அலகு

3

கியர் பாக்ஸ் (Gear Box)

AIF3ZZ

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 12/20/2019 11:28:22 AM

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 12/20/2019 11:28:22 AM

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.

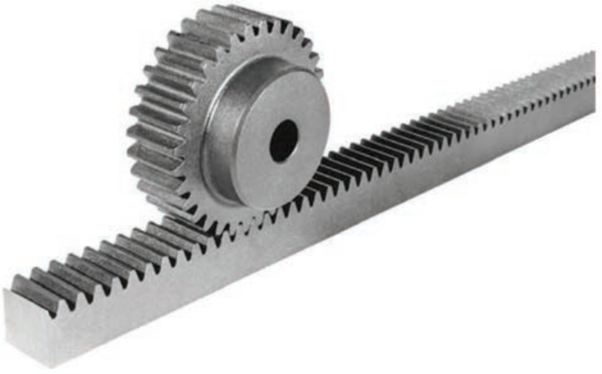
டிபரன்சியலில் பினியன், கிரவுன் வீல், பிளானட் மற்றும் சன்கியர்களாக பயன்படுகிறது.

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 12/20/2019 11:28:22 AM



படம் 3.2.1.4 தட்டை மற்றும் சிறுபற்சக்கரம்

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

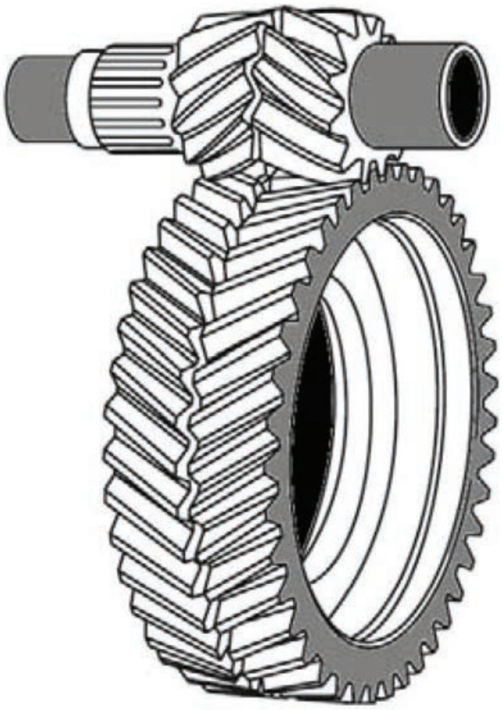
ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாக உள்ள இரு தண்டுகளை (Shaft) இணைத்து சுழல்சக்தியை கடத்த பயன்படுகிறது. நேர்பற்சக்கரத்தை (Spur Gear) போன்ற அமைப்புடையது வோர்ம் பற்சக்கரம் (Worm Gear) ஆகும். நீளம் குறைவான தண்டில் (Shaft) ஒற்றை புரி (Single Start) அல்லது பலபுரி மரை (Multi Start Thread) வெட்டப்பட்டு இருப்பது வோர்ம் 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.

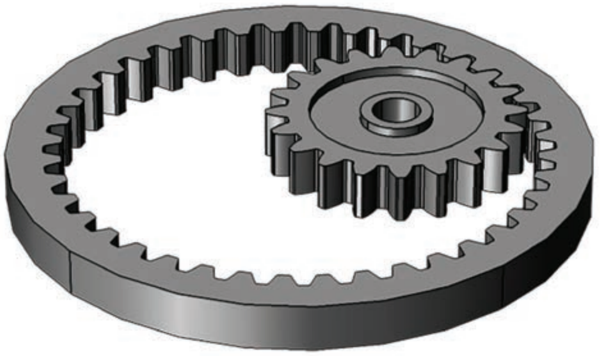


படம் 3.2.1.6 இருபக்க நெளிவு பற்சக்கரம்

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.

BAE_Chapter_03.indd 34 12/20/2019 11:28:23 AM



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.

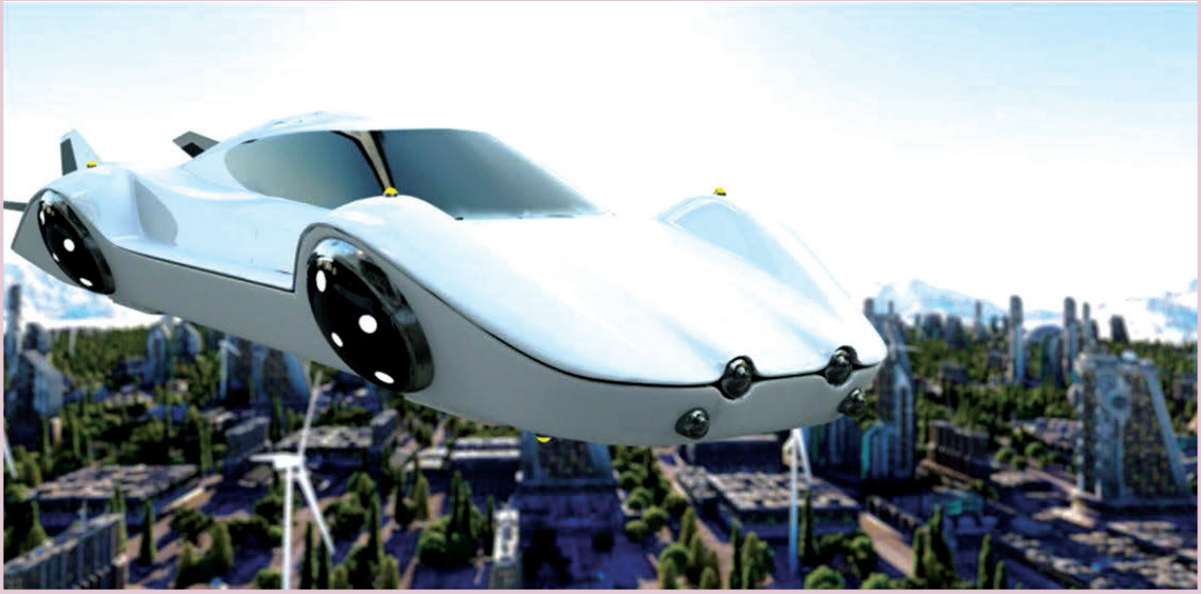
3.5.1 சிலைடிங்மெஷ் கியர்பாக்ஸ் (Slidingmesh Gear Box)

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

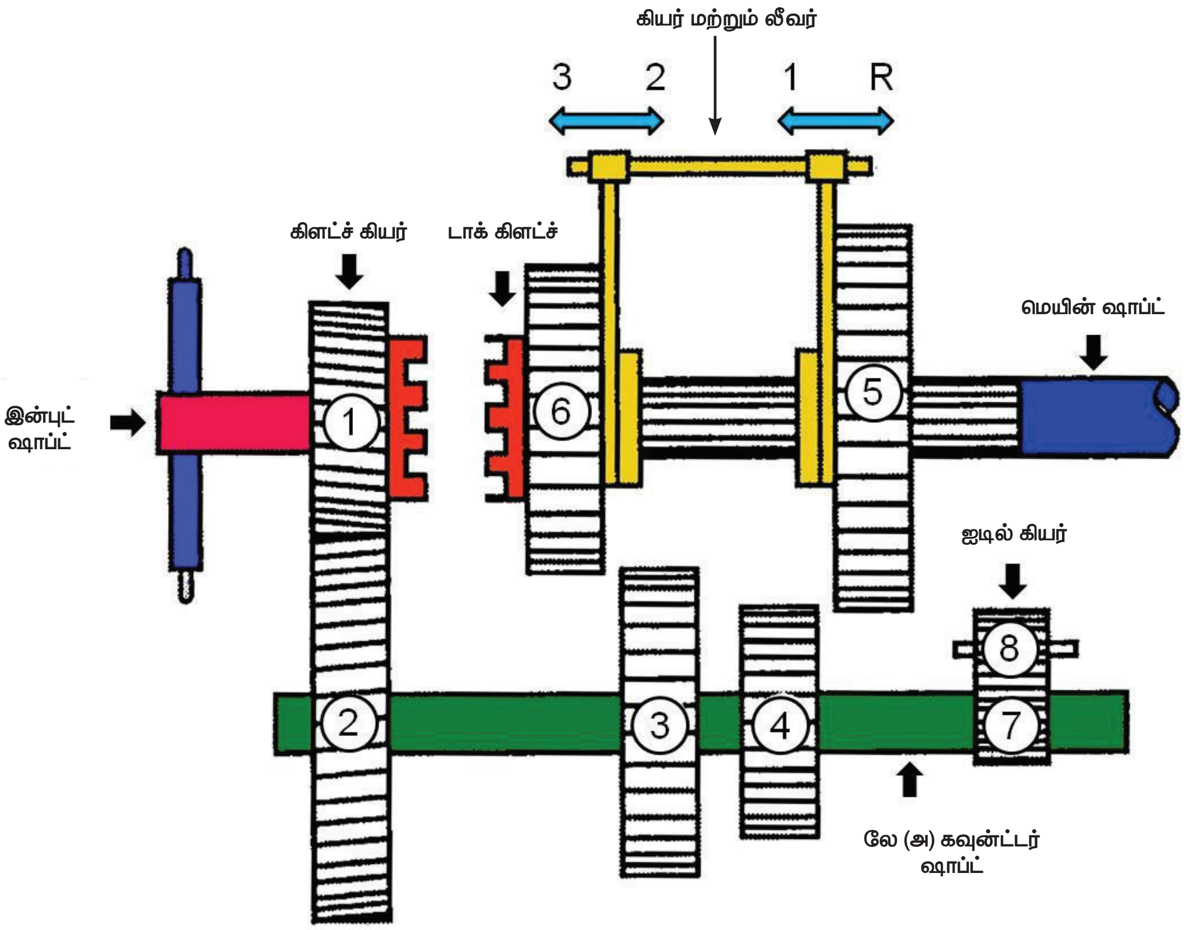
BAE_Chapter_03.indd 35 12/20/2019 11:28:23 AM

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 12/20/2019 11:28:23 AM



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)

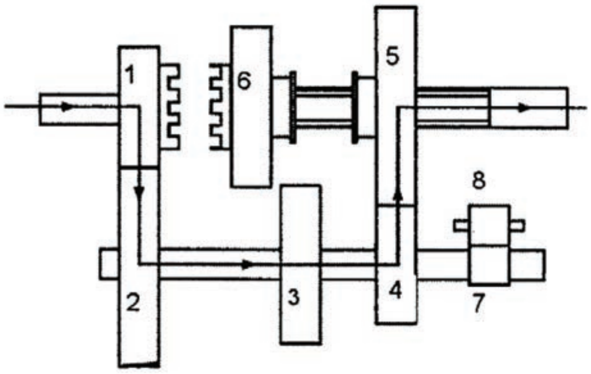
மெயின் ஷாப்டில் உள்ள பற்சக்கரங்கள் மற்ற இரண்டு ஷாப்டில் உள்ள பற்சக்கரங்களுடன் இணைப்பு பெறாமலும். சுழலாமலும் இருக்கும். இந்த நிலை நியூட்ரல் நிலை ஆகும். நியூட்ரல் நிலையில் சுழல் சக்தி கடத்தப்படுவதில்லை.

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 12/20/2019 11:28:24 AM

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

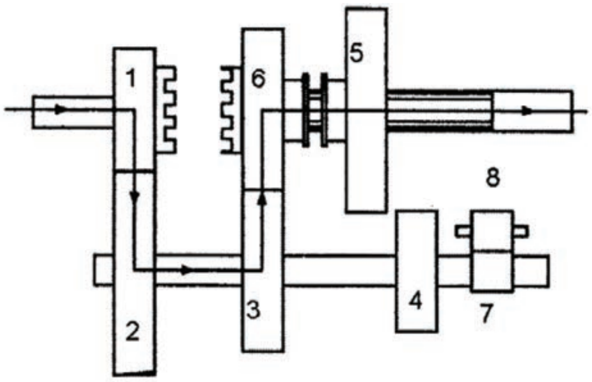


படம் 3.5.1.1 முதல் கியர்

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.

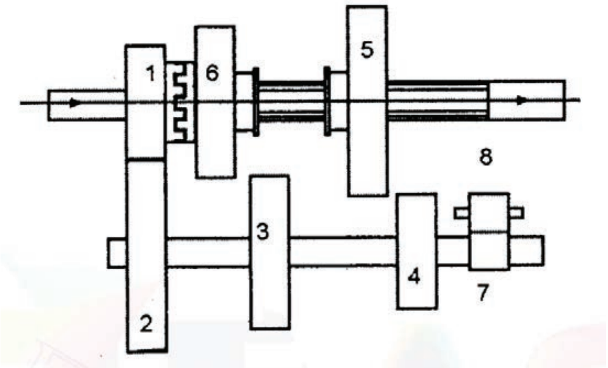


படம் 3.5.1.2 இரண்டாம் கியர்

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.

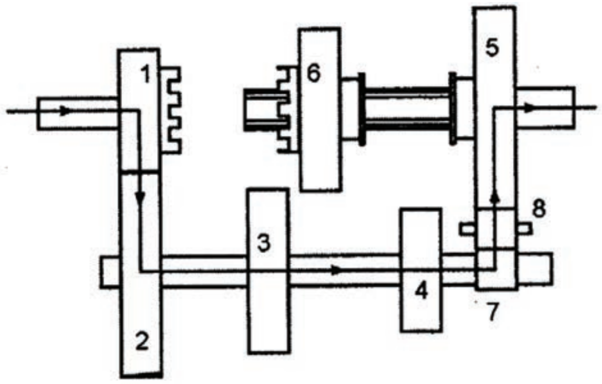


படம் 3.5.1.3 மூன்றாம் கியர்

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 12/20/2019 11:28:24 AM

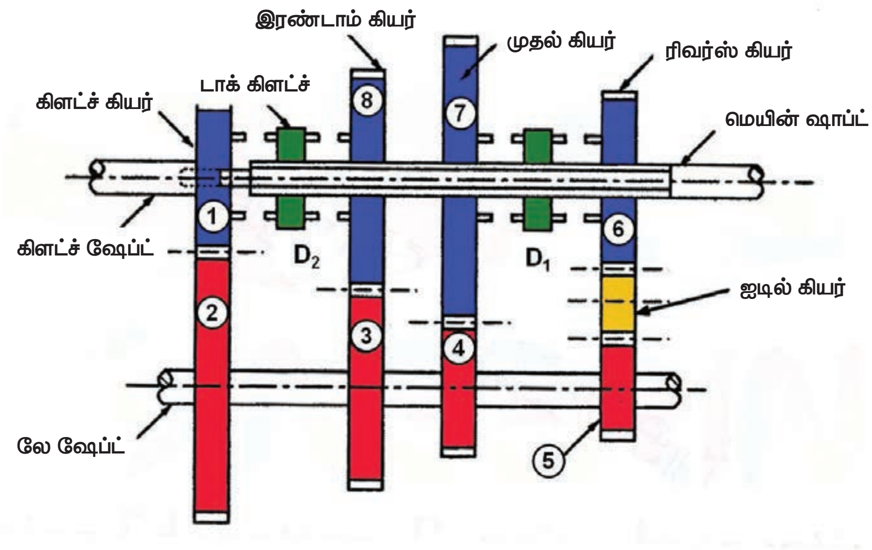
- இயந்திர திறன் (Mechanical Efficiency) அதிகம்
- தயாரிப்பு செலவு குறைவு

குறைகள்

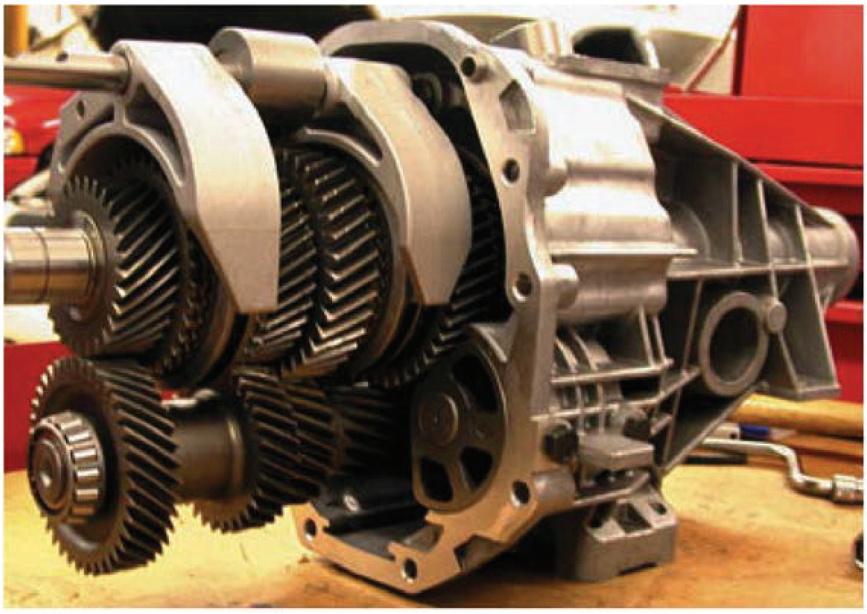
- கியர் மாற்றுவது சற்று கடினம்.
- அதிக சத்தம்.
- கியர் மாற்ற அனுபவம் தேவை.
- பற்களின் முனை விரைவாக தேய்வடைகிறது.

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

BAE_Chapter_03.indd 39 12/20/2019 11:28:24 AM

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)

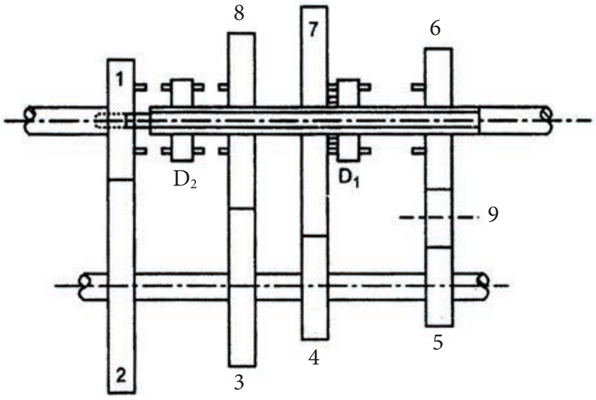
நியூட்ரல் நிலை (Neutral Position)

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.

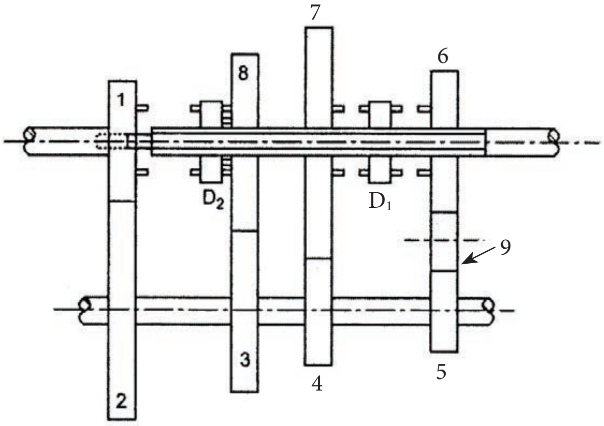


படம் 3.5.2.2 முதல்கியர்

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.



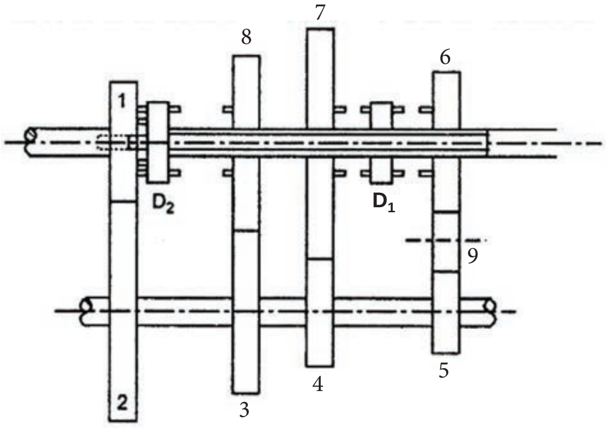
படம் 3.5.2.3 இரண்டாம்கியர்

மூன்றாம் கியர் (Third Gear)

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

BAE_Chapter_03.indd 40 12/20/2019 11:28:25 AM

சுழல் சக்தி 1 – D2 வழியாக மெயின் ஷாப்டிற்கு நேரடியாக கடத்தப்படுகிறது.

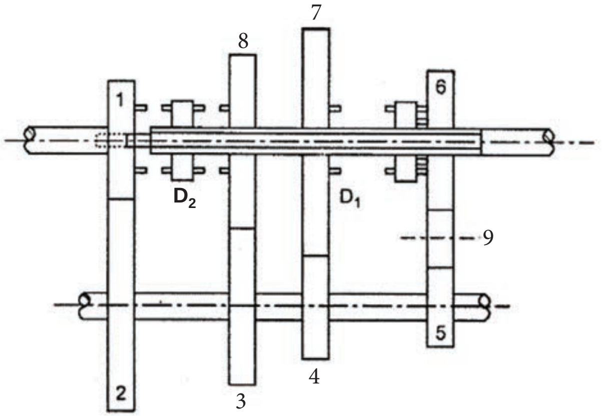


படம் 3.5.2.4 **மூன்றாம்கியர்**

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)

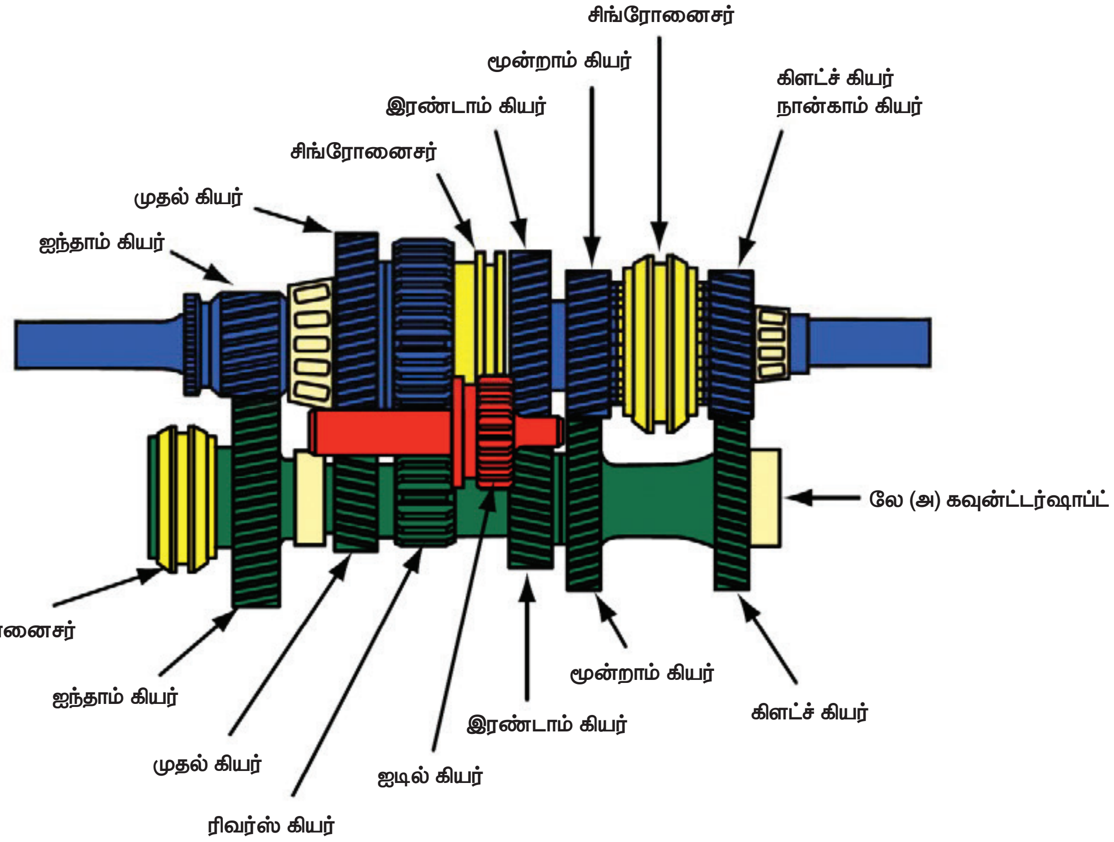
சிங்ரோமெஷ் கியர்பாக்ஸ் என்பது கான்ஸ்டன்ட்மெஷ் கியர் பாக்ஸை விட சற்று மாறுபட்டிருக்கும். டாக் கிளட்சிற்கு பதிலாக இதில் சிங்க்ரோனைசிங் யூனிட் (Synchronising Unit) பயன்படுத்தப்படுகிறது.

அமைப்பு:

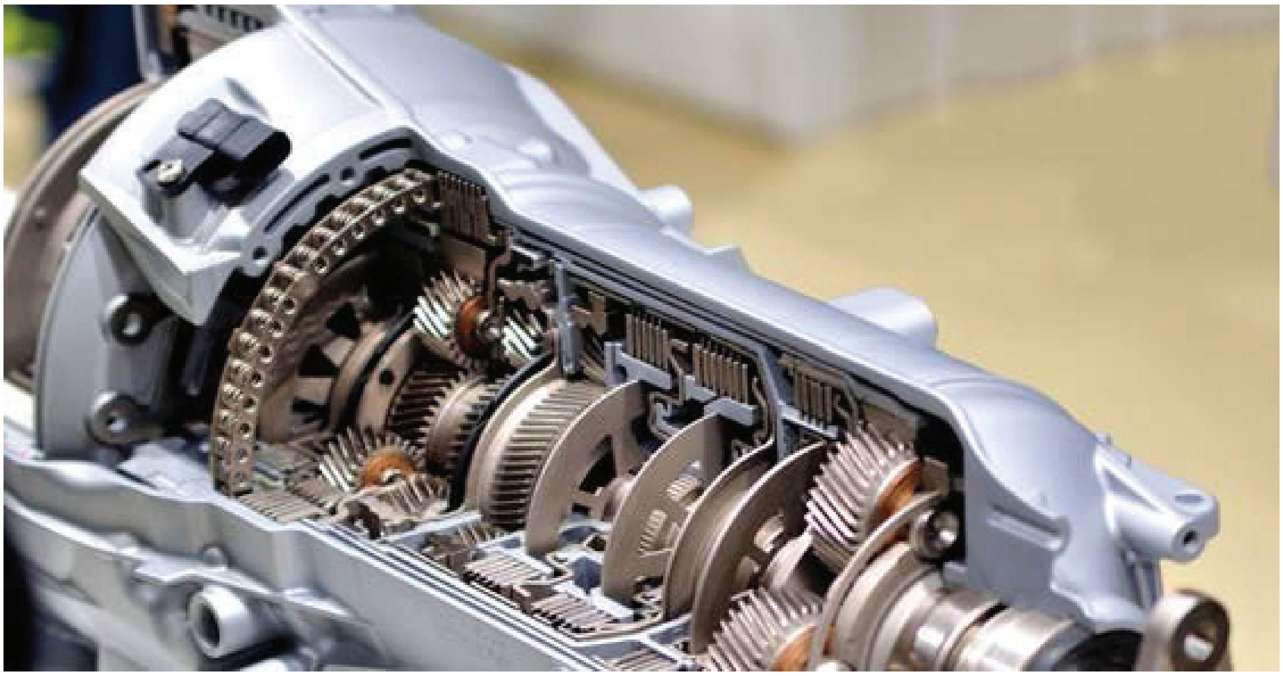
சிங்ரோமெஷ் கியர்பாக்ஸில் மெயின் ஷாப்டில் உள்ள பற்சக்கரங்கள் 6,7,8 எப்போதும் லே ஷாப்டில் உள்ள பற்சக்கரங்கள் 5,4,3 உடன் இணைந்தே இருக்கும். கிளட்ச் ஷாப்டில் பற்சக்கரம் 1 உள்ளது. இதனுடன் லே ஷாப்டில் பற்சக்கரம் 2 எப்போதும் இணைந்தே இருக்கும். மெயின் ஷாப்டில் உள்ள பற்சக்கரங்கள் 6,7,8 புஷ் (Bush) மீது இருக்கும்.

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 12/20/2019 11:28:25 AM

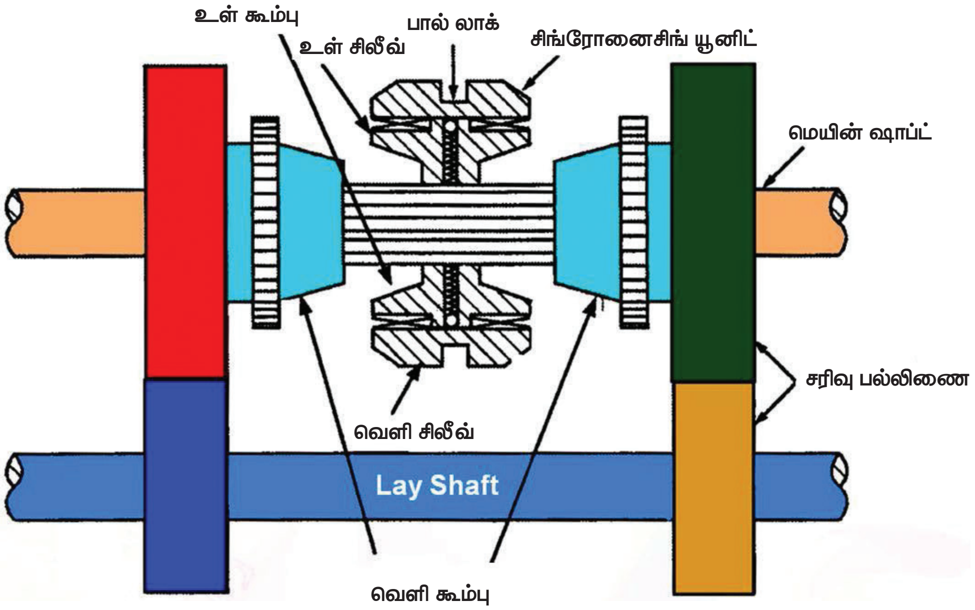


படம் 3.5.3 **சிங்ரோமெஷ் கியர்பாக்ஸ்**



படம் 3.5.3.1 **சிங்ரோமெஷ் கியர்பாக்ஸ் வெட்டு தோற்றம்**

BAE_Chapter_03.indd 42 12/20/2019 11:28:25 AM

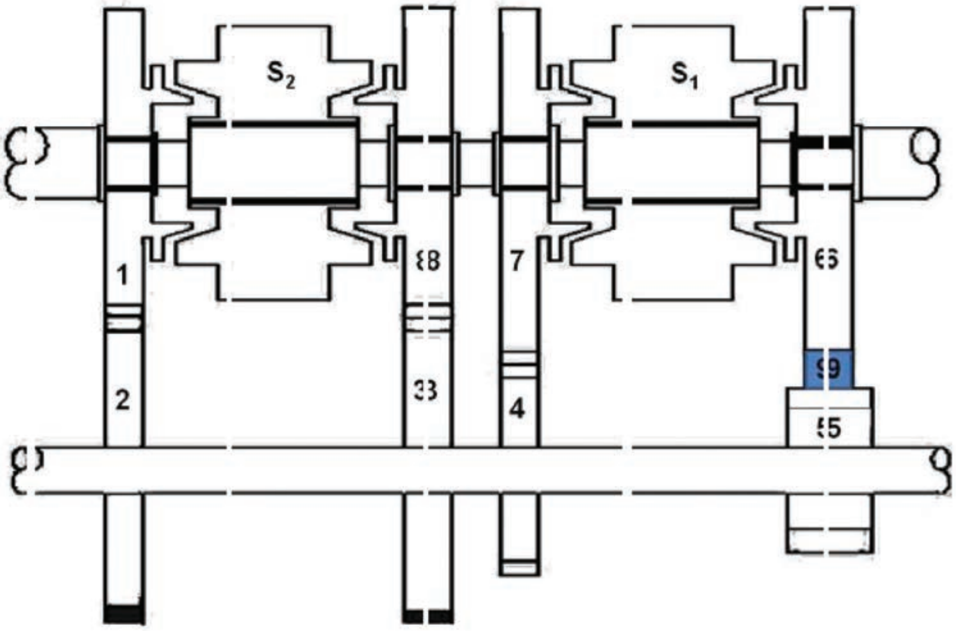


படம் 3.5.3.2 சிங்ரோனைசிங் யூனிட் அமைப்பு

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.

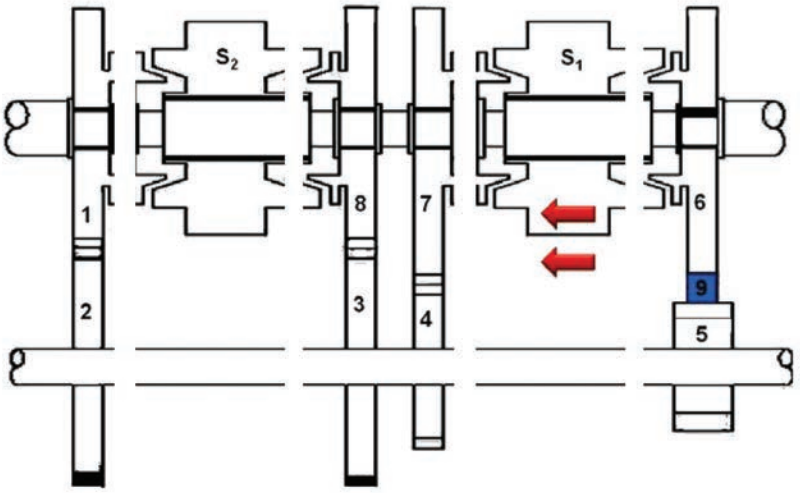


படம் 3.5.3.3 சிங்ரோமெஷ் கியர்பாக்ஸ் நியூட்ரல் நிலை

BAE_Chapter_03.indd 43 12/20/2019 11:28:26 AM

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.

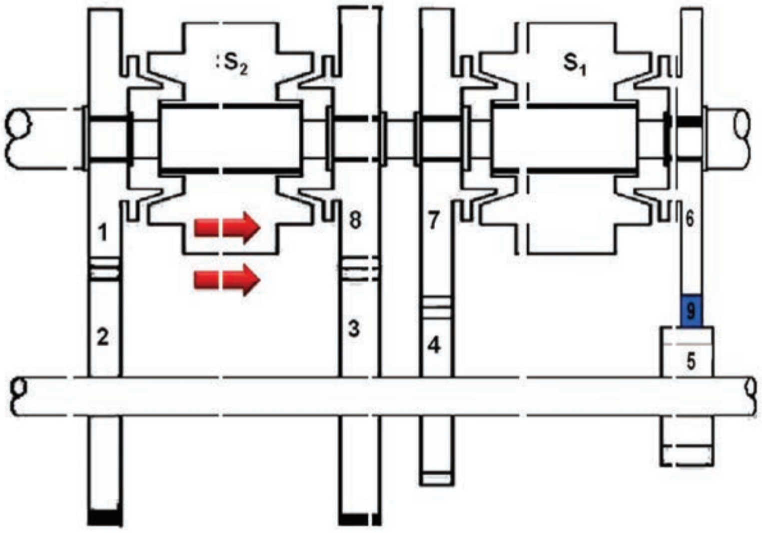


படம் 3.5.3.4 **முதல் கியர்**

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.



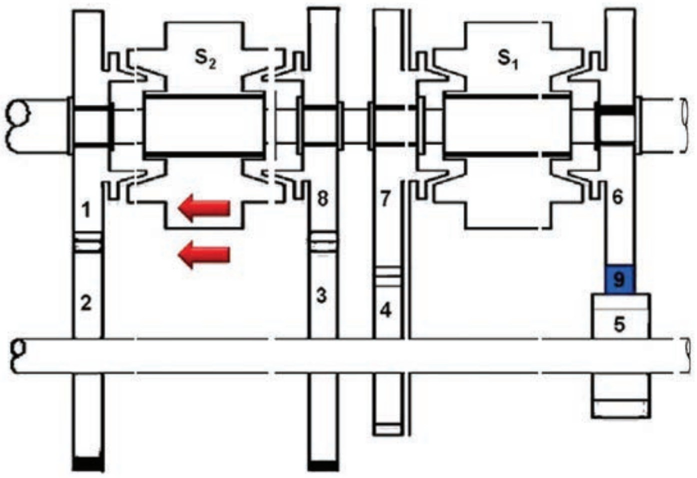
படம் 3.5.3.5 **இரண்டாம் கியர்**

BAE_Chapter_03.indd 44 12/20/2019 11:28:26 AM

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.

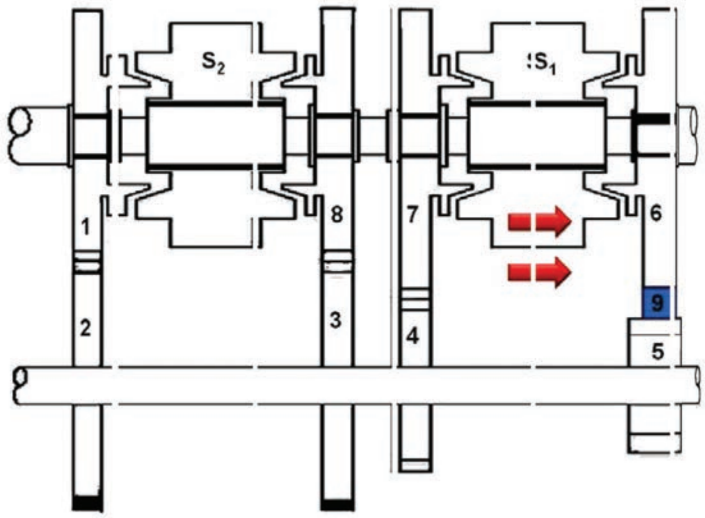


படம் 3.5.3.6 **மூன்றாம் கியர்**

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**

BAE_Chapter_03.indd 45 12/20/2019 11:28:27 AM

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.

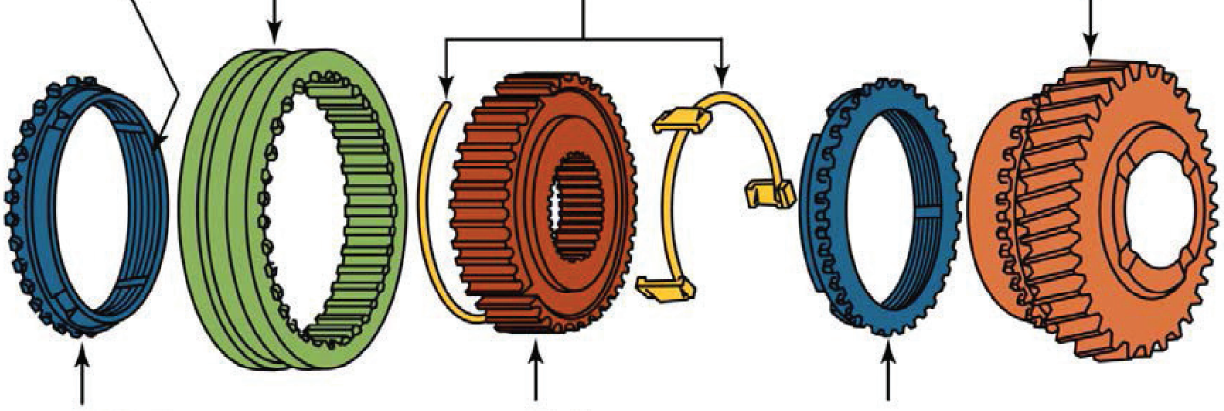
வெளிக்கூம்பு வெவ்வேறு நிலைகளில் உள்பக்க கூம்பில் உள்ள பால் மற்றும் ஸ்பிரிங் (Ball and Spring) மூலமாக லாக் (Lock) செய்யப்படுகிறது. வெளிப்பக்க சிலைடிங் சிலீவில் (காலர்) உள்ள காடியில் கியர் மாற்றும் போர்க் (Gear Shifting Fork) உடன் பொருத்தப்படுகிறது.

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 12/20/2019 11:28:27 AM

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 =

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

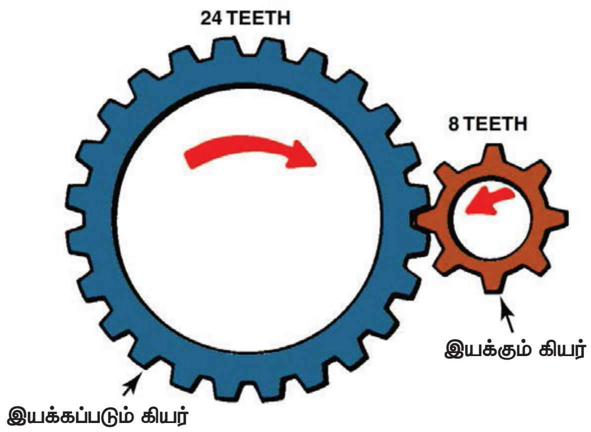
r_G= பற்சக்கர விகிதம் (Gear Ratio)

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)

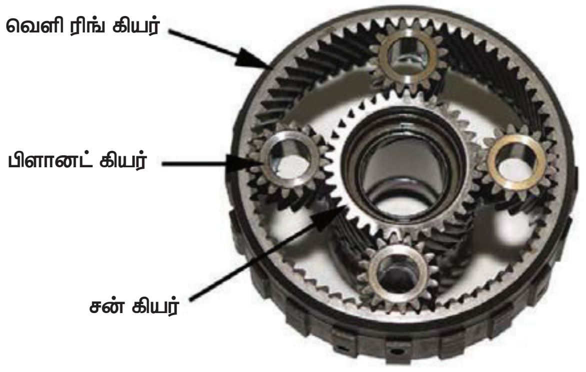
T_2 = சுழற்றப்படும் பற்சக்கர பற்களின் எண்ணிக்கை (No of teeth in Driven Gear)



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 12/20/2019 11:28:27 AM

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.

BAE_Chapter_03.indd 48 12/20/2019 11:28:27 AM

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 எண்ணெய் 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 12/20/2019 11:28:28 AM

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 12/20/2019 11:28:28 AM

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 12/20/2019 11:28:28 AM

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.

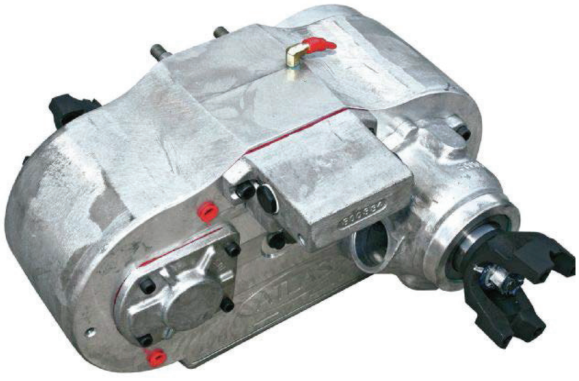
கியர் பாக்ஸில் இருந்து உயவு எண்ணெயை வெளியேற்ற வெளியேற்றும் துவாரம் (Drain Plug) கியர் பாக்ஸ் கீழ் பகுதியில் அமைந்து இருக்கும்.

3.11 டிரான்ஸ்பர் கேஸ் (Transfer Case)

நான்கு சக்கரத்திற்கும், எஞ்ஜினின் 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.

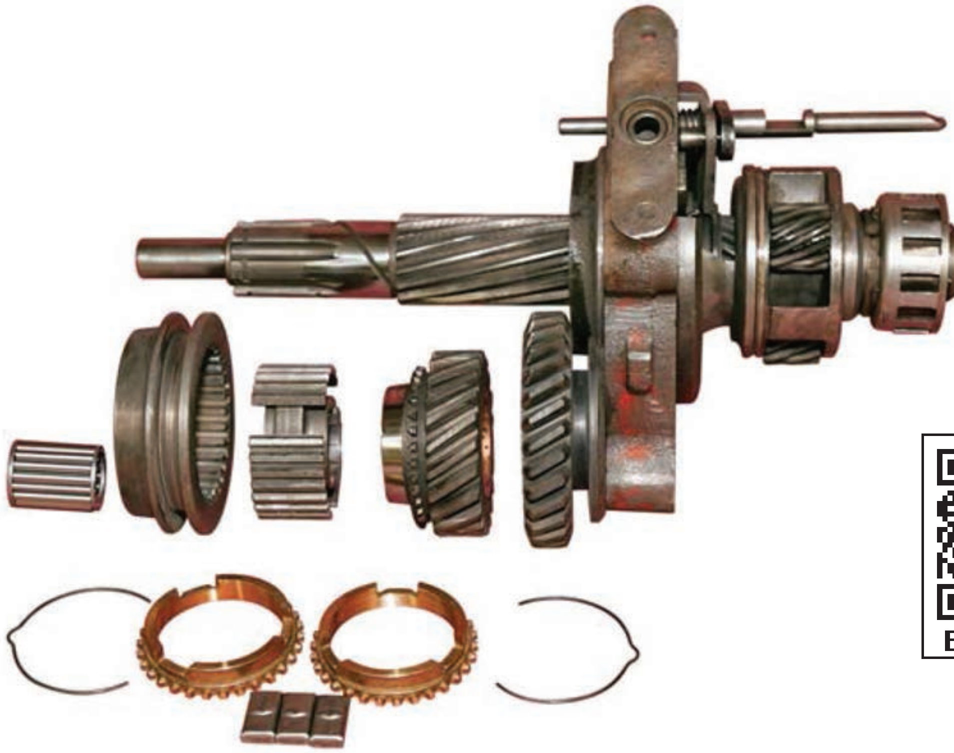
BAE_Chapter_03.indd 52 12/20/2019 11:28:29 AM



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.



BSQS3B

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 12/20/2019 11:28:29 AM

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 12/20/2019 11:28:29 AM

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 12/20/2019 11:28:29 AM

மதிப்பீடு

D32G5M

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 12/20/2019 11:28:29 AM

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 12/20/2019 11:28:29 AM