TNPSC 2025

Study Material

மோட்டார் வாகன ஆய்வாளர் கிரேடு-II

குறியீடு : 512

வாகனவியல் மற்றும் இயந்திரவியல் பொறியியல்

புதிய பாடத்திட்டத்தின் அடிப்படையில் உருவாக்கப்பட்டுள்ளது

உள்ளடக்கம்

10 அலகுகள்

170+ தலைப்புகள்

தமிழில்

RLA ACADEMY

மோட்டார் வாகன...

Name

அலகு-01 இயந்திர பொறி...
Modified 9:37 PM

அலகு-02 பொருளின் இய...
Modified 9:37 PM

அலகு-03 உற்பத்தி தொழி...
Modified 9:37 PM

அலகு-04 இயந்திர பாகங்...
Modified 9:37 PM

அலகு-05 கம்ப்யூட்டர் ஒரு...
Modified 9:37 PM

அலகு-06 ஆட்டோமொபை...
Modified 9:37 PM

அலகு-07 சேசிஸ் மற்றும் டி...
Modified 9:37 PM

அலகு-07 சேசிஸ் மற்றும் டி...
Modified 9:37 PM

அலகு-08 மின் பொறியிய...
Modified 9:37 PM

அலகு-09 பாடிபில்டிங் டெக்...
Modified 9:37 PM

அலகு-10 போக்குவரத்து...

அலகு-01 இயந்திர...

Name

01. பாய்ம இயக்கவியல்-பா...
Modified Feb 6

02. பாய்ம ஓட்டம்-வகைகள்...
Modified Feb 6

03. ஹைட்ராலிக் அமைப்பு...
Modified Feb 6

04. ஊடாட்ட நீரேற்றிகள் (R...
Modified Feb 6

05. மையவிலக்கு நீரேற்றி...
Modified Feb 6

06. பற்சக்கர நீரேற்றிகள் (..
Modified Apr 28

07. வெப்ப பொறியியல்.pdf
Modified Apr 28

09. வாயுக்களின் விரிவ
Modified Apr 28

Home Starred Shared Files

11. காற்று சுழற்சிகள்.pdf
Modified Apr 28

12. ஓட்டோ மற்றும் டீசல் சுழ...
Modified Apr 28

13. எரிபொருள்கள் மற்றும்...
Modified Apr 28

14. ஆக்டேன் எண் மற்றும் ...
Modified Apr 28

15. உள்எரி இன்ஜின் எரி...
Modified Apr 28

16. உயவுப் பொருட்கள் (Lub...
Modified Apr 28

17. காற்று அமுக்கிகள் (Air c...
Modified Feb 6

18. உள்எரி இன்ஜின் செய...
Modified Apr 28

19. குளிர்வித்தல் (Refrige
Modified Feb 6

10:21
01. பாய்ம இ...

1.1. PROPERTIES OF FLUIDS

1.1.1. Introduction (முன்னுரை)

நிலையான மற்றும் ஓடுகின்ற பாய்மங்களின் பண்புகள் மற்றும் செயல்பாடுகள் போன்றவற்றை விவரிக்கும் அறிவியல் பாடப்பிரிவு **Fluid mechanics** எனப்படும். குறிப்பாக, திரவங்களைப் பற்றி மட்டுமே இப்பாடப்பிரிவு விவரிக்கிறது.

Fluid mechanics-ஐ மூன்று வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

i) Fluid statics

நிலையான பாய்மங்களைப் பற்றி விவரிக்கும் அறிவியல் பாடப்பிரிவு **Fluid statics** எனப்படும்.

ii) Fluid kinematics

பாய்ந்தோடுகின்ற பாய்மங்களில் செயல்படும் அழுத்த விசைகளை கருத்தில் கொள்ளாமல் அவற்றின் பண்புகளை விவரிப்பது **Fluid kinematics** எனப்படும்.

iii) Fluid dynamics

அழுத்த விசைகளையும் கருத்தில் கொண்டு பாய்மங்களைப் பற்றி விவரிக்கும் அறிவியல் பாடப்பிரிவு **Fluid dynamics** எனப்படும்.

1.1.2. Definition of fluid

பாய்ந்தோடி பரவும் பொருள் பாய்மம் (fluid) ஆகும். திடப்பொருளைப் போன்று பாய்மப் பொருட்களுக்கு தனி வடிவம் கிடையாது. ஆனால், பாய்மம் தானிருக்கும் கலனின் வடிவத்தைப் பெறும். Shear force-ஆல் ஓடும் பாய்மம் தொடர்ச்சியாக உருமாற்றம் பெறும்.

திரவங்கள், வாயுக்கள், **vapours** ஆகிய அனைத்துமே பாய்மப் பொருட்களாகும்.

திரவங்களை எளிதாக compress செய்ய இயலாது. அவற்றிற்கு குறிப்பிட்ட வடிவமில்லை எனினும் குறிப்பிட்ட பருமனும் free surface-ம் உண்டு (see fig. 1.1). (எ.கா) நீர், ஆயில்

வாயுக்களை எளிதாக compress செய்யலாம். அவற்றிற் குறிப்பிட்ட வடிவம், குறிப்பிட்ட பருமன் மற்றும் free surface கிடையா கலனில் முழு கொள் அளவிற்கும் வாயு விரிந்து பரவு (see fig. 1.1). (எ.கா) காற்று, நைட்ரஜன்

2.1 FLOW OF FLUIDS

hi

2.1.1 INTRODUCTION (முன்னுரை)

நிலையான திரவத்தின் முக்கியப் பண்பு specific weight ஆகும். பாய்ந்தோடுகின்ற பாய்மத்தின் முக்கியப் பண்புகள் pressure, velocity, density போன்றவையாகும். இந்த பாடப்பிரிவில் பாய்ந்தோடுகின்ற பாய்மங்களின் செயல்பாட்டினை விரிவாக படிக்க உள்ளோம்.

மேலும், பாய்ந்தோடுகின்ற பாய்மங்களின் செயல்பாடுகள் கீழே தரப்பட்டுள்ள இரண்டு விதிகளின் அடிப்படையில் analyse செய்யப்படுகின்றன.

i) நிறையின் அழியா விதியின்படி **equation of continuity** உருவாக்கப்பட்டுள்ளது.

ii) ஆற்றலின் அழியா விதியின்படி **Bernoulli's equation** உருவாக்கப்பட்டுள்ளது.

2.1.2 TYPES OF FLUID FLOW

பாய்ம ஓட்டங்களை கீழ்க்கண்டவாறு வகைப்படுத்தலாம்.

1) Steady and unsteady flow
2) Uniform and non-uniform flow
3) Compressible and incompressible flow
4) Laminar and turbulent flow

மேலே கூறப்பட்டுள்ள பாய்ம ஓட்டங்கள் தனியாகவோ அல்லது கலந்தோ காணப்படுகின்றன.

(எ.டு) ஒரே பாய்ம ஓட்டம் steady, uniform மற்றும் laminar ஆக இருக்க முடியும்.

1. (a) Steady flow (நிலையான ஓட்டம்)

இவ்வகை ஓட்டத்தில், பாய்மப் பண்புகளான pressure, velocity, density, temperature, viscosity போன்றவை ஒரு புள்ளியில் நேரத்தைப் பொறுத்து மாறாது.

(எ.டு) **Constant head**-ல் தொட்டியிலிருந்து வெளியே discharge (see fig. 2.1).

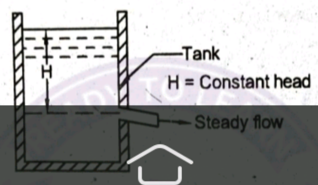


Fig. 2.1

UNIT – 1

(A) REFRIGERATION SYSTEM

1.0 INTRODUCTION

பொதுவாக Refrigeration என்பது வெப்பத்தை நீக்கும் முறையாகும். குறிப்பாக, ஒரு இடத்தின் வெப்பத்தை அல்லது ஒரு பொருளின் வெப்பத்தை அதன் சுற்றுபுற வெப்பநிலைக்கு குறைவாக குளிர்வித்து அதை நீண்ட நேரம் அதே வெப்பநிலையில் பராமரிக்கும் முறைக்கு refrigeration என்று பெயர்.

1.1. THERMO DYNAMIC STAGE OF A PURE SUBSTANCE

ஒரு சுத்தமான பொருளின் இரசாயனக் கூட்டு கலவை ஒரே மாதிரியாக அதன் எடை முழுவதும் இருக்கும். இது ஒரே பொருளாக கருதப்படும். இது முடிவில்லா ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட நிலைகளிலும் (திட, திரவ மற்றும் வாயு நிலைகளில்) இருக்கலாம்.

இதன் முக்கிய பண்புகள் pressure, specific, volume மற்றும் அதனுடைய வெப்பநிலை (temperature) ஆகும். மேலும் அதனுடைய Thermodynamic நிலையை தெரிந்துகொள்ள ஏதாவது இரண்டு (Independent) சார்பில்லா பண்புகள் தெரிந்தால் போதுமானது.

ஒரு அலகு எடையுள்ள திடநிலையிலுள்ள நீரை (ஐஸ்கட்டி) ஒரு மூடிய சிலிண்டரில் வெளிமண்டல அழுத்தத்தில் (1-0325 bar) எடுத்து கொள்வதாக கருதுவோம். அதனுடைய அழுத்தத்தை மாறாத நிலையில் வைத்துக் கொண்டு வெப்பப்படுத்தும் போது ஏற்படும் மாற்றமும், அதன் நிலையும் படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது.

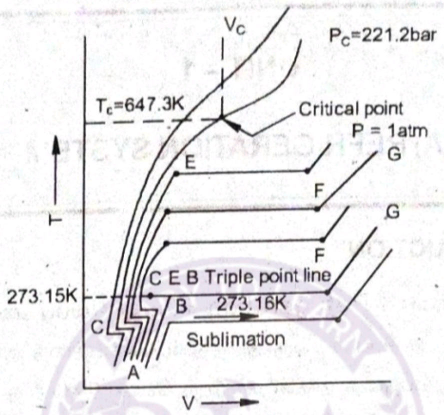


Fig.1A-1 Temperature - specific volume phase diagram for water

வெப்பப்படுத்தும் போது அதன் வெப்பநிலை அதிகரிக்கும். ஐஸின் வெப்பநிலை (1-01325 bar) அதே அழுத்தத்தில் 0^0C அடையும் வரையில் திடநிலையிலேயே இருக்கும். (படத்தில் கோடு AB குறிக்கிறது) இதுவரை கொடுக்கப்பட்ட வெப்பம் sensible heat எனப்படும்.

10:21

அலகு-02 பொருளி...

Name

01. இயந்திரவியல் பண்புக...
Modified Feb 5

02. இரும்பு உலோககல...
Modified Apr 28

03. இரும்பு வெப்பபதப்படு...
Modified Apr 28

04. மீள் மற்றும் பிளாஸ்டிக் ...
Modified Apr 13

05. நறுக்கு விசை(Shear for...
Modified Feb 5

06. முறுக்கு (Torsion).pdf
Modified Feb 5

07. சிம்பிள் பெண்டிங் கோ
Modified Feb 5

08. டிப்லெக்சன்.pdf
Modified Feb 5

Home Starred Shared Files

10:21
01. இயந்திர...

1.1. MECHANICAL PROPERTIES OF MATERIALS

ஒரு பொருளின் மீது external force அல்லது load செயல்படுவதால் ஏற்படும் மாற்றங்களோடு தொடர்புடைய properties-களுக்கு mechanical properties என்று பெயர். எடுத்துக்காட்டாக : Strength, elasticity, plasticity, ductility, malleability, stiffness, toughness, brittleness, hardness, fatigue strength மற்றும் creep போன்ற properties-கள் அப்பொருளின் மீது செயல்படும் external force அல்லது load-யை பொருத்தது.

Strength

ஒரு பொருளின் மீது external force அல்லது load செயல்படும்போது அப்பொருள் failure ஆகாமல் அதன் மீது செயல்படும் force அல்லது load-யை தாங்கும் தன்மைக்கு strength என்று பெயர்.

ஒரு பொருள் strongகாக இருக்குமானால் அப்பொருள் அதிகமான force அல்லது load-யை தாங்கக்கூடிய தன்மையுடையது. எனவே, strength என்பது அப்பொருள் failure ஆகாமல் அதன் மீது செயல்படும் force அல்லது load-யை தாங்கக்கூடிய தன்மையாகும். ஒரு பொருளின் strengthதானது அதன் மீது செயல்படும் force அல்லது load-யை பொருத்து வேறுபடும்.

RLA ACADEMY

Elasticity

ஒரு பொருளின் மீது செயல்படும் external force அல்லது load-யை அப்பொருளிலிருந்து நீக்கும்போது உருமாற்றம் அடைந்த அப்பொருள் மீண்டும் தனது ஆரம்ப நிலைக்குத் திரும்பும் தன்மைக்கு elasticity என்று பெயர்.

ஒரு பொருளின் மீது செயல்படும் external force அல்லது load ஆனது elastic limit-ற்குள் இருக்குமானால் அப்பொருள் elastic-காக செயல்படும். இப்பண்பானது structural beams, precision instruments மற்றும் springs செய்வதற்கு பயன்படும் material-களுக்கு மிகவும் முக்கியமானது.

Plasticity

ஒரு பொருளின் மீது external force அல்லது load செயல்படும்போது அப்பொருள் உடையாமல் நிரந்தர உருமாற்றம் அடையும் பண்பிற்கு plasticity என்று பெயர்.

இப்பண்பானது metal forming operation-களான forging, coining, stamping, shaping மற்றும் extruding-ற்கு பயன்படுத்தப்படும் material-களுக்கு மிகவும் முக்கியமானதாகும்.

Clay மற்றும் lead ஆனது room temperature-ல் இப்பண்[...] பெற்றுள்ளது. பொதுவாக temperature ஆனது உயரும் பொ[...] இப்பண்பும் அதிகரிக்கும்.

Ductility

ஒரு பொருளின் மீது tensile force அல்லது load [...] அப்பொருளை உடையாமல் கம்பியாக நீட்டும்

THEORY OF SIMPLE BENDING AND FRICTION

4.1. THEORY OF SIMPLE BENDING

4.1.1 INTRODUCTION (முன்னுரை)

செங்குத்து விசைகள் beam-ல் செயல்படும்போது, அது உருமாற்றம் அடையும். இந்த உருமாற்றத்தால் beam-ன் அனைத்து section-களிலும் SF மற்றும் BM ஏற்படுகின்றன.

Shear stresses-ஐ SF உண்டாக்கும். [illegible] stresses-ஐ (tensile மற்றும் compressive stresses) BM உண்டாக்கும்.

இப்பாடப்பிரிவில், bending stresses ஏற்படுத்தும் விளைவுகளை மட்டுமே பயில உள்ளோம். Shear stresses neglect செய்யப்பட்டுள்ளன.

4.1.2 Simple bending or pure bending

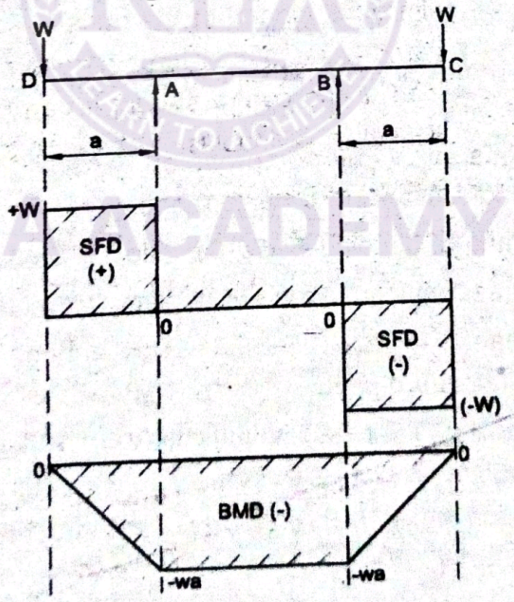


Fig.4.1.1

Beam-ன் எந்த ஒரு பாகம் BM-க்கு உட்பட்டு SF-க்கு உட்படாதோ, அப்பாகம் **simple அல்லது pure bending**-ன் கீழ் உள்ளதாக கருதப்படும்.

(எ.டு) இரு முனைகளிலும் point load-கள் செயல்படும் double overhanging beam fig.4.1.1-ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

$$F_{B-A} = 0$$

B-க்கும் C-க்கும் இடையிலுள்ள beam-ன் பாகம் -wa மதிப்புள்ள BM-க்கு உட்படும். ஆனால் SF-க்கு உட்படுவதில்லை (F = 0). எனவே beam-ன் இந்த பாகம் simple அல்லது pure bending-ன் கீழ் உள்ளதாக கருதப்படும்.

4.1.3 ASSUMPTIONS IN THE THEORY OF SIMPLE BENDING

1. Beam material சீராகவும் அனைத்து திசைகளிலும் சமமான elastic பண்புகளையும் பெற்றிருக்கும்.
2. Beam-ன் நீளம் முழுவதற்கும் குறுக்குப் பரப்பு சீராக இருக்கும்.
3. Bending-க்கு முன்பும் பின்பும் beam-ன் குறுக்குப் பரப்பு சமதளமாகவே இருக்கும்.
4. Beam-ல் ஏற்படும் stress, elastic limit-க்குள் இருக்க வேண்டும்.
5. Tension மற்றும் compression இரண்டிலுமே young's

Name

01. வார்த்தல் தொழில்நுட்ப...
Modified Feb 5

02. சிறப்பு வார்ப்பு நுட்பங்...
Modified Feb 5

03. பற்ற வைத்தல் (Welding...
Modified Feb 5

04. சூடான மற்றும் குளிர் ...
Modified Feb 5

05. தூள் உலோகவியல்.pdf
Modified Feb 5

06. நெகிழிப் பொருட்களி...
Modified Feb 5

07. கடைசல் இயந்திர செய
Modified Feb 5

08. பேரிழைப்பு இயந்திர
Modified Feb 5

10:22

09. சிற்றிழைப்பு இயந்திர...
Modified Feb 5

10. காடி வெட்டும் இயந்திர...
Modified Feb 5

11. துளையிடும் இயந்திரங்...
Modified Feb 5

12. செதுக்கும் இயந்திரங்க...
Modified Feb 5

13. அரைக்கும் இயந்திரங்க...
Modified Feb 5

14. தொடர் வெட்டும் இயந்...
Modified Feb 5

15. துளை பெரிதாக்கும் இ...
Modified Feb 5

16. வழியுறுதி துளை பெரி...
Modified Apr 28

17. பற்சக்கர உற்பத்தி (Gear...
Modified Feb 5

18. உலோகமயமாக்கல் (Me...

Home Starred Shared Files

தயாரிக்கப்படுகின்றன. சில வகை பொருள்களை வார்ப்பு முறை (casting process)-ஆல் தயாரிக்கப்படுகின்றன.

ஒரு metal-ஐ வெப்பப்படுத்தி நீர்ம நிலைக்கு கொண்டு வந்த பிறகு, தேவையான வடிவத்தில் செய்யப்பட்ட ஒரு mould cavity-யில் நிரப்பி குளிர வைத்து casting தயாரிக்கப்படுகிறது.

இவ்வாறு mould cavity மற்றும் casting-களை உற்பத்தி செய்யப்படும் இடத்திற்கு foundry என்று பெயர்.

1.1.1. PATTERN

தேவையான வடிவத்திற்கு casting-களை உருவாக்க ஒரு மாதிரிப் பொருள் தேவைப்படுகிறது. Casting-களை உருவாக்கத் தயாரிக்கப்படும் மாதிரிப் பொருளை pattern என அழைக்கப்படுகிறது.

சுருக்கமாகக் கூறினால் pattern என்பது ஒரு casting-ன் மாதிரி வடிவம் ஆகும்.

1.1.2. PATTERN MATERIALS

Pattern-ஐ தயாரிக்க கீழ்க்காணும் material-கள் பயன்படுகின்றன.

1. Wood (மரம்)
2. Metal (உலோகம்)
3. Wax (மெழுகு)
4. Plaster (ஜிப்சம் சிமெண்ட்)
5. Plastic

உற்பத்தி செய்யப்பட வேண்டிய casting-களின் எண்ணிக்கைக்கு ஏற்றவாறு பொருத்தமான ஒரு material-ஐ தேர்ந்தெடுத்து pattern-ஐ தயாரிக்கலாம்.

பொதுவாக pattern-களை தயாரிக்க மரத்தினை பயன்படுத்தப்படுகிறது.

1. Wood

- ரோஸ், மகாக்னி, பைன் மற்றும் தேக்கு மர வகைகளைப் பயன்படுத்தி pattern-கள் தயாரிக்கப்படுகின்றன.
- அதிக அளவிலான pattern-களை தயாரிக்க மரம் தான் பயன்படுகின்றன.

Advantages

- தேவையான வடிவத்திற்கு pattern-ஐ எளிதாக தயாரிக்கலாம்.
- Pattern-களின் எடை குறைவு.
- Pattern-ஐ பயன்படுத்துவது எளிது.
- விலை குறைவு.
- அதிகமான இடங்களில் எளிதாக கிடைக்கின்றன.

Disadvantages

- Machine moulding-ல் பயன்படுத்துவதற்கு ஏற்றதல்ல.
- ஈரப்பதத்தால் pattern பாதிப்படையும்.
- எளிதில் தேய்மானம் அடையும்.
- அதிக எண்ணிக்கையிலான உற்பத்திக்கு ஏற்றதல்ல.

2. Metal

- அதிக எண்ணிக்கையில் casting-களை தயாரிப்பதற்கு

அரைதானியங்கிகள் & தானியங்கிகள் (Semi automats & automats)

Semi–Automats மற்றும் Automats – அறிமுகம் (Introduction to Semi–Au Automats)

Semi–Automats மற்றும் Automats என்றால் என்ன? (Definition):

Semi–Automats (அரை தானியங்கி இயந்திரங்கள்):

- சில செயல்கள் மனிதக் கையாளுதலால் செய்யப்படும், மற்றவை இயந்திரமாக தானாக இயங்கும் வகையிலான உற்பத்தி இயந்திரங்கள்.
- உதாரணம்: Operator workpiece–ஐ ஏற்றி, இயந்திரம் தானாக operation செய்வது.

Automats (தானியங்கி இயந்திரங்கள்):

- முழுமையாக தானாக செயல்படும் உற்பத்தி இயந்திரங்கள். மனித தலையீடு மிகவும் குறைவாகவே அல்லது இல்லாமல் இயங்கும்.
- உதாரணம்: Screw making machines, capstan and turret lathes.

தானியங்கின் முக்கியத்துவம் (Importance of Automation in Production Technology):

- உற்பத்தியில் வேகமான செயற்பாடு கிடைக்கிறது.
- ஒரே மாதிரியான பணிகளை மீண்டும் மீண்டும் செய்கிறது (mass production).
- மனித பிழைகள் குறைக்கப்படுகின்றன.
- தொழிற்சாலையின் திறன் அதிகரிக்கிறது.

RLA ACADEMY

Semi–Automats மற்றும் Automats இன் நன்மைகள் (Advantages):

- ➢ உற்பத்தி திறன் அதிகரிப்பு (Increased Productivity):
  ஒரே நேரத்தில் பல பணிகளை தானாக செய்யும் திறன் கொண்டது.
- ➢ தொழிலாளர்களின் செலவுகளை குறைக்கும் (Reduced Labor Costs):
  மானுடத் தலையீடு குறைவதால் ஊதியம் செலவுகள் குறைகின்றன.
- ➢ உயர் துல்லியமும் தரமும் (High Precision & Quality):
  இயந்திரம் தானாக வேலை செய்யும் போது பிழைகள் குறைவாக இருக்கும்.
- ➢ நேரம் மற்றும் உழைப்பில் சிக்கனமானது (Saves Time & Effort):
  ஒரே இயந்திரத்தில் தொடர்ச்சியான வேலைகள் மேற்கொள்ள முடியும்.

Semi–Automats

Semi–Automats என்றால் என்ன? (Definition):

Semi–Automats என்பது:

சில செயல்கள் இயந்திரத்தின் மூலம் தானாகவே (automation) நடைபெறும், ஆனால் சில முக்கிய கட்டங்களில் மனித தலையீடு தேவைப்படும் வகையிலான உற்பத்தி இயந்திரங்கள்.

Semi–Automats–ன் சிறப்பம்சங்கள் (Characteristics):

1. Partial Automation (பகுதி தானியங்கி செயல்பாடு):

இயந்திரம் ஒரு பகுதியை தானாக செய்கிறது, மற்ற பகுதி கையேந்திய செயல்.

2. Manual Intervention Required (மனித தலையீடு அவசியம்):

இயந்திரம் தானாக இயங்கினாலும், அதைப் இயக்க operator தேவையாகிறார்.

3. Less complex than full automats (முழு தானியங்கிகளை விட எளிமையானது):

கட்டமைப்பு எளிமையாகவும், பராமரிக்க எளிதாகவும் இருக்கும்.

10:23

அலகு-04 இயந்திர...

Name

01. பொறியியல் பொருட்க...
Modified Feb 7

02. இணைப்பான்கள் (Cou...
Modified Feb 7

03. மூட்டுகள் (Joints) மற்று...
Modified Feb 7

04. தண்டுகளின் (Shaft) வ...
Modified Feb 7

05. காடிகள் (Keys).pdf
Modified Feb 7

06. தாங்கிகள் (Bearings) வ...
Modified Feb 7

07. பட்டை இயக்கிகள்.pdf
Modified Feb 7

08. பற்சக்கர இயக்கிகள்
Modified Feb 7

Home Starred Shared Files

(A) SELECTION OF ENGINEERING MATERIALS

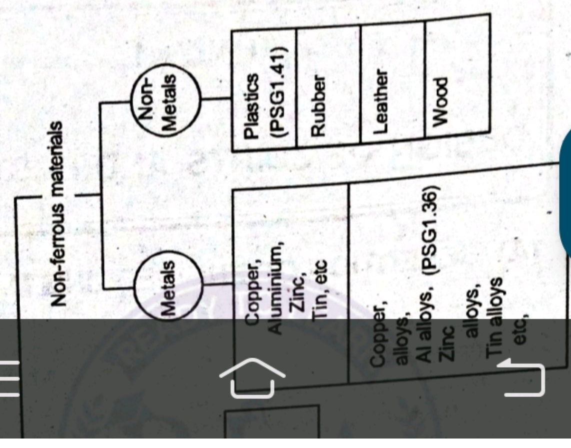
1.1. முன்னுரை

புதிய மற்றும் சிறந்த இயந்திரங்களை உருவாக்கவும், பழைய இயந்திரங்களை மேம்படுத்தவும் போன்ற நோக்கங்களுக்காக design of machine elements பாடத்தை படித்தறிய வேண்டும். இயந்திர பாகங்கள் சேதமாவதை தவிர்க்க இயந்திர பொறியாளர் இப்பாடத்தில் முழுமையான தேர்ச்சி பெற்றிருக்க வேண்டும்.

Machine இயங்கும் போது அதன் பாகங்களில் பல விசைகள் ஏற்படுகின்றன. விசைகளை தாங்கி பாதுகாப்பாக செயல்பட பாகங்களுக்கான சரியான material-களை தேர்ந்தெடுக்க வேண்டியது design engineer-ன் முக்கியப் பணியாகும்.

1.2. Names of Engineering materials

பொறியியல் துறையில் பயன்படுவது engineering materials எனப்படும். இவற்றில் உலோகங்கள் மற்றும் அலோகங்கள் அடங்கும். இவற்றின் பெயர் line chart (fig.1.1)-ல் தரப்பட்டுள்ளது.



(B) DESIGN OF SPUR GEARS

5.1. முன்னுரை

ஒரு shaft-லிருந்து மற்றொரு shaft-க்கு ஆற்றலைக் கடத்த drive அமைப்புகள் பயன்படுகின்றன. Shaft-களுக்கு இடையே உள்ள தூரம் மிகக் குறைவாக இருந்தால், ஆற்றலைக் கடத்த **gear drive** பயன்படுத்தப்படுகிறது.

Gear-கள் பற்சக்கரங்கள் என்பதால் அவை சேர்ந்து சுழலும்போது slip ஏற்படுவதில்லை. எனவே gear drive ஒரு positive drive ஆகும். Constant velocity ratio கிடைக்கிறது.

5.2. Merits of gear drive over belt drive

1. குறைவான இடம்
2. அடக்கமான வடிவம்
3. நம்பகரமானது
4. Slip இல்லை
5. அதிக ஆற்றலைக் கடத்தும் திறன்
6. Long life
7. Constant velocity ratio
8. Velocity ratio range அதிகம்
9. Efficiency அதிகம்

RLA ACADEMY

5.3. demerits of gear drive over belt drive

1. கடினமான வடிவமைப்பு
2. கடினமான தயாரிப்பு
3. பழுதுபார்த்தல் சிரமம்
4. அதிக விலை
5. அதிக எடை
6. நீண்ட தூரத்திற்கு ஆற்றலைக் கடத்த இயலாது.
7. Proper lubrication தேவை.

5.4. Applications

1. ஆட்டோமொபைல் gear box
2. கடிகாரங்கள்
3. Lathe
4. Milling machine
5. கப்பல் எந்திரங்கள்
6. Gear pump-கள்
7. Washing மெஷின்கள்
8. Rolling mills
9. Cranes
10. Crushers

5.5. Classification of gears

Gear-களின் வகைகள் படத்தில் காண்பிக்கப்பட்டுள்ளன.

gears

10:24

அலகு-05 கம்ப்யூட்ட...

Name

01. CAD - வரையறை.pdf
Modified Feb 7

02. வடிவியல் மாடலிங் - க...
Modified Feb 7

03. வரைகலை தரநிலைக...
Modified Feb 7

04. CAM - வரையறை.pdf
Modified Feb 7

05. குழு தொழில்நுட்பம் - ...
Modified Feb 7

06. CAPP வகைகள்.pdf
Modified Feb 7

07. CNC - வரையறை.pdf
Modified Feb 7

08. CNC-யின் கூறுகள்.p
Modified Feb 7

Home Starred Shared Files

10:24

அலகு-05 கம்ப்யூட்ட...

09. பகுதி நிரல் (Part progra...
Modified Feb 7

10. வகைகள் இயக்கக் கட்...
Modified Feb 7

11. இடைக்கணிப்பு வகைக...
Modified Feb 7

12. G மற்றும் M குறியீடுகள்...
Modified Feb 7

13. துணைநிரல்.pdf
Modified Feb 7

14. பதிவு செய்யப்பட்ட சுழ...
Modified Feb 7

15. FMS.pdf
Modified Feb 7

16. AGV.pdf
Modified Feb 7

17. ரோபாட்டிக்ஸ்.pdf
Modified Feb 7

Home Starred Shared Files

10:24
01. CAD - வ...

1.2 CAD

1.2.1 Introduction

CAD என்பது **Computer Aided Design** என்பதின் சுருக்கமாகும். Digital computer-யை பயன்படுத்தி பொருட்களை design செய்வதையே CAD என்று அழைக்கப்படுகின்றது.

1.2.2. CAD

Digital computer-களை பயன்படுத்தி தேவையான product-யை create செய்து, அதில் தேவையான மாற்றங்களை மேற்கொண்டு, analyse-செய்து, இறுதியாக optimized design-யை உருவாக்குவதற்கு CAD என்று பெயர்.

Computer aided design-யை உருவாக்குவதற்கு கீழ்க்கண்டவைகள் தேவைப்படுகின்றது.

a. CAD Hardware

It includes,

i. Graphic input devices
ii. Graphic output devices
iii. Graphic display devices
iv. Secondary storage devices and
v. CPU

b. CAD software

It includes,

i) Operating software
ii) Applications software

1.2.3 Shigley's design process

ஒரு product-யை design செய்வதை கீழ்கண்ட ஆறு நிலைகளில் shigley's என்பவர் விவரித்துள்ளார். அவைகள் முறையே,

1. Recognition of need
2. Definition of problem
3. Synthesis

Sub programs

இரண்டு வகையான sup programகள் உள்ளன.

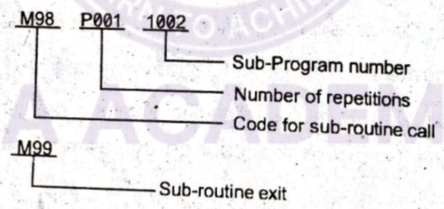
1) Sub routines
2) Macros

Sub-routines

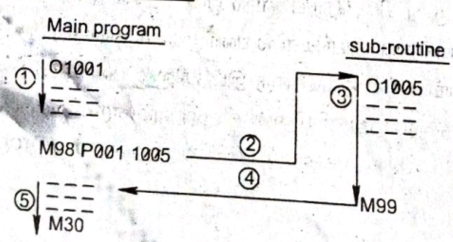
Sub-routine என்பது முன்னேற்றமடைந்த, சிறந்த ஒரு programming தன்மையாகும். இதில் திரும்பத்திரும்ப செயல்படுத்த வேண்டிய குறிப்பிட்ட அசைவுக் கோர்வைகளை குறிப்பிட்ட அணியாலான program statementகள் மூலம் செயல்படுத்தலாம். Sub routineகள் எனப்படுவது குறிப்பிட்ட main programக்கு உட்பட்ட தற்காலிகமானவை.

Sub-routine என்பது சிறிய தனிப்பட்ட program ஆகும். இதை தனிப் பெயரில் நினைவகத்தில் சேமித்துக் கொள்ளலாம். இவை தனிப்பெயரில் சேமிக்கப்பட்டிருந்தாலும், main programஇன் ஓர் அங்கமாகவே செயல்படுகின்றன.

Syntax of sub-routine



Mode of Execution



M98 என்ற சிறப்புக் குறியீடு மூலமாக sub-routineகள் m
programமுக்குள் வரவழைக்கப்படுகின்றன. M99 என்ற சிறப்
குறியீடால் இவை நிறைவு செய்யப்படுகின்றன. CNC அமைப்
கட்டுப்பாடானது M98 குறியீட்டைப் படித்தவுடன், main programலிருந்து உடனடியாக sub-routineக்கு மாற்றப்படுகிறது. அதே போல், M99 குறியீட்டை பார்த்தவுடன், கட்டுப்பாடானது, main program-ற்கு மாற்றப்படுகிறது.

ROBOT

Definition

Robot என்பது கட்டளைகளின் தொகுப்பு (program) மூலம் இயங்கும் பல தரப்பட்ட வேலைகளை செய்யக் கூடிய, முழுவதும் தானியங்கி முறையில் செயல்படும் ஒரு இயந்திரமாகும். இதனால் மனிதன் செய்யக் கூடிய அனைத்து வேலைகளையும் செய்ய இயலும்.

Robot ஆனது பொருட்கள், பாகங்கள், கருவிகள் மற்றும் வெவ்வேறு உபகரணங்களை ஒரு இடத்தில் இருந்து மற்றொரு இடத்திற்கு நகர்த்துவதற்கும், மற்றும் வேறு பல வேலைகளைச் செய்வதற்கும் பயன்படுகின்றன.

Robot-ன் வகைகள்

I-Based on configuration

- Rectangular (or) cartesian co-ordinate system
- Cylinderical co-oridinate system
- Spherical co-ordinate system
- Joint arm co-ordinate system

II - Based on degree of freedom (dof)

- Single dof Robot
- Two dof robot

- Three dof robot
- Six dof robot

III - Based on control system

- Servo controlled robot
- Non-servo controlled robot

IV - Based on sensor system

- Simple and Blind Robot
- Vision Robot
- Intelligent Robot

V - Based on types of drive

10:25

அலகு-06 ஆட்டோ...

Name

01. இன்ஜின்.pdf
Modified Mar 30

02. 2 வீச்சு மற்றும் 4 வீச்சு எ...
Modified Mar 30

02. 2 வீச்சு மற்றும் 4 வீச்சு எ...
Modified Mar 30

03. வால்வ் டைமிங் மற்றும்...
Modified 8:06 PM

04. OHV and OHC.pdf
Modified 8:07 PM

05. என்ஜின் பிளாக் - சிலி...
Modified 8:07 PM

06. ஃபையரிங் ஆர்டர்.pdf
Modified 8:08 PM

08. பலமுனை எரிபொரு
Modified 8:10 PM

Home Starred Shared Files

10:25

அலகு-06 ஆட்டோ...

Modified 8:10 PM

09. இணைப்பு வகை டீசல் ...
Modified 8:10 PM

10. தெளிப்பான் வகைகள்....
Modified 8:10 PM

11. குளிரூட்டும் அமைப்பு - ...
Modified Mar 30

12. குளிரூட்டி வகைகள்.pdf
Modified 8:11 PM

13. உயவு அமைப்பு-முழு அ...
Modified Mar 30

14. டர்போசார்ஜர்கள்.pdf
Modified 8:11 PM

15. மாசுபடுத்திகள்(Pollutant...
Modified 8:12 PM

16. SI மற்றும் CI இயந்திரங்...
Modified 8:12 PM

17. பாரத் நிலை விதிமுறை...

Home Starred Shared Files

1. ENGINE

1-1 INTRODUCTION :

என்ஜின் தானியங்கி வாகனம் இயங்கத் தேவையான சக்தியை உற்பத்தி செய்து கொடுக்கிறது. இதனால் இது தானியங்கி வாகனங்களின் இதயமாக கருதப்படுகிறது. இது எரிபொருள்களினால் ஏற்படும் வெப்ப சக்தியை இயந்திர சக்தியாக மாற்றுகிறது. தானியங்கி வாகனங்களில் என்ஜின் பெரும்பாலும் வாகனத்தின் முன்பகுதியில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். லாரி போன்ற வாகனங்களில் அதன் மூக்கு பகுதியிலும் பேருந்துகளில் அதன் உட்பகுதியிலும் பொருத்தப்பட்டுள்ளதை நீங்கள் காணலாம்.

என்ஜினின் எரிபொருள் எரிக்கப்படும் பகுதியை அடிப்படையாகக் கொண்டு இரு வகையாக பிரிக்கப்படுகிறது. அவை,

1. வெளி எரி என்ஜின் (External Combustion Engine)
2. உள் எரி என்ஜின் (Internal Combustion Engine. I.C.)

அதாவது, சிலிண்டருக்கு வெளியில் எரிபொருள் எரிக்கப்பட்டு, அவ்வெப்பத்தின் மூலம் என்ஜின் இயக்கப்படுமானால் அதற்கு வெளி எரி என்ஜின் என்று கூறுகிறோம். (உ–ம்) 1. இரயில் நீராவி என்ஜின் 2. ஆரம்ப கால ரோடு ரோலர் என்ஜின்.

சிலிண்டருக்கு உட்புறத்திலேயே எரிபொருள் எரிக்கப்பட்டு, அவ்வெப்பத்தின் மூலம் இயங்கும் என்ஜின்களுக்கு உள்ளெரி என்ஜின் என்று கூறுகிறோம். (உ–ம்) பெட்ரோல் என்ஜின், டீசல் என்ஜின்.

வெளி எரி என்ஜினுக்கு உள்ளெரி என்ஜினுக்கும் உள்ள வேறுபாடுகளை படம் 1–1ன் மூலம் தெளிவாக அறியலாம்.

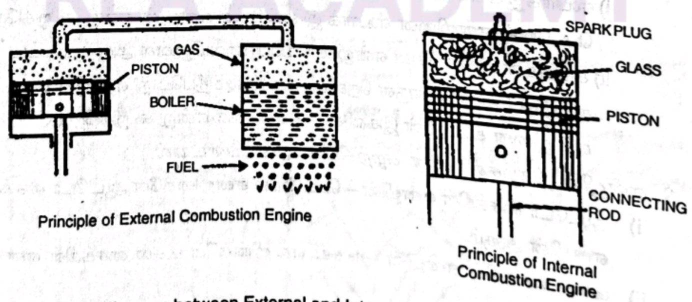


Fig 1-1 Difference between External and Internal Combustion EngineBOILER

Difference between I.C. engine and E.C. engine :

(உள் எரி என்ஜினுக்கும் வெளி எரி என்ஜினுக்கும் உள்ள வேறுபாடுகள்)

உள் எரி என்ஜின்	வெளி எரி என்ஜின்
1. இதில் சிலிண்டருக்கு உட்புறமாக எரிதல் நடைபெறுகிறது.	இதில் சிலிண்டருக்கு வெளிப்புறத்தில் எரிதல் நடைபெறுகிறது.
2. வெப்பமும் அழுத்தமும் அதிகமாக இருக்கும்.	வெப்பமும் அழுத்தமும் குறை[illegible] இருக்கும்.
3. இதன் எடையும் விலையும் குறைவு.	இதன் எடையும் விலையும் அதி[illegible]
4. எளிதாகவும் விரைவாகவும் இயக்கலாம்.	நீராவி மூலம் இயங்குவதால் நீரா[illegible] உற்பத்தி செய்ய அதிக நேரமாகும்.
5. இதன் பயனுறுதிறன் அதிகம்.	இதன் பயனுறுதிறன் குறைவு.
6. இதிலுள்ள பாகங்கள் அதிக வலிமையானவை.	இதிலுள்ள பாகங்கள் குறைவான வலிமை கொண்டது.
7. இதற்கு சிறிய எரிபொருள் தொட்டி போதுமானது.	இதற்கு பெரிய எரிபொருள் தொட்டி தேவை.

8. DIESEL ENGINE

8-1. INTRODUCTION :

டீசல் என்ஜின் ருடால்ஃப் டீசல் என்பவரால் 1897ஆம் ஆண்டு கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. இதில் காற்றை மட்டும் உள்ளிழுக்கும் வால்வு மூலம் உள்ளிழுக்கப்பட்டு அழுத்தும் வீச்சின் இறுதியில் டீசல் நுண்ணிய துளிகளாக தெளிக்கப்படுகிறது. அழுத்தப்பட்ட காற்றின் வெப்பத்தில் டீசல் எரிக்கப்பட்டு ஆற்றல் உண்டாகிறது. இவ்வாறாக தீப்பொறி இல்லாமலேயே அழுத்தப்பட்ட காற்றின் வெப்பத்தை கொண்டு இயங்குவதால் கம்ப்ரஸ்டு இக்னிசியன் என்ஜின் (Compressed Ignition Engine) என்று அழைக்கப்படுகிறது.

8-2. CONSTRUCTION AND WORKING OF FOURSTROKE DIESEL ENGINE :

பெட்ரோல் என்ஜினை விட அதிக சக்தியை உண்டாக்குவதால் இதன் பாகங்கள் திடமாகவும், பலமானதாகவும் உள்ளன. இதில் ஸ்பார்க் பிளக்கிற்கு பதிலாக இன்ஜெக்டர் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இது அழுத்தும் வீச்சின் இறுதியில் அழுத்தப்பட்ட காற்றின் மீது டீசலை மிக நுண்ணிய துளிகளாக தெளிக்கிறது. இதில் கார்புரேட்டர் டிஸ்ட்ரிபியூட்டர் போன்ற பாகங்களுக்கு பதிலாக டீசல் இன்ஜக்சன் பம்ப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. பெட்ரோல் என்ஜினைப் போலவே இதில் உறிஞ்சும் வீச்சு, அழுத்தும் வீச்சு, ஆற்றல் வீச்சு, வெளியேற்றும் வீச்சு போன்ற வீச்சுகள் தொடர்ந்து வேலை செய்து என்ஜினை இயக்குகிறது. இதன் அமைப்பை படம் 8–1ல் காணலாம்.

(i) உறிஞ்சும் வீச்சு :

உறிஞ்சும் வீச்சின் பொழுது பிஸ்டன் TDC யிலிருந்து BDC நோக்கி நகர்கிறது. இதனால் சிலிண்டரில் ஏற்படும் வெற்றிடத்தை நிரப்ப உள்ளிழுக்கும் வால்வின் வழியாக காற்று சிலிண்டருக்குள் நிறைகிறது. இவ்வீச்சின் பொழுது உள்ளிழுக்கும் வால்வு திறந்தும், வெளியேற்றும் வால்வு மூடிய நிலையிலும் இருக்கும்.

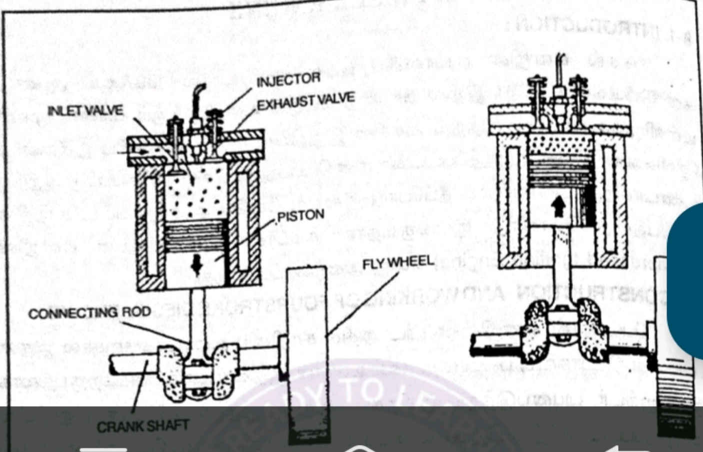
(ii) அழுத்தும் வீச்சு :

அழுத்தும் வீச்சின் பொழுது பிஸ்டன் BDC–யிலிருந்து TDC நோக்கி நகர்கிறது. இவ்வீச்சின் பொழுது இரு வால்வுகளும் மூடிய நிலையிலிருக்கும். எனவே, பிஸ்டன் மேல் நோக்கி நகரும் பொழுது சிலிண்டரின் கொள்ளளவு குறைந்து காற்று நன்கு அழுத்தப்படுகிறது. இவ்வீச்சில் காற்றின் வெப்பநிலை 500^0 C முதல் 650^0 C வரை இருக்கும்.

(iii) ஆற்றல் வீச்சு :

அழுத்தும் வீச்சின் இறுதியில் டீசல் நுண்ணிய துகள்களாக இன்ஜெக்டர் மூலம் அழுத்தப்பட்ட வெப்ப காற்றின் மீது தெளிக்கப்படுவதால் டீசல் தீப்பற்றி எரிகிறது. இதனால் அழுத்தப்பட்ட காற்று மிக வேகமாக விரிவடைந்து பிஸ்டனை TDC யிலிருந்து BDC நோக்கி வேகமாக தள்ளுகிறது. இவ்வீச்சின் பொழுது என்ஜின் இயங்குவதற்கான ஆற்றல் கிடைப்பதால் ஆற்றல் வீச்சு என்று கூறுகிறோம்.

RIA ACADEMY



(a) Suction Stroke

(b) Compression Stroke

OHV and OHC

இன்ஜின் வால்வ் அமைப்புகள் – அறிமுகம் (Introduction to Engine Valve Configurations)

1. இன்ஜின் வால்வ் அமைப்புகளின் கண்ணோட்டம் (Overview of Engine Valve Configurations)

Engine valve configuration என்பது, valve-கள் எப்படி head-இல் அமைக்கப்பட்டுள்ளன, எத்தனை valves உள்ளன, மற்றும் camshaft இன் இடம் மற்றும் இயக்க முறை ஆகியவற்றைக் குறிக்கிறது.

இவை பொதுவாக இரு பிரிவுகளாக வகைப்படுத்தப்படுகின்றன:

a) Based on Number of Valves per Cylinder (ஒரு சிலிண்டருக்கு உள்ள வால்வுகள்):

வகை	விவரம்
2-Valve Configuration	1 intake + 1 exhaust valve – பழைய இன்ஜின் வடிவம்
3-Valve	2 intake + 1 exhaust – better airflow
4-Valve (DOHC engines)	2 intake + 2 exhaust – high performance
5-Valve (rare)	3 intake + 2 exhaust – extreme flow, sports engines only

b) Based on Valve Location & Camshaft Arrangement:

வகை	விவரம்
Side Valve (Flathead)	Valves block பக்கத்தில்; குறைந்த செயல்திறன்
Overhead Valve (OHV)	Valves cylinder head-ல்; camshaft block-இல்
Overhead Camshaft (OHC)	Camshaft-ம் head-இல்; நேரடி வால்வ் இயக்கம்
Dual Overhead Camshaft (DOHC)	Intake, exhaust க்கு தனி camshafts – racing, high-speed engines

RLA ACADEMY

2. வால்வ் அமைப்புகளின் முக்கியத்துவம் (Importance of Valve Configuration in Engine Design)

வால்வ் அமைப்பு என்பது, ஒரு இன்ஜின் செயல்திறன், உள் எரிபொருள் கொள்கலன் எரிப்புத் தன்மை, பிரேக் ஹார்ஸ் பவர், எரிபொருள் நுகர்வு, மற்றும் மாசு வெளியீடுகள் ஆகியவற்றை நேரடியாக பாதிக்கிறது.

முக்கிய காரணிகள்:

Air-Fuel Mixture Entry & Exhaust Exit Efficiency

→ அதிக வால்வுகள் → அதிக airflow → combustion மேம்பாடு

Engine RPM Limitations

→ DOHC like systems allow higher engine speeds due to lighter valvetrain

Engine Packaging

→ OHV-கள் அதிகமாக இடம் எடுப்பதில்லை → compact design

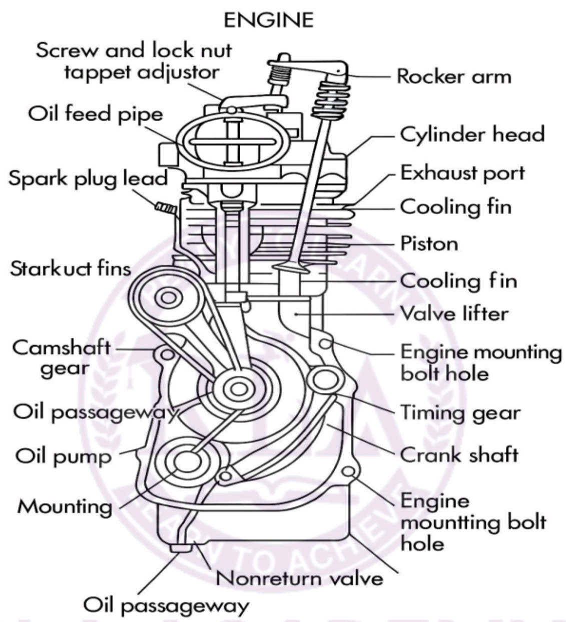
Valve Timing Flexibility

→ OHC, DOHC வாயிலாக advanced valve timing possible (VVT, VTEC)

Maintenance & Cost

→ அதிக வால்வுகள் = அதிக செலவு, அதிக பராமரிப்பு

என்ஜின் பிளாக் – சிலிண்டர் ஹெட் – பிஸ்டன் கனெக்டிங்ராட் – கிராங்க்ஷாஃப்ட் – கேம்ஷாஃப்ட்–டைமிங் கியர்கள்



RLA ACADEMY

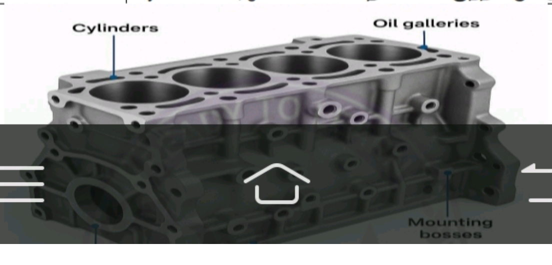
எஞ்சின் பிளாக் (Engine Block)

1. எஞ்சின் பிளாக் என்றால் என்ன?

- Engine Block என்பது ஒரு Internal Combustion Engine–ன் மைய அமைப்பு (Main Structural Component) ஆகும்.
- இது அனைத்து முக்கியமான இயந்திர பாகங்களை ஒன்றிணைக்கும் ஒரு மையக் கட்டமைப்பாக செயல்படுகிறது.
- இது இன்ஜின் சிகிலிண்டர்கள் (Cylinders), கிராங்க்ஷாஃப்ட் (Crankshaft), கூலிங் பாஸேஜ்கள் (Cooling Passages), மற்றும் ஆயில் சுழற்சி வழிகளைக் (Oil Galleries) கொண்டுள்ளது.

2. Engine Block அமைப்பின் முக்கிய பாகங்கள்:

பாகம்	விளக்கம்
Cylinders	பிஸ்டன்கள் இயங்கும் பகுதிகள்
Crankcase	கிராங்க்ஷாஃப்ட் மற்றும் அதனுடன் தொடர்புடைய பாகங்களை பொருத்தும் பகுதி
Coolant Passages	இன்ஜின் வெப்பத்தை பரிமாறும் குழாய்கள்
Oil Galleries	சுழலும் பாகங்களுக்கு ஆயிலை விநியோகிக்கும் பாதைக
Mounting Bosses	Cylinder head, gearbox போன்றவை பொருத்தப்படும் இடங்



ஆன்போர்டு கண்டறிதல் On Board Diagnostics (OBD)

OBD (On-Board Diagnostics) என்பது ஒரு நவீன வாகனங்களில் காணப்படும் கணினி கண்காணிப்பு அமைப்பாகும். இது இயந்திரத்தின் செயல்திறனை தொடர்ந்து கண்காணித்து, சிக்கல்களை அடையாளம் காண உதவுகிறது.

OBD (ஆன்-போர்டு டயக்னாஸ்டிக்ஸ்) அறிமுகம்

1. இயந்திர கண்காணிப்பு

OBD அமைப்பு, இயந்திரத்தின் பல்வேறு அம்சங்களை (எரிபொருள் செலவு, எக்ஸாஸ்ட் வெளியீடு, சென்சார்கள்) கண்காணிக்கிறது. 👍இதன் மூலம் வாகனத்தின் செயல்திறனில் ஏதேனும் மாற்றம் ஏற்பட்டால் உடனே அதை அறிவிக்க முடிகிறது.

2. சிக்கல்களை கண்டறிதல்

ஏதேனும் கோளாறுகள் ஏற்பட்டால், OBD அமைப்பு அதை "டிரபிள் குறியீடுகள்" (Trouble Codes) என்ற வடிவத்தில் சேமிக்கிறது. இவை ஒரு ஸ்கேனர் சாதனத்தின் மூலம் வாசிக்கப்படும், மேலும் பழுதுகள் எளிதில் கண்டறிய முடியும்.

OBD அமைப்பின் உதவியுடன், வாகனத்தில் ஏதேனும் சிக்கல் ஏற்பட்டால் அதை துல்லியமாகக் கண்டறிந்து விரைவில் சரிசெய்ய முடியும்.

OBD அமைப்புகள் இரண்டு முக்கிய கட்டங்களாகப் பகுக்கப்பட்டுள்ளன – OBD-I மற்றும் OBD-II. இவை வாகனத்தில் உள்ள கோளாறுகளை கண்டறியும் முறையில் வேறுபடுகின்றன.

RLA ACADEMY

OBD அமைப்புகள்

1. OBD-I

1980களில் அறிமுகமானது. இது அடிப்படை கண்காணிப்பு அமைப்பாகும்.

- ஒவ்வொரு வாகன உற்பத்தியாளரும் தங்களுக்கு தனித்தனி OBD அமைப்புகளை உருவாக்கினார்கள்.
- இதனால் OBD-I அமைப்புகள் ஒரே மாதிரியாக இல்லை, மேலும் ஸ்கேனிங் சிரமமாக இருந்தது.
- கோளாறு கண்டறியும் திறன் மிகவும் கட்டுப்பட்டது.

2. OBD-II

1996 முதல் பெரும்பாலான வாகனங்களில் கட்டாயமாகிய OBD-II, மேம்பட்ட மற்றும் தரப்படுத்தப்பட்ட அமைப்பாகும்.

- ஒரே வகை ஸ்கேனர் அனைத்து வாகனங்களுக்கும் பயன்படுத்த முடியும்.
- சிக்கல்களை துல்லியமாக கண்டறிய அதிக சேன்சார்கள், தரவுகள் மற் குறியீடுகள் உள்ளன.
- வாகனத்தின் எரிபொருள் செயல்திறன், வெளியீடுகள் மற்றும் இயந்திர நிலை மேம்பட்ட முறையில் கண்காணிக்கிறது.

OBD-II என்பது நவீன வாகனங்களில் பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படும் உயர் திறனு கண்டறிதல் அமைப்பாகும்.

OBD-I என்பது வாகனங்களில் பயன்படுத்தப்பட்ட முதல் தலைமுறை டயக்னாஸ்டிக் அமைப்பாகும். இதற்கு சில முக்கிய அம்சங்கள் உள்ளன, அவை பழுதுகளை அடையாளம் காணவும் சரிசெய்யவும் உதவுகின்றன.

10:26

அலகு-07 சேசிஸ் ம...

Name

01. உராய்வு மற்றும் இயக்...
Modified 8:24 PM

02. கிளட்ச்கள்.pdf
Modified Mar 30

03. கியர்பாக்ஸ்கள்-மேனு...
Modified Mar 30

04. யுனிவர்சல் மூட்டுகள்-...
Modified 8:24 PM

05. அச்சுகள் -லைவ் மற்று...
Modified 8:24 PM

06. வேகமாற்றி (Differential)
Modified 8:26 PM

07.சஸ்பென்ஷன் அமைப்
Modified May 6

08. ஸ்டீயரிங் வகைகள்
Modified Mar 30

Home Starred Shared Files

1 / 4

உராய்வு மற்றும் இயக்கத்தின் பரிமாற்றம்

உராய்வு (Friction) என்பது இரண்டு மேற்பரப்புகள் இடையே உள்ள எதிர்ப்பு சக்தி ஆகும், அது அவர்களுக்கிடையில் இயக்கத்தைத் தடுக்கும். இதில் ஒரு மேற்பரப்பு மற்றொன்றிற்கு உராய்வு ஏற்படுத்தும், இதன் மூலம் எதிர்ப்பு சக்தி உருவாகி, பொருளின் இயக்கத்தில் குறைவு ஏற்படுகிறது.

உராய்வின் முக்கிய அம்சங்கள்

1. வரையறை:

உராய்வு என்பது இரண்டு உராய்வு செய்யும் மேற்பரப்புகளுக்கிடையில் உள்ள எதிர்ப்பு சக்தி. இது இயங்கும் பொருளின் இயக்கத்தை தடுக்கும்.

2. உராய்வு வகைகள்:

1. ஸ்டாடிக் உராய்வு (Static Friction): ஒரு பொருள் செல்லாமல் நிலைத்திருக்கும் போது ஏற்படும் உராய்வு. இந்த உராய்வு, பொருள் தொடங்கக் கூடாது.
2. கைனெட்டிக் உராய்வு (Kinetic Friction): பொருள் நகரும் போது ஏற்படும் உராய்வு. இதன் எதிர்ப்பு அதிகமாக இருக்கக்கூடும்.
3. ரோலிங் உராய்வு (Rolling Friction): ஒரு பொருள் வட்ட வடிவத்தில் உராய்ந்து செல்லும்போது ஏற்படும் உராய்வு. இது மிகவும் குறைவான எதிர்ப்பைக் கொடுக்கின்றது (எ.கா., க tires).
4. ஸ்லைடிங் உராய்வு (Sliding Friction): இரண்டு மேற்பரப்புகள் ஒன்றுடன் ஒன்று உராய்ந்து செல்லும் போது ஏற்படும் உராய்வு.

RLA ACADEMY

3. முக்கியத்துவம்:

- டிராக்ஷன் (Traction): வாகனத்தின் சக்கருகள் மற்றும் சாலையின் இடையே உள்ள உராய்வு, வாகனத்தின் இயக்கத்தினை தடுப்பதில் உதவுகிறது.
- பிரேக்கிங் (Braking): வாகனத்தின் பிரேக் செயல்பாட்டில் உராய்வு முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றது. இது வாகனத்தை நிறுத்த உதவுகிறது.
- கட்டுப்பாடு (Control): வாகனத்தின் இயக்கத்தில், உராய்வு மிகவும் முக்கியமான பங்கு வகிக்கிறது, குறிப்பாக வாகனத்தின் தடையைக் கட்டுப்படுத்தும் போது.
- உராய்வு என்பது வாகனத்தின் செயல்பாட்டிலும், பாதுகாப்பிலும் முக்கியமாக செயல்படுகிறது.

இயக்க சக்தி பரிமாற்றம் (Transmission of Motion) என்பது ஒரு வாகனத்தின் இயந்திரத்திலிருந்து சக்தியை சக்கரங்களுக்கு பரிமாறுவதாகும். இதன் மூலம் வாகனம் இயக்கப்படும்.

இயக்க சக்தி பரிமாற்றம்

1. நோக்கம்:

இயந்திரத்தில் தயாரான சக்தி, சக்கரங்களுக்குத் தெரியப்படுத்தும் விதமாக பரிமாறப்பட வேண்டும். இதன் மூலம் வாகனத்தின் இயக்கம் செயல்படும்.

2. வகைகள்:

1. கைமுறை பரிமாற்றம் (Manual Transmission): இயக்குனர் கையேடு மூலம் கியர் மாற்றி வாகனத்தை இயக்குகிறார். இது அதிக கட்டுப்பாட்டையும் செலவையும் தருகிறது.
2. ஆட்டோமாடிக் பரிமாற்றம் (Automatic Transmission): கியர்ஸ் தானாகவே மாற்றப்படுகிறது, வாகன ஓட்டுனருக்கு கியர் மாற்ற வேண்டியதில்லை. இது பயணத்தை எளிதாக்குகிறது.
3. செமி–ஆட்டோமாடிக் பரிமாற்றம் (Semi–Automatic Transmission): சில கியர் மாற்றங்கள் தானாக, மற்றவை கையேடு மூலம் செய்யப்படுகிறது. இது கைமுறை மற்றும் ஆட்டோமாடிக் வகைகளின் சில அம்சங்களை ஒருங்கிணைக்கின்றது.
4. கண்டினியூஅஸ் வேரியபிள் பரிமாற்றம் (Continuously Variable Transmission – CVT):

வேகமாற்றி (Differential)

டிபரன்ஷியல் (Differential) என்பது வாகன இயக்க அமைப்பில் முக்கியமான பங்கு வகிக்கும் ஒரு குறைந்தகோண பெட்டியாகும், இது சக்கரங்கள் சீராக சுழல உதவுகிறது.

டிபரன்ஷியல் (Differential)

வரையறை (Definition)

டிபரன்ஷியல் என்பது ஒரு கியர் பெட்டி (gearbox), இது இரு சக்கரங்களும் வேறுபட்ட வேகங்களில் சுழல அனுமதிக்கிறது.

நோக்கம் (Purpose)

- மென்மையான திருப்பம் (Smooth Cornering): வாகனங்கள் திரும்பும் போது, உள்ளே இருக்கும் சக்கரம் வெளியில் உள்ள சக்கரத்தைவிட குறைவாக சுழலவேண்டும். டிபரன்ஷியல் இதை சீராகச் செய்கிறது.
- பிடிப்புத் தன்மை மேம்பாடு (Improves Traction): தரையில் சக்கரங்களை சிறப்பாகப் பிடிக்கச் செய்து, சறுக்கல் இல்லாமல் இயக்க உதவுகிறது.

இந்த அமைப்பு இல்லாமல், வாகனத்தின் சக்கரங்கள் திருப்பும்போது தடுமாறலாம், மேலும் டயர்கள் அதிக kulirthal ஏற்படும்.

டிபரன்ஷியலின் செயல்பாடு (Function of Differential) என்பது வாகன சக்கரங்களுக்கு இடையிலான வேக வேறுபாடுகளை சமநிலைப்படுத்தி சக்தியை சரியாக வழங்கும் முறையை விவரிக்கிறது.

RLA ACADEMY

செயல்பாடு (Function)

1. வேக வேறுபாட்டை அனுமதி (Allows Differential Speed)

- வாகனம் திரும்பும் போது, உள்ள சக்கரம் குறைவாகவும், வெளி சக்கரம் அதிகமாகவும் சுழல வேண்டும்.
- டிபரன்ஷியல், இந்த வேக வேறுபாட்டை தடுக்காமல் சீராக அனுமதிக்கிறது.

2. சக்தி பரிமாற்றம் (Transfers Power)

- டிபரன்ஷியல், மின் அல்லது இயந்திர சக்தியை இரு சக்கரங்களுக்கும் சமமாக வழங்குகிறது.

- அதே நேரத்தில், அவை வேறுபட்ட வேகங்களில் சுழல முடியும் என்பதை உறுதி செய்கிறது.

இதன் மூலம் வாகனம் மென்மையாக திரும்பி, சக்கரங்களில் பிடிப்புத் தன்மையும் பாதுகாக்கப்படுகிறது.

டிபரன்ஷியலின் வகைகள் (Types of Differentials) என்பது வாகன தேவைகளைப் பொ[illegible] பல்வேறு வகையான டிபரன்ஷியல் அமைப்புகளை குறிக்கின்றது. முக்கியமாக [illegible] வகைகள் பயன்பாட்டில் உள்ளன.

டிபரன்ஷியல் வகைகள்

1. திறந்த டிபரன்ஷியல் (Open Differential)

- விவரம்: இது ஒரு எளிய மற்றும் பொதுவான டிபரன்ஷியல் வகை.
- செயல்பாடு: சக்கரங்கள் வேறுபட்ட வேகங்களில் சுழல அனுமதிக்கிறது, ஆனால் [illegible]

4G 10:35 9.90 KB/s 50

அலகு-08 மின் பொ...

Name

01. அலகுகள் மற்றும் குறி...
Modified 9:37 PM

02. AC மற்றும் DC
Modified 9:37 PM

02. பயணிகள், சரக்கு மற்...
Modified 8:51 PM

03. மின்காந்தவியல்.pdf
Modified Feb 22, 2024

04. மின் உந்து சக்தி (EMF)....
Modified 8:50 PM

06. ஸ்டார்டர் மோட்டார்கள்..
Modified 8:50 PM

07. மின்கலம் -காரிய அமி
Modified 8:52 PM

08. பற்றவைப்பு அமைப்
Modified Mar 30

Home Starred Shared Files

4G 10:35 0.70 KB/s 50

10. டிரான்சிஸ்டர்.pdf
Modified 8:52 PM

11. மின்தேக்கி.pdf
Modified 8:54 PM

12. டையோட்கள் - ரெக்டிஃ...
Modified Feb 22, 2024

13. சர்க்யூட் பிரேக்கர்கள்.pdf
Modified 8:53 PM

14. சென்சார்கள்.pdf
Modified Feb 5

15. மின்னணு கட்டுப்பாட்டு ...
Modified 8:53 PM

16. மின்சார வாகனம் (EV) - ...
Modified 8:55 PM

17. பேட்டரி - லித்தியம் (Li) ...
Modified 8:55 PM

18. ஹைப்ரிட் EV -லேசான, ...
Modified 8:55 PM

19. பேட்டரி சார்ஜிங் வகை...

Home Starred Shared Files

பயணிகள், சரக்கு மற்றும் கார் போன்ற வாகனங்களின் மேற்கூடு வகைப்பாடு

மோட்டார் வாகன உடல்களின் வகைப்பாடு

(Classification of Motor Vehicle Body)

மோட்டார் வாகன உடல்கள் பல காரணங்களைப் பொருத்து வகைப்படுத்தப்படுகின்றன, எனவே இது வடிவமைப்பு, பயன்பாடு மற்றும் செயல் திறனுக்கேற்ப மிக முக்கியமானது.

1. பயன்பாட்டை அடிப்படையாகக் கொண்ட வகைப்பாடு (Based on Purpose)

Passenger Vehicles (பயணிகளுக்கான வாகனங்கள்)

- Sedan:
  மூன்று பிரிவுகள் கொண்ட கார்கள் – எஞ்சின், பயணி பகுதி, சேமிப்பு பகுதிகள்.
  ✅ உதாரணம்: Maruti Ciaz, Honda City.
- Hatchback:
  இரண்டு பிரிவுகள் – பின்புற Hatch திறப்பு கொண்ட கார்கள்.
  ✅ உதாரணம்: Maruti Alto, Swift, Hyundai i10.
- Coupe:
  இரண்டு கதவுகள் கொண்ட ஸ்போர்டி தோற்றம் கொண்ட கார்கள்.
  ✅ உதாரணம்: Audi A5 Coupe, Mercedes-Benz AMG.
- Convertible:
  கூரை பகுதி திறக்கக்கூடிய கார்கள் – திறந்தவெளி சவாரிக்கு ஏற்றது.
  ✅ உதாரணம்: BMW Z4, Mini Cooper Convertible.
- SUV (Sport Utility Vehicle):
  உயர் நிலை உள்ளமைப்பு, ஹெவி டியூட்டி சாஸி.
  ✅ உதாரணம்: Toyota Fortuner, Scorpio.
- MUV (Multi Utility Vehicle):
  ஏராளமான பயணிகள் மற்றும் சாமான்களை ஏற்றும் வசதி.
  ✅ உதாரணம்: Toyota Innova, Maruti Ertiga.

Commercial Vehicles (வணிக வாகனங்கள்)

- Pickup Truck:
  ஓப்பன் சாமான்கள் ஏற்றும் இடம்.
  ✅ உதாரணம்: Ford Ranger, Isuzu D-Max.
- Van:
  பெரிய வாகனங்கள் – பயணிகள் அல்லது சாமான்களுக்கு.
  ✅ உதாரணம்: Tata Winger, Force Traveller.
- Bus:
  பள்ளி பேருந்து, நகர பேருந்து, நீண்ட தூர பயணத்திற்கான பேருந்துகள்.

Special Purpose Vehicles (சிறப்பு நோக்கங்களுக்கான வாகனங்கள்)

- Ambulance:
  மருத்துவ அவசரத்திற்கு.
- Fire Truck:
  தீ அணைக்கும் கருவிகளுடன் கூடிய வாகனம்.
- Garbage Truck:
  கழிவு திரட்டும் மற்றும் வாகனத்தில் கொண்டு செல்லும் வாகனம்.

2. உடல் வடிவமைப்பின் அடிப்படையில் வகைப்படுத்தல்

(Based on Body Design)

- Sedan (Saloon):
  நான்கு கதவுகள், மூன்று பிரிவுகள்.
- Hatchback:
  ரியர் Hatch திறக்கும் பகுதியுடன்.

மின்சார வாகனம் (Electric Vehicle)

மின்சார வாகனங்கள் என்பது இயக்கத்திற்காக மின்மோட்டாரைப் பயன்படுத்தும் வாகனங்களை குறிக்கின்றன. மின்சார வாகனங்கள் ஒன்றோ அல்லது அதற்கும் மேற்பட்ட மின்மோட்டார்களால் இயக்கப்படுகின்றன. இவை, பேட்டரிகள், எரிவாயு செல்கள், அல்ட்ரா கேபாசிட்டர், ஃப்லைவீல் போன்றவைகளால் சக்தியளிக்கப்படும் ஒரு உள்வட்ட மின்சார மூலத்திலிருந்து சக்தியைப் பெறுகின்றன.

இந்த உள்வட்ட மின்சார மூலத்திலிருந்து வரும் மின்சக்தி, மின்மோட்டாரை இயக்க பயன்படுத்தப்படுகிறது. இந்த மோட்டார் சக்கரங்களை இயக்கி இயக்க சக்தியை வழங்குகிறது.

மின்சார வாகனங்கள் மின்சார இருசக்கர வாகனங்கள், மூன்றுசக்கர வாகனங்கள் (ரிக்ஷாக்கள்), கார்கள், மின்சார பேருந்துகள் மற்றும் லாரிகள் என பலவகையான வாகனங்களை உள்ளடக்கியவை.

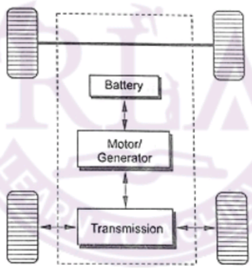


Fig.3.1: *Layout of an electric vehicle*

RLA ACADEMY

மின்சார வாகனங்களுக்கான தேவை (Need for Electric Vehicle)

மின்சார வாகனங்களின் தேவைக்கான முக்கிய காரணங்கள்:

- எண்ணெய் வளங்களின் குறைதல்
- கடுமையான வெளியேறும் வாயுக்களின் தரநிலைகள்
- ஒலி மாசு

மின்சார வாகனங்களின் பிரச்சனைகள் (Problems of Electric Vehicles)

இன்றைய மின்சார வாகனங்களைச் சுற்றியுள்ள முக்கிய கவலைகள்:

- ஓட்டத் தூர வரம்பு

- சார்ஜ் நேரம்
- பேட்டரியின் செயல்திறன்

EV க்கள், பாரம்பரிய வாகனங்களுடன் போட்டியிட வேண்டுமென்றால், அதிக சக்தி கொண்ட, நீண்ட ஆயுளுள்ள பேட்டரிகள் தேவைப்படுகிறது மற்றும் செலவைக் குறைக்கும் தொழில்நுட்ப முன்னேற்றங்கள் தேவையாகின்றன.

வரம்பும் பேட்டரிகளும் (Range and Batteries)

மின்சார வாகனங்களில் உள்ள முக்கியமான பிரச்சனை என்பது ஆற்றல் சேமிப்புக்கா பயன்படுத்தப்படும் பேட்டரி.

- தற்போதைய பேட்டரி தொழில்நுட்பம், ஒருமுறை சார்ஜ் செய்த பிறகு ஒரு வாகனம் பயணிக்கக்கூடிய தூரத்தை 80 முதல் 160 கிமீ வரை மட்டுப்படுத்துகிறது.
- இது, பெட்ரோல் இன்ஜின் இயக்கும் வாகனத்தின் பயணத்துடன் ஒப்பிடும்போது 5வது பங்கிற்கும் குறைவானது.

ப்யூல்செல் (Fuel Cell Vehicle) வாகனம்

எரிபொருள் செல் மின்சார வாகனம் (FCEV)

மின்சார வாகனங்கள் மற்றும் ஹைபிரிட் மின்சார வாகனங்களுக்கு பேட்டரிகளுக்குப் பதிலாக உள்ள சாத்தியமான மாற்று வழிகள் எரிபொருள் செல்கள் மற்றும் பைத்தியமாய் இயங்கும் இயக்கிகள் ஆகும்.

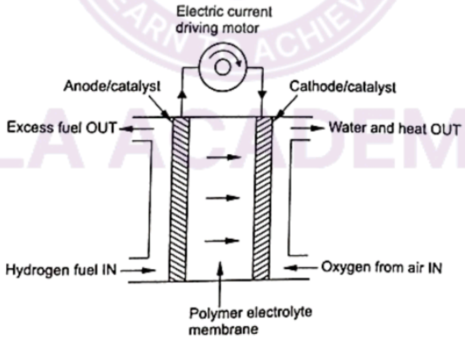
எரிபொருள் செல்

எரிபொருள் செல் என்பது ஒரு மின்னியக்க ஆற்றல் மாற்றி சாதனம் ஆகும். இது எரிபொருள்கள் (பொதுவாக ஹைட்ரஜன்) மற்றும் ஆக்சிஜனை நீருடன் இணைத்து மின்சாரம் மற்றும் வெப்பத்தை உற்பத்தி செய்கிறது. FCEV வாகனங்கள் நீரைக் க்கூட துரிதமாக வெளியே விடுகின்றன. எரிபொருள் செல் என்பது எப்போதும் ஒரு எரிபொருளை தேவைப்படுத்தும் ஒரு விதமான பேட்டரியாகும். இது மின் சக்தியை நேரடியாக நீரிலிருந்து உற்பத்தி செய்யும்.

பல்வேறு வகையான எரிபொருள் செல்கள் உள்ளன, அவை பயன்படுத்தும் இலைக்காய்ச்சல் (electrolyte) வகையின் அடிப்படையில் வகைப்படுத்தப்படுகின்றன:

- அல்கலைன் எரிபொருள் செல்
- பாஸ்போரிக் அமில எரிபொருள் செல்
- திட சோடியம் எரிபொருள் செல்
- காய்ந்த கார்பனேட் எரிபொருள் செல்

கொள்கை (Principle)



RLA ACADEMY

Fig.16.1: *Fuel cell*

எரிபொருள் செல் என்பது மின்னோட்டச் சுற்றாக அமைக்கப்பட்ட இரண்டு மின் தனிமங்களைக் கொண்டது. ஒரு பக்கத்தில் ஆக்சிஜன் (ஆக்சிடைஸர்) மற்றும் மறுபுறம் ஹைட்ரஜன் (எரிபொருள்). இந்த இரண்டு தனிமங்களும் மின்சார உந்தத்துடன் செயற்படுகின்றன.

பதிப்பிக்கப்பட்ட ஹைட்ரஜன் வாயு (H_2) அனோடில் செல்கிறது. இங்கு பிளாடினம் கரியாக செயற்படுகிறது. ஹைட்ரஜன் அங்கு H^+ மற்றும் e^- (மின்னுகள்) ஆக பிரிக்கப்படுகிறது. மின்னுகள் வெளிச்சுற்று வழியாக கதோடில் செல்லுகின்றன; இது மின்னோட்டத்தை உற்பத்தி செய்கிறது. ஹைட்ரஜன் ஐன்கள் (H^+) மைம்பிரேனை ஊடறுத்து கதோடுக்கு செல்கின்றன.

கதோடில், ஆக்சிஜன் வாயு (O_2) வெளியிலிருந்து கிடைக்கிறது. ஆக்சிஜன் வாயு மற்றும் ஹைட்ரஜன் ஐன்கள் ஒன்றிணைந்து நீரையும் வெப்பத்தையும் உருவாக்குகின்றன.

இந்தப் பக்கவிளைவு *தண்ணீர்* மற்றும் *வெப்பம்* தான்.

வேலை செய்யும் கோட்பாடு (Working principle)

அழுத்தம் செய்யப்பட்ட ஹைட்ரஜன் வாயு (H_2) எரிபொருள் செல் அனோட் பக்கமாக செல்கிறது. வாயு கரியாக (catalyst) அழுத்தத்தின் மூலம் செலுத்தப்படுகிறது. ஹைட்ரஜன் மூலக்கூறு கரியில் உள்ள பிளாடினத்துடன் தொடர்பு கொள்ளும்போது, இது இரண்டு H^+ ஐன்களாகவும், இரண்டு மின்னுகளாகவும் (e^-) பிரிகிறது. இந்த மின்னுகள் அனோடின் வழியாக வெளியே செலுத்தப்படுகின்றன, அங்கு அவை வெளி மின்னழுத்த வட்டத்தில் பயனுள்ள வேலை செய்யுகின்றன (எ.கா., மோட்டார் இயக்குதல்) மற்றும் பின்னர் கதோட் பக்கம் திரும்புகின்றன.

- அனோட் பக்கம்:
  $2H_2 \rightarrow 4H^+ + 4e^-$

4G 10:37 Vo)) 1 LTE2 6.80 KB/s 49

அலகு-09 பாடிபில்...

Name

01. டெர்மினாலஜி.pdf
Modified 9:06 PM

02. பயணிகள், சரக்கு மற்...
Modified 9:07 PM

03. CAR Body.pdf
Modified Mar 3

03. Passenger Transport & Pa...
Modified Aug 24, 2024

04. Goods Transport.pdf
Modified Aug 24, 2024

04. Passnger & Goods Transp...
Modified Mar 3

05. Chasis & Frames.pdf
Modified Aug 24, 2024

07. Aerodynamic body cons
Modified Mar 3

Home
Starred
Shared
Files

4G 10:37 Vo) 1 LTE2 1.50 KB/s 49

PDF 07. Aerodynamic body consid...
Modified Mar 3

PDF 08. பாதுகாப்பு அம்சங்கள்....
Modified 9:06 PM

PDF 09. செயலில் மற்றும் செய...
Modified 9:08 PM

PDF 10. இருக்கை பெல்ட்கள் ம...
Modified 9:08 PM

PDF 11. மேம்பட்ட டிரைவர் அசி...
Modified 9:08 PM

PDF 12. NVH நிலை.pdf
Modified 9:09 PM

PDF 13. பஸ்பாடி கட்டுமானம்.pdf
Modified 9:09 PM

PDF 14. சரக்கு வாகன கட்டுமா...
Modified 9:09 PM

PDF 15. டிரக் வகைப்பாடுகள்.pdf
Modified 9:10 PM

PDF 17. Ergonomics of Driver seat ...
Modified Mar 4

Home Starred Shared Files

டெர்மினாலஜி

Body Building Technology – Terminology

உடற்கூறுகள் தொடர்பான தொழில்நுட்ப சொற்கள்

1. Body–in–White (BIW)

- வரையறை:
  வாகன உடல் அமைப்பை சியர்ப் செய்த பிறகு, எஞ்சின், டோர், பின்பக்கங்கள் போன்றவை பொருத்தப்படும் முன் நிலை. இது வாகனத்தின் அடிப்படை ஃபிரேம்வொர்க்கை குறிக்கும்.
- உறுப்புகள்:
  ஃப்ளோர் பான், டோர் பிலர், ஃபெண்டர்ஸ், பிலர் பகுதிகள்.
- பணி:
  Structural integrity (மைதான உறுதி) வழங்குதல் மற்றும் மற்ற கூறுகளை இணைக்க ஆதரவு.

2. Monocoque Construction

- வரையறை:
  ஒரு ஒரே கட்டமைப்பாக (integrated single shell) உடலின் சுமையை சுமக்கும் வடிவம்.
- நன்மைகள்:
  ✅ குறைந்த எடை
  ✅ மோதலில் அதிக பாதுகாப்பு
  ✅ உயர் உறுதி
- எடுத்துக்காட்டு:
  பெரும்பாலான passenger cars இந்த வடிவத்தைப் பயன்படுத்துகின்றன.

3. Body–on–Frame Construction

- வரையறை:
  வாகன உடல் மற்றும் சாசி தனித்தனி கூறுகளாக இருக்கும் கட்டமைப்பு.
- நன்மைகள்:
  ✅ வலுவானது
  ✅ காப்பீடு மற்றும் சரிசெய்தல் எளிதாகும்
- எடுத்துக்காட்டு:
  ஹெவி–டூட்டி வாகனங்கள் மற்றும் SUV.

4. Crush Zone

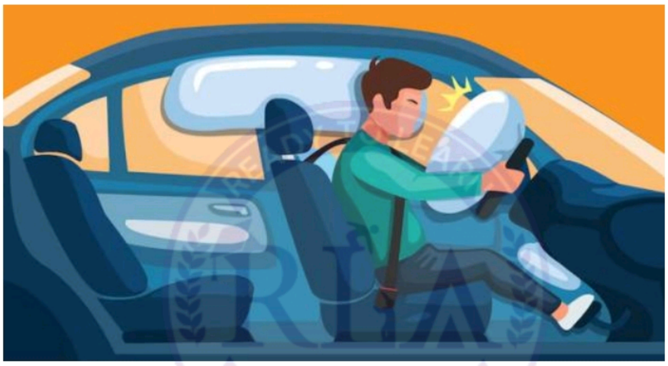
- வரையறை:
  மோதலின் போது ஆற்றலை உறிஞ்சி மற்றும் பாகங்களை பாதுகாக்க வடிவமைக்கப்பட்ட பகுதி.
- இடம்:
  ✅ முன்னும் பின்னும் பகுதியில் உள்ள பகுதிகள்
- பணி:
  Impact energy–ஐ உறிஞ்சி, பயணிகளை பாதுகாப்பது.

5. A–Pillar, B–Pillar, C–Pillar

- வரையறை:
  Vertical support structures – structural stability & glass support.
- இடம்:
  - A–Pillar – Windshield இருபுறத்திலும்

இருக்கை பெல்ட்கள் மற்றும் கார் காற்றுப் பைகள் (Seat Belts and Car Airbags)

இருக்கை பெல்ட்கள் மற்றும் காற்றுப் பைகள் எனும் இரண்டும் வாகனங்களில் முக்கியமான பாதுகாப்பு அம்சங்களில் அடங்கும். இவை பயணிகளின் உடல் காயங்களை குறைக்கவும், விபத்தின் போது ஏற்படும் தாக்கங்களையும், உயிரிழப்புகளையும் தடுக்கும் வகையில் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளன. இந்த அம்சங்கள் செயல்படும் பாதுகாப்பு அமைப்புகளாக வகைப்படுத்தப்படுகின்றன, ஏனெனில் இவை விபத்துக்குப் பிறகு பயணிகளை பாதுகாப்பதற்காக செயல்படுகின்றன.



1. இருக்கை பெல்ட்கள் (Seat Belts)

A. இருக்கை பெல்ட்களின் நோக்கம்

இருக்கை பெல்ட் என்பது வாகன பயணிகளை தீவிரமான தாக்கங்களிலிருந்து பாதுகாக்கும் வகையில் வடிவமைக்கப்பட்ட ஒரு பாதுகாப்பு சாதனம் ஆகும். இது பயணியின் உடலை வாகனத்திற்குள் நிலைப்படுத்தி வைக்கிறது மற்றும் எதிர்பாராத மோதி நிகழும் போது பயணியின் முன்னால் நெறியாத நிலையைத் தடுக்கிறது.

B. இருக்கை பெல்ட்களின் வகைகள் (Types of Seat Belts)

வகை	விளக்கம்
1. லாப் பெல்ட் (Lap Belt)	இது ஒரு எளிய வடிவம்; பயணியின் இடுப்பு பகுதியை மட்டுமே கட்டுப்படுத்துகிறது. முதன்மையாக முன்னணி பயணிக்கு பயன்படுகிறது.
2. மூன்று புள்ளி பெல்ட் (Three–Point Seat Belt)	இது பயணியின் கீழ் மற்றும் மேல் உடலை உறுதியாக பிடித்து பாதுகாக்கும். இது இப்போது அனைத்து வாகனங்களிலும் வழக்கமாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. 1959 இல் Volvo நிறுவனம் முதன்மையாக அறிமுகப்படுத்தியது.

C. குழந்தை பாதுகாப்பு கட்டுப்பாட்டு அமைப்புகள் (Child Restraint Systems – CRS)

பின்னால் அமர்ந்துள்ள சிறிய குழந்தைகளுக்கு சிறப்பு பாதுகாப்பு அம்சங்கள் தேவை. இவை குழந்தையின் உடலை உறுதியாகக் கட்டி, மேம்பட்ட பாதுகாப்பு அளிக்கின்றன.

2. இருக்கை பெல்ட்கள் எப்படி வேலை செய்கின்றன (How Seat Belts Work)

வாகனம் மோதி எதிர்பாராத வகையில் திடீர் நிறுத்தம் ஏற்படும் போது, உடல் இனர்ஷிய முன்னோக்கி நகரும் முயற்சி செய்கிறது. இருக்கை பெல்ட்கள் பயணியின் நகர்வைத் த பின்வரும் வகைகளில் பாதுகாக்கின்றன:

- உடலை நிலைத்த வைக்கிறது: பயணியின் திடீர் நகர்வைத் தடுப்பதால், மார்பு ம தலை போன்ற முக்கிய பகுதிகள் மீது நேரடித் தாக்கம் ஏற்படுவதைக் குறைக்கிறது.
- தாக்க சக்தியை பரப்புகிறது: உடல் மீது தாக்கப்படும் அழுத்தத்தை பரப்புவதன் மூலம் காயங்களை குறைக்கிறது.
- தோள்களைப் பாதுகாக்கிறது: பயணியை முன்னோக்கி சாய்வதைத் தடுப்பதற்காக வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளன.

பெயிண்டிங் வேலைப்பாடுகளுக்கான பராமரிப்பு மற்றும் பாதுகாப்பு

(Maintenance and Safety in Painting)

1. வாகன பாடி கட்டமைப்பில் பெயிண்டிங் அறிமுகம் (Introduction to Painting in Vehicle Body Building):

பெயிண்டிங் என்பது வாகன பாடி கட்டமைப்பில் முக்கியமான செயல்முறை ஆகும். இது பல நோக்கங்களுக்காக செய்யப்படுகிறது – வாகனத்தின் அழகிய தோற்றத்தை மேம்படுத்த, மெட்டல் பாகங்களை அரிப்பிலிருந்து பாதுகாக்க, மற்றும் சுற்றுச்சூழலிய மற்றும் வேதியியல் பாதிப்புகளை எதிர்க்க. பெயிண்ட் வேலைப்பாடுகள் பார்வைக் கவனத்தைக் கவர்வதுடன், வாகனத்தின் மதிப்பையும் உயரும் வயதையும் அதிகரிக்கின்றன.

பெயிண்டிங் செயல்முறை மிகவும் கூரிய கவனத்தையும், விவரங்களை கவனிக்க வேண்டிய பணியுமானது. எனவே, இந்த செயல்முறைக்கான உபகரணங்களை சுத்தமாக வைத்தல் மற்றும் பாதுகாப்பு நடைமுறைகளைப் பின்பற்றுவது, வேலைத் தரத்திற்கும், தொழிலாளர்களின் உடல் நலத்திற்கும் முக்கியமாகும்.

2. பெயிண்டிங் பராமரிப்பின் முக்கியத்துவம் (Importance of Maintenance in Painting):

பயனுள்ள செயல்திறனை உறுதிப்படுத்த:

பெயிண்டிங் உபகரணங்களை சரிவர பராமரிப்பது, பெயிண்ட் எப்போதும் சமமாக, மென்மையாக, மற்றும் எண்மையாக படிய உதவுகிறது.

தாமதங்களை குறைக்கும்:

நேர்மறையான பராமரிப்பு பணி கோளாறுகளைத் தடுக்க உதவுகிறது, இதனால் உற்பத்தி செயல்முறை தடையின்றி நடைபெறுகிறது.

பயன்பாட்டு ஆயுளை நீட்டிக்கும்:

நன்கு பராமரிக்கப்பட்ட உபகரணங்கள் அதிக நாட்கள் வேலை செய்வதோடு, பழுது ஏற்படும் வாய்ப்புகளும் குறைகின்றன.

செலவுக் குறைவு:

திறமையான பெயிண்ட் பொருட்களின் பயன்பாடு, வீணாகும் மற்றும் செலவைக் குறைக்கும்.

3. வாகன பாடி கட்டமைப்பில் பெயிண்டிங் வகைகள் (Types of Painting in Vehicle Body Building):

வாகன பாடி கட்டமைப்பில் பொதுவாக பின்வரும் பெயிண்ட் முறைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன:

1. ஸ்ப்ரே பெயிண்டிங் (Spray Painting):

- விளக்கம்: இது கையேடு தொழில்துறையில் மிகவும் பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படும் முறை. பெயிண்ட் ஸ்ப்ரே இயந்திரத்தின் உதவியுடன் வெளியேற்றப்படுகிறது. இது மேற்பரப்பில் சமமாகப் படுவதற்கு உதவுகிறது.

- பராமரிப்பு கவனங்கள்: ஸ்ப்ரே பையர்கள், தொப்பிகள், மற்றும் காற்றழுத்தக் குழாய்களை சுத்தமாக வைத்தல் மிக அவசியம். இது பெயிண்ட் சமமாகப் படுவதற்கு உதவுகிறது.

2. எலக்ட்ரோஸ்டாடிக் பெயிண்டிங் (Electrostatic Painting):

- விளக்கம்: இந்த முறையில், பெயிண்ட் துகள்கள் மின்சாரமிட்ட நெகடிவ் மேற்பரப்பில் பீசி ஒட்டும். இது மேற்பரப்பில் நிலைத்த மற்றும் சமமாக இருக்கும்.
- பராமரிப்பு கவனங்கள்: மின்சாரப் பெட்டிகள், பவர் சப்ளை, மற்றும் ஸ்ப்ரே கண்கள் ஆகியவை சரியாக பரிசோதிக்கப்பட வேண்டும்.

3. டிப்பிங் (Dipping):

- விளக்கம்: பெரிய அளவிலான பாகங்களுக்கு, டிப்பிங் முறையில் பெயிண்ட் தடவப்படுகிறது.
- பராமரிப்பு கவனங்கள்: டிப்பிங் தீர்வுகள் சுத்தமாகவும் துளிகள் இல்லாமல் இருக்கவும் பார்த்துக்கொள்ள வேண்டும்.

4G 10:55 1 Vo) 1 LTE2 8.60 KB/s 43

அலகு-10 போக்குவ...

Name

01. தலைமை - மன உறுதி ...
Modified 9:16 PM

02. நேர்கோட்டு முறைமற்...
Modified Feb 5

03. பொருள் மேலாண்மை ...
Modified Feb 22, 2024

04. Goods Transport.pdf
Modified Aug 24, 2024

05. செயல்பாட்டு தளவமை...
Modified 9:16 PM

06. பேருந்து நிலையம் வ...
Modified 9:16 PM

07. Passenger Transport & Pa
Modified Aug 24, 2024

08. கட்டண கணக்கீடு ம
Modified 9:16 PM

Home Starred Shared Files

அலகு-10 போக்குவ...

09. Motor Vehicles Act.pdf
Modified Aug 24, 2024

10. Road Signals & Traffic Sign...
Modified Aug 24, 2024

11. Permit.pdf
Modified Aug 24, 2024

12. Registering Vehicle.pdf
Modified Aug 24, 2024

13. Fitness Certificate.pdf
Modified Aug 24, 2024

14. காப்பீடு - பாலிசியின் ...
Modified 9:18 PM

15. காப்பீட்டுச் சான்றிதழ் - .
Modified 9:17 PM

16. Costing In Road Transpo
Modified Aug 24, 2024

17. இயங்கும் செலவு.pdf

தலைமை – மன உறுதி – ஊக்கம்

தலைமைத்துவம் (Leadership):
தொழிலாளர்களை சரியான வழியில் வழிநடத்தி நிறுவனத்தின் குறிக்கோள்களை அடைய செய்வது தலைமைத்துவம் ஆகும்.

தலைமைத்துவ வகைகள் (Types of Leadership):

1. அதிகாரத் தலைமையியல் (Authoritarian Leadership)
2. ஜனநாயகத் தலைமையியல் (Democratic Leadership)
3. சுய இஷ்டத்தின் அடிப்படையிலான தலைமையியல் (Free–rein or Laissez–faire Leadership)

1. அதிகாரத் தலைமையியல் (Authoritarian Leadership):

விளக்கம்:

- இந்த வகை தலைமையியல் முறையில் தலைவர் தனக்காகவே முடிவெடுக்கிறார்.
- பணியாளர்கள் கட்டுப்பாட்டில் உள்ளனர்.
- பணியாளர்கள் கேள்வி கேட்காமல் உத்தரவை பின்பற்ற வேண்டும்.
- எதிர்மறையான ஊக்குவிப்புகள் இம்முறையில் பயன்படுத்தப்படும்.

நன்மைகள்:

- அதிக உற்பத்தித் திறன்.
- உற்பத்தியில் தடையின்றி நடைபெறும்.

குறைபாடுகள்:

- பணியாளர்கள் மனதில் பயம் ஏற்படும்.
- ஊக்கமின்மை மற்றும் வேலை குறைவாக இருக்கும்.
- திருப்திகரமற்ற சூழ்நிலை நிலவும்.

2. ஜனநாயகத் தலைமையியல் (Democratic Leadership):

விளக்கம்:

- இந்த தலைமையியல் முறையில் தலைவர் முடிவுகளை குழுவினருடன் கலந்தாலோசித்து எடுப்பவர்.
- முடிவுகள் குழு ஒப்புதலின் அடிப்படையில் எடுக்கப்படும்.
- ஊழியர்கள் முடிவு எடுக்கும் செயல்களில் பங்கேற்க அனுமதிக்கப்படுவர்.

நன்மைகள்:

- தலைவருக்கும் பணியாளர்களுக்கும் நல்ல உறவு.
- வேலை செய்யும் சூழ்நிலை நல்லதாக இருக்கும்.
- ஊக்கமுள்ள பணியாளர்கள்.
- அதிகாரத் தன்மை இல்லை.

குறைபாடுகள்:

- அவசர சூழ்நிலைகளில் முடிவெடுக்க சிரமம்.
- சில சமயங்களில் குழப்பம் ஏற்படும்.
- அனைத்து பணியாளர்களும் பங்கு பெறுவது சிரமம்.

3. சுய இஷ்டத்தின் அடிப்படையிலான தலைமையியல் (Free–rein or Laissez–faire Leadership):

விளக்கம்:

GOODS TRANSPORT OPERATION

3.1 GOODS TRANSPORT OPERATION

- A party (usually a buyer) named by the consignor (usually a seller) in transportation documents as the party to whose order a consignment will be delivered at the port of destination.
- The consignee is considered to be the owner of the consignment for the purpose of filing the customs declaration, and for paying duties and taxes.
- Formal ownership of the consignment, transfers to the consignee only upon payment of the seller's invoice in full.
- Consignor (sender): A person who sends the goods and parcel. Consignee (receiver): A person who receives the goods and parcel.
- The movement of goods from consignor to consignee through goods transport vehicle is called goods transport operation.

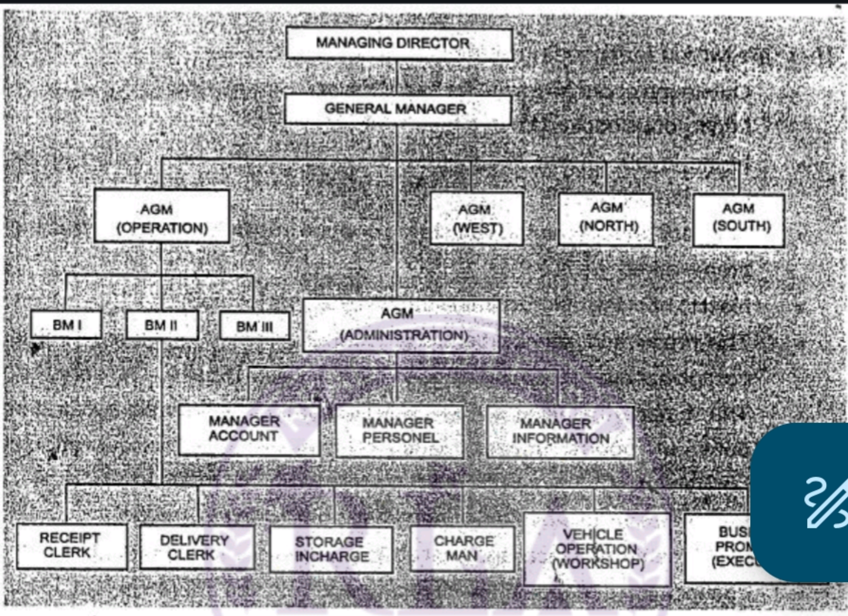
The various types of goods transport operations are

1. Lorry transport 2. Train transport
3. Ship and air service 4. Courier service.

3.2 ADMINISTRATIVE SETUP FOR GOODS TRANSPORT OPERATION

The layout describes a goods transport hierarchy. In this layout General Manager is the top most authority. He has the power to control the entire transport depot. Under his control the powers are shared by 3 divisional AGM's (such as west, north, south divisions), AGM operation and AGM administration.

- AGM (operation) controls 3 branch managers. They in turn control the receipt clerk, delivery clerk, storage in charge, charge man etc.
- AGM (administration) controls manager accounts, manager personnel and manager information.



3.3 LAYOUT OF GARAGE AND DEPOT FOR GOODS TRANSPORT VEHICLE

காப்பீட்டுச் சான்றிதழ் – விபத்து இழப்பீட்டு கோரிக்கை

1. காப்பீட்டு சான்றிதழ் மற்றும் விபத்து கோரிக்கை

- காப்பீட்டு சான்றிதழ் என்பது காப்பீட்டு நிறுவனத்தால் வழங்கப்படும் ஒரு சட்டப்பூர்வ ஆவணம். இது குறிப்பிட்ட வாகனம் காப்பீட்டுடன் உள்ளது என்பதை உறுதி செய்யும்.
- வாகன விபத்துகளுக்குப் பிறகு, பாதிக்கப்பட்ட நபர் காப்பீட்டு கோரிக்கையை பதிவு செய்ய இந்த சான்றிதழ் முக்கியமாக பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- கோரிக்கையை செய்யும்போது, வாடிக்கையாளர் இந்த சான்றிதழை சமர்ப்பிக்க வேண்டும். இது விபத்து நடந்த நேரத்தில் வாகனம் காப்பீட்டுடன் இருந்ததா என்பதை நிரூபிக்கும்.
- இந்தியா மற்றும் தமிழ்நாட்டில் காப்பீட்டு நிறுவனங்கள் மற்றும் ஒழுங்குபடுத்தும் அமைப்புகள் (IRDAI) ஆகியவை இந்தக் கோரிக்கைகளை பரிசீலிக்கும் போது, இந்த சான்றிதழை அவசியமாகக் கருதுகின்றன.

2. காப்பீட்டு சான்றிதழின் முக்கியத்துவம்

- சட்டப்பூர்வ ஆதாரம்: வாகன காப்பீடு கொண்டிருப்பதைச் சட்டப்படி நிரூபிக்கும்.
- விவாதங்களைத் தவிர்க்கும்: கோரிக்கைகளை நிரூபிக்கிறது மற்றும் சட்டப்பூர்வ உரிமையை உறுதிப்படுத்துகிறது.
- தொலைக்காட்சி மற்றும் மருத்துவ செலவுகள் நிவாரணம்: விபத்தில் பாதிக்கப்பட்டவர்களுக்கு நிவாரணம் பெற உதவுகிறது.
- வாடிக்கையாளர் நம்பிக்கை: காப்பீட்டாளரின் நம்பகத்தன்மையை காட்டுகிறது.

3. இந்தியாவில் காப்பீட்டு வகைகள்

இந்தியாவில் இரு முக்கிய காப்பீட்டு வகைகள் உள்ளன:

A. மூன்றாம் தரப்பு பொறுப்பு காப்பீடு (Third-Party Liability Insurance)

- இந்திய மோட்டார் வாகனச் சட்டத்தின் கீழ் கட்டாயமாக்கப்பட்டுள்ளது.
- இது விபத்துகளால் மூன்றாம் நபருக்குத் ஏற்படும் சேதத்திற்கு நிவாரணம் வழங்குகிறது.
- உரிமையாளரின் சொத்துகளுக்கு பாதுகாப்பு அளிக்காது.
- இக்காப்பீட்டின் நோக்கம் பாதிக்கப்பட்ட நபருக்கு இழப்பீடு வழங்குவதாகும்.

B. முழுமையான காப்பீடு (Comprehensive Insurance)

- இது மூன்றாம் தரப்பு பொறுப்பு காப்பீட்டையும், காப்பீட்டாளர் சொத்துகளுக்கான பாதுகாப்பையும் உள்ளடக்கியது.
- விபத்து, திருட்டு, தீப்பிடிப்பு, இயற்கை பேரழிவுகள் போன்றவற்றால் ஏற்படும் சேதத்திற்கு நிவாரணம் வழங்குகிறது.

- தமிழ் நாட்டில் பெரும்பாலான வாகன உரிமையாளர்கள் இதையே தேர்வு செய்கிறார்கள்.

4. விபத்து காப்பீட்டு கோரிக்கைச் செயல்முறை (Claim Process)

இந்தியாவில் முழுமையான காப்பீட்டிற்கான கோரிக்கையைச் செய்யும் படிகள்:

Step 1: காப்பீட்டு நிறுவனத்திற்கு தகவல் தெரிவி

- விபத்துக்குப் பிறகு உடனடியாக காப்பீட்டு நிறுவனத்துக்கு தகவல் அளிக்க வேண்டும்
- FIR மற்றும் சம்பவ விவரங்களுடன் கூடிய புகார் பதிவு அவசியம்.

Step 2: ஆவணத் தாக்கல் (Document Submission)

கோரிக்கைக்குத் தேவையான முக்கிய ஆவணங்கள்:

1. காப்பீட்டு பத்திரம்
2. வாகன பதிவுச் சான்றிதழ்
3. ஓட்டுநர் உரிமம்

17. இயங்கு...

இயக்கம் செலவுகள் (Running Costs)

1. சாலை போக்குவரத்தில் இயக்க செலவுகள் அறிமுகம்

இயக்கம் செலவுகள் என்பது வாகனங்கள் இயக்கப்படும் போது ஏற்படும் மாறி செலவுகளாகும். இதை சாலை போக்குவரத்தில் மாறும் செலவுகளாகவும் குறிப்பிடுவர்.

இந்த செலவுகள் ஒரு போக்குவரத்து நிறுவனத்தின் செயல்பாட்டு செலவுகளில் முக்கியமான பகுதியாகும், ஏனெனில் அவை ஒரு வாகனத்தின் தினசரி மற்றும் மாதாந்திர இயக்கத்தை நேரடியாகப் பாதிக்கின்றன.

இந்த செலவுகளில் எரிபொருள், பராமரிப்பு, ஓட்டுனர் மற்றும் வேலைவாரி செலவுகள், வாகன கழிவுச்செலவுகள், காப்பீடு செலவுகள் மற்றும் அரசு வரி, கட்டணங்கள் ஆகியவை அடங்கும்.

இந்தியாவிலும், குறிப்பாக தமிழ்நாட்டிலும், சாலை போக்குவரத்து மிகவும் பரவலாக இருக்கும் நிலையில், வாகனங்களை செயல்படுத்தும் மொத்த செலவில் இயக்கச் செலவுகள் பெரும்பங்கு வகிக்கின்றன.

2. சாலை போக்குவரத்தில் இயக்க செலவுகளின் கூறுகள்

இயக்கம் செலவுகள் பல கூறுகளை உள்ளடக்கியது, அவை பின்வருமாறு:

A. எரிபொருள் செலவுகள்

- இது ஒரு வாகனத்தின் இயக்க செலவில் மிக முக்கியமான கூறாகும்.
- எரிபொருளின் வகை மற்றும் விலை இயக்க செலவுகளில் நேரடி தாக்கத்தை ஏற்படுத்தும்.
- எரிபொருள் செலவுகள் வாகனத்தின் எரிபொருள் திறனை பொறுத்தும் மாறுபடும்.
- சமீபத்திய ஆண்டுகளில் எரிபொருள் விலைகள் அதிகரித்ததால் இச்செலவுகள் உயர் நிலையை எட்டியுள்ளன.

RLA ACADEMY

B. பராமரிப்பு மற்றும் பழுது தீர்க்கும் செலவுகள்

- வாகனத்தின் திறமையான இயக்கத்திற்கு பராமரிப்பு அவசியம்.
- இது இரண்டு வகைப்படும்:
  - திட்டமிட்ட பராமரிப்பு – எண்ணெய் மாற்றம், அடைப்புகள், பிரேக், சக்கரங்கள் போன்றவை.
  - பழுது நீக்க பராமரிப்பு – திடீர் பழுதுகள் மற்றும் அவசர சரிசெய்தல்.
- பழுது மற்றும் பராமரிப்பு செலவுகள் வாகனத்தின் வயது மற்றும் ஓட்ட நிலையை பொறுத்து மாறுபடும்.

C. ஓட்டுனர் மற்றும் தொழிலாளர் செலவுகள்

- ஓட்டுனர்களின் மற்றும் பணியாளர்களின் ஊதியம் முக்கிய செலவுகளில் ஒன்று.
- Includes:
  - ஓட்டுனர் ஊதியம்
  - தொழிலாளர் ஊதியம் (உதவியாளர், சுத்தம் செய்வோர்)
  - பணிநேரத்தை சார்ந்த செலவுகள் – அதிக நேர ஓட்டத்திற்கான கூடுதல் ஊதி
- தமிழ்நாட்டில் ஓட்டுனர் ஊதியம் வாகன வகையை பொறுத்து மாறுபடும்.

D. வாகன கழிவுச் செலவுகள்

- இது வாகனத்தின் மொத்த மதிப்பில் இருந்து அதன் மீதமுள்ள மதிப்பை கழித்தது.
- Includes:
  - விலை இழப்பு: வாகனத்தின் மதிப்பு வருடங்களுக்கு ஏற்ப குறைவடையும்.

READY TO LEARN
RLA
LEARN TO ACHIEVE
RLA ACADEMY
TNPSC 2025
MOTOR VEHICLE
INSPECTOR GRADE-II
BASED ON NEW SYLLABUS
TNPSC 2025
Study Material
MOTOR VEHICLE
INSPECTOR GRADE II
Code : 512
Automobile
and
Mechanical
Engineering
BASED ON DIPLOMA NEW SYLLABUS PATTERN
Covered:
10 UNITS
ENGLISH MEDIUM
RLA ACADEMY
ENGLISH & TAMIL
MEDIUM AVAILABLE
TNPSC 2025
Study Material
மோட்டார் வாகன
ஆய்வாளர் கிரேடு-II
குறியீடு : 512
வாகனவியல்
மற்றும்
இயந்திரவியல்
பொறியியல்
உள்ளடக்கம்
10 அலகுகள்
தமிழில்
RLA ACADEMY
UNIT WISE
PDF STUDY
MATERIAL
Pdf Sample Available
Our Website
www.rlaacademy.com
YouTube @ RLA ACADEMY
For More
Details:
96004 20486
FOLLOW US