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.

AM_Tamil_Chp07.indd 133 12-02-2019 11:18:37

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 பொருத்ததப்பட்டிருக்கும்.

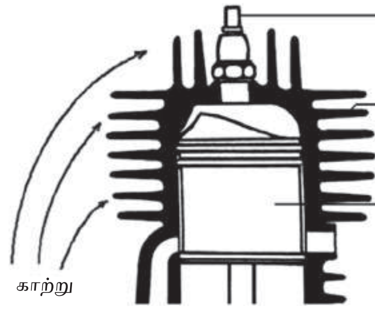
காற்றினால் குளிர்விக்கும் முறையின் தன்மைகள் கீழ்க்கண்டவற்றை பொருத்து அமையும்.

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

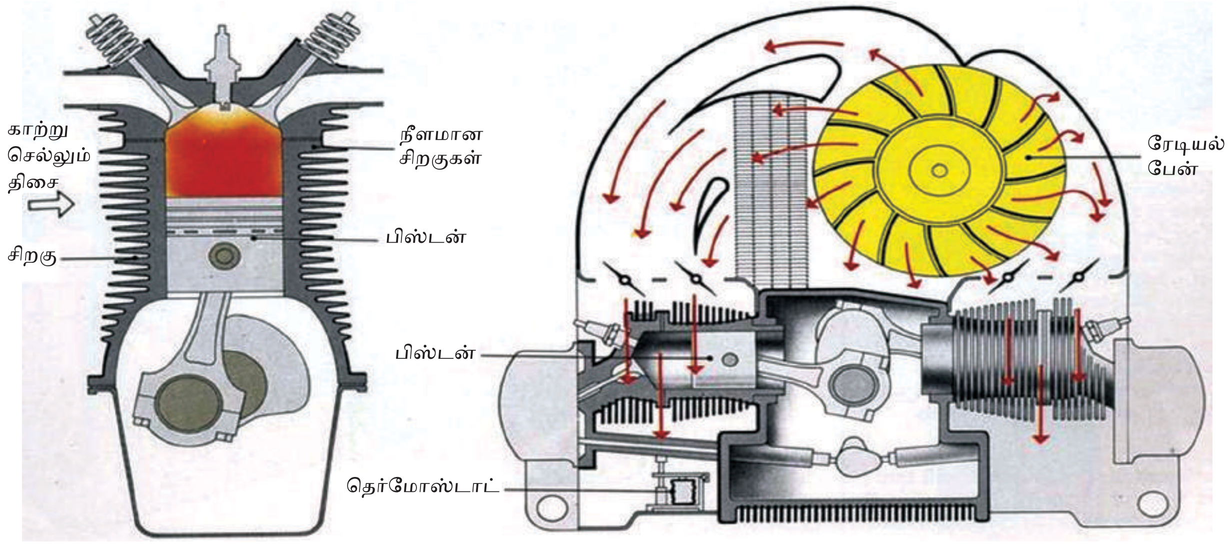
காற்றின் மூலம் குளிர்விப்பதால் ஏற்படும் நன்மைகள் மற்றும் தீமைகள்:

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

AM_Tamil_Chp07.indd 134 12-02-2019 11:18:38

- 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.

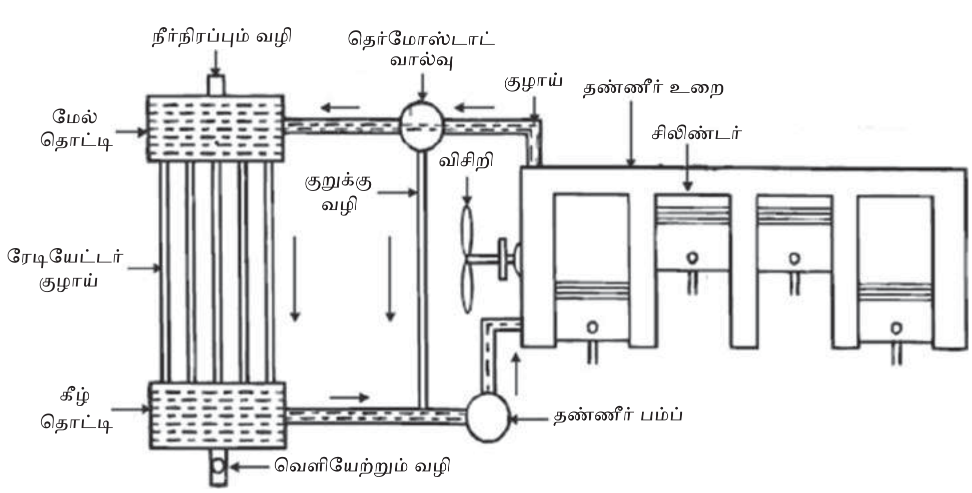
1. டைரக்ட் (அ) நாண்-ரிட்டன் சிஸ்டம் (Direct (or) Non Return System)
2. தெர்மோசைபன் சிஸ்டம் (Thermosypon System)
3. பம்ப் சர்குலேஷன் சிஸ்டம் (Pump Circulation System)

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.

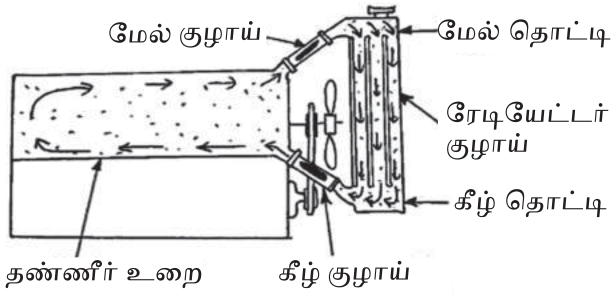
7.2.2 தெர்மோசைபன் சிஸ்டம் (Thermosyphon System):

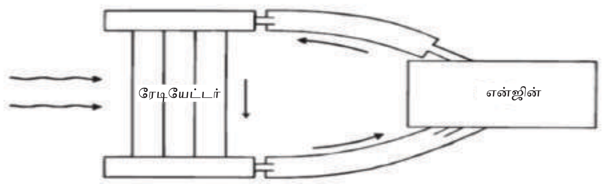
சூடான தண்ணீருக்கு அடர்த்தி (Density) குறைவு என்பதும், குளிர்ச்சியான தண்ணீருக்கு அடர்த்தி அதிகம் என்பது நாம் அறிந்ததே. இந்த அடர்த்தி வித்தியாசத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு, தெர்மோசைபன் சிஸ்டம் வேலை செய்கிறது.



படம் 7.2.1 **நீரினால் குளிர்விக்கும் முறை** (Water Cooling System)

AM_Tamil_Chp07.indd 135 12-02-2019 11:18:38



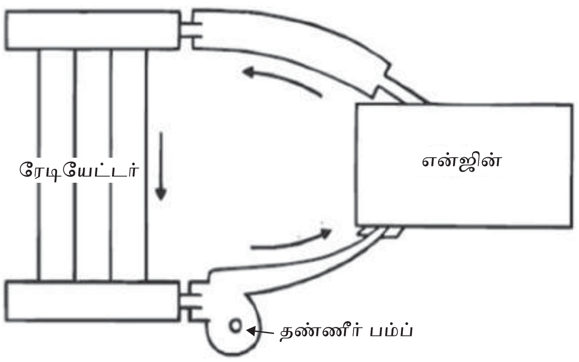


படம் 7.2.2 தெர்மோசைபன் சிஸ்டம்

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 பம்ப்பிற்கு 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 பம்ப்பு (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.

AM_Tamil_Chp07.indd 136 12-02-2019 11:18:39

- 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):

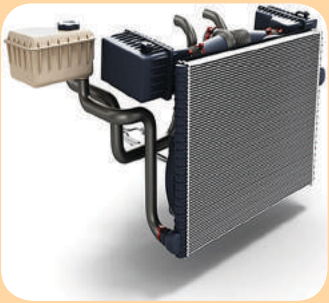
ரேடியேட்டரின் மேல் மற்றும் கீழ் தொட்டிகளை இணைக்க குறைந்த விட்டமுடைய மெல்லிய குழாய்கள் பயன்படுத்தப்படுகிறது. அதிக எண்ணிக்கை உடைய குழாய்கள் வழியே நீர் கீழ் இறங்கும் போது குளிர்விக்கப்படுகிறது. குழாய்களின் புறப்பரப்பில் ஃபின்ஸ் (Fins) அமைக்கப்பட்டு இருக்கும். குழாய் மற்றும் ஃபின்ஸ் தூய தாமிரத்தால் ஆனது. 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

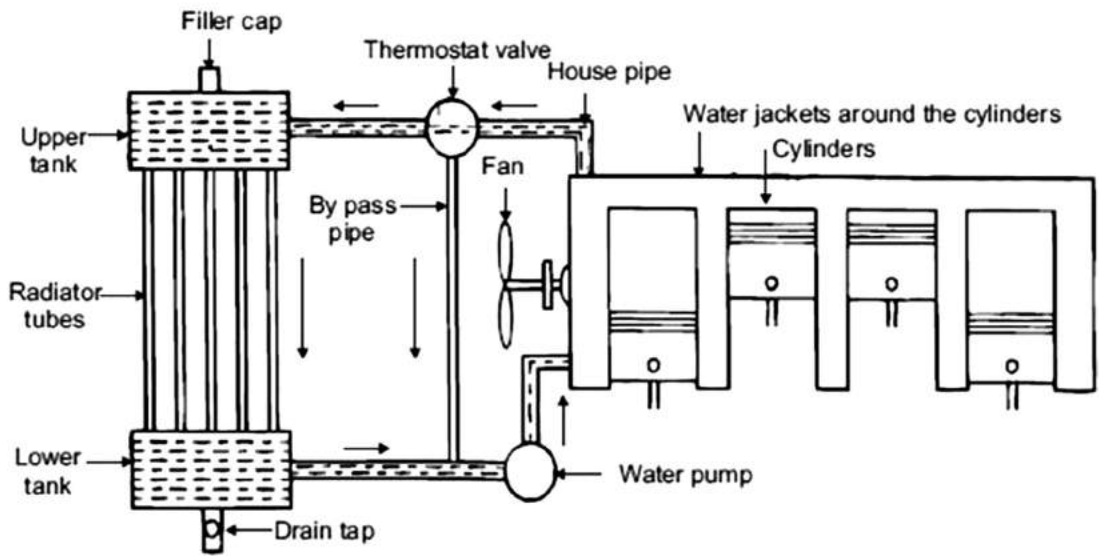
உங்களுக்குத் தெரியுமா?

ஒரு வெப்ப பரிமாற்றி என்றால் என்ன?

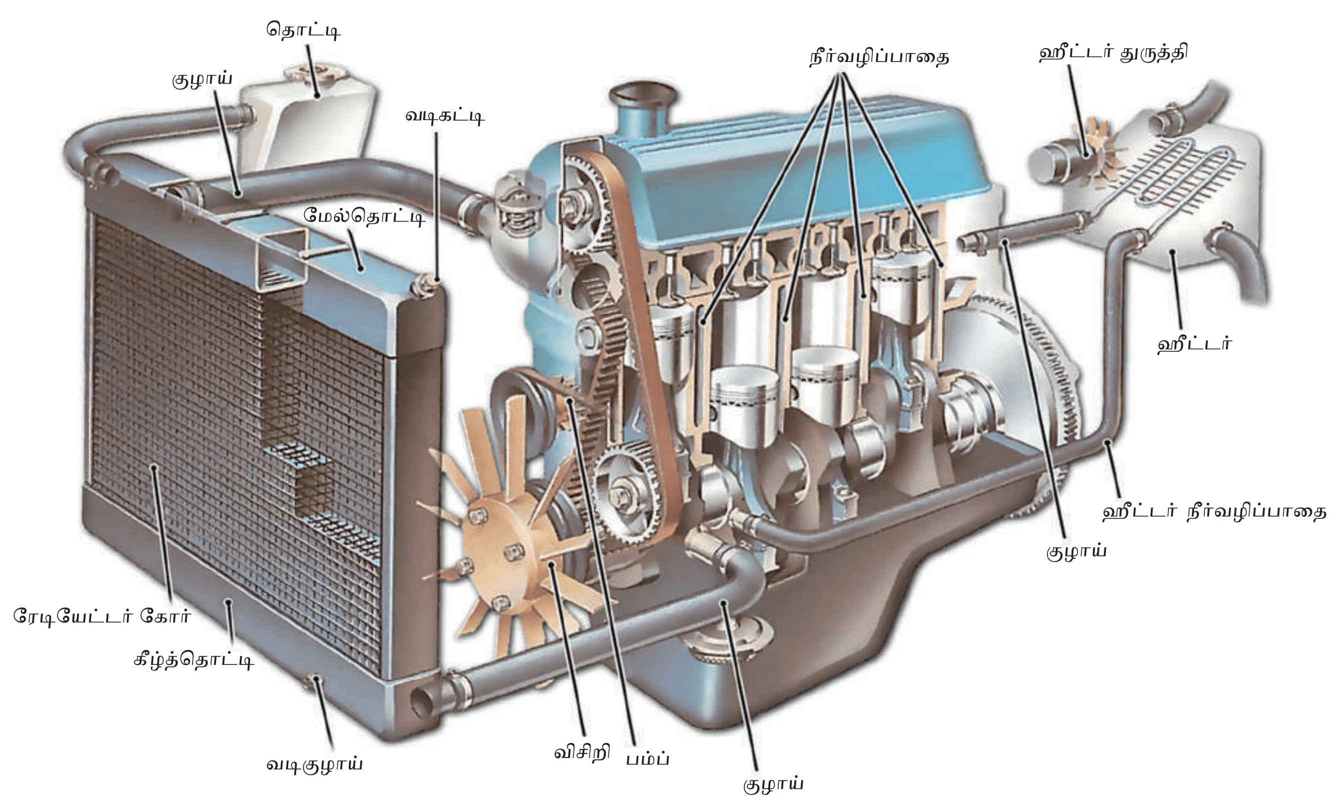
- வெப்ப பரிமாற்றிகள் ஆனது குளிரூட்டல் மற்றும் வெப்பபடுத்துதலுக்கு ஒரு ஊடகத்திலிருந்து வெப்ப ஆற்றலை மற்றொரு ஊடகத்திற்கு கடத்தப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
- வாகனங்களில் கார் என்ஜின் அதிக சூடாவதை தடுப்பதே இதன் வேலையாகும்.
- மேலும் இது குளிர்விப்பானை (தண்ணீர் அல்லது எண்ணெய்) பயன்படுத்தி என்ஜினின் ஓட்டத்தை ஆரோக்கிய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



AM_Tamil_Chp07.indd 137 12-02-2019 11:18:39



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

AM_Tamil_Chp07.indd 138 12-02-2019 11:18:40

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)

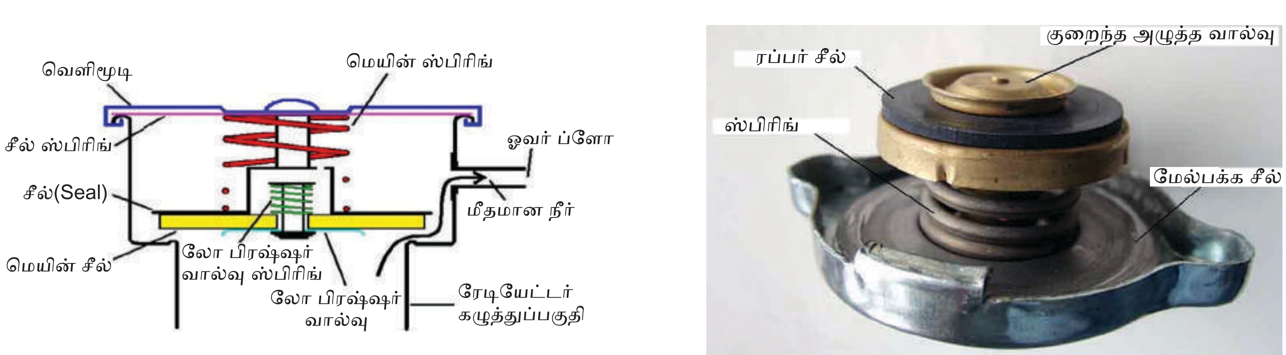
என்ஜின் முழுத்திறனுடன் இயங்க என்ஜினில் ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலை பராமரிக்கப்பட வேண்டும். பெட்ரோல் என்ஜினில் 70°C முதல் 80°C வரையிலும் டீசல் என்ஜின்களில் 80°C முதல் 85°C வரை இருக்க வேண்டும். இதற்காக என்ஜினில் மேற்கண்ட வெப்பநிலையை குளிர்விக்கும் நிலையில் திரவம் இருந்தால் மட்டுமே, குளிர்விக்கும் அமைப்பு 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 (Bellows Type Thermostat)

7.5.1 பெல்லோஸ் வகை தெர்மோஸ்டாட் (Bellows Type Thermostat)

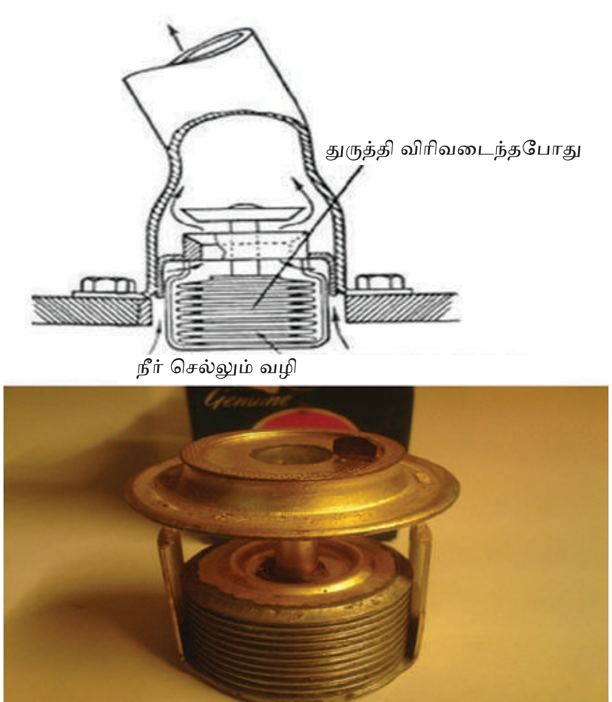
பெல்லோஸின் (Bellows) கீழ் பகுதி பிரேமுடனும், மேல் பகுதி வால்வுடனும் இணைக்கப்பட்டு இருக்கும். பெல்லோஸின் உள்புறத்தில் விரைவில் ஆவியாகும் திரவமான ஈதர், ஆல்கஹால் அல்லது அசிட்டோன் ஆகியவற்றில் ஏதேனும் ஒன்று நிரப்பப்பட்டு இருக்கும். இந்த திரவமானது குறைந்த கொதி நிலை அதாவது 70°C முதல் 80°C கொண்டது.



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.
ஒரிரு 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

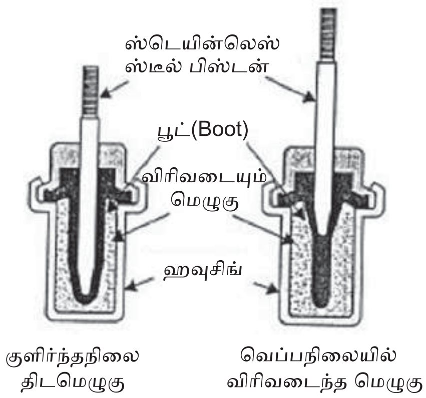
(Bellows Type Thermostat)

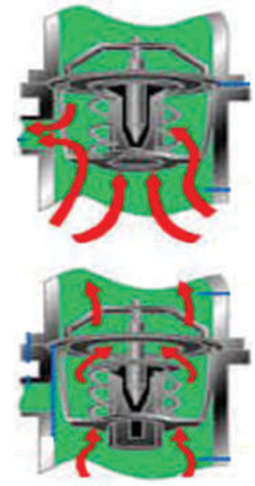
என்ஜின் குளிர்ச்சியாக இருக்கும் போது பெல்லோஸ் சுருங்கி இருப்பதால் வால்வு சீட்டில் அமர்ந்து மூடிக் கொள்கிறது.எனவே நீர் ரேடியேட்டர் வழியாக செல்வது தடைபடுகிறது. நீர் 70°C முதல் 80°C அடையும் போது பெல்லோஸில் உள்ள திரவம் ஆவியாக்கப்பட்டு விரிவடைகிறது. இப்போது பெல்லோஸ் விரிவடைந்து வால்வு சீட்டிலிருந்து மேல் 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

AM_Tamil_Chp07.indd 140 12-02-2019 11:18:41





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 கிராங்க்ஷேப்ட் கப்பி(Pulley)யில் இருந்து கிடைக்கிறது.வாட்டர் பம்பானது குளிர்விக்கும் நீரின் சுழற்சியைஅதிகப்படுத்துகிறது.

7.7 என்ஜின் ஃபேன் (Engine Fan)

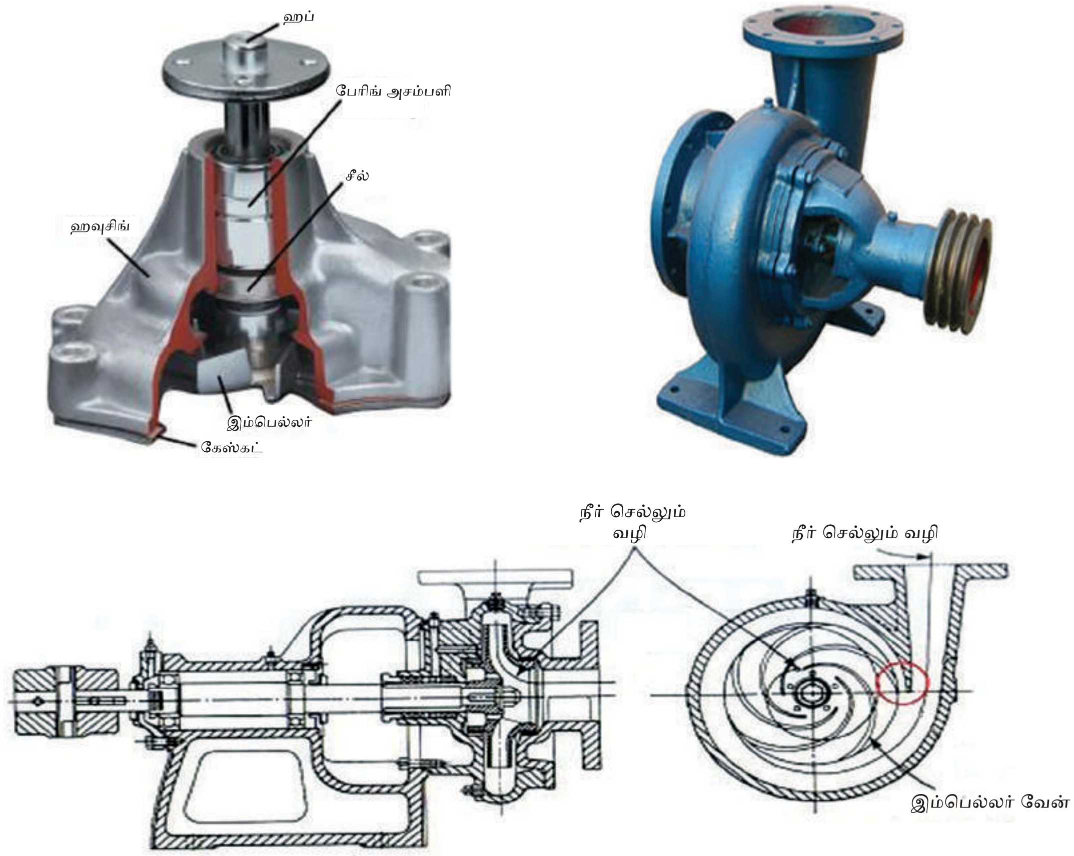
வாகனம் வேகமாக செல்லும் போது இயற்கையாக வீசும் காற்றே நீரை குளிர்விக்க போதுமானது. வாகனம் அதிக சுமையுடன் வேகத்தில் செல்லும் போதும், நின்று கொண்டு இருக்கும் போதும் ரேடியேட்டரில் வரும் காற்று போதாது. இதற்கு அதிகப்படியான காற்றை என்ஜின் மற்றும் ரேடியேட்டருக்கு எப்போதும் செலுத்த ஒரு ஃபேன் தேவைப்படுகிறது.

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.



படம் 7.6 வாட்டர் பம்ப்

படம் 7.7

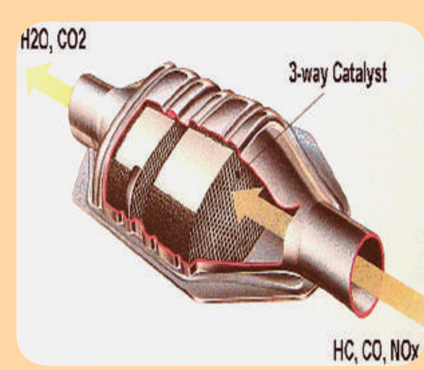
7.8 நீர் உறையா கரைசல் (Anti Freezing Solution)

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.



AM_Tamil_Chp07.indd 142 12-02-2019 11:18:42

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		18°	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.

X8Q8C8

- ➢ 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 வேண்டும்.
- ➢ 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)

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

B159_11_AUT.M_TM

AM_Tamil_Chp07.indd 146 12-02-2019 11:18:43

சரியான விடையை தேர்ந்தெடுக்க:

X8VGPY

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 12-02-2019 11:18:43

அலகு **8**

என்ஜின் உயவிடும் அமைப்பு

பொருளடக்கம்

X8Z4DV

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*)

AM_Tamil_Chp08.indd 148 12-02-2019 11:34:27

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

AM_Tamil_Chp08.indd 149 12-02-2019 11:34:27

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. ∴ பிளாஷ் 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)

X95CRL

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.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

SAE இன்டர்நேஷனல்

1. SAE என்பது ஆட்டோமொபைல் பொறியாளர்க-ளின் 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℃ 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.

AM_Tamil_Chp08.indd 151 12-02-2019 11:34:27

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

AM_Tamil_Chp08.indd 152 12-02-2019 11:34:28

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

அட்டவனை 1-ல் பசை நிலை உயவுப் பொருள்களின் 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 முன்று 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 இருக்கும்.நீருடன் கலக்காத தன்மை உடையது. அமிலத்தன்மை அற்றது. அறித்தல் தன்மை அற்றது. இது உயவு பண்புகளை பெற்றிருப்பதால் தானியங்கி வாகனங்களில் பெருமளவு இவை பயன்படுத்தப்படுகிறது.

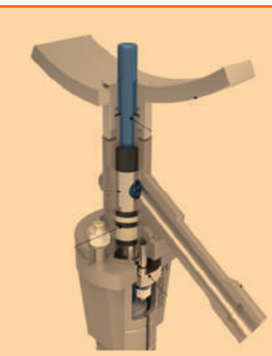
8.4 உயவிடும் முறையின் வகைகள் Types of Lubrication System)

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.

AM_Tamil_Chp08.indd 153 12-02-2019 11:34:28

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

பிஸ்டன் அடைப்பான்



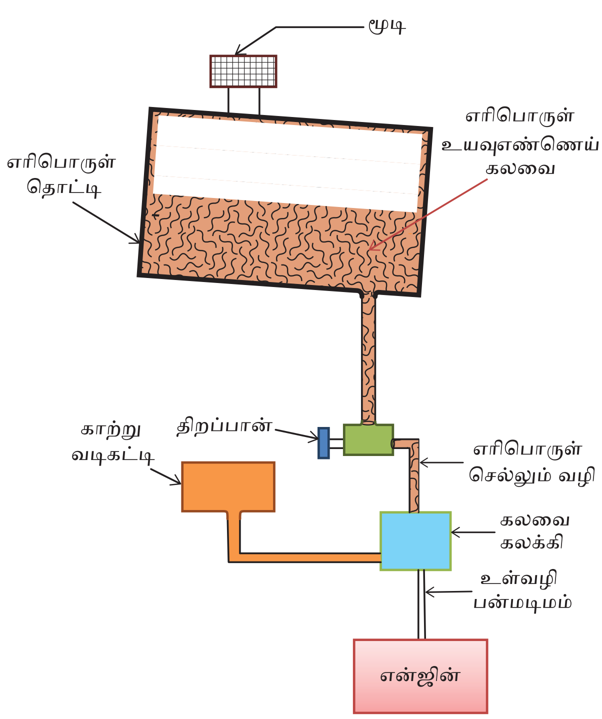
1. 19 ஆம் நூற்றாண்டில் பிஸ்டன் வால்வு உருவாக்கப்பட்டது.
2. ஒரு பிஸ்டனின் நேர்கோட்டு இயக்கத்தின் மூலமாக ஒரு குழாய் அல்லது குழாயின் ஊடாக திரவத்தின் இயக்கத்தை கட்டுப்படுத்தும் ஒரு சாதனம் ஆகும்.
3. மேலும், இவை நீராவி, வெப்ப பரிமாற்ற எண்ணெய்கள், அமிலங்கள் மற்றும் வாயுக்கள் உட்பட முக்கியமான மற்றும் அபாயகரமான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

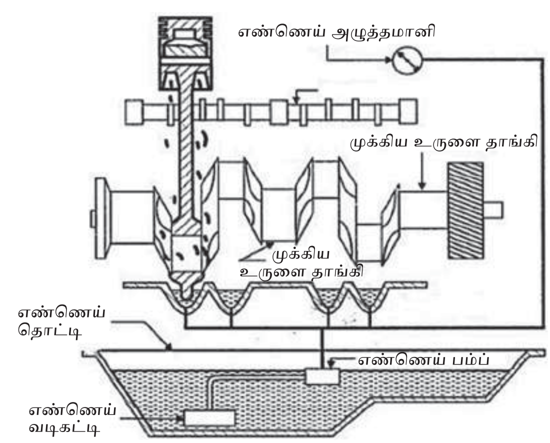
இச்சிஸ்டம் இருசக்கர வாகனங்களில் பயன்படுகிறது (உ.ம், T.V.S 50. Motor Cycle (gear) மேலும் இரண்டு வீச்சு பெட்ரோல் (Two Stroke Petrol) என்ஜினில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. குறிப்பிட்ட லூப்ரிகேட்டிங் ஆயில் ஆனது பெட்ரோல் உடன் சேர்க்கப்படுகிறது. பொதுவாக 2% முதல் 3% வரை பெட்ரோலுடன் கலக்கப்படுகிறது. இது ஒரு எளிமையான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



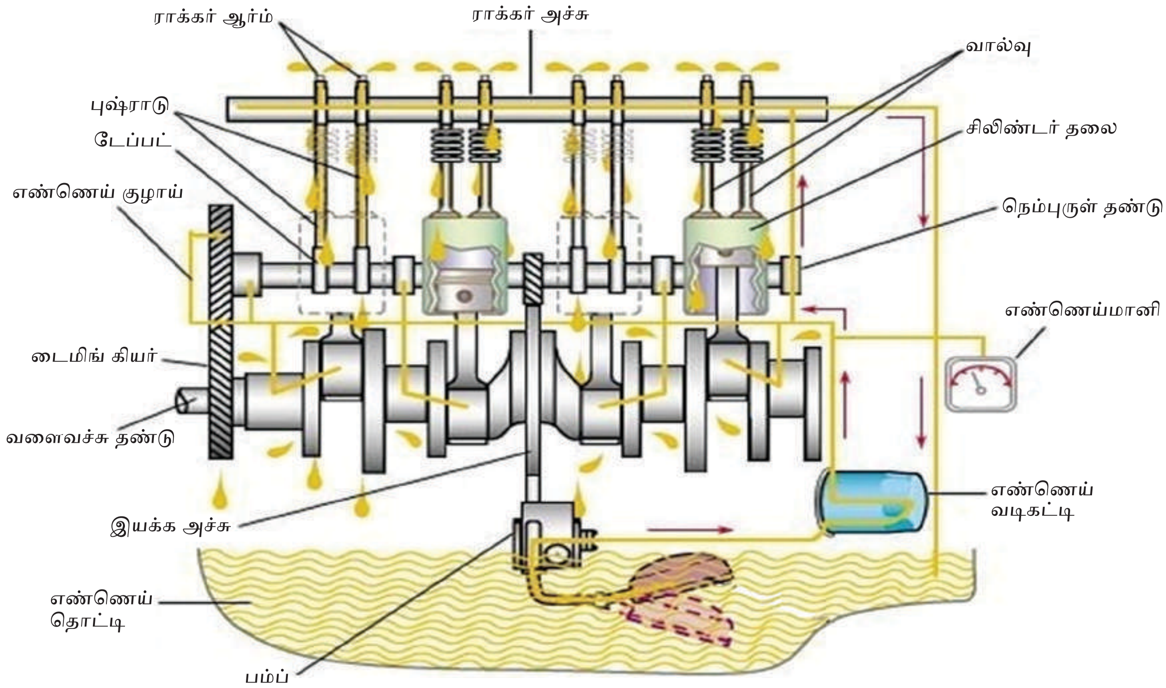
படம் 8.4.2 வாரி தெளித்து உயவிடும் முறை

இவ்வாறு ஆயில் ஆனது சிலின்டர் 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.

AM_Tamil_Chp08.indd 154 12-02-2019 11:34:29



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 கனைக்டிங் 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.

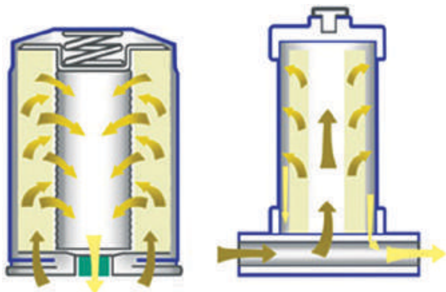
8.5 உயவிடும் அமைப்பில் பாகங்கள்

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)



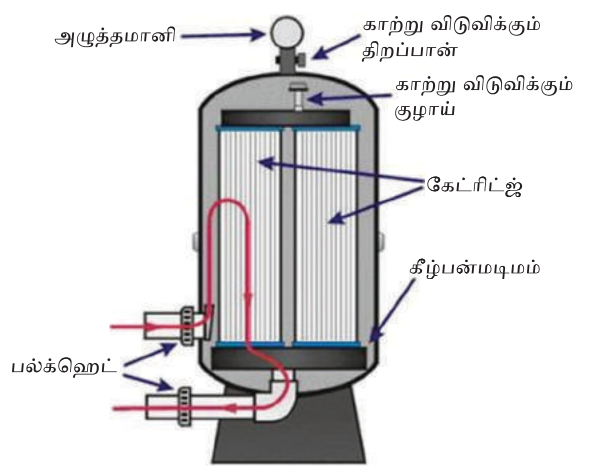
படம் 8.5.1 எண்ணெய் வடிகட்டி

AM_Tamil_Chp08.indd 155 12-02-2019 11:34:30

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.

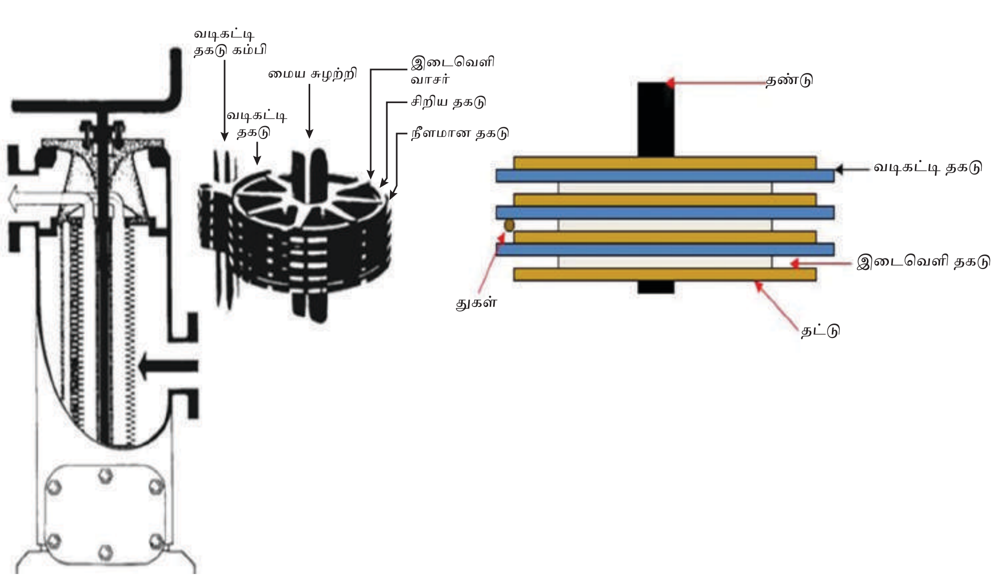
8.5.1.2 எட்ஜ் வகை (Edge Type)

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)

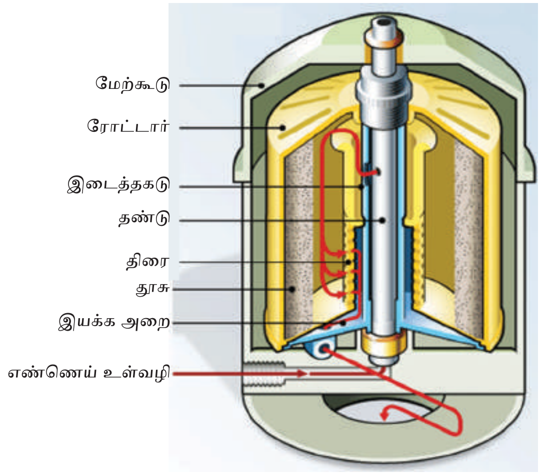
இவ்வகை வடிகட்டியில் எண்ணெய்தொட்டியில் இருந்து வரும் அசுத்தமான ஆயில் ஆனது ரோட்டாரின் மையத்தில் உள்ள ஹாலோ ஸ்பிண்டில்க்கு செல்கிறது. ஹாலோ ஸ்பிண்டில் சுற்றுப் புறத்தில் துளைகள் இடப்பட்டிருக்கும். இந்த துளைகளிலிருந்து வெளியேறும் ஆயில்ஆனது ரோட்டார் நிரப்புகின்றது பின் இந்த ஆயில் ஆனது ரோட்டாரில் அமைக்கப்பட்டுள்ள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



படம் 8.5.1.2 எட்ஜ் வகை எண்ணெய் வடிகட்டி

AM_Tamil_Chp08.indd 156 12-02-2019 11:34:30

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 பம்பின் வேலை ஆகும். இது பொதுவாக கிரேங்க் கேசின் உட்புறம் ஆயில் லெவலின் கீழே அமைக்கப்பட்டிருக்கும். பொதுவாக டிஸ்ட்ரிபியூட்டர் ஷாப்டின் நுனிப்பகுதியிலிருந்து இது இயக்கப்படுகிறது. இந்த பம்ப் இயங்குவதற்கு தேவையான சக்தியானது கேம்ஷாம்ட்டில் உள்ள ஸ்கியு கியரிலிருந்து டிஸ்ட்ரிபியூட்டர் எக்ஸ்டென்சன் ஷாப்ட் மூலம் கிடைக்கிறது.

படம் 8.5.2 எண்ணெய் பம்ப்

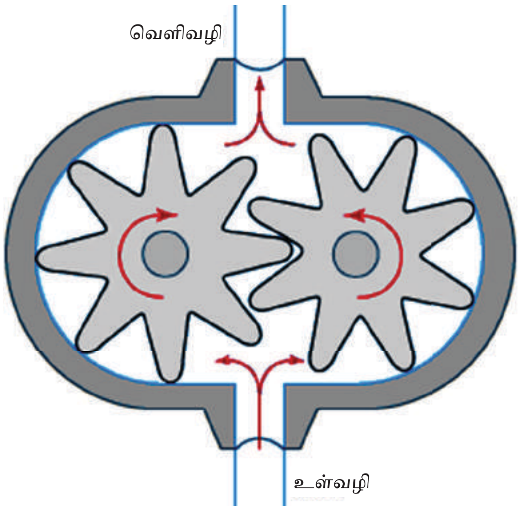
என்ஜினுடைய வேகம் அதிகரிப்பதால் பம்ப்பின் வேகமும் அதிகரிக்கிறது. இதனால் என்ஜினில் ஆயிலின் அழுத்தம் உயர்கிறது. பிரஷ்ஷர் ரிலிப்வால்வ் (Pressure Relief Valve) மூலம் அதிகப்படியான ஆயில் அழுத்தம் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. பம்ப்பானது போதிய அளவு ஆயிலை அனைத்து என்ஜின் பாகங்களுக்கும் அனுப்புகிறது. குறைந்த பட்ச ஆயிலின் 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

AM_Tamil_Chp08.indd 157 12-02-2019 11:34:31

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)

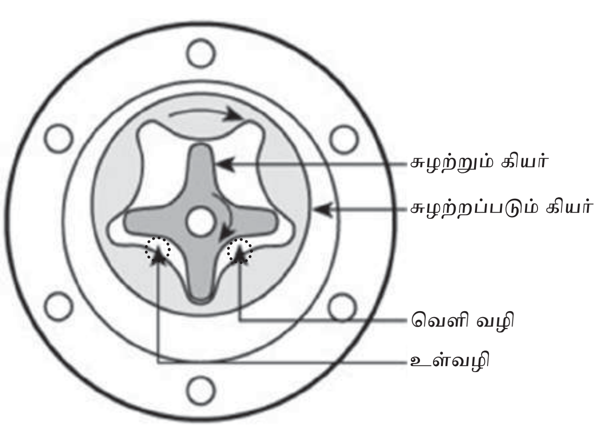
ரோட்டார் பம்ப்பானது கியர் டைப் பம்ப்பை போன்றே இருக்கும்.ஆனால் கியர்களுக்கு பதிலாக இரு ரோட்டார்கள் அமைந்திருக்கும். இந்த ரோட்டார்கள் இரண்டும் உட்பகுதியில் இணைந்து இருக்குமாறு அமைந்திருக்கும். இந்த இரண்டு ரோட்டார்களில் ஒன்று இன்னர் ரோட்டார் என்றும் மற்றொன்று அவுட்டர் ரோட்டார் என்றும் கூறப்படும். இந்த அவுட்டர் 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 டிஸ்ட்ரிபியூட்டர் 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/cm²வரை இருக்கும். இந்த பம்ப்பில் உள்ள நன்மைகள் பின்வருமாறு.

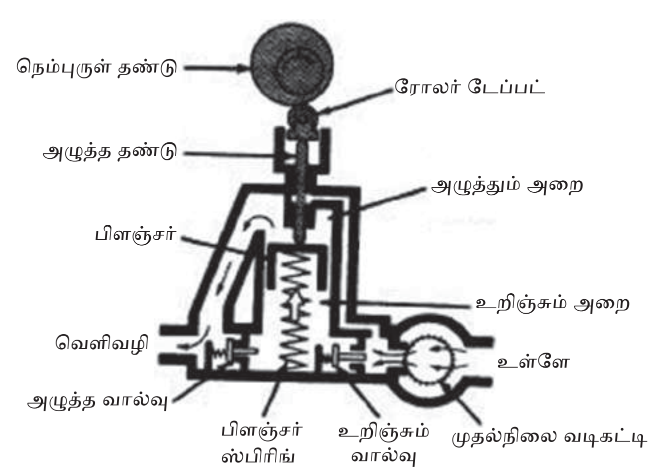
1. இந்த வகை பம்ப் சுமார் 25 % அதிக திறனும் எளிய அமைவும் கொண்டது.
2. ஒவ்வொரு சுற்றுக்கும் குறைவான லோப்புகள் இணைவதால் சத்தமின்றி இயங்குகிறது.

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 எக்செண்ட்ரிக் 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 12-02-2019 11:34:31

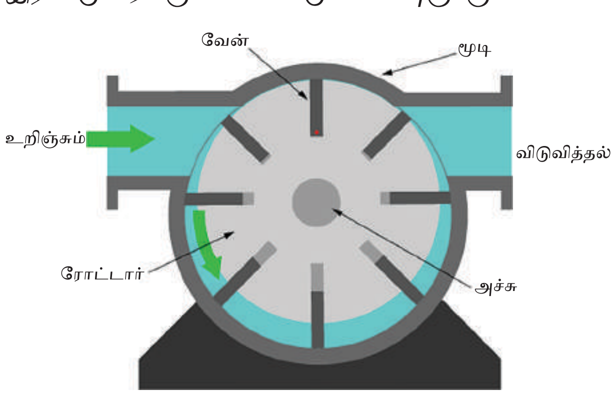
கிராங்க் ஷாப்டில் இணைக்கப்பட்டுள்ள ஒரு சிறிய கனெக்டிங்ராடு மூலமாகவோ கிடைக்கிறது. இதிலுள்ள ஒரு ஸ்பிரிங் லோடெட் பால்வால்வானது பேரலின் இன்லெட் பகுதியிலும் மற்றொன்று பேரலின் அவுட்லெட் பகுதியிலும் பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.

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 ஸ்கியு 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 அழு-த்தப்படுகிறது. 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

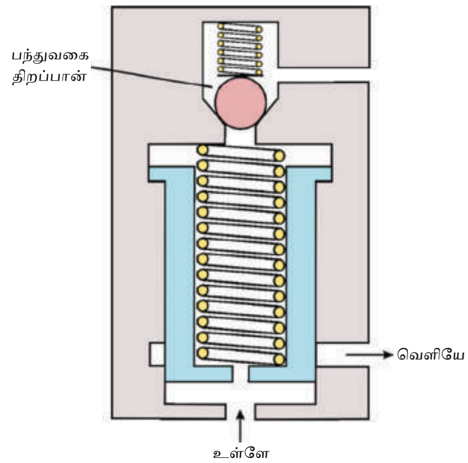
(Ball படம் 8.5.1.1 – Type Pressure Relief Valve)

இயங்கும் விதம்:

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

AM_Tamil_Chp08.indd 159 12-02-2019 11:34:31

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



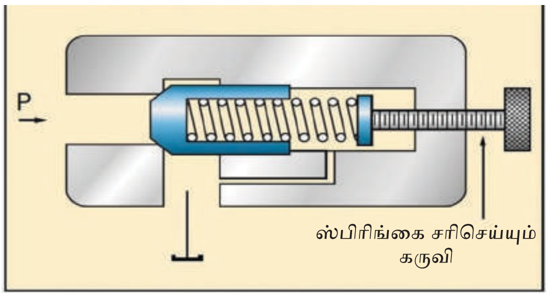
அட்ஜஸ்ட்டிங் ஸ்குரு மற்றும் லாக் நட் (Adjusting Screw and Lock Nut)

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 Minimumஅளவுக்கு 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 12-02-2019 11:34:32

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 12-02-2019 11:34:32

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/

B159_11_AUT.M_TM

சரியான விடையை தேர்ந்தெடுக்க:

X98ZFI

1. எண்ணெய் பம்பிலிருந்து வெளியேறும் எண்ணையின் அழுத்தம் எவ்வளவு?
   அ) 2 kg/cm² முதல் 4 kg/cm²
   ஆ) 3 kg/cm² முதல் 4 kg/cm²
   இ) 5 kg/cm² முதல் 7 kg/cm²

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 12-02-2019 11:34:32

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 12-02-2019 11:34:32

அலகு 9

எரிபொருள் செலுத்தும் முறை

X9E8T9

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 12-02-2019 11:37:06

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)

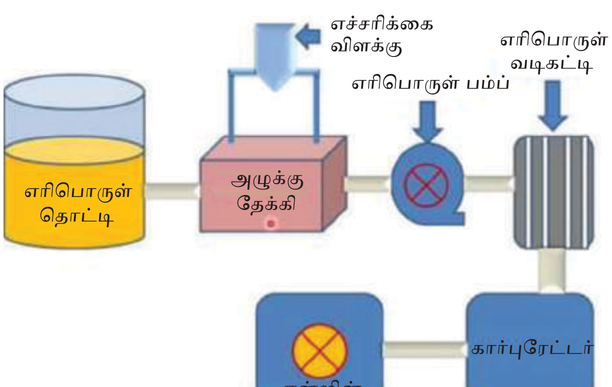
9.12.1 பொது இணைப்பு வகை டீசல் தெளிப்பு முறை நன்மைகள்

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.

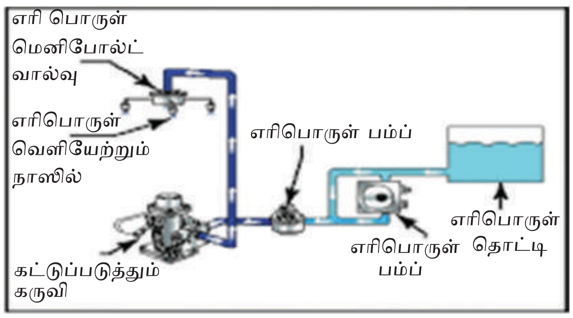
9.0 அறிமுகம்

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

AM_Tamil_Chp09.indd 165 12-02-2019 11:37:06



படம் 9.1 பெட்ரோல் என்ஜினில் எரிபொருள் செலுத்தும் முறை

9.1 பெட்ரோல் என்ஜினில் எரிபொருள் செலுத்தும் முறை:

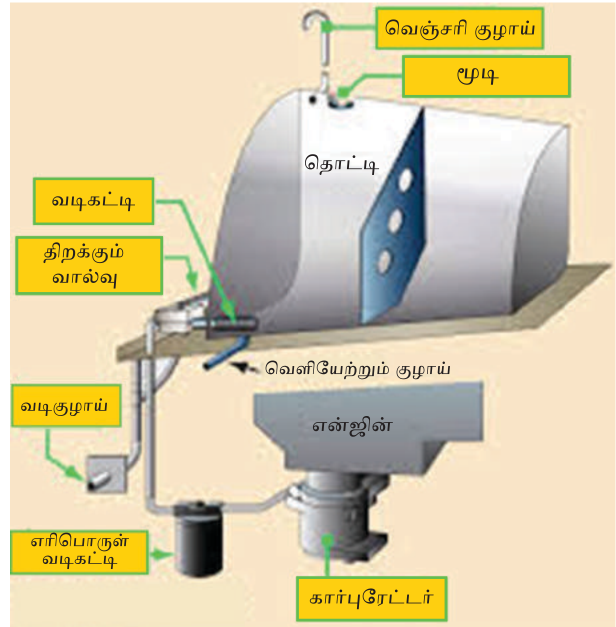
பெட்ரோல் டேங்கில் உள்ள பெட்ரோலையும், காற்றுவடிகட்டியின்மூலம்வரும்காற்றையும்சரியான விகிதத்தில் கலந்து நன்கு எரியக்கூடிய தரமுள்ள கலவையாக மாற்றி அதனை என்ஜினின் வேகம் மற்றும் சுமை இழுக்கும் நிலை ஆகியவற்றுக்குத் தகுந்தவாறு சரியான அழுத்தத்திலும், தடை இல்லாமலும் என்ஜின் சிலிண்டருக்கு அனுப்புவதே இந்த அமைப்பின் 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 மேனிஃபோல்டில் 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)

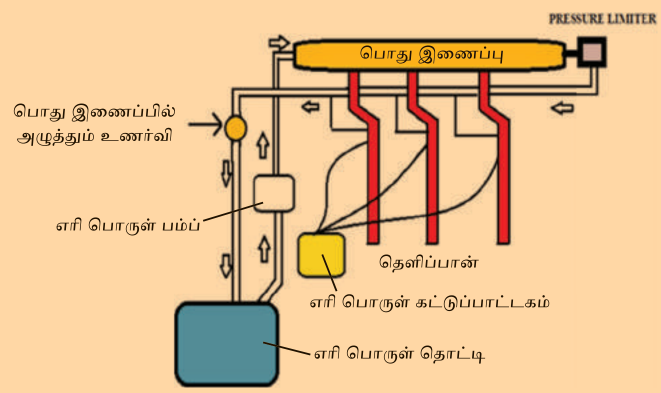
இந்த அமைப்பில் தொட்டியில் உள்ள பெட்ரோல் ஒரு பம்ப்பின் மூலம் உறிஞ்சப்பட்டு கார்புரேட்டருக்கு அனுப்பப்படுகிறது. இந்த பம்ப் இயந்திர அல்லது மின்சார சக்தியின் மூலம் இயங்குவதாக அமைகிறது. இதில் பெட்ரோல் டேங்கை வண்டியின் எந்த இடத்தில் பொருத்தினாலும் பம்ப்பின் மூலம் தடையின்றி பெட்ரோல் உறிஞ்சப்பட்டு அனுப்பப்படுகிறது. 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

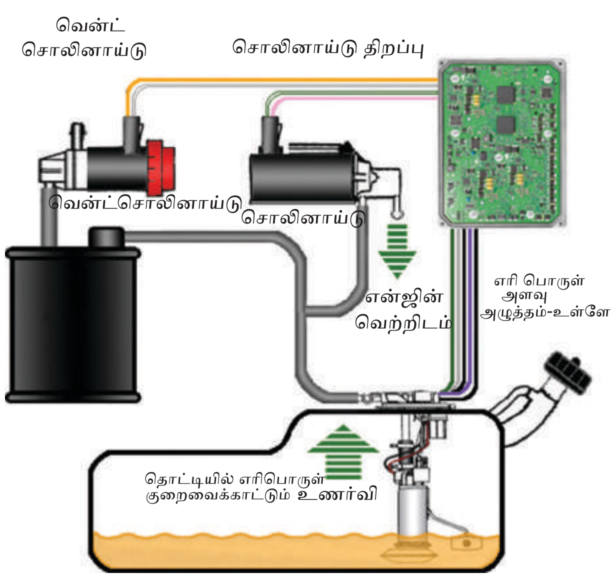
AM_Tamil_Chp09.indd 166 12-02-2019 11:37:07

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

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

- நேரடியான தெளிக்கும் அமைப்பு என்பது ஒரு இயந்திரத்தில், எரிபொ-ருளானது 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



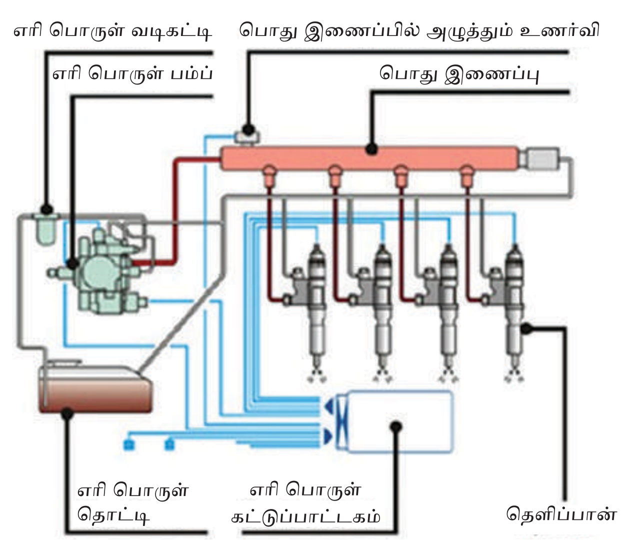


படம் 9.2.3 பம்ப் மூலம் செலுத்தும் முறை

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.



படம் 9.2.4 இன்ஜெக்சன் முறை

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 12-02-2019 11:37:08

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 12-02-2019 11:37:09

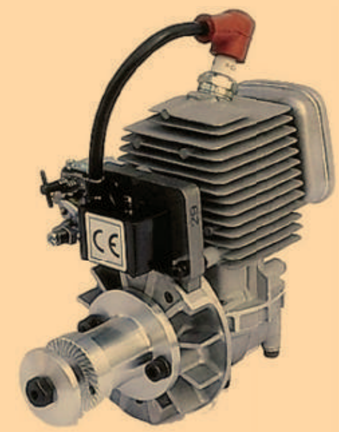
உள்ளிழு பன்மடிமம்

படம் 9.3 எரிபொருள் செலுத்தும் முறையின் பாகங்கள்

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

கார்புரேட்டர் என்றால் என்ன? (What is Carburettor)

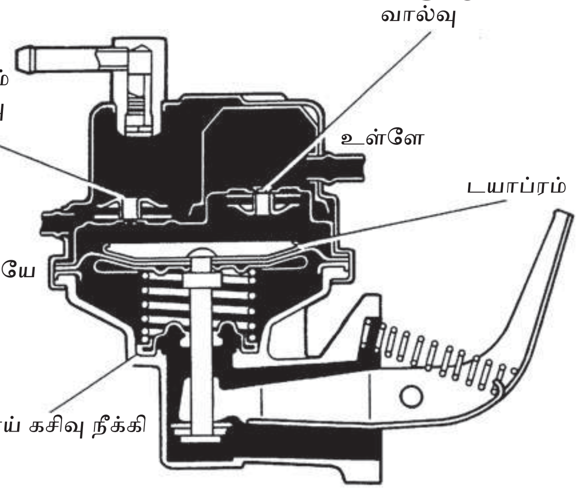
- 1826 ஆம் ஆண்டில் சாமுவேல் மோரே என்பவரால் முதல் கார்புரேட்டர் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது.
- ஒரு எரிபொருள் கலப்பியானது எரிபொருளைக் காற்றுடன் சரியான விகிதத்தில் கலந்து எரிகலவையாகக் கொடுக்கிறது.
- எரிபொருள் இன்ஜெக்சன் முறைகளை விட எரிபொருள் கலப்பி நீண்ட காலம் உழைக்கிறது. மேலும் இவை பெரும்பாலும் மோட்டார் வாகனங்கள்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

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.

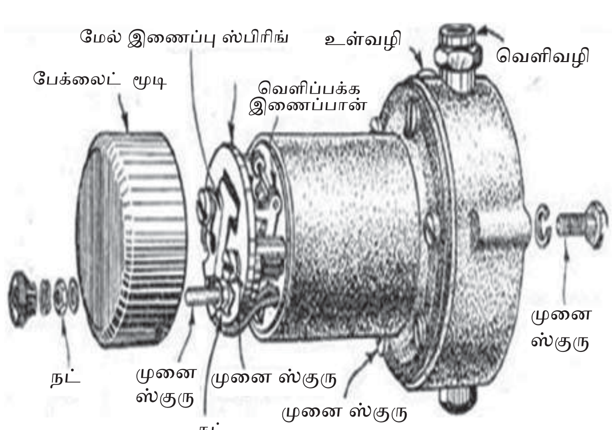
இந்த நிலையில் என்ஜின் தொடர்ந்து இயங்கி பெட்ரோலை செலவழித்தவுடன் கார்புரேட்டரில் உள்ள மிதவை அறையில் பெட்ரோலின் மட்டம் குறைகின்றது. இதனால் நீடில் வால்வு திறக்கப்பட்டு பம்பில் இருந்து மிதவை அறைக்கு மீண்டும் பெட்ரோல் செல்ல ஆரம்பிக்கிறது. இதனால் பம்ப் சேம்பரில் பெட்ரோலின் அழுத்தம் குறைந்து முன்பு போல் சாதாரணமாக 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.



படம் 9.3.1.2 எஸ்.யு மின்சார பெட்ரோல் பம்ப்

AM_Tamil_Chp09.indd 170 12-02-2019 11:37:10

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 Valve) 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)

2) 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.

X9HVH6

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.இதில் காற்றானது மேலிருந்து 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 மற்றொருபுறத்திற்குப்பக்கவாட்டில்செல்கிறது.இது இன்டெக்ஸன் மேனிப்போல்டி-ன் பக்கவாட்டில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். படம் 9.5.3 ல் பலவகை கார்ரேட்டரின் அமைப்பு காட்டப்பட்டுள்ளது.

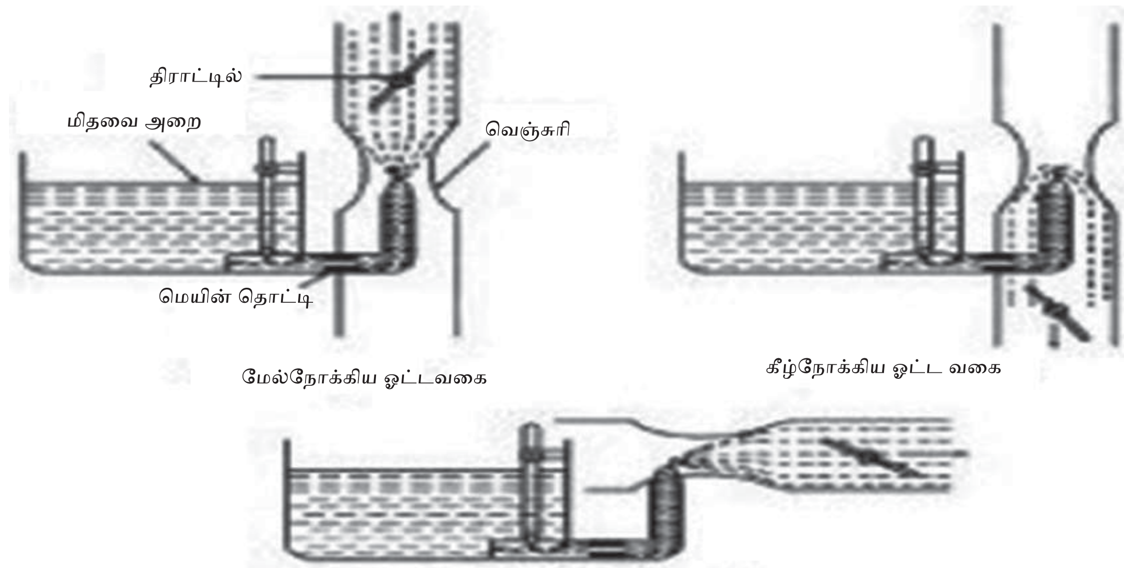
4. **பகுதி கீழ்நோக்கிய மற்றும் பக்கவாட்டு வகை கார்புரேட்டர் (Semi down Draught Carbuettor):**

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

II) கார்புரேட்டரின் இயக்கத்தைப் பொறுத்து

1. **மாறாத சோக் கார்புரேட்டர் (Constant Choke Carburettor)**

AM_Tamil_Chp09.indd 172 12-02-2019 11:37:10



படம் 9.5.3

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

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

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

III) பேரல்களின் (Barrel) எண்ணிக்கையைப் பொறுத்து

1. **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.

1. 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.

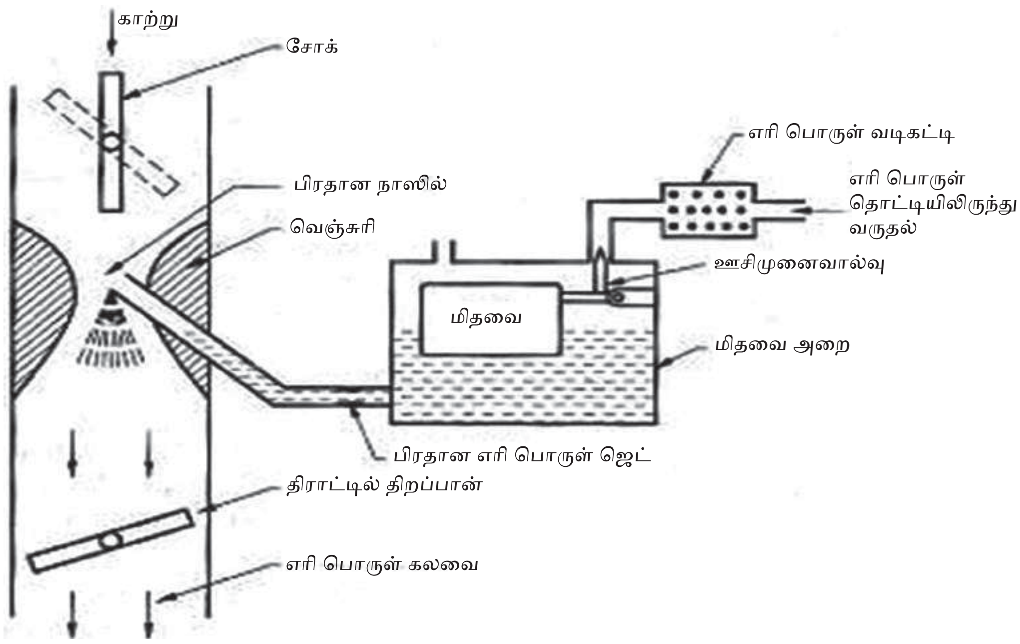
இதில் கீழ்கண்ட பாகங்கள் உள்ளன.

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 மேனி:ஃபோல்டு, 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)

எஞ்ஜினை 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 எஞ்ஜின் திணறுகிறது. இதனை ஈடு செய்ய ஆக்சிலரேஷன் பம்ப் இணைக்கப்படுகிறது.

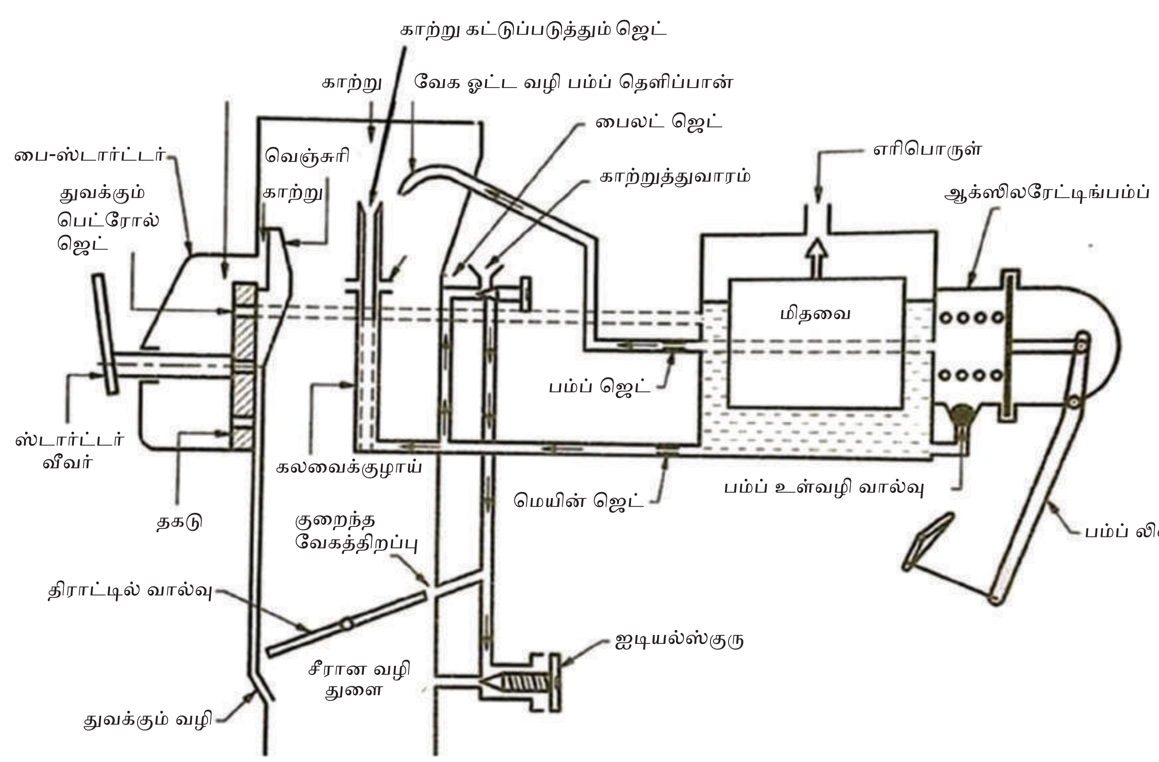
5. காலநிலை இடர்ப்பாடு (Weather Difficulty)

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.

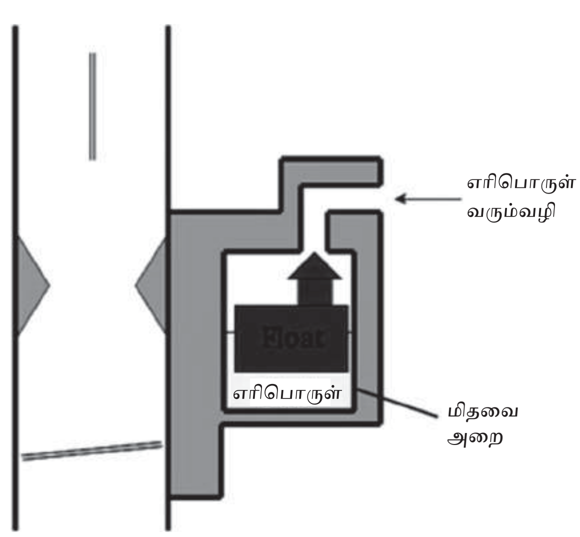
9.5.5 சோலக்ஸ் கார்புரேட்டர் (Solex Carburettor)

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.

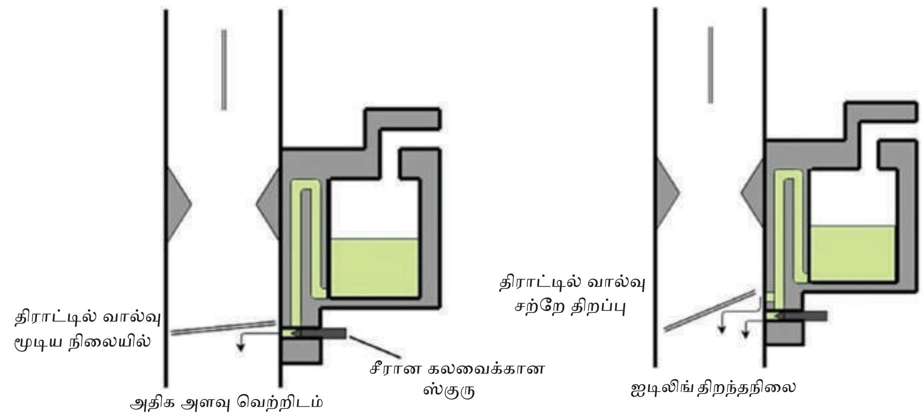
ஸ்டார்டிங் செய்ய ஆரம்பிக்கும் போது மட்டும் அதிக தரமுள்ள கலவை (rich mixture) அனுப்புவதற்கு வசதியாக ஸ்டாட்டர் வால்வு உள்ள பெரிய துளை (big hole) ஸ்டார்டிங் பேசேஜ் உடன் இணைக்கப்படுகிறது. இதனால் அதிக அளவு பெட்ரோல் ஸ்டாட்டர் ஜெட் வழியாக வரும் குறைந்த அளவு காற்றுடன் கலப்பதால் ரிச்மிக்சர் உருவாக்கப்பட்டு மிக்சிங் 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 12-02-2019 11:37:11



படம் 9.5.5(C) ஐடிலிங் மற்றும் குறைந்த வேக சர்க்யூட்

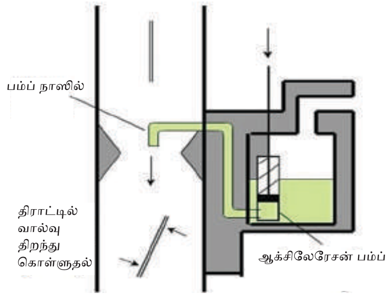
வரும் காற்றுடன் கலந்து ஐடிலிங் போர்ட் வழியாக என்ஜினை அடைகிறது.

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.

4. சாதாரண வகை 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.

5. ஆக்ஸிலரேசன் சர்க்யூட்(Acceleration Circuit)



படம் 9.5.5 (e) ஆக்ஸிலரேசன் 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.

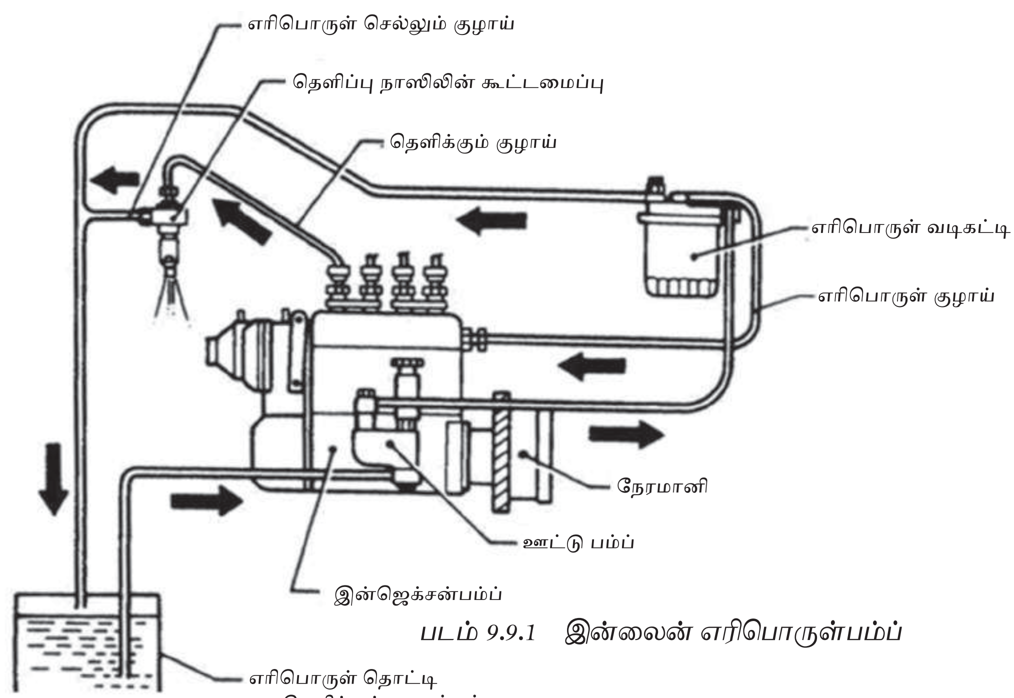
9.6 பெட்ரோல் இன்ஜெக்சன் (Petrol Injection)

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.

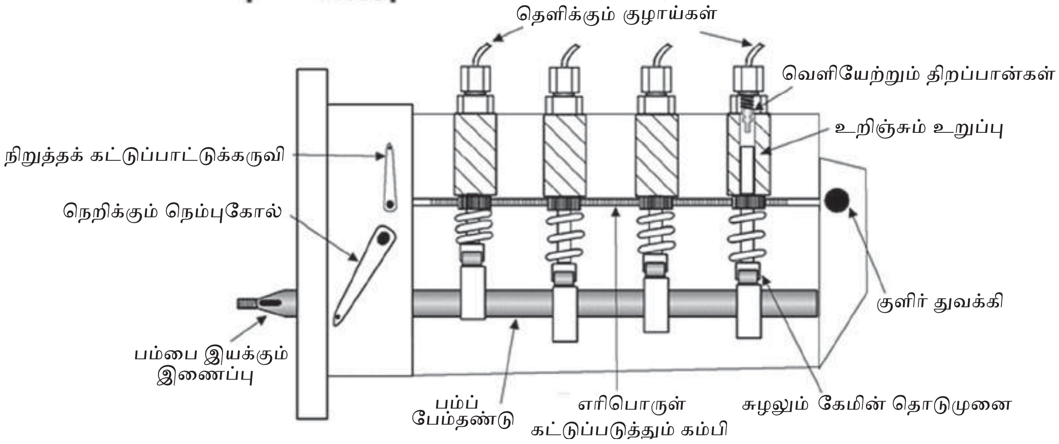
இராபார்ட் போஸ் (Robert Bosch) என்ற ஜெர்மன் இஞ்ஜினியர் முதன் முதலாக மெர்சிடிஸ் ரேஸ் கார்களில் இந்த பெட்ரோல் இன்ஜெக்சன் முறையை அறிமுகப்படுத்தினார். டீசல் இன்ஜெக்சன் முறையை ஒப்பிடும் போது பெட்ரோல் இன்ஜெக்சன் முற்றிலும் மாறுபடுகிறது. பெட்ரோல் இன்ஜெக்சன் இன்லெட் மேனிபோல்டுக்கு அருகில் குறைந்த அழுத்தப் பாதையில் 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 தேவைஞுக்குத் 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 Petrol Injection முறையின் வகைகள்

1. நேரடி தெளிப்பு முறை அல்லது எரியும் அறை தெளிக்கும் முறை (Direct Injection (or) Combussion Chamber Injection)
2. ஒரு முனை தெளிப்பு முறை அல்லது திராட்டில் முறை தெளிப்பு (Single Point or Throttle Body Injection)
3. பல முனை தெளிப்பு அல்லது போர்ட் தெளிப்பு முறை (Multipoint or Port Injection)
4. 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.

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.

AM_Tamil_Chp09.indd 180 12-02-2019 11:37:12

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 கொள்ளவு 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 கொள்ளவு மீட்டர், திராட்டில் பாடி, காற்றுக் கொள்ளவு 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

AM_Tamil_Chp09.indd 181 12-02-2019 11:37:12

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.

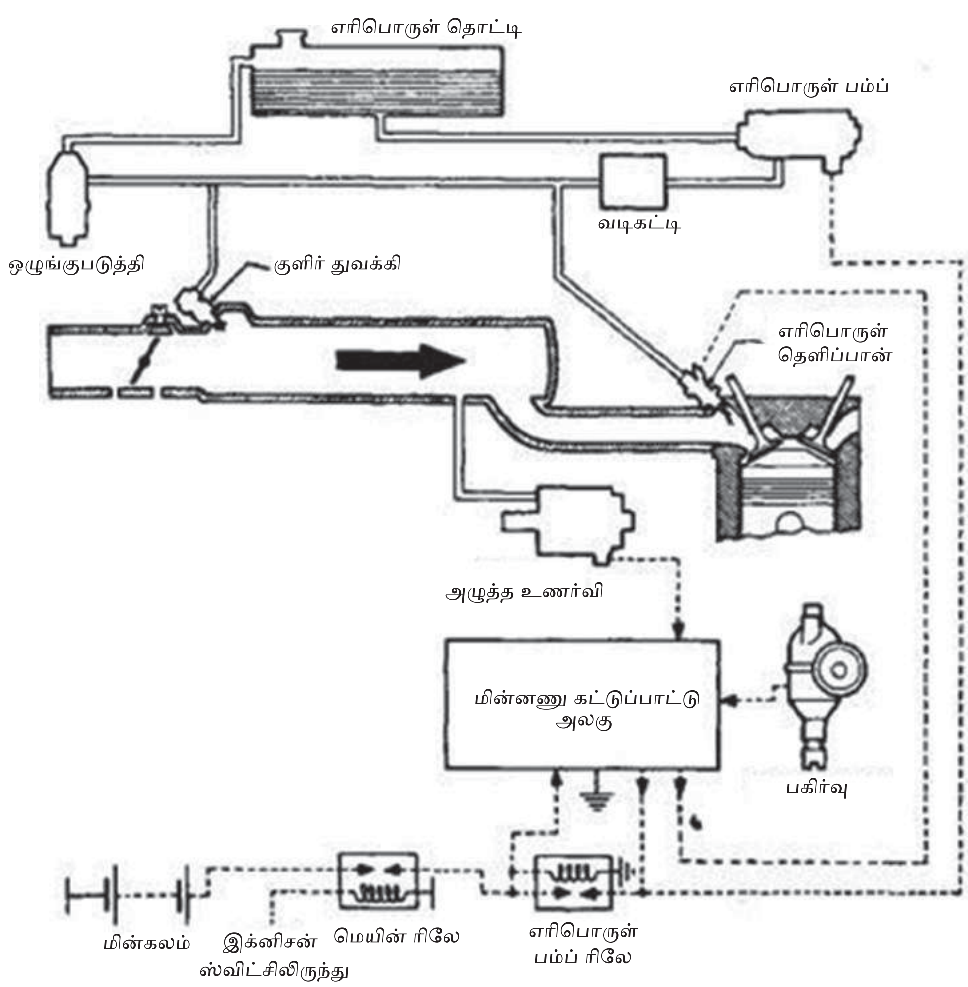
9.9.1 நேர்க்கோட்டு இயக்க வகை பம்ப் அல்லது ஜெர்க் பம்ப் (Inline Pump (or) Jerk Pump)

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

AM_Tamil_Chp09.indd 182 12-02-2019 11:37:12

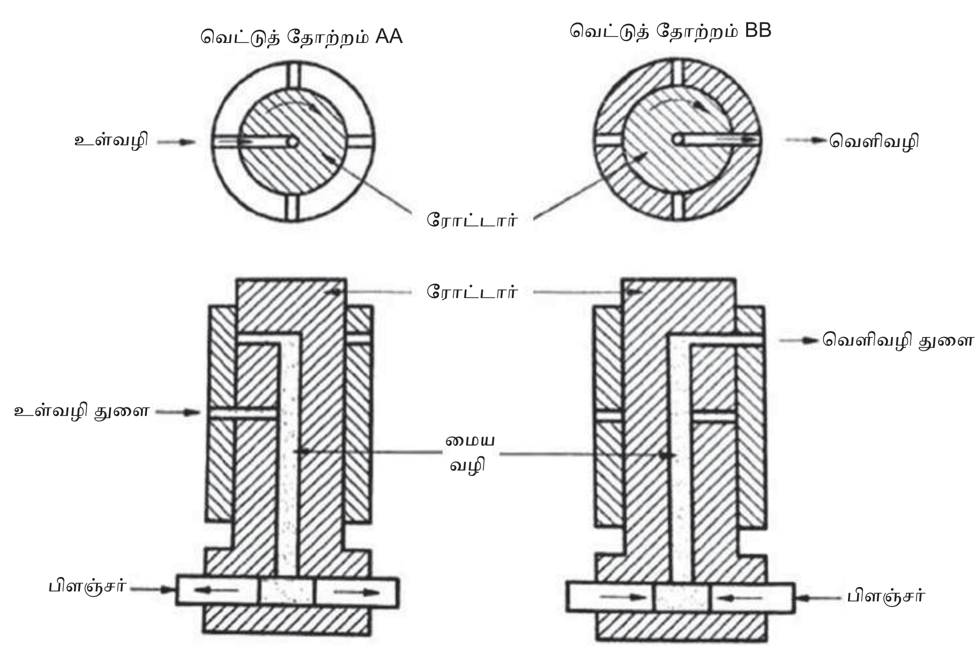
யூனிட்டில் சரியாக பொருந்தும் படியும் மேலும் கீழும் அசையும் படியும் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். பேரல் யூனிட்டில் ஆக்சிலரேட்டர் ராடு இயக்குவதற்கு ஏதுவாக டூத் குவாட்ரன்ட் என்ற அமைப்பு இருக்கும் இவ்வமைப்பு ஸ்பிரிங் மூலம் FIP பாடியில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இதன் கீழ் பகுதியில் பம்ப் பாடியில் கேம்சாப்ட் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். 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.



AM_Tamil_Chp09.indd 183 12-02-2019 11:37:12

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 கட்டுப்படுத்தப்பட்டு 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)

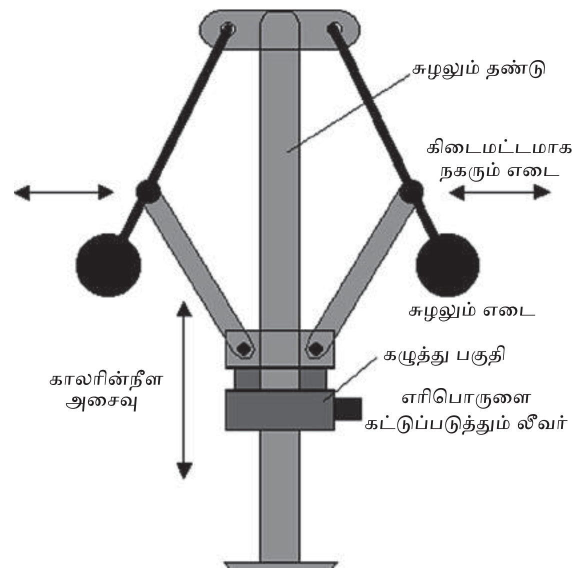
3. திரவ கவர்னர் (Hydraulic Governor)

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



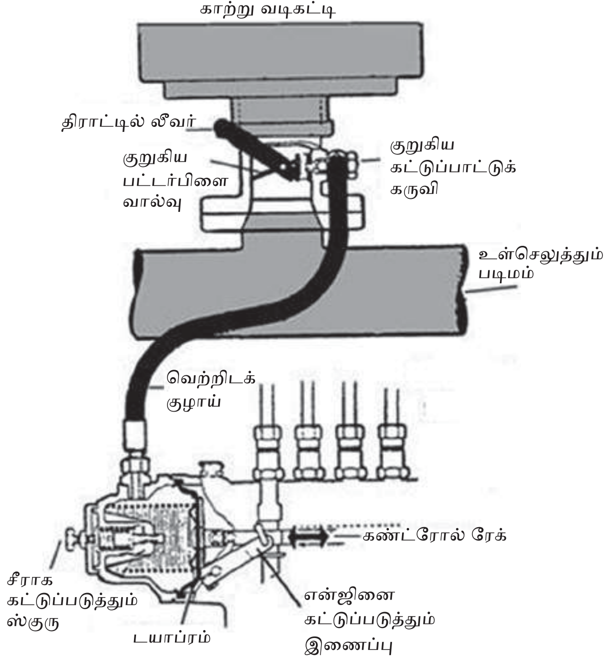
படம் 9.10 மெக்கானிக்கல் கவர்னர்

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

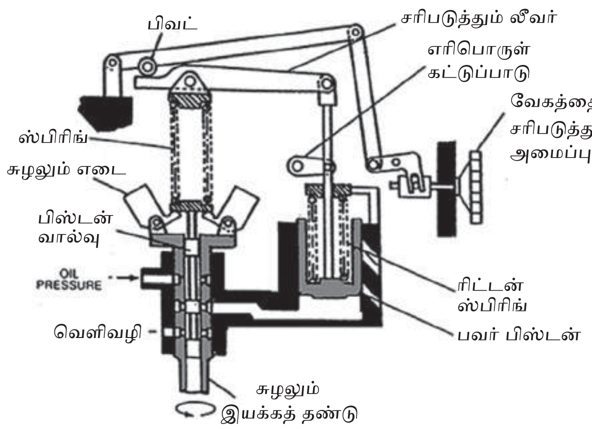
1. வென்சுரியூனிட்
2. டயஃபரம் யூனிட் ஆகும். வென்சுரி யூனிட்டானது இன்லெட் மேனிபோல்டில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். டயஃபரம் யூனிட்டானது ஃபியூயல் பம்புடன் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். வென்சுரி யூனிட்டையும் டயஃபரம் யூனிட்டையும் வேக்குவம் பைப் மூலம் இணைத்து வைக்கப்பட்டிருக்கும். டயஃபரம் கன்ட்ரோல் ரேக்குடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.

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.

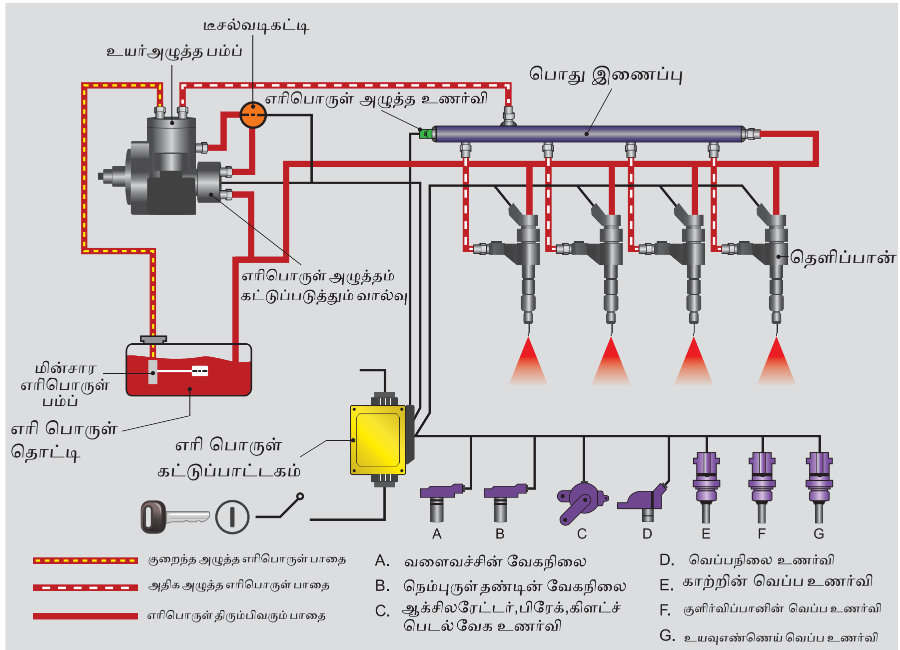
9.11.1 காரணங்கள்

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.

AM_Tamil_Chp09.indd 186 12-02-2019 11:37:13

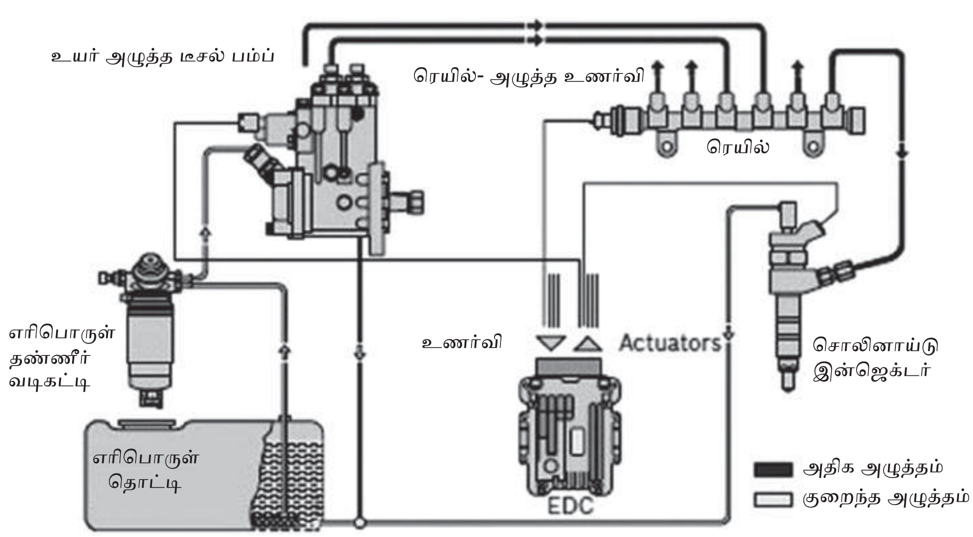


படம் 9.12 காமன் ரெய்ல் டீசல் இன்ஜெக்சன் முறை

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

AM_Tamil_Chp09.indd 187 12-02-2019 11:37:13

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 லிருந்து 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, ஆக்சில்ரேட்டர் பெடலின் அழுத்த நிலை, வாகன வேகம், உள் வரும் காற்றின் கொள்ளளவு முதலிய அனைத்து விவரங்களையும் வெவ்வேறு இடங்களில் அமைந்துள்ள சென்சார்கள் மூலமாகதொடர்ந்து கண்காணிக்கப்பட்டு 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 12-02-2019 11:37:13

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

B159_11_AUT.M_TM

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:

X9N4UH

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

AM_Tamil_Chp09.indd 189　　12-02-2019 11:37:14

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 ?

AM_Tamil_Chp09.indd 190 12-02-2019 11:37:14

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

AM_Tamil_Chp10.indd 191 01-02-2019 16:39:18

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.

AM_Tamil_Chp10.indd 192 01-02-2019 16:39:18

- 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 – (Mis firing 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) ____________

ஒட்டுநர் 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):				

AM_Tamil_Chp10.indd 194   01-02-2019 16:39:18

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)

10.3.3 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 01-02-2019 16:39:18

பயணத்தா ளின் மாதிரிப்படிவம் பின்வருமாறு

டிராவல்ஸ் பெயர் மற்றும் முகவரி (Name & Address of the Travel)		
Engaged by ________ திரு/திருமதி: ________ வாகன எண்: ________	பயண எண் Trip No : ________ ஒட்டுநர் 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) ஒட்டுநர் ஊக்கத்தொகை (Driver Batta) கூடுதல் நேரம் (Excess hours)	Rupees :ரூபாய் ________ ________ ________
	மொத்தம் Total	
முன்பணம் ரூ: ________ Advance Rs	ஒட்டுநர் கையொப்பம்	For Agency ஏஜன்சி பயன்பாட்டிற்கு

AM_Tamil_Chp10.indd 196 01-02-2019 16:39:18

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 01-02-2019 16:39:19

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)

____

____

____

AM_Tamil_Chp10.indd 198 01-02-2019 16:39:19

பழுது ஏற்படக் காரணம்

சரிசெய்ய ஆகும் தொகை
Cost of Repairs :

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

(தேதி) **Date:** ______________________

கையொப்பம்
Signature: ______________________

AM_Tamil_Chp10.indd 199 01-02-2019 16:39:19

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 01-02-2019 16:39:19

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	உள்புறம்	வெளிப்புறம்
ENGINE CONDITION	**INTERIOR**	**EXTERIOR**
☐ எண்ணெய் அளவு அளவீடு/ வெப்பம் (*Oil Level*)	☐ அளவுமானி/எச்சரிக்கை *Gauges/warming*	☐ விளக்குகள் *Lights*
☐ வண்ண அளவு *Colour Level*	☐ காற்றுத் தடுப்பான் *Wind Shield*	☐ பிரதி பலிப்பான்கள் *Reflectors*
☐ பெல்ட்டுகள் *Belts*	☐ அளவுமானி/பனி நீக்கி *Meter/ Defrostes*	☐ சஸ்பென்சன் *Suspensions*
	☐ கண்ணாடிகள் *Mirrors*	☐ சக்கரங்கள் /விளிம்புகள் *Wheels/Rimers*
	☐ ஸ்டியரிங் *Steering*	☐ டயர்கள் *Tyres*
		☐ மின்கலம் *Battery*

GENERAL CONDITIONS பொதுவான நிலைப்பாடுகள்

☐ வண்டி/கதவுகள்/ ஜன்னல்கள் *Cab/Doors/Windows*	☐ கிளட்ச் *Clutch*	☐ வெளியேற்றி *Exhaust*
☐ பாடி/கதவுகள் *Body/Door*	☐ சர்வீஸ் *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*
☐ கூலண்ட்கசிவு *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 ஒட்டுனர்:
(**Reporting Driver**) ____________________ தேதி **Date**: ____________

வாகனத்தை பெறும் ஒட்டுனர்: ____________________ தேதி: ____________
(**Receiving Driver**) **Date**

AM_Tamil_Chp10.indd 202 01-02-2019 16:39:19

பராமரிப்பு செயல்பாடு : ☐ பழுதுவகை: ☐ பழுது இல்லை ☐

வாராந்திர பணி ஆணை/வாங்கும் ஆணை எண்: ____________________

பழுது பார்த்தவர் ____________________

இடம் ____________________

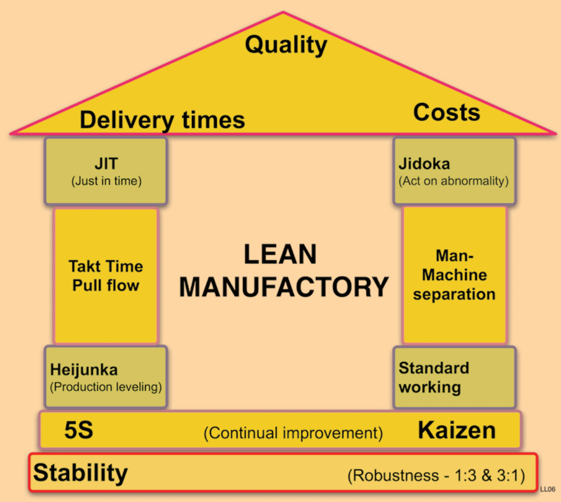
பணிமனை குறிப்புகள் ____________________

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.

AM_Tamil_Chp10.indd 203 01-02-2019 16:39:19

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 01-02-2019 16:39:19

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.

AM_Tamil_Chp10.indd 205 01-02-2019 16:39:19

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. ஸ்டார்ட்டர் 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.

AM_Tamil_Chp10.indd 206 01-02-2019 16:39:19

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.

AM_Tamil_Chp10.indd 207 01-02-2019 16:39:19

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.

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.

AM_Tamil_Chp10.indd 209 01-02-2019 16:39:19

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 ஓவராயிலிங் 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.

AM_Tamil_Chp10.indd 210 01-02-2019 16:39:19

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 மேனி்ஃபோல்டின் 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/

B159_11_AUT.M_TM

AM_Tamil_Chp10.indd 213 01-02-2019 16:39:20

சரியான விடையை தேர்ந்தெடுக்க:

XA1MKG

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 01-02-2019 16:39:20

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.

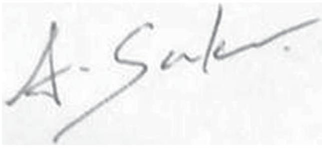
மேல்நிலைக் கல்வியில் ஆட்டோ மெக்கானிக் பயின்ற நான் மீண்டும் ஆசிரியர் சத்தியமூர்த்தி அவர்களின் வழிகாட்டுதலுடன் கல்லூரிக் காலங்களில் இயந்திரப்பொறியியல் துறையைத் தேர்ந்தடுத்து முதல்வகுப்பில் தேர்ச்சியடைந்தேன். கல்லூரிப்படிப்பை முடித்த பிறகு முதல் மூன்று வருடம் சென்னையில்

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

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

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.**

AM_Tamil_BM.indd 219 12-02-2019 11:41:08

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 ஓர் 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

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.

AM_Tamil_BM.indd 226 12-02-2019 11:41:08

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

தொழிற்கல்வி

மேல்நிலை முதலாம் ஆண்டு

அடிப்படை தானியங்கி ஊர்தி பொறியியல்

செய்முறை

AM_Tamil Practicals.indd 229 12-02-2019 11:46:42

பொருளடக்கம்

செய்முறை 1	வெர்னியர் காலிப்பர்	231
செய்முறை 2	மைக்ரோமீட்டர்	236
செய்முறை 3	கரிப்படிவங்களை நீக்குதல்	241
செய்முறை 4	கார்புரேட்டர்	244
செய்முறை 5	எண்ணெய் பம்ப்	248
செய்முறை 6	இயந்திர பெட்ரோல் பம்ப்	251
செய்முறை 7	ஒலி குறைப்பான்	254
செய்முறை 8	பிஸ்டன் தொகுப்பு	257
செய்முறை 9	தண்ணீர் பம்ப்	261
செய்முறை 10	டீசல் தெளிப்பான்	264

AM_Tamil Practicals.indd 230 12-02-2019 11:46:42

செய்முறை

வெர்னியர் காலிப்பர் (VERNIER CALIPER)

1

செய்முறை 1

நோக்கம் (AIM)

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

தேவையான சாதனங்கள் (Equipments Required)

வெர்னியர் காலிப்பர்

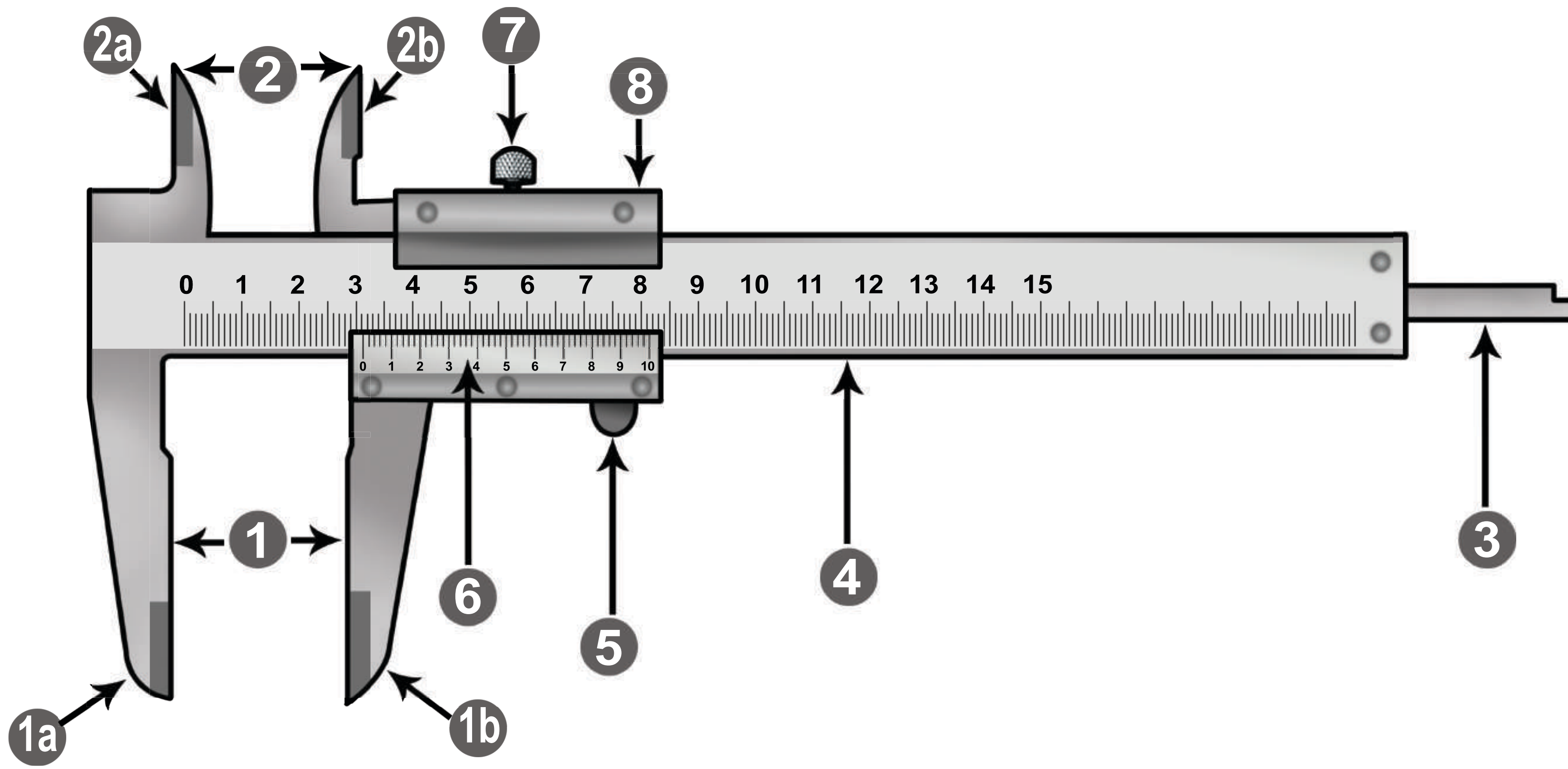
பாகங்கள்

- 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 முதன்மைஅளவுகோல் (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 12-02-2019 11:46:42



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

AM_Tamil Practicals.indd 232
12-02-2019 11:46:43

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

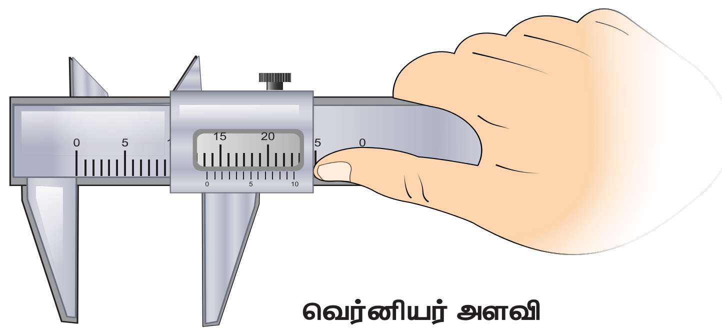
ஆழ அளவித்தண்டு (Depth Bar)

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

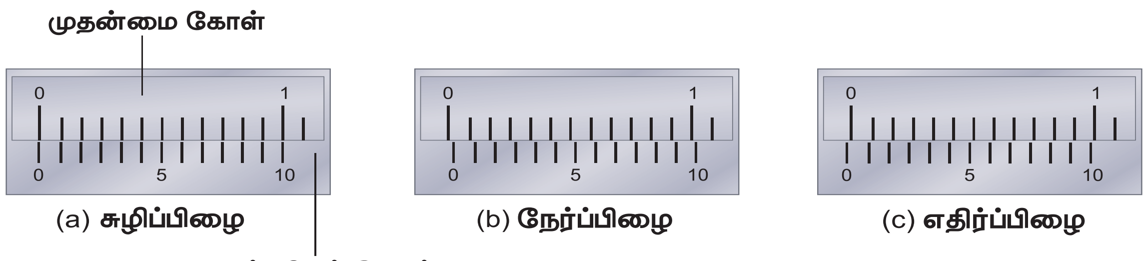
அளக்கும் முறை (Measuring Procedure)

- 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.

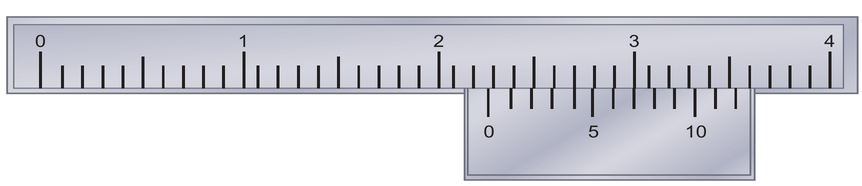
- வெர்னியர் அளவு கோலில் உள்ள அளவை மீச்சிறு அளவுடன் (Least Count) பெருக்க வேண்டும். இது வெர்னியர் அளவு கோலின் மதிப்பு (Vernier Scale Reading)ஆகும்
- வெர்னியர் அளவு கோலின் மதிப்பை (Vernier Scale Reading) முதன்மை அளவு கோலின் மதிப்புடன் (Mail Scale Reading) கூட்ட வேண்டும். இதுவே நமக்குத் தேவையான அளவாகும்.



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 12-02-2019 11:46:43

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

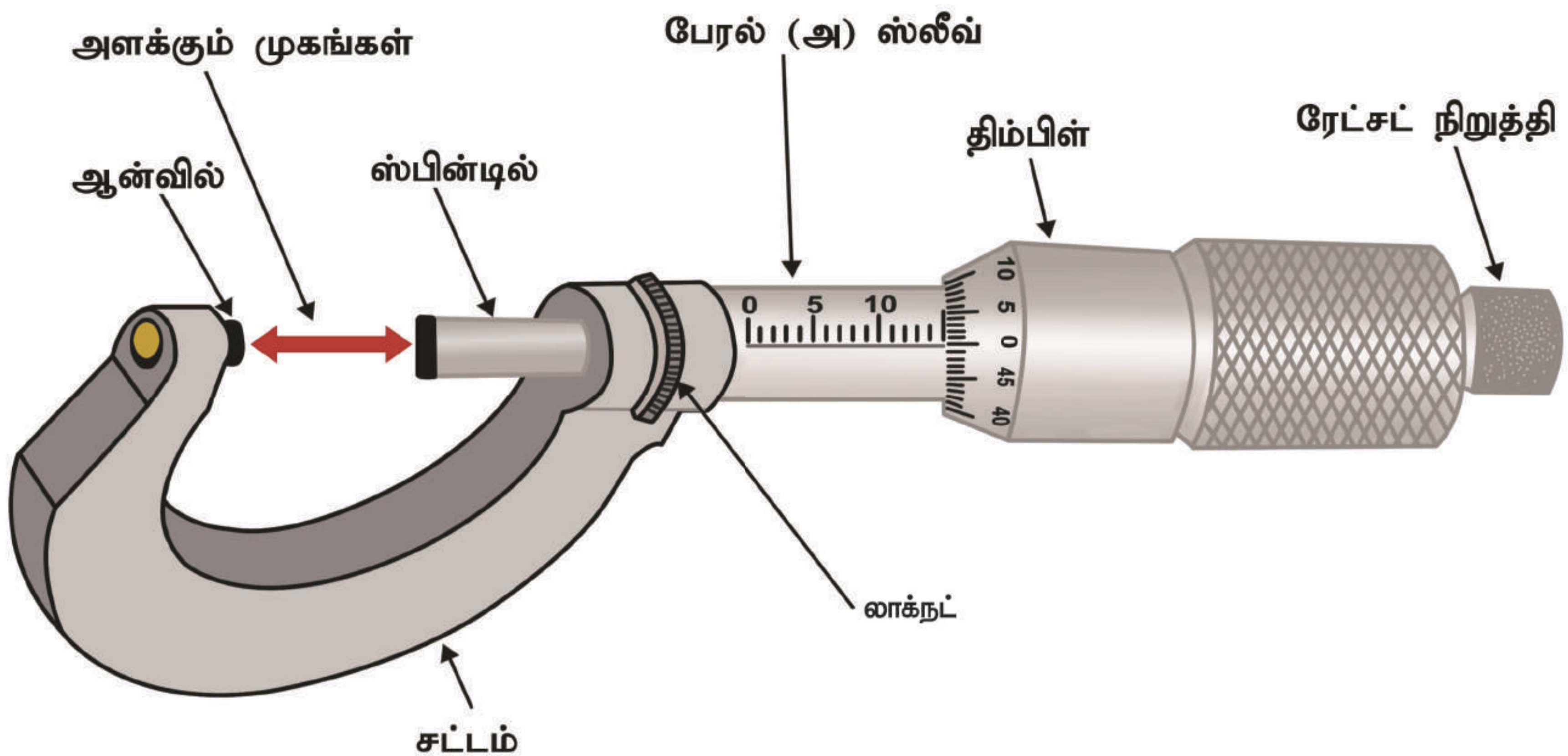
- U-வடிவச் சட்டம் (U Frame)
- ஆன்வில் (Anvil)
- தண்டு (Spindle)
- பூட்டும் நட்டு (Lock Nut)
- பேரல் அல்லது சிலீவ் (Barrel or Sleeve)
- பிரதான அளவுகோல் (Major scale)
- துணை அளவு கோல் (Minor scale)
- திம்பிள் (Thimble)
- ரேட்சட் (Ratchet)
- வழுக்காத் தன்மையுள்ள பிடி (Knurled Grip)

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

AM_Tamil Practicals.indd 236 12-02-2019 11:46:43



படம் (1) மைக்ரோமீட்டர்

AM_Tamil Practicals.indd 237
12-02-2019 11:46:43

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.

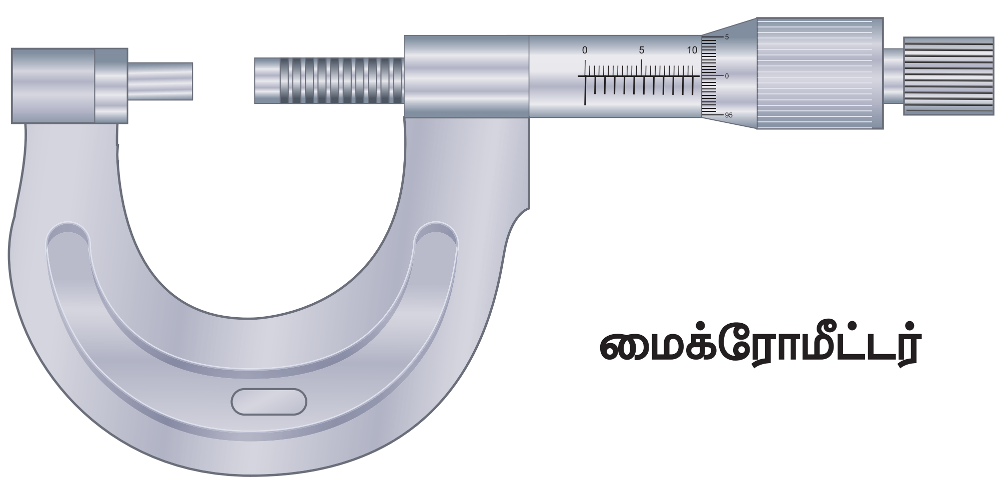
பிரதான அளவுகோலின் ஒரு பிரிவு = 1 மிமீ

துணை அளவுகோலின் ஒரு பிரிவு = 0.5 மிமீ

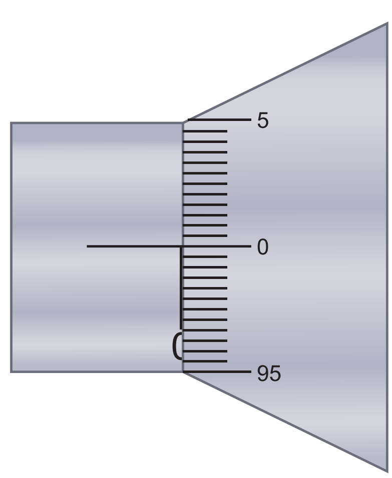
எனவே மீச்சிற்றளவு (Least Count) = $\frac{0.5}{50}$ = 0.01 மிமீ

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

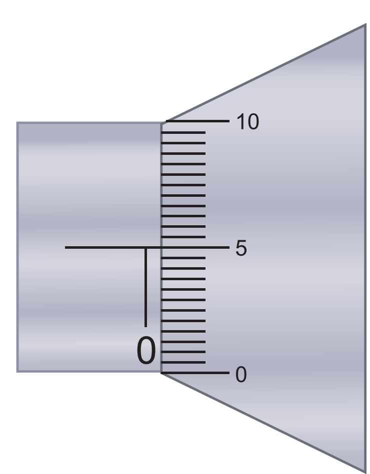
ஆன்வில் (Anvil) முனைப்பகுதியும், தண்டின் (Spindle) முனைப்பகுதியும் இணையும் போது முகப்புக் கோட்டில் (Index Lineல்) உள்ள '0'வும் திம்பிள் கோடு பூஜ்ஜியமும் சந்திக்க வேண்டும். இதற்கு சுழிப்பிழை (Zero Error) என்று பெயர்.



மைக்ரோமீட்டர்



(a) சுழிப்பிழை



(b) நேர்ப்பிழை

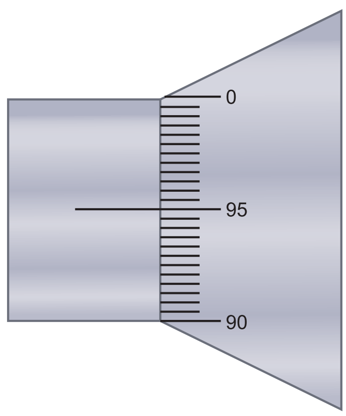
AM_Tamil Practicals.indd 238 12-02-2019 11:46:44

நேர்ப்பிழை (Positive Error)

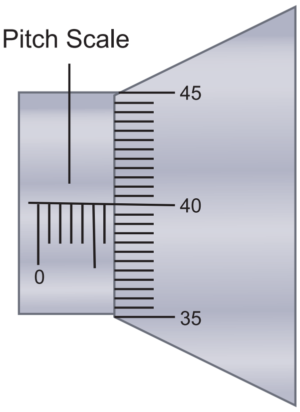
ஆன்வில் (Anvil) முனைப்பகுதியும், தண்டின் (Spindle) முனைப்பகுதியும் இணையும் போது முகப்புக் கோட்டில் (Index Lineல்) உள்ள '0'வும் திம்பிள் கோடு பூஜ்ஜியமும் சந்திக்க வேண்டும். பூஜ்ஜியத்தை விட அதிகமாக இருந்தால் அதற்கு நேர்ப்பிழை (Positive Error) என்று பெயர்.

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

AM_Tamil Practicals.indd 239 12-02-2019 11:46:44

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 12-02-2019 11:46:44

செய்முறை

3

கரிப்படிவங்களை நீக்குதல் (Decarbonising)

செய்முறை 3

நோக்கம் (AIM)

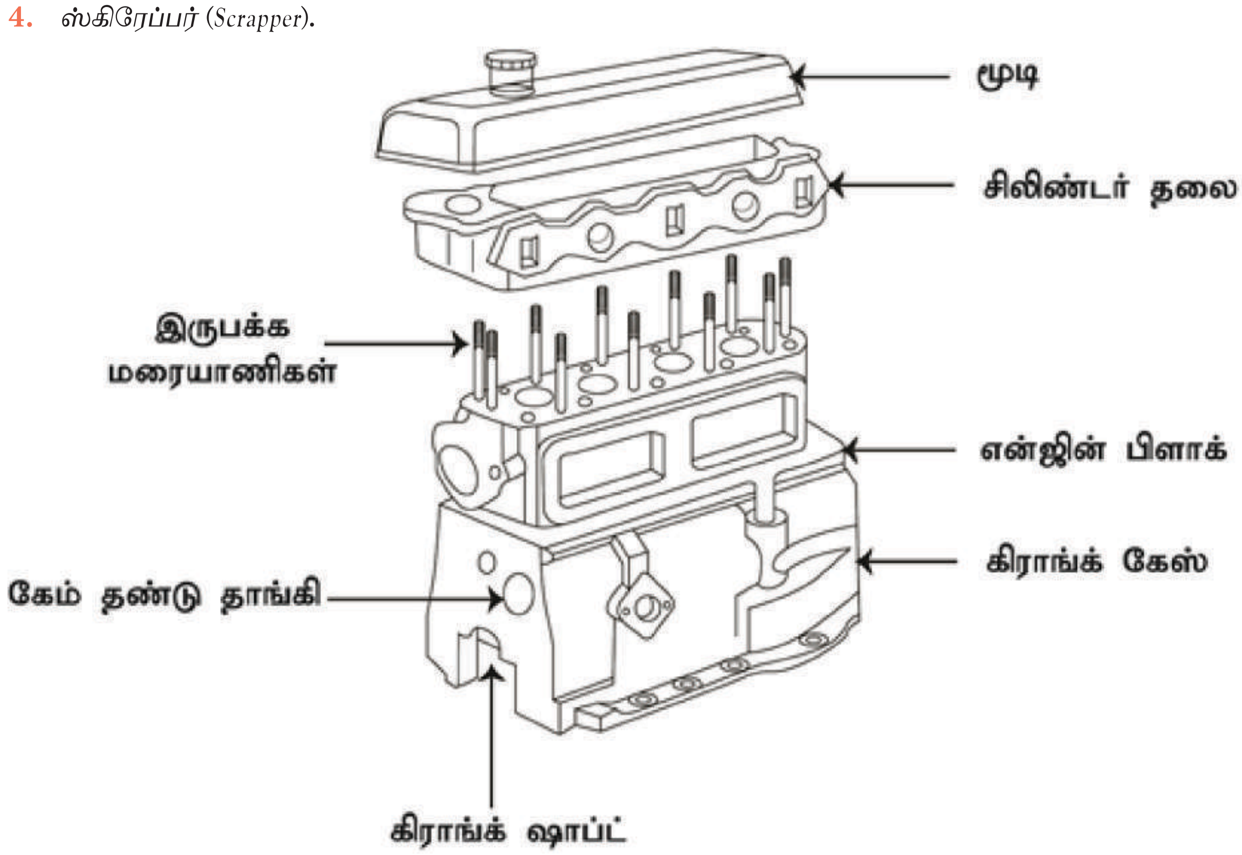
சிலிண்டர் பிளாக்,சிலிண்டர் ஹெட்,பிஸ்டன் ஹெட் ஆகியவற்றில் படிந்துள்ள கரி படிவத்தை நீக்குதல்

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

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)

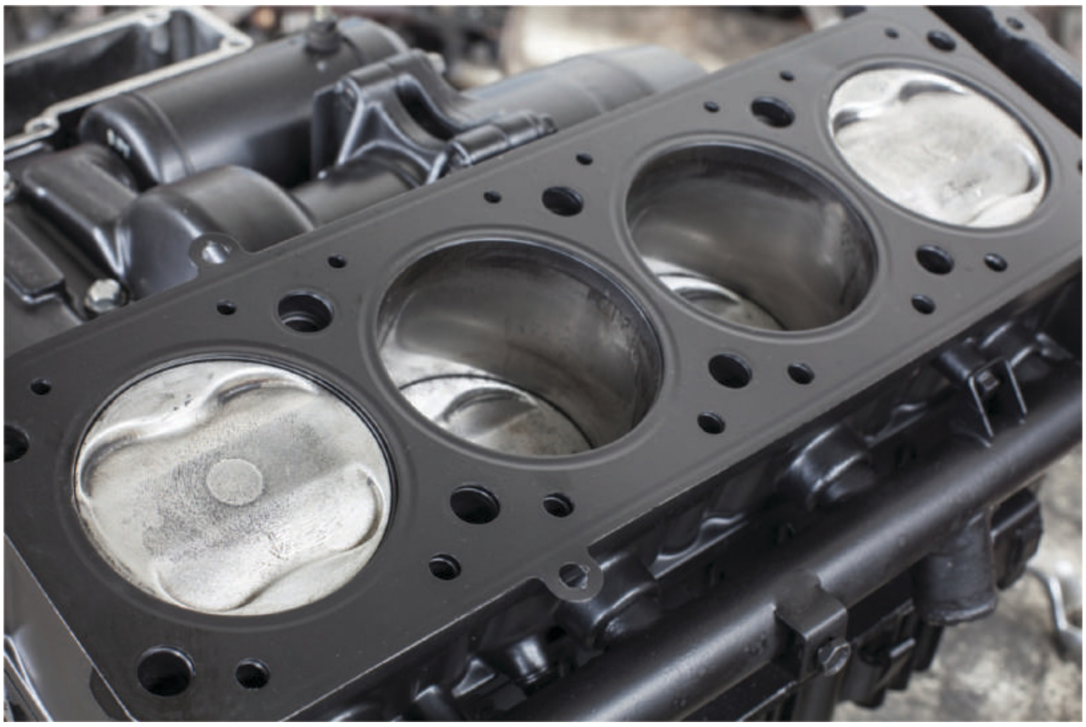
1. சைலன்சர் வழியாக அதிக புகை வெளியேறுதல்.
2. முன் கூட்டியே எரிபொருள் எரிதல் (Pre Ignition).
3. புகைப்போக்கியில் அதிக சப்தம் ஏற்படுதல் (Silencer).
4. பின்னோக்கி வெடித்தல் (Back Firing).
5. தேய்வடைந்த பிஸ்டன் வளையங்கள் வழியாக உயவு எண்ணைய் எரியும் அறைக்குள் சென்று எரிவதால் அதிக கரி படிகிறது.

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.

AM_Tamil Practicals.indd 242 12-02-2019 11:46:44

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 12-02-2019 11:46:44

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.

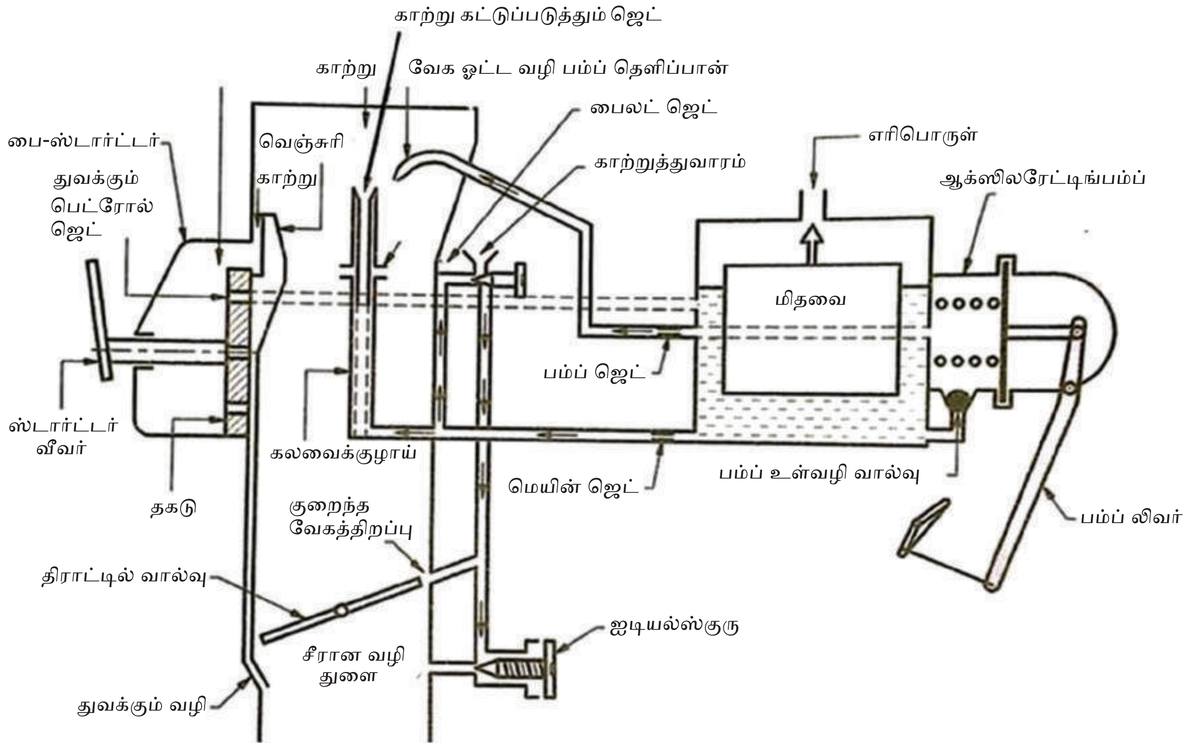
தேவையான கருவிகள் (Tools Required)

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)

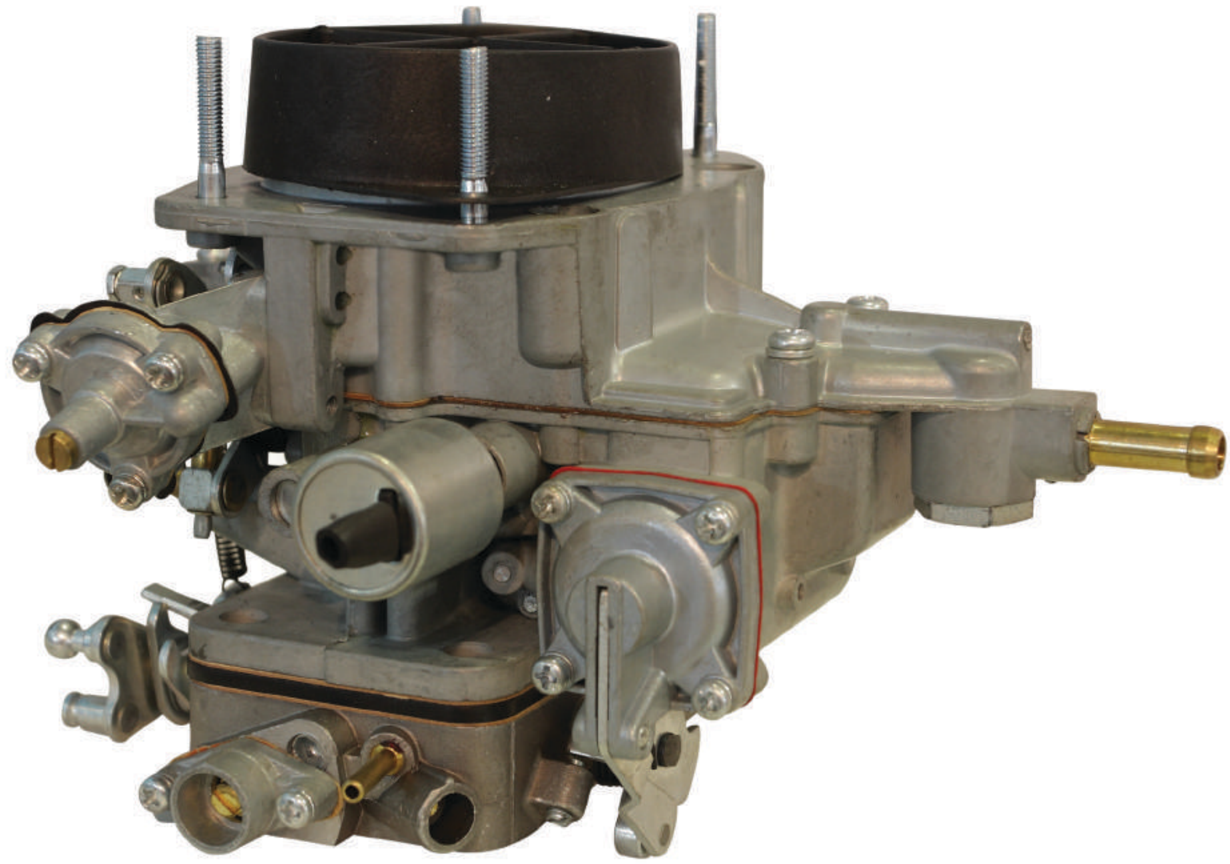
1. மெல்லிய துணி (Soft Cloth)
2. பெட்ரோல் தேவையான அளவு (Petrol Sufficient Amount)
3. குறைந்த அழுத்தக் காற்று (Low Pressure Air)
4. மெல்லிய துடைப்பான் (Fine Brush)
5. ஸ்பிரிட் சென்சார் தாள் (Sprit Sensor Paper)

AM_Tamil Practicals.indd 244 12-02-2019 11:46:45



படம் (1) கார்புரேட்டர் – கோட்டு வரைபடம்

படம் (2) கார்புரேட்டர் படம் 1



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.

AM_Tamil Practicals.indd 246 12-02-2019 11:46:45

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.

செய்முறை

5

எண்ணெய் பம்ப் (Oil Pump)

செய்முறை 5

நோக்கம் (Aim)

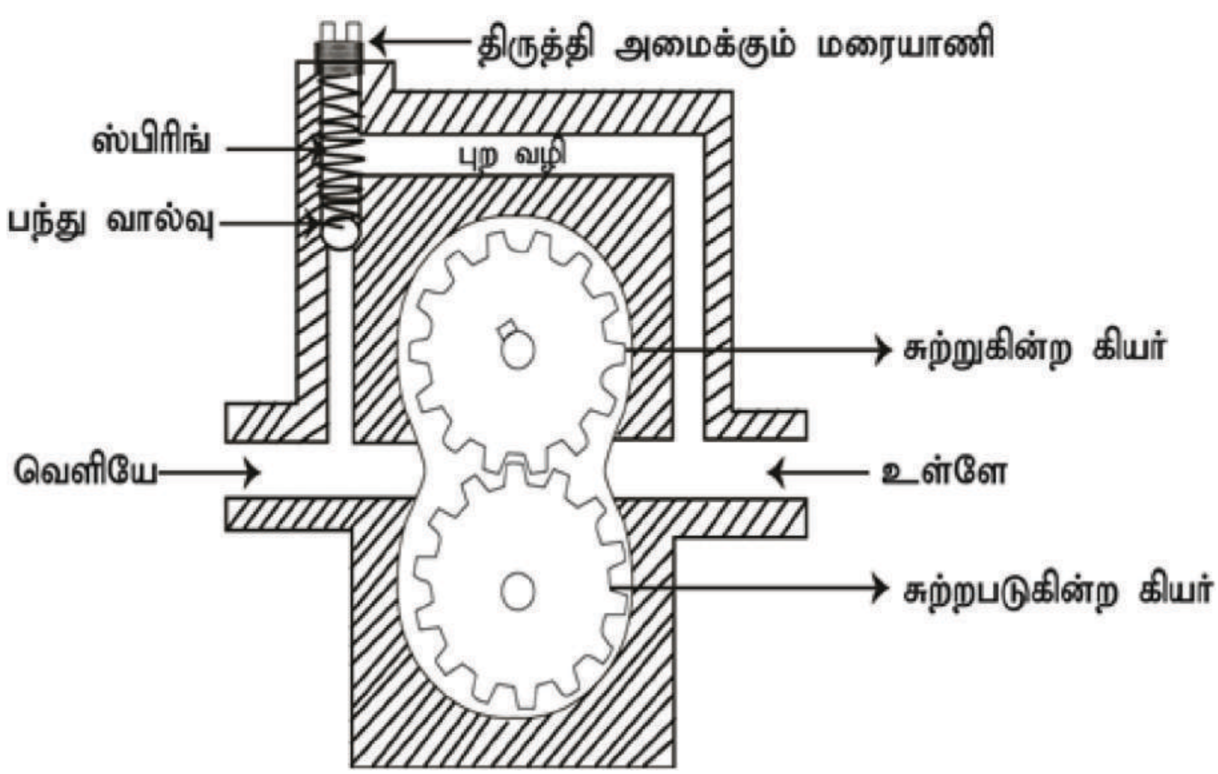
என்ஜினிலிருந்து எண்ணெய் பம்பை கழற்றி,பரிசோதித்து,சர்வீஸ் செய்து மீண்டும் பொருத்துதல்

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

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)

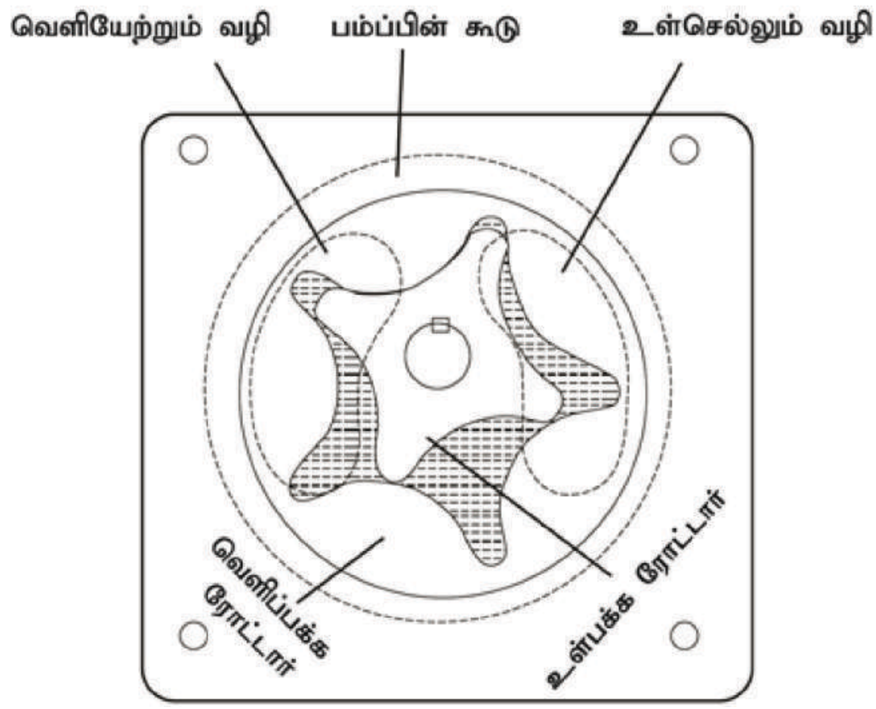
1. எஞ்ஜினை இயக்க ஆரம்பித்து தேவையான வெப்பம் (700 C) அடையும் வரை இயக்க வேண்டும்.
2. பின்னர் என்ஜினை நிறுத்திவிட்டு சற்று நேரம் கழித்து எண்ணெய் தொட்டியில் இருந்து எண்ணெயை வடித்து எடுக்க வேண்டும்
3. எண்ணெய் பம்போடு இணைந்து உள்ள உள்ளிழுக்கும்,வெளியேற்றும் இணைப்புகளை கழற்ற வேண்டும்.
4. பகிர்வியை (Distributor) 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.

AM_Tamil Practicals.indd 249 12-02-2019 11:46:46



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)பம்ப்புடன் 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 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

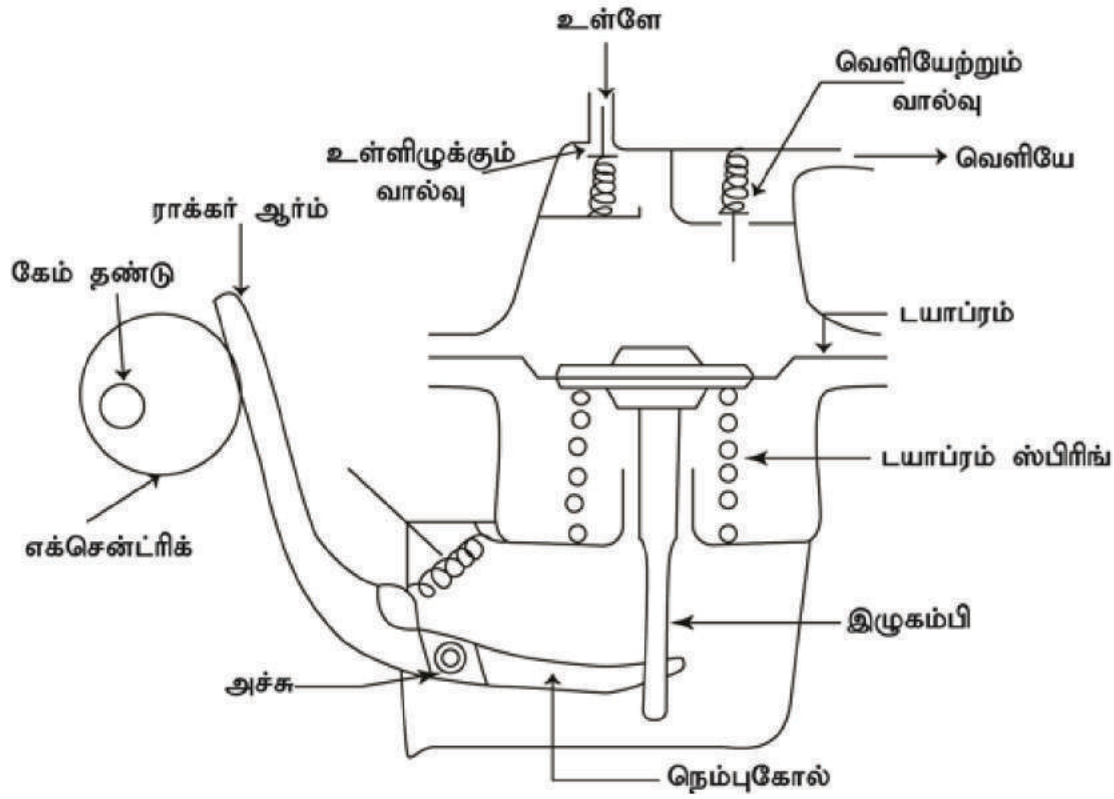
AM_Tamil Practicals.indd 251 12-02-2019 11:46:46

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.

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 12-02-2019 11:46:46

செய்முறை

7

ஒலி குறைப்பான் (Sliencer)

செய்முறை 7

நோக்கம் (Aim)

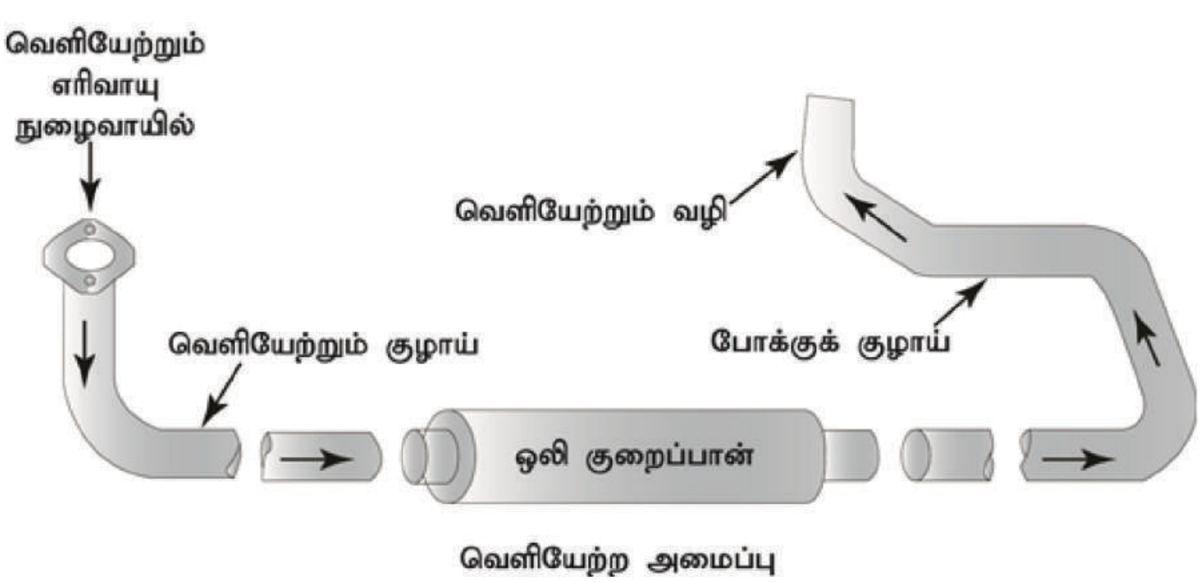
ஒலி குறைப்பானை (Silencer) கழற்றி,பரிசோதித்து,சர்வீஸ் செய்து மீண்டும் பொருத்துதல்

தேவையான சாதனங்கள் (Equipments Required)

ஏதேனும் ஒரு வாகனம் (Vehicle)

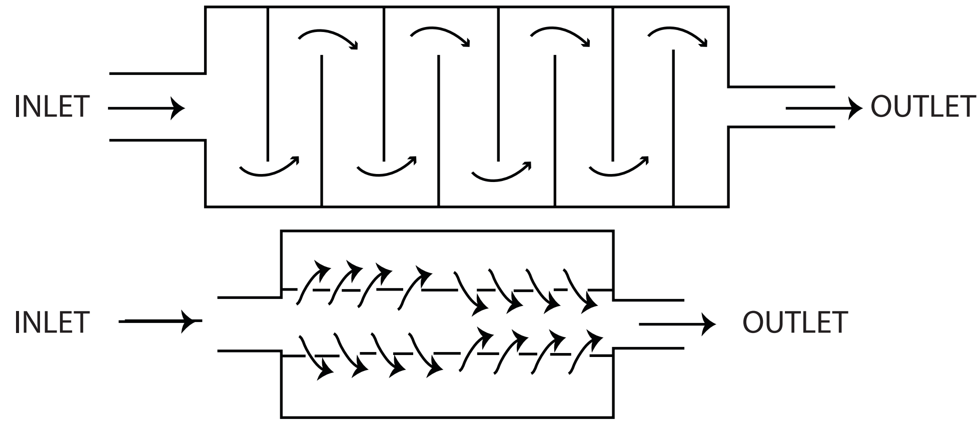
தேவையான கருவிகள் (Tools Required)

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

AM_Tamil Practicals.indd 254 12-02-2019 11:46:46



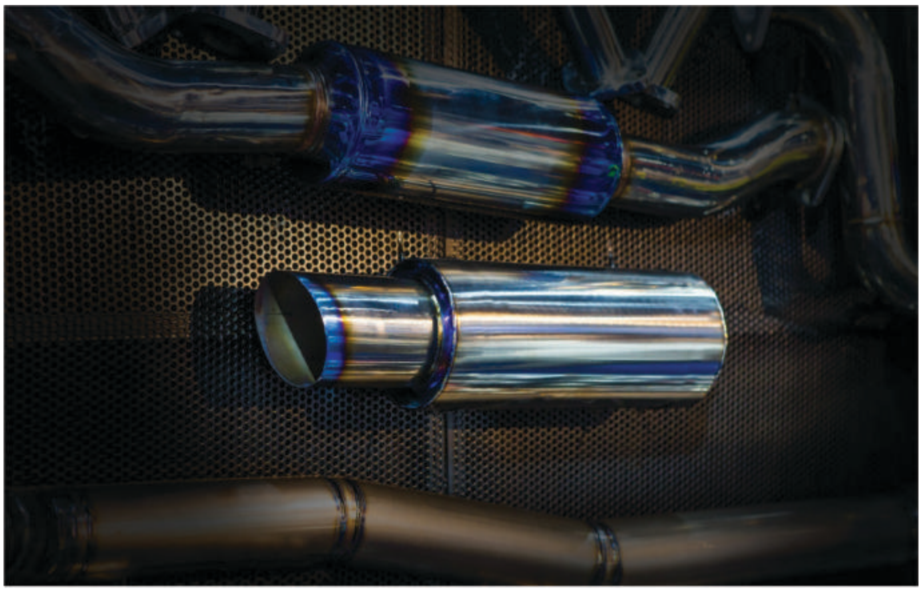
படம் (2) ஒலி குறைப்பான் படம்

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

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.

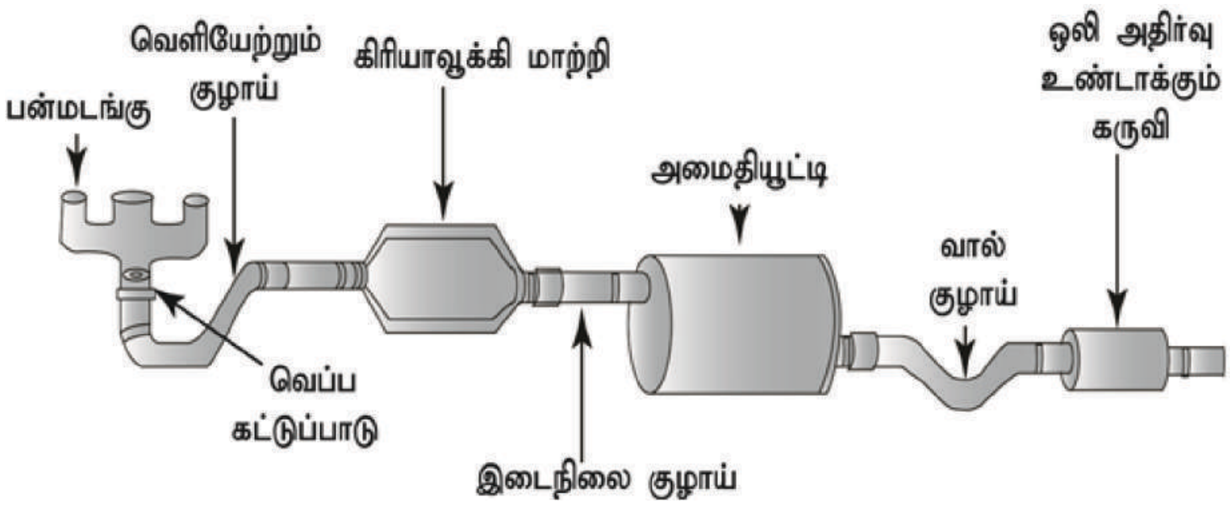
குறிப்பு

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 12-02-2019 11:46:47

செய்முறை

8

பிஸ்டன் தொகுப்பு
Piston Assembly

செய்முறை 8

நோக்கம் (Aim)

பிஸ்டன் தொகுப்பை பிரித்து, பரிசோதித்து சர்வீஸ் செய்து மீண்டும் பொருத்துதல்

தேவையான சாதனங்கள் (Equipments Required)

என்ஜின்

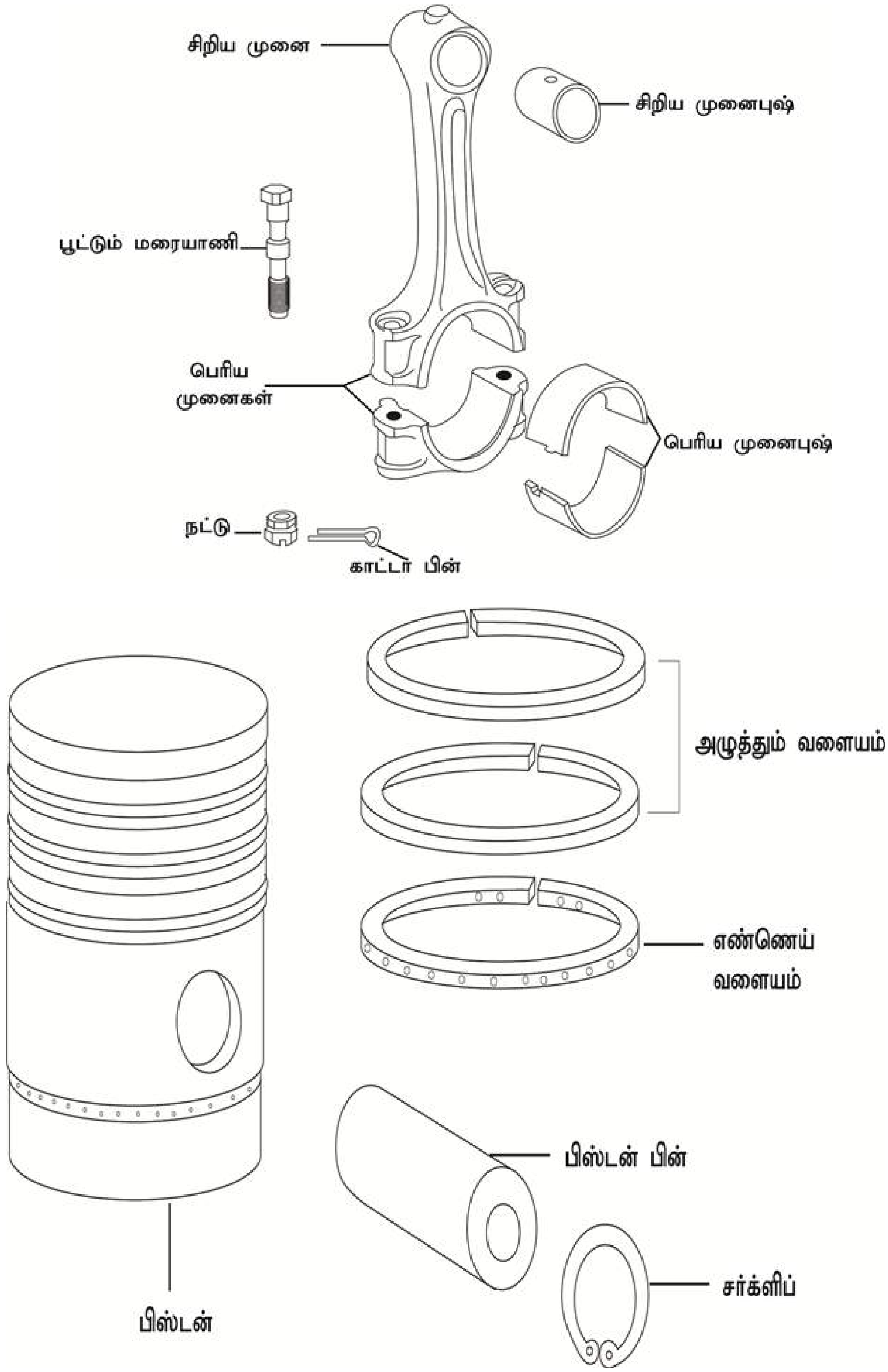
தேவையான கருவிகள் (Tools Required)

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*)

AM_Tamil Practicals.indd 257 12-02-2019 11:46:47



படம் (1) பிஸ்டன் மற்றும் இணைப்புத் தண்டு – கோட்டு வரைபடம்

AM_Tamil Practicals.indd 258 12-02-2019 11:46:47

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 இருத்தால் 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

AM_Tamil Practicals.indd 259 12-02-2019 11:46:47

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.

செய்முறை

9

தண்ணீர் பம்ப்
(Water Pump)

செய்முறை 9

நோக்கம் (Aim)

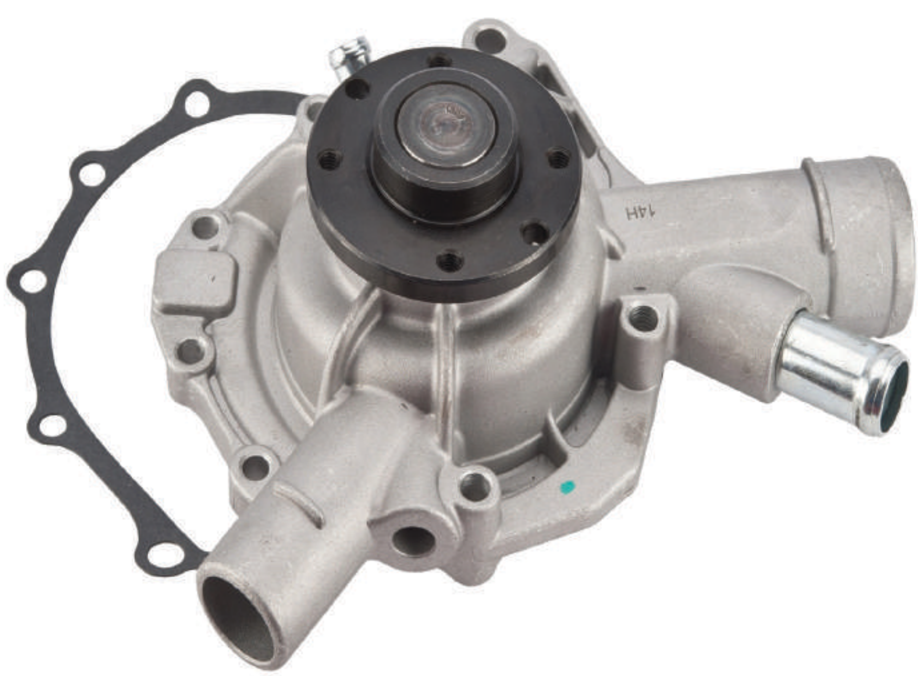
கொடுக்கப்பட்டுள்ள என்ஜினிலிருந்து தண்ணீர் பம்பை பிரித்து,பரிசோதித்து சர்வீஸ் செய்து மீண்டும் பொருத்துதல்

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)



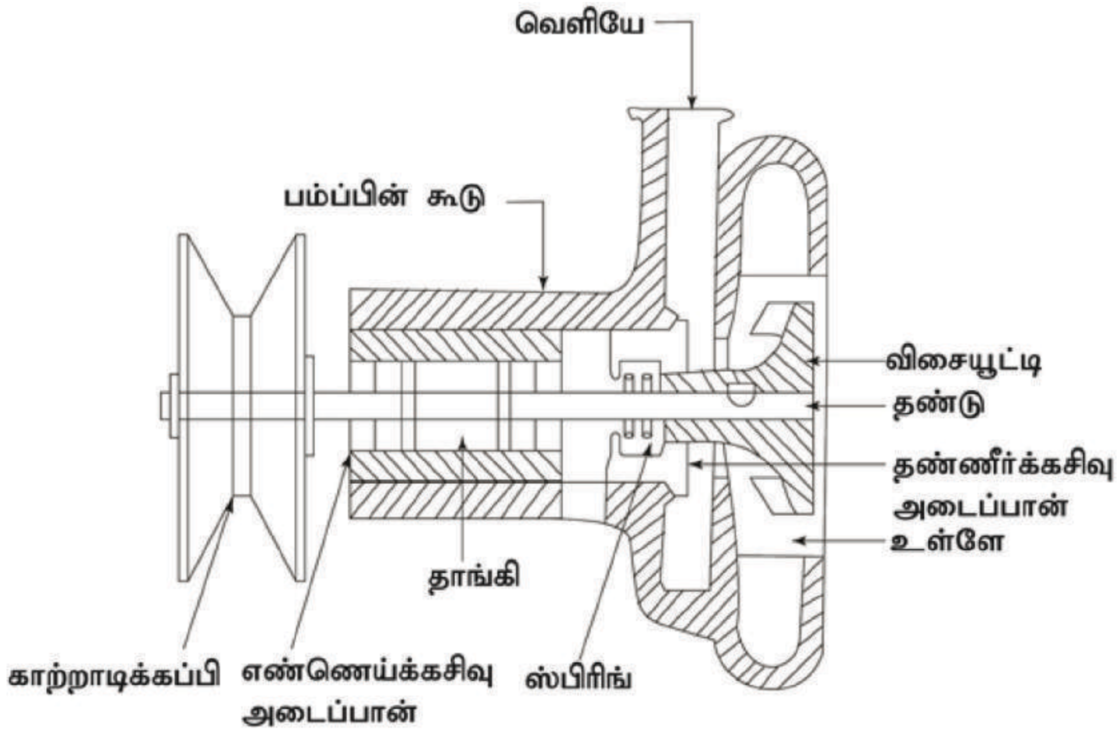
படம் (1) தண்ணீர் பம்ப் படம்

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 12-02-2019 11:46:48

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 12-02-2019 11:46:48

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)

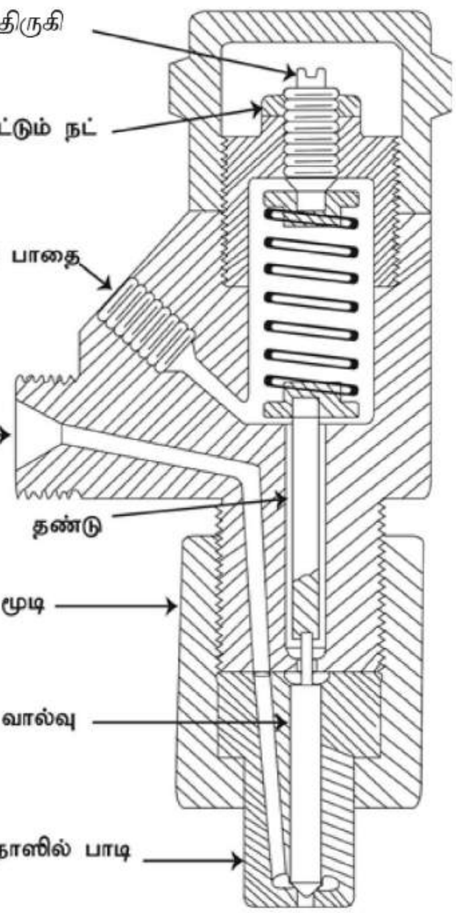
டீசல் என்ஜின்

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)

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.

AM_Tamil Practicals.indd 265 12-02-2019 11:46:48

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 12-02-2019 11:46:48

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 12-02-2019 11:46:48

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.

விரைவுக் குறியீடு மேலாண்மைக் குழு

இரா. ஜெகநாதன்
இடைநிலை ஆசிரியர்
ஊ.ஒ.ந.நி. பள்ளி, கணேசபுரம்– போளூர்,
திருவண்ணாமலை மாவட்டம்.

ந. ஜெகன்
பட்டதாரி ஆசிரியர்,
அ.ஆ.மே.நி. பள்ளி, உத்திரமேரூர், காஞ்சிபுரம் மாவட்டம்.

ஜே.எப். பால் எட்வின் ராய்
பட்டதாரி ஆசிரியர்,
ஊ.ஒ.ந.நி. பள்ளி, இராக்கிப்பட்டி, சேலம் மாவட்டம்.

கலை மற்றும் வடிவமைப்புக் குழு

புத்தக வடிவமைப்பு
பெலிக்ஸ்,
மாணவர் நகலகம்,
அடை யார், சென்னை.

அட்டை வடிவமைப்பு
கதிர் ஆறுமுகம்

தர கட்டுப்பாடு
வே.சா. ஜாண்ஸ்மித்

ஒருங்கிணைப்பு
ரமேஷ் முனிசாமி

இந்நூல் 80 ஜி.எஸ்.எம். எலிகண்ட் மேப்லித்தோ தாளில் அச்சிடப்பட்டுள்ளது.
ஆப்செட் முறையில் அச்சிட்டோர்:

குறிப்புகள்

AM_Tamil Practicals.indd 269 12-02-2019 11:46:48

குறிப்புகள்

AM_Tamil Practicals.indd 270 12-02-2019 11:46:48

குறிப்புகள்

AM_Tamil Practicals.indd 271
12-02-2019 11:46:48

குறிப்புகள்

AM_Tamil Practicals.indd 272 12-02-2019 11:46:48