றும் அதிக அளவு சாம்பல், புகை வெளியிடுவதால்
2. ஆட்டோ மொபைல் என்ஜினில் பயன்படுத்தும் திரவ நிலை எரிபொருள்கள் எந்த வகையைச் சார்ந்தது?
   அ) கனிம எண்ணெய்
   ஆ) தாவர எண்ணெய்
   இ) விலங்கு எண்ணெய்
3. ஆக்டேன் எண் மூலம் எந்த எரிபொருளின் தரத்தை அறியலாம்?
   அ) பெட்ரோல்
   ஆ) டீசல்
   இ) எல்.பி.ஜி
4. சீடேன் எண் மூலம் எந்த எரிபொருளின் தரத்தை அறியலாம்?
   அ) பெட்ரோல்
   ஆ) டீசல்
   இ) எல்.பி.ஜி
5. கேஸலின் என்பது எதன் மறுபெயர்?
   அ) பெட்ரோல்
   ஆ) டீசல்
   இ) எல்.பி.ஜி

கீழ்க்கண்ட வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும்

6. எரி பொருள்கள் –வரையறு.
7. பெட்ரோலில் இருக்க வேண்டிய பண்புகள் ஏதேனும் ஐந்தினை குறிப்பிடுக.
8. ஆக்டேன் எண் –விவரி.
9. டீசலின் பண்புகள் ஏதேனும் ஐந்தினை குறிப்பிடுக.
10. சீட்டேன் எண் என்றால் என்ன?
11. LPG என்றால் என்ன?
12. LPG –ன் பண்புகள் ஏதேனும் ஐந்தினைக் கூறுக.
13. CNG என்றால் என்ன? அதன் நன்மைகள் யாவை?

AM_Tamil_Chp03.indd 62 12-02-2019 11:10:20

அலகு 4

ஆட்டோ மொபைல் வரலாறு

பொருளடக்கம்

4.0 அறிமுகம்

4.1 ஆட்டோ மொபைல் வரலாறு

4.2 என்ஜின்

4.2.1 வெளிஎரி என்ஜின் (External Combustion Engine)

4.2.2 உள்ளெரி என்ஜின் (Internal Combustion Engine)

4.2.3 உள்ளெரி என்ஜினை வகைப்படுத்துதல் (Classification of Internal Combustion Engine)

4.3 என்ஜின் தொழில்நுட்பவிபரம் (Technical Specification of the Engine)

4.4 ராயல் ஆட்டோமொபைல் சங்கநிர்ணயம் (Royal Automotive Club Rating)

4.5 தானியங்கி பொறியாளர்களின் சங்கநிர்ணயம் (Society Of Automotive Engineers Rating)

X7ET3Z

AM_Tamil_Chp04.indd 63 01-02-2019 15:51:50

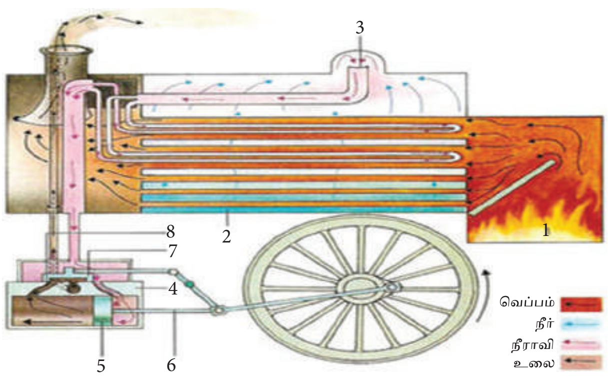
கற்றல் நோக்கம் (Learning Objectives)

1. தானியங்கி வாகனம் எவ்வாறு உருவாகி படிப்படியாக வளர்ந்து உள்ளது என்பதை அறிந்து கொள்ளல்

4.0 அறிமுகம்

4.1 ஆட்டோ மொபைல் வரலாறு

ஆரம்பக்காலத்தில் மனிதன் பயணத்தை நடை பயணமாகவே ஆரம்பித்தான், பின்னர் குதிரை, யானை, ஒட்டகம், கழுதை போன்ற விலங்குகளைப் பயன்படுத்திப் பயணத்தைத் தொடர்ந்தான். தன் தேவைக்கேற்பச் சக்கரத்தை முதலில் வடிவமைத்தான், சக்கரத்தை பயன்படுத்தித் தள்ளுவண்டி, அதன்பின் குதிரைவண்டி போன்ற வற்றைப் பயன்படுத்திப் பயணத்தில் முன்னேற்றம் கண்டான். அதன்பின் படிப்படியாக வளர்ச்சி பெற்று ஆட்டோமொபைல் இயந்திரங்களைப் பயன்படுத்திப் பயணத்தை விரைவுபடுத்தினான். லினர்டோ டாவின்சி என்பவர் 15ம் நூற்றாண்டில் தானியங்கியை உருவாக்க முடியும் என்ற கருத்தை வெளியிட்டார். சர் ஐசக் நியூட்டன் 1680ல் நீராவியை வாகனத்தின் பின்பகுதியில் வேகமாக வெளியிட்டு வாகனம் நகரும் என்பதைக் கண்டறிந்தார்.



படம் – 4.1

- பிரஞ்சு நாட்டைச் சார்ந்த கேப்டன் நிக்கோலஸ் ஜோசப் காக்னட் என்பவர் 1769–இல் நீராவியால் இயங்கும் மூன்று சக்கர வாகனத்தைக் கண்டுபிடித்தார். இதில் நான்கு பேர் பயணம் செய்யும் விதமாகத் தயாரித்துக் காண்பித்தார்.
- ஐரோப்பாவைச் சார்ந்த ஜேம்ஸ்வாட் என்பவர் 18–ஆம் நூற்றாண்டில் கண்டுபிடித்த நீராவி இயந்திரம் சாலை போக்குவரத்துக்கு வழி வகுத்தது. இங்கிலாந்து நாட்டைச் சார்ந்த ரிச்சர்டு திரிவேதிக் 1801–ஆம் ஆண்டில் நீராவியினால் இயங்கும் முழுமையான தானியங்கி வாகனத்தை உருவாக்கினார். பின்னர் W.H.ஜேம்ஸ் என்பவர் மாறுபட்ட வேகங்களில் இயங்கும் தானியங்கி இயந்திரத்தைக் கண்டுபிடித்தார்.
- இதுவரை எரி பொருள் வெளிப்புறமாக எரிக்கப்பட்டு உருவாகும் சக்தியைப் பயன்படுத்தி வந்த நிலையில் வாயுக்கள் மூலம் இயங்கும் உள்ளெரி இயந்திரத்தை பெல்ஜியம் நாட்டைச் சார்ந்த ஜுன்லெடின்சி நாயர் என்பவர் 1863–ஆம் ஆண்டில் கண்டறிந்தார்.
- ஜெர்மன் நாட்டைச் சேர்ந்த நிக்கோலஸ் ஆட்டோ என்பவர் 1876–ஆம் ஆண்டு நான்கு வீச்சு உள்ளெரி என்ஜினைக் கண்டறிந்தார்.
- 1880–ஆம் ஆண்டில் ஜெர்மனியைச் சார்ந்த சர் கிளார்க் என்பவர் இருவீச்சு உள்ளெரி என்ஜினைக் கண்டுபிடித்தார்.
- 1885–ஆம் ஆண்டில் ஜெர்மனியைச் சார்ந்த கார்லி பென்ஸ் என்பவர் மூன்று சக்கர வாகனத்தை இயக்கிக் காண்பித்தார்.
- ஜெர்மனியைச் சார்ந்த கோட்டிலீப் மற்றும் டெய்ம்லர் 1886–இல் நான்கு சக்கர வாகனத்தை உருவாக்கினார்கள்.
- 1897–ஆம் ஆண்டு ஜெர்மன் நாட்டைச் சார்ந்த ரூடால்ப் டீசல் என்பவர் டீசல் இயந்திரத்தைக் கண்டுபிடித்தார்.
- 1894–இல் பென்ஹார்டு என்பவர் வாகனத்தின் முன் பகுதியில் என்ஜினைப் பொருத்தி முழுமையான தானியங்கியை உருவாக்கினார்.
- 1900–இல் ஆட்டோமொபைல் என்ஜின் வடிவமைப்பில் முன்னேற்றம் அடைந்து சாலை போக்குவரத்துக்குப் பயன்படுத்தபட்டது.
- 1906–இல் ஆட்டோமொபைல் வாகனம் தயாரிக்கப்பட்டு விற்பனைக்கு வந்தது.

AM_Tamil_Chp04.indd 64 01-02-2019 15:51:51

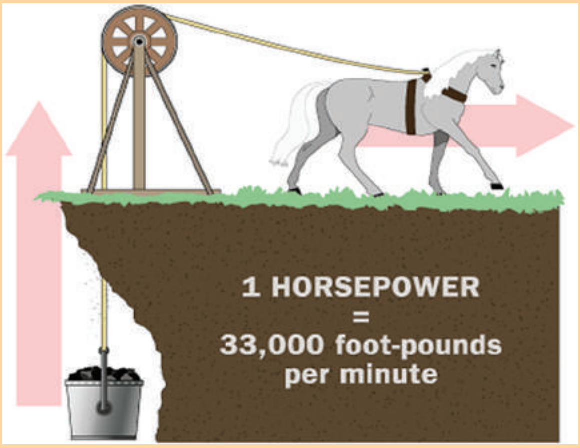
உங்களுக்குத் தெரியுமா?

குதிரைத்திறன்

ஜேம்ஸ் வாட்

18-ஆம் நூற்றாண்டில் பிற்பகுதியில் பொறியியலாளரான ஜேம்ஸ் வாட் என்பவர் நீராவி இயந்திரங்களின் வெளியீடு திறனை குதிரைகளின் சக்தியுடன் ஒப்பிட்டு கூறுவதற்காக இந்த குதிரை திறன் என்ற சொல்லை பயன்படுத்தினார். இச்சொல் பின்னர் பிஸ்டன் இயந்திரம், விசையாழி, மின்சார மோட்டார்கள் மற்றும் பிற இயந்திரங்களின் சக்தியை ஒப்பிட பயன்படுத்தப்பட்டது. 1800-ஆம் ஆண்டின் ஆரம்பத்தில் சுரங்கங்களில் வேலை செய்வதற்காக பயன்படுத்தப்படும் குதிரைகளுக்கு பதிலாக இயந்திரத்தை பயன்படுத்துமாறு அறிவுறுத்தினார். ஆனால் சுரங்க உரிமையாளர்கள் ஒரு இயந்திரம் எத்தனை குதிரைகளுக்கு சமமான வேலையை செய்யும் என கேள்வி எழுப்பியதை தொடர்ந்து ஜேம்ஸ்வாட் ஒரு பெரிய குதிரையை ஒரு குறிப்பிட்ட சுமையை ஒரு மணி நேரத்திற்கு நடை பயிற்சியின் போது 2.5 மைல் தூரம் இழுக்க முடியும் என குதிரையின் சக்தியை கண்டறிந்தார். இதனைக் கொண்டு நீராவி இயந்திரம் இயங்கும் சக்தியை ஒப்பிட்டார். பின்பு இது அனைத்து வகையான இயந்திரங்களின் சக்தியை குறிப்பிடுவதற்கு விரிவு படுத்தப்பட்டது. இது ஒரு நிமிடத்திற்கு 33000 அடி-பவுண்டுகள் அல்லது ஒரு வினாடிக்கு 550 அடி-பவுண்டுகள் ஆகும். தற்போது ஒவ்வொரு பகுதியிலும் அலகு வரையறை மாறுபடுகிறது. பெரும்பாலான நாடுகளில் SI அலகு இப்போது பயன்படுத்தப்படுகிறது.

ஜேம்ஸ் வாட்



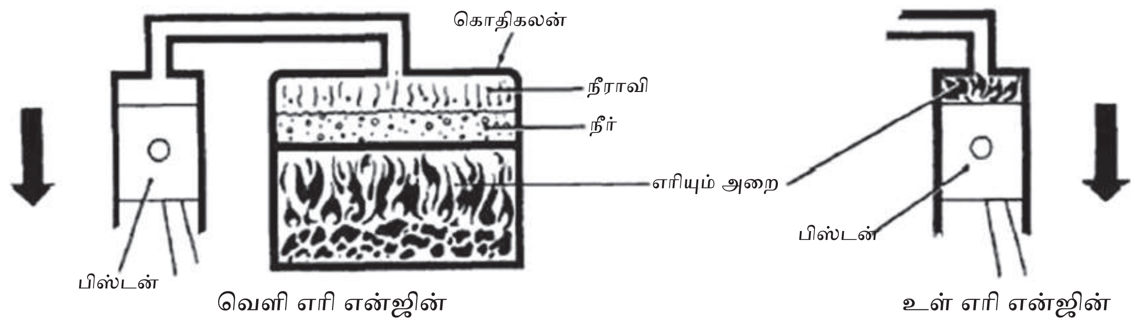
- 1908-இல் போர்டு நிறுவனம் முதல் கட்டமாக 20000 ஆயிரம் கார்களைத் தயாரித்தது.
- 1910-ஆம் ஆண்டு முதல் தானியங்கி பற்றிய பல்வேறு ஆராய்ச்சிகள் மேற்கொள்ளப்பட்டு ஆட்டோமொபைல் வளர்ச்சி அடைந்தது.
- 1920-இல் தானியங்கி வாகனத்தின் வடிவமைப்பில் மாற்றம் செய்யப்பட்டு ஸ்பார்க் இக்னிசியன் என்ஜின், நீரால் குளிர்விக்கப்படும் என்ஜின் ஆகியவை வடிவமைக்கப்பட்டன.

இதற்குப்பின் பல்வேறு நிறுவனங்கள் வாகனங்களைத் தயாரித்து விற்பனை செய்து வருகின்றன. தற்போது ஆட்டோ மொபைல் துறை மக்களைக் கவரும் வண்ணம் பல்வேறு தேவைகள் மற்றும் வசதிக்கு ஏற்ப வாகனங்களைத் தயாரித்து விற்பனை செய்து வருகிறது. இதில் இரு சக்கரவாகனங்கள், சொகுசு கார்கள், பேருந்துகள், சரக்கு வாகனங்கள் போன்றவை அடங்கும்.

4.2 என்ஜின் (Engine)

எரிபொருளை எரிக்கும் போது உண்டாகும் வெப்பாற்றலை இயந்திர ஆற்றலாக மாற்றிக் கொடுக்கும் சாதனத்திற்கு என்ஜின் என்று பெயர். தானியங்கி வாகனம் இயங்குவதற்குத் தேவையான ஆற்றலை என்ஜின் உற்பத்தி செய்து கொடுக்கிறது.

மின்சாரத்தினாலும், சூரிய ஒளியினாலும் இயங்குகின்ற என்ஜின்களைத் தவிர்த்து மற்ற அனைத்து என்ஜின்களும் வெப்ப என்ஜின் (Heat Engine) வகையைச் சார்ந்ததாகும். வெப்ப என்ஜின்கள் மட்டும் எரிபொருள் எரிக்கப்பட்டு, கிடைக்கக் கூடிய வெப்பத்தினால் உண்டாகும் சக்தியினால் இயங்குகின்றன. இந்த வெப்ப என்ஜின்களை இரண்டு வகைப்படுத்தலாம். இவை படம் 4.2-ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.



படம் – 4.2

1) வெளி எரி என்ஜின். (External Combustion Engine)

2) உள்ளெரி என்ஜின் (Internal Combustion Engine)

4.2.1 வெளிஎரி என்ஜின் (External Combustion Engine)

என்ஜின் சிலிண்டருக்கு வெளியே எரிக்கப்பட்டு, கிடைக்கும் வெப்பத்தின் மூலம் ஆற்றலைப்பெற்று இயங்குகின்ற என்ஜின்களுக்கு வெளிஎரி என்ஜின் என்று பெயர். இதில் நீராவியால் இயங்கக் கூடிய என்ஜின் சிலிண்டர்களும் அதன் துணை பாகங்களும் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். கொதிகலன்களில் (Boiler) வைக்கப்பட்டுள்ள நீரானது நிலக்கரி எரிவதால் உண்டாகும் வெப்பத்தினால் நீராவியாக மாற்றப்பட்டு என்ஜின் சிலிண்டருக்குள் செலுத்தப்படுகிறது. இவ்வாறு என்ஜின் சிலிண்டரை அடைந்த நீராவியின் அழுத்தத்தால் பிஸ்டன் நகர்த்தப்பட்டு முன்னும், பின்னும் நகரும் (To and Fro Movement) ஆற்றலாக மாறுகிறது. இந்த ஆற்றல் பிஸ்டன் கனக்டிங் ராடு மற்றும் கிராங்க்சாப்ட் வழியாகச் சுழலும் ஆற்றலாக மாற்றப்படுகிறது. இந்த சுழலும் ஆற்றல் வாகனத்தை நகர்த்துவதற்குத் தேவையான உந்து சக்தியாக மாற்றப்படுகிறது.

உதாரணம்–

- ஆரம்பகால ரோடு ரோலர் என்ஜின்.
- புகைவண்டியில் உள்ள நீராவி என்ஜின்.
- ஆரம்பகால கப்பலில் உள்ள என்ஜின்.

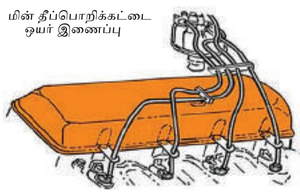
4.2.2 உள்ளெரி என்ஜின் (Internal Combustion Engine)

என்ஜின் சிலிண்டருக்கு உள்ளே எரிபொருள் எரிக்கப்பட்டுக் கிடைக்கும் சக்தியின் மூலம் இயங்குகின்ற என்ஜின்களுக்கு உள்ளெரி என்ஜின் எனப்படும்.

4.2.3 உள்ளெரி என்ஜினை வகைப் படுத்துதல் (Classification of Internal Combustion Engine)

உள்ளெரி என்ஜின்களை இயங்கும்விதம், எரியும்தன்மை, வடிவ அமைப்பு போன்றவற்றை அடிப்படையாகக் கொண்டு கீழ்க்கண்டவாறு வகைப்படுத்தலாம்.

1. சுழற்சியைப் பொறுத்து (According to the Cycle of Operation)
   அ) ஆட்டோ சுழற்சி என்ஜின் (Otto Cycle)
   ஆ) டீசல் சுழற்சி என்ஜின் (Diesel Cycle)
2. வீச்சுகளின் எண்ணிக்கை பொறுத்து (According to the No. of Stroke)
   அ) இரண்டு வீச்சு என்ஜின் (Two Stroke Engine)
   ஆ) நான்கு வீச்சு என்ஜின் (Four Stoke Engine)
3. பயன்படுத்தப்படும் எரிபொருளைப் பொறுத்து (According to the Fuel used)
   அ) பெட்ரோல் அல்லது கேஸலின் என்ஜின்
   ஆ) டீசல் என்ஜின் (Diesel Engine)
   இ) கேஸ் என்ஜின் (Gas Engine)
4. எரிபொருள் எரிக்கப்படும் முறையைப் பொறுத்து (According to the Combustion System)
   அ) ஸ்பார்க் இக்னிஷியன் என்ஜின் (Spark Ignition Engine)
   ஆ) கம்ப்ரஷன் இக்னிஷியன் என்ஜின் (Compression Ignition Engine)



AM_Tamil_Chp04.indd 66 01-02-2019 15:51:52

5. சிலிண்டர்களின் எண்ணிக்கையைப் பொறுத்து (According to the No. of Cylinder)

   அ) ஒரு சிலிண்டர் என்ஜின் (Single Cylinder Engine)

   ஆ) பல சிலிண்டர் என்ஜின் (Multi Cylinder Engine)

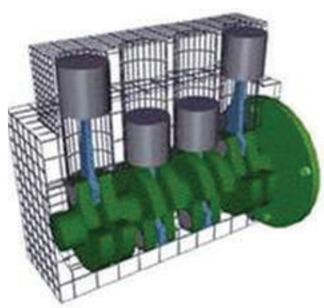
6. சிலிண்டர்கள் அமைக்கப்படும் விதத்தைப் பொறுத்து (According to the Arrangement of Cylinder)

   அ) இன்லைன் என்ஜின்(Inline Engine)

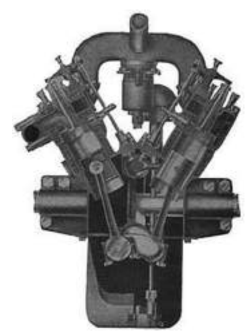
   ஆ) 'V' வடிவ என்ஜின் (V- Type Engine)

   இ) எதிர் சிலிண்டர் என்ஜின் (Opposed Cylinder Engine)

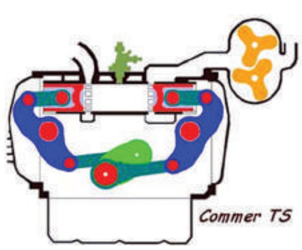
   ஈ) ரேடியல் என்ஜின் (Radial Engine)



இன்லைன் என்ஜின்



'V' வடிவ என்ஜின்



எதிர் சிலிண்டர் என்ஜின்

ரேடியல் என்ஜின்

7. வால்வுகள் அமைக்கப்படும் விதத்தைப் பொறுத்து (According to the Construction of Valve)

   அ) L – ஹெட் என்ஜின்

   ஆ) I – ஹெட் என்ஜின்

   இ) F – ஹெட் என்ஜின்

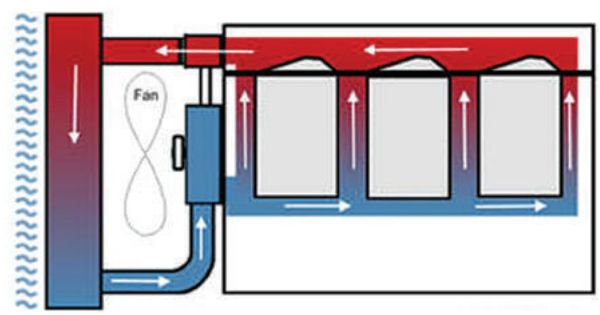
   ஈ) T- ஹெட் என்ஜின்

8. குளிர்விக்கும் முறையைப் பொறுத்து (According to the Cooling System)

   அ) காற்றினால் குளிர்விக்கப்படும் என்ஜின்

   ஆ) நீரினால் குளிர்விக்கப்படும் என்ஜின்

காற்றினால் குளிர்விக்கப்படும் என்ஜின்



நீரினால் குளிர்விக்கப்படும் என்ஜின்

9. வேகத்தைப் பொறுத்து (According to the Speed)

   அ) குறைந்த வேக என்ஜின்

   ஆ) நடுத்தர வேக என்ஜின்

   இ) அதி வேக என்ஜின்

10. பயன்படுத்தப்படும் விதத்தைப்பொறுத்து (According to the Usage)

   அ) நிலையான என்ஜின்

   ஆ) ஆட்டோமோட்டிவ் என்ஜின்

   இ) லோகோமோட்டிவ் என்ஜின்

   ஈ) மரைன் என்ஜின்

   உ) ஏர்கிராப்ட் என்ஜின்

நிலையான என்ஜின்

ஆட்டோமோட்டிவ் என்ஜின்

AM_Tamil_Chp04.indd 67 01-02-2019 15:51:52

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

உள் அழுத்தும் என்ஜின் (Internal Compression Engine)

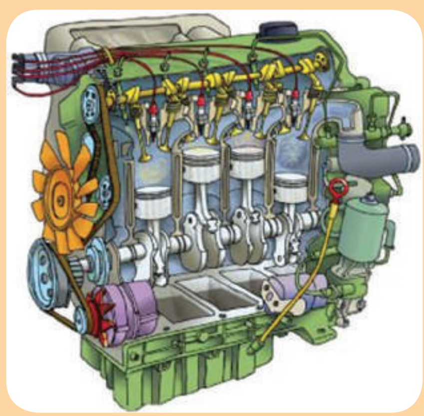
நிக்கோலஸ் ஆகஸ்ட் ஓட்டோ (Nickolos Otto)

நிக்கோலஸ் ஆகஸ்ட் ஓட்டோ என்ற ஜெர்மன் பொறியாளர் 1832 ஆம் ஆண்டிற்கும் 1891-ஆம் ஆண்டிற்கும் இடைப்பட்ட காலத்தில் வாழ்ந்தவர். இவர் அழுத்தப்பட்ட பெட்ரோலியம் வாயுவை சிலிண்டருக்குள் எரியூட்டி ஆற்றல் பெறமுடியும் என நிரூபித்தார். இது தற்போது உள்ள உள்எரி என்ஜினுக்கு வழிவகுத்தது.

நிக்கோலஸ் ஆகஸ்ட் ஓட்டோ

VDI என்ற ஜெர்மன் பொறியாளர் சங்கம் (Association of German Engineers) புதியதாக DIN என்ற தரத்தில் "ஆட்டோ என்ஜின்" என்று அழைக்கப்படும் உள்எரி என்ஜினில் அழுத்தப்பட்ட காற்று எரிபொருள் கலவையை சரியான நேரத்தில் எரியூட்டி ஆற்றல் பெற முடியும் என நிரூபித்தனர். இம்முறை அனைத்து வகை என்ஜின்களுக்கும் பொருந்தும்படி இருந்தது.

இவர் பள்ளி பருவத்தில் அறிவியல் தொழில் நுட்பம் படிப்பதில் ஆர்வமாக இருந்தார். இவர் பட்டப் படிப்பை மூன்று ஆண்டுகள் முடித்து ஒரு சிறிய தொழில் நிறுவனத்தில் பயிற்சி (Apprentice Training) பெற்று வந்தார்.



மரைன் என்ஜின்

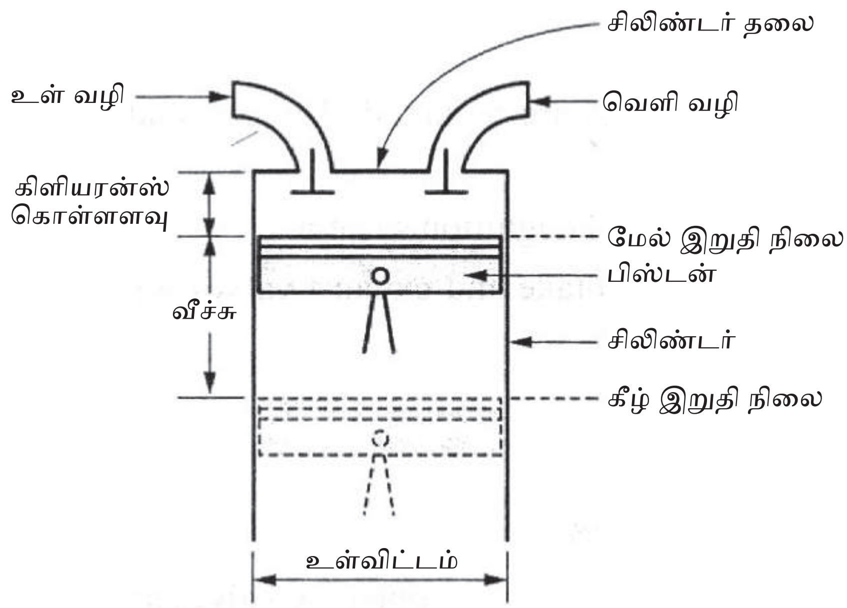
லோகோமோட்டிவ் என்ஜின்

ஏர்கிராப்ட் என்ஜின்

4.3. என்ஜின் தொழில்நுட்ப விவரம் (Technical Specification of the Engine)

1. டாப் டெட் சென்டர் (TDC) சிலிண்டரில் பிஸ்டன் மேல் நோக்கி நகரும் அதிகப்பட்ச அளவு ஆகும்.
2. பாட்டம் டெட் சென்டர் (BDC) சிலிண்டரில் பிஸ்டன் கீழ் நோக்கி நகரும் அதிகப்பட்ச அளவு ஆகும்.
3. வீச்சு (Stroke) டாப் டெட் சென்டருக்கும், பாட்டம் டெட் சென்டருக்கும் இடைப்பட்ட தூரம் வீச்சு எனப்படும். இது கிராங்க் துரோவின் (BDC) அளவின் இரண்டு மடங்காக இருக்கும்.
4. உந்து ஆரம் (Crank Throw) கிராங்க் சாப்ட்டின் மெயின் ஜேர்னல் மையத்திற்கும் கிராங்க்பின் ஜேர்னலின் மையத்திற்கும் இடைப்பட்ட தூரம் உந்து ஆரம் ஆகும். இது வீச்சின் அளவில் பாதியாக இருக்கும்.

AM_Tamil_Chp04.indd 68 01-02-2019 15:51:53



படம் – 4.3 அடிப்படை வரையறைகள் படம்

5. **சிலிண்டர் போர் (Cylinder Bore)** சிலிண்டரின் உள்விட்ட அளவிற்குச் சிலிண்டர் போர் எனப்பெயர்.

6. **கிளியரன்ஸ் கொள்ளளவு (Clearance Volume)** பிஸ்டன் டாப் டெட் சென்டரில் இருக்கும் பொழுது அதன் மேல் பகுதியில் உள்ள சிலிண்டரின் கொள்ளளவிற்கு கிளியரன்ஸ் கொள்ளளவு என்று பெயர்.

7. **ஸ்வெப்ட் கொள்ளளவு/பிஸ்டன் இடப்பெயர்ச்சி கொள்ளளவு (Swept Volume)** சிலிண்டரில் டாப் டெட் சென்டருக்கும் பாட்டம் டெட் சென்டருக்கும் இடைப்பட்ட கொள்ளளவிற்கு ஸ்வெப்ட் கொள்ளளவு என்று பெயர்.

8. **சிலிண்டர் கொள்ளளவு / மொத்தக் கொள்ளளவு (Total Volume)** உள்ளிழுக்கும் வீச்சின் முடிவில் உள்ள அல்லது பிஸ்டன் பாட்டம்டெட் சென்டரில் இருக்கும்போது அதன் மேல் உள்ள சிலிண்டரின் மொத்தக் கொள்ளளவு என்று பெயர்.

9. **அழுத்த விகிதம் (Compression Ratio)** அழுத்தும் வீச்சின் முன் சிலிண்டரில் உள்ள கொள்ளளவிற்கும் அழுத்தும் வீச்சின் முடிவில் உள்ள கொள்ளளவிற்கும் இடைப்பட்ட விகிதம் அழுத்த விகிதம் எனப்படும்.

$$\text{அழுத்த விகிதம்} = \frac{\text{சிலிண்டரின் மொத்தக் கொள்ளளவு}}{\text{கிளியரன்ஸ் கொள்ளளவு}}$$

10. **குறிப்பிட்ட திறன் (Indicated Power)** என்ஜின் சிலிண்டருக்குள் எரிபொருள் எரிக்கப்படுவதால் கிடைக்கும் ஆற்றல் குறிப்பிட்ட ஆற்றல் என அழைக்கப்படுகிறது.

$$I.P = \frac{P_m LAN}{60 \times 1000}$$

I.P = குறிப்பிட்ட திறன் kW
P_m = அழுத்தம் N/m^2
L = ஸ்ட்ரோக்கின் நீளம் m
A = பிஸ்டனின் குறுக்கு வெட்டு பரப்பு m^2
N = கிராங்க் சாப்ட் சுற்றும் எண்ணிக்கை (இரு வீச்சு என்ஜினுக்கு)
N/2 = கிராங்க் சாப்ட் சுற்றும் எண்ணிக்கை (நான்கு வீச்சு என்ஜினுக்கு)

11. **பயனுறு திறன் (Brake Power)** பயனுறு திறன் என்பது பிளைவீலில் கிடைக்கும் திறனின் அளவைக் குறிக்கிறது. இது டைனமோ மீட்டர் என்ற கருவியின் மூலம் அளவிடப்படுகிறது.

$$B.P = \frac{2\pi NT}{60 \times 1000}$$

B.P = பயனுறு திறன் kW
N– கிராங்க் சாப்ட் சுற்றுகளின் எண்ணிக்கை
T – என்ஜின் இயக்கு விசை (Engine Torque) kN/m^2

12. **உராய்வுத் திறன் (Friction power)** என்ஜின் B.P ஆனது என்ஜின் I.P யை விடக் குறைவாக இருக்கும் ஏனெனில் பேரிங்குகள் பிஸ்டன் ரிங்குகள்,வால்வுகள் போன்றஇயங்கும்பாகங்–களுக்கு இடையே ஏற்படும் உராய்வினால்

சிறிதளவு ஆற்றல் இழக்கப்படுகிறது. இவ்வாறு இழக்கப்படும் ஆற்றலுக்கு உராய்வுத் திறன் F.P எனப்பெயர்.

$$F.P = I.P - B.P$$

13. **வினைத்திறன் (Efficiency)** என்ஜின் எடுத்துக் கொள்ளும் வேலையின் அளவிற்கும், உற்பத்தி அளவிற்கும் இடைப்பட்ட விகிதம் என்ஜின் வினைத்திறன் ஆகும். அது சிலிண்டருக்குள் செல்லும் எரிபொருள், எரிபொருள் எரிவதால் கிடைக்கும் வெப்பம் மற்றும் அந்த வெப்பத்தால் உண்டாகும் ஆற்றல் ஆகியவற்றின் விகிதங்களைப் பொறுத்து அளவிடப்படுகிறது. என்ஜின் வினைத்திறன் மூன்று விகிதங்களில் கணக்கிடப்படுகிறது.

அ) கொள்ளளவுத் திறன் (Volumetric Efficiency)

ஆ) வெப்பத் திறன் (Thermal Efficiency)

இ) இயந்திரத் திறன் (Mechanical Efficiency)

அ) கொள்ளளவுத் திறன்

உறிஞ்சும் வீச்சின் போது வாயுமண்டல அழுத்தத்தில் சிலிண்டருக்குள் உறிஞ்சப்பட்ட காற்று (அ) எரி கலவையின் கொள்ளளவிற்கும், சிலிண்டரின் உண்மையான கொள்ளளவிற்கும் உள்ள விகிதமே கொள்ளளவுத் திறன் ஆகும்.

கொள்ளளவுத் திறன் =

$$\frac{\text{வாயுமண்டல அழுத்தத்தில் மற்றும் வெப்பத்தில் உட்கொண்ட காற்று (அ) எரிகலவையின் கொள்ளளவு}}{\text{சிலிண்டரின் கொள்ளளவு}}$$

ஆ) வெப்பத் திறன்

என்ஜினில் உற்பத்தியாகும் சக்திக்கும், எரிபொருள் அடங்கியுள்ள சக்திக்கும் உள்ள விகிதமே வெப்பத்திறன் ஆகும்.

வெப்பத் திறன் =

$$\frac{B.P \times 33000}{\text{ஒரு நிமிடத்தில் எரிந்த எரிபொருளின் வெப்ப மதிப்பு} \times 778}$$

இ) இயந்திரத் திறன்

பிளைவீலில் வெளியேற்றப்படும் சக்திக்கும் என்ஜின் சிலிண்டருக்குள் உருவாகும் சக்திக்கும் உள்ள விகிதமே இயந்திரத் திறன் ஆகும்.

$$\text{இயந்திரத் திறன்} = \frac{\text{பயனுறு திறன்}}{\text{குறிப்பிட்ட திறன்}}$$

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

முதல் மோட்டார் சைக்கிள் உருவாக்கியவர் யார்?

- முதல் மோட்டார் சைக்கிள் 1885-ஆம் ஆண்டில் ஜெர்மன் கண்டுபிடிப்பாளர்களான கோட்லிப் டெய்ம்லர் மற்றும் வில்ஹெல்ம் மேபேக் ஆகியோரால் வடிவமைக்கப்பட்டது.

கோட்லிப் டெய்ம்லர்

- அது ஒரு உண்மையான முன்மாதிரியான வாகனமாக அல்லாமல், அவர்களின் புதிய என்ஜினுக்கான சோதனை மாதிரியாகும்.

14. சராசரி பயன்படு அழுத்தம் (Mean Effective Pressure)

ஆற்றல் வீச்சின் போது பிஸ்டனில் உண்டாகும் சராசரி அழுத்தம் என்ஜினின் சராசரி பயன்படு அழுத்தம் ஆகும்.

15 குறிப்பிட்ட எரிபொருள் நுகர்வு (Specific Fuel Consumption)

ஒரு கிலோ வாட் மணி (KWH) ஆற்றலை உற்பத்தி செய்வதற்கு செலவான எரிபொருளின் அளவு குறிப்பிட்ட எரிபொருள் நுகர்வு (Specific Fuel Consumption) எனப்படும். பல்வேறு அளவுடைய என்ஜின்களை ஒப்பிடும்போது எது குறைவான எரிபொருள் செலவைக் கொண்டுள்ளது என அறிய இது உதவுகிறது. இதன் மூலம் குறைவான எரிபொருள் செலவில் அதிகமான ஆற்றலைக் கொடுக்கும் என்ஜின் எதுவென்று ஒப்பிட்டுப் பார்க்க முடிகிறது. இந்த SFC-இன் அளவைக் கணக்கிட குறிப்பிட்ட திறன் (Indicated Power) பயன்படுத்தினால், அதற்கு ISFC (Indicated Specific Fuel Consumption) என்று பெயர். பயனுறு திறனின் (Brake Power) அளவைக் கொண்டு S.F.C-இன் அளவைக் கணக்கிட்டால் அதற்கு BSFC (Brake Specific Fuel Consumption) என்று பெயர்.

AM_Tamil_Chp04.indd 70 01-02-2019 15:51:53

4.4. ராயல் ஆட்டோமொபைல் சங்க நிர்ணயம் (Royal Automotive Club Rating)

இங்கிலாந்தில் உள்ள ராயல் ஆட்டோமொபைல் கிளப் வாகனத்தினுடைய வரி செலுத்துவதற்கான திறன் (Taxable Power) எவ்வளவு என்பதை வரையறுத்துச் சொல்லும் அமைப்பாகும். என்ஜின் சிலிண்டரின் விட்டம் மற்றும் சிலிண்டர்களின் மொத்த எண்ணிக்கையினைக் கொண்டு கணக்கிடப்படுவதே ராயல் ஆட்டோமொபைல் சங்க நிர்ணயம் (RAC) ஆகும்.

RAC rating = (D x N)/2.5
D = பிஸ்டனின் விட்டம்
N = சிலிண்டர்களின் எண்ணிக்கை

4.5 தானியங்கி பொறியாளர்களின் சங்கநிர்ணயம் (Society Of Automotive Engineers Rating)

ஒரு என்ஜினில் உள்ள ஜெனரேட்டர் (Generator), ஏர்கிளினர் (Air Cleaner), பேன் (Fan) போன்றவற்றை அகற்றிவிட்டு, கண்டறியப்படும்திறனே இந்த என்ஜினின் தானியங்கி பொறியாளர்களின் சங்கநிர்ணயம் (Society Of Automotive Engineers Rating) ஆகும்.

மாணவர்களுக்கான பயிற்சி (Student Activity)

மாணவர்கள் பின்பற்ற வேண்டியவை: பாதுகாப்பு முன் எச்சரிக்கைகள்

1. பாடத்திட்டத்தின்படி மக்கள் அதிக நெருக்கமாக வாகனங்களில் செல்லக்கூடிய பகுதிக்கு மாணவர்களை விடுமுறை நாட்களில் சென்று அங்கு மக்களால் அதிகம் பயன்படுத்தக் கூடிய கார்களின் டயர்களை பட்டியலிட்டு காண்பிக்கச் செய்தல்.
2. நம் நாட்டில் மற்றும் அயல் நாட்டில் பயன்படுத்தப்படும் மற்றும் உருவாக்கப்படும் பல்வேறு வகை-கார்களின் படத்தை ஆல்பமாக தயாரித்தல்.
3. அருகில் உள்ள பணிமனைகளுக்கு சென்று உள்எரி என்ஜின் வெளிஎரி என்ஜின் எவ்வாறு செய-ல்படுகிறது என்பதை கண்டறியச் செய்தல்.

கலைச்சொற்கள்

Transportation	–	போக்குவரத்து
Dramatic	–	நடைமுறை மாற்றம்
Discovered	–	கண்டுபிடிப்பு
Commercially	–	வணிகரீதியாக
Combustion	–	எரியூட்டுதல்
Efficiently	–	திறமையான
Manufactured	–	தயாரித்தல்
Luxury	–	சொகுசான

References

1. Kirpal Singh, "Automobile Engineering Vol 1 & 2", Standard Publishers, Seventh Edition, 1997, New Delhi.
2. Jain, K.K., and Asthana. R.B, "Automobile Engineering" Tata McGraw Hill Publishers, New Delhi, 2002.
3. Ganesan V. Internal Combustion Engines, Third Edition, Tata McGraw - Hill, 2007.
4. B.P. Pundir, I.C. engine combustion and emissions. Narosa Publishing House, July 2010.
5. Rajput R.K. Internal Combustion Engines, Laxmi Publications (P) Ltd, 2006.
6. Ramalingam, K.K., Internal Combustion Engines, SciTech Publications (India) Pvt. Ltd., 2004.

Webliography

1. https://en.wikipedia.org/wiki/History_of_the_automobile
2. https://www.sae.org/
3. http://saeindia.org/
4. http://dhi.nic.in/UserView/index?mid=1319
5. http://www.siamindia.com/technical-regulation.aspx?mpgid=31&pgidtrail=34
6. http://www.siamindia.com/technical-regulation.aspx?mpgid=31&pgidtrail=32
7. http://www.tn.gov.in/sta/

B159_11_AUT.M_TM

சரியான விடையை தேர்ந்தெடுக்க:

1. நிக்கோலஸ் ஒட்டோ நான்கு வீச்சு உள்ளெரி என்ஜினை கண்டறிந்த ஆண்டு எது?

   அ) 1863
   ஆ) 1876
   இ) 1880

2. டீசல் என்ஜினை ரூடால்ப் டீசல் என்பவர் கண்டு பிடித்த ஆண்டு

   அ) 1886
   ஆ) 1892
   இ) 1897

3. உந்து ஆரம் என்பது

   அ) TDCக்கும் BDCக்கும் இடைப்பட்ட தொலைவு
   ஆ) வீச்சின் பாதி அளவு
   இ) வீச்சின் இரு மடங்கு

X7NP5M

AM_Tamil_Chp04.indd 72 01-02-2019 15:51:53

4. புகை வண்டியில் உள்ள நீராவி என்ஜின் எந்த வகையைச் சார்ந்தது?

அ) உள்ளெரி என்ஜின்
ஆ) வெளியெரி என்ஜின்
இ) எதிர் சிலிண்டர் என்ஜின்

5. வீச்சு என்பது

அ) TDCக்கும் BDCக்கும் இடைப்பட்ட தொலைவு
ஆ) உந்து ஆரத்தின் சமமான தொலைவு
இ) உந்து ஆரத்தில் பாதி

கீழ்க்கண்ட வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும்

6. ஆட்டோ மொபைல் அல்லது தானியங்கி வாகனம் என்றால் என்ன?
7. ஆட்டோ மொபைல் வாகனம் எந்த ஆண்டு, யாரால் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது?
8. ஆட்டோ மொபைல் வரலாற்றை விவரி.
9. எரி பொருளை அடிப்படையாக கொண்டு என்ஜினை எத்தனை வகைகளாகப்பிரிக்கலாம்?அவை யாவை?
10. வெளிஎரி என்ஜினுக்கு உதாரணம் ஏதேனும் மூன்றினை கூறுக.
11. உள்ளெரி என்ஜின் என்றால்என்ன?
12. உள்ளெரி என்ஜினை எவ்வாறு வகைப்படுத்துவாய்?
13. வீச்சு என்றால் என்ன?
14. TDC மற்றும் BDC குறிப்பு வரைக.
15. அழுத்தும்விகிதம் வரையறு.

AM_Tamil_Chp04.indd 73 01-02-2019 15:51:53

அலகு **5**

என்ஜின்

பொருளடக்கம்

5.0 அறிமுகம்

5.1 பெட்ரோல் என்ஜின்

5.2 டீசல் என்ஜின்

5.3 உள் எரி என்ஜினில் உள்ள முக்கியமான பாகங்கள்

5.3.1 சிலிண்டர் பிளாக் (Cylinder Block)

5.3.2 சிலிண்டர் லைனர் (Cylinder Liner)

5.3.3 சிலிண்டர் ஹெட் (Cylinder Head)

5.3.4 கிராங்க் கேஸ் (Crank Case)

5.3.5 எண்ணெய் தொட்டி (Oil Sump)

5.3.6 கசிவு நீக்கி (Gasket)

5.3.7 பிஸ்டன், பிஸ்டன் பின், பிஸ்டன் ரிங் (Piston, Piston Pin, Piston Ring)

5.3.8 இணைப்பு தண்டு (Connecting Rod)

5.3.9 வளைவச்சுத் தண்டு (Crank Shaft)

5.3.10 அதிர்வு தாங்கி (Vibration Damper)

5.3.11 டைமிங் கியர் (Timing Gear)

5.3.12 நெம்புருள் தண்டு (Cam Shaft)

5.3.13 திறப்பான் (Valve) மற்றும் திறப்பான்களை இயக்கும் முறைகள்

5.3.14 பன்மடிமம் (Manifold)

5.3.15 விசையாள் சில்லு (Fly Wheel)

5.3.16 ஒலி குறைப்பான் (Silencer)

5.4 நான்கு வீச்சு பெட்ரோல் என்ஜின் (Four Stroke Petrol Engine)

5.5 இரண்டு வீச்சு பெட்ரோல் என்ஜின் (Two Stroke Petrol Engine)

5.6 இரண்டு வீச்சு மற்றும் நான்கு வீச்சு என்ஜின்களுக்கும் உள்ள வேறுபாடுகள்

5.7 நான்கு வீச்சு டீசல் என்ஜின் (Four Stroke Diesel Engine)

5.8 இரண்டு வீச்சு டீசல் என்ஜின் (Two Stroke Diesel Engine)

X7TXID

AM_Tamil_Chp05.indd 74 12-02-2019 11:12:45

கற்றல் நோக்கம் (Learning Objectives)

1. உள் எரி மற்றும் வெளி எரி என்ஜின்களின் இயக்கத்தைத் தெரிந்து கொள்ளுதல்
2. என்ஜின் பாகங்கள், அவற்றைத் தயாரிக்கும் முறை, தயாரிக்கப் பயன்படும் உலோகம் ஆகியவற்றைப் பற்றித் தெரிந்து கொள்ளுதல்
3. இரு வீச்சு மற்றும் நான்கு வீச்சு என்ஜின்களில் வெப்ப ஆற்றல் உற்பத்தியாகும் முறையைப் பற்றித் தெரிந்து கொள்ளுதல்

5.0 அறிமுகம்

'நீரின்றி அமையாது உலகு' என்பது வள்ளுவர் வாக்கு. தற்போது தானியங்கி வாகனம் இன்றி இயங்காது உலகு' என்பது நடைமுறை உண்மை. இன்றைய நாகரீக உலகில் ஆட்டோமொபைல் வாகனம் இல்லையெனில் உலகமே ஸ்தம்பித்து விடும். அந்த அளவிற்கு மக்களையும், பொருள்களையும் ஓர் இடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்திற்குக் கொண்டு செல்வதற்கும், கண்டம் விட்டுக் கண்டம் செல்வதற்கும் அதிக வேகமாக இயங்கக்கூடிய பயணிகள் மற்றும் சரக்கு வாகனங்கள் இன்றியமையாததாக தானியங்கி இயந்திரம் மாறிவிட்டது.

ஒரு வாகனம் இயங்குவதற்குத் தேவையான இயக்க ஆற்றலை வழங்குவதற்கு என்ஜின் பயன்படுத்தப்படுகிறது. என்ஜின் வாகனத்தின் இதயமாகக் கருதப்படுகிறது. நியூட்டனின் ஆற்றல் மாறாக் கோட்பாட்டின் படி, ஒரு வகை ஆற்றலைப் பிரிதொருவகை ஆற்றலாக மாற்றமுடியும் என்ற கருத்திற்கிணங்க, என்ஜின் என்பது வெப்ப ஆற்றலை இயக்க ஆற்றலாக மாற்றி வாகனங்கள் இயங்குவதற்குப் பயன்படும் சாதனமாகும். வெப்ப என்ஜின்கள் என்பது எரிபொருளை எரித்து அதன் மூலம் கிடைக்கும் வெப்ப ஆற்றலை இயந்திர ஆற்றலாக மாற்றிக் கொடுக்கும் சாதனம் ஆகும்.

5.1 பெட்ரோல் என்ஜின்

பெட்ரோல் என்ஜின்கள் பெட்ரோலை எரித்து அதன் மூலம் உண்டாகும் வெப்ப ஆற்றலை இயந்திர ஆற்றலாக மாற்றிக் கொடுக்கிறது. அமெரிக்காவில் பெட்ரோலைக் கேசலின் (Gasoline) என அழைப்பதால் இது கேசலின் என்ஜின் எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.

திரவ நிலையில் உள்ள பெட்ரோலை எரிபொருளாகக் கொண்டு இயங்கும் என்ஜின் பெட்ரோல் என்ஜின் ஆகும். பெட்ரோலும், காற்றும் கலந்த கலவை என்ஜினுக்குள் செலுத்தப்பட்டு மின் தீப்பொறி மூலம் எரிக்கப்படுவதால் இதனை ஸ்பார்க் இக்னிசியன் என்ஜின் (Spark Ignition Engine) என்று அழைக்கிறோம். இது 1876-ஆம் ஆண்டு நிக்கோலஸ்ஓட்டோ என்ற ஜெர்மன் நாட்டு அறிஞரால் செயல்முறைப்படுத்தப்பட்டதால் ஆட்டோ சைக்கிள் என்ஜின் என அழைக்கப்படுகிறது. இது நிலைத்த கனஅளவு சுழற்சி முறையில் இயங்குகிறது. ஒரு முறை எரிபொருள் எரிப்பதற்கு நான்கு நிகழ்ச்சிகள் தேவை. அதாவது எரிபொருளை உள்ளிழுத்தல், அழுத்துதல், ஆற்றல் பெறுதல், வெளியேற்றுதல் ஆகிய நிழ்ச்சிகள் நடைபெற வேண்டும். இந்நிகழ்ச்சிகள் ஒவ்வொன்றும் பிஸ்டனின் ஒவ்வொரு வீச்சிலும் நடைபெறுவதால் இச்சுழற்சி முடிவடைவதற்கு நான்கு வீச்சுகள் முழுமையாகத் தேவைப்படுகிறது. எனவே இது நான்கு வீச்சு என்ஜின் என்று அழைக்கப்படுகிறது.

5.2 டீசல் என்ஜின்

திரவ நிலையில் உள்ள டீசலை எரி பொருளாகப் பயன்படுத்தி ஆற்றலைப் பெற்று இயங்கும் என்ஜின் டீசல் என்ஜின் என்று அழைக்கப்படுகிறது. 1897-ம் ஆண்டு ருடால்ஃப் டீசல் என்பவரால் கண்டுபிடிக்கப்பட்டு அறிமுகப்படுத்தப்பட்டதால் இது அவர் பெயரிலேயே டீசல் என்ஜின் என அழைக்கப்பட்டது. ருடால்ஃப் டீசல் என்ற அறிஞர் நிலைமாறா அழுத்தச் சுழற்சி முறையில் எரிபொருளை வெப்பக் காற்றின் மீது கண்ணுக்குத் தெரியாத சிறு சிறு நுண்ணிய துகள்களாகத் தெளித்தால் எரிபொருள் எளிதில் எரியும் எனக் கூறினார். அதன் அடிப்படையில் இவ் என்ஜின் செயல்படுகிறது. அதாவது பெட்ரோல் எஞ்ஜினைப்போல் எரிபொருளும் காற்றும் கலந்து சிலிண்டருக்குள் செல்லாமல் காற்று மட்டும் உள்ளிழுக்கும் வீச்சின் போது உள்ளிழுக்கப்பட்டு அழுத்தப்படுவதால் அதிகச் வெப்பம் ஏற்பட்டு ஆற்றல் அதிகமாக வெளிப்படுகிறது. இதனால் அதிக சுமை இழுக்கும் வாகனங்களிலும், தொடர்ந்து தொலைதூரம் செலுத்தப்படும் வாகனங்களிலும் இவ் என்ஜின் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

டீசல் என்ஜின் குறைந்த பராமரிப்பை உடையதாலும், டீசலின் விலை குறைவாக

AM_Tamil_Chp05.indd 75 12-02-2019 11:12:45

இருப்பதாலும், அதிகமான வெப்பத்திறன் கிடைப்பதாலும் கனரக வாகனங்கள் அனைத்திலும் டீசல் என்ஜின் பயன்படுத்தப்படுகிறது. நம் நாட்டில் பெரும்பாலும் பொருள் போக்குவரத்திற்காக டீசல் என்ஜின் பொருத்தப்பட்ட வாகனங்களே பெரிதும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

5.3 உள் எரி என்ஜினில் உள்ள முக்கியமான பாகங்கள்

1. சிலிண்டர் பிளாக்
2. சிலிண்டர் லைனர்
3. சிலிண்டர் தலை
4. கிராங்க் கேஸ்
5. ஆயில் தொட்டி
6. கேஸ்கட்
7. பிஸ்டன்
8. கனெக்டிங் ராடு
9. வளைவச்சுத் தண்டு
10. வைப்ரேசன் டேம்பர்
11. டைமிங் கியர், டைமிங் செயின்
12. நெம்புருள் தண்டு
13. திறப்பான், திறப்பான் மெக்கானிசம்
14. மேனி போல்டு- (இன்லெட், அவுட்லெட்)
15. ஃபிளைவீல்
16. சைலன்சர்

இவற்றைத் தவிர ஆயில் பம்பு, ஃபியூல் பம்பு, கலவை கலக்கி, டிஸ்ட்ரிபியூட்டர், வாட்டர் பம்பு, காற்று வடிகட்டி, எண்ணெய் வடிகட்டி போன்ற பல துணை பாகங்கள் இணைக்கப்பட்டுள்ளன.

அட்டவணை 5.1-ல் முக்கியமான பாகங்களும் அவை தயாரிக்கப் பயன்படும் உலோகங்களும் காட்டப்பட்டுள்ளன.

5.3.1 சிலிண்டர் பிளாக் (Cylinder Block) :

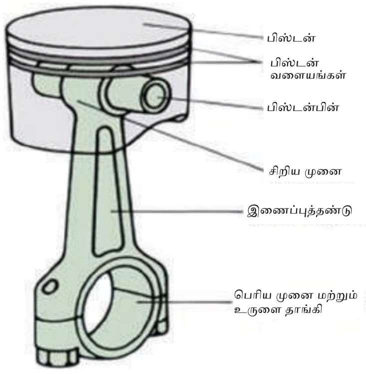
சிலிண்டர் பிளாக் என்பது என்ஜினின் அடிப்படைப் பாகமாக உள்ளது. என்ஜினின் பல்வேறு

சிலிண்டர் பிளாக்

சிலிண்டர் தலை

கிராங்க் கேஸ்

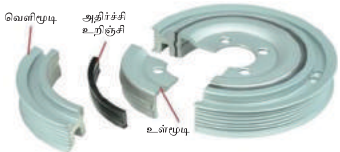
சைலன்சர்



பிஸ்டன் தொகுப்பு

நெம்புருள் தண்டு

வால்வு வகைகள்



வைப்ரேசன் டேம்பர்

மேனிபோல்டு

ஃபிளைவீல்

படம் 5.3 உள் எரி என்ஜினில் உள்ள முக்கியமான பாகங்கள்

அட்டவணை 5.1 முக்கியமான பாகங்களும் அவை தயாரிக்கப் பயன்படும் உலோகங்களும்

என்ஜின் பாகத்தின் பெயர்	தயாரிக்கப் பயன்படும் உலோகம்
1. சிலிண்டர் பிளாக்	கிரே கேஸ்ட் அயர்ன் அல்லது அலுமினியம் அலாய்
2. சிலிண்டர் லைனர்	நிக்கல், மாங்கனிஸ், குரோமியம், சிலிக்கான் கலந்த ஸ்டீல் அலாய்
3. சிலிண்டர் தலை	கிரே கேஸ்ட் அயர்ன் அல்லது அலுமினியம் அலாய்
4. கிராங்க் கேஸ்	கிரே கேஸ்ட் அயர்ன் அல்லது அலுமினியம் அலாய்
5. எண்ணெய் தொட்டி	பிரஸ்டு ஸ்டீல்
6. கேஸ்கட்	காப்பர், ஆஸ்பெஸ்டாஸ், ஸ்டீல் கலந்த கலவை
7. பிஸ்டன்	அலுமினியம் அலாய்
8. பிஸ்டன் பின்	ஸ்பெசல் ஸ்டீல்
9. பிஸ்டன் வளையங்கள்	கேஸ்ட் அயர்ன்
10. இணைப்புத்தண்டு	போர்ஜ்டு அலாய் ஸ்டீல்
11. வளைவச்சுத் தண்டு	ஹீட் ட்ரீட்டட் அலாய் ஸ்டீல்
12. அதிர்வு தாங்கி	அலுமினியம் அலாய் அல்லது வார்ப்பிரும்பு
13. டைமிங்கியர், டைமிங் செயின்	ஸ்பெசல் அலாய்ஸ்டீல்
14. நெம்புருள் தண்டு	ஹீட் ட்ரீட்டட் அலாய் ஸ்டீல்
15. மெயின் பேரிங்	பாஸ்பர்பிரான்ஸ், லெட்பிரான்ஸ், டின், ஆண்டிமணி, அலுமினியம் கலந்த ஸ்டீல்
16. வால்வு	சிலிக்கான் , குரோமியம், நிக்கல் கலந்த அலாய் ஸ்டீல்
17. மேனிபோல்டு	கேஸ்ட் அயர்ன் அல்லது அலுமினியம்
18. ஃபிளை வீல்	கேஸ்ட் அயர்ன் அல்லது ஹார்டன்டு ஸ்டீல்
19. சைலன்சர்	கிரஸ்டு ஸ்டீல்/ கேஸ்ட் அயர்ன்

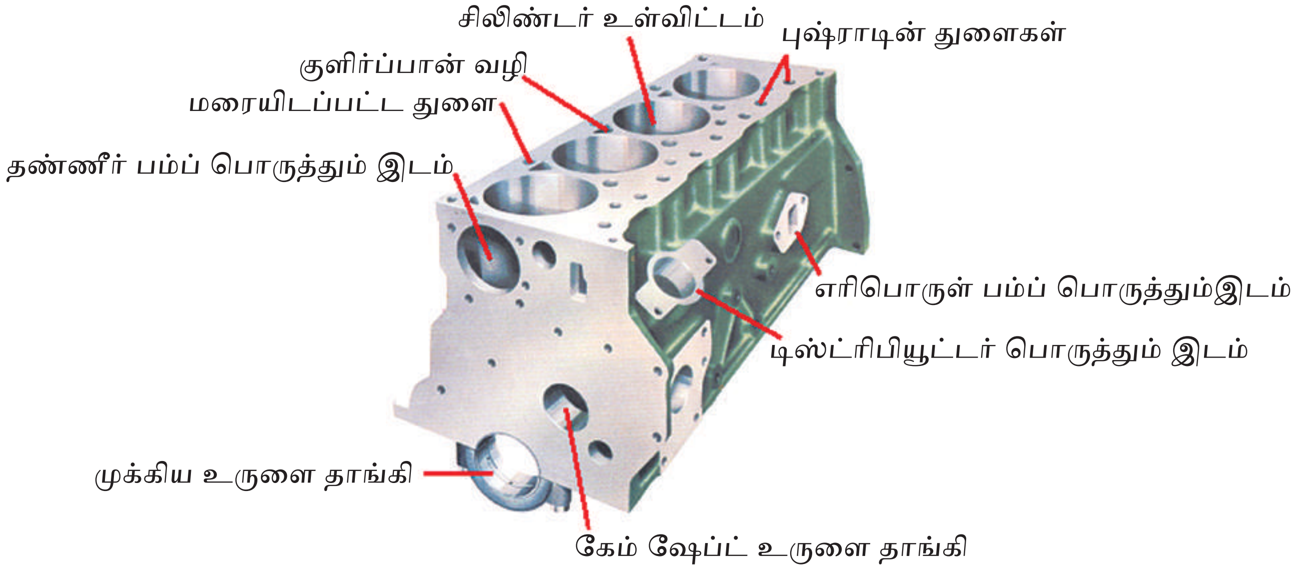
பாகங்களும் இதனோடு இணைக்கப்படுவதற்குத் தகுந்தவாறு ஒரு அடிப்படைக் கட்டமைப்பைக் கொடுக்கிறது. இதில் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட எண்ணிக்கையில் சிலிண்டர்கள் வடிவமைக்கப்பட்டு இருக்கும். இந்தச் சிலிண்டரின் உள்பகுதியில் பிஸ்டன் மேலும், கீழும் இயக்குகிறது. சிலிண்டர் பிளாக்கின் கீழ்பகுதியில் கிராங் கேஸ் மற்றும் ஆயில் தொட்டியும் மேல்பகுதியில் சிலிண்டர் ஹெட்டும் சிலிண்டர்களைச் சுற்றிலும் குளிர்விக்கும் நீர் செல்லும் துளைகள் (Water Jacket) அமைக்கப்பட்டு இருக்கும். சிலிண்டர் பிளாக்கின் கீழ்பகுதியில் பேரிங் மூலம் வளைவச்சுத் தண்டு பொருத்தப்பட்டிருக்கும். **சிலிண்டர் பிளாக் இரண்டு வகைப்படும். அவை படம் 5.3.1-ல் காட்டப்பட்டுள்ளது போல்**

- பிரிக்கப்பட்ட வகை (Split Block) – கிராங்கேசும், சிலிண்டர் பிளாக்கும் தனித்தனியே தயாரிக்கப்பட்டுப் போல்ட்டுகள் மூலம் இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.
- தொகுப்பு வகை (Mono Block)– கிராங்கேசும் சிலிண்டர் பிளாக்கும் ஒரே வார்ப்பாகத் தயாரிக்கப்பட்டிருக்கும்.

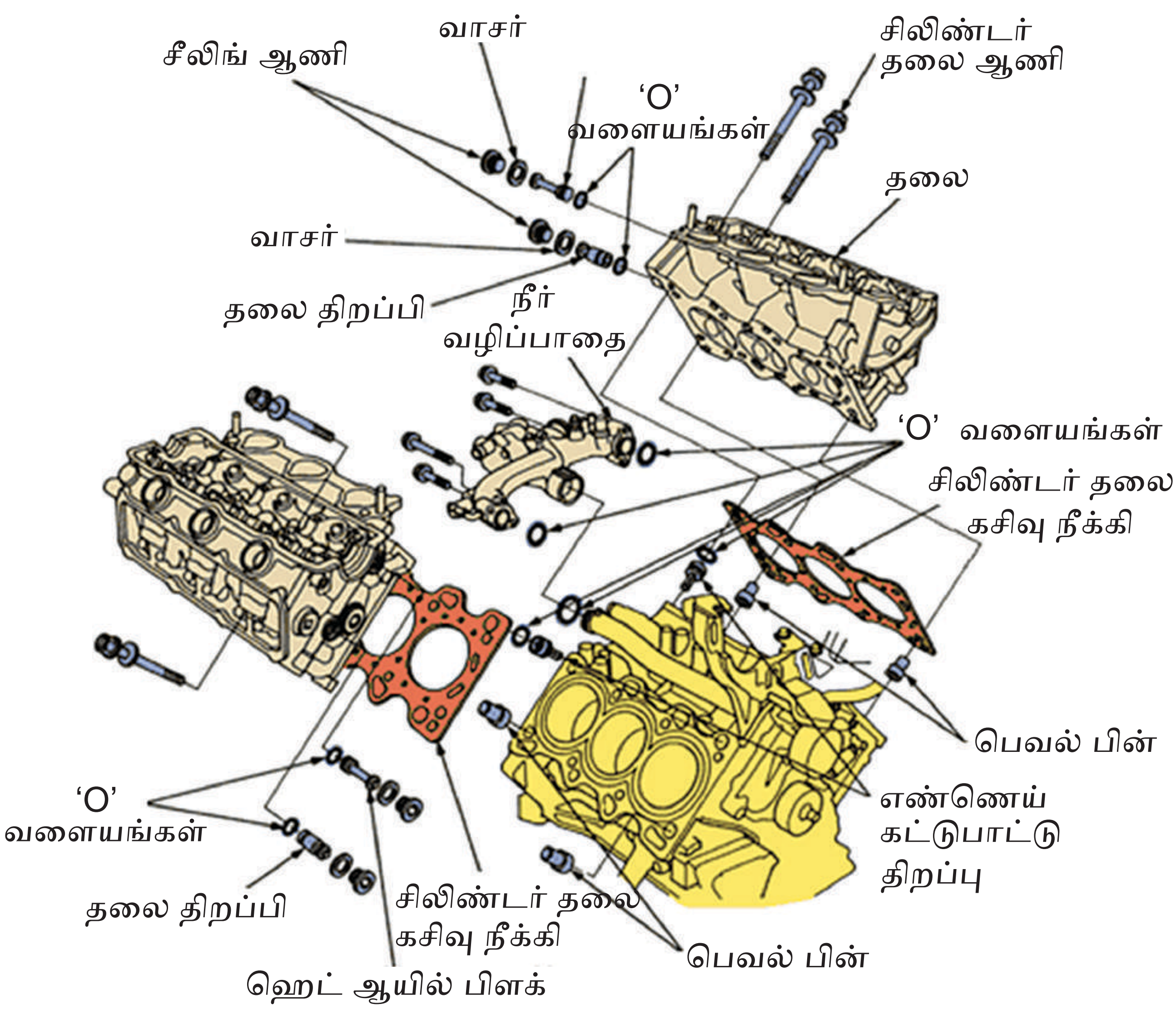
5.3.2 சிலிண்டர் லைனர்

என்ஜினில் பிஸ்டன் சிலிண்டருக்குள் தொடர்ந்து இயங்குவதால் சிலிண்டர் பிளாக்கில் தேய்மானம் ஏற்படுகிறது. இதனால் என்ஜினின் திறன் குறைவதோடு செலவினங்களும் அதிகமாகிறது. இத்தகைய விளைவுகளைத் தவிர்ப்பதற்காகச் சிலிண்டர் லைனர்கள் பயன்படுத்தப் படுகின்றன. இவ்வாறு லைனர் பயன்படுத்தப் படுவதால் தேய்மானம் சிலிண்டர் லைனரில் ஏற்படுகிறது. அவ்வாறு லைனரில் தேய்மானம் ஏற்பட்டால் லைனரை மட்டும் மாற்றிச் செலவினத்தைக் குறைப்பதோடு என்ஜின் திறனையும் அதிகரிக்க முடியும். என்ஜினில்

AM_Tamil_Chp05.indd 77 12-02-2019 11:12:47



தொகுப்பு வகை



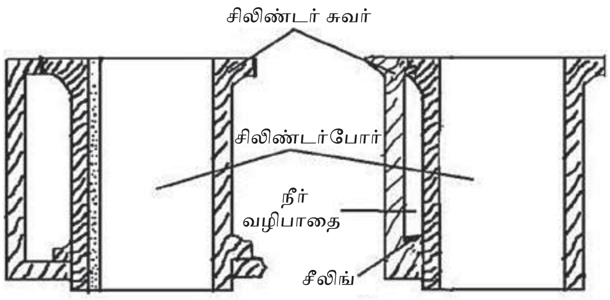
பிரிக்கப்பட்ட வகை

படம் 5.3.1 தொகுப்பு வகை மற்றும் பிரிக்கப்பட்ட வகை

பயன்படுத்தப்படும் லைனர்கள் இரண்டு வகைப்படும். அவை,

உலர் வகை லைனர் (Dry liner)

ஈர வகை லைனர் (Wet liner) – ஆகும்.



ஈர வகை லைனர் உலர் வகை லைனர்

உலர் வகை லைனர்

சிலிண்டர் லைனரின் வெளி விட்டமும், சிலிண்டரின் உள்விட்டமும் துல்லியமாகப் பொருந்தும் வகையில் தயாரிக்கப்பட்டிருக்கும். லைனர் ஹைட்ராலிக் பிரஸ் அல்லது அதிகக் குளிர்ச்சி செய்து சிலிண்டரில் பொருத்தப்படுகிறது. லைனரின் வெளிப்பகுதி சிலிண்டர் பிளாக்கில் உள்ள நீருடன் நேரடியாகத் தொடர்பு கொள்வதில்லை எனில் இது உலர்வகை லைனர் எனக் கூறப்படுகிறது. இதனுடைய தடிமன் 1.5 மி.மீ முதல் 3.0 மி.மீ வரை இருக்கும். லைனரின் மேற்பகுதியில் பிளாஞ்ச் மற்றும் சீல் அமைக்கப்பட்டுப் பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.

படம் 5.3.2(a) உலர் வகை லைனர்

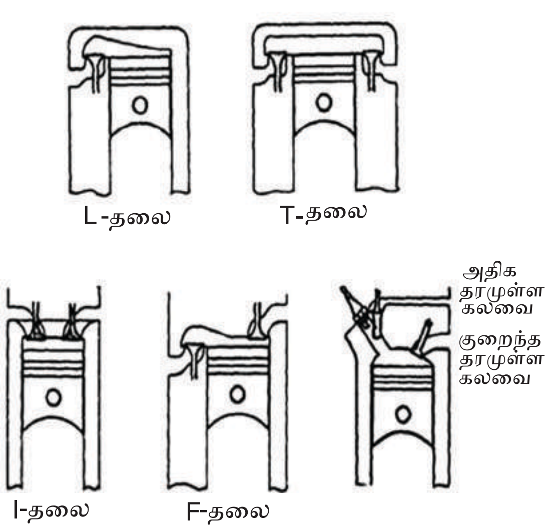
ஈர வகை லைனர்

ஈர வகை லைனரின் உள்விட்டம் மட்டும் துல்லியமாகவும், வழுவழுப்பாகவும் தயாரிக்கப்பட்டிருக்கும். வெளி விட்டம் துல்லியமாக இருக்காது. ஏனெனில் லைனரின் வெளிப்பகுதி சிலிண்டர் பிளாக்கில் உள்ள குளிர்ச்சியூட்டும் நீருடன் நேரடியாகத் தொடர்பு கொண்டிருப்பதால் வெளிவிட்டம்துல்லியமாகவோ,வழுவழுப்பாகவோ இருக்க வேண்டிய அவசியம் இல்லை. இதன் தடிமன் 3.0 மி.மீ முதல் 6.0 மி.மீ வரை இருக்கும். இந்த லைனரின் அடிப்பகுதியில் குளிர்ச்சியூட்டும் நீர் கசியாமல் தடுப்பதற்கான பேக்கிங் ரிங்குகள் அல்லது சீல் பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.

படம் 5.3.2(b) ஈர வகை லைனர்

5.3.3 சிலிண்டர் ஹெட் (Cylinder Head)

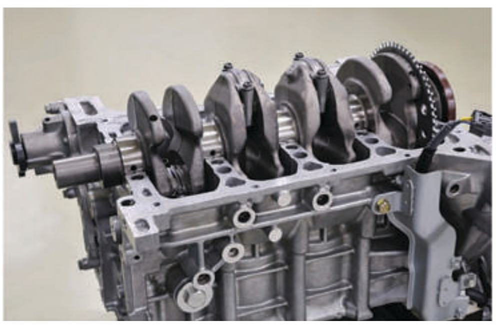
சிலிண்டர் ஹெட்டானது சிலிண்டர் பிளாக்கின் மேல்பகுதியில் ஸ்டட்டுகள் மூலம் இணைக்கப்படுகிறது. இதில் ஸ்பார்க் பிளக் (அ) இஞ்சக்டர் பொருத்துவதற்கான துளைகள், ஸ்டட் துளைகள், நீர் செல்லும் பாதைகள், கம்பசன் சேம்பர் ஆகியவை அமைக்கப்பட்டிருக்கும். ஓவர்ஹெட் திறப்பான் என்ஜினாக இருந்தால் அந்தச் சிலிண்டரில் ஹெட்டில், புஷ்ராடு துளைகள் ராக்கர் ஆர்ம்களை உயவிடும் ஆயில் துளைகள் ஆகியவை இருக்கும். சிலிண்டர் ஹெட் நான்கு வகைப்படும். அவை:



- L – ஹெட் என்ஜின்
- I – ஹெட் என்ஜின்
- F – ஹெட் என்ஜின்
- T – ஹெட் என்ஜின் போன்றவையாகும்.

5.3.4 கிராங் கேஸ் (Crank Case)

வளைவச்சுத் தண்டு, நெம்புருள் தண்டு ஆகியவற்றைத்தாங்கிக்கொள்ளும்பகுதிக்குக்கிராங் கேஸ் (Crank Case) என்று பெயர். இதன் மேல்பகுதியில் சிலிண்டர் பிளாக்கும், கீழ்பகுதியில் எண்ணெய் தொட்டியும் (Oil Sump) இணைக்கப்பட்டிருக்கும். சிலிண்டர் பிளாக்கும், கிராங் கேஸூம் ஒரே பாகமாக வார்க்கப்பட்டிருக்கும். எண்ணெய் தொட்டியானது ஸ்டட் மூலம் இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.



படம் 5.3.4 கிராங் கேஸ்

5.3.5 எண்ணெய் தொட்டி (Oil Sump)

கிராங் கேஸின் கீழ்பகுதியில் எண்ணெய் தொட்டி இணைக்கப்பட்டிருக்கும். உயவிடும் முறைக்குத் தேவையான உயவு எண்ணெய் சேமித்து வைப்பதற்கு இது பயன்படுகிறது. உயவு எண்ணெயை வெளியேற்றுவதற்காக டிரெய்ன் பிளக் பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.

படம் 5.3.5 எண்ணெய் தொட்டி

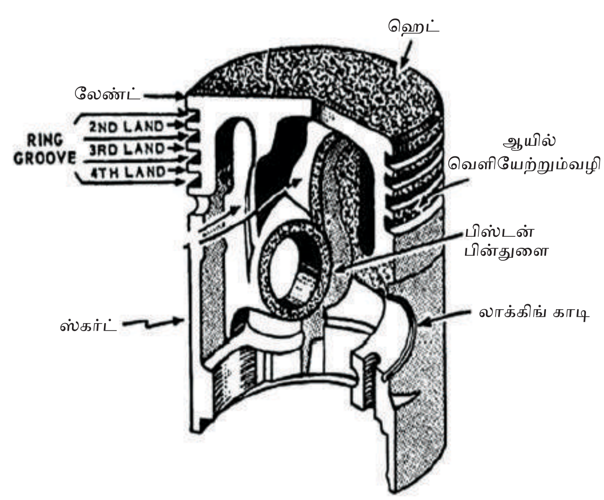
5.3.6 கசிவு நீக்கி (Gasket)

இரு உலோகப் பாகங்களை நேரடியாகப் பொருத்தும் போது, இவற்றிற்கிடையேயுள்ள சிறு இடைவெளிகளில் வாயு, திரவம் கசியாமல் இருக்கக் கசிவு நீக்கி பயன்படுகிறது. இரு உலோகப் பாகங்களுக்கிடையே இறுக்கமான இணைப்பை ஏற்படுத்துகிறது. கசிவு நீக்கியானது சிலிண்டர் பிளாக், சிலிண்டர் ஹெட், கிராங்க் கேஸ் மற்றும் ஆயில் பம்ப், ஆயில் சம்ப், இன்லெட் மற்றும் அவுட்லெட் மேனிபோல்டுகளுக்கு இடையேயும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

படம் 5.3.6 கசிவு நீக்கி

5.3.7 பிஸ்டன் (Piston)

பிஸ்டன் (Piston) என்பது என்ஜின் பாகங்களில் உள்ள மிக முக்கிய பாகமாகும். இது சிலிண்டருக்கு மிக நெருக்கமான பாகமாக உள்ளது. இது சிலிண்டரினுள் மேலும், கீழும் இயங்குகிறது. (பிஸ்டன் பாகங்கள் படம் 5.3.7-ல் காட்டப்பட்டுள்ளது) சிலிண்டருக்குள்



படம் 5.3.7 பிஸ்டன் பாகங்கள்

AM_Tamil_Chp05.indd 80 12-02-2019 11:12:49

வரும் எரிபொருளை உள்ளிழுக்கவும், அழுத்தவும் ஆற்றல் வீச்சின் போது கிடைக்கும் ஆற்றலைக் இணைப்பு தண்டிற்கு கடத்தவும், மேலும் வெப்ப ஆற்றலை இயக்க ஆற்றலாக மாற்றவும் பயன்படுகிறது. முதன்முதலில் பிஸ்டன் இரும்பினால் செய்யப்பட்டுப் பயன்படுத்தப்பட்டது. இரும்பானது எடை அதிகமாக இருப்பதால் பிஸ்டனை இயக்குவதற்காக உற்பத்தியாகும் ஆற்றலில் அதிக ஆற்றல் செலவிடும் நிலை இருந்தது. எனவே ஆற்றலை அதிக அளவில் பயனுள்ள ஆற்றலாகப் பயன்படுத்தும் நோக்கில் எடை குறைவான எளிதில் மிஷினிங் செய்யக்கூடிய விலை மலிவான உலோகமான அலுமினியம் அலாய் உலோகத்தைத் தேர்ந்தெடுத்துத் தற்போது பயன்படுத்துகின்றனர்.

பிஸ்டனுடைய செயல்படும் திறன் அதிகரிக்கப் பிஸ்டன் தயாரிக்கும் போது கீழ்க்கண்ட தேவையான குணங்களைக் கருத்தில் எடுத்துக் கொள்கின்றனர். அவை:

- எடை குறைவானதாக இருக்க வேண்டும்.
- விலை மலிவானதாக இருக்க வேண்டும்.
- எளிதில் மிஷினில் செய்ய ஏற்றதாக இருக்க வேண்டும்.
- அதிக வெப்பத்தைத் தாங்கும் தன்மை கொண்டதாக இருக்க வேண்டும்.
- விரைவாக வெப்பத்தைக் கடத்தும் தன்மை கொண்டதாக இருக்க வேண்டும்.
- வெப்பத்தால் அதிகமாக விரிவடையாத குணம் கொண்டதாக இருக்க வேண்டும்.

பிஸ்டன் விரிவடைவதைக் கட்டுப்படுத்தும் முறைகள்

தொடர்ந்து என்ஜின் இயங்குவதால் என்ஜினை விடப் பிஸ்டன் அதிக வெப்பமடைகிறது. ஏனெனில் என்ஜின் சிலிண்டர் பிளாக் குளிர்ச்சியூட்டும் நீரினால் குளிர்விக்கப்படுகிறது. எனவே சிலிண்டரை விடப் பிஸ்டன் அதிக வெப்பமடைகிறது. இதன் காரணமாகப் பிஸ்டன் விரிவடைகிறது. அவ்வாறு விரிவடைவதால் என்ஜின் இயக்கம் தடை பெறும். எனவே வெப்பத்தால் பிஸ்டன் விரிவடைவதைக் கட்டுப்படுத்தக் கீழ்க்கண்ட முறைகளில் வடிவமைக்கப்பட்டு பயன்படுத்தப்படுகிறது.

அ) கிடை மட்ட பள்ளம் (Horizontal Slot)

ஆ) வெப்பத் தேக்கி (Heat Dam)

இ) செங்குத்துப் பள்ளம் (Vertical Slot)

ஈ) 'T' வடிவ பள்ளம் (T- Slot)

உ) சாய்வான பள்ளம் (Oblique Slot)

ஊ) திடத் துளைப் பள்ளம் (Solid Slot)

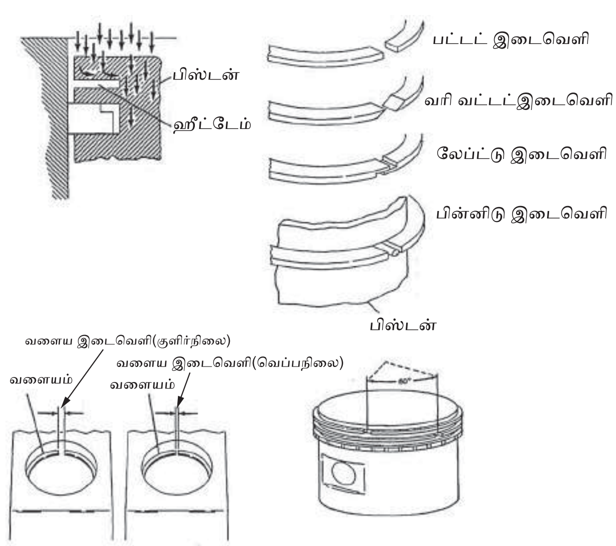
அ) கிடை மட்ட பள்ளம்

இவ்வகை பள்ளத்தில் கிடைமட்டத்தில் பள்ளம் (Slot) அமைக்கப்படுகிறது. எண்ணெய் வளையத்திற்குச் சற்றுக் கீழே ஸ்கர்ட் பகுதியில் அமைக்கப்படுவதால் பிஸ்டன் தலைப்பகுதியில் இருந்து வரும் வெப்பத்தைத் தாங்கிக்கொண்டு பிஸ்டன் அதிகமாக வெப்பமடைவதிலிருந்து பாதுகாத்து என்ஜின் தடையில்லாமல் சீராக இயங்க உதவுகிறது.

படம் 5.3.7(அ) கிடை மட்ட பள்ளம்

ஆ) வெப்பத் தேக்கி

நாம் எவ்வாறு தண்ணீரைச் சேமிப்பதற்காகக் குளம் வெட்டித் தேக்கி வைத்துத் தேவையின் போது பயன்படுத்துகிறோமோ அதுபோல் என்ஜினில் உருவாகும் வெப்பத்தைச் சேமித்துப் பயனுள்ள திறனாக மாற்றுவதற்காகப் பிஸ்டனின் தலைப்பகுதிக்கு அருகில் பள்ளம் வெட்டப்பட்டு வெப்பம் சேமிக்கப்படுகிறது. இதனால் கிரவுன் பகுதியிலிருந்து பிஸ்டன் ஸ்கர்ட் பகுதிக்கு வெப்பம் கடத்தப்படுவது குறைகிறது. இதனால் பிஸ்டன் வெப்பத்தால் விரிவடைவது குறைகிறது.



படம் 5.3.7(ஆ) வெப்பத் தேக்கி

இ) செங்குத்துப் பள்ளம்

இவ்வகை பள்ளமானது பிஸ்டன் வெப்பத்தால் வெளி விட்டத்தில் விரிவடைவதைத் தடுக்கிறது. அதாவது வெளிவிட்டத்தில் விரிவடைவதற்குத் தகுந்த இடத்தில் பள்ளம் வெட்டப்படுவதால் உருமாற்றம் வெளிவிட்டத்தில் ஏற்படாமல் பாதுகாக்கிறது.

AM_Tamil_Chp05.indd 81 12-02-2019 11:12:49

படம் 5.3.7(இ) செங்குத்துப் பள்ளம்

ஈ) 'T' வடிவ பள்ளம்

செங்குத்துப் பள்ளத்தை போன்றே T-வடிவ பள்ளமும் பிஸ்டன் வெப்பத்தால் வெளிவிட்டம் விரிவடைவதையும், நீளத்தில் ஏற்படும் விரிவடைவதையும் சரிசெய்து கொண்டு பிஸ்டன் உருமாற்றம் அடையாமல் பாதுகாத்து என்ஜின் சீராக இயங்க உதவுகிறது.

படம் 5.3.7(ஈ) 'T' வடிவ பள்ளம்

உ) சாய்வான பள்ளம்

இவ்வகை பள்ளம் பிஸ்டனின் வெப்பத்தைக் கட்டுப்படுத்தும் நோக்கில் எண்ணெய் வளையம் பொருத்தப்படும் பள்ளத்திலேயே பள்ளம் ஏற்படுத்தப்பட்டுச் சற்றுச் சாய்வாக நீட்டிப் பிஸ்டனின் Skirt பகுதியை நோக்கி இறக்கி அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இவ்வமைப்பினால் என்ஜின் இயங்கும் போது ஏற்படும் வெப்பம் Skirt பகுதியை அடையாமல் தடுத்து நிறுத்தப்படுகிறது.

படம் 5.3.7(உ) சாய்வான பள்ளம்

அதனால் பிஸ்டனின் வெப்பம் அதிகரிக்கும் போது பிஸ்டன் விரிவடைவதைப் பக்கவாட்டிலும், நீளத்திலும் கட்டுப்படுத்துகிறது. இவ்வாறு கட்டுப்படுத்துவதால் பிஸ்டன் அதிக வெப்பத்தினால் பாதிப்படையாமல் பாதுகாக்கப்படுகிறது.

ஊ) திடத் துளைப் பள்ளம்

இவ்வகை பள்ளம் பிஸ்டனில் சாய்வான பள்ளத்தைப் போன்றே எண்ணெய் வளையம் பொருத்தப்படும் பள்ளத்தில் சிறு சிறு துளைகள் இடப்பட்டுவடிவமைக்கப்பட்டிருக்கும்.இத்துளைகள் பிஸ்டனின் மேற்பகுதியிலிருந்து வரும் வெப்பத்தை ஸ்கர்ட் பகுதிக்குப் பரவ விடாமல் கட்டுப்படுத்துகிறது. இதனால் பிஸ்டன் விரிவடைவதைக் கட்டுப்படுத்தி என்ஜின் சீராக இயங்க உதவுகிறது.

படம் 5.3.7(ஊ) திடத் துளைப் பள்ளம்

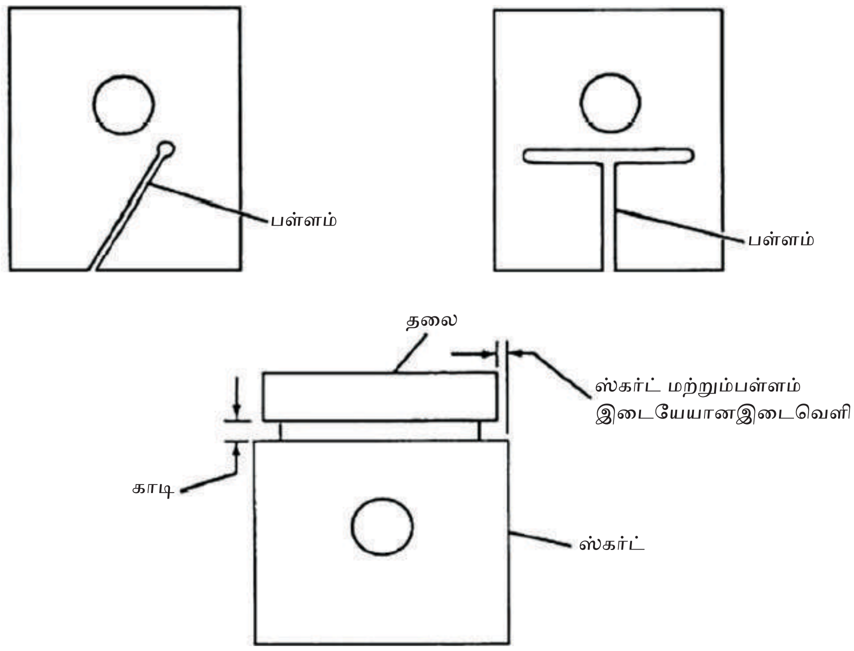
பிஸ்டனின் வேலைகள்

என்ஜின் சிலிண்டரில் ஆற்றல் வீச்சின் போது கிடைக்கப் பெறும் ஆற்றலை நாம் நேரடியாகக் கிராங்சாப்டிற்கு கடத்த பயன்படுத்த இயலாது. எனவே பிஸ்டனைப் பயன்படுத்தி ஆற்றலை அதிகமாக இணைப்பு தண்டு மூலம் கிராங்சாப்டிற்கு கடத்துகிறோம். அவ்வாறு கடத்த பிஸ்டன் செயல்பாடு மிக முக்கியமானதாகும்.

பிஸ்டனின் வேலையை நாம் கீழ்க்கண்டவாறு வரிசைப்படுத்தலாம். அவை:

- ஆற்றல் வீச்சின் போது எரிபொருள் எரிவதால் கிடைக்கும் சக்தியை இணைப்பு தண்டு மூலம் கிராங்சாப்டிற்கு கடத்துகிறது.
- ஆற்றல் வீச்சின் போது ஏற்படும் வெப்பத்தை சிலிண்டர் சுவருக்கு கடத்துகிறது.
- சிலிண்டரில் சிறந்த அடைப்பானாக செயல்பட்டு எரியும் அறையின் அழுத்தத்தை நிலை நிறுத்துவதோடு கிராங் கேசிற்கு செல்லாமல் தடுக்கிறது.
- பிஸ்டன் இணைப்பு தண்டு இயங்குவதற்கு ஒரு வழிகாட்டியாக (Guide) செயல்படுகிறது.
- பிஸ்டன் வளையங்களைத் தாங்கும் பாகமாக விளங்குகிறது.

AM_Tamil_Chp05.indd 82 12-02-2019 11:12:50



படம் 5.3.7.1 பிஸ்டனின் பல்வேறு வகை பள்ளங்களின் உருவ வரைபடம்

- சிலிண்டரில் எரிபொருளை அல்லது காற்றை உள்ளிழுக்கவும் அழுத்தவும் செய்கிறது.
- வெளியேற்றும் வீச்சின் போது எரிந்த கலவையை வெளியேற்றுகிறது. இது போன்ற முக்கியமான வேலைகளை பிஸ்டன் செய்கிறது.

பிஸ்டன் வகைகள்

என்ஜினில் கிடைக்கும் ஆற்றலைச் செம்மையாக கிராங் சாப்டிற்கு அனுப்புவதற்கு பிஸ்டன் பயன்படுகிறது. என்ஜின் திறனை மேம்படுத்தும் நோக்கில் பிஸ்டன் தலை அமைப்பில் பல வடிவங்களை ஏற்படுத்தி பிஸ்டனை வகைப்படுத்துகின்றனர். பிஸ்டன் தலை அமைப்பைப் பொருத்து பல வகைகளாக பிஸ்டன் வகைப்படுத்தப்படுகிறது. அவை: (படம் 5.3.7.3-ல் காட்டப்பட்டுள்ளது)

அ) தட்டை தலை வடிவ பள்ளம் (Flat Head Piston)

ஆ) குவிவு தலை வடிவ பள்ளம் (Domed Head Piston)

இ) குழிவு தலை வடிவ பள்ளம் (Concave Head Piston) – ஆகும்.

அ) தட்டை தலை வடிவ பள்ளம்.

இவ்வகை பிஸ்டனின் தலைப்பகுதி தட்டையாக காணப்படும். பிஸ்டன் தலைப்பகுதி தட்டையாக இருப்பதால் ஆற்றல் வீச்சின் போது எரிபொருள் எரிவதால் ஏற்படும் கரித்துகள்களை எளிதில் அகற்ற முடியும். இதனை வடிவமைப்பதும் மிகவும் எளிது. இவ்வகை பிஸ்டன் பயன்படுத்தும் என்ஜின்களின் வினைத்திறன் குறைவாக இருக்கும்.

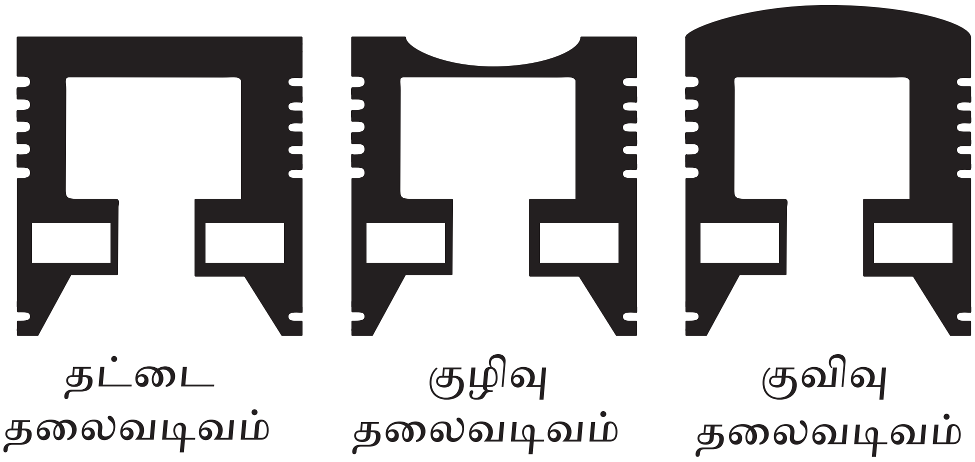
படம் 5.3.7.3(அ) தட்டை தலை வடிவ பள்ளம்

ஆ) குவிவு தலை வடிவ பள்ளம்

இவ்வகை பிஸ்டனின் தலைப்பகுதி தொப்பி போன்று குவிந்து வடிவமைக்கப் பட்டிருக்கும். இவ்வாறு வடிவமைக்கப்படுவதால் எரிபொருளை அழுத்துவது எளிதாக இருக்கும். இதனால் எரிபொருள் எளிதாக நன்கு கலக்கப்படுகிறது. இவ்வகை பிஸ்டன் பயன்படுத்தப்படும் என்ஜினில் அழுத்தம் விகிதம் அதிகம் இருக்கும். ஆனால் பிஸ்டன் தலைப்பகுதி தட்டையாக இல்லாமல் குவிந்திருக்கும். இதனை தயாரிப்பது மிகக்கடினம்.

படம் 5.3.7.3(ஆ) குவிவு தலை வடிவ பள்ளம்

AM_Tamil_Chp05.indd 83 12-02-2019 11:12:50



படம் 5.3.7.3 பிஸ்டனின் பல்வேறு வகையான தலை வடிவ வரைபடம்

இ) குழிவு தலை வடிவ பள்ளம்

இவ்வகை பிஸ்டனின் தலைப்பகுதி குழியாக வடிவமைக்கப்பட்டிருக்கும். இதனால் சிலிண்டரில் எரியும் அறையில் அதிக அழுத்தம் ஏற்படுகிறது. இவை பெரும்பாலும் அதிக அழுத்த டீசல் என்ஜின்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. பிஸ்டன் தலைப்பகுதியில் இருக்கும் குழிவான பகுதியால் காற்று நன்கு சுழன்று எரிகலவை நன்கு எரிவதற்கு பயன்படுகிறது.

படம் 5.3.7.3(இ) குழிவு தலை வடிவ பள்ளம்

5.3.7.4 பிஸ்டன் ஒழுங்கமைவு

ஒரு என்ஜினில் சிலிண்டர் பிளாக்கிற்குள் மேலும் கீழும் இயங்கும் உள்ளீடற்ற உருளை வடிவ அமைப்பிற்கு பிஸ்டன் என்று பெயர். பிஸ்டனில் வெப்ப தேக்கி, லேண்ட் வளையப் பள்ளம், பிஸ்டன் இணைப்பாணி துளை, போன்ற பகுதிகள் வடிவமைக்கப்பட்டிருக்கும். வெப்ப தேக்கி பகுதியானது பிஸ்டன் தலைப்பகுதிக்குள் அழுத்தும் வளையம் பொருத்தப்படும் பள்ளத்தின் மேற்பகுதி லேண்டிற்கும் இடையில் இருக்கும். இதில் அழுத்தும் வளையம் பொருத்துவதற்கு பள்ளம் வெட்டப்பட்டிருக்கும். அதற்கு கீழே

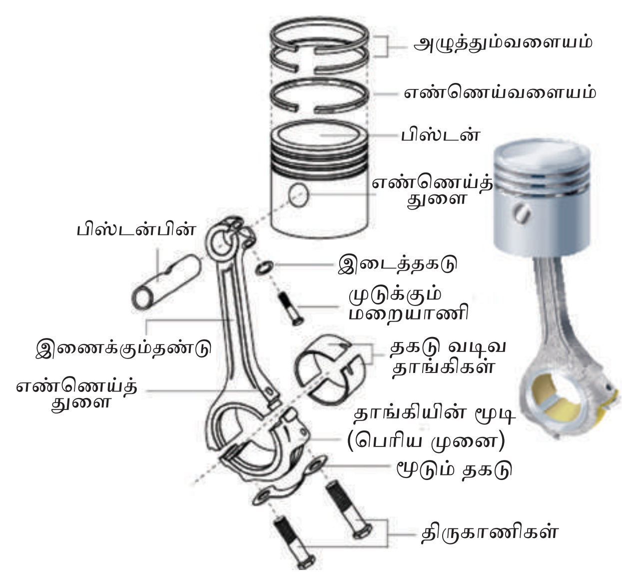


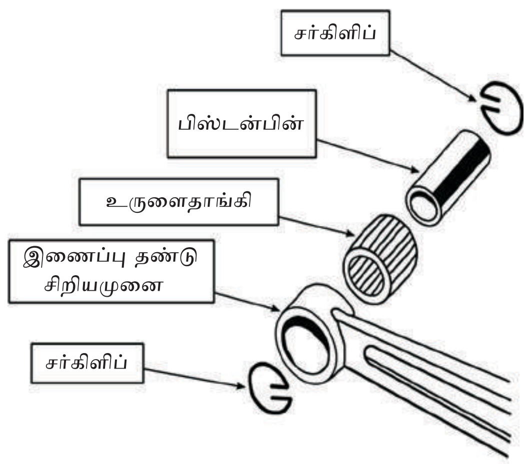
Figure 5.3.7.4 பிஸ்டன் ஒழுங்கமைவு

எண்ணெய் வளையம் பொருத்துவதற்கு பள்ளம் வெட்டப்பட்டிருக்கும், அதற்கு கீழே பிஸ்டன் பின் பொருத்துவதற்கு ஏதுவாக துளை அல்லது பிஸ்டன் பின் பாஸ் வடிவமைக்கப்பட்டிருக்கும். இதில் சிலிண்டர் சுவருடன் அதிகம் தொடர்பு கொள்ளும் ஸ்கிர்ட் பகுதியும், வெப்பத்தால் விரிவடைவதை கட்டுப்படுத்த தேவையான பள்ளங்களும் வடிவமைக்கப்பட்டிருக்கும்.

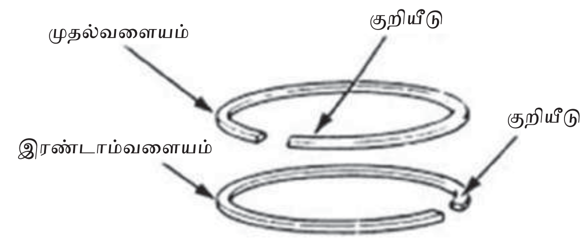
அ) **பிஸ்டன் இணைப்பாணி** (Piston Pin)

பிஸ்டன் இணைப்பாணியானது சிறப்பு வகை அலாய் ஸ்டீலினால் செய்யப்பட்டிருக்கும், இது பிஸ்டனையும் இணைப்புத் தண்டின் சிறிய தலைப்பகுதியையும் இணைக்கப் பயன்படுகிறது. இது சிறப்பு வகை அலாய் ஸ்டீலினால் செய்யப்பட்டிருப்பதால் எளிதில் தேய்வடையாது,

AM_Tamil_Chp05.indd 84 12-02-2019 11:12:51



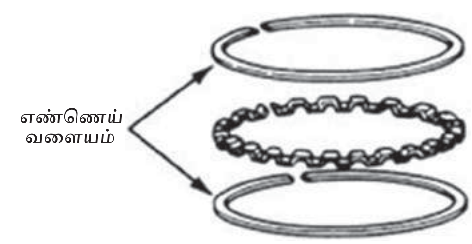
படம் 5.3.7.4(அ) **பிஸ்டன் இணைப்பாணி**



படம் 5.3.7.4(ஆ)(1) அழுத்தும் வளையம்

எண்ணெய் வளையம்

எண்ணெய் வளையம் அழுத்தும் வளையத்திற்கு கீழ்ப்பகுதியில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும், இது இணைப்புத் தண்டு வழியாக பிஸ்டன் பின்னிலும் சிலிண்டர் சுவரிலும் தெளிக்கும் உயவு எண்ணெய்யை சிலிண்டர் சுவரில் முழுமையாக தடவி விடுவதோடு உயவு எண்ணெய் எரியும் அறைக்கு செல்லாமல் தடுக்கவும் பயன்படுகிறது. இது வார்ப்பு இரும்பு உலோகத்தால் செய்யப்பட்டிருக்கும்.



படம் 5.3.7.4(ஆ)(2) **எண்ணெய் வளையம்**

ஆ) பிஸ்டன் வளையங்கள்

ஒரு என்ஜினில் பயன்படுத்தப்படும் பிஸ்டனில் என்ஜினின் இழுதிறனுக்கேற்ப ஒன்று அல்லது ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட பிஸ்டன் வளையங்கள் பயன்படுத்தப்படும். இவ்வளையங்கள் பிஸ்டனுக்கும் சிலிண்டர் சுவருக்கும் இடையில் சிறந்த அடைப்பானாக செயல்படும். தொடர்ந்து என்ஜின் இயங்குவதால் பிஸ்டன் வளையங்கள் தேய்வடைந்து திறன் குறையும் நிலை ஏற்படும்போது நாம் பிஸ்டன் வளையங்களை மாற்றி மீண்டும் என்ஜின் திறனை மேம்படுத்த முடியும். பிஸ்டன் வளையங்கள் இரண்டு வகைப்படும், அவை:

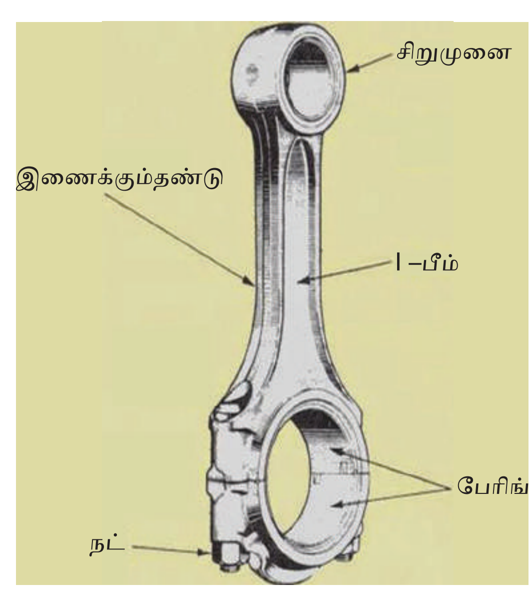
1. அழுத்தும் வளையம்
2. எண்ணெய் வளையம்

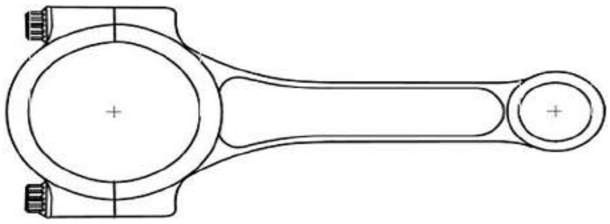
அழுத்தும் வளையம்

என்ஜின் இழுதிறனுக்கேற்ப அழுத்தும் வளையங்களின் எண்ணிக்கை அதிகமாக இருக்கும். அதாவது அழுத்த விகிதம் அதிகரிக்க அதிகரிக்க பிஸ்டன் வளையங்களின் எண்ணிக்கையும் அதிகரிக்கும். இவ்வகை அழுத்தும் வளையமானது பிஸ்டனுக்கு மேல் உள்ள அழுத்தத்தை கசிய விடாமல் தடுக்க சிறந்த அடைப்பானாக செயல்படுவதோடு பிஸ்டனின் மேல் பகுதியிலிருந்து வரும் வெப்பத்தை சிலிண்டர் சுவருக்கு கடத்தவும் பயன்படுகிறது. இது வார்ப்பு இரும்பு உலோகத்தால் செய்யப்பட்டிருக்கும்.

5.3.8 இணைப்புத் தண்டு (Connecting Rod)

இணைப்புத் தண்டானது வளைவச்சுத் தண்டையும், பிஸ்டனையும் இணைக்க பயன்படுகிறது. பிஸ்டனின் மேலும் கீழுமான அசைவை வளைவச்சுத் தண்டிற்கு சுழல் விசையாக மாற்றவும் பயன்படுகிறது. இது போர்ஜிடு ஸ்டீலினால் தயாரிக்கப்படுகிறது.





படம் 5.3.8 இணைப்புத் தண்டு

5.3.8.1 பிஸ்டன், இணைப்புத் தண்டு இணைக்கும் முறைகள்

ஒரு என்ஜின் இயங்குவதற்கு பிஸ்டன், இணைப்புத் தண்டு அசெம்பிளி மிக முக்கியமானதாகும். பிஸ்டன் மற்றும் இணைப்புத் தண்டை இணைப்பதற்கு பிஸ்டன் பின் பயன்படுத்தப்படுகிறது. பிஸ்டன் பின்னானது பிஸ்டனுடனும், இணைப்புத் தண்டுடனும் பின்வரும் மூன்று முறைகளில் இணைக்கப்படுகிறது. இவ்வாறு இணைக்கும் முறை என்ஜினுடைய இழுதிறன் மற்றும் ஆற்றல் வெளியிடும் திறனுக்கேற்ப மாறுபடுகிறது. (படம் 5.3.8.1-ல் காட்டப்பட்டுள்ளது)

- நிலையான இணைப்பு முறை (Fixed Type)
- செமி ஃபுளோட்டிங் முறை (Semi Floating Type)
- ஃபுல் ஃபுளோட்டிங் முறை (Full Floating Type)

5.3.8.1(a) நிலையான இணைப்பு முறை (Fixed Type)

இம்முறையில் பிஸ்டன், இணைப்புத் தண்டு இரண்டையும் இணைக்கும் பிஸ்டன் பின்னானது வெளியே வராமல் இருக்க பிஸ்டன் பின் பாஸ் பகுதியில் செட் ஸ்குரு மூலம் நிலையாக இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இதற்காக இணைப்புத் தண்டின் சிறுமுனையானது பிஸ்டன் பின்னை மையமாகக் கொண்டு அசையும் படி அமைக்கப்பட்டிருக்கும்.

5.3.8.1(b) செமி ஃபுளோட்டிங் முறை (Semi Floating Type)

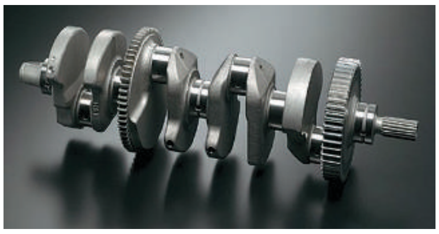
இவ்வகை இணைப்பில் இணைப்புத் தண்டின் சிறுமுனைப்பகுதி ஸ்பிலிட் செய்யப்பட்டு ஒரு கிளாம்ப் போன்று இருக்கும். இந்தக் கிளாம்பை இணைப்பாணி, உதவியுடன் இணைத்து பிஸ்டன் பின் வெளியே வராமல் வடிவமைக்கப்பட்டிருக்கும். பின் வெளியே வராமல் இருப்பதற்கு பின்னின் மையத்தில் ஒரு குரூவ்(Groove) கொடுக்கப்பட்டிருக்கும். பின்னின் இரு முனைகளும் பிஸ்டன் பின் பாஸ்சில் பேரிங் உதவியுடன் இணைத்து அசையும் வகையில் வடிவமைக்கப் பட்டிருக்கும்.

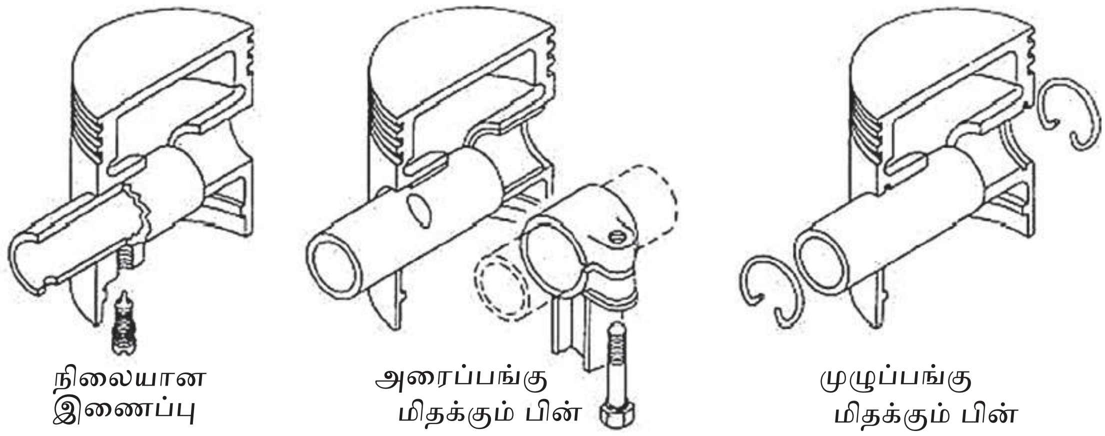
5.3.8.1(c) ஃபுல் ஃபுளோட்டிங் முறை (Full Floating Type)

இந்த அமைப்பில் பிஸ்டன் பின்னை எவ்வித சிரமமும் இல்லாமல் இணைக்கும் வகையில் அமைந்திருக்கும். இயக்கத்தின்போது பிஸ்டன் பின் வெளியே வந்து சிலிண்டர் சுவரில் தொட்டு பழுதை ஏற்படுத்தாத வகையில் பிஸ்டன் பின் பாசில் இரண்டு சர்க்கிளிப் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இந்த அமைப்பில் பிஸ்டன்பின்னானதுஇணைப்புத்தண்டின்சிறியமுனை, பிஸ்டன் பின் பாஸ் ஆகிய இரண்டிலும் எளிதாக அசையும் தன்மை கொண்டதாக உள்ளது. எனவே இதற்கு ஃபுல் ஃபுளோட்டிங் முறை என்று பெயர்.

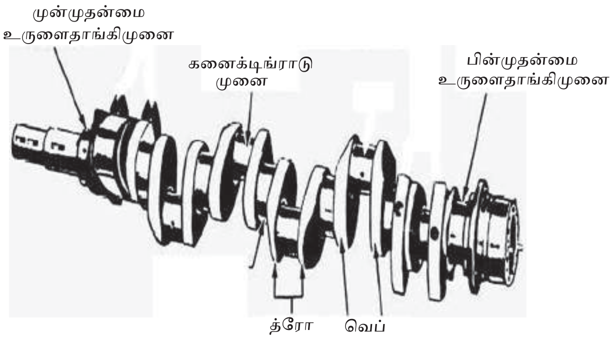
5.3.9 வளைவச்சுத் தண்டு (Crank Shaft)

என்ஜினின் சக்தியினை சேமித்து டிரான்ஸ்மிஷன் அமைப்பிற்கு சக்தி மாற்றம் செய்ய உதவும் முக்கிய பாகம் வளைவச்சுத் தண்டு ஆகும். இணைப்புத் தண்டின் உதவியுடன் வளைவச்சுத் தண்டு பிஸ்டன் தொகுப்பில் நேர்கோட்டு அசைவினை சுழலும் சக்தியாக மாற்றுகிறது. இது Cast Steel னால் செய்யப்பட்டதாகும். (படம் 5.3.9 (அ), (ஆ)-ல் காட்டப்பட்டுள்ளது).





படம் 5.3.8.1 பிஸ்டன் இணைப்பாணி இணைக்கும் முறைகள்

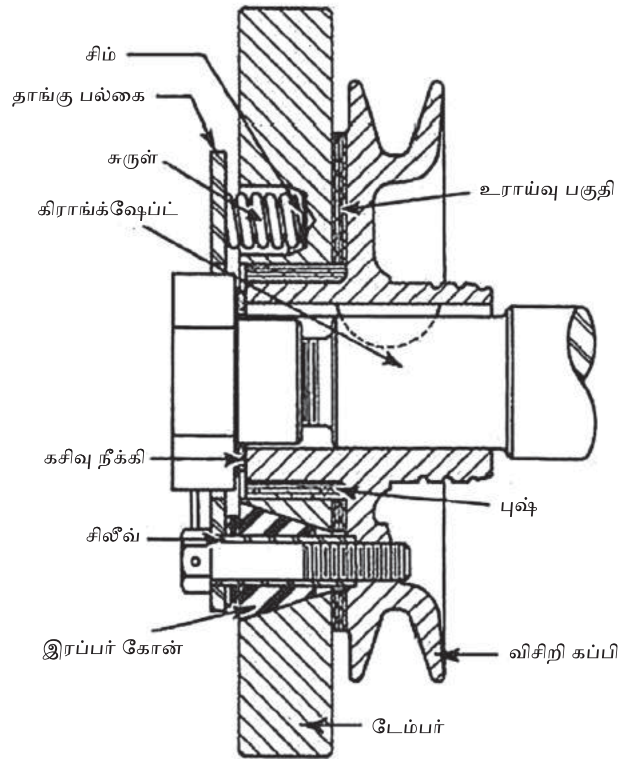


படம் 5.3.9 வளைவச்சுத் தண்டு

5.3.10 அதிர்வு தாங்கி (Vibration Damper)

எரியும் அறையில் எரிபொருள் எரிக்கப்படும் போது ஏற்படும் அதிர்வுகளுடன் கூடிய சக்தி வளைவச்சுத் தண்டிற்கு மாற்றப்பட்டு, அதனை சுழலச் செய்கிறது. தொடர்ந்து ஆற்றல் மாற்றப்படும் பொழுது ஆற்றல் உருவாவதால் ஏற்படும் அதிர்வுகள் அதிகரித்துக் கொண்டே செல்கின்றன. இதனால் இயக்கத்தின் போது ஏற்படும் மிகையான அதிர்வுகளை குறைத்து வளைவச்சுத் தண்டு சீரான வேகத்தில் இயங்க வைப்பரேசன் டேம்பர் பயன்படுகிறது. வைப்பரேசன் டேம்பருடன் பேன் பெல்ட்டை இணைப்பதற்கு தகுந்த புள்ளி அமைக்கப்பட்டிருக்கும்.

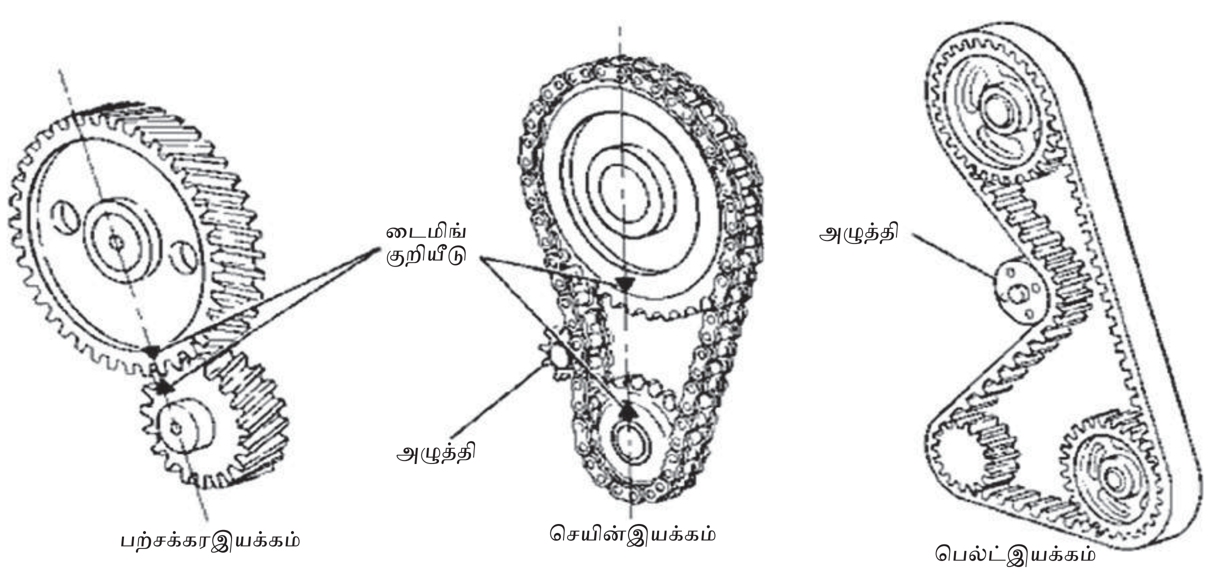
படம் 5.3.10(ஆ) அதிர்வு தாங்கி



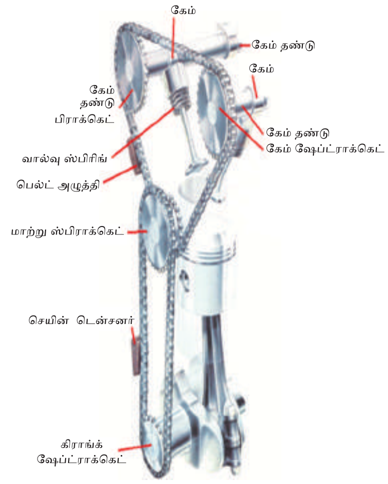
படம் 5.3.10(அ) அதிர்வு தாங்கியின் வரைபடம்

5.3.11 நேர ஒருங்கிணைப்பு பல்லிணை (Timing Gear)

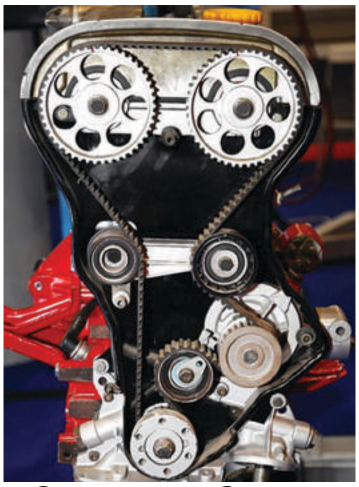
டைமிங் கியரானது வளைவச்சுத் தண்டின் இயக்கத்தையும், நெம்புருள் தண்டின் இயக்கத்தையும் ஒருங்கிணைக்கிறது. நெம்புருள் தண்டு கியரில் உள்ள பற்களின எண்ணிகையானது எப்போதும் வளைவச்சுத் தண்டில் உள்ள பற்களின் எண்ணிகைக்கு இரண்டு மடங்கு இருக்கும், இதனால் வளைவச்சுத் தண்டின்



அ. பல்லிணை இயக்கம்



ஆ. கன்னி இணைப்பு இயக்கம்



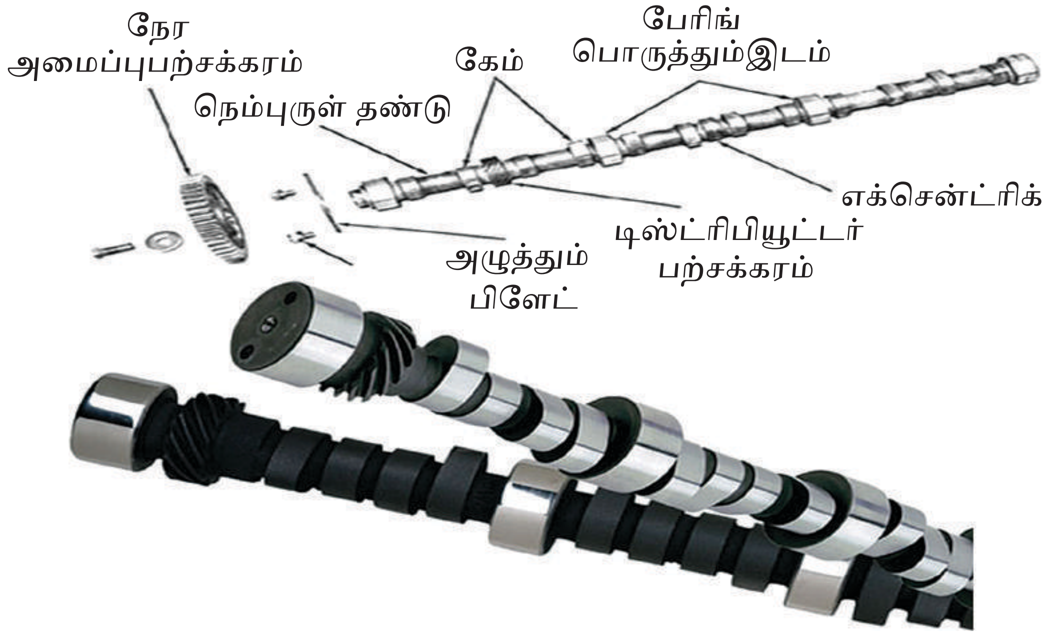
இ. பட்டைவார் இணைப்பு இயக்கம்

படம் 5.3.11(அ, ஆ, இ) பல விதமான நேர ஒருங்கிணைப்பு பல்லிணை

வேகத்தில் பாதி வேகத்தில் நெம்புருள் தண்டு இயங்குகிறது. திறப்பான்களை சரியான நேரத்தில் திறக்க வைப்பதற்கு தகுந்தவாறு டைமிங் கியரில் அடையாளம் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இரண்டு கியர்களிலும் உள்ள அடையாளக்குறியை நேராக வைத்து இணைக்கும் போது திறப்பான்கள் சரியாக இயங்குகிறது. வளைவச்சுத் தண்டிற்கும் நெம்புருள் தண்டிற்கும் இடைப்பட்ட துரம் அதிமாக இருந்தால் இரண்டு டைமிங் ஸ்பிராக்கெட்டுகளும் டைமிங் செயின் மூலமாக இணைக்கப்படுகின்றன. இதனை படம் 5.3.11(அ, ஆ, இ)-ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

5.3.12 நெம்புருள் தண்டு (Cam Shaft)

என்ஜின் ஆற்றல் உருவாக வேண்டுமானால் சரியான நேரத்தில் வால்வினைத் திறப்பதும், மின்பொறிக் கட்டையில் மின்பொறி தோற்றுவிப்பதும், எரிபொருள் சிலிண்டருக்குள் செல்வதும் சரியாக நடைபெற வேண்டும். இவ்வேலையைச் செய்ய பயன்படும் பாகத்திற்கு நெம்புருள் தண்டு (Cam Shaft) என்று பெயர். நெம்புருள் தண்டில் திறப்பான்களை இயக்கத் தேவையான கேம்மில் கேம்கள் பயரிங் ஆர்டர் (Firing Order)க்கு ஏற்ப வடிவமைக்கப்பட்டிருக்கும். மேலும் இதில் பெட்ரோல் பம்பை இயக்கத் தேவையான எக்சென்ட்ரிக் என்ற அமைப்பும் ஆயில் பம்ப் மற்றும் டிஸ்ட்ரிபியூட்டரை இயக்கத் தேவையான ஸ்கியூ கியரும் (Skew Gear) அமைக்கப்பட்டிருக்கும். மேலும் இதன் முன் முனையில் டைமிங் கியர் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இது சிலிண்டர் பிளாக்கில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இது எளிதில் தேய்வடையாதவாறு ஸ்பெஷல் ஸ்டீலினால்



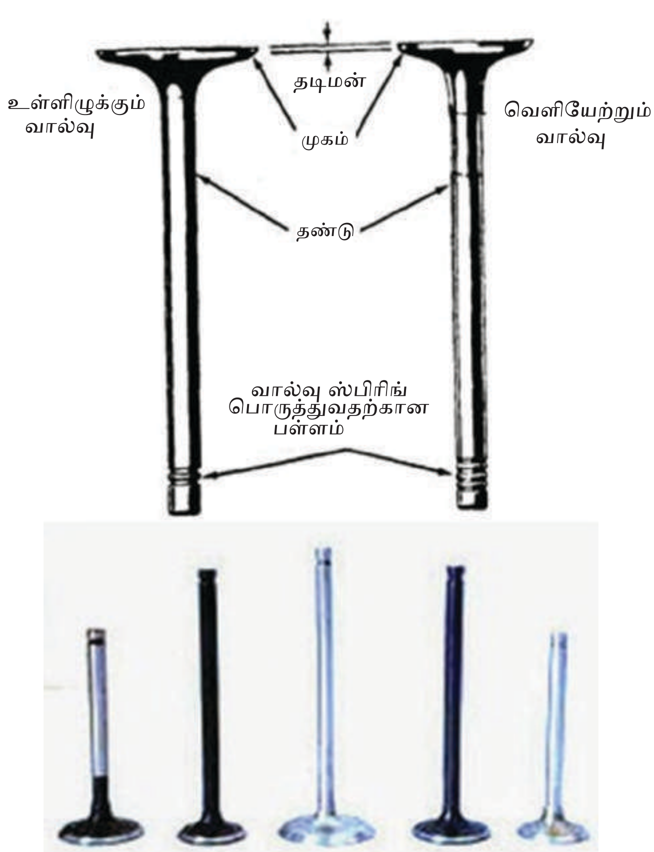
படம் 5.3.12 நெம்புருள் தண்டு

AM_Tamil_Chp05.indd 88 12-02-2019 11:12:53

செய்யப்பட்டிருக்கும். வளைவச்சுத் தண்டிலிருந்து டைமிங் கியர்கள் மூலமாக நெம்புருள் தண்டு இயக்கப் பெறுகிறது. கிராங் சாப்டின் பாதி வேகத்தில் நெம்புருள் தண்டு இயங்குகிறது.

5.3.13 திறப்பான் (Valve)

ஒரு என்ஜினில் எரிபொருள் காற்றுக் கலவை சிலிண்டருக்குள் செல்லவும், எரிந்த கலவை சிலிண்டரில் இருந்து வெளியேறுவதற்கும் உள்ள துவாரத்தை திறந்து மூடப் பயன்படும் பாகம் திறப்பான் ஆகும். உள்ளிழுக்கும் திறப்பான், வெளியேற்றும் திறப்பான் என இரண்டு திறப்பான்கள் என்ஜினில் உள்ளன. இந்த திறப்பான்கள் நிக்கல் குரோமியம் அலாய் ஸ்டீல் அல்லது சிலிக்கான் குரோமியம் அலாய் ஸ்டீலால் செய்யப்பட்டிருக்கும். உள்ளிழுக்கும் வால்வின் தலைப்பகுதிபெரியதாகவும், வெளியேற்றும்வால்வின் தலைப்பகுதி சிறியதாகவும் இருக்கும். இந்த திறப்பான்கள் அனைத்தும் ட்ராப் ஃபோர்ஜிங் (Drop Forging) முறையில் தயாரிக்கப்படுகின்றன. தற்காலத்தில் வெளியேற்றும் திறப்பான் ஆஸ்ட்டினிக் ஸ்டீலினால் செய்யப்படுகிறது. தற்போது பப்பட் வகை திறப்பான்கள்(Poppet Valve) அதிகமாகப் பயன்படுகின்றன.



படம் 5.3.13 திறப்பான்

5.3.13.1 திறப்பான்களை இயக்கும் முறைகள்

என்ஜினில் திறப்பான்கள் பொருத்தப் பட்டிருக்கும் இடத்தைப் பொருத்து அவை இயக்கப்படும் விதம் மாறுபடுகிறது. அதாவது சிலிண்டர் தலையின் மேல் திறப்பான் பொருத்தப்பட்டு சிலிண்டர் பிளாக்கில் கீழ்நோக்கி நகர்ந்து திறக்கும் வகையில் இருக்கும். மற்றொன்றில் வால்வின் தலைப்பகுதி சிலிண்டர் தலையின் திறப்பான் ஸ்டெம் பகுதி சிலிண்டர் பிளாக்கிலும் பொருத்தப்பட்டு மேல்நோக்கி நகர்ந்து திறக்கும் வகையில் இருக்கும். திறப்பான் மெக்கானிசத்தின் வகைகள் பின்வருமாறு,

அ) தலை மேல் அமைந்த திறப்பான் இயக்கும் முறை (Over Head Poppet Valve Mechanism)

ஆ) நேரடியாக திறப்பான் இயக்கும் முறை (Straight Poppet Valve Mechanism)

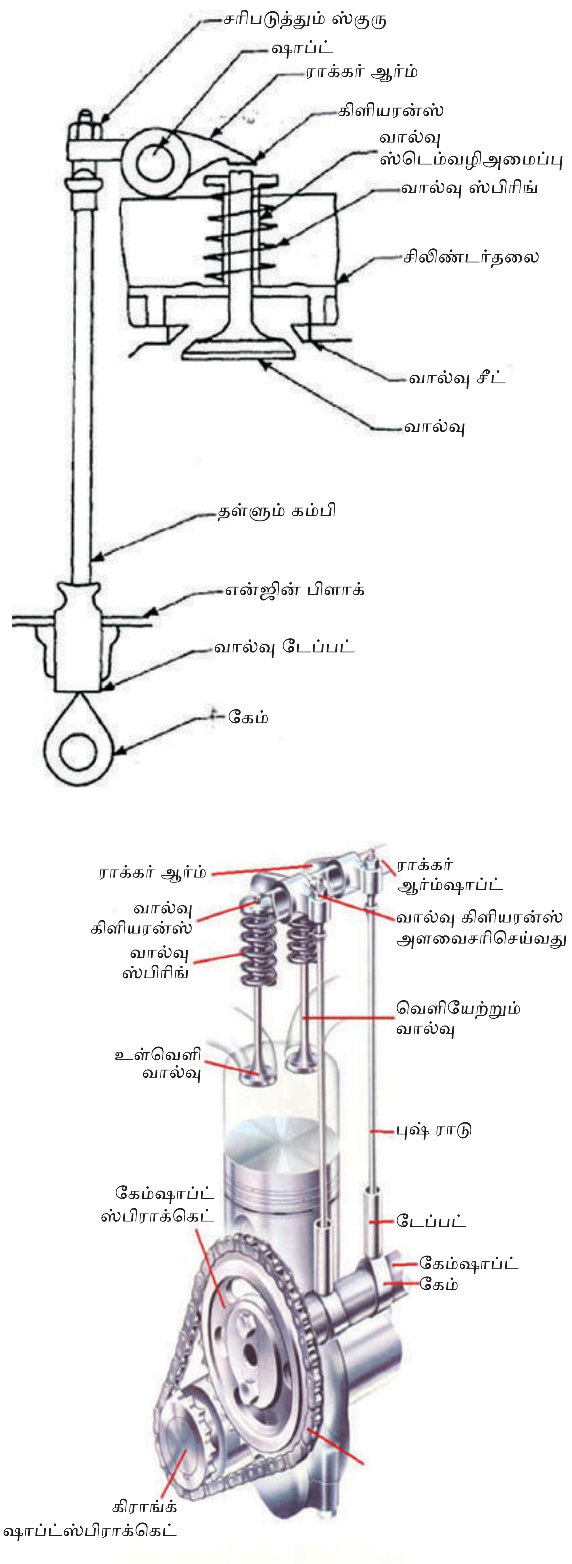
அ) தலை மேல் அமைந்த திறப்பான் இயக்கும் முறை

அமைப்பு

இந்த அமைப்பில் கீழ்க்கண்டவாறு பாகங்கள் ஒன்றோடு ஒன்று தொட்டுக் கொண்டிருக்கும் வகையில் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். நெம்புருள் தண்டில் உள்ள கேமை டேப்பட் என்ற பாகம் தொட்டுக் கொண்டிருக்கும். டேப்பட்டை புஷ் ராடின் ஒரு முனை தொட்டுக் கொண்டிருக்கும். புஷ்ராடின் மறுமுனை ராக்கர் ஆர்மின் ஒரு முனையைத் தொட்டுக்கொண்டிருக்கும். ராக்கர் ஆர்மின் மறு முனை திறப்பான் ஸ்டெம்மை தொட்டுக் கொண்டிருக்கும். ராக்கர் சாப்டில் ராக்கர் ஆர்ம் அசையும் தன்மையில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். திறப்பானானது சிலிண்டர் தலையில் உள்ள திறப்பான் கைடு வழியாக இயங்கும் இடத்தில் திறப்பான் ஸ்பிரிங், லாக் போன்ற பாகங்களின் உதவியுடன் பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.

இயங்கும் முறை

என்ஜின் இயங்க ஆரம்பித்த உடன் வளைவச்சுத் தண்டு சுழலுகிறது. டைமிங் கியர் மற்றும் டைமிங் செயின் உதவியால் வளைவச்சுத் தண்டும், கேம்சாப்டும் இணைக்கப்பட்டிருப்பதால் நெம்புருள் தண்டும் சுழல்கிறது. நெம்புருள் தண்டு சுழல்வதால் அதில் அமைக்கப்பட்டுள்ள கேமும் சுழல்கிறது. கேம் சுழல்வதால் அதைத் தொட்டுக் கொண்டிருக்கும் டேப்பட் மேலும், கீழுமாக அசைகிறது. இதனால் டேப்பட்டைத் தொட்டுக் கொண்டிருக்கக் கூடிய புஷ் ராடும் மேலும் கீழுமாக அசைகிறது. இதனால் ராக்கர் ஆர்மின் ஒரு முனையில் மேல் நோக்கி தூக்குகிறது. ராக்கர் ஆர்மானது ராக்கர் சாப்டில் அசையும் விதத்தில் பொருத்தப்பட்டிருப்பதால் ராக்கர் ஆர்மின் மறுமுனை கீழ்நோக்கி நகர்ந்து திறப்பான் ஸ்டெம்மை கீழ்நோக்கி திறப்பான் ஸ்பிரிங்கின்



படம் 5.3.13.1(அ) தலை மேல் அமைந்த திறப்பான் இயக்கும் முறை

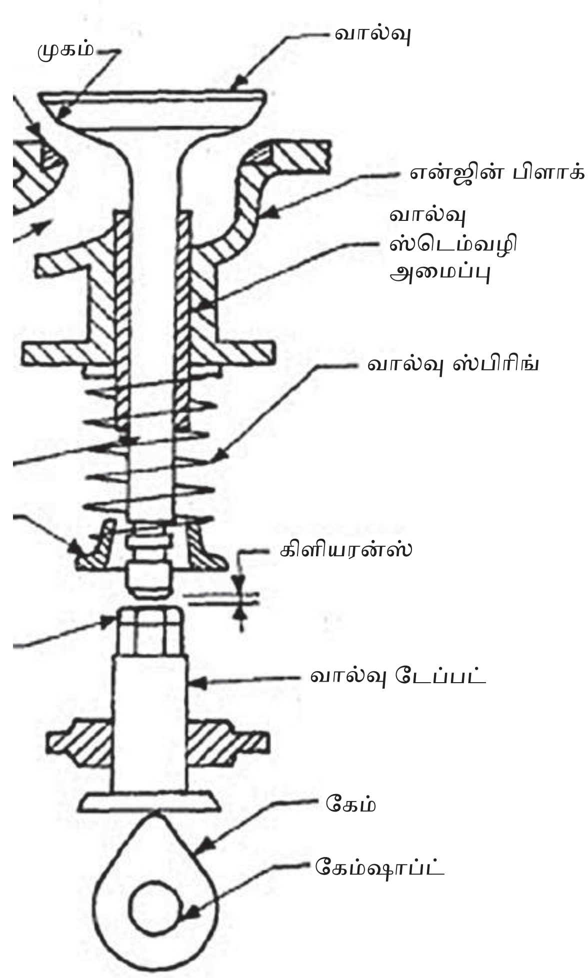
விசையை எதிர்த்து அழுத்துகிறது. இதனால் திறப்பான் கீழ்நோக்கி நகர்ந்து துவாரத்தை திறக்கிறது. இவ்வாறு தொடர்ச்சியாக நெம்புருள் தண்டு சுழல்வதால் டேப்பட், புஷ் ராடு, ராக்கர் ஆர்ம், திறப்பான் ஆகியவை தொடர்ந்து இயங்கி திறப்பான் துவாரத்தை திறந்து மூடுகிறது. இவ்வாறு ஓவர் ஹெட் திறப்பான் மெக்கானிசம் இயங்குகிறது.

ஆ) நேரடியாக திறப்பான் இயக்கும் முறை

அமைப்பு

இவ்வகை மெக்கானிசத்தில் ஓவர் ஹெட் மெக்கானிசத்தில் உள்ள பாகங்களின் ராக்கர் ஆர்ம், புஷ் ராடைத் தவிர மற்ற பாகங்கள் அனைத்தும் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். அதாவது நெம்புருள் தண்டில் உள்ள கேமை டேப்பட் தொட்டுக் கொண்டிருக்கும். டேப்பட்டானது திறப்பான் ஸ்டெம்மைத் தொட்டுக் கொண்டிருக்கும். திறப்பானானது திறப்பான் ஸ்பிரிங், லாக்வாஷர் முதலிய பாகங்களுடன் சிலிண்டர் பிளாக்கில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.

வேலை செய்யும் விதம்



படம் 5.3.13.1(ஆ) நேரடியாக திறப்பான் இயக்கும் முறை

AM_Tamil_Chp05.indd 90 12-02-2019 11:12:55

என்ஜின் ஃபிளைவீல் சுழல ஆரம்பித்தவுடன் வளைவச்சுத் தண்டு சுழல்கிறது. வளைவச்சுத் தண்டு சுழல்வதால் டைமிங் செயின் அல்லது கியர் மூலமாக இணைக்கப்பட்ட நெம்புருள் தண்டு சுழல்கிறது. நெம்புருள் தண்டு சுழல்வதால் அதைத் தொட்டுக் கொண்டிருக்கக் கூடிய டேப்பட் மேல்நோக்கி அசைகிறது. இதனால் டேப்பட்டைத் தொட்டுக் கொண்டிருக்கக் கூடிய திறப்பான் ஸ்டெம் திறப்பான் ஸ்பிரிங்கின் விசையை எதிர்த்து மேல்நோக்கி நகர்கிறது. அப்போது திறப்பான் துவாரம் திறக்கப்படுகிறது. தொடர்ந்து நெம்புருள் தண்டு சுழல்வதால் டேப்பட் கீழ்நோக்கி அசைந்து திறப்பான் துவாரத்தை மீண்டும் மூடச் செய்கிறது. இவ்வாறு ஸ்ட்ரைட் டப்பட் திறப்பான் மெக்கானிசம் இயங்குகிறது.

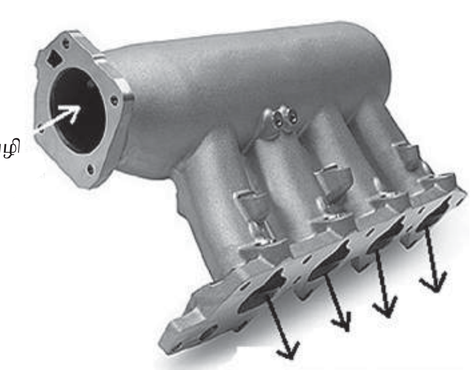
5.3.14 பன்மடிமம் (Manifold)

ஒரு என்ஜினில் ஆற்றல் உருவாவதற்கு தேவையான எரிபொருள் காற்று கலவை சிலிண்டருக்குள் செல்லவும், எரிந்த கலவை சிலிண்டரை விட்டு வெளியேறவும் வழிகள் ஏற்படுத்தப்பட்டிருக்கும். அவ்வாறு ஏற்படுத்தப்பட்ட வழிகளை இணைக்கும் குழாயையே பன்மடிமம் என்று அழைக்கிறோம். பன்மடிமம் இரண்டு வகைப்படும். அவை பின்வருமாறு,

அ) உள்ளிழு பன்மடிமம் (Inlet Manifold)

ஆ) வெளியேற்று பன்மடிமம் (Exhaust Manifold)

அ) உள்ளிழு பன்மடிமம்

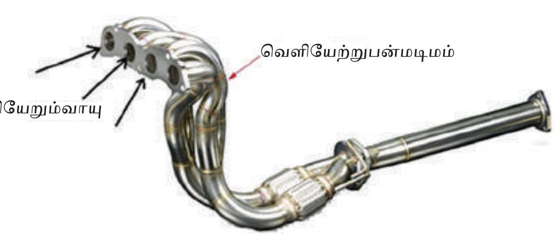


படம் 5.3.14(அ) உள்ளிழு பன்மடிமம்

எரிபொருள் காற்றுக் கலவையை கலவை கலக்கியில் இருந்து எல்லா சிலிண்டர்களிலும் உள்ள எரியும் அறைக்கு அனுப்ப இது உதவுகிறது. இது காஸ்ட் அயர்ன் என்ற உலோகத்தால் தயாரிக்கபடுகிறது. இது சிலிண்டர் தலைப்பகுதியில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.

வெளியேற்று பன்மடிமம்

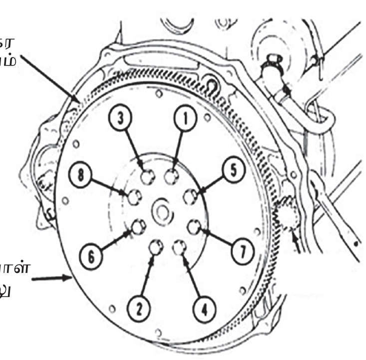
இது என்ஜினுடைய எல்லா சிலிண்டர்களிலிருந்தும் வெளியேற்றப்படும் எரிந்த கலவையை உடனுக்குடன் ஒலி குறைப்பானுக்கு அனுப்பபயன்படுகிறது. இது சிலிண்டர் தலைக்கும், சைலன்சருக்கும் இடையே பொருத்தப்பட்டிருக்கும் இது காஸ்ட் அயர்ன் என்ற உலோகத்தால் தயாரிக்கப்படுகிறது.

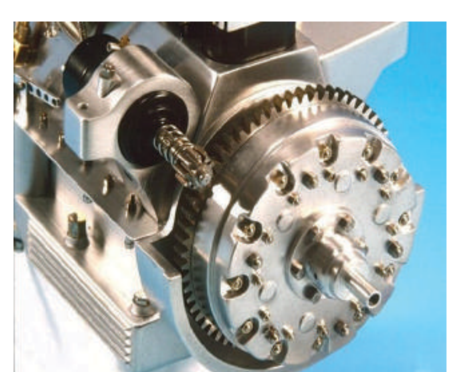


படம் 5.3.14(ஆ) வெளியேற்று பன்மடிமம்

5.3.15 விசையாள் சில்லு (Fly Wheel)

இது என்ஜினின் மிக முக்கிய பாகமாகும். கிராங் சாப்ட்டை ஆரம்ப நிலையில் இருந்து சுழற்றுவதற்கு இது பயன்படுகிறது. இது வளைவச்சுத் தண்டின் பின்முனையில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். ஆற்றல் வீச்சின் போது வளைவச்சுத் தண்டில் இருந்து கிடைக்கும் ஆற்றலை சேமித்து வைத்து மற்ற வீச்சுகளில் வெளியிடச் செய்து வளைவச்சுத் தண்டு சீராகச் சுழல்வதற்கும் பேலன்சிங் செய்வதற்கும் உதவுகிறது. இது பிரஸ்டு ஸ்டீல் அல்லது கேஸ்ட் அயர்ன் என்ற உலோகத்தால் தயாரிக்கப்படுகிறது. விசையாள் சில்லின் வெளிப்பரப்பில் ரிங்கியர் அமைந்திருக்கும். இது ஸ்டார்ட்டர் மோட்டாரில் உள்ள பினியன் கியருடன் இணைந்து என்ஜினை ஸ்டார்ட் செய்வதற்கு பயன்படுகிறது.



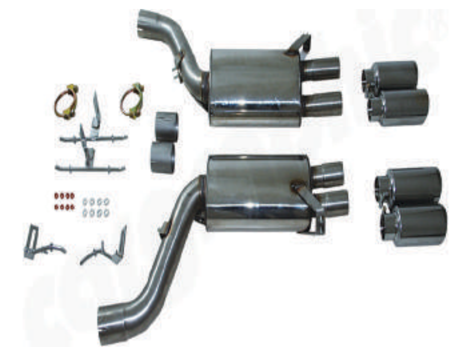


படம் 5.3.15 விசையாள் சில்லு

5.3.16 ஒலி குறைப்பான் (Silencer)

ஒரு என்ஜினில் ஆற்றல் உருவாகும் போது ஏற்படும் வெப்பத்தினால் காற்று விரிவடைந்து வெளியேற்றும் திறப்பான் திறந்தவுடன் நேரடியாக வளிமண்டலத்திற்கு வரும்போது அழுத்த மாறுபாட்டின் காரணமாக அதிக அழுத்தத்துடன் வெளியேறுவதாலும் அதிகமான ஒலி ஏற்படுகிறது, இதனால் ஒலி மாசு ஏற்படுகிறது. எனவே ஒலி மாசினை குறைத்து ஒலி இல்லாமல் வாகனம் இயங்குவதற்கு அமைதியாக்கி என்ற பாகம் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இது வெளியேறும் வாயு வெளியே செல்ல அதிக தடையை ஏற்படுத்தி அதன் விசையை குறைத்து வெளிமண்டலத்திற்கு அனுப்புவதால் ஒலி இல்லாமல் மக்களுக்கு இடையூறு இல்லாமல் வாகனத்தை பயணிக்கச் செய்கிறது. இது வார்ப்பு இரும்பினால் தயாரிக்கப்படுகிறது.

X7XK7A



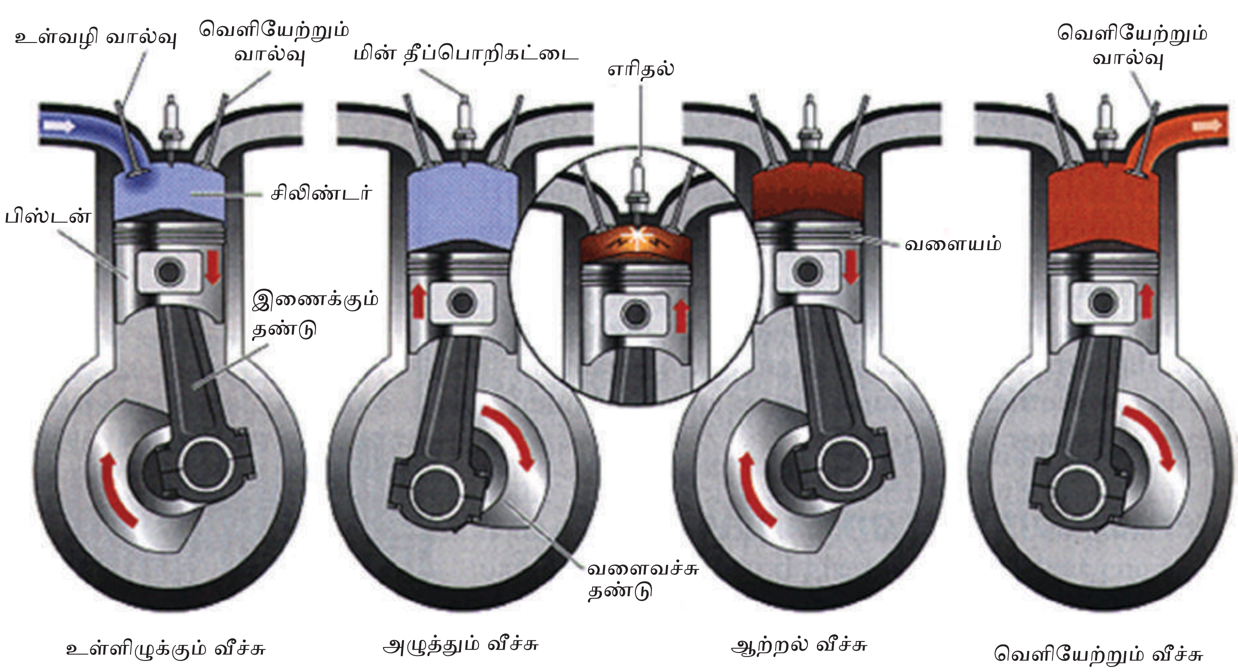
படம் 5.3.16 ஒலி குறைப்பான்

5.4 நான்கு வீச்சு பெட்ரோல் என்ஜின்

பெட்ரோலை எரிபொருளாக பயன்படுத்தி இயங்கும் என்ஜின் பெட்ரோல் என்ஜின் ஆகும். பிஸ்டன் ஆனது மேல் இறுதி நிலை (TDC) க்கும் கீழ் இறுதி நிலைக்கும் (BDC) நான்கு முறை பயணம் செய்து அதன் காரணமாக ஒரு ஆற்றல் கிடைத்தால் அவ்வென்ஜின் நான்கு வீச்சு பெட்ரோல் என்ஜின் ஆகும்.

அமைப்பு

ஒரு சிங்கிள் சிலிண்டர் பெட்ரோல் என்ஜின் அமைப்பை படம் 5.4-ல் காணலாம். இதில் பிஸ்டன் மேலும், கீழும் அசையும் படியும் இவ்வாறு அசையும் இயக்கத்தினை இணைப்புத் தண்டு மற்றும் வளைவச்சுத் தண்டு ஆகியவை சுழலும் விசையாக மாற்றுகிறது. இதில் பிஸ்டனையும், வளைவச்சுத் தண்டையும் இணைப்புத் தண்டு இணைக்கிறது. வளைவச்சுத் தண்டின் ஒரு முனையில் விசையாள் சில்லும் மறுமுனையில் டேம்பர், இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.



படம் 5.4 நான்கு வீச்சு பெட்ரோல் என்ஜின் வேலை செய்யும் முறை

AM_Tamil_Chp05.indd 92 12-02-2019 11:12:56

சிலிண்டரின் மேல் பகுதியில் உள்ளிழுக்கும் திறப்பான்,வெளியேற்றும்திறப்பான் மற்றும்தீப்பொறி கட்டை போன்ற பாகங்கள் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இவை என்ஜின் இயங்குவதற்குத் தேவையான எரிபொருள் கலவையை உள்ளிழுக்கவும் எரிந்த கலவையை வெளியேற்றவும் உதவுகிறது. இதிலுள்ள நெம்புருள் தண்டு திறப்பான்களை இயக்குகிறது. வளைவச்சுத் தண்டும், நெம்புருள் தண்டும் டைமிங் கியர் மூலம் இணைக்கப்பட்டு இயங்குகிறது.

உள்ளெரி என்ஜினில் கீழ்க்காணும் நான்கு நிகழ்வுகள் தொடர்ச்சியாக நடைபெறுகிறது. படம் இதனை விளக்குகின்றது.

அ) உள்ளிழுக்கப்படும் வீச்சு

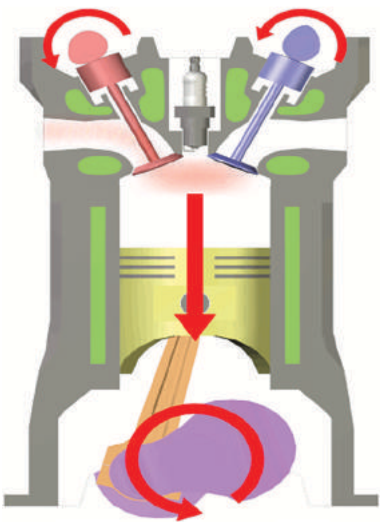
ஆ) அழுத்தப்படும் வீச்சு

இ) திறன் வீச்சு

ஈ) வெளியேற்றும் வீச்சு

மேலே குறிப்பிட்ட நான்கு நிகழ்வுகள் தொடர்ச்சியாக நடைபெற்று ஒரு முழுமையான சுழற்சி உருவாகிறது. மற்றும் மேலே கூறிய நான்கு நிகழ்வுகளும் பிஸ்டனின் நான்கு வீச்சுகளில் (Strokes) அதாவது வளைவச்சுத் தண்டின் இரு சுற்றுக்களில் அல்லது நெம்புருள் தண்டின் ஒரு சுற்றில் நடைபெற்றால் அது நான்கு வீச்சு என்ஜின் எனப்படும்.

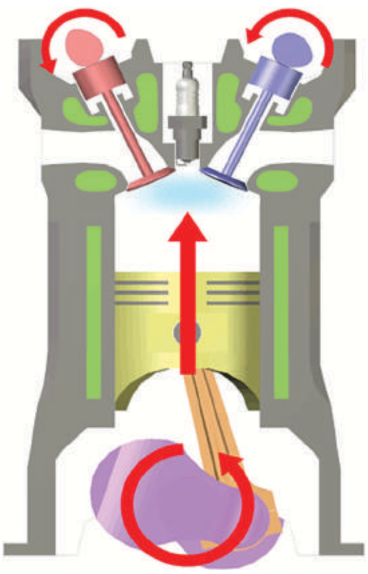
அ) உள்ளிழுக்கப்படும் வீச்சு (Suction Stroke)



படம் 5.4(அ) **உள்ளிழுக்கப்படும் வீச்சு**

பிஸ்டன்ஆனதுமேல்இறுதிநிலையிலிருந்து கீழ் இறுதி நிலையை நோக்கி நகரும் சமயத்தில் உள்ளிழுக்கும் திறப்பான் திறந்தும், வெளியேற்றும் திறப்பான் மூடிய நிலையிலும் இருக்கும். பிஸ்டன் கீழ்நோக்கி நகர்வதால் சிலிண்டருக்குள் வெற்றிடம் ஏற்படும். இந்த வெற்றிடத்தை நிரப்புவதற்கு எரிபொருள் காற்றுக் கலவை சிலிண்டரில் உள்ளிழுக்கப்படுகிறது. இவ்வீச்சு பிஸ்டன் BDC-யை அடையும் வரை நடைபெறும்.

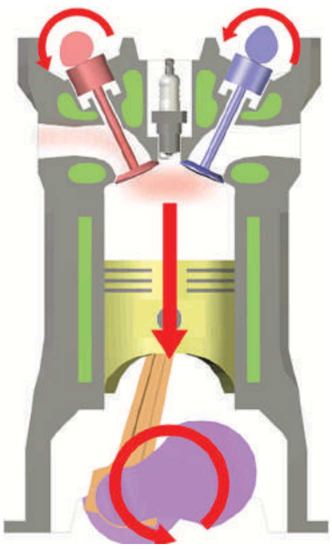
ஆ) அழுத்தப்படும் வீச்சு (Compression Stroke)



படம் 5.4(ஆ) அழுத்தப்படும் வீச்சு

பிஸ்டன் ஆனது BDC–ல் இருந்து TDC–யை அடையும் வரை அழுத்தப்படும் வீச்சு நடைபெறுகிறது. இந்த வீச்சில் உள்ளிழுக்கும் திறப்பான், வெளியேற்றும் திறப்பான் ஆகிய இரண்டும் மூடிய நிலையிலேயே இருக்கும். உறிஞ்சும் வீச்சின் போது உள்ளே இழுக்கப்பட்ட எரிபொருள் காற்றுக் கலவையானது நன்றாக அழுத்தப்படுகிறது. பிஸ்டன் ஆனது TDC–யை நெருங்கும் சமயத்தில் தீப்பொறி கட்டை மூலம் எரிபொருள் கலவை எரிக்கப்படுகிறது.

இ) திறன் விச்சு (Power Stroke)

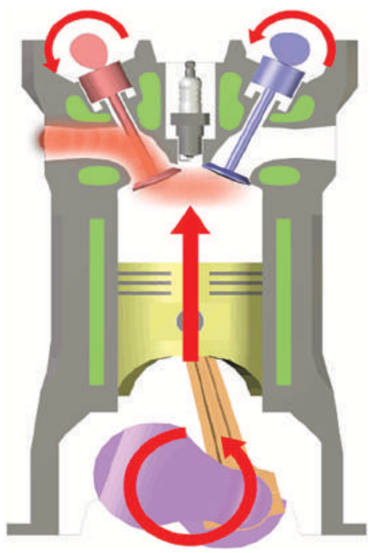


படம் 5.4(இ) திறன் விச்சு

எரிந்த கலவையிலிருந்து வரும் வாயுக்களினால் அழுத்தம் அதிகரித்து பிஸ்டன் கீழ்நிலை (BDC) நோக்கி தள்ளப்படுகிறது.

இந்த சமயத்தில் இரண்டு திறப்பான்களும் மூடிய நிலையில் இருக்கும். பிஸ்டன் கீழ்நோக்கி வருவதால் இணைப்புத் தண்டின் உதவியால் வளைவச்சுத் தண்டு சுழன்று இயக்க ஆற்றலைக் கொடுக்கிறது. இந்த செயல்பாட்டின் போது அழுத்தமும், வெப்பமும், குறைந்து கொண்டே இருக்கும். இவ்வீச்சின் முடிவில் வெளியேற்றும் வீச்சு ஆரம்பமாகும்.

ஈ) **வெளியேற்றும் வீச்சு (Exhaust Stroke)**



படம் 5.4(ஈ) வெளியேற்றும் வீச்சு

திறன் வீச்சின் முடிவில் வெளியேற்றும் வீச்சு ஆரம்பமாகும். இவ்வீச்சின் போது உள்ளிழுக்கும் திறப்பான் மூடிய நிலையிலும், வெளியேற்றும் திறப்பான் திறந்த நிலையிலும் இருக்கும், பிஸ்டன் கீழ்நிலையிலிருந்து மேல்நிலை நோக்கி நகரும். இதன் காரணமாக எரிந்த காற்று கலவையானது வெளியேற்றும் திறப்பான் வழியாக வெளியற்றப்படுகிறது. இவ்வீச்சில் எரிந்த கலவை வெளியேற்றப்படுவதால், இதற்கு வெளியேற்றும் வீச்சு என்று பெயர். வெளியேற்றும் வீச்சின் முடிவில் மீண்டும் உள்ளிழுக்கும் வீச்சு ஆரம்பமாகிறது.

ஸ்கேவன்ஜிங் (Scavenging)

வெளியேற்றும் வீச்சின் முடிவிலும் உள்ளிழுக்கும் வீச்சின் துவக்கத்திலும், உள்ளிழுக்கும் திறப்பானும் வெளியேற்றும் திறப்பானும் திறந்த நிலையில் இருக்கும் போது புதிய காற்று கலவையானது சிலிண்டருக்குள் நுழைந்து எரிந்த காற்று கலவையை வெளியேற்றும் நிகழ்ச்சியே ஸ்கேவன்ஜிங் எனப்படும்.

திறப்பான் ஓவர்லேப் (Valve Over Lap)

வெளியேற்றும் வீச்சின் முடிவிலும் உள்ளிழுக்கும் வீச்சின் துவக்கத்திலும் ஒரு சில வினாடிகள் உள்ளிழுக்கும் திறப்பானும் வெளியேற்றும் திறப்பானும் திறந்த நிலையில் இருக்கும் இந்த நேரத்திற்கு திறப்பான் ஓவர் லேப் என்று பெயர்.

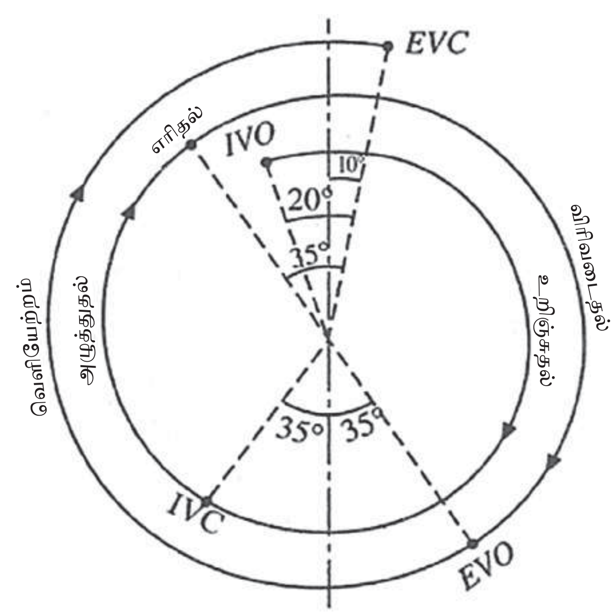
நிறைகள்

- எரிபொருள் செலவு குறைவு.
- உயவு எண்ணெய் செலவு குறைவு.
- அனைத்து ரக வாகனங்களிலும் பயன் படுத்தலாம்.
- வெப்ப வினைத்திறன் (Thermal Efficiency) அதிகம்.
- கன அளவு வினைத்திறன் (Volumetric Efficiency) அதிகம்.
- தேய்மானம் குறைவு.

குறைகள்

- இயங்கும் பாகங்கள் அதிகம்.
- எந்திர வினைத்திறன் (Mechanical Efficiency) குறைவு.
- பராமரிப்பு செலவு அதிகம்.
- கடினமான வடிவமைப்பு.
- அதிக இடம் தேவை.

நான்கு வீச்சு பெட்ரோல் என்ஜினின் திறப்பான் நேரம் அமைத்தல்



படம் 5.4(உ) **நான்கு வீச்சு பெட்ரோல் என்ஜினின் திறப்பான் நேரம் அமைத்தல் வரைபடம்**

ஒரு நான்கு வீச்சு பெட்ரோல் என்ஜினில் ஆற்றல் தோற்றுவிப்பதற்காக நடக்கும் நிகழ்ச்சிகள் வளைவச்சுத் தண்டின் இரண்டு சுற்றுகளில் முடிவடைகிறது. வளைவச்சுத் தண்டின் சுழற்சியை 'O' மையத்திலிருந்து வளைவச்சுத் தண்டின் சுழல் கோணம் மாறுவதை அடிப்படையாக கொண்டு வரையப்பட்ட வளையங்களில் என்ஜினின் செயல்பாடுகள் நடைபெறுவதை கோணங்கள் அடிப்படையில் வரையப்படுவதே திறப்பானின் நேர வரைபடம் எனப்படும்.

AM_Tamil_Chp05.indd 94 12-02-2019 11:12:57

திறப்பானின் நேர வரைபடம் வரைவதற்காக திறப்பான்களின் நிலை, எரிபொருள் நிலை, மின்பொறி கட்டையின் நிலை, பிஸ்டனின் இயக்க நிலை ஆகியவற்றை நாம் வளைவச்சுத் தண்டின் கோணங்கள் அடிப்படையில் கீழ்கண்டவாறு விளக்குகிறோம்.

உள்ளிழுக்கும் திறப்பானின் நேர அமைப்பு

உறிஞ்சும் வீச்சின் போது அதிகப்படியான எரிபொருள் கலவை சிலிண்டருக்குள் செல்லுவதற்கேற்றவாறு உள்ளிழுக்கும் வால்வானது உறிஞ்சும் வீச்சு ஆரம்பமாகுவதற்கு முன்பாக (TDCக்கு) 10° முதல் 30° யில் திறந்து கொள்கிறது. பின்பு அழுத்தும் வீச்சில் பிஸ்டன் BDC யை கடந்த பின்பு 30° முதல் 40°யில் மூடிக்கொள்கிறது. இந்த கோணங்களுக்கிடையே பிஸ்டன் இயக்கத்தின் காரணமாக அதிப்படியான எரிபொருள் கலவை சிலிண்டருக்குள் வந்தடைகிறது.

எரிபொருள் அழுத்தப்படும் நேர அமைப்பு

உறிஞ்சும் வீச்சில் வெளியேற்றும் திறப்பான் மூடியிருக்கும் நிலையில் பிஸ்டன் BDC யை கடந்த பின்பு 30° முதல் 40°யில் மூடிக்கொண்ட பின்பு, பிஸ்டன் இயக்கத்தின் காரணமாக சிலிண்டருக்குள் வந்தடைந்த எரிபொருள் கலவை அழுத்தபட்டு அதிக அழுத்தம் மற்றும் வெப்ப நிலைக்கு உட்படுத்தப்படுகிறது.

எரிபொருள் எரிதல் நேர அமைப்பு

அழுத்தும் வீச்சின் முடிவில் இரண்டு திறப்பான்களும் மூடிய நிலையில், பிஸ்டன் TDCயை அடைவதற்கு முன்பாக 20° முதல் 40°ல் மின்பொறி கட்டையிலிருந்து மின் தீப்பொறி தோற்றுவிக்கப்பட்டு, அழுத்தப்பட்ட அதிக வெப்பநிலைக்கு உட்படுத்தப் பட்ட எரிபொருள் கலவை எரியூட்டப்படுகிறது. இதன் விளைவாக எரிபொருள் முழுவதுமாக எரியூட்டப்பட்டு வெப்ப ஆற்றல் பெறப்படுகிறது.

வெளியேற்றும் திறப்பானின் நேர அமைப்பு

ஆற்றல் வீச்சின் போது பிஸ்டன் BDCயை அடைவதற்கு முன்பாக 30° முதல் 60°–ல் வெளியேற்றும் திறப்பான் திறந்து கொள்கிறது. இந்நிலையில் எரிந்த காற்றுக் கலவையானது வெப்பத்தினால் விரிவடைவதால் வெளியேற்றும் திறப்பான் வழியாக வெளியேறத் துவங்குகிறது. பிஸ்டன் உறிஞ்சும் வீச்சின் துவக்கத்தில் TDCஐ கடந்த பின்பு 20°–ல் மூடிக்கொள்கிறது.

ஸ்கேவன்ஜிங் (Scavenging)

வெளியேற்றும் வீச்சின் முடிவில் பிஸ்டன் TDCயை அடைவதற்கு முன்பாக 10° முதல் 30°–ல் உள்ளிழுக்கும்திறப்பான் திறந்துகொண்ட நிலையில், ஏற்கனவே வெளியேற்றும் வீச்சில் வெளியேற்றும் திறப்பான் திறந்த நிலையில் இருப்பதால், இந்த கிராங்க் கோணத்தில் இரண்டு திறப்பான்களும் திறந்த நிலையில் ஸ்கேவன்ஜிங் நடைபெறுகிறது. இது உறிஞ்சும் வீச்சில் வெளியேற்றும் திறப்பான் மூடும் கோணமான 20° வரை நடைபெறும்.

திறப்பான் ஓவர்லேப் (Valve Over Lap)

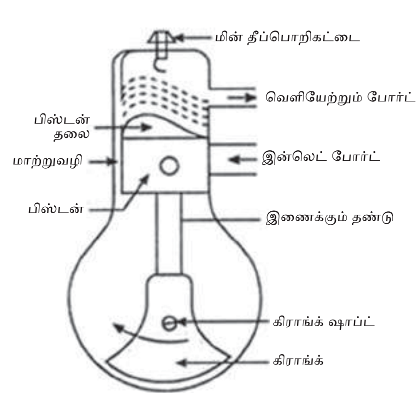
வெளியேற்றும் வீச்சின் முடிவிலும், உள்ளி–முக்கும் வீச்சின் துவக்கத்திலும் இரண்டு திறப்பா–ன்களும் திறந்திருப்பதையே திறப்பான் ஓவர்லேப் என்று கூறுகிறோம். பொதுவாக வளைவச்சுத் தண்டின் கோணத்தில் இது குறிக்கப்படும் எரிந்த கழிவு வாயுக்களை முழுமையாக வெளியேற்றவும், புதிய எரி கலவையை விரைவாக உள்ளிழுப்பதற்கும் திறப்பான் ஓவர் லேப் அவசியமாகிறது

5.5 இரண்டு வீச்சு பெட்ரோல் என்ஜின் (Two Stroke Petrol Engine)

வளைவச்சுத் தண்டின் ஒவ்வொரு முழுச் சுற்றுக்கும் ஒரு ஆற்றல், கிடைக்கப் பெறுமானால், அதற்கு இரண்டு வீச்சு என்ஜின் என்று பெயர்.

அமைப்பு

என்ஜின் சிலிண்டருக்குள் பிஸ்டன் இணைப்புத் தண்டின் சிறிய தலைப்பகுதியில் பிஸ்டன்பின் உதவியுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இணைப்புத் தண்டின் பெரிய தலைப்பகுதியானது வளைவச்சுத் தண்டில் கிராங்க்பின்னில் இணைக்கப் பட்டிருக்கும்.வளைவச்சுத்தண்டுசுழுவதால்பிஸ்டன் மேலும், கீழும் இயக்கத்தை பெறுகிறது. நான்கடி சுழற்சி என்ஜினை போன்று இவ்வென்ஜினில் திறப்பான்கள் கிடையாது திறப்பான்களுக்கு பதிலாக துவாரங்கள் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். எரிபொருள் கலவை கிராங்க் கேசிற்குள் செல்வதற்கு உள்ளேற்றும் துவாரமும், கிராங்க் கேசில் இருந்து எரிபொருள் கலவை சிலிண்டருக்குள் செல்வதற்கு மாற்றும் துவாரமும், எரிந்த கலவை வெளியேற்றுவதற்கு வெளியேற்றும் துவாரமும் சிலிண்டரில் அமைக்கப் பட்டிருக்கும். இதில் பிஸ்டனின் இயக்கமே துவாரங்களை திறக்கவும், மூடவும் செய்கிறது. மேலும் மின்பொறி கட்டை சிலிண்டர் தலைப்பகுதியில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.



படம் 5.5(அ) இரண்டு வீச்சு பெட்ரோல் என்ஜின்

AM_Tamil_Chp05.indd 95 12-02-2019 11:12:57

இரண்டு வீச்சு பெட்ரோல் என்ஜின் வேலை செய்யும் விதம்

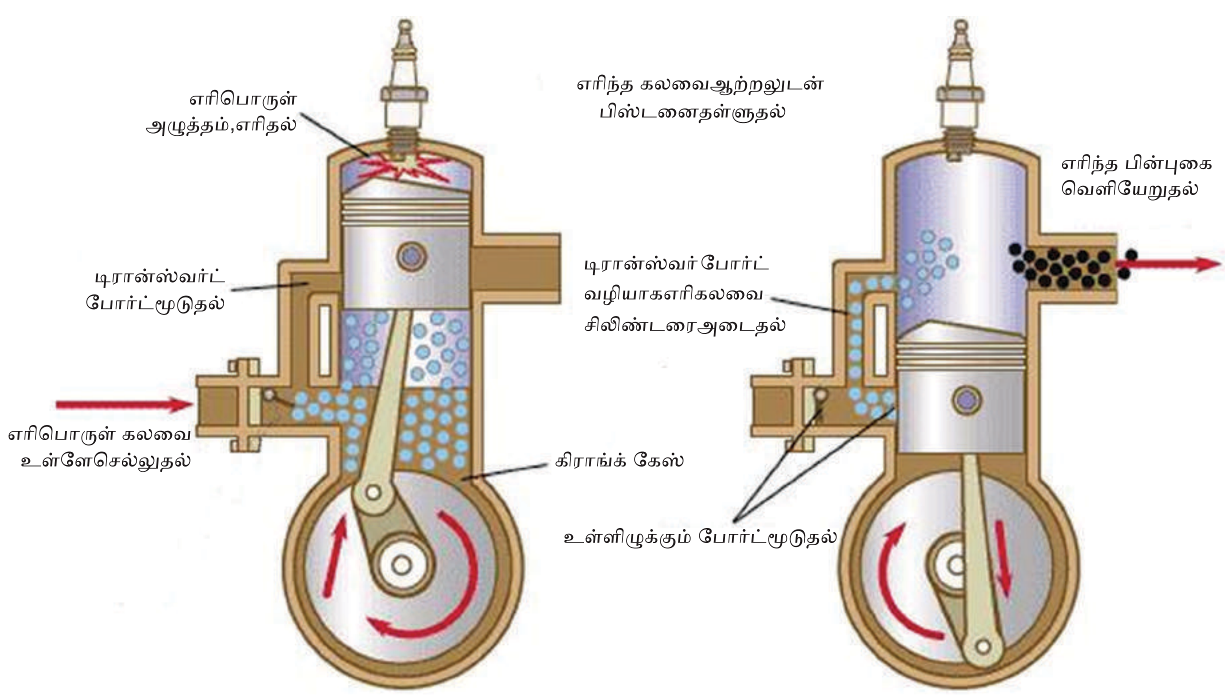
இரண்டு வீச்சு பெட்ரோல் என்ஜினில் ஆற்றல் உருவாவதற்குத் தேவையான நான்கு நிகழ்ச்சிகளும் தனித்தனியாக பிரித்து கூற இயலாது. ஏனெனில் இரண்டு வீச்சு பெட்ரோல் என்ஜினில் வளைவச்சுத் தண்டின் ஒவ்வொரு முழுச்சுற்றுக்கும் ஒரு ஆற்றல் கிடைக்கிறது. அதாவது பிஸ்டனின் இரண்டு வீச்சுகளில் நான்கு நிகழ்ச்சிகளும் அதாவது, உறிஞ்சுதல், அழுத்துதல், எரியூட்டுதல். வெளியேற்றல் ஆகியவை நடைபெற்று முடிவடைகிறது. எனவே இதனை விளக்குவதற்கு பிஸ்டனின் இயக்கத்தைக் கொண்டே நிகழ்ச்சிகள் நடைபெறுவதை கூற முடியும். பிஸ்டனின் இயக்கத்தை மேல்நோக்கு வீச்சு (Upward Stroke), கீழ்நோக்கு வீச்சு (Downward Stroke) என குறிப்பிடுகிறோம்.

மேல்நோக்கு வீச்சு (Upward Stroke)

பிஸ்டன் கீழ் இறுதி நிலையிலிருந்து மேல் இறுதி நிலையை நோக்கி நகரும் இதனால் முதலில் மாற்றும் துவாரமும், பின்பு வெளியேற்றும் துவாரமும் மூடப்படுகிறது. ஏற்கனவே கீழ்நோக்கு வீச்சின் போது மாற்றும் துவாரத்தின் வழியாக சிலிண்டருக்குள் வந்தடைந்த எரிபொருள் கலவையானது பிஸ்டன் இயக்கத்தின் காரணமாக அழுத்தப் பட்டு, அதிக வெப்ப நிலைக்கு உட்படுத்தப்படுகிறது. பிஸ்டன் மேல் இறுதி நிலையை அடைந்தவுடன், மின்பொறி கட்டையிலிருந்து மின்தீப்பொறி தோற்றுவிக்கப்பட்டு, அழுத்தப்பட்ட எரிபொருள் கலவை எரியூட்டப்பட்டு ஆற்றல் பெறப்படுகிறது. இவ்வீச்சில் சிலிண்டருக்குள் எரிபொருள் கலவை நுழையும் நிகழ்ச்சியும், எரிபொருள் கலவை அழுத்தும் நிகழ்ச்சியும், எரிபொருள் கலவை எரியூட்டப்படும் நிகழ்ச்சியும் நடைபெறுகிறது. அதே போன்று இவ்வீச்சில் பிஸ்டன் கீழ் இறுதி நிலையில் இருக்கும்போது வெளியேற்றும் துவாரமும் திறந்திருப்பதால் வெளியேற்றும் நிகழ்ச்சியும் நடைபெறுகிறது.

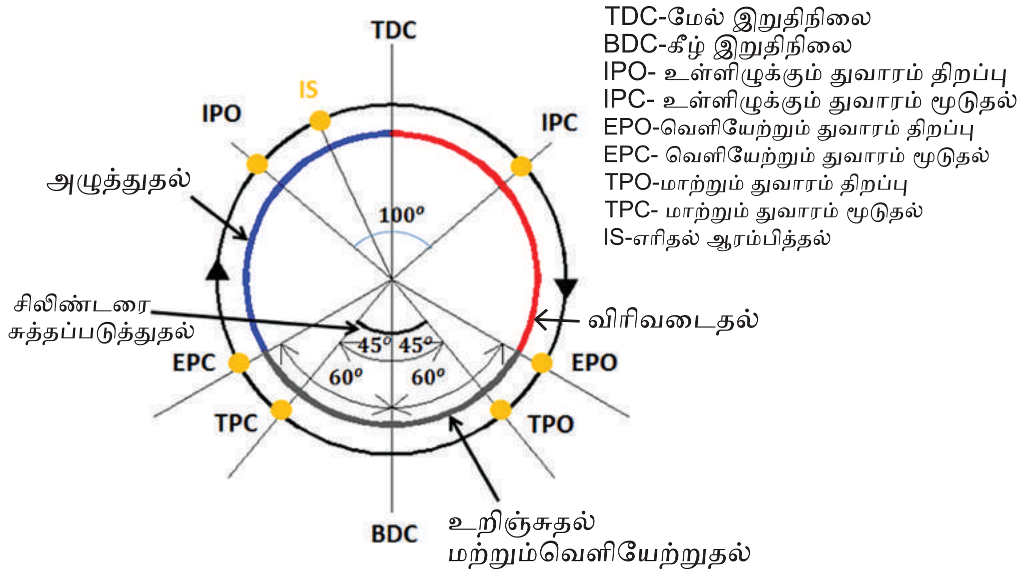
கீழ்நோக்கு வீச்சு (Downward Stroke)

இவ்வீச்சின் போது பிஸ்டன் மேல்நிலையிலிருந்து கீழ்நிலை நோக்கி தள்ளப்படுகிறது. மேல்நோக்கி வீச்சின் முடிவில் கிடைக்கப் பெற்ற ஆற்றலினால் பிஸ்டன் கீழ்நோக்கி தள்ளப்படுவதால், முதலில் வெளியேற்றும் துவாரம் திறக்கப்பட்டு எரிந்த கலவை வெளியேற்றப்படுகிறது, பின்பு பிஸ்டனின் தொடர் இயக்கம் காரணமாக மாற்றும் துவாரமும் திறக்கப்படுகிறது. இந்நிலையில் மாற்றும் துவாரத்தின் வழியாக புதிய எரிபொருள் கலவை சிலிண்டருக்குள் நுழைகிறது. பிஸ்டன் தொடர்ந்து இயங்கி, கீழ்நிலையை அடைகிறது. பிஸ்டன் மேல்நிலையில் இருக்கும்பொழுது உள்ளேற்றும் துவாரம் திறந்திருப்பதால் எரிபொருள் கலவையானது உள்ளேற்றும் துவாரம் வழியாக கிராங்க் கேசை அடைகிறது. கிராங்க் கேசில் கிராங்க் ஷாப்ட்டின் சுழற்சியின் காரணமாக எரி பொருள் கலவை சிறிது அழுத்தத்திற்கு உட்படுத்தப்படுகிறது. இந்நிகழ்ச்சியிலும் ஆற்றல், வெளியேற்றுதல், உறிஞ்சுதல் ஆகிய நிகழ்ச்சிகள் நடைபெறுகிறது. இவ்விரு நிலைகளிலும் ஆற்றல், வெளியேற்றுதல், உறிஞ்சுதல் ஆகிய நிகழ்ச்சிகள் நடைபெறுவதால் இவற்றை தனித்து பிரித்துக் கூற இயலாது.



படம் 5.5(ஆ) இரண்டு வீச்சு பெட்ரோல் என்ஜின் வேலை செய்யும் விதம்

AM_Tamil_Chp05.indd 96 12-02-2019 11:12:58



படம் 5.5(இ) இரண்டு வீச்சு பெட்ரோல் என்ஜின் துவாரம் நேரம் அமைத்தல் வரைபடம்

இரண்டு வீச்சு எஞ்ஜினில் குறைவான சக்தி கிடைப்பதற்கான காரணங்கள்

- எரிபொருள் காற்றுக் கலவையானது எரிந்த வாயுக்களுடன் வெளியேறி வீணாகிறது.
- ஸ்கேவன்ஜிங் சரியில்லாமல் இருப்பதால் எரிபொருள் காற்றுக் கலவையானது எரிந்த வாயுக்களுடன் கலந்து விடுகிறது.
- எரிபொருளுடன் உயவு எண்ணெய் கலப்பதால் எரியும் செயல் சரிவர நடப்பதில்லை.
- உள்ளிழுக்கப்படும் எரிபொருள் காற்றுக் கலவையில் அளவு குறைவாக உள்ளதால் கன அளவு வினைத்திறன் (Volumetric Efficiency) குறைந்து விடுகிறது.

நிறைகள்

- மென்மையான இயக்கம்.
- எளிமையான அமைப்பு.
- ஒரே அளவு எடையும் வேகமும் கொண்ட நான்கு வீச்சு எஞ்ஜினை விட இது இரு மடங்கு ஆற்றலை உற்பத்தி செய்கிறது.
- விலைக்குறைவு.
- சுலபமான பராமரிப்பு.
- குறைவான தயாரிப்புச் செலவு.
- இயந்திரத்திறன் அதிகம்.
- எஞ்ஜினை பொருத்த குறைவான இடமே போதுமானது.

குறைகள்

- அதிகமான எரிபொருள் செலவு.
- அதிகமான உயவு எண்ணெய் செலவு.
- கனரக வாகனங்களுக்கு ஏற்றதல்ல.
- தேய்மானம் அதிகம்.
- வெப்ப வினைத்ததிறன் குறைவு.
- எரிகலவை முழுமையாக எரியாமலேயே வெளியேறிவிடுகிறது.
- அதிக சப்தம்.

5.6 இரண்டு வீச்சு மற்றும் நான்கு வீச்சு என்ஜினுக்கும் உள்ள வேறுபாடுகள்.

இரண்டு வீச்சு மற்றும் நான்கு வீச்சு என்ஜினுக்கும் உள்ள வேறுபாடுகள் அட்டவனை 5.6–ல் காணலாம்.

அட்டவனை 5.6 இரண்டு வீச்சு மற்றும் நான்கு வீச்சு என்ஜினுக்கும் உள்ள வேறுபாடுகள்

இரண்டு வீச்சு என்ஜின்	நான்கு வீச்சு என்ஜின்
வளைவச்சுத் தண்டின் ஒவ்வொரு முழுச்சுற்றுக்கும் ஒரு ஆற்றல் கிடைக்கிறது.	கிராங்க் ஷாப்ட்டின் இரண்டு முழுச்சுற்றுக்கும் ஒரு ஆற்றல் கிடைக்கிறது.
இரண்டு வீச்சில் என்ஜின் சுழற்சி முடிவடைகிறது.	நான்கு வீச்சில் என்ஜின் சுழற்சி முடிவடைகிறது.
சிறிய விசையாள் சில்லு போதுமானது.	பெரிய விசையாள் சில்லு தேவை.

AM_Tamil_Chp05.indd 97 12-02-2019 11:12:58

இரண்டு வீச்சு என்ஜின்	நான்கு வீச்சு என்ஜின்
ஒரேயொரு ஐடியலிங் ஸ்ட்ரோக் நடைபெறுகிறது.	மூன்று ஐடியலிங் ஸ்ட்ரோக் நடைபெறுகிறது.
எடை குறைவு.	எடை அதிகம்.
என்ஜின் வடிவமைப்பு எளிதாக இருக்கும்.	என்ஜின் வடிவமைப்பு சிக்கலாக இருக்கும்.
போர்ட்டுகள் பயன்படுத்தப்படுகிறது.	வால்வுகள் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
துவாரங்களை திறந்து மூட பிஸ்டனின் இயக்கம் பயன்படுகிறது.	வால்வுகளை இயக்க தனியான மெக்கானிசம் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
வேலை செய்யும் பாகங்கள் குறைவு.	வேலை செய்யும் பாகங்கள் அதிகம்.
கொள்ளளவு வினைத்திறன் குறைவு.	கொள்ளளவு வினைத்திறன் அதிகம்.
வெப்ப வினைத்திறன் அதிகம்.	வெப்ப வினைத்திறன் குறைவு.
எரிபொருள் காற்றுக்கலவை எரிந்த வாயுக்களுடன் கலப்பதால் சக்தி குறைவு.	எரிபொருள் காற்றுக்கலவை எரிந்த வாயுக்களுடன் கலக்காமல் இருப்பதால் சக்தி அதிகரிக்கிறது.
எரிபொருளுடன் எரிந்த வாயுக்கள் கலப்பதால் எரிபொருள் அதிகமாகச் செலவாகிறது.	எல்லா எரிபொருளும் பயன்படுத்தப்படுவதால் எரிபொருள் செலவு குறைவு.
சப்தம் அதிமாக இருக்கும்.	சப்தம் குறைவாக இருக்கும்.
பொதுவாக காற்றினால் குளிர்விக்கப்படுகிறது.	காற்று மற்றும் நீரினால் குளிர்விக்கப்படுகிறது.
இது கிளர்க் தத்துவத்தில் இயங்குகிறது.	இது ஆட்டோ சைக்கிள் அல்லது டீசல் சைக்கிள் தத்துவத்தில் இயங்குகிறது.
எளிமையான உயவு அமைப்பு.	சிக்கலான உயவு அமைப்பு.
உயவு எண்ணெய் செலவு அதிகம்.	உயவு எண்ணெய் செலவு குறைவு.
ஸ்கூட்டர், மொபட், ஆட்டோ ரிக்க்ஷா போன்றவைகளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.	இது நவீன மோட்டார் சைக்களிலும், ஆட்டோ ரிக்சா, கார், பஸ், லாரி, டிராக்டர், ஏரோபிளேன் ஆகியவற்றில் பயன்படுத்தப்படுகிறது,

5.7 நான்கு வீச்சு டீசல் என்ஜின்

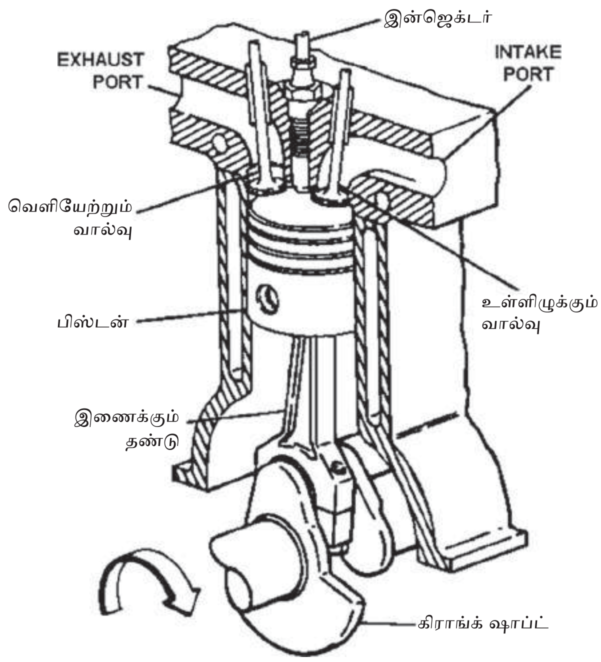
டீசலை எரிபொருளாக பயன்படுத்தி இயங்கும் என்ஜின் டீசல் என்ஜின் என அழைக்கப்படுகிறது. இது பெட்ரோல் என்ஜினை விட அதிக அழுத்தத்தில் இயங்குகிறது, இதன் அழுத்த விகிதம் 16 :1 முதல் 20 : 1 வரையிருக்கும். பெட்ரோல் என்ஜினின் அழுத்த விகிதம் 10 : 1க்குள் இருக்கும். டீசல் என்ஜினில் காற்று மட்டும் உறிஞ்சப்பட்டு அழுத்தப்படுகிறது. டீசல் அதிக அழுத்தத்துடன் தெளிக்கப்படுகிறது. இதில் ஸ்பார்க் பிளக்கிற்கு பதிலாக இன்ஜெக்டரும் கார்புரேட்டருக்கு பதிலாக இன்ஜெக்சன் பம்ப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. மற்ற பாகங்கள் அனைத்தும் பெட்ரோல் என்ஜினுக்கு உள்ளதைப் போன்றே இருக்கும்.

அமைப்பு

ஒரு சிங்கிள் சிலிண்டர் டீசல் என்ஜின் அமைப்பை படத்தில் காணலாம். இதில் பிஸ்டன் மேலும், கீழும் அசையும் படியும் இவ்வாறு அசையும் இயக்கத்தினை கனெக்டிங் ராடு மற்றும் வளைவச்சுத் தண்டு ஆகியவை சுழலும் விசையாக மாற்றுகிறது. இதில் பிஸ்டனையும், வளைவச்சுத் தண்டையும் இணைப்புத் தண்டு இணைக்கிறது. வளைவச்சுத் தண்டின் ஒரு முனையில் பிளைவீலும் மறுமுனையில் புள்ளியும் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். சிலிண்டரின் மேல் பகுதியில் உள்ளிழுக்கும் திறப்பான், வெளியேற்றும் திறப்பான் மற்றும் இன்ஜெக்டர் போன்ற பாகங்கள் அமைக்கப் பட்டிருக்கும். இவை என்ஜின் இயங்குவதற்கு தேவையான காற்றை உள்ளிழுக்கவும், அழுத்தும் வீச்சின் இறுதியில் டீசலை தெளித்து. சக்தி பெற்று எரிந்த வாயுக்களை வெளியேற்றவும் இதிலுள்ள நெம்புருள் தண்டு திறப்பான்களை இயக்குகிறது. வளைவச்சுத் தண்டும், நெம்புருள் தண்டும் டைமிங் கியர் மூலம் இணைக்கப்பட்டு இயங்குகிறது.

உள் எரி என்ஜினில் கீழ்க்காணும் நான்கு நிகழ்வுகள் தொடர்ச்சியாக நடைபெறுகிறது. இதனை படத்தின் மூலம் விளக்கப்பட்டுள்ளது.

AM_Tamil_Chp05.indd 98 12-02-2019 11:12:58

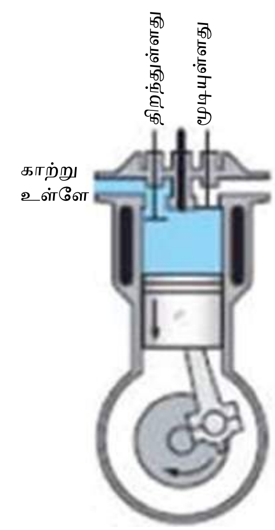


படம் 5.7 நான்கு வீச்சு டீசல் என்ஜின்-படம்

- உறிஞ்சும் வீச்சு.
- அழுத்தும் வீச்சு.
- ஆற்றல் வீச்சு.
- வெளியேற்றும் வீச்சு.

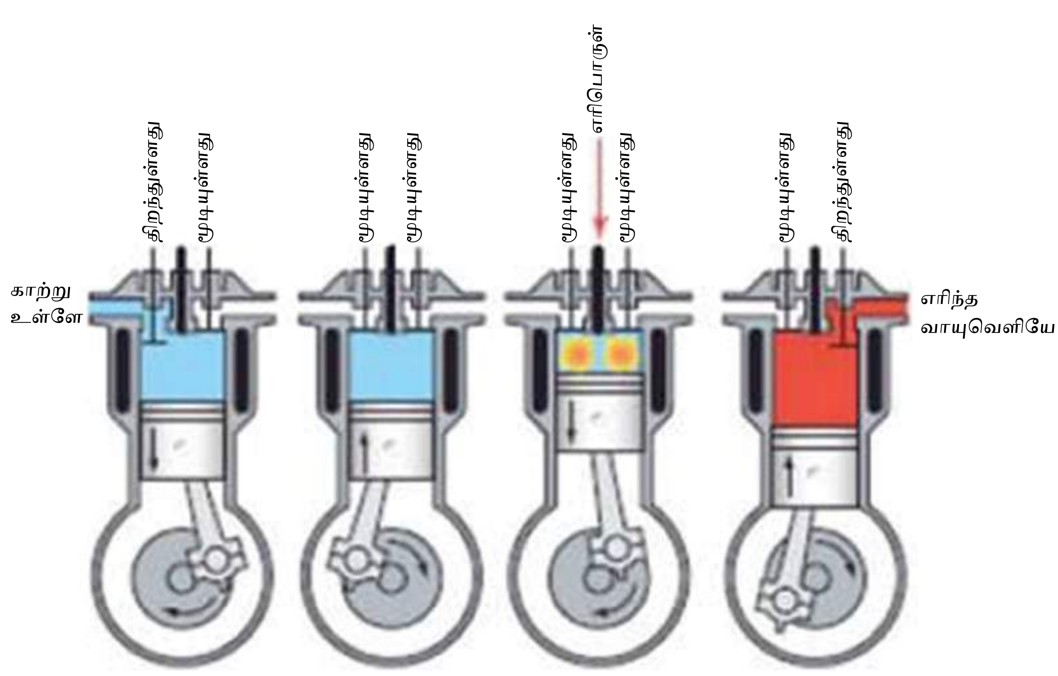
மேலே குறிப்பிட்ட நான்கு நிகழ்வுகள் தொடர்ச்சியாக நடைபெற்று ஒரு முழுமையான சுழற்சி உருவாக்கி ஆற்றலை கொடுக்கிறது. வளைவச்சுத் தண்டின் இரண்டு முழுச்சுற்றுக்கு ஒரு ஆற்றல் கிடைக்கப்பெற்றால் அல்லது பிஸ்டனின் நான்கு வீச்சுகளில் (Strokes) (இரண்டு மேல்நோக்கி) மற்றும் (இரண்டு கீழ்நோக்கி) நடைபெற்றால் அது நான்கு வீச்சு என்ஜின் எனப்படும்.

உறிஞ்சும் வீச்சு (Suction Stroke)



படம் 5.7(அ) உறிஞ்சும் வீச்சு

இவ்வீச்சின் போது பிஸ்டன் ஆனது TDC-லிருந்து BDC-யைநோக்கி நகரும் உள்ளிழுக்கும் திறப்பான் திறந்தும், வெளியேற்றும் திறப்பான் மூடிய நிலையிலும் இருக்கும். பிஸ்டன் கீழ்நோக்கி நகர்வதால் சிலிண்டருக்குள் வெற்றிடம் ஏற்படும். இந்த வெற்றிடத்தை நிரப்புவதற்கு வளிமண்டல-த்திலிருந்து வரும் தூயக்காற்று சிலிண்டருக்குள் உள்ளிழுக்கப்படுகிறது. இந்நிகழ்ச்சி பிஸ்டன் BDC-யை அடையும் வரை நடைபெறும். இவ்வீச்சின் போது



படம் 5.7(ஆ) நான்கு வீச்சு டீசல் என்ஜின் வேலை செய்யும் விதம்

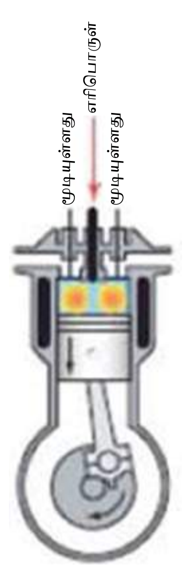
தூய காற்று சிலிண்டருக்குள் வந்தடைவதால் இதற்கு உறிஞ்சும் வீச்சு என்று பெயர். இவ்வீச்சின் முடிவில் அழுத்தும் வீச்சு ஆரம்பமாகிறது.

அழுத்தும் வீச்சு (Compression Stroke)

படம் 5.7(ஆ) **அழுத்தும் வீச்சு**

இவ்வீச்சின் போது பிஸ்டன் BDC-ல் இருந்து TDC-யை நோக்கி நகரும். இந்த வீச்சில் உள்ளிழுக்கும் திறப்பான், வெளியேற்றும் திறப்பான் ஆகிய இரண்டும் மூடிய நிலையிலேயே இருக்கும். உறிஞ்சும் வீச்சின் போது உள்ளே இழுக்கப்பட்ட காற்றானது நன்றாக அழுத்தப்படுகிறது. இந்நிகழ்ச்சி பிஸ்டன் TDC-யை அடையும் வரை நடைபெறும். இச்வீச்சின் போது உள்ளிழுக்கப்பட்ட காற்று அழுத்தப்படுவதால் இது அழுத்தும் வீச்சு என்று அழைக்கப்படுகிறது. அழுத்தும் வீச்சின் முடிவில் ஆற்றல் விச்சு ஆரம்பமாகிறது.

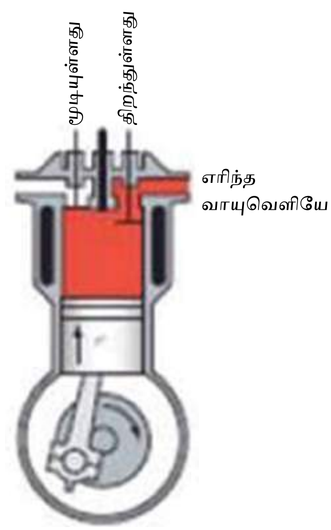
ஆற்றல் விச்சு (Power Stroke)



படம் 5.7(இ) **ஆற்றல் விச்சு**

இவ்வீச்சின் போது உள்ளிழுக்கும் திறப்பானும் வெளியேற்றும் திறப்பானும் மூடிய நிலையில் இருக்கும். இன்ஜெக்டரிலிருந்து டீசல் ஆனது கண்ணுக்குத் தெரியாத சிறுசிறு துளிகளாக (அழுத்தம் 150 kgf/cm^2 முதல் 230 kgf/cm^2) சிதறடிக்கப்பட்டு, எரியூட்டி ஆற்றல் பெறப்படுகிறது. இதனால் காற்றானது வெப்பத்தால் விரிவடைந்து பிஸ்டனை TDCயிலிருந்து BDCயை நோக்கித் தள்ளுகிறது. இந்நிகழ்ச்சி பிஸ்டன் BDCயை அடையும் வரை நடைபெறும். இவ்வீச்சின் போது ஆற்றல் பெறப்படுவதால் இதற்கு ஆற்றல் வீச்சு என்று பெயர். ஆற்றல் வீச்சின் முடிவில் வெளியேற்றும் வீச்சு ஆரம்பமாகிறது.

வெளியேற்றும் வீச்சு (Exhaust Stroke)



படம் 5.7(ஈ) **வெளியேற்றும் வீச்சு**

ஆற்றல் வீச்சின் முடிவில் வெளியேற்றும் வீச்சு ஆரம்பமாகும். இவ்வீச்சின் போது உள்ளிழுக்கும் திறப்பான் மூடிய நிலையிலும், வெளியேற்றும் திறப்பான் திறந்த நிலையிலும் இருக்கும், பிஸ்டன் BDCயிலிருந்து TDCயை நோக்கி நகரும். இதன் காரணமாக எரிந்த வாயுக்களானது வெளியேற்றும் திறப்பான் வழியாக வெளியற்றப்படுகிறது. இந்நிகழ்ச்சி பிஸ்டன் TDCயை அடையும் வரை நடைபெறும் இவ்வீச்சில் எரிந்த வாயுக்கள் வெளியேற்றப்படுவதால், இதற்கு வெளியேற்றும் வீச்சு என்று பெயர். வெளியேற்றும் வீச்சின் முடிவில் மீண்டும் உள்ளிழுக்கும் வீச்சு ஆரம்பமாகிறது.

ஸ்கேவன்ஜிங் (Scavnaging)

வெளியேற்றும் வீச்சின் முடிவிலும் உள்ளிழுக்கும் வீச்சின் துவக்கத்திலும், உள்ளிழுக்கும் திறப்பானும், வெளியேற்றும் திறப்பானும் திறந்த நிலையில் இருக்கும் போது புதிய காற்றானது சிலிண்டருக்குள் நுழைந்து எரிந்த

AM_Tamil_Chp05.indd 100 12-02-2019 11:13:00

எஞ்சிய வாயுக்களை வெளியேற்றும் நிகழ்ச்சியே ஸ்கேவன்ஜிங் எனப்படும்.

திறப்பான் ஓவர்லேப் (Valve Over Lap)

வெளியேற்றும் வீச்சின் முடிவிலும், உள்ளிழுக்கும் வீச்சின் துவக்கத்திலும் ஒரு சில வினாடிகள் உள்ளிழுக்கும் திறப்பானும் வெளியேற்றும் திறப்பானும் திறந்த நிலையில் இருக்கும் இந்த நேரத்திற்கு திறப்பான் ஓவர் லேப் என்று பெயர்.

நிறைகள்

- எரிபொருள் செலவு குறைவு.
- உயவு எண்ணெய் செலவு குறைவு.
- அனைத்து ரக வாகனங்களிலும் பயன்படுத்தலாம்.
- வெப்ப வினைத்திறன் (Thermal Efficiency) அதிகம்.
- கன அளவு வினைத்ததிறன் (Volumetric Efficiency) அதிகம்.
- தேய்மானம் குறைவு.

குறைகள்

- இயங்கும் பாகங்கள் அதிகம்.
- எந்திர வினைத்திறன் (Mechanical Efficiency)குறைவு.
- பராமரிப்பு செலவு அதிகம்.
- கடினமான வடிவமைப்பு.
- அதிக இடம் தேவை.

நான்கு வீச்சு டீசல் என்ஜினின் திறப்பான் டைமிங் டயாகிராம்

ஒரு நான்கு வீச்சு டீசல் என்ஜினில் ஆற்றல் தோற்றுவிப்பதற்காக நடக்கும் நிகழ்ச்சிகள் வளைவச்சுத் தண்டின் இரண்டு சுற்றுகளில் முடிவடைகிறது. வளைவச்சுத் தண்டின் சுழற்சியை 'O' மையத்திலிருந்து வளைவச்சுத் தண்டின் சுழல் கோணம் மாறுவதை அடிப்படையாகக் கொண்டு வரையப்பட்ட வளையங்களில் என்ஜினின் செயல்பாடுகள் நடைபெறுவதைக் கோணங்கள் அடிப்படையில் வரையப்படுவதே திறப்பான் டைமிங் டயாகிராம் எனப்படும்.

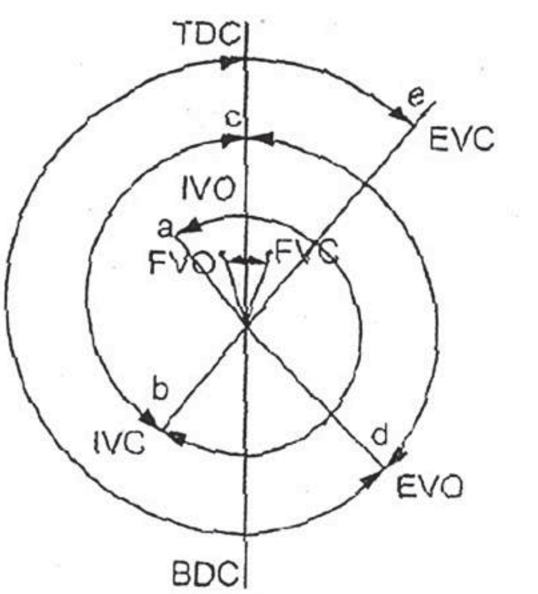
திறப்பான் டைமிங் டயாகிராம் வரைவதற்காக திறப்பான்களின் நிலை, காற்றின் நிலை, இன்ஜெக்டரின் நிலை, பிஸ்டனின் இயக்க நிலை ஆகியவற்றை நாம் வளைவச்சுத் தண்டின் கோணங்கள் அடிப்படையில் கீழ்கண்டவாறு விளக்குகிறோம்.

உள்ளிழுக்கும் வால்வின் நேர அமைப்பு

உறிஞ்சும் வீச்சின் போது அதிகப்படியான காற்றானது சிலிண்டருக்குள் செல்லுவதற் கேற்றவாறு உள்ளிழுக்கும் வால்வானது உறிஞ்சும் வீச்சு ஆரம்பமாகுவதற்கு முன்பாக (TDCக்கு) 10^0 முதல் 25^0 யில் திறந்து கொள்கிறது. பின்பு அழுத்தும் வீச்சில் பிஸ்டன் BDCயை கடந்த பின்பு 25^0 முதல் 45^0யில் மூடிக்கொள்கிறது. இந்த கோணங்களுக்கிடையே பிஸ்டன் இயக்கத்தின் காரணமாக அதிகப்படியான காற்று சிலிண்டருக்குள் வந்தடைகிறது.

எரிபொருள் அழுத்தப்படும் நேர அமைப்பு

உறிஞ்சும் வீச்சில் வெளியேற்றும் திறப்பான் மூடியிருக்கும் நிலையில் பிஸ்டன் BDC யை கடந்த பின்பு 25^0 முதல் 40^0 யில் மூடிக்கொண்ட பின்பு, பிஸ்டன் இயக்கத்தின் காரணமாகச் சிலிண்டருக்குள் வந்தடைந்த காற்று அழுத்தப்பட்டு, அதிக வெப்ப நிலைக்கு உட்படுத்தப்படுகிறது.



நேரஅமைப்புவரைபடம்

IVO - உள்ளிழுக்கும் வால்வு திறப்பு
IVC - உள்ளிழுக்கும் வால்வு மூடும்
EVO -வெளியேற்றும் வால்வு திறப்பு
EVC -வெளியேற்றும் வால்வு மூடும்
FVO -எரிபொருள் வால்வு திறப்பு
FVC - எரிபொருள் வால்வு மூடும்
ab - உறிஞ்சுதல்-more than 180°
bc - அழுத்துதல்-less than 180°
cd - விரிவடைதல்-less than 180°
de - வெளியேற்றம்-more than 180°

படம் 5.7(அ) நான்கு வீச்சு டீசல் என்ஜினின் திறப்பான் டைமிங் வரைபடம்

AM_Tamil_Chp05.indd 101 12-02-2019 11:13:00

எரிபொருள் எரிதல் நேர அமைப்பு

அழுத்தும் வீச்சின் முடிவில் இரண்டு திறப்பான்களும் மூடிய நிலையில், பிஸ்டன் TDCயை அடைவதற்கு முன்பாக 5° முதல் 10°–ல் இன்ஜெக்ட்ரானது டீசலை நுண் துகள்களாக, அழுத்தப்பட்ட அதிக வெப்பநிலைக்கு உட்படுத்தப்பட்ட காற்றில் எரியூட்டப்படுகிறது. இதன் விளைவாக எரிபொருள் முழுவதுமாக எரியூட்டப்பட்டு ஆற்றல் பெறப்படுகிறது. ஒரு சில என்ஜின்களில் என்ஜினின் வேகத்திற்கு ஏற்பப் பிஸ்டன் TDCயை அடையும் முன் 25°–ல் டீசல் தெளிக்கப்படுகிறது.

வெளியேற்றும் வால்வின் நேர அமைப்பு

ஆற்றல் வீச்சின் போது பிஸ்டன் BDCயை அடைவதற்கு முன்பாக 25° முதல் 45°–ல் வெளியேற்றும் திறப்பான் திறந்து கொள்கிறது. இந்நிலையில் எரிந்த காற்றுக் கலவையானது வெப்பத்தினால் விரிவடைவதால் வெளியேற்றும் திறப்பான் வழியாக வெளியேறத் துவங்குகிறது. பிஸ்டன் உறிஞ்சும் வீச்சின் துவக்கத்தில் TDCஐ கடந்த பின்பு 15°–ல் மூடிக்கொள்கிறது.

ஸ்கேவன்ஜிங் (Scavenging)

வெளியேற்றும் வீச்சின் முடிவில் பிஸ்டன் TDCயை அடைவதற்கு முன்பாக 10° முதல் 30°–ல் உள்ளிழுக்கும் திறப்பான் திறந்து கொண்ட நிலையில், ஏற்கனவே வெளியேற்றும் வீச்சில் வெளியேற்றும் திறப்பான் திறந்த நிலையில் இருப்பதால், இந்த கிராங்க் கோணத்தில் இரண்டு திறப்பான்களும் திறந்த நிலையில் ஸ்கேவன்ஜிங் நடைபெறுகிறது. இது உறிஞ்சும் வீச்சில் வெளியேற்றும் திறப்பான் மூடும் கோணமான 20° வரை நடைபெறும்.

திறப்பான் ஓவர்லேப் (Valve Over Lap)

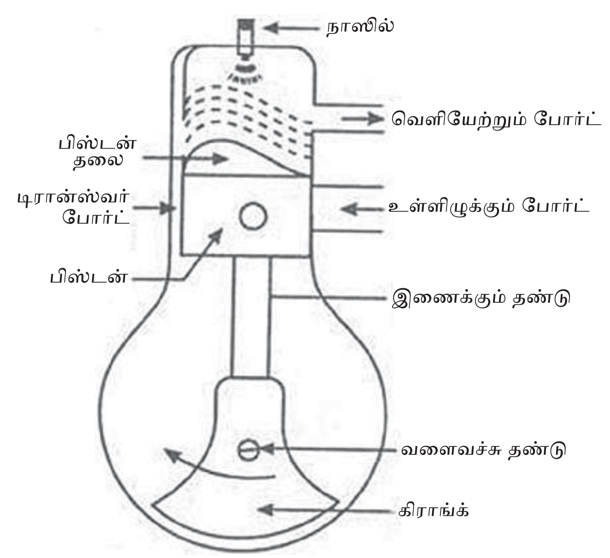
வெளியேற்றும் வீச்சின் முடிவிலும், உள்ளிழுக்கும் வீச்சின் துவக்கத்திலும் இரண்டு திறப்பான்களும் திறந்திருப்பதையே திறப்பான் ஓவர்லேப் என்று கூறுகிறோம். இது என்ஜின் வகைகளுக்கு ஏற்றபடி மாறுபடும்.

5.8 இரண்டு வீச்சு டீசல் என்ஜின் (Two Stroke Diesel Engine)

வளைவச்சுத் தண்டின் ஒவ்வொரு முழுச்சுற்றுக்கும் ஒரு ஆற்றல், கிடைக்கப் பெறுமானால், அதற்கு இரண்டு வீச்சு என்ஜின் என்று பெயர்.

அமைப்பு

என்ஜின் சிலிண்டருக்குள் பிஸ்டன் கனெக்டிங் ராடின் சிறிய தலைப்பகுதியில் பிஸ்டன்பின் உதவியுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். கனெக்டிங் ராடின் பெரிய தலைப்பகுதியானது வளைவச்சுத் தண்டில் கிராங்பின்னில் இணைக்கப் பட்டிருக்கும். வளைவச்சுத் தண்டு சுழலுவதால் பிஸ்டன் மேலும், கீழும் இயக்கத்தைப் பெறுகிறது. நான்கடி சுழற்சி என்ஜினைப் போன்று இவ்வென்ஜினில் திறப்பான்கள் கிடையாது. திறப்பான்களுக்குப் பதிலாகத் துவாரங்கள் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். எரிபொருள் கலவை கிராங்க் கேசிற்குள் செல்வதற்கு உள்ளேற்றும் துவாரமும், கிராங்க் கேசில் இருந்து எரிபொருள் கலவை சிலிண்டருக்குள் செல்வதற்கு மாற்றும் துவாரமும், எரிந்த கலவை வெளியேறுவதற்கு வெளியேற்றும் துவாரமும் சிலிண்டரில் அமைக்கப் பட்டிருக்கும். இதில் பிஸ்டனின் இயக்கமே துவாரங்களைத் திறக்கவும், மூடவும் செய்கிறது. மேலும் மின்பொறி கட்டை சிலிண்டர் தலைப்பகுதியில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.



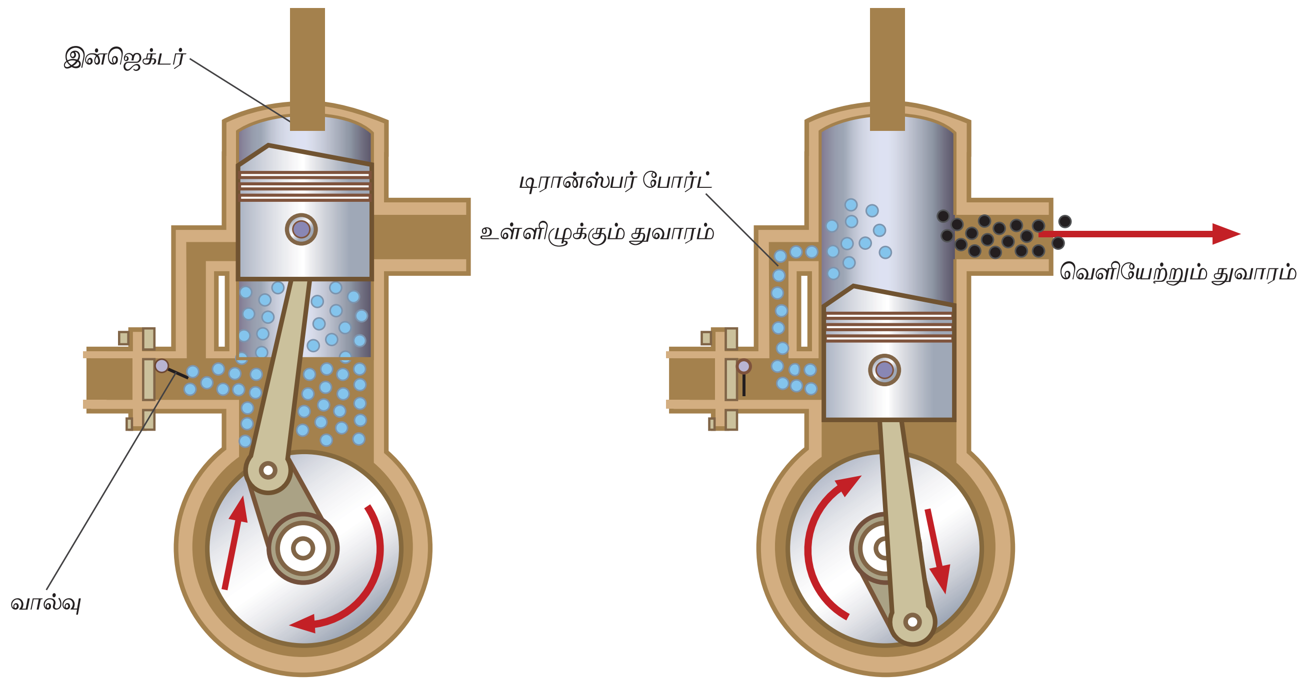
இரண்டு வீச்சு டீசல் என்ஜின் வேலை செய்யும் விதம்

இரண்டு வீச்சு டீசல் என்ஜினில் ஆற்றல் உருவாவதற்குத் தேவையான நான்கு நிகழ்ச்சிகளும் தனித்தனியாகப் பிரித்துக் கூற இயலாது. ஏனெனில் இரண்டு வீச்சு டீசல் என்ஜினில் வளைவச்சுத் தண்டின் ஒவ்வொரு முழுச்சுற்றுக்கும் ஒரு ஆற்றல் கிடைக்கிறது. அதாவது பிஸ்டனின் இரண்டு வீச்சுகளில் நான்கு நிகழ்ச்சிகளும் அதாவது, உறிஞ்சுதல், அழுத்துதல், எரியூட்டுதல். வெளியேற்றல் ஆகியவை நடைபெற்று முடிவடைகிறது. எனவே இதனை விளக்குவதற்குப் பிஸ்டனின் இயக்கத்தைக் கொண்டே நிகழ்ச்சிகள் நடைபெறுவதைக் கூற முடியும். பிஸ்டனின் இயக்கத்தை மேல்நோக்கு வீச்சு (Upward Stroke), கீழ்நோக்கு வீச்சு (Downward Stroke) என குறிப்பிடுகிறோம்.

மேல்நோக்கு வீச்சு (Upward Stroke)

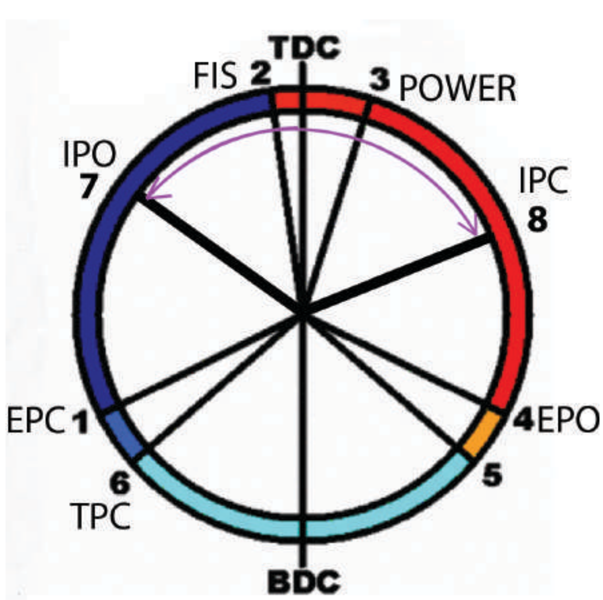
பிஸ்டன் BDCலிருந்து TDCயை நோக்கி நகரும் இதனால் முதலில் மாற்றும் துவாரமும்,

AM_Tamil_Chp05.indd 102 12-02-2019 11:13:00



படம் 5.8 (ஆ) இரு வீச்சு டீசல் என்ஜின் வேலை செய்யும் விதம்

பின்பு வெளியேற்றும் துவாரமும் மூடப்படுகிறது. ஏற்கனவே கீழ்நோக்கு வீச்சின் போது மாற்றும் துவாரத்தின் வழியாகச் சிலிண்டருக்குள் வந்தடைந்த காற்றானது பிஸ்டன் இயக்கத்தின் காரணமாக அழுத்தப்பட்டு, அதிக வெப்ப நிலைக்கு உட்படுத்தப்படுகிறது. பிஸ்டன் TDCயை அடைந்தவுடன், இன்ஜெக்டரானது, அழுத்தப்பட்ட காற்றின் மீது டீசலை மிக நுண்ணிய துகள்களாகத் தெளிக்கிறது. இப்போது டீசல் எரிக்கப்பட்டு ஆற்றல் பெறப்படுகிறது. இவ்வீச்சில் சிலிண்டருக்குள் காற்று நுழையும் நிகழ்ச்சியும், காற்று அழுத்தும் நிகழ்ச்சியும், வெப்பமான காற்றின் மீது டீசல் நுண்துகள்களாகத் தெளித்துக்கும் போது எரிந்து ஆற்றல் கிடைக்கும் நிகழ்ச்சியும் நடைபெறுகிறது.



1-2- அழுத்துதல்	1-TDCக்கு முன் 110^0 C
2-3- எரிபொருள் தெளிப்பு	2- TDC க்கு முன் 10^0 C
3-4- ஆற்றல்	3- TDC க்கு பின் 12^0 C
4-5- வெளியேற்றுதல்	4- TDCக்குப் பின் 110^0 C
5-6 –சுத்தம் செய்தல்	5- TDCக்குப் பின் 140^0 C
6-1- சுத்தம் செய்ததற்குப்பிறகு	6- TDCக்கு முன் 140^0 C

படம் 5.8(இ) இரண்டு வீச்சு டீசல் என்ஜின் துவாரம் நேரம் அமைத்தல் வரைபடம்

AM_Tamil_Chp05.indd 103 12-02-2019 11:13:01

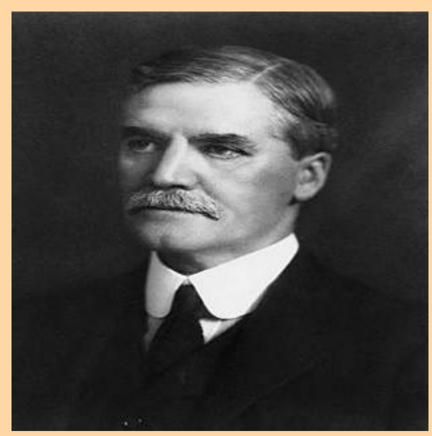
கீழ்நோக்கு வீச்சு (Downward Stroke)

இவ்வீச்சின் போது பிஸ்டன் மேல்நிலையிலிருந்து கீழ்நிலை நோக்கித் தள்ளப்படுகிறது. மேல்நோக்கி வீச்சின் முடிவில் கிடைக்கப் பெற்ற ஆற்றலினால் பிஸ்டன் கீழ்நோக்கித் தள்ளப்படுவதால், முதலில் வெளியேற்றும் துவாரம் திறக்கப்பட்டு எரிந்த கலவை வெளியேற்றப்படுகிறது, பின்பு பிஸ்டனின் தொடர் இயக்கம் காரணமாக மாற்றும் துவாரமும் திறக்கப்படுகிறது. இந்நிலையில் மாற்றும் துவாரத்தின் வழியாகப் புதிய காற்று சிலிண்டருக்குள் நுழைகிறது. பிஸ்டன் தொடர்ந்து இயங்கி, கீழ்நிலையை அடைகிறது. பிஸ்டன் மேல்நிலையில் இருக்கும்பொழுது உள்ளேற்றும் துவாரம் திறந்திருப்பதால் காற்றானது உள்ளேற்றும் துவாரம் வழியாகக் கிராங்க் கேசை அடைகிறது. கிராங்க் கேசில் வளைவச்சுத் தண்டின் சுழற்சியின் காரணமாகக் காற்று சிறிது அழுத்தத்திற்கு உட்படுத்தப்படுகிறது. இப்பொழுது அழுத்தப்பட்ட காற்று வெப்பமடைகிறது. இந்நிகழ்ச்சியிலும் ஆற்றல், வெளியேற்றுதல், ஆகிய நிகழ்ச்சிகள் நடைபெறுகிறது. இவ்விரு நிலைகளிலும் ஆற்றல், வெளியேற்றுதல், உறிஞ்சுதல் ஆகிய நிகழ்ச்சிகள் நடைபெறுவதால் இவற்றைத் தனித்துப் பிரித்துக் கூற இயலாது.

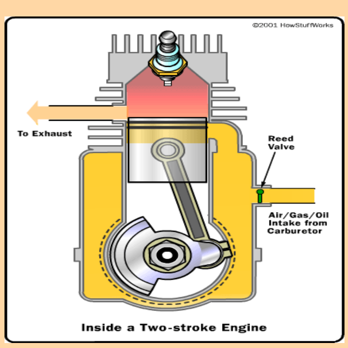
உங்களுக்குத் தெரியுமா?

இரண்டு வீச்சு என்ஜின்

சர் டுகால்ட் கிளார்க் என்ற ஸ்காட்டிஷ் பொறியியலாளர் 1878 ஆண்டு முதன்முதலில் இரண்டு வீச்சு என்ஜினை வெற்றிகரமாக வடிவமைத்தார். இவர் 1854 ம் ஆன்டிற்கும் 1932 ம் ஆண்டிற்கும் இடைப்பட்டகாலத்தில் வாழ்ந்தவர். இவர் இரண்டு வீச்சு என்ஜினிற்கான காப்புரிமையை 1881-ம் ஆண்டு இங்கிலாந்து நாட்டில் பெற்றார். இவர் ஆண்டர்சன் பல்கலைக் கழகத்தில் பட்டப் படிப்பை முடித்தார். இப்பல்கலைக்கழகம் தற்போது ஸ்ட்ராத்கிளைடு பல்கலைக்கழகம் என அழைக்கப்படுகிறது. இது கிளாஸ்கோ என்ற இடத்தில் உள்ளது. இவர் ஆகஸ்டு 24, 1917 ல் ஜார்ஜ் க்ரோய்டன் மார்கன் உடன் அறிவார்ந்த ஒப்பந்தம் ஏற்படுத்திக் கொண்டார். டுகால்ட் கிளார்க் கிளாஸ்கல் என்னும் ஊரில் மார்ச் 31 ம் நாள் 1854 ம் ஆண்டு பிறந்தார். இவருக்கு ஒரு டொனால்ட் கிளார்க் என்ற மகனும் மார்தா சிம்மிந்டன் என்ற மனைவியும் இருந்தனர். இவர் மனைவி ஒரு தனியார் நிறுவனத்தில் பயிற்சியாளராக பணியாற்றி வந்தார். இவர் பணியாற்றிய நிறுவனத்தின் பெயர் மெசஸ். எச்.ஓ சாமின்சன் அன்டு கோ ஆகும். இது கிளாஸ்கோவில் உள்ளது. இவர் 1871 லிருந்து 1876 ம் ஆண்டிற்கு இடையே தனது பொறியியல் படிப்பை ஆண்ட்ரசன் கல்லூரியில் படித்து முடித்தார். இவர் முதல் உலகப்போரில் பொறியியல் ஆய்வு கழகத்தில் இயக்குனராக பணியாற்றினார்.



Sir Dugald Clerk



மாணவர்களுக்கான பயிற்சி (Student Activity)

1. இப்பாடத்தின் படி பாடத்தை முழுமையாக அறிந்த உடன் மாணவர்களை அருகில் உள்ள பணிமனைகளுக்கு அனுப்பி அங்கு பெட்ரோல் மற்றும் டீசல் என்ஜின் வகைகளைப் பார்த்து கீழ்கண்ட பொருள்களை (பாகங்களை) கண்டறிந்து படத்தின் மூலம் அறிக்கை சமர்ப்பித்தல். i) பிஸ்டன் ii) இணைப்புத் தண்டு iii) வளைவச்சுத் தண்டு iv) நெம்புருள் தண்டு டைமிங்கின், விசையாள் சில்லு, மற்றும் பல.
2. பணிமனைக்கு சென்று அங்கு உள்ள என்ஜின் பழுது பார்க்கும் பிரிவில் கீழ்கண்ட பாகங்களை நேரடியாக பார்த்து படம் வரைந்து சமர்ப்பித்தல். 1. சிலிண்டர் பிளாக், கிராங்க் கேஸ், சிலிண்டர் தலை, கசிவு நீக்கியின் வகைகள், அதன் பயன்பாடுகள் குறித்து அறிக்கை சமர்ப்பித்தல்

AM_Tamil_Chp05.indd 104 12-02-2019 11:13:01

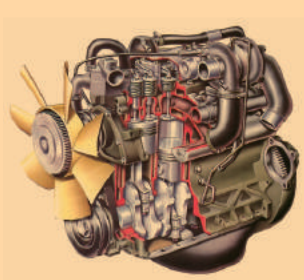
கலைச்சொற்கள்

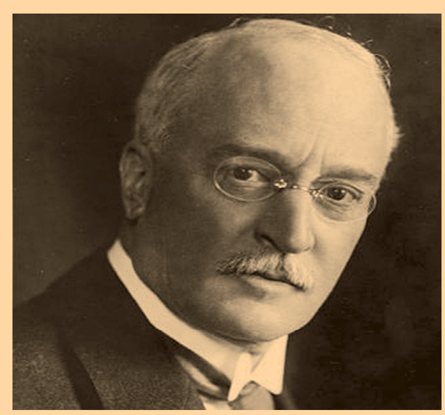
Converted	-	மாற்றம்
Compressed	-	அழுத்துதல்
Combustion	-	எரியூட்டுதல்
Prolonged	-	நீடித்த
Surrounded	-	சுற்றுப்புறம்
Liner	-	உறை
Combustion Chamber	-	எரியும்அறை
Lubrication	-	உயவிடுதல்
Top Dead Centre	-	மேல்நிலை
Bottom Dead Centre	-	கீழ்நிலை

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

Diesel Engine (டீசல் என்ஜின்)

Rudolf Diesel (ருடால்ஃப் டீசல்) கிஸ்டியன் கார்ல் டீசல் 1858 லிருந்து 1913 ம் ஆண்டு வரை ஜெர்மன் நாட்டில் வாழ்ந்தவர். இவர் ஒரு புகழ் பெற்ற இயந்திர பொறியாளர் மற்றும் டீசல் என்ஜினை கண்டுபிடித்தவராகவும் திகழ்ந்தார். இவர் மரணமடைந்த பின் 1942-ம் ஆண்டு இவர் பற்றிய திரைப்படம் தயாரிக்கப்பட்டது. இவர் தாய் தந்தையின் பெயர் எல்லீஸ் மற்றும் தியோடர் டீசல் ஆவர். இவர்களின் இரண்டாவது மகனாக பிறந்தார். இவருடைய பெற்றோர் பவோரியா குடியுரிமை பெற்று பாரீஸ்சில் வாழ்ந்து வந்தனர். இவர் தந்தை தியோடர் டீசல் ஒரு புத்தகம் பைண்டிங் செய்யும் தொழில் செய்து வந்தார். இவர் சொந்த நகரமான ஆகஸ்பர்க்கிலிருந்து வெளியேறி 1848-ம் ஆண்டு பவோரியாவில் குடியேறினார். 1855 ம் ஆண்டு இவர் தன் மனைவியை பாரீஸ் நகரில் சந்தித்தார். இவர் மனைவி பொருள்கள் உற்பத்தி வியாபாரம் செய்யும் நியூரம்பெர்க் என்பவரின் மகளாவார்.





Rudolf Diesel

AM_Tamil_Chp05.indd 105 12-02-2019 11:13:01

References

1. Kirpal Singh, "Automobile Engineering Vol 1 & 2", Standard Publishers, Seventh Edition, 1997, New Delhi.
2. Jain, K.K., and Asthana. R.B., "Automobile Engineering" Tata McGraw Hill Publishers, New Delhi, 2002.
3. Ganesan V. Internal Combustion Engines, Third Edition, Tata McGraw - Hill, 2007.
4. B.P. Pundir, I.C. Engine Combustion and Emissions. Narosa Publishing House, July 2010.
5. Rajput R.K. Internal Combustion Engines, Laxmi Publications (P) Ltd, 2006.
6. Ramalingam, K.K., Internal Combustion Engines, SciTech Publications (India) Pvt. Ltd., 2004.

Webliography

1. https://en.wikipedia.org/wiki/Engine
2. https://en.wikipedia.org/wiki/Two-stroke_engine
3. https://en.wikipedia.org/wiki/Four-stroke_engine
4. https://convergecfd.com/applications/internal-combustion-engines
5. https://www.learncax.com/knowledge-base/blog/by-category/fundamentals/insights-on-cfd-for-combustion-in-ic-engines
6. https://en.wikipedia.org/wiki/Emission_standard
7. https://www.mercedes-benz.com/en/mercedes-benz/vehicles/aggregates/powertrain-engines/

B159_11_AUT.M_TM

சரியான விடையை தேர்ந்தெடுக்க

X83TK1

1. சிலிண்டர் பிளாக் தயாரிக்க பயன்படும் உலோகம்
   - அ) கிரே கேஸ்ட் அயர்ன் அல்லது அலுமினியம் அலாய்
   - ஆ) கேஸ்ட் அயர்ன் அல்லது ஸடீல்
   - இ) பித்தளை அல்லது ஸ்டீல்

2. சிலிண்டரில் குளிர்ச்சியூட்டும் நீருடன் நேரடியாக தொடர்பு கொண்டுள்ள லைனர்
   - அ) ட்ரை லைனர்
   - ஆ) வெட் லைனர்
   - இ) இரண்டுமில்லை

3. இணைப்புத் தண்டு என்பது
   - அ) வளைவச்சுத் தண்டையும் சிலிண்டர் தலையையும் இணைப்பது
   - ஆ) வளைவச்சுத் தண்டையும் பிஸ்டனையும் இணைப்பது
   - இ) வளைவச்சுத் தண்டையும் சிலிண்டர் பிளாக்கையும் இணைப்பது

AM_Tamil_Chp05.indd 106 12-02-2019 11:13:01

4. தற்காலங்களில் அதிகமாக பயன்படும் பிஸ்டன் பின் வகை எது?
   அ) அரை பங்கு மிதக்கும் வகை
   ஆ) முழு பங்கு மிதக்கும் வகை
   இ) நிலையான இணைப்பு வகை

5. ஆற்றல் உண்டாவதற்கான வீச்சுகளின் வரிசை
   அ) வெளியேற்றும் வீச்சு, உறிஞ்சும் வீச்சு, ஆற்றல் வீச்சு, அழுத்தும் வீச்சு
   ஆ) உறிஞ்சும் வீச்சு, வெளியேற்றும் வீச்சு, ஆற்றல் வீச்சு, அழுத்தும் வீச்சு
   இ) உறிஞ்சும் வீச்சு, அழுத்தும் வீச்சு, ஆற்றல் வீச்சு, வெளியேற்றும் வீச்சு

6. திறப்பான்களை திறக்க பயன்படுவது
   அ) வளைவச்சுத் தண்டு
   ஆ) நெம்புருள் தண்டு
   இ) விசையாள் சில்லு

7. சிலிண்டரில் குளிர்ச்சியூட்டும் நீருடன் நேரடியாக தொடர்பு கொள்ளாத லைனர்
   அ) ட்ரை லைனர்
   ஆ) வெட் லைனர்
   இ) இரண்டுமில்லை

8. வைப்ரேசன் டேம்பர் எங்கு பொருத்தப்படும்?
   அ) வளைவச்சுத் தண்டின் முன் பகுதியில்
   ஆ) வளைவச்சுத் தண்டின் பின் பகுதியில்
   இ) கேம் ஷாப்ட்டின் முன் பகுதியில்

9. எது என்ஜினின் சுழற்சி முறையைக் குறிக்கும்?
   அ) வெளியேற்றும் வீச்சு, உறிஞ்சும் வீச்சு, ஆற்றல் வீச்சு, அழுத்தும் வீச்சு
   ஆ) உறிஞ்சும் வீச்சு, வெளியேற்றும் வீச்சு, ஆற்றல் வீச்சு, அழுத்தும் வீச்சு
   இ) உறிஞ்சும் வீச்சு, அழுத்தும் வீச்சு, ஆற்றல் வீச்சு, வெளியேற்றும் வீச்சு

10. சிலிண்டர் பிளாக்கிற்கும் சிலிண்டர் தலைக்கும் இடையே கசிவு ஏற்படாமல் தடுப்பது
   அ) கசிவு நீக்கி
   ஆ) ஆயில் சீல்
   இ) டஸ்ட் கவர்

கீழ்க்கண்ட வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும்

11. பெட்ரோல் என்ஜினை கண்டுபிடித்தவர் யார்?
12. டீசல் என்ஜினை கண்டுபிடித்தவர் யார்?
13. உள்ளெரி என்ஜினில் உள்ள முக்கிய பாகங்கள் யாவை? பத்தினை குறிப்பிடுக.
14. சிலிண்டர் லைனர் எத்தனை வகைப்படும்? அவை யாவை?
15. கசிவு நீக்கியின் பயன் யாது?
16. பிஸ்டன் வெப்பத்தால் விரிவடைவதை கட்டுப்படுத்தும் முறைகள் ஏதேனும் ஐந்தினை குறிப்பிடுக.
17. பிஸ்டன் வகைகள் யாவை?
18. அதிர்வு தாங்கி என்றால் என்ன?
19. பிஸ்டன், இணைப்புத் தண்டு இணைக்கும் முறைகள் யாவை?
20. தலைமேல் அமைந்த திறப்பான் இயங்கும் முறையினை படம் வரைந்து விளக்குக.
21. நேரடியாக அமைந்த திறப்பான் மெக்கானிசம் முறையினை படம் வரைந்து விளக்குக.
22. நான்கு வீச்சு பெட்ரோல் என்ஜின் இயங்கும் விதத்தை படம் வரைந்து விவரி.

AM_Tamil_Chp05.indd 107 12-02-2019 11:13:01

அலகு **6**

உள்செலுத்தும், வெளியேற்றும் அமைப்பு மற்றும் எரியும் அறைகள்

பொருளடக்கம்

6.0 அறிமுகம்

6.1 உள்செலுத்தும் அமைப்பு

6.2 எரிபொருள் தொட்டி

6.3 எரிபொருள் வடிகட்டி

6.4 காற்று வடிகட்டி

6.4.1 உலர் வகை காற்று வடிகட்டி (Dry Type Air Cleaner)

6.4.2 எண்ணெயில் மூழ்கிய வகை காற்று வடிகட்டி (Oil Bath Type Air Cleaner)

6.4.3 எண்ணெய் பூசப்பட்ட வகை காற்று வடிகட்டி (Oil Wetted Type Air Cleaner)

6.5 எரிபொருள் பம்ப் (Fuel Pump):

6.5.1 பெட்ரோல் பம்புகள் (Petrol Fuel Pumps):

6.5.2 டீசல் இஞ்ஜெக்சன் பம்பு

6.6 ஊட்டும் பம்ப் (Feed Pump)

6.6.1 ஒற்றை செயல் ஊட்டும் பம்பு (Single Acting Feed Pump)

6.6.2 இரட்டை செயல் ஊட்டும் பம்பு (Douable Acting Feed Pump)

6.7 உள்செல்லும் பன்மடிமம் (Inlet Manifold)

6.8 கலவைக்கலக்கி (Carburettor)

6.9 தெளிப்பான் (Injector)

6.10 நுனிக் குழாய் (Nozzle)

6.10.1 ஒற்றைதுளை நுனிக்குழாய் (Single Hole Nozzle)

6.10.2 பலதுளை கொண்ட நுனிக்குழாய் (Multi Hole Nozzle)

6.10.3 நீண்ட தண்டு நுனிக்குழாய் (Long Stem Nozzle)

X87G8X

AM_Tamil_Chp06.indd 108 12-02-2019 11:15:52

பொருளடக்கம்

6.11 எரியும் அறைகள் (Combustion Chambers)

  6.11.1 டீசல் என்ஜினுக்கான எரியும் அறைகள்

6.12 வெளியேற்றும் அமைப்பு (Exhaust System)

  6.12.1 வெளிசெல்லும் பன்மடிமம் (Exhaust Manifold)

  6.12.2 வெளியேற்றும் குழாய் (Exhaust Pipe)

  6.12.3 வெளியேற்றும் ஒலிக் குறைப்பான் (Exhaust Mufflers)

6.13 வினையூக்கி மாற்றிகள் (Catalytic Converter)

6.14 என்ஜின் திறன்மேம்பாடு செய்யும் வழிமுறைகள்

6.15 மாசு (Pollution)

கற்றல் நோக்கம் (Learning objectives)

1. வாகனக் கழிவுகளால் ஏற்படும் மாசுகள் சுற்றுச்சூழலையும் மனிதர்களையும் எவ்வாறு பாதிக்கிறது என்பதை முழுமையாக அறிந்து கொள்ளுதல்
2. என்ஜின்களில் பயன்படுத்தப்படும் பல்வேறு எரியும் அறைகளைக் கண்டறிந்து கொள்ளுதல்.

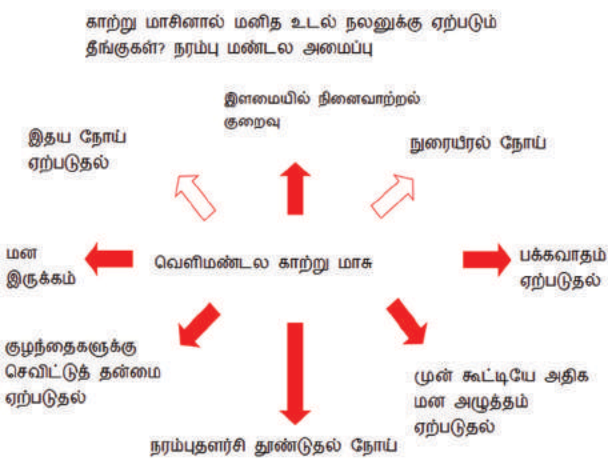
6.0 அறிமுகம்

உலகில் உள்ள உயிரினங்கள் மற்றும் விலங்குகள் மற்றும் மனிதர்கள் அனைத்தும் வெளிமண்டலத்தில் உள்ள காற்றிலிருந்து ஆக்ஸிஜனைச் சுவாசித்துக் கொண்டு உயிர் வாழ்கின்றன. மேலும் தங்களுக்குத் தேவையான உணவு மற்றும் ஆற்றலைப் பெறுவதற்கு எரிபொருள்களை எரியூட்டி அதிலிருந்து கிடைக்கும் வெப்பத்தைக் கொண்டு ஆற்றலைப் பெறுகின்றன. மனிதர்கள் தங்களுடைய தேவைக்கு ஏற்ப எரிபொருளைப் பயன்படுத்தி வெப்ப ஆற்றலைப் பெற்றுத் தனக்குத் தேவையான சக்தியைப் பெறுகிறான். அதுபோல் தான் பயன்படுத்தும் வாகனங்களுக்கும் எரிபொருளைப் பயன்படுத்தி ஆற்றலைப் பெற்று வாகனத்தை இயக்குகிறான். இவ்வாறு எரிபொருளைப் பயன்படுத்தி ஆற்றலைப் பெறுவதற்குச் சில வழிமுறைகளைக் கையாளுகிறான். அவ்வாறு கையாளும் வழிமுறைகளில் எரிபொருளை எரிக்க அவ்வெரி பொருள் இருக்கும் இடத்திலிருந்து எரியூட்டப்படும் இடத்திற்குக் கொண்டு செல்வதற்குச் சில வழிமுறைகளைக் கையாளுகின்றான். இதற்கு உள்செலுத்தும் அமைப்பு (Intake System) என்றும், அவ்வாறு எரியூட்டப்படும் எரிபொருளின் கழிவுகளை அதாவது புகையை வெளியேற்றுவதற்கு வெளியேற்றும் அமைப்பு (Exhaust System) என்று பெயர்.

மனிதர்கள் தங்கள் வசதிக்காகப் பயன்படுத்தும் என்ஜினிலிருந்து வெளியேறும் கழிவுகளால் வளிமண்டலத்தில் உள்ள காற்றில் மாசு ஏற்பட்டு மனிதர்களுக்குப் பெரிய தீங்கு ஏற்படுத்தக்கூடிய ஒன்றாக மாறுகிறது. எனவே வளிமண்டலத்தைச் சுத்தப்படுத்தும் நோக்கில் எரிபொருள் எரிக்கப்படுவதால் ஏற்படும் மாசினைக் கட்டுப்படுத்துவது மிக அவசியமாகிறது. காற்றை மாசுபடுத்தக் கீழ்க்கண்ட மாசுக்களைக் கட்டுப்படுத்தினால் மனிதர்களும், விலங்கினங்களும், மரம், செடி போன்றவைகளும் நோயற்ற வாழ்க்கையை வாழ முடியும். தேவையற்ற மாசுகளானது அட்டவணை 6.0-இல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

AM_Tamil_Chp06.indd 109 12-02-2019 11:15:52

1. கார்பன் மோனாக்சைடு
2. நைட்ரிக் ஆக்சைடு
3. ஹைட்ரோ கார்பன்
4. புகை (Smoke)
5. பார்ட்டி குளேட் (திட, திரவ மாசு)
6. சல்பர் டை ஆக்சைடு போன்றவை ஆகும்.



படம் 6.0 காற்று மாசுபடுவதால் ஏற்படும் பாதிப்புகள்

6.1 உள்செலுத்தும் அமைப்பு

மாசு ஏற்படுத்துவதைக் குறைக்க நாம் பயன்படுத்தும் வாகனங்களிலிருந்து வெளிவரும் புகையில் இது போன்ற காற்றை மாசுபடுத்தும் நச்சுக்களைக் குறைக்கும் நோக்கில் எரிபொருள் எரியூட்டுவதற்கு முறையாக எரிபொருளைச் செலுத்தி முழுமையாக எரியூட்ட வேண்டும். இதற்காக பயன்படுத்தப்படும் முறைக்கு உள்செலுத்தும் அமைப்பு (Intake System) என்று பெயர். உள்செலுத்தும் அமைப்பில் உள்ள பாகங்கள்,

1. எரிபொருள் தொட்டி
2. எரிபொருள் வடிகட்டி (பெட்ரோல் அல்லது டீசல்)
3. காற்று வடிகட்டி
4. எரிபொருள் பம்ப் (பெட்ரோல் அல்லது டீசல்)
5. ஊட்டும் பம்ப்
6. உள்செல்லும் பன்மடிமம்
7. கலவைக்கலக்கி
8. தெளிப்பான்
9. நுனிக்குழாய்
10. எரியும் அறை ஆகியவை ஆகும்.

6.2. எரிபொருள் தொட்டி

எரிபொருள் தொட்டி என்பது வாகனத்தில் ஆற்றலை உருவாக்கத் தேவையான எரிபொருளைச் சேமித்து வைக்கப் பயன்படக்கூடிய தொட்டி ஆகும்.

படம் 6.2 எரிபொருள் தொட்டி

அட்டவணை 6.0 தேவையற்ற மாசுகளும் அதனால் ஏற்படும் பாதிப்புகளும்

மாசுகள்	பாதிப்புகள்
1. கார்பன் மோனாக்சைடு	இரத்தத்தில் உள்ள ஆக்சிஸன் அளவைக் குறைக்கிறது. இதனால் நரம்புகள், இதயம், கண்கள் பாதிக்கிறது.
2. நைட்ரிக் ஆக்சைடு	மனிதன் செல் மற்றும் இரத்த ஓட்டத்தையும் பாதிக்கிறது.
3. ஹைட்ரோ கார்பன்	இதனால் கண்கள் பாதிப்படைகின்றன
4. புகை	இதனால் கண்கள் பாதிப்படைகின்றன
5. பார்ட்டி குளேட் (திட, திரவ மாசு)	இதை உட்கொண்டால் மனிதர்களுக்குக் கேன்சர், மூச்சுக்குழாய் அழற்சி (Bronchities) மற்றும் அலர்ஜி சம்பந்தமான நோய்கள் ஏற்படும்
6. சல்பர் டை ஆக்சைடு	இது காற்றில் கலந்தால் தாவரங்கள் மற்றும் மனிதர்களைப் பாதிக்கும்.

இது துத்தநாகம் பூசிய இரும்பு தகடினால் (Galvanised Iron Sheet Metal) அழுத்தப்பட்ட முறையில் செய்யப்பட்டிருக்கும். இது வாகனத்தின் கொள்ளளவிற்கு தகுந்தவாறு மாறுபடும். அதேபோல் இதைப் பொருத்தும் இடமும் தேவைக்கேற்பவும், வாகனங்களுக்கு ஏற்பவும் மாறுபடும். மேலும் எரிபொருள் செலுத்தும் முறைக்கு ஏற்ப வாகனத்தின் மேல்பகுதியிலோ சட்டத்திலோ (Chassis) பொருத்தப்பட்டிருக்கும். படம் 6.2-இல் எரிபொருள் தொட்டியின் அமைப்பு காட்டப்பட்டுள்ளது.

6.3. எரிபொருள் வடிகட்டி

எரிபொருள், எரிபொருள் தொட்டியில் சேமிக்கும் போதோ, நிரப்பும் போதோ வளிமண்டலத்தில் உள்ள தூசுகள் எரிபொருளில் கலக்க நேரிடும். அவ்வாறு மாசு கலந்த எரிபொருள் என்ஜினிற்குள் செல்லுவதால் பிஸ்டன் இயக்கம் தடைபடுவதோடு, எரிபொருளும் முழுமையாக எரியாத நிலை ஏற்படும். இதனால் கரித்துகள்கள் தோன்றி வளிமண்டல காற்று மாசுபடும் நிலை உருவாகும். இதனைத் தவிர்ப்பதற்காக எரிபொருளைச் செலுத்தும் வழியில் எரிபொருள் வடிகட்டி பயன்படுத்தப்படுகிறது.

எரிபொருள் வடிகட்டியானது எரி பொருளில் உள்ள மாசுகளையும், தூசுகளையும் வடிகட்டி பிரித்து எடுத்துவிட்டுச் சுத்தமான எரிபொருளை எரிபொருள் பம்பிற்கு அனுப்பப் பயன்படுகிறது.

6.4. காற்று வடிகட்டி

பெட்ரோல் என்ஜினோ அல்லது டீசல் என்ஜினோ இயங்குவதற்கு எரிபொருளை எரியூட்டுவதற்குச் சுத்தமான காற்று அவசியம். எனவே சுத்தமான காற்றை என்ஜினிற்கு அனுப்புவதற்கு முன் வளிமண்டல காற்றைச் சுத்தப்படுத்தித் தூய காற்றாக என்ஜின் கார்புரேட்டருக்கு அல்லது டீசல் என்ஜினாக இருந்தால் எரியும் அறைக்கு அனுப்புகிறது. இவ்வகை காற்று வடிகட்டி வாகனத்திற்கு ஏற்பப் பல வடிவங்களில் உள்ளது. பெட்ரோல் என்ஜினாக இருந்தால் கார்புரேட்டரில் காற்று உள்செல்லும் வழியிலும், டீசல் என்ஜினாக இருந்தால் இன்லெட் மேனிபோல்டிலும் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். படம் 6.4 ல் காற்று வடிகட்டியின் அமைப்பு காட்டப்பட்டுள்ளது. இதில பல வகைகள் உண்டு. அவை

1. உலர் வகை காற்று வடிகட்டி (Dry Type Air Cleaner)
2. எண்ணெய்யில் மூழ்கிய வகை காற்று வடிகட்டி (Oil Bath Type Air Cleaner).
3. எண்ணெய் பூசப்பட்ட வகை காற்று வடிகட்டி (Oil Wetted Type Air Cleaner).

காற்று வடிகட்டியின் பயன்பாடுகள் (Uses of Air Cleaner)

காற்று வடிகட்டி பலவிதமான பயன்-பாட்டிற்காகப் பயன்படுத்தப்பட்டாலும் கீழ்க்கண்ட முக்கியமான காரணங்களுக்காகப் பெரிதும் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகிறது அவை,

படம் 6.3 எரிபொருள் வடிகட்டி

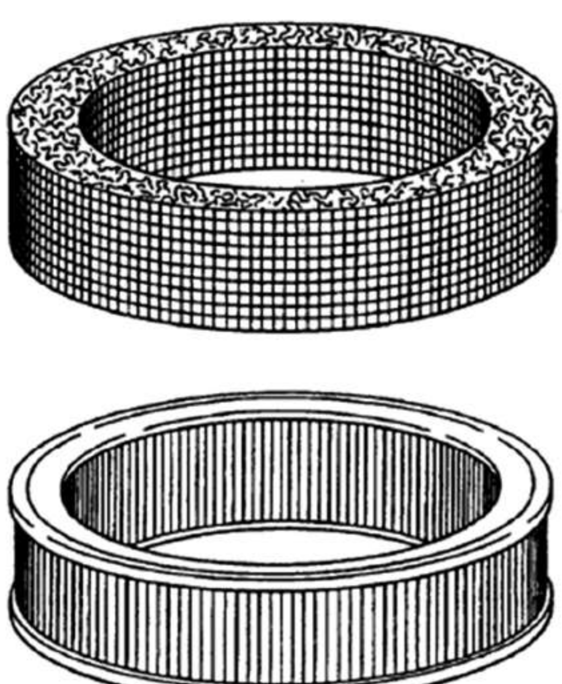
படம் 6.4 காற்று வடிகட்டி

AM_Tamil_Chp06.indd 111 12-02-2019 11:15:52

1. கலவைக்கலக்கிக்கு (Carburettor) தூசி மற்றும் மாசுகள் இல்லாத சுத்தமான காற்றை அனுப்புகிறது.
2. சுத்தமான காற்று என்ஜினுக்குள் அனுமதிக்கப்படுவதால் எளிதில் முழுமையாக நடைபெற்று அதன் பாகங்கள் தேய்வடையாமல் பாதுகாக்கப்படுகின்றன.
3. அழுத்த மாறுபாட்டால் என்ஜினுக்குள் நுழையும் காற்றின் வேகத்தால் ஏற்படும் சத்தத்தின் அளவைக் குறைத்து அனுப்புகிறது.

6.4.1 உலர் வகை காற்று வடிகட்டி (Dry Type Air Cleaner)

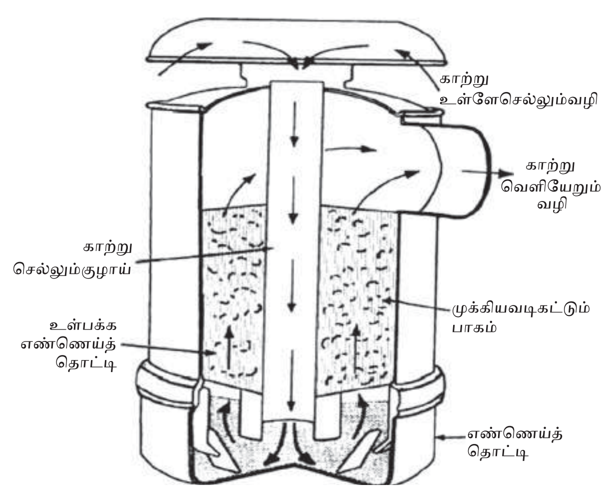
இவ்வகையில் காற்று வடிகட்டியின் மூடி, வடிகட்டும் பாகம், கீழ்கூடு ஆகிய பாகங்கள் ஒருங்கிணைந்து இருக்கும். இதில் காற்றானது மூடியில் உள்ள துவாரத்தின் வழியாக இழுக்கப்பட்டு வடிகட்டும் பாகத்தின் வழியாக நுழைந்து செல்லும் போது தூசுகளும், மாசுகளும் வடிகட்டப்பட்டுச் சுத்தமான காற்று மட்டும் கீழ்க் குழாய் வழியாகக் (அதாவது அவுட்லெட் வழியாக கலவைக்கலக்கியின் மேல்பகுதிக்குச் செல்கிறது. அல்லது கலவைக்கலக்கியின் அமைப்புக்கேற்பப் பக்கவாட்டிலும் செல்கிறது. இவ்வகை காற்று வடிகட்டியானது இரண்டு சக்கர வாகனங்களில் அதிகமாகப் பயன்படுகிறது. இதில் காகிதம் பல மடிப்புகளாக மடித்து வைத்து வடிகட்டும் பாகமாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. படம் 6.4.1-இல் உலர்வகை காற்று வடிகட்டியின் அமைப்பு காட்டப்பட்டுள்ளது



படம் 6.4.1
உலர் வகை காற்று வடிகட்டி

6.4.2 எண்ணெயில் மூழ்கிய வகை காற்று வடிகட்டி (Oil Bath Type Air Cleaner).

இவ்வகை காற்று வடிகட்டியில் தொட்டி போன்ற கண்டெய்னரில் ஆயில் நிரப்பப்பட்டிருக்கும். இதில் பயன்படுத்தப்படும் வடிகட்டியானது காப்பர் உலோகத்தால் வலைபோல் பின்னப்பட்டு வளையம் போல் அமைந்திருக்கும். இது ஆயில் நிரப்பப்பட்ட தொட்டியின் நடுவில் பொருத்தப்பட்டு மேல்பகுதி மூடியால் மூடப்பட்டிருக்கும். என்ஜினில் உள்ள பிஸ்டன் மேலும், கீழும் இயங்கும்போது காற்று இன்லெட் மேனிபோல்டு வழியாக உறிஞ்சி இழுக்கப்பட்டு வடிகட்டி வழியாக கடந்து செல்லும். அப்போது காற்றானது முதலில் ஆயில் மேல் பட்டுச் செல்வதால் காற்றில் உள்ள பெரிய தூசிகள் அனைத்தும் வடிகட்டப்படுகிறது. பின்னர் வடிகட்டும் பாகத்தின் வழியாகக் கடந்து செல்லும்போது மிகச் சிறிய அளவிலான தூசிகளும் வடிகட்டப்பட்டுச் சுத்தமான காற்று மட்டும் என்ஜினுக்குள் அனுப்பப்படுகிறது. இவ்வகையில் வடிகட்டும் பாகமும் (Filter Element) ஆயிலும் கன்டெய்னர் எனப்படும் தொட்டியில் தனித்தனியாகப் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இதன் அமைப்பு படம் 6.4-இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.



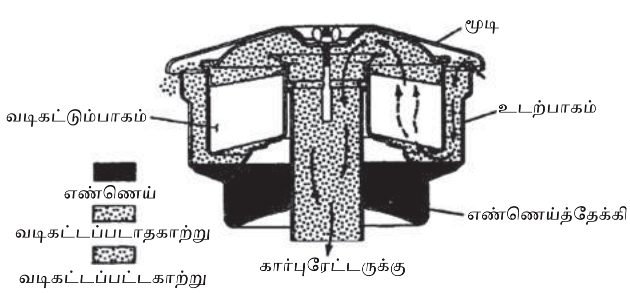
படம் 6.4.2 ஆயில்பாத் வகை காற்று வடிகட்டி

6.4.3 ஆயில் பூசப்பட்ட வகை காற்றுவடிகட்டி (Oil Wetted Type Air Cleaner)

இவ்வகை வடிகட்டியில் வடிகட்டியானது எண்ணெய் தொட்டியில் மூழ்கிய நிலையில்

AM_Tamil_Chp06.indd 112 12-02-2019 11:15:53

இருக்காது. அதற்குப் பதிலாக வடிகட்டியின் மேற்பரப்பில் எண்ணெயினால் பூசப்பட்டு வைக்கப்பட்டிருக்கும். வடிகட்டியின் உள்ளே செல்லும் காற்றானது முதலில் எண்ணெய் மீது பட்டவுடன் பெரிய தூசுகளும், மாசுகளும் வடிகட்டப்படும். அதன் பின்னர் கம்பி வலையினாலான வடிகட்டும் பாகத்தைக் கடந்து செல்லும் போது மேலும் நன்றாக வடிகட்டப்பட்டுச் சுத்தமான காற்று மட்டும் என்ஜினுக்குள் அனுப்பப்படுகிறது. இந்த வடிகட்டியைச் சுமார் 8000கி.மீட்டருக்கு ஒரு முறை பெட்ரோல் அல்லது பாரஃபின் மூலம் சுத்தம் செய்து உலர்ந்த பிறகு ஆயில் பூச்சு பூசி மீண்டும் பயன்படுத்தலாம். படம் 6.4.3-இல் ஆயில் பூசப்பட்ட வகை காற்று வடிகட்டியின் அமைப்பு காட்டப்பட்டுள்ளது.



படம் 6.4.3 எண்ணெய் பூசப்பட்ட வகை காற்று வடிகட்டி

6.5 எரிபொருள் பம்ப் (Fuel Pump)

ஒரு என்ஜினில் ஆற்றல் உருவாவதற்குத் தேவையான எரிபொருளானது எரிபொருள் தொட்டியிலிருந்து என்ஜினுக்குள் தகுந்த அழுத்தத்துடன் செலுத்துவதற்குப் பயன்படும் சாதனம் எரிபொருள் பம்ப் என்று பெயர். இது பயன்படுத்தப்படும் எரிபொருளைப் பொருத்து கீழ்க்கண்டவாறு வகைப்படுத்தப்படுகிறது.

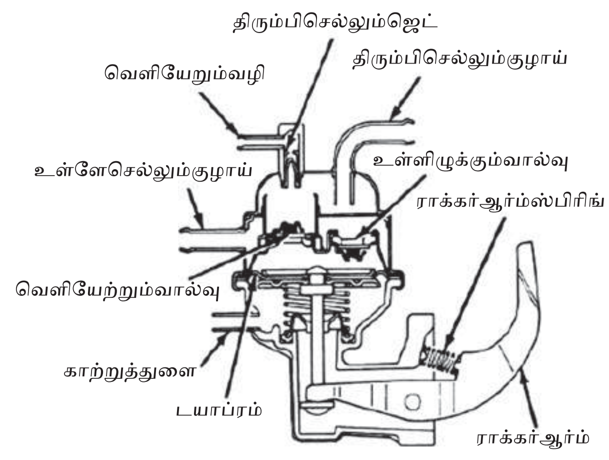
1. பெட்ரோல் பம்ப் (பெட்ரோல் என்ஜின்)
2. டீசல் பம்ப் (டீசல் என்ஜின்)

6.5.1. பெட்ரோல் பம்ப் வகைகள் (Types of Petrol Pumps):

ஒரு வாகனத்தில் எரிபொருளாகப் பெட்ரோல் பயன்படுத்தப்படும் போது எரிபொருளைத் தொட்டியிலிருந்து கார்புரேட்டரின் மிதவை அறைக்கு அழுத்தத்துடன் செலுத்துவதற்கு பெட்ரோல் பம்ப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. பெட்ரோல் பம்ப் வாகன வளர்ச்சிக்கேற்ப இரு வகைகளாகப் பிரிக்கப்படுகிறது.

அவை:

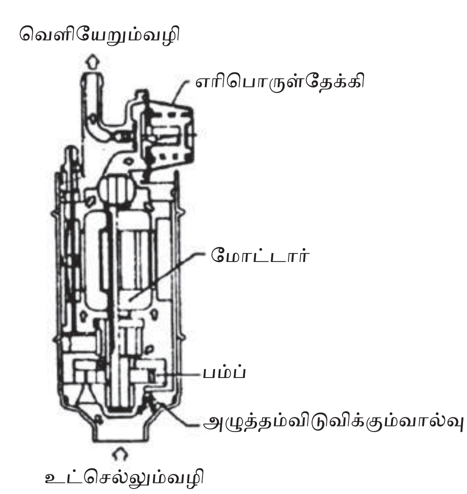
1. ஏ.சி. மெக்கானிக்கல் பெட்ரோல் பம்ப்
2. எஸ்.யு. எலக்ட்ரிக்கல் பெட்ரோல் பம்ப்



(அ)

6.5.1 (a) A.C மெக்கானிக்கல் எரிபொருள் பம்ப்

a) A.C மெக்கானிக்கல் எரிபொருள் பம்ப்



(ஆ)

6.5.1 (b) S.U. எலக்ட்ரிக்கல் எரிபொருள் பம்ப்

AM_Tamil_Chp06.indd 113 12-02-2019 11:15:53

b) S.U. எலக்ட்ரிக்கல் எரிபொருள் பம்ப்

6.5.2. டீசல் தெளிக்கும் பம்ப்

பெட்ரோல் என்ஜினைப் போன்று நேரடியாக எரிபொருளைக் கார்புரேட்டருக்கு அனுப்பி என்ஜினுக்கு அனுப்பாமல் டீசல் பம்ப்பானது எரிபொருள் தொட்டியிலிருந்து வடிகட்டி, ஊட்டும் பம்ப் வழியாக வரும் டீசலை உறிஞ்சி என்ஜினுக்கு அனுப்பப் பயன்படுகிறது. இப்பம்பிற்கு எரிபொருள் தெளிக்கும் பம்ப் (Fuel Injection Pump) என்று பெயர். ஊட்டும் பம்பிலிருந்து பெறப்பட்ட அழுத்தப்பட்ட எரிபொருளை எரிபொருள் பம்பானது மேலும் நன்கு அழுத்தித் தகுந்த அழுத்தத்துடன் இஞ்ஜெக்டருக்கு அனுப்பப் பயன்படுகிறது. இது இரண்டு வகைப்படும்.

1. நேர்வரிசை பம்ப் (Inline Pump)
2. பகிர்ந்தளிக்கும் பம்ப் (Distributor Pump)

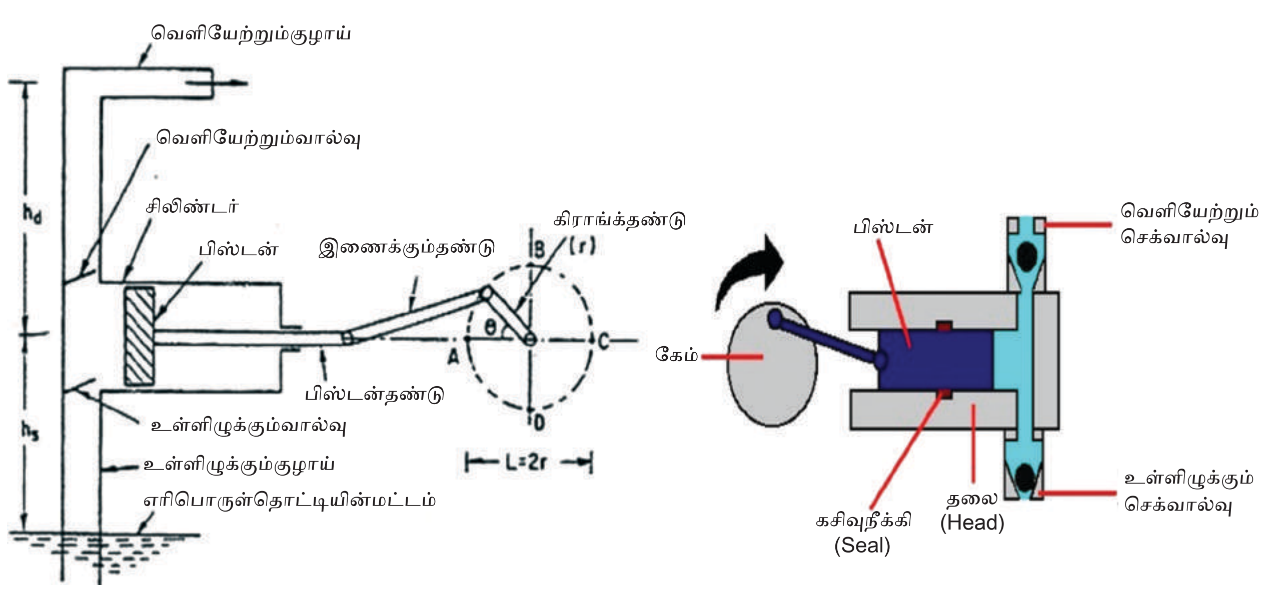
6.6 ஊட்டும் பம்ப் (Feed Pump)

ஊட்டும் பம்ப்பானது டீசல் என்ஜினில் டீசல் பம்ப்பிற்கும், வடிகட்டிக்கும் இடையே டீசல் பம்ப் (FIP)-ல் பிளாக்கில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இப்பம்பிற்கு இயக்கம் எண்ணெய் தெளிக்கும் பம்ப் (FIP) கேம்சாப்ட்டில் உள்ள கேம் அல்லது எக்சென்டரிக்கிலிருந்து கிடைக்கிறது. மேலும் என்ஜின் இயங்காத நிலையில் நுனிக்குழாய்க்கு செலுத்தப்படும் டீசலின் அழுத்தத்தை அதிகரிக்கவோ அல்லது எரிபொருள் செலுத்தும் முறையில் காற்றுக் குமிழ்கள் இருந்தால் அதனை வெளியேற்றுவதற்கோ ஊட்டும் பம்பு கையினால் இயக்கும் வகையில் வடிவமைக்கப்பட்டிருக்கும். பம்பினை இயக்கும் போது வெளியேற்றப்படும் டீசல் தொடர்ச்சியாகவோ அல்லது விட்டு விட்டோ வெளியேற்றப்படுவதைக் கொண்டு இரண்டு வகையாகப் பிரிக்கப்படும். அவை,

1. ஒற்றை செயல் ஊட்டும் பம்பு (Single Acting Pump)
2. இரட்டை செயல் ஊட்டும் பம்பு (Double Acting Pump) – எனப்படும்.

6.6.1 ஒற்றை செயல் ஊட்டும் பம்பு

அமைப்பு: இவ்வகை பம்பானது எண்ணெய் தெளிக்கும் பம்ப்பின் (FIP) பாடியில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். பம்ப் கேம்ப்சா-ப்டிலுள்ள கேம் அல்லது எக்சன்டரிக்கா-னது சிங்கிள் ஆக்டிங் பம்பினை இயக்குகிறது. இப்பம்பில் பம்ப் பாடியினுள் ரோலர் டேப்பர், பிரஷர் ஸ்பின்டில், பிளஞ்சர் ஆகியவை தொட்டுக் கொண்டிருக்கும் வகையில் அமை-க்கப்பட்டிருக்கும். இதில் அவசரக் காலத்தில் அழுத்தத்தைக் கொடுப்பதற்காகக் கையினால் இயக்கும் வகையில் கையினால் இயக்கும் அமைப்பு (Hand priming device) பயன்படுத்தப்ப-டுகிறது. படம் 6.6.1 ல் ஒற்றை செயல் ஊட்டும் பம்பின் அமைப்பு காட்டப்பட்டுள்ளது.



படம் 6.6.1 ஒற்றை செயல் ஊட்டும் பம்பு

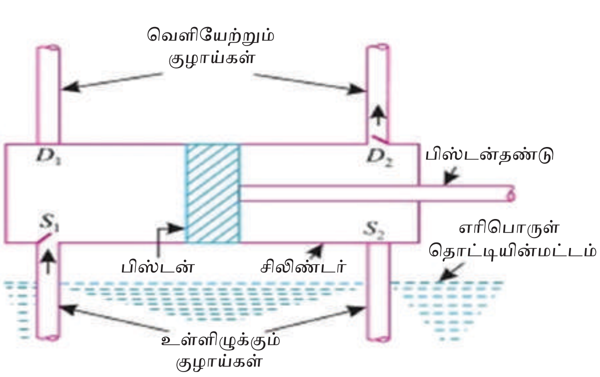
AM_Tamil_Chp06.indd 114 12-02-2019 11:15:53

வேலை செய்யும் விதம் :

என்ஜினை இயக்கியவுடன் கிராங்க் சாப்டிலிருந்து இயக்கம் டைமிங் கியர் மூலம் எண்ணெய் தெளிக்கும் பம்ப் (FIP)-இன் கேம்சாப்டிற்கு கிடைக்கிறது. இதனால் FIP-இன் கேம்சாப்ட் இயங்குகிறது. FIP-இன் கேம்சாப்ட் சுழல்வதால் FIP-இல் உள்ள கேம் அல்லது எக்சென்டரிக் ஊட்டும் பம்ப்பின் ரோலர் டேப்பட்டை இயக்குகிறது. ரோலர் டேப்பட்டானது பிளஞ்சரை இயக்குகிறது. பிளஞ்சரானது பிரஷ்ஷர் ஸ்பின்டிலை இயக்குகிறது. இதனால் அழுத்தும் அறையில் உள்ள டீசல் அழுத்தப்பட்டு FIP- க்கு இரண்டாம் நிலை வடிகட்டி வழியாக அழுத்தத்துடன் செல்கிறது. இதே நேரத்தில் எரிபொருளானது FIP- பம்ப் மூலமாக நாசிலுக்கு அதிக அழுத்தத்துடன் செலுத்தப்படுகிறது. அவ்வாறு செலுத்தப்படும் டீசல் ஸ்வப்ட் வால்யூமிற்கு (Swept Volume) சமமாக இருக்கும். அல்லது வெளியேற்றப்படும் டீசல் வீச்சுதூரம் (Stroke Length) சமமாக இருக்கும். டீசல் நாசிலுக்கு அனுப்பப்பட்ட பின்பு இறுதியில் ஸ்பிரிங் விசையின் காரணமாகப் பிரஷர் ஸ்பின்டிலானது டெலிவரி வழியை மூடுகிறது. இவ்வாறு ஒற்றை செயல் ஊட்டும் பம்பு இயங்குகிறது.

6.6.2 இரட்டை செயல் ஊட்டும் பம்பு

அமைப்பு: இவ்வகை பம்ப்பானது அமைப்பில் ஒற்றை செயல் பம்பினைப் போன்றே இருக்கும். மேலும் இதில் உள்ள பிளஞ்சர் ஒரே நேரத்தில் உறிஞ்சும் அமைப்பையும், வெளியேற்றும் அமைப்பையும் இயக்கும் விதத்தில் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். படம் 6.6.2- இல் இரட்டை செயல் ஊட்டும் பம்பின் அமைப்பு காட்டப்பட்டுள்ளது



படம் 6.6.2 இரட்டை செயல் ஊட்டும் பம்பு

வேலை செய்யும் விதம் :

எண்ணெய் தெளிக்கும் பம்ப் (FIP)- என்ஜின் கேம்சாப்ட்டிலிருந்து இயக்கத்தைப் பெற்றவுடன் FIP-ன் கேம்சாட்டானது ரோலர் டேப்பட்டை இயக்குகிறது. இதனால் பிளஞ்சர் கீழ்நோக்கி நகர்ந்து பிரஷர் ஸ்பிரிங்கை அழுத்துகிறது. இதனால் ஒரே நேரத்தில் பிரஷர் வால்வும், உறிஞ்சும் வால்வும் திறக்கப்படுகிறது. இதன் காரணமாக ஒரே நேரத்தில் டீசல் வெளியேற்றவும், உள்ளிழுக்கவும் செய்கிறது. இதனால் FIP கேம்சாப்ட்டின் ஒவ்வொரு சுற்றிற்கும் டீசல் அழுத்தத்துடன் வெளியேறும் நிகழ்வும், உள்ளிழுக்கும் நிகழ்வும் நடைபெறுகிறது. ஒரே நேரத்தில் இரண்டு வேலைகளைச் செய்வதால் இதற்கு இரட்டை செயல் ஊட்டும் பம்பு என்று பெயர்.

6.7 உள்செல்லும் பன்மடிமம் (Inlet Manifold)

உள்செல்லும் பன்மடிமம் (Inlet Manifold) ஆனது வார்ப்பிரும்பு (Cast Iron) அல்லது அலுமினியம் உலோகத்தால் செய்யப்பட்ட குழாயாகும். இதில் கலவைக்கலக்கியிலிருந்து வரும் காற்று பெட்ரோல் கலவையை என்ஜினின் உள்ளேற்றும் துவாரத்திற்கு அனுப்பப் பயன்படுகிறது. இது கலவைக்கலக்கியை பொருத்தும் இடமாகவும் விளங்குகிறது. இதில் கவர்னரையோ, சூப்பர் சார்ஜரையோ பொருத்த இயலாது. உள்செல்லும் பன்மடிமமானது L-தலை என்ஜினில் சிலிண்டர் பிளாக்கில் பக்கவாட்டிலும், I-தலை என்ஜினில் சிலிண்டர் தலையில் பக்கவாட்டிலும் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். V-8 என்ஜினில் இரண்டு சிலிண்டர் தொகுப்பிற்கு இடையிலும் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். புதிய வகை உள்செல்லும் பன்மடிமம் வெப்பமடைவதால் அதனைச் சரிசெய்யத் தெர்மோஸ்டாட் வால்வு பயன்படுத்தபடுகிறது. காரணம் புதிய வகை உள்செல்லும் பன்மடிமத்தைச் சுற்றிலும் கழிவு வாயுவும், குளிர்ச்சியூட்டும் நீரும் செல்வதால் அதில் உள்ள வெப்பத்தால் உள்செல்லும் பன்மடிமம் வெப்பமடைகிறது. எனவே தெர்மோஸ்டாட் வால்வைப் பயன்படுத்தி உள்செல்லும் பன்மடிமத்தைச் குளிர்விக்க முடிகிறது. மேலும் குறைந்த வெப்பத்தில் தெர்மோஸ்டாட் வால்வு பயன்படுத்துவதால் என்ஜின் எளிதில் சூடாகிறது. இதனால் என்ஜின் துவங்குவது எளிதாகிறது. படம் 6.7ல் இரட்டை உள்செல்லும் பன்மடிமம் மற்றும் நான்கு உள்செல்லும் பன்மடிமம் ஆகியவற்றின் அமைப்பு காட்டப்பட்டுள்ளது. உள்செல்லும் பன்மடிமம் இரண்டு வகையாகப் பிரிக்கப்படுகிறது. அவை,

1. இரட்டை உள்செல்லும் பன்மடிமம் (Dual Intake Manifold)
2. நான்கு உருளைக்கான உள்செல்லும் பன்மடிமம் (Four barrel Intake Manifold) - ஆகும்.

6.8 கலவைக்கலக்கி (Carburettor)

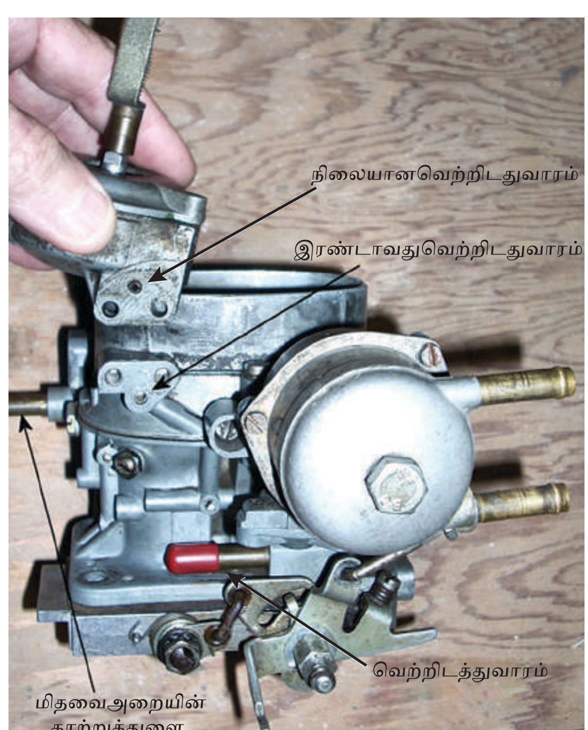
கலவைக்கலக்கி என்பது பெட்ரோலைக் கண்ணுக்குத் தெரியாத சிறு சிறு துகள்களாக (Automizing) மாற்றி பின்பு ஆவியாக்கி (Vaporizing) காற்றுடன் சரியான விகிதத்தில் என்ஜின் இழுவிசை மற்றும் வேகத்திற்கேற்பக் கலந்து இன்லெட் மேனிபோல்டு வழியாக என்ஜினிற்கு அனுப்பப் பயன்படும் சாதனம் ஆகும். இது எரிபொருள் செலுத்தும் முறையில் உள்ள மிக முக்கியமான பாகம் ஆகும். இதில் உள்ள வென்சுரி என்ற அமைப்பின் வழியாக எரிபொருளும், காற்றும் செல்லும் போது வென்சுரியில் சரியான விகிதத்தில் கலந்து என்ஜினிற்கு உள்செல்லும் பன்மடிமம் வழியாக அனுப்புகிறது. படம் 6.8ல் கலவைக்கலக்கியின் அமைப்பு காட்டப்பட்டுள்ளது

கலவைக்கலக்கி பல வகைகளாக வகைப்படுத்தப்படுகிறது. அவை, பின்வருமாறு,

1. **மிதவை அறை அமைப்பைப் பொருத்து**
   அ) எக்சென்ட்ரிக் (Eccentric)
   ஆ) கான்சென்ட்ரிக் (Concentric)
2. **காற்று செல்லும் வழியைப் பொருத்து**
   அ) கீழ்நோக்கி செலுத்தும் அமைப்பு (Down Draft)
   ஆ) பக்கவாட்டில் செலுத்தும் அமைப்பு (Side Draft)
   இ) மேல்நோக்கி செலுத்தும் அமைப்பு (Up Draft)
   ஈ) பகுதி கீழ்நோக்கி செலுத்தும் அமைப்பு (Semi – Down Draft)

இரட்டை உள்செல்லும் பன்மடிமம்

படம் 6.7 நான்கு உருளைக்கான உள்செல்லும் பன்மடிமம்



படம் 6.8 கலவைக்கலக்கி (Carburettor)

AM_Tamil_Chp06.indd 116 12-02-2019 11:15:54

3. தொகுப்பை அடிப்படையாகக் கொண்டு

அ) ஒற்றைத் தொகுப்பு (Single Unit)

ஆ) இரட்டைத் தொகுப்பு (Double Unit)

இ) நான்கு பேரல் தொகுப்பு (Four Barrel Unit)

4. காற்றைக் கட்டுப்படுத்தும் அமைப்பைப் பொருத்து (According to the Types of Metering System)

அ) காற்று நீக்கும் ஜெட் (Air–Bleed Jet)

ஆ) அளவிடும் உருளை வகை (Metering Rod Type)

5. வென்சுரி வகையைப் பொருத்து

அ) எளிய குறுகிய பாதை (Plain Venturi)

ஆ) இரட்டை குறுகிய பாதை (Double Venturi)

இ) வேன் குறுகிய பாதை (Vane Venturi)

ஈ) நாசில் பார் குறுகிய பாதை (Nozzle–Bar Venturi)

உ) மூன்று குறுகிய பாதை (Triple Venturi)

6. மேலும் கார்புரேட்டர் பயன்படுத்தும் இடத்தைப் பொருத்து பின்வருமாறு வகைப்படுத்தப்படுகிறது.

1. சாதாரன கார்புரேட்டர் (Simple Carburetor)
2. எஸ்.யு கார்புரேட்டர் (S.U Carburetor)
3. சோலக்ஸ் கார்புரேட்டர் (Solex Carburetor)
4. ஜெனித் கார்புரேட்டர் (Zenith Carburetor)
5. கார்ட்டர் கார்புரேட்டர் (Cartor Carburetor)

6.9 டீசல் தெளிப்பான் (Disel Injector)

எரிபொருள் செலுத்தும் முறையில் தெளிப்பான் மிக முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது. இது சாதாரண எரிபொருள் செலுத்தும் முறையில் எரிக்கப்படும் எரிபொருள் கலவையை முறைப்படுத்தி அனைத்துச் சிலிண்டர்களிலும் ஒரே மாதிரியாக சமமான எரிபொருள் கலவையைச் செலுத்தி முழுமையாக எரியூட்டுவதற்காகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

தெளிப்பான் என்பது சிறு கொள்ளளவு கொண்ட டீசலைக் கண்ணுக்குத் தெரியாத மிக நுண்ணிய துகள்களாகப் (20 முதல் 100 மைக்ரான் வரை) பிரித்து ஆக்சிஜனுடன் தகுந்த விகிதத்தில் கலப்பதற்குத் துணை புரியும் முக்கிய பாகமாகும். இவ்வாறு முறையாக முழுமையாக ஆக்சிஜனுடன் டீசல் கலப்பதால் டீசல் முழுமையாக எரிக்கப்படுகிறது. இதனால் ஆற்றல் முழுமையாகக் கிடைக்கிறது. தெளிப்பான் படம் 6.9–இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

அமைப்பு :

தெளிப்பானானது நாசில் பாடி, கேப் நட், டெலிவரி யூனிட் என மூன்று பகுதிகளாக

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

தீப்பொறிகட்டை (Spark Plug) கண்டு பிடித்தவர் ஆல்பர்ட் சாம்பியன்

1900ம் ஆண்டிற்கு முன்பு பிரஞ்சு நாடு மின் பொறிகட்டை (Spark Plug) தயாரிப்பில் முன்னோடியாக திகழ்ந்தது. ஆல்பர்ட் சாம்பியன் 1889ம் ஆண்டு அமெரிக்காவில் இருந்து பிரஞ்சு நாட்டிற்கு சைக்கிள் மற்றும் மோட்டார் சைக்கிள் பந்தயங்களில் கலந்து கொள்வதற்காக வந்தவர். தன் வாழ்வாதாரத்திற்காக தனது ஓய்வு நேரத்தில் மின்பொறிகட்டை (Spark Plug) வியாபாரம் செய்து வந்தார். 1904ம் ஆண்டு பிளின்ட், மெச்சிகன்ட்டிற்கு குடி பெயர்ந்து அங்கு மின்பொறிகட்டை தயாரிக்கும் நிறுவனத்தை தொடங்கினார். அந்நிறுவனத்தை நிர்வகிக்க முடியாமல் (AC Spark Plug) ஏசி ஸ்பார்க் பிளக் தயாரிக்கும் கம்பெனியை 1908ம் ஆண்டு பைக் மோட்டார் & கோ நிறுவனத்தின் உதவியுடன் தொடங்கினார். அவர் தயாரித்த ஏசி ஸ்பார்க் பிளக் விமானங்களில் பயன்படுத்தப்பட்டது, மேலும் அவர் தயாரித்த மின்பொறிகட்டையானது அப்பல்லோ ராக்கெட் என்ஜின்களிலும் பயன்படுத்தப்பட்டது என்பது குறிப்பிடத்தக்கது.

ஆல்பர்ட் சாம்பியன்

AM_Tamil_Chp06.indd 117 12-02-2019 11:15:54

வடிவமைக்கப்பட்டிருக்கும். நாசில் பாடியில், நாசில் வால்வு, ஸ்பிண்டில், ஸ்பிரிங், அட்ஜஸ்டிங் நட்டு, ஃபீலிங் பின் ஆகிய பாகங்கள் அனைத்தும் ஒன்றோடு ஒன்று தொட்டுக் கொண்டிருக்கும்படி அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இவ்வமைப்பில் உள்ள கவரில் அழுத்தப்பட்ட டீசல் உள்ளே வருவதற்கும், அதிகப்படியான டீசல் வெளியேறுவதற்கும் துணைவழி (By-Pass) என்று வழிகள் அமைக்கப்பட்டிருக்கும் கவரினுள் அழுத்தப்பட்ட டீசல் நாசிலைச் சென்றடைவதற்குத் தனி வழி ஏற்படுத்தப்பட்டிருக்கும். இப்படி அனைத்துப் பாகங்களும் ஒருங்கிணைந்த அமைப்பே இஞ்ஜெக்டராகும்.

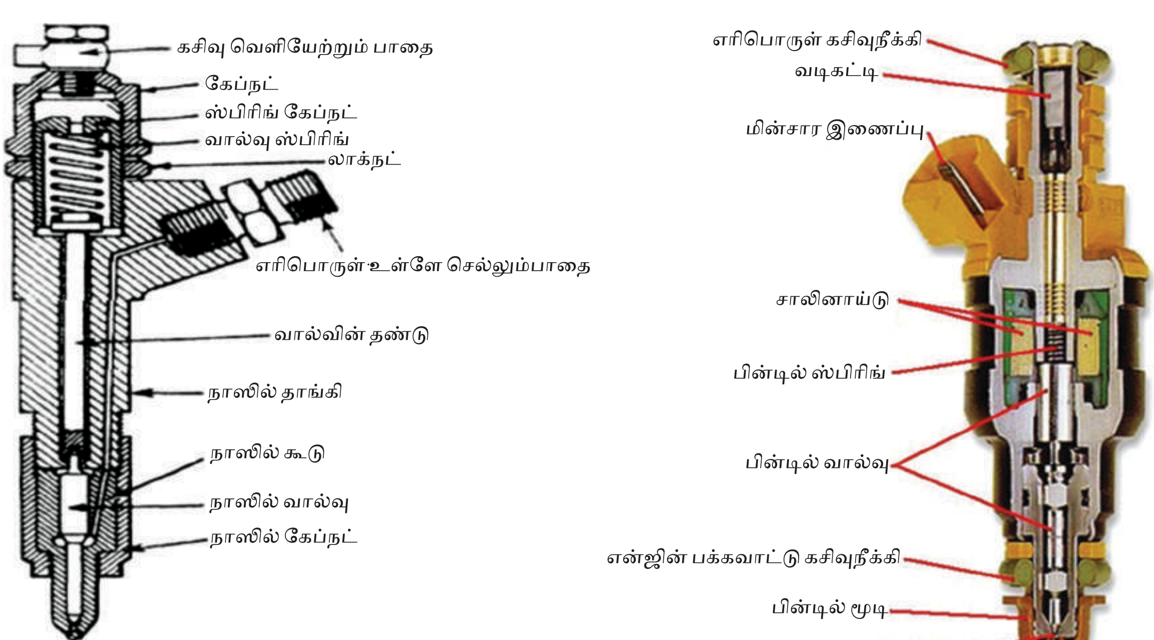
செயல்படும் விதம்:

என்ஜின் கிராங்க் சாப்ட் சுழல்வதால் அதனுடன் டைமிங் கியர் மூலம் இணைந்திருக்கும் கேம்ப்சாட்டும் சுழல்கிறது. இதனால் அதனுடன் இணைந்திருக்கும் FIP–இன் கேம்சாப்டும் சுழற்சியைப்பெறுகிறது. இச்சுழற்சியின் காரணமாக எரிபொருள் தொட்டியிலிருந்து எரிபொருளை உறிஞ்சி நன்கு அழுத்தித் தகுந்த அழுத்தத்துடன் FIP – யிலிருந்து உயரழுத்தக் குழாயின் மூலம் தெளிப்பானை டீசல் அடைகிறது. அவ்வாறு வந்தடையும் அழுத்தப்பட்ட டீசல் தெளிப்பானில் உள்ளே செல்லும் வழியில் சென்று நாசிலை அடைகிறது அங்கு நாசிலானது ஸ்பிரிங் விசையின் காரணமாக நாசில் துவாரங்களை அடைத்துக் கொண்டிருக்கிறது. அதிக அழுத்தத்துடன் நாசிலை அடைந்த டீசல் ஸ்பின்டிலை ஸ்பிரிங் விசையை எதிர்த்து மேல்நோக்கி நகர்த்தி நாசில் வால்வைத் தூக்குகிறது. ஸ்பின்டில் அதன் மீது தொட்டுக் கொண்டிருக்கும் ஸ்பிரிங்கை எதிர்த்து அழுத்துகிறது. இதனால் நாசில் துவாரம் திறக்கப்பட்டு அழுத்தப்பட்ட டீசல் (200 Bar வரை) நாசில் துவாரத்தின் வழியாகக் கண்ணுக்குத் தெரியாத சிறு சிறு துகள்களாகச் சிதறடிக்கப்பட்டு ஆவியாகி ஆக்சிஜனுடன் கலக்கச் செய்து எரியூட்ட உதவுகிறது. டீசல் தெளிக்கப்பட்டவுடன் டீசலினால் ஏற்படுத்தப்பட்ட அழுத்தம் நாசிலில் குறைவதால் ஸ்பிரிங் விசை காரணமாக ஸ்பின்டில் மீண்டும் நாசில் வால்வைக் கீழ்நோக்கி அழுத்துகிறது. இதனால் நாசில் வால்வானது நாசிலை அழுத்தி வழியை மூடுகிறது. இவ்வாறு இஞ்ஜெக்டர் செயல்படுகிறது.

6.10 நுனிக் குழாய் (Nozzle)

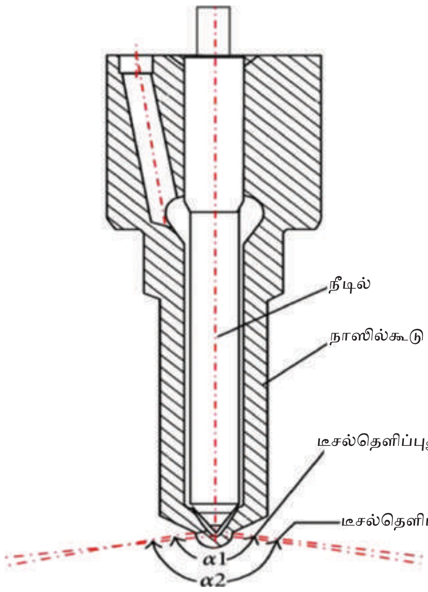
நுனிக் குழாய் (Nozzle) என்பது ஒரு என்ஜினில் ஆற்றல் முழுமையாகக் கிடைப்பதற்குச் சரியான நேரத்தில், தகுந்த அழுத்தத்தில் எரிபொருள் எரிவதற்கு உதவும் பாகம் ஆகும். இது தெளிப்பானில் அமைக்கப்பட்டுச் சிலிண்டர் தலையில் பொருத்தப்பட்டு எரியும் அறையுடன் தொடர்பை ஏற்படுத்தி யிருக்கும். ஒரு நிமிடத்திற்குப் பல நூறு எரிபொருள் துகள்களை மாறுபட்ட அழுத்தத்தில், மாறாத வெப்பநிலையில் சரியான அளவில் என்ஜின் தேவைக்கு தகுந்தவாறு மிக நுண்ணிய துகள்களாக தெளிக்க உதவுகிறது.

நுனிக்குழாயானது நாசில் வால்வில் சரியாகப் பொருந்தும்படி அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இது தொழிற்சாலைகளில், பணிமனைகளில் உள்ள அதற்கான பணிமனைகளில் மட்டுமே பொருந்தும் வகையில் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இதன் வால்வில் உள்ள கோணம் பாடியின்



படம் 6.9 இஞ்செக்டர்

கோணத்தை விடச் சற்று அதிகமாக இருக்கும். வால்வின் மேற்பகுதியில் கோணம் அமைக்கப்பட்டிருக்கும்.நாசில்வால்வு திறப்பதற்கு டீசல் அழுத்தம் பயன்படுகிறது. நாசில் துவாரம் மூடுவதற்கு ஸ்பிரிங் விசை பயன்படுகிறது.



படம் 6.10 நாசில்

நாசில் பல வகைகளாக வகைப்படுத்தப்படுகிறது. அவை,

1. ஒற்றைத்துளை நுனிக்குழாய் (Single Hole Nozzle)
2. மல்டி ஹோல் நாசில் (Multi Hole Nozzle)
3. நீண்ட தண்டு நாசில் (Long Stem Nozzle)

6.10.1 ஒற்றைத்துளை நுனிக்குழாய் (Single Hole Nozzle)

இவ்வகை நாசிலின் பாடியின் மையத்தில் ஒரேயொரு துளையிடப்பட்டிருக்கும். இதில் கூம்பு வடிவ நாசில் பயன்படுத்தப்பட்டு வழியைத் திறக்கவும், மூடவும் பயன்படுகிறது. படம் 6.10.1ல் காட்டப்பட்டுள்ளது

படம் 6.10.1 சிங்கிள் ஹோல் நாசில் (Single Hole Nozzle)

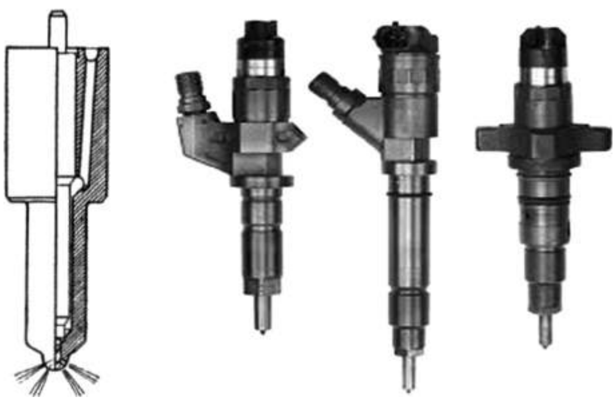
6.10.2 பலதுளை கொண்ட நுனிக்குழாய் (Multi Hole Nozzle)

இவ்வகை நுனிக்குழாயில் வால்வு சீட்டிற்குக்கீழே பலதுளைகள் ஏற்படுத்தப்பட்டுக் காணப்படும். துளைகளில் எண்ணிக்கை வடிவம், ஆகியவை என்ஜினிற்கு ஏற்ப மாறுபடும். படம் 6.10.2ல் காட்டப்பட்டுள்ளது

படம் 6.10.2 மல்டி ஹோல் நாசில்

6.10.3 நீண்ட தண்டு நாசில் (Long stem Nozzle)

நேரடியாக எரியூட்டும் எரியும் அறை கொண்ட என்ஜின்களுக்கு இவ்வகை நாசில் மிகவும் பொருத்தமானது.சாதாரண என்ஜின்களில் பயன்படும் சிறிய stem நாசில்கள் இவ்வகை என்ஜின்களில் பயன்படுத்தப்படுவதில்லை. படம் 6.10.3ல் காட்டப்பட்டுள்ளது



படம் 6.10.3 நீண்ட தண்டு நாசில் (Long Stem Nozzle)

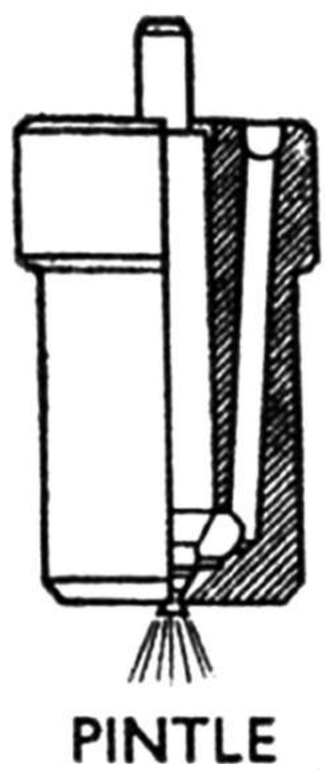
AM_Tamil_Chp06.indd 119 12-02-2019 11:15:55

இவ்வகை நாசில் மேலும் வகைப்படுத்தப்படுகிறது. அவை,

1. பிண்டில் நாசில் (Pintle Nozzle)
2. பிண்டாக்ஸ் நாசில் (Pintaux Nozzle)
3. டிலே நாசில் (Delay Nozzle) – ஆகும்.

6.10.3.1 பிண்டில் நாசில்(Pintle Nozzle):

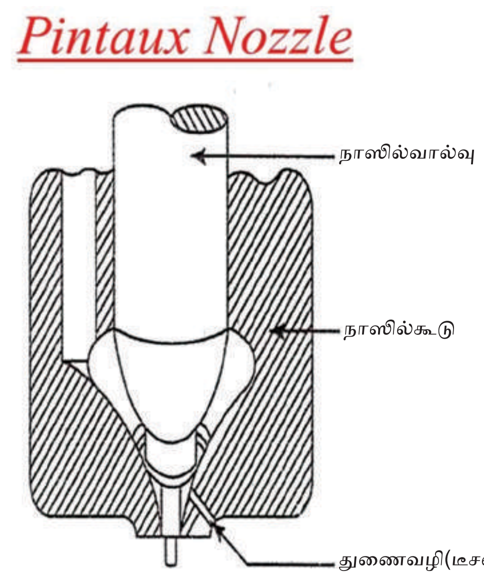
இவ்வகை நாசில் டீசல் தெளிக்கும் போது ஒருபக்கமாகக் கூம்பு வடிவத்தில் பென்சில் போன்ற தோற்றத்தில் தெளிக்கும். இவ்வகை நாசில் ஏர்செல் எரியும்அறை, ஸ்விரில் எரியும் அறை அல்லது ப்ரி எரியும் அறை கொண்ட என்ஜின்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. படம் 6.10.3 (a) ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.



படம் 6.10.3 (a) பிண்டில் நாசில்

6.10.3.2 பிண்டாக்ஸ் நாசில் (Pintaux Nozzle)

இவ்வகை நாசில் பிண்டில் நாசிலின் வளர்ச்சியின் அடுத்த கட்டமாக விளங்குகிறது. நாசிலின் முனை வெளியே நீட்டிக் கொண்டிருக்கும். இது மையத்தில் துளையிடப்பட்டு டீசல் தெளிக்கும் வகையில் இருக்கும். குளிர்ந்த நிலையில் உள்ள என்ஜின்களை எளிதில் துவக்குவதற்குப் பயன்படுகிறது. படம் 6.10.3 (b) ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.



படம் 6.10.3 (b) பிண்டாக்ஸ் நாசில் (Pintaux Nozzle

6.10.3.3 டிலே நாசில் (Delay Nozzle)

என்ஜினின் வேகத்திற்கும், எரியும் அறைக்கும் ஏற்ப எரிபொருளின் அளவைக் குறைத்து எரியும் அறையில் தெளிப்பதற்காக வடிவமைக்கப்பட்ட பிண்டில் வகை நாசிலின் அடுத்த பரிணாம வளர்ச்சியாக இவ்வகை நாசில் விளங்குகிறது. இவ்வகை நாசிலை டிலே நாசில் என்று கூறுகிறோம்.

6.11 எரியும் அறை (Combustion Chamber)

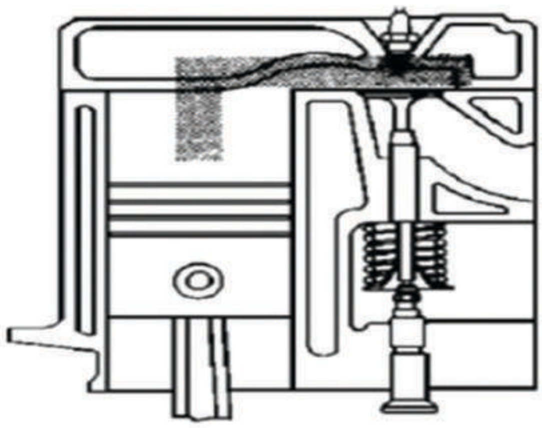
ஒரு என்ஜினில் பிஸ்டன் மேல்நிலையில் (TDC) இருக்கும்போது சிலிண்டர் தலைப்பகுதிக்கும், பிஸ்டன் தலைப்பகுதிக்கும் இடைப்பட்ட பகுதி எரியும் அறை (Combustion chamber) எனப்படும். இது பிஸ்டன் மேற்பகுதியில் இருக்கும் உள்ளிழுக்கும் வால்வு, வெளியேற்றும் வால்வு, மின்பொறி கட்டை ஆகிய பாகங்களைப் பொருத்தும் இடத்தையும் உள்ளடக்கிய பகுதியாகும்.இது மின்பொறிகட்டை, வால்வு,சிலிண்டர் தலை ஆகியவை பொருத்தும் அமைப்பைப் பொருத்து பல வகைகளில் வகைப்படுத்தப்படுகிறது. அவை,

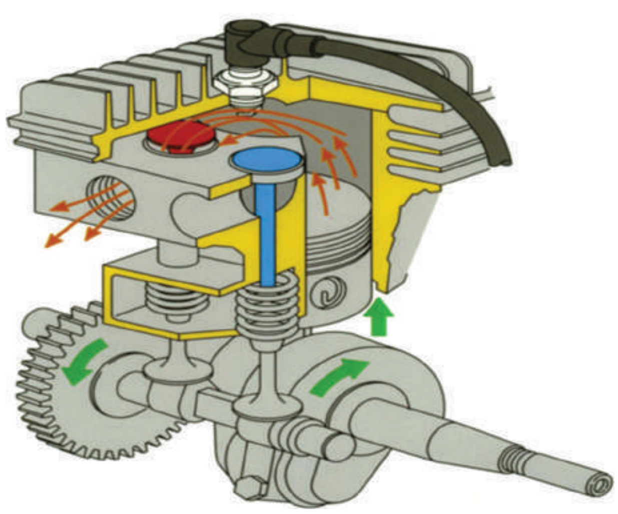
1. L – ஹெட் என்ஜின்
2. I – ஹெட் என்ஜின்
3. F – ஹெட் என்ஜின்
4. T – ஹெட் என்ஜின்
5. Spherical Shape எரியும் அறை ஆகும்.

X8CPLN

6.11 (A) L – ஹெட் என்ஜின்

L – ஹெட் என்ஜினின் எரியும் அறை குறைந்த மற்றும் மித வேக வாகனங்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதில் உள்ளிழுக்கும் வால்வும்,வெளியேற்றும் வால்வும் சிலிண்டர் பிளாக்கில் பொருத்தப்பட்டு மேல் நோக்கி நகரும் வகையில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். மின்பொறிக் கட்டையானது சிலிண்டர் ஹெட்டின் மேல்பகுதியில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். படம் 6.11(a) ல் இது காட்டப்பட்டுள்ளது.

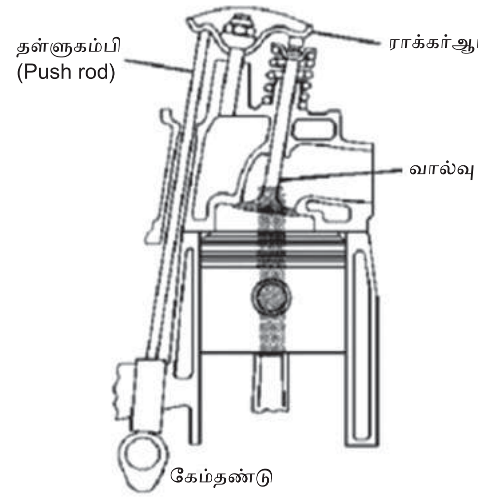


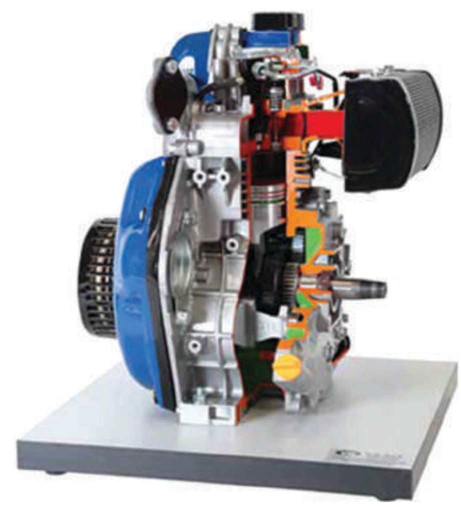


படம் 6.11 (a) L – ஹெட் எஞ்சின்

6.11(B) I – ஹெட் என்ஜின்

I – ஹெட் என்ஜினின் எரியும் அறை அதிவேக வாகனங்களிலும், பந்தயக் கார்களிலும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதில் சிலிண்டர் தலைப்பகுதியில் உள் இழுக்கும் வால்வும், வெளியேற்றும் வால்வும் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். மின்பொறிக் கட்டையானது சிலிண்டர் தலையின் பக்கவாட்டில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். படம் 6.11(b) ல் இது காட்டப்பட்டுள்ளது.





படம் 6.11 (b) I– ஹெட் எஞ்சின்

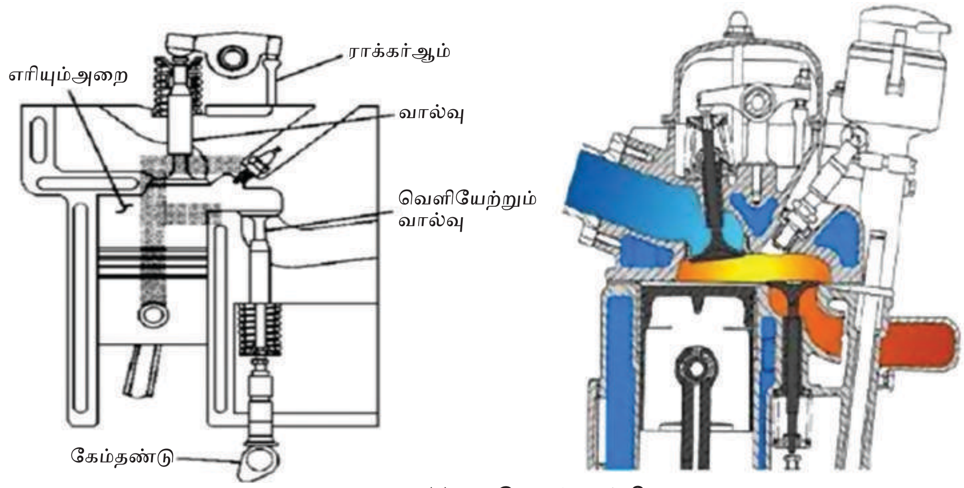
6.11 (C) F– ஹெட் என்ஜின்

F – ஹெட் என்ஜினின் எரியும் அறையானது பக்கவாட்டில் ஒரு பக்கமாக நீட்டிக் கொண்டு வடிவமைக்கப்பட்டிருக்கும். உள்ளிழுக்கும் வால்வு சிலிண்டர் ஹெட்டின் மேல்பகுதியில் பொருத்தப்பட்டுக் கீழ்நோக்கி நகரும் படியும், வெளியேற்றும் வால்வு சிலிண்டர் ஹெட்டின் கீழ்பகுதியில் பொருத்தப்பட்டு மேல்நோக்கி நகரும் படியும், மின்பொறிக் கட்டையானது சிலிண்டர் ஹெட்டின் பக்கவாட்டிலும் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். படம் 6.11(c) ல் இது காட்டப்பட்டுள்ளது.

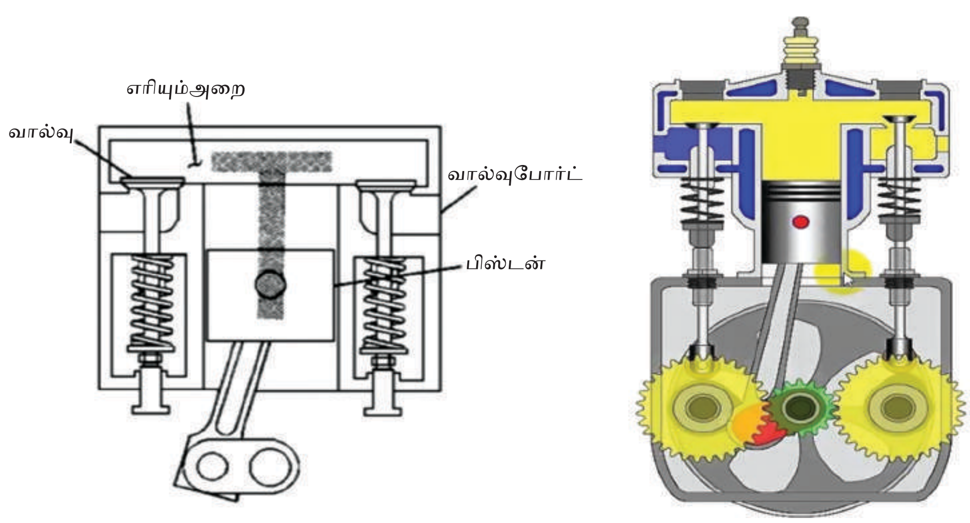
6.11(D) T– ஹெட் என்ஜின்

T – ஹெட் என்ஜினின் எரியும் அறையில் சிலிண்டர் தலையானது இரு பக்கவாட்டிலும் நீட்டிக் கொண்டிருக்கும். உள்ளிழுக்கும் வால்வும்,

AM_Tamil_Chp06.indd 121 12-02-2019 11:15:55



படம் 6.11 (c) F- ஹெட் எஞ்சின்



படம் 6.11 (d) T- ஹெட் எஞ்சின்

வெளியேற்கும் வால்வும் சிலிண்டர் ஹெட்டில் கீழ்பகுதியில் பொருத்தப்பட்டு மேல்நோக்கி நகரும் வண்ணம் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். மின்பொறிக் கட்டையானது சிலிண்டர் ஹெட்டின் மேல் பகுதியில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். படம் 6.11(d) ல் இது காட்டப்பட்டுள்ளது

6.11 (E) ஸ்பெரிக்கல் வடிவ எரியும் அறை

ஸ்பெரிக்கல் வடிவ எரியும் அறையில் சிலிண்டர் தலைப்பகுதியானது உட்புறமாகக் குழிந்து அல்லது வெளிப்புறமாகக் குவிந்து காணப்படும். உள்ளிழுக்கும் வால்வும், வெளியேற்றும் வால்வும் சிலிண்டர் தலையின் எதிரெதிர் திசையில் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். மின்பொறிக் கட்டையானது சிலிண்டர் தலையின் பக்கவாட்டிலோ அல்லது சிலிண்டர் தலையின் மேற்புறத்தின் மையத்திலோ பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.

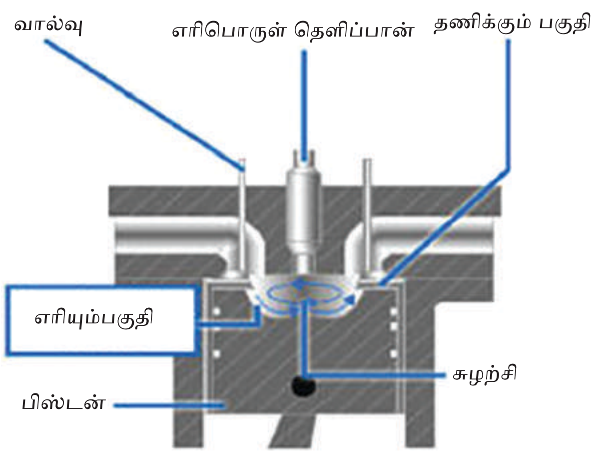
6.11.1 டீசல் என்ஜினுக்கான எரியும் அறை

டீசல் என்ஜினின் திறன் அதிகம் என்பதால் எரியும் அறையின் வடிவங்கள் மேம்படுத்தப்பட்டு என்ஜினின் இழு திறனுக்கும், வேகத்திற்கும் ஏற்ப வடிவமைக்கப்பட்டு வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. அவை,

1. ஓபன் எரியும் அறை (Open Combustion Chamber)
2. ஃபிரி எரியும் அறை (Pre Combustion Chamber)
3. சுழல் வகை எரியும் அறை (Swirl Combustion Chamber)
4. ஸ்குயிஷ் வகை எரியும் அறை (Squish Combustion Chamber)
5. ஏர்செல் மற்றும் எனர்ஜி செல் (Aircell and Energy Cell)

6.11.1 (A) ஓபன் எரியும் அறை (Open Combustion Chamber)

இவ்வகை எரியும் அறையானது குறைந்த மற்றும் அதிவேக வாகன என்ஜின்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இவ்வகை எரியும் அறையினுள் உள்ள பிஸ்டனின் தலைப்பகுதியில் பள்ளம் ஏற்படுத்தப்பட்டு வடிவமைக்கப்பட்டிருக்கும். சிலிண்டர் தலையின் மையத்தில் இன்ஜெக்டர் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். படம் 6.11.1(a) ல் இது காட்டப்பட்டுள்ளது.



படம் 6.11.1 (a) ஓபன் எரியும் அறை
(Open Combustion Chamber)

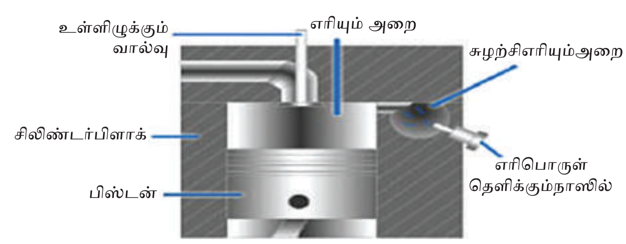
6.11.1 (B) ஃபிரி எரியும் அறை (Pre Combustion Chamber)

இவ்வகை எரியும் அறையானது பொதுவாக அதிவேக வாகனங்களில் பயன்படுத்தப்படும் என்ஜின்களில் உள்ளது. இதில் இரண்டு எரியும் அறைகள் காணப்படும். முதல் எரியும் அறைக்குத் துணை எரியும் அறை (Auxilary Combustion Chamber) என்றும் மற்றொரு எரியும் அறைக்குப் பிரதான எரியும் அறை (Main Combustion Chamber) என்றும் பெயர். துணை எரியும் அறை மிகச் சிறியதாகவும், பகுதி எரிபொருளை எரிக்கும் இடமாகவும் விளங்குகிறது. எரிபொருளானது முதலில் துணை எரியும் அறையில் எரிய ஆரம்பித்துப் பின்பு பிரதான எரியும் அறைக்கு எரிதல் நடக்கும் படி வடிவமைக்கப்பட்டிருக்கும். இதில் வெப்பமூட்டி (Glow Plug) பொருத்தப்பட்டு மின் இணைப்பு செய்யப்பட்டு இயக்கப்படும். இதனால் எரிபொருள் முழுவதுமாக எரிக்கப்படுகிறது. படம் 6.11.1(b) ல் இது காட்டப்பட்டுள்ளது

படம் 6.11.1 (b) ஃபிரி எரியும் அறை
(Pre Combustion Chamber)

6.11.1 (C) சுழல் வகை எரியும் அறை (Swirl Combustion Chamber)

சுழல் வகை எரியும் அறைக்கு டர்புலண்ட் சேம்பர் (Turbulant Chamber) என்ற வேறு பெயரும் உண்டு. இவ்வகை எரியும் அறையினுள் காற்று சுழன்று கொண்டு உள்ளே வரும்படி வடிவமைக்கப்பட்டிருக்கும். சுழன்று கொண்டு வரும் காற்றின் மீது இன்ஜெக்டர் மூலம் டீசல் தெளிக்கப்பட்டு முழுமையாகக் காற்றுடன் கலந்து எரியும் படி வடிவமைக்கப்பட்டிருக்கும். படம் 6.11.1(c) ல் இது காட்டப்பட்டுள்ளது

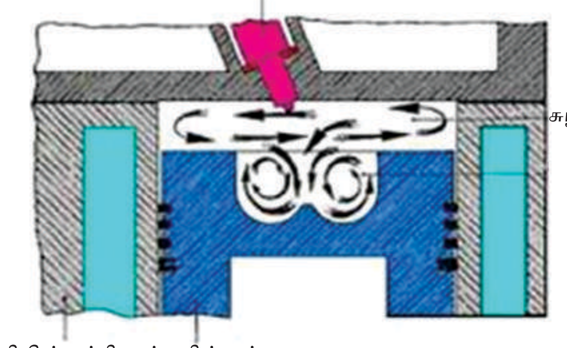


படம் 6.11 .1 (c)
சுழல் வகை எரியும் அறை (Swirl Combustion Chamber)

6.11.1 (D) ஸ்குயிஷ் வகை எரியும் அறை (Squish Combustion Chamber)

இவ்வகை எரியும் அறையில் காற்றானது சிலிண்டரின் சுற்றுப்புறத்திலிருந்து மையத்தை நோக்கிச் செல்லும்படி பிஸ்டனின் தலைப்பகுதியில் குழி ஏற்படுத்தப்பட்டு வடிவமைக்கப்பட்டிருக்கும் இதனால் பிஸ்டன் BDC-ல் இருந்து TDC–க்குச் செல்லும் போது காற்றானது சுழன்று கொண்டு சுற்றுப்புறத்திலிருந்து மையத்தை நோக்கி அதிவேகச் சுழற்சியுடன் செல்கிறது. இவ்வாறு சுழன்று செல்லும் காற்றின் மீது இன்ஜெக்டர் மூலம் டீசல் தெளிக்கப்பட்டு எரியூட்டப்படுகிறது.

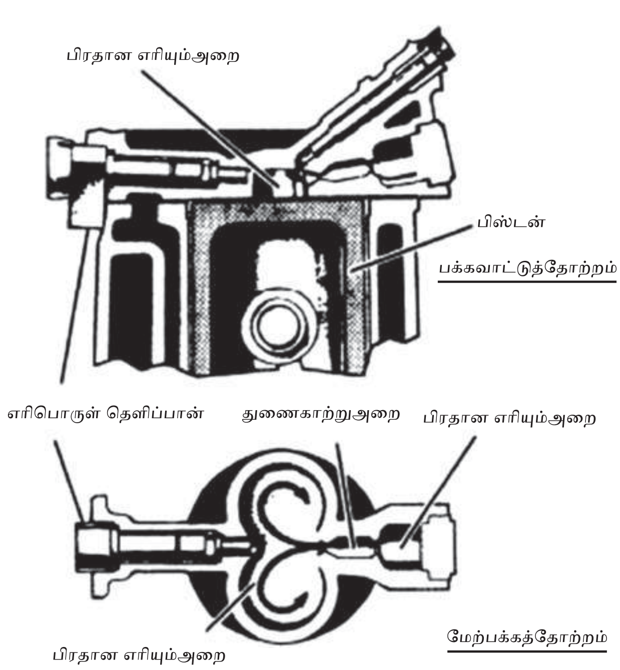
AM_Tamil_Chp06.indd 123 12-02-2019 11:15:56



படம் 6.11.1(d) ஸ்குயிஷ் வகை எரியும் அறை
(Squish Combustion Chamber)

6.11.1(E) ஏர்செல் மற்றும் எனர்ஜி செல் (Aircell and Energy Cell)

ஏர்செல் எரியும் அறையில் பிரதான எரியும் அறையுடன் துணை எரியும் அறையானது குறுகலான பாதை (Narrow Passage) வழியாகத் தொடர்பு படுத்தப்பட்டு வடிவமைக்கப் பட்டுள்ளது. இதனால் அழுத்தும் வீச்சின் போது அழுத்தப்பட்ட காற்று குறுகிய பாதை வழியாகச் சுழன்று கொண்டு பிரதான எரியும் அறையை அடையும் போது மிகப்பெரிய அளவிலான சுழற்சியை அடைந்து அதன் மீது இன்ஜெக்டர் மூலம் டீசல் தெளிக்கப்பட்டு எரியூட்டப்படுகிறது. இவ்வமைப்பின் செயல்பாடு



படம் 6.11.1 (e) ஏர்செல் மற்றும் எனர்ஜி செல்
(Aircell and energy cell)

ஃபிரி எரியும் அறையின் செயல்பாட்டைப் போன்றதே ஆகும்.

எனர்ஜி செல் (Energy Cell)

இதற்கு லெனோவா எரியும் அறை என்ற மறுபெயரும் உண்டு. இது ஏர்செல் மற்றும் ஃபிரி எரியும் அறையினைப் போன்றே செயல்படும். எனர்ஜி செல்லும் பிரதானச் சேம்பருடன் குறுகிய வழியில் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். என்ஜின் இயங்க ஆரம்பிக்கும் போது குறுகிய வழியில் துவங்கி எரியும் அறையின் கொள்ளளவை அதிகப்படுத்திக் காற்றைச் செலுத்துவதால் பத்துச் சதவீதக் காற்றானது எனர்ஜி செல்லின் உள்ளே சென்று அழுத்தத்தை அதிகரிக்கிறது. இவ்வாறு அழுத்தப்பட்ட காற்றின் மீது பிரதான சிலிண்டரில் டீசல் தெளிக்கப்படுவதால் பிரதான சிலிண்டரில் எரிதல் ஆரம்பித்து எனர்ஜி செல்லையும் அடைகிறது. பிஸ்டன் TDC-ல் இருந்து BDC-யை நோக்கி நகரும்போது பிரதான சிலிண்டரில் அழுத்த வேறுபாடு நடைபெறுவதால் ஏற்படும் சுழற்சியின் காரணமாக எரிபொருள் முழுமையாக எரிக்கப்பட்டு ஆற்றல் பெறப்படுகிறது.

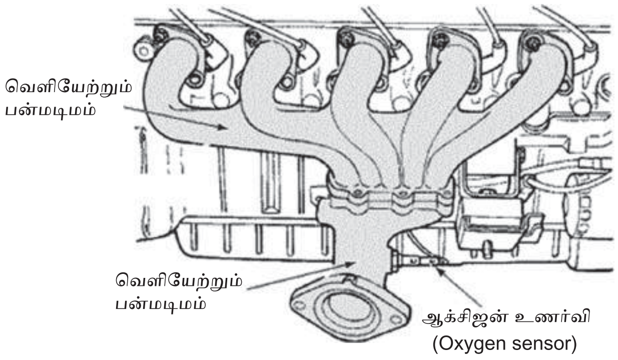
6.12 வெளியேற்றும் அமைப்பு (Exhaust System)

எக்ஸாஸ்ட் சிஸ்டம் என்பது ஒரு என்ஜினில் ஆற்றல் உருவாகும் போது வெளிப்படும் கழிவுகளை வெளியேற்ற முறையாக வழிவகை செய்யப்பட்டுச் செயல்படும் முறையையே எக்ஸாஸ்ட் சிஸ்டம் (Exhaust System) என அழைக்கிறோம். இதில் எக்ஸ்ஸாஸ்ட் போர்ட், எக்ஸாஸ்ட் மேனிபோல்டு (Exhaust Manifold), எக்ஸாஸ்ட் குழாய், மப்ளர், வினையூக்கி மாற்றி போன்ற பாகங்கள் உள்ளடங்கியிருக்கும்.

6.12.1 வெளிசெல்லும் பன்மடிமம் (Exhaust Manifold)

வெளிசெல்லும் பன்மடிமம் எனப்படுவது எரிக்கப்பட்டு வெளியேற்றுகின்ற எரிபொருளின் தேவையற்ற வாயுக்களை (கார்பன் மோனாக்சைடு, புகை, ஹைட்ரோ கார்பன் போன்றவை) குழாய் மூலம் சிலிண்டரில் இருந்து வெளியேற்றப் பயன்படுவது வெளிசெல்லும் பன்மடிமம் (Exhaust Manifold) ஆகும். இதன் முக்கிய வேலையானது பல்வேறு சிலிண்டர்களிலிருந்து வெளியேற்றப்படும் தேவையற்ற கரியமில வாயுவை ஒன்று சேர்த்து ஒட்டு மொத்தமாக மையப்படுத்தி டெயில் பைப் வழியாக வெளியேற்றுகிறது. வெளிசெல்லும்

AM_Tamil_Chp06.indd 124 12-02-2019 11:15:56



படம் 6.12.1 வெளிசெல்லும் பன்மடிமம்
(Exhaust Manifold)

பன்மடிமமானது வார்ப்பிரும்பு உலோகத்தால் தயாரிக்கப்படுகிறது. படம் 6.12.1-இல் இது காட்டப்பட்டுள்ளது.

6.12.2 வெளியேற்றும் குழாய் (Exhaust Pipe)

வெளியேற்றும் குழாய் (Exhaust Pipe)-ஆனது வெளிசெல்லும் பன்மடிமமும்,மப்ளரையும் இணைக்கும் பாகமாக உள்ளது. இது 5 செ.மீட்டர் விட்டமும் 1செ.மீட்டர் தடிமனும் கொண்டதாக இருக்கும். வெளியேற்றும் குழாய்-ஆனது என்ஜினில் ஏற்படும் அதிர்வுகளை மப்ளருக்குக் கடத்தாமல் பாதுகாக்கிறது.

6.12.3 வெளியேற்றும் ஒலிக் குறைப்பான் (Exhaust Mufflers)

வெளியேற்றும் ஒலிக் குறைப்பான் (Exhaust Mufflers)-ஆனது என்ஜினிலிருந்து வெளியேற்றப்படும் வெப்பம், வாயுவின் வேகம், சத்தம் போன்றவற்றை இடையூறின்றி வெளியேற்றுவதற்காகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. அவ்வாறு வெளியேற்றுவதற்குக் கீழ்க்கண்டவற்றை முக்கிய வேலையாகச் செய்கிறது.

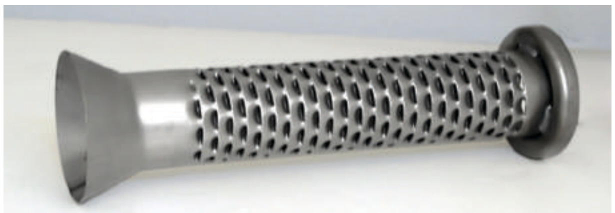
1. வெளியேற்றும் வாயுவின் வெப்பத்தைக் குறைக்கிறது.
2. வெளியேற்றும் வாயுவின் வேகத்தைக் குறைக்கிறது.
3. வெளியேற்றும் வாயு வெளியேறும் போது ஏற்படும் சத்தத்தைக் குறைக்கிறது.
4. வெப்பமான வாயு அல்லது எரியாத வாயுக்களை வலுவிழக்கச் செய்கிறது.

மேலும் மப்ளர் பல வகைகளாக வகைப்படுத்தப்படுகிறது.

1. Baffle type
2. Wave cancellation Type
3. Resonance type
4. Absorber Type
5. Combined Absorber & Resonance type

6.12.3 (A) BAFFLE TYPE

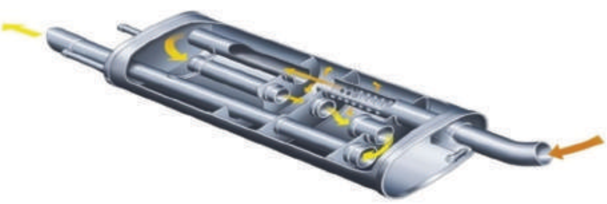
இவ்வகை மப்ளர் உருளை வடிவத்தில் இருக்கும். இது பல அறைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டிருக்கும். இதனால் எரிகலவையின் வேகம் குறைக்கப்படுகிறது. இதன் திறனும் குறைவானதாகும். படம் 6.12.3 (A) ல் இது காட்டப்பட்டுள்ளது



படம் 6.12.3 (A) Baffle Type

6.12.3 (B) WAVE CANCELLATION TYPE

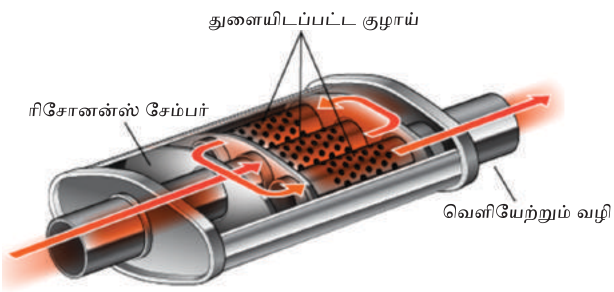
இதில் எரிந்த வாயுக்கள் இரு பகுதியாகப் பிரிக்கப்பட்டு மீண்டும் ஒன்றாக சேர்க்கப்பட்டுக் காற்றுடன் கலக்கப்படுகிறது. இவ்வகையில் வாயுக்களின் வேகத்தைக் குறைக்க முடியும். ஆனால் சத்தத்தை முழுமையாக நீக்க முடியாது. படம் 6.12.3 (b) ல் இது காட்டப்பட்டுள்ளது



படம் 6.112.3 (B) Wave Cancellation Type

6.12.3 (C) RESONANCE TYPE

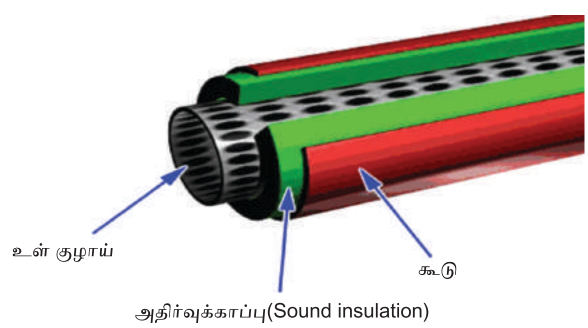
இதில் தொடர்ச்சியாக இணைக்கப்பட்டுள்ள ரீசனேட்டர்கள் சத்தத்தை உறிஞ்சிக் கொள்வதால் வெளியேற்றப்படும் வாயுக்களின் வெப்பம் குறைவதோடு சத்தமும் குறைக்கப்பட்டு வெளிக்காற்றுடன் கலக்கப்படுகிறது. படம் 6. 12.3 (c) ல் இது காட்டப்பட்டுள்ளது



படம் 6.12.3 (c) Resonance Type

6.12.3 (D) ABSORBER TYPE

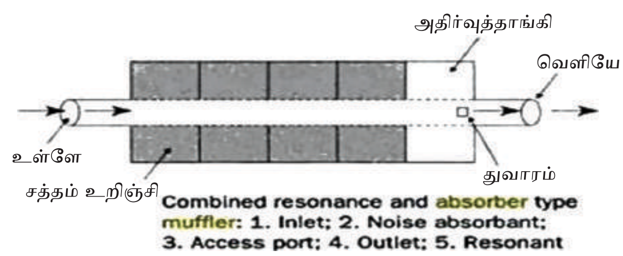
எரிந்த வாயுவை வெளியேற்றும் குழாயைச் சுற்றிலும் சத்தத்தை உறிஞ்சும் தன்மை கொண்ட பொருள் பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.மாறுபட்ட ஆழத்தைக் கொண்ட குழாயை எரிந்த வாயு கடக்கும் போது மாறுபட்ட அழுத்தத்தை உறிஞ்சிச் சீராக்குவதால் சத்தம் குறைகிறது. படம் 6.12.3 (d) ல் இது காட்டப்பட்டுள்ளது



படம் 6.12.3 (d) Absorber Type

6.12.3 (E) Combined Absorber & Resonance type

அப்சார்பர் வகை மப்ளரில் மிகக் குறைவான அதிர்வுள்ள சத்தத்தை உறிஞ்சுவதில்லை. எனவே இதனுடன் ரீசனேட்டர்கள் பொருத்தப்பட்டு வெளியேற்றப்படும் வாயுக்களின் வெப்பத்தையும் அதிர்வுகளையும் உறிஞ்சி கொண்டு செயல்படும் விதத்தில் அமைக்கப்பட்டுள்ளது.

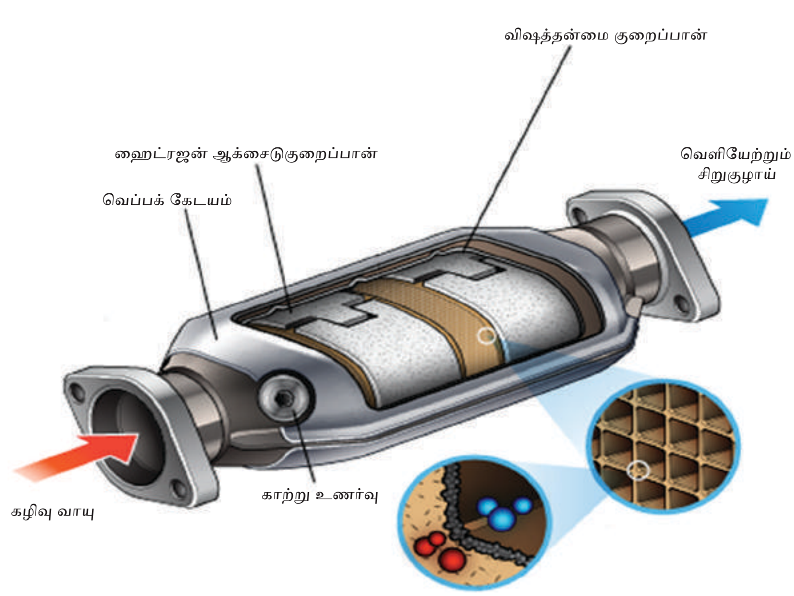


படம் 6.12.3 (d) Combined Absorber & Resonance Type

6.13 வினையூக்கி மாற்றி (Catalytic Converter)

எக்ஸாஸ்ட் மேனிபோல்டு வழியாக வெளியேறும் எரிந்த வாயுக்களில் உள்ள நச்சுத்தன்மையைக் குறைக்கப் பயன்படுவது வினையூக்கி மாற்றி (Catalytic Converter) ஆகும். வினையூக்கி மாற்றியில் நச்சுத்தன்மையைக் குறைப்பதற்குப் பிளாட்டினம், (Platinum), பள்ளடியம் (Pallatium) மற்றும் ரோடியம் (Rhodium) போன்ற வேதிப்பொருட்கள் பூசப்பட்ட தேன்கூடு (Honey Comb) அமைப்பைப் போன்ற குழாய்கள் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

வினையூக்கி மாற்றி வழியாக நச்சு கலந்த வாயுக்கள் வெளியேறும் போது இரண்டாம் நிலை வழியில் ஆக்சிஜன் உள்ளேசெலுத்தப்படுகிறது. இவை நச்சுத்தன்மை வாயுக்களான ஹைட்ரோ கார்பன் (HC) கார்பன் மோனாக்சைடு (CO), போன்ற விஷத்தன்மையைக் குறைக்கப் பயன்படுகிறது. படம் 6.13-இல் இது காட்டப்பட்டுள்ளது



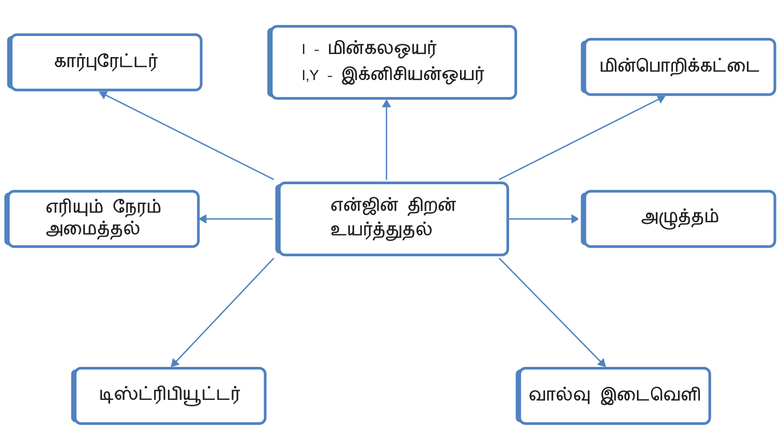
படம் 6.13 வினையூக்கி மாற்றி (Catalytic Converter)

6.14 என்ஜின் ட்யூன் அப் செய்யும் வழிமுறைகள் (Engine Tune Up Procedure)

என்ஜினின் பாகங்களை சோதித்து திருத்தி அமைத்து என்ஜினை நல்ல திறனுடன் வேலை செய்ய வைப்பது திறன் உயர்த்துதல் என்பதாகும். என்ஜினைத் திறன் உயர்த்துவதால் என்ஜினின் ஆயுட்காலம் அதிகரிக்கிறது. கீழே கொடுக்கப்பட்ட என்ஜின் திறன் உயர்த்துவதற்கான வரைபடத்திலிருந்து என்ஜின் பாகங்களின் திறனை உயர்த்தி என்ஜினின் ஆயுட்காலத்தை அதிகரிக்க முடியும்.

என்ஜினைத் திறன் உயர்த்துவதற்குக் கீழ்க்கண்ட பாகங்களில் ஏற்படும் பழுதுகளைக் கண்டறிந்து பழுது நீக்கிச் சீராக்க வேண்டும்.

1. **ஏர் இண்டேக் மற்றும் எக்ஸாக்ட் சிஸ்டம்**
    - காற்று வடிகட்டியைச் சுத்தம் செய்ய வேண்டும்.
    - காற்று உள் செல்லும் குழாயைச் சுத்தம் செய்ய வேண்டும்.
    - ஃபிரி கிளீனரைச் சுத்தம் செய்ய வேண்டும்.
    - கிராங்க் கேஸ் வெண்டிலேசன் சிஸ்டத்தைச் சரிபார்க்க வேண்டும்.
    - எக்ஸாஸ்ட் சிஸ்டம் மற்றும் மப்ளரைப் பரிசோதிக்க வேண்டும்.
2. **என்ஜின் பரிசோதனை**
    - காற்று உள்ளிழுக்கும் அமைப்பு சரியாக உள்ளதா என்பதைச் சோதிக்க வேண்டும்.
    - ரேடியேட்டரில் காற்று குமிழ்கள் உருவாகிறதா என்று பரிசோதிக்க வேண்டும்.
    - சிலிண்டர் தலை கேஸ்கட்டில் கசிவு ஏற்படுகிறதா என்பதைச் சரிபார்க்க வேண்டும்.
    - சிலிண்டர் தலைப் போல்ட்டுகளை இறுக்கமாக முறுக்க வேண்டும்.
    - வால்வ் கிளியரன்ஸ்சை சரி செய்ய வேண்டும்.
    - அனைத்துச் சிலிண்டரிலும் அழுத்தத்தைச் சரிபார்க்க வேண்டும்.
3. **இக்னீசியன் சிஸ்டம் பரிசோதனை**
    - ஸ்பார்க் பிளக்கை சுத்தம் செய்ய வேண்டும்.
    - இக்னீசியன் காயில் இணைப்பைச் சரி செய்ய வேண்டும்.
    - டிஸ்ட்ரிபியூட்டர் கேப் மற்றும் ரோட்டாரை சரி பார்க்க வேண்டும்.
    - கன்டென்சரை சரி பார்க்க வேண்டும்.
    - இக்னீசியன் டைமிங்கை சரியாக அட்ஜஸ்ட் செய்ய வேண்டும்.
4. **ப்யூவல் சிஸ்டம் பரிசோதனை**
    - எரிபொருள் இணைப்புகளில் கசிவு அல்லது அடைப்பு ஏற்பட்டுள்ளதா என்பதைப் பரிசோதிக்க வேண்டும்.
    - எரிபொருள் பம்பை சுத்தம் செய்ய வேண்டும்.
    - கார்புரேட்டரை சுத்தம் செய்ய வேண்டும்.
    - டீசல் இஞ்ஜெக்சன் பம்பை சுத்தம் செய்ய வேண்டும்.
    - டீசல் இஞ்ஜெக்டரை சுத்தம் செய்ய வேண்டும்.
5. **உயவிடும் முறை பரிசோதனை**
    - ப்ரசர் கேஜ் சரியாக வேலை செய்கிறதா என்று பார்க்க வேண்டும்.
    - எண்ணெய் வடிகட்டியைச் சுத்தம் செய்ய வேண்டும்.
    - கிரேங் கேஸில் உள்ள ஆயிலின் அளவினைச் சரி பார்க்க வேண்டும்.



- என்ஜினில் ஆயில் பிரஷர் சரியாக உள்ளதா என்பதைச் சரி பார்க்க வேண்டும்.

6. **குளிர்ச்சியூட்டும் முறை பரிசோதனை**
   - தண்ணீர் பம்ப்பில் எண்டு பிளே மற்றும் கசிவு இருக்கிறதா எனச் சரி பார்க்க வேண்டும்.
   - ரேடியேட்டர் ஹோசில் கசிவு இருக்கிறதா எனச்சரி பார்க்க வேண்டும்.
   - ஃபேன் பெல்ட்டை சரி பார்க்க வேண்டும்.
7. **எலட்ரிக்கல் சிஸ்டம் பரிசோதனை**
   - பேட்டரி, ஒயர் இணைப்பைச் சுத்தம் செய்ய வேண்டும்.
   - பேட்டரி கண்டிஷனை அறிய எலக்ட்ரோ லைட் டெஸ்ட் செய்ய வேண்டும்.
   - ஜெனரேட்டர் இணைப்பைச் சரி பார்க்க வேண்டும்.
   - ஸ்டாட்டர் சுவிட்சைச் சரி பார்க்க வேண்டும்.
8. **கிளட்ச் ஃபிரியாக அழுத்த முடிகிறதா என்பதை உறுதி செய்ய வேண்டும்.**
9. **டைனமோ மீட்டர் கொண்டு என்ஜின் செயல்திறனை அளவிட வேண்டும்.**

6.15 மாசு(Pollution)

உலகில் உள்ள மனிதர்கள் மற்றும் பல உயிரினங்கள் வளிமண்டலத்தில் உள்ள காற்றிலிருந்து ஆக்சிஜனைப் பெற்று உயிர் வாழ்கிறது. எனவே காற்றானது சுத்தமாக இருக்க வேண்டும். காற்றை மாசுபடுவதிலிருந்து காக்க வேண்டும். காற்றை மாசுபடுத்தக்கூடிய தேவையற்ற மாசுக்களை நாம் தெரிந்து கொண்டு அவற்றைக் குறைக்க முயற்சி மேற்கொள்ள வேண்டும்.ஒவ்வொரு மனிதனும் ஒரு நாளைக்கு 15 கிலோ காற்றைச் சுவாசிக்கிறான். எனவே காற்று மாசடைந்தால் மனிதர்களும், உயிரினங்களும் பாதிப்படையக் கூடும்.

காற்றை மாசுபடுத்தும் மாசுக்களையும், அதன் பாதிப்புக்களையும் அட்டவணை 6.1ல் ஏற்கனவே அறிந்து கொண்டோம்.

மாசு கட்டுப்பாடுகள் (Pollution Control)

மாசுவைக் கட்டுப் படுத்துவதற்குக் கீழ்க்கண்ட இரு முறைகள் பின்பற்றப்படுகின்றன.

I. மாசு உருவாகாமல் குறைப்பது (வருமுன்)
II. மாசு உருவாகும் நிலையிலேயே குறைப்பது
III. மாசு உருவான பிறகு அதனை நீக்குவது (வந்தபின்)

I மாசு உருவாகாமல் குறைப்பது. (வருமுன்)

a. குறைந்த அளவு எரியும் விகிதம் (Low Compression Ratio)
b. எரியும் அறை வடிவமைப்பை (Combustion Chamber Design) மாற்றி அமைத்தல்
c. பிஸ்டன் வடிவ அமைப்பை (Piston Design) மாற்றி அமைத்தல்
d. குறைந்த அளவு கலவை (Lean Mixture) கொடுத்தல்
e. பிஸ்டன் மற்றும் பிஸ்டன் பின் சரியாக வேலை செய்யுதல் (Maintaining Piston and Piston Ring Functions).

II. மாசு உருவாகும் நிலையிலேயே குறைத்தல்

a. எரிபொருளை மேம்படுத்துதல்
b. என்ஜினை மேம்படுத்துதல்
c. எரிதல் முழுமையாக நடைபெற தகுந்த-வாறு என்ஜின் இயக்க வரைகூறுகளை (Parameters) மேம்படுத்துதல்

III ஹைட்ரோ கார்பன் (Hydro Carbon) உருவான பிறகு நீக்கும் முறைகள்

a. அதிக காற்றை உட்செலுத்துதல் (More Air Supply to Inlet Manifold).
b. எரிப்பானை பயன்படுத்துதல் (Using Burner)
c. கார்பன் மோனாக்சைடை கட்டுப்படுத்துதல் (Control of Corbon Monoxide)

- குறைந்த அளவு கலவை செலுத்துதல் (Lean Mixture Supply)
- பிறகு பர்னர் (After Burner)
- வினையூக்கி மாற்றி (Catalytic Converter)

AM_Tamil_Chp06.indd 128 12-02-2019 11:15:57

d. நைட்ரஜன் ஆக்சைடை கட்டுப்படுத்துதல் (Control of Oxides of Nitrogen)

- Re Inducting the Exhaust gas into inlet Manifold.
- Mixing of Non-Fired Things with Fire.

e. Smoke Control:

- புகையைக் குறைப்பதற்கு நாம் கையாள வேண்டியது வாகனத்தை நன்றாகப் பராமரிக்க வேண்டும் மற்றும் எரி-பொருளுடன் பேரியம் உப்பைச் சேர்க்க வேண்டும்.

f. கழிவை குறைக்கும் பலவிதமான முறைகள் (Various Methods of Reducing Emmissions):

- வால்வின் நேரத்தை மாற்றி அமைத்தல் (Re-Setting of Valve Timing)
- குளிர்ச்சி செய்தலை (Cooling System) சரிசெய்தல்
- எரிபொருள் அமைப்பை (Fuel System) சரிசெய்தல்
- எரியும் அறையின் வடிவ அமைப்பை (Combustion Chamber) மாற்றி அமைத்தல்.
- வெளியேற்றும் காற்றை மறு சுழற்சி செய்தல் (Exhaust Gas Re-Circulation).
- காற்று இழுக்கும் முறையை (Air Induction System) சரிசெய்தல்.

மாணவர்களுக்கான பயிற்சி

மாணவர்கள் பின்பற்ற வேண்டியவை: பாதுகாப்பு முன் எச்சரிக்கைகள்

1. இப்பாடத்திட்டத்தின்படி பாடத்தை முழுமையாக மாணவர்கள் அறிந்தவுடன் மாணவர்களை அருகில் உள்ளவாகன Pollution Control Test செய்யும் இடத்தில் எவ்வாறு வாகனத்தின் புகை போக்கியில் மாசு குறைந்து உள்ளதா அல்லது அதிகரித்து உள்ளதா (CO_2) மற்றும் பாதிப்பு தரக்கூடிய வாயுக்கள் கண்டறிதல், செய்முறை அறிக்கை சமர்ப்பித்தல்.
2. வாயு மண்டலத்தில் மனிதர்களால் உருவாக்கப்படும் வாகனம் பயன்படுத்துதல் மற்றும் மனிதகழிவுகள், விலங்கு கழிவுகள் ஆகியவற்றை பராமரிக்காமல் உண்டாகும் பல்வேறு நோய் மற்றும் கிருமிகள் பற்றி அறிந்து ஆய்வு சமர்ப்பித்தல்.

கலைச்சொற்கள்

1.	Purified	–	சுத்தப்படுத்துதல்
2.	Contamination	–	மாசுபடுதல்
3.	Intermittent	–	விட்டு விட்டு
4.	Venturi	–	குறுகிய வழி
5.	Ignition	–	பற்றி எரிதல்
6.	Nozzle	–	நுனிக்குழாங்
7.	Idle Speed	–	நிலையியக்க வேகம்
8.	Inlet Manifold	–	உள்ளிழு பன் மடிமம்
9.	Out let manifold	–	வெளியேற்று பன் மடிமம்
10.	Spark Plug	–	மின்பொறிக்கட்டை

References

1. *Rajput R.K. Internal Combustion Engines, Laxmi Publications (P) Ltd, 2006.*
2. *Ganesan V." Internal Combustion Engines, Third Edition, Tata McGraw – Hill ,2007.*
3. *B. P. Pundir, "IC Engines Combustion and Emission" Narosa publishing house, 2010.*
4. *Crouse William, Automotive Emission Control, Gregg Division /McGraw – Hill,1980*
5. *Mathur, M.L., and Sharma, R.P., A Course in Internal Combustion Engines, Dhanpat Rai Publications Pvt.New Delhi-2, 1993.*

Webliography

B159_11_AUT.M_TM

1. *https://en.wikipedia.org/wiki/Inlet_manifold*
2. *https://en.wikipedia.org/wiki/Inlet_manifold*
3. *https://www.doityourself.com/stry/exhaust-manifold-vs-intake-manifold*
4. *https://sffsymposium.engr.utexas.edu/Manuscripts/2009/2009-67-Ilardo.pdf*
5. *https://nwmobilemechanicdotcom.wordpress.com/mechanic-research-papers/*
6. *https://www.magnetimarelli.com/business_areas/powertrain/gasoline-system-pfi/air-intake-manifold*
7. *https://uta-ir.tdl.org/uta-ir/bitstream/handle/10106/25398/Seshadri_uta_2502M_13339.pdf*
8. *https://928motorsports.com/installpdf/intakemanifolddesign.pdf*
9. *http://www.ijettjournal.org/volume-17/number-10/IJETT-V17P295.pdf*
10. *http://ijesat.org/Volumes/2017_Vol_07_Iss_01/IJESAT_2017_07_01_05.pdf*

AM_Tamil_Chp06.indd 130 12-02-2019 11:15:57

சரியான விடையை தேர்ந்தெடுக்க:

1. எத்தனை வகையான காற்று வடிகட்டிகள் உள்ளெரி என்ஜின்களில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன?
   அ) இரண்டு
   ஆ) மூன்று
   இ) நான்கு

2. எத்தனை வகையான பெட்ரோல் பம்புகள் பெட்ரோல் என்ஜினில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன?
   அ) இரண்டு
   ஆ) மூன்று
   இ) நான்கு

3. எத்தனை வகையான டீசல் பம்புகள் டீசல் என்ஜினில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன?
   அ) இரண்டு
   ஆ) மூன்று
   இ) நான்கு

4. எத்தனைவகையான ஊட்டும் பம்புகள் டீசல் என்ஜினில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன?
   அ) இரண்டு
   ஆ) மூன்று
   இ) நான்கு

5. எத்தனைவகையானசைலென்சர்கள்உள் எரி என்ஜின்களில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன?
   அ) இரண்டு
   ஆ) நான்கு
   இ) ஐந்து

X8GCAK

கீழ்க்கண்ட வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும்

6. வளி மண்டல காற்றில் உள்ள மாசுக்கள் யாவை?
7. வளி மண்டல காற்றில் உள்ள மாசுக்களால் மனிதர்களுக்கு ஏற்படும் பலவிதமான நோய்களை குறிப்பிடு.
8. இண்டேக் சிஸ்டத்தின் பாகங்களில் ஏதேனும் ஐந்து பாகங்களின் பெயரை எழுதுக.
9. காற்று வடிகட்டியின் வகைகள் யாவை?
10. காற்று வடிகட்டியின் பயன்கள் யாவை?
11. ஆயில் வகை காற்று வடிகட்டியின் பயன்கள் யாவை?
12. எரிபொருள் பம்பின் வகைகள் யாவை?
13. ஏ.சி.மெக்கானிக்கல் எரிபொருள் பம்பின் அமைப்பை படத்துடன் விவரி.
14. கார்புரேட்டர் என்றால் என்ன?
15. கார்புரேட்டரை எத்தனை விதங்களில் வகைப்படுத்தலாம்?
16. டீசல் இன்ஜெக்டர் அமைப்பினை படத்துடன் விவரி.
17. நாசில் வகைகள் யாவை?
18. ஏதேனும் ஒரு நாசிலை படத்துடன் விவரி.
19. டீசல் என்ஜினில் பயன்படும் பலவிதமான எரியும் அறைகள் யாவை?
20. மப்ளர் (Muffler) என்றால் என்ன?
21. பலவிதமான மப்ளர்களின் பெயர்களை குறிப்பிடுக,
22. ஏதேனும் ஒரு மப்ளரை படத்துடன் விவரி.
23. மாசுக்களை எத்தனை வகைகளில் கட்டுப்படுத்தலாம்?
24. மாசுக்களை எவ்வாறு கட்டுப்படுத்தலாம் என்பதனை விவரி.

AM_Tamil_Chp06.indd 131 12-02-2019 11:15:57

அலகு **7**

குளிர்விக்கும் முறை

பொருளடக்கம்

7.0 நோக்கம்

7.1 காற்றினால் குளிர்விக்கும் முறை (Air Cooling System)

7.2 நீரினால் குளிர்விக்கும் முறை (Water Cooling System)

- 7.2.1 டைரக்ட் (அ) நாண்-ரிட்டன் சிஸ்டம் (Direct (or) Non-Return System)
- 7.2.2 தெர்மோசைபன் சிஸ்டம் (Thermosyphon System)
- 7.2.3 பம்ப் சர்க்குலேசன் சிஸ்டம் (Pump Circulation System)

7.3 குளிர்விக்கும் முறையில் உள்ள பாகங்கள்

- 7.3.1 ரேடியேட்டர் (Radiator)
  - 7.3.1(a) டியூபுலர் வகை ரேடியேட்டர் (Tubular Type Radiator)
  - 7.3.1(b) செல்லுலர் அல்லது தேன்கூடு வகை ரேடியேட்டர் (Cellular (or) Honeycomb Type Radiator)

7.4 ரேடியேட்டர் பிரஷர் கேப் (Pressure Cap)

7.5 தெர்மோஸ்டாட் (Thermostat)

- 7.5.1 பெல்லோஸ் வகை தெர்மோஸ்டாட் (Bellows Type Thermostat)
- 7.5.2 வேக்ஸ் வகை தெர்மோஸ்டாட் (Wax Type Thermostat)

7.6 வாட்டர் பம்ப் (Water Pump)

7.7 என்ஜின் ஃபேன் (Engine Fan)

7.8 நீர் உறையா கரைசல் (Anti Freezing Solution)

7.9 குளிர்விக்கும் முறையினை பராமரித்தல் (Maintenance Cooling System)

X8LKNB