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

www.tnschoolbooks.in

தமிழ்நாடு அரசு

முதல்பதிப்பு	-	*2018*
திருத்திய பதிப்பு	-	*2019, 2020, 2021, 2022*
மறுபதிப்பு	-	*2023, 2024*

(புதிய பாடத்திட்டத்தின் கீழ்
வெளியிடப்பட்ட நூல்)

விற்பனைக்கு அன்று

பாடநூல் உருவாக்கமும் தொகுப்பும்

மாநிலக் கல்வியியல் ஆராய்ச்சி மற்றும்
பயிற்சி நிறுவனம்

© SCERT 2018

நூல் அச்சாக்கம்

தமிழ்நாடு பாடநூல் மற்றும் கல்வியியல்
பணிகள் கழகம்

www.textbooksonline.tn.nic.in

OSS_Tamil_FM.indd 2 26/12/2023 15:42:29

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_Option.indd 3 12/20/2019 2:45:33 PM

www.tnschoolbooks.in

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_Option.indd 4 12/20/2019 2:45:33 PM

www.tnschoolbooks.in

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_Option.indd 5 12/20/2019 2:45:33 PM

www.tnschoolbooks.in

வாழ்வியல் வழிகாட்டி

12 வது தொழிற்கல்வி பிரிவு படிப்பிற்குப் பின் அடிப்படை ஊர்தியியல் பிரிவுக்கான மேற்படிப்பு

1. அரசு உதவி பெறும் மற்றும் தனியார் பாலிடெக்னிக் கல்லூரிகளில் நேரடியாக இரண்டாம் வருட டிப்ளமா பொறியியல் படிக்கலாம் மேலும் பொறியியல் கல்வியில் சேரலாம்.
2. 10% இருக்கைகள் அரசு மற்றும் 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 குருப்ஸ் (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_Option.indd 6 11/6/2020 3:26:24 PM

www.tnschoolbooks.in

பொருளடக்கம்

அடிப்படை தானியங்கி ஊர்தி பொறியியல்

அலகு எண்	பாடத் தலைப்பு	பக்க எண்	மாதம்
1.	பாதுகாப்பு விதிமுறைகள்	1–19	ஜூன்
2.	கருவிகள் மற்றும் அளவுமானிகள்	20–51	ஜூன்–ஜூலை
3.	எரிபொருட்களும் அவற்றின் வகைகளும்	52–62	ஜூலை
4.	ஆட்டோமொபைல் வரலாறு	63–73	ஆகஸ்ட்
5.	என்ஜின்	74–107	ஆகஸ்ட்
6.	உள்செலுத்தும் வெளியேற்றம் அமைப்பு மற்றும் எரியும் அறைகள்	108–131	செப்டம்பர்
7.	குளிர்விக்கும் முறை	132–147	அக்டோபர்
8.	என்ஜின் உயவிடும் அமைப்பு	148–163	அக்டோபர்
9.	எரிபொருள் செலுத்தும் முறை	164–190	நவம்பர்
10.	என்ஜின் பழுதுகளும், பழுது நீக்குதலும்	191–214	டிசம்பர்
	தனி நபர் ஆய்வு	215–220	
	மாதிரி வினாத்தாள் வடிவம்	221–224	
	மேற்கோள் ஆதாரம்	225–227	
	கலைச் சொற்கள்	228	
	அடிப்படை தானியங்கி ஊர்தி பொறியியல் செய்முறை	229–267	

DEBV7 மின்னூல்

VLWE8 மதிப்பீடு

AM_Tamil_FM_Option.indd 7 12/20/2019 2:45:34 PM

www.tnschoolbooks.in

தொழிற்கல்வி

மேல்நிலை முதலாம் ஆண்டு

அடிப்படை தானியங்கி ஊர்தி பொறியியல்

கருத்தியல்

www.tnschoolbooks.in

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)

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

www.tnschoolbooks.in

படம் – 1.1 (a) பணிமனைப் பாதுகாப்பு

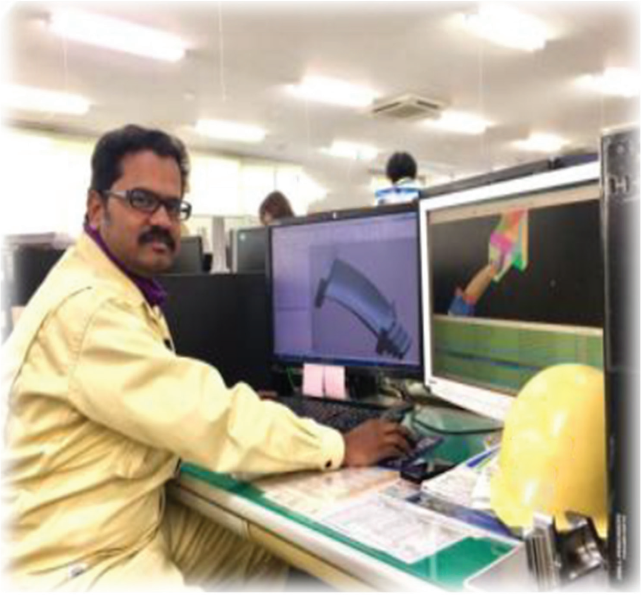
16. தொழிற்சாலைகளில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள எல்லாப் பாதுகாப்புக் குறியீடுகள் மற்றும் விதிமுறைகளைப் பணியாளர்கள் அனைவரும் கவனமாகவும் எச்சரிக்கையுடனும், பின்பற்ற வேண்டும். படம் 1.1.(a) பணிமனைப் பாதுகாப்பில் காட்டப்பட்டுள்ளது.

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



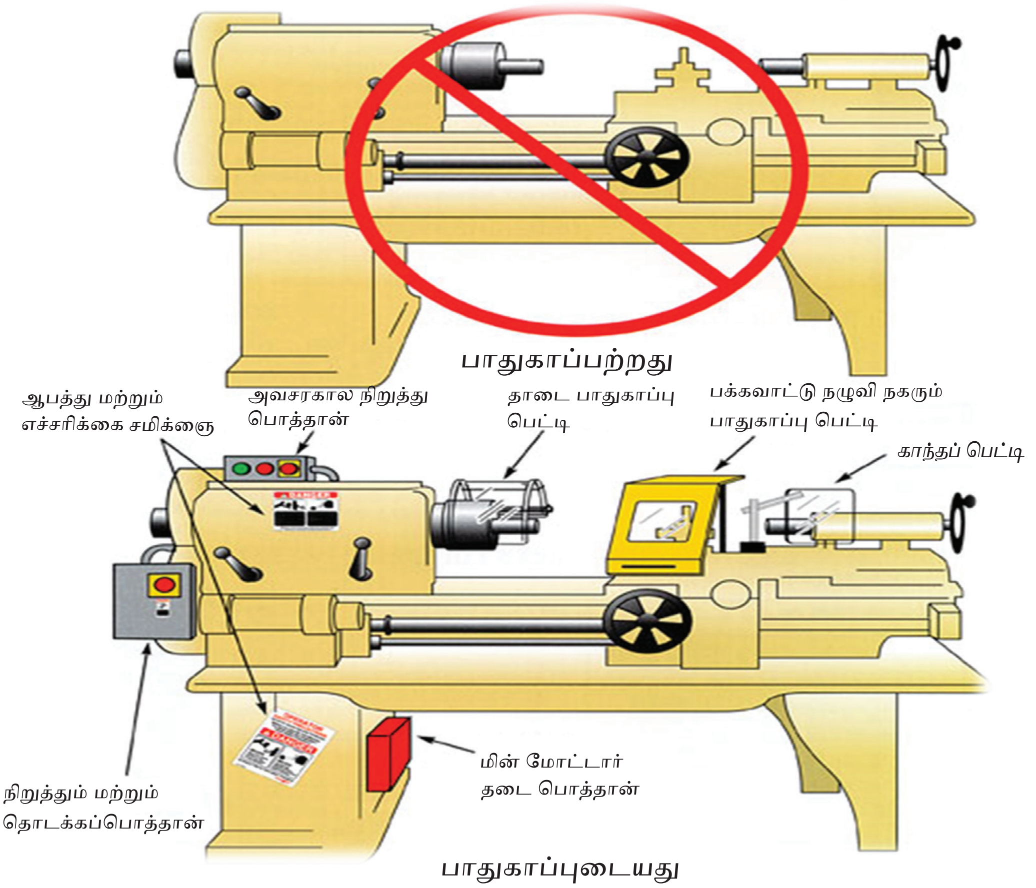
படம் – 1.2 சுயபாதுகாப்பு

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.

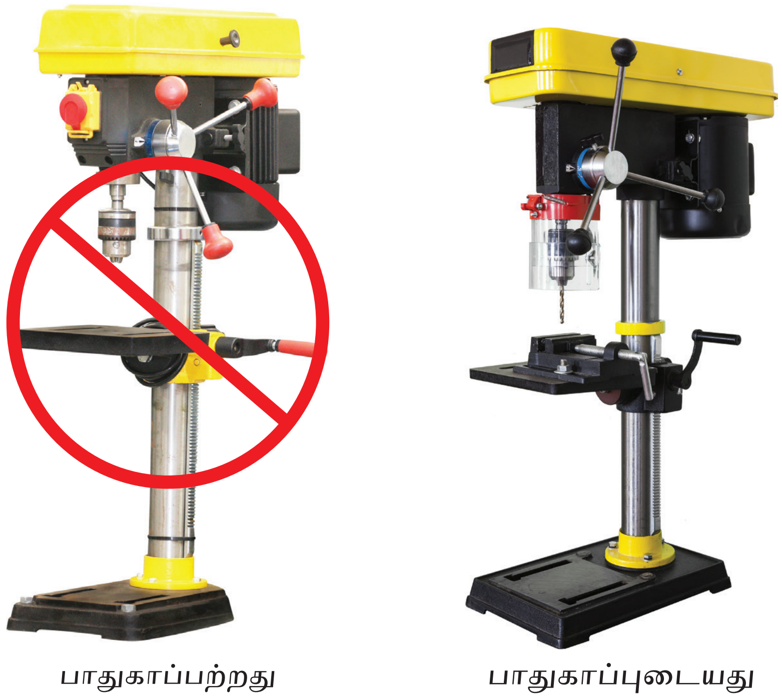
1.3 இயந்திரங்களில் பாதுகாப்பு விதிமுறைகள் (Safety Precaution in Machines)

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

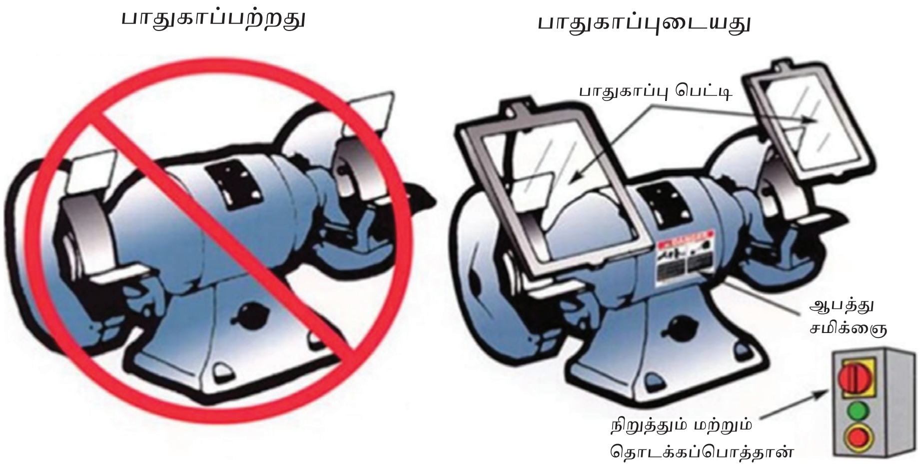
1. இயங்கும் இயந்திரத்தின் மீது சாய்ந்து நிற்கக்கூடாது.
2. இயங்கு இயந்திரம் சரியான நிலையில் உள்ளதா என்பதை அறிந்த பின்னரே இயந்திரத்தை இயக்க வேண்டும்.
3. சுழலும் இயந்திரப் பாகங்களுக்குச் சரியான முறையில் பாதுகாப்பு கவசம் பொருத்தப்பட்டுள்ளதா என உறுதி செய்ய வேண்டும்.
4. ஒரு இயந்திரத்தில் எந்த ஒரு பணியைத் துவக்குவதற்கு 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



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

முகப்பில் பிசிர் | வெடிப்புடைய முகப்பு | இழுக்கும் பகுதியில் வெடிப்பு | கைப்பிடியில் பள்ளம்

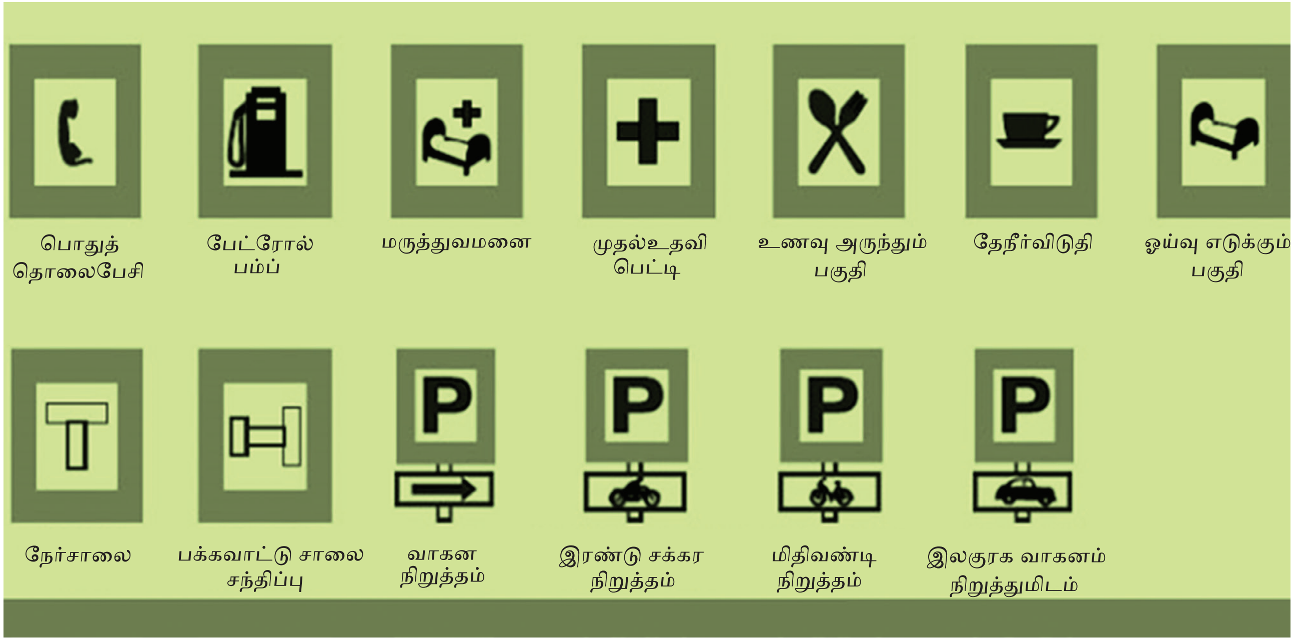
படம் - 1.4 கருவிகளுக்கான பாதுகாப்பு

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

1.5 சாலை பாதுகாப்பு (Road Safety)

சாலையைப் பயன்படுத்துவோர் அனைவரும் 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

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 காட்டப்பட்டுள்ளன

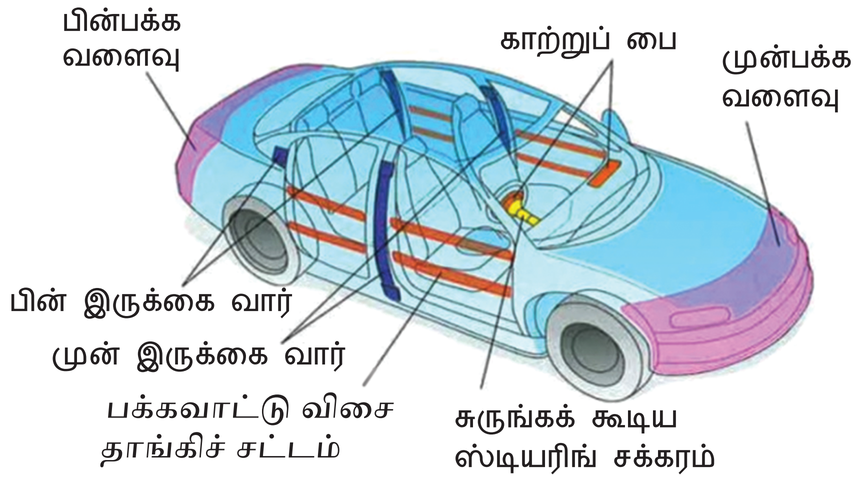
1.5.3 தகவல் சின்னங்கள் (Informatory Signs)

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 காட்டப்பட்டுள்ளன.

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

படம் – 1.5.3 தகவல் சின்னங்கள்

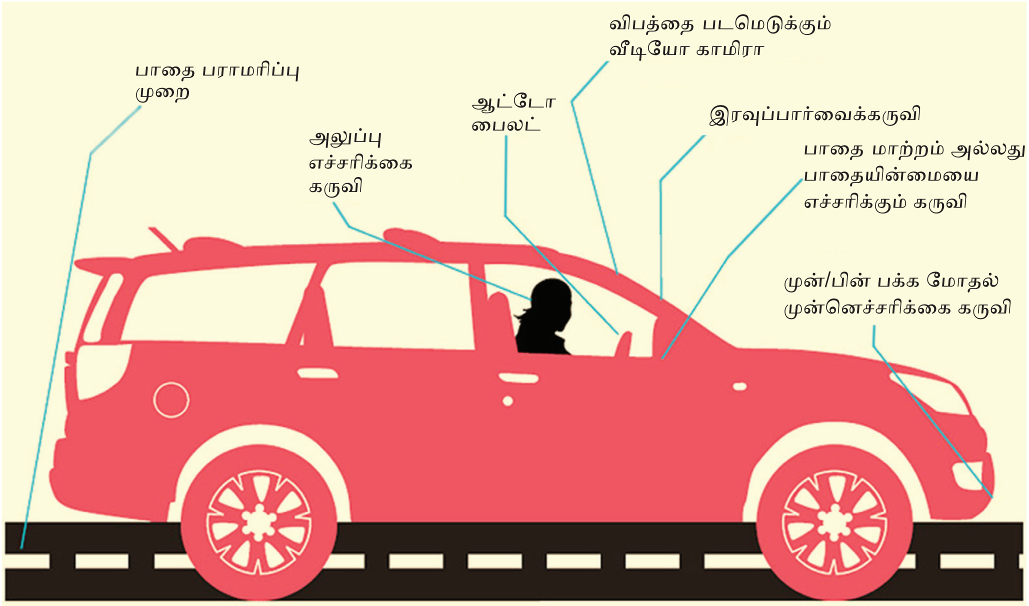


படம் – 1.6 வாகனப்பாதுகாப்பு

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 ஓட்டிக்குத் தெரிவிப்பதற்காக



படம் – 1.6.1 வாகனத்தில் பயன்படும் முன்னெச்சரிக்கை மானிகள்

பின்வரும் அளவு காட்டிகள் எச்சரிக்கை ஒலி எழுப்புதல் மூலம் ஒட்டுநரின் 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 ஒட்டுநரை எச்சரிக்கை செய்யும்.

1.6.1.2 முகப்பு விளக்கு எச்சரிக்கைக் கருவி

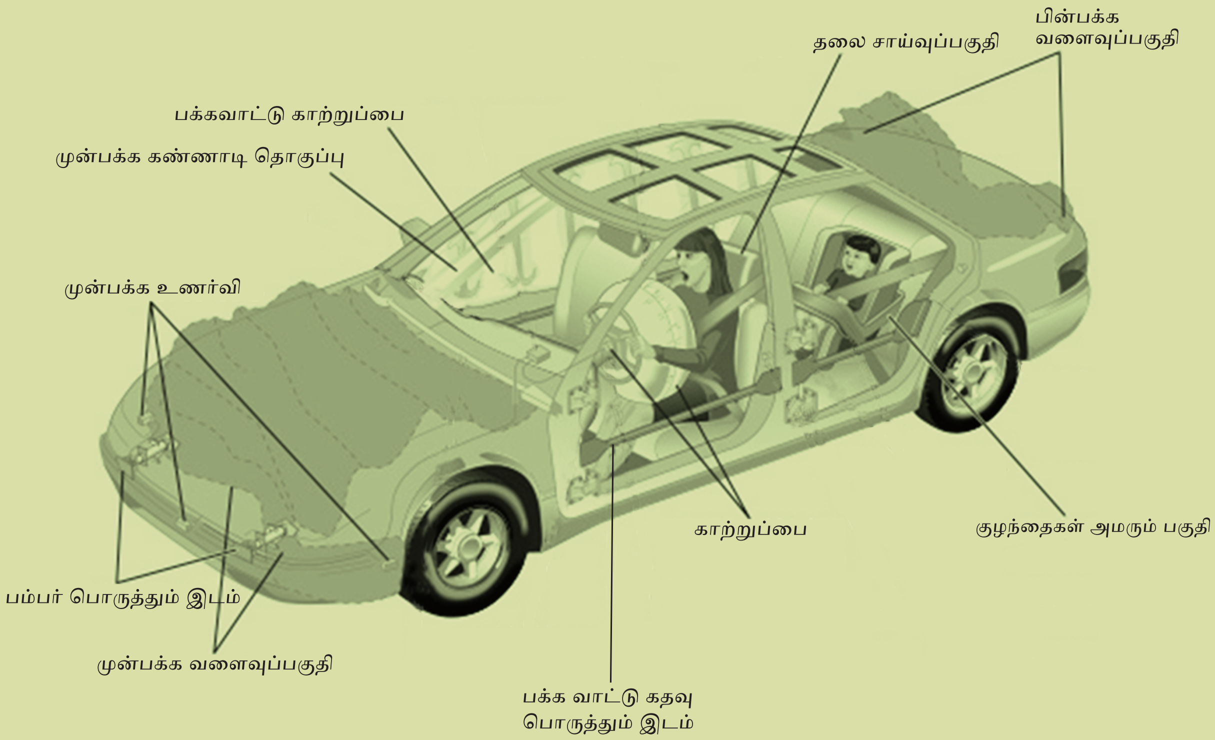
பெரும்பாலான நவீன வாகனங்கள் அனைத்தும் முகப்பு விளக்கு எச்சரிப்பு மணி (அல்லது) தானியங்கி முகப்புவிளக்கு அணைப்பான் வசதியுடனேயே தயாரிக்கப்படுகின்றன முகப்பு விளக்கு அணைக்கப்படாமலேயே என்ஜினின் இயக்கம் நிறுத்தப்பட்டால், இந்த எச்சரிக்கைச் சைகை ஒலி தொடர்ந்து ஒலித்துக் கொண்டே இருக்கும்.

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

www.tnschoolbooks.in

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.

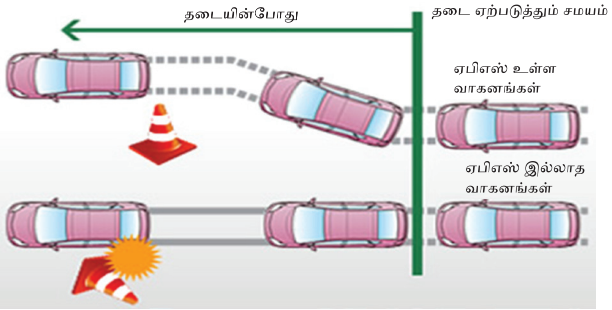
1.7.1 காற்றுப்பை (Air Bag)

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

முதலுதவி-வலிப்பு ஏற்பட்டவருக்கு

படம் – 1.8 முதலுதவி

முதலுதவி-வலிப்பு ஏற்பட்டவருக்கு

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

www.tnschoolbooks.in

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

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

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

மாதிரி வினாக்கள்

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 சாதாரணவகைக் 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)

8DNLW

AM_Tamil_Chp02.indd 20 12/24/2019 1:09:48 PM

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

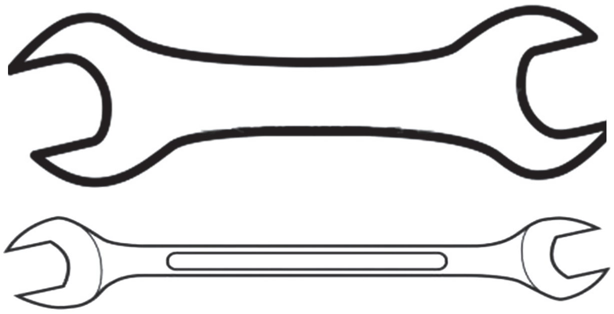
D) சீர்படுத்ததக்க கொறடு மற்றும் குழாய் கொறடு

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.



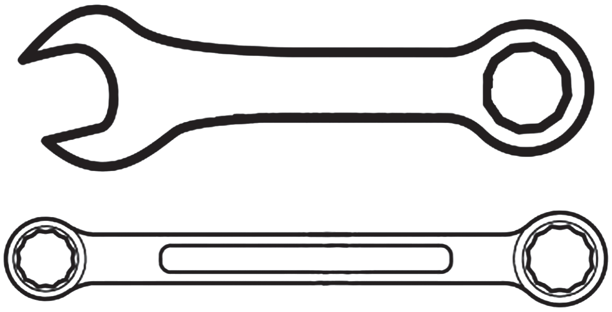
படம் – 2.1.1.1(a) திறந்த மரை திருகி

மரை திருகி களின் அளவுகள்:

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

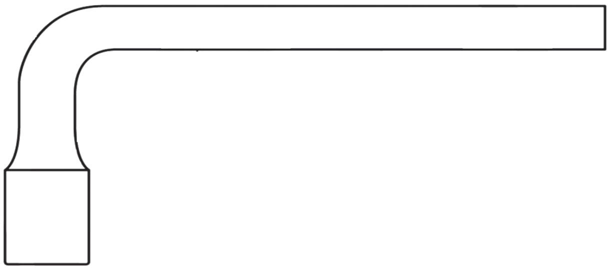
B) மூடிய மரை திருகி (Rings Spanner)

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)

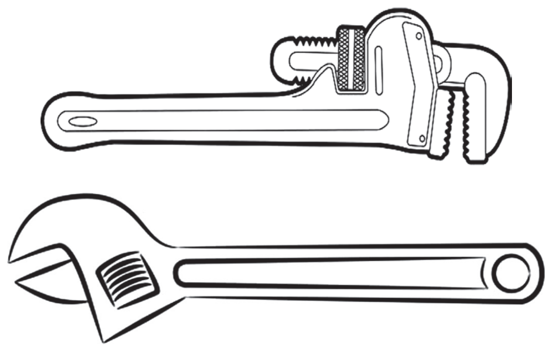
AM_Tamil_Chp02.indd 22 12/24/2019 1:09:49 PM

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 கைப்பிடி (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.



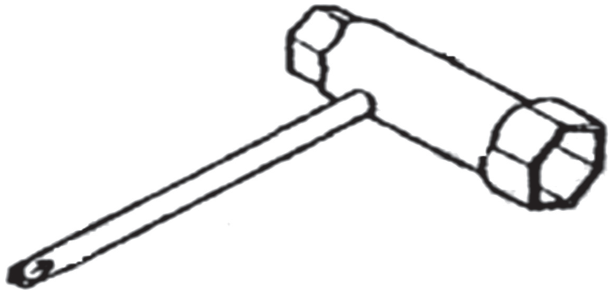
படம் – 2.1.1.1(d) **சீர்படுத்தத்தக்க கொறடு மற்றும் குழாய் கொறடு**

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	➢ 5 மி.மீ	➢ 8 மி.மீ
➢ 3 மி.மீ	➢ 6 மி.மீ	➢ 10 மி.மீ
➢ 4 மி.மீ	➢ 7 மி.மீ	➢ 12 மி.மீ

இதுபோன்ற 'mm' அங்குல அளவுகளிலும் கிடைக்கின்றது. இது ஹைகிரேடு அலாய் ஸ்டீல் 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.

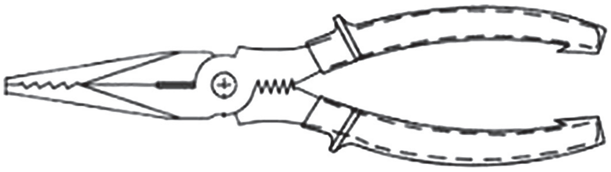
கொறடு வகைகள்: (Types Of Pliers)

- 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

படம் – 2.1.1.2 கொறடு

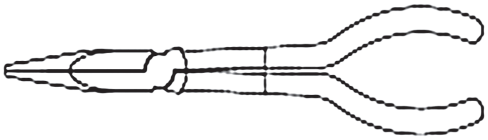


படம் – 2.1.1.2(a) Electrician Plier – மின்பணியாளர் கொறடு

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)

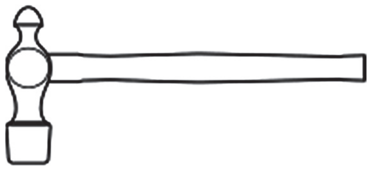
இதனை சுத்தியல் என்று கூறுவர். வேலைக்கு ஏற்றவகையில் பல்வேறு உருவங்களிலும் பல்வேறு எடைகளிலும் கிடைக்கின்றது. இது பொதுவாக துளைப்பு (Punching), வளைத்தல் (Bending), ஆப்பு ஆணி பொருத்துதல் (Rivetting) போன்ற வேலைகளுக்குப் பெரிதும் பயன்படுகிறது.

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.

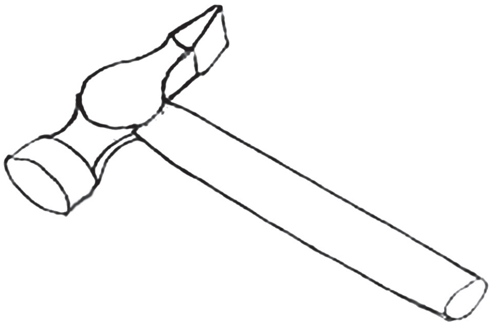


படம் – 2.1.1.3 (a) பந்துமுனை சுத்தியல்

AM_Tamil_Chp02.indd 24 12/24/2019 1:09:49 PM

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

இது பணிப் பொருளில் வரிவரியாக பள்ளங்கள் வெட்டப் பயன்படுகிறது.



படம் 2.1.1.3 (B) கிராஸ் பீன் சுத்தியல்

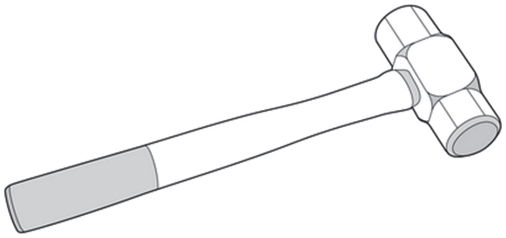
C) **ஸ்ட்ரெய்ட் பீன் சுத்தியல்** (Straight Peen Hammer)

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)

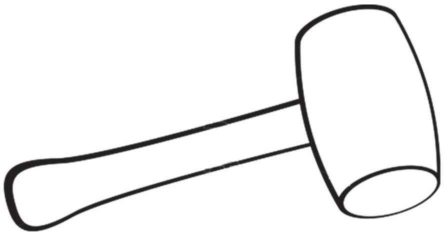
இது சாதாரண **சுத்தியலை** விட இரண்டு அல்லது மூன்று மடங்கு எடை அதிகமாக இருக்கும். இது பெரும்பாலும் கருமான் (Black Smith) வேலைகளுக்குப் பயன்படுகின்றது. இதன் கைப்பிடிகள் அனைத்தும் மரத்தினால் மட்டுமே தயாரிக்கப்படுகிறது.



படம் 2.1.1.3 (D) ஸ்லெட்ஜ் சுத்தியல்

E) **மரச் சுத்தியல்** (Mallet Hammer)

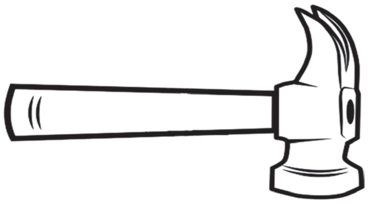
இது பெரும்பாலும் தகட்டு வேலைகளுக்கு (Sheet Metal) வேலைகளுக்குப் பயன்படுகின்றது. சில நுணுக்கமான, மென்மையான பொருட்களில் உள்ள வளைவுகளைச் சரி செய்ய **மரச் சுத்தியல்** பயன்படுகிறது. இது வாகனத்தை டிங்கரின் செய்யும் போது அதிகமாகப் பயன்படுகிறது.



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)

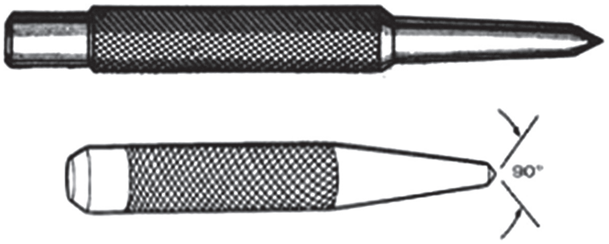
ஒரு பொருளைத் துளையிடுவதற்கு முன் துளையிடும் இடத்தில் ஒரு புள்ளி (Punch) வைக்க குத்தூசி பயன்படுகிறது. இதன் மூலம் துளையிடுவது எளிதாகிறது. அதன் முனை பல கோணங்களில் இருக்கும். அதனடிப்படையில் இது பலவகையாக வகைப்படுத்தப்படுகிறது.

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.

www.tnschoolbooks.in



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

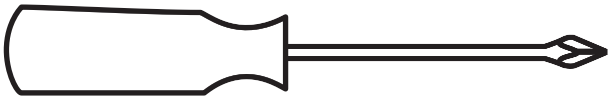
a) நட்சத்திர திருப்புளி (Star Screw Driver)

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.

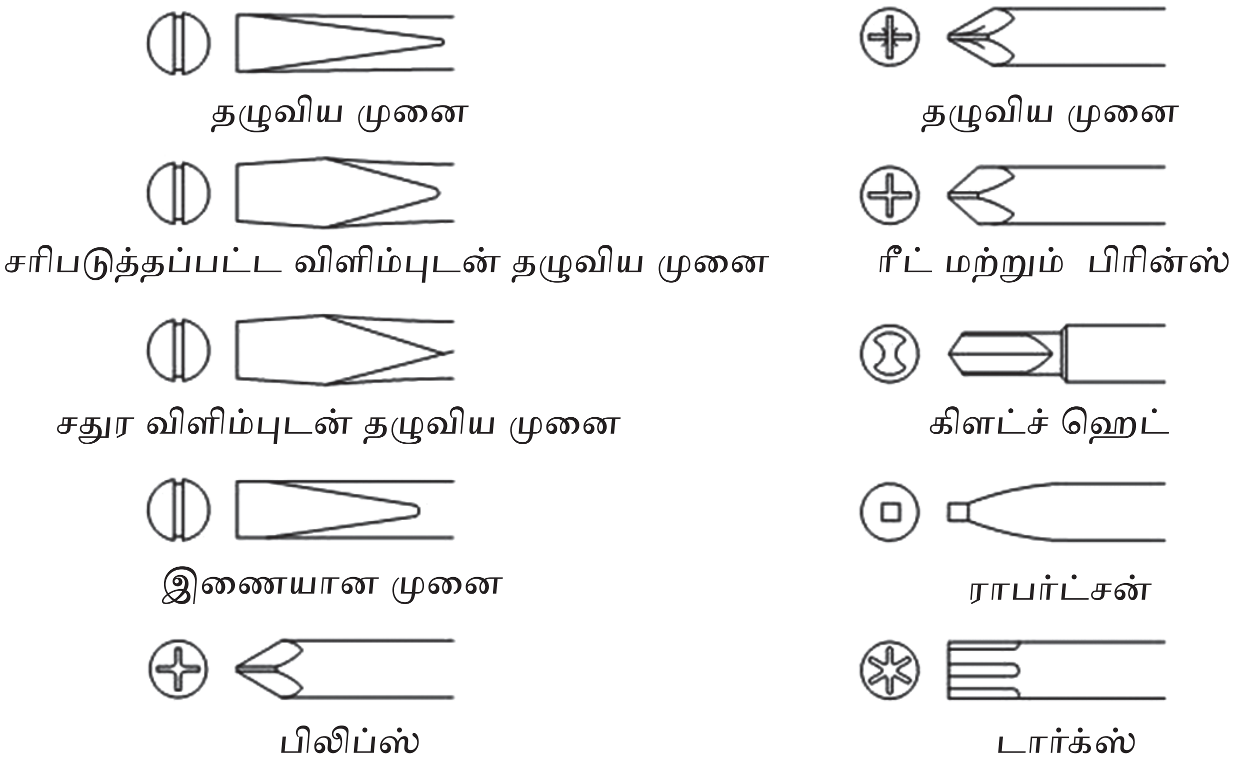


படம் 2.1.1.5 (A) நட்சத்திர திருப்புளி

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

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

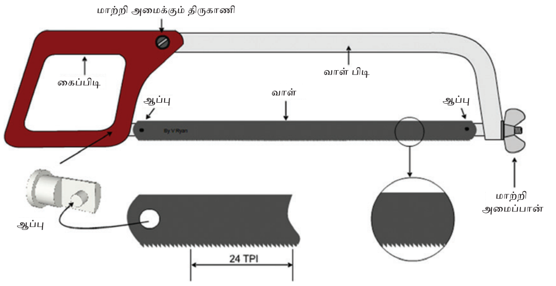
AM_Tamil_Chp02.indd 26 12/24/2019 1:09:50 PM



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

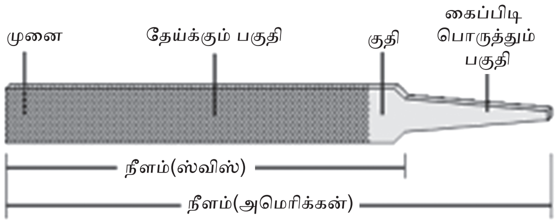
- ➢ நிலைத்த வகை (Fixed Type)
- ➢ திருத்தியமைக்கும் வகை (Adjustable Type)

குழாய் வடிவகை

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

2.1.1.7 அரம் (Files)

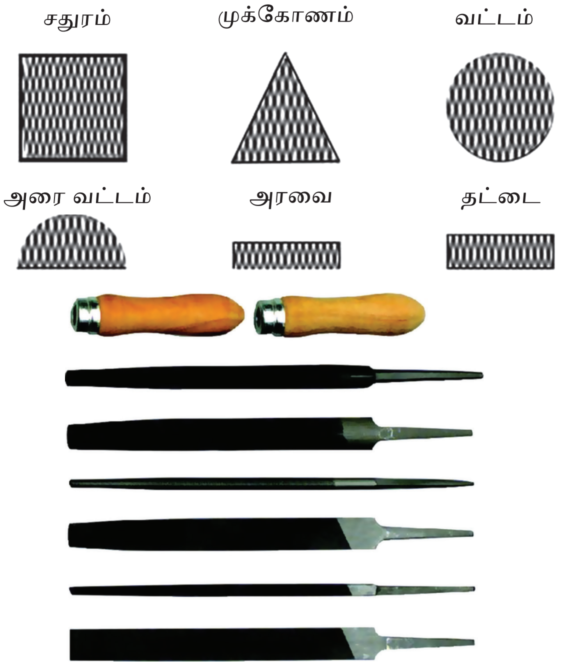
பணிப் பொருள்களில் உள்ள சிறிய அளவிலான உலோகத்தைத் தேய்த்து எடுக்கும் பணிக்கு தேய்த்தல் (Filing) என்று பெயர். இதனை அரம் என்று சொல்லலாம். இப்பைலினை பணிப் பொருளில் வைத்து முன்னோக்கித் தேய்க்கும் பொழுது உலோகம் பிரித்தெடுக்கப் படுகிறது.



படம் 2.1.1.7 அரம்

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)

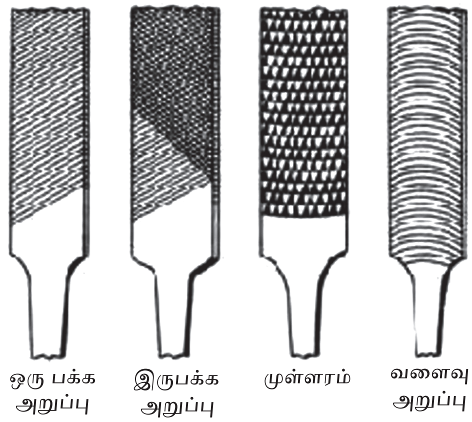
- ஒரு பக்க அறுப்பு அரம் (Single Cut File)
- இரு பக்க அறுப்பு அரம் (Doube Cut File)
- முள்ளரம் (Rasp Cut File)
- வளைவு அறுப்பு அரம் (Curved Cut File)

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

AM_Tamil_Chp02.indd 28 12/24/2019 1:09:50 PM

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 (*Stralght Shank Twisted Drill Bit*)
- ➢ சாய்வுத்தண்டு வடிவ முறுக்கப்பட்ட துளை உளி (*Taper Shank Twisted Drill Bit*)

2.1.2 மேசைக்கருவிகள்

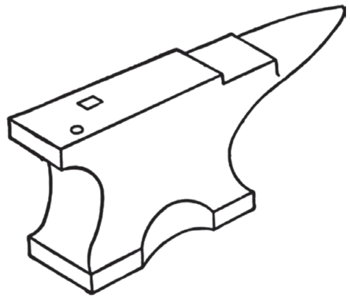
நாம் அனைத்து வகையான பழுதுகளையும் பழுதான வாகனத்திற்கே சென்று பழுது நீக்க முடியாது. எனவே சில வகையான பழுதுகளைப் பழுதடைந்த பாகத்தினை வாகனத்திலிருந்து கழற்றி எடுத்து வந்து பணிமனையில் மேசைமீது பொருத்தப் பட்டுள்ள கருவிகளைக் கொண்டுதான் சரிசெய்ய முடியும். அவ்வாறு பழுதடைந்த பாகத்தைப் பணிமனைக்குக் கொண்டு வந்து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

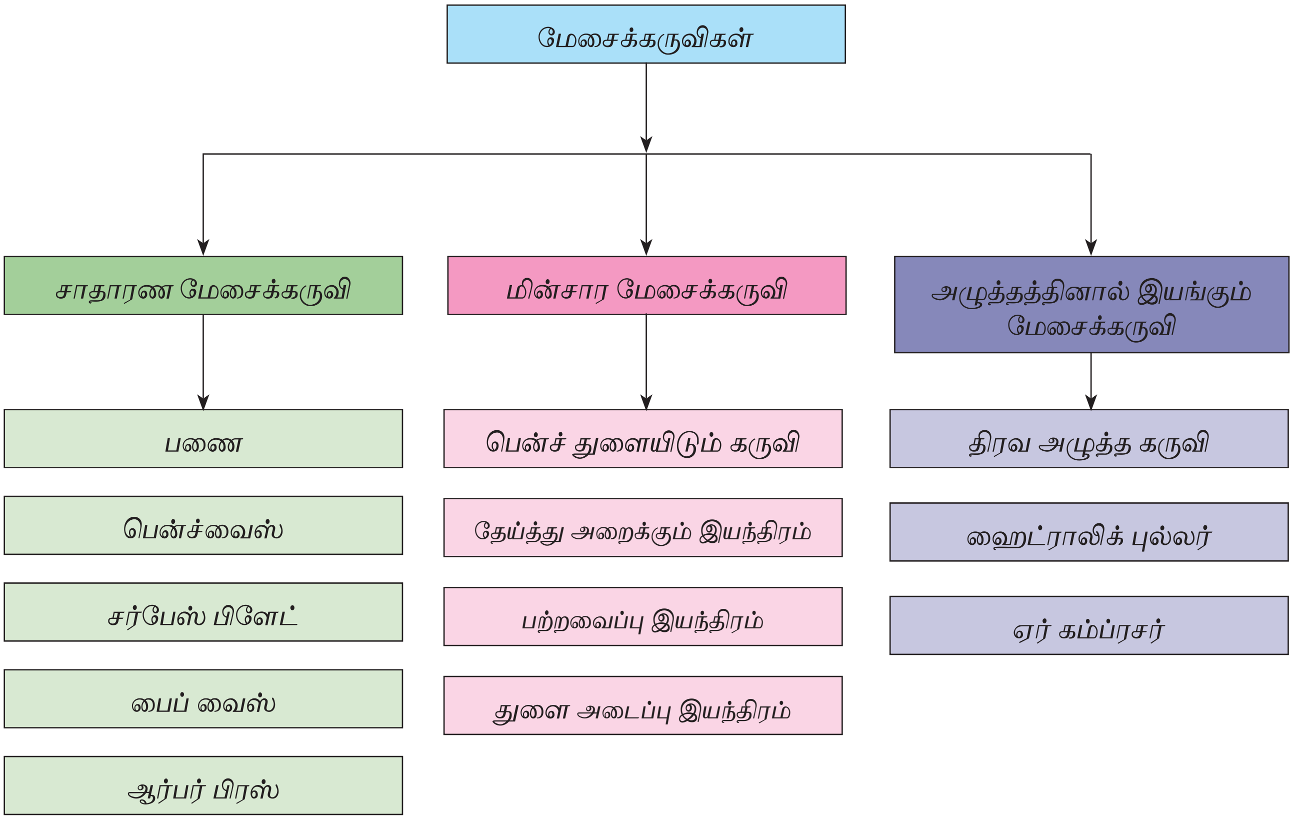
2.1.2.1 சாதாரண மேசைக்கருவி

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.

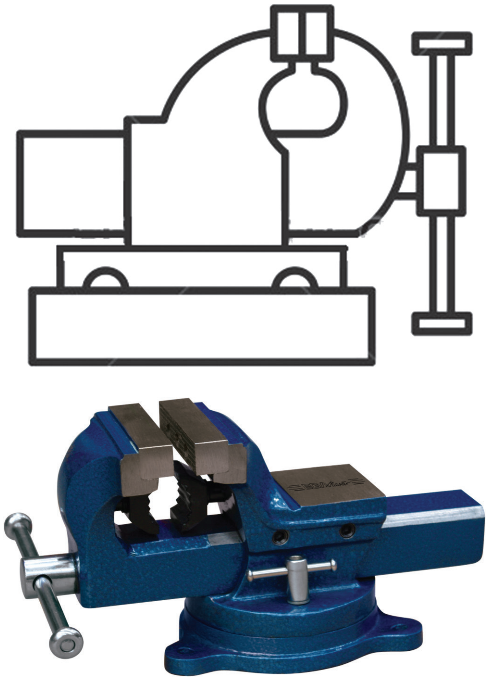




படம் 2.1.2 (A) பணை

B) மேசைக் கவ்வி (Bench Vice)

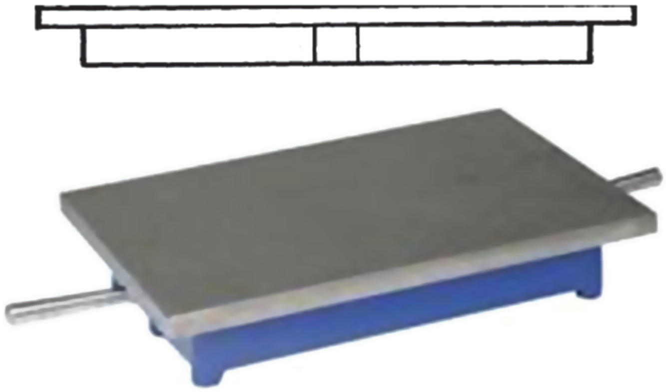
பழுதான பாகத்தின் பகுதிகளை அறுப்பதற்கோ அல்லது தேய்த்து எடுப்பதற்கோ, மரையிடவோ அல்லது மிக இறுக்கமாக உள்ள மரையாணி, நட்டுகளை தளர்த்துவதற்கோ பழுதான பாகத்தைப் பிடித்துக் கொண்டு பணி செய்வதற்கு பயன்படும் சாதனம் பென்ச்வைஸ் என்று அழைக்கப் படுகிறது. இது பணிமனையில் உள்ள பென்ச்-ல் போல்ட்டுகள் மூலம் இருக்கமாக இணைக்கப் 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)

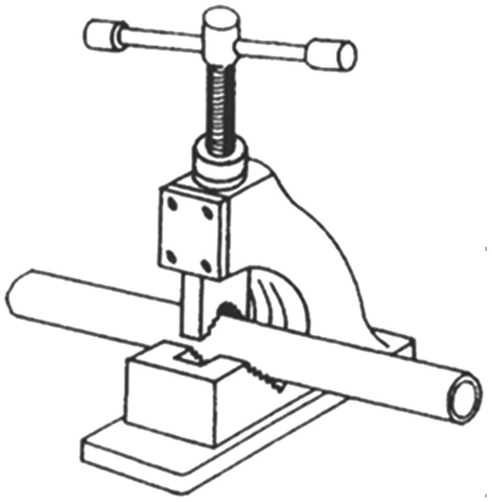
சமதள பலகையானது ஒரு பழுதான பொருளை பணையில் வைத்து நீட்டும் பொழுது அதன் மட்டம் சமமாக உள்ளதா என பரிசோதிப்பதற்கும், அளவு கோடுகளைச் சரியாக போடவும் மூலை மட்டங்களை சரிபார்ப்பதற்கும் பயன்படுகிறது. இது பக்கங்கள், படுக்கையிலும் சமமாக இருப்பதை உறுதி செய்வதற்கும் பயன்படுகிறது. இது கனமான இரும்பு பிளேட்டால் ஆனது. இதன்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



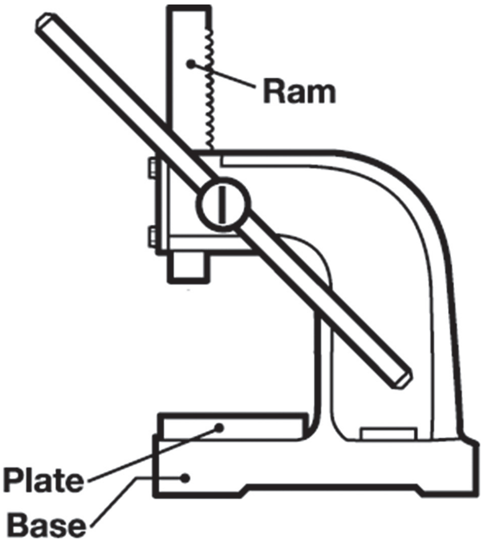
AM_Tamil_Chp02.indd 30 12/24/2019 1:09:51 PM

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.



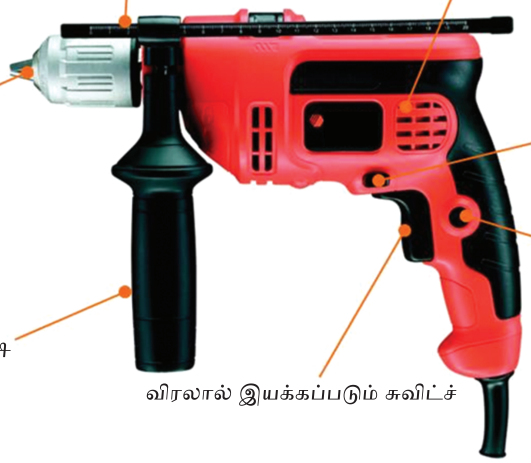
படம் 2.1.2 (E) சுழல்தண்டு அழுத்தி
(Arbor Press)

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 12/24/2019 1:09:51 PM



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,

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

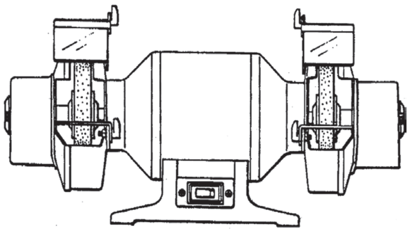
துளை உளி

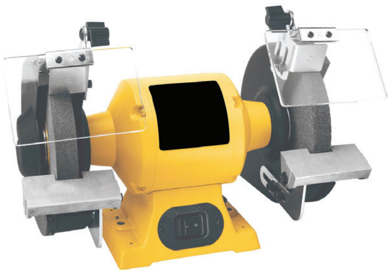
ஹோவார்ட் ரொபார்ட் ஹுகஸ் சீனியர்

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.

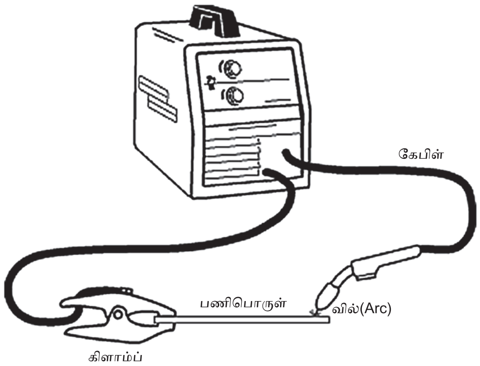




படம் 2.2.2 தேய்த்து அரைக்கும் இயந்திரம் (Grinding Machine)

2.2.3 பற்றவைப்பு இயந்திரம் (Welding Machine)

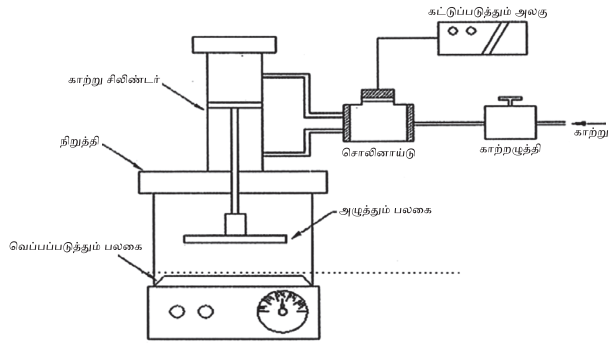
இரு உலோகங்களை இணைப்பதற்கு போல்ட் நட்டுக்களைப் பயன்படுத்தலாம். ஆனால் அதன் நிலைத்தன்மை உறுதியற்றதாக இருக்கும். ஆகையால் இரு உலோகங்களை பற்றவைப்பு செய்து ஒட்டவைக்கும்போது அதன் நிலைத்தன்மை உறுதியாக இருக்கும். அவ்வாறு இரு உலோகங்களை பற்றவைத்து ஒட்டுவதற்குப் பயன்படும் இயந்திரம் வெல்டிங் மெஷின் என்று அழைப்பர்.



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



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 எற்றவாறு 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)

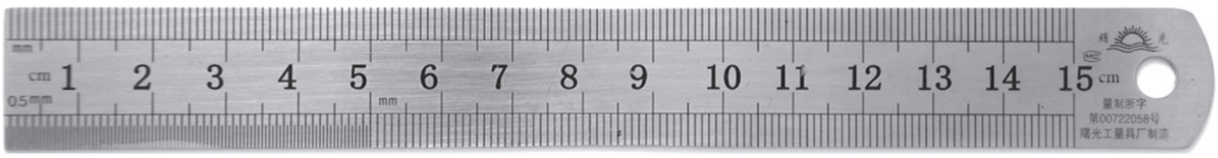
j) பிரஷ்ஷர் கேஜ் (Pressure Gauge)

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.

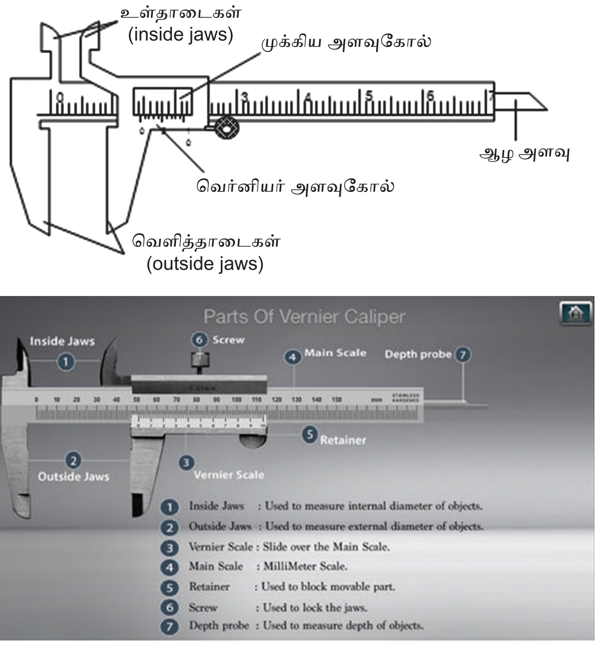
- 150 mm
- 300 mm
- 600 mm

B) **அவுட்சைடு மைக்ரோ மீட்டர்** (Out Side Micro Meter)

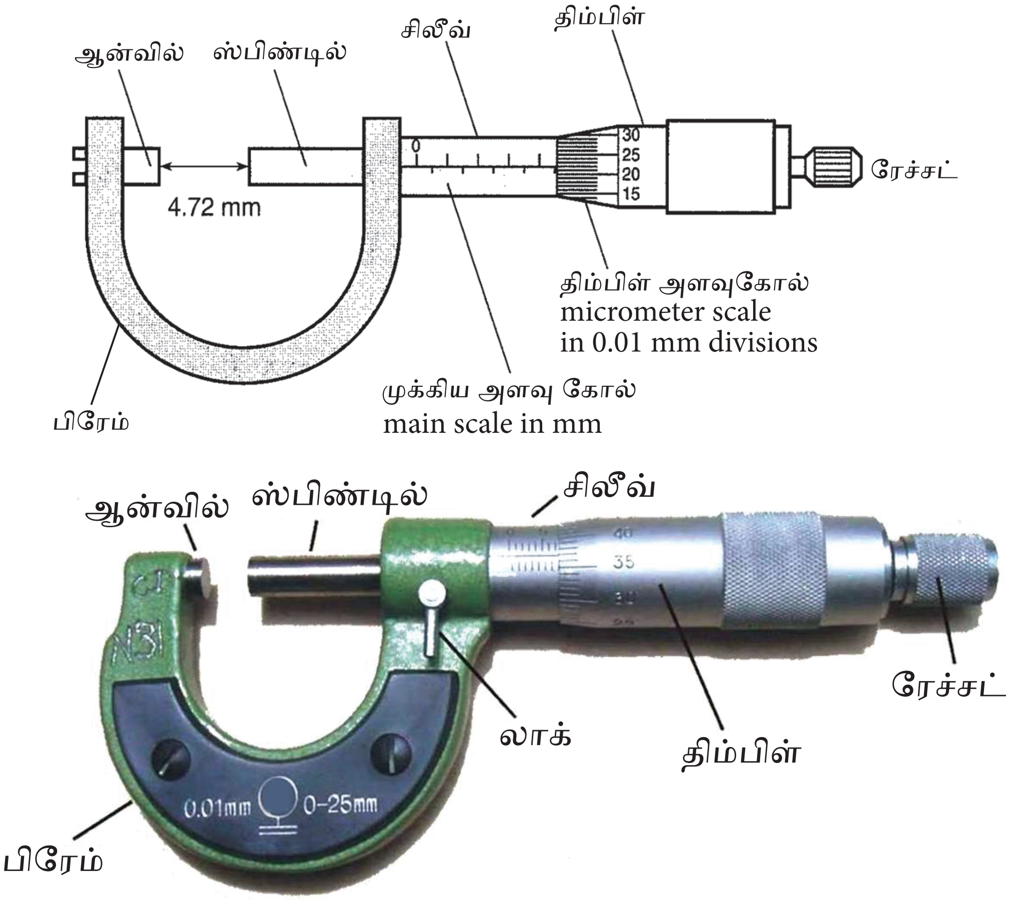
இதைக் கொண்டு ஒரு பணிப்பொருளின் வெளி விட்டத்தினை நுணுக்கமாகவும், எளிதாகவும், விரைவாகவும், நேரடியாகவும் அளக்கப் பயன்படுகிறது. மைக்ரோ மீட்டர் மூலம் மரையிடப்பட்ட கம்பியின் விட்டத்தை 0.001 அங்குலம் அல்லது 0.01மி.மீ சுத்தமாக அளக்கலாம். இவை தவிர தேவைக்கேற்ப பல வடிவங்களில், அளவுகளில் மைக்ரோ மீட்டர்கள் கிடைக்கின்றன.

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.

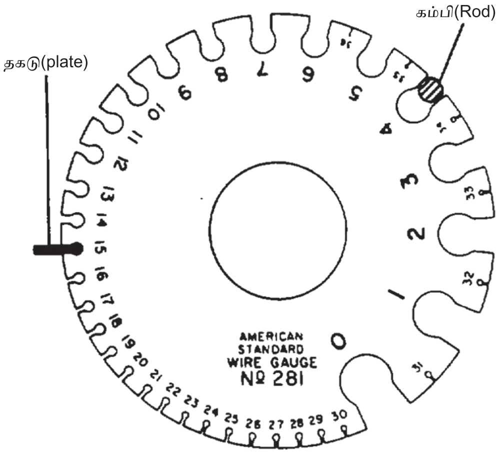
அளவைத் தண்டுக்கு ஜோஹன்சன் பிளாக், ஸ்லிப் பேஜ் அல்லது ஜோ கேஜ் என்று வேறு பெயர்களும் கொண்டு அழைக்கப்படுகின்றன.அளவைத்தண்டின் மூலம் அளக்கும் கருவிகள் அனைத்தும் துல்லியமான அளவுகளில் தயாரிக்கப்படுகின்றன.

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.

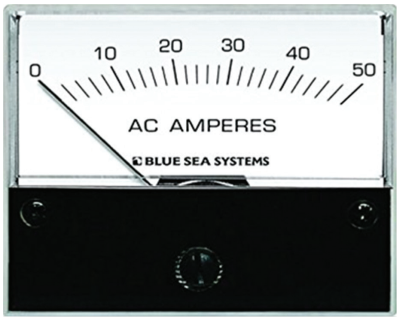
படம் 2.3.1 (E) வோல்ட் மீட்டர் (Volt Meter)

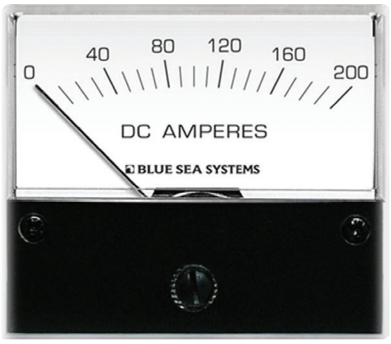
F) அம்மீட்டர் (Ammeter)

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

AM_Tamil_Chp02.indd 36 12/24/2019 1:09:53 PM

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





படம் 2.3.1 (F) அம்மீட்டர் (Ammeter)

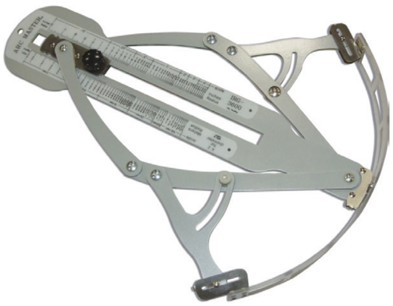
G) மிதவை மானி (Hydro Meter)

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)

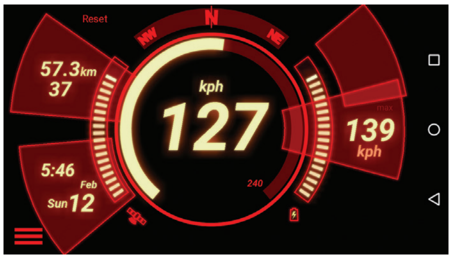
இது என்ஜின் சிலிண்டரில் உள்ள காற்றின் அழுத்தத்தையும், உயவு எண்ணெயின் அழுத்தத்தையும் அளக்கப் பயன்படுகிறது. இது வாகனத்தின் டேஷ் போர்டில் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். படம் 2.3.1(J)

K) ஸ்பீடோ மீட்டர் (Speedo Meter)

இது வாகனங்களின் வேகத்தைக் கணக்கிட உதவுகிறது. இந்தக் கணக்கீடானது

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)

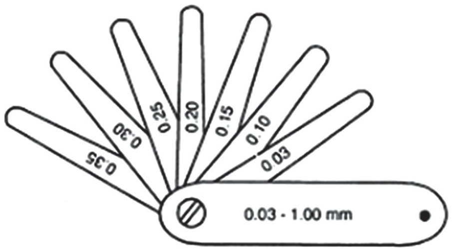
a) ஃபீளர் கேஜ் (Feeler Gauge)

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.

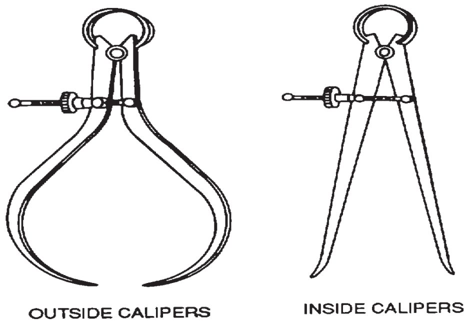


படம் 2.3.2 (A) ஃபீளர் கேஜ் (Feeler Gauge)

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.

AM_Tamil_Chp02.indd 38 12/24/2019 1:09:53 PM

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 தெளிப்புக்கருவி (Spray Painting Equipment)
- நீரினால் சுத்தப்படுத்தும் 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

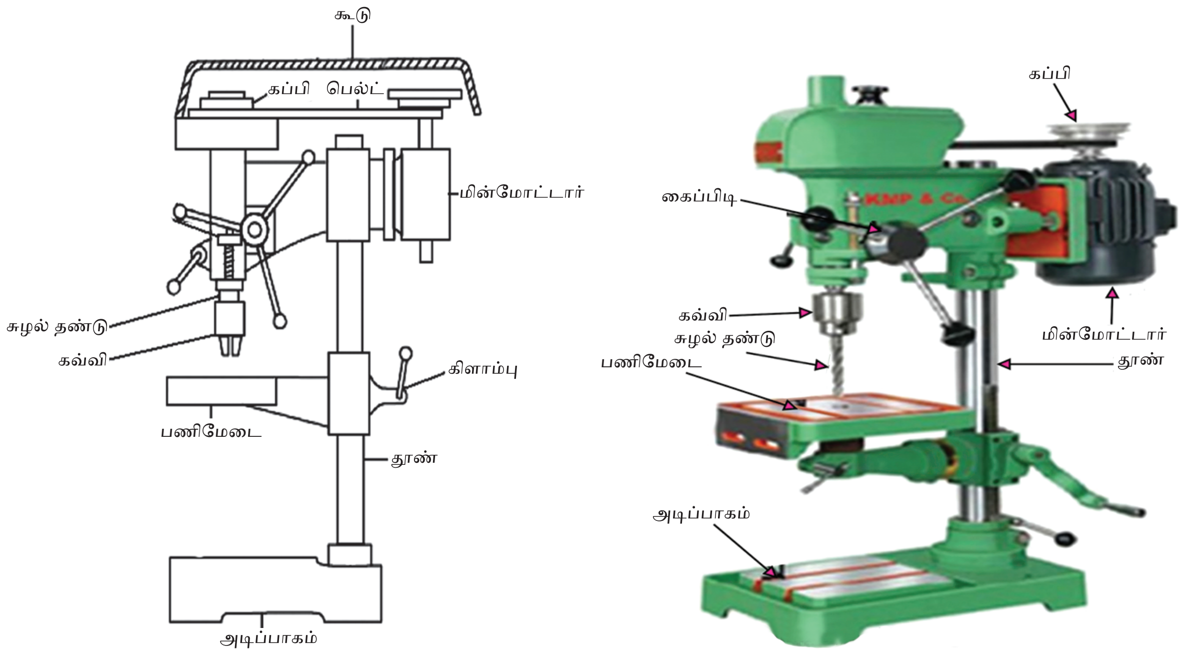
மரம் மற்றும் உலோகப் பாகங்களைத் துளையிட உதவுகிறது. இவை பொதுவாக இரண்டு வகைப்படும்.

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.



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

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 நிரப்புவதற்குப் 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

AM_Tamil_Chp02.indd 41 12/24/2019 1:09:55 PM

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.

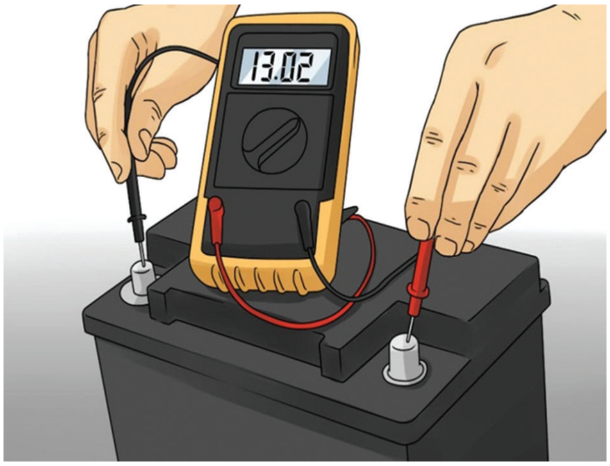
J) டைமிங் லைட்டர் (Timing Lighter):

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 12/24/2019 1:09:55 PM

www.tnschoolbooks.in

படம் 2.3.4 (K) மின்கல செல் சோதிப்பான்

2.3.5 வெற்றிடத்தினால் இயங்கும் கருவிகள் (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

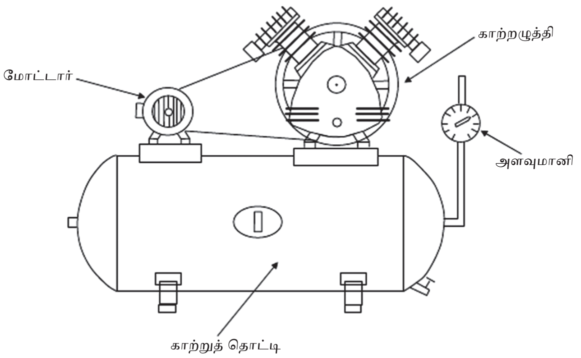
A) கிரீஸ் துப்பாக்கி (Grease Gun)

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.

www.tnschoolbooks.in

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 எண்ணைய் 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.

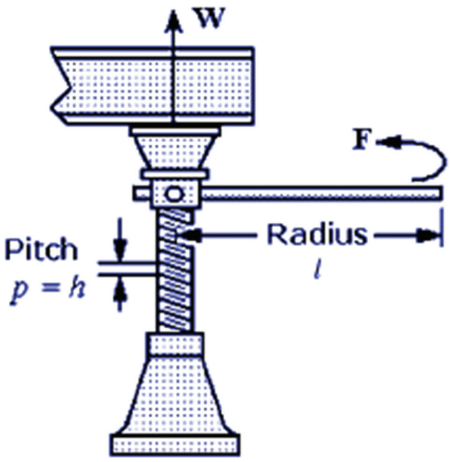
படம் 2.3.6 (f) சுருள்வில் சோதிப்பான்

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.

AM_Tamil_Chp02.indd 45 12/24/2019 1:09:56 PM



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 வெளியில் எடுக்கவும் மிகவும் கடினமாக இருக்கும். எனவே நாம் இம்மாதிரியான வேலைகளுக்குப் பணிமனைகளிலும், தொழிற்கூடங்களிலும் Power Tools என்ற கருவிகளை வேலைகளுக்கு ஏற்பப் பயன்படுத்தி வருகிறோம். அவ்வாறு பயன்படுத்தி வரும் கருவிகளில் சிலவற்றைக் கீழே காணலாம்.

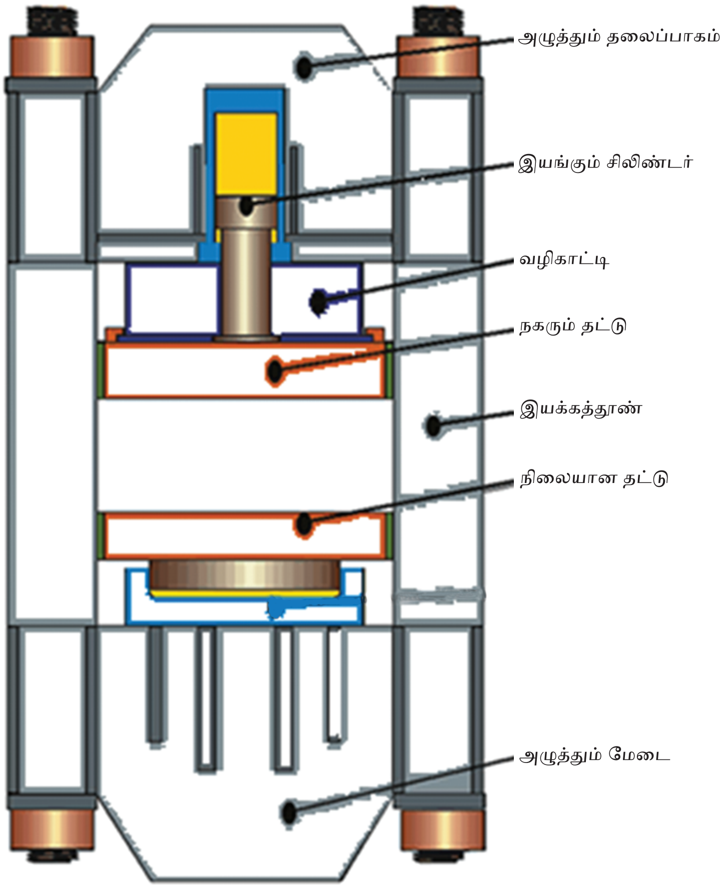
படம் 2.3.8 (B) **திரவ தூக்கி**

திரவ தூக்கி (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.

AM_Tamil_Chp02.indd 47 12/24/2019 1:09:56 PM

C) திரவ அழுத்தக் கருவி (Hydraulic Press)

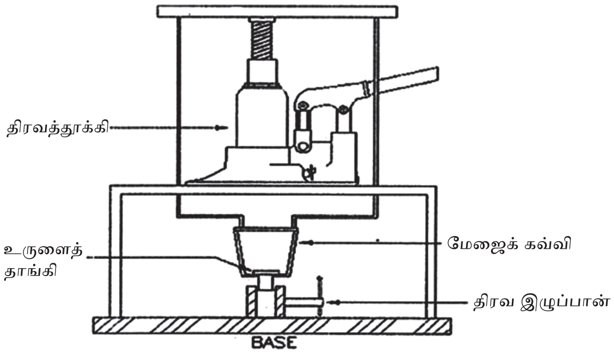
இவ்வகைகருவி பெரும்பாலும் பெரிய சட்டம், கொள்வதற்கு உருளை, குழாய் போன்ற பாகங்களில் உள்ள வளைந்த பகுதியை நேராக்கப் பயன்படுகிறது. இக்கருவி பாஸ்கல் விதியை அடிப்படையாகக் கொண்டு செயல்படுகிறது. தானியங்கி பணிமனைகளில் இது பயன்படுத்தப்படுகிறது. சேசிஸ்சில் உள்ள வளைவு, ஸ்டீயரிங்கில் உள்ள வளைவு, இரண்டு சக்கர வாகனத்தின் 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*

LIWA3

சரியான விடையை தேர்ந்தெடுக்க:

BL65Z

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

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?

AM_Tamil_Chp02.indd 51 12/24/2019 1:09:56 PM

www.tnschoolbooks.in

அலகு **3**

எரிபொருட்களும் அவற்றின் வகைகளும்

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 12/11/2019 11:03:32 AM

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

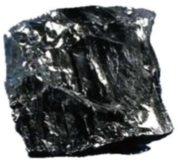
திடநிலை எரிபொருள் என்பது பல விதமான திடப்பொருட்களை எரித்து அதன் மூலம் வெளிப்படும் வெப்பத்தைக் கொண்டு ஆற்றலாக மாற்றித்தரும் பல வகைப் பொருட்களைக் குறிக்கிறது. திடநிலை எரிபொருள் என்பது பூமிக்கடியில் இருந்து தோண்டி எடுக்கப்படும் கரி, நிலக்கரி போன்றவற்றைக் குறிக்கும். ஆரம்பக்கால நீராவி என்ஜின்களிலும் கொதிகலன்களிலும் (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 அதிக அளவில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. 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

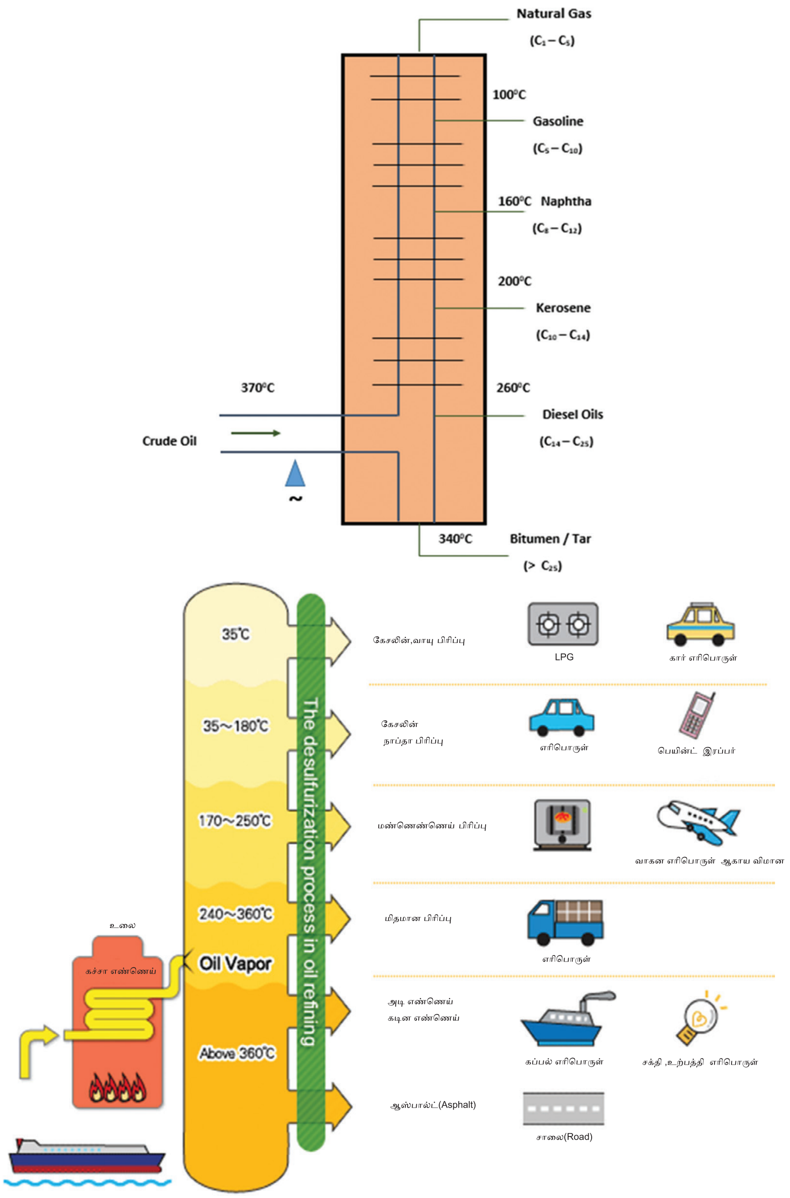
படம் – 3.1

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℃ வெப்பநிலையில் LPG (Liquid Petroleum Gas)–ம், 40℃ முதல் 200℃ வெப்பநிலையில் பெட்ரோலும், 250℃ முதல் 300℃ வரை டீசலும், இறுதியாக 350℃–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)

AM_Tamil_Chp03.indd 54 12/11/2019 11:03:32 AM

www.tnschoolbooks.in

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 (Evaporation): 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 பெட்ரோலின் அடர்த்தி 0.70 முதல் 0.78 வரை இருக்க வேண்டும்.
3. கலோரிபிக் மதிப்பு (Calorific Value) -1 கிலோகிராம் நிறையுள்ள எரிபொருளை எரிக்கும் போது அதில் இருந்து வெளிப்படும் வெப்பத்தின் அளவு கலோரிபிக் மதிப்பு என அறியப்படுகிறது. 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 அதிகரிக்கும்போது 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 வினாடிகளில் 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.

AM_Tamil_Chp03.indd 55 12/11/2019 11:03:33 AM

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

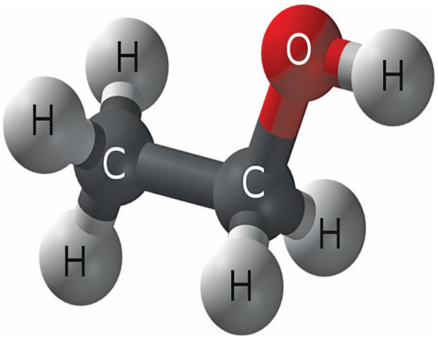
3.2 மாற்று எரிபொருள் (Alternative Fuels)

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.

3.2.1 திரவநிலை மாற்று எரிபொருள் (Alternative Liquid Fuels)

3.2.1.1 ஆல்கஹால் (Alcohol)

திரவநிலையில் சிறந்த மாற்று எரிபொருளாக 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.

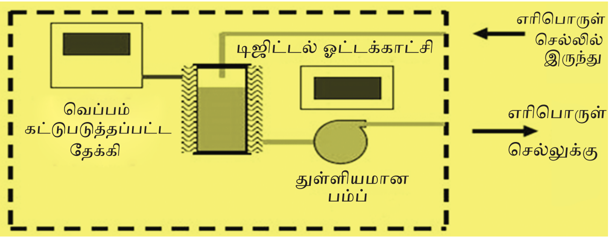


படம் – 3.2.1.1

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

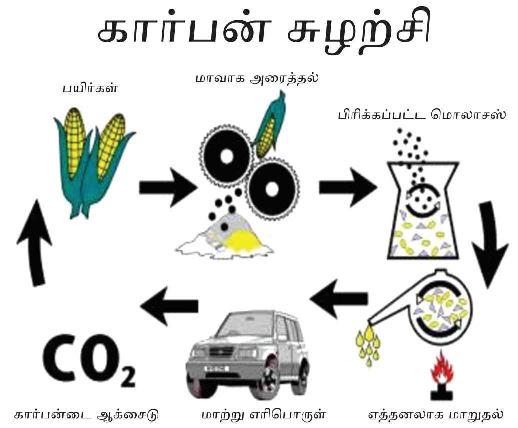


மெத்தனால் தொகுப்பு

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.



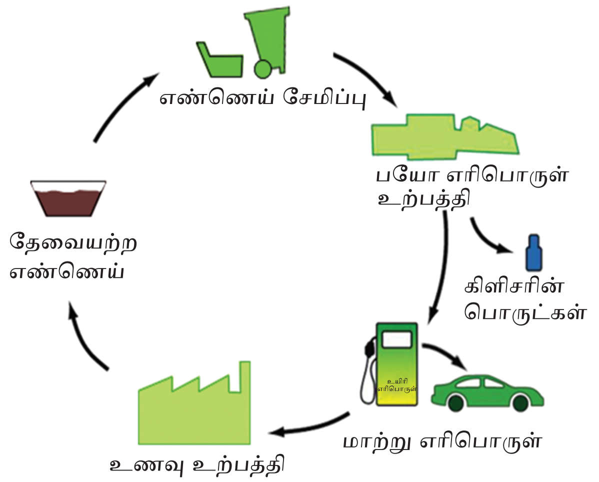
படம் – 3.2.1.3

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.

AM_Tamil_Chp03.indd 57 12/11/2019 11:03:33 AM



படம் – 3.2.1.4

பயோடீசல் **தயாரிக்கும் முறை**

3.2.2 வாயுநிலை எரிபொருள் (Gaseous Fuels)

வாயுநிலை எரிபொருள் தாமதமன்றி உடனடியாகக் காற்றுடன் கலந்து உட்செலுத்தப்படுவ-தால் உள்எரி 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:

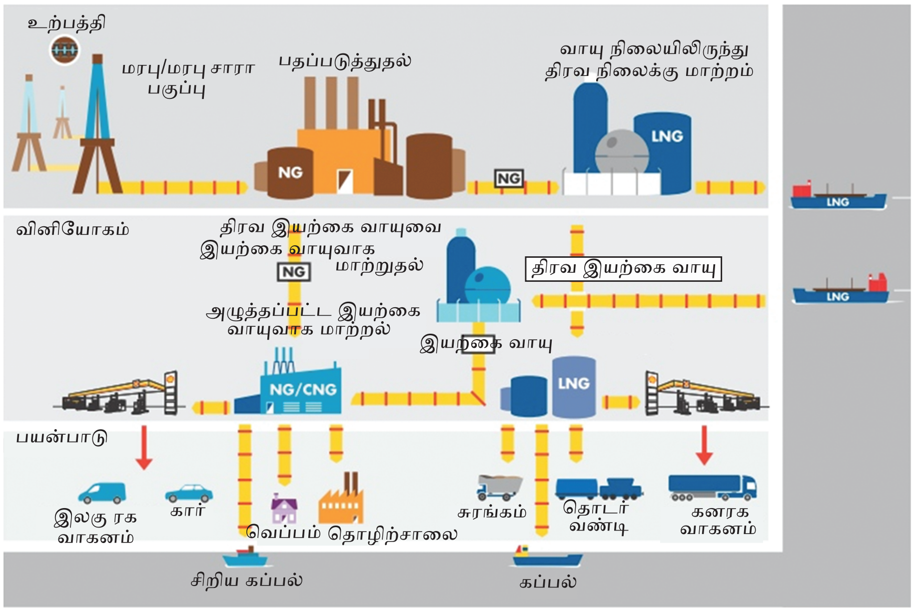
1. பெட்ரோலை விடக் குறைவான கார்பன் கலந்துள்ளது, எனவே குறைவான கார்பன் மோனாக்சைடை இது வெளியேற்றுகிறது.
2. எல்லா வெப்ப நிலைகளிலும் காற்றுடன் எளிதாகக் கலக்கிறது.
3. எல்லாச் சிலிண்டர்களுக்கும் ஒரே தரமான கலவை செலுத்தப்படுகிறது.
4. பெட்ரோலை விட இதன் இயக்கச் செலவு சராசரியாக 50% குறைகிறது.
5. இதனுடைய ஆக்டேன் மதிப்பு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

www.tnschoolbooks.in

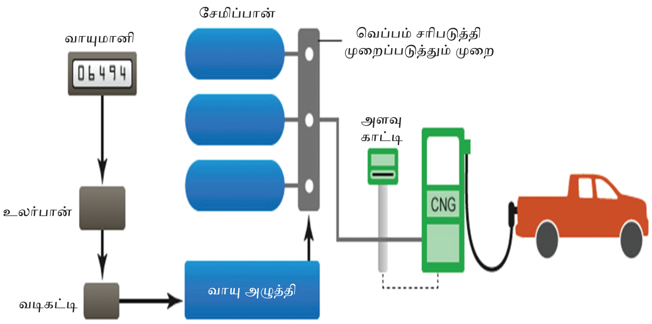


படம் – 3.2.2.2

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. ஆட்டோ-மொபைல் வாகனங்களில் சேமித்துக் கொண்டு செல்வதற்கு வசதியாக இது அதிக அழுத்தத்திற்கு உட்படுத்தப் பட்டுச் சிலிண்டர்களில் அடைக்கப்படு-கிறது. எனவே இது அழுத்தப்பட்ட இயற்கை வாயு எனக் கூறப்படுகிறது. இதிலுள்ள நன்மைகள் பின்வ-ருமாறு:

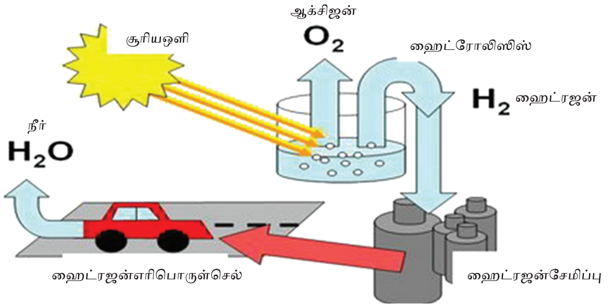
1. ஆக்டேன் எண் அதிகம்.
2. கழிவு வாயுக்களில் 25% CO_2 குறைவு.
3. எளிதாகக் கிடைப்பதால் வடிகட்டும் முறை எளிதாகிறது.
4. இயக்கச் செலவு மிகவும் குறைவு.
5. பெட்ரோல் மற்றும் டீசல் என்ஜினை விட கழிவு வாயுக்களின் நச்சுத் தன்மை குறைவு. படம் 3.2.2.3 ல் அழுத்தப்பட்ட இயற்கை வாயுநிரப்பும் கூடம் காட்டப்பட்டுள்ளது.



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 பொருள்க-ளில் 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 சுற்று-ப்புறத்தை தூய்மையாக வைப்பதற்கு ஹைட்ரஜன் உதவியாக உள்ளது. படம் 3.2.2.4 ல் ஹைட்ரஜன் தயாரித்தல் மற்றும் நிரப்பும் கூடம்.

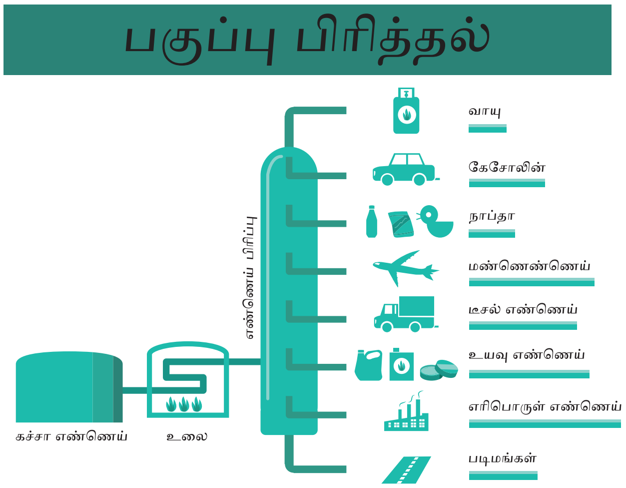


படம் – 3.2.2.4
ஹைட்ரஜன் தயாரித்தல் மற்றும் நிற்ப்பும் கூடம்

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

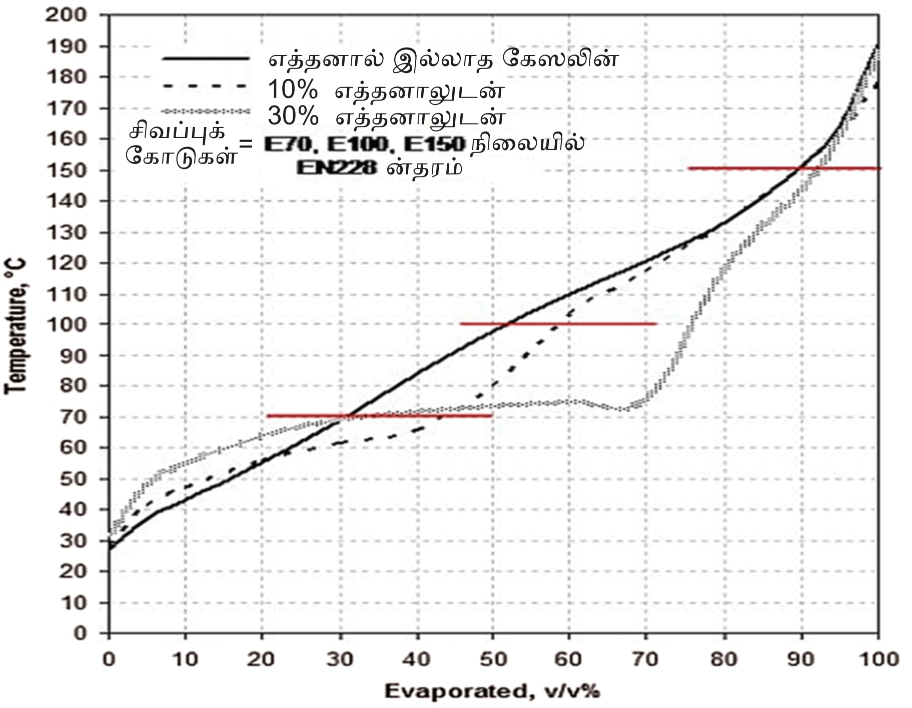
அடைவதற்கான முதன்மையான காரணம் என்று புரிந்து கொண்ட பிறகு அது நிறுத்தப்பட்டு அத்தகைய பெட்ரோல் ஈயம் கலக்காத பெட்ரோல் (Unleaded Petrol) அல்லது சாதாரணப் பெட்ரோல் என அழைக்கப்படுகிறது. சாதாரண பெட்ரோலின் திறனை அதிகரிக்க தகுந்த கூட்டுப் பொருட்களை (Additives) அதனுடன் சேர்த்து அத்தகைய பெட்ரோல் Speed Petrol அல்லது 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.



படம் 3.4
எரிபொருள் பகுப்பு முறை

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

மாணவர்களுக்கான பயிற்சி (Student Activity)

1. பாடத்திட்டத்தின்படி மாணவர்களை அருகில் உள்ள பெட்ரோல்பங்க் மற்றும் எரிபொருள்கள் பயன்படுத்தும் பணிமனைகளுக்கு அனுப்பி அங்கு பயன்படுத்தப்படும் திடநிலை, 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/

HWFCT

www.tnschoolbooks.in

சரியான விடையை தேர்ந்தெடுக்க:

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 12/11/2019 11:03:34 AM

www.tnschoolbooks.in

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*)

E42CB

AM_Tamil_Chp04.indd 63 12/11/2019 11:04:25 AM

www.tnschoolbooks.in

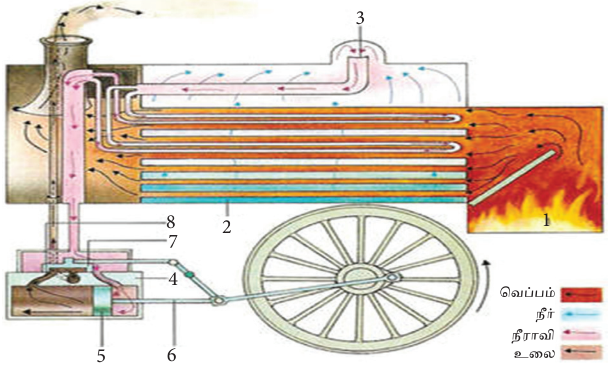
கற்றல் நோக்கம் (Learning Objectives)

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 நுற்றாண்டில் தானியங்கியை உருவாக்க முடியும் என்ற கருத்தை வெளியிட்டார். சர் ஐசக் நியூட்டன் 1680ல் நீராவியை வாகனத்தின் பின்பகுதியில் வேகமாக வெளியிட்டு வாகனம் நகரும் என்பதைக் கண்டறிந்தார்.



வெளி எரி இயந்திரம்

படம் – 4.1

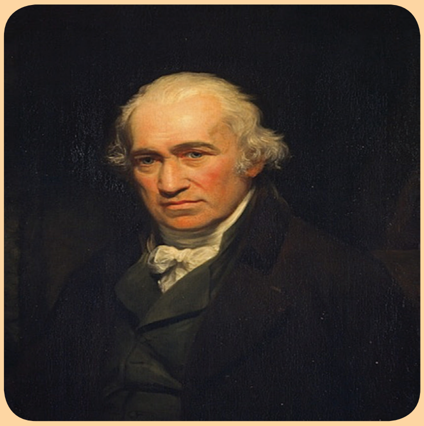
- பிரஞ்சு நாட்டைச் சார்ந்த கேப்டன் நிக்கோலஸ் ஜோசப் காக்னட் என்பவர் 1769-இல் நீராவியால் இயங்கும் மூன்று சக்கர வாகனத்தைக் கண்டுபிடித்தார். இதில் நான்கு பேர் பயணம் செய்யும் விதமாகத் தயாரித்துக் காண்பித்தார்.
- ஐரோப்பாவைச் சார்ந்த ஜேம்ஸ்வாட் என்பவர் 18-ஆம் நுற்றாண்டில் கண்டுபிடித்த நீராவி இயந்திரம் சாலை 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 ஓட்டோ 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 டெய்மலர் 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.

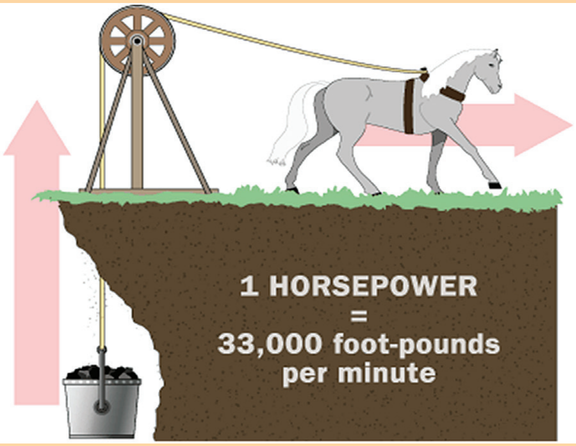
AM_Tamil_Chp04.indd 64 12/11/2019 11:04:25 AM

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

குதிரைத்திறன்
ஜேம்ஸ் வாட்

18-ஆம் நுற்றாண்டில் 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 சு ை ம ை ய 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



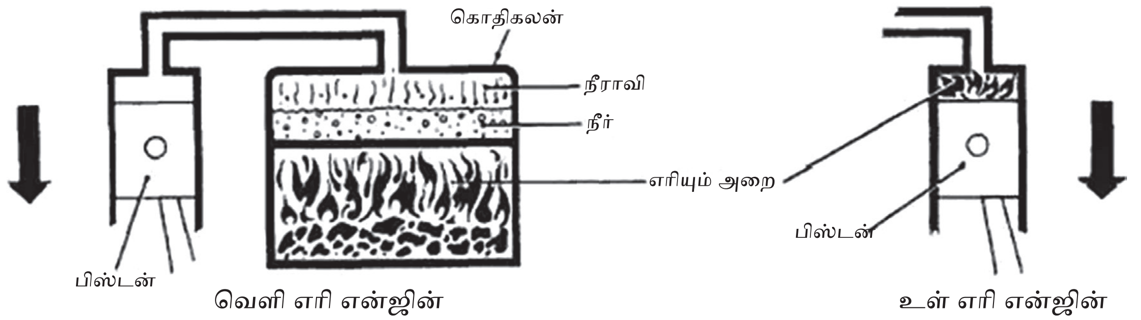
- 1908-இல் போர்டு நிறுவனம் முதல் கட்டமாக 20000 ஆயிரம் கார்களைத் தயாரித்தது.
- 1910-ஆம் ஆண்டு முதல் தானியங்கி பற்றிய பல்வேறு ஆராய்ச்சிகள் மேற்கொள்ளப்பட்டு ஆட்டோமொபைல் வளர்ச்சி அடைந்தது.
- 1920-இல் தானியங்கி வாகனத்தின் வடிவமைப்பில் மாற்றம் செய்யப்பட்டு ஸ்பார்க் இக்னிசியன் என்ஜின், நீரால் குளிர்விக்கப்படும்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

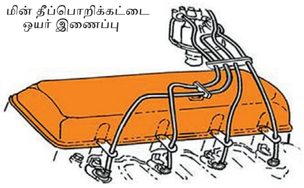
4.2.2 உள்ளெரி என்ஜின் (Internal Combustion Engine)

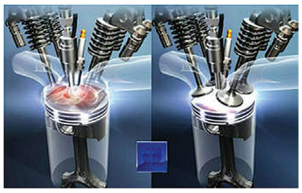
என்ஜின் சிலிண்டருக்கு உள்ளே எரிபொருள் எரிக்கப்பட்டுக் கிடைக்கும் சக்தியின் மூலம் இயங்குகின்ற என்ஜின்களுக்கு உள்ளெரி என்ஜின் எனப்படும்.

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)





www.tnschoolbooks.in

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

அ) ஒரு சிலிண்டர் என்ஜின் (Single Cylinder Engine)

ஆ) பல சிலிண்டர் என்ஜின் (Multi Cylinder Engine)

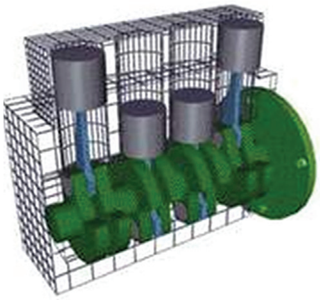
6. சிலிண்டர்கள் அமைக்கப்படும் விதத்தைப் பொறுத்து (According to the Arrangement of Cylinder)

அ) இன்லைன் என்ஜின்(Inline Engine)

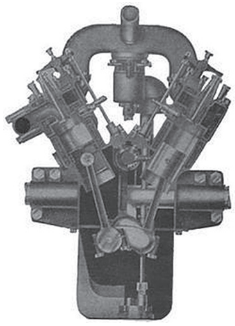
ஆ) 'V' வடிவ என்ஜின் (V- Type Engine)

இ) எதிர் சிலிண்டர் என்ஜின் (Opposed Cylinder Engine)

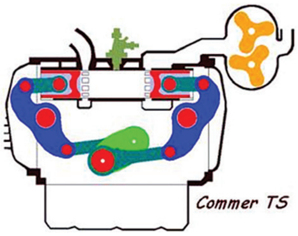
ஈ) ரேடியல் என்ஜின் (Radial Engine)



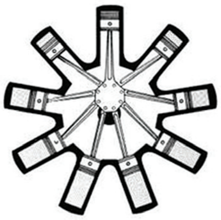
இன்லைன் என்ஜின்



'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

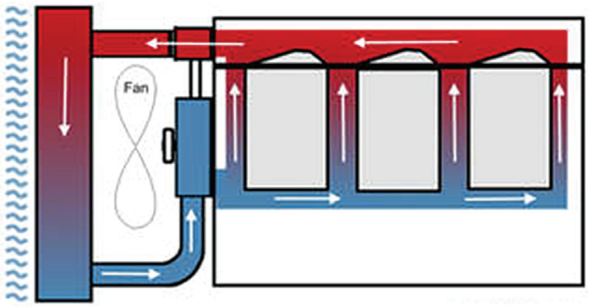
ஈ) T– ஹெட் என்ஜின்

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)

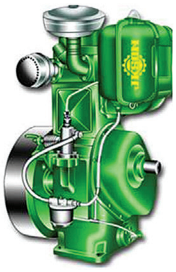
அ) நிலையான என்ஜின்

ஆ) ஆட்டோமோட்டிவ் என்ஜின்

இ) லோகோமோட்டிவ் என்ஜின்

ஈ) மரைன் என்ஜின்

உ) ஏர்கிராப்ட் என்ஜின்



நிலையான என்ஜின்

ஆட்டோமோட்டிவ் என்ஜின்

AM_Tamil_Chp04.indd 67 12/11/2019 11:04:27 AM

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

உள் அழுத்தும் என்ஜின் (Internal Compression Engine)

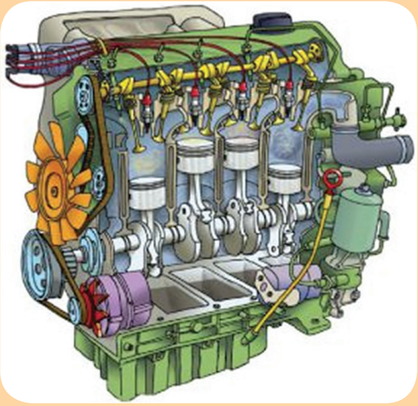
நிக்கோலஸ் ஆகஸ்ட் ஒட்டோ (Nickolos Otto)

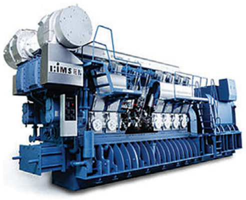
நிக்கோலஸ் ஆகஸ்ட் ஒட்டோ என்ற ஜெர்மன் பொறியாளர் 1832 ஆம் ஆண்டிற்கும் 1891-ஆம் ஆண்டிற்கும் இடைப்பட்ட காலத்தில் வாழ்ந்தவர். இவர் அழுத்தப்பட்ட பெட்ரோலியம் வாயுவை சிலிண்டருக்குள் எரியூட்டி ஆற்றல் பெறமுடியும் என நிரூபித்தார். இது தற்போது உள்ள உள்எரி என்ஜினுக்கு வழிவகுத்தது.

நிக்கோலஸ் ஆகஸ்ட் ஒட்டோ

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

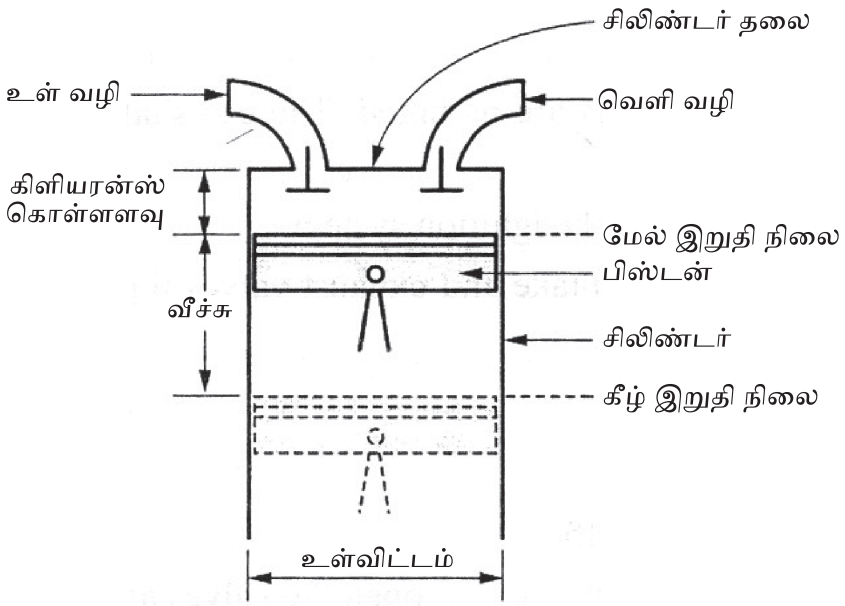
லோகோமோட்டிவ் என்ஜின்

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 12/11/2019 11:04:27 AM



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

AM_Tamil_Chp04.indd 69 12/11/2019 11:04:28 AM

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

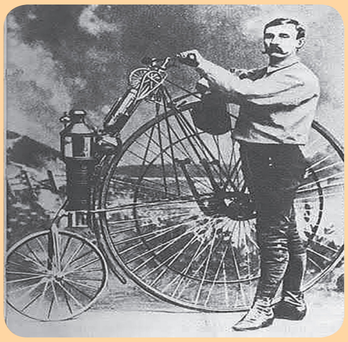
பிளைவீலில் வெளியேற்றப்படும் சக்திக்கும் என்ஜின் சிலிண்டருக்குள் உருவாகும் சக்திக்கும் உள்ள விகிதமே இயந்திரத் திறன் ஆகும்.

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

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 12/11/2019 11:04:28 AM

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/

9GX6Q

சரியான விடையை தேர்ந்தெடுக்க:

PC25H

1. நிக்கோலஸ் ஓட்டோ 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

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.

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)

AM_Tamil_Chp05.indd 74 12/11/2019 11:05:23 AM

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 நிக்கோலஸ்ஒட்டோ 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 என்ஜினைப்போல் 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 12/11/2019 11:05:23 AM

www.tnschoolbooks.in

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) :

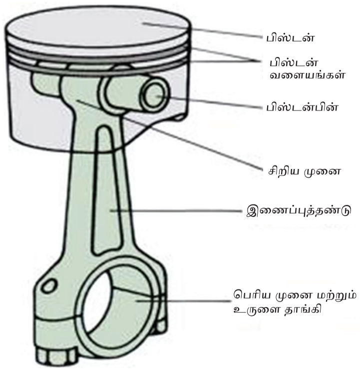
சிலிண்டர் பிளாக் என்பது என்ஜினின் அடிப்படைப் பாகமாக உள்ளது. என்ஜினின் பல்வேறு

சிலிண்டர் பிளாக்

சிலிண்டர் தலை

கிராங்க் கேஸ்

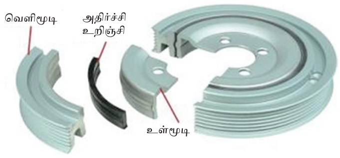
சைலன்சர்



பிஸ்டன் தொகுப்பு

நெம்புருள் தண்டு

வால்வு வகைகள்



வைப்ரேசன் டேம்பர்

மேனிபோல்டு

ஃபிளைவீல்

படம் 5.3 உள் எரி என்ஜினில் உள்ள முக்கியமான பாகங்கள்

AM_Tamil_Chp05.indd 76 12/11/2019 11:05:24 AM

அட்டவணை 5.1 முக்கியமான பாகங்களும் அவை தயாரிக்கப் பயன்படும் உலோகங்களும்

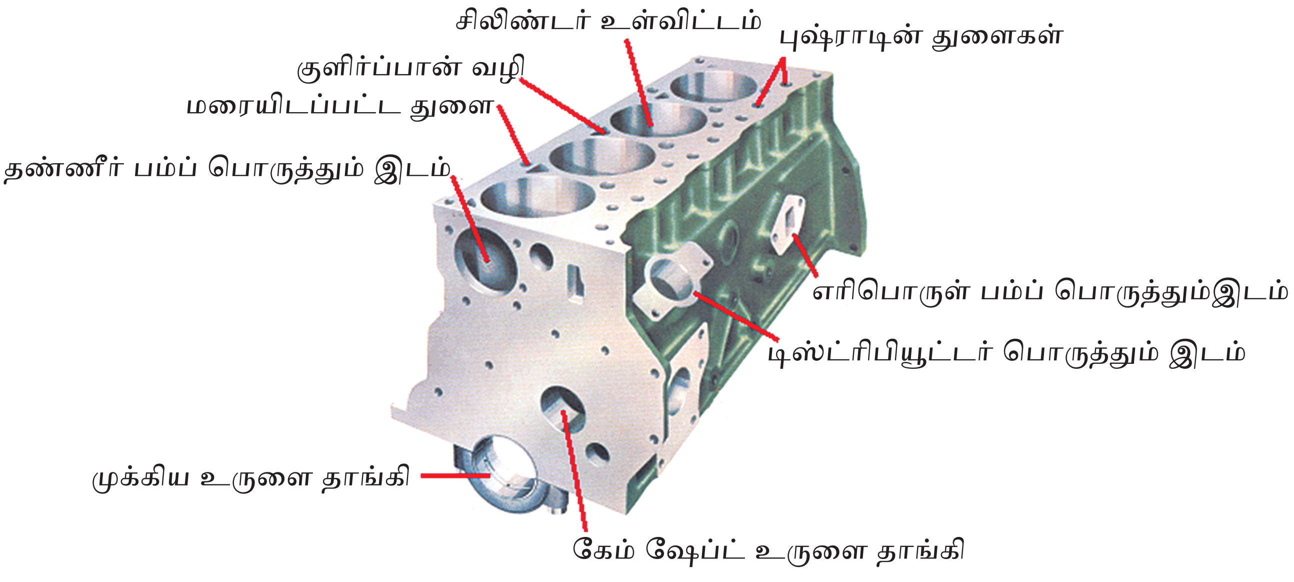
என்ஜின் பாகத்தின் பெயர்	தயாரிக்கப் பயன்படும் உலோகம்
1. சிலிண்டர் பிளாக்	கிரே கேஸ்ட் அயர்ன் அல்லது அலுமினியம் அலாய்
2. சிலிண்டர் லைனர்	நிக்கல், மாங்கனிஸ், குரோமியம், சிலிக்கான் கலந்த ஸ்டீல் அலாய்
3. சிலிண்டர் தலை	கிரே கேஸ்ட் அயர்ன் அல்லது அலுமினியம் அலாய்
4. கிராங்க் கேஸ்	கிரே கேஸ்ட் அயர்ன் அல்லது அலுமினியம் 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**

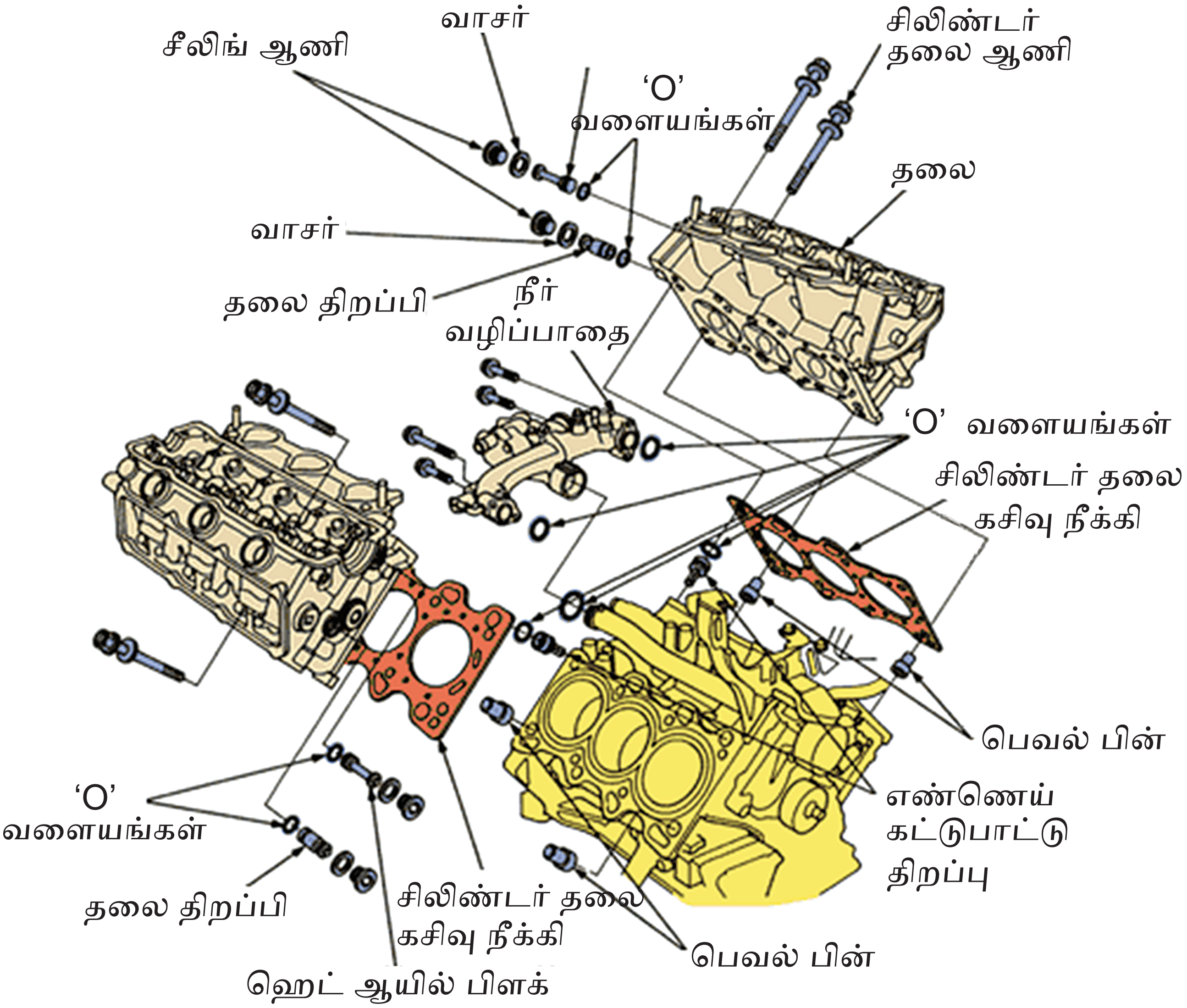
- பிரிக்கப்பட்ட வகை (Split Block) – கிராங்கேசும், சிலிண்டர் பிளாக்கும் தனித்தனியே தயாரிக்கப்பட்டுப் போல்ட்டுகள் மூலம் இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.
- தொகுப்பு வகை (Mono Block)– கிராங்கேசும் சிலிண்டர் பிளாக்கும் ஒரே வார்ப்பாகத் தயாரிக்கப்பட்டிருக்கும்.

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



தொகுப்பு வகை



பிரிக்கப்பட்ட வகை

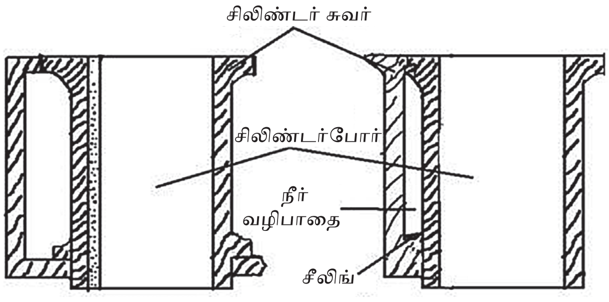
படம் 5.3.1 தொகுப்பு வகை மற்றும் பிரிக்கப்பட்ட வகை

www.tnschoolbooks.in

பயன்படுத்தப்படும் லைனர்கள் இரண்டு வகைப்படும். அவை,

உலர் வகை லைனர் (Dry liner)

ஈர வகை லைனர் (Wet liner) – ஆகும்.



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

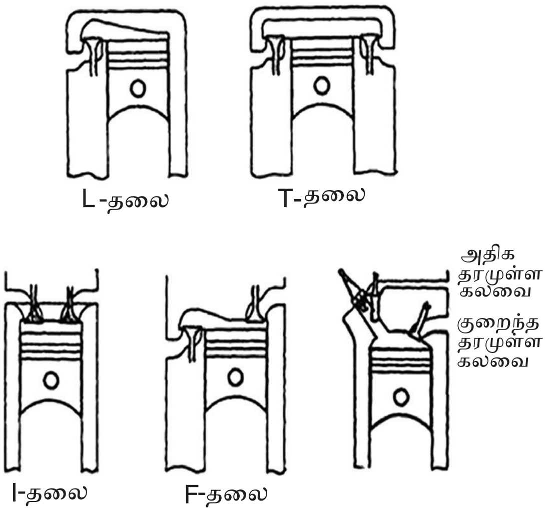
ஈர வகை லைனர்

ஈர வகை லைனரின் உள்விட்டம் மட்டும் துல்லியமாகவும், வழுவழுப்பாகவும் தயாரிக்கப்பட்டிருக்கும். வெளி விட்டம் துல்லியமாக இருக்காது. ஏனெனில் லைனரின் வெளிப்பகுதி சிலிண்டர் பிளாக்கில் உள்ள குளிர்ச்சியூட்டும் நீருடன் நேரடியாகத் தொடர்பு கொண்டிருப்பதால் வெளிவிட்டம் துல்லியமாகவோ, 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 சிலிண்டர் ஹெட்டில், புஷ்ராடு துளைகள் ராக்கர் ஆர்ம்களை உயவிடும் ஆயில் துளைகள் ஆகியவை இருக்கும். சிலிண்டர் ஹெட் நான்கு வகைப்படும். அவை:

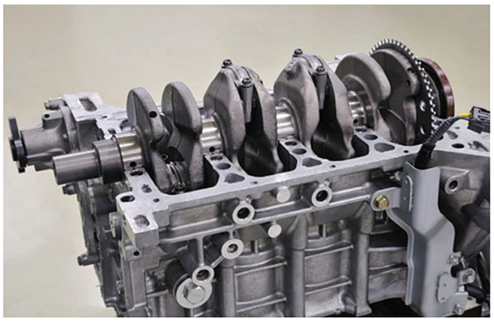


- L – ஹெட் என்ஜின்
- I – ஹெட் என்ஜின்
- F – ஹெட் என்ஜின்
- T – ஹெட் என்ஜின் போன்றவையாகும்.

AM_Tamil_Chp05.indd 79 12/11/2019 11:05:26 AM

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

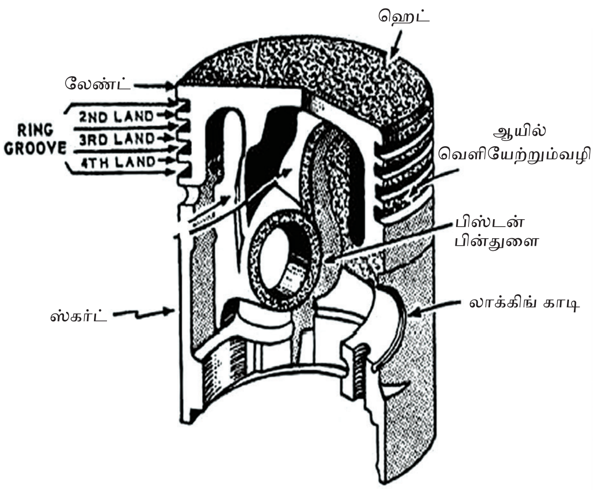
5.3.6 கசிவு நீக்கி (Gasket)

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

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)

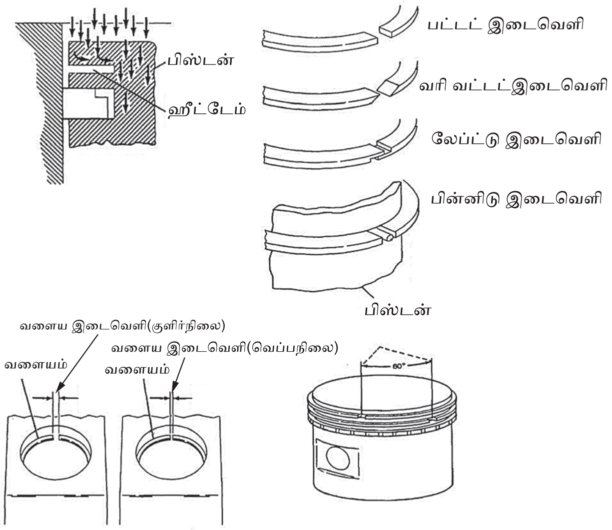
அ) கிடை மட்ட பள்ளம்

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.

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.

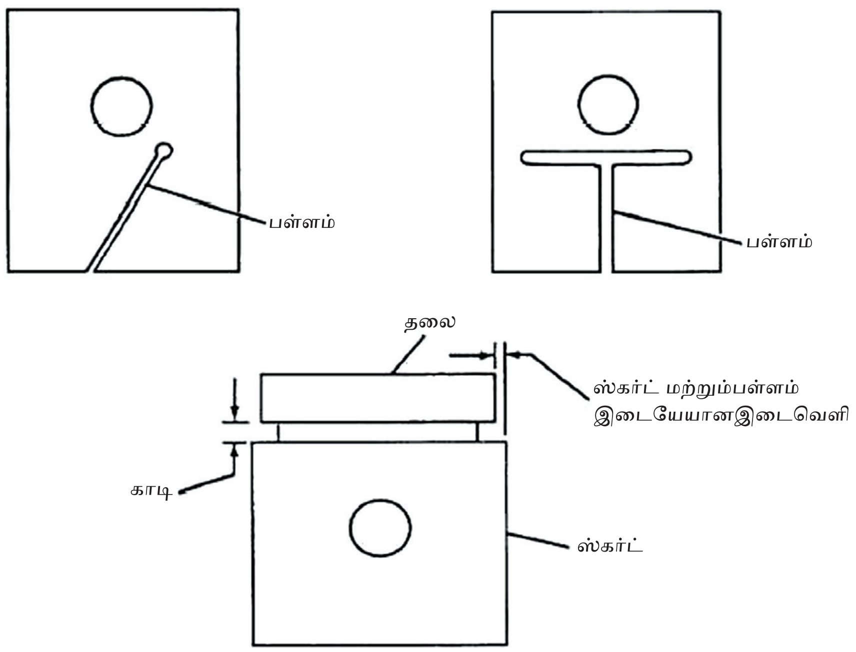
படம் 5.3.7(ஊ) திடத் துளைப் பள்ளம்

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.



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.

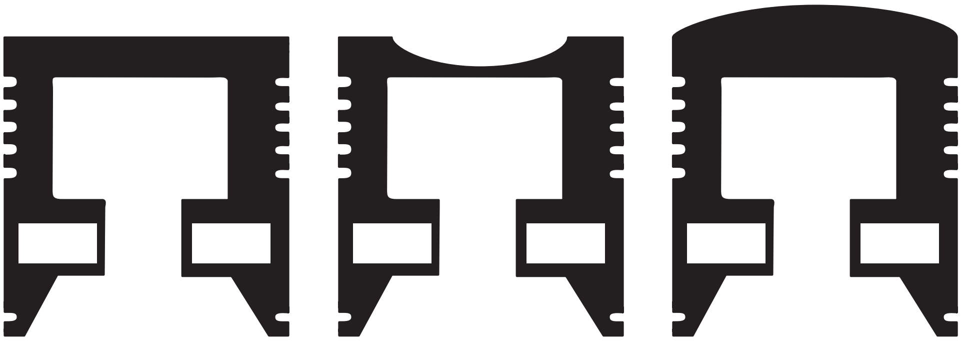
இவ்வகை பிஸ்டனின் தலைப்பகுதி தட்டையாக காணப்படும். பிஸ்டன் தலைப்பகுதி தட்டையாக இருப்பதால் ஆற்றல் வீச்சின் போது எரிபொருள் எரிவதால் ஏற்படும் கரித்துகள்களை எளிதில் அகற்ற முடியும். இதனை வடிவமைப்பதும் மிகவும் எளிது. இவ்வகை பிஸ்டன் பயன்படுத்தும் என்ஜின்களின் வினைத்திறன் குறைவாக இருக்கும்.

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



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

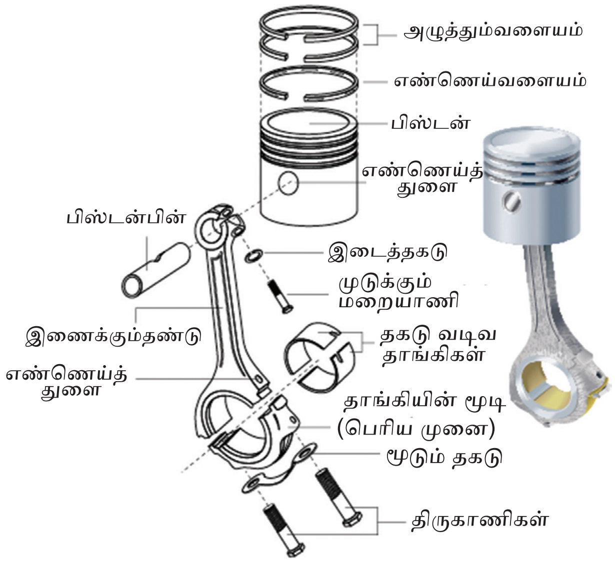
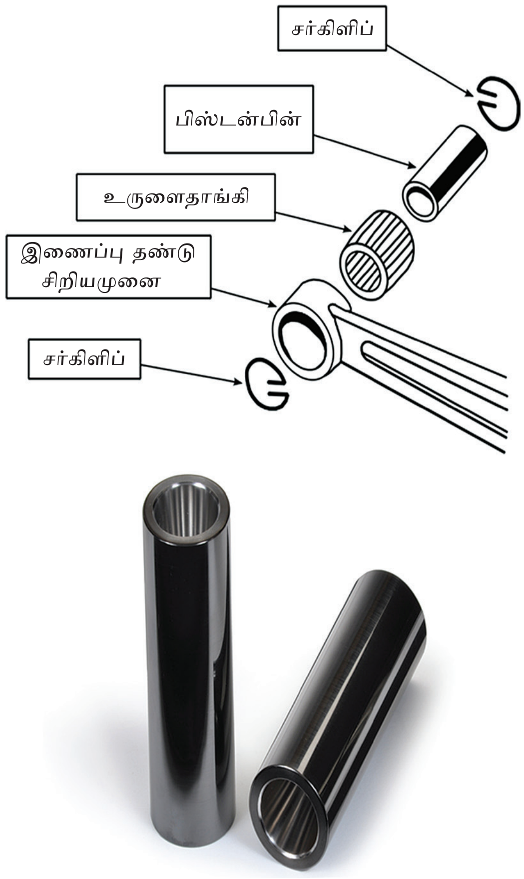


Figure 5.3.7.4 **பிஸ்டன் ஒழுங்கமைவு**

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,



படம் 5.3.7.4(அ) பிஸ்டன் இணைப்பாணி

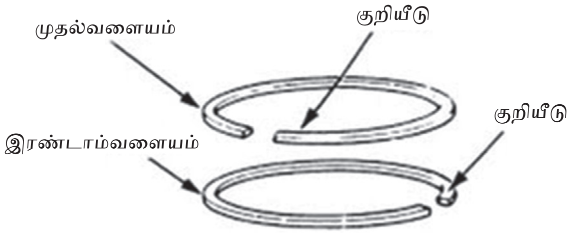
ஆ) பிஸ்டன் வளையங்கள்

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

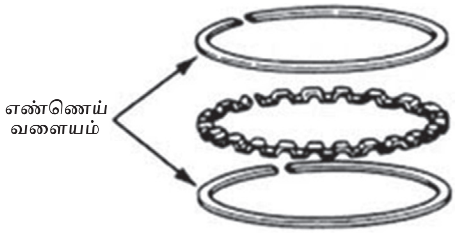
என்ஜின் இழுதிறனுக்கேற்ப அழுத்தும் வளையங்களின் எண்ணிக்கை அதிகமாக இருக்கும். அதாவது அழுத்த விகிதம் அதிகரிக்க அதிகரிக்க பிஸ்டன் வளையங்களின் எண்ணிக்கையும் அதிகரிக்கும். இவ்வகை அழுத்தும் வளையமானது பிஸ்டனுக்கு மேல் உள்ள அழுத்தத்தை கசிய விடாமல் தடுக்க சிறந்த அடைப்பானாக செயல்படுவதோடு பிஸ்டனின் மேல் பகுதியிலிருந்து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



படம் 5.3.7.4(ஆ)(1) அழுத்தும் வளையம்

எண்ணெய் வளையம்

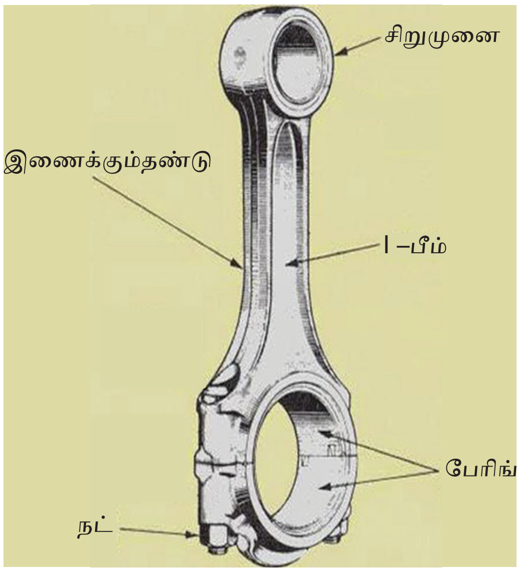
எண்ணெய் வளையம் அழுத்தும் வளையத்திற்கு கீழ்ப்பகுதியில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும், இது இணைப்புத் தண்டு வழியாக பிஸ்டன் பின்னிலும் சிலிண்டர் சுவரிலும் தெளிக்கும் உயவு எண்ணெயை சிலிண்டர் சுவரில் முழுமையாக தடவி விடுவதோடு உயவு எண்ணெய் எரியும் அறைக்கு செல்லாமல் தடுக்கவும் பயன்படுகிறது. இது வார்ப்பு இரும்பு உலோகத்தால்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

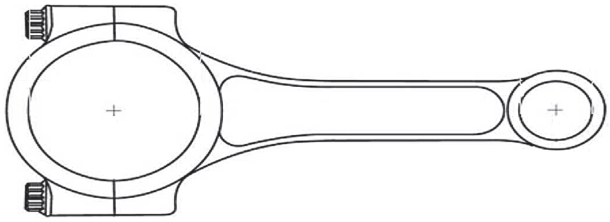


படம் 5.3.7.4(ஆ)(2) எண்ணெய் வளையம்

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)

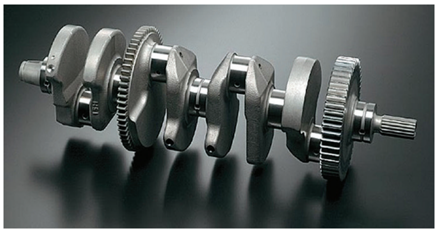
இவ்வகை இணைப்பில் இணைப்புத் தண்டின் சிறுமுனைப்பகுதி ஸ்பிலிட் செய்யப்பட்டு ஒரு கிளாம்ப் போன்று இருக்கும். இந்தக் கிளாம்பை இணைப்பாணி, உதவியுடன் இணைத்து பிஸ்டன் பின் வெளியே வராமல் வடிவமைக்கப்பட்டிருக்கும். பின் வெளியே வராமல் இருப்பதற்கு பின்னின் மையத்தில் ஒரு குரூவ்(Groove) கொடுக்கப்பட்டிருக்கும். பின்னின்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

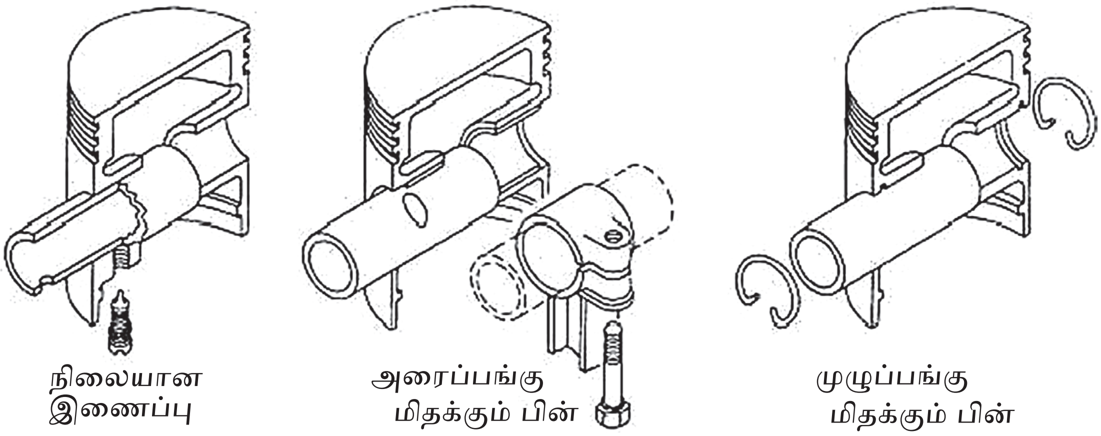
5.3.8.1(c) ஃபுல் ஃபுளோட்டிங் முறை (Full Floating Type)

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).

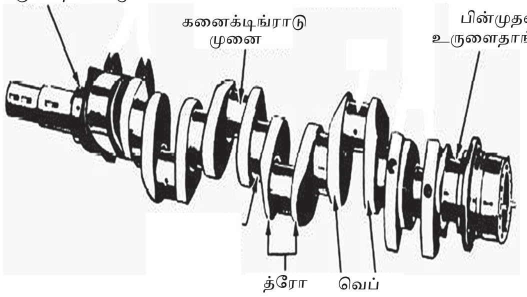




படம் 5.3.8.1 பிஸ்டன் இணைப்பாணி இணைக்கும் முறைகள்

AM_Tamil_Chp05.indd 86 12/11/2019 11:05:30 AM

www.tnschoolbooks.in

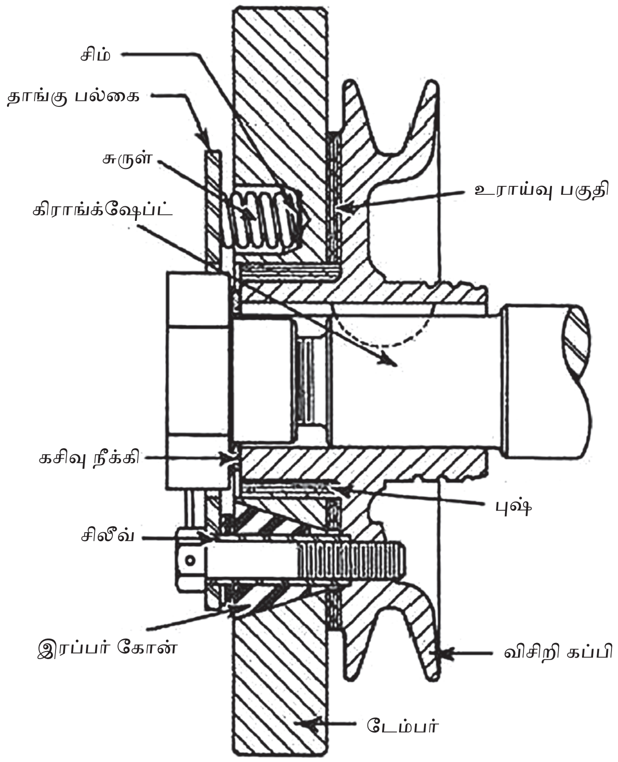


படம் 5.3.9 **வளைவச்சுத் தண்டு**

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.

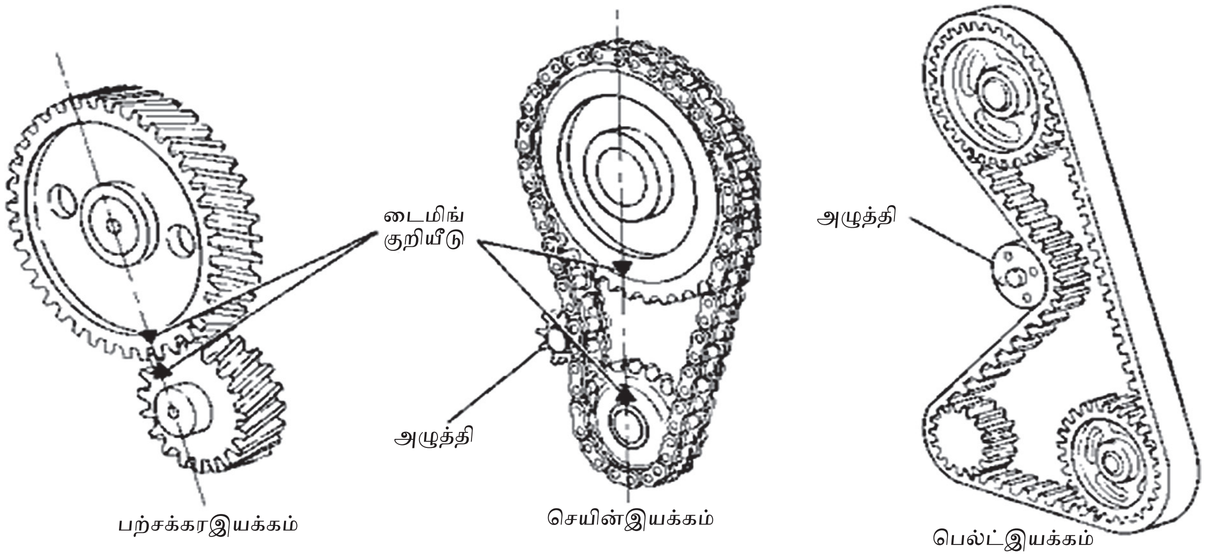
படம் 5.3.10(ஆ) **அதிர்வு தாங்கி**



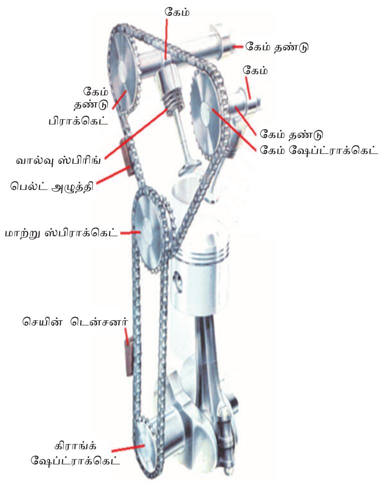
படம் 5.3.10(அ) **அதிர்வு தாங்கியின் வரைபடம்**

5.3.11 நேர ஒருங்கிணைப்பு பல்லிணை (Timing Gear)

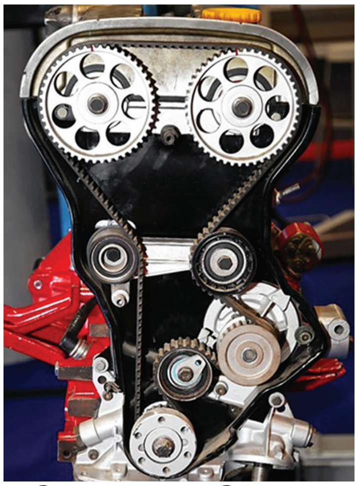
டைமிங் கியரானது வளைவச்சுத் தண்டின் இயக்கத்தையும், நெம்புருள் தண்டின் இயக்கத்தையும் ஒருங்கிணைக்கிறது. நெம்புருள் தண்டு கியரில் உள்ள பற்களின எண்ணிகையானது எப்போதும் வளைவச்சுத் தண்டில் உள்ள பற்களின் எண்ணிகைக்கு இரண்டு மடங்கு இருக்கும், இதனால் வளைவச்சுத் தண்டின்



அ. பல்லிணை இயக்கம்



ஆ. கன்னி இணைப்பு இயக்கம்



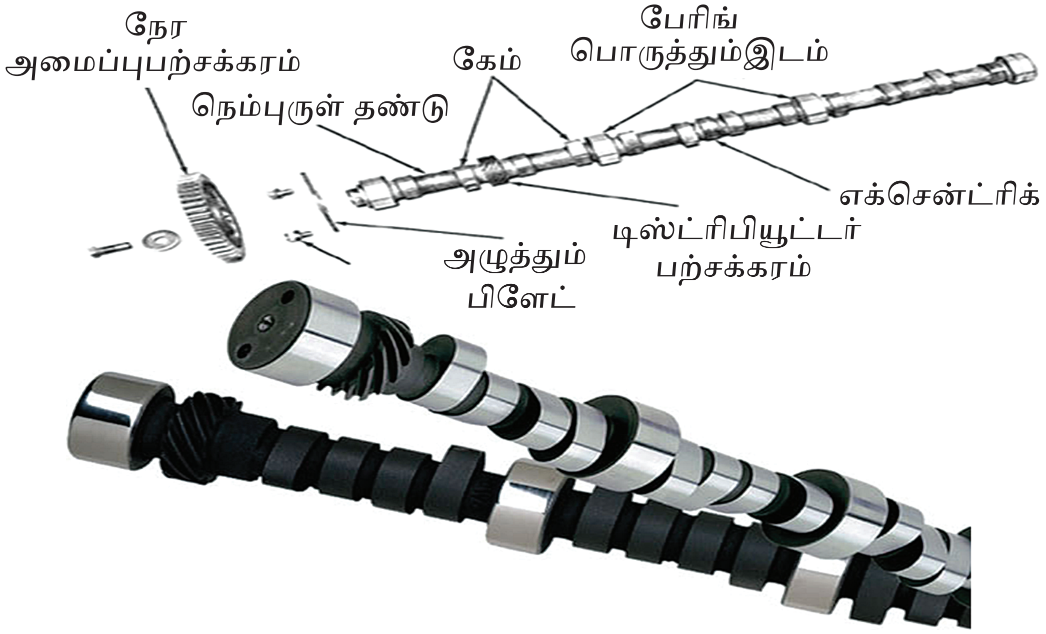
இ. பட்டைவார் இணைப்பு இயக்கம்

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



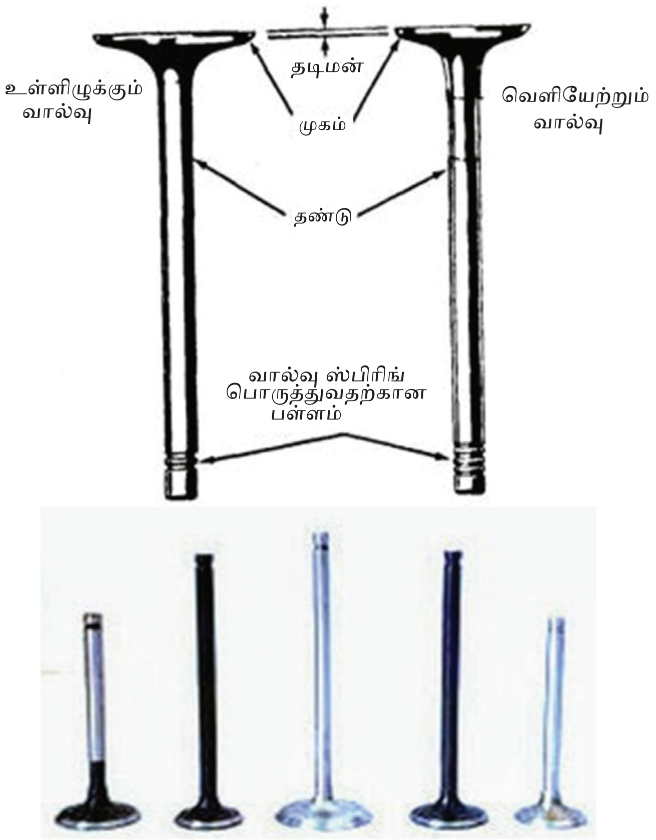
படம் 5.3.12 நெம்புருள் தண்டு

AM_Tamil_Chp05.indd 88 12/11/2019 11:05:31 AM

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)

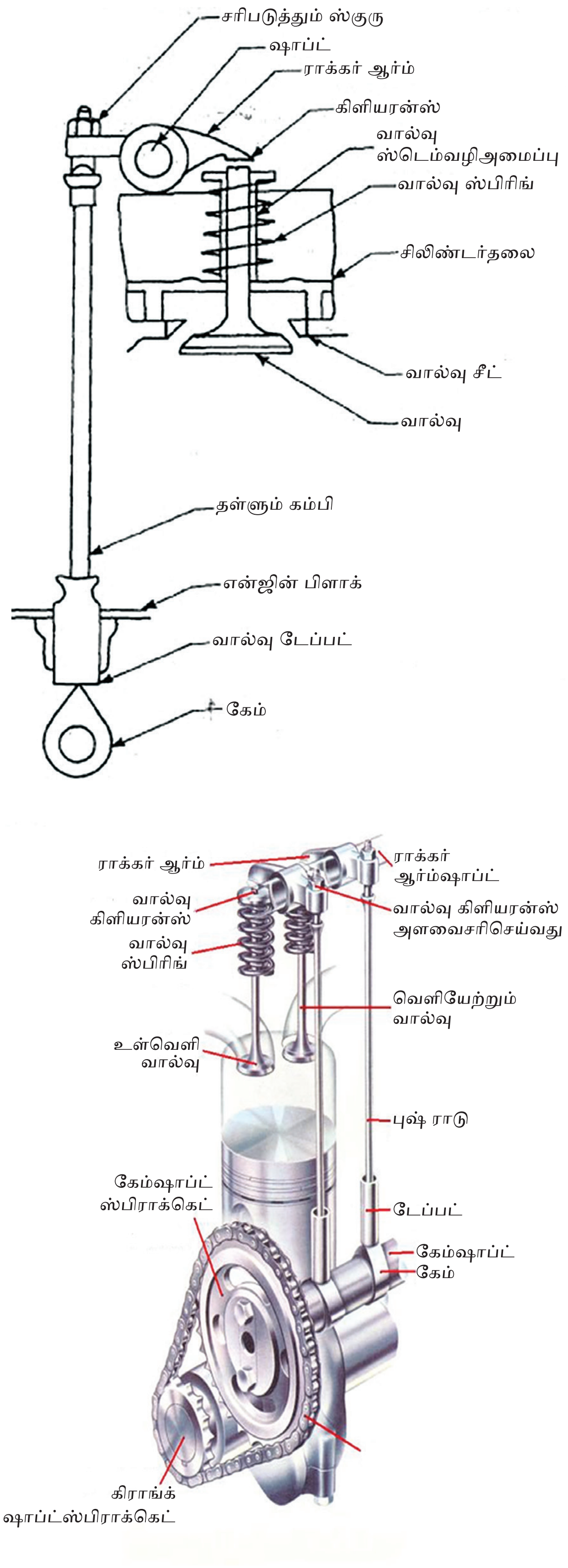
அ) தலை மேல் அமைந்த திறப்பான் இயக்கும் முறை

அமைப்பு

இந்த அமைப்பில் கீழ்க்கண்டவாறு பாகங்கள் ஒன்றோடு ஒன்று தொட்டுக் கொண்டிரு-க்கும் 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 கொண்டி-ருக்கும். ராக்கர் சாப்டில் ராக்கர் ஆர்ம் அசையும் தன்மையில் பொருத்தப்பட்டடிருக்கும். திறப்பா-னானது 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

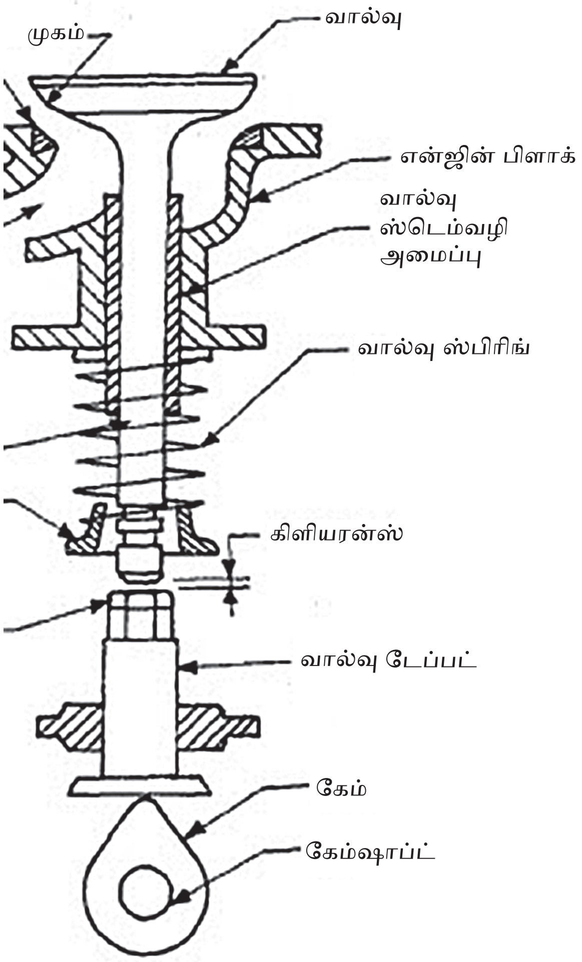
விசையை எதிர்த்து அழுத்துகிறது. இதனால் திறப்பான் கீழ்நோக்கி நகர்ந்து துவாரத்தை திறக்கிறது. இவ்வாறு தொடர்ச்சியாக நெம்புருள் தண்டு சுழல்வதால் டேப்பட், புஷ் ராடு, ராக்கர் ஆர்ம், திறப்பான் ஆகியவை தொடர்ந்து இயங்கி திறப்பான் துவாரத்தை திறந்து மூடுகிறது. இவ்வாறு ஓவர் ஹெட் திறப்பான் மெக்கானிசம் இயங்குகிறது.

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

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 பப்பட் திறப்பான் மெக்கானிசம் இயங்குகிறது.

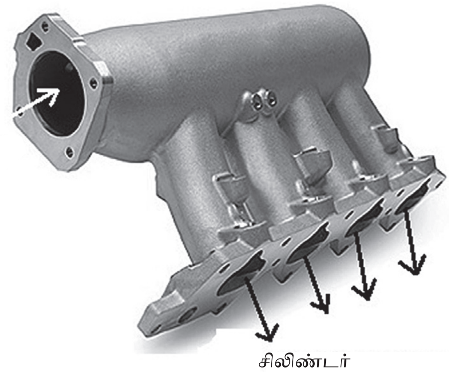
5.3.14 பன்மடிமம் (Manifold)

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

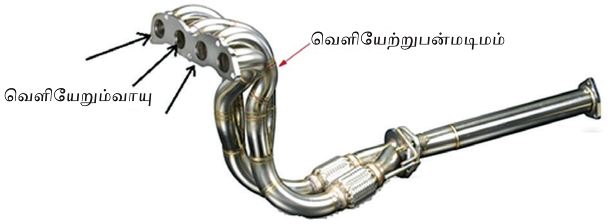


படம் 5.3.14(அ) உள்ளிழு பன்மடிமம்

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

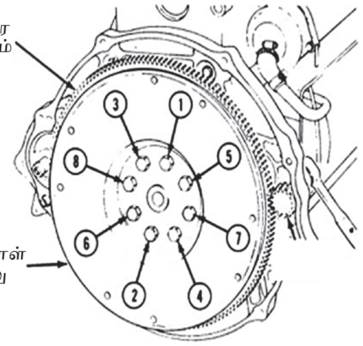
இது என்ஜினுடைய எல்லா சிலிண்டர்களிலிருந்தும் வெளியேற்றப்படும் எரிந்த கலவையை உடனுக்குடன் ஒலி குறைப்பானுக்கு அனுப்பபயன்படுகிறது. இது சிலிண்டர் தலைக்கும், சைலன்சருக்கும் இடையே பொருத்தப்பட்டிருக்கும் இது காஸ்ட் அயர்ன் என்ற உலோகத்தால் தயாரிக்கப்படுகிறது.

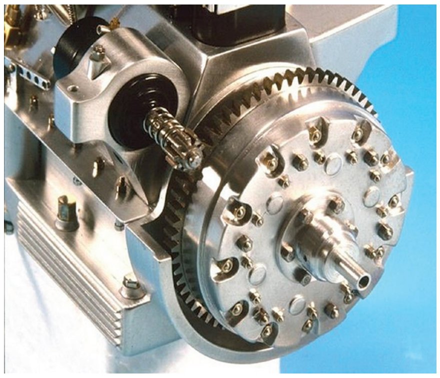


படம் 5.3.14(ஆ) வெளியேற்று பன்மடிமம்

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.



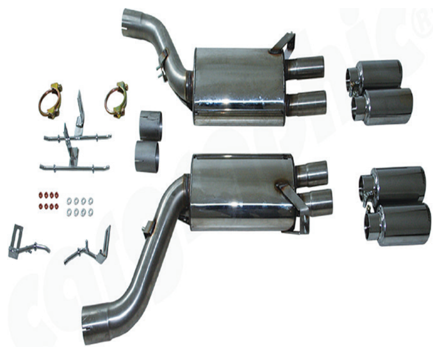


படம் 5.3.15 விசையாள் சில்லு

www.tnschoolbooks.in

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.



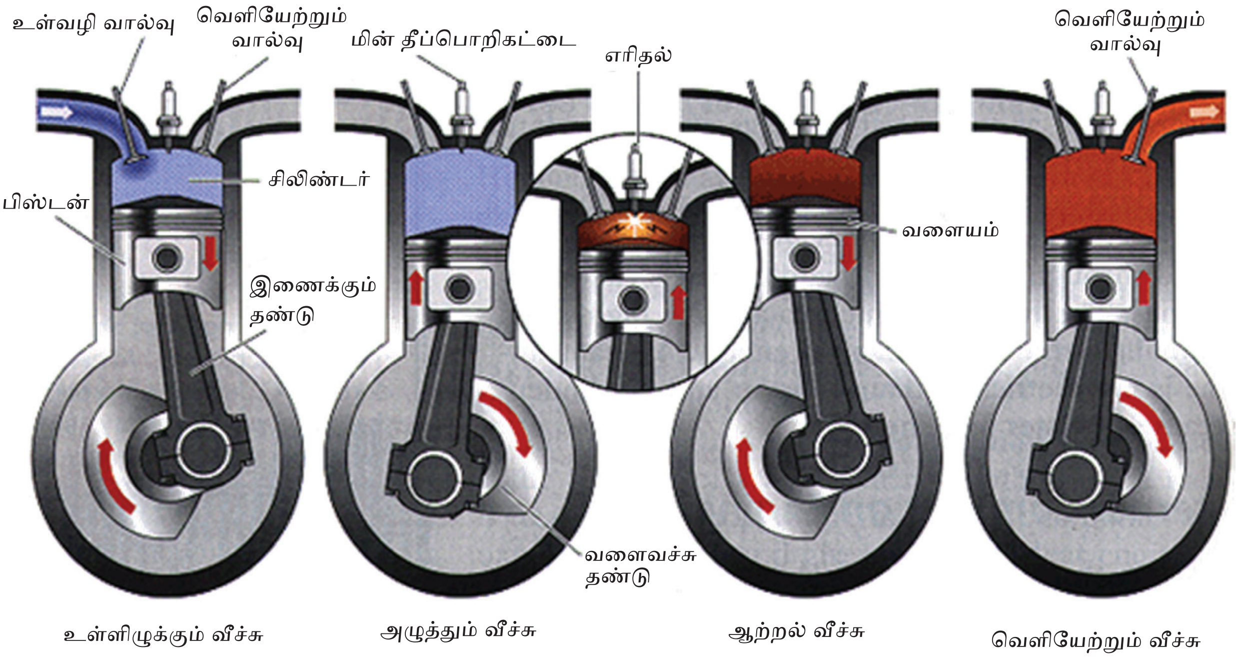
படம் 5.3.16 ஒலி குறைப்பான்

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 12/11/2019 11:05:34 AM

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

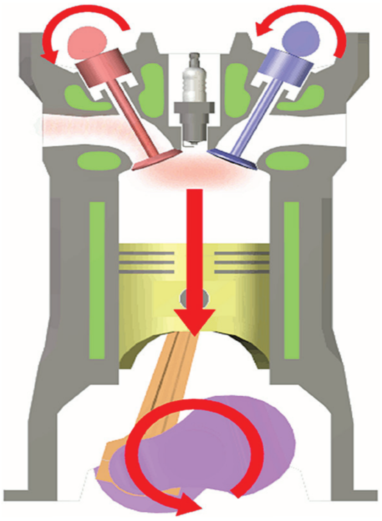
ஆ) அழுத்தப்படும் வீச்சு

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.

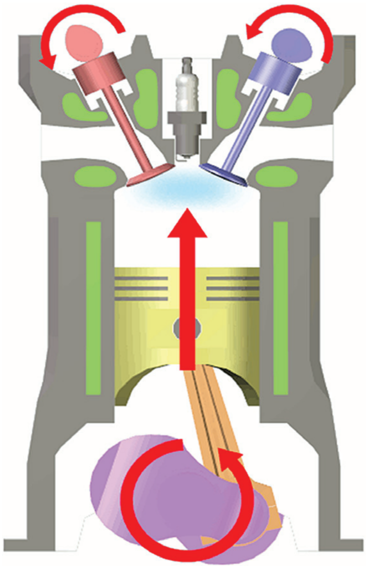
அ) உள்ளிழுக்கப்படும் வீச்சு (Suction Stroke)



படம் 5.4(அ) **உள்ளிழுக்கப்படும் வீச்சு**

பிஸ்டன் ஆனது மேல் இறுதி நிலையிலிருந்து 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.

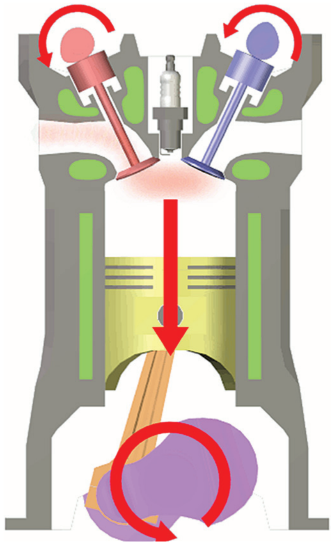
ஆ) அழுத்தப்படும் வீச்சு (Compression Stroke)



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)

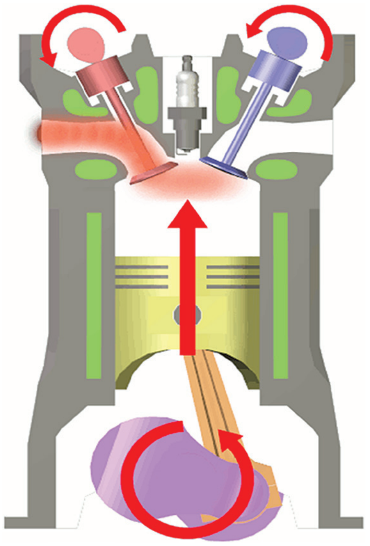


படம் 5.4(இ) திறன் விச்சு

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.

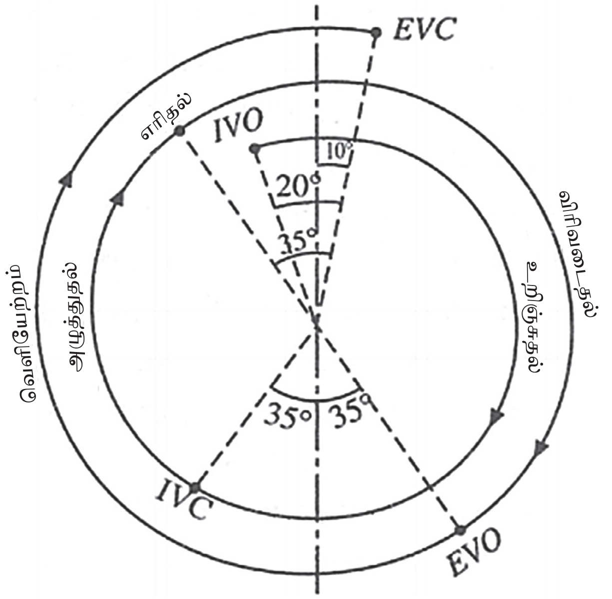
நிறைகள்

- 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 '0' மையத்திலிருந்து வளைவச்சுத் தண்டின் சுழல் கோணம் மாறுவதை அடிப்படையாக கொண்டு வரையப்பட்ட வளையங்களில் என்ஜினின் செயல்பாடுகள் நடைபெறுவதை கோணங்கள் அடிப்படையில் வரையப்படுவதே திறப்பானின் நேர வரைபடம் எனப்படும்.

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 உள்ளிழுக்கும்திறப்பான்திறந்துகொண்ட 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)

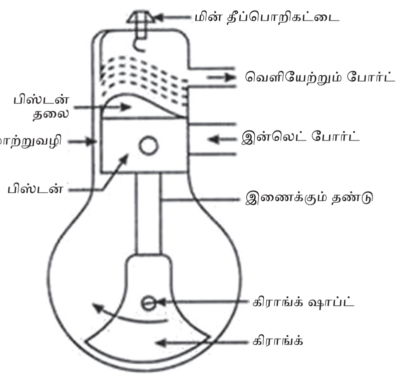
வெளியேற்றும் வீச்சின் முடிவிலும், உள்ளி-ழுக்கும் வீச்சின் துவக்கத்திலும் இரண்டு திறப்பா-ன்களும் திறந்திருப்பதையே திறப்பான் ஓவர்லேப் என்று கூறுகிறோம். பொதுவாக வளைவச்சுத் தண்டின் கோணத்தில் இது குறிக்கப்படும் எரிந்த கழிவு வாயுக்களை முழுமையாக வெளியேற்றவும், புதிய எரி கலவையை விரைவாக உள்ளிழுப்பதற்கும் திறப்பான் 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.வளைவச்சுத்தண்டு சுழலுவதால்பிஸ்டன் 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

இரண்டு வீச்சு பெட்ரோல் என்ஜின் வேலை செய்யும் விதம்

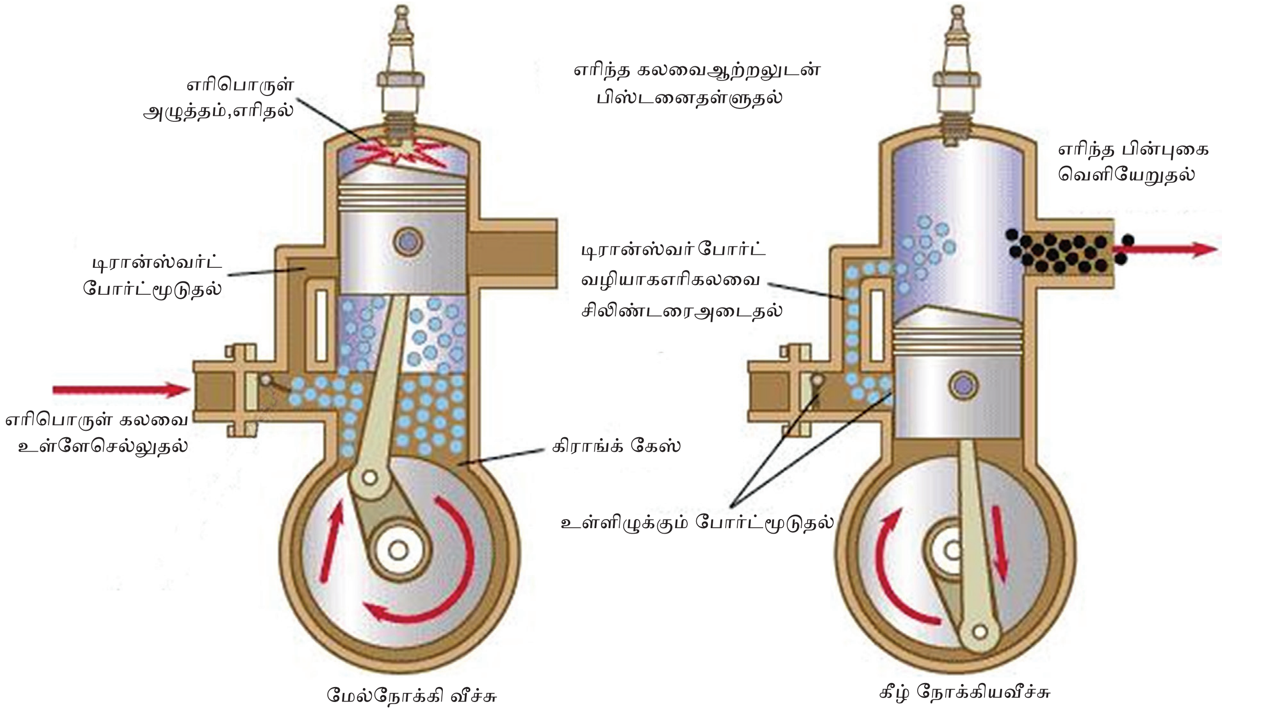
இரண்டு வீச்சு பெட்ரோல் என்ஜினில் ஆற்றல் உருவாவதற்குத் தேவையான நான்கு நிகழ்ச்சிகளும் தனித்தனியாக பிரித்து கூற இயலாது. ஏனெனில் இரண்டு வீச்சு பெட்ரோல் என்ஜினில் வளைவச்சுத் தண்டின் ஒவ்வொரு முழுச்சுற்றுக்கும் ஒரு ஆற்றல் கிடைக்கிறது. அதாவது பிஸ்டனின் இரண்டு வீச்சுகளில் நான்கு நிகழ்ச்சிகளும் அதாவது, உறிஞ்சுதல், 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)

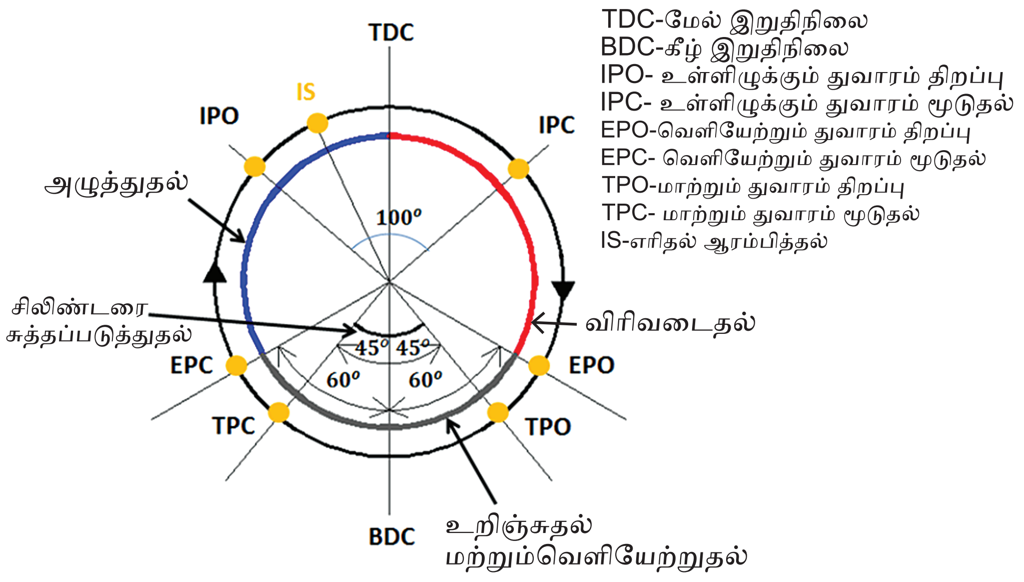
பிஸ்டன் கீழ் இறுதி நிலையிலிருந்து மேல் இறுதி நிலையை நோக்கி நகரும் இதனால் முதலில் மாற்றும் துவாரமும், பின்பு வெளியேற்றும் துவாரமும் மூடப்படுகிறது. ஏற்கனவே கீழ்நோக்கு வீச்சின் போது மாற்றும் துவாரத்தின் வழியாக சிலிண்டருக்குள் வந்தடைந்த எரிபொருள் கலவையானது பிஸ்டன் இயக்கத்தின் காரணமாக அழுத்தப் பட்டு, அதிக 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 ஷாஃப்ட்டின் 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



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

இரண்டு வீச்சு என்ஜினில் 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 என்ஜினை விட இது இரு மடங்கு ஆற்றலை உற்பத்தி செய்கிறது.
- விலைக்குறைவு.
- சுலபமான பராமரிப்பு.
- குறைவான தயாரிப்புச் செலவு.
- இயந்திரத்திறன் அதிகம்.
- என்ஜினை 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 12/11/2019 11:05:36 AM

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 ரிக்ஷா போன்றவைகளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.	இது நவீன மோட்டார் சைக்களிலும், ஆட்டோ ரிக்சா, கார், பஸ், லாரி, டிராக்டர், ஏரோபிளேன் ஆகியவற்றில் பயன்படுத்தப்படுகிறது,

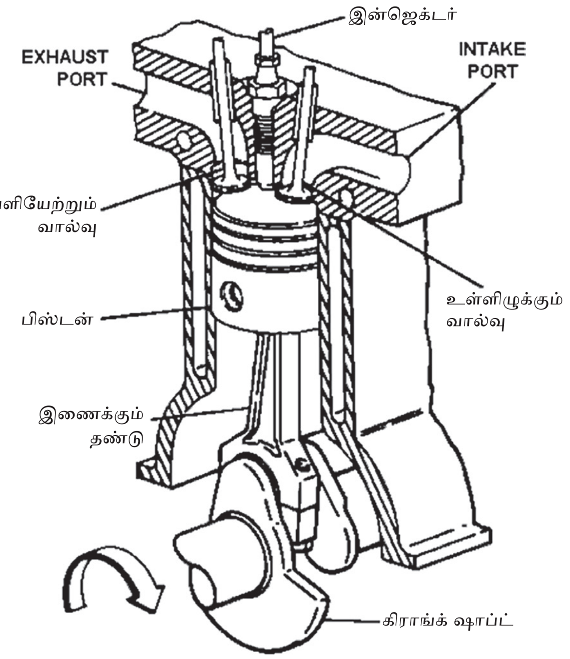
5.7 நான்கு வீச்சு டீசல் என்ஜின்

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.

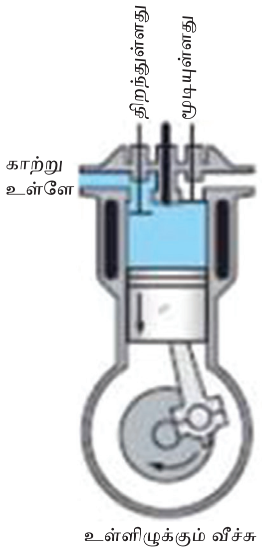


படம் 5.7 நான்கு வீச்சு டீசல் என்ஜின்-படம்

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

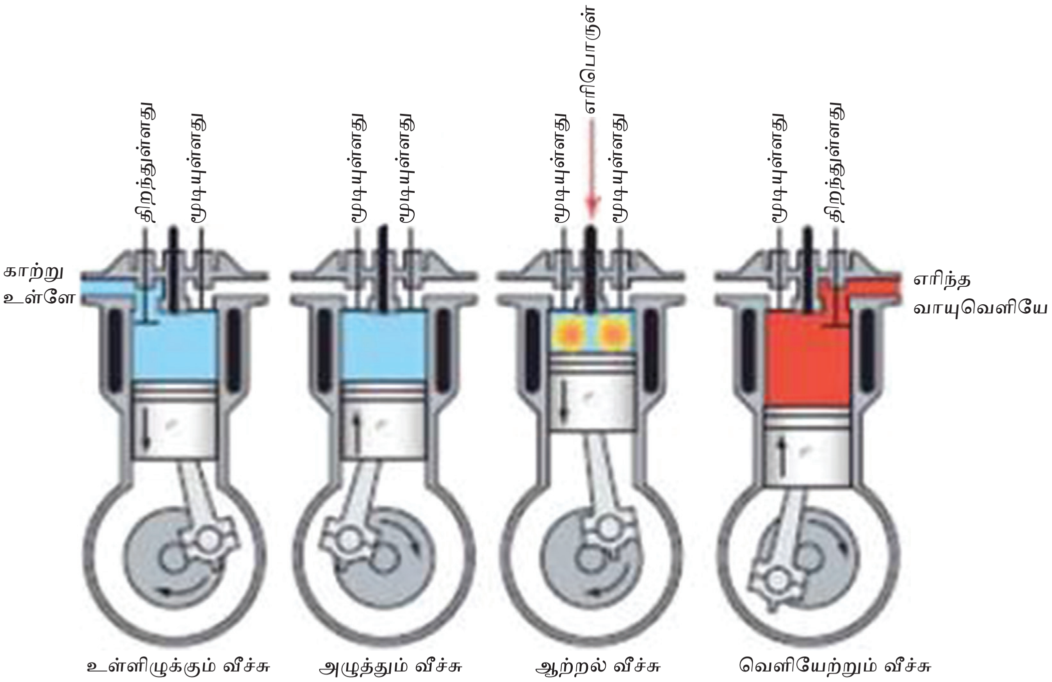
மேலே குறிப்பிட்ட நான்கு நிகழ்வுகள் தொடர்ச்சியாக நடைபெற்று ஒரு முழுமையான சுழற்சி உருவாக்கி ஆற்றலை கொடுக்கிறது. வளைவச்சுத் தண்டின் இரண்டு முழுச்சுற்றுக்கு ஒரு ஆற்றல் கிடைக்கப்பெற்றால் அல்லது பிஸ்டனின் நான்கு வீச்சுகளில் (Strokes) (இரண்டு மேல்நோக்கி) மற்றும் (இரண்டு கீழ்நோக்கி) நடைபெற்றால் அது நான்கு வீச்சு 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 வளிமண்டலத்திலிருந்து வரும் தூயக்காற்று சிலிண்டருக்குள் உள்ளிழுக்கப்படுகிறது. இந்நிகழ்ச்சி பிஸ்டன் BDC-யை அடையும் வரை நடைபெறும். இவ்வீச்சின் போது



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

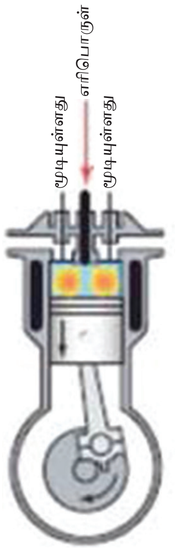
தூய காற்று சிலிண்டருக்குள் வந்தடைவதால் இதற்கு உறிஞ்சும் வீச்சு என்று பெயர். இவ்வீச்சின் முடிவில் அழுத்தும் வீச்சு ஆரம்பமாகிறது.

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 அழுத்தும்வீச்சு என்று அழைக்கப்படுகிறது. அழுத்தும் வீச்சின் முடிவில் ஆற்றல் விச்சு ஆரம்பமாகிறது.

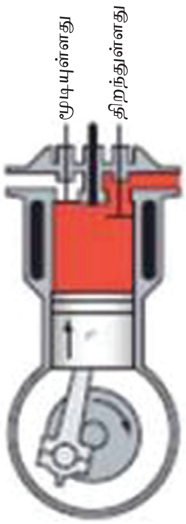
ஆற்றல் விச்சு (Power Stroke)



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/cm² முதல் 230 kgf/cm²) 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

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.

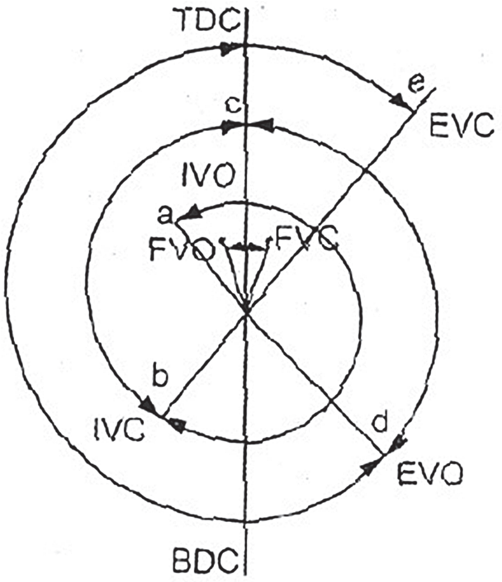
திறப்பான் டைமிங் டயாகிராம் வரைவதற்காக திறப்பான்களின் நிலை, காற்றின் நிலை, இன்ஜெக்டரின் நிலை, பிஸ்டனின் இயக்க நிலை ஆகியவற்றை நாம் வளைவச்சுத் தண்டின் கோணங்கள் அடிப்படையில் கீழ்கண்டவாறு விளக்குகிறோம்.

உள்ளிழுக்கும் வால்வின் நேர அமைப்பு

உறிஞ்சும் வீச்சின் போது அதிகப்படியான காற்றானது சிலிண்டருக்குள் செல்லுவதற்கேற்றவாறு உள்ளிழுக்கும் வால்வானது உறிஞ்சும் வீச்சு ஆரம்பமாகுவதற்கு முன்பாக (TDCக்கு) 10^0 முதல் 25^0 யில் திறந்து கொள்கிறது. பின்பு அழுத்தும் வீச்சில் பிஸ்டன் BDC யை கடந்தபின்பு 25^0 முதல் 45^0 யில் 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 அழுத்தபட்டு, 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 12/11/2019 11:05:38 AM

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)

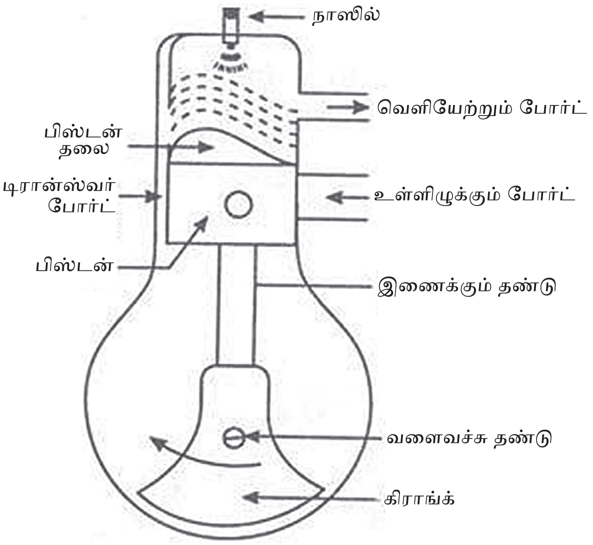
வெளியேற்றும் வீச்சின் முடிவிலும், உள்ளிழுக்கும் வீச்சின் துவக்கத்திலும் இரண்டு திறப்பான்களும் திறந்திருப்பதையே திறப்பான் ஓவர்லேப் என்று கூறுகிறோம். இது என்ஜின் வகைகளுக்கு ஏற்றபடி மாறுபடும்.

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.

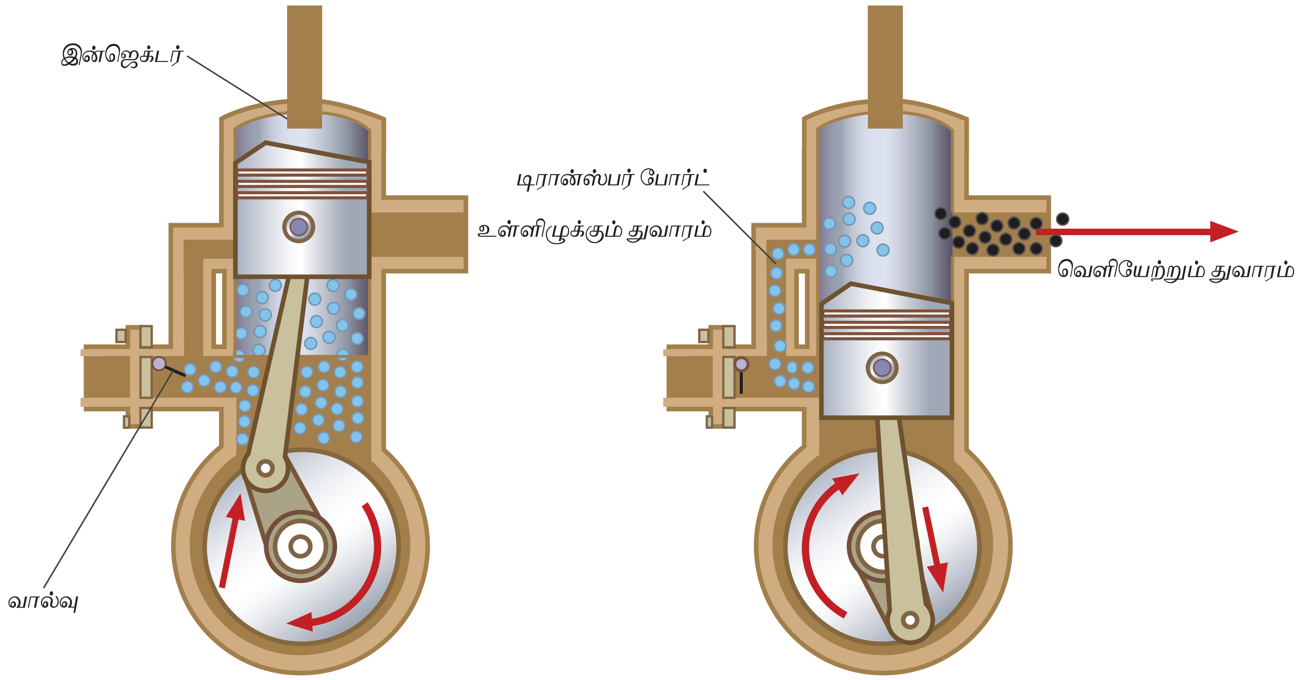


இரண்டு வீச்சு டீசல் என்ஜின் வேலை செய்யும் விதம்

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.

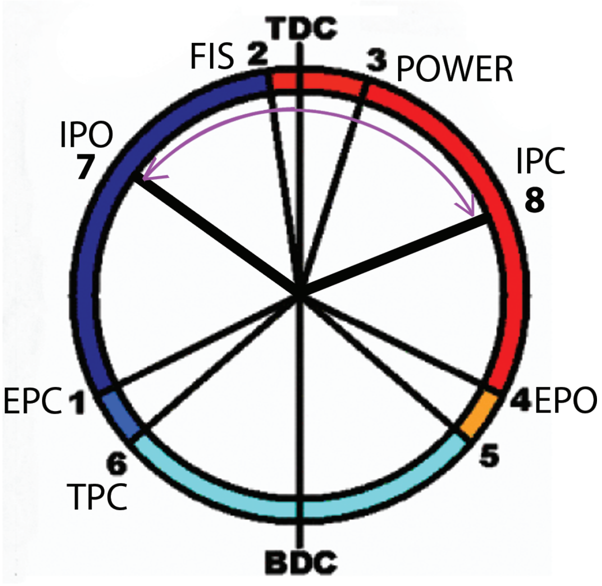
மேல்நோக்கு வீச்சு (Upward Stroke)

பிஸ்டன் BDCலிருந்து TDCயை நோக்கி நகரும் இதனால் முதலில் மாற்றும் துவாரமும்,



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 110⁰ C
2-3- எரிபொருள் தெளிப்பு	2- TDC க்கு முன் 10⁰ C
3-4- ஆற்றல்	3- TDC க்கு பின்12⁰ C
4-5- வெளியேற்றுதல்	4- TDCக்குப் பின் 110⁰ C
5-6 –சுத்தம் செய்தல்	5- TDCக்குப் பின் 140⁰ C
6-1- சுத்தம் செய்ததற்குப்பிறகு	6- TDCக்கு முன் 140⁰ C

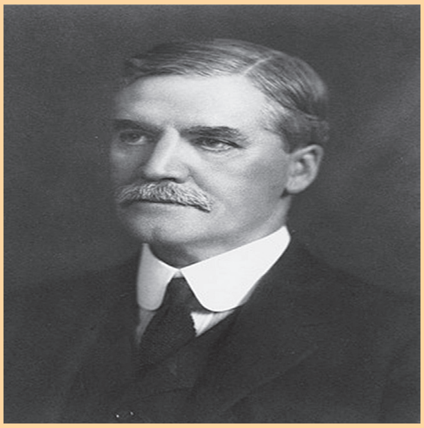
படம் 5.8(இ) இரண்டு வீச்சு டீசல் என்ஜின் துவாரம் நேரம் அமைத்தல் வரைபடம்

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.

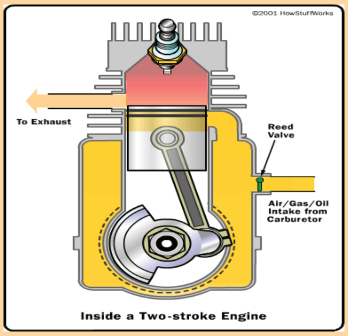
உங்களுக்குத் தெரியுமா?

இரண்டு வீச்சு என்ஜின்



Sir Dugald Clerk

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. டுகால்ட்கிளார்க் கிளாஸ்கல் என்னும் ஊரில் மார்ச் *31* ம் நாள் *1854* ம் ஆண்டு பிறந்தார். இவருக்கு ஒரு டொனால்ட்கிளார்க் 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.



Inside a Two-stroke Engine

மாணவர்களுக்கான பயிற்சி (Student Activity)

1. இப்பாடத்தின் படி பாடத்தை முழுமையாக அறிந்த உடன் மாணவர்களை அருகில் உள்ள பணி மனைகளுக்கு 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 12/11/2019 11:05:39 AM

கலைச்சொற்கள்

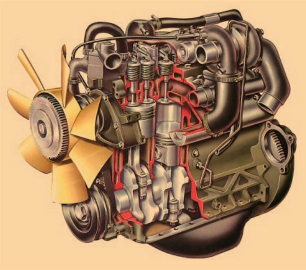
Converted	-	மாற்றம்
Compressed	-	அழுத்துதல்
Combustion	-	எரியூட்டுதல்
Prolonged	-	நீடித்த
Surrounded	-	சுற்றுப்புறம்
Liner	-	உறை
Combustion Chamber	-	எரியும்அறை
Lubrication	-	உயவிடுதல்
Top Dead Centre	-	மேல்நிலை
Bottom Dead Centre	-	கீழ்நிலை

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

Diesel Engine (டீசல் என்ஜின்)

Rudolf Diesel

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.



AM_Tamil_Chp05.indd 105 12/11/2019 11:05:39 AM

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/

JSMDR

சரியான விடையை தேர்ந்தெடுக்க

CW6XO

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 12/11/2019 11:05:39 AM

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.

www.tnschoolbooks.in

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)

AM_Tamil_Chp06.indd 108 12/20/2019 3:03:49 PM

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.

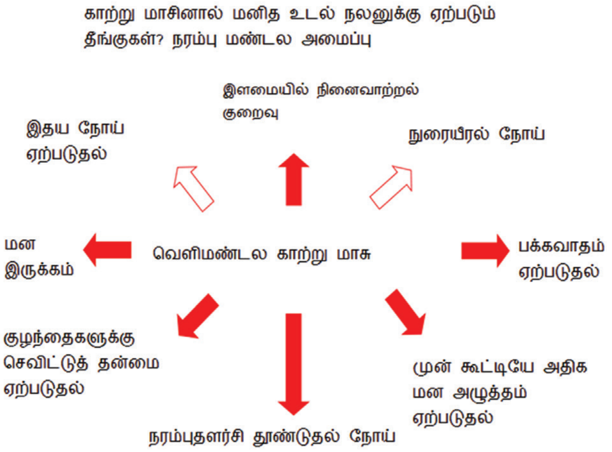
6.0 அறிமுகம்

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 12/20/2019 3:03:49 PM

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

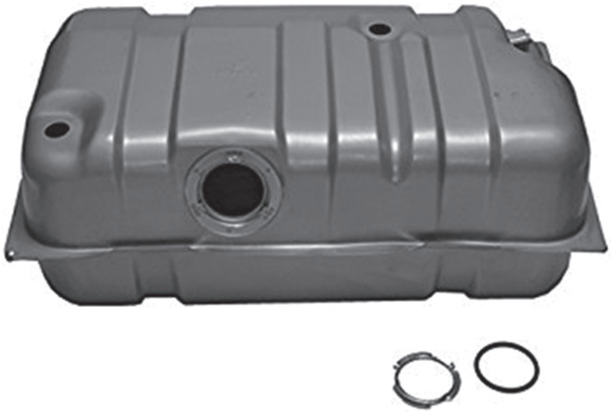
6.1 உள்செலுத்தும் அமைப்பு

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.

AM_Tamil_Chp06.indd 110 12/20/2019 3:03:49 PM

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

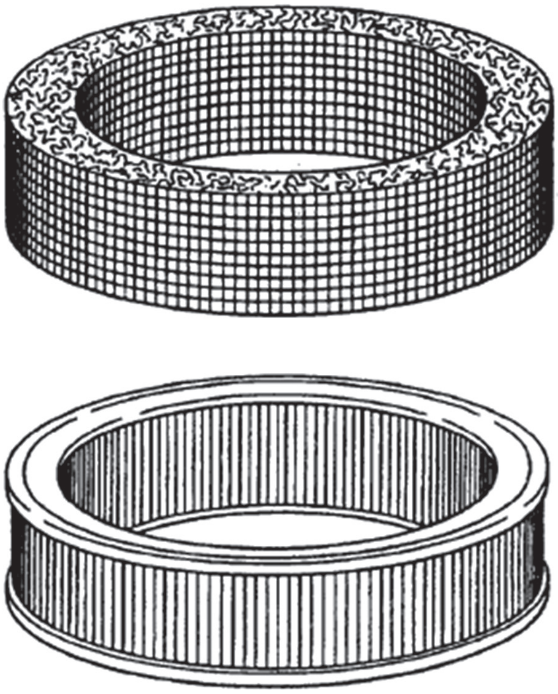
படம் 6.4 காற்று வடிகட்டி

www.tnschoolbooks.in

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)

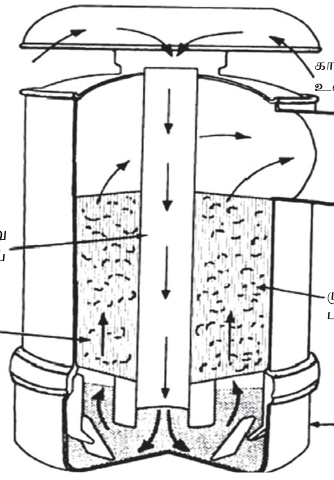
இவ்வகையில் காற்று வடிகட்டியின் மூடி, வடிகட்டும் பாகம், கீழ்கூடு ஆகிய பாகங்கள் ஒருங்கிணைந்து இருக்கும். இதில் காற்றானது மூடியில் உள்ள துவாரத்தின் வழியாக இழுக்கப்பட்டு வடிகட்டும் பாகத்தின் வழியாக நுழைந்து செல்லும் போது தூசுகளும், மாசுகளும் வடிகட்டப்பட்டுச் சுத்தமான காற்று மட்டும் கீழ்க் குழாய் வழியாகக் (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.



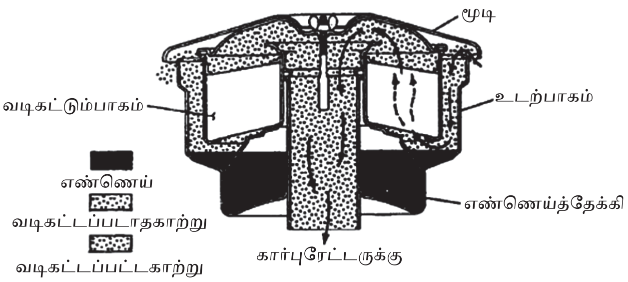
படம் 6.4.2 ஆயில்பாத் வகை காற்று வடிகட்டி

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

இவ்வகை வடிகட்டியில் வடிகட்டியானது எண்ணெய் தொட்டியில் மூழ்கிய நிலையில்

AM_Tamil_Chp06.indd 112 12/20/2019 3:03:50 PM

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.

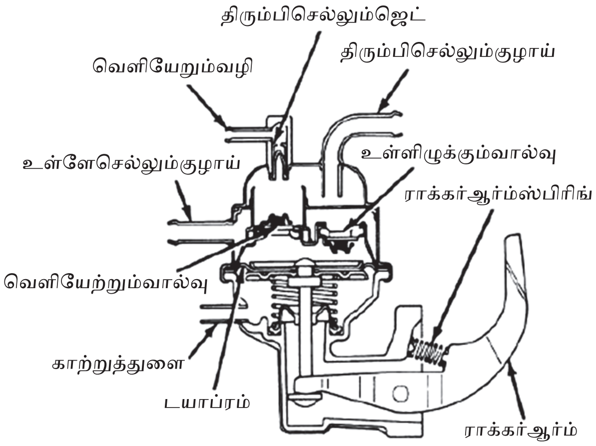
1. பெட்ரோல் பம்ப் (பெட்ரோல் என்ஜின்)
2. டீசல் பம்ப் (டீசல் என்ஜின்)

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

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

அவை:

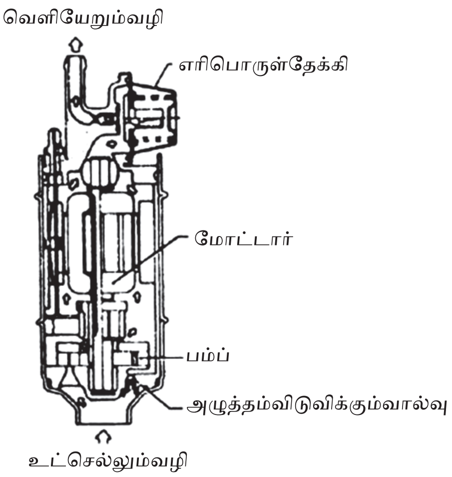
1. ஏ.சி. மெக்கானிக்கல் பெட்ரோல் பம்ப்
2. எஸ்.யு. எலக்ட்ரிக்கல் பெட்ரோல் பம்ப்



(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

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)

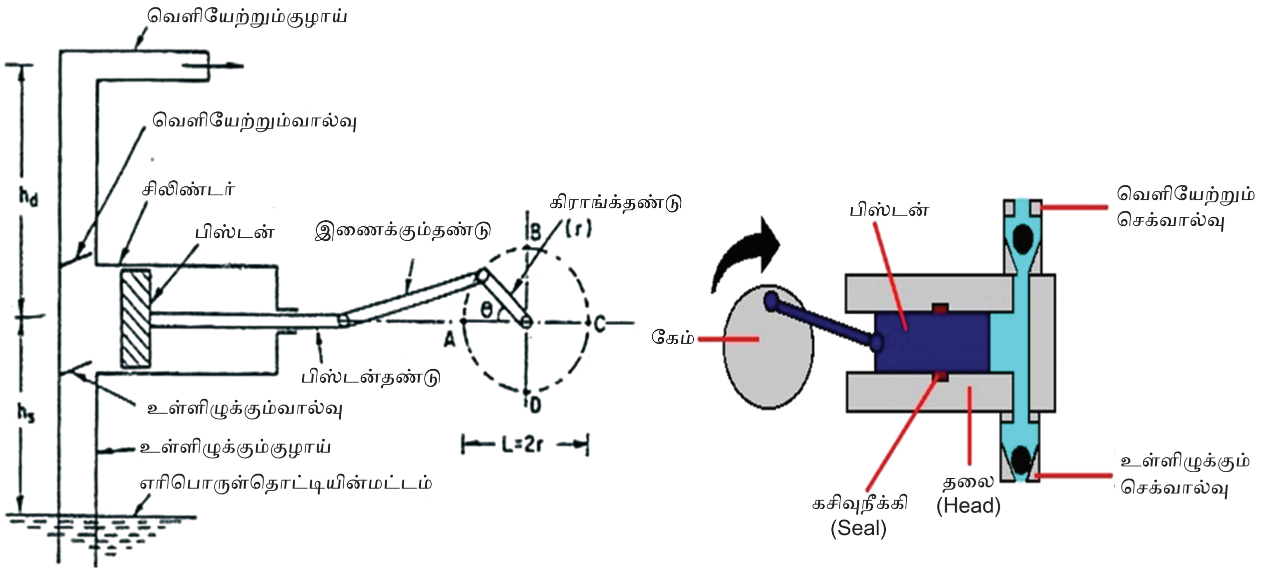
6.6 ஊட்டும் பம்ப் (Feed Pump)

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 கேம்ப்சாப்டிலுள்ள கேம் அல்லது எக்சன்டரிக்கானது சிங்கிள் ஆக்டிங் பம்பினை இயக்குகிறது. இப்பம்பில் பம்ப் பாடியினுள் ரோலர் டேப்பர், பிரஷர் ஸ்பின்டில், பிளஞ்சர் ஆகியவை தொட்டுக் கொண்டிருக்கும் வகையில் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இதில் அவசரக் காலத்தில் அழுத்தத்தைக் கொடுப்பதற்காகக் கையினால் இயக்கும் வகையில் கையினால் இயக்கும் அமைப்பு (Hand priming device) பயன்படுத்தப்படுகிறது. படம் 6.6.1 ல் ஒற்றை செயல் ஊட்டும் பம்பின் அமைப்பு காட்டப்பட்டுள்ளது.



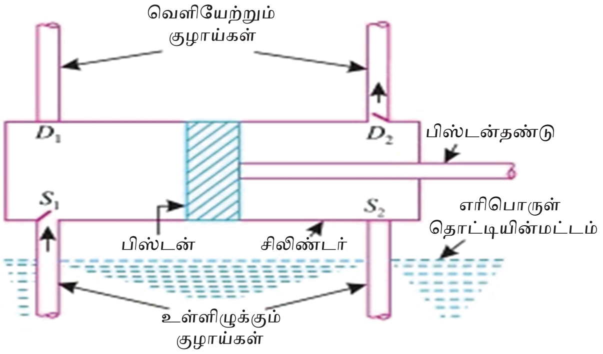
படம் 6.6.1 ஒற்றை செயல் ஊட்டும் பம்பு

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 கேம்சாஃப்ட்டானது 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.

AM_Tamil_Chp06.indd 115 12/20/2019 3:03:50 PM

இரட்டை உள்செல்லும் பன்மடிமம்

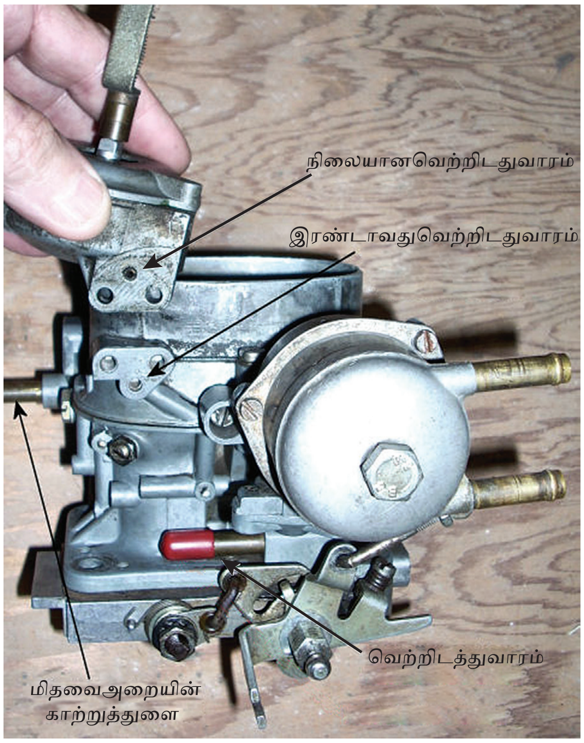
படம் 6.7 நான்கு உருளைக்கான உள்செல்லும் பன்மடிமம்

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)



படம் 6.8 கலவைக்கலக்கி (Carburettor)

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, மெக்ளிகன்ட்டிற்கு 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

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.

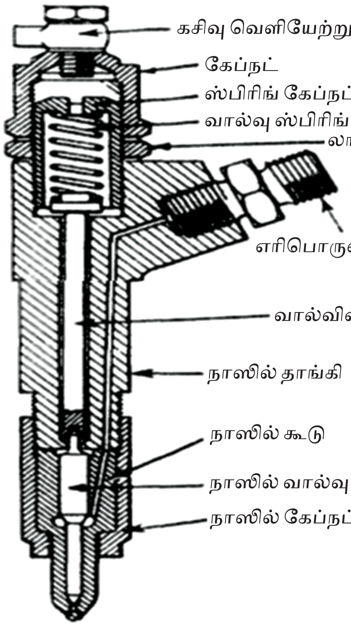
செயல்படும் விதம்:

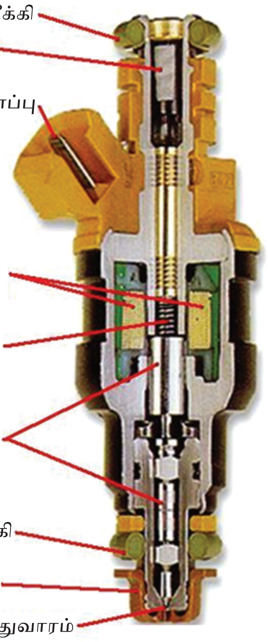
என்ஜின் கிராங்க் சாப்ட் சுழல்வதால் அதனுடன் டைமிங் கியர் மூலம் இணைந்திருக்கும் கேம்ப்சாட்டும் சுழல்கிறது. இதனால் அதனுடன் இணைந்திருக்கும் FIP–இன் கேம்சாப்டும் சுழற்சியைப்பெறுகிறது.இச்சுழற்சியின் காரணமாக எரிபொருள் தொட்டியிலிருந்து எரிபொருளை உறிஞ்சி நன்கு அழுத்தித் தகுந்த அழுத்தத்துடன் FIP – யிலிருந்து உயரழுத்தக் 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.

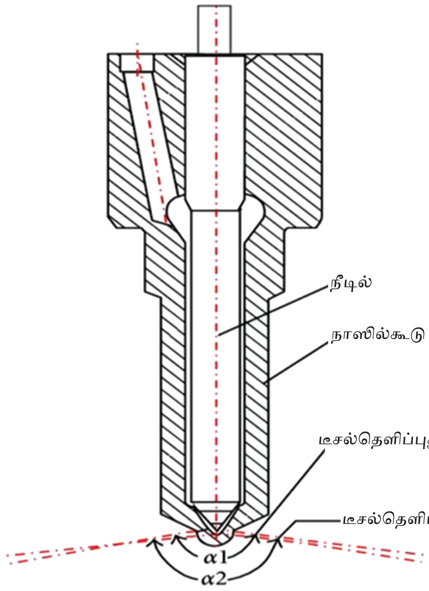
நுனிக்குழாயானது நாசில் வால்வில் சரியாகப் பொருந்தும்படி அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இது தொழிற்சாலைகளில், பணிமனைகளில் உள்ள அதற்கான பணிமனைகளில் மட்டுமே பொருந்தும் வகையில் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இதன் வால்வில் உள்ள கோணம் பாடியின்





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

படம் 6.10.1 சிங்கிள் ஹோல் நாசில் (Single Hole Nozzle)

கூம்பு வடிவ நாசில் பயன்படுத்தப்பட்டு வழியைத் திறக்கவும், மூடவும் பயன்படுகிறது. படம் 6.10.1ல் காட்டப்பட்டுள்ளது

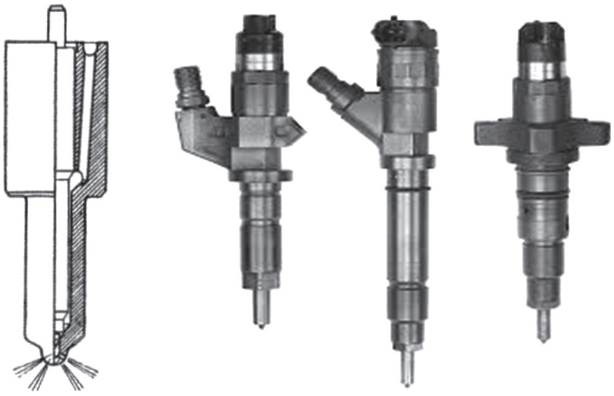
6.10.2 பலதுளை கொண்ட நுனிக்குழாய் (Multi Hole Nozzle)

இவ்வகை நுனிக்குழாயில் வால்வு சீட்டிற்குக் கீழே 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



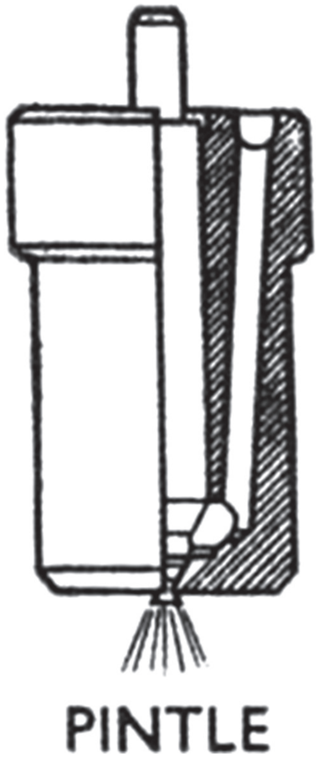
படம் 6.10.3 நீண்ட தண்டு நாசில் (Long Stem Nozzle)

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):

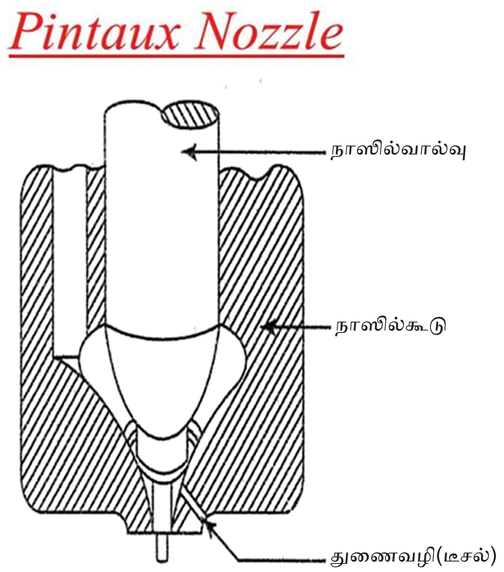
இவ்வகை நாசில் டீசல் தெளிக்கும் போது ஒருபக்கமாகக் கூம்பு வடிவத்தில் பென்சில் போன்ற தோற்றத்தில் தெளிக்கும். இவ்வகை நாசில் ஏர்செல் எரியும்அறை, ஸ்விரில் எரியும் அறை அல்லது ப்ரி எரியும் அறை கொண்ட என்ஜின்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. படம் 6.10.3 (a) ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.



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.

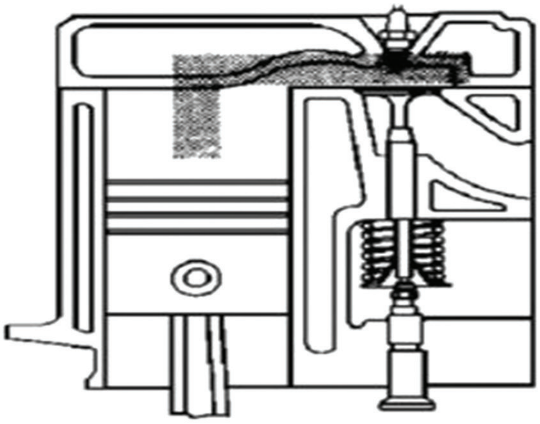
6.11 எரியும் அறை (Combustion Chamber)

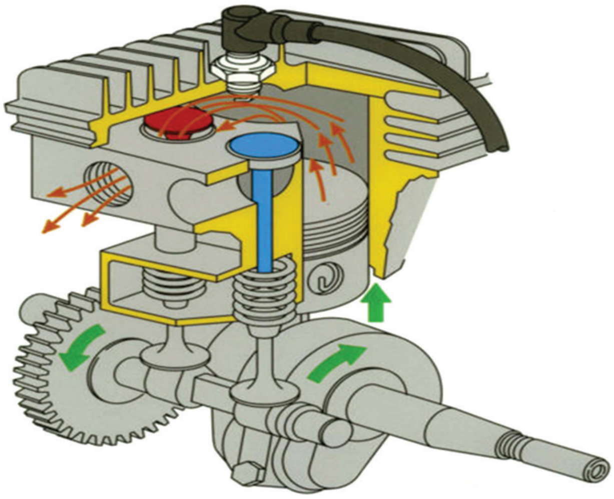
ஒரு என்ஜினில் பிஸ்டன் மேல்நிலையில் (TDC) இருக்கும்போது சிலிண்டர் தலைப்பகுதிக்கும், பிஸ்டன் தலைப்பகுதிக்கும் இடைப்பட்ட பகுதி எரியும் அறை (Combustion chamber) எனப்படும். இது பிஸ்டன் மேற்பகுதியில் இருக்கும் உள்ளிழுக்கும் வால்வு, வெளியேற்றும் வால்வு, மின்பொறி கட்டை ஆகிய பாகங்களைப் பொருத்தும் இடத்தையும் உள்ளடக்கிய 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.

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.

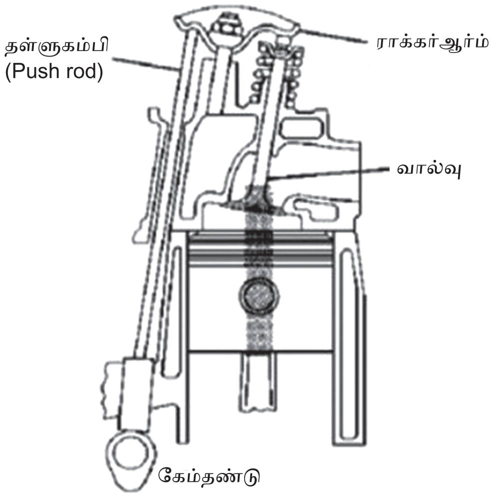


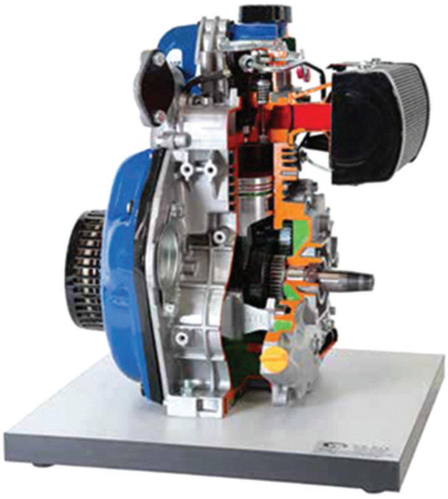


படம் 6.11 (a) L – ஹெட் எஞ்சின்

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

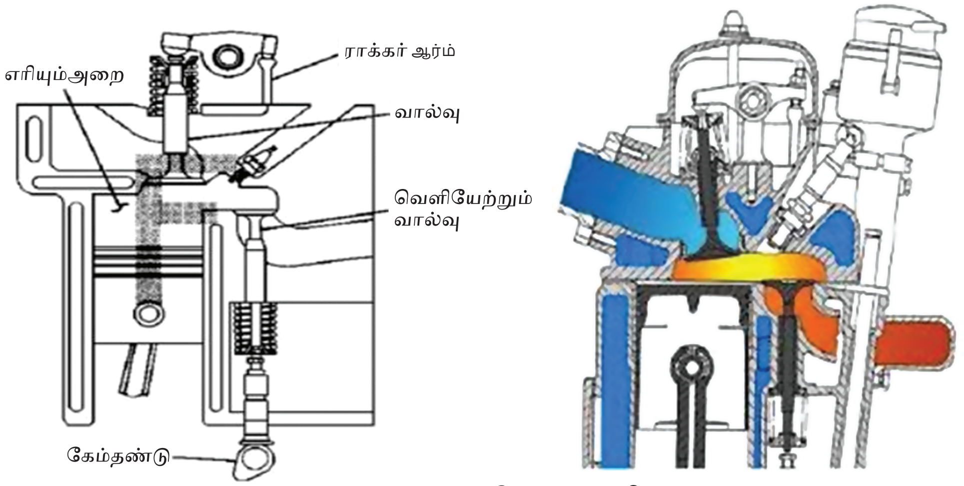
6.11 (C) F– ஹெட் என்ஜின்

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.

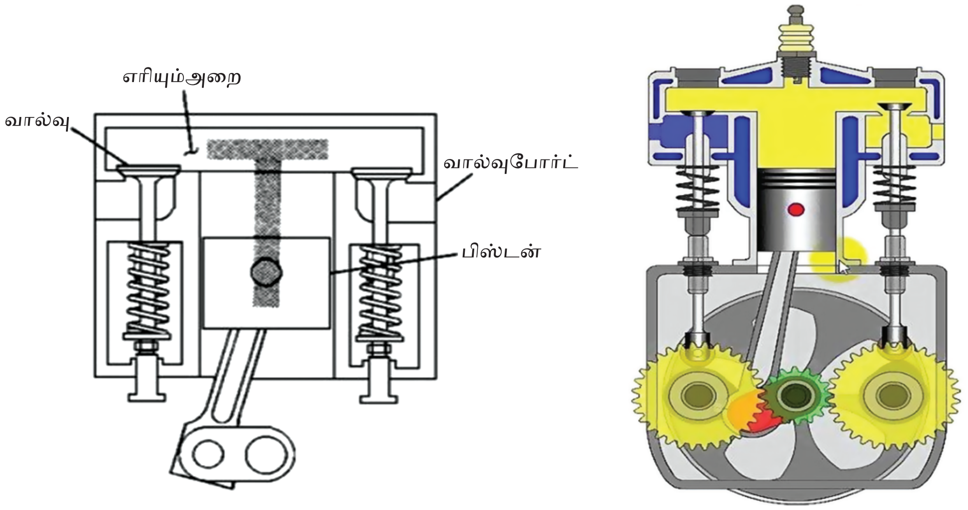
6.11(D) T– ஹெட் என்ஜின்

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

AM_Tamil_Chp06.indd 121 12/20/2019 3:03:53 PM



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.

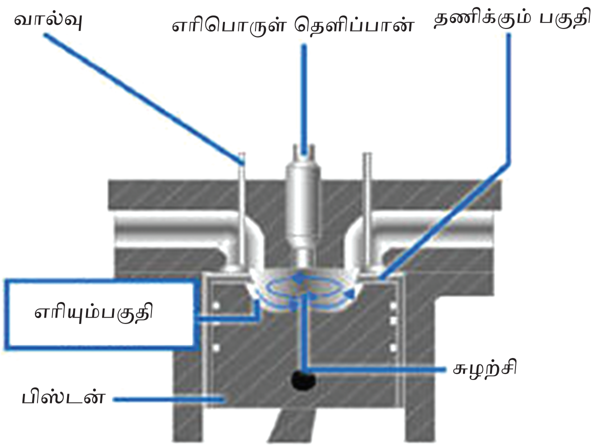
6.11.1 டீசல் என்ஜினுக்கான எரியும் அறை

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)

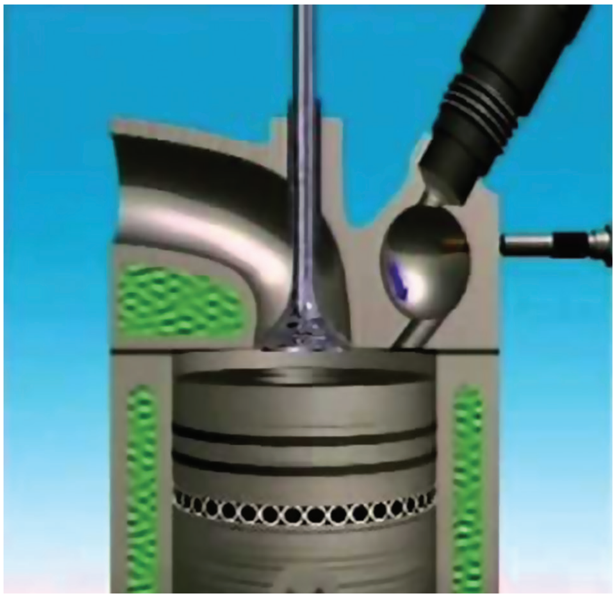
இவ்வகை எரியும் அறையானது குறைந்த மற்றும் அதிவேக வாகன என்ஜின்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இவ்வகை எரியும் அறையினுள் உள்ள பிஸ்டனின் தலைப்பகுதியில் பள்ளம் ஏற்படுத்தப்பட்டு வடிவமைக்கப்பட்டிருக்கும். சிலிண்டர் தலையின் மையத்தில் இன்ஜெக்டர் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். படம் 6.11.1(a) ல் இது காட்டப்பட்டுள்ளது.



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

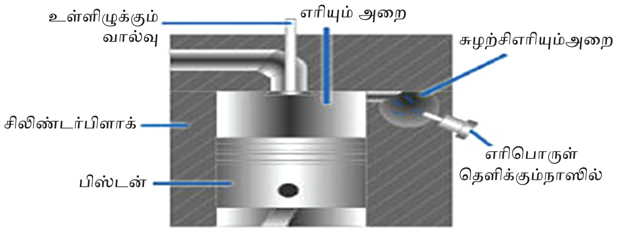


படம் 6.11.1 (b) ஃபிரி எரியும் அறை
(Pre Combustion Chamber)

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

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

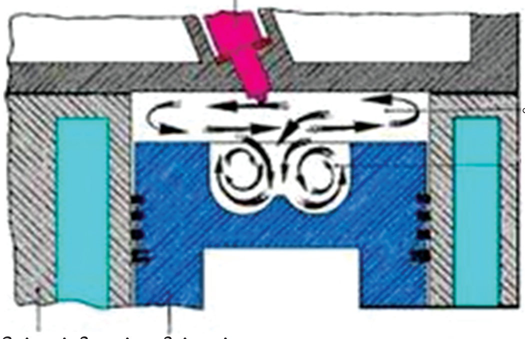
சுழல் வகை எரியும் அறைக்கு டர்புலண்ட் சேம்பர் (Turbulant Chamber) என்ற வேறு பெயரும் உண்டு. இவ்வகை எரியும் அறையினுள் காற்று சுழன்று கொண்டு உள்ளே வரும்படி வடிவமைக்கப்பட்டிருக்கும். சுழன்று கொண்டு வரும் காற்றின் மீது இன்ஜெக்டர் மூலம் டீசல் தெளிக்கப்பட்டு முழுமையாகக் காற்றுடன் கலந்து எரியும் படி வடிவமைக்கப்பட்டிருக்கும்.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

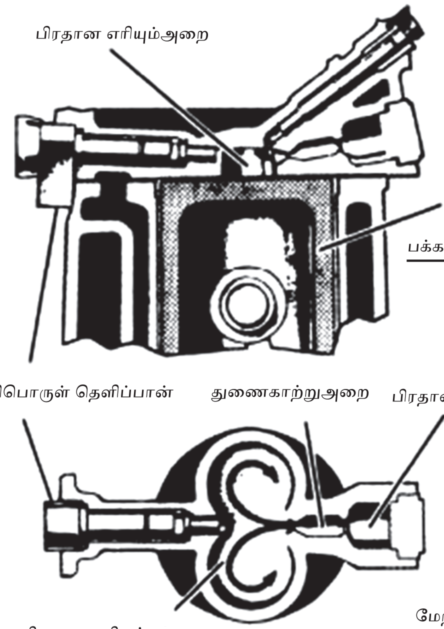
இவ்வகை எரியும் அறையில் காற்றானது சிலிண்டரின் சுற்றுப்புறத்திலிருந்து மையத்தை நோக்கிச் செல்லும்படி பிஸ்டனின் தலைப்பகுதியில் குழி ஏற்படுத்தப்பட்டு வடிவமைக்கப்பட்டிருக்கும் இதனால் பிஸ்டன் BDC–ல் இருந்து TDC–க்குச் செல்லும் போது காற்றானது சுழன்று கொண்டு சுற்றுப்புறத்திலிருந்து மையத்தை நோக்கி அதிவேகச் சுழற்சியுடன்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



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)

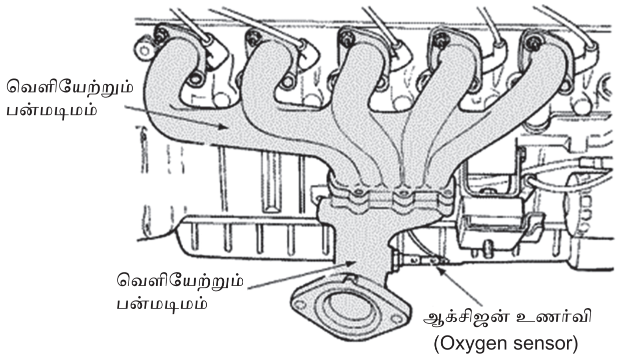
இதற்கு லெனோவா எரியும் அறை என்ற மறுபெயரும் உண்டு. இது ஏர்செல் மற்றும் ஃபிரி எரியும் அறையினைப் போன்றே செயல்படும். எனர்ஜி செல்லும் பிரதானச் சேம்பருடன் குறுகிய வழியில் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். என்ஜின் இயங்க ஆரம்பிக்கும் போது குறுகிய வழியில் துவங்கி எரியும் அறையின் கொள்ளளவை அதிகப்படுத்திக் காற்றைச் செலுத்துவதால் 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



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.

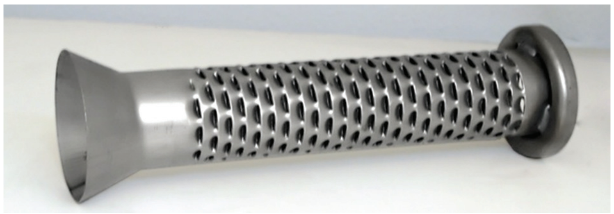
1. வெளியேற்றும் வாயுவின் வெப்பத்தைக் குறைக்கிறது.
2. வெளியேற்றும் வாயுவின் வேகத்தைக் குறைக்கிறது.
3. வெளியேற்றும் வாயு வெளியேறும் போது ஏற்படும் சத்தத்தைக் குறைக்கிறது.
4. வெப்பமான வாயு அல்லது எரியாத வாயுக்களை வலுவிழக்கச் செய்கிறது.

மேலும் மப்ளர் பல வகைகளாக வகைப்படுத்தப்படுகிறது.

1. தடுப்பு வகை (Baffle type)
2. அலை ரத்து வகை (Wave cancellation Type)
3. அதிர்வு வகை (Resonance type)
4. உறிஞ்சும் வகை (Absorber Type)
5. ஒருங்கிணைந்த உறிஞ்சும் மற்றும் அதிர்வு வகை (Combined Absorber & Resonance type)

6.12.3 (A) தடுப்பு வகை (Baffle Type)

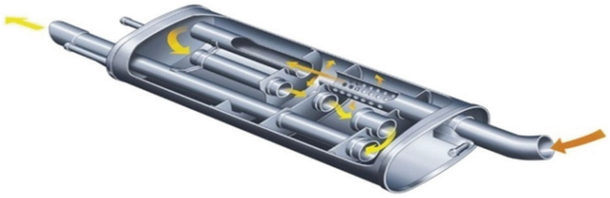
இவ்வகை மப்ளர் உருளை வடிவத்தில் இருக்கும். இது பல அறைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டிருக்கும். இதனால் எரிகலவையின் வேகம் குறைக்கப்படுகிறது. இதன் திறனும் குறைவானதாகும். படம் 6.12.3 (A) ல் இது காட்டப்பட்டுள்ளது



படம் 6.12.3 (A) தடுப்பு வகை

6.12.3 (B) அலை ரத்து வகை (Wave Cancellation Type)

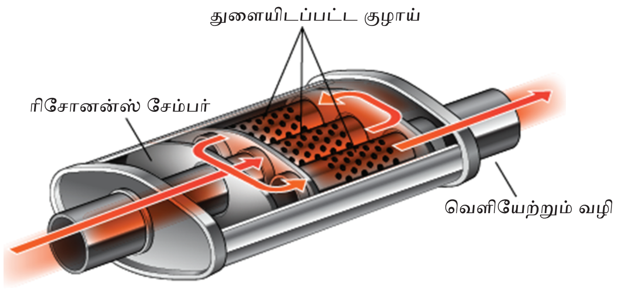
இதில் எரிந்த வாயுக்கள் இரு பகுதியாகப் பிரிக்கப்பட்டு மீண்டும் ஒன்றாக சேர்க்கப்பட்டுக் காற்றுடன் கலக்கப்படுகிறது. இவ்வகையில் வாயுக்களின் வேகத்தைக் குறைக்க முடியும். ஆனால் சத்தத்தை முழுமையாக நீக்க முடியாது. படம் 6.12.3 (b) ல் இது காட்டப்பட்டுள்ளது



படம் 6.112.3 (B) அலை ரத்து வகை

6.12.3 (C) அதிர்வு வகை (Resonance Type)

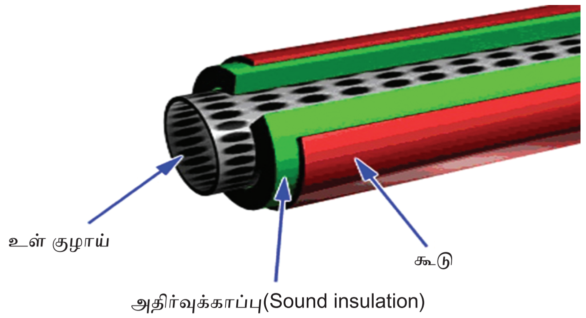
இதில் தொடர்ச்சியாக இணைக்கப்பட்டுள்ள ரீசனேட்டர்கள் சத்தத்தை உறிஞ்சிக் கொள்வதால் வெளியேற்றப்படும் வாயுக்களின் வெப்பம் குறைவதோடு சத்தமும் குறைக்கப்பட்டு வெளிக்காற்றுடன் கலக்கப்படுகிறது. படம் 6. 12.3 (c) ல் இது காட்டப்பட்டுள்ளது



படம் 6.12.3 (c) அதிர்வு வகை

6.12.3 (D) உறிஞ்சும் வகை (Absorber Type)

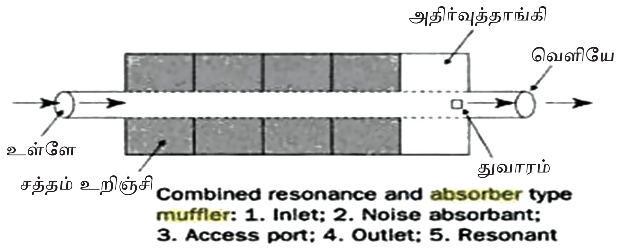
எரிந்த வாயுவை வெளியேற்றும் குழாயைச் சுற்றிலும் சத்தத்தை உறிஞ்சும் தன்மை கொண்ட பொருள் பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.மாறுபட்ட ஆழத்தைக் கொண்ட குழாயை எரிந்த வாயு கடக்கும் போது மாறுபட்ட அழுத்தத்தை உறிஞ்சிச் சீராக்குவதால் சத்தம் குறைகிறது. படம் 6.12.3 (d) ல் இது காட்டப்பட்டுள்ளது



படம் 6.12.3 (d) உறிஞ்சும் வகை

6.12.3 (E) ஒருங்கிணைந்த உறிஞ்சும் மற்றும் அதிர்வு வகை (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.

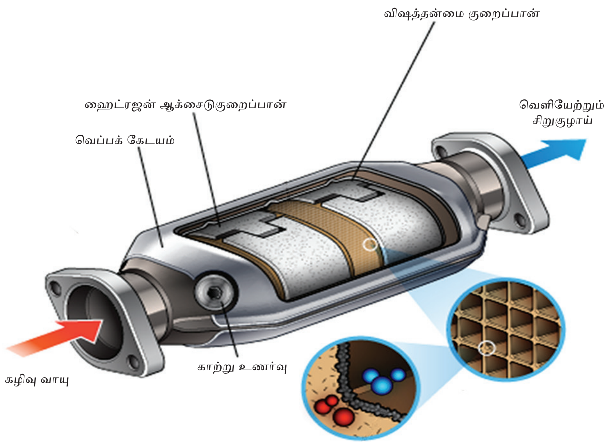


படம் 6.12.3 (d) ஒருங்கிணைந்த உறிஞ்சும் மற்றும் அதிர்வு வகை

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 கிளியரன்ஸை சரி செய்ய வேண்டும்.
- அனைத்துச் சிலிண்டரிலும் அழுத்தத்தைச் சரிபார்க்க வேண்டும்.

3. இக்னீசியன் சிஸ்டம் பரிசோதனை

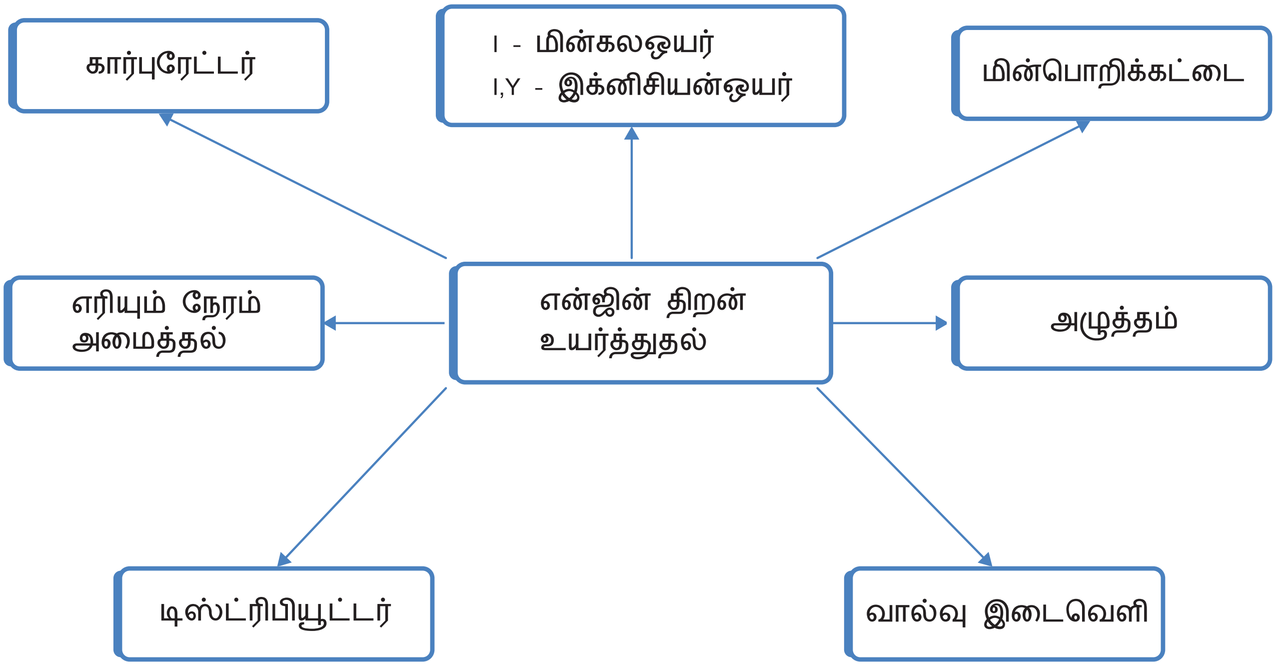
- ஸ்பார்க் பிளக்கை சுத்தம் செய்ய வேண்டும்.
- இக்னீசியன் காயில் இணைப்பைச் சரி செய்ய வேண்டும்.
- டிஸ்ட்ரிபியூட்டர் கேப் மற்றும் ரோட்டாரை சரி பார்க்க வேண்டும்.
- கன்டென்சரை சரி பார்க்க வேண்டும்.
- இக்னீசியன் டைமிங்கை சரியாக அட்ஜஸ்ட் செய்ய வேண்டும்.

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 Carbon Monoxide)

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

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

AM_Tamil_Chp06.indd 129 12/20/2019 3:03:54 PM

www.tnschoolbooks.in

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

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 12/20/2019 3:03:54 PM

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

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 12/20/2019 3:03:54 PM

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)

P06U1

AM_Tamil_Chp07.indd 132 12/11/2019 11:08:19 AM

கற்றல் நோக்கம் (Learning objectives)

1. பெட்ரோல் மற்றும் டீசல் என்ஜின்கார்களில் அல்லது வாகனங்களில் அதிகதூரம் செல்லும் போது வாகனம் சூடாகாமல் எவ்வித என்ஜின் பாதிப்பும் இல்லாமல் சொகுசாக பிராயணம் செய்வதற்கு குளிர்ச்சி செய்யும் முறையில் (Air Cooling Water Cooling. Oil Cooling) ஆகியவற்றினால் உண்டாகும் பயன்களை முழுமையாக அறிந்து கொள்ளுதல்.
2. குளிர்ச்சி முறையில் பயன்படுத்தப்படும் முக்கிய பாகங்களான ரேடியேட்டர், Fan. Water Pump, தண்ணீர் செல்லும் குழாய்கள், (Water Jacketets) ஆகியவற்றை அறிந்து புரிந்து கொள்ளுதல்.

7.0 அறிமுகம்

உள் எரி என்ஜினில் எரிபொருள் எரிந்து வெடிப்பதனால் ஏற்படும் வெப்பத்தில் 30 முதல் 35% வெப்பமானது எந்திர ஆற்றலாக கிடைக்கிறது. 10% வெப்பமானது உராய்வு மற்றும் இதர வழிகளிலும் (unaccounted) 10% வெப்பமானது உராய்வினாலும், 30% வெப்பமானது எரிந்த வாயுவாகவும் வெளியேறுகிறது. மீதமுள்ள 20 முதல் 25% வெப்பமானது எஞ்சினின் சுவர்களுக்கும் கடத்தப்படுகிறது. இதற்கான அமைப்பே குளிர்விக்கும் முறை ஆகும்.

என்ஜின் சிலிண்டருக்குள் எரிபொருள், காற்றுக்கலவை எரிந்து வெடிக்கும் பொழுது சுமார் 2000°c-க்கு மேல் வெப்பம் உண்டாகிறது. இந்த வெப்பத்தினால் என்ஜின் பாகங்கள் விரிவடைந்து ஒன்றோடு ஒன்று இறுகி பிடித்துக் கொள்ளும் நிலை ஏற்படுகிறது. மேலும் என்ஜினில் குளிர்விக்கும் முறை அமைக்கப்படாவிட்டால், அதிக வெப்பத்தின் காரணமாக என்ஜின் ஆயில் எரிவதற்கும், எரியும் அறைக்குள் அதிகமாக கார்பன் படிவதற்கும் வாய்ப்பு உண்டாகிறது. இது போன்ற பல்வேறு காரணங்களினால், என்ஜின் இயக்கம் பாதிக்கப்படுவதை தடுக்கவும், அதிகப்படியான வெப்பத்தை வெளியேற்றவும் குளிர்விக்கும் முறை பயன்படுத்தப்படுகிறது

அதிக வெப்பத்தினால் உண்டாகும் தீமைகள் (Disadvantages of over Heating)

என்ஜினிலிருந்து அதிக சக்தி பெறுவதற்கு அவை குறிப்பிட்ட வெப்ப நிலையில் இயங்க வேண்டும். இல்லையெனில் கீழ்க்கண்ட தீமைகள் உண்டாகும்.

- அதிக வெப்பத்தால் பிஸ்டன் உருக்குலைந்து சேதமடையும், இதனால் சிலிண்டரில் இறுகிப் பிடித்து கொள்ளும்.
- பிஸ்டன் ஹெட், கம்ப்ரசன் சேம்பர் மற்றும் வால்வுகளில் அதிகமாக கரி படியும்.
- வால்வுகள் அதிக வெப்பத்தால் உருகி விடும்
- எரிபொருள் காற்றுக்கலவை முன் கூட்டியே (Pre- Ignition) எரிந்து விடும். மேலும் சிலிண்டருக்குள் அதிக சத்தத்துடன் வெடிக்கும் செயலும், மோதும் செயலும் (Detonation) ஏற்படும்.
- என்ஜினில் உயவு எண்ணெய்யின் ஒட்டுத்தன்மை (Viscosity) குறைந்து விடும்.
- இயங்கும் பாகங்களில் அதிக தேய்வும் மற்றும் கிழிசலும் (wear and tear) ஏற்படும்.
- எரிபொருள் அதிகமாக செலவாகும்.

அதிக குளிர்ச்சியினால் உண்டாகும் தீமைகள் (Disadvantages of over Cooling)

சரியான குளிர்விக்கும் முறையின் மூலம் அதிகப்படியான வெப்பத்தை என்ஜினிலிருந்து நீக்க முடியும்.அதிகப்படியான குளிர்ச்சியால் பின்வரும் விளைவுகள் ஏற்படுகிறது.

- சக்தி இழப்பு.
- எரிபொருள் அதிகமாக செலவாகுதல்.
- என்ஜினின் வெப்ப வினைத்திறன் (Thermal efficiency) குறைதல்.
- உயவு எண்ணெய்யில் ஒட்டுத்தன்மை (Viscosity) அதிகமாகுதல்.
- என்ஜினின் இயக்க வினைத்திறன் (Mechanical efficiency) குறைதல்.

திறமை மிக்க குளிர்விக்கும் அமைப்பின் பண்புகள் (Properties of Efficiaent Cooling System)

- குளிர்விக்கும் முறையானது என்ஜினில் ஏற்படும் மொத்த வெப்பத்தில் 28-30% மட்டும் எடுத்துக் கொள்ளும் வகையில் இருக்க வேண்டும்.
- என்ஜின் அதிக வெப்பநிலையில் இயங்கும் பொழுது வெப்பத்தை விரைவில் கடத்தக் கூடியதாக இருக்க வேண்டும்.
- என்ஜினில் ஆரம்ப இயக்க நிலையில் குளிர்விக்கும் முறையானது மெதுவாக இயங்கி குறைந்த அளவு வெப்பத்தை கடத்த வேண்டும்.
- என்ஜினிலிருந்து அதிகப்படியான வெப்பத்தை முழுமையாக வெளியேற்றும் தன்மை இருக்க வேண்டும்.

7.1 காற்றினால் குளிர்விக்கும் முறை (Air Cooling System)

காற்றினால் குளிர்விக்கும் முறையில் சிலிண்டரின் வெளிப்புறத்தில் வெளிக் காற்று நன்கு படும்படி அமைப்பதன் மூலம் என்ஜின் குளிர்விக்கப்படுகிறது. இதற்கு தகுந்தாற்போல் என்ஜினிலுள்ள சிலிண்டரின் வெளிப்புறச் சுவர்களில் காற்று தொடர்பு கொள்ளும் மேலும் பரப்பை அதிகப்படுத்துவதற்காக ரேடியேட்டரில் பின்ஸ் (Radiating fines) அல்லது கூலிங் பின்ஸ் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இவ்விதமான அமைப்பு பெரும்பாலும், மோட்டார் சைக்கிள், ஸ்கூட்டர், சிறிய கார்கள் மற்றும் பிஸ்டன் டைப் ஏர் கிராப்ட் என்ஜின்களில் பயன்படுத்தப்படுகறிது.

இந்த வாகனங்கள் முன்னோக்கிச் செல்லும் போது வெளிப்புறக் காற்றானது என்ஜினில் கூலிங் ஃபின்ஸ் வழியாக நுழைந்து செல்வதால், என்ஜின் குளிர்விக்கப்படுகிறது. சில பெரிய என்ஜின்களில் வெளிப்புறக் காற்றினை இழுத்து என்ஜின் சிலிண்டரை சுற்றியுள்ள கூலிங் ஃபின்ஸ் வழியாக செலுத்துவதற்கு துருத்தி (Blower) போன்ற அமைப்பு பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.

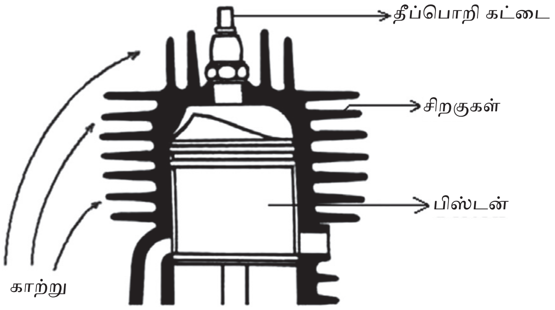
காற்றினால் குளிர்விக்கும் முறையின் தன்மைகள் கீழ்க்கண்டவற்றை பொருத்து அமையும்.

- காற்றின் திசைவேகம்.
- காற்றுடன் தொடர்பு கொள்ளும் ஃபின்ஸ் பகுதியின் பரப்பளவு.
- சிலிண்டர் சுவரின் வெப்பம் கடத்தும் திறன்.
- என்ஜின் ஃபின்ஸின் வெப்ப நிலை மற்றும் குளிர்விக்கும் காற்றின் வெப்பநிலை.

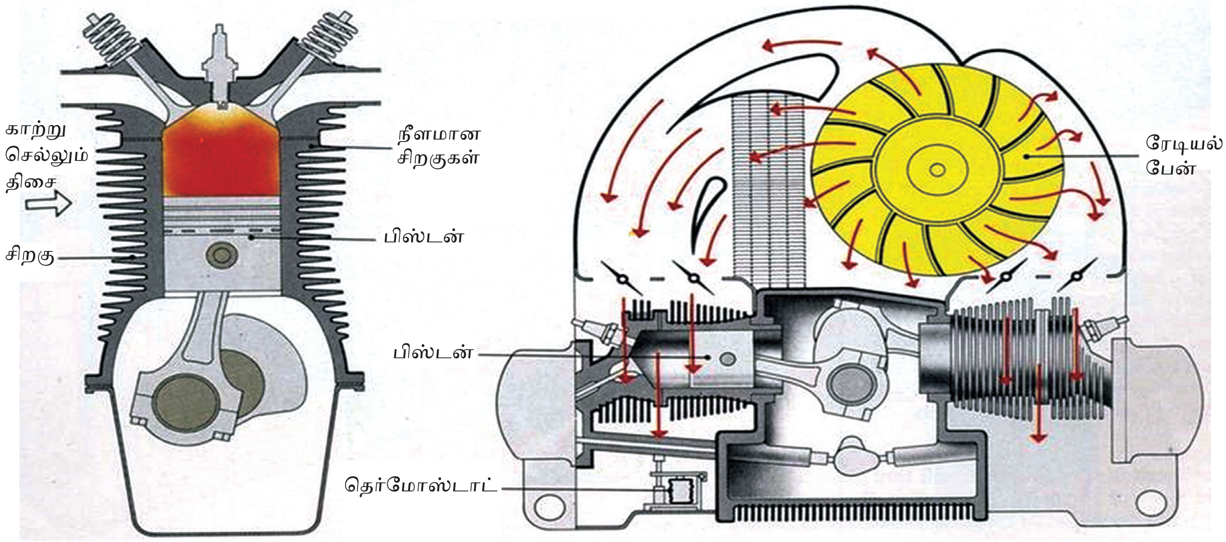
காற்றின் மூலம் குளிர்விப்பதால் ஏற்படும் நன்மைகள் மற்றும் தீமைகள்:

நன்மைகள் (Advantages):

- இதில் ரேடியேட்டர், ஃபேன் மற்றும் வாட்டர் பம்ப் போன்ற அமைப்புகள் இல்லாததால் என்ஜின் எடை குறைவாக இருக்கும்.



படம் 7.1 காற்றினால் குளிர்விக்கும் முறை படம்



படம் 7.1(a) சிறகுகள் மூலம், காற்றினால் குளிர்விக்கும் முறை

- ➢ இதில் ரேடியேட்டர் இல்லாததால், துரு மற்றும் படிமங்களால் ஏற்படும் அடைப்பு தவிர்க்கப்படுகிறது.
- ➢ குறைந்த இடத்திலேயே என்ஜினை பொருத்தலாம். என்ஜினை பொருத்த குறைந்த இடமே போதும்
- ➢ வாட்டர் ஜாக்கெட் (Water Jacket) போன்ற அமைப்பு இல்லாததால் என்ஜின் வடிவமைத்தல் எளிதாகிறது.
- ➢ தண்ணீர் நிரப்பத் தேவையில்லை.
- ➢ எல்லா தட்ப வெப்ப நிலைகளிலும் என்ஜின் இயங்கும்.
- ➢ நீரினால் குளிர்விக்கப்படும் என்ஜினில் ஏற்படும் தண்ணீர் உறைதல் மற்றும் ஆவியாதல் போன்ற நிகழ்ச்சிகள் இதில் ஏற்படுவதில்லை.

தீமைகள் (Disadvantage):

- ➢ பல சிலிண்டர்கள் கொண்ட என்ஜினுக்கு இது ஏற்றதல்ல.
- ➢ வீழ்படிவு முறையில் என்ஜின் குளிர்விக்கப்படுவதால், என்ஜினின் வினைத்திறன் குறைகிறது.
- ➢ அதிக ஒலியை உண்டாக்குகிறது.
- ➢ வெப்பம் கடத்தும் திறன் குறையும்
- ➢ பெரிய என்ஜினுக்கு புளோயர்(Blower) அமைப்புத் தேவைப்படுகிறது.

7.2 நீரினால் குளிர்விக்கும் முறை (Water Cooling System)

இம்முறையில் நீரானது, சிலிண்டரின் சுற்றுப் பகுதிகளில் சென்று, சிலிண்டரில் சுவர்களில் உள்ள வெப்பத்தை தணிக்கிறது. இந்நிலையில் நீரானது, சிலிண்டரின் சுற்றுச் சுவர்களின் வெப்பத்தை தணிப்பதால், ஆவியாகிவிடுகிறது. இதனால் நீர் நமக்கு அதிக அளவில் செலவாகிறது. எனவே நீரின் பயன்படுத்தப்படும் அளவினை குறைப்பதற்காக ரேடியேட்டர் பயன்படுத்தப்படுகிறது. நீரினால் குளிர்விக்கும் முறை மூன்று வகைகளாகப் பிரிக்கப்படுகிறது.

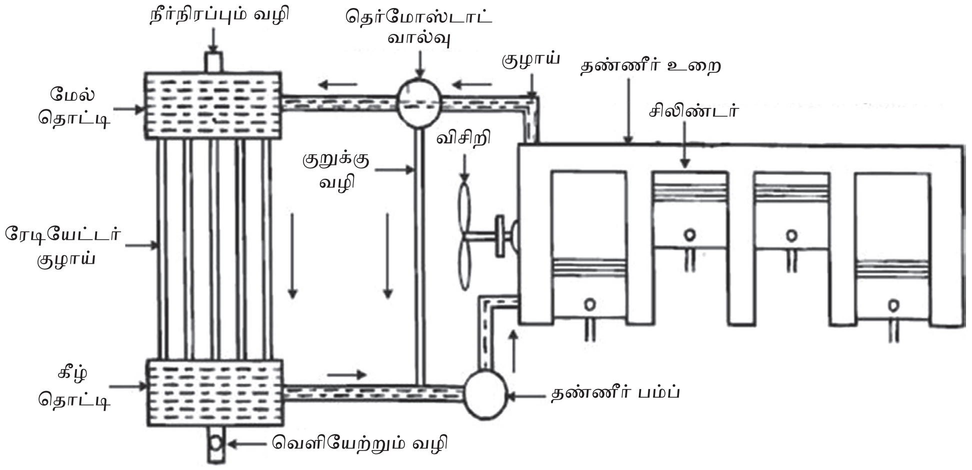
1. டைரக்ட் (அ) நாண்-ரிட்டன் சிஸ்டம் (Direct (or) Non Return System)
2. தெர்மோசைபன் சிஸ்டம் (Thermosypon System)
3. பம்ப் சர்குலேஷன் சிஸ்டம் (Pump Circulation System)

7.2.1 டைரக்ட் (அ) நாண்-ரிட்டன் சிஸ்டம் (Direct (or) Non-Return System)

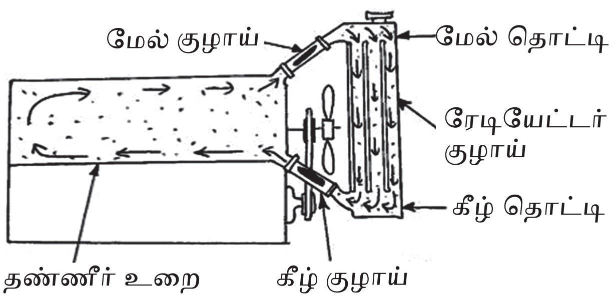
இந்த அமைப்பானது அதிகப்படியான தண்ணீர் கிடைக்கும் இடங்களிலும், பெரிய தொழிற்சாலை என்ஜின்களிலும், மரைன் என்ஜின்களிலும் (Marine Engine) பயன்படுத்தப்படுகிறது. இந்த அமைப்பில் ஒரு சேமிப்புத் தொட்டியிலிருந்து தண்ணீரை என்ஜின் சிலிண்டரிலுள்ள வாட்டர் ஜாக்கெட்டிற்குள் செலுத்தி, என்ஜினின் சுற்றுப்புறத்தை குளிர வைத்து பின்னர், சூடான தண்ணீரானது அவுட்லெட் வழியாக வெளியேற்றப்படுகிறது. மரைன் என்ஜின்களில் உள்ள ஒரு பம்பானது கடல் நீரை இழுத்து வாட்டர் ஜாக்கெட்டிற்குள் அனுப்பி சூடான நீரை வெளியேற்றுகிறது. இந்த வகை அமைப்பு மோட்டார் வாகனங்களுக்கு உகந்தது அல்ல.

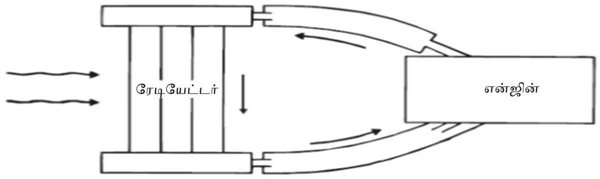
7.2.2 தெர்மோசைபன் சிஸ்டம் (Thermosyphon System):

சூடான தண்ணீருக்கு அடர்த்தி (Density) குறைவு என்பதும், குளிர்ச்சியான தண்ணீருக்கு அடர்த்தி அதிகம் என்பது நாம் அறிந்ததே. இந்த அடர்த்தி வித்தியாசத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு, தெர்மோசைபன் சிஸ்டம் வேலை செய்கிறது.



படம் 7.2.1 நீரினால் குளிர்விக்கும் முறை (Water Cooling System)



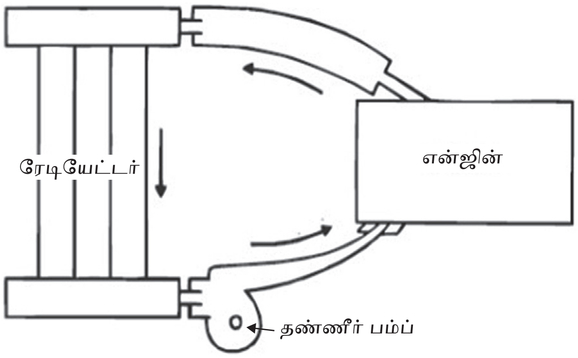


படம் 7.2.2 தெர்மோசைபன் சிஸ்டம்

தெர்மோசைபன் அமைப்பில் என்ஜினில் சூடாக்கப்படும் நீரின் அடர்த்தி குறைகின்ற காரணத்தால், மேல் நோக்கிச் சென்று, பின்னர் ஹோஸ் வழியாக ரேடியேட்டருக்கு கொண்டு வரப்பட்டு, குளிர்விக்கப்படுகிறது. பின்னர் இந்த குளிர்ந்த நீர் என்ஜினிலிருக்கும் வெப்ப நீரை மேல் நோக்கித் தள்ளுவதால் அந்த இடத்தில் குளிர் நீர் வந்தடைகிறது.இதற்கு வெப்பச்சலன ஓட்டம் (Heat Convention Flow) என்று பெயர். இம் முறையில் ரேடியேட்டரானது என்ஜினை விட சற்று உயரத்தில் வைக்கப்பட்டிருக்கும்.தண்ணீரின் அளவு குறையும் போது வாகனம் மேடு (அல்லது) பள்ளங்களில் செல்லும் பொழுதும் இந்த அமைப்பு சரியாக வேலை செய்வதில்லை. எனவே இந்த வகை அமைப்பு நவீன கால வாகனங்களில் பயன்படுத்துவதில்லை.

7.2.3 பம்ப் சர்க்குலேசன் சிஸ்டம் (Pump Circulation System)

வாட்டர் பம்பின் உதவியுடன் தண்ணீரை வேகமாக சுழற்சி (Circulation) செய்யும் தெர்மோசைபன் வகையாகும். எனவே இந்த அமைப்பிற்கு பம்ப் அசிஸ்டெட் தெர்மோசைபன் சிஸ்டம் என்ற மறுபெயரும் உண்டு. தற்காலத்தில் பெரும்பாலான வாகனங்களில் இந்த வகை அமைப்பே பெரிதும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதில் தண்ணீரானது வெப்பச்சலன சுழற்சி முறையில் இயங்கினாலும், மைய விலக்கு பம்பு (Centrifugal Pump) சேர்ந்து இயங்குவது கூடுதல் அம்சமாகும்.



படம் 7.2.3 பம்ப் சர்க்குலேசன் சிஸ்டம்

இந்த பம்பானது தண்ணீரை அதிக வேகத்தில் வாட்டர் ஜாக்கெட்டுக்குள் செலுத்துகிறது. இதனால் அழுத்தப்பட்ட நீரானது என்ஜினின் சுற்றுச் சுவர்களின் வெப்பத்தை எடுத்துக் கொண்டு ரேடியேட்டருக்குச் செல்கிறது. இந்த சூடான நீரானது ரேடியேட்டரின் செல்களுக்குள் நுழைந்து வருவதாலும், வாகனத்தில் எதிர் காற்று ரேடியேட்டரின் பின்ஸ்சுகளின் படிவதாலும், செல்களில் உள்ள சூடான நீரானது குளிர்ச்சி அடைந்து, மீண்டும் ரேடியேட்டரில் இருந்து பம்ப் மூலம் அழுத்தப்பட்டு வாட்டர் ஜாக்கெட்டுக்குள் செலுத்தப்படுகிறது. இவ்வாறு தொடர்ச்சியாக என்ஜினின் வெப்பமானது வெளியேற்றப்படுகிறது.

வாட்டர் பம்பிற்கு சக்தியானது, கிராங் தண்டில் உள்ள "V" புள்ளியிலிருந்து (V Pulling) பெல்ட் வழியாக கிடைக்கிறது. இந்த அமைப்பில் உள்ள முக்கியமான பாகங்கள் பின்வருமாறு உள்ளது.

1. வாட்டர் ஜாக்கெட் (Water Jacket)
2. வாட்டர் பம்பு (Water Pump)
3. ரேடியேட்டர் (Radiator)
4. தெர்மோஸ்டட் வால்வு (Thermostat Valve)
5. ஃபேன் & ஃபேன் பெல்ட் (Fan & Fan Belt)
6. ரேடியேட்டர் ஹோஸ் (Radiator Hose) போன்றவை ஆகும்

நீரினால் குளிர்விக்கும் அமைப்பின் நிறைகள்

1. என்ஜினின் ஒலி குறைக்கப்பட்டு அமைதியாக இயங்குகிறது.
2. இதன் குளிர்விக்கும் திறன் அதிகம்.
3. இதனை அதிக நேரத்திற்கு இயக்கலாம்.
4. அதிக சிலிண்டர் எண்ணிக்கை கொண்ட என்ஜின்களுக்கு மிகவும் ஏற்றது.
5. வெப்பத்திறன் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது.

குறைகள்

- ➢ பராமரிப்பு கடினம்.
- ➢ பராமரிப்பு செலவு அதிகம்.

- வாட்டர்பம்ப், வாட்டர் ஜாக்கெட், ரேடியேட்டர், ஃபேன் போன்ற பாகங்கள் தேவைப்படுகிறது.
- சுத்தமான நீரை பயன்படுத்த வேண்டும்.
- அசுத்தமான நீரை பயன்படுத்துவதால், வாட்டர் ஜாக்கெட்டுகளில் துரு மற்றும் படிமானங்கள் உருவாகுகிறது.

7.3 குளிர்விக்கும் முறையில் உள்ள பாகங்கள்

1. ரேடியேட்டர் (Radiator)
2. பிரஷர் கேப் (Pressure Cap)
3. தெர்மோஸ்டேட் (Thermostat)
4. வாட்டர் பம்ப் (Water Pump)
5. ஃபேன் (Fan)
6. ரேடியேட்டர் (Radiator)

7.3.1 ரேடியேட்டர் (Radiator):

ரேடியேட்டரில் மேல் தொட்டி, கோர், கீழ் தொட்டி ஆகிய மூன்று முக்கிய பாகங்கள் உள்ளது. மேல் தொட்டிக்கும், கீழ் தொட்டிக்கும் இடையே ரேடியேட்டர் கோர் (Radiator Core) மற்றும் ரேடியேட்டரின் மேல் பகுதிக்கும், என்ஜின் மேல் பகுதிக்கும், இடையில் ஒரு ஹோஸ் குழாயும், கீழ் தொட்டிக்கும் தண்ணீர் பம்பிற்கும் இடையே ஒரு ஹோஸ் குழாயும், இணைக்கப்பட்டு இருக்கும்

ரேடியேட்டரானது நீரினால் குளிர்விக்கும் முறையில் எஞ்சினிலிருந்து வரும் சூடான நீரை குளிர்விப்பதற்காக பயன்படுத்தப்படுகிறது.

எஞ்சினில் இருந்து வரும் சூடான நீர் ஹோஸ் வழியாக ரேடியேட்டரின் மேல் தொட்டிக்கு வரும். மேல் தொட்டியில் உள்ள நீர் கீழ் தொட்டியை அடையும் போது குளிர்விக்கப்படுகிறது. கீழ் தொட்டியை அடையும் முன் பேன் சுழற்சியால் உள் நோக்கி வரும் காற்றின் மூலம் சூடான நீர் குளிர்விக்கப்படுகிறது.

ரேடியேட்டர் வகைகள் (Types of Radiator):

ரேடியேட்டரை இரண்டு வகையாக பிரிக்கலாம். அவை

1. டியூபுலர் வகை ரேடியேட்டர் (Tubler Type Radiator)
2. செல்லுலர் வகை ரேடியேட்டர் (அ) தேன்கூடு வடிவ ரேடியேட்டர் (Cellular (or) Honey Comb Type Radiator)

7.3.1(a) டியூபுலர் வகை ரேடியேட்டர் (Tubular Type Radiator):

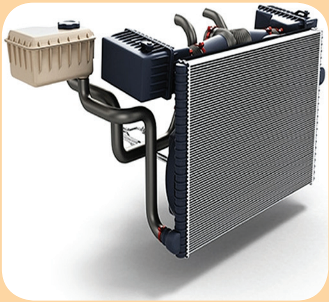
ரேடியேட்டரின் மேல் மற்றும் கீழ் தொட்டிகளை இணைக்க குறைந்த விட்டமுடைய மெல்லிய குழாய்கள் பயன்படுத்தப்படுகிறது. அதிக எண்ணிக்கை உடைய குழாய்கள் வழியே நீர் கீழ் இறங்கும் போது குளிர்விக்கப்படுகிறது. குழாய்களின் புறப்பரப்பில் ஃபின்ஸ் (Fins) அமைக்கப்பட்டு இருக்கும். குழாய் மற்றும் ஃபின்ஸ் தூய தாமிரத்தால் ஆனது. ஃபின்ஸ் ஒன்றுக்கொன்று இணையாக கிடைமட்டமாக அமைக்கப்பட்டு இருக்கும். குழாய்களில் அடைப்பு ஏற்பட்டால் குளிரும் திறன் ஆனது குழாயின் முழு நீளத்திற்கும் குறைந்து விடும். இது எளிய அமைப்பை கொண்டிருப்பதாலும், குறைவான விலையில் கிடைப்பதாலும் பெரும்பாலான வாகனங்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

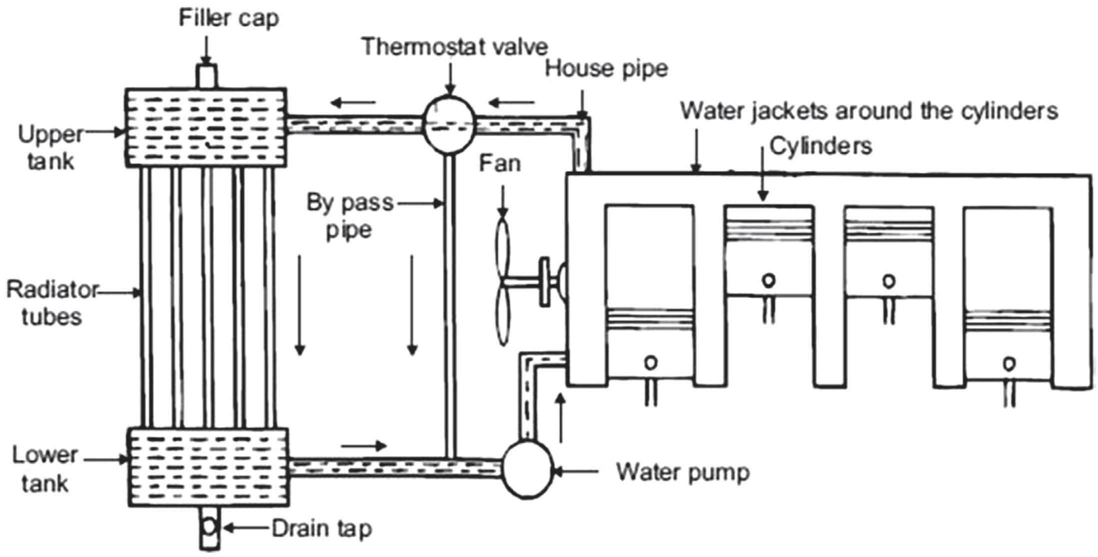
படம் 7.3.1(a) டியூபுலர் வகை ரேடியேட்டர்

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

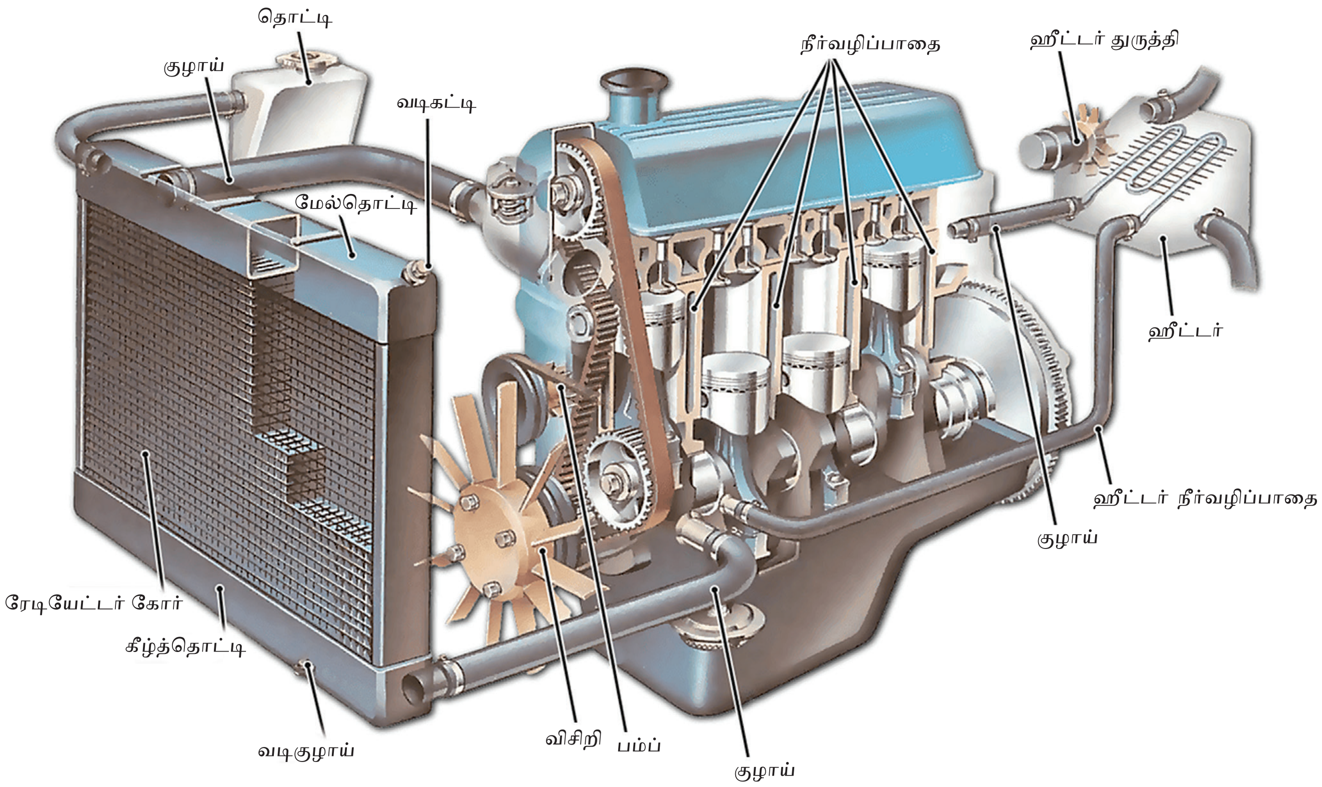
ஒரு வெப்ப பரிமாற்றி என்றால் என்ன?

- வெப்ப பரிமாற்றிகள் ஆனது குளிரூட்டல் மற்றும் வெப்பபடுத்துதலுக்கு ஒரு ஊடகத்திலிருந்து வெப்ப ஆற்றலை மற்றொரு ஊடகத்திற்கு கடத்தப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
- வாகனங்களில் கார் என்ஜின் அதிக சூடாவதை தடுப்பதே இதன் வேலையாகும்.
- மேலும் இது குளிர்விப்பானை (தண்ணீர் அல்லது எண்ணெய்) பயன்படுத்தி என்ஜினின் ஓட்டத்தை ஆரோக்கிய நிலையில் எப்பொழுதும் வைத்துக் கொள்கிறது.





படம் 7.3.1 ரேடியேட்டர்



படம் 7.3.1 ரேடியேட்டர்

7.3.1(b) செல்லுலர் அல்லது தேன்கூடு வகை ரேடியேட்டர் (Cellular (or) Honeycomb Type Radiator):

ரேடியேட்டரின் மேல் தொட்டியில் உள்ள சூடான நீரானது தேன்கூடு வடிவில் உள்ள குழாயின் வழியாக வளைந்து சென்று கீழ்தொட்டியை அடையும் போது வெளிப்புற காற்றானது சூடான நீரை உடனடியாக குளிர்விக்கிறது. இரண்டு தேன்கூடு வடிவில் உள்ள குழாய்களை இணைத்து நீர் செல்லும் வழி அமைக்கப்படுகிறது. இதில் அடைப்பு ஏற்பட்டால் அதன் அருகில் இணைப்பில் உள்ள குழாய் வழியே நீர் சென்று விடும்.

இதனால் குழாயில் அடைப்பு ஏற்பட்டாலும் குளிர்விக்கும் திறன் பாதிக்காது. பெரும்பாலும்

பந்தய கார்களில் (Race Car) பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதன் விலை அதிகம்.

படம் 7.3.1(b) செல்லுலர் வகை ரேடியேட்டர் (அ) தேன்கூடு வடிவ ரேடியேட்டர்

7.4 ரேடியேட்டர் பிரஷர் கேப் (Pressure Cap)

ரேடியேட்டர் மேல்தொட்டியை மூடுவதற்கு பயன்படும் பாகத்திற்கு ரேடியேட்டர் கேப் எனப் பெயர். ரேடியேட்டரில் உள்ள நீர் வெப்பத்தால் நீராவியாகி வெளியே செல்வதை தடுக்கவும், வாகனம் மேடு பள்ளங்களில் செல்லும் போது நீர் வெளியே சிந்துவதை தடுக்கவும் பயன்படுகிறது.

குளிர் பிரதேசங்களில் என்ஜின் இயங்காத போது ரேடியேட்டரில் உள்ள நீர் குளிர்ச்சி அடையும். அப்போது வெற்றிடம் ஏற்படும். வெளிக்காற்று உள்ளே வந்து வெற்றிடத்தை நிரப்பவும் பயன்படுகிறது.

பிரஷர் கேப்பில் உள்ள ஒரு அழுத்தம் வால்வு ரேடியேட்டரில் உள்ள நீரின் அழுத்தம் அதிகரிக்கும் பொழுது அழுத்த மூடியில் உள்ள அழுத்த வால்வு திறப்பதால் நீரானது அதன் வழியாக வெளியேறிவிடுகிறது நீர் குளிர்ச்சி அடையும் போது வெற்றிட வால்வு (Vaccum Valve) திறந்து காற்று உள்ளே வருவதால் ரேடியேட்டர் பாதுகாக்கப்படுகிறது.

7.5 தெர்மோஸ்டாட் (Thermostat)

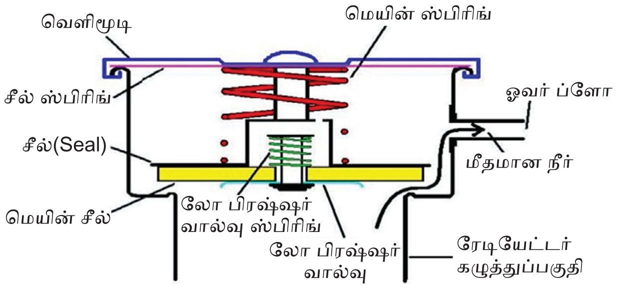
என்ஜின் முழுத்திறனுடன் இயங்க என்ஜினில் ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலை பராமரிக்கப்பட வேண்டும். பெட்ரோல் என்ஜினில் 70°C முதல் 80°C வரையிலும் டீசல் என்ஜின்களில் 80°C முதல் 85°C வரை இருக்க வேண்டும். இதற்காக என்ஜினில் மேற்கண்ட வெப்பநிலையை குளிர்விக்கும் நிலையில் திரவம் இருந்தால் மட்டுமே, குளிர்விக்கும் அமைப்பு வேலை செய்ய தெர்மோஸ்டாட் பயன்படுகிறது. தெர்மோஸ்டாட் வால்வானது என்ஜினுக்கும் ரேடியேட்டரில் மேல் தொட்டிக்கும் இடையே பொருத்தப்படுகிறது. தெர்மோஸ்டாட் ஹவுசிங்கில் உள்வழி, வெளிவழி வால்வு உள்ளது. இதனுள் தெர்மோஸ்டாட் வைக்கப்பட்டுள்ளது. எஞ்சின் இயங்க ஆரம்பித்தவுடன் இயங்கு வெப்பநிலையை அடையும் வரை குளிர்விக்கும் நீரை அனுப்புவதற்காக குறுக்கு வழி பாதை (Bye pass port) உள்ளது. குளிர்விக்கும் நீர் இயங்கு வெப்பநிலையை அடைந்தவுடன் தெர்மோஸ்டாட் வால்வு திறந்து கொண்டு குளிர்விக்கும் நீரை ரேடியேட்டரின் மேல் பகுதிக்கு அனுப்புகிறது.

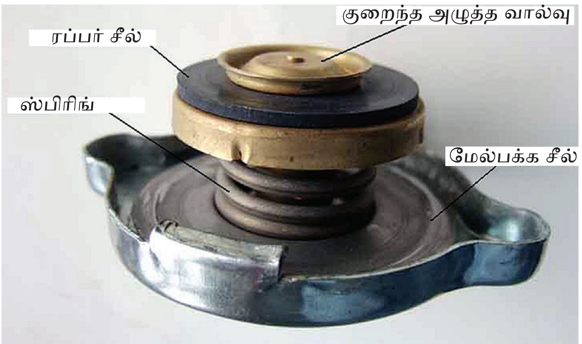
பொதுவாக இரு வகையான தெர்மோஸ்டாட் வால்வு பயன்படுத்தப்படுகிறது.

1. பெல்லோஸ் வகை தெர்மோஸ்டாட் (Bellow Type Thermostat)
2. வேக்ஸ் வகை தெர்மோஸ்டாட் (Waxs Type Thermostat)

7.5.1 பெல்லோஸ் வகை தெர்மோஸ்டாட் (Bellows Type Thermostat)

பெல்லோஸின் (Bellows) கீழ் பகுதி பிரேமுடனும், மேல் பகுதி வால்வுடனும் இணைக்கப்பட்டு இருக்கும். பெல்லோஸின் உள்புறத்தில் விரைவில் ஆவியாகும் திரவமான ஈதர், ஆல்கஹால் அல்லது அசிட்டோன் ஆகியவற்றில் ஏதேனும் ஒன்று நிரப்பப்பட்டு இருக்கும். இந்த திரவமானது குறைந்த கொதி நிலை அதாவது 70°C முதல் 80°C கொண்டது.

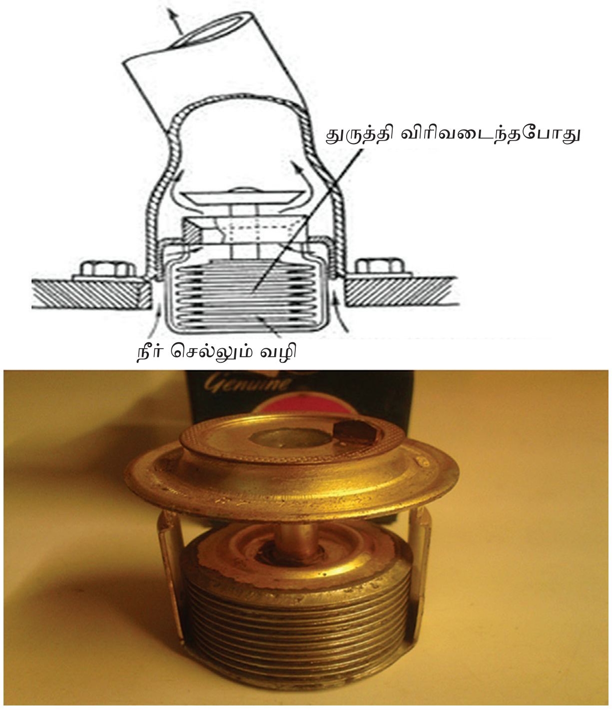




படம் 7.4.2 ரேடியேட்டர் பிரஷர் கேப்

காற்றினால் குளிர்விக்கும் முறைக்கும், நீரினால் குளிர்விக்கும் முறைக்கும் உள்ள வேறுபாடுகள்

காற்றின் மூலம் குளிர்விக்கும் முறை	நீரின் மூலம் குளிர்விக்கும் முறை
காற்றினால் குளிர்விக்கப்படுகிறது.	நீரினால் குளிர்விக்கப்படுகிறது.
ஃபின்ஸ்கள் பயன்படுத்தப்படுகிறது.	வாட்டர் ஜாக்கெட், வாட்டர் பம்ப் ரேடியேட்டர், மற்றும் தெர்மோஸ்டட் போன்ற பாகங்கள் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
என்ஜின் வடிவமைப்பது எளிதாக இருக்கும்.	என்ஜின் வடிவமைப்பது சிக்கலாக இருக்கும்.
குறைந்த அளவிலான பரப்பில் என்ஜினை பொருத்தலாம்.	என்ஜினை பொருத்த அதிக அளவிலான இடம் தேவைப்படுகிறது.
அதிக ஒலி ஏற்படும்.	குறைவான ஒலி ஏற்படும்.
எல்லா தட்ப வெப்ப நிலைகளிலும் இயங்கும்	குளிர் பிரதேசங்களில் நீர் உறைவதால், இந்த முறை அங்கு பயன்படுவதில்லை.
துரு மற்றும் படிமானங்கள் ஏற்படாது.	துரு மற்றும் படிமானங்கள் ஏற்படும்.
ஓரிரு ஃபின்ஸ்கள் உடைந்தாலும் என்ஜினை குளிர்விக்கலாம்.	நீர் சிறிதளவு கசிந்தாலும் என்ஜினை குளிர்விக்க இயலாது.
சீரற்ற முறையில் என்ஜினை குளிர்ச்சி செய்கிறது.	சீரான முறையில் என்ஜினை குளிர்ச்சி செய்கிறது.
வெப்பம் கடத்தும் திறன் குறைவு.	வெப்பம் கடத்தும் திறன் அதிகம்.
பல சிலிண்டர்கள் உள்ள என்ஜினுக்கு ஏற்றதல்ல.	பல சிலிண்டர்கள் உள்ள என்ஜினுக்கு ஏற்றது.
தயாரிப்பு மற்றும் பராமரிப்புச் செலவு குறைவு.	தயாரிப்பு மற்றும் பராமரிப்பு செலவு அதிகம்.
பெரும்பாலும் இரண்டு சக்கர வாகனங்களில் மட்டும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.	இலகு, நடுத்தர மற்றும் கனரக வாகனங்களிலும் அயல் நாட்டில் ஒரு சில இரண்டு வாகனங்களிலும் பயன்படுத்தப் படுகிறது.

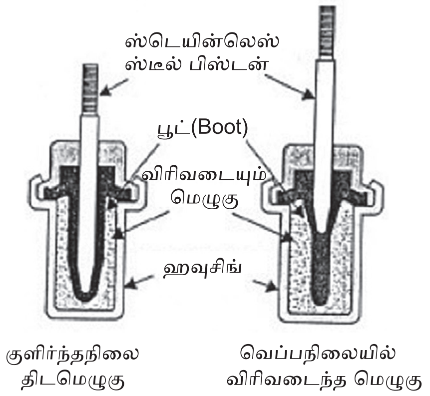


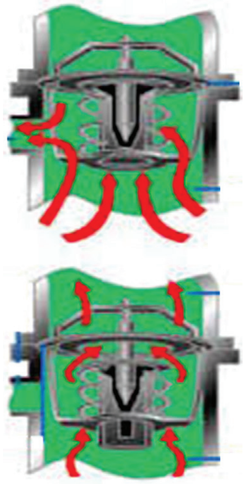
படம் 7.5.1 பெல்லோஸ் வகை தெர்மோஸ்டேட்
(Bellows Type Thermostat)

என்ஜின் குளிர்ச்சியாக இருக்கும் போது பெல்லோஸ் சுருங்கி இருப்பதால் வால்வு சீட்டில் அமர்ந்து மூடிக் கொள்கிறது.எனவே நீர் ரேடியேட்டர் வழியாக செல்வது தடைபடுகிறது. நீர் 70°C முதல் 80°C அடையும் போது பெல்லோஸில் உள்ள திரவம் ஆவியாக்கப்பட்டு விரிவடைகிறது. இப்போது பெல்லோஸ் விரிவடைந்து வால்வு சீட்டிலிருந்து மேல் நோக்கி வால்வைத் திறக்கிறது. எனவே நீர் ரேடியேட்டருக்கு செல்கிறது. இவ்வாறு என்ஜினிலிருந்து ரேடியேட்டர் மேல் தொட்டிக்கு நீர் செல்கிறது. நீரின் வெப்பநிலை 80°C-க்கு குறையும் போது பெல்லோஸில் உள்ள திரவம் குளிர்வதால் பெல்லோஸ் சுருங்குகிறது. இப்போது பெல்லோஸ் உடன் இணைந்த வால்வு மூடிக் கொள்கிறது. இவ்வாறு குளிர்விக்கும் நீரின் சுழற்சியை தெர்மோஸ்டாட் கட்டுப்படுத்துகிறது.

7.5.2 வேக்ஸ் வகை தெர்மோஸ்டாட் (Wax Type Thermostat):

இவ்வகையில் மெழுகு நிரப்பப்பட்டு இருக்கும் கொள்கலம் ஒன்று இருக்கும். கொள்கலம் அதிக வெப்பம் கடத்த ஸ்டீல், பித்தளை அல்லது





படம் 7.5.2 மெழுகு வகை தெர்மோஸ்டேட்

தாமிரத்தால் செய்யப்பட்டு இருக்கும். இதில் மெழுகு இருக்கும். மெழுகை சுற்றிலும் ரப்பர் சிலீவ் இருக்கும். கூம்பு வடிவம் உடைய நகரக் கூடிய ஸ்டீல் பின், ஒரு முனை மெழுகுடனும் (Wax) மறுமுனை பாடியுடனும் (Body) இணைக்கப்பட்டு இருக்கும்.

நீரின் வெப்பநிலை அதிகரிக்கும் போது மெழுகானது உருகி விரிவடைந்து ஸ்டீல் பின்னுக்கு எதிராக ரப்பர் சிலீவை தள்ளுகிறது. சிலீவ் அழுத்தப்பட்டு ஸ்பிரிங் அழுத்தத்திற்கு எதிராக செயல்பட்டு வால்வை கீழ்நோக்கி தள்ளுவதால் வால்வு திறக்கிறது.

கொள்கலம் குளிர்ச்சி அடையும் போது மெழுகு (Wax) சுருங்கி ஸ்டீல் பின்னின் அழுத்தத்தை விடுவிப்பதால் ஸ்பிரிங் கொள்கலத்தை பழைய நிலைக்கு தள்ளுகிறது. இப்போது வால்வு மூடிக் கொள்கிறது.

7.6 வாட்டர் பம்ப் (Water Pump)

பம்ப்பானது என்ஜினின் முன் புறத்தில் சிலிண்டர் பிளாக்கிற்கும் ரேடியேட்டருக்கும் இடையில் பொருத்தப்பட்டு இருக்கும்.

அமைப்பு

பம்பில் இம்பல்லர் (Impeller), இம்பல்லர் அச்சு (Impeller Shaft) பேரிங் மற்றும் வாட்டர் சீல் இருக்கும்.இவை அனைத்தும் ஒரு கூடு (Housing) ஒன்றில் பொருத்தப்பட்டு இருக்கும். இம்பல்லரானது அச்சில் இணைக்கப்பட்டு இருக்கும். இம்பல்லர் வளைவான அல்லது தட்டையான பிளேடுகள் அல்லது வேன்கள் கொண்ட வட்ட வடிவ அமைப்பு ஆகும். இம்பல்லர் அச்சில் கசிவை தடுக்க ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட வாட்டர் சீல்கள் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இது பேரிங்கின் வழியாக ஏற்படும் கசிவினை தடுக்கிறது.

இயங்கும் விதம்

இம்பல்லர் சுழலும் போது இம்பல்லர் பிளேடுகளுக்கு இடையே வரும் நீர் மைய விலக்கு விசையின் காரணமாக வெளியே வீசப்படுகிறது. இவ்வாறு வீசப்படும் நீர் சிலிண்டர் பிளாக்கில் உள்ள நீர்உறை (Water Jacket)க்கு பைப் மூலம் அதிக அழுத்தத்துடன் செல்கிறது. இதற்கு இயக்கமானது பெல்ட் மூலம் கிராங்க்ஷாப்ட் கப்பி(Pulley)யில் இருந்து கிடைக்கிறது.வாட்டர் பம்பானது குளிர்விக்கும் நீரின் சுழற்சியை அதிகப்படுத்துகிறது.

7.7 என்ஜின் ஃபேன் (Engine Fan)

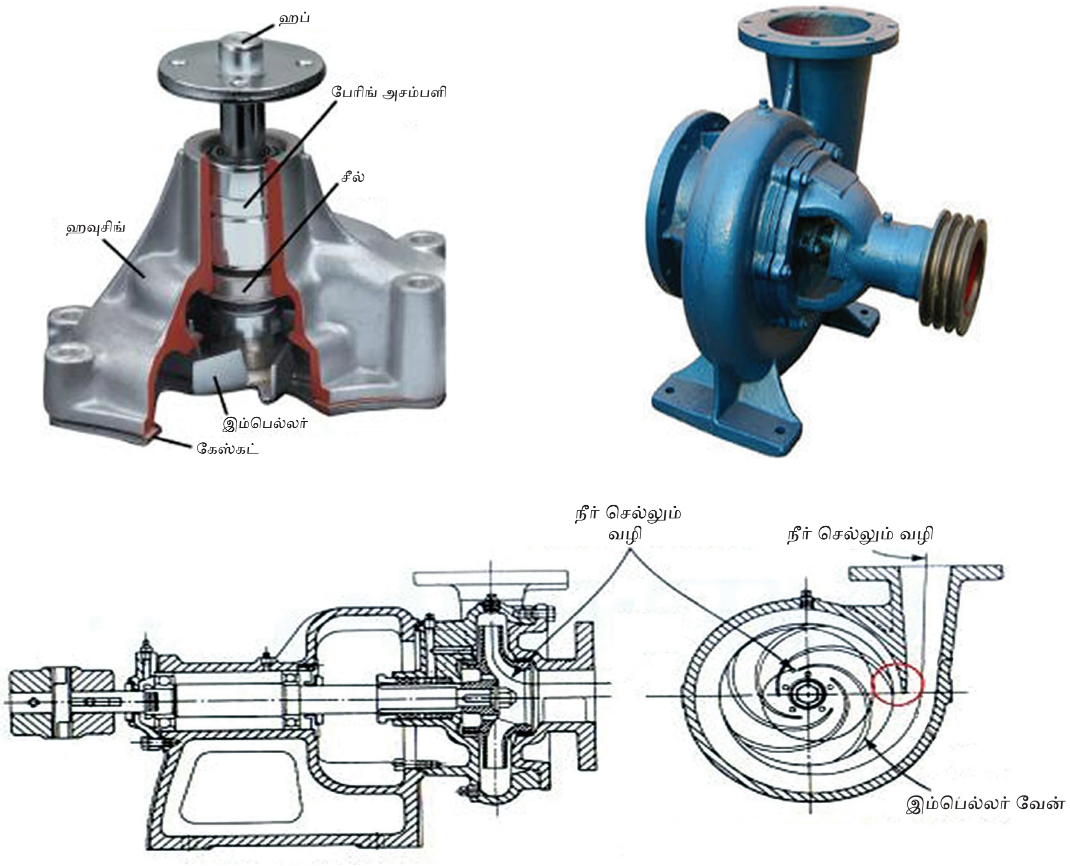
வாகனம் வேகமாக செல்லும் போது இயற்கையாக வீசும் காற்றே நீரை குளிர்விக்க போதுமானது. வாகனம் அதிக சுமையுடன் வேகத்தில் செல்லும் போதும், நின்று கொண்டு இருக்கும் போதும் ரேடியேட்டரில் வரும் காற்று போதாது. இதற்கு அதிகப்படியான காற்றை எஞ்சின் மற்றும் ரேடியேட்டருக்கு எப்போதும் செலுத்த ஒரு ஃபேன் தேவைப்படுகிறது.

ஃபேன் (Fan) ஆனது வாட்டர் பம்பு கப்பியுடன் போல்ட்டுகள் (Bolts) மூலம் இணைக்கப்பட்டு இருக்கும். ஃபேன் சுற்றும் போது அதிகப்படியான வெளிக்காற்றானது ரேடியேட்டர் வழியாக இழுக்கப்படும் போது ரேடியேட்டரில் உள்ள நீர் குளிர்விக்கப்படுகிறது.

இது பெரும்பாலும்

- உறிஞ்சும் வகை (Suction Type)
- புளோயர் வகை (Blower Type)
- எலக்ட்ரிக்கல் வகை (Electrical Type) பயன்படுத்தப்படுகிறது.

AM_Tamil_Chp07.indd 141 12/11/2019 11:08:23 AM



படம் 7.6 வாட்டர் பம்ப்

படம் 7.7

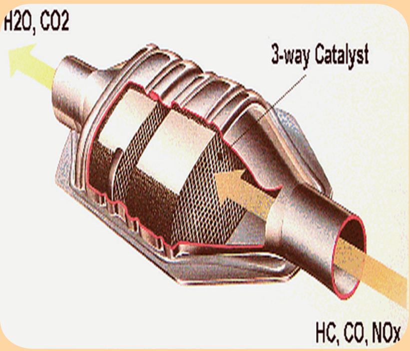
7.8 நீர் உறையா கரைசல் (Anti Freezing Solution)

குளிர் பிரதேசங்களிலும் குளிர் காலங்களிலும் நீரினால் குளிர்விக்கும் அமைப்பில் நீர் உறைந்து விடும். நீர் உறைவதால் ரேடியேட்டர், ரேடியேட்டர் கோர், என்ஜினில் உள்ள நீர்வழி பாதை (Water Jacket) ரப்பர் ஹோஸ்கள் உடைந்து விடும். மேலும் எஞ்சின் இயங்க அதிக நேரம், சக்தி தேவைப்படும். இதற்கான நீர் உறையாமல் இருக்க நீருடன் வேதியியல் கலவை சேர்க்கப்படுகிறது. இந்த கலவைக்கு நீர் உறையா கரைசல் (Anti Freezing Solution) என்கிறோம்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

வினையூக்கி மாற்றி

- 1930-இல் யூஜின் ஹுட்ரிவாலால் வினையூக்கி மாற்றி கண்டுபிடிக்கப்பட்டது.
- மாற்றியின் உட்புறப் பகுதியில் வாயுக்களானது பீங்கான் மற்றும் முலாம் பூசப்பட்ட ஒரு அடர்த்தியான தேன்கூடு அமைப்பின் வழியாக செல்கிறது.
- இது தீங்கு விளைவிக்கும் NOX மற்றும் CO உமிழ்வுகளை தீங்கற்ற ஒன்றாக மாற்றுகிறது.



நீர் உறையா கரைசல்கள் பின்வருமாறு:-

- மெத்தனால் (*Methanol*)
- மெத்தில் ஆல்கஹால் (*Methyl Alcohol*)
- கிளிசரின் (*Glycerine*)
- ஆல்கஹால் (*Alcohol*)
- எத்திலீன் கிளைக்கால் (*Ethylene Glycol*)

ANTIFREEZE PROTECTION CHART (°F)

Cooling System Capacity ↓ — Quarts Required for Low-Temperature Protection →

QUARTS	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
9	5°	-15°	-43°	-76°						
10	10°	-4°	-26°	-54°	-76°					
11	12°	0°	-14°	-40°	-60°					
12	14°	5°	-8°	-28°	-51°					
13	15°	8°	0°	-14°	-44°	-61°	-76°			
14	17°	10°	3°	-8°	-28°	-44°	-60°			
15	18°	12°	5°	-4°	-14°	-35°	-54°	-76°		
16	19°	14°	9°	1°	-9°	-28°	-44°	-60°		
17	20°	16°	11°	3°	-2°	-15°	-31°	-60°		
18	21°	17°	12°	5°	0°	-13°	-26°	-33°	-53°	-76°
19		16°	13°	7°	2°	-10°	-20°	-32°	-50°	-60°
20			14°	9°	3°	-6°	-15°	-26°	-33°	-54°
21			15°	12°	5°	0°	-10°	-22°	-32°	-51°
22			16°	13°	8°	3°	-5°	-10°	-28°	-33°
23			17°	13°	10°	4°	-3°	-8°	-22°	-32°

படம் 7.8

மேற்கண்ட கலவைகள், அரிப்புத்தன்மை அற்றதாக, நீருடன் கரையக் கூடியதாகவும், ரேடியேட்டர் கோர் மற்றும் ரப்பர் ஹோஸில் படியாதவாறும் அதிக கொதிநிலை உடையதாகவும், விலை மலிவாகவும் இருக்க வேண்டும்.

7.9 குளிர்விக்கும் முறையினை பராமரித்தல் (Maintenance Cooling System)

- ரேடியேட்டர், வாட்டர் டியூப்ஸ் மற்றும் வாட்டர் ஜாக்கெட்டுகளில் அடைப்பு ஏற்பட்டிருந்தால், அதனை ரிவர்ஸ் ஃபிளஷிங் முறையில் சுத்தம் செய்ய வேண்டும்.
- ஃபேன் பெல்ட் அதிகம் தேய்வடைந்திருந்தாலோ (அல்லது) அறுந்து இருந்தாலோ அதனை மாற்றி புதியதை பொருத்த வேண்டும்.
- ஃபேன் பிளேடின் கோணம் சரியாக உள்ளதா என பரிசோதித்து பார்க்க வேண்டும்.
- ரேடியேட்டரில் உள்ள செல்கள் மற்றும் பின்ஸ்கள் வளைந்து இருந்தால் நிமிர்த்தி சரி செய்ய வேண்டும்.
- ரேடியேட்டரில் கோர் பகுதியில் பூச்சிக் கூடு மற்றும் ஏதேனும் பொருட்கள் அடைத்து இருந்தால் அதனை அழுத்தக் காற்றின் மூலம் சுத்தம் செய்ய வேண்டும்.
- ரேடியேட்டர் ரப்பர் (ஹோஸ்கள்) பைப்புகள் கிழிந்து (அ) ஓட்டை ஏற்பட்டிருப்பின் அதனை மாற்றி புதியது பொருத்த வேண்டும்.
- ரேடியேட்டர் ரப்பர் பைப்புகளின் கிளிப்புகளை நன்கு டைட் செய்ய வேண்டும்.
- ரேடியேட்டர் பைப், கோர், டேங், வாட்டர் பம்பு, தெர்மோஸ்டாட் வால்வு மற்றும் டிரெய்ன்ஏஜ் போன்ற பாகங்களிலிருந்து தண்ணீர் கசிகிறதா என ஆராய வேண்டும்.
- தெர்மோஸ்டாட் வால்வின் நிலையை பரிசோதிக்க வேண்டும்.
- ரேடியேட்டர் கோர் சரியாக பொருத்தப்பட்டுள்ளதா என பரிசோதிக்க வே ண் டு ம் .
- ரேடியேட்டரின் கேப் சரியாக மூடப்பட்டுள்ளதா என சோதித்து பார்க்க வேண்டும்.

குளிர்விக்கும் முறையில் ஏற்படும் கோளாறுகளும், நிவாரணங்களும் (Troubles and Remedies of Cooling System)

1. குளிர்விக்கும் நீர் வீணாகுதல் (Loss of Cooling Liquid)

காரணங்கள் (Causes)	நிவாரணங்கள் (Remedies)
1 ரேடியேட்டர் ஹோஸ் பைப் இணைப்புகளில் உள்ள கிளிப் (Clip) புகள் தளர்ந்து இருக்கலாம்.	கிளிப்புகளை நன்கு டைட் செய்ய வேண்டும்.
2 ரப்பர் பைப்புகளில் கிழிசல் ஏற்பட்டிருக்கலாம்.	புதியதாக மாற்ற வேண்டும்.
3 ரேடியேட்டரின் கேபர் பகுதியில் கசிவு ஏற்பட்டிருக்கலாம்.	சால்டரிங் முறையில் சரி செய்ய வேண்டும்.
4 சிலிண்டர் ஹெட் கேஸ்கட் பழுதடைந்திருக்கலாம்.	புதியதாக மாற்ற வேண்டும்.
5 வாட்டர் பம்ப் (அ) வாட்டர் சீல் பழுதடைந்து இருக்கலாம்.	கேஸ்கட் (அ) வாட்டர் சீல் புதியதாக பொருத்த வேண்டும்.
6 தெர்மோஸ்டாட் வால்பு பழுதடைந்திருக்கலாம்.	புதியதாக மாற்ற வேண்டும்.
7 ரேடியேட்டரின் ட்ரெயின்ஏஜ் தளர்வாகவோ (அ) உடைந்து இருக்கலாம்.	டைட் செய்ய வேண்டும் (அ) புதியதாக பொருத்த வேண்டும்

என்ஜின் அதிகம் வெப்பமடைதல் (Engine OverHeating)

காரணங்கள் (Causes)	நிவாரணங்கள் (Remedies)
1 ரேடியேட்டரில் நீரின் அளவு குறைந்திருக்கலாம்.	சரியான அளவு நீரை நிரப்ப வேண்டும்.
2 குளிர்ச்சி முறையில் நீர் கசிவு ஏற்பட்டிருக்கலாம்.	கசிவை நீக்கி, சரி செய்ய வேண்டும்.
3 வாட்டர் பம்ப் (Water Pump) பழுதடைந்திருக்கலாம்.	பழுதினை சரி செய்ய வேண்டும்.
4 ஃபேன்பெல்ட் தளர்ந்தோ (அல்லது) அறுந்து இருக்கலாம்.	தளர்வினை டைட் செய்ய வேண்டும் (அ) புதிய பெல்ட் மாற்ற வேண்டும்.
5 தெர்மோஸ்டட் வால்வு பழுது அடைந்திருக்கலாம்.	புதியதாக மாற்றி பொருத்தப்பட வேண்டும்.
6 ரேடியேட்டர் வாட்டர் பைப்புகளில் அடைப்பு ஏற்பட்டிருக்கலாம்.	ரிவர்ஸ் ஃபிளஷிங் (Reverse Flushing) முறையில் சுத்தம் செய்ய வேண்டும்.
7 வாட்டர் ஜாக்கெட்டுகளின் துரு, படிமங்களினால் அடைப்பு ஏற்பட்டிருக்கலாம்.	அடைப்பினை நீக்கி, சுத்தம் செய்ய வேண்டும்.
8 ரேடியேட்டர் பின்ஸ்களில் அடைப்பு ஏற்பட்டிருக்கலாம்.	அடைப்பினை நீக்கி, சுத்தம் செய்ய வேண்டும்.
9 பிரி-இக்னி சியன் (எரிபொருள் ஆற்றல் வீச்சு முன்பாக எரிதல்) ஏற்படலாம்.	சரி செய்ய வேண்டும்.
10 வால்வு டைமிங் மற்றும் இக்னிசியன் டைமிங்கில் மாறுபட்டிருத்தல்.	சரி செய்ய வேண்டும்.
11 சிலிண்டர் ஹெட், வால்வு, பிஸ்டன் மற்றும் கம்பரசர் சேம்பரில் கார்பன் அதிகமாக படிந்திருக்கலாம்.	டி-கார்பனைசிங் (decarbonising) செய்ய வேண்டும்.
12 பிரேக் (அ) கிளட்ச் அமைப்பில் பழுது ஏற்பட்டிருக்கலாம்	சரி செய்ய வேண்டும்.
13 வாகனத்தில் அதிக அளவு பாரம் ஏற்றப்பட்டிருக்கலாம்.	போதுமான அளவு பாரத்தையே அனுமதிக்க வேண்டும்.
14 எக்ஸாஸ்ட் மப்ளர் மற்றும் டெயில் பைப் முதலியவற்றில் அடைப்பு.	அடைப்பு நீக்கி, சுத்தம் செய்து பொருத்த வேண்டும்.
15 என்ஜின் பேரிங்குகள் இறுக்கமாகவோ (அ) உடைந்து இருக்கலாம்.	புதியதாக மாற்ற வேண்டும்.
16 ஏர்கிளினர் (அ) இன்லெட் மெனி அடைப்பு ஏற்பட்டிருக்கலாம்.	அடைப்பினை நீக்கி சுத்தம் செய்து பொருத்த வேண்டும்.
17 ஃபியூவல் இன்ஜெக்சன் டைமிங் தவறுதல் இருக்கலாம்.	டைமிங் சரி செய்ய வேண்டும்.

வாட்டர் பம்பில் அதிக ஒலி ஏற்படுதல் (Over Noise From Water Pump)

	காரணங்கள் (Causes)	நிவாரணங்கள் (Remedies)
1	வாட்டர் பம்பில் உள்ள இம்பெல்லர் தளர்வாக இருக்கலாம்	நன்கு டைட் செய்ய வேண்டும்.
2	பம்பு ஷாப்ட்டிலுள்ள புள்ளி தளர்வாக இருக்கலாம்.	டைட் செய்ய வேண்டும்.
3	பம்ப் ஹவுசிங்கில் இம்பெல்லர் உராய்ந்து கொண்டிருக்கலாம்.	சரியான இடத்தில் இம்பெல்லர் பொருத்த வேண்டும்.
4	வாட்டர் பம்பில் பேரிங்க் உடைந்து இருக்கலாம் (அ) உயவு எண்ணெய் இல்லாமல் இருக்கலாம்.	பேரிங்க் உயவிடப்பட வேண்டும் (அ) புதிய பேரிங் மாற்றப்பட வேண்டும்.
5	இம்பெல்லர் உடைந்திருக்கலாம்.	புதியதாக மாற்ற வேண்டும்.

ஃபேன் பெல்ட் விரைவில் தேய்வடைதல் (Rapid Wear on Fan Belt)

	காரணங்கள் (Causes)	நிவாரணங்கள் (Remedies)
1	பெல்ட் அதிக இறுக்கமாக இருத்தல்.	சரியாக டென்சனுக்கு வரும்படி அட்ஜஸ்ட் செய்ய வேண்டும்.
2	சரியான அளவுடைய பெல்ட் பொருத்தப்படாமல் இருக்கலாம்.	தயாரிப்பாளர் சிபாரிசு செய்யும் பெல்ட்டையே பொருத்த வேண்டும்.
3	பெல்ட்டில் ஆயில் (அ) கிரீஸ் படிந்திருக்கலாம்.	பெட்ரோலால் சுத்தம் செய்து மாற்ற வேண்டும்.
4	பெல்ட் புள்ளியில் பெல்ட் சரியாக பொருந்தாமல் இருக்கலாம்.	பெல்ட்டினை சரியாக புள்ளியில் பொருத்தப்பட வேண்டும்.

ரேடியேட்டர் ஃபேனில் அதிக சப்தம் ஏற்படுதல் (Over Noise from Radiator Fan)

	காரணங்கள் (Causes)	நிவாரணங்கள் (Remedies)
1	ஃபேன் பெல்ட் அதிக தளர்வாக (அ) இறுக்கமாக இருத்தல்.	சரியான டென்ஷனுக்கு வரும்படி அட்ஜஸ்ட் செய்ய வேண்டும்.
2	ஃபேன் பெல்ட் தேய்வடைந்து இருக்கலாம்.	புதியதாக மாற்ற வேண்டும்.
3	ஃபேன் புள்ளி போங்குகள் தளர்வாக இருக்கலாம்.	டைட் செய்ய வேண்டும்.
4	வாட்டர் பம்ப் ஷாட்டில் ப்ளே அதிகமாக இருக்கலாம்.	ப்ளே அளவினை சரியான அளவிற்கு கொடுக்க வேண்டும்.
5	ஃபேன் பிளேடுகள் விரிவடைந்து இருக்கலாம்.	புதிய ஃபேனை பொருத்த வேண்டும்.
6	வாட்டர் பம்ப் புள்ளி நகர்ந்து ரேடியேட்டரிலோ (அ) ரேடியேட்டர் பாடியையோ உரசிக் கொண்டிருக்கலாம்.	வாட்டர் பம்ப் புள்ளியை சரி செய்ய வேண்டும்.

மாணவர்களுக்கான பயிற்சி (Student Activity)

1. பாடத்தின் படி மாணவர்களை அருகில் உள்ள பணிமனைகளுக்கு அனுப்பி அங்கு காற்றினால் குளிர்ச்சி செய்யும் வாகனங்களின் (குறிப்பாக இருசக்கர வாகனங்களில் பல்டன்கோர் உடன் கூடிய) ஏர்பின்ஸ் கொண்ட காற்றினால் குளிர்ச்சி செய்யும் முறையை எளிதில் புரிந்து கொள்ளும்படி என்ஜின் பாகங்களை சேகரிக்கச் செய்தல்.
2. தண்ணீரால் குளிர்ச்சி செய்யும் முறையில் பயன்படுத்தப்படும் பாகங்களை பணிமனைகளுக்கு சென்று அறிந்து ஒவ்வொரு பாகங்களைப் பற்றிய சிறு குறிப்பு படத்துடன் வரைந்து காட்டுதல் (ரேடியேட்டர், வாட்டர்பம்ப், தெர்மோஸ்டாட்வல்வு)

AM_Tamil_Chp07.indd 145 12/11/2019 11:08:25 AM

www.tnschoolbooks.in

கலைச்சொற்கள்

1.	Decarbonizing	–	கரி நீக்குதல்
2.	Pressure Cap	–	அழுத்த நிறுத்தி மூடி
3.	Centrifugal Pump	–	மையவிலக்கு தூக்கி
4.	Thermostat	–	வெப்ப கட்டுப் படுத்தி
5.	Water Pump	–	தண்ணீர் தூக்கி
6.	Freezing	–	உறைதல்
7.	Water Jacket	–	தண்ணீர் உரைகள்
8.	Deposition	–	கசடு படிதல்
9.	Blockages	–	அடைப்புகள்
10.	Corrosion	–	அரிப்பு

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. Duffy Smith, Auto Fuel Systems, Good Heart Wilcox Company Inc., Publishers, 1987.
4. Eric Chowanietz, Automobile Electronics, SAE International, 1995.
5. Internal Combustion Engine Handbook: Basics, Components, Systems and Perpectives, Richard Van Basshuysen and Fred Schafer (Editors) SAE International USA and Siemes VDO Automotive, Germany, 2002.

Webliography

1. https://en.wikipedia.org/wiki/Internal_combustion_engine_cooling
2. https://en.wikipedia.org/wiki/Oil_cooling
3. https://en.wikipedia.org/wiki/Water_cooling
4. https://en.wikipedia.org/wiki/Radiator
5. http://www.standardradiators.com/
6. http://www.gwradiators.com/
7. https://shop.bsigroup.com/ProductDetail/?pid=000000000030062370

PB4HK

AM_Tamil_Chp07.indd 146 12/11/2019 11:08:25 AM

www.tnschoolbooks.in

சரியான விடையை தேர்ந்தெடுக்க:

1. குளிர்ச்சியூட்டும் நீர் உறைந்து விடாமல் இருக்க நீருடன் கலக்கப்படும் வேதிப்பொருள் யாது?
   (அ) எத்தில் ஆல்கஹால்
   (ஆ) அசிட்டோன்
   (இ) மீத்தேன் கிளைக்கால்

2. ரேடியேட்டரின் அழுத்தும் மூடியில் உள்ள வால்வு எது?
   (அ) அழுத்தும் வால்வு
   (ஆ) தெர்மோஸ்டேட் வால்வு
   (இ) அழுத்தும் மற்றும் வெற்றிட வால்வு

3. நீர் மற்றும் காற்று செல்லும் பாதையை கொண்டு ரேடியேட்டரை எத்தனை வகையாகப் பிரிக்கலாம்?
   (அ) இரண்டு
   (ஆ) மூன்று
   (இ) நான்கு

4. என்ஜின் மிகவும் அதிகமாக குளிர்ச்சி ஆகாமல் தடுப்பது எது?
   (அ) தண்ணீர் பம்ப்
   (ஆ) ரேடியேட்டர்
   (இ) தெர்மோஸ்டேட்

5. ரேடியேட்டரில் நீரின் அளவு குறைந்தால் ஏற்படும் விளைவு என்ன?
   (அ) என்ஜின் அதிகம் வெப்பமடையும்
   (ஆ) பேன் பெல்ட் விரைவில் தேய்வடையும்
   (இ) தண்ணீர்பம்ப் அதிகம் சப்தம் ஏற்படும்

கீழ்க்கண்ட வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும்

6. என்ஜின் அதிகம் வெப்பமடைவதால் ஏற்படும் விளைவுகள் யாவை?
7. என்ஜின் அதிகம் குளிர்ச்சி அடைவதால் ஏற்படும் விளைவுகள் யாவை?
8. காற்றினால் குளிர்ச்சி செய்யும் முறையின் நன்மை, தீமைகள் யாவை?
9. நீரினால் குளிர்ச்சி செய்யும் முறைகள் யாவை?
10. பம்ப் சர்குலேசன் குளிர்விக்கும் அமைப்பின் முக்கிய பாகங்கள் யாவை?
11. நீரினால் குளிர்விக்கும் அமைப்பின் நிறை, fகுறைகள் யாவை?
12. குளிர்விக்கும் முறையில் உள்ள பாகங்கள் யாவை?
13. ரேடியேட்டரின் வகைகள் யாவை?
14. ரேடியேட்டர் பிரஷ்ஷர் கேப்பின் பணி யாது?
15. தெர்மோஸ்டேட் வால்வு என்பது என்ன?
16. காற்றினால் குளிர்வித்தலுக்கும், நீரினால் குளிர்வித்தலுக்கும் உள்ள வேறுபாட்டினை அட்டவணைப் படுத்துக.
17. வாட்டர் பம்ப் ஒன்றினை படத்துடன் விவரி.

AM_Tamil_Chp07.indd 147 12/11/2019 11:08:25 AM

அலகு **8**

என்ஜின் உயவிடும் அமைப்பு

பொருளடக்கம்

8.0 அறிமுகம்

8.1 உயவிடுதலின் அவசியம்

8.2 உயவு எண்ணெய்யின் பண்புகள்

8.2.1 பிசு பிசுப்புத் தன்மை (அ) பாகு நிலை

8.2.2 ஒட்டும் தன்மை (Oilness or Adhesiveness)

8.2.3 பாய்தல் தன்மை (Fluidity)

8.2.4 ஆவியாதல் தன்மை (Volatility)

8.2.5 ஃபிளாஷ் பாயிண்ட் (Flash point)

8.2.6 எரிதல் நிலை (Fire point)

8.2.7 நிலை மாறாத தன்மை (Stability)

8.2.8 அரிக்காத தன்மை (Corrosiveness)

8.2.9 தூய்மையாக்கும் தன்மை (Cleanliness)

8.2.10 நீருடன் கலக்கும் தன்மை (Emulsification)

8.2.11 உறைதல் தன்மை (Cloud Point)

8.2.12 நுரைத்தல் தன்மை (Foaming)

8.3 உயவிடும் பொருள்களின் வகைகள் (Type of Lubricants)

8.3.1 திட நிலை உயவுப்பொருள் (Solid Lubricant)

8.3.2 பசை நிலை உயவு பொருள் (Semisolid Lubricant)

8.3.3 திரவநிலை உயவு பொருட்கள் (Liquid Lubricants)

8.3.3.1 விலங்கு எண்ணெய் (Animal Oil)

8.3.3.2 தாவர எண்ணெய் (Vegatable Oil)

8.3.3.3 கனிம எண்ணெய் (Mineral Oil)

4F1QD

AM_Tamil_Chp08.indd 148 12/20/2019 3:15:50 PM

பொருளடக்கம்

8.4 உயவிடும் முறையின்வகைகள் (Types of Lubrication System)

8.4.1 பெட்ரோல் ஆயில் லூப்ரிகேஸன் சிஸ்டம் (Petrol Oil System)

8.4.2 வாரி தெளித்து உயவிடும் முறை (Splash Lubrication System)

8.4.3 அழுத்தும் முறையில் உயவிடும் (Pressure Lubrication)

8.4.4 ஒருங்கிணைந்த தெளிக்கும் மற்றும் அழுத்த உயவிடும் முறை (Combined Splash and Pressure Lubrication System)

8.5 உயவிடும் அமைப்பின் பாகங்கள்

8.5.1 எண்ணெய் வடிகட்டி (Oil Filters)

8.5.1.1 கேட்ரிட்ஜ் வடிகட்டி (Catridge Filters)

8.5.1.2 எட்ஜ் வகை வடிகட்டி (Edge Type Filters)

8.5.1.3 மைய அழற்சி வடிகட்டி (Centrifugal Type Filters)

8.5.2 ஆயில் பம்ப் (Oil Pump) வகைகள்

8.5.2.A கியர் பம்ப் (Gear Pump)

8.5.2.B ரோட்டார் பம்ப் (Rotor Pump)

8.5.2.C பிளஞ்சர் பம்ப் (Plunger Pump)

8.5.2.D வேன் பம்ப் (Vane Pump)

8.6 அழுத்தம் விடுவிக்கும் வால்வு (Pressure Relief Valve)

8.6.1 அழுத்தம் விடுவிக்கும் வால்வு வகைகள் (Types of Pressure Relief Valve)

8.6.1.1 கோள வடிவ அழுத்தம் விடுவிக்கும் வால்வு (Ball Type Pressure Relief Valve)

8.6.1.2 உருளை வடிவ அழுத்தம் விடுவிக்கும் வால்வு (Plunger Type Pressure Relief Valve)

8.7 எண்ணெய் அளவு காட்டி (Oil Dip Stick or Oil Level Lndicator)

8.8 உயவிடும் அமைப்பில் ஏற்படும் பழுதுகள்

8.9 உயவிடும் அமைப்பில் பழுது ஏற்படக் காரணங்கள்

8.10 பழுதுகளை சரி செய்யும் முறைகள்

www.tnschoolbooks.in

கற்றல் நோக்கம் (Learning Objectives)

1. நாம் அன்றாடம் பயன்படுத்தும் சொகுசுகார்கள், பேருந்துகள், பளு இழுத்துச் செல்லும் வாகனங்களில் (Truck, parcel services, etc) பயன் படுத்தப்படும் பல் வேறு உயவிடும் எண்ணெய்யின் கிரேடுகள் (SAE 20, SAE 40, SAE 90, SAE 120) ஆகியவற்றின் தன்மைகள் பண்புகள் அறிந்து கொள்ளுதல்.
2. என்ஜின் சூடாகாமல் இருப்பதற்கு பல்வேறு வகையான உயவிடும் எண்ணெய்யின் அவசியத்தை அறிந்து கொள்ளுதல்.

8.0 அறிமுகம்:

இயங்கும் பாகங்களுக்கு இடையே உயவு எண்ணெய்யை (Lubrication Oil) செலுத்தி உராய்வை குறைக்கும் முறைக்கு உயவிடுதல் (Lubrication) எனப்பெயர். இரண்டு உலோக பாகங்கள் ஒன்றுக்கொன்று நேரடியாக தொடர்பு கொண்டு இயங்கும் போது, உராய்வு (Friction) வெப்பம் (Heat), தேய்மானம் (Wear), சப்தம் (Noise), உருகுதல் (Seizure), போன்றவை ஏற்படுகின்றன. இதை குறைக்க உயவிடும் அமைப்பு (Lubrication System) தேவைப்படுகிறது. மேலும் ஒன்றுக்கொன்று தொடர்பு கொண்டு இயங்கும் போது மென்மையாக, இயங்க உயவிடும் அமைப்பு தேவைப்படுகிறது தானியங்கி வாகனங்களில் அசையும் பாகங்களும், சுழலும் பாகங்களும் அதிமாக இருப்பதால், உயவிடும் அமைப்பு இல்லை யென்றால் பேரிங் பழுதடையலாம், எரிபொருள் எரியும் நேரத்திற்கு முன்னதாகவே எரிதல் நிகழ்ச்சி, நடைபெறலாம். மேலும் அதிக எரிபொருள் செலவும் ஏற்படும், எனவே மேற் கூறிய அனைத்தையும் சரிசெய்து என்ஜின் ஆயுளை அதிகப்படுத்தவும் உயவிடும் அமைப்பு தானியங்கி வாகனத்திற்கு மிகவும் இன்றியமையாததாகும்

8.1 உயவிடுதலின் அவசியம்

1. இயங்கும் பாகங்களுக்கு இடையே ஏற்படும் உராய்வை குறைக்கிறது.
2. தேய்மானத்தை குறைக்கிறது
3. உராய்வினால் ஏற்படும் வெப்பத்தை குறைக்கிறது
4. இயங்கும் பாகங்களுக்கு இடையே உண்டாகும் உலோகத்துகள்கள், தூசுகள் போன்றவற்றை சுத்தம் செய்ய பயன்படுகிறது
5. பிஸ்டன் வளையத்திற்கும், சிலிண்டருக்கும் இடையே மூடுதிரை (Seal) போல செயல்படுகிறது.
6. அதிர்வுகளை குறைத்து சப்தமின்றி இயங்க உதவுகிறது
7. கரி படிவதை குறைக்கிறது
8. என்ஜினின் வெளிப்படும் திறனை அதிகரிக்க உதவுகிறது.
9. துரு ஏற்படுவதை தடுக்கிறது.
10. என்ஜினின் ஆயுளை அதிகரிக்க உதவுகிறது.

8.2 உயவு எண்ணெயின் பண்புகள்

1. பிசுபிசுப்புத்தன்மை (Viscosity)
2. ஒட்டும் தன்மை (Oilness or Adhesiveness)
3. பாய்தல் தன்மை (Fluidity)
4. ஆவியாதல் தன்மை (Volatility)
5. ஃபிளாஷ் பாயிண்ட் (Flash point)
6. எரிதல் நிலை (Fire Point)
7. நிலைமாறாத தன்மை (Stability)
8. அரிக்காத தன்மை (corrosiveness)
9. தூய்மையாக்கும் தன்மை (Cleanliness)
10. நீருடன் கலக்கும் தன்மை (Emulsification)
11. உறைதல் தன்மை (Cloud Point)
12. நுரைத்தல் தன்மை (Foaming)

8.2.1 பிசு பிசுப்புத் தன்மை (அ) பாகு நிலை (Viscosity)

திரவ நிலையில் உள்ள உயவு பொருள் பாய்கின்ற போது உள்ள எதிர்ப்பிற்கு பாகு நிலை Visocity என்று பெயர். குறைந்த அடர்த்தி உடைய எண்ணெய் குறைந்த பிசுபிசுப்பு தன்மையையும் பெற்றிருக்கும். பிசுபிசுப்புதன்மையானது உயவு எண்ணெய்யின் வெப்பநிலை அதிகரிக்கும் போது குறையும் மற்றும் வெப்பநிலை குறையும் போது பிசுபிசுப்புதன்மை அதிகரிக்கும்.

உயவு எண்ணெய்யின் பிசுபிசுப்பு தன்மையை தானியங்கி பொறியாளர் சங்கம் (Soicety of Automotive Engineers) தரம் பிரித்துள்ளனர்.

AM_Tamil_Chp08.indd 150 12/20/2019 3:15:50 PM

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

SAE இன்டர்நேஷனல்

1. SAE என்பது ஆட்டோமொபைல் பொறியாளர்களின் சங்கம் என்று பொருள்

2. இது ஒரு உலகளாவிய சங்கம் ஆகும். 1,28,000 பொறியாளர்கள், விண்வெளி தொழில்நுட்ப நிபுணர்கள் மற்றும் வாகன தொழிற்சாலைகளின் நலனுக்காக கூட்டமைப்பாக ஏற்படுத்தப்பட்ட சங்கமாகும்.

SAE எண் அதிகரிக்கும் போது எண்ணெய்யின் பிசுபிசுப்புத்தன்மை அதிகரிக்கும். உயவு எண்ணெயின் பண்புகளில் பிசுபிசுப்புத் தன்மை மிக முக்கியமானது.இதை விஸ்கோமீட்டரால் (Visco Meter) கணக்கிடப்படுகிறது.பிசுபிசுப்பித்தன்மையின் அளவு எப்போதும் வெப்பநிலையுடன் சேர்த்து குறிக்கப்படும் எடுத்துக்காட்டாக SAE 40 at 210 °F என்றால் ஒரு குறிப்பிட்ட கனஅளவு உடைய எரிபொருள் 210°F ல் குறைந்த விட்டமுள்ள குழாய் வழியாக ஈர்ப்பு விசைக்கு உட்படுத்தி வெளியேற்றுவதற்கு 40 வினாடிகள் ஆகும் என்பது பொருளாகும்.

8.2.2 ஒட்டும் தன்மை (Oilness or Adhesiveness)

உலோகஇணைபரப்புகளில்எளிதாகபடிந்து மிக மெல்லிய எண்ணெய் படலத்தை ஏற்படுத்தும் பண்பிற்கு ஒட்டும் தன்மை எனப்பெயர். இந்த பண்பை உயவு எண்ணெய் அதிகமாக பெற்றிருக்க வேண்டும். இப்பண்பு உயர் வெப்பநிலையிலும், மிக குறைந்த இடைவெளிகளில் உயவு எண்ணெய் செல்லும் போது எண்ணெய் படலத்தை ஏற்படுத்த உதவுகிறது.

8.2.3 பாய்தல் தன்மை (Fluidity)

உயவு எண்ணெய்யானது மிக குறைந்த இடைவெளிகளில் எளிதாக பாய்ந்து பரவும் தன்மைக்கு பாய்தல் தன்மை (Fluidity) எனப்பெயர். உயர் வெப்பநிலைகளிலும், இணை பரப்புகளுக்கு இடையே மெல்லிய படலத்தை ஏற்படுத்த இந்த பண்பு உதவுகிறது.

8.2.4 ஆவியாதல் தன்மை (Volatility)

என்ஜின் இயக்கத்தின் போது உயவு எண்ணெயின் வெப்பநிலை உயரும், தொடர்ந்துஇயங்கும்போதும் வெப்பநிலை உயரும்போதும், உயவு எண்ணெய் ஆவியாகும் பண்பிற்கு ஆவியாதல் தன்மை (Volatility) என்று பெயர்.

உயவு எண்ணெயானது உயர் வெப்பநிலையிலும் கூட ஆவியாகாத தன்மையை பெற்றிருக்க வேண்டும். இல்லையென்றால் உயவு எண்ணெய் என்ஜின் இயக்கத்தின் போது ஆவியாகி எண்ணெய் செலவு அதிகரிக்கும்.

8.2.5 ஃபிளாஷ் பாயிண்ட் (Flash Point)

ஃபிளாஷ் பாயிண்ட் என்பது எண்ணெய் குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில் இருக்கும் போது அதில் தீப்பொறி உண்டாக்கி தீப்பற்றி எரிந்து அணைந்து விடும். இந்த வெப்பநிலையை ஃபிளாஷ் பாயிண்ட் என்கிறோம்.

8.2.6 எரிதல் நிலை (Fire Point)

எரிதல் நிலை என்பது எண்ணெய் குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையை அடையும் போது தீப்பற்றி தொடர்ந்து எரியும். அந்த வெப்பநிலைக்கு எரிதல் நிலை (Fire point) எனப்பெயர், இது பொதுவாக ஃபிளாஷ் பாயிண்டை விட சுமார் 10° முதல் 20°C வெப்பநிலை அதிகரிக்கும் போது எரிய ஆரம்பிக்கும், உயவு எண்ணெய் பொதுவாக உயர் வெப்பநிலையை உடைய எரிதல் நிலையை பெற்றிருக்க வேண்டும்.

8.2.7 நிலை மாறாத தன்மை (Stability)

என்ஜின் இயக்கத்தின் போது உயவு எண்ணெய் ஆக்சிஜனேற்றம் (oxidation) பெறாமல் நிலையாக இருந்து உராய்வை குறைக்கும் தன்மையை பெற்றிருக்க வேண்டும். இதற்கு நிலை மாறாத தன்மை (Stability) என்று பெயர். உயவு எண்ணெய் ஆக்சிஜனேற்றம் பெற்றால் அமிலங்கள் உற்பத்தியாகி அழுக்கு மற்றும் அரித்தல் தன்மையை ஏற்படுத்திவிடும்.

8.2.8 அரிக்காத் தன்மை (Non–Corrosiveness)

உயவு எண்ணெயில் உள்ள வேதியியல் பொருள்கள் என்ஜின் இயக்கத்தில் உள்ள போது என்ஜினில் உள்ள பல்வேறு பாகங்களை அரித்துவிடும் உயவு எண்ணெயில் கந்தகம் மற்றும் அமிலங்கள் மிக குறைந்த அளவில் இருக்க வேண்டும்.இவையே அரித்தல் தன்மையை ஏற்படுத்தும் காரணிகளாகும். உயவு எண்ணெய் இந்த தன்மையை அரிக்காத தன்மை (Corrosiveness) என்கிறோம். எனவே உயவு எண்ணெய் அமிலத்தன்மை அற்றதாக இருக்க வேண்டும்.

8.2.9 தூய்மையாக்கும் தன்மை (Cleanliness)

உயவு எண்ணெய் தூய்மைபடுத்தும் தன்மையை பெற்றிருக்க வேண்டும். அப்போது தான் உயவு எண்ணெயில் கலந்துள்ள தீமை தரும் பொருள்கள், கசடுகளை வெளியேற்ற உதவும். மேலும் எரிந்த எரிபொருளில் உள்ள கழிவு கரித்துகள்களையும் சுத்தம் செய்ய உதவும்.இதற்கு தூய்மையாக்குதல் தன்மை (Cleanliness) என்று பெயர். பொதுவாக உயவு பொருள்களான கனிம எண்ணெய் சுத்தம் செய்யும் பண்பினை சிறப்பாக பெற்றுள்ளது.

8.2.10 நீருடன் கலக்கும் தன்மை (Emulsification)

உயவு எண்ணெய் நீருடன் கலந்தாலும் இரண்டும் சேர்ந்து கரையாமல் தனித்து இருக்கும் நிலையை நீருடன் கலக்கும் தன்மை (Emulsification) என்கிறோம் உயவு எண்ணெய் நீருடன் கலந்தால் உயவு படுத்தும் தன்மையை இழந்துவிடும்.இந்த குறையை தவிர்ப்பதற்காக உயவு எண்ணெயில் சேர்மங்கள் (Additives) கலக்கப்பட்டு இருக்கும்.

8.2.11 உறைதல் தன்மை (Cloud Point)

உயவு எண்ணெயானது திரவ நிலையில் இருந்து கெட்டியாக மாறும் குறைந்த வெப்பநிலைக்கு உறைதல் தன்மை (Cloud Point) என்று பெயர்.

8.2.12 நுரைத்தல் தன்மை (Foaming)

உயவு எண்ணெய் இயக்கத்திற்கு உட்படும் போது சிறிய அளவிலான காற்றுக்குமிழ்களை அதிகமாக ஏற்படுத்தும் நிகழ்ச்சியே நுரைத்தல் தன்மை (Foaming) எனப்படும். இவை ஆக்சிசனேற்றம் அடையும் வாய்ப்பை ஏற்படுத்திவிடும் மேலும் உராய்வு பரப்புகளில் படிந்து உயவு எண்ணெய் பாய்வதை தடுக்கும்.

8.3 உயவிடும் பொருள்களின் வகைகள் (Type of Lubricants)

வாகனம் மற்றும் என்ஜின்களில் பயன்படுத்தப்படும் உயவு பொருட்களை (Lubricants) கீழ்கண்டவாறு வகைப்படுத்தலாம்.

1. திட நிலை உயவுப்பொருள் (Solid Lubricant)
2. பசை நிலைஉயவு பொருள் (Semi Solid Lubricant)
3. திரவ நிலை உயவு பொருள்கள் (Liquid Lubricant)

8.3.1 திட நிலை உயவுப்பொருள் (Solid Lubricant)

உயவு பொருள்கள் திட நிலையிலேயே இருந்தால் திட நிலை உயவு பொருள்கள் (Solid Lubricant) ஆகும் திட நிலையில் உள்ள கார்பன், ஃபைபர் (Fibre), பவுடர் வடிவில் உள்ள கிராபைட் (Graphite). மைக்கா, மெழுகு போன்றவை பயன்படுத்தப் படுகின்றன. இவை திரவ நிலை எரிபொருள்கள் பயன்படுத்த முடியாத இடங்களில் பயன்படுகின்றன மேலும் இவை அதிக வெப்பநிலை உள்ள இடங்களிலும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

படம் 8.3.1 திட நிலை உயவுப்பொருள்

8.3.2 பசை நிலை உயவு பொருள்கள் (Semisolid Lubricant)

திட மற்றும் திரவ நிலைக்கும் இடைப்பட்ட பாகு நிலையை உடையதாக இருக்கும் உயவுபொருள்கள் பாகுநிலை உயவுபொருள் (Semi Solid Lubricant) எனப்படும். அதிக எடையை தாங்கும் இடங்களிலும், திரவநிலை உயவு பொருள்கள் பயன்படுத்த முடியாத இடங்களிலும் இவை பயன்படுத்தப்படுகிறது தானியங்கி வாகனத்தில் என்ஜினை தவிர்த்து மற்ற இடங்களில் உள்ள அனைத்து பேரிங்குகளிலும் இவை பயன்படுத்தப்படுகிறது.

படம் 8.3.2 பசை நிலை உயவு பொருள்கள்

அட்டவணை 1 பசை நிலை உயவுப் பொருட்களின் வகைகளும் அவற்றின் பயன்பாடுகள்

வ.எண்	உயவு பொருள்	பயன்படுத்தப்படும் இடம்
1	கால்சிய வகை களிம்பு Calcium Base Grease	வாகன சட்டத்தின் இணைப்பு பகுதி மற்றும் குளிர்விக்கும் பம்பு
2	சோடிய வகை களிம்பு (Sodium Base Grease)	உயர்வெப்பநிலைக்கு ஏற்றது. துருப்பிடிக்கும் தன்மையை குறைக்கும்
3	அலுமினிய வகை களிம்பு (Aluminium Base Grease)	வாகன சட்டத்தின் இணைப்பு பகுதி, செயின் இணைப்பு
4	லித்தியம் வகை களிம்பு (Lithium Base Grease)	அனைத்து வாகன இணைப்புகள், வாகன அடித்தல இணைப்புகள் அனைத்திலும் பயன்படும்

அட்டவணை 1-ல் பசை நிலை உயவுப்பொருள்களின் வகைகளும் அவற்றின் பயன்பாடுகளும் காட்டப்பட்டுள்ளன.

8.3.3 திரவநிலை உயவுபொருள்கள் (Liquid Lubricants)

திரவ நிலையில் உள்ள உயவு பொருள்கள் திரவநிலை உயவு பொருள்களாகும். என்ஜினின் அதிக வெப்பநிலைக்கும் அதிவேகத்தன்மைக்கும் ஏற்றவை திரவநிலை உயவுபொருள்கள் ஆகும் இவை தயாரிக்கப்பயன்படும் பொருள்களை பொறுத்து மூன்று வகைப்படும்.

1. விலங்கு எண்ணெய் (Animal Oil)
2. தாவர எண்ணெய் (Vegatable Oil)
3. கனிம எண்னெய் (Mineral Oil) என்பனவாகும்.

8.3..3.1 விலங்கு எண்ணெய் (Animal Oil)

விலங்குகளின் கொழுப்புகளிலிருந்து தயாரிக்கப்படும் எண்ணெய் ஆகும். இது எளிதில் ஆவியாகும் தன்மையைப் பெற்று இருக்கும்.

படம் 8.3.3 திரவநிலை உயவுபொருள்

இவற்றை பயன்படுத்தும் போது, பயன்படுத்த ஆரம்பித்த குறுகிய காலத்திலேயே பிசின் (Gum) போன்று மாறும் தன்மையை பெற்றிருக்கும். இவை மோட்டார் வாகனங்களில் பயன்படுத்துவது இல்லை.

8.3.3.2 தாவர எண்ணெய் (Vegatable Oil)

தாவரங்களின் விதைகளிலிருந்து தயாரிக்கப்படும் எண்ணெய் ஆகும் ஆளிவிதை எண்ணெய் (Linseed Oil), பனை எண்ணெய் (Palm Oil) மற்றும் ஆமணக்கு எண்ணெய் (Caster Oil) போன்றவை தாவர எண்ணெய் ஆகும் ஆமணக்கு எண்ணெய் தவிர மற்ற எண்ணெய்கள் விரைவில் பிசின் (Gum) போன்று மாறுகிறது. இதனால் இவைகளை பயன்படுத்துவதில்லை. மேலும் அதிக வெப்பநிலை உள்ள இடங்களில் பயன்படுத்தும் போது பாகுநிலை (Viscosity) குறைந்து விடுகிறது இதனாலும் பயன்படுத்துவதில்லை. ஆமணக்கு எண்ணெய் ஆரம்பகால வாகனங்களில் பயன்படுத்தப்பட்டது. தற்போது பயன்படுத்துவது இல்லை.

8.3.3.3 கனிம எண்ணெய் (Mineral Oil)

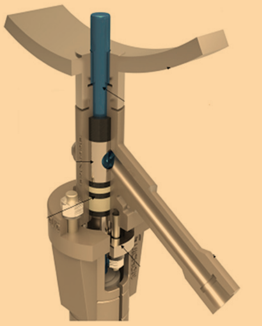
என்ஜின்களுக்கு அதிக அளவில் பயன்படுத்தப்படும், இவை பெட்ரோலியத்தை பிரித்தெடுக்கும் போது உயவு பொருளாக கிடைப்பதால் கனிம எண்ணெய் (Mineral Oil) என்று பெயர் இவை அதிக வெப்பநிலையிலும், தேவையான பண்புகள் மாறாமல் இருக்கும்நீருடன் கலக்காத தன்மை உடையது. அமிலத்தன்மை அற்றது. அறித்தல் தன்மை அற்றது. இது உயவு பண்புகளை பெற்றிருப்பதால் தானியங்கி வாகனங்களில் பெருமளவு இவை பயன்படுத்தப்படுகிறது.

8.4 உயவிடும் முறையின் வகைகள் (Types of Lubrication System)

என்ஜினில் இயங்கும் பாகங்கள் அனைத்தும் என்ஜின் இயங்கும் போது முறையாக உயவிடப்படுகிறது அதாவது கிரேங்க்ஷாப்ட், பேரிங்குகள், கிரேங்க்பின் கனெடிங்ராடின் இருமுனைகள், பிஸ்டன் பின், சிலிண்டரின் உட்புறச்சுவர், பிஸ்டன் ரீங்குகள், திறப்பான் மெக்கானிசம், டைமிங் கியர்கள், கேம்ஷாப்ட், பேரிங்குகள் ஆகியன உயவிடப்படுகிறது என்ஜின் கீழ்காணும் முறைகளில் உயவிடப்படுகிறது.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

பிஸ்டன் அடைப்பான்



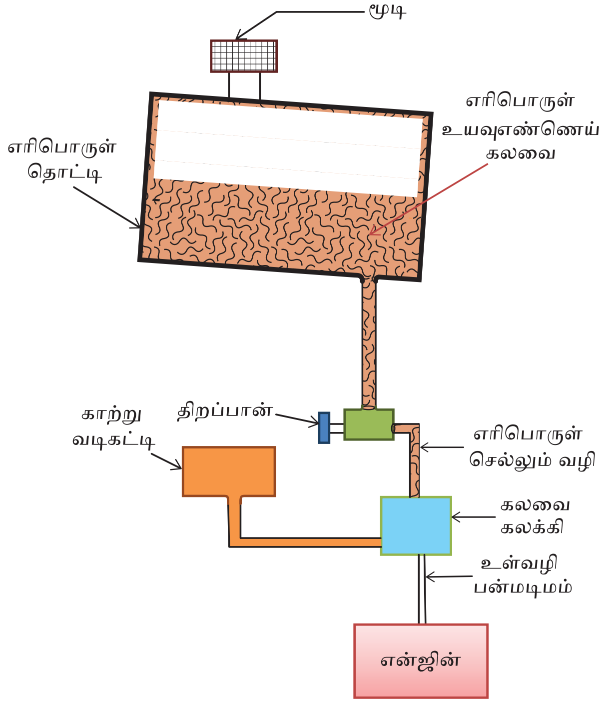
1. 19 ஆம் நூற்றாண்டில் பிஸ்டன் வால்வு உருவாக்கப்பட்டது.
2. ஒரு பிஸ்டனின் நேர்கோட்டு இயக்கத்தின் மூலமாக ஒரு குழாய் அல்லது குழாயின் ஊடாக திரவத்தின் இயக்கத்தை கட்டுப்படுத்தும் ஒரு சாதனம் ஆகும்.
3. மேலும், இவை நீராவி, வெப்ப பரிமாற்ற எண்ணெய்கள், அமிலங்கள் மற்றும் வாயுக்கள் உட்பட முக்கியமான மற்றும் அபாயகரமான உபகரணங்களுக்கு பரிந்துரைக்கப்படுகின்றன.

உயவிடும் முறைகள்:-

1. பெட்ராயில் லூப்ரிகேசன் சிஸ்டம்
2. ஸ்பிளாஷ் லூப்ரிகேசன் சிஸ்டம்
3. பிரஸ்ஸர் லூப்ரிகேசன் சிஸ்டம்
4. கம்பைன்டு ஸ்பிளாஷ் மற்றும் பிரஸ்ஸர் லூப்ரிகேசன் சிஸ்டம்

8.4.1 பெட்ராயில் லூப்ரிகேசன் சிஸ்டம்

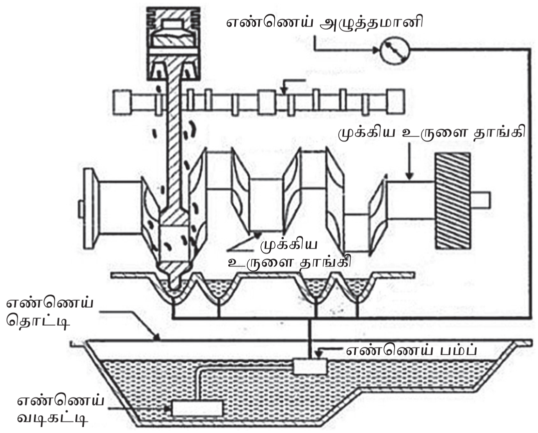
இச்சிஸ்டம் இருசக்கர வாகனங்களில் பயன்படுகிறது (உ.ம், T.V.S 50. Motor Cycle (gear) மேலும் இரண்டு வீச்சு பெட்ரோல் (Two Stroke Petrol) என்ஜினில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. குறிப்பிட்ட லூப்ரிகேட்டிங் ஆயில் ஆனது பெட்ரோல் உடன் சேர்க்கப்படுகிறது. பொதுவாக 2% முதல் 3% வரை பெட்ரோலுடன் கலக்கப்படுகிறது. இது ஒரு எளிமையான என்ஜின் லூப்ரிகேஸன் சிஸ்டம் ஆகும். இது படம் 8.4.1 காட்டப்பட்டுள்ளது



படம் 8.4.1 பெட்ராயில் லூப்ரிகேசன் சிஸ்டம்

8.4.2 வாரி தெளித்து உயவிடும் முறை

இந்தஅமைப்பில் crank case க்குகீழ்ப்பகுதியில் எண்ணெய் (Oil) நிரப்பப்பட்ட எண்ணெய் தொட்டி (Oil sump) பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இந்த அமைப்புள்ள என்ஜின்கள் இணைப்புத் தண்டு (Conecting Rod) கீழ்பகுதியில் டிப்பர் (dipper or Scoop) போன்ற அமைப்பு கொடுக்கப்பட்டிருக்கும். பிஸ்டன் BDCயிலிருந்து TDCஐ நோக்கி நகரும்போது இணைப்புத் தண்டுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள ஸ்கூப் ஆனது எண்ணெய் தொட்டியில் உள்ள எண்ணெய்யில் மூழ்கி எண்ணெய்யை எடுத்துக் கொண்டு Piston – TDC யை நோக்கி செல்லும் போது தெளிக்கிறது.

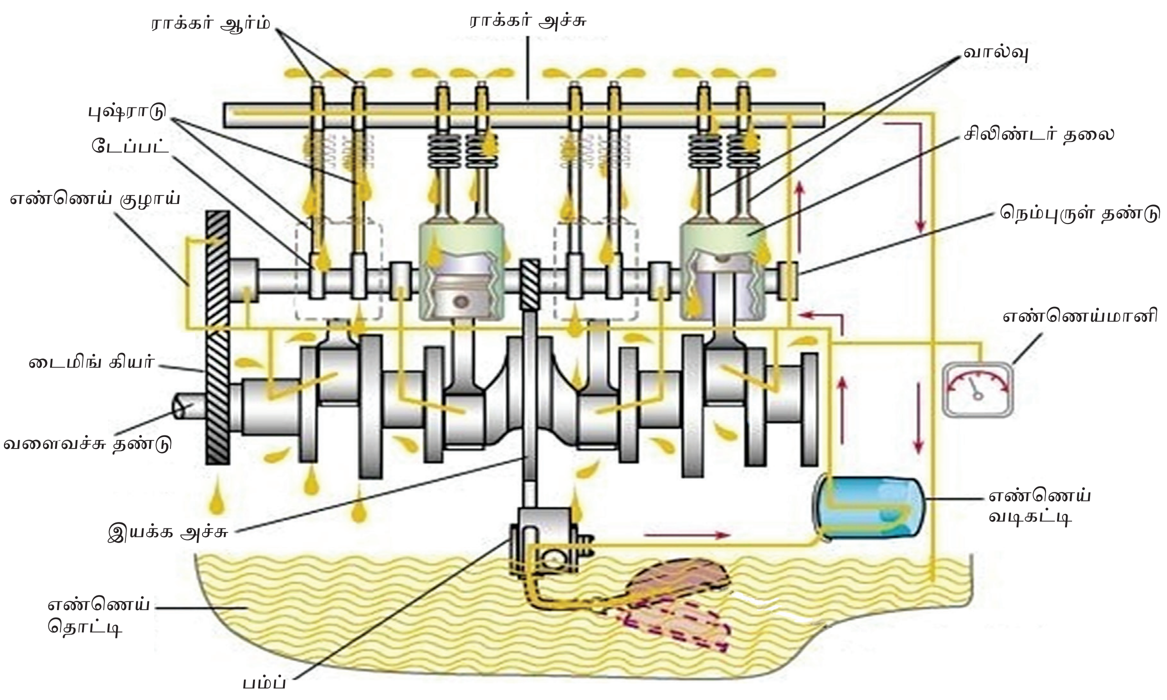


படம் 8.4.2 வாரி தெளித்து உயவிடும் முறை

இவ்வாறு ஆயில் ஆனது சிலிண்டர் சுவர், பிஸ்டன், பிஸ்டன் ரிங்ஸ், கனைக்ட்டிங் ராடு பெரிய மற்றும் சிறிய முனை பேரிங் ஆகியவற்றிற்கு உயவிடுகிறது. இது படம் 8.4,2 ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

8.4.3 அழுத்தும் முறையில் உயவிடும் முறை

என்ஜின் பாகங்களுக்கு எண்ணெய்யை அழுத்தமான நிலையில் அனுப்பப்பட்டு உயவு அளிக்கும் முறைக்கு அழுத்தும் முறையில் உயவிடும் முறை என்று பெயர்.



படம் 8.4.3 அழுத்தும் முறையில் உயவிடும் முறை

இவ்வகையில் ஆயில் தொட்டி ஆனது கிராங்க் கேஸ்ற்கு கீழே பொருத்தப்பட்டு இருக்கும். என்ஜின்ஐ இயக்கும் போது ஆயில் பம்ப் ஆனது இயங்கி தொட்டியில் உள்ளஆயில் வடிகட்டி வழியாக உறிஞ்சுகிறது. இந்த ஆயில் ஆனது பம்பின் மூலம் சுமார் 200 kpa முதல் 400 kpa வரை நன்கு அழுத்தப்பட்டு ஆயில் வடிகட்டிக்கு செல்கிறது வடிகட்டியில் நன்கு வடிகட்டப்பட்டு மெயின் கேலரிக்கு அனுப்பப்படுகிறது. இவ்வாறு மெயின் கேலரிக்கு வந்த ஆயில் ஆனது கிராங்க் சாப்ட்இல் உள்ள மெயின் ஜார்னல் பேரிங் மற்றும் துணை ஜார்னல் பேரிங்களுக்கு உயவிடப்படுகிறது. பின் கனெக்டிங் ராடு இல் உள்ள ஆயில் துவாரம் வழியாக பிஸ்டன் பின் மற்றும் பிஸ்டன் ரிங்ஸ்களுக்கு உயவிடுகிறது. மேலும் கேம் சாப்ட் மற்றும் டைமிங் கியர்களுக்கு உயவிடுவதற்கென ஆயில் கேலரி–ல் இருந்து செல்ல தனியாக ஆயில் ஹோல்டர் மேல் வால்வு என்ஜினில் ஆயில் ஆனது வால்வு இயக்க மெக்கானிசத்தில் உள்ள ராக்கர் ஆர்ம் ஐ அடைந்து அங்கு உயவளிக்கிறது. ஆயில்மானி மூலம் சிஸ்டத்தில் உள்ள ஆயில் அழுத்தம் எவ்வளவு உள்ளது என தெரிந்து கொள்ளலாம். பெரும்பாலான என்ஜிகள்களில் இந்த வகை பயன்படுத்தப்படுகிறது இது படம் 8.4.3 ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

8.4.4 ஒருங்கிணைந்த தெளிக்கும் மற்றும் அழுத்த உயவிடும் முறை

இது ஸ்பிளாஷ் லூப்ரிகேசன் சிஸ்டம் மற்றும் அழுத்த உயவிடும் முறை சேர்ந்த அமைப்பாகும்அனைத்து நான்கு வீச்சு (Four stroke) என்ஜின்களில் இவ்வகை Lubrication System பயன்படுத்தப்படுகிறது.

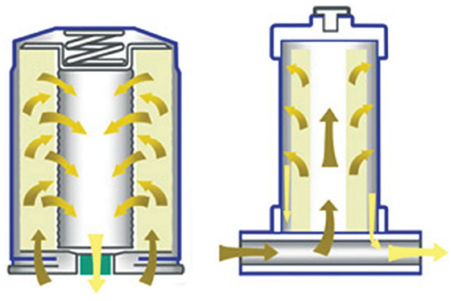
8.5 உயவிடும் அமைப்பில் பாகங்கள்

1. எண்ணெய் வடிகட்டி
2. எண்ணெய் பம்பு
3. பிஷ்க்ஷர் ரிலீப் வால்வு
4. ஆயில் டிப் ஸ்டிக்

8.5.1 எண்ணெய் வடிகட்டி

எண்ணெய் பம்ப்பிலிருந்து வரும் ஆயிலில் உள்ள தூசு மற்றும் கரித்துகள்கள் போன்றவற்றை வடிகட்டி சிஸ்டத்திற்கு அனுப்ப வடிகட்டி பயன்படுத்தப்படுகிறது பொதுவாக கீழ்கண்ட வடிகட்டிகள் தானியங்கி வாகனங்களில் பயன்படுகின்றது.

1. கேட்ரிட்ஜ் வகை (Cartridge Type)
2. எட்ஜ் வகை (Edge Type)
3. மைய சுழற்சி வகை (Centrifugal Type)

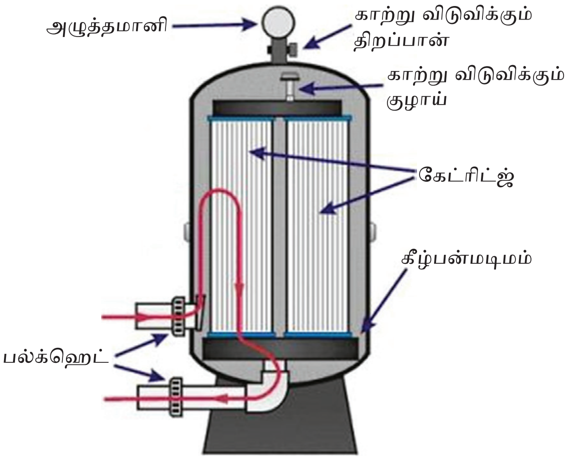


படம் 8.5.1 எண்ணெய் வடிகட்டி

8.5.1.1 கேட்ரிட்ஜ் எண்ணெய் வடிகட்டி

இவ்வகை வடிகட்டி ஆனது அதிகப்படியான தானியங்கி வாகனங்களில் பயன்படுத்தப் படுகின்றது.

இவ்வகையில் வடிகட்டி ஆனது ஒரு உலோக உருளையினுள் அமைக்ககப்பட்டு அசுத்தமான எண்ணெய்யானது வடிகட்டிஉறுப்பு வழியாக செல்லும் பொழுது, 5 மைக்ரான் வரையுள்ள நுண்ணிய அசுத்தங்களை அகற்றுகின்றது. ஆயில்ஆனது வடிகட்டியின் மேல் பகுதியில் நுழைந்து செல்லும் பாதை படத்தில் அம்பு குறி மூலம் காட்டப்படுள்ளது பின்பு சுத்தம் செய்யப்பட்ட ஆயில் ஆனது அவுட்லெட் வழியாக வெளியேற்றப்படுகிறது. இது படம் 8.5.1.1 ல் காட்டப்பட்டுள்ளது



8.5.1.1 கேட்ரிட்ஜ் வகை எண்ணெய் வடிகட்டி

இதில் துணி (அ) நார் ஆன வடிகட்டிஉறுப்பு பயன்படுத்தப்படுகின்றது குறிப்பிட்டகாலத்திற்கு ஒரு முறை பழைய வடிகட்டியை எடுத்துவிட்டு புதிய வடிகட்டியை உபயோகிக்க வேண்டும்.

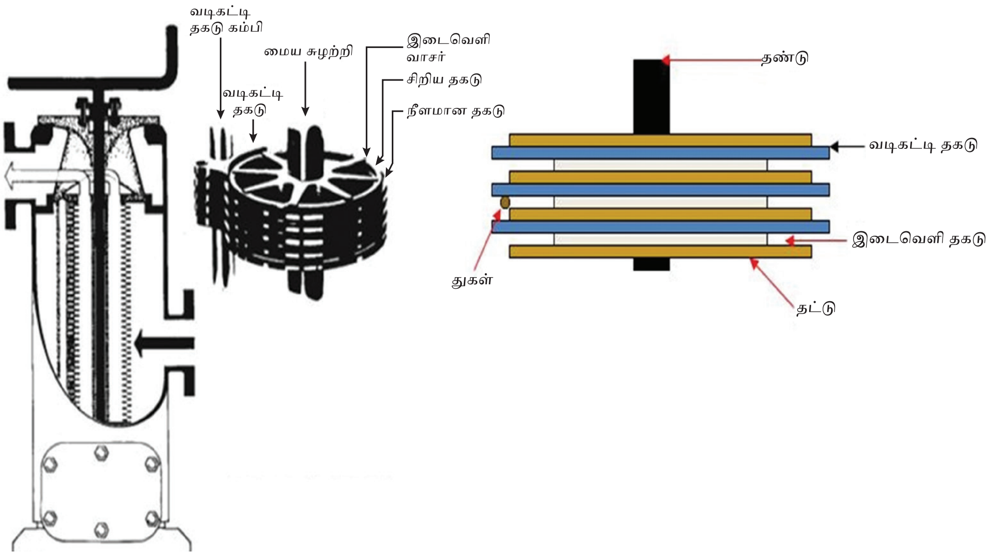
8.5.1.2 எட்ஜ் வகை (Edge Type)

இது லேசான மெல்லிய பித்தளை தகடினால் ஆன வட்டவடிவமான தட்டினால் தயாரிக்கப்பட்டு இரண்டு அமைப்புகளாக, ஒரு அமைப்பானது வடிகட்டியின் மையத்தில் உள்ள ஸ்பிண்டிலும் மற்றொரு அமைப்பானது வடிகட்டியின் ஓரத்தில் உள்ள சதுர கம்பி மூலம் தாங்கப்பட்டிருக்கும். மைய ஸ்பிண்டிலும் இணைக்கப்பட்டுள்ள டிஸ்க் பெரியதாகவும் இருக்கும், இரண்டு டிஸ்க்குகளுக்கும் இடையே உள்ள இடைவெளி சில micron அளவில் இருக்கும்.

இன்லெட் வழியாக வரும் எண்ணெய்யானது ஒவ்வொருடிஸ்க்கும் இடையே புகுந்து செல்லும் பொழுது அதன் மேற் புறங்கலும் அசுத்தங்கள் படிந்து விடுகின்றன. சுத்தமான ஆயில் ஆனது இதன் அவுட்லேட் வழியாக வெளியேறுகிறது. அவ்வகை வடிகட்டியை சுத்தம் செய்யும் போது மைய ஸ்பிண்டிலும், சதுர கம்பியும் அசைப்பதினல் டிஸ்க்குகளில் உள்ள அசுத்தங்கள் வடிகட்டி பாடி அடியில் சென்று தங்கி விடுகின்றன சில நேரங்களில் மேனுவல் ஆகவும் சுத்தம் செய்யலாம். படம் 8.5.1.2-இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

8.5.1.3 மைய சுழற்சி வகை (Centrifugal Type)

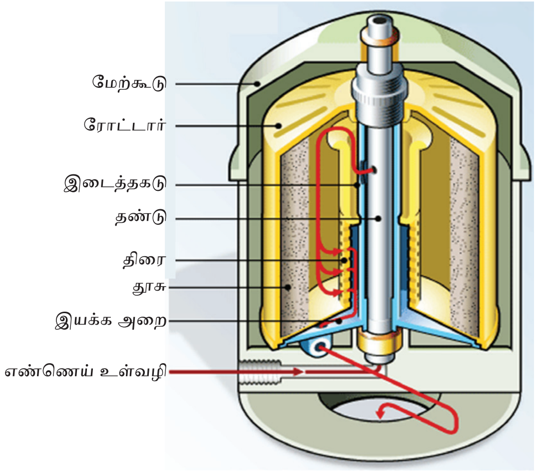
இவ்வகை வடிகட்டியில் எண்ணெய்தொட்டியில் இருந்து வரும் அசுத்தமான ஆயில் ஆனது ரோட்டாரின் மையத்தில் உள்ள ஹாலோ ஸ்பிண்டில்க்கு செல்கிறது. ஹாலோ ஸ்பிண்டில் சுற்றுப் புறத்தில் துளைகள் இடப்பட்டிருக்கும். இந்த துளைகளிலிருந்து வெளியேறும் ஆயில்ஆனது ரோட்டார் நிரப்புகின்றது பின் இந்த ஆயில் ஆனது ரோட்டாரில் அமைக்கப்பட்டுள்ள தொட்டியில் நுழைந்து இதன் கீழ் அமைக்கப்பட்டுள்ள ஜெட்வழியாக



படம் 8.5.1.2 எட்ஜ் வகை எண்ணெய் வடிகட்டி

AM_Tamil_Chp08.indd 156 12/20/2019 3:15:53 PM

அழுத்தத்துடன் வெளியேற்றப்படுகிறது இதன் செயல்பாட்டினால் ரோட்டார் கேசிங் ஆனது எதிர்திசையில் சுழல ஆரம்பிக்கிறது.



படம் 8.5.1.3 சென்ட்ரிபியூகல் பில்டர்

ரோட்டார் கேசிங் சுற்றும் பொழுது ஜெட் வழியாக வெளியேறும் ஆயிலில் உள்ள அசுத்தங்கள் மையவிலக்கு விசையினால் ஸ்டேசனரி கேசிங்கில் தெளிக்கப்படுகிறது இதன் காரணமாக அசுத்தங்கள் இதில் ஒட்டிக் கொண்டு சுத்தமான ஆயில் மட்டும் அவுட்லெட் வழியாக வெளியேற்றப்படுகிறது.

8.5.2 ஆயில் பம்ப் (Oil Pump)

உயவிடும் அமைப்பின் வரிசையில் ஆயில் ஸ்ட்ரெயினருக்கு அடுத்து வருவது ஆயில் பம்ப் ஆகும். என்ஜினின் பல்வேறு பாகங்களுக்கு அழுத்தத்துடன் ஆயிலை அனுப்புவதே ஆயில் பம்ப்பின் வேலை ஆகும். இது பொதுவாக கிரேங்க் கேசின் உட்புறம் ஆயில் லெவலின் கீழே அமைக்கப்பட்டிருக்கும். பொதுவாக டிஸ்ட்ரிபியூட்டர் ஷாப்டின் நுனிப்பகுதியிலிருந்து இது இயக்கப்படுகிறது. இந்த பம்ப் இயங்குவதற்கு தேவையான சக்தியானது கேம்ஷாம்ட்டில் உள்ள ஸ்கியூ கியரிலிருந்து டிஸ்ட்ரிபியூட்டர் எக்ஸ்டென்சன் ஷாப்ட் மூலம் கிடைக்கிறது.

படம் 8.5.2 எண்ணெய் பம்ப்

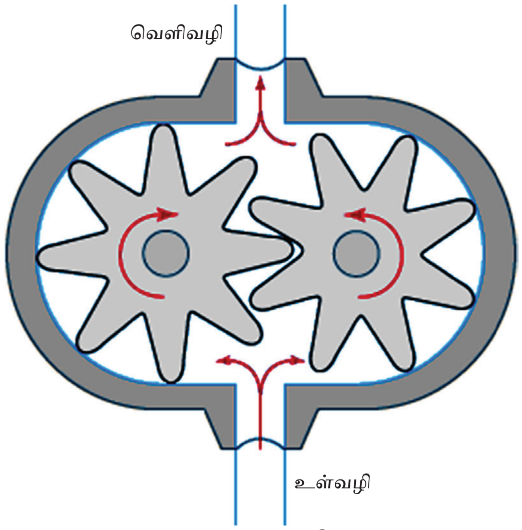
என்ஜினுடைய வேகம் அதிகரிப்பதால் பம்ப்பின் வேகமும் அதிகரிக்கிறது. இதனால் என்ஜினில் ஆயிலின் அழுத்தம் உயர்கிறது. பிரஷ்ஷர் ரிலிப்வால்வ் (Pressure Relief Valve) மூலம் அதிகப்படியான ஆயில் அழுத்தம் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. பம்ப்பானது போதிய அளவு ஆயிலை அனைத்து என்ஜின் பாகங்களுக்கும் அனுப்புகிறது. குறைந்த பட்ச ஆயிலின் அழுத்தம் கிட்டத்தட்ட 100 kPa அளவு ஆகும். பொதுவாக என்ஜினை உயவிடுவதற்கு ஒரு நிமிடத்திற்கு 15 லிட்டர் முதல் 20 லிட்டர் வரை ஆயில் சுழற்சி செய்ய தேவைப்படும். சராசரி என்ஜின் வேகத்தில் குமிழ்கள் எதுவும் இல்லாமல் பம்ப்பு மூலம் தேவையான ஆயிலின் கனஅளவு வேண்டிய அழுத்தத்தில் அனுப்பப்படுவதால் பம்ப்பின் அளவு மிகவும் தேர்ந்தெடுக்கப்படுகிறது. மேலும் பேரிங்குகளின் தேய்மானம் மற்றும் என்ஜின் பாகங்களின் அதிகமான ஆயில் கசிய ஆரம்பிப்பதால், என்ஜின் அழுத்தம் குறைகிறது. எனவே போதிய அளவு தேய்மானத்துடன் தேவையான அழுத்தத்தை பராமரிக்க பம்ப்பின் அளவு போதுமானதாக இருக்க வேண்டும்.

ஆயில் பம்ப்பின் வகைகள் (Types of Oil Pump)

1. கியர் பம்ப் (Gear Pump)
2. ரோட்டார் பம்ப் (Rotor Pump)
3. பிளஞ்சர் பம்ப் (Plunger Pump)
4. வேன் பம்ப் (Vane Pump)

8.5.2.1 கியர் பம்ப் (Gear Pump)

தற்போது என்ஜின்களில் பெரும்பாலும் கியர் டைப் ஆயில் பம்ப் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகிறது. இதன் அமைப்பு படத்தில் உள்ளவாறு மிகவும் எளிமையானது ஆகும். இதில் ட்ரைவ் கியர் மற்றும் ட்ரைவன் கியர் ஆகிய இரண்டு பாகங்கள் உள்ளன.இந்த இரண்டு கியர்களும் ஒரு ஹவுசிங்கில் ஒன்றுக்கொன்று இணைந்து



படம் 8.5.2.1 – கியர் பம்ப்

சுற்றும்படி இருக்கும். ஹவுசிங்கில் உட்பரப்பிற்கும் கியரின் நுனிக்கும் இடையில் போதுமான அளவு இடைவெளி பராமரிக்கப்படுகிறது.இந்த வகையான கியர் பம்ப்பில் இரண்டு வகையான கியர்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. அவை 1. ஸ்பர் கியர் 2. ஹெலிக்கல் கியர் ஆகும். பம்ப்பில் அதிகம் சத்தம் எழாமல் இருப்பதற்காக ஹெலிக்கல் கியர் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

என்ஜின் இயங்கும் போது கேம் ஷாப்டில் உள்ள ஸ்கியூ கியரிலிருந்து சக்தியை டிஸ்ட்ரிபியூட்டர் எக்ஸ்டென்சன் ஷாப்ட் மூலம் பெற்று ட்ரைவ் கியர் சுழல்கிறது. அப்போது அதனுடன் இணைந்துள்ள ட்ரைவன் கியரும் சுழல்கிறது. ஆனால் இவ்விரு கியர்களும் எதிர்எதிர் திசையில் சுழல்வதால் பம்ப்பின் உட்புறம் வெற்றிடம் ஏற்படுகிறது.இதனால் ஆயில் பம்ப்பில் உள்ள வாயு மண்டல அழுத்தம் இந்த வெற்றிடத்தை நிரப்புவதற்கு முயற்சி செய்கிறது. எனவே ஹவுசிங் மற்றும் ஆயில் சம்ப்பிற்கும் இடையில் ஆயில் இருப்பதால் இன்லட் வழியாக ஹவுசிங்கிற்குள் ஆயில் இழுக்கப்படுகிறது. இந்த நிகழ்ச்சியில் ஆயில் இன்லட் வழியாக ஹவுசிங்கிற்குள் நுழைந்து கியர்கள் மற்றும் ஹவுசிங் இடைவெளிகளில் சென்று வெற்றிடத்தை நிரப்புகிறது. இதனால் ஆயில் நன்கு அழுத்தப்பட்டு சுமார் 2 kgf / cm² முதல் 4 kgf / cm² வரை அழுத்தத்தில் அவுட்லட் வழியாக வெளியேற்றப்படுகிறது. அவுட்லெட் பகுதியானது ஆயில் கேலரியுடன் இணைக்கப்பட்டிருப்பதால் அங்கிருந்து என்ஜினுடைய இயங்கும் பாகங்கள் அணைத்திற்கும் சுழற்சி செய்யப்படுகிறது.

8.5.2.2 ரோட்டார் பம்ப் (Rotor Pump)

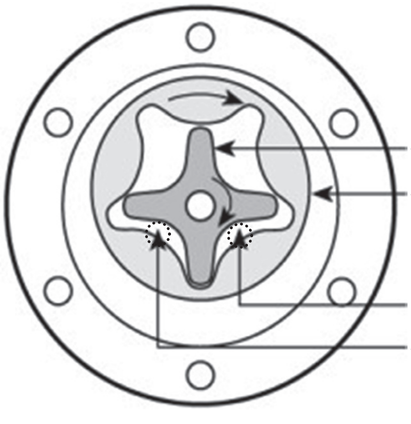
ரோட்டார் பம்ப்பானது கியர் டைப் பம்ப்பை போன்றே இருக்கும்.ஆனால் கியர்களுக்கு பதிலாக இரு ரோட்டார்கள் அமைந்திருக்கும். இந்த ரோட்டார்கள் இரண்டும் உட்பகுதியில் இணைந்து இருக்குமாறு அமைந்திருக்கும். இந்த இரண்டு ரோட்டார்களில் ஒன்று இன்னர் ரோட்டார் என்றும் மற்றொன்று அவுட்டர் ரோட்டார் என்றும் கூறப்படும். இந்த அவுட்டர் ரோட்டாரின் உட்பகுதியில் இன்னர் ரோட்டார் இணைந்து சுழலுமாறு அமைந்திருக்கும். அவுட்டர் ரோட்டாரில் உள்ள லோப்புகளின் (Lobe) எண்ணிக்கை இன்னர் ரோட்டாரில் உள்ள லோப்புகளின் எண்ணிக்கையை விட ஒன்று அதிகமாக இருக்கும்.

பம்ப்பில் உள்ள இரண்டு ரோட்டார்களின் சுழலும் அமைப்பானது மாறுபடும். இதனால் இரண்டு ரோட்டார்களுக்கும் இடையே உள்ள இடைவெளியின் கனஅளவு மாறுபடுகிறது. இன்னர் ரோட்டாரானது கேம் ஷாப்டில் உள்ள ஸ்கியூ கியரிலிருந்து டிஸ்ட்ரிபியுட்டர் எக்ஸ்டென்சன் ஷாப்டின் மூலம் இணைக்கப்பட்டு சுழல்கிறது. இவ்வாறு இன்னர் ரோட்டார் சுழலும் போது அவுட்டர் ரோட்டாரும் சுழல்கிறது. ரோட்டார்களின் இடைவெளியில் ஏற்படுகின்ற வெற்றிடத்தை நிரப்புவதற்காக ஆயில் உறிஞ்சி இழுக்கப்படுகிறது. பின்னர் ஆயில் நன்கு அழுத்தப்பட்டு அவுட்லெட் போர்ட் வழியாக வெளியேற்றப்படுகிறது. இந்த வகையில் ஆயிலின் அழுத்தம் சுமார் 2 kgf/cm² முதல் 5 kgf/cm² வரை இருக்கும். இந்த பம்ப்பில் உள்ள நன்மைகள் பின்வருமாறு.

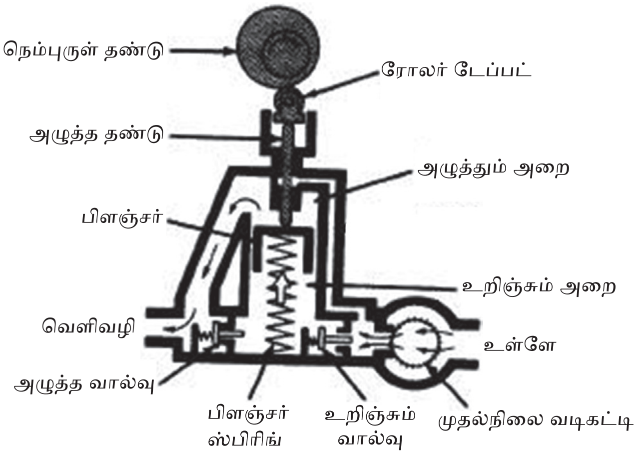
1. இந்த வகை பம்ப் சுமார் 25 % அதிக திறனும் எளிய அமைவும் கொண்டது.
2. ஒவ்வொரு சுற்றுக்கும் குறைவான லோப்புகள் இணைவதால் சத்தமின்றி இயங்குகிறது.

8.5.2.3 பிளஞ்சர் பம்ப் (Plunger Pump)

இந்த பம்ப்பில் பேரல், ப்ளன்ஜர் மற்றும் இரு ஒரு வழி ஸ்பிரிங், லோடேட் பால் வால்வு ஆகிய முக்கியமான பாகங்கள் உள்ளன. பிளஞ்சர் ஒரு பேரலில் மேலும் கீழும் நகருமாறு அமைக்கப்பட்டிருக்கும். பிளஞ்சர்கள் இயங்குவதற்கு தேவையான சக்தி கேம் ஷாப்டில் உள்ள எக்சென்ட்ரிக் மூலமாகவோ அல்லது



படம் 8.5.2.2 ரோட்டார் பம்ப் (Rotor Pump)



படம் 8.5.2.3 பிளஞ்சர் பம்ப் (Plunger Pump)

AM_Tamil_Chp08.indd 158 12/20/2019 3:15:54 PM

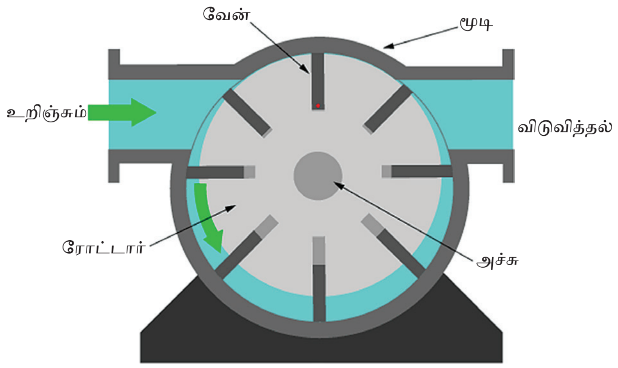
கிராங்க் ஷாப்டில் இணைக்கப்பட்டுள்ள ஒரு சிறிய கனெக்டிங்ராடு மூலமாகவோ கிடைக்கிறது. இதிலுள்ள ஒரு ஸ்பிரிங் லோடெட் பால்வால்வானது பேரலின் இன்லெட் பகுதியிலும் மற்றொன்று பேரலின் அவுட்லெட் பகுதியிலும் பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.

பிளஞ்சர் மேல்நோக்கி நகரும் பொழுது பிளஞ்ஜரின் கீழ்ப்பகுதியில் பாதியளவு வெற்றிடம் ஏற்படுகிறது. இதனால் இன்லெட் வால்வு திறப்பதன் மூலம் ஆயில் உறிஞ்சப்பட்டு வெற்றிடத்தை நிரப்புகிறது. பிளஞ்சர் கீழ்நோக்கி நகரும் போது பேரலில் உள்ள ஆயிலின் அழுத்தம் அதிகரிக்கிறது. இதன் மூலம் அவுட்லெட் வால்வு திறந்து இன்லேட் வால்வு மூடிக்கொள்கிறது. இதனால் அழுத்தப்பட்ட ஆயில் அவுட்லெட் வால்வு வழியாக வெளியேற்றப்படுகிறது.

இந்த வகை பம்ப் மோட்டார் வாகனங்களில் அதிகமாக பயன்படுத்தப்படுவதில்லை, ஏனெனில் போதுமான அழுத்தம் கிடைப்பதில்லை. இது ஆயில் என்ஜின்களிலும், ஒரு சில மோட்டார் சைக்கிள் என்ஜின்களில் மட்டும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

8.5.2.4 வேன் பம்ப் (Vane Pump)

இந்த வகை பம்பில் உருளை வடிவ ஹவுசிங் ஒன்று உள்ளது. இதற்குள் ட்ரைவிங் மோட்டார் ஒன்று எக்ஸ்சென்டிரிக்காக இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.ரோட்டார் கேம் ஷாப்ட் ஸ்கியூ கியரினால் இயக்கப்படுகிறது. ரோட்டாரின் வெளிப்பகுதியை சுற்றிலும் சமமான இடைவெளியில் பள்ளங்கள் வெட்டப்பட்டு, அதில் பல வேன்கள் கொடுக்கப்பட்டிருக்கும். இவ்வேன்கள் பள்ளங்களில் முன்னும். பின்னும் நகர்கிறது. வேன்களின் வெளிப்பக்க முனைகள் ஹவுசிங்குடன் நெருங்கிய தொடர்பு கொள்வதை பராமரிக்க மையத்தில் இரண்டு ரிங்குகள் கொடுக்கப்பட்டிருக்கும்.



படம் 8.5.2.(4)- வேன் பம்ப்

பம்ப் இயங்கும்போது மைய விலக்கு விசையினால் வெளிப்பக்கமாக வேன்கள் அழுத்தப்படுகிறது. இதனால் இன்லெட் போர்ட்டுக்குள் ஆயில் நுழைகிறது. இப்போது ஹவுசிங் மற்றும் எக்ஸ்சென்டிரிக் ரோட்டாருக்கும், இடையே உள்ள குறைந்த கன அளவு, இடத்தை விட்டு வேன்கள் நகர ஆரம்பிக்கின்றன. இந்த வேன்கள் மீண்டும் குறைந்த கன அளவு இடத்தை கடந்து சென்ற உடனே அவுட்லெட் போர்ட் வழியாக ஆயில் வெளியேற்றப்படுகிறது.

8.6 அழுத்தம் விடுவிக்கும் வால்வு (Pressure Relief Valve)

என்ஜின் ஐடிலிங் வேகத்தில் இயங்கும்போது முன்பே தீர்மானிக்கப்பட்ட அழுத்தத்தில் போதிய அளவு ஆயில் அனுப்பும்படி ஆயில் பம்ப் வடிவமைக்கப்பட்டிருக்கும். ஆகையால் என்ஜினின் அதிக வேகத்தினால் பம்பின் வேகம் அதிகரிக்கப்பட்டு, அதிகமான அழுத்தத்தில் ஆயிலை வெளியேற்றுகிறது. இதனால் அதிக ஆயில் செலவுடன் சீல்கள் மற்றும் ஜாயிண்ட்டுகள் பழுதடையவும் செய்கின்றன.எனவே இதனை தவிர்க்க அழுத்தம் விடுவிக்கும் வால்வு (Pressure Relief Valve) ஒன்று ஆயில் பம்பில் கொடுக்கப்பட்டிருக்கும். இந்த வால்வு பம்பில் ஏற்படும் அதிகமான ஆயில் அழுத்தத்தை விடுவிக்கிறது.

8.6.1 அழுத்தம் விடுவிக்கும் வால்வு வகைகள் (Types of Pressure Relief Valve)

அழுத்தம் விடுவிக்கும் வால்வின் வடிவத்தை பொறுத்து இரண்டு வகைகளாக பிரிக்கப்படுகிறது,அவை

1. கோள வடிவஅழுத்தம் விடுவிக்கும் வால்வு (Ball Type Pressure Relief Valve)
2. உருளை வடிவ அழுத்தம் விடுவிக்கும் வால்வு (Plunger Type Pressure Relief Valve)

8.6.1.1 கோள வடிவ அழுத்தம் விடுவிக்கும் வால்வு (Ball Type Pressure Relief Valve)

வால்வு அமைப்பில் ஒரு பால் வால்வு, ஸ்பிரிங், அட்ஜெஸ்ட்மென்ட் ஸ்குரு ஆகியவை உள்ளன. பால் வால்வு அதனுடைய சீட்டில் ஒரு ஸ்பிரிங் மூலம் பிடித்துக் கொள்ளப்படுகிறது. இந்த பாகங்கள் அனைத்தும் பம்ப் ஹவுசிங்கில் அமைந்திருக்கும்.

கோள வடிவ அழுத்தம் விடுவிக்கும் வால்வு

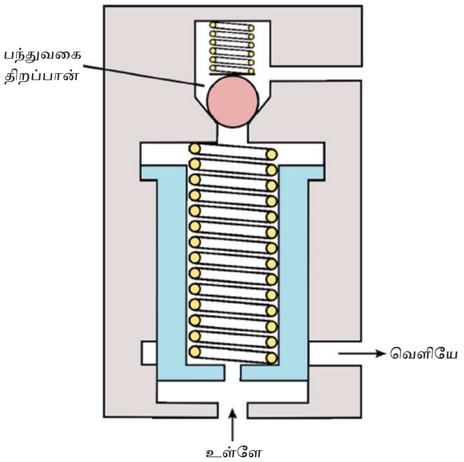
(Ball படம் 8.5.1.1 - Type Pressure Relief Valve)

இயங்கும் விதம்:

என்ஜின் ஓடாமல் இருக்கும்போது ஸ்பிரிங் ஆனது பால் வால்வினை அதன் சீட்டில் அழுத்தியபடி வைத்திருக்கும். என்ஜின் ஸ்டார்ட் ஆன பிறகு, ஆயில்

AM_Tamil_Chp08.indd 159 12/20/2019 3:15:54 PM

அழுத்தம் மற்றும் ஸ்பிரிங் டென்சனை குறைத்து பால் வால்வு மூடியோ அல்லது திறந்தோ இருக்கும். என்ஜின் வேகம் அதிகமாவதால் ஆயிலின் அழுத்தம் அதிகமா-கும். அவ்வாறு அதிகமாகும் அழுத்தம் முன்பே தீர்மா-னிக்கப்பட்ட அளவைவிட அதிகரிக்கும் போது ஸ்பிரிங் அழுத்தப்பட்டு, பால் வால்வு அதன் இடத்தைவிட்டு மேலே தூக்கப்படுகிறது அப்போது பால் வால்வு திறக்க-ப்படுவதால் அழுத்தம் விடுவிக்கப்பட்டு அதிப்படியான ஆயில் திரும்பி பைபாஸ் பாதை வழியாக இன்லெட் பகுதிக்கோ அல்லது ஆயில் தொட்டிக்கோ செல்கிறது.



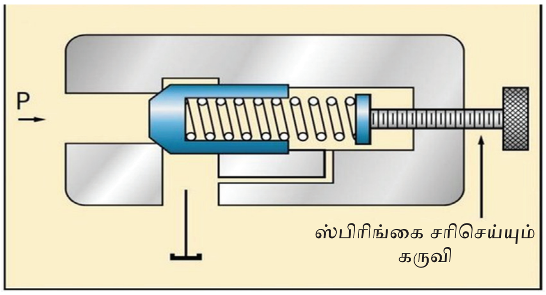
அட்ஜஸ்ட்டிங் ஸ்குரு மற்றும் லாக் நட் (Adjusting Screw and Lock Nut)

அட்ஜஸ்ட்டிங் ஸ்குரு மற்றும் லாக் நட் மூலம் சரியான அளவு அழுத்தம் அட்ஜஸ்ட் செய்யப்படுகிறது. ஸ்குருவை உள்நோக்கி திருகினால் ஸ்பிரிங்கின் அழுத்தம் அதிகரித்து பால் வால்வை திறப்பதற்கு அதிகமான ஆயில் அழுத்தம் தேவைப்படும். ஸ்குருவை வெளிநோக்கி திருகினால் ஸ்பிரிங்கின் அழுத்தம் குறைந்துபால் வால்வினை திறப்பதற்கு குறைவான ஆயில் அழுத்தம் தேவைப்படும். எனவே தயாரிப்பாளர் சிபாரிசு செய்யும் அளவுப்படி வால்வை செட்டிங் செய்து கொள்ள முடிகிறது. பொதுவாக என்ஜின் சுமார் 1000 rpm வேகத்தில் 43^0C வெப்பத்தில் 2.5 kg / cm^2 அளவில் ஸ்பிரிங்கின் அழுத்தம் இருக்கும்.

8.6.1.2 உருளை வடிவ அழுத்தம் விடுவிக்கும் வால்வு (Plunger Type Pressure Relief Valve)

இது பால் வகையைப் போன்றே இருக்கும் ஆனால் பால் வால்விற்கு பதிலாக இதில் பிளஞ்சர் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இந்த வால்வு அசம்பளியில் பிளன்ஜர், ஸ்பிரிங், அட்ஜெஸ்டிங் சிம்கள் ஆகியவை உள்ளன. பிளஞ்சர் ஆனது அதன் சீட்டில் ஒரு ஸ்பிரிங் மூலம் பிடித்துக்கொள்ளப்படுகிறது.

என்ஜின் இயங்காமல் இருக்கும்போது ஸ்பிரிங் ஆனது பிளஞ்சரை அதன் சீட்டில் அழுத்தியபடி வைத்திருக்கும். என்ஜின் ஸ்டார்ட் ஆன பிறகு, ஆயில் அழுத்தம் மற்றும் ஸ்பிரிங் டென்சனை



படம் 8.6.1.2 உருளை வடிவ அழுத்தம் விடுவிக்கும் வால்வு (Plunger type pressure relief valve)

பொறுத்து பிளஞ்சர் மூடியோ அல்லது சற்று திறந்தோ இருக்கும். என்ஜின் வேகம் அதிகமாவதால் ஆயில் அழுத்தம் அதிகமாகிறது. இவ்வாறு அதிகமாகும் அழுத்தம் முன்னே தீர்மானிக்கப்பட்ட அளவைவிட அதிகமாகும் போது ஸ்பிரிங் அழுத்தப்பட்டு பிளஞ்சர் அதன் இடத்தை விட்டு மேலே தூக்கப்படுகிறது. இதனால் அழுத்தம் விடுவிக்கப்பட்டு, அதிகப்படியான ஆயில் திரும்பி பைபாஸ் பாதை வழியாக இன்லெட் பகுதிக்கோ அல்லது ஆயில் சம்பிற்க்கோ செல்வதை படத்தின் மூலம் அறியலாம். அட்ஜெஸ்டிங் ஷிம்கள் மற்றும் லாக் நட் மூலம் ஸ்பிரிங்கின் அழுத்தம் அட்ஜெஸ்ட் செய்யப்படுகிறது. இந்த ஷிம்களை சேர்த்தாலோ அல்லது எடுத்தாலோ ஸ்பிரிங்கின் அழுத்தம் அதிகரிக்கவோ அல்லது குறைக்கவோ செய்கிறது.

8.7 எண்ணெய் அளவு காட்டி (Oil Dip Stick or Oil level Indicator)

ஆயில் சம்பில் உள்ள ஆயிலின் மட்டத்தை அளக்க டிப் ஸ்டிக் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதன் மேல் பகுதியை பிடித்துக் கொள்வதற்கு ஒரு கைப்பிடியும், கீழ்ப்பகுதியில் நீளமான ஸ்டீல் ராடும் அல்லது பிளேடும் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இந்த ஸ்டீல்ராடில் அதிகபட்சம் (Maximum), குறைந்த பட்சம் (Minimum) என இருகோடுகள் கொடுக்கப்பட்டிருக்கும். இதைத்தவிர பல சிறிய கோடுகள் குறைந்த பட்ச (Minimum) அளவுக்கு கீழே கொடுக்கப்பட்டிருக்கும். ஆயிலானது இந்த அளவைவிட குறைவாக இருக்கக்கூடாது. டிப் ஸ்டிக் ஆனது என்ஜின் பிளாக் வழியாக ஆயில் சம்பை தொடுமாறு சொருகி வைக்கப்பட்டிருக்கும். தினமும் என்ஜினை ஸ்டார்ட் செய்யும் முன்பு டிப் ஸ்டிக்கை வெளியே எடுத்து ஆயிலின் மட்டத்தை (Level) தெரிந்து கொள்ள வேண்டும். ஆயில் மட்டமானது Minimum அளவுக்கு மேலேயும் Minimum அளவுக்கு கீழேயும் போகாமல் பார்த்துக் கொள்ள வேண்டும்.

உயவிடுதலின் போது ஏற்படும் பழுதுகளையும் பழுது ஏற்படுவதற்கான காரணங்களையும் அதனை சரி செய்தலையும் நாம் சரியாக புரிந்து கொண்டு செயல்படுத்துதல் மிகவும் அவசியம் ஆகும்.

AM_Tamil_Chp08.indd 160 12/20/2019 3:15:55 PM

www.tnschoolbooks.in

8.8 உயவிடும் அமைப்பில் ஏற்படும் பழுதுகள்

பழுதுகள் ஏற்படும்போது கீழ்க்கண்ட அறிகுறிகள் காணப்படும்.

1. என்ஜின் ஆயில் குறைவாக இருக்கும்.
2. உள்வெடிப்பு ஏற்படும்.
3. சமமான செயல் திறன்.
4. வடிகட்டிகளில் அடைப்பு ஏற்பட்டிருத்தல்.
5. என்ஜின் ஆயில் அடர்கரும் நிறத்தில் இருத்தல் அலலது மாசுபட்டிருத்தல்.

8.9 உயவிடும் அமைப்பில் பழுது ஏற்படக் காரணங்கள்

உயவிடும்போது பழுது ஏற்பட பல காரணங்கள் உள்ளன.

1. உட்புற மற்றும் வெளிப்புற கசிவினால் ஆயில் குறைதல்.
2. குறைந்த ஆயில் அழுத்தம் காரணமாக ஆயில் பம்பில் பழுது ஏற்படுதல்.
3. உடைந்த ஆயில் பம்ப் அல்லது பெல்ட் அல்லது செயின்.
4. வடிகட்டியில் அடைப்பு அல்லது குழாய் வளைந்திருத்தல்.
5. அதிப்படியான அடைப்புகள் கொண்ட எண்ணெய் வடிகட்டி.
6. சிதைந்த எண்ணெய் தொகுப்புகள்.
7. உடைந்த அல்லது எரிந்த கசிவு நீக்கி.
8. பிஸ்டன் வளையங்கள் உடைந்து அல்லது தேய்ந்திருத்தல்.

8.10 சரிசெய்யும் முறைகள்

1. கசிவினை சரி செய்தல்.
2. எண்ணெய் தொட்டியின் கசிவு நீக்கியை மாற்றுதல்.
3. ஹெட் கசிவு நீக்கியை மாற்றுதல்.
4. டேப்பட் கவர் கசிவு நீக்கியை மாற்றுதல்.
5. ட்ரெயின் பிளக்கை மாற்றுதல்.
6. பிஸ்டன் வளையங்களை மாற்றுதல்.
7. சரியான அளவு ஆயிலை நிரப்புதல்.

மாணவர்களுக்கான பயிற்சி

1. மாணவர்களை அருகில் உள்ள பணிமனைகளுக்குச் சென்று அங்கு உயவிடும் அமைப்பில் மேற்கொள்ளப்படும் செயல்பாடுகள் பற்றி தெரிந்து கொண்டு அறிக்கை சமர்ப்பிக்கச் செய்தல்.
2. மாணவர்களை ஏதாவது ஒரு உயவிடும் அமைப்பை பிரித்து அதற்கான வரைபடம் வரைந்து அதன் செயல்பாடுகளை விவரிக்கச் செய்தல்.

கலைச்சொற்கள்

Solid Lubricant	-	திடநிலை உயவு பொருள்
Liquid Lubricant	-	திரவநிலை உயவு பொருள்
Fluidity	-	உயவு திரவம் படர் நிலை
Flash Point	-	வெடிப்பு நிலை
Fire Point	-	எரிதல் நிலை
Corrosion	-	துருப்பிடித்தல் / அரித்தல்
Foaming	-	நுரைத்தல்
Animal Oil	-	விலங்கு உயவு எண்ணெய்
Vegetable Oil	-	தாவர உயவு எண்ணெய்
Mineral Oil	-	தாது பொருள் உயவு எணணெய்

AM_Tamil_Chp08.indd 161 12/20/2019 3:15:55 PM

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. Duffy Smith, Auto Fuel Systems, Good Heart Wilcox Company Inc., Publishers, 1987.
4. Eric Chowanietz, Automobile Electronics, SAE International, 1995.
5. Internal Combustion Engine Handbook: Basics, Components, Systems and Perpectives, Richard Van Basshuysen and Fred Schafer (Editors) SAE International USA and Siemes VDO Automotive, Germany, 2002.

Webliography

1. https://en.wikipedia.org/wiki/Automatic_lubrication_system
2. http://www.lubrita.com/news/78/671/How-The-Lubrication-System-Works-In-An-Engine/
3. https://www.youtube.com/watch?v=mmmcj53TNic
4. https://www.grc.nasa.gov/www/k-12/airplane/lubesys.html
5. http://www.machinerylubrication.com/Read/28819/engine-lubrication
6. https://schoolworkhelper.net/car-oil-lubrication-system-overview/

சரியான விடையை தேர்ந்தெடுக்க:

1. எண்ணெய் பம்பிலிருந்து வெளியேறும் எண்ணையின் அழுத்தம் எவ்வளவு?
   அ) $2\ kg/cm^2$ முதல் $4\ kg/cm^2$
   ஆ) $3\ kg/cm^2$ முதல் $4\ kg/cm^2$
   இ) $5\ kg/cm^2$ முதல் $7\ kg/cm^2$

2. என்ஜின்களில் பயன்படும் உயவு முறையின் வகைகள் எத்தனை?
   அ) இரண்டு
   ஆ) மூன்று
   இ) நான்கு

3. தற்கால என்ஜின்களில் எந்த வகை உயவிடும் முறை அதிகமாக பயன்படுகிறது?
   அ) பெட்ராயில் முறை
   ஆ) அழுத்தும் முறை
   இ) தெளிக்கும் முறை

4. எண்ணெய் பம்பில் இருந்து வெளியேறும் எண்ணைய் எந்த பாகத்திற்கு நேரடியாக செல்கிறது?
   அ) மெயின் காலரி
   ஆ) மெயின் பேரிங்
   இ) எண்ணெய் வடிகட்டி

AM_Tamil_Chp08.indd 162 12/20/2019 3:15:55 PM

5. பொதுவாக என்ஜின்களில் பயன்படுத்தப்படும் உயவு பொருள்களின் வகைகள் எத்தனை?
   அ) இரண்டு
   ஆ) மூன்று
   இ) நான்கு

கீழ்க்கண்ட வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும்

6. உயவிடும் அமைப்பின் அவசியம் யாது?
7. உயவு எண்ணெய்யின் பண்புகள் யாவை?
8. S.A.E. என்றால் என்ன?
9. பிசுபிசுப்புத்தன்மை அல்லது பாகுநிலை என்றால் என்ன?
10. பாய்தல் தன்மை என்றால் என்ன?
11. ஆவியாதல் தன்மை என்றால் என்ன?
12. வெடிப்பு நிலை என்றால் என்ன?
13. நுரைத்தல் தன்மை என்றால் என்ன?
14. உயவிடும் பொருள்களின் வகைகள் யாவை?
15. திட நிலை உயவுப்பொருட்கள் யாவை?
16. திரவ நிலை உயவுப்பொருட்கள் யாவை?
17. உயவிடும் முறையின் வகைகள் யாவை?
18. உயவிடும் அமைப்பில் உள்ள பாகங்கள் யாவை?
19. வடிகட்டியின் வகைகள் யாவை?
20. ஆயில் பம்பின் வகைகள் யாவை?
21. ஆயில் பம்பின் வகைகளில் ஏதேனும் ஒன்றினை படம் வரைந்து விவரி.
22. உயவிடும் அமைப்பில் ஏற்படும் பழுதுகள் ஏதேனும் ஐந்தினைக் குறிப்பிடுக.
23. உயவிடும் அமைப்பில் ஏற்படும் பழுதுகளும் அதனை நிவர்த்தி செய்யும் முறைகளையும் கூறு.

AM_Tamil_Chp08.indd 163 12/20/2019 3:15:55 PM

www.tnschoolbooks.in

அலகு **9**

எரிபொருள் செலுத்தும் முறை

பொருளடக்கம்

9.0 அறிமுகம்

9.1 பெட்ரோல் என்ஜினில் எரிபொருள் செலுத்தும் முறை

9.2 எரிபொருள் செலுத்தும் முறையின் வகைகள்

- 9.2.1 புவிஈர்ப்பு முறை (Gravity System)
- 9.2.2 வெற்றிடத்தால் செலுத்தும் முறை (Vaccum System)
- 9.2.3 பம்ப் மூலம் செலுத்தும் முறை (Pump Feed System)
- 9.2.4 இன்ஜெக்சன் முறை (Injection Type)

9.3 எரிபொருள் செலுத்தும் முறையின் பாகங்கள் (பெட்ரோல் என்ஜின்)

- 9.3.1 பெட்ரோல் பம்ப்
  - 9.3.1.1 ஏ.சி இயந்திர பெட்ரோல் பம்ப்
  - 9.3.1.2 எஸ் யு மின்சார பெட்ரோல் பம்ப்

9.4 எரிபொருள் காற்று விகிதம் (Air Fuel Ratio)

- 9.4.1 அதிக தரமுள்ள கலவை (Rich Mixture)
- 9.4.2 சரியான தரமுள்ள மிக்ஸர்
- 9.4.3 குறைந்த தரமுள்ள கலவை (Lean Mixture)

9.5 கார்புரேட்டர் (Carburettor)

- 9.5.1 கார்புரேட்டரின் பணிகள் (Function of Carburettor)
- 9.5.2 கார்புரேட்டரின் தேவைகள் (Requirements of Carburettor)
- 9.5.3 கார்புரேட்டரின் வகைகள் (Type of Carburettor)
  - 9.5.3.1 கீழ்நோக்கிய ஓட்டவகை கார்புரேட்டர் (Down Draught Carburettor):
  - 9.5.3.2 மேல்நோக்கிய ஓட்ட வகை கார்புரேட்டர் (Up– draught Carburettor):
  - 9.5.3.3 பக்கவாட்டு வகை கார்புரேட்டர் (Side Draught Carburettor):
- 9.5.4. எளிய கார்புரேட்டர் (Simple Carburettor)
- 9.5.5 சோலக்ஸ் கார்புரேட்டர் (Solex Carburettor)

AM_Tamil_Chp09.indd 164 12/20/2019 3:36:45 PM

பொருளடக்கம்

9.6 பெட்ரோல் இன்ஜெக்சன் (Petrol Injection)

9.6.1 பெட்ரோல் இன்ஜெக்சன் முறையின் நன்மைகள்

9.6.2 Petrol Injection முறையின் வகைகள்

9.7 பலமுனை எரிபொருள் தெளிப்பு (MPFI) – கார்புரேட்டர் ஒப்பீடு

9.8 எரிபொருள் செலுத்தும் முறை (டீசல் என்ஜின்) Fuel Supply system in Diesel Engine

9.9 எரிபொருள் இன்ஜெக்சன் பம்பு (Fuel Injection Pump)

9.9.1 இன்–லைன் பம்பு அல்லது ஜெர்க் பம்பு (Inline Pump (or) Jerk Pump)

9.9.2 பகிர்வி பம்ப் (Distributor Pump)

9.10 கவர்னர்

9.10.1 கவர்னர் தொடர்பான கலைச்சொற்கள் (Governor Terminologies)

9.11 டீசல் இடிப்பு (Diesel Knock)

9.11.1 டீசல் இடிப்பு ஏற்படுவதற்கான காரணங்கள்

9.12 பொது இணைப்பு வகை டீசல் தெளிப்பு முறை (CRDI)

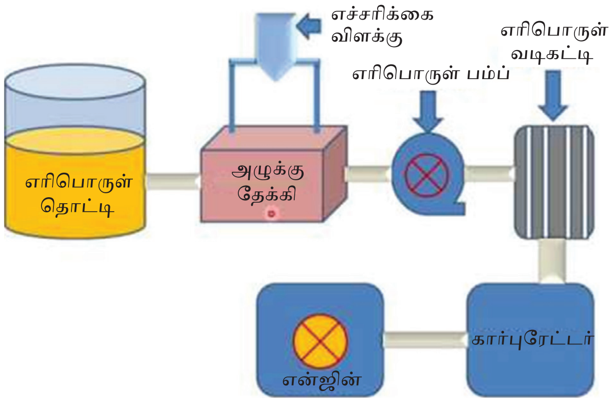
9.12.1 பொது இணைப்பு வகை டீசல் தெளிப்பு முறை நன்மைகள்

கற்றல் நோக்கம் (Learning objectives)

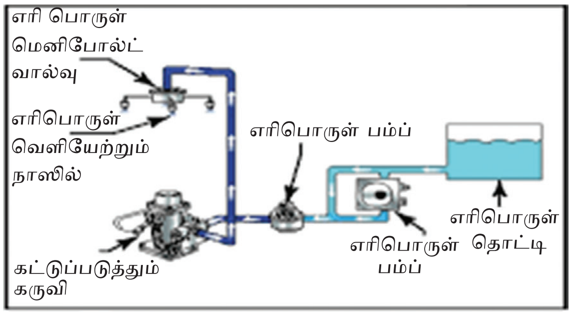
1. தானியங்கி வாகனங்களுக்கு எரிபொருள் எந்தெந்த முறைகளில் செலுத்தப்படுகிறது என்பதை அறிதல்.
2. எரிபொருள் செலுத்தும் முறையில் பயன்படுத்தப்படும் முக்கிய பாகங்கள், பம்ப், கார்புரேட்டர் போன்ற பாகங்களின் இயக்கத்தை அறிந்து கொள்ளுதல்.

9.0 அறிமுகம்

இப்பாடத்தில் நாம் எரிபொருள் தெளிக்கும் முறை, அதன் வகைகள் பாகங்கள் மற்றும் காற்று எரிபொருள் கலவை, கார்புரேட்டர், அதன் வகைகள் மற்றும் டீசல் என்ஜின் பம்ப், கவர்னர் வகைகள், இடிப்பு, இன்ஜெக்டர், பல்வேறுபட்ட எரிபொருள் செலுத்தும் முறை (DTSI, CCTI, PGMFI, MPFI) ஆகியவை பற்றி நாம் நன்கு அறிந்து கொள்ள முடியும். படம் 9.0ல் எரிபொருள் செலுத்தும் முறையின் அமைப்பு காட்டப்பட்டுள்ளது.



படம் 9.0 எரிபொருள் செலுத்தும் முறை



படம் 9.1 பெட்ரோல் என்ஜினில் எரிபொருள் செலுத்தும் முறை

9.1 பெட்ரோல் என்ஜினில் எரிபொருள் செலுத்தும் முறை:

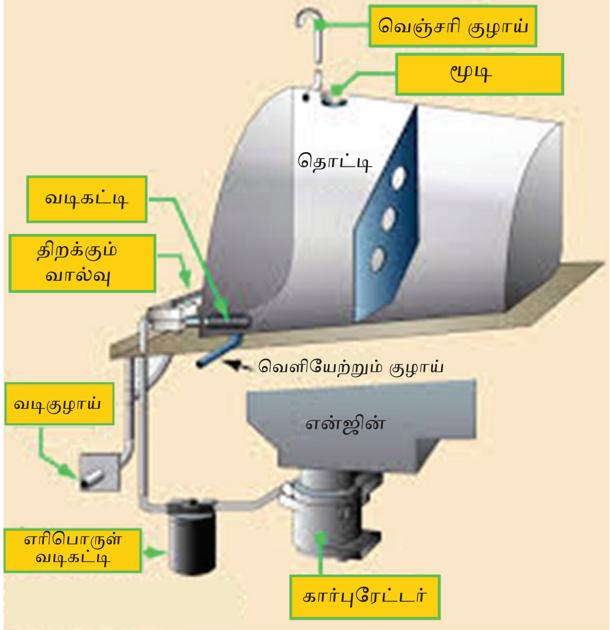
பெட்ரோல் டேங்கில் உள்ள பெட்ரோலையும், காற்றுவடிகட்டியின்மூலம்வரும்காற்றையும்சரியான விகிதத்தில் கலந்து நன்கு எரியக்கூடிய தரமுள்ள கலவையாக மாற்றி அதனை என்ஜினின் வேகம் மற்றும் சுமை இழுக்கும் நிலை ஆகியவற்றுக்குத் தகுந்தவாறு சரியான அழுத்தத்திலும், தடை இல்லாமலும் என்ஜின் சிலிண்டருக்கு அனுப்புவதே இந்த அமைப்பின் வேலை ஆகும். படம் 9.1 ல் இதன் அமைப்பு காட்டப்பட்டுள்ளது.

9.2 எரிபொருள் செலுத்தும் முறையின் வகைகள்

1. புவி ஈர்ப்பு முறை (Gravity System)
2. வெற்றிடத்தால் செலுத்தும் முறை (Vaccum System)
3. பம்ப் முறை (Pump Feed System)
4. இன்ஜெக்சன் முறை (Injection System)

9.2.1 புவிஈர்ப்பு முறை (Gravity System):

இந்த அமைப்பில் பெட்ரோல் டேங்க்கின் கீழ்ப்பகுதியில் என்ஜின் பொருத்தப்படுகிறது. டேங்க்கில் உள்ள பெட்ரோல் புவியீர்ப்பு விசையின் மூலம் கார்புரேட்டர் பாகத்தைச் சென்றடைகிறது. இந்த பெட்ரோலும், காற்று வடிகட்டியின் வழியாக வரும் காற்றும் கலந்து என்ஜினுடைய இன்லெட் மேனிபோல்டுக்குச் செலுத்தப்படுகிறது. இந்த அமைப்பு மொபட், ஸ்கூட்டர் மற்றும் மோட்டார் சைக்கிள் போன்ற இரு சக்கர வாகனங்களில் மட்டும் பயன்படுகிறது. பல சிலிண்டர் என்ஜின்களிலும், கனரக வாகன என்ஜின்களிலும் இந்த முறையைப் பயன்படுத்த இயலாது. ஏனெனில் என்ஜினுக்கு மிக அருகிலேயே பெட்ரோல் டேங்க் அமைந்திருப்பதால் எளிதில் தீப்பிடிக்கும் அபாயம் உள்ளது. படம் 9.2.1 ல் இந்த முறையின் அமைப்பு காட்டப்பட்டுள்ளது.



படம் 9.2.1 புவிஈர்ப்பு முறை

9.2.2 வெற்றிடத்தால் செலுத்தும் முறை (Vaccum System)

இந்த அமைப்பு என்ஜினில் ஏற்படும் வெற்றிடத் தன்மையின் மூலம் (vaccum) இயங்குகிறது. இன்லெட் மேனி:ஃபோல்டில் ஏற்படும் வெற்றிடத் தன்மையின் மூலம் எரிபொருள் தொட்டியில் இருந்து எரிபொருள் உறிஞ்சி இழுக்கப்பட்டு ஒரு துணைத் தொட்டியில் சேமிக்கப்படுகிறது. அங்கிருந்து புவிஈர்ப்பு விசை மூலம் கார்புரேட்டருக்குச் செலுத்தப்படுகிறது. இந்த அமைப்பு தற்கால வாகனங்களில் பயன்படுத்தப்படுவதில்லை.

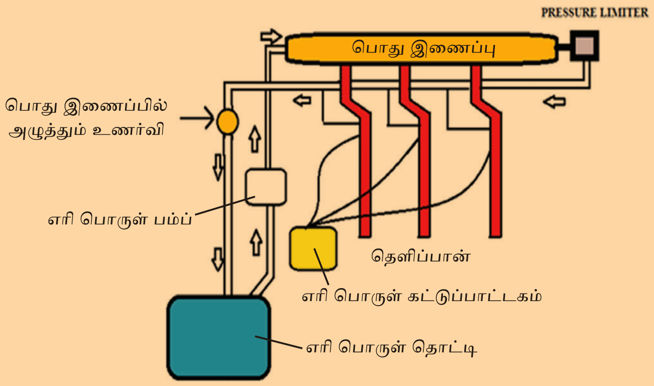
9.2.3 பம்ப் மூலம் செலுத்தும் முறை (Pump Feed System)

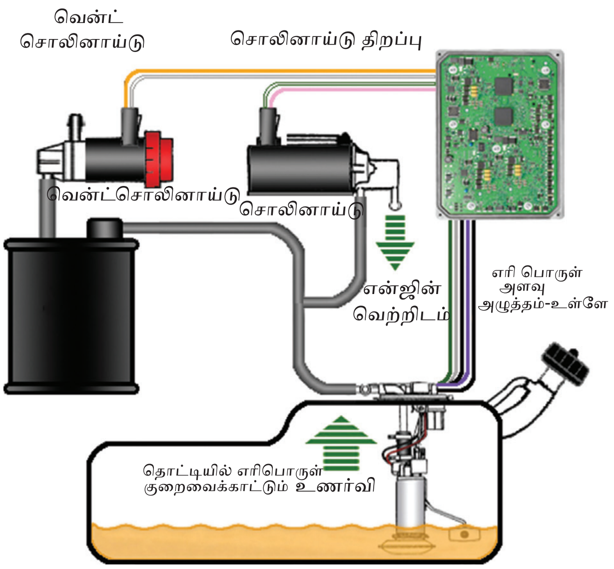
இந்த அமைப்பில் தொட்டியில் உள்ள பெட்ரோல் ஒரு பம்ப்பின் மூலம் உறிஞ்சப்பட்டு கார்புரேட்டருக்கு அனுப்பப்படுகிறது. இந்த பம்ப் இயந்திர அல்லது மின்சார சக்தியின் மூலம் இயங்குவதாக அமைகிறது. இதில் பெட்ரோல் டேங்க்கை வண்டியின் எந்த இடத்தில் பொருத்தினாலும் பம்ப்பின் மூலம் தடையின்றி பெட்ரோல் உறிஞ்சப்பட்டு அனுப்பப்படுகிறது. எனவே முன்னர் குறிப்பிட்ட இரண்டு முறைகளிலும் உள்ளது போல் டேங்க்கின் கீழ்பக்கத்தில் மட்டும் என்ஜினைப் பொருத்த வேண்டிய கட்டாயம் இல்லை. எரிபொருள் தொட்டியும் என்ஜினும் வெவ்வேறு மட்டங்களில் இருந்தாலும் பெட்ரோல் தடையின்றி செலுத்தப்படுகிறது. மேலும் எளிதில் தீப்பிடிக்கும் அபாயமும் இதில் இல்லை. எனவே தற்காலத்தில் உள்ள பெரும்பாலான வாகனங்களில் இந்த

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

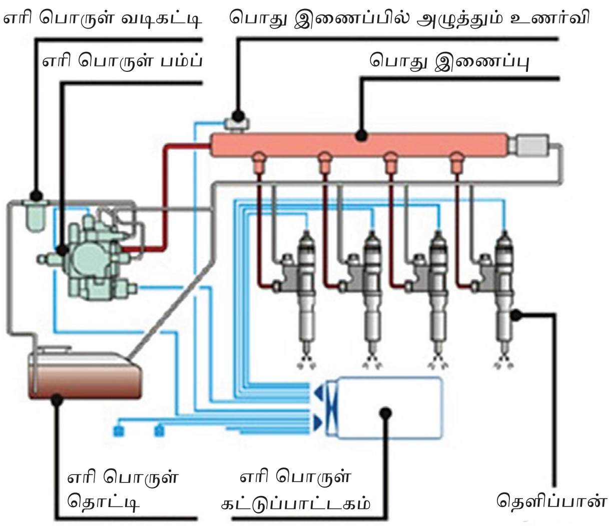
நேரடியான தெளிக்கும் அமைப்பு என்றால் என்ன? (What is Direct Injection System)

- நேரடியான தெளிக்கும் அமைப்பு என்பது ஒரு இயந்திரத்தில், எரிபொருளானது உட்செல்லும் தாமத நேரத்தை விலக்கி சரியான நேரத்தில் என்ஜினில் நேராக எரியும் அறையில் தெளிக்கிறது.
- இரண்டாம் உலகப் போரின்போது முக்கியமான ஜன்கர்ஸ் ஜூமு 210, டைம்லர்-பென்ஸ் DB 601 மற்றும் BMW 801 போன்ற விமான-என்ஜின்களில் இம்முறை பயன்படுத்தப்பட்டது.
- எரிபொருள், காற்று (ஆக்ஸிஜன்) மற்றும் தீப்பொறி ஆகியவை பெட்ரோல் என்ஜினுக்கு தேவைப்படுகிறது





படம் 9.2.3 பம்ப் மூலம் செலுத்தும் முறை



படம் 9.2.4 இன்ஜெக்சன் முறை

முறையே பயன்படுகிறது. படம் 9.2.3 ல் இந்த அமைப்பு காட்டப்பட்டுள்ளது.

9.2.4 இன்ஜெக்சன் முறை (Injection Type)

அழுத்தப்பட்ட காற்றின் நடுவில் எரிபொருளானது நுண்ணிய துகள்களாகத் தெளிக்கப்பட்டு எரிதல் நடைபெறுகிறது. இதற்கு இன்ஜெக்சன் முறை என்று பெயர். டீசல் என்ஜின்கள் அனைத்தும் இந்த முறையில் தான் இயங்குகின்றன. எனினும் தற்கால நவீன வாகனங்களில் டீசல் என்ஜினைப் போலவே பெட்ரோல் என்ஜினிலும் இந்த இன்ஜெக்சன் முறை எலக்ட்ரானிக் அமைப்பின் துணையுடன் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

9.3 எரிபொருள் செலுத்தும் முறையின் பாகங்கள் (பெட்ரோல் என்ஜின்)

தற்கால வாகனங்களில் பம்ப் முறையே பெரும்பாலான பெட்ரோல் என்ஜின்களில் பயன்படுவதால் அந்த அமைப்பில் உள்ள பாகங்களைப் பற்றி விரிவாகக் காண்போம். பாகங்கள் பின்வருமாறு:

1. பெட்ரோல் டேங்க்
2. பெட்ரோல் வடிகட்டி
3. காற்று வடிகட்டி
4. பெட்ரோல் பம்ப்

AM_Tamil_Chp09.indd 167 12/20/2019 3:36:47 PM

5. கார்புரேட்டர்
6. எரிபொருள் அளவுகாட்டி
7. உள்ளிழு பன்மடிமம்

மேற்குறிப்பிட்ட பாகங்களில் பெட்ரோல் டேங்க், பெட்ரோல் வடிகட்டி, காற்று வடிகட்டி, இன்லெட்மேனிபோல்டு ஆகியவை பற்றி முந்தைய பாடத்தில் விளக்கப்பட்டுள்ளது. எனவே மீதமுள்ள பெட்ரோல்பம்ப், கார்புரேட்டர், எரிபொருள் அளவுகாட்டி, ஆகிய பாகங்களின் இயக்கத்தை இந்த பகுதியில் விரிவாக காண்போம்.

9.3.1 பெட்ரோல் பம்ப்

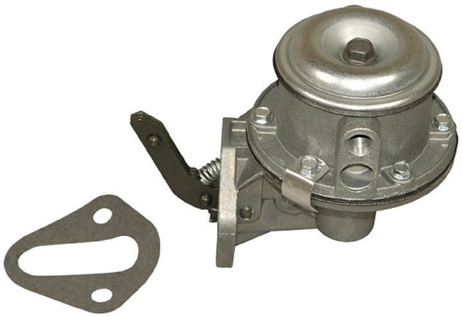
பெட்ரோல் டேங்க்கில் இருந்து பெட்ரோலை உறிஞ்சி அதனை அழுத்தத்துடன் கார்புரேட்டருக்கு அனுப்புவதே பெட்ரோல் பம்ப்பின் வேலை ஆகும். பொதுவாக பெட்ரோல் பம்ப் ஆனது அது இயக்கப்படும் முறையைப் பொறுத்து இரண்டு வகையாகப் பிரிக்கப்படுகிறது. அவையாவன

1. ஏ.சி இயந்திர பெட்ரோல் பம்ப்
2. எஸ்.யு. மின்சார பெட்ரோல் பம்ப்

பெட்ரோல் சேமிப்புத்தொட்டி

பெட்ரோல் வடிகட்டி

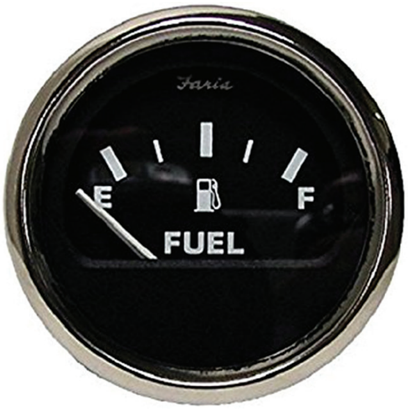
காற்று வடிகட்டி



பெட்ரோல் பம்ப்

Carburetor

கார்புரேட்டர்



எரிபொருள் அளவுகாட்டி

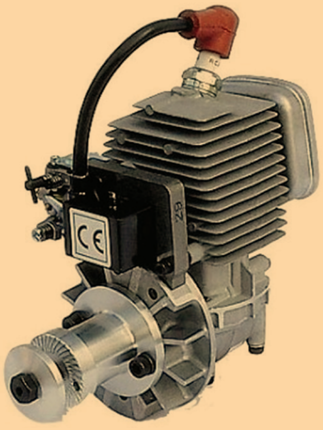
AM_Tamil_Chp09.indd 168 12/20/2019 3:36:48 PM

உள்ளிழு பன்மடிமம்

படம் 9.3 எரிபொருள் செலுத்தும் முறையின் பாகங்கள்

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

கார்புரேட்டர் என்றால் என்ன? (What is Carburettor)

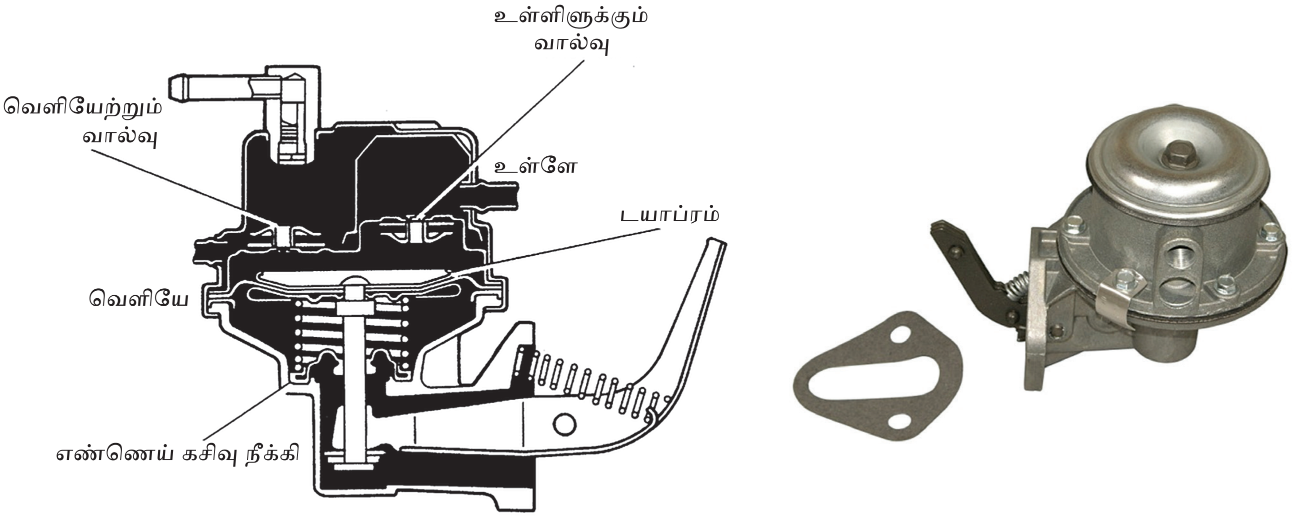


- *1826 ஆம் ஆண்டில் சாமுவேல் மோரே என்பவரால் முதல் கார்புரேட்டர் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது.*
- *ஒரு எரிபொருள் கலப்பியானது எரிபொருளைக் காற்றுடன் சரியான விகிதத்தில் கலந்து எரிகலவையாகக் கொடுக்கிறது.*
- *எரிபொருள் இன்ஜெக்சன் முறைகளை விட எரிபொருள் கலப்பி நீண்ட காலம் உழைக்கிறது. மேலும் இவை பெரும்பாலும் மோட்டார் வாகனங்கள் மற்றும் ஸ்போர்ட்ஸ் வாகனங்களுக்குப் பயனுள்ளதாக அமைகிறது.*

9.3.1.1 ஏ.சி இயந்திர பெட்ரோல் பம்ப்:

இந்த பம்ப்பின் இயக்கத்திற்குத் தேவையான ஆற்றல் கேம்ஷாஃப்டில் உள்ள எக்ஸென்ட்ரிக் மூலம் பெறப்படுகிறது. எனவே இது சிலிண்டர் பிளாக்கில் உள்ள கேம்ஷாஃப்டிற்கு அருகில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.

என்ஜின் இயங்க ஆரம்பித்தவுடன் கிரேங்க் ஷாஃப்ட் சுழல ஆரம்பிக்கிறது. அப்போது டயமிங் கியர் மூலமாக இணைக்கப்பட்டுள்ள கேம்ஷாப்ட் இயக்கம் பெறுகிறது. கேம் ஷாஃப்டில் உள்ள எக்ஸென்ட்ரிக் என்னும் பாகம் பம்ப்பில் உள்ள ராக்கர் ஆர்ம் பாகத்தை இயங்குகிறது. ராக்கர்ஆர்ம்



படம் 9.3.1.1 ஏசி இயந்திர பெட்ரோல் பம்ப்

AM_Tamil_Chp09.indd 169 12/20/2019 3:36:49 PM

மேல்நோக்கி இயங்கும் போது அதனுடன் இணைந்துள்ள Pull Rod ஐ Diaphram Spring – ன் விசைக்கு எதிராக கீழ்நோக்கி இழுக்கிறது. Pulll Rod உடன் இணைந்துள்ள Diaphram பாகமும் கீழ்நோக்கி இழுக்கப்படுகிறது. அப்போது பம்ப் சேம்பரில் உண்டாகும் வெற்றிடத் தன்மையால் இன்லெட் வால்வு திறக்கப்பட்டு அதன் வழியாக பெட்ரோல் உள்ளிழுக்கப்படுகிறது. இந்த நிலையில் அவுட்லெட் வால்வு மூடிய நிலையிலேயே இருக்கும்.

கேம்ஷாஃப்ட் தொடர்ந்து சுழலும்போது ராக்கர் ஆர்ம் எக்ஸென்ட்ரிக்கின் அழுத்தத்தில் இருந்து விடுபடுகிறது. இதனால் புல்ராடும் டயாப்ரம்மும் ஸ்பிரிங்கின் விசையால் பழைய நிலையை அடைகின்றன. இதனால் பம்ப் சேம்பரில் உள்ள பெட்ரோல் அழுத்தப்பட்டு அவுட்லெட் வால்வைத் திறந்து கொண்டு வெளியேறி மிதவை அறையை (Float Chamber) அடைகிறது.

கார்புரேட்டரில் உள்ள மிதவை அறையில் பெட்ரோல் நிரம்பியவுடன் நீடில் வால்வானது இன்லெட் பாதையை மூடிக் கொள்கிறது. இதனால் பம்ப்பில் இருந்து அவுட்லெட் வால்வின் வழியாக பெட்ரோல் வெளியேற முடியாத நிலை ஏற்படுகிறது. இதனால் பம்ப் சேம்பரில் அழுத்தம் உண்டாகிறது. அது டயாப்ரம் மற்றும் புல்ராடை கீழ்நோக்கி அழுத்திக் கொண்டே இருக்கும். அப்போது எக்ஸென்ட்ரிக் மூலம் ராக்கர் ஆர்ம் மேலும் கீழும் நகர்ந்தாலும் அதனால் புல்ராடு இழுக்கப்படுவதில்லை. இதனால் பம்ப் சேம்பரில் இருந்து பெட்ரோல் வெளியேறாமல் நிறுத்தி வைக்கப்படுகிறது.

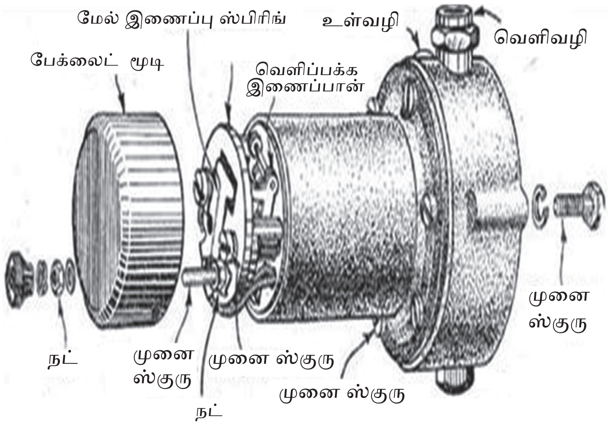
இந்த நிலையில் என்ஜின் தொடர்ந்து இயங்கி பெட்ரோலை செலவழித்தவுடன் கார்புரேட்டரில் உள்ள மிதவை அறையில் பெட்ரோலின் மட்டம் குறைகின்றது. இதனால் நீடில் வால்வு திறக்கப்பட்டு பம்பில் இருந்து மிதவை அறைக்கு மீண்டும் பெட்ரோல் செல்ல ஆரம்பிக்கிறது. இதனால் பம்ப் சேம்பரில் பெட்ரோலின் அழுத்தம் குறைந்து முன்பு போல் சாதாரணமாக இயங்க ஆரம்பிக்கிறது. இதனால் என்ஜினுடைய எல்லா இயக்க நிலைகளிலும் பம்ப் சீராக இயங்கி சரியான அளவு எரிபொருளை வெளியேற்றுகிறது.

இயந்திர பெட்ரோல் பம்ப்பிலிருந்து வெளியேறும் பெட்ரோலின் அழுத்தம் ஸ்பிரிங்கின் இழுவிசையின் (Tension) அளவைப் பொறுத்து அமைகிறது. சாதாரணமாக பெட்ரோல் பம்ப்பிலிருந்து வெளியேறும் பெட்ரோலின் அழுத்தம் 1 கி/ச.செமீ என்ற அளவில் அமைந்திருக்கும். மெக்கானிக்கல் பெட்ரோல் பம்ப்பின் அமைப்பு படம் 9.3.1.1-இல் காட்டப்பட்டுள்ளது

9.3.1.2 எஸ்.யு மின்சார பெட்ரோல் பம்ப்

ஏ.சி இயந்திர பெட்ரோல் பம்ப்பைப் போலவே எஸ்.யு மின்சார பெட்ரோல் பம்ப்பும் டையாப்ரமின் அசைவினால் தான் இயங்குகிறது. ஆனால் இதில் டயாப்ரமின் மேல்கீழ் அசைவு எக்ஸென்ட்ரிக்கிற்குப் பதிலாக மின்சாரம் மூலம் நடைபெறுகின்றது.

ஓட்டுநர் தீமூட்டுத்திறப்பானை (Ignition Switch) இயக்கியவுடன் மின்சாரம் பேட்டரியிலிருந்து வரிச்சுற்றுச் சுருளை (Solenoid Winding) அடைகிறது.



பம் 9.3.1.2 எஸ் .யு மின்சார பெட்ரோல் பம்ப்

இதனால் வரிச்சுற்றுச் சுருளில் (Solinoid Winding) மின்காந்தப்புலம் உண்டாகிறது. இந்த மின்காந்த விசையால் டயாப்ரமுடன் கூடிய ஆர்மச்சூர் மேல் நோக்கி இழுக்கப்படுகிறது. இதனால் பம்ப் சேம்பரில் வெற்றிடம் உண்டாகிறது. அப்போது உறிஞ்சும் வால்வு (Suction Valve) திறக்கப்பட்டு அதன் வழியாகப் பெட்ரோல் உள்ளிழுக்கப்படுகிறது.

இந்த நிலையில் ஆர்மச்சூர் மேல் நோக்கி நகர்ந்து செல்வதால் தடை செய்யும் முனைகள் (Breaker Points) விலக்கப்பட்டு மின்சாரம் தடைபடுகிறது. அப்போது ஆர்மச்சூருடன் இணைந்த டயாப்ரமானது ஸ்பிரிங்கின் இழு விசையால் மீண்டும் பழைய நிலையை அடைகிறது. அதன் மூலம் பம்ப் சேம்பரில் உள்ள பெட்ரோல் அழுத்தப்பட்டு வெளியேற்றும் வால்வை (Outlet Value) திறந்து கொண்டு அதன் வழியாகப் பெட்ரோல் வெளியேற்றப்பட்டு கார்புரேட்டரில் உள்ள மிதவை அறைக்குச் செல்கிறது.

கார்புரேட்டரின் மிதவை அறையில் பெட்ரோல் நிரம்பியவுடன் நீடில் வால்வானது உள்செல்லும் பாதையை மூடுகிறது. இதன் மூலம் பம்ப் சேம்பரில் ஏற்படக்கூடிய அதிக அழுத்தம் காரணமாக டயாப்ரமானது ஸ்பிரிங்கின் இழுவிசைக்கு எதிராக அழுத்தப்பட்ட நிலையிலேயே இருக்கும். மிதவை அறையில் பெட்ரோலின் மட்டம் குறைந்தவுடன் நீடில் வால்வு திறக்கப்பட்டு பெட்ரோல் பம்ப்பிலிருந்து வெளியேற ஆரம்பித்தவுடன் பம்ப் முன்பிருந்தவாறே இயங்க ஆரம்பிக்கிறது. படம் 9.3.1.2 ல் எஸ்.யு மின்சார பெட்ரோல் பம்பின் அமைப்பு காட்டப்பட்டுள்ளது.

9.4 எரிபொருள் காற்று விகிதம் (Air Fuel Ratio)

என்ஜினுடைய பல்வேறு வேகம் மற்றும் சுமை இழுக்கும் நிலைக்குத் தகுந்தவாறு எரிபொருள், மற்றும் காற்றையும் தகுந்த விகிதத்தில் கார்புரேட்டர் மூலம் கலக்கச் செய்து என்ஜினுக்குள் செலுத்த வேண்டும். எரிபொருள் காற்று விகிதம் எப்போதும் ஒரே தரத்தில் இருப்பதில்லை. பல்வேறு நிலைகளில் பல்வேறு தரத்தில் இருக்க வேண்டும். உதாரணமாக (i) ஸ்டார்டிங் (ii) ஐடிலிங் (iii) குறைந்த வேகம் (iv) சாதாரண வேகம் (v) அதிகமான வேகம் (vi) குளிர்ந்த (அ) கோடை காலத்தில் என்ஜினை ஸ்டார்ட் செய்யும் நிலை போன்ற பல நிலைகளிலும் செலுத்தப்படும் எரிபொருள் காற்றுக் கலவையின் தரத்தை மூன்று வகையாகப் பிரிக்கலாம். அவை பின்வருமாறு.

1) அதிக தரமுள்ள கலவை (Rich Mixture)

2) சரியான தரமுள்ள மிக்ஸர் (chemically correct (or) stoichiometric mixture)

3) குறைந்த தரமுள்ள கலவை (Lean Mixture)

9.4.1 அதிக தரமுள்ள கலவை (Rich Mixture)

ஒரு கிலோ பெட்ரோலானது சரிவர எரிய சுமார் 15kg காற்று தேவைப்படுகின்றது. எரிபொருள் காற்றுக் கலவையில் 1கிலோ எரிபொருளுக்கு 15 கிலோவுக்கு குறைவான காற்று இருக்குமானால் அது ரிச் மிக்ஸர் எனப்படுகிறது.

உ.ம். 8:1 (8 பங்கு காற்று, 1 பங்கு பெட்ரோல்) இந்த எரிகலவைக்கு அதிக எரிதிறன் உள்ளது. கீழ்க்கண்ட நிலைகளில் எஞ்ஜினுக்கு ரிச் மிக்சர் தேவைப்படுகிறது.

a) ஸ்டார்ட் செய்யும் போது (Starting)(A : F = 5:1)

b) ஐடிலிங் நிலையில் இருக்கும் போது (Idling) (A:F=10:1)

c) திடீரென மற்றொரு வாகனத்தை முந்திச் செல்லும் போது (Overtaking)(12:1)

d) அதிக பளுவையோ (அ) அதிக சக்தி திறனுடனோ இயங்கும் போது 14:1 விகிதம் கொண்ட ரிச்மிக்ஸர் தேவைப்படுகிறது.

9.4.2 சரியான தரமுள்ள மிக்ஸர் (Chemically correct (or) Stoichiometric Mixture)

அதிக அளவு காற்றும்,குறைந்த அளவு பெட்ரோலும் இருந்தால் அதற்கு சரியான தரமுள்ள மிக்ஸர் (Chemically correct or Stoichiometric mixture) என்று பெயர் உ.ம் – 16:1 (16 பங்கு காற்று, 1 பங்கு பெட்ரோல்) சாதாரண வேக இயக்க நிலையில் இந்த வகை மிக்ஸர் பயன்படுகிறது.

9.4.3 குறைந்த தரமுள்ள கலவை (Lean Mixture):

சரியான தரமுள்ள மிக்ஸரில் (Chemically correct or Stoichiometric mixture) உள்ளதை விட எரி-பொருளின் அளவு அதிகமானால் அதற்கு லீன் மிக்ஸர் என்று பெயர் உ.ம் – 18:1 (18 பங்கு காற்று, 1 பங்கு பெட்ரோல் குறைந்த சுமை இழுக்கம் நிலை மற்றும் அதிக வேக இயக்கம் ஆகியவற்றில் இந்த லீன் மிக்சர் பயன்படுகிறது.

9.5 கார்புரேட்டர் (Carburettor)

கார்புரேட்டர் ஆனது பெட்ரோல் என்ஜினில் உள்ள ஒரு முக்கிய பாகமாகும். இது திரவ நிலையில் உள்ள பெட்ரோலை ஆவியாக்கி காற்றுடன் தேவையான அளவு கலக்கச் செய்து என்ஜின் சிலிண்டருக்கு அனுப்புகிறது.

மேலும் எரிபொருள் எளிதில் எரிவதற்காக சிறு சிறு துளிகளாக பிரிக்கப்பட்டு தகுந்த விகிதத்தில் காற்றைக் கலந்து என்ஜினுக்கு அனுப்பப்படுவதையே கார்புரேசன் என்று கூறுகிறோம். இப்பணியைச் செய்யும் சாதனம் கார்புரேட்டர் என அழைக்கப்படுகிறது.

9.5.1 கார்புரேட்டரின் பணிகள் (Function of Carburettor)

1. கார்புரேட்டரானது எரிபொருள் தொட்டியில் (Fuel Tank) இருந்து தேவையான அளவு பெட்ரோலை மிதவை அறையில் சேமித்து வைக்கிறது.
2. பெட்ரோலை ஆவியாக்கி தகுந்த விகிதித்தில் காற்றுடன் கலக்கிறது.
3. வாகனத்தின் எடைக்கும் வேகத்திற்கும் ஏற்ப பெட்ரோலையும் காற்றையும் கலந்து என்ஜினுக்குக் கொடுக்கிறது.
4. ஸ்டார்டிங் (Starting) மற்றும் வாகனம் வேகமாகச் செல்லும் போது ரிச் மிக்சரை அனுப்பி என்ஜினை இயக்குகிறது.
5. என்ஜின் ஐடிலிங் நிலையில் இயங்கும் போது குறைவான பெட்ரோலைக் காற்றுடன் கலக்கச் செய்கிறது.
6. வாகனத்தில் உள்ள சுமை மற்றும் வேகத்திற்கு ஏற்றாற் போல் சரியான விகித்தில் எரிபொருள், காற்று கலவையை என்ஜினுக்கு அனுப்ப உதவுகிறது.

9.5.2 கார்புரேட்டரின் தேவைகள் (Requirements of Carburettor):

1. இதில் உள்ள மிதவை அறையில் (Float Chamber) எப்போதும் குறிப்பிட்ட அளவு பெட்ரோலை குறையாமல் சேமித்து என்ஜின் இயக்கத்திற்கு ஏற்ப என்ஜினிற்குள் செலுத்தப் பயன் படுகிறது.
2. குளிர்ச்சியான (அ) வெப்பமான நிலைகளில் என்ஜினைச் சுலபமாக ஸ்டார்ட் (Start) செய்வதற்குத் தேவைப்படுகிறது.
3. எரிபொருள் சிக்கனமாகச் செலவிட தேவைப்படுகிறது.
4. என்ஜின் இயக்கத்திற்கேற்ப பெட்ரோல்காற்று கலவையின் விகிதத்தை மாற்றுவதற்கு தேவைப்படுகிறது.

9.5.3 கார்புரேட்டரின் வகைகள் (Type of Carburettor)

கார்புரேட்டர் ஆனது கீழ்க்கண்டவாறு வகைப்படுத்தப்படுகிறது. கார்புரேட்டரில் காற்று நுழையும் அமைப்பைப் பொறுத்து

9.5.3.1 கீழ்நோக்கிய ஓட்டவகை கார்புரேட்டர் (Down Draught Carburettor):

இவ்வகையில் காற்றானது இன்டக்ஸன் மேனிபோல்டு (Induction Manifold)-க்கு மேலிருந்து கீழ்நோக்கி செல்கிறது. இது இன்டெக்சன் மேனிபோல்டுக்கு மேலாக பொருத்தப்பட்டிருக்கும். பெரும்பாலான கார்களில் கீழ்நோக்கிய ஓட்டவகை கார்புரேட்டர் (Down Draught Carburettor)-தான் பயன்படுத்தப்படுகிறது.இதில்காற்றானதுமேலிருந்து கீழ்நோக்கி உள்ளிழுக்கப்பட்டு பெட்ரோலுடன் கலப்பதற்கு புவியீர்ப்பு விசை உதவுகிறது. எனவே விரைவாக காற்று உள்ளிழுக்கப்படுகிறது.

9.5.3.2 மேல்நோக்கிய ஓட்ட வகை கார்புரேட்டர் (Up- draught Carburettor):

இதில் பெட்ரோல் காற்றுக் கலவையானது கீழிருந்து மேல் நோக்கி இன்டக்ஸன் மேனிபோல்டுக்குச் செல்கிறது. இது இன்டக்ஸன் மேனிபோல்டுக்குக் கீழாகப் பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.

9.5.3.3 பக்கவாட்டு வகை கார்புரேட்டர் (Side Draught Carburettor):

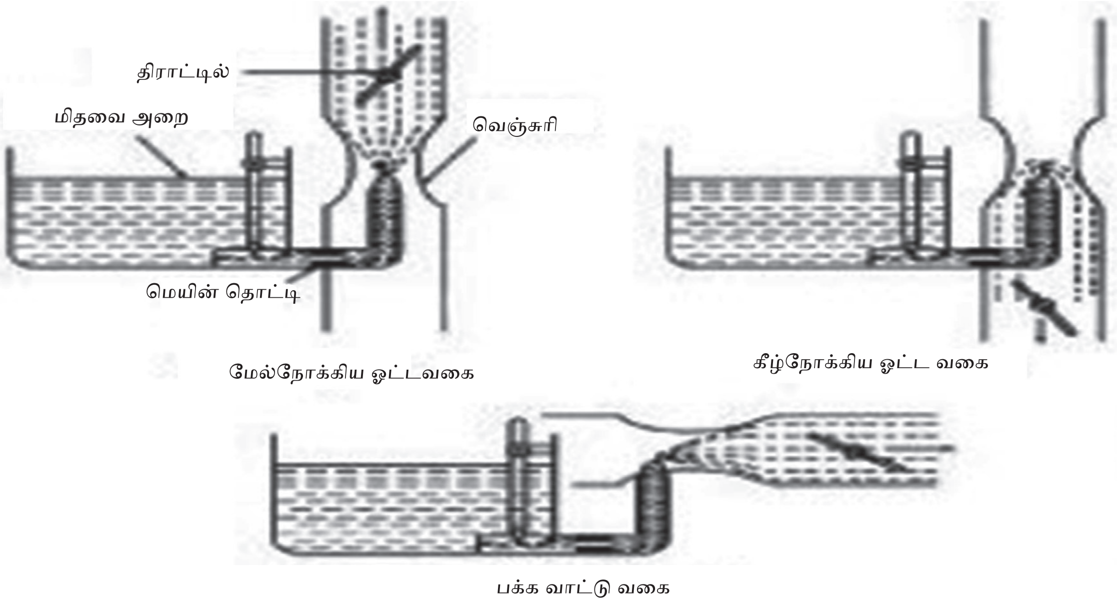
இவ்வகை கார்புரேட்டரில் பெட்ரோல் காற்றுக் கலவையானது ஒரு புறத்திலிருந்து மற்றொரு புறத்திற்குப் பக்கவாட்டில் செல்கிறது. இது இன்டெக்ஸன் மேனிப்போல்டி-ன் பக்கவாட்டில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். படம் 9.5.3 ல் பலவகை கார்ரேட்டரின் அமைப்பு காட்டப்பட்டுள்ளது.

9.5.3.3 பகுதி கீழ்நோக்கிய மற்றும் பக்கவாட்டு வகை கார்புரேட்டர் (Semi down Draught Carbuettor):

இவ்வகை கார்புரேட்டர் கீழ்நோக்கிய மற்றும் பக்க வாட்டுவகை இரண்டும் சேர்ந்த அமைப்பாகும். இவ்வகையில் பெட்ரோல் காற்று கலவையானது சற்றுச் சாய்வான நிலையில் பாய்ந்து செல்கிறது.

1) கார்புரேட்டரின் இயக்கத்தைப் பொறுத்து

i. மாறாத சோக் கார்புரேட்டர் (Constant Choke Carburettor)



படம் 9.5.3

இவ்வகையில் Orifice-ன் பரப்பு மாறாமலும், வெஞ்சுரி (Venturi) மூலம் அழுத்தம் மட்டும் மாற்றப்பட்டு இயக்கப்படுகிறது. Carter Solex மற்றும் zenith ஆகியவை இவ்வகையைச் சார்ந்தது ஆகும்.

ii. **மாறாத வெற்றிட கார்புரேட்டர் (Constant Vaccum Carburettor)**

ஓரிபைஸின் (Orifice) பரப்பு மட்டும் மாற்றப்பட்டு, அழுத்த வேறுபாடு மாறாமல் இருக்கும்படி இயங்கும் கார்புரேட்டர் இவ்வகையைச் சார்ந்ததாகும். எஸ்.யூ. கார்புரேட்டர் இவ்வகையைச் சார்ந்தது.

2) **பேரல்களின் (Barrel) எண்ணிக்கையைப் பொறுத்து**

i. **ஒரு பேரல் கார்புரேட்டர் (Single Barrel Carburettor)**

பொதுவாக 1 முதல் 4 சிலிண்டர் என்ஜின்கள் வரை சிங்கிள் பேரல் கார்புரேட்டர் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இது ஒரே ஒரு பேரலை மட்டும் கொண்டுள்ளது. மேலும் இது Fuel Jet, Venturi Choke Valve மற்றும் throttle valve ஆகியவற்றைக் கொண்டிருக்கும்.

ii. **இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட பேரல்கள் உள்ள வகை கார்புரேட்டர் (Dual (or) Mulitple Barrel Carburettor)**

இவ்வகையில் ஒவ்வொரு பேரல் (Barrel)-க்கும் தனித்தனியே சிஸ்டத்திற்குத் தேவையான பாகங்கள் கொடுக்கப்பட்டு, ஒவ்வொரு பேரலுக்கும் தனித்தனியே இன்லெட் மேனிபோல்டு (In-let Manifold)-டன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இவ்வகை ஏற்பாட்டினால் சிலிண்டருக்குள் செல்லும் எரிபொருள் காற்றுக் கலவையின் அளவு சீராக இருக்கும்.

9.5.4 எளிய கார்புரேட்டர் (Simple Carburettor)

நாகரிகமான தொழில்நுட்ப அம்சங்கள் ஏதும் இல்லாமல் என்ஜின் வெவ்வேறு இயக்கத்திற்குத் தகுந்தாற்போல் எரிபொருள் காற்றுக் கலவையை ஓரளவிற்கு கலந்து அனுப்ப பயன்படும் சாதனம் எளிய கார்புரேட்டர் ஆகும்.

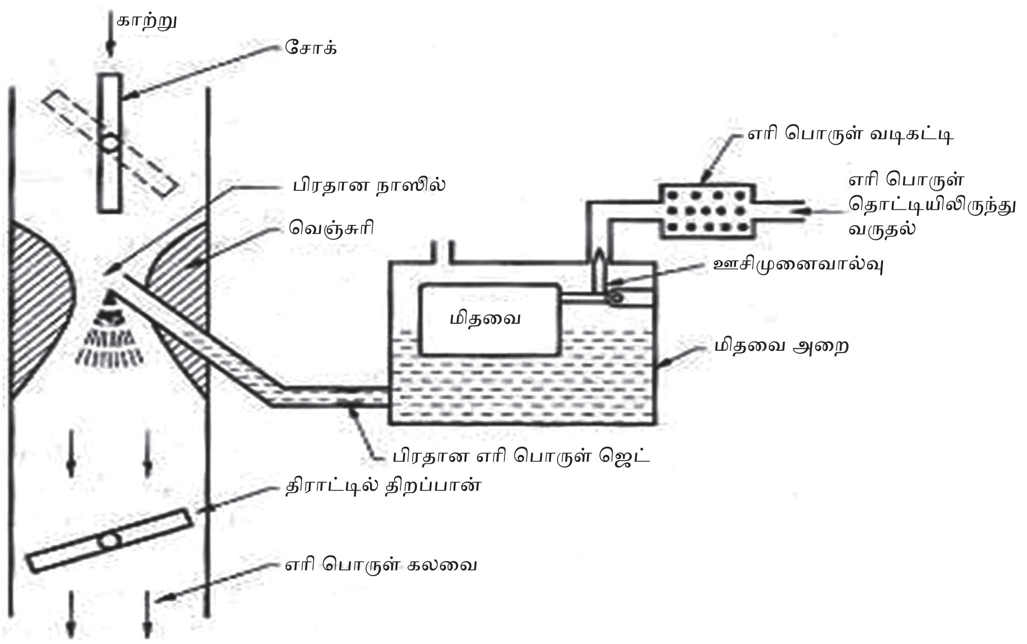
இதில் கீழ்கண்ட பாகங்கள் உள்ளன.

1. மிதவை அறை (Float Chamber)
2. வெஞ்சுரி (அ) சோக் டியூப் (Venturi (or) Choke Tube)
3. மெயின் ஜெட் (Main Jet)
4. சோக் வால்வு (Choke Valve)
5. திராட்டில் வால்வு (Throttle Valve)

இயங்கும் முறை:

மிதவை அறையில் மிதவையும் நீடில் வால்வும் அமைந்திருக்கும். பொதுவாக மிதவையானது (Float) மெல்லிய செம்பு தகட்டினாலோ அல்லது பிளாஸ்டிக்கினாலோ செய்யப்பட்டு எடை குறைவாக இருப்பதற்காக உட்புறம் வெற்றிடம் ஆக்கப்பட்டிருக்கும்.

எரிபொருள் பம்பில் இருந்து வரும் பெட்ரோல் இன்லெட் ஆனது மிதவை அறையின்



படம் 9.5.4 சாதாரண கார்புரேட்டர்

மேல் பாகத்துடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இதனால் பெட்ரோலானது மிதவை அறைக்குள் வரும் போது தேவையான அளவை அடையும் வரை மிதவை மேல்நோக்கி உயருகின்றது. மிதவை அறையில் பெட்ரோல் நிரம்பியவுடன் நீடில் வால்வானது பெட்ரோல் வரும் பாதையை அடைத்துக் கொள்கிறது. அதே போல் பெட்ரோல் மட்டம் குறையும் போது மிதவை கீழிறங்கி நீடில் வால்வு மூலம் பெட்ரோல் வரும் பாதையை மீண்டும் திறக்கிறது. இதனால் பெட்ரோல் சேம்பருக்குள் வருகிறது. இவ்வாறு சேம்பருக்குள் பெட்ரோலின் மட்டம் எப்போதும் ஒரே சீராக பராமரிக்கப்படுகிறது.

மிதவை அறையில் உள்ள பெட்ரோலின் அளவு நாசிலின் உயரத்தை விட 5mm குறைவாக இருக்கும். இதனால் என்ஜின் இயங்காத போதும் வாகனம் மலைப்பாதைகளில் ஏறும் போதும் பெட்ரோல் தானாக கலக்கும் அறையில் வழியாமல் தடுக்கப்படுகிறது. கார்புரேட்டரில் இருந்து என்ஜினுக்குள் செல்லக்கூடிய எரிபொருள், காற்றுக் கலவையின் அளவைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கு கார்புரேட்டரில் ஒரு திராட்டில் வால்வு (throtte valve) அமைக்கப்பட்டுள்ளது.

இந்த வால்வு தகுந்த இணைப்புக் கம்பிகளின் வழியாக ஆக்ஸிலரேட்டர் பெடலுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். எனவே ஓட்டுநர் தேவைக்குத் தகுந்தவாறு பெடலை அழுத்தும் போது, அதற்குத் தக்க அளவில் எரிபொருள் காற்றுக் கலவையின் அளவு மாறி மாறி என்ஜினுக்குள் செல்கிறது. இதன் மூலம் வண்டியின் வேகமும் மாறுபடுகிறது.

என்ஜினில் உறிஞ்சும் வீச்சு நடைபெறும் போது காற்று வடிகட்டியின் வழியாக காற்று வேகமாக உள்ளிழுக்கப்படுகிறது. காற்று நுழைந்து செல்லும் பாதையில் மிகக் குறுகிய அளவிலான குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பைக் கொண்ட வெஞ்சுரி அமைந்துள்ளது. இந்த வெஞ்சுரி பகுதியைக் காற்று கடந்து செல்லும் போது மெயின் நாஸிலைச் சுற்றிலும் அழுத்தம் குறைந்து வேகம் அதிகரிக்கிறது. எனவே இந்தக் குறைந்த அழுத்தத்தினால் நாஸில் வழியாக வெளியேறும் பெட்ரோல் எளிதில் ஆவியாக மாறி காற்றுடன் இரண்டறக் கலக்கிறது. இது திராட்டில் வால்வைக் கடந்து இன்லெட் மேனிஃபோல்டு, இன்லெட் வால்வு ஆகியவற்றின் வழியே சிலிண்டரை அடைகிறது.

குளிர்காலத்தில் என்ஜினை ஸ்டார்ட் செய்யும் போது சோக் கேபிள் மூலமாக சோக் வால்வு மூடப்படுகிறது. இதனால் காற்று வரும் பாதை தற்காலிகமாக அடைக்கப்படுகிறது. அப்போது கலக்கும் அறையில் ஏற்கனவே இருந்த குறைவான காற்றும், மெயின் நாஸில் வழியாக வெளியேறும் அதிகமான பெட்ரோலும் கலந்து என்ஜினை ஸ்டார்ட் செய்வதற்குத் தேவையான தரமுள்ள கலவை (Rich Mixure) கிடைக்கின்றது. சாதாரண கார்புரேட்டரின் அமைப்பு படம் 9.5.4 காட்டப்பட்டுள்ளது

சாதாரண கார்புரேட்டரில் ஏற்படும் குறைகள்

1. துவக்க இடர்பாடு (Starting Difficulty)

என்ஜினை ஸ்டார்ட் செய்ய ரிச்மிக்சர் தேவைப்படுகிறது. ஆனால் சாதாரண கார்புரேட்டரில் லீன் மிக்சர் தான் சப்ளை செய்யப்படுகிறது. ரிச் மிக்சரை சப்ளை செய்ய வேண்டுமெனில், அட்ஜஸ்டபிள் ஏர்ஜெட்,

செப்பரேட் ஏர் பேஸேஜ் போன்ற அமைப்புகளில் ஏதேனும் ஒன்றைப் பொருத்த வேண்டும்.

2. **நிலை இயக்க இடர்பாடு** (*Idling Difficulty*)

என்ஜினை ஸ்டார்ட் செய்த பிறகு வாகனம் நகராமல் என்ஜின் மட்டும் இயங்கும் நிலையை "நிலை இயக்கம்" என்று குறிப்பிடுகிறோம். நிலை இயக்கத்தில் என்ஜின் இயங்கும் போது வெஞ்சுரியில் ஏற்படும் வெற்றிடம் குறைவாக இருப்பதால் மெயின் நாஸில் வழியாக பெட்ரோலை எடுத்துக் கொள்ள முடியாது. இதனால் என்ஜின் குறைந்த வேகத்தில் இயங்குவதற்கு அதிகம் சிரமப்படுகிறது.

3. **சாதாரண இயக்க இடர்பாடு** (*Running Difficulty*)

என்ஜினின் வேகம்அதிகரிக்கும் போதோ அல்லது குறையும் போதோ சாதாரண கார்புரேட்டர் சரியான முறையில் இயங்குவதில்லை. இவ்வாறு ரன்னிங் டிஃபிகல்ட்டி ஏற்படாமல் செய்ய பின்வருவனவற்றில் ஏதேனும் ஒரு வழிமுறையைப் பின்பற்ற வேண்டும். அவையாவன

1. எக்ஸ்ட்ரா ஏர் காம்பென்சேஷன் வால்வு
2. ரெஸ்ட்ரிக்டட் ஏர்ஃப்யுவல் காம்பென்சேஷன் வால்வு
3. ஜெட் காம்பென்சேஷன் வால்வு
4. மெயின் ஜெட் காம்பென்சேஷன் வால்வு

4. **முடுக்க இடர்ப்பாடு** (*Acceleration Difficulty*)

திராட்டில்வால்வுதிடீரெனதிறக்கும்போது அதிக அளவு காற்றானது உள்ளிழுக்கப்படுகிறது. அதனால் பெட்ரோல் சப்ளை ஆவதற்கு சற்று தாமதமாகிறது. அப்போது ஏற்படும் லீன் மிக்சரால் என்ஞ்ஜின் திணறுகிறது. இதனை ஈடு செய்ய ஆக்சிலரேஷன் பம்ப் இணைக்கப்படுகிறது.

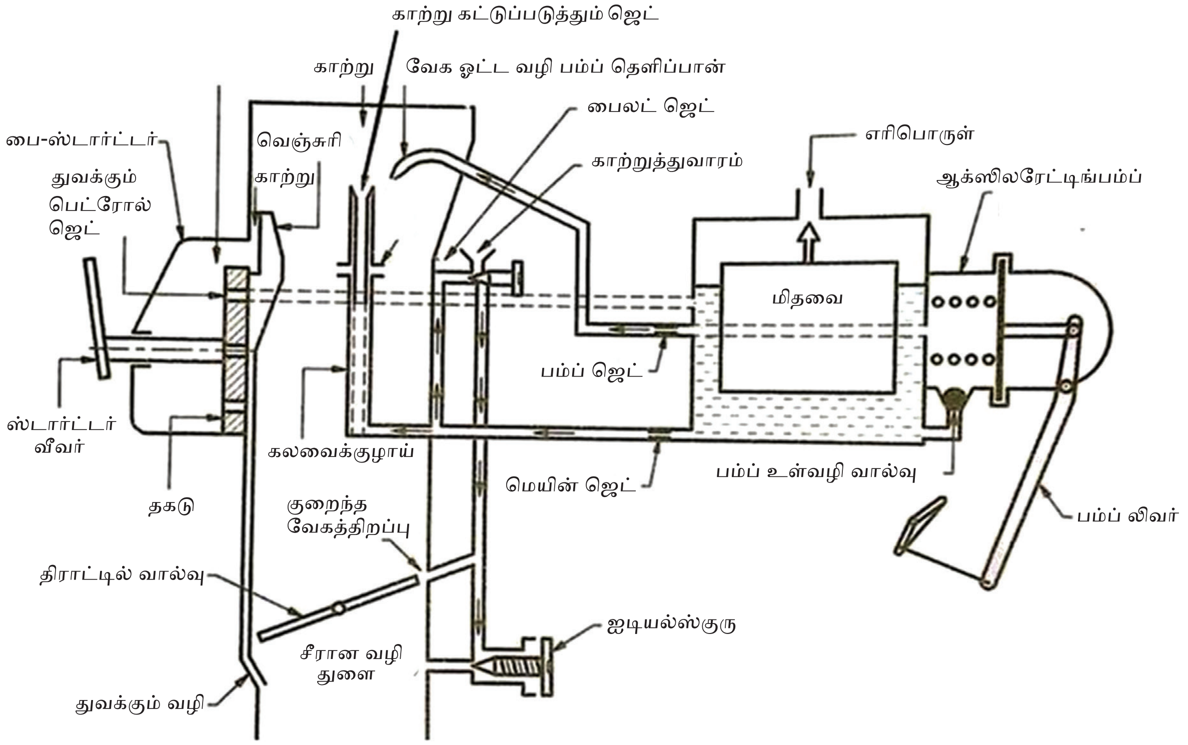
5. **காலநிலை இடர்ப்பாடு** (*Weather Difficulty*)

ஒரு கார்புரேட்டரானது கோடைக் காலத்தில் செட் செய்தால் குளிர்காலத்தில் அது லீன் மிக்சரைக் கொடுக்கிறது. இதே போல் குளிர்காலத்தில் செட் செய்த கார்புரேட்டர் கோடைக் காலத்தில் ரிச் மிக்சரைக் கொடுக்கிறது. இந்தக் குறையை நீக்கத் தற்போதைய கார்புரேட்டர்களில் கிளைமாட்டிக் கன்ட்ரோல் டிவைஸ் பொருத்தப்படுகிறது.

6. **நடுநிலை இயக்க இடர்ப்பாடு** (*Idling Difficulty*)

கார்புரேட்டரில் உள்ள வெஞ்சுரி பகுதியில் பெட்ரோல் ஆவியாகிறது. இதனால் அந்த இடத்தில் வெப்பம் நீங்கி குளிர்ச்சியான நிலை ஏற்படுகிறது. குளிர் பிரதேசங்களிலும் மலைப் பகுதிகளிலும் கார்புரேட்டரில் உள்ள பெட்ரோல் உறைந்து விடுகிறது. இதனைத் தவிர்க்க கார்புரேட்டரின் ஐடிலிங் போர்ட் மற்றும் திராட்டில் பகுதிகளில் எக்ஸாஸ்ட் கேஸ் மூலம் வெப்பப்படுத்தப்படுகிறது. மேலும் ரேடியேட்டரிலிருந்து வரும் சூடான தண்ணீரை கார்புரேட்டரின் வெளிப்புறத்தில் படுமாறு செய்வதால் பெட்ரோல் உறைவது தடுக்கப்படுகிறது.

7. **மலை பிரதேச இயக்க இடர்ப்பாடு** (*Altitute Difficulty*)



உயரமான இடங்களில் வளிமண்டல அழுத்தம் குறைவதால் காற்றின் அடர்த்தி குறைகிறது. இதனால் இது ரிச் மிக்சரைக் கொடுக்கும். சில துணை அமைப்புகள் மூலம் இந்தக் குறை நீக்கப்பட்டு என்ஜினுக்குத் தேவையான லீன் மிக்சர் கொடுக்கப்படுகிறது.

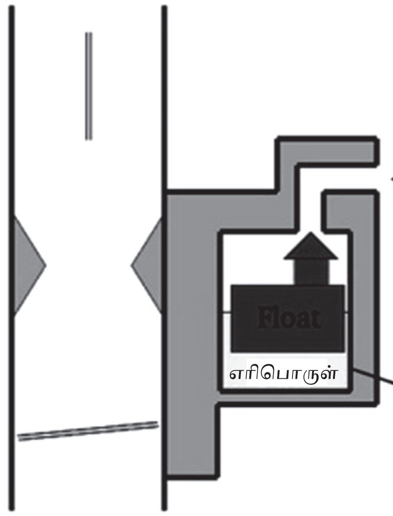
9.5.5 சோலக்ஸ் கார்புரேட்டர் (Solex Carburettor)

சோலக்ஸ் கார்புரேட்டரானது பெரும்பாலான கார்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இது ஒரு கீழ்நோக்கிய (Down draught) வகை கார்புரேட்டர் ஆகும். என்ஜினுடைய பல்வேறு வேகம் மற்றும் சுமை இழுக்கும் நிலைக்குத் தகுந்தவாறு பெட்ரோலையும், காற்றையும் பல விகிதங்களில் கலந்து என்ஜினுக்கு அனுப்புவதற்கு பல்வேறு சர்க்கியூட்டுகள் இதில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. அவையாவன.

1. மிதவை சர்க்யூட் (Float Circuit)
2. ஸ்டார்டிங் சர்க்யூட் (Starting Circuit)
3. ஐடிலிங் மற்றும் குறைந்த வேக சர்க்யூட் (Idling & Low Speed Circuit)
4. சாதாரண இயக்க சர்க்யூட் (Normal Running Circuit)
5. ஆக்ஸிலேட்டிங் பம்ப் சர்க்யூட் (Acclerating Pump Circuit)

மிதவை சர்க்யூட் (Float Circuit)

மிதவை சர்க்யூட்டானது (Float Circuit) ஆனது கார்புரேட்டரில் உள்ள மிதவை அறையை எப்போதும் ஒரே சீரான அளவில் பெட்ரோலை பராமரிக்க உதவுகிறது. இதில் உள்ள நீடில் வால்வானது



படம் 9.5.5 (a) மிதவை சர்க்யூட்

மிதவையின் மேல்பகுதியில் இணைந்துள்ளது. எனவே மிதவை கீழ்நோக்கி இறங்கும் போது நீடில் வால்வு திறக்கப்பட்டு பெட்ரோல் மிதவை அறைக்கு வருகிறது. மிதவை அறையில் பெட்ரோலின் மட்டம் உயர்ந்தவுடன் நீடில் வால்வு பெட்ரோல் வரும் பாதையை அடைத்துக் கொள்கிறது. இவ்வாறாக தொடர்ந்து பெட்ரோலின் மட்டம் ஒரே சீராகப் பராமரிக்கப்படுகிறது.

ஸ்டார்டிங் சர்க்யூட் (Starting Circuit):

இதில் அமைந்துள்ள பை-ஸ்டார்டர் (Bi-Starter) வால்வானது ஸ்டார்டர் லீவர் (Starter Lever) மூலம் இயக்கப்படுகிறது. இது வெவ்வேறு அளவுள்ள இரண்டு துளைகளைக் கொண்டுள்ளது. ஸ்டார்டிங் (Starting) செய்வதற்குத் தேவையான ரிச் மிக்சரை வழங்குவதற்கு மட்டும் ஒரு ஸ்டாட்டர் பெட்ரோல் ஜெட் அமைந்துள்ளது. ஸ்டாட்டர் வால்வில் உள்ள இரு துளைகளில் ஒன்று ஸ்டார்டிங் பெட்ரோல் ஜெட் உடனும் மற்றொன்று ஸ்டார்டிங் பேசேஜ் உடனும் இணைக்கப்படுகிறது.

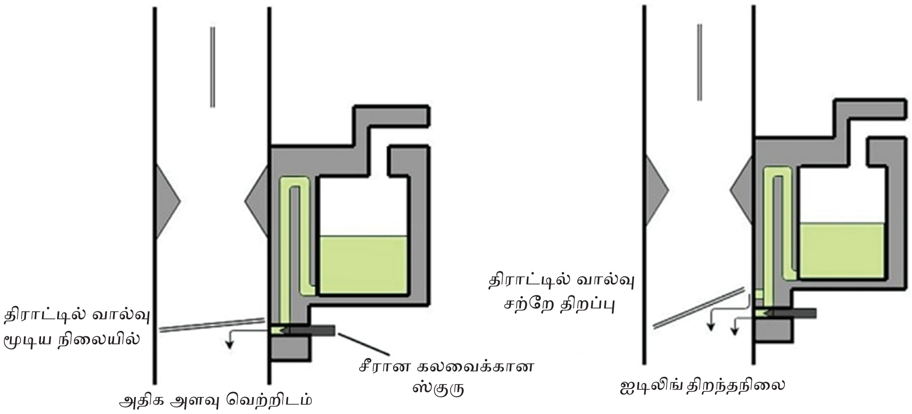
ஸ்டார்டிங் செய்ய ஆரம்பிக்கும் போது மட்டும் அதிக தரமுள்ள கலவை (rich mixture) அனுப்புவதற்கு வசதியாக ஸ்டாட்டர் வால்வு உள்ள பெரிய துளை (big hole) ஸ்டார்டிங் பேசேஜ் உடன் இணைக்கப்படுகிறது. இதனால் அதிக அளவு பெட்ரோல் ஸ்டாட்டர் ஜெட் வழியாக வரும் குறைந்த அளவு காற்றுடன் கலப்பதால் ரிச்மிக்சர் உருவாக்கப்பட்டு மிக்சிங் சேம்பரை அடைகிறது.

என்ஜின் ஸ்டார்ட் ஆனவுடன் (big hole) ஸ்டாட்டர் லிவர் ஒரு நிலைக்குக் கொண்டு வர வேண்டும். அப்போது பெட்ரோல் ஜெட்டுடன் ஸ்டாட்டர் வால்வு உள்ள சிறிய துளை இணைவதால் பெட்ரோலின் அளவு குறைகிறது. மேலும் இந்நிலையில் திராட்டில் வால்வும் சிறிதளவு திறக்கப்படுவதால் பிராதான துவாரம் வழியாக பெட்ரோல் செல்ல ஆரம்பிக்கிறது. எனவே ஸ்டார்டிங் சர்க்யூட் வழியாகச் செல்லும் பெட்ரோலின் அளவு குறைகிறது. என்ஜின் சாதாரண வேகத்திற்கு உரிய வெப்பநிலையை அடைந்த உடன் ஸ்டாட்டர் லிவர் -ஐ மூடிய நிலைக்குக் கொண்டு வர வேண்டும்.

ஐடிலிங் மற்றும் குறைந்த வேக சர்க்யூட் (Idling & Low Speed Circuit)

ஐடிலிங் நிலையில் டிரைவர் ஆக்சிலேட்டர் பெடலை மிதிப்பதில்லை. எனவே திராட்டில் வால்வானது வெஞ்சுரி பகுதி முழுவதையும் அடைத்துக் கொண்டிருக்கும். இதனால் இன்லெட் மேனிபோல்டில் உண்டாகும் வெற்றிடம் முழுவதும் திராட்டில் வால்வுக்குக் கீழ்ப்பகுதியில் உள்ள ஐடியல் போர்ட் -ஐ அடைகிறது. இந்நிலையில் பைலட் பெட்ரோல் ஜெட் வழியாக வந்த பெட்ரோலானது பைலட் காற்று ஜெட் வழியாக

AM_Tamil_Chp09.indd 176 12/20/2019 3:36:52 PM



படம் 9.5.5(C) ஐடிலிங் மற்றும் குறைந்த வேக சர்க்யூட்

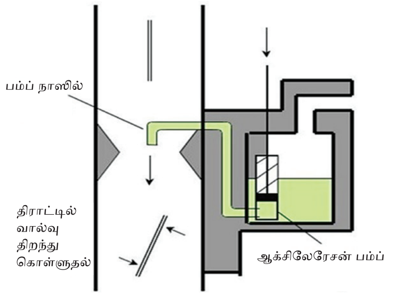
வரும் காற்றுடன் கலந்து ஐடிலிங் போர்ட் வழியாக என்ஜினை அடைகிறது.

ஓட்டுநர் வாகனத்தை நகர்த்துவதற்காக கியரை முதல் வேக நிலைக்குக் கொண்டு வந்து ஆக்சிலரேட்டர் பெடலை லேசாக மிதிக்கும் போது திராட்டில் வால்வு லேசாகத் திறந்து கொள்கிறது. இதனால் இன்லெட் மேனிபோல்டின் வெற்றிடமானது குறைந்த வேக மற்றும் ஐடில் துவாரம் (Slow speed Opening Idle Port) ஆகிய இரண்டிற்கும் பரவுகிறது. இதனால் Pilot பெட்ரோல் ஜெட்டிலிருந்து வரும் பெட்ரோலும் பைலட் ஏர் ஜெட்டிலிருந்து வரும் காற்றும் குறைந்த வேக மற்றும் ஐடில் துவாரம் வழியாக என்ஜின் சிலிண்டருக்குள் செல்கிறது. இதன் காரணமாக என்ஜின் ஆனது ஐடில் வேகத்தில் இருந்து குறைந்த வேகத்துக்கு மாறுகிறது.

சாதாரண இயக்க சர்க்யூட் (Normal Runing Circuit)

என்ஜின் வேகத்தைக் கூட்டுவதற்காக ஓட்டுநர் கியரை மாற்றி ஆக்சிலரேட்டர் பெடலை அழுத்தும் போது திராட்டில் வால்வு சிறிது திறக்கின்றது. எனவே எஞ்ஜினுக்குத் தேவையான பெட்ரோல் முழுவதும் மெயின்ஜெட் வழியாக வருகிறது. அதிக அளவு காற்று வெஞ்சுரியில் நேரடியாக வருகின்றது. பின்னர் இக்காற்று பெட்ரோலுடன் நன்கு கலந்து திராட்டில் வால்வு வழியாக என்ஜின் சிலிண்டரை அடைகிறது.

ஆக்ஸிலரேட்டிங் பம்ப் சர்க்யூட் (Accelerating pump circuit)



படம் 9.5.5 (e) ஆக்ஸிலரேட்டிங் பம்ப் சர்க்யூட்

திடீரென முன்செல்லும் வாகனத்தை முந்திச் செல்லும் போது அதிகப்படியான பெட்ரோலை அனுப்ப வேண்டியது (ரிச் மிக்சர்) அவசியமாகிறது. இதனை நிறைவேற்றப் பயன்படும் பாகத்திற்கு ஆக்ஸிலரேஸன் பம்ப் என்று பெயர்.

ஆக்ஸிலரேஸன் பம்ப்பானது சில இணைப்புகள் மூலமாக ஆக்ஸிலரேட்டர் பெடலுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இந்த பம்ப்பில் ஒரு டயாப்ரம் அமைந்துள்ளது. இந்த டயாப்ரத்தின் ஒரு பக்கத்தில் ஸ்பிரிங்கும் மறு பக்கத்தில் இணைப்புகள் (Linkage) மூலம் ஆக்ஸிலரேட்டர் பெடலும் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். மிதவை அறையிலிருந்து பம்ப் சேம்பருக்கு பெட்ரோல் வரும் பாதையில் ஒரு பம்ப் பெட்ரோல் ஜெட்டும் பம்ப் வால்வு ஒன்றும் அமைந்திருக்கும். இந்த பம்ப் வால்வு ஒரு வழி திறப்பான் (one way valve) ஆகும்.

திடீரென ஆக்ஸிலரேட்டர் பெடலில் கொடுக்கப்படும் அழுத்தத்தின் காரணமாக லிங்கேஜ்கள் மூலம் டயாப்ரமானது அதன் ஸ்பிரிங் டென்சனுக்கு எதிராக அழுத்தப்படுகிறது. டயாப்ரம் அழுத்தப்படும் போது பெட்ரோலானது பம்ப் ஜெட் வழியாக ஸ்பிரே ட்யூப்புக்குச் சென்று வெஞ்சுரியில் கூடுதலாக ஸ்பிரே செய்யப்படுகிறது.

ஓட்டுநர் ஆக்சிலரேட்டர் பெடலை அழுத்தத்தில் இருந்து விடுவித்தவுடன், டயாப்ரமானது அதன் ஸ்பிரிங்கின் உதவியால் பழைய நிலையை அடைகிறது. இதனால் பம்ப் சேம்பருக்குள் வெற்றிடம் ஏற்பட்டு பம்ப் வால்வு வழியே பெட்ரோல் உறிஞ்சப்பட்டு மிதவை அறை பெட்ரோலை உள்ளிழுத்துக் கொள்கிது இவ்விதமாக செயல்பட்டு பம்ப் தானாகவே அடுத்த முறை மீண்டும் இயங்கத் தயார் நிலையில் உள்ளது.

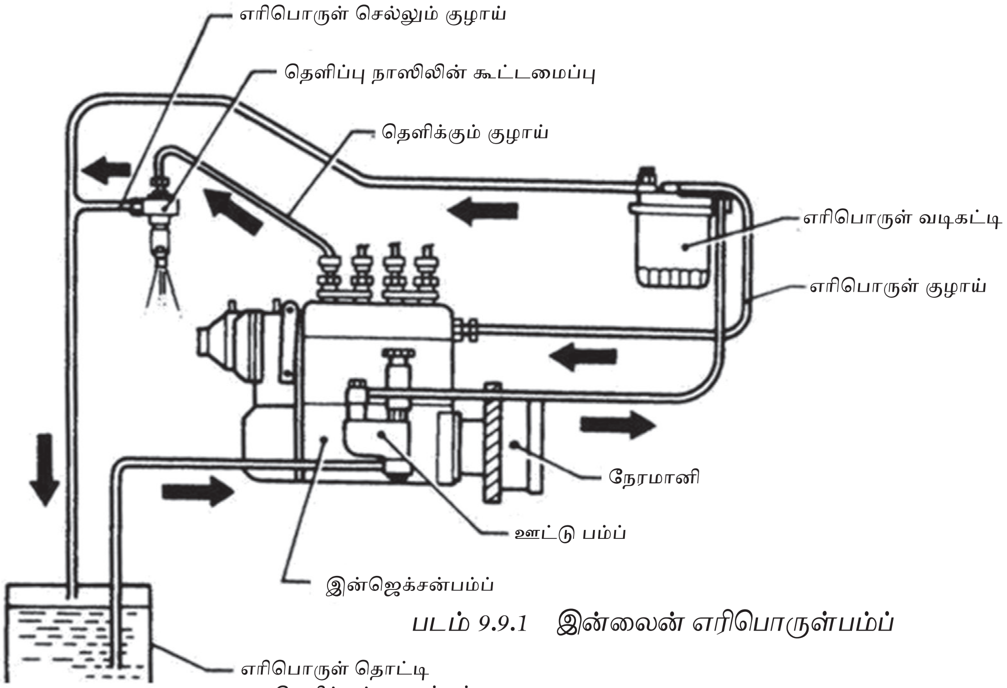
9.6 பெட்ரோல் இன்ஜெக்சன் (Petrol Injection)

கார்புரேட்டர் மூலம் எரிபொருள் செலுத்தும் முறையில் பல்வேறு குறைபாடுகள் உள்ளன. உதாரணமாக மல்டி சிலிண்டர் எஞ்ஜின்களில், வெவ்வேறு சிலிண்டர்களில் வெவ்வேறு அளவில் எரிபொருள் செல்கின்றது. எனவே குறைந்த வேகத்தில் என்ஜின் ஆனது சீரான இயக்கத்தைக் கொடுப்பதில்லை. மேலும் ஒவ்வொரு சிலிண்டரிலும் உற்பத்தியாகும் ஆற்றலின் அளவு மாறுபடுகிறது. இதனால் என்ஜின் அதிகமாக அதிர்வடைகின்றது. எனவே பெட்ரோல் என்ஜினிலும் இன்ஜெக்சன் செய்யும் முறை தற்போது பயன்படுத்தப்பட்டு வருகிறது.

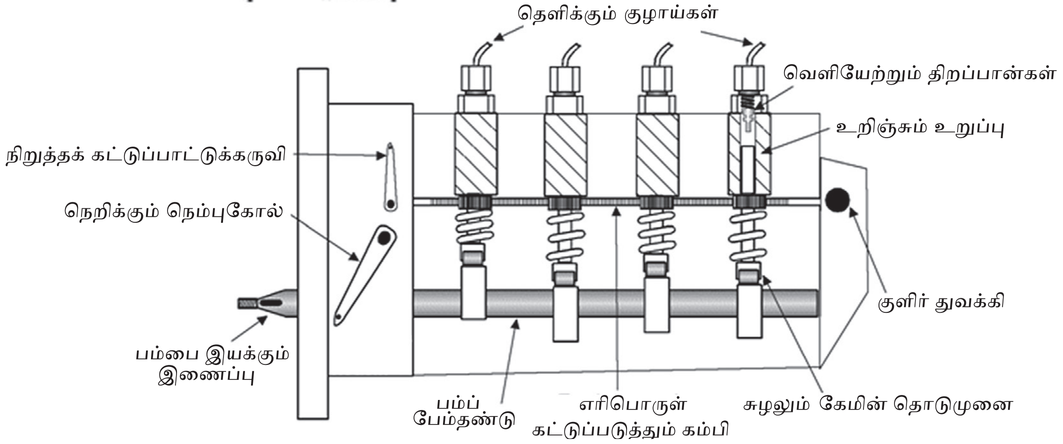
இராபார்ட் போஸ் (Robert Bosch) என்ற ஜெர்மன் இஞ்ஜினியர் முதன் முதலாக மெர்சிடிஸ் ரேஸ் கார்களில் இந்த பெட்ரோல் இன்ஜெக்சன் முறையை அறிமுகப்படுத்தினார். டீசல் இன்ஜெக்சன் முறையை ஒப்பிடும் போது பெட்ரோல் இன்ஜெக்சன் முற்றிலும் மாறுபடுகிறது. பெட்ரோல் இன்ஜெக்சன் இன்லெட் மேனிபோல்டுக்கு அருகில் குறைந்த அழுத்தப் பாதையில் செய்யப்படுகிறது. ஆனால் டீசல் இன்ஜெக்சன் அதிக அழுத்தத்தில் செய்யப்படுகிறது.

9.6.1 பெட்ரோல் இன்ஜெக்சன் முறையின் நன்மைகள்

1. என்ஜினுடைய எல்லா சிலிண்டர்களுக்கும் சரியான தரமுள்ள எரிபொருள் காற்றுக் கலவை சமமான அளவில் செலுத்த முடிகிறது.
2. என்ஜினுடைய கொள்திறனை (Volumetric Efficiency) அதிகரிக்கிறது.
3. தேவையற்ற பொருள்களை வெளியேற்றும் (Scavenging) போது ஏற்படும் எரிபொருள் இழப்பின் அளவைக் குறைக்கிறது.
4. இடிப்பு சத்தத்தை (Knocking) குறைக்கிறது.
5. என்ஜினுடைய எல்லா வேகம் மற்றும் சுமை இழுக்கும் நிலைகளிலும் எரிபொருள் காற்று விகிதம் சரியான முறையில் பராமரிக்க முடிகிறது.



படம் 9.9.1 இன்லைன் எரிபொருள்பம்ப்



படம் 9.9.1 (a) கன்ட்ரோல் ரேக் மற்றும் பிளஞ்சர் அமைப்பு

பெட்ரோல் இன்ஜெக்சன் முறையில் பின்வரும் நான்கு பாகங்கள் பயன்படுகின்றன. அவை

1) உந்து செய்யும் பாகம் தொட்டியில் (Pumping Element Tank) உள்ள பெட்ரோலை பம்ப்செய்கிறது.
2) அளக்கும் பாகம் (Metering Element) – எரிபொருளின் அளவை அளந்து அனுப்புகிறது.
3) கலக்கும் பாகம் (Mixing Element) – பெட்ரோலை நுண்ணிய துகள்களாக்கி காற்றுடன் கலக்கிறது.
4) பங்கீடு செய்யும் பாகம் (Distributing Element)– எல்லா சிலிண்டர்களுக்கும் சமமான அளவில் பெட்ரோலைப் பகிர்ந்தளிக்கிறது.

பெட்ரோல் இன்ஜெக்சன் அமைப்பு சிறப்பாக இயங்குவதற்கு (Electronic Fuel Injection) எலக்ட்ரானிக் ப்யூவல் இன்ஜக்சன் முறை பயன்படுத்தப்படுகிறது. இந்த அமைப்பில் மெக்கானிக்கல் இன்ஜெக்சன் பம்ப்பிற்குப் பதிலாக எலக்ட்ரானிக் முறையில் கட்டுப்படுத்தப்படும் மீட்டரிங் வால்வு பயன்படுகிறது.

எலக்ட்ரானிக் இன்ஜெக்சன் முறையின் லே அவுட் அமைப்பு படம் 9.6 ல் காட்டப்பட்டுள்ளது. இதில் மின்சாரத்தின் மூலம் இயங்கும் ஒரு இன்ஜெக்சன் பம்ப் உள்ளது. இது டேங்க்கில் உள்ள பெட்ரோலை உறிஞ்சி, அதனை அழுத்தக் கட்டுப்பாட்டு திறப்பான் (Pressure Control Valve) வழியாக மீட்டரிங் டிஸ்டிபியூட்டர் பாகத்திற்கு அனுப்புகிறது.

இதில் உள்ள இஞ்ஜெக்டர்கள் ஸ்பிரிங் மூலம் அடைக்கப்பட்ட நிலையில் உள்ளது. இவை Soleniod மூலம் திறக்கப்படுகின்றன. ECU – ல் இருந்து கிடைக்கும் கட்டுப்பாட்டு சைகை மூலம் இந்த சாலினாய்டுகள் இயக்கம் பெறுகின்றன. ECU (Electronic Control Unit) என்பது கம்ப்யூட்டருடன் இணைந்த ஒரு சிறிய முன்கூட்டியே திட்டமிடப்பட்ட கட்டுப்பாட்டு அமைப்பு ஆகும். இது சென்சார்கள் மூலம் கிடைக்கப் பெறும் சிக்னலை எரிபொருள் சப்ளை செய்வதற்கான கட்டளை சிக்னலாக மாற்றுகிறது. இந்த கட்டளையைப் பெற்ற அளக்கும் வால்வு ஆனது சொலினாய்டு களை இயக்கி அதன் மூலம் இன்ஜெக்டர் வழியாகத் தெளிக்கப்படும் நேரம், தெளிக்கப்படும் பெட்ரோலின் அளவு ஆகியவற்றைக் கட்டுப்படுத்தி சரியான இன்ஜெக்டர் வழியாக சரியான சிலிண்டரில் பெட்ரோலைத் தெளிக்கிறது..

ECU மூலம் கிடைக்கும் சிக்னலின் உறுதித் தன்மையானது என்ஜினுடைய பல்வேறு தேவைளுக்குத் தகுந்தவாறு அமைகிறது. இந்த தேவைகள் அனைத்தையும் கண்டறிய பல்வேறு சென்சார்கள் பயன்படுகின்றன. சென்சார்கள் அனைத்தும் என்ஜின் தேவைகளை அறிந்து கட்டளை சிக்னலாக மாற்றி ECU அனுப்புகின்றன. பல்வேறு தேவைகள் என்பது உள்ளிழுக்கும் காற்று, வெப்பநிலை, என்ஜின்லோடு அழுத்தம், என்ஜின் செயல் திறன், காற்றின் அளவு என்ஜின் குளிர்விக்கும் வெப்பநிலை, ஆக்ஸிஜன் சென்சார் போன்றவற்றைக் குறிக்கிறது.

9.6.2 பெட்ரோல் இன்ஜெக்சன் முறையின் வகைகள்

- நேரடி தெளிப்பு முறை அல்லது எரியும் அறை தெளிக்கும் முறை (Direct Injection (or) Combussion Chamber Injection)
- ஒரு முனை தெளிப்பு முறை அல்லது திராட்டில் முறை தெளிப்பு (Single Point or Throttle Body Injection)
- பல முனை தெளிப்பு அல்லது போர்ட் தெளிப்பு முறை (Multipoint or Port Injection)
- நேரம் அமைத்து தெளித்தல் அல்லது தொடர்ந்து தெளித்தல் முறை (Timed & Continous Fuel Injection)

I) நேரடி தெளிப்பு முறை அல்லது எரியும் அறை தெளிக்கும் முறை

இது டீசல் என்ஜின் போன்ற அமைப்பைக் கொண்டது. இதில் நேரடியாக சிலிண்டருக்குள் தெளிக்கும் வண்ணம் இன்ஜெக்டர் அமைக்கப்பட்டுள்ளது. இந்த அமைப்பில் இன்டேக் மேனிபோல்டு மற்றும் இன்லெட் வால்வு வழியாக பெட்ரோல் காற்றுக்கலவை செல்வதில்லை. அதற்குப் பதிலாக காற்று மட்டும் எஞ்ஜின் சிலிண்டருக்குள் செல்கிறது. சிலிண்டருக்குள் பெட்ரோல் நேரடியாகத் தெளிக்கப்படுகிறது. இதனால் குறைந்த எரிபொருள் செலவில் அதிகதிறன் கிடைக்கிறது. இருப்பினும் இந்த சிஸ்டம் தற்போது பயன்படுத்துவதில்லை. ஏனெனில் வெளியேறும் புகைக் கட்டுப்பாடு மற்றும் எரிபொருள் சிக்கனம் ஆகிய தேவைகளைச் செயல்படுத்த முடியாமல் போகிறது.

II) ஒரு முனை தெளிப்பு முறை அல்லது திராட்டில் முறை தெளிப்பு

திராட்டில் பாடியின் ஒவ்வொரு திராட்டுக்கும் சற்று மேல் இன்ஜெக்டர் கொடுக்கப்பட்டிருக்கும். இன்ஜெக்டர் ஃப்யூவலை திராட்டில் வால்வுக்கு சற்று முன்பு காற்றுக்குள் ஸ்பிரே செய்கிறது. இவ்வாறு ஸ்பிரேயாகும் ஃப்யூவல் இன்லெட் மேனிபோல்டுக்குச் செல்கிறது. எரிகலவை சமமாக அனுப்பாதிருத்தல், மேனிபோல்டு சுவர்களின் வழியாக பெட்ரோல் ஆவியாதலைக் கட்டுப்படுத்த முடியாமல் இருத்தல், மேனிபோல்டு அழுத்தம் மாறுபடுதல் போன்ற குறைகள் இந்த அமைப்பில் உள்ளன.

AM_Tamil_Chp09.indd 179 12/20/2019 3:36:52 PM

III) பல முனை தெளிப்பு அல்லது போர்ட் தெளிப்பு முறை

இந்த அமைப்பில் ஒவ்வொரு சிலிண்டருக்கும் காற்று செல்லும் பாதையில் இன்லேட் மேனிபோல்டு -ல் ஒவ்வொரு இன்ஜெக்டர் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இது இன்லெட் மேனிபோல்டு வழியாக ஒவ்வொரு சிலிண்டருக்கும் காற்று செல்லும் பாதையில் பெட்ரோலைத் தெளிக்கிறது. இது பலமுனை எரிபொருள் தெளிப்பான் அமைப்பைக் குறிக்கிறது.

IV) நேரம் அமைத்து தெளித்தல் அல்லது தொடர்ந்து தெளித்தல் முறை

பெட்ரோல் இன்ஜெக்சன் நேரத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு இயங்கும் வகையை இந்த முறை குறிக்கிறது. குறித்த நேரத்திலோ (Timed) அல்லது தொடர்ந்தோ (Continuous) இஞ்ஜெக்டரிலிருந்து ஃப்யூவல் ஸ்பிரே ஆகிறது.

தொடர்ச்சியாக தெளிக்கும் அமைப்பில் ஃப்யூவல் இன்ஜெக்டரிலிருந்து இன்லேட் மேனிபோல்டுதொடர்ந்து ஸ்பிரே ஆகிறது. இந்த இன்ஜெக்சன் நேரம் அமைக்கும் இன்ஜெக்சன் விட விலை குறைவு மற்றும் எளிமையானதாகும். இதில் குறைந்த அழுத்த ஃப்யூவலானது போர்ட் (அ) மேனிபோல்டுக்குள் அதிகமாகத் தெளிக்கப்படுகிறது.

தெளிக்கும் ஃப்யூவல் காற்றுடன் முன்கூட்டியே கலந்து இன்லெட் வால்வுகளுக்கு எதிராக சற்று முன்பு அதிக எரிகலவையில் ஒரு பனிப்படலம் போன்ற அமைப்பில் உருவாக்குகின்றது. இப்பொழுது இது ஒவ்வொரு சிலிண்டருக்குள் செல்வதற்குத் தயாராக உள்ளது. ஒவ்வொரு வால்வும் திறக்கும் போது, இந்த அதிக எரிகலவை சிலிண்டருக்குள்ளும் வரும் காற்று மூலம் இழுக்கப்படுகிறது. சிலிண்டருக்குள் அது சுழற்சி அடைந்து நன்கு எரியும் கலவையாக மாறுகிறது.

நேரம் அமைக்கும் இன்ஜெக்சன் சிஸ்டத்தில் எரிபொருள் ஆனது இன்ஜெக்டர் மூலம் குறித்த நேரத்தில் தெளிக்கப்படுகிறது. இதில் எரிபொருள் தெளிக்கப்படும் முறையை கட்டுப்படுத்துவதன் மூலம் எரிபொருளின் அளவு கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. இந்த சிஸ்டம் அதிவேக டீசல் என்ஜின்களில் பயன்படுத்தும் சிஸ்டத்தைப் போன்றதாகும்.

9.7 பலமுனை எரிபொருள் தெளிப்பு (MPFI) – கார்புரேட்டர் ஒப்பீடு

MPFI மற்றும் கார்புரேட்டரின் செயல்பாடுகள் ஏறக்குறைய ஒன்றாக இருப்பினும் எரிபொருளை உள்ளே அனுப்புவதற்கும், உள்ளிழுக்கும் காற்றின் கொள்ளளவைக் கண்டறிவதற்கும் வேறுபட்ட முறைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

கார்புரேட்டர்

என்ஜின் ஐடிலிங் (அ) குறைந்த வேக நிலையில் இயங்கும் போது திராட்டில் வால்வு மூடிய நிலையில் உள்ளதால் இன்லேட் மேனிபோல்டைச் சுற்றிலும் உள்ள அழுத்த மாற்றத்திற்கு ஏற்ப உள்ளிழுக்கும் காற்றின் கொள்ளளவு அளவிடப்படுகிறது. இயல்பான இயக்க நிலையில் (Normal Running) வெஞ்சுரியில் உள்ள வெற்றிடம் மூலம் உள்ளிழுக்கும் காற்றின் கொள்ளளவு அளவிடப்படுகிறது.

பலமுனை எரிபொருள் தெளிப்பு (MPFI)

இதில் எரிபொருளைத் தெளிப்பதற்கும், உள்ளிழுக்கும் காற்றின் கொள்ளளவை அளவிடவும் மின்னணு கட்டுப்பாட்டு அமைப்பில் (ECS) (Electronic Fuel Injection) பல்வேறு சாதனங்கள் உள்ளன. உள்ளிழுக்கும் காற்றின் கொள்ளளவு ஆனது ஒரு சென்சார் (Air Flow Meter) மூலம் அளவிடப்பட்டு அதற்குத் தகுந்தவாறு ஒரு சிக்னல் மின்னணு கட்டுப்பாட்டு அலகு (ECU-Electronic Control Unit) அனுப்பப்படுகிறது. பின்பு இந்த ECU ஒரு சிக்னலை இன்ஜெக்டர்களுக்கு அனுப்புகிறது. இதனால் இன்ஜெக்டர் சரியான அளவு ஃப்யூவலை (ஃப்யூயல் பம்ப் மூலம் ஏற்கனவே அழுத்தக் கட்டுப்பாடு செய்த) ஒவ்வொரு சிலிண்டரில் உள்ள இன்லெட் போர்ட்டுக்குள் தெளிக்கிறது.

பலமுனை எரிபொருள் தெளிப்பான் வகைகள்

இன்டேக் காற்றின் கொள்ளளவை அறிய பயன்படுத்தும் முறையைப் பொறுத்து MPFI அமைப்பு இரண்டு வகைகளாகப் பிரிக்கப்படுகிறது. அவை

1. D வகை பல முனை எரிபொருள் தெளிப்பு (Mainfold Pressure Control Type)

2. L வகை பல முனை எரிபொருள் தெளிப்பு (Air Flow Control Type)

1) D வகை பல முனை எரிபொருள் தெளிப்பு (Mainfold Pressure Control Type)

L-MPFI ஆனது L-Jetronic என்றும் அழைக்கப்படுகிறது D-Jetronic என்பது ஜெர்மன் வார்த்தை "Druck" (Pressure) -ல் இருந்து உருவான சொல் ஆகும். இந்த வகையில் இன்லெட் மேனிபோல்டில் ஏற்படும் வெற்றிடம் அளவிடப்பட்டு அதன் அடர்த்தி மூலம் காற்றின் கொள்ளளவு அறியப்படுகிறது. D-MPFI வகையானது கம்ப்யூட்டர் கன்ட்ரோல்டு சிஸ்டம் உடைய என்ஜின்களில் பயன்படுகிறது.

2) L வகை பல முனை எரிபொருள் தெளிப்பு (Air Flow Control Type)

D-MPFI ஆனது D- Jetronic என்று அழைக்கப்படுகிறது. 'L' என்பது Luft என்ற ஜெர்மன் சொல்லில் இருந்து வந்ததாகும். 'Luft' என்ற சொல்லுக்கு காற்று என்று பொருள். இந்த L-MPFI சிஸ்டம் அனலாக் சர்க்யூட் வகை EFI (Electronic Fuel Injection) எஞ்ஜின்களிலும், சில CCS (Computer Control System) எஞ்ஜின்களிலும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இந்த வகையில் இன்டேக் மேனிபோல்டுக்குள் செல்லும் காற்றின் அளவு என்னும் சென்சார் மூலம் அளவிடப்படுகிறது.

பலமுனை எரிபொருள் தெளிப்பு அமைப்பின் அடிப்படை பாகங்கள்

MPFI ன் பாகங்கள் பின்வரும் மூன்று பிரிவுகளாகத் தொகுக்கப்படுகிறது. அவை பின்வருமாறு.

1. மின்னணு கட்டுப்பாட்டு அமைப்பு (Elcetronic Control System)
2. எரிபொருள் அமைப்பு (Fuel System)
3. காற்று உள்ளிழுக்கும் அமைப்பு (Air Induction System)

i) **மின்னனு கட்டுப்பாடு மூலம் பல முனை எரிபொருள் தெளிப்பு அமைப்பு (MPFI) – (Electronic Control System)**

இது காற்றுக் கொள்ளளவு மீட்டர், நீரின் வெப்பநிலை சென்சார், திராட்டில் நிலை உள்காற்றின் வெப்பநிலை சென்சார்போன்ற பல்வேறு சென்சார்களைக் கொண்டுள்ளது. ECU ஆனது சென்சார் சைகைகள் அனைத்தையும் பெற்று இன்ஜெக்டர்கள் இயங்கும் கால அளவைத் தீர்மானிக்கிறது.

ii) **பலமுனை எரிபொருள் தெளிப்பு எரிபொருள் அமைப்பு – Fuel System**

இது எரிபொருள் பம்ப், குளிர்ந்த நிலை ஸ்டார்ட்டிங் தெளிப்பான், நேரம் தெளிக்கும் சைகை (ECU) ஆகியவற்றைக் கொண்டு இருக்கும். ECU ஆனது எல்லா சிக்னல்களையும் பெற்று அதற்குத் தகுந்தவாறு எரிபொருள் தெளிப்பான் வழியாகத் தெளிக்கப்படும் எரிபொருள் அளவைக் கட்டுப்படுத்துகிறது.

iii) **பலமுனை எரிபொருள் தெளிப்பு - காற்று உள்ளிழுக்கும் அமைப்பு (Air Induction System)**

இது ஏர் கிளீனர், காற்றுக் கொள்ளளவு மீட்டர், திராட்டில் பாடி, காற்றுக் கொள்ளளவு அறை, இன்டேக் மேனிபோல்டு சிலிண்டர் ஆகிய பாகங்களைக் கொண்டுள்ளது. இவை அனைத்தும் சேர்ந்து எரிதல் முழுமையாக நடைபெறுவதற்குத் தேவையான சரியான அளவு காற்றை மட்டும் சப்ளை செய்கிறது.

9.8 எரிபொருள் செலுத்தும் முறை டீசல் என்ஜின் Fuel Supply system in Diesel Engine

தற்போதைய பொருளாதாரத்தில் அதிக விலை கொடுத்து எரிபொருளை வாங்கி பயன்படுத்துவது மிக சிரமமான ஒன்றாக உள்ளது. எனவே விலை அதிகமான பெட்ரோலை பயன்படுத்துவதற்கு பதிலாக விலை குறைந்த அதே சமயத்தில் அதிக வெப்பத்திறனும் அதிக இழுதிறனும் கொண்ட டீசலை நாம் உபயோகித்து பயனடைகிறோம். அவ்வாறு பயன்படுத்தும் போது பெட்ரோலை எரிபொருளாக பயன்படுத்தும் முறையிலிருந்து மாறுபட்டு அதாவது ஆட்டோசைக்கிளில் இருந்து டீசல் சைக்கிளில் இயங்கும் படி வடிவமைக்கப்பட்ட அமைப்பில் டீசல் எரிபொருளை உபயோகித்து பயனடைகின்றனர். டீசல் சைக்கிளை அடிப்படையாக கொண்டு எரிபொருள் செலுத்தும் முறையில் பல்வேறு பாகங்கள் உள்ளன. அவை

1. எரிபொருள் தொட்டி
2. எரிபொருள் வடிகட்டி or முதன்மை வடிகட்டி (Primary filter)
3. ஊட்டும் பம்பு (Feed Pump (or) Lift Pump)
4. இரண்டாம் நிலை எரிபொருள் வடிகட்டி (Secondary Filter)
5. எரிபொருள் தெளிக்கும் பம்ப் (Fuel Injection Pump)
6. தெளிப்பான் (Injector)

ஆகியவை ஆகும். மேற்குறிப்பிட்ட பாகங்களில் எரிபொருள் தொட்டி, எரிபொருள் வடிகட்டி, ஊட்டும்பம்பு ஆகிய பாகங்களைப் பற்றி முந்தைய பாடத்தில் நாம் விரிவாக படித்துத் தெரிந்து கொண்டோம்.எனவே மீதமுள்ள பாகங்களைப் பற்றி இந்தப் பாடத்தில் விரிவாகக் காண்போம்

9.9 எரிபொருள் இன்ஜெக்சன் பம்ப் (Fuel Injection Pump)

ஒரு என்ஜினில் ஆற்றல் உருவாவதற்கு சுத்தமான காற்றில், எரிபொருளை தகுந்த அளவில், தகுந்த அழுத்தத்தில் சரியான சிலிண்டருக்குள் செலுத்துவது மிகவும் முக்கியமான ஒன்றாகும். அவ்வாறு எரிபொருளை செலுத்தப் பயன்படும் சாதனம் எரிபொருள் பம்பு (Fuel Injection Pump) என்று அழைக்கப்படும். இவ்வாறு அழுத்தப்பட்ட, வெப்பநிலை உயர்ந்த காற்றில் நேரடியாக டீசல் தெளிக்கப்பட்டால் என்ஜின் சக்தியின்

அளவு அதிகரிக்கும். இவ்வாறு எரிபொருளை சிலிண்டருக்குள் செலுத்த பயன்படும் எரிபொருள் பம்பு கீழ்கண்டவாறு வகைப்படுத்தப்படுகிறது. அவை

1. நேர்க்கோட்டு இயக்க வகை பம்ப் (Line Pump)
2. பகிர்வு இயக்க வகை பம்ப் (Distributor Pump) ஆகும்.

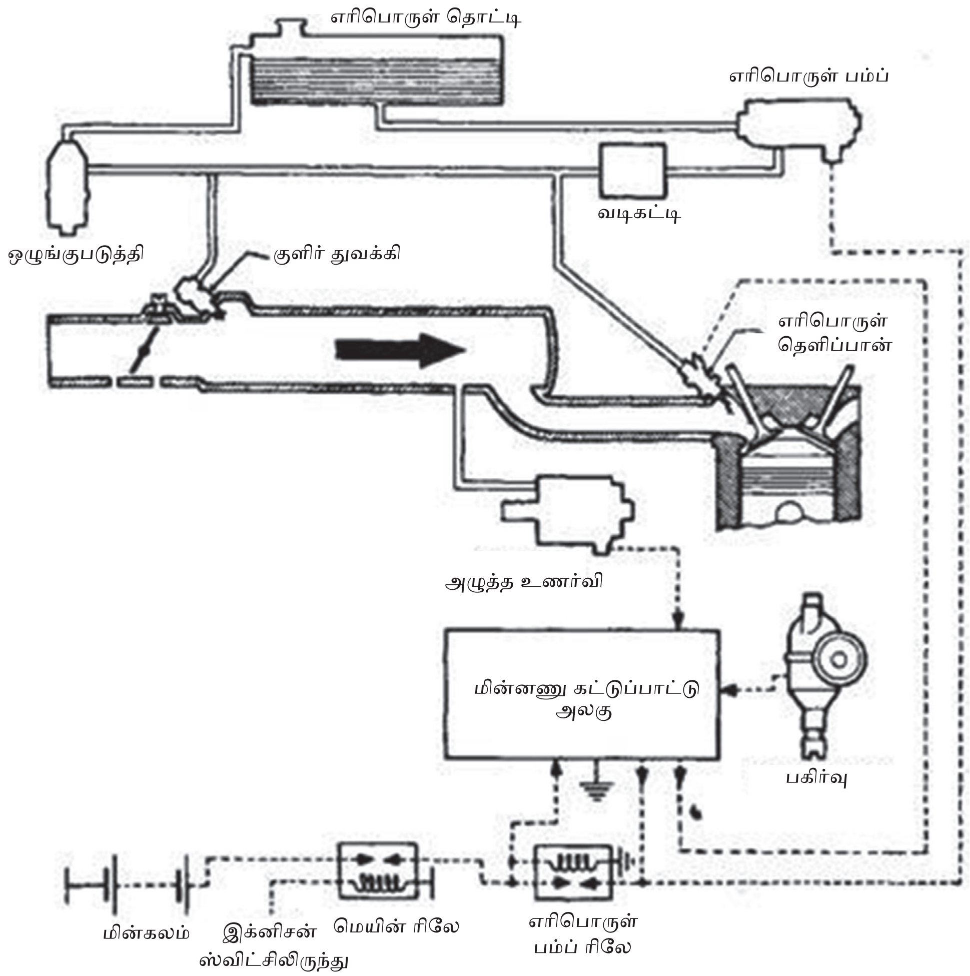
9.9.1 நேர்க்கோட்டு இயக்க வகை பம்ப் அல்லது ஜெர்க் பம்ப் (Inline Pump (or) Jerk Pump)

உள் இழுக்கும் மேனிபோல்டு வழியாக எரிபொருள் செல்லுவதால் மேனிபோல்டின் உட்புற சுவர்களில் தேங்கும் எரிபொருளானது அதற்கு நேராக உள்ள சிலிண்டருக்குள் சென்று எரியூட்டப்படுவதால் ஒரு என்ஜினில் உள்ள ஒவ்வொரு சிலிண்டரிலும் மாறுபட்ட அளவில் எரிபொருள் எரிவதற்கு வழி செய்கிறது. இதனால் ஒவ்வொரு சிலிண்டரின் வெப்பத்திறனும் மாறுபடுகிறது. எனவே இதனைத் தவிர்க்கவும் சரியான நேரத்தில் சரியான சிலிண்டரில் தகுந்த அளவில், தகுந்த அழுத்தத்தில் பிரித்து எரிபொருளை செலுத்த எரிபொருள் பம்பு பயன்படுகிறது.

ஒரு என்ஜினில் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட சிலிண்டர்கள் இருக்குமானால் அந்த சிலிண்டருக்கு எரியும் வரிசையின் (Firing Order) அடிப்படையில் எரிபொருளை செலுத்த ஒவ்வொரு சிலிண்டரிலுள்ள இஞ்செக்டருக்கும் ஒரு பம்பு என்ற அடிப்படையில் பம்புகளின் எண்ணிக்கை நிர்ணயிக்கப்பட்டு அப்பம்புகளை ஒரே வரிசையில் அமைக்கப்பட்டு ஒரு கேம்சாப்டின் மூலம் இயக்கப்பட்டால் அப்பம்பு இன்-லைன் பம்பு எனப்படும். ஒவ்வொரு சிலிண்டருக்கும் ஒரு பம்பு அமைக்கப்படுவதால் எரிபொருள் தெளிக்கும் அழுத்தம் 7 MPa (Mega Pascal) முதல் 30 MPa வரை அதிகரிக்க முடியும். 6000 r.p.m சுழலும் என்ஜினில் 150 mm^3 கொள்ளளவு எரிபொருள் வினாடிக்கு 20முறை தெளிக்கப்படும். இன்லைன் பம்பிற்கு ஜெர்க்பம்பு என்ற பெயரும் உண்டு.

அமைப்பு:

எரிபொருள் பம்பில் உள்ள முக்கிய பாகங்களாக பிளஞ்சர் பேரல், டெலிவரி யூனிட் ஆகியவை உள்ளது. பிளஞ்சரானது பேரல்



படம் 9.6 எலக்ட்ரானிக் ப்யூல் இன்ஜெக்சன் முறை

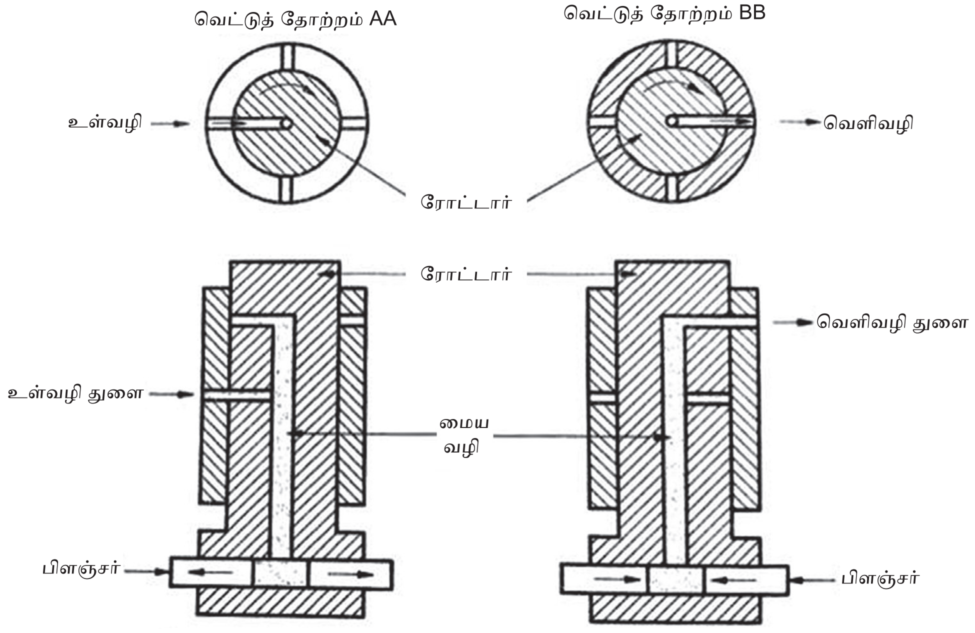
யூனிட்டில் சரியாக பொருந்தும் படியும் மேலும் கீழும் அசையும் படியும் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். பேரல் யூனிட்டில் ஆக்சிலரேட்டர் ராடு இயக்குவதற்கு ஏதுவாக டூத் குவாட்ரன்ட் என்ற அமைப்பு இருக்கும் இவ்வமைப்பு ஸ்பிரிங் மூலம் FIP பாடியில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இதன் கீழ் பகுதியில் பம்ப் பாடியில் கேம்சாப்ட் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். கேம்சாப்ட் சுழலும் போது அதிலுள்ள கேம் பிளஞ்சர் யூனிட்டை மேலும் கீழும் இயக்கும். பேரல் யூனிட்டில் எரிபொருள் உள்ளே வருவதற்கும் வெளியே செல்லுவதற்கும் வழி ஏற்படுத்தப்பட்டிருக்கும். பிளஞ்சர் யூனிட்டில் ஹெலிக்ஸ், மற்றும் அதனுடன் இணைந்த ஸ்பில்போர்ட் எரிபொருளை உள்ளிழுத்து அழுத்துவதற்கு ஏற்ற வகையில் வடிவமைக்கப்பட்டிருக்கும். இதிலுள்ள டெலிவரி யூனிட்டில் டெலிவரி வால்வு, டெலிவரி வால்வுஸ்பிரிங் முதலியவை ஒரே யூனிட்டாக பொருத்தப்பட்டிருக்கும். படம் 9.9.1 ல் இன்லைன் எரிபொருளின் அமைப்பு காட்டப்பட்டுள்ளது. படம் 9.9.1 (a) ல் கன்ட்ரோல் ரேக் மற்றும் பிளஞ்சரின் அமைப்பு காட்டப்பட்டுள்ளது.

வேலை செய்யும் விதம்:

நேர்க்கோட்டு இயக்க வகை பம்பிற்கு இயக்கம் என்ஜின் டைமிங் கியரிலிருந்து கிடைக்கிறது. என்ஜின் இயங்கும் போது கிராங்சாப்ட் சுழல்வதால் டைமிங் செயின் மூலம் என்ஜின் கேம் சாப்ட்டும் பம்ப் கேம் சாப்டும் இயக்கத்தை பெறுகிறது. பம்பு கேம் சாப்ட் இயங்குவதால் அதிலுள்ள கேம் பிளஞ்சர் யூனிட்டை மேலும் கீழும் இயக்குகிறது. இதனால் டீசல் உறிஞ்சப்படுகிறது. உறிஞ்சப்படும் டீசல் உள்ளிழுக்கும் துவாரத்தின் வழியாக பிளஞ்சரின் மேல் பகுதியை அடைகிறது. பிளஞ்சரிலுள்ள வெர்டிகல் ஸ்லாட் (*slots*) மற்றும் ஸ்பில் போர்ட்டு ஆகியவை ஒருங்கிணையும் போது டீசல் உள்ளே வருகிறது. அவ்வாறு உள்ளே வரும் அளவை கட்டுப்படுத்த பேரல் யூனிட்டில் உள்ள டூத் குவார்ட்டன்ட்டை (*Tooth Quardent*) கன்ட்ரோல் ரேக்கை இயக்கி துவாரத்துடன் இணையும் அளவை மாற்றியமைத்து எரிபொருளின் அளவை கட்டுப்படுத்தலாம். அவ்வாறு உள்ளே வந்த டீசல் எரிபொருள் பிளஞ்சர் யூனிட்டால் அழுத்தப்படுகிறது. டெலிவரி யூனிட்டில் உள்ள ஸ்பிரிங் விசையை பயன்படுத்தி வெளியேற்றப்படும் டீசலின் அழுத்தத்தை அதிகரித்து வெளியேற்றுகிறது. இவ்வாறு அழுத்தப்பட்டு வெளியேற்றப்படும் டீசலானது எரியும் வரிசையில் வெளியேற்றப்படும் அவ்வாறு வெளியேற்றப்படும் டீசல் தகுந்த இஞ்செக்டருக்கு எரியும் வரிசையில் இணைத்து தெளிக்கப்பட்டு ஆற்றல் பெறப்படுகிறது.

9.9.2 பகிர்வி பம்ப் (Distributor Pump):

ஒவ்வொரு சிலிண்டருக்கும் ஒவ்வொரு பம்ப் பயன்படுத்தப்படுவதால் இயந்திரத் திறன் இழப்பு ஏற்படுகிறது. மேலும் பராமரிப்பும் அதிகமாகிறது. எனவே இன்-லைன் பம்பிற்கு மாற்றாக ஒரே ஒரு பம்ப் யூனிட்டினைக் கொண்டு எரியும் வரிசைக்கு (*Firing Order*) ஏற்ப தகுந்த அளவு டீசலை, தகுந்த அழுத்தத்தில் சரியான சிலிண்டருக்கு, சரியான நேரத்தில் தெளிக்கும்படி வடிவமைக்கப்பட்ட பம்ப்பையே டிஸ்ட்ரி பியூட்டர் பம்ப் (*Distributor pump*) என்று அழைக்கிறோம். டிஸ்ட்ரிபியூட்டர் பம்பிற்கு இயக்கம் என்ஜின் கேம்சாப்டில் உள்ள கியரிலிருந்து கிடைக்கிறது.



அமைப்பு

டிஸ்ட்ரிபியூட்டர்ப் பம்பானது சிலீவ், ரோட்டார், பிளஞ்சர் டெலிவரி யூனிட் ஆகிய பாகங்களை உள்ளடக்கி இருக்கும். இதில் சிலீவினுள் ரோட்டார் சுழன்று கொண்டு மேலும் கீழும் இயங்கும்படி அமைக்கப்பட்டிருக்கும். சிலீவ்வில் டீசல் உள்ளே வருவதற்கும் வெளியே செல்லுவதற்கும் துவாரம் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இத்துவாரத்திற்கு மீட்டரிங் போர்ட் என்று பெயர். ரோட்டாரினுள் பிளஞ்சர் யூனிட் இயங்கும்படி அமைக்கப்பட்டிருக்கும். ரோட்டாரின் கீழ்பகுதியில் கியர் ஒன்று அமைக்கப்பட்டிருக்கும். ரோட்டாரின் மேல்பகுதியில் டெலிவரி யூனிட் பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.

வேலை செய்யும் விதம்

நேர்க்கோட்டு இயக்க வகை பம்பினைப் போல் இல்லாமல் டிஸ்ட்ரிபியூட்டர் பம்பானது ஒரே ஒரு பம்ப் யூனிட்டைக்கொண்டுடீசலைஅனைத்துசிலிண்டருக்கும் செலுத்தும் வகையில் வடிவமைக்கப்பட்டிருக்கும். இதில் உள்ள ரோட்டாரில் எரிபொருள் செல்லுவதற்கான வழி அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இவ்வழியானது என்ஜின் சிலிண்டரின் எண்ணிக்கைக்கு ஏற்ப உள்ளிழுக்கும் துவாரத்துடன் சுழற்சியின் காரணமாக இணையும் வகையில் அமைக்கப்பட்டிருக்கும் ரோட்டார் சுழன்று கொண்டே மேலும் கீழும் அசைவதால் சுழலும் போது உள்ளிழுக்கும் துவாரத்தின் வழியாக உள்ளே வந்தடைந்த டீசல் மேலும் கீழும் இயங்கும் போது அழுத்தப்பட்டு அதிக அழுத்தத்துடன் டெலிவரி வால்விற்கு அனுப்புகிறது. டெலிவரி வால்வு உயர் அழுத்த குழாய் மூலமாக என்ஜின் சிலிண்டரிலுள்ள இஞ்செக்டருடன் எரியும் வரிசை அடிப்படையில் இணைக்கப்பட்ட துவாரத்துடன் இணையும் போது அந்த இஞ்செக்டருக்கு டீசல் உயர் அழுத்தத்துடன் சென்று என்ஜின் தெளித்து எரியூட்டி ஆற்றலை பெறுகிறது. ரோட்டார் சுழற்சியில் டெலிவரி வால்வுடன் இணைவது மீட்டரிங் ராடு மூலமும் கவர்னர் யூனிட் மூலமும் கட்டுப்படுத்துப்பட்டு என்ஜின் வேகம் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. இவ்வாறு டிஸ்ட்ரிபியூட்டர் பம்ப் வேலை செய்கிறது. மீட்டரிங் ராடினை கட்டுப்படுத்த கவர்னர் யூனிட் பயன்படுகிறது. கவர்னர் யூனிட்டானது ஆக்சிலரேட்டருடன் இணைக்கப்பட்டு செயல்படுகிறது.

9.10 கவர்னர்

பெட்ரோல் என்ஜினில் கார்புரேட்டரானது காற்றையும் பெட்ரோலையும் சரியான விகிதத்தில் கலந்து தேவைக்கேற்ப என்ஜினிற்கு அனுப்புகிறது. ஆனால் டீசல் என்ஜினில் காற்றும், டீசலும் தனித்தனியாக என்ஜின் சிலிண்டருக்குள் சென்று எரியும் அறையில் கலந்து எரியூட்டப்படுகிறது. எனவே என்ஜின் வேகத்திற்கும் லோடுக்கு ஏற்ற விகிதத்தில் காற்றையும் டீசலையும் சரியான விதத்தில் கட்டுப்படுத்தி என்ஜின் சிலிண்டருக்கு அனுப்ப கவர்னர் யூனிட் பயன்படுகிறது. கவர்னரானது எல்லா வேகம் மற்றும் லோடு நிலைகளிலும் எரிபொருள் (டீசல்) தெளிப்பதை முறைப்படுத்துவதை கீழ்கண்டவாறு நாம் பிரிக்கிறோம். பல்வேறுபட்ட இயக்கநிலைகளைக் கொண்டுள்ளது. அவை

9.10.1 கவர்னர் தொடர்பான கலைச்சொற்கள் (Governor Terminologies)

1. கட்டுப்பாட்டுக் கருவியின் உயரம் (Height of Governor)
   பறக்கும் எடையின் மையப்புள்ளிக்கும் அதைத் தாங்கும் கையின் மையத்தின் வழியாக வரையப்படும் மையக்கோடானது கவர்னரின் சுழலும் தண்டின் (Spindle) மையத்தின் வழியாக செங்குத்ததாக வரையப்படும் கோட்டுக்கும் வெட்டும்புள்ளிக்கும் இடைப்பட்ட தூரம் கவர்னரின் உயரம் (h) ஆகும்.

2. சமநிலை வேகம் (Equilibrium Speed):-
   கவர்னரில் உள்ள உறை (Sleeve)மேல் நோக்கியோ அல்லது கீழ்நோக்கியோ நகராத நிலையில் கவர்னரின் பறக்கும் எடை மற்றும் கையின் (Arm) வேகத்தையே சமநிலை வேகம் என அழைக்கிறோம் (Equilibrium Speed).

3. சராசரி சமநிலை வேகம் (Mean Equilibrium Speed)
   கவர்னரில் உள்ள உறை (Sleeve) அல்லது பறக்கும் எடையின் (Balls) சராசரி வேக நிலையைக் குறிக்கும்.

4. அதிகபட்ச மற்றும் குறைந்தபட்ச சமநிலை வேகம் (Maximum and Minimum Equilibrium Speed)
   கவர்னரின் பறக்கும் எடை சுழலும் போது அதன் அதிகப்படியான,குறைவான வட்டப்பாதையின் ஆரத்தில் அதன் பின் நகராத நிலையில் பறக்கும் எடையின் வேகம் முறையே அதிகபட்ச மற்றும் குறைந்தபட்ச சமநிலை வேகம் என அழைக்கிறோம் .

5. உறையின் உச்ச நகரும் நிலை (Sleeve Lift)
   கவர்னரின் சுழல் தண்டு சுழல்வதால் அதன் உறையானது (Sleeves)மேல் நோக்கி நகர்வதையே. உறையின் உச்ச நகரும் நிலை என்கிறோம்(Sleeve Lift)

1. வேகக் கட்டுப்பாடு
2. வேகத்தை தடை செய்தல்
3. கவர்னர் ஓவர் ரன்

கவர்னர் வேகக் கட்டுப்பாடு (Cut off speed):

கவர்னர் வேகக் கட்டுப்பாடு என்பது கன்ட்ரோல் ரேக்கின் இயக்கத்தைக் கொண்டு அதிக எரிபொருள் செல்லும் நிலையிலிருந்து வெளிநோக்கி நகர்த்தி தேவையான அளவு எரிபொருள் வெளியேற்றும் நிலையை நிர்ணயிப்பதைக் குறிக்கும்.

வேகத்தை தடை செய்தல் (Governor Over Run):

கன்ட்ரோல் ராடானது கவர்னரின் வேக கட்டுப்பாடு நிலையைத் தாண்டி இயங்கும் போது எரிபொருள் முழுமையாக வெளியேறுவது தடை செய்யப்படுவதையே கவர்னர் வேகத்தை தடை செய்தல் என்று அழைக்கிறோம்.

கவர்னர் ஓவர் ரன் (Governor Over Run)

கவர்னர் ஓவர் ரன் என்பது கவர்னர் வேகத்தடை நிலைக்கும் கவர்னர் வேகக் கட்டுப்பாடு நிலைக்கும் இடைப்பட்ட வித்தியாசம் ஆகும்.

கவர்னரின் வகைகள்

கவர்னர் இயக்கப்படும் விதத்தைக் கொண்டு பல வகைகளாக பிரிக்கப்படுகிறது. அவை பின்வருமாறு

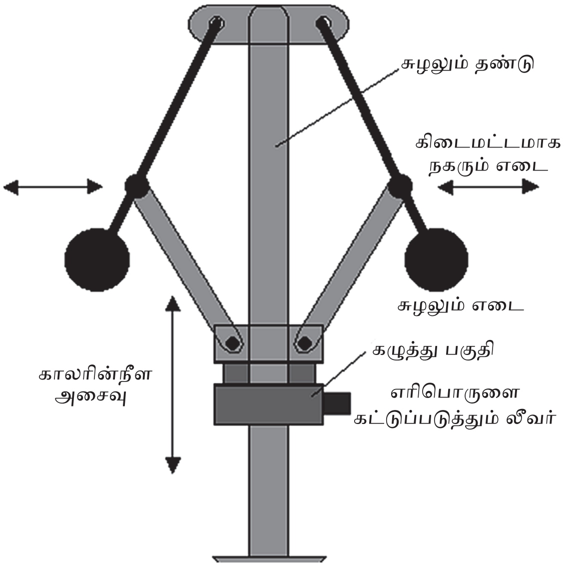
1. இயந்திர கவர்னர் (Mechanical Governor)
2. காற்று கவர்னர் (Pneumatic Governor)
3. திரவ கவர்னர் (Hydraulic Governor)

இயந்திர **கவர்னர்** (Mechanical Governor)

வாகனத்தின் வேகம் மற்றும் லோடுக்கு ஏற்றவாறு என்ஜின் வேகத்தையும், எரிபொருள் செலவினத்தையும் மாற்றி அமைக்கப் பயன்படுவது கவர்னர் ஆகும். இது டீசல் என்ஜின்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதன் அமைப்பையும் வேலை செய்யும் விதத்தையும் காணலாம்.

அமைப்பு

இந்த கவர்னரில் ஸ்பிரிங்கின் மூலம் இணைக்கப்பட்ட எடைகள் இரண்டும், கன்ட்ரோல்ராக், சிலீவ், பெல்கிராங்க் லீவர் ஆகியவை சரியான முறையில் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். கவர்னர் சாப்ட்டில் சிலீவ் நகரும்படி இருக்கும். சென்ட்ரி பியூகல் எடையானது பெல்கிராங் லீவர்மூலம் பிளஞ்சர் சிலீவின் கீழ் முனையில் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். கவர்னர்சாப்ட்டிற்கு என்ஜினிலிருந்து இயக்கம் கிடைக்கிறது. இதன் அமைப்பு படம் 9.10 ல் காட்டப்பட்டுள்ளது



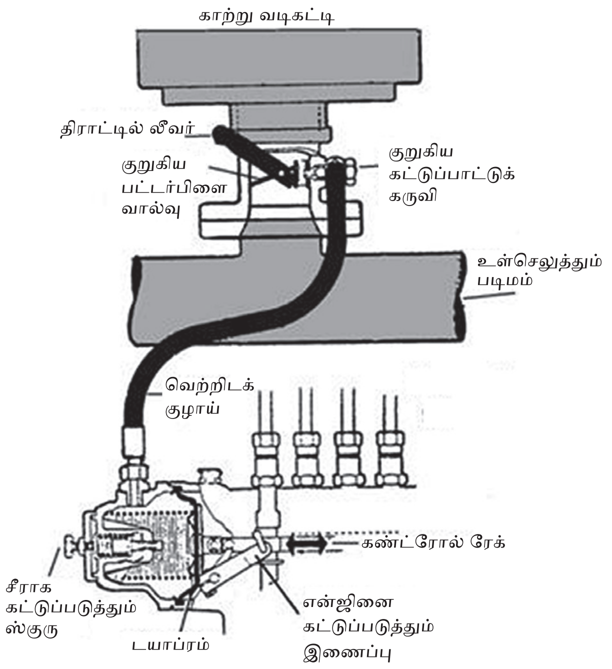
படம் 9.10 மெக்கானிக்கல் கவர்னர்

வேலை செய்யும் விதம்:

என்ஜின் இயங்கியவுடன் என்ஜினிலிருந்து கவர்னர் சாப்ட் ஆற்றலைப் பெற்று சுழல்கிறது. கவர்னர் சாப்ட் சுழல்வதால் ஸ்பிரிங்குடன் இணைந்துள்ள எடையானது மைய விலக்கு விசையின் காரணமாக வெளிநோக்கி நகர்கிறது. இதனால் கவர்னர் சாப்ட்டில் பொருத்தப்பட்டுள்ள சிலீவ் மேல்நோக்கி நகர்கிறது. இதனால் கன்ட்ரோல் ரேக்குடன் இணைந்துள்ள லீவரின் ஒருமுனை சிலீவ்வுடன் சேர்ந்து மேல்நோக்கி நகர்கிறது.இதனால் லீவரின் மறுமுனை கீழ்நோக்கி நகர்ந்து கன்ரோல் ரேக்கை இயக்குகிறது. இதனால் என்ஜினிற்குள் செல்லும் டீசல் அளவு குறைக்கப்படுகிறது. இதன் காரணமாக என்ஜின் வேகம் குறைகிறது. இது போலவே டிரைவர் ஆக்சலரேட்டரை இயக்கியவுடன் இணைப்புடன் கூடிய ராடானது கன்ட்ரோல் ராக்கை இயக்கி டீசலின் அளவை கட்டுப்படுத்தி என்ஜின் வேகத்தை மாற்றியமைக்கிறது. இது போல் என்ஜின் வேகத்தை அதிகரிக்க இதுபோன்ற செயல்பாட்டினால் சென்ட்ரிபியூகல் எடையை நகரச் செய்து வேகத்தை அதிகரிக்க முடியும். இதில் இரண்டு வகையாக கவர்னர் உள்ளது. ஒன்று அதிக வேக நிலை கவர்னர் இரண்டு அனைத்து வேக நிலை கவர்னர் ஆகும். ஓட்டுநர் என்ஜின் வேகத்தை கட்டுப்படுத்தும் முறையில் செயல்படும் கவர்னரை அதிவேக நிலை கவர்னர் (maximum Speed Governor) என்றும், ஆக்சலரேட்டருடன் தொடர்பில்லாமல் ஸ்பிரிங் விசையின் மூலம் இயங்கும் கவர்னருக்கு அனைத்துவேக நிலை கவர்னர் (All Speed Governor) என்றும் பெயர்.

காற்று **கவர்னர்** (Puenmatic Governor):

கவர்னர் யூனிட்டை இயக்குவதற்கான இணைப்பில் எந்தவித போல்ட்டுகளும் இல்லாமல் என்ஜின் வேக்குவம் உதவியுடன் இயங்கும் கவர்னர் நுமேட்டிக் கவர்னர் ஆகும்.



அமைப்பு

இவ்வகை கவர்னர் இரு முக்கிய பாகங்களைக் கொண்டுள்ளது. அவை

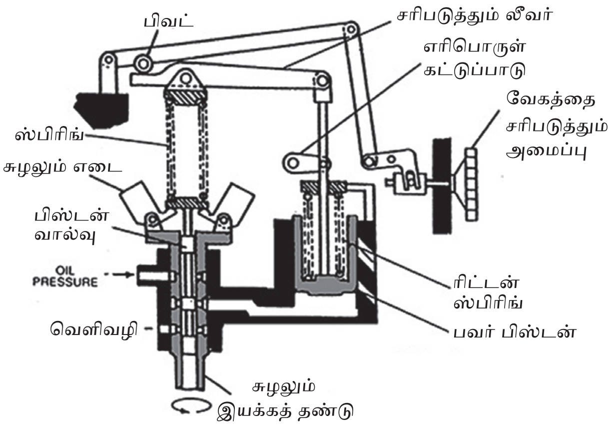
1. வென்சுரியூனிட்
2. டயஃபரம் யூனிட் ஆகும். வென்சுரி யூனிட்டானது இன்லெட் மேனிபோல்டில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். டயஃபரம் யூனிட்டானது ஃபூயூயல் பம்புடன் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். வென்சுரி யூனிட்டையும் டயஃபரம் யூனிட்டையும் வேக்குவம் பைப் மூலம் இணைத்து வைக்கப்பட்டிருக்கும். டயஃபரம் கன்ட்ரோல் ரேக்குடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.

வேலை செய்யும் விதம்

ஆக்சலரேட்டர் பெடலானது வென்சுரியில் உள்ள பட்டர்பிளை வால்வை இயக்குகிறது. இதனால் வேக்குவம் இன்லெட் மேனிபோல்டிலிருந்து வேக்குவம் பைப் வழியாக டயஃபரம் யூனிட்டை அடைந்து டயஃபரம்மை இயக்குகிறது. இதனால் டயஃபரமுடன் இணைந்துள்ள கன்ரோல்ரேக் இயக்கப்பட்டு டீசல் வெளியேறும் அளவை கட்டுப்படுத்திஎன்ஜின்வேகத்தைகட்டுப்படுத்துகிறது. இவ்வாறு இன்லெட் மேனிபோல்டில் உள்ள வேக்குவம் மூலம் இயங்கும் கவர்னர் நுமேட்டிக் கவர்னர் என்று அழைக்கப்படுகிறது.

திரவ **கவர்னர்** (Hydraulic Governor)

இவ்வகை கவர்னரானது என்ஜின் கேம்சாப்ட் மூலம் இயக்கப்படுகிறது. இதிலுள்ள கன்ரோல் பிளஞ்சர் FIP-யின் கன்ட்ரோல் ராடுடன் ஸ்பிரிங் மூலம் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இவ்வகை கவர்னர் என்ஜின் இயங்கியவுடன் கேம்சாப்ட் சுழல்வதால் இதனுடன் இணைந்துள்ள கண்ட்ரோல் பிளஞ்சர் திரவத்தால் இயக்கப்படுகிறது. இதன் காரணமாக கண்ட்ரோல் பிளஞ்சர் கண்ட்ரோல் ராடை இயக்குகிறது. இதனால் எரிபொருள் மாறுபட்ட அளவில் வெளியிடப்பட்டு என்ஜின் வேகம் மாறுபடுகிறது. இவ்வாறு ஹைட்ராலிக் அழுத்தத்தின் மூலம் கவர்னர் இயக்கப்பட்டு செயல்படுகிறது.



9.11 டீசல் இடிப்பு (Diesel Knock)

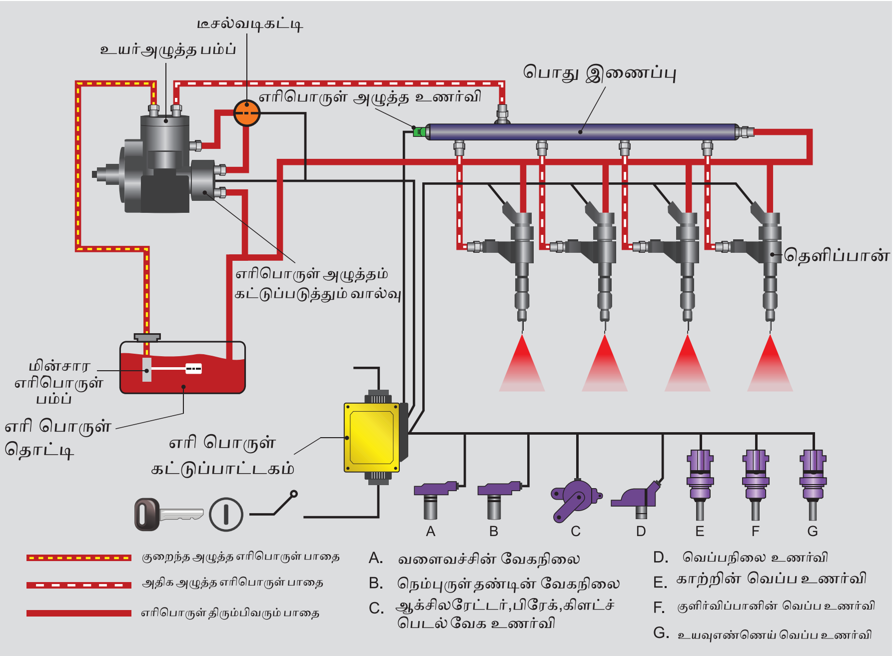
டீசல் நாக்கிங் என்பது தாமதமாக எரியூட்டு நடைபெறுவதால் அதிக அளவு எரிபொருள் தெளிக்கப்படுகிறது. இதனால் இதற்கு முன் எரியாத டீசல் துளிகளும் சேர்ந்து எரியூட்டப்படுவதால் அதிக அளவில் எரியூட்டுதல் நடைபெற்று மிக அதிகமான அழுத்தம் ஏற்படுகிறது. இதனால் வித்தியாசமான சப்தம் ஏற்படுகிறது. இந்த சப்தத்தையே டீசல் நாக்கிங் என்று அழைக்கிறோம்.

9.11.1 காரணங்கள்

1. குறைந்த அழுத்தும் விகிதம்
2. குறைந்த அழுத்தத்தில் எரியூட்டுதல்
3. பழுதான இஞ்ஜெக்டர்
4. அடைப்பு ஏற்பட்ட நாசில்
5. முன்னதாக அதிகப்படியாக டீசல் தெளித்தல்

9.12 பொது இணைப்பு டீசல் இன்ஜெக்சன் (CRDI)

CRDI என்பது டீசல் தெளிக்கும் முறையில் பயன்படுத்தப்படும் புதிய தொழில்நுட்பம் ஆகும்.

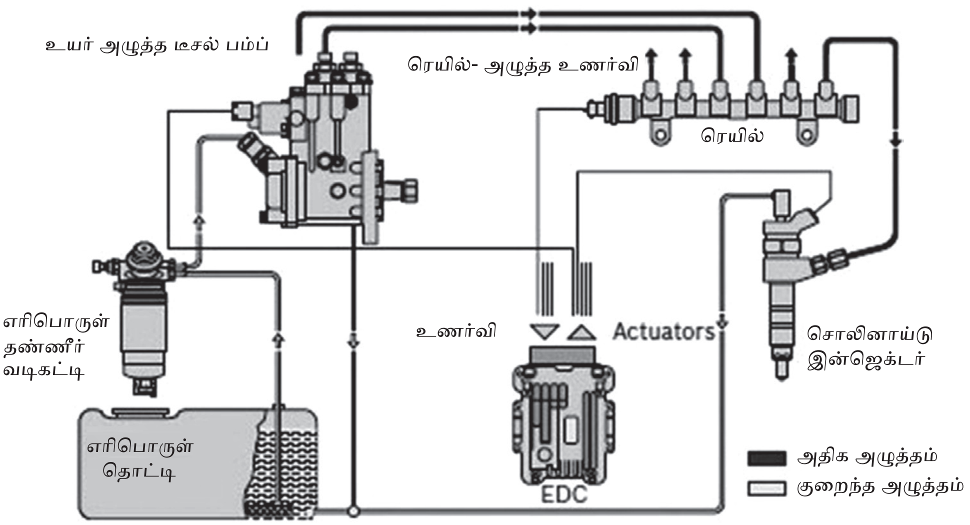


படம் 9.12 காமன் ரெய்ல் டீசல் இன்ஜெக்சன் முறை

டீசலின் ஆவியாகும் திறனை மேம்படுத்த டீசல் இன்ஜெக்சன்பம்பிலிருந்துவெளியேறும்டீசல்ரெய்ல் (Rail) எனப்படும் பொதுவான மேனிபோல்டுக்கு அனுப்பப்படுகிறது. இந்த முறைக்கு காமன் ரெய்ல் டீசல் இன்ஜெக்சன் என்று பெயர். இதன் மூலம் குறைவான டீசலைக் கொண்டு அதிகமான ஆற்றலை கொடுக்க முடிகிறது. மேலும் கழிவு (Emission) அளவு வெகுவாகக் குறைகிறது எனவே இந்த தொழில் நுட்பம் தற்காலத்தில் அனைத்து டீசல் என்ஜின்களிலும் பயன்படுகிறது.

இந்த முறையில் காமன் ரெயிலில் (Common Rail) உள்ள டீசலின் அழுத்தம் 1350 bar முதல் 2000 bar வரை வைக்கப்படுகிறது. காமன் ரெயிலில் இருந்து அனைத்து இன்ஜெக்டர்களுக்கும் டீசல் அழுத்தத்துடன் அனுப்பப்பட்டு இன்ஜெக்ட் செய்யப்படுகிறது. இந்த ரெயிலில் உள்ள டீசலின் அழுத்தம் என்ஜின் இயக்கத்தை சார்ந்து இருப்பது இல்லை. இதனால் சாதாரண என்ஜினில் இருந்து CRDI என்ஜின் மேம்பட்டதாக விளங்குகிறது.

காமன் ரெயிலும் அதிலிருந்து இஞ்ஜெக்டர்களுக்கு செல்லும் டீசல் பைப்லைன்களும் அதிக அழுத்தத்தை தாங்குவதற்கு ஏற்ப வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளன. மின்னணு கட்டுப்பாட்டு அலகு ECU (Elcectronic Control Unit) எனப்படும் எலக்ட்ரானிக் கட்டுப்பாட்டுக் கருவியானது தெளிக்க வேண்டிய டீசலின் அளவு அழுத்தம், கால இடைவெளி ஆகியவற்றை தீர்மானிக்கும் பல்வேறு சென்சார்களில் இருந்து



படம் 9.12(a) காமன் ரெய்ல் டீசல் இன்ஜெக்சன் முறை

பெறப்படும் இன்புட் (Input) சமிக்ஞைகளுக்கு (Signal) ஏற்ப ECU தகுந்த (Output) அவுட்புட் சமிக்ஞைகளாக மாற்றி மின்சாரத்தால் இயங்கும் சொலினாய்டு (Soleniod) இன்ஜெக்டருக்கு அனுப்பி, டீசல் தெளிக்கும் நேரம் மற்றும் அழுத்தத்தை கட்டுப்படுத்துகிறது.

பொது இணைப்பு டீசல் இன்ஜெக்சன் (CRDI) முறையின் அமைப்பு

இதன் அமைப்பில் ஒரு லிப்ட் பம்ப் (Lift Pump), அதிக அழுத்த டீசல் பம்ப் (High Pressure Diesel Pump), டீசலை சேமிக்கும் காமன் ரெய்ல், சொலினாய்டு மூலம் இயக்கப்படும் இன்ஜெக்டர் பலவகை சென்சார்கள் மற்றும் ஒரு ECU ஆகியவை உள்ளன. லிப்ட் பம்ப் என்பது டேங்கில் உள்ள டீசலை இழுத்து வடிகட்டியின (Filter) வழியாக அதிக அழுத்த டீசல் பம்பிற்கு அனுப்புகிறது. அங்கிருந்து அதிக அழுத்தமுள்ள டீசல் காமன் ரெயிலுக்கு அனுப்பப்படுகிறது. சிலிண்டர் ஹெட்டில் இன்ஜெக்டர்கள் பொருத்தப்பட்டு அவை தகுந்த உறுதியான குழாய்கள் மூலமாக காமன் ரெயிலுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளன, சொலினாய்டுகளைக் கொண்ட இன்ஜெக்டர்கள் ECU விருந்து அனுப்பப்படும். மின் அலைகளுக்கு ஏற்ப திறந்து மூடக்கூடிய வகையில் அமைந்துள்ளன.

16 பிட் (bit) அல்லது 32 பிட் (bit) உடைய மைக்ரோ புராசசர் CRDIஅமைப்பின் மூளையாக செயல்படும் ECU ல் பயன்படுத்தப்படுகிறது. என்ஜின் வெப்பம் காற்றின் வெப்பநிலை எரிபொருளின் வெப்பநிலை, காமன் ரெயிலில் உள்ள டீசலின் அழுத்தம், பூஸ்டரின் (Booster) அழுத்தம், ஆக்சில்ரே-ட்டர் பெடலின் அழுத்த நிலை, வாகன வேகம், உள் வரும் காற்றின் கொள்ளளவு முதலிய அனைத்து விவரங்களையும் வெவ்வேறு இடங்களில் அமைந்து-ள்ள சென்சார்கள் மூலமாகதொடர்ந்து கண்காணி-க்கப்பட்டு இன்புட் சமிக்ஞைகளாக மாற்றி ECU க்கு அனுப்பப்படுகிறது.CRDI ன் அமைப்பு படம் 9.12 (a) ல் காட்டப்பட்டுள்ளது

பொது இணைப்பு டீசல் இன்ஜெக்சன் வேலை செய்யும் விதம்

டீசல் டேங்கிலிருந்து டீசல் லிப்ட் பம்ப் (Lift Pump) மூலம் உறிஞ்சப்படுகிறது. பின் வடிகட்டியில் (Filter) வடிகட்டப்படுகிறது. லிப்ட் பம்ப் என்ஜினை சார்ந்திருக்காமல் மின்சாரம் மூலம் இயக்கப்படுகிறது. என்ஜினால் இயக்கப்படும் அதிக அழுத்த இஞ்ஜெக்சன் பம்ப் (High Pressure in-Jection Pump) டீசலை இழுத்து அதிக அழுத்தத்துடன் காமன் ரெயிலுக்கு அனுப்புகிறது. காமன் ரெயிலில் இருந்து டீசல் இஞ்ஜெக்டர்களுக்கு அனுப்பப்பட்டு சிலிண்டர்களில் தெளிக்கப்படுகிறது.

மின்னணு கட்டுப்பாட்டு அலகு (ECU) சென்சார்களில் இருந்து கிடைக்கும் இன்புட் சைகைகள் (Signal) அனைத்தையும் கண்காணித்து டீசல் அழுத்தம், டீசல் செலுத்தப்படும் நேரம் ஆகியவற்றை தீர்மானித்து அவுட்புட் சமிக்ஞைகளை (Output Signal) இஞ்ஜெக்டர்களின் சொலினாய்டு காயில்களுக்கு மின் அலைகளாக அனுப்புகிறது. சொலினாய்டில் மின்சாரம் பாயும் போது உண்டாகும் மின் காந்த தன்மைக்கு தகுந்தவாறு டீசல் இன்ஜெக்டரை திறந்து அழுத்தத்துடன் டீசலை தெளிக்கிறது. காமன் ரெயிலில் உள்ள லிமிட் சுவிட்ச் மற்றும் நான் ரிட்டர்ன் வால்வு ஆகியவை டீசலின் அழுத்தத்தை கட்டுப்படுத்தி அதிகப்படியான டீசலை மீண்டும் டீசல் டேங்கிற்கே அனுப்புகிறது.

நன்மைகள்:

1. என்ஜின் திறன் மேம்படுகிறது.
2. டீசல் செலவு குறைவு.
3. மாசு குறைவு.
4. அதிக சக்தி.
5. உடனடியாக என்ஜின் ஸ்டார்ட் ஆகிறது.
6. மென்மையான என்ஜின் இயக்கம்

மாணவர்களுக்கான பயிற்சி

மாணவர்கள் பின்பற்ற வேண்டியவை: பாதுகாப்பு முன் எச்சரிக்கைகள்

1. இப்பாடத்தின் படி இருசக்கர வாகனங்களில் அதிகதரமுள்ள கலவை, குறைந்த தரமுள்ள கலவை, சரியான தரமுள்ள கலவை ஆகியவற்றின் அவசியத்தை மற்றும் விகிதாசாரத்தை, பயன்பாட்டினை ஆய்வு செய்து அறிக்கை சமர்ப்பித்தல்.
2. அருகில் உள்ள பணிமனைகளுக்குச் சென்று எவ்வாறு வாகனங்களில் உள்ள என்ஜின்களுக்கு எரி பொருள் செலுத்துதலையும், நேரடியாக அதில் பயன்படுத்தப்படும பாகங்களையும் அறிந்து பயன்பாட்டினை படத்தின மூலம் அறிக்கை சமர்பித்தல். (பெட்ரோல் பேங்க், மிதவை அறை, கார்புரேட்டர், AC மெக்கானிக்கல் பம்ப், etc.

AM_Tamil_Chp09.indd 188 12/20/2019 3:36:54 PM

கலைச்சொற்கள்

Convergent	-	தரமாற்றிக் கொள்ளுதல்
Ventury	-	குறுகிய
Vaporized	-	ஆவியாதல்
Intel Mani Fold	-	உட்செல்லும் வழி
Vaccum	-	வெற்றிடம்
Multi Point Fuel Injection	-	பல துளைகள் கொண்ட எரி பொருள் உமிழ்ப்பான்
Electronic Control Unit	-	மின்னணுக் கட்டுப்பாட்டுக் கருவி
OTTO Cycle	-	ஓட்டோ சுழற்சி
Centrifugal	-	மைய விலக்கு
Governor	-	செயல் கட்டுப்பாட்டுக் கருவி

References

1. Ganesan V." Internal Combustion Engines, Third Edition, Tata McGraw - Hill, 2007.
2. Mathur, M.L., and Sharma, R.P., A Course in Internal Combustion Engines, Dhanpat Rai Publications Pvt.New Delhi - 2, 1993.
3. Heinz Heisler, Advanced Engine Techology, Butterworth Heinmann Publishers, Second Edition, 2002.

Webliography

A2H1E

1. https://www.youtube.com/watch?v=m6-KZS19HDU
2. http://mechteacher.com/fuel-supply-system-in-diesel-engine/
3. http://enginemechanics.tpub.com/14081/css/Diesel-Fuel-Systems-33.htm
4. https://www.engihub.com/fuel-supply-in-petrol-engine/
5. http://what-when-how.com/automobile/ci-engine-fuel-system-automobile/
6. https://www.howacarworks.com/fuel-systems/servicing-the-fuel-supply-system

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்க:

CQV3Z

1. உள்ளெரி என்ஜின்களில் எரி பொருள் செலுத்தும் முறைகள் எத்தனை?
   அ) இரண்டு   ஆ மூன்று   இ) நான்கு

2. ஒரு கிலோ கிராம் பெட்ரோலை முழுமையாக எரிப்பதற்கு எத்தனை கிலோ கிராம் காற்று தேவைப்படுகிறது?
   அ) 4 கிகி   ஆ) 10 கிகி   இ) 15 கிகி

3. கார்புரேட்டரில் காற்றும் நுழையும் அமைப்பு பொருத்து எத்தனை வகைகள் உள்ளன?
   அ) இரண்டு   ஆ) மூன்று   இ) நான்கு

4. கார்புரேட்டரில் உள்ள திராட்டில் வால்வு எவ்வாறு இயக்கப்படுகிறது?
   அ) வெற்றிடத்தின் மூலம்
   ஆ) ஆக்சிலேட்டர் பெடல் மூலம்
   இ) பெட்ரோல்பம்பின் மூலம்

5. பெட்ரோல் இன்ஜெக்சன் முறையை முதலில் அறிமுகப்படுத்தியவர் யார்?
   அ) இராபார்ட் பாஷ்
   ஆ) நிக்கோலஸ் ஆட்டோ
   இ) ரூடால்ப் டீசல்

கீழ்க்கண்டவினாக்களுக்குவிடையளிக்கவும்

6. எரிபொருள் செலுத்தும் முறையின் வகைகள் யாவை?

7. எரி பொருள் செலுத்தும் முறையில் பயன்படுத்தப்படும் முக்கிய பாகங்கள் யாவை?

8. பெட்ரோல் பம்ப் எத்தனை வகைப்படும்? அவைகள் யாவை?

9. எரிபொருள் காற்று விகிதம் என்றால் என்ன?

10. அதிக தரமுள்ள கலவை என்றால் என்ன?

11. சரியான தரமுள்ள கலவை என்றால் என்ன?

12. குறைந்த தரமுள்ள கலவை என்றால் என்ன?

13. கார்புரேட்டரின் பணிகள் யாவை?

14. கார்புரேட்டரின் தேவைகள் யாவை?

15. கார்புரேட்டரின் வகைகள் யாவை?

16. சாதாரண கார்புரேட்டரின் படம் வரைந்து இயங்கும் விதத்தை விவரி.

17. சாதாரண கார்புரேட்டரில் ஏற்படும் குறைகள் யாவை?

18. தொடங்கும் சுற்று (Starting Circuit) ஒன்றின் படம் வரைந்து விளக்குக.

19. பெட்ரோல் இன்ஜெக்சன் முறையில் ஏற்படும் நன்மைகள் யாவை?

20. ECU என்றால் என்ன ?

21. MPFI என்றால் என்ன ? வகைகள் யாவை?

22. MPFI வகைகளைக் கூறி, படம் ஒன்றினை வரைந்து விவரி.

23. எரி பொருள் செலுத்தும் முறையில் டீசல் என்ஜினில் உள்ள முக்கிய பாகங்கள் யாவை?

24. கவர்னர் என்றால் என்ன?

25 கவர்னரின் வகைகள் யாவை?

26. கவர்னர் வகைகளைக் கூறி அவற்றில் ஒன்றின் படம் வரைந்து இயங்கும் விதத்தை விவரி.

27. டீசல் நாக்கிங் என்றால் என்ன?

28. டீசல் நாக்கிங் உண்டாவதற்கான காரணங்கள் யாவை?

29. காமன் ரெயில் டீசல் இன்ஜெக்சன் (CRDI) என்றால் என்ன? விவரி.

30. CRDI யின் நன்மைகள் யாவை ?

www.tnschoolbooks.in

அலகு **10**

என்ஜின் பழுதுகளும், பழுது நீக்குதலும்

பொருளடக்கம்

10.0 அறிமுகம் (Introduction)

10.1 ஆய்வு வகைகள்

- 10.1.1 பயணத்திற்கு முந்தைய ஆய்வு (Pre–Trip Inspections)
- 10.1.2 பயணத்திற்குப் பிந்தைய ஆய்வு (Post–Trip Inspection)
- 10.1.3 வருடாந்திர ஆய்வு (Annual Inspection)

10.2 ஆவணங்கள் பராமரிப்பு (Maintenance of Records)

- 10.2.1 ஆய்வு படிவங்கள்/சாலை சோதனை அறிக்கை (Inspection Forms / Road Test Report)

10.3 குறிப்பு பதிவேடு (Log Book)

- 10.3.1 பயணத் தாள் (Trip Sheet)

10.4 பழுது நீக்குதல் (Trouble Shooting)

- 10.4.1 குளிர்ச்சியூட்டும் அமைப்பு
- 10.4.2 உயவிடும் அமைப்பு
- 10.4.3 பெட்ரோல் என்ஜின்
- 10.4.4 டீசல் என்ஜின்
- 10.4.5 ப்யூவல் சிஸ்டம்

10.5 என்ஜின் பாகங்கள் திறன் உயர்த்துதல்

- 10.5.1 என்ஜின் திறன் உயர்த்தும் வழி

TQDLR

AM_Tamil_Chp10.indd 191 12/20/2019 3:38:50 PM

கற்றல் நோக்கம் (Learning Objectives)

1. தானியங்கி வாகனங்களில் பராமரிப்பு செய்வதன் மூலம் வாகனத்தின் நீண்டகால பயன்பாடு அதிகரிக்கிறது என்பதைப் புரிந்து கொள்ளுதல்.
2. பல்வேறு வகையான வாகன பராமரிப்புகளை அறிந்து புரிந்து கொள்ளுதல்
3. வாகன ஓட்டுநர் எவ்வாறு வாகனத்தைப் பராமரிக்கிறார் என்பதைத் தெரிந்து கொள்ளுதல்.
4. வாகனத்தில் பயன்படுத்தப்படும் குறிப்பு பதிவேடு (log Book), சாலை சோதனை அறிக்கை (Road Test Form) தயாரித்தல், வாகன சர்வீஸ் படிவம் தயாரித்தல், வாகனபழுது பார்க்கும் அறிக்கை படிவம் (Report Form) தயாரித்தல் ஆகியவற்றை அறிந்து கொள்ளுதல்.

10.0 அறிமுகம் (Introduction)

வாகனத்தின் அனைத்து பாகங்களும் குறிப்பிட்ட முறையான ஆய்வு (Regular inspection) மூலமாகக் கண்காணிக்கப்பட வேண்டும். எந்த ஒரு பழுதும் ஏற்படாமல் தடுக்கக் கூடிய வகையில் பராமரிப்பினை அதிகரித்து வாகனம் இயக்கமற்ற (Vehicle Down Time) நேரத்தை குறைப்பது முன்னெச்சரிக்கை பராமரிப்பு (Preventive Maintanance) ஆகும்.

10.1 ஆய்வு வகைகள் – பராமரிப்பு

வாகனப் பராமரிப்பில் பயன்படுத்தப்படும் மூன்று ஆய்வுகளாவன பின்வருமாறு.

1) பயணத்திற்கு முந்தைய ஆய்வு (Pre–Trip Inspections)
2) பயணத்திற்கு பிந்தைய ஆய்வு (Post–Trip Inspection)
3) வருடாந்திர ஆய்வு (Annual Inspection)

10.1.1 பயணத்திற்கு முந்தைய ஆய்வு (Pre–Trip Inspections)

தினசரி ஆய்வுகள் (Daily Inspection) – தினமும் மேற்கொள்ளப்படுகின்றன. பயணத்திற்கு முந்தைய ஆய்வு (Pre–Trip Inspection) களை வாகனத்தின் ஓட்டுநர், மற்றும் நடத்துனர் ஆகியோர் மேற்கொள்ளலாம். ஓட்டுநர் பட்டியலில் உள்ள அனைத்து பயணத்திற்கு முந்தைய ஆய்வுகளை மேற்கொள்ள வேண்டும்.

சிலசமயங்களில் இருவேறு ஓட்டுநர்களால் ஒரு வாகனம் இயக்கப்படும் போது, ஒவ்வொரு முறையும் ஓட்டுநர்கள் வேறு வாகனத்திற்கு செல்லும் போதும், அவர்கள் பயணம் செய்யும் வாகனத்தில் ஆய்வு மேற்கொள்வது அவசியமாகும். வாகனத்தின் பாதுகாப்பான இயக்கத்தை பாதிக்கும் காரணிகளை கண்டறியும் வகையில் ஆய்வு இருக்க வேண்டும். ஆய்வின் போது அவ்வாறான தீங்கு விளைவிக்கும் நிலை கண்டறியப்பட்டால் வாகனத்தை உடனடியாக பயன்பாட்டில் இருந்து நீக்க வேண்டும்.

10.1.2 பயணத்திற்கு பிந்தைய ஆய்வு (Post–Trip Inspection)

ஒவ்வொரு நாளும் அல்லது வேலை நேரத்திற்குப் பிறகு ஏற்பட்ட கோளாறுகளைக் கண்டறிவதற்காக பயணத்திற்கு பிந்தைய ஆய்வை மேற்கொள்ள வேண்டும். பயணத்திற்குப் பிந்தைய ஆய்வுகளை வாகனத்தின் ஓட்டுநர் மற்றும் நடத்துனர் மேற்கொள்ளலாம். இதனால் வாகனம் மறுநாள் இயக்கப்படுவதற்கு முன்பு அதிலுள்ள கோளாறுகள் சரி செய்யப்பட்டு வாகனத்தின் நேரம் குறைக்கப்படுகிறது.

வாகனப்பராமரிப்பு கோப்பில் ஆய்வு படிவம் ஆனது இணைக்கப்பட வேண்டும். கோப்பில் உள்ள ஆய்வுப்படிவத்தின் நகல் வாகன ஆய்வு செய்யும் நபரிடமும் கொடுக்கப்பட வேண்டும் ஆய்வுப்படிவத்தில் வாகனத்தை பழுது பார்க்கும் மெக்கானிக்கின் கையொப்பமும் இடுவதற்கு வழி வகை செய்யவேண்டும்.

ஒவ்வொரு ஓட்டுநரும் அன்று அவர்களால் இயக்கப்பட்ட வாகனத்தை பற்றி ஒரு ஆய்வறிக்கையை உருவாக்கி அந்த நாளின் முடிவில் சமர்ப்பிக்க வேண்டும்.

வாகனத்தின் ஆய்வறிக்கை பின்வரும் குறிப்புகளைக் கொண்டிருக்க வேண்டும்.

- வாகனத்தை கண்டுபிடிக்க வசதியாக இருக்க வேண்டும்.
- அனைத்து குறைபாடுகளையும் பட்டியலிட வேண்டும்.

- ஓட்டுனரின் கையொப்பம் அவசியம் இருக்க வேண்டும்

பயணத்திற்கு முந்தைய மற்றும் பிந்தைய ஆய்வுகளின் போது பின்வருவனவற்றை ஆய்வு செய்ய வேண்டும்

- விளக்குகள் மற்றும் பிரதிபலிப்பான்கள்
- பிரேக் மற்றும் பார்க்கிங் பிரேக்
- கண்ணாடிகள்
- துடைப்பான்கள்
- டயர், சக்கரம் மற்றும் விளிம்புகள் (Tyres, Wheel and Rims)
- வேகமானி (Speedometer)
- கதவுகள் (Doors)
- எச்சரிக்கை ஒலிப்பான்
- சக்கர இருக்கை உயர்த்தி
- வெளிப்புற தோற்றம் (Visual Review)
- இணைப்பு உபகரணங்கள் (Coupling Devices)
- ஸ்டீரிங் மெக்கானிசம் (Steering Mechanism)

தினசரி ஆய்வு நெறிமுறையின் (Daily Inspection Protocol) அங்கமாக வாகன உரிமையாளர்களால் தினசரி கண்டறியும் அட்டை, Driver Vehicle Condition Report ஆகியன வைக்கப்பட வேண்டும். இவற்றில் வாகனத்தில் ஏற்பட்ட கோளாறுகளை வாகனத்தை இயக்குபவர்கள் அன்றைய நாள் இறுதியில் குறிப்பிட வேண்டும்.

10.1.3– வருடாந்திர ஆய்வு

வருடாந்திர ஆய்வு என்பது, வாகனத்திற்கு வட்டார போக்குவரத்து அலுவலரிடமிருந்து தகுதிச்சான்று (Fitness Certificate) பெறுவதற்காக, மேற்கொள்ளப்படும் பணியாகும். அப்பணி என்னவெனில் வாகனத்தின் என்ஜின் மற்றும் சட்டத்தின் கீழ் உள்ள பாகங்களின் செயல்பாடுகள் நல்ல நிலையில் உள்ளதாவென்று சரிபார்க்கும் செயலாகும்

10.2 ஆவணங்கள் பராமரிப்பு (Maintenance of Records)

வாகன பராமரிப்பு என்பது ஒரு வாகனத்தை பற்றியும், அதன் நிலை பற்றியும், முழுமையான விவரங்கள் பற்றியும், பராமரிப்பதைக் குறிக்கும்.

10.2.1 ஆய்வு படிவங்கள் / சாலை சோதனை அறிக்கை (Inspection Forms /Road Test Report)

சாலை சோதனை அறிக்கை என்பது வாகன பராமரிப்புக்கு முன்னும் பின்னும் உள்ள விவரங்களைக் குறிக்கும்.

1) சாலை சோதனை ஆய்வாளர் – பராமரிப்புச் சோதனை / சாலை சோதனை ஆகியவற்றின் போது திரட்டும் அறிக்கையை எழுதவேண்டும்.
2) வாகன பதிவு எண், அடிச்சட்ட எண், வாகன கூட்டின் வகை எண் சோதனை தேதி ஆகியவை இந்த அறிக்கையில் இருக்கும்.
3) சரிபார்க்க வேண்டிய காரணிகள் பின்வருமாறு
   a) முன்பக்க மற்றும் பின்பக்க பிரேக் காலிப்பர்
   b) பிரேக்கின் நிலை
   c) வீல் மற்றும் பேரிங்கின் நிலை
   d) வாகனத்தின் பிக் அப்
   e) வாகனத்தின் மைலேஜ் முதலியன

பராமரிப்பிற்கு முன்பும் பின்பும் உள்ள வாகனத்தின் நிலையை மாதிரி சாலை சோதனை அறிக்கை அட்டவணையில் காட்டப்பட்டுள்ளது.

ஆய்வு படிவங்கள் சாலை சோதனை அறிக்கை அட்டவணை.

Sl.No	சோதிக்க வேண்டியவை	வேலைக்குமுன்	வேலைக்குப் பின்
1	முன்பக்க அசாதாரண ஒலி – (Front Abnormal Sound)		
2	பின்பக்க அசாதாரண ஒலி – (Rear Abnormal Sound)		
3	முன்/பின் சஸ்பென்சன் ஒலி – (Front / Rear Suspension Sound)		
4	ஸ்டீயரிங் ஒலி – (Steering Sound)		
5	பிரேக் காலிபர் ஒலி – (Brake Caliper Sound)		
6	மிஸ்ஃபயரிங் / ஸ்டார்டிங் – (Misfiring Startng)		

7	ஸ்டாப்பிங் (Stopping Problems)		
8	வாகன கூட்டிற்கு கீழ் சப்தம்– (Under Body Sound)		
9	டோர்ஸ் / கிளாஸ்களில் ஏற்படும் சப்தம் (Door Glass Sound)		
10	பிரேக்ஸ் / வீல் சப்தம்– Door / Wheels Sound		
11	வீல் பேரிங் சப்தம் (Wheel Bearing Sound)		
12	ட்ரைவ் ஷேப்டு சப்தம் (Drive Shaft Sound)		

10.3 குறிப்பேடு / பதிவேடு (Log Book)

வாகனத்தின் குறிப்பேடு என்பது வாகனத்தை பராமரிப்பதற்காக பார்வையிடும் பழுதுபார்ப்பவருக்குப் பயன்படும் தகவல்களைத் தருகின்றது மற்றும் வாகனத்தின் உரிமையாளருக்கு அனைத்து தகவல்களையும் தருகின்றது. Log Book–ல் உள்ள குறிப்புகள் பின்வருமாறு.

- வாகனம் பயணம் செய்த தூரம்
- சராசரி எரிபொருள் செலவு
- சிறந்த மற்றும் குறைந்த மைலேஜ்
- மொத்த பராமரிப்பு செலவு
- வாகனம் ஓடுவதற்கு ஆகும் செலவு
- வாகனத்திலுள்ள கோளாறுகள்
- இதற்கு முன்பு பராமரிப்பு செய்த தேதி

பதிவேட்டின் மாதிரிப்படிவம் பின்வருமாறு

Vehicle Log Book (வாகனக் குறிப்பேடு)

வாகனத்தின் பதிவு எண் (Vehicle Reg no.) டீசல் ☐ பெட்ரோல் ☐ கி.மீ ☐

வாரத்தொடக்கம் Week Beginning

வாகனத்தின் பெயர் (Vehicle Name) ______

ஓட்டுநர் பெயர் Driver Name ______

நாட்கள் (Days)	ஆரம்ப கி.மீ (Starting k.m)	இறுதி கி.மீ (Finishing k.m mileage)	தினசரி ஓட்டம் (Daily Total)	கையொப்பம் (Signature)
திங்கள் (Monday) செவ்வாய் (Tuesday) புதன் (Wednesday) வியாழன் (Thursday) வெள்ளி (Friday) சனி (Saturday) ஞாயிறு (Sunday)				
வாராந்திர ஓட்டம் (Weekly Total Running):				

வாயு/ டீசல் மற்றும் இயந்திர எண்ணெய் (Gas/ Diesel and Engine Oil)

Days (நாட்கள்)	ஓடோமீட்டர் அளவு (Odo Meter Reading)	எரிபொருள் அளவு/லிட்டர் (Fuel in Litres)	வாயு/டீசல் அல்லது எண்ணெய் (Product (Gas Diesel or Oil))	விலைமதிப்பு (Cost)
திங்கள் (Monday) செவ்வாய் (Tuesday) புதன் (Wednesday) வியாழன் (Thursday) வெள்ளி (Friday) சனி (Saturday) ஞாயிறு (Sunday)				
	மொத்தம் Total		Total	

கருத்துக்கள் (Comments)

____

____

____

____

____

____

10.3.1 பயணத் தாள் (Trip Sheet)

பயணத்தாள் Trip Sheet என்பது, ஒரு பயணத்திற்கு முன்பும், பின்பும் உள்ள அனைத்து விபரங்களையும் உள்ளடக்கியதாகும். இது பின்வரும் தகவல்களை கொண்டிருக்கும்.

- ஆரம்ப கிலோ மீட்டர் (Km) முடியும் கிலோ மீட்டர் (Km)
- பயணத்தின் தொடக்க நேரம் மற்றும் முடிவு நேரம்

AM_Tamil_Chp10.indd 195 12/20/2019 3:38:50 PM

www.tnschoolbooks.in

பயணத்தா ளின் மாதிரிப்படிவம் பின்வருமாறு

டிராவல்ஸ் பெயர் மற்றும் முகவரி (Name & Address of the Travel)		
Engaged by ______ திரு/திருமதி: ______ வாகன எண்: ______	பயண எண் Trip No : ______ ஓட்டுநர் பெயர் (Driver Name) ______ ______	தேதி: ______
முடித்த நேரம்: ______ (ClosingTime) ஆரம்பித்த நேரம்: ______ (StartingTime) மொத்த நேரம்: ______ (TotalTime) வடிக்கையாளர் கையொப்பம் (Signature of the Customer)	வாடகை (Hire Charges) வாடகை/கிமீ (Charges per km) ஓட்டுநர் ஊக்கத்தொகை (Driver Bata) கூடுதல் நேரம் (Excess hours)	Rupees :ரூபாய் ______ ______ ______
	மொத்தம் Total	
முன்பணம் ரூ: ______ Advance Rs	ஓட்டுநர் கையொப்பம்	For Agency ஏஜன்சி பயன்பாட்டிற்கு

AM_Tamil_Chp10.indd 196 12/20/2019 3:38:50 PM

வாகன பராமரிப்பு படிவத்தின் மாதிரி

வாகன பராமரிப்பு படிவம் (Vehicle Service Form)

வாகனத்தின் பெயர் (Vehicle Name):____________ வாகன பதிவு எண் Vehicle Reg. No:____________

சர்வீஸ் தேதி Date of Service : ____________ ஓடிய தூரம் Kms Run : ____________

Mileage :____________

பாகங்களின் பெயர் (Unit)	Yes ஆம்	No இல்லை	Comments / கருத்துக்கள்
காற்று வடிப்பான் (Air Filter)			
எண்ணெய்/எண்ணெய் வடிகட்டி மாற்றம் Oil/ Oil Filter Change			
பெல்ட்டைக் கவனித்துச் சரிசெய்தல் Check & Adjust the Belt			
பெல்ட் சோதனை (Check Belt)			
பவர்ஸ்டேரிங் பெல்ட்டைக் கவனித்துச் சரிசெய்தல்/ Check and Adjust Power Steering Belt			
மின் தீப்பொறி கட்டை இடைவெளியைச் சரிபார்த்தல்/ Check Spark Plug Gap			
பகிர்ந்தளிப்பான் மூடி & சுற்றும் கை Distributor Cap & Rotor Arm			
இக்னிஷன் ஒயர்கள் Ignition Leads			
பின்புற பிரேக்கைச் சரிபார்த்தல்/Check Rear Brake			
முன்புற பிரேக்கைச் சரிபார்த்தல்/Check Front Brake			
உடைந்த விளக்குகளை சரிபர்த்து மாற்றுதல்/Check and Replace Broken Light Bulb			
கை பிரேக்கை சரிசெய்தல்/Adjust Hand Brake			
மின்கலன் முனையை சரிபார்த்தல்/Check and Clean Battery Connection			
மின் கலத்தில் தண்ணீரின் அளவை சரிபார்த்தல்/ Check Battery Water Level			
பிரேக்திரவம் மாற்றுதல்/Renew Brake Fluid			
டயர் அழுத்தத்தைச் சரிபார்த்து நிரப்புதல்/ Check Pressure			
துடைப்பான் சோதித்தல்/Check Wiper Blades			

AM_Tamil_Chp10.indd 197 12/20/2019 3:38:50 PM

முன்புற மற்றும் பின் புற சஸ்பென்சனை பரிசோதித்தல்/*Check Front and Rear Suspension*			
டிபரன்ஸியல் ஆயில் மாற்றுதல்/*Charge Differential Oil*			
சக்கரத்தின் பேரிங்கில் கிரீஸ் பரிசோதித்தல்/*Check Wheel Bearing Grease*			
ஸ்டியரிங் கிரீஸ் சோதித்தல்/*Check Steering Grease*			

வாகன பழுதுப்படிவம் (*Vehicle Repair Form*)

வாகனப்பதிவு
Vehicle Reg: ____________________

வாகன ஓட்டம்
Vehicle Mileage : ____________________

ஓட்டுனர் பெயர்
Driver Name: ____________________

தேதி
Date : ____________________

பழுது பார்க்கப்பட்ட விவரம்
Description of Repairs carried out

Reason for Repair (பழுது ஏற்படக் காரணம்)

____

____

____

சரிசெய்ய ஆகும் தொகை
Cost of Repairs :

பழுது ஏற்படக் காரணம்

பழுது பார்த்தவர்கள் தொடர்பான விபரங்கள்
(Details of / Company who each carried out Repairs)

பெயர்: ______________________

தொலைபேசி: ______________________

முகவரி ____

____

____

கட்டணம் செலுத்தும் முன் பழுதுகள் சோதிக்கப்பட்டன ______________________

பழுது பார்த்ததன் தரம் (*Quality of Repairs*)

மோசம்	திருப்தி	நன்று	மிக நன்று
Poor ☐	**Satisfactory** ☐	**Good** ☐	**Excellent** ☐

(தேதி) **Date:** ______________________

கையொப்பம்
Signature: ______________________

வாகன விபத்து அறிக்கை (*Vehicle Accident Report Form*)

உரிமையாளர் : ____________________ வயது __________ பாலினம் __________

துறை மேற்பார்வையாளர்

Department Supervisor : ______________________________

விபத்து தேதி

Date of Accident: ____________________

விபத்தின் விதம்

Nature of injuries

விபத்திற்கான காரணம்

Cause of Accident :

____

____

(மருத்துவரின் பெயர் மற்றும் முகவரி)

Name & Address of Physician

____

____

____

____

AM_Tamil_Chp10.indd 200 12/20/2019 3:38:51 PM

மருத்துவமனையில் அனுமதிக்கப்பட்டால், மருத்துவமனையின்
பெயர் மற்றும் முகவரி
If Hospitalized, Name & Address of Hospital

____

____

____

எடுக்கப்பட்ட நடவடிக்கை (Action Taken)

____

____

குறிப்பு (Remarks):

____

____

____

(மேற்பார்வையாளர்)
Supervisor ____________ (தேதி) **Date :**

வாகன ஓட்டியின் ஆய்வறிக்கை (*Driver's Inspection Report*)

இடம் /துறை: ______________ தேதி: ______________
Location /Department

வாகனம் தயாரித்த வருடம்: ______________ (ஆண்டு): ______________ மாதிரி (Model): ______________
(Vehicle Year)

வரிசை எண் (Serial No): ______________ கடந்ததூரம் (Mileage): ______________

என்ஜினின் நிலை
ENGINE CONDITION

- [ ] எண்ணெய் அளவு அளவீடு/ வெப்பம் (Oil Level)
- [ ] வண்ண அளவு Colour Level
- [ ] பெல்ட்டுகள் Belts

உள்புறம்
INTERIOR

- [ ] அளவுமானி/எச்சரிக்கை Gauges/warming
- [ ] காற்றுத் தடுப்பான் Wind Shield
- [ ] அளவுமானி/பனி நீக்கி Meter/ Defrostes
- [ ] கண்ணாடிகள் Mirrors
- [ ] ஸ்டியரிங் Steering

வெளிப்புறம்
EXTERIOR

- [ ] விளக்குகள் Lights
- [ ] பிரதி பலிப்பான்கள் Reflectors
- [ ] சஸ்பென்சன் Suspensions
- [ ] சக்கரங்கள் /விளிம்புகள் Wheels/Rimers
- [ ] டயர்கள் Tyres
- [ ] மின்கலம் Battery

GENERAL CONDITIONS பொதுவான நிலைப்பாடுகள்

- [ ] வண்டி/கதவுகள்/ ஜன்னல்கள் Cab/Doors/Windows
- [ ] கிளட்ச் Clutch
- [ ] வெளியேற்றி Exhaust
- [ ] பாடி/கதவுகள் Body/Door
- [ ] சர்வீஸ் பிரேக் Service Brake
- [ ] பிரேக் Brake
- [ ] எண்ணெய் கசிவு Oil Leak
- [ ] பார்க்கிங் பிரேக்குகள் Parking Brakes
- [ ] காற்று வடிகட்டி Air Filter
- [ ] கீரிஸ் கசிவு Grease Leak
- [ ] எச்சரிக்கை முக்கோணம் Caution Triangle
- [ ] ஸ்பேர் டயர்(உதிரி) Spare Tyre
- [ ] கூலன்ட்கசிவு Colant Leak
- [ ] அவசரகால பிரேக்ஸ் Emergency Brakes
- [ ] டென்ட்ஸ் Dents
- [ ] இருக்கை பட்டை Seat Belt
- [ ] தீ அணைப்பான் Fire Extinguisher
- [ ] மற்ற இணைப்பு கப்ளிங் Other Coupling
- [ ] முதலியன etc.

வாகனத்தை ஒப்படைக்கும் ஓட்டுனர்: ______________________ தேதி
(**Reporting Driver**) **Date**: ______________

வாகனத்தை பெறும் ஓட்டுனர்: ______________________ தேதி: ______________
(**Receiving Driver**) **Date**

பராமரிப்பு செயல்பாடு : ☐ பழுதுவகை: ☐ பழுது இல்லை ☐

வாராந்திர பணி ஆணை/வாங்கும் ஆணை எண்: ______________________

பழுது பார்த்தவர் ______________________

இடம் ______________________

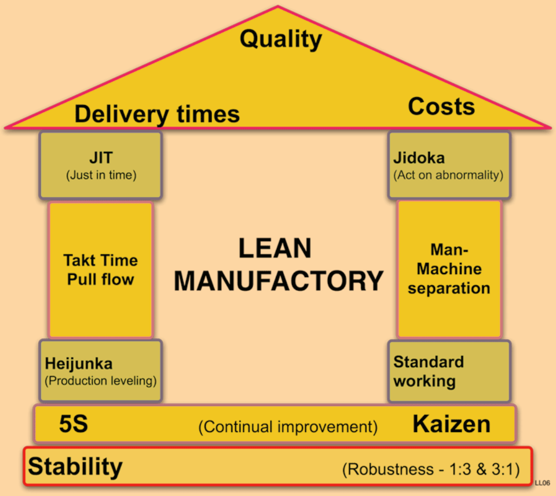
பணிமனை குறிப்புகள் ______________________

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

மெலிவான உற்பத்தி

மெலிவான உற்பத்தி, என்பது பெரும்பாலும் இதில் உற்பத்தியை குறைக்காமல் கழிவுகளை குறைத்து உற்பத்தி திறனை அதிகரிக்க பயன்படுகின்றன.

இதுவே மெலிவான உற்பத்தி முறையாகும். இது பணிசுமையின் ஒழுங்கின்மையாலும், அதிக சுமையாலும் உருவாக்கப்படும் கழிவுகளைக் கணக்கில் கொண்டு, கணிக்கப்படுகிறது ஒரு தயாரிப்பு நிறுவனம் அல்லது சேவையை பயன்படுத்தும் வாடிக்கையாளரின் கண்ணோட்டத்தில். "மதிப்பு" என்பது ஒரு வாடிக்கையாளர் செலுத்தத் தயாராக இருக்கும் செயல்முறை அல்லது நடவடிக்கையாகும். மெலிந்த உற்பத்தியானது வெளிப்படையாக அனைத்திலும் அதன் குறைகளை தெளிவாக குறைப்பதன் மூலம் அதனுடைய மதிப்பை அதிகரிக்கிறது.



இந்த மேலாண்மை தத்துவமானது பெரும்பாலும் டொயோட்டா உற்பத்தி அமைப்பு (TPS) என்பதிலிருந்து பெற்றது ஆகும். பின்னர் இதுவே 1990 களில் "மெலிந்த உற்பத்தி " என அடையாளம் காணப்பட்டது.

10.4 பழுது நீக்குதல் (Trouble Shooting)

வாகனத்தின் ஒவ்வொரு பாகத்தின் பயன்பாடுகளில் ஏற்படும் பழுதுகளை கண்டறிந்து சரி செய்வதே பழுது நீக்குதல் எனப்படும்.

10.4.1 குளிர்ச்சியூட்டும் முறையில் பழுது நீக்குதல் (Cooling System)

Sl. No.	புகார் (Complaint)	காரணங்கள் (Causes)	தீர்வு (Remedy)
1.	என்ஜின் அதிக வெப்பமடைகிறது.	a) குளிர்விக்கும் நீர் போதுமன அளவு இல்லாமல் இருக்கலாம்.	ரேடியேட்டரில் நீரை நிரப்ப வேண்டும்.
		b) தெர்மோஸ்டட் வேலைசெய்யாமல் இருக்கலாம்.	மாற்றப்படவேண்டும்.
		c) தண்ணிர்பம்ப் வேலை செய்யாமல் இருக்கலாம்.	பழுது பார்க்க வேண்டும் தேவைப்பட்டால் மாற்ற வேண்டும்.
		d) வால்வு நேரம் சரிஇல்லாமல் இருக்கலாம்.	சரியான வால்வின் நேரம் வைக்க வேண்டும்.
		e) ரேடியேட்டரில் அடைப்பு இருக்கலாம்.	சுத்தம் செய்ய வேண்டும்.
		f) பேன் பெல்ட் துண்டிக்கப்பட்டு இருக்கலாம்.	மாற்றவும்.
		g) கரி அதிகம் படிந்திருக்கலாம்.	நீக்கவும்.
		h) மப்ளரில் அடைப்பு ஏற்பட்டு இருக்கலாம்.	நீக்க வேண்டும் மாற்றவும்.
		i) வெளியேற்றும் குழாயில் அதிகமாக புகை வெளியேறுதல்.	சரி செய்ய வேண்டும்.
2.	என்ஜின் அதிக குளிர்ச்சி அடைகிறது.	a) தெர்மோஸ்டாட் பழுதடைந்து இருக்கலாம்.	மாற்றவும் (Replace)
		b) நுணுக்கம் இல்லாமல் இருக்கலாம்.	மாற்றவும் (Replace)

AM_Tamil_Chp10.indd 204 12/20/2019 3:38:51 PM

10.4.2 உயவிடும் முறையில் ஏற்படும் பழுதுகளும், பழுதிற்கான காரணங்களும், நீக்கும் விதமும் (Trouble Shooting Lubrication System)

Sl. No.	புகார் (Complaint)	காரணங்கள் (Causes)	தீர்வு (Remedies)
1.	எண்ணெய் கசிவு	a) கசிவு நீக்கி பழுதடைந்து இருக்கலாம். b) அதிகப்படியான எண்ணெய் நிரப்பப் படுவதினால்	புதியது மாற்றவும் /அதிகப்படியான எண்ணெயை வடிகுழாய் மூலம் குறைக்க வேண்டும்.
2.	எண்ணெய் அளவுகாட்டி	a) எண்ணெய் அளவு குறைந்து இருக்கலாம். b) எண்ணெய் வடிகட்டியில் அடைப்பு ஏற்பட்டிருக்கலாம். c) அழுத்த விடு வால்வு ஸ்பிரிங்கின் தளர்வு (Relief Valve Spring-ன் tension) குறைந்து இருக்கலாம். d) எண்ணெய் நீர்த்து போதல். e) எண்ணைய் அளவு காட்டி (Oil Gauge) பழுது அடைந்திருக்கலாம்.	சரியான அளவு எண்ணெய் நிரப்ப வேண்டும். வடிகட்டும் பாகத்தைசுத்தம் செய்து தேவைப்பட்டால் மாற்ற வேண்டும் Defective spring- ஐ மாற்ற வேண்டும். சரியான தரமுள்ள எண்ணெய் ஊற்ற வேண்டும் பழுதினை சரிசெய்ய வேண்டும் அல்லது புதியது மாற்ற வேண்டும்
3.	உயவு எண்ணெய் அதிகம் செலவாகிறது.	a) பிஸ்டன், பிஸ்டன் வளையம் சிலிண்டர் லைனர் ஆகியவை பழுது அடைந்திருக்கலாம் b) வால்வு சீட் (Valve seat) பழுதடைந்து இருக்கலாம். c) வால்வு தேய்ந்து இருக்கலாம். d) எண்ணெய் கசிவு ஆவதால் e) எண்ணெய்யின் அளவு அதிகம் உள்ளதால் f) குறைந்த பாகுத்தன்மை உடைய எண்ணெய் பயன்படுத்துவதால்	மாற்றவும் (Replace) மாற்றவும் (Replace) மாற்றவும் (Replace) எண்ணைய் கசிவதை (Oil Leakage) சரிசெய்யவும் அல்லது கசிவு நீக்கியை மாற்ற வேண்டும். எண்ணெய்யின் அளவை சரி செய்ய வேண்டும். சரியான பாகுத்தன்மை உடைய எண்ணெய் பயன்படுத்த வேண்டும்.
4.	அதிக எண்ணெய் அழுத்தம்	a) எண்ணெய் செல்லும் குழாய்களில் அடைப்பு b) பழுதான அழுத்தமானி c) அதிக பாகுத்தன்மை உடைய எண்ணெய் பயன்படுத்துவதால்	அடைப்புகளை நீக்கிசுத்தம் செய்யவும். சரி செய்யவும். (அல்லது) மாற்றவும். சரியான பாகுத்தன்மையுடைய எண்ணைய்யை பயன்படுத்தவும்.

10.4.3 பெட்ரோல் என்ஜின்

1. வேக அளவு காட்டியில் எப்பொழுதும் பூஜ்ஜியத்தை காண்பிக்கிறது.

காரணங்கள்	நிவர்த்தி செய்தல்
1. ஸ்பீடோமீட்டரின் ஸ்பின்டில் ஷாப்டுகள் சரியாக இணைந்திருக்காது.	சரி செய்ய வேண்டும்.
2. இயக்கும் சாவியானது தேய்ந்தோ அல்லது உடைந்தோ இருக்கலாம்.	புதியதாக மற்ற வேண்டும்.
3. இயக்கும் பற்சக்கரம் தேய்ந்திருக்கலாம்.	புதியதாக மாற்ற வேண்டும்.
4. ஸ்பீடோ மீட்டர் பழுது அடைந்திருக்கலாம்.	புதியதாக மாற்ற வேண்டும்.
5. ஸ்பீடோ மீட்டர் கேபிள் உடைந்து இருக்கலாம்.	புதியதாக மாற்ற வேண்டும்.

2. ஃபியுவல் கேஜின் பாயிண்டர் எப்பொழுதும் "E" – யை காண்பிக்கிறது

காரணங்கள்(Causes)	நிவாரணங்கள் (Remedies)
1. இக்னீசியன் சுவிட்சிலிருந்து பேட்டரிக்கு செல்லும் ஒயரோ (அ) கேஜிலிருந்து டேங்க் யூனிட்டிற்கு செல்லும் ஒயரோ விடுபட்டு இருக்கலாம்.	எங்கு விடுபட்டு இருக்கிறது என பரிசோதித்து சரி செய்ய வேண்டும்.
2. டேங்க் யூனிட் எர்த் செய்யப்படாமல் இருக்கலாம்.	எர்த் செய்யவேண்டும்.
3. புளோட்டில் துளை இருக்கலாம்.	புதியதாக மாற்ற வேண்டும்.
4. கேஜ் பழுது அடைந்து இருக்கலாம்.	புதியதாக மாற்ற வேண்டும்.

3. ஃபியூவல் கேஜ் பாயிண்டர் எப்பொழுதும் "F" ஐ காண்பிக்கிறது

காரணங்கள்(Causes)	நிவாரணங்கள் (Remedies)
1. கேஜ்ஜின் மூடி சரியாக எர்த் செய்யப்படாமல் இருக்கலாம்.	சரியானபடி எர்த் செய்ய வேண்டும்.
2. டேங்க் யூனிட்டில் உள்ள டெர்மினல் எர்த்தாகி இருக்கலாம்.	இன்சுலேசன் செய்ய வேண்டும்.
3. ஃப்ளோட் ஆர்ம் பிடித்துக் கொண்டிருக்கலாம்.	சோதித்து சரி செய்ய வேண்டும்.
4. கேஜ் பழுதடைந்திருக்கலாம்.	புதியதாக மாற்ற வேண்டும்.

4. ஸ்டார்டர் மோட்டார் சுழல்கிறது ஆனால் என்ஜின் இயங்கவில்லை

காரணங்கள்(Causes)	நிவாரணங்கள் (Remedies)
1. இக்னிசியன் சிஸ்டத்தில் கோளாறுகள் இருக்கலாம்.	சிஸ்டத்தை பரிசோதித்து சரி செய்ய வேண்டும்
2. பெட்ரோல் இல்லாமல் இருக்கலாம்.	பெட்ரோல் நிரப்ப வேண்டும்.
3. பைப் லைனில் அடைப்பு இருக்கலாம்.	அடைப்பை சரி செய்ய வேண்டும்.
4. பம்ப் பழுது அடைந்திருக்கலாம்.	சரி செய்ய வேண்டும்.
5. கார்புரேட்டர் அமைப்புகள் பழுது அடைந்திருக்கலாம்.	சரி செய்ய வேண்டும்.
6. என்ஜினில் கோளாறு ஏற்பட்டு இருக்கலாம்.	சோதித்து சரி செய்ய வேண்டும்.
7. எக்ஸாஸ்ட் சிஸ்டத்தில் அடைப்புகள் இருக்கலாம்.	சோதித்து சரி செய்ய வேண்டும்.

5. என்ஜின் ஸ்டார்ட் ஆகவில்லை (Engine does not start)

காரணங்கள்(Causes)	நிவாரணங்கள் (Remedies)
1. பேட்டரி டிஸ்சார்ஜ் ஆகி இருக்கலாம்.	பேட்டரியை சார்ஜ் செய்ய வேண்டும்.
2. இக்னீசியன் டைமிங் மாறி இருக்கலாம்.	சரி செய்ய வேண்டும்.
3. இக்னீசியன் காயில் பழுது அடைந்து இருக்கலாம்.	புதியதாக மாற்ற வேண்டும்.
4. இக்னீசியன் சுவிட்ச் பழுது அடைந்திருக்கலாம்.	புதியதாக மாற்ற வேண்டும்.
5. L.T (அ) H.T ஒயர் இணைப்புகள் விடுபட்டு இருக்கலாம்.	சரியானபடி இணைக்க வேண்டும்.
6. ஸ்பார்க் பிளக் உடைந்திருக்கலாம்.	**புதிய பிளக் பொருத்த வேண்டும்.**
7. கார்பன் அதிகம் படிந்து இருக்கலாம்.	சுத்தம் செய்ய வேண்டும்.
8. ஃபியூவல் பம்பில் கோளாறு இருக்கலாம்.	சோதித்து சரி செய்ய வேண்டும்.
9. கார்புரேட்டர் பகுதிகள் அடைப்பு இருக்கலாம்.	அடைப்பை சரி செய்ய வேண்டும்.
10. பிஸ்டன் ரிங் மற்றும் சிலிண்டர்கள் தேய்த்து இருக்கும்.	புதியவை மாற்ற வேண்டும்.
11. எக்ஸாஸ்ட் சிஸ்டத்தில் அடைப்பு இருக்கலாம்.	சோதித்து சுத்தம் செய்ய வேண்டும்.

6. என்ஜின் இயங்கி மீண்டும் நின்று விடுகிறது

காரணங்கள்(Causes)	நிவாரணங்கள் (Remedies)
1. ஃபியூவல் பம்பில் கோளாறு இருக்கலாம்.	ஆராய்ந்து சரி செய்ய வேண்டும்.
2. என்ஜின் அதிக வெப்பம் அடைந்து இருக்கலாம்.	காரணங்களை ஆராய்ந்து சரி வெய்ய வேண்டும்.
3. கார்பரேட்டர் ஃபளோட்லெவல் அதிகமாக இருக்கலாம்.	மெக்கானிசத்தை சரி செய்ய வேண்டும்.

7. என்ஜின் ஆக்சிலரேசன் அதிகரிக்கும் பொழுது என்ஜின் இயக்கம் தடைபடுகிறது

காரணங்கள்(Causes)	நிவாரணங்கள் (Remedies)
1. இக்னீசியன் சிஸ்டத்தில் பழுது அடைந்திருக்கலாம்.	சிஸ்டத்தில் உள்ள அனைத்து பாகங்களையும் சோதித்து சரி செய்ய வேண்டும்.
2. கம்ப்ரசன் ரேசியோ மாறி இருக்கலாம்.	சோதித்து சரி செய்ய வேண்டும்.
3. கார்பரேட்டரில் திராட்டில் வால்வு தேய்ந்து இருக்கலாம்.	சோதித்து சரி செய்ய வேண்டும்.
4. கிளட்ச் மற்றும் டிரான்ஸ்மிசனில் கோளாறுகள் இருக்கலாம்.	எங்கு கோளாறு என்பதை கண்டுபிடித்து சரிசெய்ய வேண்டும்.

8. என்ஜின் நல்ல நிலையில் உள்ள பொழுது அதன் வேகம் முழுவதும் வாகனத்திற்கு இழப்பை ஏற்படுத்துகிறது.

காரணங்கள் (Causes)	நிவாரணங்கள் (Remedies)
1. கிளட்ச் ஸ்லிப் ஏற்பட்டிருக்கலாம்.	காரணங்களை சோதித்து சரி செய்ய வேண்டும்.
2. கியர்பாக்சில் உள்ள கியர் மற்றும் ஷாப்ட்டுகள் தேய்ந்து அல்லது உடைந்து இருக்கலாம்.	உடைந்த பாகங்களை மாற்றி அமைக்க வேண்டும்.
3. புரோபெல்லர் ஷாப்ட்டு தேய்ந்த இருக்கலாம்.	சரி செய்ய வேண்டும்.
4. டிபரன்சியல் அமைப்பில் பாதிப்பு இருக்கலாம்.	சரி செய்ய வேண்டும்.

9. மிஸ் ஃபயரிங் ஏற்படுகிறது

காரணங்கள்(Causes)	நிவாரணங்கள் (Remedies)
1. குறிப்பிட்ட சிலிண்டரில் உள்ள ஸ்பார்க் பிளக்கு செயல்படாமல் இருக்கும்.	சுத்தம் செய்து சரி செய்ய வேண்டும்.
2. வால்வு கிளியரன்ஸ் சரியற்று இருக்கலாம்.	சரியானபடி கிளியரன்ஸ் வைக்க வேண்டும்.
3. வால்வு வளைந்து உடைந்து இருக்கலாம்.	புதியவை மாற்ற வேண்டும்.
4. கேம்ஷாப்ட்டில் உள்ள கேம் தேய்ந்திருக்கலாம்.	புதியவை மாற்ற வேண்டும்.
5. சிலிண்டர் ஹெட் கேஸ்கட் பழுது அடைந்திருக்கும்.	புதியவை மாற்ற வேண்டும்.

10. என்ஜினில் அதிக ஒலி உண்டாகிறது

காரணங்கள்(Causes)	நிவாரணங்கள் (Remedies)
1. வால்வு மற்றும் வால்வு மெக்கானிசத்தில் உள்ள பாகங்கள் வளைந்தோ,தேய்ந்தோ இருக்கலாம்.	புதிய பாகங்களை பொருத்த வேண்டும்.
2. கனெக்டிங் ராடு வளைந்திருக்கலாம்.	புதியதாக மாற்ற வேண்டும்.
3. கிரேங்க் ஷாப்ட்டு வளைந்திருக்கலாம்.	சரி செய்ய வேண்டும்.
4. பிஸ்டன் பின் தேய்ந்து இருக்கலாம்.	புதியதாக மாற்ற வேண்டும்.
5. என்ஜின் உதிரி பாகங்கள் தளர்ந்து இருக்கலாம்.	சோதித்து முடுக்க வேண்டும்.
6. வால்வு கிளியரன்ஸ் தவறாக இருக்கலாம்.	சரியான அளவிற்கு செட் செய்ய வேண்டும்.
7. என்ஜின் டிரான்ஸ்மிஷன் சிஸ்டத்தை சரியாக அலைன் செய்யாமலிருக்கலாம்.	சரியானபடி அலைன் செய்ய வேண்டும்.

11. என்ஜினில் பேக் ஃபயர் ஏற்படுதல்

காரணங்கள்(Causes)	நிவாரணங்கள் (Remedies)
1. சரியற்ற இக்னீசியன் டைமிங்காக இருக்கலாம்.	டைமிடங்கை சரி செய்ய வேண்டும்.
2. சரியற்ற எரிகலவை விகிதம்.	சரியான விகிதத்திற்கு திருத்தி அமைக்க வேண்டும்.
3. என்ஜின் அதிக வெப்பமாக இருக்கலாம்.	காரணங்களை அறிந்து சரி செய்ய வேண்டும்.
4. வால்வு சீட்டில் வால்வு சரியாக படியாமல் இருக்கலாம்.	சரி செய்ய வேண்டும்.
5. டிஸ்ட்ரிபியூட்டர் கேப் உடைந்து இருக்கலாம்.	புதிய கேப்பை பொருத்த வேண்டும்.

AM_Tamil_Chp10.indd 208 12/20/2019 3:38:51 PM

12. என்ஜினானது அதிகமான வெண்புகை வெளியேற்றுகிறது

காரணங்கள் (Causes)	நிவாரணங்கள் (Remedies)
1. சிலிண்டர் ஹெட் கேஸ்கட் பழுது அடைந்திருக்கலாம்.	புதிய கேஸ்ட்டை பொருத்த வேண்டும்.
2. சிலிண்டர் ஹெட் தளர்வாக இருக்கலாம்.	சரியாக டைட் செய்ய வேண்டும்.

13. நீல நிறப்புகை வெளியாகுதல்

காரணங்கள் (Causes)	நிவாரணங்கள் (Remedies)
1. பெட்ரோலுடன் கலக்கும் உயவு எண்ணெய்யின் அளவு அதிகமாக இருக்கலாம்.	சரியான அளவு கலக்க வேண்டும்.
2. பிஸ்டன் ரிங்குகள் தேய்ந்து விரிவடைந்து இருக்கலாம்.	ரிங்குகளை மாற்ற வேண்டும்.
3. சிலிண்டர் போர் தேய்ந்து இருக்கலாம்.	ரீ – போரிங் செய்ய வேண்டும்.

14. என்ஜனிலிருந்து கரும்புகை அதிகமாக வெளியேறுகிறது

காரணங்கள்(Causes)	நிவாரணங்கள் (Remedies)
1. எரிகலவையில் பெட்ரோலின் அளவு தேவையை விட மிக அதிகமாக இருக்கலாம்.	காரணங்களை அறிந்து சரி செய்ய வேண்டும்.
2. இக்னீசியன் சிஸ்டத்தில் கோளாறு இருக்கலாம்.	சோதித்து சரி செய்ய வேண்டும்.
3. இக்னீசியன் டைமிங் சரியற்று இருக்கலாம்.	டைமிங்கை சரி செய்ய வேண்டும்.
4. கார்புரேட்டரில் உள்ள ஜெட்கள் தேய்ந்து இருக்கலாம்.	சரி செய்ய வேண்டும்.
5. பிஸ்டன் ரிங்குகள் தேய்ந்து இருக்கலாம்.	புதியது மாற்ற வேண்டும்.
6. வாகனத்தில் அதிக எடை ஏற்றப்பட்டிருக்கும்.	தேவைக்கு அதிகமாக உள்ள எடையை குறைக்க வேண்டும்.

10.4.4 டீசல் என்ஜின்

1. என்ஜின் ஸ்டார்ட் ஆகவில்லை

காரணங்கள்(Causes)	நிவாரணங்கள் (Remedies)
1. ஸ்டார்டிங் சிஸ்டத்தில் கோளாறு இருக்காலம்.	ஸ்டார்டிங் சிஸ்டத்தில் உள்ள கோளாறுகளைச் சரி செய்ய வேண்டும்.
2. ஸ்டார்ட்டர் மோட்டார் பழுது அடைந்து இருக்கலாம்.	சோதித்துச் சரி செய்ய வேண்டும்.
3. டீசல் குறைவாக இருக்கலாம்.	தேவைக்கேற்ப நிரப்ப வேண்டும்.
4. ஏர் கிளீனரில் அடைப்பு இருக்கலாம்.	சுத்தம்ச் செய்ய வேண்டும்.
5. டீசல் பில்டரில் அடைப்பிருக்கலாம்.	சுத்தம்ச் செய்து பொருத்த வேண்டும்.
6. டீசல் பம்ப் பழுது அடைந்து இருக்கலாம்.	சோதித்துச் சரி செய்ய வேண்டும்.
7. எரிபொருள் தெளிக்கும் பம்ப் (F.I.P) பழுது அடைந்து இருக்கலாம்..	சோதித்துச் சரி செய்ய வேண்டும்.
8. டீசலில் உயவு எண்ணெய், தண்ணீர் கலந்து இருக்கும்.	தண்ணீரை வெளியேற்ற வேண்டும்.

2. எரிபொருள் அதிகம் செலவாகிறது

காரணங்கள்(Causes)	நிவாரணங்கள் (Remedies)
1. பியூவல் சிஸ்டத்தில் கசிவு ஏற்பட்டிருக்கலாம்.	கசிவை நீக்கிச் சரி செய்ய வேண்டும்.
2. ஏர் கிளீனரில் அடைப்பு ஏற்பட்டிருக்கலாம்.	சுத்தம் செய்து பொருத்த வேண்டும்.
3. வால்வு கிளியரன்ஸ் சரியற்று இருக்கலாம்.	சரியானபடி செய்ய வேண்டும்.
4. என்ஜினில் கம்ப்ரசன் குறைந்து இருக்கலாம்.	என்ஜினை ஒவராயிலிங் செய்ய வேண்டும்.

10.4.5 ஃபியூவல் சிஸ்டத்தில் ஏற்படும் கோளாறுகளும் நிவர்த்தி செய்தலும்

1. எரிபொருள் அதிகம் செலவாகுதல்

காரணங்கள்(Causes)	நிவாரணங்கள் (Remedies)
1. ஏர் கிளீனரில் அடைப்பு ஏற்பட்டிருக்கலாம்.	சுத்தம் செய்ய வேண்டும்.
2, பியூவல் சிஸ்டத்தில் கசிவு இருக்கலாம்.	சோதித்து சரி செய்ய வேண்டும்.
3, ஓட்டுநர் தேவையற்ற சமயத்தில் ஆக்சிலேட்டர் பெடலை வேகமாக அழுத்திக் கொண்டிருக்கலாம்.	தவிர்க்க வேண்டும்.
4. கார்புரேட்டர் அதிக எரிபொருளை சப்ளை செய்யலாம்.	சரி செய்து பார்க்க வேண்டும்.
5. ஜெட்டுகளின் அளவு பெரியதாக இருக்கலாம்.	புதிய ஜெட்டுகளை மாற்ற வேண்டும்.
6. நீடில் வால்வு தேய்ந்திருக்கலாம்.	புதியதாக மாற்ற வேண்டும்.

2. என்ஜின் ஸ்டார்டிங் சிரமமாக இருத்தல்

காரணங்கள்(Causes)	நிவாரணங்கள் (Remedies)
1. சோக் வால்வு சரியாக மூடாமல் இருக்கலாம்.	லிங்கேஜ்ஜை சரியானபடி செய்ய வேண்டும்.
2. எரிபொருள் வடிகட்டி அடைபட்டு இருக்கலாம்.	சுத்தம் செய்ய வேண்டும்.
3. பியூவல் பம்ப்பில் அழுத்தம் குறைவாக இருக்கலாம்.	சோதித்து சரி செய்ய வேண்டும்.

3. ஐடிலிங் மிகவும் குறைவாக இருத்தல்

காரணங்கள்(Causes)	நிவாரணங்கள் (Remedies)
1. ஐடிலிங் அட்ஜஸ்ட்மெண்ட் மிகவும் குறைவாக இருக்கலாம்.	சரியானபடி அட்ஜஸ்ட் செய்ய வேண்டும்.
2. ஃப்ளோட் அட்ஜஸ்ட்மென்ட் சரியில்லாமல் இருக்கலாம்.	சரியானபடி அட்ஜஸ்ட் செய்ய வேண்டும்.
3. கார்புரேட்டர் சரியாக பொருத்தப்படாமல் இருத்தல்.	நன்கு டைட் செய்ய வேண்டும்.
4. கார்புரேட்டர் ஜெட்டுகள் தளர்ந்து இருக்கலாம்.	சோதித்து சரியாக பொருத்த வேண்டும்.
5. ஏர் கிளீனரில் அடைப்பு இருக்கலாம்.	சுத்தம் செய்ய வேண்டும்.

4. என்ஜினுடைய BHPன் அளவு குறைவு

காரணங்கள்(Causes)	நிவாரணங்கள் (Remedies)
1. கார்புரேட்டரில் லீன்மிக்சர் உருவாகலாம்.	டியூன்-அப் செய்ய வேண்டும்.
2. ஜெட்டுகளில் அடைப்பு இருக்கலாம்.	அழுத்தப்பட்ட காற்றின் மூலமாக சுத்தம் செய்ய வேண்டும்.
3. கேஸ்கட் பழுது அடைந்து இருக்கலாம்.	புதியது பொருத்த வேண்டும்.
4. பியூவல் பில்டரில் அடைப்பு இருக்கலாம்.	சுத்தம் செய்ய வேண்டும்.
5. பம்ப்பில் கோளாறு ஏற்பட்டிருக்கலாம்.	சோதித்து சரி செய்ய வேண்டும்.

5. என்ஜின் இயங்கும் போது குறை ஏற்படுதல்

காரணங்கள்(Causes)	நிவாரணங்கள் (Remedies)
1. ப்யூவல் பில்டரில் அடைப்பு ஏற்பட்டிருக்கலாம்.	சுத்தம் செய்ய வேண்டும்
2. பம்ப்பில் கோளாறு ஏற்பட்டிருக்கலாம்.	சோதித்துச் சரி செய்ய வேண்டும்.
3. ஆக்சிலேட்டரில் பம்ப் சரியாக அட்ஜஸ்ட் செய்யாமல் இருக்கும்.	சரியாக அட்ஜஸ்ட் செய்ய வேண்டும்.
4. பம்ப் டயாபாரம் பஞ்சராகி இருக்கும்.	டயாபாரத் தை மாற்ற வேண்டும்.

10.5 என்ஜின் பாகங்களை திறன் உயர்த்துதல்

என்ஜினுடைய முக்கியமான பாகங்களான கார்புரேட்டர், ஸ்பார்க் பிளக், கான்டேக்ட் பிரேக்கர் பாயிண்ட், டயமிங் கியர், ஃபேன் பெல்ட் போன்றவற்றை சோதித்து, தேய்வடைந்த பாகங்களை மாற்றி அல்லது சரி செய்து மீண்டும் இயக்கும் செயல்முறைக்கு என்ஜின் பாகங்களை திறன் உயர்த்துதல் (Engine Tune up) என்று பெயர். இதனால் என்ஜின் சிறந்த இயக்க நிலையிலும் நல்ல செயல் திறனுடனும் வைத்திருக்கவும், பராமரிப்பு செலவு குறைக்கவும் முடிகிறது.

10.5.1 என்ஜின் திறன் உயர்த்தும் முறை (Tuning Method)

1. ஸ்பார்க் பிளக்கை தளர்த்தி என்ஜினை இயக்கி கரித்துகள் மற்றும் மாசுகளை வெளியேற்ற வேண்டும். பிறகு என்ஜினை 'நிறுத்திவிட்டு' தீப்பொறி கட்டையை கழற்ற வேண்டும்.
2. என்ஜினுடைய அழுத்தும் விகிதத்தை பரிசோதிக்க வேண்டும்.
3. என்ஜினின் அழுத்தும் விகிதம் குறிப்பிட்ட அளவை விடக் குறைவாக இருந்தால், என்ஜினைப் பிரித்து மற்ற குறைகளை சரி செய்ய வேண்டும். அழுத்தும் விகிதம் சரியாக இருப்பின், தீப்பொறி கட்டையை திரும்பப் பொருத்த வேண்டும்.
4. பகிர்வி மூடி (Distributor cap) கழற்றி சுத்தம் செய்ய வேண்டும். பின்பு மூடி (Cap) மற்றும் கம்பி (Wire) அரிக்கப்பட்டுள்ளதா என பரிசோதிக்கவும். அவை நல்ல நிலையில் இல்லாவிடில் புதியதாக மாற்ற வேண்டும்.
5 பகிர்மானத்தில் (Distributor) உள்ள சுழற்றி (Rotor)-ஐ சுத்தம் செய்து பின்பு பரிசோதிக்க வேண்டும். இது நல்ல நிலையில் இல்லாவிடில் புதியதாக மாற்ற வேண்டும்.
6. பகிர்மானத்தில் இருந்து தீப்பொறி கட்டைக்கு செல்லும் உயர் அழுத்த ஒயர்களைப் (H.T.Wire) பரிசோதித்து அதில் கீறல் அல்லது வெடிப்பு இருந்தால் அவற்றை மாற்ற வேண்டும்.
7. பகிர்வியில் உள்ள மெக்கானிசத்தை பரிசோதிக்க வேண்டும்.
8. வெற்றிட மெக்கானிசம் (Vaccum Mechanism)-ஐ பரிசோதிக்க வேண்டும்.
9. கான்டாக்ட் பிரேக்கர் பாயின்ட்டை (C.B.Point) சரிபார்த்து, சுத்தம் செய்து, பின்பு இடைவெளியின் அளவைத் திருத்தி அமைக்க வேண்டும். கான்டாக்ட் பிரேக்கர் பாயிண்ட்கள் கெட்டுப் போயிருந்தால் அவற்றை மாற்ற வேண்டும்.
10. பகிர்வி மூடி (Distributor cap) - ஐ மீண்டும் பொருத்தி ஒயர்களை சரியான முறையில் இணைக்க வேண்டும்.

11. மின்கலத்தில் (Battery) உள்ள மின்சாரத்தின் திறனைச் சோதித்து தேவைப்பட்டால் சுத்திகரிகப்பட்ட நீர் ஐ சரியான அளவிற்கு ஊற்ற வேண்டும்.

12. மின்கல ஒயர்கள் பழுதடைந்து, அரித்து மற்றும் இணைப்புகள் தளர்ந்துள்ளதா? என சரிபார்த்து அதில் உள்ள குறைகளைச் சரி செய்ய வேண்டும்.

13. மின்கலத்தில் மின்திறன் குறைவாக இருந்தால் டைனமோ (அல்லது) ஆல்டர்னேட்டரைச் சரிபார்க்க வேண்டும்.

14. என்ஜின் பெல்ட்டின் நிலையினைச் சரி பார்க்க வேண்டும். அவை பழுதடைந்திருந்தால் மாற்ற வேண்டும்.

15. என்ஜினில் உள்ள வால்வு இடைவெளியின் அளவுகளை சரிபார்த்து தேவைப்பட்டால் சரியான அளவிற்குத் திருத்தி அமைக்க வேண்டும்.

16. இன்லெட் மேனிஃபோல்டின் போல்ட்டுகளை இறுக்க (Tight) செய்ய வேண்டும். சிறிதளவு கசிவு இருந்தாலும் என்ஜின் திறன் குறைந்து விடும்.

17. எண்ணைய் செல்லும் குழாய்கள் (Fuel Pipeline) இறுக்கமாகவும், வளையாமலும் உள்ளதா? என்றும் கசிவு உள்ளதா என்றும் சோதிக்க வேண்டும்.

18. குளிர்விக்கும் முறையில் கசிவு உள்ளதா? என்றும், ஹோஸ் பைப்புகள் பழுதடைந்துள்ளதா? என்றும் சரிபார்க்க வேண்டும். தண்ணீர் அளவைச் சோதித்து தேவைப்பட்டால் தண்ணீர் ஊற்ற வேண்டும்.

19. ஆக்ஸிலேட்டர் இணைப்புகளைச் சரிபார்த்து, தேவையானால் Adjust செய்ய வேண்டும்.

20. கிராங்கேஸ் காற்றோட்டம் (Crankcase Ventilation) அமைப்பைச் சோதித்து சரி செய்ய வேண்டும்.

21. என்ஜினில் உயவு எண்ணையின் தரம் சரியாக உள்ளதா? என்றும் நல்ல நிலையில் உள்ளதா? என்றும் சரிபார்த்து தேவைப்பட்டால் மாற்ற வேண்டும்.

22. கார்புரேட்டர் மற்றும் காற்று வடிகட்டியை கழற்றவும். அவற்றைச் சுத்தம் செய்யவும், தேவையானால் காற்று வடிகட்டியை மாற்ற வேண்டும்.சோக் வால்வு சரியாக இயங்குகிறதா? என்று சோதிக்க வேண்டும்.

23. இக்னீஷன் டைமிங்கைச் சரிபார்த்து தேவைப்பட்டால் திருத்தி அமைக்க வேண்டும்.

24. கார்புரேட்டரின் நிலையான வேகத்திற்கு சரிசெய்யும் திருகு (Idle Speed Adjusting Screw) சரியான நிலையில் உள்ளதா என்று பார்த்து தேவையானால் சரிபார்க்க வேண்டும்.

25. விளக்கு (Light) மற்றும் ஒலிப்பான் (Horn) வேலைகளைச் சரிபார்க்க வேண்டும். மேலும் முகப்பு விளக்கை (headlight) சோதித்து சரியான முறையில் சரிபார்க்க வேண்டும்.

26. Steering System மென்மையாகவும், சுலபமாகவும் இயங்குகிறதா என சரிபார்த்து சுலபமாக இயங்குமாறு செய்ய வேண்டும்.

27. சஸ்பன்சன் முறை (Suspension System) மற்றும் அதிர்ச்சி உறிஞ்சியின் (Shock Absorber) தளர்வு, அதிகமான அசைவு, தேய்மானம் ஆகியவற்றைச் சரிபார்க்க வேண்டும்.

28. முன் சக்கரம் (Front Wheel) மற்றும் பந்து இணைப்பில் (Ball Joint) அதிக தேய்மானம் அல்லது உருளை தாங்கியில் (bearing) தளர்வு ஆகியவற்றைச் சோதிக்க வேண்டும்.

29. உயவிடப்படும் பாகங்களைப் பரிசோதித்து உயவிட வேண்டும்

30. இதே போன்று துவக்கும் மோட்டார் (Starting Motor) செயல், இக்னீஷன் காயில், கன்டன்சர், டயரில் உள்ள காற்றழுத்தம், பிரேக்கின் செயல்திறன் போன்றவற்றைச் சோதிக்க வேண்டும்.

மாணவர்களுக்கான பயிற்சி (Student Activity)

1. இப்பாடதிட்டத்தின்படி மாணவர்களை அருகில் உள்ள போக்குவரத்து ஆய்வுத்துறை அலுவலகத்திற்கு அனுமதியுடன் மாணவர்களை அனுப்பி எவ்வாறு வாகன ஓட்டுநர்களுக்கு முறையான ஓட்டுநர் உரிமம் பெறுதல் வழி முறைகள் மற்றும் வாகனத்திற்கு தகுதிச்சான்று (F.C) பெறுவதற்கான வழிமுறைகளை கற்றுக் கொள்ளுதல்

2. அருகில் உள்ள பணிமனைகளுக்குச் சென்று வாகன ஓட்டிகள் எவ்வாறு கீழ்க்கண்டவாறு

   தினபராமரிப்பு, வார பராமரிப்பு, மாத பராமரிப்பு மற்றும், பயண ஆய்வு (Trip Inspection), விபத்தாய்வு (Accidente Inspection) ஆகியவற்றை எவ்வாறு சமர்ப்பிக்கப் படுகிறது என்பதை கண்டறிந்து ஆய்வறிக்கை சமர்பித்தல்.

3. வாகன பராமரிப்பு மற்றும் ஆய்வுகளைப்பற்றி கற்றுக் கொள்ளுதல்

கலைச்சொற்கள்

Parameter	-	அளவுரு
Distribution	-	விநியோகம்
Ignition	-	எரிதல்
Physician	-	மருத்துவர்
Fire extinguisher	-	தீ அணைப்பான்
Emergency	-	அவசரம்
Philosophy	-	தத்துவம்
Production	-	உற்பத்தி
Viscosity	-	பிசுபிசுப்பு
Gasket	-	கசிவு நீக்கி

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.

Webliography

1. http://www.austin7.org/Technical%20Advice/Minor%20Engine%20Faults/
2. https://www.johnhughes.com.au/2012/03/12/common-car-troubles-their-causes-and- solutions/
3. http://www.karacare.co.uk/starting.html
4. http://www.old-engine.com/enginetroubles.htm
5. https://auto.howstuffworks.com/engine3.htm
6. https://www.micksgarage.com/blog/common-fuel-systemfuel-related-problems-fix/

ZYG73

சரியான விடையை தேர்ந்தெடுக்க:

1. வாகனப் பராமரிப்பு குறிப்புகள் அனைத்தும் அடங்கிய புத்தகத்தின் பெயர் என்ன?
   அ) வாகனம் (Vehicle)
   ஆ) ஆர்.சி.புத்தகம் (R.C. Book)
   இ) பயண தாள் புத்தகம் (Trip Sheet Book)
2. எந்தத் தாளானது (Paper) வாகனத்தின் ஒவ்வொரு பயணத்தின் முன்னும், பின்னும் உள்ள குறிப்புகளைத் தருகிறது?
   அ) பராமரிப்பு தாள்
   ஆ) பயண தாள்
   இ) பதிவு தாள்
3. எத்தனை வகையான வாகனப் பராமரிப்பு முறைகள் பின்பற்றப்படுகின்றன?
   அ) இரண்டு
   ஆ) மூன்று
   இ) நான்கு
4. என்ஜின் அதிகம் வெப்பமடைவதற்கான காரணம் என்ன?
   அ) ரேடியேட்டரில் உள்ள நீரில் அளவு குறைவு
   ஆ) எரி பொருள் அளவு குறைவு
   இ) கார்புரேட்டர் சிறப்பாக இயங்கவில்லை
5. என்ஜினில் உள்ள முக்கிய பாகங்களைச் சோதித்து தேய்வடைந்த பாகங்களை மாற்றி அல்லது சரி செய்து மீண்டும் இயக்கும் செயல்முறையின் பெயர் என்ன?
   அ) என்ஜின் திறனை உயர்த்துதல்
   ஆ) என்ஜினை சோதனை செய்தல்
   இ) வாகன சோதனை

கீழ்க்கண்ட வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும்

6. வாகனப் பராமரிப்பில் ஆய்வு செய்ய வேண்டிய முறைகள் யாவை?
7. ஆய்வு பராமரிப்புகள் யாவை? ஏதேனும் ஒன்றினை விவரி.
8. வாகனப் பராமரிப்புப் பதிவேடு எவ்வாறு பராமரிக்கப்படும் என்பதை விளக்குக?
9. வாகன சாலை சோதனை அறிக்கை எவ்வாறு தயாரிக்கப்படுகிறது என்பதை அட்டவணை மூலம் காண்பிக்கவும்.
10. பயணத்தாள் என்றால் என்ன?
11. வாகன குறிப்பு பதிவேடு என்றால் என்ன?
12. வாகன சர்வீஸ் படிவம் (Vehicle Service Form) பற்றி குறிப்பு வரைக.
13. வாகன பற்றிய அறிக்கை (Vehicle Report Form) பற்றி குறிப்பு வரைக.
14. வாகன விபத்து (Vehicle Accident) பற்றி குறிப்பு வரைக.
15. வாகன ஓட்டியின் ஆய்வு பற்றி அறிக்கை வரைக.

AM_Tamil_Chp10.indd 214 12/20/2019 3:38:52 PM

தனி நபர் ஆய்வு – சங்கர்

பெயர்	:	சங்கர் S/o அன்பழகள் 2-15-7 Osechou, Hitachi Japan-3170076
தந்தை பெயர்	:	அ. அன்பழகள்
தாயார் பெயர்	:	அ. அலமேலு
கல்வித்தகுதி	:	இளநிலை இயந்திரப்பொறியாளர்
பணி நிலை	:	கணிணி உதவி வடிவமைப்பு/கணிணி உதவி உற்பத்திப் பொறியாளர்
பணி செய்யும் நிறுவனம்	:	Mistsubishi Hitachi Power System, Deputation by R-Tchno Japan 1-1 Saiwai-cho,3-Chome, Japan-3170076 Hitachi, Ibaraki, Japan-3178585
மின்னஞ்சல்	:	anbazhagansankar@mhps.com
மாதவருமானம்	:	Rs 2,00,000Ibaraki

வணக்கம் நண்பர்களே

சங்கர் எனும் நான் ஆட்டோ மெக்கானிக் கல்வி கற்றதனால் நடந்த என் வாழ்வியல் மாற்றத்தை இக்கட்டுரையின் வாயிலாகத் தங்களிடம் பகிர்ந்துகொள்ள விரும்புகிறேன்.

ஆரம்பப்பள்ளி மற்றும் உயர்கல்விக் காலங்களில் சராசரி மாணவனாகிய நான் மேல்நிலைக் கல்வியில் என்ன கற்கவேண்டும் என்று தெரியாத நிலையில் ஆசிரியர் சத்தியமூர்த்தி அவர்களைச் சந்தித்தேன். அவரின் அறிவுறுத்தலின்படி ஆட்டோ மெக்கானிக் துறையைத் தேர்ந்தெடுத்தேன். எனது வகுப்பு ஆசிரியர் சத்தியமூர்த்தி அவர்களின் சிறந்த கற்பிக்கும் முறையால் ஈர்க்கப்பட்டு ஆட்டோ மெக்கானிக் துறையை நன்கு கற்கத்தொடங்கினேன். அவ்வாறு கற்றதலின் பயனாக மேல்நிலைக் கல்வியில் நன்மதிப்பெண் பெற்றேன்.

மேல்நிலைக் கல்வியில் ஆட்டோ மெக்கானிக் பயின்ற நான் மீண்டும் ஆசிரியர் சத்தியமூர்த்தி அவர்களின் வழிகாட்டுதலுடன் கல்லூரிக் காலங்களில் இயந்திரப்பொறியியல் துறையைத் தேர்ந்தடுத்து முதல்வகுப்பில் தேர்ச்சியடைந்தேன். கல்லூரிப்படிப்பை முடித்த பிறகு முதல் மூன்று வருடம் சென்னையில்

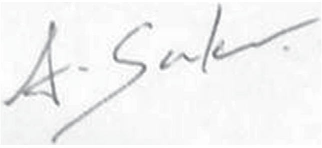
AM_Tamil_BM.indd 215 12-02-2019 11:41:08

www.tnschoolbooks.in

வாகனபாகங்கள் தயாரிக்கும் தனியார்த்துறையில் பொறியாளராகப் பணியாற்றி எனது அறிவுத்திறனை வளர்த்துக்கொண்டேன். பிறகு எனது நண்பர்களின் வழிகாட்டுதலுடன் ஜப்பானில் உள்ள தனியார்த்துறையில் ஜப்பானியர்களுக்குப் பொதுவாக இந்தியர்கள் என்றால் தனித்தன்மை உடையவர்கள் என்றும் குறிப்பாக தமிழர்கள் என்றால் அறிவுத்திறன் கூர்மையானவர்கள் என்கின்ற எண்ணமுண்டு. ஜப்பானியர்களுடன் சேர்ந்து பணியாற்றும்போது அவர்களின் அர்ப்பணிப்பு மற்றும் பணிநுணுக்கங்களைக் கற்று நாமும் பயன்பெற முடிகிறது. அதேநிலையில் நமது தனித்திறமைகளையும் அவர்கள் வரவேற்கின்றனர்.

நான் மேல்நிலைக் கல்வியில் ஆட்டோ மெக்கானிக் துறையைத் தேர்ந்தெடுத்ததனால் என்னால் எளிமையாக, பொறியாளர் துறையைத் தேர்ந்தெடுக்க முடிந்தது. வறுமை நிலையில் இருந்த என் வாழ்க்கை தற்பொழுது பொருளாதார அடிப்படையிலும் நன்நிலைமைக்கு மாறியுள்ளது. அவ்வாறு பொருளாதார மாற்றம் நடந்தமையால் எனது சமூகப்பார்வை விரிவடைந்து பகுத்தறிவு பெற்று நற்சமுதாயம் உயர்வுபெற நன்மை பல செய்யுமளவிற்கு என்னை உயர்த்தியது கல்வி ஒன்றே என்று மனநிறைவுடன் எனது உரையை விதைக்கிறேன் .

இக்கட்டுரையின் வாயிலாக நான் மேல்நிலைக் கல்வியில் ஆட்டோ மெக்கானிக் துறையைத் தேர்ந்தெடுக்க வழிகாட்டிய எனது ஆசிரியர் சத்தியமூர்த்தி அவர்களுக்கு ஓர் சிறுகவிதையின் மூலம் தலைவணங்கி நன்றி கூறுகிறேன்.



அ.சங்கர்

AM_Tamil_BM.indd 216 12-02-2019 11:41:08

தனி நபர் ஆய்வு – பரதன்

பெயர்	:	தி பரதன் பி. இ. எம். டெக்
தந்தை	:	திரு. S. திருநாவுக்கரசு
பிறந்த தேதி	:	03–05–1989
முகவரி	:	7/3, துரைராஜ் தெரு, தேவராஜ் நகர், சாலிகிராமம், சென்னை – 93
பணி இடம்	:	அக்னி பொறியில் கல்லூரி (3.36 ல/ வருடம்)

அன்பு நண்பர்களே,

எனக்குக் கிடைத்த பெரும் வாய்ப்பைப்பற்றி எழுதுவதில் நான் பெரிதும் பெருமிதம் அடைகிறேன். அது ஜெனரல் கரியப்பா மேல்நிலைப்பள்ளி சாலிகிராமம், சென்னை பற்றியது.

கரியப்பா பள்ளி சென்னையில் உள்ள பள்ளிகளில் சிறந்த ஒன்று மட்டுமல்ல அதற்கும் மேல் என்றும் கூறலாம். உண்மையைக் கூறுகிறேன். இந்தப் பள்ளி படிப்பவரின் வாழ்க்கையை முழுவதுமாக மாற்றி அமைத்து வருகிறது. நான் 2004 – 2005 ஆகிய வருடங்களில் ஆட்டோமொபைல் இஞ்சினியரிங்கில் தொழிற்கல்வி பயின்றேன்.

இப்பள்ளியின் ஆசிரியர்களிடம் காணப்பட்ட தொழில் ஆர்வமும் ஊக்கமும் அதன்மூலம் மாணவர்களைச் சிறந்த எதிர்காலத்திற்காக வார்ப்படமாக்கும் நேர்த்தியும் என்னை வியக்க வைத்தன.

ஒவ்வொரு நாளும் பள்ளிகீதத்தை பாடும் போதும் வாழ்க்கையில் வெற்றி பெற வேண்டும் என்ற உத்வேகம் ஏற்படும். எனக்கு இன்றும் நினைவில் இருக்கும் அந்த கீதத்திலிருந்து உங்களுக்காகச் சில வரிகள்

இது எனது பள்ளி

என் பள்ளியைப் பற்றி நான் பெருமைப்படுகிறேன்

என் பள்ளியும் என்னைப்பற்றிப் பெருமைப்படும்

என் பள்ளிக்கு நான் மேன்மையைக் கொண்டுவருவேன்.

என் கண்களில் பெருமித கண்ணீரை வரவழைத்த அந்த நாள், என் 12 வது பொதுத் தேர்வில் எனக்குக் கிடைத்த மாநிலத்தின் முதல் மாணவன் என்று அறிவிக்கப்பட்ட அந்த நாள். சிறிது தாமதமாகக் கூறினாலும் என் நன்றியைப் பதிய வைக்கிறேன். என்னை இந்த உயரத்திற்கு ஏற்றி வைத்த என் ஆசிரியர்கள், தலைமை ஆசிரியர், பள்ளி நிர்வாகம், நண்பர்கள் மற்றும் என் குடும்பத்தார்க்கு இத்தருணத்தில் என் நன்றியை உரித்தாக்குகிறேன்.

பள்ளிப்படிப்பு முடிந்தவுடன் வேலூரில் உள்ள தந்தை பெரியார் அரசு தொழில்நுட்ப இயக்ககத்தில் இளநிலைப் பட்டம் (மெக்கானிக்கல் இஞ்ஜினியரிங்) 2006 வருடம் பெற்றேன். என் மேல் படிப்புக்காக உதவிய MPL FORD CARS PRIVATE LTD. சென்னைக்கு ஒரு சிறப்பு நன்றியைத் தெரிவித்துக்கொள்கிறேன்.

AM_Tamil_BM.indd 217 12-02-2019 11:41:08

www.tnschoolbooks.in

பொறியியலில் பல்வேறு பிரிவுகளில் உள்ள தலைசிறந்த பன்னாட்டு நிறுவனங்களில் பணியாற்றும் பேறு எனக்குக் கிடைத்தது. இப்பள்ளியில் நான் கற்ற பயிலும் திறன் காரணமாக மத்திய பிளாஸ்டிக் பொறியியல் மற்றும் தொழில்நுட்ப இயக்ககத்தில் முதுநிலைக் கல்வி பட்டம் பெற ஏதுவாகியது. இதனால் CIPET–ல் நடைபெற்ற வளாகச் சுற்றில் ஒரு உற்பத்திக் குழுமத்தில் எனக்கும் ஒரு வாய்ப்பு கிடைத்தது.

பல்வேறு குழுமங்களில் பல்வேறு பொறுப்புகளில் பணியாற்றினாலும் என் வாழ்க்கையில் ஏதோ ஒரு வெற்றிடத்தை உணர்ந்தேன். என் ஆசிரியர்களை கௌரவிக்கும் வகையில் எனக்குக் கிடைத்த இந்த ஆசிரியர் பணியை மற்ற வாய்ப்புகளைத் தவிர்த்து செவ்வனே செய்து வ ருகிறேன்.

இப்படிக்கு

(பரதன். T)

AM_Tamil_BM.indd 218 12-02-2019 11:41:08

தனி நபர் ஆய்வு – சிவசுப்பிரமணியன்

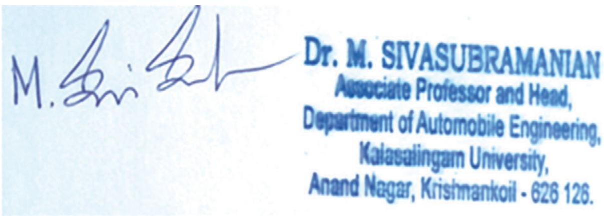
முனைவர். எம். சிவசுப்பிரமணியன், *M.E., Ph.D,*
இணைப்பேராசிரியர் மற்றும் துறைத் தலைவர்
ஆட்டோமொபைல் இன்ஜினியரிங் துறை
கலசலிங்கம் ஆராய்ச்சி மற்றும் கல்வி நிறுவனம்

முனைவர். எம்.சிவசுப்பிரமணியனாகிய நான், 1993 முதல் 1995 வரை மதுரை டி.வி.எஸ். மேல்நிலைப்பள்ளியில் "ஊர்திப்பொறியியல்" தொழிற்கல்வி பிரிவில் பயின்றேன். அவ்வமயம், திரு.இரா.சே.முரளிதரன் அவர்களை என்னுடைய தொழிற்கல்வி ஆசிரியாகப் பெற்றதில் நான் பெருமை கொள்கிறேன். ஊர்திப்பொறியியல் பாடத்தில் தரமான கல்வியை, கற்றலில் பின்தங்கிய மாணவர்களுக்கு எளிமையாகக் கற்றுத்தருவதிலும், மாணவர்களுக்குள் மறைந்திருக்கும் திறமைகளை வெளிக் கொணர்வதிலும் அவருடைய பங்கு அளப்பரிது.

இந்த பாடத்திட்டத்தின் மூலமாக நான் பெற்ற கல்வியும் , ஆர்வமும் என்னை 1999ம் வருடம் இயந்திரப் பொறியியல் துறையில் இளங்கலைப் பட்டம் பெற உதவியது. அதைத் தொடர்ந்து 2005ல் உற்பத்திப்பொறியியல் துறையில் முதுகலை பட்டம் பெற்றேன். இத்துறையின் மீதுள்ள அதீத ஆர்வத்தினால் "சோதனை வெப்பப் பரிமாற்ற மேம்பாடு மற்றும் கணக்கீட்டு திரவ இயக்கவியல்" என்ற தலைப்பில் என்னுடைய ஆராய்ச்சியினை மேற்கொண்டு 2015ம் ஆண்டு முனைவர் பட்டம் பெற்றுள்ளேன்.

என்னுடைய ஆராய்ச்சிப்படிப்பின் போது 11 சர்வதேச இதழ்களில் ஆராய்ச்சிக் கட்டுரைகளை வெளியிட்டுள்ளேன். மேலும் பல சர்வதேச கருத்தரங்குகளிலும் பங்கு பெற்றுள்ளேன். ஊர்திப்பொறியியல் மற்றும் இயந்திரவியல் துறையின் மீது நான் கொண்டிருந்த ஆர்வம் மற்றும் ஈடுபாடு மேலும் என்னுடைய பல கண்டுபிடிப்புகளுக்கு வித்திட்டது. அதன் வெளிப்பாடாக 19 கண்டுபிடிப்புக்கான காப்புரிமையை இந்தியாவில் பதிவு செய்துள்ளேன். அவற்றில் "சுற்றுச்சூழல் கேடுவிளைவிக்கா சுய மின்சார சேர்வி கலப்பு வாகனங்கள்" என்ற கண்டுபிடிப்புக்கு மானியமாக 1 இலட்சம் ரூபாயை இந்திய அரசாங்கத்தின், அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பத்துறை வழங்கியுள்ளது.

"ஊர்திப்பொறியியல்" என்ற தொழிற்கல்விப் பாடத்திட்டமானது என் வாழ்க்கையில் ஒரு பெரிய மாற்றத்தினை ஏற்படுத்தியுள்ளது. மேலும் என்னுடைய ஆராய்ச்சிக்குத் தூண்டுதலாகவும், தலைமைப்பண்பு மற்றும் தன்னம்பிக்கையை வளர்த்துக்கொண்டு என்னுடைய தனிப்பட்ட ஆளுமைப் பண்பு மற்றும் திறமைகளை வெளிக் கொணர்வதற்கு உந்துதலாகவும் அமைந்துள்ளது. என் வாழ்க்கையை அழகான தாகவும், அர்த்தமுள்ளதாகவும் மாற்றிய இந்த தொழிற்கல்வியால், நிச்சயமாக என் எதிர்காலம் வளமானதாக இருக்கும் என்ற நம்பிக்கை எனக்கு உள்ளது. அது போன்று ஊர்திப் பொறியியல் என்ற தொழிற்கல்வியின் மூலமாக வரும் காலங்களில் பல சாதனைகளை நிகழ்த்தக் காத்துக்கொண்டிருக்கும் இளம்விஞ்ஞானிகள் மற்றும் தொழில்நுட்ப வல்லுநர்களை இந்த பொன்னான **தருணத்தில் வாழ்த்துகிறேன்.**



www.tnschoolbooks.in

தனி நபர் ஆய்வு – ஜெயப்பிரியன்

செல்வன் ஆர்.எம். ஜெயப்பிரியன் எம்.இ.,

இளநிலை ஆராய்ச்சியாளர்,

அச்சுத் தொழில்நுட்பம்

கிண்டி பொறியியற்கல்லூரி

அண்ணா பல்கலைக்கழகம்

R.M.ஜெயப்ரியனாகிய நான், என் தந்தையைப் போல் ஒரு பொறியாளராக உருவாக வேண்டும் என்ற அவாவின் காரணத்தால் கடந்த 2007 முதல் 2009 வரையிலான கல்வியாண்டில் சேலம்–5, நீலாம்பாள் சுப்ரமணியம் மேல்நிலைப்பள்ளியில் மேல்நிலைக்கல்வியில் தொழிற்கல்விப் பிரிவில் தானியங்கு இயந்திரப் பிரிவை பாடமாக எடுத்து எனது கனவின் முதற்படியில் அடியெடுத்துவைத்தேன். மேல்நிலைக்கல்வியில் எனக்கு கருத்தியியலிலும் செய்முறையிலும் மிகச்சிறந்த அடித்தளம் கிடைத்தது. மேலும் எனது ஆசிரியர்களின் வழிகாட்டுதலால் என்னால் பொதுத்தேர்வில் சிறந்த மதிப்பெண்கள்பெற்று, சிறந்த கல்வி நிறுவனத்தில் எனது இளங்கலை பட்டப்படிப்பைத் தொடர வாய்ப்பு ஏற்பட்டது. நான் 2009 ஆண்டு நடைபெற்ற அப்பொதுத் தேர்வில் தானியங்கு இயந்திரவியலில் மாநிலத்தில் முதல் மாணவனாகத் தேர்ச்சி பெற்றேன். 2009 முதல் 2013 வரையிலான கல்வியாண்டில் அரசு தொழிற்நுட்பக்கல்லூரி கோவையில் எனது இளங்கலைப் பட்டத்தை உற்பத்தியியல் பிரிவில் பட்டம் பெற்று, அண்ணா பல்கலைக்கழகம் சென்னையில் முதுகலைப் பட்டத்தை Packaging Technology ல் 2013–2015 ம் ஆண்டில் பயின்ற மாணவர்களில், முதல் மாணவனாக, தங்கப்பதக்கம் பெற்றேன்.

எனது வாழ்க்கை ஒரு பொறியாளராக உற்பத்தி மற்றும் பாரமரிப்புப் பிரிவில் தொடங்கியது. அங்கு நான் மேல்நிலைக்கல்வி முதல் முதுகலைப்பட்டம் வரைபெற்ற அனைத்து அனுபவங்களையும் பயன்படுத்தும் வாய்ப்பினைப்பெற்றேன். என்னுடைய திறமைக்கு சவாலான கற்றல் சூழ்நிலையினை ஏற்படுத்திக்கொடுத்த பராமரிப்புப் பொறியாளர் பணியினை நான் மிகவும் நேசித்தேன். அன்றாட சூழ்நிலையில் ஏற்படும் புது கற்றல் சூழ்நிலைக்கு என்னை உட்படுத்திகொள்ளும் வகையில் நான் அண்ணா பல்கலைக்கழகத்தில் இளம் ஆராய்ச்சியாளராக சேர்ந்தேன். நான் முதுகலைப் பட்டப்படிப்பு படித்த அதே துறையில், மத்திய அரசின் அறிவியல் அமைச்சகத்தின் ஆதரவுடன் செயல்படும் ஆராய்ச்சித் திட்டத்தில் ஆராய்ச்சி மாணவனாகச் சேர்ந்தேன். ஆராய்ச்சிப் படிப்பின் ஒர் அங்கமாக நான் இதுவரை மூன்று தேசீய கருத்தரங்குகளில் மூன்று ஆராய்ச்சிக் கட்டுரைகளை சமர்ப்பித்துள்ளேன்.

என்னுடைய இளங்கலைப் பட்டப்படிப்பில் நான் தானியங்கித் துறையில் சிறந்து விளங்கிய நாட்கள் இன்றும் என் மனதில் பசுமையாக நிறைந்துள்ளது. எனது கல்லூரி நாட்களில் என்னுடைய வகுப்புத் தோழர்களின் வேண்டுகோளுக்கிணங்க ஒரு மணிநேரம் தானியங்கி உந்து வண்டியினைப்பற்றி 'சக்தி மாற்றம்' ('Transmission System') எனும் தலைப்பில் உரையாற்றியது எனது பள்ளியில் நான் பெற்ற அடிப்படை அனுபவம் என்பதனை நினைவில் நினைக்கிறேன். மேல்நிலைக்கல்வியில் பயிற்றுவிக்கப்படும் கல்வித்திட்டம் ஒரு பட்டய வகுப்புச் சான்றிதழுக்கு இணையானது. மேல்நிலைக்கல்வியில் தொழிற்பிரிவு ஒரு மாணவனைச் சிறந்த பொறியாளராக, சிறந்த தொழில் முனைவோராக, சிறந்த தொழிற்நுட்பவல்லுநராக உருவாக்க சரியான பாதையையும் வழிகாட்டுதலையும் வழங்குகிறது எனக் கூறுவதில் நான் பெருமைப்படுகிறேன். தொழிற்கல்விப்பிரிவில் பயிலும் ஒவ்வொரு மாணவனும் தன்னுடைய வாழ்வில் மிகச்சிறந்த வெற்றியினை அடைய நான் வாழ்த்துகிறேன்.

ஆர்.எம். ஜெயப்பிரியன்

AM_Tamil_BM.indd 220 12-02-2019 11:41:08

மாதிரி வினாத்தாள் வடிவம்

மதிப்பெண் அளவீடு

முதலாம் ஆண்டு அடிப்படை தானியங்கி ஊர்தி பொறியியல்

மொத்த மதிப்பெண் – 90

அக மதிப்பீடு – 10

மொத்த மதிப்பெண் – 100

பகுதி – அ	சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடு	$1 \times 15 = 15$
பகுதி – ஆ	கீழ்க்கண்ட வினாக்களுக்கு விடையளி (பத்து வினாக்களுக்கு)	$3 \times 10 = 30$
பகுதி – இ	கீழ்க்கண்ட வினாக்களுக்கு விடையளி (ஐந்து வினாக்களுக்கு)	$5 \times 5 = 25$
பகுதி – ஈ	அனைத்து வினாக்களுக்கும் விடையளி	$2 \times 10 = 20$

AM_Tamil_BM.indd 221 12-02-2019 11:41:08

+1 மாதிரி வினாத்தாள் (தமிழ் வழி)

தொழிற்கல்வி – அடிப்படை தானியங்கி ஊர்தி பொறியியல்

பகுதி – அ

மொத்த மதிப்பெண் : 90

அனைத்து வினாக்களுக்கும் விடையளி

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடு 15 x 1 = 15

1. தொழிலாளர்கள் மற்றும் உபகரணங்களை விபத்திலிருந்து பாதுகாக்க உதவும் விதிமுறைகளின் பெயரைக் குறிப்பிடு.

   அ) வாகனப்பாதுகாப்பு ஆ) முதலுதவி இ) பாதுகாப்பு வழிமுறைகள்

2. தலைக்காயத்திலிருந்து பாதுகாக்க பயன்படுத்தப்படும் கருவியின் பெயரைக் குறிப்பிடு.

   அ) தொப்பி ஆ) சிறப்புக்கண்ணாடி இ) தலைக்கவசம்

3. ஹைட்ராலிக் ஜாக் எந்த தத்துவத்தின் அடிப்படையில் இயங்குகிறது?

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

4. ஹோனிங் இயந்திரம் எதற்காகப் பயன்படுகிறது?

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

5. ஆட்டோ மொபைல் என்ஜினில் பயன்படுத்தும் திரவ நிலை எரி பொருள்கள் எந்த வகையைச் சார்ந்தது?

   அ) கனிம எண்ணெய் ஆ) தாவர எண்ணெய் இ) விலங்கு எண்ணெய்

6. ஆக்டேன் எண் மூலம் எந்த எரிபொருளின் தரத்தை அறியலாம்?

   அ) பெட்ரோல் ஆ) டீசல் இ) எல்.பி.ஜி

7. வால்வுகளை திறக்கப் பயன்படுவது

   அ) கிராங்க் ஷாப்ட் ஆ) கேம் ஷாப்ட் இ) ஃபிளைவீல்

8. தற்காலங்களில் அதிகமாகப் பயன்படும் பிஸ்டன்பின் வகை எது?

   அ) அரைபங்கு மிதக்கும் வகை ஆ) முழு பங்கு மிதக்கும் வகை இ) நிலையான இணைப்பு வகை

9. பெட்ரோல் என்ஜினில் பயன்படுத்தப்படும் பெட்ரோல் பம்புகள் எத்தனை வகைப்படும்?

   அ) இரண்டு ஆ) மூன்று இ) நான்கு

10. எத்தனை வகையான டீசல் பம்ப்புகள் டீசல் என்ஜினில் பயன்படுத்தப்படுகிறது?

    அ) இரண்டு ஆ) மூன்று இ) நான்கு

11. குளிர்ச்சியூட்டும் நீர் உறைந்துவிடாமல் இருக்க நீருடன் கலக்கும் வேதிப்பொருள் யாது?

    அ) எத்தில் ஆல்கஹால் ஆ) அசிட்டோன் இ) மீத்தேன்

12. ரேடியேட்டரில் அழுத்தும் மூடியில் உள்ள வால்வு யாது?

    அ) அழுத்தும் வால்வு ஆ) தெர்மோஸ்டட் வால்வு இ) அழுத்தம் மற்றும் வெற்றிட வால்வு

AM_Tamil_BM.indd 222 12-02-2019 11:41:08

13. உந்து ஆரம் என்பது

அ) TDC-க்கும் BDC-க்கும் இடைப்பட்ட தூரம் ஆ) வீச்சின் பாதியளவு இ) வீச்சின் இருமடங்கு

14. உள்எரி என்ஜினில் எரிபொருள் செலுத்தும் முறைகள் எத்தனை?

அ) இரண்டு ஆ) மூன்று இ) நான்கு

15. வாகனப் பராமரிப்புக் குறிப்புகள் அத்தனையும் அடங்கிய புத்தகத்தின் பெயர் என்ன?

அ) வாகனம் ஆ) ஆர்.சி.புத்தகம் இ) பயணத்தாள்

பகுதி – ஆ

எவையேனும் பத்து வினாக்களுக்கு விடையளி.

கேள்வி எண் 25-க்கு கண்டிப்பாக விடையளிக்கவும் *10 x 3 = 30*

16. பாதுகாப்பு விதிமுறை என்றால் என்ன?
17. சாலை பாதுகாப்பு என்றால் என்ன?
18. மேசைக் கருவிகள் யாவை?
19. டைமிங் லைட் என்றால் என்ன?
20. எல்.பி.ஜி (LPG) என்றால் என்ன?
21. சீட்டேன் எண் என்றால் என்ன?
22. வீச்சு என்றால் என்ன?
23. வளிமண்டல காற்றில் உள்ள மாசுகள் யாவை?
24. டீசல் என்ஜினைக் கண்டுபிடித்தவர் யார்?
25. கேஸ்கட்டின் பயன் யாது?
26. லீன் மிக்சர் என்றால் என்ன?
27. என்ஜின் அதிகமாக வெப்பமடைவதற்குக் காரணம் என்ன?
28. S.A.E விரிவாக்கம் தருக.

பகுதி - இ

எவையேனும் ஐந்து வினாக்களுக்கு விடையளி *5 × 5 = 25*

கேள்வி எண்33-க்கு கண்டிப்பாக விடையளிக்கவும்

29. இயந்திர பாதுகாப்பு விதிமுறைகள் ஏதேனும் ஐந்தினைக் குறிப்பிடுக?
30. பலவிதமான ப்ளையர்களின் (Plier) வகைகளைக் குறிப்பிடுக.
31. டீசலின் பண்புகள் ஏதேனும் ஐந்தினைக் குறிப்பிடுக.
32. கிளியரன்ஸ் வால்யும் விவரி.
33. TDC மற்றும் BDC குறிப்பு வரைக.
34. நாசிலின் வகைகள் யாவை?
35. வைப்ரேசன் டேம்பர் விவரி.

AM_Tamil_BM.indd 223 12-02-2019 11:41:08

பகுதி – ஈ

அனைத்து வினாக்களுக்கும் விடையளி *2 × 10 = 20*

36. தண்ணீர் பம்ப் ஒன்றின் படம் வரைந்து விவரி.

(அல்லது)

காற்றினால் குளிர்ச்சி செய்யும் முறைக்கும், தண்ணீரால் குளிர்ச்சி செய்யும் முறைக்கும் உள்ள வேறுபாட்டை அட்டவணைப்படுத்துக.

37. கவர்னர் வகைகள் யாவை? அவற்றில் ஒன்றின் படம் வரைக.

(அல்லது)

சாதாரண கார்புரேட்டர் ஒன்றின் படம் வரைந்து விவரி.

AM_Tamil_BM.indd 224 12-02-2019 11:41:08

மேற்கோள் ஆதாரம்

Unit – 1 Industrial Safety

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" Butterworth 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.

Unit – 2 Tools and Measuring Instruments

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.

Unit – 3 Fuels and its Types

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.

Unit – 4 Automobile History

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. Joseph Heitner, "Automotive Mechanics", Second Edition, East-West Press, 1999.
4. Newton,Steedand Garet, "Motor Vehicles", Butterworth Publishers,1989.

Unit – 5 Engine

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.

Unit – 6 Intake, Exhaust System and Combustion Chambers)

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.

Unit – 7 Cooling System

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. Duffy Smith, Auto Fuel Systems, Good Heart Wilcox Company Inc., Publishers, 1987.
4. Eric Chowanietz, Automobile Electronics, SAE International, 1995.
5. Internal Combustion Engine Handbook: Basics, Components, Systems and Perpectives, Richard Van Basshuysen and Fred Schafer (Editors) SAE International USA and Siemes VDO Automotive, Germany, 2002.

www.tnschoolbooks.in

Unit – 8 Lubrication System

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. Duffy Smith, Auto Fuel Systems, Good Heart Wilcox Company Inc., Publishers, 1987.
4. Eric Chowanietz, Automobile Electronics, SAE International, 1995.
5. Internal Combustion Engine Handbook: Basics, Components, Systems and Perpectives, Richard Van Basshuysen and Fred Schafer (Editors) SAE International USA and Siemes VDO Automotive, Germany, 2002.

Unit – 9 Fuel Supply System

1. Ganesan V. Internal Combustion Engines, Third Edition, Tata McGraw - Hill, 2007.
2. Mathur, M.L., and Sharma, R.P., A Course in Internal Combustion Engines, Dhanpat Rai Publications Pvt. New Delhi - 2, 1993.
3. Heinz Heisler, Advanced Engine Techology, Butterworth Heinmann Publishers, Second Edition, 2002.

Unit – 10 Engine Faults and Remedies

1. Rajput R.K. Internal Combustion Engines, Laxmi Publications (P) Ltd, 2006.
2. Ganesan V. Internal Combustion Engines, Third Edition, Tata McGraw - Hill, 2007.

AM_Tamil_BM.indd 227 12-02-2019 11:41:08

கலைச் சொற்கள்

வ.எண்	ஆங்கிலம்	தமிழ்
1	Engine	விசைப்பொறி
2	Cylinder	உருளை
3	Cylinder Block	கலன் கூறு
4	Cylinder Head	கலன் தலை
5	Crank Shaft	மாற்று அச்சுத் தண்டு/வளைவச்சுத் தண்டு
6	Cam Shaft	நெம்புருள் தண்டு
7	Fly Wheel	விசையாள் சில்லு
8	Vibration Damper	அதிர்வு தாங்கி
9	Dash Board	முகப்புப் பெட்டி
10	Delivery Pipe	விடு குழாய்
11	Exhaust Manifold	வெளியேற்று பன் மடிமம்
12	Inlet Manifold	உள்ளிழு பன் மடிமம்
13	Governor	செயல் கட்டுப்பாட்டுக் கருவி
14	Indicator	சுட்டிக்காட்டி
15	Idle Speed	நிலையியக்க வேகம்
16	Ignition Circuit	தீ மூட்டுச் சுற்று
17	Ignition Switch	தீ மூட்டு திறப்பான்
18	In Line Engine	கலன்கள் நேர்வரிசையாக உள்ள விசைப் பொறி
19	Catalytic Converter	வினையூக்கி மாற்றி
20	Ignition	பற்றி எரிதல்
21	Nozzle	தெளி மூக்கு/நுனிக்குழாய்
22	Piston	ஆடுதண்டு
23	Pressure Valve	அழுத்த திறப்பான்
24	Radiator	வெப்ப குறைப்பான்
25	Spark Plug	தீப்பொறிச் செருகி (or) தீப்பொறிக்கட்டை
26	ABS	விட்டுப்பிடிக்கும் நிறுத்தி
27	EFI	மின்னனு எரிபொருள் உட்செலுத்தமைப்பு
28	MPFI	பன்முனை எரிபொருள் உட்செலுத்தமைப்பு
29	Throttle Body	நெரிப்பகம்
30	Throttle Body Fuel Injector	நெரிப்பக எரி பொருள் தெளிப்பான்
31	Throttle Position Sensor	நெரிநிலை உணரி
32	Throttle Plate	நெரி தகடு
33	Turbo Charger	சுழல் ஊட்டி
34	Belt Drive	வார் இயக்கி
35	Carburetor	கலவைக்கருவி
36	Connecting Rod	இணைப்புத்தண்டு

AM_Tamil_BM.indd 228 12-02-2019 11:41:08

மேல்நிலை முதலாம் ஆண்டு

தொழிற்கல்வி

அடிப்படை தானியங்கி ஊர்தி பொறியியல்

செய்முறை

AM_Tamil Practicals.indd 229 12/20/2019 3:49:04 PM

www.tnschoolbooks.in

பொருளடக்கம்

வ.எண்	செய்முறை	பக்க எண்	மாதம்
1	வெர்னியர் காலிப்பர்	231	ஜூன்
2	மைக்ரோமீட்டர்	236	
3	கரிப்படிவங்களை நீக்குதல்	241	ஜூலை
4	கார்புரேட்டர்	244	
5	எண்ணெய் பம்ப்	248	ஆகஸ்ட்
6	இயந்திர பெட்ரோல் பம்ப்	251	
7	ஒலி குறைப்பான்	254	செப்டம்பர்
8	பிஸ்டன் தொகுப்பு	257	அக்டோபர்
9	தண்ணீர் பம்ப்	261	
10	டீசல் தெளிப்பான்	264	நவம்பர்

AM_Tamil Practicals.indd 230 12/20/2019 3:49:04 PM

செய்முறை 1

வெர்னியர் காலிப்பர் (VERNIER CALIPER)

செய்முறை 1

நோக்கம் (AIM)

வெர்னியர் காலிப்பரைக் கொண்டு உருளை வடிவப் பொருட்களின் வெளிவிட்டம், உள்விட்டம். ஆழம் ஆகிவற்றை துல்லியமாக அளக்கக்கற்றுக் கொள்ளுதல்

தேவையான சாதனங்கள் (Equipments Required)

வெர்னியர் காலிப்பர்

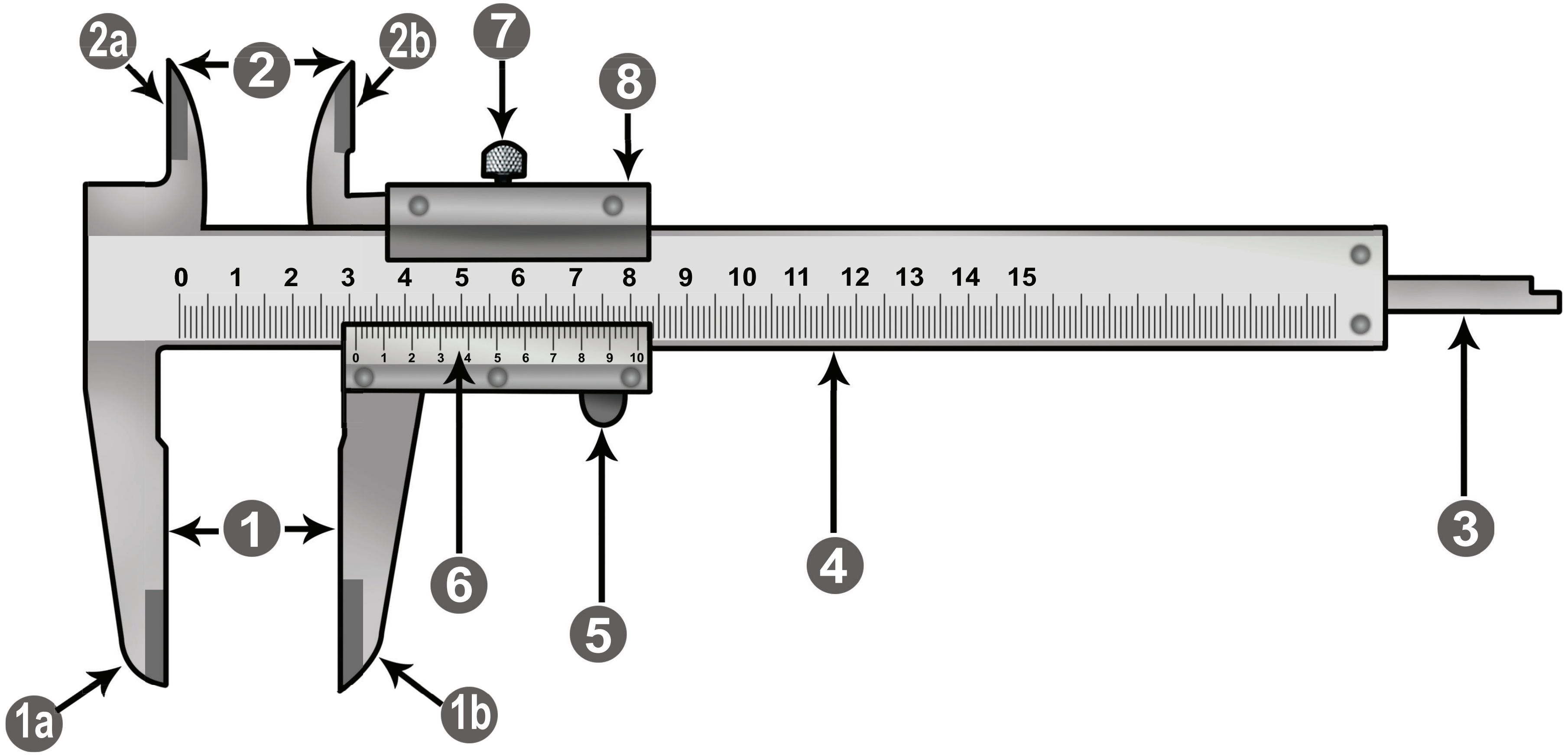
பாகங்கள்

- பீம் (BEAM)
- வெளிப்பக்க அளவிற்கான நிலைத்ததாடை (Fixed Jaw for External Measurement)
- உள்பக்க அளவிற்கான நிலைத்ததாடை (Fixed Jaw for Internal Measurement)
- வெளிப்பக்க அளவிற்கான நகரும்தாடை (Movable Jaw for External Measurement)
- உள்பக்க அளவிற்கான நகரும் தாடை (Movable jaw for Internal Measurement)
- முதன்மை அளவுகோல் (Main Scale)
- ஆழத்தை அளப்பதற்கான தண்டு (Blade for Depth measurement)
- திருத்தி அமைக்கும் விரல் பிடித்திருகு (Adjustable Finger Grip)
- பூட்டும் திருகாணி (Locking Screw)

பீம் (Beam)

பீம் என்பது வெர்னியர் காலிப்பரின் அடிப்படைபாகம் ஆகும். இதன்மீது முதன்மை அளவுகோல் (Main Scale Division) குறிக்கப்பட்டிருக்கும். இதில் உள்ள ஒவ்வொரு சிறிய கோட்டின் அளவு 1 மிமீ ஆகும்.10 வது கோடுமட்டும் சற்று பெரியதாகவும் தெளிவாகவும் குறிக்கப்பட்டிருக்கும்.

AM_Tamil Practicals.indd 231 12/20/2019 3:49:04 PM



1. கீழ்தாடை 1a. நிலையான கீழ்தாடை 1b. நகரும் கீழ்தாடை2

2. மேல்தாடை 2a. நிலையான மேல்தாடை 2b. நகரும் மேல்தாடை

3. ஆழ அளவி 4. பிரதான அளவுகோல்

5. நகர்க்கி 6. வெர்னியர் 7. நட் 8. நகரும் காடை

வெர்னியர் காலிப்பர்

www.tnschoolbooks.in

AM_Tamil Practicals.indd 232 12/20/2019 3:49:05 PM

வெளிப்பக்க அல்லது உள்ளபக்க அளவிற்கான நிலைத்ததாடை (Fixed Jaw for External or Internal Measurement)

இது பீம் என்பதன் இடது கீழ்மற்றும் மேல்புறத்தில் அமைந்துள்ளது. இந்த இரண்டு தாடைகளும் சட்டத்தின் (Frame) ஒருங்கிணைந் தபாகமானபீமுடன் (Beam) இணைக்கப்பட்டுள்ளது. பீமின் (Beam – ன்) பின் பகுதியில் வெர்னியர்பாகம் (Vernier Unit) நகர்கிறது.

வெளிப்பக்க அல்லது உள்பக்க அளவிற்கான நகரும்தாடை (Movable Jaw for External or Internal Measurement)

வெளிப்பக்க அளவுகளை அளக்கப் பயன்படும் நகரும்தாடையும், உள்பக்க அளவுகளை அளக்கப் பயன்படும் நகரும்தாடையும் ஒன்றோடொன்று நகர்ந்து செல்லுமாறு அமைந்திருக்கும். நிலைத்தாடை (Fixed Jaw) மற்றும் நகரும்தாடை (Movable Jaw) ஆகிய இரண்டிற்கும் இடையில் முதன்மை அளவுகோல் (Main Scale) அளவுகள் துல்லியமாக அமைக்கப்பட்டிருக்கும்.

பீமின் (Beam) மீது வெர்னியர் (Vernier)அளவுகோல் நகரும் போதுநகரும் தாடையும் (Movable Jaw) வலதுபக்கமாகநகரும்,இதனால் நமக்குத் தேவையான அளவுகளை அளக்கமுடிகிறது.அளவுகளை அளந்த பிறகு வெர்னியர் அளவுகோல் (Vernier) மேலும் நகராமல் இருப்பதற்காக பூட்டும் திருகாணி (Locking Screw)என்ற அமைப்பைக் கொண்டிருக்கும். அளவுகளை மிகவும் துல்லியமாக அளப்பதற்குத் தகுந்த வாறு நுண்ணிய திருத்தி அமைக்கும் திருகாணி (Fine Adjusting Screw)என்ற அமைப்பும் கொடுக்கப்பட்டிருக்கும்.

மீச்சிறு மதிப்பு (Least Count)

அளக்கும் கருவியின் மூலம் அளக்கப்படக் கூடிய மிகக்குறைந்த அளவிற்கு மீச்சிறு மதிப்பு (Least Count) என்று பெயர்.முதன்மை அளவுகோலின் (Main Scales) ஒரு மதிப்பில் இருந்து வெர்னியர் அளவு கோலின் ஒரு பிரிவின் மதிப்பை கழித்து கிடைப்பது தான்மீச்சிற்றளவு (Least Count) ஆகும்.

மீச்சிற்றளவு (Least Count) = முதன்மை அளவு கோலின் ஒருபிரிவு (Main Scale Division)

வெர்னியர் அளவு கோலின் ஒரு பிரிவு (Vernier Scale Division)

முதன்மை அளவு கோலின் ஒரு பிரிவு= 1மிமீ,

வெர்னியர் அளவு கோலின் ஒரு பிரிவு = 9/ 10= 0.9 மிமீ

மீச்சிற்றளவு= 1 – 0.9 = 0.1 மிமீ

உலோகம்

இது நிக்கல் குரோமியம் ஸ்டீலினால் தயாரிக்கப்படுகிறது

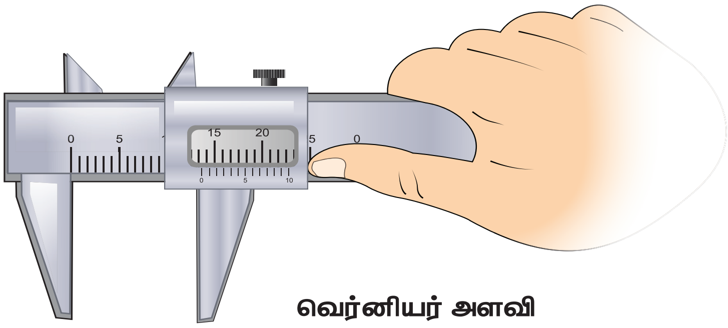
ஆழ அளவித்தண்டு (Depth Bar)

இது வெர்னியர் காலிப்பரின் முதன்மை அளவு கோலின் (Main Scale) பின்புறத்தில் அமைந்துள்ளது. இது ஆழத்தின் (Depth) அளவினைத் துல்லியமாக அளக்கப் பயன்படுகிறது.

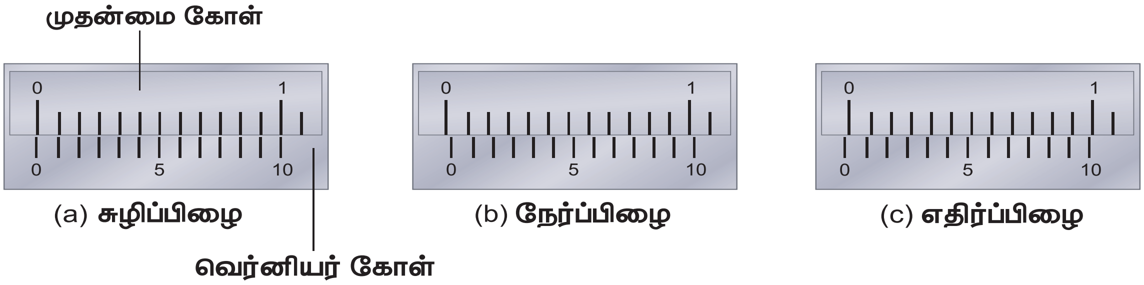
அளக்கும் முறை (Measuring Procedure)

- முதன்மை அளவு கோல் (Main Scale) கடந்த சென்ற தூரத்தின் அளவைக் குறித்துக் கொள்ள வேண்டும்.
- வெர்னியர் அளவு கோலில் எந்தகோடு முதன்மை அளவுகோலில் உள்ள கோடுகளில் ஒன்றாக இணைகிறதோ அந்த அளவைக் குறித்துக் கொள்ள வேண்டும்.

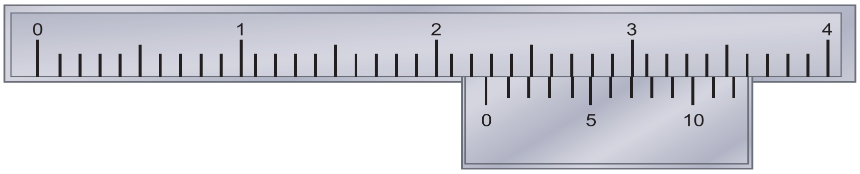
- வெர்னியர் அளவு கோலில் உள்ள அளவை மீச்சிறு அளவுடன் (Least Count) பெருக்க வேண்டும். இது வெர்னியர் அளவு கோலின் மதிப்பு (Vernier Scale Reading)ஆகும்
- வெர்னியர் அளவு கோலின் மதிப்பை (Vernier Scale Reading) முதன்மை அளவு கோலின் மதிப்புடன் (Mail Scale Reading) கூட்ட வேண்டும். இதுவே நமக்குத் தேவையான அளவாகும்.



வெர்னியர் அளவி



(a) சுழிப்பிழை (b) நேர்ப்பிழை (c) எதிர்ப்பிழை



(d) வெர்னியர் அளவீடு

மாதிரி அளவீடு
MSR = 2.2 cm ; VSC = 4 **பிரிவுகள்**
அளவீடு = [2.2 cm+(4x0.01cm)] = 2.24 cm

சுழிப்பிழை (Zero Error)

வெர்னியர் காலிப்பரின் நிலைத்ததாடையும் (Fixed Jaw)நகரும் தாடையும் (Movable Jaw) இணைந்திருக்கும் போது இரண்டு அளவுகோல் 'O'இருந்தால் அதற்கு சுழிப்பிழை (Zero Error)என்று பெயர்.

நேர்ப்பிழை (Positive Error)

வெர்னியர் காலிப் பரின்நிலைத்ததாடையும் (Fixed Jaw)நகரும் தாடையும் (Movable Jaw) இணைந்திருக்கும் போது முதன்மை அளவு (Main Scale) கோலின் அளவை விடவெர்னியர் அளவு (Vernier Scale) கோலின் அளவு அதிகமாக இருந்தால் அதற்கு நேர்ப்பிழை (Positive Error) என்று பெயர். எனவே அளவு கணக்கிடும் போது கண்டுபிடித்த அளவில் (Actual Reading)இருந்து நேர்ப்பிழையின் அளவைக் (Positive Error Measurement) கழிக்க வேண்டும்.

குறைப்பிழை (Negative Error)

முதன்மை அளவு கோலின் மதிப்பை விடவெர்னியர் அளவு கோலின் இடது பக்கஅளவு 'O' வைவிடக் குறைவாக இருந்தால் அதற்கு குறைப்பிழை (Negative Error) என்றுபெயர். எனவே அளவு கணக்கிடும் போது கண்டு பிடித்த அளவுடன் (Actual Reading) குறைப்பிழையின் அளவைக் (Negative Error Measurement) கூட்டிக் கொள்ளவேண்டும்.

AM_Tamil Practicals.indd 234 12/20/2019 3:49:05 PM

அளவுகள்

அ) வெளிவிட்டம்

- கொடுக்கப்பட்ட பொருளை நிலையான மற்றும் நகரும் தாடைகளுக்கு இடையேவைக்க வேண்டும்.
- திருத்தி அமைக்கும் மரையாணியை (Fine adjusting screw) நகர்த்தி பூட்டும் மரையாணியை (Locking screw) இறுக்க வேண்டும்.
- இப்போது வெளிவிட்டத்தை காண வேண்டும்.

வ.எண்	விளக்கம்	அளவு (மி.மீ)
1.	முதன்மைஅளவுகோல்	———— மி.மீ
2.	வெர்னியர்அளவுகோல்	———— மி.மீ
3.	பிழை (நேர் (அ) குறை)	———— மி.மீ
	சரியானஅளவு	———— மி.மீ

ஆ) உள்விட்டம்

- கொடுக்கப்பட்ட பொருளின் உள்அளவுக்கு ஏற்ப இருதாடைகளையும் நகர்த்த வேண்டும்.
- திருத்தி அமைக்கும் மரையாணியை (Fine Adjusting Screw) நகர்த்தி பூட்டும் மரையாணியை (Locking Screw) இறுக்க வேண்டும்.
- இப்போது உள்விட்டத்தைகாண வேண்டும்.

வ.எண்	விளக்கம்	அளவு (மி.மீ)
1.	முதன்மை அளவுகோல்	———— மி.மீ
2.	வெர்னியர் அளவுகோல்	———— மி.மீ
3.	பிழை (நேர் (அ) குறை)	———— மி.மீ
	சரியான அளவு	———— மி.மீ

இ) ஆழம்

- ஆழ அளவை காணவெர்னியர் காலிப்பரின் முதன்மை அளவு கோலின் பின்புறம் உள்ள ஆழ அளவித்தண்டை (Depth Bar) நகர்த்திகாண வேண்டும்.
- ஆழ அளவித்தண்டை (Depth Bar) துல்லிய மாகநகர்த்த திருத்தி மரையாணியை (Fine Adjusting Screw) நகர்த்தி பூட்டும் மரையாணியை (Locking Screw) இறுக்க வேண்டும்.
- இப்போது ஆழ அளவை காண வேண்டும்.

வ.எண்	விளக்கம்	அளவு (மி.மீ)
1.	முதன்மை அளவுகோல்	———— மி.மீ
2.	வெர்னியர்அளவுகோல்	———— மி.மீ
3.	பிழை (நேர் (அ) குறை)	———— மி.மீ
	சரியானஅளவு	———— மி.மீ

முடிவு (Conclusion)

கண்டுபிடித்த துல்லியமான அளவுகளை அட்டவணைப்படுத்த வேண்டும்.

செய்முறை

2

மைக்ரோமீட்டர்
(Micro Meter)

செய்முறை 2

நோக்கம் (AIM)

மைக்ரோமீட்டரின் மூலம் பணிப் பொருட்களின் வெளிவிட்டத்தின் அளவைத் துல்லியமாக அளக்கக் கற்றுக் கொள்ளுதல்

தேவையான கருவிகள்

மைக்ரோமீட்டர், பணிப் பொருட்கள்

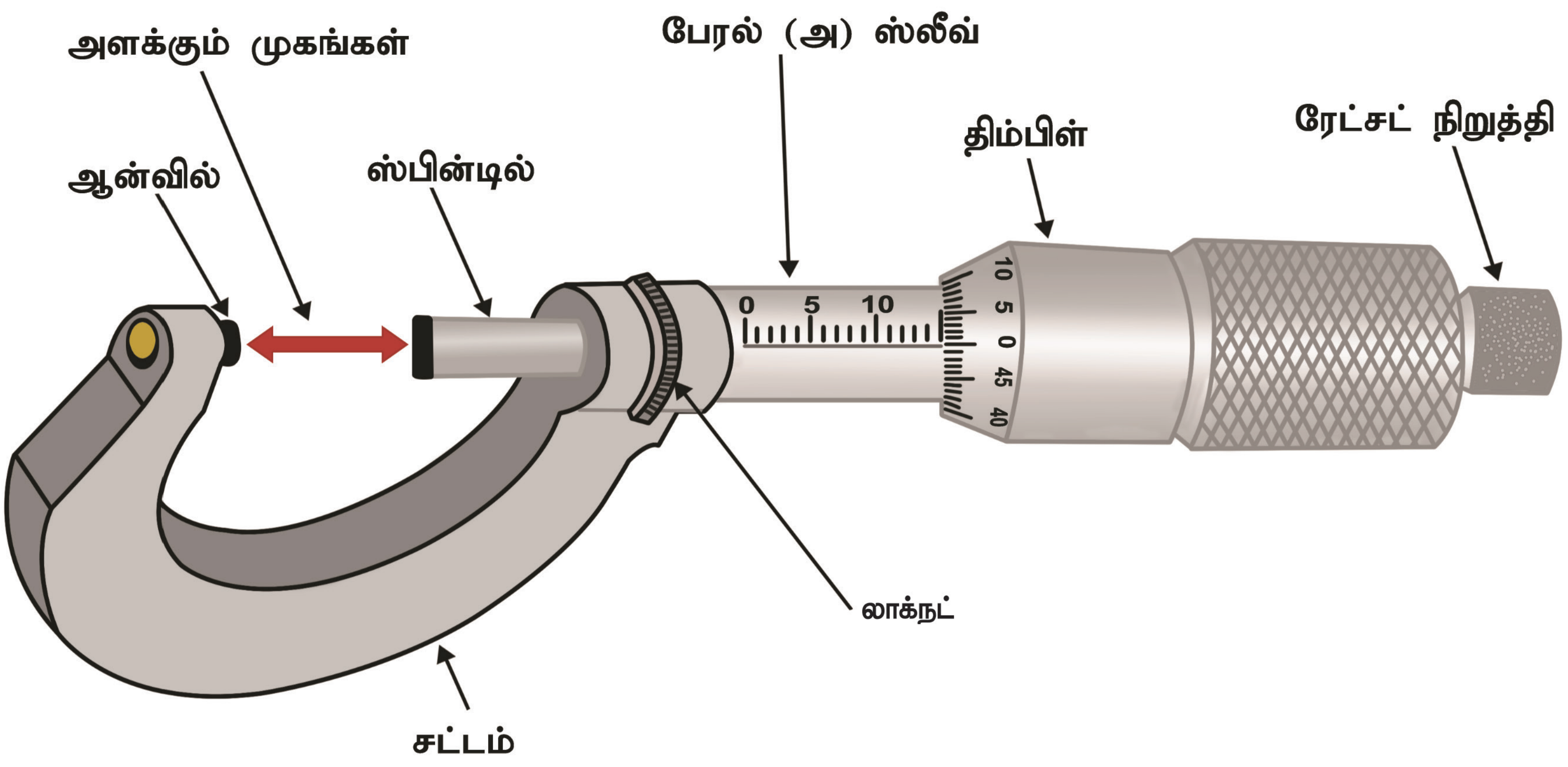
பாகங்கள்

- *U-வடிவச் சட்டம் (U Frame)*
- *ஆன்வில் (Anvil)*
- *தண்டு (Spindle)*
- *பூட்டும் நட்டு (Lock Nut)*
- *பேரல் அல்லது சிலீவ் (Barrel or Sleeve)*
- *பிரதான அளவுகோல் (Major scale)*
- *துணை அளவு கோல் (Minor scale)*
- *திம்பிள் (Thimble)*
- *ரேட்சட் (Ratchet)*
- *வழுக்காத் தன்மையுள்ள பிடி (Knurled Grip)*

அளவுகள்

மைக்ரோமீட்டர் (Out Side Micrometer) கீழ்க்கண்ட அளவுகளில் கிடைக்கின்றன

1. *0 முதல் 25 மிமீ வரை*
2. *25 முதல் 50 மிமீ வரை*
3. *50 முதல் 75 மிமீ வரை*
4. *75 முதல் 100 மிமீ வரை*



படம் (1) மைக்ரோமீட்டர்

விளக்கம் (Description)

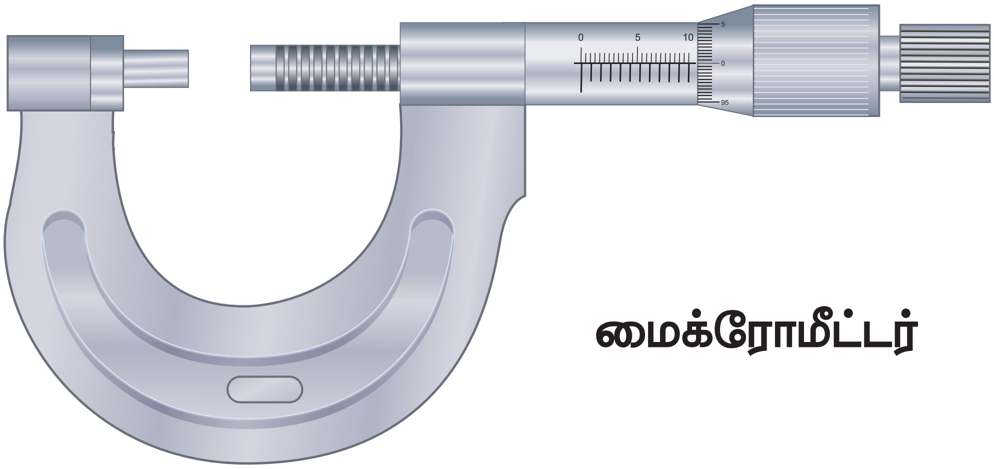
இது போல்ட் மற்றும் நட் தத்துவத்தின் அடிப்படையில் அமைந்துள்ளது.பேரலின் (Barrel)மீது பிரதான அளவு (Major Scale) மற்றும் துணை அளவு (Minor Scale) ஆகிய இரண்டும் குறிக்கப் பட்டிருக்கும். பிரதான அளவு 1 மிமீ ஆகவும் துணை அளவு 0.5 மிமீ ஆகவும் இருக்கும்.பிரதான அளவு முகப்புக் கோட்டின் மேலும்,துணை அளவு முகப்புக் கோட்டின் கீழும் அமைந்திருக்கும். திம்பிள் (Thimble),பாகத்தின் சுற்றளவு 50 பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டு 5, 10, 15, ... 45 என குறிக்கப்பட்டிக்கும். எனவே திம்பிள் அமைப்பின் ஒரு பிரிவின் அளவு 0.01 மி மீ ஆகும்.

பிரதான அளவுகோலின் ஒரு பிரிவு = 1 மிமீ
துணை அளவுகோலின் ஒரு பிரிவு = 0.5 மிமீ

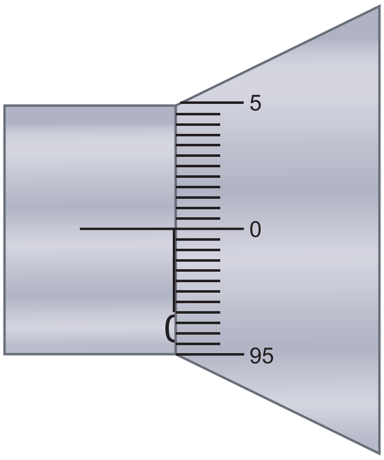
எனவே மீச்சிற்றளவு (Least Count) = $\frac{0.5}{50}$ = 0.01 மிமீ

தண்டு (spindle) மற்றும் ஆன்வில் (Anvil) ஆகியவற்றின் முனைப்பகுதி தேய்மானம் அடையாமல் இருப்பதற்காக கார்பைடு முனை (Carbide Tip) பொருத்தப் பட்டிருக்கும்.

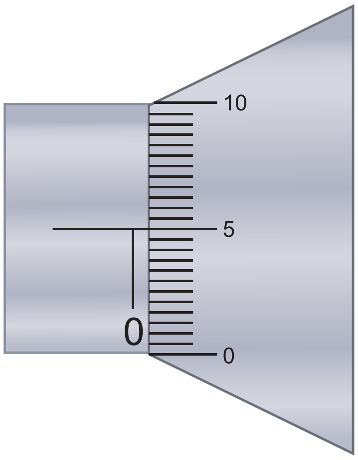
ஆன்வில் (Anvil) முனைப்பகுதியும், தண்டின் (Spindle) முனைப்பகுதியும் இணையும் போது முகப்புக் கோட்டில் (Index Lineல்) உள்ள '0'வும் திம்பிள் கோடு பூஜ்ஜியமும் சந்திக்க வேண்டும். இதற்கு சுழிப்பிழை (Zero Error) என்று பெயர்.



மைக்ரோமீட்டர்



(a) சுழிப்பிழை



(b) நேர்ப்பிழை

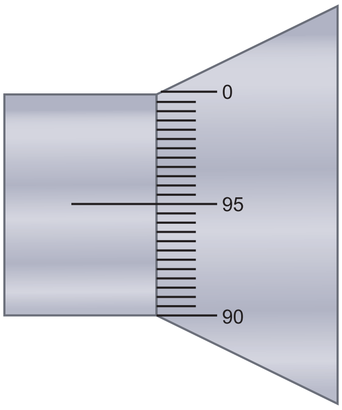
AM_Tamil Practicals.indd 238 12/20/2019 3:49:06 PM

நேர்ப்பிழை (Positive Error)

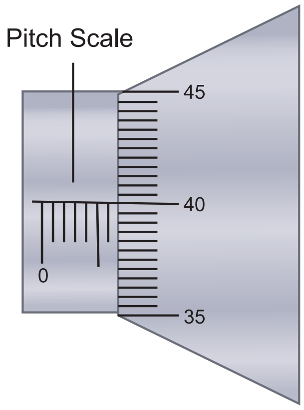
ஆன்வில் (Anvil) முனைப்பகுதியும், தண்டின் (Spindle) முனைப்பகுதியும் இணையும் போது முகப்புக் கோட்டில் (Index Lineல்) உள்ள '0'வும் திம்பிள் கோடு பூஜ்ஜியமும் சந்திக்க வேண்டும். பூஜ்ஜியத்தை விட அதிகமாக இருந்தால் அதற்கு நேர்ப்பிழை (Positive Error) என்று பெயர்.

குறைப்பிழை (Negative Error)

ஆன்வில் (Anvil) முனைப்பகுதியும், தண்டின் (Spindle) முனைப்பகுதியும் இணையும் போது முகப்புக் கோட்டில் (Index Lineல்) உள்ள '0'வும் திம்பிள் கோடு பூஜ்ஜியமும் சந்திக்க வேண்டும். பூஜ்ஜியத்தை விட குறைவாக இருந்தால் அதற்கு குறைப்பிழை (negative error) என்று பெயர்.



(c) **எதிர்ப்பிழை**



(d) **திருகு அளவியின் அளவீடு**

மாதிரி அளவீடு
PSR = 6 mm ; HSC=40 **பிரிவுகள்**
அளவீடு = [6mm+(40x0.01mm)]=6.40mm

திருகளவியின் மூலம் அளப்பதற்கு முன்பாக அதில் பிழை இருக்கிறதா என்பதை உறுதி செய்து கொள்ள வேண்டும்.பிழையின் தன்மையைக் (மிகை அல்லது குறை) கண்டறிந்து அதற்குத் தகுந்தவாறு மொத்த அளவில் கூட்டவோ அல்லது கழிக்கவோ செய்ய வேண்டும்.

பெரிய திருகளவி (Large Micrometer)

திருகளவியின் (Outside Micro Meter) மூலம் அதனுடைய அதிகபட்ச நீளத்தை மட்டும் அளக்க முடியும். உதாரணமாக 0 to 25 மிமீ அளவுள்ள திருகளவியின் மூலம் அதிகபட்சமாக 25 மிமீ வரை மட்டும் அளக்க இயலும். இதற்கு அதிகமாக உள்ள அளவை அளக்க வேண்டுமானல் நாம் அதற்கு ஏற்றவாறு பெரிய திருகளவியைத் தேர்ந்தெடுக்க வேண்டும்.தேவைக்குத் தகுந்தவாறு நீட்டிப்பு செய்யும் ஆன்வில் (Extended Anvil) அமைப்பை இணைத்து படிப்படியாக பெரிய அளவுள்ள பொருட்களை அளக்கலாம்.

அளக்கும் முறை

- மைக்ரோமீட்டரின் ஆன்வில் மற்றும் ஸ்பிண்டிலுக்கு இடையே பொருளை வைக்க வேண்டும்.
- திம்பிளை ரேட்சட் மரையாணியை பயன்படுத்தி முறுக்க வேண்டும்.
- இப்போது அளவுகளை காண வெண்டும் மைக்ரோமீட்டரின் மீச்சிற்றளவு =0.01 மிமீ

பணிப் பொருளை அளக்கும் போது பிரதான அளவு (Major Scale Division), துணை அளவு (Minor Scale Division),திம்பிள் அளவு (Thimble Division) ஆகிய மூன்று அளவையும் கூட்ட வரும் மொத்தஅளவே தேவையான அளவு ஆகும்.திம்பிள் அமைப்பில் வரும் எண்ணிக்கையை 0.01 ஆல் பெருக்கிக்கொள்ள வேண்டும்.

வ.எண்	விளக்கம்	அளவு (மி.மீ)
1.	பிரதான அளவு கோல் அளவு	———— மி.மீ
2.	துணை அளவுகோல் அளவு	———— மி.மீ
3.	திம்பிள் அளவு	———— மி.மீ
4.	பிழை	———— மி.மீ
	அளவு	———— மி.மீ

முடிவு

மைக்ரோமீட்டரைப் பயன்படுத்திப் பொருளின் வெளிவிட்ட அளவைத் துல்லியமாக கணக்கிட்டு அட்டவணைப்படுத்த வேண்டும்.

AM_Tamil Practicals.indd 240 12/20/2019 3:49:06 PM

செய்முறை

3

கரிப்படிவங்களை நீக்குதல் (Decarbonising)

செய்முறை 3

நோக்கம் (AIM)

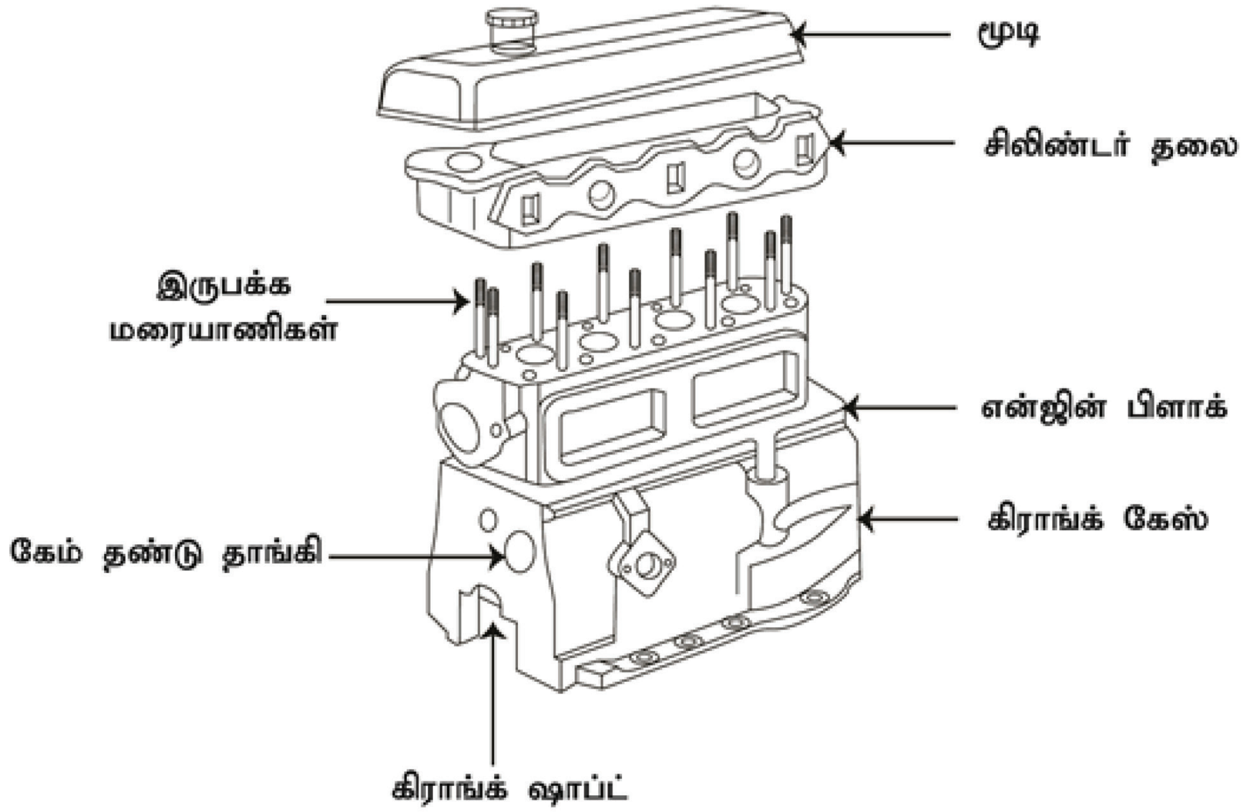
சிலிண்டர் பிளாக்,சிலிண்டர் ஹெட்,பிஸ்டன் ஹெட் ஆகியவற்றில் படிந்துள்ள கரி படிவத்தை நீக்குதல்

தேவையான சாதனங்கள் (Equipments Required)

என்ஜின்

தேவையான கருவிகள் (Tools Required)

1. இருமுனை மரைத்திருகி தொகுப்பு (Double End Spanner Set)
2. திருப்புளி (Screw Driver)
3. மரச்சுத்தியல் (Wooden Hammer)
4. ஸ்கிரேப்பர் (Scrapper).

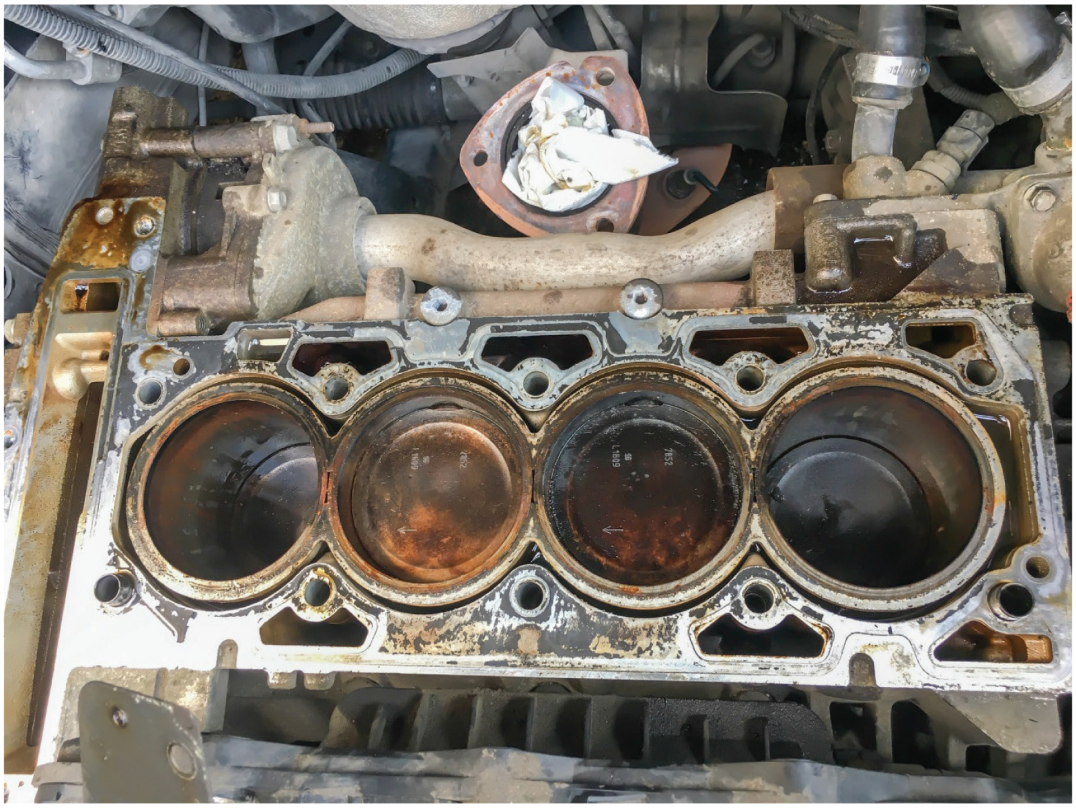


படம் (1) சிலிண்டர் பிளாக்

AM_Tamil Practicals.indd 241 12/20/2019 3:49:06 PM

தேவையான பொருள்கள் (Materials Required)

1. துணி (Cloth)
2. மண்ணெண்ணெய் (Kerosene)
3. உப்புக் காகிதம் (Emery Sheet)
4. கம்பி துடைப்பான் (Wire Brush)
5. அழுத்தப்பட்ட காற்று (Compressed Air)



படம் (2) சிலிண்டர் பிளாக் – கரிப் படிவம் நீக்கு வதற்கு முன்

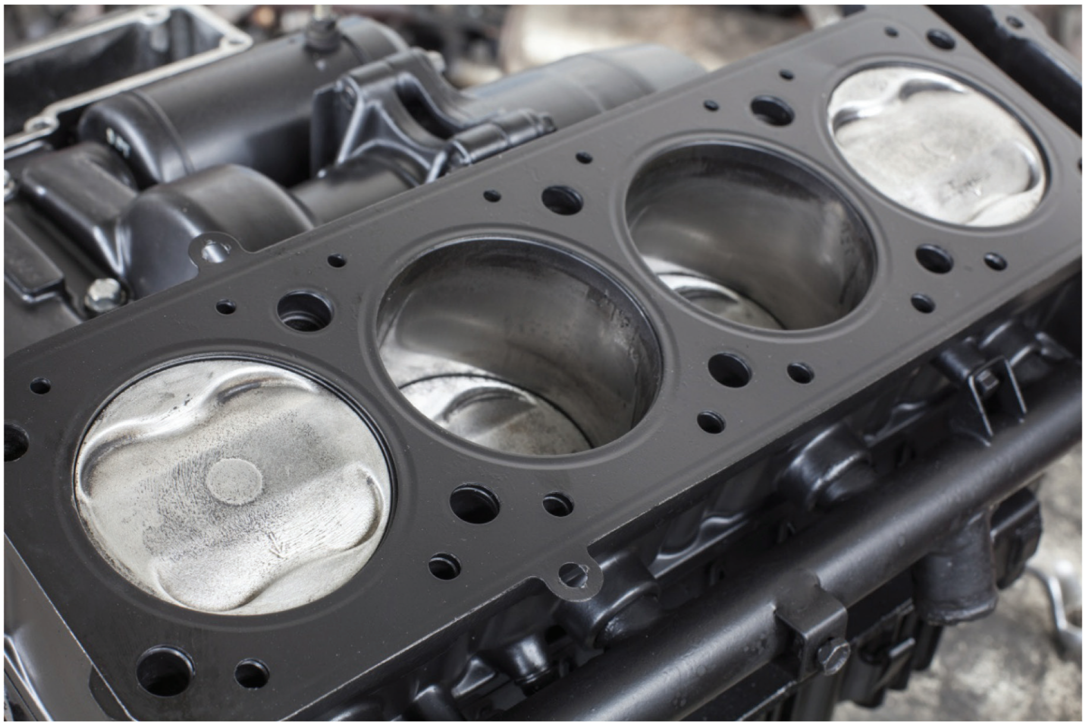
கரிபடிவத்தை நீக்குவதற்கான காரணங்கள் (Reasons for Decarbonising)

1. சைலன்சர் வழியாக அதிக புகை வெளியேறுதல்.
2. முன் கூட்டியே எரிபொருள் எரிதல் (Pre Ignition).
3. புகைப்போக்கியில் அதிக சப்தம் ஏற்படுதல் (Silencer).
4. பின்னோக்கி வெடித்தல் (Back Firing).
5. தேய்வடைந்த பிஸ்டன் வளையங்கள் வழியாக உயவு எண்ணைய் எரியும் அறைக்குள் சென்று எரிவதால் அதிக கரி படிகிறது.

செய்முறை (Procedure)

1. முதலில் காற்றாடிப் பட்டையை (Fan Belt) நீக்க வேண்டும்.பின் டைனமோ,காற்றாடி (Fan),தண்ணீர் பம்ப் (Water Pump),வெளியேற்றும் பன்படிமம் (Exhaut Manfold) ஆகிய அனைத்து இணைப்புகளையும் நீக்க வேண்டும்.பின் காற்று வடிகட்டி (Air Filter),கலவை கலக்கி (கார்புரேட்டர்), உள்ளிழுக்கும் பன்மடிமம் (Inlet Manifold) ஆகியவற்றின் இணைப்புகளையும் நீக்க வேண்டும்.
2. பின்உயவு எண்ணையை வடித்து விட வேண்டும்.பிறகு எண்ணெய் பம்ப் மற்றும் எண்ணெய் பொது இணைப்புக் (Oil main Gallery) குழாயையும் நீக்க வேண்டும்.

3. இக்னிஷன் காயில்,டிஸ்டிரிபியூட்டர்,எரிபொருள் பம்ப்,எண்ணைய் பம்ப் ஆகியவற்றின் இணைப்புகளையும் துண்டிக்க வேண்டும்.
4. வால்வு மூடியை (Valve Door)நீக்கிய பின் டேப்பட் (Tappet). புஷ்ராடு (Push Rod)ராக்கர் ஆர்ம் (Rocker Arm),வால்வு ஸ்பிரிங் (Valve Spring), தீப்பொறிக்கட்டை (Spark Plug), டீசல் தெளிப்பான் (Diesel Injector) ஆகியவற்றை நீக்க வேண்டும்.
5. மேற்கூறிய அனைத்து பாகங்களையும் பிரித்த பின் மரச்சுத்தியலை கொண்டு மெதுவாக அடித்து சிலிண்டர் தலையைப் பிரித்து சுத்தமான இடத்தில் வைக்க வேண்டும்.
6. கிராங்க் ஷேப்டை சுற்றி பிஸ்டனை மேல் இறுதி நிலைக்கு (TDC) கொண்டு வரவேண்டும்.பிறகு சுத்தமான துணியை பயன்படுத்தி பிஸ்டன் தலைப் பரப்பில் உள்ள கரித்துகள்களை ஸ்கிரேபர் கொண்டு நீக்க வேண்டும்.



படம் (3) சிலிண்டர் பிளாக் – கரிப் படிவம் நீக்கிய பிறகு

முன்னெச்சரிக்கை

ஒரு சிலிண்டரின் பிஸ்டன் தலை பரப்பை சுத்தம் செய்யும்போது மற்ற சிலிண்டர்களை துணியால் மூட வேண்டும். இல்லையெனில் மற்றசிலிண்டர் பிஸ்டன் ஆகிவற்றில் கரித்துகள் பட்டு சேதத்தை உண்டாக்கி விடும்.

பொருத்துதல் (Re assembling)

கரிப்படிவத்தை நீக்கிய பிறகு பாகங்கள் அனைத்தையும் பிரித்த முறைக்கு எதிர் வரிசையில் இணைக்க வேண்டும்.

குறிப்பு

மீண்டும் பாகங்களை இணைக்கும் போது எல்லா இணைப்புகளிலும் புதிய கசிவுநீக்கியை (Gasket) பொருத்த வேண்டும்.

முடிவு (Conclusion)

என்ஜினில் படிந்துள்ள கரிப்படிவங்களை நீக்கி சுத்தம் செய்து மீண்டும் பொருத்த வேண்டும்.

AM_Tamil Practicals.indd 243 12/20/2019 3:49:07 PM

செய்முறை

4

கார்புரேட்டர் (Carburettor)

செய்முறை 4

நோக்கம் (AIM)

கொடுக்கப்பட்ட என்ஜினில் இருந்து கார்புரேட்டர் தொகுப்பைப் பிரித்துப் பரிசோதித்து சர்வீஸ் செய்து மீண்டும் பொருத்துதல்.

தேவையான சாதனங்கள் (Equipments Required)

பெட்ரோல் என்ஜின்.

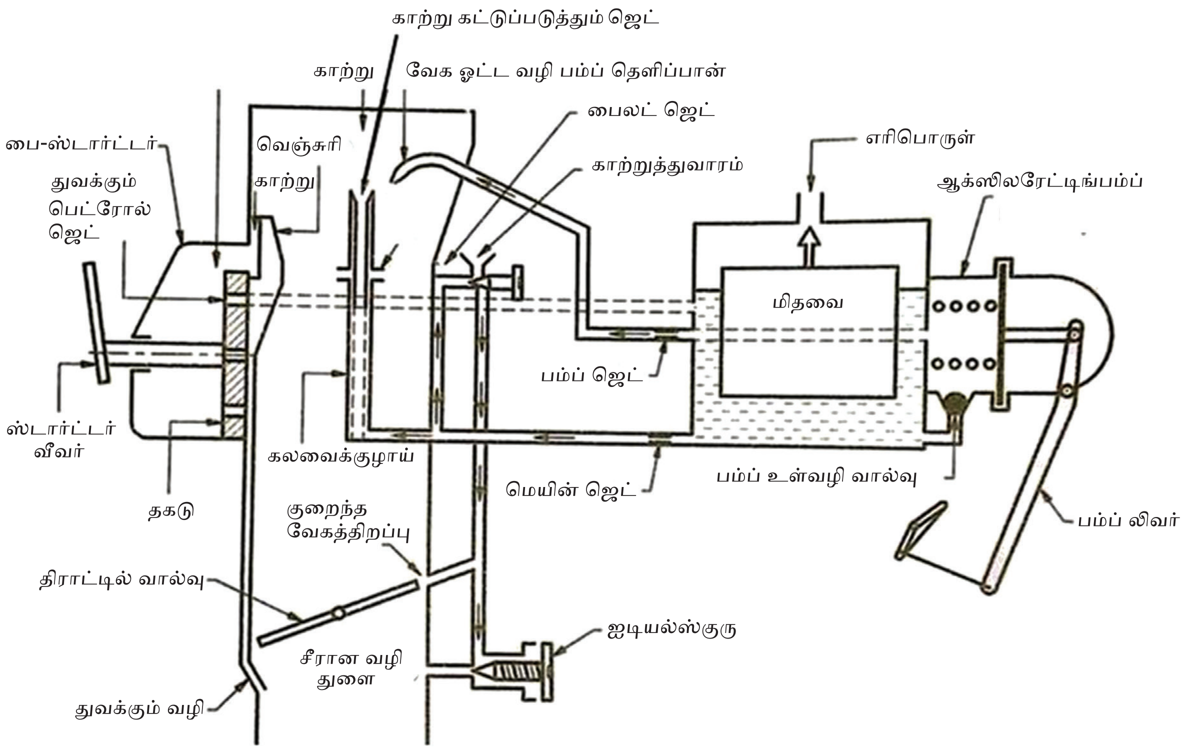
தேவையான கருவிகள் (Tools Required)

1. இருமுனை மரைத் திருகி தொகுப்பு (Double End Spanner Set)
2. திருப்புளி (Screw Driver)
3. கோ மற்றும் நோ கோ கேஜ் (Go – No Go Gauge)
4. பெரியதாக்கி காட்டும் கண்ணாடி 10 x (Magnifying Glass 10x)

தேவையான பொருள்கள் (Materials Required)

1. மெல்லிய துணி (Soft Cloth)
2. பெட்ரோல் தேவையான அளவு (Petrol Sufficient Amount)
3. குறைந்த அழுத்தக் காற்று (Low Pressure Air)
4. மெல்லிய துடைப்பான் (Fine Brush)
5. ஸ்பிரிட் சென்சார் தாள் (Sprit Sensor Paper)

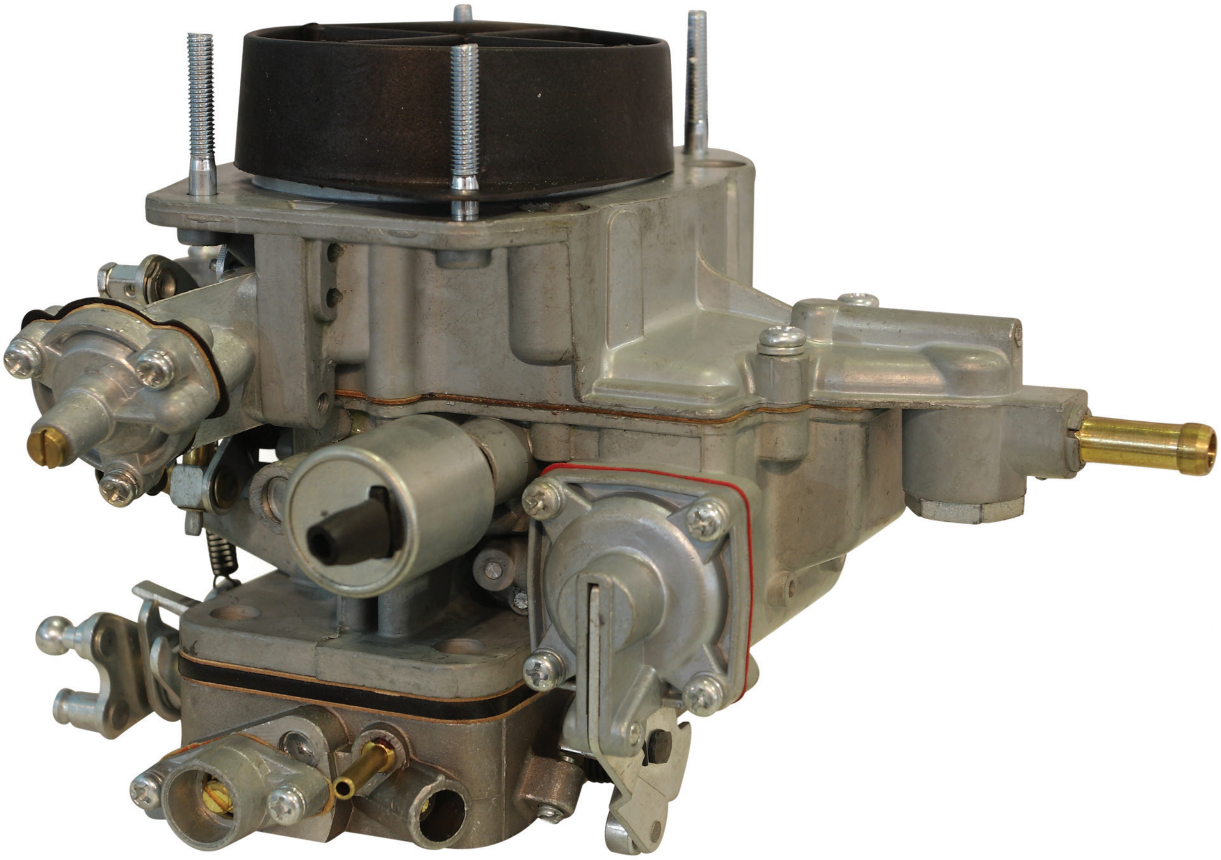
AM_Tamil Practicals.indd 244 12/20/2019 3:49:07 PM



படம் (1) கார்புரேட்டர் – கோட்டு வரைபடம்

படம் (2) கார்புரேட்டர்

AM_Tamil Practicals.indd 245 11/6/2020 3:31:08 PM



படம் (3) கார்புரேட்டர்

பிரிக்க வேண்டிய காரணங்கள் (Reasons for Dismantling)

1. கார்புரேட்டரில் இருந்து எரிபொருள் காற்று கலவை என்ஜினுக்கு வருவதில்லை.
2. என்ஜின் சுமையை இழுக்கவில்லை.
3. வாகனத்தின் மைலேஜ் குறைவு.
5. வேகமூட்டும் பம்பில் கோளாறு.
5. என்ஜினை இயக்க ஆரம்பிப்பதில் கோளாறு.
6. இயக்கத்தின் போது என்ஜின் திடீரென்று நின்று விடுதல்.
7. தயாரிப்பாளரால் பரிந்துரைக்கப்பட்ட காலம் முடிவடைதல்.

கழற்றுதல் (Removal)

1. எல்லா விதமான முன்னெச்சரிக்கை நடவடிக்கைகளைக் கடைபிடித்து வாகனத்தில் இருந்து கார்புரேட்டரை கழற்ற வேண்டும்.
2. முதலில் கார்புரேட்டரில் இருந்து பெட்ரோலை ஒரு குடுவையில் சேமித்து பாதுகாப்பான இடத்தில் வைக்க வேண்டும்.
3. பெட்ரோல் வரும் இன்லெட் இணைப்பை துண்டிக்க வேண்டும்.மேலும் இன்லெட் இணைப்பு நெகிழும் தன்மை உடையதாக இருந்ததால் அதனை கிளிப் மூலம் அடைக்க வேண்டும்.
4. பின்பு காற்று வடிகட்டியில் இருந்து வரும் இணைப்பை துண்டிக்க வேண்டும்.
5. என்ஜின் உள்ளிழுக்கும் பன்மடிமத்தில் இருந்து கார்புரேட்டரை பிரித்து நல்ல காற்றோட்டமுள்ள அறையில் ஒரு உலோக தட்டில் வைக்க வேண்டும்.

பிரித்தல் (Dismantling)

1. முதலில் கார்புரேட்டரின் மேல் மூடியை தகுந்த கருவிகளைக் கொண்டு கழற்ற வேண்டும்.
2. மிதவையின் மேல் உள்ள பின்னை வெளியே எடுக்க வேண்டும்.
3. மிதவையை வெளியே எடுத்து சுத்தமான துணியைக் கொண்டு துடைக்க வேண்டும். மிதவையில் ஏதேனும் குறை உள்ளதா என்பதை அறிய அதனை ஒரு குடுவையில் வைத்து அதன் மேல் ஒரு எடையுள்ள பொருளை வைத்த பின்னர் மிதவை மூழ்கும் அளவிற்கு எரி சாராயத்தை ஊற்ற வேண்டும்.
4. மிதவையை அதே நிலையில் சிறிது நேரம் வைக்க வேண்டும். பிறகு மிதவையைச் சுற்றி ஸ்பிரிட் சென்சார் தாளை வைத்து மிதவையில் வெடிப்பு உள்ளதா என்று சோதிக்க வேண்டும்.
5. மிதவையை சோதனை செய்து பார்த்து மிதவையின் குறைபாட்டை நீக்க வேண்டும் அல்லது புதியது மாற்ற வேண்டும்.
6. ஸ்டார்டிங் சர்க்யூட்டை தகுந்த கருவிகளைக் கொண்டு பிரித்து அதில் உள்ள லீவர், ஸ்டார்டிங் வால்வு,வாஷர் ஆகியவற்றை தனித்தனியே வரிசையாக கழற்றி வைக்க வேண்டும்.
7. பகிர்ந்தளிக்கும் போக்குக் குழாயை தகுந்த கருவிகளைக் கொண்டு பிரிக்க வேண்டும்.அங்கிருக்கும் கசிவு நீக்கியை கழற்ற வேண்டும்.
8. மெயின் ஜெட்டை வெளியே எடுக்க வேண்டும்.
9. வெளியேற்றும் பகுதியில் உள்ள வால்வைத் தனியாக பிரித்து எடுக்க வேண்டும்
10. ஐடிலிங் போர்ட் அட்ஜஸ்ட்மெண்ட் ஸ்குருவை ஸ்பிரிங்குடன் எடுத்து அதன் முனை பாதிக்கப்படாமல் தட்டில் வைக்க வேண்டும்.
11. பைலெட் ஜெட், அட்ஜஸ்டிங் ஸ்குரு ஆகியவற்றை சரியான கருவிகளைக் கொண்டு பிரித்து எடுக்க வேண்டும்.
12. திராட்டில் வால்வு நன்றாக உள்ளதா என்பதைச் சோதித்துப்பார்க்க வேண்டும்.

பழுதுபார்த்தல் (Servicing)

1. பிரித்த அனைத்து பாகங்களையும் பெட்ரோல் மூலம் சுத்தம் செய்ய வேண்டும்
2. சுத்தம் செய்த பின் மெல்லிய துணி கொண்டு அனைத்து பாகங்களையும் துடைக்க வேண்டும்.
3. சிறிய பாதைகளை மெல்லிய துடைப்பான் மூலம் சுத்தம் செய்ய வேண்டும்
4. குறைந்த அழுத்த காற்றைக் கொண்டு எல்லா பாகங்களையும் சுத்தம் செய்ய வேண்டும்.

சோதனை செய்தல் (Inspection)

1. கார்புரேட்டரின் வெளிப்பகுதி உடைந்து உ ள்ளதா என்பதை பெரிதாக்கி காட்டும் கண்ணாடி (Magnifying Glass) மூலம் பரிசோதிக்க வேண்டும்.
2. அதில் வெடிப்பு இருந்தால் முழுவதும் புதியது மாற்ற வேண்டும்.
3. 3.திராட்டில் வால்வில் ஏதேனும் குறை உள்ளதா என சோதிக்க வேண்டும்
4. மெயின் ஜெட்டை கோ மற்றும் நோ கோ கேஜ் கொண்டு சோதிக்க வேண்டும்
5. ஐடிலிங் அட்ஜஸ்டிங் ஸ்குரு முனை நல்ல நிலையில் உள்ளதா என சோதித்து பார்த்த பின் சரியில்லை எனில் புதியது மாற்ற வேண்டும்.

பொருத்துதல் (Re assembling)

1. பிரித்த முறைக்கு தலை கீழ் முறைப்படி அசெம்பிளிங் செய்ய வேண்டும்.
2. பொருத்தும் போது கசிவு நீக்கி, வாஷர் போன்றவற்றை புதியதாக மாற்ற வேண்டும்

முடிவு

கொடுக்கப்பட்ட கார்புரேட்டரை சோதித்து சர்வீஸ் செய்து, என்ஜினில் பொருத்த வேண்டும்.

AM_Tamil Practicals.indd 247 12/20/2019 3:49:08 PM

செய்முறை

5

எண்ணெய் பம்ப் (Oil Pump)

செய்முறை 5

நோக்கம் (Aim)

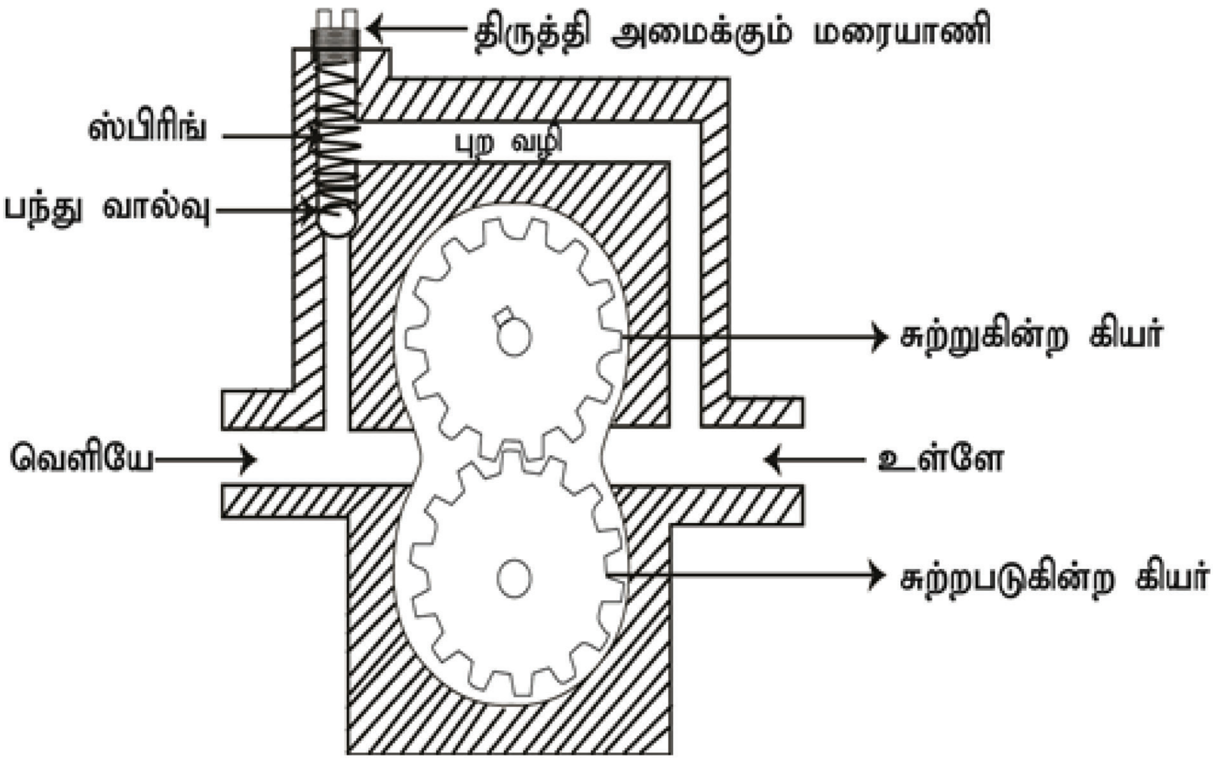
என்ஜினிலிருந்து எண்ணெய் பம்பை கழற்றி,பரிசோதித்து,சர்வீஸ் செய்து மீண்டும் பொருத்துதல்

தேவையான சாதனங்கள் (Equipments Required)

என்ஜின்

தேவையான கருவிகள் (Tools Required)

1. இருமுனை மரைத் திருகி தொகுப்பு (*Double End Spanner Set*)
2. ஃபீலர் கேஜ் (*Feeler Gauge*)
3. திருப்புளி (*Screw Driver*)
4. வளைய மரைத் திருகி (*Ring Spanner*)



படம் (1) பற்சக்கர வகை எண்ணெய் பம்ப்

AM_Tamil Practicals.indd 248 12/20/2019 3:49:08 PM

தேவையான பொருட்கள் (Materials Required)

1. துணி (Waste Cotton)
2. மண்ணெண்ணெய் (Kerosene)
3. பசை நீக்கி (Degreaser)
4. உயவு எண்ணெய் SAE 30 (Lubricating Oil SAE 30)
5. உப்பு காகிதம் (Emery Sheet)

பிரிக்க வேண்டிய காரணங்கள் (Reasons for Dismantling)

1. உயவு எண்ணெய் அழுத்தம் குறைவு.
2. எண்ணெய் வடிகட்டியில் அடைப்பு.
3. உள்ளிழுக்கும் எண்ணெய் வடிகட்டியில் தளர்வு.
4. எண்ணெய் வடிகட்டியில் துவாரம்.
5. தயாரிப்பாளர் பரிந்துரைத்த காலம் முடிவைடைதல்.

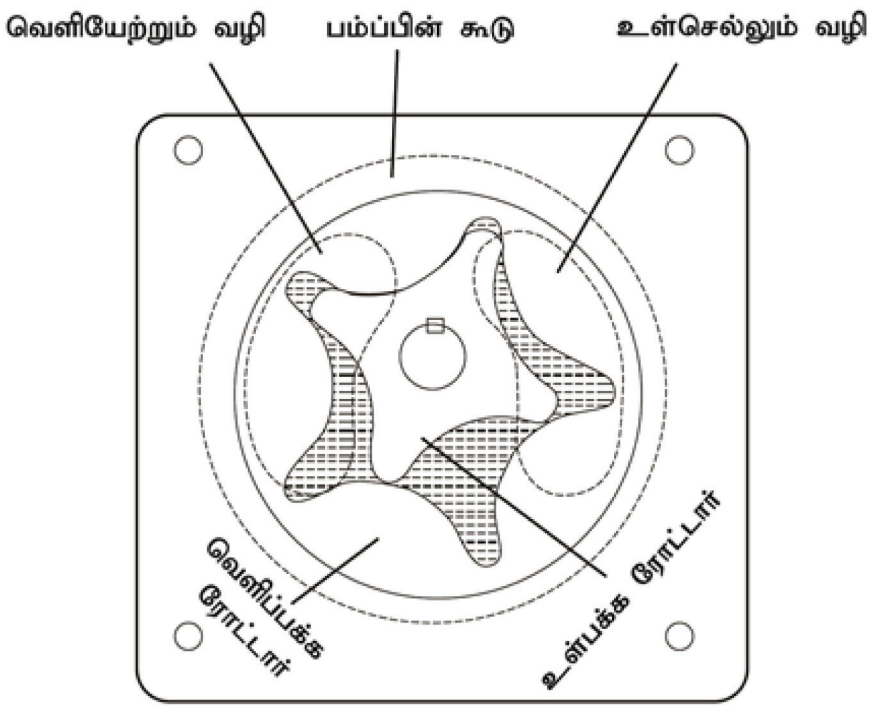
பிரித்தல் (Dismantling)

1. எஞ்ஜினை இயக்க ஆரம்பித்து தேவையான வெப்பம் (700 C) அடையும் வரை இயக்க வேண்டும்.
2. பின்னர் என்ஜினை நிறுத்திவிட்டு சற்று நேரம் கழித்து எண்ணெய் தொட்டியில் இருந்து எண்ணெயை வடித்து எடுக்க வேண்டும்
3. எண்ணெய் பம்போடு இணைந்து உள்ள உள்ளிழுக்கும்,வெளியேற்றும் இணைப்புகளை கழற்ற வேண்டும்.
4. பகிர்வியை (Distributor) பிரித்த பிறகு கிராங்க் கேசில் இருந்து எண்ணெய் பம்பை வெளியே எடுக்க வேண்டும்.
5. பம்பின் இயக்கும் பற்சக்கரம் (Drive Gear), இயக்கப்படும் பற்சக்கரம் (DrivenGear) ஆகிய வற்றை தனித்தனியே பிரித்து அனைத்து பாகங்களையும் பசை நீக்கி (Degreaser)மற்றும் மண்ணெண்ணெய் (Kerosene) மூலம் சுத்தம் செய்ய வேண்டும்.

சோதித்தல் (Inspection)

அ) பற்சக்கர வகை எண்ணெய் பம்ப் (Gear Type Oil Pump)

1. பற்சக்கர வகை எண்ணெய் பம்பில் உள்ள பற்சக்கரங்களில் பற்களின் தேய்மானத்தை அறிந்து மெல்லிய உப்பு காகிதத்தின் மூலம் தேய்த்து மேற்பரப்பை சுத்தம் செய்ய வேண்டும்.
2. பம்பின் தண்டுக்கும் (Pump Shaft) பம்ப் கூட்டிற்கும் (Pump Body)இடைப்பட்ட இடைவெளியை (Pump Shaft to Body Clearence) சோதிக்க வேண்டும்.
3. இயக்கும் பற்சக்கரத்திற்கும்,தண்டிற்கும் இடைப்பட்ட இடைவெளியை (Drive Gear to Spindle Clearance) சோதிக்க வேண்டும்.
4. பற்சக்கரத்திற்கும் பம்ப் கூட்டிற்கும் இடைப்பட்ட இடைவெளியை (Gear to Body Clearance) சோதிக்க வேண்டும்
5. பம்ப் தண்டு வழிகாட்டிக்கும்,வழிகாட்டித் தாங்கிக்கும் இடைப்பட்ட இடைவெளி (Pump Shaft guide to guide bush Clearance) ஆகிய வற்றை அளந்து பார்க்க வேண்டும்.



படம் (2) சுழலி வகை எண்ணெய் பம்ப்

ஆ) **சுழலி வகை எண்ணெய் பம்ப் (Rotor type oil pump)**

1. வெளிப்புற சுழலிக்கும், பம்ப் கூட்டிற்கும் இடைப்பட்ட இடைவெளி (Outer Rotor to Body Clearance)
2. பம்பின் தண்டிற்கும்,சுழலிக்கும் இடைப்பட்ட இடைவெளி (Pump Shaft to Rotor Clearance) போன்றவற்றை சோதனை செய்ய வேண்டும்.

பொருத்துதல் (Re assembling)

1. எண்ணெய் பம்ப் தொகுப்பை கிராங் கேஸில் பொருத்தும் போது கேம் தண்டை சுழற்றிக் கொண்டே பொருத்தும் மரையாணியை (Fixing Bolt) முடுக்க வேண்டும்.
2. அழுத்த விடுவிக்கும் வால்வானது (Pressure Relief Valve)பம்புடன் இணைந்து இருந்தால் அதில் உள்ள மூடி (Cover),ஸ்பிரிங் (Spring) ,திருத்தி அமைக்கும் ஆணி (Adjusting Screw) ஆகிய பாகங்களை பிரித்து சுத்தம் செய்து சரியான முறையில் பொருத்த வேண்டும்
3. எண்ணெய் தொட்டியில் (Oil Sump) தேவையான அளவு உயவு எண்ணெயை ஊற்றிய பிறகு எஞ்சினை ஸ்டார்ட் செய்ய வேண்டும்.எஞ்சின் வேகத்தை படிப்படியாக அதிகரித்து உயவு எண்ணெயின் அழுத்தத்தை அழுத்தம் காட்டியின் மூலம் (Pressure Gauge) சோதித்து தயாரிப்பாளரால் பரிந்துரைக்கப்பட்ட அளவோடு ஒப்பிட்டு பார்க்க வேண்டும் .

முன்னெச்சரிக்கை (Caution)

கொடுக்கப்பட்டுள்ள என்ஜின்களுடைய தயாரிப்பாளர்களால் பரிந்துரை செய்யப்பட்ட இடைவெளிகளின் அளவை ஒப்பிட்டு பார்த்து இடைவெளி அதிகமாக இருந்தால் பம்பை பயன்படுத்தக் கூடாது

பம்பின் பற்களில் அல்லது சுழலியில் ஏதேனும் வெடிப்பு அல்லது உடைப்பு ஏற்பட்டு இருந்தால் அதனை நீக்கி விட்டு புதியது பொருத்த வேண்டும்.

முடிவு (Conclusion)

கொடுக்கப்பட்ட என்ஜினிலிருந்து எண்ணெய் பம்பை கழற்றி பரிசோதித்து சர்வீஸ் செய்யும் சோதனையை செய்து முடிக்க வேண்டும்.

செய்முறை 6

இயந்திர பெட்ரோல் பம்ப் (A.C Mechanical Fuel Pump)

செய்முறை 6

நோக்கம் (Aim)

ஏ.சி இயந்திர பெட்ரோல் பம்பைப் கழற்றிப் பரிசோதித்து, சர்வீஸ் செய்து மீண்டும் பொருத்துதல்.

தேவையான சாதனங்கள் (Equipments Required)

பெட்ரோல் இயந்திரம்

தேவையான கருவிகள் (Tools Required)

1. திருப்புளி (Screw Driver)
2. இரு முனை மரைத்திருகி (Double End Spanner)
3. தாமிரக் கம்பி (Copper Wire)
4. வருவி (Scriber)

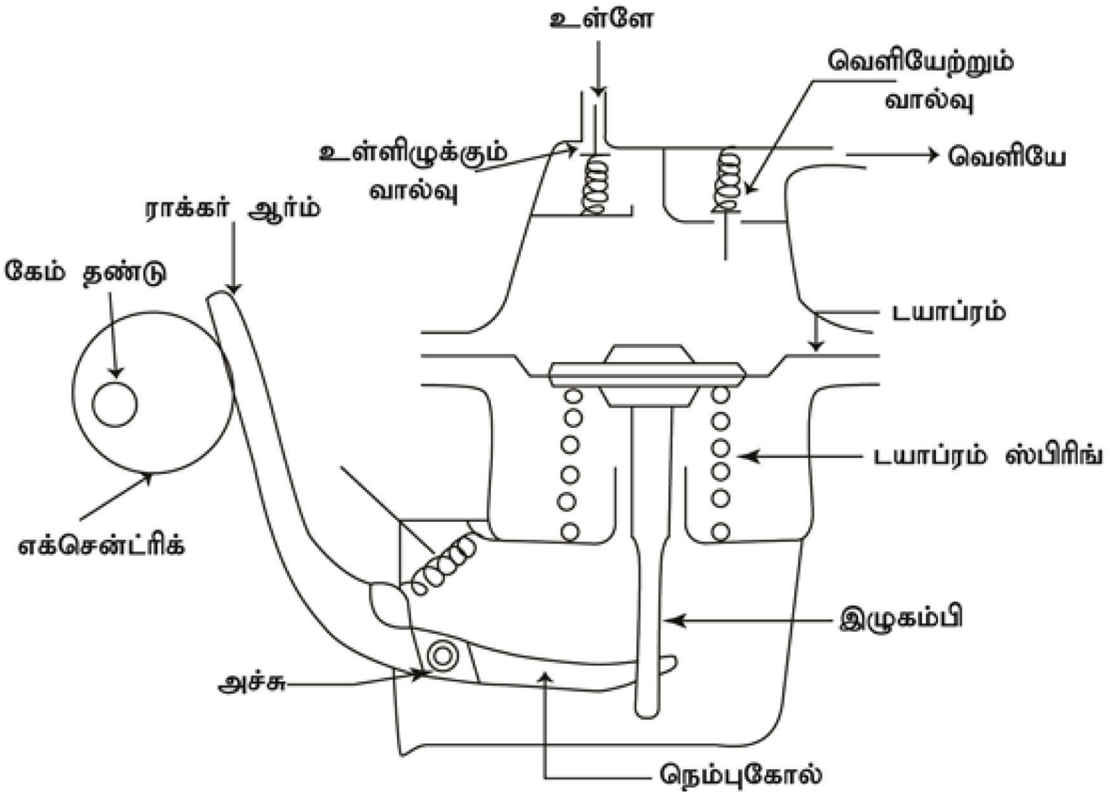
படம் (1) இயந்திர பெட்ரோல் பம்ப் படம்

தேவையான பொருட்கள் (Materials Required)

1. மெல்லிய பிரஷ் (Fine Brush)
2. பெட்ரோல் (Petrol)
3. துணி (Cloth)
4. அழுத்தக் காற்று (Compressed Air)

பிரிக்க வேண்டிய காரணங்கள் (Reasons for Dismantling)

1. எஞ்சினை ஸ்டார்ட் செய்யும் போது எரிபொருள் சப்ளை ஆவதில்லை.
2. கீழ் அறையில் பெட்ரோல் கசிவு
3. போக்குத் துவாரம் வழியாக பெட்ரோல் கசிவு.
4. எஞ்சின் ஸ்டார்ட் ஆகவில்லை
5. தயாரிப்பாளர் பரிந்துரைத்த காலம் முடிவடைதல்



படம் (2) இயந்திர பெட்ரோல் பம்ப் கோட்டு வரைபடம்

பிரித்தல் (Dismantling)

1. பம்பை பிரிப்பதற்கு முன் எல்லா எச்சரிக்கை நடவடிக்கைகளையும் மேற் கொள்ள வேண்டும்.
2. பம்பின் மேல் பகுதியில் உள்ள வடிகட்டி,வால்வு தாங்கி தொகுப்பு,ரப்பர் கசிவு நீக்கி,வடி கட்டும் பாகம் ஆகியவற்றை கழற்றி தட்டில் வைத்தேன்.
3. பம்ப் மேல் அறை,கீழ் அறை மாறாமல் இருப்பதற்கு வசதியாக குறியீடு செய்த பிறகு அவற்றை இணைக்கும் மரையாணிகளைக் கழற்ற வேண்டும்.
4. பிரிக்கும் போது டயாப்ரம் ஆனது மேல் பக்க அறையுடன் ஒட்டிக் கொள்ள வாய்ப்பு உள்ளது.எனவே எச்சரிக்கையுடன் பிரிக்க வேண்டும்
5. கீழ் கூட்டில் ராக்கர் ஆர்மை இணைக்க கூடிய பிடிப்பு மரையாணியைக் கழற்றி தனியாக வைத்தேன்.

AM_Tamil Practicals.indd 252 12/20/2019 3:49:09 PM

ஆய்வு மற்றும் பழுதுபார்த்தல் (Inspection and Servicing)

1. வடிகட்டும் பாகம் பழுதடைந்து உள்ளதா என பரிசோதிக்க வேண்டும்.
2. டயாஃப்ரம் பழுதடைந்து உள்ளதா என பரிசோதித்து பார்க்க வேண்டும் பழுதடைந்து இருந்தால் மாற்றி விட வேண்டும்.
3. வால்வு தாங்கி தொகுப்பில் உள்ள இன்லெட் வால்வு மற்றும் அவுட்லெட் வால்வு ஆகியவை சரியாக வேலை செய்கிறதா என சோதித்து பார்க்க வேண்டும்.
4. பிரித்த அனைத்து பாகங்களையும் துடைப்பான் (Brush) மூலம் பெட்ரோல் கொண்டு சுத்தம் செய்ய வேண்டும்.
5. ஸ்பிரிங் மற்றும் வால்வு இருக்கைகள் ஆகியவை பழுதடைந்து உள்ளதா என பரிசோதிக்க வேண்டும்.
6. பழுது இருந்தால் அதை மாற்றிவிட வேண்டும்.

பொருத்துதல் (Reassembling)

1. வால்வு தாங்கி தொகுப்பை உரிய இடத்தில் பொருத்தி மரையாணியை நன்றாக முடுக்க வேண்டும்.
2. கீழ் பக்க கூட்டில் டயாஃப்ரம் தொகுப்பை அழுத்தி பிடித்துக் கொண்டு அதனோடு ராக்கர் ஆர்மை இணைக்க வேண்டும்.
3. ராக்கர் ஆர்ம் கழன்று விடாதபடி அதற்குரிய மரையாணியைக் (Screw) கொண்டு முடுக்க வேண்டும்.
4. கீழ் பக்க கூட்டிலும்,டயாப்ரம் மற்றும் மேல் பக்க கூட்டிலும் உள்ள துவாரங்கள் நேராக இருக்கும்படி வைத்துக் கொண்டு இணைப்பு மரையாணிகளை முடுக்க வேண்டும்.

முடிவு

சர்வீஸ் செய்த பெட்ரோல் பம்பை சரியான அளவு மற்றும் அழுத்தத்துடன் பெட்ரோலை வெளியேற்றுகிறதா என சோதித்த பிறகு என்ஜின்னில் பொருத்த வேண்டும்.

AM_Tamil Practicals.indd 253 12/20/2019 3:49:09 PM

செய்முறை

7

ஒலி குறைப்பான் (Sliencer)

செய்முறை 7

நோக்கம் (Aim)

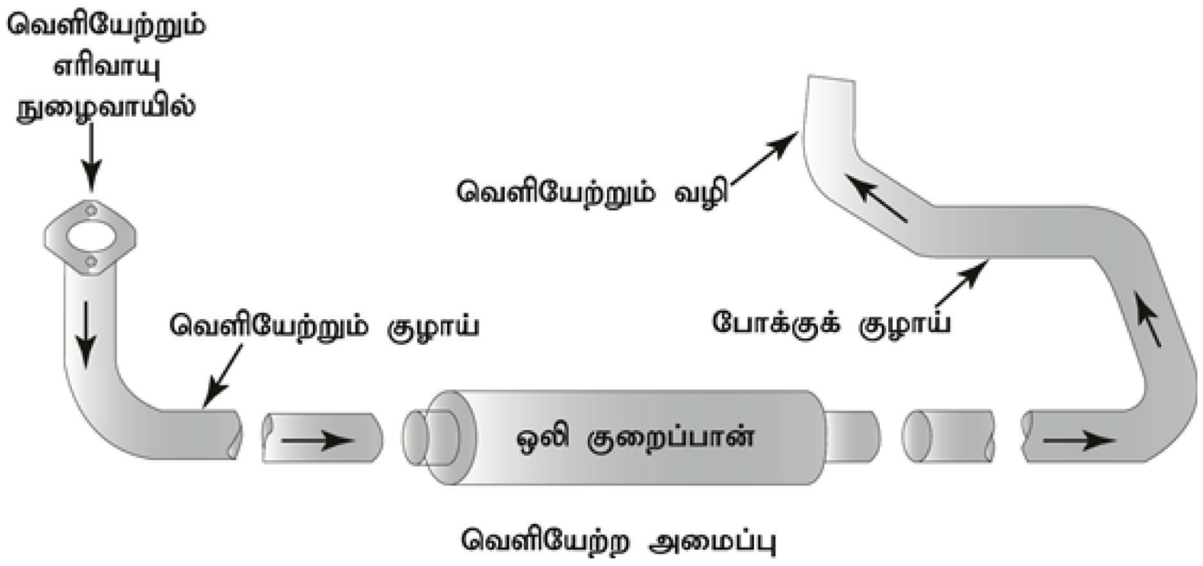
ஒலி குறைப்பானை (*Silencer*) கழற்றி,பரிசோதித்து,சர்வீஸ் செய்து மீண்டும் பொருத்துதல்

தேவையான சாதனங்கள் (Equipments Required)

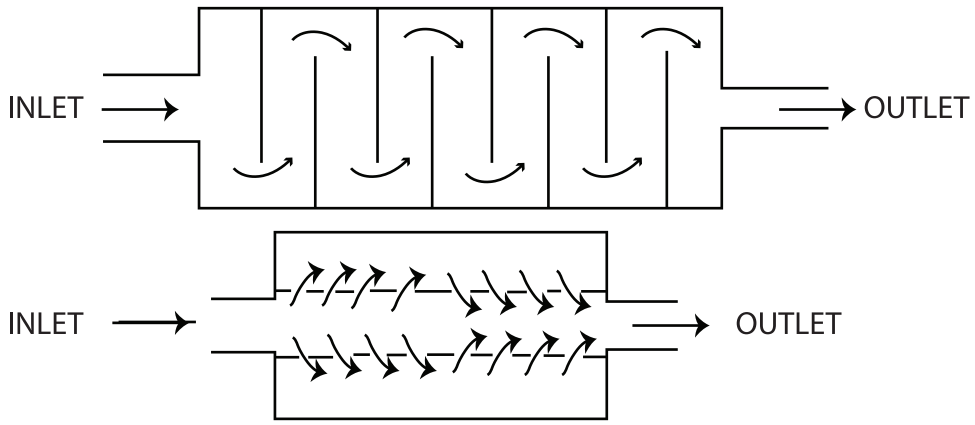
ஏதேனும் ஒரு வாகனம் (*Vehicle*)

தேவையான கருவிகள் (Tools Required)

1. இரு முனை மரைத் திருகி தொகுப்பு (*Double End Spanner Set*)
2. திருப்புளி (*Screw Driver*)
3. சுத்தியல் (*Hammer*)
4. மரச்சுத்தியல் (*Wooden Mallet*)
5. அறுக்கும் வாள்பிடி மற்றும் வாள் (*Hack Saw Frame with Blade*)



படம் (1) கழிவு வாயுக்களை வெளியேற்றும் அமைப்பு



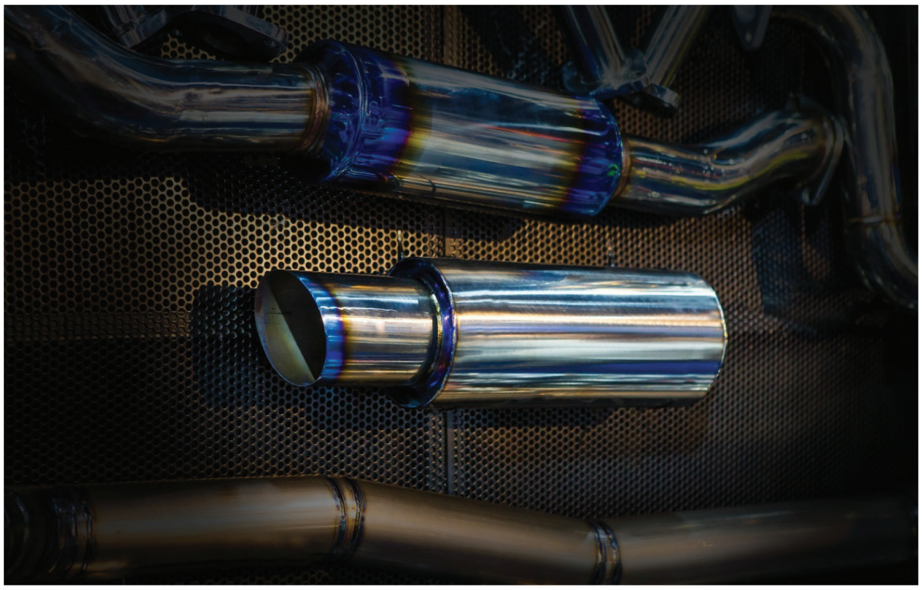
படம் (2) ஒலி குறைப்பான் படம்

தேவையான பொருள்கள் (Materials Required)

1. துணி (Cotton Waste)
2. மண்ணெண்ணெய் (Kerosene)
3. நீளமான கம்பி (Long Rod)
4. கம்பி துடைப்பான் (Wire Brush)

பிரிப்பதற்கான காரணங்கள் (Reasons for Dismantling)

1. என்ஜின் இழுவைத் திறன் குறைவு
2. என்ஜின் ஸ்டார்ட் ஆவதில்லை
3. சைலன்சரில் கரும்புகை வெளியேறுவது
4. என்ஜின் பின்னோக்கி எரிதல், (Back Fring)எண்ணெய்க் கசிவு (Oil Leakage)
5. சப்தம் அதிகம்



படம் (3) ஒலி குறைப்பான் உள்ளகம்

AM_Tamil Practicals.indd 255 12/20/2019 3:49:10 PM

பிரித்தல் (Dismantling)

1. சைலன்சர் மவுண்ட்டிங் போல்ட் மற்றும் கிளாம்புகளை நீக்க வேண்டும்
2. வெளியேற்றும் பன்மடிமத்தில் (Exhaust Manifold) இணைக்கக் கூடிய மரையாணிகளை (Bolts) கழற்றி,வெளியேற்றும் அமைப்பின் தொகுப்பை தனியாக பிரித்து எடுக்க வேண்டும்
3. வெளியேற்றும் குழாய் (Exhaust Pipe), ஒலி குறைப்பான் (Silencer) ஆகியவற்றை தனித்தனியே பிரிக்க வேண்டும்.
4. ஒலி குறைப்பானை (Silencer) முதலில் மரச்சுத்தியல் கொண்டு பக்க வாட்டிலும்,மேலும் கீழும் தட்டுவதன் மூலம் உள்ளே உள்ள கரித்துகள் அடைப்பை நீக்க வேண்டும்.
5. ஒலி குறைப்பானை (Silencer) நன்றாக வெப்பப்படுத்தி சிறிது குளிர்வித்த பிறகு மர சுத்தியல் மூலம் மெதுவாக தட்டியும், நீளமான கம்பி மூலம் முன் பின் நகர்த்தியும் கரிப்படிவத்தை நீக்க வேண்டும்
6. கம்பி அல்லது கம்பி துடைப்பான் (Wire brush)மூலம் கரிப்படிவத்தை நீக்க வேண்டும்.

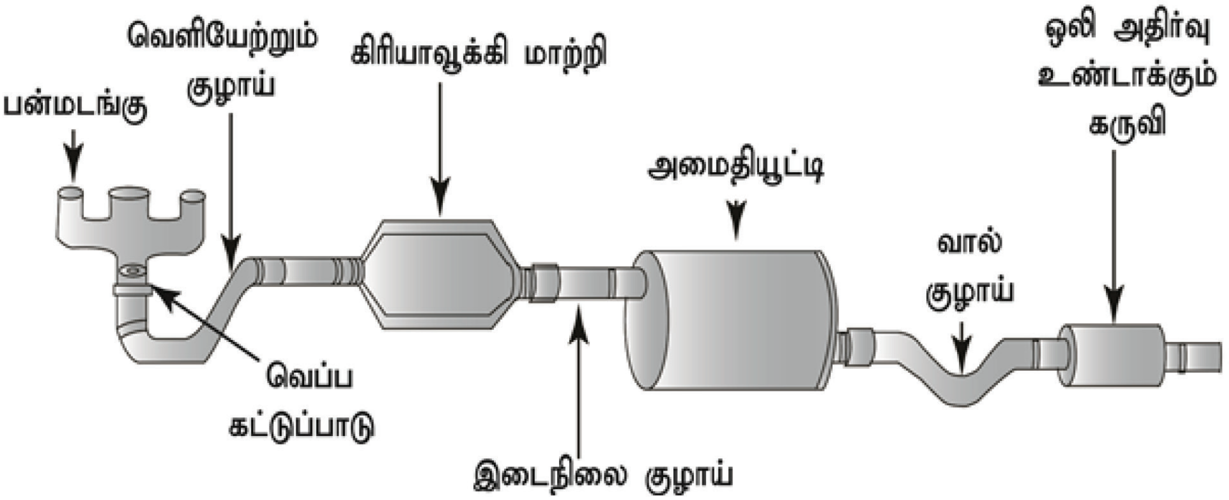
குறிப்பு

வினையூக்கியுடன் (Catalytic Convertor) இணைந்த ஒலி குறைப்பானாக இருந்தால் அதன் வகை மற்றும் தன்மை ஆகியவற்றை அறிந்து சரியான முறையில் சர்வீஸ் செய்ய வேண்டும்.

மிக அதிகமாக கரி படிந்திருந்தால் ஒலி குறைப்பானை வாள் பிடி அரம் கொண்டு அறுத்து கரிபடிவத்தை நீக்கிய பின் மீண்டும் பற்றவைப்பு (Welding) செய்ய வேண்டும்

பொருத்துதல் (Re assembling)

1. ஒலி குறைப்பான் தொகுப்பில் உள்ள பாகங்களை பிரித்ததற்கு எதிர் முறையில் (Reverse Process) வரிசைப்படி இணைக்க வேண்டும்
2. ஒலி குறைப்பானை பொருத்தும் போது வாஷர்,கசிவு நீக்கி ஆகியவற்றை புதியதாக பொருத்த வேண்டும்



படம் (4) வினையூக்கியுடன் இணைந்த வெளியேற்றும் அமைப்பு

முடிவு (Conclusion)

கொடுக்கப்பட்ட வாகனத்திலிருந்து பிரித்த ஒலி குறைப்பானை சர்வீஸ் செய்து சரியான முறையில் மீண்டும் பொருத்த வேண்டும்.

AM_Tamil Practicals.indd 256 12/20/2019 3:49:10 PM

செய்முறை 8

பிஸ்டன் தொகுப்பு
Piston Assembly

செய்முறை 8

நோக்கம் (Aim)

பிஸ்டன் தொகுப்பை பிரித்து, பரிசோதித்து சர்வீஸ் செய்து மீண்டும் பொருத்துதல்

தேவையான சாதனங்கள் (Equipments Required)

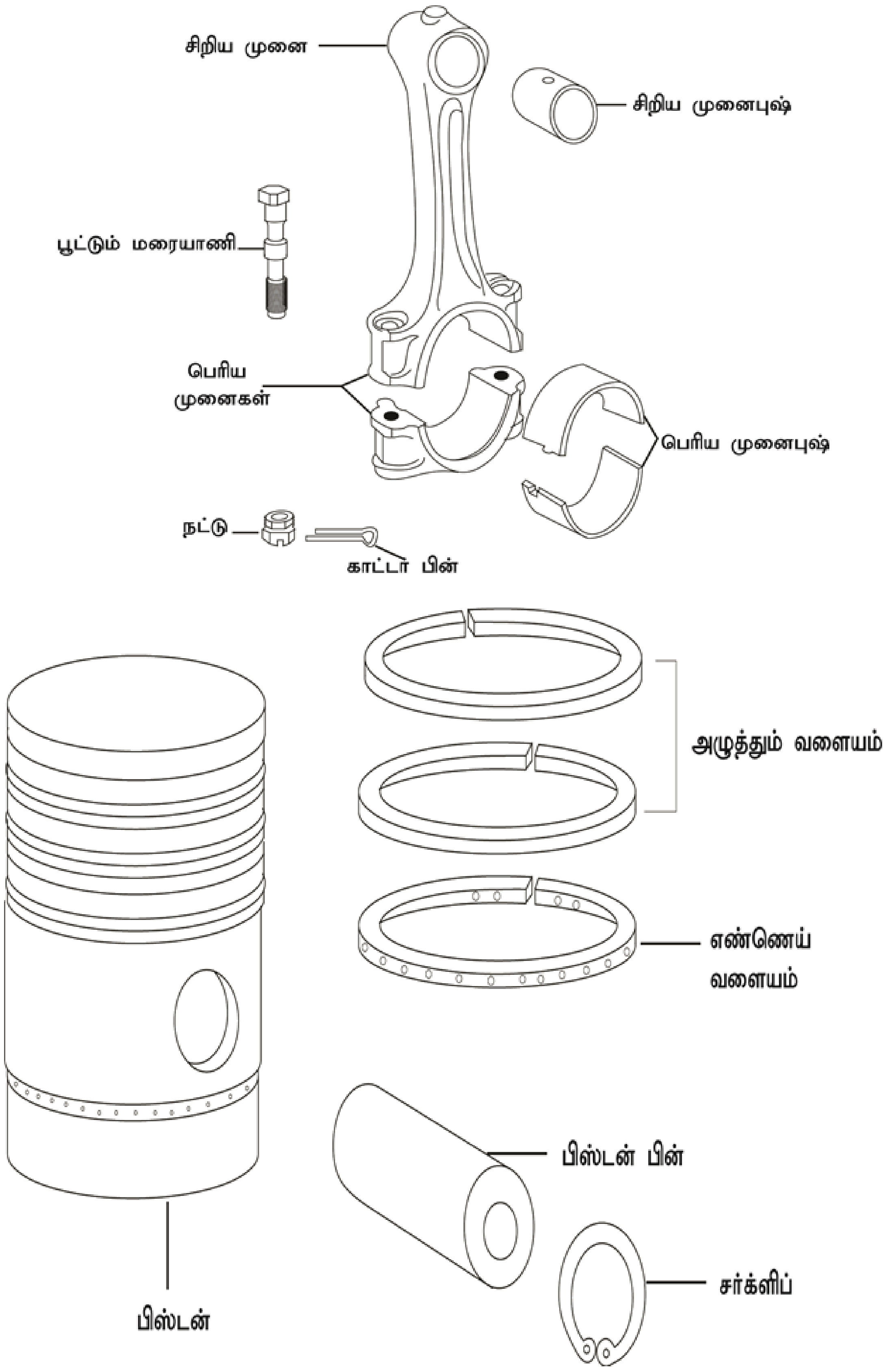
என்ஜின்

தேவையான கருவிகள் (Tools Required)

1. இருமுனை மரைத் திருகி தொகுப்பு (Double End Spanner Set)
2. வளைய மரைத் திருகி (Ring Spanner)
3. வெளிப்பக்க காலிப்பர் (Outside Caliper)
4. பீலர் கேஜ் (Feeler Gauge)
5. சுத்தியல் (Hammer)
6. இரும்புத்துண்டு (Steel Drift)
7. வெர்னியர் காலிப்பர் (Vernier Caliper)
8. வளைய அழுத்தி (Ring Compressor)
9. வளைய விரிப்பான் (Ring Expander)

தேவையான பொருள்கள் (Materials Required)

1. துணி (Cotton Waste)
2. உப்புத்தாள் (Emery Sheet)



படம் (1) பிஸ்டன் மற்றும் இணைப்புத் தண்டு – கோட்டு வரைபடம்

AM_Tamil Practicals.indd 258 12/20/2019 3:49:10 PM

பிரிக்க வேண்டிய காரணங்கள் (Reasons for Dismantling)

1. என்ஜின் வேகம் குறைந்து இருத்தல்
2. பயனுறு ஆற்றல் அளவு (BHP) குறைதல்
3. அதிக எரிபொருள் செலவு
4. சிலிண்டரில் அழுத்தம் குறைதல்
5. ஒலி குறைப்பானில் கரும்புகை வெளியேறுதல்
6. அதிக உயவு எண்ணெய் செலவு
7. என்ஜின் சப்தம் அதிகம்
8. தயாரிப்பாளர் பரிந்துரைத்த காலம் முடிவடைதல்

படம் (2) பிஸ்டன் மற்றும் இணைப்புத் தண்டு படம் 1

பிரித்தல் (Dismantling)

1. எல்லா விதமான முன்னெச்சரிக்கையுடன் சிலிண்டர் ஹெட்,கிராங்க் கேஸ் ஆகியவற்றை கழற்றி என்ஜின் ஸ்டாண்டில் வைக்க வேண்டும்.
2. கனக்டிங்க்ராடு பெரிய முனை இணையும் இடத்தில் எண் குத்தூசி (Number Punch) மூலம் சுத்தியல் உதவியுடன் குறியீடு (Mark) செய்ய வேண்டும்
3. ஸ்பேனர் உதவியுடன் கனக்டிங்க்ராடு பெரிய முனையை கழற்றவேண்டும் பின்னர் சிலிண்டர் ஹெட் வழியே பிஸ்டன் அசெம்ளியை வெளியே எடுக்க வேண்டும் .
4. பேரிங்க் தேய்ந்து உள்ளதா என சோதனையிட வேண்டும் தேய்ந்து இருந்தால் ரீகண்டிசனிங்க் செய்து பொருத்த வேண்டும்.
5. இதே போன்று மற்ற பிஸ்டன் அசெம்ளியை கழற்றி தட்டில் (Tray) வைக்க வேண்டும்.
6. பிஸ்டன் அசெம்ளியில் உள்ள சர்க்ளிப்பை மாற்ற வேண்டும்.
7. பிஸ்டன் ரிங்கை பரிசோதிக்க வேண்டும் தேவையாக இருப்பின் புதிய ரிங் மாற்ற ஏற்பாடு செய்ய வேண்டும்
8. பின்னர் பிஸ்டன் அசெம்ளியை சிலிண்டர் பிளாக்கில் பொருத்த மர சுத்தியலை பயன்படுத்த வேண்டும்

படம் (3) பிஸ்டன் மற்றும் இணைப்புத் தண்டு படம் 2

பொருத்துதல் (Re assembling)

1. கழற்றிய முறைக்கு தலைகீழ் முறைப்படி பொருத்த வேண்டும்
2. சிலிண்டரில் உயவு எண்ணெய் விட்டு பிஸ்டன் அசெம்ளியை பொருத்த வேண்டும்.

முடிவு (Conclusion)

பிஸ்டன் தொகுப்பை சோதனை செய்து முடிந்த பிறகு மீண்டும் பொருத்த வேண்டும்.

AM_Tamil Practicals.indd 260 12/20/2019 3:49:10 PM

செய்முறை

9

தண்ணீர் பம்ப்
(Water Pump)

செய்முறை 9

நோக்கம் (Aim)

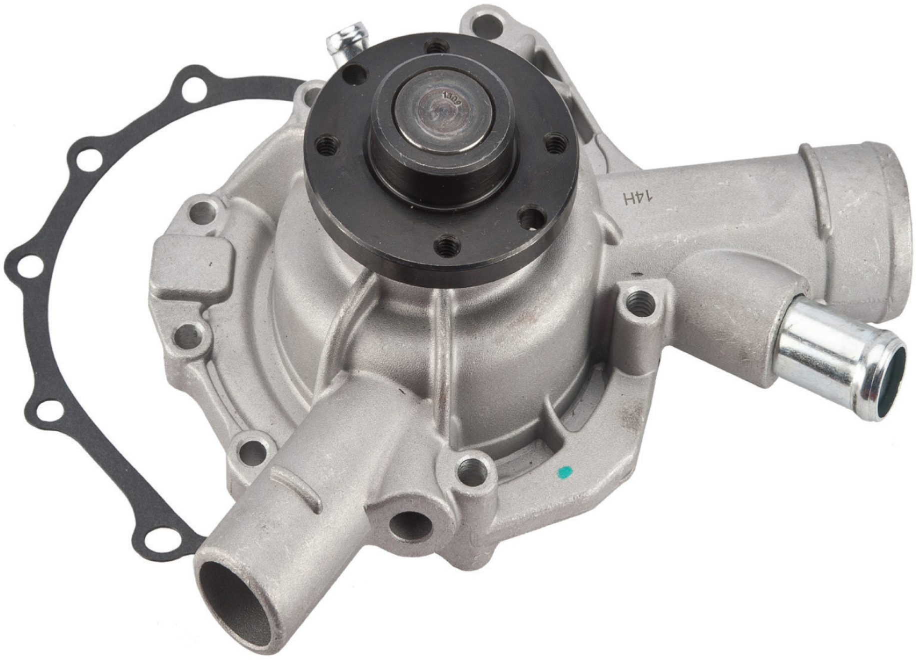
கொடுக்கப்பட்டுள்ள என்ஜினிலிருந்து தண்ணீர் பம்பை பிரித்து,பரிசோதித்து சர்வீஸ் செய்து மீண்டும் பொருத்துதல்

தேவையான சாதனங்கள் (Equipments Required)

என்ஜின்

தேவையான கருவிகள் (Tools Required)

1. இரு முனை மரைத் திருகி தொகுப்பு (Double End Spanner Set)
2. உருவி (Puller)
3. உலோக குத்தூசி (Drift Punch)
4. சுத்தியல் (Hammer)



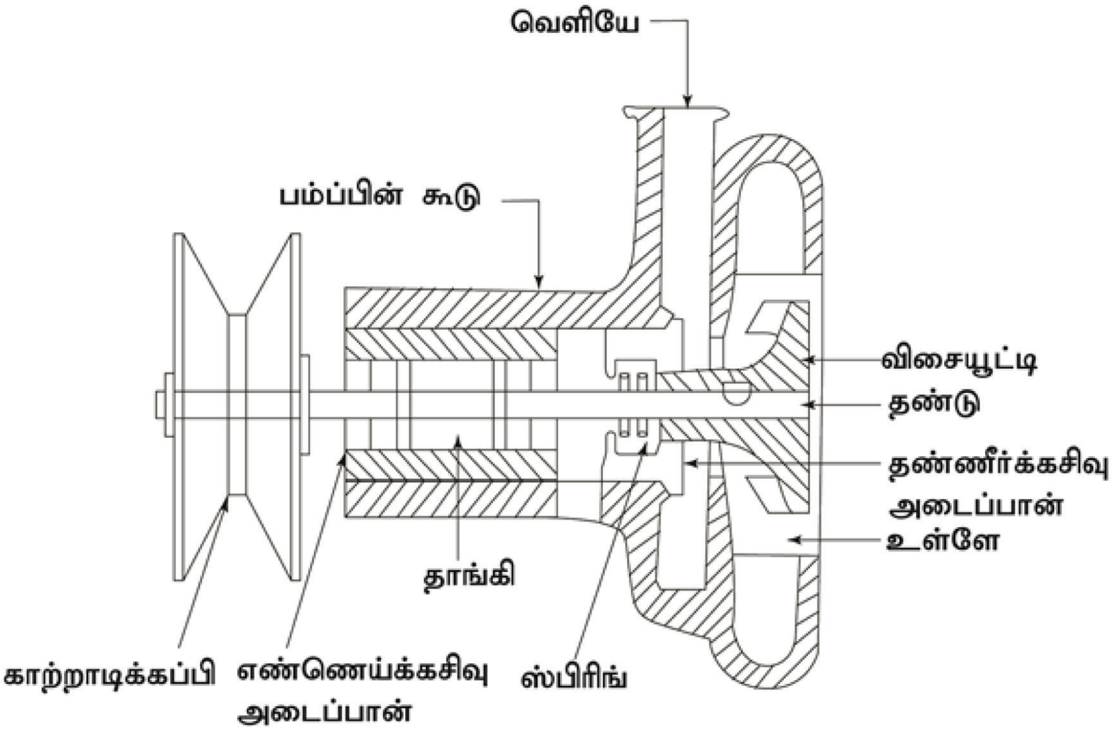
படம் (1) தண்ணீர் பம்ப் படம்

தேவையான பொருள்கள் (Materials Required)

1. மண்ணெண்ணெய் (Kerosene)
2. துணி (Cotton)

பிரிக்க வேண்டிய காரணங்கள் (Reasons for Dismantling)

1. உருளை தாங்கியில் (Bearing) சப்தம்
2. என்ஜினின் வெப்பம் அதிகம்
3. பம்பிற்கும் எஞ்சின் சிலிண்டருக்கும் இடையே தண்ணீர் கசிவு
4. காற்றாடி பட்டை (Fan Belt) அதிகமான இறுக்கம் அல்லது தளர்வினால் தண்ணீர் சுழற்சி அடையவில்லை.
5. தயாரிப்பாளரால் பரிந்துரைக்கப்பட்ட காலம் முடிவடைதல்



படம் (2) தண்ணீர் பம்ப் கோட்டு வரைபடம்

பிரித்தல் (Dismantling)

1. தண்ணீர் பம்பை கழற்றுவதற்கு முன் ரேடியேட்டரின் கீழ்பக்க தேக்கியில் (Lower Tank) உள்ள இணைப்பு குழாயை நீக்கி தண்ணீரை வெளியேற்ற வேண்டும்.
2. காற்றாடிப் பட்டையை (Fan belt) கழற்ற வேண்டும்.
3. முறைப்படி காற்றாடியை (Fan) கழற்றிய பிறகு நீர் மேலுறையில் உள்ள தண்ணீரை வெளியேற்ற வேண்டும்.
4. டைனமோவை கழற்ற வேண்டும்
5. குளிர்விக்கும் முறையில் உள்ள பம்ப் தொகுப்பை என்ஜினிருந்து தனியாக பிரித்து எடுக்க வேண்டும்.

AM_Tamil Practicals.indd 262 12/20/2019 3:49:11 PM

6. தண்ணீர் பம்பில் உள்ள காற்றாடி கப்பியை (Fan Belt Pulley) சரியான கருவிகளை உபயோகித்து கழற்ற வேண்டும்

7. தெர்மோஸ்டேட் வால்வை கழற்ற வேண்டும்

சுத்தம் செய்து பரிசோதித்தல் (Cleaning and Inspection)

1. என்ஜினிலிருந்து வெளியே எடுத்த தண்ணீர் பம்பின் பாகங்களை பசை நீக்கியின் (Degreaser) மூலம் சுத்தம் செய்ய வேண்டும்.
2. உலோக குத்தூசி,பித்தளை சுத்தியல் அல்லது மர சுத்தியல் ஆகியவற்றை உபயோகித்து மெதுவாக தட்டி பம்ப் தண்டை (Pump Shaft) வெளியே எடுக்க வேண்டும்.
3. விசையூட்டி (Impeller) உடைந்துள்ளதா என சோதிக்க வேண்டும்
4. பம்ப் தண்டின் (Pump Shaft) அசைவை சோதித்து அதிகமாக இருந்தால் புதியது மாற்ற வேண்டும்.
5. தாங்கியை சோதித்து தளர்ச்சி அதிகமாக இருந்தால் அதை மாற்ற வேண்டும்.

எச்சரிக்கை (Caution)

தண்ணீர் பம்பை மீண்டும் இணைப்பதற்கு முன்பாக நீர்க் கசிவு தடுப்பான் (Water Seal) எண்ணெய் கசிவு தடுப்பான் (Oil Seal), கசிவு நீக்கி (Gasket) ஆகியவற்றை புதியதாக மாற்ற வேண்டும்.

பொருத்துதல் (Re assembling)

கழற்றிய முறைக்குத் தலைகீழ் முறைப்படி தண்ணீர் பம்ப் தொகுப்பை (Water pump Assembly)என்ஜினில் பொருத்த வேண்டும்.

முடிவு (Conclusion)

தண்ணீர் பம்பை பிரித்து,பரிசோதித்து,சர்வீஸ் செய்து மீண்டும் பொருத்த வேண்டும்.

AM_Tamil Practicals.indd 263 12/20/2019 3:49:11 PM

செய்முறை

10

டீசல் தெளிப்பான்
(Diesel Injector)

செய்முறை 10

நோக்கம் (Aim)

டீசல் என்ஜினிலிருந்து டீசல் தெளிப்பானை பிரித்து பரிசோதித்து மீண்டும் பொருத்துதல்

படம் (1) டீசல் தெளிப்பான் படம் 1

தேவையான சாதனங்கள் (Equipments Required)

டீசல் என்ஜின்

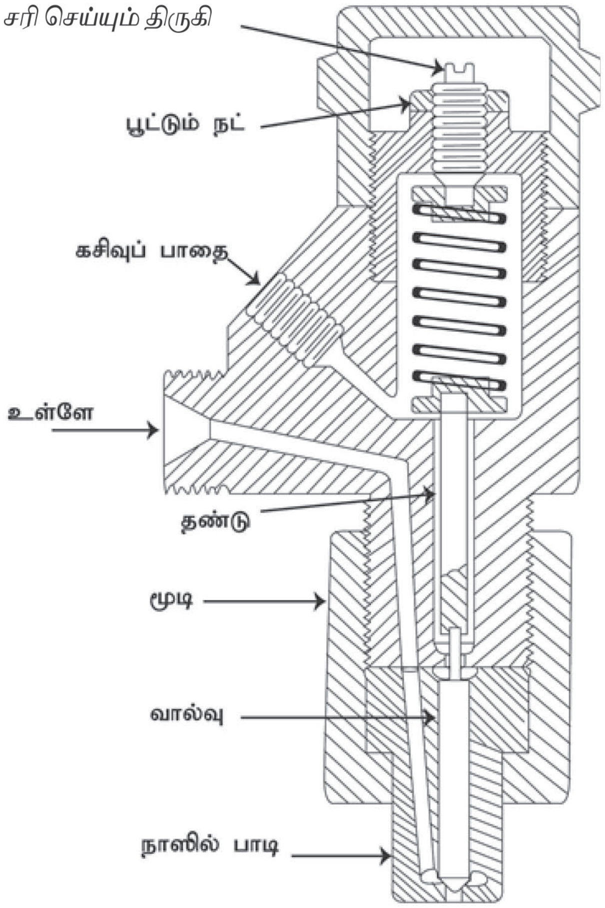
தேவையான கருவிகள் (Tools Required)

1. இரு முனை மரை திருகி தொகுப்பு (*Double End Spanner Set*)
2. வளைய மரை திருகி தொகுப்பு (*Ring Spanner Set*)
3. திருப்புளி (*Screw Driver*)
4. சுத்தியல் (*Hammer*)

AM_Tamil Practicals.indd 264 12/20/2019 3:49:11 PM

தேவையான பொருட்கள் (Materials Required)

1. துணி (Cotton Waste)
2. மண்ணெண்ணெய் (Kerosene)
3. மெல்லிய இரும்பு கம்பி (Thin Steel Wire)
4. சிறிய தகடுகள் (Shims)
5. கம்பித்துடைப்பான் (Wire Brush)
6. மிருதுவான துடைப்பான் (Soft Brush)



படம் (2) டீசல் தெளிப்பான் கோட்டு வரைபடம்

பிரிக்க வேண்டிய காரணங்கள்

1. என்ஜினின் வேகம் குறைவாக இருத்தல்.
2. என்ஜின் இழுவைத்திறன் குறைவு.
3. தெளிப்பான் வழியாக டீசல் தெளிக்கப்படுவதில்லை.
4. என்ஜின் வேகம் விட்டு விட்டு மாறிக்கொண்டே இருத்தல்.
5. தயாரிப்பாளர் பரிந்துரைத்த காலம் முடிவடைதல்.

கழற்றுதல் (Removal)

1. டீசல் இன்ஜெக்சன் பம்பிலிருந்து வரும் டீசல் குழாய் இணைப்பை துண்டிக்க வேண்டும்.
2. டீசல் தெளிப்பானில் இருந்து கசிவாகும் டீசல் செல்லக்கூடிய குழாய் (Leak Off Pipe) இணைப்பைத் துண்டிக்க வேண்டும்.
3. உரிய மரைத் திருகி (Spanner) கொண்டு சிலிண்டர் தலையிருந்து டீசல் தெளிப்பானை கழற்ற வேண்டும்.
4. கழற்றிய டீசல் தெளிப்பானை தூசு படாத, காற்றோட்டமுள்ள இடத்தில் வைக்க வேண்டும்.

பிரித்து, சுத்தம் செய்தல் (Dismantling and Cleaning)

1. சரியான மரைத் திருகி, திருப்புளியைக் கொண்டு டீசல் தெளிப்பான் தண்டு, ஸ்பிரிங், வாஷர், திருத்தி அமைக்கும் ஸ்குரூ ஆகிய பாகங்களை பிரித்து தட்டில் வைக்க வேண்டும்.
2. பிரித்த அனைத்து பாகங்களையும் சுத்தமான மண்ணெண்ணெயால் கழுவ வேண்டும்.
3. பின்னர் பிரித்த பாகங்களை துணியினால் சுத்தம் செய்ய வேண்டும்.
4. இன்ஜெக்டர் பாடி, நாசில் ஆகியவற்றில் வெடிப்பு இருக்கிறதா என சோதனை செய்ய வேண்டும்.
5. வெடிப்பு இருந்தால் புதியது மாற்ற வேண்டும்.
6. டீசல் உள்வழி (Inlet), கசிவுப்பாதை ஆகியவை அடைப்பு இன்றி உள்ளதா என சோதித்து பார்க்க வேண்டும்.
7. நாசிலின் கீழ்ப் பகுதியில், டீசல் வெளியேறும் துவாரங்களில் படிந்துள்ள கரிபடிவத்தை நீக்கி சுத்தம் செய்ய வேண்டும்.

படம் (3) டீசல் தெளிப்பான்

AM_Tamil Practicals.indd 266 12/20/2019 3:49:11 PM

பொருத்துதல் (Re assembling)

பிரித்த முறைக்கு தலைகீழ் முறைப் படி எல்லா பாகங்களையும் வரிசையாக இணைக்க வேண்டும்.

குறிப்பு

- பிரித்து சுத்தம் செய்யப்பட்ட டீசல் தெளிப்பானை சோதனைக்காக அனுப்ப வேண்டும்.
- டீசல் தெளிப்பானில் அழுத்தத்திற்கான சோதனை (Pressure Test),தெளிப்பிற்கான சோதனை (Spray Test), கசிவிற்கான சோதனை (Leak Off Test ஆகியவை மேற்கொள்ளப்பட்ட பிறகு டீசல் தெளிப்பானை பயன்படுத்த வேண்டும்.

முடிவு (Conclusion)

டீசல் என்ஜினிலிருந்து டீசல் தெளிப்பானைப் பிரித்து பரிசோதித்து பொருத்த வேண்டும்.

AM_Tamil Practicals.indd 267 12/20/2019 3:49:11 PM

தொழிற்கல்வி –அடிப்படை தானியங்கி ஊர்திப் பொறியியல்

கருத்தியல் மற்றும் செய்முறை – மேல்நிலை முதலாம் ஆண்டு

நூலாசிரியர்கள் மற்றும் மேலாய்வாளர்கள்

கல்வி ஆலோசகர் மற்றும் வல்லுநர்

முனைவர் பொன். குமார்,
இணை இயக்குநர் (பாட திட்டம்),
மாநிலக் கல்வியியல் ஆராய்ச்சி மற்றும் பயிற்சி நிறுவனம்,
சென்னை.

மேலாய்வாளர்கள் & மறுபரிசீலனையாளர்

முனைவர் .D. கணேஷ், உதவி பேராசிரியர்,
இயந்திரப் பொறியியல்துறை, கிண்டி பொறியியற்கல்லூரி,
அண்ணா பல்கலைக்கழகம், சென்னை.

மொழிபெயர்ப்பாளர்கள்

முனைவர் எம். செந்தில்குமார், இணைப்பேராசிரியர்,
ஆட்டோ மொபைல்துறை,
எம்.ஐ.டி. அண்ணா பல்கலைக்கழகம், சென்னை.

முனைவர் கே. அருணாசலம், இணைப்பேராசிரியர்.,
ஆட்டோ மொபைல்துறை,
எம்.ஐ.டி. அண்ணா பல்கலைக்கழகம், சென்னை.

பாடநூல் வல்லுநர்கள்

முனைவர் ஏ. நடராஜன், பேராசிரியர்,
இயந்திரப் பொறியியல்துறை, கிண்டி பொறியியற் கல்லூரி,
அண்ணா பல்கலைக்கழகம், சென்னை.

முனைவர் ப. விஜயபாலன், பேராசிரியர்,
இயந்திரப் பொறியியல்துறை,
இந்துஸ்தான் தொழிற்நுட்பம் மற்றும் அறிவியல் கல்லூரி,
சென்னை.

பாடநூல் ஆசிரியர்கள்

க. சத்தியமூர்த்தி, தொழிற்கல்வி ஆசிரியர்,
சென்னை ஆண்கள் மேல்நிலைப்பள்ளி,
சைதாப்பேட்டை, சென்னை.

ஆ. பாண்டியன், தொழிற்கல்வி ஆசிரியர்,
நீலாம்பாள் சுப்ரமணியம் மேல்நிலைப்பள்ளி,
சேலம்.

இரா.சே. முரளிதரன், தொழிற்கல்வி ஆசிரியர்,
டி.வி.எஸ். மேல்நிலைப்பள்ளி,
மதுரை.

ப. சரவணன், தொழிற்கல்வி ஆசிரியர்,
நீலாம்பாள் சுப்ரமணியம் மேல்நிலைப்பள்ளி,
சேலம்.

பே.ச. பயானி, தொழிற்கல்விஆசிரியர்,
அறிஞர் அண்ணா அரசினர் மேல்நிலைப்பள்ளி, பூவிருந்தவல்லி,
சென்னை.

நா. மணவாளன், தொழிற்கல்விஆசிரியர் (ஓய்வு),
ஜெனரல்கரியப்பா மேல்நிலைப்பள்ளி,
சென்னை.

பாட ஒருங்கிணைப்பாளர்கள்

அ. இளங்கோவன், விரிவுரையாளர்,
மாவட்ட ஆசிரியர் கல்வி மற்றும் பயிற்சி நிறுவனம்,
திரூர், திருவள்ளூர் மாவட்டம்

க. ரவிச்சந்திரன், முதுநிலைப்பட்டதாரி ஆசிரியர்,
தந்தை பெரியார் அரசினர் மேல் நிலைப்பள்ளி,
புழுதிவாக்கம், காஞ்சிபுரம் மாவட்டம்.

பா. மலர்விழி, பட்டதாரி ஆசிரியர்,
ஊராட்சி ஒன்றிய நடுநிலைப்பள்ளி,
பாடியநல்லூர், திருவள்ளூர் மாவட்டம்.

EMIS தொழில்நுட்பக் குழு

இரா.மா.சதீஸ்
மாநில ஒருங்கிணைப்பாளர் தொழில்நுட்பம்,
கல்வி மேலாண்மை தகவல் முறைமை,
ஒருங்கிணைந்த பள்ளிக்கல்வி இயக்ககம்.

இரா. அருண் மாருதி செல்வன்,
தொழில்நுட்ப திட்டபணி ஆலோசகர்,
கல்வி மேலாண்மை தகவல் முறைமை,
ஒருங்கிணைந்த பள்ளிக்கல்வி இயக்ககம்.

க. ப. சத்தியநாராயணா,
தகவல் தொழில்நுட்ப ஆலோசகர்,
கல்வி மேலாண்மை தகவல் முறைமை,
ஒருங்கிணைந்த பள்ளிக்கல்வி இயக்ககம்.

கலை மற்றும் வடிவமைப்புக் குழு

புத்தக வடிவமைப்பு
பெலிக்ஸ் ஆரோக்கியம்,
அ. அடிசன் ராஜ்

அட்டை வடிவமைப்பு
கதிர் ஆறுமுகம்

தர கட்டுப்பாடு
வே.சா. ஜாண்ஸ்மித்

ஒருங்கிணைப்பு
ரமேஷ் முனிசாமி

இந்நூல் 80 ஜி.எஸ்.எம். எலிகண்ட் மேப்லித்தோ தாளில் அச்சிடப்பட்டுள்ளது.
ஆப்செட் முறையில் அச்சிட்டோர்:

www.tnschoolbooks.in

குறிப்புகள்

AM_Tamil Practicals.indd 269 12/20/2019 3:49:11 PM

www.tnschoolbooks.in

குறிப்புகள்

AM_Tamil Practicals.indd 270 12/20/2019 3:49:11 PM

www.tnschoolbooks.in

குறிப்புகள்

AM_Tamil Practicals.indd 271 12/20/2019 3:49:11 PM

www.tnschoolbooks.in

குறிப்புகள்

AM_Tamil Practicals.indd 272 12/20/2019 3:49:11 PM