પ્રસ્તાવના

ગુજરાત રાજ્ય માર્ગવાહન વ્યવહાર નિગમ તેમજ હેલ્પરની સ્પર્ધાત્મક પરીક્ષામાં સફળતા માટે સંબંધિત વિષયએ ખૂબ જ મહત્ત્વનો સ્કોરિંગ અને પ્રમાણમાં સંક્ષિપ્ત વિષય છે. તેમ છતાં સંબંધિત વિષયના અભ્યાસ માટે વિશ્લેષણાત્મક દૃષ્ટિની આવશ્યકતા વગેરે જેવી અનેક જટિલતાઓને કારણે સંબંધિત બાબતોના નિયમો પણ કંટાળાજનક બની રહે છે. વળી, ખાસ આ સંબંધિત વિષયનો અભ્યાસ કરવો એ અલગ બાબત છે અને સ્પર્ધાત્મક પરીક્ષામાં સંબંધિત વિષયના નિયમોમાંથી મેક્સિમમ માર્ક્સ લઈ આવવા એ તદ્દન જુદી જ બાબત છે.

આથી જ ગુજરાત રાજ્ય માર્ગવાહન વ્યવહાર નિગમ તેમજ ગુજરાત સરકારની સ્પર્ધાત્મક પરીક્ષા તેમજ GSRTC હેલ્પરની પરીક્ષાઓને ધ્યાનમાં રાખીને આ પુસ્તક તૈયાર કરવામાં આવ્યું છે. આ પુસ્તકની મુખ્ય વિશેષતા એ છે આ પુસ્તક પરીક્ષાલક્ષી તો છે જ સાથે સાથે યુઝર ફ્રેન્ડલી પણ છે. અને આ માટે પુસ્તક લેખનની દરેક ટેક્નિકનો આ પુસ્તકમાં ઉપયોગ કરવામાં આવ્યો છે. આ પુસ્તક GSRTC હેલ્પરના ટેકનીકલ વિષયને સરળતાથી સમજવા માટે તૈયાર કરવામાં આવ્યું છે. પરીક્ષાની દૃષ્ટિએ નકામી અને બિનજરૂરી માહિતીનો ત્યાગ કરવામાં આવ્યો છે.

અને અંતે ગુજરાત રાજ્ય માર્ગવાહન વ્યવહાર નિગમ તેમજ હેલ્પરની સ્પર્ધાત્મક પરીક્ષાઓની તૈયારી કરતા વિદ્યાર્થી મિત્રોને આ પુસ્તક ઉપયોગી નીવડશે એવી આશા સાથે.....

સંપાદક

- Dhaval Maru - Pinakin Maru

LAKSHYAM ACADEMY
સંકલ્પ થી સફળતા સુધી

Designing & editing by

Pranav Amreliya, Ravi Jamang

Telegram | Lakshyam Academy | Online Store | Android | IOS

LAKSHYAM ACADEMY – RAJKOT

Mob: +91 94290 77607

સંપાદક

Dhaval Maru, Pinakin Maru

Designing & editing by

Pranav Amreliya, Ravi Jamang

કિંમત :- ₹ 799/-

આ પુસ્તકના લખાણનો કોઈપણ ભાગ, લેખનશૈલી, રજૂઆત શૈલી, મુદ્દાઓ અને તેની ગોઠવણી વગેરેનો ઈલેક્ટ્રોનિક, યાંત્રિક, ઝેરોક્ષ, પેમ્પલેટ, ટેસ્ટ પેપર, મુદ્રણ કે અન્ય કોઈપણ સ્વરૂપમાં ઉપયોગ પ્રકાશકની લેખિત પરવાનગી વિના કરવો નહીં. આવુ કૃત્ય ગેરકાયદેસર ગણાશે અને તેમ કરનારની સામે કાનૂની કાર્યવાહી કરવામાં આવશે તેની ખાસ નોંધ લેવી.

ઉપલબ્ધ માહિતીના આધારે આ પુસ્તકને ક્ષતિરહિત બનાવવાનો પૂરો પ્રયત્ન કરવામાં આવ્યો છે તેમ છતાં સંપાદન અને મુદ્રણ સમયે માનવસહજ ભૂલ કે ચૂકને કારણે કોઈ ક્ષતિ રહી જવા પામી હોય તો તેની કોઈપણ જવાબદારી લેખક કે પ્રકાશકની રહેશે નહીં. આ પુસ્તકનો ઉપયોગ કરવાને કારણે તેમાં થયેલી ભૂલચૂકને કારણે કોઈપણ વ્યક્તિને કદાચ કોઈપણ રીતે નુકસાન કે ક્ષતિ થાય તો તેનું ઉત્તરદાયિત્વ લેખક કે પ્રકાશનનું રહેશે નહીં. આ પુસ્તકનો કોઈપણ જીવિત અથવા મૃત વ્યક્તિ કે વાસ્તવિક ઘટનાઓ સાથે કોઈ સમાનતા કે સંબંધ એ સંયોગ માત્ર છે, તથા તેનો હેતુ કોઈપણ વ્યક્તિ, સમુદાય, સંપ્રદાય, ધર્મ કે ધાર્મિક લાગણીને દુભાવવાનો નથી.

નોંધ: એકવાર પુસ્તકની ખરીદી થઇ જાય ત્યારબાદ પરત લેવામાં આવશે નહિ.

© All rights reserved by the publishers.

No part of this work covered by the copyright herein may be reproduced, transmitted, stored or used in any form or by any means graphic, electronic or mechanical, including but not limited to photocopying, recording, scanning, digitizing, taping, Web distribution, information networks, or information storage and retrieval systems, without the prior written permission of the publisher.

Although the author and publisher have made every effort to ensure that the information in this book was correct at the time of editing and printing. the author and publisher do not assume and hereby disclaim any liability to any party for any loss or damage arising out of the use of this book caused by errors or omissions, whether such errors or omissions result from negligence, accident or any other cause. Any resemblance to actual persons, living or dead or actual events is purely coincidental and do not intend to hurt sentiments of any individual, community. sect or religion.

Note: No Return Policy!!!

GSRTC
HELPER

અનુક્રમણિકા



ક્રમ	વિગત	પેજ નં.
01	એન્જીનની ઓળખ	01 - 05
02	S.I. એન્જીનના ભાગો	06 - 12
03	એન્જીન ટર્મ્સ એન્ડ સ્પેસીફીકેશન	13 - 16
04	ફોર સ્ટ્રોક S.I. એન્જીન	17 - 19
05	ફોર સ્ટ્રોક સાયકલ	20 - 21
06	ટુ સ્ટ્રોક સાયકલ	22 – 28
07	એન્જીન ડીસમેન્ટલીંગ	29 - 31
08	વ્હિલ અને તેના પ્રકાર	32 - 36
09	ટાયર અને તેના પ્રકાર	37 - 40
10	ટાયર ઈન્ફર્મેશન	41 - 48
11	માર્કીંગ મીડીયા	49 - 49
12	મેઝરીંગ ટુલ્સ	50 - 53
13	માઈક્રોમીટર	54 – 60
14	વર્નિયર કેલીપર	61 - 63
15	વર્નીયર બેવેલ પ્રોટ્રેક્ટર	64 - 66
16	માર્કિંગ ટુલ્સ	67 - 71
17	વર્ક સપોર્ટીંગ ટુલ્સ	72 - 75
18	કટીંગ ટુલ્સ	76 – 79
19	કોમન ટુલ્સ એન્ડ ઈકવીપમેન્ટસ્	80 - 92
20	સાઈન બાર	93 - 95

LAKSHYAM ACADEMY
સંકલ્પ થી સફળતા સુધી

21	ડાયલ ટેસ્ટ ઈન્ડીકેટર	96 - 99
22	લેથ મશીન	100 - 110
23	લેથ ઓપરેશન	111 - 118
24	લેથ કટીંગ ટૂલ્સ	119 - 123
25	નર્લીંગ ઓપરેશન	124 - 127
26	ટેપર અને ટેપર ટર્નીંગ	128 - 134
27	ડ્રીલ	135 - 139
28	ડ્રીલ મશીનો	140 - 143
29	મીલીંગ મશીન	144 - 150
30	સ્ક્રુથ્રેડ	151 - 153
31	વિવિધ થ્રેડના સ્વરૂપો	154 - 157
32	ટુલ લાઈફ	158 - 159
33	ડ્રીલ કટીંગ સ્પીડ અને ફીડ	160 - 162
34	ટેપ અને ટેપ રેન્ચ	163 - 167
35	ટેપ ડ્રીલ સાઈઝની ગણતરી	168 - 169
36	મૂડી માલ અને ઉત્પાદન ડ્રાફ્ટ્રસમેન મિકેનિકલ	170 - 174
37	ખાસ નટ અને સ્ક્રૂ	175 - 178
38	મૂળભૂત એકમો	179 - 181
39	બેઝીક ઈલેક્ટ્રિસીટી	182 - 185
40	ઈલેક્ટ્રિકલ એનર્જીનો પરિચય	186 - 197
41	ડ્રોઇંગ સાધનો – ડ્રોઇંગ બોર્ડ, મીની ડ્રાફ્ટર	198 - 209
42	MCQ's	210 - 277
43	PYQ PAPER	278 - 284

1 એન્જીનની ઓળખ

- આપણે આપણા રોજંદા જીવનમાં ઘણા વાહનોનો ઉપયોગ કરીએ છીએ. રસ્તા પર દિવસે-દિવસે વાહનોની સંખ્યામાં વધારો થતો જોવા મળેલ છે. જુના જમાનામાં વાહન એક શોખની કે મોભાની વસ્તુ ગણાતી હતી. પરંતુ આજનાં જમાનામાં તે એક જીવન જરૂરી વસ્તુ બની ચુકેલ છે.
- આ ઝડપી યુગમાં ઘડીયાળના કાંટે ચાલતી જીંદગીમાં સમય સાથે તાલ મીલાવવા માટે વાહન એક આવશ્યક સાધન બની ગયેલ છે. પહેલા કુટુંબદીઠ એક વાહન હતું તો તે પર્યાપ્ત ગણાતું હતું. આજે દરેક વ્યક્તિ દીઠ એક વાહન રાખવું પડે છે. કારણકે કુટુંબના દરેક વ્યક્તિઓની જરૂરિયાતો અલગ અલગ હોય છે. જેમ કે નોકરીના સ્થળો, મનપસંદ બજાર, મનોરંજનના સ્થળો વિ. તેથી જ જુના જમાનાનું 'એસેસરી' વાહન આજનું 'નેસેસરી' બન્યું છે.
- માનવજાતનાં ઉત્ક્રાંતિ કાળમાં જેમ અગ્નિની શોધથી માનવજીવન સુગમ બન્યું તેમ પૈડાની શોધથી માનવીએ સાચે રીતે દોડવાની શરૂઆત કરી તેમ કહેવું ખોટું નથી. કારણકે ત્યાર બાદ જ યંત્ર યુગની શરૂઆત થઈ. તે દોડ આજદિનસુધી ચાલું છે. યંત્ર યુગની શરૂઆતમાં ગાડાં, ઘોડાગાડી, ઉટગાડી વિ. જેવા સાધનો હતા.
- ત્યારે સૌ પ્રથમ વરાળથી ચાલતા યંત્રોની શોધ થઈ. પહેલું વાહન વરાળથી જ ચાલતું 'સ્ટીમ એન્જીન હતું. અને તે વાહન ગાડા જેવું ત્રણ પૈડાનું હતું. ત્યારે હજું પ્રવાહી બળ તણોની શોધ થઈ ન હતી. લગભગ ઈ.સ. ૧૮૮૫ની આસપાસ પ્રવાહી બળતણ વાપરીને એન્જીનો બન્યા ત્યાર બાદ તબક્કાવાર તેમાં ફેરફારો અને સંશોધનો થતા ગયા જે નીચે પ્રમાણે છે :
  - ઈ.સ.૧૭૭૦ - નીકોલસ જોસેફ કગનટએ સ્ટીમ એન્જીનથી ચાલતું પ્રથમ રસ્તે ચાલતું વાહન બનાવ્યું.
  - ઈ.સ.૧૭૮૯ - ચલાવવામાં આવ્યું. સૌ પ્રથમ થ્રી વ્હિલર વાહન રસ્તા પર ચલાવવામાં આવ્યું.
  - ઈ.સ.૧૮૦૫ - ઈવળી નામના એન્જીનીયરે સ્ટીમ એન્જીનથી ચાલતું ફોર-વ્હિલર વાહન બનાવ્યું.
  - ઈ.સ.૧૮૭૬ - દહન માટે હવા અને વાયુનો ઉપયોગ કરી OTTO એ ફોર સ્ટ્રોક એન્જીન બનાવયું.
  - ઈ.સ.૧૮૮૦ - ડગ્લાસ ક્લાર્કએ ટુ-સ્ટ્રોક એન્જીનની શોધ કરી.
  - ઈ.સ.૧૮૮૫- ડેમલર બેન્ઝ દ્વારા બેન્ઝીનની બાષ્પનો ઉપયોગ કરી ફોર સ્ટ્રોક એન્જીન દ્વારા વાહન બન્યું.
  - ઈ.સ.૧૮૯૧ - ફ્રાન્સ દેશમાં રીનોલ્ટ અને પ્યુજો દ્વારા મોટર કાર બની.
  - ઈ.સ.૧૮૯૫ - હેન્રી ફોર્ડ દ્વારા અમેરીકામાં મોટર કાર બનાવાઈ.
  - ઈ.સ.૧૯૦૯ - બેન્ઝ એ વિશાળ પેટ્રોલ એન્જીન વ્હિકલ બનાવ્યું જે સ્ટીમ એન્જીનના બદલે વપરાવા લાગ્યું.
  - ઈ.સ.૧૯૩૦ - પર્કીન્સ એ પ્રખ્યાત P સીરીઝનું ડીઝલથી ચાલતું એન્જીન બનાવ્યું.
- આપણું વાહન એ ''ઓટોમોબાઈલ'' કહેવાય છે. આ શબ્દમાં 'ઓટો'નો અર્થ સ્વચાલીત અથવા સ્વયંસંચાલીત-આપમેળે- એવો કરી શકાય, જ્યારે 'મોબાઈલ'નો અર્થ હરતું ફરતું, ગતિશીલ વાહન એવો થાય છે. એટલે કે આવા વાહનો પાતાને ચાલવા માટેની જરૂરી શક્તિ-બળ-પોતાનામાં જ ઉત્પન્ન કરે છે. આપણા મીકેનીક ડીઝલ ટ્રેડ માટે વાહનના 'હ્રદય' સમા એન્જીનના કાર્યસિધ્ધાંત, રચના અને રીપેરીંગની તાલીમ આપવાનું ધ્યેય નક્કી કરવામાં આવ્યું છે. તેથી વાહનની બીજી બાબતો પર ધ્યાન આપવાના બદલે આપણે એન્જીન પર ધ્યાન કેન્દ્રીત કરીશું. સજીવ મનુષ્ય માટે હ્રદયનું મહત્વ છે તેમ એક વાહન માટે એન્જીન એક મહત્વનું અંગ છે. કિંમતની દ્રષ્ટિએ જોઈએ તો પણ આખા વાહનની કિંમતમાં એન્જીનની કિંમત સૌથી વધું હોય છે. સારા

કારીગરને જો એન્જીનનું સંપુર્ણ જ્ઞાન હશે તો વાહનની બાકીની પધ્ધતિઓ તેને સરળતાથી સમજાશે તથા તેનું રીપેરીંગ આસાની થી કરી શકશે.

- આપણું ઓટોમોબાઈલ શાસ્ત્ર એ યંત્રવિજ્ઞાનનો જ એક ભાગ છે. જેમાં આપણા એન્જીનને 'હીટ હેન્જીન'ની શ્રેણીમાં મુકવામાં આવે છે. કારણ કે એન્જીનમાં બળતણનું દહન કરાવીને તેની ઉષ્મા શક્તિનું ગતિ શક્તિમાં રૂપાંતર કરવામાં આવે છે. ત્યાર બાદ આ ગતિ શક્તિને વાહનના પૈડાં સુધી લઈ જઈને પૈડાને ફેરવવાથી આખું વાહન દોડવા લાગે છે. ખરી રીતે જોઈએ તો વાહન દોડતું નથી પરંતુ તેના પૈડાં પર દડે છે. આ દડવાની ક્રિયાને પ્રોપેલ થયું કહેવાય. એન્જીન પાસેથી આપણને વર્તુળિક ગતિ (રોટરી મોશન) મળે છે. તેથી જ પૈડાંને ફેરવી શકાય છે. રચનાની દ્રષ્ટિએ હીટ એન્જીનના બે પ્રકાર છે.

1. External Combustion Engine (એક્ષ્ટર્નલ કમ્બસ્ચન (E.C.) એન્જીન):

- એન્જીનમાં બળતણને બાળવા માટે દહન કોઠી બનાવાય છે. આ દહન કોઠી જો એન્જીનની બહાર બની હોય તો તેને ' બાહ્ય દહન (E.C.) એન્જીન' કહેવાય છે. આપણે એન્જીન શબ્દનો અર્થ ગતિશકિત ઉત્પન્ન કરનાર એવો કરીએ છીએ. તેથી આ એન્જીનમાં બળતણ ને જુદી જગ્યાએ સળગાવાય છે, જ્યારે ગતિશકિત જુદી જગ્યાએ ઉત્પન્ન થાય છે. આ એન્જીનો એ વરાળ શક્તિથી ચાલતા સ્ટીમ એન્જીનો હતાં. રેલગાડીના જુના એન્જીનોમાં કોલસા સળગાવીને પાણી ગરમ કરાતું હતું. પાણીની ઉંચા દબાણવાળી વરાળને એનજીનના નળાકાર સીલીન્ડરમાં મોકલીને ત્યાં રહેલા પીસ્ટન પર દબાણ આપીને તેને ગતિમાં લવાતો હતો. પીસ્ટનની ગતિને પૈડાં સુધી પહોંચાડવાથી રેલગાડી ચાલતી હતી.આવા એન્જીનોમાં કોલસા ઉપરાંત બળતણ તરીકે ઘન બળ તણ (લીગ્નાઈટ, લાકડું) વપરાતું હતું. એન્જીનમાંથી જરૂરી શક્તિ મળી રહે તેવું વરાળનું દબાણ ઉત્પન્ન કરવા માટે પાણીની મોટા કદની ટાંકી બનાવવી પડતી હતી. તેથી એન્જીનનું પોતાનું કદ ઘણું જ મોટું થઈ જતું હતું. બળતણ બળવાથી ઘણો ધુમાડો નીકળતો અને એન્જીનની દહન કોઠીમાં મેશના પડ બાઝી જતા, જેથી થોડાં થોડાં સમયે આવી મેશ સાફ કરવી પડતી. આવી ખામીઓને કારણે તેવા સ્ટીમ એન્જીનનો ઉપયોગ રેલગાડીમાં હવે થતો નથી. આ એન્જીનને 'લોકોમોટીવ' એન્જીન કહેવાય છે. જૂનવાણી આગબોટ, સ્ટીમરમાં પણ આવા એન્જીન વપરાતા હતા.

2. Internal Combustion Engine (ઈન્ટર્નલ કમ્બસ્ચન (I.C.) એન્જીન):-

- આ એન્જીનની દહન કોઠીને એન્જીનમાં જ બનાવાય છે. એટલે કે એન્જીનના નળાકાર સીલીન્ડરમાં પીસ્ટનની ઉપર જ બળતણનું દહન કરાવાય છે. આવા દહનને કારણે ઉત્પન્ન દબાણથી પીસ્ટન ગતિમાં આવે છે. જે ગતિને પૈડાં સુધી લઈ જવાય છે. આ એન્જીનમાં બળ તણ તરીકે પ્રવાહી બળતણો વપરાય છે. જેથી મેશ ઓછી ઉત્પન્ન થાય છે. તેને વારંવાર સાફ કરવાની જરૂર પડતી નથી. આ એન્જીનની દહન કોઠીને કારણે એન્જીનનું પોતાનું કદ ઘણું નાનું થઈ જાય છે. તેનો ઉપયોગ વાહનોમાં, સ્ટીમરોમાં, જનરેટરોમાં વિ. જગ્યાએ થાય છે. આવા એન્જીનો 'ઓટોમોટીવ'' એન્જીન કહેવાય છે.

2 S.I. એન્જીનના ભાગો

❒ આ લેસનમાં આપણે પેટ્રોલ એન્જીનના બેઝીક ભાગો અને સીસ્ટમ વિશે પ્રાથમિક માહિતી મેળવીશું. જેનો વિગતવાર અભ્યાસ પછીના લેસનમાં કરીશું.

❖ Cylinder head (સીલીન્ડર હેડ):-

❒ સીલીન્ડર હેડ એ સીલીન્ડરનો ટોચના ભાગની રચના કરે છે. જેમાં કમ્બસ્ચન ચેમ્બર હોય છે. આ ચેમ્બરમાં હવા અને બળતણના મિશ્રણનું ખરેખર દહન થાય છે. મોટાભાગના હાલના એન્જીનમાં રીમુવેબલ(દુર કરી શકાય તેવો) સીલીન્ડર હેડ વપરાય છે. સીલીન્ડર હેડ ખાસ કરીને સીંગલ પીસમાં (એક ટૂકડામાં) કાસ્ટીંગ કરીને બનાવવામાં આવે છે. જે ખાસ કરીને કાસ્ટ આયર્ન અથવા એલ્યુમીનીયમની મિશ્રધાતું માંથી બનાવવામાં આવે છે.

❒ સીલીન્ડર હેડને સીલીન્ડર બ્લોક પર બોલ્ટની મદદથી લગાવવામાં આવે છે. જેમાં ઓઈલ અને પાણીને અવર જવર કરી શકાય તે માટેનો રસ્તો આપવામાં આવે છે. વાલ્વ અને સીલીન્ડરને રીપેર કરવા હેડને તુરંત દુર કરી શકાય છે. અમુક એન્જીનમાં બોલ્ટ ખોલીને સીલીન્ડર હેડ અને સીલીન્ડરને એકસાથે દુર કરી શકાય છે. એરફુલ્ડ એન્જીનના સીલીન્ડર હેડમાં Fins((પટ્ટીઓ)ની રચના કરવામાં આવે છે. જે એન્જીનની ગરમીને વાતાવરણમાં વિખેરી નાખે છે. સીલીન્ડર હેડમાં વાલ્વ, સ્પાર્ક પ્લગ જેવા ભાગો સમાવવામાં આવે છે. અમુક ખાસ ઓવર હેડ વાલ્વ સીસ્ટમમાં સીલીન્ડર હેડમાં રોકર શાફટ એસેમ્બ્લીને પણ આધાર આપવામાં આવે છે. સીલીન્ડર હેડના ઉપરના ભાગે એક હોલ આપવામાં આવે છે. જેનાથી એન્જીનમાં એન્જીન ઓઈલ ભરી શકાય છે.

❒ સીલીન્ડર હેડની નીચેની સપાટી ચોક્કસ મશીનીંગ કરીને તૈયાર કરેલી હોય છે. તેને સીલીન્ડર બ્લોક સાથે બોલ્ટ દ્વારા લગાવવામાં આવે છે. બંને સપાટી વચ્ચે લીકેજ થતું અટકાવવા માટે ગાસ્કેટ લગાવવામાં આવે છે. ગાસ્કેટ બંને સપાટી વચ્ચે ચોક્કસ સીટ પુરી પાડે છે.

LAKSHYAM ACADEMY સંકલ્પ થી સફળતા સુધી

❖ Cam shaft (કેમ શાફટ):-

❒ આ શાફટ તેની લંબાઈમાં ઘણા બધા અંડાકાર કેમ ધરાવતી હોય છે, જે વાલ્વને પીસ્ટન સ્ટ્રોક દરમ્યાન ખોલવા અને અમુક ચોક્કસ સમય સુધી ખુલ્લા રાખવા માટે ઉપયોગી છે. એન્જીના સકશન સ્ટ્રોકમાં ઈનલેટ અને એકઝોસ્ટ સ્ટ્રોકમાં એકઝોસ્ટ વાલ્વ ખુલ્લો રાખવામાં આવે છે. બાકીના બંને, કોમ્પ્રેશન અને પાવર, સ્ટ્રોક દરમ્યાન બંને વાલ્વ બંધ રાખવામાં આવે છે. આ શાફટ દ્વારા કેમની રોટરી મુવમેન્ટને વાલ્વની રેસીપ્રોકેટીંગ મોશનમાં ફેરવવામાં આવે છે. કેમ શાફટને ટાઈમીંગ ગીયર અથવા ટાઈમીંગ ચેઈનની મદદથી ક્રેન્ક શાફટ કરતા અર્ધી ઝડપે ફેરવવામાં આવે છે. કેમ શાફટની ગતિને ટેપેટ, પુશ રોડ અને રોકર લીવરની મદદથી વાલ્વ સુધી પહોંચાડવામાં આવે છે. કેમ શાફટ સામાન્ય રીતે ડ્રોપ ફોજીંગ અથવા કાસ્ટીંગ કરી એક પીસમાં જ બનાવવામાં આવે છે. તેને એલોય સ્ટીલનું ફોજીંગ કરીને અથવા ચીલ્ડ કાસ્ટ આયર્નમાંથી બનાવવામાં આવે છે. તેને ઘસારા ના પ્રતિર પ્રતિરોધક બનાવવા માટે હીટ ટ્રીટમેન્ટ કરવામાં આવે છે. કેમ શાફટને તેની લંબાઈમાં થોડા થોડા અંતરે બેરીંગ દ્વારા આધાર આપવામાં આવે છે. કેમ શાફ્ટને ફ્રેન્ક શાફટ દ્વારા ગતિ આપવામાં આવે છે. ક્રેન્ક કાફટ કરતા તેની ગતિ અર્ધી હોવાથી ક્રેન્ક શાફટ દર બે આંટા ફરે ત્યારે દરેક વાલ્વ એક વખત ખુલે છે. ક્રેન્કશાફટના બે આંટા દરમ્યાન સીલીન્ડરમાં ચા સ્ટ્રોકનું કાર્ય કરવા માટે કેમ શાફટ એક આંટો ફરે તે જરૂરી છે. કેમ શાફટને વિવિધ પ્રકારની ત્રણ મીકેનીઝમ દ્વારા ચલાવી શકાય છે.

❖ Valve (વાલ્વ):-

❒ એન્જીનમાં વાલ્વ અને વાલ્વ મીકેનીઝમની મદદથી સીલીન્ડરની અંદર નવા બળતણને દાખલ કરી શકાય છે. આ ઉપરાંત આ બળતણને કોમ્પ્રેશન આપવા માટે સીલીન્ડરને 'સીલ' કરી શકાય છે તથા સીલીન્ડરમાંથી બળેલા નકામા ગેસને બહાર કાઢી શકાય છે. વાલ્વ અને વાલ્વ ઓપરેટીંગ મીકેનીઝમ ખૂબ જ સખત પરિસ્થિતિમાં કાર્ય કરતા હોય છે. અને તે એન્જીનની કાર્યદક્ષતા એ સાયલન્ટ ઓપરેશન માટે જરૂરી રિપેરીંગ અનુકુળ બનાવે છે. આમ, વાલ્વના મુખ્ય કાર્યો નીચે મુજબ કહી શકાય.

- ❍ સીલીન્ડરના ઈનલેટ અને એકઝોસ્ટ માટેના રસ્તા ખોલવા કે બંધ કરવા.
- ❍ તેના 'સિટ'(બેઠક)ના ભાગથી સીલીન્ડરના હેડમાં ગરમીનું વિસ્થાપન કરવું.
- ❍ એન્જીન રિપેરીંગ માટેની અનુકુળતા પુરી પાડવી.

❖ Push rod (પુશ રોડ):-

❒ I-હેડ એન્જીનમાં દરેક સીલીન્ડર પૈકી બે પુશ રોડ અને બે રોકર આર્મ આપવામાં આવે છે. આ પુશ રોડ સોલીડ અથવા ટયુબ જેવા હોય છે. તેનો ઉપરનો અને નીચેનો છેડો બોલ આકારનો હોય છે. જેની મદદથી તે રોકર આર્મ અને ટેપેટ સાથે બોલ અને સોકેટ જોઈન્ટ બનાવી ફીટ થાય છે. ટેપેટની મદદથી મળતી ઉર્ધ્વ ગતિને પુશ રોડ દ્વારા રોકર આર્મ સુધી પહોંચાડવામાં આવે છે. પુશ રોડના ઉપરના છેડે રોકર આર્મ પર એક એડજસ્ટીંગ સ્ક્રૂ અને લોક નટ આપવામાં આવે છે. જેની મદદથી વાલ્વ કલીયરન્સ સેટ કરી શકાય છે.

❖ Rocker arm (રોકર આર્મ):-

❒ એન્જીનમાં પુશ રોડની જેટલી જ સંખ્યામાં રોકર આર્મ આવેલા હોય છે. અમુક એન્જીનમાં રોકર આર્મને સીલીન્ડર હેડ સાથે લગાવેલ લંબાઈસર ચાલતી હોલો(પોલી) રોકર આર્મ શાફટ દ્વારા આધાર આપવામાં આવે છે. જ્યારે બીજા અમુક એન્જીનમાં બોલ ફીટીંગ અને એડજસ્ટીંગ નટની મદદથી રોકર આર્મને 'રોકર આર્મ સ્ટડ' પર લગાવવામાં આવે છે. રોકર આર્મનો એક છેડો પુશ રોડ સાથે જ્યારે બીજો છેડો વાલ્વ સ્ટેમ સાથે જોડાય છે. કેમ દ્વારા મળતી ગતિ ટેપેટ, પુશ રોડ અને રોકર આર્મ દ્વારા વાલ્વને મળે છે. અમુક એન્જીનમાં હોલો પુશ રોડમાં થઈ રોકર આર્મ એસેમ્બ્લીનું પ્રેશર લુબ્રિકેશન કરવામાં આવે છે. જ્યારે અમુક એન્જીનમાં હોલો રોકર આર્મ શાફટ દ્વારા રોકર આર્મ બેરીંગને ઓઈલ પહોંચાડવામાં આવે છે. કોઈ એકઝોસ્ટ રોકર આર્મમાં ડ્રીલ કરેલ પેસેજ(રસ્તો) આપવામાં આવે છે.જે રોકર આર્મ બુશીંગ સાથે જોડાય છે. તેના દ્વારા સપ્લાય થતા ઓઈલ દ્વારા એકઝોસ્ટ વાલ્વ સ્ટેમ અને તેના ગાઈડનું લુબ્રિકેશન થાય છે.

❖ Piston (પીસ્ટન):-

❒ એન્જીનના સીલીન્ડરમાં આગળ પાછળ થતા નળાકાર ભાગને પિસ્ટન કહેવામાં આવે છે. પીસ્ટનનું કાર્ય નીચે મુજબનું હોય છે.

- ❍ બળતણના દહનના કારણે પેદા થયેલ શક્તિનું કનેકટીંગ રોડની મદદથી ક્રેન્ક શાફટ સુધી સંચારણ કરવું.
- ❍ દહનના કારણે પેદા થયેલ ગરમીને સીલીન્ડરની દિવાલ પર ફેલાવી દેવી.
- ❍ પીસ્ટનની ડીઝાઈન પ્રમાણે પીસ્ટનના વિવિધ ભાગના વિવિધ ખાસ આકાર જોવા મળે છે.
- ❍ વિવિધ હેતુંસર તથા કાર્ય પ્રમાણે પીસ્ટનને મુખ્ય પાંચ ભાગોમાં વહેંચવામાં આવે છે.

LAKSHYAM ACADEMY સફલ્યમ થી સફળતા સુધી

3 એન્જીન ટર્મ્સ એન્ડ સ્પેસીફીકેશન

- કોઈપણ I.C. એન્જીનની રચના પર ધ્યાન આપીએ તો જણાશે કે દરેક એન્જીનમાં એક સામાન્ય બાબત છે કે જે, તેની મુખ્ય ભાગોની રચના. એન્જીનમાં મુખ્ય ભાગોમાં પીસ્ટન, સીલીન્ડર બેરલ, કનેકટીંગ રોડ અને ક્રેન્ક શાફટ જેવા ભાગોનો સમાવેશ થાય છે. તેની રચનાની જાણકારી મેળવીને તેમાં થતી પ્રક્રિયાઓ જાણીશું.
- એન્જીનમાં પોલા નળાકાર જેવું સીલીન્ડર બેરલ અને તેના પોલાણમાં દટ્ટા જેવું કાર્ય કરતો પીસ્ટન આપવામાં આવે છે. પીસ્ટન પર પીસ્ટન રીંગ બેસાડીને તેને હવાચુસ્ત બનાવી અપ અને ડાઉન જેવી ગતિએ સરકાવવામાં આવે છે. પીસ્ટનની નીચે કનેકટીંગ રોડ દ્વારા તેનું જોડાણ ગોળ ફરતી ક્રેન્ક શાફટ સાથે કરવામાં આવે છે. આ શાફટની પોતાની ધરી કરતા કનેકટીંગ રોડનું જોડાણ થોડું દુર (ઓફસેટ) કરવામાં આવે છે. પૃથ્વીની આસપાસ ચંદ્ર ફરે તે રીતે ક્રેન્ક શાફટની ધરીની આસપાસ કનેકટીંગ રોડનો છેડો ફરતો રહે છે. તેનાથી પીસ્ટન પર દબાણ કે ખેંચાણ જેવી અસર થાય છે. તેનાથી વિરૂધ્ધ, જો પીસ્ટન પર દબાણ આવે તો કનેકટીંગ રોડના દબાણથી ક્રેન્ક શાફટ પોતે ગોળ ગોળ ફરવા લાગે છે. આમ પીસ્ટન પોતાના સીલીન્ડર બેરલમાં ઉપર નીચે ગતિ (રેસીપ્રોકેટીંગ મોશન) કરતો રહે છે તો પણ તે ગતિનું રૂપાંતર ક્રેન્ક શાફટમાં વર્તુળિય ગતિ(રોટરી મોશન)ના રૂપે થઈ જાય છે. સીલીન્ડર બેરલના મુખને સીલીન્ડર હેડ દ્વારા એર ટાઈટ બંધ કરી દેવાય છે. જેથી વાયુને દબાણ આપી શકાય કે જેથી દહનની અસર પીસ્ટન પર જ થાય.
- પીસ્ટનની અપ-ડાઉન જેવી ગતિને વધું સચોટ રીતે રેસીપ્રોકેટીંગ મોશન કહેવામાં આવે છે. કારણકે આ ગતિ તેના નિર્ધારિત બે બિંદુઓ વચ્ચેની ક્રમિક ગતિ છે. તેમાં પીસ્ટન એક વાર ઉપરના સ્થાનેથી નીચેના સ્થાને આવીને વળી ઉપરના સ્થાને પરત ફરે છે.
- એક એન્જીનમાં આવતા મહત્વના શબ્દોની સમજ નીચે પ્રમાણે છે ;

1. **Bore(બોર):-** સીલીન્ડર બેરલના વ્યાસના માપને બોર કહેવાય છે.
2. **TDC :-** તે ટોપ ડેડ સેન્ટર છે. સીલીન્ડર બેરલમાં તે સૌથી ઉંચુ સ્થાન છે. જ્યાંથી પીસ્ટન વધું આગળ વધી શકતો નથી. સીલીન્ડરમાં આ સ્થાનની કોઈ નિશાની કરવામાં આવતી નથી. તેથી આવા સ્થાનને ડેડ સેન્ટર(મૃત કેન્દ્ર) કહેવામાં આવે છે. જ્યાં સુધી પીસ્ટનનું જોડાણ ક્રેન્ક શાફટ-કનેકટીંગ રોડ સાથે ન થાય અને પીસ્ટનને બેરલમાં બેસાડીને એન્જીનમાં ન બેસાડવામાં આવે ત્યાં સુધી આ સેન્ટર જોઈ શકાતું નથી.
3. **BDC :-** તે બોટમ ડેડ સેન્ટર છે. સીલીન્ડડરમાં તે તળીયાનું સ્થાન છે જ્યાંથી પીસ્ટન વધું નીચે ઉતરી શકતો નથી અને T.D.C. તરફ પાછો ફરે છે.
4. **Stroke (સ્ટ્રોક):-** સીલીન્ડર બેરલમાં પીસ્ટન TDC અને BDC વચ્ચે ગતિ કરતો રહે છે. તેના એક તરફનાં એક વારના સુધી ખસે અથવા BDC થી TDC સુધી સરકે તેને એક સ્ટ્રોક કહેવાય છે. સ્ટ્રોકને સાદી ભાષામાં ફટકો અથવા આંચકો કહેવાય છે.
5. **Stroke Length (સ્ટ્રોક લેન્થ):-** સિલીન્ડર બેરલમાં TDC અને BDC વચ્ચેના અંતરને સ્ટ્રોકની લંબાઈ કહેવાયછે! પીસ્ટન જ્યારે ગતિ કરે ત્યારે એક સ્ટ્રોક દરમ્યાન તે આ સ્ટ્રોક લેન્થ જેટલું કરે છે.
6. **Stroke Volume (સ્ટ્રોક વોલ્યુમ) :-** વોલ્યુમ એટલે કુ અહીં TDC અને BDC વચ્ચેના સિલિન્ડર બેરલના વિસ્તારમાં સમાઈ શકતી હવાનું ઘનફળ શોધવામાં આવે છે. જેનું સુત્ર,

$$\pi/4\ D^2\ L$$

- જ્યાં L = સ્ટ્રોક લેન્થ તથા D = બોર ડાયામીટર. બીજી રીતે જોઈએ તો TDC થી BDC વચ્ચેનાં વિસ્તારમાં પીસ્ટન દ્વારા ખેંચાયેલી હવા સમાય છે. અથવા આટલા વિસ્તાર (કદ) જેટલી જ હવાનું સીલીન્ડરમાં ખેંચાણ કરી શકાય છે. તેના પરથી સ્ટ્રોક વોલ્યુમને Swept Volume (સ્વેપ્ટ વોલ્યુમ) પણ કહેવામાં આવે છે.
- મેટ્રિક સીસ્ટમમાં ઉપરોકત સૂત્ર દ્વારા મળતી કિંમતને ઘન સે.મી. (Cm^3 અથવા કયુબીક સે.મી.) તરીકે દર્શાવાય છે. તેથી ટૂંકમાં તેને C.C. (કયુબીક કેપેસીટી) કહેવાય છે.

7. **Clearance Volume (કલીયરન્સ વોલ્યુમ):-** એન્જીનમાં TDC થી ઉપરના ભાગે-સીલીન્ડરના હેડની નીચેના પોલાણમાં જે સાંકડી જગ્યા વધે તે ભાગના કદને કલીયરન્સ વોલ્યુમ કહેવાય છે. આ ભાગ સુધી પીસ્ટન પહોંચી શકતો નથી તેથી તે ભાગ કયારેય વાયુઓ વગરનો હોતો નથી અથવા તેને વાયુ રહિત કરી શકાતો નથી.
8. **Cycle (સાયકલ):-** એન્જીનમાં પાવર ઉત્પન્ન કરવા માટે પીસ્ટનની ગતિ વડે ક્રમાનુસાર કરવામાં આવતા કાર્યના સમુહને સાયકલ કહેવામાં આવે છે.
9. **Power(શકિત):-** અમુક ચોક્કસ સમયમાં કરવામાં આવેલ કાર્યના દરને પાવર કહેવામાં આવે છે.

$$\text{પાવર} = \text{બળ X કાપેલ અંતર} \div \text{સમય},$$

$$\text{આમ, Power} = \frac{\text{Force x Distance moved}}{Time}$$

10. **Horsepower (હોર્સપાવર):-** SAE (Society of Automotive Engineer) મુજબ પાવરને માપવાનો આ એકા છે. તેને ટૂંકમાં HP વડે ઓળખવામાં આવે છે. 1 HP એટલે, 4500 kg. વજનને એક મીનીટમાં એક મીટર જેટલું અંતર કાપવા માટે જરૂરી શક્તિ. જ્યારે બ્રિટીશ પધ્ધતિમાં 1 HP એટલે 33000 પાઉન્ડના વજનને એક મીનીટમાં એક ફૂટ જેટલું અંતર કાપવા માટે જરૂરી શકિત.
11. **Thermal Efficiency (ઉષ્મા કાર્યદક્ષતા):-** આઉટપુટ કાર્ય અને એન્જીનમાં બળતી બળતણની શકિતના ગુણોત્તરને થર્મલ એફીસીયન્સી કહેવામાં આવે છે. આ સંબંધને ટકામાં દર્શાવવામાં આવે છે.
12. **Brake Horsepower (બ્રેક હોર્સપાવર):-** એન્જીનના ફલાય વ્હિલ પર મળતા પાવર આઉટપુટને BHP કહેવાય છે.

$$\text{BHP} = \frac{2\pi NT}{4500}$$

- જ્યાં N = ક્રેન્ક શાફટના rpm અને T = પેદા થતો ટોર્ક છે.

13. **Indicated Horsepower (ઈન્ડીકેટેડ હોર્સ પાવર):-** એન્જીનના સીલીન્ડરની અંદર પેદા થતા પાવરને IHP કહેવાય છે.

$$\text{IHP} = \frac{PmLAN}{4500} \text{ x K}$$

જ્યાં,

P_m = સરાસરી અસરકારક દબાણ, L = સ્ટ્રોકની લંબાઈ

A = પીસ્ટનનું ક્ષેત્રફળ, N = એક મીનીટમાં પાવર સ્ટ્રોકની સંખ્યા

K = સીલીન્ડરની સંખ્યા.

4 ફોર સ્ટ્રોક S.I. એન્જીન

❒ અગાઉ આપણે ટુ સ્ટ્રોક અને ફોર સ્ટ્રોક એન્જીનના સિધ્ધાંત અને સાયકલ વિશે અભ્યાસ કરેલો. આ સેમેસ્ટરમાં આપણે તેના વિશે થોડી માહિતી તાજી કરી લઈએ. આ મોડયુલમાં આપણે સ્પાર્ક ઈગ્નીશન(S.I.) એન્જીન વિશે જ અભ્યાસ કરવાનો હોય તેના વિશે વિશેષ માહિતી મેળવીએ.

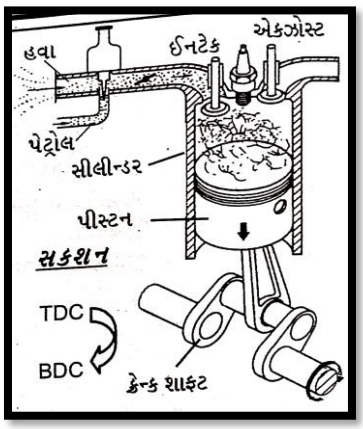
❖ Principle of S.I. Engine (S.I. એન્જીનનો સિધ્ધાંત):-

❒ S.I. એન્જીનમાં, ફયુઅલ તરીકે પેટ્રોલનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. સકશન દરમ્યાન સીલીન્ડરમાં પેટ્રોલ અને હવાનું મિશ્રણ દાખલ થાય છે. એન્જીન પર આવતા લોડ અને વાહનની સ્પીડને અનુસાર, કાર્બ્યુરેટરની મદદથી આ મિશ્રણની માત્રા નક્કી કરીને દાખલ થવા દેવામાં આવે છે. આ ઉપરાંત હવા અને પેટ્રોલનો રેશીયો પણ કાર્બ્યુરેટર દ્વારા માપી અને નક્કી કરવામાં આવે છે. કમ્પ્રેશર સ્ટ્રોક દરમ્યાન, સ્પાર્ક પ્લગ વડે આ મિશ્રણનું દહન કરવામાં આવે છે. આથી પીસ્ટનની ઉપર રહેલા ગેસનું પ્રેશર વધે છે. આથી, પીસ્ટન બળપૂર્વક નીચેની તરફ ધકેલાય છે અને આ શક્તિને ફલાયવ્હિલ પર આપવામાં આવે છે. એકઝોસ્ટ સ્ટ્રોક દરમ્યાન, એકઝોસ્ટ પોર્ટ/ વાલ્વ મારફતે બળેલા ગેસ બહાર નીકળે છે.આ પ્રકારના એન્જીનનો કમ્પ્રેશન રેશીયો પ્રમાણમાં ઓછો હોય છે.

❖ Four Stroke Petrol Cycle (ફોરે સ્ટ્રોક પેટ્રોલ સાયકલ):-

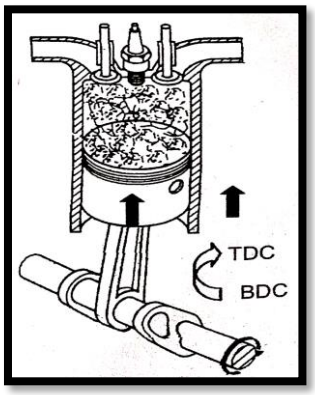
❒ આ પ્રક્રિયા કરવા માટે પેટ્રોલ એન્જીનની રચના જોઈએ તો સીલીન્ડર બેરલની ઉપર બેસતા હેડમાં હવાની અવર જવર માટે દરવાજા જેવા બે વાલ્વ આપવામાં આવે છે. જે વાલ્વમાંથી હવા દાખલ થાય તેને ઈનલેટ વાલ્વ કહેવાય, જ્યારે હવાને બહાર નીકળવાના માર્ગમાં આવતા વાલ્વને એકઝોસ્ટ વાલ્વ કહેવાય છે. તે બંને વાલ્વને ખોલ-બંધ કરવા માટે જુદી જ રચના કરવામાં આવે છે. ઈનલેટ વાલ્વને જે પોલાણમાં બેસાડાયો હોય તેને ઈનલેટ પોર્ટ કહેવાય છે. આ પોર્ટની શરૂઆતમાં બહારના ભાગે કાર્બ્યુરેટર બેસાડવામાં આવે છે. જેમાંથી હવા અને પેટ્રોલનું મિશ્રણ મળે છે. હેડમાં એક સ્પાર્ક પ્લગ બેસાડાય છે. જેના વિદ્યુત તણખાંથી પેટ્રોલ સળગવા લાગે છે. ચાર સ્ટ્રોકનું કાર્ય નીચે પ્રમાણે છે.

1. **Suction Stroke (સકશન સ્ટ્રોક):-** આ સ્ટ્રોકમાં પીસ્ટન TDC થી BDC તરફ ગતિ કરે છે. TDC તરફથી પીસ્ટન BDC તરફ સરકે ત્યારે સીલીન્ડરનું કદ વધે છે. TDCની નીચેનો વિસ્તાર ક્રમશઃ ખાલી થતો જાય છે. તેથી ત્યાં હવાનું દબાણ ઘટી જાય છે. આવા ઓછા દબાણથી ત્યાં અંશતઃ શૂન્યાવકાશ (પાર્શીયલ વેકયુમ) ની અસર ઉત્પન્ન થાય છે. આ સમયે જ ઈનલેટ વાલ્વ ખોલી નાખવાથી સીલીન્ડરની બહારની હવાનું ખેંચાણ થાય છે.



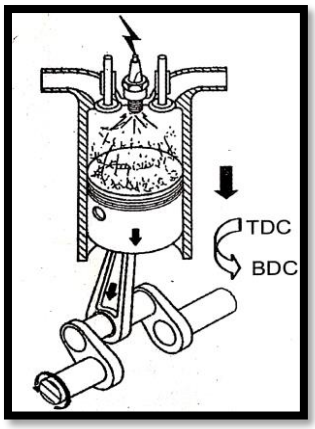
➢ આ હવાનો પ્રવાહ કાર્બ્યુરેટરમાંથી પસાર થાય ત્યારે તેની સાથે પેટ્રોલનું મિશ્રણ બનાવાય છે. જેના પરિણામે સીલીન્ડરમાં પેટ્રોલ-હવાનું વાયુ સ્વરૂપનું મિશ્રણ દાખલ થાય છે. પીસ્ટન BDC પર પહોંચે ત્યાં સુધી આ ખેંચાણની અસર ચાલું રહે છે. જેથી સીલીન્ડરનો BDC થી ઉપરો આખો ભાગ તાજા મિશ્રણથી ભરાઈ જાય છે. આ સ્ટ્રોક દરમ્યાન એન્જીનમાં વાયુઓ દાખલ થતા હોવાથી તેને ઈનલેટ સ્ટ્રોક પણ કહેવાય છે. આ ઉપરાંત તેને ઈન્ડકશન સ્ટ્રોક તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. આ સ્ટ્રોકના અંતે પીસ્ટન જ્યારે BDC પર પહોંચે ત્યાં સુધીમાં ક્રેન્ક શાફટ પોતાનો અડધો આંટો એટલે કે 180‘ નું રોટેશન પુરૂં કરે છે.

2. **Compression Stroke (કોમ્પ્રેસન સ્ટ્રોક):-** આ સ્ટ્રોકમાં પિસ્ટન BDC થી TDC તરફ ઉંચે ચડે છે. આગળના સ્ટ્રોકના અંતે ઈનલેટ વાલ્વ બંધ કરી દેવાથી સીલીન્ડરમાં આવેલા વાયુઓને બહાર નીકળવાના બધા જ રસ્તા બંધ થઈ જાય છે.



➢ આમ, સીલીન્ડરમાં આવેલા વાયુઓ દબાવા લાગે છે. પીસ્ટન TDC પર પહોંચે ત્યાં સુધીમાં બધા જ વાયુઓ દબાઈને કલીયરન્સ વોલ્યુમ જેટલી સાંકડી જગ્યામાં સમાય જાય છે. દબાણને કારણે વાયુઓ થોડા ગરમ થઈ જાય છે અને તે દબાયેલી સ્થિતિમાં પણ ગોળ-ગોળ ઘુમરાતાં રહે છે. આ સ્ટ્રોકના અંતે ક્રેન્ક શાફટ પોતાનો બીજો અડધો આંટો એટલે કે એક આખો આંટો પુરો કરીને કુલ 360° નું રોટેશન પુર્ણ કરે છે.

3. **Power Stroke (પાવર સ્ટ્રોક):-** આ સ્ટ્રોકમાં બળતણનું દહન કરાય છે. એટલે કે પીસ્ટન TDC પર પહોંચે ત્યારે સ્પાર્ક પ્લગ દ્વારા વીજળીનો તણખો આપવામાં આવે છે. આ તણખાંથી વાયુ સ્વરૂપમાં રહેલું પેટ્રોલ પ્રચંડ ધડાકા સાથે સળગી ઉઠે છે. વાતાવરણના વાયુઓમાં રહેલા ઓક્સિજનને કારણે દહનની ક્રિયા થઈ શકે છે. આ ધડાકાથી દબાયેલા વાયુઓ ફુલવા લાગે છે. જેનાથી તેનું દબાણ અનેક ગણું વધી જાય છે. તેની અસરથી પીસ્ટન BDC તરફ ધકેલાય છે. આ ધક્કો ખૂબ જ શક્તિશાળી હોવાથી પીસ્ટન સાથે જોડાયેલા કનેકટીંગ રોડ અને ક્રેન્ક શાફટ ગતિમાં આવી જાય છે. પીસ્ટન BDC પર પહોંચે ત્યાં સુધી સળગી ગયેલા વાયુઓનું દબાણ લાગ્યા કરે છે. આમ, બળતણના દહનની શક્તિનું પીસ્ટનની ગતિ જેવી યાંત્રિક શક્તિમાં રૂપાંતર થઈ ગયું કહેવાય. સળગતા વાયુઓની ફુલવાની ક્રિયાને એક્ષ્પાન્સન કહેવાતું હોવાથી આ સ્ટ્રોકને એક્ષ્પાન્સન સ્ટ્રોક પણ કહેવાય છે. આ સ્ટ્રોકમાં બંને વાલ્વ બંધ રહેવાથી વાયુઓનું દબાણ લીક થતું નથી. આ સ્ટ્રોકના અંતે ક્રેન્ક શાફટ પોતાનો ત્રીજો અડધો આંટો પુરો કરીને કુલ 5400 નું રોટેશન પુરૂં કરશે.



❒ પાવર સ્ટ્રોકના ઝાટકાથી ક્રેન્ક શાફટ ફરવા લાગે તેની ગતિના ઉપયોગથી જ બાકીના સ્ટ્રોકનું કાર્ય પુરૂં કરવામાં આવે છે. એટલે કે બીજી કોઈ અડચણ ન આવે તો એક વાર પાવર સ્ટ્રોક ઉત્પન્ન થઈ જાય પછી એન્જીન ચાલું થઈ જાય છે. આ એન્જીનમાં ચારેય સ્ટ્રોકનું કામ એકધારું એક જ ક્રમમાં સતત થતું રહેવાથી તેને એક સાયકલ કહેવાય છે. પાવર સ્ટ્રોકને મહત્વનો સ્ટ્રોક ગણીને બાકીના ત્રણેય સ્ટ્રોકને આઈડલ સ્ટ્રોક કહેવાય છે. એકવાર પાવર સ્ટ્રોક આવી ગયા પછી નવો પાવર સ્ટ્રોક કેન્ક શાફટના 720°ના રોટેશન પછી આવશે. આમ આ એન્જીનમાં બે પાવર સ્ટ્રોક વચ્ચેનું અંતર પણ 720°નું જ થશે. આટલા સમય સુધી કેન્ક શાફટને ફરતી રાખવા માટે પાવર સ્ટ્રોકમાં ઉત્પન્ન થયેલી શક્તિનો સંગ્રહ કરવા માટે થોડા મોટા કદના પૈડાંને ક્રેન્ક શાફટ સાથે જોડવામાં આવે છે. આ સખત ધાતુના ઘન પૈડાંને ફલાય વ્હિલ કહેવાય છે. બે સકશન સ્ટ્રોક વચ્ચે પણ 720°નું એટલે કે બે આંટાનું અંતર રહેતું હોવાથી બળતણમાં વપરાશ ઘટે છે. આવા એન્જીનનું માઈલેજ સારૂં હોય છે. આવા પેટ્રોલ એન્જીનના દબાણનો ગુણોત્તર (કોમ્પ્રેશન રેશીયો) 7:1 થી 9:1 જેટલો હોય છે. તેનાથી વધું દબાણ આપવામાં આવે તો સકશન સ્ટ્રોકમાં એન્જીનમાં દાખલ થયેલ પેટ્રોલ અને હવાનું મિશ્રણ, કોમ્પ્રેશન સ્ટ્રોકના દબાણના કારણે ઉત્પન્ન થયેલી વધું ગરમી થી પોતાની મેળે સળગી ઉઠે છે. પેટ્રોલ અતિ જવલનશીલ રસાયણ હોવાથી તે સ્વદહન(સેલ્ફ ઈગ્નાઈટ) થઈ જાય છે. આ કારણે આવો દબાણનો ગુણોત્તર રાખવો પડે છે. વળી ચારેય સ્ટ્રોકનું કામ કરવા માટે પીસ્ટનના સ્વતંત્ર સ્ટ્રોક મળતા હોવાથી ચારેય કામ સારી રીતે થાય છે. ખાસ કરીને બળતણનું પુરેપુરૂં દહન થવાથી શક્તિશાળી પાવર સ્ટ્રોક મળે છે.

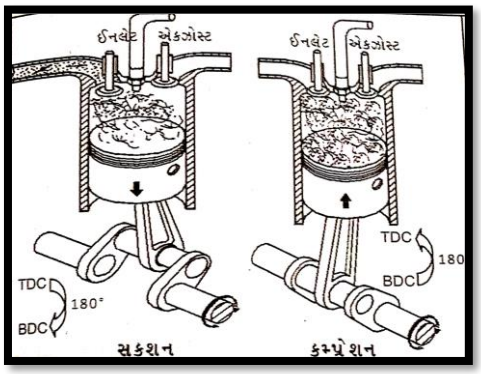
LAKSHYAM ACADEMY
संकल्प से सफलता सुधी

5 ફોર સ્ટ્રોક સાયકલ

❖ Four Stroke Diesel Cycle (ફોર સ્ટ્રોક ડીઝલ સાયકલ):-

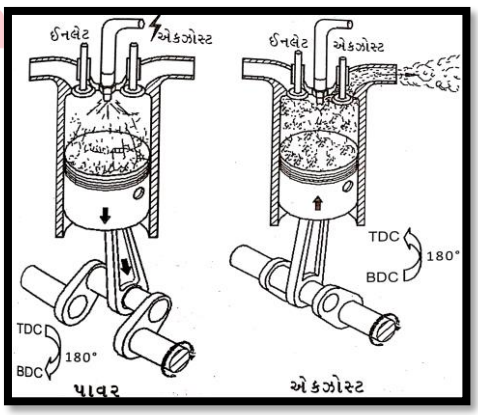
❒ આ સાયકલ વાપરતા એન્જીનમાં સ્પાર્ક પ્લગના બદલે ડીઝલનો સ્પ્રે કરતું ઈન્જેકટર આપવામાં આવે છે. આ સપ્લાય વાલ્વની ક્રિયા અને ક્રેન્ક શાફટની રોટેશનની ક્રિયા લગભગ પેટ્રોલ સાયકલની જેવીજ હોય છે.

1. **Suction Stroke (સકશન સ્ટ્રોક):-** આ સ્ટ્રોકમાં પિસ્ટન TDC થી BDC તરફ ગતિ કરે ત્યારે ઈનલેટ વાલ્વ ખોલી નાખવામાં આવે છે. સીલીન્ડરમાં ઉત્પન્ન થયેલા હવાના દબાણના કારણે જે અંશતઃ શૂન્યાવકાશ ઉત્પન્ન થયું તેની અસરથી વાતાવરણની ફક્ત હવા જ સીલીન્ડરમાં ખેંચાય છે. એટલે કે ઈનલેટ પોર્ટ પર કાર્બ્યુરેટર અપાતું નથી. તેથી ફક્ત હવા જ ખેંચાય છે.



2. **Compression Stroke (કમ્પ્રેશન સ્ટ્રોક):-** આ સ્ટ્રોકની શરૂઆતમાં પીસ્ટન BDC પર હોય ત્યારે જ ઈનલેટ વાલ્વ બંધ કરી દેવાય છે. પીસ્ટન TDC તરફ સરકે ત્યારે સીલીન્ડરમાં આવેલી હવા દબાય છે. આ સ્ટ્રોકમાં હવાનું ઉંચુ દબાણ ઉત્પન્ન કરવામાં આવે છે. એટલે કે દબાણનો ગુણોત્તર 14:1 થી 18:1 જેટલો રાખવામાં આવે છે. આટલા ઉંચા દબાણના પરિણામે હવાના અણુઓ વચ્ચે ટકરાવ વધવાથી ખૂબ જ ગરમી ઉત્પન્ન થાય છે. ગરમ હવામાં વમળ(ટરબ્યુલન્સ) ઉત્પન્ન કરીને તેને ઘુમાવવામાં આવે છે.

3. **Power Stroke(પાવર સ્ટ્રોક):-** કોમ્પ્રેશન સ્ટ્રોકના અંતે પીસ્ટન TDC પર પહોંચે ત્યારે ઈન્જેકટર દ્વારા દહન કોઠીમાં ડીઝલનો સ્પ્રે કરવામાં આવે છે. પ્રવાહી ઓઈલ જેવા ડીઝલનો સ્પ્રે કરવાથી તેનું વાયુ સ્વરૂપમાં અથવા સુક્ષ્મ અણુના સ્વરૂપમાં રૂપાંતર થઈ જાય છે. સીલીન્ડરના ગરમાં ગરમ વાયુમાં આવા ડીઝલનો સ્પ્રે થવાથી તે ડીઝલ સળગવા લાગે છે. તેનાથી ઉત્પન્ન થયેલા પ્રચંડ દબાણથી પીસ્ટન BDC તરફ ધકેલાય છે. આ સ્ટ્રોકમાં બંને વાલ્વ બંધ રહેવાથી પીસ્ટન પર જ વાયુઓનું દબાણ આવે છે



4. **Exhaust Stroke (એકઝોસ્ટ સ્ટ્રોક):-** પાવર સ્ટ્રોકના અંતે BDC પર આવેલો પીસ્ટન આ સ્ટ્રોકમાં TDC તરફ સરકે ત્યારે એકઝોસ્ટ વાલ્વ ખોલી નાખવામાં આવે છે. જેમાંથી દહન પામેલા વાયુઓનો ધુમાડો બહાર નીકળી જાય છે. પીસ્ટનના દબાણથી સીલીન્ડરના બધા જ વાયુઓ એકઝોસ્ટ વાલ્વ મારફતે સાયલેન્સરમાં પહોંચી જાય છે. પીસ્ટન TDC પર પહોંચે ત્યાં સુધી ધુમાડો બહાર નીકળતો રહે છે. આ સ્ટ્રોકના અંતે પીસ્ટન TDC પર હોય ત્યારે ક્ષણવારમાં જ એકઝોસ્ટ વાલ્વ બંધ કરીને તરત જ ઈનલેટ વાલ્વ ખોલવો પડે છે. કારણ કે આ સ્ટ્રોક પછી તરત જ સકશન સ્ટ્રોક ચાલું થાય છે અને પીસ્ટન BDC તરફ સરકવા લાગે છે. આમ, ચારેય પ્રક્રિયા પછી બીજીવાર ચારેય પ્રક્રિયા થવા લાગે છે. જેથી એન્જીન ચાલું રહી શકે છે.

➢ પેટ્રોલ કરતાં ડીઝલને સળગાવવામાં મુશ્કેલી પડે છે. તેથી દબાણમાં ગુણોત્તર વધારવો પડે છે. સીલીન્ડરમાં હવાના ઉચા દબાણને સહન કર્યા પછી પાવર સ્ટ્રોકમાં પેટ્રોલ કરતા ડીઝલના ધડાકાં વધું શક્તિશાળી હોય છે.

- આવા દબાણ કે ઝાટકાને સહન કરવા માટે વધું મજબુત પીસ્ટન, વાલ્વ, કનેકટીંગ રોડ અને ક્રેન્ક શાફટ બનાવવા પડે છે. જેથી આ એન્જીનનું વજન અને કિંમત વધી જાય છે. વળી, ડીઝલના સ્પ્રે કરવા માટે વપરાતા ઈન્જેકટર અને ઈન્જેકશન પંપ(F.I. પંપ)ની કિંમત વધી જાય છે. ડીઝલનું દહન થવાથી વધું માત્રામાં ગરમી ઉત્પન્ન થાય છે. જેના શોષણ માટે વધું પાણી સંગ્રહી શકે તેવી ઠંડક આપતી કુલીંગ સીસ્ટમ બનાવવી પડે છે. જેનાથી એન્જીનનું કદ કે આકાર મોટો થઈ જાય છે. આવી મુશ્કેલીઓ હોવા છતા ડીઝલ સસ્તું હોવાથી તેનો ઉપયોગ વધું પ્રમાણમાં થાય છે.
- આ બંને સાયકલમાં ચાર સ્ટ્રોકનું કાર્ય કરવા માટે પીસ્ટનનો એક સ્વતંત્ર સ્ટ્રોક આપવામાં આવે છે. આ કારણે જ તેને ફોર સ્ટ્રોક સાયકલ કહેવામાં આવે છે. આ સાયકલની મુખ્ય મર્યાદા તેના બે પાવર સ્ટ્રોક વચ્ચેનું વધું અંતર છે. જેના કારણે પાવર સ્ટ્રોકની શક્તિનો સંગ્રહ કરીને વાહનને ચાલું રાખવા માટેનો જરૂરી ટોર્ક મેળવવા માટે આયોજન કરવું પડે છે. મોટા વાહનોમાં એક સીલીન્ડરને બદલે ચાર કે છ સીલીન્ડરરાખીને દરેક સીલીન્ડરમાં જુદાજુદા સમયે પાવર સ્ટ્રોક મેળવીને આ સાયકલની ખામીને દુર કરી શકાઈ છે.

LAKSHYAM
ACADEMY
સંકલ્પ થી સફળતા સુધી

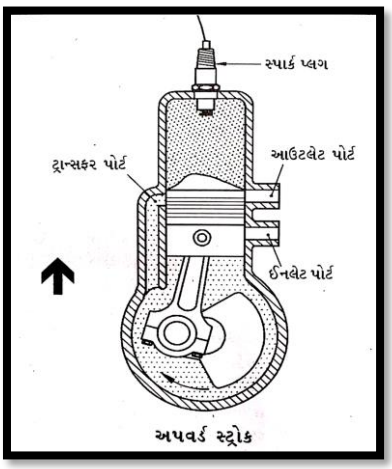
6 ટુ સ્ટ્રોક સાયકલ

- આ સાયકલનો ઉપયોગ મોટા ભાગના ટુ - વિવ્હલર (બે પૈડાવાળા વાહનો) જેમ કે મોટર સાયકલ, સ્કુટર અને મોપેડમાં થતો હતો. જેમ જેમ બળતણની કિંમત વધતી ગઈ તેમ તેમ ફોર સ્ટ્રોક સાયકલનો ઉપયોગ વધું થવા લાગ્યો છે.
- આ સાયકલમાં ચાર સ્ટ્રોકનું કાર્ય તો કરવું જ પડે છે. પરંતુ તે માટે એન્જીનની રચનામાં મોટા ફેરફાર કરવા પડે છે. અને પિસ્ટનના એક સ્ટ્રોકમાં બે જુદા જુદા કાર્ય થતા હોય છે. એન્જીનના હેડમાંથી વાલ્વને દુર કરીને સીલીન્ડર બેરલમાં કાણાં પાડીને સીધા પોર્ટ બનાવી દેવાય છે. ક્રેન્ક શાફટને સમાવતી ક્રેન્ક ચેમ્બરને હવાચુસ્ત રીતે ફીટ કરી દેવાય છે. TDC તરફથી BDC તરફ ઉતરીએ ત્યારે સૌ પ્રથમ એકઝોસ્ટ પોર્ટનો હોલ બનવાય છે. તેનું મુખ સીલીન્ડર બેરલની બહાર એક ભૂંગળા સ્વરૂપે બનાવીને તેના પર સાયલેન્સર લગાવાય છે. તેની નીચે થોડી ઉંડાઈ પર એટલે કે BDC થી થોડી ઉંચાઈએ ઈનલેટ પોર્ટ બનાવાય છે. ક્રેન્ક ચેમ્બરથી શરૂ કરીને સીલીન્ડર બેરલની દહન કોઠી સુધી પહોંચે તેવો એક વધારાનો રસ્તો-ટ્રાન્સફર પોર્ટ બનાવાય છે. દહન કોઠી પાસે આ પોર્ટનો છેડો તેની સામે આવતા એકઝોસ્ટ પોર્ટથી થોડી નીચી સપાટીએ ખુલે છે. આ બધા જ પોર્ટને ખોલ-બંધ કરવાનું કાર્ય પીસ્ટન પોતે કરે છે.
- આ સાયકલ સમજવા માટે પીસ્ટનમાં સ્ટ્રોકનો સંદર્ભ લેવામાં આવે છે. પીસ્ટન BDC થી TDC તરફ એટલે કે ઉપરની તરફ ગતિ કરે તેને અપ–વર્ડ સ્ટ્રોક કહેવાય છે. જ્યારે TDC થી BDC તરફ નીચે ઉતરે તેને ડાઉન-વર્ડ સ્ટ્રોક કહેવાય છે. આવા એક પિસ્ટનનાં સ્ટ્રોકમાં અલગ અલગ કાર્ય થતા હોય છે. પેટ્રોલ અને ડીઝલ વાપરીને બે પ્રકારની ટુ-સ્ટ્રોક સાયકલ આ પ્રમાણે છે.

❖ Two Stroke Petrol Cycle (ટુ-સ્ટ્રોક પેટ્રોલસાયકલ):-

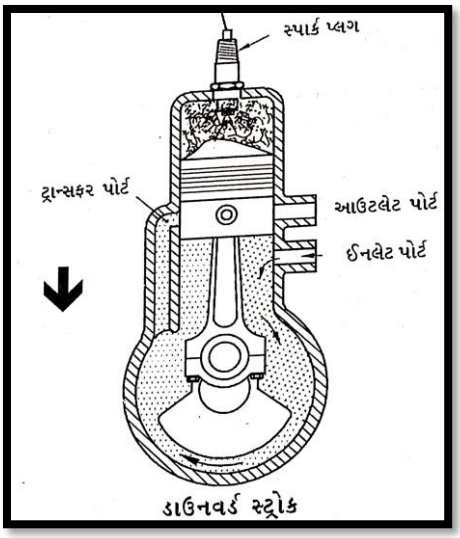
➢ આ એન્જીનના ઈનલેટ પોર્ટ પર કાર્બ્યુરેટર લગાવવામાં આવે છે. જેમાંથી પેટ્રોલ અને હવાનું મિશ્રણ તૈયાર થઈને એન્જીનમાં આવે છે. સીલીન્ડર હેડમાં સ્પાર્ક પ્લગ બેસાડવામાં આવે છે. પીસ્ટનના સ્ટ્રોક પ્રમાણે એન્જીનમાં નીચે પ્રમાણે કાર્ય થાય છે.

A. Upward (Suction, compression) Stroke (અપવર્ડ (સકશન, કોમ્પ્રેશન) સ્ટ્રોક):- આ સ્ટ્રોકમાં પીસ્ટન BDC થી TDC તરફ ખસે છે. પીસ્ટનના ઉપરના ભાગે સીલીન્ડરની દહન કોઠીમાં આવેલા પેટ્રોલ-હવાના મિશ્રણ પર પીસ્ટનનું દબાણ આવે છે. પીસ્ટન દ્વારા ટ્રાન્સફર પોર્ટ અને એકઝોસ્ટ પોર્ટ બંધ થઈ જવાથી સીલીન્ડરમાં આવેલા વાયુઓને બહાર નીકળવાના માર્ગ બંધ થઈ જાય છે. આમ, પીસ્ટનના મથાળે કોમ્પ્રેશન સ્ટ્રોકનું કાર્ય થાય છે. આ જ સમયે જ્યારે પીસ્ટન TDC તરફ ખસે ત્યારે ક્રેન્ક ચેમ્બરમાં હવાનું દબાણ ઘટી જાય છે. કારણ કે ક્રેન્ક ચેમ્બર તરફથી પીસ્ટન ખસીને TDC તરફ જવાથી હવાનું કદ વધીને અંશતઃ શૂન્યાવકાશ ઉત્પન્ન થાય છે. આ સમયે પીસ્ટનના તળીયા પાસે રહેલો ઈનલેટ પોર્ટ ખુલી જવાથી તેમાંથી હવા-પેટ્રોલના મિશ્રણનું ખેંચાણ થાય છે. આ મિશ્રણ ક્રેન્ક ચેમ્બરમાં દાખલ થવાથી આખી ચેમ્બર ભરાઈ જાય છે. પીસ્ટન TDC પર પહોંચે ત્યાં સુધી આ ખેંચાણની કે ચૂસાણની ક્રિયા થતી રહે છે. આમ, પીસ્ટનની નીચેના ભાગે સકશન સ્ટ્રોકનું કાર્ય થાય છે.



અપવર્ડ સ્ટ્રોક

B. Downward (Power, Exhaust) Stroke (ડાઉનવર્ડ (પાવર, એકઝોસ્ટ) સ્ટ્રોક):- પીસ્ટન TDC પર પહોંચે ત્યારે સ્પાર્ક પ્લગ દ્વારા વિજળીનો તણખો આપીને બળતણનું દહન કરવામાં આવે છે. દહન કોઠીમાં થયેલા શક્તિશાળી ઘડાકાથી પીસ્ટન BDC તરફ ધકેલાય છે. જેને પાવર સ્ટ્રોક થયો કહેવાય. પીસ્ટન BDC તરફ સરકવા લાગે ત્યારે સૌ પ્રથમ એકઝોસ્ટ પોર્ટ ખુલી જવાથી સીલીન્ડરમાં રહેલો દબાણવાળો ધુમાડો તે પોર્ટ મારફતે બહાર નીકળવા લાગે છે. જ્યાં એકઝોસ્ટ સ્ટ્રોકનું કાર્ય થયું કહેવાય. પીસ્ટન જેમ જેમ BDC તરફ જતો જાય તેમ તેનાં તળીયાના ભાગે આવેલી ક્રેન્ક ચેમ્બરમાં પીસ્ટનનું દબાણ લાગતું આવે છે. આ સમયે પીસ્ટન દ્વારા ઈનલેટ પોર્ટ બંધ થઈ જાય છે. જેથી ક્રેન્ક ચેમ્બરમાં આવેલું મિશ્રણ બહાર નીકળી શકતું નથી. પીસ્ટનના મથાળે ટ્રાન્સફર પોર્ટ ખુલી જવાથી ક્રેન્ક ચેમ્બરમાં રહેલું તાજું મિશ્રણ વહીને સીલીન્ડરના મથાળે કમ્બચન ચેમ્બરમાં દાખલ થાય છે. આ કાર્ય થતું હોય ત્યારે પીસ્ટન BDC તરફ આવી ગયો હોય છે. ત્યાંથી તે ફરી TDC તરફ ખસીને અપવર્ડ સ્ટ્રોકના કાર્ય કરે છે.



- આ બે સ્ટ્રોકનું સ્થળાંતર કરવા માટે પીસ્ટન એક વાર અપવર્ડ અને પછી ડાઉનવર્ડ સ્ટ્રોકમાં ખસે તે દરમ્યાન ક્રેન્ક શાફટ પોતાનો એક આખો આંટો પુરો કરે છે. એટલે કે 360° નું રોટેશન પુરૂં થઈ જવાથી તેને ટુ-સ્ટ્રોક સાયકલ કહેવાય છે. ક્રેન્ક શાફટના દરેક આંટામાં એક પાવર સ્ટ્રોક મળે છે. એટલે આ સાયકલાં બે પાવર સ્ટ્રોક વચ્ચેનું અંતર 360° નું જ થાય છે. ફોર સ્ટ્રોક સાયકલના અંતર કરતા આ અંતર ઓછું અથવા અડધું જ હોવાથી આવા એન્જીનની શક્તિ વધારે ગણાય છે. પરંતુ ક્રેન્ક શાફટના દરેક આંટામાં પેટ્રોલની જરૂર પડતી હોવાથી બળતણનો વપરાશ વધે છે. જેનાથી આ એન્જીનની એવરેજ ઓછી હોય છે. પાવર સ્ટ્રોકમાં બળતણના દહન માટે ઓછો સમય રહેતો હોવાથી બળતણનાં થોડા અંશે બગાડ થાય છે. આ એન્જીનમાં દાખલ તથાં વાયુઓ સૌ પ્રથમ ક્રેન્ક ચેમ્બરમાં જાય છે અને ત્યાંથી સીલીન્ડરમાં પહોંચે છે. જેથી આ એન્જીનની ક્રેન્ક ચેમ્બરમાં ઓઈલ ભરીને ઘસારાવાળા ભાગોનું ઓઈલીંગ કરી શકાતું નથી. ઉંચી ગતિએ ફરતી ક્રેન્ક શાફ, પીસ્ટન, બેરલની દિવાલો, નાના બેરીંગો વગેરેના ઓઈલીંગ કરવાની સગવડ મળે છે. પરંતુ આ સાયકલમાં પેટ્રોલની સાથે જ ઓઈલ ભેળવવું પડે છે.
- કાર્બ્યુરેટરમાંથી આવતા પેટ્રોલ સાથે ઓઈલ ભેળવીને હવા સાથે મિશ્રણ કરીને તેને સકશન સ્ટ્રોક સમયે ક્રેન્ક ચેમ્બરમાં દાખલ કરી દેવાય છે. પેટ્રોલની સાથે આ ઓઈલનું વાયુ સ્વરૂપમાં રૂપાંતર થાય ત્યારે તે મિશ્રણમાં ઓઈલના સુક્ષ્મ ટીપાં તરતાં રહે છે. પીસ્ટનના ડાઉનવર્ડ સ્ટ્રોક વખતે જ્યારે પીસ્ટન BDC તરફ આવે ત્યારે તેના દ્વારા ઈનલેટ પોર્ટ બંધ થઈ ગયા પછી થોડી વારે ટ્રાન્સફર પોર્ટનું મોઢું ખુલે છે. આ સમય દરમ્યાન પીસ્ટન દ્વારા ક્રેન્ક ચેમ્બરમાં રહેલું મિશ્રણ દબાતા તેમાંથી ઓઈલના ટીપાનું ભેજ જેવું આવરણ દરેક ભાગો પર ચોંટી જવાથી તે દરેક ભાગનું ઓઈલીંગ થઈ જાય છે. બાકીના ઓઈલનું મિશ્રણ પેટ્રોલ સાથે જ ટ્રાન્સફર પોર્ટ મારફતે સીલીન્ડરમાં પહોંચે છે. જ્યાં કોમ્પ્રેશન સ્ટ્રોકમાં બેરલની દિવાલો પર ઓઈલનું પડ બને છે. બાકી વધેલા ઓઈલનું પેટ્રોલ સાથે દહન થઈ જાય છે. સાદાં ઓઈલને બાળવાથી તેમાંથી વધું પ્રમાણમાં કાર્બન (મેશ) બને છે. જેનાથી સ્પાર્ક પ્લગ, પીસ્ટન, રીંગ વગેરે પર તેનું પડ બાઝી જાય છે. જે નુકસાનકારક છે.
- આ ખામી દુર કરવા માટે જુદી જ જાતનું એટલે કે 2T ઓઈલ વાપરવામાં આવે છે. તેનાં રસાયણીક બંધારણ પ્રમાણે આ ઓઈલ દ્વારા સારૂં ઓઈલીંગ(લુબ્રિકેશન) તો થાય છે. પરંતુ તે સળગી જાય પછી તેમાં કાર્બન (મેશ)નું પ્રમાણ નહિવત હોય છે. પરંતુ દહનના ઓછા સમયને કારણે એકઝોસ્ટ વાયુઓ સાથે થોડું બળ્યા વગરનું ઓઈલ ચાલ્યું જાય છે. આ કારણથી ટુ-સ્ટ્રોક એન્જીનના સાયલેન્સરમાંથી થોડું કાળું ઓઈલ અથવા તેનો ભેજ નીકળતો જોવા મળે છે.

7 એન્જીન ડીસમેન્ટલીંગ

❒ એન્જીન પોતાના કાર્યકાળ દરમ્યાન સંતોષકારક રીતે કાર્ય - કરે તે માટે સમયાંતરે તેનું ચેકીંગ કરતા રહેવું જરૂરી છે. સામાન્ય રીતે એન્જીનના અવાજ તથા બાહ્ય દેખાવ પરથી તેનો ખ્યાલ આવી જતો હોય છે. આમ છતા, એન્જીનમાં કોઈ મોટી આંતરિક ખામી વિકાસ પામતી નથી ને તે ચેક કરવા માટે અમુક સમયે એન્જીનને સંપુર્ણ રીતે ખોલવું પડે છે. ત્યાર બાદ તેનું કલીનીંગ કરી અને ઈન્સ્પેકશાન કરવામાં આવે છે. કોઈ ખામી ધ્યાન પર આવે તો રીપેરીંગ કે રીપ્લેસમેન્ટ કરવામાં આવે છે અને છેલ્લે એન્જીનને ફરી એસેમ્બલ કરવામાં આવે છે. આમ એન્જીનને ડીસમેન્ટલ કરી, કલીન કરી, ઈન્સ્પેકશાન કરી, તેમાં રહેલી ખામી દુર કરીને ફરી એસેમ્બલ કરવાની આખી ક્રિયાને 'ઓવર હોલીંગ' કહેવામાં આવે છે. આ ઓવરહોલીંગ કરવાનો સમયગાળો એન્જીનના વપરાશનો સમય અને તેને કઈ સ્થિતિમાં વાપરવામાં આવે છે તેના પર રહે છે. એન્જીનનું ઓવરહોલીંગ બે રીતે કરવામાં આવે છે.

1. **Top overhauling (ટોપ ઓવરહોલીંગ):-** આ પ્રક્રિયામાં એન્જીનના ટોપ પર રહેલા ભાગોનું ઓવર હોલીંગ કરવામાં આવે છે. જેમાં મુખ્યત્વે સીલીન્ડર હેડનું રીકંડીશનીંગ કરવામાં આવે છે. આ માટે આખા એન્જીનને ડીસમેન્ટલ કરવાની જરૂરી રહેતી નથી. આ પ્રક્રિયામાં કમ્બચન ચેમ્બરનું ડી-કાર્બનાઈઝીંગ, ઈન્જેકટરનું સર્વીસીંગ, એકઝોસ્ટ મેનફોલ્ડ, ઈનલેટ મેનીફોલ્ડ કે એર કલીનરનું કલીનીંગ, વાલ્વ, વાલ્વ સીટ અને રોકર એસેમ્બ્લીને ચેક કરવા, જેવા ઉપર ઉપરના ભાગોનું પરિક્ષણ કે કલીનીંગ કરવામાં આવે છે. આમ આ ઓવરહોલીંગ ઉપરના ભાગોનું કરવાનું હોવાથી તેને ટોપ ઓવરહોલીંગ કહેવામાં આવે છે.
2. **Major overhauling (મેજર ઓવરહોલીંગ):-** આ ઓવરહોલીંગ ઘણું મોટું કાર્ય છે. જેમાં એન્જીનને સંપુર્ણપણે ડીસમેન્ટલ કરવાની જરૂર પડે છે. આ ઓવરહોલીંગ કરવાનો સમયગાળો ઉત્પાદકે એન્જીન સાથે સપ્લાય કરવામાં આવતા મેન્યુઅલમાં જણાવેલ હોય છે. આ મોટા ઓવરહોલીંગ દરમ્યાન આખા એન્જીનનું રીકંડીશનીંગ કરવામાં આવે છે. જેમાં એન્જીનના દરેક ભાગોને ખોલવામાં આવે છે, ત્યાર બાદ તેનું કલીનીંગ કરીને ઈન્સ્પેકશાન કરવામાં આવે છે. તેમાં કોઈ ખામી દેખાય તો તેનું રીપેરીંગ કરવામાં આવે છે. રીપેરીંગ શકય ન હોય તો તેને રીપ્લેસ કરવામાં આવે છે. અમુક આયુષ્ય મર્યાદા પુર્ણ થઈ અને વધું પડતા ઘસાયેલા ભાગોને બદલી નાખવામાં આવે છે.

➢ એન્જીનને બાહ્ય રીતે ચેક કરવા માટે તેનો માઈલેજ ટેસ્ટ લઈ તેની કાર્યદક્ષતા ચેક કરવામાં આવે છે. આ ઉપરાંત તેનો બ્રેક ટેસ્ટ પણ લેવામાં આવે છે. આ દરમ્યાન જો નીચેના પૈકી કોઈ ખામી ધ્યાન પર આવે તો એન્જીનનું ઓવરહોલીંગ કરવું જરૂરી છે તેમ સમજવું.

- ❍ એન્જીન ધીમી સ્પીડ પર દબાયને ચાલવું.
- ❍ એન્જીનમાં વધું પડતો નોઈસ અને વાઈબ્રેશન આવે.
- ❍ એન્જીન સ્મુધ ન ચાલે.
- ❍ એન્જીનમાં સ્ટાર્ટીંગ ટ્રબલ અનુભવવામાં આવે.
- ❍ એન્જીનમાં જરૂર કરતા વધું ફ્યુઅલ વપરાય.
- ❍ એન્જીનમાંથી કોઈ જગ્યાએ ઓઈલ લીક થાય.
- ❍ એન્જીનમાં ઓઈલનો વપરાશ વધી જાય.
- ❍ એન્જીન ઓવર હીટ થાય.

➢ ઉપર દર્શાવેલ ખામી પૈકી કોઈ ખામી એન્જીનમાં ધ્યાન પર આવે તો તેનું ઓવરહોલીંગ કરવામાં આવે છે. એન્જીનના ઓવરહોલીંગમાં મુખ્ય ચાર ક્રિયાઓ કરવામાં આવે છે.

1. એન્જીનનું ડીસમેન્ટલીંગ
2. એન્જીનના ભાગોનું કલીનીંગ
3. દરેક ભાગોનું ઈન્સ્પેકશાન
4. એન્જીનનું એસેમ્બ્લીંગ.

1. **Dismantling (ડીસમેન્ટલીંગ):-** ડીસમેન્ટલીંગ એટલે એન્જીનને છુટું પાડવાની ક્રિયા. આ ક્રિયામાં નીચેના પગલાઓને અનુસરવામાં આવે છે.

➢ એન્જીન જો વાહનની ચેસીસ સાથે લાગેલ હોય તો તેને ચેસીસ પરથી નીચે ઉતારતા પહેલા રેડીયેટર અને બ્લોકમાંનું પાણી ડ્રેઈન કરી નાખો. ત્યાર બાદ વોટર કનેકશન છુટા કરો અને પછી ઓઈલ ડ્રેઈન કરો.

- રેડીયેટરને છૂટું પાડો.
- ઈલેકટ્રીકલ કનેકશન છુટા કરી દો.
- ફ્યુઅલ પ્રેશર પાઈપને છુટી પાડી દો.
- એર કલીનરને છુટું કરી વર્ટીકલ રહે તેમ મુકી દો.
- એકસલરેટરની લીંકને છુટી પાડી દો.
- ફ્યુઅલ ઈન્જેકશન પંપ તથા ઈન્જેકટરને દુર કરો.
- ફલાય વ્હિલને છુટું કરો.
- ફ્યુઅલ ફીલ્ટર દુર કરો.
- ફેન બેલ્ટને છોડાવી દો.
- ડાયનેમો / ઓલ્ટરનેટર દુર કરો.
- સેલ્ફ સ્ટાર્ટર દુર કરો.
- વોટર પંપ એસેમ્બ્લી છુટી પાડી દો.
- ઈનલેટ અને એકઝોસ્ટ મેનીફોલ્ડ દુર કરો.
- વાલ્વ કવરને દુર કરો.
- સીલીન્ડર હેડમાંથી રોકર એસેમ્બલી દુર કરો.
- પુશ રોડ છુટા કરો.
- ટેપેટના સાઈડ કવર દુર કરી ટેપેટ દુર કરો.
- સીલીન્ડર હેડ ગાસ્કેટ કાઢી લો.
- ખાસ પુલરનો ઉપયોગ કરી ક્રેન્કશાફટ પુલી ખેંચી લો.
- ટાઈમીંગ કવર દુર કરી ટાઈમીંગ ચેઈન અને ગીયર દુર કરો. આ સમયે ટાઈમીંગ માર્ક નોંધી લો.
- કેમ શાફટ દુર કરો.
- ઓઈલ સમ્પ દુર કરો.
- ઓઈલ પંપમાંથી ઓઈલ પાઈપને છુટી કરો.
- ઓઈલ પંપ અને સ્ટ્રેનર દુર કરો.
- ઓઈલ ફીલ્ટર દુર કરો.
- કનેકટીંગ રોડની કેપ દુર કરો અને નિશાની/નંબર નોંધી લો.
- પિસ્ટન અને કનેકટીંગ રોડને દુર કરો. આ સમયે પીસ્ટન પર રહેલી નિશાનીઓ કે નંબર નોંધી લો.
- મુખ્ય બેરીંગ કેપને દુર કરો. તેમાં રહેલ નિશાનીઓ કે નંબર નોંધી લો.
- ફલાયવ્હિલ હાઉસીંગ દુર કરો.
- ક્રેન્કશાફટ દુર કરો.

2. **Cleaning (સફાઈ):-** ભાગોની સફાઈ કરવામાં નીચેની બાબતોનો ખ્યાલ રાખવામાં આવે છે.

- છુટા કરેલ ભાગોને એક કલીનીંગ ટ્રે માં કેરોસીનની મદદથી બ્રશ વડે ચોખ્ખા કરો.
- જે ભાગો પર કાર્બન લાગેલ હોય તેને વ્યવસ્થિત રીતે સાફ કરો.
- સીલીન્ડર બ્લોકને કેરોસીન પછી પાણી થી સાફ કરો. ત્યાર બાદ કોમ્પ્રેસ્ડ એરની મદદથી તેની ઓઈલ ગેલેરી અને વોટર પેસેજ સાફ કરો.
- ઓઈલ ફીલ્ટર, ફ્યુઅલ ફીલ્ટર અને એર ફીલ્ટર સાફ કરો.
- કમ્બચ્ચન ચેમ્બર સાફ કરો.
- બંને મેનીફોલ્ડ સાફ કરો.
- પીસ્ટન, કનેકટીંગ રોડ, ક્રેન્ક શાફટ અને કેમ શાફટ સાફ કરો.

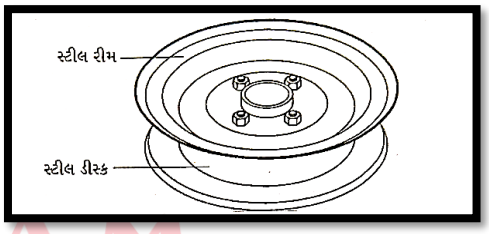
LAKSHYAM ACADEMY
લક્ષ્ય થી સફળતા સુધી

8 વ્હિલ અને તેના પ્રકાર

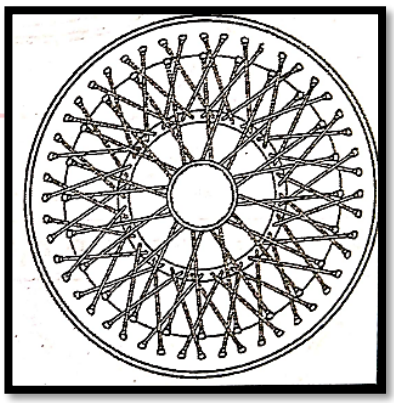
- અગાઉ આપણે શોક એબ્સોર્બર વિશે અભ્યાસ કર્યો. સસ્પેન્શન સીસ્ટમના છેડાના ભાગ પર લાગતા વ્હિલ વિશે આ લેસનમાં આપણે અભ્યાસ કરીએ.
- વ્હિલને ફ્રન્ટ અને રીઅર એક્ષલ સાથે જોડવામાં આવે છે. ફ્રન્ટ અથવા રીઅર વ્હિલ પર આપવામાં આવતા પાવર મુજબ, એક્ષલ શાફ્ટ વડે વ્હિલને ફેરવવામાં આવે છે અને વાહન ગતિ કરે છે. વ્હિલ એસેમ્બ્લીમાં હબ, રીમ, ટાયર અને ટયુબ હોય છે. તે યોગ્ય રીતે કાર્ય કરે તે માટે વ્હિલ....
  - રોડ પર લાગતા શોકને શોષી શકવા જોઈએ.
  - ડ્રાઈવીંગ અને બ્રેકીંગ ટોર્કનો સામનો કરી શકે અને વાહનના વજનને આધાર આપી શકવા જોઈએ.
  - રોડની સરફેસ સાથે ગ્રીપ કરી શકે તેવા હોવા જોઈએ.
  - સ્ટેટીકલી અને ડાયનેમીકલી બેલેન્સ હોવા જોઈએ.

❖ Types of wheel (વ્હિલના પ્રકાર):-

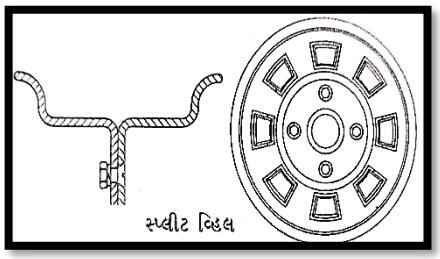
- **Disc wheel (ડીસ્ક વ્હિલ):-** આ પ્રકારના વ્હિલમાં, એક સ્ટીલની ડિસ્ક સાથે સ્ટીલની રીમને વેલ્ડ કરવામાં આવે છે. આ રીમ પર ટયુબ અને ટાયરને ફીટ કરવામાં આવે છે. ડિસ્કમાં હોલ આપવામાં આવે છે, જેની મદદથી હબ પર તેને માઉન્ટ કરી શકાય છે.



- **Wire wheel (વાયર વ્હિલ):-** આ પ્રકારમાં હબ અને રીમને ઘણા બધા વાયર સ્પોક્સની મદદથી જોડવામાં આવે છે. વાયર સ્પોકસ્ (આરા)ને સ્ક્રુઈંગ કરીને, વારાફરતી રીમ તરફ ફોરવર્ડ અને બેકવર્ડ, એમ ઢાળમાં ફીટ કરવામાં આવે છે. તેની મદદથી બ્રેકીંગ અને ડ્રાઈવીંગ ટોર્કને એબ્સોર્બ કરવામાં(શોષવામાં) આવે છે. આવા વ્હિલ સાયકલ અને મોટર સાયકલમાં જોવા મળે છે. તેના પર ટયુબલેસ ટાયર ફીટ કરી શકાતા નથી.

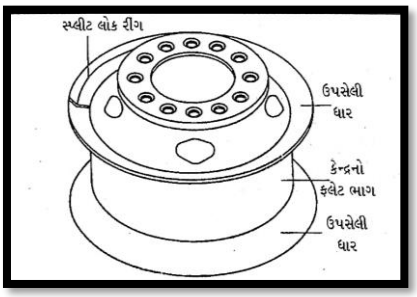


- **Split wheel (સ્પ્લીટ વ્હિલ):-** આ પ્રકારના વ્હિલમાં બે ડિસ્કને એક બીજી સાથે કલેમ્પ કરી દેવામાં આવે છે. ડીસ્કની ફલેન્જ પર સીટીંગ સરફેસ હોય છે જેના પર ટાયર અને ટયુબ લાગે છે. આ પ્રકારના વ્હિલ કાર અને સ્કુટરમાં જોવા મળે છે.

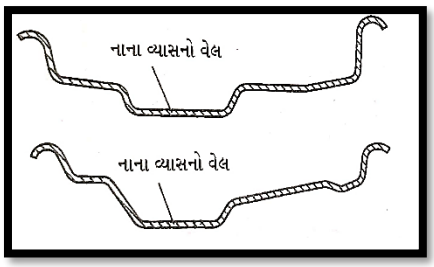


LAKSHYAM ACADEMY
સંકલ્પ થી સફળતા સુધી

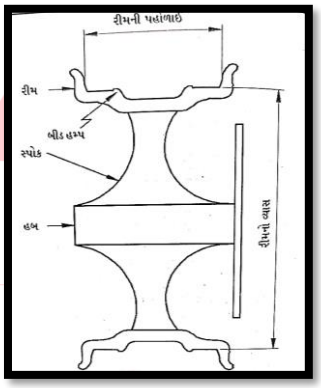
- **Heavy vehicles wheel** (હેવી વ્હિકલના વ્હિલ):- આ વ્હિલ ડીસ્ક વ્હિલ જેવા જ હોય છે, પરંતુ આ વ્હિલની પ્લેટ ડીસ્ક વ્હિલ કરતા જાડી હોય છે.



- **Rims(રીમ)**:- ટાયર અને ટયુબ માટે જરૂરી સીટીંગ સરફેસ, રીમ પુરી પાડે છે. રીમ બે પ્રકારની હોય છે.
- **Flat base rim(ફ્લેટ બેઝ રીમ)**:- આ પ્રકારની રીમનો કેન્દ્રનો ભાગ ફ્લેટ(સપાટ) રાખવામાં આવે છે. રીમની એક ધાર થોડી ઉપસેલી હોય છે, જ્યારે બીજી ધાર પર ટાયર અને ટયુબને લગાવવા અને છોડાવવા માટે તેને રીમુવ (દુર) કરી શકાય તેવી રાખવામાં આવે છે. આ છેડા પર, ટયુબ અને ટાયરને તેની પોઝીશનમાં લોક કરી રાખવા માટે એક પ્લેઈન રીંગ અને એક સ્પ્લીટ લોક રીંગ આપવામાં આવે છે. આ વ્યવસ્થા આપવાના લીધે ટાયરને વધુ પડતું સ્ટ્રેચ કર્યા વગર દુર કરી શકાય છે.



- **Drop centre rim (ડ્રોપ સેન્ટર રીમ)**:- આ પ્રકારની રીમના મધ્ય ભાગમાં એક નાના વ્યાસવાળો વેલ આપવામાં આવે છે. આ વેલમાંથી ટાયરને સ્ટ્રેચ કરીને અંદર કે બહાર લાવીને ચડાવી કે છોડાવી શકાય છે.
- **Construction of wheel (વ્હિલની રચના)**:- વ્હિલમાં, વાહનના ડ્રાઈવીંગ અને બ્રેકીંગ ફોર્સના લીધે ઉદ્ભવતા અણગમતા બળ અને શોકને સાહન કરી શકે તેટલી મજબુતાઈ હોવી જરૂરી છે. સાથે સાથે તેમાં એટલી રીજીડીટી પણ હોવી જોઈએ કે જેથી તે વાહનમાં સ્થિરતા અને સરળતા આપી શકે. છેલ્લે, અન-સ્પ્રંગ વેઈટ ઓછુ કરવા માટે તે પ્રમાણમાં હળવા પણ હોવા જરૂરી છે. વ્હિલને મુખ્ય ત્રણ ભાગમાં વહેંચવામાં આવે છે.



- **Hub (હબ)**:- ફ્રેમ સાથે લીંક કરવામાં આવતો વ્હિલનો આ ભાગ છે. તેના કેન્દ્રમાં બેરીંગ હોય છે. બેરીંગ વડે રોટેટીંગ વ્હિલને નોન-રોટેટીંગ ફ્રેમ સાથે લગાવવામાં આવે છે. રોટેટીંગ ભાગમાં સ્મુધ રોટેશન હોવુ જોઈએ તથા તેમાં પ્લે ન હોવો જોઈએ. જ્યારે નોન-રોટેટીંગ ભાગમાં લીંકેજની સારી રીજીડીટી અને ડાયમેન્શનલ એક્યુરસી હોવી જોઈએ. આ ભાગો વડે સ્પોકસ્(આરા)ને યોગ્ય રીતે આધાર આપવામાં આવે છે. આ ઉપરાંત તેની ડીઝાઈન એવી બનાવવામાં આવે છે કે જેથી તે બ્રેક, ડ્રાઈવ સિસ્ટમ, સ્પીડોમીટર વિ. અન્ય રોટેટીંગ પાર્ટસ માટે પણ સુગમતા પુરી પાડે.
- **Spokes (સ્પોકસ્)**:- સ્પોકસ્ વડે રીમને નીચેની પરિસ્થિતીઓને પરિપુર્ણ કરીને આધાર આપવામાં આવે છે. રીમની ચોક્કસ ગોળાઈની ખાતરી આપે છે તથા તેના કેન્દ્રને એક્ષલ શાફટના કેન્દ્ર સાથે એલાઈનમેન્ટમાં રાખે છે. ડીસ્ટોર્શન(વિરૂપણ) વગર ઉચ્ચ કક્ષાની ફ્લેટનેસ આપે છે તથા એક્ષલ શાફટને લંબ સપાટી જાળવી રાખે છે.
- **Rim (રીમ)**:- રીમ વડે ટાયરને યોગ્ય પોઝીશનમાં પકડી શકાય છે. ટયુબલેસ ટાયના કિસ્સામાં, ટાયરની બીડ સરફેસ અને રીમની ફ્લેન્જ સરફેસ વચ્ચે સજ્જડ અધેશન (સંલગ્નતા) રાખીને ઈન્ટર્નલ પ્રેશર જાળવી રાખવામાં આવે છે. રીમની પહોળાઈ એ ફ્લેન્જની અંદરની પહોળાઈ હોય છે, જેને ઈંચમાં દર્શાવવામાં આવે છે. રીમ ડાયામીટર એ રીમની બોટમનો ડાયામીટર છે, જેને ઈંચમાં દર્શાવવામાં આવે છે. ટયુબલેસ ટાયર ફીટ કરી શકાતા હોય તેવી રીમ પર 'Tubeless Tyre Applicable' એવી છાપ મારેલી હોય છે.

9 ટાયર અને તેના પ્રકાર

❒ અગાઉના લેસનમાં આપણે વ્હિલ અને તેના પ્રકાર વિશે અભ્યાસ કર્યો. વ્હિલ પર ટાયર અને ટ્યુબ અડાવ્યા પછી તે સંપુર્ણ રીતે કાર્યરત થાય છે. આ લેસનમાં આપણે ટાયર અને તેના પ્રકાર વિશે અભ્યાસ કરીએ.

❖ Function of Tyre (ટાયરનું કાર્ય):-

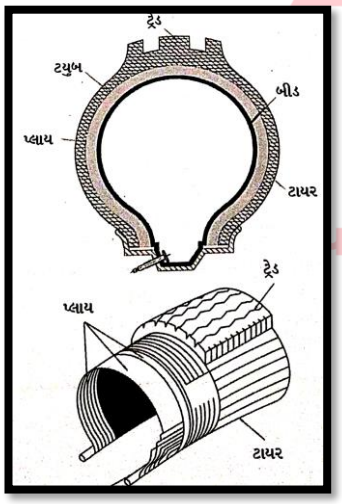
❒ શોકને એબ્સોર્બ કરે છે (શોષી લે છે).

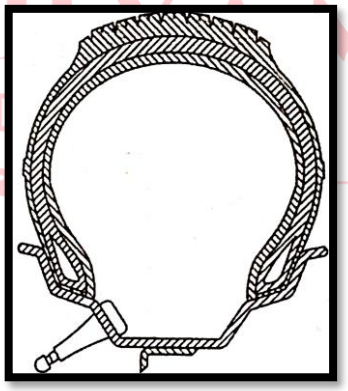
❒ ભેજવાળી અને સુકી પરિસ્થિતીમાં રોડની સપાટી સાથે ગ્રીપ બનાવી રાખે છે.

❒ વ્હિકલનો લોડ સહન કરે છે.

❖ Types of Tyre (ટાયરના પ્રકાર કાર્ય):-

❒ **Tube tyre (ટ્યુબવાળા ટાયર):-** સૌથી વધુ પ્રમાણમાં વપરાતા આ ટાયર છે. આ ટાયરની અંદર ટ્યુબનો ઉપયોગ થાય છે. ઉત્પાદક દ્વારા સુચવેલ દબાણથી આ ટ્યુબમાં હવા ભરી રાખવામાં આવે છે. તેની મદદથી કુશનીંગ(ગાદી જેવી સ્થિતી) પુરૂ પાડી શકાય છે. ટાયરનો બહારનો ભાગ કે જે રોડ સાથે સંપર્કમાં રહે છે તેને સીન્થેટીક રબરમાંથી બનાવવામાં આવે છે. આ ભાગને ટ્રેડ કહેવાય છે. ટાયરની અંદરની ધાર પર સ્ટીલની બીડ આપવામાં આવે છે. ટાયરને મજબુતાઈ આપવા માટે રેયોનની કોર્ડ વાળી (દોરી વાળી) સંખ્યાબંધ પ્લાય આપવામાં આવે છે. બીડ અને પ્લાય વડે ટાયરને મજબુતાઈ મળે છે.





❒ **Tubeless tyre (ટ્યુબ વગરના ટાયર):-** આ ટાયરની કૂચન પણ ટ્યુબવાળા ટાયર જેવી જ હોય છે, પરંતુ તેમાં સુ આપવામાં આવતી નથી. હવા સીધી જ ટાયરમાં ભરવામાં છે? છે. ટ્યુબલેસ ટાયરમાં ટ્યુબવાળા ટાયર કરતા વધુ લાંબો સમય હવા સચવાઈ રહે છે. ટ્યુબલેસ ટાયરમાં નાનું પંકચર થયુહા ફક્ત તે હોલમાંથી જ ધીરે ધીરે હવા બહાર આવે છે. આ ટાયર પંકચર સેટ કરવા માટે તેને વ્હિલમાંથી દુર કરવું પડે છે.

❖ Material of Tyre (ટાયરનું મટીરીયલ):-

❒ ટ્રેડને રબરમાંથી

❒ બીડને હાઈ ટેન્સાઈલ સ્ટીલ વાયરમાંથી

❒ કોર્ડને નાયલોન અથવા રેયોનમાંથી

10 ટાયર ઇન્ફર્મેશન

❖ Tyre size indication (ટાયર સાઈઝનો નિર્દેશ):-

❒ Metric indication:-

110 a	/ 70 b	R	17	54	V
a	b	c	d	e	f

જ્યાં,

a = ટાયરની પહોળાઈ (110 mm)

b = આસ્પેકટ રેશીયો (70%)

c = રેડીયલ સ્ટ્રકચર

d = રીમનો વ્યાસ (17')

e = મહત્તમ લોડ (212 kpa 5Z 212 kg)

f = સ્પીડ લીમીટ (240 km/h)

130 a	/ 90 b	-	18	69	H
a	b	c	d	e	f

જ્યાં,

a = ટાયરની પહોળાઈ (130 mm)

b = આસ્પેકટ રેશીયો (90%)

c = રેડીયલ સ્ટ્રકચર

d = રીમનો વ્યાસ (18')

e = મહત્તમ લોડ (280 kpa પર 325 kg)

f = સ્પીડ લીમીટ (210 km/h)

LAKSHYAM ACADEMY
સંકલ્પ થી સફળતા સુધી

❒ Inch indication:-

4.00	/	H	-	18	4PR
a		b		c	d

જ્યાં,

a = ટાયરની પહોળાઈ (4')

b = સ્પીડ લીમીટ (210 km/h)

c = રીમનો વ્યાસ (18')

d = ટાયર સ્ટ્રેન્થ (4 પ્લાય રેટીંગ)

❒ **Speed Index :-**

સ્પીડ સીમ્બોલ	મહત્તમ સ્પીડ (km/h)
J	100
N	140
P	150
S	180
H	210
V	240
ZR	240 કરતા વધુ

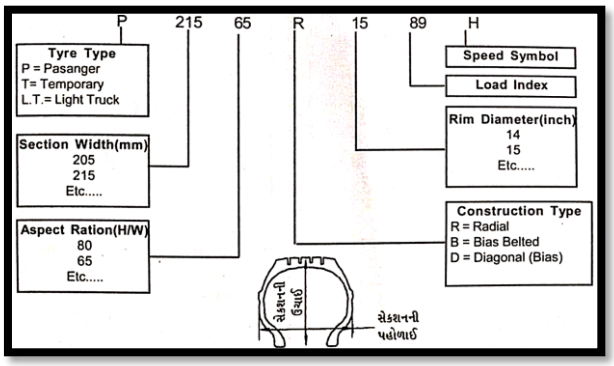
❒ **Load index :-** દરેક સ્પીડ કોડ માટે મહત્તમ એર પ્રેશર (P:225kpa, S:250kpa, H:280kpa, V: 290kpa)

લોડ ઈન્ડેક્ષ (kg)	મહત્તમ લોડ (kg)	લોડ ઈન્ડેક્ષ (kg)	મહત્તમ લોડ (kg)
30	106	50	190
31	109	51	195
32	112	52	200
33	115	53	206
34	118	54	212
35	121	55	218
36	125	56	224
37	128	57	230
38	132	58	236
39	136	59	243
40	140	60	250
41	145	61	257
42	150	62	265
43	155	63	272
44	160	64	280
45	165	65	290
46	170	66	300
47	175	67	307
48	180	68	315
49	185	69	325

❒ **Tyre ratings (ટાયર રેટીંગ):-** પેસેન્જર કાર અને લાઈટ ડ્યુટી ટ્રક ટાયરની સાઈડ વોલ પર અગત્યની માહિતી મોલ્ડ કરવામાં આવેલી હોય છે. આ માહિતીના એક ભાગ તરીકે ટાયરના રેટીંગનો સમાવેશ પણ કરવામાં આવેલ હોય છે. ટાયર રેટીંગમાં અમુક અક્ષરો અને આંકડાઓનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે, જે ટાયરનો પ્રકાર, સેકશનની પહોળાઈ, આસ્પેકટ રેશીયો, કન્સ્ટ્રકશનનો પ્રકાર, રીમનો વ્યાસ, લોડ કેપેસીટી અને સ્પીડ સીમ્બોલ દર્શાવે છે. તેની સમજ નીચે આકૃતિમાં દર્શાવેલ છે. દા.ત. P215/65R15 89H નો અર્થ નીચે મુજબ મેળવી શકાય છે.

અહીં,

- P = પેસેન્જર કાર, 215 = ટાયરની સાઈઝ 215 mm
- 65 = આસ્પેકટ રેશીયો 65%
- R = રેડીયલ ટાયર
- 15 = રીમનો વ્યાસ 15‘
- 89 = લોડ ઈન્ડેક્ષ
- H = સ્પીડ સીમ્બોલ 210 km/h દર્શાવે છે.



➢ અમુક ઉત્પાદક લોડ રેટીંગ દર્શાવવા માટે B, C અથવા D અક્ષરનો ઉપયોગ કરે છે. જ્યાં, B=નીચા લોડ રેટીંગ, C= ઉચ્ચ લોડ રેટીંગ, D= લાઈટ ડ્યુટી ટ્રક માટે વપરાય છે.

❒ **Traction rating (ટ્રેકશન રેટીંગ):-** ટ્રેકશન રેટીંગ એ વાહનની બ્રેકીંગની ક્ષમતા દર્શાવે છે. ટ્રેકશન રેટીંગ નક્કી કરવા માટે ભેજયુક્ત ડામર પર અને કોંક્રિટ સરફેસ પર 10 પ્રકારના સ્કીડ ટેસ્ટ કરવામાં આવે છે. આ 10 ટેસ્ટના રીડીંગની એવરેજ કાઢી અને ટ્રેકશન રેટીંગને A, B, કે C વડે દર્શાવવામાં આવે છે. જેમાં A સૌથી ઉત્તમ અને C નીચું રેટીંગ દર્શાવે છે.

❒ **Temperature rating (ટેમ્પરેચર રેટીંગ):-** ટેમ્પરેચર રેટીંગ એ ટાયરના ઉપયોગ દરમ્યાન ઉદ્ભવી ગરમીને સહન કરી શકવાનો આંક દર્શાવે છે. નેશનલ હાઈવે ટ્રાફીક સેફટી એડમીનીસ્ટ્રેશન(NHTSA) દ્વારા સ્થાપિત લેબોરેટરીમાં ટાયરના ટેમ્પરેચર રેટીંગનો ટેસ્ટ કરવા માટેની નિયંત્રિત પ્રક્રિયાનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. આ ટેસ્ટ દરમ્યાન ગરમીની અસર નીચે કેટલો સમય ટાયર ટકી શકે છે તે ચેક કરવામાં આવે છે. તેના રેટીંગને A, B, કે C વડે દર્શાવવામાં આવે છે. જેમાં A સૌથી ઉત્તમ અને C નીચું ટેમ્પરેચર રેટીંગ દર્શાવે છે.

❒ **Compact spare tyres (કોમ્પેકટ સ્પેર ટાયર):-** દિન-પ્રતિદિન કારની સાઈઝમાં ઘટાડો થવાના કારણે વાહનનું વજન અને તેમાં જગ્યા એ દરેક ઉત્પાદક માટે એક ચિંતાનો વિષય બની ગયેલ છે. આથી ઘણા ઉત્પાદકોએ જગ્યા અને વજનની બચત કરવા માટે કોમ્પેકટ ટાયર સાથેની કાર વેંચાણ માટે મુકેલી છે. કોમ્પેકટ સ્પેરનું સૌથી સામાન્ય ઉદાહરણ, હાઈ પ્રેશર મીની સ્પેર ટાયર છે. આ કોમ્પેકટ સ્પેરની રીમ આશરે 4‘ પહોળી અને વાહનમાં રહેલ અન્ય રીમના વ્યાસ કરતા આશરે 1‘ વધુ વ્યાસ ધરાવતી હોય છે. આ કોમ્પેકટ સ્પેર રીમનો ઉપયોગ સ્ટાન્ડર્ડ ટાયર, સ્નો ટાયર, વ્હિલ કવર અથવા ટ્રીમ રીંગ સાથે ન કરવો જોઈએ. અન્યથા આ ભાગને કે વાહનના બીજા ભાગોને નૂકસાન થવાની સંભાવના રહે છે. કોમ્પેકટ સ્પેર ટાયરનો ઉપયોગ ટેમ્પરરી જ કરવામાં આવે છે. ઓરીજીનલ ટાયર રિપેર કે રિપ્લેસ ન કરી શકાય ત્યાં સુધી ન તેનો ઉપયોગ કરવો જોઈએ. હાઈ પ્રેશર મીની સ્પેરનો ઉપયોગ કરેલ હોય ત્યારે વાહનની સ્પીડ 80 km/h થી વધવી જોઈએ નહી.

