மோட்டார் வாகன எஞ்சின்

க.சிவராசா

(உதவி இயந்திரப் பொறியியலாளர்)

மோட்டார் வாகன எஞ்சின்

பாகம் I

க.சிவராசா

(உதவி இயந்திரப் பொறியியலாளர்)

முதலாம் பதிப்பு : 01.01.2007

Motor Vehicle Engine

By: K.Sivarajah,
"Thiruwarangam",
Puloly South,
Puloly.
T.P : 0776542523

விலை : ரூபா 200/=

அச்சிட்டோர் : ஐங்கரன் ஓவ் (f) செற்,
சிலையடி, மந்திகை
T.P No : 021 226 3641

அணிந்துரை

எமது வடபகுதி இலங்கை போக்குவரத்துச் சபையில் உதவி இயந்திரப் பொறியியலாளராகக் கடமை செய்யும் திரு.க.சிவராசா அவர்கள் தனிப்பட்ட முறையில் இயந்திரப் பொறியியல் சம்பந்தமான விடயங்களை **"மோட்டார் வாகன எஞ்சின்"** எனும் பெயரில் நூல் வடிவமாக தமிழில் வெளியிடுவதையிட்டு பெருமகிழ்ச்சி அடைகின்றேன்.

இந்த நூல் தமிழ் மாணவ சமுதாயத்திற்கும் குறிப்பாக தொழில் நுட்பக் கல்லூரி மாணவர்களுக்கும், வாகனச் சாரதிகளுக்கும், பொறிவலர் பயிற்சியாளர்களுக்கும் மிக நன்மை பயக்கும் ஒரு நூலாக அமைந்ததையிட்டு நூலாசிரியருக்கு பாராட்டுக்களைத் தெரிவித்துக் கொள்கின்றேன்.

மேலும் "மோட்டார் வாகன எஞ்சின்" எனும் இப்புத்தகத்தின் பாகம் -01 உடன் பாகம் -02 ஐயும் வெளியிட்டு தமிழ் சமுதாயத்திற்கு நன்மை பயக்க வேண்டும் என்று எல்லாம் வல்ல கோண்டாவில் சாலை ஞான வைரவப் பெருமானை வேண்டி, நூல் ஆசிரியருக்கு எனது நல்லாசிகளை தெரிவித்துக் கொள்கின்றேன்.

செயலகம் ,
இ.போ.ச (வட),
கோண்டாவில்.

க.கணேசபிள்ளை,
பொது முகாமையாளர்.

பாராட்டுரை

இலங்கையில் தமிழ் மாணவருக்கான் இயந்திரப் பொறியியல் அறிவை வளர்ப்பதற்கான இயந்திரப் பொறியியல் சம்பந்தமான தமிழ் நூல்கள் இதுவரை ஒரு சிலரால் ஒரு சில நூல்களே தமிழ் மொழியில் வெளியிடப்பட்டுள்ளன. அந்த வரிசையில் இலங்கை போக்குவரத்துச் சபையில் வடபகுதியில் உதவி இயந்திரப் பொறியியலாளராக கடமை செய்யும் திரு.க.சிவராசா அவர்கள் மோட்டார் வாகன எஞ்சின் சம்பந்தமான விளக்கங்களை பாகம் –1 இன் மூலம் நூல் வடிவில் வெளியிட்டுள்ளமைக்கு முதலில் பாராட்டுக்களையும் , வாழ்த்துக்களையும் தெரிவிப்பதில் மகிழ்ச்சி அடைகின்றேன்.

ஒரு சந்தர்ப்பத்தில் இயந்திரப் பொறியியல் சம்பந்தமான விடயங்களை அறிவதற்காக திரு.க.சிவராசா அவர்களை அணுகி, தமிழில் இது சம்பந்தமான புத்தகம் இருந்தால் தருமாறு கேட்ட பொழுது அவர் தமிழில் இப்புத்தகங்கள் வெளிவந்தது மிகக் குறைவு என்றும், தான் தமிழில் ஒரு புத்தகத்தை எழுதுவதற்கு முயற்சி செய்வதாகவும் கூறினார். அதன் பின்பு நான் அவரைக் காணும் பொழுதெல்லாம் இப் புத்தகம் எழுதி முடித்து விட்டீர்களா என்று கேட்டு அடிக்கடி ஊக்கம் கொடுத்துள்ளேன். அந்த வகையில் இப்புத்தகம் இன்று தமிழில் வெளியிடப்படுவதையிட்டு மட்டற்ற மகிழ்ச்சியடைகின்றேன்.

இயந்திரப் பொறியியல் சம்பந்தமான விடயங்களை இலகு தமிழில் பட விளக்கத்துடன் அனைவரும் வாசித்து விளங்கக் கூடிய வகையில் இப் புத்தகத்தை வெளியிட்டு தமிழ் மாணவர்களுக்கும், வாகனத்துடன் தொடர்புடையவர்களுக்கும் பயன் பெறக் கூடிய வகையில் பெரும் பங்காற்றி தான் பிறந்த வடமராட்சி மண்ணிற்கும் தமிழ் சமுதாயத்திற்கும் பெருமை சேர்த்துள்ளார். இப்புத்தகத்தின் தொடர்ச்சியான பாகம்

இரண்டையும் மிக விரைவில் வெளியிட எல்லாம் வல்ல சன்னதி முருகன் அருள்பாலிக்க வேண்டி, இப்புத்தக முதலாம் பாக வெளியீட்டுக்கு எனது நல்லாசிகளைத் தெரிவித்துக் கொள்கின்றேன்.

"விசாரணை அலுவலகம்",
இ.போ.ச (வ),
கோண்டாவில்.

சி.தெய்வேந்திரன்,
விசாரணை அதிகாரி.

முகவுரை

தொழில்நுட்பத் துறையில் **"மோட்டார்வாகன எஞ்சின்"** என்ற நூலை திரு.ச.சிவராசா மிகவும் எளிய முறையில் திறம்பட போற்றக் கூடிய முறையில் எளிய தமிழ் நடையில் ஆங்காங்கு புரியக் கூடியவாறு நடைமுறை வழக்கில் உள்ள ஆங்கிலப் பதங்களையும் உட்புகுத்தி யாவரும் நன்கு புரிந்து கொள்ளத் தக்க வகையில் எழுதியுள்ளார்.

மேலும் வாகனம் ஒன்றைத் திருத்தம் செய்யும் போது அனுபவம் மிக்க பொறிவலர்களின் சேவையை பெறுவதற்கு அத்திருத்தம் பற்றிய மேலதிக விளக்கங்கள் பெற்றிருத்தல் மிக அவசியமானதொன்றாகும். அதற்கான சகல விளக்கங்களையும் ஆசிரியர் இந்நூலில் விளக்கிக் காட்டியுள்ளார்.

எனவே இந்நூல் சாரதிமார்கட்கும் தொழில் நுட்பகல்வி பயிலும் மாணவர்கட்கும் தேசிய பயிலுனர்களுக்கும், ஜேர்மன் தொழில்நுட்பக் கல்லூரியில் பொறியியல் சம்பந்தமான கல்வி கற்பவர்களுக்கும் மற்றும் தொழில் நுட்பம் பயிலாதவர்களுக்கும், இலகுவில் கற்கக் கூடியவாறு இந் நூல் அமைந்துள்ளது. எனவே இந்நூல் கற்றுச் சகலரும் பயனடைய வேண்டும் என பிரார்த்திக்கின்றேன். மேலும் ஆசிரியரின் முயற்சி தொடர்ந்து தொடர வேண்டும் எனவும் கேட்டுக் கொள்கின்றேன்.

சிவசுப்பிரமணியம்,
இயந்திரப் பொறியியலாளர் (பராமரிப்பு),
இலங்கைப் போக்குவரத்துச் சபை (வடக்கு),
கோண்டாவில்.
2007.01.01.

முன்னுரை

இன்றைய நவீன யுகத்தில் எங்கு திரும்பினும் இயந்திரமயமாகவே காணப்படுகின்றது. இவற்றில் போக்குவரத்துக்கான சாதனங்களே மக்களை பெரிதும் கவருகின்றது.

இப்போக்குவரத்துக்காக இன்று பற்பல விதம் விதமான வாகனங்களை அன்றாடம் காணக் கூடியதாக இருக்கின்றது. அப்பிடியான மோட்டார் வாகனங்களைப் பற்றியதும் அதன் மூலம் அதி கூடிய பலனைப் பெற்றுக் கொள்வதற்கும் அவ் வாகனங்கள் சம்பந்தமான பூரண அறிவியல் எங்களுக்கு மிக அவசியமாகின்றது.

சரியான முறையில் வாகனங்களை பரிபாலிக்கவும் பழுதுகளை உரிய முறையில் திருத்துவதற்கும் உறுதிப்படுத்தப்பட்ட அதன் அடிப்படை செயற்பாடுகள் பற்றிய அறிவியலினை நாங்கள் அறிந்திருப்பது அவசியமாகும்.

இதற்கான புத்தகங்கள் தமிழ மொழியில் மிகவும் அரிதாகவே வெளியிடப்படுகின்றது. இது போன்ற நூல் ஒன்றை வெளியிடப்பட வேண்டும் என்ற ஆதங்கத்தின் வெளிப்பாடே இந்நூலாகும்.இந்நூலில் ஆங்காங்கே நடைமுறையில் உள்ள ஆங்கில் பதங்களை உபயோகித்திருப்பதன் மூலம் இலகுவில் விளங்கக் கூடியவாறு விளக்கியுள்ளேன்.

மேலும் வாகனத்தைச் செலுத்தும் போது ஏற்படும் ஒவ்வொரு செயலிலும் வாகனத்திற்குரிய ஒவ்வொரு பாகத்திலும் ஏற்படுகின்றது எது எனவும் அது எவ்வாறு ஏற்படுகின்றது எது எனவும் அது எவ்வாறு ஏற்படுகின்றது என்பதை வாகனத்தை செலுத்தும் சாரதிமார்கட்கு தெளிவான அறிவு இருத்தல்

வேண்டும் போக்குவரத்துத் துறையில் பணியாற்றும் தமிழ் தெரிந்த பொறிவலர்கள் அனைவரும் எளிதில் படித்து அறிந்து கொள்ளும் வகையில் இப்புத்தகம் எழுதப்பட்டுள்ளது.

இந்நூல் தொழில் நுட்பக் கல்லூரி மாணவர்கட்கும் ஜேர்மன் தொழில் நுட்பக் கல்லூரி மாணவர்கள் மற்றும் தேசிய தொழிற்பயிற்சியில் பொறியியல் கல்வி கற்கும் மாணவர்கட்கும், சகல பொறிவலர்கட்கும், சாரதிகட்கும் வாகன உரிமையாளர்கட்கும் இப்புத்தகம் மிகவும் பயனுள்ள ஒன்றாகும்.

மேலும் இப்புத்தகத்தின் மோட்டார் எஞ்சின் பற்றியே தெளிவாக விளக்கி பகுதி –I ஆக வெளியிட்டுள்ளேன். அடுத்த பகுதி கட்டம் கட்டமாக விரைவில் வெளிவரும் எனக் கூறிக்கொள்ள விரும்புகின்றேன்.

"திருவரங்கம் ",
புலோலி தெற்கு,
புலோலி.

ஆசிரியர்,
க.சிவராஜா,

நன்றி நவிலல்

மோட்டார் வாகன் எஞ்சின் என்ற நான் எழுதிய புத்தகத்திற்கு அணிந்துரை வழங்கிய இலங்கை போக்குவரத்துச்சபை (வடக்கு) பொதுமுகாமையாளர் க.கணேசபிள்ளை அவர்கட்கும் பாராட்டுரை வழங்கிய இலங்கை போக்குவரத்துச் சபை (வடக்கு) விசாரணை அதிகாரியாக கடமையாற்றும் சி.தெய்வேந்திரன் அவர்கட்கும் முகவுரை வழங்கிய இலங்கைப் போக்குவரத்துச்சபை (வடக்கு) இயந்திரப்பொறியியலாளரான திரு.சிவசுப்பிரமணியம் அவர்கட்கும் இப்புத்தகம் வெளியிடுவதற்கு உறுதுணையாக இருந்த யாழ் சாலை பொறியியலாளர் திரு.பாஸ்கரன் மன்னார் சாலை உதவி செயலாற்று முகாமையாளர் S.P வரதராஜன் ஆகியோருக்கும், இப்புத்தகத்தை அழகாக அச்சுருவில் கொண்டுவந்து அழகிய வர்ண அட்டை அணிவித்துத் தந்த ஐங்கரன் அச்சகத்தாருக்கும் எனது உளங்கனிந்த நன்றியைத் தெரிவித்துக்கொள்கின்றேன்.

நன்றி

க.சிவராஜா,
"திருவரங்கம் ",
புலோலி தெற்கு,
புலோலி.

பொருளடக்கம்

பாடம் - 1

18ம் நூற்றாண்டில் இருந்து வாகன வளர்ச்சி

ஆதியில் மனிதன் தனது பிரயாணங்களை கால் நடையாகவும் தனது சுமைகளை தனது தோளினாலும், தலையினாலும் சுமந்தவாறே ஓரிடத்திலிருந்து இன்னொரு இடத்திற்கு பிரயாணத்தை மேற்கொண்டான். இவ்வாறு மேற்கொண்ட காலத்தில் எதேச்சையாக மலை உச்சி ஒன்றின் மீதுருந்து கீழ் நோக்கி உருண்டு வந்த மரக்குற்றி ஒன்றை கண்ணுற்றான். இதைக் கண்ணுற்ற மனிதன் மரக்குற்றியினை உருளை வடிவமைத்து அதன் மேல் தனது சுமைகளை ஏற்றி உருட்டி தனது சுமைகளை குறைத்துக் கொண்டான். பின்பு அக்குற்றிகளை சில்லுக்கள் போன்று வடிவமைத்து வண்டி போலாக்கி அதனை இழுத்தோ, தள்ளியோ பயன்படுத்திக் கொண்டான். நாளடைவில் தனது செல்லப்பிராணிகளான நாய், மாடு, குதிரை போன்றவற்றை பழக்கப்படுத்தி அவற்றை கொண்டு வண்டிகளை இழுக்கச்செய்து தானும், தனது சுமைகளையும் ஏற்றி விரைவாகவும், சுலபமாகவும் ஒரு இடத்தில் இருந்து இன்னோர் இடத்திற்கு பிரயாணம் செய்தான்.

இப்படி படிப்படியாக மூளை வளர்ச்சியில் முன்னேறிய மனிதன் கொதிக்க வைக்கும் நீர் கொதித்ததும் அதன் நீராவி மூடியினை திறக்கப்படுவதை அவதானித்தவன் இதனை அடிப்படையாக வைத்து நீராவி இயந்திரத்தை கண்டு பிடித்தான், பின்பு நீராவிக்குப் பதிலாக நிலக்கரியை பயன் படுத்தி இயந்திரங்களை உருவாக்கினான்.

மேலும் படிப்பபடியாக காலப் போக்கில் மூளை வளர்ச்சி அடைந்த மனிதன் மோட்டார் கார், மோட்டார் பஸ், லொறி, மோட்டார் சைக்கிள், கப்பல், விமானம், வானூர்தி என்பவற்றை எரிபொருள்

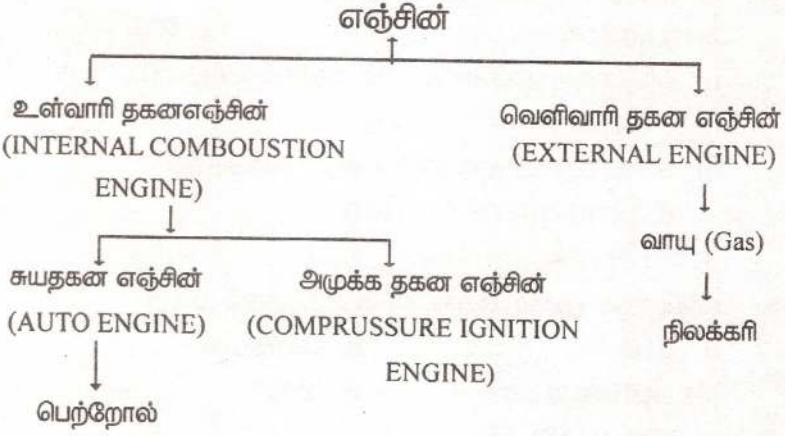
கொண்டு செலுத்துவதற்கு கண்டு பிடித்து தனது பிரயாணங்களை விரைவாகவும், இலகுவாகவும் ஆக்கிக் கொண்டான். அவனது கண்டு பிடிப்புகள் சில

- 1830 ம் வருடம் நீராவி சக்தியால் இயங்கும் எஞ்சின்
- 1876ம் வருடம் ஒட்டோ என்பவரும் லன்கன் என்பவரும் இணைத்து நான்கு அடி எஞ்சின் (FOUR STOKE ENGINE)
- 1883ம் வருடம் டெம்லர் என்பவரால் அதிவேக எஞ்சின் முதலில் எரிபொருள் மூலம் எஞ்சின் (PRE - COMBUSTION IGNITION ENGINE) உடன் காபியுறேட்டரை கொண்ட எஞ்சின்
- 1884ம் வருடம் டெம்லர் என்பவரால் அரை குதிரை வலு கொண்ட மோட்டார் சைக்கிள் எஞ்சின்.
- 1886ம் வருடம் மின்சக்தி மூலம் எரிபொருள் எரியும் எஞ்சின் இவ் எஞ்சின் முதலில் மூன்று சில்லு வாகனத்திற்கு திரு.பென்ஸ், திரு.டெம்லர், ஆகியோரால் பொருத்தப்பட்டது. இது மணிக்கு 11மைல் ஓடியது.
- 1893ம் வருடம் மய்பார்க் என்பவரால் ஜெட் (JET) பொருத்தப்பட்ட காபியுறேட்டர் கண்டு பிடிக்கப்பட்டது.
- 1897ம் வருடம் ரூடால்வ் டீசல் என்பவரால் டீசல் எஞ்சின் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது.
- 1924ம் வருடம் டீசல் எஞ்சின் மேசிட்டி பென்ஸ் என்பவரால் மோட்டார் வாகனத்திற்கு பொருத்தப்பட்டது.
- 1936ம் வருடம் எஞ்சினுக்கு எரிபொருள் விசிறி அடித்தல் (FUEL INJECTION) முறையினைப் பாவித்து விமானத்திற்கு எஞ்சின் உற்பத்தி செய்யப்பட்டது.
- 1950ம் வருடம் மோட்டார் வாகனங்களுக்கு எரிபொருள் பம்பி முறை (FUEL INJECTION SYSTEM) கண்டு பிடிக்கப்பட்டது. இதே வருடம் தேர்பந்தை எரிபொருளாக பயன்படுத்தப்பட்ட எஞ்சினும் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது.
- 1957ம் வருடம் றோட்டறி பிஸ்டன் எஞ்சின் கண்டு பிடிக்கப்பட்டது.

பாடம் – 2

மோட்டார் எஞ்சினை வகைப்படுத்தல்.

வாகனம் பல வித செயல்களைச் செய்கின்றது. அது மெதுவாகச் செல்கின்றது. ஒரே இடத்தில் எஞ்சின் இயங்கும் போது தரித்து நிற்கின்றது. பின்னோக்கி நகர்ந்து செல்கின்றது. வளைவுகளில் செல்கின்றது வேகமாக ஓடுகின்றது. இவ்வாறு பலவித செயல்களைச் செய்வதற்கு வாகனத்தில்பலவித சாதனங்கள் உபயோகப்படுத்தப்படுகின்றது. ஒரு வாகனத்தில் பல வித சாதனங்கள் உபயோகப்படுகின்றது. ஒரு வாகனத்திற்கு தேவையான சக்தியை உற்பத்தி செய்யும் பாகம் எஞ்சின் ஆகும். அந்த எஞ்சினில் பெற்றோல், டீசல் போன்ற எரிபொருள் (Fuel) எரிந்து அதற்கு வேண்டிய சக்தியை வெளிப்படுத்துகின்றது. எஞ்சினை பின்வருமாறு வகைப்படுத்தலாம்.



வாகனத்தில் எஞ்சின் அமைந்த முறையிலும், எஞ்சின் செயல்படும் முறை, எரிபற்று முறை, சிலிண்டருக்கு எரிபொருள் வழங்கும் முறை, எரிபொருள் முறை, சிலிண்டர்கள் அமைந்த முறை, சிலிண்டர்களின் எண்ணிக்கை, சிலிண்டரில் வால்வ் அமைந்த முறை, எஞ்சினுக்கு குளிரூட்டும் முறை, எஞ்சின் வாகனத்திற்கு பொருத்தும் முறைகளைக் கொண்டு பின்வருமாறு வேறு படுத்தலாம்.

1. எஞ்சின் செயல்படும் முறையினைக் கொண்டு வேறுபடுத்துமுறை
   i) நான்கு அடி எஞ்சின் (FOUR STOKE ENGINE)
   ii) இரண்டு அடி எஞ்சின் (TWO STOKE ENGINE)

2. எரிபற்று நிலையினைக் கொண்டு வேறுபடுத்தும் முறை
   i) அமுக்கஅடி மூலம் எரி ற்று நிலை (COMPRUSURE ENGINE)
   ii) சுய தகன எஞ்சின் (AUTOENGINE)

3. சிலிண்டருக்கு எரிபொருள் வழங்கும் முறையினைக் கொண்டு வேறு படுத்தல்
   i) எரிபொருள் பம்பி மூலம் எரிபொருள் வழங்குதல் (FUEL PUMP SYSTEM)
   ii) காபியு ரேட்டர் மூலம் எரிபொருள் வழங்குதல் (CAR BURETTOR SYSTEM)

4. எரிபொருள் மூலம் எஞ்சினை வேறுபடுத்தும் முறை
   i) டீசல் ii) பெற்றோல்
   iii) மண்ணெண்ணெய் iv) பரசின்
   v) வாயு (GAS)

5. சிலிண்டர் அமைந்த முறையினைக் கொண்டு வேறுபடுத்தும் முறை

i) செங்குத்தாக அமைந்த எஞ்சின் (IN- LINE ENGINE)

ii) படுக்கை நிலையில் அமைந்த எஞ்சின் (HORIZANTELLY OPPOSED ENGINE)

iii) "V" அமைப்புள்ள எஞ்சின் ("V" TYPE ENGINE)

iv) நட்சத்திர வடிவிலான எஞ்சின் (Star Ttype Engine)

6. சிலிண்டர்களின் எண்ணிக்கையைக் கொண்டு வேறுபடுத்தும் முறை

i) தனிசிலிண்டர் ii) இரண்டு சிலிண்டர்

iii) மூன்று சிலிண்டர் iv) நான்கு சிலிண்டர்

v) ஐந்து சிலிண்டர் vi) ஆறு சிலிண்டர்

vii) எட்டு சிலிண்டர் viii) பன்னிரு சிலிண்டர்

ix) பதினாறு சிலிண்டர் x) இருபத்தி நான்கு சிலிண்டர்.

7. சிலிண்டரில் வால்வ் அமைந்த முறையினைக் கொண்டு வேறுபடுத்தும் முறை

i) மேற் புறத்தில் பொருத்தப்பட்டவால்வ் (OVER HEAD VALVE)

ii) பக்க வாட்டில் பொருத்தப்பட்டவால்வ் (SIDE HEAD VALVE)

8. எஞ்சினுக்கு குளிரூட்டல் (COOLING SYSTEM) முறையினைக் கொண்டு வேறுபடுத்தும் முறை

i) நீரினால் குளிரூட்டல் முறை (WATAR COOTING SYSTEM)

ii) காற்றினால் குளிரூட்டும் முறை (AIR COOLING SYSTEM)

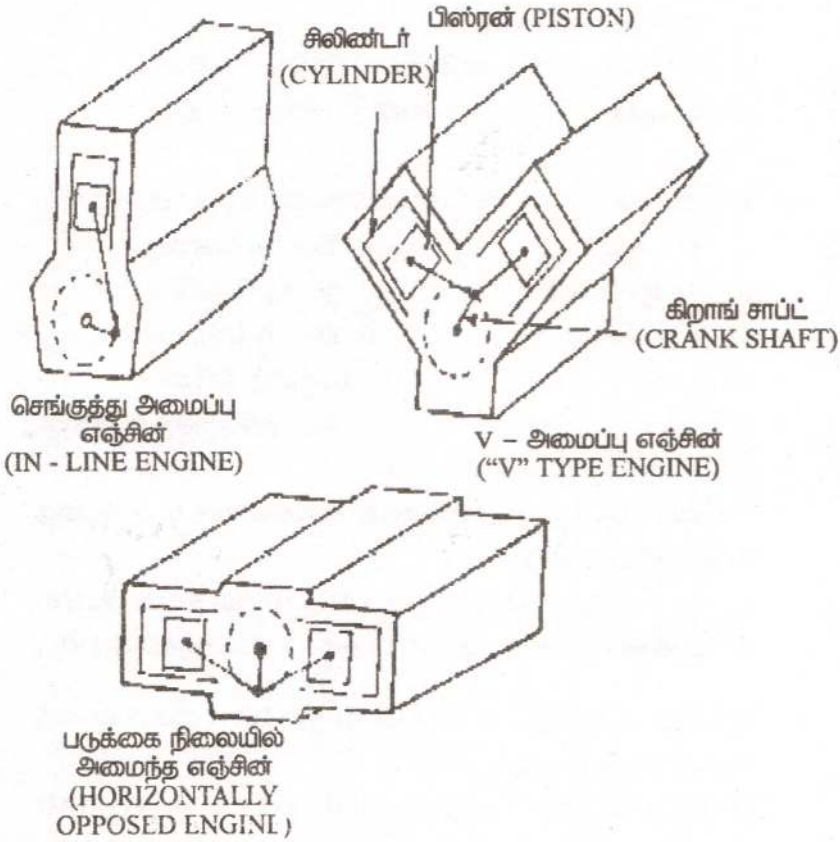
iii) எண்ணெயினால் குளிரூட்டும் முறை (OIL COOLING SYTEM)

9. எஞ்சின் வாகனத்திற்கு பொருத்தப்பட்ட விதத்தைக் கொண்டு வேறு படுத்தும் முறை

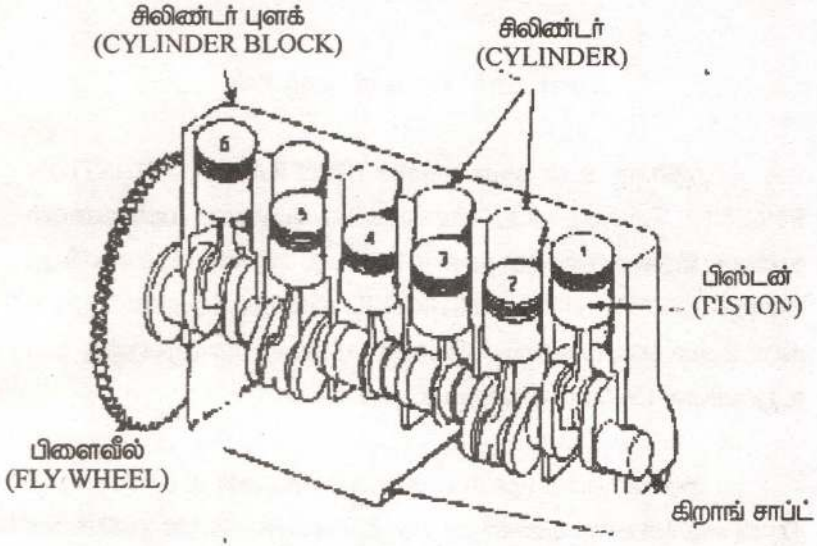
i) வாகனத்தின் முன்புறமாக எஞ்சின் பொருத்தப்படல்

ii) வாகனத்தின் பின்புறம் எஞ்சின் பொருத்தப்படல்

iii) வாகனத்தின் பக்கவாட்டில் எஞ்சின் பொருத்தப்படல்



படம் 2 – 1



MULTI - CYLINDER ENGINE (Six Cylinder)

பல சிலிண்டர் கொண்ட எஞ்சின் (சிலிண்டர் ஆறு)

படம் 2 – 2

பாடம் – 3

மோட்டார் வாகன எஞ்சின்

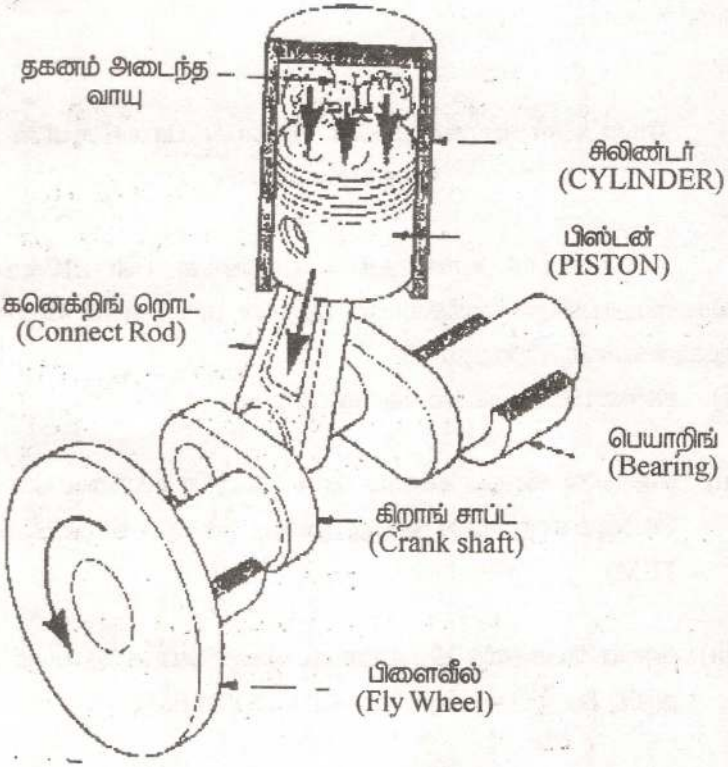
தற்போது உள் தகன எஞ்சின் (INTERAL COMBUSTION ENGINE) பொருத்தப்பட்ட வாகனங்களே கூடுதலாக பாவனையில் உள்ளது. இதில் எரிபொருள் தகனம் அடைவது எஞ்சினிள் உள்ள எரியும் அறை (COMPRUSTION CHAMBER) யிலாகும் அத்தகனம் மூலம் கிடைக்கும் வெப்பசக்தியை இயந்திர சக்தியாக மாற்றுவதற்கு உப உறுப்புக்கள் (Subunit) பெரிதும் உதவுகின்றன.

முன்னர் நீராவி மூலம் வாகன எஞ்சின்களை இயக்கினார்கள். நீராவி எஞ்சின்களில் தண்ணீரை கொதிக்க வைத்து அதன் ஆவியினை கொண்டு எஞ்சினை இயங்குவது எஞ்சினின் புறத்தேயாகும். இதில் ஆவிமட்டும் எஞ்சினுள் செல்கின்றது. இதை வெளிவாரி எஞ்சின் (EXTENAL ENGINE) என அழைக்கப்படும்.

ஒரு தகர டப்பாவினுள் வெடிபொருளை வைத்து அதன் மூடியினால் மூடி வெடி பொருளினை நெருப்பின் மூலம் வெடிக்க வைக்கும் போது வெடி மருந்து தீப்பற்றி அங்கு ஒரு உதைப்பு ஏற்பட்டு அந்த தகர டப்பாவின் மூடியினை உயரத்தள்ளுகின்றது. அதாவது வெடிப்பொருள் எரியும் போது வளிமண்டல அமுக்கத்தை காட்டிலும் அங்கு ஒரு அமுக்கத்தை பிரயோகிக்கின்றது. அவ் அமுக்கம் காரணமாக தகர டப்பா மூடி உயரத்தில் தூக்கப்படுகின்றது.

மேற் கூறிய அடிப்படையிலேயே உள் தகன எஞ்சினும் செயல்படுகின்றது. இங்கு சிலிண்டரின் ஒரு பக்கம் மூடப்படுகின்றது. மூடப்பட்ட சிலிண்டர் தலைக்கும் (CYLINDERHEAD) பிஸ்டனுக்கும்

இடையில் எரிபொருள் எரியூட்டப்படுகின்றது. இதன் காரணமாக ஏற்படும் கூடுதலான அமுக்கத்தின் காரணமாக பிஸ்டன் சிலிண்டரினுள் ஒரு நேர் கோட்டில் தள்ளப்படுகின்றது. தள்ளப்படுவதன் மூலம் எஞ்சினில் பொருத்தப்பட்டுள்ள உப உறுப்புக்கள் மூலம் பிஸ்டன் மீண்டும் பழைய நிலைக்கு வருவதற்கு ஏற்றவாறு ஒழுங்கமைக்கப்பட்டுள்ளது.



எஞ்சினின் அடிப்படைத் தொழிற்பாடு

படம் 3 – 1

இவ்விதம் பிஸ்டனில் ஏற்படும் மேலும் கீழுமான அசைவு பிஸ்டனுடன் தொடர்புடைய கனெக்றிங் றொட், கிறாங் சாப்ட் பிளைவீல் என்பவற்றில் மூலம் சுழற்சி சக்தியாக மாற்றமடைகின்றது. எஞ்சினின் செயற்பாட்டு ஒழுங்கு முறையினையை பொறுத்து இரு பிரிவுகளாக வேறாக்கலாம். அதாவது நான்கு அடி எஞ்சின் (Four stoke Engine) இரண்டு அடி எஞ்சின் (TWO STOKE ENGINE) என வகைப்படுத்தலாம்.

மோட்டார் வாகனத்தின் பிரதான பாகங்களின் ஒழுங்கமைப்பு

மோட்டார் வாகனத்தின் பாகங்கள் பல பிரிவுகளை கொண்டிருப்பினும் முக்கியமாக பிரதான பாகங்களை பின்வரும் முறையில் வகைப்படுத்தலாம்.

i) சக்தியை உருவாக்கும் எஞ்சின் (Engine)

ii) எஞ்சினில் இருந்து சக்கரம் வரை இயந்திர சக்தியை கொண்டு செல்லும் மாற்றுறுப்பு ஒழுங்கு முறை (TRANSMISSION SYSTEM)

iii) வாகன வேகத்தை கட்டுப்பாட்டில்வைத்திருப்பதற்கு பயன்படும் தடுப்பு அமைப்பு முறை (BRAKING SYSTEM)

iv) வாகனத்தை செலுத்துவதற்கு உதவும் சுக்கான் முறை (STEERINGSYSTEM)

v) வாகனம் செல்லும் வீதியில் உள்ள கறடுமுறடான பாதை காரணமாக ஏற்படும் குலுக்கல், அதிர்வு போன்றவற்றிற்கும்

பயணிகள் மற்றும் பொதிகள் என்பவற்றை பாதுகாக்கவும் ஏற்படுத்தப்பட்டுள்ள தொங்குதல் முறை (SUSPENSION SYSTEM)

vi) எஞ்சின், உடற்கோப்பு (BODY) மற்றும் பாகங்களை தாங்கி நிற்கும் தளம் (FRAME)

vii) பயணிகள் மற்றும் பொதிகளுக்கான இட ஒதுக்கீடு உருவாக்கப்பட்டிருக்கும் உடற்கோப்பு (BODY)

viii) வாகனத்திற்கு தேவையான மின்சாரவிளக்குகள் உட்பட மற்றும் மின்சாரத்தின் மூலம் செயல்படும் மின் ஒழுங்குமுறை (ELECTRICAL SYSTEM)

ix) வாகனத்தை செயலாற்றுவதற்கு சுற்றுவதற்கு தேவையான சில்லுகள் (WHEELS)

பாடம் – 4

I. எஞ்சின்

வாகனத்திற்கு செயலாற்ற தேவையான இயந்திர சக்தியை உருவாக்கிக் கொடுப்பதில் எஞ்சின் முதன்மை வகிக்கின்றது. எஞ்சினுக்கு வழங்கப்படும் எரிபொருள் எஞ்சின் சிலிண்டரினுள் தகனம் அடைகின்றது. இதன் காரணமாக எரிபொருளில் அடங்கிய இரசாயனச் சக்தி வெப்பசக்தியாக மாற்றம் அடைகின்றது. இவ்விதம் உருவாகும் வெப்பசக்தி மூலம் சிலிண்டரின் எரியும் அறையில் கூடுதலான அமுக்கம் ஏற்பட்டு பிஸ்டனை கீழ் நோக்கி தள்ளுகிறது. பிஸ்டனில் ஏற்படும் இவ் அசைவு கனெக்டிங் றொட் மூலம் கிறாங் சாப்ட்டை அடைந்து அவ் அசைவு சுழலும் சக்திக்கு மாற்றப்படுகின்றது.

எஞ்சினின் செயற்பாட்டிற்கு உதவுமுகமாக பல உப உறுப்புக்கள் (SUBUNIT) எஞ்சினில் அடங்கும் எஞ்சினுக்கு தேவையான எரிபொருளினை வழங்க எரிபொருள் ஒழுங்கு முறை (FUEL SYSTEM) பெற்றோல் எஞ்சினுக்கான எரிபொருள் தகனம் அடைவதற்கு தேவையான எரிவெப்பம் ஊட்டி ஓடத்துவங்க வைக்கும் முறை (IGNILION SYSTEM) எஞ்சின் தேவையற்ற விதத்தில் சூடேறுவதை தடுப்பதற்கான குளிரூட்டும் முறை (COOLING SYSTEM) எஞ்சினின் அசையும் உறுப்புக்களின் உராய்வு மற்றும் தேய்வு என்பவற்றை குறைப்பதற்கு உராய்வு எண்ணெய் வழங்கும் உராய்வு எண்ணெய் வழங்கும் முறை (LUBRICATING SYSTEM) என்பதாகும்.

II. எஞ்சினில் இருந்து சக்கரம் வரை இயந்திர சக்தியை சுழலும் சக்தியாக மாற்றி எடுத்துச் செல்லும் மாற்றுறுப்புக்களின் ஒழுங்கு முறை (TRANSMISSION SYSTEM)

மேற்படி ஒழுங்கு முறையினால் கிறாங் சாப்டினால் ஏற்படுத்தப்படும் சுழற்சி சக்தியை வாகனத்தின் சக்கரங்கள் வரை கொண்டு செல்லுகிறது. மேற்படி ஒழுங்கு முறைக்கு பின்வரும் பாகங்கள் மாற்றுறுப்பாக பிரதானமாக செயல்படுகின்றன. அவையாவன கிளச் (CLUTCH), கியர் பெட்டி (GEARBOX), புறொப்புலர் சாப்ட் (PROPLLER SHAFT), டிபறன்சல் (DIFFERENIAL) மற்றும் டிபறன்சல் இருந்து சக்கரங்களுக்கு இயந்திர சக்தியை கொண்டு செல்லும் அக்சல் சாப்ட் (AXLE SHAFT) என்பனவாகும். மேற்படி ஒழுங்கு முறைக்கு உரித்தான மாற்றுறுப்புப் பாகங்கள் எல்லாம் சிறப்பாக தனித்தனியே வெவ்வேறு செயல்பாட்டினைச் செய்யப்பட்டாலும் இவை அனைத்தும் சேர்ந்து வாகனத்திற்கு தேவையான செயல்பாட்டை செய்கின்றன.

III. தடுப்புஅமைப்பு முறை (BRAKE SYSTEM)

வாகனத்தில் உள்ள மிக முக்கியமான பாகம் தடுப்பு அமைப்பு முறையாகும். வாகனத்தின் வேகத்தை கட்டுப்படுத்தவும், தேவையேற்படும் போது வாகனத்தை நிறுத்தவும் இம் முறை கையாளப்படுகின்றது.

IV. சுக்கான் அமைப்பு முறை

வாகனத்தின் செயலாற்றும் திசையை அறிந்து கொள்வதற்கு பெரிதும் உதவியாக இருப்பது சுக்கானம் அமைப்பு முறையாகும். சரியான

திசையில் வாகனத்தை செலுத்தவும் தேவை ஏற்படுமிடத்து வாகனத்தை திருப்புவதற்கும் மேற்படி அமைப்பு முறை உதவுகின்றது.

V. தொங்கும் ஒழுங்கு முறை (SUSPENSION SYSTEM)

வாகனத்தின் சக்கரங்கள் உடற்கோப்புடன் (BODY) பொருத்தப்பட்டு இருப்பது தொங்கும் ஒழுங்கு முறையின் படியே வில்லுக் கூட்டம் (SPRING SET) அதிர்ச்சி உறிஞ்சி (SHOCK ABSORBERS) சுருள் வலயங்கள் (COIL SPRINGS) என்பன இவற்றின் பிரதான பாகங்களாகும். மேலும் வாகன உதிரிப்பாகங்களுக்கும், பிரயாணிகளுக்கும் , ஏற்றிச்செல்லும் பொதிகளுக்கும் சேதம், பாதிப்புக்கள் ஏற்படாவண்ணம் இவை முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றது.

VI. தள அமைப்பு முறை (FRAME)

மோட்டார் வாகனங்களில் எஞ்சின், எஞ்சின் இருந்து சக்கரம் வரை இயந்திர சக்தியை கொண்டு செல்லும் மாற்றுறுப்பு ஒழுங்கு முறை, வாகனவேகத்தை கட்டுப்படுத்தும் தடுப்புஅமைப்பு முறை, வாகனத்தை செலுத்தும் சுக்கான் அமைப்பு முறை, சக்கரங்கள், உடற்கோப்பு மற்றும் பாகங்களை தளம் தாங்கிக்கொள்கின்றது.

VII. உடற்கோப்பு (Boddy)

வாகனத்தில் பயணம் செய்வோர் மற்றும் பொதிகளின் பாதுகாப்புக் கருதி உருவாக்கப்பட்டுள்ளதே உடற்கோப்பு ஆகும். கூடுதலான வாகனங்களில் உடற்கோப்பு இரும்புத்தகட்டினாலும் பலகையினாலும் தயாரிக்கப்பட்டிருக்கும். வேறு சில வாகனங்களில் அலுமினியத் தகடு கொண்டு தயாரிக்கப்பட்டு இருக்கும். மேற்படி

உடற்கோப்புவின் பாகங்களாக ஆசனங்கள், கதவு, கண்ணாடி, ஜன்னல்கள் போன்றவை அடங்கும்.

மின்ஒழுங்கு முறை
(ELECTRICAL SYSYEM)

வாகனங்களில் மின் ஒழுங்கு முறை பிரதானமாக மூன்றுவகைப்படுத்தலாம்.

I) வாகனத்தின் மின்கலத்(பற்றறி) தினை மீண்டும் மின்னேற்றுவதற்காக பொருத்தப்பட்டிருக்கும் மின்னேற்ற ஒழுங்கு முறை(CHARGING SYSTEM)

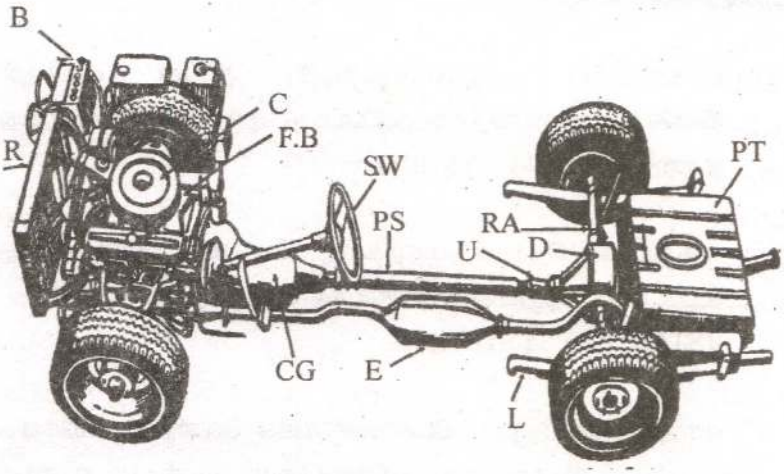
II) எஞ்சினை தொடக்குவதற்காக பிஸ்டன், சுற்றுவதற்கு உபயோகப்படுத்தும் ஆரம்ப தொடக்கி அமைப்பு முறை (STARTING SYSTEM)

III) வாகனத்தின் பிரதான வெளிச்சம், பக்க வெளிச்சம், சமிக்கை வெளிச்சம், போன்றவை ஒளிர்வதற்காக பயன்படும் விளக்கு அமைப்பு முறை (LIGHTING SYSTEM)

இவற்றை விட பெற்றோல் எஞ்சினுக்கான எரிபொருள் தகனம் அடைவதற்கு தேவையான எரிவெப்பம் ஊட்டி ஓடத்துவங்கவைக்கும் அமைப்பு முறை (IGNITION SYSTEM) முதலிடம் வகிப்பதுடன் குழல் (HORN) வழித்திரைத் துடைப்பம் (Windscreen Wipers) பெற்றோல் அளவிடும்மானி, வெப்பமானி, மற்றும் பெற்றோல் பம்ப் போன்றவையும் இதில் அடங்கும்

சக்கரங்கள் (Wheels)

வாகனத்தின் முழுப் பாரத்தினையும் ஏற்று செயலாற்றுவது சக்கரங்களின் பிரதான காரியமாகும். இதை விட செயலாற்றும் பாதையின் கறடுமுரடான தன்மையினால் ஏற்படும் குலுக்கல், அதிர்ச்சி, என்பவற்றிற்கு இவை ஓரளவு தாக்குப் பிடிக்கின்றன. மேலும் வட்டத்தகடு (DISC) ரயர் பொருத்துவதற்கான றிம்(RIM) ரயர், ரியூப் என்பன இவற்றுள் அடங்கும்.



B – பற்றரி, R – ரேடியேற்றர், C – காபியுறேட்டர், E.B – எஞ்சின் புளக்
C.G – கிளச் கியர் இணைப்பு, P.S – புரொபல்லர் ஷாப்டு, E – ∴பில்டர்
S.W – ஸ்டீரிங் வீல், U – யூனிவர்சல் ஜாயிண்ட், L – லீ∴ப் ஸ்பிரிங்
D–டி∴பரென்ஷில் கேஸ், R.A–ரீயர் ஆக்சல், P.T–பெட்ரோல் டாங்க்

படம் 4 – 1

மோட்டார் வாகனத்தின் பிரதான பாகங்களின் அமைப்பு

பாடம் -5

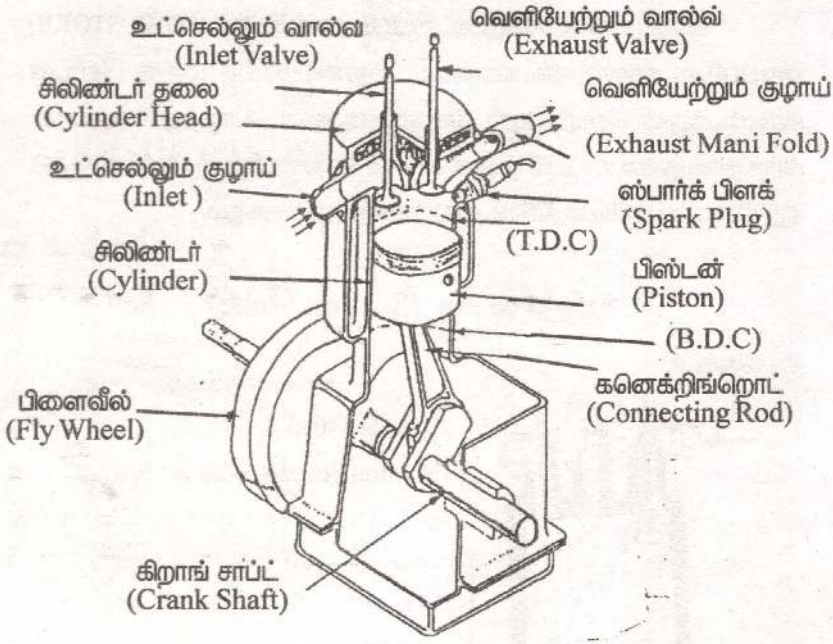
நான்கு அடி எஞ்சின் (FOUR STOKE ENGINE)

மோட்டார் இயந்திர தொழிற்பாடு என கருதும் போது நாம் எப்பொழுதும் கருத்தில் கொள்ள வேண்டியது. உள் தகன எஞ்சினை (INTERNAL COMPUSTION) பற்றியதாகும். சிலிண்டரினுள் எரிபொருள் கலவை தகனமடைந்து. அதனூடாகப் பெறும் வெப்பசக்தி இயந்திர சக்தியாக பிஸ்டன் மூலம் பெறப்பட்டு கனெக்றிங் றொட் மூலம் அதன் திசையை கோணவடிவில் திருப்பி கிறாங்சாப்ட் மூலம் சுற்றுக்களாக உண்டாக்கச் செய்கின்றது. இதன் காரணமாகவே உட்தகன எஞ்சின்களுக்கு கியர் பெட்டி அவசியமாகிறது.

சிலிண்டரினுள் பிஸ்டன் இரண்டு புள்ளிகளுக்கு இடையில் நகருகிறது. எனவே பிஸ்டன் கீழ் நோக்கி ஆகக் கூடிய நகரக்கூடிய தூரப் புள்ளியை கீழ் நிலைப் புள்ளி (BOTTAM DEATH CENTRE) எனவும் மேற் குறித்த புள்ளியை சுருக்கமாக B,D,C எனவும் சிலிண்டரினுள் பிஸ்டன் மேல் நோக்கி ஆகக் கூடிய நகர கூடிய தூரப் புள்ளியை மேல் நிலைப்புள்ளி (TOPDEATHCENTER) என அழைக்கப்படும். மேலும் இப்புள்ளியினை சுருக்கமாக T.D.C என அழைக்கப்படும். அதாவது பிஸ்டன் சிலிண்டரினுள் உச்சி இடத்தில் இருக்கின்றது. இதற்கு மேல் பிஸ்டன் நகர முடியாது. இந்நிலை தான் மேல் நிலைப்புள்ளி T.D.C ஆகும். பிஸ்டன் (T.D.C) மேல் நிலைப்புள்ளியில் இருக்கும் போது எஞ்சினில் உள்ள பிளைவீலில் ஒரு குறிப்பிட்ட ஒரு குறியீட்டினை

பொறித்து வைத்துக் கொண்டு பிளைவீலினை சிறிது சுற்றினால் சிலிண்டரினுள் பிஸ்டன் கீழ் நோக்கி ஒரு குறிப்பிட்ட தூரம் மட்டும் தான் நகரும். அதற்கு மேல் பிஸ்டன் கீழ் நோக்கி வந்த அடிப்பாக நிலைக்கு பிஸ்டன் அடிப்பாகத்தில் உள்ள புள்ளி கீழ் நிலைப்புள்ளி எனப்படும். மேலும் சிலிண்டரினுள் பிஸ்டன் மேல் நிலைக்கு (TDC) இருந்து கீழ் நிலைத்த புள்ளி (B,D,C) வரை நகரும் தூரத்தினை ஒரு அடி (STOKE) என அழைக்கப்படும். கீழ் நிலைப்புள்ளியை பிஸ்டன் வந்தடைந்த போது பிளைவீலில் நாம் ஏற்கனவே குறித்த குறியீடும் இடம் மாறி அரைச்சுற்று சுற்றியுள்ளதை காணக்கூடியதாக இருக்கும். தற்போது கீழ் நிலைப்புள்ளியில் உள்ள பிஸ்ரன் மேல் நிலைப்புள்ளியை நோக்கி நகர்ந்து மேல் நிலைப்புள்ளியை அடைந்தால் அதுவும் ஒருஅடி (STOKE) என்பதை கவனத்தில் கொள்ளவும். இதன் போதும் பிளைவீல் மேலும் அரைச்சுற்று சுற்றியிருப்பதை அவதானிக்க முடியும்.

வெளி தகன எஞ்சினில் (EXTERNL ENGINE) சிலிண்டருக்கு வெளியே தகனம் ஏற்படுத்தப்பட்டு அதன் மூலம் கிடைக்கப் பெறும் சக்தியின் மூலம் சிலிண்டரினுள் பிஸ்டனை செயல் படுத்துவதாகும். இதில் சக்தியும், வேகமும் ஒன்றோடொன்று தொடர்பற்றது. இதன் காரணமாக இவ்வகை எஞ்சின்களுக்கு கியர் பெட்டி அவசியமில்லை.



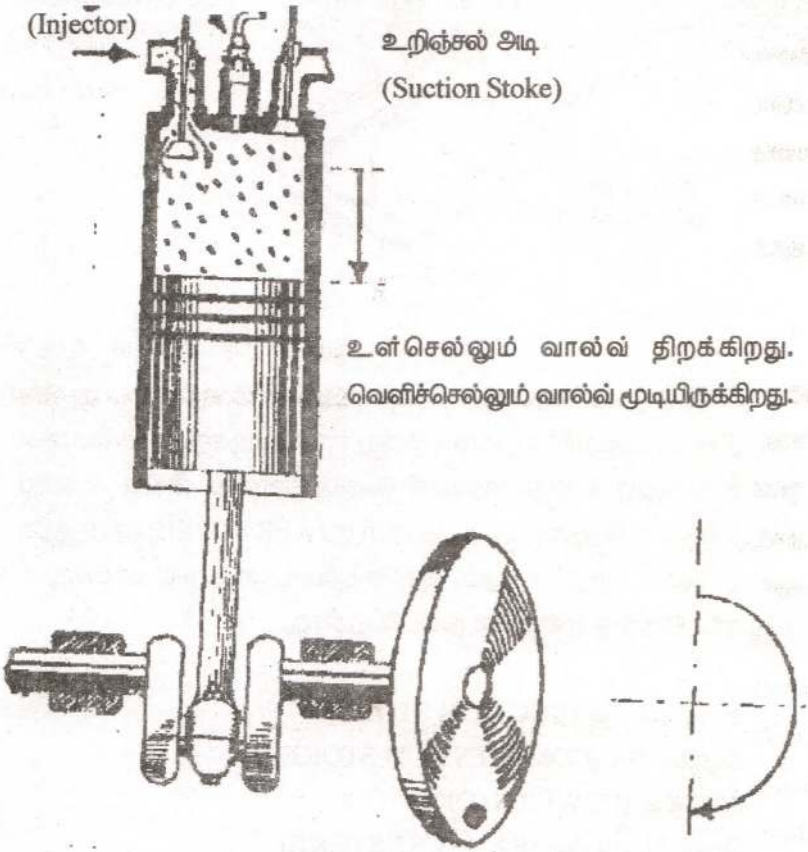
படம் 5 – 1

உள் தகன எஞ்சினின் செயற்பாட்டில் நாம் எதிர்பார்ப்பது ஒரு செயற்பாட்டை மட்டுமே மற்றைய மூன்று செயல்பாடுகளும் முக்கியமான செயற்பாட்டிற்கு உறுதுணையாக அமைந்துள்ளது. இங்கு முக்கிய செயற்பாடு என கருதுவது சக்தி அடியை (POWER STOKE) ஏற்படுத்திக் கொடுக்கும் செயற்பாடாகும். இச்செயற்பாடானது சிலிண்டரினுள் கீழ்கண்ட ஒழுங்கு முறையில் நடைபெறுகிறது.

1. உறிஞ்சல் அடி (SUCTION STOKE)
2. அமுக்க அடி (COMPRESSION STOKE)
3. சக்தி அடி (POWER STOKE)
4. வெளிறேற்றும் அடி (EXHAUST STOKE)

இந்த நான்கு செயற்பாட்டையும் நான்கு அடி (FOUR STOKE) எனப்படும். நான்கு அடிகளையும் முழுமையாக்குவதற்கு பிஸ்டன் சிலிண்டரினுள் தொழிற்படும் எண்ணிக்கையை பொறுத்து வேறுபடும். இந்த நான்கு அடியையும் முழுமையாகச் சிலிண்டரினுள் பிஸ்டன் மேல், கீழ் நிலைப்புள்ளிகளுக்கிடையில் நான்கு தரம் நகரும்.

உறிஞ்சல் அடி (Suction Stoke)



படம் 5 – 2

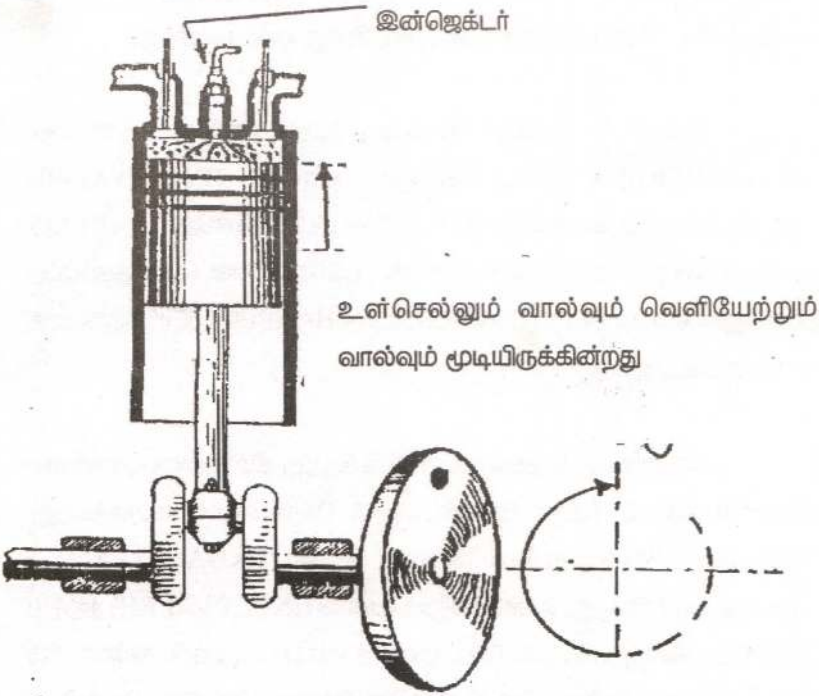
குளிர்பானம் ஒன்றை காகிதக்குழாயினால் வாயில் வைத்து உறிஞ்சும் போது வாயினுள் எப்படி அந்தக் குளிர்பானம் செல்கின்றது என்பதை அவதானிப்போம். உறிஞ்சும் போது குழாயில் வெற்றிடம் ஏற்படுகின்றது. வளியில் உள்ள காற்று பானத்தின் மேல் மட்டத்தில் அழுத்துகின்றது. அந்த அழுத்தம் காரணமாக பானம் வெற்றிடத்தை நோக்கிச் செல்கின்றது. இப்படிச் செல்வதனால் பானம் வாயினுள் சென்றடைகின்றது. சாதாரணமாக எரிபொருள் அல்லது நீர் நிரப்பப்பட்ட பாத்திரத்தில் இருந்து குழாய் (PIPE) மூலம் உறிஞ்சும் போதும் இந்நிகழ்வே ஏற்படுகின்றது. இது போன்று வாகனம் ஒன்று விரைவாகச் செல்லும் போது வாகனத்தின் வெளிப்புற பின் பகுதியில் வெற்றிடம் ஏற்படுத்தப்பட்டு அவ்வெற்றிடத்தை தூசிபடலம் படருவதை நாம் காண்கின்றோம். மேற் கூறப்பட்ட செயற்பாட்டினை போன்றே சிலிண்டரினுள்ளும் உறிஞ்சல் அடியின் போது ஏற்படுகின்றது.

சிலிண்டரில் பிஸ்டன் அமைந்தது போன்று சிலிண்டர் தலையில் (CYLINDERHEAD) உட்செல்லும் வால்வ் (INLETVALVE) வெளிச்செல்லும் வால்வ் (EXHAUST VALVE), இன்ஜெக்டர் (INJECTOR) அல்லது ஸ்பார்க் பிளக் (SPARK PLUG) என்பன பொருத்தப்பட்டு எஞ்சினுள் எரியும் அறை (COMBUSTION CHAMBER) யுடன் நேரடியாக சம்பந்தப்பட்டிருக்கும்.

பிஸ்ரன் மேல் நிலைப்புள்ளியிலிருந்து கீழ் நிலைப்புள்ளியை நோக்கி நகரும் போது சிலிண்டரினுள் கொள்ளளவு கூடுகின்றது. இவ்வேளையின் போது வெளியேற்றும் வால்வ் (EXHAUSTVALVE) மூடப்பட்டிருக்கின்றது. உள்செல்லும் வால்வ் (INLET VALRE) திறந்து காணப்படுகின்றது. பிஸ்ரன் T.D.C யிலிருந்து B.D.C நோக்கி சிலிண்டரில் நகரும் போது சிலிண்டரில் பிஸ்ரனின் மேற்புறத்தே ஒரு வெற்றிடம்

ஏற்படுகின்றது. இவ்வெற்றிடத்தை நிரப்புவதற்காக சுத்திகரிக்கப்பட்ட காற்று அல்லது எரிபொருளும் காற்றும் கலந்த கலவை சிலிண்டரினுள் உட்செல்லும் வால்வ் ஊடாக வேகத்துடன் உறிஞ்சப்படுகின்றது. சிலிண்டரினுள் பிஸ்டன் கீழ் நிலைப்புள்ளி வரை நகர்கிறது. இதன் போது பிளைவீல் அரைச்சுற்று சுற்றுகின்றது. இந்நிலையே ஒரு அடியாகும். முதலாவது அடியில் காற்று அல்லது காற்று எரிபொருள் சேர்ந்த கலவை சிலிண்டரினுள் உறிஞ்சப்படுவதால் இதற்கு உறிஞ்சல் அடி (SUCTION STOKE) என அழைக்கப்படும்.

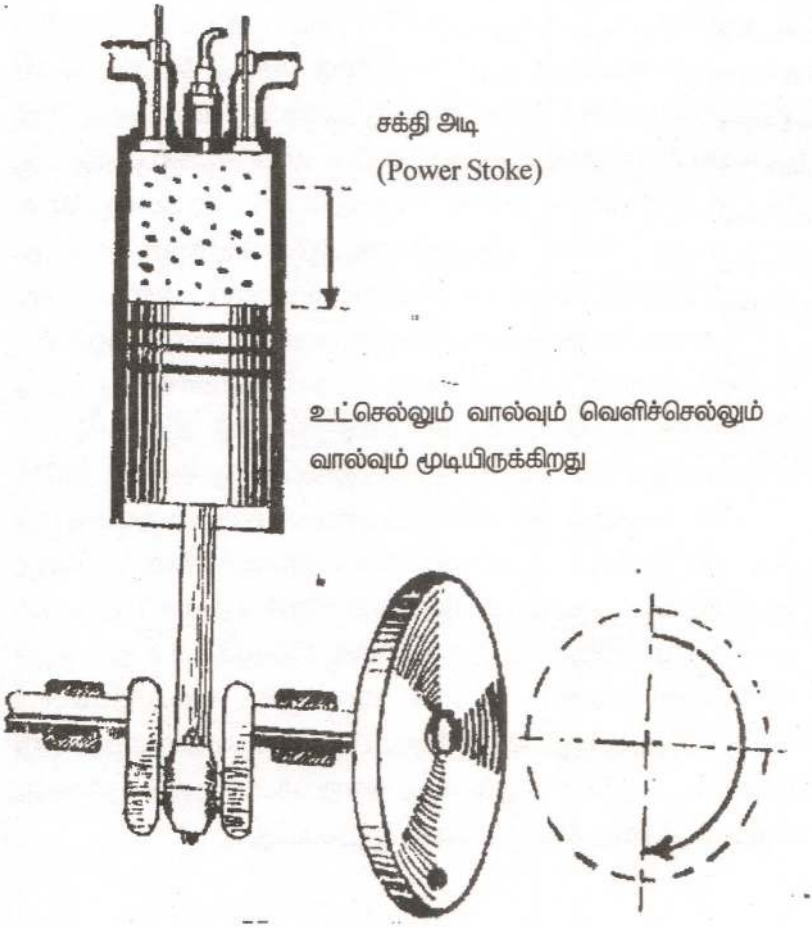
அமுக்க அடி (COMPRESSION STOKE)



படம் 5 – 3

சிலிண்டரினுள் கீழ் நிலைப்புள்ளிக்குச் சென்றடைந்த பிஸ்ரன் மேல் நிலைப்புள்ளியை நோக்கி உயர நகரவேண்டியுள்ளது. இந்நிலையில் உட்செல்லும் (INLET) வெளியேற்றும் (EXHAUST) வால்வுகள் இரண்டும் மூடிக்கொள்கிறது. காற்று அல்லது காற்று எரிபொருள் கலவை சிலிண்டருள் கீழ்நிலைப்புள்ளியிலிருந்து மேல் நிலைப்புள்ளி நோக்கி உயர நகரும் பிஸ்டனால் அமுக்கப்படுகின்றது. பிஸ்ரன் மேல் நிலைப்புள்ளியை அடைந்தவுடன் காற்று அல்லது காற்று எரிபொருள் கலவை ஒரு சிறிய இடத்தில் அமுக்கப்படுகின்றது. அமுத்தப்படுவதால் அவற்றின் வெப்பநிலை மிகவும் அதிகரிக்கின்றது. உதாரணமாக துவிச்சக்கர வண்டியின் ரயருக்கு காற்றடிக்கும் கை பம்பினால் காற்று அடிக்கும் போது பம்மின் அடிப்பாகத்தில் காற்று அமுக்கத்தினால் சூடேறுவதை அவதானித்திருப்பீர்கள். அது போல் தான் சிலிண்டரினுள் பிஸ்டனின் அமுக்கத்தால் காற்று அல்லது காற்று எரிபொருள் கலவை சிறிய இடத்தில் அமுக்கப்படுவதால் சூடேறுகிறது. அமுத்தும் அடியில் பிஸ்டன் மேல் நிலைப்புள்ளியை அடையும் போது டீசல் எஞ்சினில் சூடேறிய காற்றின் மீது இன்ஜெக்டர் (INJECTOR) மூலம் டீசல் விசிறப்படுகிறது. பெற்றோல் எஞ்சினாக இருப்பின் சுடேறிய காற்று எரிபொருள் கலவையின் மேல் ஸ்பாக்புளக் மூலம் தீப்பொறி ஏற்படுத்தப்படுகின்றது. இதன் போது பிளைவீல் மேலும் அரைச்சுற்று சுற்றப்பட்டு மொத்தமாக முழுச்சுற்று ஒன்று பூரணப்படுத்தப்படுகின்றது. அத்துடன் இரண்டு அடிகள் பூரணப்படுத்தப்பட்டது.

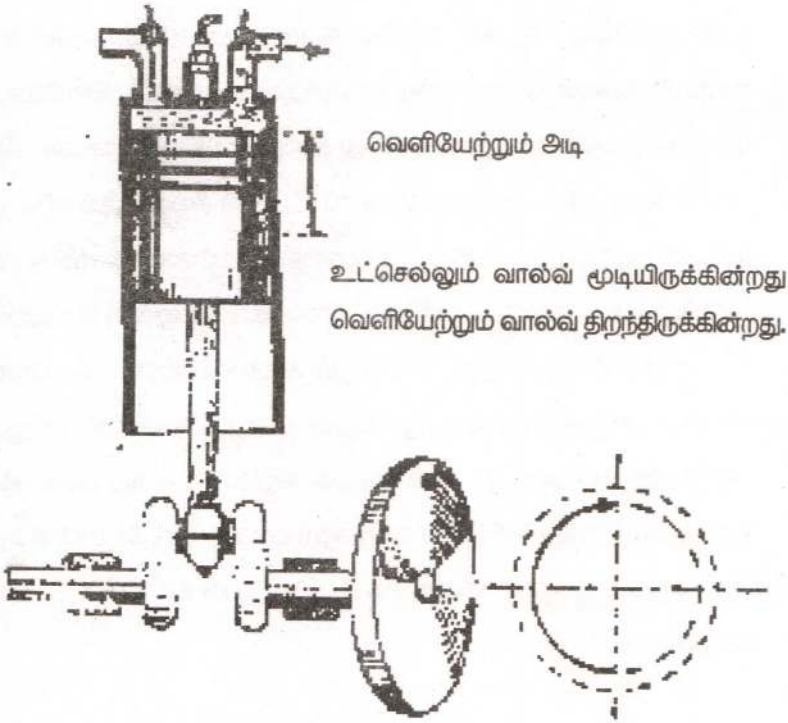
சக்தி அடி (POWER STOKE)



படம் 5 – 4

உட்செல்லும் வால்வ், வெளியேற்றும் வால்வ் இரண்டும் மூடப்பட்டுள்ளது. அமுக்க அடியின் போது மேல் நிலைப்புள்ளியை அடையும் வேளை சூடான காற்று எரிபொருள் கலவை மீது இன்ஜெக்டர் மூலம் டீசல் விசிறப்பட்டதால் அல்லது காற்று எரிபொருள் கலவை மீது ஸ்பாக் பிளக் மூலம் தீப்பொறி பாய்ச்சப்பட்டதால் சிலிண்டரில் எரிபற்று நிலை ஏற்படுகின்றது. எரிபற்று நிலை காரணமாக அவை தகனமடைந்து சக்தி வெளிப்படுகின்றது. வெளிப்பட்ட சக்தி மிகவும் வலுவாக பிஸ்டனை கீழ் நோக்கி உதைக்கிறது. பிஸ்டனும் அதே வலிமையுடன் கிறாங் சாப்டைச் சுற்றச் செய்கின்றது. இதன் போது பிளைவீல் மேலும் அரைச்சுற்று சுற்றுகின்றது. இவ் அடியின் இறுதியின் போது பிளைவீல் ஆரம்பத்தில் இருந்து ஒன்றரைச் சுற்று சுற்றியுள்ளது. இவ் அடியின் போது சக்தி ஏற்படுவதனால் இதை சக்தி அடி (POWER STOKE) என அழைக்கப்படும்.

வெளியேற்றும் அடி (EXHAUST STOKE)



படம் 5 – 5

சக்தி அடி முடிவில் கீழ் நிலைப்புள்ளியில் இருக்கும் பிஸ்டன் மீண்டும் மேல் நிலை புள்ளியை நோக்கி மேலே நகர ஆரம்பிக்கின்றது. இவ்வேளை உட்செல்லும் வால்வ் மூடப்பட்டுள்ளதுடன் வெளியேற்றும் வால்வ் திறக்கப்படுகிறது. மேல் நகரும் பிஸ்டனின் நகர்வு மூலம் சிலிண்டரில் உள்ள தகனம் அடைந்த வாயுவின் கலவை வெளியெற்றும் வால்வ் ஊடாக வெளியேறும்.

சிலிண்டரினுள் மேல் நிலைப் புள்ளியை பிஸ்ரன் அடைந்ததும் வெளியேற்றும் வால்வ் மூடப்பட்டு உட்செல்லும் வால்வ் மீண்டும் திறக்கப்படும். பிஸ்டன் மீண்டும் கீழ் நோக்கி நகரும் போது மீண்டும் புதிய உறிஞ்சல் அடி ஆரம்பமாகும். இந்நிகழ்வு எஞ்சினில் தொடர்ந்து நடைபெற்றுக் கொண்டேயிருக்கும். மேற்படி நிகழ்வின் போதும் பிளைவீல் மேலும் அரைச்சுற்றி சுற்றிஇரண்டாவது முழுச்சுற்றும் பூரணப்படுத்தப்பட்டிருப்பதை பிளைவீல் மூலம் அறிந்து கொள்ளலாம். பிஸ்ரன் ஒரு அடியின் போது கனெக்றிங் றொட் மூலம் கிறாங் சாப்டை அரைச்சுற்று சுற்ற வைப்பதுடன் நான்கு அடிகளும் முழுமையாகும் போது கிறாங் சாப்ட் இரண்டு பூரண சுற்றுக்களைச் சுற்றும்.

பாடம் – 6

நான்கு அடி பெற்றோல் எஞ்சின்

நவீன வாகனங்கள் செயலாற்றுவதற்கு தேவையான இயந்திர சக்தியை உருவாக்குவதற்கு பெற்றோல் எஞ்சினைப் போன்று டீசல் எஞ்சினும் கூடடுதலாக பாவனையில் உள்ளது. அவ் எஞ்சினின் செயற்பாட்டு முறையினைக் கொண்டு அவற்றை நான்கு அடி எஞ்சின், (FOUR STOKE) இரண்டு அடி எஞ்சின் (TWO STOKE) என இருவகைப்படுத்தலாம். இதற்கு இணங்க வாகனங்களில் பொருத்தப்படும் எஞ்சினை நான்கு வகையாக வகைப்படுத்தலாம். அவையாவன.

1. நான்கு அடி பெற்றோல் எஞ்சின் (FOUR STOKE PETROL EN GINE)
2. நான்கடி அடி டீசல் எஞ்சின் (FOUR STOKE DIESAL ENGINE)
3. இரண்டடி பெற்றோல் எஞ்சின் (TWO STOKE PETROL ENGINE)
4. இரண்டடி டீசல் எஞ்சின் (TWO STOKE DIESAL ENGINE)

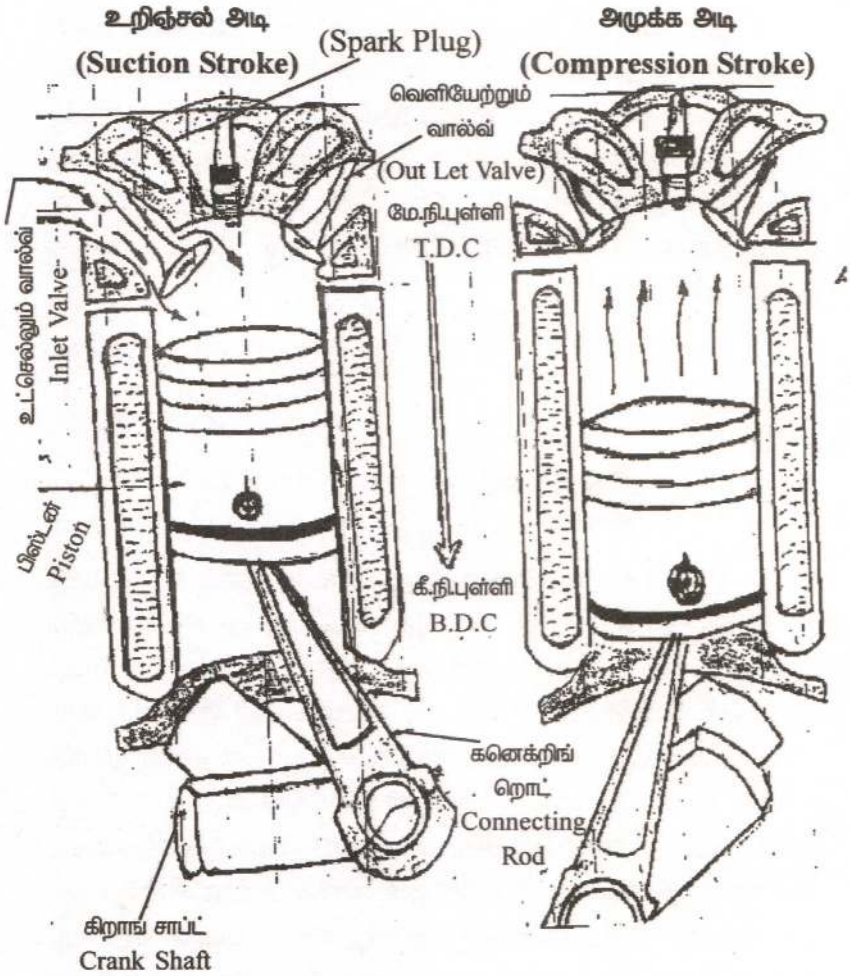
எனினும் இவ் எஞ்சின்களில் வாகனங்களில் கூடுதலாக காணப்படுவது நான்கு அடி பெற்றோல் எஞ்சின், நான்கு அடி டீசல் எஞ்சின் ஆகும்.

இரண்டு அடி எஞ்சின் மோட்டார் வாகனங்களில் அதிகமாக உபயோகிப்பது இல்லை. எனினும் இவ்வகை எஞ்சின் கூடுதலாக மோட்டர் சைக்கிள், முச்சக்கர வண்டிகளில் பெற்றோலினை எரிபொருளாக கொண்டு பாவிக்கப்படுகின்றது. இரண்டடி டீசல் எஞ்சின் கூடுதலாக கப்பல் எஞ்சின்களில் காணப்படுகின்றது.

தனி சிலிண்டரின் நான்கு அடி எஞ்சின் ஒன்றின் பிரதான பாகங்களாக மேற்பகுதியில் இரண்டு துவாரங்களைக் கொண்ட சிலிண்டர் அத்துவாரத்தை திறப்பதற்கும், மூடுவதற்கும் ஏற்றவாறு அமைந்த இரண்டு வால்வுகள், சிலிண்டரினுள் மேலும் கீழும் நகரக்கூடியவாறு அமைந்த பிஸ்ரன் ஒன்று, கிறாங்சாப்ட் மற்றும் பிஸ்டன் கிறாங் சாப்ட்டுடன் இணைத்துள்ள கனெக்றிங் றொட், ஸ்பாக் பிளக் என்பன அமைந்துள்ளது.

உறிஞ்சல் அடி (SUCTION STOKE)

எஞ்சின் ஒன்றை இயக்குவதற்கு தொடக்கி மோட்டர் (STARTER MOTOE) மூலம் கிறாங் சாப்டினை சுற்றச் செய்யும் போது சிலிண்டரினுள் பிஸ்டன் மேலும் கீழும் நகரத் தொடங்கும் சிலிண்டரின் மேல் நிலைப்புள்ளியிலிருந்து பிஸ்டன் கீழ் நிலைப்புள்ளி நோக்கி நகரும் போது உட்செல்லும் வால்வ் திறக்கப்பட்டு இருப்பதுடன் வெளியேற்றும் வால்வ் மூடப்பட்டிருக்கும். பிஸ்டன் கீழ்நோக்கி நகரும் போது சிலிண்டரினுள் அமுக்கம் குறைந்து ஒரு வெற்றிடம் ஏற்படுகின்றது. இதன் காரணமான திறக்கப்பட்ட உட்செல்லும் வால்வ் ஊடாக பெற்றோலும் தூய காற்றும் கலந்த கலவை சிலிண்டரினுள் உள்ளெடுக்கப்படுகிறது. பிஸ்டன் கீழ் நிலைப்புள்ளிக்கு வந்ததும் சிலிண்டரினுள் பெற்றோல் காற்று கலவை நிறைந்து காணப்படும்.

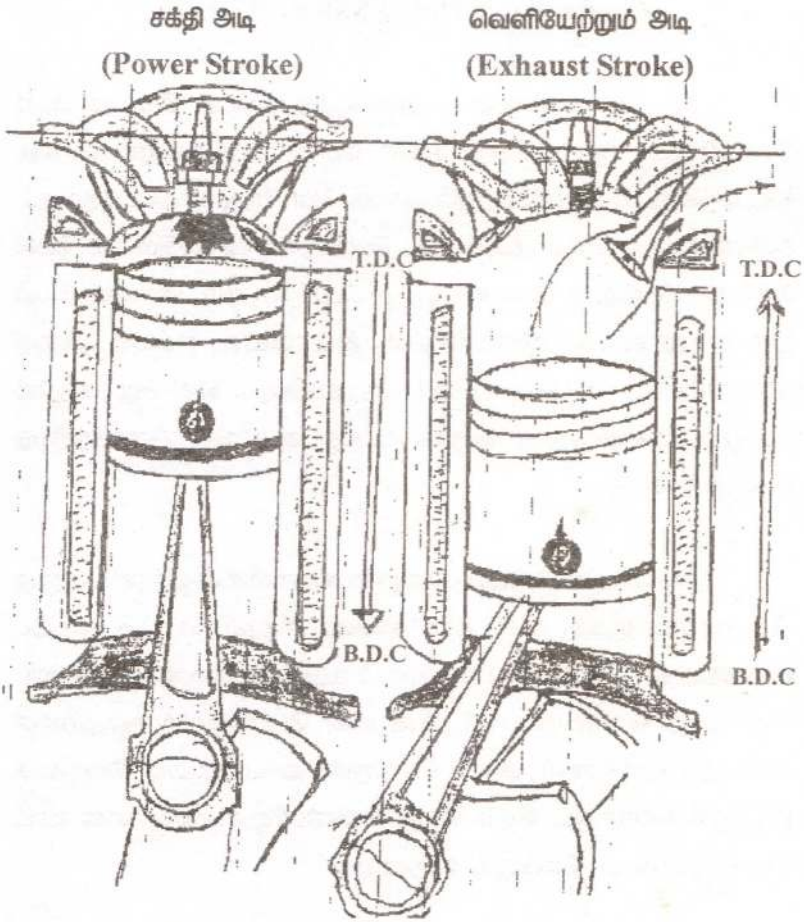

உறிஞ்சல் அடி
(Suction Stroke)
(Spark Plug)
அமுக்க அடி
(Compression Stroke)
வெளியேற்றும்
வால்வ்
(Out Let Valve)
மே.நிபுள்ளி
T.D.C
உட்செல்லும் வால்வ்
Inlet Valve
பிஸ்டன்
Piston
கீ.நிபுள்ளி
B.D.C
கனெக்டிங்
ரொட்
Connecting
Rod
கிறாங் சாப்ட்
Crank Shaft

படம் 6 – 1

அமுக்க அடி (COMRESSION STOKE)

கீழ் நிலைப்புள்ளியை வந்தடைந்த பிஸ்டன் மீண்டும் மேல் நோக்கி நகர ஆரம்பிக்கும். இதன் போது உட்செல்லும் வால்வ் மூடப்படுவதுடன் வெளியேற்றும் வால்வ் தொடர்ந்து மூடப்பட்டிருக்கும். சிலிண்டரினுள் உள்ளிழுக்கப்பட்ட பெற்றோல் வாயுக்கலவை மேல் நோக்கிச் செல்லும் பிஸ்டன் மூலம் அமுக்கப்படும். பிஸ்டன் மேல் நிலைப்புள்ளியை அடைந்ததும் இக்கலவை எரியும் அறை (COMUSTION CHAMBER) யில் நெருக்கப்படும் இவ் அமுக்கத்தின் போது கலவை கூடுதலாக வெப்பமடைவதுடன் கூடுதல் அமுக்கத்திற்கு உள்ளாடுகின்றது.

சிலிண்டரில் பிஸ்டன் மேல்நிலைப்புள்ளியை வந்தடைவதற்கு சில கணங்களுக்கு முன்பதாக சிலிண்டரினுள் பொருத்தப்பட்ட ஸ்பாக்பிளக் (SPARK PLUG) மூலம் கூடிய வோல்றளவு கொண்ட மின்பொறி ஒன்று ஏற்படும். இவ் மின் பொறிமூலம் கூடுதலான வெப்பத்திற்குள்ளாகியிருக்கும். பெற்றோல் வாயு கலவை இலகுவாக தீப்பற்றிக் கொள்ளும். இதன் போது சிலிண்டரினுள் கூடுதலான வாயு அமுக்கமும் கூடிய வெப்பமும் உருவாகும்.



படம் 6 – 2

சக்தி அடி (Power Stoke)

பெற்றோல் வாயு கலவை தீப்பிடித்து எரியும் போது ஏற்பட்ட கூடுதலான வாயு அமுக்கம் பிஸ்டனின் மேல் பிரயோகித்த தள்ளு விசையினால் பிஸ்டன் மேல் நிலைப்புள்ளியிலிருந்து கீழ்நிலைப்புள்ளியை ஒரு விதவிசையுடன் வந்தடைகின்றது. இதையே சக்தி அடி என அழைக்கப்படும். மேலும் இந்த அடியின் போது உட்செல்லும் வால்வ், வெளியேற்றும் வால்வுகள் இரண்டும் மூடிக்காண்பதுடன் எஞ்சினுக்கு தேவையான இயந்திர சக்தி ஏற்படுவது சக்தி அடியிலாகும்.

வெளியேற்றும் அடி (EXHAUST STOKE)

சக்தி அடியின் முடிவில் கீழ் நிலைப்புள்ளியை சென்றடைந்த பிஸ்டன் மீண்டும் மேல் நோக்கிச் செல்ல ஆரம்பிக்கும். இவ்வேளை உட்செல்லும் வால்வ் தொடர்ந்தும் மூடப்பட்டு காணப்படுவதுடன் வெளியேற்றும் வால்வ் திறக்க ஆரம்பிக்கும். மேல் நோக்கி நகரும் பிஸ்டன் மூலம் சிலிண்டரினுள் தகனமடைந்த கலவை எச்சம் வெளியேற்றும் வால்வ் ஊடாக வெளியே தள்ளப்படும்.

வெளியேற்றும் அடியின் முடிவின் போது பிஸ்டன் மேல் நிலை புள்ளியை அடைந்ததும் வெளியேற்றும் வால்வ் மூடப்பட்டு உட்செல்லும் வால்வ் திறபடும். பிஸ்டன் மீண்டும் கீழ் நோக்கி நகரும் போது மீண்டும் புதிய உறிஞ்சல் அடி ஆரம்பமாகும். இன்னொரு நான்கு அடி எஞ்சின் ஒழுங்கு முறைக்கு இது வழிவகுக்கும்.

பிளைவீல் (FLY WHEEL)

நான்கு அடி எஞ்சினின் அடிப்படை செயற்பாட்டை நோக்குவோமானால் அங்கு உண்டாகும். நான்கு அடிகளில் சக்தி அடி மூலம் மட்டும் தான் சக்தி உண்டாகி கிறாங் சாப்டிற்கு கொடுக்கின்றது. ஏனைய மூன்று அடிகளும் சக்தி அடி ஏற்படுத்துவதற்காக உறுதுணையாக செயற்படுகின்றது. இம்மூன்று அடிகளும் தொடர்ந்து செயலாற்றுவதற்கு பிளைவீல் உதவுகின்றது.

கிறாங் சாப்டின் பின்புறமாக பொருத்தப்பட்ட பாரமான இரும்பிலான சக்கரம் போன்ற அமைப்பை கொண்டதே பிளை வீலாகும் கிறாங்சாப்ட் சுற்றும் போது பிளைவீலும் சேர்ந்து சுற்றுகின்றது. பாரமான உருளை ஒன்றை ஒருதரம் சுற்றியபின் கையை எடுத்தால் அது ஒரு தரம் சுழல்வதுடன் நில்லாது தொடர்ந்தும் சுற்றிய வண்ணமேயிருக்கும். அதே போன்று எஞ்சின் தொழிற்படும் போது சக்தி அடியில் உண்டாகும். இயந்திர சக்தியின் பகுதி பிளைவீலினால் ஈர்த்தெடுக்கப்படுகின்றது. இவ்வாறு ஈர்த்தெடுக்கப்பட்ட சக்தி மற்றைய மூன்று வெவ்வேறு அடிகளின் போது பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இதன் காரணமாக மற்றைய மூன்று வெவ்வேறு அடிகளும் செயலாற்ற பிளைவீல் உதவுகிறது. பிளைவீல் இல்லாது எஞ்சின் செயற்பாட்டை தொடருவதற்கு முடியாத தொன்றாகும்.

பாடம் – 7

நான்கு அடி டீசல் எஞ்சின்
(FOUR STOKE DIESEL ENGINE)

நான்கு அடி பெற்றோல் எஞ்சினில் நடைபெறுவது போன்றே இதிலும் நான்கு அடி அடிப்படையிலேயே நடைபெறுகின்றது. எனினும் பெற்றோல் எஞ்சினுக்கும் டீசல் எஞ்சினுக்கும் இடையே சிறிது வித்தியாசம் மட்டும் தான் வேறுபடுகின்றது. எனினும் செயற்பாட்டைப் பொறுத்தளவில் பெற்றோல் எஞ்சினை விட இது பெரிதும் வித்தியாசம் கொண்டதாகவுள்ளது.

இதில் ஸ்பார்க் பிளக்கிற்கு பதிலாக் இன்ஜெக்டர் (Injector) பொருத்தப்பட்டுள்ளது. மேலும் குறித்த நேரத்தில் குறிப்பிட்டளவு கூடிய அமுக்கத்தில் டீசல் வழங்குவதற்கு எரிபொருள் பம்பி (Fuel Pump) ஒன்றும் இதில் காணப்படுகின்றது.

உறிஞ்சும் அடி
(SUCTION STOKE)

வெளியேற்றும் வால்வ் மூடப்பட்டுள்ளது. பிஸ்டன் சிலிண்டரினுள் மேல் நிலைப்புள்ளியிலிருந்து கீழ் நோக்கி நகர ஆரம்பிக்கின்றது. இதன்போது உட்செல்லும் வால்வ் திறக்கின்றது. பிஸ்டன் கீழ்நோக்கி நகரும் போது சிலிண்டரில் ஏற்படும் வெற்றிடம் காரணமாக உட்செல்லும் வால்வ் ஊடாக வளிமண்டலத்தில் உள்ள காற்று மட்டும் உறிஞ்சப்படுகின்றது.

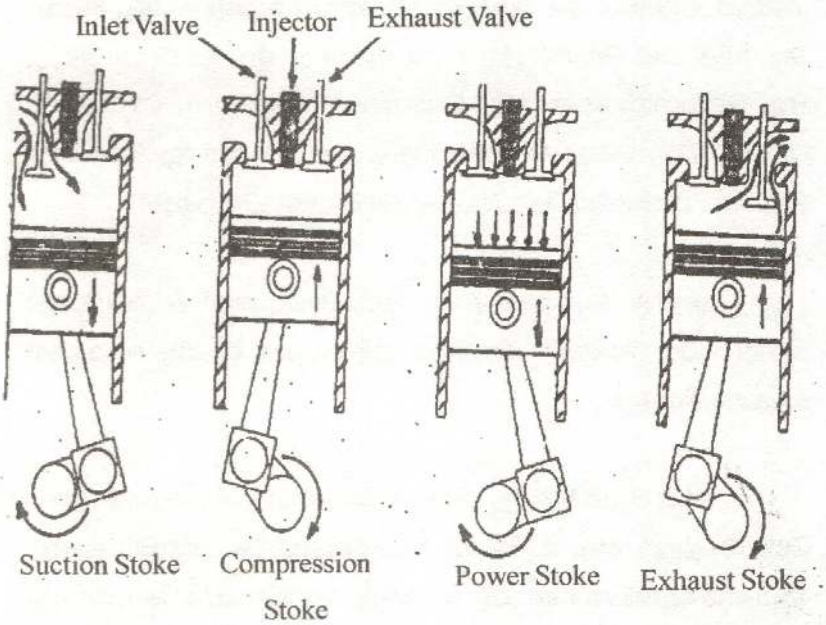
அமுக்க அடி (COMPRESSION STOKE)

சிலிண்டரினுள் கீழ் நிலைக்கு வந்த பிஸ்டன் மீண்டும் உயர நகர வேண்டியுள்ளது. இச்சமயம் உட்செல்லும் வால்வ், வெளியேற்றும் வால்வ் இரண்டும் மூடப்படுகின்றது. இதன் காரணமாக உறிஞ்சப்பட்ட காற்று வெளியேற முடியாது. பிளைவீல் மீண்டுமொரு அரைச்சுற்று சுற்றுகின்றது. பிஸ்டன் சிலிண்டரினுள் கீழ் நிலைப்புள்ளியில் இருந்து மேல்நோக்கி மேல்நிலைப் புள்ளிக்கு நகருகிறது. அவ்வாறு நகரும் போது காற்று நன்றாக அமுத்தப்படுகின்றது. காற்று ஒரு சிறிய இடத்தில் (எரியும் அறையில்) அமுத்தப்படுகின்றது.

காற்று திடீரென அமுத்தப்படுவதால் காற்றின் வெப்பநிலை அதிகரிக்கின்றது. இவ் வெப்பம் டீசலை தீப்பற்றும் அளவுக்கு இருக்கிறது. அமுக்க அடியில் பிஸ்டன் மேல் நிலைப்புள்ளியை அடையும் தறுவாயில் இன்ஜெக்டர் ஊடாக டீசல் விசிறப்படுகின்றது. வெப்பமான காற்றுடன் டீசல் கலந்தவுடன் டீசல் எரிகின்றது.

சக்தி அடி (POWER STOKE)

உட்செல்லும் வால்வ் வெளியேற்றும் வால்வ்கள் மூடப்பட்டு இருக்கும். அமுக்க அடியின் இறுதியின் போது டீசல் எரிந்த படியால் சக்தி முழுமையாக வெளிப்படுகின்றது. வெளிப்பட்ட சக்தி பிஸ்டனை மிக வலிமையுடன் சிலிண்டரின் அடிப்பாகத்தை நோக்கி பலமாக தள்ளுகின்றது. பிஸ்டன் அதே வலிமையுடன் கிறாங் சாப்டை சுற்றச் செய்கின்றது.



படம் 7 – 1

வெளியேற்றும் அடி (EXHAUST STOKE)

சிலிண்டரின் கீழ் நிலைப் புள்ளிக்கு வந்த பிஸ்டன் மீண்டும் உயர நோக்கி நகர ஆரம்பிக்கின்றது. உட்செல்லும் வால்வ் மூடப்பட்டிருக்கின்றது. வெளியேற்றும் வால்வ் திறபடுகின்றது. பிளைவீல் அரைச்சுற்று சுற்றுகின்றது. பிஸ்டன் உயர நகரும் போது எரிந்த (தகனமடைந்த) வாயுவை வெளியேற்றும் வால்வ் வழியே வெளியே தள்ளப்படுகின்றது. பிஸ்டன் மேல் நிலைப் புள்ளியை அடையும் போது எரித்த வாயு முழுவதும் வெளியே தள்ளப்படுகின்றது.

எரிந்த வாயு முழுமையாக வெளியேறிய எரியும் அறையில் மீண்டும் உறிஞ்சல் அடி ஆரம்பமாகவேண்டும். உறிஞ்சல் அடி, அமுக்க அடி, சக்தி அடி, வெளியேற்றும் அடி ஆகிய நான்கு அடிகளும் சேர்ந்த ஒரு செய்முறையினை ஒரு செய்முறைச் சுற்று (ONE CYCLE OF OPERATION) என்று அழைக்கப்படும். செய்முறைச்சுற்று தொடர்ந்து செயல்பட பிளைவீல் தொடர்ந்து சுற்றிக்கொண்டே இருக்கும்.

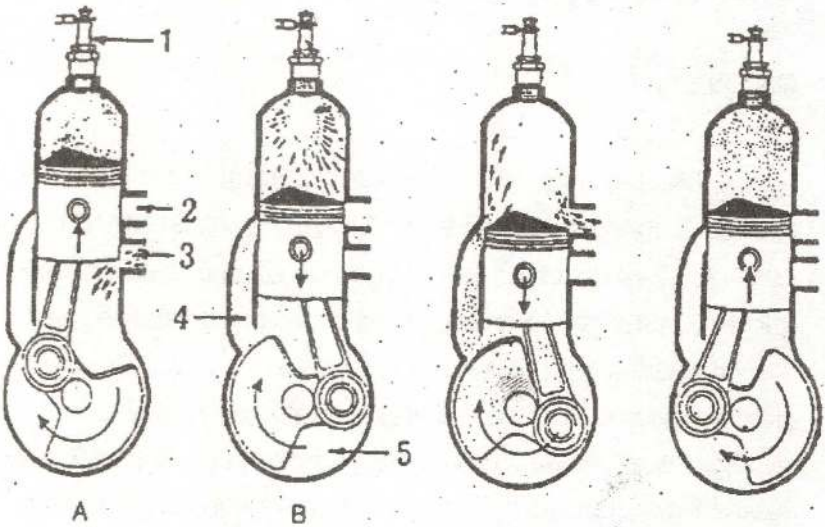
நான்கு அடிகளின் போது (ஒரு செய்முறைச் சுற்றின்போது) கிறாங் சாப்ட், பிளைவீல் இரண்டும் முழுமையாக இரண்டு சுற்றுக்கள் சுற்றப்படுகின்றது.

சக்தி அடியின்போது பிளைவீலினால் பெறப்படும் சக்தி மூலம் வெளியேற்றும் அடி, உறிஞ்சும் அடி, அமுக்க அடி முதலிய மூன்று அடிகளில் கிறாங் சாப்ட்டையும், கனெக்றிங் றொட்டையும், பிஸ்டலையும் இயக்குகின்றது. அடுத்த தடவை டீசல் எரிந்து சக்தி அடி ஏற்படும்வரை பிளைவீல் பிஸ்டலையும் கிறாங் சாப்டினையும் இயக்குகின்றது.

பாடம் – 8

இரண்டு அடி பெற்றோல் எஞ்சின்
(TWO STOKE PETROL ENGINE)

தனி சிலிண்டர் ஒன்றில் நான்கு அடிகளைக் கொண்ட செய்முறைச் சுற்றின்போது கிறாங் சாப்ட் இரு தடவைகள் சுற்றி ஒரு சக்தி அடி ஏற்படுகின்றது. இரண்டு அடி எஞ்சினில் கிறாங் சாப்ட் சுற்றும் ஒவ்வொரு சுற்றின்போதும் சக்தி அடி உருவாகின்றது. நான்கு அடி செய்முறைச் சுற்றின் போது ஏற்படும் உறிஞ்சல் அடி, அமுக்க அடி, சக்தி அடி, வெளியேற்றும் அடி போன்றவை எல்லாம் இரண்டு அடி எஞ்சினிலும் நடைபெறுகிறது எனினும் இங்கு மேற்கூறிய எல்லா செயற்பாடுகளும் இரண்டு அடிகள் மூலம் பூரணப்படுத்தப்படுகின்றது.



படம் 8 – 1

1. ஸ்பார்க் புளக் (SPARK PLUG)
2. வெளியேற்றும் துவாரம் (EXHAUST PORT)
3. உட்செல்லும் துவாரம் (INLET PORT)
4. மாற்றும் துவாரம் (TRANSFER PORT)
5. கிறாங் மூடி (CRANK CASE)

இரண்டு அடி பெற்றோல் எஞ்சின் செயற்பாடு

மேற்காட்டப்பட்ட படத்தில் உள்ளது இரண்டு அடி எஞ்சினின் ஒரு அமைப்பாகும். சிலிண்டர் சுவர் (CYLINDER BLOCK) களில் மூன்று துவாரங்கள் காணப்படுகின்றது. இத்துவாரங்களை திறக்கவும் மூடவும் தனியாக வால்வ் இல்லை. பிஸ்டன் மேலும் கீழும் நகரும் போது பிஸ்டன் மூலம் அத்துவாரங்கள் திறக்கவும், மூடவும் செய்கின்றது.

செயற்பாடு

பிஸ்டன் கீழ் நிலைப்புள்ளியிலிருந்து மேல்நோக்கிச் செல்லும்போது வெளியேற்றும் துவாரம், மாற்றும் துவாரம் (TRANSTER PORT) மூடப்படுவதுடன் உட்செல்லும் துவாரம் திறபடும் கிறாங் மூடியின் (CRANK CASE) கொள்ளளவு கூடுவதன் காரணமாக அதனுள் அமுக்கம் குறைவடைகின்றது. இதனால் திறக்கப்பட்ட உட்செல்லும் துவாரத்தினூடாக பெற்றோல் காற்று கலந்த கலவை கிறாங் சாப்ட் மூடியினுள் உள்ளெடுக்கப்படும். இதற்கு முன்னர் ஏற்பட்ட அடியின்போது சிலிண்டரினுள் மேற்புறம் உட்சென்ற பெற்றோல் காற்றுக்கலந்த கலவை மேல் நோக்கிச் செல்லும் பிஸ்டனினால் அமுக்கப்படும் பிஸ்டன் மேல் நிலைப் புள்ளியை சமீபிக்கும் போது எரியும் அறையில்

பொருத்தப்பட்டுள்ள ஸ்பாக் பிளக் மூலம் ஏற்படுத்தப்படும் மின்பொறி மூலம் கலவை தீப்பற்றிக்கொள்ளும். இத் தகனத்தினால் ஏற்படும் அதிகூடிய அமுக்கத்தினால் பிஸ்டன் கீழ்நோக்கி தள்ளப்படும்.

கீழ்நோக்கி பிஸ்டன் வெளியேற்றும் துவாரத்தினை கடந்தபின் வெளியேற்றும் துவாரத்தை திறப்பதன் மூலம் தகனமடைந்த எரிபொருள் வாயு கழிவுகள் அதனூடாக வெளியேறும். பிஸ்டன் கீழ் நோக்கி மேலும் நகருவதனால், கிறாங் சாப்ட் மூடியில் உள்ள பெற்றோல் காற்று கலந்த கலவை திறக்கப்பட்ட மாற்றும் துவாரத்தினூடாக சிலிண்டரினுள் உட்செல்லும் இவ்வேளையின் போது ஒரே சமயத்தில் வெளியேற்றும் துவாரம், மாற்றும் துவாரம் இரண்டும் திறபட்டு காணப்படுவதுடன் புதிய உள்ளெடுக்கப்பட்ட கலவையும் வெளியேற்றும் துவாரத்திற்கு ஊடாக வெளிச்செல்லும் வாய்ப்புக்கு இடமுண்டு. இதை தவிர்ப்பதற்காக பிஸ்டனின் மேற்பகுதி விஷேட வடிவங்களில் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இதன் காரணமாக மாற்றுத் துவாரத்தில் உள்நுழையும் கலவை எரியூட்டபட்ட வாயுக்கலவையுடன் வெளிச் செல்லுதலை ஓரளவு கட்டுப்படுத்த முடியும் எனினும் முற்றாக கட்டுப்படுத்த முடியாது.

சிலிண்டரில் பிஸ்டன் கீழ் நிலைப் புள்ளியிலிருந்த மேல்நிலைப் புள்ளியை நகரும் அடியில் கலவை கிறாங் சாப்ட் மூடியினுள் உட்செல்லும் உறிஞ்சல் அடியும், சிலிண்டரினுள் உள்ள கலவை பிஸ்டனினால் அமுக்கப்படும் அமுக்க அடியும் ஒரே நேரத்தில் இரண்டு நிகழ்வுகள் ஏற்படுத்தப்படுகின்றது. அதன் பின் சிலிண்டரினுள் பிஸ்டன் மேல் நிலைப் புள்ளியிலிருந்து கீழ்நிலைப் புள்ளியை அடையும் அடுத்த அடியில் சக்தி அடியும் சிலிண்டரினுள் தகனமடைந்த வாயு சிலிண்டரில் இருந்து வெளியேற்றும் அடியும் ஒரே நேரத்தில் இரண்டு நிகழ்வுகள்

இதிலும் ஏற்படுகின்றது. அத்துடன் மாற்றும் துவாரத்தின் ஊடாக கலவை சிலிண்டரினுள் உட்புகுதல் நிகழ்வும் ஏற்படும். மீண்டும் பிஸ்டன் மேல்நோக்கி நகர ஆரம்பிக்கும்போது சிலிண்டரினுள் உள்வரும் புதிய கலவை அமுக்கப்படுவதன் மூலம் எஞ்சின் மீண்டும் ஒரு புதிய செய்முறைச் சுற்று செயலாக்க ஆரம்பிக்கும்.

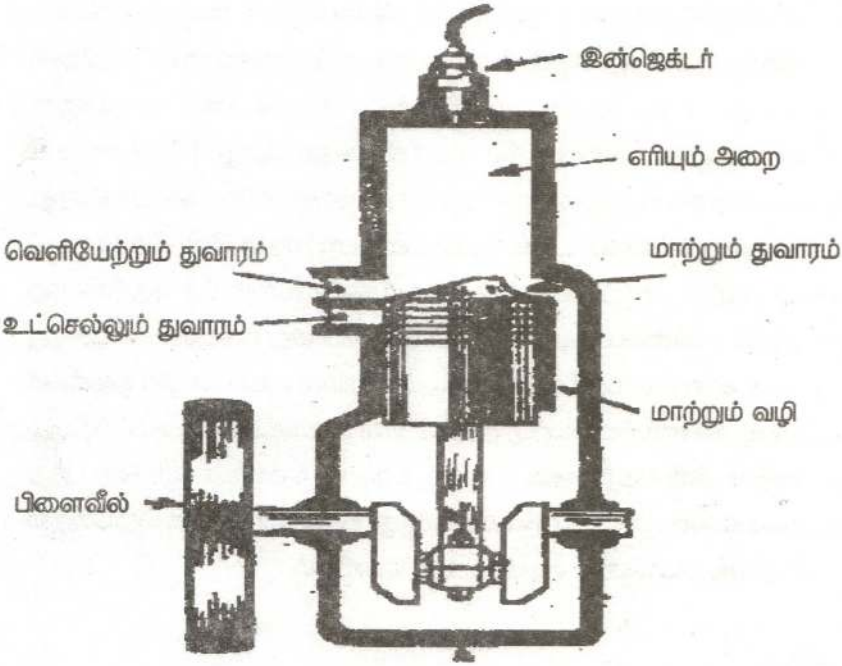
இதன்படி இரண்டு அடி எஞ்சின் பிஸ்டனில் ஏற்படும் இரண்டு அடிகள் மூலம் செய்முறைச் சுற்றினைப் பூரணப்படுத்துகின்றது. அதேபோன்று ஒவ்வொரு இரண்டு அடியின்போது ஒரு தரம் சக்தி அடியை உண்டாக்குகின்றது. இதனால் கிறாங் சாப்ட் சுற்றும் ஒவ்வொரு சுற்றின்போதும் சக்தி அடி ஏற்படுகின்றது. இதன் காரணமாக ஒரே அளவுடையதும் ஒரே சம வேகத்தை உடையதுமான நான்கு அடி எஞ்சின், இரண்டு அடி எஞ்சின் ஆகிய இரண்டினது செயல்திறனை மதிப்பீடு செய்யும் போது இரண்டு அடி எஞ்சினுடைய செயற்திறன் நான்கு அடி எஞ்சினிலும் பார்க்க இரு மடங்கு கூடுதலாகும். இரண்டு அடி எஞ்சினின் செயற்திறன் நான்கு அடி எஞ்சினின் செயற்பாட்டைவிடக் கூடுதலாகும். எனினும் இரண்டு அடி எஞ்சினின் சிலிண்டரினுள் புதிய கலவை உட்செல்லுவதும், தகனம் அடைந்த வாயு வெளியேறுவதும் ஒரே சமயத்தில் என்பதால் தகனம் அடைந்த வாயு புதிய கலவையுடன் கலப்பதை தவிர்க்க முடியாது. எனினும் புதிய கலவையில் சிறிதளவு தகனம் அடைந்த வாயுவுடன் வெளியேறுவதுடன் தகனம் அடைந்த வாயுவின் பகுதி சிலிண்டரினுள் மீதியாகக் காணப்படும்.

இரண்டு அடி எஞ்சினில், எஞ்சினுக்கு குளிரூட்டும் முறை (COOLING SYSTEM) எரிபொருள் வழங்கும் சுற்று முறை பெரும்பாலும் நான்கு அடி எஞ்சினை ஒத்ததாகவே அமைந்துள்ளது. எனினும் உராய்வு எண்ணெய் வழங்கும் முறை (LUBRICATION OIL) எரிபொருள்

வழங்கும் சுற்றுமுறை இரண்டு அடி எஞ்சினில் நான்கு அடி எஞ்சினிலும் பார்க்க முற்றிலும் வேறுபட்டது. இதில் உராய்வு எண்ணெய் வழங்குவதற்கென நான்கு அடி எஞ்சினைப் போல் பிறிம்பான செயற்பாடுகள் இதில் காணப்படுவது இல்லை. இதில் பெற்றோல் தாங்கியினுள் பெற்றோலுடன் உராய்வு எண்ணெய் கலப்பது மூலமும் அல்லது பெற்றோல் காற்று கலந்த கலவையில் உராய்வு எண்ணெய் விசிறப்படுகின்றது. இதன் காரணமாக உராய்வு எண்ணெய் பெற்றோல் காற்று கலந்த கலவையுடன் சேர்ந்து கிறாங் சாப்ட் மூடியினுள் செல்கின்றது. பிஸ்டன் கீழ் நோக்கி நகரும் போது கிறாங் சாப்டின் மூடியின் சகல பாகங்களிலும் உராய்வு எண்ணெய் சேமிக்கப்படுகின்றது. இவ்வாறு சேமிக்கப்பட்ட உராய்வு எண்ணெய் கஜன் பின், கிறாங் சாப்ட், கனெக்றிங் றொட் பெயாரின் மற்றும் சிலிண்டரின் கீழ் பகுதிகளுக்கு உராய்வு எண்ணெய் வழங்கப்படும். இதே போன்று கலவையுடன் சேர்ந்து பிஸ்டனின் மேற்பகுதிக்குச் செல்லும் உராய்வு எண்ணெயின் துகள்கள் மூலம் சிலிண்டரின் மேற்புறத்தில் உள்ள பாகங்களில் படியும். எனினும் சிலிண்டரின் மேற்பகுதிக்கு வரும் உராய்வு எண்ணெயின் ஒரு பகுதி கலவை எரியும்போது எரிவடைகின்றது. இதன் காரணமாக தொடர்ந்தும் உராய்வு எண்ணெய் வழங்கப்படல் வேண்டும்.

பாடம் – 9

இரண்டு அடி டீசல் எஞ்சின்
(Two Stoke Diesal Engine)



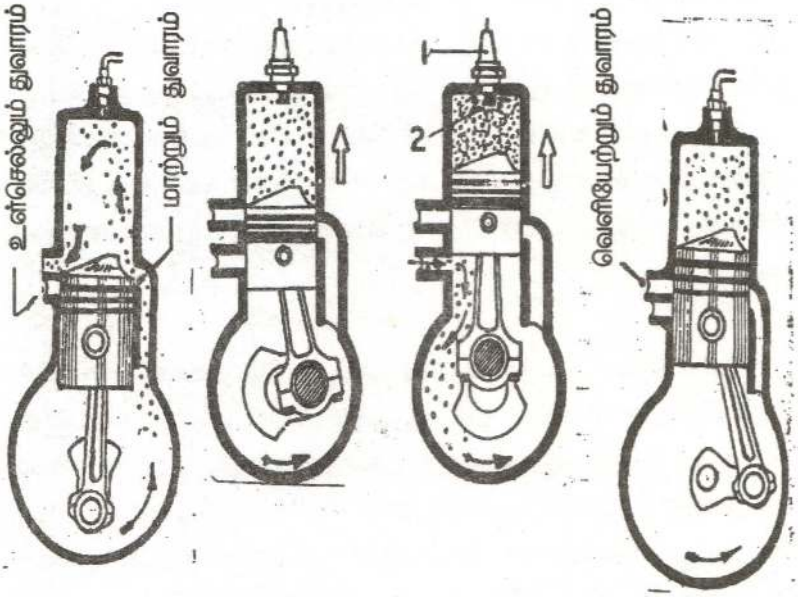
படம் 9 – 1

இரண்டு அடி எஞ்சினில் ஒவ்வொரு இரண்டு அடிகளிலும் டீசல் ஒரு தடவை எரிந்து சக்தியை உண்டாக்குகின்றது. படத்திற் காண்பித்தவாறு இவ் எஞ்சினில் சிலிண்டர், பிஸ்டன், கனெக்றிங் றொட் பிளைவில் என்பன காணப்படுவதுடன் உட்செல்லும் துவாரம், மாற்றும் வழி, மாற்றும் துவாரம், வெளியேற்றும் துவாரம் என்பனவும்

காணப்படுகின்றது. இவ் எஞ்சினில் இரண்டு அடிகள் ஏற்படுவதற்கு பிளைவீல் ஒரு முழுச் சுற்று சுற்ற வேண்டும். முதல் அடியின் போது மேல் நிலைப் புள்ளியிலிருந்து கீழ் நிலைப் புள்ளிக்கு பிஸ்டன் ஒரு தடவையும் கீழ் நிலைப் புள்ளியிலிருந்து மேல் நிலைப்புள்ளிக்கு ஒரு தடவையும் பிஸ்ரன் நகர வேண்டும். இந்த இரு அடிகளுக்குள் டீசல் ஒரு தடவை எரியுண்டு சக்தி அடி ஏற்பட்டு ஓர செய்முறைச் சுற்று முடிவடைதல் வேண்டும்.

படத்தில் காட்டப்பட்டவாறு பிஸ்டன் கீழ் நிலைப் புள்ளியில் இருக்கின்றது. உட்செல்லும் துவாரம் பிஸ்டனின் பக்கத்தால் அடைக்கப்பட்டிருக்கின்றது. மாற்றும் துவாரத்தின் வழியாக காற்று எரியும் அறைக்குச் செல்கின்றது. பிஸ்டனின் மேற்பகுதியில் காணப்படும் அமைப்பின் காரணமாக சிலிண்டருக்குள் உட்புகும் காற்று செங்குத்தாக மேல்நோக்கிச் சென்று சிலிண்டர் தலையின் உட்பாகத்தில் மோதித் திரும்புகின்றது. அதே நேரம் சிலிண்டருக்குள் இருக்கும் தகனமடைந்த வாயு வெளியேற்றும் துவாரத்தினூடாக வெளியேறுகின்றது.

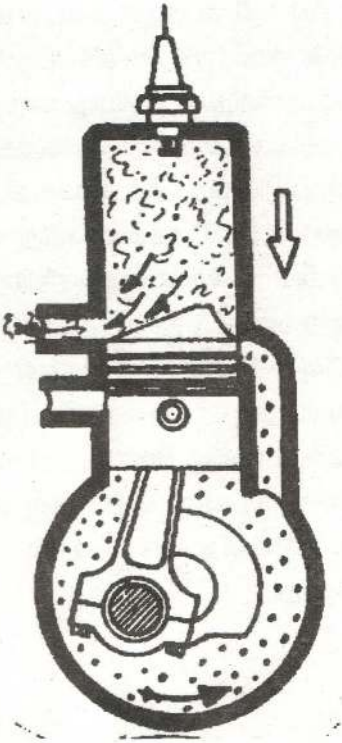
படம் 9.2 இல் காட்டப்பட்டுள்ளதில் பிளைவீல் வலமிருந்து இடது புறமாக கால் சுற்று சுற்றியிருக்கிறது. அதன் காரணமாக கீழ் நிலைப் புள்ளியிலிருந்து மேல் நிலைப் புள்ளியை நோக்கி சிறிது தூரம் பிஸ்டன் மேலே நகர்ந்துள்ளது. இந் நகர்வின்போது ஏற்பட்ட நிலையில் உட்செல்லும் துவாரம், மாற்றும் துவாரம், வெளிச்செல்லும் துவாரம் ஆகிய மூன்று துவாரங்களும் பிஸ்டனின் பக்கத்தால் மூடப்பட்டுள்ளது. சிலிண்டரினுள் உள் நுழைந்த காற்று அமுத்தப்படுகின்றது.



படம் 9.2

1. ஸ்பார்க் பிளக் 2. எரியும் அறை

மேலே உள்ள படத்தில் பிஸ்டன் மேல் நிலைப் புள்ளியை அடையும் தறுவாயில் நகன்று இருக்கின்றது. பிளைவீல் மேலும் கால் சுற்று வலமிருந்து இடதுபுறமாக மேலதிகமாக சுற்றியுள்ளது. இவ்வேளை காற்று நன்றாக அமுத்தப்பட்டுள்ளது. அமுத்தப்பட்ட காற்றின் வெப்பநிலை மிகக் கூடியதாக இருக்கின்றது. இவ்வாறு வெப்பம் அடைந்த காற்றுடன் சிலிண்டர் தலையில் அமைந்துள்ள இன்ஜெக்டர் மூலம் டீசல் துகள்கள் போன்று விசிறப்படுகின்றது. பிஸ்டன் மேல் நிலைப் புள்ளியை அடையும் வரை இன்ஜெக்டர் மூலம் டீசல் விசிறப்பட்டுக் கொண்டே இருக்கும். டீசல் கூடான காற்றோடு கலக்கும்போது டீசல் எரிகிறது. எரியும்போது சக்தி வெளிப்பட்டு பிஸ்டனை ஒரே வேகமாக கீழ் நோக்கி தள்ளுகிறது.



படம் 9 – 3

தகனம் அடைந்த டீசல் அழுத்தி தள்ளிய காரணத்தால் பிஸ்டன் கீழ் நோக்கி நகருகிறது. (படம் – 9.3) இதன்போது பிளைவீல் முன்பிருந்த நிலையைக் காட்டிலும் மேலும் கால் சுற்று சுற்றியிருக்கின்றது. பிஸ்டன் கீழ்நோக்கி நகரும்போது முதலில் வெளியேற்றும் துவாரம் திறக்கப்படுகின்றது. அத்துவாரம் திறக்கப்பட்டவுடன் சிலிண்டரில் உள்ள தகனம் அடைந்த வாயு வெளியேற்றும் வாயிலூடாக (துவாரத்தினூடாக) வெளியேறுகிறது. எனினும் சிறிதளவு தகனமடைந்த வாயு சிலிண்டரினுள் தங்கிவிடுகின்றது.

படம் 9 – 1 இல் சிலிண்டரினுள் பிஸ்டன் கீழ் நிலைப் புள்ளியை அடைந்துள்ளது. ஒரே சமயத்தில் வெளியேற்றும் துவாரமும் மாற்றும் துவாரமும் திறக்கப்பட்டுள்ளது. இதன்போது மாற்றும் துவாரத்தினூடாக சிலிண்டரின் மேற்பகுதிக்கு உள்நுழையும் அமுத்தமான காற்று முதலில் செங்குத்தாகச் சென்று பிறகு பிறகு கீழ் நோக்கி திரும்புகிறது. இக்காற்று சிலிண்டரில் உள்ள மீதமான தகனமடைந்த வாயுவை. வெளியே தள்ளுகிறது. பிஸ்ரன் மீண்டும் கீழ்நிலைப்புள்ளியில் இருந்து மேல்நோக்கி நகரும்போது முதலில் மாற்றும் துவாரத்தினை பிஸ்டன் மூடுகின்றது. அதன் பின்பே வெளியேற்றும் துவாரத்தை அடைக்கின்றது. வெளியேற்றும் துவாரம் திறந்து மூடுவதற்குள் புதிய சுத்தமான காற்று தகனம் அடைந்த மீதி வாயுவை வெளியகற்றி சிலிண்டரினுள் சுத்தம் செய்கின்றது. அதே வேளை புதிய காற்று சிலிண்டரினுள் உட்செல்கின்றது. இவ்விதமாக தகனம் அடைந்த வாயு வெளியேற்றப்படுகின்றது.

நான்கு அடி டீசல் எஞ்சினுக்கும் நான்கு அடி பெற்றோல் எஞ்சினுக்கும் இடையே உள்ள வேறுபாடுகள்.

டீசல் எஞ்சின்	பெற்றோல் எஞ்சின்
1. உறிஞ்சல் அடியின்போது சிலிண்டரினுள் காற்றுமட்டும் உள்ளெடுக்கப்படுகிறது.	1. உறிஞ்சல் அடியின்போது பெற்றோல் காற்று கலந்த கலவை சிலிண்டரினுள் உள்ளெடுக்கப்படுகிறது.
2. அமுக்க அடியின்போது காற்று மட்டும் அமுக்கப்படுகின்றது.	2. அமுக்க அடியின்போது பெற்றோல் காற்று கலந்த கலவை அமுக்கத்திற்கு உள்ளாகுகின்றது.

3. எரிபொருள் சிலிண்டருக்கு வழங்கப்படு முன்னதாக அதிகூடிய அமுக்கத்திற்கு உள்ளாகுகின்றது.	3. எரிபொருள் முன் கூட்டி அமுக்கப் படுவதில்லை எனினும் பெற்றோல் வழங்கும் சுற்று வட்டத்தில் மட்டும் சிறிது அமுக்கத்திற்கு உள்ளாகுகிறது.
4. வாயு அமுக்கப்படுவதன் மூலம் ஏற்படும் வெப்பத்தின் காரணமாகவே எரிபொருள் தகனம் அடைகின்றத. இதன் காரணமாக இவ் எஞ்சினை அமுக்க எஞ்சின் (COMPRESSION IGNITION ENGINE) என அழைக்கப்படும்.	4. எரிபொருள் ஸ்பார்க் பிளக்கின் (SPARK PLUG) உதவியுடன் தகனமடைகின்றது. இதன் காரணமாக இவ் எஞ்சினை SPARK IGNITION ENGINE என அழைக்கப்படும்.
5) அமுக்க விகிதாசாரம் கூட இதில் 16 : 1 இருந்து 22 :1 மட்டில் காணப்படும்.	5. அமுக்க விகிதாசாரம் குறைவு. இதில் 7:1 இருந்து 10:1 மட்டில் காணப்படும்.
6. சாதாரணமாக எஞ்சினுடைய வேகம் விநாடிக்கு 2500 க்கும் 5000 இற்கும் இடையில் சுற்றுக்கள் காணப்படும்.	6. சாதாரணமாக எஞ்சினுடைய வேகம் விநாடிக்கு 3000 – 6000க்கும் இடையில் சுற்றுக்கள் காணப்படும்.
7. அமுக்க அடியில் காற்றின் அமுத்தம், வெப்பம் அதிகமாக உண்டாவதால் சிலிண்டரின் கனம் மற்ற பாகங்களில் எடை கூட	7. அமுக்க அடியின் போது காற்றின் அமுத்தம் குறைவாக இருப்பதால் சிலிண்டரின் கனமற்ற பாகங்களின் எடை குறைவு.

8. எஞ்சினின் வெளியே கிடைக்கும் இயந்திர சக்திக்கும் எரிபொருள் தகனமடைவதற்கு வழங்கப்படும் வெப்ப சக்திக்கும் இடையே உள்ள விகிதாசாரம் (BRAKE THERMAL EFFICIENCY) 35% - 40% இடையில் காணப்படும்	8. இவ்விகிதாசாரம் இவ் எஞ்சினில் 25% - 30% இடையில்

அமுக்க விகிதாசாரம் (Compression Ratio)

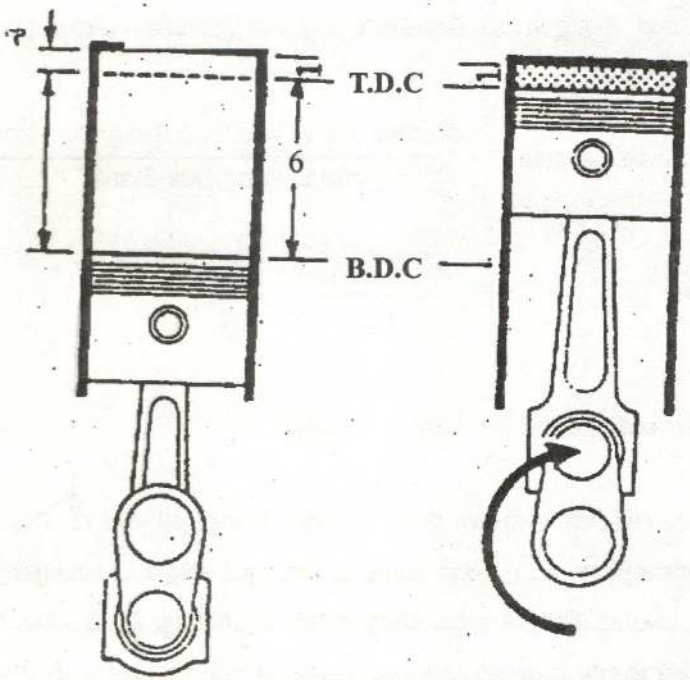
அமுக்க அடியின் ஆரம்பத்தில் சிலிண்டரினுள் உள்ள பெற்றோல் காற்று கலந்த கலவை அளவு அமுக்கத்தின் இறுதியில் உள்ள அளவைக் குறிக்கும் விகிதாசாரம் அமுக்க விகிதாசாரம் எனப்படும்.

$$\text{அமுக்க விகிதாசாரம்} = \frac{\text{அமுக்கத்தின் முன் கலவையின் அளவு (Valume)}}{\text{அமுக்கத்தின் பின் கலவையின் அளவு (Volume)}}$$

அமுக்க அடி ஆரம்பத்தில் சிலிண்டரினுள் உள்ள கலவையின் அளவை அடியின் அளவும் (Stoke Volume) எரியும் அறையின் அளவும் (Combustion chamber Volume) சேர்ந்த அளவாகும். அமுக்க அடியின் இறுதியில் கலவை அளவு எனப்படுவது எரியும் அறையின் அளவாகும். எனவே

$$\text{அமுக்க விகிதாசாரம்} = \frac{\text{அடியின் அளவு} + \text{எரியும் அறையின் அளவு}}{\text{எரியும் அறையின் அளவு.}}$$

அடியின் அளவு (Swept Volume) = அடி x குறுக்குமுகவெட்டளவு



படம் 9 – 4

மேற் காட்டப்பட்ட படத்தின்படி அமுக்கத்திற்கு முன்பு உள்ள அளவின் எண்ணிக்கை 09 ஆகும். அமுக்கத்தின் பின் அளவு 01 ஆகும். இதனால் இதனுடைய அமுக்க விகிதாசாரம் 9:1 ஆகும்.

நவீன பெற்றோல் எஞ்சின்களில் அமுக்க விகிதாசாரம் பெரும்பாலும் 8 : 1 க்கும் 10 : 1க்கும் உட்பட்டதாக இருக்கும். எனினும் டீசல் எஞ்சின்களில் அமுக்க விகிதாசாரம் இதைவிடக் கூடுதலாக காணப்படும். டீசல் எஞ்சினில் அமுக்க விகிதாசாரம் பெரும்பாலும் 12 : 1 இருந்து 22 : 1 வரை காணப்படும்.

உதாரணமாக எஞ்சின் சிலிண்டரின் அடியின் அளவு 750 க.செ.மீற்றர் ஆகவும் எரியும் அறையின் அளவு 104 க.செ.மீற்றர் ஆகவும்

இருப்பின் அதனுடைய அமுக்க விகிதாசாரத்தினைப் பின்வருமாறு கணிக்கலாம்.

$$\text{அமுக்க விகிதாசாரம்} = \frac{\text{அடியின் அளவு} + \text{எரியும் அறையின் அளவு}}{\text{எரியும் அறையின் அளவு}}$$

$$\text{எனவே} \quad = \frac{750 + 104}{104} \quad \frac{854}{104} = 8.21$$

அமுக்க விகிதாசாரம் = 8.21 : 1 ஆகும்.

எஞ்சின் ஒன்றை நிர்மானிக்கும் போது எஞ்சினின் அமுக்க விகிதாசாரத்தை கூட்டுவதன் மூலம் உண்டாகும் சக்தியை ஊக்குவித்து கூட்ட முடியும். இங்கு அமுக்க விகிதாசாரம் கூடும்போது அமுக்க அடியின் முடிவின் போது ஏற்படும் அமுக்கம் கூடுவதுதான் காரணமாகும். அதன் காரணமாக தகனம் ஏற்பட்ட பின்னர் பிஸ்டனின் மேல் ஏற்படும் தள்ளுகை கூடுதலாகும். இதன் மூலம் சக்தி அடியில் பிஸ்டன் மூலம் கூடுதலான சக்தி கிறாங் சாப்டிற்கு கிடைக்கின்றது.

எனினும் பெற்றோல் எஞ்சினில் அமுக்க விகிதாசாரத்தினை ஓரளவுக்கு மட்டுமே கூட்ட முடியும். அமுக்க விகிதாசாரம் கூடும்போது அமுக்கத்தினால் ஏற்படும் வெப்பநிலை கூடுவதே இதற்கு காரணமாகும். இதன்போது ஸ்பார்க் பிளக் மூலம் கலவை எரியூட்டப்படுவதற்கு முன்னதாக சிலிண்டரில் ஏற்படும் அதி வெப்பம் காரணமாக கலவை எரிவதற்கு ஆரம்பிக்கும். இதனால் குறை எரிபொருள் தகனம் ஏற்பட்டு சக்தி வீண் விரயமாகின்றது.

பாடம் – 10

பலவகை சிலிண்டர் எஞ்சின்கள்
(MULTI CYLINDER ENGINES)

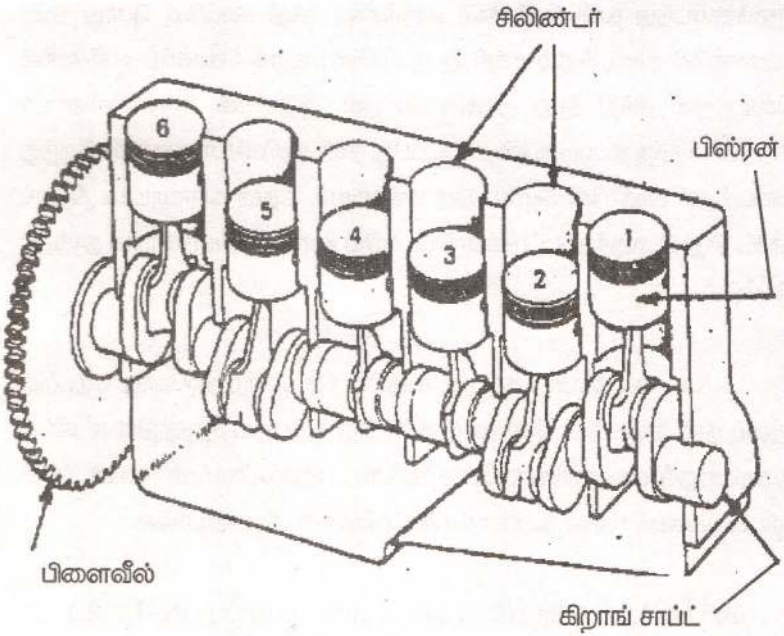
நான்கு அடிகளைக் கொண்ட தனி சிலிண்டர் எஞ்சினில் சக்தி அடி ஏற்படுவது நான்கு அடிகளில் ஒரு தரமாகும். மீதி மூன்று அடிகளும் தொடர்ந்து நடைபெற அதாவது வெளியேற்றும் அடியில் தகனமடைந்த வாயுவினை வெளியேற்றவும், உறிஞ்சல் அடியின் போது காற்று அல்லது காற்றுடன் கலந்த எரிபொருள் கலவையை உள்ளெடுக்கவும், அமுக்க அடியின் போது உள்ளெடுக்கப்பட்ட வாயு அல்லது காற்றுடன் கலந்த எரிபொருள் கலவையை அமுத்தவும் பிஸ்டனுக்கு சக்தி தேவைப்படுகின்றது.

சக்தி அடியின் போது ஒரு பகுதி சக்தியை உறிஞ்சப்பட்ட பிளைவீல் சக்தியை மற்றைய மூன்று அடிகளுக்கு பகிர்ந்தளிக்கப்படும் எனினும் சக்தி அடியின் போது எஞ்சினின் வேகம் அதிகரிப்பதுடன் மற்றைய அடிகளில் முறையே எஞ்சினின் வேகம் குறைவதும் தவிர்க்க முடியாத ஒன்றாகும். இதன் காரணமாக எஞ்சினின் வேகத்தினை ஒரே சீராக வைத்திருப்பது கடினமானது. அதே போன்று கிறாங் சாப்ட் அரைச் சுற்றில் பெறப்படும் சக்தி மிகுதியான ஒன்றரை சுற்றுக்களுக்கு பகிர்ந்தளிப்பதற்காக சேமித்து வைக்கக்கூடிய பெரிய வடிவ பிளைவீல் தேவைப்படுகின்றது.

மோட்டார் வாகன எஞ்சினுடைய வேகத்தினை ஒரு சீராக வைத்திருத்தல் அவசியம். அப்படி வைத்திருக்காவிடில் குலுக்கல்

ஏற்படுவதை கட்டுப்படுத்த முடியாது. எனவேதான் மோட்டார் வாகனங்களில் தனி பெரிய சிலிண்டர் எஞ்சினுக்குப் பதிலாக சிறிய சிலிண்டர் பலவற்றை கொண்டதாகவுள்ள எஞ்சின்கள் பாவிக்கப்படுகின்றன.

பல எண்ணிக்கை சிலிண்டர் எஞ்சின்களில் சிலிண்டர்கள் இரண்டு, மூன்று, நான்கு, ஐந்து, ஆறு, எட்டு, பன்னிரண்டினை கொண்டதாக இருக்கும். இவ்வகை எஞ்சினில் அதில் உள்ள எல்லா பிஸ்டன்களும் களெக்றிங் றொட் மூலம் ஒரு தனி கிறாங் சாப்டுடன் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இதனால் கிறாங் சாப்ட் இரண்டு சுற்றுகள் சுற்றி முடியும் போது அதில் உள்ள எல்லா சிலிண்டர்களிலும் நான்கு அடி ஏற்பட்டு செயல்முறைச் சுற்று முடிவடைகின்றது. நான்கு சிலிண்டரைக் கொண்ட எஞ்சின் என்றால் இரண்டு சுற்றுக்கள் சுற்றும்போது நான்கு சக்தி அடிகள் அவ் எஞ்சினில் ஏற்படுகின்றது. இப்படி ஏற்படுகின்ற சக்தி அடி சமமான முறையில் ஏற்படுவதற்கு ஏற்றவாறு கிறாங் சாப்ட் ஒவ்வொரு அரைச் சுற்றிலும் சக்தி அடி ஏற்படுகின்றது. இதன் காரணமாக எஞ்சினுடைய வேகம் கூடிய அளவு ஒரே சீராக இருப்பதுடன் இதற்கு பொருத்தப்படுகின்ற பிளைவீலின் அளவு குறைந்த வடிவினைக் கொண்டதாக இருப்பின் போதுமானது.



படம் 10 – 1

எஞ்சினில் சிலிண்டர் எண்ணிக்கையினை மேலும் கூட்டுவதன் மூலம் இன்னும் கூடுதலான சக்தி அடிகளுக்கு இடையே உள்ள இடைவெளியினை மேலும் குறைக்க முடியும். இதனால் எஞ்சின் கூடுதலான சீரான வேகத்தில் செயல்பட வைக்கமுடியும்.

கிறாங் சாப்டிக்கு ஒரே தரத்தில் கூடிய சக்தியினை பிரயோகிக்காது அச் சக்தியை வெவ்வேறாகப் பிரித்து தேவையான மீதியவற்றிற்கு பகிர்ந்து அளித்தலானது இதில் உள்ள நன்மையாகும். மேலும் உதாரணமாக ஒரேயளவு சக்தியை வெளிப்படுத்தும் தனி சிலிண்டர் எஞ்சினையும் ஆறு சிலிண்டர் கொண்ட எஞ்சின் ஒன்றையும்

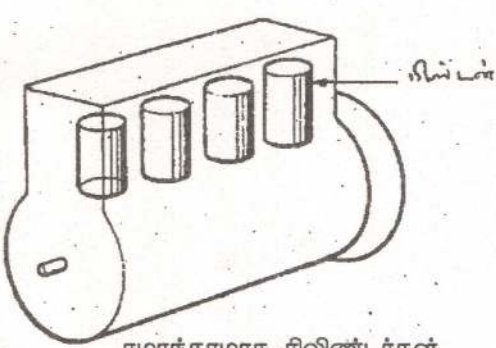
நோக்குமிடத்து தனி சிலிண்டர் எஞ்சினில் சக்தி அடியின் போது ஒரே தடவையில் கிடைக்கும் சக்தி ஆறு சிலிண்டரைக் கொண்ட எஞ்சினில் கிடைக்கும் சக்தி ஆறு முறையிலாகும். இதனால் ஆறு சிலிண்டர் எஞ்சினில் ஒரு தடவையில் கிடைப்பது தனி சிலிண்டர் எஞ்சினிலிருந்து கிடைக்கும் சக்தியின் ஆறில் ஒரு பங்காகும். இதன் காரணமாக கிறாங் சாப்ட், அது பொருத்தப்பட்டுள்ள பெயாறின் என்பன மிக நன்றாக தாக்குப் பிடிக்கும்.

பல சிலிண்டர் கொண்ட எஞ்சின் செயலாற்றும்போது ஏற்படும் சத்தம் தனி சிலிண்டர் செயலாற்றும்போது ஏற்படும் சத்தத்தினை விடக் குறைவாகும். வாகனங்களில் பல சிலிண்டர் எஞ்சின்களின் சிலிண்டர்கள் பற்பல வடிவங்களில் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன. அவையாவன.

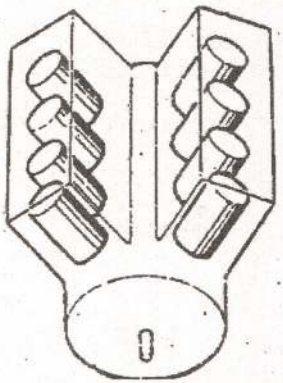
1. சிலிண்டர்கள் ஒரே வரிசையில் உள்ள அமைப்பு (IN- LINE)
2. சிலிண்டர்கள் இரண்டு வரிசையில் "V" அமைப்பு ("V" Type)
3. சிலிண்டர்கள் இரண்டு வரிசையில் ஒன்றுக்கு ஒன்று எதிரான அமைப்பு (HORIZONTALLY OPPOSED)

சிலிண்டர் வரிசைப்படுத்தும்போது சிலிண்டர்களது எண்ணிக்கை கூடுதலடையும்போது எஞ்சின் நீளமும் கூடும். அதே போன்று அதன் கிறாங் சாப்டின் நீளமும் கூடுதலடையும். இதனால் அங்கு கடினமான தன்மை (RIGIDITY) குறைவடைந்து அது வளைவதற்கும், முறுகுதல் ஏற்படுவதற்கும் வழியுண்டாகும். அதுபோன்று உராய்தல் மற்றும் தேய்வுகள் கூடுதலடைவதுடன் எஞ்சினில் அதிர்வை உருவாக்கும். இதை தவிர்ப்பதற்கு "V" அமைப்பில் சிலிண்டர்கள் உருவாக்கப்பட்டுள்ளது.

கூடுதலாக எட்டுக்கு மேற்பட்ட சிலிண்டர்களைக் கொண்ட எஞ்சின்களில் "V" அமைப்பு காணப்படுகின்றது. மேலும் "V" அமைப்பில் சிலிண்டர்களை உருவாக்குவதன் மூலம் கிறாங் சாப்டின் நீளத்தை குறைப்பதற்கு உதவுவதுடன் சிலிண்டரின் இரு வரிசைக்கு இடையில் காபியு ரேட்டர் மற்றும் பாகங்களை பொருத்துவதன் மூலம் எஞ்சினின் உயரத்தினை குறைக்க முடிகின்றது.

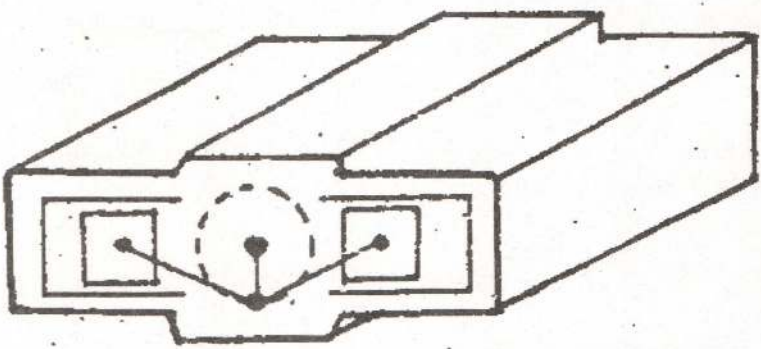


சமாந்தரமாக சிலிண்டர்கள் அமைந்த எஞ்சின்



"V" அமைப்பு எஞ்சின்

படம் 10 – 2



சிலிண்டர்கள் ஒன்றோடொன்று முகம் நோக்கி அமைந்த எஞ்சின்

படம் 10 – 3

சிலிண்டர்கள் ஒன்றோடொன்று முகம் நோக்கியவாறு அமைந்த எஞ்சின்களில் சிலிண்டர்கள் சமமான எண்ணிக்கையில் கிறாங் சாப்டின் இருபுறமும் அமைந்து காணப்படும். இவ்வகை எஞ்சின் வாகனத்தில் கிடை நிலையில் கூடுதலாக பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இதில் கிறாங் சாப்டின் நீளம் குறைவு. இதனால் அதிர்வு, முறுகுதல் குறைவு. அதே போன்று எஞ்சினின் உயரம் குறைவு காரணமாக குறைந்த இட வசதி உள்ள இடத்தில் பொருத்த முடியும்.

பாடம் – 11

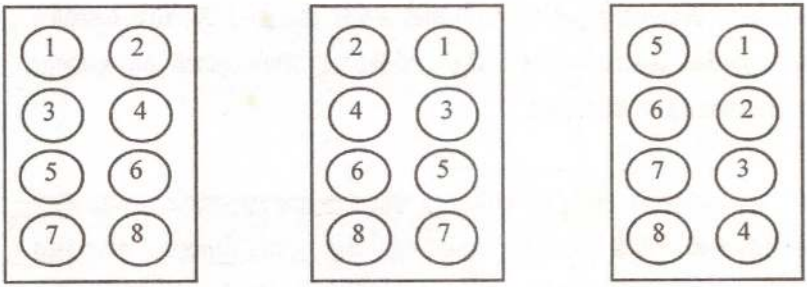
எரிபற்று ஒழுங்கு முறை (Firing Order)

பல எண்ணிக்கை சிலிண்டர்களைக் கொண்ட எஞ்சின்களில் சக்தி அடி ஒவ்வொன்றாக ஏற்படுகின்றது. அதேபோன்று எஞ்சின்களில் சக்தி அடி சமமான நேர இடைவெளிகளில் ஏற்படுகின்றது. எஞ்சினில் சக்தி அடி ஒரு முனையில் இருந்து மறு முனை வரை தொடர்ச்சியாக ஏற்படுவதில்லை. அப்படி ஏற்பட்டால் எஞ்சின் சமநிலையைப் பேணுதல் கடினம். இதைத் தடுக்க எஞ்சினில் சக்தி அடியை சிலிண்டர்களின் வரிசையில் இடையிடையே தொடர்ச்சியாக இல்லாமல் ஏற்படுமாறு அமைக்கப்பட்டு இருக்கும்.

எஞ்சின் ஒன்றில் எரிபற்று ஒழுங்கு முறை எனப்படுவது, அவ் எஞ்சினில் சக்தி அடி ஏற்படும் ஒழுங்கு முறையாகும். சமாந்தர சிலிண்டர்களைக் கொண்ட நான்கு எஞ்சினின் எரிபற்று ஒழுங்குமுறை 1–2–4–3 மற்றும் 1–3–4–2 என்ற முறையில் அமைந்திருக்கும். இதன்படி 1–2–4–3 என்ற எரிபற்று ஒழுங்கு முறையினைக் கொண்ட எஞ்சினில் முதலாவது சிலிண்டரில் சக்தி அடி ஏற்பட்டதன் பின் அடுத்த சக்தி அடி ஏற்படுவது இரண்டாவது சிலிண்டரில் ஆகும். அதன்பின் 4 வது சிலிண்டரிலும் பின்பு மூன்றாவது சிலிண்டரிலும் முறையே சக்தி அடி ஏற்பட்டு மீண்டும் முதலாவது சிலிண்டரில் சக்தி அடி ஏற்படும். சமாந்தரமாக சிலிண்டர்கள் அமைக்கப்பட்ட எஞ்சினில் அதன் சிலிண்டர் எண்ணிக்கையை குறிப்பிடுவது எஞ்சினின் முன்புறத்தே இருந்து 1, 2, 3, 4, 5, 6 என்ற வரிசைக் கிரமத்திலாகும்.

ஆறு சிலிண்டர் கொண்ட சமாந்தர எஞ்சின் எரிபற்று ஒழுங்குமுறை 1-5-3-6-2-4, 1-4-2-6-3-5 என இருவகையாக காணப்படும்.

"V" அமைப்புடைய மற்றும் சிலிண்டர்கள் ஒன்றுக்கொன்றாக அமைந்த சிலிண்டர்களை கொண்ட எஞ்சின் என்பவற்றில் தயாரிப்பாளர்கள் வெவ்வேறு முறைகளில் சிலிண்டர்களை கணக்கெடுக்கும் முறையினை அமைத்துள்ளார்கள். இதனால் அதன் எரிபற்று ஒழுங்கு முறை பல முறைகளில் அமைந்திருக்கும்.



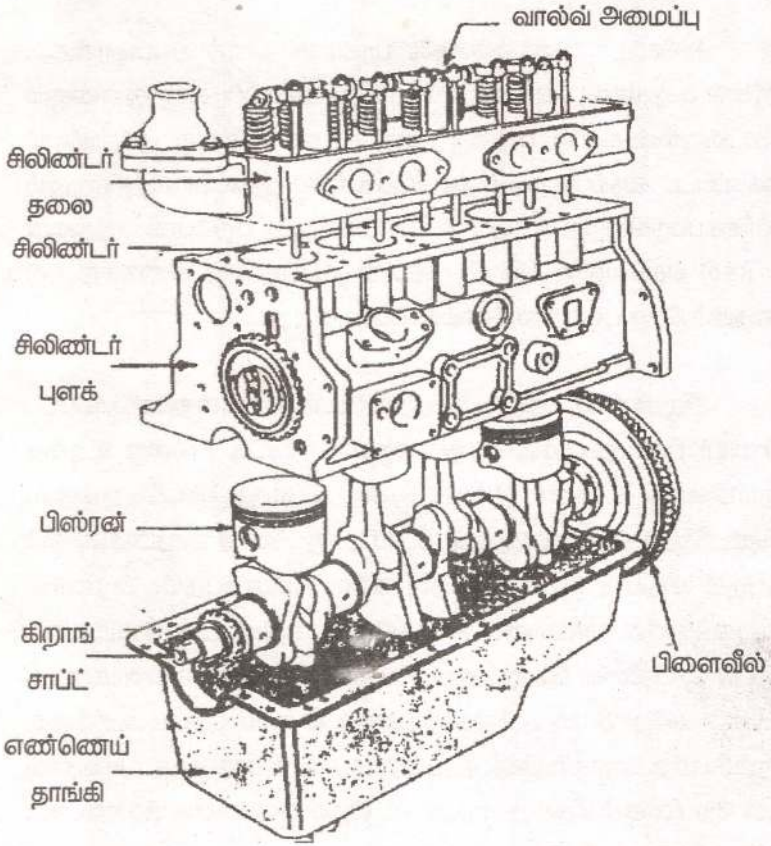
"V" – 8 அமைப்பு எஞ்சின்களில் உள்ள எரிபற்று ஒழுங்கு முறை

படம் 11 – 1

பாடம் – 12

நான்கு அடி எஞ்சின் பிரதான பாகங்கள்

நான்கு அடி எஞ்சினின் செயற்பாட்டிற்குரிய முக்கிய பாகங்களை நாம் ஒவ்வொருவரும் அறிந்து வைத்திருப்பதன் மூலம் அதனை மறு சீரமைப்பதற்கும், பரிபாலிக்கவும் ஏற்ற அறிவு உண்டாகின்றது.



நான்கு அடி எஞ்சினின் பிரதான பாகங்கள்

படம் 12 – 1

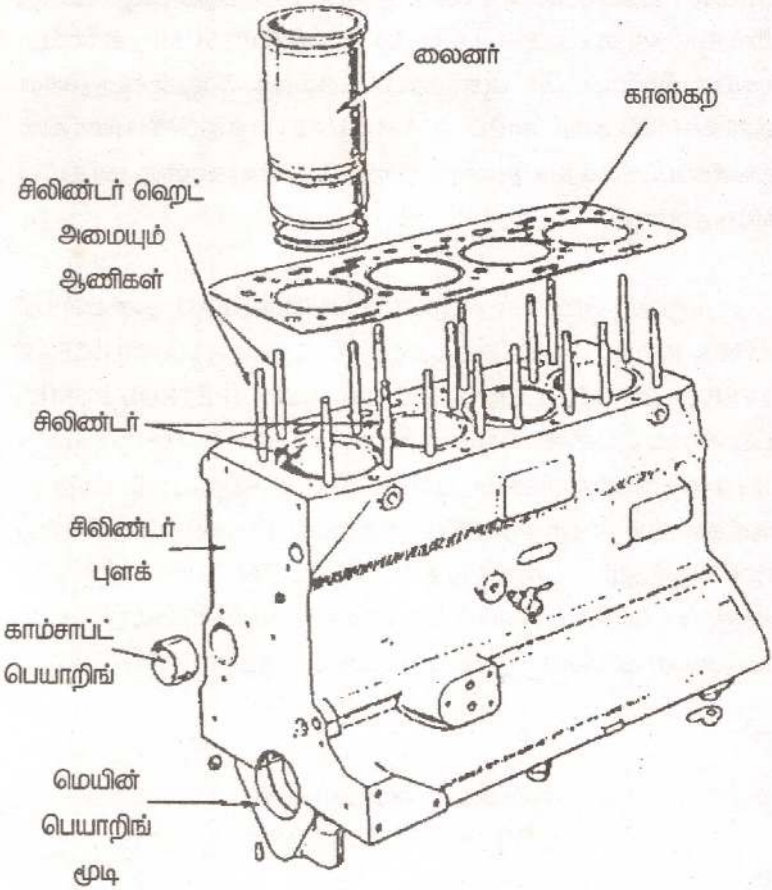
சிலிண்டர், சிலிண்டர் புளக்
(CYLINDERS AND CYLINDER BLOCK)

சிலிண்டர் புளக் எஞ்சினின் பிரதான பாகமாகும். எஞ்சின் புளக்கிலேயே பிஸ்டன் மேலும் கீழும் நகரக் கூடியவாறு சிலிண்டர்கள் அமைந்துள்ளது. மற்றும் எஞ்சினின் ஏனைய பாகங்கள் அமையக்கூடியவாறு அடித்தளமாக இது அமைந்துள்ளது.

சிலிண்டர் புளக்கை ஒரே பாகமாக வார்க்கப்பட்டிருக்கும். இதற்காக கூடுதலாக சீனச்சட்டி உலோகம் பாவிக்கப்படுகின்றது எனினும் நவீன வாகனங்களில் எஞ்சின் புளக் நிக்கல் அல்லது குறோமியம் கலக்கப்பட்ட இரும்பினாலும், அலுமினியம் கலந்த உலோகத்தினாலும் தயாரிக்கப்படுகின்றது. மேலும் சிலிண்டர்களுக்கு பிறிம்பாக எஞ்சினை குளிர்ச்சி செய்வதற்குரிய நீர் செல்லக்கூடியவாறு அமைந்துள்ள பாதையும் இந்த புளக்கில் அமைக்கப்பட்டுள்ளது.

அலுமினியக் கலவை கலந்த உலோகத்தினால் தயாரிக்கப்பட்ட சிலிண்டர் புளக்குகளுக்கு பெரும்பாலும் சீனச்சட்டி அல்லது உருக்கு இரும்பிலான லயினர் (LINERS)கள் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். சிலிண்டரினுள் பிஸ்டன் மேலும் கீழும் நகரும்போது அலுமினியத்தில் ஏற்படும் தேய்வு மிகக் குறைவாகவே காணப்படும். அதனால் அப்பாகங்களின் பாவனைக் காலத்தினை அதிகரிக்கச் செய்யலாம். மேற்படி தேய்வினை மேலும் குறைப்பதற்கு சில வகை லய்னர்களுக்கு உட்புறம் குறோமியம் உலோகத்தினால் முலாம் பூசப்பட்டிருக்கும். குறோமியம் உலோகம் மிகத் தடிப்பான உலோகமாக கருதப்படுவதால் அதன் தேய்மானம் மிகக் குறைவாகும். இதன் காரணமாக சிலிண்டரின் தேய்வு குறைவாகும்.

சிலிண்டர் புளக் (Cylinder Block)



சிலிண்டர் புளக் லைனர்கள்

படம் 12 – 2

சிலிண்டர் புளக்கின் கீழ்ப் பாகங்கள் பிரதான பெயாரின் (MAIN BEARING) உதவியுடன் கிறாங் சாப்ட் தாங்கப்பட்டிருக்கும். அதே போன்று ஒயில் சேமித்து வைத்திருக்கும் ஒயில் தாங்கி (OIL SUMP) சிலிண்டர் புளக்கின் கீழ்ப்பகுதியில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். மேலும் கூடுதலான எஞ்சின்களில் காம் சாப்ட் (CAM SHAFT) எஞ்சின் புளக்கில் அமைக்கப்பட்டிருக்கும் துவாரங்களில் பெயாரின்களுக்கு மத்தியில் அமைந்துள்ளது.

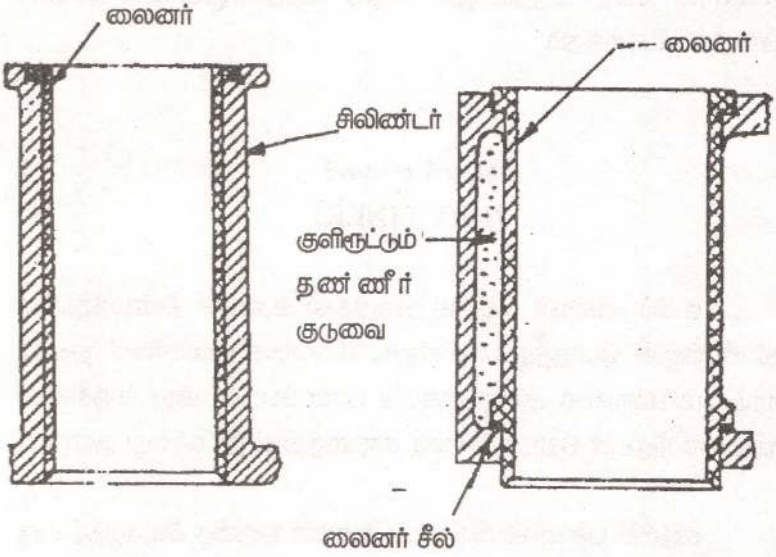
மற்றும் சிலிண்டர் ஹெட் (CYLINDER HEAD) தண்ணீர் பம் (WATER PUMP) நேரம் அமைக்கும் கியர் மூடி (TIMING GEAR COVER), டிஸ்றிபியூட்டர், பெற்றோல் பம்பி (PETROL PUMP), உட்செல்லும், வெளிச்செல்லும் குழாய்கள் (INLET, EXHAUST MAIN FOLD) என்பன சிலிண்டர் புளக்கில் பொருத்தப்படும் பிரதான பாகங்களாகும். மேற்குறிப்பிட்ட பாகங்கள் பொருத்தப்படும்போது பாகங்களுக்கும் புள்க்கிற்கும் இடையில் சீல் (SEAL) பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இதன் மூலம் அவ்விடங்களில் ஏற்படும் நீர், ஒயில், வாயு என்பன கசிவதைத் தடுக்கக்கூடியதாக இருக்கும்.

சிலிண்டர் லைனர்கள்
(CYLINDER LINERS)

பெரும்பாலும் சிலிண்டர் புளக்குடன் சேர்த்தே சிலிண்டர் லய்னர்கள் ஒரே வார்ப்பாக சேர்த்து வார்க்கப்பட்டிருக்கும். மேலும் சிலிண்டர் லைனர்கள் அமுக்கத்தினால் ஏற்படும் தேய்மானத்திற்கு எதிர்ப்பளிப்பதாக அமைவது அவசியம் எனினும் அலுமினியம் கலந்த உலோகத்தினால் வார்க்கப்பட்டு உள்ள எஞ்சின் புளக்குகளுக்கு பெரும்பாலும் உருக்கு இரும்பினால் உருவாக்கப்பட்ட மெல்லிய

சிலிண்டர்கள் பாவிக்கப்படும். இதன் மூலம் சிலிண்டரில் ஏற்படும் தேய்மானத்தினைக் குறைக்க முடியும். இதே போன்று எரிபொருளாக டீசலினை பாவிக்கும் வாகனங்களின் எஞ்சின் புளக்குகளில் உலோக வார்ப்பினால் வார்க்கப்பட்ட லய்னர்கள் பாவிக்கப்படும் சிலிண்டர் லைனிங் இலகுவாக கழட்டிப் பூட்ட முடியுமாதலால் இதற்கான செலவீனங்கள் மிகக் குறைவாகும். எஞ்சினை மறு சீரமைக்கும் போது புதிய லைனரைப் பொருத்துமிடத்து சிலிண்டர் ஆரம்பத்தில் இருந்த நிலைக்கு மீண்டும் கொண்டு வர முடியும். இதனால் எஞ்சினின் ஆயுட் காலம் கூடவாகும். சிலிண்டர் லைனர் இரண்டு பிரிவாக பிரிக்கலாம்.

1. ஈரலிப்பான லைனர் (Wet Liners)
2. உலர்ந்த லைனர் (Dry Liners)



ஈரலிப்பான லைனர்
(WET LINER)

இவ்வகையான லைனர்களின் சுவர் தடிப்பாக இருக்கும். அத்துடன் நேரடியாக குளிர்ச்சியடைவதற்காக நீருடன் தொடர்புபடுத்தப்பட்டிருக்கும். மேலும் ஈரலிப்பான லைனர் பொருத்தப்பட்டுள்ள எஞ்சின் புளக்கில் சிலிண்டர் கிடையாது. ஈரலிப்பான லைனர்களே முழுமையான சிலிண்டர்களாகும். சிலிண்டர் புளக்கில் மேலும் கீழும் உள்ள இரண்டு தடுப்புக்கள் மூலம் இது நிறுத்தி வைக்கப்படுகின்றது. லைனரைப் பொருத்திய பின் குளிரூட்டும் (Cooling) நீரானது லைனருக்கு வெளியே உள்ள பரப்பில் நேரடியாக தொடர்புபடுத்தப்பட்டிருக்கும். இதன் காரணமாக நீர் கசிவதை தடுக்க லைனரின் மேற் பகுதியிலும் கீழ்ப் பகுதியிலும் சீல் (Seal) பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.

உலர் லைனர்
(DRY LINER)

உலர் லைனர் எஞ்சின் புளக்கில் உள்ளே அமைந்துள்ள சிலிண்டரினுள் பொருத்தப்படுகின்றது. இவ்வகை லைனர்கள் தடிப்பு, பாரம் என்பவற்றில் குறைவாகவே காணப்படும். இது எஞ்சினில் நேரடியாக நீருடன் தொடர்பில்லாத காரணத்தால் நீர் கசிவது குறைவு.

எஞ்சின் புளக்கில் சிலிண்டர் லைனர் ஒருவித அழுத்தத்தினை பிரயோகித்தே பொருத்தப்படுகின்றது. (வர்க்க அடி இறா 20 இருந்து 30 வரை அழுத்தம்) எனினும் பிஸ்டன் மேலும் கீழும் நகரும் போது லைனரும் அத்துடன் சேர்ந்து நகர எத்தனிக்கும். இதனை தடுப்பதற்கு

லைனரின் மேல் முனைப்பகுதியில் தடுப்பு ஒன்று ஏற்படுத்தப்பட்டிருக்கும். இந்த தடுப்பு புளொக்கின் மேற்புறத்தே அமைந்துள்ள மற்றுமொரு தடுப்பினுள் இறங்கிவிடும். சிலிண்டர் தலை (CYLINDER HEAD) யை இதன் மேல் பொருத்துவதன் மூலம் லைனர் நன்றாக இறுக்கம் அடைந்து லைனரை நகரவிடாது தடுக்கின்றது. அத்துடன் சிலிண்டர் புளக்கிற்கும், லைனருக்கும் இடையில் நீரை கசிய விடாது சீல் (Seal) போன்று அமைய இது உதவுகிறது. சில சமயங்களில் சிலிண்டர் புளக்கினை சூடாக்கிய பின்னர் லைனரைப் பொருத்துவார்கள். மகனீசிய அலுமினியக் கலவை, அல்லது மகனீசிய உலோகக் கலவை கொண்ட புளக்குகளுக்கு இது பெரும்பாலும் பொருத்தப்படுகின்றது.

லைனர் பொருத்துவதால் ஏற்படும் நன்மை தீமைகள்.

சிலிண்டர் தேய்மானம் அடையும் போது எஞ்சின் புளக்கில் இருந்து லைனரை நீக்கி வேறு லைனர் பொருத்தப்பட முடியுமாதலால் எஞ்சினின் ஆயுளைக் கூட்ட முடிவது இதில் உள்ள நன்மையானதொன்றாகும். ஈரலிப்பான லைனர் பாவிக்கும் ஒரு குறிப்பிட்ட காலங்களின் பின்னர் தண்ணீரை மேலே செல்லவிடாது தடுக்கும் தடுப்பு பழுதடைந்து நீர்க்கசிவு ஏற்பட வாய்ப்பு உண்டு.

மேலும் உலர் லைனரைப் பயன்படுத்தும்போது சிலிண்டரினுள் ஏற்படும் வெப்பத்தினை கடந்த தாமதமேற்படுவது இவற்றிலுள்ள தீமை பயிக்கும் செயலாகும்.

சிலிண்டர்களில் தேய்மானம்

சிலிண்டர் தேயா வண்ணம் தேய்மானம் குறைந்த உலோகங்களினால் சிலிண்டர் தயாரிக்கப்பட்டிருப்பினும், அதன் ஒரு குறிப்பிட்ட செயற்பாட்டிற்கு பின்னர் செயல்படும்போது சிலிண்டர் சுவர்கள் தேய்மானம் அடைகின்றன. பிஸ்டனில் சீல் போன்ற பகுதிகள் சிலிண்டரின் சுவர்களில் அழுத்துவதாலும் இவ்வாறான தேய்மானம் ஏற்படுகின்றது.

சிலிண்டரினுள் பிஸ்டனின் அமுக்க வளையங்கள் (Comprusurering) நகரும் பகுதியில் கஜன் பின்னுக்கு எதிர் திசையாக உள்ள பகுதியில் கூடுதலாக தேய்வு ஏற்படுகிறது. சிலிண்டரின் கீழ்ப் பாகம் தேய்வு அடைவது குறைவு.

சிலிண்டரின் மேற்பகுதி கூடுதலாக தேய்மானம் அடைவதற்கான காரணங்கள்

1. சக்தி அடியின்போது கூடுதலாக சிலிண்டரின் மேற்பகுதி தேய்வடைதல்.

2. எரிபொருள் தகனம் அடைவதற்கு தேவையான எரிவெப்பம் ஊட்டி ஓடத்துவங்க வைக்கும்போது ஏற்படும் அழுத்தம் காரணமாக பிஸ்டன் வளையம் (PISTON RINGS) ஏற்படுத்தும் தாக்கத்தின் காரணமாக சிலிண்டர் தேய்வடைகின்றது.

3. உராய்வு நீக்கும் எண்ணெய் (LUBRICATION OIL) சிலிண்டர் மேற்பாகத்திற்கு சரியான முறையில் வழங்காமை.

4. எரிபொருள் தகனமடைந்த பின்னர் சிலிண்டரினுள் நீராவி மற்றும் தேய்மானத்திற்கு ஏற்புடையதான அமிலங்களை உருவாக்குதல்.

5. எஞ்சின் புளக் வெடிப்பதற்கு புரி ஆணிகள் பூட்டப்படும் புரி (THERET) மற்றும் இருமுனைப் புரி கொண்ட ஆணிகள் மற்றும் பாகங்கள் பொருத்தப்படும் இடங்களில் உள்ள தேய்மானம், இளக்கம் (STUTS) என்பன பிரதான காரணமாகும்.

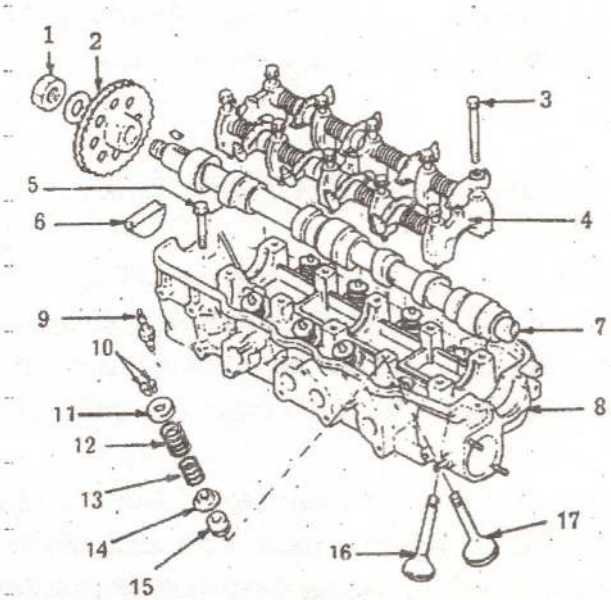
6. எரிபொருள் தகனமடையும்போது பாகங்களில் ஏற்படும் காயம், அதன் இன்ஜெக்டர் (INJECTOR) பழுதடைவதால் ஏற்படும் கூடுதலான வெப்பம் மற்றும் சிலிண்டர் சுவருக்கும் பிஸ்டனுக்கும் இடையே இடைவெளி கூடுதல் அல்லது கஜன்பின் (PISTON PIN) லொக் (பூட்டு) கழன்று அது சிலிண்டர் சுவருடன் மோதுவது போன்ற காரணங்களினால் சிலிண்டர் தேய்மானம் அடையும்.

சிலிண்டர் தலை (CYLINDER HEAD)

சிலிண்டர் தலை சிலிண்டரினுள் நுழையும் எரிபொருள் கலந்த கலவை அல்லது காற்றினை பிஸ்டனினால் அழுத்தப்படும்போது சிலிண்டரின் மேற்பகுதியில் மேற்படி கலவை வெளியேறா வண்ணம் சீல் போன்று சிலிண்டர் புளக்கின் மேலே அமைந்து காணப்படும்.

சிலிண்டர் தலை பெரும்பாலும் ஒரே பகுதியாக வார்க்கப்பட்டிருக்கும். சிலிண்டர் தலை சீனச்சட்டி, குறோமியம் போன்றவை கலந்த சீனச்சட்டி, அல்லது அலுமினியம் கலந்த உலோகம் பாவிக்கப்படும். அலுமினிய உலோகம் இலேசானதும் விரைவில் வெப்பத்தினை வெளியகற்றக் கூடியபடியால் இவ்வகை உலோகத்தினை பாவிப்பது நன்மை பயிர்க்கும்.

நவீன வாகனங்களின் எஞ்சின்களில் உட்செல்லும், வெளியேறும் வால்புகள் சிலிண்டர் தலையில் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். மற்றும் மோட்டார் கார் எஞ்சின்களில் கூடுதலாக காம் சாப்ட் சிலிண்டர் தலையில் அமைந்து காணப்படும். சில எஞ்சின்களில் கூடுதலாக காம் சாப்ட் சிலிண்டரின் தலையில் அமைந்து காணப்படும். சில எஞ்சின்களில் காம் சாப்ட் சிலிண்டரின் தலையில் பெயாறின் மூடி (BEARING CAP) உதவியுடன் சுற்றுவதுடன் ஏனையவற்றில் பெயாரிங் போர் (BEARING BORE) முழுமையாக சிலிண்டர் தலையில் அமைந்து காணப்படும். இவ்வாறு காம் சாப்ட் சிலிண்டரின் தலையில் அமைந்துள்ள எஞ்சின்களை எஞ்சினின் தலைமேல் காம் சாப்ட் அமைந்த எஞ்சின் (OVER HEAD CAM ENGINE) என அழைக்கப்படும்.



எஞ்சினின் சிலிண்டர் தலையில் காம்சாப்ட் அமைந்த தலையின் பாகங்கள்.

படம் 12 – 4

1. திரியாணி நட்
2. நேரமமைக்கும் வீல்
3. சிலிண்டர் தலை ஆணி
4. றொக்கர் ஆம் பகுதி
5. சிலிண்டர் தலை ஆணி
6. சீல்
7. காம்சாப்ட்
8. சிலிண்டர் தலை
9. ஸ்பார்க்பிளக்
10. வால்வ்
11. வால்வ் ஸ்பிறிங் தாங்கி
12. ஸ்பிறிங்
13. உள் ஸ்பிறிங்
14. ஸ்பிறிங் தாங்கி
15. எண்ணெய் சீல்
16. உட்செல்லும் வால்வ்
17. வெளிச்செல்லும் வால்வ்

மேலும் சிலிண்டர் தலையில் எஞ்சினை குளிரூட்டுவதற்கான நீர்செல்லும் வழிகள்உண்டு. இதைவிட வால்வ் துவாரங்கள் அதை உட்செல்லும் மற்றும் வெளிச்செல்லும் குழாய்களை இணைக்கும் வழி என்பன சிலிண்டர் தலையில் காணப்படும்.

சிலிண்டர் தலை காஸ்கற்
(CYLINDER HEAD GASKET)

சிலிண்டர் தலையும் புளக்கும் ஒன்றாக இணைக்கும் போது அவற்றுக்கு இடையில் உள்ள இணைப்பில் எரியும் அறையில் ஏற்படும் கூடுதலான அமுக்கத்திற்கும் வெப்பத்திற்கும் ஈடு கொடுக்கக்கூடியசீல் (SEAL) தேவைப்படுகின்றது. எனினும் கூடுதலான அமுக்கத்தினால் வாயு அல்லது நீர் கசிவு ஏற்படுவதை தடுப்பது இயலாத ஒன்றாகும். எனினும் அவ்விரண்டு பகுதிகளின் இணைப்புக்கு கசிவை ஏற்படா வண்ணம் காஸ்கற் பொருத்தப்படுகின்றது.

செப்பு போன்ற மெல்லிய உலோகத் தகடுகள் அல்லது மெல்லிய இரு உலோகத்தகடுகளுக்கிடையில் அஸ்பஸ்டோஸ் தகடு ஒன்றை இணைப்பதன் மூலம் காஸ்கற் தயாரிக்கப்படுகின்றது. மேற்படி காஸ்கற் தயாரிக்கப்படும் போது சிலிண்டர் வால்வ், மற்றும் தண்ணீர் செல்லும் வழி, சிலிண்டர் தலை பொருத்தும் ஆணி என்பவற்றிற்கு துவாரம் இடப்பட்டிருக்கும் சிலிண்டர் தலைக்கும் சிலிண்டர் புளக்கிற்கும் இடையே காஸ்கற்றினைப் பொருத்தி சிலிண்டர் ஆணிகளை இறுக்கவதன் மூலம் அவ்விரண்டிற்கும் இடையே உள்ள இடைவெளி நீங்கி நன்றாக இறுகும். எஞ்சினுக்கு காஸ்கற் பொருத்தும் போது குறிப்பிட்ட பொருத்தமான காஸ்கற்றையே பயன்படுத்த வேண்டும். குறித்த அளவிலும் பெரிதாகவோ அல்லது சிறிதாகவோ இருப்பின் எஞ்சினில் ஏற்படும் சக்தி குறைவடையும். சிலிண்டர் தலை ஆணிகள் (CYLINDER HEADBOLT) குறித்த அளவில் குறிப்பிட்ட முறையில் இறுக்க வேண்டும். இவ் ஆணிகளை குறித்த அளவில் இறுக்குவதற்கு டோக்றிஞ்ச் (TOQUE WRENCH) பயன்படுத்தப்படும். இதில் உள்ள விஷேடம் என்ன வென்றால் ஆணியை இறுக்கும் வலுவின் அளவை காட்டுவதாகும். தயாரிப்பாளர்களால் குறிப்பிட்ட அளவிலும் பார்க்க குறைவாக இறுக்கினால் வாயுக்கசிவு ஏற்படும். கூடுதலாக இறுக்கினால் சிலிண்டர் தலை ஆணி உடைந்து போக வாய்ப்பு ஏற்படும்.

எஞ்சினை குளிரூட்டும் தண்ணீரைக் கொண்டு காஸ்கற்றின் நிலைமையை பரீட்ச்சிக்கலாம். அக்சிலேற்றர் படல் (ACCITALAR PEDAL) இணை எஞ்சினை இயக்கி மெதுவாக மிதிக்கும் போது றேடியேற்றர் தண்ணீரில் குமிழ்கள் ஏற்பட்டால் காஸ்கற் நல்ல நிலைமையற்றது. மேலும் எஞ்சினில் வெளிப்பக்கம் சவர்க்காரக் கரைசலை பூசு வதன் மூலம் ஏற்படும் குமிழ்கள் மூலம் வாயுக்கசிவை பரீட்சிக்கலாம். காஸ்கட்டினை பொருத்தும் போது அவதானிக்க வேண்டியவை.

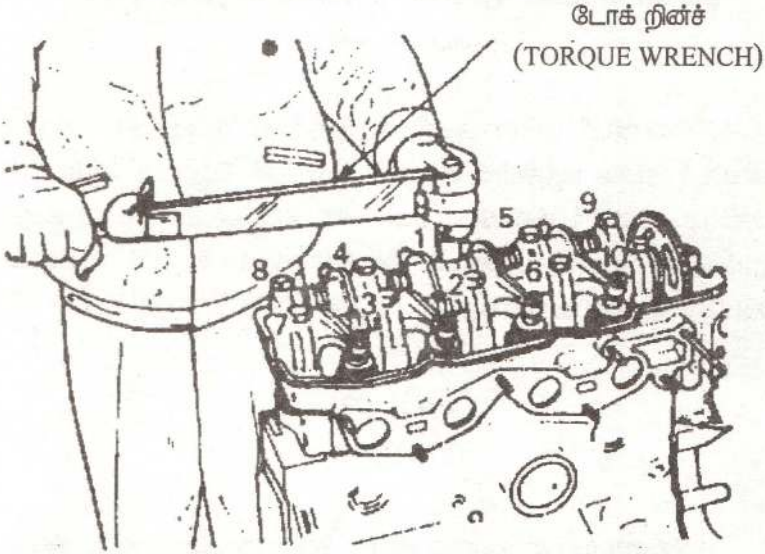
1. காஸ்கற்றினை பொருத்தும் பக்கம் சரியாக அமைத்தல் வேண்டும்.

2. தண்ணீர் துவாரங்கள் சரியாக அமைத்தல் வேண்டும்.

3. காஸ்கற் எரியும் அறையினுள் மடித்து காணப்படலாகாது.

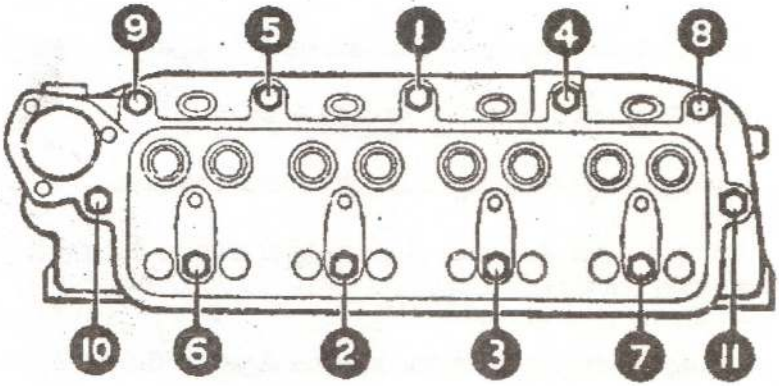
4. சிலிண்டர் தலை ஆணியின் அடிப்பாகத்தில் அமைய வேண்டும். உயர்ந்து காணப்படக்கூடாது.

5. காஸ்கற் குறித்த அளவு பருமனுடையதாக இருத்தல் வேண்டும்.



டோக்றின்ச் (TORQUE WRENCH) மூலம் சிலிண்டர் தலை ஆணி இறுக்கும் விதம்.

படம் 12 – 5



சிலிண்டர் தலை ஆணிகள் இறுக்கும் ஒழுங்கு முறை

படம் 12 – 6

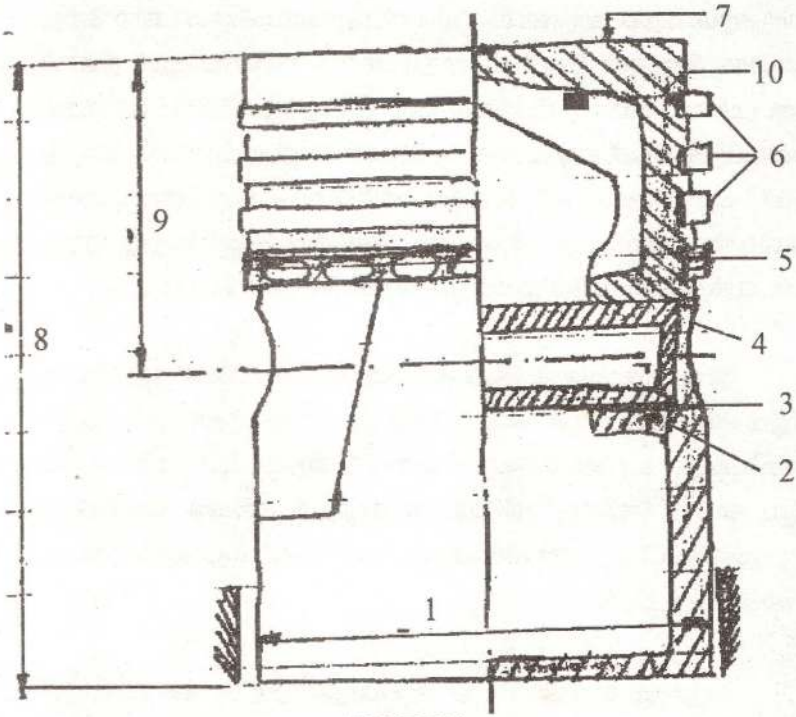
சிலிண்டர் தலை ஆணிகள் இறுக்கும் போது எப்போதும் சிலிண்டர் தலை மத்தியில் இருந்து ஆணிகள் இறுக்கத் தொடங்க வேண்டும். பின்னர் சிலிண்டர் தலையின் இரு புறமும் மாறி மாறி இறுக்குதல் வேண்டும். அப்படி இறுக்கா விடில் சிலிண்டர் தலை வளைவதற்கு வாய்ப்பு ஏற்படும்.

பிஸ்டன்

(PISTON)

சிலிண்டரினுள் மேலும் கீழும் அதிவேகத்துடன் தடையின்றி நகரக் கூடிய பாகம் பிஸ்டன் எனப்படும். இதன் அமைப்பு ஒரு புறம் மூடப்பட்டதும் உருளை வடிவுடையதாகவும் காணப்படும். பிஸ்டன் அதிக பாரமற்றதாக இருத்தல் அவசியம் இல்லாவிடில் இதை மேலும் கீழும் அசையச் செய்ய செலவிடப்படும். இயந்திர சக்தி அதிகரிக்கும். இதன் காரணமாக உருக்கினால் செய்யப்பட்ட பிஸ்டன் பாவிப்பதில்லை.

பெரும்பாலும் அலுமினியக் கலவையிலான பிஸ்டன்களே தற்போது பாவனையில் உள்ளது. உருக்கு இரும்பில் தேய்வு அதிகம் இருக்காது. ஆனால் பாரம் கூட அலுமினியம் பாரம் குறைந்ததுடன் அதிவெப்பத்தையும் தாங்கவல்லது. இதன் பிரதான அம்சங்களாவது கஜன் பின் பொருத்தப்படும் துவாரம் பிஸ்டன் றிங்ஸ் பொருத்தப்படுவதற்கான கான் (RING GROOVES) மற்றும் உராய்வு எண்ணெய் இறங்குவதற்கான துவாரம் என்பனவாகும்.



PISTON

படம் 12 – 7

1. PISTON SKIRT
2. GUDGEN PIN BOSS
3. GUDGEN PIN
4. CIRCLIP
5. OIL RING
6. COMPRESSION RING
7. PISTON HEIGH
8. PISTON CROWN
9. COMPRESSION DISTANCE
10. PISTON RINGS GROVES

மேலும் சிலிண்டரினுள் அதிவேகமாக செயல்படும் எண்ணெய் மற்றும் வாயு என்பன வற்றின் ஒழுக்கு என்பவற்றை கசிய விடாது தடுப்பதாகும். மேலும் பிஸ்டன் மூலம் ஏற்படுத்தப்படும் இயந்திர சக்தியினை கனெக்றிங் றொட்டிற்கு வழங்குகிறது. எரிபற்று நிலையின் பின்னர் ஏற்படும் கூடுதலான வாயு அமுக்கத்தின் காரணமாக சிலிண்டரினுள் பிஸ்டன் அதிவேகத்துடன் நகருவதுடன் எஞ்சினின் மற்றய பாகங்களுக்கு தேவையற்ற அமுத்தங்களையும் உதறல்களையும் கொடுக்கும். இதன் காரணமாக பிஸ்டன் கூடுமான அளவு பாரம் அற்று இலேசாக இருத்தல் அவசியம். சாதாரணமாக சிலிண்டரினுள் தகனம் அடையும் வாயுவின் வெப்பநிலை 1500°C இருந்து 2000°C வரையில் காணப்படும். இதன் காரணமாக பிஸ்டனின் மேற்பகுதி 200°C இருந்து 350°C வரையிலான வெப்பம் உண்டாகும். இவ் வெப்பத்தினை பிஸ்ரன் விரைவாக வெளியேற்ற வேண்டும். இவ்வாறு வெளியேற்றுவதற்கு பிஸ்டனுக்கு குளிரூட்டும் முறை பல வழிகளில் நடைபெறுகிறது.

இவ்வாறு ஏற்படும் வெப்பத்தினை பிஸ்டன் உலோகத்தினூடாக ஏற்றுக் கொண்டு சென்று சிலிண்டருக்கு வழங்குவதன் மூலமும், மற்றும் சிலிண்டரினுள் உறிஞ்சல் அடியின் போது உள்நுழையும் குளிர்ச்சியான புதிய காற்று அல்லது எரிபொருள் காற்றுக் கலவை பிஸ்ரனின் மேற்புறத்தே படர்ந்து குளிர்விக்கின்றது. எஞ்சின் ஓயில் மூலமும் பிஸ்டன் குளிர்ச்சி அடைகிறது.

சாதாரணமாக பிஸ்டனின் கீழ்ப்பகுதியிலும் பார்க்க மேற்பகுதி கூடுதலாக சூடேறுகிறது. இதன் காரணமாக பிஸ்டனின் கீழ்ப்புறத்திலும் பார்க்க மேற்பகுதி விரிவடைதல் கூடுகின்றது.

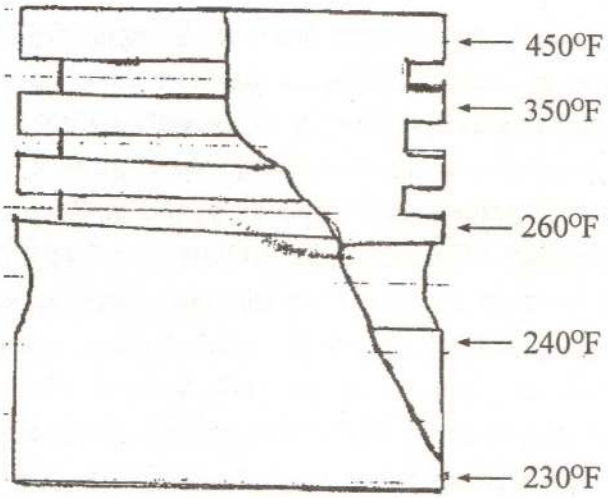
பிஸ்ரன் தயாரிப்பதற்கு சீனச்சட்டி உலோகமும், அலுமினியமும் பாவிக்கப்படுகின்றது. பிஸ்டன் தயாரிப்பதற்கு சீனச்சட்டி உலோகம்

சிறந்ததாகும். எனினும் இதன் வெப்ப விரிவு அலுமினியத்திலும் பார்க்க கூடியதாகும். அத்துடன் இது கூடிய வலுவினை கொண்டதாகும். எனினும் இது வெப்பத்தினை தாமதமாக கடத்துவதாலும், பாரத்தில் கூடியதாகவும் இருப்பதாலும் தற்போது பாவனைக்கு பிஸ்டன் தயாரிக்கும் போது இவ் உலோகம் தனியாக சேர்ப்பதில்லை. எனவே தற்போது அலுமினியக் கலவையிலான பிஸ்டன் கூடுதலாக பாவிக்கப்படுகின்றது. அலுமினியக் கலவையிலான பிஸ்டன் இலேசானதும் வெப்பத்தை விரைவில் கடத்தும் திறனும் கொண்டது. இதன் தீமை எனப்படுவது சூடேனும் போது பிஸ்டனின் விரிவு சிலிண்டரின் அளவை விட கூடுதலாக காணப்படுவதேயாகும். இதன் காரணமாக பிஸ்டனுக்கும் சிலிண்டருக்கும் இடையில் எப்போதும் இடைவெளி இருத்தல் அவசியம்.

சீனச் சட்டி உலோகத்திலான சிலிண்டர்களுக்கு அலுமினிய உலோகத்திலான பிஸ்டனை பொருத்தும் போது கூடுதலான இடைவெளி (CLEARANCE) வைத்தல் வேண்டும். அப்படி வைக்காது விடில் எஞ்சின் சூடேனும் போது பிஸ்டன் விரிவடைந்து சிலிண்டருடன் இறுக நேரிடும் இவற்றுக்கான இடைவெளி (CLEARNCE) ஒவ்வொரு எஞ்சினுக்கும் வேறுபடும். மேற்படி இடைவெளி எஞ்சின் உற்பத்தியாளர்களால் வழங்கப்படும் இவ் இடை வெளி கூடுதலாக மி.மீற் 0.05 அளவு மட்டில் இருக்கும்.

பிஸ்டனின் வெப்பநிலை

பிஸ்டன் தொழில்படும் போது அதன் வெப்பநிலை எல்லாப் பகுதிகளிலும் சமமாக இருப்பது இல்லை. பிஸ்டனின் மேற்புறத்தே கூடிய வெப்பநிலையும், அடிப்பாகத்தில் குறைந்த வெப்ப நிலையும் காணப்படும்.



படம் 12 – 8

பிஸ்டனில் வெப்பம் பரிவடையும் விதம்.

மேலும் எஞ்சின் சமநிலை (ENGINE BALANCE) நல்ல படியாக வைத்திருப்பதற்கு எஞ்சினில் உள்ள சிலிண்டர்களுக்கு பொருத்தப்படும் பிஸ்டன்கள் எல்லாம் இயலுமான தூரத்தில் ஒரே சமமான பாரத்தினை கொண்டிருத்தல் அவசியமாகும்.

பிஸ்ரன் வடிவமைப்பு (PISTON DESIENS)

பல தரப்பட்ட வடிவங்களில் பிஸ்ரன் உண்டு. பிஸ்ரனின் மேற் புறம் தட்டையாக அல்லது வெவ்வேறு வடிவங்களில் தயாரிக்கப்பட்டிருக்கும். சில பிஸ்டன்களில் மேற்புறம் பள்ளங்கள் போன்ற அமைப்பினைக் கொண்ட தாகவும். வேறு சிலவற்றில் மேற்புறம்

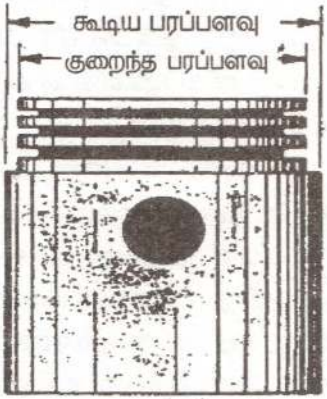
கூம்பு போன்ற அமைப்பினை உடையதாகவும் காணப்படும். பிஸ்டனின் மேற் பகுதியில் உள்வரும் காற்று குவியல் (CLAMP) ஆக்குவதற்கு மேற்படி பள்ளங்கள் உதவுகின்றன. இப்பள்ளங்கள் எஞ்சினின் எரியூட்டும் அறையின் அளவுடன் சம்பந்தப்பட்டிருக்கும்.

சில இரண்டு அடி பெற்றோல் எஞ்சினில் பிஸ்டனின் மேற்புறம் எரியூட்டப்பட்ட வாயு வெளியேறுவதற்கு உதவுமுகமாகவும் அமைக்கப்பட்டுள்ளது. எனினும் உற்பத்தியாளர்கள் பிஸ்ரனை நிர்மானிக்கும் போது ஒரளவு அது செயல்படும் வேகம், சூடேறும் அளவு மற்றும் எஞ்சின் வகை என்பவற்றை கவனத்திற் கொண்டு தயாரிக்கப்படுகின்றது.

எஞ்சின் தொழிற்படும் போது பிஸ்டன் சூடேறி விரிவடைவதை தடுப்பதற்கு பல வழிகளை உற்பத்தியாளர்கள் கையாள்கிறார்கள். அவையாவன.

குறுகிய தலை பிஸ்டன் (TAPER HED PISTON)

இவ்வகை பிஸ்டன் அலுமினியக் கலவை கொண்டு தயாரிக்கப்படுகின்றது. இது பாரம் குறைந்ததுடன், வெப்பத்தினை விரைவாக கடத்துகின்றது. இதை பாவிக்கும் போது பிஸ்டனுக்கும், சிலிண்டருக்கும் இடையே இருக்க வேண்டிய இடைவெளி சீனச்சட்டி பிஸ்டன் பாவிப்பதிலும் பார்க்க இருமடங்காக இருக்க வேண்டும். கூடுதலாக இப்பிஸ்டனின் மேற்புறம் குறுகியதாகக் காணப்படும். இதன் காரணமாக பிஸ்டனின் செயற்பாட்டு வெப்பநிலைக்கு வரும்போது பிஸ்டனின் மேற்புறம் குறுகிய பகுதி விரிவடைந்து பிஸ்டனின் மேற்புறம் குறுகிய பகுதி வெப்பத்தினால் விரிவடைந்து பிஸ்டனின் கீழ் புறமும், மேற்புறமும் ஒரே அளவு விரிவினை கொண்டதாக காணப்படும்.

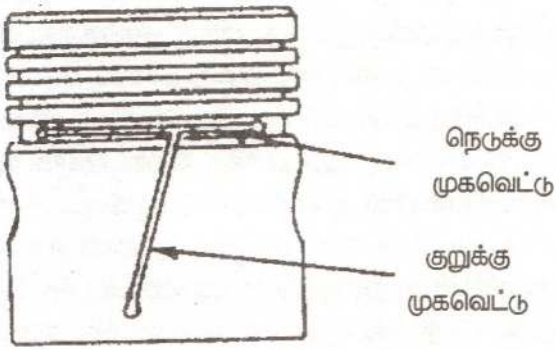


குறுகிய தலை பிஸ்டன் (TAPER HEAD PISTON)

படம் 12 – 9

பிளவு விளிம்பு அமைப்பு பிஸ்டன் (SPLIT SKIRT PISTON)

இவ்வகை பிஸ்டன் அலுமினியக் கலவையினால் தயாரிக்கப்பட்டிருக்கும் பிஸ்ரனின் விளிம்பு பிளவு படுத்தப்பட்டிருப்பதால் இதற்கு பிளவு விளிம்பு அமைப்பு, பிஸ்டன் என அழைக்கப்படும்.

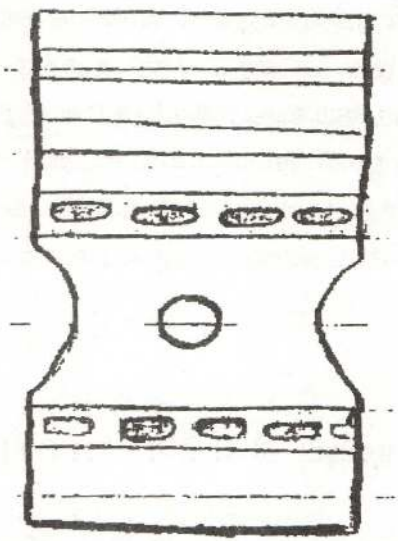


பிளவு விளிம்பு அமைப்பு பிஸ்டன் (SPLIT SKIRT PISTON)

படம் 12 – 10

பிஸ்டனில் ஓரளவு கீழ்ப்புறம் நெடுக்குமுமாக பிளவு ஒன்று வெட்டப்பட்டு காணப்படுவதுடன், பிஸ்ரனின் அடிப்பாகத்திற்கு வெப்பம் நேரடியாச் செல்லக் கூடியவாறு பிஸ்ரனில் குறுக்கு வெட்டு முகமாக பிளவு ஒன்று ஏற்படுத்தியுள்ள காரணத்தால் பிஸ்டனில் ஏற்படும் விரிவு குறுக்கு வெட்டுப் பிளவு விரிவடைதன் மூலம் பிஸ்டனின் வெளிப்பக்கப் பகுதி விரிவடைவதை தடை செய்கின்றது. இதன் காரணமாக பிஸ்டனுக்கும் சிலிண்டருக்கும் இடையே குறைந்த இடைவெளி போதுமானது.

நீண்ட வட்ட அமைப்பு பிஸ்டன் (OVAL PISTON)



OVAL

படம் 12 – 11

இவ்வகை பிஸ்டன் கூடுதலாக அலுமினிய உலோகக் கலவையினால் வார்க்கப்பட்டிருக்கும் பிஸ்டன் வெப்பமடைந்த பின்னர் கஜன் பின் பொருத்தப்பட்டு உள்ள இடத்தைச் சுற்றியுள்ள பகுதியில் விரிவு கூடும். இதனால் கஜன் பின் பொருத்தப்படும் இடத்தின் சுற்றளவு பிஸ்டனின் மற்றப்பகுதிகளை விட சிறிதளவு குறைவாக தயாரிக்கப்பட்டிருக்கும். பிஸ்டன் செயற்படுவதற்கான வெப்ப நிலை ஏற்படும் போது பிஸ்டனின் முழுப்பகுதியும் ஒரே அளவு சுற்றளவு கொண்டதாக அமையும்.

அலுமினியமும் உருக்கு இரும்பும் சேர்ந்த பிஸ்டன்

அலுமினியமும் உருக்கு இரும்பும் சேர்ந்த பிஸ்டனில் மேற்பகுதி அலுமினியத்தாலும், மற்றைய பகுதி உருக்கு இரும்பினாலும் தயாரிக்கப்பட்டு இருக்கும். உருக்கு இரும்பு உலோகத்தின் விரிவு குணகம் குறைந்த காரணத்தால் சிலிண்டரில் பிஸ்டனின் கீழ்ப்புறம் நன்கு அழுத்தமாக படிந்து காணப்படும். பிஸ்டனின் கூடுதலான பாகம் அலுமினியத்தினால் உருவாக்கப்பட்டிருப்பதால் பிஸ்டன் பாரமற்றதாக காணப்படும்.

முலாம் பூசப்பட்ட பிஸ்டன் (PLATED PISTON)

இவ் வகையிலான பிஸ்டன் சில நவீன எஞ்சின்களில் பாவனையில் உள்ளது. இதில் பிஸ்டனில் முலாம் பூசப்பட்டுள்ள வெளிப்பபகுதியும் சிலிண்டருக்கும் இடையே தேய்மானம்

குறைவடைவதே இதில் உள்ள விசேட அம்சமாகும். மேலும் பிஸ்டனில் ஏற்படும் வெப்பம் கூடிய கெதியில் சிலிண்டருக்கு கடத்தப்படும்.

மேலும் இன்வார் (INVAR) றிங்ஸ்பேஸ் (RING -BASE) ஒட்டோ தர்மிக் AUTO- THERMIC இன பிஸ்டன்களில் அவற்றின் விரிவுக் குணங்களை கட்டுப்படுத்த பல்வேறு வழி முறைகளை உற்பத்தியாளர்கள் கைகொண்டுள்ளார்கள்.

பிஸ்டனை குறித்த திசையில் பொருத்துதல் அவசியமாகும். இதற்காக பிஸ்டன் தலை (PISTON HEAD) யில் "F" என்ற ஆங்கில எழுத்து அல்லது அம்புக்குறி மற்றும் வேறு புள்ளிகள் குறிப்பிடப்பட்டிருக்கும். இக் குறியீடு எஞ்சினின் முன் புறம் நோக்கி அமையுமாறு இருக்கக் கூடிய வண்ணம் பிஸ்டனை பொருத்தப்படல் வேண்டும்.

பிஸ்ரன் வளையங்கள் (PISTON RINGS)

பிஸ்ரன் தொழிபடுவதற்கு பிஸ்ரனுக்கும் சிலிண்டருக்கும் இடையில் சிறிய இடைவெளி இருத்தல் அவசியம். சிலிண்டரினுள் பிஸ்ரன் சூடேறும் போது ஏற்படும் விரிவு காரணமாக மேற்படி இடைவெளி இருத்தல் வேண்டும். மேலும் பிஸ்ரன் தொழிற்படும் போது பிஸ்ரனுக்கும் சிலிண்டருக்கும் இடையில் உராய்வினை நீக்க உராய்வு எண்ணெய் சிறிய படலம் சேமித்து வைக்கப்படல் வேண்டும். மேலும் இவ் இடைவெளி குறிப்பிட்ட அளவில் இருத்தல் வேண்டும். இவ் இடைவெளி கூடினால் சிலிண்டரினுள் உள்ளெடுக்கப்படும் வாயு அமுக்க அடியின் போது

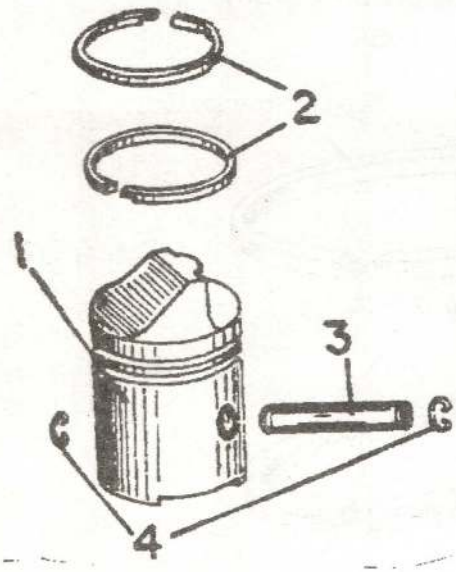
சரியான அளவில் அமுக்கப்படாது இவ் இடைவெளி மூலம் பிஸ்டனின் கீழ் புறம் தள்ளப்பட்டு கசிவு ஏற்பட வாய்ப்பு ஏற்படும்.

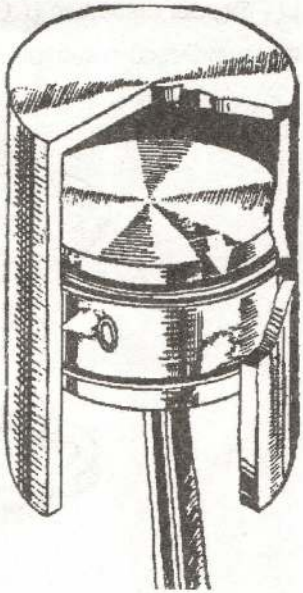
மேலும் பிஸ்டனுக்கும் சிலிண்டருக்கும் இடையே உள்ள இடைவெளியில் உள்ள எண்ணெய் படலம் எப்போதும் கீழ் நோக்கி வழிக்கப்படுதல் வேண்டும் அப்படி வழிக்கப்படாது விடில் அவ் எண்ணெய் மேல் நோக்கிச் சென்று எரியும் அறையில் எரியூட்டப்படும். இவற்றின் காரணமாகவே பிஸ்டன் வளையங்கள் பாவிக்கப்படுகின்றது.

பிஸ்டன் வளையங்கள் வெவ்வேறு பரப்பளவுகளில் சீனச்சட்டி உருவாக்கத்தினால் தயாரிக்கப்படுகின்றது. பிஸ்டன்கள் சிறிதாக இருப்பினும் அவற்றின் வெளிப்புறத்தே பொருத்தப்பட்ட வளையங்கள் சிலிண்டரின் பக்கச் சுவரில் அழுத்தமாக படிகின்றன.

வளையங்களின் சுற்றளவில் ஓரிடத்தில் சிறிதளவு இடைவெளி காணப்படும். இவ் இடைவெளியின் உதவியினால் வளையங்கள் ஒரு வகை ஸ்பிறிங் (SPRING) போன்று இயங்குகின்றன. கூடுதலான விரிவு சுருக்கம் போன்ற நிலைகளில் மேற்படி வளைய அமைப்பு தகுந்தபடி சுருங்கியும், விரிவடைந்தும் சிலிண்டர் சுவர்களில் சீரான அழுத்தத்தைக் கொடுக்கின்றன.

பிஸ்டன் வளையங்கள் பொருத்தப்படும் போது வளையங்களில் காணப்படும் இடைவெளி ஒரு நேர் கோட்டில் அமைந்தவாறு பொருத்தக் கூடாது. அப்படி பொருத்தப்பட்டால் அவ் இடைவெளியூடாக வாயு மற்றும் எண்ணெய் கசிய வாய்ப்பு உண்டாகும்.





படம் 12 – 12 படம் 12 – 13

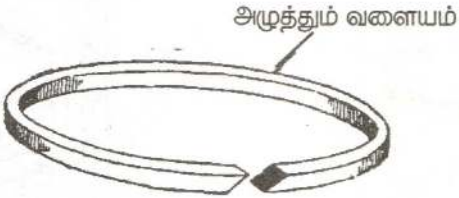
பிஸ்டனும் வளையங்களும் (PISTON)

1.பிஸ்டன் 2. வளையங்கள்

3. கஜன் பின் 4. சேர்கிளிப்

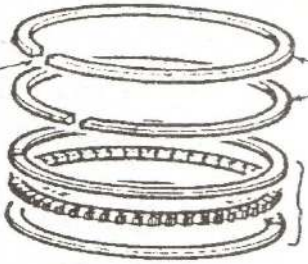
பிஸ்டனின் உடற்பகுதியில் வளையங்களைப் பொருத்தும் பள்ளங்களின் அமைப்பு பற்றி கவனித்தோமானால் வளையங்களை விடப் பள்ளங்கள் சிறிதளவு பெரிதாகவே காணப்படும். இப்பள்ளங்களில் இடைவெளி இல்லாவிடில் வெப்பத்தால் விரிவடையும் உலோகம் நசுக்கப்பட்டு போய்விடும். இதன் காரணமாக பிஸ்டன் நகரும் வேகம் தடைப்படுவதுடன் அதன் வெளிச்சுவர்களும் பழுதடைந்து சிலிண்டர் சுவர்களையும் பழுதடையச் செய்யும். பிஸ்ரன் வளையங்கள் இருவகைப்படும். அவையாவன.

1. அமுக்க வளையம் (COMPRESSION RINGS)
2. எண்ணெய் வளையம் (OIL RINGS)



படம் 12 – 14

படம் 12 – 15

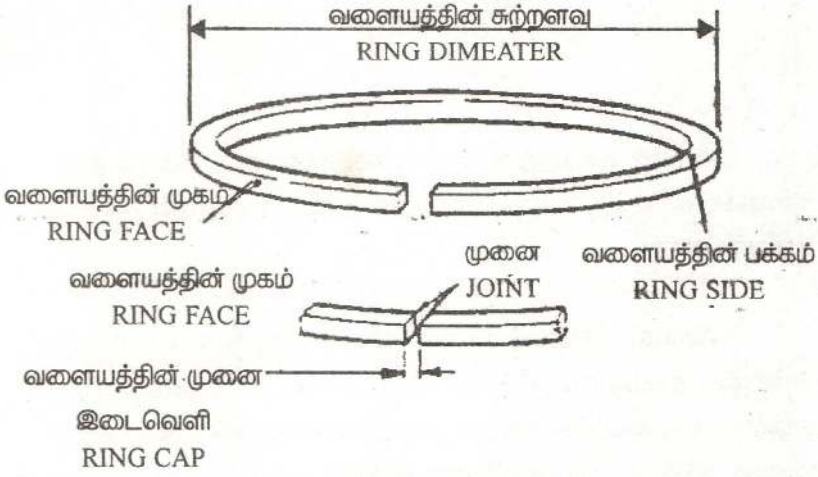


படம் 12 – 16

பிஸ்டன் வளையங்கள்

அமுக்க வளையம் (COMPRESSION RINGS)

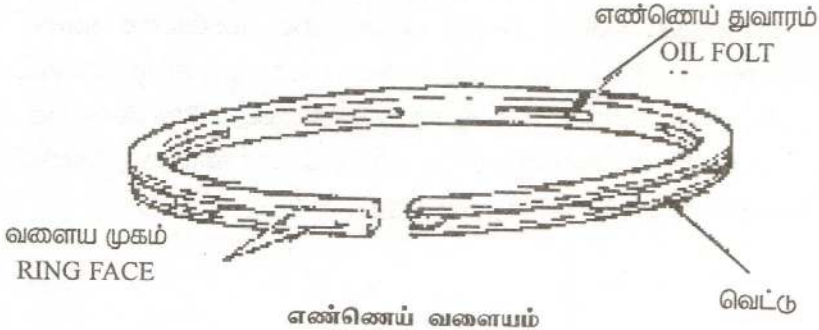
சிலிண்டரினுள் பிஸ்டனின் மேற்புறத்தின் அமுக்கத்தை ஏற்பதுடன் காற்று ஒழுக்கு ஏற்படா வண்ணம் தடுப்பதற்று அமுக்க வலயம் பயன் படுத்தப்படுகிறது. அமுத்த வளையங்கள் சிலிண்டரின் சுவரை நன்றாக அமுத்திக் கொண்டிருக்கும். எரியும் கலவையும், எரிந்த வாயுவும் எரியும் அறையிலிருந்து பிஸ்டனுக்கும் சிலிண்டருக்கும் இடையே உள்ள இடைவெளி ஊடாக பிஸ்டனுக்கு கீழ்ப்புறம் புகா வண்ணம் அமுக்க வளையம் தடுப்பு போன்று தடுக்கின்றது.



அமுக்க வளையம்

படம் 12 – 17

அழுத்த வலயம் சீனச்சட்டி உலோகத்தினால் தயாரிக்கப்படும். முற்கால வாகன எஞ்சின்களில் அழுக்க வலயம் மூன்று பொருத்தப்பட்டன. ஆனால் தற்போது நவீன பெற்றோல் வாகனங்களில் இது இரண்டு மட்டும் பொருத்தப்படுகின்றது.



எண்ணெய் வளையம்

(OIL RING)

படம் 12 - 18

அழுக்க வலயத்தின் தேய்மானத்தினை குறைக்கவும் நீண்ட காலம் பாவனைக்கு உகந்த விதத்திலும் தற்போது அவற்றிற்கு முலாம் பூசப்படுகின்றது.

பிஸ்டன் வளையம் மற்றும் சிலிண்டர் மறு சீரமைக்கும் போது அவற்றில் கடினமான தன்மை ஆரம்பத்தில் காணப்படும். இதன் காரணமாக ஆரம்பத்தில் நன்றாக படிந்து செயல்படுவதில்லை. எனினும் நாளடைவில் செயற்படும் போது பின்னர் கடினத் தன்மை நீங்கி சிலிண்டரின் சிலிண்டரின் சுவரை நன்கு அழுத்தப்படும்.

பிஸ்டன் வளையங்களில் ஏற்படும் பழுது எனப்படுவது அவை சிலிண்டர் சுவருடன் சேர்த்து ஒட்டிக் கொள்வதாகும். ஆரம்பத்தில் வளையங்களில் உள்ள கடினமான தன்மையினால் உராய்வு எண்ணெய் சரியான முறையில் கிடைக்காததினாலும் வளையங்கள் சிலிண்டர்

சுவரில் படியும் இடங்களில் அதிகமாக சூடேறி அவை ஒன்றோடொன்று ஒட்டிக் கொள்ளும். எனினும் பிஸ்டனின் நகர்வினால் அவ் இடங்களில் உடைவு ஏற்பட்டு கடினத்தன்மை ஏற்படும். இப்பகுதிகளை வளையங்கள் மேல் முலாம் பூசுவதன் மூலம் தவிர்த்துக் கொள்ளலாம். அமுக்க வலயம் கீழ் குறிப்பிட்ட விதங்களில் தயாரிக்கப்பட்டிருக்கும்.

1. குறோமியமுலாம் பூசப்பட்ட வளையம் (CHROMIUM PLATED RINGS)
2. ரேப்பர் பேஸ்ட் வளையம் (TAPER FACED RINGS)
3. ரில் ரெட் வளையம் (TILTED RINGS)

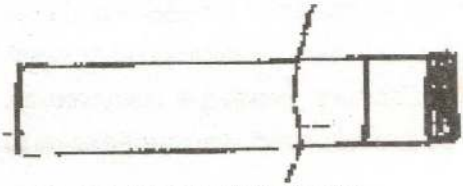
குறோமியம் பூசப்பட்ட வளையம்

பிஸ்டனில் அமுக்க வளையம் பொருத்தப்படும் மேற்பகுதியில் முதலாவது பள்ளத்தில் இதைப் பொருத்துவதன் மூலம் பிஸ்டனின் மேற்பகுதி முதலாவது வளையம் தொழில்படும் காலத்தினை நீடிக்க முடியும். மேலும் இம் முலாம் பூசப்பட்ட வளையத்தினைப் பொருத்துவதன் மூலம் சிலிண்டரின் முனைத்தேய்வினைக் குறைத்துக் கொள்ளலாம். இதன் காரணமாக ஏனைய அமுக்க வலயங்களின் தேய்மானத்தினையும் குறைத்துக் கொள்ளலாம்.

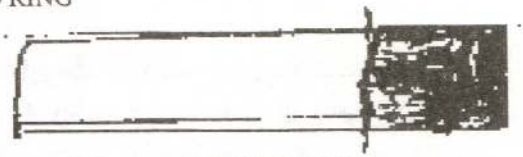
இவ்வளையத்தின் வெளிப்பக்கத்தில் இலேசான குறோமியம் படையும், அதன் பின் தடிப்பான குறோமியப்படையும் காணப்படும். இவ்விரு குறோமியப்படைகளின் தடிப்பு .002"இருந்து .003" வரை காணப்படும். இவ்வகையில் அமைந்த வளையத்தின் வெளி விளிம்புப் பகுதி உருண்டை வடிவமாக அமைந்திருக்கும் இவ்வளையம் பொருத்தப்படும் போது ஒரு பிஸ்டனுக்கு மேற்படி வளையம் ஒன்று மட்டும் பிஸ்டனின் மேற் புறத்தில் இருந்து முதலாவது பள்ளத்தில் பொருத்தினால் மட்டும் போதுமானது. மேலும் மேற்படி முலாம் பூசப்பட்ட வளையங்களை குறோமியம் முலாம் பூசப்பட்ட லைனர்களுக்கு பாவிக்கக் கூடாது.

ரேப்பர் பேஸ்ட் வளையம் (TAPPER FACED RING)

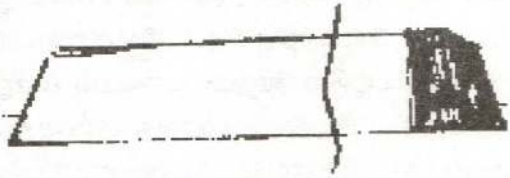
இதன் வலதுபுறம் முக்கோண குறுக்குமுக அமைப்பை ஒத்தது. எனினும் இவ்வளையம் சிலிண்டரில் பொருத்தும் பகுதி TAPPER வடிவத்தில் இருக்கும். எஞ்சின் புதிதாக தயாரிக்கப்பட்ட பின்னர் எண்ணெய் வளையம் (OIL RINGS) சரியான முறையில் தொழிற்படுவதற்கு ஆரம்பிக்கும் முன் எண்ணெய் வளையம் போன்று செயற்படுவதற்கே இது போன்ற வளையங்கள் தயாரிக்கப்படுகின்றன. சிலிண்டரினுள் TAPPER வடிவில் அமைந்து காணப்படுவதனால் அதிக அமுக்கத்தை கொடுக்க வல்லது. சில காலம் தொழிற்பட்ட பின்னர் TAPPER அமைப்பு தேய்வடைந்து சாதாரண அமுக்க வளையத்தினை போன்று தொழிற்படும். அதன் பின்னர் பிஸ்ரனின் எண்ணெய் வளையம் (OIL RINGS) நல்ல முறையில் தொழிற்பட ஆரம்பிக்கும்.



CHROMIUM PLATED RING



TILTED RING



TAPER FACED RING

படம் 12 – 19

ரில்ரட் வளையம் (TILTED RING)

இது வலதுபுறம் முக்கோண குறுக்கு முக அமைப்பைக் கொண்டது. இதில் காணப்படும் விஷேட அம்சமானது இதில் வளையத்திற்கும் பிஸ்டனில் உள்ள பள்ளத்திற்கும் இடையே உள்ள இடைவெளி சாதாரண வளையத்திலும் பார்க்க கூடவுள்ளதேயாகும். இதன் காரணமாக சிலிண்டரினுள் பிஸ்டன் மேலும் கீழும் செயல்படும் போது மேற்படி வளையம் அவற்றிற்கேற்ப பிஸ்டன் பள்ளத்தினுள் வளைந்து செயற்படும். இவ்வளையம் அமுக்க வளையமாகத் தொழிற்படுவதுடன் சிலிண்டர் சுவர்களில் உள்ள மேலதிக உராய்வு எண்ணெயையும் வழித்து எடுக்க உதவுகின்றது.

எண்ணெய் வளையம் (OIL RINGS)

எஞ்சின் தொழிற்படும் போது சிலிண்டர் சுவர் மீது உராய்வு எண்ணெய் வீசப்பட்டு சுவரின் உராய்வு தன்மையை குறைக்கின்றது. எனினும் ஒரு குறிப்பிட்ட அளவில் மட்டுமே சுவர்களில் எண்ணெய் இருத்தல் வேண்டும். எஞ்சின் வேகமாக தொழிற்படும் போது எண்ணெய் கூடுதலாக சிலிண்டர் சுவர்களுக்கு வீசப்படுகின்றது. கூடுதலாக சிலிண்டர் சுவர்களில் உள்ள உராய்வு எண்ணெய் அமுக்க வளைங்கள் ஊடாக கசிந்து எரியும் அறைக்குச் சென்று எரியும் போது அங்கு காபன் படிவங்கள் ஏற்பட்டு விரைவில் எஞ்சினின் ஆயுளை குறைக்கும். அத்துடன் மேலும் எரியும் உராய்வு எண்ணெய்க்குப் பதிலாக எஞ்சினுக்கு உராய்வு எண்ணெய் தொடர்ந்து நிரப்புவதன் மூலம் கூடிய செலவு விரயமாகும்.

மேற்படி குறையினை பிஸ்டனுக்கு எண்ணெய் வளையம் (OIL RINGS) பொருத்துவதன் மூலம் நிவர்த்தி செய்யலாம். இவ்

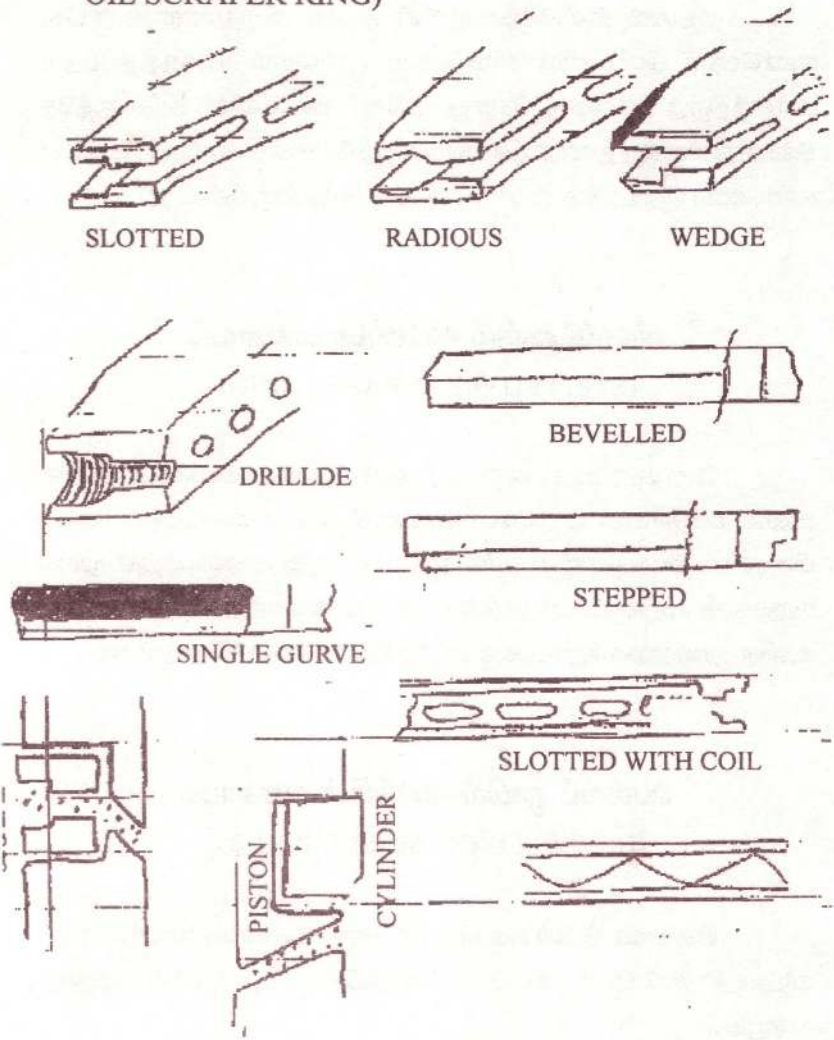
வளையத்தினை பொருத்துவதன் மூலம் சிலிண்டர் சுவர்களுக்கு வழங்கப்படும். உராய்வு எண்ணெயின் அளவினை கட்டுப்படுத்த முடியும். புதிய சிறிய வாகன எஞ்சின்களுக்கு பெரும்பாலும் பிஸ்டன் ஒன்றிற்கு ஒரு எண்ணெய் வளையம் மட்டும் அமுக்க வளையங்கள் இரண்டிற்கும் கீழ்ப்புறமாக பொருத்தப்பட்டிருக்கும். எனினும் சில பார வாகன எஞ்சின் பிஸ்டன்களுக்கு இரண்டு எண்ணெய் வளையங்கள் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இதில் ஒரு வளையம் அமுக்க வளையங்களுக்கு கீழ் கஜன் பின்னுக்கு மேற்புறம் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். மற்றைய எண்ணெய் வளையம் கஜன் பின்னுக்கு கீழ்ப் புறம் பிஸ்ரனின் அடிப்பாகத்தில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.

பிஸ்டனின் கீழ்புறத்தே எண்ணெய் வளையங்கள் பொருத்தப்பட்டுள்ள காரணத்தால் அமுக்க வளையங்களைப் போன்று சூடேறுவதில்லை. இதன் காரணமாக எண்ணெய் வளையங்கள் சீனச்சட்டி உலோகத்தினாலும் உருக்கு இரும்பு உலோகத்தினாலும் தயாரிக்கப்படுகின்றது.

எண்ணெய் வளையத்தினை முக்கியமாக இரு வகையாக பிரிக்கலாம். சீனச்சட்டி அல்லது உருக்கு இரும்பினால் ஒரே பகுதியாக தனியாக தயாரிக்கப்பட்ட வளையம் மற்றையது மூன்று பாகங்களைக் கொண்டதாக உருக்கு இரும்பினால் தயாரிக்கப்பட்ட வளையம் என இருவகைப்படும். எண்ணெய் வளையத்தினை பல விதங்களில் பிரித்து அறியலாம்.

1. சொலிரட் ஓயில் ஸ்கேப்பர் வளையம் (SCLOTEDOIL SCRAPER RING)
2. ஸ்ரெப்ட்ஓயில் ஸ்கேப்பர் வளையம் (STEPPED OIL SCRAPER RING)

3. பெவல்ட் ஒயில் ஸ்கேப்பர் வளையம் (BEVELLED OIL SCRAPER RING)
4. சிங்கிள் குறு ஒயில் ஸ்கேப்பர் வளையம் (SINGSL CURVE OIL SCRAPER RING)



ஒயில் வளையங்கள்

படம் 12.2

சொலிரட் ஓயில் ஸ்கேப்பர் வளையம்
(SLOTTEDOIL SCRAPER RING)

முதலில் இவ்வளையத்தின் மூலம் கூடுதலான உராய்வு எண்ணெய் பிஸ்டனின் எண்ணெய் வளையம் பொருத்தப்படும் பள்ளத்திற்கு கொண்டு சென்று பின்னர் பிஸ்டனின் கீழ்ப்புறத்தே அமைந்துள்ள சிறு துவாரங்கள் ஊடாக கீழ் நோக்கி தள்ளப்பட்ட உராய்வு எண்ணெய் தொட்டிக்கு (Sump) திருப்பி அனுப்பப்படுகின்றது.

ஸ்ரெப்ட்ஓயில் ஸ்கேப்பர் வளையம்
(STEPPED OIL SCRAPER RING)

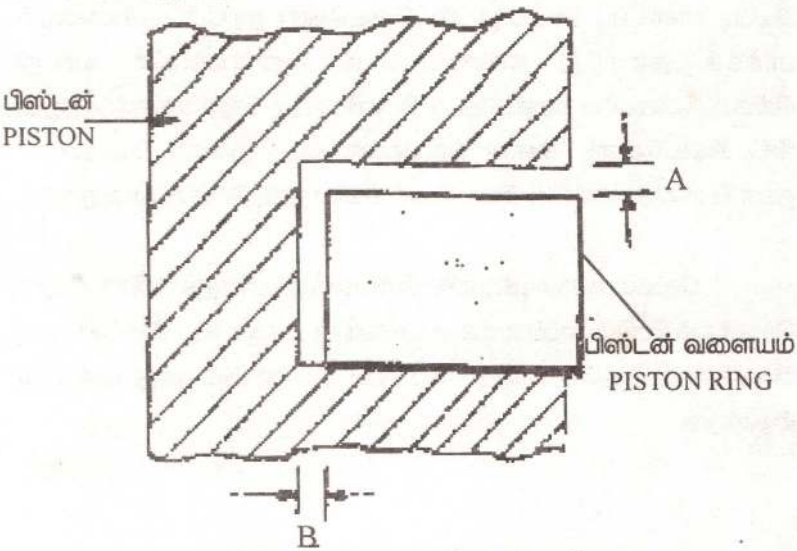
மேற் கூறப்பட்ட வளையத்தைப் போன்றே சிலிண்டர் சுவரில் உள்ள கூடுதலான உராய்வு எண்ணெய் இவ் வளையத்தின் மூலம் பிஸ்ரனின் அமைந்துள்ள பள்ளத்தில் அமைந்த வளையத்தின் மூலம் கூடுதலாக வழிக்கப்பட்டு ஓயில் வளையம் அமைந்துள்ள பள்ளத்தில் உள்ள துவாரங்களினூடாக வழிக்கப்பட்ட ஓயிலை கீழே தள்ளும்.

பெவ்ல்ட் ஓயில் ஸ்கேப்பர் வளையம
(BEVELLED OIL SCRAPER RING)

இவ்வகை ஓயில் வளையம் மற்றைய ஓயில் வளையங்களைக் காட்டிலும் சிலிண்டர் சுவரில் உள்ள ஓயிலை கீழ் நோக்கி வழித்துத் தள்ளும் .

பிஸ்ரன் வளைய இடைவெளி
(PISTON RING CLEARANCES)

பிஸ்ரன் வளையம் பிஸ்ரனில் வெளிப்புறத்தே அமைந்துள்ள அதற்கான பள்ளத்தில் சுவாதீனமாக செயல்படுவதற்காக சிற்சில இடங்களில் இடைவெளி (Clearance) இருத்தல் அவசியம். வளையங்களை பிஸ்ரனில் பொருத்தப்பட்ட பின்னர் சிலிண்டரினுள் இறக்கிய பின்னர் அவ்வளையங்கள் பிஸ்ரனின் வெளிப்புறம் அமைந்த பள்ளத்தில் இறுகியிருக்காது இருப்பதற்காக இவ் இடைவெளி வைக்கப்படுகின்றது. அதே போன்று வளையத்தின் சுற்றளவுக்கு பிஸ்டனில் வளையம் பொருத்தப்படும். பள்ளத்தின் சுற்றளவுக்கும் இடையே பக்க இடைவெளி (Side Clearance) இருத்தல் அவசியம். அப்படி பக்க இடைவெளி இல்லாது விடின் வளையங்கள் பள்ளத்தினுள் இறுகி உடைந்து விடும். ஒவ்வொரு எஞ்சின் தயாரிப்பாளர்களாலும் வைக்கப்படவேண்டிய இடைவெளி தரவு அளிக்கப்பட்டிருக்கும்.



பிஸ்டன் வளைய இடைவெளி

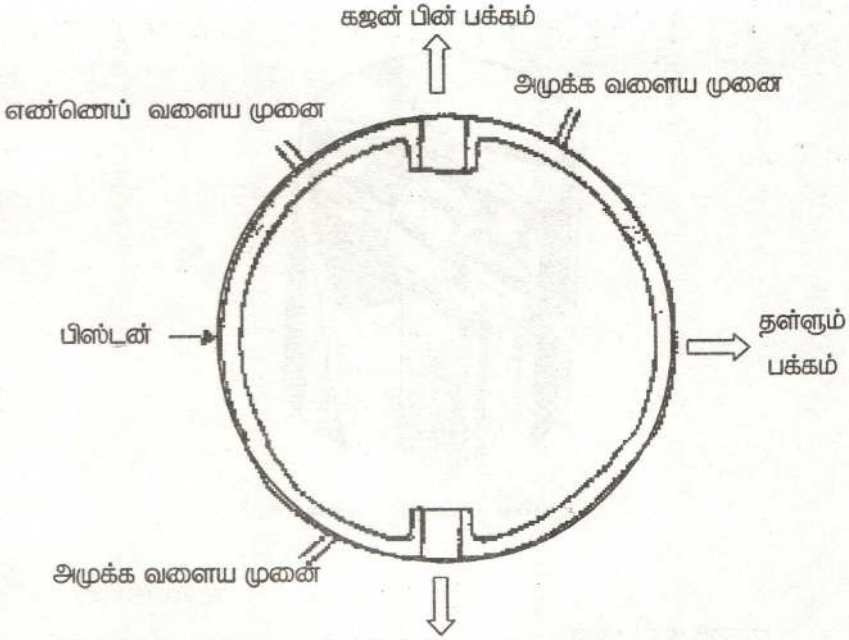
A : பிஸ்டனில் அமைந்த பள்ளத்தின் சுற்றளவிற்கும் வளையத்தின் சுற்றளவுக்கும் இடையே உள்ள பக்க இடைவெளி (Side clearnce)

B: பிஸ்டனில் அமைந்த பள்ளத்திற்கும் வளையத்திற்கும் இடையே உள்ள இடைவெளி

மேற்படி பக்க இடைவெளியினை பிலர் கேஜ்(Feeler Gauge) மூலம் அளவிட முடியும். பிஸ்டன் பக்க இடைவெளி அதிகமாக காணப்பட்டால் பிஸ்டனையும், வளையங்களையும் புதிதாக மாற்றம் செய்ய வேண்டும்.

பிஸ்டன் வளையங்களை சிலிண்டரினுள் உட் செலுத்தும் போது வளைய முனைகளில் இடைவெளி Piston Ring Gap இருத்தல் அவசியமாகும். இவ் இடைவெளி இல்லையெனில் நல்ல தொரு பிடிப்பு காணப்பட மாட்டாது. இவ்இடைவெளி குறிப்பிட்ட அளவிலும் பார்க்க குறைந்து காணப்பட்டால் வளையங்கள் சூடேறி சிலிண்டரினிடையே இறுக்கப்பட்டு சிலிண்டருக்கு சேதத்தை ஏற்படுத்தும். இவ் இடைவெளி அளவு ஒவ்வொரு எஞ்சினுக்கும் வேறுபடும். தயாரிப்பாளர்களால் இவ் இடைவெளி அளவு தரவு அளிக்கப்பட்டிருக்கும்.

பிஸ்டன் வளையங்களை பிஸ்டனுக்கு பொருத்தி சிலிண்டரினுள் செலுத்தும் போது பிஸ்டன் வளையங்களின் முனை ஒரு நேர்கோட்டில் இருத்தல் கூடாது. அவற்றின் அமைப்பு கீழ் காட்டியவாறு இருத்தல் வேண்டும்.

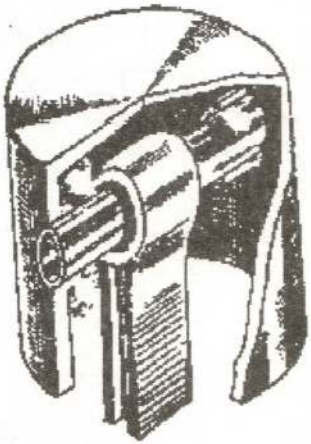


பிஸ்டன் வளையத்திற்கு முனைகள் அமைக்கும் விதம்

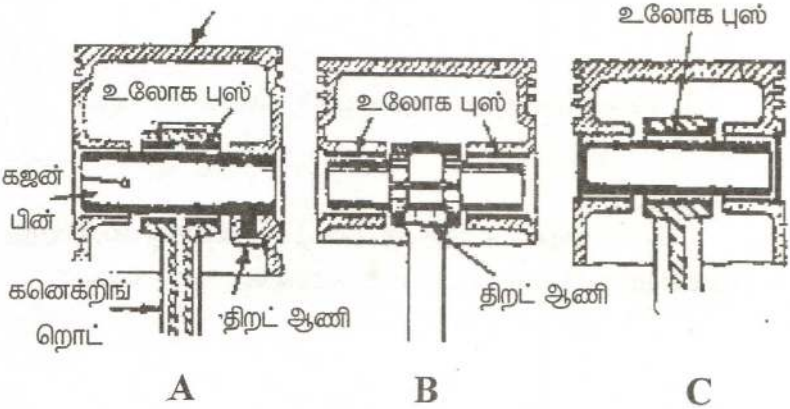
பிஸ்டன் வளையத்தை நீண்ட காலம் பாவனைக்கு பயன் படுத்த உராய்வு எண்ணெயும், வடிகட்டியும் சுத்தமாக இருத்தல் அவசியம்

கஜன் பின் (PISTON PIN)

பிஸ்டனையும் கனெக்றிங் றொட்டையும் கஜன்பின் (Piston pin) தான் இணைக்கின்றது. கஜன் பின் பிஸ்டனையும் கனெக்றிங் றொட்டினையும் மூன்று விதமாக இணைக்கப்படுகின்றது.



பிஸ்டனின் பின்னும் புஷ்ஷும்



கஜன் பின் மூலம் பிஸ்டனும் கனெக்றிங் றொட்டும் இணைக்கும் விதம்

படம் (A) யில் கஜன் பின் பிஸ்டனுடன் ஆணி மூலம் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. கனெக்றிங் றொட்டில் உள்ள பெயாரின் மூலம் இருபக்கமும் அசையக்கூடியவாறு அமைந்துள்ளது. படம் (B) யில் கஜன்

பின் கனெக்ரிங் ரொட் ஆணி மூலம் இறுகப் பூட்டியோ அல்லது நன்கு அமுக்கியோ இறுக்கப்பட்டிருக்கும். பிஸ்டனில் உள்ள பெயாறினைச் சுற்றி கஜன் பின் திரும்புவதற்கு வசதி ஏற்படுத்தப்பட்டிருக்கும். உருக்கு இரும்பினாலான பிஸ்டனுக்கு திரும்புவதற்காக பிஸ்டனில் பித்தளை புஷ் (BRONZE BUSHES) பொருத்தப்பட்டிருக்கும் எனினும் அலுமினியம் கலந்த உலோகங்களினாலான பிஸ்ரன்களுக்கு பெரும்பாலும் பெயாரின் பொருத்தப்படுவதில்லை. மூன்றாவது முறை (படம் C) யில் கஜன் பின் பிஸ்டனுடனோ அல்லது கனெக்ரிங் ரொட்டுடனோ பொருத்தப்படாது சுதந்திரமாக அசையக்கூடியவாறு அமைந்திருக்கும் கஜன் பின் வெளியேறாது தடுப்பதற்காக கஜன் பின்னின் இரு முனைப்பக்கங்களிலும் சேகிளிப் (CIR CLIPS) பொருத்திக் காணப்படும்.

கனெக்ரிங் ரொட்
(CONNECTION ROD)

எஞ்சின் சிலிண்டரினுள் மேலும் கீழும் நகரும் பிஸ்டனின் மேற் பகுதியில் எரிபொருள் தகனமடைந்த பின்னர் ஏற்படும் சக்தியை கிறாங் சாட்டிற்கு பெற்றுக் கொடுப்பதுடன் அச்சக்தியை இயந்திர சக்தியாக மாற்றுவதற்கும் கனெக்ரிங் ரொட் பெரிதும் உதவுகின்றது. இது பிஸ்டனையும் கிறாங் சாப்டையும் இணைக்கின்றது.

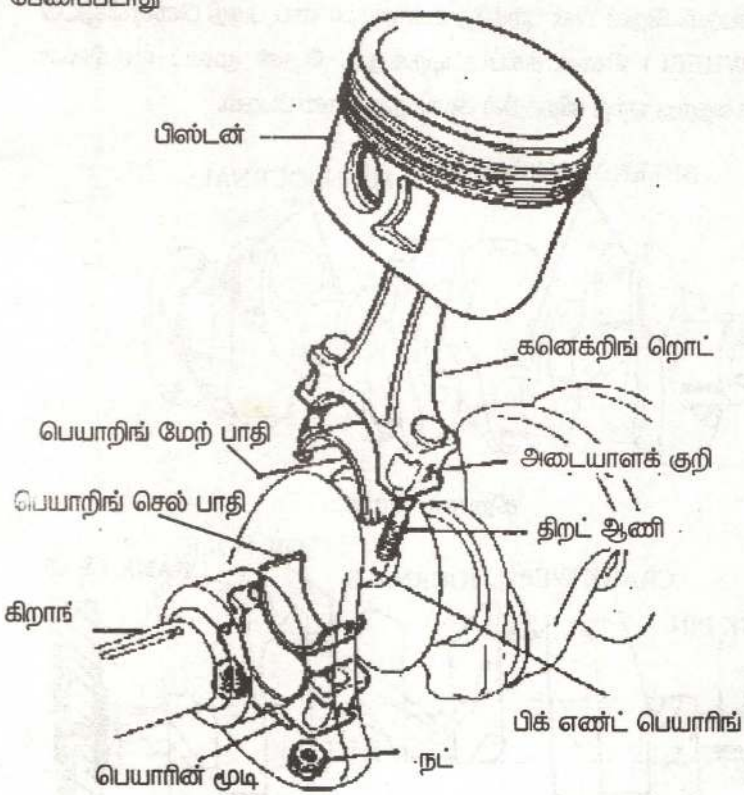
கனெக்ரிங் ரொட்டின் ஒரு முனை கஜன் பின் மூலம் பிஸ்டனுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும் மறுமுனை கிறாங் சாப்டின் பிக் எண்ட் ஜேர்னல் (BIG END JOURNAL) உடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். பிஸ்ரன் மேற்பகுதியில் எரிபொருள் தகனமடைவதால் ஏற்படும் அமுக்கம் கிறாங் சாப்டிற்கு கனெக்ரிங் ரொட் மூலம் கிடைப்பதால் இது

வலுவுடையதாக இருத்தல் அவசியம். இதே நேரம் அதிர்ச்சி (நடுங்குதல்) மற்றும் பொருத்தப்பட்டிருக்கும் பெயாரின்களுக்கு மேல் கொடுக்கப்படும் அழுத்தம் என்பவற்றை குறைப்பதற்கு இலேசானதாக அமைய வேண்டும். மேற்கூறிய காரணத்திற்காக கனக்றிங் றொட் தயாரிக்கும் போது உருக்கு கலவை (ALLOY STEEL) பெரும்பாலும் பாவிக்கப்படுகின்றது.

கனெக்றிங் றொட்டின் பிஸ்டனுடன் பொருத்தப்படும் முனைப் பகுதியின் சிறிய பாகம் சிமோல் எண்ட் (SMALL END) எனவும் இதன் மறு முனை பெரிய பாகம் கிறாங் சாப்டில் பொருத்தப்படும் பகுதிக்கு பிக் எண்ட் (BIG END) எனவும் அழைக்கப்படும். பிக் அண்ட் பகுதியில் அமையும் பெயாரிங்கிற்கு பிக் எண்ட் பெயாரின் என அழைக்கப்படும். பிக் எண்ட் பகுதி இரண்டு பிரிவாக தயாரிக்கப்பட்டிருக்கும். பொருத்துவதற்கு சுலபமாகவும் பெயாரின் பொருத்துவதற்காகவும் மேற்படி பிக் எண்ட் இரு பகுதியாகத் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது. பிக் எண்ட் பகுதியில் பொருத்தப்படும் பெயாரின் உருக்கினால் தயாரிக்கப்பட்டு பபிற் (ஈயம் + தகரம் + அந்திமணி) இனால் முலாம் பூசப்பட்டிருக்கும்.

கனெக்றிங் றொட்டின் சிமோல் எண்ட் என அழைக்கப்படும் சிறிய முனைப்பகுதி புஸ் ஒன்றின் மூலம் கஜன் பின் உடன் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். அதிகமாக கனெக்றிங் றொட் பிஸ்டனுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள சிமோல் எண்ட் என அழைக்கப்படும் சிறிய முனைக்கு உராய்வு எண்ணெய் செல்லக்கூடியவாறு கனெக்றிங் றொட்டில் துவாரம் ஒன்று அமைக்கப்பட்டிருக்கும். உராய்வு எண்ணெய் தொட்டியில் (Sump) இல் உள்ள ஒயில் கிறாங் சாப்டிற்கு ஒயில் செல்லும் வழியில் உட்சென்று கனெக்றிங் றொட் பிக் அண்ட் மூலம் கனக்றிங் றொட்டில் உள்ள துவாரத்தினூடாக சிமோல் எண்ட் சென்றடைகின்றது.

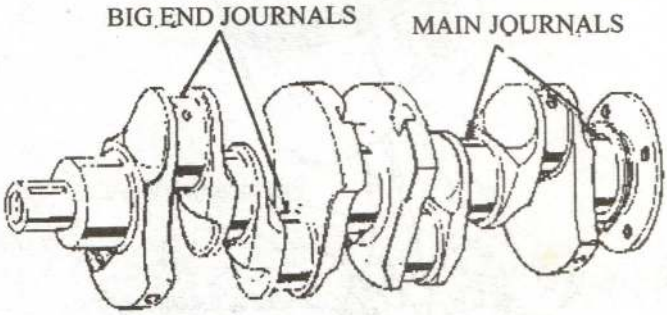
எஞ்சினில் நல்ல சமநிலையை ஏற்படுத்துவதற்காக கனெக்றிங் றொட் மற்றும் பெயாரின் மூடி (CAP) படியக்கூடியவாறு பூட்டப்படுகின்றது. அம் மூடிகள் மாற்றமடையாது இருத்தல் அவசியமாகும். இவை மாறுப்படாது இருப்பதற்காக அவை பொருத்தப்படும் சிலிண்டர்களின் இலக்கம் கனெக்றிங் றொட்டிலும் பெயாரின் மூடியிலும் பொறிக்கப்பட்டிருக்கும். எப்பொழுதும் அதன் குறியீட்டிற்குரிய இலக்கத்தையும், பக்கத்தையும் மாற்றலாகாது. அப்படி மாறி பூட்டினால் பெயாரின் படிவது கடினமாவதுடன் சமநிலை பேணப்படாது



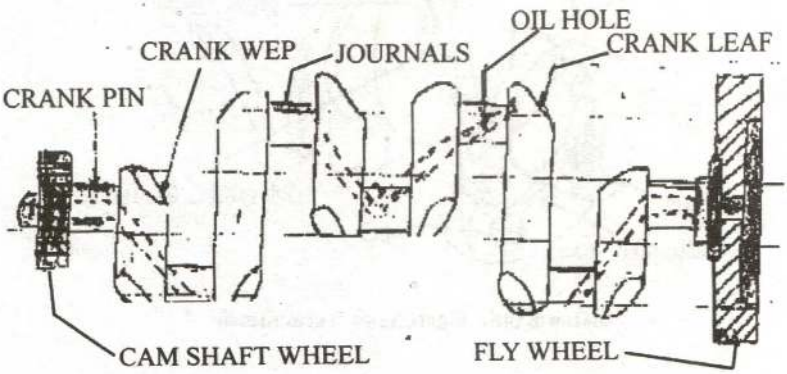
கனெக்றிங் றொட்டின் பாகங்கள்

கிறாங் சாப்ட்
(CRANK SHAFT)

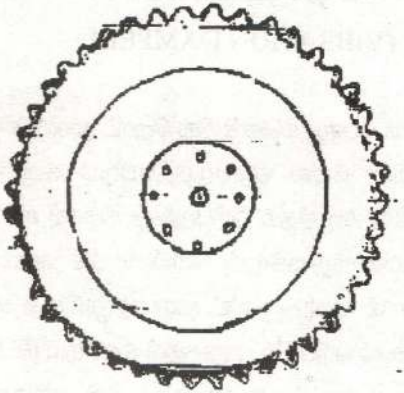
கிறாங்சாப்ட் கிறாங் கேசில் பெயாரின் மூலம் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். கிறாங் சாப்ட் கூடுதலாக தனி ஒரு பாகமாக வார்க்கப்பட்டு காணப்படும். இது பெரும்பாலும் உருக்கு இரும்புக் கலவையினால் வார்க்கப்பட்டு இருக்கும். இதன் முன் புறத்தே காம் சாப்ட் (CAM SHAFT) உடன் வீல் மூலம் தொடர்பு கொண்டதாக அமைந்து காணப்படும். இதன் பின் புறத்தே உள்ள முனைப் பகுதி பிளைவீலுடன் (FLY WHEEL) இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இதன் மூலம் எஞ்சினை இயக்குவதற்கு ஏற்ற விதத்தில் அமைந்து காணப்படும்.



கிறாங் சாப்ட்



FLY WHEEL



கிறாங் சாப்டில் கிறாங் பின் பலவித கோணங்களில் அமைந்து காணப்படும். சிலிண்டர்களின் எண்ணிக்கை 2, 4, 8 ஆக இருக்கும் எஞ்சின்களில் கிறாங் சாப்டின் கோணம் 180° பாகையாகும். சிலிண்டர் 3, 6 எண்ணிக்கை கொண்ட எஞ்சின்களில் இக்கோணம் 120 பாகையாகும். சில வகையான கிறாங் சாப்ட் விஷேட சீனச்சட்டியினால் உருவாக்கப்படுகின்றது. உராய்வு எண்ணெய் கிறாங் சாப்ட் மெயின் பெயாரினுக்கு அழுத்தத்துடன் வழங்கப்படுகின்றது. அதிலிருந்து அந்த உராய்வு எண்ணெய் கிறாங் சாப்டில் உள்ள துவாரங்கள் ஊடாக பிக் எண்ட் பெயாரினுக்கு அனுப்பப்படுகின்றது. கிறாங் சாப்டில் உராய்வு எண்ணெய் செல்வதற்காக துவாரம் தயாரிக்கப்பட்டிருக்கும். துவாரம் சமாந்தரமாக அல்லது ஏதாவது ஒரு கோணத்தில் அமைந்ததாக காணப்படும். அனேகமான கிறாங் சாப்டின் அதிர்வினை குறைப்பதற்கு முன் புறத்தே அதிர்வு டாம்பர் (Vibration Damper) பொருத்தப்பட்டு காணப்படும்.

அதிர்வு டாம்பர்
(VIBRATION DAMPER)

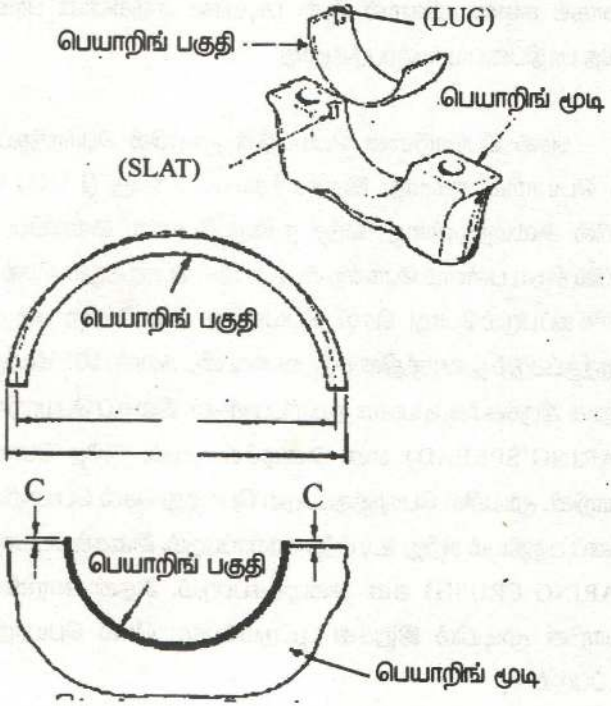
சக்தி அடியின் போது கனெக்டிங் ரொட் மூலம் கிறாங் சாப்டின் பிக் எண்ட் பெயாரின் மேல் ஏற்படுத்தப்படும் அழுத்தம் மிகவும் கூடுதலானதாகும். இவ் அழுத்தம் ஏற்படுவது கிறாங் சாப்டின் மெயின் பெயாறிங்குடன் இணைந்திருக்கும் மெயின் பிக் எண்ட் ஜேனலின் மேலேயாகும். இதனால் கிறாங் சாப்ட் முறுகுதலுக்கு உள்ளாகும். இது போன்று கிறாங் சாப்டில் ஏற்படும் முறுகுதல் மீண்டும் நீட்சியடைவதால் அங்கு குலுக்கல் ஏற்பட வாய்ப்பு உண்டாகும். இக் குலுக்கல் எஞ்சினின் வேகம் கூடும் போது கூடுதலடையும். இதைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கு வேறு வழிகள் இல்லாவிடிலும் மேற்கூறிய வேகத்தின் போது குலுக்கலை கட்டுப்படுத்த முடியாவிடில் கிறாங் சாப்ட் உடைவதற்கு வழி ஏற்படும்.

பிளை வீலுக்கு அருகே அமைந்துள்ள பிக் எண்ட் ஜேர்னலில் ஏற்படும் அழுத்தம் காரணமாக ஏற்படும் முறுகுதலை பிளை வீல் மூலம் கூடுதலாக கட்டுப்படுத்ப்படுகின்றது. எனினும் பிளைவீலுக்கு தூரத்தில் இருக்கும் பிக் எண்ட் ஜேர்னல்களில் ஏற்படும் அழுத்தம் காரணமாக கிறாங் சாப்டில் முறுகுதல் ஏற்பட வாய்ப்பு உருவாகும்.

கிறாங் சாப்டில் ஏற்படும் இவ்வகையான முறுகுதலை கட்டுப்படுத்துவதற்காக அதிர்வு டாம்பர் (Vibration Damper) பாவிக்கப்படுகின்றது. இது கிறாங் சாப்டின் முன்புறம் பூட்டப்படுகின்றது. இது முன் புறம் சிறிய வட்ட வீலினாலும் அதைச் சுற்றி இறப்பர் வளையத்தின் மூலம் பொருத்தப்பட்ட ஹப் (HUB) ஆகும்.

கிறாங் சாப்ட் பெயாறின்
(CRANK SHAFT BEARINGS)

கூடுதலான வாகனங்களில் ஒரே மாதிரியான மெயின் மற்றும் பிக் எண்ட் பெயாறின்கள் பாவனையில் உள்ளது. இவ் பெயாரின்கள் அரை வட்டமுடைய மெல்லிய தகடு (Shell) அமைப்புடைய இரு பகுதிகளைக் கொண்டதாகும். ஒரு பிக் எண்ட் பெயாரின் அரைவட்ட பகுதி பெயாறின் கனெக்றின் றொட்டிற்கும் மற்ற அரைவட்டப்பகுதி பெயாறின் மூடியிலும் பொருத்தப்பட்டிருக்கும் மெயின் பெயாறின் மேல் அரைவட்டப் பகுதி எஞ்சின் புளக்கிலும் மற்றயது பெயாரின் மூடியிலும் பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.



பெயாறின் பகுதியின் "பெயாறிங் ஸ்பிறேட்" மற்றும் "பெயாறிங் க்றஸ்"

செல் பெயாறிங் மெல்லிய இரும்புத் தகட்டினால் ஆனது. இதற்கு ரின், சின்க், நிகல், செப்பு, வெள்ளி, அலுமினியம் ஆகிய உலோகங்கள் அடங்கிய உலோகக் கலவை 0.025 மி.மீற்றர் அளவுக்கு முலாம் பூசப்பட்டிருக்கும். தற்போது கூடுதலாக பபிற் (BABBITT) எனப்படும் உலோகத்தினால் தயாரிக்கப்படுகின்றது. இதில் முக்கியமாக ரின் உலோகமும், சிறிதளவில் செப்பு, அன்ரிமணி, ஈயம் என்பன கலந்த உலோகக் கலவையாகும்.

செல் பெயாறினில் உள்ள நன்மையாவன, இவற்றை குறைந்த விலையில் பெறுவதுடன், பொருத்துவதற்கும், கழட்டுவதற்கும் சுலபமாகக் காணப்படுவது தான். மேலும் தேய்வு ஏற்பட்டால் அது மெல்லிய உலோகக் கலவையினால் ஆன படியால் எஞ்சினின் பாகங்களுக்கு எவ்வித பாதிப்பையும் ஏற்படுத்தாது.

செல் பெயாறினை பெயாறின் மூடியில் பொருத்தப்பட்ட பின் செல் பெயாரின் நகராது இருக்கக்கூடிய நாக்கு (LUG) பெயாறின் மூடியில் அமைந்துள்ளது. இந்த நாக்கு போன்ற அமைப்பு பெயாறின் மூடியில் சிறய பள்ளம் போன்ற அமைப்பில் பொருந்தும். செல் பெயாறிங் தயாரிக்கப்படும்போது செல் பெயாறிங் வெளிப்புற சுற்றளவு அது பொருத்தப்படும் துவாரத்தின் சுற்றளவை விட சுமார் 0.05 மி.மீற்றர் அளவு பெரிதாக இருக்கக்கூடியதாக தயாரிப்பார்கள். இதைப் பெயாறிங் ஸ்பிரெட் (BEARING SPREAD) என அழைக்கப்படும். அதே போன்று செல் பெயாறின், மூடியில் பொருத்தப்படும் பொழுது செல் பெயாறிங்கின் இரு முனைப் பகுதியும் சிறிது உயர்ந்த காணப்படும். இதைப் பெயாறின் கிறஸ் (BEARING CRUSH) என அழைக்கப்படும். இதன் காரணமாக செல் பெயாறின் மூடியில் இறுக்கி பூட்டும்போது செல் பெயாறின் இறுகி பூட்டப்படும்.

பெயாரின் ஜேர்னலுடன் பொருத்திய பின் பெயாரினுக்கும் ஜேர்னலுக்கும் இடையில் எண்ணெய் படலம் இருப்பதற்காக இடைவெளி இருத்தல் அவசியம். இதை OIL CLEARANCE என அழைக்கப்படும். பெயாரின் இடைவெளி சாதாரணமாக 0.025 மி.மீற்றர் அளவில் இது அமையும். இவ் இடைவெளி கூடினால் குறித்த எண்ணெய் படலம் தங்காது ஜேர்னலுக்கும் பெயாரினுக்கும் இடையே உலோகங்கள் உலோகங்களுடன் உராய்ந்து பெயாரின் விரைவில் தேய்மானம் அடையும். அதே போன்று இடைவெளி குறைந்தால் குறித்த எண்ணெய் கிடைக்கப்பெறாது பெயாரின் தேய்வடையும்.

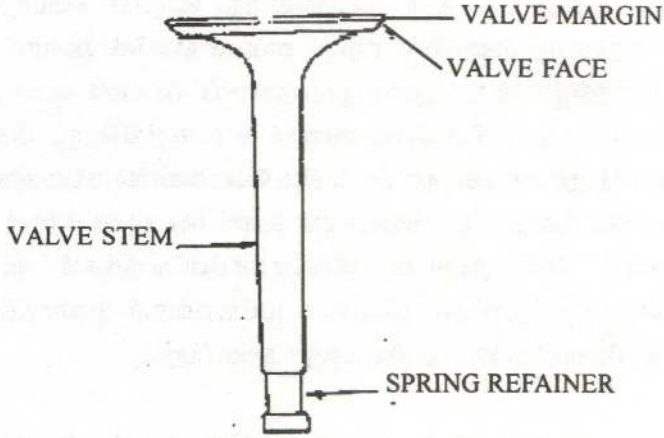
மெயின் பெயாறினுக்கு எஞ்சின் புளக்கில் உள்ள வழியூடாக எண்ணெய் வழங்கப்படுகின்றது. அவ்வெண்ணெய் பெயாறினில் உள்ள துவாரத்தினூடாக உள் நுழைகின்றது. மெயின் பெயாறினூடாக சென்றடைந்த எண்ணெய் கிறாங் சாப்டின் மெயின் ஜேர்னல் உள்ள துவாரத்தினூடாக உள் நுழைந்து கிறாங் சாப்ட் பிக்எண்ட் பெயாறினூடாக சென்றடையும். சில வேளைகளில் கனெக்றிங்றொட் பிக் எண்ட் பெயாறினூடாக சென்றடையும். சில வேளைகளில் கனெக்றிங் றொட் சிமோல் எண்ட் பெயாறினுக்கு பிக் அண்ட் பெயாறின் மற்றும் சிமோல் எண்ட் பெயாறினுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கக் கூடியதாக கனெக்றிங்றொட்டில் துளைக்கப்பட்டிருக்கும் துவாரத்தினூடாக எண்ணெய் செல்ல வழி அமைத்துக் காணப்படும்.

கிறாங் சாப்டிற்கு பெயாறின் மேல் அழுத்தத்தைக் கொடுப்பதற்காக சிறிய இடைவெளி வைக்கப்படல் அவசியம் அப்படி வைக்காவிடில் கிறாங் சாப்டின் முனைப் பகுதி மெயின் பெயாறின் முனைப் பகுதியுடன் தேய்மானம் அடையும். அத்துடன் சூடேறும் இதனால் பெயாறின் பழுதடையும். இவ் இடைவெளியை END PLAY என அழைக்கப்படும். இது சாதாரணமாக 0.2 மி.மீற்றர் மட்டில் காணப்படும்.

வால்வுகள்

(VALVES)

நான்கு அடி எஞ்சினில் உறிஞ்சும் துவாரம் மற்றும் வெளியேற்றும் துவாரத்தினூடாக காற்று அல்லது காற்று எரிபொருள் கலவை பெற்றுக்கொள்ளும் போது அல்லது தகனம் அடைந்த காற்று வெளியேறும் போது வால்வுகள் அவசியமேற்படுகின்றது. நான்கு அடி எஞ்சினின் சிலிண்டரில் உள்ளிழுக்கும் வால்வுகள் (INLET VALVES) வெளியேற்றும் வால்வுகள் (EXHAUST VALVES) காணப்படுகின்றன. இவ் வால்வுகள் காம்சாப்டில் (CAM SHAFT) உள்ள காம் (CAM) மூலம் செயல்படுகின்றன.



பொபெற் வகை வால்வ்

நான்கு அடி எஞ்சின் ஒன்றில் கிறாங் சாப்ட் இரண்டு சுற்றுக்கள் சுற்றும்போது காம்சாப்ட் ஒரு சுற்று மட்டும் சுற்றுகின்றது. இதன் மூலம் உறிஞ்சல் மற்றும் வெளியேற்றும் வால்வுகள் திறப்பதும் மூடுதலும்

நிகழ்கின்றன. உறிஞ்சல் வால்வினூடாக உட்புகும் காற்று அல்லது எரிபொருள் காற்று கலந்த கலவையின் வெப்பம் எஞ்சினின் வெப்பத்தை விட குறைவாகக் காணப்படுவதால் அவ் வால்வு குளிர்ச்சியாக தொழில்படும். வெளியேற்றும் வால்வு ஊடாக வெளியேறும் தகனமடைந்த காற்றின் வெப்பம் மிகக் கூடுதலாக காணப்படுவதால் அவ் வால்வு மிகக் கூடிய வெப்பநிலையில் செயல்படும். இவ் வால்வுகள் எஞ்சின் புளக் அல்லது சிலிண்டரின் முனைகளில் உள்ள வால்வ் கைட்டில் (VALVE GUIDE) அமைந்து காணப்படும்.

எஞ்சினின் பரிமான பயனை (VOLUMETRIC - EFEICIENCY) (செயற்றிறன்) பெறுவதற்காக உறிஞ்சல் வால்வு இயலுமான அளவு பெரிதாக இருத்தல் அவசியம். இதன் காரணமாக சில எஞ்சின்களில் உறிஞ்சல் வால்வு வெளியேற்றும் வால்வை விட பெரிய தலையை (VALVE HEAD) கொண்டதாக காணப்படும். மேலும் அமுக்கம் நன்றாக நிகழவேண்டும் என்பதற்காக வால்வு சீற் (VALVE SEAT) நன்கு மூடப்பட்டு படியப்பட்டிருப்பது அவசியம்.

சில எஞ்சின்களில் வால்வ் சீற் புறம்பான ஒரு பகுதியாக தயாரிக்கப்பட்டிருக்கும். வெளியேற்றும் வால்வு மற்றும் வால்வ் சீற் என்பன கூடிய வெப்பத்திற்கு தாக்குப்பிடிக்கக் கூடியதாகத் தயாரிக்கப்பட்டிருக்கும். வேறு சில எஞ்சின்களில் வெளியேற்றும் வால்வினை குளிரச் செய்வதற்கு குளிரூட்டும் முறையும் பாவனையில் உள்ளது. வால்வினை குளிரூட்டும்போது கூடுதலாக குளிரூட்டப்படுவது வால்வின் தண்டாகும் (VALVE STEM)

வால்வில் பலவித வால்வுகள் உண்டு அவையாவன

1. பொபெட் வால்வ் (Poppet Valve)
2. போல் வால்வ் (Ball Valve)

3. ரொட்டறி வால்வ் (Rotory Valve)
4. சிலீவ் வால்வ் (Sleeve Valve)
5. சிலைட் வால்வ் (Slide Valve)
6. டிஸ்க் வால்வ் (Disk Valve)
7. பிளஞ்சர் (Pluncher)

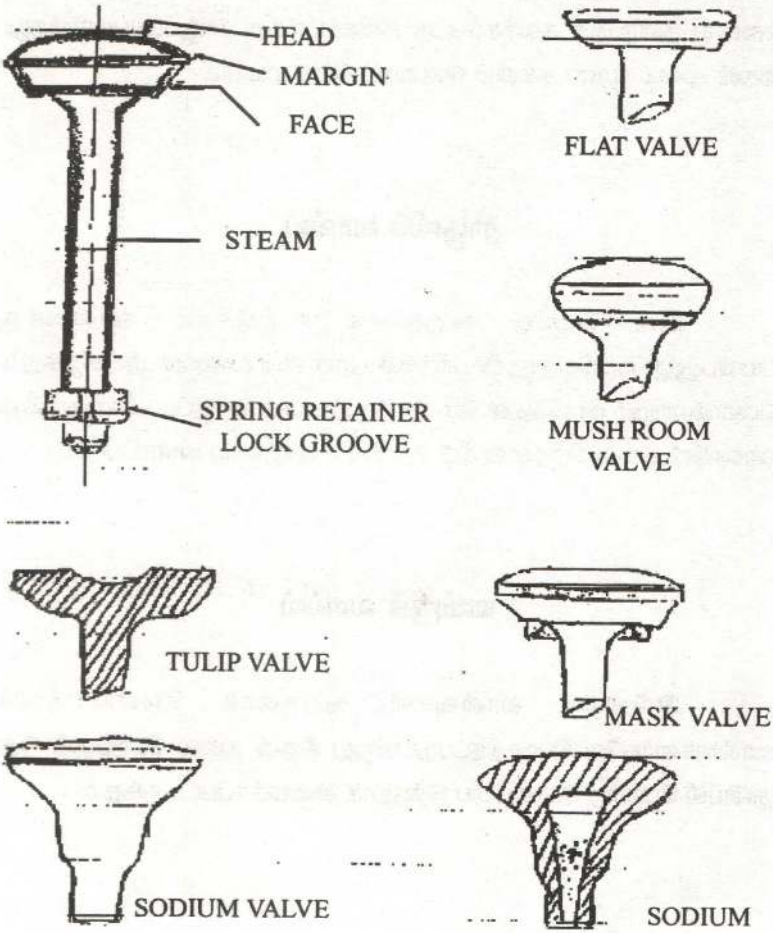
எனினும் தற்போது கூடுதலாக பாவனையில் உள்ளது பொபெட் வால்வு ஆகும். பொபற் வால்வில் வகைகள் பல உண்டு. அவையாவன.

1. சோடியம் வால்வ் (SODIUM VALVE)
2. மாஸ்க் வால்வ் (MASK VALVE)
3. ரியுலிப் வால்வ் (TULIP VALVE)
4. மஸ்ரூம் வால்வ் (MASH ROOM VALVE)
5. பிளற் வால்வ் (FLAT VALVE)

சோடியம் வால்வ்

சோடியத்தினால் குளிரூட்டப்படும் வால்வினுடைய தொழிற்பாடானது வால்வின் வெப்பநிலையை குறைப்பதற்கு உதவுகிறது. இதன் காரணமாக குளிரூட்டப்படும் முறை வெற்றியளிப்பதனால் கூடிய காலம் இவ்வால்வு பயனளிக்கும். எஞ்சினில் ஏற்படும் வெப்பநிலைக்கு ஏற்ப ஒத்துப்போகக்கூடியதாக இருப்பதால் நீண்டகால பாவனையில் இருக்கும். மேலும் இவ் வால்வின் கழுத்துப் பகுதியில் உள்ள குகை போன்ற அமைப்பில் சோடியம் இடப்பட்டிருக்கும். சோடியத்தின் ஆவியாதல் வெப்பநிலை 270° பரனைட் ஆகும். எஞ்சின் தொழிற்படும்போது ஏற்படும் வெப்பத்தின் காரணமாக சோடியம் திரவ நிலைக்கு மாறும். சிலிண்டரின் மேற்பகுதிக்கு வால்வ் வரும்போது

வால்வினுடைய கூடுதலான வெப்பம் உள்ள பகுதிகளுக்கு சோடியம் விசிறப்படுவதால் அவ் வெப்பத்தினை உறிஞ்சிக் கொள்ளும் சோடியம் கீழ்ப் பகுதிக்கு விசிறப்பட்டதும் வெப்பம் வால்வ் தண்டு ஊடாக கடந்து குளிரூட்டல் நடைபெறும். இவ் வால்வுகள் கூடுதலாக பொதி ஏற்றும் வாகனங்களுக்கு பொருத்தப்படுகின்றது.



வால்வின் வகைகள்

மாஸ்க் வால்வு

இவ் வால்வு உறிஞ்சல் வால்வுக்கு மட்டும் பயன்படுத்தப்படும். இந்த வால்வின் வால்வ் பேசிற்கு (VALVE FACE) கீழ்ப்புறம் மாஸ்க் (MASK) பொருத்தப்பட்டிருப்பது விஷேட தன்மையாகும். இதன் காரணமாக சிலிண்டருனுள் உறிஞ்சப்படும் காற்று அல்லது எரிபொருள் கலவை நன்றாகக் கலக்கப்பட்டு சிலிண்டருக்கு அனுப்பப்படுகின்றது. இதன் மூலம் பூரண தகனம் ஒன்றைப் பெற முடியும்.

ரியூலிப் வால்வ்

இவ் வால்வ் கூடுதலாக உறிஞ்ச்சல் வால்வுக்கு பயன்படுத்தப்படுகின்றது. சில எஞ்சின்களில் இவ் வால்வு உறிஞ்சலுக்கும், வெளியேற்றும் வால்வுகள் இரண்டுக்கும் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இவ் வால்வின் தலை சிறிதளவு கீழ் நோக்கிய வண்ணம் காணப்படும்.

மஸ்ரூம் வால்வ்

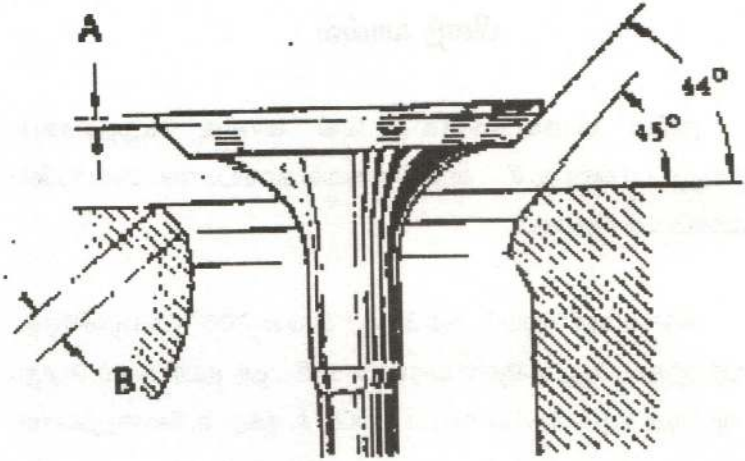
இவ்வகை வால்வுகள் கூடுதலாக வெளியேற்றும் வால்வுகளாகவே பொருத்தப்படுகின்றது இதன் தலை மேற்பகுதி ஒரு குவியல் போன்ற அமைப்பை ஒத்ததாக அமைக்கப்பட்டிருக்கும்.

பிளற் வால்வ்

நவீன வாகனங்களுக்கு இவ் வால்வு கூடுதலாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இவ் வால்வின் தலை சம மட்டமான அமைப்பில் அமைக்கப்பட்டு இருக்கும்.

வால்வுகள் செயற்படும்போது அவை 700° சென்றிகிறேற் வெப்பத்திற்கு சூடேறும் இதன் காரணமாக இதைத் தயாரிக்கும் போது வெப்பத்திற்கு ஈடுகொடுக்கக்கூடிய கலப்பு உருக்கு உலோகத்தினால் தயாரிக்கப்படும். வால்வின் முகப்பகுதி (VALVE FACE) கூடுதலாக பக்கவாட்டுப் பகுதி 30° பாகை அல்லது 40° கோணத்தில் அமைந்து இருக்கும். வால்வின் வால்வ் முகத்திற்கு மேலே உள்ள ஓரங்களில் விடப்படும் காலியிடம் (MARGIN) மிக முக்கியதொன்றாகும். அவை குறைந்தளவு 0.75 மி.மீற்றர் அளவில் இருத்தல் அவசியம். அப்படி இல்லாவிடில் கூடிய வெப்பநிலையில் வால்வ் எரிந்து அல்லது வெடிப்பு ஏற்படக்கூடும்.

வால்வின் முகம் (VALVE FACE) படியும் வால்வ் படியும் இடம் (VALVE SEAT) சில வேளைகளில் சிலிண்டர் தலையிலோ அல்லது சிலிண்டர் புளக்கிலோ அமைந்து காணப்படும். சில வேளைகளில் வெப்பத்திற்கு ஈடு கொடுக்கக்கூடிய உலோகத்தினால் வால்வ் படியும் இடம் (VALVE SEAT) வேறாக தயாரிக்கப்பட்டு சிலிண்டர் தலையிலோ அல்லது சிலிண்டர் புளக்கிலோ பொருத்தப்பட்டு இருக்கும்.



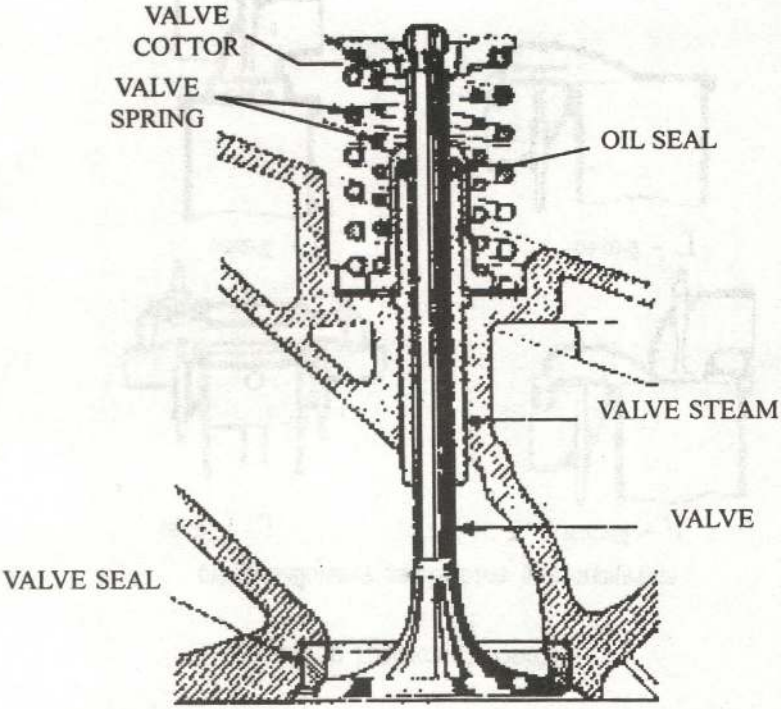
A – ஓரங்களில் விடப்படும் காலியிடம்

B – வால்வ் படியும் இடம்

வால்வ் படியும் இடம் மற்றும் வால்வ் முகத்தின் கோணங்கள்

கூடுதலாக வால்வ் படியும் இடம் வால்வின் முகத்தின் கோணத்திலேயே அமைந்து காணப்படும். சில எஞ்சின்களில் நன்றாகப் படிவதற்காக கோணங்களை மாற்றி அமைப்பார்கள்.

வால்வ் எஞ்சினுடன் கூடிய இழு விசையைக் கொண்ட ஸ்பிறின் (VALVESPRING) ஒன்றோ அல்லது இரண்டு மூலம் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். ஸ்பிறீனின் இழுவிசையின் படி வால்வ் மூடியிருக்கும்.

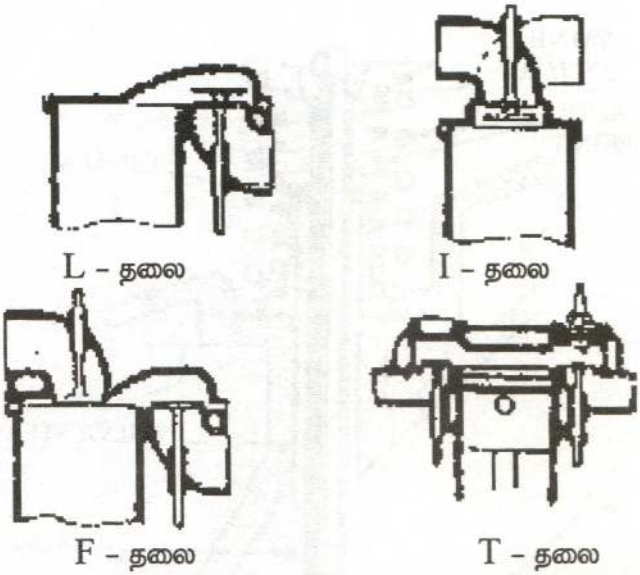


வால்வ் ஸ்பிரிங் மூலம் வால்வு மூடப்பட்டிருக்கும் நிலை

வால்வுகள் அமையும் விதம்

வாகனங்களில் உள்ள எஞ்சின்களில் வால்வுகள் ஆங்கில எழுத்து வடிவத்தில் நான்கு வித முறையில் அமைந்து காணப்படும். அவையாவன

1. "L" தலை வடிவிலான எஞ்சின் (L – Head Engine)
2. "I" தலை வடிவிலான எஞ்சின் (I - Head Engine)
3. "F" தலை வடிவிலான எஞ்சின் (F - Head Engine)
4. "T" தலை வடிவிலான எஞ்சின் (T - Head Engine)



எஞ்சின்களில் வால்வுகள் அமைந்த விதம்

"L" தலை அமைப்பு எஞ்சின்

இவ் அமைப்பு முறையில் உறிஞ்சல் வால்வு. வெளியேற்றும் வால்வுகள் எல்லாம் எஞ்சின் புளக்கின் பின்புறம் அமைந்துள்ளது. இதனால் சிலிண்டர் ஹெட் மிகவும் இலேசானதாகும். முற்காலத்தில் இது பாவனையில் கூடுதலாகக் காணப்பட்டாலும் தற்போது நவீன வாகனங்களில் இது பாவனையில் இல்லை. இந்த அமைப்பு எஞ்சின்களுக்கு வால்வ் திறப்பதற்கும் மூடுவதற்கும் பிறிம்பான இடம் சிலிண்டர் ஹெட்டில் வைத்திருக்க வேண்டும். இதன் காரணமாக எரியும் அறையின் அளவினை குறைப்பதற்கு கஸ்டமாகும். இதனால் அமுக்க வித்தியாசம் நவீன எஞ்சினைப் போன்று கூட்ட முடியாது. இவ்வமைப்பு எஞ்சின்களை பக்க வால்வ் எஞ்சின் (Side Valve Engine) என அழைப்பர்.

I - தலை அமைப்பு எஞ்சின்

நவீன மோட்டார் வாகன எஞ்சின்களில் இவ்வமைப்பு கூடுதலாக உள்ளது. இவ்வமைப்பு எஞ்சின்களில் உறிஞ்சல் வால்வ், வெளியேற்றும்

வால்வ் என்பன சிலிண்டர் ஹெட்டிலேயே அமைந்துள்ளது. வால்வ் கீழ் நோக்கி திறக்கப்படுகின்றது. இதில் வால்வுகள், வால்வைத் திறக்கப்படுவதற்கு உதவும் சாதனங்கள் என்பன சிலிண்டர் ஹெட்டிலேயே அமைந்து காணப்படுகின்றது.

எனினும் வால்வுகள் திறக்கப்படுவது சிலிண்டரினுள்ளே என்ற காரணத்தால் இதற்காக மேலதிக இடம் ஒதுக்க வேண்டிய அவசியம் இல்லை. இதன் காரணமாக எரியும் அறையின் அளவினை குறைத்து அமுக்க விகிதத்தை கூட்ட முடியும். இவ்வகையான எஞ்சினை மேற்புறம் வால்வுகள் அமைந்த எஞ்சின் (Over head valve Engine) என்று அழைப்பர்.

F - தலை அமைப்பு எஞ்சின்

இதில் வெளியேற்றும் வால்வ் எஞ்சின் புளக்கில் அமைந்து காணப்படுவதுடன் உறிஞ்சல் வால்வ் சிலிண்டர் ஹெட்டில் அமைந்துள்ளது. இதில் வால்வுகள் இரு இடங்களில் அமைந்து காணப்படுவதால் வால்வினை அளவினை பெரிதாக்க முடியும் என்பது இதில் உள்ள நன்மையாகும். இதன் காரணமாக மிகக் கூடுதலான எரிபொருள் வாயுக் கலவை உட்செலுத்தவும், தகனமடைந்த வாயுவை சுலபமாக வெளியேறவும் சுலபமாக வழியேற்படும்.

T - தலை அமைப்பு எஞ்சின்

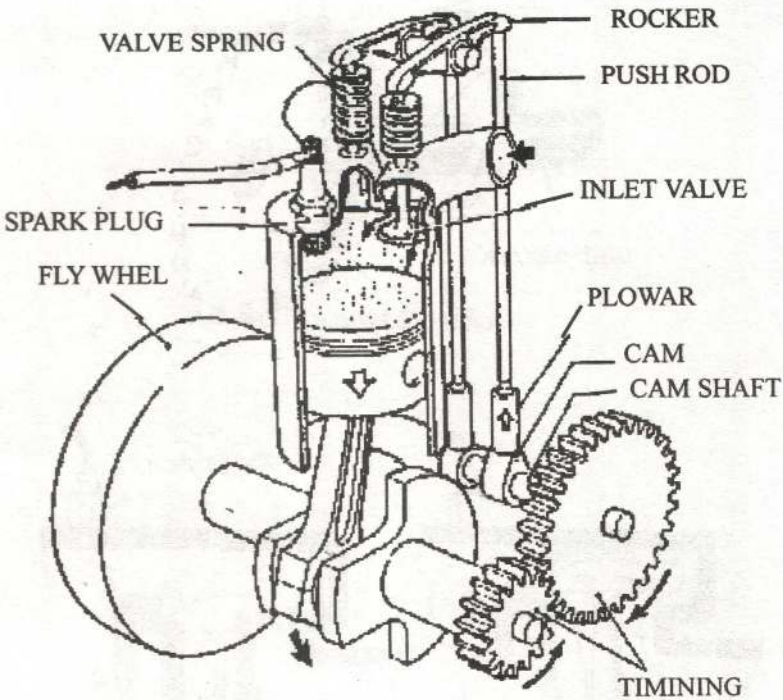
இவ் அமைப்பு எஞ்சின்களில் உறிஞ்சல் வால்வு சிலிண்டர் புளக்கில் ஒரு பக்கமும், மறு பக்கத்தில் வெளியேற்றும் வால்வும் அமைந்து காணப்படுகின்றது. இவ் வால்வுகளை செயல்படுத்துவதற்கு காம் சாப்ட் இரண்டு தேவைப்படுகின்றது.

பாடம் - 13

வால்வுகளின் நேரம் அமைத்தல்
(VALVE TIMING)

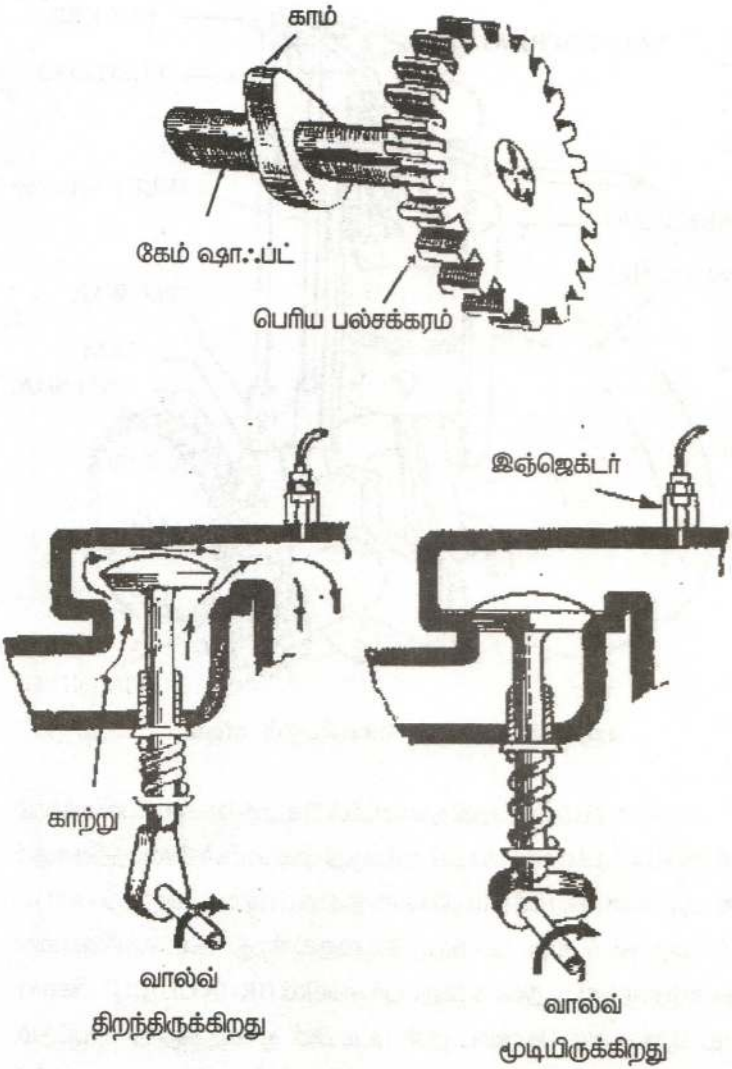
நான்கு அடி எஞ்சினில் ஒரு செய்முறைச் சுற்று கிறாங் சாப்டின் இரண்டு சுற்றுக்களில் நடக்கின்றது. இதன் போது உறிஞ்சல் வால்வ் வெளியேற்றும் வால்வ் ஒரு முறை திறந்து மூடுகின்றது. வால்வுகள் சரியான நேரத்தில் திறக்கவும் மூடவும் இருந்தால் தான் எஞ்சின் நன்கு தொழில்படும். உதாரணமாக உறிஞ்சல் அடியின் போது உறிஞ்சல் வால்வ் திறந்தும் வெளியேற்றும் வால்வ் மூடியும் இருக்கக் கூடியதாக அமைய வேண்டும். இவ்வாறு அமைப்பதற்கு உரிய வழியைத் தான் வால்வ்களின் நேரம் அமைத்தல் என்கின்றோம்.

குறித்த நேரத்தில் திறப்பதற்கும் மூடுவதற்கும் ஆதாரமாக இருப்பது காம் சாப்ட் (CAM SHAFT) ஆகும். எஞ்சின்களில் உள்ள வால்வுகளின் எண்ணிக்கைக்கு ஏற்ப காம் சாப்டில் காம்கள் அமைத்திருக்கும். இங்கு ஒவ்வொரு காம் மூலம் ஒவ்வொரு வால்வ் இயங்குகிறது. காம் சாப்ட் பெரும்பாலும் உருக்கு இரும்புக் கலவை உலோகத்தினாலானது கூடுதலான எஞ்சின்களில் காம் சாப்ட் எஞ்சின் புளக்கில் உள்ள பெயாறினில் அமைந்திருக்கும்.



எஞ்சினில் வால்வ் செயல்படும் விதம்

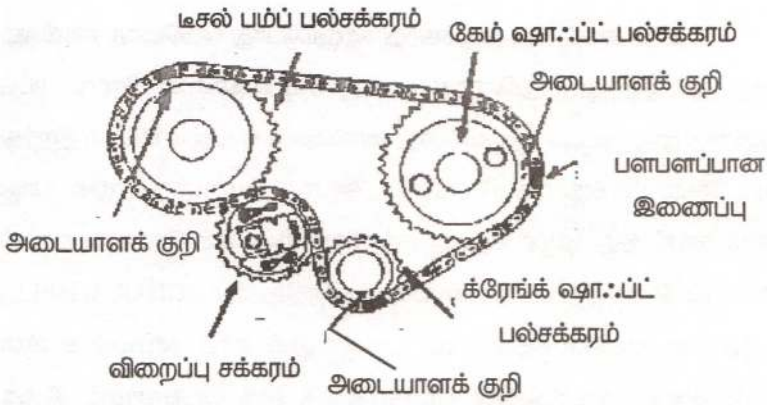
காம் சாப்டின் முற்பகுதி முனையில் அமைந்திருக்கும் பல் சக்கரம் (GEAR) WHEEL) கிறாங் சாப்டின் முற்பகுதி முனையில் அமைந்திருக்கும் பல்சக்கரங்கள் இரண்டும் இணைந்திருப்பதால் கிறாங் சாப்ட் சுற்றும்போது காம் சாப்ட்டும் சுற்றி இயங்குகின்றது. சில எஞ்சின்களில் பல்சக்கரங்களுக்குப் பதிலாக இரும்புச் சங்கிலி (IRON CHAIN) யினால் அல்லது பற்களைக் கொண்ட றபர் பட்டியின் மூலம் கிறாங் சாப்ட்டும், காம் சாப்ட்டும் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இந்த வீலினை (WHEEL) வால்வ் நேரமமைத்தல் வீல் (VALVE TIMING GEAR WHEELS) என அழைக்கப்படும்.



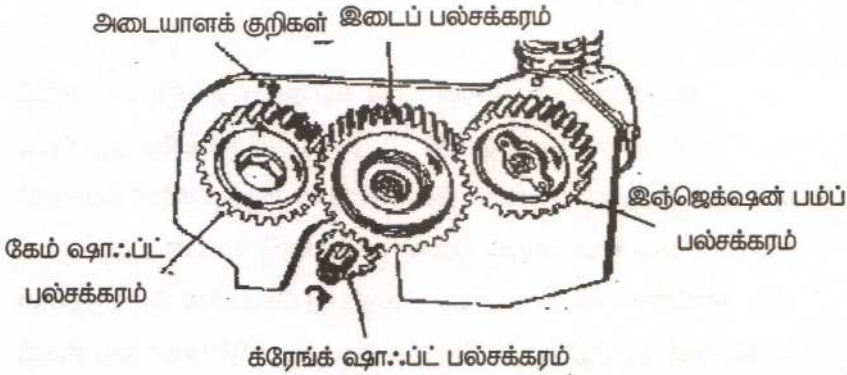
காம் சாப்ட் மூலம் வால்வ் மூடும் விதம்

காம் சாப்ட் ஒரு முழுச்சுற்று சுற்றும்போது ஒவ்வொரு வால்வும் ஒரு தரம் திறந்து மூடுகின்றது. நான்கு அடி எஞ்சினில் கிறாங் சாப்ட் இரண்டு முழு வட்டம் சுற்றும்போது வால்வுகள் ஒருதரம் மட்டும் திறந்து மூட வேண்டும். அதாவது கிறாங் சாப்ட் இரண்டு முழுச்சுற்று சுற்றும் போது காம் சாப்ட் ஒரு முழுச் சுற்றை சுற்றவேண்டும். இச் செயலை கிறாங் சாப்டில் பொருத்தப்பட்டுள்ள பல்சக்கரத்திலுள்ள (GEAR WHEEL) பற்களின் எண்ணிக்கையைப் பார்க்கிலும் காம் சாப்டில் உள்ள பல்சக்கரத்தின் பற்களின் எண்ணிக்கை இரு மடங்காகும். இதன் காரணமாக கிறாங் சாப்டின் மூலம் காம் சாப்ட் சுற்றப்படுவது கிறாங் சாப்டின் வேகத்தின் அரைவாசியாகும்.

சிலிண்டரினுள் பிஸ்ரன் மேல், கீழ் நகருவதற்கும், காம் சாப்ட் சுற்றி வால்வுகளை திறப்பதற்கும் பூட்டுவதற்கும் இடையே குறிப்பிட்ட சம்பந்தம் இருத்தல் அவசியம். இதனால் தான் எஞ்சின் சரிவர இயங்கும் எனினும் காம் சாப்டினதும், கிறாங் சாப்டினதும் நேரமமைத்தல் கியர் வீல் ஒன்றோடொன்று சம்பந்தப்பட்டிருப்பது பிஸ்டனில் அமைந்துள்ள வால்வுகள் திறந்து மூடும் வேளையை அனுசரித்தேயாகும். இதன் காரணமாக சரியான முறையில் வீல்களை பொருத்துவதற்காக எஞ்சின் உற்பத்தியாளர்களினால் கியர் வீல்களில் அடையாளக் குறிகள் (VALVE TIMING MARK) பொறிக்கப்பட்டிருக்கும். வீல்களின் அடையாளக் குறிகளை சரியான முறையில் பொருத்துவதன் மூலம் குறித்த வால்வுகளின் நேரம் அமைத்தலைப் பெற முடியும்.



நேரம் அமைத்தல் அடையாளக் குறிகள் (செயின்)

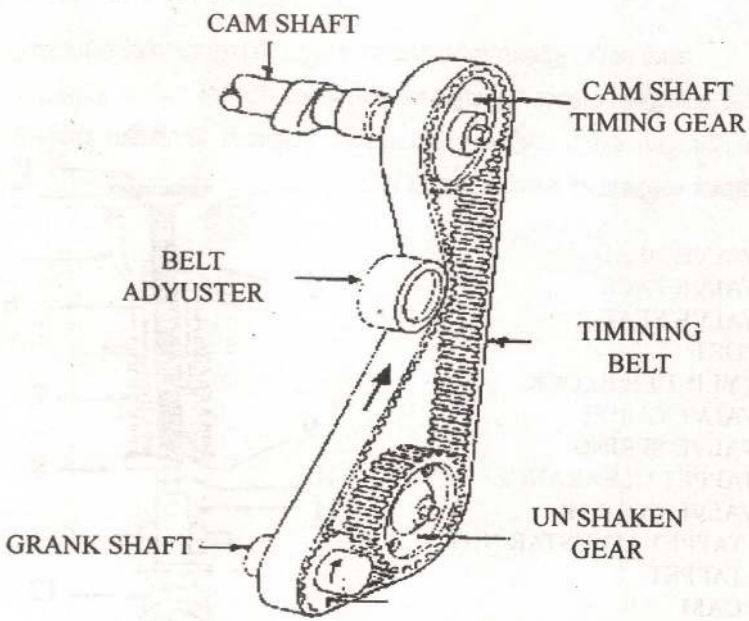


நேரம் அமைத்தல் அடையாளக் குறிகள் (வீல்)

நவீன வாகனங்களின் எஞ்சின்களில் சிலிண்டர் தலையில் காம் சாப்ட் அமைந்து காணப்படுகின்றது. காம் சாப்ட்டை பற்கள் கொண்ட (REIN FORCD) விஷேட பட்டி (TIMING BELT) சுழலச் செய்வதைக் காணலாம். இது செயல்படும் போது சத்தம் குறைவாகக் காணப்படும்.

மேலும் இவ்வகையான பட்டி உற்பத்தியாளர்களின் அறிவுறுத்தல்படி குறித்த காலத்தில் தவறாது மாற்ற வேண்டும். அப்படி மாற்றாவிடில் பழுது அடைந்த பட்டி சடுதியாக அறுந்துபோனால் வால்வ்கள் செயல் இழந்து பிஸ்ரன் வால்வுடன் மோதி எஞ்சினுக்கு பாரிய பழுது ஏற்படும்.

புதிய பட்டியினை எஞ்சினுக்கு பொருத்தும்போது அதன் இழுவிசை சரியான அளவில் பொருத்துதல் அவசியம். அனேகமான எஞ்சின்களில் கியர் வீல் நேரமமைத்தல் பட்டி சரியாகப் பொருத்துவதற்காக கியர் வீல்களில் அடையாளக் குறிகள் பொறிக்கப்பட்டிருக்கும். நேரமமைக்கும் வீல்களின் பட்டியின் இழுவிசையை அங்கு பொருத்தப்பட்டிருக்கும் வீல் மூலம் (Belt tensioner) கூட்டி குறைக்க முடியும்.



வால்வ் நேரம் அமைக்கும் பட்டி

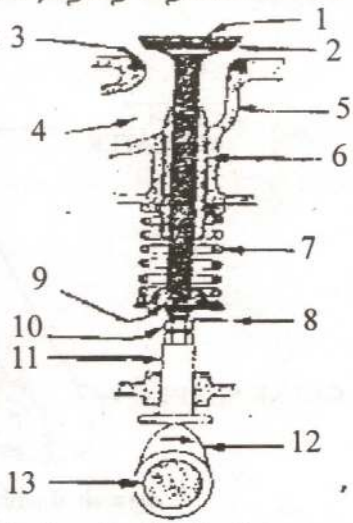
பாடம் – 14

எஞ்சின் புளக்கில் வால்வ் அமைந்த முறை

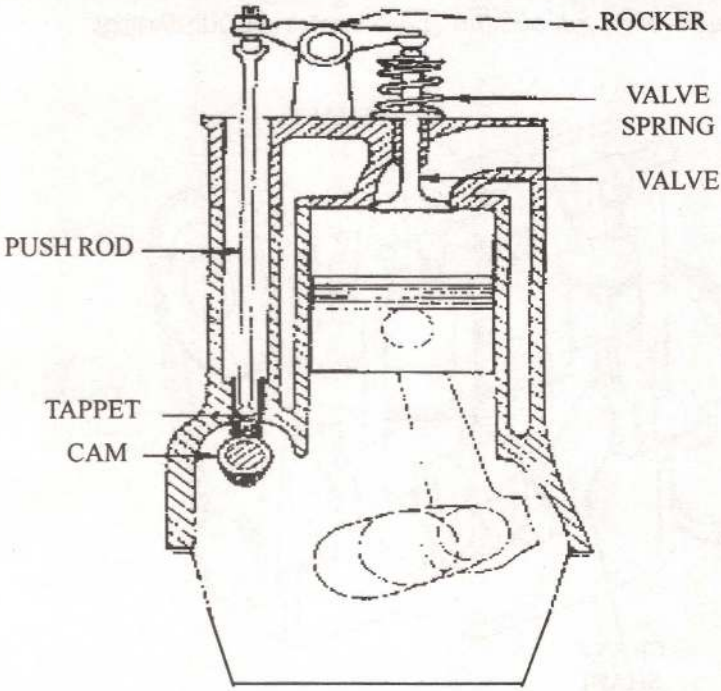
சில எஞ்சின்களில் எஞ்சின் புளக்கில் வால்வ் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். வால்வுக்கு பொருத்தப்படும் மிகவும் வலுவான ஸ்பிறின் மூலம் செயல்படாது வால்வ் இருக்கும்போது வால்வ் மூடிக் காணப்படும். வால்வ் முகத்தினால் வால்வ் இருக்குமிடம் நன்றாகப் படிவதன் மூலம் வால்வ் மூடப்படும். வால்வ் கைட் (Valve Guide) வால்வில் மேலும் கீழும் நகர்வதற்கு ஏற்றவாறு பெயாறினில் செயல்படும் வால்வ் ரப்பற்றில் மேற்பகுதி வால்வ் தண்டின் முனைப் பகுதியிலும், கீழ்ப் பகுதி முனைப் பகுதி காம் இலும் படிந்து காணப்படும். எஞ்சின் பகுதியில் உள்ள கைட்டினுள் ரப்பற் செயல்படும்.

காம் சாப்ட் மூலம் காம் இனை சுற்றும்போது வால்வ் ரப்பற்றை தூக்கி ஸ்பிறின் வலுவுக்கு எதிராக வால்வை மேலே தள்ளி திறக்கும். காம் மேலும் சுற்றி அதில் படிப்படியாக ரபற்றை இறக்கிய பின்னர் ஸ்பிறின் வலுவுடன் வால்வ் மூடப்படும்.

1. VALVE HEAD
2. VALVE FACE
3. VALVE SEAT
4. FORT
5. CYLINDER BLOCK
6. VALVE GUIDE
7. VALVE SPRING
8. TAPPET CLEARANCE
9. VALVE COTTOR
10. TAPPET ADJUSTAR NUT
11. TAPPET
12. CAM
13. CAM SHAFT



சிலிண்டரில் அமைந்த வால்வ் செயல்படும் வீதம்

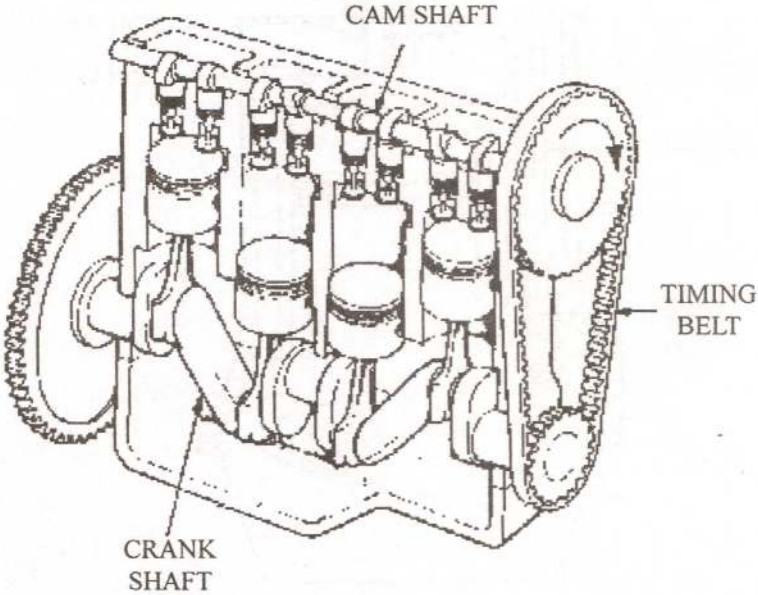


சிலிண்டர் ஹெட்டில் வால்வ் செயல்படும் வீதம்

சிலிண்டர் ஹெட்டில் வால்வ் அமைந்த முறை

இவ்வகை எஞ்சின்களில் சிலிண்டர் ஹெட்டில் வால்வுகள் அமைந்தும், சிலிண்டர் புளக்கில் காம் சாப்ட் அமைந்தும் காணப்படும். வால்வுகளை இயக்க புஸ்றொட் (PUSH ROD) மற்றும் றொக்கர் என்பன அவசியமாகும். காம் சாப்ட் சுற்றும்போது அதில் உள்ள காம் ரப்பற்றை மேலே தூக்குகின்றது. ரப்பற்றில் உள்ள புஸ்றொட் மேலே செல்லும்போது றொக்கர் அசைந்து அடுத்த பக்கத்தில் அமைந்துள்ள

வால்வை அழுத்தி வால்வ் திறபடுகிறது. காம் மேலும் சுற்றும்போது வால்வுடன் இருக்கும் ஸ்பிறின் மூலம் வால்வ் மூடப்படுகின்றது.



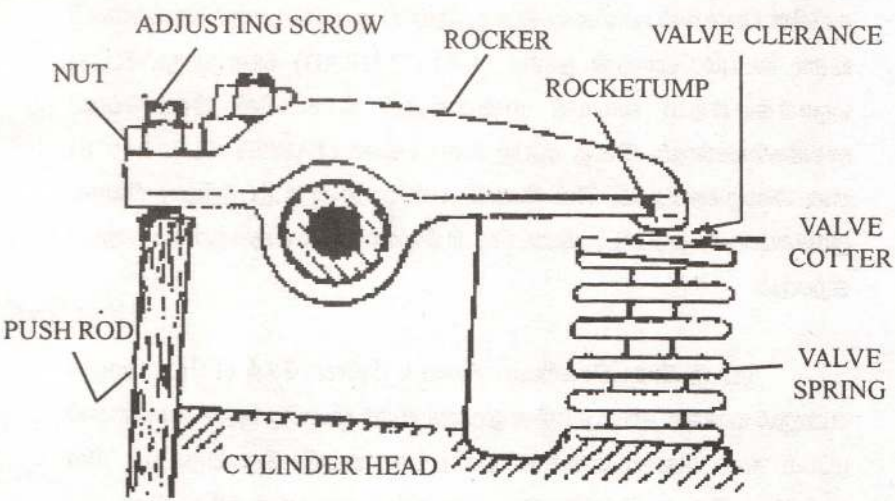
சிலிண்டர் ஹெட்டில் காம் அமைந்த வால்வ் முறை
(OVER HEAD CAM VALVE)

OVER HEAD CAM ENGINE

சிலிண்டர் ஹெட்டில் காம் அமைந்த எஞ்சின்களில் காம் நேரடியாகவோ அல்லது றொக்கர் மூலமாகவோ வால்வுடன் படிந்து காணப்படும். இதன் காரணமாக இதற்கு புஸ்றொட் அவசியமில்லை.

வால்வ் ஸ்பிறிங்
(Valve Springs)

வால்வ் ஸ்பிறிங் சருதியான செயற்பாட்டிற்கு உள்ளாவதால் இது உறுதியான உருக்கு இரும்பினால் (SPRING STEEL) தயாரிக்கப்படுகின்றது. அப்படியான ஸ்பிறினை பொருத்தும்போது சுருள் கூடிய நெருக்கமாகக் காணப்படும் பக்கத்தினை சிலிண்டர் ஹெட் பகுதி பக்கத்திற்கு பொருத்துதல் வேண்டும். இப்படி பொருத்துவதன் மூலம் அதில் ஏற்படும் அதிர்வினை குறைக்க முடியும்.



வால்வ் ரப்பற் இடைவெளி
(VALVE TAPPET CLEARANCE)

வால்வ் ரப்பற் இடைவெளி

எஞ்சின் தொழிற்படும்போது கூடுதலான வெப்பத்திற்கு உள்ளாகின்றது. இதன் காரணமாக வால்வ் விரிவடையும் இவ் விரிவடைதலுக்கு இடம் கொடுப்பதற்காக சிறிய இடைவெளி வைக்கப்படுவதுடன் இவ் இடைவெளி வைக்காவிடில் வால்வ் தண்டு விரிவடைந்து தொடர்ந்து திறந்த நிலையிலேயே காணப்படும்.

இதன் காரணமாக விரிவடைதலை தடை செய்யும் முகமாக எஞ்சின் புளக்கில் வால்வை பொருத்தும்போது டபட்டுக்கும் வால்வுக்கும் இடையேயும், வால்வ் தலை (VALVE HEAD) பொருத்தும்போது றொக்கருக்கும் வால்வ் முனைக்கும் இடையில் இடைவெளி வைக்கவேண்டும். இதை ரப்பற் இடைவெளி (TAPPET CLEARMCE) என அழைக்கப்படும். இவ் இடைவெளி எஞ்சின் உற்பத்தியாளரினால் குறிக்கப்படும். குறிப்பிட்ட இடைவெளி இல்லாவிடில் எஞ்சினுக்குப் பாதிப்பு ஏற்படும்.

ரப்பற் இடைவெளியை அளக்க பில்லர் கேஜ் (Filler Gage) என்னும் மானி உண்டு. வால்வ் முழுமையாக மூடியிருக்கும் வேளையில் ரப்பற் இடைவெளி வைக்கவேண்டியது முக்கியதொன்றாகும். சில எஞ்சின்களில் உறிஞ்சல், வெளியேற்றும் வால்வுகளுக்கு இடையே வைக்கப்படும். இடைவெளி சமமானதாக இருக்கும் எனினும் சில எஞ்சின்களில் வெளியேற்றும் வால்வுக்கு கூடுதலான இடைவெளி வைப்பதுண்டு. அதற்குக் காரணம் வெளியேற்றும் வால்வ் கூடுதலாக சூடேறுவதே. எஞ்சினுக்கு எஞ்சின் ரப்பற் இடைவெளி மாறுபடும்.

பாடம் - 15

வால்வ் நேரமமைப்பு அட்டவணை
(Valve Timing Diagram)

நான்கு அடி எஞ்சினில் பிஸ்ரன் உறிஞ்சல் அடி ஆரம்பமாகும்போது உறிஞ்சல் வால்வ் திறக்கப்படுவதும், அந்த உறிஞ்சல் அடி முடிவின் போது உறிஞ்சல் வால்வ் மூடுவதையும், வெளியேற்றும் அடி ஆரம்பமாகும் போது வெளியேற்றும் வால்வ் திறக்கப்படுவதும், வெளியேற்றும் அடி முடிவின் போது வெளியேற்றும் வால்வ் மூடப்படுவது பற்றி முன்னைய பாடங்களில் அறிந்தோம். அதுபோல் மற்றைய அமுக்கஅடி, சக்தி அடியின்போது வால்வ் இரண்டும் மூடப்படுமென்பதையும் அறிந்தோம். எனவே உறிஞ்சல் வால்வ், வெளியேற்றும் வால்வ் திறக்கப்படுவதும், மூடப்படுவதும் பிஸ்ரன் மேல் நிலைப் புள்ளி அல்லது கீழ் நிலைப் புள்ளியை அடையும்போது தான் நிகழ்கின்றது. அதாவது வால்வ் ஒன்று ஒரு அடிக்காக திறந்திருக்கும் காலம் கீறாங் சாப்ட் சுற்றும் அரை வட்ட காலமாகும். அப்படிப் பார்க்கும்பேது கிறாங் சுற்றும் அரைவட்டம் 180^{0} பாகை எனக் கொள்ளலாம்.

பொதுவாக வால்வுகளின் நேரம் அமைக்கும் முறை மேற்சொன்னவாறு எல்லாவிதமான நான்கு அடி எஞ்சினிலும் கையாளப்படுகின்றது. எனினும் அனுபவத்தின் வால்வுகள் திறப்பதும் மூடுவதும் அரைச்சுற்றுக்களை அடிப்படையாகக் கொண்டதல்ல. பல தொழில் நுணுக்கங்களின் காரணமாக பிஸ்ரன் மேல் நிலைப் புள்ளிக்கு வருவதற்கு முன்னரே உறிஞ்சல் வால்வ் திறக்கின்றது. பிஸ்ரன் கீழ்

நிலைப் புள்ளியை அடைவதற்கு முன்னரே வெளியேற்றும் வால்வ் திறக்கின்றது. இவ்வாறு மாறுதல் ஆவது ஒரு அமைப்புள்ள எஞ்சினுக்கும், மற்றொரு அமைப்புள்ள எஞ்சினுக்கும் வித்தியாசப்படும். எனினும் எல்லா எஞ்சினுக்கும் வால்வின் நேரம் அமைக்கும் முறை ஒன்றாகும்.

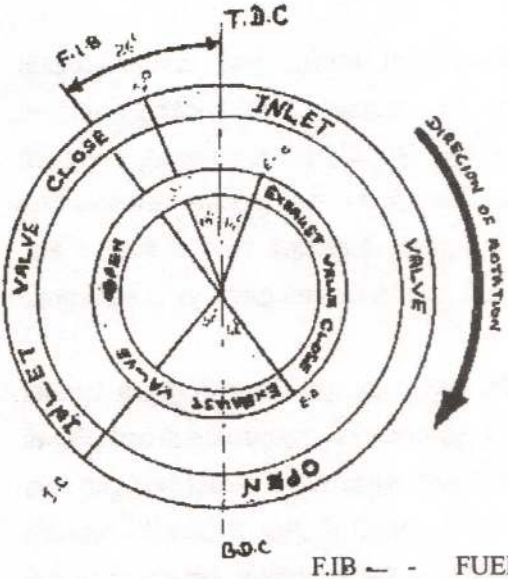
சாதாரணமாக மோட்டார் வாகன எஞ்சின் சுழலும் வேகம் ஒரு விநாடியில் சுமார் மூவாயிரம் சுற்றுக்கள் மட்டில் இருக்கும். எனவே ஒரு சிலிண்டரில் ஒரு விநாடியில் சுமார் ஆறாயிரம் அடிகள் மட்டில் ஏற்படும். அதன்படி ஒரு அடிக்காக ஒரு நிமிடத்திற்கு செலவு செய்யும் காலம் 60/6000 அல்லது 1/100 நிமிடமாகும். இது மிகவும் குறுகிய காலமாகும். உறிஞ்சல் வால்வ் இக்குறுகிய காலத்தினுள் மட்டும் திறந்து வைப்பதன் மூலம் சிலிண்டரினுள் எரிபொருள் வாயுக்கலவையை சரியான அளவு நிரப்புவது கடினம். இதன் காரணமாக சக்தி அடியின் போது உண்டாகும் சக்தி குறைவடைவதுடன் எஞ்சினின் செயற்பாட்டுத் திறனும் குறைவடைகின்றது.

இதன் காரணமாக எல்லா எஞ்சின்களிலும் உறிஞ்சல் வால்வ் உறிஞ்சல் அடி ஆரம்பமாவதற்கு சிறிது நேரங்களுக்கு (சில கணங்கள்) முன்பாக திறக்கப்படுவதும் உறிஞ்சல் அடி முடிவடைந்து அமுக்க அடி ஆரம்பித்த பின்னர் ஒரு சில கணங்களுக்கு பிஸ்ரன் மேல் நோக்கி நகர்ந்த பின்னரும் திறந்திருக்கக் கூடியதாக அமைக்கப்பட்டிருக்கும். வால்வ் திறந்திருக்கும் காலம் கிறாங் சாப்டின் சுற்று பாகையின் கணக்கின்படி இவ் அளவு எஞ்சினுக்கு எஞ்சின் வேறுபடும்.

சாதாரணமாக உறிஞ்சல் வால்வ் திறக்கப்படுவது உறிஞ்சல் அடி ஆரம்பமாவதற்கு சுமார் 15 பாகை முன்பாக இருக்கும். இவ்வேளை வெளியேற்றும் அடி முடிவுறும் சந்தர்ப்பத்தில் வெளியேற்றப்படும் தகனம்

அடைந்த வாயுக் கலவை புதிய எரிபொருள் வாயுக்கலவை சிலிண்டரினுள் உள் நுழைவதற்கு உதவும். அதே போன்று உறிஞ்சல் அடி முடிவடைந்து அமுக்க அடி ஆரம்பித்தும் ஓரளவுக்கு நகர்ந்தும் சிலிண்டரினுள் ஓரளவு வெற்றிடம் காரணமாக கலவையை சிலிண்டரினுள் உள்ளெடுப்பதற்காக உறிஞ்சல் வால்வ் அமுக்க அடி ஆரம்பமாகி 50 பாகை மட்டில் நகர்ந்த பின்னர் தான் மூடப்படுகின்றது.

வெளியேற்றும் அடியினுள் மட்டும் வெளியேற்றும் வால்வ் திறக்கப்பட்டால் தகனம் அடைந்த வாயுவை முழுமையாக சிலிண்டரினுள் இருந்து அகற்ற முடியாது. இதன் காரணமாக வெளியேற்றும் அடி முடிவடைந்தும் வெளியேற்றும் வால்வ் திறந்து இருக்கும். அதாவது வெளியேற்றும் வால்வ் வெளியேற்ற அடி ஆரம்பிக்கு முன்னதாக திறந்து வெளியேற்றும் அடி முடிவடைந்தும் தொடர்ந்தும் 50 பாகை மட்டில் கிறாங் சாப்ட் சுற்றும் வரை திறந்து காணப்படும். இவ்வேளை கலவை தகனம் அடைவதால் சிலிண்டருள் அமுக்கம் பெரும்பாலும் குறைவடைகின்றது. இதனால் வெளியேற்றும் வால்வ் திறப்பதனால் சக்தி அடிக்கு பாதிப்பு பெரிதாக ஏற்படுவதில்லை. அதேபோல் வெளியேற்றும் வால்வ் வெளியேற்றும் அடி முடிவடைந்து உறிஞ்சல் அடி ஆரம்பித்து 10 பாகை அளவில் கிறாங் சுற்றிய பின்னர்தான் மூடப்படுகின்றது.



LEYLAND - 350

F.IB - FUEL INJECTION BEGINS
T.D.C - TOP DEATH CENTRE
B.D.C - BOTTOM DEATH CENTRE

வால்வ் நேரம் அமைத்தல் சுற்று

(VALVE TIMING DIAGRAM)

உறிஞ்சல் வால்வ் திறந்திருக்கும் காலம் = $180^o + 10^o + 50^o = 240^o$

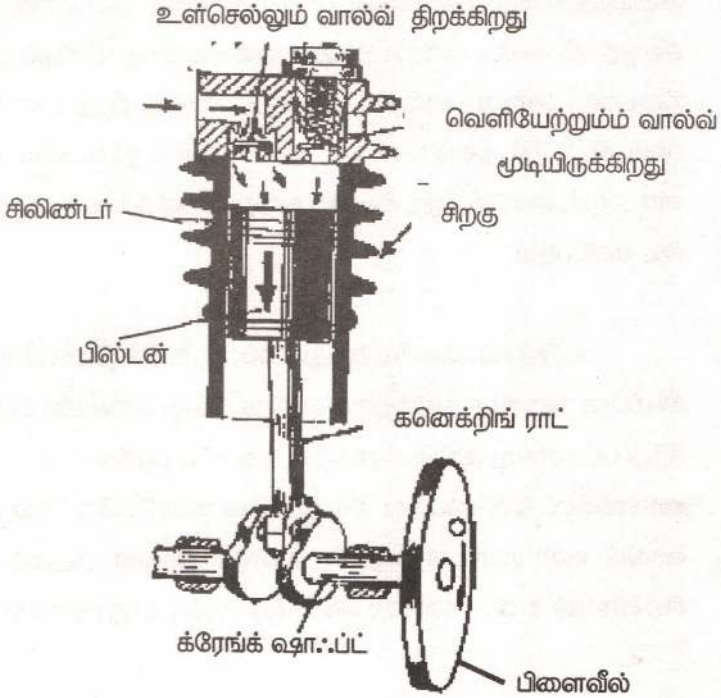
வெளியேற்றும் வால்வ் திறந்திருக்கும் காலம் = $46^o + 180^o + 14^o = 240^o$

படத்தில் வால்வ் நேரமமைத்தல் சுற்று காட்டப்பட்டுள்ளது. இதன்படி உறிஞ்சல் அடி ஆரம்பிக்கும்போது உறிஞ்சும் வால்வ், வெளியேற்றும் வால்வ் இரண்டும் திறந்திருப்பதை அவதானிக்க முடியும். அதன்படி இரண்டு வால்வ்களும் ஒரே சமயத்தில் திறந்திருக்கும் காலம் 24 பாகையாகும். ($10^o + 14^o$) இந்தக் காலத்தினை வால்வ் ஒன்றின் மேல் ஒன்று படிந்திருக்கும் நேரம் (Valve Overlap Time) என அழைக்கப்படும். இந்நேரத்தில் உட்புகும் புதிய எரிபொருள் வாயுக்கலவை சிறிதளவு தகனமடைந்த வாயுவுடன் வெளியேற சந்தர்ப்பம் உண்டு.

பாடம் – 16

காற்று கொம்பிறசர்
(Air Compressor)

காற்றின் மூலம் பிறேக்கினை இயக்குவதற்கும், வாகனத்தின் கதவுகள் திறப்பதற்கும், மூடுவதற்கும், கோன் (HORN) இயங்குவதற்கும் அழுத்தமான காற்று தேவைப்படுகின்றது. இவ் அழுத்தமான காற்றை உற்பத்தி செய்யும் இயந்திரத்திற்கு காற்று கொம்பிறசர் என அழைக்கப்படும். இக்காற்று கொம்பிறசரை இயக்குவது கிறாங் சாப்ட் தான். எஞ்சினின் கிறாங் சாப்ட் நுனியில் ஒரு வீல் இருப்பது போன்று காற்று கொம்பிறசர் நுனியிலும் ஒரு வீல் காணப்படுகின்றது.



காற்று கம்ப்ரஸர்

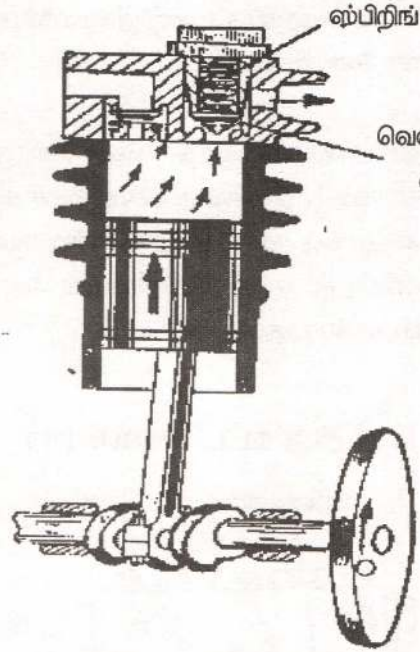
காற்று கொம்பிறசரின் பாகங்களாக பிஸ்ரன், கனெக்றிங் றொட், கிறாங் சாப்ட், பிளைவீல் என்பன காணப்படுகின்றன. இதில் பிரதானமாக உறிஞ்சல் அடியும், அழுத்தும் அடியும் உண்டு.

உறிஞ்சல் அடி

இதில் பிஸ்டன் உச்சி நிலையிலிருந்து கீழ் நோக்கி இறங்கும். இதனால் பிஸ்ரன் மேற்புறம் ஒரு வெற்றிடம் ஏற்படுகின்றது. இவ் வெற்றிடத்தை நோக்கி வளிமண்டல காற்று உள் நுழைகின்றது. உட்செல்லும் வால்வ் ஒரு மட்டமான தகடு போன்ற அமைப்பில் அமைந்துள்ளது. வளி மண்டல காற்று இந்த வட்டமான தகட்டை அழுத்திக்கொண்டு சிலிண்டருக்குள் நுழைகின்றது. பிஸ்ரன் அடிப்பாக நிலையை அடையும்வரை உட்செல்லும் வால்வ் திறந்து காணப்படும். பிஸ்டன் உச்சி நிலையில் இருந்து அடிப்பாக நிலையை ஒரு அடி எனப்படும். எனவே இந்த அடியில் காற்று உறிஞ்சப்படுவதால் உறிஞ்சல் அடி எனப்படும்.

உறிஞ்சல் அடியின்போது பிஸ்ரன் உச்சி நிலையில் இருந்து அடிப்பாக நிலைக்கு நகர்ந்துள்ளது. இதன்போது பிளைவீல் அரைச்சுற்று சுற்றப்பட்டுள்ளது. உட்செல்லும் தகட்டு வால்வ் திறக்கப்பட்டுள்ளது. இவ் வால்வினை ஒரு ஸ்பிறிங் அழுத்திய வண்ணமேயிருக்கின்றது. இவ் வால்வ் வளி மண்டல காற்றை உள்ளே செல்ல அனுமதிப்பதுடன் சிலிண்டரில் உள்ள காற்றை வெளியே செல்ல அனுமதிக்காது.

அழுத்தும் அடி.



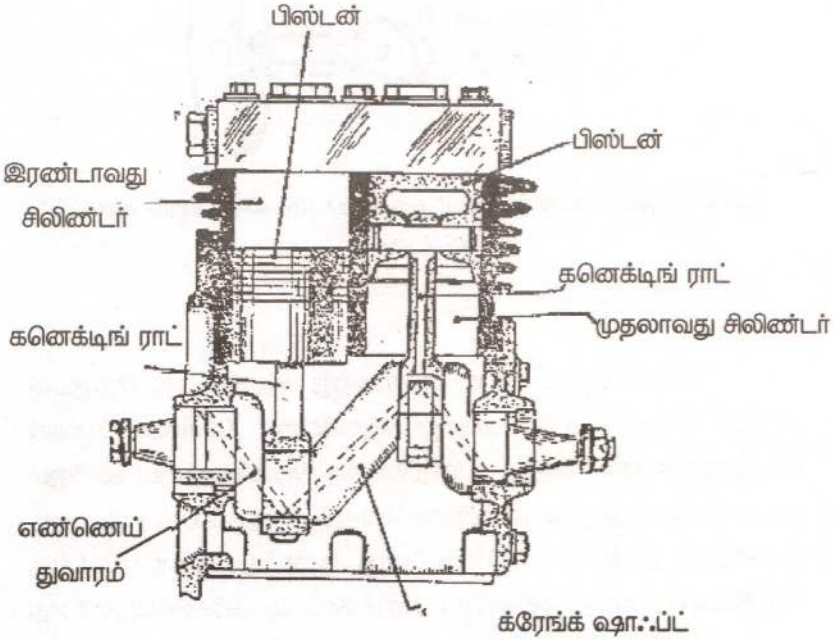
உள்செல்லும் வால்வ் மூடியிருக்கிறது வெளியேற்றும் வால்வ் திறக்கிறது

மேலும் கிறாங் சாப்ட் அரைச்சுற்று சுற்றும்போது அதனுடன் சேர்ந்து பிளைவீலும் அரைச்சுற்று சுற்றுகின்றது. அச்சமயம் பிஸ்ரன் அடிப்பாக நிலையில் இருந்து உச்சி நிலைக்கு நகருகின்றது. உட்செல்லும் தகட்டுவால்வ் அதனுடைய ஸ்பிறிங்கினாலும் அழுத்தப்படும் காற்றாலும் தள்ளப்பட்டு இவ்வால்வ் வழியாக உள் நுழைந்த காற்றை வெளியேறாதவாறு தடுக்கின்றது. பிஸ்ரன் மேல் நோக்கிச் செல்லும்போது உள்ளே உள்ள காற்று அழுத்தப்படுகின்றது. அழுத்தப்பட்ட காற்று ஓரளவு

அழுத்தத்தைப் பெற்றவுடன் அது வெளியேற்றும் தகட்டுவால்வின் மேலுள்ள ஸ்பிறிங்கினை எதிர்த்து தள்ளி வாயில் திறக்கப்படுகின்றது. திறந்த வழி ஊடாக அழுத்தப்பட்ட காற்று வெளியேறுகின்றது. இதனை அழுத்த அடி என அழைக்கப்படும்.

உறிஞ்சும் அடியும், அழுத்த அடியும் சேர்ந்து ஒரு செய்முறைச் சுற்றினை உருவாக்கும். ஒவ்வொரு செய்முறைச் சுற்றிலும் உண்டான அழுத்தமான காற்று ஒரு குழாயினூடாக சென்று எயார் ராங்கினை (AIR TANK) அடைகின்றது. எயார் ராங்கிலுள்ள அழுத்தமான காற்றை தேவைக்கேற்ப பயன்படுத்தப்படும்.

இரு கட்ட கொம்பிறசர்



இருகட்ட கம்ப்ரஸர்

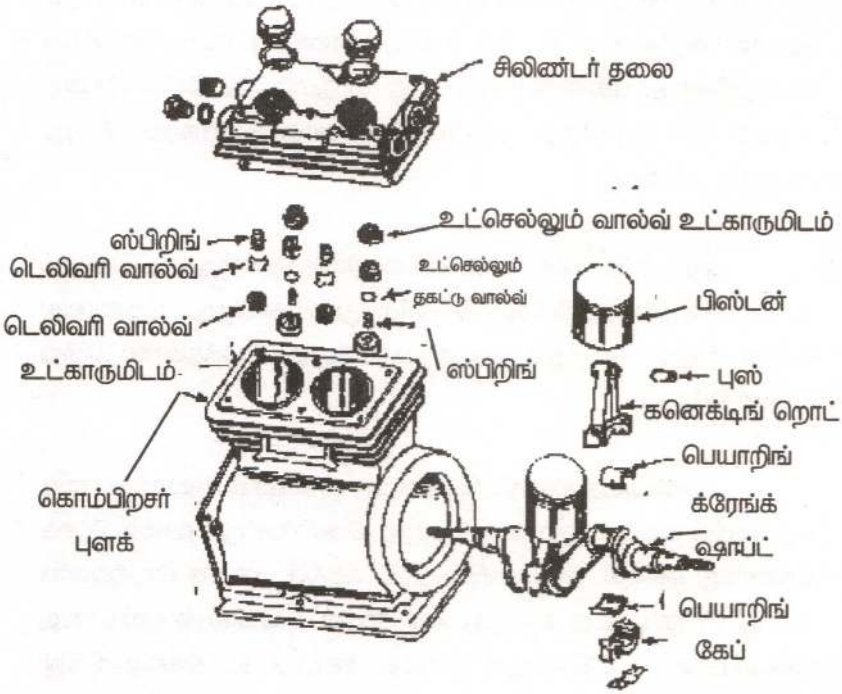
சில சமயங்களில் கொம்பிறசரில் இருந்து வரும் காற்றின் அழுத்தம் கூடுதலாக தேவைப்படலாம். இதற்காக இரு சிலிண்டர்களைக் கொண்ட கொம்பிறசரைப் பாவிக்கலாம். ஒவ்வொரு சிலிண்டரினுள்ளும் ஒரு பிஸ்ரன், ஒரு கனெக்றிங் றொட், இரண்டு வால்வ்கள் காணப்படும். ஆனால் இதில் ஒரு கிறாங் சாப்ட், இரண்டு பிஸ்ரன்களையும் இயக்குகின்றது. பிளைவீல் ஒரு சுற்று சுற்றும்போது இதில் இரண்டு அடிகள் ஏற்படுகின்றது. எனவே ஒவ்வொரு சுற்றுக்கும் காற்று அழுத்தப்படுகின்றது.

முதற் சிலிண்டரில் வளிமண்டலத்திலிருந்து காற்று உட்செல்லும் வால்வ் ஊடாக உறிஞ்சல் அடியில் நுழைகின்றது. முதலாவது சிலிண்டரினுள் அழுத்தும் அடி ஏற்படும்போது அழுத்தமான காற்று உருவாகின்றது.

இரண்டாவது சிலிண்டரில் இரண்டு வால்வ்கள் அமைந்துள்ளது. ஒரு வால்வ் உட்செல்லும் வால்வ் மற்றது வெளியேற்றும் வால்வ் ஆகும். முதலாவது சிலிண்டரில் வெளியேற்றும் வால்வ் ஊடாக அழுத்தமான காற்று இரண்டாவது சிலிண்டரின் முதல் அடியில் இரண்டாவது சிலிண்டரின் உட்செல்லும் வால்வ் ஊடாக உட்செல்லுகிறது. இரண்டாவது சிலிண்டரில் அழுத்தும் அடி ஏற்படும் போது முதலாம் அடியில் உட்சென்ற காற்று மேலும் அழுத்தப்பட்டு வெளியேற்றும் வால்வ் ஊடாக சென்று எயார் ராங்கை சென்றடையும்.

முதலாவது சிலிண்டரில் உறிஞ்சும் அடி ஏற்படும் போது அதே நேரம் இரண்டாவது சிலிண்டரில் அழுத்தும் அடி ஏற்படுகின்றது. முதலாவது சிலிண்டரில் அழுத்தும் அடி ஏற்படும்போது இரண்டாவது சிலிண்டரில் உறிஞ்சல் அடி ஏற்படுகின்றது.

காற்று அழுத்தப்படும்போது காற்று சூடேறுகிறது. இச்சூடேற்றத்தைத் தடுக்க கொம்பிறசரை குளிர்ச்சி செய்தல் அவசியம்.



இருகட்ட கொம்பிறசரின் பாகங்கள்

குளிர்ச்சி செய்தல்

கொம்பிறசரைச் சுற்றியும், சிலிண்டர் ஹெட்டினைச் சுற்றியும் சிறகு போன்ற அமைப்புக் காணப்படுகின்றன. இச் சிறகுகள் மீது வளிமண்டல காற்றுப்பட்டு கொம்பிறசர் குளிர்ச்சி அடைகின்றது.

கொம்பிறசருக்கு எண்ணெய் வழங்கல்

நான்கு அடி எஞ்சினுக்கு எண்ணெய் சென்று வழவழப்பாக்குவது போன்றே இதற்கும் எண்ணெய் வழங்கப்படுகின்றது. கொம்பிறசருக்கு எண்ணெய் எஞ்சினின் கிறாங் உறையின் அடிப்பாகத்திலிருந்து ஒரு குழாய் ஊடாக கூடிய அழுத்தத்துடன் அளிக்கப்படுகின்றது.

அளிக்கப்பட்ட எண்ணெய் முதலில் கொம்பிறசரின் கிறாங் சாப்டின் பெயாரினை அடைந்து கிறாங் சாப்ட் பெயாறினையும் கிறாங் பின்னையும் இணைக்கும் துவாரத்தினூடாக சென்று இவ் அழுத்தமான எண்ணெய் பெயாறிங்கிலிருந்து கிறாங் பின்னை அடைகின்றது. மேலும் கனெக்றிங் றொட்டின் மத்தியில் உள்ள நேர் துவாரம் கிறாங் பின்னையும், கஜன் பின்னையும் இணைக்கின்றது. எனவே கிறாங் பின்னிலிருந்து எண்ணெய் கனெக்றிங் றொட் மத்தியில் உள்ள துவாரத்தினூடாக கஜன் பின்னை அடைந்து கஜன் பின் புஸ்களை வழவழப்பாக்கிய பின்னர் அவ்வெண்ணெய் சுவர்களில் விசிறப்படுகின்றது. இதனால் சிலிண்டர் சுவரும் வழவழப்பாகின்றது. சிலிண்டர் சுவர்களிலிருந்து வழிக்கப்பட்ட எண்ணெய் மறுபடியும் கிறாங் உறைக்கு சென்றுவிடும். இவ்விதம் கொம்பிறசரில் எண்ணெய் வழங்கி கொம்பிறசரை வழவழப்பாக்கப்படுகின்றது.

நூல் ஆசிரியரின் பார்வையில்....

பொறியியல் துறையில் விரல்விட்டு எண்ணக்கூடிய அளவுக்கே தமிழில் நூல்கள் வெளிவந்திருக்கின்றன. அதிலும் "மோட்டார் வாகன எஞ்சின்" என்ற நூலானது எளிய தமிழில் அன்றாடம் பொறியியல் துறையில் பாவிக்கும் வசனநடையில் படங்களுடன் தெளிவான விளக்கத்துடன் வெளிவருகிறது.

நமது நாட்டில் நாளுக்கு நாள் மோட்டார் வாகன எண்ணிக்கை கூடிவருவதுடன், பாவனையும் கூடிக்கொண்டே செல்கின்றது. அவ்வாகனங்களில் இருந்து அதி உச்ச சேவையினை பெற்றுக்கொள்ள அவ்வாகனத்தின் பராமரிப்பு பற்றி அறிவும், தேவை ஏற்படும்போது சரியான பழுதுபார்த்தலுக்கான அடிப்படை அறிவும் அவசியம்.

மேலும் வாகனத்தினை பழுதுபார்ப்பதற்கு பொறிவலரிடம் ஒப்படைத்தால் அப்பழுதுகள் சம்பந்தமான விளக்கம் தெரிந்து இருத்தல் அவசியம்.

குறைந்த அளவு பொறியியல் அறிகொண்ட தொழிலாளர்கள் சாரதிமார்கள் எஞ்சின்களுடன் தொடர்பு கொண்டவர்கட்கும் தொழில் நுட்ப மாணவர்களுக்கும் இந்நூல் பெரும் பயனை அளிக்கும்.

ஜங்கரன் ஓவ்செற் பிறின்ரேர்ஸ், சிலையடி, மந்திகை - 021 2263641