www.tnschoolbooks.in

தமிழ்நாடு அரசு

மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு

தொழிற்கல்வி

அடிப்படைத் தானியங்கி ஊர்திப் பொறியியல்

கருத்தியல் & செய்முறை

தமிழ்நாடு அரசு விலையில்லாப் பாடநூல் வழங்கும் திட்டத்தின் கீழ் வெளியிடப்பட்டது

பள்ளிக் கல்வித்துறை

தீண்டாமை மனிதநேயமற்ற செயலும் பெருங்குற்றமும் ஆகும்

www.tnschoolbooks.in

தமிழ்நாடு அரசு

முதல்பதிப்பு – *2019*

திருத்திய பதிப்பு – *2020, 2022*

மறுபதிப்பு – *2021, 2023, 2024*

(புதிய பாடத்திட்டத்தின் கீழ்
வெளியிடப்பட்ட நூல்)

விற்பனைக்கு அன்று

பாடநூல் உருவாக்கமும்
தொகுப்பும்

மாநிலக் கல்வியியல் ஆராய்ச்சி மற்றும்
பயிற்சி நிறுவனம்

© SCERT 2019

நூல் அச்சாக்கம்

தமிழ்நாடு பாடநூல் மற்றும் கல்வியியல்
பணிகள் கழகம்

www.textbooksonline.tn.nic.in

XII Std - BAE TM Introduction Pages_Option.indd 2 24/12/2023 09:41:56

www.tnschoolbooks.in

முன்னுரை

அடிப்படை தானியங்கி ஊர்தி பொறியியல் பிரிவில் மேல்நிலை இரண்டாமாண்டு படிக்கும் மாணவர்களுக்கு இந்த புத்தகத்தை வழங்குவதில் அளவற்ற மகிழ்ச்சி அடைகிறோம். இந்த புத்தகம் குறித்த காலத்தில் எழுத, தொகுக்க மற்றும் வெளியிடுவதற்கு உறுதுணையாக இருந்த ஆசிரியர்கள், மாநில கல்வியியல் ஆராய்ச்சி மற்றும் பயிற்சி நிறுவனத்தினர் ஆகிய அனைவருக்கும் எங்கள் மனமார்ந்த நன்றியைத் தெரிவித்துக் கொள்கிறோம்.

இப்புத்தகத்தில், தானியங்கி வாகன அமைப்பில் உள்ள முக்கியமான துணைப்பிரிவுகள் அனைத்தையும் பத்து பாடங்களில் உள்ளடங்குமாறு தொகுக்கப்பட்டுள்ளன. ஒவ்வொரு பிரிவிலும் உள்ள பாகங்களை மாணவர்கள் நன்கு புரிந்து கொள்வதற்கு வசதியாக அதிக அளவில் எடுத்துக்காட்டுகளுடன் விளக்கப்பட்டுள்ளன. பாகங்களின் படங்கள் அனைத்தும் எளிதாக விளங்கும் வகையில் எளிமைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. மேலும் மாணவர்களின் புரிதலை மேம்படுத்தும் நோக்கத்திற்காக புகைப்படங்களும் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன.

“உங்களுக்குத் தெரியுமா” என்ற தலைப்பில் உள்ள “பெட்டிச் செய்திகளில் “நவீன வளர்ச்சி குறித்த கருத்துக்கள் மற்றும் உண்மைச்செய்திகள் சிறப்பித்துக் காட்டப்பட்டுள்ளன. செயல்முறைப் பிரிவில் ஒவ்வொரு பாடத்திலும் உள்ள முக்கிமான பாகங்களின் தொகுப்பை பிரித்து, பரிசோதித்து, பொருத்துவதற்கான செயல்முறைகள் விளக்கப்பட்டுள்ளன. எனவே மாணவர்கள் அனைத்து பாகங்களின் கட்டமைப்பு மற்றும் இயக்கம் ஆகியவற்றை வியந்து புரிந்து கொள்ள முடியும். இந்தப்புத்தகத்தின் மூலம் மாணவர்கள் கோட்பாட்டு அறிவுடன், பகுப்பாய்வுத்திறன் மற்றும் செயல்முறைத்திறன் ஆகிவற்றைக் கற்றுக் கொள்வார்கள் என உறுதியாக நம்புகிறோம்.

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

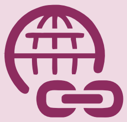
XII Std - BAE TM Introduction Pages_Option.indd 3 01/11/2022 1:33:17 PM

புத்தகத்தை பயன்படுத்துவது எப்படி?
How to use the book?

	மேற்படிப்பு வாய்ப்புகள் (Higher Studies)	நீங்கள் மேல்நிலை படிப்பில் தேர்ச்சி பெற்ற பிறகு ஆட்டோமொபைல் துறையில் எந்தெந்த மேற்படிப்பைத் தொடரலாம் என்பதற்கு ஏதுவாக இத்தொழிற்கல்வி சார்ந்த பட்டய மற்றும் பட்ட மேற்படிப்புகளின் பட்டியல் தரப்பட்டுள்ளது.
	கற்றலின் நோக்கங்கள் (Learning Objectives)	ஒவ்வொரு பாடத்திலும் நீங்கள் எதனைப் பற்றிய அறிவைப் பெறப் போகிறீர்கள் என்பதையும், எந்த இலக்கை அடையப் போகிறீர்கள் என்பதைப் பற்றியும் குறிக்கிறது.
	உங்களக்கத் தெரியுமா? (do you Know ?)	உங்களின் அறிவைத் தூண்டும் நோக்கில், உரிய பாடத்தில் பாடம் சார்ந்து நீங்கள் மேலும் அறிந்து கொள்ள வேண்டிய சிறப்பு கூடுதல். நிகழ்கால உண்மைகள் பற்றிய தகவல்கள் கொடுக்கப் பட்டுள்ளன.
	QR CODE	• உங்கள் மொபைலில், Google Play store – விருந்து QR Code Scanner – ஐ பதிவிறக்கம் செய்யவும் • QR Code – ஐ திறக்கவும் • Scanner பட்டனை அழுத்திய உடன் கேமரா திறக்கும் • அந்த கேமராவை பாடத்தில் உள்ள QR code – ஐ Scan செய்யும் படி சரியாக காட்டவும் • கேமரா, QR Code – ஐ படித்தவுடன் நீங்கள் காணவேண்டிய URL இணைப்பு திரையில் தோன்றும் • அந்த URL குறியீட்டை Browse செய்யும் பொழுது அந்தப் பாடத்திற்கு சம்மந்தப் பட்ட இணையதளத்திற்கு நேரடியாகச் சென்று உரிய தகவல்களைப் பெறலாம்
	மாணவர் செயல்பாடு	நீங்கள் குறிப்பிட்ட பாடத்திற்கு சம்மந்தப் பட்டு சேகரிக்க வேண்டிய தொழில் நுட்பத் தகவல்களும் அவற்றைப் பதிவேட்டில் பதிந்து பராமரித்தல் பற்றியும் இங்கு தரப் பட்டுள்ளது.

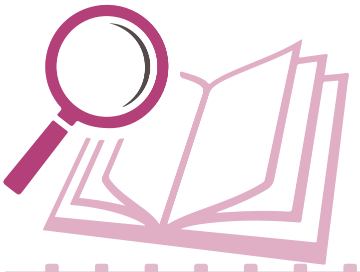
XII Std - BAE TM Introduction Pages_Option.indd 4 01/11/2022 1:33:17 PM

www.tnschoolbooks.in

	மதிப்பீடு (Evaluation)	உங்களின் கற்றல் திறனைச் சோதித்துக் கொள்ளும் நோக்கில் தங்களின் பயிற்சிக்காக எளிய, நடுத்தர மற்றும் உயர்நிலை வினாக்களின் மாதிரி கொடுக்கப் பட்டுள்ளது.
	செய்முறை (Practical)	தங்கள் பாடம் சார்ந்த செய்முறைகளின் தொகுப்பு பற்றிய விவரங்கள் இடம் பெற்றுள்ளன
	முன்னாள் மாணவர்களின் பதிவு (Case study)	உங்கள் முன்னேற்றத்திற்கான, முன் உதாரணமாக, இத்தொழிற்கல்வி பயின்று தற்சமயம் சுயதொழில் முனைந்து இத்துறையில் சிறந்து விளங்கும் முன்னாள் மாணவ, மாணவியரின் சுயவிவரம் தரப்பட்டுள்ளது.
	இணையதள முகவரிகள் (Web Reference)	நீங்கள், உங்களின் அறிவை மேலும் கணினி மூலம் மேம்படுத்திக் கொள்ள ஏதுவாக பாடங்கள் சார்ந்த இணையதள முகவரிகளின் பட்டியல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.
	மேற்கோள் நூல்கள் (Book Reference)	நீங்கள் உங்களின் அறிவை மேலும் படித்து மேம் படுத்திக் கொள்ள ஏதுவாக இப்பாடங்கள் சார்ந்த மேற்கோள் நூல்களின் பட்டியல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

XII Std - BAE TM Introduction Pages_Option.indd 5 01/11/2022 1:33:17 PM

www.tnschoolbooks.in



வாழ்வியல் வழிகாட்டி

12 வது தொழிற்கல்வி பிரிவு படிப்பிற்குப்பின் அடிப்படை ஊர்தியியல் பிரிவுக்கான மேற்படிப்பு

1. அரசு உதவி பெறும் மற்றும் தனியார் பாலிடெக்னிக் கல்லூரிகளில் நேரடியாக இரண்டாம் வருட டிப்ளமா பொறியியல் படிக்கலாம் மேலும் பொறியியல் கல்வியில் சேரலாம்.
2. 10% இருக்கைகள் அரசு மற்றம் அரசு உதவி மற்றும் தனியார் பொறியியல் கல்லூரிகளில் முதல் வருட பட்டப் படிப்பு பொறியியலில் சேர ஒதுக்கப்பட்டுள்ளது.
3. தொலை தூரக் கல்வியில் அரசு பொறியியல் படிப்புக்கு இணையான AMIE ஆறு வருடப் பிரிவு சேரலாம்.

கலைப்பிரிவு பகுதி

1. +2 தொழிற்கல்வி மாணவர்கள் முதல் வருட ஆசிரியர் பயிற்சிப் பட்டயபடிப்பில் சேரலாம்.
2. B.A. இளங்கலை பிரிவில் நேரடியாக சேரலாம் இயற்பியல், வேதியியல் உயிரியல் மற்றும் விஞ்ஞான பிரிவுகளைத் தவிர மற்ற பிரிவுகளில் சேரலாம்.
3. நேரடியாக B.Sc. கணிதப்பிரிவில் சேரலாம்.

வேலைவாய்ப்பு

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

சுய வேலைவாய்ப்பு

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

XII Std - BAE TM Introduction Pages_Option.indd 6 01/11/2022 1:33:17 PM

பொருளடக்கம்

அடிப்படை தானியங்கி ஊர்தி பொறியியல்

அலகு எண்	பாடத் தலைப்பு	பக்க எண்	மாதம்
1.	சக்தி கடத்தும் அமைப்பு	1-14	ஜூன்
2.	கிளட்ச் யூனிட்	15-30	ஜூன்
3.	கியர் பாக்ஸ்	31-57	ஜூலை
4.	புரொபல்லர் ஷாப்ட் மற்றும் பின்இருசு	58-76	ஆகஸ்ட்
5.	சக்கரங்கள் மற்றும் டயர்கள்	77-93	செப்டம்பர்
6.	தடை அமைப்பு	94-128	அக்டோபர்
7.	அதிர்வு தாங்கும் அமைப்பு	129-151	அக்டோபர்
8.	ஸ்டியரிங் அமைப்பு	152-174	நவம்பர்
9.	சேஸிஸ் மற்றும் உடற்பாகம்	175-192	நவம்பர்
10.	மின்சார அமைப்பு	193-230	நவம்பர்–டிசம்பர்
	மாதிரிவினாத்தாள் வடிவம்	231-233	
	அடிப்படை தானியங்கி ஊர்தி பொறியியல் செய்முறை	234-270	
	தனிநபர் ஆய்வு	271-275	
	மேற்கோள் ஆதாரம்	276-277	
	கலைச் சொற்கள்	278-279	

மின்னூல

மதிப்பீடு

XII Std - BAE TM Introduction Pages_Option.indd 7 01/11/2022 1:33:17 PM

அடிப்படைத் தானியங்கி ஊர்திப் பொறியியல்

கருத்தியல்

www.tnschoolbooks.in

அலகு

1

சக்தி கடத்தும் அமைப்பு (Transmission System)

பொருளடக்கம்

1.0 அறிமுகம்
1.1 சக்தி கடத்தும் அமைப்பு
  1.1.1 சக்தி கடத்தும் அமைப்பு – பாகங்கள்
1.2 சக்தி கடத்தும் அமைப்பு – தேவைகள்
1.3 சக்தி கடத்தும் அமைப்பு – வகைகள்
  1.3.1 முன்புற என்ஜின் பின்சக்கர இயக்கம்
  1.3.2 முன்புற என்ஜின் முன்சக்கர இயக்கம்
  1.3.3 முன்புற என்ஜின் நான்குசக்கர இயக்கம்
  1.3.4 பின்புற என்ஜின் பின்சக்கர இயக்கம்
1.4 காற்று எதிர்ப்புத்தடை (Air Resistance)
1.5 உருளும் தடை (Rolling Resistance)
1.6 சாய்வு (அ) ஏற்றத்தடை (Gradient Resistance)
1.7 டிராக்டிவ் எஃபோர்ட்
  1.7.1 டிராக்சன்
1.8 தானியங்கி வாகன அடிப்படுகையின் பாகங்கள்
  1.8.1 தானியங்கி வாகன அடிப்படுகையின் பயன்பாடுகள்
  1.8.2 பிரேம்
  1.8.3 என்ஜின்
  1.8.4 கிளட்ச்
  1.8.5 கியர்பாக்ஸ்
  1.8.6 புரொப்பல்லர் ஷாப்ட் மற்றும் யுனிவர்சல் ஜாயிண்ட்
  1.8.7 முன் அச்சு
  1.8.8 பின் அச்சு மற்றும் டிபரன்சியல்
  1.8.9 சஸ்பென்சன் அமைப்பு
  1.8.10 ஸ்டியரிங் அமைப்பு
  1.8.11 பிரேக் அமைப்பு
  1.8.12 சக்கரம் மற்றும் டயர்
  1.8.13 மின்சார அமைப்பு

கற்றல் நோக்கம் (Learning Objectives)

1. என்ஜின் சக்தி எவ்வாறு சக்கரங்களுக்கு செலுத்தப்படுகிறது என்பதை அறிதல்.
2. பல்வேறு வகை ட்ரைவ் மூலம் சக்கரங்களுக்கு சக்தியை செலுத்துகிறது என்று அறிதல்.
3. வாகனம் சாலைகளில் செல்லும் போது ஏற்படும் பல்வேறு தடைகளை பற்றி அறிதல்.
4. சக்தி கடத்தும் அமைப்பில் உள்ள பல்வேறு பாகங்கள் மற்றும் அவற்றின் பயன்களை அறிதல்.

BAE_Chapter_01.indd 1 01/11/2022 1:00:13 PM

www.tnschoolbooks.in

1.0 அறிமுகம் (Introduction)

ஆட்டோமொபைல் வாகனங்களில் என்ஜின் எனும் மூல ஆதாரம் பொருத்தப்பட்டு அதனிலிருந்து உருவாகும் சக்தியை வாகனத்தின் வீல்களுக்கு கடத்தினால் தான் எந்த ஒரு வாகனமும் நகர்ந்து செல்ல முடியும். இவ்வாறாக சக்தி கடத்தும் தேவைக்காக வாகனத்தில் உருவாக்கப்பட்டுள்ள தொடர் அமைப்பே ஆட்டோ மொபைல் டிரான்ஸ்மிஷன் சிஸ்டம் (அ) வாகன சக்தி கடத்தும் அமைப்பு எனப்படும். வாகனங்களுக்கு பல்வேறு அடிப்படை தேவைகளுக்காகவும், இடவசதிக்காகவும் உற்பத்தியாளர்கள் என்ஜின்களை பொருத்தமான இடத்தில் அமைத்து அங்கிருந்து சக்தியை வீல்களுக்கு பல்வேறு முறைகளில் கடத்துகிறார்கள்.

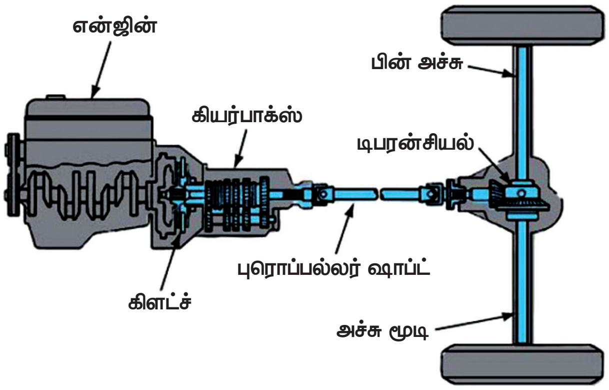
அவற்றில் சிலவகைகளை படத்துடன் காண்போம்.

1.1 சக்தி கடத்தும் அமைப்பு (Transmission System)

ஆட்டோமொபைல் வாகனங்களில் என்ஜினிலிருந்து சுழல்சக்தி கிடைக்கிறது. இந்த சுழல் சக்தி சாலையில் ஓடும் சக்கரங்களுக்கு கடத்தப்படுகிறது. அவ்வாறு கடத்தும் பணியில் என்ஜினுக்கும் சாலையில் ஓடும் சக்கரங்களுக்கும் இடையே உள்ள அனைத்து பாகங்களின் தொகுப்பிற்கு சக்திகடத்தும் அமைப்பு (Transmission System) என்று பெயர்.

1.1.1 சக்தி கடத்தும் அமைப்பின் பாகங்கள் (Parts of Transmission System)

1. கிளட்ச்
2. கியர்பாக்ஸ்
3. புரொப்பல்லர் ஷாப்ட்
4. யுனிவர்சல் ஜாயிண்ட்
5. டிபரன்சியல்
6. பின் அச்சு



படம் 1.2 .1 **சக்தி கடத்தும் அமைப்பின் பாகங்கள்**

1.2 சக்தி கடத்தும் அமைப்பின் தேவைகள் (Requirements of Transmission System)

- என்ஜினிலிருந்து கிடைக்கும் சுழல் சக்தியை பின் அச்சிற்கு கடத்தவும், துண்டிக்கவும் தேவைப்படுகிறது.
- என்ஜின் இயங்கும் போது சக்தி கடத்தும் அமைப்பு மென்மையாக சத்தமின்றி இணைந்து சக்தியை சாலையில் ஓடும் சக்கரங்களுக்கு கடத்துகிறது.
- என்ஜினில் கிடைக்கும் சுழல் சக்தியை அதிர்வின்றி சாலையில் ஓடும் சக்கரங்களுக்கு கடத்துகிறது.
- சாலையில் சக்கரங்களை தேவையான இழுவிசையில் இயக்க பயன்படுகிறது.
- சாலையில் ஓடும் சக்கரங்களை பலவித வேகத்தில் இயக்க பயன்படுகிறது.

1.3 சக்தி கடத்தும் அமைப்பின் வகைகள் (Types of Transmission System)

- முன்புற என்ஜின் பின்சக்கர இயக்கம் (Front Engine Rear Wheel Drive)
- முன்புற என்ஜின் முன்சக்கர இயக்கம் (Front Engine Front Wheel Drive)
- முன்புற என்ஜின் நான்குசக்கர இயக்கம் (Front Engine Four Wheel Drive)
- பின்புற என்ஜின் பின்சக்கர இயக்கம் (Rear Engine Rear Wheel Drive)

BAE_Chapter_01.indd 2 01/11/2022 1:00:14 PM

1.3.1. முன்புற என்ஜின் பின்சக்கர இயக்கம் (Front Engine Rear Wheel Drive)

முன்புற என்ஜின் பின்சக்கர இயக்கம் பெரும்பாலான வாகனங்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. என்ஜின் சக்தியானது கிளட்ச், கியர்பாக்ஸ், யுனிவர்சல் ஜாயிண்ட் புரொப்பல்லர் ஷாப்ட், டிபரன்சியல் மற்றும் பின் அச்சு மூலம் சாலையில் ஓடும் சக்கரங்களை சென்றடைகிறது இதன் அமைப்பு படம் 1.3.1. இல் காட்டப்பட்டுள்ளது

நிறைகள்:

- என்ஜின் நன்றாக குளிர்விக்கப்படுகிறது.
- வாகன எடை சமமாக பிரிக்கப்படுகிறது.
- என்ஜின் உடன் இணைக்கப்படும் இணைப்புகளை அமைப்பது எளிது.
- வாகனம் சரியான முறையில் கட்டுப் படுத்தப்படுகிறது.

குறைகள்:

- நீளமான புரொப்பல்லர் ஷாப்ட் தேவை.
- சாலை மட்டத்திலிருந்து வாகன தரைமட்டம் (Floor Level) அதிகமாக இருக்கும்.
- நிலைத் தன்மை (Stability) குறைவு.

1.3.2 முன்புற என்ஜின் முன்சக்கர இயக்கம் (Front Engine Front Wheel Drive)

முன்புற என்ஜின் முன்சக்கர இயக்கத்தில் கிளட்ச்,கியர்பாக்ஸ், மற்றும் டிபரன்சியல் ஒரே அமைப்பாக இருக்கும் என்ஜினின் சக்தி கிளட்ச், கியர்பாக்ஸ், டிபரன்சியல் மற்றும் சிறிய அச்சு மூலம் முன்சக்கரத்திற்கு கடத்தப்படுகிறது. புரொப்பல்லர் ஷாப்ட் தேவையில்லை.

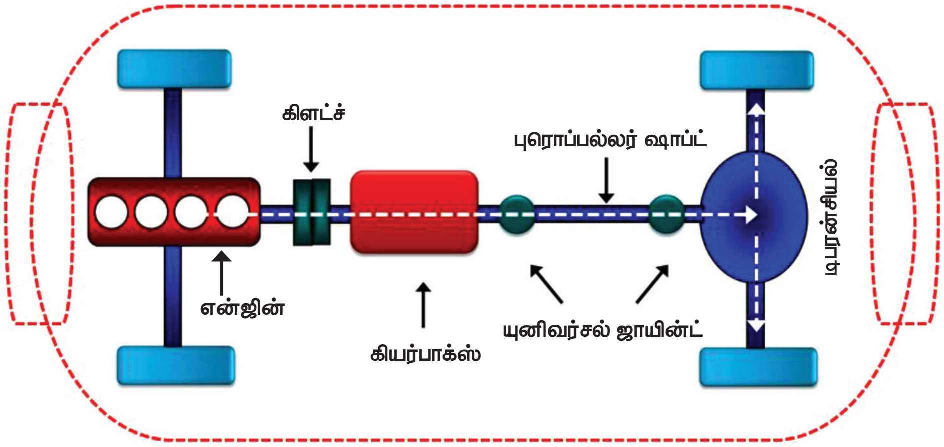
இரு ஜோடி கான்ஸ்டண்ட் வெலாசிட்டி யுனிவர்சல் ஜாயிண்ட்கள் முன் அச்சில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. முதல் யுனிவர்சல் ஜாயிண்ட் டிபரன்சியலுக்கு அருகிலும் மற்றொன்று ஸ்டப் அச்சுக்கு அருகிலும் இருக்கும். இவை கோணத்திற்கு ஏற்ப சக்தியை கடத்தவும், ஸ்டியரிங் திறனை சக்கரத்திற்கு கடத்தவும் பயன்படுகிறது. இவ்வகை இயக்கம் நவீன வாகனங்களில் பெரும்பான்மையாக பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதன் அமைப்பு படம் 1.3.2 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

நிறைகள்:

- எளிய வடிவமைப்பு.
- அதிக நிலைத்தன்மை (Stability) உடையது.
- சாலை பிடிப்பு தன்மை (Road Grip) அதிகம்.
- என்ஜின் குளிர்விக்கும்திறன் அதிகம்.
- வாகனம் நல்ல முறையில் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது.
- தனியாக புரொப்பல்லர் ஷாப்ட் தேவை இல்லை.

குறைகள்:

- பராமரிப்பு செலவு அதிகம்.
- பள்ளத்தில் வாகனம் செல்லும் போது சாலை பிடிப்புத்தன்மை குறைவு.



படம் 1.3.1 முன்புற என்ஜின் பின்சக்கர இயக்கம்

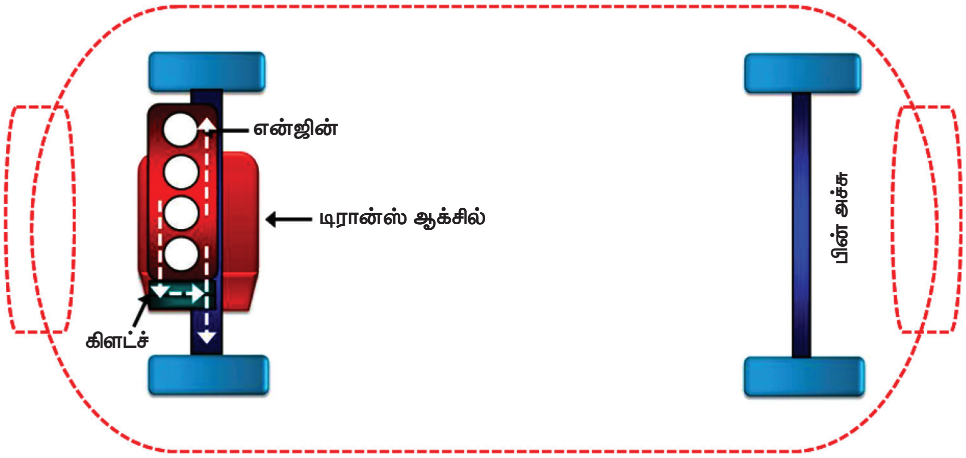
BAE_Chapter_01.indd 3 01/11/2022 1:00:15 PM

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

1886ல் ஜெர்மன் கண்டுபிடிப்பாளர் கார்ல் பென்ஸ் என்பவரால் முதன் முதலில் நவீன தானியங்கிகள் கட்டமைக்கப்பட்டன.

- எடை 265 கிலோ கிராம்
- அதிகபட்ச வேகம் மணிக்கு 16 கி.மீ
- என்ஜின் வகை – நான்கு வீச்சு, கார்புரேட்டருடன்
- நீரினால் குளிர்விக்கும் என்ஜின்
- சிலிண்டர்களின் எண்ணிக்கை : 1
- என்ஜின் கொள்ளளவு : 954 க. செமீ
- ஆற்றல் –0.9 குதிரைத்திறன் (நிமிடத்திற்கு 400 சுற்றுகள்)

ஜெர்மன் நாட்டில் உள்ள முனீச் நகர அருங்காட்சியகத்திற்கு 1906ல் தான் உருவாக்கிய காரை நன்கொடையாகக் கொடுத்தார். 1936ம் ஆண்டு மேலும் மூன்று கார்களைத் தயாரித்து மெர்சிடிஸ் பென்ஸ் அருங்காட்சியகத்திற்கு ஒன்றும், வியன்னா தொழில்நுட்ப அருங்காட்சியகத்திற்கு ஒன்றும், டிரெஸ்டன் போக்குவரத்து அருங்காட்சியகத்திற்கு ஒன்றும் வழங்கினார்.



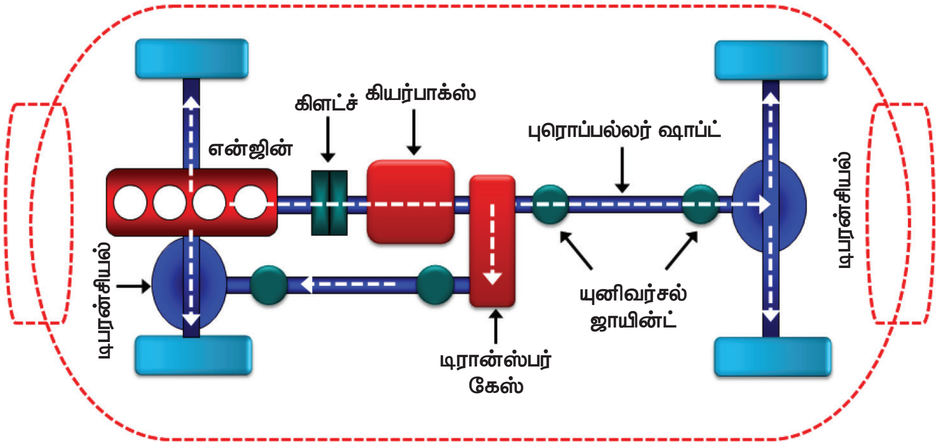
படம் 1.3.2 முன்புற என்ஜின் முன்சக்கர இயக்கம்

- என்ஜினிலிருந்து வெளியேறும் வாயுவினால் பயணிகளுக்கு பாதிப்பு ஏற்படுகிறது.

1.3.3 முன்புற என்ஜின் நான்குசக்கர இயக்கம் (Front Engine Four Wheel Drive)

என்ஜின் சக்தியை நான்கு சக்கரங்களுக்கும் ஒரே சமயத்தில் செலுத்துகின்ற இயக்கம் நான்குசக்கர இயக்கம் (Four Wheel Drive) ஆகும். நான்கு சக்கர இயக்கத்தில் இரண்டு டிபரன்சியல் அமைப்பு, நான்கு யுனிவர்சல் ஜாயிண்ட், இருகான்ஸ்டண்ட் வெலாசிட்டி யுனிவர்சல் ஜாயிண்ட் (Constant Velocity Universal Joint), இரண்டு புரொப்பல்லர் ஷாப்ட் மற்றும் டிரான்ஸ்பர்கேஸ்(Transfer Case) இருக்கும்.

என்ஜினின் சக்தி கிளட்ச், கியர்பாக்ஸ், சிறிய அச்சு (Small Shaft) மூலம் டிரான்ஸ்பர் கேஸிற்கு (Transfer Case) கடத்தப்படுகிறது, டிரான்ஸ்பர் கேஸிலிருந்து இரண்டு புரொப்பல்லர் ஷாப்ட் மூலம் முன்அச்சு, பின்அச்சில் உள்ள டிபரன்சியலுக்கு செல்கிறது. டிபரன்சியலில் இருந்து முன்பின் அச்சுகள் மூலம் நான்கு சக்கரங்களுக்கும் சக்தி கடத்தப்படுகிறது.

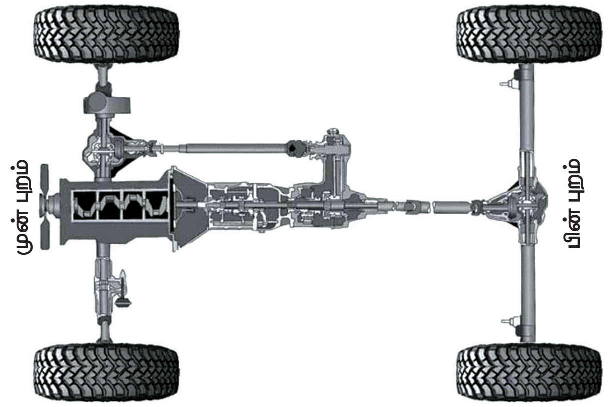


படம் 1.3.3 (அ) முன்புற என்ஜின் நான்குசக்கர இயக்கம்

BAE_Chapter_01.indd 5 01/11/2022 1:00:18 PM

இந்த இயக்கத்தில் அதிக இயங்குதிறன் வெளிப்படுகிறது. நீர் மற்றும் சகதியாக உள்ள சாலைகளுக்கு ஏற்றது.

நான்கு சக்கர இயக்கம் பெரும்பாலும் இராணுவ வாகனம் (Military Vehicle), ஜீப் (Jeep), சிறப்புரக வாகனம் (Special Vehicle) மற்றும் அயல் நாட்டு வாகனங்களில் (Foreign Vehicle) பயன்படுத்தப்படுகின்றன.



படம் 1.3.3 (ஆ) முன்புற என்ஜின் நான்குசக்கர இயக்கம்

நிறைகள்:

- இழுதிறன் (Pulling Power) அதிகம்.
- நீர், சேறு மற்றும் மணற்பாங்கான இடங்களில் வாகனத்தை இயக்கலாம்.
- சில சமயத்தில் ஒரு சக்கரம் நிலை மாறும் சமயத்திலும் மற்ற சக்கரங்கள் இயக்கத்தால் வாகனத்தை எளிதில் இயக்கலாம்.

குறைகள்:

- ஆரம்ப விலை அதிகம்.
- பராமரிப்பு செலவு அதிகம்.
- சிக்கலான (Complicated) வடிவமைப்பு.
- சத்தம் அதிகம்.
- அதிர்வுகள் அதிகம்.

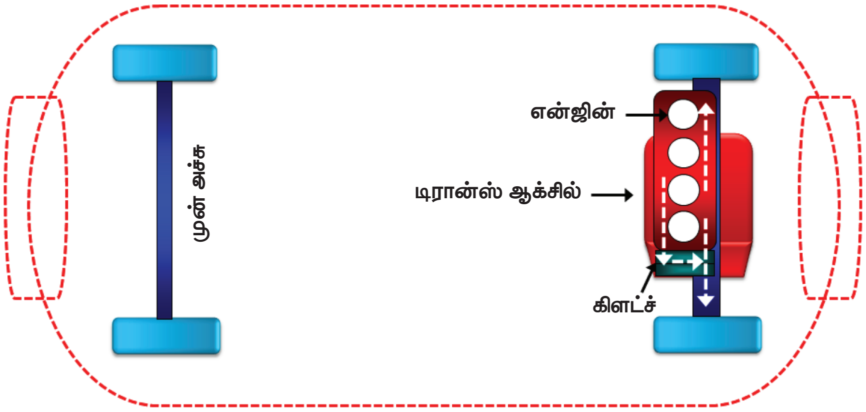
1.3.4 பின்புற என்ஜின் பின்சக்கர இயக்கம் (Rear Engine Rear Wheel Drive)

பின்புற என்ஜின் பின்சக்கர இயக்கத்தில் கிளட்ச், கியர்பாக்ஸ் மற்றும் டிபரன்சியல் ஒரே அமைப்பாக இருக்கும். என்ஜினின் சக்தி, கிளட்ச், கியர்பாக்ஸ் டிபரன்சியல் மற்றும் சிறிய அச்சு மூலம் பின் அச்சிற்கு கடத்தப்படுகிறது. இம்முறையில் என்ஜின் புகை வெளியேறும்வழி (Exhaust) அமைப்பது எளிது.

வாகன முன்பகுதியில் ஓட்டுனர் இருப்பதால் என்ஜின் கிளட்ச் மற்றும் கியர்பாக்ஸை கட்டுப்படுத்துவது கடினம். நீண்ட இணைப்புகள் (Long Linkages) தேவை.

நிறைகள்:

- எளிய வடிவமைப்பு.
- தனியாக புரொப்பல்லர் ஷாப்ட் தேவை இல்லை.
- பிரேக் திறன் அதிகம்.



படம் 1.3.4 பின்புற என்ஜின் பின்சக்கர இயக்கம்

BAE_Chapter_01.indd 6 01/11/2022 1:00:18 PM

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

- சாலைகளை இன்று கார்களே ஆளுகின்றன.

- 2010 இல் ஒரு பில்லியன் கார்களுக்கு மேல் உலகெங்கும் ஓட்டப்படுகின்றன என கார்களை பற்றிய தகவல் தெரிவிக்கிறது. ஆனால் 1986ல் இந்த அளவில் பாதி கார்களே இருந்தன. இந்தியா மற்றும் சீனாவில் மட்டும் அதிகளவில் கார்கள் மிகுந்திருக்கின்றன.

- வெளியேறும் வாயுக்களால் பயணிகளுக்கு சிரமம் இல்லை.
- நீண்ட புரொப்பல்லர் ஷாப்ட் தேவையில்லை.

குறைகள் (Disadvantages):

- நிலைத் தன்மை குறைவு.
- நீண்ட இணைப்புகள் (Long Linkages) தேவை.
- பராமரிப்பு அதிகம்.
- குளிர்விக்கும் திறன் குறைவு.

1.4 காற்று எதிர்ப்புத் தடை (Air Resistance)

சாலையில் வாகனம் செல்லும் திசைக்கு எதிராக வீசும் எதிர்காற்றும், வாகனத்தின் திசை வேகம் காரணமாக அதன் முகப்பில் எதிர்க்கும்

காற்றும் வாகனம் நகர தடையாக உள்ளன. இதனையே காற்று எதிர்ப்புத் தடை என்று அழைக்கிறோம்.

காற்று எதிர்ப்புத் தடையை கீழ்கண்ட சூத்திரத்தை பயன்படுத்தி கணக்கிடலாம்

காற்று எதிர்ப்புத் தடை (Ra) = Ka AV^2

இங்கு A = முன் முகப்பின் பரப்பு, ச.மீ

V = வாகன வேகம் கி.மீ/மணி

Ka = காற்றுத் தடையின் குணகம்

= 0.0032 (கார்களுக்கு)

= 0.0046 (டிரக் மற்றும் லாரிகளுக்கு

1.5 உருளும் தடை (Rolling Resistance)

வாகனத்தின் வீலானது சாலைகளில் உருண்டு ஓடும் போது அச்சாலைகளில் உள்ள மணல், சேறு, சகதி மற்றும் மேடு பள்ளங்களினால் வீல்களுக்கு உருவாகும் எதிர்ப்புத் தடையே உருளும் தடை ஆகும்.

உருளும் தடையை கீழ்க்கண்ட சூத்திரத்தை பயன்படுத்தி கணக்கிடலாம்

உருளும் தடை (Rr) = KW

இங்கு W = வாகனத்தின் எடை கி.கி

K = மாறிலி

= 0.005 (நல்ல சாலைக்கு)

= 0.18 (குழைவான மணல் சாலைக்கு)

1.6 சாய்வுத் தடை (அ) ஏற்றத் தடை (Gradient Resistance)

ஒரு வாகனம் மலைப்பாதைகள் மற்றும் உயரமான பாலங்களில் செல்லும் போது அதன் மொத்த எடை புவி ஈர்ப்பு விசையினால் பின்னோக்கி இழுக்கப்பட்டு வாகனம் நகர எதிர்ப்பு உருவாகிறது, இதனையே சாய்வுத் தடை (அல்லது) ஏற்றத்தடை என்கிறோம்.

இதை கீழ்க்கண்ட சூத்திரத்தை பயன்படுத்தி கணக்கிடலாம்

சாய்வுத் தடை (அ) ஏற்றத் தடை (Rg) = W sin θ

இங்கு W = வாகனத்தின் எடை, கி.கி

θ = சாய்வுக்கும் நேர்ப்பாதைக்கும் இடையில் உள்ள கோணம்

1.7 ட்ராக்டிவ் எஃபோர்ட் (Tractive Effort)

வாகனம் சாலையில் செல்லும் போது பின் இரு டயருக்கும், சாலை மேல் பகுதிக்கும் இடையே கிடைக்கும் விசையின் அளவுக்கு ட்ராக்டிவ் எஃபோர்ட் என்று பெயர்.

1.7.1 டிராக்சன் (Traction)

டிராக்டிவ் எஃபோர்ட்டை நழுவவிடாமல் கடத்துவதற்கு டிராக்சன் என்று பெயர்.

1.8 தானியங்கி வாகன அடிப்படுகையின் பாகங்கள்

1) பிரேம்
2) என்ஜின்
3) கிளட்ச்
4) கியர்பாக்ஸ்
5) புரொப்பல்லர் ஷாப்ட்
6) பின்அச்சு
7) முன்அச்சு
8) சஸ்பென்சன் அமைப்பு
9) ஸ்டியரிங் அமைப்பு
10) பிரேக் அமைப்பு
11) சக்கரம் மற்றும் டயர்
12) மின்சார அமைப்பு

BAE_Chapter_01.indd 8 01/11/2022 1:00:19 PM

1.8.1 தானியங்கி வாகன அடிப்படுகையின் பயன்பாடுகள்

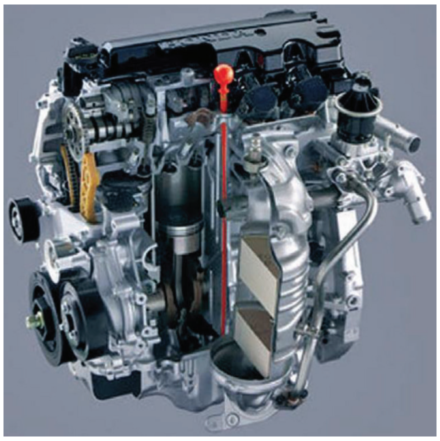
மேற்கூடு நீங்கலாக பிற பாகங்களை கொண்ட தொகுப்புக்கு சேஸிஸ் என்று பெயர். இதன் எளிய அமைப்பை படம் 1.8.1 காணலாம்.

1.8.2 பிரேம்

இரு நீண்ட சட்டங்கள், பல குறுக்கு சட்டங்களுடன் ரிவட் மூலம் உறுதியாக இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இந்த பிரேம் வாகனத்தின் முழு எடையையும் தாங்கும் பொருட்டு தரமான எஃகு இரும்பினால் தயாரிக்கப்படுகிறது. சேஸிஸ் பிரேம் என்பது வாகனத்தின் முதுகெலும்பு போன்றதாகும்.

1.8.3 என்ஜின்

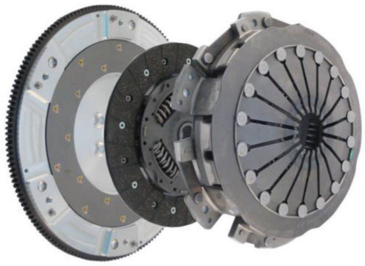
வாகனம் இயக்குவதற்கு தேவையான சக்தியை என்ஜின் உற்பத்தி செய்து கொடுக்கிறது. பெட்ரோல் மற்றும் டீசல் எரி பொருளாக பயன் படுத்தப்படுகிறது. என்ஜின் வாகனத்தின் முன்பகுதியில் பொருத்தப்படுகிறது. இது வெப்பசக்தியை இயந்திர சக்தியாக மாற்றுகிறது. எனவே இது வாகனத்தின் இதயம் என்று அழைக்கப்படுகிறது.



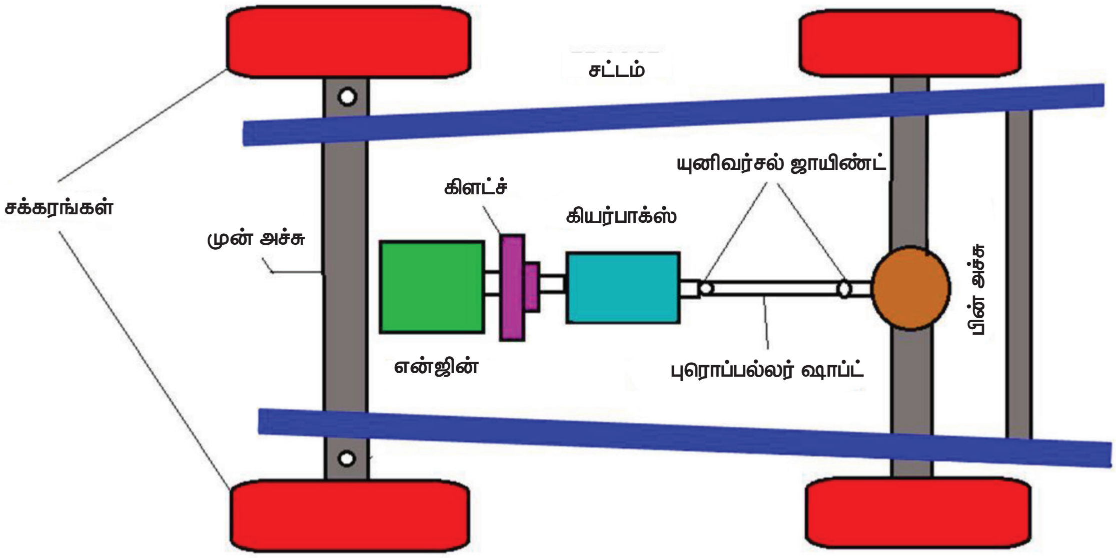
படம் 1.8.3 **என்ஜின்**

1.8.4 கிளட்ச்

என்ஜின் திறனை தேவையான போது கடத்தவும், துண்டிக்கவும் பயன்படும் கிளட்ச் என்ஜினுக்கும் கியர்பாக்ஸ்க்கும் இடையில் பொருத்தப்பட்டுள்ளது.



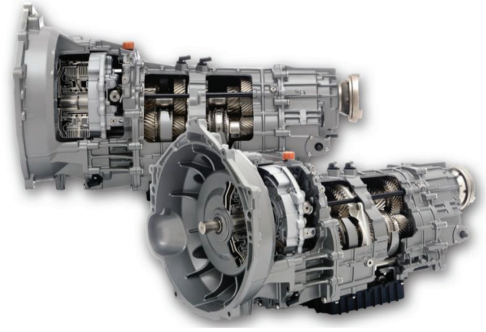
படம் 1.8.4 **கிளட்ச்**



படம் 1.8.1 **தானியங்கி வாகன அடிப்படுகை (சேஸிஸ்)**

1.8.5 கியர்பாக்ஸ்

கியர்பாக்ஸ் பற்சக்கரப் பெட்டி என்று அழைக்கப்படுகிறது. வெவ்வேறு வேக நிலையில் இயங்கக் கூடிய கியர்களை கொண்ட பெட்டியாகும். வாகனத்தின் எடை, சாலையின் அமைப்பு ஆகியவற்றுக்கேற்ப வேகத்தை கூட்டவோ, குறைக்கவோ முடியும் இது படம் 1.8.5 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.



படம் 1.8.5 **கியர்பாக்ஸ்**

1.8.6 புரொப்பல்லர் ஷாப்ட் மற்றும் யுனிவர்சல் ஜாயிண்ட்

இது ஒரு நீண்ட ஹாலோ ஷாப்ட் ஆகும் .இது கியர்பாக்ஸிற்கும் டிபரன்சியலுக்கும் இடையில் அமைக்கப்பட்டு இருக்கும். கியர்பாக்ஸிலிருந்து திறனை பெற்று யுனிவர்சல் ஜாயிண்ட் வழியாக டிபரன்சியலுக்கு இறக்க கோணத்தில் சுழல் சக்தியை கடத்த உதவுகிறது. இது படம் 1.8.6 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

படம் 1.8.6 **புரொப்பல்லர் ஷாப்ட்**

1.8.7 முன்அச்சு

முன் அச்சின் இரு முனைகளிலும் முன்சக்கரங்கள் பொருத்தப்படுகின்றன. ஸ்டியரிங் மற்றும் பிரேக் சிஸ்டத்திற்கான அமைப்புகளை கொண்ட முன் அச்சு ஸ்பிரிங் மூலம் வாகனத்தின் முன்பளுவைத் தாங்குகிறது. இது படம் 1.8.7 காட்டப்பட்டுள்ளது.

படம் 1.8.7 **முன்அச்சு**

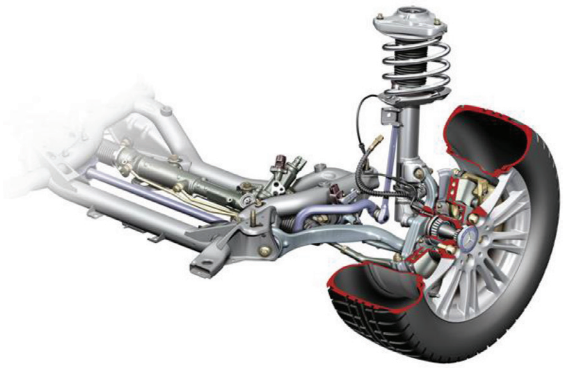
1.8.8 பின்அச்சு மற்றும் டிபரன்சியல்

பின்அச்சின் இரு முனைகளிலும் பின்சக்கரங்கள் பொருத்தப்படுகின்றன. வாகனத்தின் பின்பக்க எடையை தாங்குகிறது. வாகனம் வளைவான சாலையில் திரும்புவதற்கு டிபரன்சியல் உதவுகிறது. பின் அச்சின் மையத்திலுள்ள டிபரன்சியல் கியர்பாக்ஸிருந்து புரொப்பல்லர் ஷாப்ட் மூலம் கொடுக்கும் சுழற்சியின் வேகத்தை குறைத்து பின்சக்கரங்களுக்கு 90° இல் கடத்துகிறது. இது படம் 1.8.8 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

படம் 1.8.8 **பின்அச்சு**

1.8.9 சஸ்பென்சன் அமைப்பு

ஸ்பிரிங், ஷாக் அப்சார்பர் முன்பின் அச்சுடனும் பிரேமுடனும் இணைக்கப்பட்டுள்ளதால் வாகனத்தை சாலைகளில் ஏற்படும் அதிர்வுகளிலிருந்து காத்து மென்மையாகவும் மெதுவாகவும் இயக்க உதவுகிறது. இது படம் 1.8.9 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.



படம் 1.8.9 **சஸ்பென்சன் அமைப்பு**

1.8.10 ஸ்டியரிங் அமைப்பு

சாலைகளில் வாகனத்தை கட்டுப்பாட்டுடன் செலுத்தவும், முன்சக்கரத்தை சாலைகளின் வளைவுகளுக்கு ஏற்ப திருப்ப உதவும் மெக்கானிசம் ஆகும். இது படம் 1.8.10 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

படம் 1.8.10 ஸ்டியரிங் அமைப்பு

1.8.11 பிரேக் அமைப்பு

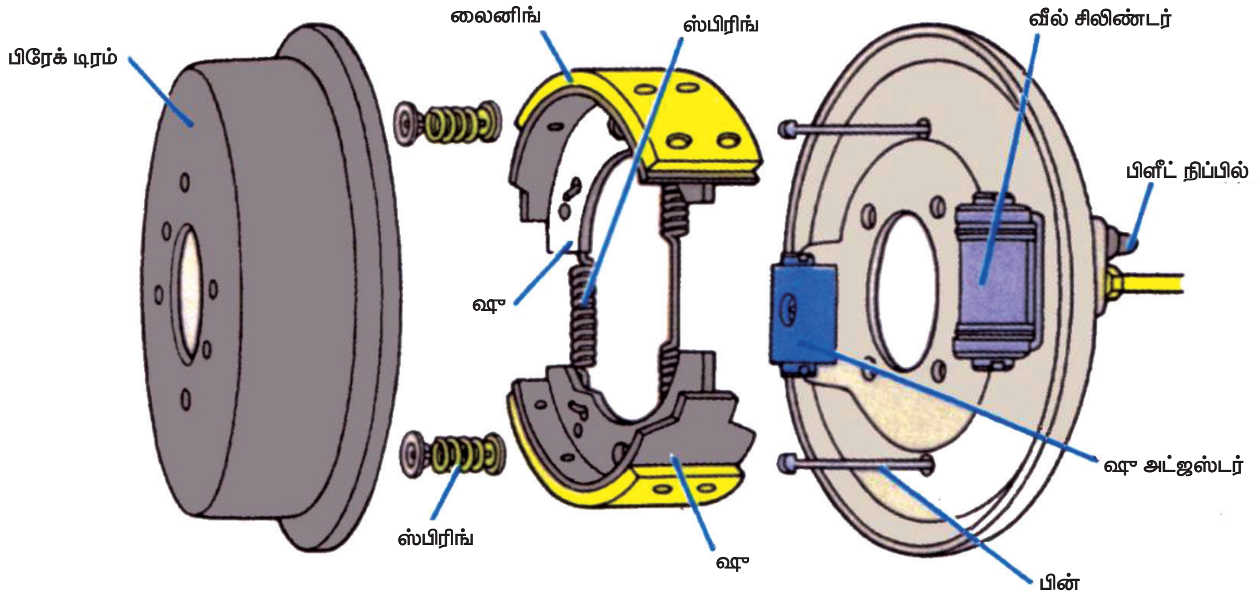
வாகனத்தின் நான்கு சக்கரங்களிலும் பொருத்தப்பட்டு இருக்கும். பிரேக்குகள் மெக்கானிக்கல் இணைப்புகள், ஹைட்ராலிக் மற்றும் காற்று மூலம் வேலை செய்கின்றன. ஒரு குறிப்பிட்ட தூரத்திற்குள் வாகனத்தை நிறுத்துவதற்கும், வேகத்தை கட்டுப்படுத்துவதற்கும் உதவும் பிரேக் சிஸ்டம் வாகனத்தின் முக்கிய பாகமாகும் இது படம் 1.8.11 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

1.8.12 சக்கரம் மற்றும் டயர்கள்

சக்கரங்கள் வாகனத்தின் முழு எடையை தாங்குவதுடன் வாகனம் நகர்வதற்கும் உதவுகிறது. இவை முன்அச்சு மற்றும் பின்அச்சில் பொருத்தப்பட்டுள்ளன சாலைகளில் ஏற்படும் அதிர்வுகளை தாங்கிக் கொண்டு டயர்கள் மென்மையாக இயங்க உதவுகிறது.

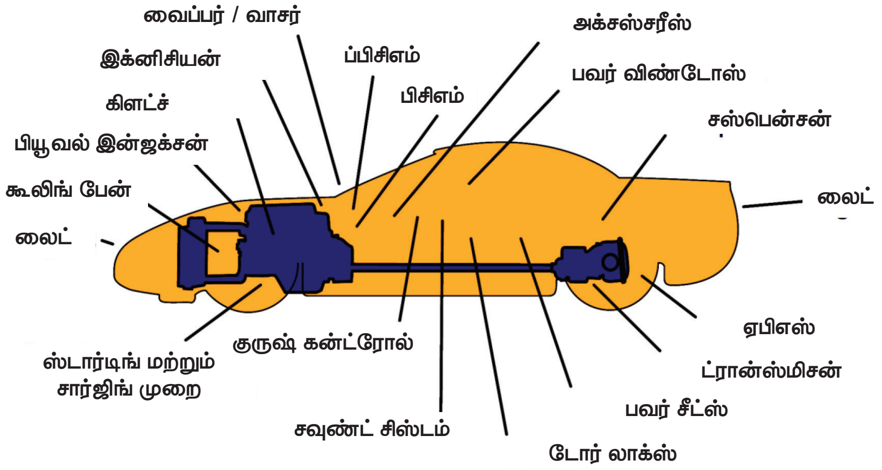
1.8.13 மின்சார அமைப்பு

பெட்ரோல் என்ஜின் இயங்கத் தேவையான மின் தீப்பொறியை உண்டாக்கவும், வாகனத்தை இரவில் செலுத்த ஒளியை கொடுக்கவும், வைப்பர் மோட்டார், உள் விளக்குகள், டேப்ரிக்கார்டர், டேஷ்போர்டு விளக்குகள் எரியவும் தேவையான மின்சாரத்தை உற்பத்தி செய்து விநியோகம் செய்ய இந்த அமைப்பு உதவுகிறது. இது படம் 1.8.13 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.



படம் 1.8.11 பிரேக் அமைப்பு

BAE_Chapter_01.indd 11 01/11/2022 1:00:20 PM



படம் 1.8.13 **மின்சார அமைப்பு**

மாணவர் செயல்பாடு (Student Activity)

1. மாணவர்களை பள்ளி அருகிலுள்ள பணிமனைக்கு அனுப்பி டிரான்ஸ்மிசன் அமைப்பு எவ்வாறு இயங்குகிறது என்பதை அறிந்து அறிக்கை சமர்ப்பித்தல்.
2. ஒவ்வொரு மாணவனையும் டிரான்ஸ்மிசன் அமைப்பின் லே அவுட் வரைந்து காட்டச் செய்தல்
3. பணிமனைகளில் உள்ள முன்புற என்ஜின் இயக்கம் மற்றும் பின்புற என்ஜின் இயக்கம் பற்றி அறிந்து அதுபற்றி அறிக்கை சமர்ப்பித்தல்.

கலைச் சொற்கள் (Glossary Terms)

1.	Transmission	–	கடத்துதல்
2.	Gear box	–	பற்சக்கரப் பெட்டி
3.	Universal Joint	–	யுனிவர்சல் இணைப்பு
4.	Air Resistance	–	காற்று எதிர்ப்புத் தடை
5.	Rolling Resistance	–	உருளும் எதிர்ப்புத் தடை
6.	Gradient Resistance	–	ஏற்றத் தடை
7.	Wind Velocity	–	காற்றின் திசைவேகம்
8.	Traction	–	இழுத்தல்

குறிப்புரை (References)

1. S.K. Gupta, A Text Book of Automobile Engineering, S. Chand and Company, New Delhi, ISBN 978-93-837-4691-0, First Edition 2014, Reprint 2016.
2. Automobile Engineering, 2nd Edition, Sci Tech Publications (India) Pvt Ltd, 2011. Ramalingam. K.K.

www.tnschoolbooks.in

3. Kirpal Singh, Automobile Engineering, Vol 1, Standard Publisher and distributor, ISBN – 13 – 978-8180141966
4. Jack Erjavec- Automotive Technology_ A Systems Approach -Delmar Cengage Learning (2009) ISBN-13: 978-1428311497
5. James D. Halderman, Automotive Technology, Principles, Diagnosis and service, fourth Edition, 2012, Prentice Hall, ISBN - 3: 978-0-13-254261-6
6. K.K.Jain and R.B.Asthana, Automobile Engineering, Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited, New Delhi
7. R.K.Rajput, A Text Book of Automobile Engineering, Laxmi Publications, New Delhi.
8. A.K. Babu & Er. Ajit Pal Singh, Automobile Engineering, S.Chand Publishing, New Delhi
9. Internal Combustion Engines by V. Ganesan, Tata McGraw-Hill Education, 2004
10. Automotive Mechanics by William Crouse, Donald Anglin

இணையதள முகவரி (Webliography)

1. http://usciencecompendium.blogspot.com/2014/12/automobile-transmission-system-part-1.html
2. https://www.aeroautoparts.com/advantages-and-disadvantages-of-a-manual-transmission
3. http://what-when-how.com/automobile/traction-and-tractive-effort-automobile/
4. http://www.tezu.ernet.in/sae/Download/transmission.pdf

மதிப்பீடு

பகுதி – அ

ஒரு மதிப்பெண் வினாக்கள்

சரியான விடையை தேர்ந்து எடுத்து எழுதுக

1. என்ஜினிலிருந்து வருகின்ற சக்தியை சாலையில் ஓடும் சக்கரத்திற்கு செலுத்தும் அமைப்பு
   அ) தடை அமைப்பு
   ஆ) ஸ்டியரிங் அமைப்பு
   இ) துண்டிக்கும் அமைப்பு
   ஈ) டிரான்ஸ்மிசன் அமைப்பு

2. என்ஜினிலிருந்து பின் இருசுக்கு மட்டும் சக்தியை கடத்தும் வாகனம் எந்த வகையை சார்ந்தது?
   அ) முன்புற என்ஜின் முன்சக்கர இயக்கம்
   ஆ) பின்புற என்ஜின் பின்சக்கர இயக்கம்
   இ) நான்கு சக்கர இயக்கம்
   ஈ) முன்புற என்ஜின் பின்சக்கர இயக்கம்

BAE_Chapter_01.indd 13 01/11/2022 1:00:21 PM

3. என்ஜின் அமைந்துள்ள இடம் மற்றும் சக்தியை சாலையில் ஓடும் சக்கரத்துக்கு கடத்தும் முறையை பொருத்து வாகனங்களை எத்தனை வகைகளாக பிரிக்கலாம்?
   அ) 8
   ஆ) 3
   இ) 4
   ஈ) 7

4. மலைப்பகுதியில் டிராக்சன் மற்றும் சாலைகிரிப் அதிகம் கிடைக்கும் என்ஜின் இயக்கவகை
   அ) அதிகவேக இயக்கம்
   ஆ) மிதவேக இயக்கம்
   இ) நான்குசக்கர இயக்கம்
   ஈ) பின்புற என்ஜின் பின்சக்கர இயக்கம்

5. சாலைகிரிப் அதிகம் கிடைக்கும் என்ஜின் இயக்க வகை
   அ) நான்குசக்கர இயக்கம்
   ஆ) பின்புற என்ஜின் பின்சக்கர இயக்கம்
   இ) முன்புற என்ஜின் முன்சக்கர இயக்கம்
   ஈ) முன்புற என்ஜின் பின்சக்கர இயக்கம்

பகுதி – ஆ

மூன்று மதிப்பெண் வினாக்கள்

1. டிரான்ஸ்மிசன் சிஸ்டத்தில் உள்ள முக்கிய பாகங்களை எழுதுக
2. வாகனத்தில் என்ஜினிலிருந்து வரும் சக்தியை சாலையில் ஓடும் சக்கரத்திற்கு கடத்தும் முறைகளின் பெயர்களை கூறுக.
3. காற்று எதிப்புத்தடை என்றால் என்ன?
4. உருளும் தடை என்றால் என்ன ?
5. ஏற்றத்தடை என்றால் என்ன?

பகுதி – இ

ஐந்து மதிப்பெண் வினாக்கள்

1. சக்திகடத்தும் அமைப்பில் உள்ள வகைகள் மற்றும் தேவைகளை கூறி, ஏதேனும் ஒன்றினை படத்துடன் விளக்குக.
2. தானியங்கி வாகன அடிப்படுகையில் உள்ள அமைப்புகளை விவரி.

பகுதி – ஈ

பத்து மதிப்பெண் வினாக்கள்

1. சக்தி கடத்தும் அமைப்பின் வகைகளில் ஒன்றினை படத்துடன் விவரி.
2. தானியங்கி வாகன அடிப்படுகையில் (Chassis) உள்ள பாகங்களைக் கூறி இரண்டினை விவரி.

அலகு 2

கிளட்ச் யூனிட் (Clutch Unit)

பொருளடக்கம்

2.0 அறிமுகம்
2.1 கிளட்சின் வேலைகள்
2.2 கிளட்ச் தத்துவம்
2.3 கிளட்சின் குணங்கள்
2.4 கிளட்சின் முக்கிய பாகங்கள்
2.4.1 கிளட்ச் பிளேட்
2.4.2 கிளட்ச் லைனிங்
2.4.3 பிரஷர் பிளேட்
2.4.4 கிளட்ச் ஸ்பிரிங்
2.4.5 ரிலீஸ் பேரிங்
2.4.6 கிளட்ச் இணைப்புகள்
2.5 கிளட்சின் வகைகள்
2.5.1 ஒரு தட்டு கிளட்ச்
2.5.2 பல தட்டு கிளட்ச்
2.5.3 டயாப்ரம் கிளட்ச்
2.5.4 புளுயிட் பிளைவீல்
2.5.5 சென்ட்ரிபியூகல் கிளட்ச்
2.6 கிளட்ச் பராமரிப்பு
2.7 கிளட்ச் அமைப்பில் ஏற்படும் குறைபாடுகளும், நிவர்த்தி செய்யும் முறைகளும்

கற்றல் நோக்கம் (Learning Objectives)

1. வாகனத்தில் கிளட்சின் தேவை, அமைப்பு, பயன்பாடு, இயக்கம், மாத பராமரிப்பு, பழுது பார்த்தல் மற்றும் கிளட்ச் அமைப்பில் ஏற்படும் குறைபாடுகளையும் நிவர்த்தி செய்யும் முறைகளையும் அறிதல்.
2. சக்தி கடத்தும் அமைப்பில் என்ஜிலிருந்து சக்தியை கியர்பாக்ஸிற்கு எவ்விதம் கடத்துகிறது என்பதை அறிதல்.

2.0 அறிமுகம் (Introduction)

கிளட்ச் என்பது டிரான்ஸ்மிசன் அமைப்பில் முதலாம் பாகம் ஆகும். இது என்ஜின் மற்றும் பற்சக்கர பெட்டிக்கும் இடையே பொருத்தப்பட்டுள்ளது.

கிளட்ச் என்பது சுழற்சியை ஒரு ஷாப்டிலிருந்து அதே அச்சில் உள்ள மற்றொரு ஷாப்டிற்கு தேவையான போது இணைக்கவும், தேவையற்றபோது துண்டிக்கவும் உதவும் மெக்கானிசம் ஆகும்.

2.1 கிளட்சின் வேலைகள் (Functions of the Clutch)

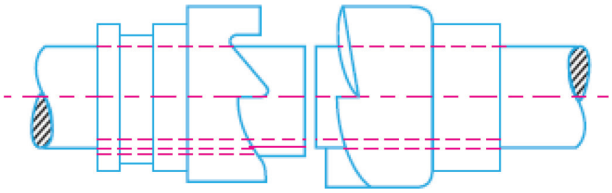
- என்ஜினில் இருந்து வரும் சக்தியை தேவையான போது கியர்பாக்ஸ் உடன் இணைக்க மற்றும் துண்டிக்க பயன்படுகிறது.

BAE_Chapter_02.indd 15 01/11/2022 1:02:59 PM

- என்ஜின் ஸ்டார்ட் ஆகாத போது தள்ளி ஸ்டார்ட் செய்ய பயன்படுகிறது.
- கியர் மாற்றும் போது மென்மையாக இணைக்கவும், வாகனத்தை நிறுத்தவும் மற்றும் என்ஜின் ஐடில் செய்யவும் கிளட்ச் அமைப்பு பயன்படுத்தப்படுகிறது.

2.2 கிளட்சின் தத்துவம் (Principle of the Clutch)

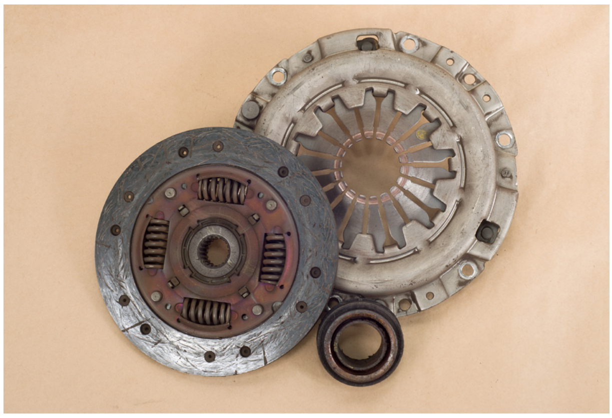
கிளட்ச் ஆனது உராய்வின் அடிப்படையில் இயங்குகிறது. சுழலும் டிஸ்க் உடன் சுழலாத டிஸ்க் இணையும் பொழுது சேர்ந்து சுழலும் என்ற அடிப்படையில் இயங்குகிறது.



2.3 கிளட்சின் குணங்கள் (Qualities of Good Clutch)

1. டார்க் டிரான்ஸ்மிசன் அதிகமாக இருக்க வேண்டும்.
2. படிப்படியாக இணையும் படியாக இருக்க வேண்டும்.
3. வெப்பத்தை நல்ல முறையில் கடத்தக் கூடியதாக இருக்க வேண்டும்.
4. இயக்கச் சமநிலைத் தேவை.
5. அதிர்ச்சியைத் தாங்கக் கூடியதாக இருக்க வேண்டும்.
6. பிரி பெடல் பிளே தேவை.
7. எளிதாக இயக்கக் கூடியதாக இருக்க வேண்டும்.
8. எளிய அமைப்பும், மலிவாகவும், ஆயுள் அதிகமாகவும் இருக்க வேண்டும்.
9. குறைவான இடம் போதுமானதாகவும் இருக்க வேண்டும்.
10. பிரிக்ஸன் லைனிங்கின் உராய்வு குணகம் அதிகம் உடையதாக இருக்க வேண்டும்.

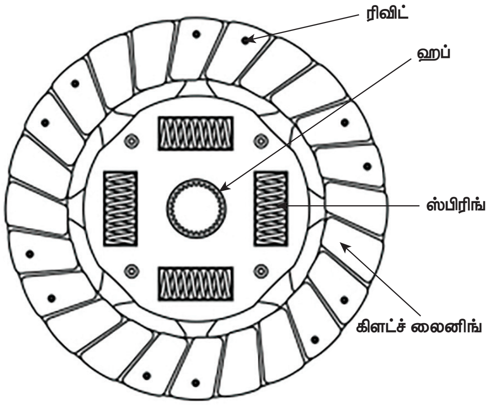
2.4 கிளட்சின் முக்கிய பாகங்கள் (Components of the Clutch)



1. கிளட்ச் பிளேட்
2. கிளட்ச் லைனிங்
3. பிரஷர் பிளேட்
4. ஸ்பிரிங்
5. பேரிங்
6. கிளட்ச் இணைப்புகள்

2.4.1 கிளட்ச் பிளேட் (Clutch Plate)

கிளட்ச் பிளேட் ஸ்டீலால் செய்யப்பட்டு இருக்கும். மையத்தில் ஹப் இருக்கும். ஹப்பில் (Hub) வரிப்பள்ளங்கள் (Splines) வெட்டப்பட்டு இருக்கும். கிளட்ச் ஷாப்டில் கிளட்ச் பிளேட் நகரும் வசதி கொண்டது. ஹப் உடன் மைய தட்டுகள் பொருத்தப்பட்டு இருக்கும். மைய தட்டுகள் உடன் பல குஷன் ஸ்பிரிங்குகள் சுற்றிலும் பொருத்தப்பட்டு இருக்கும். இதன் மேல் கிளட்ச் லைனிங் (Friction Lining) ரிவிட் மூலம் அல்லது பசை மூலம் ஒட்டப்பட்டு இருக்கும். மைய பிளேட்டில் உள்ள காடிகளில் ஹெலிக்கல் ஸ்பிரிங்குகள் பொருத்தப்பட்டு முறுக்கு விசையைத் தாங்கும். இதற்கு டார்சனல் அல்லது டேம்பர் ஸ்பிரிங் என்று பெயர்.



BAE_Chapter_02.indd 16 01/11/2022 1:03:01 PM

2.4.2 கிளட்ச் லைனிங் (Clutch Lining)

கிளட்ச் லைனிங் ஆனது கிளட்ச் பிளேட்டின் இரு முகப்பிலும் ரிவிட் மூலம் இணைக்கப்படுகின்றன அல்லது லைனிங் சிமெண்ட் மூலம் ஒட்டப்படுகின்றன. லைனிங் பின்வரும் பொருள்களால் தயாரிக்கப்படுகின்றன.

1. ஆஸ்பெஸ்டாஸ்
2. ரேபெஸ்டாஸ்
3. பைபர்
4. லெதர்
5. கார்க்

ZRPOL

வகைகள்

- சாலிட் ஓவன் வகை லைனிங்
- மோல்டட் வகை லைனிங்

சாலிட் ஓவன் வகை லைனிங்:

தேவையான அளவு மொத்தத்திற்கு (Thickness) இழைகளால் நெய்யப்படுகின்றது.

மோல்டட் வகை லைனிங்:

ஆஸ்பெஸ்டாஸ் (Asbestos), பைபர் (Fibre). கண்ணாடி துகள்கள், துணி (Cloth) போன்றவற்றுடன் உலோக தூள்கள் (Metal Powder) மூலம் கலந்து ஒட்டும் பொருளுடன் சேர்த்து குறிப்பிட்ட அழுத்த முறையில் உருவாக்கப்படுகிறது .

2.4.3 பிரஷர் பிளேட் (Pressure Plate)

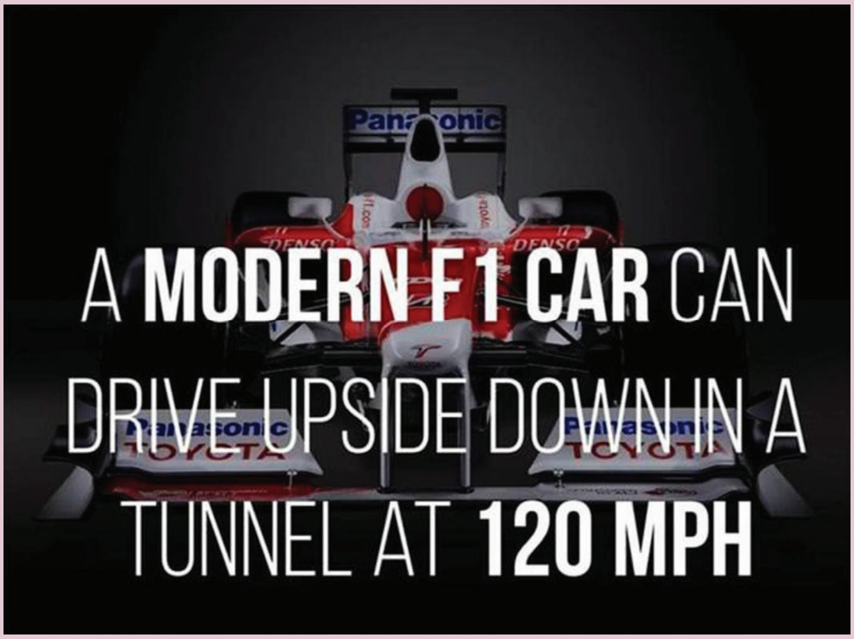
கிளட்ச் பிளேட்டின் மேல் நல்ல சமமான அழுத்தத்தை ஏற்படுத்த அதன் பரப்பளவில் ட்ரூ (True) செய்யப்பட்டு இருக்கும். இது உராய்வை கொடுக்கக் கூடியதாகும். அதிக வெப்பத்தை தாங்க சிறப்பு வகை உலோகத்தால் செய்யப்பட்டு இருக்கும்.

2.4.4 கிளட்ச் ஸ்பிரிங் (Clutch Spring)

குஷன் (Cushion) அல்லது டார்சன் ஸ்பிரிங் (Torsion Spring) கிளட்ச் என்கேஜ் மற்றும் டிஸ் என்கேஜ் செய்யும் பொழுது அதிர்வுகளை தாங்குகிறது.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

நவீன F1 கார் மணிக்கு 192 கி மீ வேகத்தில் சுரங்கங்களில் மிகவும் உயரமான அல்லது மிகவும் பள்ளமான மற்றும் சாதாரண நிலைகளிலும் எளிதாக இயங்கக் கூடியது.



BAE_Chapter_02.indd 17 01/11/2022 3:22:27 PM

2.4.5 ரிலீஸ் பேரிங் (Release Bearing)

கிளட்ச் ஹவுசிங் உள்ளே கிளட்ச் ஷாப்டின் மீது எவ்வித பிடிப்புமின்றி முன்னோக்கி, பின்னோக்கி நகரும். மேலும் இது பிங்கர்களை ரிலீஸ் லீவர் ஒரே மாதிரி அழுத்தும் வண்ணம் உள்ள பேரிங் ரிலீஸ் பேரிங் (Release Bearing) எனப்படும்.

2.4.6 கிளட்ச் இணைப்புகள் (Clutch Linkages)

கிளட்ச் பெடலில் இருந்து ரிலீஸ் பேரிங்கை இயக்கும் போர்க் கிளட்ச் லிங்கேஜ் என்கிறோம். இரு சக்கர வாகனத்தில் கேபிளாகவும், நான்கு சக்கர வாகனங்களில் ஸ்டீல் ராடுகளுடன் இருக்கின்றன. இதன் நீள அளவுகளை சரிப்படுத்திக் கொள்ளும் அமைப்பும் கொடுக்கப்பட்டு இருக்கிறது.

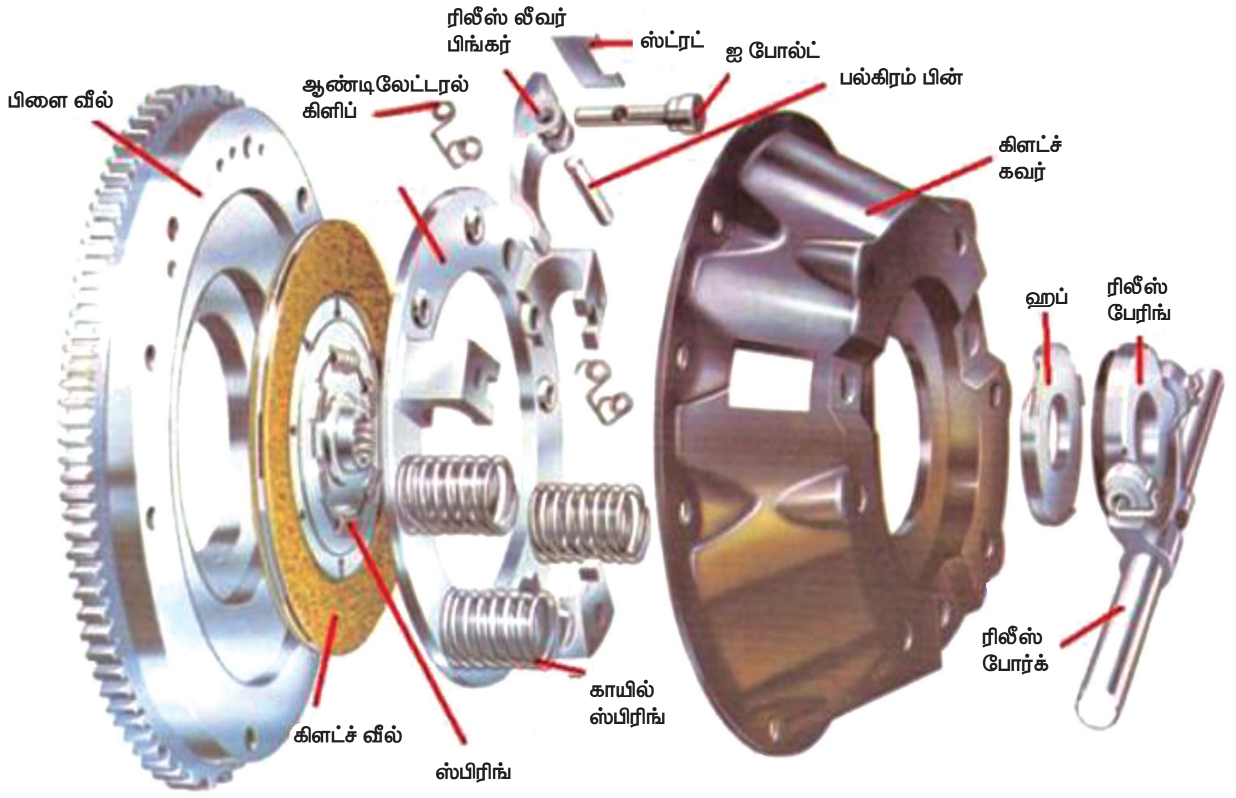
2.5 கிளட்சின் வகைகள்

1. ஒரு தட்டு கிளட்ச் (Single Plate Clutch)
2. பல தட்டு கிளட்ச் (Multi Plate Clutch)
3. டயாப்ரம் கிளட்ச் (Diaphragm Clutch)
4. மைய விலக்கு கிளட்ச் (Centrifugal Clutch)
5. திரவ கிளட்ச் (Hydraulic Clutch)
6. புளுயிட் பிளைவீல் கிளட்ச் (Fluid Fly Wheel Clutch)
7. மின்சாரக் கிளட்ச் (Electric Clutch)

2.5.1 ஒரு தட்டு கிளட்ச் (Single Plate Clutch)

அமைப்பு

- இதிலுள்ள முக்கியமான பாகங்கள்
  1. பிளைவீல்
  2. கிளட்ச் பிளேட்
  3. கிளட்ச் லைனிங்
  4. பிரஷர் பிளேட்
  5. காயில் ஸ்பிரிங்
  6. ரிலீஸ் லீவர்
  7. கிளட்ச் ஷாப்ட்
  8. ரிலிஸ் லீவர் பேரிங்
- கிளட்ச் பிளேட்டானது (Clutch Plate) பிளைவீலுக்கும் (Flywheel), பிரஷர் பிளேட்டுக்கும் (Pressure Plate) இடையில் பொருத்தப்பட்டுள்ளது.



படம் 2.5.1 (அ) ஒரு தட்டு கிளட்ச்

BAE_Chapter_02.indd 18 01/11/2022 1:03:02 PM

- கிளட்ச் பிளேட்டின் மையப்பகுதி கிளட்ச் ஷாப்ட்டுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.
- பிரஷர் பிளேட்டிற்கும், கிளட்ச் கவருக்கும் (Clutch Cover) இடையே காயில் ஸ்பிரிங் அமைக்கப்பட்டுள்ளது.
- ரிலீஸ் லீவரானது (Release lever) பிரஷர் பிளேட்டுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.
- கிளட்ச் கவரானது பிளைவீலுடன் போல்ட் மூலம் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.
- ஒரு தட்டு கிளட்ச் ஆனது கனரக வாகனங்களில் பயன்படுகிறது.

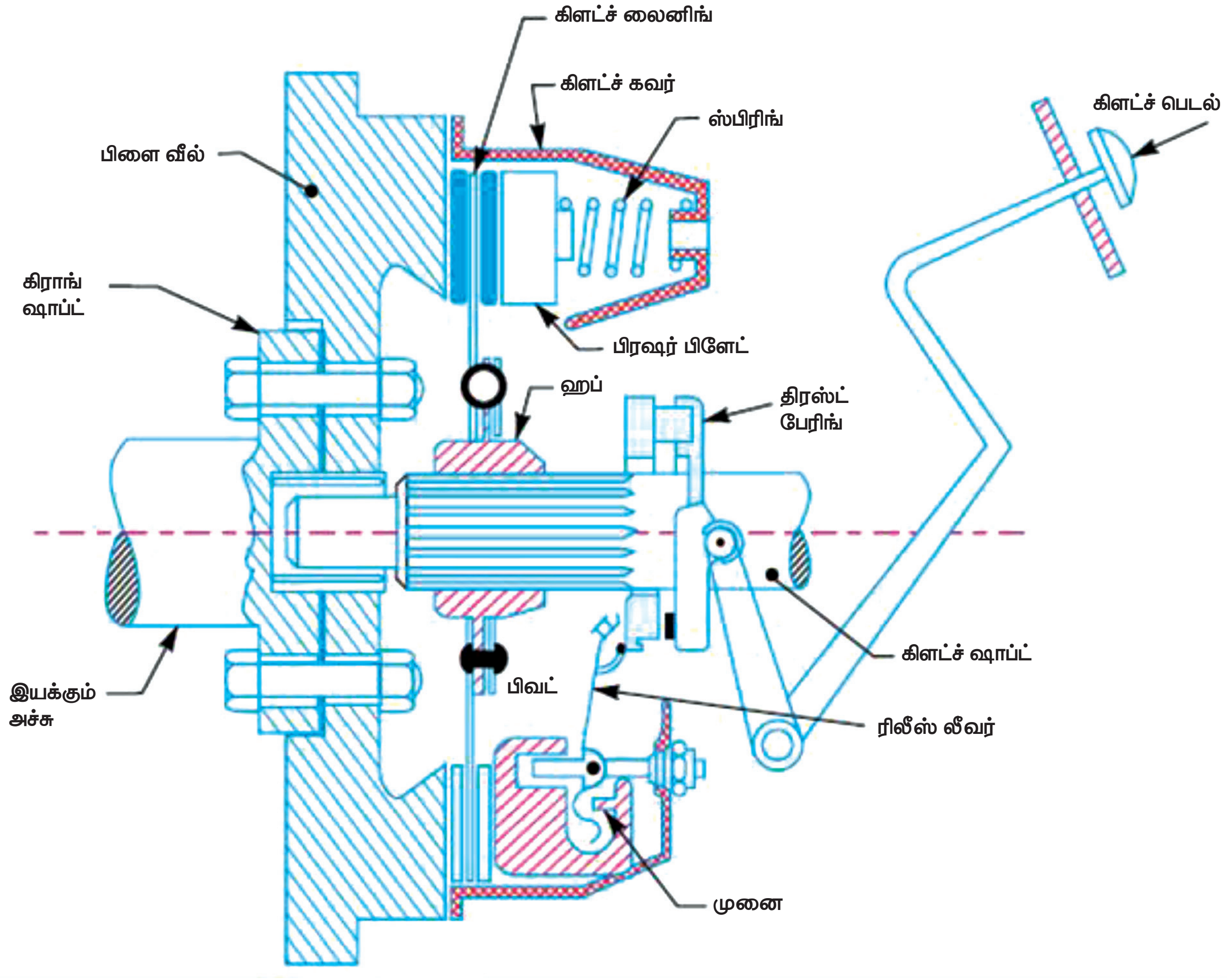
வேலை செய்யும் விதம்

கிளட்ச் பெடல் அழுத்தப்படும் நிலை

- கிளட்ச் பெடலை அழுத்தும் பொழுது, ரிலீஸ் பேரிங் ஆனது ரிலீஸ் லீவரை அழுத்துகிறது.
- இதனால் பிரஷர் பிளேட்டானது ஸ்பிரிங் விசைக்கு எதிராக பின்னோக்கி நகர்கிறது.
- இந்த நிலையில் கிளட்ச் பிளேட்டிற்கும், பிரஷர் பிளேட்டிற்கும் இடையே இடைவெளி (Gap) ஏற்படுகிறது.
- இதனால் என்ஜினிலிருந்து வரும் ஆற்றல் (Power) கியர்பாக்ஸிற்கு கடத்தப்படுவதில்லை.
- இதற்கு கிளட்ச் இணையாத (Clutch Disengaged Position) நிலை என்று பெயர்.

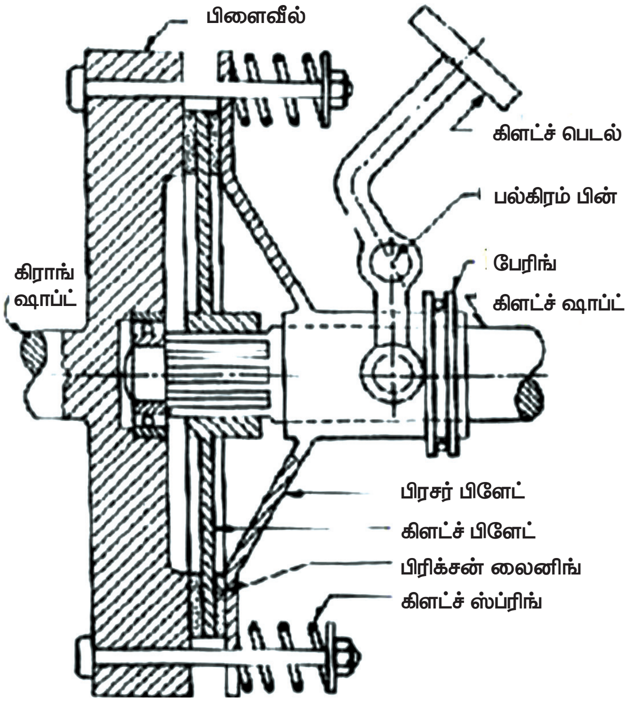
கிளட்ச் பெடல் அழுத்தப்படாத நிலை

- காயில் ஸ்பிரிங் விசையானது பிரஷர் பிளேட்டை அழுத்துகிறது.
- இதனால் பிரஷர் பிளேட்டானது , கிளட்ச் பிளேட்டை பிளைவிலுடன் இணைக்கிறது.



படம் 2.5.1 (ஆ) ஒரு தட்டு கிளட்ச்

BAE_Chapter_02.indd 19 01/11/2022 1:03:02 PM



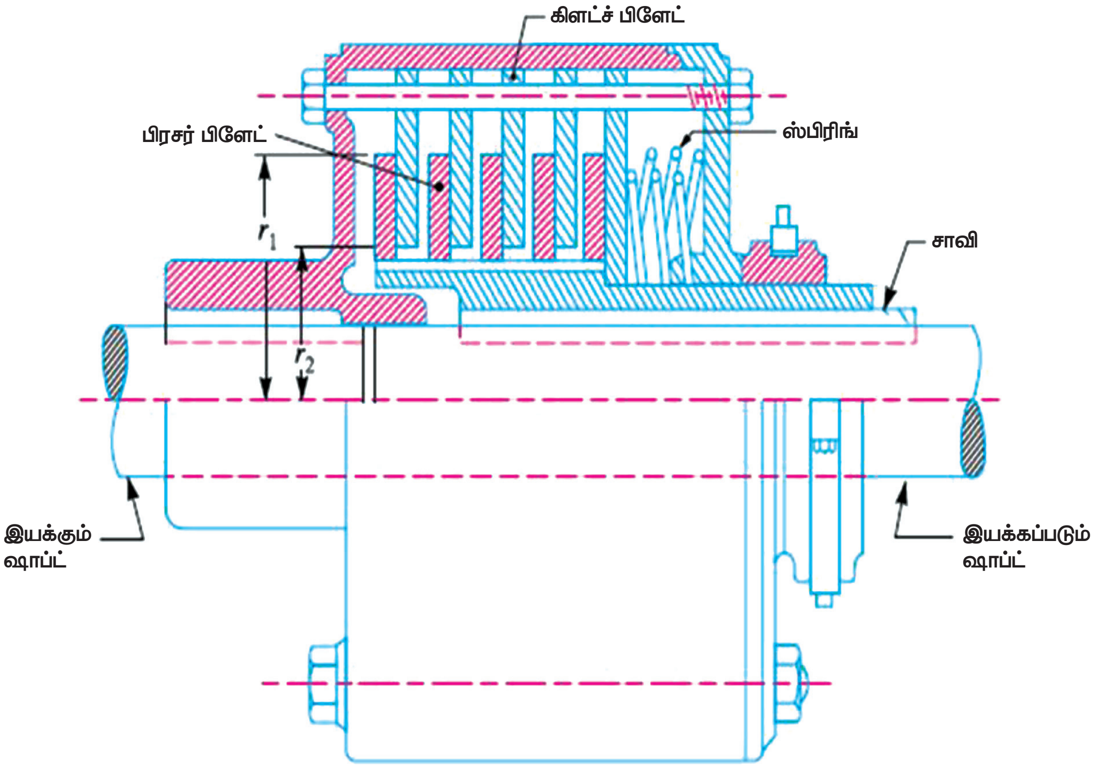
படம் 2.5.1 (இ) ஒரு தட்டு கிளட்ச்

- இப்பொழுது என்ஜினிலிருந்து வரும் ஆற்றல் கிளட்ச் ஷாப்ட் மூலம் கியர்பாக்ஸிற்கு கடத்தப்படுகிறது.
- இதற்கு கிளட்ச் இணைந்த நிலை (Clutch Engaged) என்று பெயர்.

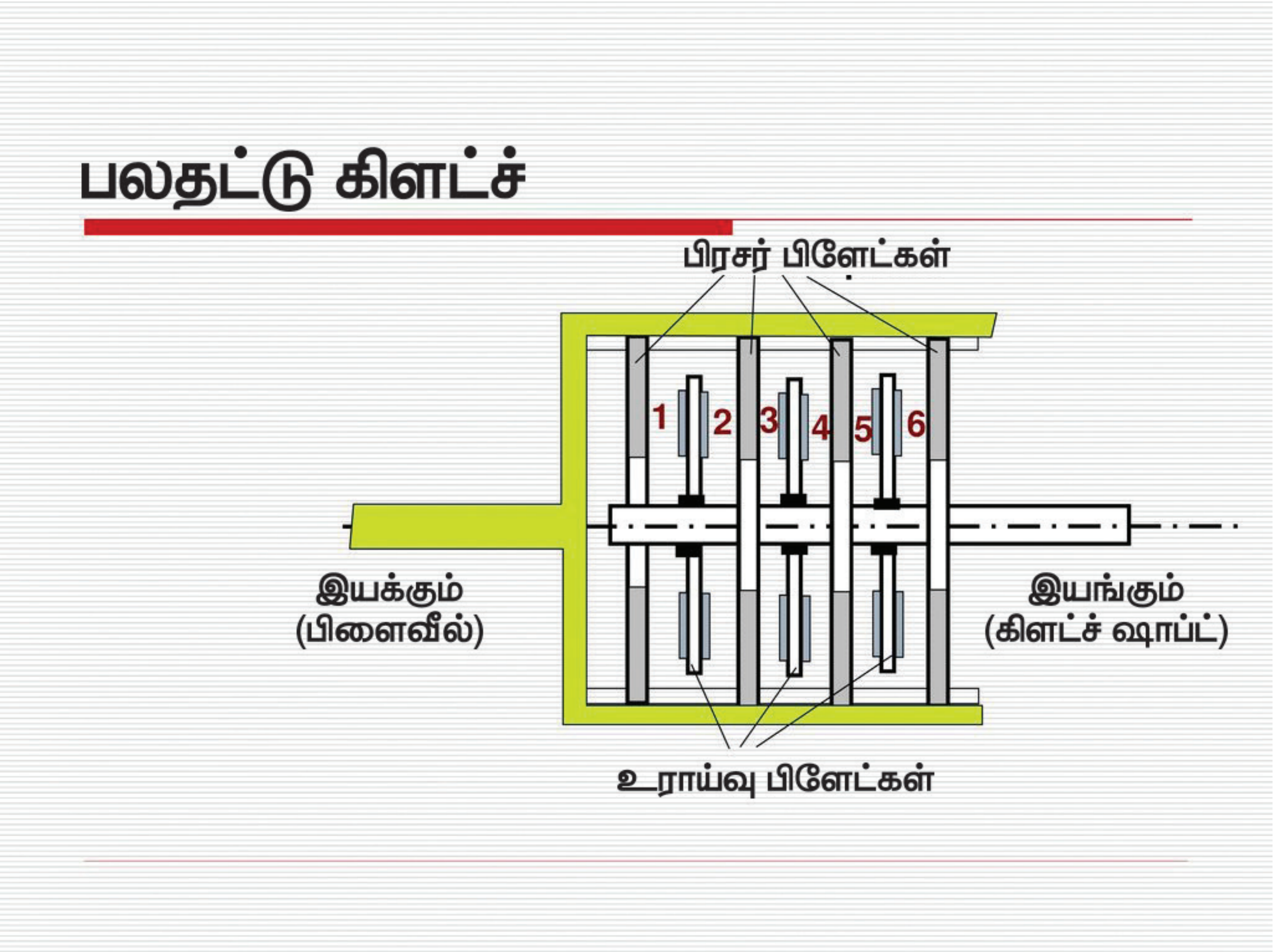
2.5.2 பலதட்டுக் கிளட்ச் (Multiplate Clutch)

அமைப்பு

- இதில் இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட கிளட்ச் பிளேட்டுகளும், பிரஷர்



படம் 2.5.2 (அ) பலதட்டு கிளட்ச்



படம் 2.5.2 (ஆ) பலதட்டு கிளட்ச்

பிளேட்டுகளும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. எனவே குறைவான இடத்தில் அதிக சக்தியைக் கடத்துகிறது. மோட்டார் சைக்கிள்கள் மற்றும் பந்தயக் கார்களில் பயன்படுகிறது.

- கிளட்ச் பிளேட்டின் மையப்பகுதி கிளட்ச் ஷாப்டின் மீது இணைக்கப்பட்டுள்ளது.
- காயில் ஸ்பிரிங்கானது பிரஷர் பிளேட்டிற்கும், கிளட்ச் கவருக்கும் இடையே (மையத்தில்) பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.

வேலை செய்யும் விதம்:

கிளட்ச் பெடல் அழுத்தப்படும் நிலை

- ரிலீஸ் பேரிங் ஆனது ரிலீஸ் லீவரை அழுத்துகிறது.
- இதனால் பிரஷர் பிளேட்டானது காயில் ஸ்பிரிங் விசைக்கு எதிராக பின்னோக்கி நகர்கிறது.
- இந்த நிலையில் கிளட்ச் பிளேட்டிற்கும் பிரஷர் பிளேட்டிற்கும் இடையே இடைவெளி ஏற்படுகிறது.
- இதனால் என்ஜினிலிருந்து வரும் ஆற்றல் கியர்பாக்ஸிற்கு கடத்தப்படுவது இல்லை.
- இதற்கு கிளட்ச் இணையாத நிலை என்று பெயர்.

கிளட்ச் பெடல் அழுத்தப்படாத நிலை

- காயில் ஸ்பிரிங் விசையானது பிரஷர் பிளேட்டை அழுத்துகிறது.

BAE_Chapter_02.indd 21 01/11/2022 1:03:02 PM

- இதனால் பிரஷர் பிளேட்டானது கிளட்ச் பிளேட்டை பிளைவீலுடன் இணைக்கிறது.
- இப்பொழுது என்ஜினிலிருந்து வரும் சுழல் விசை கியர்பாக்ஸிற்கு கடத்தப்படுகிறது.
- இதற்கு கிளட்ச் இணைந்த நிலை என்று பெயர்.

நிறைகள்

1. அதிக இழுவிசையைக் கடத்துகிறது.
2. மென்மையாக இணைகிறது.
3. சத்தம் குறைவாக இருக்கும்.
4. நீண்ட நாள் உழைக்கும்.

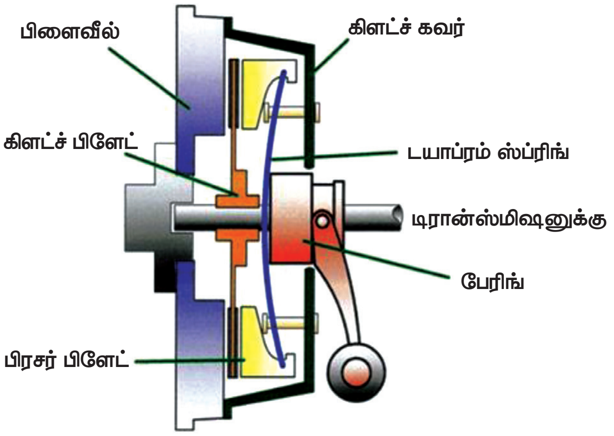
குறைகள்

1. கனரக வாகனங்களில் பயன்படுத்த முடியாது.
2. பராமரிப்பது கடினம்.
3. ஆரம்ப செலவு அதிகம்

2.5.3 டயாப்ரம் கிளட்ச்

இந்த வகைக் கிளட்ச்சில் உள்ள முக்கியமான பாகங்கள்

1. பிளைவீல்
2. கிளட்ச் பிளேட்
3. பிரஷர் பிளேட்
4. கிளட்ச் லைனிங்
5. கிளட்ச் ஷாப்ட்
6. பிவட் ரிங் (Pivot Ring)



படம் 2.5.3 டயாப்ரம் கிளட்ச்

அமைப்பு

இதில் காயில் ஸ்பிரிங்கிற்கு பதிலாக டயாப்ரம் ஸ்பிரிங் பயன்படுத்தப்படுகிறது

- கிளட்ச் பிளேட்டானது, பிளைவீலுக்கும் பிரஷர் பிளேட்டுக்கும் இடையில் பொருத்தப்பட்டு உள்ளது.
- கிளட்ச் பிளேட்டின் மையப்பகுதி கிளட்ச் ஷாப்ட் உடன் இணைக்கப்படுகிறது.
- டயாப்ரம்ஸ்பிரிங்கின் வெளிமுனையானது பிரஷர் பிளேட் உடன் கிளாம்ப் (Clamp), ஸ்க்ரூ (Screw) மூலமும், கிளட்ச் கவருடன் இரண்டு பிவட் ரிங் (Pivot ring) மூலமும் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

செயல்படும் விதம்

கிளட்ச் பெடல் அழுத்தப்படும் நிலை

- திரஷ்ட் பேரிங் முன்னோக்கி நகர்ந்து, டயாப்ரம் ஸ்பிரிங்கின் மையப்பகுதியை அழுத்துகிறது.
- அதனால் டயாப்ரம் ஸ்பிரிங்கின் வெளிமுனை பிரஷர் பிளேட்டை பின்னோக்கி இழுக்கிறது.
- இப்போது பிரஷர் பிளேட்டிற்கும், கிளட்ச் பிளேட்டிற்கும் இடையே இடைவெளி ஏற்படுகிறது.
- எனவே, என்ஜின் ஆற்றலானது கியர்பாக்ஸிற்கு கடத்தப்படுவது இல்லை.
- இதனை கிளட்ச் இணையாத நிலை (Dis – engaged) என்கின்றோம்.

கிளட்ச் பெடல் அழுத்தப்படாத நிலை

- டயாப்ரம்ஸ்பிரிங்கின் வெளிமுனையானது பிரஷர் பிளேட்டை அழுத்துகிறது
- இதனால் கிளட்ச் பிளேட்டும் பிளைவீலும் இணைகிறது.
- இப்போது என்ஜின் ஆற்றலானது கியர்பாக்ஸிற்குக் கடத்தப்படுகிறது.
- இதனை கிளட்ச் இணைந்த நிலை என்கின்றோம்.

நிறைகள்

1. அதிக இழுவிசையைக் கடத்துகிறது.
2. குறைவான பராமரிப்பு.
3. குறைவான இடமே போதுமானது.
4. நீண்ட நாட்கள் உழைக்கிறது.
5. சத்தமின்றி மென்மையாக இயங்குகிறது.

BAE_Chapter_02.indd 22 01/11/2022 1:03:02 PM

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

1931ல் புகாட்டி ராயல் கெல்னர் கூப் காரின் விலை 8.7 மில்லியன் டாலர் ஆகும். இதுவே உலகின் அதிக விலை கொண்ட கார் ஆகும்.

2.5.4 புளுயிட் பிளைவீல் (Fluid Flywheel)

இதில் உள்ள முக்கிய பாகங்கள்

1. கிராங்க் ஷாப்ட்
2. கியர்பாக்ஸ் ஷாப்ட்
3. பம்ப் (Pump)
4. டர்பைன் (Turbine)
5. வேன்ஸ் (Vanes/Blades)
6. ஆயில் சீல்
7. ஆயில்

அமைப்பு

- டர்பைன் ஆனது கியர் பாக்ஸ் ஷாப்ட் உடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இதனை இயக்கம் பெறும் பாகம் (Driven member) என்கின்றோம்.
- பம்ப் மற்றும் டர்பைன்களின் உட்புறத்தில் வேன்கள் (Vanes) அமைக்கப்பட்டு, குறிப்பிட்ட அளவிற்கு ஆயில் நிரப்பப்பட்டிருக்கும்.
- ஆயில் வெளியேறாமல் இருப்பதற்காக ஆயில் சீல் பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.

இயங்கும் விதம்

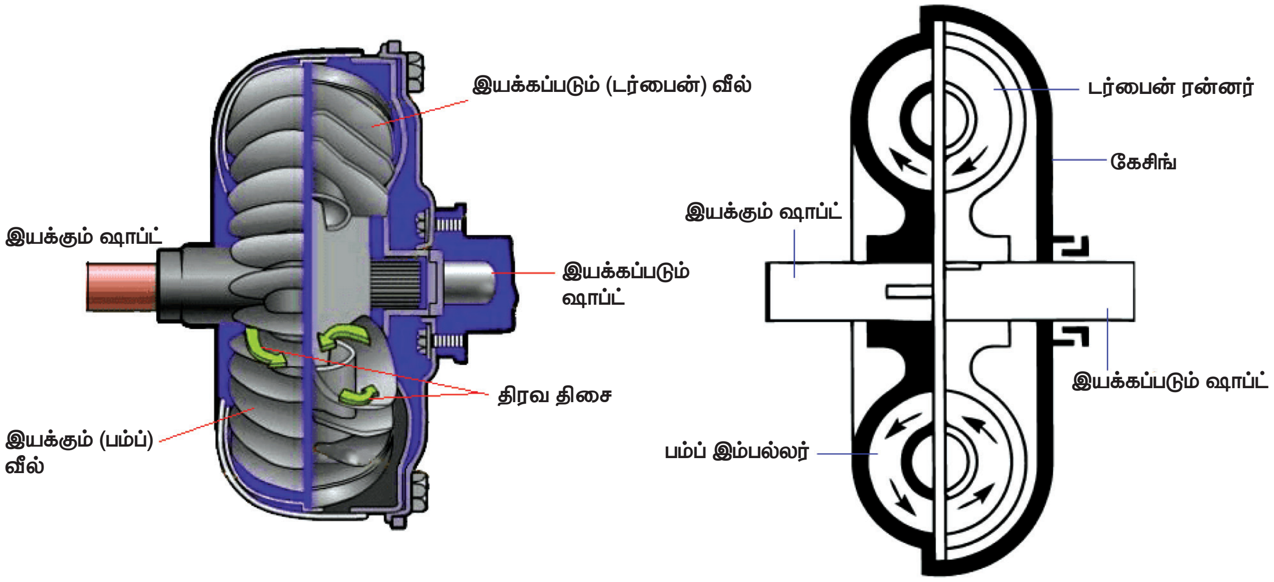
பயனற்றவேகம் (Idle Speed)

- இந்த வேகத்தில் என்ஜின் சுற்றும் போது கிராங்க் ஷாப்ட் உடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள பம்ப் எளிமையாக இயங்குகிறது.
- இப்போது மையவிலக்கு விசை குறைவாக உள்ளதால் ஆயிலானது டர்பைனை நோக்கி வேகமாக செல்லாது.
- எனவே டர்பைன் சுழலாது. இப்பொழுது ஆற்றலானது கியர்பாக்ஸிற்கு கடத்தப்படுவது இல்லை.

அதிக வேகம் (High Speed)

- இந்த வேகத்தில் பம்ப் வேகமாக சுழல்கிறது.

BAE_Chapter_02.indd 23 01/11/2022 1:03:03 PM



படம் 2.5.4 புளுயிட் பிளைவீல்

- இதனால் மையவிலக்கு விசை அதிகமாகி ஆயில் டர்பைனின் பிளேடை நோக்கி வேகமாக செல்கிறது.
- எனவே டர்பைனும் வேகமாக சுழன்று என்ஜின் ஆற்றலை கியர்பாக்ஸிற்கு கடத்துகிறது.

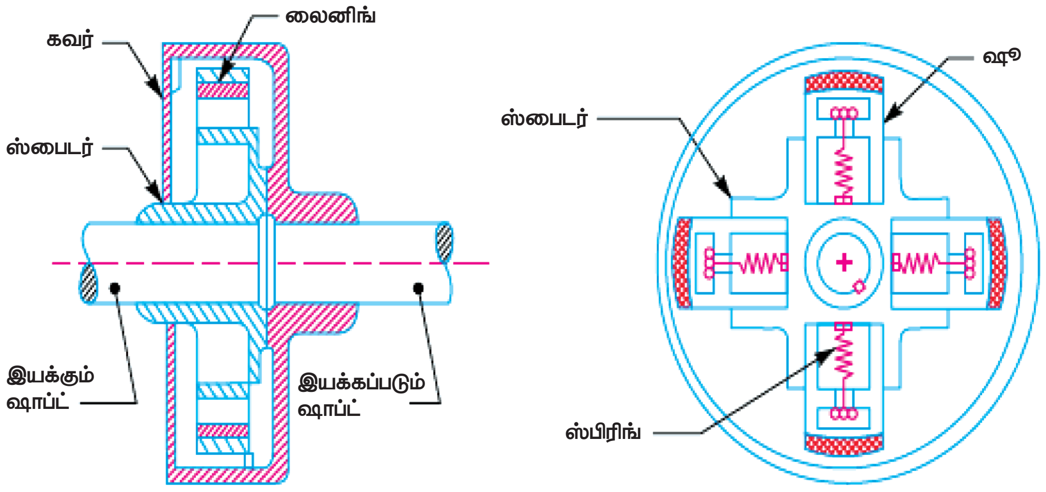
நிறைகள்

1. என்ஜின் சக்தி அதிர்வின்றி கடத்தப்படுகிறது.
2. பராமரிப்பது எளிது.
3. அட்ஜஸ்ட்மெண்ட் தேவையில்லை.
4. இதனை இயக்க கிளட்ச் பெடல் தேவை இல்லை
5. எளிய அமைப்பு
6. சத்தமின்றி மென்மையாக இயங்குகிறது.
7. நீடித்து உழைக்கும்.
8. கியர்களை எளிதாக மாற்றலாம்.

குறைகள்

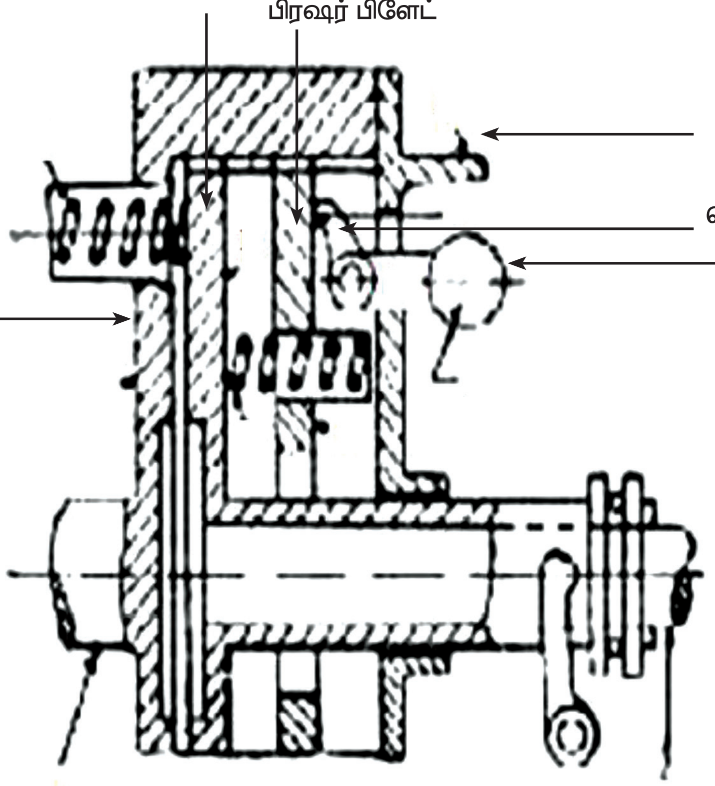
1. அனைத்து வேகங்களிலும் 2% ஆற்றல் இழப்பு (Power loss) இருக்கும்.
2. திரவம் கசிவடைந்தால் கிளட்ச் சரியாக செயல்படாது.
3. ஆட்டோமேட்டிக் கியர்பாக்ஸிற்கு ஏற்றது.

2.5.5 சென்ட்ரிபியூகல் கிளட்ச் (Centrifugal Clutch)



படம் 2.5.5 (அ) சென்ட்ரிபியூகல் கிளட்ச்

BAE_Chapter_02.indd 24 01/11/2022 1:03:03 PM



படம் 2.5.5 (ஆ) **சென்ட்ரிபியூகல் கிளட்ச்**

அமைப்பு

- இந்த வகை கிளட்ச் மையவிலக்கு விசையின் மூலம் செயல் படுவதால் இதற்கு சென்ட்ரிபியூகல் கிளட்ச் என்று பெயர். இதில் உருண்டை வடிவ எடைகள் (Ball Weights) பெல் கிராங்க் லீவர் (Bell crank lever) மூலமாக பிரஷர் பிளேட்டுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.
- பிரஷர் ஸ்பிரிங் ஆனது கிளட்ச் பிளேட்டுக்கும், பிரஷர் பிளேட்டுக்கும் இடையே பொருத்தப்பட்டுள்ளது. பிரஷர் ரிலீஸ் ஸ்பிரிங்குகள் பிளைவீலுக்கும், கிளட்ச் பிளேட்டுக்கும் இடையே வைக்கப்பட்டுள்ளது.
- இந்த கிளட்ச்சில் கிளட்ச் பெடல் இல்லை.

வேலை செய்யும் விதம்

என்ஜின் மிகக் குறைந்த வேகத்தில் இயங்கும் பொழுது (Idle Speed)

- இப்பொழுது உருண்டை வடிவ எடைகளின் மீது மைய விலக்கு விசை செயல்படாது.
- இதனால் எடைகளுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள பெல் கிராங்க் லீவரானது பிரஷர் பிளேட்டை அழுத்துவதில்லை. எனவே பிரஷர் பிளேட்டுக்கும், கிளட்ச் பிளேட்டுக்கும் இடையே இடைவெளி ஏற்படுகிறது.
- இந்த நிலையில் என்ஜின் ஆற்றலானது கடத்தப்படுவதில்லை. இதற்கு கிளட்ச் இணையாத நிலை என்று பெயர்.

என்ஜினின் வேகம் அதிகரிக்கும் பொழுது (High Speed)

- இந்த நிலையில் மையவிலக்கு விசையினால் உருண்டை வடிவ எடை நகர்ந்து பெல் கிராங்க் லீவர் மூலமாக பிரஷர் பிளேட்டை பிரஷர் ஸ்பிரிங் விசைக்கு எதிராக நன்றாக அழுத்துகிறது.
- இப்பொழுது பிரஷர் பிளேட்டானது கிளட்ச் பிளேட்டை பிளைவிலுடன் நன்றாக அழுத்துகிறது. எனவே

BAE_Chapter_02.indd 25 01/11/2022 1:03:03 PM

என்ஜின் ஆற்றலானது கடத்தப்படுகிறது. இதனை கிளட்ச் இணைந்த நிலை என்கிறோம்.

குறிப்பு :

என்ஜினின் வேகம் 1000 RPM அளவிற்கு மேல் இருந்தால் கிளட்ச்சை துண்டிக்க (Dis – engage) இயலாது.

2.6 கிளட்ச் பராமரிப்புக் குறிப்புகள்

1. கிளட்ச் பெடலின் பிரி பிளே குறிப்பிட்ட கால இடைவெளியில் பரிசோதித்து திருத்தி அமைக்க வேண்டும்.
2. கிளட்ச் பிளேட்டுக்கும், பிரஷர் பிளேட்டுக்கும் இடையே உள்ள இடைவெளியை பரிசோதித்து சரி செய்ய வேண்டும். (0.3 மி.மீ to 0.5 மி.மீ)
3. கிளட்ச் லைனிங்கை குறிப்பிட்ட இடைவெளியில் பரிசோதித்து, குறைபாடு இருப்பின் சரி செய்ய வேண்டும்.
4. கிளட்ச் பெடலின் மீது தொடர்ந்து காலை வைத்து இயக்கக் கூடாது.
5. கிளட்ச்ல் ஆயில் அல்லது கிரீஸ் படியாதவாறு பார்த்துக் கொள்ள வேண்டும்.
6. கிளட்ச் அட்ஜஸ்ட்மெண்ட்டை அவ்வப்போது பரிசோதனை செய்ய வேண்டும்.
7. கிளட்ச் இணைப்புகளை (Linkages) அவ்வப்போது சரியான இடைவெளியில் உயவிட வேண்டும்.

2.7 கிளட்ச் அமைப்பில் ஏற்படும் குறைபாடுகளும், அவற்றிற்கான காரணங்களும், நிவர்த்தி செய்யும் முறைகளும்

I. கிளட்ச் நழுவுதல் (Clutch Slip)

வ. எண்	காரணங்கள்	நிவர்த்தி செய்யும் முறைகள்
1.	கிளட்ச் பிளேட்டின் மீது ஆயில் (அ) கிரீஸ் படிந்து இருக்கலாம்	சரி செய்யவும்
2.	கிளட்ச் லைனிங் தேய்ந்திருக்கலாம்	புதியது மாற்றவும்
3.	பிரஷர் ஸ்பிரிங் பலவீனமாக இருக்கலாம்	மாற்றவும்
4.	பிரஷர் பிளேட் உடைந்திருக்கலாம்	மாற்றவும்
5.	ரிலீஸ் லீவர் உடைந்திருக்கலாம்	மாற்றவும்

II. கிளட்ச் பெடலை அழுத்தும் பொழுது முழுமையாக விடுபடாத நிலை (Clutch dragging)

வ எண்	காரணங்கள்	நிவர்த்தி செய்யும் முறைகள்
1.	கிளட்ச் பெடல் பிரி பிளே அதிகமாக இருக்கலாம்	சரி செய்யவும்
2.	தவறான கிளட்ச் அட்ஜஸ்ட்மெண்ட்	சரி செய்யவும்
3.	ரிலீஸ் லீவர் அட்ஜஸ்ட்மெண்ட் சரியில்லாமை	சரி செய்யவும்
4.	கிளட்ச் பிளேட் உடைந்திருக்கலாம்	புதியது மாற்றவும்
5.	ஸ்பிரிங் பலவீனமடைந்திருத்தல்	சரி செய்யவும்

BAE_Chapter_02.indd 26 01/11/2022 1:03:03 PM

III. கிளட்ச்சில் சத்தம் ஏற்படுதல் (Clutch Noise)

வ எண்	காரணங்கள்	நிவர்த்தி செய்யும் முறைகள்
1.	பேரிங் உடைந்திருக்கலாம்	மாற்றவும்
2.	லைனிங் உடைந்திருக்கலாம்	புதியதாக மாற்றவும்
3.	கிளட்ச் ஷாப்ட் உடைந்திருத்தல்	புதியது மாற்றவும்
4.	ரிலீஸ் பேரிங் தேய்ந்திருக்கலாம்	சரி செய்யவும்
5.	ஸ்பிரிங்குகள் உடைந்திருக்கலாம்	புதியதாக மாற்றவும்

IV. கிளட்ச் பிளேட் விரைவாகத் தேய்வடைதல் (Clutch Rapid Wear)

வ எண்	காரணங்கள்	நிவர்த்தி செய்யும் முறைகள்
1.	வாகனத்தில் அதிக அளவு எடை	சரியான அளவு எடை ஏற்றவும்
2.	கிளட்ச் பெடல் மீது எப்போதும் ஓட்டுனர் காலை வைத்திருத்தல்	தவிர்க்கவும்
3.	தரம் குறைவான கிளட்ச் லைனிங்	தரமான லைனிங் பயன்படுத்துதல்
4.	கிளட்ச் அட்ஜஸ்ட்மெண்ட் சரி இல்லாதிருத்தல்	சரி செய்யவும்

மாணவர் செயல்பாடு (Student Activity)

1. அன்றாடம் தங்கள் வீடுகளில் பயன்படுத்தப்படும் இருசக்கர வாகனங்கள் ஏதேனும் இரண்டில் கிளட்ச் வகை, அமைப்பு, இயக்கம் ஆகியவற்றை அறிந்து ஆய்வறிக்கை சமர்ப்பிக்கச் செய்தல்.
2. ஏதேனும் இரண்டு இருசக்கர வாகனம் மற்றும் இரு நான்கு சக்கர வாகனம் ஆகியவற்றுக்கு உரிய வாகன உரிமையாளர் கையேடுகளை (Vehicle Owners Manual) சேகரித்து அவற்றில் பயன்படும் கிளட்சின் வகை, அதன் இயக்கம், பராமரிப்பு ஆகியவற்றை அறிந்து பட விளக்கங்களுடன் ஆய்வறிக்கை சமர்பிக்கச் செய்தல்.
3. அருகிலுள்ள கனரக பணிமனைகளுக்குச் (Workshop) சென்று கனரக வாகனங்கள் ஏதேனும் இரண்டில் பயன்படுத்தப்படும் கிளட்சின் அமைப்பு, பராமரிப்பு, திருத்தி அமைக்கும் முறை ஆகியவற்றை அறிந்து படத்துடன் ஆய்வறிக்கை சமர்பிக்கச் செய்தல்.

BAE_Chapter_02.indd 27 01/11/2022 1:03:03 PM

கலைச் சொற்கள் (Glossary Terms)

1.	Friction	–	உராய்வு
2.	Single Plate Clutch	–	ஒரு தட்டு கிளட்ச்
3.	Centrifugal Clutch	–	மைய விலக்கு கிளட்ச்
4.	Engaged	–	இணைந்த நிலை
5.	Disengaged	–	இணையாத நிலை
6.	Fibre	–	நார்
7.	Driving Member	–	இயக்கும் பாகம்
8.	Driven Member	–	இயக்கப்படும் பாகம்
9.	Multiplate Clutch	–	பலதட்டு கிளட்ச்
10.	Automatic Clutch	–	தானியங்கி கிளட்ச்
11.	Co – Efficient of Friction	–	உராய்வு குணகம்
12.	Metal Powders	–	உலோகத் துகள்கள்
13.	Linkages	–	இணைப்புகள்
14.	Fluid Flywheel	–	திரவ பிளைவீல்
15.	Pressure Plate	–	அழுத்தும் தட்டு
16.	Diaphragm Clutch	–	இடைத்திரை கிளட்ச்
17.	Oil Seal	–	எண்ணெய்க் கசிவு நீக்கி
18.	Splines	–	வரிப்பள்ளங்கள்

குறிப்புரை (References)

1. S.K. Gupta, A Text Book of Automobile Engineering, S. Chand and Company, New Delhi, ISBN 978-93-837-4691-0, First Edition 2014, Reprint 2016.
2. Automobile Engineering, 2nd Edition, Sci Tech Publications (India) Pvt Ltd, 2011. Ramalingam. K.K.
3. Kirpal Singh, Automobile Engineering, Vol 1, Standard Publisher and distributor, ISBN – 13 – 978-8180141966
4. Jack Erjavec- Automotive Technology_ A Systems Approach -Delmar Cengage Learning (2009) ISBN-13: 978-1428311497
5. James D. Halderman, Automotive Technology, Principles, Diagnosis and service, fourth Edition, 2012, Prentice Hall, ISBN – 3: 978-0-13-254261-6
6. K.K.Jain and R.B.Asthana, Automobile Engineering, Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited, New Delhi
7. R.K.Rajput, A Text Book of Automobile Engineering, Laxmi Publications, New Delhi.
8. A.K. Babu & Er. Ajit Pal Singh, Automobile Engineering, S.Chand Publishing, New Delhi
9. Internal Combustion Engines by V. Ganesan, Tata McGraw-Hill Education, 2004
10. Automotive Mechanics by William Crouse, Donald Anglin

www.tnschoolbooks.in

இணையதள முகவரி (Webliography)

1. http://learnmech.com/introduction–to–clutch–clutch–types/
2. http://www.industrialfriction.com/clutch–lining/
3. http://auto–hubs.blogspot.com/2015/10/types–of–friction–material–used–for–making–clutch–plate–friction–lining.html
4. https://haynes.com/en–us/tips–tutorials/troubleshooting–common–clutch–issues–and–causes
5. https://www.yourmechanic.com/article/how–to–test–your–clutch–by–eduardo–ruelas

மதிப்பீடு

பகுதி – அ

ஒரு மதிப்பெண் வினாக்கள்

சரியான விடையை தேர்ந்து எடுத்து எழுதுக

1. டிரான்ஸ்மிசனில் கிளட்ச் எந்த இடத்தில் உள்ளது?
   அ. இரண்டாம் இடம்
   ஆ. முதலிடம்
   இ. நான்காமிடம்
   ஈ. ஆறாம் இடம்

2. பல தட்டு கிளட்ச் எத்தனை வகைப்படும்?
   அ. 1 ஆ. 2
   இ. 3 ஈ. 4

3. கிளட்ச் லைனிங் எங்கு பொருத்தப்பட்டிருக்கும்?
   அ. கிளட்ச் பிளேட்டின் இரு முகப்பிலும்
   ஆ. பிளைவில்
   இ. பிரஷர் பிளேட்
   ஈ. ஆ மற்றும் இ

4. சென்ட்ரிபியூகல் கிளட்ச் எந்த வேக நிலைக்கு மேல் டிஸ் என்கேஜ் செய்ய முடியாது?
   அ. 600 rpm ஆ. 800 rpm
   இ. 900 rpm ஈ. 1000 rpm

5. கிளட்ச் எந்த தத்துவத்தில் இயங்குகிறது?
   அ. நெம்புகோல் தத்துவம்
   ஆ. பாஸ்கல் தத்துவம்
   இ. உராய்வு தத்துவம்
   ஈ. பாரடே தத்துவம்

6. எந்த வகை கிளட்சில் கிளட்ச் பெடல் தேவையில்லை?
   அ. ஒரு தட்டு வகை
   ஆ. சென்ட்ரிபியூகல் கிளட்ச்
   இ. பல தட்டு கிளட்ச்
   ஈ. டயாப்ரம் கிளட்ச்

7. புளுயிட் கிளட்சில் எந்த பாகம் நிலையாக உள்ளது?
   அ. டிரைவிங் மெம்பர்
   ஆ. டிரைவென் மெம்பர்
   இ. பிளைவீல்
   ஈ. இவற்றில் எதுவுமில்லை

BAE_Chapter_02.indd 29 01/11/2022 1:03:04 PM

8. கிளட்ச் கவர் அசம்பிளி சுழலும் போது அதனுடன் உள்ள பாகங்களில் நிலை என்ன?
   அ. சேர்ந்து சுழலும்
   ஆ. நிலையாக நிற்கும்
   இ. தனியாக சுழலும்
   ஈ. இவற்றில் எதுவுமில்லை

9. இவற்றில் மிக மென்மையாக இயங்கக் கூடிய கிளட்ச் எந்த வகை?
   அ. கோன் கிளட்ச்
   ஆ. பல தட்டு கிளட்ச்
   இ. ஒரு தட்டு கிளட்ச்
   ஈ. புளுயிட் பிளைவில் கிளட்ச்

10. பல தட்டு கிளட்ச் எந்த வாகனத்தில் பயன்படுத்தப்படுகிறது?
   அ. இரண்டு சக்கர வாகனம்
   ஆ. நான்கு சக்கர வாகனம்
   இ. ஆறு சக்கர வாகனம்
   ஈ. மூன்று சக்கர வாகனம்

பகுதி – ஆ

மூன்று மதிப்பெண் வினாக்கள்

1. கிளட்சின் வேலைகள் யாவை?
2. கிளட்ச் லைனிங் தயாரிக்கும் பொருட்கள் யாவை?
3. டயாப்ரம் கிளட்ச்சின் நன்மைகள் யாவை?
4. கிளட்சில் சத்தம் ஏற்படக் காரணங்கள் யாவை?
5. கிளட்ச் பிளேட் என்பது என்ன?
6. பல தட்டு கிளட்ச் வகைகள் எத்தனை? அதனை கூறு.
7. கிளட்ச் நழுவுவதற்கான காரணங்களை எழுதுக.
8. கிளட்ச் வகைகள் மூன்றினை எழுதுக.
9. கிளட்சில் ஏற்படும் பழுதுகள் யாவை?
10. கிளட்சின் அமைவிடத்தை பற்றி கூறு

பகுதி – இ

ஐந்து மதிப்பெண் வினாக்கள்

1. கிளட்ச் எந்த தத்துவத்தில் இயங்குகிறது என்பதை படத்துடன் விவரி?
2. டயாப்ரம் கிளட்ச் படம் வரைந்து பாகத்தை கூறுக.
3. கிளட்சில் ஏற்படும் குறைகளையும் அதனை நிவர்த்தி செய்வதையும் அட்டவணைபடுத்துக.
4. புளுயிட் பிளைவீலின் நன்மை தீமைகளை கூறு.
5. கிளட்ச் பிளேட் படம் வரைந்து பாகங்களைக் குறி.

பகுதி – ஈ

பத்து மதிப்பெண் வினாக்கள்

1. ஒரு தட்டு கிளட்ச் படம் வரைந்து விவரி.
2. பல தட்டு கிளட்ச் படம் வரைந்து வேலை செய்யும் விதத்தை விவரி.
3. சென்ட்ரிபியூகல் கிளட்ச் படம் வரைந்து விவரி.
4. கிளட்சில் ஏற்படும் பழுதுகளையும் அதனை நிவர்த்தி செய்யும் முறைகளையும் அட்டவணைப் படுத்துக.

BAE_Chapter_02.indd 30 01/11/2022 1:03:04 PM

அலகு
3

கியர் பாக்ஸ் (Gear Box)

பொருளடக்கம்

3.0 அறிமுகம்
3.1 கியர்பாக்ஸ் அமைவிடம்
3.2 பற்சக்கரங்கள்
    3.2.1 பற்சக்கர வகைகள்
3.3 கியர் பாக்ஸ் தேவைகள்
3.4 கியர் பாக்ஸ் செயல்படும் தத்துவம்
3.5 கியர் பாக்ஸ் வகைகள்
    3.5.1 சிலைடிங்மெஷ் கியர்பாக்ஸ்
    3.5.2 கான்ஸ்டன்ட்மெஷ் கியர்பாக்ஸ்
    3.5.3 சிங்ரோமெஷ் கியர்பாக்ஸ்
    3.5.4 சிங்ரோனைசிங் யூனிட்
3.6 கியர் பாக்ஸிற்கு இருக்க வேண்டிய தன்மைகள் (Properties of Gear Box)
3.7 பற்சக்கர விகிதம்
3.8 ஓவர் டிரைவ்
3.9 கியர்பாக்ஸ் பாகங்கள்
    3.9.1 கியர் பாக்ஸ் கூடு
    3.9.2 கியர் பாக்ஸ் இன்புட் ஷாப்ட்
    3.9.3 லே ஷாப்ட்
    3.9.4 கியர்பாக்ஸ் அவுட்புட் ஷாப்ட்
    3.9.5 பின்னோக்கிய கியர் ஷாப்ட்
    3.9.6 ஸ்பீடோ மீட்டர் டிரைவ் கியர்
    3.9.7 கியர் செலக்டர் மெக்கானிசம்
3.10 கியர் பாக்ஸ் பராமரிப்பு
3.11 டிரான்ஸ்பர் கேஸ்

கற்றல் நோக்கம் (Learning Objectives)

1 தானியங்கி வாகனங்களில் பல வகைப்பட்ட கியர்பாக்ஸைப் பற்றி அறிந்து கொள்ளுதல்

2 கியர்பாக்ஸில் பயன்படுத்தப்படும் பல்வேறு பற்சக்கரங்களைப் பற்றி அறிந்து கொள்ளுதல்

3 கியர்பாக்ஸில் ஏற்படும் குறைகளையும் அவற்றை நிவர்த்தி செய்யும் முறைகளையும் அறிந்து கொள்ளுதல்

BAE_Chapter_03.indd 31 01/11/2022 1:07:24 PM

3.0 அறிமுகம்

நாம் வாகனத்தை இயக்கும் போது சாலை (Road) ஒரே மாதிரி இருப்பது கிடையாது. மேலும் வாகனத்தை ஒரே வேகத்தில் இயக்க முடியாது. நமக்கு அதிக இழுவிசை தேவைப்படும் போது வாகனத்தை குறைவான வேகத்தில் செலுத்த வேண்டும். மேலும் சாலையின் நிலைக்கு ஏற்ப பலவித வேகம் (Speed) மற்றும் இழுவைத்திறன் தேவைப்படும். இதற்கு ஏற்ப பல வித பற்சக்கரங்கள் (Gears), தண்டுகள் (Shafts) மற்றும் உருளைத்தாங்கிகள் (Bearings) ஆகியவைகளை உள்ளடக்கிய பெட்டி தேவைப்படுகிறது. இதற்கு கியர்பாக்ஸ் (Gear Box) எனப்பெயர். இதை பற்சக்கர பெட்டி என்றும் அழைக்கலாம். இதை பயன்படுத்தி ஓட்டுனர் பலவித வேகநிலை மற்றும் இழுவைத்திறனை பெறலாம். கியர்பாக்ஸ் என்பது வெவ்வேறு வேகநிலையில் இயங்கக்கூடிய பற்சக்கரங்களை உள்ளடக்கிய அமைப்பு ஆகும்.

3.1 கியர்பாக்ஸ் (Gear Box) அமைவிடம்

சக்தி கடத்தும் அமைப்பில் (Transmission System) கியர்பாக்ஸ் இரண்டாவதாக உள்ளது. வாகனத்தில் என்ஜினுக்கு அடுத்து கிளட்ச் உள்ளது. கிளட்சிற்கு அடுத்து கியர்பாக்ஸ் உள்ளது. கியர்பாக்ஸானது கிளட்சிற்கும், புரொப்பல்லர் ஷாப்டிற்கும் இடையே உள்ளது.

3.2 பற்சக்கரங்கள் (Gears)

பொதுவாக பயன்படுத்தப்படும் பற்சக்கரங்களையும் அவற்றின் அமைப்புகளையும் இங்கு காணலாம். பற்சக்கரங்கள் மூலம் சுழல் சக்தியை இணையாகவோ, இணையற்றோ, மேலும் செங்குத்தாகவோ கடத்தலாம்.

இயந்திரங்களில் சுழல் சக்தியை கடத்தும் இடங்களில் பற்சக்கரங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. மேலும் எந்த விதமான வழுக்கலுமின்றி (Slip) சுழல் சக்தியை கடத்த பற்சக்கரங்கள் பயன்படுகின்றன. குறைந்த இடைவெளி கொண்ட சுழலும் சக்தி கடத்தக்கூடிய இடங்களிலும் பற்சக்கரங்கள் பயன்படுகின்றன.

3.2.1 பற்சக்கர வகைகள் (Types of Gear)

பற்சக்கரங்கள் பல வகைப்படும். அவற்றில் முக்கியமானவற்றைக் காணலாம்.

1. நேர் பற்சக்கரம் (Spur Gear)
2. நெளிவு பற்சக்கரம் (Helical Gear)
3. இருபக்க நெளிவு பற்சக்கரம் (Double Helical Gear)
4. சரிவு பற்சக்கரம் (Bevel Gear)
5. தட்டை மற்றும் சிறுபற்சக்கரம் (Rack and Pinion Gear)
6. வோர்ம் மற்றும் வோர்ல்வீல் பற்சக்கரம் (Worm and Worm Wheel Gear)
7. உள்பக்க பற்சக்கரம் (Internal Gear)
8. ஸ்பிராக்கட் வீல் (Sprocket Wheel)

3.2.1.1 நேர்பற்சக்கரம் (Spur Gear)

வட்டமான தட்டு போன்ற உருளை வடிவ உலோகத்தின் சுற்று வட்ட பரப்பில் அச்சுக்கு இணையாக பற்கள் (Teeth) வெட்டப்பட்டு இருக்கும். இதற்கு நேர் பற்சக்கரம் என்று பெயர்.

படம் 3.2.1.1 நேர் பற்சக்கரம்

BAE_Chapter_03.indd 32 01/11/2022 1:07:25 PM

இரண்டு இணையான தண்டுகளை (Shaft) மட்டுமே இணைத்து சுழல் சக்தியை கடத்த பயன்படுகிறது. சுமாரான விசை மற்றும் வேகத்தை கடத்த ஏற்றது. பொதுவாக கியர்பாக்ஸில் முதல் மற்றும் பின்னோக்கிய வேக நிலையில் நேர் பற்சக்கரங்கள் (Spur Gear) பயன்படுகின்றன.

3.2.1.2 நெளிவு பற்சக்கரம் (Helical Gear)

வட்டமான தட்டு போன்ற உருளை வடிவ உலோகத்தின் சுற்றுபரப்பில் அதன் அச்சிற்கு இணையாக இல்லாமல் சுருள் போன்றோ அல்லது சாய்வாகவோ அல்லது வளைவாகவோ பற்கள் வெட்டப்பட்டு இருக்கும். இதற்கு நெளிவு பற்சக்கரம் என்று பெயர்.

படம் 3.2.1.2 நெளிவு பற்சக்கரம்

நெளிவு பற்சக்கரம் மூலம் இரு இணையான மற்றும் இணையில்லாத இரு தண்டுகளுக்கு (Shaft) இடையே சுழல் சக்தியை கடத்த முடியும். நேர் பற்சக்கரங்களைக் காட்டிலும் நெளிவு பற்சக்கரங்கள் மூலம் அதிக விசையை கடத்த முடியும். இவை கான்டஸ்டன்ட்மெஷ் கியர் பாக்ஸிலும், சிங்க்ரோமெஷ் கியர்பாக்ஸிலும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

3.2.1.3 சரிவு பற்சக்கரம் (Bevel Gear)

சரிவு உருளையின் (Taper Shaft) மேற்பரப்பில் பற்கள் வெட்டப்பட்டு இருக்கும். இது பொதுவாக செங்குத்தாக உள்ள அச்சுகளை இணைத்து சுழலும் சக்தியை கடத்த பயன்படுகிறது. அதாவது 90° இல் அமைக்கப்பட்ட இரு வெவ்வேறான தண்டுகளை (Shaft) இணைத்து சுழல் சக்தியை கடத்தலாம். இது அதிக விசையை தாங்கும் பற்சக்கரம் ஆகும்.

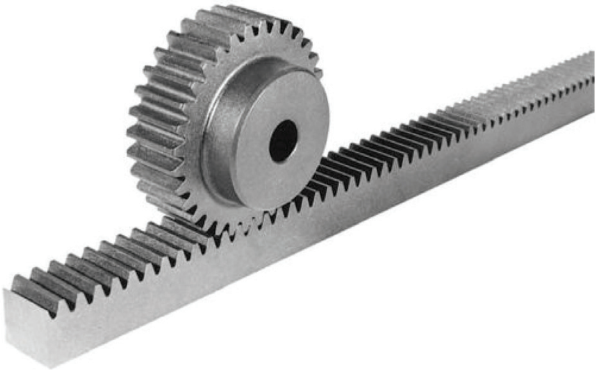
டிபரன்சியலில் பினியன், கிரவுன் வீல், பிளானட் மற்றும் சன்கியர்களாக பயன்படுகிறது.

படம் 3.2.1.3 சரிவு பற்சக்கரம்

3.2.1.4 தட்டை மற்றும் சிறு பற்சக்கரம் (Rack and Pinion Gear)

தட்டையாக உள்ள நீளமான உலோக பட்டையில் பற்கள் (Teeth) வெட்டப்பட்டு இருக்கும். இது ரேக் எனப்படுகிறது. ரேக்கின் மேல் சிறிய பற்சக்கரம் இணைக்கப்பட்டு இருக்கும். இந்த வகையில் சுழலும் சக்தியை நேர்க்கோட்டில் முன்னும் பின்னும் நகரும் சக்தியாக மாற்றி தரப்படுகிறது. இது ஸ்டியரிங் அமைப்பில் உள்ள பற்சக்கர பெட்டியிலும் மேலும் பலவித இயந்திரங்களிலும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

BAE_Chapter_03.indd 33 01/11/2022 1:07:25 PM



படம் 3.2.1.4 **தட்டை மற்றும் சிறுபற்சக்கரம்**

3.2.1.5 வோர்ம் மற்றும் வோர்ம்வீல் பற்சக்கரம் (Worm and Worm Wheel Gear)

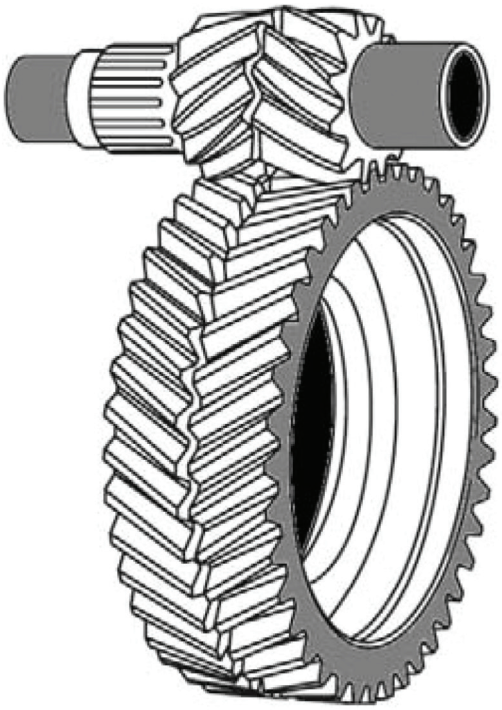
ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாக உள்ள இரு தண்டுகளை (Shaft) இணைத்து சுழல்சக்தியை கடத்த பயன்படுகிறது. நேர்பற்சக்கரத்தை (Spur Gear) போன்ற அமைப்புடையது வோர்ம் பற்சக்கரம் (Worm Gear) ஆகும். நீளம் குறைவான தண்டில் (Shaft) ஒற்றை புரி (Single Start) அல்லது பலபுரி மரை (Multi Start Thread) வெட்டப்பட்டு இருப்பது வோர்ம் தண்டு ஆகும். அதிக வேக குறைப்பு செய்யும் இடங்களில் மற்றும் அதிக விசையை கடத்தும் இடங்களிலும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

பெரும்பாலும் ஸ்டியரிங் கியர்பாக்ஸில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

படம் 3.2.1.5 **வோர்ம் மற்றும் வோர்ம்வீல் பற்சக்கரம்**

3.2.1.6 இருபக்க நெளிவு பற்சக்கரம் (Double Helical Gear or Herringbone Gear)

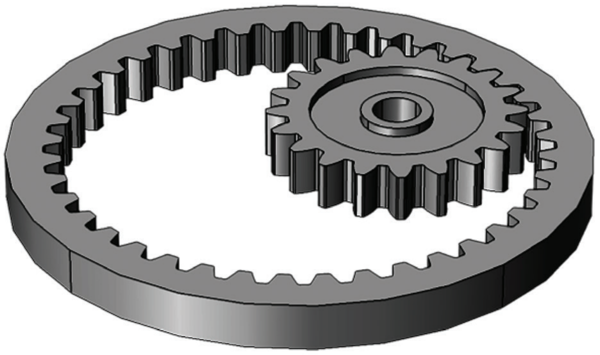
வட்டமான தட்டு போன்ற உருளை வடிவ உலோகத்தின்மேல் அதன் சுற்று பரப்பில் ஆங்கில எழுத்து ‘V’ போன்ற வடிவத்தில் பற்கள் வெட்டப்பட்டு இருக்கும். இதற்கு இருபக்க நெளிவு பற்சக்கரம் (Double Helical Gear) என்று பெயர். இவை அதிக சுழல் சக்தி கடத்தும் இடங்களில் பயன்படுகிறது.



படம் 3.2.1.6 **இருபக்க நெளிவு பற்சக்கரம்**

3.2.1.7 உள்பக்க பற்சக்கரம் (Internal Gear)

உள்பக்க பற்சக்கரம் என்பது வட்டமான குழாய் போன்ற உலோகத்தில் அல்லது வளையமாக உள்ள உலோகத்தில் உள்புறம் பற்கள் வெட்டப்பட்டு இருக்கும். இதற்கு உள்பக்க பற்சக்கரம் (Internal Gear) என்று பெயர். இவை குறுகிய இடங்களில் அதிக சக்தியை கடத்த பயன்படுகிறது. உறுதியான அமைப்பினைக் கொண்டது. இது டிராக்டர் மெக்கானிசத்தில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.



படம் 3.2.1.7 உள்பக்க பற்சக்கரம்

3.2.1.8 ஸ்பிராக்கட் வீல் (Sprocket Wheel)

வட்டமான உலோகத்தகட்டில் வெளிப்புறம் பற்கள் வெட்டப்பட்டு இருக்கும். இது மற்றொரு கூர்மையான பற்சக்கரத்துடன் நேரடி தொடர்பு கொள்வதில்லை. இரண்டு பற்சக்கரங்களும் இடையே செயின் (Chain) மூலம் சுழல் சக்தி கடத்த பயன்படுத்தப்படுகிறது. இது என்ஜின்களில் உள்ள டைமிங் கியர்களில் (Timing Gear) பயன்படுத்தப்படுகிறது. மேலும் மோட்டார் சைக்கிளில் சுழல் சக்தியைக் கடத்த பயன்படுத்தப்படுகிறது.

படம் 3.2.1.8 ஸ்பிராக்கட் வீல்

3.3 கியர்பாக்ஸின் தேவைகள்

1. என்ஜின் வேகத்தை குறைத்து இழுவிசையை அதிகரித்து கொடுக்க.
2. என்ஜின் இழுவிசையை குறைத்து வேகத்தை அதிகரிக்க.
3. ஓட்டுனரின் தேவைக்கேற்ப மாறுப்பட்ட வேக நிலைகளை (Speed) தேர்ந்தெடுக்க.
4. வாகனத்தை பின்னோக்கி (Reverse Direction) செலுத்த.
5. என்ஜின் சக்தியை கடத்த வேண்டாத நிலையில் நியூட்ரல் (Neutral) செய்து தன்னுடனே நிறுத்த.

3.4 கியர்பாக்ஸ் செயல்படும் தத்துவம்

கியர்பாக்ஸ் நெம்புகோல் (Lever) தத்துவத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு இயங்குகிறது.

3.5 கியர்பாக்ஸ் வகைகள்

- சிலைடிங்மெஷ் கியர்பாக்ஸ் (Slidingmesh Gear Box)
- கான்ஸ்டன்ட்மெஷ் கியர்பாக்ஸ் (Constantmesh Gear Box)
- சிங்க்ரோமெஷ் கியர்பாக்ஸ் (Synchromesh Gear Box)
- எபிசைக்ளிக் கியர்பாக்ஸ் (Epicyclic Gear Box)
- ஆட்டோமேட்டிக் கியர்பாக்ஸ் (Automatic Gear Box)

கியர்பாக்ஸில் பல வகைகள் இருக்கின்றன. அவற்றில் முக்கியமானவைகளை இங்கு காணலாம்.

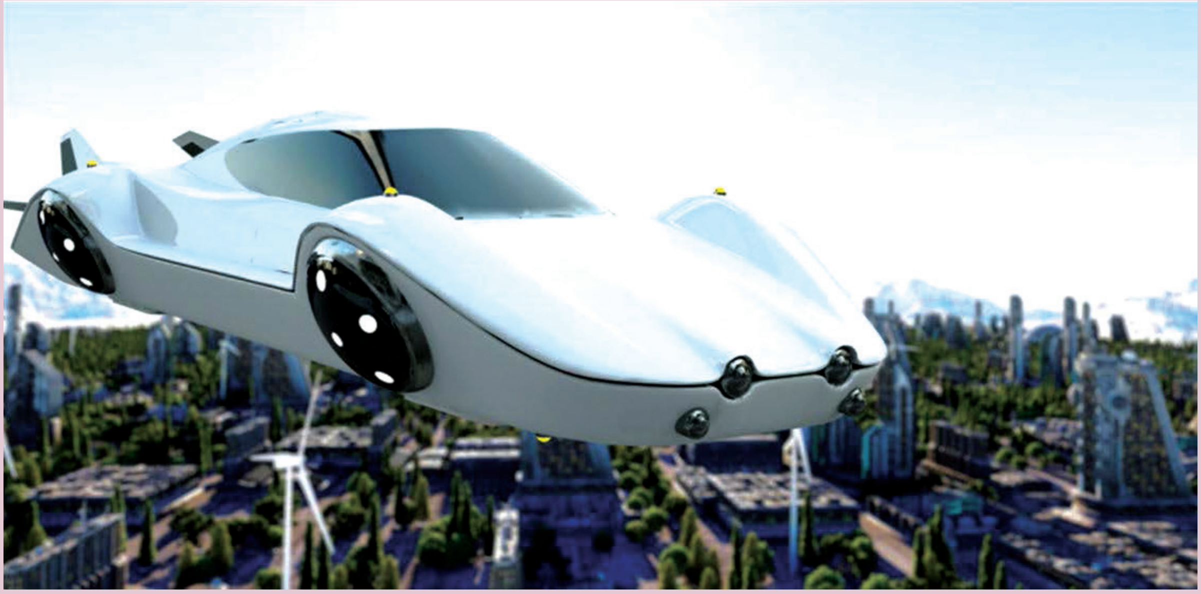
3.5.1 சிலைடிங்மெஷ் கியர்பாக்ஸ் (Slidingmesh Gear Box)

சிலைடிங்மெஷ் கியர்பாக்ஸ் ஆரம்பகால வாகனங்களில் பயன்படுத்தப்பட்டது. இதில் நேர்பற்சக்கரங்கள் (Spur Gear) உள்ளன. இது கனரக வாகனங்களுக்கு ஏற்றது. இதில் பற்சக்கரங்கள் நகர்ந்து (Slide) இணைவதால் சிலைடிங்மெஷ் கியர் பாக்ஸ் என அழைக்கப்படுகிறது.

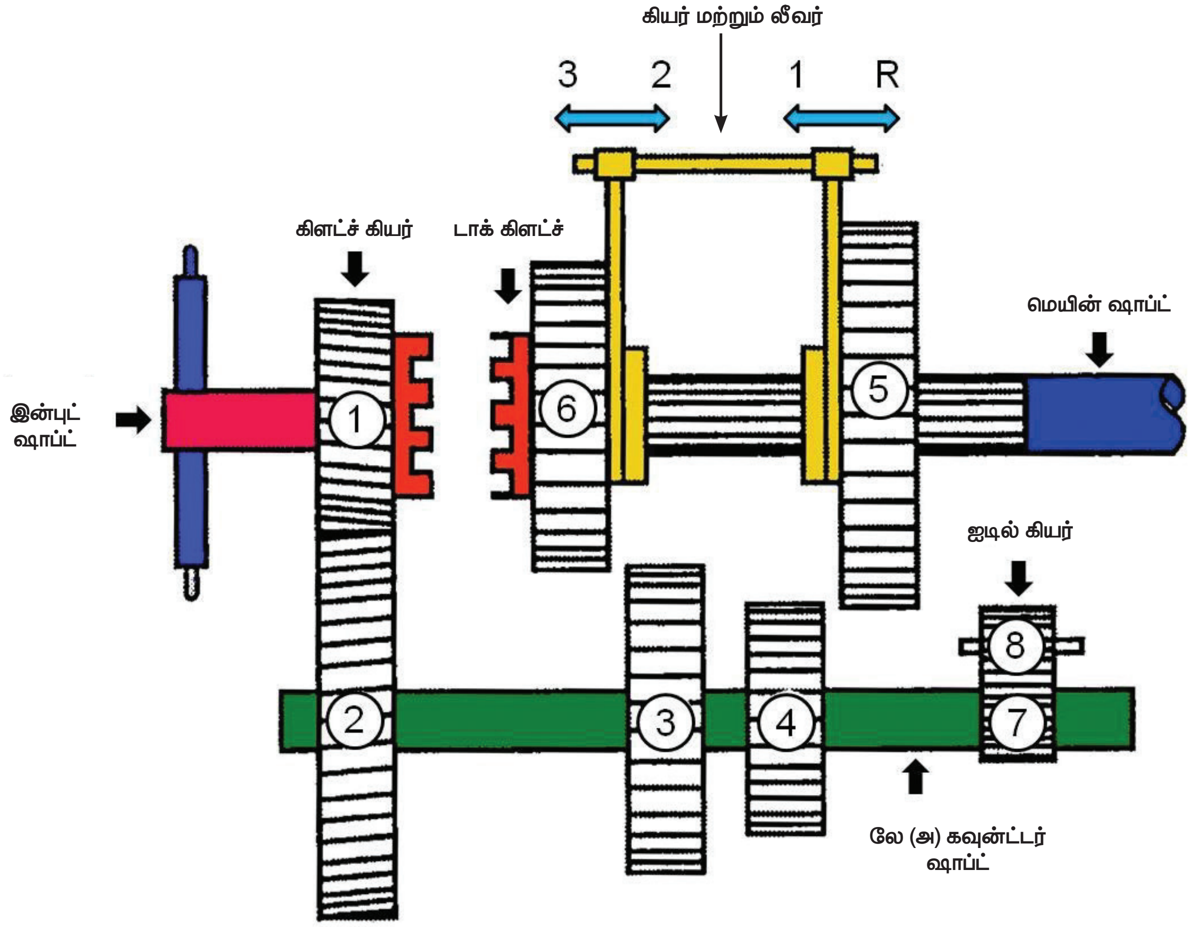
BAE_Chapter_03.indd 35 01/11/2022 1:07:26 PM

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

ஓட்டுநர் இல்லாத கார்கள் 2020 க்குள் சாலைகளில் பயன்பாட்டுக்கு வரும் என்பது விந்தையான விஷயம் ஓட்டுநர் இல்லாத கார் மற்றும் பல வித பிரத்தியோக கார்களை கூகுள் நிறுவனம் தயாரிக்கும் பணியில் ஈடுபட்டுள்ளது. இத்தகைய ஓட்டுநர் இல்லாத கார்கள் விபத்து எண்ணிக்கையை குறைப்பதுடன், வாகனங்களின் எண்ணிக்கையையும் குறைக்கும்.



BAE_Chapter_03.indd 36 01/11/2022 1:07:27 PM



படம் 3.5.1 **சிலைடிங்மெஷ் கியர்பாக்ஸ்**

அமைப்பு:

கியர்பாக்ஸில் லே ஷாப்ட் (Lay Staft) அல்லது கவுன்டர் ஷாப்ட் (Counter Shaft) அமைக்கப்பட்டு அது பேரிங் மூலம் தாங்கி பிடிக்கப்பட்டு இருக்கும். லே ஷாப்டில் பற்சக்கரங்கள் நிலையாக பொருத்தப்பட்டு இருக்கும். மெயின் ஷாப்டில் வரிப்பள்ளங்கள் வெட்டப்பட்டு அதில் பற்சக்கரங்கள் நகரும்படி அமைக்கப்பட்டு இருக்கும். கிளட்ச் ஷாப்டில் உள்ள பற்சக்கரம் (1) மற்றும் லே ஷாப்டில் உள்ள பற்சக்கரம் (2) எப்போதும் இணைந்தே இருக்கும். மேலும் பற்சக்கரம் (7) ஆனது (8) என்ற ஐடில் பற்சக்கரத்துடன் (Idle Gear) இணைந்தே இருக்கும். மூன்று வேக நிலைகளைக் கொண்ட சிலைடிங்மெஷ் கியர்பாக்ஸின் அமைப்பை படம் 3.5.1 இல் காணலாம்.

இயங்கும் தத்துவம் (Working Principle)

அ) நியூட்ரல் நிலை (Neutral Position)

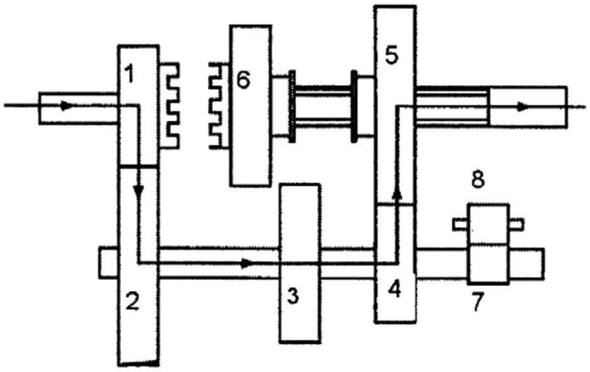
மெயின் ஷாப்டில் உள்ள பற்சக்கரங்கள் மற்ற இரண்டு ஷாப்டில் உள்ள பற்சக்கரங்களுடன் இணைப்பு பெறாமலும். சுழலாமலும் இருக்கும். இந்த நிலை நியூட்ரல் நிலை ஆகும். நியூட்ரல் நிலையில் சுழல் சக்தி கடத்தப்படுவதில்லை.

ஆ) முதல் கியர் (First Gear)

பற்சக்கரம் 1, 2, 4, 5 இணைந்து சுழலும். இப்போது மெயின் ஷாப்ட் மெதுவாக சுழலும். காரணம் பற்சக்கரம் 4 ஐ விட பற்சக்கரம் 5 பெரியது. இப்போது இழுவிசை அதிகமாக இருக்கும் இந்த நிலையில் பற்சக்கர விகிதம் சுமார் 3:1 பெற முடியும்

BAE_Chapter_03.indd 37 01/11/2022 1:07:27 PM

சுழல் சக்தி 1 – 2 – 4- 5 மூலம் மெயின் ஷாப்டிற்கு கடத்தப்படுகிறது.

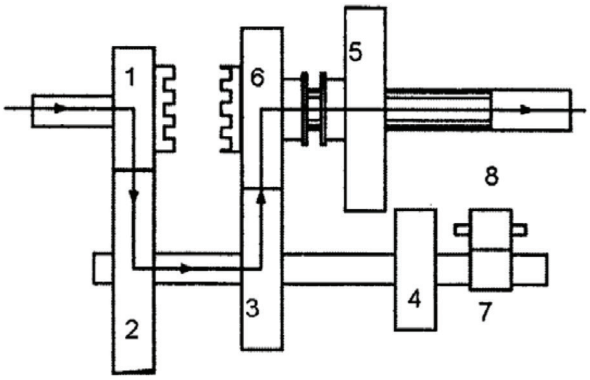


படம் 3.5.1.1 முதல் கியர்

இ) இரண்டாம் கியர் (Second Gear)

பற்சக்கரம் 1,2,3,6 இணைந்து சுழலும். இப்போது முதல் கியரின் வேகத்தை காட்டிலும் அதிக வேகம் கிடைக்கும் இந்த நிலையில் பற்சக்கர விகிதம் சுமார் 2:1 பெற முடியும்.

சுழல் சக்தி 1 – 2- 3- 6 மூலம் மெயின் ஷாப்டிற்கு கடத்தப்படுகிறது.

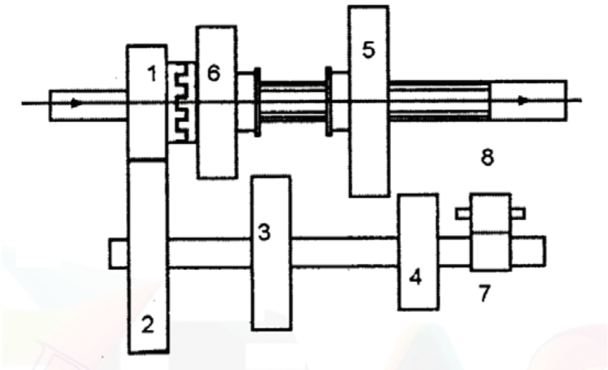


படம் 3.5.1.2 இரண்டாம் கியர்

ஈ) மூன்றாம் கியர் (Third Gear)

பற்சக்கரம் 1 மற்றும் பற்சக்கரம் 6 ஆகியவற்றின் பக்கவாட்டில் டாக் கிளட்ச் (Dog Clutch) உள்ளது. டாக் கிளட்ச் இரண்டும் இணைவதால் கிளட்ச் ஷாப்டின் வேகத்திலேயே மெயின் ஷாப்ட்டும் சுழலும் இதுவே உச்ச பட்ச வேகம் (Top Gear Ratio) ஆகும். இப்போது பற்சக்கர விகிதம் 1:1 என இருக்கும்.

சுழல் சக்தி நேரடியாக டாக்கிளட்ச் மூலம் கிளட்ச் ஷாப்டிலிருந்து நேரடியாக மெயின் ஷாப்டிற்கு கடத்தப்படுகிறது.

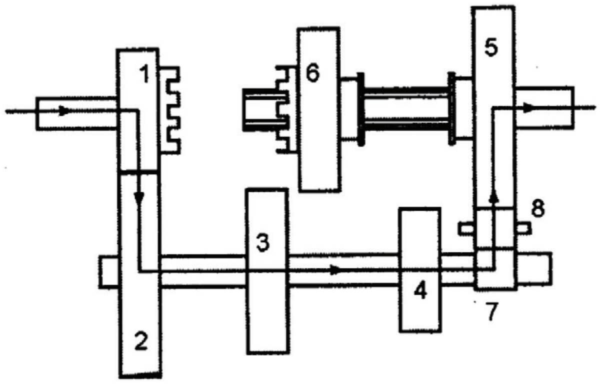


படம் 3.5.1.3 மூன்றாம் கியர்

பின்னோக்கிய கியர் (Reverse Gear)

பற்சக்கரங்கள் 1,2,7,8,5 இணைவதால் வாகனம் பின்னோக்கி செல்லும். அதாவது மெயின் ஷாப்ட் எதிர் திசையில் சுழலும். பின்னோக்கிய வேக திசையை மாற்ற 8 என்ற ஐடில் பற்சக்கரம் (Idle Gear) பயன்படுத்தப்படுகிறது.

சுழல் சக்தி 1 – 2-7-8- 5 வழியாக மெயின் ஷாப்டிற்குக் கடத்தப்படுகிறது.



படம் 3.5.1.4 பின்னோக்கிய கியர்

சிலைடிங்மெஷ் கியர்பாக்ஸின் நிறைகள்

- மிக எளிய அமைப்பு
- எளிய பராமரிப்பு
- கனரக வாகனங்களுக்கு ஏற்றது
- குறைவான விலை

BAE_Chapter_03.indd 38 01/11/2022 1:07:28 PM

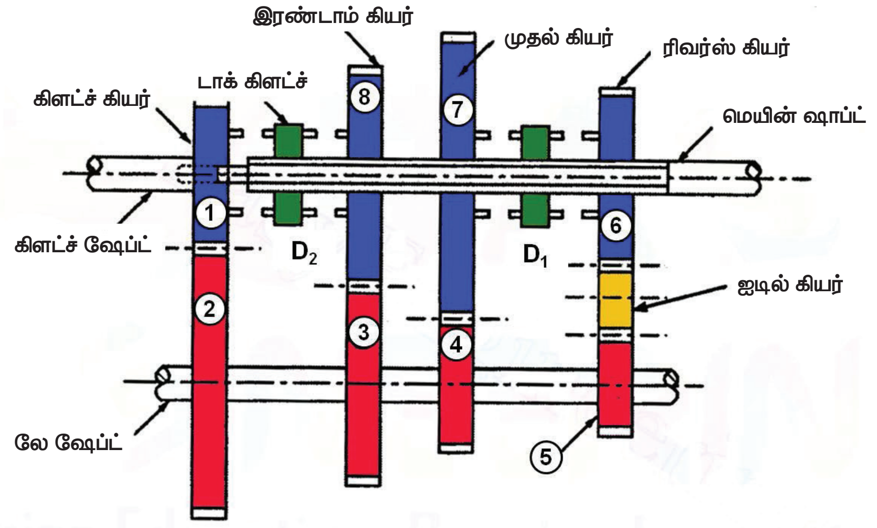
- இயந்திர திறன் (Mechanical Efficiency) அதிகம்
- தயாரிப்பு செலவு குறைவு

குறைகள்

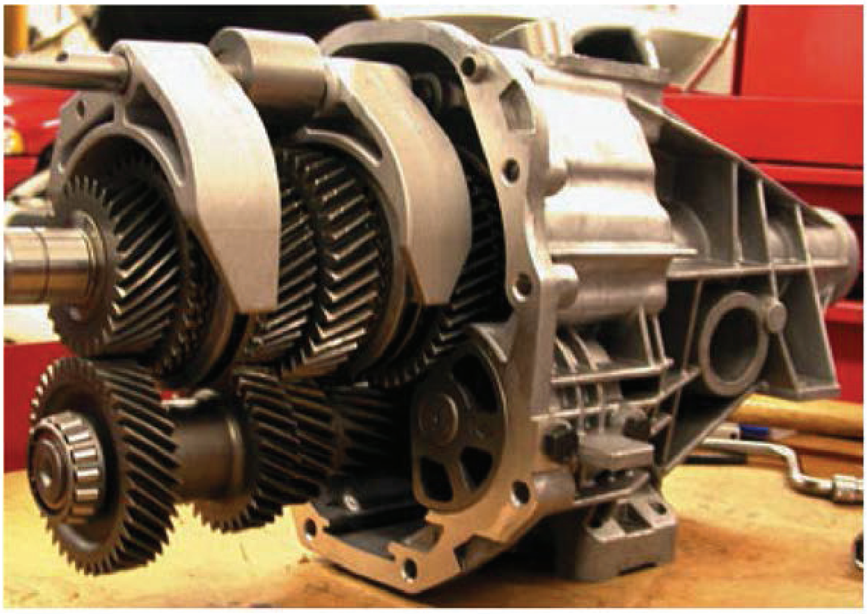
- கியர் மாற்றுவது சற்று கடினம்.
- அதிக சத்தம்.
- கியர் மாற்ற அனுபவம் தேவை.
- பற்களின் முனை விரைவாக தேய்வடைகிறது.

3.5.2 கான்ஸ்டன்ட்மெஷ் கியர்பாக்ஸ் (Constantmesh Gear Box)

கான்ஸ்டன்ட்மெஷ் கியர் பாக்ஸில் மெயின் ஷாப்டில் உள்ள பற்சக்கரங்களும், லே ஷாப்டில் உள்ள பற்சக்கரங்களும் எப்போதும் இணைந்தே இருக்கும். அதனால் கான்ஸ்டன்ட்மெஷ் கியர்பாக்ஸ் என அழைக்கப்படுகிறது. இதில் நெளிவு பற்சக்கரம் (Helical Gear) பயன்படுத்தப்படுகிறது.



படம் 3.5.2 கான்ஸ்டன்ட்மெஷ் கியர்பாக்ஸ்



படம் 3.5.2.1 கான்ஸ்டன்ட்மெஷ் கியர்பாக்ஸ்

அமைப்பு:

கான்ஸ்டன்ட்மெஷ் கியர்பாக்ஸில் மெயின் ஷாப்டில் உள்ள பற்சக்கரங்கள் 6,7,8 எப்போதும் லே ஷாப்டில் உள்ள பற்சக்கரங்கள் 5,4,3 உடன் இணைந்தே இருக்கும். கிளட்ச் ஷாப்டில் பற்சக்கரம் 1 உள்ளது. இதனுடன் லே ஷாப்டில் பற்சக்கரம் 2 எப்போதும் இணைந்தே இருக்கும். மெயின் ஷாப்டில் உள்ள பற்சக்கரங்கள் 6,7,8 ஆகியவை புஷ் (Bush) மீது உடன் அமைந்து இருக்கும்

லே ஷாப்டில் உள்ள பற்சக்கரம் 5 உடன் ஐடில் பற்சக்கரம் 9 (Idle Gear) பொருத்தப்பட்டு இருக்கும்.

கிளட்ச் ஷாப்டில் உள்ள பற்சக்கரம் 1க்கு அடுத்து மற்றும் பின்னோக்கிய வேக நிலை பற்சக்கரம் 6க்கு முன்னும் சிலைடிங் டாக் கிளட்ச் (D1 மற்றும் D2) உள்ளது. இது மெயின் ஷாப்டில் உள்ள வரிப்பள்ளங்களில் நகரும் படி அமைக்கப்பட்டு உள்ளது. கியர் பாக்ஸில் அனைத்து ஷாப்ட்களும் கியர்பாக்ஸ் ஹவுசிங்கில் (Housing) பேரிங் மூலம் பொருத்தப்பட்டு இருக்கும்.

இயங்கும் தத்துவம் (Working Principle)

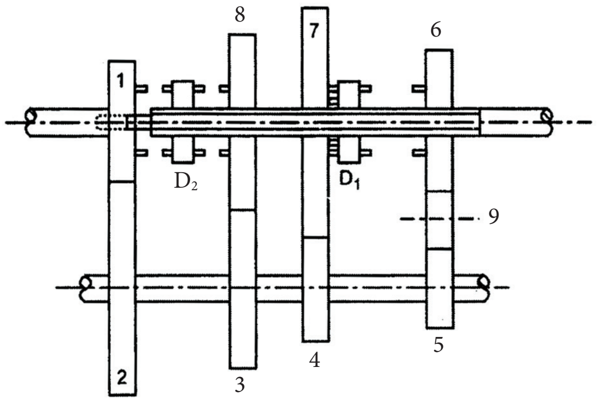
நியூட்ரல் நிலை (Neutral Position)

இரண்டு டாக் கிளட்ச்களும் (D1 மற்றும் D2) எந்த பற்சக்கரத்துடனும் இணையாமல் மெயின்ஷாப்டின் மீது இருக்கும். பற்சக்கரம் 1,2 & 3,8, & 4,7 & 5,9,6 ஆகிய பற்சக்கரங்கள் சுழலும். ஆனால் மெயின் ஷாப்ட் சுழலாது. எனவே சுழல் சக்தி கடத்தப்படாது.

முதல் கியர் (Firt Gear)

கியர்மாற்றும் லீவரை (Gear Shift Lever) இயக்கும் போது டாக் கிளட்ச் D1 இடப்புறம் நகர்ந்து மெயின் ஷாப்டில் உள்ள பற்சக்கரம் 7 உடன் இணைகிறது. இப்போது டாக்கிளட்ச் மூலம் மெயின் ஷாப்டிற்கு சக்தி கடத்தப்படுகிறது இப்போது சற்று வேகம் குறைவு.

அதாவது சுழல் சக்தி 1 - 2 – 4 – 7- D1 வழியாக மெயின் ஷாப்டிற்குக் கடத்தப்படுகிறது.

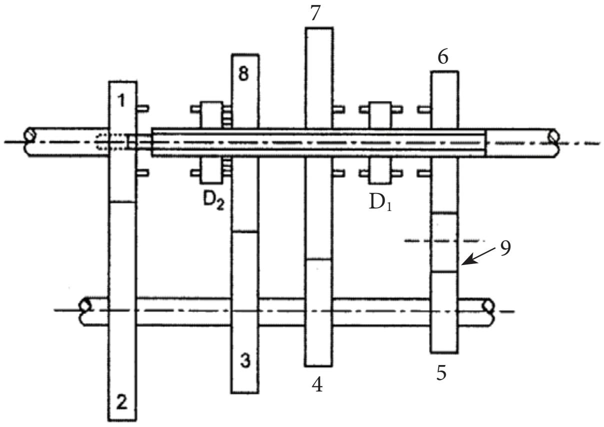


படம் 3.5.2.2 முதல்கியர்

இரண்டாம் கியர் (Second Gear)

டாக்கிளட்ச் D2 வலப்புறம் நகர்ந்து மெயின் ஷாப்டில் உள்ள பற்சக்கரம் 8 உடன் இணைகிறது. இப்போது டாக்கிளட்ச் மூலம் மெயின் ஷாப்டிற்குக் சக்தி கடத்தப்படுகிறது. இப்போது முதல் கியரை விட வேகம் அதிகம் இருக்கும்.

அதாவது சுழல் சக்தி 1 – 2- 3 – 8 – D2 வழியாக மெயின் ஷாப்டிற்குக் கடத்தப்படுகிறது.

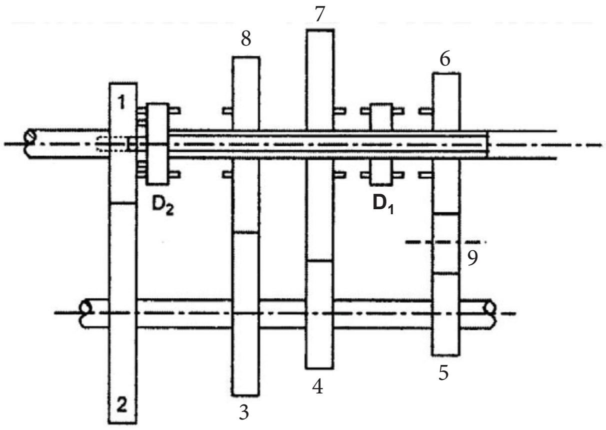


படம் 3.5.2.3 இரண்டாம்கியர்

மூன்றாம் கியர் (Third Gear)

டாக்கிளட்ச் D2 இடப்புறம் நகர்ந்து கிளட்ச் ஷாப்டில் உள்ள பற்சக்கரம் 1 உடன் இணைகிறது. இப்போது கிளட்ச் ஷாப்டின் வேகத்திலேயே மெயின் ஷாப்ட் சுழலும்.

சுழல் சக்தி 1 – D2 வழியாக மெயின் ஷாப்டிற்கு நேரடியாக கடத்தப்படுகிறது.

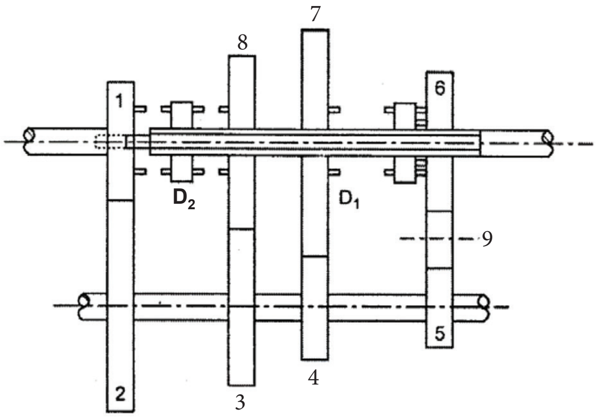


படம் 3.5.2.4 மூன்றாம்கியர்

பின்னோக்கிய வேக நிலை (Reverse Speed)

கியர் மாற்று லீவரை இயக்கும் போது டாக்கிளட்ச் D1 வலப்புறம் நகர்த்தி மெயின் ஷாப்டில் உள்ள பற்சக்கரம் 6 உடன் இணைகிறது. பற்சக்கரம் 5 மற்றும் 6க்கு இடையே ஐடில் பற்சக்கரம் 9 உள்ளதால் சுழல் திசையை மாற்றுகிறது வாகனம் பின்னோக்கி செல்லும்.

சுழல் சக்தி 1 – 2 – 5 – 9 – 6 D1 வழியாக மெயின் ஷேப்டிற்கு கடத்தப்படுகிறது.



படம் 3.5.2.5 பின்னோக்கிய கியர்

கான்ஸ்டன்ட்மெஷ் கியர்பாக்ஸின் நிறைகள்

- கியரை மாற்றுவது (Gear Change) எளிது.
- குறைவான சத்தம்.
- பற்சக்கரத்தின் பற்கள் உடைந்து போக வாய்ப்பு இல்லை.
- மென்மையான இயக்கம்.
- குறைவான பராமரிப்பு.

குறைகள்

- கியரை மாற்ற டபுள் டீ கிளட்சிங் செய்ய வேண்டும்.
- தேய்மானம் அதிகம்.
- டாக் கிளட்ச் தேய்வடைய வாய்ப்புகள் உள்ளன.

3.5.3 சிங்ரோமெஷ் கியர்பாக்ஸ் (Synchromesh Gear Box)

சிங்ரோமெஷ் கியர்பாக்ஸ் என்பது கான்ஸ்டன்ட்மெஷ் கியர் பாக்ஸை விட சற்று மாறுபட்டிருக்கும். டாக் கிளட்சிற்கு பதிலாக இதில் சிங்க்ரோனைசிங் யூனிட் (Synchronising Unit) பயன்படுத்தப்படுகிறது.

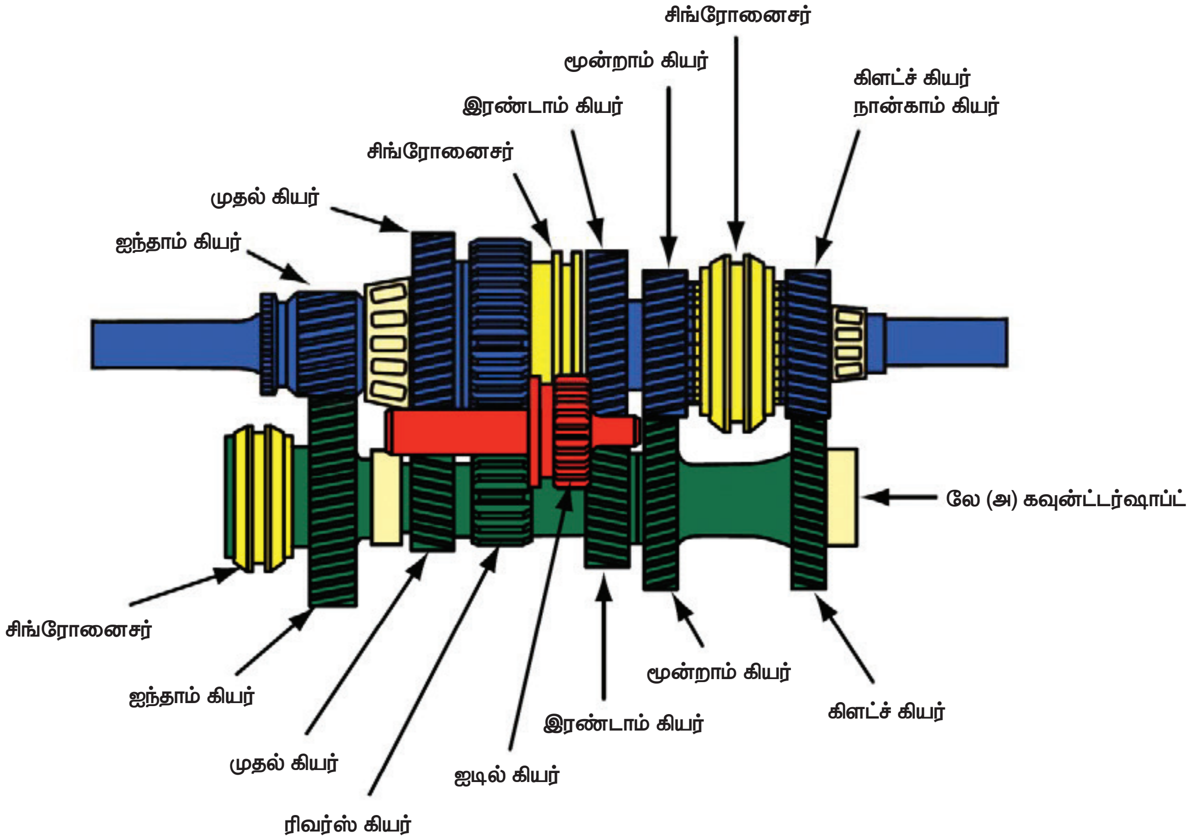
அமைப்பு:

சிங்ரோமெஷ் கியர்பாக்ஸில் மெயின் ஷாப்டில் உள்ள பற்சக்கரங்கள் 6,7,8 எப்போதும் லே ஷாப்டில் உள்ள பற்சக்கரங்கள் 5,4,3 உடன் இணைந்தே இருக்கும். கிளட்ச் ஷாப்டில் பற்சக்கரம் 1 உள்ளது. இதனுடன் லே ஷாப்டில் பற்சக்கரம் 2 எப்போதும் இணைந்தே இருக்கும். மெயின் ஷாப்டில் உள்ள பற்சக்கரங்கள் 6,7,8 புஷ் (Bush) மீது இருக்கும்.

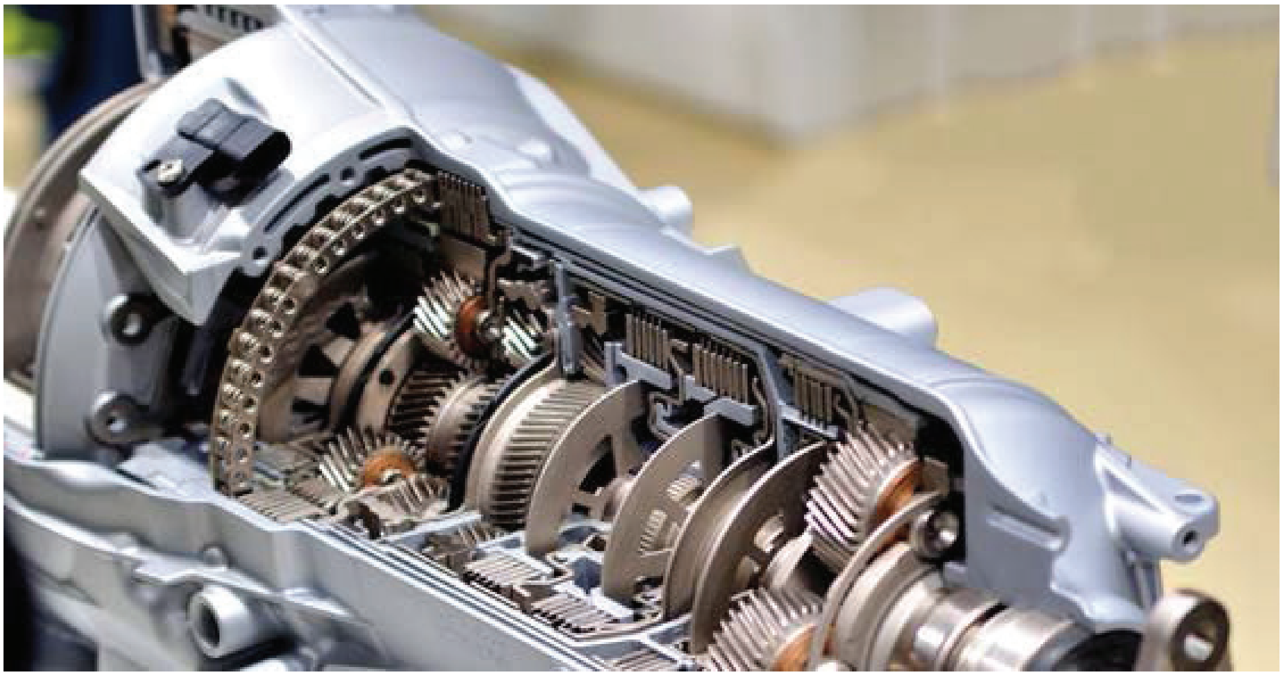
லே ஷாப்டில் உள்ள பற்சக்கரம் 5 உடன் ஐடில் பற்சக்கரம் (Idle Gear) பொருத்தப்பட்டு இருக்கும். கிளட்ச் ஷாப்டில் உள்ள பற்சக்கரம் 1க்கு அடுத்து மற்றும் பின்னோக்கிய வேகநிலை பற்சக்கரம் 6க்கு முன்னும் சிங்ரோனைசிங் யூனிட் (Synchronishing Unit) (S1 மற்றும் S2) உள்ளது. இது மெயின் ஷாப்டில் பொருத்தப்பட்டு உள்ளது. சிங்ரோனைசிங் யூனிட் சுழன்றால் தான் மெயின் ஷாப்ட் சுழலும். அனைத்து ஷாப்ட்களும் கியர்பாக்ஸ் ஹவுசிங்கில் (Housing) பேரிங் மூலம் பொருத்தப்பட்டுள்ளன.

BAE_Chapter_03.indd 41 01/11/2022 1:07:31 PM

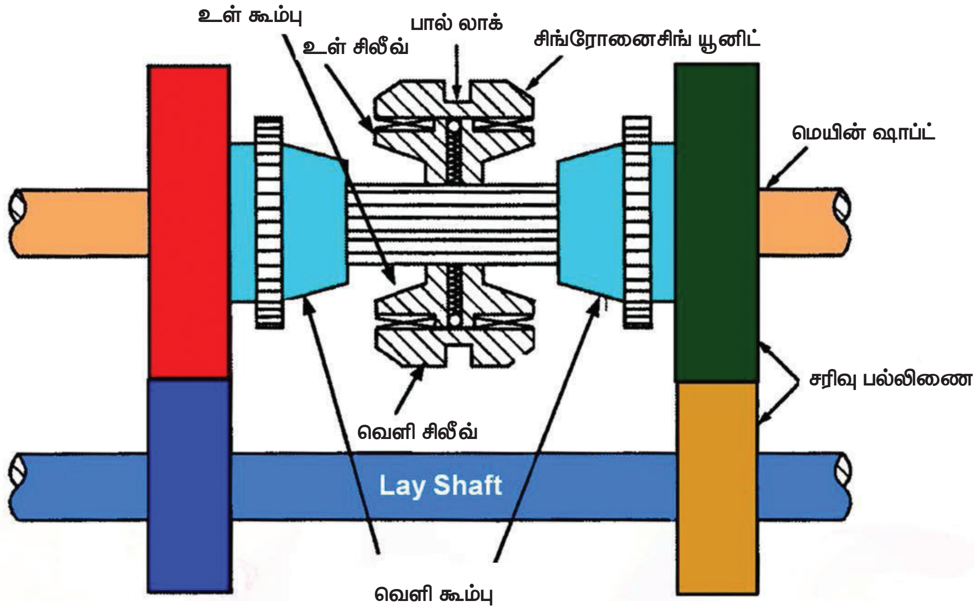
www.tnschoolbooks.in



படம் 3.5.3 **சிங்ரோமெஷ் கியர்பாக்ஸ்**



படம் 3.5.3.1 **சிங்ரோமெஷ் கியர்பாக்ஸ் வெட்டு தோற்றம்**

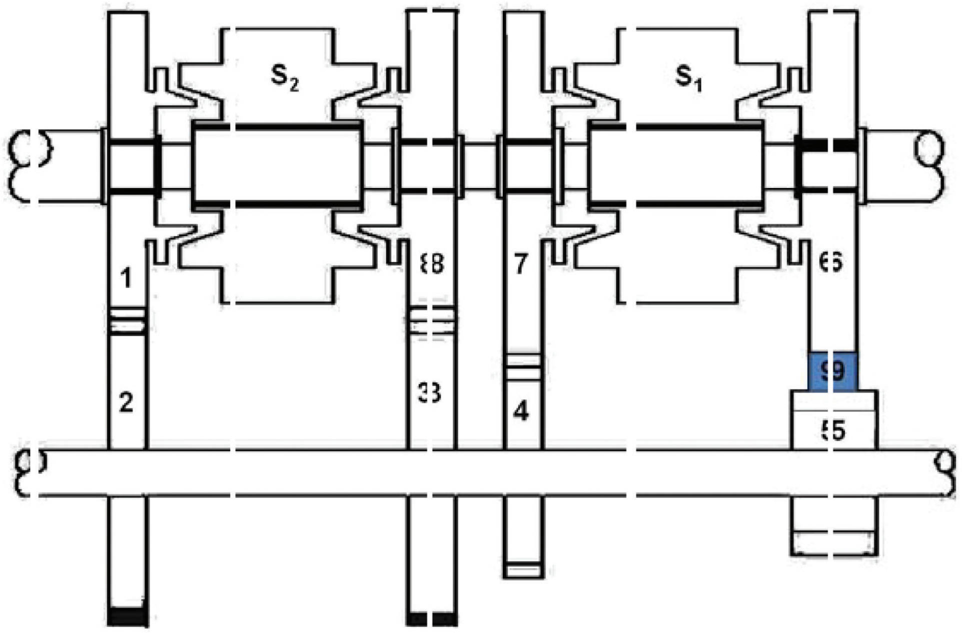


படம் 3.5.3.2 **சிங்ரோனைசிங் யூனிட் அமைப்பு**

இயங்கும் தத்துவம் (Working Principle)

நியூட்ரல் நிலை (Neutral Position)

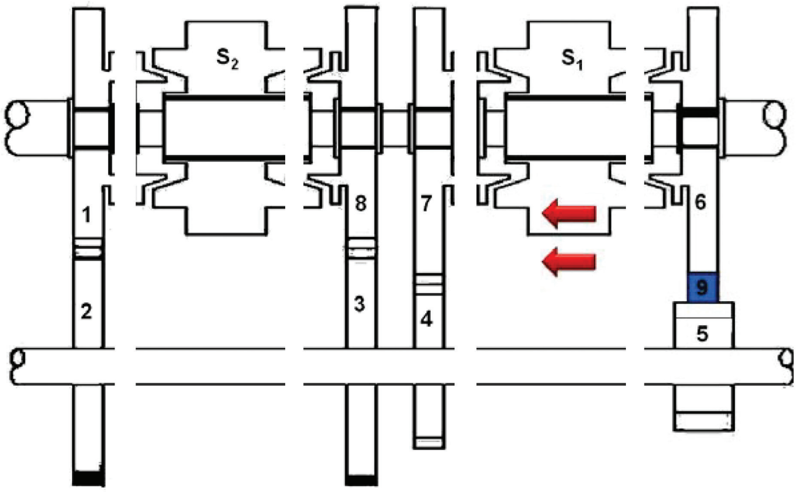
இரண்டு சிங்ரோனைசிங் யூனிட்டுகள் (S1 மற்றும் S2) எந்த பற்சக்கரங்களுடனும் இணையாமல் மெயின் ஷாப்டின் மீது இருக்கும். பற்சக்கரங்கள் 1,2 & 3,8 & 4,7 & 5,9,6 ஆகியவை சுழலும். பற்சக்கரங்கள் வரிப் பள்ளங்கள் மூலம் இணையாமல் உள்ளதால் மெயின் ஷாப்ட் சுழலாது. எனவே சுழல் சக்தி கடத்தப்படாது.



படம் 3.5.3.3 **சிங்ரோமெஷ் கியர்பாக்ஸ் நியூட்ரல் நிலை**

முதல் கியர் (First Gear)

கியர் மாற்றும் லீவரை (Gear Shift Lever) இயக்கும் போது சிங்ரோனைசிங் யூனிட்டில் (S1) சிலைடிங் சிலீவ் இடப்புறம் நகர்ந்து மெயின் ஷாப்டில் உள்ள பற்சக்கரம் 7 உடன் இணைகிறது. இப்போது சிங்ரோனைசிங் யூனிட் மூலம் மெயின் ஷேப்டிற்கு சக்தி கடத்தப்படுகிறது. இப்போது சற்று வேகம் குறைவு அதாவது சுழல் சக்தி 1 – 2 – 4 – 7 S1 வழியாக மெயின் ஷேப்டிற்கு கடத்தப்படுகிறது.

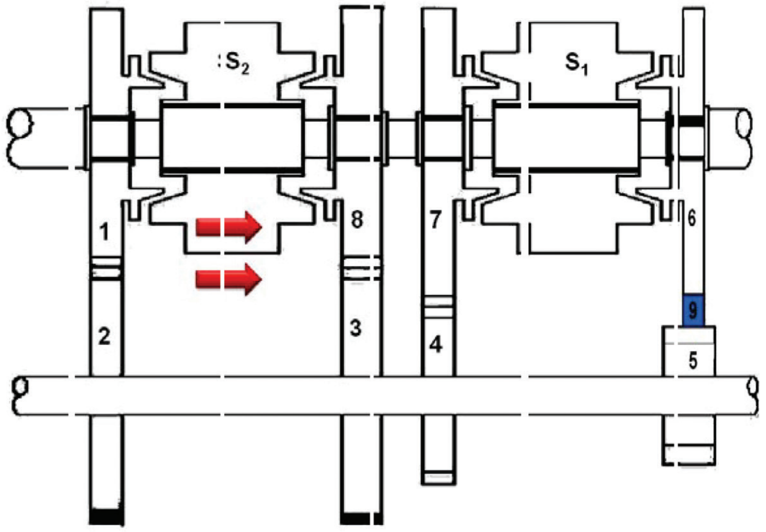


படம் 3.5.3.4 முதல் கியர்

இரண்டாம் கியர் (Second Gear)

சிங்ரோனைசிங் யூனிட்டில் S2 உள்ள சிலைடிங் சிலிவ் வலப்புறம் நகர்ந்து மெயின் ஷாப்டில் உள்ள பற்சக்கரம் 8 உடன் இணைகிறது. இப்போது சிங்ரோனைசிங் யூனிட் மூலம் மெயின் ஷேப்டிற்கு சக்தி கடத்தப்படுகிறது. இப்போது முதல் கியரை விட வேகம் அதிகம் இருக்கும்

அதவாது சுழல் சக்தி 1 – 2 - 3 – 8 – S2 வழியாக மெயின் ஷேப்டிற்கு கடத்தப்படுகிறது.

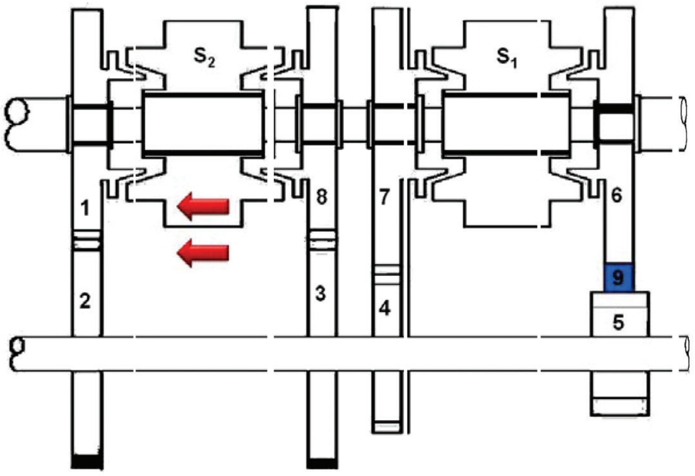


படம் 3.5.3.5 இரண்டாம் கியர்

மூன்றாம் கியர் (Third Gear)

சிங்ரோனைசிங் யூனிட்டில் (S2) உள்ள சிலைடிங் சிலீவ் இடப்புறம் நகர்ந்து பற்சக்கரம் 1 சிலைடிங் சிலீவ் இடப்புறம் நகர்ந்து பற்சக்கரம் 1 உடன் இணைகிறது. இப்போது கிளட்ச் ஷாப்டின் வேகத்திலேயே மெயின் ஷாப்ட் சுழலும்.

சுழல் சக்தி 1 – S2 வழியாக மெயின் ஷேப்டிற்கு நேரடியாக கடத்தப்படுகிறது.

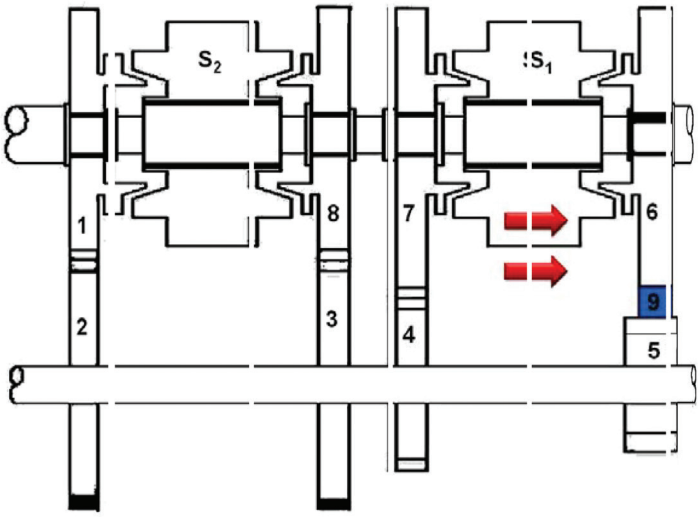


படம் 3.5.3.6 மூன்றாம் கியர்

பின்னோக்கிய வேக நிலை (Reverse Gear)

கியர் மாற்று லீவரை இயக்கும் போது சிங்ரோனைசிங் யூனிட்டில் S1 உள்ள சிலைடிங் சிலிவை வலப்புறம் நகர்த்தி மெயின் ஷாப்டில் உள்ள பற்சக்கரம் 6 உடன் இணைகிறது. பற்சக்கரம் 5 மற்றும் 6 க்கு இடையே ஐடில் பற்சக்கரம் 9 உள்ளதால் சுழல் திசையை மாற்றுகிறது. இப்போது வாகனம் பின்னோக்கி செல்லும்.

சுழல் சக்தி 1 – 2 – 5 – 9 – 6 - S1 வழியாக மெயின் ஷேப்டிற்கு கடத்தப்படுகிறது.



படம் 3.5.3.7 பின்னோக்கிய கியர்

3.5.4 சிங்ரோனைசிங் யூனிட் (Synchronising Unit)

சிங்ரோனைசிங் யூனிட்டில் இரண்டு கூம்பு வடிவ பாகங்கள் உள்ளன. உள்கூம்பு ஆனது காலரின் (Collar) ஒரு பகுதியாகவும் வெளிக்கூம்பு ஆனது பற்சக்கரத்தின் ஒரு பகுதியாகவும் உள்ளது. இரண்டு கூம்புகளும் வெவ்வேறு வேகத்தில் சுழல்கின்றன.

வெளிக்கூம்பு சுழலும் போது உள் கூம்பு படிப்படியாக நகர்ந்து வெளிக்கூம்புடன் இணைகிறது. இதன் காரணமாக இரண்டு பரப்புகளுக்கும் இடையே உராய்வு ஏற்பட்டு பற்சக்கர வேகம் அதிகரிக்கிறது. இப்போது இரண்டு கூம்பு வேகமும் சமமாகின்றன. காலரை (Collar) மேலும் நகர்த்தும் போது வெளிக் கூம்பு ஆனது பற்சக்கரத்தில் உள்ள டாக் கிளட்ச் உடன் இணைகிறது. சுழல் சக்தியானது மெயின் ஷாப்பிற்கு கடத்தப்படுகிறது. இதைப்போலவே இடப்பக்கம் நகர்த்தி மற்றொரு பற்சக்கரத்துடன் இணைந்து மெயின் ஷாப்டிற்கு சக்தியை கடத்துகிறது.

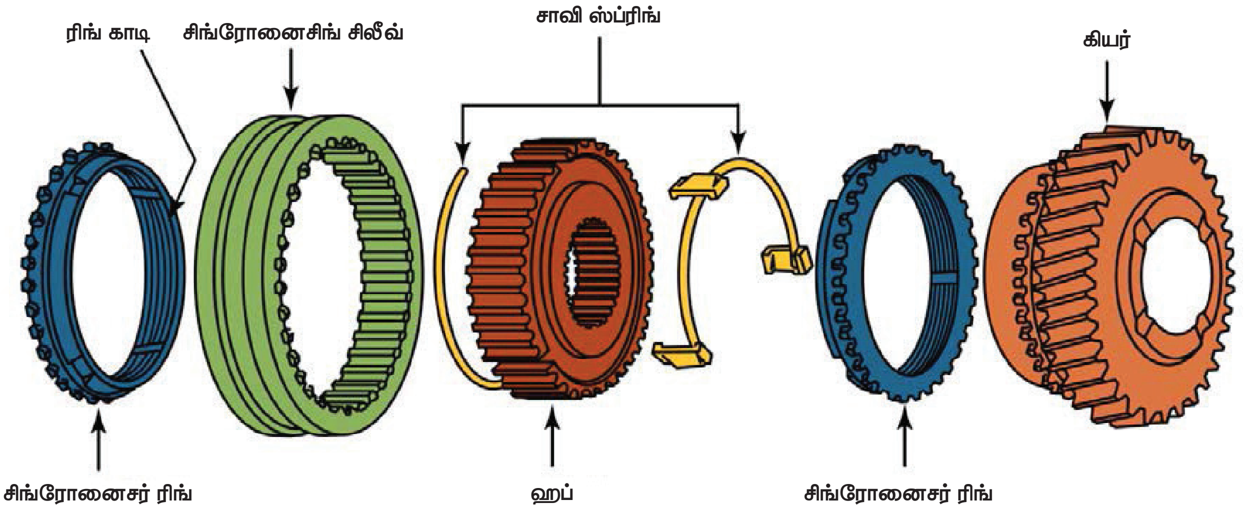
வெளிக்கூம்பு வெவ்வேறு நிலைகளில் உள்பக்க கூம்பில் உள்ள பால் மற்றும் ஸ்பிரிங் (Ball and Spring) மூலமாக லாக் (Lock) செய்யப்படுகிறது. வெளிப்பக்க சிலைடிங் சிலீவில் (காலர்) உள்ள காடியில் கியர் மாற்றும் போர்க் (Gear Shifting Fork) உடன் பொருத்தப்படுகிறது.

சிங்ரோமெஷ் அமைப்பின் (Synchromesh Unit) நிறைகள்: -

- இணைய வேண்டிய கியர்களின் மாறுபட்ட வேகத்தை ஒரே வேக நிலைக்கு கொண்டு வந்து மென்மையாக இணைக்க உதவுகிறது.
- எளிமையான கியர் மாற்றத்திற்கு உதவுகிறது.
- டபுள் டீ கிளட்சிங் தேவையில்லை.
- நகர்ந்து, இணைந்து சக்தியை திறம்பட கடத்த உதவுகிறது.
- கியர்கள் விரைவாக தேய்வடைவதில்லை
- சத்தம் குறைவு.

குறைகள்

- விலை அதிகம்.
- பராமரிப்பு கடினம்.
- பழுது பார்ப்பது கடினம்.



படம் 3.5.4.1 சிங்ரோமெஷ் யூனிட் பாகங்கள்

BAE_Chapter_03.indd 46 01/11/2022 1:07:33 PM

3.6 கியர் பாக்ஸில் இருக்க வேண்டிய தன்மைகள் (Properties of Gear Box)

- கியர்பாக்ஸ் நீண்ட காலம் உழைக்க வேண்டும்.
- கியர் பாக்ஸில் சத்தம் குறைவானதாக இருக்க வேண்டும்.
- கியர்பாக்ஸில் கியர் மாற்றுவது எளிமையாக இருக்க வேண்டும்.
- கியர்பாக்ஸில் தேய்ந்த மற்றும் உடைந்த பாகங்களை எளிதில் மாற்றும்படி இருக்க வேண்டும்.
- தேவைக்கேற்ற வேகங்களில் எளிதில் சுழல் சக்தியை கடத்த வேண்டும்.

3.7 பற்சக்கர விகிதம் (Gear Ratio)

சுழலும் பற்சக்கர வேகத்திற்கும், சுழற்றப்படும் பற்சக்கர வேகத்திற்கும் இடையே உள்ள விகிதம் பற்சக்கர விகிதம் (Gear Ratio) எனப்படும் அல்லது சுழலும் பற்சக்கர பற்களின் எண்ணிக்கைக்கும் சுழற்றப்படும் பற்சக்கர பற்களின் எண்ணிக்கைக்கும் உள்ள விகிதம் பற்சக்கர விகிதம் எனப்படும்.

$$r_G = \frac{N_2}{N_1} \text{ அல்லது } \frac{T_2}{T_1}$$

$$\text{பற்சக்கர விகிதம்} = \frac{\text{கிளட்ச் ஷாப்டின் வேகம்}}{\text{மெயின் ஷாப்டின் வேகம்}}$$

பற்சக்கர விகிதம் =

$$= \frac{\text{சுழற்றப்படும் பற்சக்கர பற்களின் எண்ணிக்கை}}{\text{சுழலும் பற்சக்கர பற்களின் எண்ணிக்கை}}$$

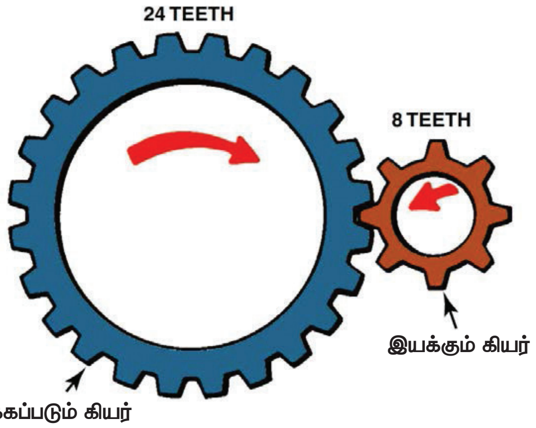
r_G= பற்சக்கர விகிதம் (Gear Ratio)

N_1 = சுழலும் பற்சக்கர வேகம் (Speed of the Driver Gear)

N_2 = சுழற்றப்படும் பற்சக்கர வேகம் (Speed of the Driven Gear)

T_1 = சுழலும் பற்சக்கர பற்களின் எண்ணிக்கை (No of teeth in Driver Gear)

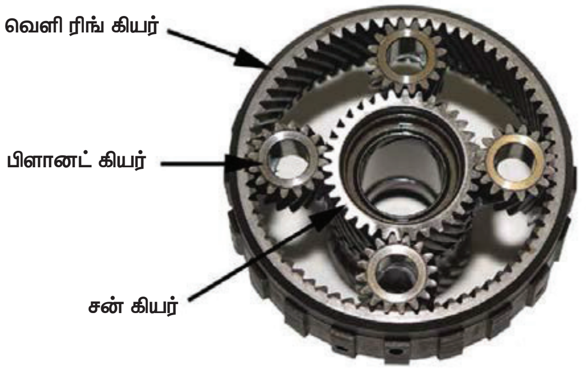
T_2 = சுழற்றப்படும் பற்சக்கர பற்களின் எண்ணிக்கை (No of teeth in Driven Gear)



படம் 3.7.1

3.8 ஓவர் டிரைவ் (Over Drive)

என்ஜின் வேகத்தை விட புரொப்பல்லர் ஷாப்டின் வேகம் அதிகமாக இருக்க செய்யும் முறைக்கு ஓவர்டிரைவ் (Over Drive) எனப்பெயர். இதை வாகனத்தில் செய்வது ஓவர்டிரைவ் யூனிட் (Overdrive Unit) ஆகும்.



படம் 3.8.1

கியர்பாக்ஸில் மெயின் ஷாப்டின் வேகத்தைவிட புரொப்பல்லர் ஷாப்டின் வேகம் அதிகமாக இருந்தால் ஓவர் டிரைவில் உள்ளது என்று கூறலாம்.

BAE_Chapter_03.indd 47 01/11/2022 1:07:33 PM

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

இந்தியாவில் ஒவ்வொரு இரண்டு நொடிக்கும் ஒரு இரு சக்கர வாகனம் உற்பத்தியாகிறது.

ஓவர் டிரைவ் யூனிட் கியர்பாக்ஸிற்கு அடுத்து பொருத்தப்படும். அதாவது கியர்பாக்ஸிற்கும் புரொபல்லர் ஷாப்டிற்கும் இடையே பொருத்தப்படுகிறது.

அமைப்பு (Construction)

ஓவர் டிரைவில் இரண்டு ஷாப்ட்கள் உள்ளன. அவை இன்புட் ஷாப்ட் மற்றும் அவுட்புட் ஷாப்ட் ஆகும். இன்புட் ஷாப்ட் என்பது கியர்பாக்ஸின் மெயின் ஷாப்ட் ஆகும். அவுட்புட் ஷாப்ட் என்பது புரொபல்லர் ஷாப்ட் ஆகும்.

படம் 3 **ஓவர் டிரைவ்**

இன்புட் ஷாப்டின் மீது எபிசைக்ளிக் பற்சக்கர தொடர் (Epicyclic Gear Train) உள்ளது இதில் சன்கியர், பிளானட்கியர், கேரியர் மற்றும் ரிங்கியர் உள்ளது. இதை படத்தில் காணலாம்.

இயங்கும் விதம்

சன்கியரானது கேசிங் உடன் லாக் செய்யப்படும் போது கேசிங் நிலையாக உள்ளது. இப்போது ஓவர்டிரைவ் இயக்கம் பெற்று அவுட்புட் ஷாப்ட் வேகம் அதிகமாகும்.

சன்கியரை கேரியர் உடன் லாக் செய்யப்படும் போது வழக்கமான இன்புட் ஷாப்ட் வேகமே அவுட்புட் ஷேப்டிற்கு கிடைக்கிறது.

ஓவர்டிரைவ் நிறைகள்

- என்ஜின் நீண்ட காலம் உழைக்கும்.
- எரிபொருள் செலவு மீதமாகிறது.
- அதிர்வு குறைவு.
- சத்தம் குறைவு.
- கூடுதல் பற்சக்கரவிகிதம் கிடைக்கிறது.
- என்ஜின் தேய்மானம் குறைவு.
- ஓவர் டிரைவ் அமைப்பை இணைப்பது எளிது.

கியர்பாக்ஸில் ஏற்படும் குறைகளும் அவற்றை நிவர்த்தி செய்யும் முறைகளும்

1. கியர்பாக்ஸில் சத்தம் (Gear box Noise)

காரணங்கள் (Causes)	நிவர்த்தி செய்யும் முறைகள் (Remedies)
• பேரிங் பழுதடைந்து இருக்கலாம்	பேரிங் மாற்றப்பட வேண்டும்
• உயவு எண்ணைய் குறைவாக இருக்கலாம்	போதிய அளவு நிரப்ப வேண்டும்
• பற்சக்கரங்களில் பற்கள் உடைந்து இருக்கலாம்	பற்சக்கரங்கள் மாற்றப்பட வேண்டும்
• கியர்பாக்ஸ் எஞ்சின் அலைன்மெண்ட் சரியாக இல்லாமல் இருக்கலாம்	சரிசெய்ய வேண்டும்

2. கியர் மாற்றுவதற்கு கடினமாக இருப்பது (Hard Gear Shift)

காரணங்கள் (Causes)	நிவர்த்தி செய்யும் முறைகள் (Remedies)
• கிளட்ச் அட்ஜஸ்ட்மெண்ட் தவறு	சரி செய்ய வேண்டும்
• கியர் மாற்றும் அமைப்பில் உள்ள ஸ்பிரிங் சரியில்லாமல் இருக்கலாம்	புதிய ஸ்பிரிங் மாற்ற வேண்டும்
• மெயின் ஷாப்டில் உள்ள கியரில் பிடிப்பு இருக்கலாம்	தூய்மைப்படுத்தி பொருத்த வேண்டும்
• கியர் மாற்றும் அமைப்பில் உள்ள போர்க் (Fork) பிடிப்பு இருக்கலாம்	தூய்மைப்படுத்தி உயவிட வேண்டும்

BAE_Chapter_03.indd 49 01/11/2022 1:07:34 PM

3. *கியர் நழுவுதல்* (Gear Slip)

காரணங்கள் (Causes)	நிவர்த்தி செய்யும் முறைகள் (Remedies)
• கியர் மாற்றும் அமைப்பில் உள்ள போர்க் (Fork) சரியில்லாமல் இருக்கலாம்	சரிசெய்ய வேண்டும்
• கியர்பாக்ஸ் டாக்கிளட்ச் அல்லது சிங்ரோனைசர் தேய்வடைந்து இருக்கலாம்	புதியது மாற்ற வேண்டும்
• கியர்மாற்றும் அமைப்பில் உள்ள ஸ்பிரிங் தளர்வு இருக்கலாம்	ஸ்பிரிங் மாற்ற வேண்டும்
• மெயின் ஷாப்டில் உள்ள பற்சக்கரங்களில் தளர்வு இருக்கலாம்	தளர்வான பற்சக்கரங்களை மாற்ற வேண்டும்

4. *கியர்பாக்ஸில் உயவு எண்ணெய் கசிதல்* (Lubrication Oil Leaks in the Gear Box)

காரணங்கள் (Causes)	நிவர்த்தி செய்யும் முறைகள் (Remedies)
• கியர் பாக்ஸில் உள்ள ஆயில் சீல் (Oil Seal) பழுது இருக்கலாம்	புதிய ஆயில் சீல் மாற்ற வேண்டும்
• கியர் பாக்ஸில் உள்ள உயவு எண்ணெய் தேவையை விட அதிகம் இருக்கலாம்	அதிகம் உள்ள ஆயிலை வெளியேற்ற வேண்டும்
• ஆயில் கசிவு நீக்கி, பழுது அல்லது உடைந்து இருக்கலாம்	புதியது மாற்ற வேண்டும்
• கியர்பாக்ஸ் மூடியில் உள்ள போல்ட்களில் தளர்வு இருக்கலாம்	இறுக்கம் (Tight) செய்யப்பட வேண்டும் இருந்தால்

3.9 கியர் பாக்ஸ் பாகங்கள் (Parts of the Gear Box)

3.9.1 கியர் பாக்ஸ் கூடு (Gear Box Housing)

ஷாப்டுகளை (Shafts) தாங்கி சுழலும் பேரிங்குகள் அமையும் இடம், உயவு எண்ணெய் உள் செலுத்தும் வழி (Filler Plug with Air Vent Hole) மற்றும் உயவு எண்ணெய் வெளியேற்றும் வழி (Drain Plug) உடைய கூடு போன்ற அமைப்பிற்கு கியர்பாக்ஸ் கூடு என்று பெயர்.

இது பொதுவாக வார்ப்பு இரும்பால் செய்யப்பட்டு இருக்கும்.

படம் 3.9.1 கியர் பாக்ஸ் கூடு

BAE_Chapter_03.indd 50 01/11/2022 1:07:34 PM

3.9.2 கியர்பாக்ஸ் இன்புட் ஷாப்ட் (அல்லது) கிளட்ச் ஷாப்ட் (Gear Box Input Shaft) (or) (Clutch Shaft)

ஒரு புறம் கிளட்ச் பிளேட்டில் இணைந்து பிளை வீல் மூலம் தாங்கப்பட்டு மறுபுறம் ஒரு பற்சக்கரத்தையும் உடைய ஷாப்ட் ஆகும்.

படம் 3.9.2 **கியர் பாக்ஸ் இன்புட் ஷாப்ட்**

3.9.3 லே ஷாப்ட் (Lay Shaft)

கியர் பாக்ஸ் கூட்டின் கீழ்பகுதியில் பொருத்தப்பட்டு இருக்கும். இதில் கியர்பாக்ஸின் வேக நிலை எண்ணிக்கைக்கு ஏற்ப பற்சக்கரங்கள் நிலையாக பொருத்தப்பட்டு இருக்கும்.

படம் 3.9.3 **லே – ஷாப்ட்**

3.9.4 கியர் பாக்ஸ் அவுட்புட் ஷாப்ட் (Gear Box Output Shaft) அல்லது மெயின் ஷாப்ட் (Main Shaft)

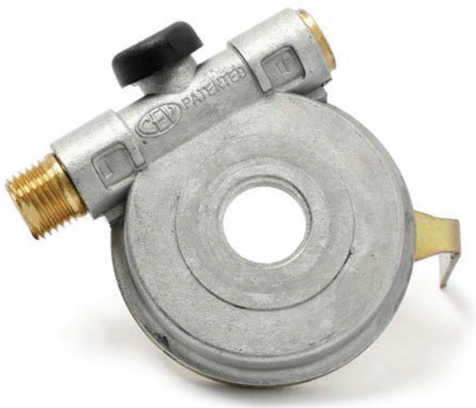
கியர்பாக்ஸ் கூட்டின் மேல் பகுதியில் இன்புட் ஷாப்டிற்கு இணையாக பொருத்தப்பட்டு இருக்கும். இதில் வரிப்பள்ளங்கள் வெட்டப்பட்டு இருக்கும். இதன் மூலம் சக்தி புரொப்பல்லர் ஷாப்டிற்கு கடத்தப்படுகிறது.

3.9.5 பின்னோக்கிய கியர் ஷாப்ட் (Reverse Gear Shaft)

கியர் பாக்ஸில் சிறிய ஷாப்ட் இது தான் ஒரே ஒரு பற்சக்கரம் பொருத்தப்பட்டு கியர்பாக்ஸ் கூட்டில் பொருத்தப்பட்டு இருக்கும். இது லே ஷாப்டில் இருந்து சக்தியை மெயின் ஷாப்டிற்கு கடத்த பயன்படுகிறது.

3.9.6 ஸ்பீடோ மீட்டர் டிரைவ் (Speedo Meter Drive)

மெயின் ஷாப்ட் உடன் ஸ்கியூ (Skew) கியர் அமைக்கப்பட்டு இருக்கும். ஸ்கியூ கேபிளுடன் கூடிய கியர் இணைக்கப்பட்டு கேபிளின் மறுமுனை போர்டில் ஸ்பீடோமீட்டருடன் இணைக்கப்பட்டு இருக்கும். இது வாகனம் செல்லும் வேகத்தை அறிய உதவுகிறது.



படம் 3.9.6 **ஸ்பீடோ மீட்டர் டிரைவ்**

BAE_Chapter_03.indd 51 01/11/2022 1:07:34 PM

3.9.7 கியர் செலக்டர் மெக்கானிசம் (Gear Selector Mechanism)

கியர் பாக்ஸின் மேல் மூடியுடன் கியர் நாப் (Gear Knop) உடன் கூடிய ஷிப்டிங் லீவர், செலக்டர் ராடு மற்றும் ஷிப்டிங் போர்க் போன்றவை இணைக்கப்பட்டு இருக்கும். இதற்கு கியர் செலக்டர் மெக்கானிசம் (Gear Selecting Mechanism) என்று பெயர்.

கியர் செலக்டர் மெக்கானிசம் நமக்கு தேவையான வேகநிலை கியரை தேர்ந்தெடுக்க பயன்படுகிறது.

படம் 3.9.7

கியர் ஷிப்டிங் மெக்கானிச வகைகள்

- ப்ளோர் கியர் ஷிப்டிங் மெக்கானிசம்
- ஸ்டியரிங் கியர் ஷிப்டிங் மெக்கானிசம் போன்றவை உள்ளன.

ப்ளோர் கியர் ஷிப்டிங் மெக்கானிசம்

கியர் பாக்ஸின் மேற்பகுதியில் கியர் மாற்றும் லீவர் அமைக்கப்பட்டால் அது ப்ளோர் கியர் ஷிப்டிங் மெக்கானிசம் ஆகும்.

ஸ்டியரிங் கியர் ஷிப்டிங் மெக்கானிசம்

ஸ்டியரிங் காலம் அருகே அதாவது பக்கவாட்டில் கியர் மாற்றும் லீவர் அமைக்கப்பட்டிருந்தால் அது ஸ்டியரிங் கியர் ஷிப்டிங் மெக்கானிசம் ஆகும்.

3.10 கியர் பாக்ஸ் உயவிடுதல் (Gear Box Lubrication and maintenance) மற்றும் பராமரிப்பு

கியர் பாக்ஸில் SAE 90 தர உயவு எண்ணெய் ஊற்ற வேண்டும்.

உயவு எண்ணெயை லே ஷாப்ட் மூழ்கும் அளவிற்கு ஊற்ற வேண்டும்.

உயவு எண்ணெய் அதிக பாகுத்தன்மை (Viscosity) கொண்டதாக இருக்க வேண்டும்.

கியர் பாக்ஸில் உள்ள பற்சக்கரங்கள் (Gears) வேகமாக சுழலும் போது உயவு எண்ணெய் தெளிக்கப்பட்டு அனைத்து பாகங்களும் உயவிடப்படுகின்றன.

வாகனம் ஒவ்வொரு 1000 கிலோமீட்டர் ஓடிய பின்பு டாப் அப் (Top Up) செய்ய வேண்டும்.

வாகனம் 10000 கிலோ மீட்டர் ஓடிய பின்பு ஆயில் முழுவதையும் வெளியேற்றி விட்டு புதிய உயவு எண்ணெய் (Lubrication Oil) ஊற்ற வேண்டும்.

கியர்பாக்ஸில் ஆயில் ஊற்ற பில்லர் கேப் (Filler Cap) இருக்கும். இதில் வெளிக் காற்று உள்ளே வர காற்று துவாரம் (Air Vent) இருக்கும்.

கியர் பாக்ஸில் இருந்து உயவு எண்ணெயை வெளியேற்ற வெளியேற்றும் துவாரம் (Drain Plug) கியர் பாக்ஸ் கீழ் பகுதியில் அமைந்து இருக்கும்.

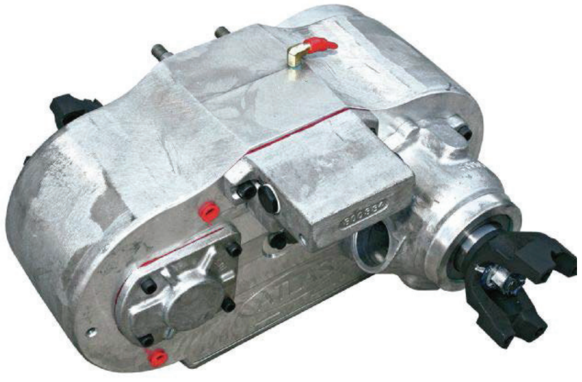
3.11 டிரான்ஸ்பர் கேஸ் (Transfer Case)

நான்கு சக்கரத்திற்கும், என்ஜினின் சுழலும் ஆற்றலை கடத்த பயன்படும் அமைப்பு நான்கு சக்கர இயக்கம் (Four Wheel Drive) என்று பெயர்.

நான்கு சக்கர இயக்க வாகனங்களில் கியர்பாக்ஸிற்கு அடுத்து பொருத்தப்படும். இது ராணுவ வாகனங்களிலும், ஜீப்களிலும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

BAE_Chapter_03.indd 52 01/11/2022 1:07:35 PM

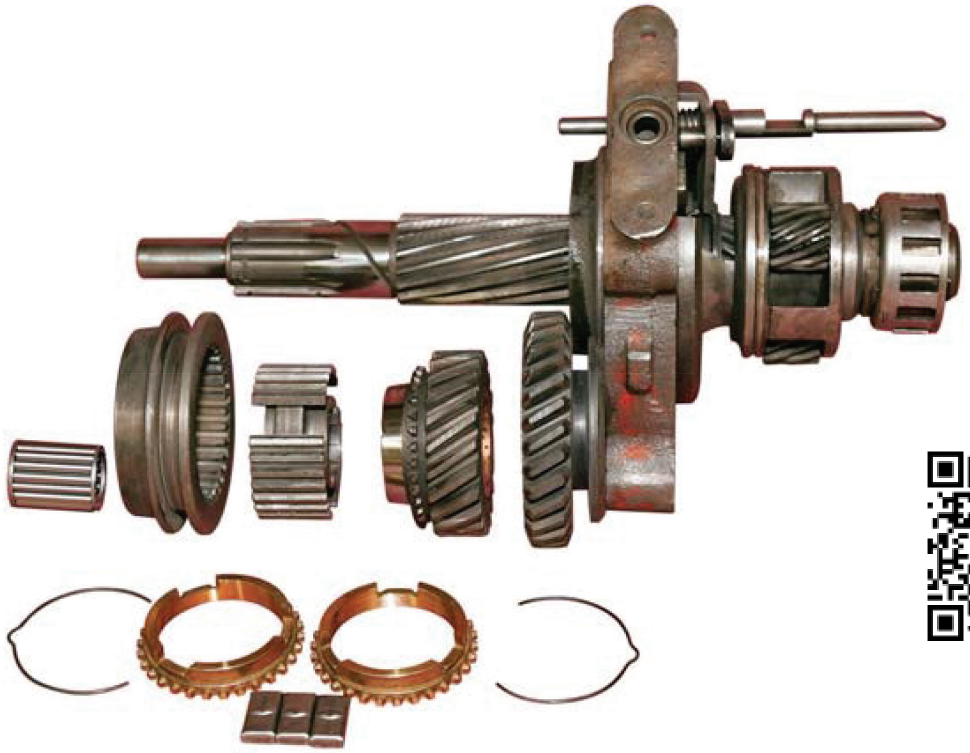
www.tnschoolbooks.in



படம் 3.11.1 டிரான்ஸ்பர் கேஸ்

அமைப்பு

மெயின் ஷாப்டில் இரு பற்சக்கரங்கள் உள்ளன. இரண்டுக்கும் நடுவில் சிலைடிங் பற்சக்கரம் உள்ளது. மெயின் ஷாப்ட் பற்சக்கரங்கள் ஐடில் (Idle) பற்சக்கரங்களுடன் இணைந்து உள்ளன. இதனுடன் முன்சக்கர இயக்க பற்சக்கரம் (Front Axle Drive Gear) மற்றும் பின்சக்கர இயக்க பற்சக்கரம் (Rear Axle Drive Gear) இணைக்கப்பட்டுள்ளது. முன்சக்கர இயக்க பற்சக்கரத்துடன் கிளட்ச் ஒன்று அமைக்கப்பட்டு உள்ளது.



படம் 3.11.2 டிரான்ஸ்பர் கேஸ்

இயங்கும் விதம்

கியர் ஷாப்ட் மெக்கானிசம் மூலம் மெயின் ஷாப்டில் உள்ள சிலைடிங் பற்சக்கரத்தை இடப்புறம் அல்லது வலப்புறம் நகர்த்தும் போது ஐடில் பற்சக்கரம் மூலம் இணைப்பை முன்/பின் சக்கர இயக்கம் குறைந்த அல்லது அதிகமான வேகத்தை முன், பின் ஆகிய இரு அச்சுக்கும் கடத்தப்படுகிறது.

மேலும் முன்சக்கரத்திற்கு சக்தி கடத்த தேவையில்லை எனும் போதும் முன் சக்கர இயக்க பற்சக்கரத்திற்கு கிளட்ச் அமைப்பை பயன்படுத்தி நிறுத்தி கொள்ளலாம். தேவை எனில் இணைத்து நான்கு சக்தி இயக்கத்தை (Four Wheel Drive) பெறலாம்.

BAE_Chapter_03.indd 53 01/11/2022 1:07:35 PM

மாணவர் செயல்பாடு (Student Activity)

1. செய்தித்தாள்கள் (News Paper), உரிமையாளர் கையேடு (Owner's Manuals), பராமரிப்பு மற்றும் சேவை செய்பவர்களுக்கான கையேடுகள் (service manuals) ஆகியவற்றை சேகரித்து, அவற்றில் இருந்து கியர்பாக்ஸ் தொடர்பான விபரங்களை சேகரித்து அவற்றிற்க்கான விளக்கங்களை அறிந்து ஆய்வறிக்கை சமர்பிக்க வைத்தல்.
2. அருகில் உள்ள பணிமனைக்கு சென்று இரு சக்கர வாகனத்தில் பயன்படுத்தும் கியர்பாக்ஸின் பழுது மற்றும் சரிசெய்யும் முறையினை அறிக்கையாக சமர்பிக்க வைத்தல்
3. அருகில் உள்ள கனரக வாகன பணிமனைக்கு மாணவர்களை அனுப்பி கியர்பாக்ஸின் வேகநிலைகள், எண்ணிக்கை மற்றும் கியர்பாக்ஸ் இணைப்பை கண்டறிந்து ஆய்வறிக்கை சமர்ப்பிக்க வைத்தல்.

கலைச் சொற்கள் (Glossary Terms)

1.	Gear	–	பற்சக்கரம்
2.	Gear Box	–	பற்சக்கர பெட்டி
3.	Lever	–	சுண்டி
4.	Shaft	–	தண்டு
5.	Axis	–	அச்சு
6.	Idle Gear	–	பயனற்ற பற்சக்கரம்
7.	Main Shaft	–	முக்கிய தண்டு
8.	Link	–	இணைப்பு
9.	Cable	–	வடம்
10.	Gear Ratio	–	பற்சக்கர விகிதம்
11.	Counter Shaft	–	இடைச் சுழல் அச்சு
12.	Spur Gear	–	நேர் பற்சக்கரம்

BAE_Chapter_03.indd 54 01/11/2022 1:07:35 PM

www.tnschoolbooks.in

குறிப்புரை (References)

1. S.K. Gupta, A Text Book of Automobile Engineering, S. Chand and Company, New Delhi, ISBN 978-93-837-4691-0, First Edition 2014, Reprint 2016.
2. Automobile Engineering, 2nd Edition, Sci Tech Publications (India) Pvt Ltd, 2011. Ramalingam. K.K.
3. Kirpal Singh, Automobile Engineering, Vol 1, Standard Publisher and distributor, ISBN – 13 – 978-8180141966
4. Jack Erjavec- Automotive Technology_ A Systems Approach -Delmar Cengage Learning (2009) ISBN-13: 978-1428311497
5. James D. Halderman, Automotive Technology, Principles, Diagnosis and service, fourth Edition, 2012, Prentice Hall, ISBN – 3: 978-0-13-254261-6
6. K.K.Jain and R.B.Asthana, Automobile Engineering, Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited, New Delhi
7. R.K.Rajput, A Text Book of Automobile Engineering, Laxmi Publications, New Delhi.
8. A.K. Babu & Er. Ajit Pal Singh, Automobile Engineering, S.Chand Publishing, New Delhi
9. Internal Combustion Engines by V. Ganesan, Tata McGraw-Hill Education, 2004
10. Automotive Mechanics by William Crouse, Donald Anglin

இணையதள முகவரி (Webliography)

1. https://www.brighthubengineering.com/fluid-mechanics-hydraulics/17345-lubricant-properties-for-a-gearbox-part-two/
2. https://www.anaheimautomation.com/manuals/forms/gearbox-guide.php
3. http://noengwks.org/3-most-common-gearbox-problems/
4. http://noengwks.org/5-types-of-industrial-gearboxes-their-strengths-and-applications/
5. http://knowhow.eriks.co.uk/top-10-tips-for-industrial-gearbox-inspection-and-maintenance
6. https://khkgears.net/new/gear_knowledge/gear_technical_reference/gear_materials.html
7. https://www.howacarworks.com/basics/how-manual-gearboxes-work
8. http://www.mech4study.com/2014/03/what-is-gear-box-what-are-main-components-of-gear-box.html
9. http://mechanicalmania.blogspot.com/2011/07/types-of-gear.html

BAE_Chapter_03.indd 55 01/11/2022 1:07:35 PM

மதிப்பீடு

பகுதி – அ

ஒரு மதிப்பெண் வினாக்கள்

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

1. கியர் பாக்ஸ் இயங்கும் அடிப்படைத் தத்துவம்
   அ) உராய்வு
   ஆ) பாரடே விதி
   இ) பாஸ்கல் விதி
   ஈ) நெம்புகோல்

2. சிலைடிங் மெஷ் கியர்பாக்ஸில் பயன்படுத்தப்படும் பற்சக்கர (Gear) வகை
   அ) சரிவு பற்சக்கரம் (Berel Gear)
   ஆ) நேர் பற்சக்கரம் (Spur Gear)
   இ) வோர்ம் பற்சக்கரம் (Worm Gear)
   ஈ) நெளிவு பற்சக்கரம் (Helical Gear)

3. உச்சபட்ச கியர் ரேஷியோ (Top Gear Ratio)
   அ) 2:1　　ஆ) 1:2
   இ) 1:1　　ஈ) 1.5:1

4. என்ஜின் வேகத்தை விட வாகனம் ஓடும் வேகத்தை அதிகரிக்க செய்வதன் பெயர்
   அ) சக்தி மாற்றும் முறை
   ஆ) ஓவர் டிரைவ்
   இ) பற்சக்கர விகிதம்
   ஈ) சிங்ரோனைசிங்

5. கியர்பாக்ஸில் பயன்படுத்தப்படும் உயவு எண்ணெய்
   அ) SAE 50
   ஆ) SAE 60
   இ) SAE 90
   ஈ) SAE 120

6. சக்தி மாற்றும் முறையில் (Transmission System) இரண்டாவதாக உள்ள பாகம்
   அ) கிளட்ச்
   ஆ) கியர் பாக்ஸ்
   இ) புரொபல்லர் ஷாப்ட்
   ஈ) யுனிவர்சல் ஜாயிண்ட்

7. சுழல் வேகத்தை (Speed) குறைத்து இழுவிசையை (Torque) அதிகரிக்கச் செய்வது
   அ) கிளட்ச்
   ஆ) டிபரன்சியல்
   இ) கியர்பாக்ஸ்
   ஈ) புரொபல்லர் ஷாப்ட்

8. கியர் பாக்ஸில் உயவு எண்ணெயை எத்தனை கிலோ மீட்டருக்கு ஒரு முறை மாற்றப்பட வேண்டும்?
   அ) 1000
   ஆ) 2000
   இ) 5000
   ஈ) 10000

9. டாக் கிளட்ச் (Dog Clutch) மூலம் ஆற்றல் கடத்தும் கியர் பாக்ஸ் வகை
   அ) சிலைடிங் மெஷ் கியர்பாக்ஸ்
   ஆ) கான்ஸ்டன்ட் மெஷ் கியர்பாக்ஸ்
   இ) சிங்ரோமெஷ் கியர்பாக்ஸ்
   ஈ) எபிசைக்ளிக் கியர்பாக்ஸ்

10. கிளட்சிற்கும் புரொபல்லர் ஷாப்டிற்கும் இடையே உள்ள பாகம்
   அ) என்ஜின்
   ஆ) கியர் பாக்ஸ்
   இ) டிபரன்சியல்
   ஈ) பின் அச்சு

BAE_Chapter_03.indd 56 01/11/2022 1:07:35 PM

பகுதி – ஆ

மூன்று மதிப்பெண் வினாக்கள்

1. கியர்பாக்ஸில் பயன்படுத்தப்படும் பற்சக்கரங்களின் (Gears) வகைகளை கூறு.
2. கியர்பாக்ஸின் அவசியம் என்ன?
3. கியர்பாக்ஸ் அமைவிடம் எது?
4. சிலைடிங் மெஷ் கியர்பாக்ஸின் நிறைகள் யாவை?
5. பொதுவாக பற்சக்கர வகைகள் யாவை?
6. கியர் பாக்ஸின் வகைகள் யாவை?
7. பற்சக்கர விகிதம் (Gear raio) என்றால் என்ன?
8. ஒவர் டிரைவ் (Over Drive) என்றால் என்ன?
9. கியர் பாக்ஸ் என்பது என்ன?
10. சிலைடிங்மெஷ் கியர்பாக்ஸின் குறைகள் யாவை?

பகுதி – இ

ஐந்து மதிப்பெண் வினாக்கள்

1. நேர் பற்சக்கரம் (Spur Gear) குறிப்பு வரை.
2. கான்ஸ்டன்ட் மெஷ் கியர்பாக்ஸின் நிறை, குறைகள் யாவை?
3. சிங்ரோமெஷ் யூனிட் (Synchromesh Unit) பற்றி எழுதுக.
4. சிங்ரோமெஷ் கியர்பாக்ஸின் நிறை, குறைகளை கூறு.
5. சரிவு பற்சக்கரம் பற்றி எழுதுக.

பகுதி – ஈ

பத்து மதிப்பெண் வினாக்கள்

1. சிலைடிங்மெஷ் கியர் பாக்ஸின் அமைப்பையும் இயங்கும் விதத்தையும் படத்துடன் விவரிக்க.
2. கான்ஸ்டன்மெஷ் கியர் பாக்ஸின் அமைப்பையும் இயங்கும் விதத்தையும் படத்துடன் விவரிக்க.
3. சிங்ரோமெஷ் கியர் பாக்ஸின் அமைப்பையும் இயங்கும் விதத்தையும் படத்துடன் விவரிக்க.

BAE_Chapter_03.indd 57 01/11/2022 1:07:35 PM

அலகு
4

புரொப்பல்லர் ஷாப்ட் மற்றும் பின் இருசு

QFCND

பொருளடக்கம்

4.0 அறிமுகம்
  4.0.1 புரொப்பல்லர் ஷாப்ட்
4.1 உலோகம்
4.2 புரொப்பல்லர் ஷாப்டின் பயன்கள்
4.3 புரொப்பல்லர் ஷாப்ட்டின் இயக்க வகைகள்
  4.3.1 ஹாட்ச் கிஸ்டிரைவ்
  4.3.2 டார்க் டியூப் டிரைவ்
4.4 புரொப்பல்லர் ஷாப்டின் பாகங்கள்
4.5 யுனிவர்சல் ஜாயிண்ட்
4.6 சிலிப் ஜாயிண்ட்
4.7 யுனிவர்சல் ஜாயிண்டின் தேவைகள்
4.8 யுனிவர்சல் ஜாயிண்டின் வகைகள்
  4.8.1 ஹீக்ஸ் டைப் (Hooke's Type)
  4.8.2 பாட் டைப் (Pot Type)
  4.8.3 ரப்பர் கப்ளிங் டைப் (Rubber Coupling Type)
  4.8.4 பால் டைப் (Ball Type)
4.9 டிபரன்சியல் யூனிட்
4.10 பெவல் கியர் இணைப்பு முறைகள்
  4.10.1 ஸ்ட்ரெய்ட் பெவல் கியர்
  4.10.2 ஸ்பைரல் பெவல் கியர்
  4.10.3 ஹைபாய்டு பெவல் கியர்
  4.10.4 வோர்ம் மற்றும் வோர்ம் வீல்
4.11 டிபரன்சியல் ஹவுஸிங்
  4.11.1 பேன்ஜோ வகை
  4.11.2 ஸ்பிலிட் வகை
4.12 பின் அச்சு
4.13 பின் அச்சு வகைகள்
  4.13.1 அரைப்பங்கு மிதவை அச்சு
  4.13.2 முழுப்பங்கு மிதவை அச்சு
  4.13.3 முக்கால் பங்கு மிதவை அச்சு
4.14 புரொப்பல்லர் ஷாப்ட் பழுதுகள் மற்றும் பழுது நீக்கும் முறைகள்
4.15 புரொப்பல்லர் ஷாப்ட் பராமரிப்பு

கற்றல் நோக்கம் (Learning Objectives)

1. கியர்பாக்ஸில் இருந்து கிடைக்கும் ஆற்றல் புரொப்பல்லர் ஷாப்ட் மூலம் பின்சக்கரங்களுக்கு எவ்வாறு கடத்தப்படுகிறது என்பதை அறிந்து கொள்ளுதல்.
2. என்ஜினின் ஆற்றல் பின்சக்கரங்கள் சுற்றுவதற்குத் தகுந்தவாறு எப்படி மாற்றப்படுகிறது என்பதை அறிந்து கொள்ளுத்தல்.

4.0 அறிமுகம்

வாகனத்தில் டிரான்ஸ்மிசன் அமைப்பில் இது ஒரு முக்கிய பாகம் ஆகும். இது கியர் பாக்ஸிற்கும் டிபரன்சியல் யூனிட்டுக்கும் இடையில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். புரொப்பல்லர் ஷாப்டின் ஒரு முனையானது கியர் பாக்சிலும், மறுமுனையானது டிபரன்சியல் யூனிட்டுடன் இணைக்கப்பட்டு, என்ஜினின் ஆற்றலை பின் சக்கரங்களுக்கு கடத்துகிறது. புரொப்பல்லர் ஷாப்டின் இரு முனைகளிலும் யுனிவர்சல்

BAE_Chapter_04.indd 58 01/11/2022 1:38:07 PM

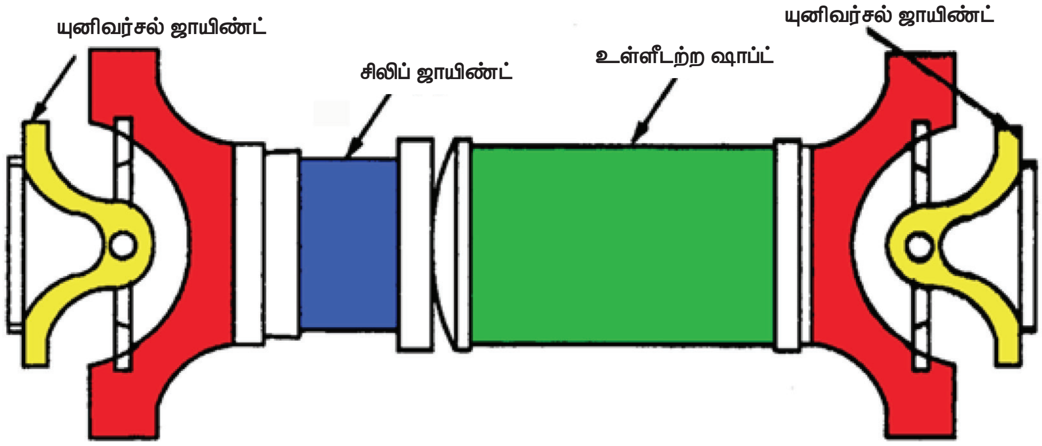
ஜாயிண்ட் பொருத்தப்படுவதால், மாறுபட்ட கோணங்களிலும், மாறுபட்ட நீளங்களிலும் சக்தியினை எவ்விதமான இழப்புமின்றி சக்தியை கடத்துகிறது. வாகனத்தின் மாறுபட்ட எடைக்கேற்ப புரொப்பல்லர் ஷாப்ட் செயல்படுவதற்கு புரொப்பல்லர் ஷாப்ட்டுக்கும், யுனிவர்சல் ஜாயிண்டுக்கும் இடையில் சிலைடிங் ஜாயிண்ட் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். புரொப்பல்லர் ஷாப்ட்டானது கியர்பாக்ஸிலிருந்து வரும் சக்தியின் முடுக்கு திறனை தாங்கிக் கொள்கிறது.

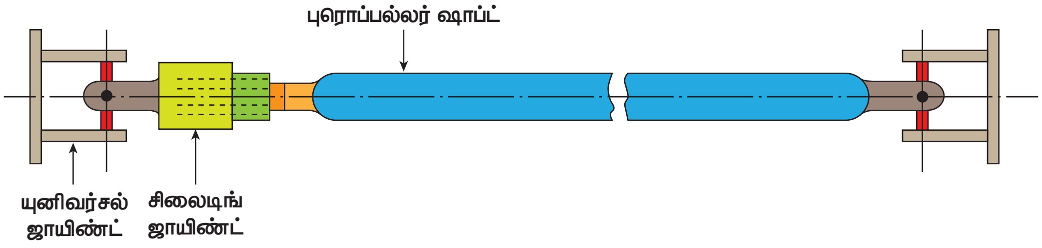
4.0.1 புரொப்பல்லர் ஷாப்ட்

ஷாப்ட்டானது வேகமாகச் சுழன்று, அதிக திறனை கிரகித்துக் கொள்கிறது. அதனால் இது கடினமான ஸ்டீலினால் டியூப் வடிவில் தயாரிக்கப்படுகிறது. இன்றும் பெரும்பாலான வாகனங்களில் திட நிலையில் ஷாப்ட்டுகள் தயாரிக்கப்படுகிறன்றன. வாகனத்தின் நீளம் அதிக அளவில் இருந்தால் இரண்டு புரொப்பல்லர் ஷாப்ட்கள் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இந்த வகையில் இரண்டு புரொப்பல்லர் ஷாப்ட்டுகளுக்கு (இடையில்) மையத்தில் பேரிங் பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.

4.1. உலோகம்

புரொப்பல்லர் ஷாப்ட்டானது பெரும்பாலும் அலாய் ஸ்டீல் மூலமே தயாரிக்கப்படுகிறது. இருந்தாலும் இது ஸ்பிரிங் ஸ்டீல் மூலம் தயாரிக்கப்படுகிறது.





படம் 4.0.1 புரொப்பல்லர் ஷாப்ட்

BAE_Chapter_04.indd 59 01/11/2022 1:38:08 PM

4.2. புரொப்பல்லர் ஷாப்ட்டின் பயன்கள்

- கியர் பாக்ஸிலிருந்து என்ஜின் சக்தியினை டிபரன்சியல் யூனிட்டிற்கு மென்மையாக கடத்துகிறது.
- கியர்பாக்சின் சுழல்விசையை தேவைக்கேற்ப பல்வேறு கோணங்களில் கடத்துகிறது.
- வாகனத்தில் ஏற்றப்படும் எடைக்கேற்ப புரொப்பல்லர் ஷாப்ட்டின் நீள அளவு சிலிப் (அ) சிலைடிங் ஜாயிண்ட் மூலம் மாறுபட்டு சக்தியை கடத்துகிறது.
- வாகனம் இயங்கும் போது டிரான்ஸ்மிசன் அமைப்பில் ஏற்படும் அதிர்வுகளை முற்றிலும் தாங்கிக் கொள்கிறது.

4.3. புரொப்பல்லர் ஷாப்ட்டின் இயக்க வகைகள்

புரொப்பல்லர் ஷாப்ட்டின் இயக்கம் இரண்டு வகைகளாக பிரிக்கப்படுகிறது. அவை

1. ஹாட்ச் கிஸ் டிரைவ் (அ) திறந்த வகை புரொப்பல்லர் ஷாப்ட்
2. டார்க் டியூப் டிரைவ் (அ) மூடிய வகை புரொப்பல்லர் ஷாப்ட்

4.3.1 ஹாட்ச் கிஸ் டிரைவ் (Hotch kiss Drive)

அமைப்பு

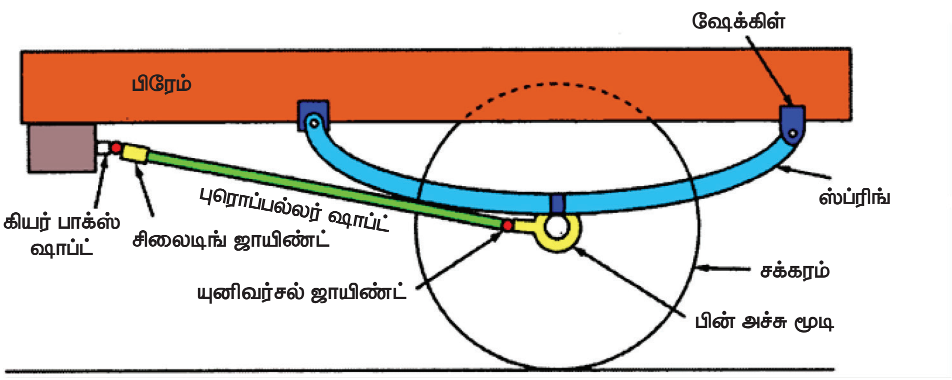
லீப் ஸ்பிரிங் ஆனது பின் அச்சின் மையத்தில் இறுக்கமாக பிணைக்கப்பட்டிருக்கும். ஸ்பிரிங்கின் பின் முனையானது ஷேக்கில் (Shackle) மூலம் அசையுமாறு இணைக்கப்பட்டிருக்கும். முன் முனையானது சேசிஸ் பிரேமில் ஆங்கர் பின் மூலம் நிலையாக இணைக்கப்பட்டிருக்கும். புரொப்பல்லர் ஷாப்ட்டில் இரண்டு யுனிவர்சல் ஜாயிண்ட்களும், ஒரு சிலைடிங் ஜாயிண்ட்டும் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். முதல் யுனிவர்சல் ஜாயிண்ட் கியர் பாக்ஸ் ஷாப்ட்டுடனும், இரண்டாவது யுனிவர்சல் ஜாயிண்ட் டிபரன்சியல் யூனிட்டின் பெவல் பினியன் ஷாப்டிலும் இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.

இயங்கும் விதம்

வாகனம் அதிக பாரத்துடன் செல்லும் போது புரொப்பல்லர் ஷாப்ட்டின் பின்முனை சக்தியால், லீப் ஸ்பிரிங்கின் பின் பகுதியானது அழுத்தப்பட்டும், முன்பகுதியானது நீண்டு விரிவடையும். இவ்வாறு விரிவடைவதற்கு புரொப்பல்லர் ஷாப்ட்டின் முன் பகுதியில் அமைக்கப்பட்டு உள்ள யுனிவர்சல் ஜாயிண்ட் மற்றும் சிலைடிங் ஜாயிண்ட் முன்னும் பின்னும் நகருவதே காரணம் ஆகும். இதனால் வாகனம் எளிதாக சாலையில் செல்கிறது. இந்த ஹாட்ச்கிஸ் டிரைவ் பெரும்பாலான வாகனங்களில் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகிறது. இந்த வகை டிரைவ் மூலம் வாகனங்கள் மேடு, பள்ளங்களில் எளிதாக பயணிக்கிறது.

நன்மைகள்

- இதன் எடை குறைவு
- அமைப்பு எளிதானது
- இதில் அதிக சத்தம் ஏற்படுவதில்லை.



படம் 4.3.1 ஹாட்ச் கிஸ் டிரைவ்

BAE_Chapter_04.indd 60 01/11/2022 1:38:09 PM

தீமைகள்

- திறந்த வெளியில் அமைக்கப்பட்டிருப்பதால் போதிய பாதுகாப்பு இல்லை.
- யுனிவர்சல் ஜாயிண்ட்கள் எளிதில் பழுதாகின்றன.

4.3.2 டார்க் டியூப் டிரைவ் (Torque Tube Drive)

அமைப்பு

புரொப்பல்லர் ஷாப்ட்டானது டார்க் டியூப் என்ற ஒரு குழாயினுள் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இதில் பொருத்தப்பட்ட பேரிங்கானது புரொப்பல்லர் ஷாப்ட் எளிதாக சுழலும் வண்ணம் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இதில் ஒரே ஒரு யுனிவர்சல் ஜாயிண்ட் மட்டுமே பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.

டார்க் டியூபின் முன் முனை கோள வடிவில் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இது கியர்பாக்ஸின் கேசிங் பின் புறத்தில் சற்று பின் தள்ளி பால் அண்டு சாக்கெட் ஜாயிண்ட் மூலம் பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.

இயங்கும் விதம்

வாகனங்கள் சாலையில் செல்லும் போது, ஏற்படும் முறுக்கு விசை, டிரைவிங் திரஸ்ட் போன்றவற்றை ஆக்சிஸ் கேசிங் வழியாக சேஸிஸ் பிரேமிற்கு கடத்தப்படுகிறது. டார்க் டியூபில் அமைக்கப்பட்டுள்ள பால் அண்ட் சாக்கெட்டானது ரோலர் பேரிங் மூலம் தாங்கி பிடிப்பதால், புரொப்பல்லர் ஷாப்ட் எளிதாக இயங்குகிறது, இது கார்களில் மற்றும் நடுத்தர ரக கமர்சியல் வாகனங்களில் பெரும்பாலும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

நன்மைகள்

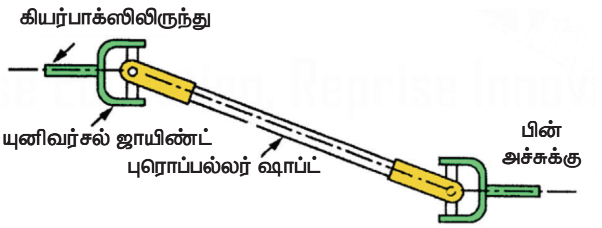
- இது மிகவும் பாதுகாப்பானது.
- இது நீண்ட காலம் நீடித்து உழைக்கும்.
- இதிலுள்ள யுனிவர்சல் ஜாயிண்ட்கள் விரைவில் பழுதடைவதில்லை.

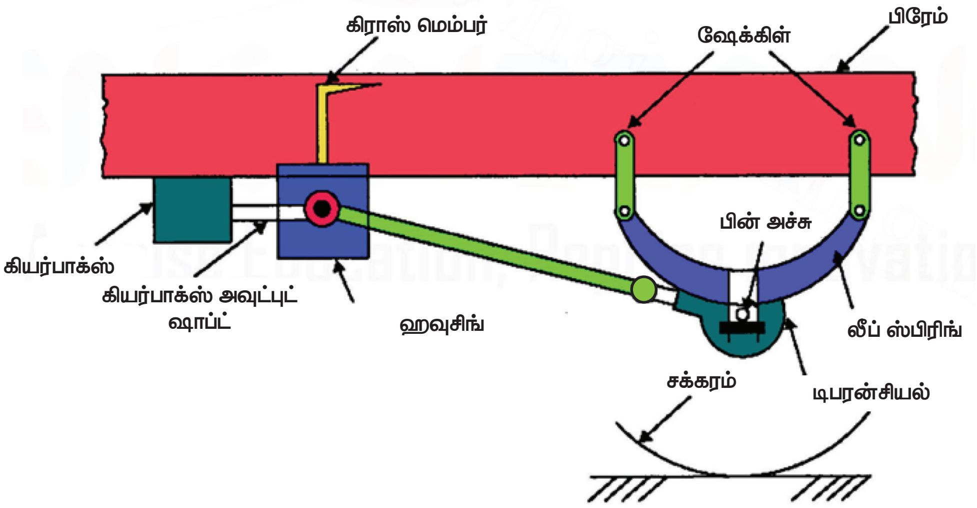
தீமைகள்

- அதிக எடையுள்ளது.
- வலுவில்லாதது.
- அதிக சக்தியை கடத்த ஏற்றதல்ல.

4.4. புரொப்பல்லர் ஷாப்டின் பாகங்கள்

- யுனிவர்சல் ஜாயிண்ட்
- சிலைடிங் ஜாயிண்ட்





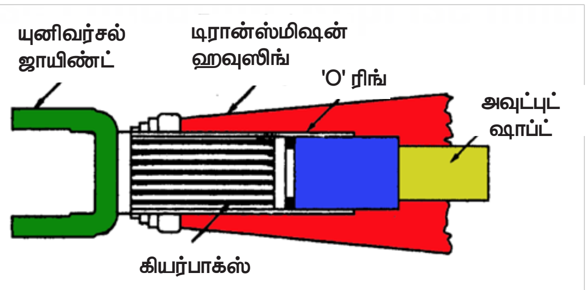
படம் 4.3.2 டார்க் டியூப் டிரைவ்

BAE_Chapter_04.indd 61 01/11/2022 1:38:10 PM

4.5 யுனிவர்சல் ஜாயிண்ட்

இது புரொப்பல்லர் ஷாப்ட்டின் இரு முனைகளில் பொருத்தப்பட்டு பயன்படுத்தப்பட்டு வருகிறது. புரொப்பல்லர் ஷாப்ட்டில் பொருத்தப்படுவதால், என்ஜினின் சுழற்சியை பல்வேறு கோணங்களில் கடத்துகிறது.

4.6 சிலிப் (அ) சிலைடிங் ஜாயிண்ட்



படம் 4.6 **சிலிப் (அ) சிலைடிங் ஜாயிண்ட்**

இது புரொப்பல்லர் ஷாப்ட்டின் முன் பகுதியிலும் யுனிவர்சல் ஜாயிண்ட்டின் பின்பகுதியிலும் பொருத்தப்பட்டு இருக்கும். இது பின் அச்சு நகரும் தன்மைக்கு ஏற்ப புரொப்பல்லர் ஷாப்டின் நீள வேறுபாடுகளை சரி செய்து கொள்கிறது.

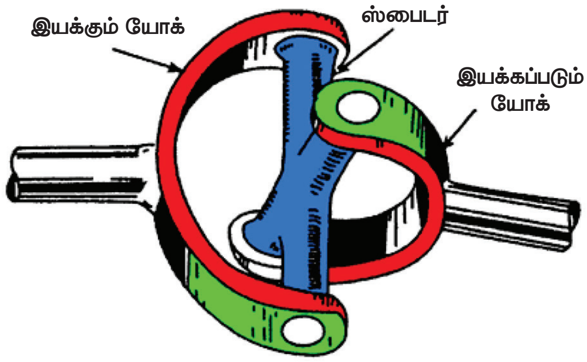
4.7 யுனிவர்சல் ஜாயிண்ட்டின் தேவைகள்

- கியர் பாக்சின் முதன்மைத்தண்டிலிருந்து புரொப்பல்லர் ஷாப்ட் இறக்கக் கோணத்தில் சக்தியை கடத்துவதற்குப் பயன்படுகிறது.
- வாகனம் மேடு பள்ளங்களில் செல்லும் போது சக்தியைக் கடத்த உதவுகிறது.
- சாலையில் ஏற்படும் அதிர்வுகளைத் தாங்குகிறது.
- புரொப்பல்லர் ஷாப்ட்டின் நீள வேறுபாட்டிற்கு உதவுகிறது.

4.8 யுனிவர்சல் ஜாயிண்ட்டின் வகைகள்

1. ஹூக்ஸ் டைப் (Hooke's Type)
2. பாட் டைப் (Pot type)
3. ரப்பர் கப்ளிங் டைப் (Rubber Coupling Type)
4. பால் டைப் (Ball Type)

4.8.1 ஹூக்ஸ் டைப்



படம் 4.8.1 **ஹூக்ஸ் டைப் யுனிவர்சல் ஜாயிண்ட்**

இதில் ஸ்பைடர் ஆனது இரண்டு யோக்குகளுக்கு இடையே பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இந்த ஸ்பைடரில் ஊசி முனை போன்ற பேரிங்குகள் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இந்த பேரிங்குகள் யோக்கின் அடிப்பகுதியில் வெட்டுப்பள்ளம் அமைக்கப்பட்டு அதில் பொருத்தப்படுவதால், பேரிங்குகள் எளிதில் வெளியே வராது. ஒரு யோக்கானது கியர் பாக்ஸ் உடனும், மற்றொன்று புரொப்பல்லர் ஷாப்ட்டுடனும் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். கியர் பாக்ஸ் உடன் இணைந்துள்ள இயக்கும் யோக் (Driving Yoke) சுழலும் போது அதனுடன் சேர்ந்து ஸ்பைடரும் சுழல்கிறது. இதனால் ஸ்பைடரின் மறு புறத்தில் இணைக்கப்பட்ட இயக்கம் பெறும் யோக்கும் (Driven Yoke) சேர்ந்து சுழல்வதால், சக்தியானது கியர்பாக்சில் இருந்து புரொப்பல்லர் ஷாப்ட்டிற்கு மென்மையாக கடத்தப்படுகிறது.

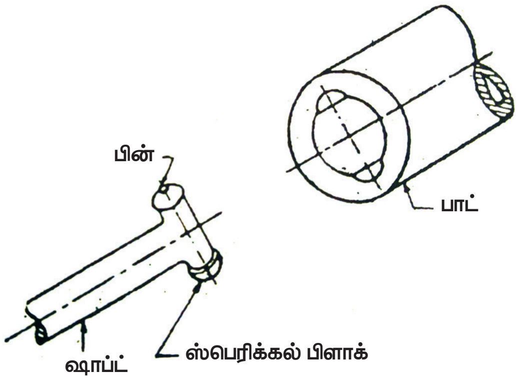
நிறைகள்

- இயந்திரத்திறன் அதிகம் உடையது.
- வடிவமைப்பது மிகவும் எளிதானது.
- திறமையாக விசை கடத்தப்படுகிறது.

- வாகனத்தின் எடை வேறுபாட்டின் போது நன்றாக செயல்படுகிறது.
- இது நீடித்து உழைக்கும் தன்மை கொண்டது.
- தற்கால வாகனங்களில் பெரும்பாலும் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகிறது.
- புரொப்பல்லர் ஷாப்ட் சிறிய அளவில் (18°) மேலும் கீழும் அசைவதற்கு ஏற்ப சக்தியை இழப்பின்றியும், அதிர்வின்றியும் கடத்துகிறது.

4.8.2 பாட் டைப் (Pot type)

இவ்வகை அமைப்பை படம் 4.8.2 ல் காணலாம்

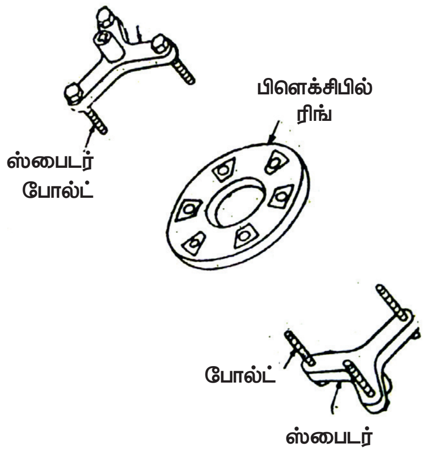


படம் 4.8.2 பாட் டைப் யுனிவர்சல் ஜாயிண்ட்

இதில் ஷாப்டின் ஒரு முனை 'T' போன்ற அமைப்பை கொண்டதாகும். இந்த அமைப்பின் இரு முனைகளிலும் அரைக்கோளங்களால் (Semisphere) ஆன பின்னின் மூலம் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இதன் எதிர்புறத்தில் உள்ள சிலிண்டர் போன்ற அமைப்பை பாட் (Pot) என்று கூறுகிறோம். 'T' போன்ற ஷாப்டிலுள்ள அரைக்கோளங்கள் அசையும் வண்ணம் சிலிண்டரில் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. இதனால் வாகனத்தின் அதிர்வுக்கு ஏற்ப சிலிண்டரில் 'T' ஷாப்ட் முன்னும் பின்னும் அசைவதுடன் கோணங்களிலும் அசைந்து சக்தியை கடத்துகிறது. தற்போது இவ்வகையானது பெரும்பாலும் பயன்படுத்துவதில்லை.

4.8.3 ரப்பர் கப்ளிங் (Rubber Coupling type)

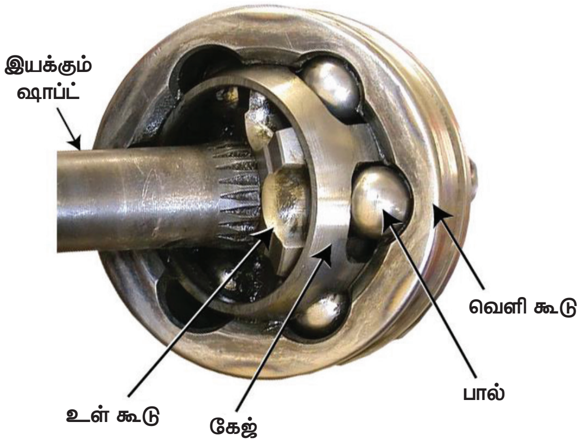
இவ்வகை அமைப்பை படம் 4.8.3 ல் காணலாம்.



படம் 4.8.3 ரப்பர் கப்ளிங் யுனிவர்சல் ஜாயிண்ட்

இதில் வளையம் போன்ற ரப்பர் கப்ளிங் என்பதில் சம இடைவெளியில் ஆறு துளைகள் இருக்கும் இரண்டு ஸ்பைடர்களுக்கு இடையில் ரப்பர் கப்ளிங் வைக்கப்பட்டு போல்ட் நட் மூலம் இறுக்கிப் பிடிக்கப்படும். ரப்பர் கப்ளிங் என்பது நெளிந்து ஷாப்ட்களின் சாய்வான நிலைக்கு இணக்கமாக ஈடு கொடுக்கும் தன்மையுள்ளது. இவ்வகையானது சிறிதளவு கோண அசைவை மட்டுமே ஈடு செய்ய முடியும் என்பதால் கார் போன்ற சிறிய ரக வாகனங்களுக்கு மட்டும் பயன்படுகிறது. இதற்கு பிளக்சிபில் ரிங் (Flexible Ring) என்ற பெயரும் உண்டு.

4.8.4 பால் டைப் (கான்ஸ்டன்ட் வெலாசிட்டி டைப்) யுனிவர்சல் ஜாயிண்ட்



படம் 4.8.4 பால் டைப் யுனிவர்சல் ஜாயிண்ட்

BAE_Chapter_04.indd 63 01/11/2022 1:38:12 PM

www.tnschoolbooks.in

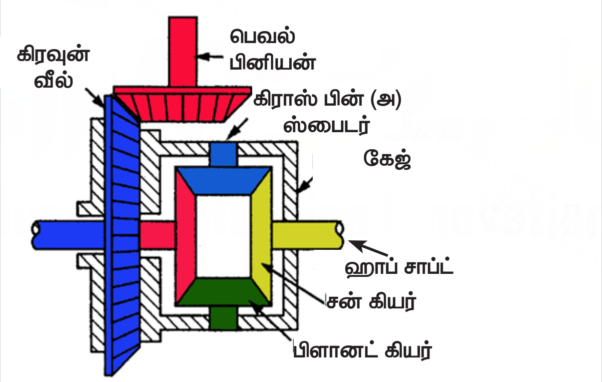
சுமார் 30° கோணம் வரை எந்தவித அதிர்வும் இன்றி சக்தியை எளிதில் கடத்த இந்த யுனிவர்சல் ஜாயிண்ட் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இது பெரும்பாலும் முன் அச்சு இயக்க (Front Axle Drive) வகை கொண்ட வாகனங்களில் அதிகம் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகிறது. இதில் இன்புட் ஹாப் ஷாப்ட் (Input Half Shaft) உள்ளது. இதன் ஒரு முனையில் ஸ்பிலைன்ஸ் (Splines) அமைக்கப்பட்டு, அதில் இன்னர் ஸ்பெரிக்கல் சாக்கெட் (Inner Spherical Socket) பொருந்தும் வண்ணம் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இதற்கு வெளியே அவுட்டர் ஸ்பெரிக்கல் சாக்கெட் (Outer Spherical Socket) அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இரண்டு சாக்கெட்களுக்கும் இடையில் பள்ளம் (Groove) வெட்டப்பட்டு அதில் பந்துகள் (Balls) நகரும் வண்ணம் அமைக்கப்பட்டுள்ளது. அவுட்டர் ஸ்பெரிக்கல் சாக்கெட்டானது அவுட்டர் ஷாப்டில் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இன்புட் ஷாப்ட் சுழலும் போது இரண்டு ஸ்பெரிக்கல் சாக்கெட்டுகளுக்கு உள்ள பந்துகள் நகர்ந்து சக்தியினை தொடர்ந்து மென்மையாக கடத்துகிறது.

4.9 டிபரன்சியல் யூனிட்

வாகனம் சாலையில் நேராக செல்லும் போது, முன் சக்கரம் எவ்வாறு செல்கிறதோ, அவ்வாறே பின் சக்கரங்களும் செல்லும். வாகனம் சாலைகளில் திரும்பும் போது, வெளிப்புறச் சக்கரம் அதிக ஆரத்திலும் (Radius), உட்புறச் சக்கரம் குறைவான ஆரத்திலும் திரும்பும், அதாவது வெளிப்புறச் சக்கரம் வேகமாகவும், உட்புறச் சக்கரம் மெதுவாகவும் திரும்பும். இதனால் உட்புற சக்கரமானது விட்டுவிட்டுத் தேயும் தன்மையும், குறைந்த சாலைப்பிடிப்பும் மற்றும் ஸ்டியரிங் பிரச்சனைகளை உள்வாங்கிக் கொள்ளும் தன்மையும் கொண்டது. டிபரன்சியல் என்பது மாறுபட்ட முடுக்குத்திறனை பின் அச்சு மற்றும் பின் சக்கரங்களுக்கும் வழங்குவதே இதன் வேலையாகும்.

அமைப்பு

டிபரன்சியல் கேசிங்கின் உள்ளே சன் கியர்கள் பின் சக்கர அச்சின் முடிவில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இடதுபக்க பின் அச்சில் டிபரன்சியல் கேஜ் (Differential Cage) பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இரண்டு சன் கியர்களை இணைப்பதற்கு பிளானட் கியர்கள் பயன்படுத்தப்படுகிறது. பின் அச்சுகளின் இறுதியில் சாலைச் சக்கரங்கள் இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.



படம் 4.9 டிபன்சியல் யூனிட்

வேலை செய்யும் விதம்

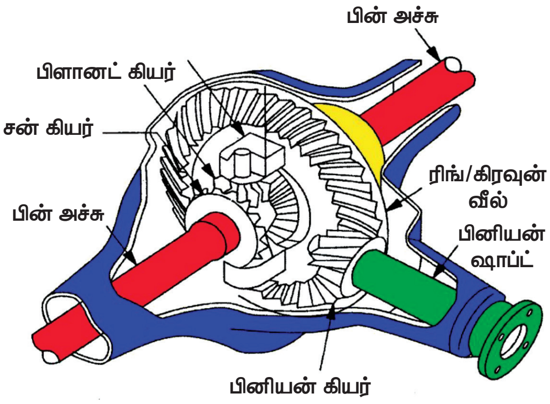
டிபரன்சியல் கேஜ் சுழலும் போது, டிபரன்சியல் கேசிங்குக்குள் உள்ள பிளானட் கியர்களும் சேர்ந்து சுழலும். பிளானட் கியர்கள் சுழன்று அதில் இணைந்துள்ள சன் கியர் சுழன்று வலது புற பின் அச்சினை சுழலச் செய்கிறது. இப்போது டிபரன்சியல் கேஜ் சுழலுவதால், சன்கியர்கள், பிளானட் கியர்கள், பின் அச்சுகள் மற்றும் பின் சக்கரங்கள் அனைத்தும் ஒரே வேகத்தில் சுழல்கின்றன. வாகனம் சாலைகளில் திரும்பும் போது பிளானட் கியர் ஆனது சுழன்று வெளிப்பக்க சக்கரத்தினை வேகமாகச் சுழலச் செய்வதால், வாகனம் சாலையில் எளிதாக திரும்புகிறது.

வாகனம் நேராக செல்லும் நிலையில்

என்ஜின், கிளட்ச், கியர் பாக்ஸ், புரொப்பல்லர் ஷாப்ட் என கடந்து வரும் சக்தியானது பினியன் ஷாப்டை சுழற்றுகிறது. அப்போது இதனுடன் இணைந்துள்ள கிரவுன் வீல், மற்றும் கிரவுன் வீலுடன் இணைந்த கேஜ் யூனிட்டும் இணைந்து சுழல்கிறது. அந்நிலையில் டிபரன்சியல் யூனிட்டில் உள்ள பிளானட் மற்றும் சன் கியர்களும் ஒன்றையொன்று மாறுபட்ட திசையில் சுழற்ற தடை ஏற்பட்டு, ஒட்டு மொத்த யூனிட்டும் விசையுடன் சுழல்கின்றது. எனவே சன்கியர்களில்

BAE_Chapter_04.indd 64 01/11/2022 1:38:13 PM

இணைந்துள்ள பின் அச்சு தண்டானது அதிக வேகத்தில் சுழன்று சக்தியை பின் சக்கரத்திற்கு கடத்துகிறது. இந்நிலையில் சக்தியானது 90° கோணத்தில் சமமாக கடத்தப்பட்டு வாகனத்தை நேர்த்திசையில் பயணிக்கச் செய்கிறது.



படம் 4.9 (அ) டிபன்சியல் அமைப்பு

வாகனம் வளைவுகளில் திரும்பும் நிலையில்

வாகனத்தை திருப்ப வேண்டிய சூழலில் ஓட்டுனர் ஸ்டியரிங் வீலை வலது புறமாகவோ அல்லது இடது புறமாகவோ திருப்பும் நிலையில் வாகனம் திரும்புகிற பக்கமுள்ள வீலின் ஆக்ஸில் ஷாப்டானது விசைக்கு (Load) உட்படுகிறது. இதனால் இதனுடன் இணைந்துள்ள சன்கியரும் லோடிற்கு உட்பட்டு சுழற்சி குறைகிறது. அதே நேரத்தில் இதனுடன் மேலும், கீழும் இணைந்துள்ள ஸ்டார் கியர்கள் இதன் மேல் வேகமாக சுழன்று மறுபக்க சன்கியரை வேகமாக சுழற்சிக்கு உட்படுத்துகிறது. இக்காரணத்தினால் வெளிப்பக்க வீலும் வேகமாக சுழன்று, நகர்ந்து வாகனம் எளிதாக குறிப்பிட்ட தூரத்தில் திரும்புகிறது. இதில் உட்பக்கம் இழந்த வேகம் வெளிப்பக்க சக்கரத்திற்கு கூடுதலாக கிடைக்கப் பெற்று சுழல்கிறது, இவ்வாறாக வாகனம் இடது, வலது என எந்தப்பக்கத்திலும் எளிதாக திரும்புகிறது.

4.10 பெவல் கியர் இணைப்பு முறைகள்

பினியன் கியரிலுள்ள பற்களின் அமைப்பைப் பொறுத்து கிரவுன் வீலுடன் இணையும் விதம் ஆகியவற்றை அடிப்படையாகக் கொண்டு நான்கு வகைகளாகப் பிரிக்கப்படுகிறது.

1. ஸ்ட்ரெய்ட் பெவல் கியர்ஸ் [Straight Bevel Gears]
2. ஸ்பைரல் பெவல் கியர் (Spiral Bevel Gear)
3. ஹைபாய்டு கியர்ஸ் [Hypoid Gears]
4. வோர்ம் மற்றும் வோர்ம் வீல் [Worm and Worm Wheel]

4.10.1 ஸ்ட்ரெய்ட் பெவல் கியர்

இவ்வகையில் கியரின் பற்கள் நேராக வெட்டப்பட்டிருக்கும். பினியன் கிரவுன் மையப்பகுதியில் இணையும் வண்ணம் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இதனை இயக்குவதற்கு அதிகப்படியான சக்தி தேவைப்படுகிறது. மேலும் இந்த வகை இயங்கும் போது அதிக சத்தமும், தேய்மானமும் ஏற்படுகிறது.

படம் 4.10.1 ஸ்ட்ரெய்ட் பெவல் கியர்ஸ்

4.10.2 ஸ்பைரல் பெவல் கியர்

இந்த வகை கியரின் பற்கள் சாய்வாக வெட்டப்பட்டிருக்கும் இதனால் பற்கள் ஒன்றோடு ஒன்று நன்றாக இணைவதால், சக்தியானது மென்மையாக, சீராக கடத்தப்படுகிறது. இதில் கிரவுன் வீலின் மையக்கோடும், பினியனின் மையக்கோடும் ஒரே நேராக அமையும். மேலும் இது சத்தமில்லாமல் இயங்குகிறது, அதிக நாட்கள் உழைக்கிறது.

BAE_Chapter_04.indd 65 01/11/2022 1:38:14 PM

படம் 4.10.2 ஸ்பைரல் பெவல் கியர்ஸ்

நன்மைகள் (Advantages)

- பலமான அமைப்பு கொண்டது.
- அதிக திறன் கொண்டது.
- அமைதியான மற்றும் மென்மையான இயக்கம்.

தீமைகள் (Disadvantages)

- பாகங்களை ஒருங்கிணைப்பது மிகக்கடினம்.
- இதன் விலை அதிகம்.

4.10.3 ஹைபாய்ட் பெவல் கியர்

இந்த வகையில் கியரின் பற்கள் ஸ்பைரல் [Spiral] வடிவில் வெட்டப்பட்டிருக்கும். இந்த அமைப்பில் பினியனானது கிரவுன் வீலின் மையத்திற்கும் சற்று கீழே அமைக்கப்பட்டு இருப்பதால், சேஸிஸின் உயரம் குறைகிறது.

படம் 4.10.3 ஹைபாய்ட் பெவல் கியர்ஸ்

இது கனரக வாகனங்களில் பெரும்பாலும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இவை இயங்கும் போது அதிக வெப்பம் ஏற்படுவதால், அதனை தணிக்க அதிக அளவில் உயவு எண்ணெய் [Lubrication Oil] தேவைப்படுகிறது. இவை மென்மையாக இயங்கி, அதிக நாட்கள் உழைக்கக் கூடியது.

நன்மைகள்

- பாதுகாப்பானதும், அமைதியான இயக்கமும் உடையது.
- சேஸிஸ் உயரம் குறைவு.
- அதிகப்படியான சுழற்சி திறனை தாங்கக் கூடியது.

தீமைகள்

- குறைவான சாலை இடைவெளி [Ground Clearance] உள்ளது
- பாகங்களை பொருத்துவதும், ஒருங்கிணைப்பதும் மற்றும் பழுது பார்ப்பதும் கடினம்.
- அதிக அழுத்தத்தை தாங்கக் கூடிய உயவு எண்ணெய் தேவைப்படுகிறது.

குறிப்பு (Note)

- வயதானோர் மற்றும் நோயாளிகள் பயன்படுத்தும் வாகனங்களில் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகிறது.
- வெளிநாட்டு கார்களில் அதிக அளவில் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகிறது.

4.10.4 வோர்ம் மற்றும் வோர்ம் வீல் [Worm and Worm Wheel]

படம் 4.10.4 வோர்ம் மற்றும் வோர்ம் வீல்

BAE_Chapter_04.indd 66 01/11/2022 1:38:15 PM

இந்த அமைப்பில் பினியன் மற்றும் கிரவுன் வீலுக்கு பதிலாக வோர்ம் மற்றும் வோர்ம் வீல் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதில் உள்ள வோர்மானது, டிசைனுக்கு தகுந்தாற்போல் வோர்ம் வீலுக்கு மேல் அல்லது கீழே வடிவமைக்கப்படுகிறது. குறிப்பாக கனரக வாகனங்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இது மென்மையான, சிறப்பான, உறுதியான இயக்கத்தினைக் கொடுக்கிறது. வோர்மானது நிக்கல் ஸ்டீல் மற்றும் உறுதிபடுத்தப்பட்ட ஸ்டீலினால் தயாரிக்கப்படுகிறது. வோர்ம் வீலானது பாஸ்பர் பிரான்ஸ் (Phosphor Bronze) மூலம் தயாரிக்கப்படுகிறது.

நன்மைகள்

- அதிக விகிதத்தில் வேகத்தைக் குறைக்கிறது.
- கடத்தும் திறன் அதிகம்.
- அமைதியான சிறந்த இயக்கம்.
- வோர்மினை மேல் நோக்கி பொருத்துவதால் கிரவுண்ட் கிளியரன்ஸினை அதிகரிக்கச் செய்கிறது.

தீமைகள்

- பாகங்களை பொருத்துவது மற்றும் சரிபார்ப்பது கடினம்.
- சிறப்பு வகை உயவு எண்ணெய் தேவைப்படுகிறது.
- கிரவுண்ட் கிளியரன்ஸ் மிகவும் குறைவு.
- அதிக விலை மற்றும் அதிக எடை.
- இது கனரக வாகனங்களுக்கு மிகவும் ஏற்றது.

4.11 டிபரன்சியல் ஹவுசிங்

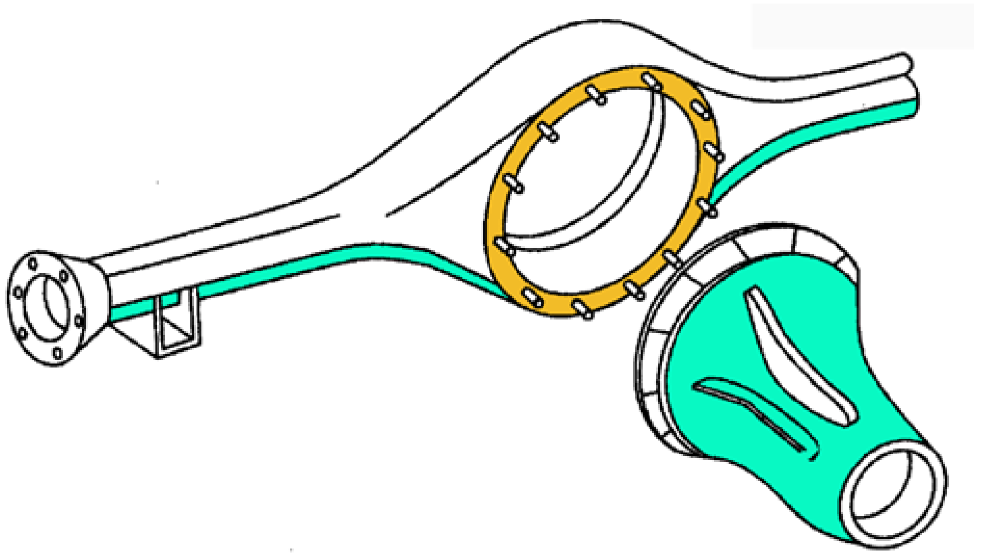
பின் அச்சு கேசிங் அல்லது ஹவுசிங் என்பது டிபரன்சியல் யூனிட் மற்றும் அரை அச்சுகளை (Half Shaft) தன்னுள்ளே வைப்பதாகும். இது அச்சுகளுக்கு உள்ளே தூசுகள் வராமல் பாதுகாக்கிறது. அதே நேரத்தில் உயவு எண்ணெய் சேமிப்பதற்கு உரிய இடத்தினை கொடுக்கிறது. இது பொதுவாக இரண்டு வகையாகப் பிரிக்கப்படுகிறது.

டிபரன்சியல் ஹவுசிங் வகைகள்

1. பேன்ஜோ வகை (Banjo type)
2. ஸ்பிலிட் வகை (Split type)

4.11.1 பேன்ஜோ வகை (Banjo type)

இதன் முழு அமைப்பானது பேன்ஜோ என்ற இசைக்கருவியைப் போல இருப்பதால், பேன்ஜோ எனப்பெயர் பெற்றது. இதன் இரு முனைகளிலும் வெற்றிட குழாய்கள் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இதன் மத்திய பகுதியில் டிபரன்சியல் யூனிட்



படம் 4.11.1 பேன்ஜோ வகை

BAE_Chapter_04.indd 67 01/11/2022 1:38:15 PM

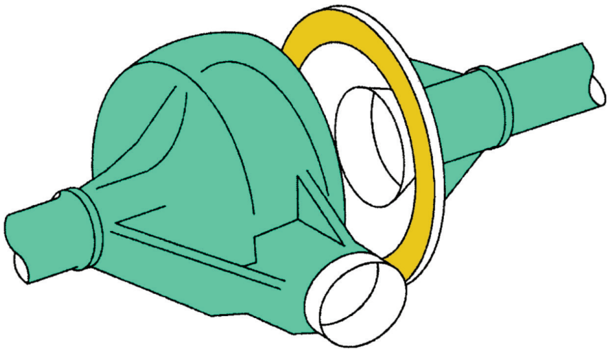
www.tnschoolbooks.in

பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இது பொதுவாக அனைத்து ரக வாகனங்களிலும் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகிறது.

நன்மைகள்

- குறைவான எடை.
- அதிகப்படியான எடையைத் தாங்குகிறது.
- இதில் குறைபாடுகள் மற்றும் சரி செய்யும் வழிகளுக்கு அதிலுள்ள ஆய்வுத்திரையினை எடுத்துவிட்டு சரி செய்யலாம்.
- இந்த அமைப்பில் ஏதேனும் பழுதுகள் ஏற்பட்டால் பின் அச்சுகளை பிரிக்காமலேயே சரி செய்யலாம்.

4.11.2 ஸ்பிலிட் வகை (Split type)



படம் 4.11.2 **ஸ்பிலிட் வகை**

இந்த அமைப்பில் உள்ள இரண்டு வெற்றிட குழாய்களும், டிபரன்சியல் கேசிங்கின் இருபகுதிகளிலும் போல்ட் மூலமாக இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இவ்வகையில் ஏதேனும் பழுது ஏற்பட்டால், தனித்தனியாக கழற்றி, பழுது பார்க்கப்படுகிறது. ஆதலால், இந்த வகை ஹவுசிங் ஒரு சில வாகனங்களில் மட்டுமே பயன்படுத்தப்பட்டு வருகிறது.

4.12 பின் அச்சு (Rear Axle)

டிபரன்சியலில் இருந்து வரக்கூடிய என்ஜினின் சக்தியினை பின் சக்கரத்திற்கு கடத்துகின்ற உறுதியான தண்டிற்கு (Shaft) பின் அச்சு (Rear Axle) என்று பெயர். இது வாகனத்தில் இரண்டு துண்டுகளாக அதாவது இடது மற்றும் வலது புற பின் அச்சுகளாக பயன்படுத்தப்படுகிறது. அச்சின் உள் முனையானது ஸ்பிளைன்ஸ் (Splines) மூலம் சன் கியருடனும், வெளி முனையானது வீல் ஹப் (Wheel Hub) உடனும் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இந்த அச்சானது வாகனத்தின் எடையையும், அதிர்ச்சியையும் மற்றும் இழுவிசையையும் தாங்குகின்றது.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

1892 ஆம் ஆண்டில் ரூடால்ப் டீசல் என்ற ஜெர்மன் பொறியாளர் புதிய எரி இயந்திரத்தை வடிவமைத்தார். அதுவே அவர் 1897 ஆம் ஆண்டில் முதன் முதலாக டீசல் என்ஜினை உருவாக்க வழிவகுத்தது.

தேவை (Requirement)

- வாகனத்தின் பின்புற எடையைத் தாங்குகிறது.
- என்சினின் சக்தியினை பின் சக்கரத்திற்கு கடத்துகிறது.
- சக்கரத்திற்கு அச்சாணியாக செயல்படுகிறது.
- இறுதி இயக்கம், டிபரன்சியல் மற்றும் அரை அச்சு ஆகியவற்றுக்கு மூடியாக செயல்படுகிறது.

BAE_Chapter_04.indd 68 01/11/2022 1:38:16 PM

பின் அச்சுகளின் மீது தாக்கப்படும் விசைகள் (Forces acting on rear axle)

1. முறுக்கு எதிர்வினை (Torque Reaction)
2. இயக்கும் விசை (Driving Torque or Driving Thrust)
3. பக்கவாட்டு விசை (Side Thrust)
4. வாகனத்தின் எடை (Weight of the Body)

1. முறுக்கு எதிர்வினை (Torque Reaction)

புரொப்பல்லர் ஷாப்டிலிருந்து டிபரன்சியல் மூலம் கடத்தப்படும் போது பெவல் பினியானது கிரவுன் வீலின் மீது ஏறி ஓட விழையும். அப்போது டிபரன்சியல் ஹவுசிங்கிற்கு எதிர் திசையில் சுழலும்படியான விசை ஒன்று உருவாகும். இந்த விசையானது டிரைவிங் டார்க்கிற்கு (Driving Torque) இணையாகவும், எதிர்திசையிலும் செயல்படும். இந்த விசை ஆனது புரொப்பல்லர் ஷாப்டிற்கு (Bending Moment) வளையும் தன்மையை உண்டாக்குகிறது.

2. இயக்கும் விசை (Driving Torque)

என்ஜினில் இருந்து ஆக்சில் கேசிங்கிற்கு (Axle Casing) கடத்தப்படும் விசை ஆகும், இதனால் உண்டாகும் அழுத்தம் ஆக்சில் கேசிங்கிலிருந்து சேசிஸ் பிரேம் மூலமாக பாடிக்கு கடத்தப்படுகிறது. ரேடியஸ் ராடு போன்ற சேஸிஸ் இணைப்புகள் இந்த இயக்கும் விசையினை பாடிக்கு கடத்தப் பயன்படுகின்றன.

3. பக்கவாட்டு விசை (Side Thrust)

இது அச்சுகளுக்குள் (Axles) நீள வாக்கத்தில் ஏற்படும் இழுவிசையை குறிக்கிறது. இந்த விசையானது வெளிப்புறத்தில் வீசும் காற்றின் அழுத்தத்தாலும் உண்டாகிறது. பன்ஹாட்ராட் (Panhard Rod) போன்றவற்றை சேசிஸ் பிரேமில் இணைத்து பக்கவாட்டு விசை மூலம் உண்டாக்கும் பளுவினை குறைக்கலாம்.

4. வாகனத்தின் எடை (Weight of the Body)

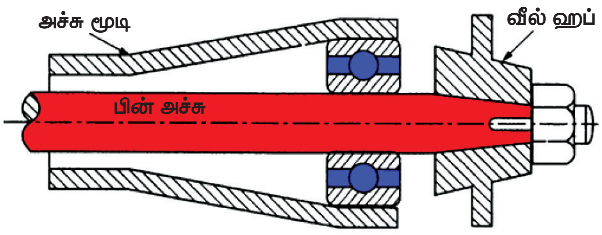
வாகனத்தின் உள்ளிருக்கும் பொருட்கள் மற்றும் பயணிகளின் மொத்த எடையும் அதிர்வுத் தாங்கிகள் எனப்படும் ஸ்பிரிங்குகள் மூலம் அச்சுகளில் செயல்படும் வாகனத்தின் மொத்த பளுவானது அச்சின் மீது வெட்டு விசை (Shear Force) மற்றும் வளையும் தன்மையை ஏற்படுத்தும். இதற்கு திறன் வாய்ந்த ஸ்பிரிங்குகளை பயன்படுத்துவதன் மூலம் மேற்சொன்ன விசைகள் அச்சின் மேல் பாதிக்காத வண்ணம் செயல்படுத்த முடியும்.

4.13 பின் அச்சின் வகைகள்

பின் அச்சு, தண்டுகள் மற்றும் வீல் ஹப் உடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும் அமைப்பை அடிப்படையாகக் கொண்டு மூன்று வகையாக பிரிக்கலாம், அவை

1. அரைப்பங்கு மிதவை அச்சு [Semi Floating Axle]
2. முழுப்பங்கு மிதவை அச்சு [Full Floating Axle]
3. முக்கால் பங்கு மிதவை அச்சு [Three Quarter Floating Axle]

4.13.1 அரைப்பங்கு மிதவை அச்சு



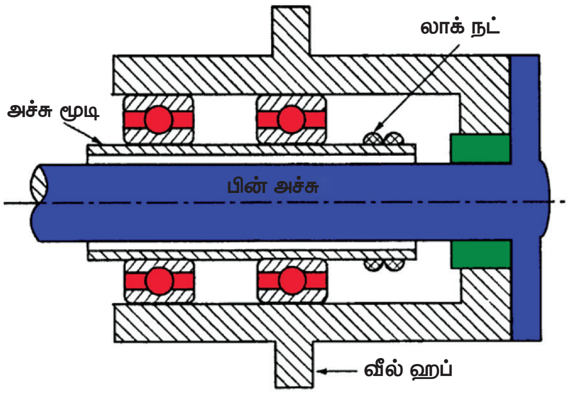
படம் 4.13.1 அரைப்பங்கு மிதவை அச்சு

இதில் அச்சுத் தண்டிற்கும், அச்சு கேசிங்கிற்கும் இடையில் பேரிங் பொருத்தப்பட்டு இருக்கும். அச்சுத் தண்டின் வெளிப்பகுதியில் வீல் ஹப் ஆனது லாக்நட் மற்றும் சாவி மூலம்

BAE_Chapter_04.indd 69 01/11/2022 1:38:17 PM

பொருத்தப்பட்டிருக்கும். அச்சுத் தண்டானது (Axle Shaft) வாகனத்தின் எடையையும், டிரைவிங் திரஸ்ட்டையும் (Driving Thrust) தாங்கிக் கொண்டு, சக்தியை சக்கரங்களுக்கு கடத்துகிறது. இது மற்றதை விட எளிமையானதும், மலிவானதும் ஆகும். இந்த அமைப்பு ஸ்டாண்டர்டு (Standard) 20 மற்றும் பியட் 100 போன்ற வாகனங்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

4.13.2 முழுப்பங்கு மிதவை அச்சு (Full Floating Axle)



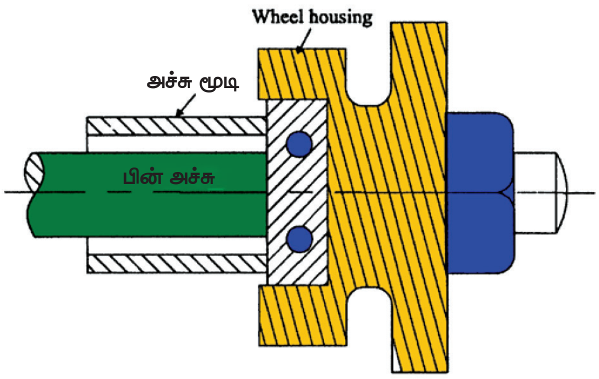
படம் 4.13.2 முழுப்பங்கு மிதவை அச்சு

இந்த அமைப்பில் டிபரன்சியல் ஹவுசிங் பக்கம் ஒரு பேரிங்கும், அச்சு ஹவுசிங்கிற்கும் வீல் ஹப்பிற்குமிடையே இரண்டு டேப்பர் ரோலர் பேரிங்குகளும் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். மேலும் (ஆக்சில் அச்சு) ஹவுசிங்கினுள் தண்டு (Shaft) கொடுக்கப்பட்டு அதன் மறுமுனையில் வீல் ஹப்பானது பிளான்ஜ் (Flange) மூலம் டைட் செய்யப்பட்டிருக்கும், வாகனத்தின் எடை முழுவதையும் அச்சு தண்டானது (Axle Sheft) முழு மிதவை நிலையில் அமைந்து, ஓட்டும் திறனை (Driving Torque) மட்டும் சக்கரங்களுக்கு (Wheel) கடததுகிறது. இந்த வகை அமைப்பு அசோக் லைலாண்டு டாரஸ், டாடா, ஐசர், போன்ற வாகனங்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

நன்மைகள்

- அச்சுத் தண்டானது முழு மிதவை நிலையில் இருந்து, ஆற்றலை மட்டும் சக்கரங்களுக்கு கடத்துவதால் திறன் வெளிப்பாடு அதிகமாக கிடைக்கிறது.
- சக்கரம், குடம் (Hub) ஆகியவற்றை கழற்றாமலேயே அச்சுத் தண்டை வெளியே எடுத்துவிடலாம்.
- அச்சுத்தண்டு ஏதேனும் உடைந்துவிட்டால் சக்தி மட்டும் கடத்தப்படாமல் துண்டிக்கப்படுகிறது.

4.13.3 முக்கால் பங்கு மிதவை அச்சு (Three Quarter Floating Axle)



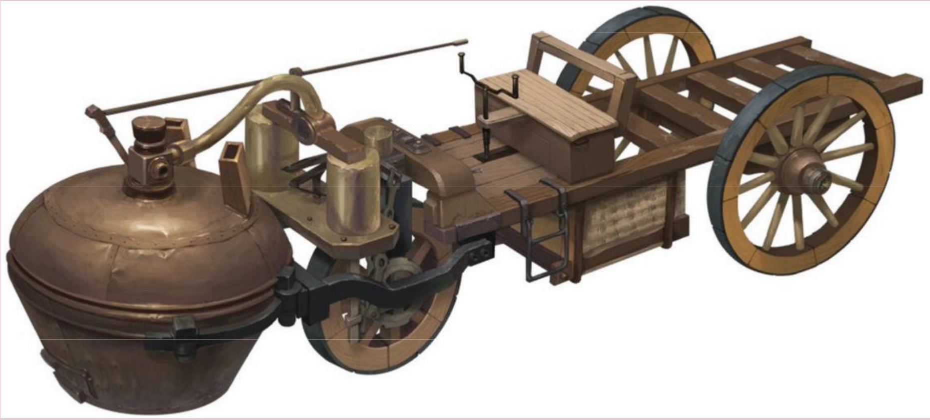
படம் 4.13.3 முக்கால் பங்கு மிதவை அச்சு

இந்த அமைப்பில் டிபரன்சியல் பக்கமாக ஒரு பேரிங்கும், அச்சு மூடிக்கும் (Axle Housing) வீல் ஹப்புக்குமிடையே (Wheel Hub) மற்றொரு பேரிங்கும் அமைக்கப்பட்டு, அச்சுத் தண்டானது சக்கர குடத்துடன் (Wheel Hub) சாவியினால் (Key) மூடப்பட்ட நட்டுலாக் (Lock Nut) மூலம் இறுக்கமாக இணைக்கப்பட்டிருக்கும். அச்சுத் தண்டானது ஓட்டும் திறன் (Driving Torque) மற்றும் முடிவு உந்துதலை (End Thrust) முழுமையாக ஏற்றுச் சுழல்வதுடன், வாகனத்தின் எடையில் கால் பகுதியை அச்சுத் தண்டும், மீதியினை அச்சு மூடியும் (Axle Housing) பகிர்ந்து தாங்குகின்றன. இது பெரும்பாலும் அம்பாசிடர் மற்றும் ஜீப் போன்றவற்றில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

BAE_Chapter_04.indd 70 01/11/2022 1:38:17 PM

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

1769 ல் பிரான்ஸ் நாட்டை சேர்ந்த நிக்கோலஸ் ஜோசப் கக்நாட் முதல் முழு வடிவ, சுயமாக சுற்றுகின்ற தானியங்கி வாகனத்தை கண்டுபிடித்தார். அது நீராவி சக்தியால் இயங்கிய மூன்று சக்கர வாகனம்.



4.14 புரொப்பல்லர் ஷாப்ட் பழுதுகள் மற்றும் பழுது நீக்கும் முறைகள்

புரொப்பல்லர் தண்டு முறையற்று சுற்றுதல் (Improper Running of Propeller Shaft)

வ. எண்	காரணங்கள் (Causes)	நிவர்த்தி (Remedies)
1	தண்டு வளைந்தோ (Bend) அல்லது திருகி (Twist) இருக்கலாம்.	டயல் டெஸ்டர் மூலம் ரன் அவுட்டை சோதித்து சரி செய்ய வேண்டும்.
2	புரொப்பல்லர் தண்டானது சமநிலையில்லாமல் இருத்தல்.	சமநிலைக்கு கொண்டு வர பரிசோதனை செய்தல் வேண்டும்.
3	ஸ்பிலைன்ஸ், பேரிங்குகள் மற்றும் சிலிப் ஜாயிண்ட்கள் தேய்வடைந்திருக்கலாம்.	பரிசோதித்து தேய்வடைந்து இருந்தால் புதியதாக மாற்றவும்.

BAE_Chapter_04.indd 71 01/11/2022 1:38:18 PM

புரொப்பல்லர் தண்டு தொகுப்பில் அதிக சத்தம் வருதல் (More noise from Propeller Shaft Assembly)

வ. எண்	காரணங்கள் (Causes)	நிவர்த்தி (Remedies)
1	தண்டு திருகியோ (அல்லது) வளைந்து இருக்கலாம்.	பரிசோதித்து நிவர்த்தி செய்யலாம்.
2	புரொப்பல்லர் தொகுப்பில் உயவு எண்ணெய் இல்லாமல் இருக்கலாம்.	உயவு எண்ணெயால் உயவிடப்பட வேண்டும்.
3	பேரிங்குகளில் தூசுகள் படிந்திருக்கலாம்.	சுத்தம் செய்து சரிப்படுத்தவும்.
4	ஸ்பிலைன்ஸ் தேய்வடைந்திருத்தல்.	பரிசோதித்து புதியது மாற்றவும்.

டிபரன்சியல் மற்றும் யூனிட்டில் அதிக சத்தம் வருதல் (Over noise come from differential unit)

வ. எண்	காரணங்கள் (Causes)	நிவர்த்தி (Remedies)
1	டிபரன்சியல் கேசிங்கிற்குள் போதிய உயவு எண்ணெய் இல்லாமலிருத்தல்.	போதிய உயவு எண்ணெயினை கேசிங்கில் ஊற்ற வேண்டும்.
2	தரமற்ற உயவு எண்ணெய் பயன்படுத்திருத்தல்.	தரமான உயவு எண்ணெய் பயன்படுத்தவும்.
3	டிபரன்சியல் யூனிட்டில் உள்ள பெவல் மற்றும் பினியன் கியர்களின் பற்கள் உடைந்து இருக்கலாம்.	பரிசோதித்து புதியது மாற்றவும்.
4	இணையும் பற்சக்கரங்களுக்கு இடையே போதுமான இடைவெளி இல்லாமலிருத்தல்.	சரியான இடைவெளியினை அமைக்க வேண்டும்.
5	டிபரன்சியல் தொகுப்பில் பேரிங்குகள் உடைந்திருக்கலாம்.	புதிய பேரிங்குகளை பொருத்தவும்.
6	கிரவுன் வீலுடன் கேஜ் யூனிட்டானது சற்று தளர்வாக இருத்தல்.	இரண்டையும் இருக்கமாக வைத்து இணைக்கவும்.
7	டிபரன்சியல் தொகுப்பில் உள்ள வாசர்கள் உடைந்து அல்லது தேய்ந்திருக்கலாம்.	புதிய வாசர்களை மாற்ற வேண்டும்.
8	டிபரன்சியல் தொகுப்பிலுள்ள ஸ்பைடர் கிராஸ் தேய்ந்து / உடைந்து இருக்கலாம்.	புதியது மாற்றவும்.
9	டிபரன்சியல் தொகுப்பிலுள்ள பற்சக்கரங்கள் சரியாக இணையாமல் இருத்தல்.	மார்க்கிங் பாயிண்ட்டினைக் கொண்டு, பற்சக்கரங்களுக்கு இடையே தொடர்பு ஏற்படுத்தி சரிசெய்ய வேண்டும்.

BAE_Chapter_04.indd 72 01/11/2022 1:38:18 PM

ஹாட்ச்கிஸ் டிரைவ் மற்றும் டார்க் டியூப் டிரைவுக்கும் இடையே உள்ள வேறுபாடுகள் (Differences between Hotch Kiss drive and Torque tube drive)

வ. எண்	ஹாட்ச் கிஸ் டிரைவ்	டார்க் டியூப் டிரைவ்
1	இதில் இரண்டு யுனிவர்சல் ஜாயிண்ட்கள் பயன்படுத்தப்படுகிறது.	இதில் ஒரே ஒரு யுனிவர்சல் ஜாயிண்ட் பயன்படுகிறது.
2	இதில் சிலிப் ஜாயிண்ட் தேவைப்படுகிறது.	சிலிப் ஜாயிண்ட் தேவை இல்லை.
3	இதில் புரொப்பல்லர் ஷாப்ட் திறந்த நிலையில் அமைக்கப்பட்டிருக்கும்.	இதில் மூடப்படும் டார்க் டியூபில் அமைக்கப்பட்டு இருக்கும்.
4	இதில் லீப் ஸ்பிரிங்கின் ஒரு முனை ஆங்கர் பின் மூலமாகவும், மற்றொரு முனை சேக்கில் பின் மூலமாகவும் இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.	இதில் லீப் ஸ்பிரிங்கின் இரு முனைகளும் சேக்கிலின் மூலம் இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.
5	திறன் மற்றும் தடைச் செயல்களின் அழுத்தமானது இரு புறத்திலும் உண்டு.	இதில் ஒரு புறம் மட்டுமே அழுத்தம் ஏற்படுகிறது.

4.15 புரொப்பல்லர் ஷாப்ட் பராமரிப்பு

- புரொப்பல்லர் ஷாப்ட் சிலிப் ஜாயிண்ட்களுக்கு குறிப்பிட்ட கால இடைவெளிக்கு ஒரு முறை கிரீஸ் கொண்டு உயவு படுத்த வேண்டும்.
- யுனிவர்சல் ஜாயிண்ட்டுக்கும் கிரீஸ் விட்டு உயவுபடுத்த வேண்டும்.
- நான்கு பேரிங்குகளையும் சுத்தம் செய்த பின்பு கிரீஸ் மூலம் உயவிட வேண்டும்.
- பேரிங் கப் (Bearing Cup) ஸ்பைடர் (Spider), சர்கிளிப் (Circlip), சீல் (Seal) ஆகியவற்றை சோதித்து உயவிட வேண்டும்.

மாணவர் செயல்பாடு (Student Activity)

1. அருகில் உள்ள பணிமனைக்கு சென்று கனரக வாகனங்களில் பழுது பார்த்தலையும், புரொப்பல்லர் ஷாப்டின் செயல்பாடு, இயக்கம் மற்றும் வகைகள் ஆகியவற்றின் அறிக்கை சமர்பிக்க வைத்தல்.
2. அருகில் உள்ள கனரக வாகன பணிமனைக்குச் சென்று யுனிவர்சல் ஜாயிண்ட் அமைப்பை அறிந்து ஆய்வறிக்கை சமர்பிக்க வைத்தல்.
3. டிபரன்சியல் குறைபாடுகளை அருகில் உள்ள பணிமனைக்கு சென்று பழுது சரிபார்க்கும் ஒரு முறையின் ஆய்வறிக்கையை சமர்ப்பிக்க வைத்தல்.

BAE_Chapter_04.indd 73 01/11/2022 1:38:18 PM

கலைச் சொற்கள் (Glossary Terms)

1.	Propeller Shaft	–	சுழல் தண்டு
2.	Rear Axle	–	பின் இருசு
3.	Bearing	–	உருளைத் தாங்கி
4.	Universal Joint	–	பலகோண (அச்சு) இணைப்பு
5.	Differential Unit	–	மாறுபட்ட வேக வழங்கி
6.	Synchromesh	–	ஒத்து இயங்கு
7.	Driving Gear	–	இயக்கும் பற்சக்கரம்
8.	Driven Gear	–	இயக்கப்படும் பற்சக்கரம்
9.	Half Shaft	–	அரைத் தண்டு
10.	Sliding Mesh	–	நகர்ந்து இணைதல்

குறிப்புரை (References)

1. S.K. Gupta, A Text Book of Automobile Engineering, S. Chand and Company, New Delhi, ISBN 978-93-837-4691-0, First Edition 2014, Reprint 2016.
2. Automobile Engineering, 2nd Edition, Sci Tech Publications (India) Pvt Ltd, 2011. Ramalingam. K.K.
3. Kirpal Singh, Automobile Engineering, Vol 1, Standard Publisher and distributor, ISBN – 13 – 978-8180141966
4. Jack Erjavec– Automotive Technology_ A Systems Approach –Delmar Cengage Learning (2009) ISBN-13: 978-1428311497
5. James D. Halderman, Automotive Technology, Principles, Diagnosis and service, fourth Edition, 2012, Prentice Hall, ISBN – 3: 978-0-13-254261-6
6. K.K.Jain and R.B.Asthana, Automobile Engineering, Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited, New Delhi
7. R.K.Rajput, A Text Book of Automobile Engineering, Laxmi Publications, New Delhi.
8. A.K. Babu & Er. Ajit Pal Singh, Automobile Engineering, S.Chand Publishing, New Delhi
9. Internal Combustion Engines by V. Ganesan, Tata McGraw-Hill Education, 2004
10. Automotive Mechanics by William Crouse, Donald Anglin

BAE_Chapter_04.indd 74 01/11/2022 1:38:18 PM

இணையதள முகவரி (Webliography)

1. http://www.mech4study.com/2014/04/what-is-differential-gear-used-in-automobile.html
2. http://www.pacificmarine.net/engineering/propeller-and-propeller-shaft/propeller-shaft.htm
3. https://www.instructables.com/id/Basic-Gear-Mechanisms/
4. https://www.showa1.com/en/product/automobile/propeller_shaft.html
5. http://www.klein-gelenkwellen.de/index.php?option=com_content&view=article&id=63&Itemid=85&lang=en
6. http://www.mech4study.com/2014/04/what-is-rear-axle-what-are-main-types-of-rear-axle.html
7. http://constructionloader.tpub.com/TM-5-3805-255-14/TM-5-3805-255-1400221.html
8. https://www.matfoundrygroup.com/News%20and%20Blog/Types_of_Differential_and_How_They_Work

மதிப்பீடு

பகுதி – அ

ஒரு மதிப்பெண் வினாக்கள்

சரியான விடையை தேர்ந்து எடுத்து எழுதுக.

1. புரொப்பல்லர் ஷாப்டின் முன் முனை பொருத்தப்பட்ட பாகம்.
   அ) என்ஜின்
   ஆ) கிளட்ச்
   இ) கியர் பாக்ஸ்
   ஈ) டிபரன்சியல் யூனிட்

2. என்ஜின் சக்தியை கியர்பாக்ஸில் இருந்து எந்த பாகம் டிபரன்சியலுக்கு கடத்தப்படுகிறது.
   அ) கிளட்ச்
   ஆ) பின் அச்சு
   இ) கிளட்ச் ஷாப்ட்
   ஈ) புரொப்பல்லர் ஷாப்ட்

3. புரொப்பல்லர் ஷாப்டின் நீள அளவுகளை சரி செய்வது.
   அ) கிளட்ச்
   ஆ) கியர் பாக்ஸ்
   இ) சிலிப் ஜாயிண்ட்
   ஈ) யுனிவர்சல் ஜாயிண்ட்

4. கியர் பாக்ஸிலிருந்து சுழலும் ஆற்றலை இறக்க கோணத்தில் கடத்துவது.
   அ) கிளட்ச்
   ஆ) புரொப்பல்லர் ஷாப்ட்
   இ) டிபரன்சியல் யூனிட்
   ஈ) பின் அச்சு

5. வாகனத்தில் லீப் ஸ்பிரிங்கை பாதுகாப்பது.
   அ) டிபரன்சியல் ஆ) ஷேக்கிள்
   இ) போல்ட் ஈ) கேஜ்

6. யுனிவர்சல் ஜாயிண்டில் இரண்டு யோக்குகளை இணைக்கப்படும் பாகம்.
   அ) ஸ்பைடர்
   ஆ) டிரைவிங் யோக்
   இ) டிரைவன் யோக்
   ஈ) என்ஜின் அச்சு

BAE_Chapter_04.indd 75 01/11/2022 1:38:18 PM

7. வாகனம் சாலையில் திரும்பும் போது உள்பக்கச் சக்கரம் குறைவான வேகம், வெளிப்பக்க சக்கரம் அதிக வேகம் பெற செய்வது.
   அ) டிபரன்சியல் யூனிட்
   ஆ) புரொப்பல்லர் ஷாப்ட்
   இ) யுனிவர்சல் ஜாயிண்ட்
   ஈ) பின் அச்சு

8. புரொப்பல்லர் ஷாப்டிலிருந்து சுழல் சக்தியை பின் அச்சிற்கு கடத்துவது.
   அ) புரொப்பல்லர் ஷாப்ட்
   ஆ) என்ஜின்
   இ) டிபரன்சியல் யூனிட்
   ஈ) கிளட்ச்

9. சக்தி கடத்தும் அமைப்பில் 90°யில் சுழல் சக்தியை கடத்தும் பாகம்.
   அ) என்ஜின்
   ஆ) டிபரன்சியல் யூனிட்
   இ) கியர் பாக்ஸ்
   ஈ) சக்கரம்

10. வாகனத்தின் மொத்த எடையை ஆக்ஸில் ஷாப்ட் தாங்குவது எந்த வகை பின் அச்சு
   அ) அரைபங்கு மிதவை அச்சு
   ஆ) முழுபங்கு மிதவை அச்சு
   இ) முக்கால் பங்கு மிதவை அச்சு
   ஈ) கால் பங்கு மிதவை அச்சு

பகுதி – ஆ

மூன்று மதிப்பெண் வினாக்கள்

1. புரொப்பல்லர் ஷாப்டின் வேலை என்ன?
2. யுனிவர்சல் ஜாயிண்டின் வகைகள் யாவை?
3. ஷேக்கிள் எவ்வாறு செயல்படுகிறது?
4. புரொப்பல்லர் ஷாப்டின் வகைகள் யாவை?
5. டிபரன்சியலின் வேலை என்ன?
6. டிபரன்சியலின் வகைகள் யாவை?
7. டிபரன்சியல் கேசிங் வகைகள் யாவை?
8. பின் அச்சின் வகைகள் யாவை?

பகுதி – இ

ஐந்து மதிப்பெண் வினாக்கள்

1. ஹாட்ச் கிஸ் டிரைவின் நன்மை, தீமைகள் யாவை?
2. டிபரன்சியலில் ஏற்படும் குறைகள், நிவர்த்தி செய்யும் முறைகளை விவரி.
3. ஏதேனும் ஒரு வகை யுனிவர்சல் ஜாயிண்டின் படம் வரைந்து விவரி.

பகுதி – ஈ

பத்து மதிப்பெண் வினாக்கள்

1. டிபரன்சியல் அமைப்பை படத்துடன் விவரி.
2. புரொப்பல்லர் ஷாப்டில் பொதுவாக ஏற்படும் பழுதுகள், நிவர்த்தி செய்யும் முறையை விவரி.
3. ஒருவகை பின் அச்சு (Rear Axle) அமைப்பை படத்துடன் விவரி.

BAE_Chapter_04.indd 76 01/11/2022 1:38:18 PM

அலகு
5

சக்கரங்கள் மற்றும் டயர்கள் (Wheels and Tyres)

பொருளடக்கம்

5.0 அறிமுகம்
5.1 சக்கரத்தின் தேவைகள்
5.2 சக்கரத்திற்கு இருக்க வேண்டிய தன்மைகள்
5.3 சக்கரத்தின் வகைகள்
5.3.1 தட்டுவகை சக்கரம்
5.3.2 கம்பி வகை சக்கரம்
5.3.3 உருக்கு வகை சக்கரம்
5.4 சக்கர அளவீடு
5.5 டயர்
5.5.1 டயர் வகைகள்
5.6 டயர் குணங்கள்
5.7 டயர் பணிகள்
5.8 டயர் கட்டுமானம்
5.8.1 பீட்
5.8.2 பக்க சுவர் பகுதி
5.8.3 தோள்பட்டை பகுதி
5.8.4 ட்ரெட் பகுதி
5.9 ட்ரெட் பகுதி
5.9.1 ஸ்டட்வகை ட்ரெட்
5.9.2 சிமெட்ரிகல் ட்ரெட்
5.9.3 வின்டர் ட்ரெட்
5.10 பிளை ரேட்டிங்
5.10.1 டயர் அளவீடு
5.11 கார்காஸ் வகைகள்
5.11.1 ரேடியல் பிளை டயர்
5.11.2 கிராஸ் பிளை டயர்
5.11.3 பயாஸ் பிளை டயர்
5.12 லோடு ரேட்டிங்
5.13 டயர் அழுத்தம்
5.14 டயர் தேர்வு செய்யும் முறை
5.15 டயர் தேய்மானம்
5.16 டயர் பராமரிப்பு
5.17 டயரில் ஏற்படும் பழுதுகளும், சரி செய்யும் முறைகளும்
5.18 டியூப்
5.19 டியூப் பயன்கள்
5.20 பஞ்சர்
5.21 பஞ்சர் சரிசெய்யும் முறை
5.21.1 வெப்பப்படுத்தி ஒட்டுதல்
5.21.2 குளிர் முறையில் ஒட்டுதல்
5.21.3 வல்கனைசிங்
5.22 டியூபில் ஏற்படும் பழுதுகளும், பழுது நீக்குதலும்
5.23 டயர் சுழற்சி முறை
5.24 சக்கரங்கள் சமநிலைபடுத்துதல்

கற்றல் நோக்கம் (Learning Objectives)

1. வாகனத்தில் பயன்படுத்தப்படும் பல்வேறு டயர் அமைப்புகளைப் பற்றி அறிதல்.
2. டயர் மற்றும் டியூப் எவ்வாறு உறுதித் தன்மையுடன் தயாரிக்கப்படுகிறது என்பதை அறிதல்.
3. சக்கரங்கள் எவ்வாறு உறுதியுடன் தயாரிக்கப்படுகிறது மற்றும் வாகனத்தில் பொருத்தி பயன்படுத்துதல் பற்றி அறிதல்.
4. சக்கரம் மற்றும் டயர் எவ்வாறு உறுதித் தன்மையுடன் வாகனத்தின் எடையை தாங்குவதுடன், சாலையில் உருளுகிறது என்பதை அறிதல்.

BAE_Chapter_05.indd 77 01/11/2022 1:37:38 PM

5.0 அறிமுகம் (Introduction)

தானியங்கி வாகனத்தில் சக்கரமும், டயரும் எவ்வளவு முக்கியத்துவம் வாய்ந்தது என்பதை நாம் அனைவரும் அறிவோம். அதாவது ஒரு வாகனத்தில் என்ஜின் இல்லையென்றாலும் வாகனத்தை இழுத்துச் செல்லலாம். ஆனால் வாகனத்தில் சக்கரமே இல்லையெனில் எவ்வாறு நகர்த்த இயலும்? மேலும் சக்கரமும், டயரும் வாகனத்தின் முழு பளுவை தாங்குவதுடன் மென்தன்மையையும் கொடுக்கிறது. தவிர வாகனத்தை ஸ்டியரிங்கின் உதவியுடன் கட்டுப்பாட்டுடன் செலுத்த உதவுகிறது.

5.1 சக்கரத்தின் தேவைகள் (Requirements of the Wheel)

1. இது வாகனத்தின் முழு பளுவை தாங்குகிறது.
2. இது வாகனத்தின் எடையை எளிதாக்கி ஸ்டியரிங் வீலை எளிதாக இயக்கச் செய்கிறது.
3. என்ஜின் இல்லாமலேயே வாகனத்தை இழுத்துச் செல்ல உதவுகிறது.
4. இது சாலையில் ஏற்படும் அதிர்வுகளை தாங்கிக் கொள்கிறது.
5. பிரேக் பிடிக்கும்பொழுது ஏற்படும் பிரேக்கிங் விசையை தாங்கிக் கொள்கிறது.

5.2 சக்கரத்தில் இருக்க வேண்டிய தன்மைகள் (Properties of the Wheel)

1. வாகனத்தின் முழுபளுவையும் தாங்கக் கூடியதாக இருக்க வேண்டும்.
2. சக்கரம் நிலையாக இருக்கும் பொழுதும், இயங்கும் பொழுதும் சமநிலையில் இருக்க வேண்டும்.
3. சக்கரம் எடை குறைவானதாக இருக்க வேண்டும்.
4. சக்கரம் எளிதில் கழற்றவும், மீண்டும் பொருத்துவதற்கும் ஏற்ற வகையில் இருக்க வேண்டும்.
5. ஸ்டியரிங் மூலம் எளிதாக கட்டுப்படுத்துவதற்கேற்ப இருக்க வேண்டும்.

5.3 சக்கரத்தின் வகைகள் (Types of the Wheel)

பொதுவாக சக்கரத்தில் மூன்று வகைகள் உள்ளன. அவை

1. தட்டு வகை சக்கரம் (Disc Wheel)
2. கம்பி வகை சக்கரம் (Wired Wheel)
3. உருக்கு வகை சக்கரம் (Cast Wheel)

5.3.1 தட்டு வகை சக்கரம் (Disc Wheel)

படம் 5.3.1 தட்டு வகை சக்கரம்

தானியங்கி வாகனங்களில் பெரும்பாலும் இந்த வகை சக்கரம் பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஏனெனில் இதன் அமைப்பு எளிதானதும், கட்டமைப்பு உறுதியானதும், விலை மலிவானதும் ஆகும். டிஸ்க் வீலின் அமைப்பு இரு பகுதிகளாக பிரிக்கலாம். அவைகள் முறையே

1. ரிம் (Rim)
2. தட்டு (Disc)

படம் 5.3.1.1 ரிம் மற்றும் தட்டு

BAE_Chapter_05.indd 78 01/11/2022 1:37:39 PM

இந்த எளிய அமைப்பைப் படம் 5.3.1.1ல் காணலாம். ரிம்மின் மேற்பகுதி டயரை நன்கு பொருத்துவதற்கேற்ற அமைப்பைக் கொண்டுள்ளது. டிஸ்க் ரிம்மின் உட்புறத்தில் வெல்டிங் மூலம் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. சக்கரம் மற்றும் டிஸ்கின் அளவைப் பொருத்து முழுமையான ஒரே பாகமாக இருக்கலாம், அல்லது தனித்தனியாக இணைத்து இருக்கலாம். டயர் பீட் (Tyre Bead) என்பது ரிம்மில் பொருந்துமாறு அமைந்து உள்ளது. ரிம்மின் குழிவுப் பகுதி இல்லையெனில் டயரை கழற்றவோ, பொருத்தவோ முடியாது. ரிம்மில் டயர் பொருத்தும் பகுதி 5^0 முதல் 15^0 வரை சாய்வாக இருக்கும். இதனால் டயரில் காற்றை நிரப்பும் பொழுது பீட் ஆனது ரிம்மில் நன்கு பொருந்திக் கொள்கிறது. டியூப்பில்லா (Tubeless) டயரில் இந்த சாய்வான அமைப்பு நல்ல அடைப்பானாக (seal) செயல்படுகிறது.

டிஸ்க்கானது கம்பியின் (Spoke) பணியைச் செய்கிறது. சக்கரம் போல்ட் மூலம் அச்சில் பொருத்தப்படுகிறது. படத்தில் உள்ளவாறு வீல் டிஸ்க்கில் சில துளைகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. இத்துளைகள் வழியாக வெளிக்காற்று பிரேக் டிரம்மின் உட்பகுதி சென்று பிரேக் டிரம்மை குளிரச் செய்கிறது. வீல் டிஸ்க்கிற்கு தனியாக மூடியும் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. டியூப் வால்வுக்காக ரிம்மில் ஒரு துளையும் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

நன்மைகள் (Advantages)

- இதன் அமைப்பு எளிதானதும் உறுதியானதும், மலிவானதும் ஆகும்.
- இதன் பராமரிப்பு எளிதானது.
- இது அனைத்து இலகு மற்றும் கனரக வாகனத்திற்கு ஏற்றதாகும்.
- சக்கரத்தில் நெளிவு மற்றும் வளைவு போன்ற குறைபாடுகள் ஏற்படாது.

5.3.2 கம்பி வகை சக்கரம் (Wired Wheel)

இது டிஸ்க் வீலைப் போல இல்லாமல் இதன் மையத்தில் ஹப்பும் மேல் பகுதியில் ரிம்மும் தனித்தனியாக உள்ளன. இந்த ரிம்மையும் ஹப்பையும் ஸ்போக்ஸ் (Spokes) எனும் கம்பிகள் இணைக்கின்றன. இதன் எளிய அமைப்பை படம் 5.3.2ல் காணலாம். இவ்வகை சக்கரம் சைக்கிள், மோட்டார் சைக்கிள் போன்ற இரு சக்கர வாகனங்களில் பயன்படுத்துவதை நாம் காணலாம். இரு சக்கரத்தில் உள்ள ஸ்போக்ஸ் வாகன எடையையும், இழுவிசையையும், பிரேக்கிங் விசையையும் தாங்குகிறது. இவ்விசைகளை தாங்குவதற்கேற்ப ஸ்போக்ஸ் கம்பிகள் ஹப்பிலும் ரிம்மிலும் பொருத்தப்படுகின்றன. ஆக்சில் ஷாப்டில் பொருத்துவதற்கேற்ப ஹப்பில் வரிப்பள்ளங்கள் (Splines) உள்ளன. இதன் எடை குறைவாகவும், குளிர்விக்கும் திறன் அதிகமாகவும் உள்ளதால் பந்தய கார்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

படம் 5.3.2 கம்பி வகை சக்கரம்

நன்மைகள் (Advantages)

- எடை குறைவாகவும், உறுதியாகவும் உள்ளது.
- பிரேக் டிரம்மை எளிதாக குளிரச் செய்கிறது.
- தேவைப்படும் போது எளிதாக கழற்றி, பொருத்திக் கொள்ளலாம்.

தீமைகள் (Disadvantages)

- பராமரிப்பு செலவு அதிகம்.
- சக்கரத்தில் நெளிவுகள் ஏற்பட வாய்ப்புள்ளது.
- ஸ்போக்ஸ் கம்பிகளின் துளை ரிம்மில் உள்ளதால் இதில் டியூப்லஸ் டயர் வகைகளைப் பொருத்த முடியாது.

5.3.3 உருக்கு வகை சக்கரம் (Cast Wheel)

படம் 5.3.3 உருக்கு வகை சக்கரம்

தற்கால தானியங்கி வாகன சக்கரங்கள் அலுமினியம் அல்லது மெக்னீசியம் உலோக கலவையில் செய்யப்படுகிறது. கேஸ்ட் வீல் (Cast Wheel) பெரும்பாலும் கார்களுக்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதன் எளிய அமைப்பைப் படம் 5.3.3ல் காணலாம் போர்ஜ்டு வீல் (Forged Wheel) பெரும்பாலும் கனரக வாகனங்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இவ்வகை சக்கரத்தின் எடை குறைவானது. அதாவது மெக்னீசியம் உலோக கலவையினால் ஆன சக்கரம் எஃகு சக்கரத்தின் எடையை விட 50% குறைவாகவும், அலுமினியம் உலோக கலவையினால் ஆன சக்கரம் எஃகு சக்கரத்தின் எடையை விட 70% குறைவாகவும் இருக்கும். இவ்வாறு எடை குறைவாக இருந்தாலும் எஃகு சக்கரத்தின் வலிமையை பெற்றிருக்கும். இந்த உலோக கலவை நன்கு வெப்பம் கடத்தும் திறன் கொண்டுள்ளதால் டயர் அல்லது பிரேக்குகளில் ஏற்படும் வெப்பத்தை எளிதில் குறைக்கிறது. மேலும் அகலமான ரிம் (Rim) தயாரிக்க உதவுகிறது. இது வாகனத்திற்கு அதிக நிலைத்தன்மையை கொடுக்கிறது. மெக்னீசியம் உலோக கலவை அதிக பளுவை தாங்கக்கூடியதாக இருக்கும். மேலும் அதிர்ச்சிகளையும் தாங்கக் கூடியதாக இருக்கும்.

5.4 சக்கர அளவீடு (Wheel Dimension)

சக்கரம் பொதுவாக அளவிடும் முறையை படத்தில் காணலாம்

'W' என்பது சக்கரத்தின் அகலம்.

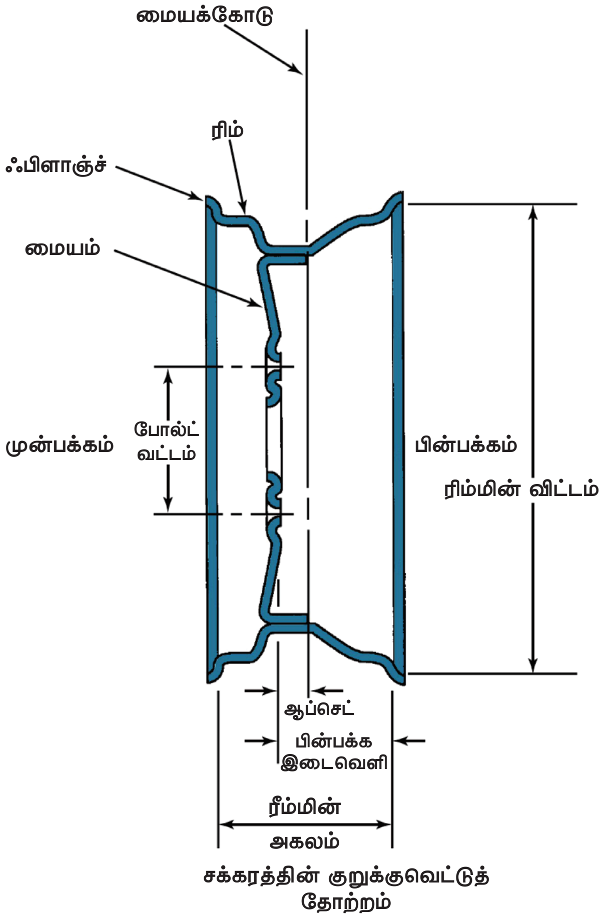
'D' என்பது சக்கரத்தின் விட்டம்.

'C' என்பது ரிம்மின் வகையை குறிக்கிறது.

சக்கரம் குறியீட்டு எண்ணின் (Code number) மூலம் காட்டப்படும்

உதாரணமாக சக்கரத்தின் குறியீட்டு எண் 5.50 B-13 மற்றும் 4 ½ J-14 என குறியிட்டிருந்தால் அது கீழ்கண்டவாறு குறிக்கப்படுகிறது.

அகலம் (W)	ரிம் வகை	விட்டம் (D)
5.50"	B	13"
4 ½"	J	14"



படம் 5.4 சக்கரம்

5.5 டயர் (Tyre)

டயர் வாகனத்தின் ரிம்மில் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. இதனுள் உள்ள டியூப்பில் காற்று நிரப்பப்பட்டுள்ளது. இது வாகனத்தின் எடையைத் தாங்குவதுடன் வாகனத்திற்கு மென்மையை கொடுக்கிறது.

BAE_Chapter_05.indd 80 01/11/2022 1:37:41 PM

5.5.1 டயரின் வகைகள்: [Types of the tyre]

1. கெட்டியான டயர் (Solid Tyre)
2. காற்று நிரப்பப்பட்ட டயர் (Pneumatic Tyre)
3. குண்டு துளைக்காத டயர் (Bullet Proof Tyre)
4. திரவம் நிரப்பப்பட்ட டயர் (Liquid Filled Tyre)

5.5.1.1 கெட்டியான டயர் (Solid Tyre)

படம் 5.5.1.1 **கெட்டியான டயர்**

இந்த வகை டயர் சிறப்புவகை இரப்பரால் (Special Rubber) கெட்டியாக தயாரிக்கப்படுகிறது. இதில் டியூப் இருக்காது. இது கெட்டியாக இருப்பதால் அதிர்வுகளை தாங்குவதில்லை. அதனால் இவ்வகை டயர் பெரும்பாலும் ஆட்டோமொபைலில் பயன்படுத்துவதில்லை.

5.5.1.2 காற்று நிரப்பப்பட்ட டயர் (Pneumatic tyre)

இந்த வகை டயர் பெரும்பாலான வாகனங்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. காற்று

படம் 5.5.1.2 **காற்று நிரப்பப்பட்ட டயர்**

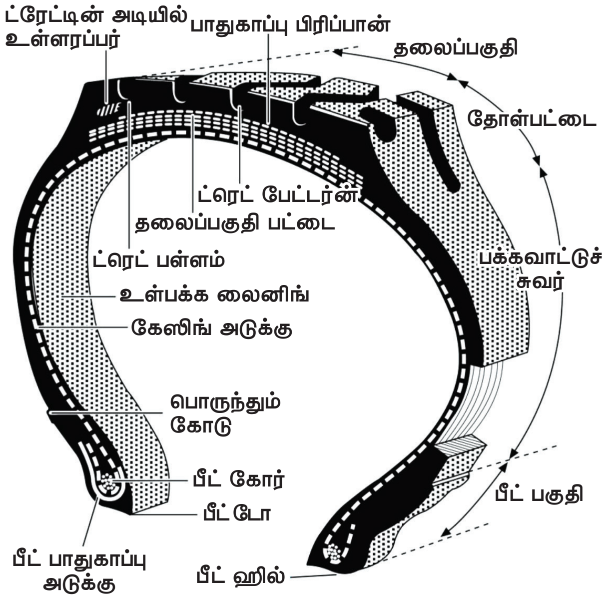
நிரப்பி பயன்படுத்துவதால் நுமேட்டிக் டயர் என்று அழைக்கப்படுகிறது.

இது பொதுவாக இரு வகைப்படும். அவை

- டியூப் உள்ள டயர் அல்லது வழக்கமான வகை டயர்
- டியூப் இல்லாத டயர்.

டியூப் உள்ள டயர் அல்லது வழக்கமான வகை டயர்

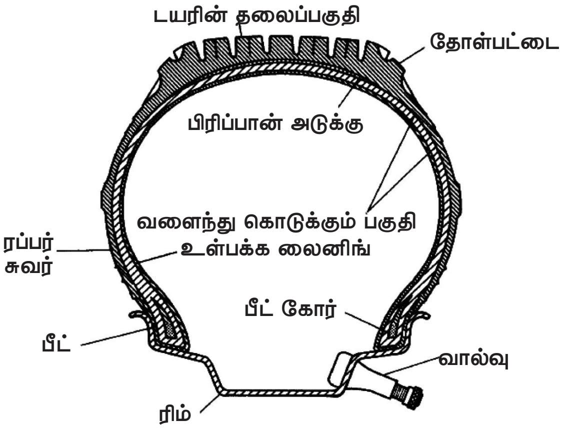
டயருக்குள் டியூப் பொருத்தப்பட்டு இருக்கும் டயர் டியூப் வகை டயர் எனப்படும். இதன் வெட்டுத் தோற்றத்தை படம் 5.5.1.2 (அ) காணலாம்.



படம் 5.5.1.2 (அ) **டியூப் உள்ள டயர் வெட்டு தோற்றம்**

டியூப் இல்லாத டயர்

டயரில் உள்ளே டியூப் பொருத்தப்படாமல் நேரடியாக ரிம்மில் இணைக்கப்பட்டு இதனுள் காற்றை நிரப்பும் வகை டயருக்கு டியூப் இல்லாத டயர் எனப்படும். இதில் வெட்டுத் தோற்றத்தை படம் 5.5.1.2 (ஆ) காணலாம்.



படம் 5.5.1.2 (ஆ) டியூப் இல்லாத டயர் வெட்டு தோற்றம்

நன்மைகள் (Advantages)

- எளிய அமைப்பு.
- பஞ்சர் ஏற்பட்டால் டயரை கழற்றாமல் சரி செய்யலாம்.
- டியூப் தேவை இல்லை.
- குறைவான பராமரிப்பு.

5.5.1.3 குண்டு துளைக்காத டயர் (Bullet proof tyre)

படம் 5.5.1.3 குண்டு துளைக்காத டயர்

இந்த வகை டயரை துப்பாக்கிக் குண்டு பாய்ந்தால் கூட காற்றின் அழுத்தம் பெரும்பாலும் குறைவதில்லை. இதில் ஏற்படும் பஞ்சர் தன்னைத் தானே அடைத்து சரிசெய்து கொள்கிறது. இவ்வகை டயர் இராணுவ வாகனங்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

5.5.1.4 திரவம் நிரப்பப்பட்ட டயர் [Liquid filled tyre]

இந்த வகை டயரில் கால்சியம் குளோரைடு 15%ம், நீர் 85%ம் கலந்த கலவையை டயரின் மொத்த கொள்ளளவில் 75% அளவிற்கு நிரப்பி பயன்படுத்தப்படுகிறது. இவ்வகை டயர்கள் ஒரு சில கனரக வாகனங்களிலும், டிராக்டர்களிலும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

5.6 டயரின் குணங்கள் (Properties of the Tyre)

- பயணம் செய்வதற்கு சொகுசாக (Comfort) இருக்க வேண்டும்.
- சாலை அதிர்வுகளைத் தாங்கக் கூடியதாக இருக்க வேண்டும்.
- வளைவுகளில் திருப்பும் போது வாகனத்திற்கு நிலைத்தன்மையை கொடுக்க வேண்டும்.
- பிரேக் பிடிக்கும் போது சாலையில் உராய்வுத் தன்மையை ஏற்படுத்தி வழுக்காமல் நிற்க வேண்டும்.
- குறைவான உருளும் தடையை (Rolling Resistance) கொடுக்கக்கூடியதாக இருக்க வேண்டும்.
- டயர் சுழன்று சாலையில் செல்லும் போது வாகனத்திற்கு பாதுகாப்பை (Safety) கொடுக்க வேண்டும்.
- நீண்ட காலம் உழைக்கக் கூடியதாக இருக்க வேண்டும்.

5.7 டயரின் பணிகள் (Tyre Function)

- வாகனத்தின் முழு எடையை தாங்குகிறது.
- சாலையில் உராய்வு தன்மையை ஏற்படுத்தி சாலையில் உருண்டு செல்ல உதவுகிறது.
- சாலையில் நிலைப்புத் தன்மையை (Road Stability) கொடுக்கிறது.
- சாலை மேடு பள்ளங்களில் வாகனம் செல்லும் போது ஏற்படும் அதிர்வுகளை தாங்குகிறது.

BAE_Chapter_05.indd 82 01/11/2022 1:37:42 PM

5.8 டயர் கட்டுமானம் (Tyre Construction)

டயர் குறுக்கு வெட்டு பரப்பு நான்கு பகுதிகளாக பிரிக்கப்படுகிறது.

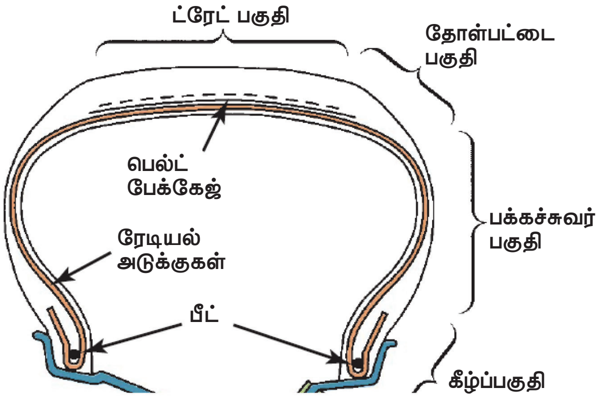
- பீட் பகுதி (Bead Region)
- பக்க சுவர் பகுதி (Side Wall Region)
- தோள் பட்டை பகுதி (Shoulder Region)
- ட்ரெட் பகுதி (Tread Region)

5.8.1 பீட் (Bead)

சக்கர ரிம்மில் பொருத்தும் படி உள்ள பகுதி பீட் (Bead) ஆகும். இவை இரு பக்கங்களில் உள்ள உலோகக் கம்பியால் வட்டமாக வடிவமைக்கப்பட்டு இருக்கும். டயரில் வட்டமான, ஒன்று அல்லது பல உலோக கம்பிகள் மூலம் கெட்டியான நைலான் அல்லது ரேயான் நூல்கள் மூலம் கெட்டியாக இணைக்கப்பட்டு இருக்கும். பீட் என்பது டயரின் உருவம் மாறாமல் இருக்க உதவி செய்கிறது.

5.8.2 பக்க சுவர் பகுதி (Side Wall Region)

பக்க சுவர் எளிதாக வளைந்து கொடுக்கும்படி வடிவமைக்கப்படுகிறது. பீட் (Bead) பகுதிக்கும், ட்ரெட் (Tread) அமைப்பிற்கும் இடையே செங்குத்தாக உள்ள பகுதிக்கு பக்க சுவர் பகுதி (Side Wall Region) எனப்படும். இதன் உள் பகுதியில் டியூப் (Tube) பொருத்தப்படுகிறது. இந்த பகுதியில் தான் டயரின் அளவுகள் குறிக்கப்பட்டு இருக்கும்.

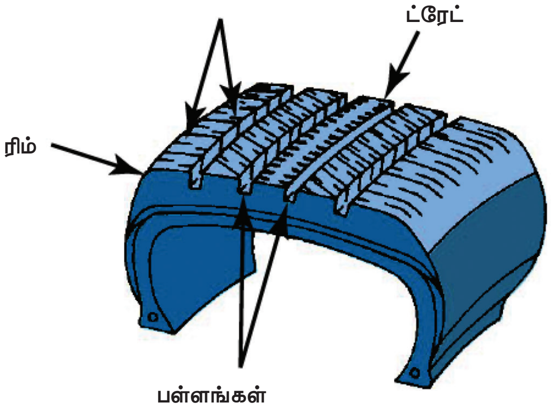


படம் 5.8 டயர் கட்டுமானம்

5.8.3 தோள் பட்டை பகுதி (Shoulder Region)

பக்கசுவர் பகுதியையும் (Side Wall Region), ட்ரெட் (Tread) பகுதியையும் இணைக்கும் இடத்தில் உள்ள சரிவான பகுதியே தோள்பட்டை பகுதி (Shoulder Region) எனப்படும். இது டயர் அமைப்பிற்கு சற்று வளைவான தோற்றத்தை உண்டாக்குகிறது.

5.8.4 ட்ரெட் பகுதி (Tread Region)



படம் 5.8.4 ட்ரெட்

சாலை பரப்பின் (Road Surface) மீது தொடர்பு கொள்ளக் கூடிய டயரின் சுற்று வட்டத்தில் உள்ள மேல் பகுதிக்கு ட்ரெட் (Tread) என்று பெயர். சாலையில் நல்ல பிடிப்பு (Road Grip) தன்மையைக் கொடுப்பதற்காக பல்வேறு வடிவங்களில் வெட்டுப்பள்ளங்கள் இதன் மீது அமைந்து இருக்கும்.

5.9 ட்ரெட் வகைகள் (Tread Types)

- ஸ்டட் வகை ட்ரெட்
- சிமெட்ரிகல் வகை ட்ரெட்
- வின்டர் வகை ட்ரெட்

5.9.1 ஸ்டட் வகை ட்ரெட் (Stud Type Tread)

சாதாரண ஜீப் மற்றும் ட்ராக்டர் முன் சக்கரத்தில் வடிவமைக்கப்பட்டு இருக்கும். சிறிய சிறிய பட்டன் வடிவத்தில் டயரின் சுற்று வட்ட பரப்பில் அமைக்கப்பட்டு இருக்கும்.

BAE_Chapter_05.indd 83 01/11/2022 1:37:43 PM

5.9.2 சிமெட்ரிகல் வகை ட்ரெட் (Symmetrical Type Tread)

இலகு ரக மற்றும் சிறிய கார் போன்ற வாகனத்தின் சக்கரத்தில் இருக்கும். சக்கரத்தின் சுற்றுவட்ட பரப்பில் வளைந்து இருக்கும்.

5.9.3 வின்டர் வகை ட்ரெட் (Winter Type Tread)

சிறப்புவகை வாகனத்தின் சக்கரத்தில் பொருத்தப்படும். அதாவது டிராக்டர் பின் சக்கரம், எர்த் மூவிங் எந்திரம் போன்றவற்றின் சக்கரமாக பயன்படுத்தப்படுகிறது. இவற்றின் பட்டன் உயரமாக பெரிதாக இருக்கும்.

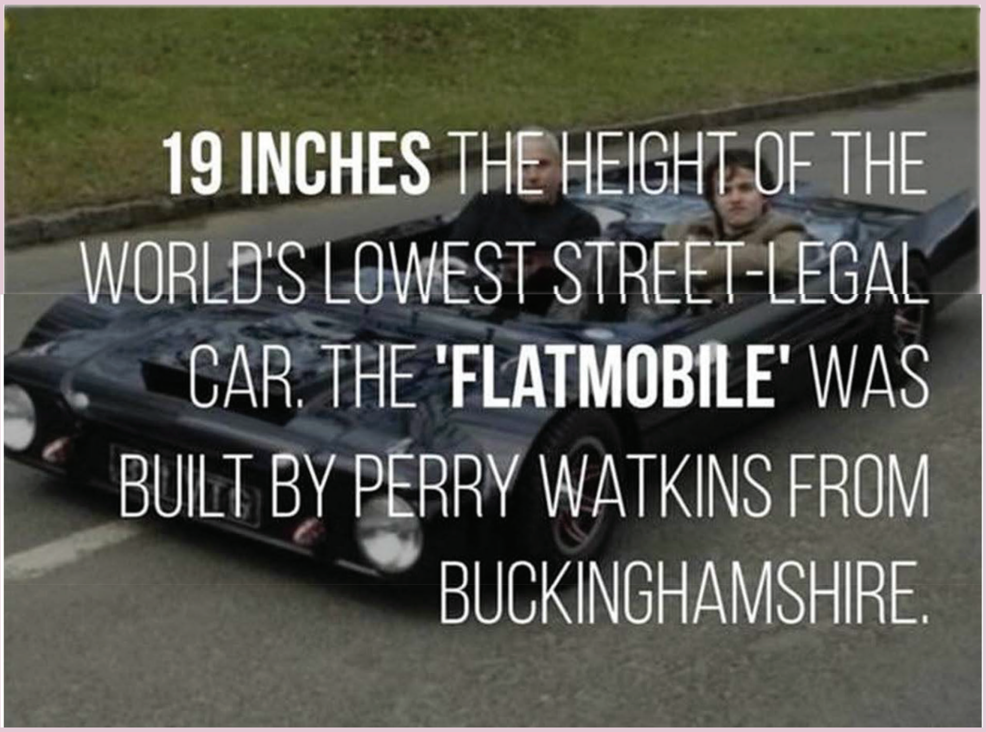
5.10 பிளைரேட்டிங் (Ply Rating)

காட்டன் (பருத்தி) அல்லது நைலான் அல்லது ரேயான் நூல்களால் பின்னப்பட்ட டயரின் பகுதிக்கு பிளை (Ply) எனப் பெயர். அனைத்து பிளைகளும் பீட் (Bead) எனப்படுகின்ற வட்டமான ஸ்டீல் ஒயர் மூலம் கெட்டியாகப் பிணைக்கப்பட்டிருப்பதால் டயரின் உருவம் எளிதில் மாறுவதில்லை. வட்டமாகவே எப்போதும் உள்ளது.

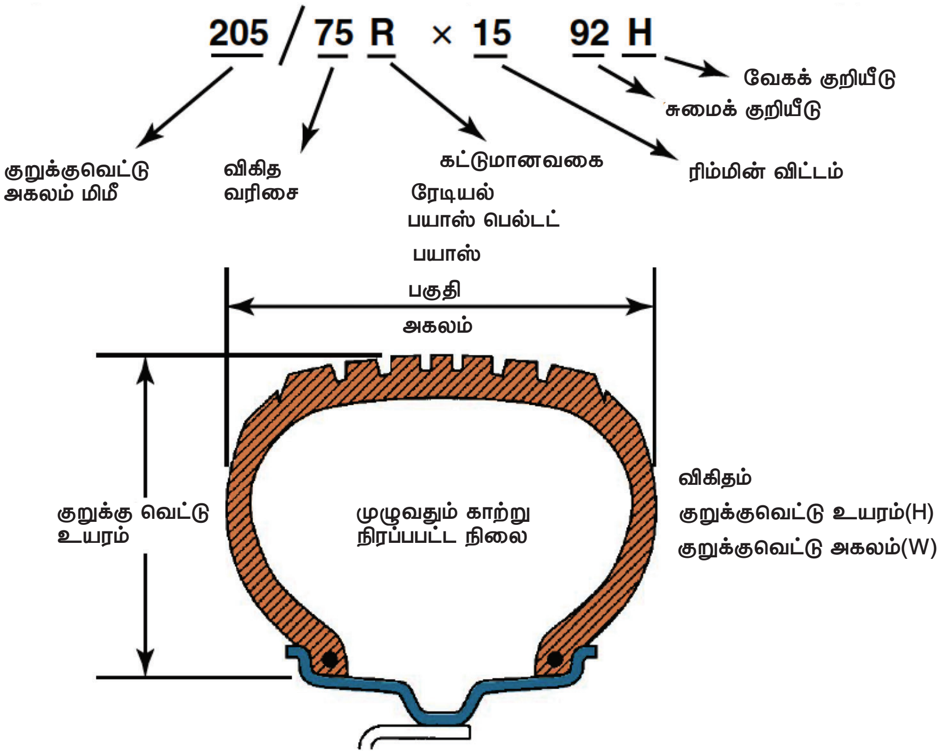
டயரின் உறுதியும், திடத்தன்மையும் (Tread) எத்தனை பிளை உள்ளன என்பதைப் பொருத்து மாறுபடும் பிளை (Ply) எண்ணிக்கை கூட கூட டயரின் உறுதி அதிகமாகும். ஸ்கூட்டர், மோட்டார் சைக்கிள் போன்றவைகளில் பொதுவாக குறைந்த பிளை கொண்ட டயரும், கார்களில் சற்று அதிகமான பிளை கொண்ட டயரும், கனரக வாகனங்களில் அதிகமான பிளை கொண்ட டயர்களும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. டயரின் காற்று அழுத்தம் டயர் சைஸ் ஆகியவை பிளைகளின் எண்ணிக்கையை பொருத்ததாகும். பொதுவாக பிளை ரேட்டிங் என்பது டயரின் உறுதி மற்றும் திடத் தன்மையை குறிக்கும் எண் ஆகும்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

உலகின் மிகவும் உயரம் குறைந்த கார் 19 அங்குல உயரம் கொண்டது. இத்தகைய “ப்ளாட் மொபைல்” கார் பக்கிங்காம்ஷயரைச் சேர்ந்த பெர்ரி வாட்கின்ஸ் என்பவரால் வடிவமைக்கப்பட்டது.



BAE_Chapter_05.indd 84 01/11/2022 1:37:44 PM



படம் 5.10.1 டயரின் அடிப்படை அளவுகள்

5.10.1 டயர் அளவீடு (Tyre Size Marking)

உதாரணமாக டயரின் பக்கவாட்டில் 3.5" x 10" x 4 PR என குறியிட்டிருந்தால் அது டயர் அளவீடு (Tyre Size Marking) ஆகும். டயர் அளவு கீழ்கண்டவாறு குறிக்கப்படுகிறது.

டயரின் அகலம்	ரிம்மின் விட்டம்	டயரின் உறுதித்தன்மை
3.5"	10"	4 PR

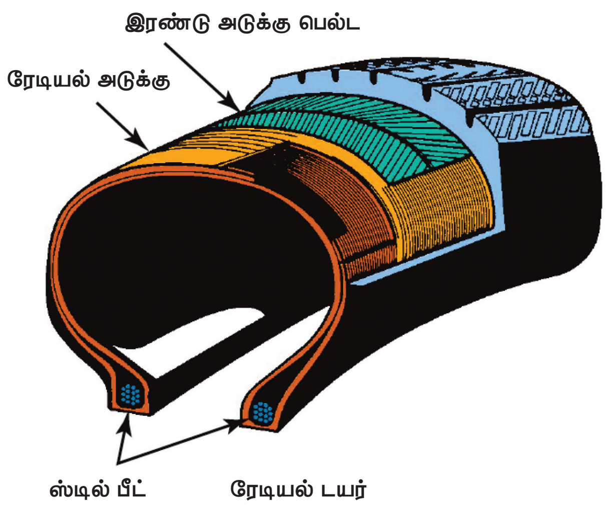
குறிப்பு: PR – Ply Rating

5.11 கார்காஸ் அடிப்படையில் டயரின் வகைகள்

1. ரேடியல் பிளை டயர்,
2. கிராஸ் பிளை டயர்
3. பயாஸ் பிளை டயர்

5.11.1 ரேடியல் பிளை டயர் (Radial Ply Tyre)

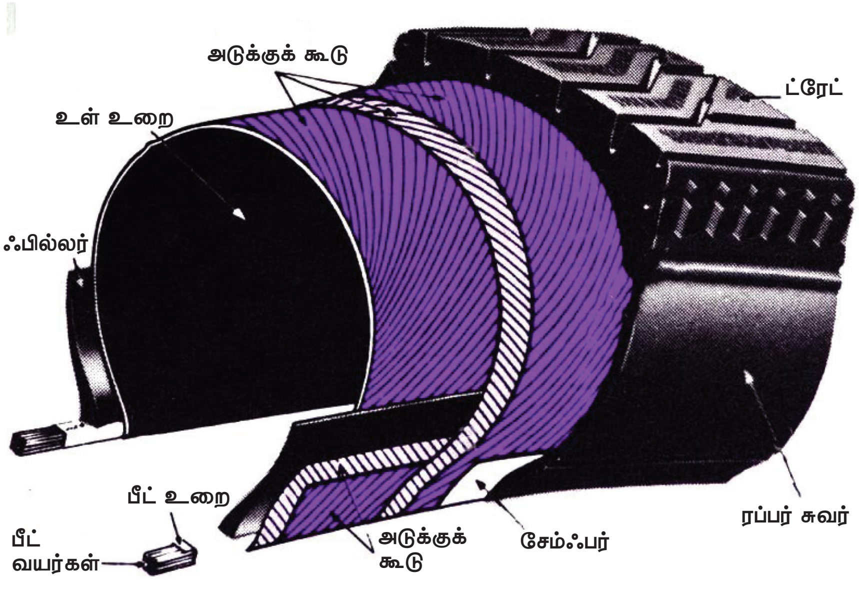
டயரின் இரண்டு பக்கங்களிலும் உள்ள பீட்களை (Bead) இணைக்கும் நைலான் அல்லது ரேயான் அடுக்குகள் ஒரே திசையிலேயே அமைக்கப்பட்டு இருக்கும். இவ்வகை டயருக்கு ரேடியல் பிளை டயர் எனப்படும். இவ்வகை டயரில் நிலைப்புத்தன்மையும் (Stability), சொகுசுத்தன்மையும் (Comfort) அதிகமாக உள்ளது. வளைவுகளில் திரும்பும்போது நிலைப்புத்தன்மை குறைவாக இருக்கும். படம் 5.11.1ல் காட்டப்பட்டுள்ளது



படம் 5.11.1 ரேடியல் பிளை டயர்

BAE_Chapter_05.indd 85 01/11/2022 1:37:44 PM

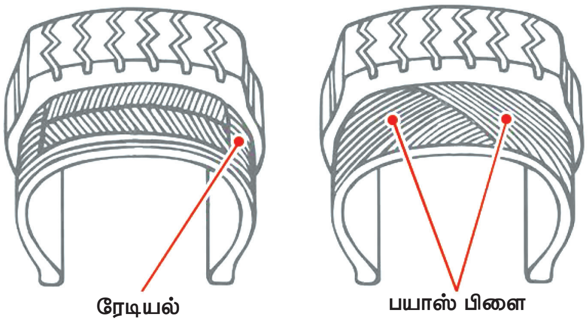
5.11.2 கிராஸ் பிளை டயர் (Cross Ply Tyre)



படம் 5.11.2 **கிராஸ் பிளை டயர்**

டயரின் இரண்டு பக்கங்களிலும் உள்ள பீட்களை (Bead) இணைக்கும் நைலான் அல்லது ரேயான் அடுக்குகள் எதிர் எதிர் திசையில் சாய்வாக (40^0 முதல் 45^0) அமைக்கப்பட்டு இருக்கும். இவ்வகை டயருக்கு கிராஸ் பிளை டயர் (Cross Ply Tyre) எனப் பெயர். இவ்வகை டயரில் ஒரு பின்னுதலாக அமைந்துள்ளதால் டயருக்கு கூடுதல் உறுதித்தன்மை கிடைக்கிறது. படம் 5.11.2ல் காட்டப்பட்டுள்ளது

5.11.3 பயாஸ் பிளை டயர் (Bias Ply Tyre)



படம் 5.11.3 **பயாஸ் பிளை டயர்**

ரேடியல் பிளை மற்றும் கிராஸ் பிளை ஆகிய இரண்டும் இணைந்த வகை கட்டுமான அமைப்பிற்கு பயாஸ் பிளை டயர் (Bias Ply Tyre) எனப்படும். இவ்வகை டயர் உறுதித்தன்மையாகவும், நிலைத்தன்மையாகவும் இருக்கும்.

5.12 லோடுரேட்டிங் (Load Rating)

டயரின் பளுத்திறனைப் பொறுத்தும், டயரின் அளவீட்டினைப் பொறுத்தும், அதிகபட்சமாக எவ்வளவு எடையை எடுத்து செல்ல முடியும் என்பது லோடு ரேட்டிங் எனப்படும்.

5.13 டயர் அழுத்தம் (Tyre Pressure)

வாகனத்தின் எல்லா பளுவையும் அழுத்தப்பட்ட காற்றுதான் தாங்குகிறது. குறிப்பிட்ட அளவை விட கூடுதலாகவோ, குறைவாகவோ இருப்பின் அதனால் பல குறைபாடுகளும், தீமைகளும் விளையும். டயர்சைஸ், அதில் எத்தனை பிளைகள் உள்ளன, வாகனத்தின் வேகம், அதில் உள்ள லோடு ஆகியவற்றை அடிப்படையாகக் கொண்டு எவ்வளவு

அழுத்தத்தில் காற்று அடைக்க வேண்டுமென வாகன உற்பத்தியாளர்கள் குறிப்பிடுகிறார்கள்.

5.14 டயர் தேர்வு செய்யும் முறை (Selection of the Tyre)

- நீண்ட நாள் உழைக்கக் கூடியதாக இருக்க வேண்டும்.
- மலிவான விலையும், தரம் வாய்ந்ததாகவும் இருக்க வேண்டும்.
- தேவையான ட்ரெட் அமைப்பு, தேவையான பிளை ரேட்டிங் உள்ளதாக இருக்க வேண்டும்.
- தரம் வாய்ந்த இரப்பர் கலவையாக இருக்க வேண்டும்.

5.15 டயர் தேய்மானம் (Tyre Wear)

கீழ்கண்ட காரணங்களால் டயர் தேய்வடைகின்றன

- டயரில் குறிப்பிட்ட அளவிற்கு குறைவாக அல்லது அதிகமாக காற்று நிரப்பப்படுதல்.
- அடிக்கடி பிரேக் பிடித்தல், திடீரென பிரேக் பிடித்தல் போன்ற காரணங்களால் ஏற்படலாம்.
- சக்கரம் சரியாக பொருத்தப்படாமலிருக்கலாம்.
- சக்கரத்தில் உள்ள பேரிங்குகள் தேய்ந்திருக்கலாம்.
- அதிக எடையை ஏற்றுவதால் ஏற்படலாம்.
- கேஸ்டர், கேம்பர் கோணங்கள் சரியான அளவில் இல்லாமலிருந்தால் டயர் தேய்வடையலாம்.
- பேலன்ஸ் ஆகாத லோடு இருந்தாலும் டயர் தேய்வடையலாம்

5.16 டயர் பராமரிப்பு (Tyre Maintenance)

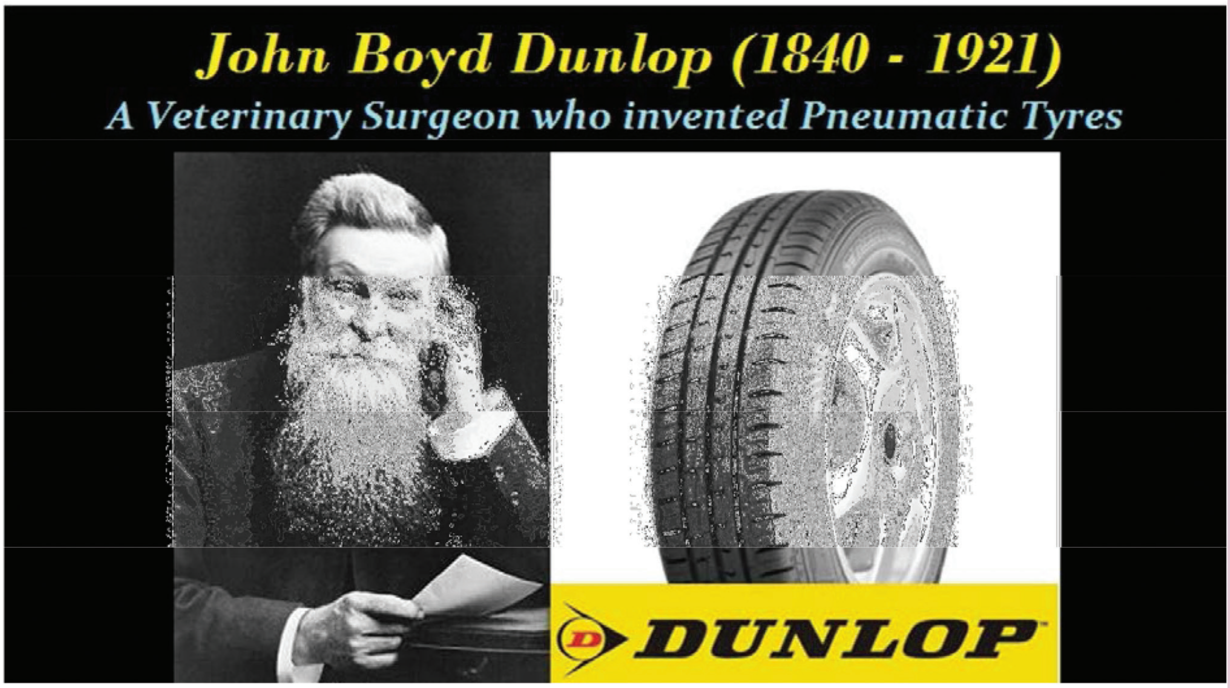
- டயரில் குறிப்பிட்ட அளவு காற்றை நிரப்ப வேண்டும்.
- வாரத்திற்கு ஒரு முறை காற்றழுத்த மானியில் டயரின் காற்றழுத்தத்தை சோதிக்க வேண்டும்.
- டயரில் ஆயில், கிரீஸ் முதலியன கொட்டியிருந்தால் அதை துடைத்துவிட வேண்டும்.
- அதிக எடையை ஏற்றக்கூடாது.
- தேவையில்லாமல் வாகனத்தை வேகமாக ஓட்டி திடீர், திடீரென பிரேக் பிடிப்பதை தவிர்க்க வேண்டும்.
- வளைவான சாலையில் வாகனத்தை வேகமாக திருப்பக் கூடாது.
- டயர் பொருத்தப்பட்டுள்ள ரிம் நேராகவும், சமநிலையிலும் உள்ளதா என பார்த்துக்கொள்ள வேண்டும்.

5.17 டயரில் ஏற்படும் பழுதுகளும், நிவர்த்தி செய்யும் முறைகளும்

பழுதுகள்	சரி செய்யும் முறை
டயர் ஒரு புறமாக தேய்வடைதல்.	வீல் அலைன்மென்ட் சரிசெய்ய வேண்டும்
டயரின் மையப்பகுதி தேய்வடைதல்	டயரின் காற்றழுத்தத்தை தேவையான அளவு தயாரிப்பாளர்கள் பரிந்துரைக்கேற்ப பராமரிக்க வேண்டும்
டயரின் காற்றழுத்தம் அடிக்கடி குறைதல்	டியூபில் உள்ள வால்வை சரிசெய்ய வேண்டும்
டயரில் வெடிப்பு (அ) கீறல் ஏற்படுதல்	பரிந்துரைக்கப்பட்ட பளுவை ஏற்ற வேண்டும்
டயர் விரைவாக தேய்வடைதல்	அதிகவேகம் சென்று வாகன தடையை தவிர்த்து தரமான டயரை பயன்படுத்த வேண்டும் வீல் அலைன்மென்ட் சரிசெய்ய வேண்டும்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

1888ல் ஜான் டன்லப் என்பவர் காற்றடைக்கப்பட்ட டயர்களைக் கண்டுப்பிடித்தார். 1840 முதல் 1921 வரை வாழ்ந்த இவர் ஒரு கால்நடை மருத்துவர் ஆவார்.



5.18 டியூப் (Tube)

டயருக்குள் காற்றை சேமிக்க உதவும் உறை போன்ற பாகத்திற்கு டியூப் (Tube) என்று பெயர். இது இயற்கையான (அ) செயற்கையான இரப்பரால் ஆனது. டியூப்பிற்குள் காற்றை உட்செலுத்தவும், வெளியேற்றவும் டியூப் வால்வு உதவுகிறது. இது ஒரு வழிப்போக்கு வால்வு (One way valve) ஆகும். அதாவது இது காற்றை டியூப்பிற்குள் செல்ல அனுமதிக்கிறது. ஆனால் வெளியேற அனுமதிப்பதில்லை.

5.19 டியூப் பயன்கள் (Uses of the Tubes)

1. சரியான அளவு காற்றை சேமித்து வைக்கிறது.
2. சொகுசான பயணத்தை உண்டாக்குகிறது.
3. வாகனத்தின் எடையைத் தாங்குகிறது.
4. சாலைக்கும், வாகனத்திற்கும் இடையில் ஏற்படும் அதிர்வுகளை தாங்கிக் கொள்கிறது.

5.20 பஞ்சர் (Puncture)

டியூப்பில் கூர்மையான பொருட்கள் குத்தி பழுது ஏற்பட்டு காற்று கசிவு ஏற்பட்டால் அதனை பஞ்சர் என்று கூறுகிறோம்.

5.21 பஞ்சர் சரிசெய்தல்

டியூப்பில் ஏற்படும் துளைகள், அல்லது வெட்டுக் காயம் ஆகியவற்றுள் உண்டாகும் விளைவுகளை சரி செய்யும் முறைக்கு பஞ்சர் சரி செய்தல் என்று பெயர்.

BAE_Chapter_05.indd 88 01/11/2022 1:37:45 PM

மூன்று முறைகளில் சரி செய்யப்படுகிறது. அவை

1. வெப்பப்படுத்தி ஒட்டுதல் (Hot Patch Method)
2. குளிர்விக்கும் முறையில் ஒட்டுதல் (Cold Patch Method)
3. வல்கனைசிங் முறை (Vulcanising Method)

5.21.1 வெப்பப்படுத்தி ஒட்டுதல் (Hot Patch Method)

இச்செயல் முறைக்கு வல்கனைசிங் இயந்திரம் தேவைப்படுகிறது. இவை

பெரும்பாலும் பெரிய துளையிலான பஞ்சர், டியூப் வெடிப்பு மற்றும் மவுத் மீண்டும் பொருத்துதல் ஆகியவற்றின் போது, இந்த முறை பயன்படுத்துகிறது.

டியூப் பஞ்சரான இடத்தை எமரி [Emery] (அ) அரம் [File] கொண்டு தேய்த்து சொரசொரப்பாக்கி அவ்விடத்தில் ரப்பர் பசையை தடவி உலர வைத்து பின் பஞ்சர் துளை அளவிற்கேற்ப ஸ்டிக்கர் / டியூப் துண்டை வெட்டி எடுத்து டியூப்பின் மேல் ஒட்டி வல்கனைசிங் இயந்திரத்தின் மேசை (Bed) மீது வைத்து கிளாம்பிங் செய்து கொள்ள வேண்டும். அடுத்ததாக வல்கனைசிங் இயந்திரத்திற்கு மின் இணைப்பைக் கொடுத்து சுவிட்சை ஆன் செய்ய வேண்டும். இப்பொழுது இயந்திரத்திலுள்ள ஹீட்டிங் எலமென்ட் வெப்பமடைந்து அதன் காரணமாக டியூப்பின் பஞ்சரான இடம் வெப்பம் மற்றும் அழுத்தத்திற்கு உட்படுத்தப்பட்டு சரி செய்யப்படுகிறது.

5.21.2 குளிர் முறையில் ஒட்டுதல் (Cold Patch Method)

டியூப்பில் துளை ஏற்பட்ட பஞ்சரான இடத்தில் எமரி ஷீட் (அ) அரத்தைக் கொண்டு தேய்த்து, ஒட்டும் பசையை அதன் மேல் தடவி சிறிது நேரம் உலரவைத்து துளையின் அளவிற்கேற்ப சிறிய ரப்பர் துண்டை வெட்டி அவ்விடத்தில் படியவைத்து சற்று காய்ந்தபின் அழுத்தத்தின் மூலமாகவே நன்கு ஒட்டப்படுகிறது. தற்பொழுது தேவையான வடிவத்திற்கேற்ப பைண்டிங் ஸ்டிக்கர்கள் பல அளவுகளில் கிடைக்கின்றன. பெரும்பாலும் சிறிய அளவிலான துளையுள்ள பஞ்சர் வேலைகள் இம்முறையில் சரி செய்யப்படுகின்றன.

5.21.3 வல்கனைசிங் (Vulcanising)

படம் 5.21.3 **வல்கனைசிங் இயந்திரம்**

டியூப்பில் சிறிய துளையாக இருந்தால் மேற்கூறிய இரு முறைகளில் ஏதேனும் ஒரு முறையில் சரிசெய்து கொள்ளலாம். ஆனால் டியூப்பில் பெரிய வெட்டுக்காயம், வால்வு டியூப்பிலிருந்து வெளியே வருதல் போன்ற பெரிய குறைகள் ஏற்பட்டால் வல்கனைசிங் முறையில் சரிசெய்யப்படுகிறது. டியூப்பில் பழுதடைந்த பகுதி மற்றும் அதன் மீது ஒட்டப்பட வேண்டிய ரப்பர் பேட்ச் ஆகிய இரண்டையும் அதற்கான பைல் மூலம் தேய்த்து சொரசொரப்பாக்க வேண்டும். பின்னர் தேய்ந்த இடங்களில் வல்கனைசிங் பசையை தடவி சிறிது நேரம் காற்றில் உலர வைத்த பிறகு இரப்பர் ஸ்டிக்கரை பழுதடைந்த இடத்தில் வைத்து ஒட்டி அழுத்த வேண்டும். பின்னர் வல்கனைசிங் மெசினில் பொருத்தி டைட் செய்ய வேண்டும். வல்கனைசிங் மெசினை இயக்கி இண்டிகேட்டர் விளக்கு எரிய ஆரம்பிக்கும் வரை வெப்பப்படுத்த வேண்டும். பின்னர் மெசினை நிறுத்திவிட்டு டியூப்பை வெளியே எடுக்க வேண்டும். படம் 5.21.3ல் இது காட்டப்பட்டுள்ளது.

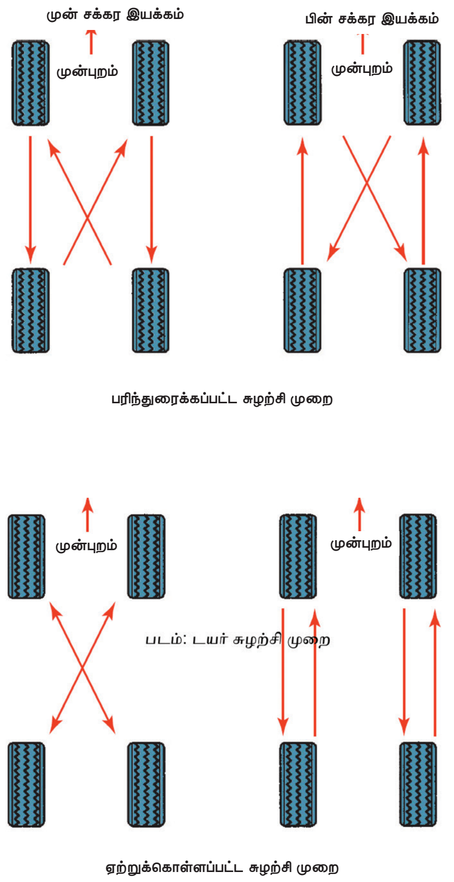
5.22 டியூபில் ஏற்படும் பழுதுகளும், பழுது நீக்குதலும்

காரணம்	சரி செய்யும் முறை
டியூப்பில் தானாகவே காற்று கசிவு ஏற்படுதல்	டியூப்பில் ஏதேனும் துளைகள் இருப்பின் அதனை சரிசெய்ய வேண்டும். டியூப் வால்வை சரிசெய்ய வேண்டும்.
டியூப் அடிக்கடி பஞ்சர் ஏற்படுதல்	புதிதாக டியூப்களை மாற்ற வேண்டும்.
டியூப் விரைவாக தேய்வடைதல்	டயருக்கும் டியூப்பிற்கும் இடையே பிளாப் (Flab) வைக்க வேண்டும்.
டியூப் வெடித்ததல்	பரிந்துரைக்கப்பட்ட பளுவை ஏற்றுதல் வேண்டும்.

5.23 டயர் ரொட்டேசன்

வாகனத்தில் உள்ள நான்கு சக்கரங்களும் சீராக தேய்வதில்லை. வாகனத்தில் சக்தி கடத்தும் முறையில் பின்னச்சிலுள்ள பின் சக்கரங்கள் விரைவில் தேய்வடைகின்றன. வலது பின்னச்சிலுள்ள பின் சக்கரங்கள் விரைவில் தேய்வடைகின்றன. வலது பின் சக்கரம், இடது பின் சக்கரத்தை விட இரு மடங்கு தேய்வடைகிறது. எனவே டயரின் தேய்வை சமன் செய்ய தயாரிப்பாளர் சிபாரிசு செய்துள்ள படி குறிப்பிட்ட கிலோ மீட்டரில் டயர்கள், சுழற்சி முறையில் மாற்றப்படுகின்றன. கார் மற்றும் வர்த்தக வாகனங்களில் 8000 கி. மீ.க்கு ஒருமுறை சுழற்சி முறையில் டயரின் நிலை மாற்றப்படுகிறது.

காரின் வலது பின்சக்கரம் இடது முன் சக்கரத்திற்கு மாற்றப்படுகிறது. இடது முன் சக்கரம் வலது முன் சக்கரத்திற்கு மாற்றப்படுகிறது. வலது முன் சக்கரம் மாற்று சக்கரமாக (Spare Wheel) வைக்கப்படுகிறது. மற்ற சக்கரம் வலது பின் சக்கரத்திற்கு மாற்றப்படுகிறது. இதற்கு டயர் ரொட்டேசன் என்று அழைக்கப்படுகிறது. படம் 5.23 இல் இது காட்டப்பட்டுள்ளது.



படம் 5.23 டயர் சுழற்சி முறை

5.24 சக்கரங்கள் சமநிலைப் படுத்துதல் (Wheel Balancing)

படம் 5.24 சக்கரம் சமநிலைப்படுத்துதல்

சக்கரங்களை சுழலவிட்டால் அது ஒழுங்கான முறையில் சுழன்று கொண்டே இருக்க வேண்டும். அவ்வாறு சுழலவில்லை எனில் சக்கர ரிம்மின் எடையை சமன் செய்யும் முறைக்கு சக்கர சமநிலைப்படுத்துதல் (Wheel Balancing) என்று பெயர். பல்வேறு எடைகளில்

BAE_Chapter_05.indd 90 01/11/2022 1:37:47 PM

காரிய உலோகக் கவ்விகளை (Lead) நகர்த்தி ரிம்மின் எடை சமன் செய்யப்படுகிறது. படம் 5.23 இல் இது காட்டப்பட்டுள்ளது.

பயன்கள் (Uses)

- டயர் தேய்மானத்தைக் குறைக்கிறது.
- ஸ்டீயரிங் செய்வது எளிது.
- வாகன உதறல் (Wobble) குறைக்கப்படுகிறது.

வகைகள் (Type)

- நிற்கும் நிலை சமநிலைப்படுத்துதல் (Static Balancing)
- இயங்கும் நிலை சமநிலைப்படுத்துதல் (Dynamic Balancing)

மாணவர் செயல்பாடு (Student Activity)

1. மாணவர்களை வல்கனைசிங் பணிமனைக்கு சென்று பஞ்சர் சரி செய்யும் முறையை அறிந்து அறிக்கை சமர்பிக்கச் செய்தல்.
2. மாணவர்களை பணிமனைக்குச் சென்று டயர் சுழற்சி முறையை அறிந்து கோட்டு வரைபடம் வரைந்து காட்டச் செய்தல்.

கலைச் சொற்கள் (Glossary Terms)

1.	Wheel	–	சக்கரம்
2.	Hot Patch	–	வெப்பப்படுத்தி ஒட்டுதல்
3.	Cold Patch	–	குளிரவைத்து ஒட்டுதல்
4.	Vulcanizing	–	வல்கனைசிங்
5.	Wheel Balancing	–	சக்கரங்களை சமநிலைப்படுத்துதல்
6.	Spoked Wheel	–	கம்பி சக்கரம்
7.	Tyre Ply	–	டயரின் அடுக்கு
8.	Cast Wheel	–	உருக்குச் சக்கரம்
9.	Disc Wheel	–	தட்டுச் சக்கரம்
10.	Dynamic Balancing	–	இயக்க நிலை சமன்படுத்துதல்

குறிப்புரை (References)

1. S.K. Gupta, A Text Book of Automobile Engineering, S. Chand and Company, New Delhi, ISBN 978–93–837–4691–0, First Edition 2014, Reprint 2016.
2. Automobile Engineering, 2nd Edition, Sci Tech Publications (India) Pvt Ltd, 2011. Ramalingam. K.K.
3. Kirpal Singh, Automobile Engineering, Vol 1, Standard Publisher and distributor, ISBN – 13 – 978–8180141966
4. Jack Erjavec– Automotive Technology_ A Systems Approach –Delmar Cengage Learning (2009) ISBN–13: 978–1428311497
5. James D. Halderman, Automotive Technology, Principles, Diagnosis and service, fourth Edition, 2012, Prentice Hall, ISBN – 3: 978–0–13–254261–6

BAE_Chapter_05.indd 91 01/11/2022 1:37:47 PM

குறிப்புரை (References)

6. K.K.Jain and R.B.Asthana, Automobile Engineering, Tata McGraw–Hill Publishing Company Limited, New Delhi
7. R.K.Rajput, A Text Book of Automobile Engineering, Laxmi Publications, New Delhi.
8. A.K. Babu & Er. Ajit Pal Singh, Automobile Engineering, S.Chand Publishing, New Delhi
9. Internal Combustion Engines by V. Ganesan, Tata McGraw–Hill Education, 2004
10. Automotive Mechanics by William Crouse, Donald Anglin

இணையதள முகவரி (Webliography)

1. https://www.carthrottle.com/post/different–wheel–types–and–how–theyre–manufactured/
2. https://www.zigwheels.com/guide/four–wheeler–tyre–guide/different–types–of–tyres/18816/
3. https://pmctire.com/en/info/tire–specifications/tire–load–range–ply–rating.tire
4. http://www.abrasiontesting.com/understanding–wear–abrasion/types–wear/
5. https://www.michelin.co.uk/tyres/learn–share/care–guide/three–main–causes–of–tyre–problems
6. https://www.thoughtco.com/the–what–why–and–how–of–wheel–balancing–3234378
7. http://rapcoasphalt.com/asphalt–patching–and–pothole–filling–hot–or–cold–patches/

மதிப்பீடு

KJLVP

பகுதி – அ

ஒரு மதிப்பெண் வினாக்கள்

சரியான விடையை தேர்ந்து எடுத்து எழுதுக

1. டயரின் திடத் தன்மையை குறிப்பது
   அ) கார்காஸ் ஆ) பீட்
   இ) ட்டிரெட் ஈ) பிளை

2. டியூப் பயன்படுத்தப்படும் வகையை குறிப்பிடுவது
   அ) சாலிட் டையர்
   ஆ) டியூப்லஸ் டையர்
   இ) டியூப்புடு டையர்
   ஈ) லிக்யூட் பில்டு டயர்

3. டயரின் மையப் பகுதி தேய்வடையக் காரணம்
   அ) காற்று குறைவாக இருத்தல்
   ஆ) காற்று அதிகமாக இருத்தல்
   இ) பேரிங் தேய்ந்திருக்கலாம்
   ஈ) இவற்றில் எதுவும் இல்லை.

4. டியூப்பில் காற்று கசிவு ஏற்பட்டால் _______________ என்று கூறப்படுகிறது.
   அ) வல்கனைசிங்
   ஆ) ஹாட் பேட்ஜ்

BAE_Chapter_05.indd 92 01/11/2022 1:37:47 PM

இ) பஞ்சர்
ஈ) கோல்டு பேட்ஜ்

5. டயரின் அடிப்படை கட்டமைப்பை ___________ என்கிறோம்.
அ) பிளை ரேட்டிங்
ஆ) டிரெட்
இ) பீட்
ஈ) கார்கேஸ்

6. பொதுவாக சக்கரத்தின் வகைகள்
அ) 2 ஆ) 3
இ) 4 ஈ) 5

7. ரிம்மையும் அப்பையும் இணைப்பது
அ) வீல் ஆ) ஸ்போக்ஸ்
இ) டயர் ஈ) டியூப்

8. ட்ரெட் வகைகள் பொதுவாக எத்தனை வகைப்படும்
அ) 2 ஆ) 3
இ) 5 ஈ) 4

9. டயர் பிளை ரேட்டிங் என்பது
அ) சக்கர அளவு
ஆ) டயர் அளவு
இ) டியூப் அளவு
ஈ) டயரின் உறுதித் தன்மை

10. டயரின் இரு விளிம்பிலும் இருப்பது
அ) பீட்
ஆ) கார்கேஸ்
இ) பிளை ரேட்டிங்
ஈ) டிரெட்

பகுதி – ஆ

மூன்று மதிப்பெண் வினாக்கள்

11. சக்கரத்தின் வேலை யாது?
12. டயரின் வேலை என்ன?
13. டியூப் பராமரிப்பு இரண்டினைக் கூறுக
14. கார்கேஸ் என்றால் என்ன?
15. டயரில் காற்றழுத்தம் குறைவாக இருப்பின் என்ன நிகழும்?

பகுதி – இ

ஐந்து மதிப்பெண் வினாக்கள்

16. டிஸ்க் வீல் படம் வரைந்து பாகத்தை குறி.
17. டயர் தேய்வதற்கான ஐந்து காரணங்களை கூறுக.
18. டயர் சுழற்சி முறையை கூறுக?

பகுதி – ஈ

பத்து மதிப்பெண் வினாக்கள்

19. பஞ்சர் சரி செய்யும் முறைகள் யாவை? ஏதேனும் ஒன்றினை விவரி.
20. டயரில் உண்டாகும் பழுதுகளையும் அவற்றை நிவர்த்தி செய்யும் முறைகளையும் அட்டவணைப்படுத்துக.

BAE_Chapter_05.indd 93 01/11/2022 1:37:47 PM

அலகு
6

தடை அமைப்பு (Brake System)

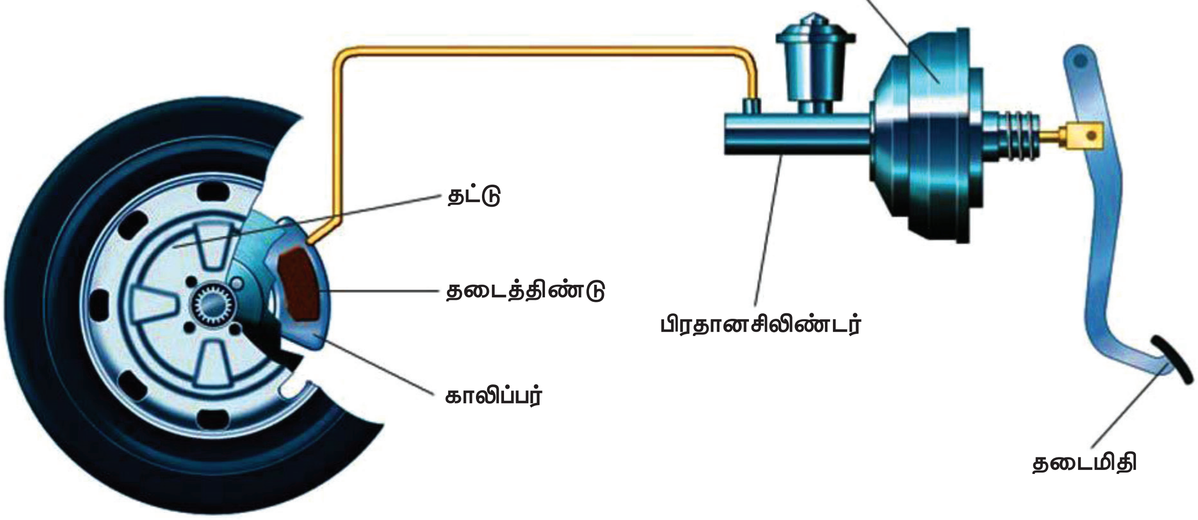
பொருளடக்கம்

6.0 அறிமுகம்
6.1 தடை அமைப்பின் வேலைகள்
6.2 தடை அமைப்பில் இருக்க வேண்டிய தன்மைகள்
6.3 தடையின் வகைகள்
6.3.1 இயந்திர தடை
6.4 ஆற்றல் தடையின் வகைகள்
6.4.1 திரவ தடை அமைப்பு
6.4.2 காற்று தடை
6.4.3 சர்வோ தடை
6.4.4 என்ஜின் எக்ஸாஸ்ட் தடை
6.5 தட்டு வகை தடை (Disc Type Brake)
6.6 விடுவித்துப் பிடிக்கும் தடை அமைப்பு (Anti Lock Brake System)
6.7 கை தடை (Hand Brake)
6.8 தடை அமைப்பின் பொதுவான பாகங்கள்
6.8.1 தடை உருளை (Brake Drum)
6.8.2 தடைக் கட்டைகள் (Brake Shoes)
6.8.3 தடைப் பட்டைகள் (Brake linings)
6.9 தடை திருத்தப்பாடு (Brake Adjustment)
6.9.1 சிறிய திருத்தப்பாடு (Minor Adjustment)
6.9.2 முக்கிய திருத்தப்பாடு (Major Adjustment)
6.10 தடைமிதியின் இயக்கமற்ற அசைவு (Brake Pedal Free Play)
6.11 தடைத் திறன் (Brake Efficiency)
6.12 நிறுத்தும் தூரம் (Stopping Distance)
6.13 தடை சோதனை (Brake Testing)
6.13.1 ஸ்டாப் வாட்ச் சோதனை
6.14 பழுது நீக்குதல் (Trouble Shooting)

BAE_Chapter_06.indd 94 01/11/2022 1:36:36 PM

கற்றல் நோக்கம் (Learning Objectives)

1. தடை அமைப்பின் தேவைகள் மற்றும் வகைகளை அறிந்து கொள்ளுதல்
2. தடை அமைப்பின் ஒவ்வொரு வகையிலும் உள்ள பாகங்களையும் அவற்றின் இயக்கத்தையும் அறிந்து கொள்ளுதல்



6.0 அறிமுகம்

விபத்தில்லா பயணம் அமைய வேண்டுமெனில் கட்டுப்பாட்டுடன் வாகனத்தை இயக்க வேண்டும். மனிதனால் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட இயந்திரங்கள் அனைத்தும் மனிதனால் கட்டுப்படுத்தக்கூடிய அளவில் இருக்க வேண்டும். ஆரம்பகால தானியங்கி வாகனங்களை ஒப்பிடும்போது தற்காலத்தில் பயன்பாட்டில் உள்ள வாகனங்கள் அனைத்தும் அதிக வேக வாகனங்களே ஆகும். இவற்றைக் கட்டுப்படுத்துவதற்காகப் பயன்படும் கட்டுப்பாட்டு முறைகளில் (Control System) தடை அமைப்பு (Brake System) மிகவும் இன்றியமையாததாகும். வாகனம் ஓட்டுபவர் தனக்கும், வாகனத்தில் பயணம் செய்பவர்களுக்கும், பாதசாரிகளுக்கும் எந்தவித இடையூறும் இல்லாமல் தான் நினைத்த நேரத்தில் வாகனத்தை பாதுகாப்பாக நிறுத்துவதற்குப் பயன்படும் அமைப்பிற்கு தடை அமைப்பு (Brake System) என்று பெயர்.

6.1 தடை அமைப்பின் வேலைகள் (Functions of Brake system)

1. வாகனத்தின் வேகத்தைத் தேவையான அளவிற்குள் குறைத்துக் கொள்ளப் பயன்படுகிறது.
2. சாலையின் நிலைக்குத் தகுந்தவாறு திடீரெனவோ, திட்டமிட்டோ குறிப்பிட்ட தூரத்திற்குள் வாகனத்தை நிறுத்துவதற்குப் பயன்படுகிறது.
3. மலைப்பாதையில், பாலத்தில் கீழ்நோக்கி இறங்கும் போதும், வளைவான பாதையில் செல்லும் போதும் வண்டியின் வேகத்தைக் கட்டுப்படுத்த உதவுகிறது.
4. வாகனத்தை தேவைப்பட்ட இடத்தில் நிரந்தரமாக நிறுத்துவதற்கும் உதவுகிறது.

BAE_Chapter_06.indd 95 01/11/2022 1:36:37 PM

www.tnschoolbooks.in

6.2 தடைஅமைப்பிற்குஇருக்கவேண்டியதன்மைகள் (Requirements of Brake)

1. இயக்குவதற்கு எளிதாகவும், சக்திவாய்ந்ததாகவும், நம்பகத்தன்மை உடையதாகவும் இருக்க வேண்டும்.
2. தடைமிதியை (Brake Pedal) மிதித்தவுடன் விரைவில் வாகனம் நின்றுவிட வேண்டும்.
3. தடைப்பட்டை (Brake Lining), தடைக்கட்டை (Brake Shoe) ஆகியவை விரைவில் தேயாத குணம் கொண்டிருத்தல் வேண்டும்.
4. உடனடியாக செயல்படும் தன்மை (Over Sensitiveness) இருக்கக் கூடாது
5. நீடித்து உழைக்கும் திறன், குறைவான பராமரிப்பு ஆகியவை இருக்க வேண்டும்.
6. தடை அமைப்பின் இயக்கம் பிற அமைப்புகளின் இயக்கத்திற்கு இடையூறு ஏற்படுத்தாதவாறு இருக்க வேண்டும்.
7. இயக்கச் சத்தம் இருக்கக்கூடாது

6.3 தடையின் வகைகள் (Types of Brake)

I. தடையை இயக்கும் முறையை பொருத்து

1. சாதாரண தடை அல்லது காலால் இயக்கும் தடை (Normal Brake (or) Foot Brake)
2. கையால் இயக்கும் தடை அல்லது நிலை நிறுத்தும் தடை (Hand Brake or Parking Brake)

II. தடைப் பட்டை (Brake Shoe) இயங்கும் முறையைப் பொருத்து

அ) உருளை வகைத்தடை (Drum Type Brake)
   1. உள்பக்கமாக விரிந்து இயங்கும் வகை தடை (Internally Expanding Type Brake)
   2. வெளிப்பக்கமாக சுருங்கி இயங்கும் வகை தடை (Externally Contracting Type Brake)

ஆ) காலிப்பர் வகை (அ) தட்டு வகை தடை (Caliper Type or Disc Type)

III. தடையை இயக்கப் பயன்படும் ஆற்றலைப் பொருத்து

1. இயந்திர தடை (Mechanical Brake)
2. திரவ தடை (Hydraulic Brake)
3. காற்று தடை (Air Brake)
4. வெற்றிட தடை (Vaccum Brake)
5. மின்சார தடை (Electric Brake)

6.3.1. இயந்திர தடை (Mechanical Brake)

இதில் இரண்டு வகைகள் உள்ளன அவைபின் வருமாறு.

1. உள்பக்கமாக விரிந்து இயங்கும் தடை
2. வெளிப்பக்கமாக சுருங்கி இயங்கும் தடை

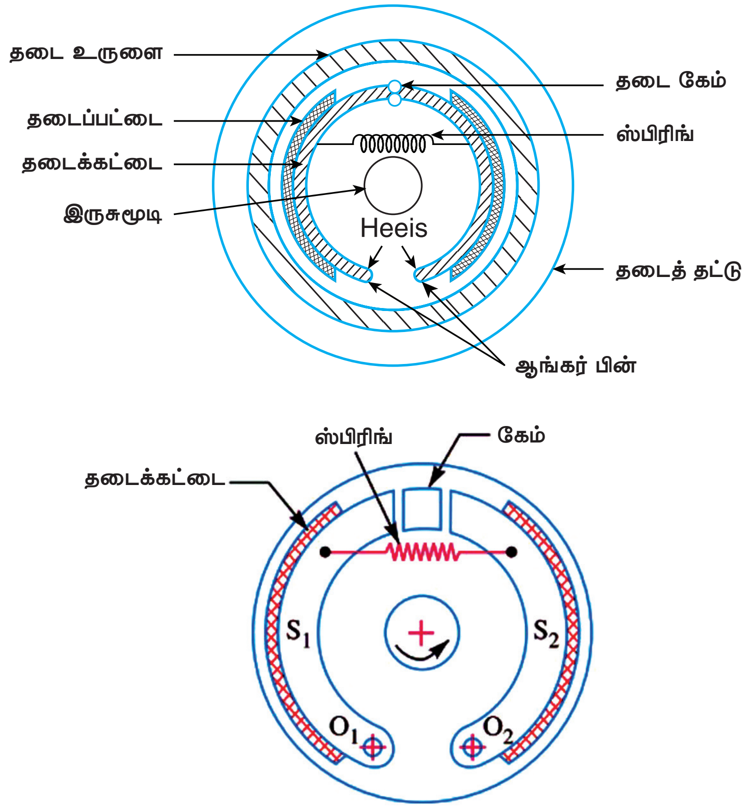
உள்பக்கமாக விரிந்து இயங்கும் தடை (Internally Expanding Brake)

இந்த அமைப்பில் தடை உருளையின் உட்புறத்தில் அமைந்துள்ள தடைக்கட்டையின் கீழ்முனைகள் ‘ஆங்கர்பின்’ (Anchor Pin) மூலம் தடை தாங்கித் தட்டுடன் (Brake Carrier Plate) இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இதனை ஆதாரமாக வைத்து தடைக்கட்டைகள் நகரும்படி உள்ளன. தடைக்கட்டையின் மேல் முனைகளுக்கு இடையில் “தடைகேம்” (Brake Cam) ஒன்று அமைந்துள்ளது.

தடைமிதி (Brake Pedal) வாகன ஓட்டுனரின் வலது காலுக்கு அருகில் உள்ளது. அதை அழுத்தும் போது அதனுடன் இணைப்பு கொண்ட கம்பி மூலம் நான்கு தாங்கித் தட்டுகளிலும் உள்ள ‘தடைகேம்கள்’ ஒரே சமயத்தில் விரிவடைந்து தடை உருளையில் உராய்வை ஏற்படுத்தி தடை பிடிக்கச் செய்கிறது. அதாவது சக்கரங்கள் சுழல்வதைத் தடுத்து நிறுத்துகிறது.

தடை மிதியை காலால் அழுத்துவதை விட்டவுடன் ‘ தடைகேம்’ (Brake Cam) பழைய நிலைக்கு வருகிறது. தடைக் கட்டைகள் (Brake Shoes) ஸ்பிரிங்கின் இழுவிசையால் பழைய நிலைக்கு வந்து தடை உருளையைத்

BAE_Chapter_06.indd 96 01/11/2022 1:36:37 PM



படம் 6.3.1.1 உள்பக்கமாக விரிந்து இயங்கும் தடை (Internally Expanding Brake)

(Brake Drum) தொடாமல் நிற்கும். எனவேதடை உருளையோடு இணைந்து சக்கரங்கள் யாதொரு உராய்வுமின்றி விரைவாக சுழலும்.

வெளிப்பக்கமாக சுருங்கி இயங்கும் தடை (Externally Contracting Type Brake)

இந்த வகை தடை அமைப்பு கார்களில் கை தடையாக (Hand Brake) பயன்படுத்தப்படுகிறது. தடை உருளையின் சுற்றுப் பரப்பில் தடைப்பட்டையுடன் (Brake Lining) இணைந்த தடைக்கட்டு (Brake Band) ஒன்று பொருத்தப்பட்டுள்ளது. இந்ததடைக் கட்டானது (Brake Band) சுண்டி (Lever) மற்றும் இணைப்பு (Linkage) மூலமாக கையால் இயக்கப்படுவதால் சுழன்று கொண்டிருக்கும் தடை உருளை நிறுத்தப்படுகிறது.

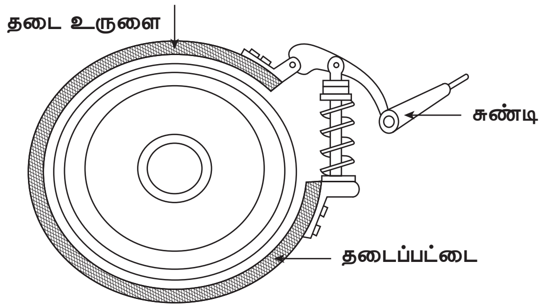
கை தடையை இயக்கும் கம்பியை இழுத்துப் பிடிக்கும் போது தடைக்கட்டானது (Brake Band) முதலில் தடை உருளையை (Brake Drum) உறுதியாக அழுத்திப் பிடிக்கின்றது. எனவே தடை உருளையின் இயக்கம் தடைப்படுகிறது. எனவே வாகனம் நிறுத்தப்படுகிறது. இயக்கும் கம்பியை விடுவித்தவுடன், தடை உருளையின் மீதுள்ள தடைப்பட்டையின் உறுதித் தன்மையை இழக்கிறது. எனவே தடை உருளையும் அதனோடு இணைந்து சக்கரமும் எவ்விதத் தடையும் இன்றி விரைவாக சுழல ஆரம்பிக்கிறது.

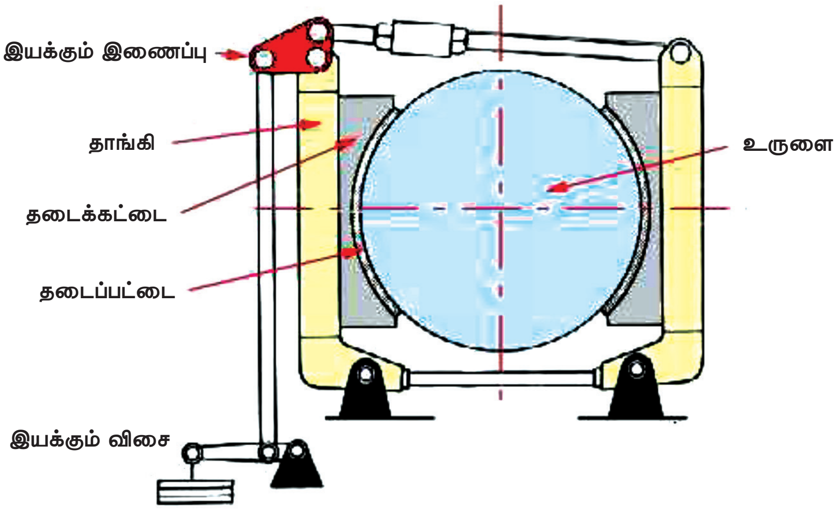
6.4 ஆற்றல் தடையின் வகைகள் (Type of Power Brake)

இயந்திர தடை அமைப்பில் வாகன ஓட்டுனர், தடைமிதியை (Brake Pedal) மிதிக்கும் போது இயந்திர லாபமும் (Mechanical Advantage) இணைந்து சக்கரங்களை நிறுத்துவதற்குத் தேவையான தடை ஆற்றலைக் (Braking Force) கொடுத்து நிறுத்த உதவுகின்றது. வாகனத்தின் வேகமும், எடையும் அதிகமாகும் போது இயந்திர தடை

BAE_Chapter_06.indd 97 01/11/2022 1:36:38 PM

www.tnschoolbooks.in





படம் 6.3.1.2 வெளிப்பக்கமாக சுருங்கி இயங்கும் வகை (Externally contracting type brake)

அமைப்பு மூலம் போதுமான அளவு தடை ஆற்றலை (Braking Force) கொடுக்க முடிவதில்லை. எனவே வாகனத்தின் சக்கரங்களை நிறுத்துவதற்குத் தேவையான மிக அதிகளவிலான தடை ஆற்றலைக் (Braking Force) கொடுப்பதற்கு பின்வருவனவற்றுள் ஏதேனும் ஒரு ஆற்றலைத்துணையாகப் பயன்படுத்துகின்றோம். இந்த ஆற்றல் தடை பின்வருவாறு வகைப்படுத்தப்படுகிறது. அவை

1) திரவ தடை (Hydraulic Brake)
2) காற்று தடை (Air Brake)
3) வெற்றிட தடை (Vacuum Brake)
4) மின்சார தடை (Electric Brake)
5) சர்வோ தடை (Servo Brake)

6.4.1 திரவ தடை அமைப்பு (Hydraulic Brake System)

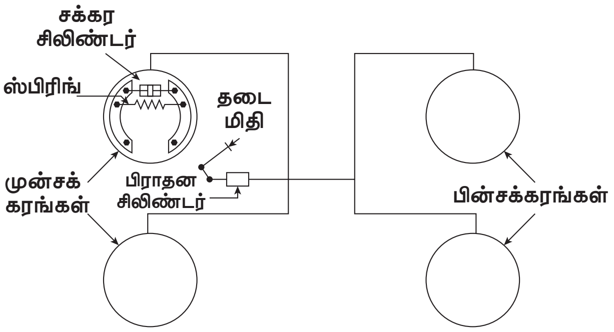
திரவ தடை அமைப்பு பாஸ்கல் விதியின் (Pascal's Law) அடிப்படையில் இயங்குகிறது,. மிகவும் எளிமையான அமைப்பு, அதிகமான தடைத்திறன் (Braking Force) உடையதாக இது விளங்கிறது. மேலும் ஒரே சமயத்தில் எல்லா சக்கரங்களும் மென்மையாகவும், ஒரே சீராகவும் தடை ஆற்றல் (Braking Force) பகிர்ந்தளிக்கப்படுவதால் பெரும்பாலான கார்களிலும் ஒரு சில இருசக்கர வாகனங்களிலும் திரவ தடை அமைப்பு அதிகமாக பயன்படுத்தப்படுகிறது.

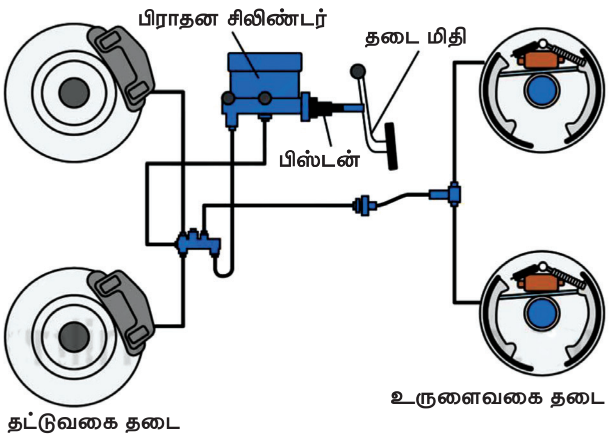
6.4.1 அமைப்பும், செயல்படும் விதமும்

திரவதடை அமைப்பு பிரதான சிலிண்டர் (Master Cylinder), சக்கர சிலிண்டர் (Wheel Cylinder) ஆகிய இரண்டு முக்கியமான பாகங்கள் உள்ளன.

பிரதான சிலிண்டர் என்ற அமைப்பு பிரேக் திரவத்தை சேமித்து வைத்துக் கொள்கிறது. அதனுடன் ஒரு பக்கம் தடைமிதியும் (Brake Pedal) மறுபக்கம் குழாய் இணைப்புக்கள்

BAE_Chapter_06.indd 98 01/11/2022 1:36:38 PM





படம் 6.4.1 **திரவ தடை அமைப்பு**

மூலம் நான்கு தாங்கித்தட்டிலும் (Back Plate) உள்ள சக்கர சிலிண்டர்களும் (Wheel Cylinder) தனித்தனியே இணைக்கப்பட்டுள்ளன. தடை மிதியை (Brake Pedal) அழுத்தும் போது பிரதான சிலிண்டரில் உள்ள திரவம் அதிக அழுத்தத்துடன் நான்கு குழாய்களிலும் வெளியேறி சக்கர சிலிண்டர்களுக்குள் நுழைந்து அவற்றில் உள்ள பிஸ்டன்களை விசையுடன் வெளிப்பக்கமாகத் தள்ளுகிறது. அப்போது அந்த பிஸ்டன்களுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள தடைக்கட்டைகளும் (Brake Shoe) வெளிப்பக்கமாக விரிந்து சுற்றிக் கொண்டே இருக்கும் தடை உருளையை இறுக்கிப் பிடிப்பதால் சக்கரங்கள் சுற்றாமல் நிறுத்தப்படுகின்றன.

தடை மிதியை (Brake Pedal) அழுத்துவதை நிறுத்தி விட்டால் திரவத்தின் மீதான அழுத்தம் வீழ்ச்சி அடைகிறது. பிரதான சிலிண்டரில் உள்ள திரும்புச்சுருள் (Return Spring) காரணமாக பிஸ்டன் பின்னோக்கித்தானே நகர்ந்து தன்பழைய நிலைக்குத் திரும்பிவிடும். இதனால் குழாய்களில் உள்ள அழுத்தம் முழுவதும் நீங்கிவிடும்.

எனவே சக்கர சிலிண்டரில் உள்ள பிஸ்டன்களும் உள்நோக்கி நகரும். அதன் விளைவாக தடைக்கட்டைகள் (Brake Shoe) திரும்புச்சுருளின் இழுவிசையால் நகர்ந்து தடை உருளையைப் (Brake Drum) பிடிப்பில் இருந்து விட்டுவிடும். இதனால் சக்கரங்கள் தடையின்றி நன்கு சுழலும்.

இவ்வாறு சக்கர சிலிண்டர்களில் (Wheel Cylinder) உள்ள பிஸ்டன்கள் அனைத்தும் உள்நோக்கி நகரும் போது தடை திரவம்(Brake Fluid) மீண்டும் பிரதான சிலிண்டருக்குள் வந்து சேர்கிறது.

திரவ தடை அமைப்பில் உள்ள நிறைகளும் குறைகளும்

i) **நிறைகள்:**

1. சுண்டி (Lever), இணைப்பு (Linkage) ஆகியவை இல்லாத எளிய அமைப்பு
2. தடை விசை (Braking Force)சமமாக செலுத்தப்படுகிறது
3. இந்த அமைப்பில் உள்ள பாகங்கள் தானாகவே உயவிடப்படுகின்றன.
4. குறைவான இடத்தையே ஆக்கிரமிப்பு செய்கிறது
5. அதிகமான தடைத்திறன் (Braking Efficiency) கிட்டுகிறது
6. நான்கு சக்கரங்களிலும் தடைவிசை (Braking Force) ஒரே சமயத்தில் செலுத்தப்படுகிறது.
7. ஓட்டுனர் காலால் அழுத்தும் குறைந்த அளவிலான விசையை பிரதான சிலிண்டர் என்பது பல மடங்கு உயர்த்தித் தருவதால் அதிகமாக இயந்திரலாபம் (Mechanical Advantage) கிடைக்கிறது.
8. சக்கர சிலிண்டர்களில் இருந்து செல்லும் குழாய்களின் விட்டத்தை மாற்றி அமைப்பதால் தேவைப்படும்

BAE_Chapter_06.indd 99 01/11/2022 1:36:39 PM

சக்கரங்களில் மட்டும் தடையின் திறனை மாறுபட்ட அளவில் ஏற்படுத்த முடிகிறது.

ii) **திரவ தடை அமைப்பில் உள்ள குறைகள்**

1. திரவ தடை அமைப்பில் திரவம் கசிவு ஏற்பட்டால் தடை அமைப்பு முழுவதும் செயல்படாது.
2. திரவ தடை அமைப்பில் காற்று நுழைந்தால் தடையின் திறன் வெகுவாகக் குறைந்துவிடும்.
3. சக்கரசிலிண்டர்களிலிருந்து தடை திரவம்(Brake Fluid) கசிவு ஆகும் வாய்ப்பு உண்டு இதனால் தடை உருளை (Brake Drum) , தடைக் கட்டை (Brake Shoe) ஆகிய இரண்டிற்கும் இடையே ஏற்படும் உராய்வு விசை (Frictional Force) அல்லது தடைவிசை (Braking Force) வெகுவாகக் குறைந்து விடும்.

தடைதிரவத்தின் (Brake Oil) தரம்

தடைதிரவம் (Brake Fluid) என்பது திரவ தடை அமைப்பில் விசைக் கடத்தியாக செயல்படுகிறது.

தடை திரவம் என்பது கிளைகால் மற்றும் ஆல்கஹால்களின் பலவிதமான கூட்டுப்பொருள்களால் ஆனது. மேலும் அதிக தரமுடைய சிலிக்கானை அடிப்படையாகக் கொண்ட திரவமாகவும் தயாரிக்கப் படுகின்றன.

படம் 6.4.1.1

பொதுவாக DOT3, DOT4, DOT5, DOT5.1 போன்றதரமுள்ள தடை திரவங்கள் பயன்பாட்டில் உள்ளன. இவை தானியங்கி பொறியாளர்களின் சங்க அமைப்பின் மூலம் (Society of Automotive Engineers – S.A.E) அங்கீகரிக்கப்பட்டுள்ளன. உள்நாட்டு கார்கள்மற்றும்கனரக வாகனங்களில் DOT3 வகை தடை திரவம் மட்டும் அதிக அளவில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

தடை திரவத்தில் இருக்க வேண்டிய முக்கிய தன்மைகள்

1. அதிக வெப்பநிலையைத் தாங்கும் குணம் தேவை. அதன் கொதிநிலை சுமார் $300^{\circ}C$ வரை இருக்க வேண்டும்.
2. பல்வேறு வெப்பநிலைகளில் இயங்கினாலும் தடை திரவத்தின் பிசுபிசுப்புத் தன்மை மற்றும் பாகுத்தன்மை மாறாதிருக்க வேண்டும்.
3. தடை அமைப்பில் உள்ள பாகங்களை உயவிடும் தன்மை பெற்றிருக்க வேண்டும்.
4. ரப்பர் மற்றும் உலோகப் பாகங்களின் மீது வினைபுரியாமலும், அரிக்கும் தன்மை இல்லாமலும் இருக்க வேண்டும்.
5. நாள்பட சேமித்து வைத்திருந்தாலும் (அதிகபட்சம் மூன்று ஆண்டுகள் வரை) கெட்டுப்போகாமலும் தன் குணங்களை இழந்து விடாமலும் இருக்க வேண்டும்.

திரவ தடை அமைப்பின் பாகங்கள்

1. தடை மிதி (Brake Pedal)
2. பிரதான சிலிண்டர் (Master Cylinder)
3. தடை திரவம் செல்லும் குழாய்கள் (Brake Fluid Piplines)
4. இணைப்புக் குழாய்கள் (Hose Pipes)
5. சக்கர சிலிண்டர் (Wheel Cylinder)
6. தடைக் கட்டைகள் (Brake Shoes)
7. தடைப்பட்டைகள் (Brake Linings)
8. திரும்புச் சுருள்கள் (Return Springs)

BAE_Chapter_06.indd 100 01/11/2022 1:36:40 PM

மேற்குறிப்பிட்டவற்றுள் பிரதான சிலிண்டர் (Master Cylinder) சக்கர சிலிண்டர் (Wheel Cylinder) ஆகியவற்றைப் பற்றி விரிவாகக் காண்போம்

(அ) பிரதான சிலிண்டரும் அதன் வகைகளும் (Master Cylinder and its Type)

திரவ தடைஅமைப்பின் இதயம் போன்றது பிரதான சிலிண்டர் ஆகும். தடை மிதியை (Brake Pedal) காலால் அழுத்தியவுடன் பிரதான சிலிண்டர் (Master Cylinder) தடைக்கட்டைகள் விரிவடைவதற்குத் தேவையான அதிக அழுத்தமுள்ள திரவத்தை சக்கர சிலிண்டர்களுக்குக் (Wheel Cylinder) கொடுக்கிறது. பிரதான சிலிண்டரில் மூன்று வகைகள் உள்ளன. அவை பின்வருமாறு

அ) சாதாரண வகை பிரதான சிலிண்டர் (Simple Master Cylinder)

ஆ) டேண்டம் வகை பிரதான சிலிண்டர் (Tandem Master Cylinder)

இ) மையவால்வு வகை பிரதான சிலிண்டர் (Center Valve Type Master Cylinder)

இவற்றுள் அதிகமாக பயன்பாட்டில் உள்ள முதல் இரண்டு வகை பிரதான சிலிண்டர்களின் அமைப்பு, இயக்கம் ஆகியவற்றை இனி காண்போம்

சாதாரண வகை பிரதான சிலிண்டர் (Simple Type Master Cylinder)

அமைப்பு :

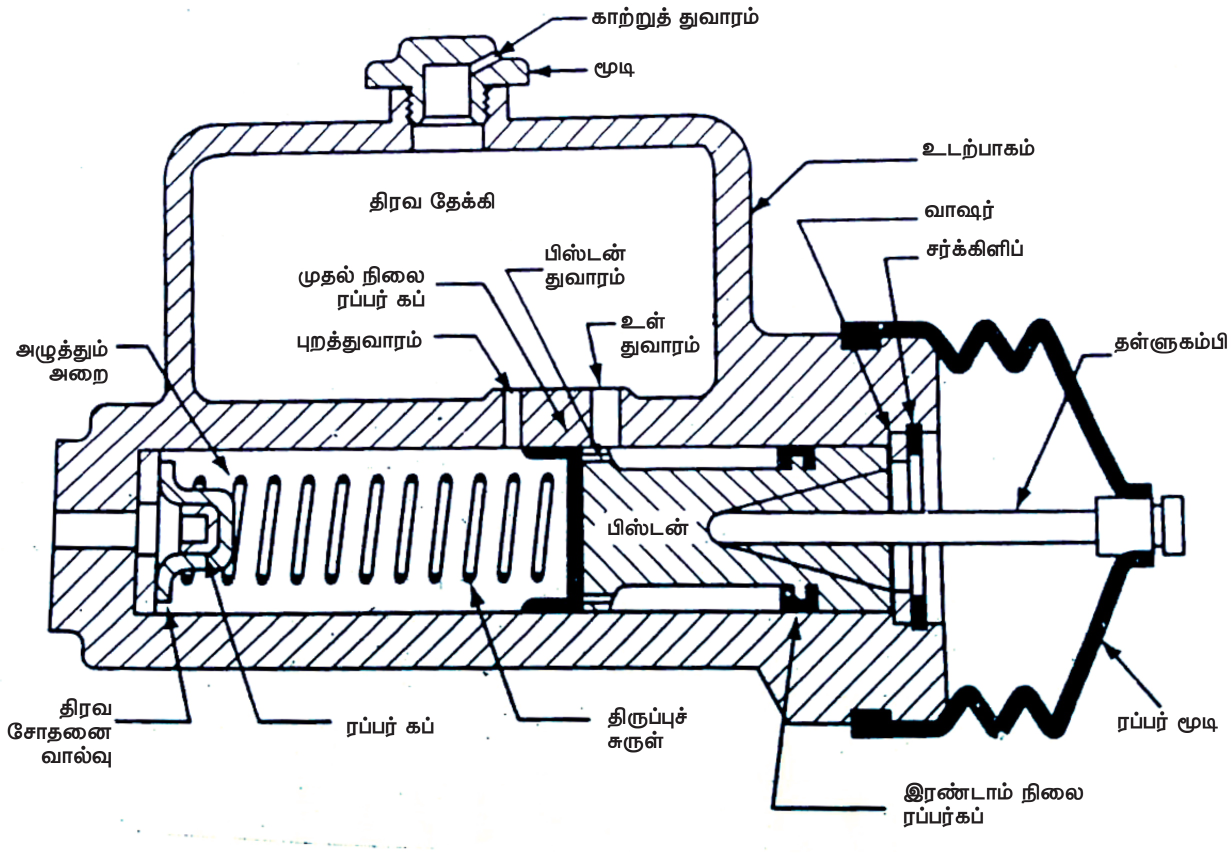
பிரதான சிலிண்டர் என்பது வார்ப்பு இரும்பு என்ற உலோகத்தால் தயாரிக்கப்பட்டிருக்கும். இதில் தடை இயங்குவதற்குத் தேவையான தடை திரவத்தை (Brake Oil) சேமிக்கும் பகுதி (Reservoir Unit), அழுத்தும் பகுதி ஆகிய இரண்டு (Compressor Unit) பகுதிகள் உள்ளன. இவ்விருபகுதிகளிலும் தடை திரவம் (Brake Oil) நிரம்பி இருக்கும். சேமிக்கும் பகுதியின் (Reservoir Unit) உச்சியில் ஊற்றும் மூடி (Filler Cap) அமைக்கப்பட்டிருக்கும். அதன் வழியாக தடை திரவம் நிரப்பப்பட்டு இறுக்கமாக மூடப்படுகிறது. ஊற்றும் மூடியில் (Cap) காற்று செல்லும் துவாரம் (Air Vent Hole) உள்ளதால் சேமிக்கும் தொட்டியில் (Reservoir Tank) சுற்றுப் புறக் காற்றழுத்தம் எப்பொழுதும் இருக்கும்.

பிஸ்டன் என்பது அழுத்தும் அறையினுள் (Compression Chamber) முன்னும் பின்னும் நகரும். பின்பக்கம் தள்ளு கம்பியும் (Push Rod) அதனுடன் தடைமிதியும் (Brake Pedal) இணைக்கப்பட்டிருக்கும். பிஸ்டனுக்கு முன்பக்கம் திரும்புசுருள் அல்லது ஹெலிக்கல் சுருள் (Return or Helical Spring) வைக்கப்பட்டுள்ளதால் அதன் அழுத்தத்தில் பிஸ்டன் எப்போதும் தள்ளு கம்பி (Push Rod) இருக்கும் திசையிலேயே தங்கி இருக்கும்.

அத்துடன் சோதனை வால்வைக் (Check Valve)கடந்து வெளியேற்றும் திரவத்தை நான்கு சக்கரங்களுக்கும் நான்கு முனை திறப்பான் (Four Wheel Adapter) வழியாக செல்கிறது. மேலும் தடை விளக்கு ஸ்விட்சை (Brake Light Switch) இயக்கும் அமைப்பும் இணைக்கப்பட்டிருக்கும்

சேமிக்கும் தொட்டியையும் (Reservoir Tank), அழுத்தும் பகுதியையும் (Compressor Unit) பிரிக்கும் சுவரில் உள்ளிழுக்கும் துவாரம் (Inlet Port), புறவழித் துவாரம் (Bypass Port) ஆகிய இரண்டு பாதைகள் உள்ளன. இவற்றுள் உள்ளிழுக்கும் துவாரம் (Inlet Port) சற்று பெரியதாகவும், புற வழித்துவாரம் (Bypass Port) சிறியதாகவும் அமைந்திருக்கும். பிஸ்டனின் முன் பகுதியில் சிறுசிறு ஊட்டும் துவாரங்கள் (Feed Holes) அமைந்து உள்ளன. அவற்றிற்கு முன்பாக முதல் நிலை ரப்பர்கப் (Primary Rubber Cup) அமைந்திருக்கும் தடை திரவமானது பிஸ்டனில் பின்பக்கத்திலிருந்து முன்பக்கம் நோக்கிவருவதற்கு இந்த துவாரங்கள் அனுமதிக்கின்றன. மேலும் முதல் நிலை ரப்பர் கப்பிற்கு (Primary Rubber Cup) முன்பாக விசையுடன் கூடிய திருப்புச் சுருளும் (Return Spring) சோதனை வால்வு (Check Valve)

BAE_Chapter_06.indd 101 01/11/2022 1:36:42 PM



படம் 6.4.1.2 **சாதாரண வகை பிரதான சிலிண்டர்** (Simple Type Master Cylinder)

என்ற அமைப்பும் உள்ளன. பிஸ்டனின் பின் பகுதியில் திரவக் கசிவினைத் தடுப்பதற்கு ஒரு இரண்டாம் நிலை ரப்பர்கப் (Secondary Rubber Cup) அமைந்திருக்கும். இவற்றுள் சோதனை வால்வும் (Check Valve) முதன்மை ரப்பர்கப்பும் (Primary Rubber Cup) ஒரு திசைத்திறப்பு வால்வாக (One Way Valve) செயல்படுகின்றன.

பிரதான சிலிண்டர் இயங்கும்முறை (Working of Master Cylinder)

தடை மிதி (Brake pedal) அழுத்தப்படாத நிலை

சாதாரணமாக பிரதான சிலிண்டரில் உள்ள பிஸ்டன் திருப்புச் சுருளின் (Return Spring) இழுவிசை காரணமாக பின்னோக்கி தள்ளப்பட்டிருக்கும். எனவே உள்ளிழுக்கும் துவாரம் (Inlet Port) , புறவழித்துவாரம் ஆகிய இரண்டின் வழியாகவும் தடை திரவம் பிஸ்டனுக்கு முன்னும் பின்னும் நிரம்பிய நிலையில் இருக்கும்.

தடை மிதியை அழுத்தும் போது

ஓட்டுனர் தடைமிதியை அழுத்தும் போது தடைமிதியுடன் இணைந்துள்ள தள்ளு கம்பியானது (Piston Rod) பிஸ்டனை முன்னோக்கித் தள்ளுகிறது. இதன் காரணமாக புறவழி துவார அடைக்கப்பட்டு எண்ணெய் நன்றாக அழுத்தப்படுகிறது. அழுத்தப்பட்ட எண்ணெயானது ஒரு திசைத்திறப்பு வால்வு (One Way Valve) வழியாக வெளியேற்றப்பட்டு குழாய்களின் வழியாக சக்கர சிலிண்டரை அடைகிறது. அதில் உள்ள இரண்டு பிஸ்டன்களும் வெளிப்பக்கமாக அழுத்தப்படுகிறது. இதனால் பிஸ்டன் தண்டுகள் மூலமாக தடைக்கட்டைகள் விரிவடைந்து தடை உருளையுடன் உரசி தடை விசை கொடுக்கப்படுவதால் சக்கரங்கள் சுற்றாமல் தடுக்கப்படுகின்றன.

BAE_Chapter_06.indd 102 01/11/2022 1:36:43 PM

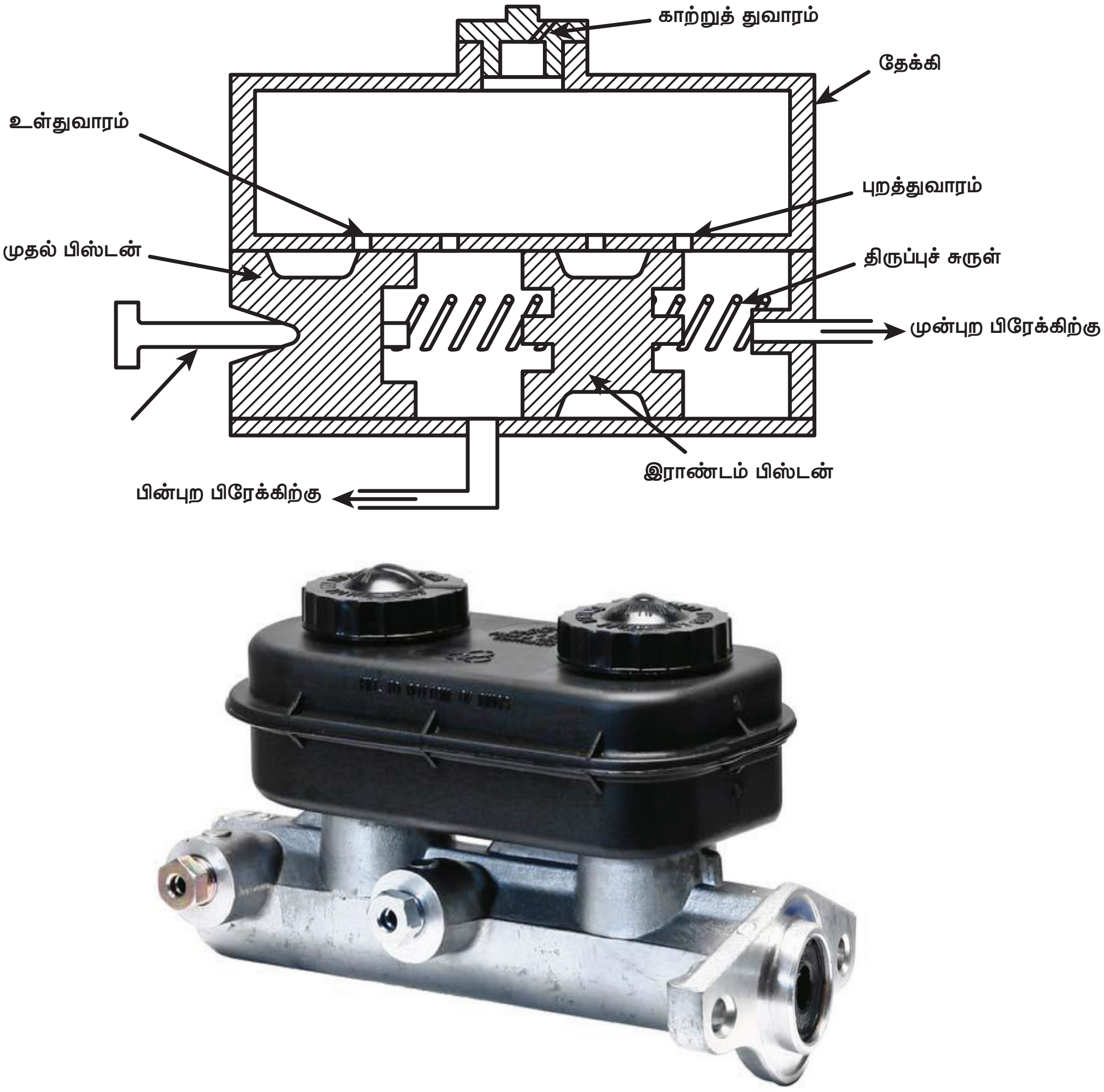
தடை மிதியை அழுத்தத்தில் இருந்து விடுவிக்கும் போது

பிரதான சிலிண்டரில் தடை திரவத்தின் அழுத்தம் குறைகிறது. அதே சமயத்தில் தடை உருளையில் உரசிய நிலையில் உள்ள தடைக்கட்டைகள் திருப்பிசுருளின் (Return Spring) இழுவிசை காரணமாக மீண்டும் உள்நோக்கி இழுக்கப்படுகிறது. அப்போது சக்கர சிலிண்டர்களில் உள்ள பிஸ்டன்கள் அனைத்தும் உள்ளிழுக்கப்படுகிறது. எனவே குழாய்களில் தங்கி இருந்ததடை திரவம் பின்னோக்கி அழுத்தப்பட்டு மீண்டும் அது சோதனை வால்வைக் கடந்து பிரதான சிலிண்டரை அடைகிறது.

பிரதான சிலிண்டரில் பிஸ்டன் பின்னோக்கி நகரும் போது முதலில் புற வழித் துவாரம் வழியே செல்லும் தடை திரவமானது எண்ணெய் தேக்கும் பகுதிக்கு (Reservoir) செல்கிறது. அதே நேரத்தில் பிஸ்டனில் உள்ள துவாரங்களின் வழியாக முன்பகுதிக்கும் திரவம் வருகிறது. இதனால் அடுத்ததடை நிகழ்வுக்குத் தேவையான எண்ணெய் பிஸ்டனுக்கு முன்புறம் தயாராக இருக்கும்.

டேண்டம் வகை பிரதான சிலிண்டர்

சாதாரண வகை பிரதான சிலிண்டரில் ஒரே ஒரு வெளியேறும் வழி (Outlet) மட்டும் அமைந்திருக்கும். மேலும் பிரதான சிலிண்டர் அமைவிடத்தில் இருந்து முன்பக்க சக்கரங்கள்



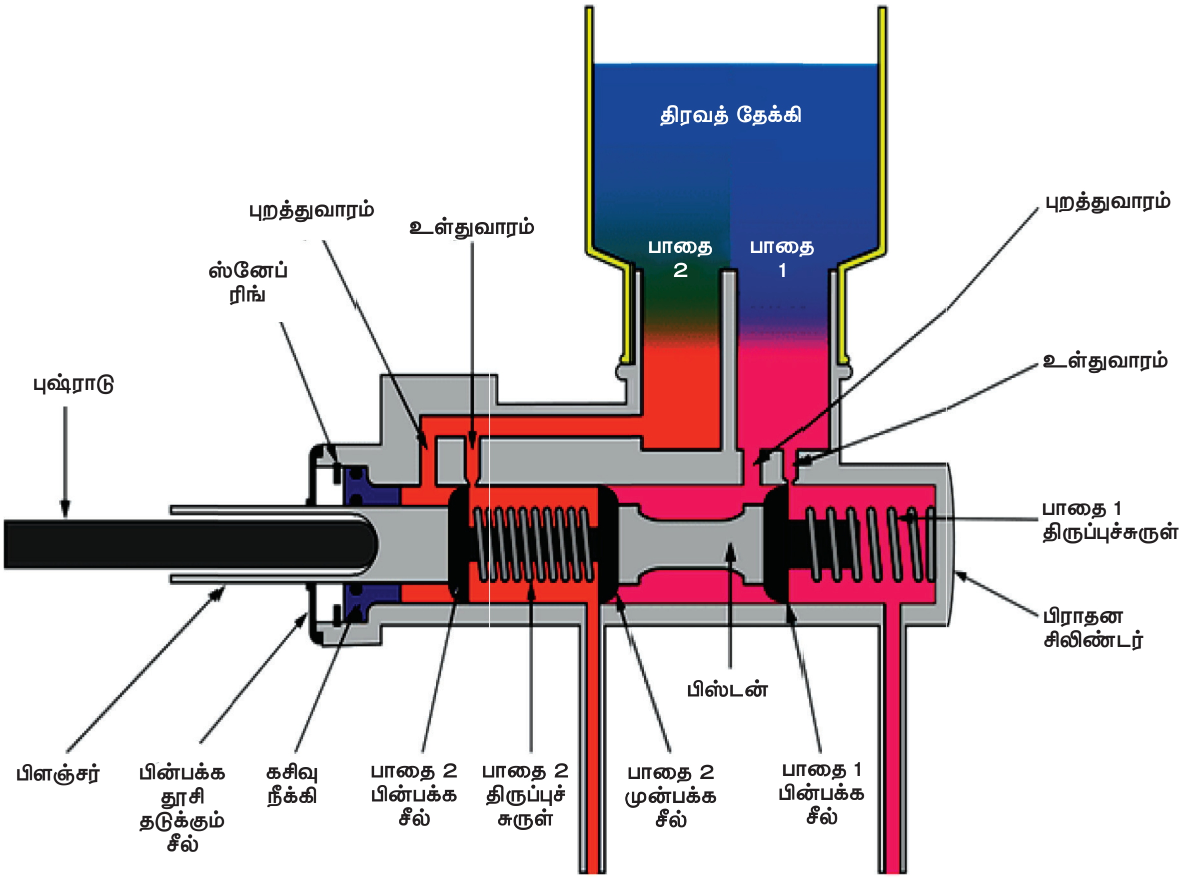
படம் 6.4.1.3 டேண்டம் வகை பிரதான சிலிண்டர்

மிக அருகிலும் , பின்பக்கச் சக்கரங்கள் மிகவும் தூரமான இடத்திலும் இருக்கும். எனவே பின்சக்கரங்களுக்கு தடை திரவம் செல்வதற்கான நேரம் சற்றே அதிகமாகிறது. இதனால் முன் சக்கரங்களுக்கும், பின் சக்கரங்ளுக்கும் வேறுபட்ட அளவு தடை விசை (Braking Force) உண்டாகிறது. இந்தக் குறையை நீக்கும் வகையில் டேன்டம் வகை பிரதான சிலிண்டர் அமைக்கப்பட்டுள்ளது.

இதில் முன்பக்க சக்கரங்களுக்கும், பின்பக்க சக்கரங்களுக்கும் தனித்தனியாக வெளியேறும் பாதை (Outlet) அமைக்கப்பட்டு இருக்கும். தனித்தனி குழாய்கள் மூலமாக தடை திரவம் சக்கர சிலிண்டர்களுக்கு அனுப்பப்பட்டு தடை இயக்கச் செய்யப்படுகிறது. முதலில் பின்சக்கரங்களுக்கும், அடுத்தபடியாக முன்சக்கரங்களுக்கும் தடை திரவம் செலுத்தப்படுவதால் ஒரே அளவு தடை விசை (Braking Force) ஒரேநேரத்தில் உண்டாக்கப்படுகிறது. எனவே எந்த நிலையிலும் தடை அமைப்பு செயலிழக்க வாய்ப்பில்லை. தற்கால எளியரக வாகனங்களில் பெரும்பாலும் டேண்டம் வகை பிரதான சிலிண்டரே பயன்படுகிறது.

சாதாரண வகை பிரதான சிலிண்டரில் உள்ளதைப் போலவே இதிலும் பிஸ்டன், முதல் நிலை ரப்பர்கப், திருப்பு சுருளுடன் (Return Spring) கூடிய சோதனை வால்வு ஆகிய அனைத்தும் இரண்டு தொகுப்புகளாக அமைந்துள்ளன, எனவே ஓட்டுனர் தடை மிதியை அழுத்தும் போது தள்ளுகம்பி மூலம் முதலில் உள்ள பிஸ்டன் அழுத்தப்பட்டு தடை திரவம் வெளியேறி முதலில் பின்சக்கரங்களுக்குச் செல்கிறது. மேலும் அழுத்தப்படும் போது இரண்டாவது பிஸ்டனும் நன்கு அழுத்தப்பட்டு மற்றொரு பாதை வழியாக தடைதிரவம் வெளியேறி முன்சக்கரங்களில் உள்ள சக்கர சிலிண்டர்களை இயக்கி தடையை இயக்கச் செய்கிறது.

தடை மிதியில் இருந்து காலை எடுத்தவுடன் திரவ அழுத்தம் குறைந்து விடுகிறது. அவை சக்கர சிலிண்டர்களில் உள்ள பிஸ்டன்கள் மூலம் பின்னோக்கி அழுத்தப்பட்டு மீண்டும் பிரதான சிலிண்டரை அடைகிறது.



படம் 6.4.1.4

BAE_Chapter_06.indd 104 01/11/2022 1:36:45 PM

குழாய்களின் வழியாக உள் வழித் துவாரத்தை (Inlet Port) அடைந்து அங்குள்ள பிஸ்டன்களை வெளி நோக்கித்தள்ளுகிறது. இதனால் தடைக் கட்டைகள் (Brake Shoes) இரண்டும் திருப்புச் சுருளின் (Return Spring) இழுவிசைக்கு எதிராக விரிவடைந்து தடை உருளையுடன் உராய்ந்து சக்கரங்களை நிறுத்தச் செய்கிறது.

தடை மிதியை அழுத்தத்தில் இருந்து விடுவித்தவுடன் எண்ணெய் அழுத்தம் குறைந்து விடுகிறது. மேலும் திருப்புச்சுருளின் (Return Spring) இழுவிசையின் மூலம் தடைக்கட்டைகள் உள்ளிழுக்கப்பட்டு பிஸ்டன் பழைய நிலையை அடைகின்றன.

(ஆ) சக்கர சிலிண்டரும் அதன் வகைகளும் (Wheel Cylinder and its Types)

இரண்டு வகையான சக்கர சிலிண்டர்கள் பயன்படுகின்றன. அவை

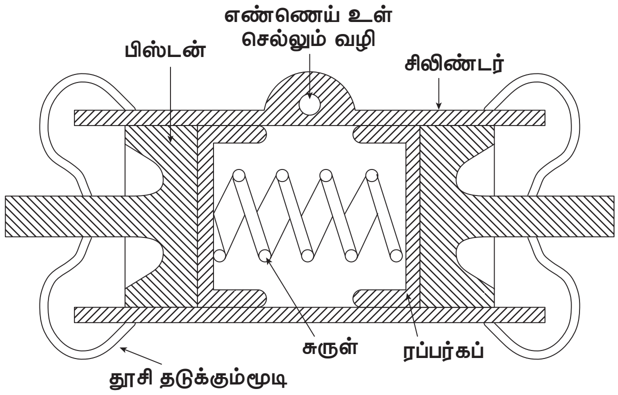
1. ஒரு பிஸ்டன் வகை
2. இரு பிஸ்டன் வகை

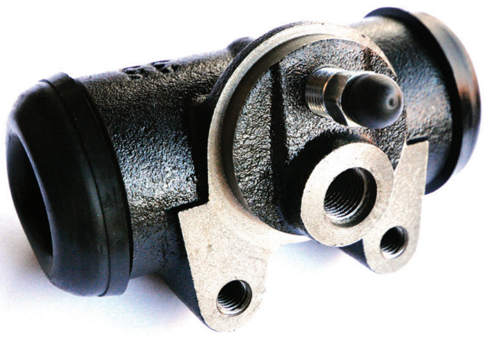
சக்கர சிலிண்டர் (Wheel Cylinder)

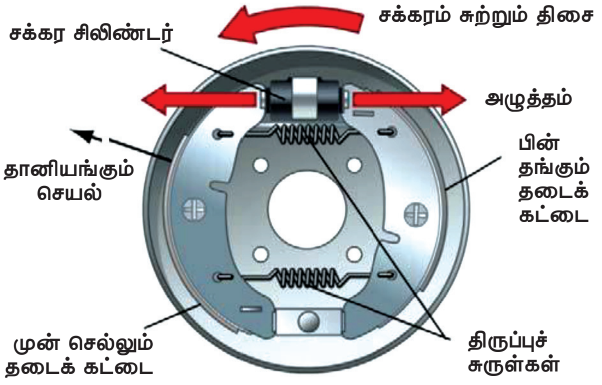
இது தடை தாங்கித் தட்டின் மீது (Brake Carrier Plate) இரண்டு தடைக் கட்டைகளுக்கு (Brake Shoe) நடுவில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். திரவ தடை அமைப்பின் இறுதிப்பாகமாக விளங்கும் இதற்கு 'ஸ்லேவ் சிலிண்டர்' என்ற பெயரும் உண்டு. இது வார்ப்பு இரும்பு மற்றும் அலுமினியம் உலோகத்தால் தயாரிக்கப்பட்டிருக்கும். சக்கர சிலிண்டரில் தான் திரவ அழுத்தமானது தடைக் கட்டையின் இயந்திரவியல் நகர்வாக மாற்றப்படுகிறது.

அமைப்பு

சிலிண்டரின் உள்பக்கத்தில் இரண்டு பிஸ்டன்கள் பக்கவாட்டில் நகரும் வகையில் அமைந்துள்ளன. இவற்றில் நடுவில் தடை திரவ உள் வழித்துவாரம் (Inlet Port) அமைந்துள்ளது. அதற்கு அருகில் காற்று வெளியேற்றும் மரையாணியும் (Bleeder Screw) அமைந்துள்ளது.





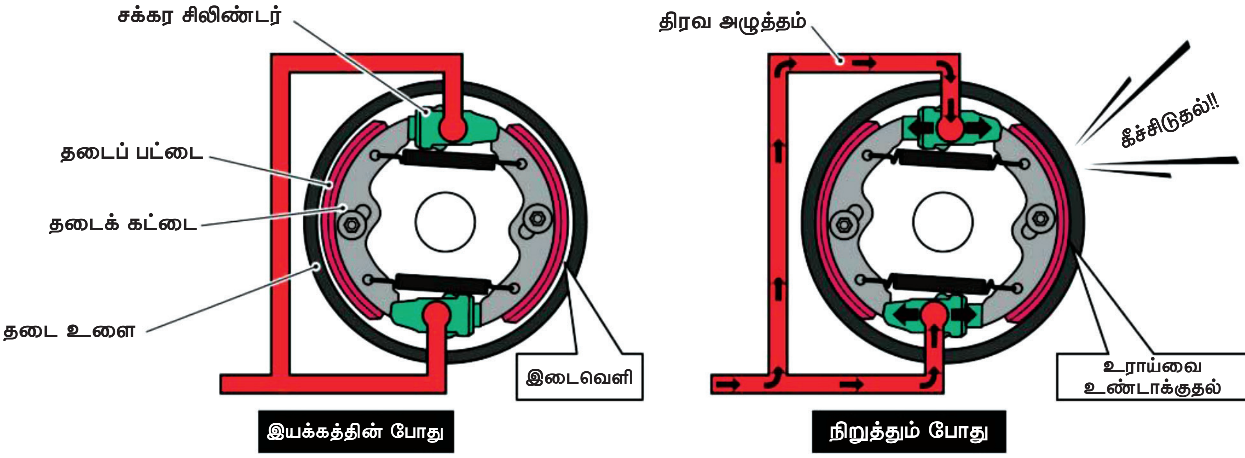


படம் 6.4.1.5 **சக்கர சிலிண்டர்**

இரண்டு பிஸ்டன்களின் சுற்றுப்பரப்பின் வழியாக எண்ணெய்க் கசிவு ஏற்படாமல் தடுப்பதற்கு இரண்டு ரப்பர்க் கசிவு நீக்கிகள் (Dust Cover / Rubber Seal) பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.

இரண்டு பிஸ்டன்களும் ஒட்டிக் கொள்ளாமல் தடுப்பதற்காக அவற்றுக்கு இடையே ஒரு திருப்பு சுருள் (Return Spring) பொருத்தப்பட்டிருக்கும். மேலும் சிலிண்டரின் இரு ஓரங்களின் வழியாகவும் தூசி, மணல் போன்றவை உள்ளே நுழையாத வண்ணம் இரு தூசித்தடுப்பான்கள் (Dust Cover) பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.

BAE_Chapter_06.indd 105 01/11/2022 1:36:46 PM



படம் 6.4.1.6

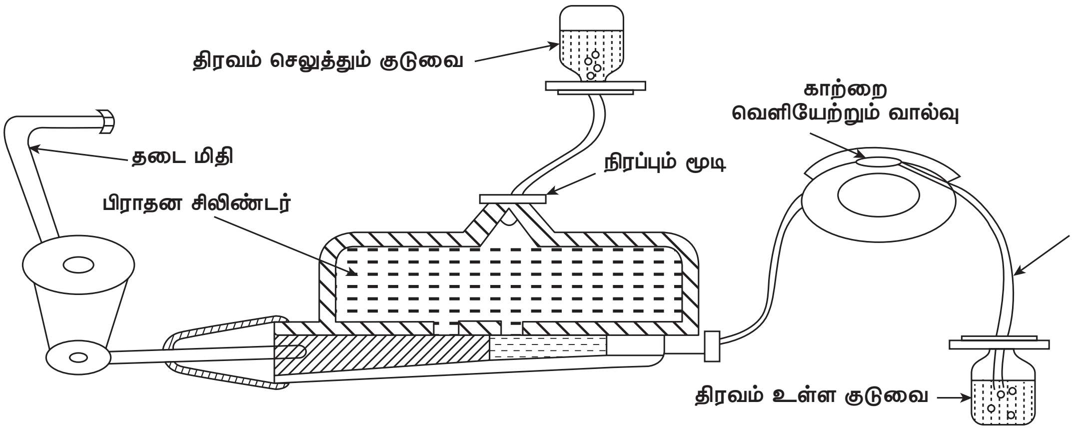
இயக்கம்

ஓட்டுனர் தடை மிதியை அழுத்தும் போது பிரதான சிலிண்டரில் இருந்து வரும் அழுத்தத்திரவமானது குழாய்களின் வழியாக சக்கர சிலிண்டரின் மையப்பகுதிக்குள் நுழைகிறது. இது சிலிண்டரில் உள்ள இருபிஸ்டன்களையும் எதிர் எதிர்த்திசையில் விசையுடன் தள்ளுவதால் பிஸ்டனுடன் இணைந்த தள்ளுகம்பிகள் (Pushrod) தடைக்கட்டைகளை (Brake Shoe) வெளித்தள்ளி தடை உருளையில் (Brake Drum) அழுத்திப் பிடிக்கின்றன. இவ்வாறு தடை இயக்கப்பட்டு சுழலும் சக்கரத்தின் வேகம் குறைக்கப்படுகிறது.

தடைமிதியை (Brake Pedal) அழுத்தாமல் விட்டு விட்டால் சக்கர சிலிண்டரில் அழுத்தம் வீழ்ச்சி அடைகிறது. ஸ்பிரிங்கின் இழுவிசை காரணமாக இரு பிஸ்டன்களும் உள்நோக்கி நகரும். எனவே தடை திரவம் சக்கர சிலிண்டரிலிருந்து அதே குழாய்கள் வழியாக எதிர்த் திசையில் பாய்ந்து பிரதான சிலிண்டரின் அழுத்தும் அறைக்குள் (Compression Chamber) செல்கிறது.

6.4.1.5 திரவ தடையில் நுழைந்துள்ள காற்றை நீக்குதல் (Bleeding System in Hydraulic Brake)

திரவ தடை அமைப்பில் எந்த பகுதியின் வழியாகவும் காற்று உள்ளே நுழைந்து விட்டால் தடையின் செயல் பாட்டுத்திறன் குறைந்து விடும் (அ) முழுவதும் செயலிழந்து விடும். இவ்வாறு தடை அமைப்பில் நுழைந்துள்ள காற்றை வெளியேற்றும் முறைக்கு ‘திரவ தடையில் நுழைந்துள்ள காற்றை வெளியேற்றும் முறை' (Bleeding System in Hydraulic



படம் 6.4.1..7 **திரவ தடையில் நுழைந்துள்ள காற்றை நீக்குதல்**

BAE_Chapter_06.indd 106 01/11/2022 1:36:46 PM

Brake) என்று பெயர். பிரதான சிலிண்டரின் உச்சியில் உள்ள நிரப்பும் மூடியைத் (Filler Cap) திறந்து தடை திரவம் கொண்ட குடுவையை படத்தில் காட்டியபடி சற்று உயரத்தில் வைத்து குழாய் மூலம் இணைக்க வேண்டும். வீல் சிலிண்டரில் உள்ள பிளீடர் வால்வை பிளீடர் பைப் என்ற குழாயின் ஒரு முனையுடனும் மறுமுனையை தரையில் வைக்கப்பட்ட முக்கால் பாகம் தடை திரவம் நிரப்பப்பட்ட குடுவையினுள் மூழ்கி இருக்குமாறும் அமைக்க வேண்டும்.

பிறகு தடை மிதியை விட்டு விட்டு அழுத்த வேண்டும் அவ்வாறு அழுத்துவதால் பிரதான சிலிண்டர் மற்றும் குழாய்களுக்குள் உள்ள காற்றுக் குமிழ்கள் தடை திரவத்துடன் பிளீடர் வால்வு வழியாக பிளீடர் பைப் மூலம் தரையில் வைக்கப்பட்ட குடுவையை அடைகிறது.

தொடர்ந்து பல முறை தடை மிதியை விட்டு விட்டு அழுத்தி காற்றுக் குமிழ்கள் முழுவதும் வெளியேறிய பிறகு பிளீடர் வால்வை அடைத்துவிட்டு அதனோடு இணைந்துள்ள குழாய் இணைப்பை நீக்கிவிட வேண்டும் பிறகு ஊற்றும் மூடியுடன் இணைப்பு கொண்ட குழாயைக் கழற்றி விட்டு மூடியைப் பொருத்த வேண்டும். இதே முறையை நான்கு சக்கரங்களுக்கும் பின்பற்ற வேண்டும். முதலில் பிரதான சிலிண்டரிலிருந்து அதிகதூரத்தில் உள்ள சக்கரத்தில் இருந்து காற்றை வெளியேற்றும் முறையைத் (Air Bleeding) தொடங்க வேண்டும் அனைத்து சக்கரங்களிலும் காற்றுக் குமிழ்களை வெளியேற்றிய பிறகு சேமிக்கும் தொட்டியில் (Reservior) தடை திரவத்தை ஊற்றி நிரப்ப வேண்டும்.

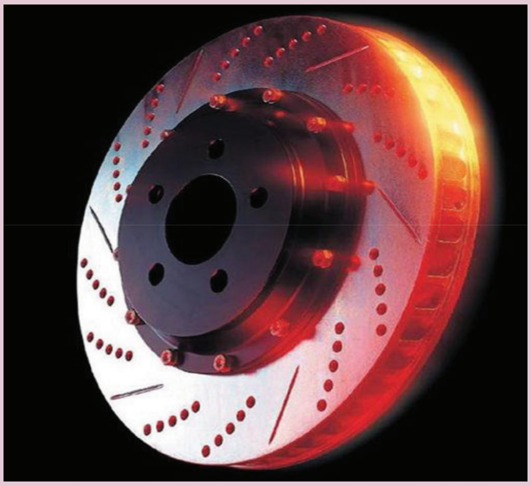
6.4.2 காற்று தடை (Air brake)

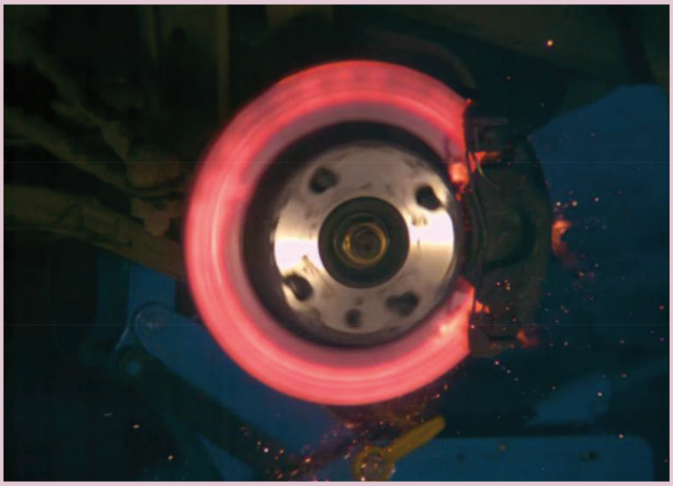
அறிமுகம் : பொதுவாக திரவ தடையின் திறன் ஓட்டுனர் தடை மிதியின் மேல் செலுத்தும்

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

1. தடை அமைப்பு:

பல்வேறுபட்ட கால நிலைகளில் கார்களின் இயக்க வெப்பம் 350° C முதல் 700°C வரை அதிகமாவதால் இன்றைய நவீன தடை அமைப்பின் பாகங்களில் தேய்மானம் தடுக்கும் சக்தி, வெப்பம் தடுக்கும் சக்தி மற்றும் அதிநவீன நிறுத்தும் திறன் ஆகியவை தேவைப்படுகின்றன. பந்தய பயன்பாடுகளில் சிறு கார்களில் 400°C முதல் 600°C வரை வெப்பம் உண்டாகிறது. பயணிகள் கார் மற்றும் பெரிய பந்தய கார்களில் வெப்பம் 800° C முதல் 900° C வரை அதிகமாவதால் தடை அமைப்பின் டிஸ்க் சிவப்பு அல்லது ஆரஞ்சு நிறமாக மாறி ஒளிறுகிறது.





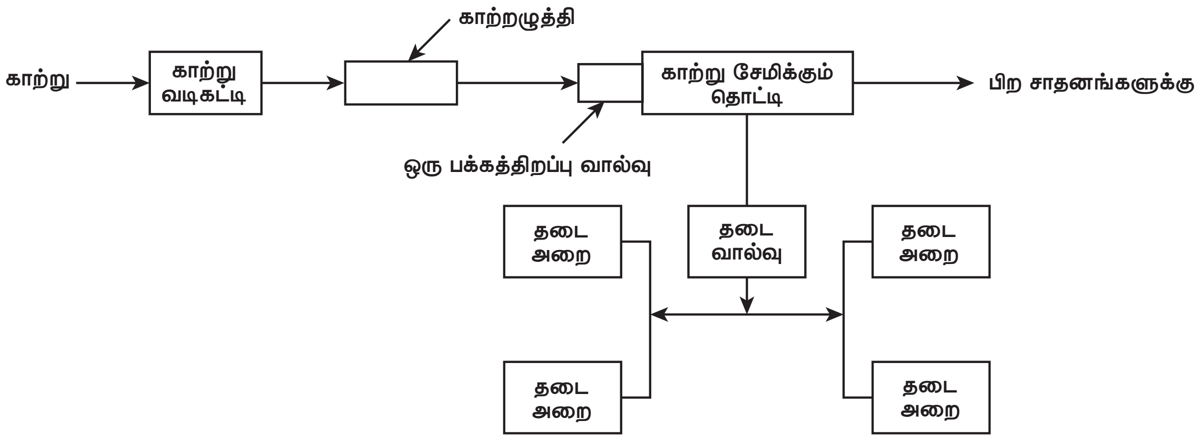
BAE_Chapter_06.indd 107 01/11/2022 1:36:48 PM

அழுத்தத்தின் அளவைப் பொறுத்தே அமைகிறது. எனவே அதிகமாக தடைவிசையைப் (Braking Force) பெற வேண்டுமெனில் ஓட்டுனர் தடை மிதியின் மேல் தொடர்ந்து அதிக அழுத்தம் செலுத்த வேண்டியுள்ளது. இதனால் ஓட்டுனருக்குக் களைப்பு ஏற்படுகிறது. இதனைத் தவிர்த்து அதிக அளவு தடை விசையைக் (Braking Force) குறைந்த அளவு திறன் செலுத்திப் பெறுவதற்காக காற்றழுத்தம், வெற்றிடத்தன்மை, மின்சாரம் போன்றவற்றின் மூலம் இயங்கும் தடைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. அவற்றுள் காற்றுதடையின் இயக்கத்தை இப்பகுதியில் காண்போம்.

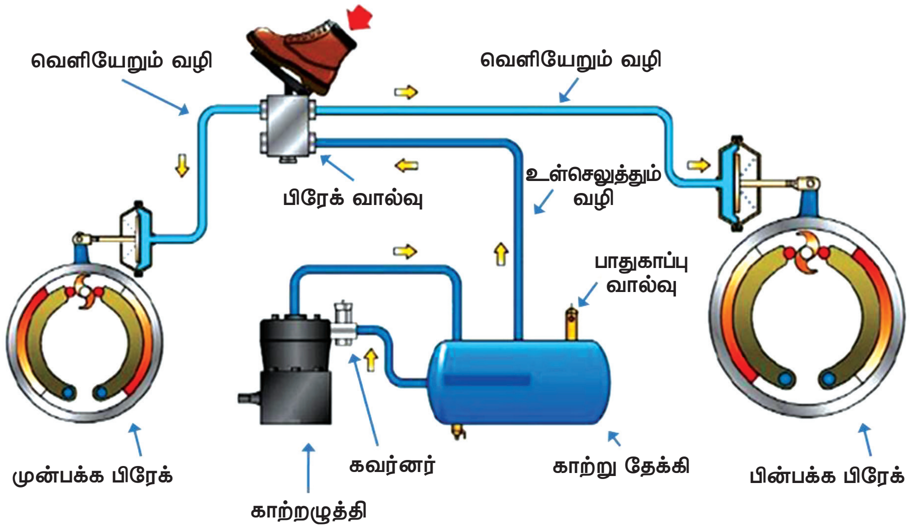
சுற்றுப்புறக்காற்றை உறிஞ்சி அதிக அழுத்தத்திற்கு உட்படுத்தப்பட்டு அதன் மூலம் இயக்கப்படும்தடை (Air Brake) அதிகமாக பயன்படுத்தப்படுகிறது.

சாதாரண காற்றுதடையின் அமைப்பு படம் 6.4.2 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது. என்ஜின் மூலம் இயக்கப்படும் காற்றழுத்தியில் (Air Compressor) இருந்து கிடைக்கும் அழுத்தக்காற்றின் மூலம் தடை தாங்கித்தட்டில் (Brake Carrier Plate) உள்ள ‘S’ கேம் (Brake Cam) இயக்கப்படுகிறது. இதனால் தடைக் கட்டைகள் (Brake Shoes) விரிவடைந்து சக்கரங்களை சுற்றாமல் தடுக்கிறது.

வண்டியின் ஒவ்வொரு சக்கரத்திற்கும் அருகில் ஒரு தடை அறை (Brake Chamber) அமைக்கப்பட்டிருக்கும். அவை குழாய்களின் மூலம் சேமிக்கும் தொட்டியுடன் (Reservoir)



படம் 6.4.2 (அ) காற்று தடை



படம் 6.4.2 (ஆ) காற்று தடை

BAE_Chapter_06.indd 108 01/11/2022 1:36:48 PM

இணைக்கப்படுகின்றன. தடை மிதியை (Brake Pedal) அழுத்தும் போது தடைவால்வு (Brake Valve) இயக்கப்படுகிறது. அதன் மூலம் சேமிக்கும் தொட்டியில் (Reservervoir Tank) இருந்து தடை அறைக்கு (Brake Chamber) அழுத்தக் காற்று செலுத்தப்படுகிறது. தடைஅறையில் (Brake Chamber), டையாப்ரம் தண்டு, அதனோடு இணைந்துள்ள தளர்வு திருத்தியை (Slack Adjuster) இயக்குகிறது. தளர்வுதிருத்தியின் (Slack Adjuster) மேல் முனை வெளிப்பக்கமாக அழுத்தப்படும் போது கீழ்முனை 'S' கேம் தண்டை திருப்புகிறது.

அப்போது 'S' கேம் உடன் தொடர்புடைய தடைக்கட்டைகளை விரிவடையச் செய்கின்றன. எனவே அதுதடை உருளையின் இயக்கத்தை நிறுத்துகிறது.

தடை மிதியை விடுவிக்கும் போது

தடை மிதியை விடுவித்தவுடன் தடை வால்வில் உள்ள வெளியேற்றும் வால்வு (Exhaust Valve) திறக்கப்படுகிறது. இதனால் தடை அறைகளிலிருந்த அழுத்தக்காற்று சென்ற வழியிலேயே மீண்டும் திரும்பி வெளியேற்றும் வால்வு வழியாக வெளியேறுகிறது. அப்போது தடை அறையில் உள்ள டையாப்ரம் அதன் ஸ்பிரிங்கின் இழுவிசை காரணமாக பின்னோக்கி தள்ளப்படுகிறது. அப்போது தளர்வு திருத்தியும் (Slack Adjuster) 'S' கேமும் அவற்றின் பழைய நிலையை அடைகின்றன. இதனால் தடைக்கட்டைகள் உள்ளிழுக்கப்பட்டு தடை உருளை பிடிப்பில் இருந்து விலகுகிறது.

காற்று தடையின் பாகங்கள்

1. காற்று வடிகட்டி (Air Cleaner)
2. காற்றழுத்தி (Air Compressor)
3. அன்லோடர் வால்வு (Unloader Value)
4. காற்று சேகரிக்கும் தொட்டி (Air Tank)
5. அழுத்தம் காட்டி (Pressure Gauge)
6. அழுத்தம் விடுவிக்கும் வால்வு (Relief Valve)
7. தடை வால்வு (Brake Valve) &தடைமிதி (Brake Pedal)
8. தடை விளக்கை இயக்கும் ஸ்விட்ச் (Brake Light Switch)
9. தடை அறை (Brake Chamber)
10. தளர்வு திருத்தி (Slack Adjuster)

காற்றழுத்தி (Air Compressor)

தடை இயங்குவதற்குத் தேவையான அழுத்தக்காற்றை உற்பத்தி செய்யப்பயன்படும் கருவி காற்றழுத்தி (Air Compressor) ஆகும். இது நேர்க்கோட்டு இயக்கவகையைச் (Reciprocating Type) சார்ந்தது. இதில் உள்ள பிஸ்டன் கீழ்நோக்கி வரும் போது உள்ளிழுக்கும் வால்வு (Suction Valve) திறக்கப்பட்டு அதன் வழியாகக் காற்று சிலிண்டருக்குள் நுழைகிறது பிஸ்டன் மேல் நோக்கி செல்லும் போது வெளி யேற்றும் வால்வு (Exhaust Valve) திறக்கப்படுகிறது அதன் வழியாக அழுத்தக் காற்று வெளியேறி சேமிக்கும் தொட்டியை (Reservoir Tank) அடைகிறது.

அழுத்தம் தளர்த்தும் வால்வு அல்லது கட்டுப்படுத்தும் வால்வு (Pressure Release Valve or Control Valve)

காற்றை சேமிக்கும் தொட்டியில் தேவைக்கு அதிகமான அழுத்தத்தில் காற்று சேமிக்கப் படுவதை இந்தவால்வு கட்டுப்படுத்துகிறது சாதாரணமாக காற்றழுத்தம் (7.5kg /cm^2) 7.5 கிகி/ச.செ.மீ க்கு மிகைப்படாமல் காற்றின் அழுத்தம் பாரமரிக்கப்படுகிறது அழுத்தம் அதிகமான உடன் இந்தவால்வு தானாகவே திறந்து கொண்டு காற்றை வெளியேற்றி வாயுமண்டலத்துக்கு அனுப்புகிறது காற்றழுத்தம் 6.5 கிகி/ச.செ.மீ வரை குறையும் போதுவால்வு தானாகவே மூடிக் கொள்கிறது.

சேமிக்கும் தொட்டி (Reservoir Tank)

இது தடை அமைப்பு இயக்கத்திற்குத் தேவைப்படும் காற்றினை சேமித்து வைப்பதற்குப் பயன்படுகிறது. இது ஸ்டீல் தகட்டின் மூலம்

தயாரிக்கப்படுகிறது காற்று உள் செல்லும் வழியும் (Inlet) அசுத்தக்காற்று (அல்லது) நீர்ப்படிமங்களை வெளியேற்றும் வழியும் (Drain Plug) கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. இவற்றைத் தவிரகாற்றின் அழுத்தத்தை சீராகப் பராமரிக்க தொட்டியின் மேல் பகுதியில் ஒரு பாதுகாப்பு வால்வும் (Safety Valve) பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.

தடை வால்வு (Brake Valve)

தடை மிதியின் கீழ்ப்புறமாக இந்த வால்வு பொருத்தப்பட்டிருக்கும். ஓட்டுனர் தடை மிதியை அழுத்தியவுடன் தடைவால்வில் உள்ள பிஸ்டன் கீழ்ப்புறமாக நகர்ந்து தடை அறைகளை அழுத்தக்காற்றுடன் இணைக்கிறது. எனவே அழுத்தக்காற்று நான்கு சக்கரங்களுக்கும் அருகில் உள்ள தடை அறைகளுக்குச் செலுத்தப்படுகிறது.

தடை அறைகள் (Brake Chamber)

ஒவ்வொரு சக்கரங்களுக்கு அருகிலும் ஒரு தடை அறை இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இது ஸ்டீல் தகட்டினால் ஆனது ரப்பரால் ஆன ஒரு டயாப்ரம் மூலமாக இரு அறைகளும் பிரிக்கப்படுகின்றன. ஒரு அறை தடை வால் விருந்து வரும் அழுத்தக்காற்றுடன் இணைக்கப்படுகிறது. மற்றொரு அறை டயாப்ரம் தண்டு மூலமாக தடையை இயக்கும் கேமுடனும் இணைக்கப்படுகிறது. டயாப்ரம் உறுப்பு ஒரு ஸ்பிரிங் மூலமாக அழுத்தப்பட்ட நிலையில் தடை அறையில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும் தடைமிதியை அழுத்தும் போது ஸ்பிரிங்கின் விசைக்கு எதிராக அழுத்தக் காற்றானது டயாப்ரம் பாகத்தை நகர்த்தி தடைக் கட்டைகளை விரிவடையச் செய்கிறது.

தளர்வு திருத்தி (Slack Adjuster)

தடை அறையிலிருந்து வரும் டயாப்ரம் தண்டின் முடிவில் இதன் மேல் முனை இணைக்கப்படுகிறது. கீழ்முனையானது தடையை இயக்கும் "கேம்" தண்டுடன் இணைக்கப்படுகிறது. எனவே அழுத்தக்காற்றின் மூலம் டயாப்ரம் முன்னோக்கி நகர்ந்து 'S' கேம் என்பதைத் திருப்புவதால் தடைக்கட்டைகள் விரிவடைந்து நகர்ந்து தடையை இயக்குகிறது.

காற்றுதடை அமைப்பில் உள்ள நன்மைகள் (Advantages in Air Brake System)

1. இயந்திர தடை மற்றும் திரவ தடை அமைப்பைக் காட்டிலும் அதிகமான சக்தியும் திறனும் கொண்டது எனவே கனரக வாகனங்களில் அதிகமாக பயன்படுத்தப்படுகிறது.
2. இதனுடைய பாகங்களை எங்கு வேண்டுமானாலும் பொருத்தலாம். எனவே சேஸிஸ் அமைப்பு எளிமையாகிறது.
3. காற்றை சேமிக்கும் தொட்டியில் உள்ள அழுத்தக்காற்றைக் கொண்டு டயர்களில் காற்று நிரப்புதல், காற்று ஒலிப்பான்களை (Air Horn) இயக்குதல், கண்ணாடி துடைப்பானை (Wind Screen Wiper) இயக்குதல் போன்றபல இயக்கங்களுக்கும் பயன்படுத்த முடிகிறது.
4. காற்று தடை அமைப்பை மிகவும் எளிமையாக இயக்க முடிவதால் ஓட்டுனர் களைப்படைவதில்லை.
5. பராமரிப்புச் செலவு குறைவு,
6. காற்றுத் தடை அமைப்பு விரைவாகவும் துல்லியமாகவும் செயல்படுவதால் கனரக வாகனங்களில் அதிகமாக பயன்படுகிறது.

6.4.3 சர்வோ தடை (Servo Brake)

கனரக வாகனங்களை நிறுத்துவதற்கு அதிக அளவில் தடை விசை (Braking Force) தேவைப்படுகிறது. தடை விசையை அதிகரிக்கச் செய்வதற்கு பிரேக் பெடலின் மீது ஓட்டுனர் அதிக அளவில் அழுத்தம் கொடுக்க வேண்டியது அவசியமாகிறது. நீண்டதூரப் பயணத்தின் போது அதிக அழுத்தம் செலுத்த

BAE_Chapter_06.indd 110 01/11/2022 1:36:50 PM

முடியாமல் ஓட்டுனர் களைப்படைகிறார். இதனைத் தவிர்த்து ஓட்டுனருக்கு உதவுவதற்காக ஏதேனும் ஒரு ஆற்றலை தடை அமைப்புடன் இணைத்து ஓட்டுனர் கொடுக்கும் குறைந்த அழுத்தத்தைப் பல மடங்கு பெருக்கி தடையை இயக்கும் அமைப்பிற்கு 'சர்வோ தடை' என்று பெயர் பொதுவாகக் குறைந்த அளவு ஆற்றலைச் செலுத்தி அதிக அளவு பலனைப் பெறுவதற்கு "சர்வோ செயல்" என்று பெயர்.

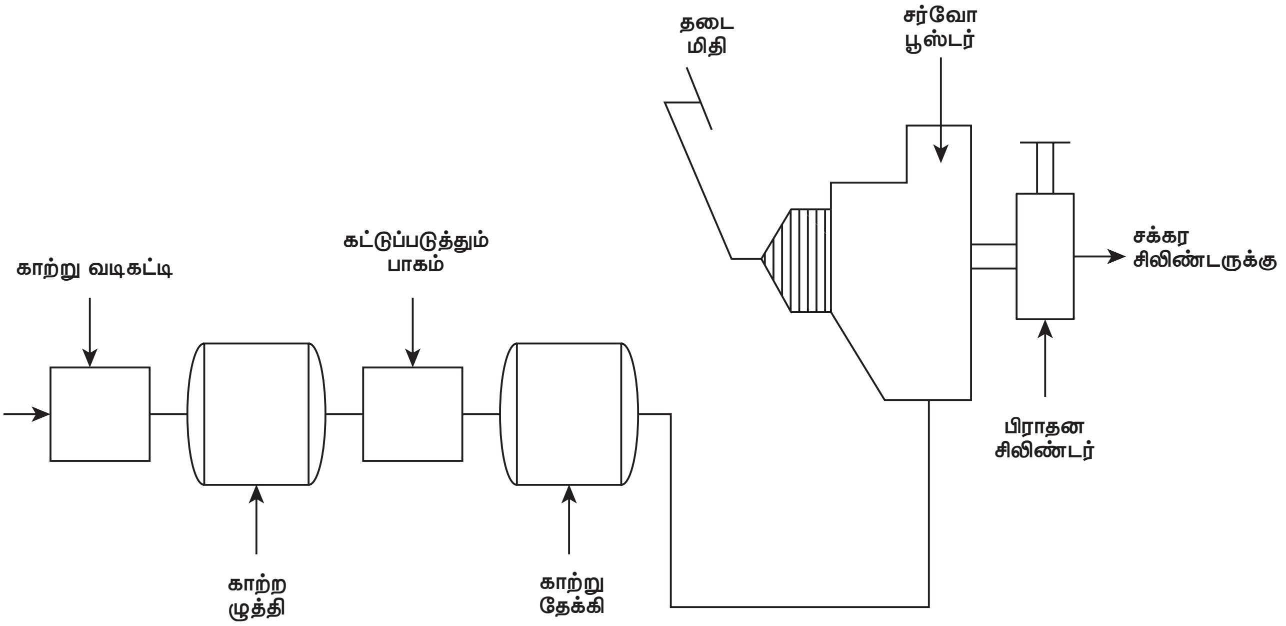
அந்த வகையில் அழுத்தக் காற்று அல்லது வெற்றிடத் தன்மை (Vacuum) ஆகிய கூடுதல் சக்தியைப் பயன்படுத்தி இயக்கப்படும் திரவ தடை அமைப்பிற்கு 'சர்வோ தடை' (Servo Brake) அல்லது 'சத்தூட்ட தடை' (Energised Brake)என பெயர்.

6.4.3.1 காற்று சர்வோ தடை (Air Servo Brake or Air Assisted Hydraulic Brake)

இந்த வகை தடை அமைப்பில், மாஸ்டர் சிலிண்டரில் உள்ள பிஸ்டனை அதிக அழுத்தத்திற்கு உட்படுத்துவதற்காக அழுத்தக்காற்று (Compressed Air) துணையாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. எளிய திரவதடை அமைப்பில் 'தடைமிதியின் மீது செலுத்தும் அழுத்தத்தில் பாதி அளவைக் கொடுத்தாலே போதுமானது. மேலும் அழுத்தக்காற்று செல்லும் பாதையில் கசிவு ஏற்பட்டாலும், சர்வோ தடை அமைப்பில் தடையை இயக்க முடிகிறது. இதனுடைய அமைப்பு படத்தில் 6.4.3.1ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

இந்த அமைப்பில் தடையை இயக்கத் தேவையான அழுத்தக்காற்றைப் பெறுவதற்குத் தனியாக இரு காற்றழுத்தி (Air Compressor) மற்றும் கட்டுப்படுத்தும் வால்வு (Control Valve) ஆகியவை பயன்படுகின்றன இவற்றைத் தவிர சர்வோ தொகுப்பில் (Servo Unit) பிரதான சிலிண்டருடன் இணைந்து காற்றழுத்தமும் செயல்படும் வகையில் இணைப்புக் குழாய்கள் மூலம் இணைக்கப்பட்டுள்ளன.

ஓட்டுனர் தடைமிதியை அழுத்தும் போது சர்வோ தொகுப்பில் உள்ள பிஸ்டன் தண்டு முன்னோக்கி நகர்கிறது. அப்போது இன்லெட் வால்வு திறக்கப்பட்டு உயர் அழுத்தக்காற்று மாஸ்டர் சிலிண்டருக்குள் உள்ள அதிக அழுத்தத்திற்கு உட்படுத்துகிறது. எனவே தடைதிரவம் மிக அதிகமான அழுத்தத்தில்



படம் 6.4.3.1 காற்று சர்வோ தடை

BAE_Chapter_06.indd 111 01/11/2022 1:36:51 PM

வெளியேறி சக்கர சிலிண்டருக்குச் சென்று தடையை இயக்குகிறது

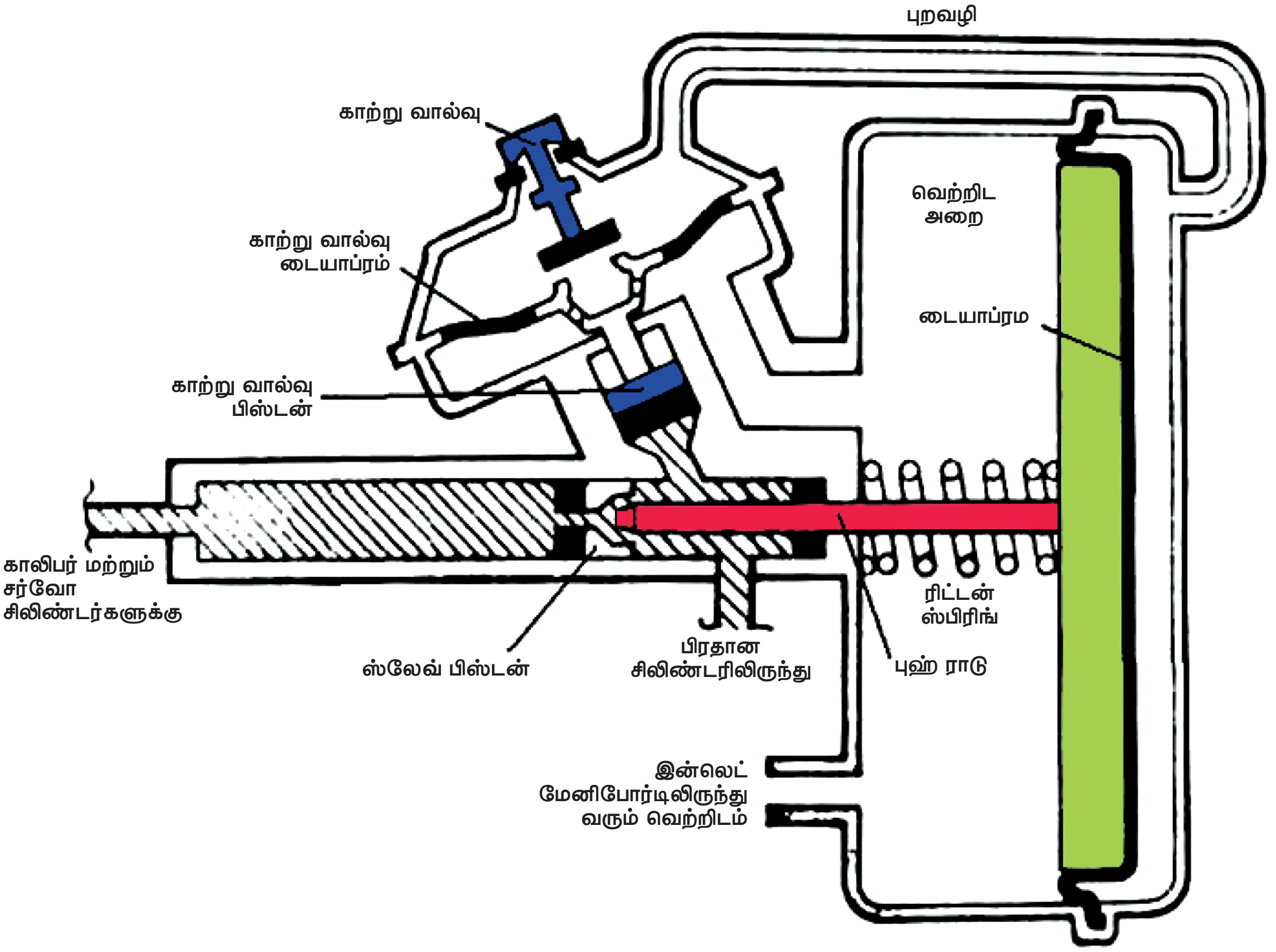
ஓட்டுனர் தடை மிதியை விடுவித்தவுடன் அவுட்லெட் வால்வு திறக்கப்பட்டு அதன் வழியாக அழுத்தக்காற்று வெளியேற்றப்படுகிறது. எனவே தடை தடைக்கட்டைகளின் பிடிப்பில் இருந்து தடை உருளை விலகி சக்கரங்களை விரைவாக சுற்றவைக்கின்றன.

6.4.3.2 வெற்றிட சர்வோ தடை (Vacuum Servo Brake)

படத்தில் வெற்றிட சர்வோ தடை ஒன்றின் அமைப்பு காட்டப்பட்டுள்ளது. இந்த அமைப்பானது என்ஜின் இன்லெட் மேனிபோல்டில் ஏற்படும் வெற்றிடத்தன்மையைப் பயன்படுத்தி கூடுதல் தடை விசை (Braking Force) பெறுகிறது.

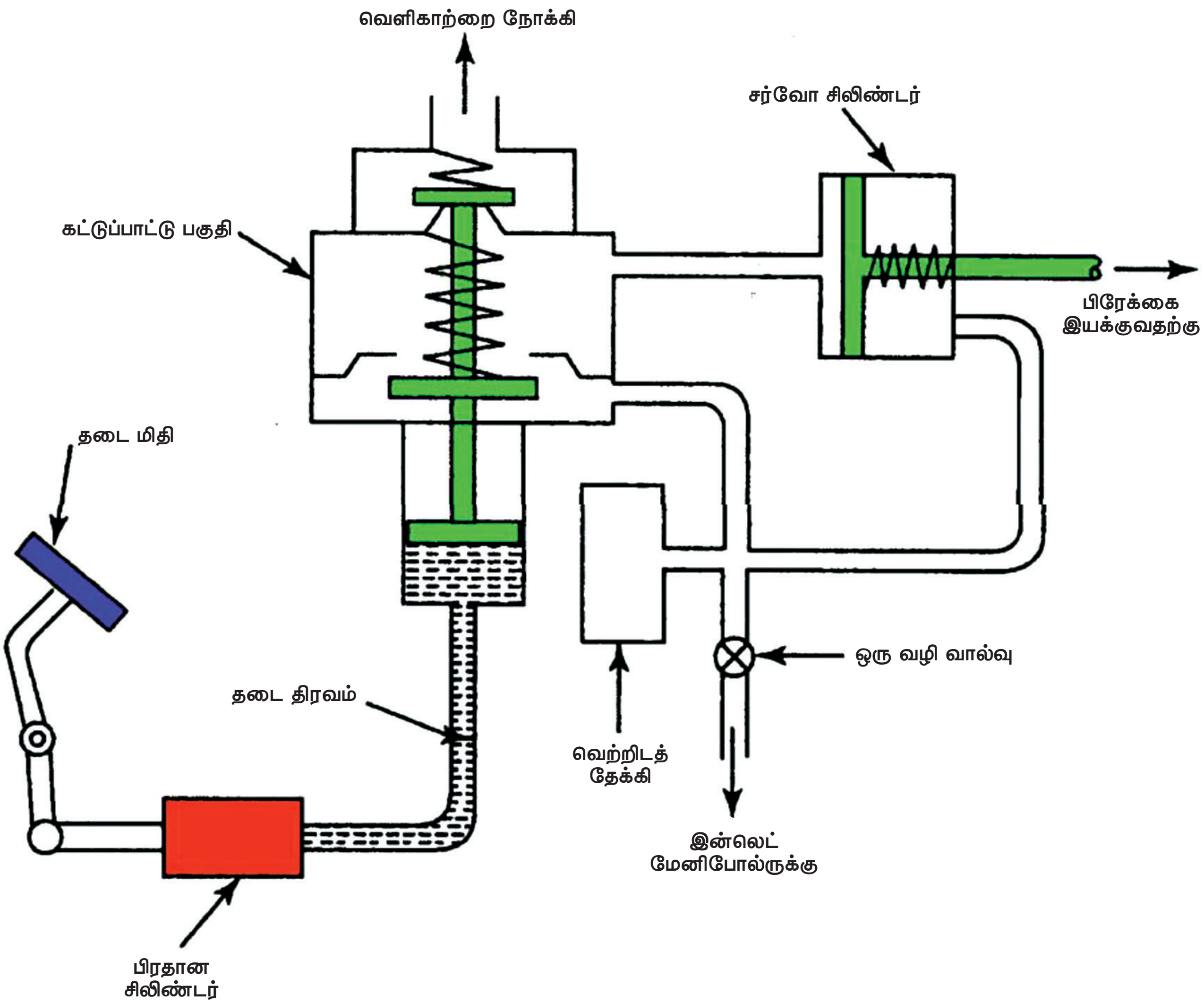
என்ஜினின் இன்லெட் மேனி போல்டு என்ற பாகத்துடன் திரும்பி அனுப்பாத வால்வு (Non Return Valve) மூலம் வெற்றிடத் தேக்கி (Vaccum Reservoir என்பது இணைக்கப்பட்டுள்ளது. மேலும் வெற்றிடத்தேக்கியானது (Vacuum Reservoir) சர்வோ சிலிண்டரிலுள்ள பிஸ்டனின் இரண்டு பக்கங்களிலும் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. அதாவது சர்வோ சிலிண்டரிலுள்ள பிஸ்டனின் வலது புறத்தில் நேடியாகவும், இடதுபுறத்தில் கண்ட்ரோல் யூனிட் மூலமாகவும் இணைக்கப்பட்டுள்ளதை படத்தின் (6.4.3.2) மூலம் அறியலாம்.

கன்ட்ரோல் யூனிட்டிலும் ஒரு பிஸ்டன் அமைந்துள்ளது அந்தப் பிஸ்டனுடன் இருவால்வுகள் இணைந்துள்ளன. அந்தவால்வுகள் இரண்டு ஸ்பிரிங்குகள் மூலம் அழுத்தப்பட்டநிலையில் அமைந்திருக்கும்.



படம் 6.4.3.2 (அ) வெற்றிட சர்வோ தடை

BAE_Chapter_06.indd 112 01/11/2022 1:36:51 PM



படம் 6.4.3.2 (ஆ) **வெற்றிட சர்வோ தடை**

கன்ட்ரோல் யூனிட்டின் மேல்பக்கத்தில் உள்ள வால்வானது வெளிப்புறக்காற்றின் அழுத்தத்திற்கும், சர்வோ சிலிண்டரிலுள்ள பிஸ்டனின் இடப்புறத்திற்கும் இடைப்பட்ட இணைப்பைக் கட்டுப்படுத்துகிறது.

அதே போன்று கன்ட்ரோல் யூனிட்டின் கீழ்ப்பக்கத்தில் உள்ள வால்வானது வெற்றிடத் தேக்கிக்கும் (VacuumReservoir) சர்வோ சிலிண்டரின் இடப்புறத்திற்கும் இடைப்பட்ட இணைப்பைக் கட்டுப்படுத்துகிறது. கன்ட்ரோல் யூனிட்டில் உள்ள பிஸ்டன் மாஸ்டர் சிலிண்டர் மூலம் இயக்கப்படுகிறது.

தடைமிதி (Brake Pedal), அழுத்தப்படாத நிலையில் கன்ட்ரோல் யூனிட்டில் உள்ள மேல் பக்கவால்வு மூடிய நிலையிலும், கீழ்ப்பக்கவால்வு திறந்தநிலையிலும் இருக்கும். இதனால் சர்வோ சிலிண்ரிலுள்ள பிஸ்டனின் இருபுறமும் இன்லெட் மேனிபோல்டின் வெற்றிடத்துடன் சம அளவில் தொடர்பு கொண்டுள்ளது.

தடைமிதியை (Brake Pedal) அழுத்தும் போது மாஸ்டர் சிலிண்டரிலுள்ள தடை திரவத்தின் (Brake Oil) அழுத்தத்தால் கன்ட்ரோல் யூனிட்டில் உள்ள பிஸ்டன் மேல் நோக்கி நகர்கிறது. இதனால் கண்ட்ரோல் யூனிட்டின் கீழ்ப்பக்கவால்வு மூடப்பட்டு மேல்பக்க வால்வைத் திறக்கிறது. இதனால் சர்வோ சிலிண்டரிலுள்ள பிஸ்டனின் இடது புறம் வெளிக்காற்றுடன் தொடர்பு கொள்கிறது.

BAE_Chapter_06.indd 113 01/11/2022 1:36:52 PM

எனவே வெற்றிடத்தன்மை முழுவதும் சர்வோ சிலிண்டரில் உள்ள பிஸ்டனின் வலதுபுறத்திலேயே பரவி பிஸ்டன் தண்டை அதே திசையில் நகர்த்துகிறது இந்த இடப் பெயர்ச்சியானது இணைப்புக்களின் வழியாக தடையை இயக்கவைக்கிறது இவ்வாறு ஓட்டுனர் தடைமிதி (Brake Pedal) மீது செலுத்தும் விசை குறைக்கப்படுகிறது.

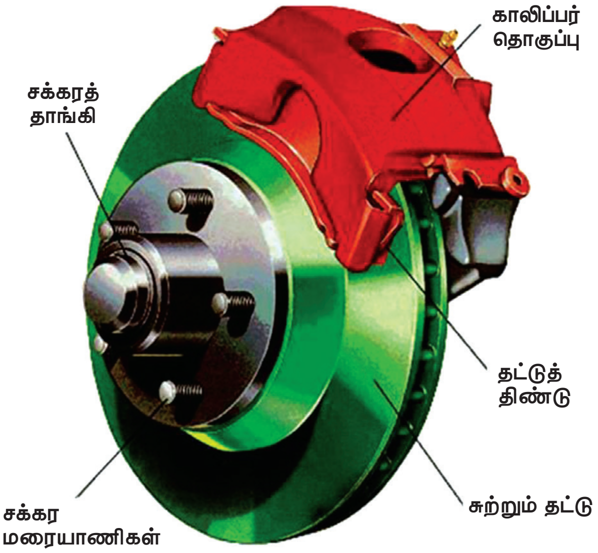
6.4.4 என்ஜின் எக்ஸாஸ்ட் தடை (Engine Exhaust Brake)

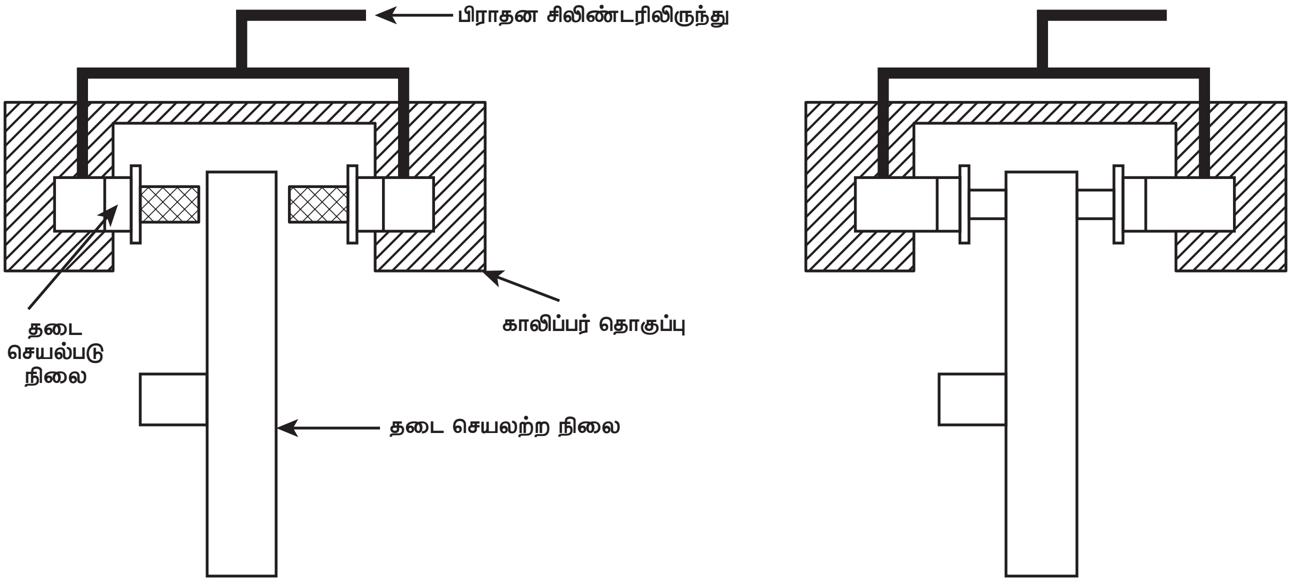
இது ஒரு துணை தடையாக டாடா போன்ற கனரக வாகனங்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. தொடர்ந்து கீழ் நோக்கி பயணம் செய்யும் போதும், போக்குவரத்து நெரிசல் நிறைந்த சாலைகளிலும், நெடுந்தூரம் தொடர்ந்து தடையைப்பிடித்துக் கொண்டு பாதுகாப்பாகவும் மெதுவாகவும் செல்வதற்கு இது உதவுகிறது.

இவ்வகை தடை மணிக்கு 40 கி.மீக்கும் குறைவான வேகத்தில் செல்லும் வாகனத்திற்கு மிகவும் ஏற்றதாகும். இருந்த போதிலும் மற்றவகை தடை அமைப்பைப் போன்று வாகனத்தை உடனே முழுமையாக நிறுத்துவதற்கு உதவாது என்பது இதில் உள்ள குறை ஆகும்.

6.5 தட்டு வகை தடை (Disc type Brake)

தற்போது மோட்டார் வாகனங்களில் உருளை வகைத்தடையைத் தவிர (Druim Type Brake) தட்டு வகைத்தடையும் (Disc Type Brake) அதிக அளவில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இவ்வகைத்தடை அமைப்பில் தடை உருளைக்குப் (Brake Drum) பதிலாக வட்டவடிவத்தடைத்தட்டு (Circular Brake Disc) பயன்படுகிறது. மேலும் தடைக் கட்டைகளுக்குப் (Brake Shoe) பதிலாகத் தட்டையான உராய்வுப் பிடிப்பான் (Flat Friction Grip) பயன்படுத்தப்படுகிறது.





படம் 6.5 தட்டு வகை தடை (Disc type Brake)

படத்தில் தட்டு வகைத்தடையின் அமைப்பு ஒன்று காட்டப்பட்டுள்ளது. ஓட்டுனர் தடைமிதியை இயக்கும்போது சாதாரண திரவ அழுத்த அமைப்பு இயங்கி அழுத்தப்பட்ட தடை எண்ணெய் காலிப்பர் தொகுப்பில் உள்ள இரண்டு பிஸ்டன்களையும் நகர்த்துகிறது. இதனால் பிஸ்டன்களைத் தொடர்ந்து உள்ள உராய்வுத் திண்டுகள் (Friction Pad) எதிரெதிர்த்திசையில் உள்நோக்கி அழுத்தப்பட்டு அவற்றிற்கு இடையே உள்ள சுழலும் தட்டை (Revolving Disc) நன்கு அழுத்திப்பிடிக்கின்றன. இதனால் தட்டுடன் (Disc) போல்ட்டு மூலம் இணைக்கப்பட்டுள்ள சக்கரஹப் (Wheel Hub) மற்றும் சக்கரம் (Wheel) சுழலாமல் நிற்கின்றன.

ஓட்டுனர் தடைமிதியை விடுவிக்கும் போது காலிப்பர் தொகுப்பில் உள்ள பிஸ்டன்களின் மீதான அழுத்தம் குறைகிறது. எனவே உராய்வுத்திண்டுகள் (Friction Pads) தட்டின் பிடிப்பில் (Disc) இருந்து விலகிக்கொண்டு தடைவிலகுகிறது.(Brake Release) ஆகிறது.

தடைஉருளை அமைப்பில்(Drum Type Brake)உள்ளதைப் போலவே தட்டு அமைப்பிலும்(Disc Type) காற்றை நீக்குவதற்குத் தகுந்தவாறு காலிப்பர் தொகுப்பில் காற்று நீக்கும் மரையாணி (Bleeder Screw) கொடுக்கப்பட்டிருக்கும்.

தட்டு வகை தடையின் நன்மைகள்: (Advantages in Disc Brake)

1. எடை குறைவான அமைப்பு
2. தடை மிகவும் அதிகம்
3. ஓட்டுனர் தடைமிதியின் மேல் குறைந்த அழுத்தம் செலுத்தினாலே போதுமானது.
4. பாகங்கள் குறைவு மேலும் அவற்றை எளிதாகக் கழற்றி மாற்ற முடிகிறது.
5. வாகனம் தண்ணீரில் செல்லும் போதிலும் தடையின் திறன் குறைவதில்லை.
6. சோதிப்பது மற்றும் பராமரிப்பது எளிது
7. தட்டு (Disc) காற்றோட்டமான இடத்தில் அமைந்துள்ளதால் வெப்பம் உடனடியாகக் கடத்தப்படுகிறது.

தீமைகள் : (Disadvantages)

1. சாதாரண தடைக்கட்டை மற்றும் பட்டைகளின் (Brake Shoe and lining) தேய்மானத்தை ஒப்பிடும் போது தடைத் திண்டுகள் (Brake Pad) விரைவாகத் தேய்வடைகின்றன
2. அதிகமான திரவ அழுத்தம் தேவைப்படுவதால் சர்வோ தொகுப்பைப் பயன்படுத்துவது அவசியமாகிறது.
3. பின்புறச்சக்கரங்களில் தட்டுவகை தடை அமைக்கப்பட்டால் கை தடை (Hand Brake) அமைப்பு கூடுதலாக தேவைப்படுகிறது.
4. கனரக வாகனங்களில் இந்த அமைப்பு திறம்படச் செயல்படுவதில்லை.

6.6 விடுவித்துப் பிடிக்கும் தடை அமைப்பு (Anti Lock Brake System)

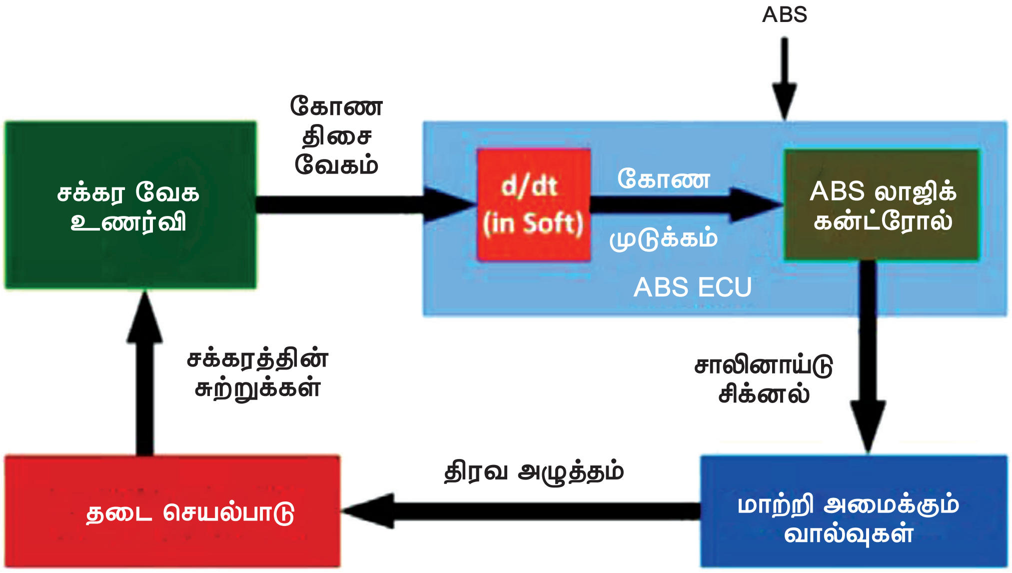
பொதுவாக தடையின் முக்கிய வேலையானது ஒரு வாகனத்தின் வேகத்தைக்கட்டுப்படுத்தி ஒரு குறிப்பிட்ட தூரத்திற்குள் வாகனத்தை நிறுத்தச் செய்வதாகும். நடைமுறையில் உள்ள தடை அமைப்பானது வாகனங்களின் வேகத்தைக் கட்டுப்படுத்தத் தேவையான விசையை வழங்குகிறது. இருப்பினும் திடீரென்று எதிர்பாராத விதமாக வாகனத்தை நிறுத்தும் போது பாதையின் தன்மை, சக்கரத்தின் பிடிமானத்தன்மை (Tread), வண்டியின் சுமை ஆகியவற்றைப் பொறுத்து உடனடியாக வாகனம் நிறுத்தப்படாமல் இழுத்துச் செல்லப்படுகிறது. இதுவே விபத்து ஏற்படக் காரணமாக அமைகிறது. இக்குறைபாட்டைத் தவிர்க்க, வண்டி இழுத்துச் ஒரு பக்கமாக இழுத்துச் செல்லப்படுவதற்கு முன்பாகவே தடையின் அழுத்தத்தைத்தளர்த்தி, சக்கரம்விட்டு விட்டு உருளச் செய்வதே விடுவித்துப் பிடிக்கும் தடை அமைப்பின் (A.B.S.ன்) சிறப்புத் தன்மை ஆகும். இதனால் திரவ கட்டுப்பாட்டுத் தொகுப்பு (Hydraulic Control Unit) ஒன்றும்,

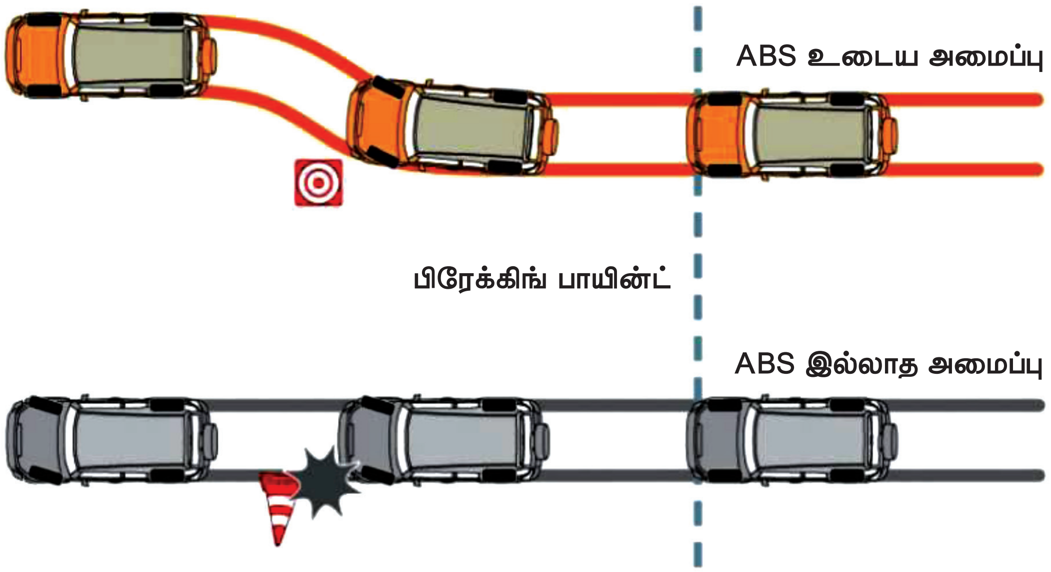
BAE_Chapter_06.indd 115 01/11/2022 1:36:53 PM

மின்னனுக்கட்டுப்பாட்டுத் தொகுப்பு (Electronic Control Unit) ஒன்றும் முக்கியமான பாகங்களாக உள்ளன. ECU என்பது பல்வேறு பிரேக்கிங் நிலைகளுக்குத் தகுந்தவாறு சக்கரங்களில் இருந்து பெறப்படும் சிக்னலை (Input Signal) கட்டளை சிக்னலாக (Control Signal) மாற்றி திரவகட்டுப்பாட்டுத் தொகுப்புக்கு (Hydraulic Control Unit) அனுப்புகிறுது. எனவே தடை திரவ வால்வை விட்டு விட்டு திறக்கச் செய்வதால் சக்கரங்கள் முழுவதுமாக நிறுத்தப்படுவதைத் (Lock ஆவதை) தடுக்கிறது.

விடுவித்துப் பிடிக்கும் தடை அமைப்பின் (A.B.S.) நன்மைகள்

1. வாகனம் ஒரு பக்கமாக இழுக்கப் படுவதைத் தடுக்கிறது.
2. சக்கரங்களின் நிறுத்தும் தூரத்தைக் குறைக்கிறது.
3. பிரேக் லைனிங் மற்றும் அதிர்வு தாங்கும் அமைப்பின் பாகங்கள் நீண்டநாள் உழைக்கின்றன
4. ஆபத்துக் காலங்களிலும் ஸ்டியரிங் மீதான கட்டுப்பாடு குறையாமல் வாகனத்தை இயக்க முடிகிறது.





படம் 6.6

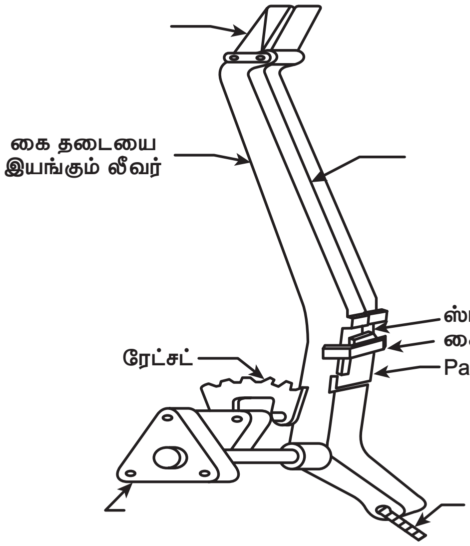
BAE_Chapter_06.indd 116 01/11/2022 1:36:54 PM

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

F1 பந்தய கார்களில் உள்ள தடை அமைப்பில் பயன்படும் தடைத்திண்டு (Disc pad) ஒன்றின் விலை சராசரியாக ரூ 17,500/- ஆகும். பந்தயம் மற்றும் ஒட்டச் சோதைனைகளின் போது ஒவ்வொரு குழுவும் ஒரு பருவத்தில் 1000 தடைத்திண்டுகளை பயன்படுத்துகின்றன. இதனால் ஆண்டு ஒன்றுக்கு ஒரு கோடியே எழுபத்தைந்து லட்சம்ருபாய் செலவாகும். இதனை தவிர ரோட்டார், காலிப்பர், தடை திரவங்கள் மற்றும் பிற உதிரி பாகங்கள் சேர்த்து கணக்கிடும் போது ஒரு காரை ஓட்டுவதற்கு ஆகும் செலவை காட்டிலும் பிரேக் உபயோகத்திற்கு ஆகும் செலவு அதிகமாகிறது.

BAE_Chapter_06.indd 117 01/11/2022 1:36:54 PM

6.7 கைத்தடை (Hand Brake)



படம் 6.7 **கைத்தடை**

சாதாரண இயக்க நிலையின் போது வாகனத்தை நிறுத்துவதற்குக் காலால் இயங்கும்தடை (Foot Operated Brake) பயன்படுத்தப்படுகிறது. அவசரம் மற்றும் ஆபத்துக் காலங்களிலும், காலால் இயங்கும் முக்கிய தடை செயல் இழக்கும் போதும் வாகனத்தை உடனே நிறுத்துவதற்கு (Sudden Brake) கைத்தடை (Hand Brake) பயன்படுகிறது மேலும் சரிவான சாலைகளிலும், வாகத்தின் சுமை சமமற்ற நிலையில் இருக்கும் போதும் வாகனம் தானாகவே நகர்ந்துவிடக் கூடாது என்பதற்காக கைத் தடை (Hand Brake) இயக்கப்பட்டு வாகனத்தை நிலையாக நிறுத்துவதற்குப் பயன்படுவதால் இதுநிலை நிறுத்தும் தடை (Parking Brake) என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

காலால் இயக்கும் தடையுடன் தொடர்பின்றி தனி அமைப்பாக கைத் தடை (Hand Brake) அமைந்துள்ளது. கைத்தடை (Hand Brake) அமைப்பில் பெரும்பாலும் இயந்திரத் தடையே பயன்படுத்தப்படுகிறது. கைத்தடையானது இறுதி இயக்கம் (Final Drive) பெறுகின்ற சக்கரங்களில் மட்டும் தடை இயங்குவதற்கேற்ப இணைக்கப்பட்டிருக்கும். கைத்தடையை இயக்கும் சுன்டி (Lever) ஓட்டுனர் இருக்கையின் வலது புறத்தில் இருக்கும்.

இயக்கம்

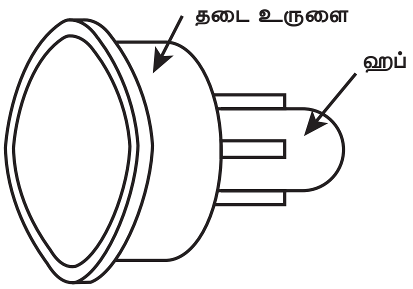
கைத்தடையானது ரேட்சட் & பால் (Ratchet and Pawl) மெக்கானிசம் மூலம் இயங்குகிறது. கைத்தடையின் மேல் பகுதியிலுள்ள ரேட்சட் ரிலீஸ் லீவரை அழுத்திப் பிடிக்கும் போது பால் (Pawl) மேல் நோக்கி நகர்ந்து ரேட்சட்டை (Ratchet) விடுவிக்கிறது. மேலும் லீவரை மேல் நோக்கி இழுக்கும் போது கேபிளும் மேல் நோக்கி இழுக்கப்படுகிறது கேபிள் அதனோடு இணைந்துள்ள மெக்கானிக் கல் பிரேக் இணைப்பை இயக்கி பின் சக்கரத்தில் பிரேக் பிடிக்கச் செய்கிறது. மேலும் ரேட்சட் ரிலிஸ் லீவர் விடுபட்டு ஸ்பிரிங் மூலம் பால் (Pawl) கீழ்நோக்கி நகர்ந்து ரேட்சட்டை மீண்டும் இணைக்கிறது. இவ்வாறு பிரேக் தொடர்ந்து இயங்கி வாகனத்தை நிலைநிறுத்த உதவுகிறது.

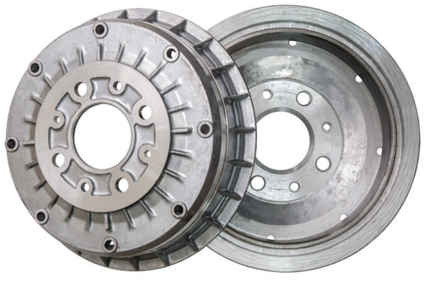
6.8 தடை அமைப்பின் பொதுவான பாகங்கள்

தடை அமைப்பின் பொதுவான பாகங்கள் பின்வருமாறு

1. தடை உருளை (Brake Drum)
2. தடைக் கட்டைகள் (Brake Shoes)
3. தடைப் பட்டைகள் (Brake Linings)

6.8.1 தடை உருளை (Brake Drum)





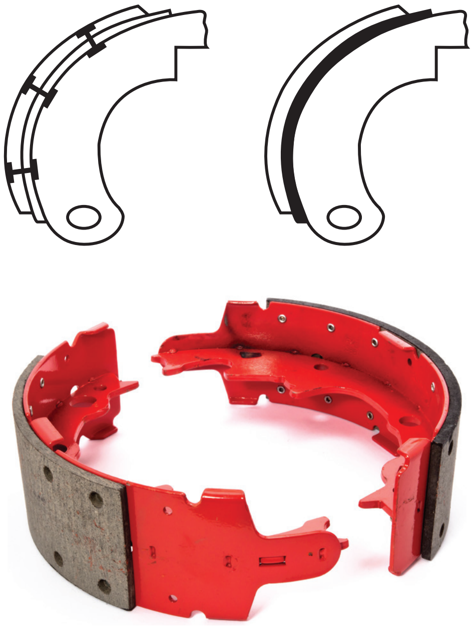
படம் 6.8.1 **தடை உருளை**

BAE_Chapter_06.indd 118 01/11/2022 1:36:56 PM

www.tnschoolbooks.in

தடை உருளைகள் பொதுவாக உட்புறம் திறந்தும், வெளிப்புறத்தில் மூடியும் இருக்கும். இதன் உட்புறத்தில் தடைக் கட்டைகள் (Brake Shoes) விரிவடைந்து தடையை இயக்கச் செய்கிறது தடையை இயக்கும் போது ஏற்படும் உராய்வினால் தடை உருளை அதிக வெப்பமடைகிறது. இதனைக் குறைப்பதற்கு இதன் வெளிப்புறத்தில் சிறகுகள் (Fins) அமைக்கப்பட்டிருக்கும். தடை உருளையின் உட்புறம் உராய்வினால் எளிதில் தேயாத குணம் உடையதாகவும், எளிதில் வெப்பம் கடத்தும் தன்மை உடையதாகவும் இருக்க வேண்டும். மேலும் எடைகுறைவாகவும், போதுமானவலிமை உடையதாகவும் இருக்க வேண்டும். தடை உருளை பெரும்பாலும் வார்ப்பு இரும்பு அல்லது இரும்புடன் குரோமியம், நிக்கல் கலந்த கலவை அல்லது அலுமினியக்கலவை போன்ற வற்றால் தயாரிக்கப்பட்டிருக்கும்.

6.8.2 தடைக் கட்டைகள் (Brake Shoes)

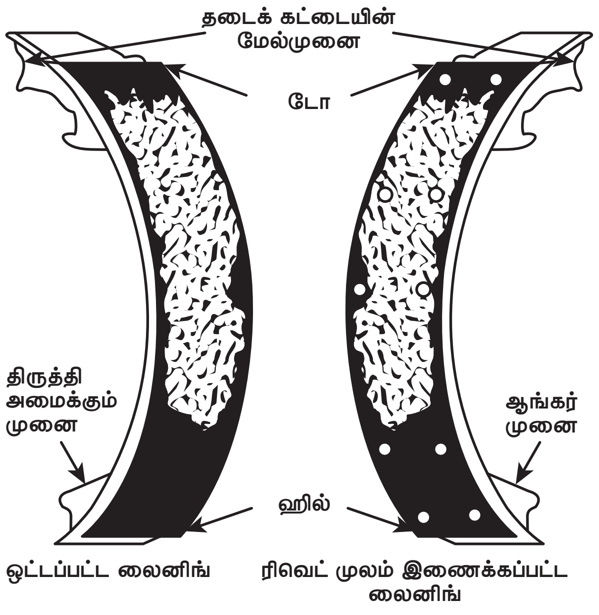


படம் 6.8.2 தடைக் கட்டைகள்

ஒவ்வொரு தடை தாங்கித்தட்டிலும் (Brake Carrier Plate) இரண்டு தடைக் கட்டைகள் (Brake Shoes) உள்ளன. இவை 'T' போன்ற குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தைக் கொண்டிருக்கும் வலப்பக்கம் உள்ள தடைக்கட்டைக்கு "முதல் நிலை தடைக்கட்டை"(Primary Brake Shoe) என்றும், இடப்பக்கம் உள்ள தடைக்கட்டைக்கு "இரண்டாம் நிலை தடைக் கட்டை" (Secondary Brake Shoe) என்றும் பெயர். தடைக் கட்டையின் கீழ்முனைகள் இரண்டும் "ஆங்கர்பின்" மூலம் தாங்கித் தகட்டுடன் (Carrier Plate) இணைக்கப்பட்டிருக்கும். தடைக் கட்டையின் மேல் முனைகளுக்கு இடையில் "தடைகேம்" (Brake Cam) அல்லது சக்கர சிலிண்டர் (Wheel- Cylinder) பொருத்தப்பட்டிருக்கும்

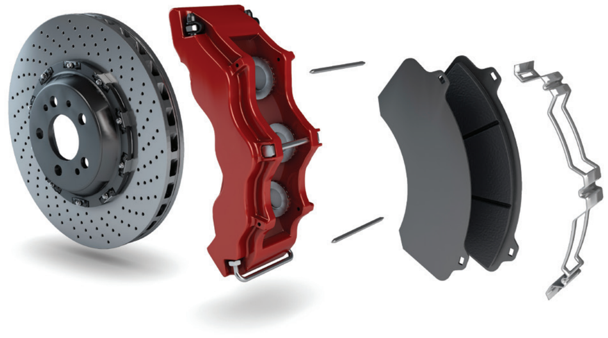
தடைக் கட்டைகள் இரண்டும் திருப்பி ஸ்பிரிங் (Retracting Spring) மூலம் இழுவை நிலையில் வைக்கப்பட்டிருக்கும் தடைக் கட்டையின் வெளிப்புறத்தில் தடைப் பட்டை (Brake Liner) ரிவிட் அல்லது பசை (Lining Cement) மூலம் உறுதியாக பொருத்தப்பட்டிருக்கும். தடை உருளையை முதலில் அழுத்தும் தடைக் கட்டையின் முனையை (மேல்முனை) முந்தும் தடைக் கட்டை (Leading Shoe) என்றும், மறு முனையை (கீழ்முனை) பின் தங்கும்தடைக் கட்டை (Trailing Shoe) என்றும் கூறலாம். தடைக் கட்டைகள் பெரும்பாலும் வார்ப்பு இரும்பு (அல்லது) எஃகு இரும்பு மூலம் தயாரிக்கப்படுகின்றன.

6.8.3 தடைப்பட்டைகள் (Brake Linings)



படம் 6.8.3(அ) தடைப்பட்டைகள்

BAE_Chapter_06.indd 119 01/11/2022 1:36:57 PM



படம் 6.8.3(ஆ) தடைப்பட்டைகள்

தடைப்பட்டை என்பது தடைக்கட்டையின் வெளிப்புறத்தில் பொறுத்தப்படுகிறது. தடை மிதியை (Brake Pedal)அழுத்தும் போது தடைப்பட்டை தான் தடை உருளையில் உரசி சக்கரத்தின் வேகத்தைக் குறைக்கிறது அல்லது தடை செய்கிறது. இதனால் தடைப் பட்டையில். அதிக வெப்பமும் (350°C) தேய்மானமும் ஏற்படுகிறது. எனவே அதிக வெப்பம் தாங்கக்கூடியதாகவும், தேயாத மற்றும் உருமாறாமலிருக்கும் தன்மை கொண்டதாகவும் இது இருக்க வேண்டும். தடைப்பட்டைகள் இரண்டு வகைப்படும். அவை

(i) சாலிட் ஓவன் வகை (Solid Woven Type)
(ii) மோல்டட் வகை (Molded Type)

சாலிட் ஓவன் வகை தடைப் பட்டை (Soild Woven Type Brake Liner)

இது உலோகத் தன்மையற்ற முறுக்கப்பட்ட ஆஸ்பெஸ்டாஸ் நூல் இழைகளாலானதாகும். இதன் சராசரி உராய்வுக் குணகம் 260°C வரை 0.4 ஆகும் இவ்வகை தடைப்பட்டைகள் 350°C வரை எளிதில் தாங்கக் கூடியதாகும். எளிதில் தேய்மானம் அடையாதது ஆஸ்பெஸ்டாஸ் நூல் இழைகளுடன் பித்தளை மற்றும் துத்தநாகக்கம்பிகள் சேர்த்து உறுதியாக்கப்படுகின்றன. கார் மற்றும் கனரக வாகனங்களில் இவ்வகை தடைப்பட்டைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இந்தப் பட்டைகள் ரிவிட்டிங் (Rivetting) முறையில் தடைக்கட்டைகளுடன் இணைக்கப்படுகின்றன.

மோல்டட் வகை தடைப் பட்டை (Moulded Type Brake Liner)

இந்த வகை தடைப் பட்டைகள் இயற்கையான ஆஸ்பெஸ்டாஸ் நூலிழைகளுடன் ரெசின் போன்ற செயற்கைப் பசையுடன் சேர்த்து வார்ப்பு முறையில் (Moulding) தயாரிக்கப்படுகிறது. இதன் சராசரி உராய்வுக் குணகம் 0.4 ஆகும். இது 400°C முதல் 450°C வரை எவ்விதத் தேய்மானமும் இன்றிதாங்கிக் கொண்டு இயங்குகிறது.

6.9 தடைத் திருத்தப்பாடு (Brake Adjustment)

தடையைத் தொடர்ந்து பயன்படுத்தும் போது தடைப் பட்டைகள் (Brake Lining) மற்றும் தடை இணைப்புகள் தேய்வடைகின்றன இதனால் தடையின் திறன் குறைந்து விடுகிறது அல்லது செயலிழந்துவிடுகிறது. எனவே குறிப்பிட்டகால இடைவெளிகளில் தடை அமைப்பைப் பரிசோதித்து தகுந்த திருத்தப்பாடு (Adjustment) செய்து சரி செய்ய வேண்டும். தடை பின்வரும் இரண்டு முறைகளில் திருத்தப்பாடு செய்யப்படுகிறது.

i) சிறிய திருத்தப்பாடு (Minor Adjustment)
ii) முக்கிய திருத்தப்பாடு (Major Adjustment)

6.9.1 சிறிய திருத்தப்பாடு (Minor Adjustment)

இதில் சக்கரங்களைக் கழற்றாமல் தடைப் பட்டைகள் தேய்மானம் அடைந்துள்ள அளவிற்குத் தகுந்தவாறு திருத்தப்பாடு செய்து சரி செய்யப்படுகிறது. பொதுவாக வாகனத்தின் பின்சக்கரத்தில் உள்ள தடைப் பட்டைகளை விட முன் சக்கரத்தில் உள்ள தடைப் பட்டைகள் விரைவாக தேய்வடைகின்றன. எனவே முன் சக்கர தடை உருளையைக் கழற்றி பரிசோதிக்க வேண்டும் கீழ்க்கண்ட குறைபாடுகள் இல்லையெனில் சிறிய அட்ஜஸ்ட்மென்ட் போதுமானது.

i) தடை உருளை தேய்வடைதல் (அல்லது) மையத்தை விட்டு விலகி இருந்தல்
ii) தடைப்பட்டை திரவத்தில் நனைந்திருத்தல்

BAE_Chapter_06.indd 120 01/11/2022 1:36:58 PM

iii) தடைப்பட்டை தேய்வடைந்து ரிவெட்டின் மேற்பகுதி தடைப்படைகளை விட வெளியே தெரிதல்.

6.9.2 முக்கிய திருத்தப்பாடு (Major Adjustment)

அனைத்து தடை உருளைகளையும் கழற்றி தடை உருளைகள் (Brake Drum)மற்றும் தடைப் பட்டைகளை (Brake Shoe)பரிசோதிக்க வேண்டும். தடை உருளை ஒரு குறிப்பிட்ட அளவில் தேய்வடைந் திருத்தல் அல்லது மையத்தை விட்டு விலகியிருத்தல் போன்ற குறைகள் இருப்பின் கடைசல் இயந்திரம் மூலம் (Brake Drum Lathe) சரி செய்து பயன்படுத்த வேண்டும். அல்லது தேய்மானம் அதிகமாக இருந்தால் புதிய தடை உருளையைப் பொருத்த வேண்டும். தடைப் பட்டையானது ரிவெட்டின் மேல் பகுதிக்கு 1 மி.மீ வரை தேய்ந்திருப்பின் புதிய தடைப்பட்டை மாற்ற வேண்டும். திரவ தடை அமைப்பாக இருந்தால் தடை திரவம் சுற்றி வரும் பாதையைச் சுத்தம் செய்ய வேண்டும் (Flush) பிரதான சிலிண்டர் (Master Cylinder) மற்றும் சக்கர சிலிண்டரில் (Wheel Cylinder) உள்ள பாகங்களுக்குப் பதிலாக புதியவற்றை மாற்ற வேண்டும். பின்னர் தேவையான அளவிற்கு தடை எண்ணெயை நிரப்ப வேண்டும்.

ஆங்கர் பின் மற்றும் தடைக் கட்டையைக் தகுந்த அளவிற்கு திருத்தி அமைக்க வேண்டும். மேலும் தடைமிதியின் (Brake Pedal) அசைவின் அளவையும் சோதித்து தேவைக்குத் தகுந்தவாறு திருத்தி அமைக்க வேண்டும். மேலும் விரிவான செயல் முறைகளுக்கு வாகனத் தயாரிப்பாளர்கள் கொடுத்துள்ள கையேட்டைப் (Manual) பார்த்துச் சரிசெய்ய வேண்டும்.

6.10 தடை மிதியின் இயக்க மற்ற அசைவு (Brake Pedal Free Play)

பிரேக் பெடலை அழுத்தியவுடன் பிரேக்கின் பாகங்கள் இயங்க ஆரம்பிப்பதில்லை. முதலில் பிரேக் பெடல் ஒரு குறிப்பிட்ட தூரம் வரை அசையும். ஆனால் பிரேக்கின் பாகங்கள் செயல் படத் துவங்காது இந்த தூரத்திற்கு “தடை மிதியின் இயக்கமற்ற அசைவு ”(Brake Pedal Free Play) என்று பெயர். இந்த அசைவுக்குப் பிறகு தடை மிதியை மேலும் அழுத்தும் போது பிரேக்கின் பாகங்கள் இயங்கி சக்கரங்கள் சுற்றாமல் தடுக்கின்றன “தடைமிதியின் இயக்கமற்ற அசைவு” "10" மில்லி மீட்டரை விடக் குறைவாக இருக்கும். இதனை உணர்ந்து இயக்கமற்ற அசைவை அமைத்துக் கொண்டால் தான் வாகனத்தைக் கட்டுப்பாட்டுடன் இயக்கி நிறுத்த முடியும்.

6.11 தடை த்திறன் (Brake Efficeincy)

வாகனத்தை நிறுத்துவதற்கு தடையின் மூலம் சக்கரங்களுக்குச் செலுத்தப்படும் அதிகபட்ச நிறுத்தும் விசை (Braking Force or Retarding Force – F) என்பது டயரின் வெளிப் பரப்பிற்கும், சாலைக்கும் இடையே உள்ள உராய்வுக் குணகத்தையும் (μ– Co-efficient of Friction), வண்டியின் மீது ஏற்றப்பட்டுள்ள மொத்த சுமையையும் (W) பொருத்ததாகும்.

அதாவது

$$F = \mu \times W$$

மேற் கூறப்பட்டுள்ள சமன் பாட்டின்படி, தடைத்திறன் 100% ஆகும். ஆனால் நடை முறையில் 100 % தடைத் திறன் பாதுகாப்பற்றதாக இருக்கும் எனக் கருதி 50% தடைத்திறன் காலால் இயக்கப்படும் தடையிலும், 30% தடைத்திறன் கைத்தடையிலும் அனுமதிக்கப்படும்.

6.12 நிறுத்தும் தூரம் (Stopping Distance)

தடையை இயக்கியவுடன் வாகனம் சற்று தூரம் நகர்ந்த பின்னரே நிற்கிறது சாதாரணமாக 80% தடை திறன் உள்ள வாகனத்தில் தடையை இயக்கிய பிறகு 30 கிமீ/மணி வேகத்தில் செல்லும் வாகனம் 4.5 மீ தூரத்தில் நிறுத்தப்படும். இந்த தூரத்தின் அளவு தோராயமாகவே கணக்கிடப்படுகிறது. வாகனத்தின் நிறுத்தும் தூரமானது வாகனத்தின்

வேகம், சாலையின் பரப்பு மற்றும் டயரின் பிடிமானம் (Tread) ஆகியவற்றின் நிலையைப் பொறுத்து மாறுபடுகின்றன.

எனினும்அவசரமற்றும்ஆபத்துக்கால ங்களின்போதுபின்வருவனற்றையும்கணக்கில் கொள்ளவேண்டும். அவை

i. ஓட்டுனர் தடை மிதியை (Brake Pedal) அழுத்த நினைக்கும் நேரம்.
ii. ஓட்டுனர் காலால் தடை மிதியை அழுத்த ஆகும் நேரம்.
iii. ஓட்டுனர் தடை மிதியை அழுத்திய பிறகு வாகனம் நிற்பதற்கு ஆகும் நேரம்.

6.13 தடைச் சோதனை (Brake Testing)

தடைத் திறனை கணக்கிடுவதற்கு பல்வேறு முறைகள் பின்பற்றப்படுகின்றன. அவற்றுள் ஸ்டாப் வாட்ச் சோதனை (Stop Watch Test) ஒரு எளிய முறை ஆகும்.

6.13.1 ஸ்டாப் வாட்ச் சோதனை (Stop Watch Test)

இந்த சோதனை செய்வதற்கு வாகனத்தை 40 கிமீ/மணி முதல் 50கிமீ/மணி வேகம் வரை இயக்க வேண்டும். சாலையில் உள்ள ஏதேனும் ஒரு அடையாளத்தைக் குறியீடாகவைத்துக் கொள்ள வேண்டும். இந்த அடையாளத்தை வாகனம் அடைந்தவுடன் தடையை (Brake) இயக்க வேண்டும். உடனடியாக ஸ்டாப் வாட்சையும் (Stop Watch) இயக்க வேண்டும் பின்னர் வாகனம் முழுமையாக நின்ற பிறகு ஸ்டாப் வாட்சை நிறுத்த வேண்டும் குறியீட்டிலிருந்து வாகனம் நின்ற தூரத்தை அளவிட வேண்டும். இதன் மூலம் தடைத்திறனின் அளவை அறியலாம்.

6.14 பழுது நீக்குதல்

குறை 1: தடை இயங்கவில்லை (Brake Not Functioning)

வ. எண்	காரணங்கள்	சரி செய்யும் முறைகள்
1	தடைப் பட்டைகள் தேய்ந்தோ (அ) உடைந்தோ இருத்தல்	புதியது மாற்ற வேண்டும்
2	தர மற்ற தடைப் பட்டைகள்	நல்ல தர முள்ள புதிய தடைப் பட்டைகளை பொருத்த வேண்டும்
3.	தடைப்பட்டையில் எண்ணெய்க் கசிவு இருக்கலாம்	தடைப்படையை பெட்ரோல் கொண்டு துடைக்க வேண்டும் (அல்லது) தடைப்பட்டையை மாற்றிவிட வேண்டும்
4	திரவ தடை அமைப்பில் உள்ள திரவத்தின் அழுத்தம் குறைவு	எண்ணெய்க் கசிவை சோதித்து நிறுத்த வேண்டும் (அல்லது) காற்றுச் குமிழ்களை நீக்க வேண்டும்
5	தடையை இயக்கும் கேபிள் (அல்லது) இணைப்புக்கள் தளர்வாக உள்ளன	சோதித்து தளர்ச்சியை நீக்கி சரி செய்ய வேண்டும்
6	தடை உருளை சமமற்ற முறையில் தேய்வடைந்துள்ளன	தேய்மானத்தை சரி செய்ய வேண்டும்

BAE_Chapter_06.indd 122 01/11/2022 1:37:00 PM

குறை 2: தடைத் திறன் குறைவு (Low Braking Efficiency)

வ. எண்	காரணங்கள்	சரி செய்யும் முறைகள்
1	தடை உருளை மற்றும் தடைப் பட்டைகளில் எண்ணெய்க் கசிவு	தடைப்பட்டைகளை மாற்ற வேண்டும். மேலும் தடை எண்ணெய்க் கசிவை நீக்க வேண்டும்
2	இணைப்புக்கள் மற்றும் அட்ஜஸ்ட்மென்ட்கள் விலகி இருக்கும்	தயாரிப்பாளர்களின் பரிந்துரைப்படி திருத்தி அமைக்க வேண்டும்
3	திரவ தடை அமைப்பில் மாஸ்டர் சிலிண்டர் பழுது அடைந்திருக்கலாம்.	ஆய்வு செய்து பழுதுகளை நீக்க வேண்டும்
4	திரவ தடை அமைப்பில் காற்றுக் குமிழ்கள் இருக்கலாம்	பிளீடிங் செய்து காற்றுக் குமிழ்களை நீக்க வேண்டும். தேவையான அளவு தடை எண்ணெய் ஊற்ற வேண்டும்.
5	தடைக்கட்டையை நகர்த்தும் 'கேம்' பழுதடைந்து விட்டது	புதிய கேம் பொருத்த வேண்டும்

குறை 3: தடைமிதியிலிருந்து காலை எடுத்த பிறகு ம்தடைவிடுபடவில்லை (Brake Binding)

வ. எண்	காரணங்கள்	சரி செய்யும் முறைகள்
1	தடைப்பட்டை (அல்லது) தடைமிதியில் உள்ள திருப்பு ஸ்பிரிங் (Return Spring) விரைப்புத் தன்மையை இழந்திருத்தல் (அல்லது) உடைந்து செயலற்று இருத்தல்.	புதிய ஸ்பிரிங்குகளைப் பொறுத்த வேண்டும்
2	இணைப்புக்களில் உயவுத்தன்மை இழந்து பிடிப்படைந்து இருத்தல்	சரியான முறையில் இணைப்புக்களை உயவிட வேண்டும்
3	தடை மிதியில் உள்ள இயக்கமற்ற அசைவின் (Brake Pedal Free play) அளவு சரியாக இல்லை	திருத்தி அமைக்க வேண்டும்
4	சக்கர சிலிண்டரில் ஏதேனும் கோளாறு	ஆய்வு செய்து சரி செய்ய வேண்டும். அல்லது புதியது பொருத்த வேண்டும்
5	பிரதான சிலிண்டரில் உள்ள புறவழித்துவாரம் (By Pass Port) அடைப்பட்டு இருக்கலாம்	அழுத்தக் காற்றைக் கொண்டு சுத்தம் செய்து அடைப்பை நீக்க வேண்டும்.

BAE_Chapter_06.indd 123 01/11/2022 1:37:00 PM

www.tnschoolbooks.in

குறை 4: தடை இயங்கும் போது சத்தம் கேட்கிறது

வ. எண்	காரணங்கள்	சரிசெய்யும்முறைகள்
1	சக்கரத் தாங்கிகள் (Wheel bearing) தளர்வாக இருத்தல்	தளர்வை நீக்கி சரிசெய்ய வேண்டும்
2	தடைக்கட்டையின் மையமும், தடைஉருளையின் மையமும் விலகி இருக்கலாம்.	இரண்டு பாகங்களும் ஒரே மையத்தில் இருக்குமாறு திருத்தி அமைக்க வேண்டும்
3	சக்கர ஹப் மீது தடை உருளை தளர்வாக இருக்கலாம்.	தடை உருளையை நன்கு முடுக்க வேண்டும்
4	தடைக்கட்டைகளை இணைக்கும் திருப்பு ஸ்பிரிங் பலவீனமாக இருப்பதால் தடைக்கட்டைகளில் அதிர்வு ஏற்படலாம்	திருப்பு ஸ்பிரிங்கை மாற்ற வேண்டும்
5	தடைக்கட்டைகளின் மீது தடைப்பட்டைகள் தளர்வாக இருக்கலாம்	புதிய தடைப்பட்டையைப் பொறுத்தி நன்றாக இணைக்க வேண்டும்

மாணவர் செயல்பாடு (Student Activity)

1. மாணவர்களை அருகில் உள்ள இரு சக்கர வாகனப் பணிமனைக்கு அனுப்பி அங்கு உருளை வகை தடை (Drum Type Brake) ஆகியவற்றின் அமைப்பு, இயக்கம், பாகங்கள், திருத்தப்பாடு ஆகியவற்றை அறிந்து அறிக்கை சமர்பிக்கவைத்தல்.
2. அருகில் உள்ள நான்கு சக்கர வாகனப் பணிமனைக்குச் சென்று காற்று தடை, சர்வோ தடை ஆகியவற்றின் பாகங்கள், இயக்கம், பராமரிப்பு முறை ஆகியவற்றை நன்கு அறிந்து அறிக்கை சமர்பித்தல்.
3. அருகில் உள்ள சிறிய நான்கு சக்கர வாகனப் பணிமனைக்கு சென்று திரவ தடை மற்றும் அதன் பாகங்கள், திரவ தடையில் காற்றை வெளியேற்றும் முறை ஆகியவற்றை நேரில் பார்த்து அறிக்கை சமர்பிக்க வைத்தல்.

கலைச் சொற்கள் (Glossary Terms)

1.	தடை	–	Brake
2.	தடை மிதி	–	Brake Pedal
3.	தடைக் கட்டை	–	Brake Shoe
4.	தடைப் பட்டை	–	Brake lining
5.	தடை உருளை	–	Brake drum
6.	உருளை வகை தடை	–	Drum type brake
7.	தட்டு வகை தடை	–	Disc type brake

BAE_Chapter_06.indd 124 01/11/2022 1:37:00 PM

8.	ஆற்றல் தடை	–	Power brake
9.	திரவ தடை	–	Hydraulic brake
10.	காற்று தடை	–	Air Brake
11.	வெற்றிட தடை	–	Vacuum brake
12.	மின்சார தடை	–	Electric brake
13.	தடை கேம்	–	Brake cam
14.	தடைக் கட்டு	–	Brake band
15.	சுண்டி	–	Lever
16.	பிரதான சிலிண்டர்	–	மாஸ்டர்சிலிண்டர்
17.	தடை தாங்கித் தட்டு	–	Brake carrier plate
18.	சக்கர சிலிண்டர்	–	Wheel Cylinder
19.	தடை எண்ணெய்	–	Brake oil
20.	திருப்புச் சுருள்	–	Return spring
21.	தடை விசை	–	Braking force
22.	இயந்திர லாபம்	–	Mechanical advantage
23.	உள்ளிழுக்கும் துவாரம்	–	Inlet port
24.	புற வழித் துவாரம்	–	Bypass port
25.	சோதனை வால்வு	–	Check Valve
26.	ஒரு திசைத் திருப்பு வால்வு	–	Oneway valve

குறிப்புரை (References)

1. S.K. Gupta, A Text Book of Automobile Engineering, S. Chand and Company, New Delhi, ISBN 978-93-837-4691-0, First Edition 2014, Reprint 2016.
2. Automobile Engineering, 2nd Edition, Sci Tech Publications (India) Pvt Ltd, 2011. Ramalingam. K.K.
3. Kirpal Singh, Automobile Engineering, Vol 1, Standard Publisher and distributor, ISBN – 13 – 978-8180141966
4. Jack Erjavec- Automotive Technology_ A Systems Approach -Delmar Cengage Learning (2009) ISBN-13: 978-1428311497
5. James D. Halderman, Automotive Technology, Principles, Diagnosis and service, fourth Edition, 2012, Prentice Hall, ISBN – 3: 978-0-13-254261-6
6. K.K.Jain and R.B.Asthana, Automobile Engineering, Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited, New Delhi
7. R.K.Rajput, A Text Book of Automobile Engineering, Laxmi Publications, New Delhi.
8. A.K. Babu & Er. Ajit Pal Singh, Automobile Engineering, S.Chand Publishing, New Delhi
9. Internal Combustion Engines by V. Ganesan, Tata McGraw-Hill Education, 2004
10. Automotive Mechanics by William Crouse, Donald Anglin

BAE_Chapter_06.indd 125 01/11/2022 1:37:00 PM

www.tnschoolbooks.in

இணையதள முகவரி (Webliography)

1. https://www.howacarworks.com/basics/how-the-braking-system-works
2. https://www.carparts.com/brakes.htm
3. https://me-mechanicalengineering.com/anti-lock-braking-system-abs-advantages-and-disadvantages/
4. https://shop.advanceautoparts.com/r/advice/car-maintenance/brakes-basics-the-components-in-the-braking-system
5. http://www.mechanicalbooster.com/2018/06/types-of-braking-system.html
6. http://aermech.com/anti-lock-braking-system-abs-working/
7. https://www.holtsauto.com/holts/news/problem-solved-troubleshooting-brake-problems/
8. https://www.autoanything.com/brakes/drums-vs-disc-brakes

மதிப்பீடு

FPY6BE

பகுதி – அ

ஒரு மதிப்பெண் வினாக்கள்

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக

1. தடை அமைப்பில் எந்தவகை ஆற்றல் எவ்வாறு மாற்றப்படுகிறது?
   - அ) இயக்க ஆற்றல் நிலை ஆற்றலாக
   - ஆ) இயக்க ஆற்றல் மின் ஆற்றலாக
   - இ) வெப்ப ஆற்றல் இயக்க ஆற்றலாக
   - ஈ) இயக்க ஆற்றல் உராய்வு மற்றும் வெப்ப ஆற்றலாக

2. வாகனத்தை நிறுத்துவதற்கு தடை அமைப்பில் உள்ள எந்த இருபாகங்களுக்கு இடையில் உராய்வு விசை ஏற்படுத்தப்படுகிறது?
   - அ) தடை உருளைக்கும், (Brake drum) சக்கர சிலிண்டருக்கும் (Wheel Cylinder) இடையில்
   - ஆ) தடை உருளைக்கும், தடைப்பட்டைகளுக்கும் (Brake shoes) இடையில்
   - இ) தடை உருளைக்கும், சக்கரஹப்பிற்கும் (Wheel Hub) இடையில்
   - ஈ) தடை உருளைக்கும், தடைத்தட்டிற்கும் (Brake Disc) இடையில்

3. தட்டு வகை (Disc Type) தடையால் உராய்வுத் தட்டு எந்தப் பாகத்துடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும்?
   - அ) பிஸ்டன் (Piston)
   - ஆ) காலிப்பர் (Caliper)
   - இ) சக்கரஹப் (Wheel hub)
   - ஈ) இருசின்மூடி (Axle casing)

4. ஒரு புதிய வாகனத்தின் தடைத்திறன் (Braking Efficiency) சராசரியாக எத்தனை சதவீதம் இருக்கும்?
   - அ) 40% ஆ) 60%
   - இ) 80% ஈ) 100%

BAE_Chapter_06.indd 126 01/11/2022 1:37:00 PM

5. கார்களில் எந்த வகை தடை அதிகமாக பயன்படுத்தப்படுகிறது?
   அ) இயந்திர தடை
   ஆ) திரவ தடை
   இ) காற்று தடை
   ஈ) வெற்றிட தடை

6. சக்கர சிலிண்டரில் உள்ள எந்தப் பாகம் தடை திரவம் கசிவாகாமல் தடுக்கிறது?
   அ) பிஸ்டன்
   ஆ) ஸ்பிரிங்
   இ) டஸ்ட் கவர்
   ஈ) கப்

7. கை தடை எந்த சக்கரங்களில் இயக்கப்படுகிறது?
   அ) பின் சக்கரங்கள்
   ஆ) முன் சக்கரங்கள்
   இ) வலப்பக்க சக்கரங்கள்
   ஈ) இடப்பக்க சக்கரங்கள்

8. தடைப் பட்டைகள் (Brake Linings) பொதுவாக எந்தப் பொருளால் தயாரிக்கப்படுகிறது?
   அ) அஸ்பெஸ்டாஸ்
   ஆ) காப்பர்
   இ) வார்ப்பு இரும்பு
   ஈ) அலுமினியக் கலவை

9. திரவ தடை அமைப்பில் நுழைந்துள்ளகாற்றை வெளியேற்றுவதற்கான செய்முறையின் பெயர் என்ன?
   அ) சுத்தம் செய்தல்
   ஆ) வெளியேற்றுதல்
   இ) பிளிடிங் செய்தல்
   ஈ) எண்ணெய் மாற்றுதல்

10. தடைப் பட்டைகள் (Brake Linings) எதன் மீது பொருத்தப்படுகிறது?
   அ) தடைக் கட்டை (Brake Shoe)
   ஆ) தடை உருளை (Brake Drum)
   இ) சக்கர சிலிண்டர் (Wheel Cylinder)
   ஈ) பிரதான சிலிண்டர் (Master Cylinder)

பகுதி – ஆ

மூன்று மதிப்பெண் வினாக்கள்

11. தடை அமைப்பின் தேவைகள் யாவை?
12. தட்டு வகைத் தடையில் (Disc Type Brake) உள்ள நன்மைகள் யாவை?
13. தடையின் பொதுவான வகைகள் யாவை?
14. தடை திரவத்தில் இருக்க வேண்டிய தன்மைகள் யாவை?
15. தடைத் திரவத்தில் கலந்துள்ள கூட்டுப் பொருட்கள் யாவை?
16. தடைக் கட்டையின் (Brake Shoe) மீது தடைப்பட்டைகள் (Brake Lining) எவ்வாறு இணைக்கப்படுகிறது?
17. சர்வோ தடை என்றால் என்ன? அதன் வகைகள் யாவை?
18. விடுவித்துப் பிடிக்கும் தடை (Anti Locking Brake) அமைப்பில் உள்ள நன்மைகள் யாவை?

BAE_Chapter_06.indd 127 01/11/2022 1:37:00 PM

பகுதி – இ

ஐந்து மதிப்பெண் வினாக்கள்

19. திரவ தடை அமைப்பில் நுழைந்துள்ள காற்றை நீக்குவதற்கான செய்முறையை விவரி.
20. சக்கர சிலிண்டரின் படம் வரைந்து பாகங்களைக் குறி.
21. தடைக் கட்டையின் (Brake Shoe) அமைப்பை படம் வரைந்து விவரி.
22. தடைப் பட்டைகள் (Brake Lining) தயாரிக்கும் முறைகள் மற்றும் தடைக் கட்டையின் மீது இணைக்கும் முறைகள் ஆகியவற்றை விவரி.
23. உருளை வகைத்தடை (Drum Type Brake), தட்டு வகைத் தடை (Disc Type Brake) ஆகிய இரண்டிற்கும் இடையே யுள்ள வேறுபாடுகளை அட்டவணைப்படுத்து.
24. தட்டுவகைத்தடை (Disc Type Brake) அமைப்பை படம் வரைந்துவிவரி.

பகுதி – ஈ

பத்து மதிப்பெண் வினாக்கள்

25. காற்று தடை அமைப்பின் கோட்டு வரைபடம் வரைந்து விவரி.
26. திரவ தடை அமைப்பில் உள்ள பிரதான சிலிண்டரின் படம் வரைந்து விவரி.
27. வெற்றிட சர்வோ தடை அமைப்பின் படம் வரைந்து விவரி.
28. டேன்டம் மாஸ்டர் சிலிண்டரின் அமைப்பை படம் வரைந்து விவரி.

BAE_Chapter_06.indd 128 01/11/2022 1:37:00 PM

www.tnschoolbooks.in

அலகு 7

அதிர்வு தாங்கும் அமைப்பு (Suspension System)

பொருளடக்கம்

7.0 அறிமுகம்
- 7.0.1 அதிர்வு தாங்கும் அமைப்பின் தேவைகள் (Requirements)
- 7.0.2 அதிர்வு தாங்கும் அமைப்பின் பண்புகள் (Properties)

7.1 ஸ்பிரிங்குகள் (Springs)
- 7.1.1 ஸ்டீல் ஸ்பிரிங் வகைகள் (Steel Spring Types)
- 7.1.2 ரப்பர் ஸ்பிரிங் வகைகள் (Rubber Spring Types)
- 7.1.3 காற்று ஸ்பிரிங் (Air Spring)
- 7.1.4 நெகிழி ஸ்பிரிங் (Plastic Spring)

7.2 துணை ஸ்பிரிங் (Helper Spring)

7.3 அதிர்வு தாங்கும் அமைப்பின் வகைகள் (Suspension System Types)
- 7.3.1 வழக்கமான அதிர்வு தாங்கும் அமைப்பு (Conventional Suspension System)
- 7.3.2 இண்டிபென்டன்ட் அதிர்வு தாங்கும் அமைப்பு (Independent Suspension System)
  - 7.3.2.1 விஷ்போன்வகை (Wish Bone Type)
  - 7.3.2.2 வெர்டிகல் கைடு வகை (Vertical Guide Type)
  - 7.3.2.3 ட்ரெயிலிங் லிங்க் வகை (Trailing Link Type)
  - 7.3.2.4 மேக் பெர்சன் ஸ்ட்ரட் வகை (Mac Person Strut Type)
  - 7.3.2.5 ஸ்விங் ஆப் அக்ஸில்வகை (Swing Half Axle Type)
  - 7.3.2.6 பின்பக்க இண்டிபென்டன்ட் அதிர்வு தாங்கும் அமைப்பு
- 7.3.3 காற்று அதிர்வு தாங்கும் அமைப்பு (Air Suspension System)

7.4 இண்டிபென்டன்ட் அதிர்வு தாங்கும் அமைப்பின் நன்மை – தீமைகள் (Independent Suspension System – Advantages and Disadvantages)

7.5 அதிர்வு உறிஞ்சி
- 7.5.1 உராய்வு வகை (Friction Type)
- 7.5.2 திரவழுத்த வகை (Hydraulic Type)
- 7.5.3 காற்றழுத்த வகை (Air Type)

7.6 அதிர்வு தாங்கும் அமைப்பில் ஏற்படும் கோளாறுகளும் நிவர்த்தி செய்யும் முறைகளும் (Suspension System Trouble Shooting)
- 7.6.1 அதிர்வு தாங்கும் அமைப்பில் சத்தம் ஏற்பட காரணம்
- 7.6.2 பட்டைவில் தொகுப்பு அடிக்கடி பழுது ஏற்படுதல்
- 7.6.3 வாகனத்தில் சொகுசான பயணம் அமையாதிருத்தல்

BAE_Chapter_07.indd 129 01/11/2022 1:35:52 PM

கற்றல் நோக்கம் (Learning Objectives)

1. தானியங்கி வாகனங்களில் அதிர்வு தாங்கும் அமைப்பில் பயன்படுத்தப்படும் பலவகை ஸ்பிரிங்குகள் பற்றி அறிந்து கொள்ளுதல்.
2. அதிர்வு தாங்கும் அமைப்பில் வகைகள் பற்றியும், அவை வேலை செய்யும் விதம் பற்றியும் அறிந்து கொள்ளுதல்.
3. அதிர்வு உறிஞ்சியின் வகை , அதன் அமைப்பு மற்றும் வேலை செய்யும் விதத்தை அறிந்து கொள்ளுதல்.

7.0 அறிமுகம்

தானியங்கி வாகனங்களில் பல்வேறு அமைப்புகளில் உள்ளடங்கும் முக்கிய சாதனங்களும், பாகங்களும் உள்ளன. மேலும், இவற்றை ஊடகமாகப் பயன்படுத்தி பயணிகளும், சரக்குகளும், வெகுத்தொலைவிற்கு பயணிக்கின்றன. இவ்வாறாக வாகனம் மேடு, பள்ளம் கொண்ட மாறுபட்ட சாலைகளில் செல்லும்பொழுது ஏற்படும் அதிர்வுகளும், தாக்கங்களும் குறைக்கப்படாமல் அப்படியே கடத்தப்படுவதினால் வாகனத்தின் பாகங்களும், பயணிகளும் பெரும்பாதிப்புக்குள்ளாவார்கள். எனவே, இதனை தவிர்க்க அதிர்வு தாங்கும் அமைப்பு பயன்படுத்தப்படுகிறது.

7.0.1 அதிர்வு தாங்கும் அமைப்பின் தேவைகள்

1. அதிர்வுகளை தாங்கி சொகுசான பயணத்தைத் தருகிறது
2. வாகனம் அதிர்வுக்கு உள்ளாகும் போது சேஸிஸ் பிரேம் மற்றும் அதில் உள்ள பாகங்களை பாதிக்காமல் பாதுகாக்கிறது
3. திசை திருப்பும் அமைப்பை அதிர்வு தாக்காமல் பாதுகாக்கிறது.
4. வாகனங்களை மேடு, பள்ளங்களிலும், வளைவுகளிலும் செல்லும் போது நல்ல நிலைப்புத் தன்மை ஏற்படுத்தி வாகனம் கவிழாமல் பார்த்துக் கொள்கிறது.
5. சேஸிஸ் பிரேம் மற்றும் வாகன அச்சை இணைக்க உதவுகிறது.

7.0.2 அதிர்வு தாங்கும் அமைப்பின் பண்புகள்

1. விலை மற்றும் பராமரிப்புச் செலவு குறைவாக இருத்தல் வேண்டும்.
2. தேய்மானம் குறைவாக இருக்க வேண்டும்.
3. எடை குறைவாக இருக்க வேண்டும்.

7.1 ஸ்பிரிங்குகள் (Springs)

அதிர்வு தாங்கும் அமைப்பில் ஸ்பிரிங் மிக முக்கிய பாகமாகும். இது வாகனத்தில் இருசின் மூடிக்கும் (Axle Casing) அடிமனைச் சட்டத்திற்கும் (Chassis Frame) இடையே பொருத்தப்பட்டிருக்கும். வாகனம் கரடுமுரடான சாலையை கடக்கும்போது ஸ்பிரிங்குகள் நீண்டும், குறுகியும் அதிர்வுகளை தாங்கிக் கொள்கின்றன. வாகனத்திலுள்ள டயர்களும் அதிர்வுகளை குறைக்க பயன்படுகின்றன.

7.1 ஸ்பிரிங்குகளின் வகைகள் Types of Spring

7.1.1 ஸ்டீல் ஸ்பிரிங் வகைகள்

பட்டை வில் தொகுப்பு (Leaf Spring)

சுருள் வில் (Coil Spring)

நிலை நிறுத்தக் கம்பி (Stabilizer Bar)

முறுக்குத் தண்டு (Torsion Bar)

BAE_Chapter_07.indd 130 01/11/2022 1:35:52 PM

www.tnschoolbooks.in

7.1.1.1 பட்டைவில் தொகுப்பு (Leaf Spring)

அறிமுகம்

இவ்வகையான ஸ்பிரிங்குகள் இலகு மற்றும் கனரக வாகனங்களில் பெரும்பாலும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

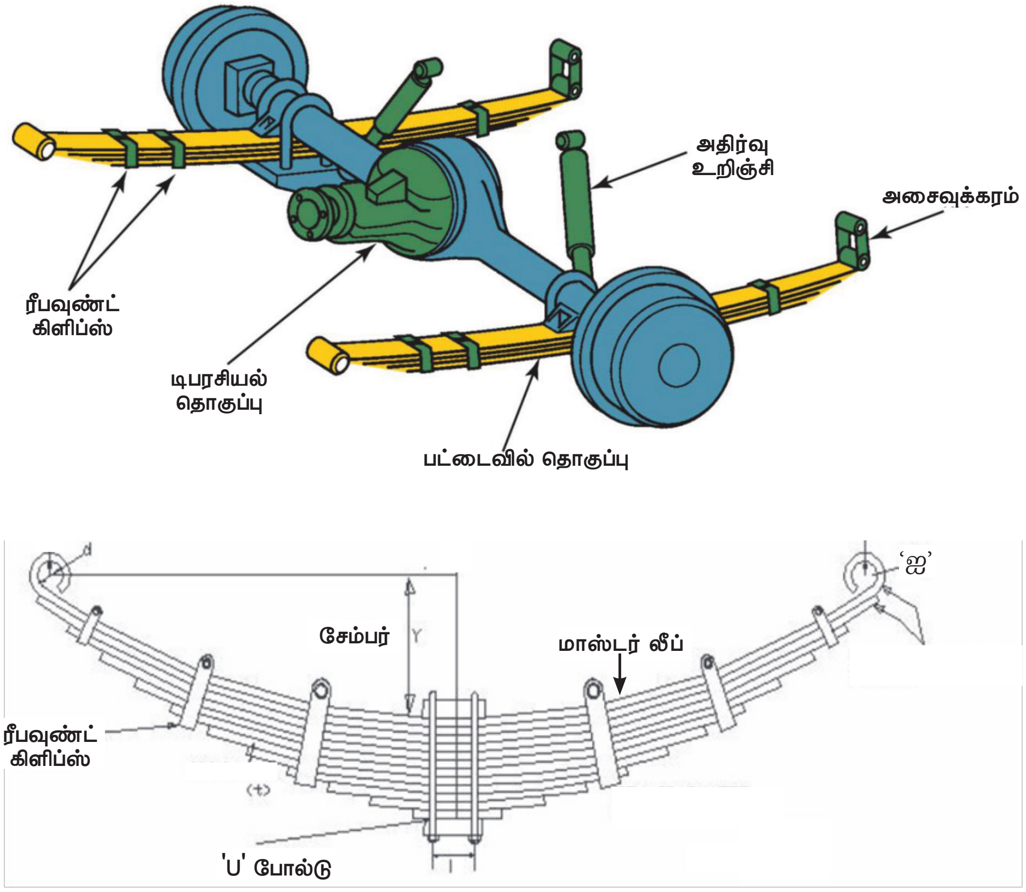
அமைப்பு

இது ஸ்டீல் பட்டை தகடுகளை குறிப்பிட்ட நீளம் குறிப்பிட்ட வளைவில் தயார் செய்து சூட்டுவினை(Heat Treatment) புரிந்து ஒன்றன் பின் ஒன்றாக அடுக்கி வைத்து நகராதபடி 'U' போல்ட் மூலமாக பட்டையின் மையப்பகுதியில் பொருத்தப்பட்டு பட்டை நகராத வண்ணம் இருக்க இருபுறமும் கிளிப்புகள் பொறுத்தப்பட்டுள்ளன.

பட்டைவில் தொகுப்பில் உள்ள லேசான வளைவான பகுதிக்கு சேம்பர் (Chamber) எனப்படும். நீளமான பட்டைக்கு மாஸ்டர் லீப் எனப்பெயர் நீளமான பட்டையின் இருமுனைகளும் வட்டமான துளையிருக்கும்படி உருட்டிவிடப்பட்டிருக்கும். இதற்கு 'ஐ' (Eye) என்று பெயர் ஒரு முனை ஆங்கர் பின் (Anchor Pin) மூலம் அசையாதவாறும், மற்றொரு முனை ஷேக்கில்பின் (Shackle Pin) மூலம் அசையுமாறும் பிரேமுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.

வேலைசெய்யும் விதம்

வாகனம் அதிர்வுக்கு உள்ளாகும் போது பட்டையின் நீளம் மாறுபடுகிறது. அதனை சரிசெய்ய ஷேக்கிலானது ஊஞ்சல் போல் முன்னும் பின்னும் நகர்கிறது .இதனால் பட்டைவில் வளைந்தும், நிமிர்ந்தும் அதிர்வுகளை குறைக்கிறது இவ்வமைப்பில் வளையும் போது சக்தியை சேமித்து வைத்து நிமிரும்போது சக்தியை வெளியே செலுத்துகிறது இக்குணத்தை



படம் 7.1.1.1 பட்டைவில் தொகுப்பு (Leaf Spring)

BAE_Chapter_07.indd 131 01/11/2022 1:35:54 PM

பயன்படுத்தி வாகனத்தில் ஏற்படுகின்ற அதிர்வுகள் பெரும்பாலும் குறைக்கப்படுகிறது.

இலகுரக வாகனங்களில் ஸ்பிரிங்கில் இரப்பர் அல்லது வலிமையான நெகிழி புஷ்களும் கனரக வாகனங்களில் பாஸ்பர் வெண்கல புஷ்களும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இந்த புஷ்களை உயவிட ஆயிலுடன் கிராபைட் கலந்து பயன்படுத்தப்படுகிறது.

உலோகம்

பட்டைவில் தொகுப்பானது குரோமியம் வெனேடியம் ஸ்டீல், சிலிகோ மாங்கனீசு ஸ்டீல், கார்பன் ஸ்டீல் போன்ற உலோக கலவைகளால் செய்யப்படுகிறது.

7.1.1.1 பட்டைவில் தொகுப்பின் வகைகள் (Types of Leaf Spring)

7.1.1.1. (அ) கால்நீள்வட்ட பட்டைத்தொகுப்பு (Quarter Elliptic Leaf Spring)

7.1.1.1. (ஆ) அரைநீள்வட்ட பட்டைத்தொகுப்பு (Semi Elliptic Leaf Spring)

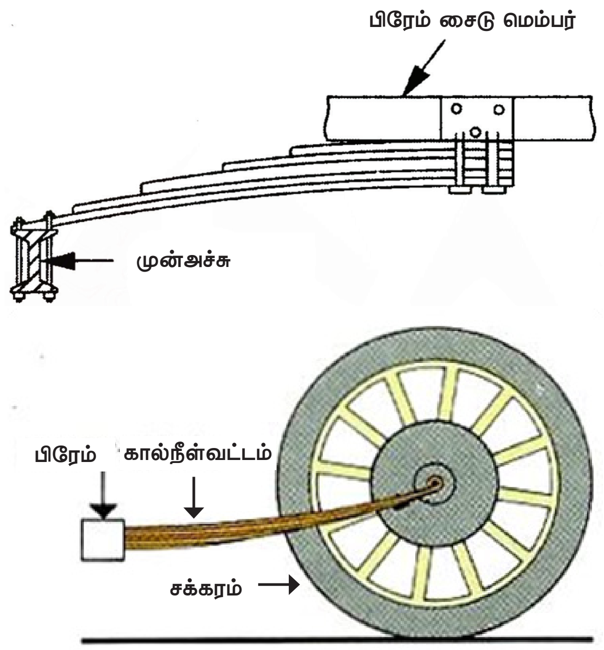
7.1.1.1. (இ) முக்கால் நீள்வட்ட பட்டைத்தொகுப்பு (Three Quarter Elliptic Leaf Spring)

7.1.1.1. (ஈ) முழுநீள்வட்ட பட்டைத்தொகுப்பு (Full Elliptic Leaf Spring)

7.1.1.1. (உ) குறுக்குவட்ட பட்டைத்தொகுப்பு (Transverse Leaf Spring)

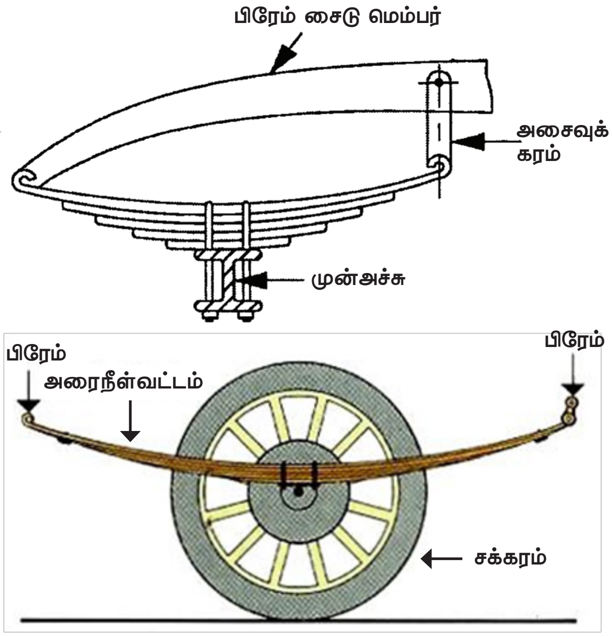
(அ) கால்நீள்வட்ட பட்டைவில் தொகுப்பு

இதன் எளிய அமைப்பைபடம் 7.1.1.1 (அ) காணலாம் இதன் ஒருமுனை ‘U’ இணைப்புடன் அல்லது ‘ஐ’ போல்டு மூலம் பிரேமுடன் மறுமுனை ஷேக்கில் மூலம் அச்சுடன் இணைக்கப்படுகிறது.இது எடை குறைவானது மற்றும் இதன் தயாரிப்பு செலவும் குறைவு. இது கால்நீள்வட்ட வடிவில் உள்ளது இது நெடுங்கை (Cantilever) எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. இவ்வகை அமைப்பு பழங்காலத்தில் பயன்படுத்தப்பட்டது.



படம் 7.1.1.1 (அ) கால்நீள்வட்ட பட்டைவில்

(ஆ) அரைநீள்வட்ட பட்டைவில் தொகுப்பு



படம் 7.1.1 1 (ஆ). அரைநீள்வட்ட பட்டைவில்

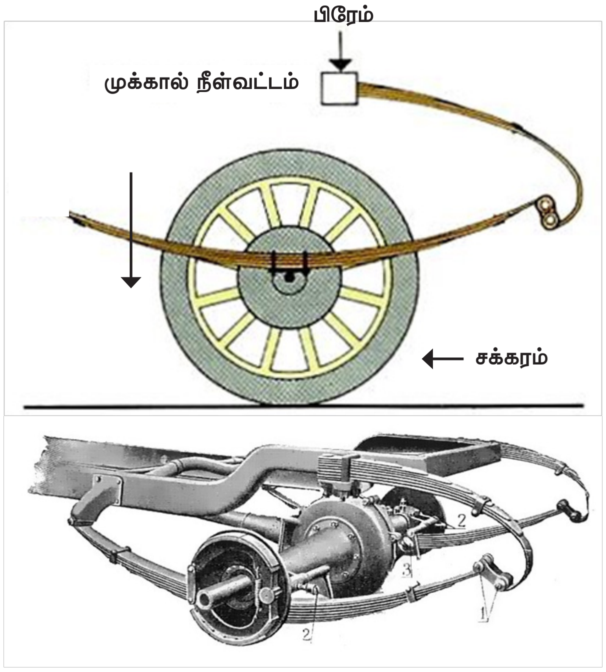
இதன் எளிய அமைப்பை படம் 7.1.1.1. (ஆ) காணலாம் இவ்வகை ஸ்பிரிங் பெரும்பாலான வாகனங்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதன் ஒருமுனை பிரேமுடன் நிலையாகவும் மறுமுனை முன்னும், பின்னும் நகரும்

BAE_Chapter_07.indd 132 01/11/2022 1:35:55 PM

வண்ணம் ஷேக்கிலுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும் இதன் அமைப்பு உறுதியானதும் நல்ல ஸ்பிரிங் தன்மையையும் கொண்டதாகும் இது அரைநீள்வட்ட வடிவத்தில் உள்ளது. இவ்வமைப்பை பிரித்து பழுதுபார்ப்பது மிகவும் எளிது. நீண்ட காலத்திற்கு உழைக்கக் கூடியது.

(இ) முக்கால் நீள்வட்ட பட்டைவில் தொகுப்பு

இதன் எளிய அமைப்பை படம் 7.1.1.1 (இ) காணலாம்

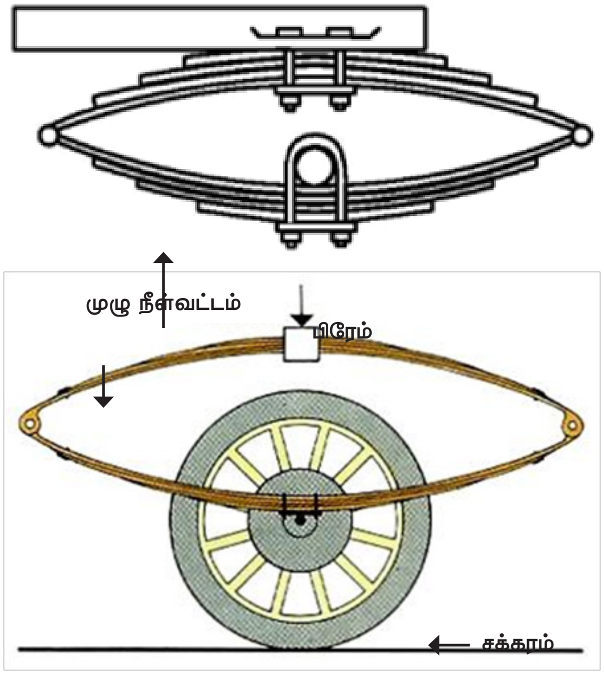


படம் 7.1.1 1 (இ) **முக்கால் நீள்வட்ட பட்டைவில்**

இது அரைநீள்வட்ட ஸ்பிரிங் மற்றும் கால்நீள்வட்ட ஸ்பிரிங் ஆகிய இரண்டும் சேர்ந்த கலவையாகும். அரைநீள்வட்ட ஸ்பிரிங்கின் ஒருமுனை ஷேக்கில் மூலம் பிரேமுடன் மறுமுனை ஷேக்கில் மூலம் கால்நீள்வட்ட ஸ்பிரிங்கின் ஒருமுனையிலும் பொருத்தப்பட்டுள்ளன, கால்நீள்வட்ட ஸ்பிரிங்கின் மறுமுனை 'ஐ' போல்ட் மூலம் பிரேமுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இவ்வகை ஸ்பிரிங்கானது பழங்காலத்தில் பிரபலமாக இருந்தது. இது முக்கால் நீள்வட்ட வடிவமுடையது இவை தற்காலத்தில் பயன்படுத்தப்படுவதில்லை.

(ஈ) முழுநீள்வட்ட பட்டைவில் தொகுப்பு

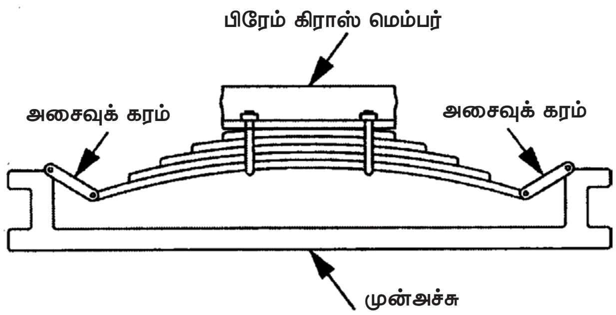
இதன் எளிய அமைப்பை படம் 7.1.1.1 (ஈ) காணலாம். இதில் இரண்டு அரைநீள்வட்ட ஸ்பிரிங்குகள் எதிர்மறையாக பொருத்தப்பட்டுள்ளன. இதில் ஒரு ஸ்பிரிங் அச்சுடனும் மற்றொன்று பிரேமுடனும் பொருத்தப்பட்டுள்ளது.இவ்வகை ஸ்பிரிங்குகள் பழங்கால மகிழுந்து (Car)களில் பயன்படுத்தப்பட்டன. தற்போது இவ்வகை பயன்படுத்தப்படுவதில்லை.இது முழுநீள்வட்ட வடிவம் கொண்டது.



படம் 7.1.1.1 (ஈ) **முழுநீள்வட்ட பட்டைவில்**

(உ) குறுக்குவெட்டுபட்டை வில் தொகுப்பு

இதன் அமைப்பை 7.1.1.1 (உ) படத்தில் காணலாம்



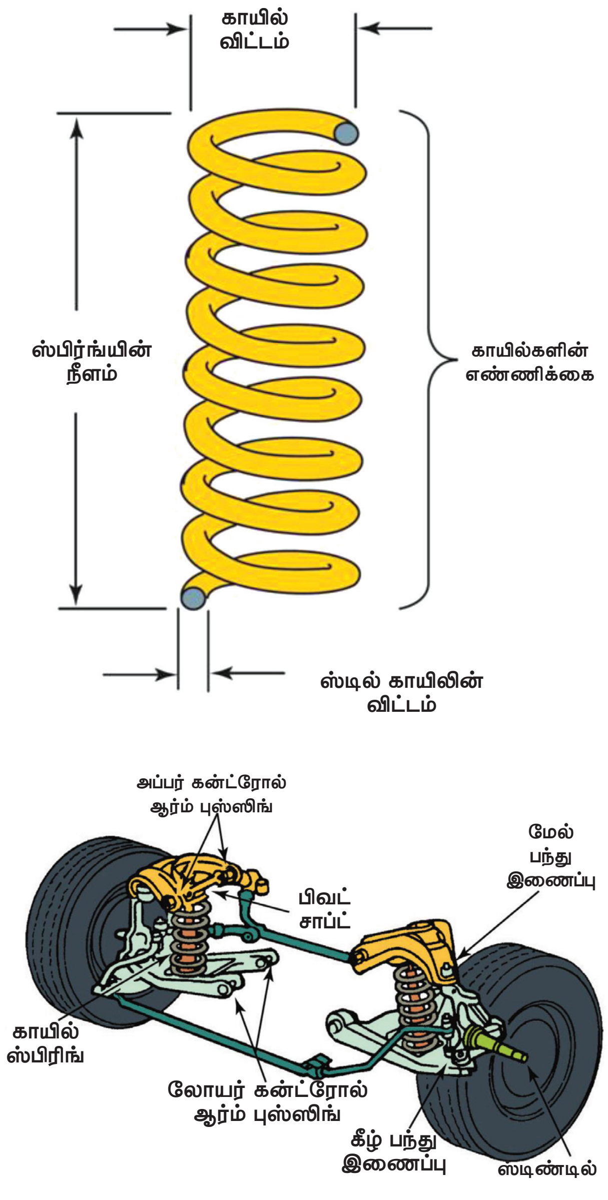
படம் 7.1.1.1 (உ) **குறுக்குவெட்டுபட்டை வில்**

BAE_Chapter_07.indd 133 01/11/2022 1:35:57 PM

www.tnschoolbooks.in

இவ்வகை அமைப்பில் அரைநீள்வட்ட ஸ்பிரிங் கவிழ்ந்த நிலையில் குறுக்குச் சட்டத்திற்கும் அச்சுகளுக்குமிடையே பொருத்தப்பட்டுள்ளது.இதன் இருமுனைகளும் ஷேக்கில் மூலம் அச்சுடன் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. இதன் மையப்பகுதி 'U' போல்ட் மூலம் பிரேமுடன் நிலையாக பொருத்தப்படுகிறது வாகனம் வேகமாக திரும்பும் போது கவிழும் வாய்ப்பு ஏற்படுகிறது.இவ்வகை அமைப்பு போர்டு அசெண்ட், ஸ்டேண்டர்டு 20 ஆகிய வாகனங்களில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

7.1.1.2 சுருள்கம்பி ஸ்பிரிங் (Coil Spring)



படம் 7.1.1.2 சுருள்கம்பி ஸ்பிரிங்

இதன் எளிய அமைப்பை படம் 7.1.1.2 இல் காணலாம். இவ்வகை அமைப்பில் ஸ்பிரிங்கின் ஒருமுனை பிரேமுடனும், மற்றொரு முனை லோயர் கண்ட்ரோல் ஆர்மிலும் பொருத்தப்படுகிறது. வாகனம் சாலையின் மேட்டில் ஏறும்போது ஸ்பிரிங் ஆனது இறுக்கமாகி (குறுகி) அதிர்வுகளை உள்வாங்குகிறது. இறங்கும்பொழுது நீண்டு அதிர்வுகளை வெளியிடுகிறது.

இந்த அமைப்பு பொதுவாக இன்டிபெண்டன்ட் சஸ்பென்சன் அமைப்பிலும், இலகுரக வாகனங்களிலும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இவ்வகை ஸ்பிரிங்குகள் முன்புற மற்றும் பின்புற இண்டிபென்டன்ட் சஸ்பென்சன் ஆகிய இரண்டு அமைப்புகளிலும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இது பட்டைவில் தொகுப்பைக் காட்டிலும் இரண்டு மடங்கு சக்தியை உள்வாங்குகிறது. சுருள்கம்பி ஸ்பிரிங்கானது வெட்டு (Shear) மற்றும் வளைவு (Bending) அழுத்தங்களைத் தாங்குகிறது.

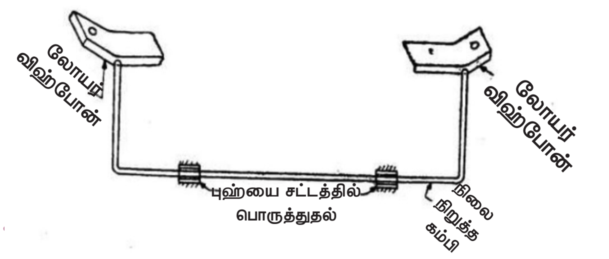
நன்மைகள்

- இவ்வமைப்பில் சத்தம் இருக்காது.
- எடை குறைவாக இருக்கும்.
- குறைந்த இடம் போதுமானது.
- மேலும் சிறிய வடிவமைப்பு கொண்டது.

தீமைகள்

- முறுக்கு விசையையும், பக்கவாட்டு விசையையும் தாங்க இயலாது.

7.1.1.3 நிலை நிறுத்த கம்பி (Stabilizer Bar)



படம் 7.1.1.3 நிலை நிறுத்த கம்பி

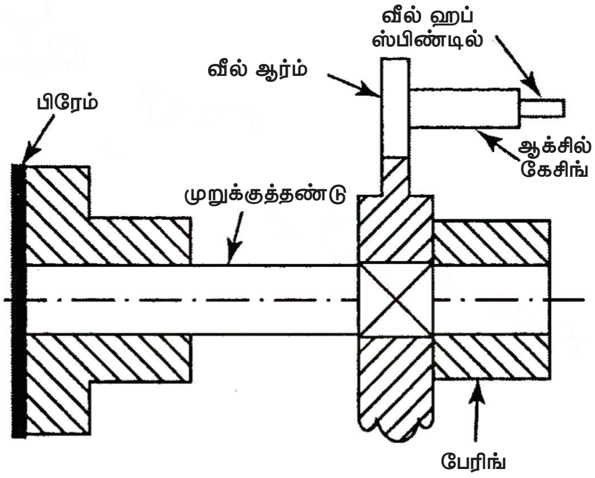
BAE_Chapter_07.indd 134 01/11/2022 1:35:58 PM

இவ்வகை அமைப்பானது இரண்டு சக்கரங்களுக்கு இடையே பொருத்தப்பட்டு இருக்கும். இது வாகனத்தின் ஒரு புற சக்கரம் அதிக சுமையை ஏற்கும் பொழுது, மறுபுற சக்கரத்திற்கும் அந்த சுமையை சமன் செய்து அனுப்பி வாகனம் கவிழ்ந்து விடாமல் வாகனத்தை நிலை நிறுத்த பயன்படுகிறது. எனவே இது நிலை நிறுத்த கம்பி என அழைக்கப்படுகிறது. இதன் அமைப்பை 7.1.1.3 இல் காணலாம். இவ்வகை அமைப்பானது 'ப' வடிவம் கம்பி போன்ற தோற்றமுடையது. இது முன்புற இண்டிபென்டன்ட் அதிர்வு தாங்கும் அமைப்பில் பயன்படுகிறது.

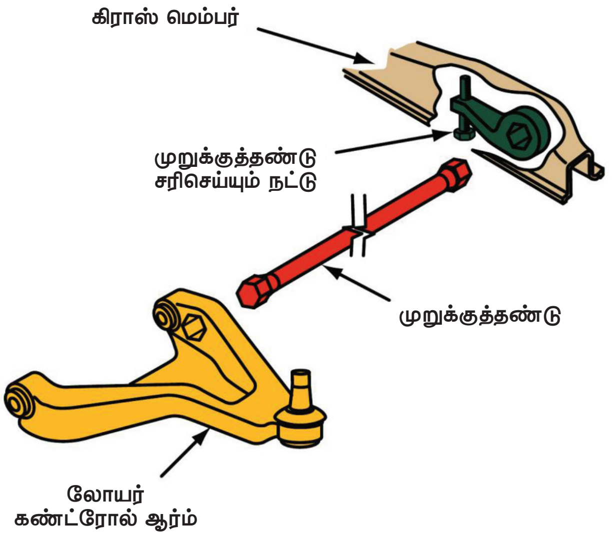
7.1.1.4 முறுக்குத் தண்டு (Torsion Bar)

இதன் எளிய அமைப்பை 7.1.1.4 (அ மற்றும் ஆ) இல் படம் காணலாம். முறுக்குத் தண்டு வெப்பத்தில் பதப்படுத்தப்பட்ட ஸ்டீல் எனும் உலோக கலவையால் ஆனது. இது முறுக்கு விசை தத்துவத்தில் இயங்குகிறது. இது இண்டிபென்டன்ட் சஸ்பென்ஷன் அமைப்பில் பயன்படுகிறது.

முறுக்குத் தண்டின் ஒருமுனை பிரேமுடனும், மறுமுனை வீல்ஆர்முடனும் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. வீல்ஆர்மானது பேரிங் மூலம் தாங்கப்படுகிறது. வீல்ஆர்மின் மறுமுனை வீல்ஹப் ஸ்பின்டிலுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.



படம் 7.1.1.4 (அ) முறுக்குத் தண்டு

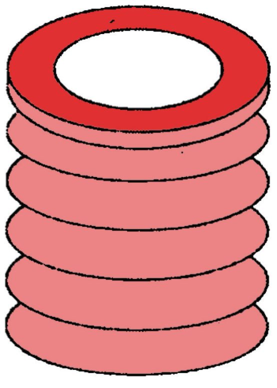


படம் 7.1.1.4 (ஆ) முறுக்குத் தண்டு

வாகனம் மேடு-பள்ளங்களைக் கடக்கும்போது முறுக்குத் தண்டு முறுக்கப்பட்டு பின் தன் பழைய நிலையை அடைந்து அதிர்வுகளை தாங்கிக் கொள்கிறது. இதை பொருத்த குறைந்த இடம் போதுமானது.

7.1.2 ரப்பர் ஸ்பிரிங் (Rubber Spring)

இதன் அமைப்பை படம் 7.1.2 இல் காணலாம். அதிர்வு தாங்கும் அமைப்பில் ரப்பர் ஸ்பிரிங்குகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இது உலோகத்தால் ஆன ஸ்பிரிங்குகளை விட அதிர்வுகளை நன்கு தாங்குகிறது. இதில், பல்வேறு வகையான ரப்பர் ஸ்பிரிங்குகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.



படம் 7.1.2 ரப்பர் ஸ்பிரிங்

BAE_Chapter_07.indd 135 01/11/2022 1:35:59 PM

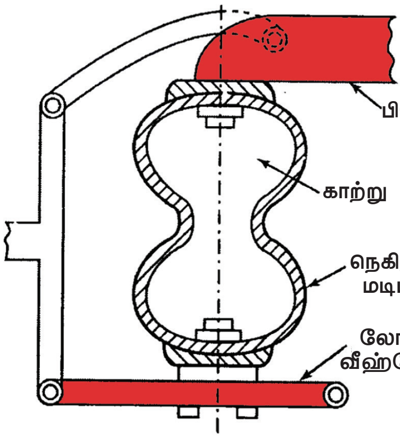
நன்மைகள்

- எஃகு, இரும்பாலான ஸ்பிரிங்குகளை விட அதிக சக்திகளை சேமித்து வைக்கும் திறன் கொண்டது.
- உலோகத்தால் ஆன ஸ்பிரிங்கை போன்று திடீரென உடையும் வாய்ப்பு இல்லை.
- அதிக நாட்கள் நீடித்து உழைக்கக் கூடியது.
- இரப்பர் அதிர்வுகளை நன்கு தாங்கும் தன்மை கொண்டது.
    1) அழுத்தப்பட்ட ஸ்பிரிங் (Compression spring)
    2) அழுத்தப்பட்ட வெட்டு ஸ்ப்ரிங் (Compression Shear Spring)
    3) வலுவூட்டப்பட்ட ஸ்பிரிங் (Steel Reinforced Spring)
    4) முகப்பு வெட்டு ஸ்பிரிங் (Face Shear Spring) அவை

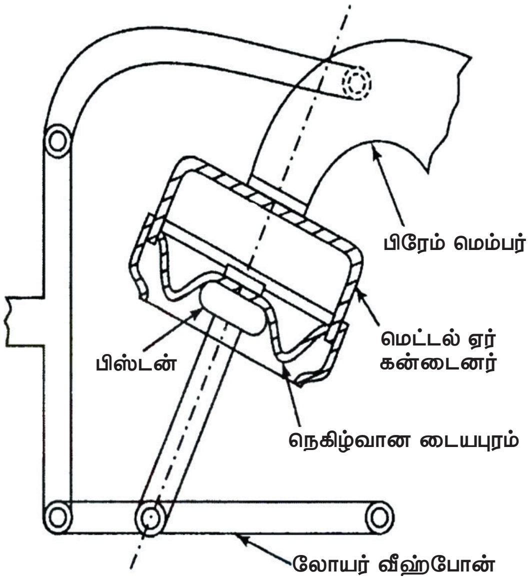
7.1.3 காற்று ஸ்பிரிங்

இதன் அமைப்பை படம் 7.1.3 இல் காணலாம். காற்று ஸ்பிரிங்கானது பயணிகளுக்கு மிக மென்மையான, சுகமான பயணத்தை கொடுக்கிறது. பளு ஏற்றப்பட்ட நிலையிலும், பளுஇல்லாத நிலையிலும் இதன் ஸ்பிரிங் தன்மையானது, ஸ்டீல் ஸ்பிரிங்கை போன்று அதிக வித்தியாசம் இருப்பதில்லை. இதில் இருவகையான ஸ்பிரிங்குகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

7.1.3 1) மடிப்புரை வகை (Bellow Type)
2) பிஸ்டன் வகை (Piston Type)



படம் 7.1.3 (1) மடிப்புரை வகை



படம் 7.1.3 (2) பிஸ்டன் வகைக்

7.2 துணை ஸ்பிரிங் (Helper Spring)

இவ்வமைப்பானது அதிகப்படியான பளு ஏற்றிச் செல்லும் கனரக வாகனங்களில் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. வாகனம் குறைவான பளுவில் இருக்கும்பொது இவ்வகை ஸ்பிரிங் வேலை செய்யாது. குறிப்பிட்ட அளவிற்கு மேல் பளு ஏற்றும்போது மட்டுமே இவ்வகை ஸ்பிரிங் வேலை செய்யும். இவ்வகை ஸ்பிரிங் முதன்மை பட்டையில் தொகுப்புடன் சேர்ந்து ஒரே அமைப்பாக பொருத்தப்பட்டிருக்கும். வாகனத்தில் பளு அதிகரிக்கும்போது பிரதான ஸ்பிரிங் முழுவதும் விரிவடைந்த நிலையில் துணை ஸ்பிரிங்கின் முனைகள் ஸ்பெஷல் பிராக்கட்டை தொடும் போது துணை ஸ்பிரிங்குகள் வேலை செய்கின்றன. இவை பொதுவாக பின்அச்சுகளில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

7.3 அதிர்வு தாங்கும் அமைப்பின் வகைகள் (Suspension System Types)

1. வழக்கமான அதிர்வு தாங்கும் அமைப்பு (Conventional suspension system)
2. இண்டிபென்டன்ட் முன் அல்லது பின் அதிர்வு தாங்கும் அமைப்பு

BAE_Chapter_07.indd 136 01/11/2022 1:35:59 PM

3. காற்று அதிர்வு தாங்கும் அமைப்பு (Air Suspension System)
4. ஹைட்ரோ எலாஸ்டிக் அதிர்வு தாங்கும் அமைப்பு (Hydro Elastic Suspension System)

7.3.1 வழக்கமான அதிர்வு தாங்கும் அமைப்பு

இவ்வமைப்பில் சக்கரங்கள் ஆக்ஸிலின் இருபுறமும் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். அச்சு மீது பட்டைவில் தொகுப்பு அல்லது சுருள்கம்பி (Coil Spring) மூலம் சேஸிஸ் பிரேமில் தாங்கும்படி இணைக்கப்பட்டிருக்கும். சேஸிஸ் பிரேம் என்பதற்கும், ஆக்ஸில் என்பதற்கும் இடையே பட்டைவில் தொகுப்பு உள்ளது. அதன் ஒரு முனை பிரேமில் நிலையாகவும் மறுமுனை ஷேக்கில் மூலம் அசையுமாறும் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. இதனால் சாலையில் மேடு-பள்ளங்களை கடக்கும்போது நீண்டும் குவிந்தும் அதிர்வுகளை தாங்கிக் கொள்கிறது முன் அச்சின் இருமுனைகளும் கிங்-பின் (King Pin) மூலமாக நக்கில் (Knuckle) தொகுப்புடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளதால் ஒருபுறத்தில் ஏற்படும் அதிர்ச்சி மறுமுனைக்கு கடத்தப்படுகிறது. இவ்வகை அதிர்வு தாங்கும் அமைப்பு பெரும்பாலும் பின்பக்க வீல்களுக்கு மட்டுமே பயன்படுத்தப்படுகிறது.

பயன்கள்

- எளிமையான வடிவமைப்பு
- விலை குறைவு
- குறைவான பாகங்கள்
- பாரமரிப்பு குறைவு

தீமைகள்

- ஒரு வீலில் உள்ள அதிர்வு மற்றொரு வீலுக்கு கடத்தப்படுகிறது. சாலை ஒழுங்கற்ற முறையில் இருந்தால் முழுவாகனமும் ஒருபுறம் சாய்கிறது.
- இருசக்கரங்களும்இணையாகஎழும்பவோ கீழே இறங்கவோ செய்யாது. எனவே இவை வேறுபட்ட நிலையில் சுழலும்.

குறிப்பு

இதன் விளைவாக கவிழும் (Gyroscopic Effect), விளைவு சக்கரம் நெளிந்து நகர்தல் (Wheel Wobble) அல்லது நடுங்குதல், (Shimmy) போன்ற விளைவுகள் ஏற்படும். இது மிகவும் ஆபத்தான பிரச்சனையாகும்.

7.3.2 இண்டிபெண்டன்ட் சஸ்பென்சன் சிஸ்டம்

இண்டிபென்டன்ட் அதிர்வு தாங்கும் அமைப்பு பெரும்பாலும், முன்அச்சில் பெரும்பாலும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இவ்வமைப்பில் ஒருசக்கரம் மேட்டில் ஏறும்போது அதன் எதிர்பக்கத்திலுள்ள சக்கரம் தன்தளத்திலேயே செல்லும் இதனால் ஒருபுறத்தில் ஏற்படும் அதிர்வு எதிர்ப்புறச் மறுசக்கரங்களுக்கு கடத்தப்படாததால் சுகமான பயணம் ஏற்படுகிறது.

முன்பக்க இண்டிபென்டன்ட் அதிர்வு தாங்கும் அமைப்பின் வகைகள்

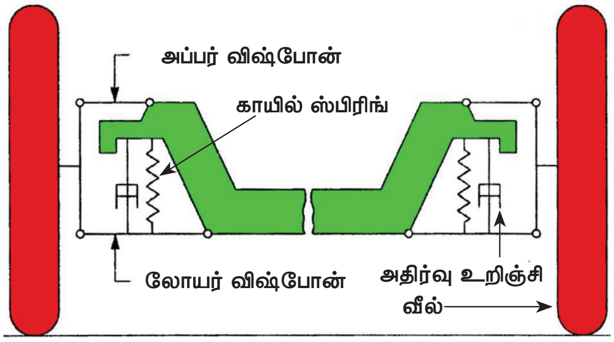
1 விஷ்போன் டைப் அல்லது பேரல்லல் லிங்க் வகை (Wish Bone or Parallel Link Type)
2. வெர்ட்டிகல் கைடு வகை (Vertical Guide Type)
3. ட்ரெய்லிங் லிங்க் வகை (Trailing Link Type)
4. மேக் பெர்சன் ஸ்ட்ரட் வகை (Mac person Strut Type)
5. ஸ்விங் ஆப் ஆக்ஸில் வகை (Swing half axle Type)

7.3.2.1 விஷ்போன் வகை

இவ்வமைப்பு படம் 7.3.2.1.ல் காணலாம். இவ்வகை அதிர்வு தாங்கும் அமைப்பு பெரும்பாலும் முன்புற சக்கரங்களுக்கு

BAE_Chapter_07.indd 137 01/11/2022 1:36:00 PM

பயன்படுத்தப்படுகிறது. இவ்வமைப்பில் மேல் விஷ்போன் ஆர்ம், கீழ் விஷ்போன் ஆர்ம் என இரு ஆர்ம்கள் உள்ளன. மேல் விஷ்போன் ஆர்ம் குட்டையாகவும், கீழ் விஷ்போன் ஆர்ம் நீளமாகவும் கையும் பிரேமுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். கீழ் விஷ்போன் ஆர்மிற்கும், குறுக்கு சட்ட பிரேமின் கீழ்பகுதிக்கும் இடையே ரப்பர் பேடு மீது அதிர்வு உறிஞ்சியும், சுருள்கம்பியும் பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.



படம் 7.3.2.1 **விஷ்போன் வகை**

விஷ்போன் ஆர்ம்கள் சக்கரத்தை அதன் நிலையில் சரியாக வைத்திருப்பதால் வாகனத்தின் பளுவை ஸ்பிரிங்குகள் கடத்துகிறது. அதனால், வேகவிசை, தடுப்புவிசை மற்றும் பக்கவாட்டு விசையை தடுக்கிறது. மேல் ஆர்ம் ஆனது நீளம் குறைவாக இருப்பதால் டயர் இழுக்கப்படுவது தவிர்க்கப்படுவதால் டயர் தேய்மானம் குறைகிறது.

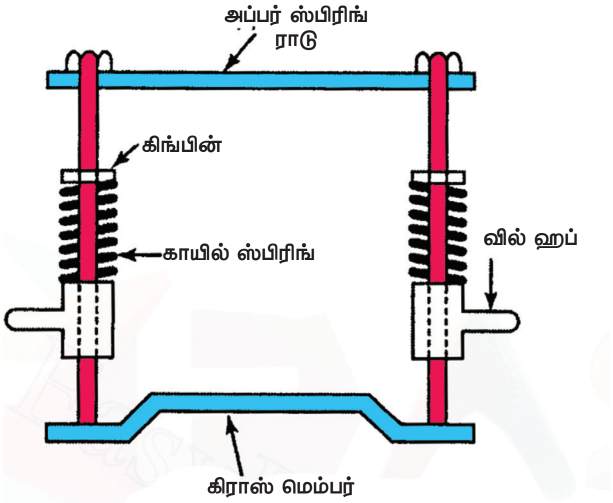
இவ்வமைப்பானது கோழிக்கால் எலும்பு போன்றும் “V” வடிவத்திலும் உள்ளதால், இது விஷ்போன் ஆர்ம் என்றழைக்கப்படுகிறது.

சிறப்புகள்

1. மேல்விஷ்போன் ஆர்ம் என்பது கீழ்விஷ்போன் ஆர்ம் என்பதை விட சற்று குட்டையாக உள்ளதால், வீல் சுற்று சாய்வாக இருக்கும்படி செய்ய முடிகிறது. டயர் இழுக்காமல் வீல் ட்ராக் மாறாமல் உள்ளதால், டயர் தேய்மானம் குறைக்கப்படுகிறது.
2. விஷ்போன் ஆர்ம்ஸ் என்ற இரு கைகள் முன்பக்க சக்கரங்களை சரிநிலை செய்தல். பிரேக் போடும்போது ஏற்படுகின்ற பிரேக்கிங் டார்க் என்பதைத் தாங்கிக் கொள்கிறது.
3. சாலையின் மேடு, பள்ளம் போன்றவற்றில் ஒருவீல் ஏறி இறங்குவதால் ஏற்படும் மாறுதல் மற்ற வீலை எந்த விதத்திலும் பாதிக்காது.

7.3.2.2 வெர்டிகல் கைடு வகை

இதன் எளிய அமைப்பை படம் 7.3.2.2 இல் காணலாம்.முதன்முதலில் உருவாக்கப்பட்ட முன்பக்க இண்டிபென்டன்ட் அதிர்வு தாங்கும் அமைப்பாகும். கிங்பின்னின் கீழ் முனையானது சேசிலுள்ள குறுக்குச் சட்டத்துடன் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. இதன் மேல்முனையானது ஸ்பேசிங்ராடு மூலம் தாங்குகிறது. இதில் படத்தில் காட்டியுள்ளபடி காயில் ஸ்பிரிங் பொருத்தப்பட்டுள்ளது.



படம் 7.3.2.2 **வெர்டிகல் கைடு வகை**

இதில் சக்கரம் மேடு, பள்ளங்களை கடக்கும் பொழுது ஸ்பிரிங் அழுத்தம் அடைகிறது அல்லது விரிவடைந்து ஸ்டப் ஆக்சிலை மேலும், கீழும் அசையச் செய்கிறது. இதில் சக்கரம் மேலும், கீழும் அசையும் பொழுது கேஸ்டர் கோணம், கேம்பர் கோணம் மற்றும் சக்கரத்தின் பாதை ஆகியன மாற்றம் அடைவதில்லை. ஆனால் இவ்வமைப்பு உறுதி இல்லாததாகும்.

BAE_Chapter_07.indd 138 01/11/2022 1:36:01 PM

முக்கிய குறிப்புகள்

1. வாகனம் ஓடும்போது மேலும், கீழும் நகரும் வகையில் சிலைடிங் மெம்பர் உள்ளது. அதனால் ஸ்பிரிங் அழுத்தத்திற்கும், நீட்சிக்கும் உள்ளாகிறது.
2. மேடு, பள்ளத்தில் குறிப்பிட்ட சக்கரம் போக நேரிட்டால் சிலைடிங் மெம்பர் ஏறி, இறங்குகையில் சக்கரமும் ஏறி இறங்கும் ஆனால் பொசிசன் மாறாமலிருக்கும், கேஸ்டர் கேம்பர் ஆங்கிள் மாறாமலிருக்கும்.
3. இந்த சிஸ்டம் உறுதியில்லாதால் பெரும்பாலும் பயன்படுத்தப்படவில்லை.
4. சிலைடிங் மெம்பரின் நகரும் நுணுக்கத்தை வைத்துதான் சிஸ்டத்தின் பலன் உள்ளது.
5. இதனால் ஏற்படுகின்ற அதிர்ச்சி, பிடிப்புத் தளர்ச்சி ஆகியவற்றை இல்லாமலிருக்க செய்வது கடினம்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

காரை அசுத்தமாக வைத்திருத்தல் ரஷ்ய நாட்டில் சட்டப்படி குற்றமாக கருதப்படுகிறது. 16% மக்கள் தங்கள் காரை கழுவுவதே இல்லை.

7.3.2.3 ட்ரையிலிங் லிங்க் வகை

இவ்வமைப்பு படம் 7.3.2.3. இல் உள்ளது.

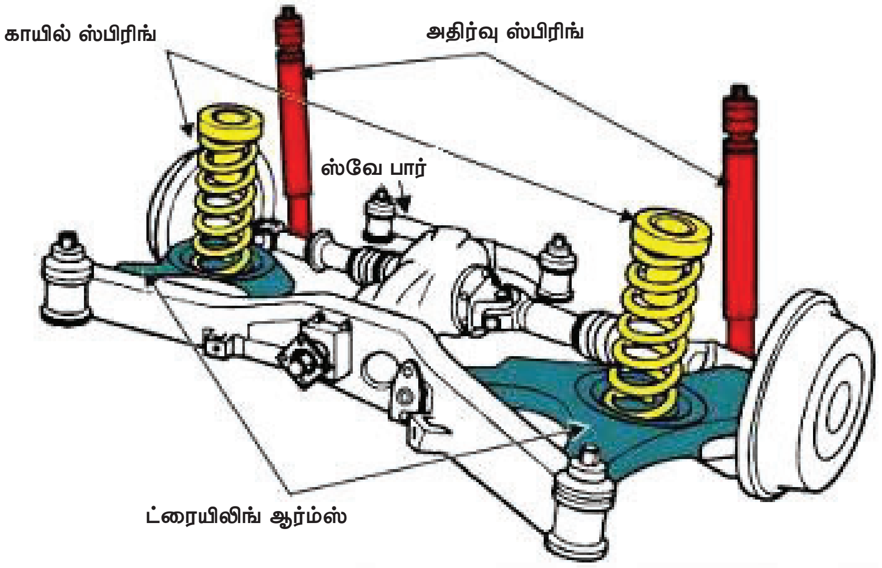
அமைப்பு

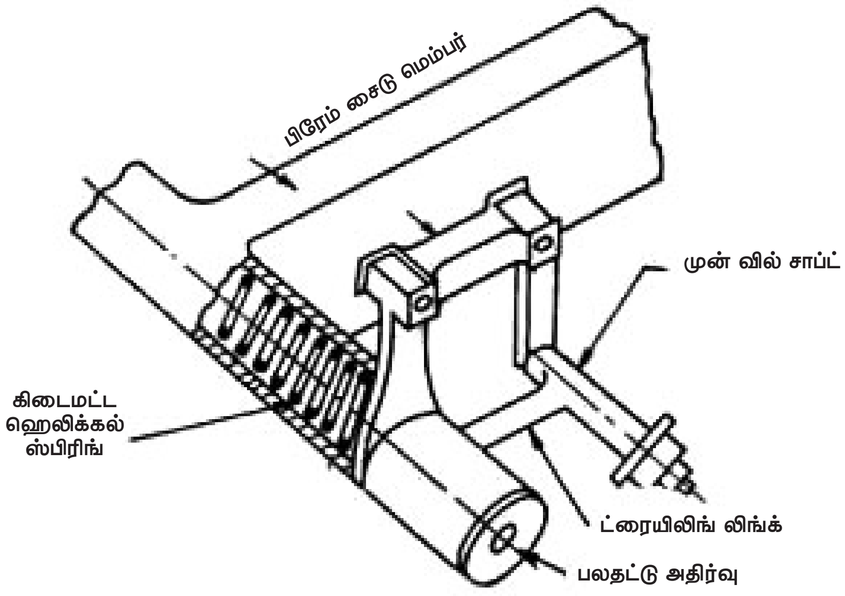
இந்த வகை சஸ்பென்சன் சிஸ்டத்தில் காயில் ஸ்பிரிங்கானது படுக்கை நிலையில் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. அந்த ஸ்பிரிங்கின் ஒருமுனை குறுக்குச் சட்டத்துடனும், மறுமுனை ட்ரையிலிங் லிங்க் உடனும் பொருத்தப்படுகிறது.

ட்ரையிலிங் லிங்கின் மறுமுனையில் சக்கரம் பொருத்தப்படுகிறது. சில வாகனங்களில் படுக்கை நிலையிலுள்ள காயில் ஸ்பிரிங்குக்கு பதிலாக டார்சன் பார் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

செயல்படும் விதம்

சக்கரம் மேடு, பள்ளங்களை கடக்கும்பொழுது, சக்கரத்துடன் இணைந்த ட்ரையிலிங் லிங்க் ஊஞ்சல் போல் ஆடுகிறது. அதாவது சக்கரம் மேட்டில் ஏறும்





படம் 7.3.2.3 ட்ரையிலிங் லிங்க் வகை

BAE_Chapter_07.indd 140 01/11/2022 1:36:02 PM

பொழுது ஸ்பிரிங் நீட்சி அடைகிறது. இவ்வாறு சாலையில் ஏற்படும் அதிர்வுகளை தாங்கி கொள்கின்றன. இதில் அழுத்தப்பட்ட ஸ்பிரிங் மென்மையான நீட்சி அடைவதற்கான ஸ்பிரிங்கின் மறுமுனையில் மல்டி பிளேட் ஷாக் அப்சார்பர் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. இதில் ஏற்படும் பழுதுகளை சரி செய்வது சற்று கடினமாக இருப்பதால் மிக குறைவான வாகனங்களில் மட்டுமே பயன்படுத்தப்படுகிறது.

7.3.2.4 மேக் பெர்சன் ஸ்ட்ரட் வகை

இவ்வமைப்பை படம் 7.3.2.4 இல் காணலாம்.

அறிமுகம்

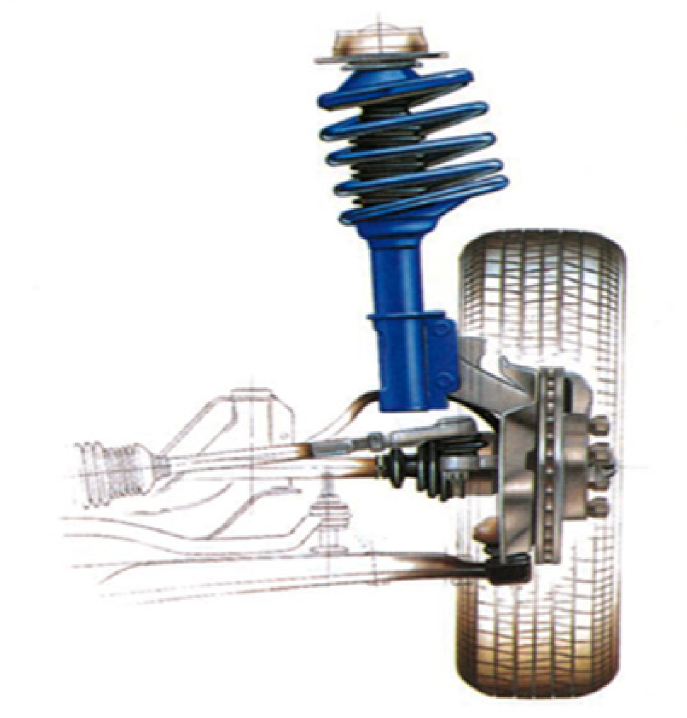
இவ்வகை அமைப்பை அமெரிக்காவைச் சேர்ந்த இயர்லி எஸ். மேக் பெர்சன் என்பவர் வடிவமைத்தார். இவ்வமைப்பில் ஒரு டெலஸ்கோப்பிக் ஸ்ட்ரட், ஒரு சிங்கிள் ஆர்ம் மற்றும் ஒரு டையகனல் ஸ்டே ஆகியவை அடங்கிய முழு அமைப்பிற்கு மேக் பெர்சன் அமைப்பு எனப்படுகிறது.

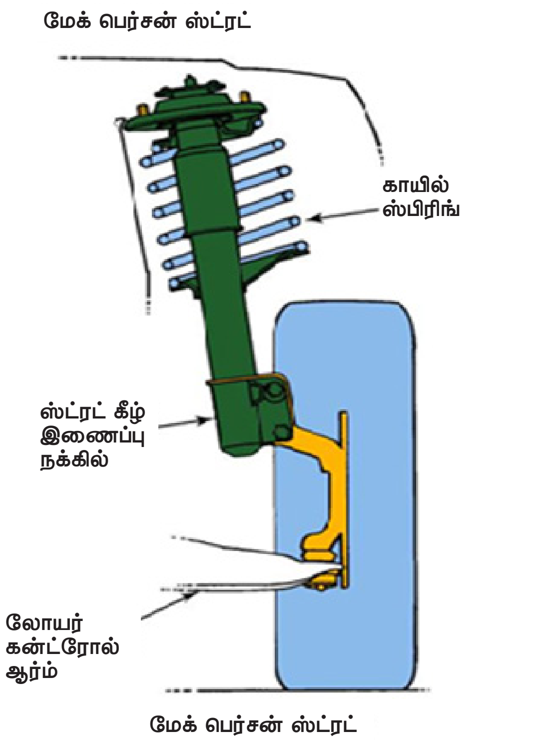
இதில் கீழ் விஷ்போன் ஆர்ம் மட்டுமே உள்ளது. இதில் ஒரு ஸ்ட்ரட் ஆனது ஷாக் அப்சார்பர் மற்றும ஸ்பிரிங்கை உள்ளடக்கியது ஆகும். இதனை ஸ்டப் ஆக்ஸில் (Stub axle) தாங்குகிறது ஸ்டப் ஆக்ஸில் சக்கரத்துடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

வாகனம் மேடு பள்ளங்களை கடக்கும்போது சக்கரம் மேலும் கீழும் அசையும் பொழுது அதன் கேம்பர் கோணம் மாறுபடுவதில்லை. இது என்ஜினை பொருத்த அதிக இடம் கொடுக்கிறது. இதனால் முன்சக்கரம் இயக்கம்(Front Wheel Drive) கொண்ட வாகனங்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. (மாருதி 800, ஹுண்டாய்)

நன்மைகள்

- எளிய வடிவமைப்பு.
- குறைவான பாகம்.
- பாரமரிப்பு மிகவும் எளிது.



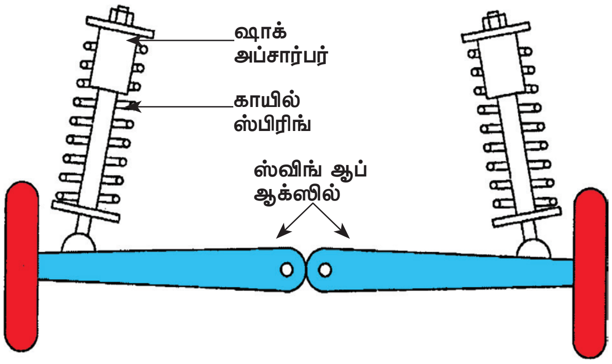


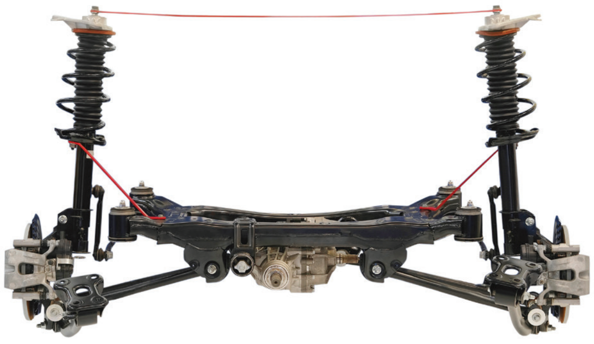
படம் 7.3.2.4 மேக் பெர்சன் ஸ்ட்ரட் வகை

BAE_Chapter_07.indd 141 01/11/2022 1:36:02 PM

7.3.2.5 ஸ்விங் ஆஃப் ஆக்ஸில் வகை (Swing half axle type)

இதன் எளிய அமைப்பை படம் 7.3.2.5. இல் காணலாம். இதிலுள்ள இரு அரைசாப்டுகளின் வெளிமுனையில் சக்கரம் திடமாக பொருத்தப்பட்டுள்ளன. அரைசாப்டுகளின் மறுமுனை வாகனத்தின் மையத்திலுள்ள சேசிஸ் பிரேமில் பொருத்தப்படுகிறது. இந்த அரை அச்சுகளில் படத்தில் காட்டியுள்ளபடி ஷாக் அப்சார்பரும் காயில் ஸ்பிரிங்கும் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. எனவே வாகனம்



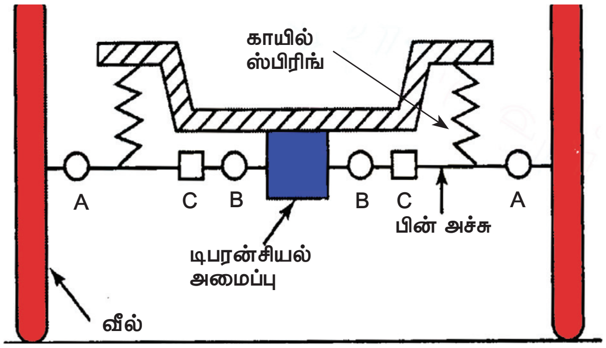


படம் 7.3.2.5 ஸ்விங் ஆப் ஆக்ஸில் வகை

மேடுபள்ளங்களை கடக்கும் போது ஏற்படும் அதிர்வினால் அச்சு அசைகிறது, அப்போது காயில் ஸ்பிரிங்கும் ஷாக் அப்சார்பரும் அழுத்தமும், நீட்சியும் அடைந்து அதிர்வுகளை தாங்குகிறது. இதில் சக்கரம் மேலும் கீழும் அசையும் பொழுது சக்கரத்தின் கேம்பர் கோணம் மாறுபடுகிறது.

7.3.2.6 பின்பக்க இண்டிபென்டன்ட் அதிர்வு தாங்கும் அமைப்பு

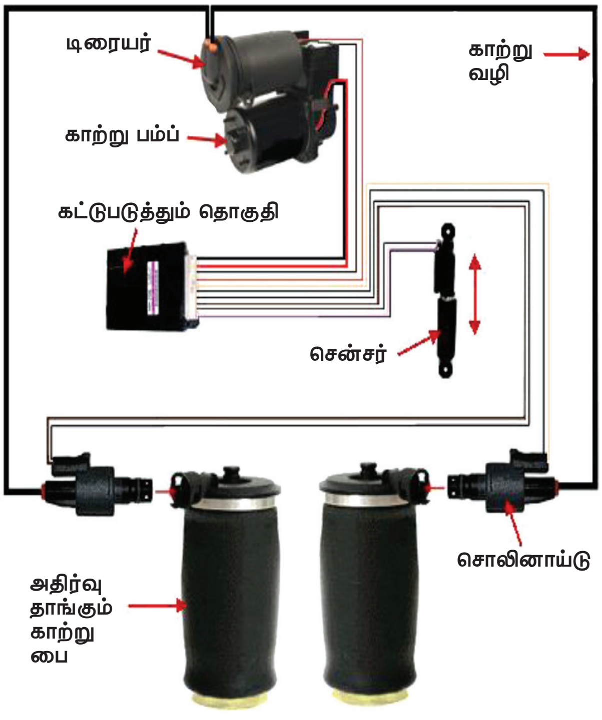
இதன் எளிய அமைப்பை படம் 7.3.2.6. இல் காணலாம்.பொதுவாக வாகனங்களின் பின்வீல்களுக்குத்தான் சக்தி தரப்பட்டு வாகனம் நகர்த்தப்படுவதால், பின்வீல்களுக்கு இண்டிபென்டன்ட் சஸ்பென்சன் அமைப்பது கடினமாகும்.



படம் 7.3.2.6 பின்பக்க இண்டிபென்டன்ட் அதிர்வு தாங்கும் அமைப்பு

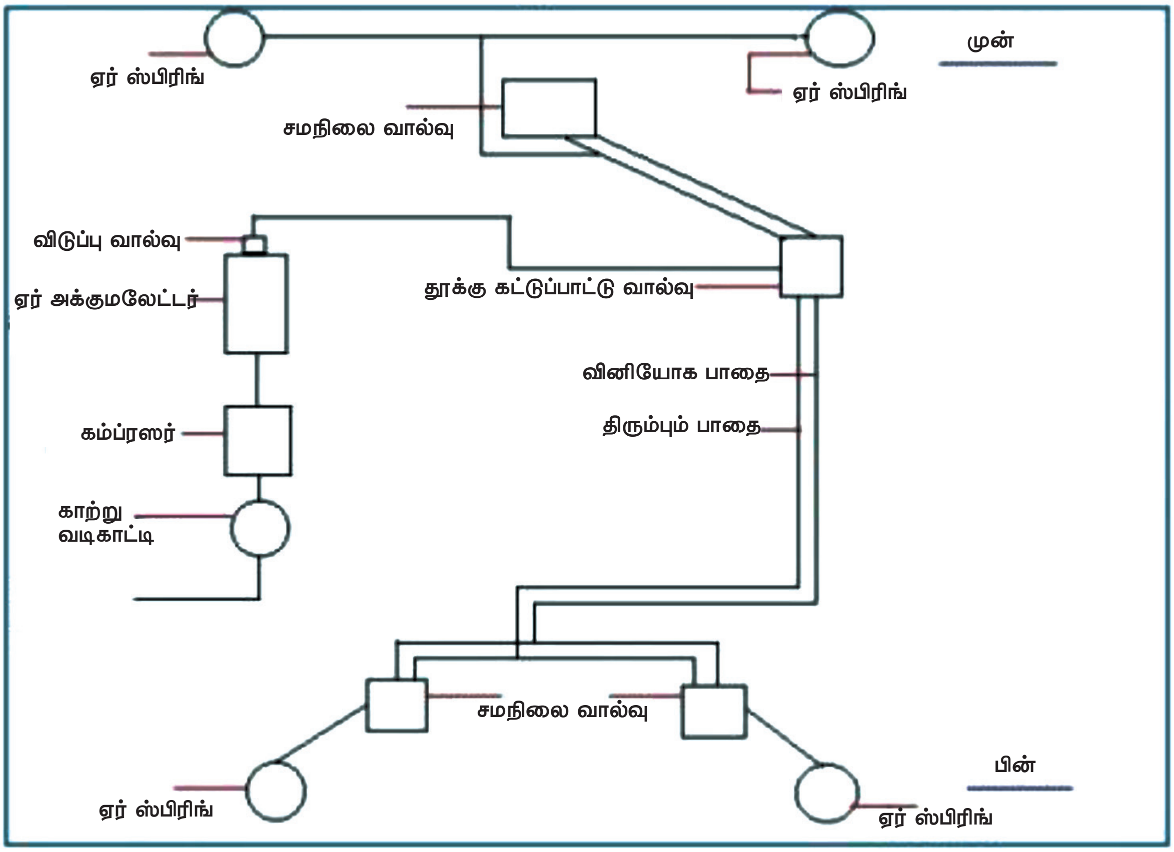
சேசிஸ் குறுக்குச் சட்டத்துடன் டிபரன்சியல் உறுதியாக இணைக்கப்பட்டுள்ளது. டீபரன்சியலுக்கும், வீலிற்கும் இடையே இரண்டு (A & B) யுனிவர்ஸ் ஜாயிண்ட்கள், கீழும், மேலும் அசையும் ஒரு கப்ளிங் (C), ஷாக் அப்சார்பர் ஆகியவை உள்ளன. இவற்றின் மூலம் வாகனம் மேடு, பள்ளங்களை கடக்கும்போது பொருத்தமான அளவிற்கு மேலும், கீழும் அசைந்து அதிர்வுகளைத் தாங்குகிறது.

7.3.3 காற்று அதிர்வு தாங்கும் அமைப்பு



படம் 7.3.3 காற்று அதிர்வு தாங்கும் அமைப்பு

BAE_Chapter_07.indd 142 01/11/2022 1:36:04 PM



படம் 7.3.3 **காற்று அதிர்வு தாங்கும் அமைப்பு**

தொலைதூரம் செல்லும் ஆம்னி பஸ்களில் காற்று சஸ்பென்சன் சிஸ்டம் பயன்படுத்தப்படுகிறது என்பதை அறிவோம். இந்த சிஸ்டம் மற்ற உலோக ஸ்பிரிங்குகளை விட பல அனுகூலங்களைக் கொண்டிருப்பதால் தற்காலங்களில் பெரும்பாலும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

காற்று சஸ்பென்சன் சிஸ்டத்தின் கோட்டு வரைபடத்தை படம் 7.3.3 இல் காணலாம். இதில் நான்கு காற்று ஸ்பிரிங்குகள் உள்ளன. இது மேற்கூறப்பட்ட மடிப்புரை வகை (Bellows type) அல்லது பிஸ்டன் வகை ஸ்பிரிங்கில் ஏதாவது ஒருவகை பயன்படுத்தப்படுகிறது. இந்த சிஸ்டத்தில் ஏர்கம்ப்ரசர் ஆனது வடிகட்டியின் மூலம் வெளிகாற்றை உறிஞ்சி அக்குமலேட்டர் டேங்க்கில் சேமிக்கிறது. இந்த டேங்க்கில் 5.6 to 7Kg/cm^2 அழுத்தம் பராமாரிக்கப்படுகிறது. இவ்வழுத்தத்தை பராமரிக்க டேங்க்கில் பாதுகாப்பு விடுவிப்பு வால்வு (Safety Relief Valve) கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. இந்த அதிக அழுத்த காற்றானது தூக்கு கட்டுப்பாட்டு வால்வு (Lift Control Valve) மற்றும் சமநிலை வால்வு (Levelling Valve) வழியாக காற்று ஸ்பிரிங்கை அடைவதை படத்தின் மூலம் தெளிவாக காணலாம். தூக்கு கட்டுப்பாட்டு வால்வு ஆனது பேனல் போர்டிலுள்ள லீவர் மூலம் கையினால் இயக்கப்படுகிறது.

நன்மைகள்

1. வாகனம் சத்தமின்றி இயங்குவதுடன் பயணிகளுக்கு சுகமான பயணத்தை கொடுக்கிறது. இதனால் ஓட்டுனருக்கும், பயணிக்கும் ஏற்படும் களைப்பை குறைக்கிறது.
2. பளு இல்லாத நிலையிலும், பளு ஏற்றப்பட்ட நிலையிலும் ஸ்பிரிங்ஆனது கன்வென்சனல் சஸ்பென்சன் சிஸ்டத்திலுள்ள ஸ்பிரிங்கை விட மிககுறைவான அளவே மாற்றமடைகிறது. இது இயக்க பளுவை குறைக்க உதவுகிறது.

BAE_Chapter_07.indd 143 01/11/2022 1:36:04 PM

3. வாகனம் சாலை அதிர்வுகளின்றி ஒரே சீராக செல்வதால் வாகனத்தின் பளு மாறுபட்டாலும், ஹெட்லேம்பின் அலைன்மெண்ட் மாறுவதில்லை.
4. தானாகவே கட்டுப்படுத்தும் கருவிகள் பயன்படுத்துவதால் சக்கரத்தில் ஏற்படும் அசைவுகளுக்கு தேவையான இடத்தை கொடுக்க உதவுகிறது.

7.4 இண்டிபென்டன்ட் அதிர்வு தாங்கும் அமைப்பின் நிறை மற்றும் குறைகள்

நிறைகள்

1. ஒருபுறத்தில் பொருத்தப்பட்ட சக்கரம் எதிர்பாராத அதிர்ச்சியில் பாதிக்கப்படும் போது அடுத்த சக்கரத்திற்கு எவ்வித பாதிப்புமில்லை.
2. வளைவான சாலைகளில் திரும்பும்போது பக்கவாட்டில் கவிழவோ, நெளிந்து கொண்டோ செல்லாது.
3. சாலையை விட்டு சக்கரங்கள் வெளியே போக இயலாது. எனவே, நல்ல ரோடு ஹோல்டிங் கிடைக்கும்.
4. சாலையில் வளைவான பகுதியில் திரும்புவது எளிதாகிறது. நல்ல கண்ட்ரோல் கிடைக்கிறது.
5. வாகனத்தின் சவாரி சுகமாக அமைகிறது.
6. கிங்பின் என்பதை நோக்கி வீல்கள் திரும்புவதைத் தடுக்கிறது.
7. முன்சக்கரங்களை வளைக்கும்போது என்ஜினை அமைப்பதற்கு தேவையான இடம் கிடைக்கிறது.
8. ஸ்பிரிங் அமைப்பின் தாங்காத எடை குறைக்கப்படுகிறது.
9. ஸ்டியரிங் ஜாமெட்ரியினால் ஏற்படுகின்ற விளைவுகளைக் கட்டுப்படுத்துகின்றன. எனவே, ஸ்டியரிங் செய்தல் எளிதாகிறது.

குறைகள்

1. டயர் அதிகம் தேய்வதற்கு வாய்ப்பு உள்ளது.
2. விலை சற்று அதிகம்.
3. பராமரிப்பு சற்று சிரமம்
4. பராமரிப்பு செலவு அதிகம்.
5. பயணத்தின் தன்மை சொகுசாக அமைய தரமான ஷாக் அப்சார்பர்கள் தேவைப்படுகிறது.
6. இதற்கானகட்டுமானஅமைப்புகடினமானது.
7. முன்பக்கத்தில் பயன்படுத்தும்போது கிடைக்கின்ற அளவிற்கு பின்பக்கத்தில் பயன்படுத்தும் போது பயன்கள் கிடைப்பதில்லை.

7.5 அதிர்வு உறிஞ்சி (Shock Absorber)

சாலையிலுள்ள மேடு-பள்ளங்களில் வீல்கள் ஏறி, இறங்கும்போது ஏற்படுகின்ற திடீர் தூக்கல், திடீர் வீழ்ச்சி ஆகியவற்றை ஸ்பிரிங் சிஸ்டம் ஈடுசெய்து பயணம் செய்பவர்களுக்கும், ஏற்றிச் செல்லும் பொருள்களுக்கும் அதிர்வுகள் ஏற்படாதிருக்கச் செய்கிறது. ஆனால், ஸ்பிரிங் குகள் எதிர்பார்த்த அளவிற்கு இணக்கம் இல்லாமல் கடினமாக இருப்பின் அதிர்வுகள் முழுவதும் தாங்கிக் கொள்வதில்லை. இவ்வாறு இருப்பின் வாகனம் மேடு, பள்ளங்களில் கடந்த பின்னரும் தொடர்ந்து அதிர்ந்து கொண்டேயிருக்கும். எனவே, இதனை தவிர்ப்பதற்காக அதிர்வு உறிஞ்சி பயன்படுத்தப்படுகிறது.

அதிர்வு உறிஞ்சி இயங்கும் விதத்தைக் கொண்டு மூன்று வகைகளாகப் பிர்க்கலாம்.

1. உராய்வு வகை (Friction Type)
2. திரவழுத்த வகை (Hydraulic Type)
3. காற்றழுத்த வகை (Air Type)

7.5.1 உராய்வு வகை

இவ்வகை தற்போது பயன்படுத்தப்படுவதில்லை. உராய்வை அடிப்படையாகக் கொண்டு இயங்குவதால் சரியாக அதிர்வை தாங்குவதில்லை.

BAE_Chapter_07.indd 144 01/11/2022 1:36:05 PM

7.5.2 திரவழுத்த வகை

இவ்வகை பெரும்பாலும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இவ்வகை பாஸ்கல் தத்துவத்தின் அடிப்படையில் இயங்குவதால் நன்கு அதிர்வுகளை தாங்குகிறது. இதில் இருவகை உள்ளது. 1. பிஸ்டன் வகை, 2. டெலஸ்கோப்பிக் வகை.

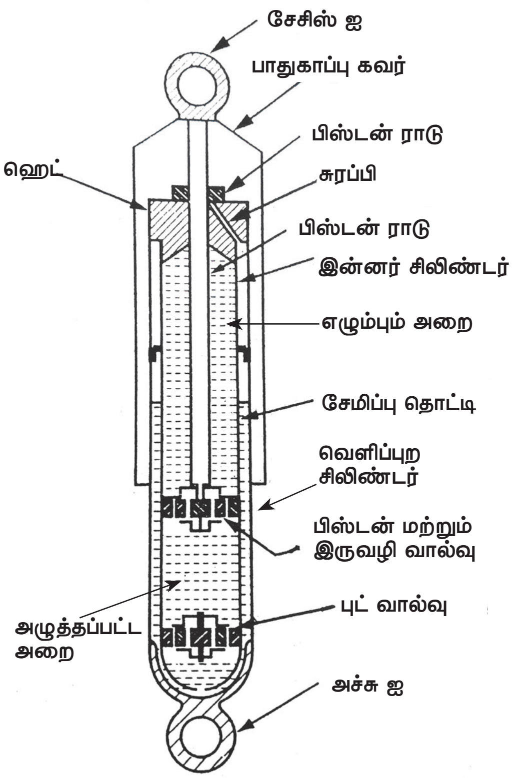
7.5.2.1 டெலஸ்கோப்பிக் அதிர்வு உறிஞ்சி

இவ்வமைப்பானது திரவத்தை அழுத்தி, அதன் கனஅளவு குறைக்க முடியாத என்ற பாஸ்கல்(Pascal Law) தத்துவத்தின் அடிப்படையில் இயங்குகிறது.

மிகச்சிறய துளைகள் வழியாக அதிக வேகத்தில் திரவத்தை பாயச் செய்வதால் டேம்பிங் தடை பெறப்படுகிறது. இவ்வகை அமைப்பானது டெலஸ்கோப் போன்றுள்ளதால் டெலஸ்கோப்பிக் அதிர்வு உறிஞ்சி என்றும் திரவம் பயன்படுத்தப்படுவதால் திரவ அழுத்த அதிர்வு உறிஞ்சி என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

அமைப்பு

இதன் எளிய அமைப்பை படம் 7.5.2.2 ல் காணலாம். இவ்வமைப்பில் ஹெட்(Head) உட்புற சிலிண்டருடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. சிலிண்டரின் மேல்பகுதியிலுள்ள பிஸ்டன் மற்றும் இருவழிவால்வு(Two Way Valve) மேலும்,கீழும் நகரும் வண்ணம் பிஸ்டன் ராடுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. பிஸ்டன் ராடின் முனையானது ஷேசிஸ் பிரேமுடன் ஐ (Eye) இணைக்கப்பட்டுள்ளது. சிலிண்டரின் கீழ்பகுதியிலுள்ள மற்றொரு இருவழி வால்வு பொருத்தப்பட்டுள்ளது.அதற்கு புட் வால்வு(Foot Valve)என்று பெயர்.இதிலுள்ள இருவழியில் ஒரு வழியாக திரவத்தை வெளியேற்றவும் மற்றொரு வழியாக திரவத்தை உள்ளே அனுப்பவும் உதவுகிறது. சிலிண்டர் முழுவதும் திரவம் நிரப்பப்பட்டிருக்கும். உட்புற சிலிண்டரை டியூப் என்றும், உட்புற சிலிண்டருக்கும் வெளிப்புற சிலிண்டருக்கும் உள்ள இடைவெளி, எண்ணெய்



படம் 7.5.2.1 டெலஸ்கோப்பிக் அதிர்வு உறிஞ்சி

தேக்கம்(Reservoir) என்று அழைக்கப்படுகிறது. சிலிண்டரின் மேல்பகுதியில் ஒரு சுரப்பி(Gland) உள்ளது. இது அதிர்வு உறிஞ்சி இயங்கும் பொழுது பிஸ்டன்ராடில் வழியும் திரவத்தை வழித்தெடுத்து எண்ணெய் தேக்கத்திற்கு அனுப்பகிறது. உட்புற சிலிண்டரில் பிஸ்டனின் கீழ்பகுதியை அழுத்தப்பட்ட அறை (Compression Chamber)என்றும் அதன் மேல் பகுதியை எழும்பும் அறை (Rebound Chamber) என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

இவ்வகை அமைப்பில் மின்மாற்றி ஆயில் (Transformer Oil) 60%, விசையாளி ஆயில்(Turbine) 40% கலந்து பயன்படுத்தப்படுகிறது.

வேலைசெய்யும் வீதம்

வாகனம் சாலையில் நேரான பாதையை கடக்கும் போது அதிர்வு உறிஞ்சியிலுள்ள பிஸ்டன் கீழ்நோக்கி தள்ளுகிறது.இதனால் அழுத்தப்பட்ட அறை அழுத்தப்பட்டு, பிஸ்டனிலுள்ள குறுகிய வால்வு வழியாக மீண்டும் எழும் அறைக்கு அதே நேரத்தில் புட் வால்வு வழியாக எண்ணெய் தேக்கத்துக்கும் திரவும் செல்கிறது.

BAE_Chapter_07.indd 145 01/11/2022 1:36:06 PM

வாகனம் சமமான சாலைக்கு வந்தவுடன் பிஸ்டன் மேல் நோக்கி இழுக்கப்படுகிறது. பிஸ்டனின் மேல் பகுதியிலுள்ள ஆயில் ஆனது அழுத்தப்பட்ட அறைக்கும் அதே நேரத்தில் புட்வால்வு வழியாக அழுத்தப்பட்ட அறைக்கும் வந்தடைகிறது.

இவ்வாறு பிஸ்டன் மேலும் கீழும் நகருவதால் திரவத்தில் ஏற்படுகின்ற அழுத்ததாலும் பிஸ்டன் மற்றும் சிலிண்டரின் கீழ்பகுதியிலுள்ள வால்வுகள் வழியாக செல்லும் திரவம் எடுத்துக்கொள்ளும் அதிக நேரத்தின் காரணமாக பிஸ்டன் சிலிண்டரில் மிக மெதுவாக மேலும் கீழும் நகர்ந்து அதிர்வுகளை தாங்கிக் கொள்கிறது.

7.5.3 காற்றழுத்த வகை

இவ்வகை தற்கால வாகனங்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இது காற்றின் மூலம் இயங்குவதால் காற்றழுத்த வகை என அழைக்கப்படுகிறது.

7.6 அதிர்வு தாங்கும் அமைப்பில் ஏற்படும் கோளாறுகளும் நிவர்த்தி செய்யும் முறை (Trouble Shooting)

7.6.1 அதிர்வு தாங்கும் அமைப்பில் சத்தம் ஏற்பட காரணம்

வ.எண்	குறைகள்	நிவர்த்தி செய்யும் முறை
1	உயவிடுதல் பராமரிப்பு குறைவு	சரியான முறையில் பராமரித்தல்
2	புஷ் தேய்வடைந்து இருத்தல்	புதிய புஷ்களை மாற்றுதல்
3	ஸ்பிரிங் தளர்ச்சி அடைந்து இருத்தல்	புதிய ஸ்பிரிங் பொருத்துதல்
4	ஷேக்கிள் பின் தேய்வடைந்து இருத்தல்	புதியது பொருத்தவும்

7.6.2 பட்டைவில் தொகுப்பு அடிக்கடி பழுது ஏற்படுதல்

வ.எண்	குறைகள்	நிவர்த்தி செய்யும் முறை
1	அதிர்வு உறிஞ்சிகள் சரியாக இயங்கவில்லை	புதிய அமைப்பு பொருத்துதல்
2	கம்பெனி பரிந்துரைக்கப்பட்ட அளவை விட அதிக பளு ஏற்றுதல்	சரியான பளுவை ஏற்றுதல்
3	ஷேக்கில் சரியாக வேலை செய்யாது இருத்தல்	ஷேக்கிலை பழுது பார்த்தல் (அல்லது) புதியது மாற்ற வேண்டும்
4	அதிக வேகமாக சென்று தடையை ஏற்படுத்துதல்	தடையை இலகுவாக இயக்குதல்

7.6.3 வாகனத்தில் சொகுசான பயணம் அமையாதிருத்தல்

வ.எண்	குறைகள்	நிவர்த்தி செய்யும் முறை
1	அதிர்வு தாங்கும் அமைப்பில் சீரமைப்பு (alignment) சரியாக இல்லாமல் இருத்தல்	சரியான சீரமைப்பு(Alignment) செய்தல்
2	அதிர்வு உறிஞ்சி தளர்ச்சி அடைதல்	புதிய அதிர்வு உறிஞ்சி பொருத்துதல் (அல்லது) பழுது பார்த்தல்
3	U Bolt தளர்வாக இருத்தல்	சரியாக இருக்கமாக பொருத்துதல்
4	ஷேக்கில் பின் சரியாக இயங்காமல் இருத்தல்	பழுது பார்த்தல் அல்லது புதிதாக மாற்றுதல்

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

- *உலகிலேயே ரோல்ஸ் ராய்ஸ் கார்கள் அதிகமாக உள்ள இடம் ஹாங்காங்.*

- *சீனாவில் உள்ள ஷாங்காயில் சிவப்பு நிற கார்களுக்கு தடை உள்ளது.*

BAE_Chapter_07.indd 147 01/11/2022 1:36:07 PM

- உலகத்தில் தயாரிக்கப்படும் நான்கு கார்களில் ஒன்று சீனத்தயாரிப்பாகும்.

- உலகின் மிக லாபகரமான கார் தயாரிப்பு நிறுவனம் போர்ஷே.

BAE_Chapter_07.indd 148 01/11/2022 1:36:07 PM

மாணவர் செயல்பாடு (Student Activity)

1. மாணவர்களை அருகில் உள்ள பணிமனைக்கு அனுப்பி வாகனத்தில் எவ்வாறு அதிர்வு தாங்கும் அமைப்பு பொருத்தப்பட்டுள்ளது என்பதை ஆய்வு செய்து அறிக்கை சமர்பித்தல்.
2. மாணவர்களை அருகில் உள்ள பணிமனைக்கு சென்று நவீன ரக வாகனங்களில் காற்று அதிர்வு தாங்கும் அமைப்பின் பாகங்களையும் அதன் வேலை செய்யும் விதம் பற்றியும் குறிப்பு மற்றும் கோட்டு வரைபடம் வரைந்து சமர்பித்தல்.

கலைச் சொற்கள் (Glossary Terms)

1.	Plastic	–	நெகிழி
2.	Leaf Spring	–	பட்டை வில் தொகுப்பு
3.	Coil Spring	–	சுருள் வில்
4.	Bellow type	–	மடிப்புரை வகை
5.	Shackle	–	அசைவுக்கரம்
6.	Cantilever	–	நெடுங்கை
7.	Torsion bar	–	முறுக்கு தண்டு
8.	Shock Absorber	–	அதிர்வு உறிஞ்சி
9.	Face Shear	–	முகப்பு வெட்டு
10.	Reinforced	–	வழுவூட்டப் பட்ட

குறிப்புரை (References)

1. S.K. Gupta, A Text Book of Automobile Engineering, S. Chand and Company, New Delhi, ISBN 978–93–837–4691–0, First Edition 2014, Reprint 2016.
2. Automobile Engineering, 2nd Edition, Sci Tech Publications (India) Pvt Ltd, 2011. Ramalingam. K.K.
3. Kirpal Singh, Automobile Engineering, Vol 1, Standard Publisher and distributor, ISBN – 13 – 978–8180141966
4. Jack Erjavec– Automotive Technology_ A Systems Approach –Delmar Cengage Learning (2009) ISBN–13: 978–1428311497
5. James D. Halderman, Automotive Technology, Principles, Diagnosis and service, fourth Edition, 2012, Prentice Hall, ISBN – 3: 978–0–13–254261–6
6. K.K.Jain and R.B.Asthana, Automobile Engineering, Tata McGraw–Hill Publishing Company Limited, New Delhi
7. R.K.Rajput, A Text Book of Automobile Engineering, Laxmi Publications, New Delhi.
8. A.K. Babu & Er. Ajit Pal Singh, Automobile Engineering, S.Chand Publishing, New Delhi
9. Internal Combustion Engines by V. Ganesan, Tata McGraw–Hill Education, 2004
10. Automotive Mechanics by William Crouse, Donald Anglin

இணையதள முகவரி (Webliography)

1 http://mechanicalmania.blogspot.com/2011/08/suspension-system-introduction.html
2. http://www.tirereview.com/the-role-of-springs-in-suspension-systems/
3. http://aermech.com/suspension-different-types/
4. http://www.mech4study.com/2015/09/types-of-shock-absorber-suspension-parts.html
5. https://shop.advanceautoparts.com/r/advice/car-maintenance/troubleshooting-your-vehicle-suspension

மதிப்பீடு

பகுதி – அ

ஒரு மதிப்பெண் வினாக்கள்

சரியான விடையை தேர்ந்து எடுத்து எழுதுக

1. பட்டை வில் தொகுப்பு ஒரு முனை நிலையாகவும் மற்றொரு முனை எந்த பாகத்துடன் இணைக்க பட்டிருக்கும்
   அ. "U" போல்ட்
   ஆ. "ஐ" போல்ட்
   இ. ஷேக்கில்
   ஈ. ஆக்சில் தண்டு

2. வாகனம் மேலும், கீழும் அதிர்வுக்கு உள்ளாகுவதை__________ என்கிறோம்.
   அ. டேம்பிங்
   ஆ. பவுன்சிங்
   இ. பிச்சிங்
   ஈ. ரோலிங்

3. சுருள்வில் எப்பொழுது சக்தியை சேமிக்கிறது
   அ. குறுகும் பொழுது
   ஆ. நிமிரும் பொழுது
   இ. வளையும் பொழுது
   ஈ. விரியும் பொழுது

4. திரவ அதிர்வு உறிஞ்சியானது எந்த தத்துவத்தின் அடிப்படையில் இயங்குகிறது?
   அ. நியூட்டன் விதி
   ஆ. நெம்பு கோல் தத்துவம்
   இ. உராய்வு தத்துவம்
   ஈ. பாஸ்கல் விதி

5. துணை ஸ்பிரிங் எந்த வகை வாகனங்களில் பயன்படுத்தபடுகிறது?
   அ. இலகுரக வாகனம்
   ஆ. கனரக வாகனம்
   இ. இரண்டு சக்கர வாகனம்
   ஈ. மூன்று சக்கர வாகனம்

BAE_Chapter_07.indd 150 01/11/2022 1:36:07 PM

பகுதி – ஆ

மூன்று மதிப்பெண் வினாக்கள்

1. அதிர்வு தாங்கும் அமைப்புக்கு இருக்க வேண்டிய பண்புகள் யாவை?
2. பட்டை வில் தொகுப்பின் வகைகள் யாவை?
3. துணை ஸ்பிரிங் பற்றி சிறு குறிப்பு வரைக?
4. அதிர்வு தாங்கும் அமைப்பு சரியாக அமையா விட்டால் ஏற்படும் விளைவுகள் யாவை.
5. ரப்பர் ஸ்பிரிங்கின் நன்மைகள் யாவை?
6. அதிர்வு தாங்கும் அமைப்பின் வகைகள் யாவை?
7. ஏர் ஸ்பிரிங்கின் வகைகள் யாவை?
8. அதிர்வு உறிஞ்சியின் வகைகள் யாவை?
9. பட்டைகளின் தொகுப்பு எவ்வாறு பொருத்தப்பட்டிருக்கும்?
10. அதிர்வு தாங்கும் அமைப்பின் வேலைகள் யாவை?

பகுதி – இ

ஐந்து மதிப்பெண் வினாக்கள்

1. டார்சான் பார் படம் வரைந்து விவரி.
2. ஏதேனும் ஒரு வகை பட்டை வில் தொகுப்பு படம் வரைந்து பாகங்களை குறி.
3. காற்று அதிர்வு தாங்கியின் நன்மைகளைக் கூறு.
4. காயில் ஸ்பிரிங்கின் நன்மை தீமைகளை பற்றி எழுதுக.

பகுதி – ஈ

பத்து மதிப்பெண் வினாக்கள்

1. இண்டிபென்டன்ட் அதிர்வு தாங்கும் அமைப்பின் நன்மை,தீமைகள் யாவை.
2. அதிர்வு உறிஞ்சி படம் வரைந்து விவரி.
3. விஷ்போன் அதிர்வு தாங்கும் வகை படம் வரைந்து விவரி.
4. காற்று அதிர்வு தாங்கும் அமைப்பின் கோட்டு வரைபடம் வரைந்து விவரி.

BAE_Chapter_07.indd 151 01/11/2022 1:36:08 PM

அலகு

8

ஸ்டியரிங் அமைப்பு (Steering System)

பொருளடக்கம்

8.0 அறிமுகம்
8.1 ஸ்டியரிங் அமைப்பின் வேலைகள்
8.2 ஸ்டியரிங் அமைப்பின் பாகங்கள்
8.2.1 ஸ்டியரிங் அமைப்பின் பாகங்களின் பயன்பாடு
8.3 ஸ்டியரிங் கியர் பாக்ஸ்
8.3.1 ஸ்டியரிங் கியர் பாக்ஸ் வகைகள்
8.3.1.1 ரேக் மற்றும் பினியன் வகை ஸ்டியரிங் கியர்பாக்ஸ்
8.3.1.2 கேம் மற்றும் பெக் வகை ஸ்டியரிங் கியர்பாக்ஸ்
8.3.1.3 வோர்ம் மற்றும் செக்ட்டார் வகை ஸ்டியரிங் கியர்பாக்ஸ்
8.3.1.4 ரீசர்குலேட்டிங் பால் வகை ஸ்டியரிங் கியர்பாக்ஸ்
8.4 பவர் ஸ்டியரிங்
8.5 ரிவர்சிபிள் மற்றும் இர்ரிவர்சிபிள் ஸ்டியரிங்
8.6 ஸ்டியரிங் பிளே
8.7 ஸ்டியரிங் விகிதம்
8.8 டர்னிங் ரேடியஸ்
8.9 வீல் அலைன்மெண்ட்
8.9.1 வீல் அலைன்மெண்டின் நோக்கம்
8.9.2 வீல் அலைன்மெண்டில் உள்ள கோணங்கள்
8.9.2.1 கேஸ்டர் கோணம்
8.9.2.2 கேம்பர் கோணம்
8.9.2.3 கிங்பின் சாய்வு
8.9.2.4 டோ – இன் மற்றும் டோ – அவுட்
8.9.3 வீல் அலைன்மெண்ட் சரியாக இல்லாமல் இருந்தால் ஏற்படும் விளைவுகள்
8.10 மெக்கானிக்கல் ஸ்டியரிங் மற்றும் பவர் ஸ்டியரிங் வேறுபாடுகள்
8.11 முன் அச்சு
8.11.1 முன் அச்சின் வகைகள்
8.11.1.1 டெட் ஆக்ஸில் [Dead Axle]
8.11.1.2 லைவ் ஆக்ஸில் [Live Axle]
8.12 ஸ்டப் அச்சு [Stub Axle]
8.12.1 ஸ்டப் அச்சுகளின் வகைகள்
8.13 ஸ்டியரிங் அமைப்பில் ஏற்படும் குறைபாடுகள், காரணங்கள் மற்றும் நிவர்த்தி செய்யும் முறைகள்
8.13.1 ஸ்டியரிங் அமைப்பில் பிளே அதிகமாக இருத்தல்
8.13.2 வீல் ஆடுதல் (Wheel Wobble)
8.13.3 ஸ்டியரிங் அமைப்பை இயக்க கடினமாக இருத்தல் (Hard Steering)
8.13.4 வாகனம் ஒரு பக்கமாக இழுத்துச் செல்லுதல் (Vehicle pulling to one side)

BAE_Chapter_08.indd 152 01/11/2022 1:35:11 PM

கற்றல் நோக்கம் (Learning Objectives)

1 ஸ்டியரிங் அமைப்பின் தேவைகள் மற்றும் வகைகள் பற்றி மாணவர்களுக்கு அறியச் செய்தல்.

2 ஸ்டியரிங் அமைப்பில் உள்ள வகைகளின் படங்களையும், வேலை செய்யும் விதம் பற்றியும் அறிந்து கொள்ளுதல்

8.0 அறிமுகம்

ஒரு வாகனத்தை ஓட்டுநர் இடது பக்கமாகவோ அல்லது வலது பக்கமாகவோ அவர் விரும்பும் திசையில் திருப்பி வாகனத்தின் பயணத்தைசெவ்வனே தொடர உருவாக்கப்பட்டுள்ள நுணுக்கமான அமைப்பே திசை திருப்பும் அமைப்பு (Steering system) எனப்படும். இது வாகன கட்டுப்பாட்டு அமைப்பாகவே கருதப்படுகிறது. ஏனெனில் சாலைகளின் அமைப்புக்கு ஏற்ப வாகனத்தை கட்டுப்பாட்டுடன் இயக்க வேண்டியுள்ளது. இவ்வமைப்பில் முன் அச்சுடன் கூடிய ஸ்டியரிங் மெக்கானிசம் சிறப்பாக பணியாற்றக் கூடிய ஒரு அமைப்பாகும். இவற்றின் அமைப்பையும், செயல்பாட்டையும் பின் வரும் பகுதிகளில் காண்போம்.

8.1 ஸ்டியரிங் அமைப்பின் வேலைகள்

- ஸ்டியரிங் வீலின் சுழற்சியைக் கொண்டு முன் சக்கரங்களை வேறுப்பட்ட கோணத்தில் திருப்ப உதவுகிறது.
- வாகனத்தை வளைவான சாலையில் திருப்புவதற்கும், நேரான சாலைகளில் வாகனத்தை நிலைப்படுத்தி சீராக செலுத்துவதற்கும் இந்த அமைப்பு உதவுகிறது.

8.2 ஸ்டியரிங் அமைப்பின் பாகங்கள்

1. ஸ்டியரிங் வீல் (Steering Wheel)
2. ஸ்டியரிங் காலம் (Steering Column)
3. ஸ்டியரிங் ஷாப்ட் (Steering Shaft)
4. ஸ்டியரிங் கியர்பாக்ஸ் (Steering Gear Box)
5. கிராஸ் ஷாப்ட் (Cross Shaft)
6. டிராப் ஆர்ம் (அ) பிட்மன் ஆர்ம் (Drop arm (or) Pitman arm)
7. டிராக் லிங்க் (Drag Link (or) Pull and Push rod)
8. டை ராடு (அ) ட்ராக் ராடு (Tie Rod or Track Rod)
9. பால் ஜாயிண்ட் (Ball Joint)
10. முன் அச்சு (Front Axle)
11. ரோடு வீல் (Road Wheel)

8.2.1 ஸ்டியரிங் அமைப்பின் பாகங்களின் பயன்பாடு:

1. ஸ்டியரிங் சக்கரம் (Steering Wheel)

இது வட்ட வடிவத்தில் இரண்டு அல்லது மூன்று கம்பிகள் மூலம் அதன் மையத்தில் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். ஸ்டியரிங் வீல் ஸ்டியரிங் ஷாப்ட் மூலம் ஸ்டியரிங் கியர் பாக்ஸ் உடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளதால் ஸ்டியரிங் வீலை திருப்பும் பொழுது சக்கரம் வலது அல்லது இடது புறமாக திரும்புகிறது.

2. ஸ்டியரிங் காலம் (Steering Column)

இது உள்ளீடற்ற எஃகு இரும்பாலான குழாய் ஆகும். இதில் ஸ்டியரிங் ஷாப்ட் பேரிங் மூலம் சுழல்கிறது. சில நவீன ரக வாகனங்களில் ஓட்டுநரின் வசதிக்காக ஸ்டியரிங் காலம் உடன்

BAE_Chapter_08.indd 153 01/11/2022 1:35:11 PM

கியர் மாற்றத் தேவையான லீவர் பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.

3. ஸ்டியரிங் ஷாப்ட் (Steering Shaft)

இது நல்ல தரமுள்ள எஃகு இரும்பால் செய்யப்படுகிறது. இதன் மேல்முனை ஸ்டியரிங் வீலுடன் வரிப்பள்ளங்கள் (Splines) அல்லது சாவி (Key) மூலம் இணைக்கப்படுகிறது. மறுமுனை ஸ்டியரிங் கியர் பாக்ஸ் உடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.

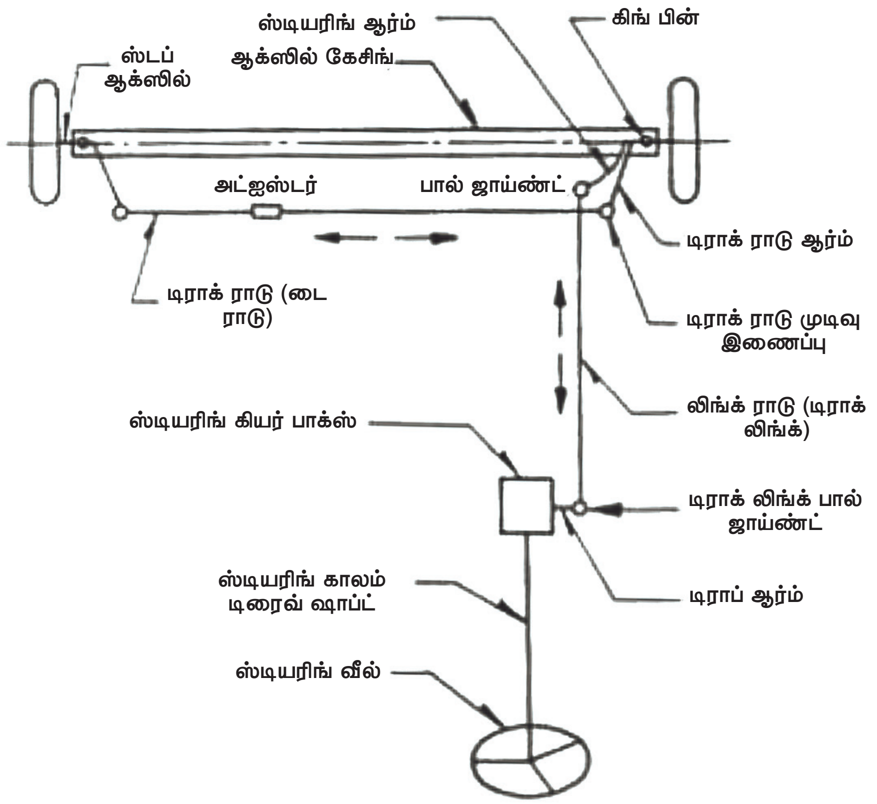
4. ஸ்டியரிங் கியர் பாக்ஸ் (Steering Gear Box)

கீழ் கண்ட பயன்களுக்காக ஸ்டியரிங் கியர் பாக்ஸ் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

1. ஓட்டுநர் ஸ்டியரிங் வீலில் கொடுக்கக்கூடிய சிறிய அளவு விசையை மிகைப்படுத்தி இயந்திர லாபத்தைக் கொடுக்கின்றது.
2. ஸ்டியரிங் வீலின் சுழல் விசையை, ஸ்டியரிங் இணைப்பில் உள்ள லிங்க் ராடின் முன் பின் அசைவாக மாற்றுகின்றது

5. ஸ்டியரிங் இணைப்புகள் (steering Linkages)

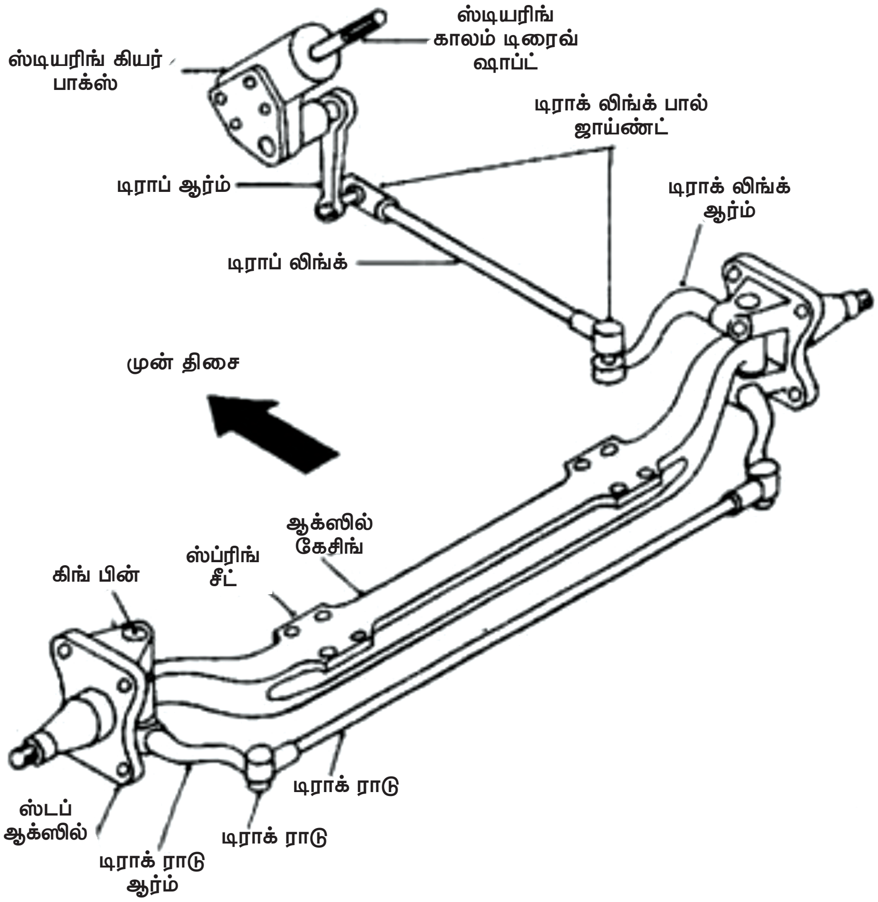
- ஸ்டியரிங் வீலை சுற்றும் போது, வீலின் இயக்கமானது ஸ்டியரிங் ஷாப்ட் மூலமாக ஸ்டியரிங் கியர்பாக்சை அடைகிறது.
- இவ்வியக்கமானது, டிராப் ஆர்மின் கோண அசைவாக மாறுகின்றது,. மேலும் டிராப் ஆர்ம் (Drop arm) ஆனது லிங்க் ராடு (Link rod) உடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.
- லிங்க் ராடின் மறு முனையானது பால் ஜாயிண்ட் மூலமாக ஸ்டியரிங் ஆர்ம் உடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. ஸ்டியரிங் ஆர்ம் ஆனது ஸ்டப் ஆக்ஸிலின் கீழ் முனையில் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. ஸ்டப் ஆக்சில் இரண்டும் டைராடு ஆர்ம் மூலமாக டைராடு உடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.
- ஸ்டியரிங் வீலை வலது (அ) இடது புறம் சுழற்றுவதற்கு ஏற்ப ஸ்டப் ஆக்சில் ஆனது முன்பக்க வீலை இடது அல்லது வலது புறமாகதிருப்பிவாகனத்தைதேவைக்கேற்ற திசையில் திரும்பச் செய்கிறது. ஸ்டியரிங்



படம் 8.2.1 (அ) ஸ்டியரிங் அமைப்பு

BAE_Chapter_08.indd 154 01/11/2022 1:35:12 PM

www.tnschoolbooks.in



படம் 8.2.1 (ஆ) ஸ்டியரிங் அமைப்பு

இணைப்பின் அமைப்பை படம் 8.2.1 (அ) மற்றும் (ஆ)ல் காணலாம்.

8.3 ஸ்டியரிங் கியர் பாக்ஸ்

- ஸ்டியரிங் கியர்களை உள்ளடக்கிய கூடு ஸ்டியரிங் கியர்பாக்ஸ் எனப்படும்.
- ஸ்டியரிங் வீலுக்கு ஓட்டுனர் கொடுக்கக்கூடிய சுழல் இயக்கத்தை லிங்கேஜின் மூலம் முன்னும் பின்னும் நகரும் இயக்கமாக மாற்றுகிறது.
- இதனால் ஓட்டுனர் ஸ்டப் ஆக்சிலை தேவைக்கு ஏற்ப வலது அல்லது இடது புறமாக எளிதாக திருப்ப முடிகிறது.

8.3.1 ஸ்டியரிங் கியர்பாக்ஸ் வகைகள்

ஸ்டியரிங் கியர்பாக்ஸில் இணையும் பாகங்களையும், செயல்பாடுகளையும் அடிப்படையாக வைத்து கீழ்கண்டவாறு வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

1. வோர்ம் மற்றும் செக்டார் வகை.
   [Worm and Sector Type]
2. வோர்ம் மற்றும் ரோலர் வகை
   [Worm and Roller Type]
3. வோர்ம் மற்றும் நட் வகை.
   [Worm and Nut Type]
4. வோர்ம் மற்றும் வீல் வகை
   [Worm and Wheel Type]
5. வோர்ம் மற்றும் நட் வித் ரீ-சர்குலேட்டிங் பால் வகை.
   [Worm and Nut with Recirculating ball Type]
6. கேம் மற்றும் பெக் வகை.
   [Cam and Peg Type]
7. கேம் மற்றும் ரோலர் வகை
   [Cam and Roller Type]
8. ரேக் மற்றும் பினியன் வகை.
   [Rack and Pinion Type]

BAE_Chapter_08.indd 155 01/11/2022 1:35:12 PM

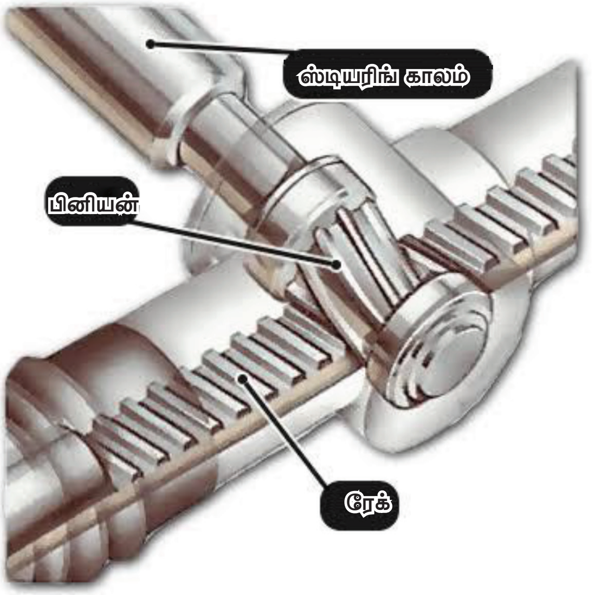
8.3.1.1 ரேக் மற்றும் பினியன் வகை ஸ்டியரிங் கியர்பாக்ஸ்

அமைப்பு:

- இவ்வகை ஸ்டியரிங் கியர்பாக்ஸில் ஸ்டியரிங் ஷாப்டில் கேம் (அ) வோர்முக்கு பதிலாக பினியன் என்ற பாகம் யுனிவர்சல் ஜாயிண்ட் மூலம் இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.
- இந்த பினியனானது ரேக் என்ற பாகத்துடன் தொடர்பு கொண்டிருக்கும். ஸ்டியரிங் வீலை சுழற்றும் பொழுது பினியன் சுழலும். பினியன் சுற்றும்போது ரேக் என்ற பாகமானது இடது அல்லது வலது புறமாக பக்கவாட்டில் நகரும்.
- அந்த ரேக் ராடின் இருபக்கமும் டைராடுகளுடன் கூடிய பால் ஜாயிண்டுகள் பொருத்தப்பட்டு அவை முன்பக்க வீல்களின் ஸ்டப் ஆக்சில் ஆர்ம்களுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.

இயங்கும் விதம்:

- ஓட்டுனர் ஸ்டியரிங் வீலை சுழற்றும் பொழுது ஸ்டியரிங் ஷாப்டின் உள்முனையில் உள்ள பினியன் ஒரே இடத்தில் சுற்றுகிறது.
- அதனால் இதனுடன் இணைந்துள்ள ரேக் என்பது பினியனின் சுழற்சியை பொறுத்து வலப்பக்கமாகவோ, இடப்பக்கமாகவோ நகர்கிறது.

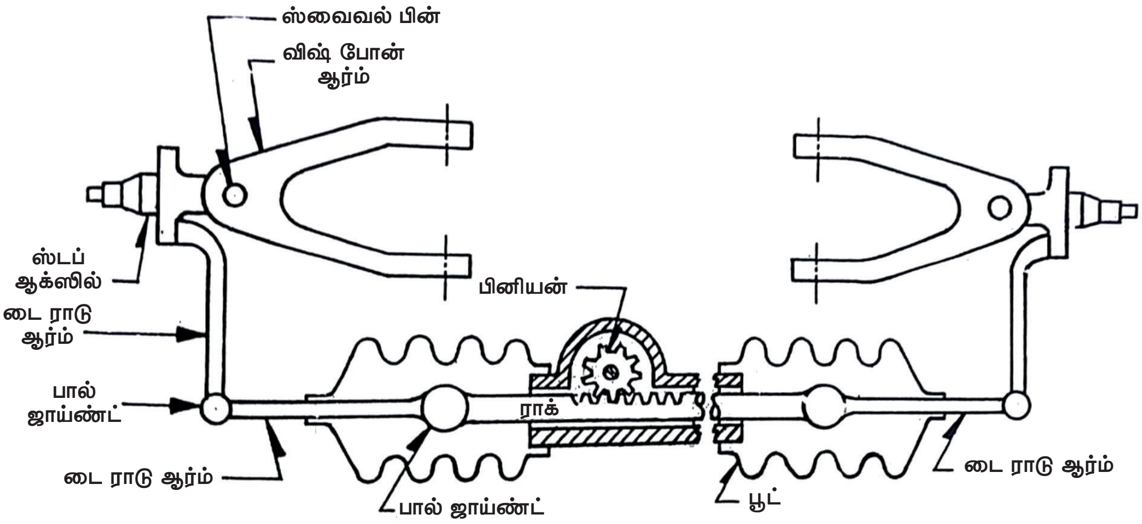


படம் 8.3.1.1 (அ) ரேக் மற்றும் பினியன் வகை ஸ்டியரிங் கியர்பாக்ஸ்

- இதன் காரணமாக இதனுடன் இணைந்துள்ள டைராடானது ஒரு பக்க ஸ்டியரிங் ஆர்மை தள்ளவும், மறுபக்க ஆர்மை இழுக்கவும் செய்கிறது. எனவே, ஸ்டப் ஆக்ஸிலுடன் கூடிய வீல்கள் இணையாகத் திரும்புகிறது.

8.3.1.2 கேம் மற்றும் பெக் வகை ஸ்டியரிங் கியர்பாக்ஸ் அமைப்பு

- இதில் ஸ்டியரிங் ஷாப்டின் அடிமுனையில் கேம் உள்ளன.
- இந்த கேம் மீது முன்னும் பின்னும் நகரும் இரு பெக் (Peg)கள் உள்ளன. இவ்விரு

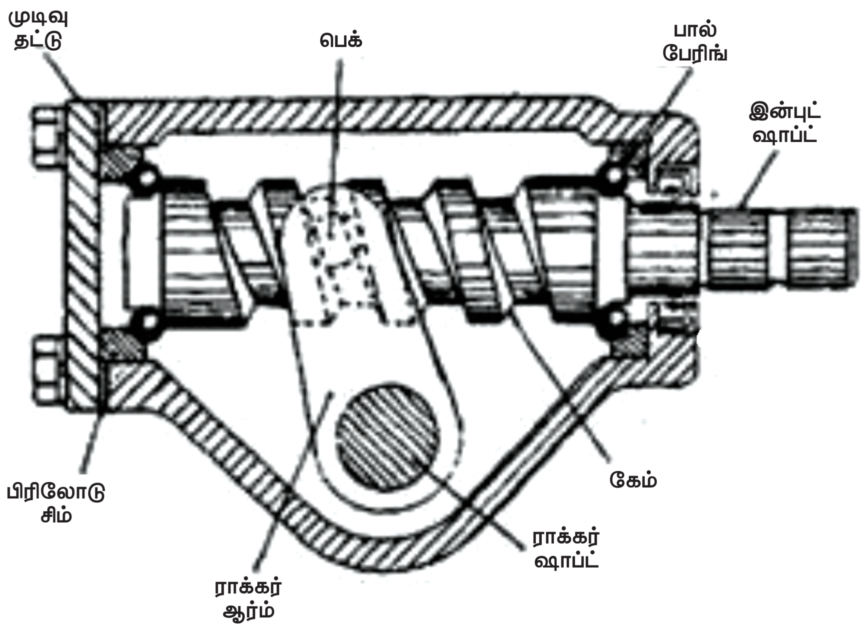


படம் 8.3.1.1 (ஆ) ரேக் மற்றும் பினியன் வகை ஸ்டியரிங் கியர்பாக்ஸ்

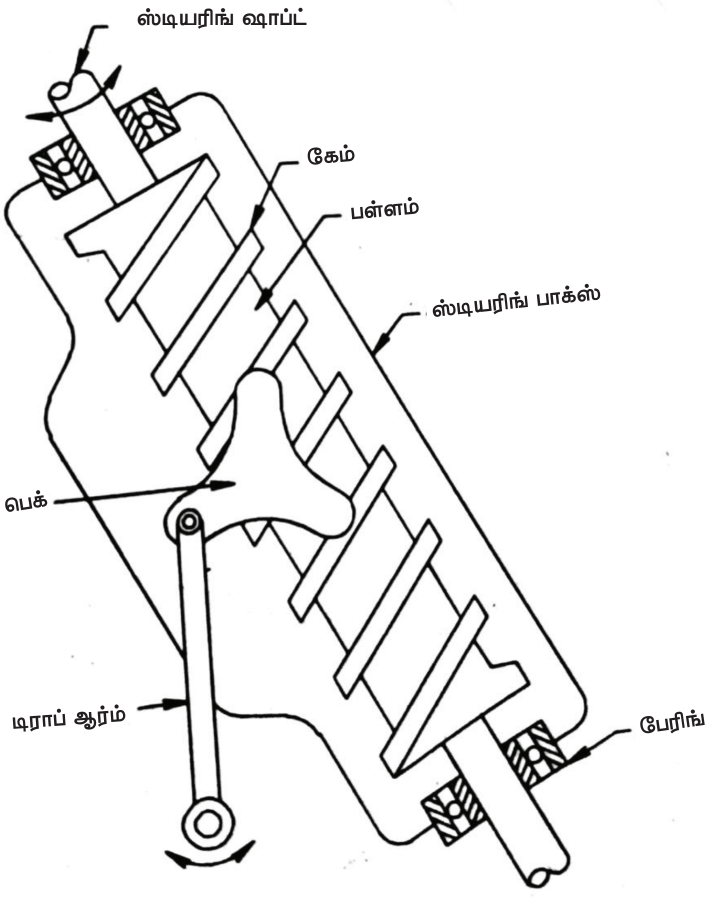
BAE_Chapter_08.indd 156 01/11/2022 1:35:13 PM

பெக்குகளும் (Peg) கிராஸ் ஷாப்ட் மூலம் டிராப் ஆர்முடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இதன் எளிய அமைப்பை படத்தில் காணலாம்.

- ஸ்டியரிங் ஷாப்டில் உள்ள கேம் பகுதியானது டேப்பர் ரோலர் பேரிங் மூலம் ஹவுசிங்கில் தாங்கிப் பிடிக்கப்பட்டுள்ளது.



படம் 8.3.1.2. (அ) கேம் மற்றும் பெக் வகை ஸ்டியரிங் கியர்பாக்ஸ்



படம் 8.3.1.2 (ஆ) கேம் மற்றும் பெக் வகை ஸ்டியரிங் கியர்பாக்ஸ்

இயங்கும் விதம்

- ஸ்டியரிங் வீலை சுழற்றும் பொழுது கேம் பகுதியில் பொருந்தியுள்ள பெக் (Peg) ஆனது ஸ்டியரிங் வீலை சுழற்றும் திசைக்கு ஏற்ப முன்னும் பின்னும் நகர்ந்து டிராப் ஆர்மை வட்டவில் போன்று அசையச் செய்வதால் சக்கரம் வலது அல்லது இடது புறமாக திரும்புகிறது.

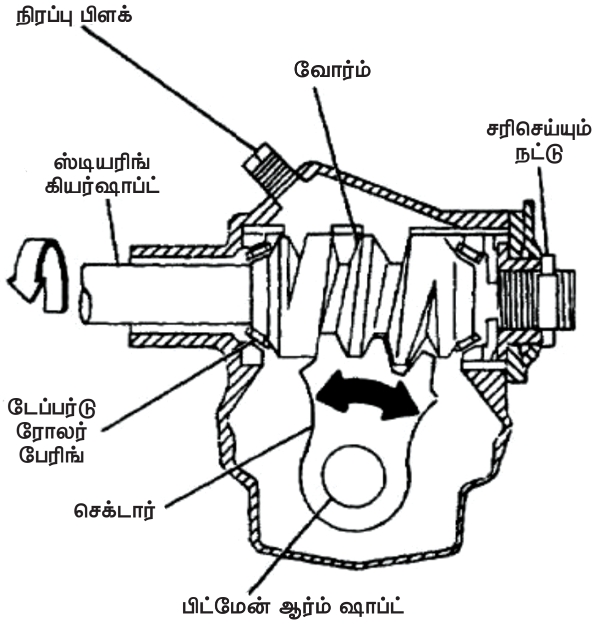
8.3.1.3 வோர்ம் மற்றும் செக்டார் வகை ஸ்டியரிங் கியர்பாக்ஸ்

அமைப்பு:

- இதில் உள்ள வோர்ம் ஷாப்ட் இணக்கமான இணைப்பின் மூலம் ஸ்டியரிங் ஷாப்ட்டுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.
- இதில் உள்ள வோர்ம் ஷாப்ட் இரு டேப்பர் ரோலர் பேரிங் மூலம் ஹவுசிங்கினுள் பொருத்தப்பட்டுள்ளதால் வோர்ம் ஷாப்ட் சுலபமாக சுழலுகிறது.
- வோர்ம் உடன் செக்டார் என்ற இணைப்பு இணைக்கப்பட்டுள்ளது. படம் 8.3.1.3ல் இது காட்டப் பட்டுள்ளது

செயல்படும் விதம்:

- ஸ்டியரிங் வீலை சுழற்றும் பொழுது வோர்ம் சுழன்று செக்டாரை குறிப்பிட்ட கோணத்தில் திருப்புகிறது.

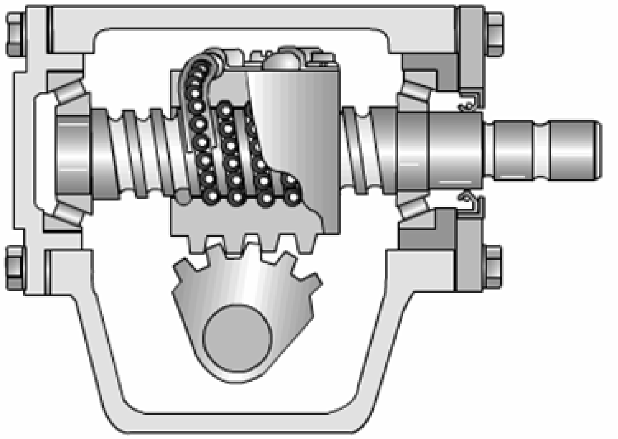


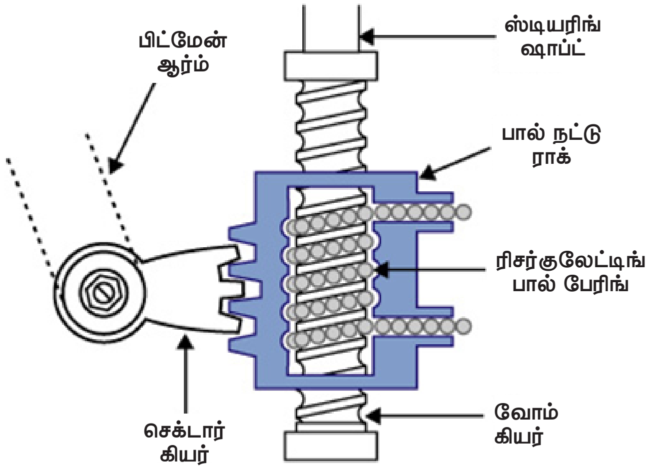
படம் 8.3.1.3 வோர்ம் மற்றும் செக்டார் வகை ஸ்டியரிங் கியர்பாக்ஸ்

- எனவே செக்டாருடன் இணைந்துள்ள டிராப் ஆர்ம் முன்னும் பின்னும் அசைந்து சக்கரத்தை வலது அல்லது இடது புறமாக திரும்பச் செய்கிறது.

8.3.1.4 ரீசர்குலேட்டிங் பால்வகை ஸ்டியரிங் கியர்பாக்ஸ் (Recirculating ball type steering gearbox)

ஸ்டியரிங் ராடின் (Steering rod) முனையில் ஒரு வோர்ம் அமைந்திருக்கும். இந்த வோர்மின் மேல்பகுதியில் ஒரு நட் (Nut)



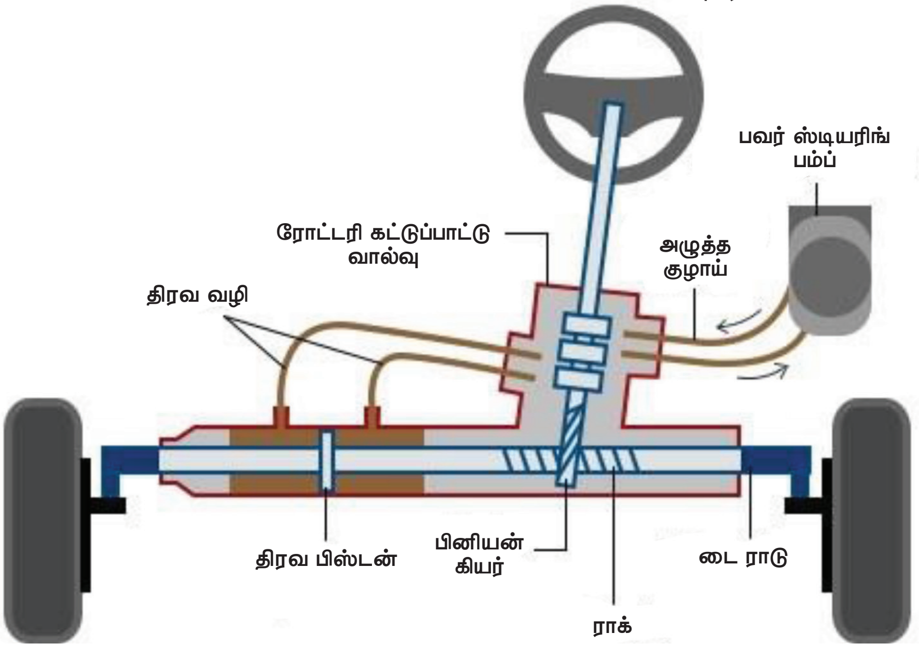


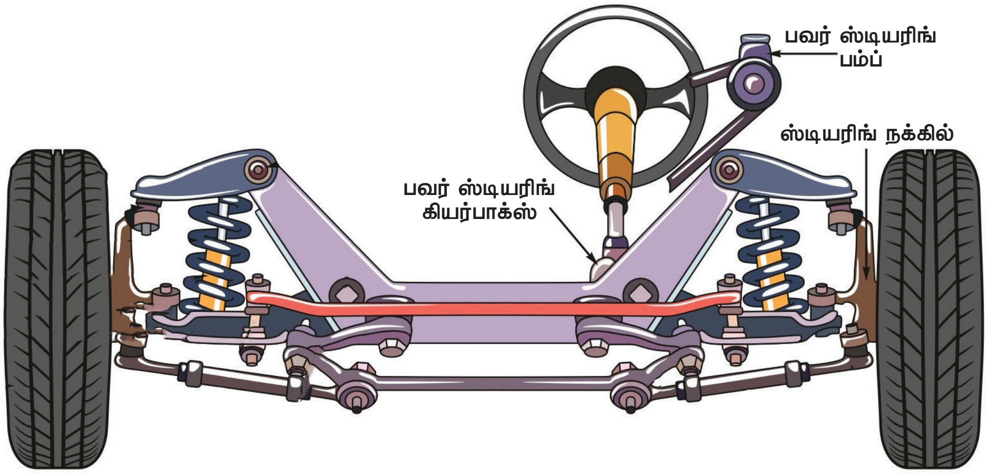
படம் 8.3.1.4 ரீசர்குலேட்டிங் பால்வகை ஸ்டியரிங் கியர்பாக்ஸ்

BAE_Chapter_08.indd 158 01/11/2022 1:35:14 PM

பொருத்தப்பட்டுள்ளது. நட்டின் வெளியில் உள்ள இரண்டு துவாரங்களின் வசதியாக சில ஸ்டீல் பால்ஸ் நட்டிற்கும் (Steel Balls Nut), வோர்மிற்கும் இடையே உள்ள இடைவெளியில் வைக்கப்படுகின்றன. இந்த ஸ்டீல் பால், நட்டிற்கும்வோர்மிற்கும் இடையே உண்டாகும் உராய்வைக் குறைக்கின்றன. நட்டின் வெளிப்பக்கத்தில் சில பற்கள் வெட்டப்பட்டிருக்கும். அவை செக்டார் கியரில் உள்ள பற்களுடன் இணைகின்றன. இந்த செக்டார் கியர் ஷாப்டின் முடிவில் டிராப் ஆர்ம் பொருத்தப்படுகிறது.

ஸ்டியரிங் வீலைத் திருப்பும் போது வோர்மின் மீதுள்ள பால் (Ball) சுற்றிக் கொண்டே வோர்ம் இடைவெளியின் மேல் நகர்ந்து செல்கின்றன. இந்த பால் நகர்ந்து செல்வதற்கு வசதியாக நட்டின் மீது இரண்டு கைடுகள் அமைந்துள்ளன. எனவே நட், வோர்மின் மீது மேலும் கீழும் நகர்கிறது. இதனால் செக்டார் கியர் ஒரு வட்டவில் போன்று சுற்றுகிறது. செக்டார் கியரின் இந்த அசைவு ட்ராப் ஆர்ம் மூலம், லிங்க் ராடுக்குக் கடத்தப்படுகிறது. இதன் மூலம் முன்சக்கரங்கள் திரும்புகின்றன.





படம் 8.4 பவர் ஸ்டியரிங்

BAE_Chapter_08.indd 159 01/11/2022 1:35:15 PM

8.4 பவர் ஸ்டியரிங்:

- நடுத்தர மற்றும் கனரக வாகனங்களை வளைவான சாலையில் திருப்புவதற்கு அதிக சக்தியை செலுத்த வேண்டியுள்ளது. இதனால் தொடர்ந்து வாகனத்தை செலுத்தும் பொழுது ஓட்டுனருக்குக் களைப்பு ஏற்படலாம்.
- எனவே ஓட்டுனர் வளைவான சாலையில் வாகனத்தை சுலபமாக திருப்புவதற்கு ஸ்டியரிங் அமைப்புடன் திரவ அழுத்தம் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதனையே பவர் ஸ்டியரிங் என்று கூறுகிறோம்.
- இதில் ஆயில் குறிப்பிட்ட அழுத்தத்தில் பம்பிலிருந்து ஸ்டியரிங் கியர்பாக்ஸிற்கு செலுத்தப்படுகிறது. இத்திரவ அழுத்தம் ஏறக்குறைய 80% ஸ்டியரிங் பணியை செய்கிறது. மீதமுள்ள 20% பணி மட்டுமே மனித சக்தியாக அமைகிறது. படம் 8.4ல் இது காட்டப் பட்டுள்ளது

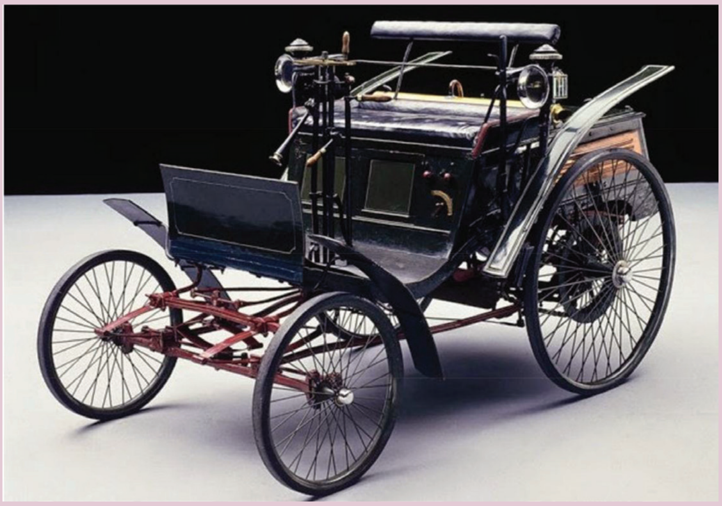
பவர் ஸ்டியரிங் வகைகள்

1. இன்டகரல் வகை [Integral Type]
2. லிங்கேஜ் வகை [Linkage Tye]

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

- முதன் முதலில் சாலைகள் மிதிவண்டிகளுக்காகத் தான் அமைக்கப்பட்டன. கார்களுக்காக அல்ல.

- முதன் முதலில் கார்களில் வளைவு சக்கரங்கள் இல்லை. அவை லிவரால் இயக்கப்பட்டன.



BAE_Chapter_08.indd 160 01/11/2022 1:35:16 PM

www.tnschoolbooks.in

- முன் கண்ணாடித் துடைப்பான்கள் முதன் முதலில் கைகளால் இயக்கப்பட்டன.

- இனாகுரல் இண்டி 500 கார் பந்தயத்தின் வெற்றியாளர் திரு ரே ஹாரூன் என்பவர் தான் 1911இல் முதன் முதலாக பின்னால் வரும் கார்களின் பிம்பம் தெரியும் கண்ணாடியை பயன்படுத்தினார்.

BAE_Chapter_08.indd 161 01/11/2022 1:35:16 PM

8.5 (அ) ஸ்டியரிங் பின் நகர்வு (Reversible Steering):

- சாலையின் மூலம் ஏற்படக்கூடிய மாறுபாடுகளினால் ஏற்படும் அதிர்வானது ஸ்டியரிங் இணைப்புகள் மற்றும் ஸ்டியரிங் கியர் மூலம் ஸ்டியரிங் வீலை அடைந்து, ஸ்டியரிங் வீல் மீளுவதை ஸ்டியரிங் பின் நகர்வு (Reversible Steering) என்கிறோம்

8.5 (ஆ) பின் நகர்வு இல்லாத ஸ்டியரிங் (Irreversible Steering):

- சாலையின் மூலம் ஏற்படக் கூடிய மாறுபாடுகளினால் ஏற்படும் அதிர்வுகள், ஸ்டியரிங் இணைப்புகள் மற்றும் ஸ்டியரிங் கியர் மூலம் ஸ்டியரிங் வீலை அடைந்து, ஸ்டியரிங் வீல் மீளாமல் தடுப்பதற்கு பின் நகர்வு இல்லாத ஸ்டியரிங் (Irreversible Steering) என்று பெயர்.

8.6 ஸ்டியரிங் பிளே (Steering Play)

- ஸ்டியரிங் வீல் பிளே இல்லாமல் இருந்தால் சக்கரங்களில் ஏற்படுகின்ற அதிர்வுகளால் ஸ்டியரிங் வீலின் நிலை மாறக்கூடும், வாகனம் நிலை தடுமாறலாம். எனவே ஸ்டியரிங் வீலை சிறிதளவு சுற்றும் வரை திருப்பும் திறனற்றதாக அமைக்க வேண்டும். இதற்கு ஸ்டியரிங் வீல் பிரி பிளே என்று பெயர். (Steering Wheel Free Play)

8.7 ஸ்டியரிங் விகிதம்:

- ஸ்டியரிங் ரேசியோ என்பது ஸ்டியரிங் வீலின் சுற்றுக்கும், அதன் காரணமாக ஸ்டப் ஆக்சில் திரும்பும் கோணத்திற்கும் உள்ள விகிதம் ஆகும். எ.கா: 360° : 36°
(ie) 10 : 1

8.8 வளைவு ஆரம் (Turning Radius)

வாகனம் வளைவில் திரும்பும் பொழுது ஏற்படுத்தக்கூடிய மிகச்சிறிய ஆரம் வளைவு ஆரம் எனப்படும்.

8.9 சக்கரம் ஒழுங்குபடுத்துதல் (Wheel Alignment):

- வாகனத்தின் முன்புறச் சக்கரங்களை உரிய முறையில் பொருத்தி, இயக்கத்திற்கு ஏற்றவாறு நிலை நிறுத்துவதற்கு "சக்கரம் ஒழுங்குபடுத்துதல்" [Wheel Alignment] என்று பெயர்.

8.9.1 நோக்கம்:

1. முன்பக்க வீல்களை எளிதாக திருப்புதல்.
2. முன்பக்க வீல்களில் ஏற்படுகின்ற தேய்மானத்தை குறைத்தல்.

8.9.2 வீல் அலைன்மெண்ட்டில் உள்ள கோணங்களின் பெயர்

1. கேஸ்டர் கோணம்
2. கேம்பர் கோணம் [மேல் சாய்வு கோணம்]
3. கிங்பின் சாய்வு [பிரதான பின்னின் சாய்வு]
4. டோ-இன் மற்றும் டோ-அவுட் [குறை மதிப்பு மற்றும் மிகை மதிப்பு]

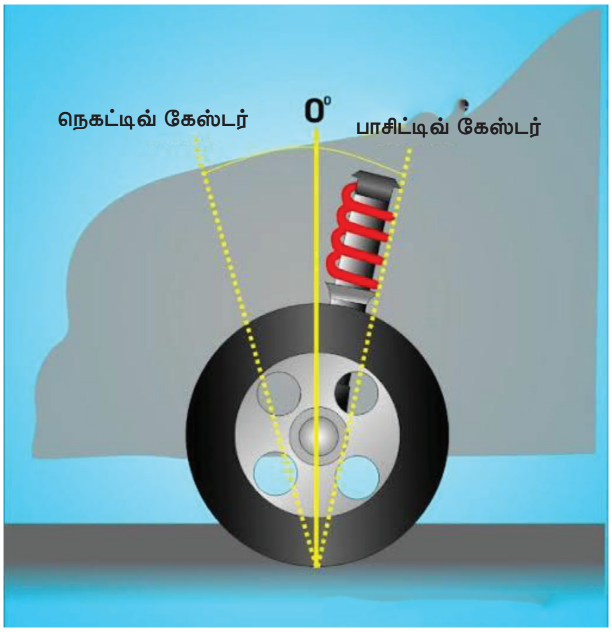
8.9.2.1 கேஸ்டர் கோணம்

வாகனத்தின் முன்பக்க வீல்களை அதன் பக்கவாட்டில் இருந்து பார்க்கும் பொழுது கிங்பின்னின் மைய வழிக் கோட்டிற்கும், செங்குத்துக் கோட்டிற்கும் இடையே உள்ள கோணம் ஆகும்.

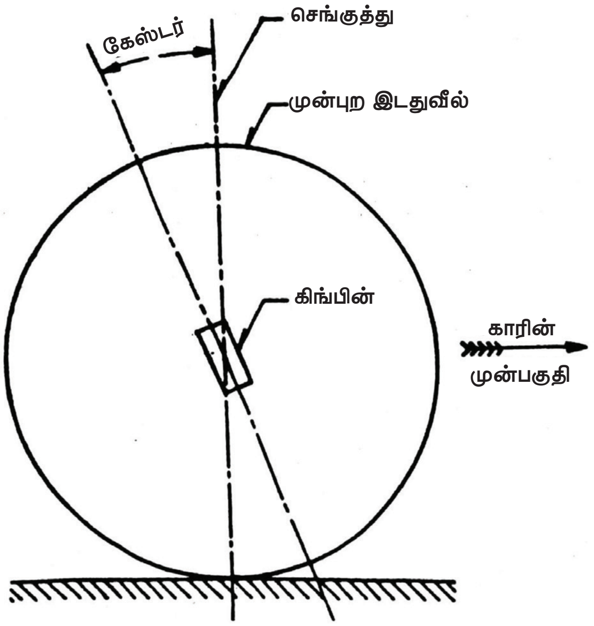
நவீன ரக வாகனங்களில் கேஸ்டர் கோணம் 2° முதல் 3° வரை இருக்கலாம். படம் 8.9.2.1 (அ), (ஆ) மற்றும் (இ).

கேஸ்டர் கோணத்தின் நோக்கம்:

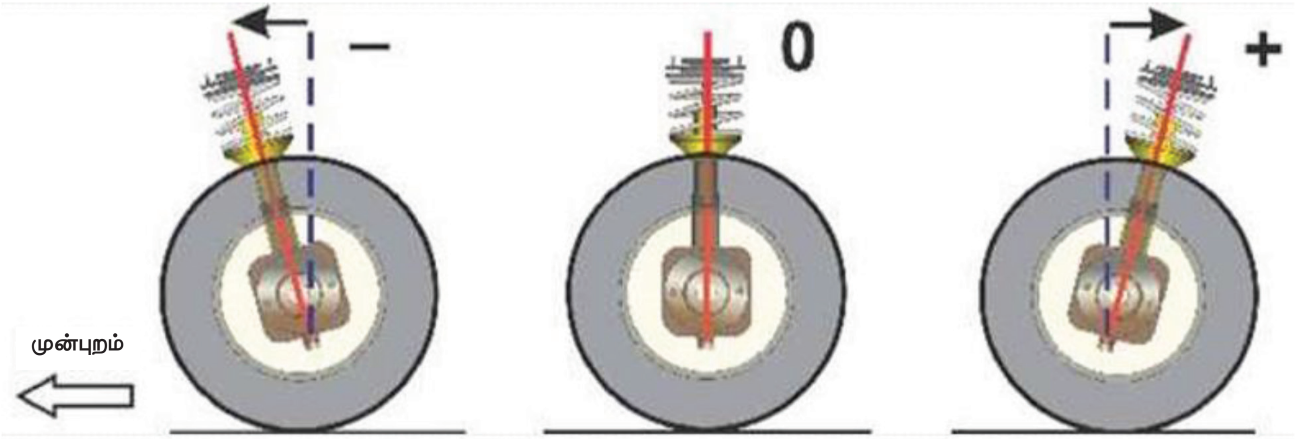
1. ஸ்டியரிங் அமைப்பின் இயக்கத்தை எளிதாக்குதல்.



படம் 8.9.2.1 (அ) கேஸ்டர் கோணம்



படம் 8.9.2.1 (ஆ) கேஸ்டர் கோணம்



படம் 8.9.2.1 (இ) கேஸ்டர் கோணம்

2. தடையினைப் பயன்படுத்தும் போது வாகனம் ஒரு பக்கமாக இழுப்பதை தவிர்க்க.
3. சக்கரங்களில் உதறும் தன்மையை குறைக்க.

8.9.2.2 கேம்பர் கோணம்:

வாகனத்தின் முன்பக்க வீல்களை, முன் பக்கமிருந்து பார்க்கும் பொழுது அவ்வீலின் மையவழிக் கோட்டிற்கும், தரையிலிருந்து வரையப்படும் செங்குத்துக் கோட்டிற்கும் இடையே உள்ள கோணமே கேம்பர் கோணம் எனப்படும்.

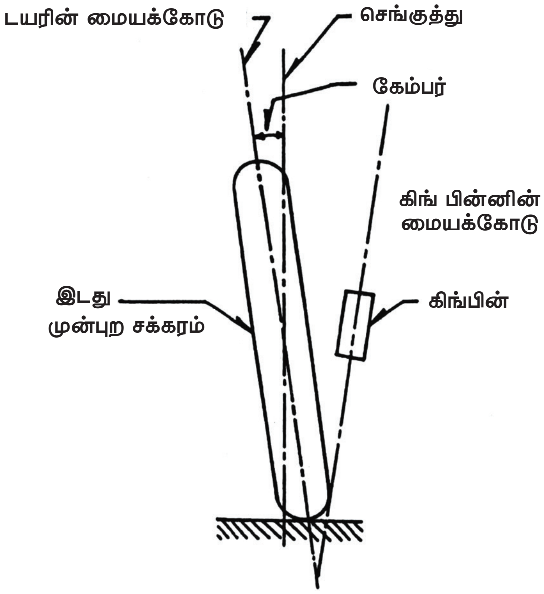
கேம்பர் கோணம் பொதுவாக 1° முதல் 2^0 வரை அமைக்கப்பட்டிருக்கும். படம் 8.9.2.2 (அ), (ஆ) மற்றும் (இ).

கேம்பர் கோணத்தின் நோக்கம்:

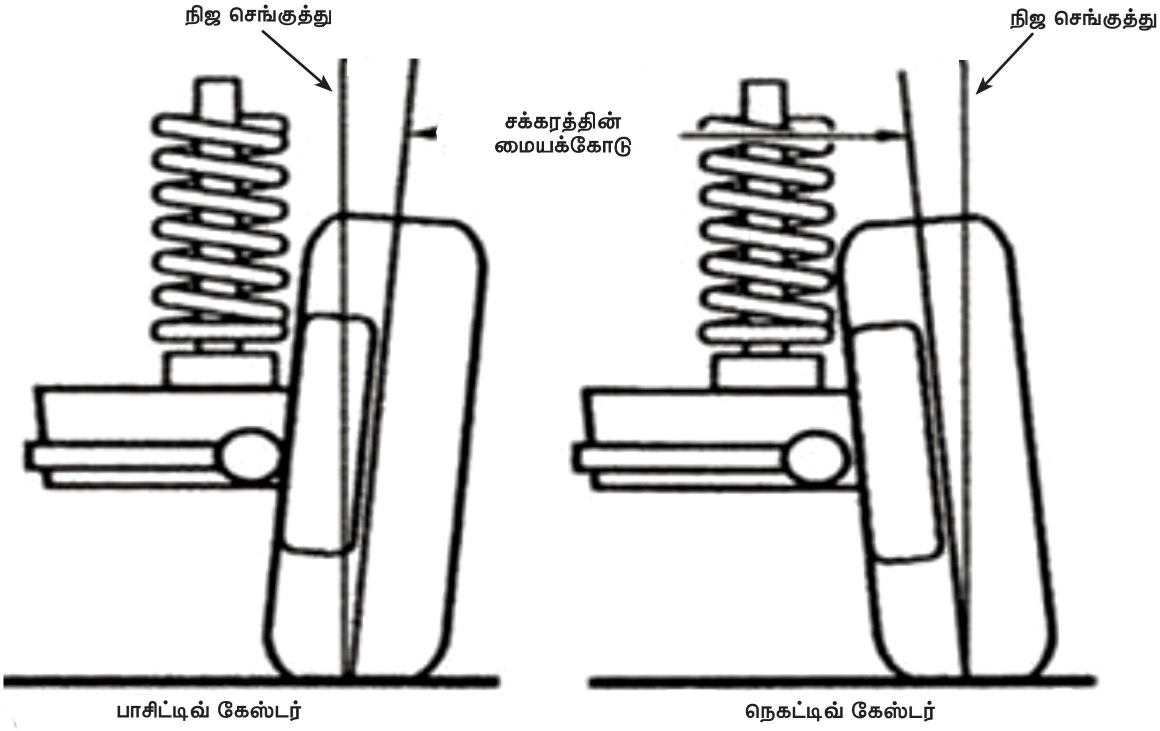
1. வாகனம் வளைவில் திரும்பும் பொழுது சிறப்பான ஸ்டியரிங் இயக்கத்தைக் கொடுக்கிறது.

BAE_Chapter_08.indd 163 01/11/2022 1:35:18 PM

படம் 8.9.2.2 (அ) **கேம்பர் கோணம்**



படம் 8.9.2.2 (ஆ) **கேம்பர் கோணம்**



படம் 8.9.2.2 (இ) **கேம்பர் கோணம்**

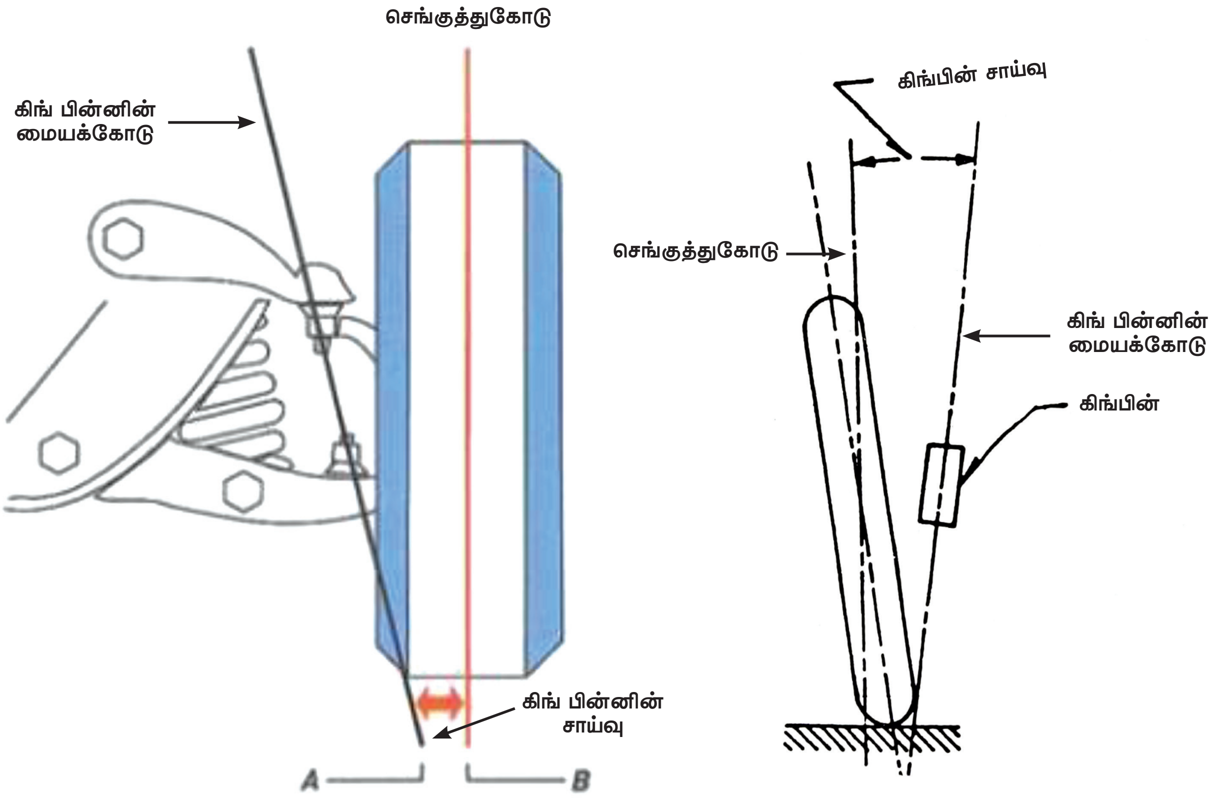
2. டயர் தேய்மானம் தவிர்க்கப்படுகிறது.
3. வாகனத்தின் எடை காரணமாக கிங்பின் மற்றும் சக்கரத்தின் பேரிங்குகளில் ஏற்படும் அழுத்தம் குறைக்கப்படுகிறது.

8.9.2.3 கிங்பின் சாய்வு:

வாகனத்தின் முன்புறமாக பார்க்கும் பொழுது, கிங்பின்னின் மைய வழிக் கோட்டிற்கும், தரையிலிருந்து நேராக

BAE_Chapter_08.indd 164 01/11/2022 1:35:18 PM

www.tnschoolbooks.in



படம் 8.9.2.3 (அ) & (ஆ) **கிங்பின் சாய்வு**

வரையப்படும் செங்குத்துக் கோட்டிற்கும் இடையே உள்ள கோணம் ஆகும்.

- கிங்பின் சாய்வு என்பது 7° முதல் 8° வரை இருக்கும். படம் 8.9.2.3 (அ) & (ஆ).

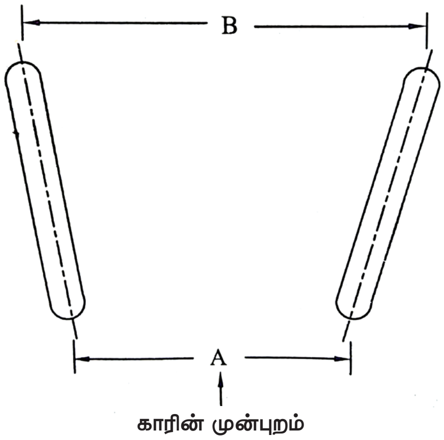
கிங்பின் சாய்வின் நோக்கங்கள்:

1. திருப்பங்களில் வாகனத்திற்கு நல்ல நிலைத் தன்மை கிடைக்கிறது
2. வீல் பேரிங்குகளுக்கு குறைவான பளுவை தருகிறது.
3. ஸ்டியரிங்கை எளிதாக்குகிறது.

8.9.2.4 டோ–இன் மற்றும் டோ–அவுட்

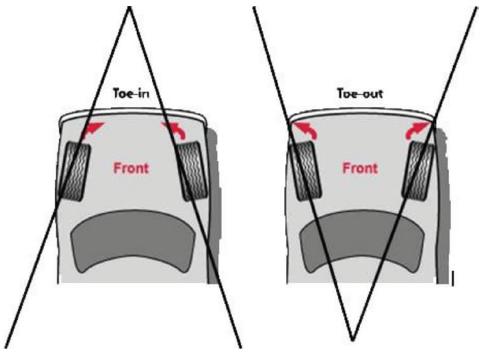
டோ–இன்:

- வாகனத்தின் முன்புற சக்கரங்களின், முன்புற இடைவெளி அதன் பின்புற இடைவெளியை விட குறைவாக இருக்குமானால் அது டோ-இன் எனப்படும்.
- டோ-இன் அளவு 3 மி.மீ வரை இருக்கும். (படம் 8.9.2.4)



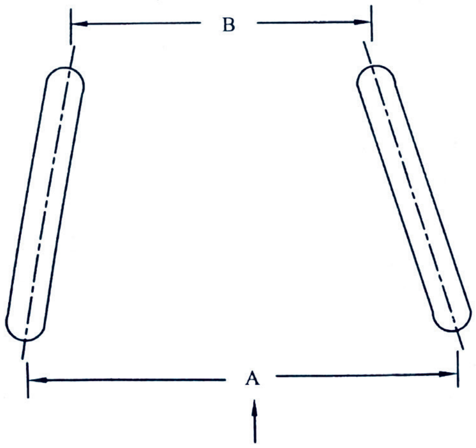
படம் 8.9.2.4 **டோ–இன்**

டோ–அவுட்:



படம் 8.9.2.4 (அ) **டோ–இன்**

BAE_Chapter_08.indd 165 01/11/2022 1:35:19 PM



படம் 8.9.2.4 (அ) டோ–இன்

- வாகனத்தின் முன்புறச் சக்கரங்களின், முன்புற இடைவெளி அதன் பின்புற இடைவெளியை விட அதிகமாக இருக்குமாறு அமைப்பதை டோ-அவுட் என்கிறோம்.

8.9.3 வீல் அலைன்மெண்ட் சரியாக அமைக்கப்படாமல் இருந்தால் ஏற்படும் விளைவுகள்:

1. வாகனம் திரும்பும் பொழுது ஏற்படும் மையவிலக்கு விசையால் வாகனம் கவிழும் நிலை ஏற்படும்.
2. வாகன வீல்கள் உதறுதலுடன் பயணிக்க நேரிடும்.
3. டயர் விரைவில் தேய நேரிடும்.
4. டயர்களின் ஆயுட்காலம் குறையும்.
5. ஸ்டியரிங் செய்வது கடினமாக இருக்கும்.
6. வாகனம் ஒரு பக்கமாக இழுக்க நேரிடும்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

- காற்றுப்பை 40 மில்லிநொடிகளில் விரிந்து வேலை செய்கிறது.

BAE_Chapter_08.indd 166 01/11/2022 1:35:20 PM

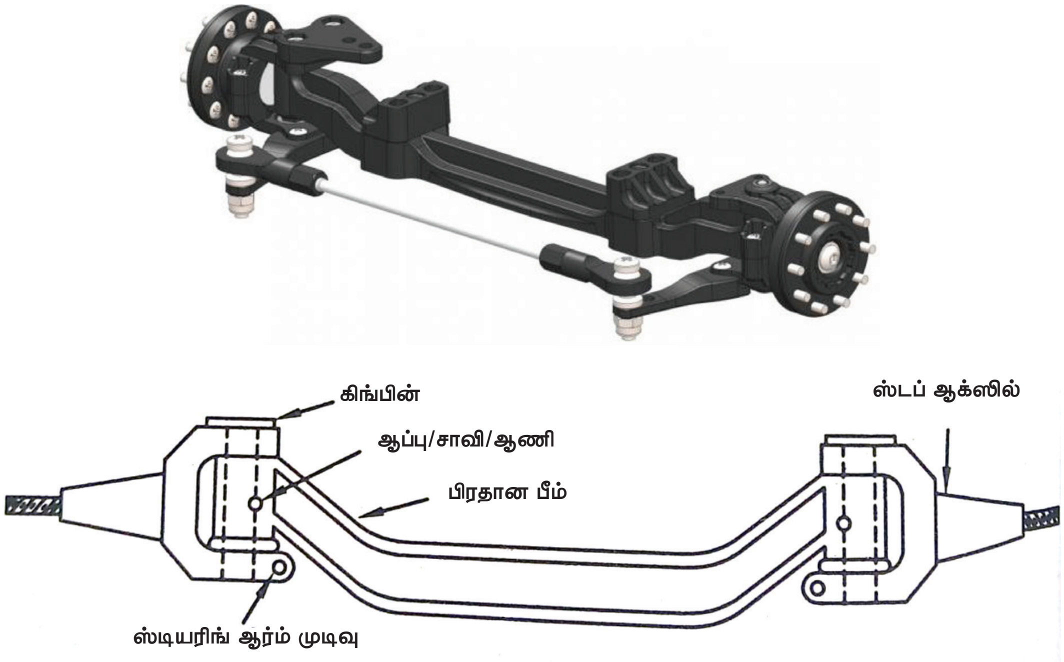
www.tnschoolbooks.in

8.10 மெக்கானிக்கல் ஸ்டியரிங் மற்றும் பவர் ஸ்டியரிங் வேறுபாடுகள்:

வ. எண்	மெக்கானிக்கல் ஸ்டியரிங்	பவர் ஸ்டியரிங்
1	ஸ்டியரிங் இயங்க இயந்திர சக்தி மட்டுமே பயன்படுகிறது.	இயந்திர சக்தி மட்டுமே இல்லாமல், வேறு ஏதாவது ஒரு சக்தியை [திரவம், காற்று, மின்சாரம்] கொண்டு இயங்குவதாகும்.
2	சக்கரம் சுழலும் பொழுது அதிகமான எதிர்விசை ஏற்படுகிறது.	குறைவான எதிர்விசை ஏற்படுகிறது.
3	குறைவான எடை கொண்ட வாகனங்களுக்கு மட்டுமே ஏற்றது.	அதிக எடை கொண்ட வாகனங்களுக்கு பயன்படுத்தி எளிதாக ஸ்டியரிங் செய்திடலாம்.
4	ஸ்டியரிங் வீல், மெக்கானிக்கல் ஸ்டியரிங் கியர்பாக்ஸ், டிராப் ஆர்ம், இணைப்புகள் போன்ற பாகங்கள் உள்ளன.	ஹைட்ராலிக் பம்ப், திரவ குழாய், திரவ சேகரிப்புத் தொட்டி, போன்ற பாகங்கள் பயன்படுகின்றன.
5	சாலையில் ஏற்படும் அதிர்வுகளை தாங்கிக் கொள்வதில்லை.	அதிர்வுகளைத் தாங்கிக் கொள்ளும்.
6	ஸ்டியரிங் செய்திட அதிக சக்தி தேவை.	ஸ்டியரிங் செய்திட குறைவான சக்தி போதுமானது.
7	ஆபத்து காலங்களில் திசை திருப்புவது மற்றும் கட்டுப்படுத்துவது கடினம்.	ஆபத்து காலங்களில் திசை திருப்புவது மற்றும் கட்டுப்படுத்துவது எளிது.

8.11 முன் அச்சு

வாகனத்தின் முன்பக்க எடையைத் தாங்குவதுடன் வீல் ஹப், ஸ்டப் ஆக்சில் போன்றவற்றை பொருத்தி அவற்றின் மூலமாக வாகனத்தை வேண்டிய திசைகளில் திருப்ப உதவியாக உருவாக்கப்பட்டுள்ள இரும்புச் சட்டத்தையே முன் அச்சு என்கிறோம்.



படம் 8.11 முன் அச்சு

BAE_Chapter_08.indd 167 01/11/2022 1:35:20 PM

அமைப்பு:

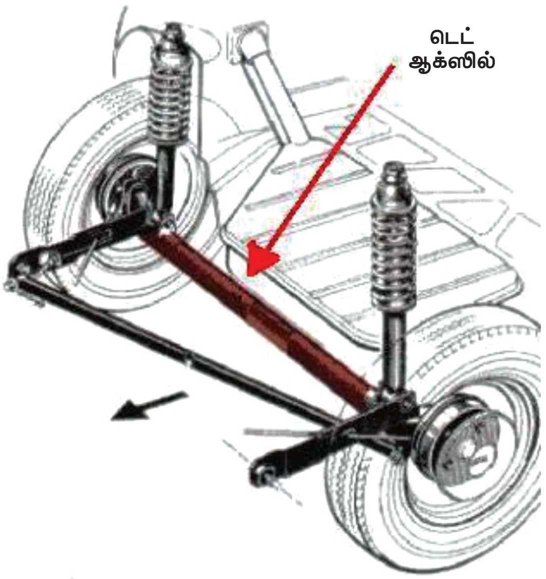
- முன் அச்சானது இலகு ரக வாகனங்களில் உள்ளீடற்ற டியூபுலர் வடிவத்திலும், கனரக வாகனங்களில்திடமானதாக'I'வடிவவெட்டுத் தோற்றத்திலும் வாகனத்தின் எடைக்கு ஏற்றது போல் அமைக்கப்பட்டிருக்கும்.
- முன் அச்சின் இரு முனைகளிலும் கிங்பின் உதவியால் ஸ்டப் ஆக்சில்கள் பொருத்தப்பட்டு இருக்கும்.

8.11.1 முன் அச்சின் வகைகள்:

1. டெட் ஆக்சில் [Dead Axle]
2. லைவ் ஆக்சில் [Live Axle]

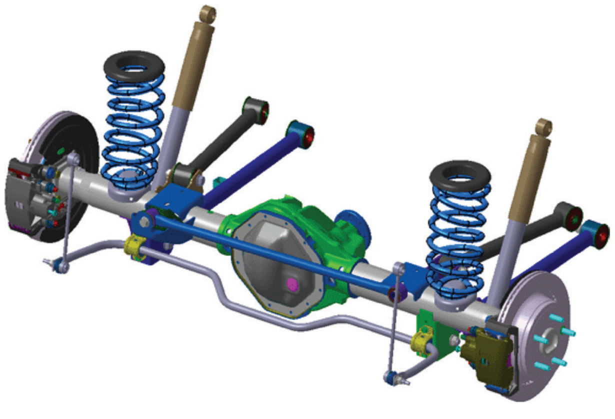
8.11.1.1 டெட் ஆக்சில்:

இது டம்மி ஆக்சில் ஆகும். இதற்கும் என்ஜினுக்கும் எந்த வித தொடர்பும் இல்லை. டிபரன்சியல், ஆக்சில் ஷாப்ட் போன்றவற்றை பெறாமல் வாகனத்தின் எடை, ஸ்டியரிங் மற்றும் பிரேக் சிஸ்டங்களை தாங்கும் படி மட்டுமே உள்ள ஆக்ஸிலை டெட் ஆக்சில் என்கிறோம்.



8.11.1.2 லைவ் ஆக்சில்:

இந்த வகையில் டிபரன்சியல், ஆக்சில் ஷாப்ட் தன்னகத்தே உள்ளடக்கி சக்தியை கடத்தும் அச்சாக முன் அச்சு இருப்பதால் லைவ் ஆக்சில் (Live Axle) என்று அழைக்கப்படுகிறது.



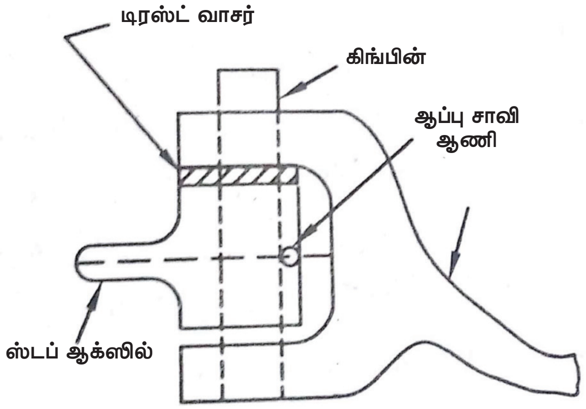
8.12 ஸ்டப் ஆக்சில்

முன் அச்சின் இரு முனைகளிலும் கிங்பின் உதவியால் ஸ்டப் ஆக்சில் ஆனது இணைக்கப்படுகிறது. இது கிங் பின்னை மையமாக கொண்டு இரு புறமும் திரும்பும் வண்ணம் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இவை ஸ்டியரிங் இணைப்பு மூலம் வாகனத்தின் முன்பக்க வீல்களை தேவையான திசையில் திருப்ப உதவுகிறது.

8.12.1 ஸ்டப் ஆக்ஸிலின் வகைகள்

1. எலியாட் வகை [Elliot type]
2. ரிவர்ஸ் எலியாட் வகை [Reverse Elliot type]
3. லிமாய்ன் வகை [Lemoine type]
4. ரிவர்ஸ் லிமாய்ன் வகை [Reverse Lemoine type]

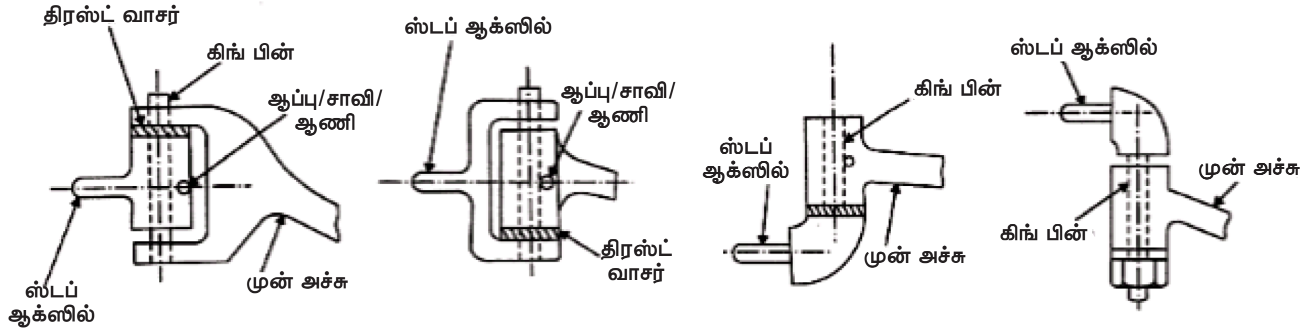
1. எலியாட் வகை [Elliot type]



படம் 8.12.1 (அ) எலியாட் வகை

BAE_Chapter_08.indd 168 01/11/2022 1:35:20 PM

www.tnschoolbooks.in

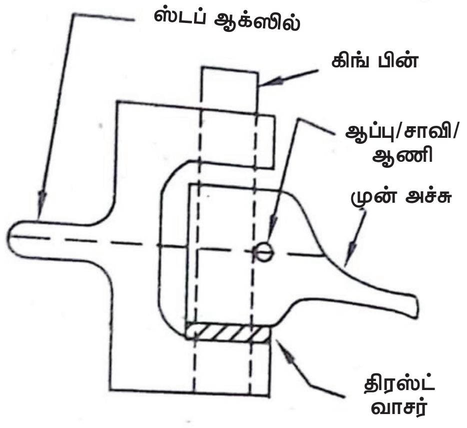


படம் 8.12.1 (அ) ஸ்டப் ஆக்சிலின் வகைகள்

இதன் எளிய அமைப்பை படம் 8.12.1 (அ) இல் காணலாம். முன் அச்சின் இரு முனைகளும் விரிந்த நிலையில் இருக்கும். இதனுடன் ஸ்டப் அச்சானது (Stub Axle) கிங்பின் மற்றும் காட்டர் போல்ட் மூலம் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இதனால் ஸ்டப் அச்சானது முன் அச்சில் முன்னும் பின்னும் எளிதாக அசைகிறது.

2. ரிவர்ஸ் எலியாட் வகை [Reverse Elliot type]

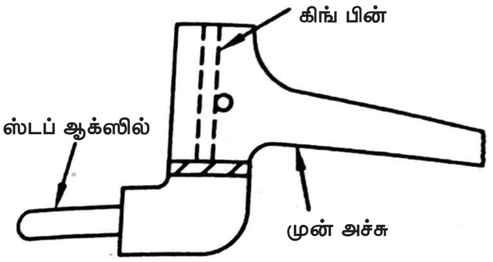
இதன் அமைப்பு படம் 8.12.1 (ஆ) இல் காட்டப்பட்டுள்ளது. இதில் முன் அச்சின் இரு முனைகளும் சாதாரணமாகவும், ஸ்டப் அச்சின் இரு முனைகளும் விரிந்த நிலையில் இருக்கும். இதில் எலியாட் வகையை போன்றே ஸ்டப் அச்சானது கிங்பின் மற்றும் காட்டர் போல்ட் மூலம் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இதனால் ஸ்டப் அச்சானது முன்னும் பின்னும் எளிதாக திரும்புகிறது.



படம் 8.12.1 (ஆ) ரிவர்ஸ் எலியாட் வகை

3. லிமாய்ன் வகை [Lemoine type]

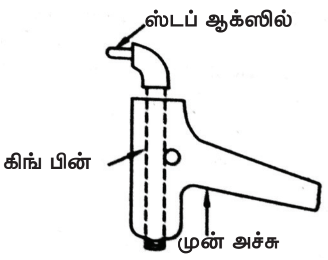
இதில் ஸ்டப் அச்சானது முன் அச்சின் கீழ்ப்புறத்தில் கிங்பின் மூலம் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இந்த வகை டிராக்டர்களில் பெரும்பாலும் பயன்படுகிறது. இதன் அமைப்பு படம் 8.12.1 (இ)ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.



படம் 8.12.1 (இ) லிமாய்ன் வகை

4. ரிவர்ஸ் லிமாய்ன் வகை [Reverse Lemoine type]

இதில் ஸ்டப் அச்சானது முன் அச்சின் மேல்புறமாக கிங்பின் மூலம் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இந்த வகை டிராக்டர்களில் பெரும்பாலும் பயன்படுகிறது. இதன் அமைப்பு படம் 8.12.1 (ஈ) இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.



படம் 8.12.1 (ஈ) ரிவர்ஸ் லிமாய்ன் வகை

BAE_Chapter_08.indd 169 01/11/2022 1:35:21 PM

8.13 ஸ்டியரிங் அமைப்பில் எற்படும் குறைபாடுகளும் காரணங்களும் அவற்றிற்கான நிவர்த்தி செய்யும் முறைகளும்:

8.13.1 ஸ்டியரிங் சிஸ்டத்தில் பிளே [Play] அதிகமாயிருத்தல்.

வ.எண்	காரணங்கள்	நிவர்த்தி செய்யும் முறைகள்
1	ஸ்டியரிங் பாக்ஸினுள் இணையும் கியர்கள் தேய்ந்திருத்தல்	புதிய கியர்களை மாற்றவும்.
2	ஸ்டியரிங் இணைப்புகள் தேய்ந்திருத்தல்.	புதியவை மாற்றவும்.
3	ஸ்டியரிங் இணைப்பில் உள்ள பால் ஜாயிண்டுகள் தேய்ந்திருத்தல்.	சரி செய்யவும் / மாற்றவும்.

8.13.2 வீல் ஆடுதல் [Wheel Wobbling]

வ.எண்	காரணங்கள்	சரி செய்யும் முறைகள்
1	டயர்களில் காற்றழுத்தம் வேறுபட்டு இருத்தல்.	பரிந்துரைக்கப்பட்ட காற்றழுத்தத்தை நிரப்பவும்.
2	சக்கரத்தின் எடை சமன் இல்லாமை	எடையை பரிசோதித்து மாற்றவும்.
3	கேம்பர் கோணம் மற்றும் டோ–இன் போன்றவை சரியில்லாமை.	வீல் அலைன்மெண்டை பரிசோதித்து சரிசெய்யவும்.

8.13.3 ஸ்டியரிங்கை இயக்க கடினமாக இருத்தல் [Hard Steering]

வ. எண்	காரணங்கள்	சரிசெய்யும் முறைகள்
1	டயர்களில் காற்றழுத்தம் குறைவாக இருத்தல்.	சரியான அளவில் காற்றை நிரப்பவும்.
2	வீல் அலைன்மெண்ட் சரியில்லாமை.	அலைன்மெண்டை சரி செய்யவும்.
3	முன் அச்சு வளைந்திருத்தல்.	சரி செய்து மாட்டவும்.
4	சேஸிஸ் பிரேம் சரியான அலைன்மென்டில் இல்லாமை.	சரி செய்யவும்.
5	ஸ்டியரிங் பாக்ஸின் பேரிங் மற்றும் புஷ்கள் உடைந்திருத்தல்.	உடைந்தவற்றை மாற்றுக.

8.13.4 வாகனம் ஒரு பக்கமாக இழுத்துச் செல்லுதல்:

வ. எண்	காரணங்கள்	நிவர்த்தி செய்யும் முறைகள்
1	சமமற்ற டயர் தேய்மானம்.	டயர்களை மாற்றி பொருத்தவும்.
2	வீல்களில் பிரேக் அட்ஜஸ்ட்மெண்ட் சரியில்லாமை.	அனைத்து வீல்களிலும் சரியாக பிரேக் அட்ஜஸ்ட்மெண்ட் செய்யவும்.
3	ஒரு பக்க ஷாக் அப்சார்பர் பழுதாகி இருத்தல்.	ஷாக் அப்சார்பரை மாற்றவும்.

BAE_Chapter_08.indd 170 01/11/2022 1:35:21 PM

மாணவர் செயல்பாடு (Student Activity)

1. மாணவர்களை அருகில் உள்ள பணிமனைக்கு அனுப்பி வாகனத்தில் ஸ்டியரிங் அமைப்பு எவ்வாறு பொருத்தப்பட்டு உள்ளது என்பதை ஆய்வு செய்து அறிக்கை சமர்பிக்க வைத்தல்.
2. நவீன மாடல் வாகனங்களில் உள்ள ஸ்டியரிங் அமைப்பு இயங்கும் விதம் மற்றும் பாகங்களின் படம் ஆகியவற்றை அருகில் உள்ள பணிமனைக்குச் சென்று அறிக்கை தயார் செய்து சமர்பிக்க வைத்தல்.

கலைச் சொற்கள் (Glossary Terms)

1.	Alignment	–	ஒழுங்கமை
2.	Axle	–	அச்சு
3.	Kingpin	–	சுழல் மூட்டுக்கம்பி
4.	Camber angle	–	மேல் சாய்வு கோணம்.
5.	Ball joint	–	பந்து கிண்ண இணைப்பு
6.	Steering	–	திசை திருப்பி
7.	Worm	–	திருகுருவப் பொருள்
8.	Power steering	–	விசைத் திருப்பி
9.	Irreversibility	–	மீளாத்தன்மை
10.	Stub axle	–	துணை அச்சு

குறிப்புரை (References)

1. S.K. Gupta, A Text Book of Automobile Engineering, S. Chand and Company, New Delhi, ISBN 978-93-837-4691-0, First Edition 2014, Reprint 2016.
2. Automobile Engineering, 2nd Edition, Sci Tech Publications (India) Pvt Ltd, 2011. Ramalingam. K.K.
3. Kirpal Singh, Automobile Engineering, Vol 1, Standard Publisher and distributor, ISBN – 13 – 978-8180141966
4. Jack Erjavec– Automotive Technology_ A Systems Approach –Delmar Cengage Learning (2009) ISBN-13: 978-1428311497
5. James D. Halderman, Automotive Technology, Principles, Diagnosis and service, fourth Edition, 2012, Prentice Hall, ISBN – 3: 978-0-13-254261-6
6. K.K.Jain and R.B.Asthana, Automobile Engineering, Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited, New Delhi
7. R.K.Rajput, A Text Book of Automobile Engineering, Laxmi Publications, New Delhi.
8. A.K. Babu & Er. Ajit Pal Singh, Automobile Engineering, S.Chand Publishing, New Delhi
9. Internal Combustion Engines by V. Ganesan, Tata McGraw-Hill Education, 2004
10. Automotive Mechanics by William Crouse, Donald Anglin

BAE_Chapter_08.indd 171 01/11/2022 1:35:21 PM

இணையதள முகவரி (Webliography)

1. https://www.carsdirect.com/car-repair/essential-power-steering-parts-and-what-they-do
2. https://www.howacarworks.com/basics/how-the-steering-system-works
3. https://www.cars.com/auto-repair/glossary/steering-gearbox/
4. https://chestofbooks.com/crafts/cars/Motor-Truck/Steering-Gears-And-Fundamental-Principles-Of-Steering-Mechanisms-Part-2.html
5. http://www.auto-repair-help.com/auto_diagnostics/steering_feels_loose_and_sloppy.php
6. http://www.differencebetween.info/difference-between-power-steering-and-mechanical-steering

மதிப்பீடு

UAMN3

பகுதி – அ

ஒரு மதிப்பெண் வினாக்கள்

சரியான விடையை தேர்ந்து எடுத்து எழுதுக

1. வாகனத்தின் இயக்க நிலையின் திசையைக் கட்டுப்படுத்தும் அமைப்பு.
   அ) ஸ்டியரிங் அமைப்பு
   ஆ) பிரேக் அமைப்பு
   இ) என்ஜின்
   ஈ) அதிர்வு உறிஞ்சும் அமைப்பு

2. ஸ்டியரிங் அமைப்பில், ஸ்டப் ஆக்சில் இரண்டும் எதன் மூலம் இணைக்கப்பட்டுள்ளன?
   அ) ஸ்டியரிங் வீல்
   ஆ) டிராப் ஆர்ம்
   இ) ஸ்டியரிங் காலம்
   ஈ) டைராடு

3. ஸ்டியரிங் கியர்களை உள்ளடக்கிய கூட்டிற்கு என்ன பெயர்?
   அ) சஸ்பென்சன்
   ஆ) ஸ்டியரிங் கியர்பாக்ஸ்
   இ) டிபரன்சியல்
   ஈ) ஸ்டியரிங் ஜியாமெண்ட்ரி

4. ஸ்டியரிங் கியர்பாக்ஸில் எத்தனை வகைகள் உள்ளன?
   அ) 3 ஆ) 4
   இ) 5 ஈ) 8

5. முன் அச்சையும், ஸ்டப் ஆக்ஸிலையும் இணைப்பது.
   அ) காட்டர் பின்
   ஆ) கிங்பின்
   இ) பேரிங்
   ஈ) ஸ்டியரிங் ஷாப்ட்

6. பவர் ஸ்டியரிங் அமைப்பில் திரவ அழுத்தம் எத்தனை சதவிகிதம் பணியை செய்கிறது?
   அ) 20 % ஆ) 60 %
   இ) 80 % ஈ) 100 %

7. எந்த வகை ஸ்டியரிங் கியர் பாக்ஸ் ஒட்டுநர் இயக்குவதற்கு எளிதாக இருக்கும்?
   அ. பவர் ஸ்டியரிங்
   ஆ. ரேக் மற்றும் பினியன்
   இ. வோர்ம் மற்றும் வோர்ம் வீல்
   ஈ. வோர்ம் மற்றும் செக்டார்

BAE_Chapter_08.indd 172 01/11/2022 1:35:21 PM

8. ஸ்டியரிங் வீலை சிறிதளவு சுற்றும் திறனற்றதாக அமைக்கும் முறையின் பெயர்.
அ) ஸ்டியரிங் அலைன்மெண்ட்
ஆ) ஸ்டியரிங் விகிதம்
இ) ஸ்டியரிங் பிளே
ஈ) வளைவு ஆரம்

9. கேஸ்டர் கோணம் எத்தனை டிகிரி வரை அமைக்கப்பட்டிருக்கும்?
அ) 2° முதல் 3° வரை
ஆ) 7° முதல் 8° வரை
இ) 10° முதல் 12° வரை
ஈ) 5° முதல் 6° வரை

10. வாகனத்தின் முன்புறமாக பார்க்கும் பொழுது, கிங்பின்னின் மைய வழிக் கோட்டிற்கும், செங்குத்துக் கோட்டிற்கும் இடையே உள்ள கோணம் எவ்வாறு அழைக்கப்படுகிறது?
அ) கேம்பர் கோணம்
ஆ) கேஸ்டர் கோணம்
இ) கிங்பின் சாய்வு
ஈ) டோ–இன்

11. முன் அச்சு எத்தனை வகைப்படும்?
அ) 2 ஆ) 4
இ) 5 ஈ) 6

பகுதி – ஆ

மூன்று மதிப்பெண் வினாக்கள்

1. ஸ்டியரிங் கியர்பாக்ஸ் என்பதன் பணி யாது?
2. ஸ்டியரிங் கியர்பாக்ஸின் வகைகளைக் கூறுக.
3. ஸ்டியரிங் அமைப்பில் ஸ்டியரிங் பிளே (Steering play) என்றால் என்ன?
4. வரையறு – ஸ்டியரிங் விகிதம்.
5. வீல் அலைன்மெண்டில் உள்ள கோணங்கள் யாவை?
6. கிங்பின் சாய்வு பற்றி கூறுக.

பகுதி – இ

ஐந்து மதிப்பெண் வினாக்கள்

1. ஸ்டியரிங் கியர்பாக்ஸில் உள்ள பாகங்களை வரிசைப்படுத்துக.
2. பவர் ஸ்டியரிங் பற்றி விளக்கி, அதன் வகைகளைக் கூறுக.
3. கேம்பர் கோணம் பற்றி விளக்கி படம் வரைக.
4. வீல் அலைன்மெண்ட் சரியாக இல்லாமலிருந்தால் ஏற்படும் விளைவுகள் யாவை?
5. முன் அச்சு என்றால் என்ன? முன் அச்சின் வகைகளை விளக்குக.

BAE_Chapter_08.indd 173 01/11/2022 1:35:21 PM

பகுதி – ஈ

பத்து மதிப்பெண் வினாக்கள்

1. ரேக் மற்றும் பினியன் வகை ஸ்டியரிங் கியர்பாக்ஸின் அமைப்பு மற்றும் இயங்கும் விதத்தை தக்க வரைபடத்துடன் விளக்குக.
2. வோர்ம் மற்றும் செக்ட்டார் வகை ஸ்டியரிங் கியர்பாக்ஸின் படம் வரைந்து அமைப்பு மற்றும் செயல்படும் விகிதத்தை விளக்குக.
3. மெக்கானிக்கல் ஸ்டியரிங் மற்றும் பவர் ஸ்டியரிங் ஆகியவற்றிற்கிடையே உள்ள வேறுபாட்டை தருவி.
4. ஸ்டியரிங் அமைப்பில் ஏற்படும் குறைபாடுகள் ஏதேனும் இரண்டினைக் கூறி அவற்றிற்கான காரணங்களையும், நிவர்த்தி செய்யும் முறைகளை அட்டவணைப்படுத்துக.

BAE_Chapter_08.indd 174 01/11/2022 1:35:21 PM

அலகு 9

சேஸிஸ் மற்றும் உடற்பாகம் (Chassis and Body)

KRBJ2E

பொருளடக்கம்

9.0 அறிமுகம்
9.1 அடிச்சட்டம்
9.1.1 அடிச்சட்டத்தின் பணிகள்
9.1.2 அடிச்சட்டத்தின் வகைகள்
9.1.2.1 வழக்கமான அடிசட்டம்
9.1.2.2 பாதி ஒருங்கிணைந்த அடிசட்டம்
9.1.2.3 ஒருங்கிணைந்த அடிசட்டம்
9.1.3 அடிச்சட்டத்தின் மீது செயல்படும் சுமைகள்
9.2 அடித்தளம்
9.2.1 அடித்தளத்தின் அமைப்பு
9.2.2 அடித்தளத்துடன் இணைக்கப்படும் உறுப்புகள்
9.2.3 அடிச்சட்டம் தயாரிக்கத் தேவையான உலோகங்கள்
9.3 வாகனத்தின் அடிப்படை அளவுகள்
9.4 மேற்கூடு
9.4.1 மேற்கூட்டின் பணிகள்
9.4.2 மேற்கூட்டின் பண்புகள்
9.4.3 மேற்கூட்டின் வகைகள்
9.4.3.1 சரக்கு வாகனங்களுக்கான மேற்கூடு
9.4.3.2 பயணிகள் வாகனங்களுக்கான மேற்கூடு
9.5 டிங்கரிங் மற்றும் பெயிண்டிங்
9.5.1 டிங்கரிங்
9.5.2 டிங்கரிங் செய்ய தேவையான உபகரணங்கள்
9.5.3 வர்ணம் பூசுதல்
9.5.4 டிங்கரிங் மற்றும் வர்ணம் பூசுதலின் போது கடைபிடிக்க வேண்டிய சில செய்முறைகள்

கற்றல் நோக்கம் (Learning Objectives)

1. வாகனத்தில் உள்ள அடிச்சட்டம் (Chassis Frame) மற்றும் அடித்தளம் (Chassis) ஆகியவற்றின் வகைகள், பணிகள் பற்றி மாணவர்களுக்கு அறிந்து கொள்ளச் செய்தல்.
2. வாகனத்தில் அமைக்கப்படும் மேற்கூட்டின் பணிகள், பண்புகள், வகைகள் பற்றி அறியச் செய்தல்.

BAE_Chapter_09.indd 175 01/11/2022 1:34:41 PM

9.0 அறிமுகம்

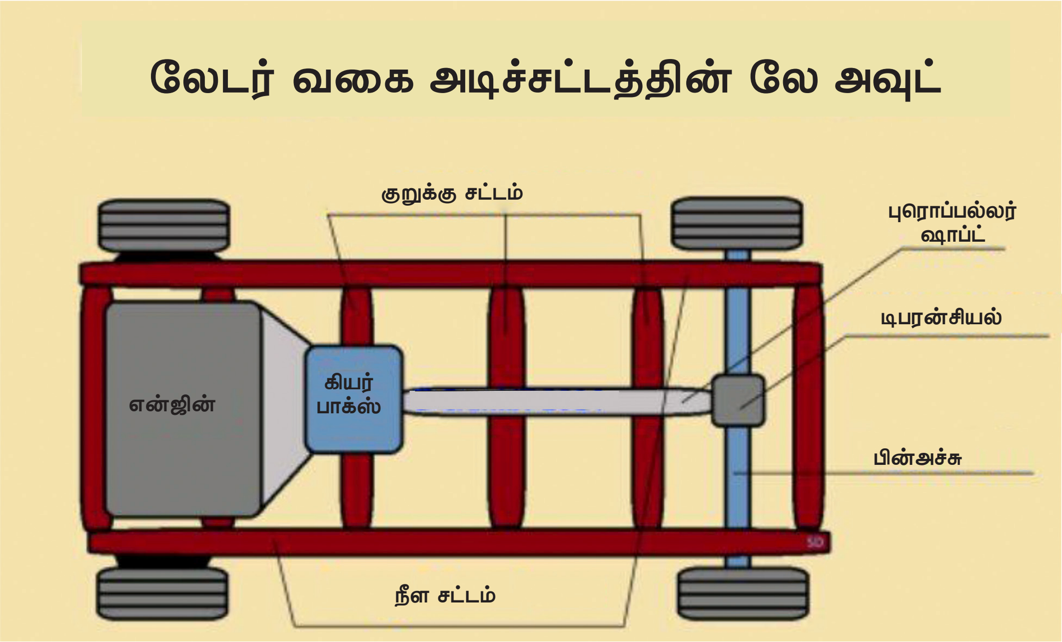
வாகனத்தின் பல்வேறு அமைப்புகள் அடிச்சட்டத்தின் மீது பொருத்தப்படுகிறது. வாகனத்தின் எடை முழுவதும் தாங்குவதற்கு ஏற்ப அடிச்சட்டம் உறுதியுடன் இருக்க வேண்டும். அடிச்சட்டத்தில் வாகனத்தில் உள்ள என்ஜின், கிளட்ச், கியர்பாக்ஸ், புரொப்பல்லர் ஷாப்ட், பின் அச்சு, சஸ்பென்சன், ஸ்டியரிங் அமைப்பு மற்றும் பிரேக் ஆகியவற்றை பொருத்துவதற்கு ஏற்ற அமைப்பை கொண்டிருக்கும். அடிச்சட்டத்தின் இரு நெடுக்குச் சட்டத்துடன் நான்கு அல்லது ஐந்து குறுக்கு சட்டங்கள் ரிவிட் அல்லது போல்ட் மூலம் உறுதியாக இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.

9.1 அடிச்சட்டம் (Chassis Frame)

- மனித உடலில் எலும்புகள் எவ்வளவு முக்கியமோ அதுபோல் தானியங்கி வாகனங்களில் அடிச்சட்டம் அவ்வளவு முக்கியமான ஒரு பாகமாகும்
- அலாய் ஸ்டீலால் (Alloy Steel) செய்யப்படுகின்ற வலிமை வாய்ந்த வாகனத்தில் அடிபாகத்தை அடிச்சட்டம் (Chassis Frame) என்கிறோம்.
- இது வாகனத்தின் அமைப்பையும், வாகனம் செயல்படுகின்றவிதத்தையும், வாகனத்தில் ஏற்படுகின்ற எடையையும் பொருத்து வேறுபட்ட அளவுகளிலும் மாறுபட்ட வடிவத்திலும் தயார் செய்யப்படுகிறது.
- இது வாகனத்தின் முதுகெலும்பு போன்றதாகும்.

9.1.1 அடிச்சட்டத்தின் பணிகள் (Functions of the Chassis Frame)

1. வாகனத்தின் எடை, பயணிகள் அல்லது சரக்குகளின் எடையை தாங்குகிறது.
2. என்ஜின், சஸ்பென்சன், ஸ்டியரிங் மற்றும் சக்தி கடத்தும் பாகங்களை பொருத்த உதவுகிறது.
3. வாகனத்தின் மேற்கூட்டை (Body) பொருத்திட உதவுகிறது.
4. வாகனத்தில் திடீரென கொடுக்கப்படும் வேகம் மற்றும் தடை (Brake) அமைப்பினால் ஏற்படும் எதிர்ப்பு விசைகளை தாங்கிக் கொள்கிறது.
5. சாலைகளில் மோசமான நிலைகளில் ஏற்படக்கூடிய தகவுகளைத் தாங்கிக் கொள்கிறது.



படம் 9.1

6. வாகனத்தில் நிலையான பளு, இயக்கப் பளு ஆகியவற்றைத் தாங்குகிறது.

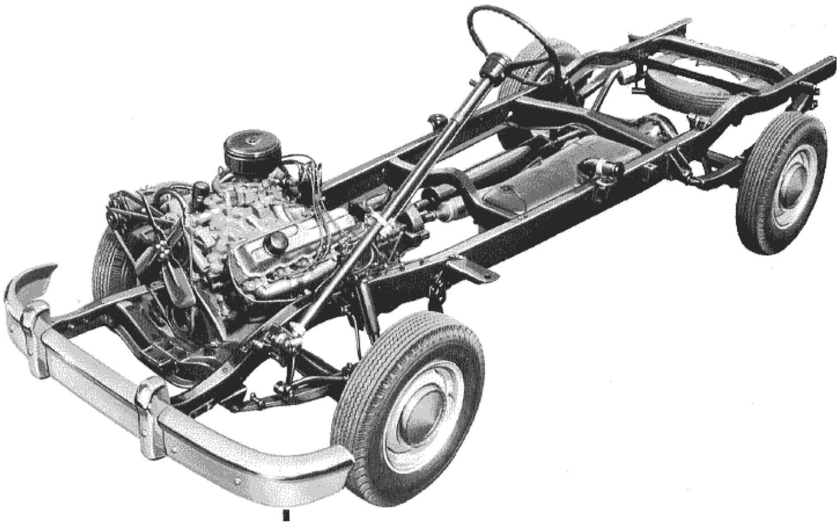
9.1.2 அடிச்சட்டத்தின் வகைகள் (Types of Chassis Frame)

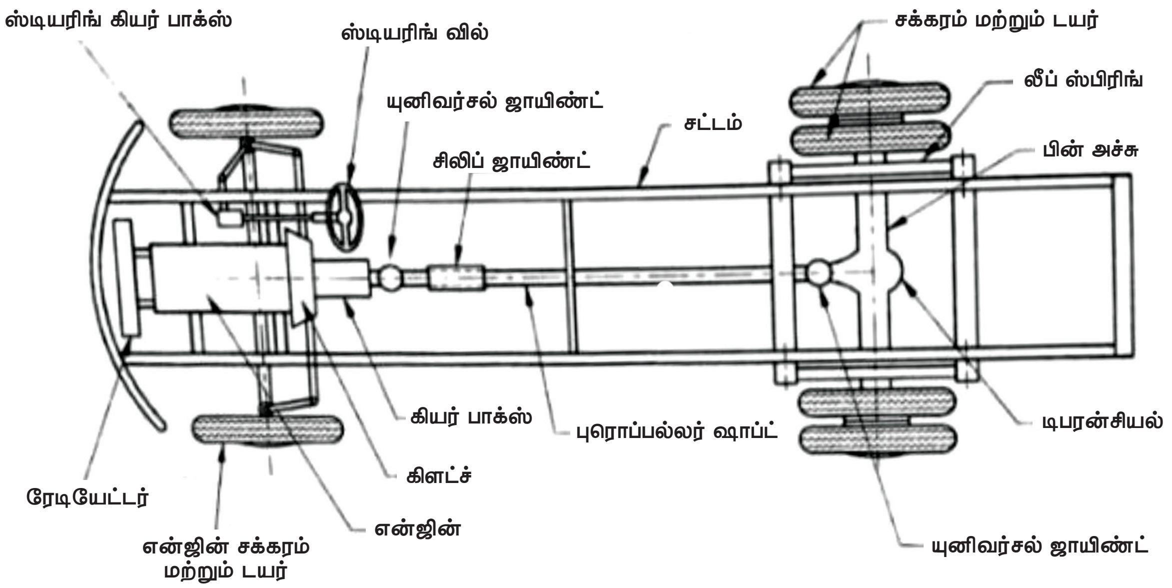
அடிப்படையாக மூன்று வகையான பிரேம்கள் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

1. வழக்கமான அடிச்சட்டம் (Conventional Frame).
2. பாதி ஒருங்கிணைந்த அடிச்சட்டம் (Semi Integral Frame).
3. ஒருங்கிணைந்த (அ) ஒரே அமைப்பான அடிச்சட்டம் (Integral or Unit Frame).

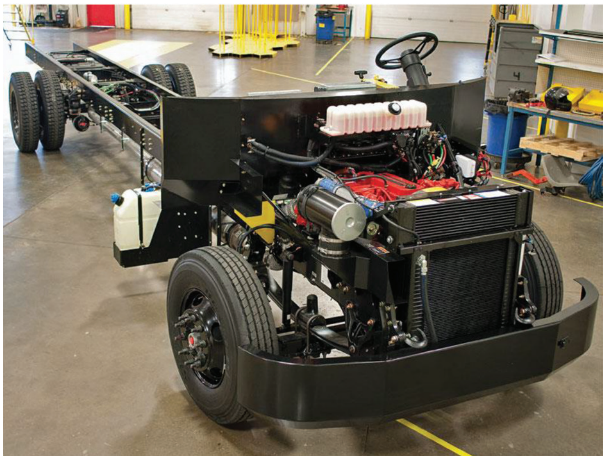
9.1.2.1 வழக்கமான அடிச்சட்டம் (Conventional Frame)

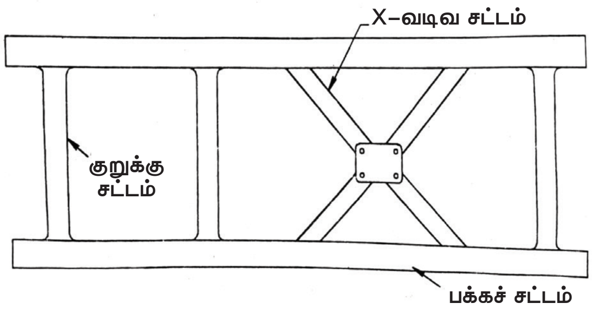
இதில் இரண்டு சைடு மெம்பர்கள் (Side Members) நீளவாக்கில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. இவ்விரு சைடு மெம்பர்களும் கிராஸ் மெம்பர்களுடன் (Cross Members) இணைக்கப்பட்டுள்ளது. சைடு மெம்பர்களின் மத்தியில் அமைக்கப்பட்டிருக்கும் பிராக்கெட் ஆனது மேற்கூட்டை தாங்குவதற்கு பயன்படுகிறது. சைடு மெம்பர்களின் முன்பும், பின்பும் அமைக்கப்பட்டுள்ள பிராக்கெட்டுகள் அதிர்வு தாங்கும் அமைப்பை பொருத்துவதற்கு பயன்படுகிறது. இந்த வகை பெரும்பாலும் பேருந்து, லாரி போன்ற கனரக வாகனங்களுக்கு ஏற்றது.





BAE_Chapter_09.indd 177 01/11/2022 1:34:44 PM





படம் 9.1.2.1 வழக்கமான அடிச்சட்டம்

9.1.2.2 பாதி ஒருங்கிணைந்த சட்டம் (Semi Integral Frame)

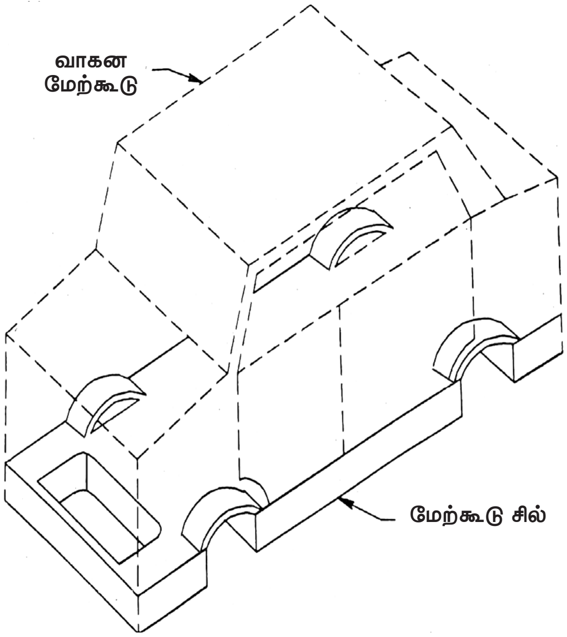
- இந்த வகை சட்டங்கள் ஆனது இரண்டு அல்லது மூன்று பாகமாக இணைக்கப்பட்டு இருக்கும். விபத்து ஏற்படின் சேஸிஸ் பிரேம் முழுவதையும் மாற்றுவதற்கு பதிலாக பாதி பிரேம் மட்டும் எளிதில் கழற்றி புதிய பிரேம் மாற்றிக் கொள்ளலாம்.

படம் 9.1.2.2 பாதி ஒருங்கிணைந்த அடிச்சட்டம்

9.1.2.3 ஒருங்கிணைந்த சட்டம் (Integral Frame)

- இதில் சட்டங்கள் தனியாக இல்லாமல் ஒரே பாகமாக இருக்கும். இந்த வகை சட்டம் கார்களில் பயன்படுகிறது. மேற்கூடு மற்றும் அடிச்சட்டம் ஆகிய இரண்டும் சேர்ந்தே இருப்பதால் இதற்கு ஒருங்கிணைந்த சட்டம் என்று பெயர்.

படம் 9.1.2.3 (அ) ஒருங்கிணைந்த சட்டம்



படம் 9.1.2.3 (ஆ) ஒருங்கிணைந்த அடிச்சட்டம்

படம் 9.1.2.3 (இ) ஹெவி கார் அடிச்சட்டம்

BAE_Chapter_09.indd 178 01/11/2022 1:34:44 PM

9.1.3 அடிச்சட்டத்தின் மீது செயல்படும் சுமைகள்: (Various Loads Acting on the Frame)

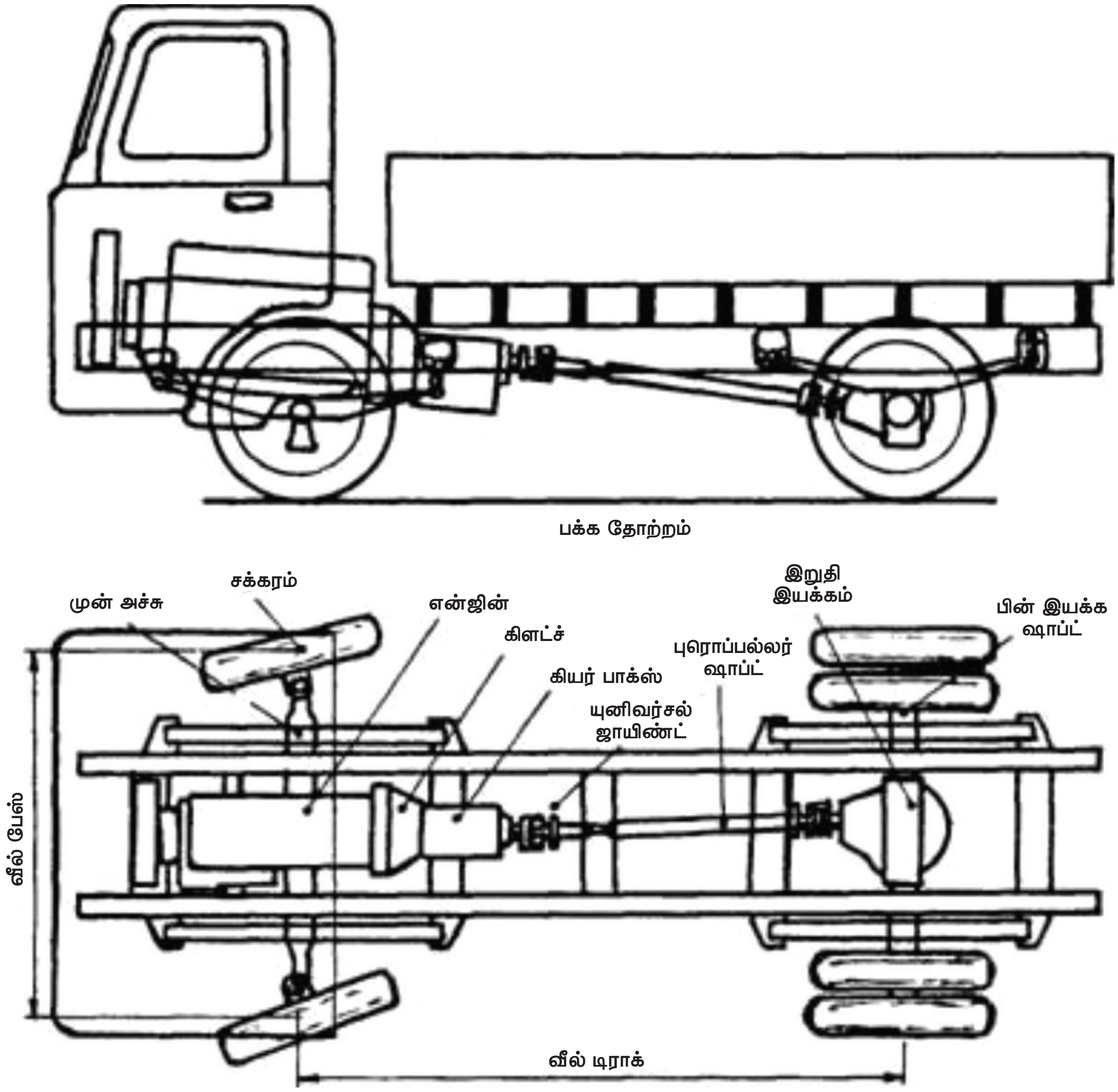
1. வாகனம் மேடு பள்ளங்களை கடந்து வரும் பொழுது ஏற்படும் செங்குத்து பளுவை தாங்கி கொள்கிறது.
2. என்ஜின் இழுவிசையை தாங்குகிறது.
3. பிரேக் பிடிக்கும்போது ஏற்படும் நிலைப் பளுவை தாங்குகிறது.
4. வளைவான சாலையில் வாகனம் திரும்பும் பொழுது ஏற்படும் ஒரு புறமான பளுவை தாங்குகிறது.
5. வாகனம் திடீரென மோதுவதால் ஏற்படும் பளுவை தாங்குகிறது.
6. வாகனத்தின் முழு எடை, பயணிகள் மற்றும் சரக்கு பளுவை தாங்கிக் கொள்கிறது.

9.2 அடித்தளம் (Chassis)

- வாகன கட்டுமானத்தில் மேற்கூடு (Body) நீங்கலாக உள்ள இயக்கத்திற்கு தேவையான அனைத்து உறுப்புக்களின் தொகுப்பு "அடித்தளம்" (Chassis) எனப்படும்.

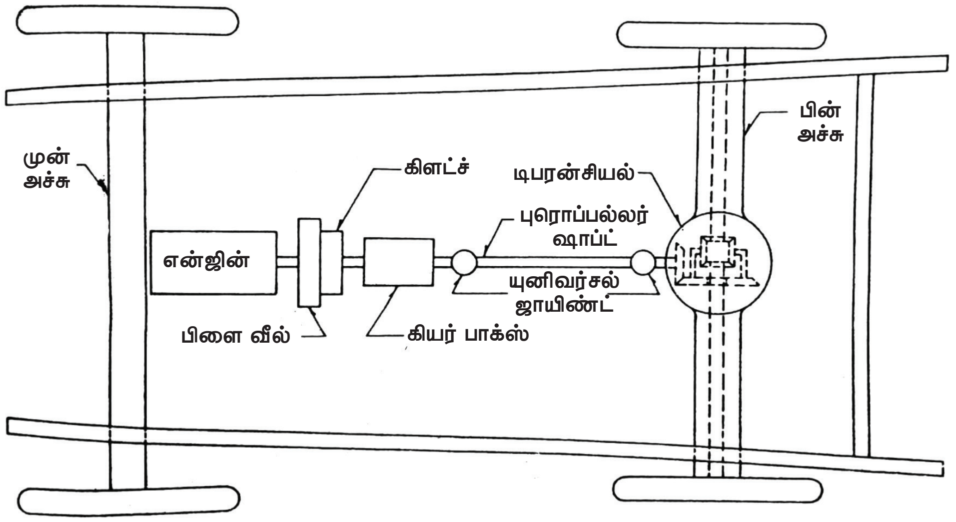
9.2.1 அடித்தள கட்டமைப்பு (Construction of the Chassis)

- அடித்தளத்தில் (Chassis) உள்ள அனைத்து பாகங்களும், அவற்றின் இருப்பிடங்களும் படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளன.



படம் 9.2.1 (அ) அடித்தள கட்டமைப்பு

BAE_Chapter_09.indd 179 01/11/2022 1:34:45 PM



படம் 9.2.1 (ஆ) அடித்தள கட்டமைப்பு

தற்கால வாகனங்களில் கூடானது தனியாக தயாரிக்கப்பட்டு, வாகன சட்டத்துடன் (Frame) இணைக்கப்படுகிறது. வாகன சட்டத்துடன் இணக்கப்படும் முக்கிய உறுப்புகள் மற்றும் அமைப்புகள் முறையே என்ஜின், கிளட்ச் தொகுப்பு, கியர்பாக்ஸ், அதிர்வு தாங்கும் அமைப்பு, சக்கரங்கள், திசை திருப்பும் அமைப்பு, தடை அமைப்பு, எரிபொருள் அமைப்பு மற்றும் மின்சார அமைப்பு முதலியன ஆகும்.

9.2.2 அடித்தளத்துடன் இணைக்கப்படும் உறுப்புகள்:

1. சேஸிஸ் பிரேம் :

இதில் இரு நெடுக்கு சட்டங்கள் பல குறுக்கு சட்டங்களுடன் ரிவிட் மூலம் உறுதியாக இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இது வாகனத்தின் முழு எடையையும் தாங்குவதால் தரமான அலாய் ஸ்டீலால் செய்யப்படுகிறது. இது வாகனத்தின் முதுகெலும்பு போன்றதாகும்.

2. என்ஜின்:

வாகனம் இயங்கத் தேவையான சக்தியை உற்பத்தி செய்கிறது. இதில் பெட்ரோல் அல்லது டீசல் எரிபொருளாக பயன்படுகிறது. வெப்ப ஆற்றலை இயந்திர ஆற்றலாக மாற்றுகிறது. இதில் உற்பத்தி ஆகும் சக்தி கிளட்ச், கியர் பாக்ஸ் மூலமாக பின் அச்சுக்கு கடத்தப் படுகிறது.

3. கிளட்ச்:

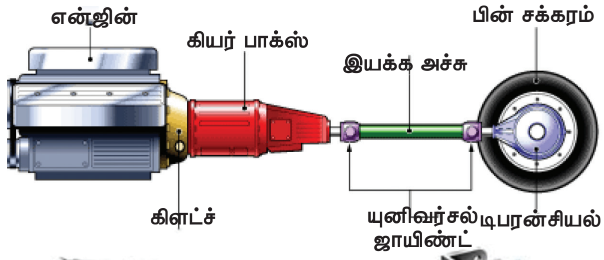
என்ஜினிலிருந்து வரும் சுழல் சக்தியை மற்ற சக்தி கடத்தும் பாகங்களுடன் தேவையான பொழுது இணைக்கவும், துண்டிக்கவும் பயன்படுகிறது. இது என்ஜினுக்கும் கியர்பாக்ஸுக்கும் இடையே பொருத்தப்படுகிறது. இதனால் கியர் மாற்றும் பொழுது பற்கள் உடையாமல் பாதுகாக்கப்படுகிறது.

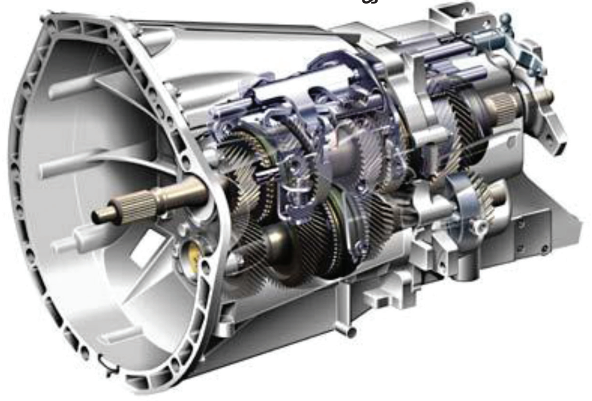
BAE_Chapter_09.indd 180 01/11/2022 1:34:46 PM

www.tnschoolbooks.in

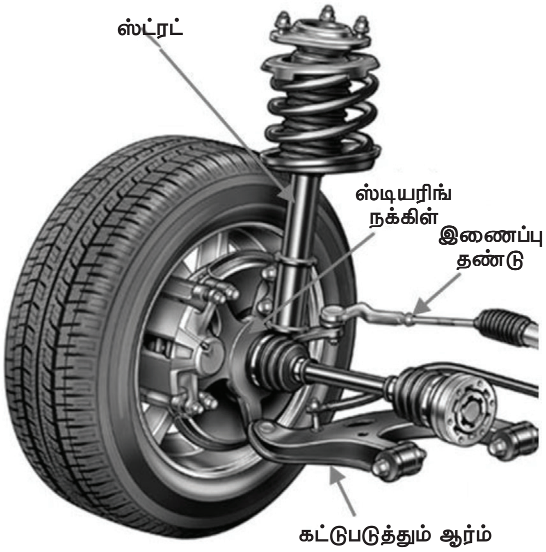
4. பற்சக்கரப் பெட்டி: (Gear Box)

கியர்பாக்ஸ் என்பது பல்வேறு வேக நிலையில் இயங்கக் கூடிய பற்சக்கரங்களை உள்ளடக்கியதாகும். வாகனத்தின் வேகம் மற்றும் இழுவிசையை தேவைக்கேற்றவாறு மாற்றி அமைக்கவும், வாகனம் முன்னால் மற்றும் பின்னால் மற்றும் நடுநிலை வேகம் (Neutral Speed) செல்வதற்கு நாம் கியர்பாக்ஸில் உள்ள பற்சக்கரங்களை (Gear) பயன்படுத்துகின்றோம்.





5. அதிர்வு தாங்கும் அமைப்பு (Suspension System)



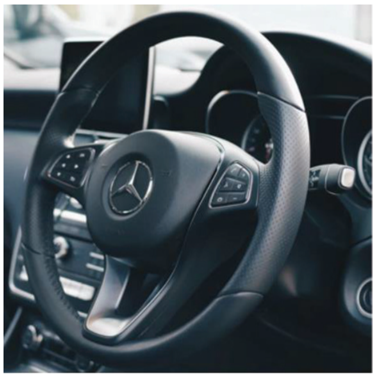
வாகனம் சாலையில் செல்லும் பொழுது ஏற்படும் அதிர்வுகளை உறிஞ்சி பயணம் சொகுசாக அமைந்திட வாகனத்தில் அதிர்வு தாங்கும் அமைப்பு பயன்படுகிறது. இதில் ஸ்பிரிங், அதிர்வு உறிஞ்சி (Shock Absorber) ஆகியன இதன் முக்கிய பாகங்களாகும். இவை முன், பின் அச்சுடனும், ப்ரேமுடனும் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

6. தடை அமைப்பு (Brake system)

வாகனம் இயங்கிக் கொண்டிருக்கும் பொழுது வாகனத்தை நிறுத்தவும், வேகத்தைக் குறைத்துக் கொள்ளவும், சாலை சரிவின் காரணமாக உருளாமல் இருக்கச் செய்யவும் தடை அமைப்பு பயன்படுகிறது.

பிரேக்குகள் வாகனத்தின் நான்கு சக்கரங்களிலும் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இவை மெக்கானிக்கல் இணைப்புகள், ஹைட்ராலிக் மற்றும் காற்று மூலம் வேலை செய்கிறது.

7. திசை திரும்பும் அமைப்பு (Steering System)



இவை வாகனத்தின் முன்பக்க வீல்களை திருப்ப மற்றும் வாகனத்தின் திசையை மாற்றி இயக்குவதற்கு பயன்படுத்தப்படுகின்றன. வாகனத்தை எளிதாக திருப்புவதற்கு தேவையான எந்திர லாபத்தை ஏற்படுத்தவும், சாலைகளின் தன்மை மற்றும் வேகத்திற்கு ஏற்றாற்போல்

BAE_Chapter_09.indd 181 01/11/2022 1:34:47 PM

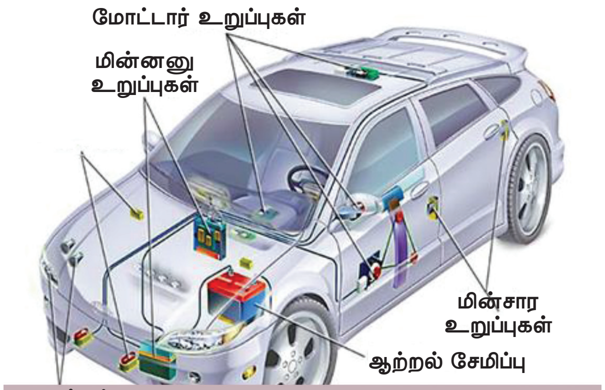
வாகனத்தைக் கட்டுப்படுத்தவும் ஸ்டியரிங் அமைப்பு பயன்படுகிறது.

8. மின்சார அமைப்பு (Electrical System)

தானியங்கி வாகனங்களில் இக்னீசியன் அமைப்பு, ஒளிதரும் அமைப்பு, ஸ்டார்ட்டிங் சிஸ்டம், சார்ஜிங் சிஸ்டம் மற்றும் துணை மின் இணைப்புகள் போன்ற மின்சாதன அமைப்புகள் உள்ளன.

இவை அனைத்தும் பேட்டரியின் மூலம் மின் சப்ளை பெருகிறது .

மின்கலம் (Battery) ஆட்டோமொபைலின் மின் சாதன அமைப்பின் இதயம் என கருதப்படுகிறது.



தானியங்கி மின்சார அமைப்பு

9.2.3 சேஸிஸ் பிரேம் தயாரிக்கப்பயன்படும் உலோகங்கள் (Materials of the Chassis Frame)

வாகனத்தின் அடிச்சட்டம், வாகனத்தின் முழுபளு, விசை அதிர்வுகள், திரும்பும் போது ஏற்படும் பளு மற்றும் விசை ஆகியவற்றை தாங்குவதற்கு ஏற்ப தரமான உலோகத்தால் அமைத்திட வேண்டும்.

சேஸிஸ் பிரேம் தயாரிக்க கீழ்கண்ட உலோகங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன

1. லேசான தகடு எஃகு (Mild Sheet Steel)
2. கார்பன் தகடு எஃகு (Carbon Sheet Steel)
3. தகடு நிக்கல் உலோக எஃகு (Sheet Nickel Alloy Steel)

தகடு நிக்கல் உலோக எஃகு –ல் கலந்துள்ள கலவைகள்

கார்பன் – 0.25% - 0.35%

மாங்கனீசு – 0.35% - 0.75%

சிலிக்கான் – 0.30%

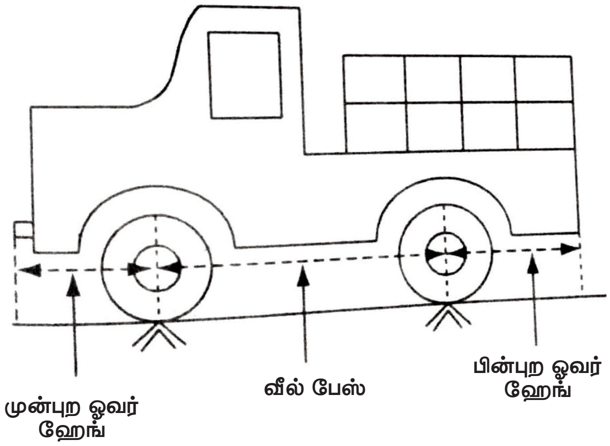
நிக்கல் – 3%

பாஸ்பரஸ் – 0.05%

கந்தகம் – 0.5%

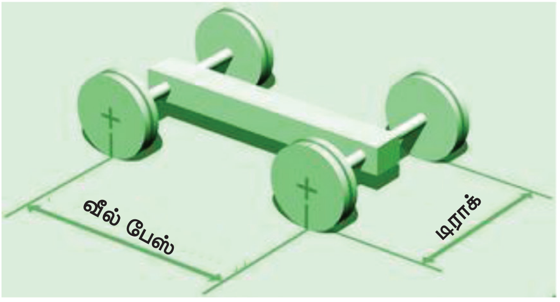
9.3 வாகனத்தின் அடிப்படை அளவுகள்:

1. இருசு இடைத்தூரம்: (Wheel Base)
   - முன்பக்க வீல் ஹப் மற்றும் பின்பக்க வீல் ஹப் ஆகியவற்றின் மையங்களுக்கு இடையே உள்ள தூரத்திற்கு இருசு இடைத்தூரம் (Wheel Base) என்று பெயர்

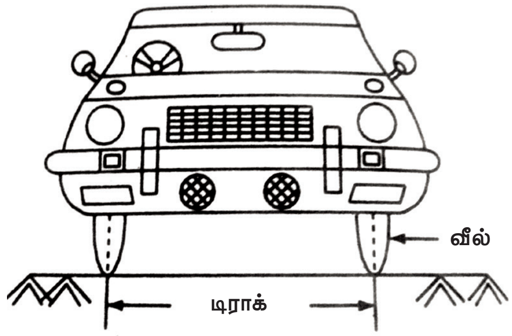


படம் 9.3.1 இருசு இடைத்தூரம்

2. வீல் ட்ராக்: (Wheel Track)
   - வாகனத்தின் முன் நின்று பார்க்கும் பொழுது முன்பக்க இரு சக்கரங்களின் மையங்களுக்கு இடையே உள்ள தூரம் வீல் ட்ராக் (Wheel track) எனப்படும்



BAE_Chapter_09.indd 182 01/11/2022 1:34:47 PM



படம் 9.3.2 **வீல் ட்ராக்**

3. முன் பக்க ஓவர்ஹேங் (Front Over Hang)

முன்பக்க முட்டுத்தாங்கியின் (Front Bumper) வெளி அளவுக்கும், முன் அச்சின் மைய வழி செங்குத்து கோட்டிற்கும் இடையில் உள்ள தூரம் ஆகும்.

4. பின் பக்க ஓவர்ஹேங் (Rear Over Hang)

பின்பக்க முட்டுத்தாங்கியின் (Front Bumper) வெளி அளவுக்கும், பின் அச்சின் மைய வழி செங்குத்து கோட்டிற்கும் இடையில் உள்ள தூரம் ஆகும்.

5. மொத்த அகலம் (Over All Width)

இரு சைடு மெம்பர்களுக்கு இடையில் உள்ள தூரம் ஆகும்.

6. மொத்த உயரம் (Over All Height)

வாகனம் தரையின் சமதள பரப்பில் நிற்கும் போது, தரையில் இருந்து அதன் மேற்புற மேற்கூட்டின் இறுதி வரை உள்ள தூரம் ஆகும்.

7. மொத்த நீளம் (Over All Length)

முன் மற்றும் பின் பக்க முட்டுத்தாங்கிகளுக்கு (Bumper) இடையில் உள்ள தூரமாகும்.

8. தரைமட்ட இடைவெளி (Ground Clearance)

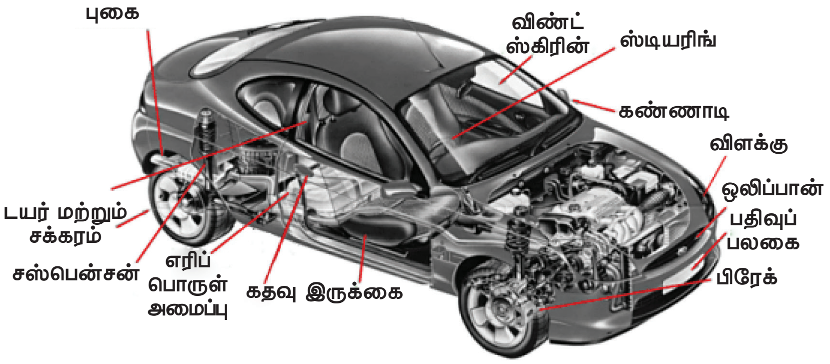
அச்சு மற்றும் தரை ஆகிய இரண்டிற்கும் இடையில் உள்ள இடைவெளி ஆகும்.

9.4 மேற்கூடு (Body)

- மேற்கூடு என்பது சேஸிஸின் மேல் பகுதியில் பயணிகள் மற்றும் சரக்குகளின் பாதுகாப்பிற்காக கட்டப்படும் கூடு போன்ற அமைப்பாகும்.
- வாகனத்தின் மேற்கூடு என்பது மிக முக்கியமான கட்டுமானமாகும். இது அடித்தளத்துடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். பாடிஅமைப்பில்கதவுகளும்ஜன்னல்களும் இருக்கும். மேற்கூட்டை அடித்தளத்துடன் (Chassis) இணைத்தால்தான் ஒரு முழு வாகனம் கிடைக்கும்.
- மேற்கூடு பொதுவாக வாகனம் எதிர்கொள்ளும் காற்று எதிர்ப்பு தடை (Air resistant), சரிவுகளில் ஏற்படும் தடை (Gradient Resistance), சுழலும் போது ஏற்படும் தடை (Rolling Resistance) ஆகிய தடைகளுக்கு ஏற்ப வடிவமைக்கப்பட வேண்டும்.

9.4.1 மேற்கூட்டின் பணிகள்

1. மேற்கூடானது சூரிய ஒளியிலிருந்து பயணிகள் மற்றும் சரக்குகளை பாதுகாக்கிறது.
2. தூசு போன்றவை வாகனத்தினுள் நுழையாமல் பாதுகாக்கிறது.
3. மழை போன்றவற்றிலிருந்து பயணம் செய்பவர்களைப் பாதுகாக்கிறது.



படம் 9.4 **மேற்கூடு**

www.tnschoolbooks.in

9.4.2 மேற்கூட்டின் பண்புகள்

1. எடை குறைவாக இருக்க வேண்டும்.
2. குறைவான பாகங்களைக் கொண்டிருக்க வேண்டும்.
3. நீண்ட நாள் உழைக்க வேண்டும்.
4. தேவையான இடம் அளிக்க வேண்டும்.
5. இயங்கும் பொழுது குறைவான அதிர்வுகளைக் கொண்டிருக்க வேண்டும்.
6. எடையானது அனைத்து இடங்களிலும் சரிசமமாக இருக்க வேண்டும்.
7. விபத்தின் பொழுது போதுமான பாதுகாப்புத் தர வேண்டும்.
8. இதன் வடிவம் குறைந்த காற்றுத்தடையைக் கொண்டதாக இருக்க வேண்டும்.
9. விலை குறைவானதாக இருக்க வேண்டும்.
10. பராமரிப்பதற்கு எளிமையாக இருத்தல் வேண்டும்.

9.4.3 மேற்கூட்டின் வகைகள்:

மேற்கூடுகள் பொதுவாக சரக்குகள் வாகனம் (Goods Vehicle Body), பயணிகள் வாகனம் (Passenger Vehicle Body) என இரண்டு பிரிவுகளாக வகைப்படுத்தப்படுகிறது.

9.4.3.1 சரக்கு வாகனங்களுக்கான மேற்கூடு (Goods Vehicle Body)

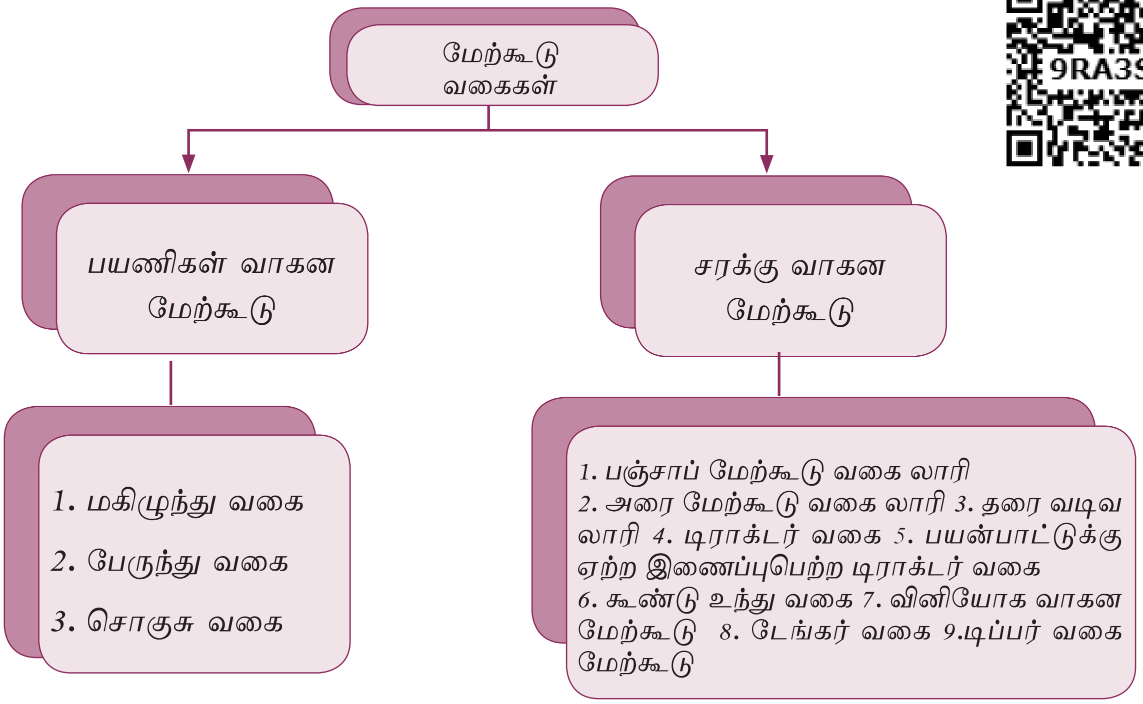
இவ்வகை மேற்கூடானது என்ஜினுடய குதிரைத்திறன் மற்றும் கொள்ளளவுக்கு ஏற்றவாறும், சரக்குகளின் தன்மைக்கு ஏற்றவாறும் வடிவமைக்கப்படுகிறது.

9.4.3.2 பயணிகள் வாகனங்களுக்கான மேற்கூடு (Passenger Vehicle Body)

இவ்வகை மேற்கூடானது பயணிகளின் எண்ணிக்கை, சொகுசு மற்றும் என்ஜின் குதிரைத்திறனுக்கு ஏற்றவாறு வடிவமைக்கப்படுகிறது.

படம் 9.4.3 ல் மேற்கூட்டின் வகைகள் அட்டவணைப் படுத்தப்பட்டுள்ளது. மேலும் பல விதமான மேற்கூடுகளின் அமைப்பு படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது.

மேற்கூட்டின் வகைகள்



படம் 9.4.3 மேற்கூட்டின் வகைகள்

BAE_Chapter_09.indd 184 01/11/2022 1:34:48 PM

பயணிகள் வாகன (Passenger vehicle) மேற்கூடு வகைகள்

அ. ஆறு இருக்கைகள் கொண்ட சிறிய வகை காரின் மேற்கூடுகள் (Small Car Bodies Upto Six seat Capacity)

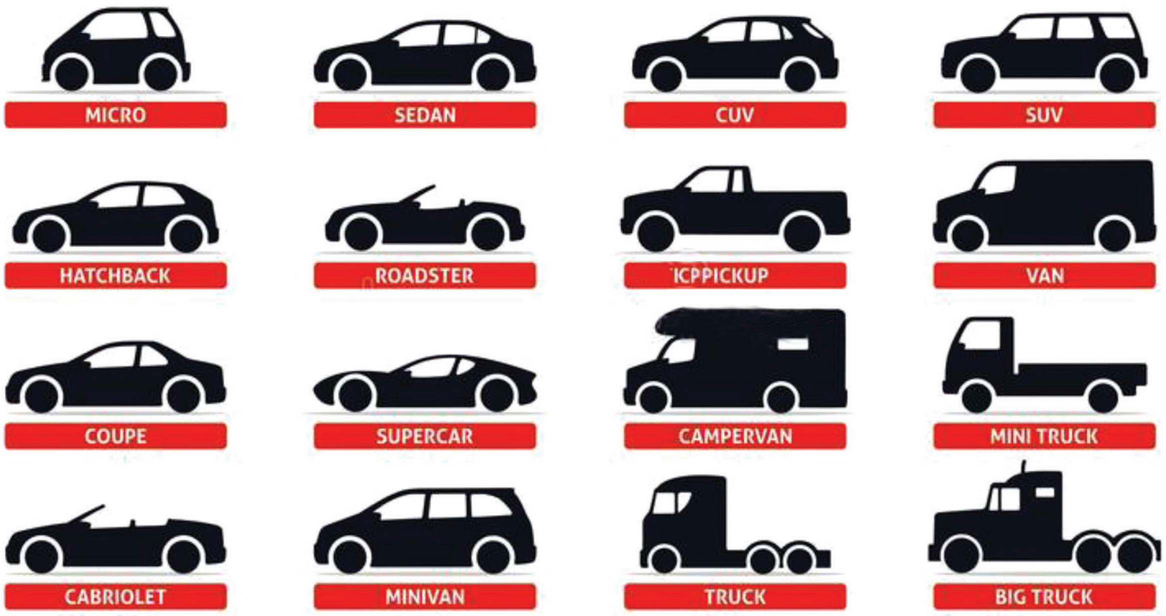
ஆ. பத்து இருக்கைகள் கொண்ட நடுத்தர வகை காரின் மேற்கூடுகள் (Medium Car Bodies Upto 10 Seat Capacities)

இ. சிற்றுந்தின் மேற்கூடுகள் (Mini Bus Bodies)

ஈ. பேருந்து மற்றும் சொகுசு ரக வாகன மேற்கூடுகள் (Large Bus Body for Common and Luxurious Transport)

உ. இரயில் வாகன மேற்கூடுகள் (Railway Coach Bodies)

ஊ. மூன்று சக்கர வாகன மேற்கூடுகள் (Three Wheeled Bodies)



படம் 9.4.3.1 பயணிகள் வாகன மேற்கூகூடு வகைகள்

வாகன வகைகள்	பிற பெயர்கள்	உதாரணங்கள்
சிறிய ரக கார்	ஹாட்ச்பேக், மைக்ரோ கார், நகர் கார்கள், சிறிய குடும்பம் கார் (Hatchback, Micro Car, City Cars, Small Family Car)	டொயோட்டோ காரோலா, ஹூண்டாய் ஐ 10, மஸ்டா 2, நிசான் மைக்ரா, ஃபோர்டு ஃபியஸ்டா (Toyota Carolla, Hyundai i10, Mazda2, Nissan Micra, Ford Fiesta)
நடுத்தர ரக கார்கள்	செடான், நடுத்தர குடும்ப கார் (Sedan, Medium Family Car)	ஓப்பல் அஸ்ட்ரா, ஃபோர்டு ஃபீஸ்டா, ஹூண்டாய் i20 (Opel Astra, Ford Fiesta, Hyundai i20)
பெரிய ரக கார்கள்	சலூன், குடும்ப கார் (Saloon, Family Car)	டொயோட்டா கேம்ரி, ஃபோர்டு ஃபால்கோன், ஆடி A6, ஃபோர்டு மோன்டோ (Toyota Camry, Ford Falcon, Audi A6, Ford Mondeo)
பந்தய கார்கள்	ரோட்ஸ்டர்(Roadster)	ஹோண்டா CR–V, மஸ்டா MX5, ஆடி TT (Honda CR–V, Mazda MX5, Audi TT)
பயணிகள் வாகனம் (People Mover)	சிறிய வேன் (Mini van)	டொயோட்டா ,டாரகோ, கிரைஸ்லர், வாயேஜர் (Toyota Tarago, Chrysler Voyager)
காம்பாக்ட் எஸ்யூவி (Compact SUV) SUV – Sport utility vehicle	மினி எஸ்யூவி, மினி 4x4 (Mini SUV, Mini 4x4)	ஹூண்டாய் ஐ 35, பிஎம்டபிள்யூ X1, ஸ்கோடா எட்டி (Hyundai i35, BMW X1, Skoda Yeti)
நடுத்தர எஸ்யூவி (Medium SUV)	பெரிய 4x4 (Large 4x4)	டொயோட்டா RAV4, ஃபோர்டு கியூகா, மிட்சுபிஷி அவுன்டலாண்டர், ஜீப் ரெங்லர், ஆடி Q3 (Toyota RAV4, Ford Kuga, Mitsubushi Outlander, Jeep Wrangler, Audi Q3)
பெரிய எஸ்யூவி (Large SUV)	பெரிய 4x4 (Large 4x4)	டொயோட்டா லேண்ட் க்ரூஸர், மிட்சுபிஷி பஜெரோ, ஹூண்டாய் சாண்டா ஃபே, லேண்ட் ரோவர் ரேஞ்ச் ரோவர் (Toyota Land Cruiser, Mitsubishi Pajero, Hyundai Santa Fe, land Rover Range Rover)

www.tnschoolbooks.in

சரக்கு வாகன மேற்கூடுகள்

1. டிரக் மேற்கூடுகள் (Truck Bodies).
2. டேங்கர் மேற்கூடுகள் (Tanker Bodies).
3. சிறிய வேன் மேற்கூடுகள் (Minivan Bodies).
4. நடுத்தர சுமை இழுக்கும் வாகன மேற்கூடுகள் (Medium Load Carrying Vehicle).
5. கனரக வாகன மேற்கூடுகள் (Heavy Load Carrying Bodies).
6. மூன்று சக்கர வாகன மேற்கூடுகள் (Three Wheeled Bodies).
7. டிப்பர் வாகன மேற்கூடுகள் (Tipper Bodies).

வெளிப்படுத்திய லாரி கேப்

லாரி

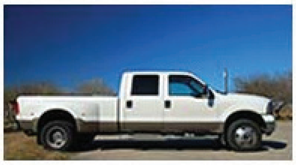
இடமாற்றி

டேங்கர்

வேன்

போர்க் லிப்ட் டிரக்

முறிவு டிரக்



பிக் அப்

ஜீப்

டிராக்டர்

9.5 டிங்கரிங் மற்றும் பெயிண்டிங்

9.5.1 டிங்கரிங்

படம் 9.5.1 டிங்கரிங்

வாகனத்தின் மேற்கூட்டின் தகடுப்பரப்பில் (Sheet Metal) ஏற்படக்கூடிய மேடுபள்ளங்கள், சிறிய கீறல்கள், பல்வேறு பருவ நிலை மாறுபாடு மற்றும் வேதியியல் மாறுபாடு ஆகியவற்றால் ஏற்படக் கூடிய அரிமானங்களை சரி செய்து, மீண்டும் பொழிவுடன் உருவாக்குவதற்க்கு டிங்கரிங் என்று பெயர்.

9.5.2 டிங்கரிங் செய்யத் தேவையான உபகரணங்கள்

1. பற்ற வைப்பு (Welding Plant)[Gas & Arc]
2. வாகனத்திற்கு தேவையான அலாய் தகடு
3. மாற்ற வேண்டிய புதிய சட்டங்கள்
4. தகடு வெட்டி (Sheet Metal Cutter)
5. துப்பாக்கி தெளிப்பு (Spray Painting Gun)
6. தேவையான வர்ணங்கள்
7. திண்ணர் (Thinner)
8. உப்பு காகிதம் (Emery Sheet)
9. துடைக்கத் தேவையான துணிகள்

BAE_Chapter_09.indd 187 01/11/2022 1:34:49 PM

10. பட்டி மற்றும் பட்டித்தகடுகள்
11. மரச்சுத்தியல்

9.5.3 வர்ணம் பூசுதல்

வாகனத்திற்கு நல்ல தோற்றத்தைக் கொடுப்பதற்கும் மற்றும் அரிமான எதிர்ப்பு தன்மையை கொடுப்பதற்கும் வாகனத்தின் மேற்கூட்டின் மீது வர்ணம் பூசப்படுவதற்கு பெயிண்டிங் என்று பெயர்.

படம் 9.5.3 **வர்ணம் பூசுதல்**

பின்வரும் நிலைகளில் டிங்கரிங் மற்றும் பெயிண்டிங் செய்யப்படுகின்றன

1. தயார் செய்தல்[Preparaton]
2. மட்டி அடித்தல் [Primer]
3. அடிப்படை பூச்சு[Base Coat]
4. முழுமையான பூச்சு [Clean coat]
5. பளபளப்பாக்குதல் (Polishing)

- டிங்கரிங் மற்றும் பெயிண்டிங் செய்யப்பட வேண்டிய தகட்டுப் பரப்பினை சோப்புக் கலந்த நீரால் சுத்தம் செய்து, மெல்லியத் துணியினை வைத்து துடைத்து உலர வைக்க வேண்டும்.
- பின்பு தகட்டுப் பரப்பினை மசகு நீக்கி (Degreaser) மூலம் சுத்தம் செய்ய வேண்டும்.
- மரச் சுத்தியலைக் கொண்டு தகட்டுப் பரப்பில் உள்ள மேடுபள்ளங்களை சரி செய்ய வேண்டும்
- தகட்டுப் பரப்பினை ஸ்க்ரேப்பர் (Scrapper) கொண்டு மேடுபள்ளங்கள் மற்றும் கீறல்களை சரி செய்ய வேண்டும்
- உப்பு காகிதம் (Emery Sheet) கொண்டு தேய்த்து மேற்பரப்பினை சீராக்க வேண்டும்.
- பாடியின் மேற்பரப்பில் உள்ள துணை பாகங்களை அகற்றி விட்டு அந்த இடத்தில் பெயிண்ட் படாதவாறு பேப்பர்களை ஒட்டுதல் வேண்டும்.
- பிறகு பிரைமர் (Primer) மூலம் சிறிய அளவிலான மேடுபள்ளங்களை நிரப்புதல் வேண்டும்.
- தெளிப்பு வர்ணம் பூசுதல் (Spray Painting) மூலம் அடிப்படை பூச்சு (Base Coat Paint) அடிக்க வேண்டும் நன்கு உலர்ந்த பிறகு மீண்டும் ஒருமுறை முழு பூச்சு (Clear Coat Paint) அடிக்க வேண்டும். அடுத்ததாக பளபளப்பு (Polishing) செய்ய வேண்டும்.

9.5.4 டிங்கரிங் மற்றும் வர்ணம் பூசும் பொழுது கடை பிடிக்க வேண்டிய சில செயல்முறைகள் :

1. டிங்கரிங் செய்யும் முன் வாகனத்தை ஜேக் மூலம் தேவையான அளவிற்கு உயர்த்தி குதிரை மூலம் நிலை நிறுத்த வேண்டும்.
2. வாகனத்தில் உள்ள அச்சு மற்றும் சக்கரங்களைக் கழற்ற வேண்டும்.
3. வாகனத்தில் உள்ள எரிபொருள் தொட்டி, எண்ணைதொட்டி போன்றவற்றை வெளியேற்ற வேண்டும்.
4. மின்சார சுற்றுக்கள் அனைத்தையும் பாதுகாப்பு செய்திட வேண்டும்.
5. பிறகு அழுத்தப்பட்டக் காற்றைக் கொண்டு வாகனத்தை சுத்தம் செய்ய வேண்டும்
6. வாகனத்தின் மீதுள்ள கிரீஸ் மற்றும் வேக்ஸ் – ஐ மசகு நீக்கி (Degreaser) மூலம் சுத்தம் செய்யப்பட வேண்டும்
7. பெயிண்டிங் செய்யப்படுவதற்கு முன் வாகனத்தின் மேல் பகுதி முழுவதும் சுத்தம் செய்யப்பட்டு நன்கு உலர்த்தப்பட வேண்டும்.

BAE_Chapter_09.indd 188 01/11/2022 1:34:49 PM

மாணவர் செயல்பாடு (Student Activity)

1. மாணவர்களை அருகில் உள்ள தானியங்கி கட்டுமான பணிமனைக்கு அனுப்பி அங்கு சேஸிஸ் அமைப்பு முழுவதையும் அறிந்து அறிக்கை சமர்பிக்க வைத்தல்.
2. அருகில் உள்ள கட்டுமான பணிமனைக்கு மாணவர்களை அனுப்பி அங்கு சேஸிஸ் உடன் மேற்கூட்டை பொருத்தும் முறை பற்றியும், மேற்க்கூட்டின் வகைகள் பற்றியும் அறிந்து அறிக்கை சமர்பிக்க செய்தல்.

கலைச் சொற்கள் (Glossary Terms)

1.	Chassis Frame	–	அடிச்சட்டம்
2.	Chassis	–	அடித்தளம்
3.	Body	–	மேற்கூடு
4.	Integral	–	ஒருங்கிணைந்த
5.	Static Load	–	நிலைப்பளு
6.	Construction	–	கட்டுமானம்
7.	Wheel base	–	இருசு இடைத்தூரம்
8.	Resistance	–	தடை
9.	Gradient	–	சரிவு
10.	Immerse	–	மூழ்குவி

குறிப்புரை (References)

1. S.K. Gupta, A Text Book of Automobile Engineering, S. Chand and Company, New Delhi, ISBN 978-93-837-4691-0, First Edition 2014, Reprint 2016.
2. Automobile Engineering, 2nd Edition, Sci Tech Publications (India) Pvt Ltd, 2011. Ramalingam. K.K.
3. Kirpal Singh, Automobile Engineering, Vol 1, Standard Publisher and distributor, ISBN – 13 – 978-8180141966
4. Jack Erjavec- Automotive Technology_ A Systems Approach -Delmar Cengage Learning (2009) ISBN-13: 978-1428311497
5. James D. Halderman, Automotive Technology, Principles, Diagnosis and service, fourth Edition, 2012, Prentice Hall, ISBN - 3: 978-0-13-254261-6
6. K.K.Jain and R.B.Asthana, Automobile Engineering, Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited, New Delhi
7. R.K.Rajput, A Text Book of Automobile Engineering, Laxmi Publications, New Delhi.
8. A.K. Babu & Er. Ajit Pal Singh, Automobile Engineering, S.Chand Publishing, New Delhi
9. Internal Combustion Engines by V. Ganesan, Tata McGraw-Hill Education, 2004
10. Automotive Mechanics by William Crouse, Donald Anglin

BAE_Chapter_09.indd 189 01/11/2022 1:34:49 PM

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

- சராசரி வாகனத்தை ஒரு முறை இயக்க ஆரம்பிக்க (ஸ்டார்ட் செய்ய) 15மி.லி. கேசோலின் தேவை

- ஒரு காரை தயாரிக்க 25 மணி நேரம் தேவை. அதில் 10 மணி நேரம் வண்ணம் தீட்டவே செலவாகிறது.

இணையதள முகவரி (Webliography)

1. http://www.mechanicalbooster.com/2014/02/what-is-chassis-in-automobile-how-many-types-of-car-according-to-the-body-style.html
2. https://autokeeda.wordpress.com/2015/03/28/various-loads-acting-on-frame/
3. https://www.pressmark.co.uk/chassis-manufacturing-process/
4. https://info.japanesecartrade.com/content-item/237-classification-of-cars-on-the-basis-of-body-type
5. https://www.popularmechanics.com/cars/how-to/a3110/a-diy-guide-to-painting-your-car-15998013/
6. https://www.thoughtco.com/auto-body-dent-repair-281389

மதிப்பீடு

பகுதி – அ

ஒரு மதிப்பெண் வினாக்கள்

சரியான விடையை தேர்ந்து எடுத்து எழுதுக

1. வாகனத்தின் அடி பாகமான அடிச்சட்டம் தயாரிக்கப் பயன்படும் உலோகம்
அ. அலாய் ஸ்டீல்
ஆ. ரப்பர்
இ. ஆஸ்பெஸ்டாஸ்
ஈ. மரத்துகள்கள்

2. சேஸிஸ் ஃபிரேமின் வகைகள் எத்தனை வகைப்படும்?
அ. 2 ஆ. 3
இ. 5 ஈ. 6

3. பெரும்பாலும் கனரக வாகனங்களில் பயன்படும் அடிச்சட்டம் (Chassis Frame)
அ. வழக்கமான அடிச்சட்டம்
ஆ. பாதி ஒருங்கிணைந்த அடிச்சட்டம்
இ. ஒருங்கிணைந்த சட்டம்
ஈ. மேற்கண்ட அனைத்தும்

4. வாகன கட்டுமானத்தில் மேற்கூடு நீங்கலாக வாகன இயக்கத்திற்குத் தேவையான அனைத்து உறுப்புகளின் தொகுப்பின் பெயர்
அ. அடித்தளம் ஆ. கிளட்ச்
இ. மேற்கூடு ஈ. கியர்பாக்ஸ்

5. முன்பக்க இரு சக்கரங்களின் மையங்களுக்கு இடையே உள்ள இடைவெளியை எவ்வாறு அழைக்கின்றோம்?
அ. வீல் பேஸ்
ஆ. வீல் ட்ராக்
இ. பேம்பர் கோணம்
ஈ. கேஸ்டர் கோணம்

6. வாகனத்தில் பயணம் செய்பவர்களை சூரிய ஒளி, மழை, தூசு போன்றவற்றிலிருந்து பாதுகாக்கும் பாகம் எது?
அ. அடிச்சட்டம்
ஆ. அடித்தளம்
இ. மேற்கூடு
ஈ. டிரான்ஸ்மிசன் சிஸ்டம்

7. வாகனத்தின் முதுகெலும்பு போன்ற பாகத்தின் பெயர் என்ன?
அ. அடிச்சட்டம் (Chassis Frame)
ஆ. மேற்கூடு
இ. என்ஜின்
ஈ. டிபரன்சியல்

8. மேற்கூடு மற்றும் அடிச்சட்டம் ஆகிய இரண்டும் சேர்ந்தே இருக்கும் அடிச்சட்டத்தின் பெயர் என்ன?
அ. வழக்கமான சட்டம்
ஆ. ஒருங்கிணைந்த சட்டம்
இ. பாதி ஒருங்கிணைந்த சட்டம்
ஈ. சேஸிஸ்

9. வாகனத்தில் எந்த பாகத்தை அடித்தளத்துடன் இணைக்கும் பொழுது ஒரு முழு வாகனம் கிடைக்கும்?
அ. வைப்பர்
ஆ. டிபிரன்சியல்
இ. மேற்கூடு
ஈ. மின்சாதன உபகரணங்கள்

BAE_Chapter_09.indd 191 01/11/2022 1:34:50 PM

10. மேற்கூடு பொதுவாக எத்தனை வகைப்படும்?
அ. 2
ஆ. 3
இ. 4
ஈ. 5

பகுதி – ஆ

மூன்று மதிப்பெண் வினாக்கள்

1. அடிச்சட்டத்தின் (Chassis Frame) வகைகள் யாவை?
2. அடித்தளம் (Chassis) என்றால் என்ன?
3. சேஸிஸ் உடன் இணைக்கபடும் உறுப்புகள் மூன்றினைக் கூறுக
4. சேஸிஸ் பிரேம் தயாரிக்கப் பயன்படும் உலோகங்களின் பெயர்களைக் குறிப்பிடுக.
5. இருசு இடைத்தூரம் (Wheel base) என்றால் என்ன?
6. மேற்கூட்டின் பணிகள் யாவை?
7. வர்ணம் பூசுதல் என்றால் என்ன?

பகுதி – இ

ஐந்து மதிப்பெண் வினாக்கள்:

1. சேஸிஸ் பிரேமின் பணிகளைக் குறிப்பிடுக
2. சேஸிஸ் பிரேம் ஒன்றின் படம் வரைந்து காண்பி
3. மேற்கூடு பற்றி விளக்கி அதன் பணிகளைக் கூறுக
4. அடித்தளத்துடன் (Chassis) இணைக்கப்படும் பாகங்களைப் பற்றி விளக்குக.

பகுதி – ஈ

பத்து மதிப்பெண் வினாக்கள்

1. அடிச்சட்டத்தின் மீது (Chassis Frame) செயல்படும் சுமைகளை வரிசைப்படுத்துக.
2. மேற்கூட்டின் பண்புகளைக் கூறுக.
3. வாகனத்தின் அடிப்படை அளவுகள் பற்றி விவரி.

BAE_Chapter_09.indd 192 01/11/2022 1:34:50 PM

www.tnschoolbooks.in

அலகு 10

மின்சார அமைப்பு (Electrical System)

பொருளடக்கம்

10.0 அறிமுகம்
10.1 மின்கலம்
 10.1.1 மின்கலத்தின் வகைகள்
 10.1.2 காரீய அமில மின்கலத்தின் அமைப்பும் விளக்கமும்
 10.1.3 மின்கலத்தை மின்னேற்றம் செய்தல்
10.2 இக்னீசன் அமைப்பு
 10.2.1 இக்னீசன் அமைப்பின் வகைகள்
  10.2.1.1 பேட்டரி காயில் இக்னீசன் அமைப்பு
  10.2.1.2 (அ) சுழலும் ஆர்மச்சூர் வகை மேக்னட்டோ இக்னீசன் அமைப்பு
  10.2.1.2 (ஆ) சுழலும் மேக்னட் வகை மேக்னட்டோ இக்னீசன் அமைப்பு
  10.2.1.3 எலெக்ட்ரானிக் இக்னீசன் அமைப்பு
10.3 தூண்டுச் சுருள்
10.4 மின் பொறிக்கட்டை
 10.4.1 மின் பொறிக் கட்டையின் வகைகள்
 10.4.2 இக்னீசன் சுவிட்ச் மற்றும் சாவி
10.5 காயில் இக்னீசன் அமைப்பிற்கும் மேக்னட்டோ இக்னீசன் அமைப்பிற்கும் இடையே உள்ள வேறுபாடுகள்
10.6 பகிர்வி (Distributor)
10.7 இக்னீசன் அட்வான்ஸ் மெக்கானிசம்
 10.7.1 இக்னீசன் அட்வான்ஸ் வகைகள்
  10.7.1.1 வேக்கம் அட்வான்ஸ் மெக்கானிசம்
10.8 என்ஜின் ஸ்டார்ட்டிங் அமைப்பு
 10.8.1 ஸ்டார்ட்டர் மோட்டார் டிரைவ் மெக்கானிசம்
 10.8.1.1 பெண்டிக்ஸ் ட்ரைவ் ஸ்டார்ட்டிங் அமைப்பு
 10.8.2 ஸ்டார்ட்டிங் சுவிட்ச்
 10.8.3 ஸ்டார்ட்டிங் மோட்டார் பராமரிப்புக் குறிப்புகள்
10.9 மின்னேற்ற அமைப்பு (Charging System)
 10.9.1 D.C ஜெனரேட்டர் (அல்லது) டைனமோ
 10.9.2 கட் அவுட் ரிலே
 10.9.3 ஆல்டர்னேட்டர்
10.10 லைட்டிங் அமைப்பு
 10.10.1 வாகனத்தில் பயன்படுத்தப் படும் முக்கிய விளக்குகளும் அவற்றின் பயன்களும்.
 10.10.2 வாகனத்தில் பயன்படுத்தப்படும் லைட்டிங் சர்க்யூட்
 10.10.3 திசை காட்டும் விளக்குகள்
10.11 விண்ட் ஸ்கிரீன் வைப்பர்
10.12 குளிர்சாதன அமைப்பு
 10.12.1 வாகன குளிர்சாதன அமைப்பும் வேலை செய்யும் விதமும்
10.13 இக்னீசன் அமைப்பில் ஏற்படும் குறைபாடுகளும் அவற்றிற்கான காரணங்களும் நிவர்த்தி செய்யும் முறைகளும்
10.14 ஸ்டார்ட்டிங் மோட்டாரில் ஏற்படும் குறைபாடுகளும், அவற்றிற்கான காரணங்களும், நிவர்த்தி செய்யும் முறைகளும்.

BAE_Chapter_10.indd 193 01/11/2022 1:33:44 PM

கற்றல் நோக்கம் (Learning Objectives)

1. மின்சார அமைப்பின் தேவைகள் மற்றும் வகைகள் பற்றி அறிந்து கொள்ளச் செய்தல்.
2. மின்சார அமைப்பின் ஒவ்வொரு வகையிலும் உள்ள பாகங்களையும் அவற்றின் அமைப்பையும் வேலை செய்யும் விதத்தையும் அறிந்து கொள்ளச் செய்தல்.

10.0 அறிமுகம்:

மின்சாரம் என்பது ஒரு வகை ஆற்றலாகும். மின்சாரமானது நமது அன்றாட வாழ்க்கையிலும்,விவசாயத்திலும் மேலும் பல தரப்பட்ட தொழிற்சாலைகளிலும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. தானியங்கி வாகனத்திலும் மின்சாரம் மிக முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது. வாகனத்தில் பயன்படுத்தப்படும் மின்சார அமைப்பை கீழ்க்கண்டவாறு வகைப்படுத்தலாம்.

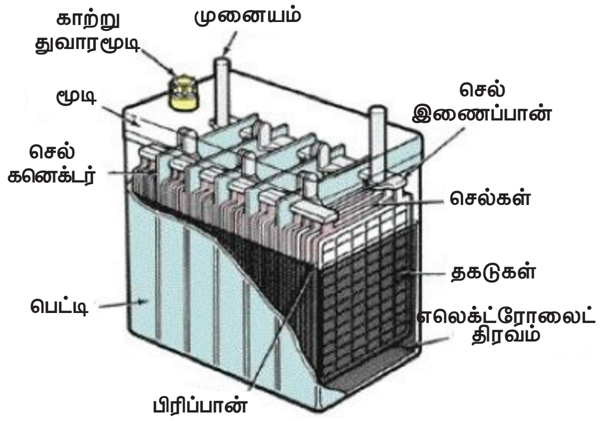
1. ஸ்டார்ட்டிங் அமைப்பு (Starting System)
2. இக்னீசன் அமைப்பு (Ignition System)
3. லைட்டிங் அமைப்பு (Lighting System)
4. மின்னேற்ற அமைப்பு (Charging Sysytem)
5. துணைமின் இணைப்புகள் (Accessories)

10.1 மின்கலம் (Battery)

வாகனத்தின் மின்சார அமைப்பின் முக்கியமான பாகம் மின்கலம் (Batttery) ஆகும். இதில் மின்சாரமானது சேமித்து வைக்கப்பட்டு (Storage) வாகனத்தில் மின்சாரத்தினால் இயங்கக்கூடிய எல்லா பாகங்களுக்கும் தேவைப்படும் போது மின்சாரத்தை அனுப்புகிறது. எனவே இதனை மின்சார அமைப்பின் இதயம் என அழைக்கிறோம்.

ஒரு நேர் மின் முனையும், ஒரு எதிர்மின் முனையும் கொண்டது ஒரு செல் ஆகும்.பல செல்களை பக்க இணைப்பில் (Parallel) அல்லது தொடர் இணைப்பில் (Series) இணைத்து அமைக்கப்பட்டதற்கு மின்கலம் (Battery) என்று பெயர்.

பேட்டரி என்பது மின் ஆற்றலை வேதியியல் ஆற்றலாக மாற்றி சேமித்து வைக்கப் பயன்படுகிறது. அவ்வாறு சேமிக்கப்பட்ட வேதியியல் ஆற்றலை மின் ஆற்றலாக மாற்றி நமக்கு தேவைப்படும் பொழுது அது வழங்குகிறது. வெளியில் இருந்து செலுத்தப்படும் மின் ஆற்றலை வேதியியல் ஆற்றலாக மாற்றி சேமிக்கும் முறைக்கு மின்கல மின்னேற்றம் (Battery Charging) என்று பெயர். அதைப்போன்றே வேதியியல் ஆற்றல் மின் ஆற்றலாக மாற்றப்பட்டு மின்சாதனங்களுக்கு மின்சாரம் செலுத்தப்படுவதை மின்கல மின் இறக்கம் (Battery Discharging) என்று பெயர்.



10.1.1 மின்கலத்தின் (Battery) வகைகள்

1. காரீய அமில மின்கலம் (Lead Acid Battery)
2. லித்தியம் அயன் பேட்டரி (Lithium Iron Battery)

BAE_Chapter_10.indd 194 01/11/2022 1:33:45 PM

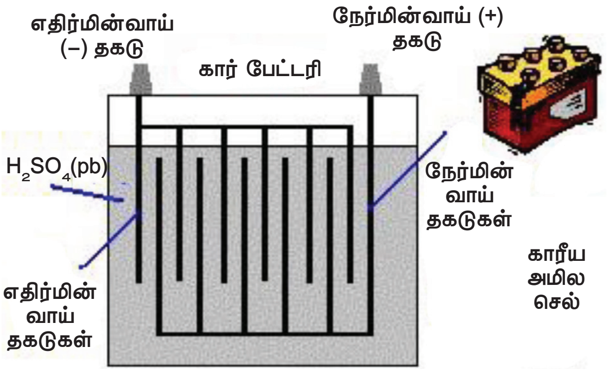
3. நிக்கல் காட்மியம் மின்கலம் (Nickel Cadmium Battery)
4. நிக்கல் ஹைட்ரைடு உலோக மின்கலம் (Nickel Metal Hydride Battery)
5. சோடியம் சல்பர் மின்கலம் (Sodium Sulphur Battery)

பொதுவாக வாகனங்களில் காரீய அமில மின்கலமே அதிக அளவில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

10.1.2 காரீய அமில மின்கலத்தின் அமைப்பும் விளக்கமும்

மின்கலத்தின் முக்கியமான பாகங்கள்

1. வெளிப்பாத்திரம் (Container)
2. தகடுகள் (Plates)
3. பிரிப்பான் (Separator)
4. செல் கவர் (Cell Cover)
5. எலெக்ட்ரோலைட் (Electrolyte)
6. டெர்மினல் போஸ்ட் (Terminal Post)



வெளிப்பாத்திரம் (Container)

இது கடின ரப்பர் அல்லது பிட்டுமினஸ் (Bituminous) போன்ற பொருட்களால் ஒரே பாகமாக வார்ப்பு முறையில் செய்யப்பட்டிருக்கும். எலெக்ட்ரோலைட் திரவம் ஊற்றி வைக்கப்பட்டிருக்கும். இது பல அறைகளாக பிரிக்கப்பட்டு ஒன்றுக்கொன்று தொடர்பு கொள்ளுமாறு அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இதில் தகடுகள் அடி பாகத்தில் தொடாமலிருக்க பிரிட்ஜ்(Bridges) என்ற தடுப்புகள் அமைக்கப்பட்டிருக்கும்.

தகடுகள் (Plates)

மின்கலத்தின் தகடுகள் இரண்டு வகைப்படும்.

1. நேர்மின் தகடுகள் (Positive Plates)
2. எதிர்மின் தகடுகள் (Negative Plates)

நேர்மின் தகடு காரீய பெராக்சைடால் (Lead Peroxide) தயாரிக்கப்படுகிறது. இது உறுதியாகவும், உடையும் தன்மை கொண்டதாகவும், பழுப்பு நிறமுடையதாகவும் (Brown) இருக்கும். இந்த காரீய பெராக்சைடு நுண்துளை அமைப்பை கொண்டதாகவும் சிறந்த செயல்படு பொருளாகவும் உள்ளது.

எதிர்மின் தகடு மென்மையான காரீய (Spongy Lead) உலோகத்தால் தயாரிக்கப்படுகிறது. இது சாம்பல் நிறத்தில் இருக்கும். காரீய உலோகம் நுண்துளை அமைப்பைக் கொண்டது. இதுவே செயல்படு பொருளாகவும் உள்ளது. தகடுகளை தாங்குவதற்காகவும் மின் ஆற்றலை கடத்துவதற்கும் கம்பிவலை சட்டங்கள் (Grids) பயன்படுகின்றன.

பிரிப்பான் (Separator)

இது நேர்மின் தகடுகளுக்கும், எதிர்மின் தகடுகளுக்குமிடையே அமைக்கப்பட்டிருக்கும். எலெக்ட்ரோலைட் திரவம் உள்ளே செல்வதற்கு ஏதுவாக நுண்துளைகள் கொண்டதாக இருக்கும். நேர்மின் தகடு மற்றும் எதிர்மின் தகடுகளின் நேரடி தொடர்பையும், குறுக்குச்சுற்று (Short Circuit) ஏற்படுவதையும் தவிர்க்கிறது.

பிரிப்பான்கள் பொதுவாக மெல்லிய அடுக்குகளாக (Sheets) தயாரிக்கப்படுகின்றன. இவை பொதுவாக நுண்துளை பெற்ற கடின ரப்பர் (Porous Rubber), வேதியியல் முறையில் பதப்படுத்தப்பட்ட மரம் (Chemically Treated Wood), கண்ணாடி இழைகள் (Glass Fibre) போன்றவற்றால் தயாரிக்கப்பட்டிருக்கும். தகடுகளுக்கு இடையே மின்னாற்பகு திரவம் (Electrolyte) செல்வதற்கு வசதியாக இதில் நுண்துளைகள் அமைந்துள்ளன.

செல்கவர் (Cell Cover)

செல்களை ஒன்று சேர்த்து வைத்து மூடுவதற்கு செல் கவர்கள் பயன்படுகிறது. வெளியில் இருந்து தூசிகள் மற்றும் அழுக்குகள் செல்லினுள் சென்று விடாமல் இது பாதுகாக்கிறது. ஒவ்வொரு செல் கவரிலும் நேர் மற்றும் எதிர்மின் தகடுகளுக்கு தேவையான காற்று துவாரங்களும் (Vent Holes) மற்றும் நிரப்பு துவாரமும் (Filler Openings) இருக்கும். செல்லிற்குள் மின்னாற்பகு திரவத்தை (Electrolyte) ஊற்றுவதற்குத் தகுந்தவாறு மூடியுடன் கூடிய திறப்புக்கள் அமைந்துள்ளன.

எலெக்ட்ரோலைட் திரவம் (Electrolyte)

மின்கலமானது எலெக்ட்ரோலைட் என்னும் திரவத்தால் நிரப்பப்பட்டிருக்கும். இது ஒரு பங்கு அடர்கந்தக அமிலத்திற்கு (Concentrated Sulphuric Acid (H_2SO_4) மூன்று பங்கு தண்ணீர் 1:3 என்ற விகிதத்தில் கலக்கப்பட்டிருக்கும்.

முனைகள் (Terminals)

முனைகள் சார்ஜிங் சர்க்யூட் மற்றும் மின்சாதனங்கள் (Load) ஆகியவற்றுடன் இணைப்பதற்கு பயன்படுகின்றன. நேர்மின்முனை மற்றும் எதிர்மின் முனை ஆகியவற்றை எளிதாக அறிந்து கொள்ளும் வகையில் எதிர்மின்முனையை விட நேர்மின் முனை சற்று பெரியதாக அமைக்கப்பட்டிருக்கும்.

செயல்படும் விதம் (Working Principle):–

மின்னிறக்கம் (Discharging) நடைபெறும் போது எதிர்மின் தகட்டில் உள்ள காரீய அணுக்கள் சல்பேட் மூலக்கூறுகளுடன் இணைந்து காரீய சல்பேட் மற்றும் ஹைட்ரஜனை உருவாக்குகிறது. நேர்மின் தகட்டில் உள்ள காரீய பெராக்சைடுடன் ஹைட்ரஜன் இணைந்து நீர் (H_2O) மற்றும் காரீய சல்பேட் ($PbSO_4$) ஆகியவற்றை உண்டாக்குகிறது. இதனால் மின்னாற்பகுபொருளின் (Electrolyte) வீரியத்தன்மை குறைந்து நீர்த்து விடுகிறது. இதனால் செல் வோல்டேஜின் அளவும் மின்னாற்பகு திரவத்தின் அடர்த்தியும் குறைந்து விடுகிறது.

மீண்டும் மின்னேற்றம் (Charging) நடைபெறும் போது நேர்முன்முனையில் (Positive Electrode) மின்சாரம் பாய்கிறது. இந்த மின்சாரம் எதிர்மின் முனையில் (Negative Electrode) உள்ள காரீய சல்பேட்டை மீண்டும் ஹைட்ரஜன் அணுக்களுடன் சேர்க்கிறது. இதனால் மின்னாற்பகு திரவத்தில் மீண்டும் கந்தக அமிலமும் எதிர்மின் வாய்த் தகட்டில் காரீயமும் உண்டாக்கப்படுகின்றன. அதைப்போன்றே நேர்மின் வாய்த் தகட்டில் உள்ள காரீய சல்பேட் நீருடன் மறுபடியும் கலந்து விடுகிறது. எனவே மின்னாற்பகு திரவத்தில் கந்தக அமிலத்தையும் நேர்மின் வாய்த்தகட்டில் காரீய பெராக்சைடையும் உண்டாக்குகின்றன. இதனால் செல் வோல்டேஜின் அளவும் அதிகரிக்கின்றன.

பேட்டரியில் நடைபெறும் இருமுனை வேதியியல் மாற்றங்கள் (இடது பக்கம் சார்ஜிங் மற்றும் வலது பக்கம் டிஸ்சார்ஜிங்) பின்வரும் சமன்பாட்டின் மூலம் விளக்கப்பட்டுள்ளன.

மின்னிறக்கம்

காரீய பெராக்சைடு + கந்தக அமிலம் + காரீயம் ⇆ காரீய சல்பேட் + நீர் + காரீய சல்பேட்+ஆற்றல்

மின்னேற்றம்

(Discharging)

$$PbO_2+2H_2So_4+Pb \leftrightarrows PbSO_4+2H_2O+PbSO_4+ Energy$$

(Charging)

BAE_Chapter_10.indd 196 01/11/2022 1:33:47 PM

10.1.3 மின்கலம் மின்னேற்றம் செய்தல் (Battery Charging)

வாகனத்தில் உள்ள ஜெனரேட்டர் மூலம் (Generator) மின்கலம் மின்னேற்றம் (Charge) செய்யப்படுகிறது. சில நேரங்களில் வாகனம் ஓடாமல் இருக்கும் போது,ஒரு சில மின்சார சாதனங்களை இயக்க மின்கலத்திலிருந்து மின்சாரம் எடுக்கப்படுவதால் விரைவில் மின்னிறக்கம் (Discharge) ஆகிவிடும். எனவே சில நேரங்களில் மின்கலம் வெளியில் மின்னேற்றம் (Charge) செய்யப்படுகிறது

மின்னேற்றம் செய்யும் முறைகள் (Method of Charging)

1. நிலைத்த மின்னழுத்த முறை (Constant Voltage Method)
2. நிலைத்த மின்னோட்ட முறை (Constant Current Method)
3. விரைவாக மின்னேற்றம் செய்யும் முறை (Quick Charging Method)

நிலைத்த மின்னழுத்த முறை (Constant Voltage Method)

இந்த முறையில் மின்னழுத்தத்தின் (Voltage) அளவு நிலையாக வைத்துக் கொள்ளப்படுகிறது. டிஸ்சார்ஜ் ஆன பேட்டரியை சார்ஜிங் செய்யும் போது மின்னோட்டத்தின் அளவு முதலில் அதிகமாகவும் பின் படிப்படியாக குறைவாகவும் இருக்கும்.

நிலைத்த மின்னோட்ட முறை (Constant Current Method)

இந்த முறையில் மின்னோட்டத்தின் (Current) அளவு நிலையாக வைத்துக் கொள்ளப்படுகிறது. ஆரம்பத்தில் அதிகமான வோல்ட்டும், பிறகு படிப்படியாக குறைவாகவும் இருக்கும். இதனால் சார்ஜிங் நடைபெறும் போது அதிக வெப்பமடையாமலும் அதிக வாயுக்கள் வெளியேறாமலும் பாதுகாக்கப்படுகிறது.

விரைவாக மின்னேற்றம் செய்யும் முறை (Quick Charging Method)

இதற்கு அதிக மின்சாரம் தேவைப்படும். 80 சதவீதம் மின்னேற்றம் (Charge) ஆன பிறகு மின்சாரத்தை குறைத்துக் கொள்ள வேண்டும். ஆனால் மின்கலத்தை ஒரு மணி நேரம் மட்டுமே மின்னேற்றம் செய்யவேண்டும். இந்த முறையில் நல்ல நிலையில் உள்ள மின்கலத்தை மட்டுமே கவனமாக மின்னேற்றம் செய்யவேண்டும்.

மின்கலம் முழுவதுமாக மின்னிறக்கம் அடைந்த நிலையை இறந்த மின்கலம் (Dead Battery) என்கிறோம்.

10.2 இக்னீசன் அமைப்பு (Ignition system)

பெட்ரோல் என்ஜின்களில் அழுத்தும் வீச்சின் இறுதியில் பெட்ரோல் காற்று கலந்த எரிகலவை எரிக்கப்பட்டு ஆற்றல் வீச்சு

மின்கலம் மின்னேற்றம் மற்றும் மின்னிறக்கம் ஆன நிலை

திரவத்தின் அடர்த்தி	செல்லின் மின் அழுத்தம் (Cell Voltage)	பேட்டரியின் மின் அழுத்தம் (Battery Voltage)	% சார்ஜ்
1.28	2.12 V	12.7 V	100
1.24	2.08 V	12.5 V	70
1.20	2.04 V	12.3 V	50
1.15	1.99 V	12.0 V	20
1.12	1.96 V	11.8 V	0

BAE_Chapter_10.indd 197 01/11/2022 1:33:47 PM

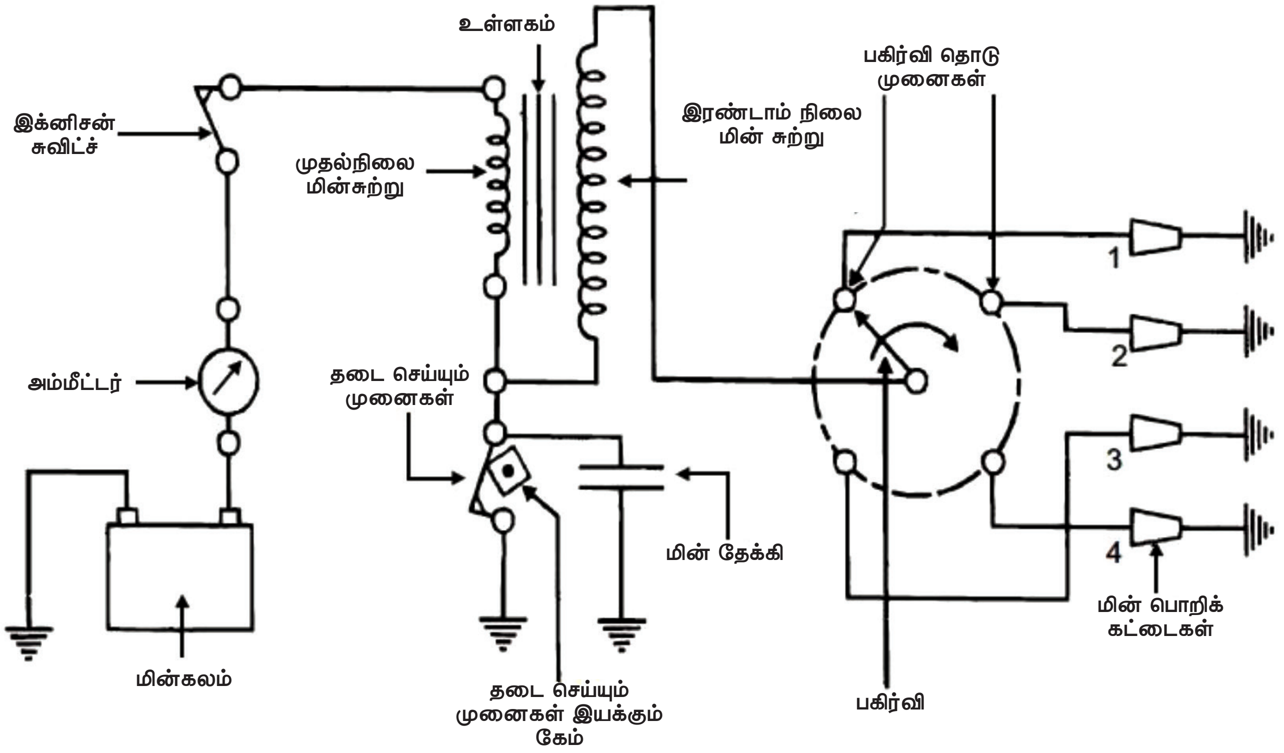
கிடைக்கிறது. இதே போன்று பல சிலிண்டர் என்ஜின்களில் (Multi Cylinder Engines) அனைத்து சிலிண்டர்களுக்கும் சரியான கோண இடைவெளியில் மின்பொறி வரிசைப்படி (Firing Order) தீப்பொறியை உண்டாக்குகிறது இவ்வாறு என்ஜினின் இயக்கத்திற்கு தொடர்ந்து உயர் மின் அழுத்த தீப்பொறியை ஏற்படுத்த வடிவமைக்கப்பட்டுள்ள அமைப்பிற்கு இக்னீசன் அமைப்பு என்று பெயர். இதன் முக்கியமான பணிகள் பின் வருமாறு.

1. பெட்ரோல் என்ஜின்களில் அழுத்தும் வீச்சின் இறுதியில் உயர் மின்னழுத்த தீப்பொறியை உண்டாக்கி காற்று – பெட்ரோல் கலவையை எரித்து அதன் மூலம் ஆற்றல் பெற.
2. குறைந்த மின்னழுத்தத்தை (6 V to 12 V) உயர் மின்னழுத்தமாக (20,000V to 30,000 V) மாற்ற.
3. பல சிலிண்டர் என்ஜின்களில் மின்பொறி வரிசைக் கேற்ப (firing order) தீப்பொறியை சரியான கோண இடைவெளியில் ஏற்படுத்த.

10.2.1 இக்னீசன்அமைப்பின் வகைகள்:– (Types of Ignition system)

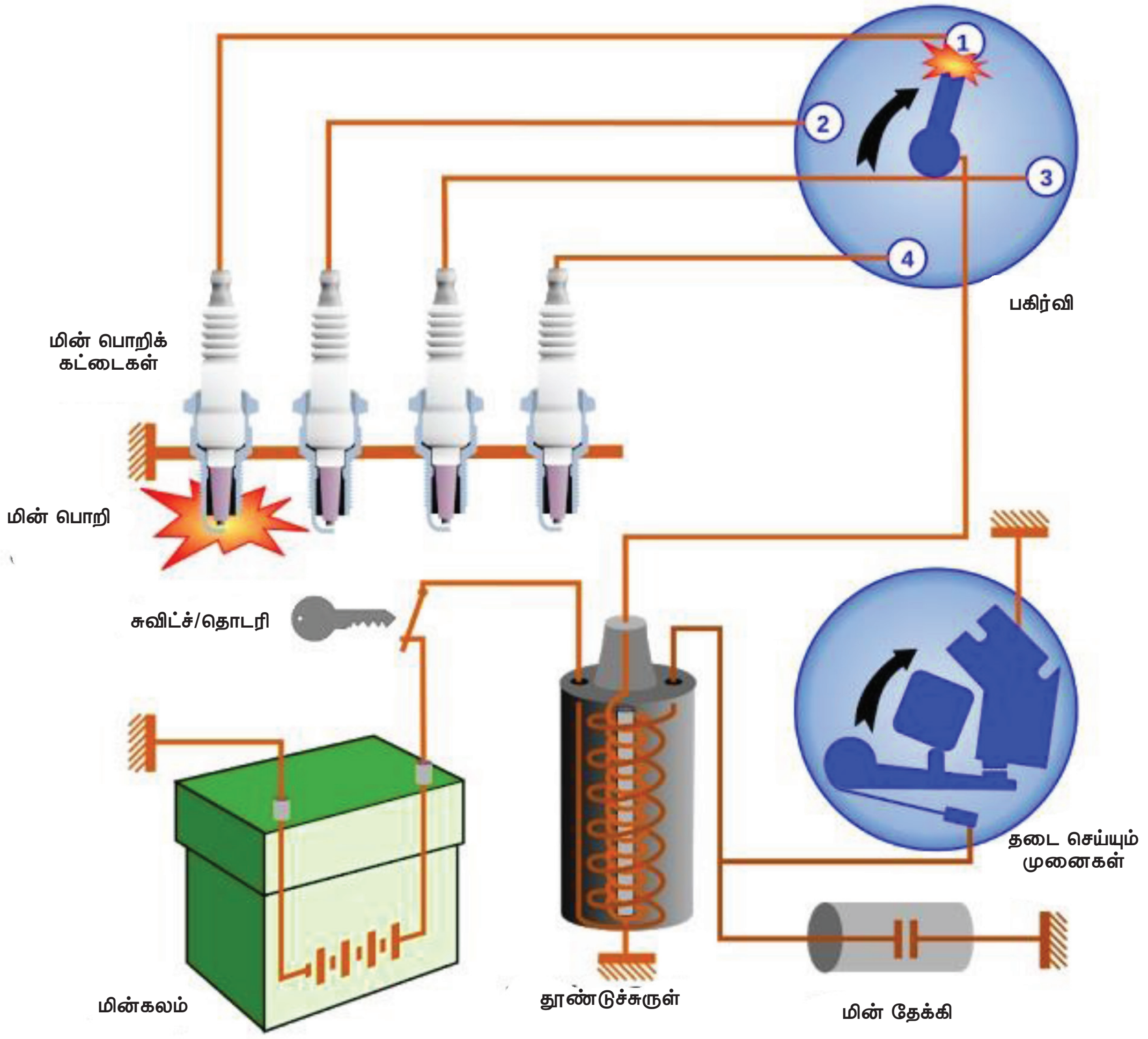
1. பேட்டரி காயில் இக்னீசன் அமைப்பு (Battery coil Ignition system)
2. மேக்னட்டோ இக்னீசன் அமைப்பு (Magneto Ignition system)
   (அ) சுழலும் ஆர்மச்சூர் வகை (Rotating Armature type)
   (ஆ) சுழலும் மேக்னட் வகை (Rotating Magnet type)
3. எலெக்ட்ரானிக் இக்னீசன் அமைப்பு (Electronic Ignition system)

10.2.1.1 பேட்டரி காயில் இக்னீசன் அமைப்பு (Battery Coil Ignition system)



படம் 10.2.1.1 (அ) பேட்டரி காயில் இக்னீசன் அமைப்பு (Battery Coil Ignition System)

BAE_Chapter_10.indd 198 01/11/2022 1:33:47 PM



படம் 10.2.1.1 (ஆ) **பேட்டரி காயில் இக்னீசன் அமைப்பு (Battery Coil Ignition system)**

பேட்டரி காயில் இக்னீசன் அமைப்பின் முக்கிய பாகங்கள்:-

1. மின்கலம் (Battery)
2. தூண்டுச் சுருள் (Ignition Coil)
3. தடை செய்யும் முனைகள் (Contact Breaker Points)
4. மின் தேக்கி (Condensor)
5. பகிர்வி (Distributor)
6. மின் பொறிக் கட்டை (Spark Plug)
7. இக்னீசன் சுவிட்ச் (Ignition Switch)

மின்கலம் (Battery) :–

மின்சாரத்தை (Current) சேமித்து வைக்க உதவுகிறது. வாகனத்தில் மின்சாரத்தால் இயங்கும் பாகங்களுக்கு தேவைப்படும்போது மின்சாரத்தை சப்ளை செய்கிறது.

தூண்டுச் சுருள் (Ignition coil)

இது மின்கலத்திலிருந்து வரும் குறைந்த அழுத்த மின்சாரத்தை (12V) உயர் அழுத்த மின்சாரமாக (20,000 V முதல் 30,000 V வரை) மாற்றுகிறது.

தடை செய்யும் முனைகள் (Contact breaker points)

இக்னீசன்அமைப்பில் உள்ள முதல் நிலை மின்சுற்றில் (Primary Circuit) மின் இணைப்பை உண்டாக்கி அதை துண்டிப்பதன்

BAE_Chapter_10.indd 199 01/11/2022 1:33:48 PM

மூலம் இரண்டாம் நிலை மின்சுற்றில் (Secondary Circuit) உயர் அழுத்த மின்சாரத்தை (20,000 V முதல் 30,000 V வரை) உண்டாக்குகிறது.

மின் தேக்கி (Condensor)

தடை செய்யும் முனைகளில் (Contact Breaker Points) உருவாகக் கூடிய (Arching) ஒளி வெட்டப்பகுதியை குறைக்கிறது.

- தீப்பொறியின் (Spark) சக்தியை அதிகமாக்குகிறது.

பகிர்வி (Distributor)

தூண்டுச் சுருளிலிருந்து வரும் உயர் மின் அழுத்த மின்சாரத்தை, என்ஜின் தீப்பொறி வரிசைக் கேற்ப (Firing Order) மின்பொறிக் கட்டைகளுக்கு (Spark Plugs) அனுப்புகிறது.

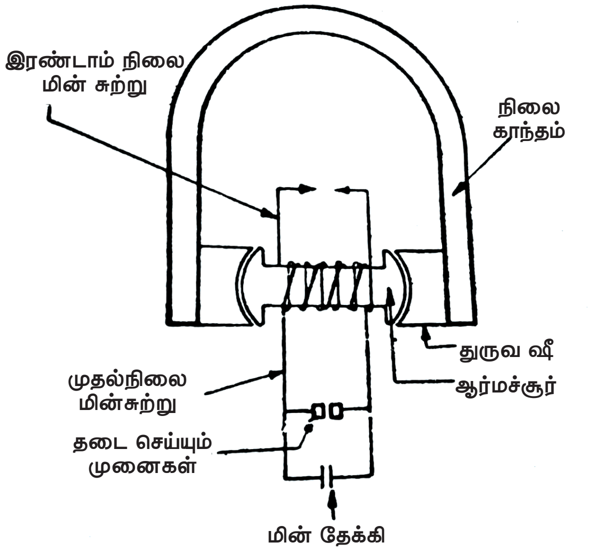
மின்பொறிக் கட்டை (spark plug)

மின்பொறிக் கட்டையானது, பெட்ரோல் என்ஜினில் அழுத்தும் வீச்சின் முடிவில் தீப்பொறியை உண்டாக்கி பெட்ரோல் காற்றுக் கலவையை எரிக்க பயன்படுகிறது.

வேலை செய்யும் விதம் (Working Principle)

இக்னீசன் சுவிட்சை 'ON' செய்யும் போது மின்சாரம் மின்கலத்திலிருந்து முதல் நிலை மின் சுற்றுக்கு (Primary Circuit) செல்கிறது. எனவே முதல் நிலை மின்சுற்றில் காந்தப்புலம் (Magnetic Field) ஏற்படுகிறது. தடைசெய்யும் முனைகள் (Contact Breaker Points) முதல் நிலை மின்சுற்றை பிரிக்கும் போது காந்தப்புலம் சீர் குலைந்து (Collapse) இரண்டாம் நிலை மின்சுற்றில்(Secondary Circuit) உயர் அழுத்த மின்சாரமானது (Secondary Circuit) உருவாகிறது. இது பகிர்வி (Distributor) மூலமாக மின்பொறிக்கட்டைகளுக்கு என்ஜினின் மின் பொறி வரிசைக் கேற்ப (firing order) அனுப்பப்பட்டு பெட்ரோல் காற்றுக் கலவை எரிக்கப்படுகிறது. இதனால் என்ஜினில் ஆற்றல் வீச்சு உருவாகிறது.

10.2.1.2 (அ) சுழலும் ஆர்மச்சூர் வகை மேக்னட்டோ இக்னீசன் அமைப்பு (Rotating Armature type Magneto Ignition System)



படம் 10.2.1.2 (அ) சுழலும் ஆர்மச்சூர் வகை (Rotating Armature type)

அமைப்பு

இதில் நிலை காந்தங்கள் இரண்டு துருவ ஷீக்கள் (வட துருவம் மற்றும் தென் துருவம்) அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இந்த இரண்டு ஷீக்களுக்கு இடையே ஆர்மச்சூர் சுழலும்படி பொருத்தப்பட்டுள்ளது. முதல் நிலை மின் சுற்றில் (Primary Winding) தடித்த ஒயரில் 150 முதல் 300 சுற்றுகளும், இரண்டாம் நிலை மின் சுற்றில் (Secondary Winding) மெல்லிய ஒயரில் 15000 முதல் 25000 வரை சுற்றுகளும் சுற்றப்பட்டிருக்கும். முதல் நிலை மின் சுற்றுடன் தடை செய்யும் முனைகள் (Contact Breaker Points), மின்தேக்கி (Condenser) ஆகியவை இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இரண்டாம் நிலை மின் சுற்றின் முனை மின் பொறிக்கட்டையுடன் (Spark Plug) இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.

வேலை செய்யும் விதம் (Working)

ஆர்மச்சூர் சுழலும் போது முதல் நிலை மின் சுற்றில் மின்சாரம் பாயும். அப்போது

BAE_Chapter_10.indd 200 01/11/2022 1:33:48 PM

தடை செய்யும் முனைகள் (Contact Breaker Points) மூடிய நிலையில் இருக்கும். எனவே முதல் நிலை மின் சுற்றில் காந்தப்புலம் உண்டாகும். தடைசெய்யும் முனைகள் திறக்கும் போது முதல் நிலை மின் சுற்றில் காந்தப்புலம் சீர்குலைந்து (தடைப்பட்டு) (Collapse) இரண்டாம் நிலை மின் சுற்றில் (Secondary Winding) உயர் அழுத்த மின்சாரத்தை (20,000 V முதல் 30,000 V வரை) உண்டாக்குகிறது. இது மின் பொறிக் கட்டைக்கு சென்று அங்கு தீப்பொறியை உருவாக்குகிறது. இதனால் பெட்ரோல் காற்றுக் கலவை நன்கு எரிக்கப்பட்டு என்ஜினிலிருந்து ஆற்றல் பெறப்படுகிறது.

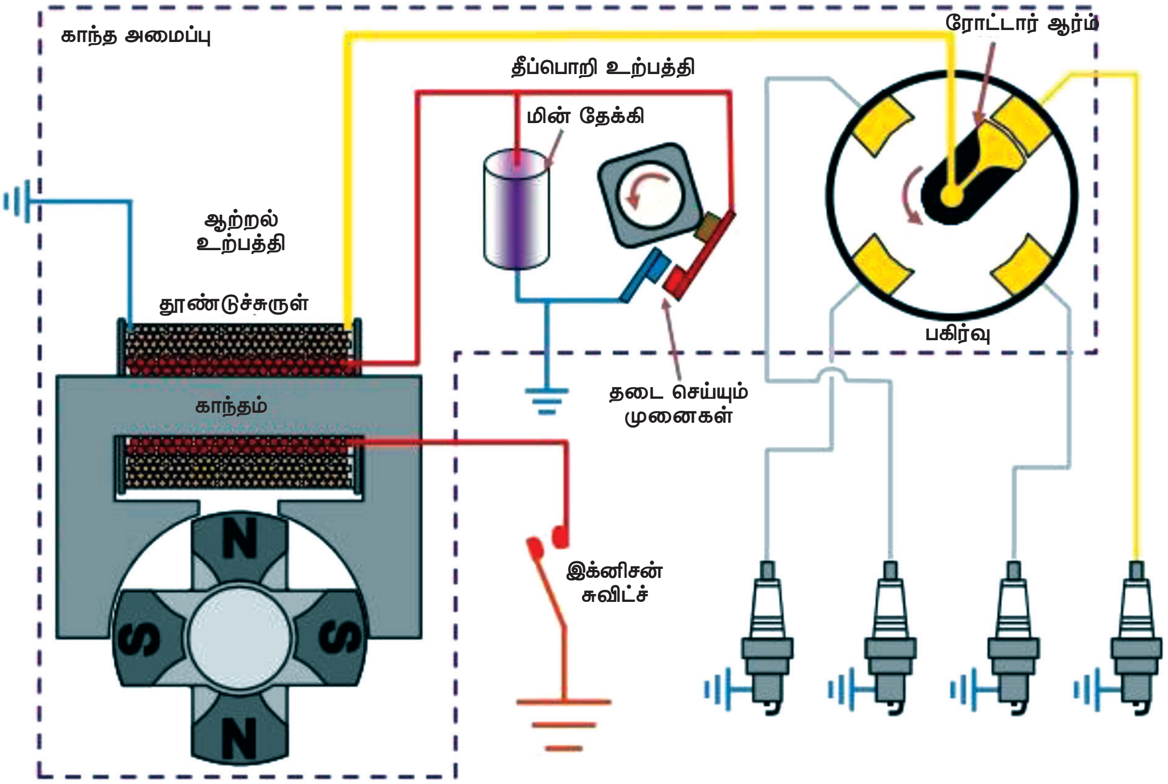
10.2.1.2 (ஆ) சுழலும் மேக்னட் வகை மேக்கனட்டோ இக்னீசன் அமைப்பு (Rotating Magnet Type Magneto Ignition System)

அமைப்பு

இதில் நிலைத்த காந்தங்கள் என்ஜின் பிளைவீலில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். நிலையான ஆர்மச்சூரில் தடித்த ஒயரில் 150 முதல் 300 வரையிலான சுற்றுகள் கொண்ட முதல் நிலை மின் சுற்றும் (Primary Winding), மெல்லிய ஒயரில் 15000 முதல் 25000 வரை சுற்றுகள் கொண்ட இரண்டாம் நிலை மின் சுற்றும் (Secondary Winding) சுற்றப்பட்டிருக்கும். முதல் நிலை மின் சுற்றுடன் தடை செய்யும் முனைகள் (Contact Breaker Points), மின் தேக்கி (Condenser) ஆகியவை இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இரண்டாம் நிலை மின் சுற்றின் முனை பகிர்வியுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.

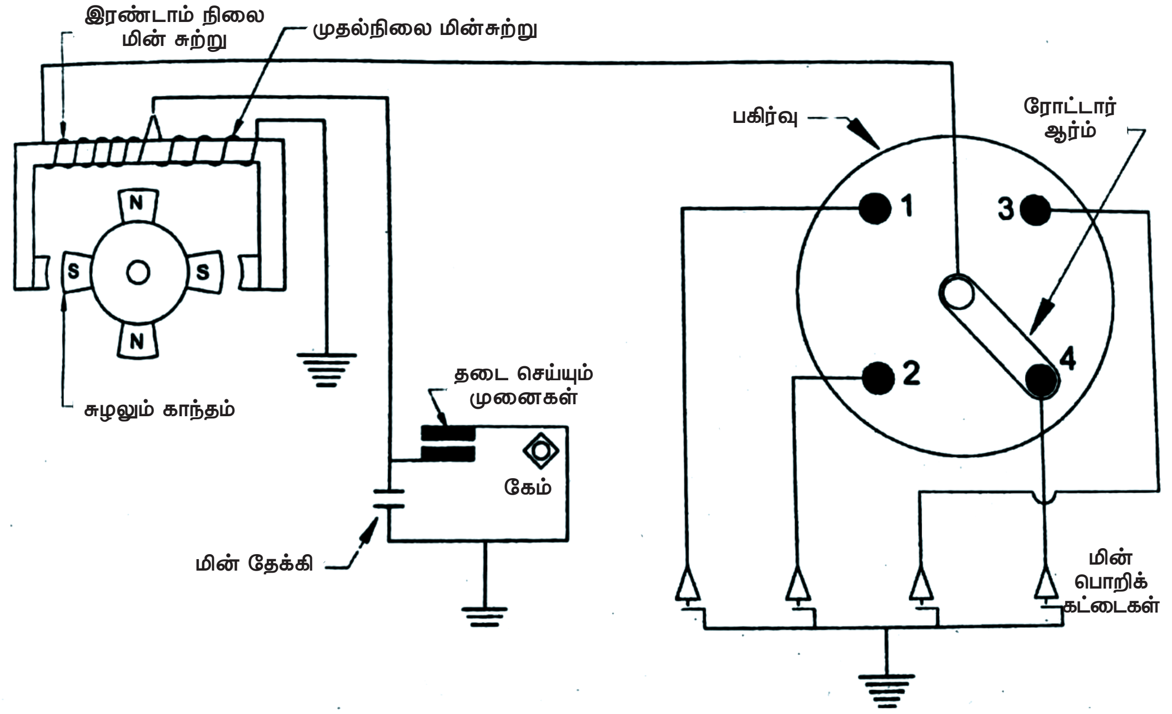
வேலை செய்யும் விதம் (Working)

பிளைவீல் சுழலும் போது, சுழலும் காந்தம் சுற்றும். அப்போது மின்சாரம் முதல் நிலை மின் சுற்றுக்கு செல்லும். எனவே காந்த புலம் உண்டாகும். தடை செய்யும் முனைகள் திறக்கும் போது முதல் நிலை மின்சுற்றில் காந்தபுலம் சீர் குலைந்து, இரண்டாம் நிலை மின் சுற்றில் உயர் அழுத்த மின்சாரம் (20,000 V முதல் 30,000 V வரை) தூண்டப்படுகிறது.



படம் 10.2.1.2 (ஆ) சுழலும் மேக்னட் வகை மேக்கனட்டோ இக்னீசன் அமைப்பு

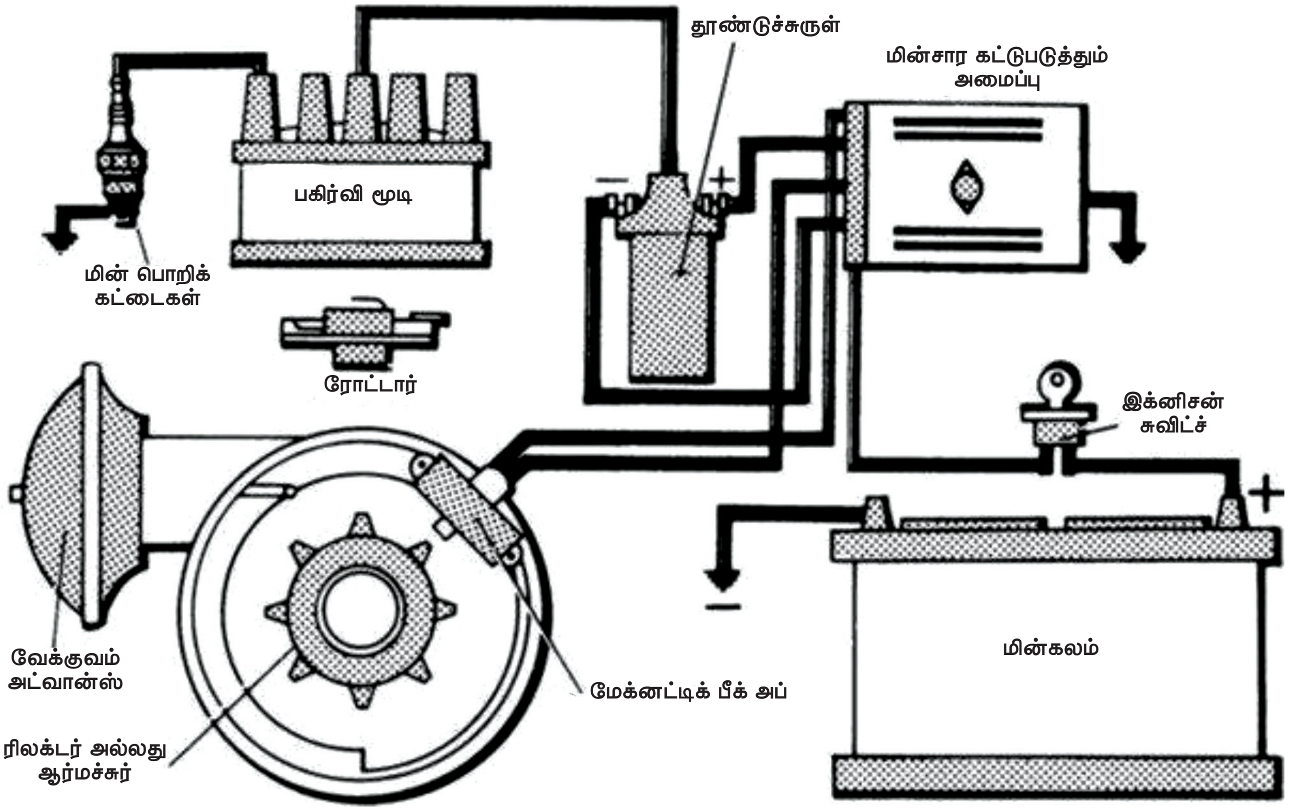
BAE_Chapter_10.indd 201 01/11/2022 1:33:49 PM



படம் 10.2.1.2 (ஆ) சுழலும் மேக்னட் வகை மேக்கனட்டோ இக்னீசன் அமைப்பு

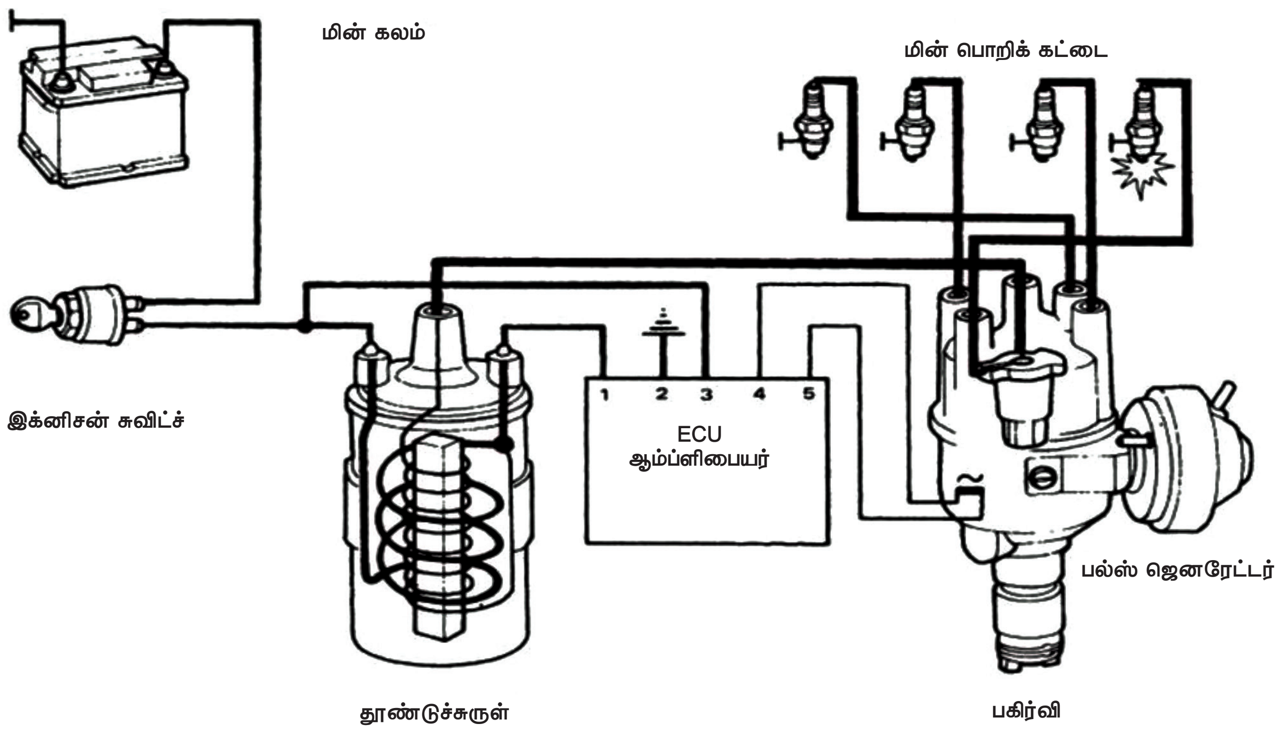
இது பகிர்வியின் மூலமாக மின்பொறிக்கட்டைக்கு செல்கிறது. மின்பொறிக்கட்டை தீப்பொறியை உண்டாக்கி, காற்று பெட்ரோல் கலவையை நன்கு எரிக்கச் செய்கிறது.

10.2.1.3 எலெக்ட்ரானிக் இக்னீசன் அமைப்பு (Electronic Ignition system)

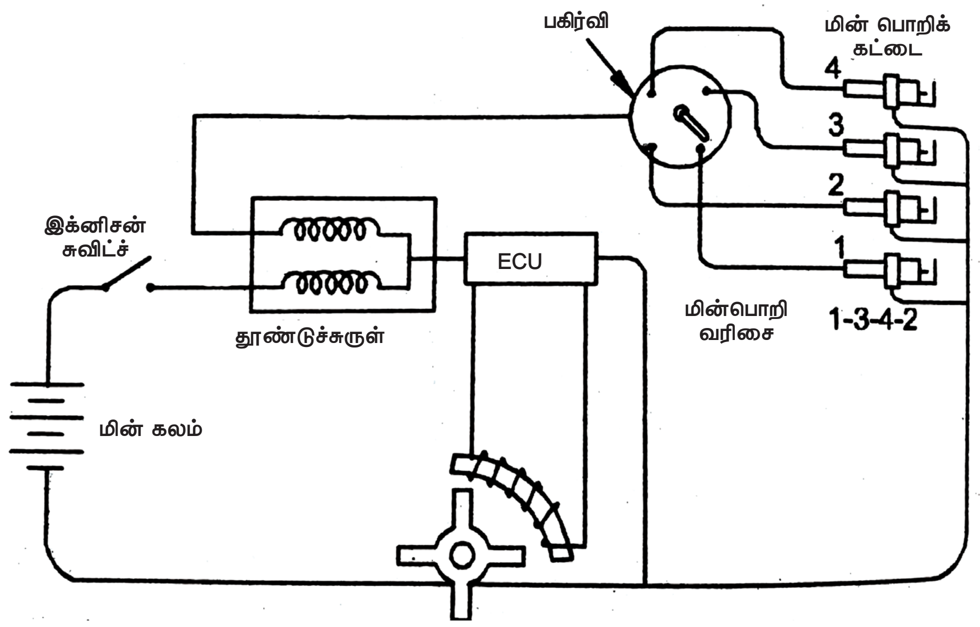


படம் 10.2.1.3 (அ) எலெக்ட்ரானிக் இக்னீசன் அமைப்பு (Electronic Ignition system)

BAE_Chapter_10.indd 202 01/11/2022 1:33:50 PM



படம் 10.2.1.3 (ஆ) எலெக்ட்ரானிக் இக்னீசன் அமைப்பு (Electronic Ignition system)



படம் 10.2.1.3 (இ) எலெக்ட்ரானிக் இக்னீசன் அமைப்பு (Electronic Ignition system)

முக்கியமான பாகங்கள்

1. மின்கலம்
2. இக்னீசன் சுவிட்ச்
3. தூண்டுச் சுருள்
4. ECU அமைப்பு
5. பகிர்வி
6. மின் பொறிக்கட்டை
7. ரிலக்டர்

வேலை செய்யும் விதம்

பகிர்வியில் நிலையான காந்தமும், பிக் அப் காயிலும் (Pick up coil) உள்ளது.

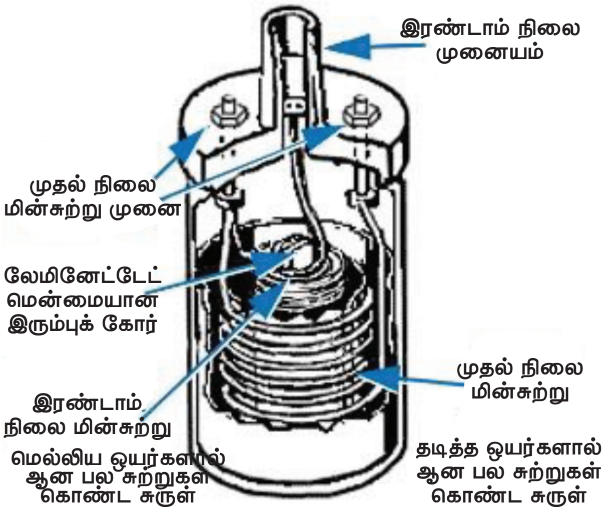
BAE_Chapter_10.indd 203 01/11/2022 1:33:50 PM

மேக்னட்டில் உருவாகிற காந்தப்புலம் ஆனது ரிலக்டரின் (Relutor) வழியாகச் செல்லும். எனவே மின்சாரம் உற்பத்தியாகும். இந்த மின்சாரம் கன்ட்ரோல் பிரிவை இயக்கச் செய்யும். இதில் டையோடு (Diode) மற்றும் டிரான்ஸிஸ்டர் உள்ளது. இது தூண்டுச்சுருளுக்கு செல்லும் மின்சாரத்தை கட்டுப்படுத்தும். எனவே பிக் அப் (Pick Up) காயிலில் இருந்து வரும் மின்சாரம், கன்ட்ரோல் பிரிவை அடையும் போது தூண்டுச் சுருளுக்கு செல்லும் மின்சாரம் தடைப்படும். எனவே முதல் நிலை மின் சுற்றில் காந்தபுலம் தடைபட்டு, இரண்டாம் நிலை மின்சுற்றில் உயர் அழுத்த மின்சாரம் உருவாகி பகிர்வி மூலமாக மின்பொறிக்கட்டைக்கு சென்று தீப்பொறியை உருவாக்குகிறது.

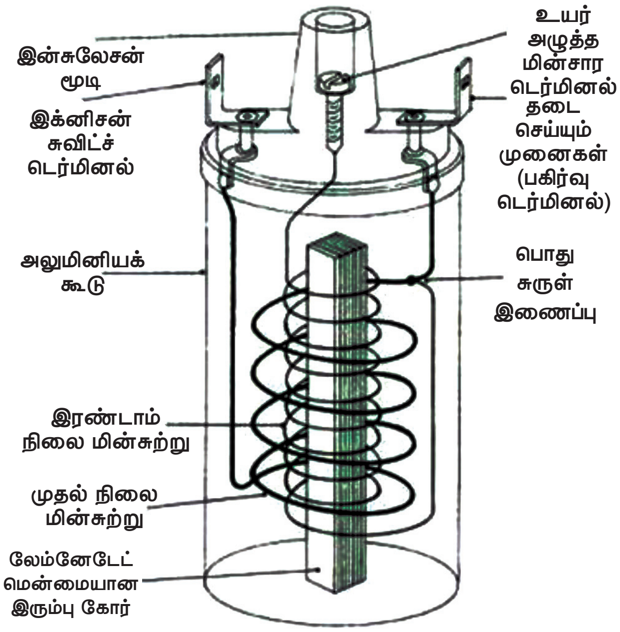
நன்மைகள்

1. இயங்கும் பாகங்கள் குறைவு
2. இக்னீசன் டைமிங்கை அட்ஜஸ்ட் செய்ய தேவை இல்லை.
3. மின்பொறிக் கட்டைகள் நீண்ட நாள் உழைக்கும்.
4. நல்ல வலுவான தீப்பொறி உண்டாகும்.
5. மின் தேக்கி, தொடுமுனைகள் இல்லை.

10.3 தூண்டுச் சுருள் (Ignition coil)



படம் 10.3 (அ) தூண்டுச் சுருள் (Ignition Coil)



படம் 10.3 (ஆ) தூண்டுச் சுருள் (Ignition Coil)

மின் கலத்தில் இருந்து வரும் 12V மின்னழுத்தத்தை (நேர் திசை மின்சாரம்) 20,000 V முதல் 30,000 V வரை உயர் மின்னழுத்த மின்சாரமாக (மாறு திசை மின்சாரம்) மாற்றுகிறது.

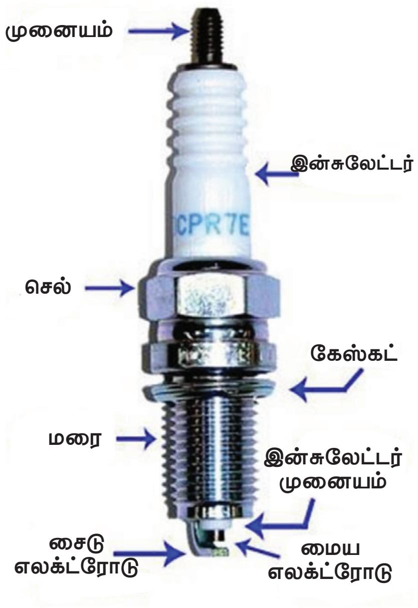
இது ஃபாரடேயின் மின் தூண்டல் தத்துவத்தின் (Faraday's Law of Electro Magnetic Induction) படி செயல்படுகிறது. ஸ்டெப் அப் டிரான்ஸ்பார்மர் (Step Up Transformer) என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. இதில் தடித்த ஒயர்களால் ஆன சில நூறு சுற்றுகள் (150 முதல் 300 வரை) கொண்ட முதல் நிலை மின் சுற்றும் (Primary Winding), மெல்லிய ஒயர்களால் ஆன பல ஆயிரம் சுற்றுகள் கொண்ட (20000 முதல் 30,000 வரை) இரண்டாம் நிலை மின் சுற்றும் இருக்கும்.

தூண்டுச்சுருளின் வகைகள் (Types of Ignition Coil)

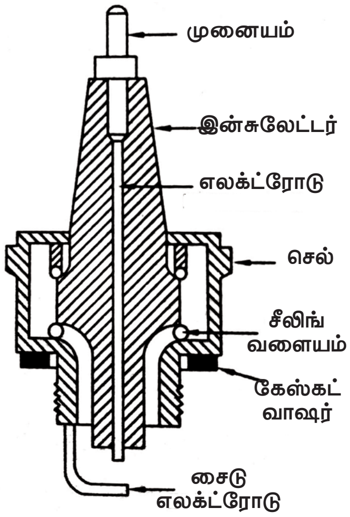
1. கேன் வகை (Can Type) அல்லது மெட்டல் கிளாட்வகை (Metal Glad Type)
2 கோர் வகை (Core type)

BAE_Chapter_10.indd 204 01/11/2022 1:33:52 PM

10.4 மின் பொறிக்கட்டை (Spark Plug)



படம் 10.4 (அ) மின் பொறிக்கட்டை



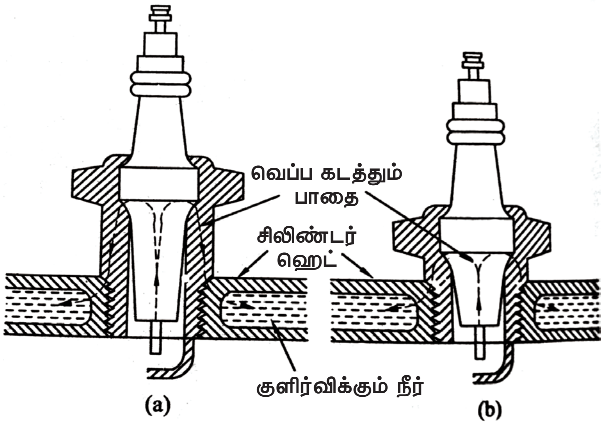
படம் 10.4 (ஆ) மின் பொறிக்கட்டை

பெட்ரோல் என்ஜினில் அழுத்தும்வீச்சின் (Compression Stroke) இறுதியில் பெட்ரோல் காற்று கலந்த எரிகலவையை எரிப்பதற்கு தேவையான தீப்பொறியை மின்பொறிக்கட்டை உண்டாக்குகிறது.

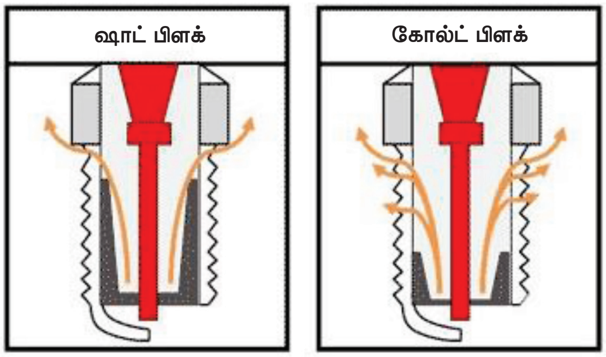
இதில் சென்ட்ரல் எலெக்ட்ரோடு, கிரவுண்ட் எலெக்ட்ரோடு மற்றும் இன்சுலேட்டர் ஆகியன முக்கிய பாகங்களாகும். சென்ட்ரல் எலெக்ட்ரோடுக்கும், கிரவுண்ட் எலெக்ட்ரோடுக்கும் இடையில் சிறிய இடைவெளி (Gap) 0.5 மி.மீ முதல் 0.7மி.மீ வரை இருக்கும். தூண்டுச்சுருளிலிருந்து (Ignition Coil) வரும். உயர் அழுத்த மின்சாரம் இந்த இடைவெளியில் தாவும் (Jumping) போது தீப்பொறி ஏற்பட்டு எரிகலவை எரிக்கப்படுகிறது. இதன் மூலம் என்ஜினில் ஆற்றல் உருவாக்கப்படுகிறது.

10.4.1 மின்பொறிக்கட்டையின் வகைகள் (Types of Spark Plug)

1. ஹாட் மின் பொறிக்கட்டை (Hot Spark Plug)
2. கோல்டு மின்பொறிக்கட்டை (Cold Spark Plug)



படம் 10.4.1 (அ) மின் பொறிக்கட்டை வகைகள்



படம் 10.4.1 (ஆ) மின் பொறிக்கட்டை வகைகள்

ஹாட் மின் பொறிக்கட்டை

இது அதிக வெப்பநிலையில் செயலாற்றுகிறது. இதில் இன்சுலேட்டர் (Insulator) நீளமாக இருக்கும். இதனால்

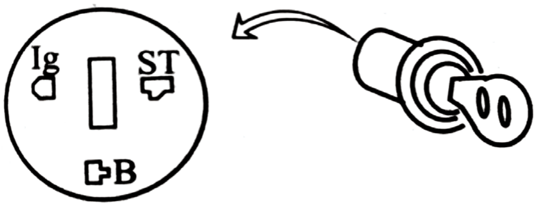
BAE_Chapter_10.indd 205 01/11/2022 1:33:53 PM

வெப்பம் அதிக தூரம் கடக்க வேண்டும். இவ்வகை மின் பொறிக்கட்டைகள் குளிர் பிரதேசங்கள் மற்றும் குறைந்த வேக என்ஜின்களுக்கு (Low Speed Engine) மிகவும் ஏற்றதாகும்.

கோல்டு மின் பொறிக்கட்டை

இதில் இன்சுலேட்டர் (Insulator) நீளம் குறைவு. இதனால் வெப்பம் கடக்கும் தூரம் குறைவு. இவ்வகை மின்பொறிக்கட்டைகள் அதிவேக என்ஜின்களிலும் (High Speed Engines) அதிக எடையுள்ள என்ஜின்களிலும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

10.4.2 இக்னீசன் சுவிட்ச் [ignition Switch]



படம் 10.4.2 **இக்னீசன் சுவிட்ச் மற்றும் சாவி**

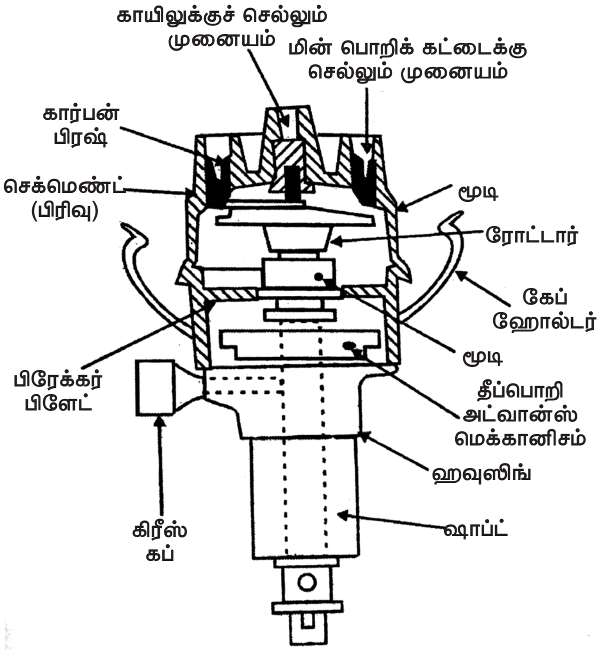
இக்னீசன் சுவிட்ச் என்பது மின்கலத்தில் சேமித்து வைத்துள்ள மின்சாரத்தை ஒரு சாவி (Key) மூலம் தேவையான மின்சுற்றுகளுடன் இணைத்துக்கொள்ளப் பயன்படும் ஒரு சாதனம் ஆகும். இதில் மின்கலம் (B) இக்னீசன் (Ig), ஸ்டார்டர் (ST) என்ற மூன்று முனைகள் இருக்கும். B என்ற முனைக்கு எப்பொழுதும் மின்கலத்திலிருந்து மின்சாரம் கிடைக்கும் வண்ணம் ஒயர் மூலம் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். Ig என்ற முனைக்கும் என்ஜின் மற்றும் வாகன இயக்கத்திற்கு தேவையான இக்னீசன் அமைப்பு, எரிப்பொருள் செலுத்தும் அமைப்பு, லைட்டிங் மற்றும் துணை மின் அமைப்புகள் உடன் ஒரு மின் உருகு இழை (Fuse) மூலம் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். ST என்ற முனை ஸ்டார்ட்டர் மோட்டாரின் சொலினாய்டு வைண்டிங்குடன் (Solenoid of Winding) இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.

10.5 காயில் இக்னீசன் அமைப்பிற்கும் மேக்னட்டோ இக்னீசன் அமைப்பிற்கும் உள்ள வேறுபாடுகள்

	காயில் இக்னீசன் அமைப்பு (Coil Ignition System)	மேக்னட்டோ இக்னீசன் அமைப்பு (Magneto Ignition System)
1.	மின்கலத்திலிருந்து மின்சாரம் பெறப்படுகிறது.	மேக்னட்டோ மூலம் மின்சாரம் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது.
2.	என்ஜினை எளிதாக ஸ்டார்ட் செய்யலாம்.	என்ஜினை ஸ்டார்ட் செய்வது கடினம்.
3.	பேட்டரியில் சார்ஜ் குறைவாக இருந்தால் ஸ்டார்ட் செய்வது கடினம்.	மின்கலம் இல்லை. எனவே சிரமம் இருக்காது.
4.	ஒயரிங் அமைப்பு கடினமானது.	எளிமையானது.
5.	குறைந்த வேகத்திலும் மின்பொறிக்கட்டையில் திடமான தீப்பொறி உண்டாகும்.	வாகனத்தின் வேகம் குறையும் போது தீப்பொறியின் வலிமை குறையும்.
6.	அதிக இடம் தேவை	குறைவான இடம் போதுமானது.
7.	பராமரிப்பது கடினம்	பராமரிப்பது எளிது.
8.	பேட்டரி இல்லாமல் செயல்படாது.	பேட்டரி தேவையில்லை.
9.	கார், பஸ், ட்ரக் போன்ற வாகனங்களில் பயன்படுகிறது.	மொபெட், ஸ்கூட்டர் மற்றும் மோட்டார் சைக்கிள்களில் பயன்படுகிறது.

BAE_Chapter_10.indd 206 01/11/2022 1:33:54 PM

10.6 பகிர்வி (Distributor)



படம் 10.6 (அ) பகிர்வி

படம் 10.6 (ஆ) பகிர்வி

பகிர்வி என்பது தூண்டுச் சுருளில் (Ignition Coil) இருந்து வரும் உயர் அழுத்த மின்சாரத்தினை ரோட்டார் (Rotor) மூலம் மின்பொறிக்கட்டைக்கு என்ஜினின் தீப்பொறி வரிசைக் கேற்ப (Firing Order) செலுத்தி தீப்பொறி (Spark) ஏற்படச் செய்கிறது. இதிலுள்ள தடை செய்யும் முனைகள் (Contack Breaker Points) ஆனது மின் இணைப்பை துண்டிக்கவும், இணைக்கவும் உதவுகிறது. மின்தேக்கி (Condenser) திடமான தீப்பொறி (Spark) ஏற்படுத்த உதவுகிறது.

என்ஜினின் சிலிண்டர் (Cylinder) எண்ணிக்கைக் கேற்ப பகிர்வியின் கேப்பில் (Distributor Cap) தொடு முனைகள் இருக்கும். பகிர்வியின் மைய முனை (Central Terminal) ஆனது தூண்டுச்சுருளின் இரண்டாம் நிலை மின் சுற்றுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். கேம் ஷாப்டில் உள்ள ஸ்பைரல் கியர் மூலம் பகிர்வி இயக்கம் பெறுகிறது. பகிர்வியில் உள்ள ஸ்பிண்டில் (Spindle) சுற்றும் போது, அதிலுள்ள ரோட்டார் (Rotor) பகிர்வி கேப்பில் (Distributor Cap) உள்ள தொடுமுனைகளை (Contact Points) தொடும் போது உயர் அழுத்த மின்சாரமானது மின்பொறிக்கட்டைக்குச் சென்று தீப்பொறியை உருவாக்குகிறது.

10.7 இக்னீசன் அட்வான்ஸ் மெக்கானிசம் (Ignition Advance Mechanism)

என்ஜினுள் உள்ள ஒவ்வொரு சிலிண்டரிலும் (Cylinder) சரியான நேரத்தில் இக்னீசன் (Ignition) நடைபெற வேண்டும். அப்பொழுது தான் எரிபொருள் கலவை நன்றாக எரிக்கப்பட்டு முழுமையான ஆற்றல் கிடைக்கும். எனவே அழுத்தும் வீச்சின் முடிவில் எப்போது தீப்பொறி (Spark) ஏற்பட்டால், எரிபொருள் நன்கு எரிந்து அதிகமான ஆற்றல் (Power) கிடைக்கும் என்பதை கணக்கிட்டு TDC நிலைக்கு சற்று முன்பாகவே தீப்பொறி ஏற்படுத்தப்படுகிறது. இதனையே இக்னீசன் அட்வான்ஸ் என்கிறோம்.

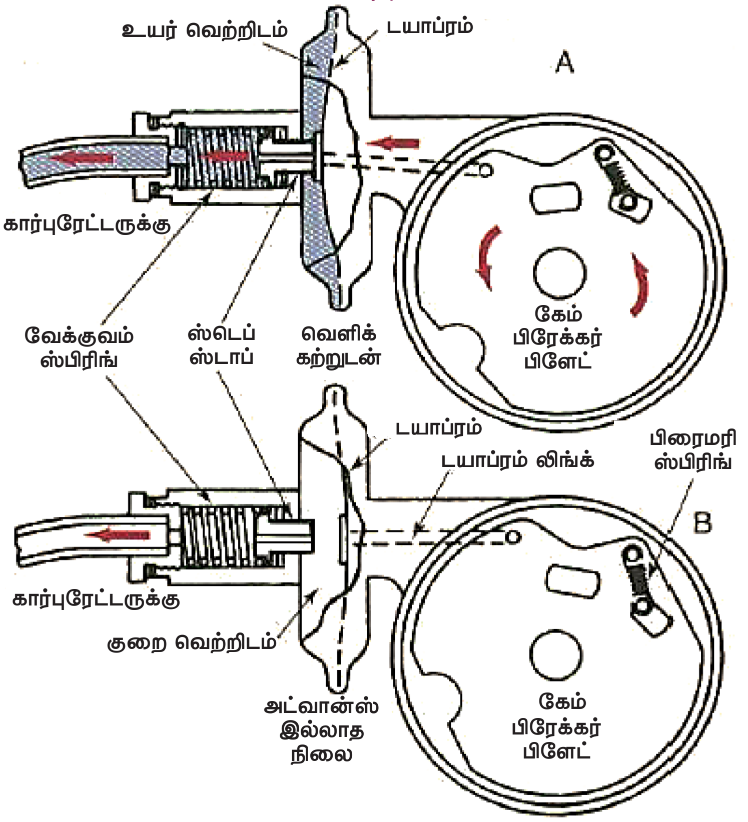
10.7.1 இக்னீசன் அட்வான்ஸ் வகைகள் (Types of Ignition Advance)

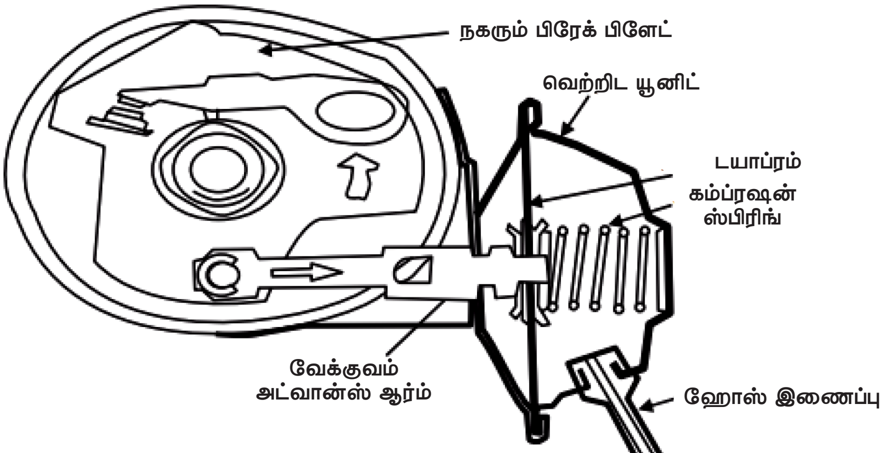
1. வேக்குவம் அட்வான்ஸ் மெக்கானிசம் (Vacuum Advance Mechanism)
2. மேனுவல் முறை (Manual Method)
3. சென்ட்ரிபியூகல்அட்வான்ஸ்மெக்கானிசம் (Centrifugal Advance Mechanism)
4. சென்ட்ரிபியூகல் மற்றும் வேக்குவம் அட்வான்ஸ் முறை (Centrifugal and Vacuum Advance Mechanism)

BAE_Chapter_10.indd 207 01/11/2022 1:33:55 PM

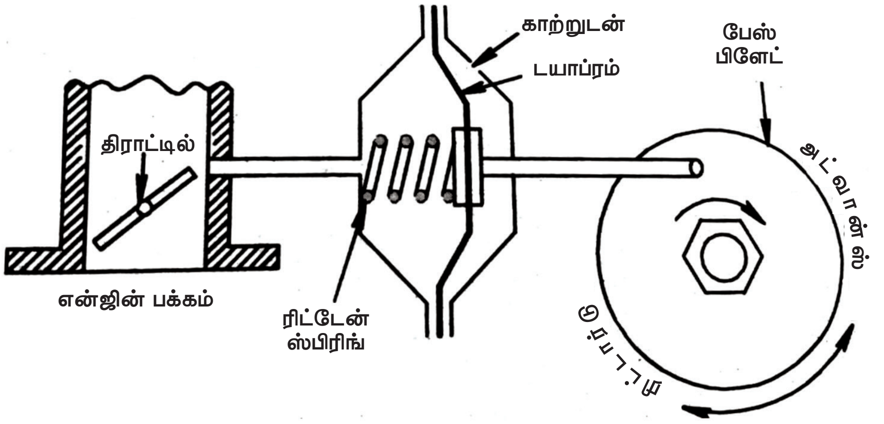
www.tnschoolbooks.in

10.7.1.1 வேக்குவம் அட்வான்ஸ் அமைப்பு (Vacuum Advance Mechanism)





படம் 10.7 (அ) வேக்குவம் அட்வான்ஸ் அமைப்பு

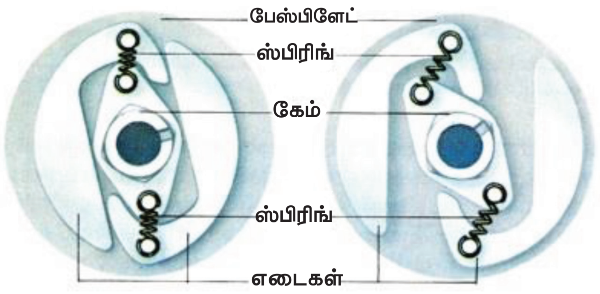


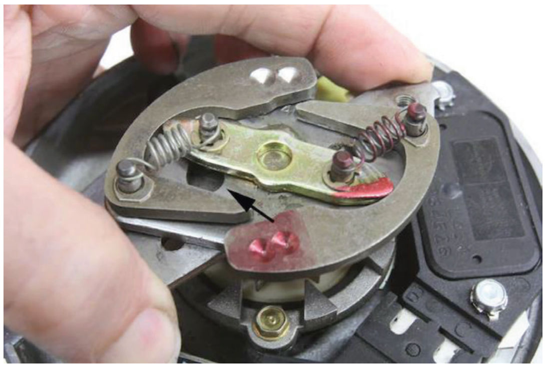
படம் 10.7 (ஆ) வேக்குவம் அட்வான்ஸ் அமைப்பு

BAE_Chapter_10.indd 208 01/11/2022 1:33:55 PM

இதில் என்ஜினின் இன்லெட் மேனிபோல்டு வெற்றிடத்திற்கு தகுந்தாற்போல் அட்வான்ஸ் (Advance) நடைபெறுகிறது. மேனிபோல்டு வெற்றிடம் என்பது கார்புரேட்டரில் திராட்டில் வால்வுக்கு (Throttle Valve) கீழே கிடைக்கக் கூடிய வெற்றிடம் ஆகும்.

இம்முறையில் ஒரு ரப்பர் டயாப்ரம் (Diaphragm) பகிர்வியிலுள்ள (Distributor) பேஸ் பிளேட்டில் (Base Plate) இணைக்கப்பட்டிருக்கும். டயாப்ரமின் ஒரு பக்கம் காற்றுடனும் மறுபக்கம் கார்புரேட்டருடனும் (Carburettor) இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.



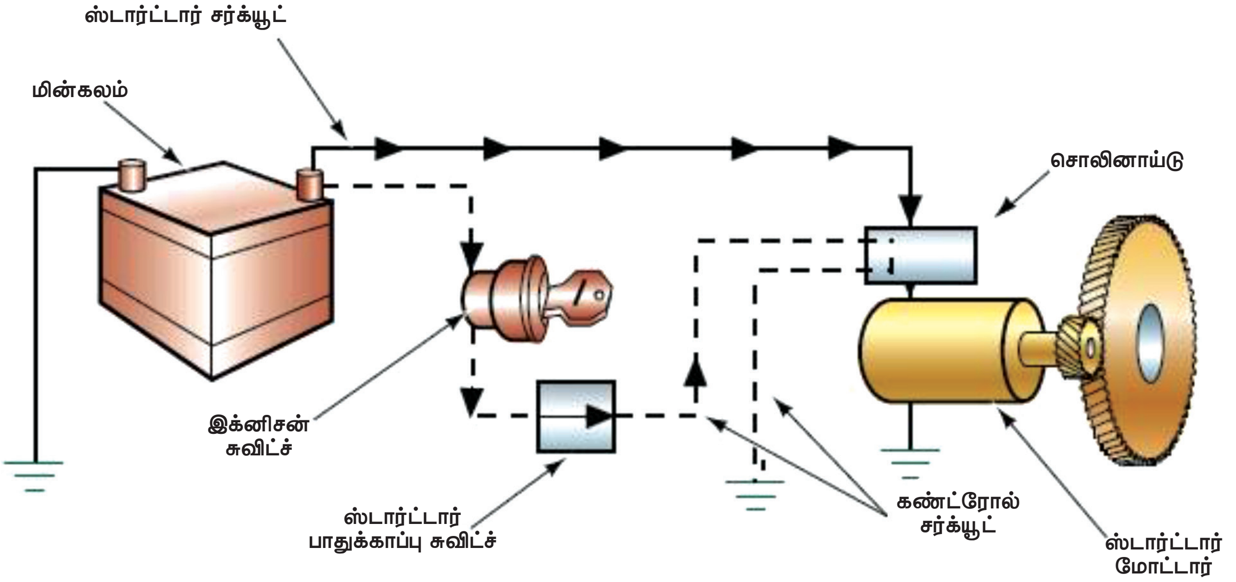


ரிட்டன் ஸ்பிரிங் (Return Spring) டயாப்ரமை இயல்பான நிலையில் (Zero Advance) வைக்க உதவுகிறது. என்ஜினின் வேகம் (Speed) அதிகரிக்கும் போது, வெளிக்காற்றின் அழுத்தம் மூலம் இன்லெட் மேனிபோல்டில் அழுத்தம் (வெற்றிடம்) அதிகமாகி டயாப்ரம் இழுக்கப்படுகிறது. எனவே பேஸ் பிளேட்டை பகிர்வி சுற்றும் திசைக்கு எதிர்திசையில் சுழலச் செய்கிறது. இதன் விளைவாக கேம் ஆனது தடை செய்யும் முனைகளை முன்னதாகவே திறக்கச் செய்து தீப்பொறியை துரிதப்படுத்துகிறது.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

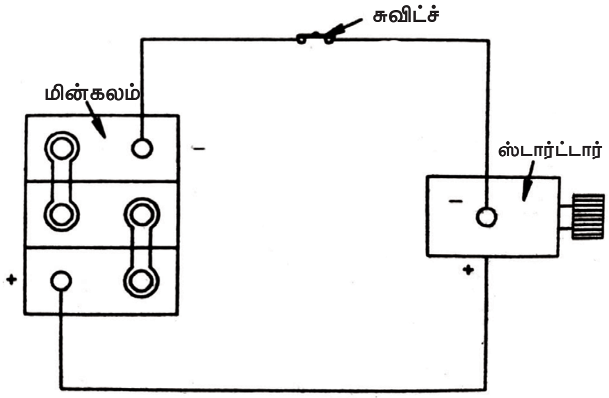
ஸ்வெப்டெயில் என்ற விருப்ப உருவாக்க கார் ஒன்றை 2017-ம் ஆண்டில் ரோல்ஸ் ராய்ஸ் நிறுவனம் தயாரித்து வெளியிட்டது. இதன் விலை 13 மில்லியன் டாலர் இதுவரை வெளிவந்த கார்களில் மிக விலை உயர்ந்ததாக இது கருதப்படுகிறது.

BAE_Chapter_10.indd 209 01/11/2022 1:33:56 PM



படம் 10.8 **என்ஜின் ஸ்டார்ட்டிங் அமைப்பு**

10.8 என்ஜின் ஸ்டார்ட்டிங் அமைப்பு (Engine Starting System)



படம் 10.8 **ஸ்டார்ட்டிங் சுற்று**

என்ஜினை ஸ்டார்ட் (Start) செய்வதற்காக பயன்படும் அமைப்புக்கு ஸ்டார்ட்டிங் அமைப்பு என்று பெயர். முற்காலத்தில் என்ஜினை இயக்குவதற்கு ஒரு ஹேண்டிலை (Handle) கிராங்க் ஷாப்ட்டில் (Crank Shaft) பொருத்தி சுழலச் செய்து ஸ்டார்ட் செய்வார்கள். ஆனால் தற்போது என்ஜினை ஸ்டார்ட் செய்வதற்கு என குறைந்த மின்னழுத்தில் (Voltage) இயங்கக்கூடிய டி.சி.மோட்டார் (D.C.Motor) பயன்படுத்தப்படுகிறது. இது மின்கலத்திலிருந்து வரும் மின் ஆற்றலை (Electrical Energy) இயந்திர ஆற்றலாக (Mechanical Energy) மாற்றுகிறது. ஸ்டார்ட்டிங் மோட்டாரில் உள்ள பினியன் என்ஜினில் உள்ள பிளைவீலை (Fly Wheel) சுழலச் செய்து என்ஜினை இயக்க வைக்கிறது.

10.8.1 ஸ்டார்ட்டர் மோட்டார் ட்ரைவ் மெக்கானிசம் (Starter Motor Drive Mechanism)

ஸ்டார்ட்டிங் மோட்டாரில் உள்ள பினியன் கியருக்கும், (Pinion Gear) என்ஜின் பிளைவீலிலுள்ள ரிங்கியருக்கும் உள்ள பற்களின் விகிதம் 1:15 அல்லது 1:10 ஆகும். பினியன் கியர் 15 முழுச் சுற்றுகள் சுற்றினால் பிளைவீல் ஒரு முழுச்சுற்று சுற்றும். என்ஜின் ஸ்டார்ட் ஆகி பிளைவீல் தானாக சுழலத் தொடங்கியவுடன் அதனுடன் இணைந்த பினியன் கியர் விலகாமல் இணைந்திருந்தால் ஆர்மச்சூர் (Armature) கட்டுக்கடங்காத வேகத்தில் சுழலும். இதனால் ஸ்டார்ட்டிங் மோட்டார் பழுதடைந்துவிடும்.

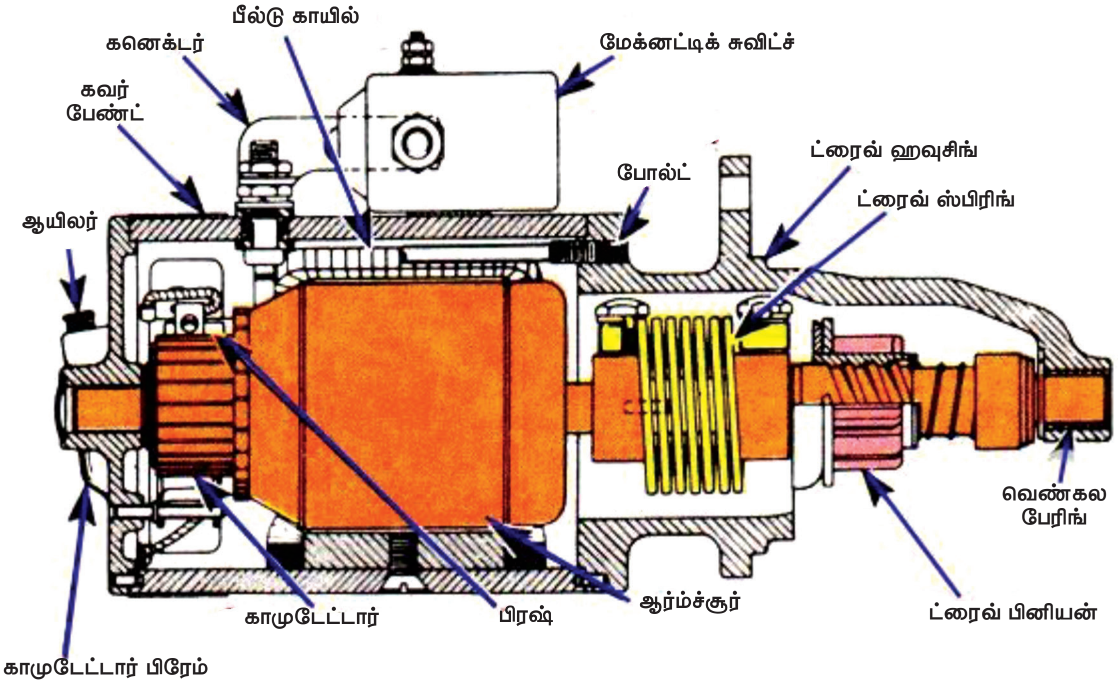
எனவே பினியன் கியரை பிளைவீலின் ரிங்கியரை நோக்கி நகற்றுவதற்கும் உரிய தருணத்தில் அதை விட்டு விலக்குவதற்கும் பயன்படும் அமைப்பிற்கு ட்ரைவ் மெக்கானிசம் (Drive Mechanism) என்று பெயர்.

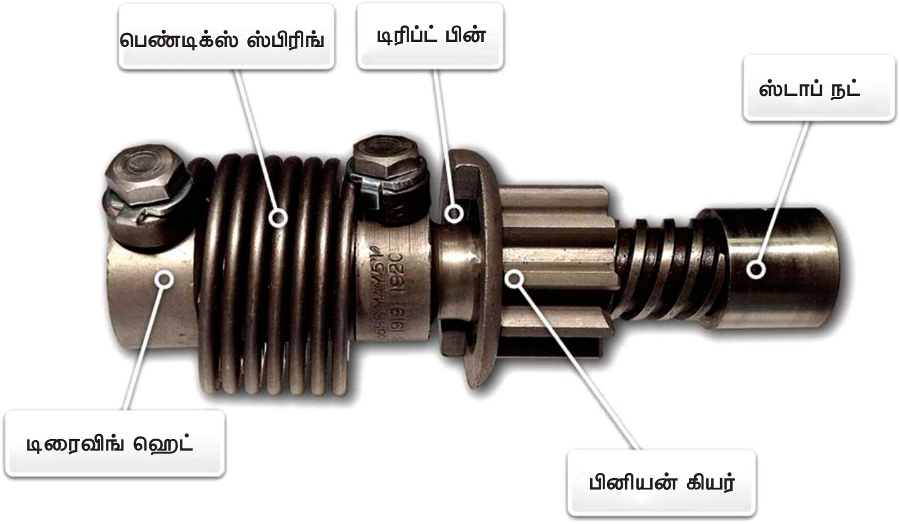
BAE_Chapter_10.indd 210 01/11/2022 1:33:57 PM

ஸ்டார்ட்டர் மோட்டார் டிரைவ் மெக்கானிசத்தின் வகைகள் (Types of Starter Motor Drive Mechanism)

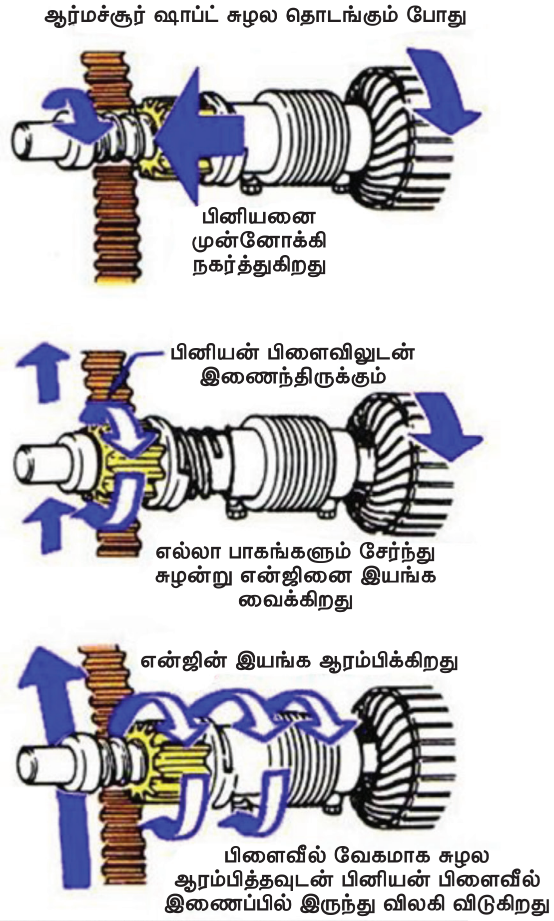
1 பெண்டிக்ஸ் ட்ரைவ் (Bendix Drive)
2 ஓவர் ரன்னிங் கிளட்ச் சிஸ்டம் (Over Running Clutch Type)
3 பாலோ துரு சிஸ்டம் (Follow Through System)
4 ரப்பர் கம்ப்ரஷன் சிஸ்டம் (Rubber Compression System)
5 சிலைடிங் ஆர்மச்சூர் சிஸ்டம் (Sliding Armature System)
6 பேரலல் டைப் சிஸ்டம் (Parallel Type System)
7 பிரிக்சன் கிளட்ச் சிஸ்டம் (Friction Clutch System)

10.8.1.1 பெண்டிக்ஸ் ட்ரைவ் ஸ்டார்டிங் அமைப்பு (BENDIX DRIVE STARTING SYSTEM)





படம் 10.8.1.1 (அ) பெண்டிக்ஸ் ட்ரைவ் ஸ்டார்ட்டிங் அமைப்பு

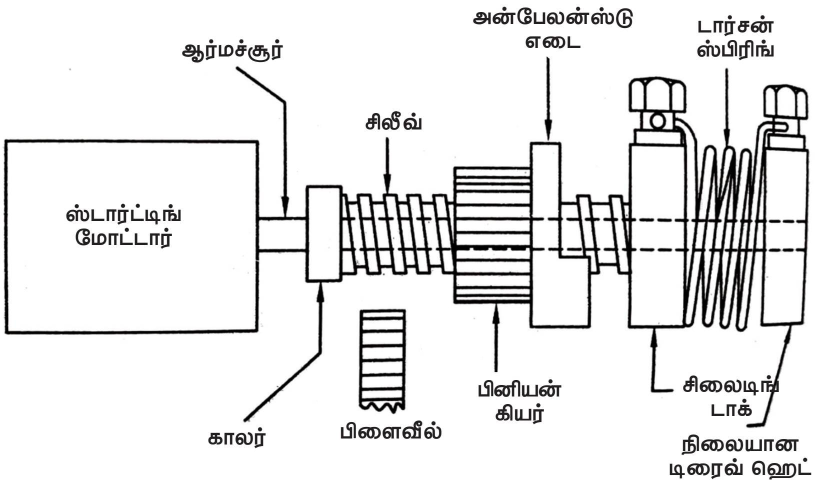


அமைப்பு

ஆர்மச்சூர் ஷாப்டில் (Armature Shaft) மரை உள்ள சிலீவ் (Threaded Sleeve) இருக்கும். சிலீவ் (Sleeve) ஆனது ஷாப்டின் மேல் தளர்வாக முன்னும் பின்னும் அல்லது சுற்றும் படி அமைக்கப்பட்டிருக்கும். ஆர்மச்சூர் ஷாப்டானது நிலையான டிரைவ் ஹெட்(Fixed Drive Head) உடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இந்த சிலீவ் (Sleeve) உடன் காயில் ஸ்பிரிங் (Coil Spring) பொறுத்தப்பட்டிருக்கும். சிலீவின் (Sleeve) மேல் பினியன் உள்ளது. இந்த பினியனில் அன்பேலன்ஸ்டு எடை (Unbalanced Weight) பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.

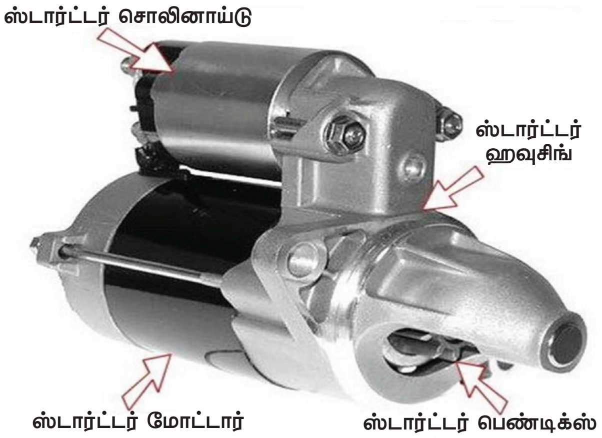
இயங்கும் விதம் (Working)

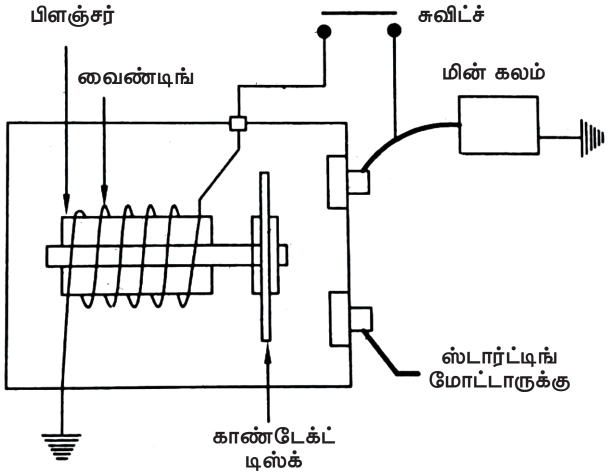
ஸ்டார்ட்டர் சுவிட்சை (Starter Switch) ஆன் (On) செய்யும் போது, ஆர்மச்சூர் மற்றும் சிலீவ் (Sleeve) ஆகியவை சுழல்கின்றன. சிலீவ் மீது பினியன் கியர் தளர்வாக உள்ளதால் இனர்சியா (Inertia) என்று கூறுப்படுகின்ற மைய விலக்கு விசை காரணமாக பினியன் கியர் ஆனது சீலீவ் (Sleeve) வழியே நகர்ந்து பிளைவீலை சுழலச் செய்து என்ஜினை இயக்கம் பெறச் செய்கிறது. என்ஜின் இயக்கம் பெற்று வேகமாக சுழல ஆரம்பித்தவுடன் சிலீவ் மீது தளர்வாக உள்ள பினியன் கியர் இனர்சியா காரணமாக பின்னோக்கி நகர்ந்து பிளைவீல் இணைப்பில் இருந்து விலகிக் கொள்ளும்.



படம் 10.8.1.1 (ஆ) பெண்டிக்ஸ் ட்ரைவ் ஸ்டார்ட்டிங் அமைப்பு

10.8.2 ஸ்டார்ட்டிங் சுவிட்ச் (Starting switch)





படம் 10.8.2 ஸ்டார்ட்டிங் சுவிட்ச்

ஸ்டார்ட்டிங் மோட்டாருக்கும், மின்கலத்திற்கும் இடையில் சுவிட்ச் இணைக்கப்படுகிறது. இதில் பிளஞ்சர்,

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

- பல கார் நிறுவனங்கள் அவை தோற்றுவித்தவர் பெயர்களாலேயே பெயரிடப்பட்டுள்ளன (எ.கா) ஃபோர்ட், ரோல்ஸ் ராய்ஸ், ஆஸ்டின், ஃபெராரி, லம்போர்கினி, போர்ஷே, ரெனால்ட், சிட்ரியான், ஹோண்டா, டொயாட்டோ, டீலோரியன்.

- கார் வானொலிகள் ஒரு காலத்தில் அபாயகரமானதாக கருதப்பட்டன.

- 1929ல் பால்கேவின் என்பவரால் முதல் கார் வானொலி கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. 100 டாலர் மதிப்புள்ள கார் வானொலி பல கார்களில் பொருத்தப்பட்டன. 1930 கார் வானொலியை தடை செய்யும் சட்டம் மாசச்சுசெட்ஸ் மற்றும் செயின்ட் லூயிசிஸ்-ஆல் நடைமுறைப்படுத்தப்பட்டது. ஏனெனில் இது கார் ஓட்டுனர்களுக்கு கவனக்குறைவை ஏற்படுத்தும் என்று பலர் நினைத்தனர்.

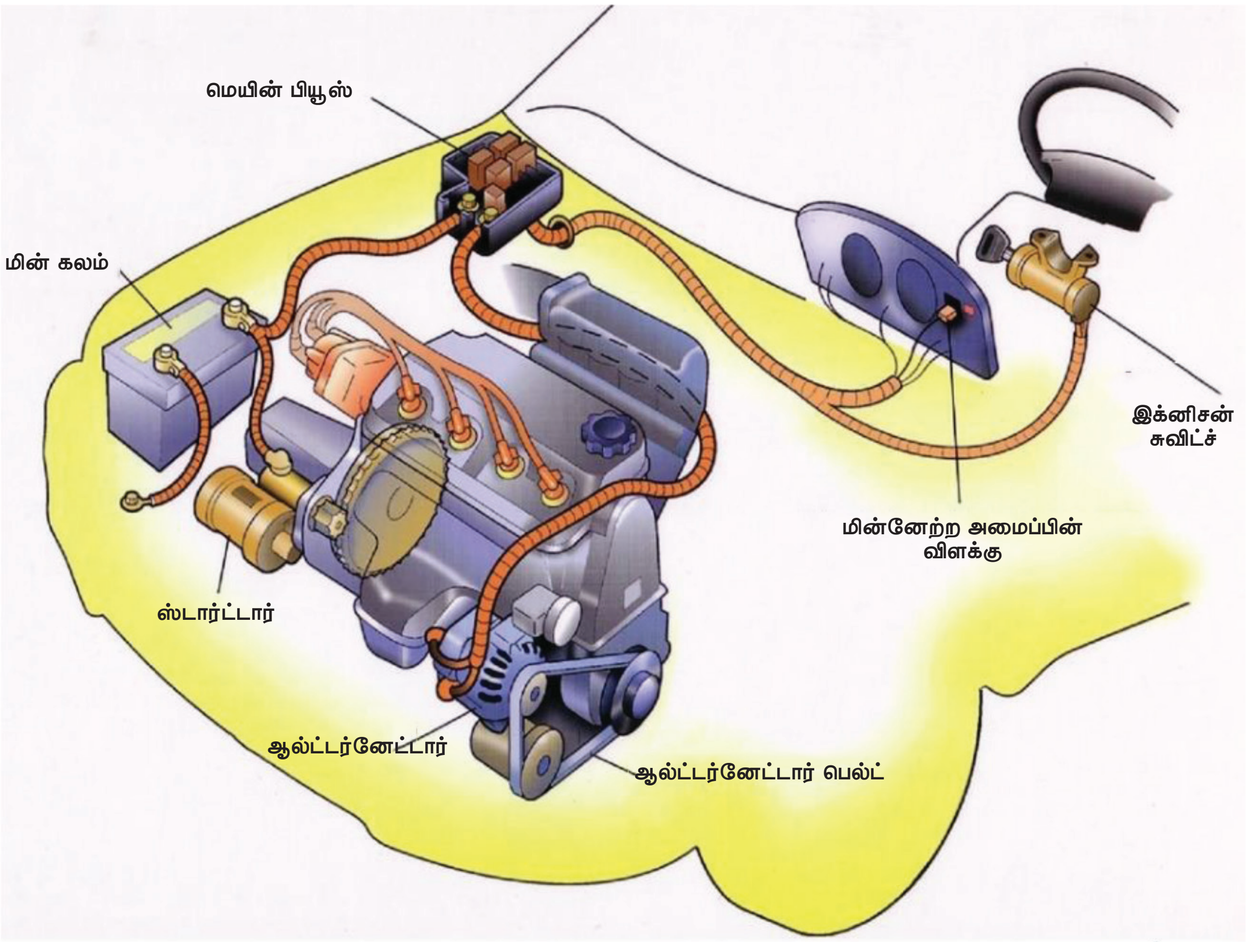
BAE_Chapter_10.indd 213 01/11/2022 1:33:59 PM

காண்டேக்ட் டிஸ்க் (Contact Disc) , புள் இன் வைண்டிங் (Pull in winding) டெர்மினல்ஸ் (Terminals) மற்றும் இணைப்பு ஒயர்கள் அடங்கியிருக்கும். சுவிட்சை ஆன் (ON) செய்யும் போது மின் சுற்று எர்த் செய்யப்பட்டு புள் இன் வைண்டிங்கில் நிலையான காந்தம் உருவாகிறது. இந்த மின்காந்தம் பிளஞ்சரை வலது புறமாக தள்ளுகிறது. இதனால் பிளஞ்சரில் இணைக்கப்பட்ட காண்டேக்ட் டிஸ்க் நகர்வதன் மூலம் இரு மின் முனைகள் இணைக்கப்பட்டு மின்கலத்திற்கும் ஸ்டார்ட்டிங் மோட்டாருக்கும் இடையேயுள்ள மின்சுற்றை இணைக்கிறது. இதை சொலினாய்டு சுவிட்ச் என்றும் கூறுகிறோம்.

10.8.3 ஸ்டார்ட்டிங் மோட்டார் பராமரிப்புக் குறிப்புகள் (Maintenance of Starting Motor)

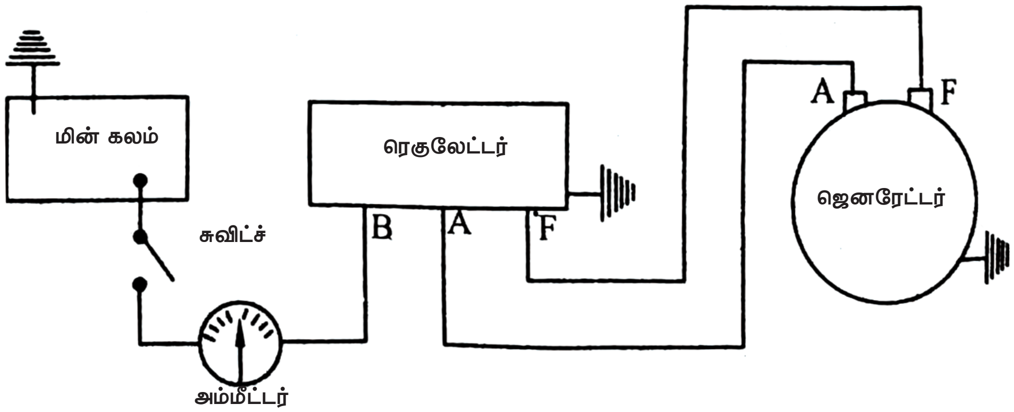
1. ஸ்டார்ட்டிங் மோட்டாரை 30 வினாடிகளுக்கு மேல் இயக்கக் கூடாது.
2. என்ஜின் இயக்கம் பெற்றவுடன் ஸ்டார்ட்டிங் சுவிட்சை ஆப் (Off) செய்ய வேண்டும்.
3. பேரிங்குகளுக்கு கிரீஸ் (Grease) தடவ வேண்டும்.
4. கேபிள் (Cable) இணைப்புகள் டைட்டாக இருக்கிறதா என பரிசோதிக்க வேண்டும்.
5. பேரிங் பழுதடைந்திருந்தால் உடனே மாற்ற வேண்டும்.
6. எஞ்சின் ஸ்டார்ட் ஆகாவிட்டால் அடிக்கடி மோட்டாரை இயக்கிப் பார்க்க கூடாது.

10.9 மின்னேற்ற அமைப்பு (Charging System)



படம் 10.9.(அ) மின்னேற்ற அமைப்பு (Charging System)

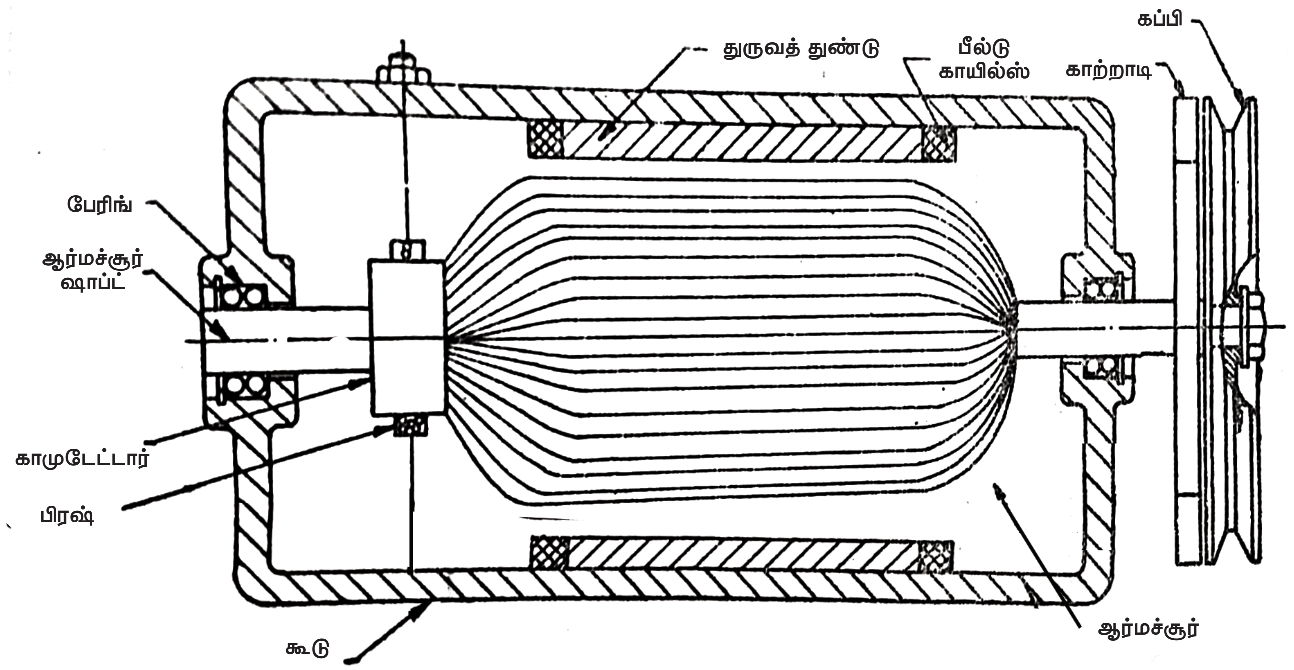
BAE_Chapter_10.indd 214 01/11/2022 1:33:59 PM



படம் 10.9.(ஆ) மின்னேற்ற அமைப்பு (Charging System)

மின்னேற்ற அமைப்பில் ஜெனரேட்டர் (Generator) என்னும் கருவி இயக்க ஆற்றலை மின்சார ஆற்றலாக மாற்றுகிறது. இந்த மின் ஆற்றல் மின்கலத்தினை மின்னேற்றம் செய்யப் பயன்படுகிறது. ஜெனரேட்டர் என்ஜின் கிராங் ஷாப்ட் மூலம் இயக்கம் பெறுகிறது. மின்சார ஆற்றலைக் கட்டுப்படுத்த ரெகுலேட்டரும், மின்கலத்திற்கு செல்லும் மின்சாரத்தை அளக்க அம்மீட்டரும் பயன்படுகிறது.

10.9.1 டி.சி. ஜெனரேட்டர் (அல்லது) டைனமோ அமைப்பும் வேலை செய்யும் விதமும் (Construction and Working of D.C. Generator or Dynamo)



படம் 10.9.1 டைனமோ (Dynamo) (அல்லது) டி.சி. ஜெனரேட்டர்

BAE_Chapter_10.indd 215 01/11/2022 1:33:59 PM

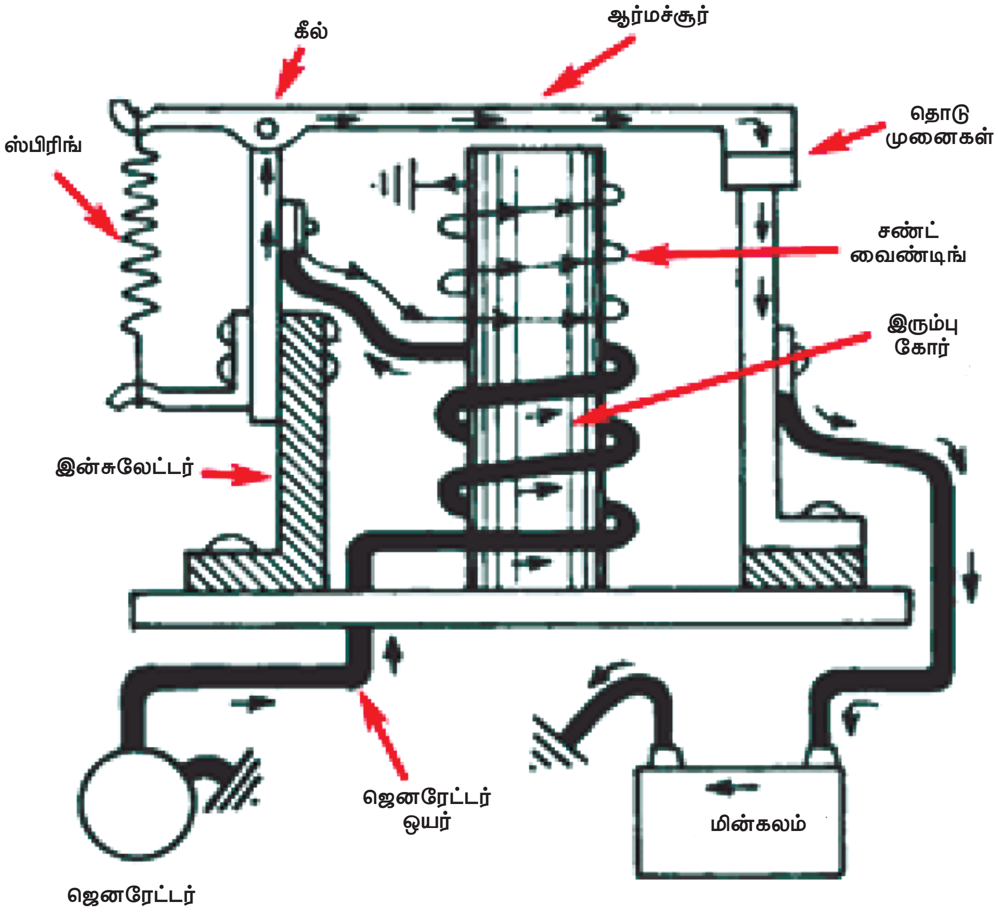
மைக்கேல் பாரடே என்பவர் கண்டறிந்த மின்காந்தத் தூண்டலை அடிப்படையாகக் கொண்டு இயக்க ஆற்றலை மின் ஆற்றலாக மாற்றும் சாதனத்திற்கு ஜெனரேட்டர் (or) டைனமோ என்று பெயர்.

முக்கியமான பாகங்கள்:-

1. பிரேம் (Frame)
2. ஆர்மச்சூர் (Armature)
3. காமுடேட்டார் (Commutator)
4. பிரஷ் (Brush)
5. போல் ஷீக்கள் (Pole Shoes)
6. பீல்டு வைண்டிங்ஸ் (Field Windings)

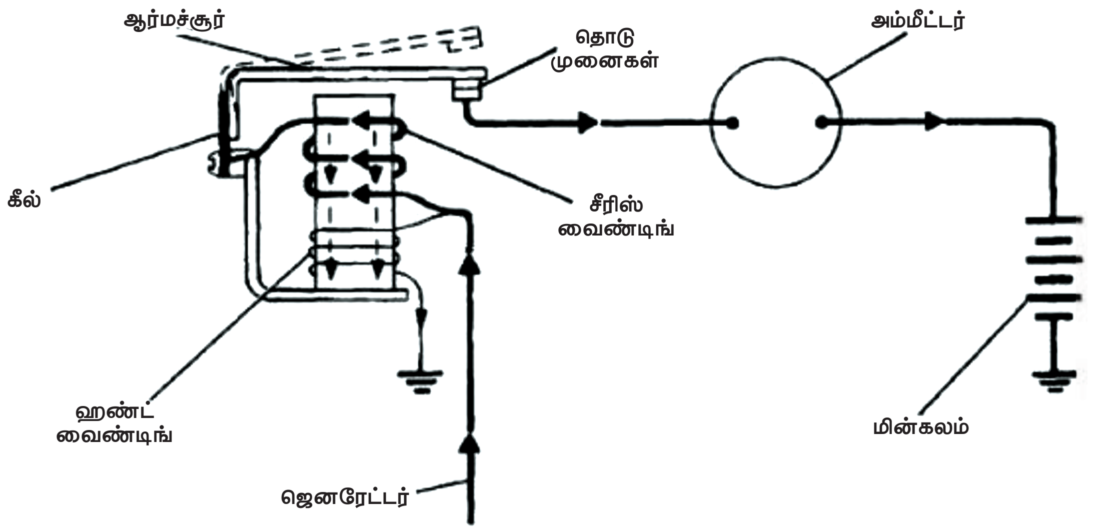
என்ஜின் கிராங்க் ஷேப்டிலிருந்து 'V' பெல்ட் மூலம் 1:2 அல்லது 2:5 என்ற வேக விகிதத்தில் டைனமோவின் ஆர்மச்சூர் இயக்கம் பெறுகிறது. டைனமோவினுள் பீல்டு வைண்டிங் (Field winding) கொண்ட இரண்டு துருவ (Pole) ஷீக்கள் உண்டாக்கும் காந்தபுலத்தை ஆர்மச்சூரில் உள்ள மின்கடத்திகள் (Conductors) சுழன்று வெட்டுவதால் அவற்றில் மின்னோட்டம் தூண்டப்படுகின்றது. இது காமுடேட்டரைத் (Commutator) தொட்டுக் கொண்டிருக்கும் கார்பன் பிரஷ்கள் வழியே டி.சி மின்சாரம் (D.C Current) வெளியேறுகிறது.

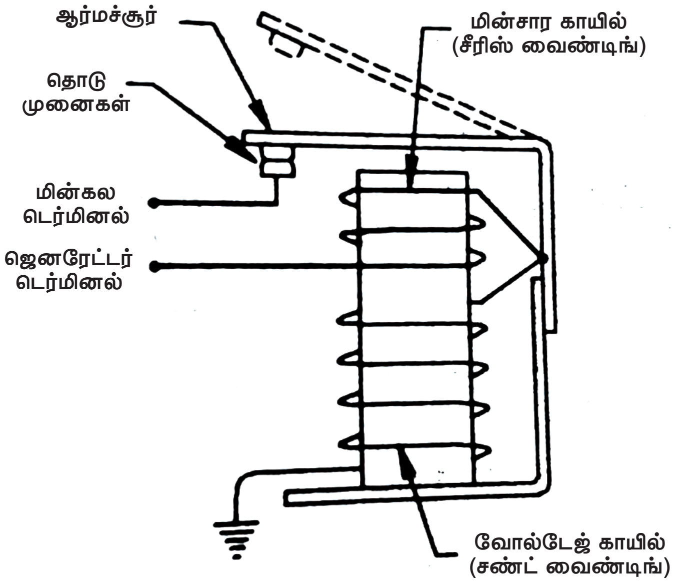
10.9.2 கட் அவுட் ரிலே [Cut Out Relay]



படம் 10.9.2 (அ) கட் அவுட் ரிலே [Cut Out Relay]

BAE_Chapter_10.indd 216 01/11/2022 1:34:00 PM





படம் 10.9.2 (ஆ) கட் அவுட் ரிலே [Cut Out Relay]

ஜெனரேட்டர் [Generator] இயங்கும் போது உற்பத்தியாகும் மின்சாரம், மின்கலத்திற்கு செல்லவும், ஜெனரேட்டர் இயங்காத போது மின்கலத்திலிருந்து மின்சாரம் ஜெனரேட்டருக்கு செல்வதை தடுக்கவும் கட் அவுட் ரிலே பயன்படுத்தப்படுகிறது.

கட் அவுட் ரிலேயில் சீரிஸ் வைண்டிங், சண்ட் வைண்டிங் (Series Winding, Shunt Winding) என்ற இரண்டு வைண்டிங்களும் ஆர்மச்சூரின் மேல் சுற்றப்பட்டிருக்கும் ஆர்மச்சூரானது ஒரு அம்மீட்டர் மூலம் மின்கலத்துடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.

ஜெனரேட்டர் இயங்கும் போது கம்பிச் சுருள்களில் செல்லும் மின்னோட்டம் அதிகமாக இருக்கும். இதனால் காந்தபுலம் தோற்றுவிக்கப்பட்டு, ஆர்மச்சூர் கவரப்பட்டு தடை செய்யும் முனைகள் (Contact Breaker Points) தொட்டுக் கொள்கின்றன. இப்போது ஜெனரேட்டர் மின்கலத்துடன் இணைக்கப்படுகிறது.

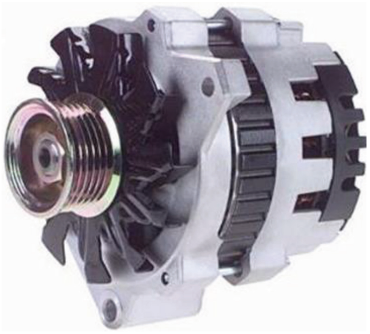
ஜெனரேட்டர் இயங்காத போது ஆர்மச்சூர் தன் காந்தத்தன்மையை இழக்கிறது. எனவே தடை செய்யும் முனைகள் திறந்த நிலையில் இருக்கும். இப்போது மின்சாரம்

BAE_Chapter_10.indd 217 01/11/2022 1:34:00 PM

மின்கலத்திலிருந்து ஜெனரேட்டருக்கு செல்வது தடுக்கப்படுகிறது.

10.9.3 ஆல்டர்னேட்டர் (Alternator)

மாறுதிசை மின்சாரத்தை (A.C .Current) உற்பத்தி செய்யும் சாதனத்திற்கு ஆல்டர்னேட்டர் அல்லது A.C ஜெனரேட்டர் என்று பெயர். ஆல்டர்னேட்டர் உற்பத்தி செய்யும் மாறுதிசை மின்சாரமானது ஒரு டயோடின் உதவியால் நேர்திசை மின்சாரமாக(D.C .Current) மாற்றப்பட்டு மின்கலம் மின்னேற்றம் செய்யப்படுகிறது.

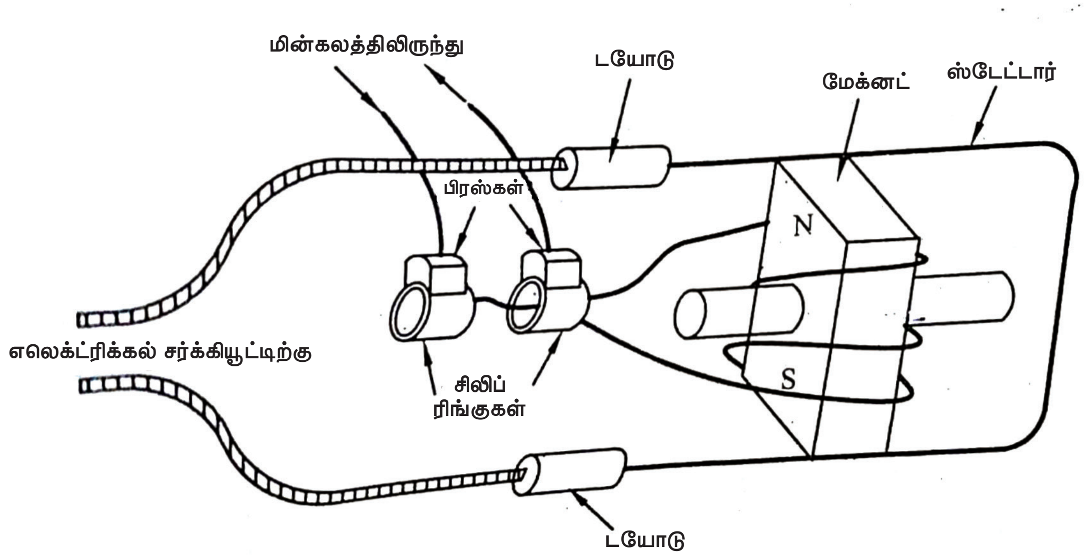


ஷாப்ட்டின் மேல் எலெக்ட்ரோமேக்னட் (Electromagnet) அல்லது ரோட்டார்(Rotor) பொருத்தப்பட்டுள்ளது. ரோட்டாரில் காந்த புலத்தை ஏற்படுத்த மின்கலத்திலிருந்து மின்சாரம் செல்லும். ரோட்டார் ஷாப்ட்டில் சிலிப் ரிங்குகள்(Slip Rings) மற்றும் பிரஷ்கள்(Brushes) பொருத்தப்பட்டிருக்கும். என்ஜின் கிராங்க் ஷாப்ட்டிலிருந்து பெல்ட் மற்றும் புள்ளியின் உதவியால் ரோட்டார் இயக்கப்படுகிறது. வெளியில் உள்ள சர்க்யூட்டில் இரண்டு டயோடுகள் ஸ்டேட்டார் வைண்டிங்குடன்(Stator Winding) இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.

ரோட்டார் சுற்றும் போது மின் காந்தப்புலம் அதிகவிசையுடன் ஸ்டேட்டார் சுழல்களை (Loops) வெட்டுவதால் மின்சாரம் உருவாகிறது.இது ஒவ்வொரு அரை சுற்றின் போதும் காந்தப்புலம் மாறுவதால் ஸ்டேட்டாரானது ஒவ்வொரு சுற்றிற்கும் மாறுதிசை மின்சாரத்தை உற்பத்திசெய்கிறது.

நன்மைகள்

- எடை குறைவாக இருக்கும்.
- குறைந்த என்ஜின் வேகத்திலும் அதிக மின்சாரத்தை உற்பத்தி செய்கிறது.
- கட்அவுட் தேவையில்லை.
- நீண்ட உழைப்பு கொண்டது.
- அதிக நம்பகத்தன்மை கொண்டது.



படம் 10.9.3 ஆல்டர்னேட்டர்

BAE_Chapter_10.indd 218 01/11/2022 1:34:01 PM

10.10 லைட்டிங் அமைப்பு (Lighting system)

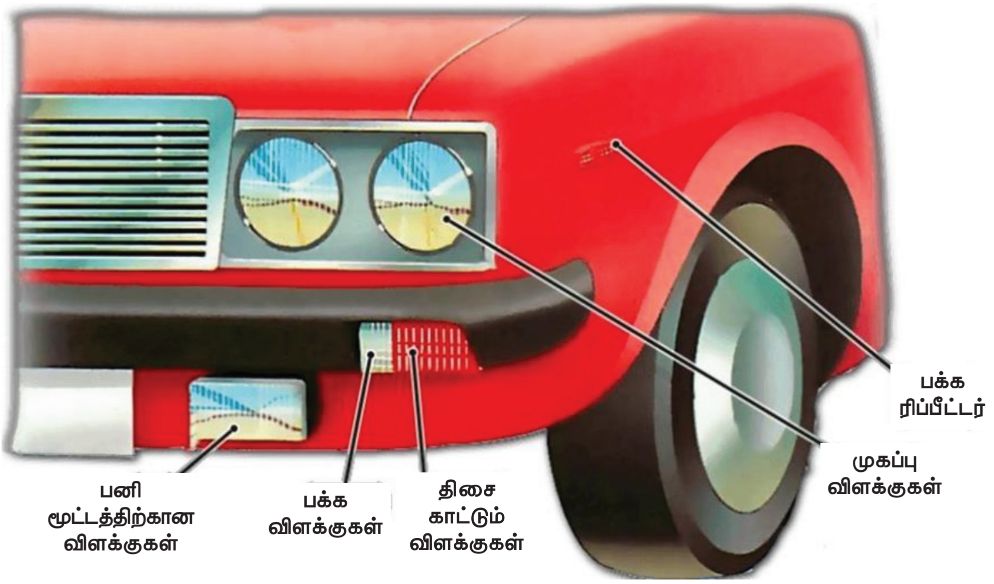
அறிமுகம்

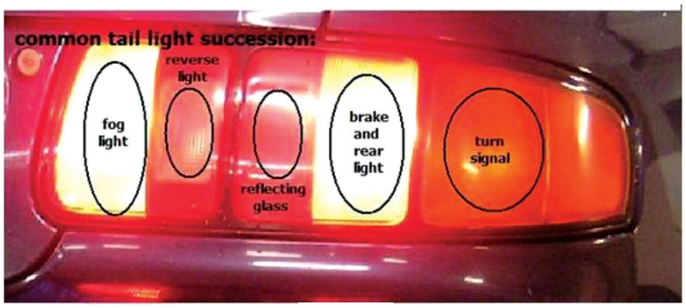
இரவு நேரங்களில் பயணங்களை எளிமையாக்குவதற்காக ரோடுகளிலும் நேர்பாதைகளிலும் ஒளி (light) காட்டுவதற்கு வாகனங்களில் லைட்டிங் அமைப்பு (lighting system) பயன்படுத்தப்படுகிறது. பகல் நேரங்களில் எதிரே வரும் வாகனங்களுக்கு எச்சரிக்கை செய்யவும் பயன்படுகிறது. ஒளி அமைப்பில் பல்வேறு விளக்குகள் வெவ்வேறு தேவைகளுக்காக அமைக்கப்பட்டுள்ளன. லைட்டிங் (அல்லது) இல்லுமினேசன் (illumination) என்பது வெளிச்சம் (ஒளி) ஏற்படுத்துதல் என்று அர்த்தமாகும்.

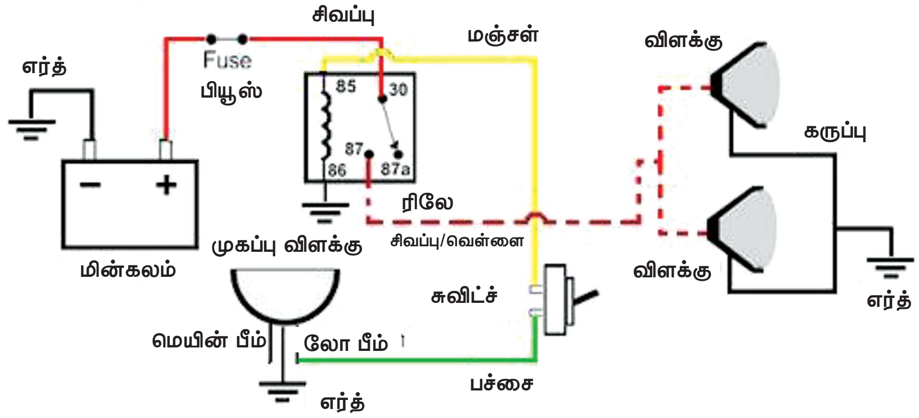
10.10.1 வாகனத்தில் பயன்படுத்தப்படும் முக்கிய விளக்குகளும் அவற்றின் பயன்களும்

வ.எண்	விளக்குகள்	பயன்கள்
1	முகப்பு விளக்குகள் (Head Lamps)	இரவு நேரத்தில் சாலையில் நல்ல ஒளியை ஏற்படுத்தி வாகனத்தை விபத்து ஏற்படாமல் இயக்குவதற்கு பயன்படுகிறது.
2	பின்புற விளக்குகள் (Tail Lamps)	பின் தொடர்ந்து வருகின்ற வாகன ஓட்டுனருக்கு முன்புறம் வாகனம் செல்வதை அடையாளம் காட்டுகிறது.
3	பார்க்கிங் விளக்குகள் (Parking Lamps)	இரவு நேரத்தில் சாலையின் ஓரத்தில் வாகனத்தை நிறுத்தும் போது வாகனம் நிற்பதை அறிவிக்கப் பயன்படுகிறது.
4	பனி மூட்டத்திற்கான விளக்குகள் (Fog Lamps)	மலை பிரதேசங்களில் பனி சூழ்ந்த காலங்களில் இவ்விளக்கிலிருந்து வெளியாகும் மஞ்சள் ஒளி பனித்திரையினுள் ஊடுருவிச் சென்று சாலையை ஓரளவிற்கு வழிகாட்டும்.
5	ஸ்டாப் விளக்குகள் (Stop Lamps) (or) (brake lamps)	முன் சென்று கொண்டிருக்கும் வாகனம் பிரேக் பிடிப்பதை பின் தொடர்ந்து வருகின்ற வாகன ஓட்டுனருக்கு அறிவுறுத்தப் பயன்படுகிறது.
6	திசை காட்டும் விளக்குகள் (Direction indicating lamps)	வாகனம் இடது அல்லது வலது புறமாக திரும்பும் திசையை அறிவிக்கப் பயன்படுகிறது. இந்த விளக்கு முன்புறம் இரண்டும் பின்புறம் இரண்டும் இருக்கும்.
7	பேனல் விளக்குகள் (Panel Lamps)	இரவு நேரங்களில் பல்வேறு மீட்டர்கள் காட்டும் அளவை ஓட்டுனர் தெளிவாக பார்ப்பதற்கு பயன்படுகிறது.
8	உட்புற விளக்குகள் (Interior Lamps)	இரவு நேரத்தில் வாகனத்தின் உட்புறத்தில் தேவையான வெளிச்சத்தை ஏற்படுத்தப் பயன்படுகிறது.
9	ரிவர்ஸ் விளக்குகள் (Reverse lamps)	வாகனம் பின்னோக்கி வருவதை உணர்த்துகிறது.
10	நம்பர் பிளேட் விளக்குகள் (Number Plate Lamps)	வாகனத்தின் பதிவு எண் இரவு நேரத்தில் தெளிவாக பார்க்கப் பயன்படுகிறது.

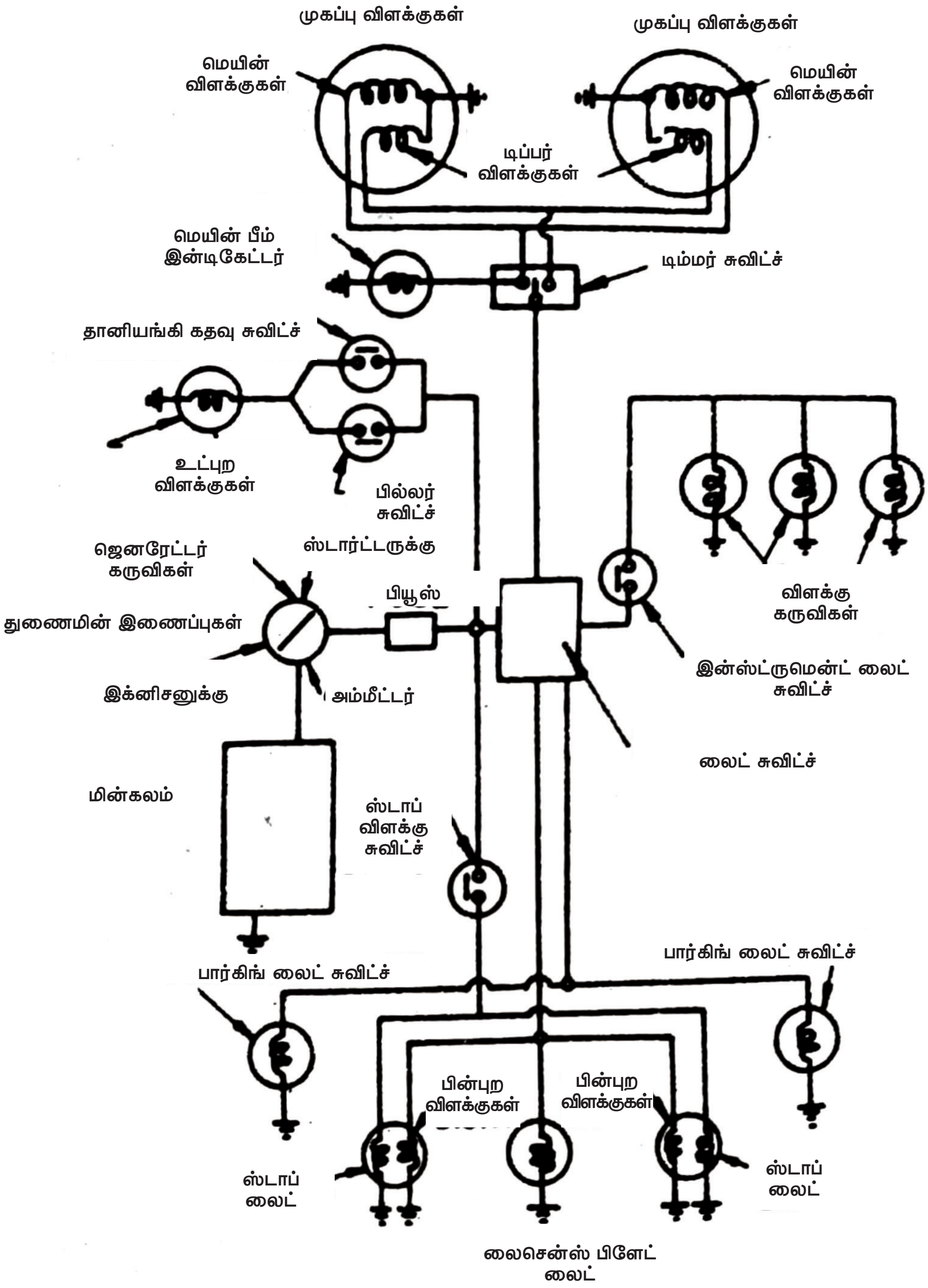
10.10.2 வாகனத்தில் பயன்படுத்தப்படும் லைட்டிங் சர்க்கியூட்







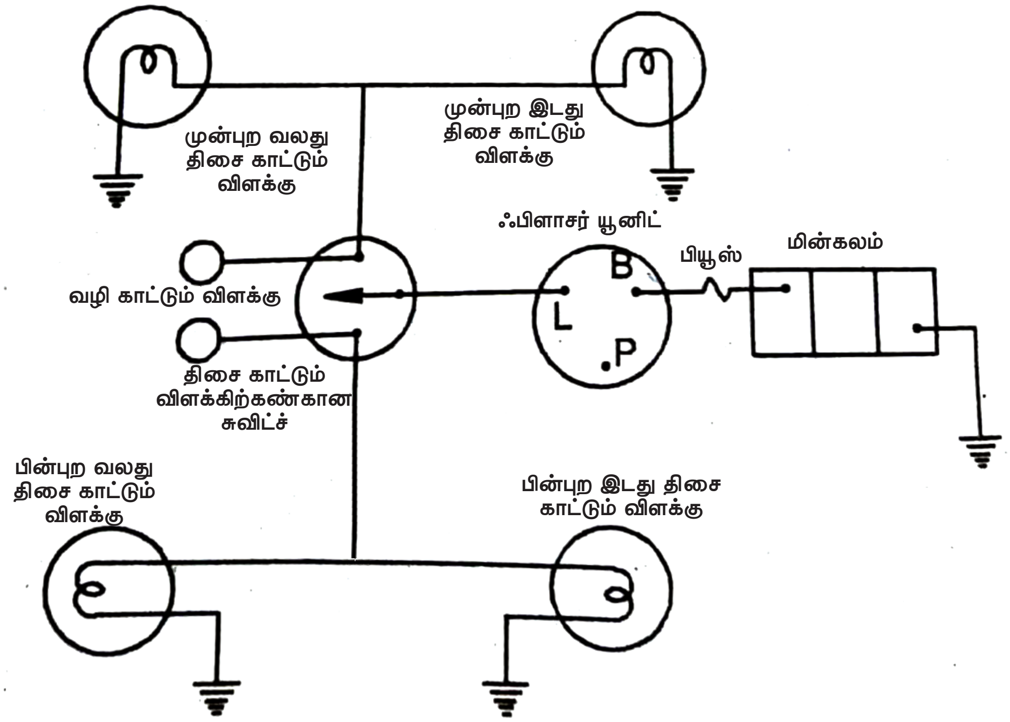
BAE_Chapter_10.indd 220 01/11/2022 1:34:01 PM



படம் 10.10.2 லைட்டிங் அமைப்பு

10.10.3 திசைக் காட்டும் விளக்குகள் (Direction Indicating Lamps)

இதில் முன்பக்கம் இரண்டு விளக்குகளும் பின்பக்கம் இரண்டு விளக்குகளும் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். வாகனம் சாலையில் சென்று கொண்டிருக்கும் போது இடது புறமாகவோ அல்லது வலது புறமாகவோ திரும்பும்போது, எதிரே வரும் வாகனங்களுக்கு அல்லது பின்னால் வரும் வாகனங்களுக்கு தன் நிலையை காட்டுவதற்கு திசைக் காட்டும் விளக்குகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இதன்

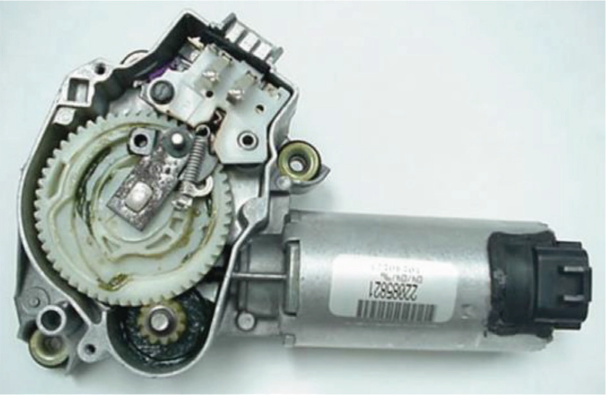


படம் 10.10.3 **திசை சிக்னல் சுற்று** (Directional signal circuit)

மூலம் விபத்துகள் தவிர்க்கப்படுகிறது. இந்த மெக்கானிசத்தை இயக்கும் சுவிட்ச் லீவர் ஸ்டியரிங் வீலுக்கு (Steering Wheel) கீழ் அல்லது கியர் சிப்ட் லிவருக்கு (Gear Shift Lever) எதிரில் கொடுக்கப்பட்டிருக்கும். இந்த லிவரை கீழ் நோக்கித் தள்ளினால் விளக்குகள் இடது பக்கமும் , மேல் நோக்கித் தள்ளினால் வலது பக்கமும் எரியும் . திசைக் காட்டும் விளக்குகள் மற்ற ஓட்டுனருடைய கவனத்தை ஈர்க்க ஒரு நிமிடத்திற்கு 80 முறைகள் விட்டு விட்டு எரியும்படி இருக்கும்.

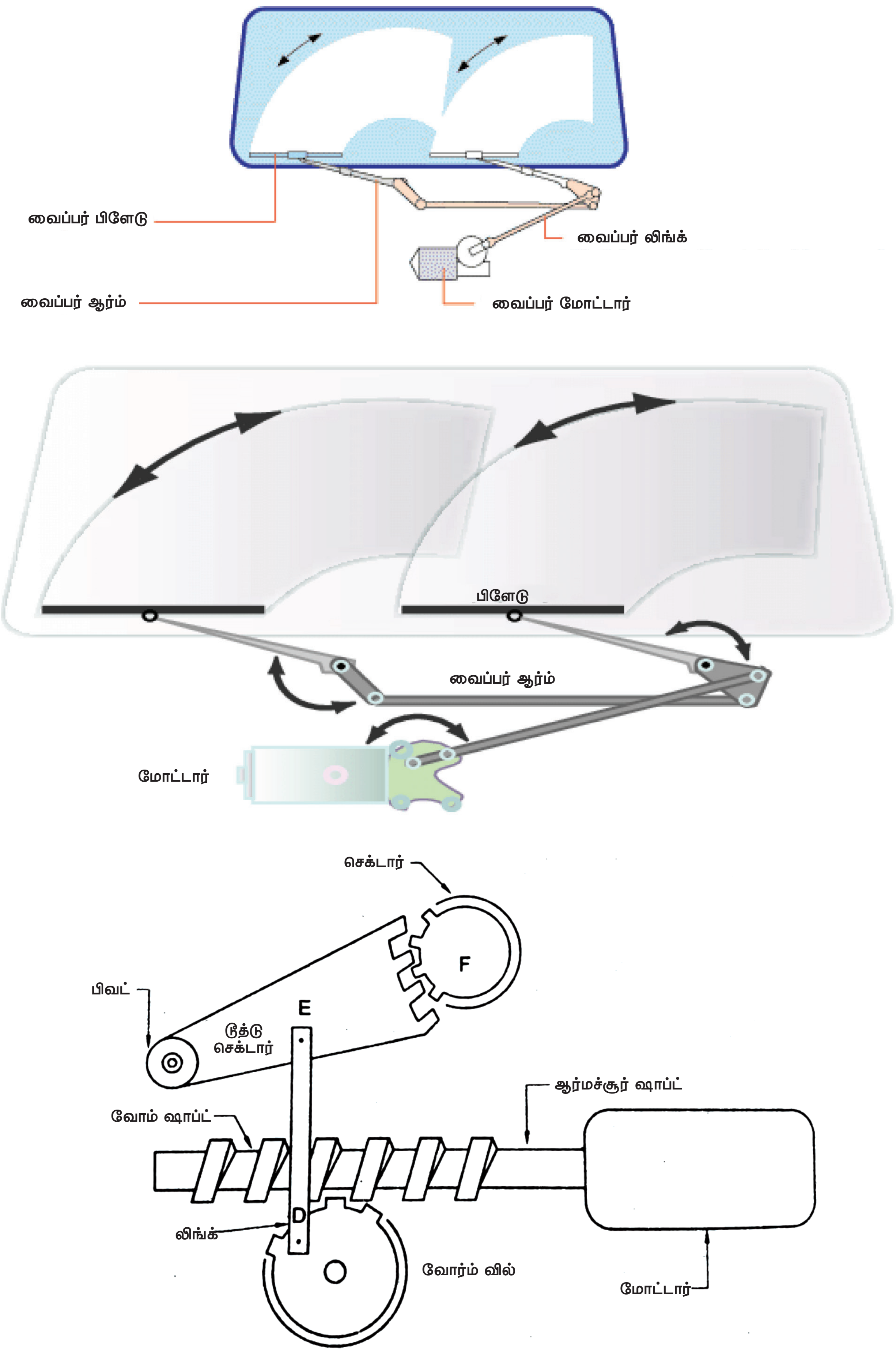
10.11 விண்ட் ஸ்கிரீன் வைப்பர் (Wind Screen Wiper)

இது மழைநீர், தூசி, அழுக்கு மற்றும் பனித்துளியை முன்பக்க கண்ணாடியிலிருந்து (Wind Shield) துடைத்து ஓட்டுனருக்கு சாலையின் மீது நல்ல பார்வையை தருகிறது. இது ஒரு மின்சார மோட்டார் (Electric Motor) மூலம் இயக்கப்படுகிறது.



மோட்டாரானது வோர்மை இயக்குகிறது. வோர்ம் ஆனது வோர்ம் வீலை சுழலச்செய்கிறது. இணைப்பு கம்பி (Link Rod) ஆனது வோர்ம் வீலையும் (Toothed Sector) டூத்துடு செக்டாரையும் இணைக்கிறது. எனவே வோர்ம் வீலை சுழல்வதால் இணைப்பு கம்பி (Link Rod) ஆனது மேலும் கீழும் நகர்ந்து டூத்துடு செக்டாரை முன்னும் பின்னும் நகர்த்துகிறது. இதனால் செக்டார் உடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள வைப்பர் ஆர்ம் (Wiper Arm) கண்ணாடியின் மேல் முன்னும் பின்னும் நகர்ந்து முன் பக்க கண்ணாடியை சுத்தம் செய்கிறது.

BAE_Chapter_10.indd 222 01/11/2022 1:34:02 PM



படம் 10.11 விண்ட் ஸ்கிரீன் வைப்பர்

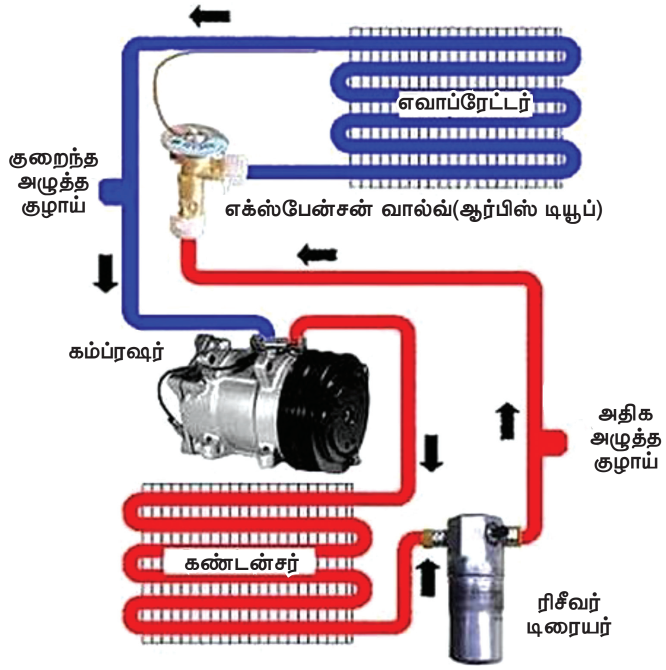
BAE_Chapter_10.indd 223 01/11/2022 1:34:03 PM

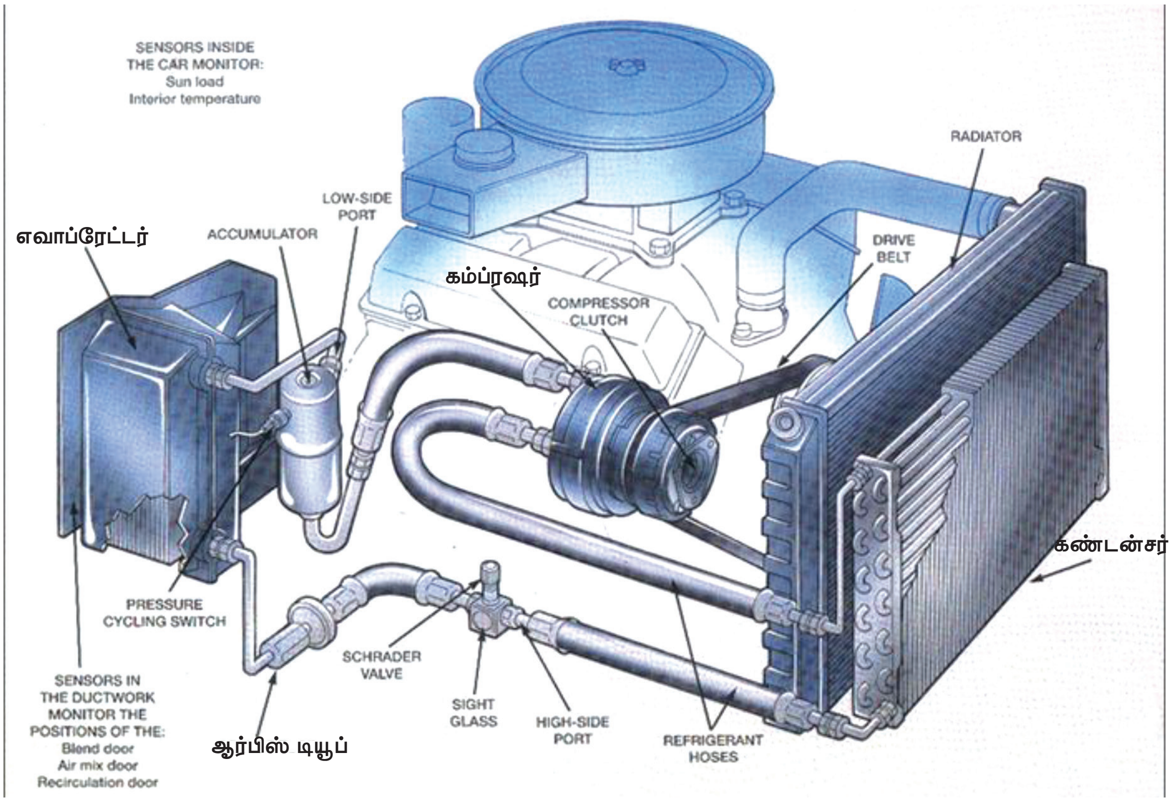
www.tnschoolbooks.in

10.12 குளிர்சாதன அமைப்பு

இன்றைய நவீன உலகில் வாகனத்தில் பயணம் செய்யும் பயணிகள் இதமான சூழ்நிலையில் மகிழ்ச்சியுடன் பயணிக்கவே விரும்புகிறார்கள். குளிர் காலங்களில் மிதமான வெப்பநிலையிலும், கோடை காலங்களில் இதமான குளிர் நிலையிலும் பயணம் செய்யும் போது மன நிறைவு அடைகிறார்கள். எனவே வாகனங்களில் கூடுதலாக குளிர் சாதன அமைப்பு அமைக்கப்பட்டிருக்கிறது.

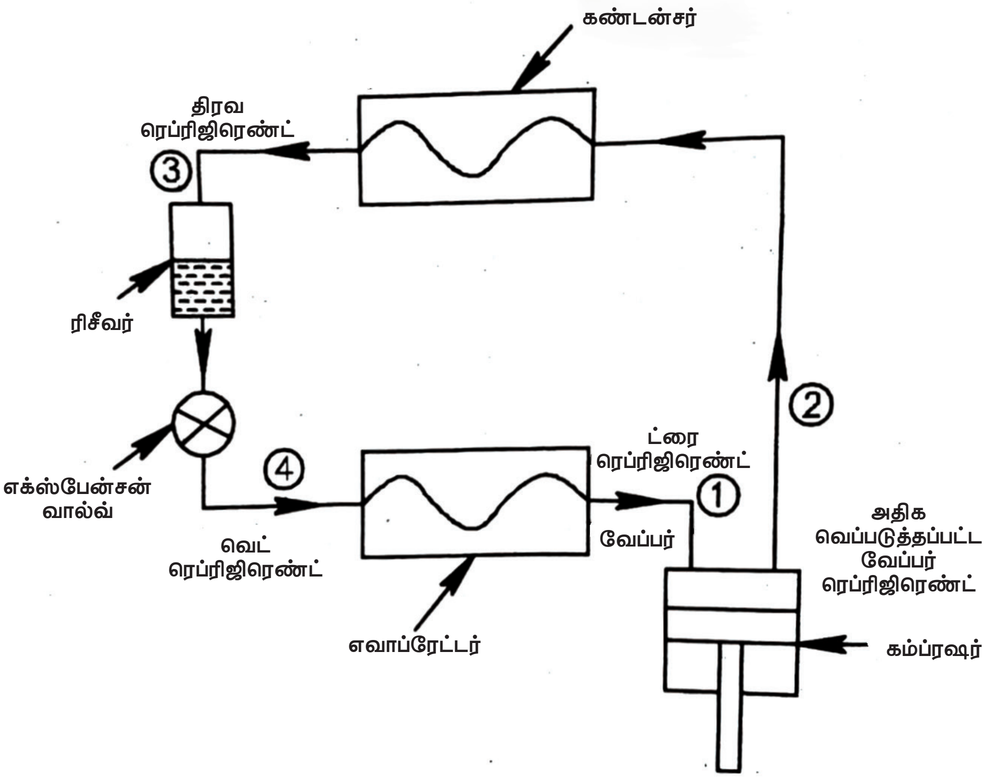
10.12.1 வாகன குளிர்சாதன அமைப்பும் வேலை செய்யும் விதமும்





படம் 10.12.1 (அ) குளிர்சாதன அமைப்பு

BAE_Chapter_10.indd 224 01/11/2022 1:34:03 PM



படம். 10.12.1 (ஆ) **எளிய நீராவி சுருக்க குளிர்சாதன அமைப்பு**

குளிர்சாதன அமைப்பின் முக்கிய பாகங்கள்

1. கம்ப்ரஷர் (Compressor)
2. கண்டன்சர் (Condensor)
3. ரிசீவர்/டிரையர் (Receiver/driver)
4. தெர்மோஸ்டேடிக் எக்ஸ்பேன்சன் வால்வ் (Thermostatic Expansion Valve)
5. எவாப்ரேட்டர் (Evaporator)
6. ரெப்ரிஜிரெண்ட் (Refrigerant)
7. லைன்ஸ் மற்றும் ஹோஸஸ் (Lines and Hoses)

என்ஜின் மூலம் (பெல்ட் டிரைவ்) இயக்கம் பெறும் கம்ப்ரஷரானது தனது இன்லெட் வழியாக எவாப்ரேட்டரிலிருந்து குறைந்த அழுத்தமும், வெப்பநிலையும் கொண்ட வேப்பர் ரெப்ரிஜிரெண்டை [Vapour Refrigerant] உள்ளிழுத்து அழுத்துகிறது. அதனால் ரெப்ரிஜிரெண்டின் அழுத்தம் மற்றும் வெப்பநிலை அதிகரித்து அவுட்லெட் வழியாக கண்டன்சருக்கு (Condensor) செல்கிறது. கண்டன்சரில் வேப்பர் ரெப்ஜிரெண்ட் ஆனது குளிர்விக்கப்பட்டு திரவ ரெப்ரிஜிரெண்ட்டாக (Liquid Refrigerant) மாற்றப்படுகிறது.

கண்டன்சரில் இருந்து வெளிவரும் திரவ ரெப்ரிஜிரெண்ட் ஆனது எக்ஸ்பேன்சன் வால்வினுள். (Expansion Valve) நுழைகிறது. இது வெட் ரெப்ரிஜிரெண்ட் (Wet Refrigerant) ஆக எவாப்ரேட்டரில் (Evaporator) நுழைந்து, வெப்பத்தை உட்கிரகித்து, நமக்கு தேவையான கூலிங்கை (Cooling Effect) தருகிறது. மீண்டும் கம்ப்ரஷரானது எவாப்ரேட்டரில் உள்ள டிரை ரெப்ரிஜிரெண்ட்டை உறிஞ்சுகிறது. இந்த நிகழ்ச்சி தொடர்ந்து நடைபெறுகிறது. ஒரே நேரத்தில் வெப்பம், ஈரப்பதம், காற்றோட்டம் மற்றும் சுத்தம் ஆகியவற்றை கட்டுபடுத்தும் செயல்முறைக்கு ஏர் கண்டிசனிங் (Air Conditioning) என்று பெயர்.

10.13 இக்னீசன் அமைப்பில் ஏற்படும் குறைபாடுகளும், அவற்றிற்கான காரணங்களும் அவற்றை சரி செய்யும் முறைகள்

1. என்ஜின் மிஸ்பையரிங்

வ.எண்	காரணம்	நிவர்த்தி செய்யும் முறைகள்
1.	மின் பொறிக் கட்டையில் குறைபாடு	மின்பொறிக் கட்டையை சுத்தம் செய்யவும் அல்லது புதிதாக மாற்றவும்
2.	மின் ஒயர்கள் தளர்வாக இருத்தல்	சரி செய்யவும்
3.	தாமதமாக தீப்பொறி ஏற்படுதல்	தீப்பொறி நேரத்தை சரி செய்யவும்
4.	காண்டேக்ட் பிரேக்கர் (C.B) முனைகள் தேய்ந்திருக்கலாம்	புதியது மாற்றவும்
5.	தூண்டுச்சுருள் பழுதடைந்திருக்கலாம்	புதியது மாற்றவும்

2. என்ஜின் ஸ்டார்ட் ஆகவில்லை

வ.எண்	காரணம்	சரி செய்யும் முறைகள்
1.	மின்கல ஒயர்கள் தளர்வாக இருத்தல்	டைட் அல்லது சரி செய்ய வேண்டும்
2.	இக்னீசன் சுவிட் பழுதடைந்திருக்கலாம்	புதிதாக மாற்ற வேண்டும்
3.	கண்டன்சர் பழுதடைந்திருக்கலாம்	சரி செய்யவும்
4.	கான்டேக்ட் பிரேக்கர் முனைகள் பழுதடைந்திருக்கலாம்	சரி செய்யவும்
5.	மின்கலத்தில் வோல்டேஜ் குறைவாக இருத்தல்	மின்னேற்றம் செய்யவும்

10.14 ஸ்டார்ட்டிங் மோட்டாரில் ஏற்படும் குறைபாடுகளும் நிவர்த்தி செய்யும் முறைகளும்

1. ஸ்டார்ட்டிங் மோட்டார் இயங்கவில்லை

காரணம்		சரி செய்யும் முறைகள்
1.	மின்கலம் மின்னிறக்கம் ஆகி இருக்கலாம்	மின்னேற்றம் செய்ய வேண்டும்
2.	வைண்டிங்குகள் எரிந்திருக்கலாம்	மாற்ற வேண்டும்
3.	ஸ்டார்ட்டிங் சுவிட்ச் பழுதடைந்திருக்கலாம்	சரி செய்ய வேண்டும்
4.	ஆர்மச்சூர் பழுதடைந்திருக்கலாம்	சரி செய்ய வேண்டும் அல்லது புதியதாக மாற்ற வேண்டும்
5.	சிலீவ் அல்லது பினியனில் தூசு படிந்திருக்கலாம்	நன்கு சுத்தம் செய்ய வேண்டும்

BAE_Chapter_10.indd 226 01/11/2022 1:34:03 PM

2. ஸ்டார்ட்டிங் மோட்டாரில் சப்தம் ஏற்படுதல்

காரணம்		சரி செய்யும் முறைகள்
1.	பிளைவீல் ரிங் கியர் உடைந்திருக்கலாம்	சரி செய்யவும்
2.	பேரிங்குகள் தேய்ந்திருக்கலாம்	மாற்றவும்
3.	ஆர்மச்சூர் ஷாப்ட் வளைந்திருக்கலாம்	சரி செய்யவும் அல்லது மாற்றம் செய்யவும்
4.	பேரிங்குகள் சரியாக உயவிடப்படாமல் இருத்தல்	சரியாக உயவிடவும்
5.	ஸ்பிரிங்குகள் தளர்வாக இருக்கலாம்	மாற்றவும்

மாணவர் செயல்பாடு (Student Activity)

1. மாணவர்களை அருகில் உள்ள பணிமனைகளுக்குச் சென்று மின்கலம், இக்னீசிசன் காயில், கண்டன்சர், மற்றும் மின் பொறிக்கட்டை போன்ற பாகங்கள் எவ்வாறு சர்வீஸ் செய்யப்படுகின்றன என்பதை அறிந்து அவற்றின் படத்துடன் அறிக்கை சமர்ப்பிக்க செய்தல்.

2. மாணவர்களை அருகில் உள்ள பணிமனைக்குச் சென்று ஸ்டார்ட்டிங் சிஸ்டம், சார்ஜிங் சிஸ்டம் மற்றும் லைட்டிங் சிஸ்டம் போன்ற அமைப்பில் மேற்கொள்ளப்படும் செயல்பாடுகள் பற்றி தெரிந்து கொண்டு படத்துடன் அறிக்கை சமர்ப்பிக்க செய்தல்.

கலைச் சொற்கள் (Glossary Terms)

1.	Battery	–	மின்கலம்
2.	Primary Winding	–	பிரதம மின் சுற்று அல்லது முதல் நிலை மின் சுற்று
3.	Secondary Winding	–	துணை மின்சுற்று அல்லது இரண்டாம் நிலை மின் சுற்று
4.	Circuit	–	மின் சுற்று
5.	Electrolyte	–	மின்னாற் பகுபொருள்
6.	Electrical Energy	–	மின் ஆற்றல்
7.	Mechanical Energy	–	இயக்க ஆற்றல்
8.	Ignition or Induction Coil	–	தூண்டுச் சுருள்
9.	Magenetic Field	–	காந்த புலம்
10.	Condensor	–	மின் தேக்கி
11.	Distributor	–	பகிர்வி
12.	Spark Plug	–	மின் பொறிக்கட்டை
13.	Illumination	–	வெளிச்சம்
14.	Generator	–	மின்னாக்கி
15.	Contact Breaker Points	–	தடை செய்யும் முனைகள்

BAE_Chapter_10.indd 227 01/11/2022 1:34:04 PM

குறிப்புரை (References)

1. S.K. Gupta, A Text Book of Automobile Engineering, S. Chand and Company, New Delhi, ISBN 978-93-837-4691-0, First Edition 2014, Reprint 2016.
2. Automobile Engineering, 2nd Edition, Sci Tech Publications (India) Pvt Ltd, 2011. Ramalingam. K.K.
3. Kirpal Singh, Automobile Engineering, Vol 1, Standard Publisher and distributor, ISBN – 13 – 978-8180141966
4. Jack Erjavec- Automotive Technology_ A Systems Approach -Delmar Cengage Learning (2009) ISBN-13: 978-1428311497
5. James D. Halderman, Automotive Technology, Principles, Diagnosis and service, fourth Edition, 2012, Prentice Hall, ISBN – 3: 978-0-13-254261-6
6. K.K.Jain and R.B.Asthana, Automobile Engineering, Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited, New Delhi
7. R.K.Rajput, A Text Book of Automobile Engineering, Laxmi Publications, New Delhi.
8. A.K. Babu & Er. Ajit Pal Singh, Automobile Engineering, S.Chand Publishing, New Delhi
9. Internal Combustion Engines by V. Ganesan, Tata McGraw-Hill Education, 2004
10. Automotive Mechanics by William Crouse, Donald Anglin

இணையதள முகவரி (Webliography)

1. https://www.searsauto.com/car-care-101/different-types-of-batteries-for-your-car
2. https://www.epectec.com/batteries/charging/
3. http://www.manbat.co.uk/news/how-do-car-batteries-work/
4. http://www.secondchancegarage.com/public/91.cfm
5. http://www.t3atlanta.com/blog/car-tips/types-of-spark-plug-materials/
6. https://www.samarins.com/glossary/starter.html
7. https://www.howacarworks.com/basics/how-the-charging-system-works
8. https://www.hella.com/techworld/uk/Technical/Automotive-lighting/Basic-principles-of-car-lighting-technology-220/
9. https://www.cars.com/auto-repair/glossary/wiper-motor/
10. http://www.mech4study.com/2015/09/car-air-conditioning-system.html

BAE_Chapter_10.indd 228 01/11/2022 1:34:04 PM

www.tnschoolbooks.in

மதிப்பீடு

பகுதி – அ

ஒரு மதிப்பெண் வினாக்கள்

சரியான விடையை தேர்ந்து எடுத்து எழுதுக

1. வாகனத்தின் மின்சார அமைப்பின் இதயம் என அழைக்கப்படுவது
   அ மின்கலம்
   ஆ டைனமோ
   இ மின்பொறிக்கட்டை
   ஈ கான்டேக்ட் பிரேக்கர் முனைகள்

2 ஒரு நேர்மின் முனையும் ஒரு எதிர்மின் முனையும் கொண்டது
   அ ரோட்டார்
   ஆ செல்
   இ மின் தேக்கி
   ஈ காயில்

3 தூண்டுச்சுருளின் வகைகள்
   அ 3
   ஆ 4
   இ 2
   ஈ 5

4 மின்பொறிக்கட்டையில் பராமரிக்கப்பட வேண்டிய இடைவெளி
   அ 5 மிமீ முதல் 10 மிமீ வரை
   ஆ 1 செ.மீ முதல் 2 செ.மீ வரை
   இ 3 செ.மீ முதல் 5 செ.மீ வரை
   ஈ 0.5 மி.மீ முதல் 0.7 மி.மீ வரை

5 ஸ்டார்ட்டிங் மோட்டாரில் எந்த பாகம் பிளைவிலுடன் இணைந்து என்ஜினை இயக்க வைக்கிறது?
   அ வால்வ்
   ஆ ஆர்மச்சூர்
   இ பினியன்
   ஈ காயில்

6 இயந்திர ஆற்றலை மின்னாற்றலாக மாற்றும் சாதனம்
   அ மோட்டார்
   ஆ ஜெனரேட்டர்
   இ ரெகுலேட்டர்
   ஈ கேம் ஷாப்ட்

7 இல்லுமினேசன் என்பதன் பொருள்
   அ வெளிச்சம்
   ஆ ஒலி
   இ இயக்கம்
   ஈ இவற்றில் எதுவுமில்லை

8 இக்னீசன் சிஸ்டத்தின் வகைகள்
   அ 2
   ஆ 4
   இ 5
   ஈ 3

9 எலெக்ட்ரோலைட் திரவத்தில் அமிலமும் தண்ணீரும் எந்த விகிதத்தில் கலந்திருக்கும்
   அ 1:3
   ஆ 3:1
   இ 4:1
   ஈ 1:4

10 தூண்டுச் சுருளின் மற்றொரு பெயர்
   அ ஸ்டெப் அப் டிரான்ஸ்பார்மர்
   ஆ மின்கலம்
   இ மின் பொறிக்கட்டை
   ஈ ரோட்டார்

BAE_Chapter_10.indd 229 01/11/2022 1:34:04 PM

பகுதி – ஆ

மூன்று மதிப்பெண் வினாக்கள்

1. வாகனத்தில் பயன்படுத்தப்படும் மின்சார அமைப்பின் வகைகள் யாவை?
2. மின்தேக்கியின் உபயோகம் என்ன?
3. எலெக்ட்ரானிக் இக்னீசன் அமைப்பின் நன்மைகளைக் கூறுக.
4. மின் பொறிக்கட்டையின் உபயோகம் என்ன?
5. ஸ்டார்ட்டர் மோட்டார் டிரைவ் மெக்கானிசத்தின் வகைகளைக் கூறுக.
6. இக்னீசன் அட்வான்ஸ் என்றால் என்ன?
7. ஏர் கண்டிசனிங் என்றால் என்ன?
8. ஜெனரேட்டரில் அதிகமாக சப்தம் வருவதற்கு காரணங்கள் என்ன?

பகுதி – இ

ஐந்து மதிப்பெண் வினாக்கள்

1. மின்கலத்தின் படம் வரைந்து பாகங்கள் குறிக்கவும்
2. காயில் இக்னீசன் அமைப்பிற்கும், மேக்னட்டோ இக்னீசன் அமைப்பிற்கும் உள்ள வேறுபாடுகள் யாவை?
3. ஸ்டார்ட்டிங் மோட்டார் பராமரிப்புக் குறிப்புகளைக் கூறுக.
4. வாகனத்தில் பயன்படுத்தப்படும் முகப்பு விளக்கு (Head Lamp) சர்க்யூட் படம் வரைந்து பாகங்களை குறிக்கவும்.
5. இக்னீசன் சுவிட்ச் அமைப்பை படம் வரைந்து விளக்குக.
6. வாகனத்தில் பயன்படுத்தப்படும் குளிர்சாதன அமைப்பின் படம் வரைந்து பாகங்களைக் குறிக்கவும்.

பகுதி – ஈ

பத்து மதிப்பெண் வினாக்கள்

1. பேட்டரி காயில் இக்னீசன் அமைப்பின் அமைப்பையும் வேலை செய்யும் விதத்தையும் படத்துடன் விவரி.
2. எலெக்ட்ரானிக் இக்னீசன் அமைப்பின் அமைப்பையும் வேலை செய்யும் விதத்தையும் படத்துடன் விவரி.
3. பெண்டிக்ஸ் ட்ரைவ் ஸ்டார்ட்டிங் அமைப்பையும் வேலை செய்யும் விதத்தையும் படத்துடன் விவரி.
4. ஆல்டர்னேட்டரின் அமைப்பையும் வேலை செய்யும் விதத்தையும் படத்துடன் விவரி.
5. வாகனத்தில் பயன்படுத்தப்படும் முக்கிய விளக்குகளின் பெயர்களையும் அவற்றின் பயன்களையும் கூறுக.

BAE_Chapter_10.indd 230 01/11/2022 1:34:04 PM

www.tnschoolbooks.in

மாதிரி வினாத்தாள் வடிவம்
(மதிப்பெண் அளவீடு)
+2 அடிப்படை தானியங்கி ஊர்திப் பொறியியல் தொழிற்கல்வி

மொத்த மதிப்பெண்கள் – 90 அகமதிப்பீடு – 10 மொத்த மதி ப்பெண்கள் – 100

பகுதி – அ	சரியான விடையை தேர்ந்தெடு	15 x 1 = 15
பகுதி – ஆ	கீழ்கண்ட வினாக்களுக்கு விடையளி (13 வினாக்களில் ஏதேனும் பத்து)	10 x 3 = 30
பகுதி – இ	கீழ்கண்ட வினாக்களுக்கு விடையளி (7 வினாக்களில் ஏதேனும் ஐந்து)	5 x 5 = 25
பகுதி – ஈ	அனைத்து வினாக்களுக்கும் விடையளி (Either or Type)	2 x 10 = 20

+2 மாதிரி வினாத்தாள் (தமிழ் வழி)

(மொத்த மதிப்பெண்கள் : 90)

பகுதி – அ

அனைத்து வினாக்களுக்கும் விடையளி:

பின்வருவனவற்றுள் சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக

1. சாலைப் பிடிப்புத் தன்மை (Road Grip) அதிகம் உள்ள டிரான்ஸ்மிஷன் அமைப்பு
   அ. முன் என்ஜின் பின்சக்கர இயக்கம்
   ஆ. பின் என்ஜின் பின்சக்கர இயக்கம்
   இ. முன் என்ஜின் முன்சக்கர இயக்கம்
   ஈ. முன் என்ஜின் நான்குசக்கர இயக்கம்

2. பலதட்டுக் கிளட்சின் வகைகள்
   அ. மூன்று
   ஆ. நான்கு
   இ. இரண்டு
   ஈ. ஐந்து

3. எந்த வகை கிளட்சில் கிளட்ச் பெடல் தேவையில்லை?
   அ. ஒரு தட்டு கிளட்ச்
   ஆ. பல தட்டு கிளட்ச்
   இ. டயாஃப்ரம் ஸ்பிரிங் கிளட்ச்
   ஈ. மைய விலக்கு கிளட்ச்

BAE_MQ.indd 231 01/11/2022 1:44:42 PM

4. கியர் பாக்ஸ் பயன்படுத்தப்படும் உயவு அண்ணெய் எது?
   அ. S.A.E 30
   ஆ. S.A.E 40
   இ. S.A.E 90
   ஈ. S.A.E 120

5. கியர்பாக்ஸில் உச்சபட்ச பற்சக்கரவிகிதம் (Top Gear Ratio)
   அ. 1:2
   ஆ. 2:1
   இ. 1:1
   ஈ. 3:1

6. அனைத்துக் கோணங்களிலும் தானே திரும்பி சரி செய்து கொண்டு சுழல் விசையைக் கடத்தும் அமைப்பின் பெயர் என்ன?
   அ. புரொப்பல்லர் ஷாப்ட்
   ஆ. சிலைடிங் ஜாயின்ட்
   இ. டிபரென்ஸியல்
   ஈ. யுனிவர்சல் ஜாயின்ட்

7. டயரின் ஸ்திரத் தன்மையைக் குறிப்பது
   அ. பீட்
   ஆ. ட்ரட்
   இ. ஃபிளை
   ஈ. பக்கச் சுவர்

8. தடைப்பட்டைகள் (Brake shoes) எந்தப் பொருளால் ஆனது
   அ. அஸ்பெஸ்டாஸ்
   ஆ. அலுமினிய அலாய்
   இ. ஸ்டீல் அலாய்
   ஈ. தாமிரம்

9. கார்களில் பெரும்பாலும் எந்த வகை தடை பயன்படுகிறது?
   அ. வெற்றிட தடை
   ஆ. திரவ தடை
   இ. இயந்திர தடை
   ஈ. காற்று தடை

10. வாகனம் சமமற்ற சாலையில் செல்லும்போது மேலும் கீழும் ஏறி இறங்குவதன் பெயர்.
   அ. ரோலிஸ்
   ஆ. ஸ்கிட்டிங்
   இ. பவுன்சிங்
   ஈ. பிட்சிங்

11. கேஸ்டர் கோணத்தின் அளவு
   அ. $1^o - 2^o$
   ஆ. $2^o - 40$
   இ. $3^o - 4^o$
   ஈ. $2^o - 3^o$

12. வாகனத்தின் முதுகெலும்பு எனப்படுவது
   அ. சேஸிஸ் ஃப்ரேம்
   ஆ. மேற்கூடு
   இ. என்ஜின்
   ஈ. கியர்பாக்ஸ்

13. இக்னீஷன் காயிலின் முதல்நிலை மின்சுற்றில் உள்ள சுற்றுக்களின் எண்ணிக்கை
   அ. 100 முதல் 150 வரை
   ஆ. 150 முதல் 300 வரை
   இ. 400 க்கு மேல்
   ஈ. 600 முதல் 700 வரை

14. டைனமோ அல்லது ஜெனரேட்டர் எதன் மூலம் இயக்கம் பெறுகிறது?
   அ. கனெக்டிங்ராடு
   ஆ. பிஸ்டன்
   இ. என்ஜின் கிராங்க்ஷாப்ட்
   ஈ. என்ஜின் கேம்ஷாப்ட்

15. முன் அச்சையும், ஸ்டப் அச்சையும் இணைக்கப் பயன்படும் பாகம்
   அ. பிஸ்டன் பின்
   ஆ. கிங் பின்
   இ. காட்டர் பின்
   ஈ. சர்க்கிளிப்

BAE_MQ.indd 232 01/11/2022 1:44:42 PM

பகுதி – ஆ

எவையேனும் பத்து வினாக்களுக்கு மட்டும் விடையளி. கேள்வி எண் 25க்கு கண்டிப்பாக விடையளிக்கவும்

16. காற்றினால் ஏற்படும் எதிர்ப்பு (Air Resistance) – விவரி
17. டயாப்ரம் கிளட்சின் நன்மைகள் யாவை?
18. கியர்பாக்ஸின் வகைகள் யாவை?
19. பின் அச்சின் வகைகள் யாவை?
20. டயரில் காற்றழுத்தம் குறைவாக இருந்தால் ஏற்படும் விளைவுகள் யாவை?
21. தடை திரவத்திற்கு இருக்க வேண்டிய தன்மைகள் யாவை?
22. விடுவித்துப் பிடிக்கும் தடை (A.B.S) யின் நன்மைகள் யாவை?
23. அதிர்வு உறிஞ்சியின் வகைகள் யாவை?
24. ஸ்டியரிங் விகிதம் (Steering Ratio) – வரையறு.
25. இருசு இடைத்தூரம் (Wheel base) – வரையறு.
26. கட் அவுட் யூனிட்டின் உபயோகம் என்ன?
27. கண்டன்சரின் உபயோகம் என்ன?
28. கிளட்சின் வகைகள் மூன்றைக் குறிப்பிடுக.

பகுதி – இ

எவையேனும் ஐந்து வினாக்களுக்கு விடையளி.

கேள்வி எண் 33க்கு கண்டிப்பாக விடையளிக்கவும்

29. முன் என்ஜின் பின் சக்கர இயக்கம் (Front Engine Rear Wheel Drive) – படம் வரைந்து சுருக்கமாக விவரி.
30. புரபெல்லர் ஷாப்டின் படம் வரைந்து பாகங்களைக் குறி.
31. இண்டிபெண்டன்ட் சஸ்பென்சன் அமைப்பில் உள்ள நன்மை, தீமைகள் யாவை?
32. வாகன மேற்கூட்டிற்கு இருக்க வேண்டிய பண்புகள் யாவை?
33. முகப்பு விளக்கு சர்க்யூட்டின் (Head Lamp Circuit) படம் வரைந்து பாகங்களைக் குறி.
34. கிளட்ச் சிலிப் ஆவதற்கான காரணங்களையும், அவற்றை நிவர்த்தி செய்யும் முறைகளையும் விவரி.
35. பவர் ஸ்டியரிங் அமைப்பில் உள்ள நன்மை, தீமைகள் யாவை?

பகுதி – ஈ

அனைத்து வினாக்களுக்கும் விடையளி

36. ஒரு தட்டுக் கிளட்சின் அமைப்பைப் படம் வரைந்து விவரி

    அல்லது

    டிபரென்சியலின் அமைப்பைப் படம் வரைந்து விவரி

37. காயில் இக்னிஷன் முறையின் அமைப்பைப் படம் வரைந்து விவரி

    அல்லது

    மாஸ்டர் சிலிண்டரின் அமைப்பைப் படம் வரிந்து விவரி

BAE_MQ.indd 233 01/11/2022 1:44:42 PM

அடிப்படைத் தானியங்கி ஊர்திப் பொறியியல்

செய்முறை

BAE_Practical.indd 234 01/11/2022 1:46:29 PM

www.tnschoolbooks.in

+2 – அடிப்படை தானியங்கி ஊர்தி பொறியியல் – செய்முறை

பொருளடக்கம்

வ.எண்	செய்முறை	பக்கம் எண்	மாதம்
1	கிளட்ச் யூனிட்	236	ஜூன்
2	கியர் பாக்ஸ்	240	
3	டிஃபரன்ஷியல்	243	ஜூலை
4	ஸ்டியரிங் கியர் பாக்ஸ்	247	
5	மாஸ்டர் சிலிண்டர்	251	ஆகஸ்ட்
6	வீல் சிலிண்டர்	255	
7	ஷாக் அப்சார்பர்	258	செப்டம்பர்
8	செல்ஃப் ஸ்டார்ட்டர்	260	அக்டோபர்
9	டைனமோ	263	
10	பேட்டரியை சோதித்தல்	267	நவம்பர்

BAE_Practical.indd 235 01/11/2022 1:46:29 PM

www.tnschoolbooks.in

செய்முறை – 1

கிளட்ச் யூனிட் (Clutch Unit)

நோக்கம்

கிளட்ச் தொகுப்பை பிரித்து பரிசோதித்து மீண்டும் பொருத்துதல்

தேவையான உபகரணங்கள்

கிளட்ச் தொகுப்பு

தேவையான கருவிகள்

1. பெட்டி மரை திருகி (Box Spanner)
2. ஆர்பர் ப்ரஸ்
3. ரிவிட்டிங் இயந்திரம்
4. ஸ்பிரிங் டெஸ்டர்
5. நீண்டமூக்கு கொறடு (Long Nose Plier)
6. இரு முனை மரை திருகி(Double ended spanner)

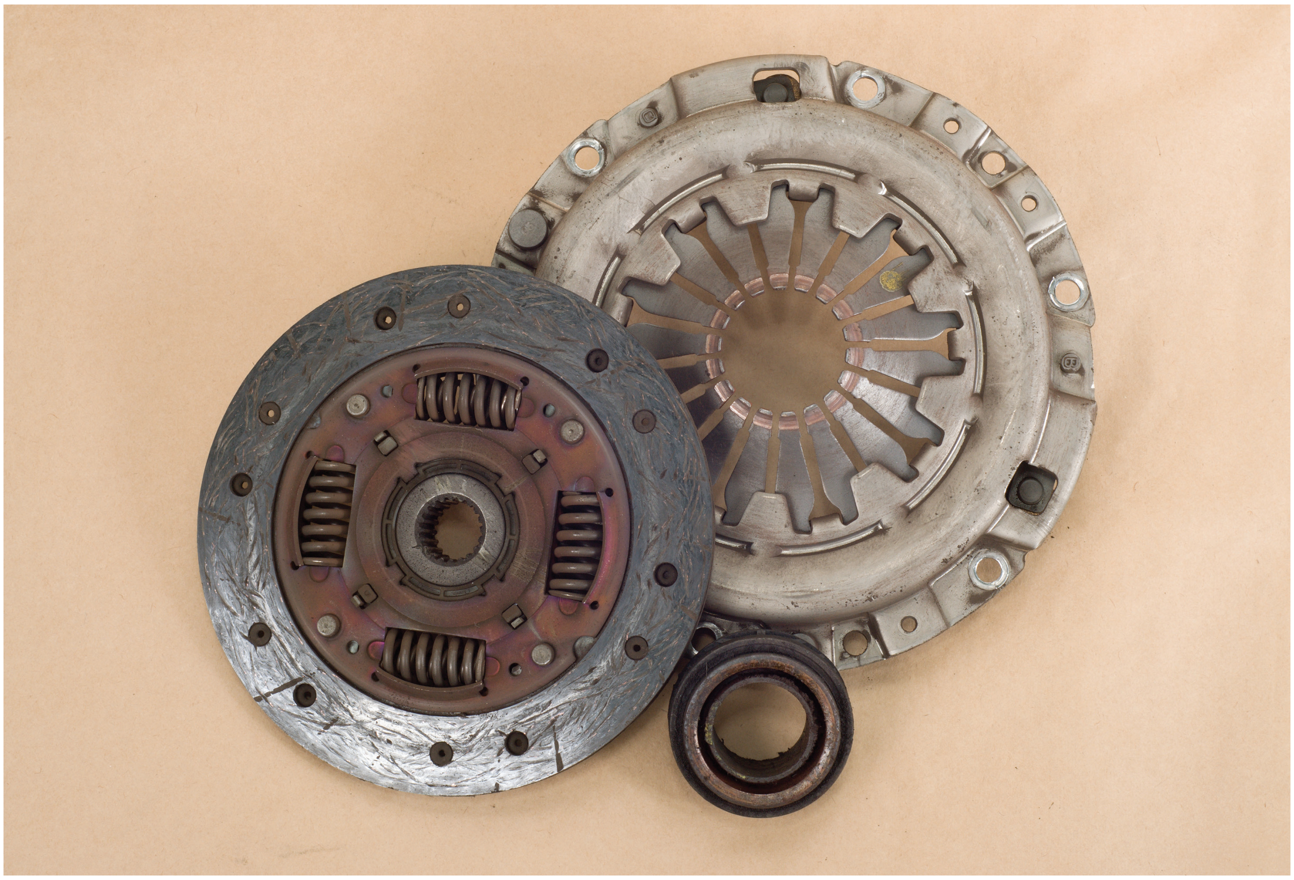
தேவையான பொருட்கள்

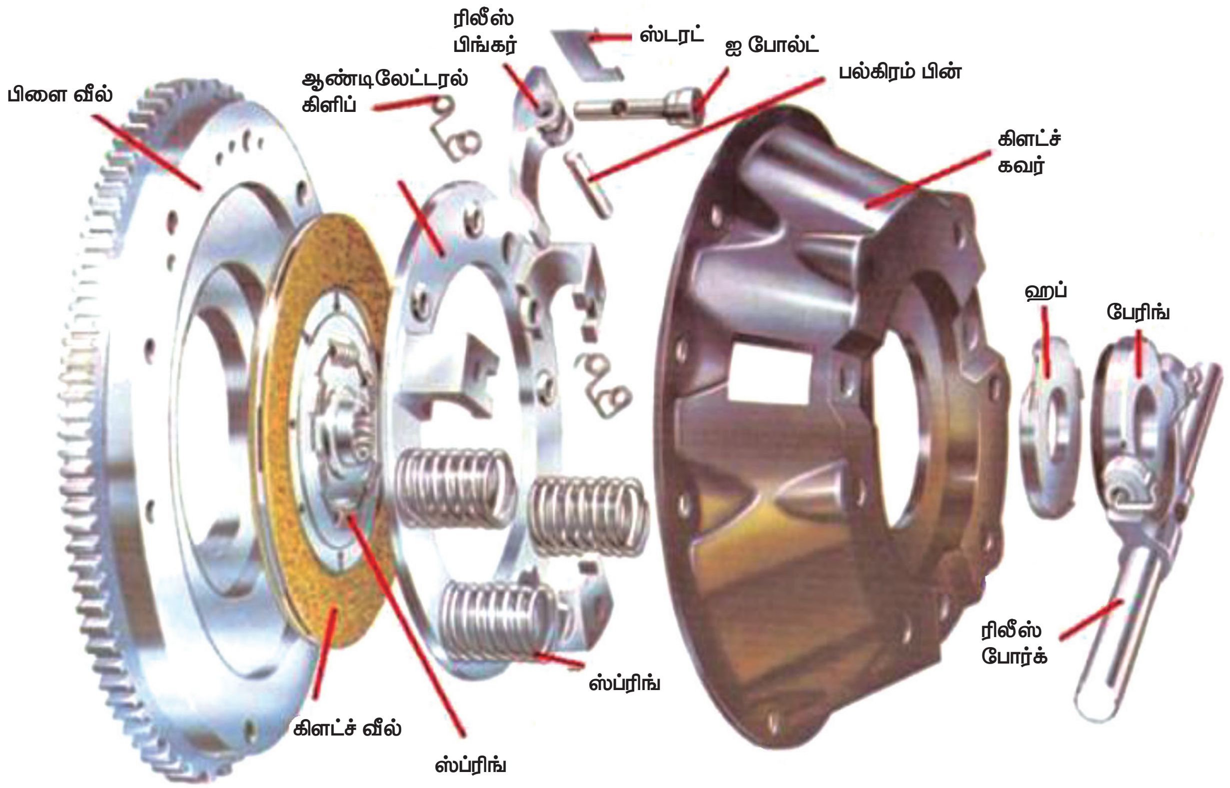
1. காட்டன் வேஸ்ட்
2. மண்ணெண்ணெய்
3. பெட்ரோல்
4. உப்புக் காகிதம் (Emery sheet)
5. உலோகத் தட்டு (Metal tray)

பிரிக்க வேண்டிய காரணங்கள்

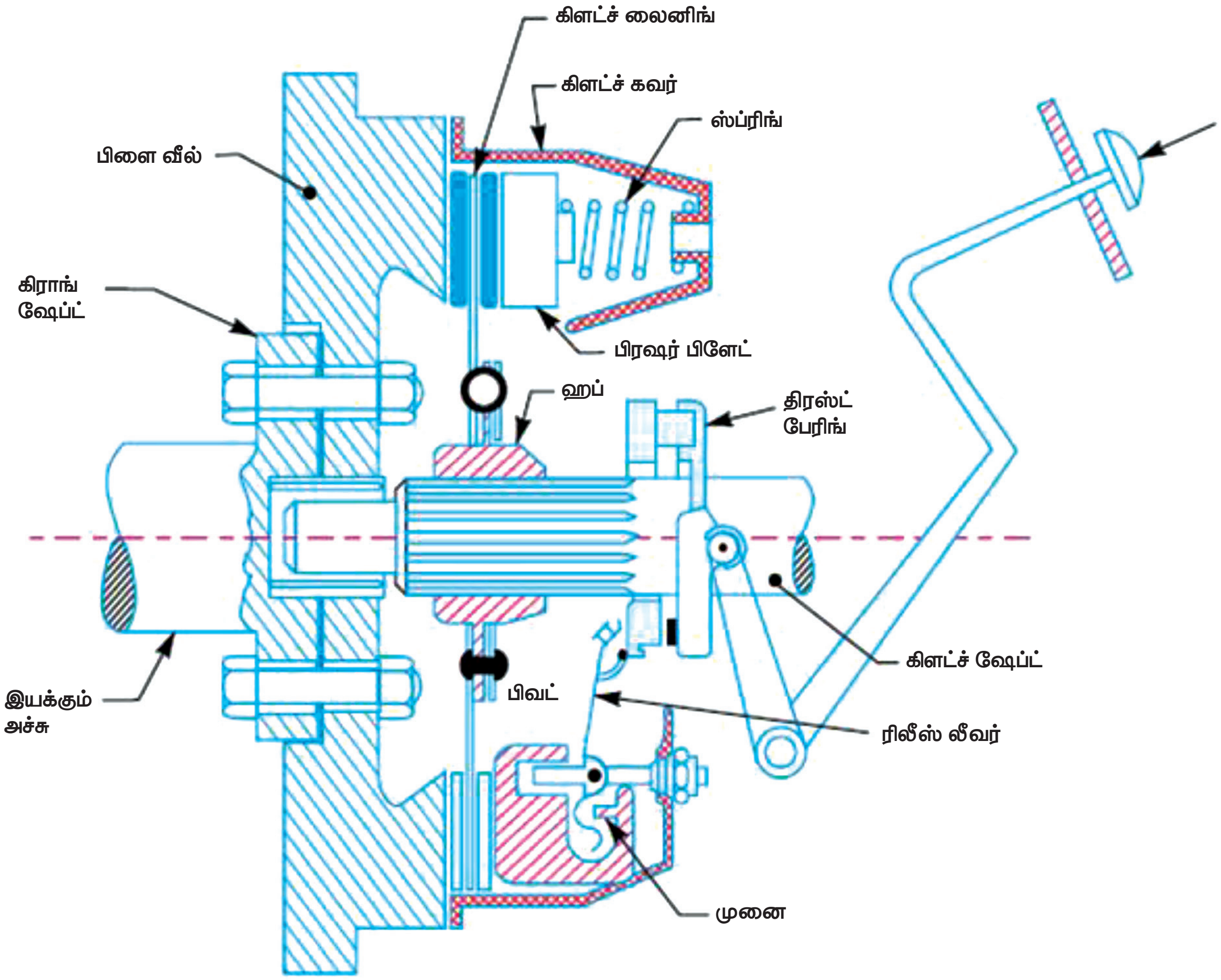
- கிளட்ச் பெடலை அழுத்தும் போது டிஸ்எங்கேஜ் ஆகவில்லை.
- கிளட்ச் பெடல் அழுத்தும் போது கடினமாக உள்ளது.
- கிளட்ச்சில் அதிக சப்தம் வருதல்.
- இன்ஜின் நல்ல நிலையில் இருந்தும் வண்டியில் வேகம் குறைவாக உள்ளது.
- தயாரிப்பாளரால் பரிந்துரைக்கப்பட்டகாலம் முடிவடைதல்.

BAE_Practical.indd 236 01/11/2022 1:46:29 PM





படம் ஒரு தட்டு கிளட்ச்


கிளட்ச் லைனிங்
கிளட்ச் கவர்
ஸ்ப்ரிங்
பிளை வீல்
கிராங் ஷேப்ட்
பிரஷர் பிளேட்
ஹப்
திரஸ்ட் பேரிங்
இயக்கும் அச்சு
பிவட்
கிளட்ச் ஷேப்ட்
ரிலீஸ் லீவர்
முனை

பிரித்தல்

- வண்டியின் அடியிலிருந்து கியர் பாக்ஸ் – உடன் இணைந்துள்ள யுனிவர்சல் ஜாயின்ட்ஸ், போல்ட்ஸ், சென்டர் பெட் போல்ட்ஸ், புரொபல்லர் ஷாஃப்ட் அசெம்பிளி ஆகியவற்றைப் பிரித்து கியர் பாக்ஸில் உள்ள ஸ்பீடோ மீட்டர் கேபிளைக் கழற்ற வேண்டும்.
- பின்பு கிளட்ச் ஃபோர்க் கனெக்ஷன், கியர் பாக்ஸ், ஹேங்கர் போல்ட்ஸ் (அ) கிளட்ச் மௌண்டிங் போல்ட்டுகள் ஆகியவற்றை கழற்ற வேண்டும்.
- ஜாக் (அ) கயிற்றின் உதவியால் கியர் பாக்ஸை நகர்த்தி கீழே இறக்கி வைக்க வேண்டும். அதன் பின் ரீலீஸ் பியரிங் மற்றும் கிளட்ச் போர்க்கை கழற்ற வேண்டும்.
- கிளட்ச் கேஸிங் போல்ட்டுகள் மற்றும் ரிலீஸ் லீவர்களை ஆர்பர் பிரஸ்ஸின் உதவியால் கவனமாக பிரித்து எடுக்க வேண்டும்.

பரிசோதித்தல்:

1. கிளட்ச் பிளேட்டில் வெடிப்பு (crack), பிரஷர் பிளேட்டில் வெடிப்பு (crack), ரிலீஸ் லீவர், பிவோட் பின், பிக்ஸிங் போல்ட் மற்றும் வாஷர்(washer)போன்றவற்றை சரி பார்க்க வேண்டும்.
2. ரிலீஸ் லீவர், ஸ்பிரிங் ஆகியவற்றின் டென்ஷன் அளவானது கொடுக்கப்பட்டுள்ள அளவை விட 5 பவுண்ட் வரை வித்தியாசப்படலாம். அதை விட அதிகமாக இருந்தால் புதிய ஸ்பிரிங் பொருத்த வேண்டும்.
3. காயில் ஸ்பிரிங்கைஸ்பிரிங் டெஸ்டர் மூலம் கம்ப்ரஸ் செய்து, அழுத்தும் முன் நீளம், அழுத்துவதற்கு பின்நீளம், பிரஷர் ஆகியவற்றை சரி பார்க்க வேண்டும்.

அசெம்பிளி (assembly)

1. கிளட்சின் பாகங்களை வரிசைப்படி வைத்து ஆர்பர் பிரஸ் உதவி கொண்டு கழற்றிய முறைக்குத் தலைகீழான முறைப்படி இணைக்க வேண்டும்
2. கிளட்ச் பிளேட் அசெம்பிளி, கிளட்ச் கேஸிங் ஆகியவற்றைஃபிளை வீலில் உள்ள மார்க்கிங்கிற்கு நேராக வைத்து போல்ட்டுகளை முடுக்க வேண்டும்.

முடிவு.

கொடுக்கப்பட்ட கிளட்ச்சானது முறையாகப் பிரிக்கப்பட்டு, பரிசோதிக்கப்பட்டு மீண்டும் சரியாக பொருத்தப்பட்டது.

BAE_Practical.indd 239 01/11/2022 1:46:34 PM

செய்முறை – 2
கியர் பாக்ஸ் (Gear box)

நோக்கம்

கியர் பாக்ஸ் தொகுப்பைப் பிரித்துப் பரிசோதித்து மீண்டும் பொருத்துதல்

தேவையான உபகரணங்கள்

1. கியர் பாக்ஸ் தொகுப்பு
2. தேவையான கருவிகள்
3. மூடிய மரை திருகி (Ring spanner)
4. இரு முனை மரை திருகி(Double ended spanner)
5. திருப்புளி (screw driver)
6. பந்து முனைச் சுத்தியல் (Ball pein hammer)
7. ட்ரிஃப்ட் பஞ்ச் (Drift punch)
8. மர சுத்தியல்(wooden mallet)

தேவையான பொருட்கள்

1. காட்டன் வேஸ்ட்
2. ஆயில் S.A.E 90
3. உலோகத் தட்டு (Metal tray)
4. கிரீஸ்
5. மண்ணெண்ணெய்

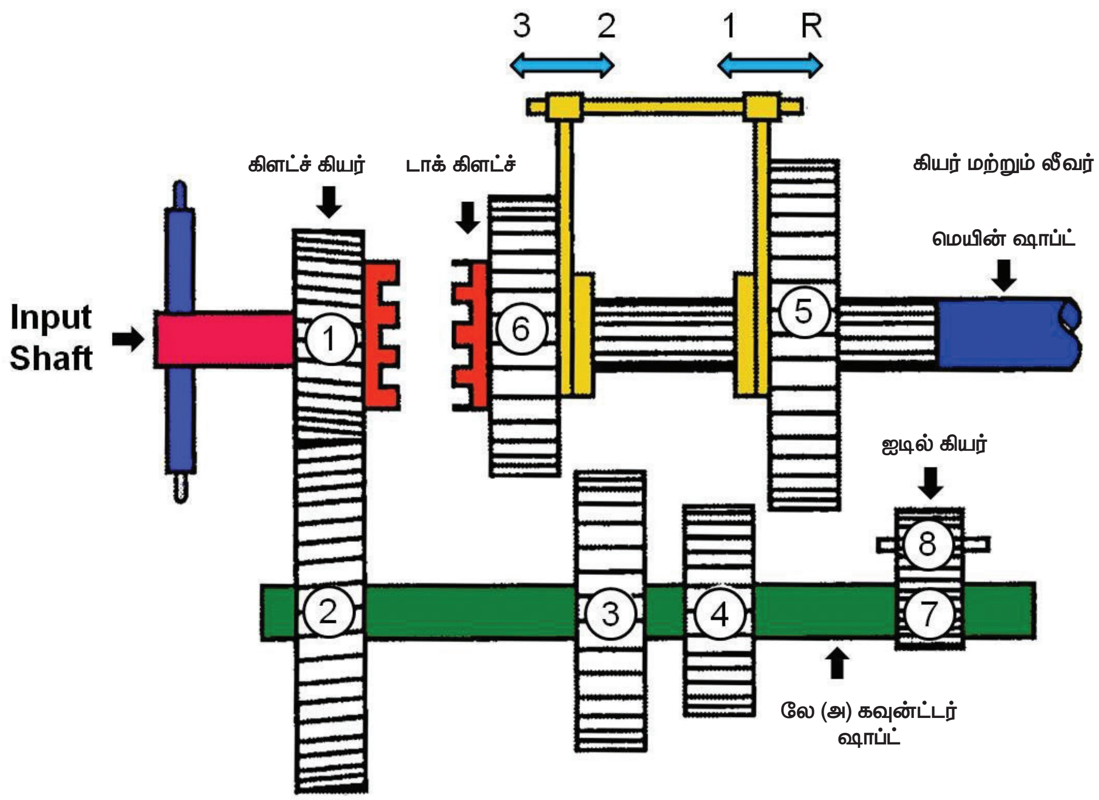
பிரிக்க வேண்டிய காரணங்கள்:

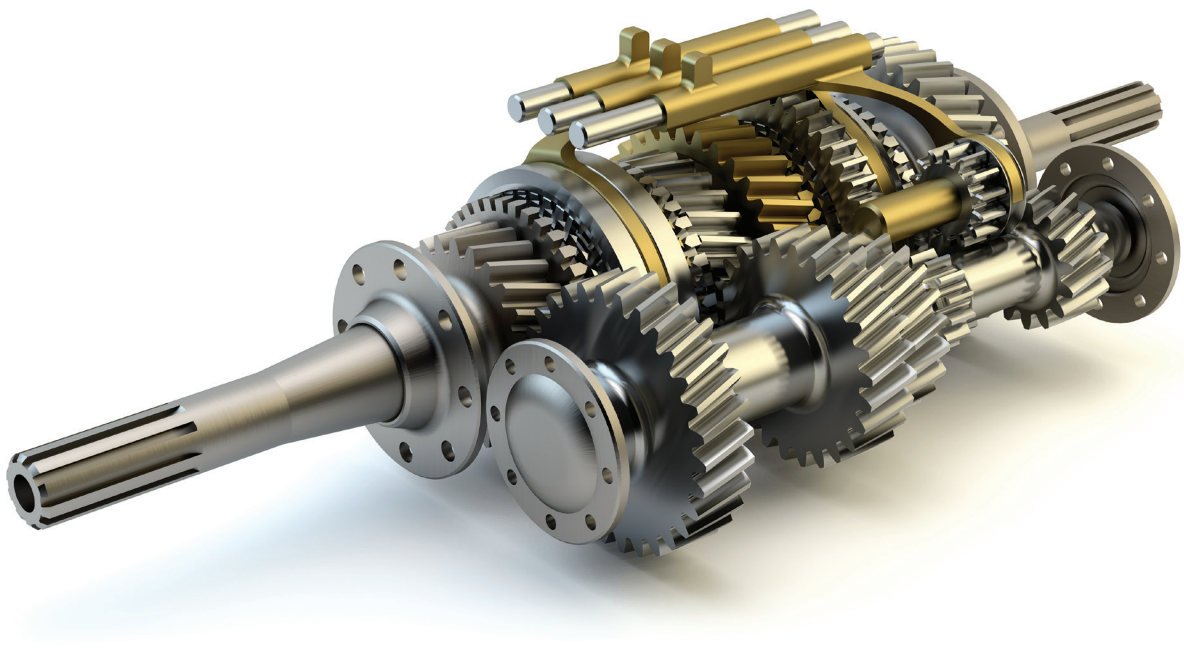
- கியர் பாக்ஸ் ஸ்லிப் ஆகுதல்
- கியர் நியூட்ரல் நிலையிலும் அதிக சத்தம் வருதல்
- கியர் லீவரை இயக்குவது கடினமாக உள்ளது
- கியர் மாற்றுவது கடினமாக உள்ளது.
- தயாரிப்பாளரால் பரிந்துரைக்கப்பட்டகாலம் முடிவடைதல்

செய்முறை

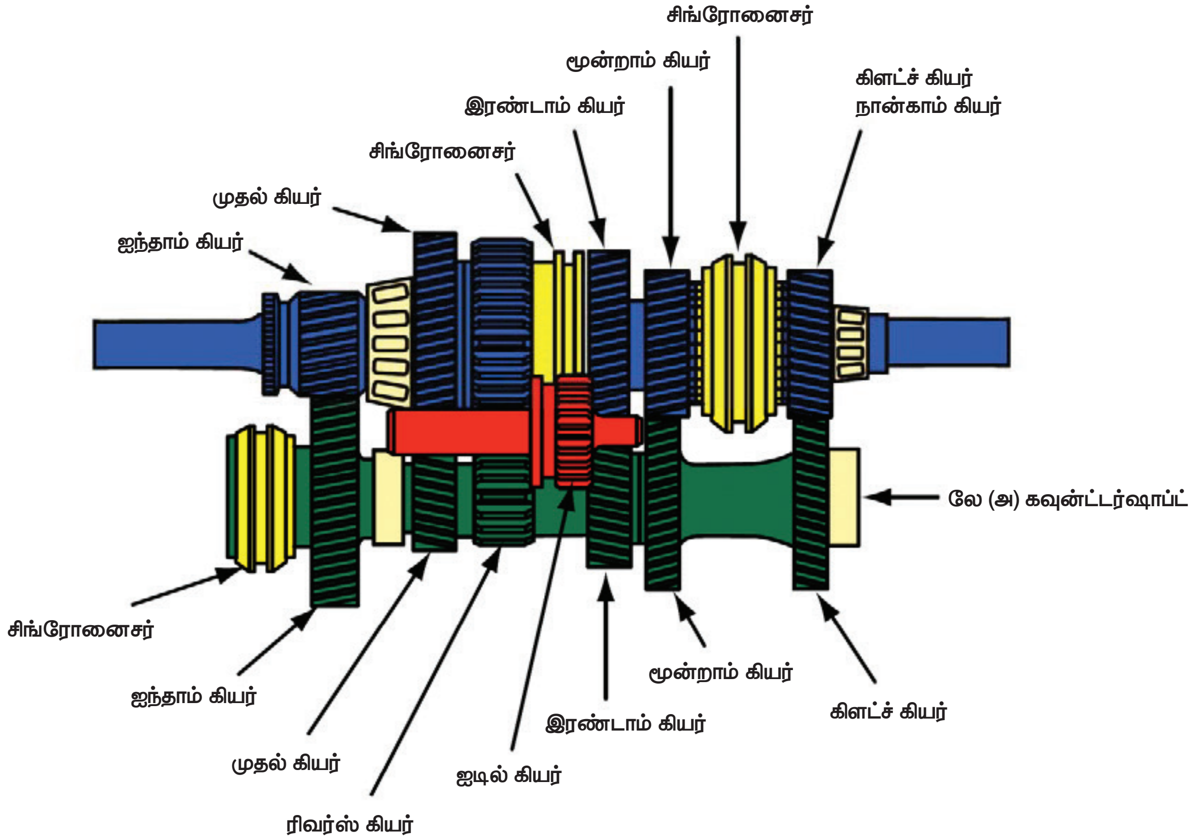
- வண்டியில் இருந்து கியர் பாக்சை பிரித்து ஸ்டாண்டில் வைக்கவும்.
- கியர் பாக்ஸில் உள்ள ஆயிலை வடித்து எடுக்கவும்.
- மெயின் ஷாஃப்ட், கௌண்டர் ஷாஃப்ட், சீல், பேரிங், கிளட்ச் ஷாப்ட், கியர்கள், செலக்ட்டர் மெக்கானிசம் போன்றவற்றை பிரித்து எடுக்கவும்.

BAE_Practical.indd 240 01/11/2022 1:46:34 PM





BAE_Practical.indd 241 01/11/2022 1:46:35 PM



வேக நிலை	கியர் விகிதம்
முதல் வேக கியர்	7:1
இரண்டாம் வேக கியர்	3:3:1
மூன்றாம் வேக கியர்	1:7:1
மேல் வேக கியர்	1:1

பரிசோதனை

1. கீழ்க்கண்ட பாகங்களை பரிசோதித்து அவற்றில் ஏதேனும் குறைபாடு இருப்பின் அந்த பாகங்களை மாற்றி புதியது பொருத்த வேண்டும்.
2. மெயின் ஷாப்ட் மற்றும் கியர்கள்
3. கவுண்டர் ஷாப்ட் மற்றும் கியர்கள்
4. கிளட்ச் ஷாப்ட் மற்றும் கியர்கள்
5. பேரிங்குகள்
6. செலக்ட்டர் மெக்கானிசம்

அசெம்பிளி (Assembly)

1. கியர் பாக்ஸின் பாகங்களை வரிசைப்படி வைத்து, கழற்றிய முறைக்கு தலைகீழான முறைப்படி பொருத்த வேண்டும்.

முடிவு

கொடுக்கப்பட்ட கியர் பாக்ஸானது பிரிக்கப்பட்டு, பரிசோதித்து மீண்டும் சரியான முறையில் பொருத்தப்பட்டது.

BAE_Practical.indd 242 01/11/2022 1:46:36 PM

www.tnschoolbooks.in

செய்முறை – 3
டிஃபரன்சியல் (Differential)

நோக்கம்

டிஃபரன்சியலைப் பிரித்துப் பரிசோதித்து சரி செய்து மீண்டும் பொருத்துதல்

தேவையான உபகரணங்கள்

டிஃபரன்சியல்

தேவையான கருவிகள்

1. மூடிய மறை திருகி (Ring spanner)
2. இரு முனை மறை திருகி(Double ended spanner)
3. தாமிரச் சுத்தியல் (copper hammer)
4. இரும்புச் சுத்தியல் (Iron hammer)
5. ட்ரிஃப்ட் பஞ்ச் (Drift punch)

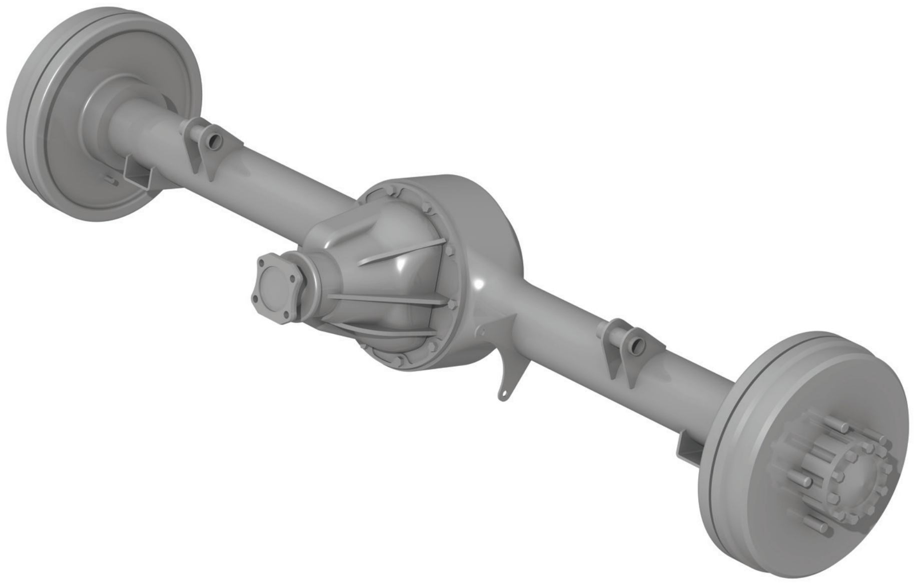
தேவையான பொருட்கள்

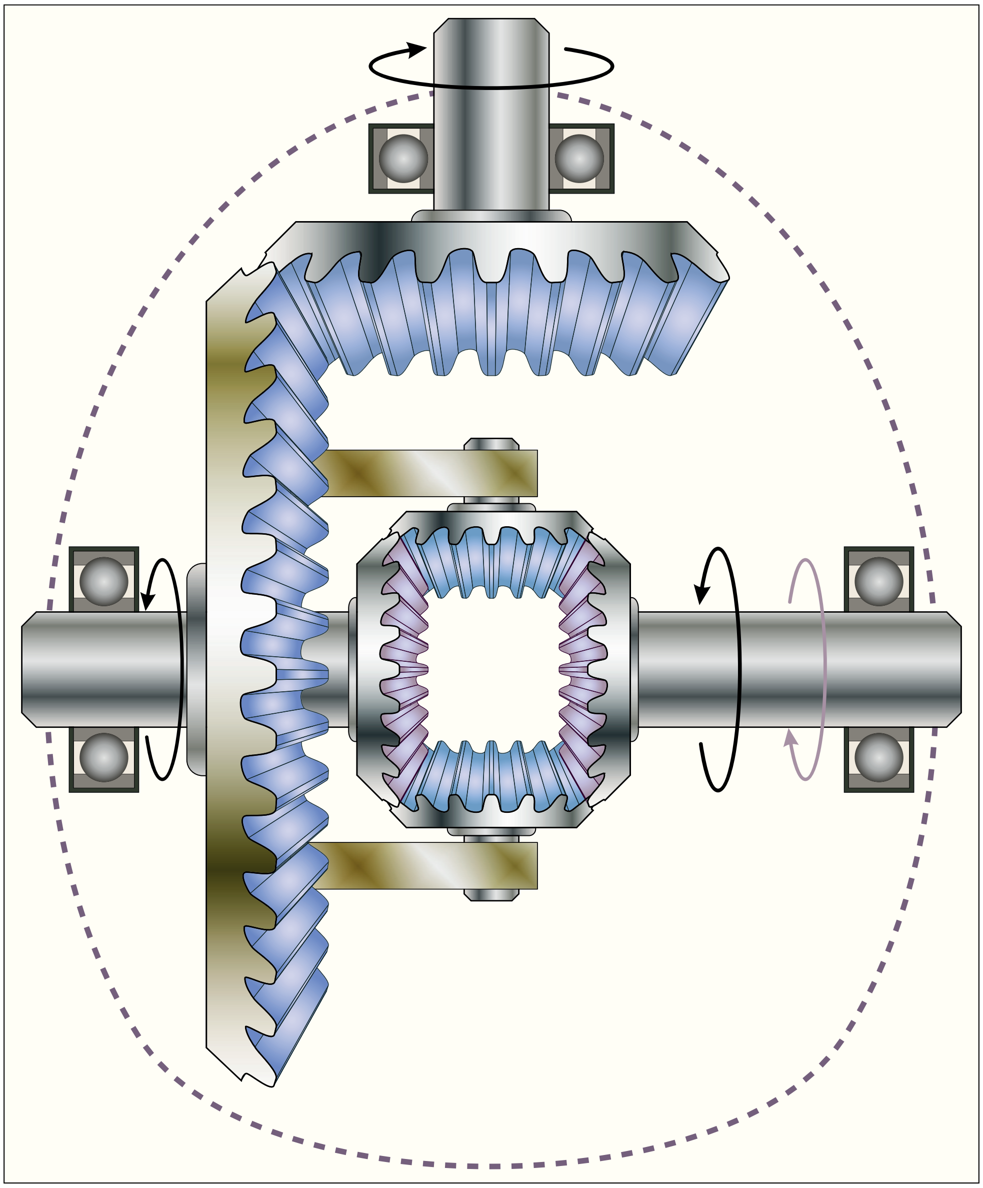
1. காட்டன் வேஸ்ட்
2. ஆயில் S.A.E 90
3. உலோகத் தட்டு (Metal tray)
4. கிரீஸ்
5. மண்ணெண்ணெய்
6. எண்ணெய்ப்பசை நீக்கி (Degreaser)

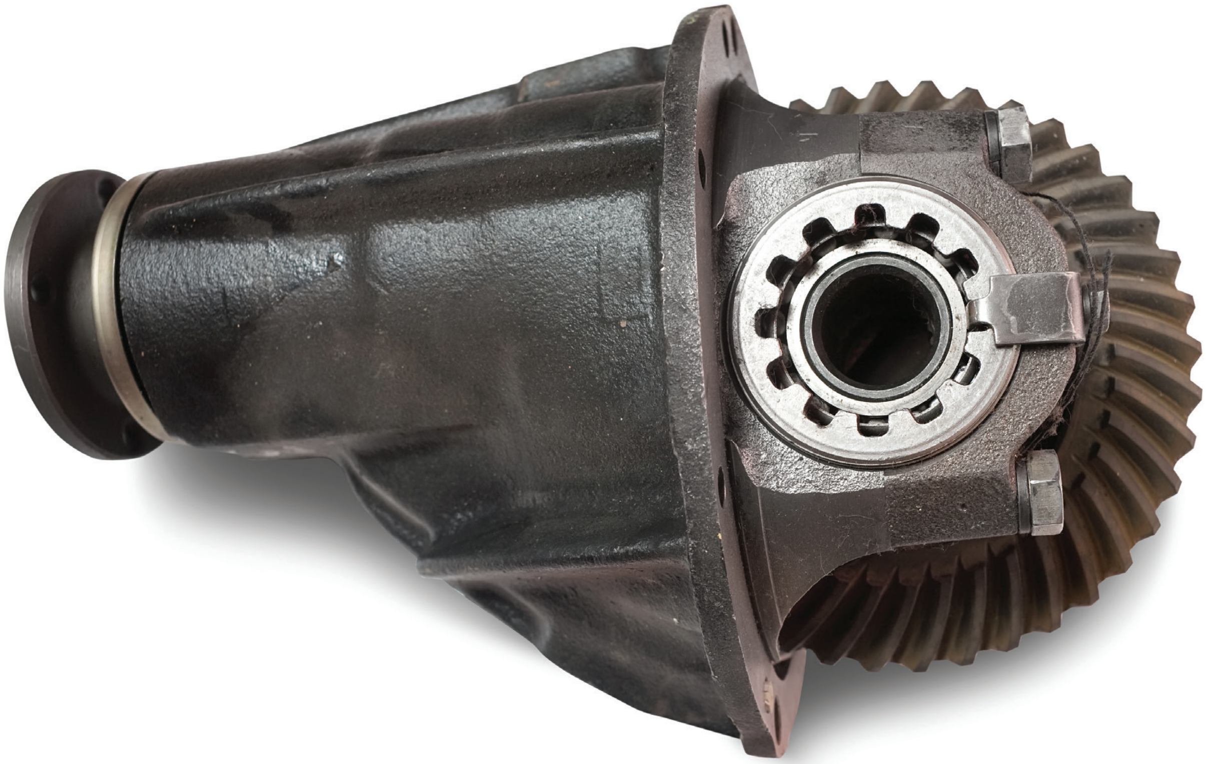
பிரிக்க வேண்டிய காரணங்கள்

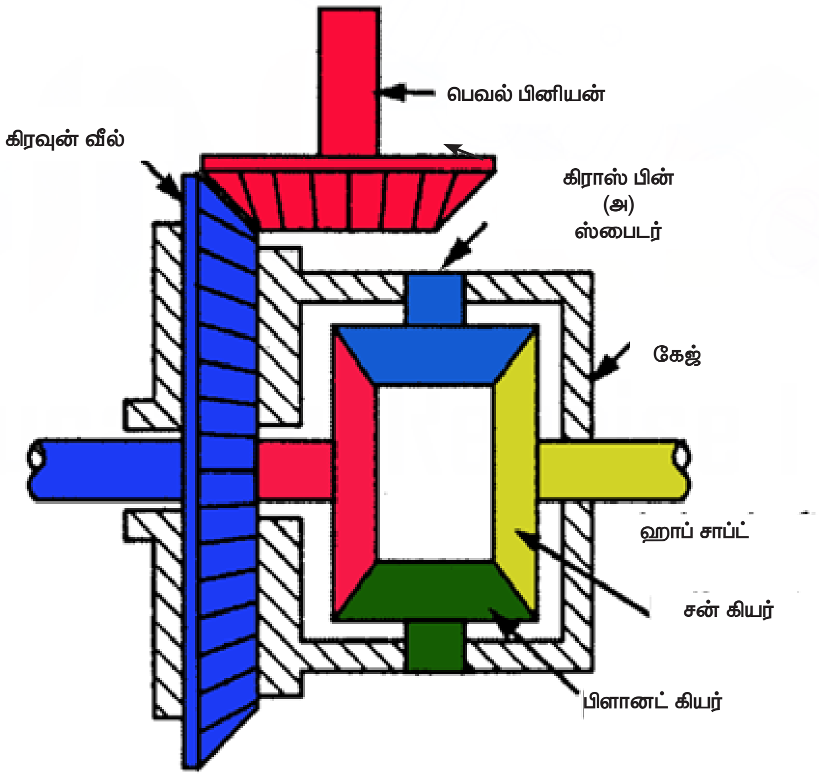
- டிஃபரன்சியலில் அதிக சத்தம் ஏற்படுதல்
- ரியர் வீல் குறைந்த வேகத்தில் சுற்றுதல்
- ரியர் வீல் எளிதாக திரும்பாமல் இருத்தல்
- ரியர் வீலுக்கு எளிதாக பவர் கிடைக்காமல் இருத்தல்
- தயாரிப்பாளரால் பரிந்துரைக்கப்பட்டகாலம் முடிவடைதல்.

BAE_Practical.indd 243 01/11/2022 1:46:36 PM








பெவல் பினியன்
கிரவுன் வீல்
கிராஸ் பின்
(அ)
ஸ்பைடர்
கேஜ்
ஹாப் சாப்ட்
சன் கியர்
பிளானட் கியர்

பிரித்தல் (Dismantling)

- டிஃபரன்சியல் அசெம்பிளியை மேசைக்கவ்வியில்(Bench vice)உறுதியாகப் பிடித்துக் கொள்ள வேண்டும்.
- பேரிங், லாக் வாஷர், லாக் பிளேட், ஸ்குரூ போன்றவற்றைக்கழற்றி பேரிங் மற்றும் கேஜையும் தனியாக எடுக்க வேண்டும்.
- க்ரௌன் வீலையும், கேஜையும் இணைக்கும் போல்ட்டுகளைக்கழற்றி க்ரௌன் வீலையும் கேஜையும் தனியாக எடுக்க வேண்டும்.
- பிரித்த அனைத்து பாகங்களையும் மண்ணெண்ணெய் (அ) எண்ணெய்ப்பசை நீக்கி (Degreaser) மூலம் சுத்தம் செய்ய வேண்டும்.

பரிசோதித்தல் (Checking)

- டிஃபரன்ஷியல் கேஜில் வெடிப்பு(crack) உள்ளதா எனப் பார்க்க வேண்டும்.
- பேரிங், பேரிங் கேப், லாக்கிங் ஸ்குரூ ஆகியவற்றை சோதிக்க வேண்டும்.
- பினியன் கியர் ஷாஃப்ட், டேப்பர் ரோலர் பேரிங் ஆகியவற்றை சோதிக்க வேண்டும்.
- சன்கியர், ஸ்டார் கியரில் தேய்மானம் அல்லது உடைவு, ஆயில் சீலின் நிலை ஆகியவற்றைச்சோதிக்க வேண்டும்
- சன்கியர் ஆக்ஸில் ஷாஃப்டில் உள்ள வரிப்பள்ளங்கள் (splines) தேய்ந்துள்ளதா என சரி பார்க்க வேண்டும்.
- மேற்கண்ட பாகங்களில் எதாவது குறைபாடு இருப்பின் அவற்றிற்கு பதிலாக புதியதை மாற்ற வேண்டும்.

அசெம்பிளி (Assembly)

1. டிபரன்சியல் பாகங்களை வரிசைப்படி வைத்து கழற்றிய முறைக்கு தலைகீழான முறையில் பொருத்திட வேண்டும்.

முடிவு

கொடுக்கப்பட்ட டிபரன்சியல் அமைப்பானது பிரிக்கப்பட்டு, பரிசோதனை செய்து மீண்டும் சரியாக பொருத்தப்பட்டது.

BAE_Practical.indd 246 01/11/2022 1:46:38 PM

www.tnschoolbooks.in

செய்முறை – 4

ஸ்டியரிங் கியர் பாக்ஸ்

நோக்கம்

ஸ்டியரிங் கியர் பாக்ஸை பிரித்து, பரிசோதித்து சரி செய்து மீண்டும் பொருத்துதல்.

தேவையானஉபகரணம்

ஸ்டியரிங்கியர்பாக்ஸ்

தேவையானகருவிகள்

1. இரு முனை மரை திருகி (Double ended spanner)
2. மூடியமரைதிருகி (Ring spanner)
3. பிளாஸ்டிக்சுத்தியல்
4. இரும்புசுத்தியல்
5. திருப்புளி
6. கொறடு
7. ட்ரிஃப்ட்பஞ்ச்
8. ஃபீலர்கேஜ்
9. டார்க்ரெஞ்ச்
10. உலோகத்தட்டு (metal tray)

தேவையானபொருட்கள்

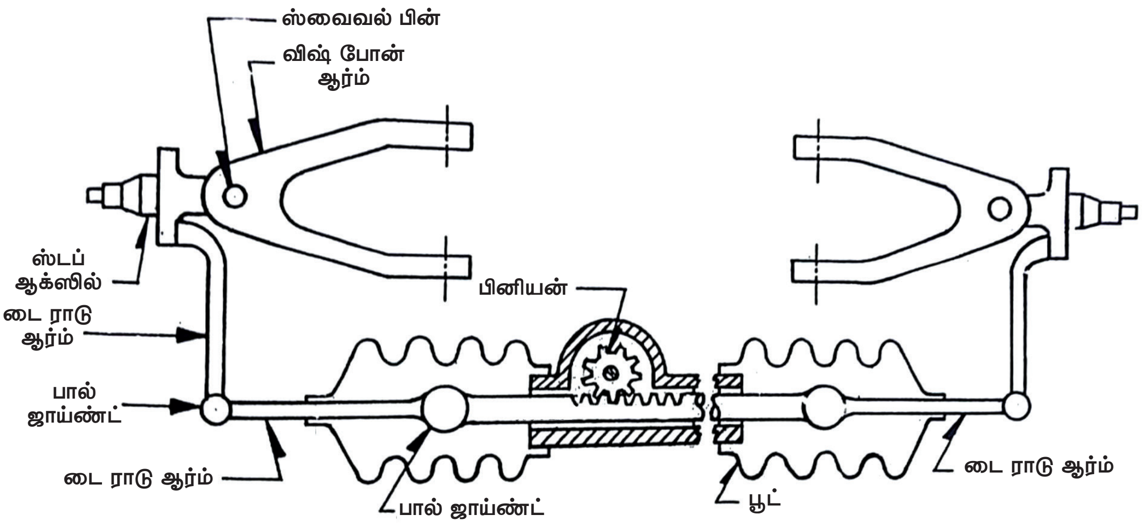
1. காட்டன்வேஸ்ட்
2. ஹெவிட்யூடிஆயில்
3. கேஸ்கட்
4. ஆயில்சீல்

பிரிக்க வேண்டிய காரணங்கள்

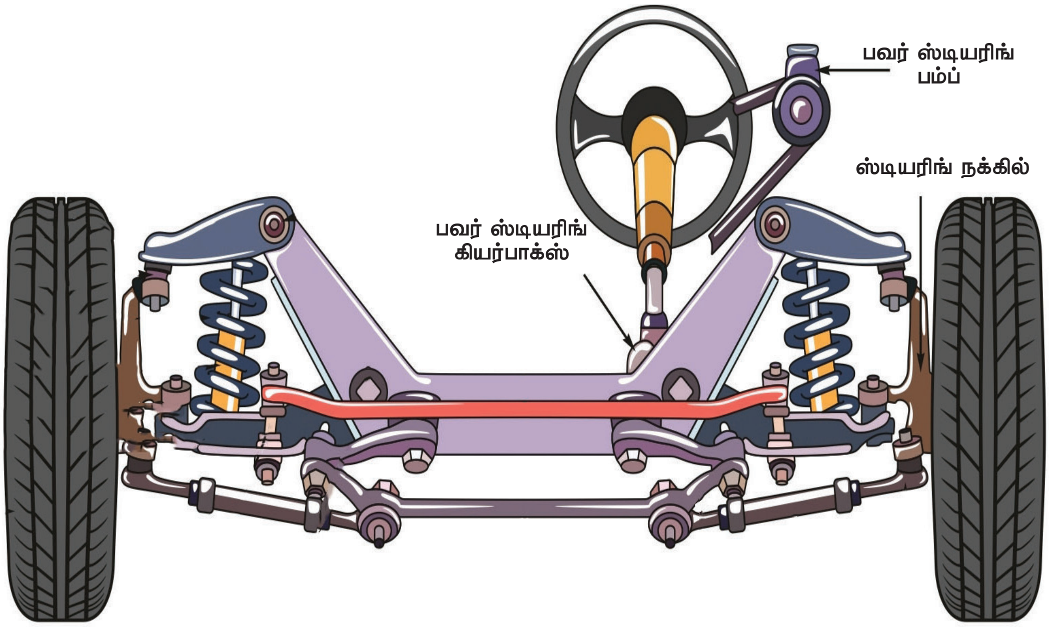
- ஸ்டியரிங் வீலை இயக்குவது கடினமாக உள்ளது.
- ஸ்டியரிங் அதிகமாக அதிர்வடைகிறது.

BAE_Practical.indd 247 01/11/2022 1:46:38 PM

- ஸ்டியரிங் ஆர்மின் அசைவு ஸ்டப் ஆக்ஸிலுக்கு கடத்துவதில்லை.
- ராக்கர் ஆர்ம் ஷாஃப்ட்டின் நிலைக்கு ஏற்ப டிராப் ஆர்ம்மேலும் கீழும் நகருவதில்லை.
- தயாரிப்பாளரால் பரிந்துரைக்கப்பட்டகாலம் முடிவடைதல்.

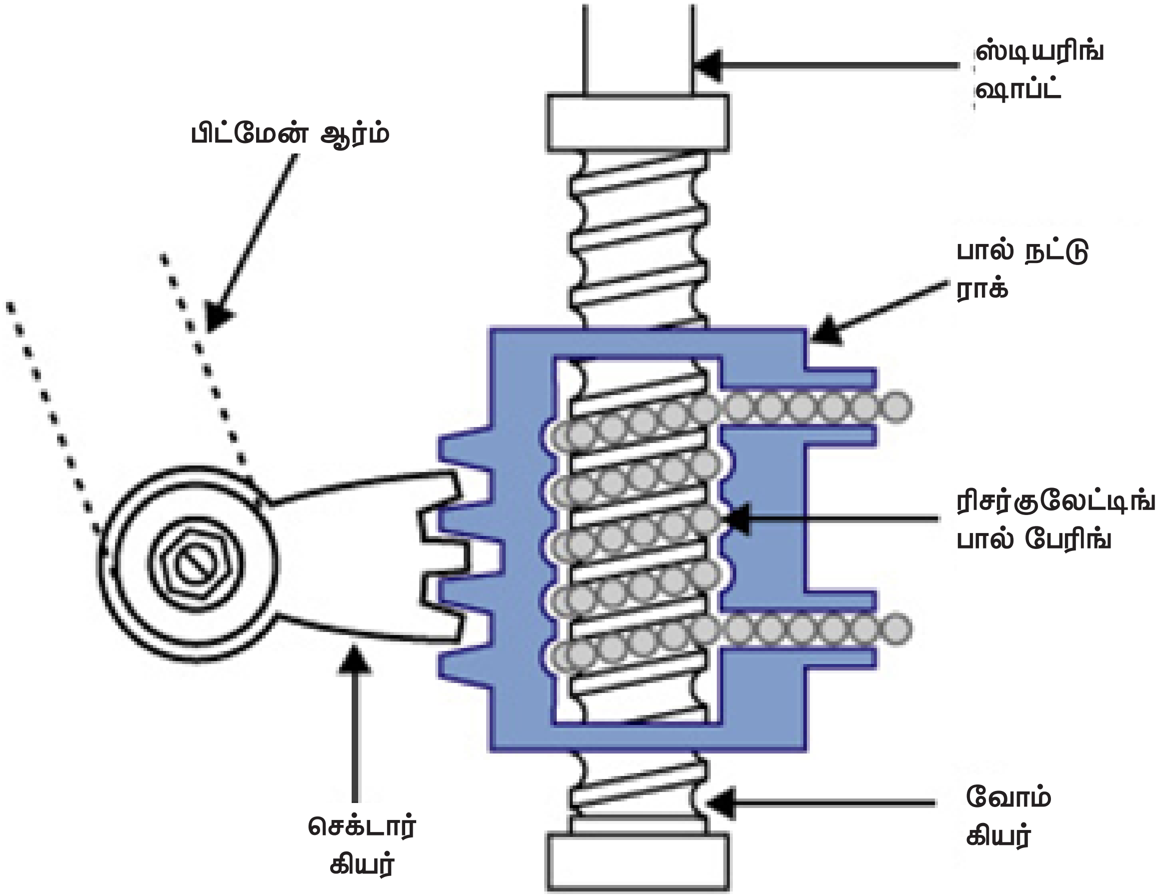


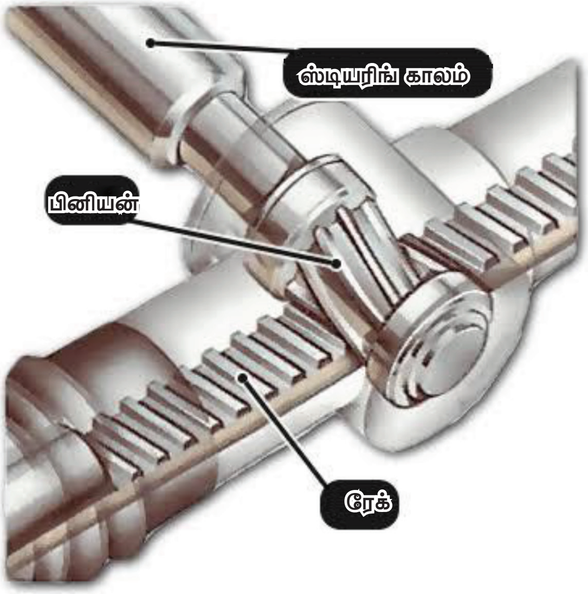
படம் (ஆ) ரேக் மற்றும் பினியன் வகை ஸ்டியரிங் கியர்பாக்ஸ்



பரிசோதித்தல்:

1. கழற்றிய பாகங்களை எண்ணெய்ப்பசை நீக்கி (Degreaser) மூலம் சுத்தம் செய்ய வேண்டும்.
2. ஸ்டியரிங்க் வீலின் இறுக்கம் (tight), சைட் ப்ளே, என்ட் ப்ளே ஆகியவற்றைப் பரிசோதிக்க வேண்டும்.





3. பேரிங் மற்றும் இன்னர் காலமில் உள்ள வோர்ம் கியர் டீத், ரோலர் ஆகிய இரண்டிற்கும் இடையே உள்ள இடைவெளியின்(backlash)அளவை சோதனை செய்ய வேண்டும்.
4. வோர்ம் கியர் டீத்தை பரிசோதிக்க வேண்டும்.

BAE_Practical.indd 249 01/11/2022 1:46:38 PM

பிரித்தல்:

1. ஹார்ன் பட்டன் ஸ்விட்சை கழற்றி எடுக்க வேண்டும்.
2. ஸ்டியரிங்க் வீலின் லாக் நட்டை கழற்றி ஸ்டியரிங்க் வீலை கழற்ற வேண்டும்.
3. என்ட் ப்ளேட்கவரை கழற்ற வேண்டும்.
4. த்ரஸ்ட் பியரிங், ஷிம் மற்றும்ஹவுசிங் ஆகியவற்றை கழற்ற வேண்டும்.
5. டிராப் ஆர்ம், டிராக் லிங்க் ஆகியவற்றை கழற்றிட வேண்டும்.
6. பின்னர் வெளி காலம் (outer column), ஸ்டியரிங் ஷாப்ட் ஆகியவற்றை தனித்தனியாக எடுக்க வேண்டும்.
7. ஸ்டியரிங் கியரினை வெளியே எடுக்க வேண்டும்

பரிசோதித்தல்

1. கீழ்க்கண்ட பாகங்களை பரிசோதனை செய்து அவற்றில் ஏதேனும் குறைபாடு இருப்பின் அந்த பாகத்திற்கு பதிலாக புதியது மாற்றவும்.
2. ஸ்டியரிங்வீல், ஸ்டியரிங்ஷாப்ட், ஸ்டியரிங்கியர்பாக்ஸ், கிராஸ்ஷாப்ட், டிராப்ஆர்ம், பேரிங்ஸ், ஸிம் (Shim), போல்ட், நட், ஸ்குரு, மற்றும் ஸ்டியரிங் ஹவுசிங்.

அசெம்பிளி (Assembly)

1. ஸ்டியரிங் கியர் பாக்ஸை வரிசைப்படி வைத்து கழற்றிய முறைக்கு தலை கீழாக பொருத்திட வேண்டும்.

முடிவு

கொடுக்கப்பட்ட ஸ்டியரிங் கியர் பாக்ஸ் பிரிக்கப்பட்டு, பரிசோதனை செய்து மீண்டும் சரியாக பொருத்தப்பட்டது.

BAE_Practical.indd 250 01/11/2022 1:46:38 PM

www.tnschoolbooks.in

செய்முறை – 5
மாஸ்டர் சிலிண்டர்

நோக்கம்:

மாஸ்டர் சிலிண்டரைப் பிரித்துப் பரிசோதித்து, சரி செய்து, மீண்டும் பொருத்துதல்.

தேவையானஉபகரணம்

மாஸ்டர்சிலிண்டர்

தேவையானகருவிகள்

1. மூடியமரைதிருகி (Ring spanner)
2. இருமுனைமரைதிருகி(Double ended spanner)
3. திருப்புளி (screw driver)
4. மரசுத்தியல் (wooden mallet)

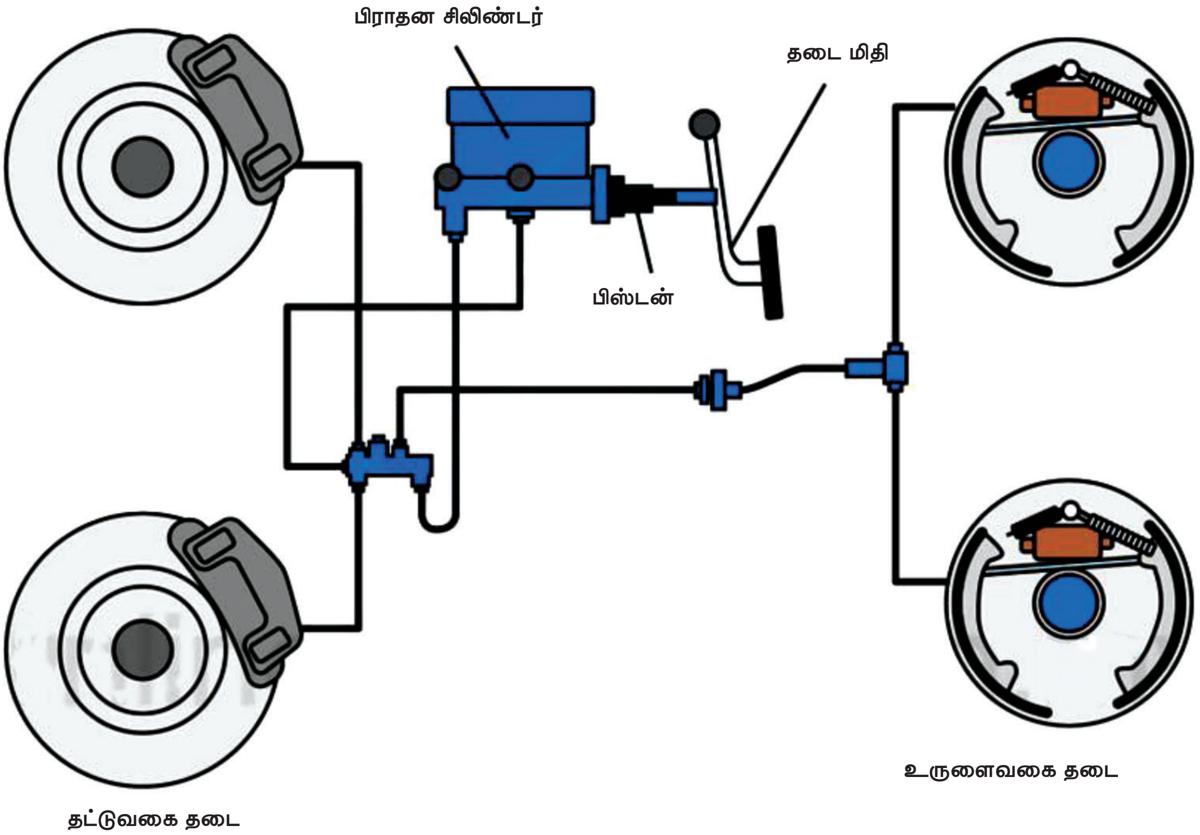
தேவையானபொருட்கள்

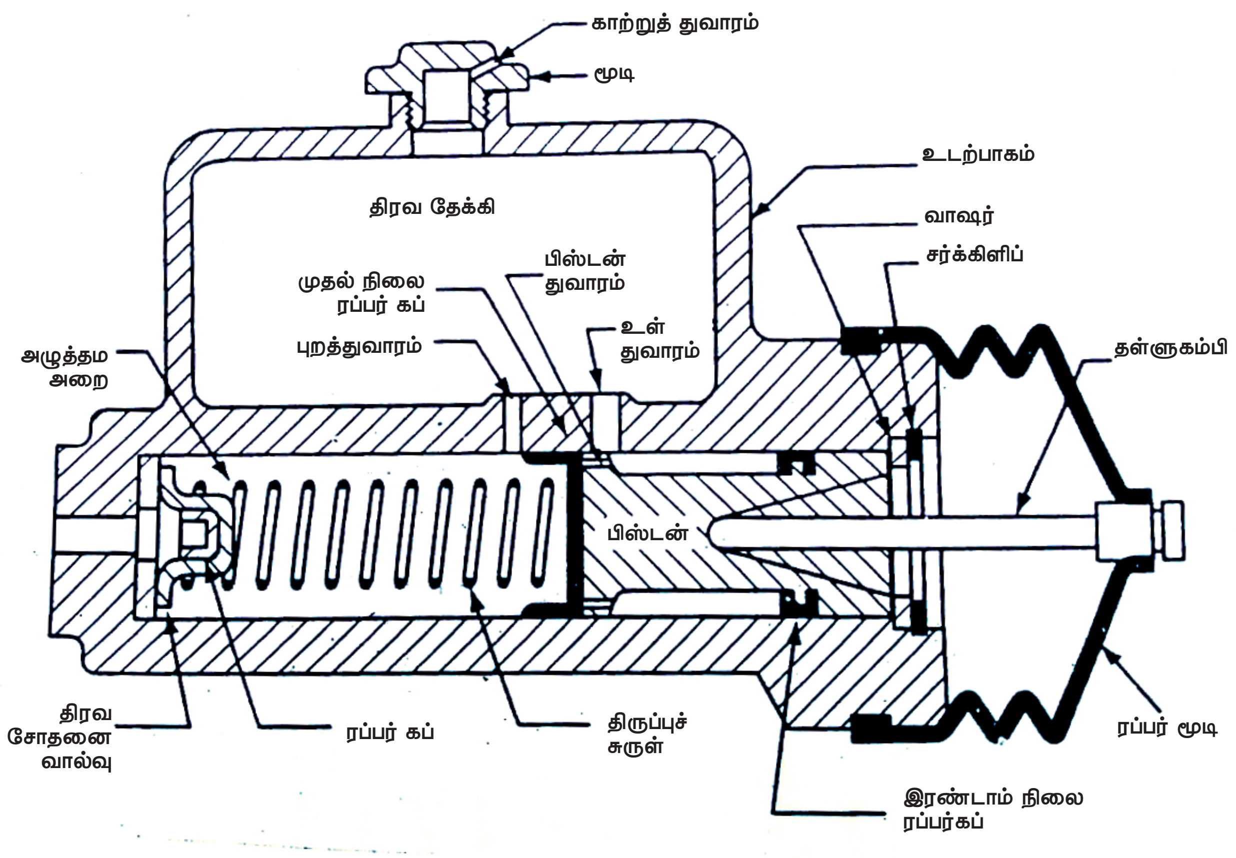
1. காட்டன்வேஸ்ட்
2. டீசல்
3. பிரேக்ஆயில்

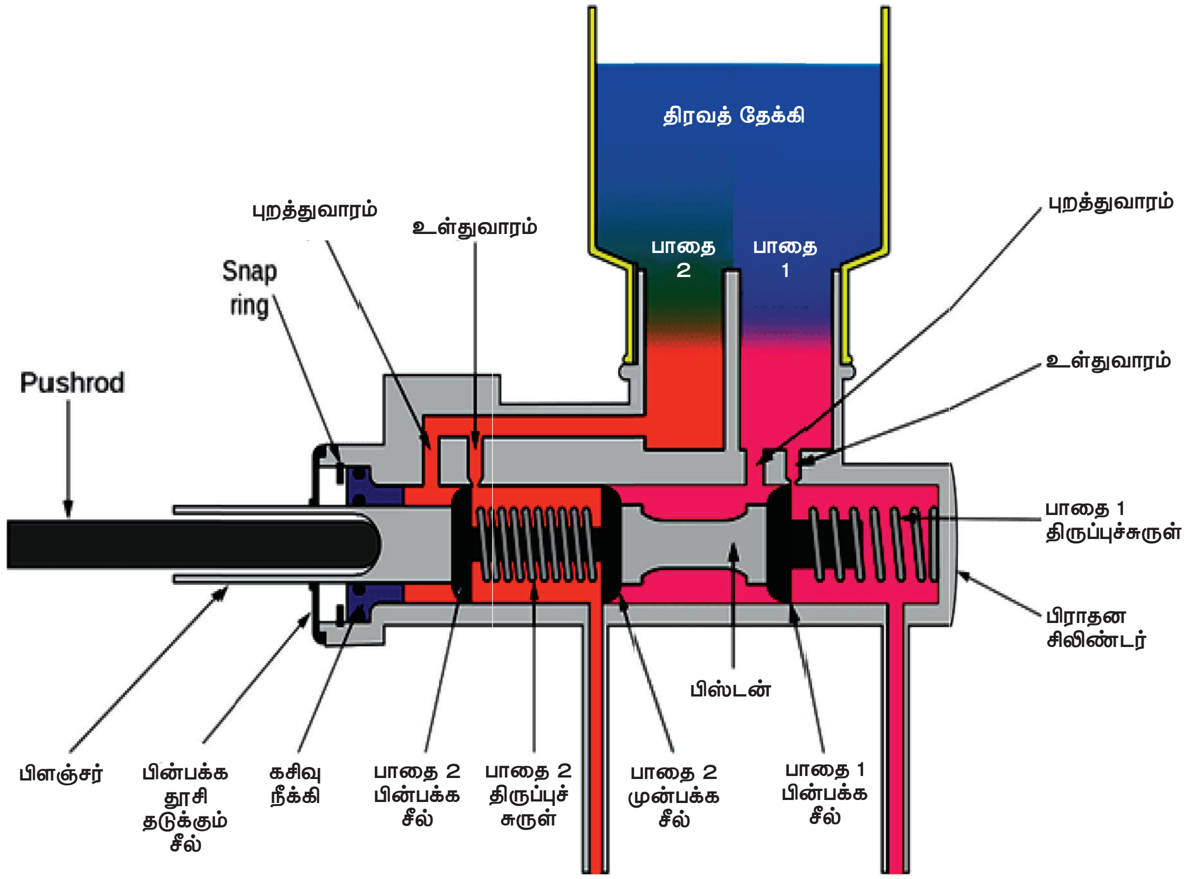
பிரிக்க வேண்டிய காரணங்கள்:

- பிரேக் சிஸ்டம் சரியாக வேலை செய்யவில்லை
- மாஸ்டர் சிலிண்டரிலிருந்து பிரேக் ஆயில் வெளியேறுதல்
- பிரேக் திறன் குறைவாக இருத்தல்
- தயாரிப்பாளரால்பரிந்துரைக்கப்பட்டகாலம்முடிவடைதல்

BAE_Practical.indd 251 01/11/2022 1:46:39 PM


பிராதன சிலிண்டர்
தடை மிதி
பிஸ்டன்
உருளைவகை தடை
தட்டுவகை தடை


காற்றுத் துவாரம்
மூடி
உடற்பாகம்
திரவ தேக்கி
வாஷர்
சர்க்கிளிப்
பிஸ்டன் துவாரம்
முதல் நிலை ரப்பர் கப்
உள் துவாரம்
புறத்துவாரம்
அழுத்தம அறை
தள்ளுகம்பி
பிஸ்டன்
திரவ சோதனை வால்வு
ரப்பர் கப்
திருப்புச் சுருள்
ரப்பர் மூடி
இரண்டாம் நிலை ரப்பர்கப்



BAE_Practical.indd 253 01/11/2022 1:46:41 PM

பிரித்தல்:

- முதலில் மாஸ்டர் சிலிண்டரிலிருந்து வெளியேறக் கூடிய ப்ரேக் ஆயில் ட்யூபை (tube) கழற்ற வேண்டும்.
- பிறகு மாஸ்டர் சிலிண்டரை ப்ரேக் பெடலின் இணைப்பிலிருந்து பிரிக்க வேண்டும்.
- சேஸிஸில் (chassis) இருந்து மாஸ்டர் சிலிண்டரை தனியாக வெளியே எடுக்க வேண்டும்.
- மாஸ்டர் சிலிண்டரில் உள்ள ஊற்றும் மூடியை (filler cap) திறந்து அதில் இருந்த ப்ரேக் ஆயிலை வெளியேற்றி தனியாக ஒரு பாத்திரத்தில் ஊற்றி வைக்க வேண்டும்.
- சர்க்ளிப் ப்ளையர் (circlip plier)மூலம் மாஸ்டர் சிலிண்டரின் உட்பகுதியில் உள்ள சர்க்ளிப்பை வெளியே எடுக்க வேண்டும்.
- மாஸ்டர் சிலிண்டரை மரசுத்தியல்(wooden mallet), ட்ரிஃப்ட்பஞ்ச் (Drift punch) மூலம் தட்டி உள்ளே இருக்கக்கூடிய பிஸ்டன் அசெம்பிளி மற்றும் வால்வுஸ்பிரிங் ஆகியவற்றை வெளியே எடுக்க வேண்டும்.

பரிசோதித்தல்

1. கழற்றிய பாகங்களை சுத்தம் செய்ய வேண்டும்.
2. கழற்றிய பாகங்களை பரிசோதித்து அவற்றில் ஏதேனும் குறைபாடு இருப்பின் அவற்றிற்கு பதிலாக புதியது மாற்றவும்.
3. இன்லெட் போர்ட், பைப்பாஸ் போர்ட், வெண்ட் துளை ஆகியவற்றில் அடைப்பு இருக்கிறதா என சரி செய்ய வேண்டும்.
4. பிஸ்டன், ஸ்பிரிங் விசை, ரப்பர் கப்புகள், வால்வு, பிரேக்பெடல் இணைப்பு ஆகியவற்றை பரிசோதிக்க வேண்டும்.

அசெம்பிளி (Assembly)

மாஸ்டர் சிலிண்டரில் கழற்றிய பாகங்கள் அனைத்தும் வரிசையாக வைத்து கழற்றிய முறைக்குத் தலைகீழாக வைத்து பொருத்தவும்:

முடிவு

கொடுக்கப்பட்ட மாஸ்ட்டர் சிலிண்டரானது பிரிக்கப்பட்டு, பரிசோதிக்கப்பட்டு மீண்டும் சரியாக பொருத்தப்பட்டது.

BAE_Practical.indd 254 01/11/2022 1:46:41 PM

www.tnschoolbooks.in

செய்முறை – 6
வீல் சிலிண்டர்

நோக்கம்:
வீல் சிலிண்டரை பிரித்து பரிசோதித்து மீண்டும் பொருத்துதல்

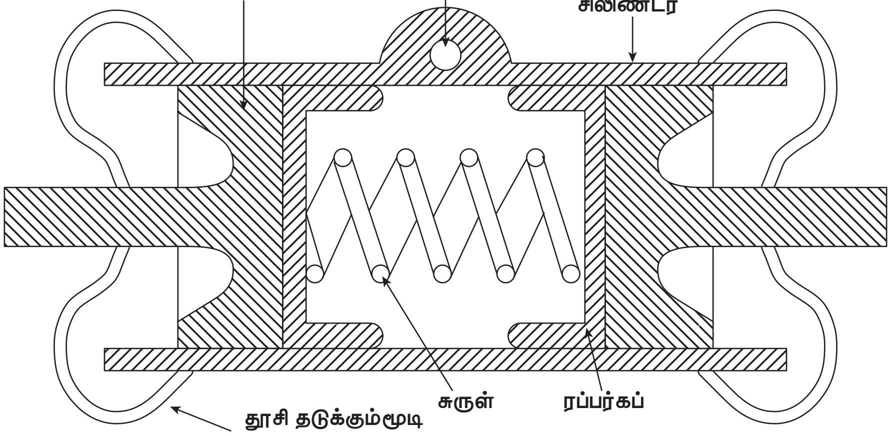
தேவையானஉபகரணம்
1. வீல்சிலிண்டர்
2. தேவையானகருவிகள்
3. நீண்டமூக்குகொறடு (Long Nose Plier)
4. இருமுனைமரைதிருகி (Double ended spanner)
5. மூடியமரைதிருகி (Ring spanner)
6. திருப்புளி (screw driver)
7. பிரேக் ஷூ டாங் (brake shoe tonq)
8. சுத்தியல்

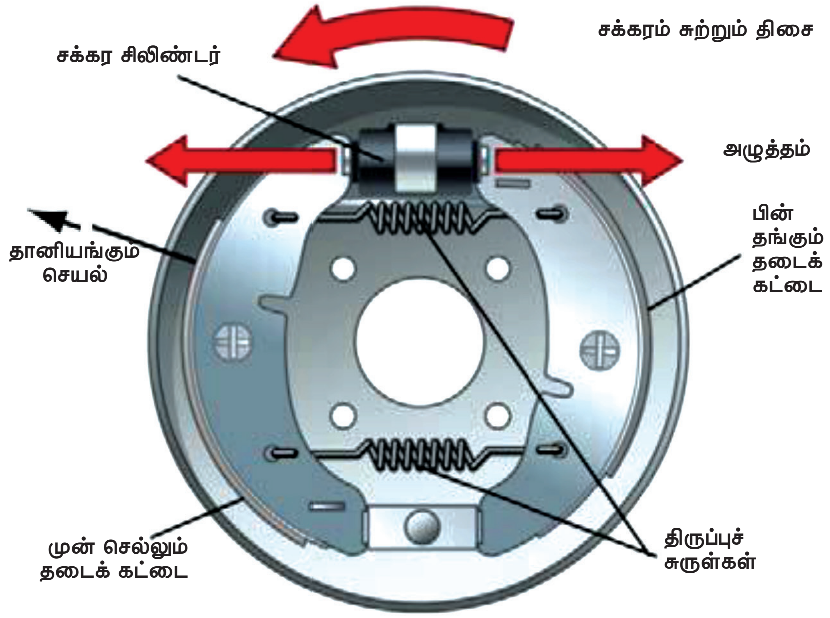
தேவையானபொருட்கள்
1. காட்டன்வேஸ்ட்
2. மண்ணெண்ணெய்
3. துடைப்பான் (brush)

பிரிக்க வேண்டிய காரணங்கள்:
- பிரேக் பெடலை நன்றாக அழுத்தியும் பிரேக் பிடிக்கவில்லை.
- ரிடர்ன் ஸ்பிரிங் நன்றாக இருந்தும் பிரேக் ரிலீஸ் ஆகவில்லை
- டஸ்ட் கவர் வழியாக எண்ணை கசிகிறது.
- பிரேக்கின் திறன் மிகவும் குறைவாக இருத்தல்.
- பிஸ்டன் ரப்பர் கப் தேய்ந்திருத்தல்
- பிரேக் பெடலை அழுத்துவது கடினமாக இருத்தல்
- தயாரிப்பாளரால்பரிந்துரைக்கப்பட்டகாலம்முடிவடைதல்.

பிரித்தல் (dismantling)
- முதலில் வீல் சிலிண்டருக்கு வரும் எண்ணெய் பைப் லைனை (oil pipeline) பிரிக்க வேண்டும்.
- வீல் மற்றும் பிரேக் டிரம் ஆகியவற்றை கழற்ற வேண்டும்.
- பிரேக் ஷீ(Brake shoe) ரிட்டர்ன் ஸ்பிரிங், பிரேக் ஷீ, டேப்பட் ஆகியவற்றை கழற்ற வேண்டும்.
- மௌண்டிங் போல்ட்ஸ் மற்றும் நட்டுகளை கழற்றி வீல் சிலிண்டரை பிரேக் பிளேட்டிலிருந்து வெளியே எடுத்து மேசையில் வைக்கவும்.
- டஸ்ட் கவரை நீக்கவும்.

BAE_Practical.indd 255 01/11/2022 1:46:41 PM





- வீல் சிலிண்டரிலிருந்து பிஸ்டன், ரப்பர் கப், ஸ்பிரிங் போன்றவற்றை பிரித்து எடுக்கவும்.
- அனைத்து பாகங்களையும் காட்டன் வேஸ்ட் மூலம் சுத்தம் செய்து ட்ரேயில் வரிசைப்படுத்த வேண்டும்.
- வீல் சிலிண்டரை கிரீஸ் இல்லாமல் சுத்தம் செய்த பிறகு புதிய வீல் சிலிண்டர் கிட்டை பொருத்த வேண்டும்.

பரிசோதித்தல்:

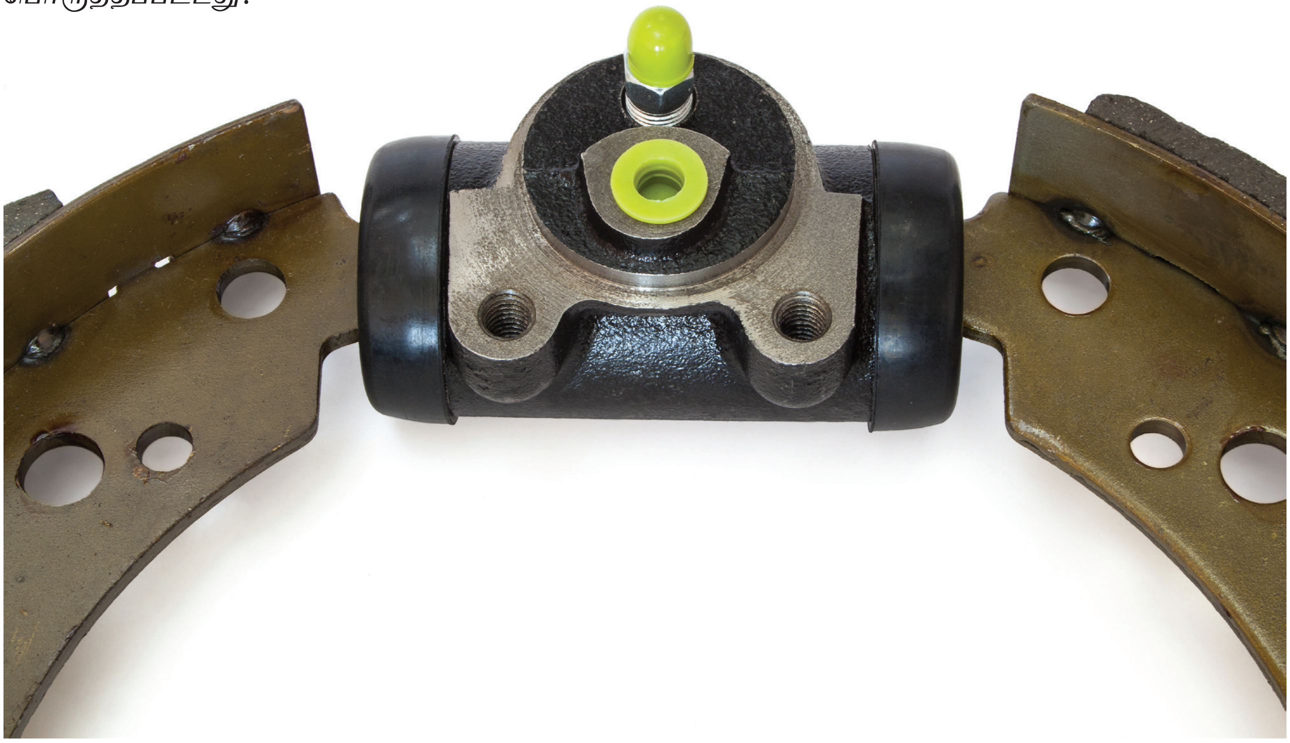
- வீல் சிலிண்டரில் உள்ள பிஸ்டன்கள், ஸ்பிரிங், ரப்பர் கப் தேய்ந்துள்ளதா எனவும் வெடிப்பு உள்ளதா எனவும் சரிபார்க்க வேண்டும்.
- வீல் சிலிண்டரின் பாடியில் வெடிப்பு உள்ளதா எனவும் இன்லெட் ஹோல் (inlet hole), பிளீட் ஹோல் (bleed hole) ஆகியவை சரியாக உள்ளதா எனவும் சரி பார்க்க வேண்டும்.

பொருத்துதல்:

வீல் சிலிண்டரில் பாகங்களை வரிசைப்படி வைத்து கழற்றிய முறைக்குத் தலைகீழாக சரியாக பொருந்திட வேண்டும்.

முடிவு

கொடுக்கப்பட்ட வீல் சிலிண்டரானது பிரிக்கப்பட்டு, பரிசோதித்து மீண்டும் சரியான முறையில் பொருத்தப்பட்டது.



BAE_Practical.indd 257 01/11/2022 1:46:44 PM

செய்முறை – 7
ஷாக் அப்சார்பர்

நோக்கம்:

வாகனத்திலிருந்து சஸ்பென்ஷன் முறையில் உள்ள ஷாக் அப்சார்பரை ஆய்வு செய்து மீண்டும் பொருத்துதல்.

தேவையானஉபகரணம்

ஷாக்அப்சார்பர்

தேவையானகருவிகள்

1. இருமுனைமரைதிருகி (Double ended spanner)
2. திருப்புளி (screw driver)
3. ட்ரிஃப்ட்பஞ்ச் (Drift punch)
4. மரசுத்தியல்(wooden mallet)

தேவையானபொருட்கள்

1. காட்டன் வேஸ்ட்
2. கிரீஸ்
3. ஆயில்ட்ரே

பிரிக்க வேண்டிய காரணங்கள்:

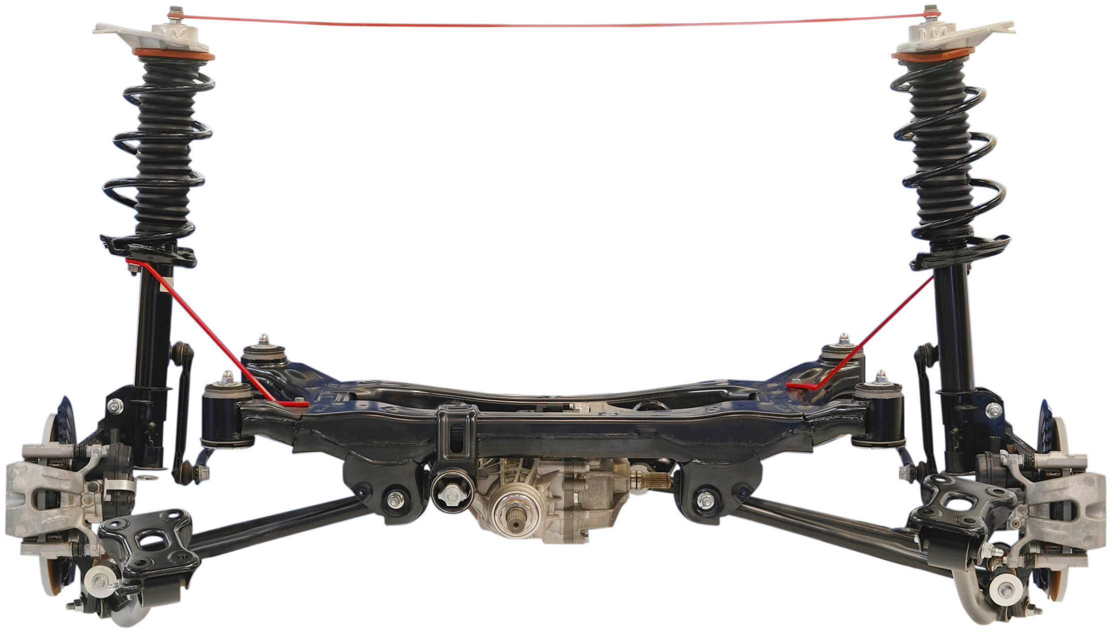
- சஸ்பென்ஷன் அமைப்பில் அதிக சத்தம் ஏற்படுதல்
- வாகனம் ஒரு பக்கமாக இழுத்தல்
- சஸ்பென்ஷன் முறையில் மென்மையற்ற கரடு முரடான செயல்பாடு இருத்தல்
- தயாரிப்பாளரால்பரிந்துரைக்கப்பட்டகாலம்முடிவடைதல்.

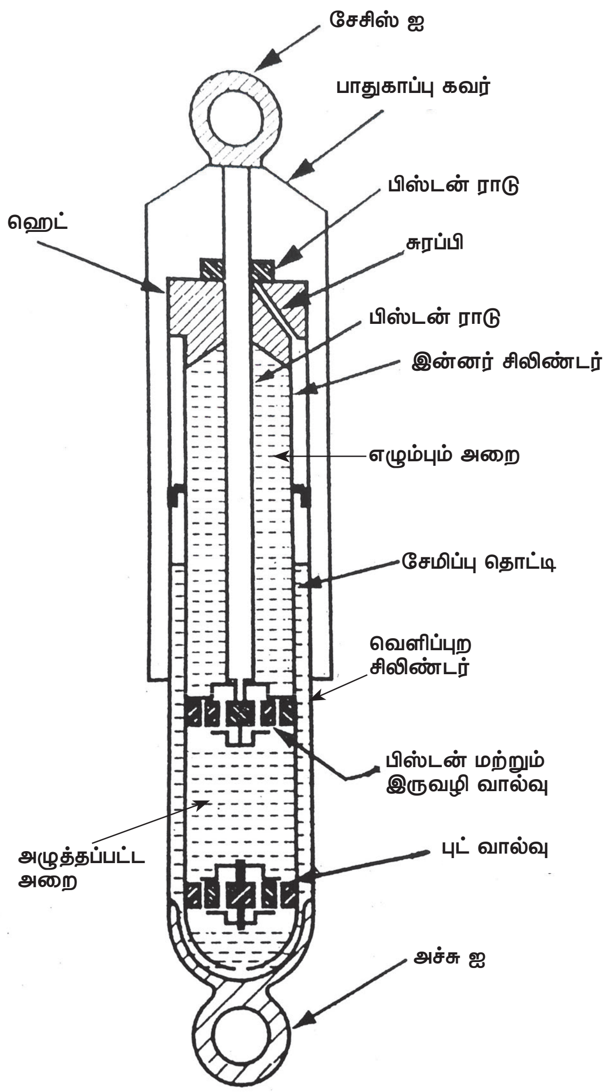
பிரித்தல்

- வாகனத்தின் முன் அல்லது பின் பக்கத்தில் உள்ள ஆக்சிலை(axle) உயர்த்தி ஷாக் அப்சார்பரை கழற்றிக் கொள்ள வேண்டும்
- ஷாக் அப்சார்பரை மண்ணெண்ணெய், தண்ணீர் கொண்டு கழுவ வேண்டும்.

BAE_Practical.indd 258 01/11/2022 1:46:45 PM

www.tnschoolbooks.in





படம் 7.5.2.2 டெலஸ்கோப்பிக் அதிர்வு உறிஞ்சி

- வெளி குழாய்(outer tube) நட்டை தளர்த்தி உள் குழாயில் (inner tube) உள்ள புட் வால்வை(foot valve) வெளியே எடுக்க வேண்டும்.
- பென்ச் வைசில் பிடித்துக்கொண்டு டஸ்ட் கவரை கழற்ற வேண்டும் டஸ்ட் கவரை தலைகீழாக திருப்பி வால்வுடன் இன்னர் ஸ்லீவை எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும்
- பிஸ்டன் மற்றும் வால்வு அசெம்பளியில் உள்ள சிறிய பாகங்களை கழற்ற வேண்டும்.

ஆய்வு:

அனைத்து பாகங்களும் நன்றாக உள்ளதா அல்லது பாதிப்பு அடைந்து உள்ளதா என ஆய்வு செய்து கொள்ள வேண்டும்.

பொருத்துதல்:

ஷாக் அப்சார்பரை எப்படி கழற்றினோமோ அதற்கு தலைகீழ் வரிசைப்படி பொருத்த வேண்டும்.

முடிவு:

வாகனத்திலிருந்து ஷாக் அப்சார்பரை கழற்றி ஆய்வு செய்து மீண்டும் பொருத்தப்பட்டது.

BAE_Practical.indd 259 01/11/2022 1:46:46 PM

www.tnschoolbooks.in

செய்முறை – 8
செல்ஃப் ஸ்டார்ட்டர்

நோக்கம்:
ஸ்டார்ட்டர் மோட்டாரை பிரித்து பரிசோதித்து சரி செய்து மீண்டும் பொருத்துதல்

தேவையானஉபகரணம்
ஸ்டார்ட்டர் மோட்டார்

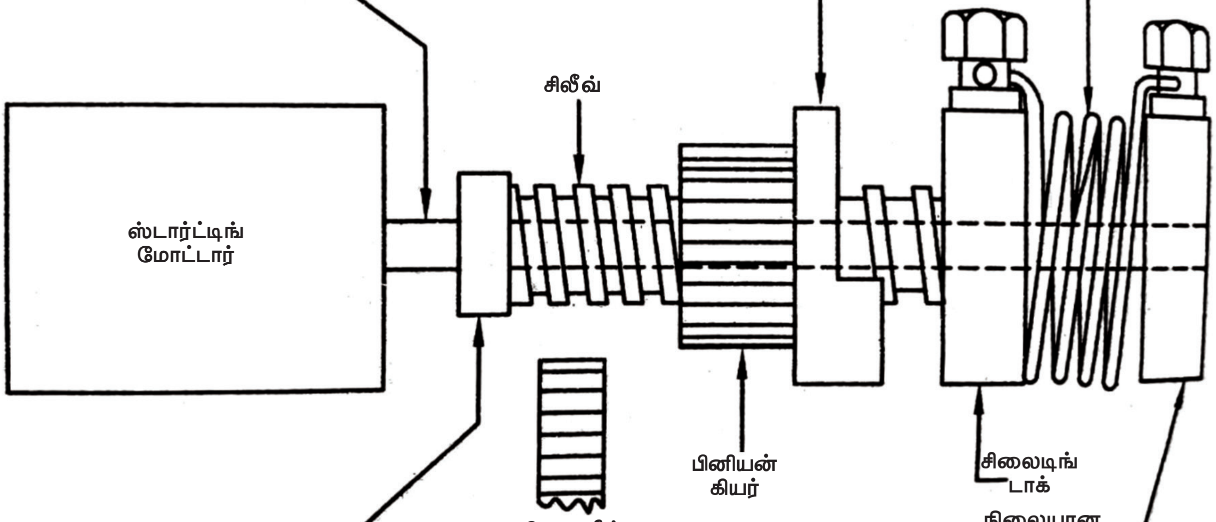
தேவையானகருவிகள்
1. மூடியமரைதிருகி (Ring spanner)
2. இருமுனைமரைதிருகி(Double ended spanner)
3. திருப்புளி (screw driver)
4. மரசுத்தியல் (wooden mallet)
5. ஆர்மெச்சூர்கிரௌலர்(armature growler)
6. இன்சுலேஷன்டெஸ்டர்(insulation tester)

தேவையானபொருட்கள்
1. மெல்லிய துணி (fine cloth)
2. உலோகத் தட்டு (metal tray)
3. மண்ணெண்ணெய்
4. மெல்லிய உப்புத்தாள் (fine emery sheet)
5. இன்சுலேசன்டேப்

பிரிக்க வேண்டிய காரணங்கள்:
- ஆர்மெச்சூர் சுற்றாமல் இருத்தல்
- ஆர்மெச்சூர் மெதுவாக சுற்றுதல்
- தொடர்ந்து சுற்றுதல்
- இயங்கும்போது அதிகமாக சத்தம் வருதல்
- தயாரிப்பாளரால் பரிந்துரைக்கப்பட்ட காலம் முடிவடைதல்.

பிரித்தல்
- செல்ஃப் ஸ்டார்ட்டர் மோட்டரை இஞ்ஜினிலிருந்து பிரிக்கும் முன் பேட்டரியின் எர்த் கனெக்சனை ஓப்பன் சர்க்யூட் ஆக்க வேண்டும்.
- பின் செல்ஃப் ஸ்டார்ட்டர் மோட்டர் சரியாக கருவிகள் மூலம் என்ஜின் ப்ளாக்கில் இருந்து பிரிக்க வேண்டும்.
- ஸ்டார்ட்டிங் மோட்டாரை மேசையின் மீது வைக்க வேண்டும்.பின்பு எண்ட் கவர், ஆர்மச்சூர் ஷாப்ட், ட்ரைவ் மெக்கானிசம், பினியன், பேரிங், ஸ்பிரிங்ஸ், சிலீவ் ஆகியவற்றை கழற்ற வேண்டும்.

BAE_Practical.indd 260 01/11/2022 1:46:46 PM



படம் பெண்டிக்ஸ் ட்ரைவ் ஸ்டார்ட்டிங் அமைப்பு

BAE_Practical.indd 261 01/11/2022 1:46:48 PM

- கழற்றிய பாகங்களை சுத்தம் செய்து அவற்றில் ஏதேனும் குறைபாடு இருப்பின் அவற்றிற்கு புதியது மாற்ற வேண்டும்.

இன்சுலேசன் சோதனை:

இச்சோதனை செய்ய ஒரு லைட் ஸ்விட்ச் மற்றும் இரு போல்கள் கொண்ட ஒரு A.C சர்க்யூட் ஆனது பயன்படுகிறது.ஆர்மெச்சூர் இன்சுலேசனை சோதிக்கும்போது இரு போல்களில் (pole) ஒன்றை ஆர்மெச்சூர் காயிலிலும் (coil) மற்றொன்றை செக்மென்டிலும் வைத்து சப்ளை செய்ய வேண்டும்.இதனை செய்யும்போது விளக்கு எரிந்தால் ப்ரஷ் ப்ளேட்டுகளைமாற்ற வேண்டும். போலின் ஒரு முனையை ஃபீல்ட் டெர்மினல் முனையிலும் மற்றொரு முனையை வைசிலும்(vice) இணைத்து இன்சுலேசன் சோதனை செய்ய வேண்டும்.அப்போது விளக்கு எரிந்தால் ஃபீல்ட் காயிலை மாற்றி விட வேண்டும்.

கிரௌலர் சோதனை (Crowler Test)

ஆர்மச்சூரில் ஏதேனும் குறுக்குச் சுற்று இருக்கிறதா என்பதைக் கண்டறிய கிரௌலர் சோதனை செய்து பார்க்க வேண்டும்.

அசெம்பிளி (Assembly)

1. செல்ப் ஸ்டார்ட்டர் மோட்டரின் கழற்றிய பாகங்களை வரிசையாக வைத்து கழற்றிய முறைக்கு தலைகீழாக வைத்து பொருத்தவும்.

முடிவு

கொடுக்கப்பட்ட செல்ப் ஸ்டார்ட்டர் மோட்டார் பிரிக்கப்பட்டு, பரிசோதிக்கப்பட்டு மீண்டும் பொருத்தப்பட்டது.

BAE_Practical.indd 262 01/11/2022 1:46:49 PM

www.tnschoolbooks.in

செய்முறை – 9
டைனமோ

நோக்கம்:

டைனமோவை பிரித்து பரிசோதித்து சரிசெய்து மீண்டும் பொருத்துதல்

தேவையானஉபகரணம்

டைனமோ

தேவையானகருவிகள்

1. மூடியமரைதிருகி (Ring spanner)
2. இருமுனைமரைதிருகி(Double ended spanner)
3. திருப்புளி (screw driver)
4. ட்ரிஃப்ட்பஞ்ச் (Drift punch)
5. மரசுத்தியல்(wooden mallet)
6. ஆர்மெச்சூர் கிரௌலர்(armature growler)
7. இன்சுலேஷன்டெஸ்டர் (insulation tester)
8. புல்லர் (puller)
9. செம்புசுத்தியல் (copper hammer)

தேவையானபொருட்கள்

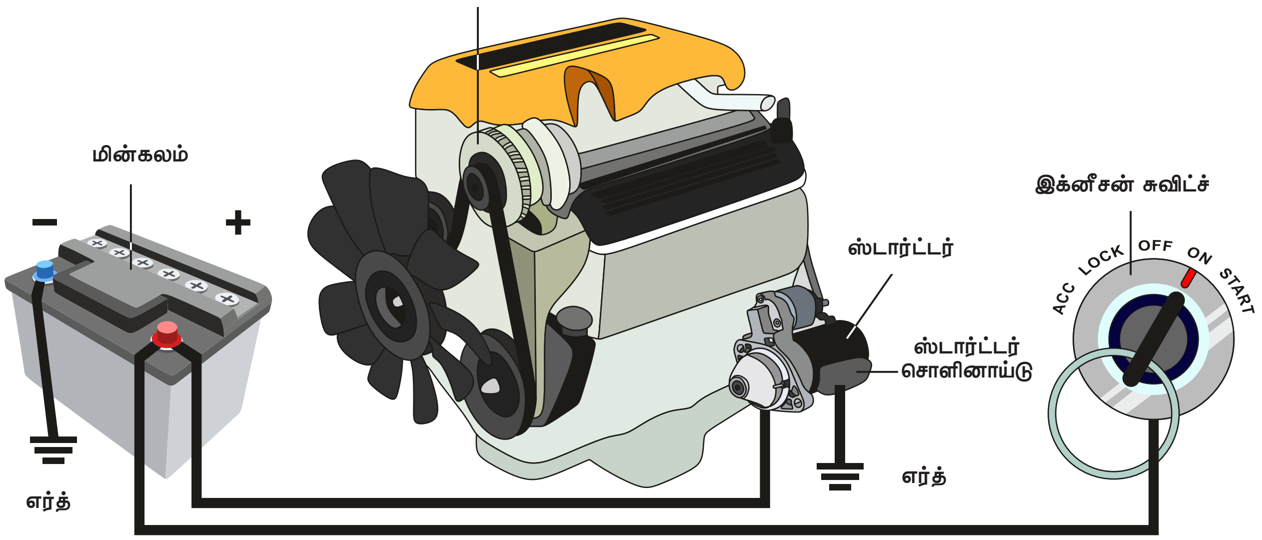
1. காட்டன் வேஸ்டு
2. மண்ணெண்ணெய்

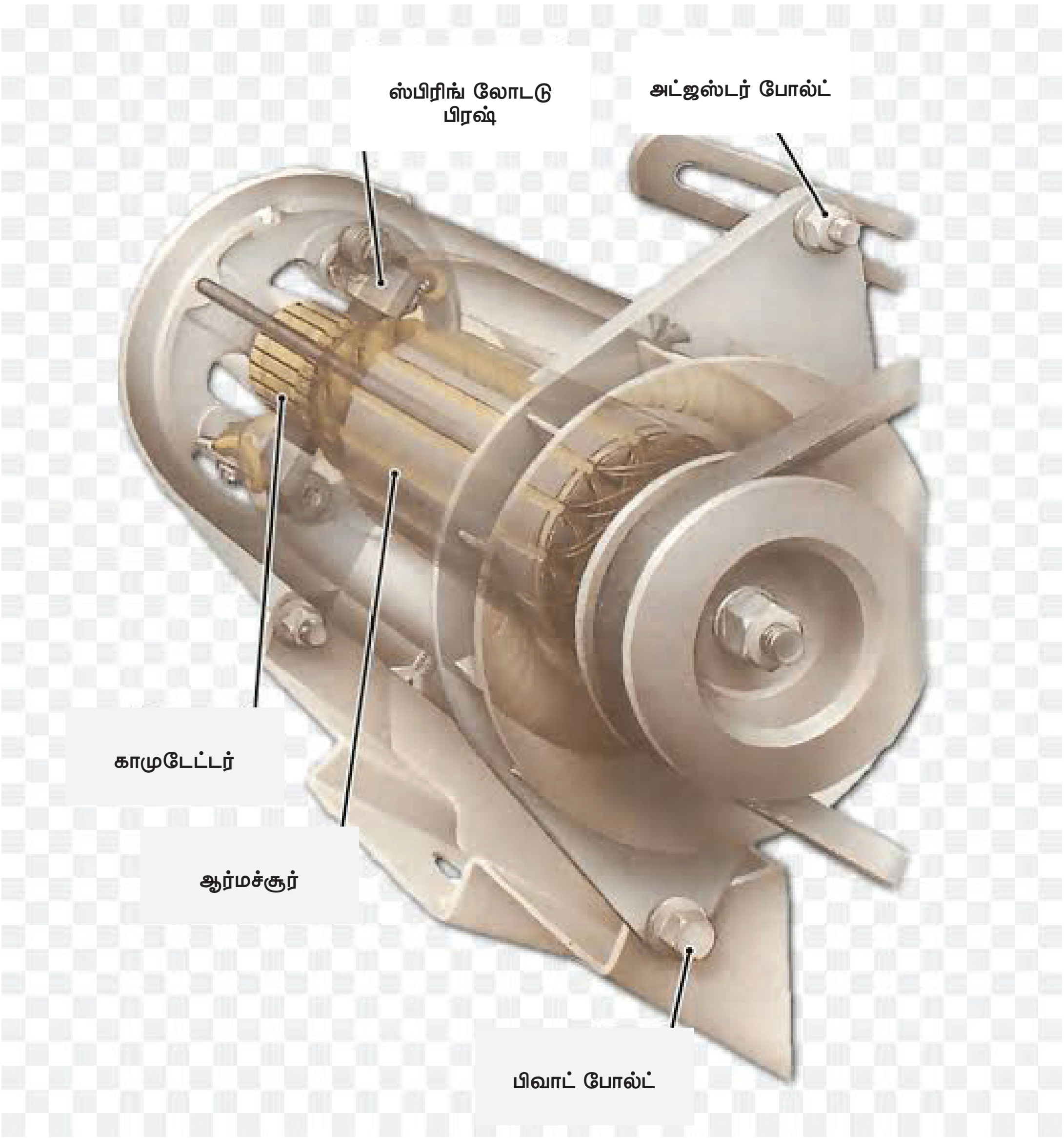
பிரிக்க வேண்டிய காரணங்கள்

- டெர்மினல் வழியே கரண்ட் வராமல் இருத்தல்
- டைனமோ இயங்கும்போது சப்தம் ஏற்படுதல்
- டைனமோ அவுட்புட் கரண்ட் குறைதல்
- ஆர்மெச்சூர் பேரிங் பழுது ஏற்படுதல்
- தயாரிப்பாளரால்பரிந்துரைக்கப்பட்டகாலம்முடிவடைதல்.

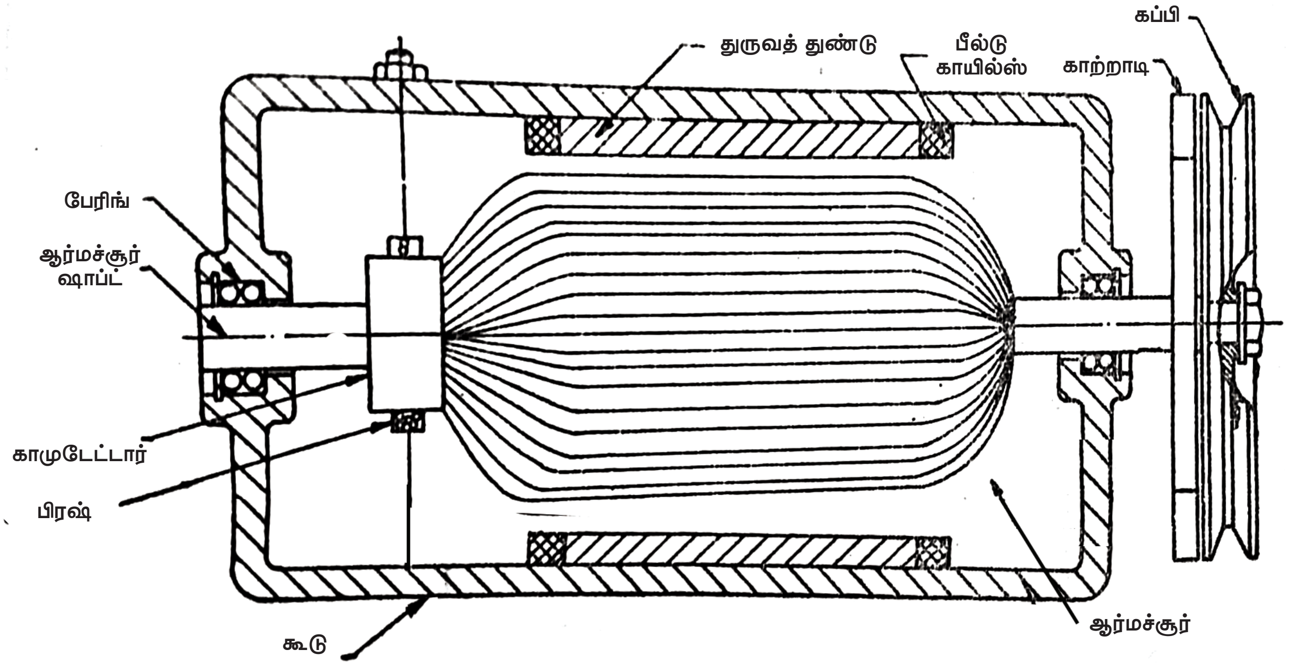
BAE_Practical.indd 263 01/11/2022 1:46:49 PM

ஸ்டார்டிங் அமைப்பு

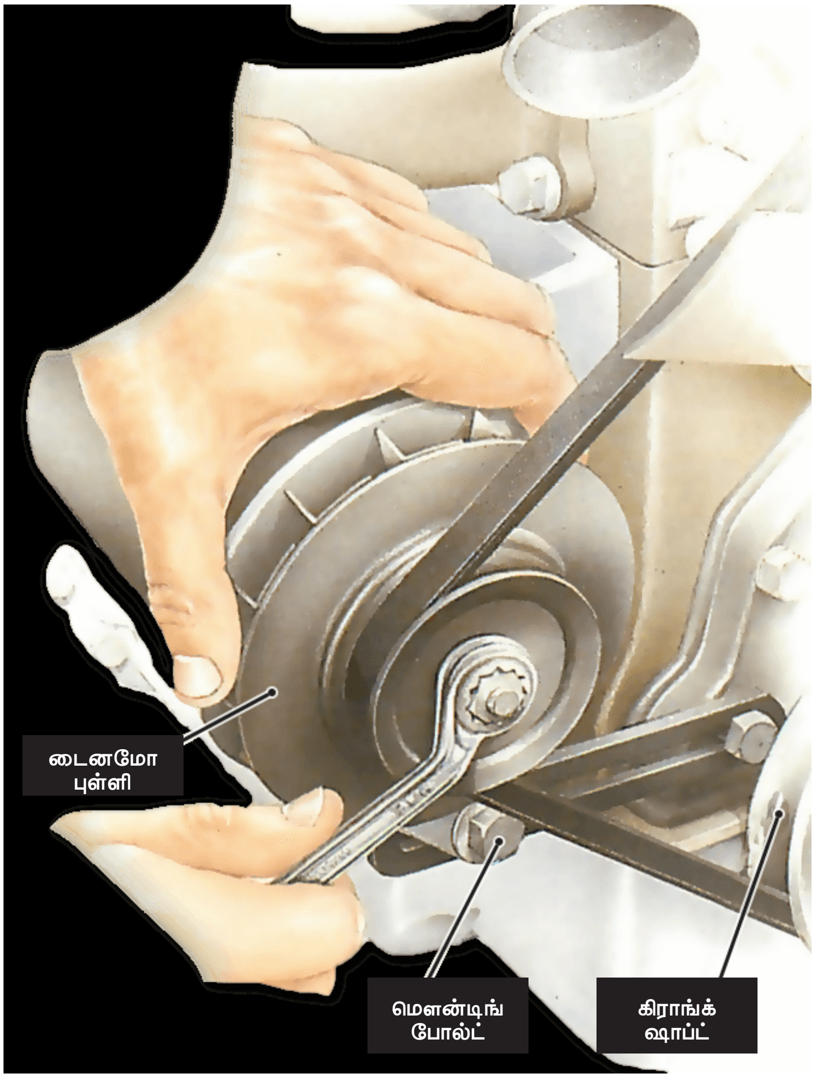




BAE_Practical.indd 264 01/11/2022 1:46:49 PM



படம் டைனமோ (Dynamo)



BAE_Practical.indd 265 01/11/2022 1:46:50 PM

பிரித்தல்

மின் இணைப்பைத் துண்டித்து ‘v’ புள்ளி மற்றும் பெல்ட்டுகளை கழற்றி மௌண்டிங் போல்ட் நட்டுகளையும் கழற்றி என்ஜினிலிருந்து வெளியே எடுக்க வேண்டும். எண்டு கவர், பேரிங், ஆர்மச்சூர், காமுடேட்டர், கார்பன் பிரஸ் போன்றவற்றை கழற்ற வேண்டும்.

இன்சுலேசன் சோதனை:

இச்சோதனை செய்ய ஒரு லைட் ஸ்விட்ச் மற்றும் இரு போல்கள் கொண்ட ஒரு A.C சர்க்யூட் ஆனது பயன்படுகிறது.ஆர்மெச்சூர் இன்சுலேசனை சோதிக்கும்போது இரு போல்களில் (pole) ஒன்றை ஆர்மெச்சூர் காயிலிலும் (coil) மற்றொன்றை செக்மென்டிலும் வைத்து சப்ளை செய்ய வேண்டும்.இதனை செய்யும்போது விளக்கு எரிந்தால் ப்ரஷ் ப்ளேட்டுகளை மாற்ற வேண்டும். போலின் ஒரு முனையை ஃபீல்ட் டெர்மினல் முனையிலும் மற்றொரு முனையை வைசிலும் (vice) இணைத்து இன்சுலேசன் சோதனை செய்ய வேண்டும்.அப்போது விளக்கு எரிந்தால் ஃபீல்ட் காயிலை மாற்றி விட வேண்டும்.

சோதிக்க வேண்டியவை

கார்பன் பிரஷின் தேய்மானம், கம்முடேட்டரின் தேய்மானம், ஸ்பிரிங்கின் இழுவிசை, ஆர்மெச்சுரில் மின் கசிவுக்கான சோதனை ஆகியவற்றை செய்ய வேண்டும்.பிரஷ் அதிகமாக தேய்ந்திருந்தாலோ அல்லது எரிந்திருந்தாலோ புதிய பிரஸ்சை பொருத்த வேண்டும்.

அசெம்பிளி (Assembly)

1. டைனமோவில் கழற்றிய பாகங்களை வரிசைப்படுத்தி கழற்றிய முறைக்குத் தலைகீழான முறையில் வைத்து சரியாக பொருத்திட வேண்டும்.

முடிவு

கொடுக்கப்பட்ட டைனமோ மோட்டார் பிரிக்கப்பட்டு, பரிசோதிக்கப்பட்டு மீண்டும் சரியான முறையில் பொருத்தப்பட்டது.

BAE_Practical.indd 266 01/11/2022 1:46:50 PM

www.tnschoolbooks.in

செய்முறை – 10
பேட்டரியை சோதித்தல்

நோக்கம்:

பேட்டரியை சோதித்து அதன் திறனை அறிந்து கொள்ளுதல்.

தேவையானஉபகரணம்

1. பேட்டரி
2. தேவையானகருவிகள்
3. இருமுனைமரைதிருகி(Double ended spanner)
4. திருப்புளி (screw driver)
5. ஹைட்ரோ மீட்டர் (hydro meter)
6. செல் வோல்டேஜ் டெஸ்டர் (cell voltage tester)

தேவையானபொருட்கள்

1. காட்டன் வேஸ்டு
2. கிரீஸ்
3. டிஸ்டில்டு நீர் (distilled water)

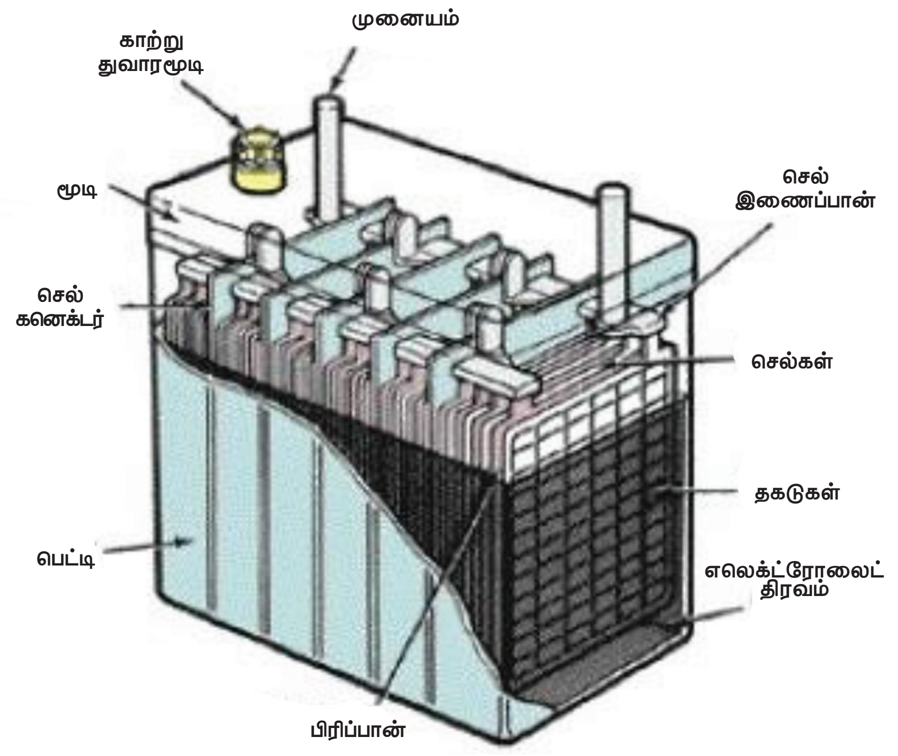
செய்முறை

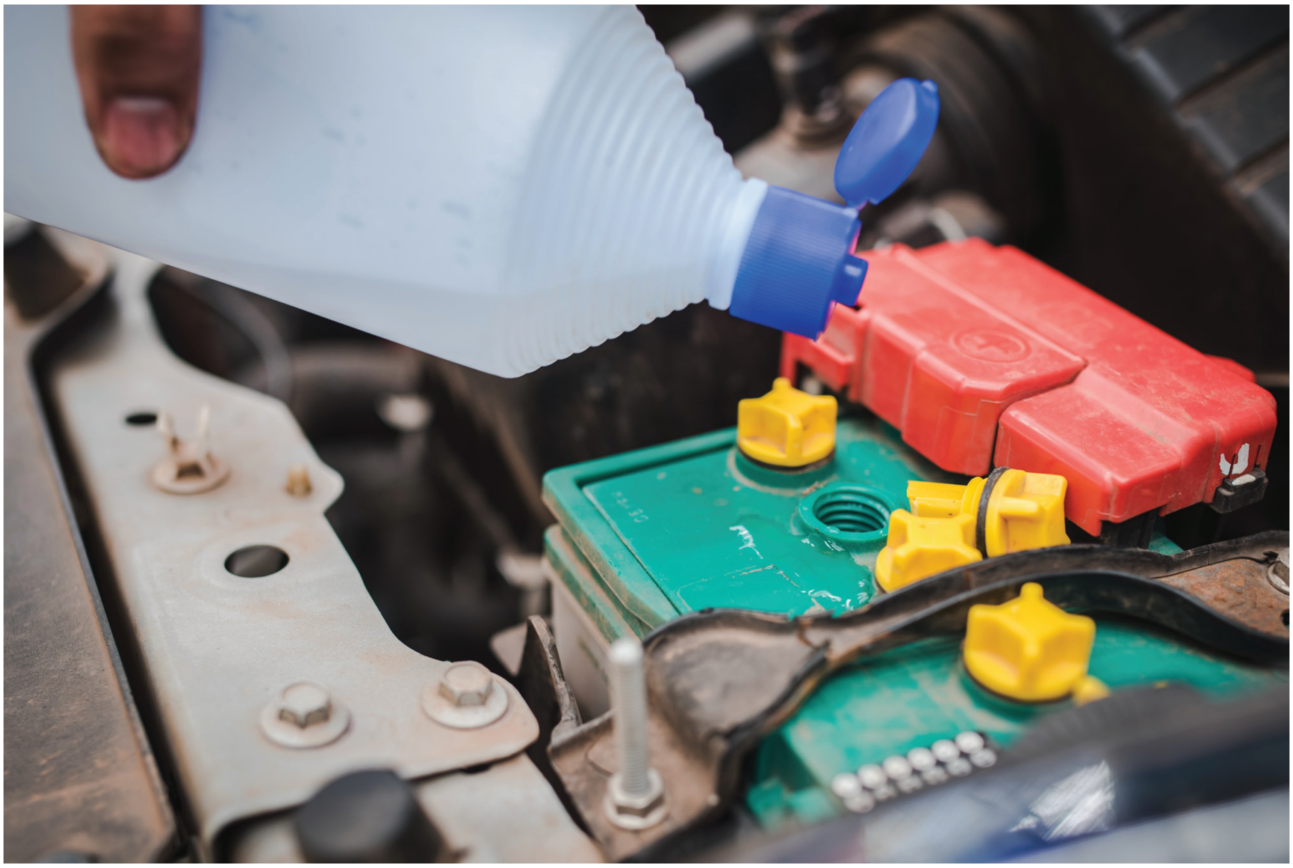
அ. திரவத்தின் அடர்த்திக்கான சோதனை (specific gravity test)

இது ஹைட்ரோ மீட்டர் (hydro meter) என்னும் கருவியின் மூலம் சோதிக்கப்படுகிறது.பேட்டரியின் ஒவ்வொரு செல்லிலும் ஹைட்ரோ மீட்டரை பொருத்தி அதன் மேல்பகுதியில் உள்ள ரப்பர் பல்பை அழுத்தும் போது அதில் உள்ள மிதவை மேல்நோக்கி செல்கிறது. அப்போது, மிதவைக்கு நேராக உள்ள அளவை பின்வரும் அட்டவணையில் குறித்துக் கொள்ள வேண்டும்.

BAE_Practical.indd 267 01/11/2022 1:46:50 PM

செல் எண்	அடர்த்தி
1	
2	
3	
4	
5	
6	





ஆ.செல் வோல்டேஜ் டெஸ்டு

சாதாரணவோல்டு (volt) மீட்டர் மூலம் இந்த சோதனை செய்யப்படுகிறது.

ஒர் செல்லின் அதிகபட்ச வோல்டின் அளவு 2.1 v ஆகும்.திரவத்தின் அடர்த்தியைப் பொறுத்துவோல்டேஜின் அளவு மாறுபடுகிறது.

ஒவ்வொரு செல்லிலும் உள்ள வோல்டின் அளவை பின்வரும் அட்டவணையில் குறித்துக் கொள்ள வேண்டும்.

செல் எண்	வோல்ட்
1	
2	
3	
4	
5	
6	

முடிவு

கொடுக்கப்பட்ட பேட்டரி பரிசோதித்து அதன் திறன் கண்டறியப்பட்டது.

www.tnschoolbooks.in

தனிநபர் ஆய்வு

பெயர்	த .அமலன் பால் சாமுவேல் M.E.,
பதவி	கட்டமைப்பு மேலாளர்
நிறுவனம்	வெஸ்டாஸ் விண்ட் சிஸ்டம் எ/ஸ் டென்மார்க்
பள்ளி & படித்த வருடம்	டி.வி.எஸ் மேல்நிலைப்பள்ளி, 1997–99

என்னைப் படைத்த இறைவனின் கிருபைக்கு முதற்கண் எனது நன்றியை தெரிவித்துக் கொள்கிறேன். இன்றைய என் முன்னேற்றத்திற்கு காரணமான என் டி.வி.எஸ் மேல்நிலைப்பள்ளிக்கும், எனது கல்வியில் முக்கிய பங்கு வகித்த எனது ஆட்டோமெக்கானிக் பிரிவு தொழிற்கல்வி ஆசிரியர் Er.இரா. சே.முரளிதரன் அவர்களுக்கும் இத்தருணத்தில் நான் எனது நன்றியை தெரிவித்துக் கொள்கிறேன். வேறுவழியின்றி இத்தொழிற்கல்வியை நான் தேர்வு செய்தாலும், எனக்கு பொறியியல் குறித்த ஆர்வத்தை தூண்டியதில் எனது ஆசிரியரின் பங்கு அளப்பரியது.

என் வாழ்க்கை முழுவதும் எனது பக்கபலமாக இருந்து என்னை ஊக்குவிக்கும் எனது தந்தை திரு. எம்.தனசேகரன் , துணை பிரிவு பொறியாளர், (ஓய்வு) , பி எஸ் என் எல் மற்றும் எனது தாயார் திருமதி. பத்மா தனசேகரன், முது நிலை ஆசிரியர் (ஓய்வு) அவர்களுக்கும் எனது நன்றியினை தெரிவித்துக் கொள்கிறேன்.

பள்ளியில் தொழிற்கல்வி படிப்பு பெரும்பாலும் பலரால் கவனிக்கப்படாவிட்டாலும், எனது பொறியியல் பட்டப் படிப்பில் தொழிற்கல்வி, பொறியியல் அடிப்படைத் தத்துவங்களை புரிந்து கொள்ள பெரிதும் உதவியாக இருந்தது. பள்ளியில் தொழிற்கல்வி ஒரு பாடமாக இருப்பது, ஒரு மாணவனை தொழில்முனைவோராக சித்தப்படுத்துதைப் பற்றிய தன்னம்பிக்கையை கட்டமைக்க உதவுகிறது. இன்றும் எனது பணியில் பல கடுமையான சூழ்நிலைகளை கையாள நான் கற்ற தொழிற்கல்வியும் அதன் மூலம் நான் பெற்ற தன்னம்பிக்கையும் பெரிதும் உதவுகிறது.

ஆட்டோ மெக்கானிக் தொழிற்கல்வி நிச்சயமாக என்னை ஒரு பொறியாளராவதற்கு வலுவான அடித்தளத்தினை அமைத்தது. எனது ஆசிரியர் திரு.இரா.சே.முரளிதரன் அவர்களின் ஊக்குவிப்பு என்னை இயந்திரப்பொறியியல் துறையில் காட் /காம் பிரிவில் முதுகலைப்பட்டம் பெற உதவியது. அறிவுத்தேடலின் முக்கியத்துவம், எந்த தொழிலையும்

BAE_Case Study_1.indd 271 01/11/2022 1:41:40 PM

www.tnschoolbooks.in

முழுமையுடன் நிறைவு செய்தல், குழுமனப்பான்மையை வளர்த்தல், பணி சார்ந்த உபகரணங்களையும் கருவிகளையும் பராமரித்தல், நடைமுறைத் தன்மையுடன் கூடிய சிறந்த வழியில் சேவை செய்தல் போன்றவற்றை எனது ஆசிரியரிடமிருந்து நான் கற்றுக் கொண்டேன். டி.வி.எஸ் மேல்நிலைப்பள்ளி எனக்கு கல்வியறிவை தந்தது மட்டுமல்லாமல், ஒழுக்கத்தையும், சமூகப்பொறுப்புணர்வின் முக்கியத்துவத்தையும் கற்றுத்தந்தமைக்கு இதன் மூலமாக மிகப்பெரிய நன்றியினை தெரிவித்துக் கொள்கிறேன்.

இப்பொழுது நான், காற்றாலைத் துறையில் உலகின் மிகப்பெரிய நிறுவனமான “Vestas Wind Systems A/S” ல் பணி புரிந்து கொண்டிருக்கிறேன். இந்த நிறுவனத்தின் தொழிற்சாலை டென்மார்க், ஜெர்மனி, இந்தியா, இத்தாலி, ரொமனியா, யுனைடட் கிங்டம், ஸ்பெய்ன், ஸ்வீடன், நார்வே, ஆஸ்திரேலியா, சைனா மற்றும் யுனைடட் ஸ்டேட்ஸ் நாடுகளில் 21,000 தொழிலாளர்களை உள்ளடக்கியுள்ளது.

பசுமை எரிசக்தித் துறையில் பத்தாண்டுகளுக்கும் மேலாகப் பணி புரிந்ததில் நான் பெருமிதம் கொள்கிறேன். நான் WO/2012/089214 என்ற சர்வதேச காப்புரிமை பெற்றுள்ளேன். இந்த காப்புரிமையானது சுழற்றக்கூடிய காற்றாலை தொடர்புடைய காற்று உணர்கருவியை சீரமைக்கும் முறை சார்ந்த கண்டுபிடிப்பாகும்.

இத்தனை ஆண்டுகளில், கடின உழைப்பு என்றுமே உயர்வைத் தரும் என்பதை அறிந்துகொண்டேன். நீங்களும் தொழிற்கல்வியை விருப்பத்துடன் படித்து படிப்படியாக சாதனைகளை செய்து உயர்ந்த இலக்கை அடைய உங்களை மனதார வாழ்த்துகிறேன்.

அன்புடன்

அமலன் பால் சாமுவேல்

BAE_Case Study_1.indd 272 01/11/2022 1:41:40 PM

www.tnschoolbooks.in

தனிநபர் ஆய்வு

பெயர்	தி. தினேஷ்மூர்த்தி
தந்தை பெயர்	K. திருமலைசாமி
பணியிடம்	Schneider Electric GmbH, wiehl, Germany
பள்ளி	பழனிக்கவுண்டர் மேல்நிலைப்பள்ளி, நாச்சிமுத்து பாலிடெக்னிக் கல்லூரி வளாகம், பொள்ளாச்சி – 6420012

வணக்கம் நண்பர்களே,

தி. தினேஷ்மூர்த்தி எனும் நான் மேல்நிலைவகுப்பில் ஆட்டோ மெக்கானிக் பிரிவில் (தொழிற்கல்வி) கல்வி கற்றதனால் அடைந்த முன்னேற்றத்தையும், அக்கல்வியின் சிறப்பையும் பற்றி இக்கட்டுரையில் எழுத விழைகிறேன்.

எனது தந்தை பொள்ளாச்சி நாச்சிமுத்து பாலிடெக்னிக் கல்லூரியில் ஆட்டோ மெக்கானிக் துறையில் பணிமனை போதகராக (Instructor) பணியாற்றினார். பத்தாம் வகுப்பிற்குப் பிறகு என் தந்தையின் அறிவுறுத்தலாலும், எனது ஆவலாலும் மேல்நிலைப்பிரிவில் ஆட்டோ மெக்கானிக் துறையை தெரிவு செய்தேன்.

நான் எனது மேல்நிலைக்கல்வியினை தொழிற்கல்விக்கென்றே தனித்துவம் மிக்க இருமுறை NCERT விருதினை பெற்ற பொள்ளாச்சி பழனிக்கவுண்டர் மேல்நிலைப்பள்ளியில் பயின்றேன். இரண்டுவருட தொழிற்கல்வியானது எனது வாழ்க்கையின் திருப்புமுனையாக (Turning Point) அமைந்தது.

வாரத்தில் மூன்று நாட்கள் பள்ளிக்கல்வியும், மீதம் மூன்று நாட்கள் புகழ் வாய்ந்த தொழிற்சாலைகளில் நேரடி தொழில்நுட்ப பயிற்சியும் (Skill Training) வழங்கப்பட்டது. நான் கார் பழுது பார்க்கும் நிறுவனத்தில் பயிற்சி பெற்றதால், பல்வேறு தொழில்நுட்பங்களை கற்று எனது வாழ்வில் மாற்றங்களையும், உயர்வினையும் அடைய வழிகாட்டியாக அமைந்தது.

பனிரெண்டாம் வகுப்பு பொதுத்தேர்வில் பள்ளியின் முதல் மாணவனாக தேர்ச்சி பெற்றேன். சென்னை அண்ணா பல்கலைக்கழக பொறியியல் சேர்க்கைக் கலந்தாய்வு தர வரிசைப்பட்டியலில், மாநிலத்திலேயே ஐந்தாம் இடம் பிடித்தேன். இதன் மூலம் கோவை பி.எஸ்.ஜி தொழில்நுட்ப கல்லூரியில் Production Engineering துறையில் பயில வாய்ப்பு கிடைத்தது. நான்கு வருடம் மேல்நிலைக்கல்வியில் பெற்ற கல்வி அறிவாலும், தொழில்நுட்ப அனுபவத்தாலும் சிறந்த மாணவனாக (Best OutGoing Student) பட்டம் பெற்று, வளாகத்தேர்வில் Schneider Electric Company ல் பணியாற்ற வாய்ப்பு பெற்றேன். ஆரம்ப காலத்தில் Bangalore இல் உள்ள R&D மையத்தில் பணியாற்றினேன். பின்பு 1½ ஆண்டுகள் டென்மார்க் நாட்டில் பணிபுரியும் வாய்ப்பு கிடைத்தது. தற்போது ஜெர்மனி நாட்டில் உள்ள Schneider Electric துறையில் கடந்த 2½ ஆண்டுகளாக பணியாற்றி வருகிறேன்.

தொழிற்கல்வி என்பது தற்பொழுது உள்ள காலகட்டத்தில் இன்றியமையாத ஒன்றாகும், அக்கல்வி வாழ்க்கைக்கு ஆதாரமாகவும், பொருளாதார வளர்ச்சிக்கும், சமூக முன்னேற்றத்திற்கும் பிறரை எதிர் நோக்காமல் தன்னம்பிக்கையுடன் உயர்ந்த நிலையை அடைய எனது கல்வி மற்றும் வாழ்க்கைப் பயணம் சிறந்த எடுத்துக்காட்டாகும். நீங்களும் இத்துறையில் வெற்றிபெற என் வாழ்த்துக்கள்!

அன்புடன்
தினேஷ்மூர்த்தி

BAE_Case Study_2.indd 273 01/11/2022 1:42:26 PM

தனிநபர் ஆய்வு

பெயர்	பி. திருமுருகவேல்
தந்தை பெயர்	R. பிரசாத்
தாய்	P. வள்ளி
பிறந்த தேதி	04.11.1996
பள்ளி	ஜெனரல் கரியப்பா மேல்நிலைப்பள்ளி, தசரதபுரம், சாலிகிராமம், சென்னை – 93
வீட்டு முகவரி	104/25 அன்னை அபிராமி நகர், 3வது தெரு திருவேற்காடு, சென்னை
பணிமனை முகவரி	ஸ்ரீ சக்தி ஆட்டோ கேரேஜ், 13. CDN நகர், 14 வது தெரு நெற்குன்றம், சென்னை.

வணக்கம் நண்பர்களே,

என் பள்ளி ஜெனரல் கரியப்பாமேல்நிலைப்பள்ளி, தசரதபுரம், சாலிகிராமம், சென்னை பற்றி நான் பெருமையாக கூறுவதில் மகிழ்ச்சியடைகிறேன், நீண்ட காலமாகவே தொழிற்கல்வியை மேல்நிலைக்கல்வியாக கற்றுத்தரும் எங்கள் பள்ளி இங்கு படிக்கும் மாணவர்களின் வாழ்க்கை முறையையே மாற்றி அமைத்து வருகிறது.

ஆட்டோ மொபைல் இஞ்சினியரிங் என்ற பெயரை கேட்ட உடன் பாடத்திட்டம் கடினமாக, புரியாததாக இருக்கும் என்ற மனநிலையோடு இப்பள்ளியில் அடி எடுத்து வைத்த என்னை மாநிலத்திலேயே (2014) முதல் மாணவனாக மதிப்பெண் எடுக்க வைத்ததோடு என் அணியின் பிராஜக்ட் ஆன “போர்ட்டபிள் பேட்டரி சார்ஜர்க்கு NCERT விருது கிடைக்க அதை என் அணியினருடன் போபால் சென்று பெற்று வந்த பெறுமையும், பல விதத்தில் என்னை ஊக்குவித்த பெருமை என் பள்ளியையும் அதில் உள்ள தலைமையாசிரியர், ஆசிரியர் பெருமக்கள் ஆகியோரையும் சேரும்.

என் குடும்ப சூழல் காரணமாக என்னால் கல்லூரியை அடியெடுத்து வைக்க முடியாமல் போனாலும், பல பெரிய பணிமனைகளில் என்னால் பணி செய்ய முடிந்ததே நான் இந்த பள்ளியின் மாணவன் என்பதினாலேயே.

நான் படித்த தொழிற்கல்வி கொடுத்த தைரியத்தினாலேயே நான் இன்று தனியாக என் சொந்த பணிமனையை தோற்றுவித்து வெற்றிகரமாக நடத்தி வருகிறேன். என்னை தவிர மேலும் எட்டு பேருக்கு வேலை கொடுத்து மாத ஊதியம் தருவதுடன், நானும் மாதம் ரூ 1,00,000 சம்பாதிக்கிறேன்.

நான் என் பணிமனையில் பல்வேறு மித மற்றும் கனரக வாகனங்களை சிறந்த முறையில் பழுது நீக்கி வெற்றிகரமாக பல வாடிக்கையாளர்களை பெற்றிருக்கிறேன். அதற்கு மேல்நிலைப் பள்ளியில் நான் பயின்ற தொழிற்கல்வி தான் காரணம் என்பதை நெகிழ்ச்சியுடன் நினைவூட்டிக்கொள்கிறேன்.

அன்புடன்
திருமுருகவேல்

BAE_Case Study_3.indd 274 01/11/2022 1:42:56 PM

www.tnschoolbooks.in

தனிநபர் ஆய்வு

பெயர்	அசோக். ரா த/பெ S.A. ராஜா
கல்வி தகுதி	M.E முதுநிலை மின்னனு பயன்பாட்டு பொறியாளர்
பணி நிலை	உதவி பேராசிரியர், பனிமலர் பொறியியல் கல்லூரி, சென்னை
பள்ளி	நா. சு. வி. வி ஆண்கள் மேல்நிலைப்பள்ளி பட்டிவீரன்பட்டி, திண்டுக்கல் மாவட்டம்

வணக்கம் தோழர்களே,

உதவி பேராசிரியராகிய அசோக் எனும் நான் 2005 முதல் 2007 வரை பட்டிவீரன்பட்டி நா.சு.வி.வி.ஆண்கள் மேல்நிலைப்பள்ளியில் ஆட்டோமெக்கானிக் பாடப்பிரிவில் பயின்றேன் என்பதை பெருமிதகாக கூறிக் கொள்ள ஆசைப்படுகிறேன்.

என் வாழ்வில் நடந்த சில திருப்பங்களை உங்களிடம் பகிர்ந்து கொள்கிறேன். நான் பத்தாம் வகுப்பு முடித்து என்ன செய்வது என்று அறியாமல் இருந்த பொழுது, எனது தந்தை அறிவுறுத்தலின்படி பதினோன்றாம் வகுப்பு ஆட்டோமெக்கானிக் பாடப்பிரிவில் சேர்ந்தேன். ஆனால் என்னுடைய விருப்பம் ஆசிரியராக பணிபுரிய வேண்டும் என்பதாக இருந்தது.அப்போது எனது ஆர்வத்தை புரிந்து கொண்ட எனது மதிப்புமிகு ஆசிரியர் திரு.S.S. சுதன் அவர்கள் இத்துறையிலும் நீ ஆசிரியராக பணியாற்றலாம் என கூறி படிப்பின் மீது ஆர்வத்தை தூண்டினார். அவர் வழிகாட்டுதலின் படி நன்றாக பயின்று 12ம் வகுப்பில் ஆட்டோமெக்கானிக் பாடத்தில் மாநில அளவில் முதலிடம் பெற்றேன். இதற்கு உறுதுணையாக இருந்த எனது ஆசிரியர் திரு.S.S.சுதன் அவர்களுக்கு இத்தருணத்திலே மணமார்ந்த நன்றியை தெரிவித்துக் கொள்கிறேன்.

மேலும் பொறியியல் கல்லூரியில் எந்த பிரிவையும் விருப்பப்பாடமாக தேர்வு செய்து கொள்ளலாம் என்பதை அறிந்து கொண்டேன்.

இத்தருணத்தில் என்னை இந்நிலைக்கு உயர்த்திய எனது நா.சு.வி.வி.ஆண்கள் மேல்நிலைப்பள்ளியின் அனைத்து ஆசிரியர்களுக்கும் மேலும் என்னைப் போன்ற ஏழ்மையான மாணவர்களை சிறந்த நிலைக்கு உயர்த்த உதவிய பள்ளி நிர்வாகத்திற்கும், நிர்வாக உறுப்பினர்களுக்கும் எனது மனமார்ந்த நன்றியினை தெரிவித்துக்கொள்கிறேன்.

அன்புடன்
அசோக்

BAE_Case Study_4.indd 275 01/11/2022 1:43:29 PM

www.tnschoolbooks.in

மேற்கோள் ஆதாரம்

1. Kirpal Singh, "Automobile Engineering Vol 1 & 2", Standard Publishers, Seventh Edition, 1997, New Delhi.
2. Rajput, R.K., "A Textbook of Automobile Engineering", Lakshmi Publication, Second Edition, New Delhi, 2015
3. Garrett.T.K, Newton.K, Steeds. W., "The Motor Vehicle", 13th Edition, Butterworth Publishers,2001.
4. Heinz Heisler, "Engine and Vehicle Technology", Butterworth Heinmann Publishers, Second Edition, 2002.
5. Jack Erjavec, Rob Thompson, "Automotive Technology: A Systems Approach", Cengage Learning, 2014
6. Jack Erjavec, "Manual Transmissions and Transaxles", Delmar Thomson Learning, 2001
7. William H. Crouse, Donald L. Anglin, "Automotive Mechanics", McGraw-Hill Higher Education, 1993
8. Garrett.T.K, Newton.K, Steeds. W., "The Motor Vehicle", 13th Edition, Butterworth Publishers,2001.
9. Heinz Heisler, Advanced Vehicle Technology, Butterworth Heinmann Publishers, Second Edition, 2002.
10. Jack Erjavec, "Manual Transmissions and Transaxles", Delmar Thomson Learning, 2001
11. Garrett.T.K, Newton.K, Steeds. W., "The Motor Vehicle", 13th Edition, Butterworth Publishers,2001.
12. Heinz Heisler, Advanced Vehicle Technology, Butterworth Heinmann Publishers, Second Edition, 2002.
13. Jain, K.K., and Asthana. R.B, "Automobile Engineering" Tata McGraw Hill Publishers, New Delhi, 2002.
14. Jack Erjavec, "Manual Transmissions and Transaxles", Delmar Thomson Learning, 2001
15. Heinz Heisler, Advanced Vehicle Technology, Butterworth Heinmann Publishers, Second Edition, 2002.
16. Rajput, R.K., "A Textbook of Automobile Engineering", Lakshmi Publication, Second Edition, New Delhi, 2015
17. Joseph Heitner, "Automotive Mechanics", Second Edition, East-West Press, 1999.
18. William H. Crouse, Donald L. Anglin, "Automotive Mechanics", McGraw-Hill Higher Education, 1993
19. Garrett.T.K, Newton.K, Steeds. W., "The Motor Vehicle", 13th Edition, Butterworth Publishers,2001.
20. Rajput, R.K., "A Textbook of Automobile Engineering", Lakshmi Publication, Second Edition, New Delhi, 2015

BAE_References.indd 276 01/11/2022 1:47:33 PM

www.tnschoolbooks.in

21. Gupta. S.K., "A Textbook of Automobile Engineering", S. Chand & co, New Delhi, 2016
22. Tim Gilles, "Automotive Chassis: Brakes, Suspension, and Steering", Cengage Learning, 2005
23. Jack Erjavec, "Automotive Brakes", Cengage Learning, 2003
24. Heinz Heisler, Advanced Vehicle Technology, Butterworth Heinmann Publishers, Second Edition, 2002.
25. Reimpell.J., "The Automotive Chassis: Engineering Principles", Butterworth-Heinemann, Second Edition, 2001
26. Don Knowles, "Automotive Suspension and Steering Systems", Cengage Learning, 2002
27. Tim Gilles, "Automotive Chassis: Brakes, Suspension, and Steering", Cengage Learning, 2005
28. Rajput, R.K., "A Textbook of Automobile Engineering", Lakshmi Publication, Second Edition, New Delhi, 2015
29. Robert Bosch GmbH, "Automotive Handbook" 9th Edition, Wiley
30. Don Knowles, "Automotive Suspension and Steering Systems", Cengage Learning, 2002
31. Tim Gilles, "Automotive Chassis: Brakes, Suspension, and Steering", Cengage Learning, 2005
32. Rajput, R.K., "A Textbook of Automobile Engineering", Lakshmi Publication, Second Edition, New Delhi, 2015
33. Heinz Heisler, Advanced Vehicle Technology, Butterworth Heinmann Publishers, Second Edition, 2002.
34. Gupta. S.K., "A Textbook of Automobile Engineering", S. Chand & co, New Delhi, 2016
35. Garrett.T.K, Newton.K, Steeds. W., "The Motor Vehicle", 13th Edition, Butterworth Publishers, 2001.
36. Rajput, R.K., "A Textbook of Automobile Engineering", Lakshmi Publication, Second Edition, New Delhi, 2015
37. Srinivasan. S, "Automotive Mechanics", 2nd Edition, Tata McGraw-Hill Education, 2003
38. Tom Denton, "Automobile Electrical and Electronic Systems", Butterworth Heinmann Publishers, 4th Edition, 2012
39. Kohli P L., Automotive Electrical Equipment, Tata McGraw Hill Publishing Company Limited, New Delhi, 2006
40. Robert Bosch GmbH, "Bosch Automotive Electrics and Automotive Electronics", 5th Edition, Springer
41. Robert Bosch GmbH, "Automotive Handbook" 9th Edition, Wiley

BAE_References.indd 277 01/11/2022 1:47:34 PM

www.tnschoolbooks.in

கலைச் சொற்கள்

Torque Tube	முறுக்கு விசைக் குழாய்
Rear axle casing	பின் இருசு மூடி
Sliding joint (or) Slip joint	நெகிழ் இணைப்பு
Braking Torque	தடை விசை
Banjo type casing	தம்புரா வகை இருசு மூடி
Split type casing	பிரிக்கும் வகை இருசு மூடி
Hypoid gear	சுருள் பற்சக்கரம்
Worm gear	திருகு பற்சக்கரம்
Bevel gear	சரிவு பற்சக்கரம்
Coupling	இணைப்பி
Differential assembly	வேகமாற்றித் தொகுப்பு
Axle breather	அச்சுக்கூட்டின் காற்று நீக்கி
Hub	சக்கரக் குடம்
Rim	விளிம்புச் சட்டம்
Tube	காற்றுக்குழல்
Tyre	பட்டை
Tubeless tyre	குழலற்ற பட்டை
Tubed tyre	குழலுடைய பட்டை
Vulcanizing	கசிவு நீக்குதல்
Tread	மிதிப்புப் படலம்
Breakers	முறிவலைப் படலம்
Bead wires	விளிம்பிழைகள்
Ply rating	படல எண்
Cord ply	இழைநார்ப் படலம்
Inflation	காற்றழுத்தம்
Fitness certificate	தகுதிச் சான்றிதழ்
Anchor pin	ஆதார பின்
Brake band	தடை வளையம்
Dust boot	தூசு மூடி
Brake shoe adjuster	தடைக்கட்டை நகர்த்திகள்
Serrated wheel adjuster	பற்சக்கர வகை நகர்த்தி
Wedge type adjuster	ஆப்பு வகை நகர்த்தி

BAE_Glossary.indd 278 01/11/2022 1:44:08 PM

www.tnschoolbooks.in

Snail type adjuster	நத்தை வகை நகர்த்தி
Power brake	சத்தூட்ட தடை
Booster	திறன் பெருக்கி
Air exhauster	காற்று வெளியேற்றி
Stabiliser	நிலை நிறுத்தும் கம்பி
Cambering	வளைவூட்டிதல்
Stub Axle	துண்டு அச்சு
Universal Joint	கோணம் மாறும் இணையம்
Suspension system	அதிர்வு நீக்கும் அமைப்பு
Shackle	அசைவுக் கரம்
Bushes	தேய்வுறைகள்
Clips	கவ்விகள்
Central bolt	மையத் திருகாணி
Mainleaf	பிரதான பட்டை / முக்கிய பட்டை
Helper spring	துணைப் பட்டைவில் தொகுப்பு
Forging	அடித்துருவாக்கல்
Silent block bush	சத்தமற்ற தேய்வுறை இணைப்பு
Parallel link type	இணை இணைப்பு வகை
Trailing link (or) Swing arm type	ஊசல் (அல்லது) அசைவுக்கரம் வகை
Ammeter	மின்னோட்ட அளவி
Firing order	எரிதல் வரிசை
Electric motor	மின்னோடி
Electric resistance	மின்தடை
Generator	மின்னாக்கி
Governor	கட்டுப்படுத்தி
Lead acid battery	காரீய அமில மின்கலம்
Starter motor	இயக்க முன்னோடி
Soft Iron core	தேனிருப்பு உள்ளகம்
Storage battery	சேம மின்கலம்
Transformer	மின்மாற்றி
Generating system	உற்பத்திப் பிரிவு
Separators	இடைநிறுத்திகள்
Vent holes	காற்றுத் துவாரங்கள்
Charging	மின்னேற்றம்
Discharging	மின்னிறக்கம்
Rating	தீர்வை முறை
Rectifier	மின்திருத்திக்கருவி
Horn	ஒலிப்பான்

BAE_Glossary.indd 279 01/11/2022 1:44:09 PM

மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு – தொழிற்கல்வி
அடிப்படை தானியங்கி ஊர்தி பொறியியல்
பாடநூல் தயாரிப்பில் பணியாற்றிய பாட வல்லுநர்கள் & ஆசிரியர்கள்

கல்வி ஆலோசகர் மற்றும் வல்லுநர்

முனைவர் பொன். குமார்,
இணை இயக்குனர் (பாடத்திட்டம்),
மாநிலக் கல்வியியல் ஆராய்ச்சி மற்றும்
பயிற்சி நிறுவனம், சென்னை.

பாடநூல் வல்லுநர்கள்

முனைவர் ஏ. நடராஜன்,
பேராசிரியர், இயந்திரப் பொறியியல் துறை,
கிண்டி பொறியியல் கல்லூரி,
அண்ணா பல்கலைக்கழகம், சென்னை.

முனைவர் ப. விஜயபாலன்,
பேராசிரியர், இயந்திரப் பொறியியல் துறை,
இந்துஸ்தான் தொழில்நுட்பம் மற்றும்
அறிவியல் கல்லூரி, சென்னை.

மேலாய்வாளர்

முனைவர் என்.வி. மகாலட்சுமி,
பேராசிரியர், இயந்திர பொறியியல் துறை,
அண்ணா பல்கலைகழகம்,
சென்னை.

மொழிபெயர்ப்பாளர்கள்

முனைவர் எம். செந்தில்குமார்,
இணைபேராசிரியர்,
ஆடோமொபைல் துறை,
அண்ணா பல்கலைக்கழகம், சென்னை.

முனைவர் கே. அருணாசலம்,
இணைபேராசிரியர்,
ஆடோமொபைல் துறை,
அண்ணா பல்கலைக்கழகம், சென்னை.

கலை மற்றும் வடிவமைப்பு குழு

புத்தக வடிவமைப்பு மற்றும் வரைபடம்

உதயா இன்ஃபோ
குரோம்பேட்டை, சென்னை.

அட்டை வடிவமைப்பு

கதிர் ஆறுமுகம்

தரக்கட்டுப்பாடு

அருண் காமராஜ் பழனிசாமி
அ. அடிசன் ராஜ்

ஒருங்கிணைப்பு

ரமேஷ் முனிசாமி

கணினி தட்டச்சர்

எஸ். எஸ். வாஹிதா
மு. அஸ்வினி

பாடநூல் ஆசிரியர்கள்

Er. இரா. சே முரளிதரன்,
தொழிற்கல்வி ஆசிரியர்,
டி.வி.எஸ். மேல்நிலைப்பள்ளி, மதுரை.

சோ. சே. சுதன்,
தொழிற்கல்வி ஆசிரியர்,
நாடார் சுந்தர விசாலாட்சி வித்யசாலா ஆண்கள்
மேல்நிலைப்பள்ளி, பட்டிவீரன்பட்டி,
திண்டுக்கல் மாவட்டம்.

Er. ப. சரவணன்,
தொழிற்கல்வி ஆசிரியர்,
நீலாம்பாள் சுப்ரமணியம் மேல்நிலைப்பள்ளி. சேலம்

Er. இரா. முத்துக்குமார்
தொழிற்கல்வி ஆசிரியர்,
பழனிக்கவுண்டர் மேல்நிலைப்பள்ளி,
நாச்சிமுத்து பாலிடெக்னிக் கல்லூரி வளாகம்,
பொள்ளாச்சி, கோயம்புத்தூர் மாவட்டம்.

Er. ஆ. பாண்டியன்,
தொழிற்கல்வி ஆசிரியர்,
நீலாம்பாள் சுப்ரமணியம் மேல்நிலைப்பள்ளி, சேலம்.

நா. மணவாளன் (ஓய்வு)
தொழிற்கல்வி ஆசிரியர்,
ஜெனரல் கரியப்பா மேல்நிலைப்பள்ளி, சென்னை.

Er. இரா. திருவேங்கடசாமி,
தொழிற்கல்வி ஆசிரியர்,
ஸ்ரீ கே.கிருஷ்ணசாமி நாயுடு
நினைவு மேல்நிலைப்பள்ளி, கோயம்புத்தூர்.

பாட ஒருங்கிணைப்பாளர்கள்

முனைவர் அ. இளங்கோவன்
(மாநில நல்லாசிரியர் விருது-2018),
உதவி பேராசிரியர்
மாநிலக் கல்வியியல் ஆராய்ச்சி மற்றும் பயிற்சி
நிறுவனம், சென்னை

பா. மலர்விழி
பட்டதாரி ஆசிரியர்,
மாநிலக் கல்வியியல் ஆராய்ச்சி மற்றும் பயிற்சி
நிறுவனம், சென்னை.

QR Code மேலாண்மைக் குழு

R. ஜெகன்நாதன், இ.நி.ஆ.,
ஊராட்சி ஒன்றிய நடுநிலைப் பள்ளி கணேசபுரம்,
போளூர்.

சூ. ஆல்பர்ட் வளவன் பாபு, ப.ஆ.,
அ.உ.நி.பள்ளி, பெருமாள் கோவில் பரமக்குடி,
இராமநாதபுரம்.

வ. பத்மாவதி, ப.ஆ.,
அ.உ.நி. பள்ளி, வெற்றியூர், அரியலூர்.

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

BAE_Contributors.indd 280 01/11/2022 2:13:13 PM