[illegible]

ஆயான், தேசம், பெட்டகங்கள்

[illegible]

D646
N19

12,0095

8 57
2-1919

Indian Vernacular Technical Series. No. 1.

OIL, GAS & PETROL ENGINES

IN

(Tamil.)

17 JUN 1919
MADRAS

BY

A. Ramaswami Aiyer
Mechanical Engineer.

Published by

Gowthaman & Co.,

Tirucolampudur, (Tanjore District.)

Tele- Address,
Gowthaman.

Price Rs. 3.

1919.

All Rights Reserved.

BRAHMA-VIDYA PRESS, Tirumeyachur, PERALAM.

செப்பனிடுவதற்காக எடுத்துக் கொள்ளப்பட்ட தேதி
மாதம் 1983 வருடம்
செப்பனிட்டு முடித்த தேதி
மாதம் 1983 வருடம்
ஆராய்ச்சி உதவியாளரின் கையொப்பம்

1131

DLLIB N19

120095

Page 3 missing.

CONTENTS—அட்டவணை.

	Page. பக்கம்.
முகவுரை	1–3.
என்சின் பாகங்களின் பெயர்.	4–5.
1–வது அத்தியாயம்.	6–8.
ஆயில் என்சின் சரித்திரம். 6–8.	
2–வது அத்தியாயம்.	8–35
என்சின் பாகங்களும் அவைகளின் உபயோகமும். 8. என்சின் பீடம் 9. ஸிலிண்டர், பிஸ்டன் 9–11. க்ராங்கு ஷாப்டு 11–12. கனெக்டிங்ராட் 12. கட்ஜான்பின் 13. க்ராங்கு மெயின் பேரிங் 14. காம்ஷாப்டு, ஸ்குரு கியர், காம்லீவர், காம்ரோலர் 14–16. ஏர், எக்ஸாஸ்டு வால்வுகள் 16–18. வேபொரைஸர் 18–19. பளுச்சக்கரம் 20–21. எண்ணெய்ப்பம்பு 21–23. ப்யூயல் இன்ஜக்டரும் ஆடோமைஸரும் 23–24. கவர்னர் 24–25. ஸ்ப்லாஷ் கார்டு 25. ஸைலன்ஸர் 25–26. ஆயில் பில்டர் 26. ஆயில் ஹீட்டர் 27. தண்ணீர்த் தொட்டிகள் 27–29. லூப்ரிகேட்டர் 29–30. ப்லோலாம்பு 30–31. ஸெல்ப் ஸ்டார்ட்டர் 31–32. கொளுத்துவது 32–34. பிடபம்பு 34. ஆ[illegible]மாடிக் வால்வு 35. ப்ரீ இக்னிஷன் (முன் தீப்பிடித்தல்) 35.	
3–வது அத்தியாயம்.	36–48
ஆயில் என்சின் எப்படி வேலைசெய்கிறது 36–37. சக்ஷன் ஸ்ட்ரோக் 38. கம்ப்ரஷன் ஸ்ட்ரோக் 38. இக்னிஷன் ஸ்ட்ரோக் 38. எக்ஸாஸ்டு ஸ்ட்ரோக் 39. வால்வு டைமிங் 39–43. ஸெமிடீஸல் என்சின் 44. ஸெமிடீஸல் என்ஜினுக்கும் சாதாரண என்சினுக்கும்	

உள்ள வித்தியாசம் 45. வேபரைஸரின் குட்டைத் தணிக்கத் தண்ணீர் விட்டுவரும் வால்வு 45. டீஸல் என்ஜின்கள் 46–48.

4-வது அத்தியாயம். 49–59.

ஹாரன்ஸ்பி ஆயில் என்ஜின் 49–51. ராப்ஸின் ஆயில் என்ஜின் 51. கார்டன் ஆயில் என்ஜின் 52. டான்ஜீஸ் ஆயில் என்ஜின் 53–54. காம்பல் ஆயில் என்ஜின் 54. கிராஸ்லி ஆயில் என்ஜின் 54–55. பேட்ஸ் என்ஜின் 55. ரஸ்டன் ப்ராக்டர் 55. ப்ளாக்ஸ்டோன் என்ஜின் 55–56. பர்ஜுயில் என்ஜின் 57. மற்ற என்ஜின்கள் 57. இரண்டு ஸ்ட்ரோக் ஆயில் என்ஜின் 58–59.

5-வது அத்தியாயம். 60–66.

கம்பரஷன் 60–61. என்ஜினை ஓட்ட ஆரம்பிக்கவேண்டிய விதம் 61–64. பிஸ்டனை வெளியே யெடுக்கும் முறை 64. பிஸ்டனில் வளையம் போடவேண்டிய விதம் 65. என்ஜினை நிறுத்தும்போது பிஸ்டனை வைக்கவேண்டிய நிலைமை 65.

6-வது அத்தியாயம். 67–75.

என்ஜினி லுண்டாகும் கெடுதிகளும் அவைகளின் காரணங்களும்.

7-வது அத்தியாயம். 75–80.

ஆயில் என்ஜினைத் தேர்ந்தெடுப்பதில் சில முக்கிய விஷயங்கள் 75–76. எக்ஸாஸ்டு புகையின் சரியான நிறம் 77. பிஸ்டன் வளையங்களை புதுப்பிப்பது 77. பேரிங்குகளை புதுப்பிப்பது 78. ஸ்க்ரு கியரைப் புதுப்பிப்பது 78. காம்ஸ்களைப் புதுப்பிப்பது 78–79. என்ஜி

னிலுள்ள மரையாணிகளைப் புதுப்பிப்பது 79. ஸிலிண்டரிலுள்ள பாக்கிங்கைப் புதுப்பிப்பது 80.

8-வது அத்தியாயம். 81–86.

அஸ்திவாரம் 81–84. என்ஜின் சரிவர ஓடுவதின் அறிகுறிகள் 84. பழைய என்ஜினைத் தேர்ந்தெடுத்தல் 85–86.

9-வது அத்தியாயம். 86–95.

குதிரை சக்தி என்பது யாது 86–88. நாமினல் ஹார்ஸ் பவர் 88. இண்டிகேடட் ஹார்ஸ் பவர் 89. எபக்டிவ் ஹார்ஸ் பவர் 89. ஆயில் என்ஜினின் குதிரை சக்தியைக் கண்டுபிடிக்கும் வழி 89–92. எதெதைச் செய்யக்கூடாதென்பதைப்பற்றிய அத்தியாயம் 93-95.

10-வது அத்தியாயம். 95–105.

காஸ் என்ஜின் (கரி ஆவி என்ஜின்) 96. காஸ் ஜனரேட்டர் எனும் காஸை உண்டுபண்ணுங் கருவி 97. வேபர் சேம்பர் எனும் ஆவி அறை 98. கம்பஷன் சேம்பர் எனும் தீ அறை 98. ஆஷ்பிட் எனும் சாம்பற் குழி 99. ஜனரேட்டரிலிருந்து ஸ்கரப்பருக்குப்போகும் ஆவிக்குழாய் 99–101. ஸ்கரப்பர் எனும் ஆவியைச் சுத்தஞ்செய்யும் கருவி 101–102. தண்ணீரைப் பிரிக்கும் மோது தகடு 103. டஸ்ட் ட்ராப் 103. ஆவியை வாஷ் தூளினால் சுத்தஞ்செய்யு முறை 104. எக்ஸ்பான்ஷன் சேம்பர் 104. காஸ் ரெகுலேட்டர் 105. காஸ் வால்வு டைமிங் 105.

11-வது அத்தியாயம். 106–117.

ஆவியைக் கொளுத்தும் முறை 106–108. சக்ஷன் காஸ் உண்டாக்கும் கருவியை எவ்விதம் ஆரம்பித்தல்

108–110. பர்ணவில் காஸ் உற்பத்தியாவது 110-111 ஆஷ்ஸோன் 111. கம்பஷன் ஸோன் 112. ரிடக்ஷன் ஸோன் 112. டிஸ்டிலேஷன் ஸோன் 113. பர்ணவிலுள்ள நெருப்புக்கல் கட்டடத்தை உலர்த்துவது 113-114. காற்றுப் பெட்டியைக் கையாளுவது 114. ஜெனரேட்டரில் போடப்படும் க்ரியின் பரிமாணம் 114. காஸ் சோதனை காக்கின்மேலுள்ள ஜல்லடையினால் அநுகூலம் 115. பழைய காஸை வெளியே அகற்றல் 115. காற்றுடி உபயோகப் படுத்தவேண்டிய காலநிர்ணயம் 116. மற்ற என்ஜின்களைக் காட்டிலும் காஸ் என்ஜினிலுள்ள நயம் 116. காஸ் என்ஜினில் உண்டாகும் கெடுதிகளும் அவைகளை அகற்றும் வழியும் 117.

12–வது அத்தியாயம். 118–120.

பெட்ரோல் என்ஜின் 118. கார்பரேட்டர் 118–120.

13–வது அத்தியாயம். 121–138.

மின்சார சக்தியினால் வெடியாவி தீ மூட்டப்படுவது 121. மின்சார சக்தியும் காந்த சக்தியும் 122–125. ஒரு காந்தத் துண்டிலிருக்கும் சக்திக் கோடுகள் 125–127. மின்சார ஓட்டம் 127. மின்சாரவழி 127. இன்ஸுலேஷன் 127. கண்டக்டர் 128. பாஸிடிவ் கம்பி 128. நெகடிவ் கம்பி 128. ஷார்ட்டு ஸர்க்யூட் 128. காயில் 128. மின்சார ஓட்டத்தினால் விளையும் செய்கைகள் 129. மின்சார சக்தியினால் எவ்விதம் நெருப்புப்பொறி உண்டாக்கப்படுதல் 128. வெடியாவியைக் கொளுத்த வேண்டிய மின்சார ஓட்டம் எவ்விதம் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது 130–135. ப்ரேக் ஹோல்டர் 135. என்ஜினில் தீ மூட்டப்படவேண்டிய காலத்தை நிர்ணயித்து வைப்பது 136.

படங்களின் அட்டவணை.

17 JUN 1919

பக்கம்.
(1) ஆயில் என்ஜின் படம். ... ... 4 A
(2) க்ராங்குஷாப்டு, காம்ஷாப்டு பிஸ்டன், கட்ஜான்பின். 10 A
(3) கனெக்டிங் ராடுகள். ... ... 12 A
(4) காம், காம் ரோலர் முதலியவை. ... ... 14 A
(5) கவர்னர். ... ... 24 A
(6) தண்ணீர்த் தொட்டிகள், வாபரிசேட்டர். 26 A
(7) வல்பு ஸ்டார்ட்டர். ... ... 30 A
(8) வால்வு டைமிங். ... ... 38 A
(9) சக்ஷன் ஸ்ட்ரோக்கை காண்பிக்கும் நிலைமை. 40 A
(10) எண்ணெய் வால்வு டைமிங். ... 41 A
(11) எக்ஸாஸ்டு ஸ்ட்ரோக்கைக் காண்பிக்கும் நிலைமை. 42 A
(12) தானாகவே எண்ணெய் இறக்கும் பெட்டர் என்ஜின். 52 A
(13) வால்வுகளில்லாத இரண்டு ஸ்ட்ரோக் என்ஜின். 58 A
(14) வால்வு கட்டர். ... ... 79 A
(15) காஸை உற்பத்தி செய்யுங்கருவி. ... 96 A
(16) நானாவித பீடிங்ஹாப்பர். ... ... 98 A
(17) ஸ்காபர், ஜெனரேட்டர் முதலியவற்றின் அடிப் [பாகம். 98 B
(18) ஸ்கராப்பர் எனும் காஸை வடிக்கட்டும் கருவி. 100 A
(19) தூசியையும் தாரையும் வடிக்கட்டும் கருவி. 104 A
(20) ஜெனரேட்டரிலுள்ள பல ஸோன்கள். ... 110 A
(21) கார்பரேட்டர். ... ... 118 A
(22) மாக்னெட்டோ. ... ... 130 A
(23) ஸ்பார்க்கிங் ப்ளக். ... ... 132 A

முகவுரை.

ஆயில், காஸ், பெட்ரோல் என்சின்கள் தற்காலம் நமது நாட்டில் பெரும்பாலும் நெல் குத்துவதற்கும், கிணறு ஆறுமுதலியவைகளிலிருந்து தோட்டம், நிலம் மற்றுமுள்ள விவசாயஞ் செய்யப்படும் இடங்களுக்குத் தண்ணீர் இறைப்பதற்கும், இன்னும் சிற்சில கைத்தொழிற் சாலைகளிலும் உபயோகப் படுத்தப்படுகின்றன. ஆனால் இத்தகைய என்சின்கள் மேல்நாட்டில் சற்றேறக்குறைய எல்லாவிதமான தொழில்களுக்கும் உபயோகப்படுத்தப் பட்டிருக்கின்றன. உதாரணமாக, பெருங்கடலைக் கடந்து செல்லும் கப்பல்கள், சண்டைசெய்யும் கப்பல்கள், கடலில் மூழ்கிச் செல்லும் கப்பல்கள், சற்றேறக்குறைய முற்றிலும் இவைகளால் ஓட்டப்படுகின்றனவையே; பூமியின்மீது கன விரைவாய்ச் செல்வதற்காக இப்போது ஏற்பட்டிருக்கும் மோடார் வண்டிகள் ஓட்டப்படுவதும் இவைகளாலேதான்; ஆகாயத்தில் அதிவிரைவாய் அனைவரும் அதிசயிக்கும்படி பறந்து செல்லும் ஆகாய விமானங்கள் என்று சொல்லப்படும் இரதங்களை பறக்கச் செய்வதும் இத்தகைய என்சின்களாலேதான். உலகில் தற்காலம் இவ்வித என்சின்களையே பற்பல தொழில்களுக்கும் கையாடி வருகிறார்கள். ஆனால் நமது நாட்டில் மேற்கூறிய உன்னிதக் கைத்தொழிற் கிளர்ச்சி இன்னும் உண்டாகாமலிருந்தும் சாதாரணமாயுள்ள தொழில்களுக்கு மேற்கூறிய ஆயில் என்சின்களை உபயோகித்து வருகின்றனர். இவ்விதம் கையாண்டு வருபவர் பெரும்பாலும் இங்கிலீஷ் பாஷையை கல்லாதவர்களாயிருப்பதினால் அப்பாஷையில் வெளிப்படுத்தப் பட்டிருக்கும் அந்நூல்களின் விஷயங்களைக் கற்றுணர்ந்து அவ்வென்சின்களை நடத்திவரத் தெரியாமல் அச்சாஸ்திரத்தை அறிந்திருப்பதாகச் சொல்லித்திரியும் கல்வியற்ற கசடர்களின் ஆலோசனைக்குள்ளாகி முடிவில்லா அவஸ்தைக்கு ஆளாகியபின்னர் அவரவர் அதிஷ்ட

மென்று ஆருதல் செய்துகொண்டு வருகிறார்கள். இத்தகைய பரிதபிக்கும் நிலைமையிலிருந்து மில்தார்களை நிவர்த்திக்கும்பொருட்டும், இப்போது கைப்பழக்கத்தால் மாத்திரம் மேற்கூறிய என்சின்களை ஓட்டிவரும் வேலைக்காரர்கள் திடமாக அறியும்பொருட்டும், இனி அவ்விஷயங்களை கற்க வேண்டுமென்கிற ஆவலுள்ள ஆங்கிலேய பாஷையறியாத மாணவர்களும் அறிந்துகொள்ளும்பொருட்டும், பலர் வேண்டுகோளின்படி நான் இந்த ஆயில், காஸ், என்சின்கள் என்ற புத்தகத்தை நமது தாய்பாஷையாகிய தமிழில் எழுதத் தொடங்கினேன். நான் பல வருடங்களாகப் பற்பல என்சின்களைக் கையாண்டு வந்திருக்கிறபடியினாலும், மில்தார்கள் அவ்விஷயம் அறியாததினால் உண்டாகும் அளவில்லாத துயரத்தைக் கண்ணுற்றிருக்கிறபடியினாலும், ஒவ்வொருவித என்ஜினிலும் உண்டாகும் தொந்திரவின் காரணங்களையும் அவைகளை நிவர்த்திக்கும் மார்க்கங்களையும் ஸ்பஷ்டமாய் அவர்கள் அறிந்துகொள்ளும்படி இச்சிறு புத்தகத்தில் விவரமாய் எடுத்துக் காட்டியிருக்கிறேன். இப்புத்தகத்தில் காஸ், [illegible] பெட்ரோல் என்சின்களைப்பற்றியும் விவரமாய்க் காட்டியிருக்கிறேன். இத்தகைய நூல்கள் நம்மவர்க்கு இன்றியமையாதவை யென்பது எல்லோரும் அறிந்த விஷயம். மற்ற தேசங்களில் சாஸ்திரப் பயிற்சியில் அபிவிர்த்தி யடைந்த தேசத்தாரிடமுள்ள நூல்களை அவரவர் தேசபாஷையில் பிரசுரம்செய்து அத்தேசத்தாரும் முன்னேற்றத்தை அடைய உதவிபுரிந்து வருகின்றனர். நமது நாட்டில் அத்தகைய உணர்ச்சி இன்னும் உண்டாகவில்லை. இவ்விதம் சில நூல்கள் வெளிப்பட்டபின்னர் நமது ஜனங்கள் அதன் நன்மையை உணர்வார்களென்று நம்புகிறேன். மேலும், நமது நாட்டில் யாராவது எவ்விதமான சாஸ்திர ஆராய்ச்சிசெய்து அதில் பயின்றிருந்தால் அதை அவர் இதர ஜனங்களும் அறிந்துகொள்ளும்படி உபந்நியாசங்களினாலும், பத்திரிகைகளினாலும், நூல்களினாலும், வெளிப்படுத்துவது தேவகட்டளையாகும்.

இப்புத்தகத்தில் என்சின்களில் உபயோகப் படுத்தப்படும் எண்ணெயின் குணாகுணங்கள் அவைகளைக் கண்டு பிடிக்கும் கருவிகள், மார்க்கங்கள், இவைகளை எழுதுவது இப்புஸ்தகத்தை உபயோகிப்பவராகக் கருதப்படும் ஆங்கிலேயபாஷையறியாதவர்களுக்கு தொழிலின் பிரதாபத்தை யறியும் வரையில் எவ்விதமான நன்மையும் விளைவிக்காதாகையினால் அவ்விஷயங்கள் முற்றிலும் அகற்றப்பட்டிருக்கின்றன. ஏனெனில் அவ்விதம் செய்தால் அத்தகையோர்களுக்கு வீண் குழப்பத்தை உண்டுபண்ணுவதல்லாமல் பயன் சிறிதளவேனும் ஏற்படாது.

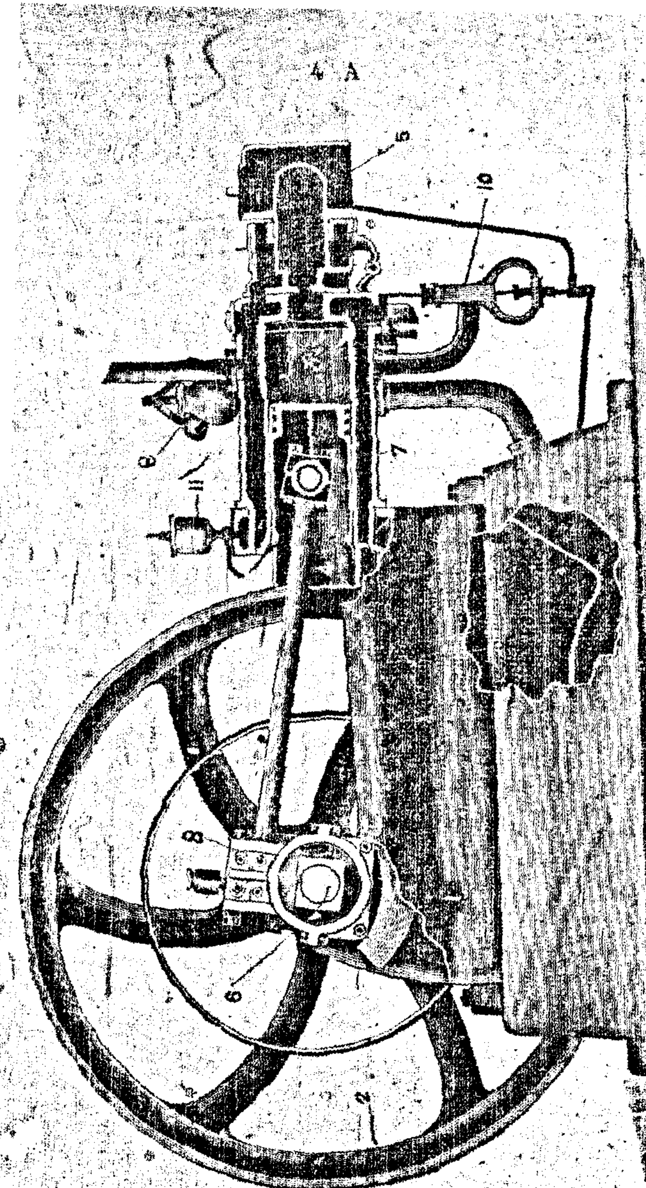
மேல்நாட்டார்களால் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட இந்த சாஸ்திரத்தை நாம் நமது பாஷையில் முற்றிலும் மொழிபெயர்த்தெழுதுவதில் குழப்ப முண்டுபண்ணு மாகையால் என்சின்களின் பாகங்கள் யாவும் அத்தகைய இங்கிலீஷ் பாஷையிலும், அவைகளின் உச்சரிப்பை தமிழ்பாஷையிலும், அவைகளின் பக்கத்தில் எழுதப்பட்டிருக்கின்றன. அவைகளை நன்கறியுமாறு அடியில் தனித்தனியாய்க் காட்டியிருக்கிறேன்.

A. இராமஸ்வாமி அய்யர்,
மெகானிகல் என்சினீர்

(1) Oil Engine — ஆயில் என்ஜின்
(2) Engine Bed — என்ஜின் பீடம்
(3) Cylinder — ஸிலிண்டர்
(4) Crank shaft — கிராங்கு ஷாப்டு
(5) Water Jacket — வாட்டர் ஜாக்கட்
(6) Piston — பிஸ்டன்
(7) Connecting Rod — கனெக்டிங் ராட்
(8) Gudgeon Pin — கட்ஜான் பின்
(9) Crank — கிராங்கு
(10) Crank Bearing — கிராங்கு பேரிங்
(11) Skew Gear — ஸ்க்யூ கியர்
(12) Cam Shaft — காம் ஷாப்டு
(13) Cam — காம்
(14) Camroller — காம் ரோலர்
(15) Air valve — ஏர் வால்வு
(16) Exhaust valve — எக்ஸாஸ்டு வால்வு
(17) Auxiliary air valve — உதவி ஏர்வால்வு
(18) Vapouriser — வேபரைஸர்
(19) Air valve liver. — ஏர்வால்வு லிவர்
(20) Exhaust valve liver — எக்ஸாஸ்டு வால்வு லிவர்
(21) Governor — கவர்னர்
(22) Automiser — ஆடோமைஸர்
(23) Oilpump — ஆயில் பம்பு
(24) Oil suction pipe — ஆயில் சக்ஷன் பைப்
(25) Oil delivery pipe — ஆயில் டிலவரி பைப்
(26) Over flow valve — ஓவர் ப்ளோ வால்வு
(27) Over flow pipe — ஓவர் ப்ளோ பைப்
(28) Fly wheel — ப்ளை வீல்,
(29) Driving pulley — டிரைவிங் புல்லி
(30) Splash guard — ஸ்ப்லாஷ் கார்டு
(31) Bolt — போல்டு

4 A

ஆயில் என்ஜின் படம்



1. என்ஜின் பீடம், 2. பளுச்சக்கரம், 3. ஸிலிண்டர், 4. பிஸ்டன், 5. வேபரைஸர், 6. கிராங்கு ஷாப்டு, 7. வாட்டர் ஜாக்கட், 8. பிக்எண்டு பேரிங்கு (கனெக்டிங்ராட் பெரியமுனை), 9. கவர்னர், 10. பம்பு ப்ராக்கட், 11. லூப்ரிகேட்டர்.

(32)	Nut	நட்
(33)	Compression plate	கம்பிரஷன் ப்லேட்
(34)	Valve box	வால்வு பாக்ஸ்
(35)	Silencer	ஸைலென்ஸர்
(36)	Exhaust box	எக்ஸாஸ்டு பாக்ஸ்
(37)	Water tank	தண்ணீர்த் தொட்டி
(38)	Oil heater	ஆயில் ஹீட்டர்
(39)	Hot water tube	வெந்நீர் குழாய்
(40)	Cold water tube	தண்ணீர்க் குழாய்
(41)	Exhaust pipe	எக்ஸாஸ்டு குழாய்

மேலே குறிப்பிட்ட சில முக்கியமான பாகங்கள் 1-வது படத்தில் அச்சிடப்பட்டிருக்கின்றன.

1-வது அத்தியாயம்.

CHAPTER 1.

History of oil Engine.

ஆயில் என்ஜினின் சரித்திரம்.

ஆயில் என்சின் என்பது ஸ்டீம், (நீராவி) தண்ணீர், காற்று, மின்சாரம் இவைகளினால் உண்டாக்கப்படும் சக்தியைப்போல எண்ணெயினால் சக்தியைப்பெற்று வேலை செய்து வரும் யந்திரமாகும். ஆயில் என்சினினுடைய விஷயங்களை முதல் முதல் கண்டுபிடித்தவர் நிக்காலஸ் ஒட்டோ எனும் ஓர் மேல்நாட்டு தத்துவசாஸ்திரி. இவர் சுமார் 40 வருஷங்களுக்கு முன் இவ்வென்சின்களை உபயோகத்திற்குக் கொண்டுவந்து பரிபாலித்தார். ஆயில்-என்சினினால் செய்யக்கூடிய வேலைகளையும், ஸ்டீம் என்சினுக்கும் மேல்படி ஆயில் என்சினுக்கும் தினசரி உண்டாகும் செலவிலுள்ள தாரதம்யத்தையும், ஸ்டீம் என்சினைப்போல் நெடுநேரஞ் செல்லாமல் எளிதில் சொற்ப நேரத்திற்குள் அவைகளை ஓடும்படியாய்ச் செய்யக்கூடிய தன்மையையும், நன்குணர்ந்து அவைகள் சற்றேறக்குறைய ஒரு நூற்றாண்டுக்குள் உலகத்திலுள்ள எல்லா தொழிற்சாலைகளிலும் உபயோகப்படுத்தப்பட்டு வருமெனக் கூறினார். அவர் கூறியவண்ணம் அநேகமாய் எல்லா தொழிற்சாலைகளிலும், யந்திரசாலைகளிலும், ஆயில் என்சின்கள் அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. ஸ்டீம் என்சினை ஓட்டும் சக்தி ப்ரத்தியேகமான பாய்லர் (Boiler) எனும் நீராவியுண்டுபண்ணும் கருவியினால் உற்பத்தி செய்யப்பட்டு பின்பு என்சினுக்குக் குழாய்களின் வழியாயும், ஸ்டீம் வால்வுகளின் வழியாயும் செலுத்தப்படுகின்றது. ஆனால், ஆயில் என்சின்களிலோ, என்சினை ஓட்டும் சக்தி அந்தந்த என்சினுள்ளேயே சிறிது நேரத்திற்குள் பிறப்பிக்கப்படுகிறது. மேலும் ஆயில் என்சின்களின் ஸிலிண்டர்கள் ஸ்டீம் என்சின் ஸிலிண்டர்கள்போல இருபக்கமும் மூடப்படாமல் ஒருபக்கம் திறக்கப்பட்டிருக்கின்றன. இதுவுமன்றி ஸ்டீம் என்சினில், சக்தி பிஸ்டனின் இருபக்கத்திலும் மாற்றிமாற்றித் தாக்கி முன்னும் பின்னும் பிஸ்டனைத்தள்ள உபயோகிக்கப்படுகிறது; ஆயில் என்சினிலோ, எப்போதும் ஒரே பக்கத்தில்தான் தாக்கி பளுச்சக்கரத்தைச் (Fly wheel) சுற்றும்படிசெய்து வருகிறது.

ஆயில் என்சினை ஓட்டிவைக்கும் உஷ்ணம் அதனுள்ளேயே பிறப்பிக்கப் படுவதினால் அதற்கு இண்டர்னல் கம்பஷன் என்சின் (Internal Combustion Engine) என்று பெயர் வழங்கிவருகிறது. இத்தகைய என்சின்களுக்கு வேண்டிய எண்ணெய் பூமியிலிருந்து வெட்டியெடுக்கப்படுகின்றன. அதன்பொதுப்பெயர் பெட்ரோலியம் என்பார்கள். ஏனெனில் பெட்ரோலியம் என்பது பாறையிலிருந்து எடுக்கப்படும் எண்ணெயெனக் கருத்தாகும். அந்த எண்ணெயிலிருந்து முதலில் பிரித்தெடுக்கப்படும் இலேசாயுள்ள எண்ணெய்க்குப் பெட்ரோல் (Petrol) எனவும், சற்று கனமாயுள்ள நடுத்திரமான எண்ணெய்க்குக் கிரோஸின் எனவும், பாரபின் எனவும், இவ்விருதரமான எண்ணெகள் பிரிக்கப்பட்டபின் இருக்கும் கசண்டு எண்ணெய்க்கு ரசிடியல் (Residual) எண்ணெய் எனவும் பெயர். இதன்றியில் பூமியிலிருந்து எடுக்கப்படும் எண்ணெய் மேற்சொல்லியபடி பிரிக்கப்படாமலே கசண்டாயிருக்கும் நிலைமையிலேயே என்சினுக்கு உபயோகிக்கப்படுகின்றது. அதற்கு லிக்விட் பூயல் (Liquid fuel) என்று பெயர். மேற்கூறிய பெட்ரோல் எண்ணெய், மோட்டார் வண்டிகளுக்கும், ஆகாயரதங்களுக்கும், சின்ன என்சின்களுக்கும் உபயோகப் படுத்தப்பட்டு வருகின்றது. இவ்வெண்ணெய்களுள் கடைசி தரமான கசண்டு எண்ணெயின் விலை மிகச் சரஸமானதால் ஆயில் என்சின்களைச் செய்துவரும் மேல்நாட்டு என்சினீர்கள் அவ்வெண்ணெயையே உபயோகிக்கும் வண்ணம் சில மேன்பாடுகளுடன் ஆயில் என்சின்களைச் செய்துவருகின்றனர். தற்காலம் ஐரோப்பாவில் நடைபெறும் இப்பூமண்டலமெங்கும் பற்பல விதமான

உணர்ச்சியை யுண்டுபண்ணியிருக்கிற. இம்மகா பயங்கரமான யுத்தத்திற்குமுன் சாதாரணமாக ஒரு காலன் (Gallon) பெட்ரோலின் விலை ரூ. 1—4—0 ஆகவும், ஒரு காலன் கிரோஸின் எண்ணெயின் விலை 8 அணாவாகவும், ஒரு காலன் கசண்டு எண்ணெயின் விலை 3 அணாவாகவுமிருந்தது. ஒரு காலன் பெட்ரோல் சற்றேறக்குறைய 7 ராத்தல் எடையுள்ளதாகவும், கிரோஸின், கசண்டு எண்ணெய் 8, 9, ராத்தல் எடையுள்ளதாகவும் இருக்கின்றன. பின்கூறிய இரண்டுவித எண்ணெய்களும் நாலு காலன்கள் அடங்கிய தகர டப்பியில் (டின்) அடைக்கப்பட்டும், கசண்டு எண்ணெய் சிற்சமயம் மரப் பீப்பாயில் அடைக்கப்பட்டும் விற்கப்படுகின்றன.

2-வது அத்தியாயம்.

CHAPTER 2.

Engine parts and their uses.

என்சினின் பாகங்களும் அவைகளின் பிரயோஜனமும்.

என்சின் பீடம் (1) ஸிலிண்டர் (2) பிஸ்டன் (3) கிராங்கு ஷாப்டு (4) கனெக்டிங் ராட் (5) கட்ஜான் பின் (6) கிராங்கு மெயின்பேரிங் (7) பிக் எண்டு பேரிங் (8) கட்ஜான்பின் பேரிங் (9) காம் ஷாப்டு (10) ஸ்குயுகியர் (11) காம்ஸ் (12) காம்ரோலர்கள் (13) ஏர்வால்வு (14) எக்ஸாஸ்டு வால்வு (15) வேபரைஸர் (16) பிளைவீல் (17) டிரைவிங் வீல் (18) எண்ணெய் பம்பு (19) ஆடோமைஸர் (20) கவர்னர் (21) ஓவர் ப்ளோ வால்வு. (22) இவைகளின் உருவங்களை 1-வது 2-வது படங்களில் பார்க்கவும்.

என்சின் பீடம் Engine Bed.

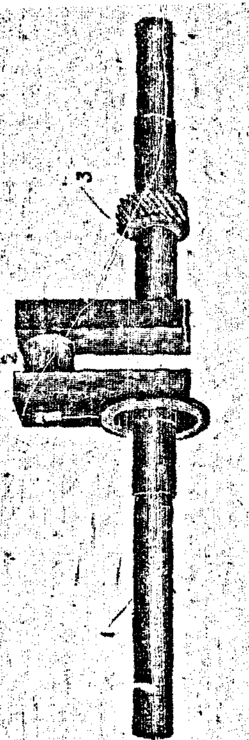
இது காஸ்டு அயரனால் (Cast Iron) செய்யப்பட்டும் அதன் மேலும், பக்கங்களிலும், என்சின் பாகங்களைப் பூட்டுவதற்காக வேண்டிய வசதிகள் அமைக்கப்பட்டும், கீழேயிருக்கும் அஸ்தி

வாரத்துடன் சேர்த்து முடுக்கப்படுவதற்காக அதின் நாற்பக்கங்களிலும் துவாரங்கள் ஏற்படுத்தப்பட்டிருக்கும்.

ஸிலிண்டர் (Cylinder) என்பது காஸ்டு அயரன் (Cast iron) அதாவது தண்டவாளமென்று சொல்லப்படும் உடையுந்தன்மையுள்ள இரும்பில் கெட்டியான குணமுடையதாய்த் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டு, உருக்கி வார்க்கப்பட்டு, பின்பு அதனுள் பிஸ்டன் போய்வரும்படியாய் ஒரு துவாரம் கடையப்பட்டு என்சின் பீடத்தில் (Engine body) அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றது. இதற்குள் எண்ணெய் ஆவி (Oil gas) புகவும், வேண்டிய காற்று நுழையவும், வெடித்த ஆவி (Exploded gas) வெளியேறுவதற்கும் வேண்டிய துவாரங்கள் உண்டு. ஸிலிண்டரைச் சுற்றிலும் மேல்பாகத்தில் தண்ணீர் தங்கும்படியான சொல்ப இடம் விட்டு, அது காஸ்டு அயரனால் (தண்டவாளத்தினால்) மூடப்பட்டிருக்கிறது. இந்த பாகத்திற்கு ஸிலிண்டர் ஜாக்கட் (Cylinder Jacket) என்று பெயர். ஸிலிண்டர் சுரை தனிமையாய்ச் செய்யப்பட்டு பின்பு ஆணிகளின் (போல்டுகளின்) உதவியினால் சேர்க்கப்படுகிறது. இந்தச் சுரைக்கு ஸிலிண்டர் லியனர் (Cylinder liner) என்று பெயர். இதனுள்ளேதான் எண்ணெய் ஆவியின் வெடிக்கும் சக்தியினால் பிஸ்டன் முன்னும் பின்னும் போய் க்ராங்கு ஷாப்டில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும் பளுசக்கரத்தைச் சுற்றிவருகிறது.

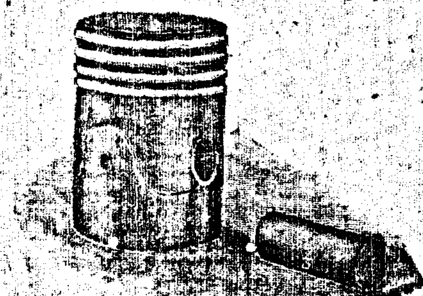
பிஸ்டன் (Piston) இதுவும் காஸ்டு அயரனால் (Cast iron) செய்யப்பட்டு மேற்பாராவில் காட்டிய ஸிலிண்டர் துவாரத்தில் (Cylinder bore) சரியாய் அடையும்படியாய்க் கடையப்பட்டது. அதாவது ஸிலிண்டரில் இதைவைத்து இதன் தலையில் கொஞ்சம் நீர் விடுவோமானால் அந்நீர் பிஸ்டனின் மேல்புரத்தின் வழியாயும் ஸிலிண்டரின் உள்புரத்தின் வழியாயும் கீழே செல்லாது. ஆயில் என்சின் பிஸ்டனும் ஸிலிண்டரைப் போல் ஒரு பக்கந்தான் மூடப்பட்டிருக்கும். திறக்கப்பட்டிருக்

கும் பாகத்தில் கனெக்டிங் ராடை (Connecting rod) அத்துடன் பிணைக்கும் கட்ஜான் பின் போடும்படியான துவாரங்கள் உண்டு. பிஸ்டனின் மேல்பாகத்திற்கு சமீபத்தில் (அதாவது பிஸ்டன் தலையென்று சொல்லப்படும் அடைபட்டிருக்கும் பக்கத்திற்கு அருகில்) அதைச்சுற்றிலும் என்ஜின் செய்யும் கம்பெனியாரின் அபிப்பிராயத்திற்கேற்றபடி இரண்டுமுதல் ஐந்தாறு காடிவரையில் கடைந்திருப்பதுண்டு. இந்த காடிகள் ஒவ்வொன்றிலும் ஒரு வளையம் போடப்பட்டிருக்கும். இவைகளுக்கு பிஸ்டன் வளையம் (Piston rings) எனப்பெயர். இதன் கருத்தென்னவென்றால், ஸிலிண்டர் துவாரம் பிஸ்டன் அளவுக்கு மிகவும் சரியாயிருக்குமானால், உரையும் பாகம் பிஸ்டனிலும், ஸிலிண்டரிலும் தேய்வதுடன் அதனால் தடுக்கும் சக்தி (Friction) அதிகரித்து, அப்பாகங்கள் சூடாகிப் பெருத்து ஸிலிண்டருள் சுழட்டமுடியாதபடி நன்றாய்ப் பிடித்துக்கொள்ளும். ஆகையினால் பிஸ்டனை மேலேசொல்லியபடி சரியாய்க் கடைந்தபின்பு ஒரு புளியிலை கனம் சாணையில் பிடித்து எடுத்துவிடுகிறார்கள். இவ்விதம் செய்வதினால் பிஸ்டன் தாராளமாய் ஸிலிண்டருள் போய்வரும்படி சாதனம் ஏற்படுகிறது. ஆனால் ஸிலிண்டருள் அடைக்கப்படும் காற்றையோ, உண்டாகும் வெடித்த ஆவியையோ, வெளியில் விடாமல் தடுக்கச் சக்தியற்றதாகிறது. இக்கெடுதியை அகற்றும்வண்ணம் மேற்கூறிய வளையங்கள் போடப்படுகின்றன. இந்த வளையங்கள் காஸ்டு அயசனால் (Cast iron) செய்யப்பட்டும், ஒருபக்கத்துக் கொருபக்கம் கனம் சிறிது குறைத்துக் கடையப்பட்டும், மெலிந்த பாகத்தில் வெட்டப்பட்டுமிருக்கும். இவைகளைக் கடையும்போது ஸிலிண்டர் துவாரத்தைவிட சற்றுப் பெரியதாகவே வைப்பார்கள்; பின்பு வெட்டும்போது வெட்டப்படும் பக்கத்தில் அரை அங்குலம் முதல் முக்கால் அங்குலம் வரையில் எடுத்துவிடுவார்கள். இதனால் ரிங்குகளுக்கு அதைக்குந்தன்மை (Elasticity) உண்டாகிறது. பிஸ்டன் காடிகளில் ரிங்குகளின் வெட்டுண்ட பக்கங்கள் எல்லாம் ஒரேமுகமாய் இல்லாமல், மாறி மாறி இருக்கும்படியாய்ப்



(1) கிராங்கு ஷாப்டு. (2) கிராங்கு பின். (3) ஸ்கிரூகியர்.

(1) காம்ஷாப்டு. (2) கவர்னர் கியர். (3) எக்ஸாஸ்டு காம். (4) ஏர்காம். (5) லுபிரிகேட்டர் எக்ஸண்ட்ரிக்.



(1) பிஸ்டன்.

(2) பிஸ்டன் தலை.

(3) கட்ஜான் பின்.

போடப்படும். இவைகள் திரும்பாமலிருக்கும்படி பிஸ்டனிலுள்ள ஒவ்வொரு காடியிலும் ஓர் ஆணி வளையத்தின் வாயில் படும்படி போடப்பட்டிருக்கும். பிஸ்டனுள் எண்ணெய் ஆவி வெடிக்கும்போது உண்டாகும் சூட்டினால் இவ்வளையங்களும் சூடாகிச் சற்றுப் பெருத்து ஸிலிண்டர் சுவரில் பொருந்திக் கொள்ளும்; பெருத்தபோதிலும் அவைகளின் வளையுந்தன்மையினால் ஆவியை (gas) வெளியேவிடாமலும், ஸிலிண்டரைத் தேய்க்காமலும், அவைகள் மாத்திரம் சொல்ப தேய்வை யடைகிறது. ஆகையால் என்சினில் அதன் வேலையைச் செய்ய கஷ்டமடைவதில்லை. பிஸ்டனில் தலையின் (அதாவது மூடப்பட்டபக்கம்) நடுபாகம் ஓரங்களை விடச் சற்று மேடாகவே யிருக்க வேண்டும். அவ்விதமிருப்பதினால் அங்கே எண்ணெய் தங்காமல் கீழ்ப்பக்கத்திலேயே வந்துசேரும்.

க்ராங்கு ஷாப்டு (Crank Shaft):—

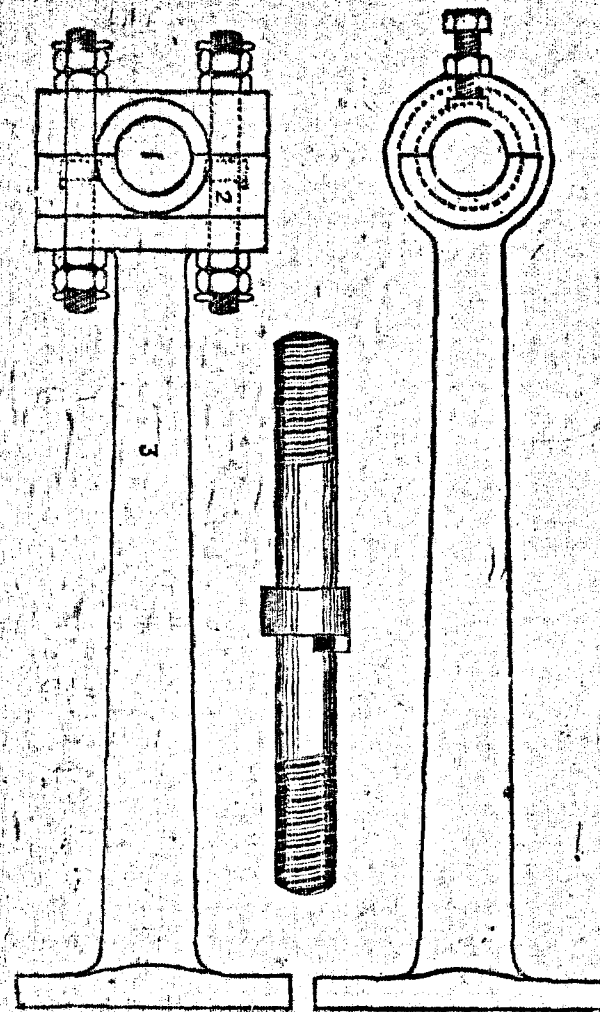
இது உயர்ந்த எஃகினாலாவது அல்லது மயில்டு ஸ்டீல் என்று சொல்லப்படும் நயப்பு எஃகினாலாவது செய்யப்பட்டது. என்சின் பீடத்திலுள்ள (Engine body) முன்பாகத்தில் பெரிய பேரிங்குகளின்மேல் பொருத்தப்பட்டு, பேரிங்கின் மற்றோர் பாதியினால் மூடப்பட்டு, அப்பேரிங்குகள் அங்குமிங்கும் நகராதபடி என்சின் பீடத்திலிருந்து நீட்டிக் கொண்டிருக்கும் போல்டுகளினால் கெட்டியாய் பிகுத்தம் செய்யப்பட்டிருக்கிறது. இந்த க்ராங்கு ஷாப்டின் மத்தியபாகத்தில் (அதாவது இரண்டு மெயின் பேரிங்குகளுக் கிடையில் "ப" என்ற எழுத்தைப்போல ஓர் வளைவு உண்டு. இந்த வளைந்த பாகத்தில் தான் கனெக்டிங் ராடின் பெரிய முனைபேரிங்கு இணைக்கப்படுகிறது. இப்பேரிங்குக்கு பெரியமுனை பேரிங் (Big end bearing) எனப் பெயர். மேற்கூறிய "ப" போன்ற வளைவினால், ஸிலிண்டருள் முன்னும் பின்னும் தள்ளப்படும் சக்தியிலிருந்துப் பளுசக்கரத்தைச் (Fly wheel) சுற்றும் சக்தியேற்படுகிறது. க்ராங்குஷாப்டின் நேர்பாகத்தின் மத்தியிலிருந்து வளைந்த பாகத்தின் மத்தியிலுள்ள அள

வை கிராங்கின் த்ரோ (Throw of crank) என்பார்கள். இவ்வளவு பிஸ்டன் ஸிலிண்டரின் உட்புறமிருந்து வெளிப்புறம் வரும்போது ஸிலிண்டரிருக்கும் பக்கமிருந்து வெளிப்பக்கம் வருவதினால் வளையின் இரண்டுபங்கு அளவு பிஸ்டன் ஸிலிண்டருள் போய்வருகிறது. பிஸ்டன் முன்னும் பின்னும் (அதாவது உள்ளிருந்து வெளியேயும், வெளியிலிருந்து உள்ளேயும்) போய்வரும் அளவைப் பிஸ்டன் ஸ்ட்ரோக் (Piston stroke) என்று சொல்லப்படும். ஆகையால் பிஸ்டன் ஸ்ட்ரோக் (Piston stroke) க்ராங்குவளையின் (Throw of crank) இருபங்காகும். க்ராங்கு ஷாப்டின் ஓர்பக்கத்தில் ப்[illegible] வீல் என்று சொல்லப்படும் பளுச்சக்கரம் அதன் நடுதுவாரத்திலுள்ள சாவியின் வழியினாலும் கிராங்கு ஷாப்டினிலுள்ள காடியின் வழியினாலும் பொருத்தமாய் நுழைக்கப்பட்ட காட்டர் (Cotter) என்று சொல்லப்படும் சாவியினால் பிகியப்படுகிறது. கிராங் ஷாப்டின் மற்றோர் பக்கத்தில் மெயின் பேரிங்குக்கு வெளிப்புறமாய் அதன் கீழ்வரும் காம் ஷாப்டைச் (Cam shaft) சுற்றுவதற்காக ஓர் ஸ்குயுகியரும் (Skew gear) இதன் பக்கத்தில் மற்ற யந்திரங்களை ஓட்டுவதற்காக டிரைவிங் சக்கரமும் (Driving pulley) பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.

கனெக்டிங் ராட் (Connecting rod):—

கனெக்டிங் ராட் என்பது நயப்பு எஃகினாலாவது (Mild Steel) அல்லது நல்ல் எஃகினாலாவது செய்யப்படுகிறது. அதின் பெரியபக்கம் கிராங்கு வளையிலும், மற்றோர்பக்கம் பிஸ்டன் உட்புறத்திலுள்ள கட்ஜான் பின்னிலும் பிணைக்கப்படும்படி செய்யப்பட்டிருக்கிறது. இவ்விரண்டு பாகங்களும் நன்றாய்ச் சுழலும்படி பித்தளைப் பேரிங்குகள் பொருந்தப்பட்டிருக்கின்றன. கனெக்டிங் ராடுகள் அடிப்பக்கம் பருமனாகவும் நுனிப்பக்கம் சற்றுச் சிறிதாகவும், சிலவற்றில் நடுபாகம் சற்றுப் பருமனாகவும் செய்யப்பட்டிருக்கின்றன. கனெக்டிங் ராடில் இருபுறமுள்ள பேரிங்குகளினுள்ளே எண்ணெய் போகும்படியாய் துவாரங்களுண்டு. இத்துவாரங்களின் வழியாய்ச் சுழலும்பாகத்தில்

(1) கட்ஜன் பின். (2) பேரிங் போல்டுகள். (3) கனெக்டிங் ராடு.



இரண்டு கனெக்டிங் ராடுகள்.

எண்ணெயிறங்கி இலகுவாய்ச் சுழலச்செய்வதுடன் அப்பாகங்கள் சூடேறாதபடி காத்துக்கொள்ளும்.

கட்ஜான் பின் (Gudgeon pin):—

இது நயப்பு ஸ்டீல் அல்லது நல்ல ஸ்டீலினால் செய்யப்பட்ட பருமனுயும், குட்டையாயுமுள்ள ஓர் திரணைக்கம்பி. இதன் நீளம் பிஸ்டனினுடைய குறுக்களவுக்குச் சற்றுக் குறைவாயிருக்கும். இது பிஸ்டனையும் கனெக்டிங் ராடையும் சேர்த்துப்பிடிக்க உபயோகிக்கப்படுகிறது. இதற்கு ஓர் பக்கம் சிறிது சிறுத்தும் மற்றோர்பக்கம் சற்று பெருத்துமிருக்கும். அதே மாதிரி பிஸ்டனிலும் ஒரு பக்கத்திலுள்ள துவாரம் சிறுத்தும் மற்றப் பக்கத்திலுள்ள துவாரம் பெருத்துமிருக்கும். இதை நன்ருய்க்கண்டறிந்து கட்ஜான் பின்னை கழட்டும்போது பெரிய துவாரமுள்ள பாகத்தின் வழியாய் மிகவும் ஜாக்கிரதையுடன் கழற்றவேண்டும். இந்த கட்ஜான் பின் பிஸ்டனில் மாட்டிய பிறகு அங்குமிங்கும் நகர்ந்து ஸிலிண்டரைத் தேய்க்காதபடி, பிஸ்டனின் உட்புறமிருயுள்ள செட் ஸ்குரூவை (Set Screw) கட்ஜான் பின்னில்போட்டிருக்கும் ஆழமில்லாத துளையில் பதியும்படி முடுக்கி அச்செட் ஸ்குரூ கழலாதபடி அதன்மேலுள்ள செக் நட்டினுல் (Check nut) முடுக்கிவைக்கவேண்டும். சில கட்ஜான் பின்களில் பேரிங்கு படியும்பாகத்தில் தட்டையாய் ராவி பின்பு ஒருபக்கம் தட்டையாயும், மேல்புரம் வளைவாயுமுள்ள ஓர் துண்டு முடுக்கப்பட்டிருப்பதுமுண்டு. இந்த ஏற்பாட்டின் உபயோகமென்னவெனில், பித்தளை பேரிங் தேய்வையடைந்தபோது மிகவும் லாடிப்பாகி சப்தமுண்டாகும்போது அக்கட்ஜான் பின்னுக்கும் அதன்மேலுள்ள சிறுதுண்டுக்குமிடையில் ஒரு மெலிந்த தகட்டை வைத்து முடுக்கினுல் அப்பாகம் சற்று பேரிங்கின் தேய்ந்த பாகத்திற்குத் தக்கபடி பருத்திருக்கும்படி செய்ய சாதனமாகும்.

கிராங்கின் முக்கிய பேரிங்குகளும் மற்ற பேரிங்குகளும்:—

Crank main bearings and other bearings.

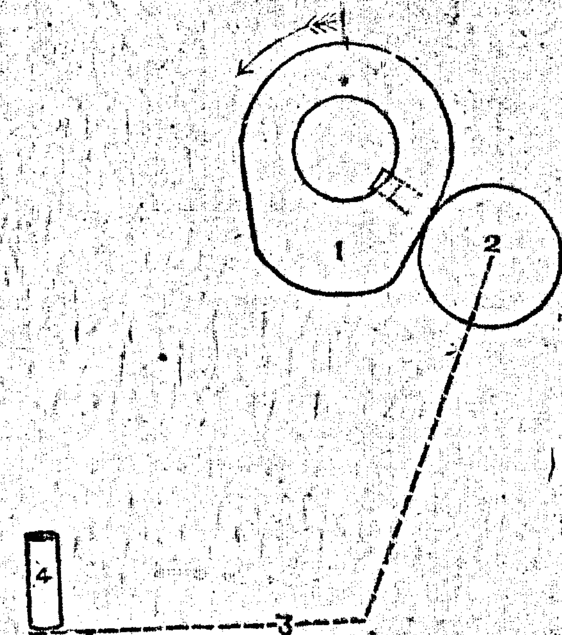
சாதாரணமாய் இப்பேரிங்குகள் யாவும் பித்தளையும் செம்பும் சேர்ந்த ஓர்வித உலோகத்தாலும் அல்லது செம்பும் வெள்ளீயமும் சேர்ந்த மற்றோர்வித உலோகத்தினாலாவது வார்த்து கடைச்சல் பிடிக்கப்பட்டு எண்ணெய் உட்புகுவதற்கு வேண்டிய சரியான காடிகளும் துவாரங்களும் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இவைகளில் சிற்சிலவைகளுக்கு உட்புறத்தில் சுமார் ⅛ அங்குலம்வரையில் ஆன்டி பிரிக்ஷன் மெடல் (Anti-friction metal) என்று சொல்லப்படும் வெள்ளை உலோகம் (White metal) போட்டிருப்பதும் உண்டு. இப்படி வெள்ளை உலோகம் போடுவதினால் பேரிங்குகள் எக்காரணத்தினாலாவது சூடானால், என்ஜினின் மற்றபாகங்களுக்குக் கெடுதி விளைவிக்காதபடி அந்த வெள்ளை உலோகம்மாத்திரம் உருகிவிடும். மேற்கூறிய கண் மெடல் பேரிங்குகளைத்தவிர எஃகு குண்டுகள் பூட்டப்பட்ட பால் பேரிங் (Ball bearing) என்று சொல்லப்பட்டவையும், சிறுது நீண்ட எஃகு திரணைக்கம்பிகள் பூட்டப்பட்ட ரோலர் பேரிங்கு என்று சொல்லப்பட்டவைகளுமுண்டு. இப்பேரிங்குகள் மிகவும் மேன்மையானதாயினும் என்ஜின்களுக்கு இதுவரையில் உபயோகிக்கப்படுவதில்லை. பேரிங்குகளிலுள்ள துவாரங்களும் அல்லது அதற்கு எண்ணெய் இறங்கும் துவாரங்களும் காடிகளும் அடைபடாமலிருக்கும்படி அனுதினமும் பார்ப்பது என்ஜின் ஓட்டுகிறவர்களின் கடமையாகும். இத்தகைய சிறுவேலையை அசட்டைசெய்தால் பெரும் கஷ்டத்தை விளைவிக்குமென்பதில் ஐயமேயில்லை.

காம்ஷாப்டு ஸ்க்யுகியர் காம்களும் காம்ரோலர்களும்.

Cam shaft, Skew gear, cams and cam rollers.

காம்ஷாப்டு, ஸைடிஷாப்டு (side shaft) எனும் மற்றோர் பெயருடன் விளங்கிவருகிறது. இது உயர்ந்த எஃகினாலாவது நயப்பு எஃகினாலாவது செய்யப்பட்டு, நீண்ட திர

(1) காம். (2) காம்ரோலர். (3) லிவர். (4) வால்வு ஸ்டெம்.



காமின் நடு துவாரத்தில் காம் ஷாப்டு பொருத்தப்படுவதால், காம் ஷாப்டு சுற்றும்போது காமும் சுற்றி வால்வைத் திறந்து வருகிறது.

ணைக்கம்பி. என்ஜின்பீடத்தின் (Engine body) பக்கத்தில் அமைக்கப்பட்டு ஒரு நுனியில் அது கிராங் ஷாப்டினால் சுற்றப்படுவதற்காக ஸ்குயுகியரும் (Skew gear) மற்றோர் நுனியில் வால்வுகளைத் திறக்கும் காம்ஸும், இவைகளுக்குச் சமீபமாய் கவர்னரைச் சுற்றுவதற்குவேண்டிய பெவல் கியரும் (Bevel gear) அமைக்கப்பட்டுள்ளது. என்ஜினின் பளுச்சக்கிரம் இரண்டு சுற்றுச்சுற்றினால் காம்ஷாப்டு ஒருசுற்றுச் சுற்றும்படி ஸ்குயுகியர் செய்யப்பட்டிருக்கிறது. இந்த ஷாப்டில் காம்ஸ்கள் அமைக்கப்பட்டிருக்கிறதென்று மேலேசொல்லியிருக்கிறோமே அவைகளைப்பற்றி நன்றாய் விளங்கும்படி உரைப்போம் அவைகள் கோழிமுட்டைபோல் வடிவமுடையன. நடுவில் காம்ஷாப்டு நுழையும்படியான வட்டமான துவாரமும், அதை காம்ஷாப்டில் திரும்பாதபடி பொருத்திவைக்க சாவி காடியுமிருக்கும். (இவைகளை படத்தில் பார்க்கவும்) இவைகள் ஏர், எக்ஸாஸ்டு முதலிய வால்வுகளை குறிப்பிட்ட காலத்தில் திறக்குகின்றன. ஆகையால். ஒவ்வொரு என்ஜினிலும் ஏர் காம் (Air cam) எனவும் எக்ஸாஸ்டு காம் எனவும் இரண்டு காம்கள் உண்டு. ஏர் காம் ஓர்புறமாத்திரம் நீண்டிருக்கும்; எக்ஸாஸ்டு காமோ, நீண்டிருக்கும் பக்கத்திற்கு எதிரான பக்கத்தில் சற்று நீட்டிக்கொண்டிருக்கும். இந்தபாகம் காமின் அகலமுழுதிலுமிராமல் கால் அங்குலம் வரையில்தானிருக்கும். இதன் உபயோகம் யாதெனில், என்ஜினை வேலைக்கு ஆரம்பிக்குங்காலத்தில் பளுச்சக்கிரத்தை முழுக்கம்பரஷனிலேயே வைத்து சுற்றுவது பிரயாசையாயிருக்கும். இந்த கஷ்டத்தை நிவர்த்திக்கும்படி இந்த காமை ஏற்படுத்தியிருக்கிறார்கள். இரண்டுபக்கமும் ரோலரில் படும்படி முதலில் தள்ளிவைத்து என்ஜினை ஆரம்பம் செய்தால் எளிதில் ஓடச்செய்யலாம். சிறிது நேரம் ஓடி சற்று சக்தி அதிகரித்தவுடன் ரோலரை தள்ளிவிட்டால் பின்பு முழுக்கம்பரஷனில் வேலைசெய்யும். அரைக்கம்பரஷனிலிருக்கும்போது என்ஜினில் பளுவான வேலைசெய்ய எத்தனிக்கலாகாது. காம் ரோலர் என்பது சுமார் இரண்டு அங்குல வட்டமானதும் ஒரு அங்குல கனமானதுமான ஓர்

இரும்பு சக்கரம். இதன் நடுவில் ஒரு துவாரமுண்டு. மற்றொரு ஆணியினுதவியினால் இச்சக்கரம் திரும்பும்படி, வால்வை திறப்பதற்காக அமைக்கப்பட்டிருக்கும் வால்வுலிவர்க்கிடையில், (valve livers) காம் ஷாப்டுக்கருகாமையிலுள்ள பக்கங்களில் பிணைக்கப்பட்டிருக்கும். காம் ஷாப்டு திரும்பும்போது அதில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும் காம் சுற்றி காமின் நீண்டபாகத்தினால் சரியானகாலத்தில் காம்ரோலர் அமுக்கப்பட்டு அதனால் வால்வுலிவர்கள் வால்வுகளை அமுக்கித் திறக்கும். (காம் ரோலரை படத்தில் பார்க்க) வால்வுலிவரின் மற்றோர் பக்கத்தில் செட்ஸ்குரு (Set screw) முடுக்கப்பட்டிருக்கும். அச்செட்ஸ்குருவினால் வால்வுகளை அதிக நேரம் திறந்திருக்கும்படி வைக்கக்கூடும்.

ஏர், எக்ஸாஸ்டு முதலிய வால்வுகள்.

Air and Exhaust valves etc.

வால்வு என்பது என்சினிலோ அல்லது மற்றெவ்விதமான யந்திரங்களிலோ ஓர்வித வஸ்துவை உட்புகும்படி விடவும் வெளியே அகற்றும்படி செய்யவும் துவாரங்களை அடைப்பதும் திறப்பதுமான ஓர் கருவி. இவைகளில் நாக்கொடை போன்றதும், (Mushroom type) குண்டுபோல் உருண்டை வடிவமாயுள்ளதும், (Ball type) ஊசி முனைபோல் (Needle type) குவிந்த வடிவமுள்ளதுமாக, மூன்று வகைகளுண்டு. முதற்கூறிய இரண்டு தினுஸு வால்வுகள்தான் சற்றேறக்குறைய எல்லா ஆயில் என்சின்களிலும் உபயோகப்படுத்தப்பட்டிருக்கின்றன. மூன்றாவதான ஊசிபோன்ற வால்வு பெட்ரோல் என்சினில் எண்ணெயை ஆவியாக மாற்றும் கார்பரட்டர் (Carburetter எனும் கருவியிலுண்டு. வால்வுகள் பெரும்பாலும் நயப்பு எஃகினால் செய்யப்படுகின்றன. இவைகள் அமைக்கப்பட்டிருக்கும் பிரத்தியேகமான பாகத்திற்கு வால்வு பாக்ஸு (Valve box என்று பெயர். வால்வு பாக்ஸின் உட்புறத்தில் வால்வு மூடிக்

கொள்ளும்படியான ஓரம்மாத்திரம் 1/8 அங்குல அகலம் சாய்வாக கடையப்பட்ட ஓர் துவாரமும், அத்துவாரத்தின் நடுவாக வால்வுகளின் காம்பு (Valve stem) நுழையும்படியான சிறிய துவாரமுமிருக்கும். வால்வு காம்புகளின் நுனியில் மரை அல்லது ஒர் சிறு துவாரம் போடப்பட்டிருக்கும். வால்வு பாக்ஸின் உட்புறமாயுள்ள சிறிய துவாரத்தின் வழியாய் வால்வு நுழைக்கப்பட்டு, பிறகு வெளிப்புறமிருந்து ஓர் சுருள் வில் (Spring) வால்வு கம்பியின்மேல் போடப்பட்டு, அந்த வில் கழலாதபடி அதன்மேல் ஓர் வாஷர் (Washer) போட்டு நட்டுகளினாலாவது, அல்லது துவாரமிருந்தால் ஓர் கம்பியை (Pin) அதில் சொருகி கெட்டிப்படுத்தவேண்டும். மேலேசொன்ன வில்லின்சக்தியினால் வால்வு கீழே இழுக்கப்பட்டு, வால்வு துவாரங்கள் மூடப்பட்டிருக்கும். இவ்விதம் அமைக்கப்பட்டு, வால்வு பாக்ஸுகள், வேண்டியகாலங்களில் தனிமையாய் எடுக்கப்பட்டு சுத்தஞ்செய்தபிறகு அதைச்சேர்த்து மீண்டும் முடுக்குவதற்காக வைக்கப்பட்டிருக்கும், போல்டுகளினால் கெட்டிப்படுத்தப்படும்.

எந்த வால்வினால் என்சினுக்குள் காற்றுச்செல்லுகிறதோ அதற்கு ஏர் வால்வு (Air valve) எனவும், எந்தவால்வின் வழியாய் வெடித்த ஆவி வெளியே தள்ளப்படுகிறதோ அதற்கு எக்ஸாஸ்டு வால்வு (Exhaust valve) எனவும் அதது செய்துவரும் வேலைக்கேற்றவாறு அவைகளின் பெயராகும். ஒரு சமயம் வால்வின்வழியாய் காஸ் தப்பிவந்தால், அப்போது அவ்வால்வு வால்வுபாக்ஸில் படியுமிடத்தில் ஏதாவது படிந்திருக்கிறதாக நாம் கண்டுகொள்ளவேண்டும். இவ்விதக்கெடுதல்கள், வால்வு படியுமிடங்களில் சிற்சிறுகுழி உண்டாகுவதினாலேயும் ஏற்படும். இதைச் சரிசெய்ய கொஞ்சம் மெதுவான எமரித் (Emery) தூளையும் எண்ணெயையும் கலந்து அந்த இடத்தில் சிறிதுதடவி, மீண்டும் வால்வைப்போட்டு வால்வுபடியுமளவு சுற்றவேண்டும். இப்படிச் சுற்றுவதற்கு வால்வின் தலையில்

நடுபாகத்தில் காடியாவது, அல்லது ஓர்மரையுள்ள கம்பியை முடிக்கிக்கொள்ள பெண்மரையாவது இருக்கும். ஏர்வால் என்பது இன்லெட் (Inlet) வால்வு என மற்றோர் பெயராலும் வழங்கிவருகிறது. உருண்டைவடிவமுள்ள வால்வுகள் (Ball valves) ஆயில் என்சினிலுள்ள எண்ணெய் பம்பில் சுமார் நான்கு வரையில் உபயோகப்படுத்தியிருக்கிறார்கள். இவைகளில் சில வற்றை எடுத்துவிட்டால் பம்புவேலைசெய்யாது.

வேபரைஸர் (Vapouriser).

இது என்சினின் முன்பக்கத்தில் எண்ணெயை ஆவியாக மாற்றுவதற்காக காஸ்டு அயரனால் (Cast iron) வார்த்து, படியும் படியாய் கடையப்பட்ட ஓர் பாகம். என்சின்செய்பவர்கள் இவைகளைப் பலதினுஸானதாய்ச்செய்துவருகிறார்கள். ஆனால் எல்லா மாதிரிகளும் செய்யும் வேலை ஒன்றேதான். எண்ணெயானது, பெரும்பாலும் உள்ள என்சின்களில் ஆடோமைஸர் (Automiser) எனும் கருவியினால் அணுவாகப்பிளக்கப்பட்டு, முதலில் சூடாக்கப்பட்ட வேபரைஸரின் உள்ளேபாயும்படி பம்பினால் அடிக்கப்படுகிறது. இவ்விதம் அணு அணுவாய்த் துளிகள் சூடான இடங்களில் பட்டதும் ஆவியாய் மாறுகிறது. இவ்வாவி எவ்விதம் பிஸ்டனைத்தள்ள சக்தியைக்கொடுக்கிறதென்று பின்பு உரைப்போம். சிற்சில என்சின்களிலுள்ள வேபரைஸரில் ஆக்ஸலரி வால்வு (Auxiliary valve) (அதாவது உதவி வால்வு) என்ற ஓர் சிறிய வால்வுமுண்டு இந்த வால்வின் வழியாய்க் கொஞ்சம் தண்ணீரும் அத்துடன் சொற்பக் காற்றும் போவதுண்டு. இத்தகைய என்சின்களைப்பற்றி பின்வரும் அத்தியாயத்தில் தெளிவாய்க்கூறுவோம். வேபரைஸர் எனும் கருவி கிரோஸினிலும் (Kerosene) க்ரூடாயிலும் (Crude oil) உபயோகிக்கப்படும் என்சின்களுக்குத்தான் அவசியம். பெட்ரோல் என்சின்களுக்கு வேபரைஸர் தேவையில்லை. ஏனெனில், பெட்ரோல் மிகவும் இலேசானதாகையினால், காற்றுப்பட்டதும்

ஆவியாய் மாறுகிறது. கிரோஸினாயில், க்ரூடாயில் முதலியவை கனமுள்ளதாகையால் அதற்கேற்றபடி அதிகமான சூடிருந்தால் தான் ஆவியாய்மாறும். பெட்ரோல் என்சினில் பெட்ரோலை ஆவியாய்மாற்றும் கருவிக்குக் கார்பரட்டர் (Carburetter) எனப்பெயர். வேபரைஸருள் மேற்கூறியபடி எண்ணெய் ஆவியாய்மாறியதும், ஏர்வால்வின் வழியாய் ஸிலிண்டருட்செல்லும் காற்றுடன் கலந்து வெடிக்குந் தன்மையுள்ள ஆவியாயாகமாறுகிறது. வெடிக்கும் ஆவி கொளுத்தப்படுவதற்காக சில என்சின்களில் இக்னிஷன்டியூப் (Ignition tube) என்ற ஓர் குழாயும் சேர்த்து வைக்கப்பட்டிருக்கிறது. இந்தக்குழாயில் வெடி ஆவி கொளுத்தப்பட்டதும் அதிலுண்டாகும் நெருப்பு கொஞ்சம் தங்கி அடுத்ததடவை கொளுத்தவேண்டியதற்கு உபயோகப்பட்டுவருகிறது. சில என்சின்களில் நெருப்புக்குழாயில்லாமலே வேபரைஸரின் சுவரினுடைய சூட்டினாலேயும், காற்றும் ஆவியும் கலந்து அமுக்கப்படுவதினால் ஏற்படும் சூட்டினாலேயும் வெடி ஆவி கொளுத்தப்படுகிறது. வேபரைஸரில் கரி தங்குவதுண்டு. என்சின் [illegible]பாடுடன் செய்யப்பட்டிருந்தால் கரி சொல்பமாய்த் தங்கும். சில என்சின்களில் பிரதி தினமும் வேபரைஸரைச் சுத்தம்செய்யவேண்டியது அவசியமாகும். இல்லாவிட்டால் என்சின் ஓடாது. சில என்சின்களில் வேபரைஸரை மூன்று அல்லது நான்குநாள் வரையில் சுத்தம்செய்யாமலே ஓட்டலாம். சில என்சின்களில் வேபரைசரின் முன்பாகத்தில் ஓர் கைநுழையும்படியான துவாரமுண்டு. அத்துவாரம் தட்டையான ப்லாஞ்சு (Flange) எனும் தகட்டினால் மூடப்பட்டிருக்கும். இது இருப்பதினால் வேபரைஸரை முற்றிலும் கழட்டாமல் ப்லாஞ்சை மாத்திரம் கழற்றி சுத்தம் இலகுவாய்ச் செய்யலாம்.

பளுச்சக்கரம் (Fly wheel).

இது என்ஜினுக்குள் ஓர் பளுவான உறுப்பு. இதின் கனம் என்ஜினின் சக்திக்கேற்றபடி நிர்ணயிக்கப்படுகிறது. இதை என்ஜின் சுற்றுவதினால்தான் மற்றோர் யந்திரத்தை ஓட்ட என்ஜினுக்குச் சக்தி ஏற்படுகிறது. இதன் நடுவில் என்ஜினின் கிராங் ஷாப்டு நுழையும்படியான சரியான துவாரமும், சக்கரம் அங்குமிங்கும் திரும்பாதபடியிருக்க சாவி காடியும் உண்டு. இந்த துவாரமுள்ள நடுபாகத்திற்கு, வண்டிச்சக்கரத்தில் குறிப்பிடுதல்போல், குடம் என்று சொல்லலாம். பளுச்சக்கரத்தின் ஓரம் அகலமாகவும் கனமாகவுமிருக்கும். குடத்திற்கும் ஓரத்திற்குமிடையில் ஆர்ம்ஸ் (Arms) என்ற ஆரக்கால் அல்லது குத்துக்கால்கள் அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. இக்குத்துக்கால்கள் ஒழுங்காகவும், ஒரேவசமாய் வளைந்ததாகவுமிருக்கும். வளைந்த கைகளையுடைய பளுச்சக்கரத்தைக் கிராங் ஷாப்டில் மாட்டும்போது முக்கியமாய் கவனிக்கவேண்டியது என்னவென்றால், என்ஜின் எந்தவசமாய்ச் சுற்றுகிறதோ அந்தவசம் வளைந்த கைகளிருக்கும்படி செய்யவேண்டியது. பளுச்சக்கரங்களில் ஒரு பக்கத்தைவிட மற்றோர்பக்கம் சற்று கனமாகச் செய்வதுமுண்டு. இரண்டு காட்டர்கள் போடும்படியாய்க் காடிகளுமுண்டு. என்ஜின் செய்பவர்களிற் சிலர் இரண்டு பளுச்சக்கரங்கள் போட்டுமிருக்கிறார்கள். இவர்கள் இவ்விதம் கிராங் ஷாப்டின் இருபுறமும் நிரந்தரமான பளுவிருப்பதினால் பேரிங்குகள் சமனாகத் தேய்வடைகிறதென்றும், என்ஜினுக்கு ஒரேபக்கத்தில் அதிகமான பாரமேற்படுகிறதில்லை யென்றும் சொல்லுகிறார்கள். ஒரே பளுச்சக்கரத்துடனுள்ள என்ஜினைச் செய்பவர்கள் அவர் செய்வதுதான் திறமென்று சொல்லிவருகிறார்கள். இவர்கள் சொல்வதாவது, கிராங் ஷாப்டின் மற்றோர்பக்கத்தில் மற்ற யந்திரங்களை ஓட்டிவரும் டிரைவிங் புல்லி (Driving pulley) இருப்பதினால் இருபக்கமும் சமனான பாரந்தான் ஏற்படுகிறது.

ஆகையால் இருபக்கமும் பளுச் சக்கரங்கள் அவசியமில்லையென்கிறார்கள். இருதிறத்தார் அவரவர்கள் என்ஜினை சிலாகித்துப் பேசுவது உண்மையேயாயினும் பழக்கத்தில் கிராங் ஷாப்டின் இருபக்கங்களிலும் பளுச்சக்கரமிருப்பதினால் ஒத்தைச்சக்கர என்ஜினைவிட சக்தி, சற்றும் தயங்காமல் கொடுப்பதென்றே விளங்குகின்றது.

எண்ணைப் பம்பு (Oil pump).

இது முற்றிலும் பித்தளையினாலாவது, கன் மெட்டலினாலாவது (Gun metal) செய்யப்பட்டிருக்கிறது. இவைகளில் நான்கு உருண்டையான பந்துபோன்ற வால்வுகளுண்டு. சிலவற்றில் ஒன்றிரண்டு குறைந்துமிருக்கும். இந்நான்கு வால்வுகளில் இரண்டு எண்ணெயை டாங்கி (Tank) லிருந்து இழுப்பதற்கும், இரண்டு மேலே அனுப்பப்பட்ட எண்ணெயை கீழே விடாதபடி தடுப்பதற்கும், எண்ணெயை அழுத்தும் ராம் (Ram) என்று சொல்லப்படும் இருப்புக்கம்பியின் இருபக்கத்திலுமிருக்கும். இந்த ராமுக்கு மேலேயுள்ள பாகம் டிலெவரி என்றும்; கீழே உள்ள பாகம் சக்ஷன் (Suction) (உறுஞ்சும் பாகமென்னும்) என்றும் பெயர். அந்தந்த யிடத்திலுள்ள வால்வுகளுக்கும், குழாய்களுக்கும் டிலெவரி வால்வு, டிலெவரிக் குழாய்களென்றும், சக்ஷன் வால்வு, சக்ஷன் குழாய்களென்றும் பெயர் வழங்கிவருகிறது. எண்ணெய் ராம் கம்பியைச் சுற்றி எண்ணெய் கசிந்து வாராதபடி அதைச் சுற்றிலுமுள்ள இடவெளியில் விளக்கெண்ணெய் அல்லது கொழுப்புத் தடவிய நூல்கள் சுற்றப்பட்டு, அந்நூல் பிரியாவண்ணம் ஓர் பித்தளை கிலாண்ட் (Gland) எனும் நட்டினால் மூடுக்கப்பட்டிருக்கும். இந்த கிளானின் நடுவில் ஓர் துவாரமிருக்கும், அதன் வழியாய்த்தான் ராம் கம்பி கீழும் மேலும் போய்வரச் சாதனமாகும். களானை அதிகமாக முடிக்கினால் அதன் கீழுள்ள நூல் அதைக் கெட்டியாய்ப் பிடித்

தூக்கொண்டு, அதை வேலைசெய்யவிடாது; சரியாய் முடுக்காவிட்டால் எண்ணெய் கசிந்து போதுமான அளவு வேபரைஸருள் எண்ணெய் போகாமல் லோட் சரிவர இழுக்காது; சில சமயங்களில் என்சினும் நின்றுபோகும். எண்ணெய்ப் பம்பு ராம் கம்பி (Oil pump ram) காம்களினால் கீழே அமுக்கப்படுகிறது. பின்பு உடனே அதுதானாகவே மேலே கிளம்பிக்கொள்ளும்படி ஓர் வில் உட்புறத்திலாவது, வெளிப்புறத்திலாவது அமைக்கப்பட்டிருக்கும். கீழே ராம் கம்பி அமுக்கப்படும்போது, அக்கம்பியின் கீழுள்ள எண்ணெய் கீழேயுள்ள சக்ஷன் வால்வுகள் மூடிக்கொள்வதினால், மேற்புறமாய்த் தள்ளப்பட்டு வேபரைஸர் உள்ளே செலுத்தப்படுகிறது. மீண்டும் வில்லின் உதவியினால் ராம் கம்பி மேலே தூக்கப்படும்பொழுது, கீழேயுள்ள வால்வுகள் திறக்கப்பட்டு டாங்கிலிருந்து எண்ணெய் ராம்கம்பியின் கீழுள்ள இடத்தில் வந்துசேரும். சுருக்கிச்சொல்லில், ராம்கம்பி கீழே அழுத்தப்படும்போது அதன்மேலுள்ள டிலெவரி வால்வுகளும், மேலே வில்லினுதவியினால் போகும்போது, சக்ஷன் வால்வுகளும் திறக்கப்படுகின்றன. பம்பின் சக்ஷன் வால்வு பக்கத்திலிருந்து எண்ணெய் டாங்குக்கு, பித்தளை அல்லது செம்புக் குழாய் யூனியன் (Union) நட்டின் உதவியினால் சேர்க்கப்படுகிறது. இந்தக் குழாய்க்கு சக்ஷன் குழாயென்று பெயர். இதேமாதிரி பம்பின் டிலெவரி வால்வின் பக்கத்திலிருந்து பூயல் இன்ஜெக்டர் (Fuel injector) எனும் கருவிக்கும் பிணைக்கப்படுகிறது. இந்தக் குழாய்க்கு டிலெவரி குழாயென்றும் பெயர். இப்பாகத்தில் முக்கியமாக கவனிக்கவேண்டியதென்னவென்றால், சக்ஷன், டிலெவரி வால்வு குழாய் முதலிய இணைகளில் (Joints) கொஞ்சங்கூட காற்றுப் புகவிடாமலும், எண்ணெய் கசிந்துவராதபடியும் நூல்களைச் சுற்றி முடுக்கவேண்டும். சொல்ப ஓட்டையிருந்தாலும் அதன்வழியாய்க் காற்று உட்புகுமேயல்லாது எண்ணெய் மேலேறாது. சக்ஷன் பாகத்தில் கசிவிருந்தால் பம்புக்கு எண்ணெயேறாது; டிலெவரி பாகத்தில் கசிவிருந்தால்

போதுமான அளவு வேபரைஸரில் எண்ணெய் செல்லாமல் என்ஜினின் சக்தி குறையும். சக்ஷன், டிலெவரி குழாய்கள், செம்பு, பித்தளை முதலிய உலோகங்களிலிருப்பதின் காரணம், அவைகள் சற்று இப்படியும் அப்படியும் வேலைக்குத்தக்கபடி திருப்ப, ஒடியாமல் வளையும் தன்மை அவைகளுக்கிருப்பதினால் தான். என்ஜினில் லோடுக்குத் தக்கவாறு எண்ணெயை அதிகமாக வேபரைஸரில் செலுத்த அவசியமாகும். இவ்விதம் எண்ணெயைக் குறைக்கவும் அதிகப்படுத்தவும், ராம்கம்பியின் உயரத்தைக்கம்மிப் படுத்தவும், உயர்த்தவும், வேண்டியவாறு திருப்பிவைத்துக்கொள்ள, சரிப்படுத்தும் நட் (Adjusting nut) என்று ஓர் பித்தளை மரைக்கவசமுமுண்டு.

மேற்கூறிய குழாய்களை மற்ற பாகங்களுடன் சேர்த்துப் பிணைக்கும் நட்டுகளுக்கு ஒருங்குசேர்க்கும் நட்டென்று (Union nut) பெயர்.

பூயல் இன்ஜக்டரும் ஆடோமைஸரும்.

Fuel Injector and Automiser.

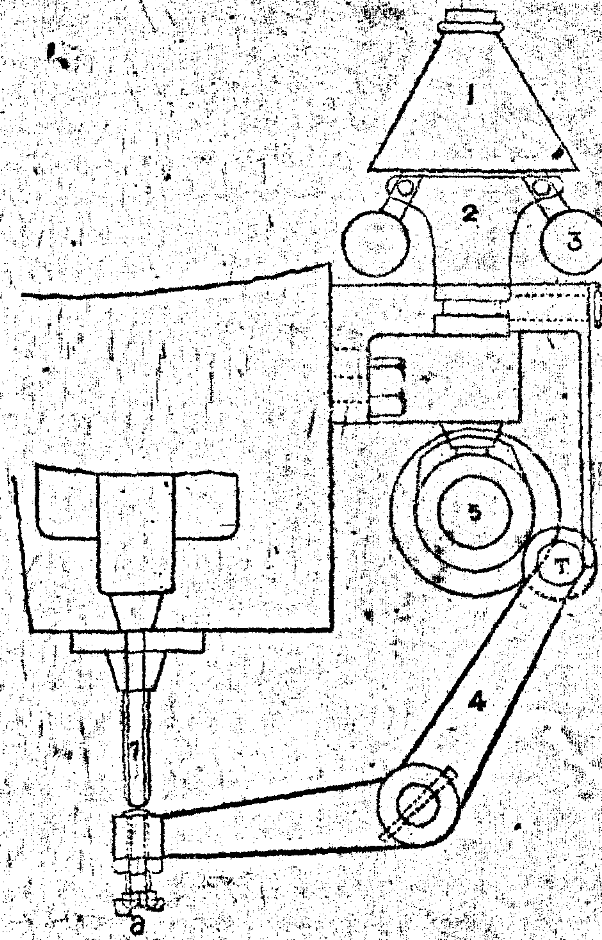
மேற்பாராவில் கூறியபடி எண்ணெய், பம்பினால் பூயல் இன்ஜக்டரெனும் கருவியில் செலுத்தப்பட்டு, பின்பு ஆடோமைஸர் மூலியமாய் அணுவணுவாய்ப் பிளக்கப்பட்டு வேபரைஸரின் உள்ளேபோகிறது. ஆடோமைஸரின் வழியாய் எண்ணெய் உள்ளே போகுமேதவிர, உள்ளிருக்கும் ஆவி திரும்பி வாராதபடி தடுக்க அதனுள் ஓர் வால்வும் உண்டு. இந்த வால்வு அதனுடைய காம்பு, வில்முதலிய பாகங்களுடன் பூயல் இன்ஜக்டரெனும் கருவியினுள்ளேயே அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றது. பூயல் இன்ஜக்டரின், வேபரைஸரில் இணைக்கப்படும் பக்கத்தில் எண்ணெயை அணுவாய்ப் பிரித்தனுப்ப ஊசிமுனை நுழையும்படி இரண்டு மூன்று துவாரங்களுள்ள நிப்பிள் என்ற ஓர்

கருவியுண்டு. சில என்சின்களின் ஃபூயல் இன்ஜக்டர் கருவியின் மேல்பாகத்தில், ஓவர் புளோ வால்வு (Over flow valve) என்று ஒன்றுண்டு. இது என்சின் அதிகவேகமாய் ஓடும்போது கவர்னரில் (Governor) சம்மந்தப்பட்டிருக்கும் ஓர் கம்பியினால் திறக்கப்பட்டு, ஃபூயல் இன்ஜக்டரில் பம்பினால் அனுப்பப்படும் எண்ணெய் வெளியேறும். வெளிப்படும் எண்ணெயை மீண்டும் எண்ணெய் டாங்கில் சேர்க்க ஓர் குழாயுண்டு. இந்தக் குழாய்க்கு ஓவர் புளோ குழாய் என்று பெயர். எண்ணெய் வெளிப்பட்டதும் என்சினின் வேகம் குறையும். ஃபூயல் இன்ஜக்டரிலுள்ள வால்வு சரிவரப்படியாவிடில் ஓவர் புளோ வால்வு திறக்கப்படும்பொழுது அதன் வழியாய் ஆவிவெளிப்படும். என்சினும் சரியாய் வேலைசெய்யாது. உடனே வால்வைக் கழற்றி எமரிபவுடரும் எண்ணெயும் சேர்த்துத் தேய்த்து நன்றாய்ப் படியப்பார்க்கவேண்டும்.

கவர்னர் (Governor).

இது என்சினின் முக்கியமான பாகங்களில் ஒன்று. இதனால் என்சின் அளவுக்கு மீறியோடாதபடியும் எவ்வளவு வேகம் போகவேண்டுமோ அவ்வளவு வேகம் போகும்படி செய்யவும் வசதி ஏற்படுகிறது. இதில் ஸ்பிண்டில் (Spindle) எனவும், சுருள்வில் (Spring) எனவும், பால் (Balls) எனவும், ஸ்லீவ் (Sleeve) எனவும், வெயிட் எனவும், டிராப் லிவர் (Drop liver) எனவும் அநேக பாகங்கள் உண்டு. ஸ்பிண்டிலின் அடிபாகத்தில் ஓர் பெவல் வீல் (Bevel wheel) என்ற கொட்டாங்கச்சியைப் போன்ற ஓர் பல்சக்கரம் உண்டு. மற்றோர் பல்சக்கரம் காம் ஷாப்டில் பொருத்தப்பட்டு இவ்விரண்டு சக்கரங்களும் ஒன்றோடொன்று சேர்க்கப்பட்டிருக்கும். ஆகையால் என்சின் எவ்வளவு வேகமாகவும், மெதுவாகவும் ஓடுகிறதோ அதற்கேற்றவாறு க்ராங் ஷாப்டு காம்ஷாப்டைச் சுற்ற, பின்பு காம்ஷாப்டு கவர்னர்

(1) கவர்னர் வெயிட். (2) டை ப்ராக்கட். (3) டை—பந்துகள்.



(4) வால்வு லிவர். (5) காம் ஷாப்டு ஆதாரம். (6) வால்வை அழுத்தும் ஸெட்ஸ்க்ரூ. (7) வால்வு கம்பி.

ரையும் சுற்றும். கவர்னர் சுற்றப்படும்போது அதில் தொங்கிக்கொண்டிருக்கும் பால்ஸ் (பந்துகள்) விரிய எத்தனிக்கும். இது விரித்தாடும்போது இத்துடனிருக்கும் டிராப் (Drop liver) லிவருமேறி இறங்கும். அப்போது அதிலிருந்து சேர்க்கப்பட்ட கம்பியினால் ஒவர் புளோ வால்வு அமுக்கப்பட்டு எண்ணெய் வெளிப்படுத்தப்படும். உடனே என்ஜினின் வேகம் குறையும். சில எஞ்சின்களிலுள்ள கவர்னர்களில் எண்ணெயை மேற்சொல்லியதுபோல வெளிப்படுத்தாமல், வேபரைஸரில் போகும் எண்ணெயை லோடுக்குத் தக்கவாறு தானகவே அதிகப்படுத்தவும், குறைக்கவும் சாதனமுண்டு. எண்ணெய் தானகவே பம்பின் உதவியில்லாமல் வால்வின் வழியாய் வேபரைஸரில் போகும் என்ஜினில், என்ஜின் வேகமாய் அளவுக்கு மிஞ்சியோடும்போது, எக்ஸாஸ்டு வால்வை அழுத்தித் திறந்துவைத்து மேல்வால்வின் வழியாய் எண்ணெய் வேபரைஸருள் போகாமலிருக்கும்படி செய்யும் ஏற்பாடும் உண்டு. இவ்வென்ஜின்களில் எண்ணெய் வால்வுகள் என்ஜினின் உருஞ்சும் சக்தியால் திறக்கப்பட்டு எண்ணெய் வேபரைஸருள் போய்ச் சேருகின்றது. என்ஜினை வேகமாகவும், மெதுவாகவும் ஓடும்படிச் செய்வதற்குக் கவர்னர் ஸ்பிண்டிலின் தலையில் ஓர் சுருள் வில் உண்டு; அதன்மேல் செக்நட்டுமிருக்கும். செக்நட்டை முடிக்கி வில்லை அமுக்க அமுக்க என்ஜினின்வேகம் அதிகரிக்கும்.

ஸ்ப்லாஷ் கார்டு (Splash guard).

சில என்ஜின்களில், முன்பக்கத்தில் கிராங் ஷாப்டிற்கு எதிரில் எண்ணெய் காலாபக்கமும் தெறியாதபடி ஓர் வளைந்த தகட்டை முடிக்கி வைப்பதுண்டு. இதற்குத்தான் ஸ்ப்லாஷ் கார்டு என்று சொல்வது.

ஸைலன்ஸர் (Silencer).

இது காஸ்டு அயானல் என்ஜினின் அளவுக் கேற்றபடி வேண்டிய அளவு பெரியதாய்ச் செய்யப்பட்ட ஓர் வட்டமான

வெட்டிபோன்றவை. இதில் ஸிலிண்டரிலிருந்து வெளியேற்றப்படும் வெடித்த ஆவி போகும்போது உண்டாகும் சப்தத்தை குறைவுபடுத்துகிறார்கள். இந்த ஸைலன்ஸர் பெட்டி என்ஜின் ஸிலிண்டரின் மட்டத்திற்கு தாழ்மையான இடத்தில் வைக்கப்படவேண்டும். இதை என்ஜினுக்கு 10 அடி தூரத்தில் வைத்தால் போதுமானது. அதிக தூரத்தில் இதை வைப்பது சரியன்று. சில என்ஜின்களுக்கு ஒன்றின்பின் ஒன்றாய் வைக்க இரண்டு பெட்டிகளும் உண்டு. இப்பெட்டியையே வைக்காமல் அதிருக்கவேண்டிய இடத்தில் ஓர் பெரிய குழிவெட்டி செங்கற்களால் தொட்டிகட்டி வைப்பதுமுண்டு. எக்ஸாஸ்டு குழாய்களில் திடீரென்று திரும்பும்படியான முழங்கைபோன்ற இசைகள் கூடாது. ஆனால் வளைவு குழாய்களை உபயோகப்படுத்தலாம். இந்தப் பெட்டியை மூன்று மாதத்திற்கு ஒருமுறை சுத்தம்செய்து போடுவது நலம். சிற்சில சமயங்களில் இப்பெட்டியின்மேலுள்ள எக்ஸாஸ்டு குழாயில் கரியடைந்து வாய்சிறுத்துப் போவதுமுண்டு; அடிக்கடி கவனித்து சுத்தம்செய்து வைத்திருந்தால் வேலைக்கு யாதொரு விதமான தடையும் ஏற்படாது. சிற்சில சமையங்களில் இசைகள் சரிவர முடுக்கப்படாமல் பெட்டியினுள்ளே தண்ணீர் புகுந்து என்ஜின் சரிவர ஓட்டவும் முடிகிறதில்லை. இவைகளைச் சற்று கவனித்து அகற்றுவது நன்றேயாகும்.

ஆயில் பில்டர் எனும் எண்ணெயை வடிக்கட்டும் கருவி.

Oil Filter.

எண்ணெயை டாங்கில் (தொட்டியில்) விடும்போதே ஓர் ஜல்லடைவைத்து வடிக்கட்டுவதுண்டு. வடிக்கட்டாமல் கொட்டி வேலை செய்வோமானால், அதிலுள்ள கசண்டுகள் ஆட்டோமைஸர்களை அடைத்துக்கொண்டு மிக்க தொந்திரவைக் கொடுக்கும், என்ஜினும் ஓடாது. இத்தொந்திரவுகளை அகற்ற இக்கருவியை டாங்கின் அருகில் அமைத்து அதிலிருந்து எண்ணெய் போகும் குழாயை முடுக்குகிறார்கள். இக்கருவியினுள் துணி

யைப்போன்ற சிறு கண்களையுடைய பித்தளை ஜல்லடை தகடு, அல்லது கம்பியினால் பின்னப்பட்ட தகடு இருக்கும். சில சமயங்களில் இக்கண்கள் தூசிகளாலும், கசண்டுகளாலும் அடைபட்டு எண்ணெய் அதின் வழியாய்ச் செல்லவிடாமலிருப்பதும் உண்டு.

ஆயில்ஹீடர் எனும் எண்ணெயைச் சூடுபண்ணும் கருவி.

Heater.

இது கனத்த தன்மையுள்ள கசண்டு எண்ணெயைச் சூடு பண்ணி சற்று தெளிவாய் நீர்போலாக்கும் கருவி. இது இரு பிளப்பாய் செய்யப்பட்டிருக்கும். இருபாதிகளையும் சேர்த்தால் நடுவில் எக்ஸாஸ்டு குழாய் நுழையும்படியான துவாரமுண்டாகும். இதின் உட்பாகத்தில் எண்ணெய் போகும்படியான அவுட்டர் ஷெல் (Outer Shell) வழிகளிருக்கும். இதற்குள் எண்ணெய் போகும்படி எண்ணெய் வடிகட்டியிலிருந்து வரும் குழாய் ஓர் பக்கத்தில் முடுக்கப்படும். மற்றோர் பக்கமிருந்து பம்புக்குப்போகும் குழாய் பிணைக்கப்படும். இக்கருவி கசண்டு எண்ணெயை மாத்திரம் சூடாக்குவதற்கேயல்லாமல் இலேசாயுள்ள கிரோஸின் எண்ணெயைச் சூடாக்குவதற்கில்லை. அப்படியிருந்தும் இதை அறியாத டிரைவர்கள் முழுக்கசண்டு எண்ணெய் உபயோகிப்பதற்காகச் செய்துவரும் செமிடீஸல் என்று சொல்லப்படும் மேன்பாடான என்ஜின்களுக்கு கிரோஸின் எண்ணெயைச் சூடாக்கி உபயோகித்துவருவதையும் நான் பார்த்திருக்கிறேன். இது எக்ஸாஸ்டு குழாயின்மேல் முடுக்கப்படும்.

தண்ணீர்த் தொட்டிகள்.

Water Tanks.

இத்தொட்டிகள் நாகமுலாம்பூசிய தகட்டினாலாவது அல்லது செங்கற்கட்டிடத்தினாலாவது கட்டப்படுகின்றன. ஆயில்என்ஜினில் உண்டாகும் உஷ்ணத்தை குறைப்பதற்கு அதைச் சுற்

திலும் உள்ள ஸிலிண்டர் ஜாக்கட் எனும் பாகத்தில் குளிர்ந்த ஜலத்தை விட்டுவருகிறார்கள். அந்நீர் வெளியே வரும்போது சுமார் 150 டிகிரி சூடாகிறது. இவ்விதம் செய்வதற்கு வேண்டிய தண்ணீரைத் தேக்கிவைக்க மேற்கூறியபடி தொட்டிகளை வைத்துவருகிறார்கள்.

சிலர் இத்தொட்டிகளில்லாமல் பம்பினாலேயே என்சினுக்கு தண்ணீர் செலுத்திவருகிறார்கள். இது சரியன்று, ஏனெனில், எக்காரணத்தினாலாவது பம்பு அதன் வேலையைச் செய்யத்தடைப்பட்டால் அக்காலத்தில் தண்ணீர் வர, வேறு வழியில்லாமல் என்சினையும் நிறுத்தும்படி நேரிடும். தொட்டிகளிருந்தால் அவ்விதம் நிறுத்தவேண்டியிராது. தொட்டிகள் அதிகமாகவாவது அல்லது பெரிதாகவாவது இருந்தால் ஒருநாள் வேலைக்கு வேண்டிய தண்ணீரை பிடித்துவைக்கவும் கூடும். தண்ணீர்த் தொட்டிகளிருப்பதினால் பம்பு சதாகாலம் வேலைசெய்யும்படி நேராது. ஆகையால் பம்பும் தேயாமல் நீண்டகாலம் உழைக்கும். ஒவ்வொரு என்சினுக்கும் குதிரை 1-க்கு ஒருமணி நேரத்திற்கு 6 காலன் தண்ணீர் வீதம் வேண்டும். தண்ணீர்த் தொட்டிகள் என்சினின் ஸிலிண்டரைவிட ஒரு அடி உயரத்தில் வைக்கப்படவேண்டும். தொட்டியின் அடிபாகத்தில் ஓர் குழாயைப் பூட்டி அதனுடைய மற்றோர் முனை, என்சின் ஸிலிண்டரின் அடிபாகத்தில் முடுக்கப்படவேண்டும். பின்பு ஸிலிண்டரின் மேல்பாகத்திலிருந்து தொட்டிகள் மேல்புருவத்திற்கு 9 அங்குலம் குறைவாக ஓர் குழாயை நேராகப்பூட்டி, மறுபடியும் அங்கிருந்து தொட்டியின் மேல்பாகத்தில் 3 அங்குலம் விட்டு குழாயைப் பூட்டவேண்டும். இவ்விதம் செய்வதினால் மேல்பக்கம் பூட்டப்படும் குழாயைவிட தொட்டிப்பக்கம் 6 அங்குலம் உயர்ந்ததாகவிருக்கும்.

இவ்விதம் செய்தால் என்சின் ஸிலிண்டரிலுள்ள ஜலம் எவ்விதம் சுற்றித்திரிந்து தொட்டியின் தண்ணீர் முழுவதும் சூடாகுமென்று சாஸ்திரப் பயிற்சியில்லாதவர்கள் நினைக்கலாம்.

அதைச்சற்று விவரிப்போம். தண்ணீர் சூடானால் குளிர்ந்த ஜலத்தைவிட இலேசாகிறது. இலேசானதும் அத்தண்ணீர் மேல்நோக்கிச்செல்ல, கீழேயிருந்து குளிர்ந்த ஜலம் வந்துகொண்டேயிருந்து சுற்றிச் சுற்றிவரும். இவ்விதம் பம்பின் உதவியில்லாமல் தொட்டியிலே தேக்கிவைக்கப்பட்ட தண்ணீர் சுற்றிவருவதற்கு தர்மோ ஸைபன் ஸர்குலேஷன் (Thermo Syphon Circulation) என்று பெயர்.

தண்ணீரில் உள்ள அசுத்தங்களினால் ஸிலிண்டருள் அழுக்குப்படிந்து (Scale) இருக்குமானால் தண்ணீர்த் தொட்டிகளில் கொஞ்சம் சோடா போடவேண்டும். அவ்விதம் போட்டால் அவ்வழுக்கு கரைந்துவிடும். இரண்டு மூன்று தொட்டிகளிருந்தால் அவைகள் படத்தில் காட்டியிருப்பதுபோல சேர்க்கப்படவேண்டும். தொட்டியின் அடியில் கெட்டுபோகும் தண்ணீரை வெளிப்படுத்த ஓர் கார்க்கும் வைக்கப்படவேண்டும்.

லூப்ரிகேட்டர் எனும் எண்ணெயிடும் கருவி.

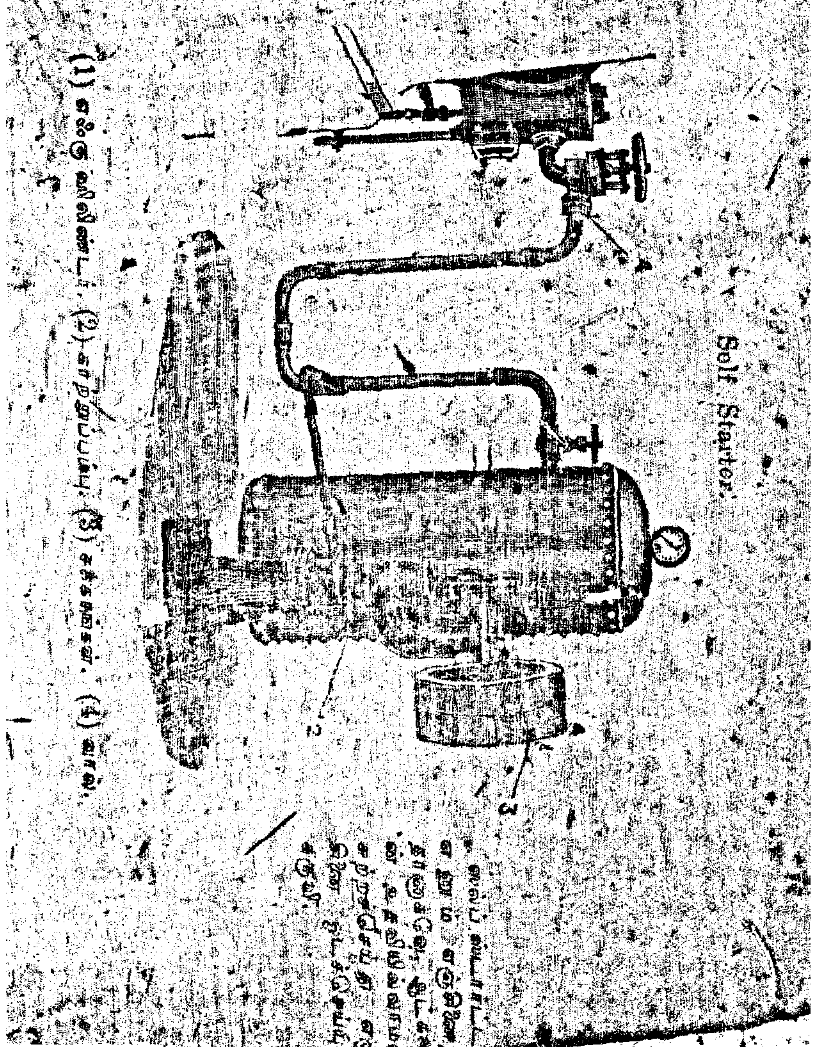
Lubricator.

என்சினின் எல்லா பாகங்கள் எவ்வளவு சரியாய் அமைக்கப்பட்டிருப்பினும் எண்ணெய் சரிவர யிடப்படாவிட்டால் அவைகள் வேலைசெய்யாது. ஆகையால் இதை கவனிக்கவேண்டியது இன்றியமையாதது ஆகும். ஆகையால் எண்ணெய் எவ்வளவு இருக்கிறதென்று சடுதியில் பார்த்துத் தெரிந்துகொள்ளும்படி எண்ணெய் வைக்கப்படும் பாகம் கண்ணாடியினாலும், எண்ணெய் எப்படி என்சினின் பாகங்களில் இறங்குவதென்பதை அறிந்துகொள்ளும்பொருட்டு, எண்ணெய்ச் சொட்டுச் சொட்டாய் விழும் பாகம் கண்ணுக்குப் புலப்படும்படியாயும், இக்கருவியில் அமைக்கப்பட்டிருக்கிறது. இவ்விதம் அமைக்கப்பட்ட கருவிக்கு ஸைட்பீட் லூப்ரிகேட்டர் என்று பெயர். இதன்றியும் சிற்சில என்சின்களில் போர்ஸ் பம்பு லூப்ரிகேட்டர் (Force Pump Lubricator) எனும் ஓர் கருவி அமைத்துவரு

கிறார்கள். இது என்சினின் பாகங்களுக்கு எண்ணெயை பீச்சாங்குழலினால் பீச்சி, சரிவரப்படும்படி செய்யும். இக்கருவியே மேலே குறிப்பிட்ட ஸையிட்பீட் லூப்ரிகேட்டரைவிடச் சிறந்தது. என்சினின் பாகங்களில் சற்றேறக்குறைய எல்லா பாகங்களும் தேய்வையடையும்படியான பாகங்களாகும். உதாரணமாக, பிஸ்டன் ஸிலிண்டர், கிராங்குஷாப்டு, ஸ்குரூகியர், காம் ஷாப்டு, கெவர்னர் முதலிய இப்பாகங்களில் எண்ணெய் குறைவுபட்டால் மிகுந்த கெடுதியை விளைவிக்கும். ஆகையினால் எண்ணெயிறங்கும் துவாரங்களைச் சரிவர அடைபடாமலிருக்கிறதாவென்று பார்ப்பது அவசியமாகும். இவ்விரண்டு கருவிகளுந்தவிர மற்றோர் விதமாய் எண்ணெய் படும்படியும் செய்கிறார்கள். மேலே எந்த பாகத்தில் எண்ணெய் படவேண்டுமோ அந்த பாகத்திற்கு நேராய்க் கீழே பள்ளமாய்ச் செய்து, அதில் எண்ணெயைவிட்டு, அவ்வெண்ணெய் அந்தயிடத்தில் போடப்பட்டிருக்கும் ஓர் பெரிய வளையத்தினால் கொஞ்சங்கொஞ்சமாக மேல் பாகத்தில் படும்படி செய்கிறார்கள். இதற்கு ரிங் லூபிரிகேட்டர் (Ring Lubricator) எனப் பெயர். இதன்றி மற்றோர் விதமுமுண்டு. அதாவது ஸயிட்பீட் லூபிரிகேட்டர் வழியாய் ஓர் சிறிய குழாய்க்கும், அக்குழாயிலிருந்து கிராங்கு ஷாப்டின் பக்கத்தில் அமைக்கப்பட்டிருக்கும் ஓர் வளையத்திற்கும், வளையத்திலிருந்து கிராங்கு பின்னுக்குப்போய், கனெக்டிங் ராட் பிக் எண்டு பேரிங் முற்றிலும், அதில் செய்யப்பட்டிருக்கும் காடிகளின் வழியாய்ப் பரவும். இதற்கு ஆடோமாடிக் சென்ட்ரிபியூகல் லூபிரிகேட்டர் வித் ஸைட்பீட் (Automatic Centrifugal Lubricator with sight feed) எனப் பெயர். எல்லாவித லூபிரிகேட்டரினுடைய எண்ணெய் தங்கும்பாகம் கண்ணாடியிலும், மற்ற பாகங்கள் யாவும் கன்மெடலென்று சொல்லப்படும் வெங்கலத்தாலும், செய்யப்பட்டிருக்கும்.

புளோ லாம்பு (Blow lamp).

இது வேபரைஸரைச் சூடுபண்ணும் விளக்கு. பெரும்பாலும் பெரிய விளக்குகள் காஸ்டு அயரனாலும் சிறிய விளக்குகள்



பித்தளையினாலும் செய்யப்படுகிறது. இதில் எண்ணெய்த் தொட்டி, காற்றுப்பம்பு, மூன்றுவழியுள்ள ஓர் வால்வு, காற்றைத் திறந்துவிட வால்வு, எண்ணெய்விட துவாரம், எண்ணெய்க் குழாய், காயில் எனும் சுருள் அடங்கியுள்ளது. எண்ணெய்த் தொட்டியில் முக்கால்பாகம் எண்ணெய்விட்டு எல்லா பாகங்களையும் நன்றாகமூடி பிறகு காற்றுப் பம்பினால் காற்று அடித்து, காயிலின் அடியில் எண்ணெய்த் துணியைக் கொளுத்திப்போட்டு நன்றாகச் சூடுபண்ணின பிறகு, வால்வைத்திறந்து கொஞ்சம் கொஞ்சமாக எண்ணெயைத் திறந்தால், எண்ணெய், சூடேறிய சுருள் குழாயின் வழியாய்ச் செல்லும்போது ஆவியாகமாறி, அவ்வாவி குழாயின் முனையிலுள்ள ஊசிபோன்ற துவாரத்தின் வழியாய் வெளிப்பட, பின்பு எரிந்து கடுமையான தீயை உண்டாக்கும்.

சுருள்குழாய் போதுமான அளவு சூடாகாவிட்டால், வால்வைத்திறந்து எண்ணெய் விட்டவுடன், குழாயின் நுனியிலுள்ள சிறு துவாரத்தின் வழியாய்வரும் எண்ணெய், தீப்பிடித்து அதிக உயரம் வாரி இறைக்கும். டாங்கில் எண்ணெயில்லாமல் காற்று மாத்திரமிருந்தால், எரிவது குறைந்து ஓர்விதமான "ஹிஸ்" என்ற சப்தம் கேட்கும். மட்டமான சிவப்பு எண்ணெயைப் போட்டெரித்தால் சுருள் குழாயில் கரியடைந்து சொல்ப நாளுக்குள் கெட்டுப்போய்விடும்.

ஸெல்ப் ஸ்டார்ட்டர் (Self starter).

ஸெல்ப் ஸ்டார்ட்டர் (Self Starter) சிறிய என்சின்களாயிருந்தால் ஆட்களின் உதவியைக்கொண்டு என்சினை முன்னும் பின்னும் சுற்றி ஸ்டார்ட்டு (ஓடச்செய்யலாம்) செய்யலாம். பெரிய என்சின்களில் அவ்விதம் செய்வது அசாத்தியமாகையால் அவைகளை ஸெல்ப் ஸ்டார்ட்டரினால் ஓடச்செய்கிறார்கள். இதற்காக ஒரு எஃகு ஸிலிண்டரில், காற்றை கைப்பம்பினாலாவது அல்லது என்சினினால், வேலைசெய்யும் பம்பினாலாவது [illegible] வது, அதுவுமில்லாவிடில் என்சினில் அதற்காக வால்வடங்கி

ஒரு பாகத்தை கூடச்சேர்த்து அதினுதவியினால் என்ஜின்வேலை செய்துகொண்டிருக்கும்பொழுது எக்ஸாஸ்டு ஆவியினால் ப்ரஷர் எத்தியாவது, வைக்கப்படும். ப்ரஷர் எத்தி வைக்கப்பட்டிருக்கும் ஸிலிண்டரிலிருந்து என்ஜினுக்கு அப்ப்ரஷர்போக குழாய் பிணைக்கப்பட்டிருக்கும். குழாய் சேர்க்கப்படுமிடத்தில், திறக்கவும் மூடவும்படியாய் ஓர் கைபிடியிருக்கும் என்ஜினை ஓட்ட ஆரம்பம் செய்யும்போது வேபரைஸரைச் சூடுபண்ணிவிட்டு பிஸ்டனை பவர்ஸ்ட்ரோக்கில் ஆரம்பத்தில் வைக்காமல் சிறிதுதூரம் தள்ளியே வைக்கவேண்டும். (படத்தைப்பார்க்க.) க்ராங்குஷாப்டை படத்தில் காட்டியபடி வைத்தபிறகு அது பவர்ஸ்ட்ரோக்குதானோ வென்று ஏர்வால்வையும் எக்ஸாஸ்டுவால்வையும் பார்த்து நிர்ணயித்துக் கொள்ளவேண்டியது. அதெப்படியெனில் அவ்விரண்டு வால்வுகளின் காம்புகளுக்கும், அவைகளை அழுத்தும் மரையாணிக்குமிடையில் இடைவெளியிருந்து, அவ்வாணிகளிருக்கும் சட்டத்தைக் கையினால் பிடித்து ஆட்டினால், "டகடக என்று சப்தம் உண்டாகும். அப்போது அவ்வால்வுகள் மூடிக்கொண்டிருப்பதாக நாம் நிச்சயித்துக்கொள்ளவேண்டும். இவ்விதம் மனதில் சந்தேகமறத் தெரிந்துகொண்டபின் ப்ரஷர் ஸிலிண்டர்மேலிருக்கும் வால்வைத்திறந்து, பின்னர் அருகிலிருக்கும் கைப்பிடியை இழுத்துத் திறந்து, க்ராங்கு கால்சுற்றுச் சுற்றியவுடனே கைப்பிடியை மீண்டும் தள்ளிமூடி, அதேசுற்றில் பிஸ்டன் உள்பக்கமாய் போய் வந்தவுடன் திறக்காமல், அடுத்த சுற்று பிஸ்டன் உள்ளேபோய் வந்ததும் திறந்து, முன்போல மூடினால் உடனே என்ஜின் ஓட ஆரம்பித்துவிடும். நெடுநேரம் கைப்பிடியை இழுத்து காஸ் அல்லது காற்று, ஸிலிண்டருள் போகும்படி திறந்து வைத்திருந்தால் கனெக்டிங்ராட் பிஸ்டன் முதலியவை உடைந்துபோகும் இதை நன்றாய் கவனிக்கவேண்டும்.

கொளுத்துவது (Ignition).

இக்னிஷன் என்றால் கொளுத்துவது, தீமூட்டுவது என்று அர்த்தமாகிறது. என்ஜின் ஸிலிண்டரில் காற்றுடன் கலந்த

எண்ணெய் ஆவி வெடிக்கும் சக்தியை யடைகிறது. இவ்விதம் வெடிக்கும் தன்மையையுள்ள ஆவி கொளுத்தப்பட்டால்தான், தீப்பிடித்து வெடிக்கும். இவ்விதம் ஆவியை கொளுத்துவதற்காக பல உபாயங்கள் அனுசரிக்கப்பட்டு வருகின்றன. பெட்ரோலாலும், கிரோஸினாலும், கரி ஆவியினாலும், ஓட்டப்படும் என்ஜின்களில் ஆவியை கொளுத்துவதற்கென்றே மின்சார சக்தியை உண்டுபண்ணக்கூடிய மாக்னெட்டோ (Magneto) எனும் கருவியை வைத்திருக்கிறார்கள். இக்கருவியிலிருந்து மின்சாரக் கம்பி ஒன்றை ஸிலிண்டர்மேல் பூட்டப்பட்டிருக்கும் ஸ்பார்க்கிங் ப்ளக் (Sparking plug) என்று சொல்லப்படும் கருவியின் தலையில் சேர்க்கிறார்கள். சில என்ஜின்களில் இவ்விதம் ஸ்பார்க்கிங் ப்ளக் இராது. ஆனால் இரண்டு அசையும் எஃகு கம்பிகள் தானிருக்கும். இவ்விரண்டிற்கும் வித்தியாசமுண்டு. முதற்கூறியவைகளடங்கிய மின்சாரமுண்டுபண்ணும் கருவிக்கு ஹைடென்ஷன் மாக்னெட்டோ (High tension Magneto) (அதாவது அதிக சக்தியுள்ளவை) என்றும், பிற்கூறிய கருவிக்கு லோடென்ஷன் மாக்னெட்டோ (Low tension Magneto) (குறைந்த சக்தியையுடையவை) என்றும் பெயர். இக்கருவியைப்பற்றி தெளிவாய் அறிய சிறிது அளவு மின்சார சாஸ்திரத்தைப்பற்றி தெரிந்துகொள்ளவேண்டுமாகையால் அதைப்பற்றி பின்பு உரைப்போம். பெட்ரோலினாலும், கரி ஆவியினாலும் ஓட்டப்படும் என்ஜின்களுக்கு இவ்விதமான மின்சாரக்கருவிகள் அத்தியாவசியமானவை. ஆனால் கிரோஸின் என்ஜின்களுக்கோ அவை வேண்டியதென்ற அவசியமில்லை; அவைகளாலும் ஓட்டப்படலாம், அவைகளில்லாமலும் சாதாரண ஆயில் என்ஜின்களைப்போலவும் ஓட்டமுடியும்.

ஆயில் என்ஜினுக்குள் வெடி ஆவியை கொளுத்தவேண்டிய தீ மேற்படி ஆவி அதிகமாய் அழுக்கப்படுவதினாலேயே (High Compression) உண்டாக்கப்படுகிறது. மற்றோர் ஏற்பாட்டினு

னும் அவ்வாவி தீ மூட்டப்படுகிறது. அதெப்படியெனில், வேபரைஸருக்குள்ளே ஓர் விதக் குழாய் அமைக்கப்பட்டு, அக்குழாயில் ஸிலிண்டருள் வெடிக்கும்போது உண்டாகும் தீ கொஞ்சம் தங்கி மறுபடி வரும் வெடி ஆவியைக் கொளுத்திவருகிறது. இக்குழாய்க்கு தீ மூட்டும் [illegible] (Ignition tube) எனப்பெயர். என்ஜின் செய்பவர்களில் சிலர் இக்குழாயினுள் அதிகத் தீத் தாங்கும் உலோகமான பிலாட்டினம் (Platinum) கம்பியையும் வைத்துவருகிறார்கள். இந்தக் கம்பி ஸிலிண்டரினுண்டாகும் தீயினால் சிவந்த நிறமாயாக்கப்பட்டு அதினால் வெடி ஆவி கொளுத்தப்பட்டுவருகிறது. அதிக கம்பர்ஷனையுடைய என்ஜின்களுக்கு (High Compression) இத்தகைய கருவி அவசியமில்லை. ஏனெனில், அப்பேர்ப்பட்ட என்ஜின்களில் வேபரைஸர் சதா போதுமான அளவு சூடாகவைக்கப்படுகிறது. சில என்ஜின்களில் வேபரைஸரினுள்ள தீக்குழாயின்கீழ் எப்போதும் எரியும் விளக்கு வைத்து ஆவியை கொளுத்திவரும் மாதிரியுமுண்டு.

பம்பு பீட் (பம்பினால் வேபரைஸருக்கு எண்ணெய் செலுத்துவது)

Pump feed.

என்ஜினை ஓட்டுவதற்கு சக்தியைக் கொடுக்கும் எண்ணெய் வேபரைஸருக்குள் இருவகைகளினால் சேர்க்கப்படுகின்றது. (1) பம்பினுதவியினாலும், (2) என்ஜின் ஸிலிண்டரைவிட உயரமான விடத்தில் எண்ணெய் டாங்குகள் வைக்கப்பட்டு தானாகவே வந்துசேரும்படியாயும் செய்யப்படுகிறது. இதில் முதற்கூறிய முறைக்கு பம்பு பீட் என்றும், இரண்டாவதான முறைக்கு கிராவிடி பீட் எனவும் பெயர். பம்பு பீடில் கீழேயிருக்கும் எண்ணெய் மேலே அனுப்பப்படுகிறது, கிராவிடி பீடில் மேலேயிருக்கும் எண்ணெய் வேபரைஸரிலிருக்கும் ஆயில் வால்வைச்

சற்றிலும் தங்கும்படி செய்யப்பட்டு, பிஸ்டன் வெளியேபோகும்போது உண்டாகும் உரிஞ்சிக்கொள்ளும் சக்தியினால் திறக்கப்பட்டு, வேபரைஸருள் அவ்வெண்ணெய் போகும்படி செய்யப்படுகிறது.

ஆடோமாடிக் வால்வு.

Automatic valve.

இது என்ஜினில் வேலைசெய்யும் அங்கங்களினுதவியினால் அமுக்கித் திறக்கப்படாமல், தானாகவே பிஸ்டனின் உரிஞ்சிக்கொள்ளும் சக்தியினால் திறந்து, வேண்டிய காற்றை ஸிலிண்டரினுள்ளே செலுத்தும்.

ப்ரீ இக்னிஷன் (முன் தீப்பிடித்தல்.)

Pre-ignition.

முன்பு இக்னிஷன் என்றால் வெடி ஆவியைக் கொளுத்துவதென்றும், அவ்விதம் கொளுத்தப்படும் சமயம் பிஸ்டன் இன்னர்டெட் ஸெண்டரைத்தாண்டும் தருணமென்றும் சொன்னோம். அப்படியல்லாமல் வெடி ஆவி பிஸ்டன் இன்னர்டெட் ஸெண்டருக்குப் போகுமுன் கொளுத்தப்படுவது, ப்ரீ இக்னிஷன் என்று பெயர். ப்ரீ இக்னிஷன் பல காரணங்களாலுண்டாகும். இதைப் பின் அத்தியாயத்தில் விவரமாய்ச் சொல்வோம்.

3-வது அத்தியாயம்.

CHAPTER 3.

How the oil engine works.

ஆயில் என்சின் எப்படி வேலை செய்கின்றது.

முந்திய அத்தியாயத்தில் எல்லோரும் நன்கறியும்படி விவரமாயும் தெளிவாயும் ஆயில் என்சினிலுள்ள முக்கிய பாகங்களைப்பற்றிச் சொல்லியிருக்கிறோம். அவைகளைப் படித்து மனதில் பதியும்படி செய்துகொண்டால், இனிமேற் சொல்லும் விஷயங்களை அறிவது எளிதாகும்.

ஆயில் என்சின்களில் ஸ்டாண்டர்டு (Standard) ஸெமிடீஸல் (Semidiesel) டீஸல் (Diesel) என மூவகையுண்டு. முதலில் ஸ்டாண்டர்டு என்சின்களைப் பற்றி விவரிப்போம். முன் அத்தியாயத்தில் பிரான்ஸ் தேசத்து போடு ராச்சர்ஸ் என்ற தத்துவசாஸ்திரியாரால் ஆயில் என்சின் விஷயங்கள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டு பின்பு ஓட்டோ என்பவரால் பரிபாலனைக்குக் கொண்டுவரப்பட்டதென்று சொன்னோம். ஓட்டோ என்பவர் ஊக்கத்தினாலும் அறிவினாலும் கண்டுபிடித்து சரிவர நடைபெற்ற ஆயில் என்சின் ஓடும் மார்க்கத்தை, அவர் பெயர் அழியாவண்ணம் "ஓட்டோ ஸைகல்" (Otto Cycle) என்று அழைத்துவருகிறார்கள். ஓட்டோ ஸைகல் என்சின்களெல்லாம் நான்கு ஸ்ட்ரோக் என்சின்கள் என்று பெயர். ஏனெனில் நான்கு ஸ்ட்ரோக்குகளுக்கு ஒருதடவைதான் என்சினின் செய்கை மாறி மாறி வரும். பிஸ்டன் ஸ்ட்ரோக் (Piston stroke) இன்னதென்று முந்திய அத்தியாயத்தில் சொல்லியிருக்கிறோம். அதை மீண்டும் விளக்கிக்காட்டுவோம். பிஸ்டனானது ஸிலிண்டரின்

உட்புறத்திலிருந்து வெளியே வரக்கூடுமளவு வந்தால், அதற்கு ஒரு ஸ்ட்ரோக் (Stroke) என்று பெயர். இவ்விதம் ஒருதடவை பிஸ்டன் உள்ளேயிருந்து வெளியே போனாலும், வெளியேயிருந்து உள்ளே போனாலும், கிராங்கும், பளுச்சக்கரமும் அரைச் சுற்றுத்தான் சுற்றும். ஆகையால் பளுச்சக்கரமாகிலும், கிராங்குஷாப்டாகிலும் ஒரு சுற்றுச் சுற்றினால் பிஸ்டன் ஸ்ட்ரோக் இரண்டாகும். ஆகையால் நான்கு ஸ்ட்ரோக்குகளும் முடிவு பெற பளுச்சக்கரம் இரண்டு சுற்றுகள் சுற்றவேண்டும்.

என்சினில் சக்தியைக் கொடுக்கக்கூடிய எண்ணெய் ஆவி (Oil gas) உள்ளே புகவும், பிறகு சக்தியை விருத்திபண்ணுவதற்காக அவ்வாவி போதுமான காற்றுடன் கலக்கப்பட்டு அமுக்கப்படுவதும், பிறகு அமுக்குண்ட ஆவி (Compressed gas) கொளுத்தப்பட்டு, அதனால் விரிவையடைந்து பிஸ்டனைத் தள்ளி என்சினுக்குச் சக்தியைக் கொடுப்பதும், பின்பு அந்த வெடித்த ஆவி வெளிப்படுத்த வேண்டுவதுமாகிய இந்நான்கு செய்கைகளும் என்சின் ஓடிக்கொண்டிருப்பதற்கு மாறி மாறி வந்துகொண்டேயிருக்கவேண்டும். ஆகையால் பிஸ்டன் ஸ்ட்ரோக் ஒவ்வொன்றும் ஒன்றின்பின் ஒன்றாய் மேற்கூறிய விஷயங்களைச் செய்துவருகின்றன. இதனால்தான் இவ்வென்சின்களுக்கு நான்கு ஸைகல் (Four Cycle) அல்லது நான்கு ஸ்ட்ரோக் (Four stroke) என்சின் என்று பெயர். மற்றோர் வித என்சினில் இந்நான்கு செய்கைகளும் இரண்டு ஸ்ட்ரோக்குகளிலேயே (பிஸ்டன் வெளியிலிருந்து ஸிலிண்டரினுள்ளே போய் பிறகு வெளியில் வந்ததும்) செய்யப்படுகிறது. இந்தமாதிரியான என்சின்களுக்கு இரண்டு ஸைகல் (Two Cycle) அல்லது இரண்டு ஸ்ட்ரோக் (Two stroke) என்சின்கள் எனப் பெயர். இவ்வென்சின்களைப்பற்றி விவரமாய்ப் பின்வரும் அத்தியாயத்தில் கூறுவோம். மேற்சொல்லிய நான்கு விஷயங்களையும் ஆங்கிலேய பாஷையில் அச்செய்கையைச் சுட்டிக்காட்டுமாறு, முதலா

வது சக்ஷன் ஸ்ட்ரோக்கு (Suction Stroke) என்றும், இரண்டாவது கம்பரஷன் ஸ்ட்ரோக்கென்றும், (Compresson stroke) மூன்றாவது இக்னிஷன் அல்லது இம்பல்ஸு ஸ்ட்ரோக்கென்றும், (Ignition or impulse stroke) நான்காவது எக்ஸாஸ்டு அல்லது எக்ஸ்பல்ஷன் ஸ்ட்ரோக்கென்றும், (Exhaust or Expulsion stroke) பெயரிட்டிருக்கிறார்கள்.

சக்ஷன் ஸ்ட்ரோக் (Suction stroke) என்பது பிஸ்டன் உள்ளிருந்து வெளியே வரும்போது எண்ணெய் வேபரைஸரில் செலுத்தப்படுவதும், பின்பு ஆவியாய் மாறுவதும், அவ்விதமுண்டாகும் எண்ணெய் ஆவியை வெடிக்கும்படியான ஆவியாக (Explosive mixture) மாற்றுவதற்குவேண்டிய அளவு காற்றை எர் வால்வு (Air valve) திறக்கப்பட்டு அதன்வழியாய் ஸிலிண்டருள் உறிஞ்சிக்கொள்ளும்படி செய்வதுமாகும்.

கம்பரஷன் ஸ்ட்ரோக் என்பது (Compression stroke) முன் சொல்லியபடி ஸிலிண்டருள் இழுத்துக்கொள்ளப்பட்ட ஆவியும், காற்றும், உடனே பிஸ்டன் ஸிலிண்டருள் தள்ளப்படும் பொழுது, எர்வால்வு மூடப்பட்டு கிளியரன்ஸு வால்யூம் (Clearence valume) என்று சொல்லப்படும், ஸிலிண்டருக்குள் உள்ள சொற்ப இடவெளிக்குள் அமுக்கப்படுவதாகும்.

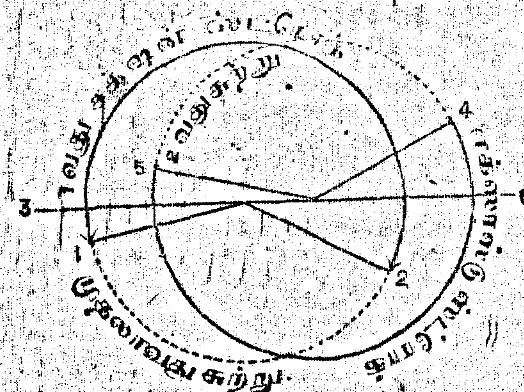
இக்னிஷன் அல்லது இம்பல்ஸு ஸ்ட்ரோக்.

Ignition or Impulse stroke.

கம்பரஷன் ஸ்ட்ரோக்கில் காட்டியபடி அமுக்கப்பட்ட ஆவி, வேபரைஸரில் தங்கிய சூட்டினாலும், அமுக்கப்படுவதினால் விளையும் சூட்டினாலும், கொளுத்தப்பட்டு அதனால் அடையும் விரியும் சக்தியினால் பிஸ்டனை வெளியே என்ஜினுக்கேற்றபடி பலமாய்த் தள்ளுகிறது. இதற்கு இம்பல்ஸு ஸ்ட்ரோக் என்று பெயர்.

வால்வு டைமிங் (Valve Timing)

இங்கு இரண்டு சுற்றுகள் காட்டப்பட்டிருக்கின்றனவே இவை க்ராங் ஷாப்டு சுற்றுவதைக் காட்டுகின்றன. முதற் சுற்றில் 1 முதல் 2 வரையில் க்ராங்கு போகுமளவு எர்வால்வு திறந்திருக்கவேண்டும்.



3-ம் 6-ம் க்ராங்கின் இன்னர்டெட் ஸெண்டரையும், ஔட்டர் டெட் ஸெண்டரையும் காண்பிக்கின்றன.

2 லிருந்து 3 வரையில் கம்பரஷன் ஸ்ட்ரோக் அப்போது வால்வுகளெல்லாம் மூடிக்கொண்டிருக்கும், 3 லிருந்து 2-வது சுற்று ஆரம்பமாகி 4 வரையில் பவர் ஸ்ட்ரோக்; இப்போதும் வால்வுகள் மூடிக்கொண்டுதானிருக்கும். 4 இல் எக்ஸாஸ்டு வால்வு திறந்து 5-வது லக்கம் போனதும் மூடிக்கொள்ளும் அப்போதே மீண்டும் சக்ஷன் ஸ்ட்ரோக் ஆரம்பித்து முன் சொல்லியதுபோல ஒவ்வொரு ஸ்ட்ரோக்கும் மாறி மாறி வரும்.

எக்ஸாஸ்டு அல்லது எக்பல்ஷன் ஸ்ட்ரோக்.

Exhaust or Expulsion stroke.

பிஸ்டனை வெளியேதள்ள உபயோகிக்கப்பட்ட வெடித்த ஆவி (Exploded gas) மீண்டும் பிஸ்டன் உள்ளே போகும் போது எக்ஸாஸ்டு வால்வு திறக்கப்பட்டு, அதன்வழியாய் வெளியேறுகிறது. இவ்விதம் செய்துவருவதற்கு எக்ஸாஸ்டு ஸ்ட்ரோக் என்று பெயர்.

இவ்விதமாகவே என்சின் ஓடிக்கொண் டிருக்கும்வரையில் மேற்கூறிய நான்கு செய்கைகளும் மாறி மாறி வந்துகொண்டேயிருக்கும். இந்நான்கு ஸ்ட்ரோக்குகளும் முடிவுபெற பளுச்சக்கரம் (Fly wheel) இரண்டு சுற்றுகள் சுற்றவேண்டும். வால்வுகள், பளுச்சக்கரம் இரண்டுசுற்றுக் கொருதடவை திறக்கப்படுவதாகையால் அவ்விதம் செய்ய, காம்களை வகித்திருக்கும் காம்ஷாப்டு, பளுச்சக்கரம் இரண்டுசுற்று வரும்போது, ஒரு சுற்றுத்தான் வரும். ஆகையால் கிராங் ஷாப்டு இரண்டு சுற்று வந்தால் காம் ஷாப்டு ஒரு சுற்றுத்தான்வரும். கிராங்கு ஷாப்டின் பாதிச்சுற்றில் ஒவ்வொரு ஸ்ட்ரோக்கும் முடிவுபெறினும், ஏர்வால்வு, எக்ஸாஸ்டு வால்வு, திறக்கப்படுவதும், மூடப்படுவதும் அந்தந்த ஸ்ட்ரோக்கு ஆரம்பத்திற்கு முன்னும், ஸ்ட்ரோக் முடிவுபெற்ற பின்னும், உபயோகப்படுத்தப்பட்ட எண்ணெயின் குணகுணத்திற்குத் தக்கபடி ஆகும். இவ்விதம் வால்வுகள் எந்தெந்த காலத்தில் திறக்கப்பட வேண்டுமோ, அப்போது திறக்கப்படும்படி செய்வதற்கும், எந்தெந்த காலத்தில் மூடப்படவேண்டுமோ அப்போது மூடிக்கொள்ளும்படி செய்வதற்கும், டயமிங் (Timing) என்று பெயர்.

வால்வு டயமிங் (Valve Timings.)

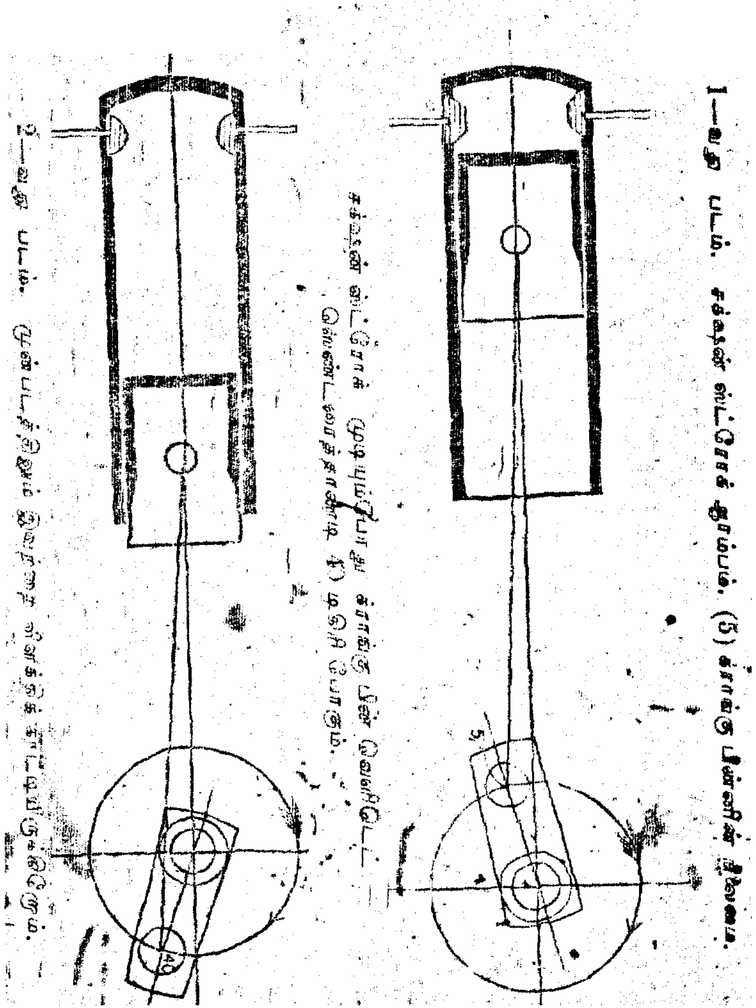
அதாவது வால்வுகள் கிராங்கு ஷாப்டின் கிராங்கு (வளைந்த பாகம்) எந்த நிலைமையி லிருக்கும்போது திறக்கப்படவேண்டும்

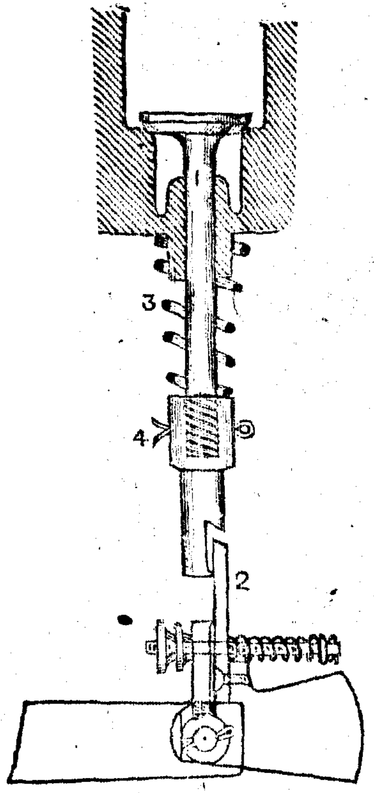
என்பதையும், எந்த இடத்தில் போகும்போது மூடப்பட வேண்டுமென்பதையும் குறித்துக் காட்டுவதாகும். முதலாவது படம் (1st Figure) பிஸ்டன் ஸிலிண்டரின் உட்புறத்திலிருக்கும் நிலைமையைக் காட்டுகிறதுடன் கிராங்கு எந்த யிடத்தில் வரும்போது ஏர்வால்வு திறக்கப்பட வேண்டுமென்பதையும் காட்டுகிறது.

பிறகு கிராங்கு சற்று மேலே புள்ளியிஞல் போடப்பட்டிருக்கும் கோட்டுக்கு நேராய் வருகையில் எக்ஸாஸ்டு வால்வு மூடிக்கொள்ளவேண்டும். இவ்வித மிருக்குமானல் எக்ஸாஸ்டு ஸ்ட்ரோக் முடிவுபெற்று சக்ஷன் ஸ்ட்ரோக் ஆரம்பமாகும். இந்த இடங்களைக் கணக்கிட்டு இத்தனை டிகிரியில் கிராங்கு வரும்போது திறக்கவேண்டுமென்றும், மூடிக்கொள்ள வேண்டுமென்றுஞ் சொல்வதுண்டு. அக்கணக்கை யறிய அடியில் குறிப்பிட்டவைகளை நன்ருய் அறிந்து ஞாபகத்தில் வைத்துக்கொள்ளவேண்டும். ஒவ்வொரு வட்டத்திற்கும் (சக்கரத்திற்கும்) 360 டிகிரியென்று கணித சாஸ்திரிகள் பகுத்திருக்கிருர்கள். சித்திரத்தில் காட்டியபடி 90 டிகிரி, வட்டத்தின் கால்பங்கும், 180, டிகிரி அரைப்பங்கும், 270 டிகிரி, முக்கால்பங்கும் ஆகும். இஃதன்னியில் என்சினில் குறிப்பிட்டுக் காண்பிக்கும்போது இன்னர்டெட் ஸெண்டரிலிருந்து (Inner dead centre) எத்தனை டிகிரி முன்னும் எத்தனை டிகிரி பின்னும் வால்வுகள் திறக்கவும், மூடவும் வேண்டுமென்றும், அதேமாதிரி அவுட்டர்டெட் ஸெண்டர் என்று குறிப்பிட்டும் காண்பிப்பது உண்டு. ஆகையால் என்சினில் எந்த இடம் இன்னர்டெட் ஸெண்டர் என்றும், எந்த இடம் அவுட்டர்டெட் ஸெண்டர் என்றும் தெரிந்துகொள்ளுவது அத்தியாவசியமாகும்.

என்சினில் பிஸ்டன், ஸிலிண்டருள் எவ்வளவு தூரம் போகுமோ அவ்வளவு தூரம்போய், கிராங்கும், கனெக்டிங்ராடும் ஒரே ஒழுங்காய் வளைவில்லாமலிருக்கும்போது கிராங்கு நிற்கும் இடத்

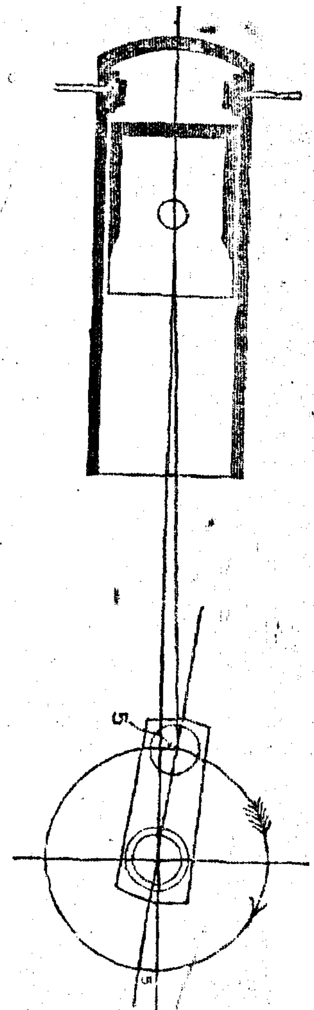
40 A Fig 1





இத்தகைய காஸ் வால்வை க்ளேட்டன் ஷட்டில் ஓர்த்து, கார்டவர் முதலிய இரோவின் எஞ்சின்களில் பார்க்கலாம்.

(1) வால்வு (2) இடைச்சட்டம் (3) வில் (4) நட் கழலாதபடி தடுக்கும் பினைதபின்.



Oil Valve Timing.

திற்கு இன்னர்டெட் ஸெண்டர் எனவும், ஸிலிண்டரிலிருந்து பிஸ்டன் எவ்வளவுதூரம் வெளியேவந்து முன்போல் கிராங்கும் கனெக்டிங்ராடும் ஒரே நேராய் வளைவு இல்லாமல் நிற்குமோ அந்த இடத்திற்கு அவுட்டர்டெட் ஸெண்டர் எனவும் பெயர். ஆகையால் ஏர்வால்வானது கிராங்கு ஷாப்டு இன்னர்டெட் ஸெண்டர் வர 5 டிகிரி இருக்கும்போது திறக்கப்படுவதாகும்.

2—வது படம், (Figure 2.)

இப்பொழுது பிஸ்டன் அதன் வெளிப்புறத்தில் வந்திருக்கின்றது. கிராங்கும் அவ்விதம் வெளிடெட் ஸெண்டரில் வந்திருக்கிறது. எக்ஸாஸ்டு வால்வை அழுத்தும் காம் அமுக்கித் திறவாமல் எக்ஸாஸ்டு வால்வின் காம்புக்கும் அதன் கீழிருக்கும் ஆணிக்கு மிடையில் கொஞ்சம் இடவெளி விட்டிருக்கிறது. இவ்விதம் வால்வுக் காம்புகளிடையில் இடவெளியிருந்தால், வால்வுகள் மூடிக்கொண்டிருக்கிறதென்று அறிந்துகொள்ளவேண்டும். ஆனால் ஏற்காமோ ஏர்வால்வை அழுத்தித் திறந்துகொண்டிருக்கிறது. அது மூடிக்கொள்ளவேண்டிய தருணம் கிராங்கு அவுட்டர்டெட் ஸெண்டரின்கீழ் 40 டிகிரி வரும்போதாகும். அந்த இடத்தை இப்படத்தில் புள்ளிக்கோட்டினால் காட்டப்பட்டிருக்கிறது. இத்தருணத்தில்தான் சக்ஷன் ஸ்ட்ரோக் முடிவுபட்டு கம்பாஷன் ஸ்ட்ரோக் ஆரம்பமாவதாகும்.

3—வது படம், (Figure 3.)

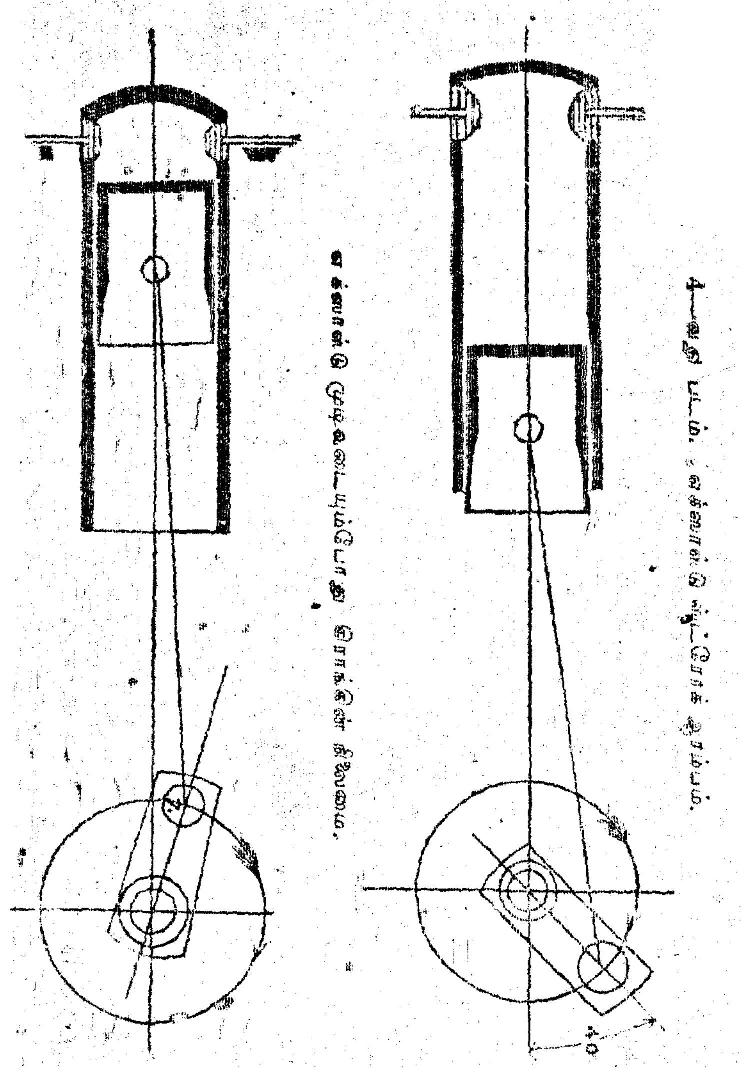
மறுபடியும் பிஸ்டன் ஸிலிண்டருள் போயிருப்பதைக் கிராங்கு ஷாப்டு இன்னர்டெட் ஸெண்டரில் வந்து நிற்கும் நிலைமையினால் காணலாம். இப்போது ஏர்வால்வு காம்புக்கும், எக்ஸாஸ்டு வால்வு காம்புக்கும், அவைகளுக்கெதிரேயுள்ள ஆணிகளுக்கும் இடையில் இடவெளியைக் காணலாம். அவ்விதமிருப்பதினால் அவ்விரண்டு வால்வுகளும் மூடிக்கொண்டிருப்பதாக நாம் தெரிந்துகொள்ளவேண்டும். முதலில் சக்ஷன் ஸ்ட்ரோக்கில் ஸிலிண்டருள் இழுக்கப்பட்ட எண்ணெய் ஆவியும் காற்றும் இப்

போது வால்வுகள் மூடிக்கொண்டிருப்பதினால் வெளியில்போ விடமில்லாமல், பிஸ்டன் உள்ளேயிருக்கும்போது அதற்கும் ஸிலிண்டருக்கும் இடையிலுள்ள கிலியரன்ஸ் வால்யூம் (Clearence valume) என்று சொல்லப்படும் சொல்ப இடவெளியில் அமுக்கப்படுகிறது. அமுக்கப்படுகையில் எண்ணெய் ஆவியும் காற்றும் ஒன்றோடொன்று நன்றாய்க் கலக்கப்படுகிறது. இதற்கு வெடிக்கும் ஆவியென்று பெயர். இவ்வாவி, கிராங்கு இதில் காட்டப்பட்டிருக்கும் இடத்திற்கு வரவும் கொளுத்தப்படுகிறது. இத்தருணத்தில்தான் கம்பரஷன் ஸ்ட்ரோக் முடிவுபெற்று, சக்தி ஸ்ட்ரோக் (Power stroke) ஆரம்பமாகிறது.

4—வது படம், (Figure 4.)

இப்படத்தில் பிஸ்டன் வெளியேவந்து கிராங்கு ஷாப்டும் வெளிடெட் ஸெண்டருக்கு வர 40 டிகிரி யிருக்குமிடத்தில் வந்திருக்கிறது. பிஸ்டன் உள்ளிருந்து இதுவரையில் தள்ளப்பட்டது, எரியுண்ட ஆவி விரிவையடைந்ததனால்தான். பிஸ்டனை வெளியே தள்ளியவுடன் இவ்வாவி (வெடித்த ஆவி) அதன் சக்தியை இழக்கின்றமையால் இதை, மீண்டும் சக்தியை யுண்டுபண்ணுவதற்கு வேண்டிய புதிய ஆவியும் காற்றும் ஸிலிண்டருள்ளே சேர்க்கப்படுமுன், வெளியில் அகற்றுவது அத்தியாவசியம். ஆனதினாலே இப்போது கிராங்கு வந்திருக்குமிடத்தில் எக்ஸாஸ்டு வால்வு திறக்கும்படி செய்யப்படவேண்டும். இவ்விதம் திறக்கப்பட்ட வால்வு மறுபடி கிராங்கு இன்னர்டெட் ஸெண்டரைத் தாண்டி 7 டிகிரி போனபின் மூடப்படும். இப்பொழுதுதான் எக்ஸாஸ்டு ஸ்ட்ரோக் முடிவை யடைந்து சக்ஷன் ஸ்ட்ரோக் ஆரம்பமாவதாகும்.

இந்நான்கு படங்களில் காட்டிய கிராங்கின் நிலைமை ஒவ்வொரு ஸ்ட்ரோக்கின் ஆரம்பத்தைக் காட்டுவதாகும். இத்துடன் பிந்திய ஸ்ட்ரோக் முடிவையடையும் எல்லையுமாகும். இம்மாதிரி வால்வுகள் திறக்கும்படி வால்வுக் காம்புக் கெதிரிலுள்ள வால்வு லிவர்களிலிருக்கும் மரையாணிகளை ஏற்றியோ, இறக்



டியோ வைத்து அவ்வாணிகளைச் செக்கெட்டினுல் கெட்டியாய்ப் பிருத்தஞ் செய்யவேண்டும். மேற்காட்டிய படங்களை கவனிக்குங்கால் புதிய எண்ணெய் ஆவியும் காற்றும் ஸிலிண்டருள்ளே செலுத்தப்படுமுன் பிஸ்டன் இரண்டுதடவை உள்ளே போவதையும், இரண்டுதடவை வெளியே வருவதையும் காணலாம். ஆனல் இவ்விரண்டு தடவைகளிலும் ஒரேவிதமான வேலை செய்யப்பட்டு வருகிறதில்லை. பிஸ்டன் உள்ளே இருக்கும்போது இன்னின்னவிதமான ஸ்ட்ரோக்கென்று கண்டறியும் வழியை அடியில் கூறுவோம்.

பிஸ்டன் உள்ளேயிருந்து வெளியே வரும்பொழுது, ஏர் வால்வு அழுத்தப்பட்டிருந்தால், அது சக்ஷன் ஸ்ட்ரோக் என்றும் மற்ருேர்தடவை அவ்விதமே பிஸ்டன் வெளியே வரும்போது ஏர் எக்ஸாஸ்டு முதலிய இரண்டு வால்வுகளும் மூடப்பட்டிருக்குமானல் அது இம்பல்ஸ் அல்லது சக்தி ஸ்ட்ரோக்கென்றும், கண்டுகொள்ளவேண்டும்; பிஸ்டன் வெளியிலிருந்து உள்ளே போகும்போது எக்ஸாஸ்டு வால்வு திறக்கப்பட்டிருந்தால் அது எக்ஸாஸ்டு ஸ்ட்ரோக் என்றும், அவ்விதம் மீண்டும் ஒருமுறை உள்ளே போகும்போது இரண்டு வால்வுகளும் மூடிக்கொண்டிருந்தால் அது கம்பரஷன் ஸ்ட்ரோக் என்றும் அறிந்துகொள்ளவேண்டும். இதை முற்றிலும் விவரமாய் அறியுமாறு முதல் வெளி ஸ்ட்ரோக் (Ist Out stroke or Suction stroke) அல்லது சக்ஷன் ஸ்ட்ரோக் எனவும், முதல் உள் ஸ்ட்ரோக் அல்லது கம்பரஷன் ஸ்ட்ரோக் எனவும் (Ist In stroke or Compression stroke) இரண்டாவது வெளி ஸ்ட்ரோக் அல்லது சக்தி ஸ்ட்ரோக் எனவும் (2nd Out stroke or Impulse stroke) இரண்டாவது உள் ஸ்ட்ரோக் அல்லது எக்ஸாஸ்டு ஸ்ட்ரோக் எனவும் (2nd In stroke or exhaust stroke) நான்கு ஸ்ட்ரோக்குகளையும் சுட்டிக்காட்டி யிருக்கிருர்கள்.

ஆயில் என்ஜின்களில் ஸ்டாண்டார்டு, ஸெமிடீஸல், டீஸல் என மூன்றுவகைகளுண்டென்று சொன்ஞேம். அவைகளின்

வித்தியாசங்களை எடுத்துச் சொல்வோம். முதலாவது ஸ்டாண்டார்டு என்ஜின்களில் கிரோஸின் எண்ணெய் மாத்திரம் உபயோகிக்கக் கூடியவைகளெனவும், கிரோஸின் எண்ணெயும், க்ரூடு எண்ணெயும் உபயோகிக்கக் கூடியவையெனவும் இரண்டுமாதிரியுண்டு. கிரோஸின் எண்ணெய்மாத்திரம் உபயோகிக்கப்படும் என்ஜின்களில் வேபரைஸரின் மேல்பாகத்தில் எண்ணெய் விடப்பட்டு ஆவியாக மாற்றப்பட்டபின்பு, அந்த ஆவி உள்ளே இக்னிஷன் சேம்பரில் மற்றோர் வால்வின் வழியாகச் சென்று மாக்நெட்டோ எனும் மின்சாரக் கருவியி னுதவியினால் கொளுத்தப்படுகிறது. கசண்டு எண்ணெய் உபயோகிக்கப்படும் என்ஜினில், இக்னிஷன் குழாயினுதவியினாலாவது அல்லது வேபரைஸரிலுண்டாகும் சூட்டினாலாவது வெடி ஆவிக் கொளுத்தப்படுகிறது. இந்த என்ஜின்களில் அதிக கம்பரஷனில்லை.

ஸெமிடீஸல் (Semidiesel) என்ஜின்கள் அதிக கம்பரஷனை உடையது. அதாவது சதுரங்கலத்துக்கு 250 பவுண்டு அளவு காற்று அமுக்கப்படுகிறது. முன்பு சாதாரண என்ஜின்களில் சக்ஷன் ஸ்ட்ரோக்கில் எண்ணெய் ஆவியும் காற்றும் ஸிலிண்டருள் போய், கம்பரஷன் ஸ்ட்ரோக்கினால் அமுக்கப்பட்டு பவர் ஸ்ட்ரோக்கில் கொளுத்தப்படுகிறதென்று சொன்னோம். இதே மாதிரி எண்ணெய் ஆவியும் காற்றும் கலக்கப்பட்டதும் வெடிக்கும் தன்மையை அடைகிறது. ஆகையினால் இந்த வெடி ஆவியை மிகவும் அதிகம் அமுக்கக்கூடாது. அமுக்கினால் சூடேறப்பட்டு எப்போது வெடித்து சக்தியை உண்டுபண்ணினால் என்ஜின் ஒரே வசமாய்ச் சுற்றுமோ அந்த யிடத்தில் வெடிப்பதற்கு பதிலாக, அந்த இடத்திற்கு முன்னமேயே வெடித்து ஸிலிண்டர், பிஸ்டன் முதலியவைகளை உடைத்துவிடும். கம்பரஷன் அதிகமாக, என்ஜினின் சக்தியும் அதிகமாகும். ஆனால் சாதாரண என்ஜின்களுக்கு கம்பரஷன் அளவுக்கு மீறி இருக்கவும் கூடாது. அவ்விதம் அதிகமிருந்தால் அதுவே என்ஜினைத் தடைசெய்யும். என்ஜினில் கம்பரஷனை அதிகப்படுத்தி மேற்

கூறிய கெடுதிகளையும் அகற்றும் தன்மையையுள்ள என்ஜின்கள் ஸெமிடீஸல் வகையே.

இந்த என்ஜின்களுக்கும் சாதாரண ஸ்டாண்டார்டு என்ஜின்களுக்கும் உள்ள வித்தியாசங்கள் என்னவென்றால், சாதாரண என்ஜினில் முதலாவது ஸக்ஷன் ஸ்ட்ரோக்கில் எண்ணெயானது வேபரைஸருள் செலுத்தப்படுகிறது. ஆனால் ஸெமிடீஸல் என்ஜின்களிலோ முதலாவது ஸக்ஷன் ஸ்ட்ரோக்கில் காற்றுமாத்திரம் ஸிலிண்டருள் இழுக்கப்பட்டு, பின்பு அமுக்குண்டு, நன்றாய் அமுக்கப்பட்ட காலத்தில் (அதாவது கம்பரஷன் ஸ்ட்ரோக்கின் முடிவில்) எண்ணெய் வேபரைஸருள் செலுத்தப்படுகிறது. இவ்விதம் செய்யப்படுவதினால் கசண்டு எண்ணெய் முற்றிலும் கொளுத்தப்படுகிறது. எவ்விதமான கசண்டு எண்ணெயையும் இத்தகைய என்ஜின்களுக்கு உபயோகப் படுத்தலாம். இதில் முந்தித் தீப்பிடித்தல் என்ற ப்ரீ இக்னிஷன் (Pre-ignition) தொந்திரவேயில்லை. எண்ணெய்ச்சிலவும் சாதாரண என்ஜினைவிட மிகக் குறைவு. இவ்வென்ஜின்களின் வேபரைஸரை என்ஜின் ஓட்டப்படுமுன்னமே ப்ளோலாம்பு (Blow lamp) எனும் விளக்கினால் சாதாரண என்ஜின்களைப் போலவே சூடாக்கவேண்டும். என்ஜின் ஓட ஆரம்பித்ததும் ஸ்டௌவை எடுத்துவிடலாம்.

ஸிலிண்டரின் சூட்டைத் தணிப்பதற்கு வேபரைஸரில் கொஞ்சம் ஜலம் செலுத்தும்படியான ஓர் ஆக்ஸிலரி வால்வும் (Auxiliary valve) உண்டு. இவ்வென்ஜின்களில் க்ரூடாயில் (கசண்டு எண்ணை) போட்டால் ஜாஸ்தியான சக்தியைக் கொடுக்குமேயல்லாது கிரோஸின் எண்ணெய் போட்டு வேலைசெய்தால் அவ்வளவு பவர் கொடாது. சாதா என்ஜினின் கம்பரஷன் ப்ரஷர் ஒரு அங்குல சதுர அளவுக்கு சுமார் 100 முதல் 150 பவுண்டுவரையிலும், ஸெமிடீஸல் என்ஜின்களுக்கு 150 முதல் 250 வரையிலும், டீஸல் என்ஜினில் 450 பவுண்டுவரையிலும் வைத்திருக்கிறார்கள். ஸெமிடீஸல்என்ஜினில் எண்ணெயைக்கம்பரஷன்

ஸ்ட்ரோக்கின் மத்தியில் வேபரைஸருள் விழும்படி செய்தால் ப்ரீ இக்னிஷன் (Pre-ignition) உண்டாகி என்சினை உடைத்துவிடும். இவ்விதம் அநேகவிடங்களில் துன்பத்துக்காளாயிருக்கிறார்கள். அவர்கள் என்சினின் மருமம் தெரிந்துகொள்ளாமல் முரட்டுத்தனமாய் கையாண்டு, பிறகு இத்துன்பம் வந்தபின் என்சின் கெட்டதென்று சொல்லித்திரிகிறார்கள். ஸெமிடீஸல் என்சின்களில் இரண்டு ஸ்ட்ரோக் (Two stroke) டைப்பிலும் பல மேக்கர்கள் செய்துவருகிறார்கள். ஸெமிடீஸல் என்சின்களின் விலை சாதா என்சின்களைவிடச் சற்று அதிகமாகவேயிருக்கும்.

நமது நாட்டில் வழங்கிவரும் ஸெமிடீஸல் என்சின்களாவன:—க்ராஸ்லி ஸெமிடீஸல், ப்ளாக்ஸ்டோன் ஸெமிடீஸல், பேட்ஸ்-ப ஸெமிடீஸல், ரஸ்டன் ஸெமிடீஸல், டான்சிஸ் ஸெமிடீஸல், இவ்வென்சின்களின் முக்கிய விஷயங்களெல்லாம் ஒன்றே. ஆனால் ப்ளாக்ஸ்டோன் (Blackstone) என்சின், மற்றெல்லா ஸெமிடீஸல் என்சின்களைவிடச் சற்று மாறுதலை உடையது.

டீஸல் என்சின் (Diesel Engine.)

டீஸல் என்சின்கள் (Diesel Engines) இம்மாதிரி என்சினை முதல் முதல் டீஸல் (Diesel) என்னும் ஒருவர் 1897 வருஷத்தில் பரிபாலனைக்குக் கொண்டுவந்தார். அதுமுதல் டீஸல் என்சின்கள் (Diesel Engine) ஆயில் என்சினுக்குள் (Oil Engine) மகா சிரேஷ்டமானதென்று அங்கீகரிக்கப்பட்டிருக்கிறது. இவைகளும் ஓட்டோ ஸைகல் எனப்படும் நான்கு ஸ்ட்ரோக் (Four stroke) தன்மையிலேயே வேலைசெய்கின்றன. ஆனால் ஸெமிடீஸல் என்சினைப்போலவே முதல் இரண்டு ஸ்ட்ரோக்கிலும் காற்றுமாத்திரம் ஒரு சதுர அங்குலத்திற்கு 450 பவுண்டுவரையில் அமுக்கப்பட்டு, பின்னர் கம்பரஷன் ஸ்ட்ரோக் முடிவில் காற்றும் எண்ணெயும் கலந்து சுமார் ஓர் சதுர அங்குலத்துக்கு 800 முதல் 800 பவுண்டுவரையில் அமுக்குண்டு, ஸ்ப்ரேர் கருவியினால் ஸிலிண்டருள் செலுத்தப்படுகிறது. இவ்விதம் காற்று

அதிகமாக அமுக்கப்படுவதினால் எண்ணெயை முற்றிலும் எரிப்பதற்குப் போதுமான அளவு தீ ஸிலிண்டருள்ளே ஜனிக்கிறது. இதுபோல எண்ணெய் ஆவி வெடிக்கும் ஆவியாவதற்கு வேண்டிய காற்றுடன் கலக்கப்பட்டு சாதா என்சின்களிலுள்ளதுபோல் அமுக்கப்படுமானால், ப்ரீ இக்னிஷன் (Pre ignition) உண்டாகி என்சினை உடைத்துவிடும். டீஸல் என்சினிலும் ஸெமிடீஸல் (Semidesel) என்சினிலும் காற்றுமாத்திரம் அமுக்கப்படுவதினால் அப்பேற்பட்ட பயமே கிடையாது. ஆயினும் சில என்சின்களில் கம்பரஷன் ஸ்ட்ரோக்கின் முடிவில் சரியான காலத்தில் எண்ணெய் வேபரைஸரில் விழும்படி ஏற்பாடு செய்துகொள்ளும்படி சற்று முன்னும் பின்னும் தள்ளுவதற்கு ஓர்வித ஏற்பாடு செய்திருக்கிறார்கள். இதைத் தெரிந்துகொள்ளாமல் கம்பரஷன் ஸ்ட்ரோக் முடிவுபெறுவதற்கு நீண்டகாலத்திற்குமுன் எண்ணெய் உட்புகும்படி வைப்போமானால் ப்ரீ இக்னிஷன் உண்டாகி என்சின்முன் சொல்லியிருப்பதுபோல் உடைந்துவிடும். கம்பரஷன் ஸ்ட்ரோக் தாண்டியபிறகு எண்ணெய் உட்சேரும்படி செய்தாலோ என்சின் சக்தி (Power) குறையும். ஆனதுபற்றி எண்ணெய், மேற்கூறிய இவ்விரு சங்கடங்களும் உண்டாகாதபடி சரியான தருணத்தில், ஸிலிண்டருட் செலுத்தப்படவேண்டும். எண்ணெய்ச் செலுத்தப்படவேண்டியதற்குத்தேவையான ப்ரஷர் (Pressure) அவ்வென்சினாலாவது அல்லது மற்றெவ்விதத்தினாலாவது வேலை செய்யப்பட்ட ஏர் கம்பரஸ்ஸர் (Air Compressor) என்று சொல்லப்படும் கருவியினால், ஓர் எஃகு ஸிலண்டருள் அடைக்கப்படுகிறது. எண்ணெய்ப் பம்பினால், எண்ணெய் இன்ஜக்டர் வால்வில் தங்கும்படி செய்யப்பட்டு, தங்கியவை அமுக்குண்ட காற்று திறக்கப்படுவதினால் அணுவணுவாகப் பிரிக்கப்பட்டு என்சினுட் செலுத்தப்படுகிறது. சாதாரண என்சின்கள் ஸெமிடீஸல் என்சின்களுக்கும் என்சினை ஸ்டார்டு செய்யும்போது வேபரைஸர் சூடாகும்படி ஓர் ப்ளோ லாம்பினால் (Blow lamp) எரிக்கப்படவேண்டும். டீஸல் என்சினிலோ அவ்விதம் செய்ய வேண்டியதில்லை. ஒரே நிமிஷத்திற்குள் என்சினில் லோட் போடும்படியான தன்மைக்குக் கொண்டுவரக்கூடும். டீஸல் என்

சின்களின் இரண்டு ஸ்ட்ரோக் விதத்திலும் செய்யப்பட்டிருக்கின்றன. சாதா, செமிடீஸல், டீஸல் முதலிய டைப்களில் (இனுச) இரண்டு, மூன்று ஸிலிண்டர்கள் ஒன்றின்பக்கத்தில் ஒன்றாய் வார்க்கப்பட்டு ஒரே க்ராங்கு ஷாப்டுக்கு எல்லா ஸிலிண்டரினுடைய பிஸ்டன்களும் பிணைக்கப்பட்டிருக்கும். சிலவற்றில் அதிக ஸிலிண்டர்களும் இருக்கும் அவைகளுக்கு மல்டி ஸிலிண்டர் என்ஜின்கள் (Multi cylinder Engines) என்று பெயர். எத்தனை ஸிலிண்டர்களிருந்தபோதிலும் க்ராங்கு ஷாப்டு ஒன்றே தானிருக்கும். இவ்விதம் சக்தியை விருத்தி செய்யப்படுத்துவதற்காக செய்கிறார்கள். உதாரணமாக 1000 குதிரை பவருள்ள மல்டி ஸிலிண்டர் டீஸல் என்ஜின் 20 குதிரை பவருள்ள சாதா என்ஜினில் அளவுக்குட்பட்டே யிருக்கும்; ஸ்டீம் முதலிய எல்லா என்ஜின்களிலும் சிற்றடக்கமுள்ளதாயும், சிலவு கம்மியாயுமுள்ளது. இத்தகைய மேன்மையான என்ஜினானபடியால் எல்லா தேசங்களிலும் மேன்மேலும் உபயோகித்துக்குக் கொண்டுவருகின்றனர்.

எல்லா என்ஜின்களிலும் குத்துவசமான என்ஜினென்னும் (Vertical Engines) படுக்கைவசமான என்ஜினென்னும் (Horizontal Engines) இருவகையுண்டு. குத்துவசமான என்ஜின்களில் (Vertical Engine) ஸிலிண்டர்கள் மேலும் க்ராங்கு ஷாப்டுகள் கீழும் இருக்கும்; படுக்கைவசமான என்ஜினிலோ ஸிலிண்டரும் க்ராங்கு ஷாப்டும், ஒரே மட்டமாய் முன்னும்பின்னுமாயிருக்கும்.

ஆயில் என்ஜின்களை, பிராஞ்சு, ஸ்விஸ், ஜர்மானியர், அமெரிக்கர், பிரிட்டிஷார் முதலிய பலதேசத்தார் செய்துவருகிறார்களாயினும் முதலில் நமது நாட்டில் பரவிவரும் பிரிட்டிஷார் செய்துவரும் ஆயில் என்ஜின்களைப்பற்றியே சொல்வோம்.

4-வது அத்தியாயம்.

CHAPTER 4.

நாநாவித ஆயில் என்ஜின்களும், அவைகளைக் கையாளும் வழியும்.

Various types of oil Engines and the mode of handling them.

ஹார்ன்ஸ்பி ஆயில் என்ஜின், (Hornsby Oil Engine)

இந்தக் கம்பெனியார் 1892௵ முதல் முதல் ஹார்ன்ஸ்பி ஆக்ராய்டு (Hornsby Akrayd) எனும் தானாகத் தீமூட்டிக்கொள்ளும் என்ஜினைச் செய்துவந்தார்கள். இவ்வென்ஜினில் வேபரைஸர் வேலை நடக்கும்போது அதிலுண்டாகும் சூட்டினால் சூடாகவேயிருந்து வருவதினால் சதா விளக்கு வேண்டியதவசியமில்லை. எண்ணெய் பம்பினால் வேபரைஸருள் செலுத்தப்படுகிறது. இதுவும் நான்கு ஸைகள் என்ஜின்தான். முதல் முதல் என்ஜின் ஓட்டும்போதுதான் வேபரைஸரைச் சூடுசெய்ய புளோலாம்பு தேவை; இவ்வென்ஜின்களை எவரும் எளிதில் ஓட்டமுடியும். ஆகையால் கைதேர்ந்தவன் வேண்டுமென்பது அவசியமில்லை. என்ஜின் பாகங்களெல்லாம் மற்ற என்ஜின்களைவிட பருமனாகவே யிருக்கும். ஸிலிண்டர் துவாரமும் அதேபவருள்ள மற்ற என்ஜினிலிருப்பதைவிட பெரிதாகவே யிருக்கும். இதற்குக் காரணம் யாதெனில், நவீன என்ஜினைச் செய்யும் கம்பெனியார் கம்பரஷனை அதிகப்படுத்தி சக்தியையும் விருத்திசெய்து வருகிறார்கள். ஆனால் அப்படிச் செய்வதினால் உண்டாகும் தொந்திரவுகளை அகற்றுமாறு வேண்டிய மேம்பாட்டை

யுஞ் செய்து வருகிறார்கள். ஹாரன்ஸ்பி என்சினோ கம்பரஷனை அதிகஞ்செய்து என்சின் சக்தியை விருத்திபண்ணும் முறைமையைக் கண்டுபிடிக்கப்படுமுன் செய்யப்பட்டதினால், அவைகளின் கம்பரஷனும் குறைவு. ஆகையினால்தான் மற்ற மேன்பாடுள்ள என்சினிலுள்ள ஸிலிண்டரைவிட, இவைகளின் ஸிலிண்டர் சற்று பெரிதாயிருக்கும்.

ஆயில் என்சின்களை முதல் முதல் பரிபாலனைக்குக் கொண்டுவரும்போது ஹாரன்ஸ்பி என்சினைவிட பலமடங்கு கம்பிரஷன் குறைவான என்சினைச் செய்துவந்து, அதிலிருந்து நாளுக்குநாள் என்சினில் சக்தியை அதிகப்படுத்தும் தன்மையையும், வேலைத் திறமையையும் அபிவிருத்தி செய்திருக்கிறார்கள். இவ்வென்சின்களில் கம்பரஷன் குறைவாயிருப்பதினால், இதற்கு கார்பன்ஸத்து அதிகமாயுள்ள க்ரூட் எண்ணெயை (Crude oil) அடியோடே ஜாடாவாய் எரித்து ஜீரணஞ்செய்ய சக்தியற்றவைகளாயிருக்கின்றன. இவைகளில் கிரோஸின் எண்ணெயை உபயோகித்தால் பலநாள் வேபரைஸரைத் திறக்காமலே வேலை செய்யலாம். க்ரூடு எண்ணெயைப்போட்டு வேலைசெய்தாலோ பிரதிதினமும் வேபரைஸரைச் சுத்தம் செய்யும்படி நேரிடும். ஏனெனில், எண்ணெயின் கார்பன் வேபரைஸரில் எரிபடாமல் தங்கி அதை அடைத்துக்கொள்ளும். ஆனதுபற்றி எண்ணெய்ச் சிலவும் இவ்வென்சின்களுக்கு அதிகமாகும். இதுவும் கம்பரஷன் குறைவினால்தான். ப்ரீ இக்னிஷனை (Pre-ignition) முற்றிலும் தடுக்க, மற்ற ஜாஸ்தியான கம்பரஷனையுடைய (High Compression) என்சினைப்போல வேபரைஸருள் தண்ணீர் போய் விழும்படியான யாதொரு விதமான ஏற்பாடும் இம்மாதிரியான என்சினில் இல்லை. ஆனால் எண்ணெயிலுண்டாகும் சூட்டைக் குறைப்பதற்கு பூயல் இன்ஜக்டரைச் சுற்றிலும் தண்ணீர் சுற்றிவரும்படி ஓர் உபாயம் செய்யப்பட்டிருக்கிறது. இந்த என்சின்கள் பாரபின் எண்ணெய் (Paraffin) என்ற இலேசான

எண்ணெயை உபயோகித்துவர செய்யப்பட்டதினால், க்ரூடு ஆயில் (Crude Oil) போட்டு ஓட்டினால் 100 க்கு 15 வீதம் சக்தி குறையும். இவ்வென்சின்களும் நான்கு ஸைக்கல் என்சின்களே. எண்ணெய் வேபரைஸருக்குள் அனுப்பப்படுவது பம்பு பீட் எனும் முறையினால்தான்.

இக்கம்பெனியார் இப்போது செய்துவரும் என்சின்களில் உபயோகிக்கப்படும் எண்ணெய்க்குத் தக்கவாறு கம்பரஷனை அதிகப்படுத்த ஒருவித ஏற்பாடு செய்துவருகின்றனர். அதாவது, என்சினில் கம்பரஷனை அதிகப்படுத்த வேண்டுமென்றால், அதிலுள்ளிருக்கும் இடவெளியைக் குறைக்கவேண்டும். இவ்விதம் வேண்டும்போது குறைக்க என்சினுள் ஓர் துவாரமும், அத்துவாரத்தையடைக்க ஓர் இரும்பு அடைப்பும் உண்டு. இதன் இருபக்கத்திலும் கனங்கள் ஒருபக்கத்தைவிட மற்றோர்பக்கம் கனமாகவிருக்கும். கனமான பக்கத்தை உட்செலுத்தி முடுக்க கம்பரஷன் அதிகமாகும். ஸிலிண்டருக் கருகாமையிலுள்ள வேபரைஸரின் பாகம் வாடர் ஜாக்கட்டையுடையதாயிருக்கிறது. இவர்கள் சதுர அங்குலத்திற்கு 100 பவுண்டு முதல் 140 வரையிலுள்ள அதிகக் கம்பரஷனையுடைய செங்குத்தான (Vertical) என்சின்களையும் செய்து வருகிறார்கள். இவைகளில் கவர்னரின் செய்கை உள்ளேபோகும் எண்ணெயைத் தடுத்து ஓவர்புளோ வால்வின் வழியாய் அவ்வெண்ணெயை வெளியேற்றும் முறையானது.

ராப்ஸன் என்சின் (Robson Engine).

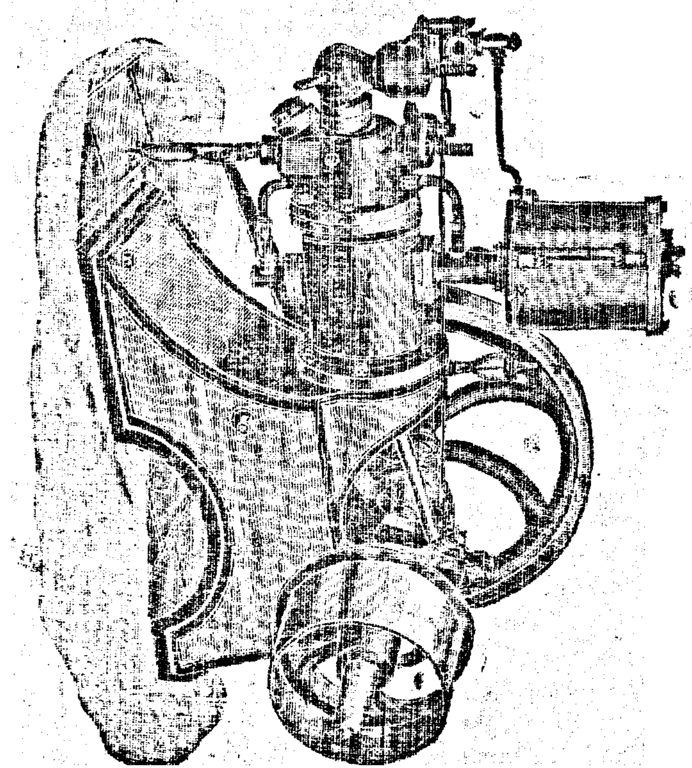
இவ்வென்சின்கள் ஜான் ராப்ஸன் கம்பெனியாரால் செய்யப்பட்டு வருகிறது. எல்லாம் ஹாரன்ஸ்பி என்சினைப்போலவே தானிருக்கும். ஆனால் வேபரைஸரில் உண்டாகும் சூட்டைத் தணிக்கக் கொஞ்சம் தண்ணீர் விட்டுவரும் உபாயத்தையும் செய்திருக்கிறார்கள், இந்த என்சினின் கிராங்குஷாப்டு இருதலையி

லும் நேர்மட்டமா யிருப்பதினால் உபயோகிக்கும் எண்ணெய்க் குத் தக்கபடி கம்பரஷனை அதிகப்படுத்திக்கொள்ள சில கம்பர ஷன் தகடுகளை (Compression plates) வைத்திருக்கிறார்கள். கம்பரஷனை அதிகப்படுத்த வேண்டியபோது அத்தகடுகளை, பேரிங்குக்கும் கனெக்டிங் ராடு பெரியபக்கத்திற்குமிடையில் வைத்து முடுக்கவேண்டும். கம்பரஷனைக் குறைக்கவேண்டும் போது அத்தகடுகளை பேரிங்குகளின்மேல் வெளிப்புறத்தில் வைத்து முடுக்கவேண்டும். இவ்விதம் ஆான்ஸ்பி என்சின்களில் செய்துகொள்ள முடியாது. ஏனெனில் அதிலுள்ள கனெக்டிங் ராட் இருபக்கத்திலும் வளைந்த பாகத்தை உடைத்தாயிருக்கின்றன. ஆனால் ஆான்ஸ்பி என்சினைவிட இதில் கம்பரஷன் சற்று அதிகம். இதை கசண்டு எண்ணெய் உபயோகப்படுத்துவதற் காகவே செய்துவருகிறார்கள். என்சினின் எல்லா அங்கங்க ளும் சற்று பருமனாகவேயிருக்கும்.

கார்டனர் என்சின் (Gardner Engine) இந்த என்சினில், பழைய டைப்பும் புதிய டைப்பும் கிரோஸின் எண்ணெய் விட்டுத்தான் வேலை செய்யப்படவேண்டும். இப்போது கசண்டு எண்ணெய்போட்டு வேலை செய்யத்தக்கதாகவும் செய்யப்பட்டிருப்பதாகத் தெரியவருகிறது. பழைய டைப்பில் வேபரைஸரின் அடியில் சதா விளக்கு எரிந்துகொண்டேயிருக்கவேண்டும். இவ்விதமிருப்பதற்கு கண்டினுயஸ் பர்னிங் (Continuous burning) விளக்கம் என்று பெயர். ஏர்வால்வும் தானே வேலைசெய்யும் (Automatic valve) ஏற்பாட்டையுடையது. புதிய டைப் என்சின்களில் மின்சார சக்தியினால் தீ மூட்டப்படுகிறது. ஆகையால் வேபரைஸரின்கீழ் சதா விளக்கு வேண்டியதில்லை. வில்ஸன் ஆயில் என்சினும் (Wilson oil engine) இத்தகையவைகளே. இவைகளின் வேபரைஸரின் கீழ்பாகத்தில் இக்னிஷன் குழாய் (Ignition tube) ஒன்றுண்டு. நூதன டைப்பில் மாக்னெட்

பேட்டர் எஞ்ஜின்.

கிராவிடி பீட் எனும் தானாகவே வேபரைஸருள் எண்ணெய் இறங்கும் ஏற்பாட்டையுடையது. எண்ணெய் எஞ்ஜின் மேல் ஒரு டப்பியில் இருப்பதைக் காணலாம்.



டோ எனும் மின்சாரக் கருவியினால் வெடி ஆவி கொளுத்தப் படுகிறது. பழைய டைப்புகளுக்கு மாத்திரம், பழைய டைப் கார்டனர் என்ஜினைப்போல எப்போதும் வேலைசெய்யும் வரையில் விளக்கு எரிந்துகொண்டேயிருக்கவேண்டும்.

டான்சிஸ் ஆயில் என்சின் (Tangye oil Engine) இவ்வென்ஜின்களுக்கு எண்ணெய் என்சினின் மேல்புறத்தில் வைக்கப்பட்டு, தானாகவே வேபரைஸருள் போய்ச்சேரும்படி கிராவிடிபீட் (Gravity feed) எனும் உபாயமும் அமைக்கப்பட்டுள்ளது. இவைகளில் கம்பரஷனை எண்ணெய்க்கேற்றவாறு அதிகப்படுத்தவும், குறைக்கவும் கூடும். ஸிலிண்டரிலுள்ள சூட்டை வேண்டும்போது குறைக்க வேபரைஸருள் சிறிது தண்ணீர் போய்ச்சேரும்படியான ஏற்பாடுமுண்டு. இவ்வென்ஜின்களைச் சரிவரக் கையாளத்தெரியாதவர்கள் சரியான என்ஜின்களல்லவென்று கண்டனம் செய்கிறார்கள். இவைகளில் சாதாரணமாய் உண்டாகும் சங்கடங்கள் யாதெனில், எண்ணெய் வால்வும், ஏர்வால்வும் தானே கருவியினுதவியில்லாமல் வேலை செய்துவருவதினால், அவைகள் எவ்விதம் வைக்கப்படவேண்டுமென்று எளிதில் தெரிவதில்லை. மேலும் என்ஜின் சொற்பநாள் வேலை செய்ததும் எண்ணெய் வால்விலும், ஏர்வால்விலுமுள்ள வில்லுகள் (முக்கியமாய் எண்ணெய் வால்விலுள்ள வில்) சூட்டினால் அதன் சக்தியை இழந்து அதிகமாக எண்ணெயாவது காற்றாவது உட்கொண்டு சரிவர ஓடுகிறதில்லை. இதன்றியும் வால்வுக் கம்பிகளில் செக்நட்டுகளைப் போதுமான அளவு கீழே இறக்கிக் கெட்டிப்படுத்தவும் மறையுமிருக்கிறதில்லை. சிற்சில வால்வுக்கம்பிகளில் கம்பியிலும் நட்டிலும் ஓர் சிறு துளை போட்டு, அத்துளையில் ஒரு பின் (Pin) போட்டிருப்பதும் உண்டு. என்ஜின் சரிவர ஓடாத காலங்களில், என்ஜின் செய்தவர்களே இப்படிச் செய்திருக்கிறார்களென்று கருதி, இதைக்

சீர்திருத்த நாம் கவனிப்பதே கிடையாது. இதைத் திருத்தும்வரையில் என்சினும் நன்றாய் வேலை செய்யவே செய்யாது. வால்வுக் காம்புகளில் போதுமான அளவு மரையில்லாவிடில் புதியதாய் போட்டுக்கொள்ளவேண்டும். பின்பு என்சினை வழக்கம் போல் ஸ்டார்ட்டு செய்துகொண்டபிறகு, எண்ணெய் வால்வும், ஏர்வால்வும், சரிவரத் திறந்து வேலைசெய்யும்படி நட்டுகளை முடுக்கிச் சரிசெய்யவேண்டும். ஒருசமயம் ஏர்வால்வு மாத்திரம் வேலைசெய்யும். அப்போது எண்ணெய்வால்வின் வில் கெட்டியாயிருக்கும். சற்று நட்டைத் தளர்த்தி அதையும் வேலைசெய்துவரும்படி செய்யவேண்டும். மேற்சொல்லியபடி செய்து இரண்டு வால்வுகளும் வேலை செய்துவரும்படி செய்யவேண்டியது. ஒருசமயம் எண்ணெய் வால்வின் வில் இளக்கமாயிருந்தால், இவ்வால்வின் வழியாய் பயங்கரமான சப்தமுண்டாவதுடன், நெருப்பும் வெளியே காணப்படும். பெட்டர் என்சின்களும் (Peter Engines) இவைகளைப்போலவேதான். இவ்வென்சின்களில் வேபரைஸரை சூடுபண்ணி என்சின் ஸ்டார்ட்டு செய்தவுடன் புளோலாம்பை எடுத்துவிடலாம் விளக்கில்லாமலே வேபரைஸர் சூட்டைக்கொண்டேயோடும்.

காம்பல் என்சின் (Compbell Engine) இந்த என்சினில் பழைய டைப்பின் ஏர்வால்வு தானாகவே வேலைசெய்துவருகிறது. நல்ல எண்ணெய்தான் இதற்கு உபயோகப்படுத்தப்படவேண்டும். வேபரைஸருக்குள் சிறிது தண்ணீர் போகும்படியான ஏற்பாடு இதற்கில்லை. இந்த மேக்கர்களும் மேன்பாடான ஸெமிடீஸல் என்று சொல்லப்படும் தினுஸுகளையும் செய்துவருகிறார்கள். இந்த என்சின்களில் கசண்டு எண்ணெய் போட்டு வேலைசெய்யலாம். ஸெமிடீஸல் என்சினில்கூட வேபரைஸரில் தண்ணீர் சேர்ப்பிக்க யாதொருவிதமான ஏற்பாடுமில்லை.

கிராஸ்லி என்சின் (Crossley Engine) இவைகள் முற்கூறிய ஹாரன்ஸ்பி, ராப்ஸன், என்சின்களைப்போலவேதான். ஆனால்

இதில் கொஞ்சம் கம்பாஷன் அதிகம். வேபரைஸரில் தண்ணீர் செலுத்தும் வழியும் இத்தகைய என்சின்களில் உண்டு. கசண்டு எண்ணெய் போட்டு வேலை செய்து வருவதில் மிகத் தொந்திரவில்லாமலும் கரி அதிகம் அடையாமலும் வேலைசெய்யும். எண்ணெய்ச் செலவும் ஹாரன்ஸ்பி என்சினைவிட குறைவே. இவைகளின் கவர்னர் என்சின் வேகமாய் ஓடும்போது எண்ணெய்ப் பம்பை வேலைசெய்யாதபடி தடுத்து வேகத்தைக் குறையச்செய்யும். இக்கம்பெனியார் ஸெமிடீஸல் என்ற மேம்பாடான என்சினையும் செய்துவருகிறார்கள்.

பேட்ஸு என்சின்கள் (Bates Engines) இவைகள் கிராஸ்லி என்சின்களைப்போலவேதான் ஆனால் கவர்னரின் செய்கை கிராஸ்லி என்சின்களிலுள்ளவைகள் போலல்ல. பம்பு வேலை செய்துகொண்டேயிருக்கும். எண்ணெய் மாத்திரம் என்சின் வேகமாய் போகுங்காலங்களில், ஓவர்ப்ளோ வால்வு திறந்து வெளிப்படுத்தப்பட்டு, மீண்டும் எண்ணெய்டாங்கில் சேர்க்கப்படுகிறது. இந்தக் கம்பெனியாரும் மேம்பாடான ஸெமிடீஸல் என்சினையும் செய்துவருகிறார்கள்.

ரஸ்டன் ப்ராக்டர் என்சின் (Ruston Proctor Engine) இவ்வென்சினில் பழைய டைப் என்றும் புதிய டைப் என்றும் இரண்டு தினுஸுகள் உண்டு. பழைய டைப்பில் கிரோஸின் எண்ணெய்தான் போட்டு வேலைசெய்யவேண்டும். புதிய டைப் ஸெமிடீஸல் வகையைச் சேர்ந்தவை. மற்றவைகளெல்லாம் கிராஸ்லி, பேட்ஸு முதலிய என்சினைப்போலவேதான்.

ப்ளாக்ஸ்டன் என்சின்கள் (Blackstone Engines) இந்த என்சின்களிலும் பழைய டைப் என்றும் கசண்டு எண்ணெயில் வேலை செய்யக்கூடியவையென்றும் இருவகையுண்டு. பழைய டைப்பில் கிரோஸின் எண்ணெய் மாத்திரம் போட்டு வேலை

செய்யவேண்டும். கசண்டு எண்ணெயில் வேலை செய்யக்கூடிய என்சின் ஸெமிடீஸல் டைப்பைச் சேர்ந்தது. இந்த ஸெமிடீஸல் என்சின் மற்ற ஸெமிடீஸல் என்சினைவிட சிலாக்கியமானது. இதற்குத் தண்ணீர் ஸிலிண்டருள் செலுத்தும்படியான ஏற்பாடு கிடையாது. எண்ணெயானது காற்றினால் அமுக்கப்பட்டு இரண்டு நீடில் வால்வுகளினால் அணுவணுவாகச் செய்யப்பட்டு நேராக இக்னிஷன் சேம்பருக்குள்ளும், இக்னிஷன் பம்புக்குள்ளும் அனுப்பப்படுகிறது. காற்றைச்சேர்க்க காற்றடைக்கும் கருவியும் என்சினின் பக்கத்திலிருக்கின்றது. இந்த என்சினில் எண்ணெய்ச் சிலவு மற்ற ஸெமிடீஸல் என்சினைவிடக் குறைவு; ஆனால் வேலைசெய்யும் பாகங்கள் அதிகம்.

எண்ணெய் கம்பரஷன் ஸ்ட்ரோக்கின் முடிவில்தான் உள்ளே செலுத்தப்படுகிறதாயினும் காற்றுடன் கலக்கப்பட்டு, சுமார் ஓர் சதுர அங்குலத்துக்கு 450 பவுண்டுவரையில் காற்றினால் அமுக்கப்பட்டிருக்கும் ஆயில் சேம்பரிலிருந்து (Oil Chamber) இரண்டு வால்வுகளினால் ஸிலிண்டரில் பிஸ்டன் தலைக்கு நேராயும் (மற்றொரு வால்வின் வழியாய்) சூடாயிருக்கும் பல்பிலும் (Hot bulb) ஒரேகாலத்தில் செலுத்தப்படுகிறது. இந்த டைப் என்சினுக்கு ஸிலிண்டர் சூட்டைத் தணிப்பதற்காக ஜலம் விடும் உபாயமில்லை ஏனென்றால் எண்ணெயுடன் காற்றும் சேர்க்கப்படுவதினாலும், முதல்முதல் காற்று மாத்திரம் அமுக்கப்படுவதினாலும் அதிகமான சூடு உண்டாகிறதில்லை. எண்ணெய் அமுக்கப்படவேண்டிய ப்ரஷர் என்சின் பக்கத்திலிருக்கும் ஏர் பம்பினால் (Air pump) உண்டாக்கப்பட்டு ஒரு ஏஃகு ஸிலிண்டரில் அடைக்கப்படுகிறது. இந்த ஏர் பம்பு என்சின் க்ராங்குஷாப்டிலுள்ள எக்ஸெண்ட்ரிக்கினால் (Excentric) வேலைசெய்யப்படுகிறது. சாதாரணமாய்ச் சற்றேறக்குறைய தொந்திரவு கொடாமலேயோடும். சற்று கெடுதலுண்டானால் பிசகு கண்டுபிடிக்கப்படுமுன் சற்று பிரமிப்பையும் உண்டுபண்

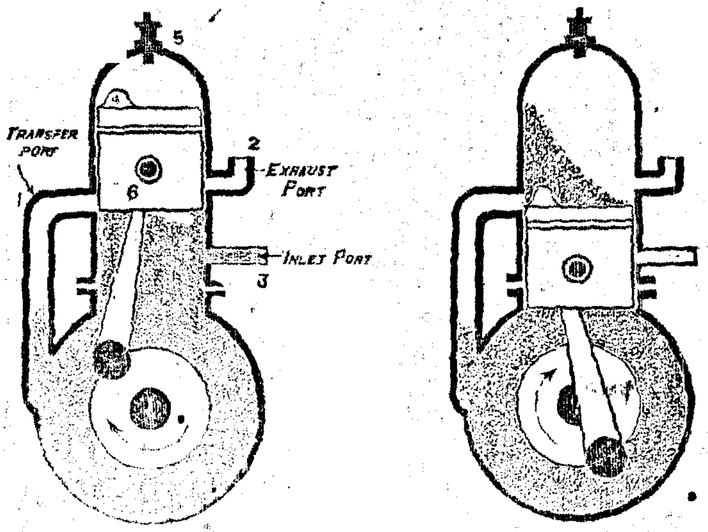
ணக்கூடியது. மேற்குறித்த என்சின்களெல்லாம் நமது தேசத்தில் கையாளப்பட்டு வருகின்றனவையாகையால் நமது நண்பர்கள் சற்றேறக்குறைய அவைகளை அறிந்திருப்பார்கள். இது நிற்க இப்போது அமெரிக்கா தேசத்திலிருந்து ஓர் கம்பெனியார் பர்னாயில் என்சின் (Burnoil Engine) என்று ஓர் என்சினைச் செய்தனுப்பியிருக்கிறார்கள். இது டீஸல் வகையைச் சேர்ந்தவை. அந்த என்சின் கசண்டெண்ணெயிலேயே வேபரைஸர் கூடுசெய்யப்படாமலே பளுச்சக்கிரத்தைச் சுற்றினால் ஓட ஆரம்பிக்கிறது. அதில் கார்பரட்டருமில்லை, மாக்னெட்டோவுமில்லை. ஆனால் எண்ணெயோ டீஸல் என்சினைப்போல் பம்பினால் செலுத்தப்படுகிறதில்லை. எண்ணெய் தானாகவே சிறு துளிகளாக வால்வைச்சுற்றி தங்கி நிற்கிறது. காற்று மாத்திரம் ஒரு சதுர அங்குலத்திற்கு 500 ராத்தல் சக்திவீதம் அமுக்கப்படுகிறது. இவ்விதம் காற்று அமுக்கப்படவும் அதனால் சூடு அதிகரித்து வால்வைச்சுற்றியுமிருக்கும் எண்ணெயை ஆவியாக்கி வெடிக்கச் செய்கிறது.

முன்பாராக்களில் குறித்த என்சின்கள் தவிர கிரிப்பின் Griffin, பீல்டிங் Feilding, ஹோவார்டு Howard, டட்பிரிட்ஜு Dadbridge, பிரிட்டானியா Britania, ருபி Robey, கண்டால் Cundal, நாஷனல் National, ஐடியல் Ideal, காபல் Capel, டிரேக் Drake, ஆலன் Allen, எனும் பிரிட்டிஷ் என்சின்களும்; வெஸ்டிங் ஹௌஸ் Westinghouse, பாசிபிக் Pacific, ஸ்பிரிங் பீல்டு Springfield; டேடன் Dayton, கிளைமாக்ஸ் Climax எனும் இன்னும் பல அமெரிக்கன் என்சின்களும்; பற்பல பிரஞ்சு என்சின்களும்; ஸ்விஸ் என்கின்களும்; ஜெர்மன் என்சின்களும் இருக்கின்றன. அவைகளை முற்றிலும் தனித்தனியாய் எழுதுவது அவசியமன்று. ஆயில் என்சின் எப்படி வேலைசெய்கிறதென்ற முக்கிய அம்சங்களைக் கற்றுணர்ந்தால் எவ்விதமான என்சினையும் ஓட்டக்கூடும். எந்த என்சினிலும் அந்தந்த டைப்புக்குத் தக்கவாறு விஷயங்கள் ஒரேமாதிரியாகத் தானிருக்கும்; ஒருபோதும் மாறுபடவே படாது. ஆனால் அவை

களைச் செய்துவரும் பாகங்கள், ஒருவர் கண்டுபிடித்த வழியை மற்றொருவர் செய்யக்கூடாதபடி பேடன்டு செய்திருக்கிறபடியினால், வெவ்வேறுவிதமாக அதே வேலையைச் செய்துவரும். இதைத்தான் நாம் கவனிக்கவேண்டும்.

மேற்கூறிய என்சின்களெல்லாம் நான்கு ஸைகல் (Four-Cycle) எனவும், நான்கு ஸ்ட்ரோக்கு என்சின் எனவும் பெயர். இதுநிற்க இரண்டு ஸ்ட்ரோக் (Two stroke) என்சின் என்று மற்றோர் வகையுமுண்டு. இவ்விரண்டு டைப்புகளுக்குமுள்ள வித்தியாசங்கள் என்னவென்றால், நான்கு ஸ்ட்ரோக்கு என்சின்களில் என்சினின் பளுச்சக்கரம் இரண்டுதடவை சுற்றினால் காம்ஷாட் ஒருசுற்றுச் சுற்றும். ஸக்ஷன், கம்பரஷன், பவர், எக்ஸாஸ்டு எனும் ஒவ்வொரு ஸ்ட்ரோக்குகளும் பளுச்சக்கரத்தின் இரண்டுசுற்றுக் கொருமுறைதான் மாறி மாறி வரும். ஆனால் இரண்டு ஸ்ட்ரோக் என்சினிலோ பளுச்சக்கரத்தின் ஒவ்வொரு சுற்றுக்கும் அத்தகைய ஸ்ட்ரோக்குகள் வந்துகொண்டிருக்கும். நான்கு ஸ்ட்ரோக்கு என்சின்களில் வால்வுகள் உண்டு. இரண்டு ஸ்ட்ரோக் என்சின்களில் வால்வுகளே கிடையாது. இவைகளுக்கு வால்வுகளற்ற என்சின் என்றும் பெயர். நான்கு ஸ்ட்ரோக் என்சின் ஒரேபக்கமாய்த்தான் சுற்றும்; இரண்டு ஸ்ட்ரோக் என்சினோ, அதை ஸ்டார்ட்டு செய்யும்போது எந்தப் பக்கமாய்ச் சுற்றுகிறோமோ அந்தவசமே வேலை செய்துவரும். அதாவது முன்னும் பின்னும் சுற்றி வேலைசெய்துவரக்கூடிய தன்மையுள்ளவை. நான்கு ஸ்ட்ரோக் என்சினில் பவர் ஸ்ட்ரோக் பளுச்சக்காம் இரண்டுசுற்றுக் கொருமுறை வருவதினால், என்சினின் சக்தி சற்று சோர்வை அடைய சந்தர்ப்பம் உண்டு. இரண்டு ஸ்ட்ரோக் என்சின்களிலோ பளுச்சக்கரத்தின் ஒவ்வொரு சுற்றிலும் பவர் உண்டாகி வருவதினால் சக்தியைச் சிறிதேனும் இழப்பதற்குப் பிரமேயமில்லை. ஆனால் எண்ணெய்ச் செலவு சற்று அதிகமாகும். இத்தகைய என்சின்களிலும், ஸெமிடீஸல், டீஸல், எனும் டைப்புகளையும் செய்து வருகிறார்கள். இவ்வென்சின்களில் ஸிலிண்டரின் பக்

இரண்டு ஸ்ட்ரோக் என்சின்கள்.



(1) காஸ் ஸிலிண்டருட் செலுத்தும் குழாய்.

(2) எக்ஸாஸ்டு குழாய்.

(3) கிராங்கு பெட்டியில் காஸைச் செலுத்தும் குழாய்.

இவ்வென்சின்களுக்கு வால்வுகள் இல்லை.

கத்தில் இரண்டு துவாரங்கள் உண்டு. இத்துவாரங்களை பிஸ்டன் மேலும் கீழும் போய்வரும்போது திறந்தும், அடைத்தும் வரும். இவ்விரு துவாரங்களில் ஒரு துவாரத்தின் வழியாய் எண்ணெய் ஆவி ஸிலிண்டருள் போகும், மற்றோர் துவாரத்தின் வழியாய் வெடித்த ஆவி வெளியிலகற்றப்படும். இந்த என்சின்களில் க்ராங்கு மூட்டப்பட்டிருக்கும். மேற்கூறிய துவாரங்கள் இரண்டும் ஸிலிண்டரின் ஒரேபக்கத்திலிராது ஒரு துவாரம் ஒருபக்கத்திலும், மற்றொரு துவாரம் அதற்கு எதிரிலுள்ள பக்கத்திலு மிருக்கும். எண்ணெய் ஆவி உட்புகுந்தவுடன் நேராய் ஸிலிண்டரின் மேல்பாகத்தில் போகும்படி பிஸ்டனின் மேல்பாகத்தில் ஒருதடை நீட்டிக்கொண்டிருக்கும். இத்தகைய என்சின்கள் மோட்டார் வண்டியிலும் உபயோகப்படுத்தப்பட்டிருக்கின்றன. இஃதிலும் குத்துவசமான என்சினென்றும் (Vertical engine) படுக்கைவசமான என்சினென்றும் (Horizontal engine) இருவகையும் செய்துவருகிறார்கள். படுக்கைவசமான டைப்பை கிலேட்டன் அண்டு ஷட்டல் ஓர்த்து (Clayton and Shuttle worth) கம்பெனியார் செய்துவருகிறார்கள்.

5-வது அத்தியாயம்

CHAPTER. 5.

கம்பரஷன் (Compression) இதைப்பற்றி முன்னமேயே கூறியிருக்கிறோமாயினும் தனியாயும் எழுதுவது நன்மை விளைவிக்கக்கூடியதே. சாதாரண என்சினில் கம்பரஷன் ப்ரஷர் ஒரு சதுர அங்குலத்துக்கு 100 முதல் 150 பவுண்டுவரையில் என்றும், ஸெமிடீஸல் என்சின்களில் 150 முதல் 250 வரையிலென்றும் டீஸல் என்சின்களில் 450 முதல் 500 வரையிலென்றும் சொல்லியிருக்கிறோம். என்சினில் உபயோகிக்க உத்தேசித்திருக்கிற எண்ணெயின் குணாகுணத்துக் கேற்றபடி கம்பரஷன் ப்ரஷர் வேறுபடுகிறது. கிரோஸினாயில் உபயோகப் படுத்தப்படும் என்சின்களுக்கு கம்பரஷன் குறைவும், க்ரூடாயில் உபயோகப் படுத்தப்படும் என்சின்களுக்கு அதிகமும் ஏற்படுத்தப் பட்டிருக்கிறது; பெட்ரோல் என்சின்களுக்கு (Petrol Engines) கிரோஸினாயில் என்சினைவிடவும் குறைவு. கம்பரஷனை அதிகப்படுத்த என்சினுக்கு பவர் ஜாஸ்தி; எண்ணெய்ச் செலவும் குறையும். ஆனால் அதற்குத் தக்கபடி ப்ரீ இக்னிஷன் (Pre Ignition) உண்டாகும் தன்மையும் அதிகரிக்கும். அதைத்தடுக்க ஏற்பாடுகளும் செய்யவேண்டும். கம்பரஷனை அளவுக்குமீறி அதிகப்படுத்தினால் அதுவே என்சினின் ஓட்டத்தைத் தடுக்கும் சக்தியை விருத்திசெய்கின்றது. இவ்விதம் கம்பரஷனை எண்ணெய்க்குத் தக்கபடி விருத்திசெய்வதற்கும் குறைப்பதற்கும் சில என்சின் மேக்கர்கள் சில ப்லெட்டுகளை கனெக்டிங் ராடுக்கும் பிக் எண்டு பேரிங்குக்குமிடையில் வைத்திருக்கிறார்கள். என்சினிலுண்டாகும் ப்ரீ இக்னிஷனைத் தடுக்க வேபரைஸரில் தண்ணீர் விடும்படியான ஏற்பாடில்லாத என்சினின் கம்பரஷனை அதிகப்படுத்த எத்தனிக்கவே கூடாது.

பாதி கம்பரஷன் (Half Compression). என்சினை அதிக கம்பரஷனோடுச் சுற்றி ஓட்ட ஆரம்பிப்பது அசாத்தியமான விஷயமாகையினால் கம்பரஷனைக் குறைக்க ஓர் உபாயம் செய்திருக்கிறார்கள். எக்ஸாஸ்டு காமின் மற்றோர் பக்கத்தில் மூக்கைப்போல் ஓர் பாகம் நீட்டிக்கொண்டிருக்கிறது. இதன்மேல் காம்ரோலர் (காம் சக்கரம்) படும்படி தள்ளிவைத்தால் வெடி ஆவி அமுக்கப்படும் காலத்தில் எக்ஸாஸ்டு வால்வு சிறிது திறக்கப்பட்டு அதன் வழியாய்ச் சொற்ப ஆவி வெளியேறிச் சக்கரத்தைச் சுற்றுவது எளிதாகும். என்சின் நன்றாய் ஓட ஆரம்பித்தவுடன் முழு கம்பரஷனில் (Full Compression) வேலை செய்யும்படியாய் உருளை (ரோலரை) யையாகிலும், காமையாகிலும் தள்ளவேண்டியது. பாதி கம்பரஷனிலேயே நெடுநேரம் வேலை செய்துவரும்படி விடக்கூடாது.

என்சினை ஓட்ட ஆரம்பிக்கும் விதமும் அப்போது கவனிக்கவேண்டிய முறையும்:—

என்சினை ஓட்ட ஆரம்பிக்குமுன் மிக்க கவனத்துடன் எல்லா போல்டுகளும் சரியாய் தளர்ச்சியை யடையாமலிருக்கிறதாவென்றும், ஒவ்வொரு எண்ணெய்த் துவாரங்களும் அடைபடாமலிருக்கிறதாவென்றும் சந்தேகமறத் தெரிந்துகொள்ளவேண்டும். பின்பு எல்லா பாகங்களுக்கும் சிறிது எண்ணெய் விடவேண்டும். என்சினில் வைக்கப்பட்டிருக்கும் எண்ணெய்ப் பாத்திரங்களில் நிரம்ப எண்ணெய் ஊற்றவேண்டும். என்சினின் ஏர்வால்வும், எக்ஸாஸ்டு வால்வும் சரியான தருணத்தில் திறந்தும், மூடிக்கொண்டும் வருகிறதாவென்று அறிந்துகொள்ளவேண்டும். என்சினில் போதுமான கம்பரஷன் (Compression) இருக்கிறதாவென்று தெரிந்துகொள்ள ப்ளை (Fly wheel) வீலை (என்சினின் பெரிய சக்கரத்தை)ச் சுற்றிப் பார்க்கவேண்டும். கம்பரஷன் இருந்தால் வலதுபுறமாய்ச் சுற்றிவிடப்பட்ட சக்கரம் ஒரு சுற்றுச் சுற்றியதும் அமுக்குண்ட காற்று விரிவையடையும் சக்தியால் (Elastic property of the compressed air) தானாகவே இடதுபுறமாகச் சுற்றும். சக்கரத்தை இடதுபுரம் சுற்றி

விட்டாலும் அது முதற் கூறிய சக்தியினால் வலதுபுறமாய்ச் சுற்றும். இவ்விதம் சுற்றாமல், சுற்றச்சுற்ற மிக எளிதாய் வந்தால் கம்பரஷனில்லையென்று தெரிந்துகொண்டு, வால்வுகள் படியாமலிருக்கிறதாவென்றும், இணைகள் (Joints) ஓட்டையில்லாமலிருக்கிறதாவென்றும் தெரிந்துகொண்டு சரிசெய்த பிறகுதான் என்ஜினை ஓட்ட ஆரம்பிக்கவேண்டும். கம்பரஷனில்லாமல் ஓட்டி எத்தனிப்பதில் பிரயோஜனமேயில்லை. என்ஜினில் ஸிலிண்டராவது, பிஸ்டனில் போட்டிருக்கும் ரிங்குகளாவது தேய்வடைந்திருந்தாலும் கம்பரஷனிராது. அப்போது அழுக்குண்ட காற்று புகையைப்போல் ஸிலிண்டரிலிருந்து வெளியேறுவதை நாம் காணலாம். மேற்கண்ட விஷயங்கள் சரியாயிருக்கிறதாவென்று கண்டுகொண்டபின் வேபரைஸரின் கீழே ப்ளோ லாம்பை வைத்து வேபரைஸரைச் சூடு பண்ணவேண்டும். சுமார் 15 நிமிஷங்கள் வரையில் விளக்கு சரியாய் எரிந்து வருமானால் என்ஜினை ஓடும்படி செய்வதற்கேற்ற சூடாகும், உடனே எண்ணெய் பம்பை கையினால் அடித்து, எண்ணெய் வெளியேவரும் ஓவர் ப்ளோ வால்வை அழுத்தி, எண்ணெய் அதன்வழியாய் வருகிறதாவென்று பார்த்துக்கொண்டபின் மறுபடியும் கையினால் பம்பை அடித்து வேபரைஸருள் எண்ணெய் போகும்படி செய்யவேண்டியது. அதிக எண்ணெய் உட்புகும்படி செய்யக்கூடாது. உடனே எக்ஸாஸ்டு காமை (Exhaust cam) அரைக் கம்பரஷனில் தள்ளி சக்கரத்தைச் சுற்றவேண்டும். இரண்டு மூன்று சுற்றுகள் சுற்றப்பட்டதும் என்ஜின் தன் சக்தியினாலேயே ஓட ஆரம்பிக்கும். உடனே மறவாமல் அரை கம்பரஷனிலிருந்து எக்ஸாஸ்டு காமை முழுக் கம்பரஷனுக்குத் தள்ளி மீண்டும் நகராதபடி ஆணி போடவேண்டும்; என்ஜின் போதுமான அளவு வேகமாய் ஓட ஆரம்பித்ததும் லோட் போட்டு சற்று ஓட்டி, உடனே வேபரைஸரின் கீழே எரிந்துகொண்டிருக்கும் விளக்கை அணைக்கவேண்டும். கம்பரஷன் அதிகமுள்ள என்ஜினாயிருந்தால் லோடுக்குத் தக்கபடி எண்ணெய் அதிகம் விடும்போது இடிசப்தமுண்டாகும் அப்போது சற்று ஜலம் விடவேண்டும்.

என்ஜின் ஓடிக்கொண்டிருக்கும்போது ஸிலிண்டருள் தம், தம், என்ற சப்தம் உற்றுக்கேட்டால் கேட்கும்படி, எண்ணெயும் காற்றையும் அளவுக்குச் சரியாய் சேரும்படி செய்யவேண்டியது. இவ்விதம் செய்தால் எக்ஸாஸ்டின் குழாய் வழியாய் வெளிப்படும் வெடித்த ஆவியின் நிறம் நிர்வர்ணமாயிருக்கும். எண்ணெய் அதிகமாயிருந்தால் புகை கருப்பாயும், காற்று அதிகமிருந்தால் வெண்மையாகவுமிருக்கும். எக்ஸாஸ்டு புகையின் வர்ணத்திலிருந்து எண்ணெயையும் காற்றை அதிகப்படுத்த வேண்டுவதையும், கம்மிப்படுத்த வேண்டுவதையும் தெரிந்துகொள்ள வேண்டும். எக்ஸாஸ்டு குழாயின் வழியாய் வெடியுண்டானால் போதுமான அளவு எண்ணெய் வேபரைஸருள் போகவில்லையென்று கண்டுகொள்ள வேண்டியது.

என்ஜினை ஓட்ட ஆரம்பிக்கும்போதாகிலும், அல்லது ஒரு தடவை அது சரிவர ஓடாமல் இன்னும் பலமுறை ஓட்ட எத்தனிக்கப்படும்போதாகிலும் சக்கரத்தின் ஆரங்களில் கை கால்களைவிட்டுச் சுற்றக்கூடாது. ஏனெனில் ஸிலிண்டருள் வெடி ஆவியிருக்குமானால் ஒரு சமயம் பிஸ்டன் அசைக்கப்பட்டதும் வெடித்து பிஸ்டனை முற்புறமாகிலும் பிற்புறமாகிலும் திடீரென்று சுற்றும். இதை மனதில் வைக்காமல் சுற்றினால் பின்பு தலை, கை, கால்கள், முதலியவை முறியும். முற்பழக்கமில்லாதவர்களை சக்கரத்தைச் சுற்றும்படி செய்யக்கூடாது.

டிரைவராவது, வேலைக்காரர்களாவது, பார்க்கவந்த ஜனங்களாவது, மேலே பறக்கும்படியான வேஷ்டிகளை போட்டுக்கொண்டு என்ஜின் அருகில் போகவேகூடாது. டிரைவர்கள் முன் கைவரையிலுள்ள சட்டைகளைப் போட்டுக்கொண்டு கவர்னரின் மரையை திருப்பப் போகக்கூடாது. ஏனென்றால் மேலே மரையை முடுக்குங் கவனத்திலிருக்கும்பொழுது கீழே தொங்கும் சட்டை அல்லது துணிமணிகள் மெதுவாய் காம்ஷாப்டிலும் கவர்னரிலும் ஒரு சமயம் சுற்றிக்கொண்டு ஆளை அருகிலிழுத்துக் கொன்றுவிடும். என்ஜின் ஓடிக்கொண்டிருக்கும்போது

வாரின் நடுவில் (மேல்வாரினும் கீழ்வாரினும் மத்தியில்) நுழைந்துபோகக்கூடாது. ஓடிக்கொண்டிருக்கும் வாருக்கு நேராய் எதிரில் நிற்கக்கூடாது. எந்தவிதமான சாக்குப்போக்கைக்கொண்டும் என்ஜினைவிட்டு டிரைவர்கள் அகலக்கூடாது. என்ஜின் ஓடும்பொழுது லூப்ரிகேஷன் எண்ணெய் சரிவர எல்லாபாகங்களிலும் போய்க்கொண்டிருக்கிறதா வென்று கவனிக்கவேண்டும். வாட்டர் ஜாக்கட்டில் தண்ணீர் வந்துகொண்டிருக்கிறதாவென்று கவனித்து ஸிலிண்டர் அதிகச் சூடாகாமல் பார்த்துவரவேண்டும். என்ஜினில் எப்போதும் உண்டாகும் சப்தங்களைவிட நூதனமான சப்தம் உண்டானால் உடனே கவனித்து அவசியமானால் என்ஜினையும் நிறுத்திச் சரிபார்க்கவேண்டும். என்ஜின் திடீரென்று அதிவிரைவாய் போகுமானால் அப்போது எண்ணெய் நிறுத்தி மாத்திரம் என்ஜினின் வேகத்தைக் குறைக்க எத்தனிக்கக்கூடாது. உடனே செய்யவேண்டியதென்னவெனில் எக்ஸாஸ்டு வால்வை திறந்திருக்கும்படி லிவரைப் போடவேண்டும். லிவர் இல்லாவிடில் கையினாலாவது அழுத்திப் பிடிக்கவேண்டும். வேகம் அடங்கியதும் அதைவிட்டு அதன் காரணத்தைக் கண்டுபிடித்துச் சரிசெய்யவேண்டும்.

•வேபரைஸர், வால்வு முதலிய இணைகளில் ஆவி சற்றும் கசியாதபடி அதற்கேற்பட்ட அடைப்பு சாமான்களை (Packing) வைத்து நன்றாய் முடுக்கவேண்டும். ஆணிகளிலிருந்து மரைகளை கழற்றிப்போடும்போது எண்ணெயாவது ஈய மையாவது (Plumbago) போட்டு முடுக்கவேண்டும். பிஸ்டனில் புது வளையங்கள் (Rings) போடவேண்டியபோது பிஸ்டனை அஜாக்கிரதையாய் வெளியில் இழுத்து விழுந்து உடையும்படி செய்யக்கூடாது. ஸிலிண்டர் எதிரில் மெத்தென்று மூன்று அல்லது நான்கு சாக்குகளை மடித்துப்போட்டு பின்பு கொஞ்சங் கொஞ்சமாக பிஸ்டனை ஸிலிண்டரின் வெளியே இழுத்து நன்றாய் ஒரு பலமான கயிற்றை அதைச்சுற்றிலும் நழுவாமல் கட்டி அக்கயிற்றில் ஓர் தடியை மாட்டி பிஸ்டன் அசங்காமலும் எங்கேயாவது பட்டு காயம் படாமலும் கீழே இறக்கவேண்டியது. ஒரேகாலத்தில் ஒரு

புதிய ரிங்கு போடவேண்டும். அந்த வளையம் சிறிதுகாலம் ஓடித் தேய்ந்தபிறகு மற்றொன்றை மாற்றவேண்டும். வளையங்களை பிஸ்டனிலிருந்து வெகு ஜாக்கிரதையாய் ஒடியாமல் மூன்று அல்லது நான்கு தகட்டுத் துண்டுகளை படத்தில் காட்டியிருப்பதுபோல் வளையங்களினடியில் போட்டு கழற்றவேண்டும். மறுபடியும் பிஸ்டன் ஸிலிண்டருள் போடப்படுமுன் வளையங்களிருக்கும் காடிகளில் கிரோஸின் எண்ணெய்விட்டுச் சுத்தம் செய்யவேண்டியது. சுத்தம் செய்ததும் கொஞ்சம் விளக்கெண்ணெய் போடவேண்டும்.

என்ஜினை நிறுத்தவேண்டுமானால் எண்ணெய் வேபரைஸரில் போகாமல் தடுக்கவேண்டும். என்ஜின் நின்றதும் பேரிங்குகளையெல்லாம் தொட்டுப்பார்த்து எந்த பேரிங்காவது சூடாயிருக்கிறதாவென்று தெரிந்துகொள்ளவேண்டியது. சூடாயிருந்தால் அதை மனதில் வைத்து லூப்ரிகேஷன் எண்ணெய் இறங்கும்படி செய்யவேண்டியது. உடனே எல்லாப் பாகங்களையும் ஒரு நல்ல துணியினால் துடைத்துச் சுத்தமாய் வைத்துக்கொள்ளவேண்டும். பிறகு பிஸ்டன் முழுவதும் ஸிலிண்டருள்ளிருக்கும்படியான (அப்போது வால்வுகளெல்லாம் மூடிக்கொண்டிருக்கும்படியாயுள்ள) நிலைமையில் நிறுத்தி வைக்கவேண்டும்.

என்ஜினில் உண்டாகும் கெடுதிகளையும் அவைகளின் காரணத்தையும் சரேலென்று குழப்பமில்லாமல் கண்டுபிடிக்கும்படியாய் இந்த அத்தியாயத்தில் வரைந்திருக்கிறேன். அதனுதவியினால் என்ஜின் நின்று சங்கடம் பண்ணுங்காலங்களில் காலதாமதமன்றி சரிசெய்து வேலையைச் செய்யுங்கள். அவ்விதமில்லாமல் அருமையான காலத்தைக் கொல்லும் நோக்கங்களாகிய "நம் தலைவிதி" "நமது விரயகாலம்" "திருஷ்டி" என்று சொல்லி

றியாமல் பூசணிக்காயை உடைக்காதீர்கள். பூசணிக்காய் என்ஜினை ஓட்டாது. அறிவுதான் ஓட்டும். நீங்கள் உங்கள் ஜீவகாலத்தில் எப்போதாவது ரையில்வே ஸ்டீம் என்ஜின்கள் எங்கேயாவது நெடுங்காலம் நின்று தொந்திரவு கொடுத்திருப்பதைப் பார்த்திருக்கிறீர்களா? ஏன் இல்லை? அந்த சாஸ்திரத்தை அதையோட்டுகிறவர்கள் கசடறக் கற்றிருக்கிறார்கள். அதுபோல நீங்களும் ஆயில். என்ஜினின் விஷயங்களை கற்றறிவீர்களானால் உங்கள் என்ஜின்களும் ஒருபோதும் நிற்காது, தொந்திரவும் கொடாது!

6-வது அத்தியாயம்.

CHAPTER 6.

Defects in the Oil Engine and their Causes.

ஆயில் என்ஜினிலுண்டாகும் கெடுதிகளும் அவைகளின் காரணமும்.

என்ஜினிலுண்டாகும் கெடுதிகள்.	அவைகளின் காரணம்.
(1) என்ஜின் ஆரம்பத்திலேயே சரிவர ஓட ஆரம்பிப்பதில்லை.	(1) வேபரைஸரில் போதுமான அளவு சூடு உண்டாகாதது. (2) வேபரைஸரில் அதிகமான எண்ணெய் தங்குதல். (3) வேபரைஸரில் எண்ணெய் போகாமலிருத்தல். (4) எண்ணெய் வரும் குழாயிலிருக்கும் காக் (Cock) மூடியிருத்தல். (5) எண்ணெய் டாங்கில் போதுமான அளவு எண்ணெய் இல்லாமலிருத்தல். (6) எண்ணெய் குழாயில் காற்று அடைபட்டிருத்தல். (7) நிப்பிள் அடைபட்டிருத்தல். (8) கம்பரஷனில்லாமலிருத்தல். (9) ஏர்வால்வு எக்ஸாஸ்டு வால்வுகளின் படியும் பாகங்களில் ஏதாகிலும் தூசி அகப்பட்டுக்கொண்டு வால்வுகள் தூக்கிக்கொண்டிருத்தல்.

(10) காம்ஷாப்டு பல்சக்கரம் மாறி வைக்கப்பட்டு டைமிங் (Timing) சரியில்லாமலிருத்தல்.

(11) ஸிலிண்டருள், இசைகளில் கசிவு கண்டு, தண்ணீர் சேர்ந்திருத்தல்.

(12) எண்ணெயுடன் தண்ணீர் கலந்திருத்தல்.

(13) கிராங்கு மெய்ன் பேரிங்குகள் கெட்டியாய் முடுக்கப்பட்டிருத்தல்.

(14) ஓவர் ப்ளோ வால்வு (Over flow valve) திறக்கப்பட்டிருத்தல்.

(15) மின்சார சக்தியினால் தீமூட்டப் படுவதாயிருந்தால் (Electric ignition)(a) கம்பிகளின் இணைப்பு பொருந்தாமலிருத்தல் (b) ஸ்பார்க்கிங் ப்லக் (Sparking plug) உடைந்திருத்தல். (c) ஸ்பார்க்கிங் ப்லக் நுனியில் எண்ணெயிருத்தல். (d) ஆர்மேசரில் ஷார்டு ஸர்க்யூட் இருத்தல்.

(2) என்ஜின் ஓடிக் கொண்டிருக்கையில் திடீரென்று நின்றுவிடுதல்.

(1) டிப்பின் அடைத்துக்கொண்டு எண்ணெய் வேபரைஸரில் போகாமல் தடைபடுதல்.

(2) வால்வுகளின் காம்புகளில் அழுக்கடைந்து சரிவர படியாதபடி தூக்கிக்கொண்டிருத்தல்.

(3) எண்ணெயில் தண்ணீர் இருத்தல்.

(4) டாங்கில் எண்ணெய் வேண்டிய அளவு இல்லாமலிருத்தல்.

(5) எண்ணெய்ப் பம்பின் வழியாய் எண்ணெய் ஒழுகுதல்.

(6) லோடு அதிகமாய் விடுதல்.

(3) என்ஜின் பாரத்தை (Load) இழுக்கக் கஷ்டப்படுதல்.

(1) போதுமான அளவு எண்ணெய் வேபரைஸருள் செல்லாதது.

(2) பேரிங்குகளில் லூப்ரிகேஷன் எண்ணெய் இல்லாமல் சூடாயிருத்தல்.

(3) ஸிலிண்டரின்மேற் சுற்றிவரும் தண்ணீர் குறைவினால் பிஸ்டன், ஸிலிண்டர் முதலியவை சூடாகுதல்.

(4) பிஸ்டனுக்கு மட்ட தினுசு எண்ணெய் போடுவதினால் அது சாந்துபோலாகிப் பிடித்துக்கொள்ளுதல்.
பெல்டு மிகவும் பிகுவாயிருத்தல்.

(5) என்ஜினில் லோடை அதிகப்படுத்தல்.

(6) ஸிலிண்டரில் முன் தீப்பிடித்தல் (Pre-ignition)

(7) வேபரைஸர் அதிகச் சூடாயிருப்பது.

(8) ஸைலன்சரில் எரிந்த கரி அடைந்திருத்தல்.

(9) என்ஜினுக்குக் கெட்ட எண்ணெயை உபயோகித்தல்.

(4) என்ஜினில் டாங், டாங், என்று இடிசப்தம் உண்டாவது.

(1) எண்ணெய் வேபரைஸரில் அதிகமாய்ச் செல்லுதல்.

(2) வேபரைஸரில் விடப்படும் ஜலம்குறைவுபடுதல்.

(3) வேபரைஸரில் கரி அதிகம் அடைந்திருத்தல்.

(4) ப்ளைவீல் சாவி தளர்ந்திருத்தல்.

(5) பேரிங்குகள் தளர்ந்திருத்தல்.

(5) எக்ஸாஸ்டு. குழாயின் வழியாய் பயங்கரமான வேடி யுண்டாகுதல்.	(1) போதுமான அளவு எண்ணெய் வேபரைஸருள் போகாதிருத்தல். (2) ஏர்வால்வு வழியாய் அதிகம் காற்று உட்செல்லல். (3) எக்ஸாஸ்டு வால்வு போதுமான அளவு திறக்கப்படாமலிருத்தல். (4) மேற்கூறிய வால்வு நீண்டகாலம் திறக்கப்பட்டிருத்தல்.
(6) ஸிலிண்டரில் முன் தீப்பிடித்தல் (*Pre-ignition*)	(1) வேபரைஸர் அதிகச் சூடாயிருத்தல். (2) அதில் ஜலம் விழாதிருத்தல். (3) கரி வேபரைஸரில் அதிகமாய் தங்கியிருத்தல். (4) அமுக்கும் பரிமாணம் (Compression) அதிகரித்தல். (5) என்சின் சூடாயிருத்தல். (6) கெட்ட லூப்ரிகேஷன் எண்ணெய் உபயோகிக்கப்படுதல்.
(7) பிஸ்டன் ஸிலிண்டருள் கெட்டியாய் பிடித்துக்கொள்வது.	(1) லூப்ரிகேஷன் எண்ணெய்க் குறைவாயிருத்தல். (2) பிஸ்டன் வளையங்கள் உடைந்திருத்தல். (3) எக்காரணத்தினாலாவது ஸிலிண்டரில் சூடு அதிகப்பட்டிருத்தல்.
(8) அமுக்கும் பரிமாணம் கெட்டிருப்பது (*Loss of Compression*)	(1) எக்ஸாஸ்டு வால்வு புதியதாய் போடப்பட்டிருத்தல். (2) பிஸ்டன் வளையங்கள் அவைகளின் காடிகளில் பிடிபட்டிருப்பது. (3) எரியறை (Combustion Chamber Joint) இசை கசியுவது. (4) வால்வுகள் படியும் பாகங்களில் ஏதாவது கரி முதலியவை தங்கியிருத்தல்.

	(5) எக்ஸாஸ்டு வால்வு படியும் பாகத்தில் சொட்டைவிழுந்து குழிகுழியாயிருத்தல் (6) ஸிலிண்டர் தேய்வடைந்திருத்தல்.
(9) என்சினில் ஊதல் சப்தம் கேட்பது.	(1) பிஸ்டன் வளையங்கள் தேய்வடைந்திருத்தல். (2) எரியறை (Combustion Chamber Joint) இசை கசியுதல். (3) வால்வு பாக்ஸுகளின் இசைகள் சரிவர மூடக்கப்படாமலிருத்தல். (4) என்சின் ஓடிக்கொண்டிருக்கையில் ஓர் சாமான் மற்றோர் சாமானுடன் படுதல்.
(10) என்சின் சூடாவது.	(1) ஸிலிண்டரைச் சுற்றிவரும் தண்ணீர் அப்பாகங்களில் அழுக்கினால் அடைபட்டு சரிவரச் செல்லாதிருத்தல். (2) லூப்ரிகேஷன் குறைவுபடுதல். (3) கெட்ட லூப்ரிகேஷன் எண்ணெய் உபயோகிக்கப்படுதல். (4) அதிகமாய் எண்ணெய் வேபரைஸருட்சென்று வேலை செய்துவருதல். (5) எக்ஸாஸ்டு வால்வு போதுமான அளவு திறக்கப்படாமலிருத்தல். (6) எக்ஸாஸ்டு வால்வு, ஏர்வால்வு திறந்த பிறகு நீண்டகாலம் மூடிக்கொள்ளாதிருத்தல். (7) சப்த நாசனி (Silencer) அல்லது ஸைலன்ஸர் அடைபட்டிருத்தல்.
(11) என்சினில் கிர்ந்கு, கிர்க்கு என்று சப்தம் உண்டாகுதல்.	(1) என்சினின் ஒன்றோடொன்று தேயும் பாகங்களில் எண்ணெயில்லாமல் சூடேறித் தேய்வடைதல். (2) சக்கரங்கள் கழன்று கோட்டமாய் ஓடி

	சற்று மற்றோர் சாமான்களின்பேரில் உரைதல்.
	(3) பல்லுச் சக்கரங்களில் எண்ணெய், கொழுப்பு முதலியவை போடாதிருத்தல்.
(12) என்சின் ஒரே சீராய் ஓடாமல் திடீரென்று வேகமாயும், மெதுவாயும் போதல்.	(1) கவர்னரின் பாகம் ஜூட்டிஞ்கு பிடிபட்டு திடீரென்று எண்ணெயை நிறுத்துவதும் பின்பு நிறைய எண்ணெயை விடுவதும்.
	(2) கவர்னரிலிருந்து ஃயர் ப்ளோ வால்வுக்கு வரும் கம்பியைத் தாங்கியிருக்கும் ப்ராக்கட் தேய்வடைந்து லாடிப்பாயிருத்தல்.
(13) எக்ஸாஸ்டு புகை கறுப்பாயிருத்தல்.	(1) எண்ணெய் அதிகம்.
	(2) வெப்பரைஸர் ஆறியிருத்தல்.
(14) என்சின் சரியானபடிக்கு ஓடும்போது சர்துமாய் வழியாய் புகை வெளிப்படுவது.	(1) வால்வு டைமிங் சரியாயில்லாதிருத்தல.
(15) ஈட்டர், டான்ச், போலன்சின்களில் ஏர்வால்வில் பயங்கரமான சப்த முண்டாதல்.	(1) வால்வுகளிலுள்ள வில் தளர்ச்சி அடைந்திருத்தல். (இதன் மேலுள்ள நட்டை முடிக்கிறால் கெட்டிப்படும்.)
(16) பேட்ஸ் (Bates) என்சின்கள் சரியாய் ஓடாமலிருப்பது.	(1) ஜலம் வெப்பரைஸருள் போகாமலிருத்தல் (இது மற்ற ஆரன்ஸ்பி என்சின்போல் தண்ணீர் வெப்பரைஸருள் போகாமல் வேலைசெய்யாது. தண்ணீர் சரிவர விட்டு

	வேலைசெய்தால் மூன்றுநாள் ஓடினாலும் கரி வெப்பரைஸரில் தங்காது. ஆரன்ஸ்பியைப்போல் தினம் தினம் வெப்பரைஸர் அடைபட்டுப்போகாது; எண்ணெய்ச் செலவும் குறைவு.
(17) ஸெமிடீஸல் என்சின்களில் இடிசப்த முண்டாவது.	(1) எண்ணெய் சாம் தேய்ந்து பிஸ்டன் இன்னர் டெட் ஸெண்டர் போகுமுன் எண்ணெய் வெப்பரைஸருள் விழுதல்.
(18) ப்ரீ இக்னிஷன் *Pre-ignition* (எப்போது வெடி ஆவி ஸிலிண்டருள் வெடிக்க வேண்டுமோ அதற்குமுன் தீப்பிடித்தல்.)	(1) கம்பாஷன் அதிகமாயிருத்தல்.
	(2) வெப்பரைஸர் மிகவும் சூடாயிருத்தல் (இவ்விதமிருக்குமானால், சக்ஷன் வால்வை அழுத்தும் மரையாணியைச் சற்று குறைக்கவேண்டும் அல்லது வெப்பரைஸருள் தண்ணீர் விடும் வசதியிருந்தால் சற்று அதிகத் தண்ணீர் விடவும்.)
	(3) வெப்பரைஸருள் கரியடைந்திருத்தல்.
	(4) வெடிக்கும் ஆவியில் அளவுக்குமேல் எண்ணெய் ஆவி கலந்திருத்தல்.
	(5) ஸெமிடீஸல் என்ஜின்களில் கம்பாஷன் ஸ்ட்ரோக்கின் முடிவில் பிஸ்டன் இன்னர் டெட் ஸெண்டர் போகுமுன் எண்ணெய் வெப்பரைஸருள் விடப்படுதல்.
(19) பிக் எண்டு பேரிங் சூடாதல்.	(1) லூப்ரிகேஷன் எண்ணெய்க் குறைவு.
	(2) பேரிங் லாடிப்பாயிருத்தல்.
	(3) ப்ரீ இக்னிஷன் உண்டாகுதல்.
	(4) பேரிங் இறுக்கமாய் முடுக்கப்பட்டிருத்தல்.
	(5) லோடை அதிகப்படுத்தல்.
	(6) பெல்டு இறுக்கமாயிருத்தல்.

(20) பிஸ்டன் வெளியே இழுக்க முடியாதபடி ஸிலிண்டருள் பிடித்துக் கொள்ளுதல்.	(1) பிஸ்டன் சூடாவது. (a) லூப்ரிகேஷன் எண்ணெய் குறைவாயிருப்பது. (b) லூப்ரிகேஷன் எண்ணெய் மட்டதினுசாயிருத்தல். (c) வாட்டர் ஜாக்கட்டில் போதுமான அளவு தண்ணீர் போகாமலிருத்தல். (d) வெபரைஸருள் அதிகமாக எண்ணெய் செல்லுதல். (e) ப்ரீ இக்னிஷன் (முன் தீப்பிடித்தல்)
(21) ஸிலிண்டரிலிருந்து ஆவி வெளிப்படுதல்.	(1) பிஸ்டன் ஒருபக்கமாய்த் தேய்வுடைந்திருத்தல். (2) பிஸ்டன் சூடாயிருத்தல். (3) பிஸ்டன் வளையங்கள் தேய்ந்திருத்தல்
(22) வால்வுகள் பிடித்துக்கொள்ளுதல்.	(1) வால்வுக் காம்புகள் வளைந்திருத்தல். (2) எண்ணெயும் கரியும், வால்வுக் காம்பு போய்வரும் துளையில் அடைந்திருத்தல்.
(23) என்சின் ஓட்டம் வரவர மெதுவுபடுதல்.	(1) வெடிக்கும் ஆவி எத்திசையிலிருந்தாவது கசிவது. (2) பேரிங்குகள் சூடாவது. (3) பேரிங்குகள் பிகுத்தமாய் முடுக்கப்பட்டிருப்பது. (4) ஆடோமைஸரில் துவாரம் சற்று அடைபட்டிருப்பது. (5) எண்ணெய்ப் பம்பின் வழியாய் எண்ணெய் ஒழுகுவது. (6) எண்ணெய்ப் பம்பு ராமர் (அதாவது பம்பு ராடு) போதுமான அளவு அமுக்கப்படாதது. (7) எண்ணெய் டாங்கில் எண்ணெயில்லாமலிருப்பது. (8) எண்ணெயில் தண்ணீர் கலந்திருப்பது.
(24) என்சின் கட்டுக் கடங்காமல் அதிக வேகமாய் ஓடுவது.	(1) எண்ணெய் வெபரைஸரில் அதிகமாய்த் தங்கியிருத்தல். (2) கவர்னர் எக்காரணத்தினாலாவது மேலே எழும்பாமலும், ஓவர்ப்ளோ வால்வை அமுக்கித் திறவாமலுமிருத்தல். (உடனே ஓவர்ப்ளோ வால்வை அழுத்தி எண்ணெய் வெளிப்படும்படி செய்து, எக்ஸாஸ்டு விவரை ப்ரேக்குப்போட்டு அழுத்தி வைக்கவேண்டும்.) கவர்னர் ஹிட் அண்டு மிஸ் (Hit and miss) ஏற்பாட்டையுடையதாயிருந்தால், எண்ணெய்ப் பம்பு வேலைசெய்யாதபடி கம்பியைத் தூக்கிப் பிடிக்கவேண்டும்.

எக்காரணத்தினாலாவது என்சினை நிறுத்தவேண்டியதாயிருந்தால் எண்ணெய் வெபரைஸரில் புகவிடாமல் தடுத்துவிடவேண்டும்.

7-வது அத்தியாயம்.

CHAPTER. 7.

A few Hints on the Selection of oil Engines.

ஆயில் என்சினைத் தேர்ந்தெடுப்பதில் சில முக்கிய விஷயங்கள்.

நல்ல என்சின்கள் (Good Engines) எவையென்று நான் பார்க்கும்படி சேர்ந்த ஒவ்வொரு மில்தாரர்களும் என்னைக் கேட்கத் தொடங்கினார்கள். இதன் உண்மையை அவர்கள் மனதிற்படவுரைக்க மிகக்கஷ்டமான விஷயமாயிருந்தது. ஏனெனில்,

அவரவர்கள் பார்த்துவந்த என்ஜின்களில் எது சங்கடமில்லாமல் ஓடுகிறதோ அதே நல்லதென அவரவர் அபிப்பிராயம். அதுவும் ஒத்துக்கொள்ளக் கூடியதே. ஆயினும் உண்மையாய் எதுதான் நல்ல என்ஜினென்று சொல்லப்படலாமென்றால், எந்த என்ஜினில் கசண்டு எண்ணெய்போட்டு கரி அடையாமல் பலநாள் வேலைசெய்துவர முடியுமோ அதையும், எண்ணெய்ச் சிலவை கம்மிபடுத்தும் என்ஜின் எதுவோ அதையுந்தான் நல்ல என்ஜின்களென்று சொல்லலாம். இவ்விதமான என்ஜின்கள் அமுக்கும் பரிமாணம் அதிகமுடையவைகளே (High Compression Engine). ஆனால் அதைக் கையாண்டு வருவதற்கு வேண்டியவைகளைத் தெரிந்துகொள்ளுவதுடன் சதாகாலமும் என்ஜினண்டையே அதை ஓட்டிவரும் ஆள் இருக்கவேண்டும். எந்த என்ஜினாயிருந்தபோதிலும் டிரைவர் அதை விட்டுவிட்டுப் போகக் கூடாது. அமுக்கும் பரிமாணம் அதிகமடைந்த என்ஜின்களில் வேபரைஸரில் தண்ணீர்விட்டு முன்தீயுண்டாக்கு முறையைத் தடுக்கும் வண்ணம் ஓர் ஏற்பாடுண்டு. என்ஜினின் சந்தர்ப்பத்துக்கேற்றபடி கிரமப்படுத்திக்கொள்ள வேண்டும். இதையறியாமல் விளையும் சங்கடங்களினால் உண்மையாயுள்ள நல்ல என்ஜின்களை கெட்டதென்கிறார்கள். ஹாரன்ஸ்பி என்ஜினை நம்மவர்கள் நல்லதென்கிறார்கள். இதுவும் சற்று உண்மையே. ஏனெனில் அதை ஓட்டுவது மிகவும் எளிதான விஷயம். மற்றபடி எண்ணெய்ச் சிலவை எடுத்து யோசிப்போமானால் இது சிறந்தது அல்ல. என்ஜின் விஷயங்களைக் கையாளத்தெரியாதவர்களுக்கு அமுக்கும் பரிமாணம் குறைந்த (Low Compression) ஹாரன்ஸ்பி என்ஜின்களையும், கையாளத்தெரிந்தவர்களுக்கு அமுக்கும் பரிமாணம் அதிகமிருக்கும் (High Compression) என்ஜின்களையும் சிபார்ச செய்யலாம். ஹாரன்ஸ்பி என்ஜினை ஓட்டத் தெரிந்துகொண்டவன், டீஸல் என்ஜினையும் ஸெமிடீஸல் என்ஜினையும், அமுக்கும்பரிமாணம் அதிகமடைந்த (High Compression) என்ஜினையும் ஓட்டமுடியாது. எந்த என்ஜின் கசண்டு எண்ணெய் போட்டும் எரிந்த ஆவி (Exhaust) யாதொரு வர்ணமில்லாமலும் போகும்படிசெய்ய ஏற்பாட்டையுடையதோ அதுதான்

நல்ல என்ஜின். அது எண்ணெய்ச் சிலவை மிகவும் கம்மிப் படுத்தக்கூடியது.

Colour of Exhaust.

எக்ஸாஸ்டு புகையின் வர்ணம்.

எக்ஸாஸ்டு புகையின் வர்ணம்:—சாதாரணமாய் ஆரன்ஸ்பி என்ஜினில் இப்புகை சற்று நீலம் அல்லது கருப்புவர்ணமாயிருக்கும். ஆனால் இதன் உண்மையான நிறம் ஆகாயம்போன்ற நீர்வர்ணம் (அதாவது சப்தமாத்திரம் கேட்குமேயல்லாது வர்ணமே தெரியாது.) இதை ஹை கம்பரஷன் என்ஜினிலும், ஸெமிடீஸல் என்ஜினிலும், எண்ணெயும் காற்றும் போதுமான அளவு போகும்போது காணலாம். புகை வெண்மையாயிருந்தால் எண்ணெய்க் குறைவென்று கண்டுகொள்ளவேண்டும். சற்று நீலமாய்ப்போனால் போதுமானது.

Hints on Renewals of the Engine Parts.

என்ஜின்களில் அடிக்கடி புதுப்பிக்கவேண்டிய பாகங்களின் விஷயங்களைப்பற்றி கவனிக்கவேண்டிய குறிப்பு.

என்ஜினில் சாதாரணமாய் அடிக்கடி புதுப்பிக்கும்படி ஏற்படும் பாகங்கள், பிஸ்டன் வளையங்கள், பேரிங்குகள், மற்றுமுள்ள வால்வுகள், வேபரைஸர், இன்னும் சில சிறிய பாகங்கள். மற்றப் பெரிய பாகங்கள் புதுப்பிக்கும்படி நேர்ந்தால் அவைகளைத் தொழிற்சாலைக்கனுப்பி என்ஜினீரின் பார்வையில் செய்யவேண்டுமேதவிர, தகுந்த சாமான்களில்லாமல் டிரைவர்கள் ரிபேர் செய்ய எத்தனிப்பது பணவிரயமேயன்றி பயன் என்னவேனும் ஏற்படாது.

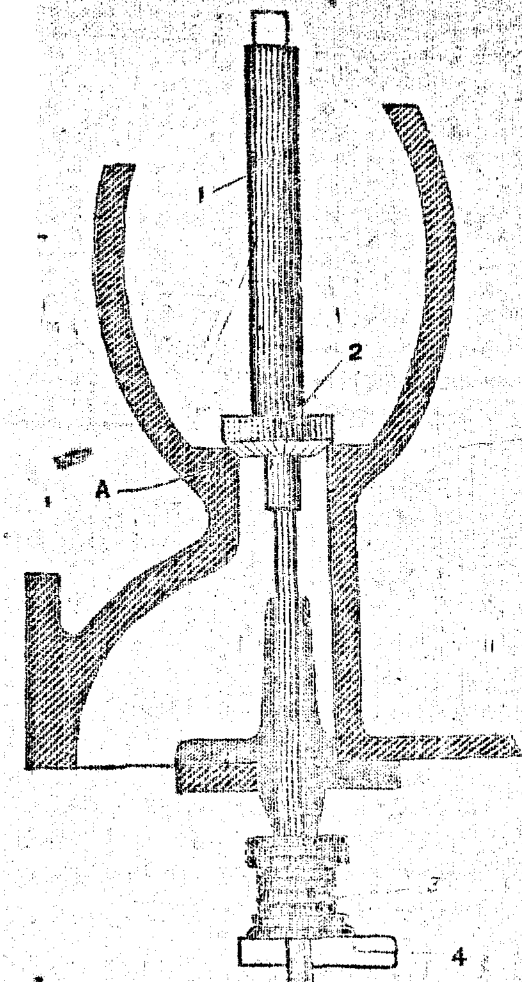
பிஸ்டன் வளையங்கள் தேய்வடைந்திருந்தால் எல்லா வளையங்களையும் ஒரே காலத்தில் புதுப்பிக்கக்கூடாது. ஒருதடவையில் ஒரு புதிய ரிங்குதான் போடவேண்டும். அது சொற்பமான

வேலைசெய்து தேய்வடைந்ததும் மற்ருேர் வளையமும் போட்டு, இம்மாதிரியாகவே தேய்வடைந்த எல்லா வளையங்களையும் புதுப்பிக்கவேண்டும். வளையங்களை பிஸ்டன் காடியிலிருந்து கழற்றும்போது, கால் அங்குல அகலமுள்ள தகரத்துண்டுகளை, வளையங்களை மிகவும் ஜாக்கிரதையுடன் சற்று நீக்கி, காடியின்மேல் சுமார் நாலைந்து வரையில் நாலாபக்கமும் சொருகி, பின்பு கழற்றவேண்டும். பழைய வளையத்தை கழற்றினதும், புதிய வளையம் போடுமுன், பிஸ்டன் காடிகளிலுள்ள கரிகளை நன்ருய்ச் சுரண்டி எடுத்துவிடவேண்டும். இல்லாவிடில் புதியரிங் படியாமல் பருத்து நின்று ஸிலிண்டருள் பிஸ்டனை நுழைக்கவிடாது. பிஸ்டனில் வளையங்கள் போடப்பட்டதும், அக்காடிகளில் ஸிலிண்டர் எண்ணெய் போடப்படவேண்டும்.

பேரிங்குகள் புதுப்பிக்கும்படி நேர்ந்தால் அவைகளைத் தகுந்த கருவிகளமைந்த தொழிற்சாலையில் கொடுத்து செய்துவரவேண்டும். புதிய பேரிங் போட்ட சிலநாள்வரையில் அந்தப்பாகத்தில் சூடு உண்டாகாதபடி சரிவர எண்ணெய் விட்டுவரவேண்டும். சூடானல் அப்பேரிங்கை கழற்றி, அதில் உரைந்து தேய்ந்து வருமிடத்தைச் சற்று ராவிச் சரிசெய்யவேண்டும்.

ஸ்கியூகியர் சில சமையங்களில் உடைந்து புதுப்பிக்கப்படும்படி நேரிடுவதுமுண்டு. அத்தகைய ஸ்க்யூகியர் என்சின் வாங்கப்பட்ட கம்பெனியாரிடம் கிடைக்கும். ஆனல் சில ஸ்க்யூகியர்களில், க்ராங்கு ஷாப்டிலிருக்கும் பல்சக்கரத்தினுடன் சரியாய் இணைக்க, யாதொருவிதமான குறியில்லாமலிருக்கும். அப்படியிருந்தால் என்சினின் டைமிக்கு தெரிந்தவர்களைக்கொண்டு சரியாய்ப் பொருத்தல்வேண்டும்.

காம்ஷாப்கள் சிலகாலம் வேலை செய்ததும் தேய்வடைவதுண்டு. இவைகளைப் புதுப்பிக்கும்போது நன்ருய் இதன் விஷயங்களை அறிந்தவர்களைக்கொண்டே செய்யவேண்டும்.



(1) கட்டர் அடங்கிய ஸ்பின்டில், இதன் தலையில் அதைத் திருப்பும்படியாய் சதுரமாய் இராவப்பட்டிருக்கிறது.

(2) வால்வு கட்டர்.

(3) வாஷர்கள்

(4) கட்டர் எனும் சாவி.

A இந்த இடம் வால்வு பாக்ஸிலுள்ள வால்வு படியும் பாகத்தைக் காட்டுகிறது.

வால்வு குழி குழியாய் போகும்போது இங்கு காட்டியிருப்பதுபோல வால்வு வெட்டியை அமைத்து அதன் தலையிருக்கும் சதுரத்தைப் பிடித்துச் சுற்றினால் வால்வுசரியாய்க் கிடையப்படும்.

வால்வு கட்டர் (Valve Cutter) எனும் கருவி.

வால்வுகள் தேய்வடைந்து போவதும் சிற்சில சமயங்களில் உடைந்து போவதுமுண்டு. அவைகளைப் புதுப்பிக்கும்போது கவனிக்கவேண்டியது யாதெனில், புதியவால்வு கடைச்சல் பிடித்துவந்ததும் போடுவோமானால் சரிவரத் திருப்திகரமாய்ப் படியாது. ஆகையால் அதனுடைய படியும்பாகத்தில் சிறிது நயப்பான எமரித்தூளையும் எண்ணெயும் தடவி, வால்வு ஸீட் என்று சொல்லப்படும் வால்வு பாக்ஸிலுள்ள படியுமிடத்தில் மேற்படி வால்வை அமர்த்தி, ஒரேவசமாய் அழுத்திச் சுற்றவேண்டும். சுற்றும்போது சற்று வால்வை இரண்டுசுற்றுக் கொருமுறை தூக்கி, மீண்டும் கீழேவிட்டுச் சுற்றவேண்டும். இவ்விதம் செய்வதினால் அடிக்கடி எமரித்தூள் வால்வு ஸீட்டில் சென்று விரைவாய்த் தேய்க்கும். வால்வில் படியும்பாகம் முற்றிலும் ஒரேயளவாய்த் தேய்ந்து பளபளவென்று கண்ணாடியைப்போலிருந்தால், அது வால்வு நன்றாய்ப் படிந்திருக்கிறதென்பதற்கு அடையாளம். சிற்சில வேளையில் வால்வின் படியும் பாகத்திலாவது, வால்வு ஸீட்டென்று சொல்லப்படும் வால்வு உட்காருமிடத்திலாவது சிறிய குழிகளிருப்பதுமுண்டு. அவ்விதமிருந்தால் மேற்கூறியபடி தேய்த்துப் படியப்பார்க்கலாம். குழிகள் வால்வில் ஆழமாயிருப்பின், அவ்வால்வைக் கடைச்சல் பிடிக்கவேண்டும், ஸீட்டில் ஆழமாயிருந்தால் வால்வுகட்டர் (Valve-cutter) என்று சொல்லப்படும் கருவியினால், அக்குழிகள் மறையுமளவு துருவி எடுக்கவேண்டும். வால்வு கட்டரையும், அதை உபயோகிக்கும் விதத்தையும் படத்தில் பார்க்க.

என்சினுடைய பாகங்களை அத்துடன் சேர்த்து முடுக்கி வைப்பதற்காக என்சினில் முடுக்கப்பட்டிருக்கும் ஸ்டட்போல்டு (Stud bolt) எனும் மரையாணிகள், மரைகள் தேய்வடைந்தும், உடைந்தும், புதுப்பிக்கும்படி நேருவதுமுண்டு. அவ்விதம் புதுப்பிக்கும் காலங்களில் அந்தந்த ஆணியின் கனத்துக்குச் சரியாய் மைல்டு ஸ்டீல் என்று சொல்லப்படும் நயப்பான எஃகுக் கம்பியை வாங்கி, மரை இருபுறமும் வேண்டிய அளவு நன்றாய்த் தேயும்படி போட்டு; ஒருபுறத்தில் இரண்டு செக் நட்டுகளை

மாட்டி, கீழ்நட்டை ஓர் பில்லைமுடிக்கியினால் பிடித்துக்கொண்டு, மேல்நட்டை கெட்டியாய் முடிக்கிக்கொண்டு, பின்பு மேல்நட்டிலேயே பில்லைமுடிக்கியை மாட்டி, மேற்படி ஆணியின் மரையுள்ள மற்றோர் பக்கத்தை என்ஜினின் மேலுள்ள மரையுள்ள துவாரத்தில் முடுக்கவேண்டும். நன்றாய் பிகுத்தமானபிறகு அடிநட்டை முன்போல் பிடித்துக்கொண்டு, மேல்நட்டை கழற்றி, அடிநட்டும் சுலபமாகக் கழன்றுவிடும். எக்காலத்திலும் மேற்கூறிய ஆணிகளை மரிக்கன் இரும்பு என்று பெயர் வழங்கிவரும் உபயோகமற்ற இரும்பில் செய்யக்கூடாது.

ஸிலிண்டரிலுள்ள பாக்கிங் (Packing) எக்காரணத்திலாவது கெட்டு கசிவுண்டானால் அந்தவிடத்தில் மறுபடி பாக்கிங் போடுவது சற்று சிரமமான காரியம். இந்தவேலை பெரிய தொழிற்சாலையில் கூட பிரமிப்பை உண்டுபண்ணியிருக்கிறது, ஆகையால் இதை எளிதில் சீர்படுத்துமுறையைத் தெரிந்துக் கொள்வது அத்தியாவசியம். ஸிலிண்டர் ஜாக்கட்டிலிருந்து லயனரை (சுரையை) கழற்றி, பின்னர் அச்சுரையின் விளிம்புக்குச் சரியாய் 1/16 அங்குல கனமுள்ள செம்புத்தகட்டில் வாஷர் செய்து, அவ்வாஷர் முற்றிலும் மறையும் பிசுக்குள்ள ஈயச்செந்தூரமும் அவுத்தி எண்ணெயும் கலந்து அரைக்கப்பட்ட வர்ணந் தடவிய மெலிந்த ஆஸ்பிஸ்டன் நூலைச்சுற்றி, வாட்டர் ஜாக்கட்டில் லயனர் படியுமிடத்தில் வைத்து, பிறகு லயனரை நாற்பக்கமும் சமனாய்ப் படியும்படி வைத்து முடிக்கினால் எவ்விதமான ஒழுக்கும் நின்றுவிடுமென்பதில் ஐயமேயில்லை.

8-வது அத்தியாயம்.

CHAPTER 8.

Foundation.

அஸ்திவாரம்.

என்ஜினைப் பூமியின்மீது பொருத்த எவ்விதம் அஸ்திவாரம் போடப்படவேண்டுமென்று தெரிந்துகொள்வது அத்தியாவசியமாகும். எப்போதும் அஸ்திவார விஷயத்தில் சொல்ப அதிகச் செலவைப் பாராமல், சற்று விஸ்தீரணமாய் நல்ல சாமான்களைக் கொண்டு போடுவது, பின்பு அவஸ்தையையும், இரட்டித்த பணச்செலவையும் அகற்றும். அநேகவிடங்களில் என்ஜின் அமைத்து ஓட்டிவரும்போது அஸ்திவாரமுள்பட ஆடி, பின்பு கெட்டிப்படுத்தும்படி நேர்ந்திருக்கிறது. ஆகையால் இதைச் சிறிதும் அலக்ஷியம் செய்யக்கூடாது. எந்தவிடத்தில் என்ஜின் அமைக்கப்படவேண்டுமோ அந்த இடத்தில் ஒரு குழி வெட்டப்படவேண்டும். அக்குழியின் அகலம் என்ஜினின் க்ராங்குஷாப்டின் நீளமும்; நீளம் என்ஜின் பீடத்தின் நீளத்தைவிட நாலரை அடி அதிகமாகவும், ஆழம் அகலத்துக்குச் சரியாகவுமிருக்க வேண்டும். இம்மாதிரி குழியை வெட்டியபின், அரையடி கனம் மணலைப் போட்டு, திரவி, தண்ணீர் சொற விட்டு நன்றாக திம்மக போட்டு மேற்படி தரையைக் கூடியானவரையில் கெட்டிப் படுத்தவேண்டும். பிறகு இவ்விதம் கெட்டிப்படுத்திய தரையின் மேல் ஒரு கல் மட்டம் செங்கல்லை மட்டமாகப் பரப்பவேண்டும். அக்குழியில் காங்கிரீட் போடப்படும்போது குழியின் நாலா பக்கங்களிலுள்ள மண் விழுந்து, காங்கிரீட்டை கெடுக்காவண்ணம், நாலு பக்கங்களிலும் ஒரு கல்முறை சுவருடன் சேர்த்துக் கட்டவேண்டும். பிற்பாடு அக்குழியில் முக்கால் அடி

உயரம் காங்கிரீட் போட்டு நன்றாக திம்மசு போடவேண்டும். இது சற்றுக் காய்ந்ததும் மேற்பக்கத்தை மட்டங்கட்டிக்கொள்ள வேண்டும். காங்கிரீட் என்பது என்னவென்று சற்று விவரமாயுரைப்போம். ஒன்றரை அங்குல் துவாரத்தில் நுழையும்படியான உடைத்த செங்கற்கல்லை, சுண்ணாம்புச் சாந்து ஒரு பங்கும், கல் இரண்டு பங்கும் சேர்த்து, சிறுகச்சிறுக தண்ணீர் விட்டுச் சற்று இளக்கமாகக் கலந்துபோடுவது சுண்ணாம்பு காங்கிரீட் எனப்படும். சுண்ணாம்பைச் சாந்தாய் அரைக்க ஒருபங்கு சுண்ணாம்பும் இரண்டு பங்கு பெருமணலும் போட்டரைக்க வேண்டும். மேலே சொல்லியபடி சாந்துக்குப் பதிலாய் சிமிட்டி சேர்ப்போமானால் அதற்கு சிமெண்டு காங்கிரீட் என்று பெயர். சுண்ணாம்புச் சாந்தும் கருங்கல் சல்லியும் சேர்த்து காங்கிரீட் போடுவது சரியன்று. சுண்ணாம்புச் சாந்துடன் செங்கல் சல்லியை கலப்பதும், சிமிட்டியுடன் கருங்கல் சல்லியைக் கலப்பதுவுந்தான் உத்தமம். சிமிட்டி காங்கிரீட் பலமாயிருப்பதுடன் மூன்று தினங்களுக்குள் கெட்டியாய்விடும். சுண்ணாம்புச்சாந்து காங்கிரீட்டாயிருந்தால் கெட்டிப்பட குறைந்தது பதினைக் தினங்களாகும். எப்படியானாலும் சிமிட்டி காங்கிரீட்டுக்கு ஈடாகச் சொல்லமுடியாது. சிமிட்டி காங்கிரீட்டில் சிமிட்டி கலப்பது வேலைக்கேற்றவாறாகும். மிகவும் பலமான கட்டிடமாயிருந்தால் சிமிட்டி அதிகம் சேர்ப்பார்கள். இல்லாவிடில் சற்றுக் குறைவாய்ச் சேர்ப்பார்கள். சாதாரணமாக இவ்வேலைக்கு, ஒரு பங்கு சிமிட்டியும், மூன்று பங்கு பெருமணலும், நாலரைப்பங்கு கருங்கல் சல்லியும் சேர்த்து முன்பு சொல்லியதுபோல் தண்ணீர் விட்டுக் கலந்து போடலாம்.

இப்போது என்ஜினை பிருத்தமாய்க் கட்டிடத்துடன் பிடித்துக்கொள்ளும் பவுண்டேஷன் போல்டுகள் எவ்விதம் அமைக்கப்படவேண்டுமென்று கவனிப்போம். என்ஜின் பீடத்திலுள்ள துவாரங்களில் நுழையும்படியான கனமுள்ள நயப்பு எஃகுக் கம்

பியைக் கொண்டுவந்து, வேண்டிய அளவு, எத்தனை தேவையோ அத்தனை வெட்டி ஒருபுறம் கம்பியின் கனத்துக்குத் தக்கபடி மரைபோட்டு, கம்பியின் மற்றோர் பக்கத்தைக் கண் போல், அதேமாதிரியான கம்பி நுழையும்படி வளைத்துத் தயார்செய்து கொள்ளவேண்டும். பின்பு என்ஜினின் பீடத்தில் எந்த அளவு துவாரங்களிருக்கின்றனவோ, அதே அளவு மரச்சட்ட மாலில் (Template) துளைகள் போட்டு, அத்துளைகளில் மேலேசொல்லிய ஆணிகளைக் கோத்து பிரேமில் (Frame) கட்டிவைக்கவேண்டும். காங்கிரீட் போட்டு மட்டங்கட்டியவிடத்தில் எந்த நிலைமையில் வைக்கப்படவேண்டுமோ, அதில் வைத்து, ஆணிகளெல்லாம் நுக்காயிருக்கிறதாவென்று சரிபார்த்துக்கொள்ளவேண்டும். பிற்பாடு ஒவ்வொரு ஆணியைச் சுற்றிலும் இரண்டு அங்குல இடைவெளியிருக்கும்படி குழாய்களையாவது, பலகையினால் செய்த பெட்டிகளையாவது பொருத்தவேண்டும். ஆணிகளின் வளைந்த பக்கத்தில் ஒரு இரும்புக்கம்பியைக் கோர்த்துவைக்க வேண்டும். இவ்விதம் தயார்செய்துகொண்டபிறகு முன்பு உரைத்தபடி காங்கிரீட் கலந்து தடவைக்கு இரண்டடி உயரம் போடவேண்டும். மறுநாள் மீண்டும் காங்ரீட் போடும்போது ஆணியைச் சுற்றி வைக்கப்பட்டிருக்கும் குழாயைச் சற்று அசக்கி விடவேண்டும். இவ்விதம் செய்துவந்தால், மேல்வரையில் காங்கிரீட் போட்டுக் கொஞ்சம் காய்ந்ததும் அக்குழாய்களைச் சுலபமாய்க் கழற்றலாம். ஆணிகளின் மேற்பாகத்தில் என்ஜினின் பீடத்தை முடுக்க எவ்வளவு வேண்டுமோ, அவ்வளவு விட்டு, காங்கிரீட்டின்மேல் ஒரு கல் படுக்கைவசமாய்ப் போட்டு மட்டத்திற்குக் கொண்டுவந்து, அது மூன்றுதினம் காய்ந்ததும் என்ஜினை அதன்மேல் ஏற்றிவிடவேண்டும். ஆனால் ஆணிகளைக் கெட்டிப்படுத்தக்கூடாது. என்ஜினை ஆணிகளில் மாட்டியபடியே எவ்விதம் வேண்டுமோ அவ்விதம் திருப்பிக்கொண்டு, சிமிட்டி காங்கிரீட்டினால் ஆணியைச் சுற்றிலும் நிரப்பிக் கெட்டிப்படுத்தவேண்டும். பிறகு சொற்ப நாள்வரையில் காங்கிரீட்டின்மேல் தண்ணீர் விட்

டுவரவேண்டும். காங்கிரீட் கெட்டிப்பட்டதும் ஆணிகளை முடிக்கிவிடவேண்டும். ஏறக்குறைய எல்லா மெஷின்களுக்கும் அஸ்திவாரம் போடப்படவேண்டியது. மேற்கூறியபடிதான். என்ஜின்களையும் அதைச்சேர்ந்த பாகங்களையும் பெட்டியிலிருந்து உடைத்தெடுக்கும்பொழுது, மேற்பக்கம் போடப்பட்டிருக்கும் குறிப்பைக் கவனித்து ஜாக்கிரதையாய் உடைக்காமல் எடுக்க வேண்டும்.

The Symptoms of Smooth Running.

என்ஜின் சரிவர ஓடுவதின் அறிகுறிகள்.

என்ஜின் சரிவர ஓடுமானால் எக்ஸாஸ்டின் சப்தம் ஒரேமாதிரியாகவிருக்கும். அதாவது ஒருசமயம் வேகமாகவும் மற்றொரு சமயம் மெதுவாகவுமிராது. எக்ஸாஸ்டு புகையின் வர்ணம் நிர்வர்ணமாயிருக்கும், அல்லது சற்று நீலமாயிருக்கும். என்ஜினில் பவர்ஸ்ட்ரோக்கும், ஐடல் ஸ்ட்ரோக்கும் (வெறும் ஸ்ட்ரோக்) ஒரே நிதானமாய் மாறிமாறி வரும். பவர் ஸ்ட்ரோக் என்பது எதுவென்று என்ஜினில் வெடித்த ஆவி எக்ஸாஸ்டுக் குழாயின் வழியாய் கப், கப், என்று வரும் சப்தத்திலிருந்து தெரிந்து கொள்ளலாம். ஐடல் ஸ்ட்ரோக் என்பது, பு, பு, என்று சப்தமில்லாமல் எக்ஸாஸ்டில் வெளிவரும். மற்றோர் குறி யாதெனில், என்ஜின் வாடர் ஜாக்ட்மேல் காதை வைத்துப் பார்ப்போமானால் ஸிலிண்டருள் தம், தம், என்று சப்தம் கேட்கும். இவ்விதம் சப்தமுண்டானால் ஸிலிண்டருள் வெடி சரிவர உண்டாகிறதென்று அடையாளம். என்ஜின் யாதொருவிதமான இடி சப்தமில்லாமல் ஓடினால் எக்கெடுதியும் இல்லையென்று உணரலாம். வேபரைஸர் எப்போதும் ஒரே அளவு சூடுள்ளதாயிருக்கும். என்ஜினிலிருந்து வெளிப்படும் வெந்நீர் கைப் பொறுக்குமளவு ஒரே அளவு சூடாயிருக்கும்.

The Selection of Second-hand Engines.

பழைய என்ஜின்களைத் தேர்ந்தெடுத்தல்.

சிலசமயங்களில் பழைய என்ஜின்களை வாங்கும்படி நேரிடுகிறது. பழைய என்ஜின்களை வாங்கும்போது பல அம்சங்களைக் கவனிக்கவேண்டியது அத்தியாவசியம். அவ்விதம் ஆராய்ந்து பாராமல் மலிவாய்க் கிடைக்கிறதென்று வாங்கிவிட்டால் பின்பு முழுநஷ்டமாகவும் ஏற்படும். ஆகையால் தெரிந்தவர்களைக் கொண்டு சரியாய்ச் சோதனைசெய்து வாங்குவது நலம். அத்துடன் என்ஜின் வாங்க எண்ணங்கொள்ளும் சொந்தக்காரரும் சோதனைசெய்யும் வழியைத் தெரிந்துகொள்வது மிகவும் நன்று. ஆகையால் ஒவ்வொருவரும் தெரிந்துகொள்ளும்படி அவ்விஷயங்களை இங்கு குறிப்பிடுவது உகந்ததேயாகும். முதன்முதல் என்ஜினில் கம்பரஷன் இருக்கிறதாவென்று சோதனை செய்ய வேண்டும். இது எவ்விதம் செய்வதெனில், எக்ஸாஸ்டுரோலரை முழு கம்பரஷனில் வைத்து பளுச்சக்கரத்தைப் பிடித்து முற்புறமாவது பிற்புறமாவது சுற்றிவிடுவோமானால், பின்பு அச்சக்கரம் எதிர்ப்புறமாய்த் தானாகவே ஒரு சுற்றுச் சுற்றும். இப்படிச் சுற்றுவது, ஸிலிண்டருள் பிஸ்டனினால் அமுக்கப்படும் காற்று எங்கேயும் தப்பித்துப்போக இடமில்லாமல் மீண்டும் விரிவடைந்து பிஸ்டனை வெளியே தள்ளுவதினால்தான். கம்பரஷன் சரியாயிருந்தால் போதுமானது; அந்த என்ஜினை ரிப்பேர்செய்யலாம். மற்றெந்த பாகம் தேய்வடைந்திருந்தபோதிலும் பாதகமில்லை; அவைகளை எளிதில் ரிப்பேர் செய்துகொள்ளலாம். ஸிலிண்டர் ஒருபக்கமாய்த் தேய்ந்து காற்றை அமுக்க சக்தியில்லாமல், தேய்ந்த பக்கமாய் அமுக்கப்படும் காற்று வெளிவந்து விடுவதுமுண்டு. இவ்விதமிருந்தால் என்ஜினில் போதுமான அளவு கம்பரஷனிராது. ஒருசமயம் வெறும் என்ஜின் ஓடினாலும் ஓடும்; ஆனால் லோட் இழுக்காது. இந்தவிஷயத்தை நிர்ணயித்துக்கொண்டபிறகு என்ஜினில் எந்தபாகமாவது உடைந்

திருக்கிறதாவென்று கவனிக்கவேண்டும். மற்றப் பாகங்கள் தேய்வடைந்திருந்தால், அவைகளைப் புதுப்பிக்க ஏறக்குறைய என்ன செலவாகுமென்று மதிப்புப்போட்டு, அதன்பிறகு என்சினின் விலையை மதிக்கவேண்டும். என்சினில் எண்ணெய்த் தாராகவே இறங்கும் தினுஸைக் காட்டிலும், பம்பினால் செலுத்தப் பட்டுவரும் தினுஸு திறமானது. இத்தகைய என்ஜின்களில் ஹைகம்பரஷன் என்ஜின்கள் மிகவும் மேலானது. ஆனால் அவைகளை ஓட்ட, ஆரன்ஸாபி என்ஜினை ஓட்டுவதற்கு வேண்டிய அறிவைவிட, சற்று அதிக புத்திசாலித்தனம் வேண்டும். ஆரன்ஸாபி என்ஜினை எளிதில் எவனும் ஓட்டலாம், ஆனால் அதில் எண்ணெய்ச்செலவு அதிகமாகும். அதிக கம்பரஷனுள்ள என்ஜின்களிலே எண்ணெய்ச்செலவு குறைவுபடும், ஆனால் ஓட்டுவது, அவைகளின் முக்கிய அம்சங்கள் தெரியும்வரையில், சிரமமாயிருக்கும்

9-வது அத்தியாயம்.

CHAPTER 9.

Some Useful Calculations.

சில உபயோகமுள்ள கணிதம்.

Horse Power.

குதிரை சக்தி.

எத்தனை குதிரை சக்தி என்று பெயர்வந்த வரலாறு என்னவெனில்: — ஆதிகாலமுதல் மேனாட்டில் எல்லாவித வேலையைச் செய்துவந்தது குதிரைகளே. பின்பு முதன்முதல் நீராவி யந்திரத்தைச் செய்த ஜேம்ஸ் வாட்ஸ் எனும் ஓர் ஆங்கில என்சினீர், ஒரு நல்லகுதிரை செய்யும் வேலையைப் பலமுறை

ஆராய்ந்து பார்த்து, நிர்த்தாரணஞ்செய்து, அதே வேலையைச் செய்யும் மற்ற எல்லா யந்திரங்களையும், அவைகள் செய்யக்கூடிய வேலையை மேற்கூறிய குதிரையின் வேலைக்கு ஒப்பிட்டு, அதற்கேற்றவாறு எவ்வளவு குதிரைகள் செய்யும் வேலையைச் செய்யக்கூடிய தென்பதைக் காட்ட (Horse Power) எத்தனை குதிரை சக்தியையுடையதென்று கூறலாயினர். அத்தேசத்தில் குதிரைகள் பற்பல வேலையைச் செய்துவந்ததினால் அத்தேசத்து ஜனங்கள் ஓர் யந்திரம் எவ்வளவு குதிரையென்று சொல்வதை எளிதில் அறிந்துகொண்டார்கள். பின்பு அதைப் பரிபாலனைக்குக் கொண்டுவந்ததும், ஒவ்வொரு தேசத்தாரும் சில மாறுதலுடன் அதை அங்கீகரித்து வருகிறார்கள்.

சாதாரணமாய் ஒரு நல்ல குதிரை ஒருநிமிஷத்தில் 22000 புட்பவுண்டு (Foot Pounds) வேலைசெய்யக்கூடுமென்றும், தான் செய்துவரும் என்ஜினை ஒருநிமிஷத்திற்கு மேற்படி குதிரையின் சக்தியைவிட அரைமடங்கு அதிகமாகச் செய்யும்படி (அதாவது ஒரு நிமிஷத்திற்கு 33000 புட்பவுண்டு வேலைசெய்யக்கூடியதாய்) செய்துகொடுப்பதாயும் மேற்பாராவில் கூறிய ஜேம்ஸ் வாட்ஸ் எனும் பிரபு ஜனங்களுக்குச் சொல்லித் திருப்திசெய்தார். அது முதல் ஒரு நிமிஷத்தில் 33000 புட்பவுண்டு வேலையைச் செய்யக்கூடிய யந்திரங்கள் ஒருகுதிரை சக்தியையுடையதென்று கருதப்படுகிறது.

மேற்பாராவில் புட்பவுண்டு என்று சொல்லியிருப்பதைப் பெரும்பாலும் நமது ஜனங்கள் அறியார்கள். அது ஆங்கிலேய வார்த்தை. புட் (Foot) என்றால், அடி; பவுண்டு என்றால் (Pound) ராத்தல். முதலில் குறிப்பிட்டது அளவைக் குறிப்பிடுகிறது, பிற்கூறியது எடையைக் காட்டுகிறது. ஆகையால் புட்பவுண்டென்பது அளவையும், எடையையும் சுட்டிக்காட்டுகிறது. அதாவது ஒரு வஸ்து எவ்வளவு தூக்கப்படுமானால், அந்த வஸ்துவின் எடையையும், அது தூக்கப்பட்ட உயரத்தையும் (அடியாய்க்

கணக்கிட்டு) பெருக்குவோமானால், வரும் தொகை புட்பவுண்டெனப்படும். உதாரணமாக 3000 ராத்தல் எடையுள்ள கல் 11 அடி உயரம் தூக்கப்படுமானால் (3300×11) அதில் 33000 புட்பவுண்டு வேலை செய்யப்பட்டதாகவாகும்; 100 பவுண்டுள்ள எந்த வஸ்துவும் 100 அடி உயரம் தூக்கப்படுமானால் அதில் 10000 புட்பவுண்டு வேலை செய்யப்பட்டதாகக் கருதப்படும். ஆனால் குதிரை சக்தியைக் கணக்கிட்டுப் பார்க்கும்போது எவ்வளவு கனமுள்ள வஸ்து எவ்வளவு உயரம், எவ்வளவு நிமிஷத்திற்குள் தூக்கப்படுகிறதென்று பார்க்கவேண்டியது அவசியமாகும். ஏனெனில் 33000 புட்பவுண்டு வேலை ஒரு நிமிஷத்தில் செய்யப்பட்டால்தான் ஒரு குதிரை சக்தி ஆகும். அதாவது 33000 பவுண்டு எடையுள்ள வஸ்து ஒரு நிமிஷத்தில் ஒரு அடி உயரம் தூக்கப்படுமானால் அது ஒரு குதிரை சக்தி வேலைசெய்ததாகும். ஆகையால் 3300 ராத்தல் எடையுள்ள வஸ்து 10 அடி உயரம் ஒரு நிமிஷத்தில் தூக்கப்பட்டால் ஒரு குதிரை சக்தி வேலைசெய்ததாகும். எந்த வஸ்து தூக்கப்படுகிறதோ அதன் எடையை, எவ்வளவு அடி உயரம் ஒரு நிமிஷத்தில் தூக்கப்படுகிறதோ, அதால் பெருக்கி 33000-ஆல் வகுப்போமானால், வரும் தொகை எவ்வளவு குதிரை சக்தியென்று காண்பிக்கும்.

நாமினல் ஹார்ஸ் பவர். (Nominal Horse Power)

இதற்கு யாதொரு விதமான திட்டமிருப்பதாகத் தெரியவில்லை. என்ஜினைச் செய்பவர்களிற் சிலர் அவரவர்களிஷ்டப் பிரகாரம், ஒரு நாமினல் ஹார்ஸ் பவர் இரண்டரை ப்ரேக் ஹார்ஸ் பவருக்குச் சரியென்றும், சிலர் மூன்று ப்ரேக் ஹார்ஸ் பவருக்குச் சரியென்றும் சொல்லுகிறார்கள். ஆதலால் என்ஜினை வாங்குவோர்கள் ஏமாந்துபோக சந்தர்ப்பம் நேரிடுகிறது. இதைப்பற்றி கவனிப்பது உபயோகமற்றவை.

Indicated Horse Power.

இண்டிகேட்டட் ஹார்ஸ் பவர்.

இது என்ஜினில் எத்தனை குதிரை சக்தி உற்பத்தியாகிறதென்பதைக் குறிக்கிறது. என்ஜின் நடக்கும்போது இண்டிகேடர் (Indicator) எனும் கருவியை ஸிலிண்டரில் அமைத்தால் அது ஒருவிதமான டயாகிரத்தை காகிதத்தில் பென்ஸிலால் வரைகிறது. அந்த டயாகிரத்திலிருந்து எத்தனை குதிரைச் சக்தி என்ஜினில் ஜனிக்கிறதென்று நாம் அறியலாம்.

எபக்டிவ் ஹார்ஸ் பவர் (Effective Horse Power)

இது எத்தனை குதிரை சக்தி மற்ற இயந்திரங்களை ஓட்ட என்ஜினிலிருந்து வெளிப்படுகிறதென்பதைக் குறிக்கிறது. முன் பாகத்திற் சொல்லிய என்ஜினில் ஜனிக்கும் சக்தியை முழுதும் இயந்திரங்களை ஓட்ட உபயோகிக்கமுடியாது. ஏனெனில், என்ஜினில் வேலைசெய்து வரும்பாகம் ஒன்றோடொன்று உராய்வதினால், அதில் உதிக்கும் சக்தி சிறிது அளவு நாசமடைகிறது. அவ்விதம் ஆகிறவேலையைச் செய்ய எடுத்துக்கொள்ளப்படும் சக்தியை என்ஜினில் ஜனிக்கும் சக்தியிலிருந்து கழித்தால், மீதி வருவது எபக்டிவ் ஹார்ஸ் பவராகும். இதற்கு ப்ரேக் ஹார்ஸ் பவரென்றும் பெயர்.

ஆவி என்ஜினின் சக்தியை மற்றோர் வழியாய்க் கண்டுபிடிக்க சில விதிகளுண்டு. அவ்விதியைச் சுருக்கி $\frac{P.L.A.N.}{33000}$ என்று சொல்லுகிறார்கள். கொடுத்திருக்கு மேலே குறிக்கப்பட்ட ஒவ்வொரு எழுத்தும் என்ஜினுள்ள ஒவ்வொரு விஷயத்தைக் காட்டுகிறது.

P= என்னுல் (Mean Effective Pressure) பிஸ்டனைத் தள்ளும் சராசரி வேலைசெய்யக்கூடிய சக்தி (இதைச் சதுர அங்குலத்திற்கு எவ்வளவு பவுண்டு என்று கணிக்கவேண்டும்).

L= ,, ஸ்ட்ரோக்கின் நீளம் (இதை எத்தனை அடியென்று குறிக்கவேண்டும்) Length of Stroke in Feet.)

A= ,, Area of Piston in inches பிஸ்டனின் சதுர அளவு (இதைச் சதுர அங்குலத்தில் குறிப்பிட வேண்டும்).

N= ,, Number of Explosions per Minute ஒரு நிமிஷநேரத்தில் என்ஜினில் உண்டாகும் வெடி.

இதே விதிதான் நீராவி என்ஜினுக்கும் (Steam Engine). ஆனால் சிற்சில விஷயம் மாறுபடும். இப்புத்தகத்தில் ஆயில் என்ஜினின் விஷயங்களை மாத்திரம் குறிப்பிடுவோம். "P" என்பது ஆயில் என்ஜினில் என்ஜினின் தாரதரத்திற்கேற்றபடி குறைவாகவும் அதிகமாகவுமிருக்கும். ஆயில் என்ஜின்களில் நான்கு வகுப்பு என்று முன்பு கூறியிருக்கிறோம். அவைகளை அடியில் குறிப்பிட்டு அவைகளின் "P" (Mean Pressure) எவ்வளவென்று காட்டுவோம்.

		"P" Mean Pressure per Square Inch. ஒரு சதுர அங்குலத்தில் தாக்கும் சராசரி சக்தி.
1-வது.	வேபரைஸருக்குள் தண்ணீர் செலுத்தப்படாமல் கிரோசின் என்ணெய் உபயோகிக்கக் கூடியது.	—,,—60-பவுண்டு.
1. A.	வேபரைஸருக்குள் தண்ணீர் செலுத்தப்படாமல் கசண்டு என்ணெய் உபயோகப் படுத்தக்கூடியது. இது மேற்சொல்லிய 1-வது தினுசைச் சேர்ந்தது.	—,,—45-பவுண்டு.
2-வது.	வேபரைஸருக்குள் தண்ணீர் செலுத்தப்பட்டுவரும் கிரோசின் என்ணெய் உபயோகிக்கக் கூடியது.	—,,—70-பவுண்டு.
3-வது.	வேபரைஸருக்குள் தண்ணீர் செலுத்தப்பட்டுக் கசண்டு என்ணெய் உபயோகிக்கக்கூடியது.	—,,—85-பவுண்டு.
4-வது.	டீஸல் என்ஜின். ...	—,,—105-பவுண்டு.

மேற்பாராவில் குறிப்பிட்ட "L" என்பதைக் கண்டுபிடிப்பது மிகவும் எளிதாகும். அதாவது பிஸ்டன் உள்ளேபோய் வெளியே முற்றிலும் வந்தவுடன் அவ்வளவை அளந்து எவ்வளவு அடியென்று போடவேண்டும். உதாரணமாக பிஸ்டன் ஸ்ட்ரோக் 22 அங்குலமிருந்தால் அதை 12 ஆல் வகுக்க அடியாகும். அதை $\frac{22}{12}$ என்று எழுதவேண்டும். இதே விதமாக எவ்வளவு அங்குலம் நீளம் ஸ்ட்ரோக் இருக்கிறதோ அதை மேலேபோட்டு 12 ஐக் கீழே போடவேண்டும்.

"A" இதைக் கண்டுபிடிக்கும் வழி யாதெனில்:—ஸிலிண்டர் துவாரத்தின் குறுக்களவு (Diameter) எவ்வளவு இருக்கிறதோ அதைச் சதுரமாக்கி (அந்த அளவை மீண்டும் அதினாலேயே பெருக்கி) பின்பு 7854 ஆலேயும் பெருக்குவோமானால் வரும்

என் ஸிலிண்டர் துவாரத்தின் சதுர அளவு ஆகும். இதை எத்தனை சதுர அங்குலமென்று குறிப்பிடவேண்டும்.

"N" இது ஆயில் என்ஜினில் ஒரு நிமிஷத்தில் எத்தனை தடவை வெடி உண்டாவதென்பதைக் குறிக்கிறது. ஆயில் என்ஜினின் பளுச்சக்கரம் இரண்டு சுற்றுச் சுற்றுமானால், வெடி ஒரு தடவைதான் வெடிக்கும். ஆதலால் ஒரு நிமிஷத்திற்கு எத்தனை சுற்றுச் சுற்றுகிறதோ அதை இரண்டால் வகுத்தால் வரும் அளவு எத்தனை தடவை வெடி உண்டாகிறதென்பதைக் காட்டும்.

மேற்சொல்லியபடி P. L. A. N. என்பதைப் பெருக்கி 33000-த்தால் வகுத்தால் எத்தனை இண்டிகேடட் ஹார்ஸ் பவர் என்று தெரியவரும். இண்டிகேடட் ஹார்ஸ் பவரின் முக்கால்பங்கு ப்ரேக் ஹார்ஸ் பவராகும் (Brake Horse Power). வெடி ஆவி வெடிப்பதினால் உண்டாகும் சக்தி (Explosion Pressure) சராசரி ஒரு சதுர அங்குலத்திற்கு 350 பவுண்டாகிறது. இவ்வளவு ப்ரஷர் நீராவி என்ஜினிலும் (Steam Engine) கிடையாது. மேலும் ஆயில் என்ஜினில் வெடி உண்டாகும்போது ஏற்படும் உஷ்ணம் (Temperature) சற்றேறக்குறைய 2000 டிகிரி (Fahrenhiet) ஆகிறது. இவ்விதம் அதிகமான உஷ்ணமும் நீராவி என்ஜினில் ஏற்படுகிறதில்லை. ஆனபடியினால் வேபரைஸராகிலும், அல்லது வேபரைஸரிலுள்ள உதவல் வால்வாகிலும் (Auxiliary valve) அல்லது மேற்கூறிய உஷ்ணம் படக்கூடிய எந்த பாகமாகிலும் செம்பினாலாவது, பித்தளையினாலாவது செய்யப்படக்கூடாது. ஏனெனில் செம்பு 2012 (F) டிகிரி உஷ்ண முண்டாகும்போது உருகிவிடும், பித்தளையோ 1860 (F) டிகிரி உஷ்ணத்தில் உருகும். ஆனால் தண்டவாளம் 2786 (F) டிகிரியிலும் மற்ற இரும்பு இதைவிட அதிக உஷ்ணத்திலுந்தான் உருகும்.

A Chapter of "Don'ts".

எதைச்செய்யக் கூடாதென்பதைப்பற்றிய ஓர் அத்தியாயம்.

(1) என்ஜினை ஸ்டார்ட்டு செய்யுமுன் எண்ணெய்ட் டாங்கில் எண்ணெய்க் குழாய்க்குக்கீழ் இருக்கும்படி விடாதே.

(2) லூப்ரிகேட்டரின் கிளாஸ்களைக் காலியாய் வைத்து என்ஜினை ஓட்டாதே.

(3) எண்ணெய்த் துவாரங்களெல்லாம் சரிவர யிருக்குமென்று எண்ணிச் சோதனை செய்யாமல் இராதே.

(4) எண்ணெயை டாங்கின் வடிகட்டி ஊற்ற மறவாதே.

(5) எண்ணெய் டாங்கிலிருந்து பம்புக்கு வரும் குழாயில் காக் இருந்தால் அதைத் திறந்துவைக்க மறவாதே.

(6) வேபரைஸரில் கரி யடைந்திருந்தால் அத்துடன் என்ஜினை ஸ்டார்ட்டு செய்யாதே.

(7) நிப்பிளைச் சுத்தஞ்செய்து துவாரங்களை ஊசியால் குத்தி சரிபார்க்க மறவாதே.

(8) என்ஜினை ஸ்டார்ட்டு செய்யுமுன் பிஸ்டனில் அழுக்கிருந்தால் துடைத்து அல்லது கிரோஸின் எண்ணெய்விட்டுச் சுத்தம் செய்யத் தவறாதே.

(9) எல்லாப் பேரிங்குகளிலும் சரியாக எண்ணெய் போடப் பட்டிருக்கிறதாவென்று கவனிக்கத் தவறாதே.

(10) பிக் என்டு பேரிங்குக்கு பக்க வளையத்திலிருந்து எண்ணெய் போவதாயிருந்தால் முதலில் கிரோஸின் எண்ணெய்விட்டுத் துவாரம் அடைபடாமலிருக்கிறதாவென்று பார்க்கத் தவறாதே.

(11) பேரிங்கு முடுக்கப்பட்டிருக்கும் போல்டுகளிலுள்ள நட்டுகள் கழலாம லிருக்கிறதாவென்றும், அதிலுள்ள பிளந்த பின்கள் சரியா யிருக்கிறதாவென்றும் பார்க்க மறக்காதே.

(12) கெவர்னரின் பல் சக்கரங்களில் கொழுப்பிருக்கிறதாவென்றும், மேலுள்ள வேகத்தை நிர்மாணிக்க உள்ள செக்நட்டுகள் எப்போதும் உள்ள அளவுபோல் இருக்கிறதாவென்றும் பார்க்கத் தவறாதே.

(13) என்ஜினை ஸ்டார்ட்டு செய்யுமுன் வாட்டர் ஜாக்கட்டில் போதுமான அளவு (மூலவரிக்குழாய்த் தனியாய் விடப்பட்டிருந்தால்) இருக்கிறதாவென்று பார்க்க வால்வைத்திறந்து மூலவரிக் குழாய் வழியாய்ச் சிறிது ஜலம் வரும்வரையில் பார்த்து பின்பு மூடி மீண்டும் என்ஜின் ஓட ஆரம்பித்ததும் வால்வை திறந்துவைக்க மறவாதே.

(14) என்ஜின்மேல் பில்லை முடிக்கி முதலிய சாமான்களை வைக்காதே; வைத்திருந்தால் என்ஜின் ஓடுமுன் எடுக்கத் தவறாதே.

(15) என்ஜின் ஓடும்போது பெல்டைத் தாண்டாதே.

(16) மேலே தொங்கும்படி துணிகளைப் போட்டுக்கொண்டும், தலைமயிரை அவிழ்த்து வைத்துக்கொண்டும் என்ஜின் ஓடும்போது அதன் அருகில் போகாதே.

(17) என்ஜின் ஓடும்போது லூப்ரிகேஷன் எண்ணெய்ச் சரிவர எல்லாப் பாகங்களிலும் போகிறதாவென்று பார்க்கத்தவறாதே.

(18) வாட்டர் ஜாக்கட்டில் தண்ணீர் சூடு அதிகரிக்கிறதாவென்று அடிக்கடி அதன்மேல் கையை வைத்துப் பார்க்கத் தவறாதே.

(19) என்ஜின் ஓடும்போது ஏதாவது புதிய சப்தம் கேட்டால் அசட்டை செய்யாதே.

(20) என்ஜின் நிற்கும்போது பேரிங்குகளெல்லாம் எவ்விதமிருக்கிறதென்று பார்க்க மறவாதே.

(21) பிஸ்டனை ஸிலிண்டரின் வெளியில் இழுத்துவைக்க கவனம் செலுத்தாமலிராதே.

(22) என்ஜினை ஓட்டிவிட்டதும் நிறுத்தும்வரையில் என்ஜினடியிலிராமல் வெளியே உல்லாசமாய்த் திரியப்போகாதே.

(23) என்ஜினை ஓட்ட ஆரம்பிக்கும்போதாகிலும், ஓடி நின்றபின் மறுபடி ஓட்ட ஆரம்பஞ் செய்யும்போதாகிலும், பளுச்சக்கரத்திலுள்ள ஆரக்கால்களில் எவரேனும் காலைவைத்துச் சுற்றப் பார்த்திராதே.

(24) என்ஜினை ஓட்ட ஆரம்பிக்குமுன் பளுச்சக்கரத்தை மெதுவாகச் சுற்றி ஸிலிண்டருள் நட், ஆணி, முதலியவைகள் உனது விரோதியால் போடப்பட்டிருக்கிறதாவென்று பார்க்காமலிராதே.

10-வது அத்தியாயம்.

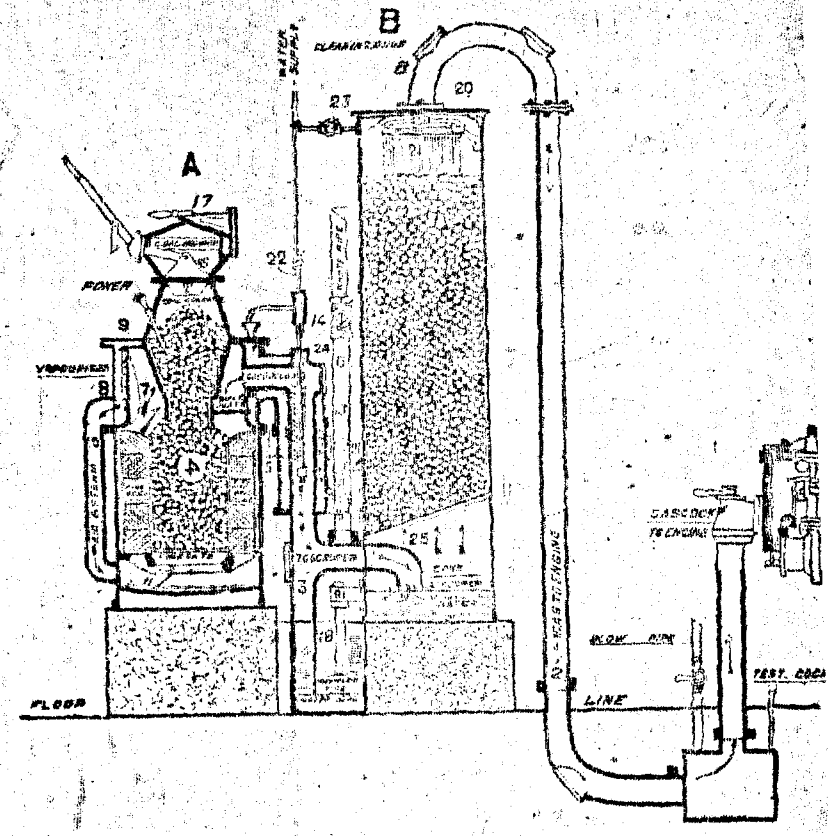
CHAPTER. 10.

Gas Engine.—கரி ஆவி என்சின்.

இதைக் கரி ஆவி என்ஜின் என்று சொன்னோம். எஞ்ஜினில் என்ஜினை ஓட்டுவதற்கு வேண்டிய வெடி ஆவி மரக்கரி, நிலக்கரி, முதலியவைகளிலிருந்துண்டாகிறது. ஆயில் என்ஜினில் எண்ணெய் ஆவியும், நீராவி என்ஜினில் நீராவியும் என்ஜினை ஓட்டி வருகின்றன. காஸ் என்ஜினுக்கும் ஆயில் என்ஜினுக்கும் அதிக வித்தியாசமில்லை. வால்வு டயமிங் (அதாவது வால்வு திறப்பதும் மூடுவதும்) ஆயில் என்ஜினிலுள்ளதுபோலேதான். ஆனால் இவ்வென்ஜின்களில் ஆவி வால்வும் (Gas valve) ஆவியைக் கொளுத்த ஒரு மின்சாரக் கருவியும் அதிகம். ஆவி வால்வு திறக்கப்படவேண்டிய காலமும், மூடப்படவேண்டிய காலமும் பின்பு உரைப்போம். ஆயில் என்ஜினில் வெடி ஆவி அதனுள்ளேயே உண்டாகிறது. காஸ் என்ஜினில் ஆவி, நீராவி என்ஜினைப்போல், பிரத்தியேகமான கருவியில் உண்டாக்கப்படுகிறது. இக்கருவிக்கு காஸ் ஜனரேட்டர் (Genrater) அல்லது காஸ் பிறப்பிக்கும் கருவியென்று பெயர். இவ்விதம் உண்டாக்கப்பட்ட ஆவி பின்பு ஸ்க்ரப்பர் (Scrubber) எனும் இரும்புக் குழாயில் வடிகட்டப்பட்டு அதன்பிறகு மறுபடியும் காஸ் சேம்பர் (Gas Chamber) எனும் ஓர் இரும்பு அறையில் சுத்தமாய் வடிகட்டப்பட்டு, ஓர் வால்வின் வழியாய் என்ஜினுக்குள் செலுத்தப்படுகிறது. இவ்வாவி எரியும்படியான, உமி, தென்னம்மட்டை, இரு-கட்டை முதலியவைகளிலிருந்தும், உண்டாக்கக்கூடும். ஆனால் இவைகளிலிருந்து வெடி ஆவியை எடுக்கக்கூடிய கருவி இந்நாட்டுக்கு வந்திருப்பதாகத் தெரியவில்லை.

A காஸை உற்பத்திசெய்யக் கருவி. Gas Generator.

B காஸை வடிகட்டும் கருவி. Scrubber.



(1) காஸ் விரிவையடையும் அறையிலிருந்து என்ஜினுக்குப் போகும் குழாய். (2) ஸ்கரபரிலிருந்து விரிவு அடையும் அறைக்குப் போகுங் குழாய். (3) ஜனரேட்டரிலிருந்து ஸ்கரபருக்குப் போகுங்குழாய். (4) ஜனரேட்டரின் உட்பாகம். (5) தண்ணீர் வால்வு. (6) காற்றுப்புகும் வழி. (7) வேபர் சேம்பர். (8) ஆவிக் குழாய். (9) விறகு அறை. (10) காற்றும் நீராவியும். (11) சாம்பற்குழி (Ash pan) (12) கரிப்படை. (13) உபயோகமற்ற புகையைப் போக்கும் வழி (14) கா (15) தண்ணீர்க்குழாயின் இணைப்பு. (16) விறகு வால்வு. (17) ஹாப்பர் மூடி. (18) வாடர் ஸீல். (19) ஸ்க்ரபரின் வழிந்தோடும் குழாய். (20) ஸ்க்ரபரிலிருந்து காஸ் வெளியேறும் குழாய். (21) ஸ்க்ரபரில் தண்ணீர் விடும் முறை. (22) தண்ணீர் காக். (23) இதுவும் தண்ணீர் காக்குதான். (24) வேஸ்டு குழாயின் சி காக். (25) ஸ்க்ரபரில் பயர்பாரின்கீழ் காஸ் வந்தடையும் பாகம்.

காஸை உண்டுபண்ணும் கருவி.

Gas Generator of the Suction gas Producer.

இதைப் படத்தில் காண்க.

இதில் பீடிங் ஹாப்பர் (Feeding Hopper) அல்லது ப்யூயல் சேம்பர் (Fuel Chamber) எனும் விறகு போடப்படும் அறையும், வேபர் சேம்பர் (Vapour Chamber) எனும் ஆவி அறையும், கம்பஸ்ஷன் சேம்பர் (Cumbustion Chamber) அல்லது பர்னேஸ் (Furnace) எனும் தீ எரியும் அறையும், ஆஷ் பிட் (Ash Pit) எனப்படும் சாம்பல் தங்கும் குழி எனவும் நான்கு பாகங்கள் ஒன்றின்கீழ் ஒன்றாயிருக்கின்றன.

இது படத்தில் காட்டப்பட்டிருக்கிறதுபோல, மேலே புனல் (Funnel) போலும், அதனடியிற் கழுத்தும், அதன்கீழ் தொம்பைபோலும், இரும்புத் தகட்டினால் செய்யப்பட்டது. கழுத்தில் ஒரு மூடியுண்டு, அதை அக்கழுத்திற்கு வெளிப்புறத்திலுள்ள கைப்பிடியினால் மூடவும் திறக்கவுங்கூடும். இந்த பாகத்திற்கு சார்ஜிங் ஹாப்பர் (Charging hopper) என்று பெயர்.

ஹாப்பரின் மேற்பாகத்தில் மூடியுண்டு. அடிப்பாகத்தில் ஒரு வால்வு உண்டு. ஜனரேட்டர் வேலைசெய்து வரும்பொழுது கரி அதனுள் போடவேண்டுமானால், ஹாப்பரின் மூடியைத்திறந்து அது நிரம்பக் கரியைப்போட்டு, பிறகு மூடிக்கீழுள்ள வால்வைத்திறக்கவேண்டும். மற்றோர்வித ஹாப்பருக்கு மூடியில்லை, ஆனால் சுழலும் விறகு வால்வு (Rotating fuel valve) என்று ஒன்றுண்டு. அதனில் ஒருபக்கம் திறக்கப்பட்டிருக்கும். அப்பாகத்தை மேற்புறமாய்க் கொண்டுவரும்போது ஹாப்பரிலிருக்கும் கரி அதனுட்போகும். பின்பு அவ்வால்வின் வாய் கீழ்ப்பக்கம் வரும்படி சுற்றினால் அதிலுள்ள கரி தீயில் விழும். இவ்விதம் வால்வுகளும் மூடிகளுமுள்ள ஹாப்பர்களும் அமைக்கப்பட்டிருப்பதின்

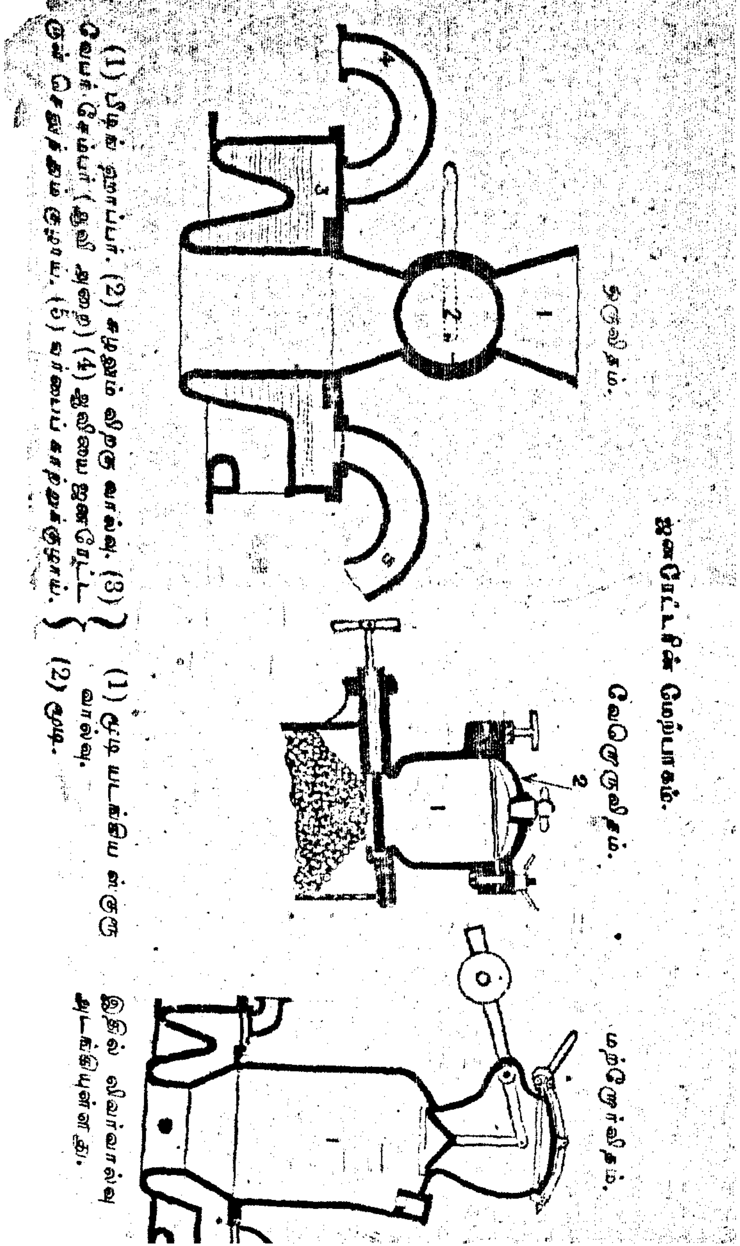
கருத் தென்னவெனில், ஜனரேட்டர் எரிந்து கொண்டிருக்கும் பொழுது காற்று தீயின் மேற்புறமாய் உட்புகுமானால் அக்காற்று வெடிஆவி யாகாது. காற்று முற்றிலும் தீயின் கீழ்புறமாய்த் தீயிற் சென்றால்மாத்திரம் வெடி ஆவி சரிவர உண்டாகி என்ஜினில் வேலை நடைபெறும்.

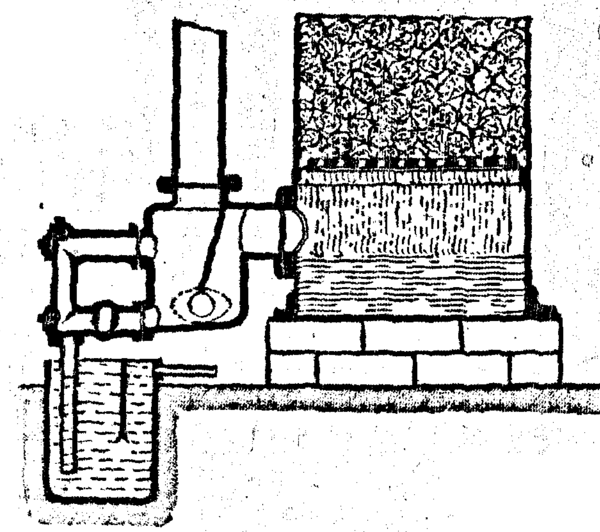
Vapour Chamber.

வேபர் சேம்பரெனும் ஆவி அறை.

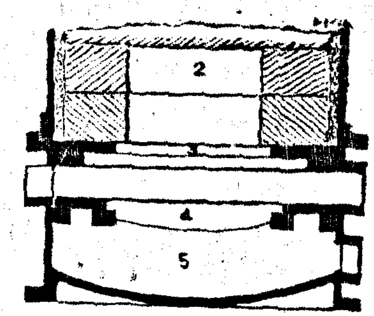
கருத்துக்குக்கீழ்த் தொம்பையைச் சுற்றிலும் தண்ணீர் தங்கும்படியான ஓர் அறை (Chamber) உண்டு. இதற்குத் தண்ணீர் அறை (Water Chamber) என்னும் பெயர். இந்த அறையின் ஒரு பக்கத்தில் காற்று உட்புகும்படி ஜல மட்டத்திற்குமேல் ஒரு துவாரமுண்டு. அத்துவாரத்திற் கெதிர்பக்கத்தில் மற்றோர் துவாரமிருக்கும். அங்கிருந்து ஒரு குழாய்த் தொம்பையின் அடிப்பாகத்திலுள்ள ஆஷ்பிட் (Ash pit) என்று சொல்லப்படும் சாம்பற் குழிக்குச் சேர்க்கப்பட்டிருக்கும்.

கம்பஷன் சேம்பர் (Combustion Chamber) எனும் தீ எரியும் அறை. தண்ணீர் அறைக்குக்கீழ் (Water Chamber) கரி எரிந்துகொண்டிருக்க தொம்பையின் உட்புறம் பயர் பிரிக்ஸ் (Fire bricks) என்று சொல்லப்படும் நெருப்புக் கற்களால் சுற்றிலும் கட்டப்பட்டிருக்கும். இந்த நெருப்புக்கல் கட்டிடம் நெருப்புக் களிமண்ணினால் (Fire clay) கட்டப்படவேண்டும். நெருப்பு கல்லென்றும் நெருப்புக் களியென்றும் சுட்டிக்காட்டிய விஷய மென்னவெனில், சாதாரண செங்கல்லும், கருங்கல்லும், களிமண்ணும் அதிகச் சூடு கண்டதும் உருகும் அல்லது வெடிக்கும். மேற்கூறியவைகளோ எளிதில் உருகாது. இந்த பாகத்தில் மரக்கரி அல்லது கோக் (Coke) என்று சொல்லப்படும் தைலம் நீக்கிய நிலக்கரி முதலியவை மேற்பக்கமுள்ள வால்வின்





ஸ்க்ரபரின் அடிப்பாகம்.



காஸ் ஜன ரேட்டரின் கீழ்ப்பாகம்.

(2) நெருப்பு கல்லிற் கிடையிலுள்ள பாகம்.
(3) பயர் பார் எனும் நெருப்புத்தாங்கிச் சட்டம்.
4ம்ம் சாம்பல் தங்கும் இடம்.

வழியாய் போடப்படும். இக்கரி தொம்பையின் அடிப்பாகத்தில் போகாதபடி ஒரு அடி உயரத்திற்குமேல் பயர் பார் (Fire bar) என்று சொல்லப்படும் நெருப்புச் சட்டம் போடப்பட்டிருக்கும். இச்சட்டங்களுக் கிடையில் சொற்ப இடவெளிதா னிருப்பதினால் கரித்துண்டுகள் கீழே விழாது. எரிந்தபின் சாம்பல்தான் விழும்.

ஆஷ் பிட் (Ash pit) எனும் சாம்பற்குழி.

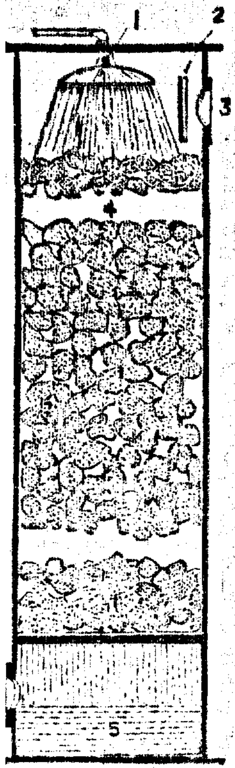
தொம்பையின் கீழ்ப்பாகத்தில் சாம்பல் தங்குமிட மிருக்கும். அதற்கு ஆஷ் பிட் (Ash pit) சாம்பல் குழியென்று பெயர். இந்த இடத்தில் சாம்பலை வெளியே எடுக்கவும் பிறகு காற்று அங்கு புகாமல் தடுக்கவும் ஒரு கதவுண்டு. முன்பு மேலேயிருக்கும் ஆவி அறையிலிருந்து ஆஷ்பிட்டுக்கு ஒரு குழாய் பிணைக்கப் பட்டிருக்கிறதென்று சொன்னோம். ஆஷ்பிட்டிலிருந்து மற்றோர் பக்கத்தில் வேறொரு குழாய் பூட்டப்பட்டிருக்கும். அக்குழாயின் தலையில் ஒருப்ளோயர் (Blower) என்று சொல்லப்படும் காற்றை உண்டுபண்ணும் கருவி அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இக்கருவி முதன் முதல் ஜனரேட்டரில் நெருப்பு மூட்ட உபயோகப் படுத்தப்படுகிறது. மேற்கூறிய இரண்டு குழாய்கள் தவிர இன்னுமொரு சிறிய குழாய் ஆவி அறையிலிருந்து (Vapour Chamber) ஆஷ்பிட்டுக்கு வருகிறது. இச்சிறு குழாய்க்கு ஓவர் ப்ளோ பைப் (Over flow pipe) என்று பெயர். இதை வழிந்தோடும் குழாய் என்றும் சொல்லலாம். ஏனென்றால் தண்ணீர் அறையில் ஓரளவு எப்போது மிருக்கும்படி விடப்பட்டு வருகிறது. அந்த அளவுக்கதிகம் தண்ணீர் விடப்படுமானால் அத்தண்ணீர் அச்சிறு குழாயின் வழியாய் ஆஷ் பிட்டில் போய்ச் சேருகிறது.

Gas pipe from the Generator to the Scrubber.

ஜனரேட்டரிலிருந்து ஸ்கரபருக்குப்போகும் ஆவிக்குழாய்.

ஜனரேட்டரின் (Generator) கம்பஷன் சேம்பர் (Combustion Chamber) என்று சொல்லப்படும் எரியும் அறையிலிருந்து

ஆவியை ஸ்க்ரபர் (Scrubber) எனும் அதை வடிகட்டும் கருவியின் கீழ்ப்பாகத்திற்குக் கொண்டுபோக ஒரு குழாய் முடுக்கப்பட்டிருக்கும். இக்குழாயின் ஒரு முனை கட்டடத்தின் கூரைக்கு மேல் விடப்பட்டிருக்கும்; அதன் மத்தியில் காக் (Cock) என்று ஒரு கருவி அவ்வழியை வேண்டும்போது திறக்கவும், மூடவும் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். ஜனரேட்டரில் முதலில் தீ மூட்டும்போது அக்காக்கைத் திறந்து உண்டாகும் புகையை அக்குழாயின் மேல்பாகத்தின் வழியாய் வெளிப்படுத்தவேண்டும். பிற்பாடு நன்றாய்த் தீப்பற்றியவுடன் அவ்வழியை மூடிவிடவேண்டும். குழாயின் மற்றோர் முனையில் வாட்டர் ஸீல் (Water seal) எனும் தண்ணீரில் பந்தம் பண்ணும் கருவி இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இக்கருவியின் உயர்ந்த பாகத்திலிருந்து ஸ்க்ரபரின் அடிப்பக்கத்திற்கு தண்ணீர் தங்குமிடத்திற்குமேல் மற்றோர் கிளைக்குழாய் முடுக்கப்பட்டிருக்கும். இந்தக் குழாயின் கீழ் மட்டத்திற்குச் சரியாய் ஸ்க்ரபரிலும், வாடர்ஸீல் எனும் கருவியிலும் தண்ணீர் வைக்கப்பட்டிருக்கும். வாடர்ஸீலில் மேற்புறமிருந்து தண்ணீர் மட்டத்திற்குக் கீழே, ஆவியை நேரே ஸ்க்ரபரில் புகும்படி விடாமல் தடுத்துத் தண்ணீருள் புகுந்து செல்லும்படி செய்ய ஒரு அடைப்பு தகட்டினால் செய்யப்பட்டிருக்கும். இந்தத் தடைத் தகட்டின் கீழ் ஓரத்திற்கும் வாடர்ஸீல் அடித்தகட்டுக்கு மிடையில் இடவெளியுண்டு அவ்வழியாய்த்தான் ஆவி ஜனரேட்டரிலிருந்து (Generator) ஸ்க்ரபருக்குப் போய்ச் சேருகிறது. வாடர் ஸீலின் உபயோக மென்னவெனில், ஜனரேட்டரிலிருந்து உருஞ்சிக்கொள்ளப்படும் தீப்பட்டால் வெடிக்குந் தன்மையுள்ள ஆவி, எவ்விதக் காரணத்தினாலாவது பிற்புறமாய் ஸ்க்ரபரிலிருந்து ஜனரேட்டருக்குத் தள்ளப்படுமானால், அங்குள்ள தீயினால் கொளுத்தப்பட்டு வெடிக்கும். அவ்விதம் வெடிப்பதினால் ஜனரேட்டர் முதலியவைகளை உடைத்து மிக்க சேதத்தையுண்டுபண்ணும். அவ்விதமான சம்பவத்தை வாடர்ஸீல் அடியோடே அகற்றிவிடுகிறது. ஆவி ஜனரேட்டரிலிருந்து என்சி



ஸ்காபர் Scrubber எனும் காஸை வடிகட்டுங் கருவி.

(1) தண்ணீர் விடப்படும் முறை.

(2) டாஷ் ப்லேட் எனும் மோது தகடு.

(3) காஸை என்ஜினுக்குக் கொண்டு போகும் குழாய் முடுக்கப்படவேண்டிய பாகம்.

(4) கரிகளுக் கிடையிலுள்ள பாகம்.

(5) ஸ்கரப்பரின் அடிப்பாகத்தில் தண்ணீர் தங்குமிடம்.

120095

னின் உறுஞ்சிக்கொள்ளும் சக்தியினால் ஸ்க்ரபரின் வழியாய் இழுக்கப்படுகிறது. மறுபடி எக்காரணத்தினாலாவது ஆவி ஸ்க்ரபரிலேயே தங்கும்படி நேரிட்டால் அப்போது அதிலுள்ள ஆவி வாடர்வீலிலிருக்கும் தண்ணீரினால் மீண்டும் ஜனரேட்டருக்குப் போகாமல் தடுக்கப்படுகிறது. ஆவி ஸ்க்ரபரிலிருந்து ஜனரேட்டருக்கு தள்ளப்படுவது என்ஜின் பிற்புறமாய் ஓடுவதினால் நேரிடும். என்ஜின் பிற்புறமாய் ஓடுவது ஆரம்பத்தில் சகஜமே.

Scrubber or the Gas Purifying Apparatus.

ஸ்க்ரபர் எனும் ஆவியைச் சுத்தஞ்செய்யுங் கருவி.

முன் அத்தியாயத்தில் இது தொம்பைபோலுள்ளதென்று கூறினோம். இதை கவனித்துப் பார்க்குங்கால் இதனுள் மூன்று பாகங்கள் உண்டென்று வெளிப்படும். இதன் அடிப்பாகத்தில் ஆவி வாடர்வீலின் வழியாய் நுழைகிறதென்று சொல்லி யிருக்கிறோம். நடுப்பாகத்தில் ஆழமான தைலம் நீக்கிய நிலக்கரிப் படை (Deep Coke Bed) இருக்கிறது; அதன் வழியாய் அவ்வாவி ஊடுருவிச் செல்லும்படியாய்ச் செய்யப்படுகிறது. மேற்பாகத்தில் ஆவி வெளியேற வழியும், கீழுள்ள கரிப்படையை நிரந்தரமாய் ஈரமாக்க ஒருவிதமான தண்ணீர் தெளிக்கும்படியான ஏற்பாடும் உண்டு. ஸ்க்ரபரின் அடியில் (Base of Scrubber), முன்பு உரைத்ததுபோல் ஆவி உள்ளே வரவும், அங்கு அதிகமான தண்ணீர் வழிந்தோடவும் உள்ள குழாய்கள் தவிர, அத்தண்ணீரின் அடியில் படிந்திருக்கும் வண்டலை வெளியே யெடுத்துச் சுத்தம்செய்ய ஒரு கதவு மிருக்கும். இக்கதவிற்கு க்ளீனிங்டோர் (Cleaning door) அல்லது சுத்தப்படுத்துங் கதவு என்று பெயர்.

நடுப்பாகத்தில் போடப்படும் கரி அடியில் போடப்படிருக்கும் இடவெளியுள்ள இருப்புச்சட்டங்களால் தாங்கப்படுகிறது. இச்சட்டங்களுக் கிடையிலுள்ள சந்துகள் சிற்சில சமயங்களில் தூசியினால் அடைபட்டு, ஆவி உட்புகுந்து செல்லாவண்ணம்

Saw-dust Purifier.

வாள் தூளினால் சுத்தஞ்செய்யும் முறை.

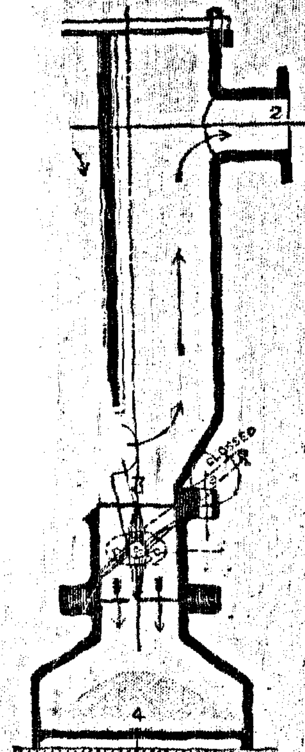
இதுவரையில் தைலம் நீக்கிய நிலக்கரியையாகிலும், மரக்கரியையாகிலும் உபயோகிக்கும் வகையைச் சொல்லிவந்தோம். இனித் தைலமுள்ள நிலக்கரியை உபயோகிப்பதில் உண்டாகும் தாரை (Tar) நீக்கிச் சுத்தஞ்செய்யு முறையை விவரிப்போம். இவ்விதம் ஆவியில் தாரிருக்குமானால் ஸ்க்ரபரைச் சற்று உயரமாகச்செய்து, தண்ணீரினால் சுத்தப்படுத்திய பிறகு மேற்கூறிய ஆவியை, ஒருபடை வாள் தூள், சிறிய சிராய், அல்லது ஆட்டுமயிரின் (Wool) வழியாய்ப் போகும்படிசெய்து, தாரை கழற்றியபின் என்ஜினுக்குப் போகும்படி செய்கிறார்கள். சிலவற்றில் இக்கருவி தனிமையாயுமிருக்கும். அதிகத் தாரிருக்குமானால் அவைகள் குழாய் முதலியவைகளை அடைத்துக்கொள்ளும். ஆகையால் தாரை அடியோடே எடுத்துவிட தார் ஸபரேட்டர் (Tar Soparator) எனும் தார் நீக்கும் கருவியை ஸ்க்ரபருக்கும் எக்ஸ்பான்ஷன் சேம்பர் (Expansion Chamber) எனும் ஆவி விரிவையடையும் அறைக்குமிடையில் பிணைக்கிறார்கள். இவைகளைப் படத்தில் பார்க்கவும்.

Expansion Chamber.

எக்ஸ்பான்ஷன் சேம்பரெனும் ஆவி விரிவையடையும் அறை.

இது என்ஜினுக் கருகாமையிலிருக்கும். இதில் ஆவி தேக்கப்பட்டு அதிலுள்ள ஜலம் வடியும்படி செய்யப்படுகிறது. இந்தச் சேம்பரில் சில தகடுகளிருக்கும்; அவ்விடங்களில் வைக்கோலை வைத்து ஆவியை வடிக்கட்டுவதுண்டு. மேற்பக்கத்தில் டெஸ்டு காக் (Test Cock) என்று சொல்லப்படும் சோதனை காக் ஒன்றுண்டு. என்ஜின் ஓட்டப்படுமுன் ஜனரேட்டரிலிருந்து ப்லோயரினால் ஆவியை இச்சேம்பருள் வந்து சேரும்படி செய்வார்கள். ஆவி சரியானபடி அதனுள் வந்திருந்தால் மேற்சொன்ன காக்கைத் திற

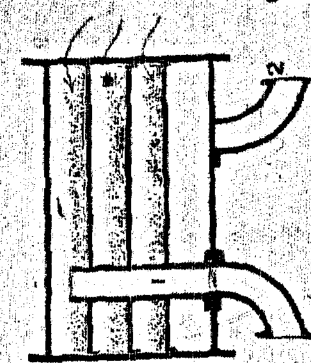
Dust Trap.



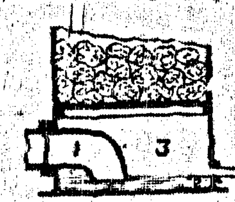
மரக்கரி ஆவியிலுள்ள சிறு கரித் தூளைப் பிரிக்கும் கருவி.

(1) காஸ் உட்புகும் வழி.
(2) காஸ் வெளியேறும் வழி.
(3) வால்வு.

வாள் தூளினால் ஈரமுள்ள தாரை வடிக்கட்டுங் கருவி.



(1) காஸ் வெளியேறும் வழி.
(2) காஸ் உட்புகும் வழி.



(1) ஸ்கரபரின் அடியில் காஸை உட்செலுத்தும்குழாய்

(2) தண்ணீர் மட்டம்.

(3) தண்ணீருக்கும் டயர் பாருக்கு மிடையில் உள்ள பாகம்.

க்து அதன் வழியாய் வெளியேறும் ஆவியை எரியும் விளக்கினாலாவது அல்லது தீக்குச்சியினாலாவது தீமூட்டினால், அவ்வாவி நீலவர்ணமாய் எரிந்து கொண்டிருக்கும். உடனே அக்காக்கை மூடி என்சினை ஓட்ட ஆரம்பிக்கவேண்டும்.

Gas Regulator.

காஸ் ரெகுலேட்டர் எனும் ஆவியை வேலைக்கேற்றவாறு அடக்கியனுப்பும் கருவி.

என்சினின் காஸ் வால்வுக்குச் (Gas valve) சமீபமாய் ஆவிக்குழாயில் (Gas pipe) மூடவும், திறக்கவும்படியான ஒரு சாதனமிருக்கிறது. அதனுதவியால் ஆவியை குறைவாகவும், அதிகமாகவும் என்சினுட் புகும்படி செய்யலாம். என்சினில் லோட் அதிகமாயிருந்தால் அதிக ஆவி வேண்டியதாயிருக்கும். ஏர்வால்வினால் உட்புகும் காற்றுக்குவேண்டிய அளவு ஆவியைத் திறக்கவேண்டும். ஆவியும், காற்றும் சரியானபடி போதுமான அளவு கலக்கப்பட்டால் எக்ஸாஸ்டு புகையின் வர்ணம் நிர்வர்ணமாயிருக்கும்.

Gas Valve Timing.

ஆவி வால்வு எப்போது திறக்கப்படவேண்டிய தென்பதும் மூடப்படவேண்டிய தென்பதும்.

இவ்வென்சின்களில் ஏர்வால்வு, எக்ஸாஸ்டுவால்வு, டைமிங் (Timing) ஆயில் என்சின் அத்தியாயத்தில் குறிப்பிட்டது போலேதான். ஆயில் என்சின்களில் கிரோசின் உபயோகப்படுத்தப்படும் சில என்சின்களில் ஆவிவால்வுண்டு. காஸ் வால்வு (Gas valve) கிராங்குபின் இன்னர் டெட் ஸெண்டர் (Inner dead Centre) தாண்டி 20 டிகிரி மேலேபோனதும் திறக்கப்பட்டு, அவுட்டர் டெட் ஸெண்டர் தாண்டி 20 டிகிரி போனதும் மூடப்படுகிறது.

11-வது அத்தியாயம்.

CHAPTER 11.

Ignition System.

ஆவியைக் கொளுத்தும் முறை.

காஸ் என்சின்கள் பெரும்பாலும் தற்காலம் மின்சார சக்தியினால் கொளுத்தப்படுகிறது. சில பழைய என்சின்களில் இக்னிஷன் குழாய் (Ignition tube) வைத்து அதில் சரியானகாலத்தில் வெடி ஆவியைச் சிறிது புகும்படி செய்து கொளுத்தித் தீப்பிடிக்கும்படி செய்கிறார்கள். மின்சார சக்தியை யுண்டுபண்ணுங் கருவிக்கு மாக்னெட்டோ எலக்ட்ரிக் மெஷின் (Magneto Electric Machine) எனப் பெயர்.—இந்த மெஷினில் (யந்திரத்தில்) ஹை டென்ஷன், லோடென்ஷன், என இருவகை யுண்டென்று முன்பே சொல்லியிருக்கிறோம். காஸ் என்சினில் உபயோகப் படுத்தப்பட்டுவருவது லோடென்ஷன் மாக்னெட்டோ தான் (Lowtension Magneto): இதற்கும் ஹைடென்ஷன் மாக்னெட்டோவிற்கும் அநேக வித்தியாசங்கள் உண்டு. அவைகளுள் வெளிப்படையான வித்தியாசம் யாதெனில், லோடென்ஷன் மாக்னெட்டோ அமைக்கப்பட்டிருக்குமானால், அதிலிருந்து ஒரு கண்டக்டர் (காந்த சக்தியைக்கொண்டு போகுங் கம்பி) என்சினின்மேல் ஸிலிண்டருள் ளிருக்கும்படி அமைக்கப்பட்டிருக்கும் அசையும் எலக்ட்ரோட் (Moving Electrode) எனும் ஒரு எஃகுக்கம்பியின் தலையில் பிணைக்கப்பட்டிருக்கும். இந்தக் கம்பி ஸிலிண்டருள் அசையாமலிருக்கும் மற்றோர் கம்பியின்மேல், வெளியேயிருக்கும் வில்லின் (Spring) உதவியினால், பட்டுக் கொண்டேயிருக்கும். கரண்டு அக்கம்பியின் வழியாய் போய்க் கொண்டிருக்கையில் திடீரென்று அவ்விரு கம்பிகளுக்கிடையில்

சந்துண்டாகும்படி செய்வோமானால் தீயுண்டாகும். அத்தீயினால் வெடி ஆவி கொளுத்தப்படும்.

ஹைடென்ஷன் மாக்னெட்டோவா யிருந்தால் அதற்கு ஸ்பார்க்கிங் ப்ளக் (Sparking plug) தேவை. ஸ்பார்க்கிங் ப்ளக்கில் இரண்டு எலக்ட்ரோடுகள் (கம்பிகள்) உண்டு. அவ்விரண்டுக்கு மிடையில் சிறிது சந்து இருக்கும். எலக்ட்ரிக் கரண்டு (Electric Current) அதிக சக்தியுடன் அதன்வழியாய்ச் செல்லுகையில் ஸ்பார்க்கிங் ப்ளக்கிலுள்ள ஒரு கம்பியிலிருந்து மற்றோர் கம்பிக்குத் தாண்டும். அப்போது நெருப்புண்டாகும். லோடென்ஷன் மாக்னெட்டோவுக்கும்(Low tension Magneto) ஹைடென் மாக்னெட்டோவுக்குமுள்ள வித்தியாசத்தைச் சுருக்கிச் சொல்லில், லோடென்ஷன் மாக்னெட்டோவுக்கு அசையும் எலக்ட்ரோடும் (காந்த சக்தியைக்கொண்டு போகும் கம்பிகளும்) ஹைடென்ஷன் மாக்னெட்டோவுக்கு ஹைடென்ஷன் ஸ்பார்க்கிங் ப்ளக்கும் இருக்கும். லோடென்ஷன் மாக்னெட்டோவில் கரண்டு போய்க்கொண்டிருக்கும்போது எலக்ட்ரோடில் இடைவெளி யுண்டாக்கினால் நெருப்புண்டாகும்; ஹைடென்ஷன் மாக்னெட்டோவில் அதிக சக்தியுள்ள கரண்டு போவதினால் எப்போதுமிருக்கும் இடைவெளியைத் தாண்டிச் செல்லும்போது நெருப்புண்டாகிறது. இந்த வித்தியாசம் தவிர மாக்னெட்டோ நடுவில் சுற்றும் ஆர்மேசர் (Armature) என்று சொல்லப்படும் கருவியில் சுற்றப்படும் கம்பியிலும், முறையிலும் வித்தியாசமுண்டு.

காஸ் என்ஜின்களில் வெடி ஆவி தீமூட்டப்படும் சமயம் முன்னும் பின்னும் ஏற்படும்படி செய்ய மாக்னெட்டோவில் ஒரு சாதனமுண்டு. இதனுடைய உதவியால் என்ஜினை ஓட்ட ஆரம்பிக்கும்போது கம்பரஷன் ஸ்ட்ரோக் முடிந்தபிறகுச் சற்று பின்னும், நன்றாய் வேகமாய் ஓடி வரும்போது கம்பரஷன் ஸ்ட்ரோக் முடிவடையும் முன்னும் தீ உண்டாகும்படி செய்யவேண்

டும். என்சின் ஓட ஆரம்பிக்கும்போது கம்பரஷன் ஸ்ட்ரோக் முடியுமுன் வெடி ஆவி தீமூட்டப்பட்டால் என்சின் பிற்புறமாய் ஓடும். என்சின் வேகமா யோடும்போது கம்பரஷன் ஸ்ட்ரோக் முடிவடைதற்குச் சற்று முன் தீ மூட்டப்படும்படி செய்யாவிட்டால் எக்ஸாஸ்டு குழாயின் வழியாய் வெடியுண்டாகும். லோடும் (பளுவும்) சரிவர இழுக்காது. ஆனால் ரொம்பவும் முந்தி தீப்பிடிக்கும்படி செய்தால் ப்ரீ இக்னிஷன் (Pre-Ignition) உண்டாகி என்சினில் ஸிலிண்டர் பிஸ்டன் முதலியவைகள் உடைந்துவிடும். இவைகள் உடையுமுன் திடீர் திடீரென்று சப்த முண்டாகும். அப்போது என்சினை நிறுத்தித் தெரிந்தவர்களைக் கொண்டு சரிசெய்து கொள்ளவேண்டும். முக்கியமாய் மாக்னெட்டோ இயந்திரங்களில் கவனிக்கவேண்டியது யாதெனில், கண்டக்டர் (மின்னைக் கொண்டுபோகும் கம்பி) இசைக்கப்படுமிடங்களில் தூசி துருவில்லாமல் நன்றாய் எமரிக் காகிதத்தினால் சுத்தஞ்செய்யவேண்டும். இசைகளில் உலோகத்தோடு உலோகம் நன்றாய்த் தொட்டுக்கொண்டிருக்கவேண்டும். சில விடங்களில் கண்ணுக்குப் புலப்படாத பூச்சிகளின் இறக்கைகளிருந்து வேலை சரிவர நடைபெறவில்லை. ஆகையால் இவ்விஷயத்தை அன்றாடம் கவனிக்கவேண்டும்.

How to Start a Suction Gas Producer.

சக்ஷன் காஸ் உண்டாக்குங் கருவியை எவ்விதம் வேலைக்கு ஆரம்பித்தல்.

ஜனரேட்டரின் பர்னஸுக்குள் (Furnace) முதல் மரக்கரியோ, நிலக்கரியோ அததற்கேற்றவாறு போட்டு நிரப்பிக்கொள்ளவேண்டும். வேபர் சேம்பரில் (Vapour Chamber) போதுமான அளவு தண்ணீர்விட்டு வழிந்தோடும் குழாய் வழியாய்த் தண்ணீர் வருகிறதாவென்று பார்த்துக்கொள்ளவேண்டும். முன்பு காஸ்க் குழாயின் ஒருபக்கம் மேலே நீட்டிக்கொண்டிருக்க

வேண்டுமென்று சொன்னேனே அந்தக் குழாயின் காக்கைத் (Cock) திறந்து முதலில் உண்டாகும் புகையை வெளியேறும்படி செய்யவேண்டும். சாம்பற்குழியில் தண்ணீர் விடும்படி மூட்டப்பட்டிருக்கும் குழாயை மூடிவிடவேண்டும். வேபர் சேம்பரிலிருந்து (Vapour Chamber) சாம்பற்குழிக்கு நீராவியைக் கொண்டுபோகும் குழாயையும் மூடிப்போடவேண்டும். சாம்பற்குழியினின்று காற்று வெளியிற் போகாதபடி கதவு முதலியவைகளைக் கெட்டியாய்ச் சாத்திவிடவேண்டும். கரிதாங்கும் இருப்புச் சட்டத்திற் கிடையிலுள்ள சந்து அடைபடாமலிருக்கிறதாவென்று முன்னமேயே பார்த்துக்கொள்ளவேண்டும். பின்பு பர்னஸில் (Furnace) நெருப்பிட்டு, ப்ளோயர் (Blower) எனும் விசிறியைச் சுற்றுவோமானால் நன்றாய்க் கரியின் அடிப்படைத் தீப்பிடித்து தகதகவென்று மழுப்போலாகும். அதனாலுண்டாகும் புகையை வெளியே விட்டுவிடவேண்டும். உடனே ஜனரேட்டருக் கருகாமையிலுள்ள டெஸ்டு காக் (Test Cock) எனும் சோதனைக் காக்கைத்திறந்து, அதன்வழியாய் வெளியே வரும் ஆவியைத் தீமூட்டினால் எரியும். அவ்விதம் நீலவர்ணத்துடன் எரிந்தால் சரியான காஸ் உண்டாச்சுதென்று தெரிந்து கொள்ளவேண்டும். அதன்பிறகு வேஸ்டு பைப் (Waste Pipe) எனும் புகைபோகும் குழாயை மூடிவிடவேண்டும். உடனே ஸ்க்ரபரில் தண்ணீர் தெளிக்கும் குழாயைத்திறந்து தண்ணீர் கரிப்படையின் மேல் விழும்படி செய்யவேண்டும். ஸ்க்ரபரின் கீழ்பாகத்தில் போதுமான அளவு தண்ணீரிருந்து ட்ரெயின் பைப் (Drain Pipe) பின்வழியாய்த் தண்ணீர் வந்துகொண்டிருக்கிறதாவென்று கவனிக்கவேண்டும். காஸ் பின்பு எக்ஸ்பான்ஷன் சேம்பர் (Expansion Chamber) எனும் விரிவையடையும் அறையில் வந்து தங்கும். அதனுள்ளே முந்தியிருந்த ஆவி குளிர்ந்த காற்றுப்பட்டு ஜலமாக மாறித் தங்கியிருக்கும். அதன் கீழேயிருக்கும் ட்ரெயின் காக்கைத் திறந்து (Drain Cock) அந்த ஜலத்தை வடித்து, பின்பு மூடிவிடவேண்டும். எக்ஸ்பான்ஷ

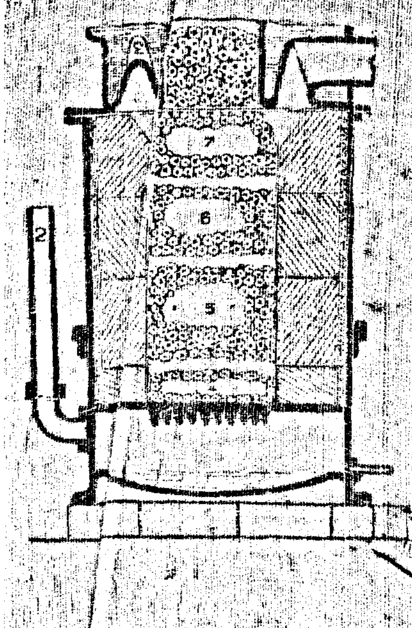
வேபர் சேம்பரின் மேற்பக்கத்தில் மற்றோர் சோதனைக் காக்குமிருக்கும். அதைத்திறந்து அதன்வழியாய் வெளிப்படும் ஆவியை முன்போல் கொளுத்திப் பார்க்கவேண்டும். பிற்பாடு காஸ் ரகுலேட்டரைத்திறந்து (Gas Regulator) என்ஜினைச் சுற்றினால், என்ஜின் ஓடும். ஓட ஆரம்பித்தவுடன் ஜனரேட்டரின் வழிந்தோடுங் குழாயையும், வேபர் சேம்பரிலிருந்து வரும் குழாயையும் திறந்தே வைக்கவேண்டும்.

காஸ் என்ஜினை ஓட்டவேண்டிய காஸை (Gas) சில பட்டணங்களில் கம்பெனியார்களே கொடுத்து வருகிறார்கள். அவ்விதமிருந்தால் ஜனரேட்டரெனும் காஸை உற்பத்திசெய்யுங் கருவி அவசியமில்லை. மேற்பாராவில் கூறியவை சக்ஷன் காஸ் ப்ரொட்யூஸர் (Suction Gas Producer) எனப் பெயர். இந்த ஆங்கிலப் பதத்திற்கு உறுஞ்சிக்கொள்ளுஞ் சக்தியினால் ஆவி உண்டாக்கப்படும் கருவியென அர்த்தம். அதாவது என்ஜினில் பிஸ்டன் ஸிலிண்டரிலிருந்து போகும்போது உண்டாகும் உறுஞ்சுதலினால் நீராவியும் காற்றும் கலந்து வேபர் சேம்பரிலிருந்து சாம்பற்குழியின் வழியாகவும் பர்ணஸில் தகதகவென்று மழுப்போயிருக்கும் தீப்படையின் வழியாகவும் இழுக்கப்படுவதினால், அது கார்பன் (Carbon) சத்துடன் கலந்து வெடியாவியாக மாறி வேண்டிய அளவு ஸிலிண்டருள் இழுத்துக் கொள்ளப்படுகிறது. ஸிலிண்டருள்போகும் வெடி ஆவியை வேலைக்கேற்றவாறு (Load) அதிகமாக்கவும் குறைவாக்கவும் காஸ் ரகுலேட்டரைத் திறந்தோ அல்லது மூடியோ வைக்கவேண்டும்.

Generation of Gas in the Furnace.

பர்ணஸில் காஸ் உற்பத்தியாவது.

முன்பு எவ்விதம் காஸ் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறதென்று சொன்னோம். இதை மற்றிலும் அறிய ரசாயன ஸாஸ்திரத்தில்



பயிற்சிவேண்டும். ஆகையால் அதை ஸ்தூலமாய் அவ்வேலையைச் சரிவரச் செய்துவரவேண்டியவளவு எடுத்துரைப்போம். கார்பனுக்கும் (Carbon) பிராண வாயுவுக்கும் (Oxygen) ஒரு விதமான சிறந்த இயல்பான உறவு இருக்கிறதாகத் தெரிகிறது. இவ்விரண்டும் எவ்வளவுக் கெவ்வளவு கூட்டப்படுகிறதோ அவ்வளவுக் கவ்வளவு கடோரமான உஷ்ணம் பிறப்பிக்கப்படுகிறது.

பர்னேஸுக்குள் (Furnace) எரிக்கப்படும் கரிப்படையை நான்கு ஸோன்களாக (Four Zones) பிரித்து விளக்கிக் காட்டியிருக்கிறார்கள். முதலாவது கரிதாங்கி இரும்புச் சட்டத்திற்கு மேலுள்ளது. இதற்கு ஆஷ் ஸோன் (Ash Zone) சாம்பல் ஸோன் எனவும், இரண்டாவது அதன்மேல் கம்பஷன் ஸோன் (Combustion Zone) எனப்படும் எரியும் ஸோன் எனவும், மூன்றாவது ரிடக்ஷன் ஸோன் (Reduction Zone) எனப்படும் உஷ்ணம் குறைவுபடும் ஸோன் எனவும், நான்காவது டிஸ்டிலேஷன் ஸோன் (Distillation Zone) எனப்படும் வடிக்கட்டும் ஸோன் எனவும் குறிப்பிட்டிருக்கிறார்கள்.

Ash Zone.

ஆஷ் ஸோன் (சாம்பல் வடியும் பாகம்.)

ஆஷ் ஸோனில் கரியிலுள்ள நெருப்புப்பற்று மியற்கையில்லாத வஸ்துக்கள் வந்து தங்குகிறது. அதனால் நெருப்புத்தாங்கிச் சட்டம் (Fire bar) அடைபடுகிறது. ஆகையினால் அதை அடிக்கடி சுத்தஞ் செய்யவேண்டியது அவசியம். சுத்தஞ் செய்யும்போது சாம்பலை அடியோடே எடுத்துவிடக்கூடாது. கொஞ்சம் நெருப்புத்தாங்கிச் சட்டத்தின்மேல் தங்கி நிற்கும்படி விட்டுவிடவேண்டும். அவ்விதம் செய்தால் சட்டத்தின்மேல் அதிகச் சூடுபட்டு சீக்கிரம் கெட்டுப்போகாமல் நீண்டகாலம் உழைக்கும். இதுவுமல்லாமல் சூடான சாம்பலை அடியில் தங்கவிடுவதினால்

அதன் கீழிருந்து வரும் குளிர்ந்த காற்று எரியும் ஸோனுக்குப் போய் (Combustion Zone) அங்குள்ள உஷ்ணத்தைக் குறைக்காவண்ணஞ் சூடுசெய்ய உபயோகப்படுகிறது.

Combustion Zone.

கம்பஷன் ஸோன் எனும் எரியும் ஸோன்.

இது மேற்கூறிய ஆஷ் ஸோனுக்கு (Ash Zone) மேலேயுள்ளது. இதில்தான் காஸ் செய்வதில் முதல் செய்கை ஏற்படுகிறது. எரியும் கார்பன் காற்றிலுள்ள பிராணவாயுவினுடன் கலந்து காஸாகிறது. இந்த விடத்தில்தான் உஷ்ணம் ஜனிக்கிறது. ஆனதுபற்றி கோக் கரியாயிருந்தால் கிட்டங்கட்டுகிறது. (Formation of Clinker).

Reduction Zone.

ரிடக்ஷன் ஸோன் என்னும் உஷ்ணம் தணிவுபடும் ஸோன்.

இது எரியும் பர்னஸில் மூன்றாவது ஸோன்; இதில் இரண்டாவது ஸோனைவிட உஷ்ணம் குறைவாயிருக்கும். இவ்விடத்தில் முந்திய ஸோனில் ஒருபங்கு கார்பனும் இரண்டுபங்கு பிராணவாயுமுள்ள ஆவி (Carbon Dioxide) ஒருபங்கு கார்பனும் ஒருபங்கு பிராணவாயுமுள்ளதாய் (Carbon Monoxide) மாற்றப்படுகிறது. இதன்கீழ் 1½ அடி உயரத் தீயிருக்கிறதாவென்று பார்த்துவரவேண்டும். இதற்காகவே சிறிய ஜனரேட்டரில்கூட நெருப்புத்தாங்கிச் சட்டத்திலிருந்து (Fire Bars) கரி தங்குமிடத்தை 2 அடி உயரம்வரையில் வைத்திருக்கிறார்கள். பெரிய ஜனரேட்டர்களில் 3 அடி உயரமும், தைல சத்துள்ள நிலக்கரி உபயோகப் படுத்தப்படும் ஜனரேட்டரில் 5 அடி உயரம்வரையிலும் கரி தங்கும்படி செய்திருக்கிறார்கள்.

Distillation Zone.

டிஸ்டிலேஷன் ஸோன் எனும் வடிக்கட்டும் ஸோன்.

இந்த ஸோனிலுள்ள (Zone) உஷ்ணத்தினால் கரியிலுள்ள பறந்துபோகும் இலேசான சத்துக்கள் (Volatile Substance) பிரிக்கப்பட்டு காஸுடன் வெளியேறி, எரியுந் தன்மையுள்ள கரிமாத்திரம் எரியும் பாகத்திற்குப் போகத் தயாராயிருக்கிறது. உபயோகிக்கப்படுங் கரிக்குத் தக்கபடி மேற்கூறிய இலேசாயுள்ள சத்து தொந்திரவைக் கொடுக்கிறது. நன்றாய்த் தைலம் நீக்கிய நிலக்கரியிலும், மரக்கரியிலும் அத்தகைய சத்துக்கள் குறைவாகவேயிருக்கும். ஆனால் சாதாரண நிலக்கரியிலும் வான்றுளிலும், புதிய மரத்திலும், அவ்வித சத்துக்கள் அதிகமுண்டு. அவ்வாவி குளிர்ந்ததும் தார் உண்டாகி மிக்கத் தொந்திரவையுண்டுபண்ணும். இந்த ஸோனில் (Zone) கரி தகதகவென்று மழுப்போல் எரியக்கூடாது. எப்போதும் கருப்பாயிருக்கும்படி அடிக்கடி கரி போடப்படவேண்டும்.

Drying out the Firebrick Lining in the Furnace.

பர்னஸிலுள்ள நெருப்புக்கல் கட்டடத்தை உலர்த்துவது.

முன்பு பர்னஸில் நெருப்புக்கல் கட்டடம் நெருப்புக் களிமண்ணின் உதவியினால் கட்டப்படவேண்டுமென்று சொன்னோம். அவ்விதங் கட்டும்போது ஜனரேட்டரின் இருப்புத் தகட்டுக்கும், கல்லுக்கு மிடையில் ½ அங்குல சந்துவிட்டு, அந்த விடத்தை மணற்போட்டு நிரப்பவேண்டும். ஒவ்வொரு கல்வரிசை கட்டிவரும்போதும் அவ்விதம் அப்போதைக்கப்போதே செய்துவரவேண்டும். கட்டடம் கட்டியபின் கொஞ்சம் விறகு அவ்விடத்தில் போட்டு சிறிது சிறிதாக சுமார் 10 மணி நேரம்வரையில் தீமூட்டி வரவேண்டும். இப்படிச் செய்யாமல் உடனே அதிகத் தீப்போடுவோமானால் கட்டடம் வெடித்து, அவ்வழி

யாய்க் காற்று உட்புகுந்துவிடும். நல்ல காஸ் செய்யப்பட வேண்டுமானால் பர்னஸில் நுழையும் காற்று முழுவதும் தீயின் கீழ்ப்பக்கமாய் வரவேண்டும். சிற்சில சமயங்களில் கரி சிட்டம் கட்டுவதனால் நெருப்புக்கல்லின் முகத்தில் பிடித்துக்கொண்டு கரிகளைக் கீழே விடாமல் தடுக்கும். அவைகளை ஜாக்கிரதையாய்க் கற்கள் உடையாமல் பெயர்த்தெடுக்கவேண்டும். கட்டடத்தின் எப்பாகத்திலாவது ரிபேர் செய்யப்படவேண்டியிருந்தால் அப்பாகத்தை கன்னிஸ்டர் (Gannister) எனும் மணற்கல்லினால் மீட்கலாம். இதைச் சடுதியிற் செய்யலாம். உலரக் காலம் வேண்டுமென்பது அவசியமில்லை. இக்கல்லினால் கட்டடத்தின் முகத்தைப் பூசி பின்பு காரீயத்தூளையும் (Graphite) எண்ணெயும் தடவினால் அக்கட்டடம் நீண்டகாலம் உழைக்கும்.

Handling the Blower.

காற்றுப் பெட்டியைக் கையாளுவது.

ஜனரேட்டரை வேலைக்கு ஆரம்பிக்கக் காற்றுப்பெட்டியினால் ஊத வேண்டுமென்று கூறியிருக்கிறோம். காற்றுப் பெட்டியிலுள்ள விசிறி, கைப்பிடியை ஒருமுறை சுற்றினால் பலமுறை சுற்றிவரும்படி பற்சக்கரங்கள் அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. முதன்முதல் சுற்ற ஆரம்பிக்கும்போது மெதுவாகக் கைப்பிடியைச் சுழற்றி, பின்பு வேகம் அதிகரிக்க விரைவாய்ச் சுற்றவேண்டும். நிறுத்தும்போதும் அவ்விதமே மெதுவாகச் சுற்றி நிறுத்தவேண்டும். திடீரென்று சுற்ற ஆரம்பித்தாலும், நிறுத்த ஆரம்பித்தாலும் அதிலுள்ள பற்சக்கரங்கள் உடைந்து கெடுதியை விளைவிக்கும்.

The Size of Fuel.

ஜனரேட்டில் போடப்படும் கரியின் பரிமாணம்.

பர்னஸில் போடவேண்டிய கரி மிகச் சிறிதாயிருந்தால் காஸ் ஊடுருவிச்செல்லத் தடைபடும்; மிகப் பெரிதாயிருந்தால்

காஸ் சரிவர உண்டாகாது. ஆகையால் கரியின் பரிமாணம் சராசரி அத்திப்பழத்தினளவிருந்தால் நலம்.

Advantage of Gause wire Caps over outlet of test Cocks.

காஸ் சோதனைக் காக்கின்மேல் கம்பியினால் செய்யப்பட்ட ஜல்லடையை வைப்பதினாலுள்ள அநுகூலம்.

டெஸ்டுக் காக்கைத்திறந்து (Test Cock) வெளிப்படும் காஸைக் கொளுத்திப் பார்க்கும்போது அத்தீ ஜனரேட்டரின் மற்றப் பாகத்திலுள்ள வெடி ஆவியைக் கொளுத்தித் தீங்கை விளைவிக்கும். அவ்விதம் எவ்விதமான கெடுதியும் உண்டாகாதபடி தடுக்க கம்பியினாற் பின்னப்பட்ட நெருக்கமான ஜல்லடையை மூடியாகச்செய்து அக்காக்குகளின்மேற் போட்டு வைக்கவேண்டும்.

Blowing Gas, Stored from Previous run, to Waste.

என்சின் முன்பு ஓடியபோது சேகரிக்கப்பட்ட காஸை வெளியே அகற்றல்.

என்ஜின் ஒருதடவை ஓடி நிற்கும்போது சொற்ப ஆவி எக்ஸ்பான்ஷன் சேம்பரில் (Expansion Chamber) தங்கிநிற்கும். என்ஜினை மீண்டும் ஆரம்பிக்குமுன் இவ்வாவியை வேஸ்டுக் குழாயின்வழியாய் (Waste Pipe) வெளியே அகற்றிவிடவேண்டும். அவ்விதஞ் செய்யாவிடில் முதலில் எளிதாக என்ஜினை ஓடச்செய்யலாம். ஆனால் ஓட ஆரம்பித்தபின் தொந்திரவு கொடுக்கும். அவ்வாவியிருக்கும்வரையில் என்ஜின் ஓடும். பின்பு சரியான ஆவி ஜனரேட்டரில் உண்டாகும் பரியந்தம் உபத்திரவங்கொடுக்கும். ஆகையால் பழைய ஆவியை அடியோடே வெளியேற்றி என்ஜினை மீண்டும் ஓட்ட ஆரம்பிக்கும்போது புதியகாஸை ஜனரேட்டரில் உற்பத்திபண்ணி ஓட்டுவது எளிதான முறையாகும்.

12-வது அத்தியாயம்.

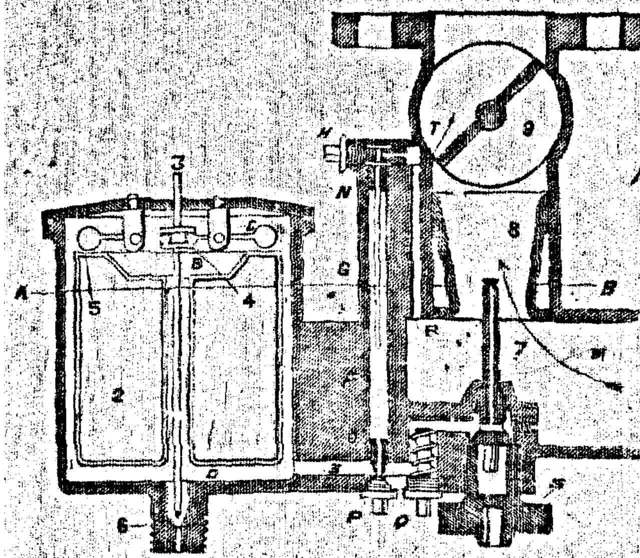
CHAPTER. 12.

Petrol Engines. பெட்ரோல் என்சின்கள்.

முன்பு ஆயில் என்சின் அத்தியாயத்தில் கூறியதும்போல, பெட்ரோல் என்பது பூமியிலிருந்து எடுக்கப்படும் எண்ணெயிலிருந்து முதன்முதல் பிரித்தெடுக்கப்படும் இலேசான எண்ணெய். இந்த எண்ணெயை கையில் தொட்டு பூமியிலிருந்து சுமார் மூன்று அடி உயரத்திலிருந்து சொட்டுச் சொட்டாய் விடுவோமானல் அவைகள் பூமியின்மீது விழுமுன் ஆவியாய்விடும். இந்த எண்ணெய் உபயோகப்படுத்தப்படும் என்சின்களும் ஆயில் என்சின்களைப்போலவேதான் இருக்கும். ஆனல் இவைகளுக்கு, எண்ணெயே காற்றுப்பட்டால் ஆவியாய் மாறும் தன்மையுடையதாகையால், வேபரைஸர் எனும் என்சினை ஓட்ட ஆரம்பிக்குமுன் சூடு பண்ணவேண்டிய கருவி கிடையா. பெட்ரோல் என்சினில் எண்ணெயை காஸாக மாற்றிவரும் கருவிக்கு, கார்பரட்டர் (Carburetter) என்று பெயர். எல்லா பெட்ரோல் என்சின்களிலும் காஸ் மின்சார சக்தியினலேயேதான் கொளுத்தப் படுகிறது. மேற்கூறிய இரண்டுபாகங்கள்தான் ஆயில் என்சினில் உள்ளவைகளைவிட இவ்வென்சினுக்கு அதிகம். மற்றெல்லா பாகங்களும் ஆயில் என்சினைப்போலவேதான். ஆகையால் மற்ற பாகங்களைப்பற்றி எழுதுவது அவசியமாகாது. இவ்விரண்டு பாகங்களைப்பற்றி மாத்திரம் அடியில் விவரமாய் உரைப்போம்

Carburetter, கார்பரட்டர்.

இக்கருவி ஓர் கோப்பையைப் போன்றவை. மேலே மூடப்பட்டு, உள்ளிருக்கும் ப்லோட் (Float) எனும் மிதக்கும் டப்



கார்பரட்டர்.

(1) லிவர்.
(2) ப்ளோட் (மிதக்கும் கருவி)
(3) ஊசி வால்வு.
(4) ஊசி வால்விலுள்ள கழுத்து.
(5) லிவர் குண்டு.
(6) ஊசிவால்வு படியுமிடம்.
(7) காற்றுப்புகும் குழாய்.
(8) காற்றும் பெட்ரோலும் கலந்துகொள்ளுமிடம்.
(9) அடைத்துக்கொள்ளும் வால்வு (Throttle valve.)

பியை அமுக்க ஒரு பின்னும் உண்டு. இதனடியில் ஓர் துவாரமுமுண்டு. அத்துவாரத்திற்கும் பெட்ரோல் டாங்கு எனும் பெட்ரோல் வைக்கப்பட்டிருக்கும் பாத்திரத்திற்கும், ஒரு [illegible]தனா அல்லது, செப்புக்குழாயினால் பிணைக்கப்பட்டிருக்கும். அடியிலுள்ள துவாரத்தை தானாகவே வேண்டும்போது அடைக்கவும் திறக்கவும் அதனுள் ஒரு நீடில் வால்வு என்று சொல்லப்படும் முனையில் ஊசிபோன்ற ஒரு வால்வு உண்டு. இவ்வால்வின் காம்பில் மேல்மூடிக்கருகில் ஒரு கழுத்துமுண்டு. இக்கருவியின் மூடியிலிருந்து உட்புறமாய் கவைபோன்ற இரண்டு காதுகள் நீட்டிக்கொண்டிருக்கும். இவைகளுக்கிடையில் ஒரு பின்னின் உதவியினால் ஓர் லிவர் மாட்டப்பட்டிருக்கும். இந்த லிவரின் ஓர்முனை வால்வு காம்பிலுள்ள கழுத்திலும், மற்றோர்முனை ப்ளோட் எனும் டப்பிமேலும் தாங்கி யிருக்கும். ப்ளோட் (மிதக்கும் டப்பி) அதன்கீழ் எண்ணெய் வர்வர மிதந்து மேலே போகப்போக வால்வுக்காம்பைக் கீழே அமுக்கி எண்ணெய் வரும்வழியை வால்வு • அடைத்துக்கொள்ளும்படி செய்யும். இவ்விதம் கார்பாட்டரில் வந்த எண்ணெய் ஸிலிண்டருள் இழுத்துக்கொள்ளப்பட்டபிறகு எண்ணெய் வடிந்து ப்ளோட் (மிதக்கும்டப்பி) கீழே வர, மறுபடியும் வால்வு திறக்கப்பட்டு எண்ணெய் மீண்டும் வந்து சேரும். இம்மாதிரி எண்ணெயை கார்பரட்டருள் விடுவதும், நிர்ணயிக்கப்பட்ட அளவு உள்ளே போனதும்வால்வு மூடிக்கொண்டு எண்ணெய் வாராதபடி தடுப்பதும், மீண்டும் எண்ணெய் குறைந்ததும் வால்வு திறந்து எண்ணெய் வருவதும், தானாகவே இக்கருவியி னுதவியினால் நடைபெற்று வருகிறது. கார்பரட்டருள்ளிருக்கும் எண்ணெய் தங்கும் பாகத்திலிருந்து ஊசி புகும்படியான ஒரு துவாரமுள்ள ஒருகுழாய் அதன் வெளிப்புறத்தில் நீட்டிக்கொண்டிருக்கும். இக்குழாய்க்கு (Jet) ஜெட் எனப் பெயர். இதனடிபாகத்தில் காற்றை வேண்டியஅளவு எண்ணெயுடன் கலக்கும்படி செய்ய ஒரு சாதனமுமுண்டு. ஸிலிண்ட

ரின் மேல்பாகத்திலிருந்து ஜெட் இருக்கும் இடம்வரையில் ஓர் செம்பு அல்லது பித்தளைக்குழாய் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இக் குழாயின் மேற்பாகத்தில் குழாயின் துவாரத்தை அடைக்கவும் திறக்கவும் ஓர் வால்வு உண்டு. இது திராட்டில் வால்வு (Throttle Valve) எனப்படும். என்சின் ஓடும்போது இவ்வால்வு திறக்கப் பட்டே யிருக்கும். பிஸ்டனிருப்பிடமிருந்து பெட்ரோல் எண்ணெய் தங்கியிருக்குமிடத்திற்கு வழியிருப்பதினால் பிஸ்டன் கீழ் நோக்கிப் போகும்போது உண்டாகும் உருஞ்சும் சக்தியினால் பெட்ரோலும், காற்றும் ஸிலிண்டருள் இழுக்கப்படுகிறது. முன்பு பெட்ரோல் மிகவும் இலேசானதென்றும் அது காற்றுடன் சேர்ந்ததும் தானாகவே வேபரைஸர் எனும் கருவியினுதவி யில்லாமலே ஆவியாக மாறுகிறதென்றும் சொல்லியிருக்கிறோம். அதேமாதிரி மேற்கூறியபடி பெட்ரோலும் காற்றும் சேர்ந்து வெடியாவியாக மாறி ஸிலிண்டருள் போகின்றது. என்சினின் வேலைக்குத் தக்கபடி எண்ணெயைக் குறைக்கவும் அதிகப்படுத்தவும் இரண்டு வழிகளுண்டு. முதலாவது:—காற்றைக் குறைத்தால் எண்ணெய் அதிகமாகவும், காற்றை அதிகப்படுத்தினால் எண்ணெய் குறைவாகவும் ஸிலிண்டருட் செல்லும். மற்றோர் வழி திராட்டில் வால்வை மூடுவதும் திறப்பதுமாகும். என்சினை ஓட்ட ஆரம்பிக்கும்பொழுது, ஏர் சேம்பரில் காற்றையும், திராட்டில் வால்வையும் திறந்துவைத்து பின்பு கார்ப்ரட்டரின் மேலுள்ள பின்னை இரண்டு அல்லது மூன்று தடவை அமுக்கி பெட்ரோல் கார்பரட்டருள் வந்து தங்கும்படி செய்யவேண்டும், எண்ணெய் கார்பரட்டருள் வந்திருந்தால் நாம் பின்னை அமுத்தும்போது அப்பின்னின் வழியாய் பெட்ரோல் மேலே கசிந்து வருவதைக் காணலாம். பல கம்பெனியார்கள் பற்பலவிதமான கார்பரட்டர்களைச் செய்து வருகிறார்கள். ஆனால் கார்பரட்டர்கள் செய்யும் வேலை மேற்கூறியவைகள்தான். (கார்பரட்டரின் விவரங்களை படத்தில் பார்க்க.)

13-வது அத்தியாயம்.

CHAPTER 13.

Electric Ignition.

மின்சார சக்தியினால் வெடியாவி தீமூட்டப்படுவது.

இந்த அத்தியாயத்தில் எவ்விதமாய் எக்காலத்தில் ஸிலிண்டரிலுள்ள அமுக்குண்ட வெடியாவி (Compressed Explosive Mixture) கொளுத்தப்படுவதென்று எல்லோரும் நன்கறியுமாறு கூறுவோம். டீஸல், ஸெமிடீஸல், ஹைகம்பரஷன், என்சின்களிலும் சிற்சில லோகம்பரஷன் என்சின்களிலும் வெடியாவி ஸிலிண்டரிலுண்டாகும் தீயினாலேயே கொளுத்தப்படுகிறது. ஆனால் எல்லாபெட்ரோல் என்சின்களிலும், கிரோஸின் எண்ணெய் உபயோகிக்கப்படும் சிற்சில என்சின்களிலும் வெடியாவி மின்சார சக்தியினால் தீமூட்டப்படுகிறது. இம்முறையை நன்றாய்த் தெரிந்துகொள்ள அடியிற்கண்டவைகளை கவனத்துடன் வாசிக்கவேண்டும்.

எலக்ட்ரிஸிடி என்பது நீராவி, தண்ணீர், காற்று, எண்ணெய், இவைகளால் உண்டாக்கப்படும் சக்தியைப்போன்ற ஒரு சக்தி. இச்சக்தி யாதென இந்நாள்வரையில் சரிவர விளக்கிக் காட்டக்கூடவில்லை. ஆதலால் நாம், சிறு குழந்தைகள் அவரவர்கள் தாய் பாஷையை எவ்விதமான ஆராய்ச்சியுஞ்செய்ய முயலாமற் கற்றுவருவதுபோல, நமக்குப் புலப்படும் விஷயங்களைக்கொண்டே உண்டாகும் அம்சங்களை அறிந்துகொள்வது உத்தமமாகும்.

Electricity and Magnetism.

மின்சாரசக்தியும் காந்த சக்தியும்.

மின்சார சக்தியினால் காந்தமும், காந்தத்தினால் மின்சார சக்தியும் உண்டுபண்ணப்படுகின்றன. இதை பின்பு உரைப்போம். மின்சாரம் ரஸாயன சம்பந்தமான (Chemical) முறையினாலும், காந்தசம்பந்தமான ஏற்பாட்டினாலும், இன்னும் பற்பல வழியினாலும், உண்டுபண்ணப்படுகிறது. பிற்கூறிய காந்த சக்தியினாலுண்டாகும் மின்சாரந்தான் எவ்விதமான வேலைக்கும் உபயோகப்படுகிறதேயல்லாமல் முற்கூறிய ரஸாயன சம்பந்தத்தினாலுற்பத்தி செய்யப்படும் மின்சாரம் (Electricity) சாதாரணமாய்ச் சிற்சில வேலைக்குத்தான் பிரயோஜனமாகின்றது. இவ்விதமான மின்சாரம் பெரும்பாலும் ரையில்வேகளிலும், தந்தி ஆபீஸுகளிலும் ஓரிடமிருந்து மற்றோரிடத்திற்கு ஜாடையினால் பேசுவதற்காகவும், பொன் வெள்ளி முதலிய உலோகங்களினால் மற்ற இழிவான உலோகத்[illegible] செய்த சாமான்களின்மேல் முலாம் பூசுவதற்காகவும், இ[illegible]றியில் சிற்சில வேலைகளுக்கும் உபயோகிக்கப்படுகிறது. காந்த சம்பந்தமா யுற்பத்தி செய்யப்படும் மின்சாரந்தான் என்சினில் வெடியாவியைக் கொளுத்த உபயோகிக்கப்படுவதாகையால் அதைப்பற்றி இங்கு விவரமாயுரைப்போம்.

காந்தமென்பது ஒருவிதமான இழுக்கும் சக்தி. இச்சக்தி இயல்பாய் பூமியில் வெட்டி யெடுக்கப்படும் காந்தக்கல் என்று சொல்லப்படும் இரும்புக் கல்லுக்குண்டு. இவைகளை ஆங்கிலேய பாஷையில் லோட் ஸ்டோன் (Lodestone) என்பார்கள். இஃதன்றியில் நாம் ஓர் அம்பர் துண்டையாகிலும், ஒரு அரக்குத் துண்டையாகிலும், அல்லது ஒரு கண்ணாடிக் கம்பியையாகிலும் துரிதமாய் ஒரு காய்ந்த பட்டுத்துண்டின்மேலாவது அல்லது கம்பளத் துண்டின்மேலாவது தேய்ப்போமானால், அத்துண்டுகள் சிறிய காகிதம் வைக்கோல் முதலிய துண்டுகளை இழுத்துக்கொள்ளுஞ் சக்தியை அடைகின்றன. இவ்விஷயங்கள் முதன்

முதல் சுமார் கிருஸ்து பிறப்பதற்கு 600 வருஷங்களுக்குமுன் கீர்த்திபெற்ற ஒரு கிரீஸ்தேசத்துத் தத்துவ ஶாஸ்திரியாகிய தேல்ஸ் என்பவரால் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. மேற்கூறிய குணங்களை அவர் அம்பர் எனும் வஸ்துவில் கண்டதினாலும் அம்பர் (Amber) எனும் வஸ்துவுக்கு கிரீக் பாஷையில் எலெக்ட்ரான் (Electron) என்று பெயர் வழங்குவதினாலும், அதற்கு ஆம்பரியம் (Electricity) எலக்ட்ரிஸிடி எனப் பெயர் வந்தது. இத்தகைய சக்தி இயற்கையாய்ப் பல வஸ்துக்களி லிருப்பதுபோல, இக்குணமில்லாத இரும்பு, எஃகு முதலிய துண்டுகளிலும் வேண்டும்போது உண்டாகும்படி பற்பல செயற்கை முறைகளினாலும் ஏற்படுத்தப்படுகிறது.

முன்பு இவ்விழுக்குஞ் சக்தி சுபாவமாய் பூமியிலுள்ள லோட்ஸ்டோன் (Lodestone) எனும் காந்தக்கல்லுக் குண்டென்று சொன்னோம். இத்தகைய கற்கள் முதன் முதல் மாக்னீஷியா (Magnesia) எனும் தேசத்தில் கண்டுபிடிக்கப் பட்டபடியினால் இதற்கு மாக்னெட் (Magnet) என்று பெயர் வந்தது. ஆசியா மைனர் (Asia Minor) தேசத்தின் சில பாகங்களிலும், சைனா, அரேபியா, நார்வே, முதலிய தேசங்களிலும் மேற்கூறிய லோட்ஸ்டோன் (Lodestone) எனும் காந்தக் கற்கள் அகப்படுகின்றன.

இக்காந்தக்கல்லின் ஒரு விசேஷம் யாதெனில், அது நயப்பு இரும்பையும், எஃகுத்துண்டையும் இழுத்துக்கொள்ளுந் தன்மையுடையது. இரும்பு சம்பந்தமான உலோகத்தையல்லாது மற்றெவ்விதமான உலோகத்தையும் இழுக்காது. மற்றோர் விசேஷம் என்னவெனில், ஒரு காந்தக்கல்லின் இரு பக்கங்களிலும் அடையாளத்திற்காக வெவ்வேறுவிதமான வர்ணங்கள் தடவி, மத்தியில் ஒரு கயற்றினால் கட்டித் தொங்கவிட்டு, பின்பு எத்தனைமுறை அதைச் சுழற்றிவிட்டாலும் அத்துண்டு அசைவற்று நிற்கும்போது எப்போதும் ஒரே தினுசு வர்ணமுள்ள பக்கம் வடக்குத்திக்கையும், மற்றோர் தினுசு வர்ணமுள்ள பக்கம் தெற்குத்திக்கையுங் காட்டும். இவ்விதம் வடக்கு திக்கைநோக்கி எப்

போதும் நிற்கும் முனைக்கு நார்த் போல் (North Pole) எனவும், தென்திக்கைநோக்கி நிற்கும் முனைக்கு ஸௌத்போல் (South Pole) எனவும் பெயர். ஒரு காந்தக்கல்லின் (Lodestone) இருமுனைகளுக்கும், அதது காட்டும் திக்குக்கேற்றவாறு நார்த் போலென்றும் (North Pole) ஸௌத் போலென்றும் (South Pole) மேலே சொல்லியிருக்கிறோம்; இவ்விரு முனைகளுக்கு மத்தியிலுள்ள பாகத்திற்கு நூட்ரல் போல் எனவும் (Neutral Pole) பெயர். ஒரு இரும்புத்துண்டை ஒரு காந்தக்கல்லின் நார்த் போலுக்கும், ஸௌத் போலுக்கும் எதிரில் காட்டுவோமானால் அதை இழுத்துக்கொள்ளும், ஆனால் அதன் மத்தியிலுள்ள நூட்ரல் போலுக்கெதிரில் (Neutral Pole) பிடிப்போமானால் அதை இழுக்காது. இதிலிருந்து மத்தியில் இழுக்குஞ் சக்தியில்லையென்றும், இருபுறமும் ஓரத்தில் போகப்போக இச்சக்தி அதிகரிக்கிறதென்றும் விளங்குகின்றது.

ஒரு காந்தத்துண்டின் நார்த் போலுக்கெதிரில் மற்றொரு காந்தத்துண்டின் நார்த் போலைக்கொண்டு போவோமானால் ஒன்றோடொன்று சேராமல் எதிர்த்தோடும். அதேமாதிரி ஒரு துண்டின் ஸௌத் போலுக்கெதிரில் மற்றோர் துண்டின் ஸௌத் போலைப் பிடிப்போமானால் அதுவும் முன்பு உரைத்ததுபோல எதிர்த்தோடும். ஆனால் நார்த்போலின் எதிரில் ஸௌத்போலையும், ஸௌத்போலின் எதிரில் நார்த்போலையும் காண்பிப்போமானால் இரண்டு முனைகளும் ஒன்றோடொன்று சேர்ந்து பிடித்துக்கொள்ளும். ஆகையால் ஒரேமாதிரியான போல்கள் எதிர்க்கப்படுகிறதென்றும், வேறுமாதிரியான போல்கள் இழுக்கப்படுகிறதென்றும் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. இதை ஆங்கில பாஷையில் *Like poles repel each other and unlike poles attract each other* என்று வரைந்திருக்கிறார்கள்.

காந்தத்தினால் இழுக்கப்படும் உலோகங்கள் இரும்பு, எஃகு, அல்லது இரும்புசேர்ந்த மற்ற உலோகங்கள். இவைகளுக்கு

மாக்னெட்டிக் பாடீஸ் (Magnetic bodies) என்று பெயர். இம்மாதிரியான மாக்னெட்டிக் பாடிகளை (காந்தத்தினால் இழுக்கப்படுந் தன்மையுள்ள வஸ்துக்களை) இழுக்குஞ் சக்தியை யடையும்படியுஞ் செய்யலாம். இயற்கையாய் இச்சக்தி லோட் ஸ்டோன் (Lodestone) எனும் காந்தக்கல்லுக் குண்டென்று சொன்னோமல்லவா, அதற்கு இயற்கையான காந்தமென்றும் (Natural Magnet) இரும்பு, எஃகு முதலியவைகளில் இக்காந்த சக்தியை யுண்டுபண்ணுவோமானால் அதற்கு செயற்கைக் காந்தமென்றும் (Artificial Magnet) பெயர். செயற்கைக் காந்தத்தில் எலக்ட்ரோ மாக்னெட் எனவும், (Electro Magnet), பர்மனெண்டு மாக்னெட் (Permanent Magnet) எனவும் இருவகையுள. நயப்பான இரும்பு கம்பியின்மேல் (Soft iron rod) சுற்றப்பட்டிருக்கும் இன்ஸுலேட்டட் செம்புகம்பிச் சுருள்வழியாய் மின்சார ஓட்டம் (Electric Current) இருக்குமளவு அவ்விரும்புக்கம்பி காந்த சக்தியை யடைந்து (Magnetisation), பிறகு ஓட்டம் (Current) நின்றதும் அச்சக்தியை மீண்டும் இழக்கிறது. இதற்கு எலக்ட்ரோ மாக்னெட் என்று பெயர். பர்மனெண்டு மாக்னெட் (Permanent Magnet) என்பது ஓர் நல்ல எஃகில் காந்தம் மேலே சொல்லியபடி ஏத்தப்பட்டது. எஃகில் காந்தம் ஏத்தினால் அது எளிதில் அச்சக்தியை இழப்பதில்லை. எஃகின் மேம்பாட்டிற் கேற்றவாறு காந்த சக்தியும் அவைகளில் நீடித்திருக்கும்.

Existence of lines of force in a bar magnet.

ஒரு காந்தத்துண்டிலிருக்கும் சக்திக் கோடுகள்.

ஒரு காந்தத்துண்டை யெடுத்துப் பரிசோதனைசெய்து பார்ப்போமானால், அதன் நார்த் போலிலிருந்து (North Pole) ஸௌத் போலுக்கு (South Pole) ஒருவிதமான சக்தி போய்க்கொண்டிருப்பதுபோல் காணப்படும். இதற்கு லயன்ஸ் அப்

போர்ஸ் (Lines of force) என்று சொல்லப்படும். காந்தத் துண்டின் சமீபமாய் ஓர் இரும்புத்துண்டை காண்பிப்போமானால் அவ்விரும்புத்துண்டை இழுத்துக்கொள்கிறது. இதை நாம் இப்போது அறிந்திருக்கிறோம். ஆனால் அதே இரும்புத் துண்டை சற்று தூரமாய்க் காட்டுவோமானால், அதை இழுத்துக் கொள்ள அக்காந்தத்துண்டு சக்தியற்றவையாய்க் காணப்படும். இதிலிருந்து காந்தத்துக்கு அதற்கெதிரில் கொஞ்சதூரம்வரையில்தான் இரும்பை இழுக்கும் சக்தியிருப்பதாய் விளங்குகிறது. காந்தத்தைச் சுற்றிலும் இரும்பை இழுக்குஞ் சக்தி எவ்வளவு தூரம் பரவி யிருக்கிறதோ அந்த யிடத்திற்கு ஆகர்ஷண வெளி யென்றும் மாக்நேடிக் பீல்டு (Magnetic Field) என்றும் பெயர். இதே இடத்திற்கு சக்தி வெளியென்றும், பீல்டு அப் போர்ஸ் (Field of force) என்று, மற்றோர் பெயருமுண்டு. காந்தமேற்றிய எஃகுச் சட்டத்தை வேலையை அனுசரித்து குதிரை லாடம்போல் வளைத்து வைப்பதுண்டு. அவைகளுக்கு குதிரை லாடம்போன்ற காந்தமென்றும், ஹார்ஸ் ஷூ மாக்நெட்டென்னும் (Horse shoe Magnet) பெயர். மேலே காந்தத்திலுள்ள சக்திக் கோடுகள், லயன்ஸ் அப் போர்ஸ் (Lines of force) எவையென்று கூறினோமே அவைகளைக் கண்டறியும் வழியை அடியிற் கூறுவோம்.

ஒரு குதிரை லாடம்போன்ற ஹார்ஸ் ஷூ மாக்நெட் (Horse shoe magnet) காந்தத்தைக் கொண்டுவந்து, அதன் இரு முனைகளையும் இரும்புத் தூண்டுகளில்லாதபடி நன்றாய்த் துடைத்து, மேஜையின்மேல் படுக்கவைத்து, அதன்பேரில் ஒரு மழ மழப்பான காகிதத்தைப்போட்டு, அதற்குமேற் சற்று உயரமாய் ஒரு மஸ்லின் துண்டில் (In a piece of muslin) இரும்பு ராவிடத்தூளைப் (அதாவது இரும்பை அரத்தால் ராவினால் விழுந்தூள்) போட்டு சலித்தால், அத்தூள்கள் காகிதத்தின் மேல் காந்தத்தின் முனைகளுக்கு நேராய் வந்து சேரும். பிறகு

அக்காகிதத்தை ஒரு பென்ஸிலினாலோ அல்லது மற்றெந்த சிறு வஸ்துவினாலோ மிகவும் ஜாக்கிரதையாய்த் தட்டினால், அத்தூள்கள் கோடுகோடாய் நார்த்போலிலிருந்து ஸௌத்போலுக்கு நேராகவும், வளைவாகவும் தானாகவே அமைவதைப் பார்க்கலாம். இதிலிருந்து ஒவ்வொரு காந்தத்தைச் சுற்றிலும் சக்தி வெளி, பீல்டு அப் போர்ஸ் (Field of force) இருப்பதாய் நன்கு விளங்குகின்றது. இதுதான் மின்சார ஓட்டம் (Electric–Current) உண்டாவதற்குக் காரணம்.

மின்சார ஓட்டம் (Electric Current) பலமுறைகளினால் ஏற்படுத்தப் படுகிறதென்று சொல்லியிருக்கிறோம். அவைகளை முற்றிலும் இங்கு எழுதுவது அசாத்தியமானபடியினாலும், எஞ்சின்களில் வெடியாவியைத் தீமூட்ட மாக்நெட்டோ எனும் கருவிதான் பெரும்பாலும் உபயோகிக்கப் படுவதினாலும் அதைப் பற்றியே இங்கு விளக்கிக் காட்டுவோம். இதைத் தெரிந்து கொள்ளுமுன் இவ்வத்தியாயத்தில் உபயோகிக்கப் பட்டிருக்கும் பரிபாஷையான பெயர்கள் யாவென்று அறிந்துகொள்ளவேண்டிய தவசியம். ஆகையால் அடியிற் சில மின்சார பரிபாஷைகளை (Electric terms) விவரிப்போம்.

மின்சாரவழி எலக்ட்ரிக் ஸர்க்யூட் (Electric Circuit) மின்சார சக்தியைக் கொண்டுபோக இணைக்கப்படும் கம்பிக்கு அது பிணைக்கப்பட்டிருக்கும்பொழுது எலக்ட்ரிக் ஸர்க்யூட் (மின்சார வழி) எனப்பெயர்.

இன்ஸுலேஷன் (*Insulation*):—மின்சாரம் (Electricity) நுழையாத பட்டு முதலிய வஸ்துவைக்கொண்டு மின்சாரக் கம்பியை (Electric Conductor) இடவெளி யில்லாமற் சுற்றுவது இன்ஸுலேஷன் (Insulation) எனப்படும்.

கண்டக்டர் (Conductor):—மின்சார சக்தியைக் கொண்டு போக உபயோகிக்கப்படும் கம்பிக்கு கண்டக்டர் (Conductor) எனப் பெயர்.

பாஸிடிவ் கம்பி (Positive wire):—மின்சார ஓட்டம் (Electric Current) எந்த இடத்திலிருந்து உண்டாகிறதோ அங்கிருந்து கொண்டு உபயோகிக்கப்படும் இடம்வரையில் இணைக்கப்படும் கம்பிக்கு பாஸிடிவ் கம்பி என்றும்; அதேமாதிரி கொண்டு உபயோகிக்கப்படும் இடத்திலிருந்து மீண்டும் காலண்டர் உண்டாக்கும் கருவியின் லெனத்போலுக்கு இணைக்கப்படும் கம்பிக்கு நெகடிவ் கம்பி (*Negative wire*) என்றும் பெயர்.

ஷார்ட்டு ஸர்க்யூட்:—(Short Circuit):—குறுக்கானவழி மின்சார ஓட்டம் (Electric Current) எங்கேபோய் அதன் வேலையைச் செய்யவேண்டுமோ அங்கே போகுமுன் பாஸிடிவ் கம்பிக்கும் (Positive wire)நெகடிவ் கம்பிக்கும் தொந்தம் (சம்பந்தம்) ஏற்படுவது ஷார்ட்டு ஸர்க்யூட் எனப்படும்.

காயில் (Coil)—இது மின்சாரம் ஓடும் கம்பி இன்ஸுலேட் செய்து ஒன்றின்மேலொன்றாய் சுற்றப்பட்ட சுருள். இது மின்சார சக்தியை அதிகரிக்கச்செய்யவும், குறையச்செய்யவும் ஒரு உபாயம். இஃதன்னியில் இரும்புத்துண்டுக்குக் காந்த சக்தியை உண்டுபண்ணவும் உபயோகம். எந்த இரும்புத்துண்டுக்கு காந்த சக்தி ஏற்படுத்தவேண்டுமோ அதை இந்தச் சுருள் நடுவில்வைத்து சுருள்வழியாய் மின்சாரம் (Current) ஓடினால் அவ்விரும்பின் குணகுணத்துக் கேற்றபடி காந்த சக்தி அதில் சுவல்பகாலமாகிலும், சாச்வதமாயாகிலும் தோன்றும்.

மேற்குறித்த பரிபாஷைகளைத்தவிர மற்றவைகள் இங்கு உபயோகமில்லாததினால் அவைகளை விவரிக்கவில்லை. மின்சார சக்தி சம்பந்தமான பரிபாஷைகள் யாவும் "மின்சாரம்" (Electricity) எனும் ப்ரத்யேகமான புஸ்தகத்தில் தெளிவாய்க் காட்டுவோம்.

The Effects of Electric Current.

மின்சார ஓட்டத்தினால் விளையும் செய்கைகள்.

மின்சார ஓட்டத்தைக்கொண்டு காந்தசக்தி, சூடு, வெளிச்சம், இன்னும் பல செய்கைகள் உண்டாக்கக் கூடுமாயினும் இங்கு நெருப்புண்டாவதைப்பற்றி மாத்திரம் நாம் தெரிந்து கொள்ளவேண்டிய தவசியமாகையால் அதைக்குறித்து நன்றாய் விவரிப்போம்.

How the Electric spark is generated.

மின்சார சக்தியினால் எவ்விதம் நெருப்புப்பொறி உண்டாக்கப்படுதல்.

மின்சாரம் ஓடிக்கொண்டிருக்கும் கண்டக்டர் (Conductor) எனும் மின்சாரக் கம்பியை வெட்டி, இரண்டு கம்பிகளுக்குமிடையில் சிறிய இடவெளி யிருக்கும்படி பிடிப்போமானால், அங்கே கடுந்தீயுண்டாகி ஜோதி உண்டாகும். இதேமாதிரி எப்போதும் இடவெளி யிருக்கும்படியாய், ஸ்பார்க்கிங் ப்லக் (Sparking Plug) எனும் நெருப்புப் பொறியுண்டாக்கும் கருவியில் மின்சாரம் செல்லும் கம்பியை அமைத்திருக்கிறார்கள். இக்கம்பிகளுக்கு எலக்ட்ரோட் (Electrode) என்று பெயர். ஸ்பார்க்கிங் ப்லக்கிலுள்ள (Sparking Plug) நெருப்புண்டாக்கும் எலக்ட்ரோடிருக்கும் பக்கம் என்ஜின் ஸிலிண்டருள்ளிருக்கும்படி ஸ்பார்க்கிங் ப்லக் (Sparking Plug) எனும் நெருப்பை யுற்பத்திசெய்யும் கருவி அமைக்கப்படுகிறது.

ஸ்பார்க்கிங் ப்லக்கின் தலையில் மின்சாரக் கம்பி இணைக்கப்படுகிறது. ஸிலிண்டரிலுள்ள வெடிவாவி அமுக்கப்பட்டதும் (at the end of Compression stroke) சரியான தருணத்தில் மேற்சொல்லிய கம்பியில் மின்சார ஓட்டம் உண்டாகும்படி

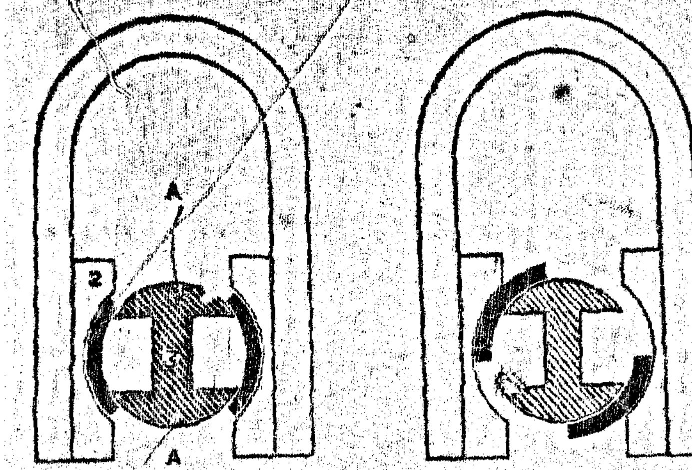
செய்யப்படுகிறது. ஸ்பார்க்கிங் ப்லக்கி னுட்புரத்தின் இடவெளி யிருப்பதினால் - தீயுண்டாகிறது. அத்தீ அவ்வெடியாவியைக் கொளுத்துகிறது.

How the Current required for ignitting the mixture is produced.

வெடியாவியைக் கொளுத்தவேண்டிய மின்சார ஓட்டம் எவ்விதம் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது.

மின்சார ஓட்டம் பற்பல வகைகளினால் உற்பத்தி செய்யப் படுகிறது. உதாரணமாக ரஸாயன சம்பந்தத்தினாலும், டைனமோ (Dynamo) எனும் கருவியினாலும், ஒரு வஸ்துவை மற்றொன்றோடு தேய்ப்பதினாலும், ஓர் உலோகத்தை மற்றோர் உலோகத்துடன் வைத்துச் சூடுபண்ணுவதினாலும் மின்சார ஓட்ட முண்டாக்கக்கூடும். ஆனால் எஞ்சின்களில் பெரும்பாலும் நெருப்புப் பொறியுண்டாக்க உபயோகிக்கப்பட்டுவரும் கருவிக்கு மாக்நேட்டோ (Magneto) என்று பெயர். இதற்கு மாக்னெட்டோ என்று பெயர்வரக் காரணம் யாதெனில், இக்கருவியில் சாச்வத காந்த சக்தியையடைந்த குதிரைலாடம்போன்ற எஃகுச் சட்டங்கள் (Permanent Horse Shoe Magnets) உபயோகிக்கப்பட்டிருப்பதினால்தான். மாக்னெட்டோவில் காந்தங்கள், ஆர்மெசர், ஆர்மெசர் ரிங், போல்துண்டுகள் எனப் பல பாகங்கள் உண்டு. மாக்னெட்டோவில் உண்டாக்கப்படவேண்டிய மின்சார ஓட்டத்தின் சக்திக்கேற்றபடி காந்தங்கள் அதிகமாகவும் குறைவாகவும் போடப்படும். காந்தங்களின் நார்த்போலுக்கும் ஸௌத்போலுக்கும் இடையில் உட்புறமாய் இரும்பு அல்லது பித்தளைத் துண்டுகள் மூடுக்கப்பட்டிருக்கும். இதற்குத்தான் போல்துண்டுகள் (Pole pieces) என்று பெயர். இத்துண்டுகளின் மேல்தான் காந்தங்கள் அசையாதபடி பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இப்போல் துண்டுகளுக்கிடையில் ஆர்மெ

மாக்நேட்டோ எனும் கருவி.



வளைந்திருப்பவை பர்மனெண்டு மாக்னெட் எனும் எஃகில் ஏற்றப்பட்ட காந்தங்கள்.

(2) போல் துண்டுகள் இதன்மேல் மேற்படி காந்தங்கள் பொருத்தப்படுகின்றன.

(3) ஆர்மெசர்.

A. இந்த இடங்களுக்கு ஆர்மெசர் சீக் (Armature Cheek) என்று பெயர்.

சர் (Armature) சுற்றப்படும். ஆர்மேசருக்கும் போல்பீஸுக்கு மிடையில் ஒரு காகிதம் நுழையுமளவுதான் இடவெளியிருக்கும். ஆர்மேசரில் பலவகையுண்டு. டைனமோவிலிருக்கும் ஆர்மேசர் வேறு, மாக்னெட்டோவிலுள்ளது வேறு. மாக்னெட்டோவிலுள்ளது முற்றிலும் கெட்டி நயப்பு இரும்பினாலாவது அல்லது தண்டவாளத்தினாலாவது (Cast Iron) செய்யப்பட்டது; அதில் நேர்பக்கமாய் எதிர்க்கெதிரே இரண்டு கன்னங்கள் என்று சொல்லப்படும் இரும்புப் பக்கங்களுண்டு. மற்ற இரண்டு பக்கங்களும் வளைவாய்க் குழைந்திருக்கும். இந்த பாகத்தில்தான் காயில் (Coil) எனும் மின்சார கம்பிச்சுருள் சுற்றப்பட்டிருக்கும். ஆர்மேசரின் நடுவில் இருசு இருக்கும். அந்த இருசு பால் பேரிங் (Ball Bearing) என்று சொல்லப்படும் எஃகு குண்டுகளடங்கிய பேரிங்கின்மே லாடும். ஆர்மேசரின் ஒருபக்கத்தில் காண்டாக்டு ப்ரேகர் (Contact Breaker) எனுங் கருவியும், மற்றோர்பக்கத்தில் ஆர்மேசரிலுண்டாகும் மின்சார ஓட்டத்தை (Electric Current) சேர்த்து மேலேயனுப்ப பித்தளை வளையமும் (Brass ring) உண்டு காந்தங்களில் வடபோலிலிருந்து தென்போலுக்கு சக்தி வியாபிக்கிறதென்று முன்பே கூறியிருக்கிறோம். இச்சக்தி, காந்தம் லாடம்போல் வளைந்திருந்து வடபோலும் தென்போலும் சமீபமா யிருப்பதினால், ஆர்மேசரடங்கிய காந்தங்களி லுட்புறமாய் போல் துண்டுகளின் வழியாய் எளிதில் வியாபிக்கின்றது. ஆர்மேசரின் கன்னங்கள் (Iron Cheek of the Armature) போல் பீஸுகளுக்கெதிரே வரும்போது மேற்கூறிய லயன்ஸு அப் போர்ஸு (Lines of Force) எனும் சக்தி எளிதில் போலுகளுக்குச் சமீபமாயிருக்கும் ஆர்மேசரின் இரும்புக் கன்னங்களின் வழியாய் வியாபிக்கின்றன. பின்பு ஆர்மேசரின் கன்னங்கள் காந்தங்களின் நூட்ரல் (Neutral Pole) போலைநோக்கி வருகையில், வடபோலிலிருந்து தென்போலுக்கு நேர் நேராய்ப் போய்க்கொண்டிருந்த சக்தி அங்கனஞ் செல்லாமல் பிளவுபடுகின்றன. அப்போது அச்சக்தி ஆர்மேசரின் சுருள்வழியாய்ச் சென்று, பித்தளை வளையத்தில் சேர்ந்து பின்பு அவ்வளையத்தின்மேல் தொட்டுவரும்

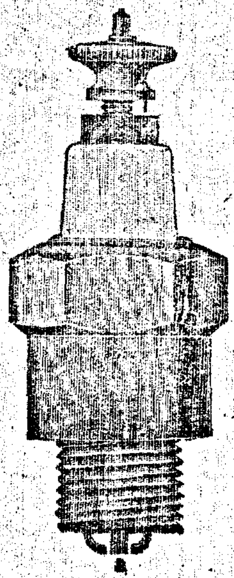
படி பொருத்தப்பட்டிருக்கும் ப்ரஷ் (Brush) எனும் கருவியின் வழியாக வெளியே வேண்டிய இடங்களுக்குக் (அதாவது ஸ்பார்க்கிங் ப்லக்குக்கு) கொண்டுபோகப்படுகிறது. இவ்விதம் "இயற்கையாய் வடபோலிலிருந்து தென்போலுக்குப் போய்க்கொண்டிருக்கும் லயன்ஸ் அப் போர்ஸ் (Lines of Force) பிளவுபட்டு வேறு மின்சாரக் கம்பியின் (Electric wire) வழியாய்ப் போகும்படி செய்யப்படுவதுதான் மின்சார ஓட்ட முண்டாவதற்குக் (Electric Current) காரணம்.

ஆர்மேசரில் (Armature) சுற்றப்பட்டிருக்கும் சுருளைப்பற்றியும், காண்டாக்டு ப்ரேக்கர் (Contact breaker) எனும் கருவியைப்பற்றியும் தெளிவாய் உரைப்போம். ஆர்மேசரில் சுற்றப்படும் சுருள் (Armature Coil) மாக்னெட்டோவின் சக்திக்கேற்றவாறு வேறுபடுகின்றது. மாக்னெட்டோவில் ஹைடென்ஷன் மாக்னெட்டோ வென்னும் (High tension Magneto) லோ டென்ஷன் மாக்னெட்டோவென்னும் (Low tension Magneto) இருவகை யுண்டென்று முன்னர் கூறியிருக்கிறோம். எப்போதும் முதன் முதல் இவ்விருவகை மாக்னெட்டோவின் ஆர்மேசரில் ஜனிக்கும் மின்சார ஓட்டம் (Electric Current) ஒரே அளவுதான். அச்சக்தி லோ டென்ஷன் மாக்னெட்டோவில் (Low tension Magneto) யாதொரு வேறுபாடில்லாமல் வெளியே போகிறது.

ஹைடென்ஷன் மாக்னெட்டோவிலோ (High Tension Magneto) ஆர்மேச்சரில் முதன் முதல் உற்பத்தியாகும் மின்சார ஓட்டத்தைவிட (Current) பல்லாயிரமடங்கு அதிகமாகச் செய்யப்படுகிறது. இவ்விதம் அதிகப்படுத்துவது ஆர்மேச்சரில் சுற்றப்பட்டிருக்கும் சுருளின் வேறுபாடான முறையைத் தவிர வேறல்ல. ஹைடென்ஷன் மாக்னெட்டோவின் (High Tension Magneto) ஆர்மேசருக்கு பிரதமச் சுருளெனவும் (Primary Coil) இரண்டாவது சுருளெனவும் (Secondary Coil) இரண்டு சுருள்கள் உண்டு. ஆனால் லோ டென்ஷன் மாக்னெட்

ஹைடென்ஷன் ஸ்பார்க்கிங் ப்ளக்.

High-tension Sparking Plug.



இந்தக் கருவியின் நுனியின் இரண்டு எலக்ட்ரோடுகள் ஒன்றின்மேல் ஒன்று படாமல் இருப்பதைப் பார்க்கலாம்.

டோவின் ஆர்மேசருக்கு பிரதமச் சுருள் (Primary Coil) மாத்திரந்தான் உண்டு. லோ டென்ஷன் மாக்னெட்டோவுக்கு காண்டாக்டு ப்ரேக்கர் (Contact Breaker) எனும் கருவி கிடையாது; ஹை டென்ஷன் மாக்னெட்டோவுக்கு உண்டு. ஹை டென்ஷன் மாக்னெட்டோ உபயோகிக்கப்படும் என்ஜின்களில் மின்சார ஓட்டம் போகும் எலக்ட்ரோடில் இடவெளியுள்ள ஹை டென்ஷன் ஸ்பார்க்கிங் ப்லக் (High Tension Sparking Plug) பூட்டப்பட்டிருக்கும். லோ டென்ஷன் மாக்னெட்டோ உபயோகிக்கப்படும் என்ஜின்களில் மூவிங் எலக்ட்ரோட் (Moving Electrode) என்று சொல்லப்படும் அசையும் மின்சாரக்கம்பி பூட்டப்பட்டிருக்கும். அதாவது ஹை டென்ஷன் ஸ்பார்க்கிங் ப்லக்கில் (High Tension Sparking Plug) எப்போதும் இடவெளியிருக்கும். லோ டென்ஷன் அசையும் எலக்ட்ரோடிலோ (Low Tension Moving Electrode) மின்சார ஓட்டம் போய்க்கொண்டிருக்குந் தருணத்தில் வெளிப்புறத்திலுள்ள ஒரு கருவியினால் ஒன்றோடொன்று தொட்டுக்கொண்டிருக்கும் கம்பி பிரிக்கப்படும். அப்போது அங்கு தீ உண்டாகும்.

மின்சாரக்கம்பி பிளவு செய்யப்பட்டு, அவற்றின் முனைகள் ஒன்றுக்கொன்று 1/16 அங்குல தூரத்திலிருக்கும்படி செய்து அக்கம்பியின் வழியாய் மின்சாரஓட்டம் (Electric Current) விடப்படுமானால், அவ்விடவெளியில் தீ உண்டாகுமென்று முன்பே கூறியிருக்கிறோம். அவ்விதம் மின்சார ஓட்டம் இடவெளியைத் தாண்டி மறுமின்சாரக்கம்பியில் தாவ அதிகமான சக்தியை உடைத்தாயிருக்கவேண்டும். அதிலும் ஸிலிண்டருள் இருக்கும் ப்ரஷர் (Pressure) சாதாரண ஆகாய ப்ரஷரைக் (Atmospheric Pressure) காட்டிலும் பலமடங்கு அதிகமா யிருப்பதினால் மின்சார ஓட்டம் (Current) மாக்னெட்டோவில் முதன் முதல் பிறக்கும் சக்தியைவிட பல்லாயிரமடங்கு அதிகப்படுத்தப்படவேண்டும். ஹைடென்ஷன் மாக்னெட்டோவில் சக்தியை அதிகப்

படுத்தும் இரண்டாவது சுருளினால் (Secondary Coil) இவ்விதம் சக்தி அதிகப் படுத்தப்படுகிறது. ஹைடென்ஷன் மாக்னெட்டோவிலிருக்கும் ஆர்மேசரின் காயில்கள் (Coils) பிரதமச் சுருளென்றும் (Primary Coil) இரண்டாவது சுருளென்றும் (Secondary Coil) இரண்டிருக்கின்றன வென்று சொல்லியிருக்கிறோம். அவைகளில் பிரதமச்சுருள் (Primary Coil) சற்று பருமனான கம்பியினால் (Thick wire) நயப்பிரும்பின்மேல் முதன் முதல் கொஞ்சச் சுற்றுகளடங்கியவை. இரண்டாவதாகிய உபச்சுருளில் (Secondary Coil) மெல்லிய கம்பியினாற் சுற்றப்பட்ட அநேகச் சுற்றுகள் அடங்கியிருக்கின்றன. இச்சுருள் பிரதமச் சுருள்மேலேயே சுற்றப்படும். பிரதமச்சுருளின் (Primary Coil) ஒருமுனை ஆர்மேசரின் இருசிலேயே (Armature Shaft) சேர்க்கப்படுகிறது; மற்றோர்முனை காண்டாக்ட் ப்ரேக்கரின் (Contact Breaker) வழியாய் சேர்க்கப்பட்டு மின்சார வழியை (Completes the Electric Circuit) பூர்த்திசெய்கிறது. இம்முனையில் இரண்டாவது சுருளின் (Secondary Coil) ஒரு முனை சேர்க்கப்படுகிறது. இச்சுருளின் மற்றொருமுனை ஆர்மேசரிலுள்ள பித்தளை வளையத்தில் (Brass ring) சேர்க்கப்படுகிறது. ஆர்மேசரில் அதிக கரண்டு உண்டாகும் சமயத்தில் (அதாவது முன்பு உரைத்ததுபோல ஆர்மேசரின் இரும்புக்கன்னங்கள் காந்தத்தின் மேற்புறமாயுள்ள நூட்ரல் போலை (Neutral Pole) நோக்கி நிற்கையில்) கரண்டு போகும் வழி (Electric Circuit) பிளக்கப்படுவதினால் அக்கரண்டு போக வழியில்லாமல் இரண்டாவது சுருளின் (Secondary Coil) வழியாய்ச் செல்லுகின்றது. அவ்விதம் அநேக சுற்றுகளடங்கிய சுருளின் வழியாய்ச் செல்லுகையில், ஆர்மேசரில் உற்பத்தியான மின்சாரசக்தி (Electric Pressure) பல்லாயிரமடங்கு அதிகமாகி, ஆர்மேசரிலுள்ள பித்தளை வளையத்திற்குப்போய், பின்பு அதிலிருந்து ப்ரஷ்ஷின் மூலியமாய் (Brush) ஸ்பார்க்கிங் ப்ளக்குக்குப் (Sparking Plug) போகின்றது.

லோ டென்ஷன் மாக்னெட்டோவிலுள்ள (Low Tension Magneto) ஆர்மேசரில் பருமனான கம்பியினாற் சுற்றப்பட்ட கொஞ்சச் சுருள்களடங்கிய பிரதமச் சுருள்மாத்திரந்தான் (Primary Coil) உண்டு. அதன் மின்சாரவழி (Electric Circuit) என்ஜினிலுள்ள அசையும் கம்பியின் வழியாய் (Moving Electrode) பூர்த்தி (Complete) செய்யப்படுகிறது. தீ எந்த சமயம் வேண்டுமோ அப்போது அவ்வழி என்ஜினால் பிளக்கப்படுகிறது. அப்போது தீ அங்கு உற்பத்தியாகிறது.

ஆர்மேசரில் கம்பி பலமுறை சுற்றப்படுகிறதென்று சொன்னோமே, அக்கம்பி முற்றிலும் பட்டினாலாவது அல்லது மற்றெந்த காந்த சக்தி ஊடுருவிச் செல்லாத வஸ்துக்களினாலாவது (Insulating Material) சுற்றப்பட்டிருக்கும். இந்த வஸ்துப் பிரிந்து கம்பி ஒன்றோடொன்று படுமானால் மின்சாரம் அவ்வழியாய்ச் சென்று (Short Circuit) சரிவர வேலைசெய்யாது.

மேற்பாராவில் ப்ரஷ் என்று குறிப்பிட்டோமல்லவா அதை இங்கு விவரிப்போம். ஆர்மேசரின் மேற்பக்கத்திலுள்ள மூடியில் முடுக்கப்படும்படியாய் கருங்காலி மரத்தில் ப்ரஷ் ஹோல்டர் (Brush holder) செய்யப்பட்டிருக்கும். அதன் மேற்புறத்தில் பித்தளை ஆணியும், அதில் மின்சாரக்கம்பி இணைக்கும்படியாய் வசதியுமிருக்கும்.

ப்ரஷ் ஹோல்டரின் கீழ்பாகத்தில் உட்புறமாய் $\frac{1}{4}$ அங்குல குறுக்களவுள்ள (Diameter) ஒரு துவாரமிருக்கும். அத்துவாரத்தின் உட்புறத்தில் ப்ரஷ் ஹோல்டரின் (Brush holder) தலையிலிருக்கும் பித்தளை ஆணி நீட்டிக்கொண்டிருக்கும். அதில் ஒரு வில் (Spring) பிணைக்கப்பட்டிருக்கும். அவ்வில்லின் மற்றோர் பக்கத்தில் கார்பன் ப்ரஷ் (Carbon Brush) பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இந்த ப்ரஷ் ப்ரஷ்ஹோல்டரிலுள்ள துவாரத்தில் எளிதில் போய்வரும்படியா யிருக்கும். ஆர்மேசர் சுற்றி

வரும்போது ப்ரஷ் வில்லினுதவியினால் ஆர்மேசரிலுள்ள பித்தளை வளையத்தின் (Brass ring) மேல் அமுக்கப்பட்டுத் தேய்ந்து வரும். இந்த ப்ரஷையும், பித்தளை வளையத்தையும், மின்சாரக்கம்பி இணைக்கப்படும் இசைகளையும் அடிக்கடி எமரிக் காகிதத்தினால் சுத்தஞ்செய்து வரவேண்டும். இப்போது கூறிய விஷயந்தான் மின்சார வேலைகளில் முக்கியமாய் கவனிக்கவேண்டியவை.

காந்தங்களில் போதுமான அளவு காந்த சக்தியிருந்தால், ஆர்மேசரைக் கையினால் திருப்பிவிட்டால் பின்பு ஆர்மேசரின் இரும்புக் கன்னங்களுள்ள பக்கம் போல் துண்டுகளுக் கெதிரில் வந்துநிற்கும். இதல்லாமலும் ஆர்மேசரைக் கையினாற் சுற்றும்போது சற்று பிகுவாகவே யிருக்கும்.

Setting the Ignition Timing in an Engine.

ஒரு என்சினில் தீ மூட்டப்படவேண்டிய காலத்தை நிர்ணயித்து வைப்பது.

கசண்டு எண்ணெபோட்டு வேலைசெய்யும் எஞ்சின்களிலும் மின்சாரத்தினால் தீமூட்டப்படாத குரோவின் வெடியாவி தீமூட்டப்படுங் காலத்தை நிர்ணயிக்க அவசியங்கிடையாது. மின்சார சக்தியினால் தீ மூட்டப்படும் என்சின்களில் எக்கெந்த அங்கங்கள் எப்படி யிருக்க வேண்டுமென்பதை அறிந்து கொள்ளவேண்டியது அத்தியாவசியமானது. எஞ்சினில் பிஸ்டன் ஸிலிண்டருள் எவ்வளவு போகக்கூடுமோ அவ்வளவு போயிருக்கவேண்டும். அப்போது வால்வுகளெல்லாம் மூடிக்கொண்டிருக்கவேண்டும். அச்சமயம் மாக்னெட்டோவிலுள்ள ஆர்மேசரின் இரும்புக்கன்னம் காந்தத்தின்மேலுள்ள நுட்டால்போலே நோக்கி நிற்கவேண்டும். அதேசமயத்தில் ஆர்மேசரின் ஒரு பக்கத்திலுள்ள காண்டாக்டு ப்ரேக்கரி (Contact Breaker) லிருக்கும் ப்லாட்டினம் முனைகள் பிரிந்திருக்கவேண்டும். இங்கு ப்லாட்டினம்

முனைகள் என்று குறிப்பிட்டோம். அதென்னவென்றும், ஏன் இங்கு உபயோகிக்கப் படுகிறதென்றும் தெரிந்துகொள்ளவேண்டியது முக்கியம். ப்லாட்டின மென்பது பொன்னைக்காட்டிலும் விலையுயர்ந்த உலோகம்; மிகவும் கெட்டியானது; எளிதிலும் உருகாது. மின்சார ஓட்டம் போய்க்கொண்டிருக்கும்போது அக்கம்பியைப் பிரித்தால் அப்போது அங்கு தீயுண்டாகும். அவ்வித முண்டாகும் தீ ப்லாட்டினந்தவிர மற்ற உலோகங்களை எளிதில் உருக்கக்கூடியது. ஆகையால்தான் அவ்விடத்தில் அப்பேர்ப்பட்ட உலோகம் உபயோகிக்கப்படுகிறது.

பெட்ரோல் என்சின்களிலும் மின்சாரத்தினால் தீமூட்டப்படும் மற்றெவ்விதமான என்சின்களிலும் ஒரு ஸிலிண்டருக்கு மேல் பல ஸிலிண்டர்களிருக்குமானால் அவைகளுக்கும் ஒரே மாக்னெட்டோ போதுமானது. ஆனால் ஸிலிண்டர்கள் அதிகமாக அதிகமாக ஆர்மேசர் விரைவாய்ச் சுற்றப்படவேண்டும். இதன்றியில் அம்மாக்னெட்டோவில் டிஸ்ட்ரிபூட்டர் (Distributor) எனும் காண்டை ஸிலிண்டருக்குப் பங்கிடும் கருவியொன்றுண்டு; இக்கருவி யிருக்குமானால் முன்பு ப்ரஷ்ஷில் காண்டு வந்ததும் அங்கிருந்து டிஸ்ட்ரிபூட்டருக்குச் (Distributor) செல்லும். டிஸ்ட்ரிபூட்டரும் ஆர்மேசரும் பல்லுச்சக்கரங்களால் சேர்க்கப்பட்டிருக்கும். ஆகையால் ஆர்மேச்சர் சுற்றும்போது டிஸ்ட்ரிபூட்டரும் (Distributor) சுற்றும். டிஸ்ட்ரிபூட்டரிலும் ப்ரஷ் ஹோல்டரிலுள்ளதுபோல வில்லும் கார்பன் ப்ரஷும் மிருக்கும். ப்ரஷ்ஷுக்கெதிரில் அது பட்டுக்கொண்டு வரும்படி, எஞ்சினில் எத்தனை ஸிலிண்டர் உளதோ அத்தனை பித்தளை ஸெக்மெண்டுகள் (Brass Segments) எனும் வளைந்த துண்டுகளிருக்கும். ஒவ்வொரு ஸெக்மெண்டு துண்டுக்குநேராய் அதன் மேற்புறத்தில் மின்சாரக்கம்பியைப் பூட்ட மரையுண்டு. எந்த ஸிலிண்டரில் முன்புரைத்ததுபோல வெடியாவி கொளுத்தப்பட தயாரா யிருக்கிறதோ அந்த ஸிலிண்டரின் மேலுள்ள ஸ்பார்க்கிங் ப்ளக்குக்கு (Sparking Plug) அச்சமயம் டிஸ்ட்ரிபூட்டர் மீட்டிக்கொண்டிருக்கும் ஸெக்மெண்டின் தலையில் இணை

க்கப்பட்டிருக்கும் மின்சாரக்கம்பியின் மறுமுனை முடுக்கப்பட வேண்டும். மற்றோர் விஷயம் டிஸ்ட்ரிபூட்டரில் கவனிக்கவேண்டியது யாதெனில், ஆர்மேசரில் முற்கூறியபடி தாண்டாக்டு ப்ரேக்கரின் ப்லாட்டினம் முனை பிளவுபடும்போது டிஸ்ட்ரிபூட்டரின் (Distributor) ப்ரஷ் எதாவது பித்தளை ஸெக்மெண்டுத் துண்டின் மத்தியிலிருக்கும்படி ஆர்மேசரின் பல் சக்கரத்தையும் டிஸ்ட்ரிபூட்டரின் பல்சக்கரத்தையும் பொருத்தவேண்டும்.

இதுவரையிற் கூறியவைகளை அறிந்துகொண்டால் மின்சாரசக்தியினால் திருப்பப்படும் என்சினைத் சுலபமாய்க் கையாளலாம். இவ்விஷயங்கள் மோடார் வண்டிகளுக்கும் உகந்தவையே.

முற்றிற்று.

12-0-95

D646
N19

195

விளம்பரம்.

கவனியுங்கள்! கவனியுங்கள்!!

இக்கம்பெனியார் அடியிலுள்ள புஸ்தகங்களையும் நமது தாய் பாஷையில் பிரசுரம் செய்துவருகிறார்கள். அவைகள் அச்சில் இருக்கின்றன. கூடிய சீக்கிரத்தில் வெளிவரும் வேண்டுவோர் இக்கம்பெனிக்கு எழுதித் தங்கள் பெயரை ரிஜிஸ்தர் செய்துக் கொள்ளவும்.

(1) "Steam & Steam Boiler" இதில் நீராவியின் குணமும் அதையுற்பத்திசெய்யும் பாய்லர் எனும் கருவியின் அம்சங்கள் யாவையும் எவரும் எளிதில் அறிந்து கையாண்டுவருமாறு எழுதப்பட்டிருக்கிறது. இதை ஒருவர் வாசித்து அதிலுள்ள விஷயத்தைத் தெரிந்துக்கொண்டால் எவ்வித பாய்லரையும் கையாளலாம். விலை ரூபா 3—0—0

(2) "Pumps" இச்சிறு புஸ்தகத்தில் எல்லாவித பம்பின் விஷயங்கள் முற்றிலும் எழுதப்பட்டிருக்கின்றன ஸைபன்முதல் ஸ்டீம் பம்புவரையில் அவைகளில் உள்ளபாகங்கள் எல்லாவற்றையும், அவைகள் எவ்வாறு வேலைசெய்து வருகின்றனவென்பதையும் தெளிவாய்க் காட்டப்பட்டிருக்கிறது. வீடுகளுக்கு உபயோகிக்கப்படும் கைப்பம்புகள், விவசாயிகளுக்கு உபயோகப்படும் பம்புகள், அவைகளுக்குத் தகுதியான எஞ்சின் சக்தியைக் கண்டுபிடிக்கும் வழி முதலியவைகள் விவரமாய் எழுதப்பட்டிருப்பதனால் ஒவ்வொரு விவசாயிக்கும் இது இன்றியமையாதது. விலை ரூபா 2—0—0

(3) "Steam & Steam Engine" ஸ்டீம் அண்டு ஸ்டீம் என்சின் என்ற இப்புத்தகத்தில் ஸ்டீம் எஞ்சின்கள் விஷயம் எல்லாம் மிகச்சுலபமாய் அறிந்துக்கொள்ளும்படி ஸ்பஷ்டமாய் வரையப்பட்டிருக்கிறது. ஸ்லைட் வால்வுகளை அமைக்கும் விஷயம் இதில் நன்கு விளங்கும். விலை ரூபா 3—0—0

(4) "Power Transmission" இந்தப் புஸ்தகத்தில் எஞ்சினில் உற்பத்தியாகும் சக்தியை மற்றோர் யந்திரத்தைச் சுற்ற எவ்வாறு கொண்டுபோகப்படுகிறதென்று காண்பிக்கிறது. அதற்காக உபயோகிக்கப்படும் புல்லிகள், பெல்டுகள், ஷாப்டிங்குகள், பேரிங்குகள் முதலியவற்றின் அளவைக் கண்டுபிடிக்கும் வழியையும், யந்திரங்கள் எவ்வளவு தூரத்தில் அமைக்கப்படவேண்டுமென்பதையும் விளக்கிக் காட்டுகிறது. விலை ரூபா 2—0—0

தந்திவிலாசம் "கௌதமன்"

கௌதமன் அண்டு கோ.,
திருவடமருதூர், தஞ்சை ஜில்லா.

முக்கிய கவனிப்பு.

எவ்விதமான நூதன தொழிற்சாலை ஆரம்பம்செய்ய
வேண்டுமென்கிற ஆவலுள்ளோர்க்கும், தற்காலம்
யந்திரங்களினுதவியினால் பற்பல வேலைகளை
நடத்திவருவோர்க்கும்

ஒரு அறிக்கை.

புது யந்திரங்கள் வேண்டுவோரும் பழைய யந்திரங்கள் [illegible]ரும் என்சின் முதலிய யந்திரங்கள் சரியாய் வேலைசெய்யாமல் அவஸ்தையை அடைவோரும், விவசாய வேலைக்குத் தண்ணீர் இறைக்கப் பம்பை அமைக்க எண்ணமுடையோரும், கிரோஸின் எண்ணெயில் வேலைசெய்து வரும் என்சினை க்ரூட் எண்ணெயில் வேலைசெய்யும்படி செய்துகொள்ள எண்ணமுடையோரும், எங்களுக்கு எழுதுங்கள். உங்களுக்கு உதவிபுரிகிறோம்.

தந்திவிலாசம் "கௌதமன்"

கௌதமன் அண்டு கோ.,
திருவிடமருதூர், தஞ்சை ஜில்லா.

5/6/95

தமிழ்நாடு ஆவணக்காப்பக நூலகம்,
எழும்பூர், சென்னை-600 008.

தவணைத்தாள்.

சே எண் : ப. எண் :

வழங்கிய நாள். (1)	திரும்பிய நாள். (2)	வழங்கிய நாள். (1)	திரும்பிய நாள். (2)
12/3/96			

S.F 59A-6—1,00,000—30-1-84