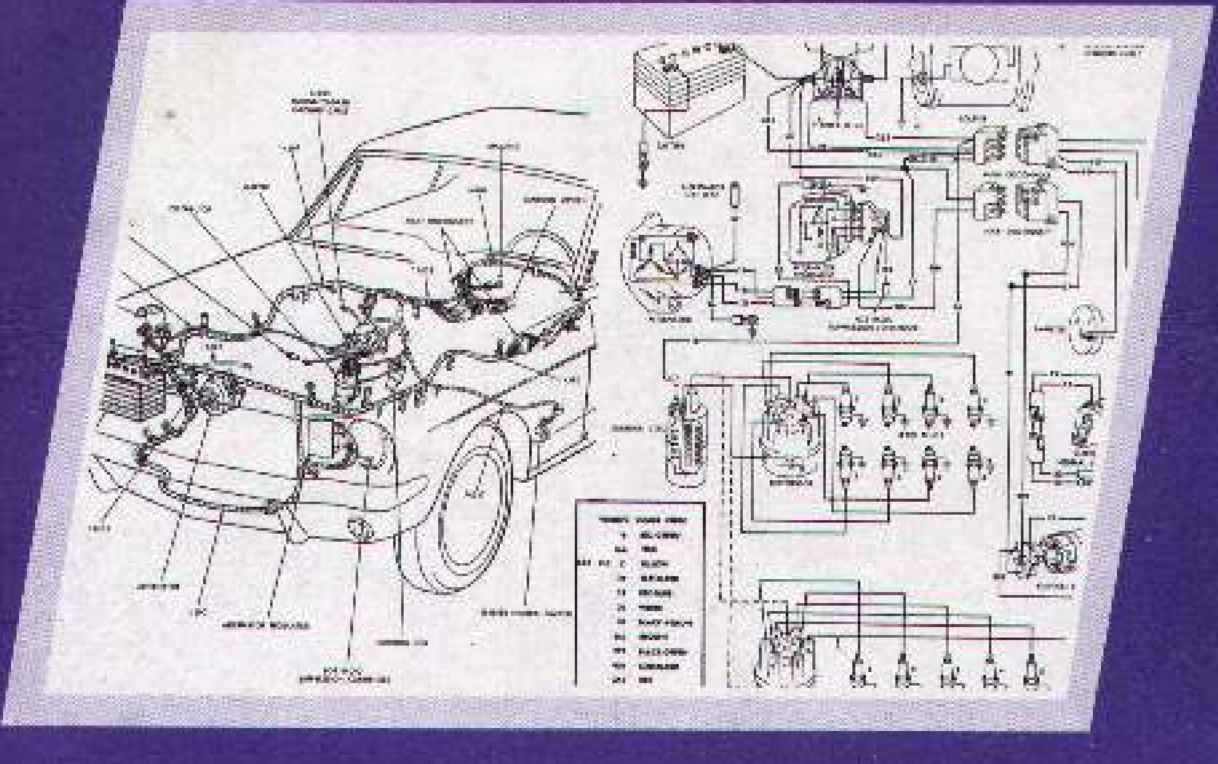
آٹو مکینک



GOVERNMENT OF THE PUNJAB

TECHNICAL EDUCATION & VOCATIONAL TRAINING AUTHORITY

TRADE TESTING BOARD

DEVELOPMENT CELL LAHORE

T.T.P. Series No. 80 Price Rs. 43/-

آٹو مکینک

مُصنّفین

ہنس ترسیبیا یوسکف اور کارل شپائیے

مُترجمین

فیض احمد پرنسپل
گورنمنٹ ٹیکنیکل ٹریننگ انسٹیٹیوٹ ساہیوال

○

عبدالرحمٰن ٹریڈ سپیشلسٹ آٹو ڈویلپمنٹ سیل
پاک جرمن ٹیکنیکل ٹریننگ سنٹر مغل پورہ لاہور

○

ڈویلپمنٹ سیل فار سکلڈ لیبر ٹریننگ ڈائریکٹوریٹ آف مین پاور اینڈ ٹریننگ پنجاب، لاہور میں ٹیکنیکل ٹریننگ پروگرام (T.T.P) کے تحت تیار ہونے والی ایک فنی کتاب

○

ڈویلپمنٹ سیل فار سکلڈ لیبر ٹریننگ
36- اتا ترک بلاک نیو گارڈن ٹاؤن لاہور۔

جملہ حقوق محفوظ ہیں

اس کتاب کو یا اس کا کوئی بھی حصہ بلا تحریری اجازت ڈویلپمنٹ سیل فار سکلڈ لیبر ٹریننگ، ڈائریکٹوریٹ آف مین پاور اینڈ ٹریننگ پنجاب لاہور چھاپا نہیں جا سکتا

چھٹا ایڈیشن ---------------- 2008

تعداد ---------------- 1500

قیمت ---------------- 40روپے

پرنٹرز ---------------- میو آرٹ پریس 42۔ لوئر مال لاہور۔

دیباچہ

زیرِ نظر کتاب اس ترقیاتی کاوش کا ثمر ہے جو فنی تربیت برائے مکینک کے میدان میں عرصہ 30 سال سے جاری ہے۔ اس کا اوّلین مقصد طلبا کے فنی اسباق میں بطور ایک تعلیمی اوزار کے استعمال ہے۔ لیکن یہ تجربہ کار اور ماہر مکینک کے لیے بھی سود مند ہو سکتی ہے۔

کار مکینک کو ایک نہایت پیچیدہ مشین کی دیکھ بھال کرنا ہوتی ہے۔ گاڑی کا ایک ایک پرزہ علیحدہ کر کے اسے مرمت یا تبدیل کر کے دوبارہ اس مہارت کے ساتھ جوڑنا کہ وہ بالکل صحیح حالت میں سڑک پر سلامتی کے ساتھ رواں ہو سکے، مکینک کی ذمہ داری میں شامل ہے۔ یہ باتیں اعلیٰ فنی مہارت کے ساتھ ساتھ عمیق فنی علم کی بھی متقاضی ہیں تاکہ نقائص کی فوری پہچان اور ان کی وجوہ کی تشخیص کے بعد اصلاحی تدابیر اختیار کی جا سکیں۔ صرف وہی لوگ جو مشینوں کی ساخت کو اچھی طرح سمجھتے ہوں اور تکنیکی عوامل اور طبعی اصولوں کے باہمی اختلاط کار سے کما حقہٗ واقف ہوں، اپنے فن کی اونچائیوں تک بہ سرعت پہنچ سکتے ہیں۔

یہ ٹریننگ مینول "عملی تدریب" کے لیے معاون کی حیثیت رکھتا ہے۔ اس کی تیاری میں مروّجہ نصاب اور امتحانی لوازمات کو مقدم رکھا گیا ہے۔ یہ چار حصوں پر مشتمل ہے جن میں موٹر گاڑی کے چار بڑے حصوں یعنی چیسز، انجن، سلسلہ ترسیل قوت اور برقی نظام کی ساخت اور ان کے اصول کار کے بارے میں بیان کیا گیا ہے۔ بنیادی اور عمومی اہمیت کے حامل تکنیکی اور طبعی مبادیات پر خصوصی توجہ دی گئی ہے تاہم اس کا معتد بہ حصہ روزمرہ کی دیکھ بھال اور مرمت سے متعلق ہے۔ مختلف ڈیزائنوں کی دیکھ بھال، تکنیکی اقدار کی پیمائش اور ایڈجسٹمنٹ نیز نقائص کی وجوہ اور ان کی اصلاح پر بھی بحث کی گئی ہے۔ طویل مباحث سے گریز کیا گیا ہے۔ مضامین صرف ضروری، مختصر اور دلچسپ مواد پر مشتمل ہیں۔ ابواب کے عنوانات چھوٹے چھوٹے کلیدی جملات سے واضح کیے گئے ہیں۔ مطالب کو عام فہم بنانے کے لیے سلاست اور روانی کو ملحوظ رکھا گیا ہے۔ متعدد تصاویر اور اشکال سے بھی مدد لی گئی ہے۔ مخصوص طور پر واضح انداز میں اشکال کا استعمال زیادہ اہم باتوں کو اجاگر کرتا ہے۔ اس طرح افہام و تفہیم بیش از بیش ہو گئی ہے۔ ہر باب کے آخر میں متعلقہ سوالات اور مشقیں دی گئی ہیں تاکہ طالب علم کی معلومات کا امتحان اور گھر پر کرنے کے لیے کام مہیا ہو سکے۔ علاوہ ازیں یہ سوالات پیشہ ورانہ امتحانات کی تیاری کے لیے بھی معاون ثابت ہو سکتے ہیں۔

سال بسال سے ہزاروں نوجوان جرمن طلبا اپنی پیشہ ورانہ تربیت کے دوران اس تصنیف سے استفادہ حاصل کر کے تربیت کی تکمیل کے بعد بہترین پیشہ ور آٹو مکینک ثابت ہو رہے ہیں۔ ہماری تمنا ہے کہ اب دوسرے ملکوں کے نوجوان طلبا بھی اس سے اسی طرح فائدہ اٹھائیں اور یہ مینول ان کی تربیت کے دوران ان کا معاون اور سچا رفیق ثابت ہو۔

مصنفین :

ہنس ترسیبیا ٹوسکف اور کارل شپاسنے

پیش لفظ

زیرِ نظر کتاب کو جرمن ٹیکنیکی امدادی پروگرام کے زیرِ اہتمام جرمن زبان کی کتاب (Vocational Education for the Automotive Trade) سے اُردو زبان میں ترجمہ کیا گیا ہے جسے آسان اور عام فہم بنانے کے لیے مروّجہ انگریزی فنی اصطلاحات کے ساتھ ساتھ ممکن حد تک مقامی اور اُردو اصطلاحات کو بھی متعارف کرانے کی کوشش کی گئی ہے۔ موجودہ دور کے تقاضوں کو پورا کرنے کے لیے اکائیوں میں عالمی نظام کے مطابق ترامیم کی گئی ہیں۔

اساتذۂ کرام، طلبأ اور دیگر قارئین کرام سے گزارش ہے کہ کتاب کو مزید بہتر بنانے کے لیے اپنے مشوروں اور تجاویز سے مندرجہ ذیل پتہ پر مطلع فرما کر مشکور فرمائیں۔

ڈپٹی ڈائریکٹر (ٹریڈ ٹیسٹنگ اینڈ ڈویلپمنٹ سیل فار سکلڈ لیبر ٹریننگ

جون ۱۹۸۰ء

مترجمین

فہرست مضامین

تکنیکی علم

صفحہ

I موٹر گاڑیاں اور چیسز

ایف 1 موٹر گاڑیاں 7
ایف 2 موٹر گاڑیوں کی باڈیاں اور ان کی دیکھ بھال 8
ایف 3 چیسز کی دیکھ بھال 10
ایف 4 فریم اور باڈی کو سہارا دینے والے حصے 12
ایف 5 پہیے اور ٹائر 14
ایف 6 وہیل سسپنشن اور وہیل بیئرنگ 17
ایف 7 موٹر گاڑیوں کے سپرنگ 20
ایف 8 سٹیئرنگ اور اگلے پہیے کی الائنمنٹ 23
ایف 9 روکنے کا عمل اور موٹر گاڑی کی بریکیں 28
ایف 10 میکانیاتی اور مائع قوائی بریکوں کا نظام 30
ایف 11 پاور سے کام کرنے والی بریک کا نظام 34
ایف 12 موٹر سائیکل کی چیسز 38

II موٹر گاڑیوں کے انجن

ایم 1 4- سٹروک آٹو سائیکل انجن 40
ایم 2 سنگل اور ملٹی سلنڈر انجن 42
ایم 3 انجن کے اندر عمل 44
ایم 4 2- سٹروک آٹو سائیکل انجن 46
ایم 5 آٹو موٹو ڈیزل انجن 48
ایم 6 انجن ہاؤسنگ 50
ایم 7 انجنوں کے پسٹن اور ان کے حصے 54
ایم 8 کنیکٹنگ راڈ اور اس کے بیئرنگ 57
ایم 9 کرینک شافٹ اور کرینک کیس 59

صفحہ

ایم 10 4- سٹروک انجنوں کی ٹائمنگ 62
ایم 11 ایندھن اور ایندھن کی سپلائی 66
ایم 12 مکسچر کی تشکیل اور کاربوریٹر 69
ایم 13 گیس ٹینک کی تنصیب 74
ایم 14 ڈیزل انجکشن سسٹم 75
ایم 15 ایئر کلینر اور مفلر 80
ایم 16 انجن کی چکنائی 82
ایم 17 انجن کو ٹھنڈا کرنا 84
ایم 18 سپیشل قسم کے انجن 87

III سلسلہ ترسیل قوت (ٹرانسمشن)

ٹی 1 کلچ 90
ٹی 2 ٹرانسمشن 93
ٹی 3 آٹومیٹک پاور ٹرانسمشن 97
ٹی 4 ڈرائیو شافٹ 100
ٹی 5 فائنل ڈرائیو اور ڈیفرنشل 102

IV موٹر گاڑیوں کا برقی نظام

ای 1 موٹر گاڑیوں کا برقی نظام 105
ای 2 ڈائنمو (جنریٹر) 109
ای 3 بیٹری 111
ای 4 اگنیشن اور سپارک پلگ 113
ای 5 اگنیشن سسٹم 115
ای 6 الیکٹریکل سٹارٹنگ سسٹم 118

ایف 1

موٹر گاڑیاں

ا۔ تاریخی پس منظر

یہ گاڑیاں پٹرول کے بغیر ذاتی طاقت سے سڑک پر چلتی ہیں۔ دراصل پہلی قابل استعمال موٹر گاڑیاں بھاپ سے چلنے والی تھیں۔ برطانیہ آج کی موٹر کار کی ترقی اس وقت شروع ہوئی جب بینز اور ڈیملر نے موٹر گاڑیوں کو چلانے کے لیے احتراقی انجن (Combustion engine) کا استعمال میں کامیابی حاصل کی۔

مندرجہ ذیل تاریخیں موٹر گاڑیوں کی ترقی کو ظاہر کرتی ہیں۔

1876۔ آٹو اور لانجن کا چار سٹروک والا گیس انجن (کولون ڈوئٹش) ایجاد ہوا۔

1883۔ ڈیملر کا نسبتاً تیز رفتار کاربوریٹر والا انجن جس کو اگنیشن سے پہلے گرم کیا جاتا تھا۔

1884۔ ڈیملر نے آدھے ہارس پاور کا انجن پہلی موٹر سائیکل پر لگایا۔

1886 بینز کی تین پہیوں والی موٹر کار جس میں اس نے برقی اگنیشن لگانے اور ڈیملر نے 18 کلومیٹر (11 میل) فی گھنٹہ رفتار والی کار کو کارنامہ سرانجام دیا۔

1893 بینز نے جیٹ کاربوریٹر ایجاد کیا۔

1897 روڈولف ڈیزل نے مین بائنٹ پر ڈیزل انجن تیار کیا۔

1900 اب تک کی موٹر کار کی تعمیل (Assembly) کے اصول آج کل بھی زیر استعمال ہیں۔

1924 ڈیزل انجن سے چلنے والی موٹر کاریں (مرسیڈیز بینز اور مین)

1936 آٹو سائیکل پٹرول انجن فیول انجکشن کے ساتھ جو 1950 سے کاروں میں استعمال ہو رہا ہے۔

1950 ٹربائن سے چلنے والی تجرباتی کار برطانیہ میں (روور)

1957 وینکل روٹری پسٹن انجن (این۔ ایس۔ یو)

ب۔ موٹر گاڑیوں کی اقسام

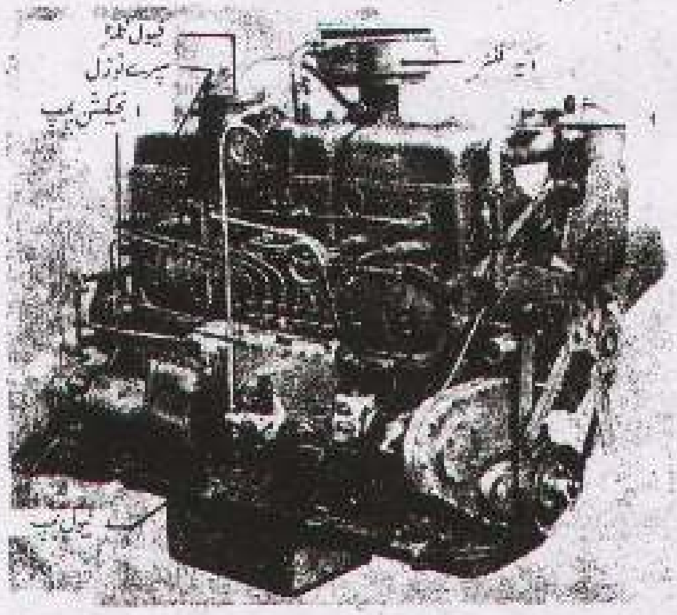
1۔ موٹر سائیکل	2۔ موٹر کاریں		3۔ ٹریکٹر
ا۔ 50 سی سی تک کی 40 کلومیٹر (25 میل) فی گھنٹہ والی موٹر سائیکل۔ ب۔ 50 سی سی سے اوپر والی موٹر سائیکل اور سکوٹر (اضافی کار کے ساتھ بھی)	ا۔ مسافر کاریں اور اسٹیشن ویگن ب۔ ٹرک اور چھوٹی بسیں 3.5 ٹن سے کم وزنی ج۔ کمرشل گاڑیاں بطور ٹرک۔	د۔ 3.5 ٹن سے زیادہ وزنی بسیں۔	ا۔ پہیوں والے ٹریکٹر 20 کلومیٹر فی گھنٹہ (12.5 میل فی گھنٹہ) رفتار تک ب۔ ٹرک ٹریکٹر اور ٹریلر ٹرک 20 کلومیٹر فی گھنٹہ سے زیادہ رفتار والے۔ ج۔ ٹریک ٹریکٹر۔

ج۔ موٹر گاڑیوں کی ساخت

ا۔ موٹر کاریں چیسیز اور باڈی پر مشتمل ہوتی ہیں۔

چیسیز ان تمام پرزوں کے جوڑ پر مشتمل ہے جو موٹر کار کو چلاتے ہیں۔ مثلاً انجن پاور منتقل کرنے والے پرزے اور پہیوں کی سسپنشن کا انتظام۔

باڈی مسافر برداری اور مال برداری کے کام آتی ہے۔ مزید براں ہر موٹر گاڑی میں برقی نظام بھی ہوتا ہے۔ معیاری ورژن شکل 1 میں انجن آگے ہوتا ہے جو پچھلے پہیوں کو پروپیلر شافٹ کے ذریعے چلاتا ہے۔ کار اپنے پچھلے پہیوں کی مدد سے آگے حرکت کرتی ہے۔



شکل 2۔ کمرشل موٹر گاڑیوں کے لیے ڈیزل انجن

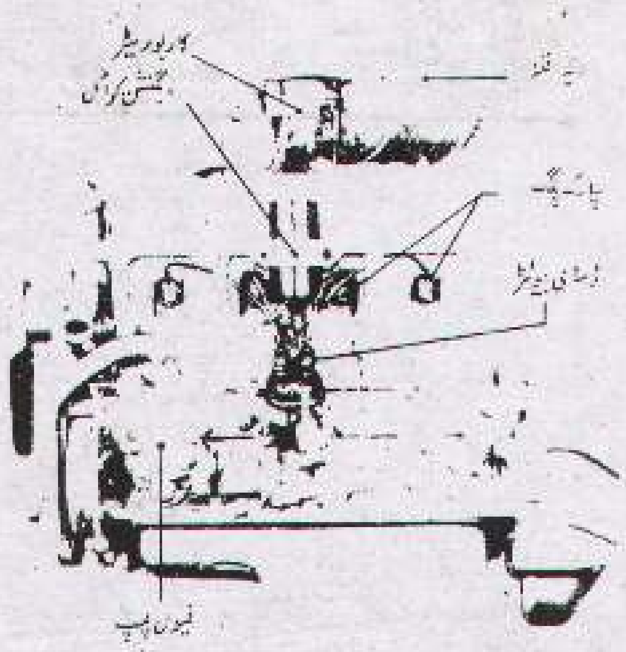
ب۔ احتراقی انجن گاڑیوں کو چلانے کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔

آٹو سائیکل انجن (شکل 1) کاربوریٹر اور برقی اگنیشن سے پہچانے جاتے ہیں جبکہ ڈیزل انجن (شکل 2) انجکشن سسٹم سے (انجکشن پمپ اور سپرے نوزل)

ج۔ پاور ٹرین طاقت کو منتقل کرتی ہے۔

1۔ کلچ۔ یہ انجن اور ٹرانسمشن کے تعلق کو جوڑتا اور توڑتا ہے۔ یہ ضروری ہے کہ پاور کے بہاؤ کو توڑا جا سکے اور پھر جھٹکے دیے بغیر جوڑا جا سکے۔

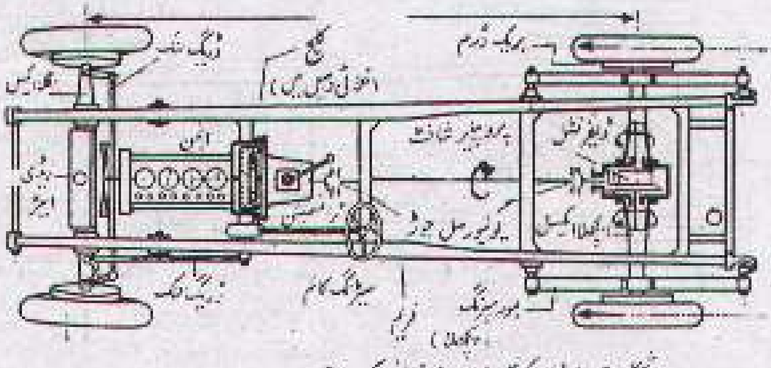
2۔ ٹرانسمشن۔ یہ گاڑی کو مختلف رفتاریں مہیا کرتا ہے۔ پہیوں کو گھماتا ہے۔ مزید براں گاڑی کو پیچھے کی سمت بھی چلاتا ہے۔



شکل 1۔ آٹو سائیکل انجن برائے مسافر کار کا منظر

3 - پروپیلر شافٹ : یہ صرف معیاری ڈرائیو کے لیے ہوتی ہے۔ شکل 3) گیئر بکس اور ڈیفرنشل کے لیول کی ناہمواری اور فرق آ جانے کو ختم کرنے کے لیے جوڑ لگائے جاتے ہیں۔

4 - ایکسل : یہ پہیوں کو طاقت منتقل کرتے ہیں جن کے گیئر والی ساخت کے بنے ہوتے ہیں۔ ایکسل کا تعلق ڈیفرنشل سے ہوتا ہے۔ جو موڑ موڑتے وقت پہیوں کو مختلف رفتاریں دیتا ہے۔



شکل 3 - موٹر کار کی چیسز ، معیاری ڈرائیو کے ساتھ

د- چیسز : یہ چلانے کے لیے درکار تمام پرزوں پر مشتمل ہوتی ہے۔

1- پہیے مضبوطی سے ایکسل شافٹوں کے ساتھ جڑے ہوتے ہیں۔ اگلے پہیے گھومنے والے جوڑوں Pivotal (Knuckles) پر لگائے جاتے ہیں۔ ٹائر ہوائی گدے کی مانند جھٹکے برداشت کرنے کا کام کرتے ہیں۔

2- اگلا ایکسل : اگلے پہیوں کو لگانے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ آج کل بے لچک ایکسل بھی دستیاب ہیں (صرف ٹرکوں میں) باقی تمام گاڑیوں میں پہیوں کو آزادانہ سپرنگوں پر معلق کیا جاتا ہے۔

3- سٹیئرنگ سسٹم میں سٹیئرنگ راڈ اور سٹیئرنگ گیئر کو سٹیئرنگ وہیل کے ساتھ گھومنے والے جوڑوں کے ذریعے جوڑا جاتا ہے۔

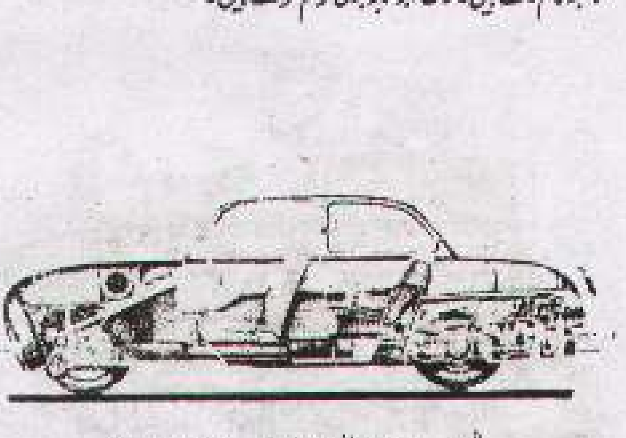
4- پچھلے بے لچک ایکسل سہارنے والے خول کی شکل میں ڈیزائن کیے جاتے ہیں۔ اکثر پچھلے پہیے بھی آزادانہ معلق کیے جاتے ہیں۔

5- سپرنگ اور پیل سسپنشن اور گاڑی کے دوسرے حصوں کے درمیان ایک لچک دار جوڑ کا کام دیتے ہیں۔ یہ سڑک کے جھٹکوں کو برداشت کرتے ہیں اور سڑک اور پہیے کے درمیان مسلسل رابطہ قائم رکھتے ہیں۔ شاک ابزاربر جھولوں کو کم کرتے ہیں۔

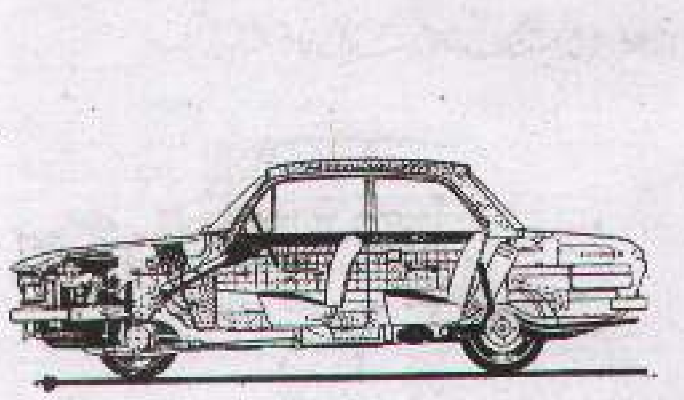
6 - بریکیں رفتار کو کم کرتی ہیں اور ایمرجنسی کی صورت میں (حفاظت کے پیش نظر) گاڑی کو فوراً روک دیتی ہیں۔

س- پیچھے انجن والی گاڑی میں پروپیلر شافٹ کی ضرورت نہیں ہوتی۔ انجن ، ٹرانسمشن اور پہیوں کو چلانے والا انتظام تمام ایک یونٹ کی صورت میں گاڑی کے پچھلے حصے میں لگا دیے جاتے ہیں جو پہیوں کو براہ راست چلاتے ہیں۔ یہ نظام شکل 4 میں دکھایا گیا ہے۔

ص- آگے انجن اور اگلے پہیوں سے کھینچی جانے والی گاڑی۔ اس میں گاڑی کو چلانے والا یونٹ اگلے حصے میں لگا ہوتا ہے جس میں دو پروپیلر شافٹ کام کرتی ہیں جن کے ذریعے اگلے پہیوں کو چلایا جاتا ہے۔ جتنا یہ چلنے میں بہتر رہتا ہے خصوصاً گاڑی موڑتے وقت۔



شکل 4 - پیچھے انجن والی گاڑی (V W 1500)



شکل 5 - آگے انجن والی مسافر کار (اوڈی)

سوالات

1 مختلف گاڑیاں چلانے کے لیے ڈرائیونگ مکینزم کی قسمیں بتائیں؟
2 موٹر گاڑیوں میں استعمال ہونے والے انجنوں کی قسمیں بتائیں؟
3 سٹینڈرڈ ڈرائیو میں انجن سے پہیوں تک پاور کے بہاؤ کی وضاحت کریں؟
4 کلچ کیوں ضروری ہوتے ہیں؟
5 کن صورتوں میں گیئر تبدیل کیے جاتے ہیں؟
6 موٹر کار میں ڈیفرنشل کیوں ضروری ہے؟
7 آزادانہ معلق کیے ہوئے پہیوں کے کیا فائدے ہیں؟
8 کون کون سی قسم کے سپرنگ استعمال ہوتے ہیں؟
9 مختلف کاروں میں بریکوں کے نظام کی قسمیں بتائیں؟
10 اگلے پہیوں سے چلنے والی گاڑی کا جائزہ لیں؟

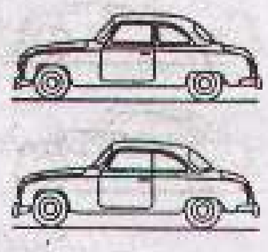
الف 2

موٹر گاڑیوں کی باڈیاں اور ان کی دیکھ بھال

ا- موٹر گاڑیوں کی باڈیاں

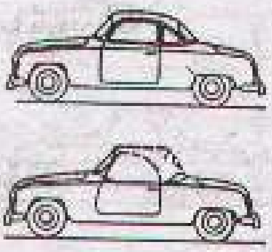
1- مسافر کاروں کی باڈیاں ڈیزائن کرتے وقت یہ مدنظر رکھا جاتا ہے کہ جہاں تک ممکن ہو ان میں کافی جگہ ہو۔ ان کا ماڈل جاذب نظر ہو اور مخالف ہوا کے ٹکراؤ کے اعتبار سے بہتر ثابت ہو۔ رفتار کے بڑھنے سے ہوا کی مزاحمت مربع میں بڑھتی ہے۔ اگر رفتار دو گنی ہو تو ہوا کی مزاحمت $2 \times 2 = 4$ گنا بڑھے گی۔ اس کے علاوہ اس کا گاڑی کی شکل پر بھی انحصار ہوتا ہے۔

اندرونی جگہ کو مدنظر رکھتے ہوئے گاڑی کا بیرونی ڈیزائن بہتر سے بہتر بنایا جاتا ہے۔ پچھلے دس سالوں میں خود سہارا گول باڈیاں اور گول ونڈ شیلڈ زیادہ کامیاب رہے ہیں۔ پیورنس کاریں ہوا کی کم سے کم مزاحمت والے ڈیزائن کے عین مطابق بنائی جاتی ہیں۔ آج کل حادثات سے بچاؤ والے ڈیزائن کو کافی ترجیح دی جاتی ہے۔



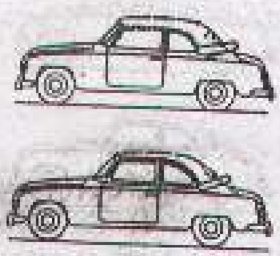
1۔ سیڈان

1۔ موٹر کار کا یہ بند ڈیزائن بہت زیادہ استعمال کیا جاتا ہے۔ ان میں چار یا زیادہ سیٹیں اور دو یا چار دروازے ہوتے ہیں۔ اطرافی کھڑکیاں جو کہ پوستہ فریم اور دروازوں کے فریموں کے ساتھ فٹ ہوتی ہیں۔ موجودہ ڈھانچے میں جگہ کا مناسب ترین استعمال کیا گیا ہے۔ اگر سیڈان کو واضح طور پر دیکھا جائے (شکل دیکھیے) اس میں اطرافی کھڑکیوں کے فریم مکمل طور پر نیچے آ سکتے ہیں۔ (اس میں دروازوں کے فریم نہیں ہوتے)



2۔ کوپے اور روڈسٹر

2۔ سپورٹس کاریں اور آسائشی گاڑیاں عام طور پر اس ڈیزائن میں بنائی جاتی ہیں۔ یہ کار ٹب نما ہوتی ہے جس میں دو سیٹیں ہوتی ہیں۔ عام طور پر ایمرجنسی سیٹیں پیچھے ہوتی ہیں۔ اس کی بیرونی شکل اس طرح بنائی جاتی ہے کہ ہوا کی مزاحمت کم سے کم ہو۔ سپورٹس کاریں اوپر سے کھلی اور بند بھی ہوتی ہیں۔ چھت حفاظت کے لیے فٹ کی جاتی ہے۔

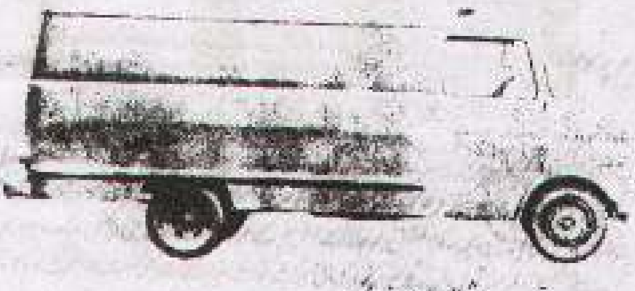


3۔ کھل جانے والی اور بند چھت والی کاریں

3۔ یہ کھلی یا بند کاریں جن میں دو یا زیادہ سیٹوں کی گنجائش ہو سکتی ہے۔ اس میں موسمی اثرات سے محفوظ چھت رہتا ہے۔ اطرافی کھڑکیاں مکمل نیچے ہو سکتی ہیں۔ اوپر سے کھل جانے والے سیڈان میں اطراف کی دیواروں پر پوستہ فریم لگے ہوتے ہیں۔ کچھ کاروں میں چھت علیحدہ کی جا سکتی ہے۔ (ہارڈ ٹاپ)

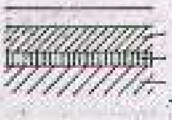
ب۔ کمرشل گاڑیاں پلیٹ فارم یا ڈبہ نما بنائی جاتی ہیں۔

شکل ۔ پلیٹ فارم نما ٹرک



شکل ۔ ڈبہ نما ٹرک

ج۔ رنگ بھی خوشنمائی کے علاوہ دھاتی پرزوں کو موسمی اثرات سے محفوظ رکھنے کے لیے نہایت اہم ہوتا ہے۔
رنگ کرنے کیلئے تین تہیں چڑھائی جاتی ہیں۔
بنیاد، فلر اور رنگ۔



شکل ۔ رنگ کی تہوں کی عمودی تراش

پہلے پہل سیلولوز نائٹریٹ بطور رنگ استعمال ہوتا تھا۔ یہ جلدی خشک ہو جاتا تھا لیکن بعد میں چمکانا پڑتا تھا۔ کچھ عرصہ کے بعد موسمی اثرات کی وجہ سے یہ رنگ مدھم پڑ جاتا تھا اور اس کو دوبارہ چمکانا پڑتا تھا۔ سیلولوز رنگ، ایندھن، بریک فلوئڈ اور دیگر کیمیائی عامل کا اثر بہت جلدی قبول کرتے ہیں۔ اس لیے اسے استعمال کرتے وقت خاص احتیاط برتنی چاہیے۔

گندے بیروزے سے بنائے گئے رنگ جو کہ آج کل عام استعمال ہوتے ہیں، کیمیکل کا قدرے کم اثر قبول کرتے ہیں۔ ہوا سے خشک ہونے والے اینمل جو کہ مرمت کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں، عام طور پر 20 گھنٹے کے بعد خشک ہو جاتے ہیں۔ بھٹی میں خشک ہونے والے رنگ نسبتاً جلدی سوکھ جاتے ہیں۔

گندے بیروزے سے بنائے گئے رنگ خشک ہونے کے بعد شیشے کی طرح پائیدار ہو جاتے ہیں۔ یہ بہت سخت ہوتے ہیں۔ ان میں چھوٹی دراڑیں پڑنے کا امکان ہوتا ہے۔ اس لیے ان کو نرم رکھنے کے لیے حفاظتی مرکبات استعمال کیے جاتے ہیں۔

د۔ تشکیلی سطح لازماً حفاظتی شیشے (Safety Glass) کی بنی ہونی چاہیے۔

شیشے کی یہ قسم ٹکڑوں میں بٹنے سے بچاتی ہے۔ اس کی مندرجہ ذیل قسمیں ہیں۔

1۔ آب دار شیشہ (ٹیمپرڈ): اس شیشے کو ڈھالنے کے بعد گرم کر کے یکدم ٹھنڈا کیا جاتا ہے۔ ٹوٹنے پر یہ اپنے اندرونی تناؤ کی وجہ سے چھوٹے چھوٹے ذروں میں تقسیم ہو جاتا ہے۔ اس پر مزید کٹائی کا عمل نہیں کیا جا سکتا۔

2۔ پرت دار شیشہ (لیمینیٹڈ گلاس): یہ شیشے کی بہت باریک باریک تہوں پر مشتمل ہوتا ہے جن کے بیچ میں شفاف پلاسٹک (وائنائل گلاس) کی تہہ سے جوڑا ہوتا ہے۔ ٹوٹنے پر یہ چھوٹے چھوٹے ٹکڑوں میں نہیں بٹتا۔

ب۔ باڈی کی دیکھ بھال

ا۔ گرد و غبار ٹھنڈے پانی سے دور کرنا چاہیے۔

ٹھنڈا پانی رنگ کو زیادہ مضبوط اور محفوظ بناتا ہے۔ پانی کی دھار فوارے کی شکل میں ہونی چاہیے۔ تیز دھارے سے گرد کے ذرات رنگ کے اندر جذب ہو جاتے ہیں۔

شکل 7۔ ٹھنڈے پانی سے دھونا

جمی ہوئی مٹی وغیرہ کو نرم اسفنج سے اتارنا چاہیے۔ ایسے برش جن کے ساتھ پانی کی سپلائی کا انتظام ہوتا ہے، اس مقصد کے لیے بہت مفید ہوتے ہیں۔ عام طور پر صابن کا استعمال نہیں کرنا چاہیے۔ جب سطح بہت زیادہ گندی ہو تو استعمال کر سکتے ہیں۔ بعد ازاں سادہ پانی سے دھونا چاہیے۔ خشک کرنے کے لیے نرم کپڑا ایک ہی سمت میں پھیریں اور گولائی میں گھمانے سے احتراز کریں۔ اس کے بعد سطح چمکانے کے لیے خشک کپڑا استعمال کریں۔

تارکول اور کیڑوں کے داغ دھبے دور کرنے کے لیے خصوصی محلول استعمال کر سکتے ہیں۔

شکل 8۔ نرم چمڑے کے ٹکڑے سے خشک کیا جا رہا ہے۔

ب۔ نکل پالش والے حصوں کی بھی دیکھ بھال کرنی چاہیے۔

ایسے حصے اگر دیر تک گیلے رہیں تو پانی حفاظتی تہ کے مساموں میں جذب ہو کر سٹیل کو زنگ آلود کر سکتا ہے۔ سردیوں کے موسم میں نمک زدہ سڑکوں سے اڑ کر پڑنے والے چھینٹے خاصے خطرناک ثابت ہو سکتے ہیں۔
نکل پالش والے حصوں کو دھونے کے بعد کپڑے سے خشک کرنا چاہیے۔ اس کے بعد حفاظتی مادے کا استعمال مفید ہے۔ بہتر ہے کہ معمولی زنگ کو نکل پالش سے دور کیا جائے۔ بصورت دیگر ایسے حصوں کو موسموں سی گریس بھی لگائی جا سکتی ہے لیکن اس سے گرد و غبار سطح پر چمٹ جاتا ہے۔

ج۔ کار کے چیندے پر حفاظتی تیل کا سپرے کرنا چاہیے۔

سپرے کرنے سے پہلے مٹی، کیچڑ وغیرہ کو مکمل طور پر تیز دھار پانی سے صاف کر لینا چاہیے۔ ضروری ہو تو برش استعمال کیا جا سکتا ہے۔

شکل 9۔ کار کے چیندے کو سپرے کرنے کا طریقہ

سپرے کرنے کے لیے ہوا سے چلنے والی سپرے گن استعمال کریں (شکل 9)۔ حفاظتی تیل کے استعمال سے سطح پر ایک پتلی سی تہ بن جاتی ہے جو پانی کو سطح کے مساموں میں داخل ہونے سے روکتی ہے۔
سپرے تیل میں گریفائٹ شامل کیا جاتا ہے جس سے یہ فائدہ ہوتا ہے کہ یہ نہ صرف زنگ لگنے کو روکتا ہے بلکہ زنگ کے اثرات کو بھی زائل کرتا ہے۔
اگر کار کے چیندے پر پلاسٹک کی موٹی تہ چڑھا دی جاتی ہے۔ یہ نہ صرف موثر حفاظت کرتی ہے بلکہ باہر کی تھرتھراہٹ کے شور کو بھی کم کرتی ہے۔

د۔ رنگ کو محفوظ کرنا چاہیے اور اگر ضروری ہو تو پالش بھی کریں۔

موسمی اثرات سے ریزن بیس اینمل کی سخت تہ چھوٹی چھوٹی ٹکڑیوں کی شکل میں ظاہر ہو سکتی ہے۔ اس لیے ضروری ہے کہ ہر آٹھ ہفتہ بعد حفاظتی پالش کی جائے جو کہ مساموں کو بند کر دیتی ہے اور پانی کو سطح تک پہنچنے سے روک سکتی ہے۔ ٹھیک پالش شدہ سطحوں پر پانی پھیل جاتا ہے۔ رنگ کے کچھ مادوں میں سیلیکون بھی شامل ہوتا ہے جو خصوصاً پانی کو جذب ہونے سے روکتا ہے۔ اس بات کا خیال رہے کہ یہ کھڑکی کے شیشوں کو نہ لگنے پائے ورنہ شیشے دھندلے ہو جائیں گے۔ اگر دھوپ، بارش یا غیر آرجی کی بنا پر رنگ چمکدار نہ رہے تو اسے پالش کرنا ضروری ہو جاتا ہے۔ یہ تھوڑی تھوڑی مقدار میں لنڈے کی مدد سے ایک سیدھ میں لگائیں تاکہ سطح دوبارہ چمکدار ہو جائے۔ ایسی پالشیں جن میں خراشی مادے شامل ہوں، کو احتیاط سے استعمال کریں تاکہ رنگ کی تہ اترنے نہ پائے۔

سوالات

1۔ تیز رفتار گاڑیوں کی شکل "سٹریم لائن" کیوں بنائی جاتی ہے؟
2۔ گندے سے بیرونے سے بنائے گئے رنگ کے فوائد کیا ہیں؟
3۔ کس قسم کا حفاظتی شیشہ اکثر استعمال ہوتا ہے؟
4۔ دھوتے وقت خراشیں کیسے پڑ سکتی ہیں؟
5۔ کن وجوہات کی بنا پر رنگ کی سطح دھندلا جاتی ہے۔
6۔ کار کے چیندے کو سپرے کیوں کیا جاتا ہے؟
7۔ خراب رنگ کی کیا پہچان ہے؟
8۔ سیلیکون حفاظتی مادے استعمال کرتے وقت کس بات کا خیال رکھنا چاہیے؟

الف 3 چیسز کی دیکھ بھال

1۔ وقفہ وار معائنہ

کس چیز کی چیکنگ کی جاتی ہے؟	خاص طور پر کس چیز کو مد نظر رکھنا چاہیے؟	کمی کی صورت میں کیا اثرات پڑتے ہیں؟
1۔ کولنگ سسٹم میں پانی کا لیول	پانی کا لیول ٹینکی کے منہ سے تقریباً 3 سم نیچے ہونا چاہیے۔	کمی کی صورت میں انجن گرم ہو جاتا ہے جس سے انجن کو نقصان پہنچ سکتا ہے۔ مثلاً پسٹن کا جام ہونا، انجن کا ناکنگ کرنا، بیرنگ کا پگھل جانا۔
2۔ انجن کے تیل کا لیول	ڈپ سٹک کے نچلے نشان سے تیل کا لیول کسی صورت میں نیچے نہیں آنا چاہیے۔	تیل کی کمی ناکافی چکناہٹ کا باعث بنتی ہے، بیرنگ کا پگھل جانا، انجن کا جام ہونا۔ تیل کی زیادہ مقدار سے انجن دھواں چھوڑنے لگتا ہے اور کاربن زیادہ بنتی ہے۔
3۔ ٹائروں میں ہوا کا دباؤ	ٹائروں میں معینہ مقدار کے مطابق ہوا بھرنی چاہیے۔	کم ہوا سے ٹائر زیادہ گھستے ہیں اور ان کی عمر میں بھی کمی آ جاتی ہے۔ زیادہ ہوا ہچکولوں کا باعث بنتی ہے۔
4۔ بیٹری میں الیکٹرولائٹ کا لیول	الیکٹرولائٹ کا لیول پلیٹوں سے 10 سے 15 ملی میٹر اوپر ہونا چاہیے۔ بیٹری میں ہمیشہ کشید شدہ پانی استعمال کرنا چاہیے۔	اگر پلیٹیں الیکٹرولائٹ میں پوری طرح ڈوبی ہوئی نہ ہوں تو منفی پلیٹیں جل جائیں گی اور مثبت پلیٹیں بھی خراب ہو جائیں گی۔
5۔ بریک فلیوڈ کا لیول	ڈھکنے کے کنارے سے فلیوڈ کا لیول 10 سے 15 ملی میٹر نیچے ہونا چاہیے۔	بریک فلیوڈ کے کم ہونے سے بریک سسٹم میں ہوا داخل ہو سکتی ہے اور خرابی کا باعث بن سکتی ہے۔

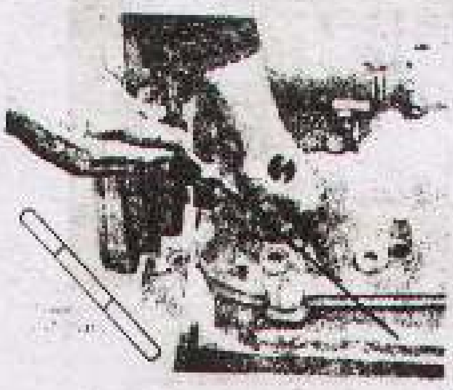
تیل تبدیل کرنا اور چکنانا

ا۔ چکنائی رگڑ اور گھساؤ کو کم کرتی اور زنگ سے بھی محفوظ رکھتی۔

1۔ چکنا اور تیل معدنی خام تیل سے تیار کیے جاتے ہیں ان کا کام ان چکنانے کی خصوصیات پر اثر انداز ہوتا ہے جس کی پہچان SAE گریڈ کے مطابق کی جاتی ہے۔ انجن آئل قدرے پتلے ہوتے ہیں (ایس اے ای 10، 20 اور 30) یہ معیاری اور ایچ ڈی آئل کی صورت میں ہوتے ہیں۔ مختلف تیلوں کو آپس میں ملانا نہیں چاہیے۔ یہ نقصان کا باعث ہو سکتے ہیں۔ ٹرانسمیشن میں استعمال ہونے والے تیل گاڑھے ہوتے ہیں۔
(ایس اے ای 80 اور 90) ہائپائڈ ڈرائیو (Hypoid drive) میں کمرشل ہائپائڈ تیل استعمال ہوتے ہیں۔

2۔ گریس یہ معدنی تیل اور چربیلے مادے ملا کر تیار کی جاتی ہے۔ موٹر گاڑیوں میں استعمال ہونے والی گریس کیلشیم صابن سے تیار ہوتی ہے۔ یہ پانی کو مزاحمت کرتی ہے۔ لیکن زیادہ درجہ حرارت برداشت نہیں کر سکتی۔ رولنگ بیرنگ میں استعمال ہونے والی گریس سوڈا بیس Soda Based ہوتی ہے اور 150 سینٹی گریڈ سے زیادہ درجہ حرارت برداشت کر سکتی ہے، لیکن پانی کو مزاحمت نہیں ہوتی۔
کثیر المقاصد گریس۔ تمام صورتوں میں مناسب رہتی ہے۔

ب۔ ضرورت پڑنے پر تیل مزید ڈالا جاتا ہے اور ایک مدت کے بعد اسے تبدیل کرنا پڑتا ہے۔ انجن آئل کا کچھ حصہ استعمال ہو جاتا ہے اور سلنڈر کے اندر جل جاتا ہے اس لیے مزید ڈالنے کی ضرورت پڑتی ہے۔ ہمیشہ پہلے جیسا ہی تیل دوبارہ ڈالنا چاہیے کیونکہ تیل کی مختلف قسم ڈالنے سے نقصان ہوتا ہے۔ تیل کو تبدیل کرتے وقت تیل کی بڑھوتری زیادہ رگڑ اور ایسی باتوں کا خاص خیال رکھیں۔ انجن تیل 2500 سے 6000 کلومیٹر، ٹرانسمیشن اور ڈیفرینشل گیئر تیل 10 000 سے 20 000 کلومیٹر چلنے کے بعد تبدیل کرنا پڑتا ہے۔ تیل تبدیل کرتے وقت پرانے تیل کو گاڑی کے چالو درجہ حرارت پر نکالنا چاہیے۔

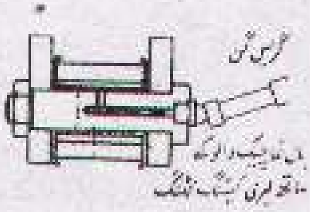


شکل 1۔ ڈرینج ڈرم سے انجن کے تیل کا تبدیل کرنے کا طریقہ

ج۔ چیسیز کی مختلف جگہوں میں گریس بھری جاتی ہے۔ یہ جگہیں چکنائی چارٹ میں مفصل طور سے دکھائی گئی ہیں (شکل 5)۔ چکنانے کا عمل عام طور پر جاری دباؤ کے تحت کرتے ہیں۔ چکنانے والی جگہوں پر گریس نپل لگے ہوتے ہیں۔ گریس گن سے گریس کو دبایا جاتا ہے حتیٰ کہ ان سے گریس باہر نکلنے لگتی ہے۔ یہ دباؤ کئی سو بار (bar) ہوتا ہے۔

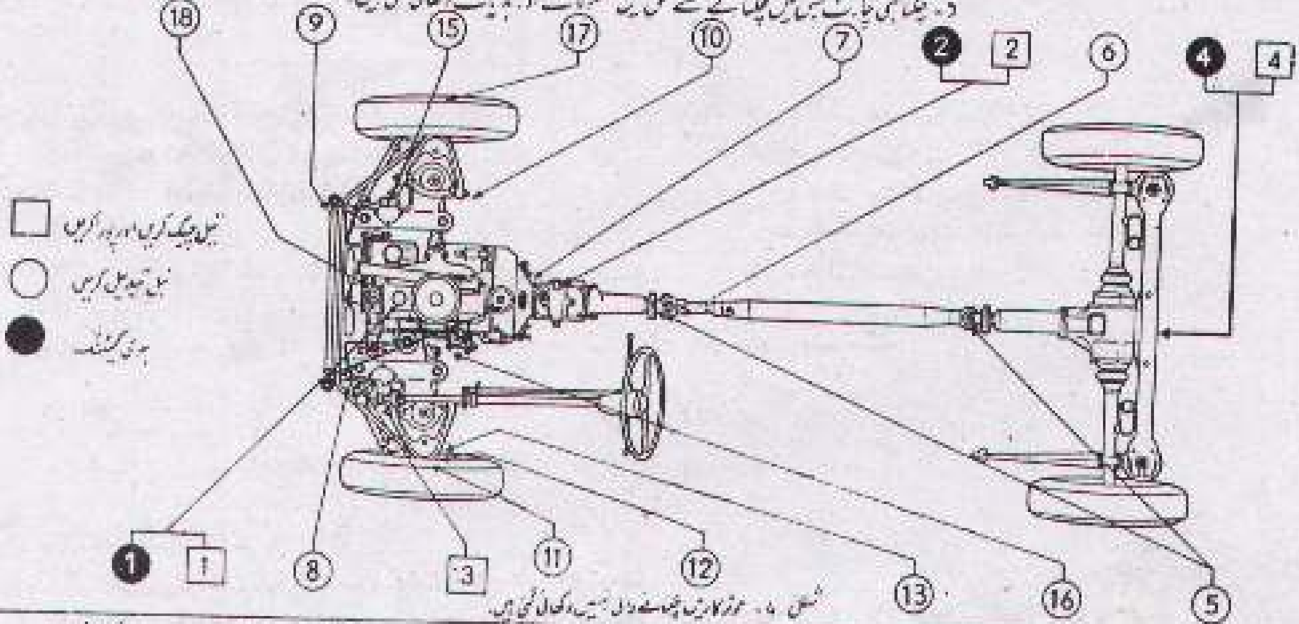
(1 bar = 10 N/cm² = 14.2234 psi)

شکل 3۔ گریس گن سے چکنانا



شکل 2۔ بھاری دباؤ سے چکنانا

د۔ چکنائی چارٹ جس میں چکنانے سے متعلق صحیح معلومات اور ہدایات دکھائی گئی ہیں۔



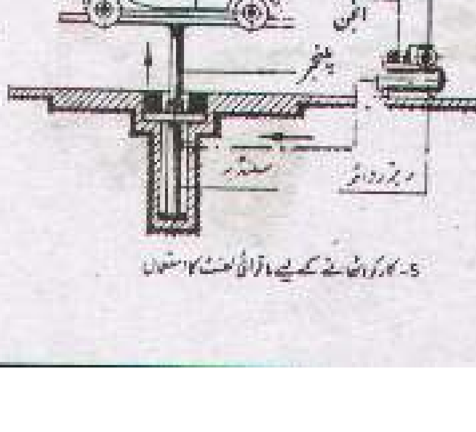
شکل 5۔ موٹر کار پر چکنانے والی جگہیں دکھائی گئی ہیں۔

نمبر شمار	چکنانے والی جگہ	کتنے کلومیٹر کے بعد چکنانا چاہیے	چکنائی مادہ	نمبر شمار	چکنانے والی جگہ	کتنے کلومیٹر کے بعد چکنانا چاہیے	چکنائی مادہ
1	انجن	4000	انجن تیل ایس۔اے۔ای 20 ڈبلیو 20	10	اوپر والا سٹیئرنگ آرم	1500	عام گریس یا کثیر المقاصد گریس
2	ٹرانسمیشن	9000	ٹرانسمیشن تیل ایس۔اے۔ای 90	11	سٹیئرنگ جوڑ	1500	〃 〃 〃
3	سٹیئرنگ سسٹم	3000	ڈائی پاؤڈ تیل ایس۔اے۔ای 90	12	نچلا سٹیئرنگ آرم	1500	〃 〃 〃
4	ڈیفرینشل ڈرائیو	9000	〃 〃 〃 〃 〃	13	یونیورسل جوڑ	1500	〃 〃 〃
5	یونیورسل جوڑ	9000	〃 〃 〃 〃 〃	14	بریک کیبل	1500	〃 〃 〃
6	سلپ جوڑ	1500	عام گریس یا کثیر المقاصد گریس	15	دایاں سٹیئرنگ آرم	1500	〃 〃 〃
7	ان پٹ شافٹ	1500		16	ڈسٹری بیوٹر	3000	کم رگڑ والی بیئرنگ گریس
8	ڈریگ لنک	1500		17	اگلے پہیے کے بیئرنگ	9000	عام گریس یا کثیر المقاصد گریس
9	ٹائی راڈ	1500		18	واٹر پمپ	1500	〃 〃 〃

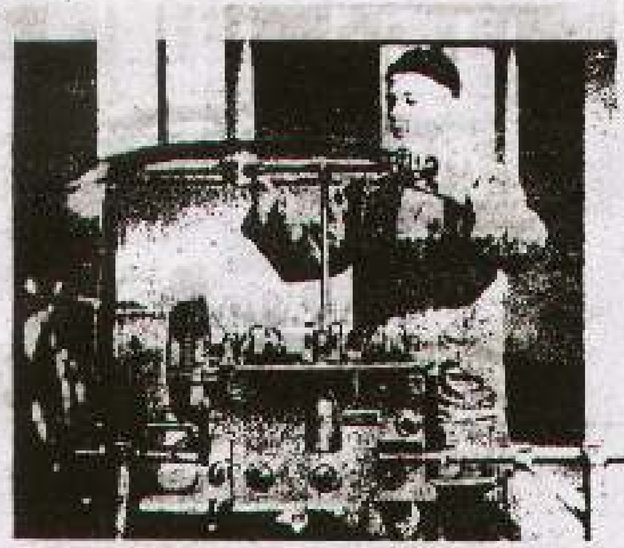
ج۔ گاڑی کی مرمت کا کام

ا۔ سادہ مرمت کا کام چھوٹے پرزوں کو کھولے بغیر کیا جا سکتا ہے۔

اگر کار کے نیچے پر کام کرنے کی ضرورت پڑے تو اسے مرمت کے لیے بنائے گئے گڑھے پر یا ہائیڈرالک لفٹ سے اٹھا کر بھی کام کیا جا سکتا ہے۔ صرف جیک کے ذریعے کار کو اٹھانے کی اجازت نہیں چونکہ اس سے حادثہ پیش آنے کا خطرہ ہوتا ہے۔ گڑھے کے اوپر مرمت کرتے وقت انجن بند ہونا چاہیے کیونکہ انجن سے خارج ہونے والا دھواں بہت زہریلا ہوتا ہے۔ گڑھے میں ریڈیئٹر کی طرح بھاری گیسیں جمع ہو سکتی ہیں۔



شکل 5۔ کار کو اٹھانے کے لیے ہائیڈرالک لفٹ کا استعمال



شکل ۱۰ - سٹینڈ پر بندھا ہوا انجن

ب۔ بھاری پرزوں کو کھولنے کے لیے اٹھانے والے آلے کی ضرورت پڑتی ہے۔

بھاری پرزوں کو اٹھانے کے لیے جاک اور ٹیکل اور اپرینٹس استعمال کرتے ہیں۔ پرزوں پر رسہ یا چین اس طرح پوزیشن کو رکھنا چاہیے ورنہ پرزے گر کر ٹیڑھے ہو جائیں گے اور نقصان کا باعث ہوں گے۔ پرزوں کو کھولنے کی ترتیب کا انحصار گاڑی کی بناوٹ پر ہے۔ اس سلسلے میں گاڑی بنانے والوں کی رہنمائی ہدایات پر عمل کریں

ج۔ اتارا ہوا انجن فریم پر رکھا جاتا ہے۔

انجن کو ایک دفعہ باندھنے کے بعد کسی بھی سمت میں گھمایا یا الٹایا جا سکتا ہے۔ اس کے علاوہ مطلوبہ حالت میں عکس بھی کیا جا سکتا ہے۔

اتارے ہوئے پرزوں کو ایک ترتیب سے رکھنا چاہیے۔ نٹ بولٹ اتارنے کے بعد ان کو اسی بولٹ پر چڑھا کر رکھنا چاہیے۔ اس بات کو یقینی کر لیں کہ انفرادی پرزے اور ان کی آپس میں پوزیشن کے نشان لگا لیے گئے ہیں۔

د۔ انفرادی پرزوں کو صاف کرنا۔

ٹرانسمیشن اور ایکسل وغیرہ کو پانی کے تیز دھار سے صاف کرنا چاہیے اور اترے ہوئے پرزوں کو بھی دار محلول روئی سولوشن میں آسانی سے دھویا جا سکتا ہے۔ مٹی وغیرہ کی موٹی تہہ کو کھرچ کر یا برش سے صاف کیا جا سکتا ہے۔ سوراخوں کو بھاری دباؤ والی ہوا سے صاف کیا جا سکتا ہے۔ چھوٹے پرزوں کو پٹرول یا کاربن ٹیٹرا کلورائیڈ اور برش سے صاف کیا جاتا ہے۔

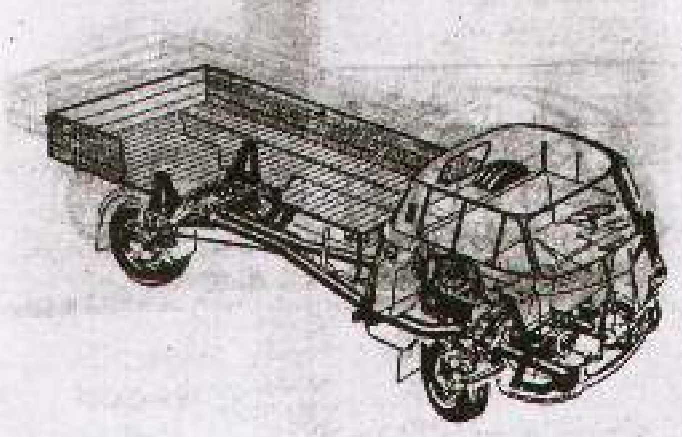
سوالات

1 کن کن چیزوں کا علاوہ صفائی کا ضروری ہے؟
2 تیل کو چاور ... حرارت پر کیوں خارج کرنا چاہیے؟
3 ہٹانے سے پہلے ہٹانے والی جگہوں کو صاف کرنا کیوں ضروری ہے؟
4 تیز الکلی محلول کس کے کیا فوائد ہیں؟
5 اینٹی فرکشن بیرنگ کی گریس، عام ... کے لیے اور عام گریس اینٹی فرکشن بیرنگوں کے لیے کیوں استعمال نہیں کرتے؟
6 درست والے شکنجے پر کام کرنے کے کیا فوائد ہیں؟
7 بند جگہوں پر انجن چلا کر کیوں نہیں کھڑا کیا جاتا؟
8 پرزوں کو کھولتے وقت کون سے حادثات ہو سکتے ہیں؟
9 صاف کرنے کے لیے گیسولین کے ساتھ سیسے والے مادے ملا کر کیوں استعمال نہیں کیے جاتے؟
10 جام شدہ نٹ بولٹ کیسے کھولے جاتے ہیں؟

ایف ۲ فریم اور باڈی سہارنے والے حصے

۱۔ فریم کا ڈھانچہ

یہ ڈھانچہ ایک فریم پر مشتمل ہے جو چیسیز کے حصوں اور باڈی کو تھامتا ہے۔



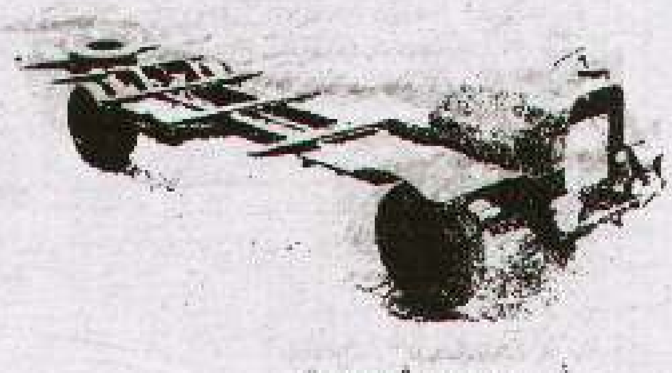
شکل ۲ - "I" کی شکل کا ٹیوب بیم فریم

۱۔ اطرافی پٹڑی اور عمودی پٹی والا فریم

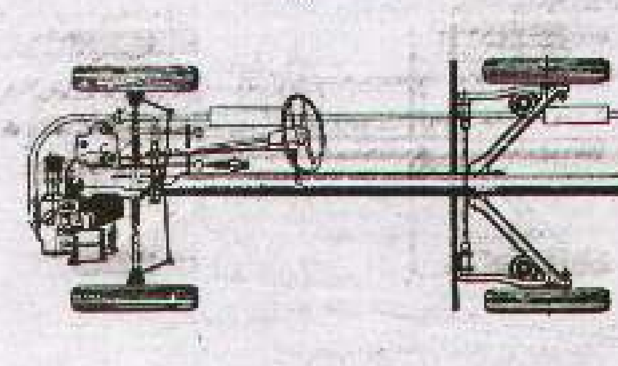
اس فریم کے حصے آپس میں ویلڈنگ کے ذریعے جوڑے ہوتے ہیں جو ایک مضبوط بنیاد فراہم کرتے ہیں۔ ٹرک کا فریم ایسا ہونا چاہیے جو ٹیڑھا نہ ہو سکے۔ بیم کی عمودی تراش کو شکل دی جاتی ہے۔ بند چینل ٹائپ یا باکس ٹائپ، بیم انگریزی کے حروف I، Y یا O کی شکل کے بنائے جاتے ہیں جو نسبتاً زیادہ مضبوط ہوتے ہیں۔ (شکل ۲)

ب۔ وسطی بیم فریم میں لمبائی کے رخ ایک ہی بیم ہوتا ہے۔

یہ ٹیوب یا چینل کی شکل کا بنایا جاتا ہے۔ عام قسم کی گاڑیوں کے فریم میں سے شافٹ بھی گزاری جا سکتی ہے۔ ایسی گاڑیاں جن کے انجن پیچھے ہوتے ہیں، ان کے وسطی پرزے گیئر شفٹنگ راڈز وغیرہ اس میں رکھے جاتے ہیں۔ انجن اور ڈرائیو ایکسل کو سہارنے کے لیے اس فریم کے دونوں سروں پر عام طور پر فورک بنائے جاتے ہیں۔



شکل ۱ - عمودی پٹی اور I شکل کے بیم والا ٹرک



شکل ۳ - وسطی بیم فریم میں ٹیوب کا استعمال

ب. اکٹھا فریم اور باڈی

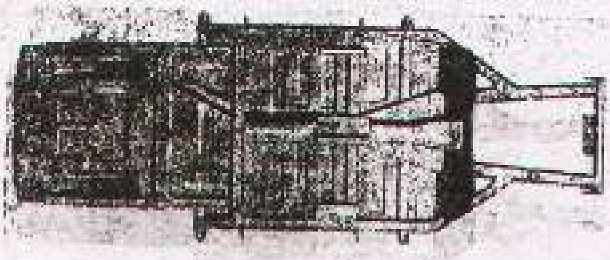
د. عام موٹر کاروں میں اکثر خود سہارا باڈی استعمال ہوتی ہے۔

وہ اقسام جن کی بناوٹ ایسی ہوتی ہے جو خود کو سہارا مہیا کرتی ہیں میں آگے والے حصے (ریڈی ایٹر) باٹم پلیٹ اور وہیل ہاؤسنگ اور باڈی کے دوسرے حصے (اگلی اور پچھلی پینلز اور دروازوں کے چوکھٹے اور چھت) کو اول باڈی سے ویلڈ کر دیا جاتا ہے۔ جس پر انجن پاور ٹرین اور چیسز کے دوسرے حصے لگائے جاتے ہیں۔ یہ ڈیزائن کافی مضبوط ہونے کے ساتھ ساتھ فریم ڈیزائن سے ۵ فیصد ہلکا ہوتا ہے لیکن اس باڈی ڈیزائن کو بنانے کے لیے ضروری ساز و سامان پر کافی خرچ آتا ہے۔

شکل ۴۔ خود سہارا اسٹیل باڈی

ب. باٹم فریم ڈیزائن

اس میں باٹم فریم بھی چیسز کا حصہ ہوتا ہے۔ اس ڈیزائن میں سنٹر بیم فریم کے ساتھ باٹم شیٹس اور ایکسل کے کچھ حصے ویلڈ کیے ہوتے ہیں۔ باہر ابھریاں اور بیم نما شکل سے بنیادی ڈھانچہ کافی مضبوط بن جاتا ہے جس پر باڈی کو لگا دیا جاتا ہے۔ اس میں فریم ڈیزائن اور خود سہارا باڈی ڈیزائن کے فوائد یکجا کر دیے گئے ہیں جس سے یہ مضبوط اور کم وزنی بن گیا ہے۔ یہ ڈیزائن بسوں میں بھی استعمال ہوتا ہے۔



شکل ۵۔ باٹم فریم ڈیزائن

ج. باڈی اور فریم پر کام

ا. جھٹکوں سے جوڑ ڈھیلے پڑ سکتے ہیں۔

بولٹ اور ویلڈنگ کی مدد سے ملائے گئے جوڑ جھٹکوں سے ڈھیلے پڑ سکتے ہیں جو کہ ہلکی چوٹوں سے چیک کیے جاتے ہیں۔ ڈھیلی رِوٹیں بھدی آواز دیتی ہیں۔ ڈھیلی رِوٹیں ہموار کرنے سے زیادہ کامیاب نہیں رہتیں۔ نئی رِوٹیں لگانا ضروری ہے پرانی رِوٹوں کو ڈرل سے سوراخ کر کے نکالیں پھر رِوٹیں لگا کر درست کریں۔

باڈی کو جوڑنے والے تمام بولٹوں کی کساوٹ چیک کرتے رہنا چاہیے۔ اگر باڈی شور پیدا کرتی ہو تو باڈی اور فریم کے درمیان پیکنگ چیک کریں۔ خود سہارا باڈی میں ویلڈنگ سے لگائے گئے جوڑ کسی بھی جگہ سے شکستہ ہو سکتے ہیں۔

ب. باڈی اور فریم کے ٹیڑھے پن سے حادثات رونما ہو سکتے ہیں۔

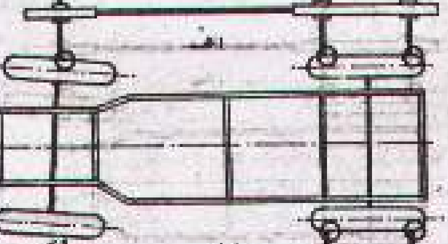
باڈی اور فریم کا ٹیڑھا پن سٹیرنگ اور چلنے کی خاصیت کو نقصان پہنچاتا ہے اور ٹائروں کے زیادہ گھسنے کا باعث بنتا ہے۔ اگر فریم کا ٹیڑھا پن زیادہ کی وجہ سے ہو تو پہیے ایک طرف کو زاویہ بنا لیتے ہیں جس سے سٹیرنگ کو صحیح پوزیشن میں رکھنا مشکل ہو جاتا ہے۔ فریم کے ٹیڑھا ہونے سے بھی ایکسل ایک سیدھ میں نہیں رہتے۔ کافی دباؤ پر کریکس میں لگے ہونے سے درمیانی قابلے ٹوٹ جانے سے بھی ایسے اثرات ظاہر ہوتے ہیں۔

ج. پیمائشیں چیک کر کے نقائص کا پتہ لگایا جا سکتا ہے۔

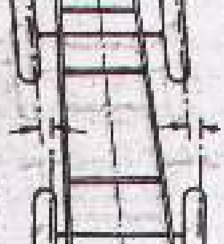
سیدھے کنارے والی پٹی (Straight edge) سے بھی پہیوں کی سیدھ چیک کی جا سکتی ہے۔ زیادہ درست چیکنگ کے لیے سہ نکاتی طریقہ استعمال کر سکتے ہیں (شکل ۷) یہ کام ایک سلاخ جو کہ کھولی جا سکتی ہو سے جس پر تین ترتیب پذیر پنیں لگی ہوتی ہیں کو گاڑی کی طرف پہیوں کے ساتھ ان کے مرکز کے برابر لگا کر دیکھا جا سکتا ہے (شکل ۷ الف) پھر اس آلے کو اسی حالت میں گاڑی کے دوسری طرف لگا کر دیکھا جاتا ہے۔ اگر پنیں اس طرف بھی انہی مقامات پر مس کریں تو پہیوں کے ایک سیدھ میں ہونے کی علامت ہے۔ اگر پہیے ایک سیدھ میں نہ ہوں تو دوسری طرف صرف دو پنیں مس کریں گی (شکل ۷ ب) اور ناپ کرنے والی ٹیپ خرابی کا پتہ دے گی۔

باڈی کو اتار کر بھی فریم کی درست پیمائش ممکن ہے۔ پیمائشی فیتے سے متوازی اور وتر کی پیمائش کی جاتی ہے۔ تیار کنندگان نے مخصوص نشانات مقرر کیے ہوتے ہیں۔ متوازی پیمائش لیتے وقت فیتہ مقرر کردہ نشانات کی سیدھ میں ہونا چاہیے۔ وتری پیمائش لیتے وقت فیتے کو کراس کر کے دونوں طرف ایک جیسی پیمائشیں ہونی چاہئیں۔ تینوں فیتوں کو مشترک نقطہ تقاطع پر ملنا چاہیے۔

اگر باڈی کو علیحدہ کیے بغیر پیمائش کرنی ہو تو کار کو پہلے ہموار سطح پر رکھیں اور چیسز کے مقررہ نشانات کو شاقول کی مدد سے ہموار کریں۔ اور ان نشانات کو متوازی اور وتری دھاگوں سے ملائیں۔ درست ہونے کی صورت میں آمنے سامنے کی پیمائشیں برابر ہوں گی۔ (شکل ۸)



شکل ۷۔ پہیوں کی سیدھ کا سادہ طریقے سے چیک

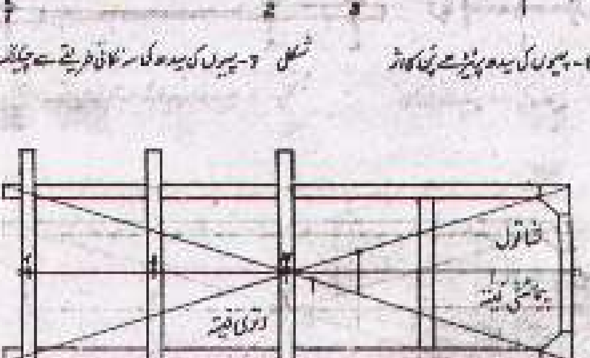


شکل ۶۔ پہیوں کی سیدھ پر ٹیڑھے پن کا اثر

د. باڈی اور فریم کا ٹیڑھا پن دور کرنا ضروری ہے۔

ٹیڑھے سیدھا کرتے وقت بھاری چوٹیں لگانے سے ہر ممکن احتراز کریں۔ بہتر ہے کہ دباؤ ڈالنے والے شکنجے سے سیدھا کریں۔ ہائیڈرولک شکنجہ بھی اس مقصد کے لیے کافی مفید ہے۔ (شکل ۹)

زیادہ ٹیڑھی باڈی اور فریم کو گرم کر کے بھی سیدھا کیا جا سکتا ہے۔ بہر حال تیار کنندگان کی ہدایات کو بھی مدنظر رکھنا چاہیے کیونکہ کاربن اور ہیٹ سٹیل کی صورت میں گرم کرنے پر اس کی مضبوطی میں فرق آ سکتا ہے۔ ویلڈنگ کا ہلکا شعلہ گرم کرنے کے لیے استعمال کر سکتے ہیں۔



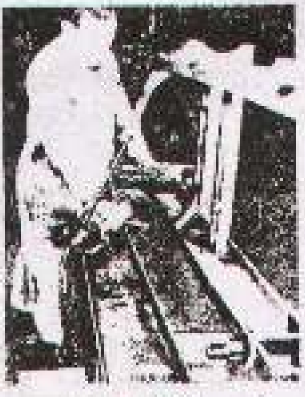
شکل ۸۔ پیمائشی فیتے سے فریم کی پیمائش

اگر ان پتریوں کو سیدھا کرنا ہو تو بہتر ہے فریم کھول کر اسے روشنی میں نکال لیں۔ انہیں علیحدہ سیدھا کریں بہت زیادہ بڑے فریم کو سیدھا کرنے کی بجائے بدل دینا اکثر اوقات معاشی لحاظ سے بہتر رہتا ہے۔

بڑھی اور مڑی ہوئی باڈی کو ماقوائی آلات (شکل 10) سے سیدھا کیا جاتا ہے۔ یا پھر باڈی کے خراب حصوں کو تبدیل کر دیا جاتا ہے۔

اکثر اوقات لوہے کی چادروں کو درست کرنے کی ضرورت پڑتی ہے۔ چھوٹے موٹے گڑھے ہتھوڑے کی مدد سے دور کیے جاتے ہیں۔ اس مقصد کے لیے دستی بھاری کو چادر کی پچھلی طرف رکھ کے، اوپر سے ہتھوڑے کی چوٹ لگائی جاتی ہے۔ ایسا کرتے وقت لوہے کی چادر میں کچھ ڈھیل نہیں آنا چاہیے ورنہ گڑھے پہلے سے بھی بڑے ہو جائیں گے۔ ایسے مشکل کام کے لیے خاصی مہارت درکار ہوتی ہے۔ چادر کو سیدھا کرنے کے دوران اس کے اکھڑے ہوئے رنگ کو بھی درست کرنا ہوتا ہے جو ایک علیحدہ مضمون ہے۔

شکل 10 - باڈی میں دروازے کے فریم کو ماقوائی آلے سے سیدھا کرنا



شکل 9 - ماقوائی کھینچنے سے طرفی پتری کو سیدھا کرنا

سوالات

1 فریم ڈیزائن کے کیا فوائد ہیں؟
2 عام طور پر موٹر کاروں کی باڈیاں خود سہارا کیوں بنائی جاتی ہیں؟
3 باڈی فریم ڈیزائن سے کیا مراد ہے؟
4 فریم میں ریوٹ کا جوڑ کس طرح کھولنا چاہیے؟
5 اگر سلاخی طریقے میں ٹیپ نمبر 2 ختم کر دے تو اس سے کیا نتیجہ اخذ ہوگا؟
6 شکل نمبر 8 میں وزن کیسے رکھنے چاہییں؟
7 آیا (Heat treated) فریموں کو سیدھا کرنے کے لیے گرم کیوں نہیں کرنا چاہیے؟
8 ڈگارڈ کیسے درست کیا جاتا ہے؟

الف 5

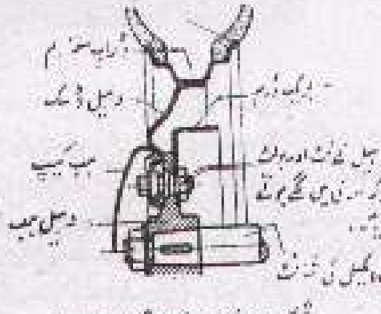
پہیے اور ٹائر

ا - پہیے

پہیے دو حصوں یعنی حب اور رم پر مشتمل ہوتے ہیں جو آپس میں گول پلیٹ یا تاروں کی مدد سے جڑے ہوتے ہیں۔ یہ ممکن حد تک ہلکے ہونے چاہییں تاہم جھٹکوں کو برداشت کرنے اور ٹائروں اور بریک سے پیدا ہونے والی حرارت کو منتشر کرنے کے قابل بھی ہونے چاہییں۔

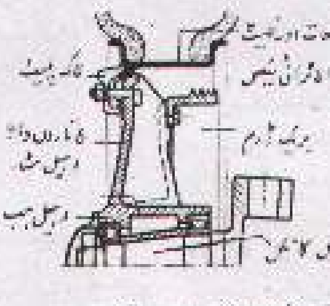
ا۔ تاروں اور گول پلیٹ والے دونوں قسم کے پہیے استعمال ہوتے ہیں۔

یہ عام طور پر دو قسموں میں ملتے ہیں۔
1 - الگ ہو سکنے والا پہیہ جس میں حب دہی رہتی ہے۔ سادہ کاروں اور ہلکی کمرشل گاڑیوں میں استعمال ہوتا ہے۔
2 - الگ ہو سکنے والا رم۔ بھاری کمرشل گاڑیوں میں استعمال ہوتا ہے۔



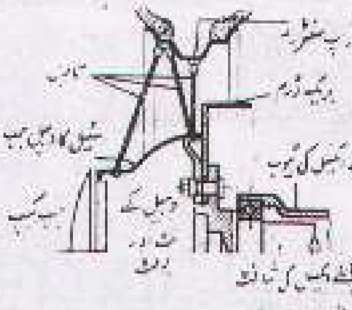
شکل 1 مسافر کاروں کے لیے گول پلیٹ والا پہیہ

گول پلیٹ سٹیل کی چادر کو پریس کر کے ایسی شکل میں بناتے ہیں کہ یہ زیادہ سے زیادہ اطرافی دباؤ کو سہار سکتی ہے۔ اسے رم کے ساتھ رولز یا سپاٹ ویلڈنگ کے ذریعے بڑی مضبوطی سے جوڑا جاتا ہے۔ پھر حب والی ڈسک اور بریک ڈرم کو مخروطی گردن والے کابلوں کے ذریعے جوڑا جاتا ہے کہ پہیہ ہموار رہے۔ اس قسم کے پہیے کافی مضبوط ہوتے ہیں۔ اطرافی دباؤ کو برداشت کر سکتے ہیں اور آسانی سے صاف کیے جا سکتے ہیں۔



شکل 2 کمرشل گاڑیوں کے لیے ڈھالی ہوئی تاروں والا پہیہ

وہیل سنٹر سٹیل یا میگنیشیم یا ان کے مرکب کو ڈھال کر بنایا جاتا ہے۔ یہ حب اور بھاری مضبوط تاروں پر مشتمل ہوتا ہے۔ نکل سکنے والا رم وہیل سنٹر کے ساتھ سپیشل لاک پلیٹوں اور کابلوں کی مدد سے جوڑا جاتا ہے۔ یہ پہیے بھاری کمرشل گاڑیوں کی ضرورت کے مطابق کافی مضبوط ہوتے ہیں۔



شکل 3 سپورٹس کاروں کے لیے تاروں والا پہیہ

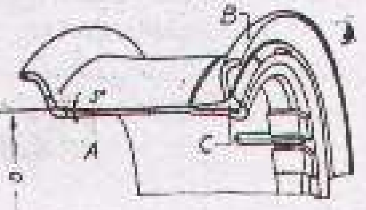
وہیل حب اور رم کو ترتیب وار تاروں کی مدد سے جوڑا ہوتا ہے۔ یہ تاریں آگے پیچھے کر کے اس طرح سے کسی ہوتی ہیں کہ مطلوبہ مضبوطی حاصل ہو سکے۔ تاروں والے پہیے سائیکلوں، موٹر سائیکلوں اور سپورٹس کاروں میں استعمال ہوتے ہیں۔ یہ قدرے لچکدار ہوتے ہیں اور بریک ڈرم کو ٹھنڈا رکھتے ہیں لیکن انہیں صاف کرنا مشکل ہوتا ہے۔

ب - رم ٹائروں کو چڑھانے کے لیے ہوتے ہیں
1 - غیر منقسم ڈراپ سنٹر رم (شکل 4) مسافر کاروں اور موٹر سائیکلوں میں استعمال ہوتے ہیں۔ ٹائر چڑھانے کے لیے رم کا درمیان سے گہرا ہونا ضروری ہے۔

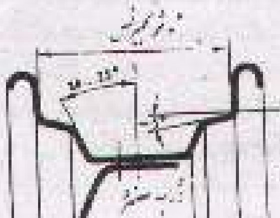
رم کی اطراف ٹائر کے ساتھ مضبوطی سے لگ جاتی ہیں جس سے پانی اندر داخل نہیں ہو سکتا۔ یہ بیٹھیں عام طور پر 5 درجے کے زاویے پر بنائی جاتی ہیں تاکہ ٹائروں کے کنارے بہتر طور پر فٹ ہو سکیں۔

2 - منقسم فلیٹ بیس رم بھاری کمرشل گاڑیوں کے بڑے ٹائروں کے لیے ضروری ہیں۔ اطرافی فلینج "B" (شکل 5) رم سے علیحدہ ہو سکتے ہیں۔ یہ جھری دار اطرافی رنگ "C" (شکل 5) کی مدد سے لگائے جاتے ہیں۔ اتفاقاً کھل جانے سے بچانے کے لیے ان رنگوں کا مضبوطی سے فٹ ہونا ضروری ہے۔

3 - ٹرائی لیکس رم (Trilex Rims) (شکل 6) یہ رم تین قطعات کی صورت میں ملتے ہیں جن میں ایک لمبا اور دو چھوٹے ٹکڑے ہوتے ہیں جو کہ رم میں ایک دوسرے پر چڑھا کر جوڑے جاتے ہیں۔ یہ فلیٹ بیس رم بھاری کمرشل گاڑیوں کے لیے استعمال ہوتے ہیں اور وہیل سنٹر کے ساتھ لاک پلیٹوں کی مدد سے جڑے ہوتے ہیں۔ (دیکھیے شکل 2)



شکل 5 دوبارہ لگائے جا سکنے والے اطرافی فلینج اور لاک رنگ والا رم



شکل 4 سفالی بیٹھ والا ڈراپ سنٹر رم

شکل 6۔ [illegible] فلیٹ بیس رم

4 - رم کے سائز معیاری ہوتے ہیں اور انچوں میں ظاہر کیے جاتے ہیں۔ مثال کے طور پر

4½ K x13 (جرمن انڈسٹریل سٹینڈرڈ نمبر) DIN 7817 کے مطابق

4½ : بیڈ سیٹ کی چوڑائی (شکل ۱۰) انچوں میں

K : رم کی اطراف

X : ڈراپ سنٹر رم

13 : بیڈ سیٹ کا قطر انچوں میں

یا 5.00S-20 جرمن انڈسٹریل سٹینڈرڈ 7819 کے مطابق

5.00 : بیڈ سیٹ کی چوڑائی (شکل 5) انچوں میں

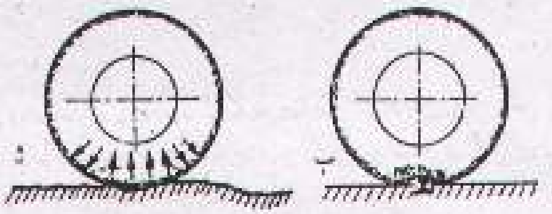
5 : رم کی اطراف

– : فلیٹ بیس رم

20 : بیڈ سیٹ کا قطر انچوں میں

ب۔ ٹائر

ا۔ ٹائر گاڑی کی سسپنشن میں مدد دیتے ہیں۔



شکل 7۔ ٹائر کا دب جانا (ا) سڑک کی چھوٹی موٹی ناہمواریوں کا جذب کر لینا (ب)

ٹائر جھٹکوں کو کم کرنے والے ہوائی گدوں کا سا کام کرتے ہیں جو سڑک کی خاص طور پر چھوٹی موٹی ناہمواریوں کو جذب کر لیتے ہیں۔ بوجھ سہارنے کی صلاحیت ٹائر میں بھری ہوئی ہوا کے مطابق ہوتی ہے۔ ہوا کی مقدار کا انحصار اس کے حجم اور دباؤ پر ہوتا ہے۔

آج کل کم دباؤ اور زیادہ حجم والے ٹائروں میں ہوا کا دباؤ 1 تا 2 بار (14 تا 28 Psi) ہوتا ہے جس سے اچھی سسپنشن حاصل ہوتی ہے۔ بھاری کمرشل گاڑیوں میں زیادہ وزن کے پیش نظر زیادہ دباؤ والے ٹائر استعمال ہوتے ہیں جن میں ہوا کا دباؤ 3 تا 7 بار (42 تا 100 Psi) ہوتا ہے۔

ب۔ ٹائر ربڑ اور فیبرک سے بنائے جاتے ہیں۔

1۔ قدرتی ربڑ، ربڑ کے درختوں کے دودھیا رس (Latex) سے حاصل ہوتی ہے۔ اس میں چند کیمیائی مرکبات شامل کرنے کے بعد کیمیائی عمل (سموکنگ – Smoking) کے ذریعے خام ربڑ تیار کرتے ہیں اور اسی حالت میں بیرونی ممالک سے درآمد کی جاتی ہے۔ مطلوبہ مضبوطی، لچک اور پائیداری حاصل کرنے کے لیے خام ربڑ میں مزید گندھک اور فلر میٹیریل وغیرہ بھی شامل کیے جاتے ہیں۔ اس آمیزے سے ڈھالی گئی اشیاء کو ولکنائز کرنا ضروری ہے۔ ولکنائزنگ کے عمل میں داب دی جاتی ہے۔ یہ داب تقریباً 140° سنٹی گریڈ (284°F) درجہ حرارت پر 5 بار (70 Psi) کے دباؤ سے دی جاتی ہے۔ قدرتی ربڑ تیل، گریس، گیسولین اور بینزول کا اثر بہت جلد قبول کرتی ہے۔

2۔ مصنوعی ربڑ (بونا) اور پروپان، بیوٹاڈائین سے بنائی جاتی ہے جو کہ کوئلہ اور خام تیل سے نکلتی ہے۔ اسے بھی ولکنائز کرنا پڑتا ہے۔ مصنوعی ربڑ قدرتی ربڑ کے مقابلے میں کم گھستی ہے اور تیل اور گیسولین سے بھی متاثر نہیں ہوتی۔ ٹائر بنانے کے لیے اسے قدرتی ربڑ کے ساتھ ملا کر استعمال کرتے ہیں۔ ٹائروں کا وہ حصہ جو زمین کے ساتھ مس ہوتا ہے بنانے کے لیے خاص مصنوعی ربڑ استعمال کی جا سکتی ہے۔

3 - ٹائر کی تہیں فیبرک (Fabric) کے دھاگے سے بنی ہوتی ہیں جو ربڑ میں دبا کر مکمل رنگ میں رکھا جاتا ہے۔ پہلے پہل اس مقصد کے لیے سوتی دھاگہ استعمال ہوتا تھا لیکن آج کل ریان یا مصنوعی ریشہ استعمال ہوتا ہے۔

ج۔ ٹیوب والے اور بغیر ٹیوب دو قسم کے ٹائر ہوتے ہیں۔

شکل 8۔ فلیٹ بیس رم پر ٹیوب والا ٹرک ٹائر

1۔ ٹیوب والے ٹائروں میں ٹیوب کے ساتھ والو لگا ہوتا ہے جس کے ذریعے ہوا ٹیوب میں بھری جاتی ہے۔ ٹائر حفاظتی خول کا کام دیتا ہے۔ اس کا اندرونی حصہ فیبرک (کارکس- Carcass) سے بنا ہوتا ہے اور بیرونی حصہ یعنی گدیاں ربڑ کی بنی ہوتی ہیں۔ ٹائر کی کنی کو مزید مضبوط بنانے کے لیے اس کے اندر سٹیل کی تار بھری جاتی ہے تاکہ یہ رم پر مضبوطی سے جمی رہے۔

2۔ بغیر ٹیوب ٹائر بذات خود ٹیوب کا کام دیتے ہیں اس لیے انہیں اچھی طرح سے ہوا بند کرنا پڑتا ہے۔ اس کے اندر نرم ربڑ کی تہہ ہوتی ہے جو ٹائر کی کنی کے اوپر ہوتی ہوئی باہر تک آ جاتی ہے تاکہ رم کے ساتھ اچھی طرح سے ہوا بند ہو جائے۔ مزید برآں والو رم کے ساتھ باہر کی طرف لگا ہوتا ہے اور اسے اچھی طرح ہوا بند کیا ہوتا ہے۔ یہ ٹائر نسبتاً محفوظ ہوتے ہیں۔ اگر کیل چبھ جائے تو پنکچر کی صورت میں ہوا آہستہ آہستہ خارج ہوتی ہے۔ پنکچر ربڑ پلگ یا پریشر گن کی مدد سے بڑی آسانی سے لگائے جا سکتے ہیں۔

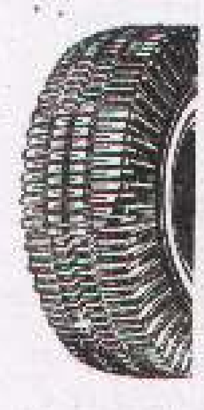
شکل 9۔ مسافر کار کا بغیر ٹیوب والا ٹائر

د۔ ٹائر کی گدیوں کی بناوٹ خصوصی طور پر ڈیزائن کی جاتی ہے۔

اس سے بہتر ٹرکشن اور سٹیئرنگ کی خصوصیات حاصل ہوتی ہیں۔ طولی جھریاں ٹائروں کے سڑک پر پھسلنے کے خطرے کو کم کرتی ہیں اور اس سے سٹیئرنگ میں بھی سہولت ہوتی ہے۔ عرضی جھریاں اچھی ٹرکشن دیتی ہیں جس سے پاور کی منتقلی عمل میں آتی ہے۔ لہردار ترچھی جھریاں دونوں اثرات رکھتی ہیں اور ہموار چلنے کی ضمانت دیتی ہیں۔ بڑی جھریوں کے ساتھ ساتھ چھوٹی چھوٹی جھریاں بنانا مزید مفید ہے (شکل 11)۔ بڑی گدیوں کو مزید چھوٹی گدیوں میں تقسیم کیا جاتا ہے اس طرح پہیے کی جھول کم ہو جاتی ہے۔ پھسلنے کے رجحان کو کم کرنے کے لیے ربڑ کا مناسب آمیزہ استعمال کیا جاتا ہے۔ خراب سڑکوں کے لیے بڑی گدیوں والے M+S ٹائر (کیچڑ اور برف کے لیے ٹائر) ایجاد کیے گئے ہیں (شکل 12)۔ مزید برآں ریگستانی راستوں کے لیے چوڑی گدیوں والے ٹائر بھی استعمال ہوتے ہیں۔

شکل 10۔ ٹرکشن کی بڑی سطح والا تیز رفتار گاڑی کا ٹائر

شکل 11۔ باریک جھریوں والا ٹائر



شکل 12۔ M+S ٹائر

س۔ ٹائروں کے سائز انچوں میں بھی ظاہر کیے جاتے ہیں۔
ٹائر کا سائز، اس کے اندرونی قطر کناروں کے درمیان سے ناپا جاتا ہے۔ اس کے علاوہ ٹائر کی چوڑائی بھی ظاہر کی جاتی ہے۔ مثال کے طور پر

1۔ مسافر کار کا ٹائر 5.60-13 جرمن انڈسٹریل سٹینڈرڈ 7804
2۔ ٹرک کا ٹائر 7.50-20 اضافی "H D" جرمن انڈسٹریل سٹینڈرڈ 7805
= بھاری مقصد کے لیے

ص۔ مناسب احتیاط سے ٹائر کی زندگی بڑھ سکتی ہے۔
1۔ ٹائر کے اندر ہوا کا دباؤ بہت اہمیت رکھتا ہے۔ ہمیشہ مقررہ دباؤ برقرار رکھیں۔ معیار سے 25% کم دباؤ سے ٹائر کی زندگی بھی تقریباً 25% کم ہو جاتی ہے جبکہ ضرورت سے زیادہ دباؤ ٹائر کو بہت سخت بنا دیتا ہے جس سے جھٹکے وغیرہ زیادہ لگتے ہیں۔
جھٹکے باڈی پر اثرانداز ہوتے ہیں۔ ٹائر میں ہوا کا دباؤ ٹھیک کرنے کے لیے معیاری پریشر گیج استعمال کریں۔ بہت زیادہ مسافت کے بعد ٹائر کے اندر حرارت کی وجہ سے دباؤ بڑھ جاتا ہے۔ ایسی صورت میں ٹائر سے ہوا نکالنے کی ضرورت نہیں۔
2۔ ضرورت سے زیادہ بوجھ بھی ٹائر کی زندگی کم کرتا ہے کیونکہ ٹائر کی پلائیوں میں بہت زیادہ کھنچاؤ آ جاتا ہے۔ 10% زیادہ بوجھ سے ٹائر کی زندگی تقریباً 20% کم ہو جاتی ہے۔
ض۔ ٹائر کو رم پر چڑھاتے وقت ٹائر یا ٹیوب کو ضرر نہ پہنچنے پائے۔

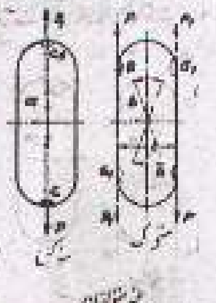
شکل 15۔ دوسری کنی کو رم کے فلینج کے اوپر سے دور کر اتاریں۔

شکل 14۔ ٹائر لیور کے ذریعے والو کے نزدیک سے اتارنا شروع کریں۔

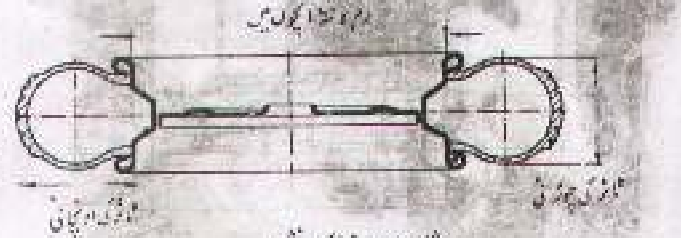
1۔ ٹائر اتارنا: پہلے والو کور نکالیں، ہوا ٹائر سے مکمل طور پر نکل جانے دیں۔ ٹائر کو زمین پر لٹا دیں اور ٹائر کی کنی کو والو کی مخالف سمت سے رم کے ڈراپ سنٹر میں دبائیں اور اسے گھٹنے کی مدد سے دبا رہنے دیں۔ دو ٹائر لیوروں کی مدد سے والو کے نزدیک سے کنی کو رم کے فلینج کے اوپر سے باہر نکالیں۔ ایک ٹائر لیور کو وہیں رکھتے ہوئے دوسرے ٹائر لیور سے گھماتے جائیں (شکل 14) ٹیوب کو احتیاط سے باہر نکالیں اور دوسری کنی کو بھی رم کے فلینج کے اوپر سے پہلے کی طرح اتاریں۔ (شکل 15)
2۔ ٹائر چڑھانا: تھوڑا سا پاؤڈر چھڑکنے کے بعد ٹیوب جس میں معمولی سی ہوا بھری ہو کو ٹائر کے اندر رکھیں۔ پھر ٹائر کی

ط۔ پہیے کو ہموار چلانے کے لیے اس کا متوازن ہونا ضروری ہے۔

ٹائر کے ایک طرف کوئی جگہ (G) بھاری ہونے کی وجہ سے مرکز گریز (Centrifugal) قوتیں پیدا ہوتی ہیں جو تھرتھراہٹ کا باعث بنتی ہیں۔ ایک طرف سے بھاری جگہ کو ساکن غیر متوازن (statical-Out-of balance) کہتے ہیں کیونکہ پہیہ کسی حالت میں اپنے آپ کو خود ایڈجسٹ کر لیتا ہے۔ اسے ایک متوازن وزن "G" (شکل 18 a) کی مدد سے درست کر لیا جاتا ہے۔ اسی لیے ٹائر پر ایک بیلنس مارک (سرخ نشان) والو کے وزن کو متوازن کرنے کے لیے لگا ہوتا ہے۔



غیر متوازن
شکل 18۔ بھاری مقامات کے اثرات



شکل 13۔ ٹائر کی پیمائشیں

3۔ ڈرائیونگ کا طریقہ بھی ٹائر کی زندگی پر اثرانداز ہوتا ہے۔ تیز رفتاری سے ٹائر گرم ہو جاتا ہے اور بہت زیادہ گھسنے لگتا ہے۔ پہیوں کو ایک دم روکنے کے لیے بہت بھاری بریک استعمال نہ کریں۔ ورنہ پہیے بہت زیادہ گھس جائیں گے۔
4۔ گریس، تیل اور ایندھن (پیٹرول، ڈیزل) سے ربڑ پھول جاتی ہے اور ملائم بھی ہو جاتی ہے۔ اس لیے چکناتے وقت گریس وغیرہ پہیوں پر نہ گرنے دیں۔ گاڑی کھڑی کرنے کی جگہ بھی صاف رکھیں۔
5۔ صحیح وہیل سسپنشن اور پہیوں کے ایک سیدھ میں ہونے سے ٹائر ایک جیسے گھستے ہیں اور زیادہ دیر تک چلتے ہیں۔

کنی کو والو کے نزدیک سے رم کے فلینج کے اوپر سے گزار کر ڈراپ سنٹر تک لے جائیں (شکل 16)۔
نچلی کنی کو ہاتھ سے دبا کر رم کے اوپر چڑھا دیں بلکہ اوپر کی کنی ابھی رم سے باہر ہو۔ ٹائر لیور کی مدد سے نچلی کنی کا آخری حصہ بھی رم کے فلینج کے اوپر چڑھا دیں۔ (شکل 17)۔
والو کی مخالف سمت سے اوپر کی کنی کو رم پر چڑھانا شروع کریں۔ ٹائر کے اوپر جھکتے ہوئے اسے دبائیں جبکہ والو کی مخالف سمت دونوں کنیاں ڈراپ سنٹر کے اندر ہوں۔ اب اوپر کی کنی کو باری باری دائیں بائیں فلینج کے اوپر سے پھسلتے جائیں حتیٰ کہ والو کے نزدیک کنی کا آخری حصہ بھی رم کے اوپر چڑھ جائے۔
معمولی ہوا بھرنے سے ٹائر کو ٹھیک زمین پر مار کر اچھالیں تاکہ دونوں کنیاں اپنی جگہ پر بیٹھ جائیں۔ یعنی ٹائر پر لگی ہوئی لائن رم کے فلینج سے ہر طرف یکساں فاصلے پر ہو۔

شکل 16۔ والو کے نزدیک سے ٹائر کی نچلی کنی کو ڈراپ سنٹر میں دبا رکھیں۔

شکل 17۔ کنی کا آخری حصہ ٹائر لیور کی مدد سے رم کے فلینج کے اوپر چڑھائیں۔

اس کے علاوہ متحرک غیر متوازن (Dynamical out of balance) بھی ہو سکتی ہے جو صرف گھومتی ہوئی حالت میں معلوم کی جا سکتی ہے۔ اس کی وجہ یہاں دو مختلف اوزان "G" ہیں جو دو مختلف جگہوں پر عمل کرتے ہیں اور ان سے پیدا شدہ مرکز گریز قوتیں بازو 1 کی سمت عمل کرتی ہیں۔ اس حالت میں بھی ممکن ہے کہ یہ ساکن متوازن ہو (شکل 18 b) ایسی صورت میں پہیہ جھولنے لگتا ہے۔ یہ غیر متوازن صورت صرف مخصوص وہیل بیلنسر (Wheel Balancer) سے ہی معلوم کی جا سکتی ہے جو بھاری مقام کا تعین کرنے کے علاوہ اس کے وزن کی مقدار بھی بتاتے ہیں۔ متوازن کرنے کے لیے اوزان (G) رم کے ساتھ لگا دیے جاتے ہیں۔

سوالات

1۔ ڈسک ویل اور وائر ویل کے درمیان پہچان کریں؛
2۔ ٹھوس رم فلیٹ بیس ڈیزائن میں کیوں بنائے جاتے ہیں؟
3۔ مندرجہ ذیل تخصیص کی وضاحت کریں۔ 13 — 5.60
4۔ ربڑ کو دیکھنا ٹائر کا کیوں ضروری ہے ؟
5۔ ٹائر چڑھاتے وقت دھاگہ کیوں استعمال کیا جاتا ہے ؟
6۔ بغیر ٹیوب ٹائروں کے کیا فوائد ہیں ؟
7۔ مختلف اقسام کی کنیوں کے کیا مقاصد ہیں ؟
8۔ ٹائروں میں ہوا کا کم دباؤ اور اوور لوڈنگ کے کیا اثرات ہو سکتے ہیں ؟
9۔ پہیے کو تبدیل کرنے کا عمل مختصراً بیان کریں؛
10۔ مارکنگ لائن اور سرخ نشان کا کیا مطلب ہے ؟

وہیل سسپنشن اور وہیل بیرنگ

الف 6

i- بے لوچ ایکسل

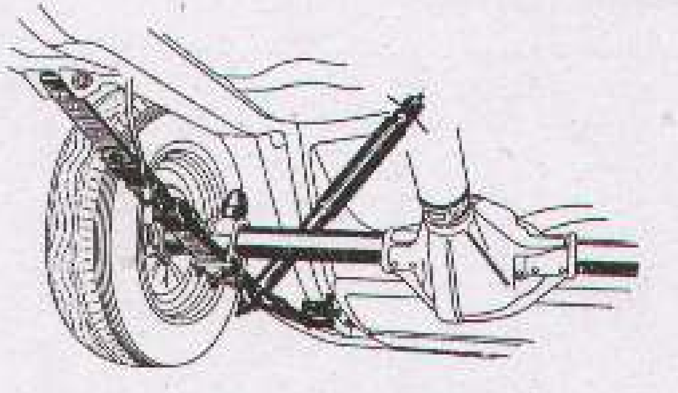
اس ڈیزائن میں دونوں پہیوں کو جوڑنے کے لیے سادہ ایکسل استعمال ہوتا ہے۔ اس سے نا ہموار سڑک پر گاڑی چلاتے ہوئے ایک پہیے کو لگنے والے جھٹکے دوسرے پہیے تک بھی منتقل ہو جاتے ہیں اور ایکسل ترچھی حالت میں ہو جاتا ہے۔ مزید براں سادہ ایکسل کا شمار گاڑی کے بے لوچ اوزان میں ہوتا ہے۔

ا- پچھلے ایکسل عموماً لائیو ایکسل ہوتے ہیں۔

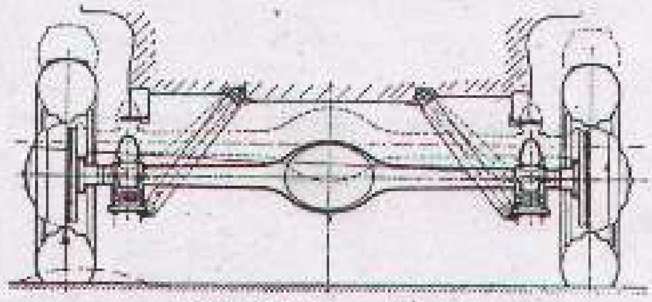
یہ صرف گاڑی کے پچھلے حصے کے وزن (60 %) کو سہارتے ہیں بلکہ فائنل ڈرائیو اور ڈرائیو شافٹس بھی اس میں لگی ہوتی ہیں۔ مزید براں یہ پہیوں کے بیرنگ کو بھی سہارتے ہیں اور پچھلے پہیے کی بریکیں بھی اس پر لگی ہوتی ہیں۔

ایکسل کا باڈی یا فریم کے ساتھ لچک دار جوڑ مہیا کرنے کے لیے اکثر گاڑی کے لمبائی کے رخ کمانیاں (پتے دار سپرنگ) لگائی جاتی ہیں۔ اس کے ساتھ ساتھ گاڑی کو چلانے اور روکنے والی قوتیں بھی اس سے منتقل ہوتی ہیں۔ ٹارشن بار یا کوائل سپرنگ کو استعمال کرنے کے لیے خصوصی گائیڈ راڈ کی ضرورت پڑتی ہے۔

(یعنی سسپنشن کے لیے بہتر نہیں ہے) تاہم یہ ڈیزائن سادہ اور مضبوط ہے اور پہیوں کی پوزیشن کو باقاعدہ رکھتا ہے۔ (فرنٹ ونڈ جیومیٹری)



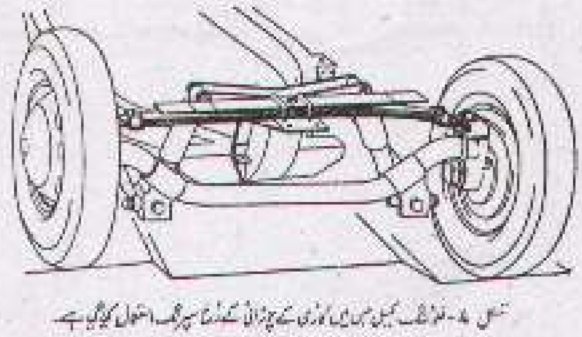
شکل 2- گاڑی کے لمبائی کے رخ کمانیوں کے ساتھ بے لوچ پچھلا ایکسل



شکل 1- بے لوچ پچھلا ایکسل (ریجڈ ایکسل)

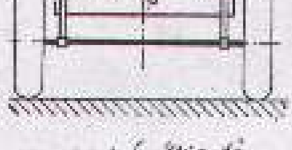
اکثر ریجڈ ایکسل استعمال کیا جاتا ہے۔ اس کی ڈرائیو نگ تھرسٹ شیٹ سٹیل کے دو حصوں کو ویلڈ کر کے بنائی جاتی ہے جن کو ویلڈنگ کے ذریعے آپس میں جوڑا جاتا ہے۔ شیٹ سٹیل کو ڈھال کر بھی بنائی جاتی ہے۔ روکوں کے لیے شکل 2 میں دکھائے گئے پچھلے ایکسل کی ہاؤسنگ ڈھال کر بنائی گئی ہے جس میں فائنل ڈرائیو اور سٹیل کی دو ٹیوبیں لگائی گئی ہیں۔ ہاؤسنگ کو ڈھکا اتارنے کے بعد فائنل ڈرائیو تک آسانی سے رسائی ہو سکتی ہے۔

ب- فرنٹ ڈرائیو کی صورت میں پچھلا ایکسل صرف وزن سہارنے کے کام آتا ہے۔



شکل 4- فولڈنگ ایکسل جس میں گاڑی کے چوڑائی کے رخ سپرنگ استعمال کیا گیا ہے۔

ایکسل کی ایک خاص قسم فولڈنگ ایکسل کہلاتی ہے اس کے اوپر کچھ اونچائی پر گاڑی کے چوڑائی کے رخ ایک پتے دار سپرنگ لگا ہوتا ہے۔ سہارا دینے والی قینچیں گاڑی کے مرکز ثقل کے لیول میں ہوتی ہیں چونکہ گاڑی مڑتے وقت مرکز گریز قوتیں مرکز ثقل پر عمل کرتی ہیں اس لیے گاڑی الٹنے نہیں پاتی۔ (شکل 3)



شکل 3 فولڈنگ ایکسل کا اصول

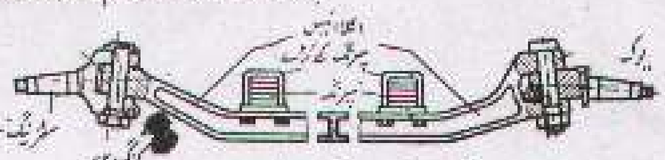
ج- آج کل بے لوچ ایکسل صرف کمرشل گاڑیوں میں استعمال ہوتے ہیں۔

اگلا ایکسل گاڑی کے اگلے حصے کے بوجھ (40%) کو سہارتا ہے اور مڑنے والے اگلے پہیے اور بریکیں بھی اس کے ساتھ لگی ہوتی ہیں

سٹیئرنگ کے لیے سٹیئرنگ نکل (Steering Knuckles) استعمال ہوتے ہیں جو کنگ پن (King pin) کے گرد گھوم سکتے ہیں۔ یہ دو طرح کے ہوتے ہیں۔

1- ریورس الائٹ ارینجمنٹ Reverse - 1 (Elliott Arrangement) میں سٹیئرنگ نکل کی یوک (Yoke) کے اندر ایکسل کا مضبوط سرا فٹ کیا ہوتا ہے (سٹینڈرڈ ڈیزائن)۔

2- الائٹ ارینجمنٹ۔ اس میں یوک (Yoke) ایکسل کے سرے پر ہوتی ہے جس میں سٹیئرنگ نکل کا نکلا سرا فٹ ہوتا ہے (کچھ ٹرکوں میں)۔

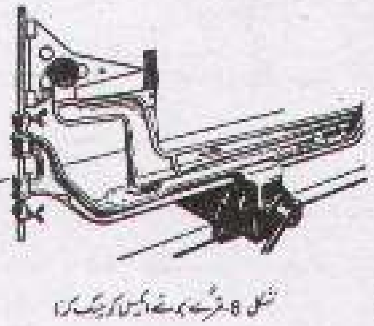


شکل 5 اگلے بے لوچ ایکسل کا ارینجمنٹ

اگلا ایکسل اور سٹیئرنگ نکل سادہ کاربن سٹیل کی آب داری کر کے یا بھرتی سٹیل سے بنائے جاتے ہیں اور ڈراپ فورجنگ بھی کی جاتی ہے۔ زیادہ تر ایکسل انگریزی کے حرف I کی شکل کے بنائے جاتے ہیں اور گاڑی کے مرکز ثقل کو نیچا رکھنے کے لیے ایکسل کا کچھ حصہ درمیان سے نیچے کی طرف مڑا ہوتا ہے۔

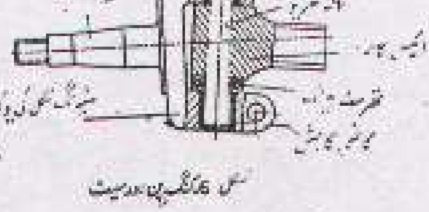
چونکہ ٹریک راڈ اور زمین کے درمیان کوئی فاصلہ (کلیئرنس) ہونا چاہیے اس لیے اس میں اپرائٹ ایکسل (Upright Axle) استعمال ہوتے ہیں جن میں سٹیئرنگ نکل اوپر لگا ہوتا ہے۔

کنگ پنوں کو اپنی جگہ بٹھانے اور بائنڈ ہونے کے لیے بیرنگ بشنگ اور بیرنگ کپ استعمال ہوتے ہیں۔ نکلوں کو خوب مضبوطی سے کسنا چاہیے تاکہ کمانیاں اپنی جگہ سے ہٹنے نہ پائیں کنگ پن کو گھسنے سے بچانے کے لیے وال سٹرپ لگا دیے جاتے ہیں۔ سٹیئرنگ نکل کو لگانے کے لیے کمانی کے بش اور تھرسٹ بیرنگ (زیادہ تر TA قسم کے بیرنگ) استعمال کیے جاتے ہیں۔ مناسب کلیئرنس رکھنے کے لیے شم استعمال کی جاتی ہے۔



شکل 8- فرنٹ پر سے ایکسل کو چیک کرنا

شکل 7- فریم سے پیمائش کر کے چیک کرنا



شکل 6- کنگ پن اور بیرنگ

ڈ۔ اگلے سٹیئرنگ ایکسل کو صرف ٹھنڈی حالت میں سیدھا کرنا چاہیے۔

گرم کرنے پر آب داری سے حاصل کی گئی سختی کی خصوصیات زائل ہو جاتی ہیں۔ ایکسل کو گرم حالت میں سیدھا کر کے پھر اس کی آب داری کرنا صرف اس کے تیار کنندگان کا ہی کام ہے۔

ایکسل کا سٹیئرنگ پنوں کو چیک کرنے کے لیے سانچے استعمال کی جاتی ہیں جن کو کنٹرولی جاگر کے ذریعے ایکسل کے سروں کے ساتھ لگایا جاتا ہے۔ ٹیڑھا پن لیے سٹرٹ رج کے سے معلوم کیا جاسکتا ہے۔ سٹرٹ بار کو رینچ کے بال کے اوپر جھکے ہوئے دونوں کی طرف والے کانٹوں کے درمیان سے حتمی طور پر ایکسل کے سروں کی ساتھ چیک کرنے کے لیے جگ استعمال کرتے ہیں جیسا کہ شکل 8 میں دکھایا گیا ہے۔

ب۔ آزادانہ وہیل سسپنشن

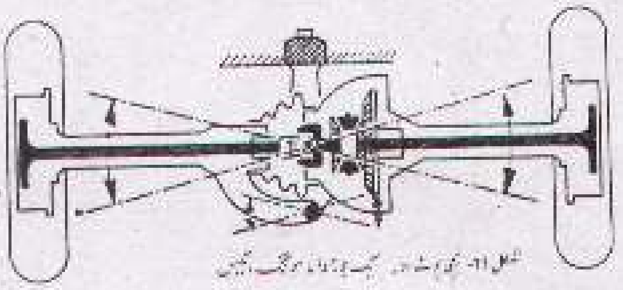
اس وہیل سسپنشن سے ہر پہیہ آزادانہ اوپر نیچے حرکت کر سکتا ہے۔ اس سے ایک پہیے کی حرکت دوسرے پہیے تک ایکسل کے ذریعے منتقل نہیں ہوتی جس کے نتیجے میں چلنے اور سسپنشن کی بہتر خصوصیات حاصل ہوتی ہیں کیونکہ ایکسل اور فائنل ڈرائیو بھی سسپنشن میں ہوتے ہیں۔ اس طرح بے رخ وزن میں کمی واقع ہو جاتی ہے۔ تاہم اس میں اکثر وہیل جیومیٹری میں معمولی سا فرق آ جاتا ہے۔

ڈ۔ ڈرائیونگ وہیلوں کے لیے سوئنگ ایکسل (Swing Axle) موزوں رہتے ہیں۔

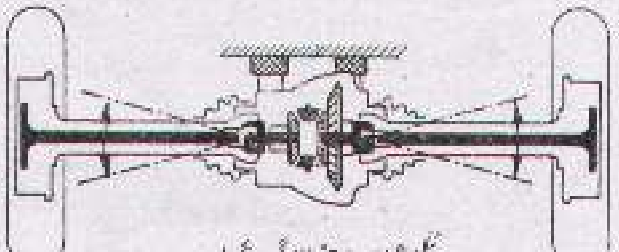
ان ایکسل کے دونوں حصے ایکسل ڈرائیو کے ساتھ جوڑ دار جوڑے ہوتے ہیں۔ اس طرح ہر پہیہ آزادانہ طور پر اوپر نیچے حرکت کر سکتا ہے۔ ایسا کرتے وقت پہیے کی وہیل جیومیٹری میں کچھ فرق آ جاتا ہے جس سے پہیہ زیادہ گھس سکتا ہے۔ سسپنشن کے لیے کوائل اور ٹارشن بار سپرنگ استعمال ہوتے ہیں۔ اس صورت میں گاڑی کو چلانے والی طاقت کو منتقل کرنے کے لیے خاص جوڑوں کی ضرورت پڑتی ہے۔

۱۔ دوہرے جوڑ والے سوئنگ ایکسل (شکل 9) اس میں ایکسل کے ہر دو حصوں کو ایکسل ڈرائیو کے ساتھ جوڑا ہوتا ہے۔ ڈرائیو شافٹ یونیورسل جوڑ کسی بھی حالت میں مختلف زاویوں پر گھوم سکتی ہے اس کے ذریعے منسلک ہوتی ہے۔ ایک دوسرے پر چڑھتے ہوئے ٹیوب کی شکل کے ایکسل ڈوگنگ کے ساتھ ایک تھیلے کی طرح لگے ہوتے ہیں۔ (صرف عمودی حالت میں اوپر نیچے کی حرکت ممکن ہے)

"VW" میں خاص شکل کے جوڑ اور ٹارشن بار سپرنگ فٹ ہوتے ہیں جو ایکسل کے متوازی ایک ٹیوب میں لگے ہوتے ہیں۔ ہر دو اطراف ایک سپرنگ آرم ۱ سوئنگ ایکسل کی حرکت کو ٹارشن بار 2 کے ایک سرے تک پہنچاتا ہے جو اسے منتقل کرتا ہے۔ ٹیوب اور سپرنگ آرم پہیہ والے پہیے کے جھٹکوں کو جذب کرتے ہیں (شکل 10)

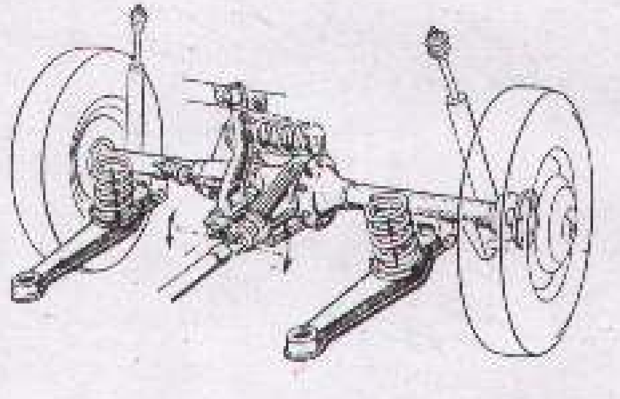


شکل 11۔ ایک جوڑ والا سوئنگ ایکسل

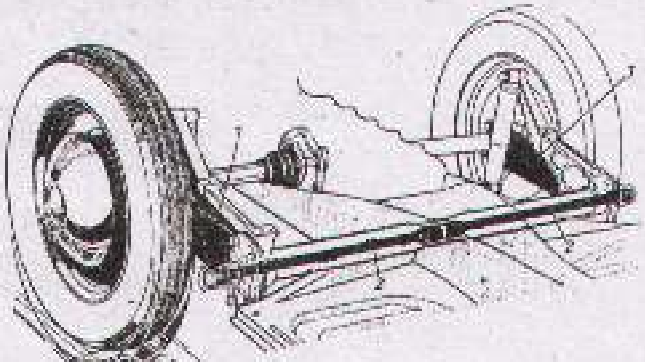


شکل 9۔ دوہرے جوڑ والا سوئنگ ایکسل

ت۔ ایک جوڑ والا سوئنگ ایکسل (شکل 11) ایکسل کے دونوں حصوں کے لیے ایک ہی مشترکہ جوڑ ہوتا ہے جو ایک عمودی اسٹڈ کے ذریعے فریم کے نیچے لگا ہوتا ہے۔ اور ایکسل ڈرائیو درمیان سے ہٹ کر ایک طرف دائیں طرف ہوتی ہے اور ایکسل کے اسی طرف والے حصے کے ساتھ حرکت کرتی ہے۔ اب شافٹوں کے جوڑنے والے زاویوں کا قریب تر اور سیدھا ہونا گاڑی کو چلنے کی بہتر صلاحیت دیتا ہے۔ ایکسل کا بائیں طرف والا حصہ ایک یونیورسل جوڑ کے ذریعے گھومتا ہے۔ اس کے ساتھ ساتھ یہ محوری سمت میں بھی حرکت کر سکتا ہے۔ شکل 12 میں دو عمودی کوائل سپرنگوں اور ایک افقی بیلنسنگ سپرنگ کے ذریعے سسپنشن کو دکھایا گیا ہے۔

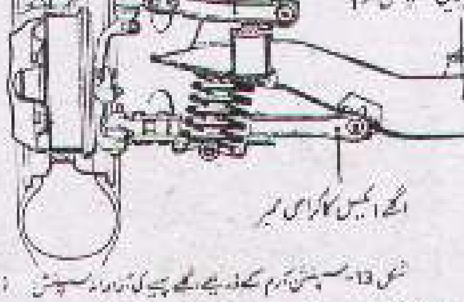


شکل 12۔ ایک جوڑ والا سوئنگ ایکسل، جس میں کوائل سپرنگ اور بیلنسنگ سپرنگ استعمال کیے گئے ہیں۔



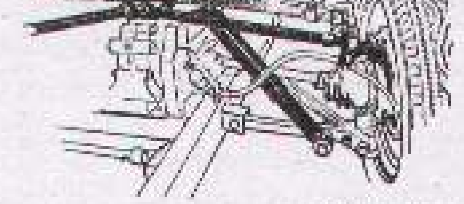
شکل 10۔ دوہرے جوڑ والا سوئنگ ایکسل جس میں ٹارشن بار سپرنگ استعمال کیا گیا ہے (VW)

ب۔ اگلے پہیے کا سسپنشن زیادہ تر بالائی اور نچلے سسپنشن آرم کی مدد سے کیا جاتا ہے۔



شکل 13۔ سسپنشن آرم کے ذریعے اگلے پہیے کی آزادانہ سسپنشن (Opel)

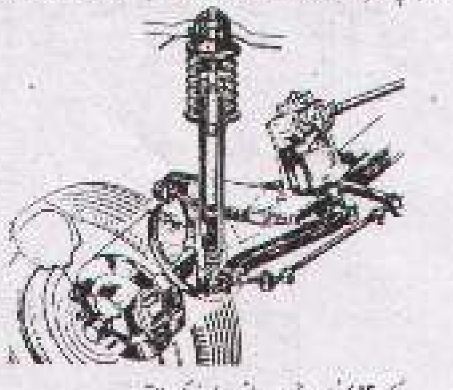
سسپنشن آرم مثلث نما ہوتے ہیں اور اگلے ایکسل کراس ممبر سے قینچی کی شکل میں جوڑے جاتے ہیں۔ شکل 13 بالائی سسپنشن آرم کا سٹیئرنگ نکل کے ساتھ جوڑ بھی لچکدار ہوتا ہے۔



شکل 14۔ عقبی وہیل ڈرائیو کے سسپنشن میں ٹرانسورس سپرنگ اور آرم کا استعمال

سسپنشن کے لیے عام طور پر کوائل سپرنگ، ٹیلیسکوپک شاک ابزاربر استعمال ہوتے ہیں۔ سسپنشن آرم مختلف لمبائیوں میں ہوتے ہیں (نچلا آرم لمبا ہوتا ہے) جس سے وہیل جیومیٹری میں بہت معمولی فرق آتا ہے۔ بعض دفعہ سسپنشن آرم کے ایک سرے پر لگے ہونے والے (ایک سیدھ (Plane) میں نہیں ہوتے جس سے بریک لگاتے وقت گاڑی نیچے کو گر جاتی ہے۔

پہیوں کی سسپنشن ٹرانسورس سپرنگ (Transverse Spring) کی مدد سے بھی کی جا سکتی ہے۔ وہ ٹرانسورس سپرنگ صرف چھوٹی کاروں کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ (شکل 19) ایک ٹرانسورس سپرنگ کی جگہ نچلی طرف سسپنشن آرم استعمال کیا جا سکتا ہے۔ شکل (14) کبھی کبھی اوپر بھی لگا دیتے ہیں۔



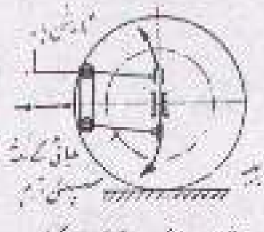
شکل 15۔ کوائل سپرنگ اور سٹرٹ سلنڈر کے ساتھ سسپنشن آرم کے ذریعے اگلے پہیے کی سسپنشن

شکل 15 میں اگلے سسپنشن آرم کے ذریعے اگلے پہیے کی سسپنشن دکھائی گئی ہے جس میں سٹرٹ سلنڈر کار باڈی کو سہارا دیتا ہے۔ سٹرٹ سلنڈر کوائل سپرنگ کو ٹیلیسکوپک شاک ابزاربر کے ساتھ جوڑنے کے علاوہ سٹیئرنگ نکل کے لیے محور کا بھی کام دیتا ہے۔ اس سے پہیے کی سیدھ میں بہت معمولی سا فرق آتا ہے۔

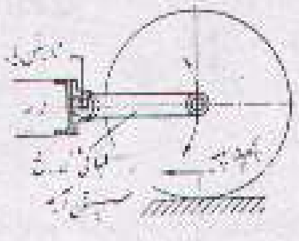
ب۔ کریک ایکسل کے ساتھ سسپنشن آرم لمبائی کے رخ استعمال ہوتا ہے۔

اس ڈیزائن میں سسپنشن آرم گاڑی کی لمبائی کے رخ لگائے جاتے ہیں جس سے گاڑی اونچی نیچی جگہوں پر چلتے ہوئے پہیوں کی متوازی سیدھ کو قائم رکھتی ہے۔ سسپنشن کے لیے اکثر ٹارشن بار استعمال کی جاتی ہیں۔ شکل 16 میں فرنٹ ڈرائیو گاڑی میں پچھلے پہیے کی سسپنشن کو دکھایا گیا ہے۔ VW کاروں میں آگے دوہرا کریک ایکسل لگا ہوتا ہے (شکل 17) دونوں سامنے والی ٹیوبوں میں ٹارشن بار لگی ہوتی ہیں جن کے سروں کے

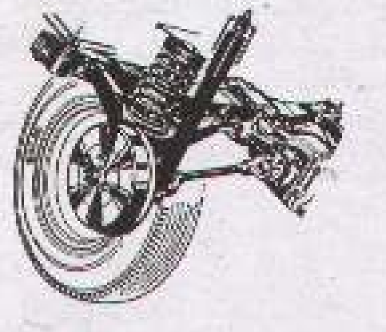
ساتھ سسپنشن آرم ٹیوبوں کے سامنے لگے ہوتے ہیں (شکل 17) وہیں دیکھیے اور وہیل کی سیدھ میں کوئی فرق نہیں پڑتا جہاں پہیے کھینچے جاتے ہیں اس لیے سیدھے چلتے ہیں۔



شکل 17۔ VW دوہرا کریک ایکسل



شکل 16۔ پچھلا پہیہ لمبائی کے رخ سسپنشن آرم سے جڑا ہوا ہے



شکل 18۔ آزادی سسپنشن آرم کے ساتھ پچھلے پہیے کی سسپنشن

پچھلے سرنگ ایکسل کے پہیوں کی سسپنشن اور الائنمنٹ کے لیے ترچھے سسپنشن آرم بھی استعمال ہوتے ہیں۔ یہ کار کی باڈی کے ساتھ پائیوٹ (Pivot) کیے ہوتے ہیں۔ اس ڈیزائن میں اندرونی سسپنشن آرم کسی زاویے پر گھوم سکتا ہے (شکل 18)

ج۔ وہیل بیرنگ

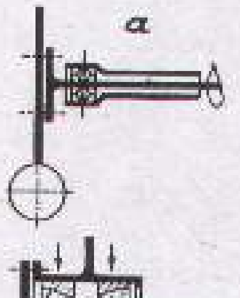
ا۔ وہیل بیرنگ ضرورت کے مطابق لگائے جاتے ہیں۔

اگلے پہیے (جیک ہنں پچھلے پہیوں کے ساتھ منسلک ہیں) اینٹی فرکشن بیرنگ (Antifriction-bearing) کے ذریعے سٹیئرنگ نکل کے ساتھ لگائے جاتے ہیں۔ (شکل 19)

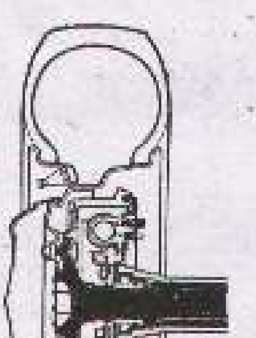
ڈرائیونگ وہیل (پچھلے یا اگلے) ڈرائیونگ شافٹ کے ساتھ مضبوطی سے باندھے ہوتے ہیں۔ پہلے اس مقصد کے لیے سوئی پنڈل کے ساتھ چابی (Key) استعمال کی جاتی تھی مگر اب کل شافٹوں کو باندھنے کے لیے ان کے سروں پر چوڑی بنا دیے جاتے ہیں (شکل 20) کھینچ کر کابلوں سے باندھا جاتا ہے۔ بیرنگ کے لحاظ سے ایکسل کی قسمیں مندرجہ ذیل ہیں۔

1۔ نیم فلوٹنگ بندوبست یا معلق پہیے: اس میں بیرنگ ایکسل ٹیوب کے اندر لگا ہوتا ہے (شکل a-21) شافٹ کو ٹارک قوت کے ساتھ ساتھ وہیل کا دباؤ بھی برداشت کرنا پڑتا ہے۔ اس قسم کا بیرنگ صرف چھوٹی گاڑیوں میں استعمال ہوتا ہے (مسافر کاروں میں)

2۔ فل فلوٹنگ بندوبست یا آزاد پہیے (شکل b-21) ایکسل ٹیوب پر دو الگ الگ بیرنگ لگائے جاتے ہیں جو وہیل کے دباؤ کو جذب کرتے ہیں۔ پس شافٹ صرف ٹارک قوت کو منتقل کرتی ہے۔ فل فلوٹنگ ایکسل کار کو جیک لگائے بغیر کھولے جا سکتے ہیں۔ یہ بھاری کمرشل گاڑیوں میں استعمال ہوتے ہیں۔



شکل 20۔ ڈرائیونگ بیرنگ a فلوٹنگ پیرا اور آزاد



شکل 21۔ پچھلے پہیے کے بیرنگ کا استعمال

شکل 19۔ سٹیئرنگ نکل پر اگلے پہیے کا بیرنگ

ب۔ وہیل بیرنگ ہمیشہ رولنگ بیرنگ ہوتے ہیں

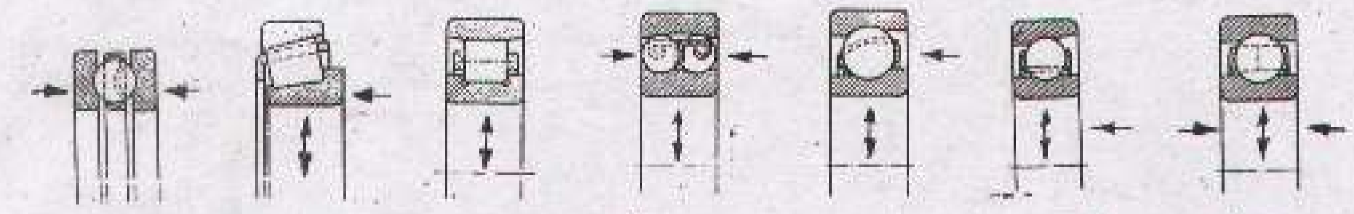
رولنگ فرکشن میں محوری گردش "سلائیڈنگ فرکشن" کی نسبت آسانی سے ہوتی ہے۔ اس لیے رولنگ فرکشن میں کم طاقت خرچ ہوتی ہے۔ اس کے علاوہ رولنگ بیرنگ چھوٹے سائز میں بنے ہوتے ہیں اور ان کو کم دیکھ بھال کی ضرورت ہوتی ہے۔ ان کے گھومنے والے حصے اور جبراً سخت کیے ہوئے سٹیل کے بنے ہوتے ہیں اس لیے اس میں گھساؤ تقریباً نہ ہونے کے برابر ہوتا ہے۔

ان کی دو قسمیں بال بیرنگ اور رولر بیرنگ ہیں۔ دوسری قسم کے بیرنگ خطی تماس (contact) کی وجہ سے زیادہ دباؤ برداشت کر سکتے ہیں۔

دباؤ کی سمت کے لحاظ سے ان کی دو قسمیں ہیں: جرنل بیرنگ (دباؤ محور کے عمودی) اور تھرسٹ بیرنگ (دباؤ محور کے متوازی)۔ تقریباً تمام قسم کے بیرنگ شافٹ کے عمودی دباؤ کے ساتھ کسی حد تک محوری دباؤ بھی سہہ سکتے ہیں۔

خود بخود سیدھ درست رکھنے والے بیرنگ (Self-aligning Bearing) شافٹ کی سیدھ میں فرق یا جھکاؤ (Deflections) کو اثر قبول نہیں کرتے۔ علیحدہ ہو جانے والے سٹیئرنگ اور سلائی دار رولر بیرنگ علیحدہ ہو سکتے ہیں۔ اس کے علاوہ دوسری قسم کے بیرنگ کو کلیرنس زیادہ ہو جانے پر دوبارہ ترتیب دیا جا سکتا ہے۔

بھاری گاڑیوں کے پچھلے پہیوں کے لیے جرنل بیرنگ "ٹیپرڈ رولر بیرنگ" یا خود کو سیدھ درست رکھنے والے بیرنگ استعمال ہوتے ہیں۔ بھاری گاڑیوں میں پہیے کے ساتھ دو سلائی دار رولر بیرنگ استعمال ہوتے ہیں۔ مسافر کاروں کے اگلے پہیوں میں جرنل بیرنگ یا زیادہ تر زاویائی تماس بیرنگ (Angular Contact Bearing) استعمال کرتے ہیں۔



شکل 22- بال اور رولر بیرنگ (تیروں کے نشان دباؤ کی سمت کو ظاہر کرتے ہیں)

بھاری گاڑیوں میں سلامی دار رولر بیرنگ استعمال ہوتے ہیں۔ کم مختلف اقسام کے بیرنگ بالا استعمال کیے جاتے ہیں۔ رولر بیرنگ لگاتے وقت یاد رکھیں کہ گھومنے والے حصے کا رنگ دار ایکسل شافٹ کے اوپر زور سے چڑھایا جاتا ہے جبکہ ساکن حصے کا رنگ دا ایکسل ٹیوب کے اندر قدرے نرم فٹ (Sliding fit) کیا جاتا ہے۔ اگر کسی بیرنگ کو شافٹ کے اوپر چڑھانا ہو تو اسے شافٹ کے اوپر رکھ کر کسی ٹیوب کے ذریعے اندر والے رنگ پر دباؤ ڈالیں (شکل a-23) اور بیرنگ کو ہاؤسنگ کے اندر فٹ کرتے وقت باہر والے رنگ پر دباؤ ڈالیں یا کسی پلیٹ سے دونوں رنگ ایک وقت دبا سکتے ہیں۔ (شکل b-23) بڑے بیرنگوں کو اوپر چڑھانے سے پہلے تقریباً 70°C تک تیل میں گرم کر لیا جاتا ہے چڑھاتے وقت ہاؤسنگ (Housing) کو بھی گرم کرتے ہیں۔ بیرنگوں کو لگاتے وقت صفائی کا خاص خیال رکھیں۔ بیرنگ کو لگانے سے بالکل تھوڑی دیر پہلے اسے پیکنگ سے باہر نکالیں۔

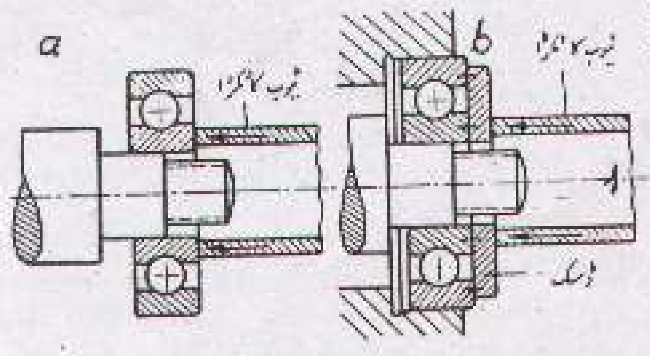
رولر بیرنگوں کو نکالنے کے لیے مناسب قسم کے پُلر (Puller) لگیں جو آر تختے سے چڑھے ہوئے رنگ کی پچھلی سمت سے استعمال کریں۔

ج- وہیل بیرنگ کو اچھی طرح سے سیل بند ہونا چاہیے۔

خاص کر بریک ڈرم کی طرف سے تاکہ وہاں سے گریس یا تیل وغیرہ رس کر بریک ڈرم تک نہ پہنچے۔ دوسری بہت سی جگہوں کی طرح یہاں بھی شافٹ یا ریڈیل سیل استعمال کی جاتی ہے۔ (شکل 24) ان کی باڈی سٹیل کی ہوتی ہے جن کے اندر مصنوعی ربڑ کے لپ لگے ہوتے ہیں۔ ربڑ لپ کے کنارے سپرنگ دباؤ والے سپرنگ کی وجہ سے شافٹ کے ساتھ مضبوطی سے لگے رہتے ہیں۔ یہ سیلیں مختلف شکلوں اور سائزوں میں ملتی ہیں۔

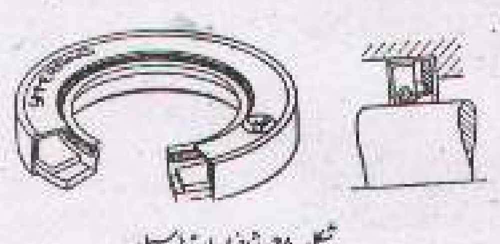
سیل لگاتے وقت اس بات کا یقین کر لیں کہ ربڑ لپ کے کنارے بالکل صحیح حالت میں ہوں اور ان کا رُخ سیل کیے جانے والی جگہ کی طرف ہونا چاہیے۔ سیل اور ہاؤسنگ میں انٹرفیرنس فٹ ہونی چاہیے۔ یعنی کہ ہاؤسنگ سے۔ اگلے پہیے کے بیرنگوں کی پلے (Play) صحیح طرح سے ایڈجسٹ کریں۔

اگلے پہیے کو ہلا کر دیکھنے سے پلے کچھ زیادہ محسوس ہو تو نٹ کو اتنا کسیں کہ پہیہ گھوم نہ سکے۔ تب نٹ کو تقریباً 1/6 حصہ تک گھما کر ڈھیلا کریں تا کہ کاٹر پن کے لیے اگلا سوراخ صحیح حالت میں آ جائے۔ اب پہیے کی پلے چیک کریں۔ ضرورت پڑنے پر نٹ کو اور ڈھیلا کریں حتیٰ کہ پہیہ آسانی سے گھومنے لگے۔ کاٹر پن کو لگانا مت بھولیں۔



شکل 23- رولنگ بیرنگوں کو لگانا

کے اندر دبانے کے لیے پرانا پائپ یا ٹیوب کا ٹکڑا جس کا قطر بیرنگ کے بیرونی قطر سے کچھ کم ہو استعمال کریں۔



شکل 24- شافٹ یا ریڈیل سیل

اسی دوران ضرورت کے مطابق گریس اور ڈالیں یا مکمل بدل دیں۔

سوالات

1- بے ڈاج ایکسل کے فوائد و نقصانات بیان کریں؟
2 گاڑیوں میں چلتے وقت سونگ ایکسل کیوں بہتر رہتے ہیں؟
3 آپ ور ایکسل سیدھا کرتے وقت کن باتوں کا ذہن میں رکھنا ضروری ہے؟
4 آزادانہ وہیل سسپنشن کے کیا فوائد ہیں؟
5 دوہرے اور اکہرے جوڑ والے سونگ ایکسل کا فرق بیان کیجیے؟
6 سسپنشن آرم مختلف لمبائیوں میں کیوں بنائے جاتے ہیں؟
7 لمبائی کے رخ سسپنشن آرم لگانے سے کیا فائدے حاصل ہوتے ہیں؟
8 ٹیپرڈ بیرنگ اور سلامی دار رولر بیرنگ کے کیا فوائد ہیں؟
9 رولنگ بیرنگ لگاتے یا اتارتے وقت کن باتوں کا خیال رکھنا چاہیے؟
10 ایکسل شافٹ کا بالکل گول ہونا کیوں ضروری ہے؟
11 وہیل بیرنگ کو کیسے چکنایا جاتا ہے؟
12 وہیل بیرنگ کے لیے اچھی سیل کا انتخاب کیوں ضروری ہے؟

الف 7

موٹر گاڑیوں کے سپرنگ

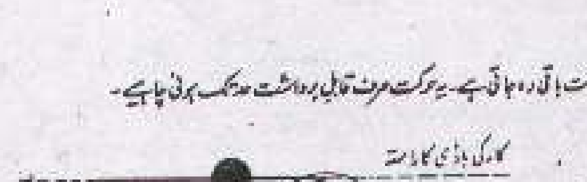
ا- اغراض و مقاصد

ا- سپرنگ وہیل سسپنشن اور گاڑی کے تمام دوسرے حصوں کے درمیان لچکدار جوڑ مہیا کرتے ہیں۔

یہ دو بنیادی ضروریات پوری کرتے ہیں:

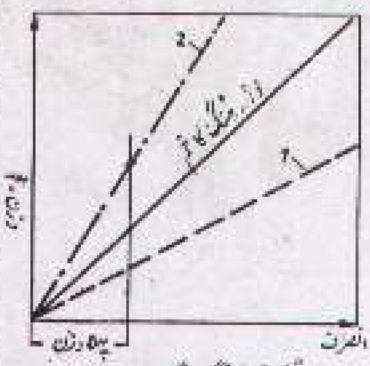
1 - سڑک کے سخت دھچکوں کو برداشت کر کے انہیں ہلکی اونچی نیچی حرکات میں تبدیل کر دیتے ہیں جس سے گاڑی کو نقصان پہنچتا ہے اور سفر بھی آرام دہ ہو جاتا ہے۔ ڈرائیونگ محفوظ تر ہو جاتی ہے۔

2 - ان سے وہیل ڈیکشن کی اچھی خصوصیات حاصل ہوتی ہیں (پہیے زیادہ نہیں اچھلتے) سپرنگ ٹائروں کے ساتھ لگے ہوتے ہیں جن کا اپنا مقصد بھی سڑک کی چھوٹی موٹی ناہمواریاں کو جذب کرنا ہوتا ہے۔ گاڑی کی مثالی حرکت اس طرح ہونی چاہیے (گاڑی کو ایک لیول میں چلنا چاہیے اگر کسی رکاوٹ (چھوٹا سا ٹیلا یا پتھر وغیرہ) کے اوپر سے گزرتے وقت گاڑی کی باڈی کو سیدھا بغیر جھٹکے کے گزر جانا چاہیے۔ (شکل 1) لیکن حقیقت میں کچھ نہ کچھ اونچی نیچی حرکت باقی رہ جاتی ہے۔ یہ حرکت صرف قابل برداشت حد تک ہونی چاہیے۔



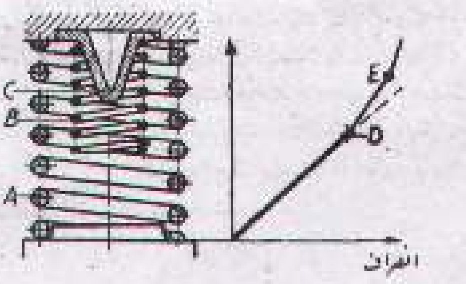
شکل 1 گاڑی کی مثالی حرکت

ب۔ سپرنگ کی کارکردگی کا انحصار اس کے میٹیریل اور ڈیزائن پر ہے۔
سپرنگ مختلف میٹیریل سے بنائے جاتے ہیں۔ بہترین قسم کی سپرنگ سٹیل جیسا کہ کاربن سٹیل یا بھرتی سٹیل جس میں مینگانیز، سیلیکون یا کرومیم وغیرہ ملائے ہوتے ہیں سے بنائے جاتے ہیں۔ مزید بڑا اور مضبوط موٹر گاڑیوں کی سسپنشن کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔
سپرنگ پر دباؤ ڈالنے سے یہ خم کھا سکتا ہے (Bending Springs)، دب سکتا ہے (Compression Springs) یا مروڑ کھا سکتا ہے (Torsion Springs)۔
وقتی بگاڑ (Elastic Deformation) کی لچک یا بناؤ (Deflection) ہے جس کا انحصار سپرنگ کے ڈیزائن اور اس پر ڈالے گئے وزن پر ہے۔
بناؤ اسی شرح سے بڑھتا ہے جس شرح سے وزن بڑھایا جائے۔ اس کے نتیجے میں لوڈ ریٹنگ (Load Rating) کی لائن سیدھی بنتی ہے (شکل 2)۔ ایک ہی وزن کے لیے سخت سپرنگ کی نسبت نرم سپرنگ میں زیادہ بناؤ پیدا ہوتا ہے۔ اس لیے نرم سپرنگ کی لوڈ ریٹنگ لائن سخت سپرنگ کی نسبت زیادہ جھکی ہوئی ہوگی۔ سفری سہولت کے لیے آجکل نرم سپرنگ استعمال کیے جاتے ہیں۔ تاہم سپورٹس کاروں میں سخت سپرنگ استعمال ہوتے ہیں۔ بہتر ڈرائیونگ خصوصیات



شکل 2 لوڈ ریٹنگ کا گراف
(1) نرم سپرنگ (2) سخت سپرنگ

کے لیے وزن بڑھانے پر سپرنگ کا سخت تر ہو جانا زیادہ سود مند رہتا ہے۔ (زیادہ وزن پر کم بگاڑ) پروگریسو لوڈ ریٹنگ سپیشل ڈیزائن سے یا زیادہ وزن پر سپرنگوں کی تعداد بڑھانے سے حاصل ہو سکتی ہے۔ (شکل 3)



شکل 3- متغیر لوڈ ریٹنگ کا گراف

نقطہ 'A' تک صرف کوائل سپرنگ 'A' عمل کرتا ہے۔ اس سے آگے اضافی سپرنگ 'B' بھی ساتھ شامل ہو جاتا ہے جس کی لائن نقطہ 'C' تک جاتی ہے۔ اس کے بعد ربڑ شاپ 'C' آ جاتا ہے۔ اس طرح بتدریج اوپر کو اٹھتا ہوا گراف حاصل ہوتا ہے۔
پہلا وزن کے مقابلے میں بے لچک وزن جتنا کم ہوگا بناؤ (Deflection) کا عمل اتنا ہی بہتر طریقے سے ہوگا اور اچھی ڈرائیونگ حاصل ہوگی۔

ب سپرنگوں کی اقسام

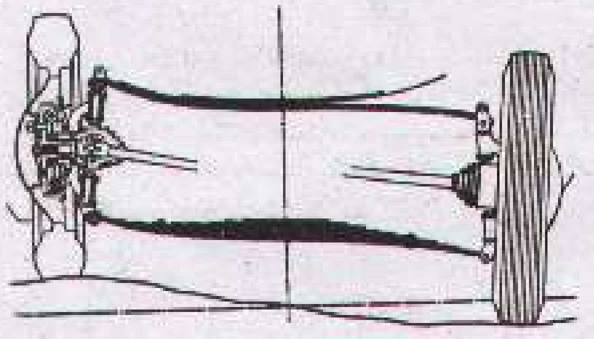
1 - کمانیاں جھکاؤ (Bending) کو روکنے کے لیے لگائی جاتی ہیں۔

شکل 4۔ سیاڑی کے رخ لگائے گئے مسافر کار کے پچھلے سپرنگ (کمانی)

کمانیاں سٹیل سپرنگ کی مختلف لمبائیوں کی پتیوں پر مشتمل ہوتی ہیں جنہیں درمیان سے ایک کابلے کے ذریعے جوڑا ہوتا ہے۔ پتیوں کو ایک سیدھ میں رکھنے کے لیے اور کلپ چڑھا دیے جاتے ہیں۔ کمانی کو لگانے کے لیے اس کی سب سے لمبی پتی کے سروں کو گول چھلا کی شکل میں بنا دیا جاتا ہے۔
1 - لمبائی کے رخ لگائے گئے سپرنگ گاڑی کو چلانے یا روکنے کی قوتوں کو بھی منتقل کر سکتے ہیں۔ یکس سپرنگ ایکسل والی پچھلا کاروں میں لگائے جاتے ہیں۔ ان کو یکس کے ساتھ لگانے کے لیے شکل کا بولٹ استعمال کیے جاتے ہیں۔ سپرنگ ہینگر یا کرسے سے لگانے کے لیے سپرنگ کا بلے اور کانسی کے بش استعمال کیے جاتے ہیں۔ تاہم آج کل (Silent Blocks) جو کہ دو ربڑ چڑھے بیئرنگ پر مشتمل ہوتے ہیں کو دیکھ بھال کی ضرورت نہیں ہوتی۔ کاروں میں کانسی کی بجائے کم دیکھ بھال والی بیئرنگ بش استعمال ہوتی ہیں جن کے اوپر کمانی کے پچھلے سرے پھسلتے ہیں۔
متغیر لوڈ ریٹنگ دینے کیلئے ایسا بندوبست کیا جاتا ہے جس سے وزن بڑھنے کیساتھ سپرنگ کی لچک کم ہو جاتی ہے۔

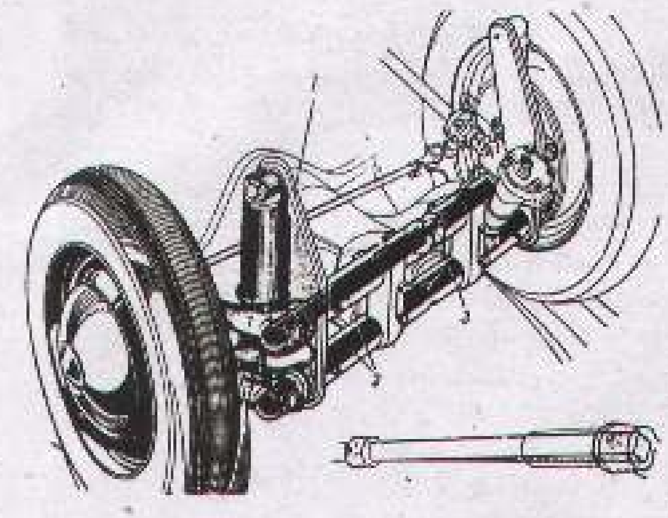
شکل 5 دو والی سپرنگ کے ساتھ کمانی (لف کمانی)

(شفٹنگ سپرنگ) ٹرکوں کے ساتھ اضافی سپرنگ لگائے جاتے ہیں۔ (شکل 5)
2- چوڑائی کے رخ لگائے گئے سپرنگ (شکل 6) آزادانہ پہیہ سسپنشن کے لیے اور بے رخ ایکسل کے ساتھ بھی استعمال ہوتے ہیں۔ اس طرح سے ٹرک میں لگائے جاتے ہیں کہ وزن کے بڑھنے کے ساتھ ساتھ سپرنگ کی سرگرمی مؤثر ہوتی جاتی ہے جس سے متغیر لوڈ ریٹنگ حاصل ہوتی ہے۔


شکل 6۔ سپرنگ کا چوڑائی کے رخ استعمال

ب- کوائل سپرنگ کمانی کی نسبت بہتر ہوتے ہیں۔
یہ زیادہ جھکاؤ جس میں نرم سپرنگ کی خصوصیات برقرار رکھتے ہیں۔ اس کے علاوہ کوائل سپرنگوں کو زیادہ دیکھ بھال کی ضرورت نہیں ہوتی۔ لیکن یہ اطراف کی قوتوں کو منتقل نہیں کر سکتے۔ اس لیے ٹریکنگ قوتوں کو جذب کرنے کے لیے سسپنشن آرم کی ضرورت پڑتی ہے۔
سپرنگ جتنا نرم ہوگا اس کے بل (Coils) زیادہ قطر بڑا اور تار کا قطر اتنا ہی کم ہوگا۔ متغیر لوڈ ریٹنگ کے لیے اس کے بلوں کے قطر یا بلوں کے درمیانی فاصلے کو مختلف بنایا جاتا ہے۔ زیادہ مؤثر بنانے کے لیے اضافی سپرنگ لگائے جاتے ہیں۔ (شکل 3)

شکل 7- کوائل سپرنگ اور ٹارشن بار سے اگلے پہیے کی سسپنشن



شکل 10 - "VW" کے اگلے پہیے کی سسپنشن

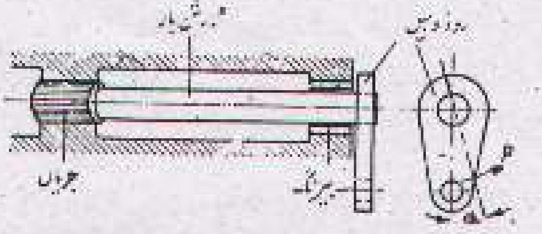
1 - متوازی سسپنشن آرم 2 - سپورٹ ہاؤسنگ 3 - درمیانی سیلو کلمپ

ج - ٹارشن بار سسپنشن میں سٹیل کی سلاخ اپنے محور کے گرد بل کھا جاتی ہے۔

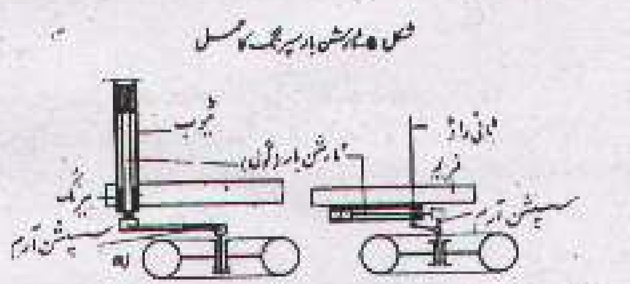
سٹیل کی سلاخ کے ایک طرف سے بنے گئے سرے کو مضبوطی کے ساتھ پکڑا ہوتا ہے اور اس کے دوسرے سرے کے ساتھ میں پر سیلو چڑھی ہوتی ہے۔ روڈ وہیل آرم کے ذریعے پہیہ لگا ہوتا ہے۔ جس کے نتیجہ میں زاویائی حرکت ایک پیچی حرکت میں تبدیل ہو جاتی ہے (شکل 8)۔ اکثر اوقات ٹارشن بار عموداً لگائی جاتی ہیں۔ (شکل 9-9) لیکن یہ گاڑی کی اطراف کے متوازی بھی لگائی جا سکتی ہیں۔ ٹارشن بار میں اکثر گول سلاخ استعمال کی جاتی ہے۔ لیکن یہ کمانی کی شکل میں بھی ہو سکتی ہے اور یہ درمیان میں اپنی جگہ پر سیلو کے ذریعے رکھی جاتی ہے۔

ٹارشن بار تھوڑی جگہ گھیرتی ہیں اور ان کی دیکھ بھال کی ضرورت نہیں ہوتی۔ یکساں دباؤ ہونے کی وجہ سے اس کا استعمال بہتر ہوتا ہے۔ گول سلاخ کی سطح بہت احتیاط سے بنائی جاتی ہے تاکہ سلاخ کے ٹوٹنے کا خطرہ کم ہو۔

ٹارشن بار شاکنوں کو متوازن رکھنے میں بھی مدد دیتی ہیں۔ ان کو شافٹ کے دونوں پہیوں کے درمیان لگا کر استعمال کیا جاتا ہے (شکل 9)۔ اگر موڑ مڑتے ہوئے باہر کے سپرنگ پر دباؤ آرہا ہو تو مندرجہ سپرنگ کی ٹارشن بار اس کے الٹ عمل کر کے گاڑی کو لڑھکنے سے بچاتی ہے۔



شکل 8 - ٹارشن بار سپرنگ کا عمل



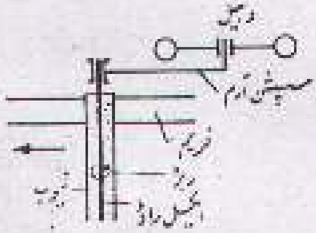
شکل 9 - ٹارشن بار لگانے کا طریقہ (a) عمودی رخ (b) لمبائی کے رخ

د - ربڑ کے پرزہ جات بھی سسپنشن کے لیے استعمال ہو سکتے ہیں۔

اس مقصد کے لیے ربڑ کی ایسی قسم مناسب رہتی ہے جو وقت گزرنے کے ساتھ خراب نہ ہو جاتی ہو۔ ربڑ کے بمپر بھاری جھٹکوں کو روکنے کے کام آتے ہیں۔ نرم سسپنشن ربڑ کے خول نما سپرنگوں سے حاصل ہوتی ہے جو کہ دباؤ کے خلاف مزاحمت کی خاصیت رکھتے ہیں اور اضافی سپرنگوں کی جگہ استعمال ہو سکتے ہیں۔

چونکہ ربڑ دھاتوں کے ساتھ آسانی سے جوڑی جا سکتی ہے۔ اس سے دباؤ والے اور ٹارشن سپرنگ بنائے جاتے ہیں (شکل 11)۔ ٹارشن ربڑ سپرنگ میں درمیانی لوہے کی سلاخ اور بیرونی ٹیوب کے درمیان میں ایک ربڑ بھری جاتی ہے جو ٹارشنل سٹرین کو جذب کرتی ہو۔

ربڑ کا دباؤ والا سپرنگ دھات کی دو پلیٹوں اور ان کے درمیان ربڑ کے ایک ٹھوس ٹکڑے پر مشتمل ہوتا ہے۔



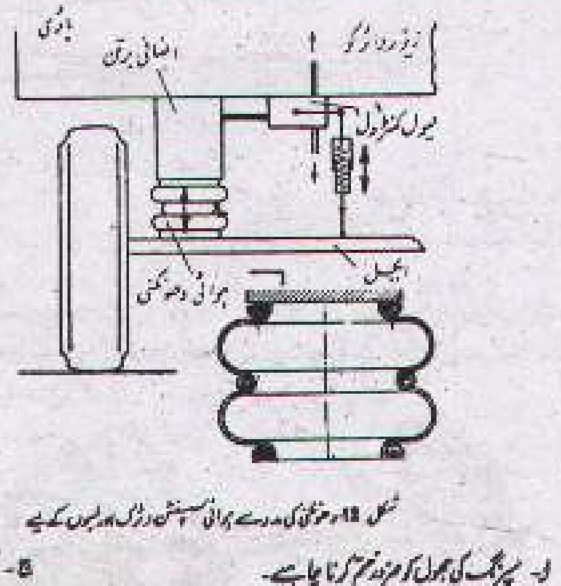
شکل 11 ٹارشن ربڑ سپرنگ سسپنشن

س - ہوائی سسپنشن متغیر لوڈنگ دیتی ہے اور یہ ڈالے گئے وزن کے مطابق خود بخود ایڈجسٹ ہو جاتی ہے۔

ہوائی سسپنشن کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ ایک اضافی برتن ہوا کی مقدار کو زیادہ کرنے کے کام آتا ہے۔ اس عمل کے دوران ہوا دب جاتی ہے جس سے دباؤ بڑھ جاتا ہے۔ ہوا کی مقدار بڑھانے یا کم کرنے سے سسپنشن مطلوبہ وزن کے مطابق ایڈجسٹ ہو جاتی ہے۔

ایسا ایک خودکار کنٹرول والے سے ہوتا ہے۔ مزید گاڑی کا زمین سے فاصلہ ہمیشہ یکساں رہتا ہے۔ ہوائی سسپنشن کا دوسرا پرزہ حرکتی دھونکنی پر مشتمل ہے (شکل 13) جو درحقیقت ایک شکل تبدیل کرنے والا سلنڈر ہے۔ عمل کے دوران اس سلنڈر کا قطر تبدیل ہو جاتا ہے جس سے سسپنشن سخت ہو جاتی ہے۔

شکل 13 - حرکتی دھونکنی سے ساز کاری کی ہوائی سسپنشن



شکل 12 - دھونکنی کی مدد سے ہوائی سسپنشن ٹرک اور بسوں کے لیے

ڈ - سپرنگ کی جھول کو مزید ختم کرنا چاہیے۔

سپرنگ اور اس پر پڑے ہوئے پہلے وزن کو اگر ایک دفعہ ہلا دیا جائے تو ان میں جھول پیدا ہو جاتی ہے۔ ربڑ کے دھاگے کے ساتھ بندھے ہوئے گیند کی طرح اور اسی وقت تک جاری رہتی ہے جب تک اسے ختم نہ کیا جائے۔ خاص طور پر سڑک پر چلتے ہوئے بار بار کے جھٹکوں سے ناقابل برداشت جھول پیدا ہو جاتی ہے۔

3 - جھول (Oscillations) کو ختم کرنا

تاہم یہ جھول سپرنگ کے مالیکیولوں کے درمیان رگڑ سے کسی حد تک خود ہی کم ہو جاتی ہے لیکن اس سے سپرنگ اتنی جلدی اپنی اصل حالت میں واپس نہیں آتا۔ اس کے علاوہ یہ مختلف جوڑوں اور کمانیوں کی پتیوں کے درمیان رگڑ سے بھی کم ہو جاتی ہے۔

کوائل سپرنگ، ٹارشن بار سپرنگ اور نرم کمانیوں (تھوڑی پتیوں والی) کے ساتھ شاک ابزاربر کی ضرورت پڑتی ہے۔ درحقیقت شاک ابزاربر ایک غلط مروجہ نام ہے (جھٹکے سپرنگوں کے ذریعے جذب کیے جاتے ہیں) شاک ابزاربر سپرنگ کو زیادہ ملد پر واپس اپنی اصل حالت میں لاتا ہے اور جھولوں کو ختم کرتا ہے۔ اس سب سے بڑھ کر جھٹکوں کا اثر کم کرنے کے لیے بہت موثر ہے۔ (ابتدائی دباؤ کے دوران جھول زیادہ نہیں کی اس صورت میں ممکن ہے کہ سپرنگ کے کھنچاؤ میں اضافہ ہو جائے۔

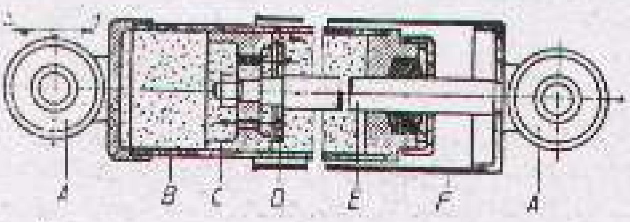
ب۔ ٹیلیسکوپ ڈیزائن میں ہائیڈرالک شاک ابزاربر عام استعمال ہوتے ہیں۔

ہائیڈرالک شاک ابزاربر کے کام کرنے کا اصول یہ ہے کہ تیل کو مختلف سائز کے سوراخوں میں سے دھکیلا جاتا ہے جس سے مختلف مقدار کی رکاوٹ حاصل ہوتی ہے۔

یہ دو مختلف ڈیزائنوں سنگل ٹیوب اور ڈبل ٹیوب میں ملتے ہیں۔ سنگل ٹیوب ڈیزائن (شکل ۱۴) میں پسٹن 'C' کے ساتھ والو پلیٹ 'D' لگی ہے جو پریشر ٹیوب 'B' میں حرکت کرتی ہے جس میں پسٹن راڈ 'E' بیرونی خول 'F' کے ساتھ لگا ہوتا ہے۔ بیرونی خول اور پریشر ٹیوب کے ساتھ کنکشن لگے ہوتے ہیں جو شاک ابزاربر کو گاڑی کے ساتھ ربڑ بشوں کے ذریعے لگانے کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ یہ سپرنگ کی حرکت کے متوازی یا اس کے زاویہ سے زیادہ ۴۵° کے زاویے پر لگائے جاتے ہیں۔ تیزی سے حرکت کرتے ہوئے مختلف درجہ حرارت پر تیل کے گاڑھے پن میں کوئی تبدیلی نہیں آنی چاہیے۔

ا۔ حرکت شروع ہونے پر والو پلیٹ پسٹن کو دھکیلتی ہے اور تیل بائیں طرف سے والو پلیٹ کے سوراخ میں سے کم مزاحمت کے ساتھ دائیں طرف بہنے لگتا ہے کیونکہ یہ سوراخ نسبتاً بڑا ہوتا ہے (ہلکی ڈیمپنگ)

۲۔ واپسی پر والو پلیٹ پسٹن کی طرف آتی ہے۔ تیل کا بہاؤ نسبتاً ایک چھوٹے سوراخ کے ذریعے دائیں سے بائیں طرف تبدیل ہو جاتا ہے۔ دائیں طرف کے چیمبر میں یہ دبا ہے اس کے نتیجے میں بھاری مخالف آہستہ حرکت میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ (بھاری ڈیمپنگ)



شکل ۱۴۔ سنگل ٹیوب ٹیلیسکوپ ہائیڈرالک شاک ابزاربر (Boge)

A۔ کنکشن، B۔ پریشر ٹیوب، C۔ پسٹن، D۔ والو پلیٹ، E۔ پسٹن راڈ، F۔ بیرونی خول

ڈبل ٹیوب شاک ابزاربر (Fichtel & Sachs) میں پریشر ٹیوب اور بیرونی خول کے درمیان ایک ٹینکی لگی ہوتی ہے جو صرف آدھی اونچ سے بھری ہوتی ہے۔ یہ ایک مخصوص چیک والو کے ذریعے پریشر ٹیوب کے ساتھ لگی ہوتی ہے۔ پسٹن پر ایک والو لگا ہوتا ہے جو والو پلیٹ کی طرح کام کرتا ہے۔ ابتدائی حرکت والے چیک والو کے ذریعے ٹینکی میں دھکیل دیتا ہے اور واپسی پر ٹینکی پھر خالی ہو جاتی ہے۔

د۔ سپرنگوں کی دیکھ بھال

ا۔ کوائل اور ٹارشن بار سپرنگ کی دیکھ بھال کی ضرورت نہیں ہوتی۔

تاہم یہ احتیاط کرنی چاہیے کہ زنگ سے ان کی سطح خراب نہ ہو جائے کیونکہ چھوٹے چھوٹے گڑھے سپرنگ کی ناکامی کا باعث بن سکتے ہیں۔

ب۔ کمانیوں کو ضرور بچانا چاہیے اور یہ زنگ سے محفوظ ہونی چاہئیں۔

اگر کمانیاں شور کرتی ہوں تو ان کی پتیوں کے درمیان گریفائٹ گریس لگائیں۔ پتیوں کے درمیان زنگ بالکل نہیں لگنا چاہیے۔ مسافر کاروں کی کمانیوں کی پتیوں کے درمیان پلاسٹک کی تہیں لگی ہوتی ہیں جس سے بعد میں ان کو سروس کی ضرورت نہیں ہوتی۔

سپرنگوں کے کابلوں اور بشوں کو مناسب وقفوں سے ضرور چیک کرنا چاہیے (ماسوائے ایسے جو ربڑ سے بنائے گئے ہوں جسے سروس کی ضرورت نہیں ہوتی) گھسے ہوئے بش اور کابلے فوراً بدل دینے چاہئیں۔ کابلوں کا کسا ؤ چیک کرتے رہیں کیونکہ ڈھیلے سپرنگ اور گھسے ہوئے بش سے پہیوں میں جھول آ جاتا ہے۔

ج۔ خراب کمانی کی پتیوں کو دوبارہ کمان دار بنانا۔

کمانی کی پتیاں کو ٹوٹنے کی وجہ سے کوٹ کر دوبارہ کمان دار بنایا جاتا ہے۔ بہتر یہ ہے کہ انہیں بدل کر دوبارہ کمان دار بنایا جائے۔ ان کی گولائی زیادہ کی جاتی ہے۔ جھٹکا لگنے سے پیشتر گاڑی کا بوجھ سامنے کے لیے سب سے چھوٹی پتی کو سب سے زیادہ گولائی دی جاتی ہے۔

شکل 15 کمانی کی پتیوں کو کمان دار بنانا

د۔ ٹیلیسکوپ شاک ابزاربر کو تقریباً سروس کی ضرورت نہیں ہوتی!

ان کے نٹ چیک کرتے رہنا چاہیے۔ دونوں سرے سے عموری دباؤ میں ہونے چاہئیں۔ ان میں تیل کی دوبارہ بھرائی اور مرمت ممکن نہیں ہے۔ (بدل دیے جائیں)۔

سوالات

1 سپرنگوں کے مقاصد بیان کریں!
2 نرم سسپنشن کے فوائد اور نقصانات کیا ہیں؟
3 سٹیئر اوور ٹرننگ سے کیا مراد ہے؟
4 وجہ بیان کریں کہ متوازی لگائی گئی کمانیاں اگلے پہیے پر بے لچک اور پچھلے پہیے پر لچکدار کیوں لگائی جاتی ہیں؟
5 کوائل سپرنگوں کے نقصانات اور فوائد بیان کریں!
6 اضافی سپرنگوں سے کیا فائدہ حاصل ہوتے ہیں!
7 'VW' کے اگلے پہیے کی سسپنشن کی وضاحت کریں!
8 شاک ابزاربر کی ضرورت کیوں پیش آتی ہے!
9 ہائیڈرالک شاک ابزاربر میں ابتدائی حرکت اور واپسی حرکت کے اثرات بیان کریں!
10 کمانی کی پتیوں میں زنگ کیوں نہیں لگنا چاہیے!

الف 8 سٹیئرنگ اور اگلے پہیے کی الائنمنٹ

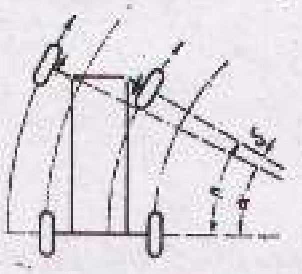
(ا) سٹیئرنگ کی اقسام اور ڈیزائن

ا۔ ففتھ وہیل سٹیئرنگ سسٹم صرف ٹریلروں میں لگا ہوتا ہے۔ (شکل ۱)

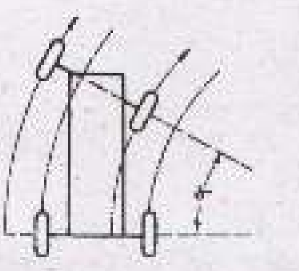
اس ڈیزائن میں ایکسل ایک مرکزی کا بلے (کنگ پن) کے گرد گھومتا ہے (ففتھ وہیل)۔ اس میں نرم کافی اونچا ہوتا ہے جس سے پہیے بڑے چکر میں مڑ سکتے ہیں۔ مطلوبہ توازن حاصل کرنے کے لیے اکثر ففتھ وہیل پلیٹ لگائی ہوتی ہے۔

ب۔ موٹر کاروں میں ہمیشہ ایکرمین سٹیئرنگ لگے ہوتے ہیں۔ (شکل ۲)

چونکہ اس میں صرف سٹیئرنگ کنگ پن کے گرد گھومتے ہیں جبکہ ایکسل اپنی جگہ پر قائم رہتا ہے۔ اس لیے وہیل بیس میں معمولی سی تبدیلی آتی ہے گاڑی کو مستقل یکساں سہارا میسر رہتا ہے اور اس کا مرکز ثقل بھی نیچا ہوتا ہے جس سے چلنے کی خصوصیات بہتر ہوتی ہیں۔



شکل ۲۔ موٹر کاروں میں ایکرمین سٹیئرنگ

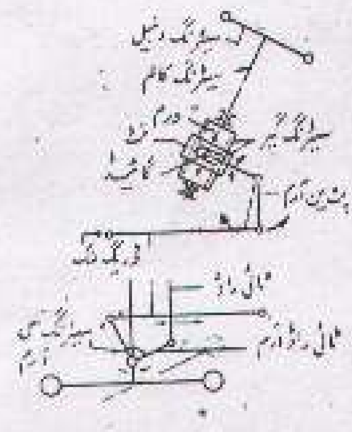


شکل ۱۔ ففتھ وہیل سٹیئرنگ

موڑ کاٹتے وقت چاروں پہیے ہم مرکز دائروں پر چلتے ہیں اور وہ مرکز پچھلے دونوں پہیوں کے مرکزوں کو ملانے والے خط مستقیم پر واقع ہوتا ہے جس کے لیے اندرونی پہیے کو بیرونی پہیے کی نسبت زیادہ مڑنا پڑتا ہے زاویہ 'α' زاویہ 'β' سے بڑا ہے۔ اسی بات کو مدنظر رکھتے ہوئے لنک ترتیب دیا جاتا ہے۔ زاویہ 'δ' ٹو آؤٹ زاویوں کے فرق کو ظاہر کرتا ہے۔

ج۔ ریکر پنین سٹیئرنگ سٹیئرنگ کالم، سٹیئرنگ گیئر اور سٹیئرنگ لنک پر مشتمل ہوتا ہے۔

سٹیئرنگ وہیل سٹیئرنگ شافٹ آرم کے ذریعے سٹیئرنگ گیئر کو چلاتا ہے اس طرح سے گھومنے والی حرکت میسر آتی ہے۔ یہ حرکت براہ راست سٹیئرنگ نکل آرم کو منتقل ہوتی ہے یا ڈریگ لنک کے ذریعے اس طرح سے اگلا پہیہ مڑتا ہے۔ سادہ ایکسل کی صورت میں حرکت ٹائی راڈ آرم سے ٹائی راڈ اور پھر دائیں پہیے تک منتقل ہوتی ہے۔

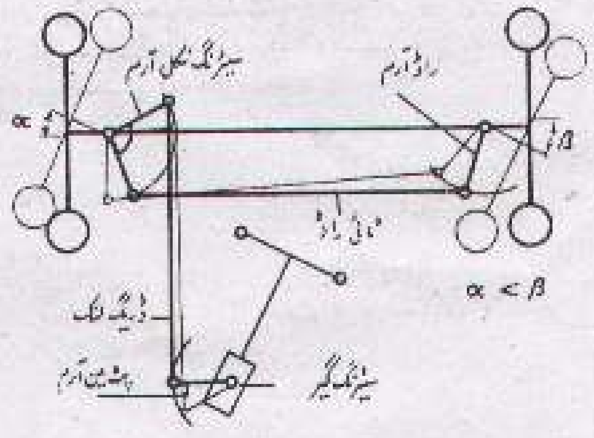


شکل 3 - ریکر پنین سٹیئرنگ کا اصول

ب- سٹیئرنگ لنک

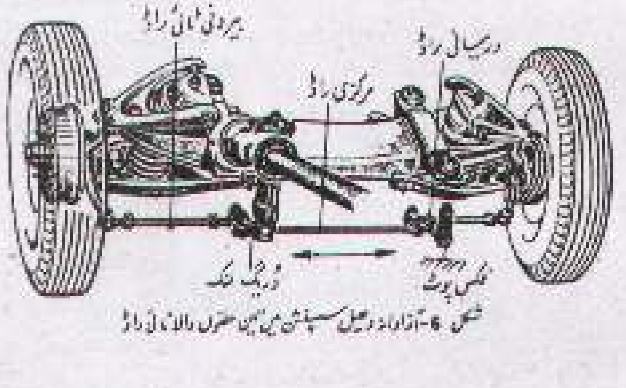
ا۔ سادہ ایکسل کے ساتھ ذوزنقہ نما لنک استعمال ہوتا ہے۔
یہ دو آرم اور ان کو جوڑنے والے ٹائی راڈ پر مشتمل ہوتا ہے جو کہ پہیوں کی سیدھی حالت میں اگلے ایکسل کے ساتھ مل کر ذوزنقہ کی شکل بناتے ہیں۔

چونکہ سٹیئرنگ گیئر فریم یا چیسی سے لگا ہوتا ہے جبکہ سٹیئرنگ لنک اور ایکسل حرکت کر سکتے ہیں اس لیے ان کو آپس میں جوڑنے کے لیے لچکدار گول دار جوڑ کی ضرورت پڑتی ہے (شکل 5)۔ ڈریگ لنک کے ایک یا دونوں سروں پر سپرنگ لگائے جاتے ہیں تاکہ سٹیئرنگ گیئر اور سٹیئرنگ وہیل سڑک کے جھٹکوں سے محفوظ رہیں۔ ٹو۔ ان (Toe - In) کو ایڈجسٹ کرنے کے لیے ٹائی راڈ اکثر ترتیب پذیر بنائے جاتے ہیں۔
ب۔ آزادانہ سسپنشن والے پہیوں کے ساتھ ٹائی راڈ ایکسل کی ضرورت ہوتی ہے۔
ایسا کرنا بہت ضروری ہے کیونکہ ہر پہیہ دوسرے سے آزاد اوپر نیچے یا ایک دوسرے کے الٹ بھی حرکت کر سکتے ہیں۔ ٹائی راڈ درمیان سے دو حصوں میں منقسم ہوتے ہیں یا تین حصوں والے ٹائی راڈ بھی اگر باہر کے دو حصوں کی لمبائی سسپنشن آرم سے مناسبت رکھتی ہو سٹیئرنگ کے لیے مناسب ہیں۔



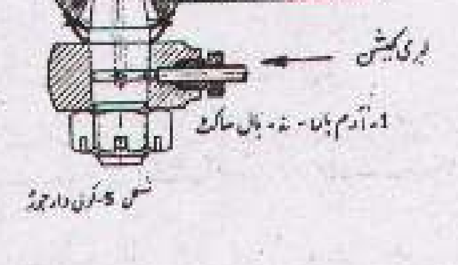
شکل 4 - سادہ ایکسل کے ساتھ ذوزنقہ نما لنک

موڑ کاٹتے وقت اندرونی پہیے کو بیرونی پہیے کی نسبت زیادہ مڑنے کے لیے متعلقہ ٹائی راڈ آرم کو زیادہ مناسبت سے گھومنا چاہیے۔ ذوزنقہ نما سٹیئرنگ کے نظام سے ایسا ممکن ہے کیونکہ سٹیئرنگ وہیل کو گھمانے سے ٹائی راڈ آرم کے سرے ضرورت کے مطابق مختلف مقدار میں حرکت کرتے ہیں۔



شکل 6 - آزادانہ وہیل سسپنشن میں تین حصوں والا ٹائی راڈ

سٹیئرنگ کی حرکت کو پٹ مین آرم کے ذریعے براہ راست منتقل کیا جاتا ہے جس کا دوشاخہ سرا بائیں طرف کے باہر والے ٹائی راڈ اور درمیانی راڈ سے جڑا ہوتا ہے۔ دائیں طرف درمیانی راڈ کا دوشاخہ سرا ٹمکس یا باڈی کے ساتھ مضبوطی سے جڑا ہوتا ہے۔ باہر والے ٹائی راڈ براہ راست سٹیئرنگ نکل آرم کے ساتھ لگے ہوتے ہیں۔ لچکدار جوڑ والے حصوں کو بال ساکٹ جوڑوں کی ضرورت ہوتی ہے جبکہ درمیانی راڈ سادہ جوڑ سے لگایا جا سکتا ہے۔ ٹو۔ ان کی ایڈجسٹمنٹ کے لیے ٹائی راڈ کے دونوں حصے یا تین حصوں والے ٹائی راڈ کا درمیانی حصہ استعمال ہوتا ہے۔



شکل 5 - گول دار جوڑ

ج - سٹیئرنگ گیئرز

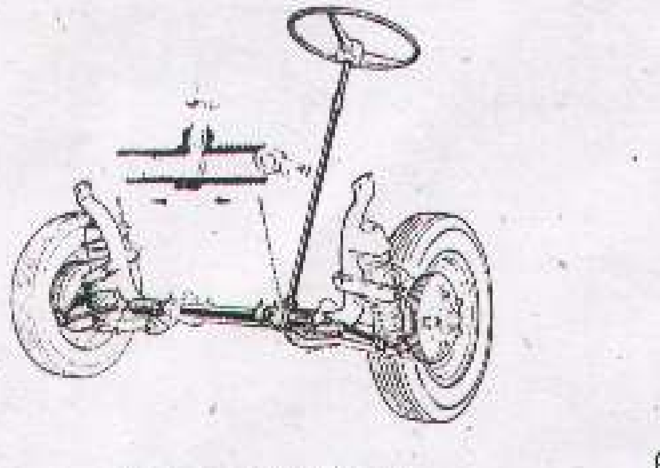
ا۔ سٹیئرنگ گیئر سے مڑنے کی حرکت کو کم کیا جاتا ہے۔
اس طرح گاڑی کی سٹیئرنگ آسان ہو جاتی ہے۔ اس کے علاوہ سٹیئرنگ وہیل پر سڑک کے جھٹکوں کا بھی کم اثر پڑتا ہے۔ حرکت کو اس نسبت سے کم کیا جاتا ہے جس سے پہیوں کو دائیں طرف کی انتہائی حالت سے بائیں طرف کی انتہائی حالت تک موڑنے کے لیے سٹیئرنگ وہیل کو دو یا تین مکمل چکر لگانے پڑیں۔

بھاری کمرشل گاڑیوں کے لیے سٹیئرنگ وہیل کے چھ مکمل چکروں کی ضرورت ہوتی ہے۔ اس کے علاوہ سٹیئرنگ کو آسان بنانے کے لیے ہوا یا کسی اور ذریعے سے معاون طاقت بھی استعمال کی جاتی ہے۔ یہ معاون طاقت سٹیئرنگ وہیل کو گھماتی ہے جبکہ ڈرائیور صرف اس کی حرکت کو کنٹرول کرتا ہے۔

ب۔ ریک (Rack) سٹیئرنگ گیئر بہت سادہ قسم کا ہوتا ہے (شکل ٦) سٹیئرنگ کے ساتھ ایک چھوٹا گیئر (Pinion) ہوتا ہے جو ریک کے ساتھ کام کرتا ہے۔ ریک کی صورت میں یہ تین حصوں والے ٹائی راڈ کے درمیانی حصے کا کام دیتا ہے جو بیرونی ٹائی راڈ کے ذریعے سٹیئرنگ سٹیئرنگ آرم کو حرکت دیتا ہے۔ اس قسم کا سٹیئرنگ گیئر زیادہ تر چھوٹی کاروں میں استعمال ہوتا ہے۔

ج۔ ہیلیکل گیئر سٹیئرنگ ایک ہیلیکل گیئر اور نٹ پر مشتمل ہوتا ہے۔

پرانے سسٹم میں بند سٹیئرنگ نٹ کی محوری حرکت سیدھا ہک اور ٹیک آرم کے ذریعے پٹمین آرم شافٹ اور پٹمین آرم تک منتقل ہوتی ہے جو کہ آگے پیچھے حرکت کرتا ہے۔ (دیکھیے شکل ٩) اس قسم کو سٹیئرنگ

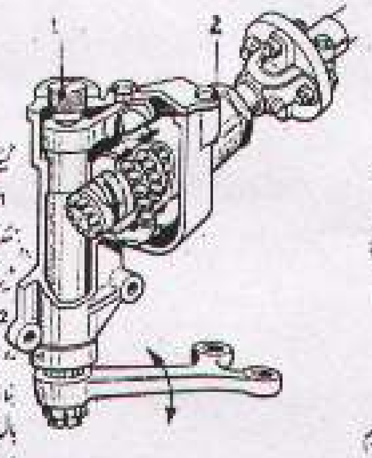


شکل ٧ ریک سٹیئرنگ گیئر (NSU _Prinz)

گیئر ایک دفعہ گھس جانے پر دوبارہ ایڈجسٹ نہیں کیا جا سکتا۔

١۔ VW ٹائپ ہیلیکل گیئر سٹیئرنگ (شکل ٨) میں ایک منقسم کردہ نٹ ایک بال ساکٹ میں چلتا ہے۔ سٹیئرنگ شافٹ کو گھمانے پر سٹیئرنگ نٹ حرکت کرتا ہے۔ اور اس کے ساتھ ہی یہ بال ساکٹ بھی گھومتا ہے جس سے پٹمین آرم شافٹ پٹمین آرم کے ساتھ گھوم جاتی ہے۔

2۔ ری سرکولیٹنگ بال ٹائپ سٹیئرنگ گیئر (شکل ٩) خاص طور پر آسانی سے کام کرتا ہے کیونکہ اس میں رولنگ فرکشن استعمال ہوتی ہے۔ سٹیئرنگ شافٹ اور سٹیئرنگ نٹ گول شکل کے ہوتے ہیں جن پر چوڑیاں بنائی گئی ہوتی ہیں۔ دونوں حصوں کا آپس میں تعلق سٹیل کی گولیوں سے ہوتا ہے جو چوڑیوں میں چلتی ہیں اور ٹیوب نما بال گائیڈ میں گھومتی رہتی ہیں۔ نٹ کی محوری حرکت پٹمین آرم شافٹ تک اسی طرح منتقل ہوتی ہے جیسے شکل ٨ میں دکھائی گئی ہے۔ دوسرے گھومنے والے گیئرز میں سٹیئرنگ گیئر ریک کی شکل میں بنایا جاتا ہے جو پٹمین آرم شافٹ کے سیکٹر کے ساتھ لگا ہوتا ہے۔



شکل ٩ ری سرکولیٹنگ بال ٹائپ سٹیئرنگ گیئر (مرسیڈیز)
1 ایڈجسٹنگ سکریو 2 ایڈجسٹنگ سپیسر (Spacer)

شکل ٨ منقسم کردہ نٹ کے استعمال سے VW کی ہیلیکل گیئر سٹیئرنگ

د۔ ورم سٹیئرنگ گیئر سٹیئرنگ ورم کے علاوہ ایک سیکٹر، ایک رولر یا سٹڈ پر مشتمل ہوتا ہے۔

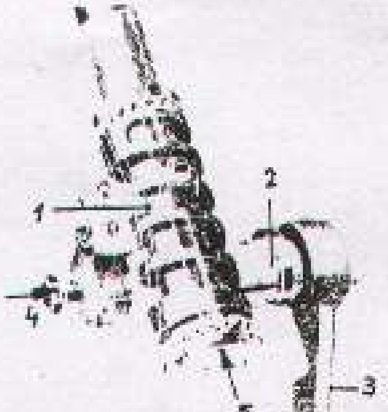
١۔ ورم اور سیکٹر سٹیئرنگ گیئر میں ورم بڑی رنگی چوڑی کے مشابہ ہوتا ہے۔ یہ گیئر کے سیکٹر کو گھماتا ہے جو پٹمین آرم کی ڈرائیونگ شافٹ پر لگا ہوتا ہے اور پٹمین آرم کو آگے پیچھے حرکت دیتا ہے۔

2۔ ورم اور رولر سٹیئرنگ گیئر (گلوبائیڈ سٹیئرنگ) میں ایک مقعر نما خصوصی ورم جو دونوں طرف سے بند ہوتا ہے استعمال کیا جاتا ہے (شکل 10) اور گیئر سیکٹر کی جگہ رولر سیکٹر جس پر چند دندانے ہوتے ہیں لگایا جاتا ہے۔ یہ ورم کی ٹوتھ کے ساتھ اپنے مرکز پر آگے پیچھے حرکت کرتا ہے۔ اس سٹیئرنگ گیئر میں چونکہ رگڑ کم ہوتی ہے اس لیے یہ عام ورم گیئر کی نسبت آسانی سے کام کرتا ہے۔

شکل 10 ورم اور رولر سٹیئرنگ گیئر
1۔ دو طرفی بند ورم 2۔ رولر سیکٹر

3۔ کیم اور پیر سٹیئرنگ گیئر (Ross Steering) ایک سٹڈ (1) پر مشتمل ہے جو بال بیئرنگ پر لگا ہوتا ہے۔ سٹڈ سلاخ کی طرح ہوتا ہے اور یہ سٹیئرنگ کیم کے ساتھ صرف رولنگ فرکشن کی وجہ سے حرکت کرتا ہے جو کہ پٹمین آرم شافٹ (2) پر لگا ہوتا ہے۔ اس شافٹ کے گھومنے سے دوسرے سرے پر لگا ہوا پٹمین آرم آگے پیچھے حرکت کرتا ہے۔ یہ سٹیئرنگ گیئر بھی بڑی آسانی سے کام کرتا ہے۔ عموماً ڈرائیوں میں دو سٹڈ لگے ہوتے ہیں۔

کیم اور رولر سٹیئرنگ گیئر میں کیم کا ڈیزائن اس طرح بنایا جا سکتا ہے کہ اس سے مختلف گیئر حاصل ہو۔ پیچ درمیان میں کم اور اطراف کو زیادہ ہو جاتا ہے جس سے سٹیئرنگ وہیل کو زیادہ گھمانے سے پہیے تیزی سے گھومتے ہیں۔ مزید براں سٹیئرنگ وہیل اپنی اصلی حالت میں خود بخود واپس آ جاتا ہے۔



شکل 11 راس (Ross) سٹیئرنگ میں سٹڈ کا استعمال
4۔ ترتیب پذیر پیچ 5۔ ترتیب پذیر نٹ

د۔ سٹیئرنگ کی دیکھ بھال

١۔ محفوظ سفر کے لیے سٹیئرنگ سسٹم کا بے نقص ہونا بہت اہم ہے۔

١۔ جوڑوں کو مناسب وقفوں سے لازماً چکنانا چاہیے بشرطیکہ ایسے جوڑ نہ لگائے گئے ہوں جن کو سروس کی ضرورت نہیں ہوتی۔ گھسے ہوئے جوڑ بروقت تبدیل کر دینے چاہئیں۔

٢۔ سٹیئرنگ لنک کے حصے ٹیڑھے نہیں ہونے چاہئیں ورنہ سٹیئرنگ سخت ہو جائے گی اور پہیوں کی الائنمنٹ میں فرق آ جائے گا۔ ٹائر زیادہ گھسیں گے اور محفوظ سفر خطرناک ہو گا۔ سٹیئرنگ لنک کے ٹوٹ جانے والے حصوں کی ویلڈ نہیں کرنا چاہیے۔

٣۔ سٹیئرنگ گیئر میں مطلوبہ تیل کی مقدار چیک کریں۔ دوبارہ تیل ڈالتے وقت تیل کی مجوزہ قسم (گیئر لبریکینٹ یا ہائی پوائنٹ آئل بھی) اور مقدار کا خاص خیال رکھیں۔

شکل 12۔ اسٹیئرنگ مین سے بشوں کی ریمنگ

9۔ کنگ پن ضرورت سے زیادہ ڈھیلی نہیں ہونی چاہیے ورنہ پہیوں میں جھول آجائے گی۔ بشیں نکالنے کے لیے نرم دھاتی شنبہ استعمال کریں اور ان کی جگہ نئی بشیں لگائیں۔ بش کی درست فٹ کے لیے سوراخ کرتے وقت صحیح ساز کا ریمر استعمال کریں۔ اگر کنگ پن گھس جائے تو اسے بھی بدل ڈالیں۔

ب۔ سٹیئرنگ گیئر میں زیادہ چل نہیں ہونی چاہیے۔

1۔ ہیلیکل گیئر سٹیئرنگ میں نٹ گھس جانے پر دوبارہ ایڈجسٹ نہیں ہو سکتا (تبدیل کریں)۔ ہیلیکل گیئر سٹیئرنگ میں سٹیئرنگ شافٹ کی محوری چل کو ترتیب پذیر نٹ سے ختم کیا جا سکتا ہے۔ سٹیئرنگ شافٹ اور سٹیئرنگ نٹ کے درمیان چل کو ترتیب پذیر پیچ کی مدد سے ایڈجسٹ کیا جاتا ہے۔ یہ چل فورسٹ شافٹ اور پٹمین آرم شافٹ کے درمیان زیادہ سے زیادہ 0.2 ملی میٹر (پیچ کے 1/2 انچ) ہونی چاہیے۔ نٹل نٹ کو کسنے سے ایڈجسٹمنٹ کو قائم رکھا جاتا ہے۔ ری سرکولیٹنگ بال ٹائپ سٹیئرنگ میں بھی ایڈجسٹمنٹ اسی طریقے سے کی جا سکتی ہے۔

2۔ ورم گیئر سٹیئرنگ میں پٹمین آرم شافٹ کے سرے کی چل کو تھرسٹ سکرو کی مدد سے ایڈجسٹ کیا جاتا ہے۔ سب سے پہلے سٹیئرنگ شافٹ کی محوری چل تھرسٹ سکرو کو کس کر یا شم نکال کر ختم کی جاتی ہے۔ سٹیئرنگ شافٹ کو زیادہ ڈھیلا ہوئے بغیر آزادانہ گھومنا چاہیے۔ ڈھیل (Back Lash) کو دور کرنے کے کئی طریقے ہیں۔ پرانے گیئرز میں سٹیئرنگ ورم کو ایک طرف مرکز سے ہٹ کر فٹ کیا جاتا ہے جو ایک پیچ کی مدد سے گھمایا جا سکتا ہے۔ گیئر سٹیئرنگ میں گیئر ہاؤسنگ کے ڈھکنے میں ایک ترتیب پذیر پیچ لگا ہوتا ہے ۔ اس سٹیئرنگ میں ایک ترتیب پذیر پیچ (4) (شکل 11) استعمال ہوتا ہے جو پٹمین آرم شافٹ پر لگے ہوئے سٹڈ پر عمل کرتا ہے۔

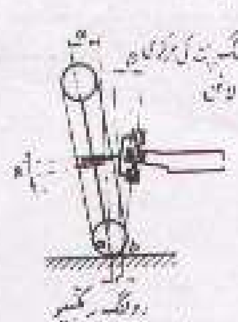
نوٹ: تمام ایڈجسٹمنٹ اس وقت کریں جب سٹیئرنگ وھیل سیدھی حالت میں ہو۔

ت۔ اگلے پہیے کی الائمنٹ۔

ا۔ کیمبر اور کنگ پن کا جھکاؤ سٹیئرنگ میں آسانی پیدا کرتا ہے۔

1۔ کیمبر یہ پہیے کا عمودی خط سے جھکاؤ ہے جو زاویہ α سے ظاہر کیا گیا ہے جس سے پہیہ سپنڈل کے مخالف اندر کی طرف دباؤ پڑتا ہے جس سے پہیے کے نٹ پر دباؤ نہیں پڑتا اور پہیے میں چل پیدا نہیں ہوتی۔

2۔ کنگ پن کا جھکاؤ زاویہ β سے ظاہر کیا گیا ہے۔ ٹائر کا ایک طرف سے گھساؤ روکنے کے لیے کیمبر زاویہ α 1/2° سے 2° تک منتخب کیا جاتا ہے اور کنگ پن کا جھکاؤ زاویہ β عموماً 2° تا 5° تک رکھا جاتا ہے۔



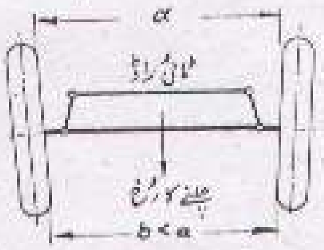
شکل 13۔ کیمبر اور کنگ پن کا جھکاؤ

کیمبر اور کنگ پن کے جھکاؤ کی وجہ سے گاڑی کے مڑتے وقت نصف قطر r کم ہو جاتا ہے۔ جیسے کے اس سرے پر سڑک کی مزاحمت اس کے گھومنے پر اثر انداز ہوتی ہے۔ r جتنا چھوٹا ہو گا پہیوں کو موڑنا اتنا آسان ہو گا۔ مزید براں سڑک سے لگنے والے جھٹکے سٹیئرنگ کو زیادہ متاثر نہیں کرتے۔ کنٹرول حالت میں پہیوں کو چھوٹے دائرے میں موڑتے وقت مڑنے کا نصف قطر صفر نہیں ہونا چاہیے۔

کیمبر بھی پہیے کی جھول کو روکنے میں مدد دیتا ہے۔ مڑتے وقت کنگ پن کا جھکاؤ پہیوں کو آگے سے تھوڑا سا اٹھائے رکھتا ہے جس سے مخالف قوتیں پیدا ہوتی ہیں جو مڑنے کے نصف قطر پر عمل کرتی ہیں اور پہیوں کو سیدھی حالت میں لاتی ہیں۔

ب۔ ٹو۔ان (Toe - In) سے مراد پہیوں کا چلنے کی سمت کے ساتھ زاویہ بنانا ہے۔

سڑک کی مزاحمت پہیوں کو آگے سے باہر کی طرف دھکیلتی ہے۔ اس کے علاوہ کیمبر بھی پہیوں کو باہر کی طرف دھکیلنے میں مددگار ہوتا ہے۔ یہ قوتیں متوازی پہیوں میں جھول اور پھسلن کا باعث بنتی ہیں، سٹیئرنگ کو سخت کر دیتی ہیں اور سٹیئرنگ لنک پر بہت زیادہ زور پڑتا ہے۔ ان وجوہات کی بنا پر پہیوں کو آگے سے تقریباً 1 تا 5 ملی میٹر (3/64 تا 13/64) اندر کی طرف رکھا جاتا ہے تاکہ گاڑی چلتے وقت پہیے متوازی رہیں۔ بہت زیادہ ٹو۔ان ٹائر کے گھساؤ کا باعث بنتی ہے۔ اس کے علاوہ سڑک کی مزاحمت بھی بڑھ جاتی ہے۔



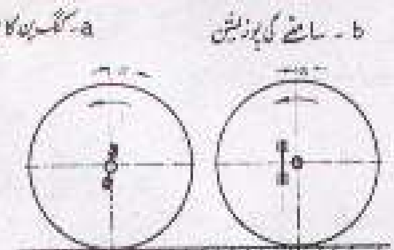
شکل 14۔ پہیوں کی ٹو۔ان

ج۔ مثبت کاسٹر پہیے کو کھینچنے اور متوازن رکھنے کا باعث بنتا ہے۔

مثبت کاسٹر کی وجہ سے پہیے کے لمس کی سنٹر لائن A کنگ پن کی سنٹر لائن B سے پیچھے رہتی ہے۔ ایسا کرنے کے لیے کنگ پن کو پیچھے کی طرف جھکایا جاتا ہے۔ (شکل 15 - a) یا اسے آگے رکھا جاتا ہے۔ (شکل 15 - b)

ٹریلنگ وھیل کھینچا جاتا ہے جس سے اس کے سمتی توازن کو مدد ملتی ہے۔ چھکڑوں کے پہیوں کے کاسٹر جیسا اثر۔ معمولی کاسٹر زاویہ تقریباً 5° تک جھول کو کم کرتا ہے اور زیادہ کاسٹر سے بڑھتا ہے۔ اس طرح بھی کنگ پن کے مثبت کیمبر کی صورت میں جھکاؤ سے مخالف قوتیں پیدا ہوتی ہیں جو پہیے کو واپس سیدھی حالت میں لانے میں مدد دیتی ہیں۔

ڈرائیونگ وھیل (فرنٹ وھیل ڈرائیو) میں مثبت کاسٹر نہیں رکھا جاتا بلکہ کبھی کبھی منفی کاسٹر رکھا جاتا ہے۔



شکل 15۔ اگلے پہیوں کا مثبت کاسٹر

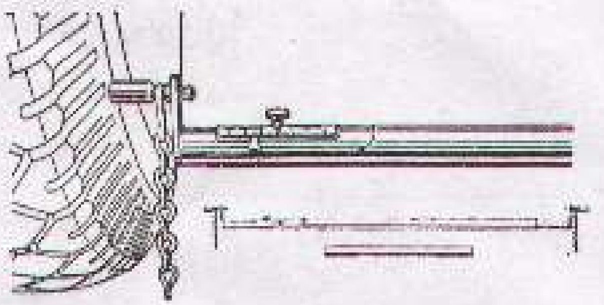
س۔ پہیوں کی سیدھ (Aligning) کی جانچ اور درستگی

چونکہ سٹیئرنگ، علاوہ ڈرائیونگ اور ٹائر کے گھساؤ کا انحصار پہیوں کی صحیح سیدھ پر ہوتا ہے اس لیے اس کی وقت پر جانچ کریں۔ ضرورت ہو تو دوبارہ ایڈجسٹ کریں۔

DIN (جرمن انڈسٹریل سٹینڈرڈ) کے مطابق یہ جانچ اس وقت کریں جب گاڑی پر وزن پڑا ہوا ہو (کرب وزن + ڈرائیور کا وزن)۔ لیکن تیار کنندگان کی ہدایات پر بھی عمل کریں کیونکہ دی گئی قیمتیں اکثر کرب وزن (Curb Weight) کے مطابق ہوتی ہیں۔ پہیوں میں ہوا مقررہ مقدار (دباؤ) کے مطابق بھریں اور انہیں سیدھا رکھنا چاہیے۔ یہ جانچ افقی اور ہموار فرش پر متعلقہ آلات سے کریں۔

ا۔ ٹو۔ان کی جانچ ایک سادہ گیج سے کی جا سکتی ہے۔

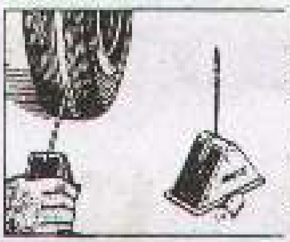
یہ گیج دو درجہ دار (Graduated) ٹیوبوں جو ایک دوسرے کے اندر حرکت کر سکتی ہیں اور ایک پیمائشی زنجیر (Measuring Chains) پر مشتمل ہوتی ہے۔ (شکل 16)



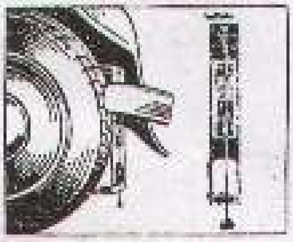
شکل 16 ٹو۔ان پیمائش کرنے والا آلہ

گیج کو صحیح جگہ لگاتے وقت سیدھی حالت کے پہیے باہر کی طرف دھکیلے جاتے ہیں۔ گیج کو ٹائر یا رم پر اس طرح رکھیں کہ جا ملنے کی زنجیر فرش کو معمولی سا مس کرے۔ گیج کی سوئی کو درمیانے ڈائل پر صفر درجہ پر لے آئیں۔ اب گاڑی کو پہیے کی پچھلی طرف رکھیں یا کار کو آگے چلا کر دوبارہ درمیانے ڈائل پر سوئی کی حالت نوٹ کریں۔
اگر ٹو۔ان صحیح نہ ہو تو دوبارہ ٹائی راڈ سے ایڈجسٹ کریں لیکن اسی وقت سٹیئرنگ ہنک کو بھی دیکھیں کیونکہ ٹو۔ان کی تبدیلی سے یہ متاثر ہو گیا ہو۔

ب۔ مخصوص اوزار موجود ہونے کی صورت میں کیمبر کنگ عام زاویے پیمائش کے آلات سے بھی جانچ سکتے ہیں۔ شاقول یا پلمب جو کہ عمودی حالت سے ہٹاؤ کو ظاہر کرتا ہے عام جیتا ہو سکتا ہے۔ (شکل 18)



شکل 17 شکنجوں کے درمیان میں نشان لگانا



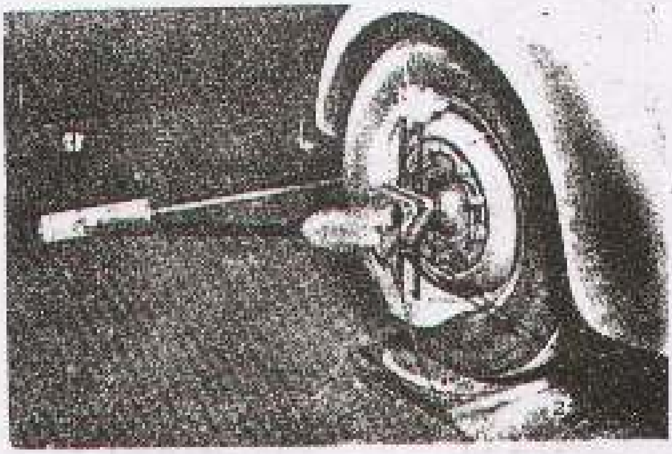
شکل 18 کیمبر گیج سے جانچنا

کار کا اگلا حصہ اٹھایا جاتا ہے۔ ٹائروں کے درمیان میں چاک کی تلی سی لکیر لگا کر اس جگہ مارک کر کے ذریعے پرے لیول پر ایک لائن لگائی جاتی ہے۔ (شکل 17)
پھر کار کو واپس نیچے لا کر پہیوں کو سیدھی حالت میں لایا جاتا ہے۔ کیمبر گیج کو ٹائر پر اس طرح رکھیں کہ اس کا اوپر اور نیچے کا سرا چپکی گئی لائن کی سیدھ میں ہو۔ جب شاقول ساکن ہو جائے کیمبر زاویے کی پیمائش لی جاتی ہے۔ ترتیب پذیر ڈیزائن کے کیمبر کنگ کو ایک پیچ کی مدد سے سٹیئرنگ نکل پوسٹ پر ایڈجسٹ کیا جا سکتا ہے۔

ج۔ صحیح اور بالکل صحیح جانچنے کے لیے خاص الائنمنٹ سٹینڈ والے بصری آلات کی ضرورت پڑتی ہے۔ ان میں خوردبینیں اور آئینے (Mirrors) یا روشنی کی شعاعیں اور پردے (Screens) شامل ہوتے ہیں۔ (شکل 19 اور 20) اس طریقے سے ایک درجے کے زاویے کے ساٹھویں حصے (منٹ) تک اصل درست پیمائش ہو سکتی ہے۔

1۔ ٹو۔ان کی جانچ کے لیے (شکل 19) پہیے سیدھی حالت میں ٹرن ٹیبل کے ساتھ باندھ دیے جاتے ہیں۔ دائیں ٹرن ٹیبل کو آگے پیچھے حرکت دے کر پیمائشی (روشنی) اسٹرٹ ایکڑ کو پہیوں کے آگے اور پیچھے رکھے ہوتے ہیں کو ایک سیدھ میں لے آتے ہیں۔ ٹو۔ان کی مقدار بائیں ٹرن ٹیبل سے معلوم کی جاتی ہے۔

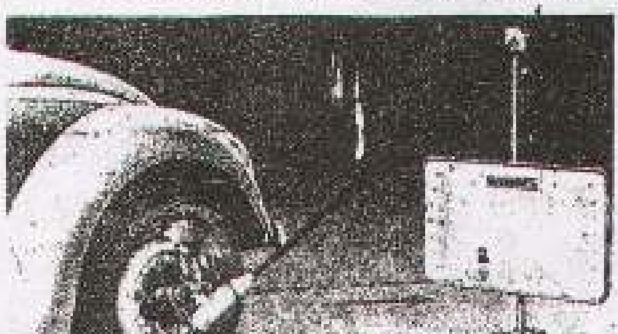
پہلے سامنے والے، اگلے اسٹرٹ ایکڑ پر قیمت پڑھیں۔ پھر ریڈیئٹر کو بھی طرف گھمائیں اور یہاں دوسری قیمت پڑھیں۔ دونوں قیمتوں میں فرق ٹو۔ان کی مقدار ظاہر کرے گا۔ (یعنی 16 - 14 = 2 ملی میٹر)



شکل 19 پیمائشی اسٹرٹ ایکڑ اور ٹرن ٹیبل سے ٹو۔ان کی جانچ

2۔ کیمبر کو جانچنے کے لیے ایک پردہ استعمال ہوتا ہے (شکل 20)
پہلے روشنی کی شعاع بالائی نشان پر پھینکی جاتی ہے۔ پھر نیچے کی طرف پہیے کی جھکی ہوئی سمت کے ساتھ درمیانی درجہ بندی (Graduation) پر پھینکی جاتی ہے۔ یہ کیمبر کی قیمت درجوں (ڈگری) میں ظاہر کرے گی۔

3۔ کنگ پن کے جھکاؤ کو جانچنے کے لیے دایاں پہیہ پہلے بائیں طرف گھماتے ہیں حتیٰ کہ روشنی کی شعاع بائیں درجہ بندی تک آ جاتی ہے۔ اب پردے کو گھما کر شعاع کو صفر پر لائیں۔ پھر پہیے کو دائیں طرف گھمائیں حتیٰ کہ شعاع دائیں درجہ بندی تک پہنچ جائے۔ اس جگہ کی قیمت کیمبر کی مقدار کو ظاہر کرے گی۔



شکل 20 پردے کے ذریعے اصل کیمبر کی جانچ

4۔ تھرسٹ کا سٹر زاویہ جانچنے کے لیے درجہ دار پردے (Graduated Screen) کو زمین کے ساتھ لمبائی کے رخ رکھیں۔ پر ریڈیئٹر عمودی حالت میں ہوتا ہے اور اس کے ساتھ ایک آئینہ (Mirror) لگایا جا سکتا ہے۔ اب پچھلے طریقے کی طرح پہلے ایک درجہ بندی تک روشنی کی شعاع ڈال کر صفر پر لائیں اور پھر پہیے کو گھما کر شعاع کو دوسری درجہ بندی تک لے جائیں۔ یہاں تھرسٹ کا سٹر زاویے کی قیمت پڑھی جا سکتی ہے۔

سوالات

1 موٹر کار سٹیئرنگ میں سٹیئرنگ گیئر کیوں استعمال کرتے ہیں؟
2 اوور ہیڈ کا سٹیئرنگ سے کیا مقاصد حاصل ہوتے ہیں؟
3 ٹو۔ان زاویوں میں فرق سے کیا مراد ہے؟
4 آزادانہ پہیہ سسپنشن میں حصوں والے ٹائی راڈ کی ضرورت کیوں پڑتی ہے؟
5 موڑ کاٹنے کے دوران تین حصوں والے ٹائی راڈ کا عمل بیان کریں۔
6 بال ساکٹ جوائنٹ کی ساخت اور کام کرنے کا طریقہ بیان کریں۔
7 سٹیئرنگ گیئر کی کون سی اقسام خاص کر آسانی سے کام کر سکتی ہیں؟
8 سٹیئرنگ واپس اپنی جگہ پر خود بخود کس طرح آ سکتا ہے؟
9 کیمبر سٹیئرنگ کس طرح ایڈجسٹ کیا جاتا ہے؟
10 پہیوں کو ٹو۔ان کی شکل میں کیوں رکھا جاتا ہے؟
11 کیمبر اور کنگ پن کا جھکاؤ کیوں بنایا جاتا ہے؟
12 پہیوں میں تھرسٹ کا سٹر کیوں اور کس طرح دیا جاتا ہے؟
13 اگلے پہیوں کے ٹائروں کے اطراف سے گھسے ہوئے ڈھانچے کی ترتیب نظر آتی ہیں۔ آپ اس سے کیا مطلب اخذ کرتے ہیں؟
14 پہیے کی الائنمنٹ جانچنے کے لیے عموماً کون سے آلات استعمال کرنے چاہییں؟

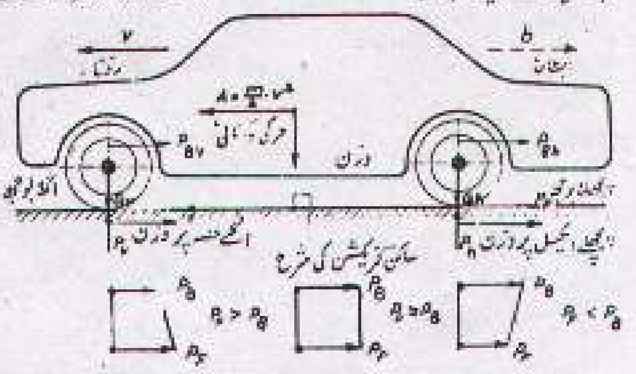
الف 9

روکنے کا عمل (Braking Action) اور موٹر گاڑی کی بریکیں

ا۔ روکنے کا عمل

ا۔ روکنے کے عمل میں حرکی توانائی (Kinetic Energy) کو ختم کرنا پڑتا ہے۔
گاڑی جتنی بھاری ہوگی اس کی حرکی توانائی یا مومینٹم (Momentum) اتنا ہی زیادہ ہوگا اور روکنے کے عمل کے شروع میں اتنی ہی سپیڈ زیادہ ہوگی۔
عام رگڑ والی بریکوں میں حرکی توانائی رگڑ کے ذریعے حرارت کی شکل میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ اس حرارت کو اردگرد کی ہوا میں زائل کرنا پڑتا ہے۔

ب۔ زیادہ سے زیادہ ابطاء (Retardation) کا انحصار ٹائر اور سڑک کے درمیان ساکن رگڑ (Static Friction) پر ہے۔



(a) عام بریک کا عمل (b) زیادہ سے زیادہ ابطاء (c) ساکن پہیے

شکل ۱۔ روکنے کے عمل کے دوران مختلف قوتیں

اگر مضبوطی سے پکڑے گئے بریک شوز کو گھومتے ہوئے پہیے سے لگے ہوئے بریک ڈرم کے ساتھ لگا دیا دیا جائے تو رگڑ کی قوت P_B (شکل ۱) پیدا ہوتی ہے جس کا انحصار ڈالے گئے دباؤ اور دونوں متصل سطحوں پر ہے۔

ساکن رگڑ P_F: کا انحصار کار کے وزن G (پہیوں کے دباؤ کی قوت P) ٹائروں کی حالت (رنگ کیا گیا ہونے) اور سڑک کی کیفیت (سڑک کے اوپر ڈالے گئے میٹیریل کی قسم) اور سڑک کی حالت، خشک، گیلی، برف سے ڈھکی ہوئی، پر ہے۔ اس کو ساکن رگڑ کے گو (یعنی فنکشن) "a" (Coefficient) سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ سب سے زیادہ روکنے کے عمل کا اثر اس وقت ہوگا جب کہ پہیے ابھی گھومتے ہوں گے لیکن اگر بریکوں کی رگڑ کی قوت ساکن رگڑ کی قوت سے زیادہ ہوگی ($P_B > P_F$) تو پہیے جام ہو کر پھسل جائیں گے۔ اس حالت میں پہیے بہت زیادہ گھسیں گے اور گاڑی اچانک مڑ جائے گی۔ اس کے علاوہ روکنے کا عمل بھی کم ہو جائے گا۔
رکنے کا عمل بڑھنے سے اگلے پہیوں کی طرف دباؤ بڑھ جائے گا (گاڑی کا اگلا حصہ نیچے دب جائے گا) جبکہ پچھلے ایکسل پر بوجھ کم ہو جائے گا۔ اسی لیے آج کل اکثر اگلے پہیوں کی بریکوں کو زیادہ موثر بنا سکتے ہیں۔ (ڈسک بریکیں یا بڑے وہیل سلنڈر)

ج۔ رکنے کے فاصلے اور رکنے کے وقت کا انحصار حقیقی ابطاء پر ہے۔
ابطاء a سے مراد رکنے کے وقت کے ہر سیکنڈ میں رفتار 'v' میٹر فی سیکنڈ کی کمی ہے۔ مثال کے طور پر اگر یہ 5 میٹر فی سیکنڈ ہو تو گاڑی کی رفتار ہر سیکنڈ میں 5 میٹر فی سیکنڈ کم ہوگی۔
رکنے کا کل وقت، رکاوٹ کو دیکھنے سے لے کر مکمل رکنے تک ہے جو کہ مشتمل ہے:
ردعمل کا وقت + بریک دبانے سے لے کر بریک لگنے تک کا وقت۔
+ ابطاء کا وقت۔
ردعمل کے وقت کا انحصار ڈرائیور پر ہے۔ یہ 0.5 سے 1.7 سیکنڈ تک ہوتا ہے۔ تھکاوٹ یا بے توجہی اور نشے کی حالت میں ہونے سے یہ وقت بڑھ جاتا ہے۔
بریک دبانے سے لے کر لگنے تک کا وقت بریک کی حالت کے مطابق ہوتا ہے۔ یہ ہائیڈرالک بریکوں میں 0.5 سیکنڈ اور ہوائی بریکوں میں ایک سیکنڈ تک ہو سکتا ہے۔
ردعمل اور بریک دبانے سے لے کر لگنے تک کا وقت اوسطاً ایک سیکنڈ تصور کیا جاتا ہے۔ رکنے کا کل فاصلہ ایک سیکنڈ میں طے کردہ فاصلے (بریک لگانے سے پہلے کی رفتار پر) اور حقیقی رکنے کے فاصلے کا مجموعہ ہے۔

شکل ۲۔ سیمین بریکنگ پرفارمنس گیج

ابطاء صرف بریکوں کے ٹیسٹ سے معلوم کیا جا سکتا ہے۔ اس میں مستقل رفتار سے (مثلاً 40 کلومیٹر فی گھنٹہ) چلتی ہوئی گاڑی کے رکنے کا وقت نوٹ کیا جاتا ہے جس سے اوسط ابطاء معلوم ہو سکتا ہے۔
سیمین بریکنگ پرفارمنس گیج استعمال کرنے سے زیادہ سے زیادہ ابطاء بڑے سادہ طریقے سے معلوم ہو جاتا ہے۔ ٹریفک کوڈ کے مطابق اوسط ابطاء اس قیمت کا تقریباً 80 فی صد ہوتا ہے۔ یہ آلہ جمود کے اصول پر کام کرتا ہے۔ شیشے کی ٹیوب میں موجود مائع رفتار برقرار رکھنے کی کوشش کرتا ہے۔ اور بریک لگانے پر یہ دائیں طرف کی ٹیوب میں دھکیلا جاتا ہے۔
سکیل پر تین درجے ہوتے ہیں:
سبز : کافی
پیلا : ناکافی
سرخ : خطرناک ابطاء

ب۔ قانونی ضابطے (§41 St V Z O) (گاڑیوں کے داخلے کے ضوابط)

ا۔ تمام موٹر گاڑیوں میں لازماً بریکوں کے دو نظام ہونے چاہئیں جو علیحدہ علیحدہ کنٹرول ہو سکتے ہوں۔ یہ دو الگ الگ بریکوں کی صورت میں بھی ہو سکتا ہے۔ (موٹر سائیکل یا ایک بریک جو دو مختلف جگہوں سے لگائی جا سکتی ہو (موٹر کار)۔ موٹر کاروں میں ایک بریک دوسرا میکانیاتی طریقے سے لگنے والی اور قفل پذیر ہونی چاہیے۔ گاڑی چلانے (سفر) کے دوران پیڈل بریک چاروں پہیوں پر لگتی ہے۔ گاڑی کھڑی کر کے لگانے والی بریک قفل پذیر ہوتی ہے جو زیادہ تر صرف پچھلے پہیوں کو لگتی ہے۔
20 کلومیٹر فی گھنٹہ سے زیادہ رفتار پر چلنے والے ٹریلروں کے تمام پہیوں میں قفل پذیر بریک لگے ہونے چاہئیں جو ٹرک ٹریلر سے لگائے جا سکتے ہوں اور ٹرک ٹریلر سے الگ ہونے کی صورت میں یہ خود بخود لگ جانی چاہئیں۔ دو پہیوں والے ٹریلروں میں بریکوں کی ضرورت نہیں ہوتی۔ اگر ان کا کل وزن کھینچنے والی گاڑی کے کرب (Curb) وزن کے نصف سے زیادہ نہ ہو تاہم یہ وزن 3 ٹن سے زیادہ نہیں ہونا چاہیے۔
الگ ہونے کی صورت میں ٹریلر کو خودبخود بریک لگ جانی چاہیے۔
بریک لگنے پر گاڑی کے پیچھے لگی ہوئی سرخ بتیاں فوراً روشن ہونی چاہئیں۔ موٹر سائیکل اس سے مستثنیٰ ہیں۔

ب۔ گاڑی کا ابطاء مناسب حد تک کم سے کم ہونا چاہیے۔
ابطاء کی قیمت زیادہ سے زیادہ اس حد تک ہونی چاہیے کہ خشک سڑک پر تیز سپیڈ سے چلتے ہوئے سخت بریک لگنے پر گاڑی پھسلنے نہ پائے۔

اوسط ابطاء میٹر فی مربع سیکنڈ میں

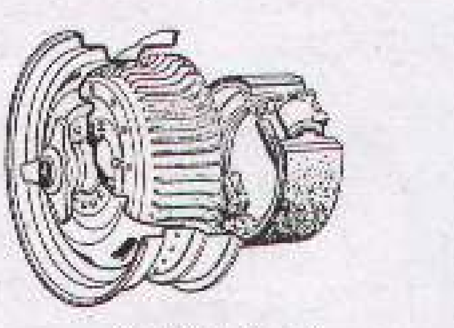
گاڑی کی قسم	بریک سسٹم	رفتار کلومیٹر فی گھنٹہ میں: 20 تک	100 تک	100 سے زیادہ
مسافر کار	سروس بریک	1.5	2.5	3.5
ٹرک ٹریلر	پارکنگ بریک	1.0	1.5	1.5
موٹر سائیکل	اگلے پہیے کی بریک	—	2.5	2.5
	پچھلے پہیے کی بریک	—	2.5	2.5
ٹریلر	سروس بریک (قفل پذیر)	1.5	2.5	2.5

جدید بریکوں میں ابطاء کی شرح کافی زیادہ ہے۔ موٹر کاروں کی سروس بریکوں کا ابطاء 8 تا 9 میٹر فی سیکنڈ ہے۔

د. تقریباً ہر قسم کی گاڑیوں میں، اندرونی پھیلاؤ والی بریکیں استعمال ہوتی ہیں۔

یہ پہیے کے ساتھ گھومنے والے بریک ڈرم اور ساکن بیک پلیٹ یا بریک شیلڈ میں پر بریک شوز اور بریک کو چلانے والے کل پرزے لگے ہوتے ہیں پر مشتمل ہوتی ہیں۔ ایک واپس لانے والا سپرنگ کھینچنے کی قوت 150 تا 300 نیوٹن شوز کو اپنی اصل حالت میں لاتا ہے۔

بریک ڈرم عمدہ ورق والے کاسٹ آئرن یا ایلومینیم جس پر گری ڈھلائی (گریڈ شوٹ) کے طریقے سے کاسٹ آئرن کا چھلا لگایا جاتا ہے سے بنائے جاتے ہیں۔ زائد ضربیں ان میں اضافہ کرتے ہیں اور حرارت کو منتشر کرتے ہیں (شکل 3)۔ بریک شوز دبے ہوئے سٹیل یا ڈھلے ہوئے ایلومینیم سے بنائے جاتے ہیں۔ "T" نما تراش، یہ اینکر پن (محور) پر تیر یا حرکت پذیر طور پر لگائے جاتے ہیں۔ پھسلنے والی ٹیلیفون کے سرے ایک اینکر بلاک پر ٹکے ہیں۔ اس طرح ہر شو دونوں اطراف کو حرکت کرتا ہے۔ شوز خود بخود مرکز میں رہتے ہیں اس لیے یکساں گھستے رہتے ہیں۔ (شکل 4 اور 5 ملاحظہ کریں)



شکل 3 ۔ اندر کی طرف کھلنے والی بریک

بریک استر (Brake Lining) عموماً شیلنگ پلاسٹک جس میں دھاتی اور معدنی ریشے شامل کیے گئے ہوتے ہیں سے بنائے جاتے ہیں۔ یہ تیار شدہ ملتے ہیں۔ استر اس قسم کے ہونے چاہئیں کہ وہ بریک ڈرم کے ساتھ زیادہ رگڑ پیدا کریں اور زیادہ درجہ حرارت کو برداشت کر سکیں۔ یہ بریک شو کے ساتھ تانبے (پیتل) یا ایلومینیم کی نرم کیلوں یا ریوٹوں کی مدد سے لگائے جاتے ہیں۔ ایسے شو بھی ہوتے ہیں جن پر استر مستقل چپکا ہوا ہوتا ہے۔ لیکن ان کے استر کو تبدیل نہیں کیا جا سکتا۔ (صرف نیا شو لگا دیں)

بریک شو کے پھیلاؤ کے لیے میکانیاتی نظام میں کیم یا پیچ (جیسا کہ ہینڈ بریکوں میں) اور دباؤ والے نظام میں وہیل سلنڈر اور پسٹن استعمال ہوتے ہیں۔

بہت زیادہ حرارت کی وجہ سے پہیوں کی بریکوں میں فیڈنگ (Fading) پیدا ہو سکتی ہے۔ اس بات کا خطرہ بریک کے استر میں تبدیلی آ جانے سے ہوتا ہے اور خصوصاً بریک ڈرم حرارتی پھیلاؤ کی وجہ سے کچھ ہٹ جاتے ہیں جس سے شو پوری طرح مس نہیں کرتے۔

ب ۔ بریکیں سمپلیکس، ڈوپلیکس اور سروو قسم کی ہوتی ہیں۔

1 ۔ سمپلیکس میں ایسی بریکیں جن کے ایک شو پر خود بخود توانائی پیدا ہوتی ہے (شکل 4)، پھیلاؤ والے کل پرزے شوز کے آزاد سروں (اینڈز) کے درمیان لگائے جاتے ہیں۔ یہ دونوں سرے یکساں طور پر ڈرم کے ساتھ ٹکتے ہیں تاہم ڈرم ان کو اپنے ساتھ اسی سمت میں چلانے کی کوشش کرتا ہے۔ اس طرح مخالف سامنے والا شو (B) پر چھانے کا عمل (Wedging Effect) پیدا ہوتا ہے جس سے اس کا دباؤ مزید بڑھتا ہے اور بریک کا اثر بہتر ہو جاتا ہے۔ اس کے برعکس پچھلے شو (C) پر اس کا دباؤ کم ہو جاتا ہے اور اس طرح بریک کا اثر بھی کم ہو کر رہ جاتا ہے۔ گھومنے کی سمت بدل جاتی ہے۔ گھومنے کی سمت بدلنے سے بریک کا اثر نہیں بدلتا تاہم شو B پچھلا اور شو C مخالف سامنے والا بن جاتا ہے۔ یہ بریکیں مسافر کاروں میں استعمال ہوتی ہیں۔ خصوصاً اگلے پہیوں میں۔ اگر گاڑی کو پیچھے موڑتے وقت بریکوں کا مناسب اثر نہ ہو۔ مزید برآں اس سے ہینڈ بریک Hb کو لیور کی مدد سے عمل میں آنا ممکن ہو جاتا ہے۔

2 ۔ ڈوپلیکس یا دونوں شوز پر خود عطا توانائی کا عمل۔ اس میں بریکیں دونوں مخالف آمنے سامنے شوز کے خود عطا توانائی کا عمل استعمال کرتی ہیں۔ ہر شو کے لیے ایک کیم (Cam) یا ایک علیحدہ وہیل سلنڈر کی ضرورت ہوتی ہے جو کہ دوسرے شو کو دھکیلتا ہے۔ ان دونوں شوز سے ایک طاقتور بریک حاصل ہوتی ہے۔ اس میں نقص یہ ہے کہ گاڑی کو پیچھے کی طرف چلاتے ہوئے دونوں شوز مخالف عمل کرتے ہیں جس سے بریک کا اثر کافی کمزور ہو جاتا ہے۔ یہ بریکیں زیادہ تر اگلے پہیوں میں استعمال ہوتی ہیں۔

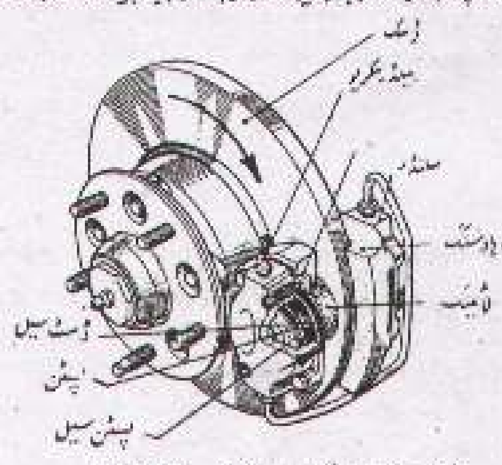
ڈوڈوپلیکس (Duo-Duplex) بریکوں میں دو دو طرفہ وہیل سلنڈر ہوتے ہیں اور ہر سلنڈر میں دو پسٹن لگے ہوتے ہیں۔ اس طرح دونوں طرف (آگے پیچھے) طاقتور اور یکساں بریکیں حاصل ہوتی ہیں۔ شوز متوازی لگے ہوتے ہیں۔ (متوازی بریکیں)

3 ۔ سروو یا خود ترتیبی (Servo or Self-Adjusting) بریکوں (شکل 6) میں خود عطا توانائی کے عمل سے پورا پورا استفادہ اٹھایا جاتا ہے۔ شوز وہیل سلنڈر، راڈ اور ترتیب پذیر پرزوں کی بجائے ان میں پھسل سکتے ہیں۔ چونکہ اینکر بلاک دونوں شوز کو لچکدار ترتیب پذیر میکانی نظام (Flexible Adjusting-Mechanism) مہیا کرتا ہے اس لیے شو B پر لگایا گیا دباؤ شو C کی طرف اضافی دباؤ کی شکل میں منتقل ہو جاتا ہے۔ اس طرح شو C زیادہ دباؤ دیتا ہے بہ نسبت اس دباؤ کے جو اسے صرف اپنے وہیل سلنڈر سے حاصل ہوتا۔ اس میں نقص یہ ہے کہ اس میں بھی دباؤ صرف ایک طرف زیادہ ہوتا ہے۔ اس نقص کا تدارک ڈوسروو بریک (Duo-Servo Brake) میں کیا گیا ہے۔ اس ڈیزائن میں لچکدار اینکر بلاک دونوں شوز کے درمیان آزادانہ حرکت کرتا ہے۔ اس لیے یہ دونوں اطراف میں ایڈجسٹ ہو سکتا ہے۔

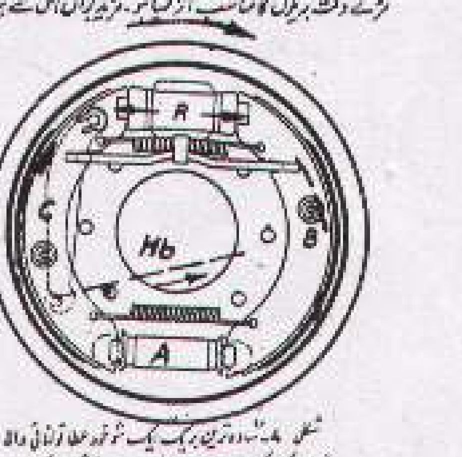
میکانیاتی سروو بریک میں کیم صرف پرائمری شو B کو دباتی ہے۔ یہ خود عطا توانائی کا اثر سیکنڈری شو C کو منتقل کرتا ہے۔ کیونکہ دونوں شوز لچکدار جوڑ سے منسلک ہوتے ہیں جو سیکنڈری شو بریک پلیٹ کے پچھلے سرے سے لگا ہوتا ہے۔

ج ۔ کچھ گاڑیوں میں ڈسک بریک بھی استعمال ہوتی ہے:

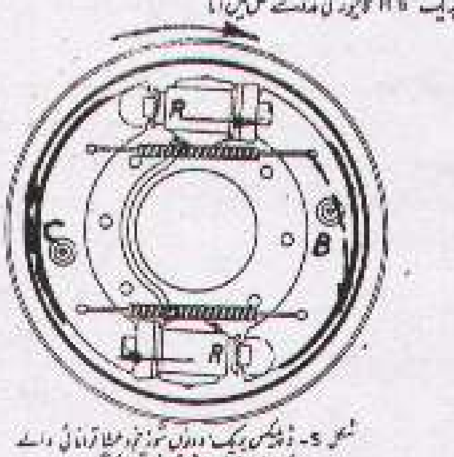
بریکوں کی ایک سادہ قسم پرونگ ٹائپ (Prong Type) یا سیگمنٹ (Segment) بریک ہے (شکل 7)۔ اس میں ایک گھومنے والی گول بریک پلیٹ (Brake Disk) اور نہ گھومنے والی استر کی (Lining Assembly) پر مشتمل ہے جو پلیٹ کے ایک حصے کو انگوٹھے کی شکل میں ڈھکے ہوتے ہے۔ استر کی میں فرکشن پلیٹیں (Friction Plates) ہوتی ہیں جو دباؤ سلنڈر کے پسٹن کے ذریعے گول بریک پلیٹ کو دباتی ہیں۔ جب بریک پر دباؤ ختم کیا جاتا ہے تو فرکشن پلیٹیں کسی نظام کے ذریعے خود بخود واپس آ جاتی ہیں تاکہ جب بریکیں نہ لگائی گئی ہوں تو بریک پلیٹ اور استر کی کے درمیان کچھ خلا موجود رہے۔



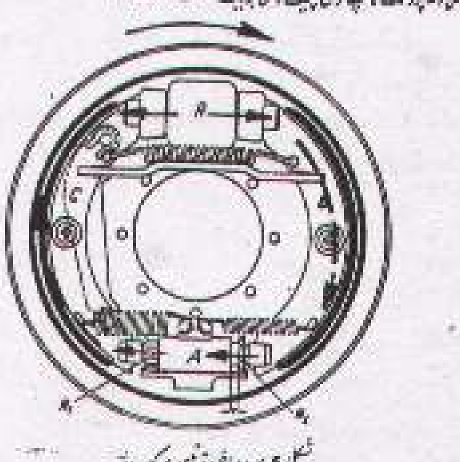
شکل 7 ۔ پرونگ ٹائپ گول پلیٹ والی بریک (Dunlop)



شکل 4 ۔ سمپلیکس بریک ایک شو خود عطا توانائی والا۔ A اینکر بلاک، R وہیل سلنڈر، Hb پارکنگ بریک لیور



شکل 5 ۔ ڈوپلیکس بریک دونوں شوز خود عطا توانائی والے، یک طرفہ وہیل سلنڈر R استعمال کیا گیا ہے۔



شکل 6 ۔ سروو یا خود ترتیبی بریک

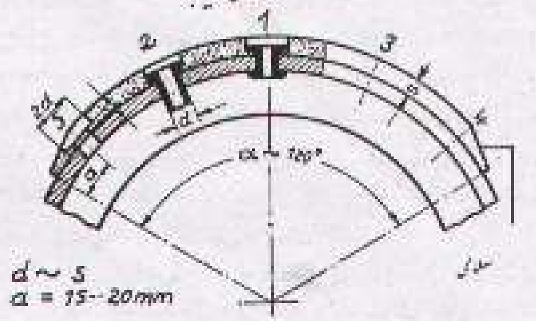
اس قسم کی بریکوں کو ڈیزائن چونکہ بند نہیں ہوتا اس لیے ان میں پیدا ہونے والی حرارت آسانی سے منتشر ہو جاتی ہے اس لیے ان کے زیادہ گرم ہونے کا سوال ہی پیدا نہیں ہوتا۔ اس کے علاوہ یہ نرم نہیں پڑتیں۔ ایک اور فائدہ کہ یہ گرد کے کو ایف نشک کی بدلتی ہوئی کیفیتوں کا زیادہ اثر قبول نہیں کرتیں۔ وزر گرد ٹرزن کی وجہ سے اس کی حفاظتی نوعیت برقرار رہتی ہے اور بریک ہموار لگتی ہے۔ تاہم ان میں خود طاقتور (سروو) نہیں ہوتی اس لیے یہ ڈھیں بریکوں کی طرح مضبوط نہیں ہوتیں۔ اس کی ایک بہتر قسم پریشر پلیٹ بریک ہے جس میں پلیٹ کی پوری سطح استعمال ہوتی ہے لیکن اس کا ڈیزائن بہت پیچیدہ ہوتا ہے۔

د۔ بریکوں کی دیکھ بھال

ا۔ گھسے اور تیل لگے ہوئے استر کو تبدیل کر دیں۔

استر کے تیل میں بھیگ جانے سے رگڑ کے خراب ہو جانے سے اس کی رگڑ کی قوت اصل سے چار گنا کم ہو جاتی ہے۔ اس کو پیٹرول میں دھونے یا آگ میں جلانے سے کوئی فائدہ نہیں ہوتا کیونکہ زیادہ درجہ حرارت پر استر دوبارہ تیل جذب کر لیتا ہے۔

اگر استر اتنا گھس جائے کہ بریکیں مزید ایڈجسٹ نہ ہو سکیں۔ اس حالت میں بھی اسے تبدیل کرنا ضروری ہو جاتا ہے۔ استر کو اتنا استعمال نہ کریں کہ گھس کر روٹوں کے سرے اس سے باہر آ جائیں اور بریک ڈرم کے اندر نشان پڑ جائیں گے۔



شکل 8۔ استر کی شکل، سائز اور روٹیں

جب کبھی ممکن ہو سب پہیوں کا بریک استر تبدیل کریں یا کم از کم اگلے دونوں یا پچھلے دونوں پہیوں کا اکٹھا استر تبدیل کریں ورنہ گاڑی کے دونوں طرف بریکیں ایک جیسی نہیں لگیں گی۔ ہمیشہ مخصوص استر استعمال کریں اور میٹریل کی قطر، لمبائی، موٹائی اور سوراخوں کے درمیانی فاصلے کا خاص خیال رکھیں۔ کناروں کو ذرا ڈھلوان بنا دیں تاکہ استر آسانی سے ڈرم کی سطح کے ساتھ بیٹھ سکے اور پھنسنے نہ پائے۔

استر کو اتارتے وقت شو ٹیڑھے نہ ہونے پائیں۔ شو کو صاف کریں اور برر (Burr) کو اتار دیں۔ روٹیں لگاتے وقت صحیح سائز (قطر اور لمبائی) کی نالی دار روٹیں اور مناسب بیک اپ پلیٹ (Back Up Plate) استعمال کریں۔ روٹیں لگانے کے لیے صرف ہینڈ پریس استعمال کریں (ہتھوڑے کی چوٹوں سے روٹیں سخت ہو کر بھربھری ہو جاتی ہیں)۔ ہمیشہ روٹیں درمیان سے لگانا شروع کریں تاکہ استر اچھی طرح شو کی سطح پر بیٹھ جائے۔

استر اور شو کے درمیان کوئی خلا نہیں ہونا چاہیے ورنہ استر لچک دے گا۔ اس کے علاوہ حرارت بھی صحیح طرح سے منتشر نہیں ہو گی۔ شو اور بریک ڈرم کا ایک سیدھ میں ہونا نہایت ضروری ہے۔ یعنی ڈرم اور استر کا قطر ایک جتنا ہونا چاہیے۔

روٹیں لگانے کے بعد استر کو بالکل گول بنانے کے لیے گرائنڈ یا اس مقصد کے لیے بنائے گئے آلے سے رگڑیں۔

ب۔ خراب بریک ڈرموں کو خراد پر دوبارہ ٹھیک کریں۔

ڈرم کے اندر کی سطح ہموار، گول اور بیلن نما ہونی چاہیے۔ اگر ڈرم کی سطح پر نشانات پڑ جائیں یا یہ گول نہ رہے تو اس کو خراد کے ذریعے دوبارہ ٹھیک کریں۔ اس کے لیے ایک مخصوص خراد یا بہتر ہے اس مقصد کے لیے بنایا گیا خراد استعمال کریں۔ خرادنے کے دوران ہاتھ (فیڈ) سے ہلکے کٹ لگائیں اور نشان پڑنے سے بچائیں۔ بریک ڈرم کو اس کی دیوار کی مخصوص موٹائی تک خرادیں۔

سوالات

1. زیادہ سے زیادہ ایطاع کا انحصار کس چیز پر ہے؟
2. پہیے کب جام ہوں گے اور اس سے کیوں بچنا چاہیے؟
3. 5 میٹر فی سیکنڈ فی سیکنڈ سے کیا مراد ہے؟
4. مسافر کار کے لیے ایطاع کتنا ہونا چاہیے؟
5. اگلے (لیڈنگ) اور پچھلے (ٹریلنگ) شوز (Shoes) کا عمل بیان کریں۔
6. فیڈنگ (Fading) سے کیا مراد ہے اور یہ کیوں پیدا ہوتی ہے؟
7. عام طور پر اگلے پہیوں پر ڈوپلیکس اور پچھلے پہیوں پر سادہ (سمپلیکس) بریکیں کیوں استعمال کی جاتی ہیں؟
8. سروو بریک کے فوائد و نقصانات بیان کریں۔
9. زیادہ تر ڈسک بریک (ریورسنگ ٹائپ) کیوں استعمال کی جاتی ہیں؟
10. نیا استر شو پر لگاتے وقت کن باتوں کو ذہن میں رکھنا چاہیے؟
11. استر اور بریک ڈرم کا قطر ایک جیسا ہونا کیوں ضروری ہے؟

10 الف میکانیاتی اور ماقوائی بریکوں کا نظام

ا۔ میکانیاتی بریکوں کا نظام

ا۔ سلاخیں (Rods) اور لچکدار تاریں (Flexible Cables) قوت منتقل کرنے کے کام آتی ہیں۔

موٹر سائیکلوں میں میکانیاتی بریکیں ہوتی ہیں جن میں پیڈل پر لگائی گئی قوت سلاخوں کے ذریعے پچھلے پہیے تک منتقل ہوتی ہے، ہاتھ کی بریک سٹیل کی لچکدار تار کے ذریعے اگلے پہیے پر عمل کرتی ہے۔

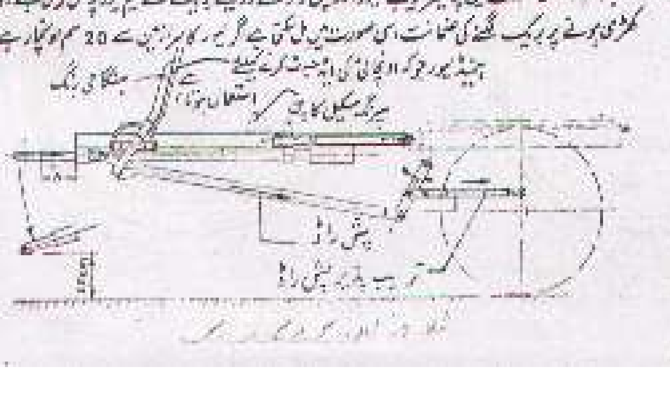
موٹر کار میں پارکنگ بریک (Parking Brake) میکانیاتی ہونی چاہیے۔ اس مقصد کے لیے تاریں استعمال ہوتی ہیں جو بریک کے متعلقہ لیور کو حرکت دیتی ہیں (دیکھیے الف 9 شکل 4)۔ بعض گاڑیوں کو لگانے والی بریک (Service Brake) میں طاقت منتقل کرنے کے لیے میکانیاتی نظام بہت کم استعمال کیا جاتا ہے۔ (شکل 1) اس میں پیڈل کراس شافٹ W اور لیوروں کی مدد سے لچکدار تاروں کے ذریعے اگلی اور پچھلی بریکوں پر عمل کرتا ہے۔ پارکنگ بریک کا لیور صرف پچھلی بریکوں پر عمل کرتا ہے۔

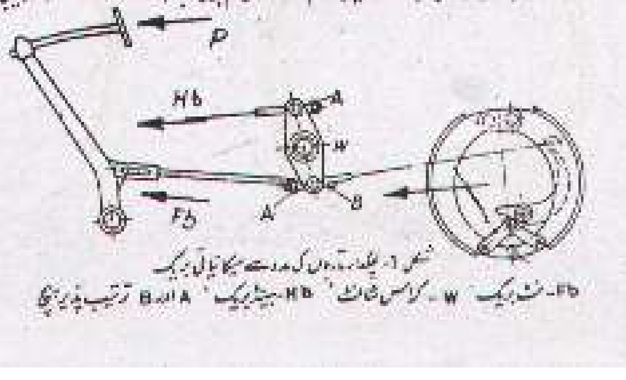
بریکوں کی ترتیب: دھاتی نالیوں (Metal Hoses) میں سے گزرتی ہیں جو بریک لگانے پر نہیں پھیلتے کا کام دیتی ہیں۔ نالیوں کے سرے سیل بند ہوتے ہیں تاکہ مٹی اور پانی ان کے اندر نہ جانے پائے ان نالیوں کو چکنا رکھنا چاہیے۔ جوڑوں اور نالیوں میں رگڑ کی وجہ سے میکانیاتی نظام کی کارکردگی کم ہوتی ہے (60% تا 70%) اور یہ صورت بے لچک سسٹم اور متوازن بریک کی صورت میں ممکن ہے۔ اس لیے ان بریکوں کو ٹھیک طریقے سے (Precisely) مناسب وقت پر ایڈجسٹ کریں۔ دوبارہ ایڈجسٹ کرنے کے لیے پیچ A اور B استعمال ہوتے ہیں۔

ب۔ 9 ٹن تک وزن والی ٹرالیوں میں بیک اپ (Back - Up) بریکیں استعمال ہو سکتی ہیں۔

اس قسم کی میکانیاتی بریکوں میں ٹرک (ٹریکٹر) کی رفتار ٹرالی کی نسبت آہستہ ہونے سے ٹرالی کے ساتھ لگے ہوئے لیور دباؤ پڑتا ہے۔ ٹرالی کے "V" شکل کے فریم پر ایک پیش ٹیوب لگی ہوتی ہے جس میں ایک سپرنگ ہوتا ہے۔ یہ ٹیوب ایک لیور پر عمل کرتی ہے جو پش راڈ کے ذریعے کیم لیور کو حرکت دیتا ہے۔ اپنے پیچھے کی طرف چلتے وقت یہ بریک ایک لیور کی مدد سے منقطع ہو سکتی ہے۔ مزید برآں اس میں کوشش بھی کی جاتی ہے کہ ایک دوسرے لیور کے ذریعے پارکنگ بریک لگائی جائے۔ بیک اپ بریکوں کے لیے ٹرک (ٹریکٹر) کی بریکوں کا اچھا ہونا ضروری ہے۔

ہنگامی بریکیں اس وقت عمل میں آتی ہیں جب علیحدہ ہونے والی ٹرالی کا لیور ہینڈل (Lever Handle) نیچے گر جاتا ہے۔ اس صورت میں پریشر ٹیوب لیور اور پش راڈ کے ذریعے بریک کے کیم لیور پر عمل کرتی ہے۔ گاڑی کے علیحدہ ہونے پر بریک لگنے کی ضمانت اسی صورت میں مل سکتی ہے اگر ٹیوب کا سرا زمین سے 20 سم اونچا ہے۔

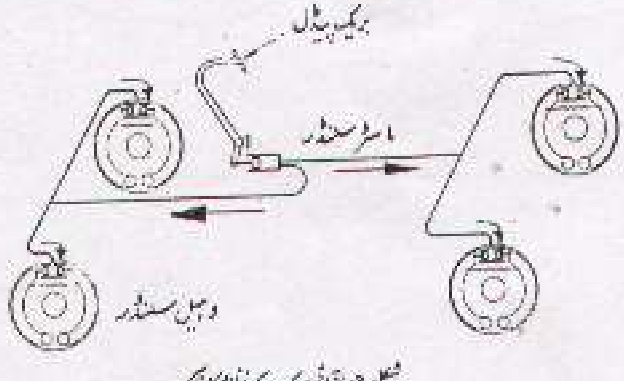




شکل 1۔ لچکدار تاروں کی مدد سے میکانیاتی بریک
Fb- فٹ بریک، W- کراس شافٹ، Hb- ہینڈ بریک، A اور B ترتیب وار پیچ

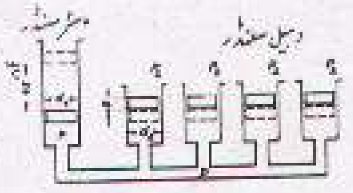
ب۔ ماقوائی بریکوں کا نظام

د۔ ان بریکوں کے عمل کی بنیاد کلیہ پاسکل (Pascal's Law) کے تجارتی استعمال پر ہے۔
نوٹ: مائعات دب نہیں سکتے، محدود جگہ میں مائع پر لگایا گیا دباؤ تمام اطراف میں مساوی منتقل ہو جاتا ہے۔
ماقوائی بریک کا نظام ایک ماسٹر سلنڈر اور وہیل سلنڈروں پر مشتمل ہوتا ہے جو آپس میں نالیوں کے ذریعے منسلک ہوتے ہیں (شکل 3)۔ استعمال ہونے والا مائع گلائی سرول (Glycerol) یا الکوحل (Alcohol) ہو سکتا ہے۔ اس کو دھات اور ربڑ کے حصوں پر کوئی اثر نہیں پڑنا چاہیے اور چکناہٹ بھی مہیا کرے۔



شکل 3۔ ماقوائی بریک کے نظام کا خاکہ

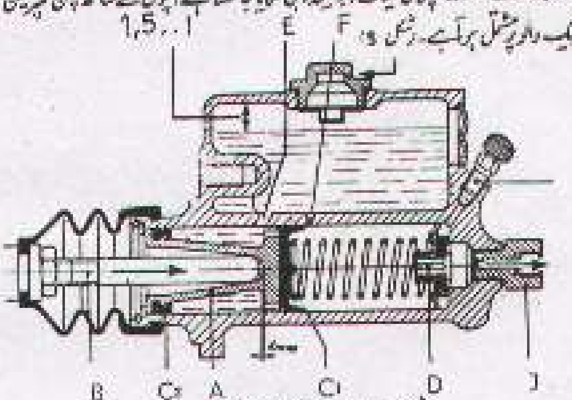
بریک کے پیڈل کو دبانے پر ماسٹر سلنڈر کے اندر پسٹن حرکت کرتا ہے جس سے مائع حرکت میں آتا ہے (شکل 4) حتیٰ کہ وہیل سلنڈر کے پسٹن بریک شوز کو ڈرم کی سطح کے ساتھ لگا دیتے ہیں۔ پاؤں کا مزید دباؤ (P) ماقوائی دباؤ (P) پیدا کرتا ہے جو مائع کے ذریعے منتقل ہو کر بریک شوز کو ڈرم کی سطح کے خلاف دباتا ہے۔ مائع کا زیادہ سے زیادہ دباؤ 50 تا 80 بار (1 بار = 14.22 PSI) تک ہو سکتا ہے۔ اگر $P_2 = P_1$ اور $d_2 = d_1$ اور وہیل شوز کے استر اور ڈرم کی اندرونی سطح کا درمیانی فاصلہ



شکل 4۔ ماقوائی بریک کا عمل

'S' ہو تو ماسٹر سلنڈر کے پسٹن کی حرکت S سے چار گنا ہوگی۔ مناسب d1 اور d2 لینے سے پیڈل کی قوت (P) اور بریک شوز کے پھیلاؤ کی قوت (P2) کی نسبت کو ایک حد تک تبدیل کیا جا سکتا ہے۔ ماقوائی بریکیں کل متوازن دباؤ کے تحت کام کرتی ہیں جس سے بریک کا عمل بتدریج اور موثر انداز میں اپنی زیادہ سے زیادہ حد تک بڑھتا ہے۔ ان بریک کی کارکردگی تقریباً 90 فی صد ہوتی ہے۔ اسی لیے تقریباً تمام مسافر کاروں اور ہلکی تجارتی گاڑیوں میں ماقوائی نظام استعمال کرتے ہیں۔

ب۔ بریک کا عمل ماسٹر سلنڈر کے اندر شروع ہوتا ہے اور یہیں سے کنٹرول کیا جاتا ہے۔
ماسٹر سلنڈر، ہاؤسنگ، سلنڈر، سپلائی ٹینک، جو علیحدہ بھی لگایا جا سکتا ہے، بریکوں کے ساتھ پسٹن، کپ، سپرنگ اور چیک والو پر مشتمل ہوتا ہے۔ (شکل 5)



شکل 5۔ ماسٹر سلنڈر کی عمودی تراش

A دو طرفہ پسٹن
B ڈسٹ بوٹ
C1 پرائمری کپ بمع فولادی چھلا
C2 سیکنڈری کپ
D چیک والو
E ورق آہنی پلیٹ
F کمپنسیٹنگ پورٹ (Compensating Port)
G ہوا کے لیے سوراخ
H بلیڈر پیچ (Bleeder Screw)
J سپلائی کنکشن

1۔ پسٹن 'A' دو طرفہ ختم ہوتا ہے۔ کھلی حالت میں یہ ہاؤسنگ میں لگے ہوئے ایک سٹاپ کے مخالف کمپریشن سپرنگ کے ذریعے دبا رہتا ہے اور پیڈل دبانے سے پش راڈ 'B' کے ذریعے حرکت میں آتا ہے۔ پسٹن کے دونوں طرف لگے ہوئے کپ سلنڈر کو سیل بند رکھتے ہیں۔ ایک ورق آہنی پلیٹ (E) کے ذریعے مائع (Brake Fluid) اس سلنڈر میں بھری جاتی ہے۔

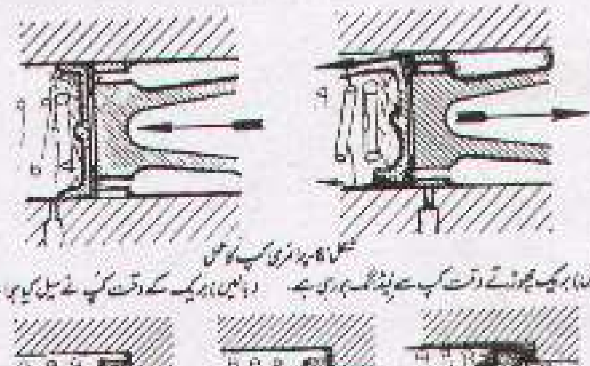
سیکنڈری کپ 'C2' صرف سیل کا کام دیتا ہے جبکہ پرائمری کپ 'C1' دوہرا عمل کرتا ہے (شکل 6)۔ یہ ماسٹر سلنڈر کے دباؤ چیمبر کو سیل بند رکھتا ہے اور بریک پر دباؤ کم کرنے سے پریشر چیمبر کے اندر سکشن پریشر (Suction-Pressure) ہونے کی صورت میں سکشن والو کا کام بھی دیتا ہے۔ اس صورت میں سکشن کی وجہ سے مائع پسٹن کی خالی جگہ سے پرائمری کپ کے ذریعے چیمبر کے اندر آ جاتا ہے جس سے ہوا اندر آنے سے رک جاتی ہے۔ ربڑ کپ پر زیادہ دباؤ پڑنے سے پسٹن کے اطرافی سوراخوں کو بند ہونے سے بچانے کے لیے فولادی چھلا (Ring) استعمال کرتے ہیں۔

2۔ سپلائی ٹینک بطور ٹنکی (Reservoir) کام دیتا ہے۔ ایک سوراخ 'F' سپلائی ٹینک اور پریشر چیمبر کو ملانے کا کام دیتا ہے۔ بریک پر دباؤ نہ ہونے کی صورت میں پرائمری کپ کو اس سوراخ کے اوپر نہیں ہونا چاہیے تاکہ دونوں چیمبروں کے درمیان ضرورت کے مطابق مائع کی آمد و رفت جاری رہے۔ بریک کا عمل ختم ہونے کے بعد اور مختلف درجہ حرارتوں پر ایسا ہونا نہایت ضروری ہے۔

زیادہ درجہ حرارت پر مائع پھیلتا ہے اس لیے اسے پریشر چیمبر سے واپس ٹینک میں جانے کی گنجائش ہونی چاہیے ورنہ بریک کے نظام پر دباؤ بڑھ جانے سے بریک شوز ڈرم کے ساتھ گھسنے لگیں گے۔ ٹھنڈا ہونے پر یا کم ہو جانے کی صورت میں اور لیک ہو جانے سے ٹینک سے مائع اندر آ جانا چاہیے۔ اس بات کا یقین کر لیں کہ یہ سوراخ بند نہیں ہو گیا ہے اور یہ کہ پسٹن کے کپ غلط جگہ پر نہ ہونے کی صورت میں پسٹن سوراخ کے اوپر آ گیا ہے۔ ایک تیسرا سوراخ 'G' سپلائی ٹینک کے ڈھکن میں ہوتا ہے۔ یہ ٹینک کے اندر ہوا کا دباؤ برقرار رکھتا ہے۔

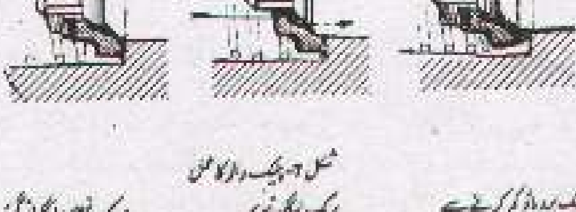
3۔ چیک والو (Check Valve) 'D' (شکل 7) کا مقصد یہ دیکھنا ہے کہ بریک کے نظام میں قدرے زیادہ دباؤ (0.5 سے 1.2 بار) موجود ہے تاکہ کوئی سے دباؤ کے ساتھ ہی بریک کا عمل فوراً شروع ہو جائے۔

جب بریک نہ لگائی گئی ہو تو بائیں طرف ایک سپرنگ والو کو بند رکھتا ہے جبکہ بریک لگانے پر درمیانی ماقوائی دباؤ کی وجہ سے درمیان میں ایک چھوٹا والو کھل جاتا ہے جس سے مائع بریک لائن کی طرف بہہ جاتا ہے۔ بریک پر دباؤ کم کرنے سے دائیں طرف کا چیک والو خود بخود کھل جاتا ہے جس سے مائع واپس چلا جاتا ہے۔ حرارتی پھیلاؤ کی وجہ سے اگر کل دباؤ بڑھ جائے پھر بھی ایسے ہی ہوتا ہے۔ خلا ہونے کی صورت میں دو طرفہ چیک والو ذرا الٹی سمت میں کھل جاتا ہے جس سے مائع سپلائی ٹینک سے بریک لائن (Brake Line) کی طرف چلا جاتا ہے۔



شکل 6۔ پرائمری کپ کا عمل

(الف) بریک چھوڑتے وقت کپ سے ری فلنگ ہو رہی ہے۔ (ب) بریک لگاتے وقت کپ نے سیل کیا ہوا ہے۔



شکل 7۔ چیک والو کا عمل

بریک نہیں لگائی گئی — بریک لگانے پر — بریک پر دباؤ کم کرنے سے

ج۔ بریک شوز وہیل سلنڈر کے ساتھ مس کر کے دباؤ ڈالنے کا باعث بنتے ہیں۔

وہیل سلنڈر ہاؤسنگ میں ربڑ کپ کے ساتھ ایک سلنڈر ہوتا ہے۔ ایک سپرنگ سپرنگ سیٹ ڈسک یا سوراخ دار سپیسر (Perforated Spacers) کے اوپر لگا ہوتا ہے جس کا مقصد سیل کرنے والے کپ کے کناروں کو سہارا دینا ہے تاکہ پسٹن اور بریک شوز کے درمیان مستقل لمس برقرار رہے اور کپ ہاؤسنگ کے مد آمد راستے کو بند کر دیں۔ سٹیم (Stems)، بوٹس (Boots) یا اینکر پلیٹ (Anchor Plate) دباؤ منتقل کرنے کے کام آتے ہیں۔ بلیڈر والو (Bleeder Valve) سلنڈر کے اوپر لگا ہوتا ہے۔

جس سے مائع یا ہوا سلنڈر کے اندر آ سکتی ہے۔

1۔ سنگل ایکٹنگ وہیل سلنڈر (شکل 8) میں دو پسٹن بمع کپ اور متحارک پرزوں کے لگے ہوتے ہیں۔ یہ ڈرم بریک میں بھی استعمال ہوتے ہیں۔ ایک دوسرے ڈیزائن میں ترتیب پسٹن استعمال ہوتے ہیں جو حفاظتی ڈھکنے کا کام بھی دیتے ہیں۔

ورجوار وہیل سلنڈر میں دو مختلف قطروں کے پسٹن لگے ہوتے ہیں۔ چھوٹا پسٹن سامنے والے شو کو حرکت دیتا ہے جبکہ بڑا پچھلے شو کو تاکہ بریکنگ کا عمل بہتر طریقے سے ہو سکے۔

2۔ ڈبل ایکٹنگ وہیل سلنڈر (شکل 9) جو ایک طرف کو عمل کرتا ہے اور اس میں صرف ایک پسٹن استعمال ہوتا ہے۔ اسپرنگ اکثر اوقات دوسرے شو کے لیے ریکر بلاک کا کام کرتی ہے۔ اس صورت میں ترتیب پیڈ یا پیج کے

3۔ بریک لائن پائپ اور لچکدار نالیاں استعمال ہوتی ہیں۔

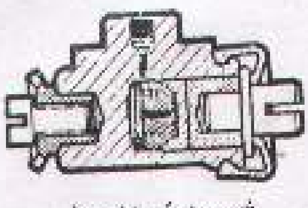
سٹیل کے پائپ مستقل لگائے ہوتے ہیں۔ جوڑوں کے لیے 30 تا 50 سنٹی میٹر / 1 فٹ 30 45 سنٹی میٹر کے فاصلوں پر کلپ لگائے ہوتے ہیں۔ علیحدہ ہونے والے جوڑوں کے لیے پائپ کے سرے کو فلیئر (ش) اور یونین کی مدد سے کھلا کیا ہوتا ہے اور پھر فلیئرنٹ ڈبنگ کی مدد سے جوڑا ہوتا ہے۔ بریک ہوز (۱۹۰۹۵) لچک دار جوڑوں کے لیے استعمال ہوتی ہیں ان میں دو دھری نائیلون کی طرح وائر کے لیے سپلیئی دار لگا ہوا چاہیے۔ ان ہوز میں ہر قسم کی حرکت بغیر کسی رگڑ اور رکاوٹ کے عمل میں آنی چاہیے۔

4۔ بریک کے نظام سے ہوا کا مکمل اخراج بے حد ضروری ہے۔

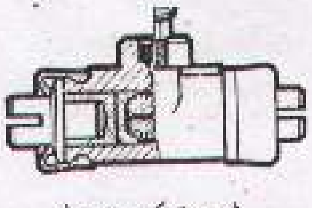
مائعات کے برعکس ہوا بہت زیادہ دب سکتی ہے۔ پیلے سے موجود ہوا کی تھوڑی سی مقدار بھی بریک کے درست عمل میں رکاوٹ ڈالتی ہے۔ ہوا کی موجودگی نرم اور ناکام بریک کا باعث بنتی ہے۔

1۔ ہوا کا اخراج وہیل سلنڈر سے شروع کریں (عموماً پچھلی دائیں طرف سے) اس طرح ماسٹر سلنڈر سے بھی ہوا کا اخراج ہو جاتا ہے۔ نالی کو بلیڈ والو کے اوپر چڑھائیں اور اس کے دوسرے سرے کو ایک بیکر میں لے جائیں جس میں

ساتھ ایک بھری پائپ (Pinion) بھی مہیا کیا جاتا ہے۔



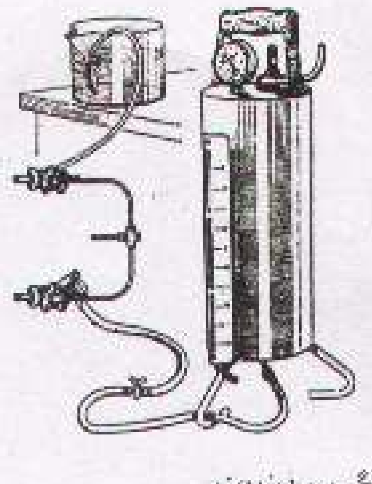
شکل 9۔ ڈبل ایکٹنگ وہیل سلنڈر



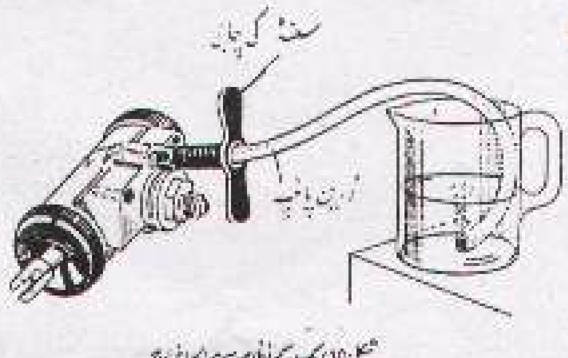
شکل 8۔ سنگل ایکٹنگ وہیل سلنڈر

بریکوں میں استعمال ہونے والے مائع کی کچھ مقدار موجود ہو۔ مائع کی سطح بلیڈ سکرو سے اوپر ہونی چاہیے۔ شکل 10 بلیڈ سکرو کو آدھے چکر تک کھولیں پھر بریک پیڈل کو زور سے دبا کر آہستہ آہستہ چھوڑیں۔ یہ عمل بار بار دہرائیں حتیٰ کہ بریکنگ پڑی ہوئی نالی سے بلبلے نکلنے بند ہو جائیں۔ اب بریک پیڈل کو دبائے رکھ کر بلیڈ سکرو کو دوبارہ کس دیں۔ یہ عمل باقی تمام وہیل سلنڈروں پر بھی دہرائیں۔ اس بات کا خیال رکھیں کہ ٹینکی میں مائع کی کافی مقدار موجود ہو۔ ٹینکی کے کنارے سے 2 سم نیچے۔

7۔ چارجنگ اور ہوائی اخراج کے آلے (شکل 11) کا استعمال زیادہ مفید رہتا ہے۔ آلے کے سلنڈر میں 3 تا 5 لیٹر مائع بھری ہوتی ہے اور باقی خالی جگہ میں 2 تا 5 بیرومیٹر کی مزید وزن کے حساب سے ہوا بھری ہوتی ہے۔ اس آلے کو ایک نالی کے ذریعے بلیڈ والے سے جوڑ دیا جاتا ہے اور والو کو اس وقت تک کھولے رکھتے ہیں حتیٰ کہ ماسٹر سلنڈر کی ٹینکی میں مائع کی مناسب مقدار چلی جاتی ہے۔ بریک پیڈل کو تقریباً 2 یا 3 سنٹی میٹر دبائیں اور اسی حالت میں رہنے دیں۔ بریک کے نظام میں موجود ہوا کو بلیڈ کے تمام بلیڈ والو سے خارج کریں (جیسا کہ اوپر)۔



شکل 11۔ چارجنگ اور ہوائی اخراج کا آلہ

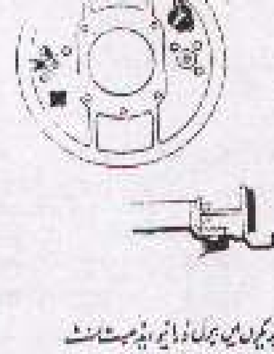


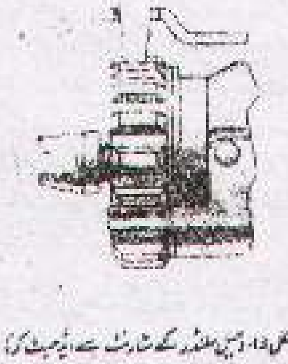
شکل 10۔ بریک کے نظام سے ہوا کا اخراج

5۔ استر کے گھس جانے پر بریک شوز دوبارہ ضرور ایڈجسٹ کریں۔

معمولی سا گھساؤ بریک نظام میں موجود مائع خود ہی ایڈجسٹ کر لیتا ہے۔ زیادہ گھس جانے پر استر اور بریک ڈرم کے درمیان فاصلہ بڑھ جاتا ہے۔ اس وقت ایڈجسٹمنٹ ضروری ہو جاتی ہے تاکہ شوز کو ڈرم کی طرف چلا کر کی جاتی ہے۔

جب گاڑی جیک کے اوپر کھڑی ہو مرکز گریز پلیٹ کو اتنا گھمائیں کہ شوز ڈرم کے ساتھ لگ جائیں۔ اس کے بعد اتنا ڈھیلا کریں کہ پہیہ آسانی سے حرکت کرنے لگے۔ ہینڈ بریک کو ٹھیک کرنے کے لیے میکانیاتی نظام کو اس طرح ایڈجسٹ کریں کہ وہ دو یا تین دندانوں کے بعد ہی بریک لگ جائے۔





شکل 12۔ مرکز گریز گول پلیٹ سے ایڈجسٹمنٹ

شکل 13۔ وہیل سلنڈر کے سٹار نٹ سے ایڈجسٹمنٹ

شکل 14۔ ڈوپلیکس بریکوں میں ہوائی ایڈجسٹمنٹ

شکل 15۔ ریکر بلاک سے ایڈجسٹمنٹ

1۔ مرکز گریز ایڈجسٹمنٹ میں بریک شیلڈ پر ایک مرکز گریز گول پلیٹ لگی ہوتی ہے۔ عام حالات میں ایک سپرنگ شوز کو مرکز گریز پن کی طرف کھینچے رکھتا ہے۔ گھساؤ کی جگہ پر کرنے کے لیے مرکز گریز گول پلیٹ کو بیرون تک گھمایا جاتا ہے۔ یاد رکھیں کہ ہر شو کو علیحدہ ایڈجسٹ کرنا چاہیے۔

2۔ وہیل سلنڈر کے سٹار نٹ سے ایڈجسٹمنٹ بہت آسان ہے (شکل 13) پیچ کس کے ذریعے جو کہ ایک سوراخ میں سے دندانے تک پہنچ سکتا ہے، گھماؤ پلیٹ (۱۲۰۷۷۱) کو حرکت دی جاتی ہے جس سے شو حرکت کرتا ہے۔ سٹار نٹ گھماتے وقت صحیح سمت کا خیال رکھیں۔

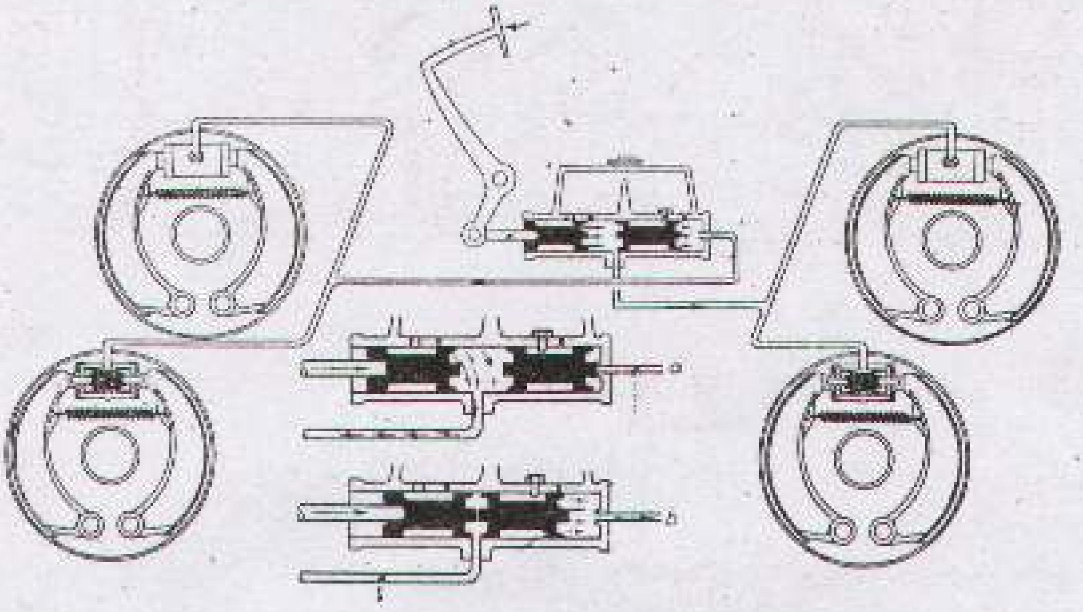
3۔ پہیوں کے ذریعے ہوکر دو ہوں گیئر پر مشتمل ہوتا ہے جو پہیہ سلنڈر باؤنگ پر لگی ہوئی پلیٹ اسی طریقے سے ایڈجسٹ کی جا سکتی ہیں جس طرح ڈوپلیکس بریکوں میں کی جاتی ہیں (شکل 14)

4۔ دوبارہ ایڈجسٹمنٹ ایک بلاک سے بھی کی جا سکتی ہے (شکل 15) اس صورت میں پِوٹ (Pivot) کو مخالف سمت میں ایڈجسٹ ہونے والے شوز کی مدد سے پیچ کش استعمال کرتے ہوئے ایڈجسٹ کیا جاتا ہے۔
سروو بریکوں میں ایڈجسٹمنٹ اسی طرح کی جاتی ہے تاہم اکثر ایک مشترک سکریو ساکٹ جس پر دو شوز کے لیے مخالف چوڑیاں ہوتی ہیں استعمال ہوتا ہے۔ اس طرح دونوں شوز سٹارٹ کو گھمانے سے بیک وقت ایڈجسٹ کیے جا سکتے ہیں۔

5۔ دوبارہ ایڈجسٹمنٹ کے لیے خودکار انتظام بھی ہوتے ہیں۔
ان میں سے ایک مرحلہ وار ایڈجسٹمنٹ کا انتظام ہوتا ہے۔ یہ ایک ریک (Rock) یعنی بٹریس چوڑیوں (Buttress Threads) والے گول سٹڈ (Stud) اور دوبارہ ایڈجسٹ کرنے والے چھلے دار چک (Chuck) پر مشتمل ہوتا ہے جس میں جانے پر بریکوں کا فاصلہ اگر ایک معین حد سے زیادہ ہو جائے تو چک اور سٹڈ میں چوڑیوں کی اگلی چوڑی میں چلا جاتا ہے۔
دوبارہ متواتر ایڈجسٹ ہونے والے نظاموں میں رگڑ کا عمل استعمال ہوتا ہے۔ ایک بش جو کہ شو کی جھری میں حرکت کرتا ہے اور رگڑ پلیٹوں (Friction Plates) اور کپ سپرنگ کے ذریعے لگا ہوتا ہے۔ بریک پلیٹ کے ساتھ لگا ہوا ایک سٹڈ بش کے اندر تک گیا ہوتا ہے۔ بش اور سٹڈ کے مابین ڈھیل بریک پر دباؤ پڑنے کی صورت میں شو اور ڈرم کے درمیانی فاصلے کے برابر ہوتی ہے۔ گھساؤ کے مطابق ڈسک (Disk) کی رگڑ کی قوت سے بش جھری کے اندر حرکت کر جاتا ہے۔

ط۔ بریک کا دوہرا انتظام زیادہ محفوظ ہوتا ہے۔

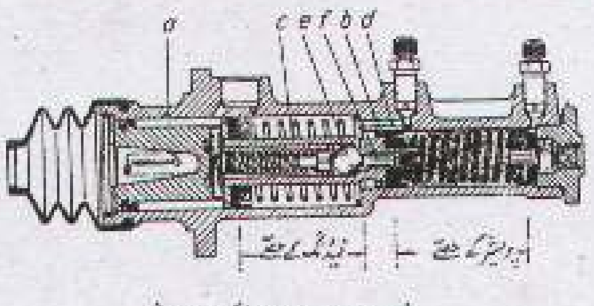
بریک کے نظام کی دونوں شاخیں علیحدہ علیحدہ کام کرتی ہیں۔ ایک شاخ اگلے پہیوں پر اور دوسری پچھلے پہیوں پر عمل کرتی ہے۔ اس نظام میں دو ماسٹر سلنڈروں کی ضرورت پڑتی ہے۔ دونوں کو اکٹھا کر کے ایک مجموعی سلنڈر بنا لیتے ہیں جو ٹینڈم ماسٹر سلنڈر کہلاتا ہے۔ (شکل 16)
پہلا پسٹن پش راڈ کے ذریعے حرکت کرتا ہے جو بریک کی پہلی شاخ کو چلاتا ہے۔ دوسرا پسٹن آزاد ہوتا ہے جو پہلے حصے کے مائع کے دباؤ کے تحت حرکت کرتا ہے کہ دوسری شاخ اسی دباؤ کے تحت کام کرے۔ اگر ایک حصہ ناکام ہو جائے (لیک کی وجہ سے) دوسرا حصہ پھر بھی بریک لگانے کے کام آ سکتا ہے۔ اگرچہ یہ صرف دو پہیوں پر ہو گا۔ (اگلے یا پچھلے)



شکل 16 دوہری بریک کا مائع نظام
a۔ پچھلے پہیوں کی بریک کی شاخ ناکام ہو گئی ہے۔ b۔ اگلے پہیوں کی شاخ ناکام ہو گئی ہے

مرحلہ دار (Stepped) ماسٹر سلنڈر مائع نظام میں درمیانی جاری گاڑیوں کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

مرحلہ دار ماسٹر سلنڈر (شکل 17) دو حصوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ پہلے حصے میں ایک بڑے قطر والا پسٹن ہے جو مائع کو اندر دھکیلتا ہے۔ دوسرے حصے میں چھوٹے قطر والا پسٹن ہے جو اسی مائع پر دباؤ ڈالتا ہے۔ بریک لگاتے وقت سب سے پہلے پسٹن a آگے حرکت کرتا ہے اور پہلے حصے سے مائع پرائمری پسٹن e کے سوراخ b اور پھر کپ d کے ذریعے دوسرے دباؤ والے حصے میں پہنچ جاتا ہے۔ بریک کی نالیاں اور پہیہ سلنڈر میں مائع کا دباؤ بڑھ جاتا ہے کیونکہ بریک شوز ڈرم کے ساتھ لگنا شروع ہو جاتے ہیں۔ گولی نما چیک والو c کا یہ کام ہے کہ ایک مخصوص دباؤ پر پہلے حصے کے مائع کو آگے والی نالیوں میں جانے سے روکتا ہے لیکن واپس ہیولائی ٹینک میں جانے کی اجازت دیتا ہے۔ جیسے جیسے دباؤ والے حصے میں دباؤ بڑھتا ہے، چیک والو کنٹرول پسٹن f کے ذریعے زیادہ سے زیادہ کھلتا جاتا ہے حتیٰ کہ سلنڈر کے پہلے حصے میں دباؤ صفر تک گر جاتا ہے۔ اب مائع پر صرف دباؤ والے حصے کے پسٹن کے دباؤ کی ضرورت رہ جاتی ہے۔ اس طرح مرحلہ دار ماسٹر سلنڈر بڑے پسٹن کے ذریعے بریک شوز کے ساتھ جلدی سے مس کر لیتا ہے اور دباؤ والے حصے کے چھوٹے پسٹن سے بھاری دباؤ پیدا ہوتا ہے جس سے بریک شوز پر ایک بڑی قوت عمل کرنے لگتی ہے۔



شکل 17۔ مرحلہ دار ماسٹر سلنڈر کی محوری تراش

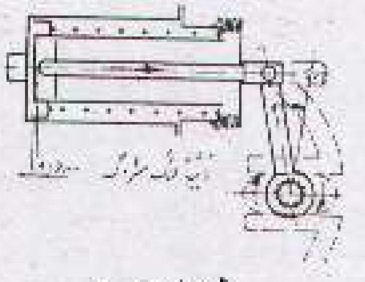
a۔ پسٹن
b۔ پرائمری پسٹن
c۔ چیک والو (Check Valve)
e۔ لیڈنگ ہول
d۔ کپ
f۔ کنٹرول پسٹن

سوالات

1 آج کل موٹر کاروں میں میکانیاتی بریکیں کم کیوں استعمال کی جاتی ہیں؟
2 مائع بریک کا نظام کن حصوں پر مشتمل ہوتا ہے؟
3 مائع بریک کس اصول کے تحت کام کرتی ہے؟
4 پرائمری کپ کا استعمال کیا ہے؟
5 ماسٹر سلنڈر کے تین راستوں (Ports) کا نام لکھیں اور ہر ایک کا کام بھی بتائیں؟
6 ربڑ کپ کے ساتھ سٹیل کا ایک چھلا (Ring) کیوں استعمال کرتے ہیں؟
7 چیک والو کیا کام سرانجام دیتا ہے؟
8 سمپلیکس (Simplex) اور ڈوپلیکس پہیہ سلنڈر کے درمیان پہچان کریں؟
9 بریک کے نظام سے ہوا کا عمل اخراج کیوں ضروری ہے؟
10 بریک پیڈل صرف اس وقت چھوڑنا چاہیے جب بلیڈر والو بند ہو، کیوں؟
11 بریک شوز کو دوبارہ وقت پر ایڈجسٹ کرنا کیوں ضروری ہے؟
12 سمپلیکس اور ڈوپلیکس پہیہ سلنڈرز کس طرح دوبارہ ایڈجسٹ کیے جاتے ہیں؟

۱۴۔ ایگزسٹ بریک چیمبر پہیوں کی بریکوں کو حرکت دیتے ہیں (شکل ۸)

سٹیل کی چادر سے بنے ہوئے سلنڈر کے اندر ایک سپرنگ پسٹن کو اوکپ کے ذریعے سیل بند ہوتا ہے پیچھے کی طرف دھکیل کر رکھتا ہے۔ بریک لگانے پر داخل ہوتی ہوا پسٹن کے صرف ایک طرف عمل کرتی ہے جس سے پش راڈ باہر کو دھکیلا جاتا ہے اور ایک لیور کے ذریعے پہیوں کی بریکوں کی کیم شافٹ گھوم جاتی ہے۔

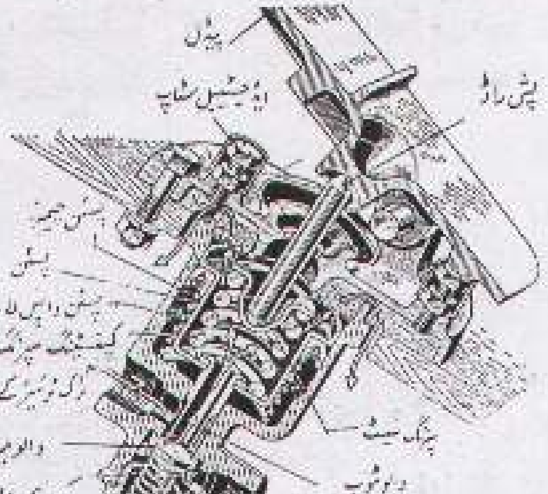


شکل ۸۔ ایگزسٹ بریک چیمبر

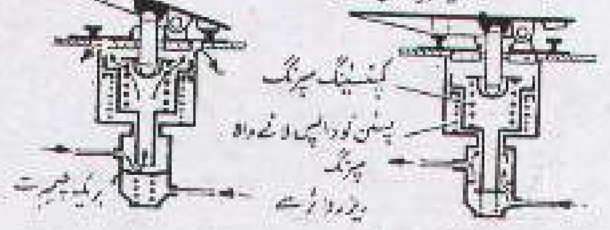
ان کے سائز کی وجہ سے ان کو پہیوں کے باہر لگانا پڑتا ہے۔ ہر پہیے کے لیے ایک بریک چیمبر بنایا گیا ہے لیکن ہر ایکسل کے درمیان ایک بریک چیمبر بھی لگایا جا سکتا ہے۔ (ٹرالی)
پسٹن کی مؤثر سٹروک کل سٹروک کا صرف ⅔ حصہ خیال کی جاتی ہے۔ استر کے گھسنے کے ساتھ ساتھ سٹروک کی لمبائی بھی بڑھتی جاتی ہے۔ زیادہ سے زیادہ کل سٹروک کے ⅔ حصے کے بعد بریکوں کو دوبارہ ایڈجسٹ کرنا ضروری ہے۔ یہ بریک کے کھردرے کیے گئے (Serrated) ٹکڑوں سے کیا جاتا ہے۔

۱۵۔ ٹرک ٹریکٹر براہ راست پیڈل بریک والو کے ذریعے روکے جاتے ہیں۔

بریک چیمبر میں داخل ہونے والی ہوا کے دباؤ کی مقدار کو پاؤں سے لگائی گئی قوت کے ذریعے کنٹرول کرتے ہیں۔ اس میں پیڈل بریک والو کے لیے پیڈل پر 300 N کی قوت درکار ہوتی ہے جبکہ پرانے ماڈل کے ٹرکوں میں بریک والو کے لیے یہ 500 N چاہیے تھی۔ دونوں رد عمل قسم (Reacting Type) کے والو ہیں۔ یعنی یہ ڈرائیور کو بریک کی قوت کی مقدار کا احساس جوابی دباؤ سے کراتے ہیں۔



شکل ۸۔ پیڈل بریک والو کی لمبی تراش



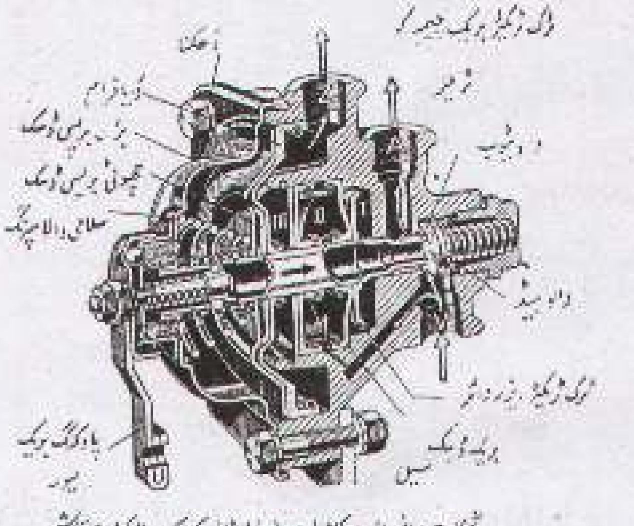
شکل ۹۔ پیڈل بریک والو کا عمل

پیڈل بریک والو ایک ہاؤسنگ کور اور پیڈل پر مشتمل ہوتا ہے۔ والو ہاؤسنگ کے دو حصے پسٹن چیمبر اور والو چیمبر ہوتے ہیں۔ والو چیمبر سے دو راستے ہیں۔ ۷ ہوا ذخیرے کے لیے اور ۲ بریک چیمبر کے لیے۔ پیڈل کی اوپر نیچے کی حرکت پش راڈ، سپرنگ سیٹ، کمپنسیٹنگ سپرنگ (Compensating Spring) کے ذریعے پسٹن تک اور پھر والو ٹیوب تک منتقل ہوتی ہے۔

جب پیڈل اوپر ہو (شکل ۹ بائیں طرف) والو کا ہیڈ والو سیٹ کے ساتھ بیٹھا ہوتا ہے جس سے ہوا کا راستہ بند ہو جاتا ہے۔ بریک چیمبرز کا تعلق والو ٹیوب، پسٹن کے اندر وقتی سوراخ اور باہر سٹرینر (Strainer) جو کہ والو ہاؤسنگ کے اوپر کے حصے میں لگے ہوتے ہیں کے ذریعے بیرونی ہوا سے ہوتا ہے۔
بریک لگانے پر (شکل ۹۔ دائیں طرف) پیڈل نیچے کو دبتا ہے جو پسٹن کو واپس دھکیلنے والی قوت پر غالب آ جاتا ہے۔ جونہی والو ٹیوب والو ہیڈ کے اوپر آ کر ٹھہرتی ہے، بریک چیمبر کا بیرونی ہوا سے رابطہ منقطع ہو جاتا ہے۔ جب والو ہیڈ سیٹ سے اوپر اٹھتا ہے۔ دبی ہوئی ہوا نکلنے ہوئے درآمدی والو (Inlet Value) کے ذریعے ٹھیک سے بریک چیمبر کی طرف بہنے لگتی ہے جس کا انحصار پیڈل کو دبانے والی قوت پر ہے جس کی مقدار کا اندازہ پش راڈ پر لگے ہوئے سپرنگ کے جوابی دباؤ سے کیا جا سکتا ہے۔ ہنگامی بریک (پیڈل پورا نیچے دبا ہوا) کی صورت میں درآمدی والو پورا کھل جاتا ہے۔ ٹینک کا پورا دباؤ بریک چیمبر میں منتقل ہو جاتا ہے۔ جزوی بریک کے تمام عمل ایک اوپر کو جانے والی قوت کے ذریعے پسٹن کو الٹی حرکت دینا شروع کر دیتے ہیں حتیٰ کہ ہاؤسنگ کے اندر والو ہیڈ والو سیٹ کے اوپر دوبارہ بیٹھ جاتا ہے۔

ط۔ ٹرالیوں کو بالواسطہ اور بروقت روکنا چاہیے۔

بالواسطہ بریکوں میں ٹرالی کی بریک اس طرح کام کرتی ہے کہ ٹرالی اور ٹرک ٹریکٹر کی رابطہ لائن یعنی ٹرالی کی کنٹرول لائن سے ہوا خارج کر دی جاتی ہے۔ یہ بہت ضروری ہے کیونکہ 51 VZO (حفاظتی ضابطہ) کے مطابق ٹرالی کے علیحدہ ہونے پر بریک کو خود بخود عمل میں آ جانا چاہیے۔



شکل ۷۔ ہوائی دباؤ سے کنٹرول ہونے والے ٹرالی کے بریک والو کی لمبی تراش

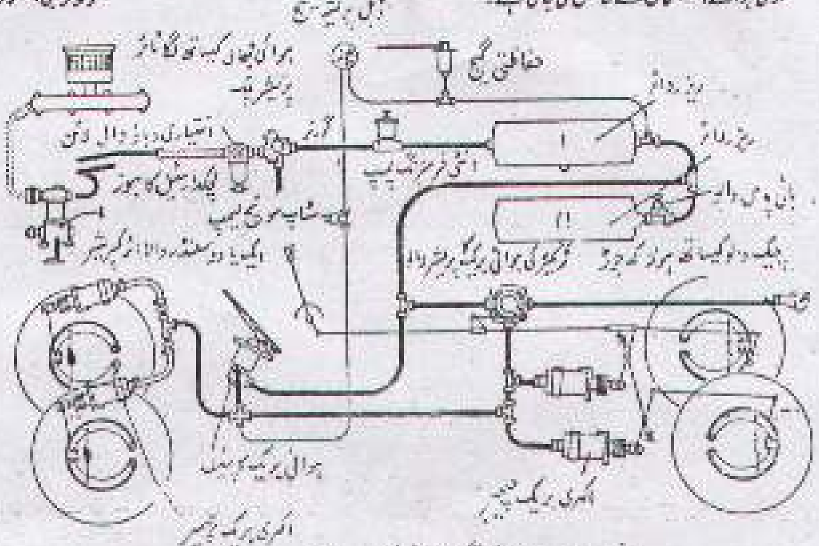
بروقت سے مراد ہے کہ ٹرالی کو ٹرک ٹریکٹر سے ذرا پہلے بریک لگنا شروع ہو جانے میں سے ٹرک ٹریکٹر پر پیچھے سے دباؤ نہیں پڑتا اور دونوں کے درمیان فاصلہ بھی برقرار رہتا ہے۔
۱۔ دونوں مقاصد کو پورا کرنے کے لیے ٹرک ٹریکٹر کے ساتھ ٹرالی بریک والو کی ضرورت پڑتی ہے جو کنٹرول ہوا سے پیڈل بریک والو اور ایک لائن جو ٹرک ٹریکٹر کے پچھلے بریک چیمبر کو جاتی ہے سے کنٹرول ہوتا ہے تاکہ دونوں میں دبی ہوئی ہوا ایک ساتھ کام کرے۔
ہوائی دباؤ سے کنٹرول ہونے والے ٹرالی بریک والو کی ہاؤسنگ ڈایا فرام (Diaphragms) کے ذریعے تین حصوں میں تقسیم ہوتی ہے (شکل ۷) چیمبر I والو ٹیوب اور ہاؤسنگ کے درمیانی خلا کے ذریعے ٹرالی کنٹرول لائن سے ملا ہوتا ہے۔ چیمبر II کا ٹریکٹر کی ٹینک کے برآمدی راستے اور چیمبر III کا ٹریکٹر کے پچھلے ایکسل کے بریک چیمبر سے براہ راست تعلق ہوتا ہے۔ مزید پارکنگ بریک کا رابطہ ٹرالی کے بریک والو سے بھی ہوتا ہے۔ پارکنگ بریک لیور کی حرکت کو والو ٹیوب کی لمبائی کے رخ حرکت میں تبدیل کیا جاتا ہے۔ تاکہ کنٹرول لائن میں دباؤ ختم ہو جائے اور ٹرالی کو بریک پوری طرح لگ سکے۔
جب پیڈل اوپر ہو تو ٹرک ٹریکٹر کی ہوائی سپلائی لائن اور ٹرالی کی کنٹرول لائن منتقل ہو جاتی ہے اور اسی لیے لائن میں موجود ہوا والو ٹیوب کے ذریعے باہر نکل ہوا میں جا سکتی ہے۔ ڈایا فرام کا سائز (Dimension) اتنا رکھا جاتا ہے جس سے چیمبر III میں 3.0 تا 4 بار کا دباؤ کنٹرول لائن کے دباؤ میں تقریباً 1.5 بار کی کمی کا باعث بنے جو بروقت ٹھہراؤ کی ضرورت کو پورا کرتا ہے۔ ٹرک ٹریکٹر میں 3.0 تا 4 بار کا دباؤ بریک شوز کو ڈرم کے ساتھ مس کرنے کے لیے کافی ہوتا ہے۔
چیمبر III کے اندر دباؤ 4 بار تک پہنچنے کے بعد چیمبر I کا دباؤ کم ہو جاتا ہے جس سے ٹرالی کی کنٹرول لائن میں دباؤ صفر ہو جاتا ہے جس کے نتیجے میں ٹرالی کے لیے ہنگامی بریک کا عمل حاصل ہوتا ہے۔

پاور سے کام کرنے والی (Power Operated) بریک کا نظام

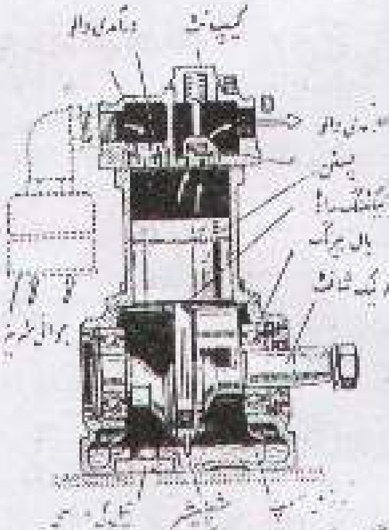
(ا) ہوائی بریکیں

پاور سے چلنے والی زیادہ سے زیادہ قوت 500 N (نیوٹن) اور ابتدا سے 200 تا 300 N ہو سکتی ہے۔ بھاری کمرشل گاڑیوں میں بریک لگانے کے لیے مطلوبہ قوت (3.5 تن) اس سے زیادہ ہے۔ بریک کے نظام میں یہ قوت ہوا کے استعمال سے حاصل کی جاتی ہے۔

ہوا ایک کمپریسر سے مہیا کی جاتی ہے اور کنٹرول والو کے ذریعے بریک چیمبر میں بھیجی جاتی ہے۔ بریک کا عمل میکانیکی طور پر کیم (Cams) کے ذریعے طے پاتا ہے۔ اس کے علاوہ ہوائی اور ہائیڈرالک نظاموں کو ملا کر بھی استعمال کیا جاتا ہے۔



شکل 1۔ ٹرک ٹریلر میں استعمال ہونے والا ہوائی بریک کا نظام



شکل 2۔ ایک سلنڈر والا ہوا کا کمپریسر

(ا) ایئر کمپریسر ایک پمپ کی طرح ہے جس میں پسٹن آگے پیچھے حرکت کرتا ہے۔

یہ گاڑی کے انجن سے "V" بیلٹوں کے ذریعے چلتا ہے یا براہ راست انجن سے بھی منسلک ہوتا ہے۔ ہوا کے علاوہ کام کے مطابق ایک یا دو سلنڈر ہو سکتے ہیں۔ باہر کی ہوا اندر لانے سے پہلے ایئر چھلنی (Air Strainer) کے ذریعے صاف کی جاتی ہے۔ ہوا کی آمد و رفت ایک خودکار ریڈ والو (Reed Valve) کے ذریعے کنٹرول کی جاتی ہے اور اس کی سطح کرینک کیس کے چیمبر کا ڈھکن طریقہ (Splash Lubrication) یا انجن کو چکنانے کے نظام (Force-Fed Lubrication) سے چکنا کیا جاتا ہے۔

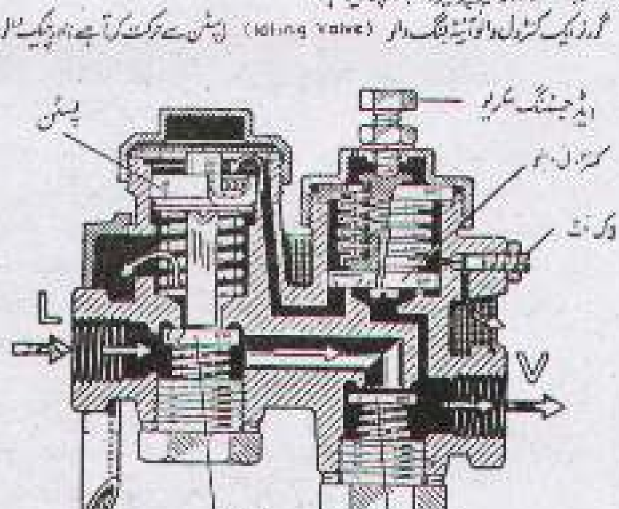
(ب) ہوا پہلے ایئر سٹرینر (Air Strainer) میں سے گزرتی ہے جس کے ساتھ ٹائروں میں ہوا بھرنے والا ایک بھی لگا ہوتا ہے۔

اس کے اندر ہوا کرینک کے ذرات اور آئل بخارات سے صاف کیا جاتا ہے۔ مزید براں ٹائروں میں بھرنے کے لیے ہوا کو ٹائروں میں ہوا بھرنے والے چیک میں سے بھی گزار سکتے ہیں۔ ایک والو دباؤ کے حد سے زیادہ ہونے کی صورت میں سیفٹی والو کا کام کرتا ہے۔ اس کے علاوہ یہ ٹائروں میں ہوا بھرتے وقت گورنر کی طرف ہوا کا بہاؤ منقطع کر دیتا ہے۔ ایئر سٹرینر سے پہلے پانی کو خارج کیا جاتا ہے۔

(ج) گورنر بریک کے نظام میں ہوا کے دباؤ کو ایک ہی سطح پر برقرار رکھتا ہے۔ (شکل 3)

اگر ٹینکی کے اندر دباؤ 7.3 بار تک پہنچ جائے تو کمپریسر کام کرنا بند کر دیتا ہے۔ کمپریسر سے ٹینکی تک ہوا کو ایک چھوٹے سوراخ (Port) کے ذریعے خارج کیا جاتا ہے۔ اگر بریک لگانے پر ٹینکی کے اندر ہوا کا دباؤ 6.5 بار تک گر جائے تو گورنر ایئر کمپریسر کو دوبارہ چلا دیتا ہے۔

گورنر ایک کنٹرول والو آئیڈلنگ والو (Idling Valve) پسٹن سے حرکت کرتا ہے اور چیک والو منتقل ہوتا ہے جب تک ٹینکی میں ہوا جاتی رہے آئیڈلنگ والو بند اور چیک والو کھلا رہتا ہے۔ اگر دباؤ زیادہ سے زیادہ حد تک پہنچ جائے جو ترتیب دینے والے پیچ کی وجہ سے سیٹ کیا جاتا ہے تو کنٹرول والو کھل جاتا ہے۔ اس طرح ایئر کمپریسر سے آنے والی ہوا باہر خارج ہو جاتی ہے جبکہ چیک والو ہوا کو واپس ٹینکی سے خارج ہونے سے روکتا ہے۔ جب ٹینکی میں دباؤ اس حد تک گر جائے کہ کنٹرول والو دوبارہ بند ہو جائے تب ہوا کمپریشن چیمبر میں داخل نہیں ہوگی۔ باقی ماندہ ہوا کو اس چیمبر سے نکلنے دیا جاتا ہے اور پسٹن اپنی پہلی حالت میں واپس آ جاتا ہے۔



شکل 3۔ گورنر کی ساخت اور عمل

(د) ریزرویر ہوا کو دباؤ کے تحت جمع رکھنے کا کام دیتے ہیں۔

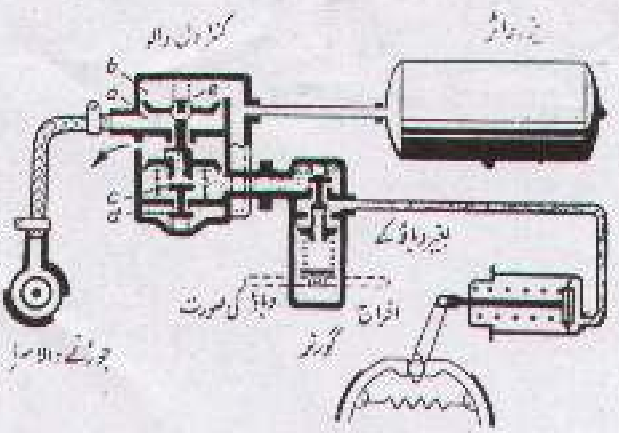
ان کا سائز اس طرح سے معلوم کیا جاتا ہے کہ ایک دفعہ بریک لگانے سے پریشر 0.3 بار سے زیادہ میں نہ گرنا چاہیے۔ ٹرک ٹریلر کے لیے اندازاً اس کا حجم اتنا ہونا چاہیے جو ٹرک ٹریلر کے تمام چیمبرز کے حجم کا 20 گنا ہو۔ بسوں میں بریک چیمبرز کے ہٹاؤ (Displacement) کے حجم کا 10 سے 16 گنا ہوتا ہے۔

دو ٹینکیاں استعمال کرنے کی صورت میں ان کے درمیان ایک بائی پاس والو لگا ہوتا ہے تاکہ گاڑی جلد بریک لگانے کے لیے تیار رہے۔ پہلے پہلی ٹینکی کو بھرتے ہیں جب اس کا دباؤ 4.2 بار تک پہنچ جائے تو بائی پاس والو کھل جاتا ہے تاکہ ہوا دوسری ٹینکی میں بھی جانا شروع ہو جائے۔ بریک کا عمل پہلی ٹینکی سے ہی شروع ہوتا ہے اس لیے بریک والو اور پریشر گیج بھی اسی ٹینکی (Primary Reservoir) پر لگے ہوتے ہیں۔

ڈبل پریشر گیج کی ایک سوئی (سفید یا پیلی) ٹینکی کے اندر کا اور دوسری سوئی (سرخ) بریک کا دباؤ ظاہر کرتی ہے۔

ہنگامی بریک کے عمل میں ٹرک ٹریکٹر کے بریک چیمبر میں جزوی دباؤ بن جاتا ہے اور چیمبر 11 میں بھی یہی دباؤ ہوتا ہے چونکہ چیمبر 11 اور چیمبر 1 سے حاصل ہونے والی قوت چیمبر 11 کی قوت کے برابر ہوتی ہے اس لیے حصہ 1 کا دباؤ ایک مقررہ حد تک کم ہو سکتا ہے۔

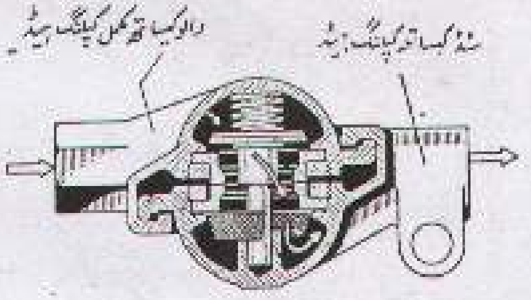
2 - ٹرالی کو کنٹرول والو ٹرالی پر لگا ہوا ہوتا ہے (شکل 8) اور ٹرک ٹریکٹر سے ٹرالی کے بریک چیمبر تک ہوا کی سپلائی کو کنٹرول کرتا ہے۔



شکل 8 - ٹرالی میں ہوائی بریک کا نظام

ع - ہوز کپلنگ (شکل 9) ٹرک ٹریکٹر اور ٹرالی کی بریک لائن کو ملاتی ہے۔

یہ کپلنگ ہیڈ پر مشتمل ہوتی ہے جس میں والو ٹریکٹر کے ساتھ اور ہیڈ بغیر والو ٹرالی کے ساتھ لگا ہوتا ہے جب ٹرالی کو ٹریکٹر سے جوڑا جاتا ہے تو سٹڈ والو کو کھلا رکھتا ہے اور الگ کرنے پر سپرنگ کے دباؤ کی وجہ سے ٹریکٹر کا والو بند ہو جاتا ہے۔



شکل 9 - ہوز کپلنگ

ف - ہوائی بریکوں کو بھی دو لائنوں والے ڈیزائن میں بنایا جاتا ہے۔

اس ڈیزائن میں ٹرک ٹریکٹر سے ٹرالی تک دو لائنیں جاتی ہیں۔ فیڈنگ لائن (سرخ کپلنگ ہیڈ) ٹرک ٹریکٹر کی ٹینکی کو ٹرالی کی ٹینکی سے ملاتی ہے۔ بریک لائن (پیلی کپلنگ ہیڈ) ٹرک ٹریکٹر کے بریک والو سے ٹرالی کے کنٹرول والو تک جاتی ہے۔ علیحدہ لگائی گئی فیڈنگ لائن کے ذریعے بریک لگانے کے دوران بھی ٹرالی کو ہوا کی سپلائی برقرار رہتی ہے جبکہ ایک لائن والے بریک کے نظام میں ہوا صرف اس وقت سپلائی ہوتی ہے جب بریک استعمال نہ کی جا رہی ہو۔ اس طرح دو سپلائی لائن والا ڈیزائن بہتر طور پر کام کرتا ہے۔

ک - ہوائی - مائع (Air-Over Hydraulic) بریک کے نظام سے تیز اور مکمل متوازن بریک کا عمل حاصل ہوتا ہے۔

پہیوں کی بریکیں مائع طور پر کام کرتی ہیں۔ یعنی ماسٹر سلنڈر اور وھیل سلنڈر کے ذریعے (شکل 11) بریک کی جداری قوت لینے کے لیے دبی ہوئی ہوا بطور اضافی قوت استعمال کی جاتی ہے۔ ہوا بریک چیمبر کے ڈسک پسٹن پر عمل کرتی ہے جس کا تعلق مائع نظام کے ماسٹر سلنڈر کے پسٹن کے ساتھ ہوتا ہے۔ دونوں سلنڈر ایک یونٹ کی شکل میں لگائے جاتے ہیں۔ ہوا کی سپلائی اور کنٹرول ہوائی بریک نظام کی طرح کام کرتے ہیں۔ ٹرالی کو بریک لگانے کے لیے ایک علیحدہ ہوائی مائع سلنڈر کی ضرورت پڑتی ہے۔

ہلکی اور کمرشل گاڑیوں کے لیے مائع نظام ہوائی بریکوں کے ساتھ ملا کر استعمال کرتے ہیں۔ اس میں دبی ہوئی ہوا پاؤں سے لگائی گئی قوت کی صرف معاونت کرتی ہے (شکل 12) اس قسم کی بریکوں میں ایک ہوائی بریک چیمبر اور دبی ہوئی ہوا کے لیے ایک کنٹرول والو ہوتا ہے۔ بریک پیڈل کے پش راڈ کے ایک دو شاخہ سرے (Yoke) میں لیور لگا (Pivot) ہوتا ہے جو پش راڈ اور کنٹرول والو کو ملاتا ہے۔ پش راڈ مائع نظام کے ماسٹر سلنڈر کے پسٹن پر کام کرتا ہے۔

جب پیڈل اوپر ہو دبی ہوئی ہوا ٹریکٹر سے ٹرالی کی ٹینکی میں جا سکتی ہے۔

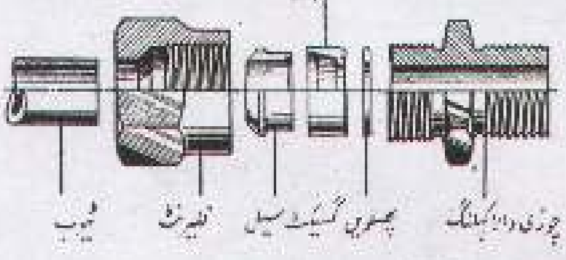
بریک لگانے پر کنٹرول لائن سے ہوا خارج ہوتی ہے جب دباؤ 1 تا 1.3 بار تک گر جاتا ہے تو ٹرالی کے کنٹرول والو کا نظام بدل جاتا ہے جس سے ٹینکی اور بریکوں کے درمیان راستہ کھل جاتا ہے۔ ٹرالی کی بریک لائن میں دباؤ تقریباً اسی شرح سے بڑھتا ہے جس شرح سے کنٹرول لائن کا پریشر کم ہوتا ہے۔ ہنگامی بریک کی صورت میں کنٹرول لائن کا دباؤ جب صفر ہو جاتا ہے بریک چیمبرز کے اندر دباؤ اپنی انتہائی حد تک بڑھ جاتا ہے۔

3 - کنٹرول والو اور بریک چیمبر کے درمیان ایک والو ہوتا ہے جو بریک کی قوت کو کنٹرول کرتا ہے۔ اکثر اوقات یہ کنٹرول والو کے ساتھ لگا ہوتا ہے اس طرح سے بریک کی قوت دوبارہ ایڈجسٹ کی جا سکتی ہے چونکہ ٹرالی کے لدی یا خالی ہونے کی صورت میں اس کے وزن میں بہت فرق ہوتا ہے۔ بریک کی قوت کو مطلوبہ وزن کے مطابق فوراً ایڈجسٹ ہونا چاہیے کیونکہ ڈرائیور پیڈل کے ذریعے اس قوت پر اثر انداز نہیں ہو سکتا۔ والو جس کی حیثیت ایک کنٹرول یونٹ کی ہے ایک ڈایافرام پر مشتمل ہوتا ہے جس پر ایک سپرنگ کے لیے دباؤ کم و بیش ہو سکتا ہے۔ یہ کام ایک ہینڈ لیور سے ہوتا ہے جس کو مندرجہ ذیل حالتوں میں سیٹ کیا جا سکتا ہے۔

"خالی - لدا ہوا - علیحدہ" یا "خالی - نیم لدا ہوا - پورا لدا ہوا - علیحدہ"

علیحدہ کی حالت میں لیور کو اس وقت سیٹ کرتے ہیں جب ٹرالی ٹرک ٹریکٹر سے الگ کر دی گئی ہو۔ اس حالت میں ٹرالی کو سخت بریکیں لگی ہوتی ہیں۔ اب ٹرالی کو حرکت دینے کے لیے گورنر کی مدد سے بریک چیمبرز سے ہوا کو خارج کرنا پڑتا ہے۔

4 - بریک کی قوت کو محدود کرنے والا والو بھی اسی طرح کام کرتا ہے۔ اس والو کا سپرنگ 2.5 تا 3.5 بار کے دباؤ پر ایڈجسٹ کیا جا سکتا ہے جس سے پچھلے پہیوں کی بریک کی قوت محدود ہو جاتی ہے تاکہ اب اگلے پہیوں کی بریکیں زیادہ سخت ہو جائیں۔

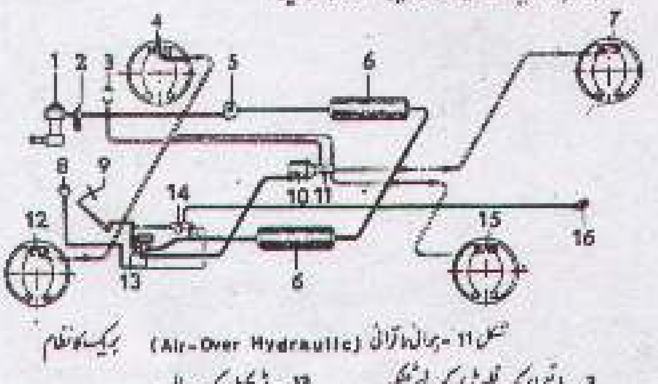


شکل 10 دباؤ لگا کر جوڑنے والا جوڑ (Ermeto)

ٹریکٹر پر ہوائی دباؤ کی لائن منقطع کرنے کے لیے شٹ آف والو (Shut Off Valve) کی ضرورت پڑتی ہے جسے کنٹرول لائن میں ہوز کپلنگ سے کچھ پہلے لگانا پڑتا ہے۔

بریک لائن کے لیے 1.5x15 ملی میٹر اور 1.5x18 ملی میٹر کی بغیر ٹانکے (Solder Less) سٹیل کی نالیاں استعمال ہوتی ہیں جن کو آپس میں دباؤ لگا کر جوڑنے والے جوڑ (شکل 10) کے ذریعے جوڑا جاتا ہے۔ سن (Hemp) پرائمن اور دوسرے سیل کرنے والے مرکبات استعمال نہیں کرنے چاہئیں۔

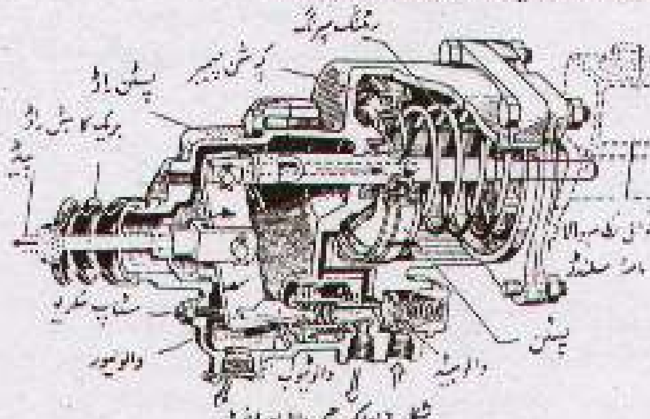
مزید خصوصیات یہ کہ اس میں ہر بریکیں جداری دباؤ 6.2 سے 7.35 بار تک کام کرتی ہیں لیکن جب پیڈل سے پاؤں ہٹا لیا جائے تو بریک لائن میں دباؤ ختم ہو جاتا ہے۔ صرف بریک لگانے کے دوران اس میں دباؤ پیدا ہوتا ہے جس سے ٹرالی کو بڑھتے ہوئے دباؤ کے تحت بریک لگتی ہے۔ لہٰذا ایک لائن والے بریک کے نظام میں گھٹتے ہوئے دباؤ کے تحت اس لیے ٹرالی کو ایسے کنٹرول والو کی ضرورت پڑتی ہے جو دباؤ کے بڑھنے پر کام کرتا ہو۔ اس قسم کی بریکیں مستقبل قریب میں خاص اہمیت حاصل کر جائیں گی (امریکہ اور جرمنی میں فوجی گاڑیوں کے لیے ایسی بریکیں استعمال ہوتی ہیں)



شکل 11 - ہوائی مائع (Air-Over Hydraulic) بریک کا نظام

3 - ہینڈ بریک (ٹیلیڈ) کے لیے ٹینکی
10 - ہوائی دباؤ کا بریک چیمبر
13 - ٹریکٹر بریک والو
11 - مائع ماسٹر سلنڈر
14 - ٹرالی کا بریک والو

اگر ہوا کا دباؤ کسی وجہ سے کام نہ کرے تو اس صورت میں بریک لگانے کے لیے ہمیشہ ایک اضافی پاور ریزرو ہوتی ہے۔ ٹرالی کی بریکیں ہوا سے کام کرتی ہیں۔ اس میں ایک بریک والو کنٹرول والو اور ٹرالی کے ہوائی دباؤ سے کنٹرول ہونے والے بریک والو کے درمیان رابطے کا کام دیتی ہے۔



شکل 12 ۔ ایک چیمبر والا پاور یونٹ

ل۔ ہوائی بریک کے نظام کو وقتاً فوقتاً چیک کرتے رہنا چاہیے۔

1 ۔ ٹینکوں میں جمع ہو گئے پانی کو خارج کریں۔ (ہفتہ وار، سردیوں میں روزانہ) سردیوں میں مانع انجماد محلول استعمال کریں (اس صورت میں جمع ہونے والے پانی کو خارج نہ کریں) اس مقصد کے لیے ٹینکوں اور گورنر کے درمیان مانع انجماد پمپ اکثر استعمال کرتے ہیں۔ (شکل 1)

2 ۔ چیک کریں کہ بریک کا نظام لیک (Leaks) سے تو نہیں ہے۔ جب انجن بند ہو 4.5 بار کے دباؤ پر 10 منٹ کے اندر دباؤ میں کمی 0.1 بار سے زیادہ نہیں ہونی چاہیے۔ صابن اور پانی کے محلول کے استعمال سے لیکیج کی جگہ کا پتہ چلایا جا سکتا ہے۔

3 ۔ اگر بریک نہ لگائی جا رہی ہو تو گورنر کو ہر آواز کے ساتھ ہر 1 سے 5 منٹ کے بعد سلنڈر منقطع کر دینا چاہیے۔ کٹ ان (Cut-In) اور کٹ آؤٹ (Cut-Out) کے درمیان فرق 0.6 بار سے زیادہ لیکن 0.2 بار سے کم نہیں ہونا چاہیے۔ کٹ ان پریشر 6.8 بار ہوتا ہے۔

4 ۔ ٹرک ٹریکٹر کے بریک والو پر بریک کی پوری حد تک دقیق مدارج (Sensitive Graduation) ہونے چاہئیں۔ ہنگامی بریک کی صورت میں ڈبل پریشر گیج کی دونوں سوئیاں ایک دوسرے پر آ جانی چاہئیں (سفید یا سیاہ سوئی = ٹینکی کا دباؤ، سرخ سوئی = بریک کا دباؤ)۔ ہنگامی بریک میں بریک کا مکمل دباؤ ایک سیکنڈ سے بھی کم وقت میں حاصل ہو جانا چاہیے۔

5 ۔ اگر بریک چیمبر پسٹن کی سٹروک کل سٹروک کا 2/3 ہو جائے تو بریک کو دوبارہ ایڈجسٹ کریں۔

6 ۔ ٹرالی کی بریک کو بروقت حسب مطلوبہ حرکت دینے کے لیے ٹرک ٹریکٹر کے بریک چیمبر کے دباؤ میں 1 بار کے اضافے پر کنٹرول لائن کے دباؤ میں 2 تا 2.5 بار کی کمی ضرور ہونی چاہیے۔ چیک کرنے کے لیے کپلنگ ہیڈ پر پریشر گیج لگائیں اور اس کی قیمت کا ڈبل پریشر گیج کی قیمت (سرخ سوئی) سے موازنہ کریں جبکہ بریک پیڈل کو آہستہ آہستہ (تقریباً 3 سیکنڈ) نیچے تک دبایا جا رہا ہو۔

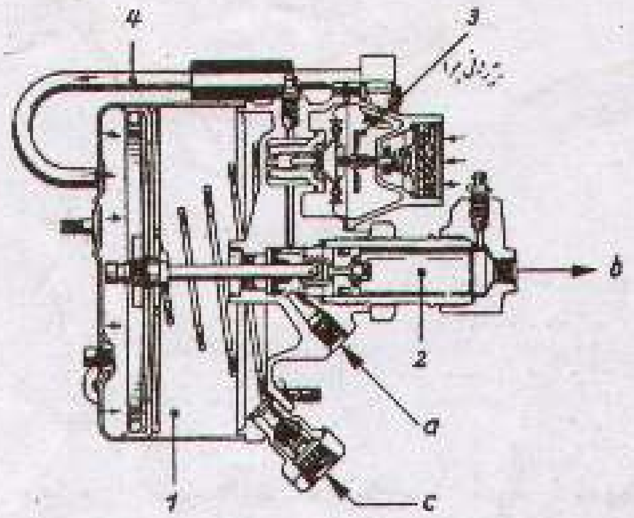
ب۔ ویکیوم ٹائپ (Vacuum-Type) پاور بریکیں

ا۔ آٹو سائیکل انجن والی گاڑیوں کے ورکنگ سلنڈر کے اندر ویکیوم (منفی دباؤ) 0.5 تا 0.8 بار ہوتا ہے۔

یہ صورت حال اس وقت ہوتی ہے جب بریک پیڈل پر دباؤ ڈالا جاتا ہے، خاص کر جب پیڈل سے دباؤ کم کیا جا رہا ہو۔ اگر یہ ویکیوم ایسے پسٹن کی ایک طرف عمل کرے جس کی دوسری طرف عام فضائی دباؤ ہو تو اس ویکیوم کو بریک کے عمل میں ایک معاون قوت کی حیثیت سے استعمال کیا جا سکتا ہے۔ اس طرح ہائیڈرالک نظام میں ماسٹر سلنڈر پر عمل کرنے کے لیے پاؤں کے دباؤ کے ساتھ دباؤ کے فرق کو ایک اضافی قوت کی حیثیت سے استعمال کیا جاتا ہے۔ بہت سے آلات اسی اصول کے تحت کام کرتے ہیں۔

ب۔ مسافر کاروں میں بریک ایگل 50 - T استعمال کیا جا سکتا ہے۔ (شکل 13)

یہ بریک لائن میں ماسٹر سلنڈر اور وہیل سلنڈر کے درمیان لگائی جاتی ہے اور ویکیوم پاور سلنڈر (1) سلیو سلنڈر (Slave) (2) کنٹرول والو (3) اور کنٹرول لائن (4) پر مشتمل ہوتی ہے۔ سلیو سلنڈر اور ویکیوم پاور سلنڈر کے پسٹن آگے پیچھے ایک لائن میں ایک پش راڈ کے ذریعے جڑے ہوتے ہیں۔ عام ماسٹر سلنڈر کے اندر آئل کا دباؤ ڈرائیور کے پیڈل پر دباؤ ڈالنے سے پیدا ہوتا ہے۔ یہ آئل کا دباؤ سلیو سلنڈر کے اندر ویکیوم پاور سلنڈر کے پسٹن پر دباؤ کے فرق سے مزید بڑھتا ہے۔ یعنی کل دباؤ ماسٹر سلنڈر اور سلیو سلنڈر کے دباؤ پر منحصر ہے۔ اس طرح بریک پیڈل پر لگائی جانے والی قوت کو تقریباً 50% تک کم کیا جا سکتا ہے۔



شکل 13 ۔ بریک ایگل 50 - T کا کاٹا ہوا منظر۔
a ۔ ماسٹر سلنڈر سے آنے والی لائن کا برآمدی راستہ۔
b ۔ وہیل سلنڈر کی طرف لائن کا برآمدی راستہ۔
c ۔ ویکیوم لائن کا جڑ بمعہ چیک والو۔

ج۔ تیسری بریکیں

زیادہ عرصے تک لگاتار بریک لگانے کے لیے (مثلاً ڈھلوانوں پر) عام بریکوں کے ساتھ تیسری بریک سے بھی کام لیا جاتا ہے۔ خاص کر جب ٹرک اور ٹریکٹر معہ ٹرالی جن کا وزن 9 ٹن اور بسیں جن کا وزن 5.5 ٹن سے زیادہ ہو کے لیے استعمال کرتے ہیں۔

ا۔ ٹرک ٹریکٹرز کے لیے اکثر انجن بریکیں استعمال ہوتی ہیں۔

یہاں ہمارا تعلق تھراٹل والو یا دوڑی والو سے ہے جو ایگزاسٹ پائپ کو بند کرنے کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ جس سے ایگزاسٹ سٹروک بھی کمپریشن سٹروک میں تبدیل ہو جاتی ہے اور خالی چلتے ہوئے انجن کے بریک کے عمل میں خاطر خواہ اضافہ ہو جاتا ہے۔ جب والو بند ہو تو انجن ایک کمپریسر کی طرح کام کرتا ہے اور 2 تا 3 بار کا دباؤ پیدا کرتا ہے۔ بند کرنے کے لیے ایک کڑی (Linkage) کام کرتی ہے جو اس کے ساتھ ہی ایندھن کی سپلائی بھی روک دیتی ہے۔ مزید بہاں اور انجن کی بریکوں کو آپس میں منسلک ہونا چاہیے۔ اس قسم کا نظام میکانی، برقی یا ہوائی دباؤ کے ذریعے کام کرتا ہے۔

ب۔ ٹرالیوں میں بریک کے لیے مخصوص نظام کی ضرورت ہوتی ہے۔

اس میں ٹرک ٹریکٹر سے بجلی کے ذریعے سلسلہ جوڑا جا سکتا ہے۔ اس مرکٹ کے لیے ایک کیبل کی ضرورت پڑتی ہے جس میں سات تاریں (Leads) ہوں۔ ان میں سے ایک کا تعلق برقی ہوائی (Electropneumatic) پیشر والو سے ہوتا ہے۔ جو دباؤ کم کرنے والے والو پر عمل کرتا ہے۔ 1.1 بار تک کم ہو جانے والا دباؤ دوطرفہ والو پر عمل کرتا ہے جس سے ٹرالی کی مخالف سمت بند ہو جاتی ہے اور مل ہوئی ہوا ٹرالی کے بریک چیمبر میں چلی جاتی ہے۔

ج۔ مختلف بڑے بریک چیمبرز کو دباؤ محدود کرنے والے آلات کی ضرورت ہوتی ہے۔

یہ بریک جب زیادہ دباؤ کو جو لگاتار بریک کے عمل کی حد سے باہر ہو، اگلے ایکسل پر بڑے بریک چیمبر کے اندر کم کرتے ہیں تاکہ ہر ایکسل پر اس کی مکمل صلاحیت کے مطابق بوجھ پڑے۔ اس سے بریک کی مختلف قوتیں وجود میں آتی ہیں۔ جب تمام پہیوں پر بریک چیمبر ایک سائز کے ہوں تو پچھلے ایکسل میں ایک دباؤ کم کرنے والا والو لگا ہوتا ہے جو ایک دیے گئے دباؤ کے تحت ہوا کا داخلہ منقطع کر دیتا ہے۔

سوالات

1 ۔ بھاری گاڑیوں میں ہوائی بریکیں کیوں استعمال کی جاتی ہیں؟
2 ۔ ایئر کمپریسر کا عمل بیان کریں!
3 ۔ گورنر کا کیا کام ہے؟
4 ۔ پہلی اور دوسری ٹینکی کے درمیان بائی پاس والو (By-Pass Valve) کیوں لگاتے ہیں؟
5 ۔ ٹرک ٹریکٹر کیسے اور کس سے بریک لگائی جاتی ہے؟
6 ۔ ٹرالی میں ایمرجنسی بریک سے کیا مراد ہے؟
7 ۔ ٹرالی کو بریک لگانے کے لیے کون سی تنصیبات (Installation) درکار ہوتی ہیں؟
8 ۔ ہوائی اوور ہائیڈرالک (Air-Over-Hydraulic) بریکوں کے فوائد بیان کریں!
9 ۔ ٹرالی کے ساتھ گورنر کیوں لگائے جاتے ہیں؟
10 ۔ ہائیڈرالک نظام میں لیک (Leak) چیک کرنے کا طریقہ لکھیں!
11 ۔ بروقت سے کیا مراد ہے اور اسے کس طرح چیک کرتے ہیں؟
12 ۔ بھاری گاڑیوں میں تیسری بریک کی ضرورت کیوں پڑتی ہے؟

الف 12 موٹر سائیکل کی چیسز

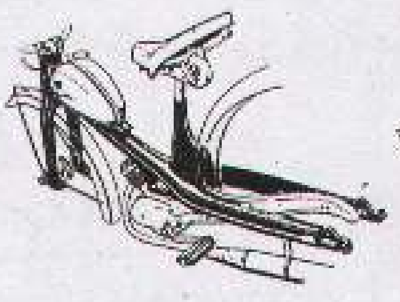
ا ۔ فریم

ا ۔ موٹر سائیکلوں کے فریم بھی سہارا دینے والے اجزاء (Components) پر مشتمل ہوتے ہیں۔

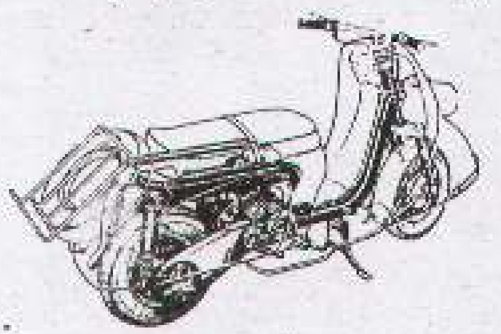
فریم جو ہلکے ہونے چاہئیں لیکن ان کے ساتھ ساتھ ان میں ٹیڑھے ہونے سے بچنے کی خاص صلاحیت موجود ہونی چاہیے۔ ایندھن کی ٹینکی اور انجن درمیان میں لگائے جاتے ہیں۔ سٹیئرنگ ہیڈ اگلے سرے پر لگا ہوتا ہے جو اگلے فورک (Fork) کو آزادانہ سہارا (Suspended) دیتا ہے۔ پچھلا ڈرائیونگ وہیل پچھلے سرے پر لگا ہوتا ہے۔

ا ۔ نالی دار فریم (Tubular Frame) سٹیل کی نالیوں پر مشتمل ہوتا ہے جو آپس میں ٹانکوں (Brazing) کے ذریعے جوڑی جاتی ہیں۔ یک حلقہ (Single-Loop) فریموں کا اگلا حصہ فورک کی شکل کا (Frok Like) ہوتا ہے جو پیچھے کو سہارا دیتا ہے۔ اس کی دو قسمیں ہیں۔ بند حلقہ فریم (Closed-Loop Frame) جس میں فریم کا نچلا حصہ انجن کے نیچے سے سٹیئرنگ ہیڈ اور پچھلے حصے کو ملاتا ہے۔ اور کھلا حلقہ فریم (Open-Loop Frame) کا نچلا حصہ علیحدہ ہوتا ہے جو انجن ہاؤسنگ سے جڑا ہوتا ہے۔ لمبائی کے رخ ٹیڑھے ہونے کے خلاف زیادہ مزاحمت کے لیے دو حلقہ فریم (Double-Loop Frame) بنائے جاتے ہیں۔

شکل 1 ۔ بھاری موٹر سائیکلوں کے لیے دو حلقہ فریم



شکل 2 ۔ موٹر سائیکل کے لیے دبی ہوئی سٹیل کے فریم



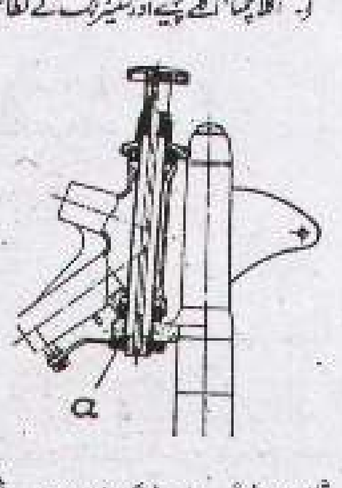
شکل 3 ۔ سنٹر فریم اور باڈی کے ساتھ موٹر سکوٹر

2 ۔ دبی ہوئی سٹیل (Pressed Steel) والے فریموں میں مختلف حصے شیٹ سٹیل کو دبا کر بنائے جاتے ہیں اور پھر ان کو آپس میں لمبائی کے رخ ویلڈنگ کے ذریعے جوڑ دیا جاتا ہے جس سے مختلف شکلوں کے چینل ٹائپ (Channel-Type) حصے بن جاتے ہیں۔ شکل 2 میں موٹر سائیکل کا ڈیزائن دکھایا گیا ہے۔ درمیانی حصے کو ایندھن کی ٹینکی کی شکل میں بنا سکتے ہیں۔

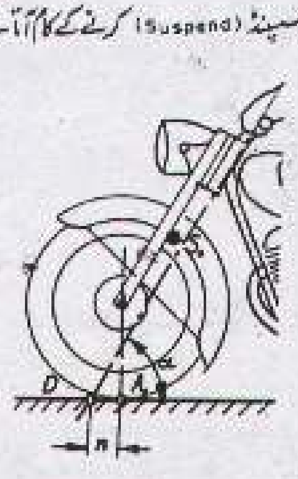
3 ۔ موٹر سکوٹر (شکل 3) میں چیسز زیادہ تر ڈھکی ہوتی ہے جس سے سکوٹر سوار سڑک کے کیچڑ اور گرد و غبار سے بچا رہتا ہے اور اس کا انجن بھی گیلا ہونے سے بچ جاتا ہے۔ اگلے حصے پر کنٹرول کرنے والے آلات لگے ہوتے ہیں۔ سیٹ تک پہنچنے کے راستے پر جو اکثر کھلا ہوتا ہے، پائیدان (Foot Rest) لگا ہوتا ہے۔ پچھلا ہڈ (Hood) انجن کو ڈھانپے رکھتا ہے۔

ب ۔ اگلا چمٹا (Front Fork)

ا ۔ اگلا چمٹا اگلے پہیے اور سٹیئرنگ کے نظام کو سسپنڈ (Suspend) کرنے کے کام آتا ہے۔



شکل 4 ۔ سٹیئرنگ ہیڈ اور سٹیئرنگ ڈیمپر (a)



شکل 5 ۔ سٹیئرنگ کا زاویہ "α" اور مثبت کاسٹر "n"

1 ۔ یہ سٹیئرنگ ہیڈ کے اندر لگا ہوتا ہے (شکل 4) اس میں تھرسٹ بال بیئرنگ استعمال ہوتے ہیں۔ اگر بالائی سٹیئرنگ شافٹ میں ڈھیل نظر آئے تو اسے مناسب وقت پر نٹ اور لاک نٹ کی مدد سے دوبارہ ایڈجسٹ کر لینا چاہیے کیونکہ ڈھیل کی وجہ سے حرکت خطرناک ہو جاتی ہے۔ سٹیئرنگ ہیڈ کے ساتھ سٹیئرنگ ڈیمپر لگا ہوتا ہے۔ یہ فرکشن ڈیمپرز پر مشتمل ہو سکتا ہے جسے ایک پیچ کو گھما کر کسا جا سکتا ہے تاکہ سٹیئرنگ کی حرکت ختم ہو جائے۔ ہائیڈرالک سٹیئرنگ ڈیمپر بھی ہوتا ہے (شکل 6) سٹیئرنگ ڈیمپرز زیادہ رفتار اور سائیڈ کار استعمال کرنے کی صورت میں بہت مفید رہتے ہیں۔

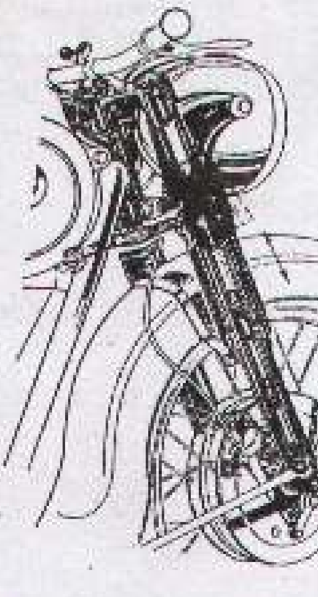
سٹیئرنگ شافٹ سڑک کی سطح کے ساتھ زاویہ α بناتی ہے (شکل 5) جو تقریباً 60° تا 65° ہوتا ہے۔ شافٹ کے وسطی خط کو آگے بڑھایا جائے تو یہ زمین کو نقطہ "a" پر قطع کرتا ہے۔ پہیے اور زمین کی لمس پر نقطہ "b" کا درمیانی فاصلہ مثبت کاسٹر "n" کہلاتا ہے (تقریباً 60 تا 100 ملی میٹر)۔ سٹیئرنگ کے زاویے اور مثبت کاسٹر کا سٹیئرنگ کے عمل اور سفر کے دوران توازن پر بہت اثر پڑتا ہے۔

ب ۔ پہیے کی سسپنشن کے لیے انہیں ٹیلیسکوپ یا لنک آرم سسپنشن چمٹے کی شکل میں ڈیزائن کرتے ہیں۔

1 ۔ ٹیلیسکوپ چمٹے (شکل 4) دو نالی دار اطرافی حصوں پر مشتمل ہوتے ہیں جن کو آپس میں جوڑا ہوتا ہے۔ یہ سٹیئرنگ ہیڈ پر سسپنڈ کیے ہوتے ہیں۔ نالی دار اطرافی حصوں کے اندر لیٹ ہوتے ہیں جن کے اندر ٹیلیسکوپک نالیاں حرکت کرتی ہیں جو پہیے ایکسل کے ساتھ منسلک ہوتی ہیں اور کوائل سپرنگوں پر سسپنڈ ہوتی ہیں۔ غیر ہموار راستوں پر سفر کرتے ہوئے یہ نالیاں اطرافی حصوں کے اندر اوپر نیچے حرکت کرتی ہیں۔ کوائل سپرنگوں کی مناسب لمبائی سے جھٹکے میں نرمی سسپنشن میں تبدیلی ہو جاتی ہیں۔ بہت سے سپرنگ اکٹھے لگانے یا سپرنگ کی آروں کے درمیانی فاصلہ (Pitch) کو تبدیل کرنے سے سپرنگ سسپنشن کی تغیر پذیر ریٹنگ حاصل ہو سکتی ہے۔ ہائیڈرالک ڈیمپرز جھول کو کم کرتے ہیں۔ دونوں اطرافی حصے وہی کی مقدار کے مطابق تیل (انجن آئل SAE 20) یا ہائیڈرالک ایزار آئل سے بھرے ہوتے ہیں جو جھٹکوں کو کم کرنے اور اس کے ساتھ ہی دبانے کے کام آتا ہے۔

ج ۔ لنک آرم سسپنشن فورک میں چھوٹے یا لمبے لنک آرم بھی استعمال ہوتے ہیں۔ چھوٹے لنک آرم (شکل ۲) میں لنک آرم کا ایک جوڑا اگلے پہیے اور فورک کے نچلے سرے کو جوڑتا ہے۔ شکل ۲ (a) دکھاتی ہے کہ ڈیزائن میں آرم A اس طرح لگاتے ہیں کہ یہ پچھلے سرے پر پیوٹ (Pivot) ہوتے ہیں اور سپرنگ B کو دھکیل کر دبا سکتے ہیں جو فورک کے اندرونی حصوں کے اندر لگے ہوتے ہیں۔ سادہ ڈیزائنوں میں فرکشن ڈیمپر C جو آرم کے اوپر لگے ہوتے ہیں، جھٹکوں کو کم کرتے ہیں۔ دوسری صورت میں عام طور پر ہائیڈرالک ڈیمپر استعمال ہوتے ہیں۔ اگر آرم اگلے سرے پر بھی لگے ہوتے ہیں (شکل ۲ b) تو اس صورت میں پہیہ کھینچا جاتا ہے۔

لمبے لنک آرم (شکل ۵) پچھلے پیوٹ (Pivot) پر لگے ہوتے ہیں اور فورک سے سپرنگ سلنڈر کے نیچے سامنے ہوتے ہیں۔ سپرنگ سلنڈر ٹیلیسکوپ کی طرح عمل کرتے ہیں۔
لنک آرم فورک ایک خاص مقدار (Sizable Deflections) تک حرکت کر سکتا ہے جس کا انحصار آرم کی لمبائی پر ہوتا ہے اور یہ ٹیلیسکوپک فورک سے بھی زیادہ بے لچک وزن (Unsprung Weight) کو کم کرتے ہیں کیونکہ پورا زور فورک سسپنشن میں ہوتا ہے تاہم اگر آرم کو مضبوط طریقے سے لگانا ضروری ہے۔



شکل ۵ ۔ ٹیلیسکوپک فورک جس میں کوائل سپرنگ اور ہائیڈرالک ڈیمپر استعمال کیا گیا ہے۔

شکل ۲ ۔ اگلے پہیے کا چھوٹا لنک آرم۔ (a) پچھلے سرے پر لگایا گیا ہے (b) اگلے سرے پر لگایا گیا ہے۔

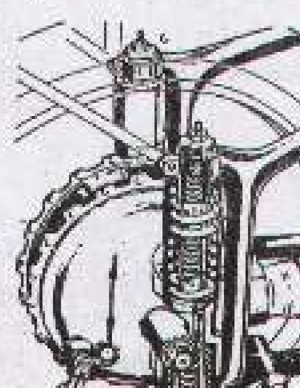
شکل ۵ ۔ لمبے فورک آرم میں لنک آرم جس میں سپرنگ سلنڈر اور ہائیڈرالک ڈیمپنگ ڈیمپر استعمال کیے گئے ہیں۔

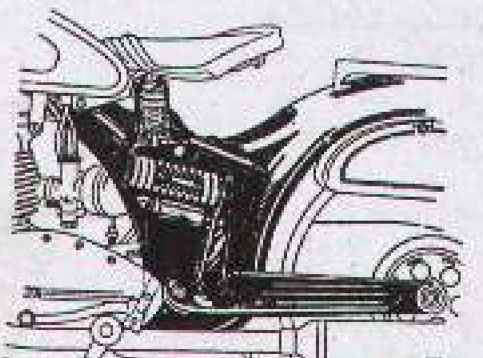
ج۔ پچھلے پہیے کی سسپنشن

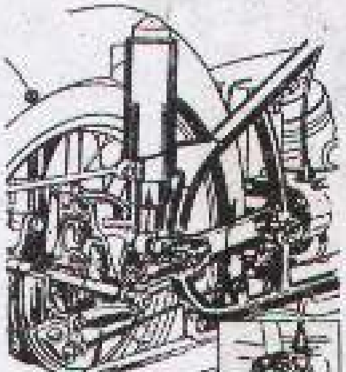
د۔ سلنڈر سسپنشن ٹیلیسکوپ کی طرح عمل کرتی ہے۔

ایک پھسلواں سلنڈر (Sliding Cylinder) فریم کی پچھلی طرف ایک حصے (Member) کے ساتھ لگا ہوتا ہے جبکہ پہیہ ایکسل بریکٹوں کی مدد سے سلیو بشوں (Sleeve Bushing) کے ساتھ جڑا ہوتا ہے جس سے پہیہ اوپر نیچے حرکت کر سکتا ہے۔ زیادہ تر ہائیڈرالک ڈیمپنگ کے کوائل سپرنگ اور ڈیمپر سسپنشن کا کام دیتے ہیں۔

پچھلا پہیہ اگر چین سے چلتا ہو (Chain Drive) تو ٹیلیسکوپک سسپنشن کا استعمال غیر موزوں رہتا ہے۔ کیونکہ پہیہ عمودی حالت میں سیدھا اوپر نیچے حرکت کرتا ہے جس سے سپرنگ کی ہر حرکت کے ساتھ دونوں سپراکٹوں (Sprockets) کا درمیانی فاصلہ تبدیل ہوتا رہتا ہے اس کے نتیجے میں چین (Chain) لمبی ہو جاتی ہے۔







شکل ۹ ۔ پچھلے پہیے کی سلنڈر سسپنشن

شکل ۱۰ ۔ مڑے ہوئے آرم (Angled Arm) کے استعمال سے پچھلے پہیے کا لنک آرم

شکل ۱۱ ۔ شافٹ سے چلنے والے (Shaft Drive) پچھلے پہیے کی سسپنشن

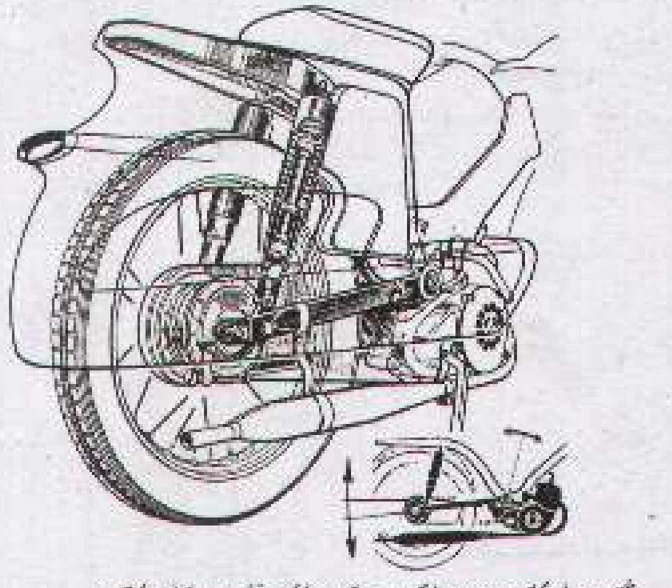
ب۔ آج کل پچھلے پہیے کی سسپنشن میں بھی راکر آرم ڈیزائن کو فوقیت دی جاتی ہے۔

یہاں ہمارا تعلق صرف لمبے راکر آرم سے ہے جس سے خاص مقدار کی حرکت ہو سکتی ہے۔ (Sizable-)

اس ڈیزائن میں (شکل ۱۰) راکر آرم مڑی ہوئی شکل (Angled Type) کا ہوتا ہے جو کہ (Deflection سٹیئرنگ ڈیمپنگ کے تیز سپرنگوں کے ذریعے فریم کے درمیان سے سہارا ہوتا ہے۔ سپرنگ کے ہٹاؤ کا زیادہ تر شاک ایبزاربر عمل کرتا ہے۔

تمام نئے ڈیزائنوں میں ہمارا تعلق سپنر سلنڈر کو استعمال کر کے راکر آرم کے بندوبست (Arrangement) سے ہے۔ (شکل ۱۱ اور ۱۲) ان کی خاصیت بہتر ردعمل کی سسپنشن اور خاص مقدار تک حرکت ہے۔ چین کو بگاڑ (Straining) سے بچانے کے لیے راکر آرم کا پوٹ (Pivot) ڈرائیو سپراکٹ کے مرکز میں واس کے زیادہ سے زیادہ ممکن حد تک نزدیک ہونا چاہیے۔ شافٹ ڈرائیو (شکل ۱۱) میں مسئلہ اور بھی آسان ہو جاتا ہے۔ اگر راکر آرم کے ساتھ پروپیلر شافٹ ٹیوب (Propeller Shaft Tube) استعمال کی جائے۔

ایک خاص ڈیزائن پاور یونٹ راکر آرم ہے (شکل ۱۲) جو انجن اور پوری پاور ٹرین کو سہارا دیتا ہے جس سے چین لمبی ہونے کا خطرہ نہیں رہتا چونکہ پچھلے پہیے پر بوجھ تبدیل ہوتا رہتا ہے، ایک یا دو آدمیوں کے بیٹھنے سے، اس لیے اگر سپرنگ کی پری لوڈنگ ایڈجسٹ ہو سکے تو یہ بہت مفید رہتا ہے۔



شکل ۱۲ - لمبے راکر آرم اور سپنر سلنڈر کی رو سے پچھلے پہیے کا سسپنشن (پاور یونٹ راکر آرم)

سوالات

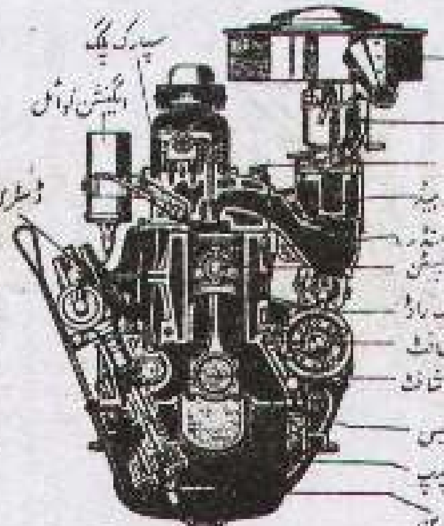
1. نالی دار فریم (Tubular Frame) اور دبی ہوئی سٹیل کے فریم (Pressed Steel Frame) کے درمیان پہچان کیجیے؛
2. موٹر سکوٹر اور موٹر سائیکل میں کیا فرق ہے؟
3. سٹیئرنگ کے زاویے اور ہٹاؤ کی مشترکہ وضاحت کریں!
4. ٹیلیسکوپ یا سلنڈر سسپنشن کس طرح کام کرتے ہیں؟
5. راکر آرم سسپنشن کس طرح کام کرتی ہے؟ فوائد بیان کیجیے؛
6. سٹیئرنگ ڈیمپرز کیا کام سرانجام دیتے ہیں؟
7. سپنر سلنڈر کیا ظاہر کرتے ہیں؟
8. پاور یونٹ راکر آرم کے متعلق تفصیل سے بیان کریں۔
9. پچھلے پہیے کی سسپنشن کو دوبارہ ایڈجسٹ کرنا کیوں مفید ہے؟ اور یہ کس طرح کی جاتی ہے؟

ایم 1 — ۴ سٹروک والا آٹو سائیکل انجن

ا۔ ساخت اور خصوصیات

ا۔ اس انجن میں آگے پیچھے حرکت کرنے والا (Reciprocating) پسٹن کرینک کو گھماتا ہے۔

پسٹن ایک سلنڈر کے اندر حرکت کرتا ہے۔ دونوں طرف پسٹن کی انتہائی حالتوں کو راک پوزیشن (Rock Position) کہتے ہیں۔ ٹاپ ڈیڈ سنٹر (T.D.C) سے باٹم ڈیڈ سنٹر (B.D.C) تک کا فاصلہ سٹروک کہلاتا ہے۔ کرینک کو چلانے والا پسٹن کنکٹنگ راڈ (Connecting Rod) اور کرینک شافٹ پسٹن کی سیدھی حرکت کو کرینک شافٹ کی گول گردش میں تبدیل کرتے ہیں۔ کرینک شافٹ کرینک کیس (Crank Case) کے اندر سہارا ہوتی ہے۔ کیس کا نچلا حصہ تیل کے برتن (Oil Pan) کا کام دیتا ہے۔ اس میں چکنا ہٹی مادہ (Lub) ہوتا ہے جو ایک آئل پمپ کے ذریعے چکنانے والی جگہوں تک پہنچایا جاتا ہے۔



شکل ۱ ۔ ۴ سٹروک والے آٹو سائیکل انجن کا تراشیدہ منظر

ب۔ گیسوں کے کمپری کی درآمد (In-take) اور برآمد (Exhaust) کو والو سے کنٹرول کرتے ہیں۔

تازہ گیس کا کمپریز درآمدی مینی فولڈ اور درآمدی والو کے ذریعے سلنڈر کے کمبشن چیمبر میں آتا ہے۔ ایگزاسٹ گیس ایگزاسٹ والو اور ایگزاسٹ مینی فولڈ کے ذریعے ایگزاسٹ پائپ کی طرف چلی جاتی ہیں۔ کیم شافٹ والو کو حرکت دینے کے کام آتی ہے۔ یہ کرینک شافٹ سے گراریوں یا چین کے ذریعے چلتی ہے۔

ج۔ سلنڈر اور سلنڈر ہیڈ کو ضرور ٹھنڈا رکھنا چاہیے۔

پانی سے ٹھنڈا کرنے (Water Cooling) کے لیے ان میں کچھ خالی جگہیں مہیا کی جاتی ہیں جنہیں واٹر جیکٹ کہتے ہیں۔ جب پانی گرم ہو جائے تو اسے ریڈی ایٹر (Radiator) میں ٹھنڈا کرتے ہیں۔

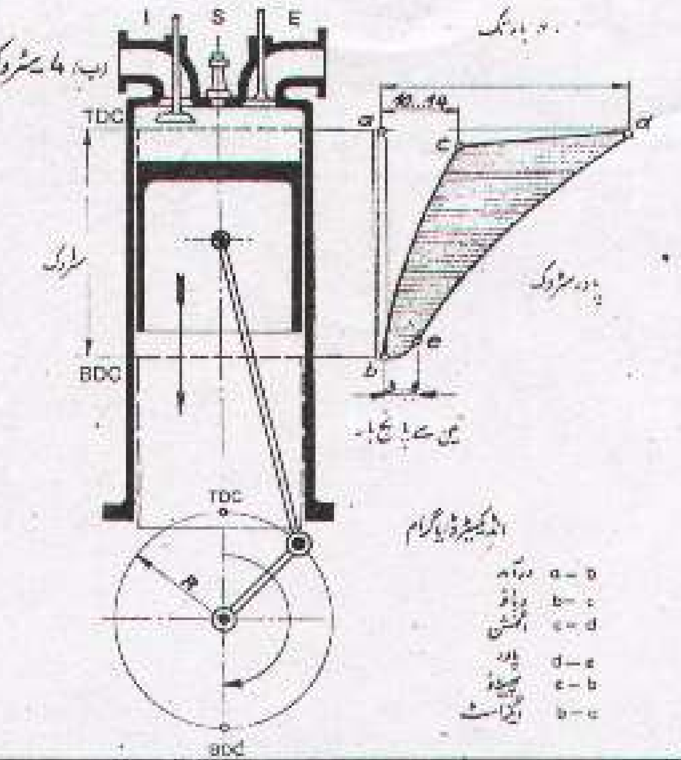
ہوا سے ٹھنڈا کرنے کی صورت میں ان کی سطح کو پروں کی شکل (Cooling Fins) میں بنایا جاتا ہے۔ ایک پنکھا (Blower) پیدا کیا کرتا ہے موٹر سائیکلوں میں سامنے سے آنے والی ہوا استعمال ہوتی ہے۔

د۔ آٹو سائیکل انجنوں میں ایک کاربوریٹر اور الیکٹرک اگنیشن سسٹم ہوتا ہے۔

کاربوریٹر کا کام مائع ایندھن کو بخارات کی شکل میں تبدیل کرنا اور اسے جلنے کے لیے ضروری ہوا کے ساتھ ملانا ہے۔ یہ ہوا پہلے ایئر فلٹر (Air Filter) میں صاف کر لی جاتی ہے۔

ایندھن اور ہوا کے کمپری کی اگنیشن (Ignition) جاری وولٹیج کے برقی شعلے (ARC) سے کی جاتی ہے جو سپارک پلگ کے اندر ایک چھوٹے سے خلا (GAP) میں پیدا ہوتا ہے۔ مزید اگنیشن کوائل اور ڈسٹری بیوٹر (Distributor) بھی اگنیشن کے نظام (Ignition-System) سے تعلق رکھتے ہیں۔

(ب) 4 سٹروک انجن کا عمل



د۔ آٹو سائیکل انجن میں جلنے کا عمل (Combustion) انجن کے اندر ہی طے پاتا ہے۔

اس میں ایندھن اور ہوا کا مکسچر اندر کھینچا جاتا ہے۔ مکسچر جلنے سے سلنڈر میں توانائی بھاری دباؤ کی شکل میں پیدا ہو جاتی ہے جسے حرکی توانائی میں تبدیل کیا جاتا ہے۔

جلنے سے پہلے مکسچر بھاری قوت سے دبایا جاتا ہے۔ جلنے کا ابتدائی عمل (Combustion) ریموٹ کنٹرول (Remotely Controlled) اگنیشن (Ignition) سے ہوتا ہے یعنی اگنیشن کے لیے نظام سے جو سلنڈر کے باہر سے کام کرتا ہے۔ یہ عمل کمبسچن چیمبر کے تقریباً مستقل حجم میں وقوع پذیر ہوتا ہے جس سے دباؤ فوری طور پر بڑھ جاتا ہے۔ (مستقل حجم میں جلنے کا عمل، انفلاق (Detonation)) بھاری دباؤ اور گیسوں کا پھیلاؤ ماحصل قوت (Output Power) پیدا کرتے ہیں۔ جلی ہوئی گیسوں کے کمبسچن چیمبر سے نکل جانے کے بعد تازہ مکسچر کے اندر داخل ہونے سے کام کا نیا دور (New Work Cycle) شروع ہوتا ہے۔

ب۔ کام کا مکمل دور (Complete Work Cycle) چار عملوں (Events) سے پورا ہوتا ہے۔

عمل یہ ہیں، درآمد، دباؤ، کام، ایگزاسٹ۔ چاروں عمل تقریباً پسٹن کی سٹروکوں (Strokes) سے مطابقت رکھتے ہیں تاہم جزوی طور پر ایک عمل کے دوران دوسرا شروع ہو جاتا ہے۔ پسٹن کی چار سٹروکوں سے کرینک شافٹ دو چکر کاٹتی ہے۔

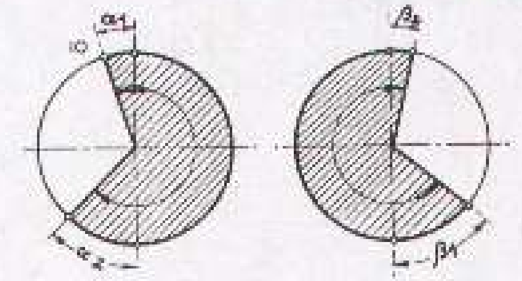
شکل 2۔ دائیں طرف: آٹو سائیکل انجن اور 4 سٹروک کا اصول
(انڈیکیٹر ڈایاگرام، پریشر۔ والیوم ڈایاگرام)

سٹروک (Stroke)		درآمد (Intake)	دباؤ (Compression)	کام (Work)	ایگزاسٹ (Exhaust)
والو کی حالت	I	کھلا	بند	بند	بند
	E	بند	بند	بند	کھلا
سلنڈر کے گیس مکسچر کے اندر عمل		پسٹن کے نیچے حرکت کرنے سے حجم بڑھتا ہے۔ ہوا کے پھیلاؤ سے خلا پیدا ہو جاتا ہے جس سے زیادہ دباؤ والی ہوا کاربوریٹر کے ذریعے بخارات بنے ہوئے ایندھن کے ساتھ مل کر تیزی سے اندر کو آتی ہے۔ اس طرح سلنڈر درآمدی والو کے ذریعے آنے والے ایندھن اور ہوا کے مکسچر سے بھر جاتا ہے۔	سلنڈر کے اندر بڑی حد تک حرارت سے محفوظ رکھے جانے والا مکسچر اصل حجم کا تقریباً 1/7 سے 1/10 حصہ ہوتا ہے جس سے مکسچر کا دباؤ اور اس کے ساتھ ساتھ درجہ حرارت بڑھ جاتا ہے۔ دباؤ کی وجہ سے ایندھن اور ہوا کے ذرات آپس میں ایک دوسرے کے نزدیک ہو جاتے ہیں جس سے سلنڈر کے اندر موجود ایندھن میں مخصوص پیداواری (Output Potential) خاصی مقدار میں بڑھ جاتا ہے۔	دوسری سٹروک میں T.D.C سے کچھ پہلے دبے ہوئے مکسچر کو برقی شعلے سے آگ لگائی جاتی ہے جس کے فوری عمل سے دباؤ اور درجہ حرارت بہت زیادہ بڑھ جاتا ہے۔ زیادہ دباؤ اور اس کے ساتھ گیس کا پھیلاؤ پسٹن کو نیچے کی طرف دھکیل دیتا ہے۔ دباؤ کے اس فرق سے قوت حاصل ہوتی ہے۔	B.D.C سے کچھ پہلے ایگزاسٹ والو کھل جاتا ہے جس سے جلی ہوئی گیسیں پوری طرح پھیل سکتی ہیں۔ اس وجہ سے ایگزاسٹ کی رفتار بہت تیز ہوتی ہے۔ BDC سے پسٹن اوپر جاتا ہوا سٹروک سے بچی جلی ہوئی گیسوں کو ایگزاسٹ والو کے ذریعے باہر کی طرف دھکیل دیتا ہے۔ والو، ایگزاسٹ پائپ اور مفلر (Muffler) کے اندر مزاحمت کی وجہ سے ایگزاسٹ گیسوں کا دباؤ فضائی دباؤ سے معمولی سا زیادہ ہوتا ہے۔
سلنڈر کے اندر کا دباؤ		ویکیوم (خلا) 0.8 تا 0.9 بار	10 سے 14 بار تک دباؤ بڑھ جاتا ہے	زیادہ سے زیادہ 40 بار تک، آخر میں دباؤ 3 تا 5 بار	دباؤ تقریباً 0-2 بار فضائی دباؤ سے زیادہ
سلنڈر کے اندر کا درجہ حرارت		جلی ہوئی گیسوں کی وجہ سے تقریباً 100 سنٹی گریڈ	دباؤ کے آخر میں تقریباً 600 سنٹی گریڈ	زیادہ سے زیادہ درجہ حرارت 2000 سنٹی گریڈ، آخر میں درجہ حرارت 900 C	کل وڑ پر جلی ہوئی گیسوں کا درجہ حرارت 900C

ج۔ ٹائمنگ (Timing)

و۔ درآمدی والو T.D.C کے قریب کھلتا ہے اور B.D.C گزرنے کے بعد بند ہوتا ہے۔

T.D.C. کی حالت میں پورا کھلنے کے لیے والو کیم شافٹ کے ذریعے مناسب وقت پر کچھ پہلے ہی کھلنا شروع ہو جاتا ہے اور صرف B.D.C. گزرنے کے بعد ہی بند ہوتا ہے تاکہ زیادہ سے زیادہ ایندھن اندر آ سکے۔ اگرچہ پسٹن اوپر کو حرکت کر رہا ہوتا ہے، تازہ مکسچر اندر آنا بند نہیں ہوتا بلکہ اپنی تیز رفتار کی وجہ سے سلنڈر کے اندر آتا رہتا ہے (عمل جمود) حتیٰ کہ پسٹن ایک متعین حد تک آ جاتا ہے۔ گزرنے کے بعد ہی بند ہوتا ہے۔ سلنڈر کے اندر بقیہ جلی ہوئی گیسیں تازہ ایندھن کی درآمد میں رکاوٹ ڈالتی ہیں۔ T.D.C کی حالت میں دونوں والو چونکہ ایک وقت کھلے ہوتے ہیں تازہ مکسچر درآمدی والو کے ذریعے اندر آ کر ایگزاسٹ والو کے ذریعے باہر چلا جاتا ہے اس لیے تازہ مکسچر ضائع ہونے لگتا ہے۔ ایسا اس وقت تک ہوتا ہے جب تک ایگزاسٹ والو بند نہیں ہو جاتا۔



درآمدی (In-take) ڈایاگرام

ایگزاسٹ ڈایاگرام

شکل 3۔ والو ٹائمنگ ڈایاگرام

ب۔ ایگزاسٹ والو B.D.C سے پہلے کھلتا ہے اور صرف T.D.C گزرنے کے بعد ہی بند ہوتا ہے۔

پہلے کھلنے کی وجہ سے گیسیں وقت پر پھیل سکتی ہیں جس سے ایگزاسٹ کے وقت پسٹن پر بھاری مخالف دباؤ پڑنے سے بچ جاتا ہے۔ مزید برآں فوری پھیلاؤ سے جلی ہوئی گیسوں کا درجہ حرارت گر جاتا ہے۔ دا انجن کی کرینکنگ پر اثر پڑتا ہے، جلی ہوئی گیسوں کو باہر نکلنے کے لیے کافی وقت دینے کے لیے والو صرف T.D.C.

ج۔ ٹائمنگ انجن کی کارکردگی پر اثر انداز ہوتی ہے۔
اس کا انحصار کیم کے ڈیزائن پر ہوتا ہے۔ انجن کی سپیڈ جتنی زیادہ ہو گی اسی حالت میں والو کے کھلنے کا وقفہ اتنا ہی ہو گا۔ انجن کے تیار کنندگان تجربات کے بعد کیم ڈیزائن کرتے ہیں۔ ٹائمنگ کو کرینک کے زاویوں سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

والو	کھلتا ہے	بند ہوتا ہے
درآمدی والو	T.D.C 40°...10 سے پہلے	B.D.C 80°...25 کے بعد
ایگزاسٹ والو	B.D.C 60°...35 سے پہلے	T.D.C 30°... 7 کے بعد

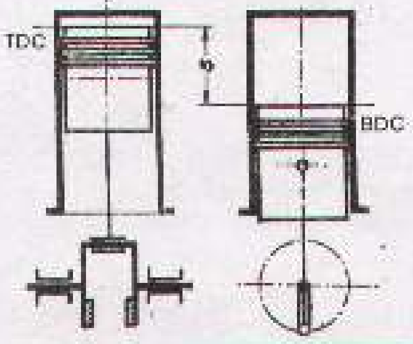
سوالات

1 کن ظاہری خصوصیات کی بنا پر کون سا انجن کی پہچان ہو سکتی ہے ؟
2 اصطلاحات، ڈیڈ سنٹر اور سٹروک کی تشریح کریں !
3 کرینک کس کام آتی ہے !
4 مستقل حجم کے کمپریشن سے کیا مراد ہے اور اس سے کیا نتیجہ نکلتا ہے ؟
5 کمپریشن چیمبر کے اندر چاروں عملوں میں ہر ایک کے دوران کتنا دباؤ ہوتا ہے !
6 چاروں عملوں کے دوران درجہ حرارت بھی بتائیں !
7 درآمدی والو صرف B.D.C کے بعد کیوں بند ہوتا ہے ؟
8 ایگزاسٹ والو B.D.C سے پہلے کیوں کھل جاتا ہے !
9 دونوں ایگزاسٹ بیک وقت کھلے ہوئے (Over-Lapping) علاقہ کمبر کیسے خالی ہوتا ہے ؟

ایم 2 سنگل اور ملٹی سلنڈر انجن (ایک اور ایک سے زیادہ سلنڈروں والے انجن)

(ا) سنگل سلنڈر انجن

چار سٹروک انجن میں صرف ایک سٹروک سے کام حاصل ہوتا ہے۔ باقی تینوں خالی سٹروکیں (Idle Strokes) کام کی سٹروک (Work Stroke) چلنے کے لیے استعمال ہوتی ہیں ایسا کرتے وقت انجن کی حاصل شدہ قوت کا کچھ حصہ ان سٹروکوں کے لیے خرچ ہو جاتا ہے۔ اس لیے سنگل سلنڈر انجن جھٹکوں سے چلتے ہیں جس سے کرینک شافٹ پر بے قاعدہ (Uneven) ٹارک (Torque) حاصل ہوتا ہے۔ اس کو متوازن کرنے کے لیے فلائی ویل (Flywheel) کی ضرورت پڑتی ہے جو کام کی سٹروک (Work Stroke) سے پیدا شدہ انرجی کا ایک حصہ اپنے اندر جمع کر لیتا ہے۔ خالی سٹروکوں اور راک پوزیشن (Rock Position) کے دوران یہی انرجی مومنٹم (Momentum) کی شکل میں دوبارہ استعمال ہو جاتی ہے۔
سنگل سلنڈر انجن عموماً موٹر سائیکلوں میں استعمال ہوتے ہیں۔ اس کے علاوہ جہاں زیادہ ماحصل اور کم سپیڈ کی ضرورت ہو جیسے ٹریکٹروں اور تعمیراتی مشینری میں بھی استعمال ہوتے ہیں۔

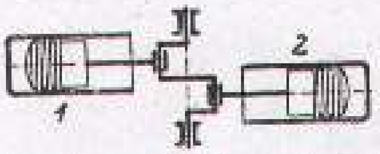


ایگزاسٹ	کام	دباؤ	درآمد

شکل 1 - سنگل سلنڈر انجن اور کام کا دور (Work Cycle)

(ب) ملٹی سلنڈر انجن

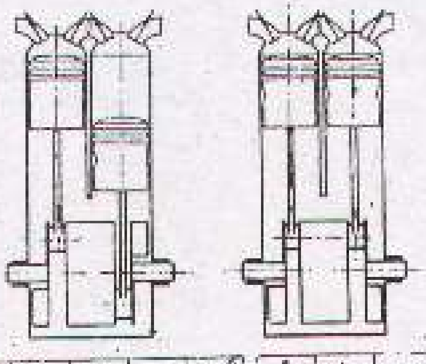
ا۔ انجن کی زیادہ ماحصل (Higher Engine Output) زیادہ سلنڈروں سے حاصل ہوتی ہے۔
تمام سلنڈروں کے پسٹن ایک ہی مشترک کرینک شافٹ کے ساتھ لگے ہوتے ہیں جس سے کام کی سٹروکیں (Working Strokes) نسبتاً کم وقفے سے حاصل ہوتی ہیں۔ نتیجتاً انجن ہموار اور ایک جیسے ٹارک (Uniform Torque) کے ساتھ چلتا ہے۔ اس کے علاوہ چھوٹے سلنڈروں کو ٹھنڈا رکھنا آسان ہوتا ہے اور ان سے انجن کا مجموعی وزن بھی کم ہو جاتا ہے۔ موٹر گاڑیوں کے انجنوں میں عموماً سائز 2، 4، 6 یا 8 سلنڈر ہوتے ہیں۔ یہ ایک لائن میں یا ایک دوسرے کی مخالف سمت جوڑیوں (Pairs) کی شکل میں لگائے جا سکتے ہیں۔ تین یا پانچ سلنڈروں والے انجن بہت کم بنتے ہیں۔ آٹھ سلنڈر صرف وی ٹائپ (V-Type) انجنوں میں لگائے جاتے ہیں۔



سلنڈر 1	ایگزاسٹ	کام	دباؤ	درآمد
سلنڈر 2	دباؤ	درآمد	ایگزاسٹ	کام

شکل 3 - مخالف سمت اور افقی حالت میں دو سلنڈروں والا انجن

ب۔ 2 سلنڈر انجن میں کرینک شافٹ کے ہر چکر میں ایک کام کی سٹروک (Work Stroke) ہوتی ہے۔
1۔ ایک لائن میں سلنڈروں والے انجن دو ڈیزائنوں میں بنائے جاتے ہیں۔ ایک ڈیزائن میں پسٹن ایک ہی سطح (Plane) میں ایک دوسرے کی مخالف سمت حرکت کرتے ہیں جس سے وزن کی تقسیم بہتر ہوتی ہے تاہم اس میں ہمیشہ دو کام کی سٹروک (Work Stroke) اور دو خالی سٹروک ہوتی ہیں (شکل 2 بائیں)۔ اس ڈیزائن کے انجن کم سپیڈ والے ٹریکٹروں میں استعمال ہوتے ہیں۔ دوسرے ڈیزائن میں کرینک شافٹ اور پسٹن کی متوازی حرکت سے کام کی سٹروکوں کی ایک جیسی تقسیم حاصل ہوتی ہے۔ اس میں پسٹن ایک دوسرے کی مخالف سمت حرکت نہیں کرتے (شکل 2 دائیں)۔ وزن کی نامناسب (Unfavourable) تقسیم کی وجہ سے یہ ڈیزائن چھوٹے تیز رفتار انجنوں میں استعمال ہوتے ہیں (چھوٹی کاروں میں)۔
2۔ مخالف سمت اور افقی حالت میں دو سلنڈروں والے انجن زیادہ مناسب طریقے سے چلتے ہیں کیونکہ اس ڈیزائن میں کام کی سٹروکیں (Work Strokes) اور وزن متوازن تقسیم ہوتے ہیں۔



ایگزاسٹ	کام	دباؤ	درآمد	ایگزاسٹ	کام	دباؤ	درآمد	سلنڈر 1
دباؤ	درآمد	ایگزاسٹ	کام	کام	دباؤ	درآمد	ایگزاسٹ	سلنڈر 2

شکل 2 - ایک لائن میں دو سلنڈروں والا انجن

ج۔ انجن زیادہ تر ۴ سٹروک بنائے جاتے ہیں۔
چاروں کرینک پنیں (Crank Pins) ایک ہی سطح (Plane) میں ایک دوسری کے °180 سے مخالف سمت میں لگی ہوتی ہیں۔ ایک لائن میں پسٹن والے ڈیزائن میں ہر دو پسٹن اپنی راک پوزیشن (Rock Position) میں ہوتے ہیں جن میں فائرنگ (Firing) کی ترتیب مندرجہ ذیل ہے۔

1 — 2 — 4 — 3 یا 1 — 3 — 4 — 2

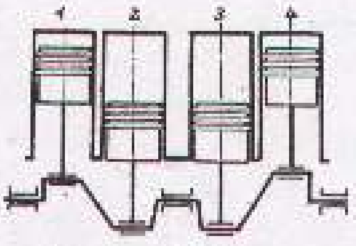
مخالف سمت اور افقی حالت والے انجنوں (VW) میں ہمیشہ ہر دو سلنڈر مخالف سمت میں ہوتے ہیں۔ فائرنگ اس ترتیب سے ہوتی ہے۔ 1 — 4 — 3 — 2

دونوں ڈیزائنوں میں کرینک شافٹ کے ہر چکر میں دو کام کی سٹروک (Work Stroke) ہوتی ہیں اس طرح چاروں سلنڈروں میں سے کسی ایک میں ہر وقت پاور (Power) پیدا ہوتی رہتی ہے جس کے نتیجے میں ہموار چلتا ہے اور ایک جیسا ٹارق حاصل ہوتا ہے۔ تاہم کام کی سٹروک کے دوران پسٹن سے نکالی گئی قوت کم ہو جاتی ہے۔ اس لیے انجن کو متوازن چلانے کے لیے فلائی وھیل کی ضرورت پڑتی ہے۔

د۔ پسٹن کے وولیم (Liters) 2.000 مکعب لٹر یا اس سے زیادہ وسعت Displacement) کے لیے 6 سلنڈر انجن استعمال ہوتے ہیں (شکل 5)۔
یہ انجن ہمیشہ ایک لائن والے ڈیزائن میں بنائے جاتے ہیں۔ کرینک پنیں (Crank Pins) °120 کے فاصلے پر ہوتی ہیں۔ فائرنگ کی ترتیب (Firing Order) اس طرح سے ہوتی ہے۔

1 — 5 — 3 — 6 — 2 — 4 یا 1 — 5 — 3 — 6 — 2 — 4

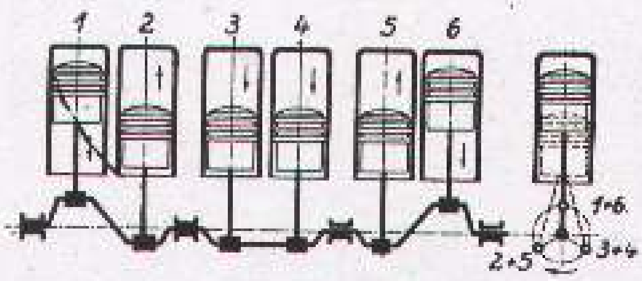
اس میں کام کی ایک سٹروک ختم ہونے سے پہلے دوسری شروع ہو جاتی ہے۔ کیونکہ کرینک شافٹ کے دو چکروں میں کام کی چھ سٹروک ہوتی ہیں۔ نصف وقت کے دوران ہر دو سلنڈروں میں پاور پیدا ہوتی ہے۔ ایسا کرتے وقت بدلتے ہوئے دباؤ ایک دوسرے کی تلافی کرتے رہتے ہیں۔ اسی وجہ سے یہ انجن ۴ سٹروک انجن سے بھی زیادہ ہموار چلتا ہے۔ یہ ایک جیسا اور بھاری ٹارق (Torque) پیدا کرتا ہے۔ اس لیے ڈرائیونگ کی مختلف حالتوں میں اکثر ٹارق تبدیل کرنے کی ضرورت نہیں پڑتی۔



فائرنگ کی ترتیب 1 — 2 — 4 — 3

فائرنگ کی ترتیب	1	2	3	4
سلنڈر 1	کام	اگزاسٹ	درآمد	دباؤ
سلنڈر 2	دباؤ	کام	اگزاسٹ	درآمد
سلنڈر 3	اگزاسٹ	درآمد	دباؤ	کام
سلنڈر 4	درآمد	دباؤ	کام	اگزاسٹ
کرینک شافٹ کا آدھا چکر	1	2	3	4

شکل ۴۔ ایک لائن میں ۴ سلنڈروں والا انجن۔ فائرنگ کی ترتیب یہ ہے 1 — 3 — 4 — 2



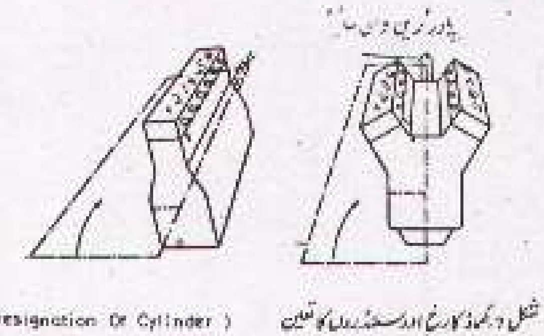
فائرنگ کی ترتیب: 1 — 5 — 3 — 6 — 2 — 4					
(Cyl. 1) سلنڈر 1	کام	اگزاسٹ	درآمد	دباؤ	
(Cyl. 2) سلنڈر 2	اسٹ	درآمد	دباؤ	کام	اگز
(Cyl. 3) سلنڈر 3	آمد	دباؤ	کام	اگزاسٹ	در
(Cyl. 4) سلنڈر 4	م	اگزاسٹ	درآمد	دباؤ	کا
(Cyl. 5) سلنڈر 5	ؤ	کام	اگزاسٹ	درآمد	دبا
(Cyl. 6) سلنڈر 6	درآمد	دباؤ	کام	اگزاسٹ	
1 کرینک شافٹ	0° 60° 120° 180° 240° 300°	360° 420° 480°	540° 600° 660° 720°		

شکل 5۔ ایک لائن میں چھ سلنڈروں والا انجن۔ فائرنگ کی ترتیب یہ ہے 1 — 5 — 3 — 6 — 2 — 4

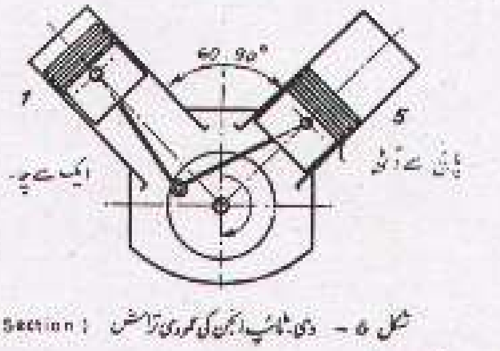
ر۔ آج کل 8 سلنڈر انجن بطور وی ٹائپ (V-Type) انجنوں میں استعمال ہوتے ہیں (شکل 6)
اس قسم کے انجن چھوٹے اور مختصر ہوتے ہیں۔ دو سلنڈر بلاکوں کا درمیانی زاویہ °60 سے °90 تک ہوتا ہے۔ دو کنیکٹنگ راڈ (Connecting Rods) ایک مشترک کرینک پن (Crank Pin) کو پاور منتقل کرتے ہیں۔ اس کی کرینک شافٹ ۴ سلنڈر انجن کی کرینک شافٹ جیسی ہوتی ہے جس میں چار کرینک پنیں (Crank Pins) ایک ہی سطح (Plane) میں ایک دوسرے سے °180 کے فاصلے پر ہوتی ہیں۔ فائرنگ کی ترتیب مندرجہ ذیل ہوتی ہے۔

B.M.W 1 — 5 — 4 — 8 — 6 — 3 — 7 — 2 اور 1 — 3 — 6 — 2 — 7 — 8 — 4 — 5

س۔ گھماؤ کا رخ اور سلنڈروں کا تعین DIN 73 0 21 (Designation) کے مطابق کیا جاتا ہے۔
نقطۂ آغاز پاور ٹرین (Power Train) کی مخالف سمت ہوتا ہے۔ اگر انجن کو اس طرف سے دیکھا جائے تو گھماؤ گھڑی کے رخ (Clockwise) ہوگا یعنی بائیں سے گھماؤ دائیں طرف ہوگا۔
اس طرف سے سلنڈروں کی ترتیب اس طرح ہے 1، 2 وغیرہ وغیرہ۔ پس سلنڈر 1 پاور ٹرین کی مخالف سمت اور سٹینڈرڈ ڈرائیو (Standard Drive) سامنے ہوگا۔
مخالف سمت۔ افقی حالت اور وی ٹائپ انجنوں میں پہلے سلنڈر 1، 2 وغیرہ دکھائی گئی لائن کے مطابق لگے ہوتے ہیں اور بائیں طرف سے اس کا گھماؤ دائیں طرف ہوتا ہے۔



شکل ۷ گھماؤ کا رخ اور سلنڈروں کا تعین (Designation Of Cylinder)



شکل 6 — وی ٹائپ انجن کی محوری تراش (Cross - Section)

سوالات

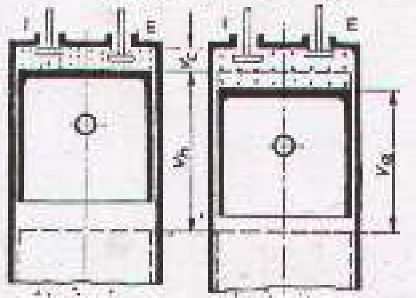
1. فلائی وھیل کس مقصد کے لیے لگاتے ہیں؟
2. ملٹی سلنڈر انجنوں میں فلائی وھیل اضافی طور پر کیا کام کرتا ہے؟
3. زیادہ ماحصل (Out put) لینے کے لیے ایک سے زیادہ سلنڈر کیوں استعمال کرتے ہیں؟ ایک لائن میں دو سلنڈر والے انجنوں کے نقصانات اور فوائد بیان کریں۔
5. چارٹ کی مدد سے مخالف افقی حالت میں ۴ سلنڈروں والے انجن کے کام کی وضاحت کریں!
6. 6 سلنڈر انجن کے فوائد بیان کریں!
7. 8 سلنڈر انجن کے کیا فوائد ہیں؟
8. مخالف سمت اور افقی حالت میں ۴ سلنڈروں والے انجن اور ان کا گھماؤ بائیں طرف کا تعین کیسے کرتے ہیں؟

ایم 3

انجن کے اندر عمل (Events)

(ا) درآمد اور دباؤ (Intake and Compression)

ا۔ انجن کی کارکردگی کا انحصار اندر کھینچے گئے تازہ گیس کمپچر کی مقدار پر ہوتا ہے۔
تازہ گیس کمپچر کی مقدار پسٹن کے ہٹاؤ "Vh" سے معلوم کرتے ہیں جو پسٹن کی دونوں انتہائی پوزیشن کے درمیان خلا ہوتا ہے۔ دراصل کمپچر کی صرف 80% مقدار اندر کھینچی جاتی ہے کیونکہ گیس کمپچر میں پہلے خلا پیدا ہوتا ہے۔ مزید سلنڈر کی گرم دیواریں تازہ کمپچر کو گرم کرکے پھیلا دیتی ہیں۔



اندرونی دباؤ فضائی دباؤ سے کم یا اس کے برابر — اندرونی دباؤ فضائی دباؤ سے زیادہ

شکل 1۔ سلنڈر میں درآمد

Vh = پسٹن کا ہٹاؤ — Vd = درآمد کا حجم — Vc = کمپریشن والیوم

زیادہ درآمد کی صورت میں انجن کو مناسب حد تک ٹھنڈا رکھنا چاہیے اور تازہ کمپچر کو پہلے اسی صورت میں گرم کریں جب انجن ٹھنڈا ہو تاکہ مائع ایندھن بخارات کی شکل اختیار کر سکے۔

والو کی طوری تراش کا رقبہ (سوراخ) محدود ہوتا ہے جس کا ایندھن کی درآمد پر بہت اثر پڑتا ہے۔ پسٹن کے ہٹاؤ کے برابر گیس کے وزن اور اندر کھینچے گئے کمپچر کے اصل وزن کی نسبت کو جس کارکردگی (Volumetric Efficiency) کہتے ہیں جو تقریباً 50 سے 80 فی صد ہوتی ہے۔

ب۔ سلنڈر کی درآمد کا انحصار بیرونی ہوا کی کیفیت (State) پر بھی ہوتا ہے۔
بیرونی ہوا جتنی زیادہ بھاری یعنی کثافت اضافی جتنی زیادہ ہوگی اندر کھینچی گئی ہوا کا وزن اتنا زیادہ ہوگا چونکہ سطح سمندر سے بلندی کے ساتھ ساتھ کثافت اضافی کم ہوتی ہے اس لیے اونچی جگہوں پر انجن کی قوت کم ہو جاتی ہے (جیسا کہ اونچے پہاڑوں کی سڑکوں پر ہوتا ہے)۔

ہوائی جہازوں کے انجنوں میں قوت میں کمی کی تلافی سپرچارجنگ (Supercharging) سے کی جاتی ہے۔ تازہ گیس کمپچر دباؤ کے تحت سپرچارجر کے ذریعے طاقت سے سلنڈر کے اندر دھکیلا جاتا ہے اس طرح 100% سے بھی زیادہ کارکردگی (Efficiency) حاصل ہو سکتی ہے۔ پہلے ریسنگ انجنوں (Racing engines) میں بھی سپرچارجر استعمال کیے جاتے تھے۔

درجہ حرارت بڑھنے سے ہوا پھیلتی ہے اس لیے اندر کھینچے گئے تازہ گیس کمپچر کا وزن کم ہو جاتا ہے جس سے انجن کی حاصل قوت کم ہو جاتی ہے (جیسا کہ گرمیوں کے دنوں میں ہوتا ہے)۔

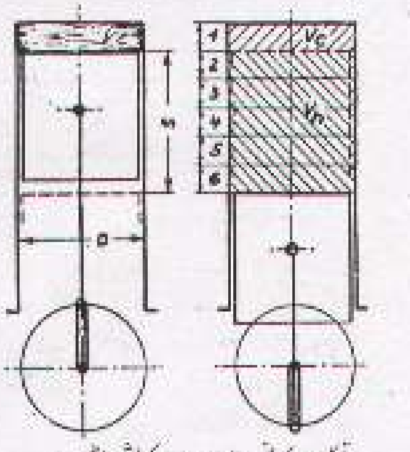
ج۔ دباؤ (Compression) سے کمبسچن کی کارکردگی کی شرح بہتر ہو جاتی ہے۔ ایندھن کے ذرات ہوا کے ذرات کے قریب آ جاتے ہیں جس سے کمبسچن کا عمل تیز ہو جاتا ہے اور دباؤ مزید بڑھ جاتا ہے۔

ریشو (Compression Ratio) 1:6 سے 1:7 تک بڑھانے سے حاصل قوت 6% بڑھ جاتی ہے یا 4% ایندھن کی بچت ہوتی ہے۔

د۔ دباؤ کے عمل (Comp.) سے گیس کا نہ صرف دباؤ بلکہ اس کے ساتھ ساتھ درجہ حرارت بھی بڑھ جاتا ہے۔

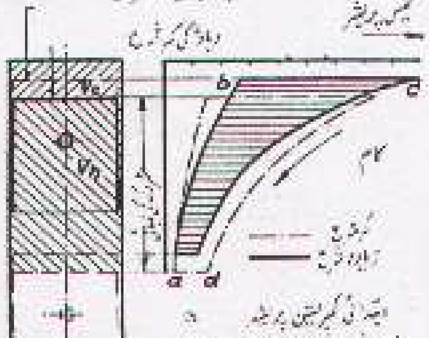
درجہ حرارت کے بڑھنے سے دباؤ مزید بڑھ جاتا ہے۔ اس لیے گیس کا دباؤ (پریشر) اس کو دبانے (Compression) کی نسبت زیادہ تیزی سے بڑھتا ہے۔ مستقل درجہ حرارت (Constant Temperature) اور کمپریشن ریشو 1:7 پر گیس کا دباؤ 1 بار سے 7 بار ہو جائے گا لیکن اگر اسے گرم کیا جائے گا تو یہ 12 بار تک پہنچ جاتا ہے (شکل 4) اس وقت گیس کا درجہ حرارت تقریباً 380 سنٹی گریڈ ہوگا (چلتے ہوئے انجن کا درجہ حرارت t2)

دباؤ کی شرح کا انحصار کمپریشن ریشو (Compression ratio) پر ہے۔ جو کہ کل کمبسچن والیوم (Comb. Volume) $(V_h + V_c)$ اور T.D پر کمپریشن والیوم C کے درمیان نسبت ہوتی ہے۔ شکل 2 میں دباؤ کی زیادہ شرح سے نہ صرف سٹروک کے آخر میں دباؤ بلکہ اگنیشن پریشر (Ignition Pressure) بھی بڑھ جاتا ہے۔ اس لیے جلتی ہوئی گیسیں کام کی سٹروک (Work Stroke) کے دوران دوبارہ پھیلنے دی جاتی ہیں (شکل 3)



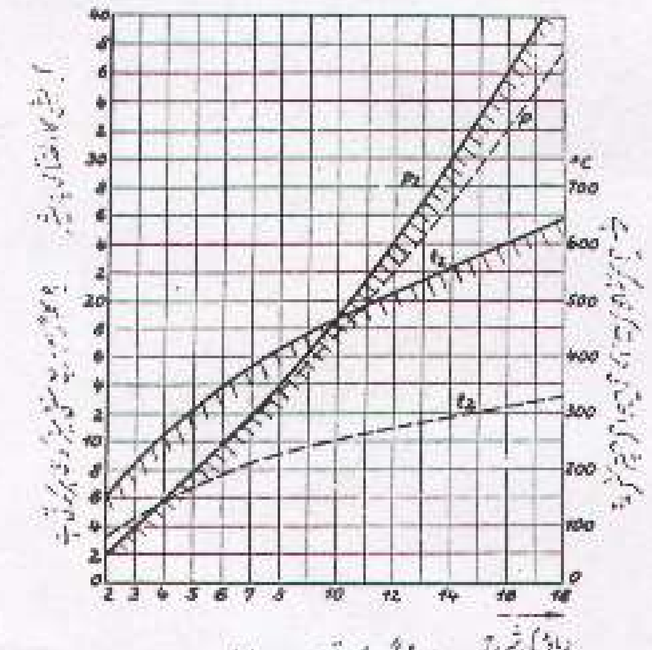
شکل 2۔ کمبسچن والیوم، Vc اور کمپریشن ریشو

مثال کے طور پر دباؤ کی کم شرح سے اگنیشن پریشر 30 بار تک بڑھ جاتا ہے اور پھیلنے کے بعد دوبارہ 4 بار تک گر جاتا ہے۔ اس کے برعکس دباؤ کی زیادہ شرح سے اگنیشن پریشر 35 بار تک بڑھ سکتا ہے اور آخر میں دباؤ 3 بار رہ جاتا ہے۔ دباؤ میں فرق جتنا زیادہ ہوگا ایندھن کا استعمال اتنا مفید رہے گا اس کا مطلب ہے کہ ایندھن کے کم استعمال سے زیادہ حاصل قوت (Power-Output) حاصل ہوتی ہے۔ مثال کے طور پر کمپریشن



a ابتدائی کمپریشن پریشر
b کمپریشن انتہائی پریشر
c زیادہ سے زیادہ کمپریشن پریشر
d اختتامی پریشر

شکل 3 - مختلف کمپریشن ریشو پر دباؤ کی حالتیں۔



دباؤ کی شرح

سٹارٹنگ کے وقت درجہ حرارت ------

چالو حالت کا درجہ حرارت

شکل 4۔ بلحاظ کمپریشن ریشو حتمی دباؤ P_2 اور حتمی درجہ حرارت t_2

درجہ حرارت زیادہ ہو جانے کی وجہ سے دباؤ کا عمل ایک حد تک کرتے ہیں کیونکہ ہر ایندھن ایک مخصوص درجہ حرارت تک پہنچ کر خود ہی جلنا (Self Ignition) شروع ہو جاتا ہے جس سے انجن ناک (Knock) یا پنگ (Ping) کرنے لگتا ہے۔

ناکنگ (Knocking) کا انحصار ایندھن کی اینٹی ناک خصوصیات (Anti - Knock Qualities) یا آکٹین ریٹنگ - (Octane Rating) اور سلنڈر کے اندر درجہ حرارت پر ہوتا ہے۔ درجہ حرارت انجن کو ٹھنڈا کرنے کے طریقے اور دباؤ کے مطابق ہوتا ہے۔ پچھلے کئی سالوں سے ایندھن کی اینٹی ناک خصوصیات (Anti-Knocks Qualities) کو لگاتار بہتر بنایا جا رہا ہے اس طرح اب پہلے کی نسبت زیادہ کمپریشن ریشو استعمال کر سکتے ہیں۔ آج کل یہ ریشو (Ratio)

7 سے 8 : 1 گیسولین کے لیے

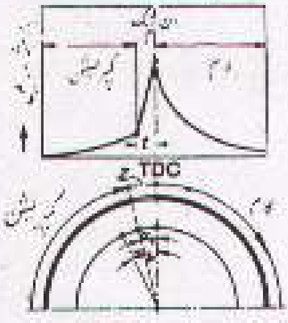
8 سے 10 : 1 سپر کے لیے (پریمیم) استعمال ہوتی ہیں۔

(ب) اگنیشن اور کمبسچن

ا۔ پسٹن کے TDC پہنچنے سے پہلے اگنیشن پلگ میں شعلہ (Ignition Spark) پیدا ہو جانا چاہیے۔

ایندھن اور ہوا کے مکسچر کو جلنے کے لیے ایک مقررہ وقت کی ضرورت ہوتی ہے لیکن اس عمل کو TDC کے فوراً بعد مکمل ہو جانا چاہیے تاکہ اس لیے کمبسچن چیمبر کے اندر مکمل اگنیشن پریشر مہیا ہو سکے۔

مطلوبہ اگنیشن ایڈوانس (Ignition advance) کرینک کے زاویے (زاویہ α) یا دو سٹروک انجنوں میں TDC سے پہلے پسٹن کی حرکت کو ملی میٹروں سے ظاہر کرتے ہیں۔ اس کا انحصار ایندھن اور انجن کی سپیڈ پر ہوتا ہے۔ سپیڈ کے بڑھنے سے جلنے کے وقت α کے دوران پسٹن دور تک حرکت کرتا ہے۔ اسی نسبت سے کرینک شافٹ بڑھتے ہوئے زاویے α تک حرکت کرتی ہے۔ اس طرح انجن کی سپیڈ بڑھنے سے اگنیشن ایڈوانس بھی بڑھ جاتا ہے۔



شکل 5 - اگنیشن ٹائمنگ

ب۔ جلنے کے عمل (کمبسچن) میں ایندھن کے علاوہ ہوا کی مقررہ مقدار کی ضرورت ہوتی ہے۔

کمبسچن کے دوران ایندھن کے جلنے والے اجزا، کاربن اور ہائیڈروجن اور کمپریس کی ہوئی ہوا کی آکسیجن کے ساتھ مل جاتے ہیں۔ ہائیڈروجن جلنے کے بعد پانی کے بخارات میں تبدیل ہو جاتی ہے۔

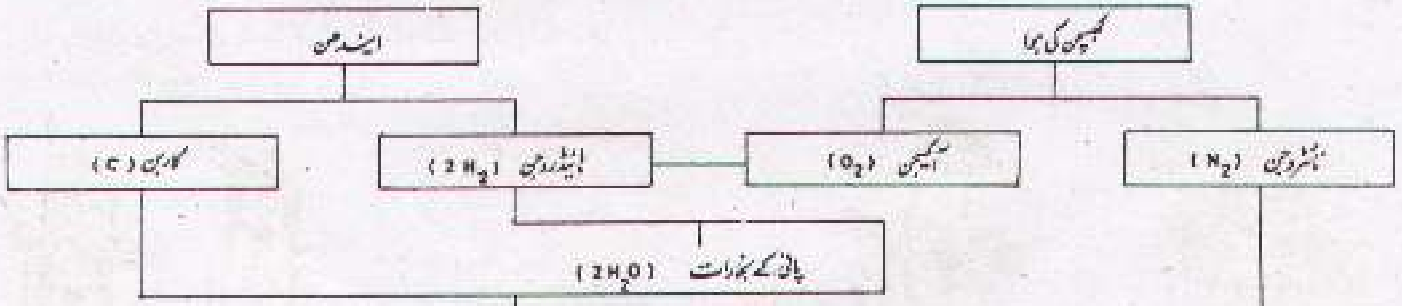
ہوا کی مناسب مقدار مہیا کرنے سے کاربن مکمل طور پر جل کر کاربن ڈائی آکسائیڈ بناتی ہے۔ آکسیجن کم ہونے کی صورت میں کمبسچن نامکمل رہتا ہے جس سے کاربن مونو آکسائیڈ پیدا ہونے لگتی ہے۔

ایندھن کے مطابق ہوا کی خصوصیات بھی تبدیل ہونا چاہئیں۔ ایندھن کا بہترین استعمال، کم سے کم کھپت، اس وقت ہوتا ہے جب ہوا تقریباً 10% زائد ہو۔ اس کے لیے ایک لیٹر گیسولین کے لیے 9 مکعب میٹر ہوا ضروری ہے۔ (1 مکعب میٹر = 35.3145 مکعب فٹ) زیادہ سے زیادہ حاصل قوت لینے کے لیے ہوا کی مقدار 5% سے 10% تک کم ہونی چاہیے۔

جب انجن خالی (Idling) یا کم سپیڈ پہ چل رہا ہو تو ہوا کم استعمال ہوتی ہے (نامکمل کمبسچن) جلی ہوئی گیسوں میں کاربن مونو آکسائیڈ بہت ہی زہریلی گیس) کی خاص مقدار موجود ہوتی ہے۔ اگر ہوا میں اس کی 0.2% مقدار موجود ہو تو ایسی ہوا میں صرف آدھا گھنٹہ سانس لینے سے آدمی کی موت واقع ہو سکتی ہے اس لیے انجن کو بند کمروں میں نہیں چلانا چاہیے۔

ان جلا ایندھن (Soot) ایگزاسٹ میں سیاہ ذرات کی شکل میں نظر آتا ہے۔

کمبسچن کا پانی بخارات کی شکل میں خارج ہوتا ہے جو ٹھنڈے انجن یا ٹھنڈے موسم کی وجہ سے جم کر پانی بن جاتے ہیں۔ نائٹروجن میں جلتی اور بغیر کسی تبدیلی کے ایگزاسٹ گیسوں کے ساتھ ہی خارج ہو جاتی ہے۔



$C + O_2 = CO_2$ (کاربن ڈائی آکسائیڈ)

$2C + O_2 = 2CO$ (کاربن مونو آکسائیڈ)

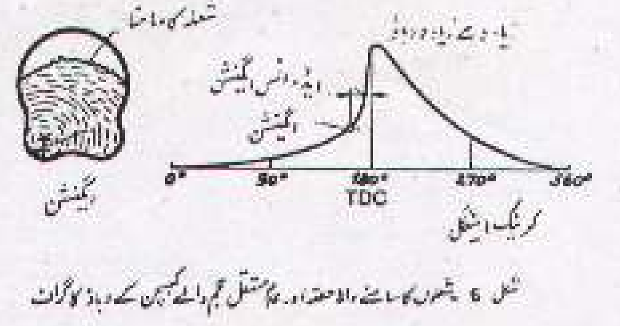
ج۔ آٹو سائیکل انجن میں کمبسچن کا عمل مستقل حجم میں وقوع پذیر ہوتا ہے۔

ایندھن کی اگنیشن خصوصیات کا انحصار بخارات بننے والے ایندھن کی مقدار پر ہوتا ہے۔ کنٹرول جلنے والی اگنیشن اور جلنے کا مکمل عمل مکسچر کی صرف محدود قسموں سے ہی حاصل ہوتا ہے۔

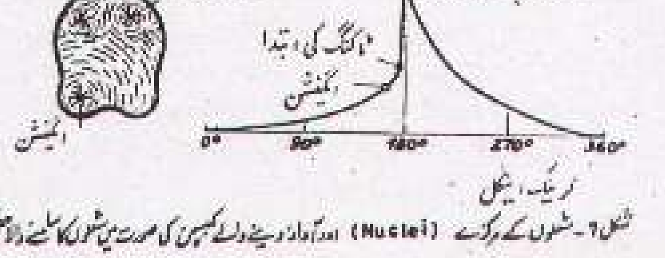
کمبسچن سپارک پلگ سے شروع ہوتا ہے اور فوراً سارے کمبسچن چیمبر میں پھیل جاتا ہے۔ کمبسچن پریشر کے ساتھ ساتھ کمبسچن سپیڈ بڑھتی ہے اور کمبسچن کے آخر میں پھر کم ہونے لگتی ہے۔ شعلے کی اوسط سپیڈ 10 سے 25 میٹر فی سیکنڈ ہوتی ہے۔ ہوا کی 5% سے 10% تک کی کمی کی صورت میں شعلے کی سپیڈ سب سے تیز ہوتی ہے زیادہ امیر یا کمزور مکسچر سے سپیڈ کم ہو جاتی ہے اور آخر کار ایسی حد تک پہنچ جاتی ہے جس کے بعد اگنیشن نہیں ہو سکتی۔

د۔ ناکنگ (Knocking) کرنے والا کمبسچن خطرناک ہوتا ہے۔

نامناسب حالات کے تحت بعض اوقات ایندھن اور ہوا کے ان جلے مکسچر میں کمبسچن کے سامنے شعلوں کے اگلے مرکزے (Front Nuclei) بن جاتے ہیں جو مزید اگنیشن کا باعث بن سکتے ہیں جس سے اچانک ان جلا مکسچر دھماکے سے جل اٹھتا ہے۔ ایسا اس وقت ہوتا ہے جب مکسچر اگنیشن سے پہلے ہی اتنا گرم ہو جاتا ہے کہ مزید دباؤ سے وہ خود بخود اگنیشن (Self Ignition) کر جاتا ہے۔ جب آواز کی لہریں سلنڈر کی دیواروں سے ٹکراتی ہیں تو ناکنگ کی آواز آنے لگتی ہے۔ آواز دینے والے کمبسچن سے پریشر یکدم بڑھ جاتا ہے جو پاور ٹرین خاص کر بیئرنگوں کے لیے نقصان دہ ہوتا ہے۔ ناکنگ کی وجوہات ایندھن، زیادہ دباؤ، زیادہ اگنیشن ایڈوانس، انجن پر زیادہ لوڈ یا انجن کو ٹھنڈا کرنے کا نامناسب انتظام ہے۔



شکل 6 - شعلوں کا سامنے والا حصہ اور مستقل حجم والے کمبسچن کے دباؤ کا گراف



شکل 7 - شعلوں کے مرکزے (Nuclei) اور آواز دینے والے کمبسچن کی صورت میں شعلوں کا سامنے والا حصہ

سوالات

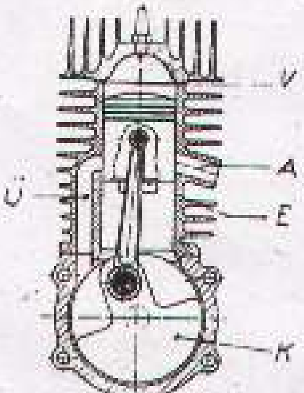
1 درجہ کا انحصار کس بات پر ہے؟
2 زیادہ دباؤ (Higher Compression) سے کیا فوائد حاصل ہوتے ہیں۔
3 شکل 4 کی مدد سے حتمی دباؤ (End Pressure) اور حتمی درجہ حرارت End Temperature معلوم کریں جبکہ کمپریشن ریشو 1:6 اور 1:7 ہو۔
4 کمپریشن ریشو محدود کیوں ہوتی ہے؟
5 انجن کی بڑھتی ہوئی سپیڈ کے ساتھ زیادہ اگنیشن ایڈوانس کیوں ضروری ہے؟
6 بہت زیادہ اگنیشن ایڈوانس کے کیا اثرات پڑتے ہیں؟
7 ہوا کے اجزائے ترکیبی بیان کریں۔
8 انجن پر مکمل لوڈ اور خالی چلنے کی صورتوں میں جلی ہوئی گیسوں میں کیا کچھ پایا جاتا ہے؟
9 انجن کو بند جگہوں میں کیوں نہیں چلانا چاہیے؟
10 ایندھن کی ناکنگ کی پہچان کیسے کرتے ہیں اور یہ کیوں خطرناک ہوتی ہے؟

2-سٹروک آٹو سائیکل انجن

ایم 4

(ا) بناوٹ اور کام کرنے کا اصول

ا- 2- سٹروک انجن سادہ ڈیزائن کے ہوتے ہیں۔ گیسوں کی درآمد اور برآمد سلنڈر کی دیوار میں بنا سوراخوں (Ports) کے ذریعے ہوتی ہے جسے پسٹن کے ذریعے کنٹرول کیا جاتا ہے۔ اس طرح والز (Valves) اور ان سے متعلقہ پرزوں کی ضرورت نہیں رہتی۔ اس میں صرف تین پرزے پسٹن، کنکٹنگ راڈ اور کرینک شافٹ حرکت کرتے ہیں۔



شکل ا- 2- سٹروک انجن کا خاکہ جس میں کرینک کیس پری پمپ استعمال کیا گیا ہے۔
V = کمبشن چیمبر - K = کرینک کیس
E = اندرونی راستہ (Inlet)
U = درآمدی راستہ (In-take Port)
A = برآمدی راستہ (Exhaust Port)

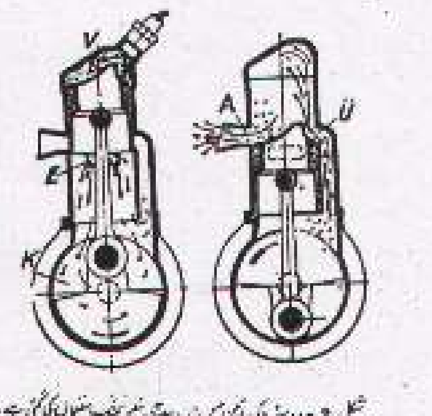
ب- ورک سائیکل (کام) کا ایک دور کرینک شافٹ کے ایک چکر سے مکمل ہو جاتا ہے۔ اس کے لیے پری پمپ کی ضرورت پڑتی ہے جو تازہ مکسچر کو اندر کھینچتا ہے اور چارجنگ (مکسچر) کمبشن چیمبر کے اندر دینے (Charging) اور باہر نکالنے (Scavenging) میں مدد دیتا ہے۔ انجن کو زیادہ بنانے کے لیے پسٹن کے اندرونی حصے اور بند کرینک کیس کی مدد سے پری پمپ کا کام لیتے ہیں۔ گیس کے بہاؤ کی راہنمائی (Guiding) سے تازہ مکسچر کے ضیاع اور تازہ اور جلی ہوئی گیسوں کے ملاپ کو کم کرنے میں کافی مدد ملتی ہے۔ سلنڈر سے گیس کی صفائی (Scavenging) کے طریقوں میں کافی ترقی ہوئی ہے۔ یہاں ہم صرف مخالف بہاؤ (Opposed Scavenging) اور متوازی بہاؤ Parallel (Scavenging) کے طریقوں سے صفائی (Scavenging) کا ذکر کریں گے۔

ج- چکنانے کا عمل (Lubrication) تازہ تیل سے کیا جاتا ہے۔ یہ ایندھن کے ساتھ 1 : 25 یا 1 : 40 کی نسبت (آٹو میں) سے ملایا جاتا ہے۔ آئل پمپ، سٹرینر (Strainer) اور سوراخوں کی ضرورت نہیں پڑتی۔ اس سے بھی سستا طریقہ نیو فریش آئل آٹومیٹک سسٹم (New Fresh-Oil Automatic System) ہے جس میں ایک مخصوص آئل ... استعمال ہوتا ہے۔

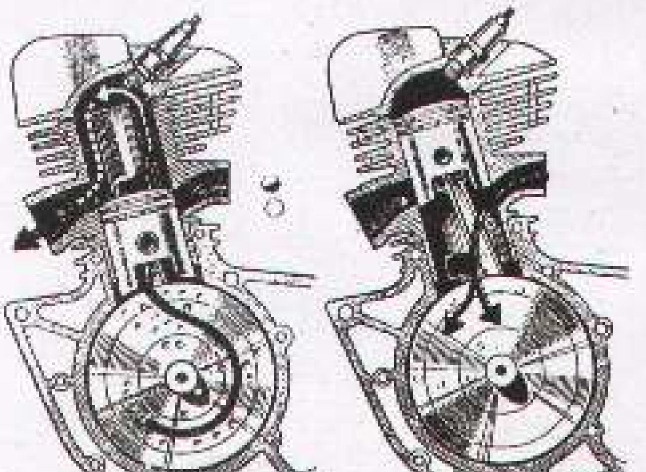
(ب) مخالف سکیوینجنگ (Opposed Scavenging) والا 2 سٹروک انجن

ا- یہ بھی سکیوینجنگ میں تازہ مکسچر کے بہاؤ کا رخ پسٹن ہیڈ کے اوپر بنی ہوئی ڈھلوان سطح کی مدد سے موڑا جاتا ہے (شکل 2)۔

اس پرانے دو سٹروک انجن میں تین راستے (Ports) ہوتے ہیں۔ اندرونی راستہ "E" (کرینک کیس کو جاتا ہے اور درآمدی راستہ U کرینک کیس کو کمبشن چیمبر سے ملاتا ہے اور برآمدی راستہ A جو سلنڈر کی دیوار میں درآمدی راستے کے مخالف سمت ہوتا ہے لیکن اس سے ذرا پہلے کھل جاتا ہے۔ تازہ مکسچر کے بہاؤ کو سلنڈر کی ڈھلوان چھت کے ذریعے موڑنے کے باوجود تازہ مکسچر کے ضیاع اور تازہ اور جلی ہوئی گیسوں کو ملنے سے روکا نہیں جا سکتا۔



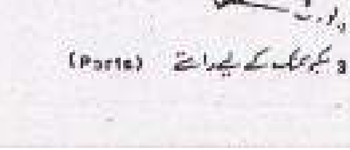
شکل 2 - دو سٹروک انجن میں ... ڈھلوان سطح بنائی گئی ہے۔



شکل 3 ا- الٹی سکیوینجنگ (Reverse Scavenging) والا 2 سٹروک انجن

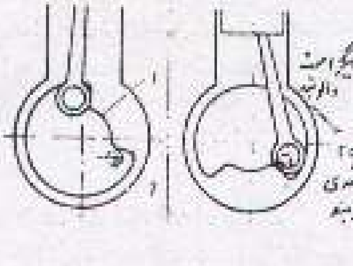
پہلا سٹروک: درآمد (پسٹن اوپر کی طرف حرکت کرتا ہے)	دوسرا سٹروک: کام (Work) (پسٹن نیچے کی طرف حرکت کرتا ہے)
پسٹن کے نیچے خلا پیدا ہو جاتا ہے جس سے درآمدی راستہ کھلنے کے بعد تازہ مکسچر کرینک کیس کے اندر داخل ہو جاتا ہے (Suction)۔ پسٹن کے اوپر پہلے سے دبا ہوا مکسچر درآمدی راستے کے ذریعے کمبشن چیمبر میں تیزی سے داخل ہوتا ہے اور جلی ہوئی گیسیں برآمدی راستے کے ذریعے باہر دھکیل دی جاتی ہیں۔ جب راستے (Ports) بند ہو جاتے ہیں۔ دوبارہ کمپریشن (دباؤ) شروع ہو جاتی ہے۔	پسٹن کے اوپر دبا ہوا مکسچر اگنیشن (Ignition) کے بعد جلنے لگتا ہے۔ بھاری دباؤ اور گیسوں کا پھیلاؤ کام (Work) کرتا ہے حتیٰ کہ برآمدی راستہ (Exhaust Port) کھل جاتا ہے۔ برآمدی راستہ بند ہونے کے بعد پسٹن کے نیچے مکسچر کو 1 بار سے 0.2 بار تک دبایا جاتا ہے حتیٰ کہ درآمدی راستہ کھل جانے پر یہ کمبشن چیمبر میں تیزی سے داخل ہو جاتا ہے۔

ب- آج کل تقریباً تمام 2 سٹروک انجنوں میں ڈاکٹر شنیورلے (Dr. Schnürle) کی الٹی سکیوینجنگ استعمال ہوتی ہے (شکل 3)۔
پسٹن ہیڈ کی سطح ہموار ہوتی ہے اور سکرٹ (Skirt) میں دو سوراخ ہوتے ہیں۔ برآمدی راستہ دو درآمدی راستوں کے درمیان واقع ہوتا ہے جو سلنڈر کے اندر مماسی حالت میں (Tangentially) کھلتا ہے۔ BDC کی حالت میں پسٹن سکرٹ کا سوراخ اور درآمدی راستے ایک ساتھ کھل جاتے ہیں۔
داخل ہونے والی تازہ ہوا میں سلنڈر کی دونوں طرف دیواروں کے ساتھ تقریباً افقی حالت میں گھومنے کی وجہ سے سلنڈر کی دیواروں کے ساتھ اوپر کی طرف موڑ دیا جاتا ہے۔ سلنڈر کی بالائی سطح سے اس کا رخ الٹا ہو جاتا ہے۔ اس سے یہ جلی ہوئی گیسوں کو اپنے آگے آگے برآمدی راستے کے ذریعے باہر دھکیل دیتی ہے۔

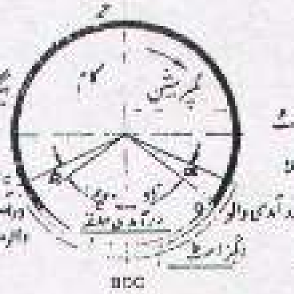


شکل 3 سکیوینجنگ کے لیے راستے (Ports)

ج - درآمد (Intake) کا انحصار ٹائمنگ پر ہوتا ہے۔
گیسوں کا تبادلہ صرف BDC کی حالت میں ممکن ہوتا ہے (BDC سے کچھ پہلے سے لے کر)۔ اسکنگ راستوں (Ports) کے ذریعے سادہ کنٹرول کے نتیجے میں متناسب ٹائمنگ ڈایاگرام حاصل ہوتی ہے
شکل (4) میں راستے (Ports) BDC سے اتنے ہی درجے زاویے پہلے کھلتے ہیں جتنے اس کے بعد بند ہوتے ہیں۔ اس میں برآمدی راستہ (Exhaust Port) درآمدی راستے (Intakeport) سے پہلے کھلتا ہے۔ برآمدی راستے کو پہلے کھلا رکھا جاتا ہے کیونکہ ہی میں بہتر رہتا ہے کہ انجن پسٹن کے اوپر حرکت کرتے وقت زیادہ دیر تک ایگزاسٹ کھلا رہنے سے تازہ مکسچر برآمدی راستے سے باہر چلا جاتا ہے۔
غیر متناسب ٹائمنگ سے درآمد کو بہتر بنایا جا سکتا ہے۔ یہ روٹری والو (Rotary Valve) کی مدد سے حاصل ہو سکتی ہے۔ اس مقصد کے لیے یا تو کھلی کرینک ہی استعمال کرتے ہیں یا کرینک چیک (Crank Check) اس کے مطابق مخصوص شکل کی بنائی جاتی ہے جو سپرنگ کے دباؤ کے ذریعے کرینک کیس کی اطراف دیواروں کی سطح کے ساتھ مس کرتی ہے اور جس میں ایک جھری ہوتی ہے جو درآمدی راستے کو کنٹرول کرتی ہے۔ اس قسم کی ٹائمنگ روٹری والو کے ساتھ موٹر سائیکلوں (Motor Bike) یا تیز سپیڈ والے انجنوں میں بہتر درآمد (In Take) کے لیے استعمال کی جاتی ہے۔



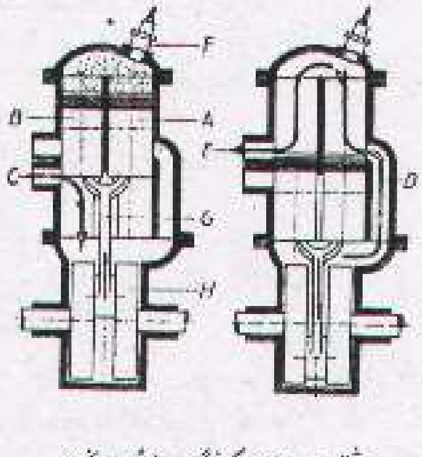
شکل 5 - کرینک چیک کے ذریعے درآمد والو کا کنٹرول
1 - کرینک چیک کی جھری
2 - کرینک کیس (Crank Case) کی دیوار میں درآمدی راستہ



شکل 4 - متناسب ٹائمنگ ڈایاگرام
A - مناسب پہلے ایگزاسٹ
B - نقصان دہ بڑھی ہوئی ایگزاسٹ

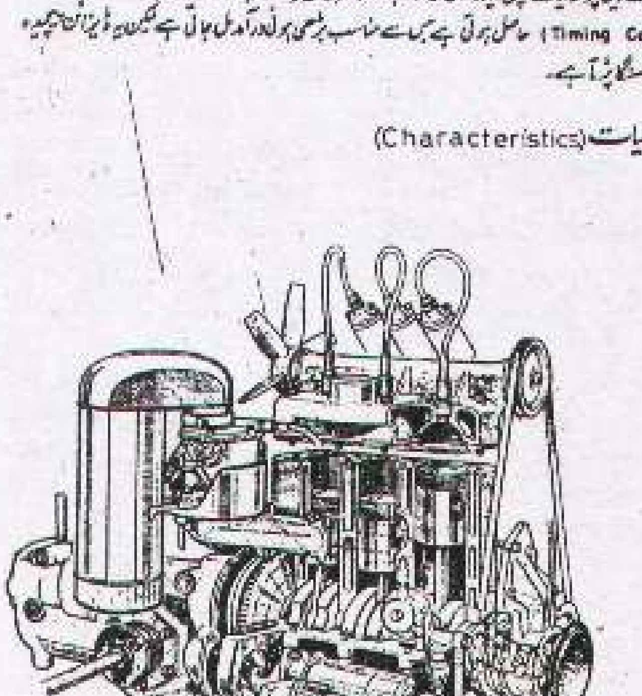
ج - متوازی سکیوجنگ والا 2 - سٹروک انجن

ا - متوازی سکیوجنگ میں تازہ مکسچر اور جلی ہوئی گیسیں کمبسچن چیمبر کے اندر ایک ہی سمت میں بہتی ہیں۔
تازہ مکسچر کمبسچن چیمبر میں ایک سرے سے داخل ہوتا ہے اور جلی ہوئی گیسیں اس کے دوسرے سرے سے خارج ہو جاتی ہے اس طرح اچھی درآمد حاصل ہوتی ہے اور گیسوں کو آپس میں ملنے سے بہتر طور پر بچایا جا سکتا ہے۔ ٹائمنگ کنٹرول کے لیے دو پسٹنوں یا ایک پسٹن اور والوز (Valves) کی ضرورت پڑتی ہے اس لیے اس ڈیزائن میں زیادہ محنت کی ضرورت پڑتی ہے۔
ب - زیادہ تر دو پسٹن والے انجن (Twin - Piston Engine) "U" کی شکل میں بنائے جاتے ہیں شکل (6) دونوں ملے ہوئے سلنڈر ایک ہی کمبسچن چیمبر سے منسلک ہوتے ہیں۔ پسٹن A درآمدی راستے کا کنٹرول کرتا ہے۔ دوسرا پسٹن درآمدی راستے 'C' اور ایگزاسٹ 'E' کو کنٹرول کرتا ہے۔ اس سادہ ڈیزائن میں دونوں پسٹن یوک ٹائپ (Yoke type) کنکٹنگ راڈ 'G' کے ذریعے کرینک شافٹ 'H' سے جڑے ہوتے ہیں۔ اس میں پھر متناسب ٹائمنگ کی ضرورت پڑتی ہے جس کے نتیجے میں نقصان دہ بڑھی ہوئی ایگزاسٹ حاصل ہوتی ہے۔
دو کنکٹنگ راڈ والے انجن بہتر چلتے ہیں جو ایک دوسرے کے ساتھ لچکدار جوڑ کے ذریعے منسلک کیے گئے ہیں (مین (Main) اور سلیو (Slave) کنکٹنگ راڈ) اور سلنڈر کے عمودی رخ ایک ہی ساتھ حرکت کرتے ہیں چونکہ ایک پسٹن لیڈ دائس رکھتا ہے اس طرح غیر متناسب ٹائمنگ کنٹرول (Asymmetrical) (Timing Control) حاصل ہوتی ہے جس سے مناسب بڑھی ہوئی درآمد مل جاتی ہے لیکن یہ ڈیزائن پیچیدہ اور مہنگا پڑتا ہے۔



شکل 6 - متوازی سکیوجنگ (دو پسٹن والا انجن)

د - 2 - سٹروک انجن کی خصوصیات (Characteristics)



شکل 7 - 3 سلنڈر 2 - سٹروک والا انجن جس میں الٹی سکیوجنگ استعمال کی گئی ہے۔ (ڈاکٹر ونس)

ا - 2 - سٹروک انجن یکساں مارق (Uniform Torque) پیدا کرتے ہیں۔
اس میں کام کی سٹروک جلدی جلدی حاصل ہوتی ہیں جس سے سنگل سلنڈر انجن بھی بہتر ٹارق پیدا کرتے ہیں خاص کر زیادہ سلنڈروں والے انجن ہموار چلتے ہیں۔ 3 - سلنڈر 2 - سٹروک انجن 6 - سلنڈر 4 - سٹروک انجن جیسا ہموار چلتا ہے۔
اس کے برعکس 2 - سٹروک انجن کی حاصل قوت 4 - سٹروک انجن سے زیادہ نہیں ہوتی جو متوقع تھی زیادہ ہوگی کیونکہ دونوں میں پسٹن کی حرکت ایک جیسی ہو۔ اس کی وجہ تازہ چارج کی کم درآمد ہے جو 4 - سٹروک انجن کی نسبت تقریباً آدھی ہوتی ہے۔ درآمد کا انحصار کرینک کیس کے اندر خلا، کمبسچن چیمبر کے اندر رہ گئی جلی ہوئی گیسوں اور برآمدی راستے (Exhaust Port) کے پیچھے پیدا شدہ دباؤ پر ہوتا ہے۔
جب 2 - سٹروک انجن خالی چل رہا ہو اس کے رک جانے اور زیادہ سپیڈ پر خود بخود اگنیشن (Self-Ignition) کا احتمال ہوتا ہے۔
ب - 2 - سٹروک انجن زیادہ تیل اور ایندھن خرچ کرتے ہیں۔
تیل کی سب سے کم کھپت (Specific Fuel Consumption) درمیانی لوڈ اور زیادہ سے زیادہ سپیڈ کے 2/3 حصے پر ہوتی ہے۔ انجن کی کم سپیڈ اور خاص کر زیادہ سپیڈ پر یہ بہت زیادہ بڑھ جاتی ہے کیونکہ سکیوجنگ اور چارجنگ کے دوران ضیاع بڑھ جاتا ہے۔ اس طرح تازہ مکسچر کا 25 فیصد حصہ برآمدی راستے کے ذریعے ضائع ہو جاتا ہے۔
تیل کی زیادہ کھپت کی وجہ مکسچر کے ذریعے چکنانا ہے۔ ایندھن اور تیل کی 1 : 25 کی نسبت کے استعمال سے خرچ 4 - سٹروک انجنوں میں طاقت کے ذریعے چکنانے کی نسبت 100 فیصد سے 150 فیصد تک بڑھ جاتا ہے۔ 1 : 50 کی نسبت کے استعمال سے تیل کا خرچ تقریباً برابر رہتا ہے۔

ج۔ 2۔سٹروک انجن زیادہ درجہ حرارت پر چلتے ہیں۔
کام کی سٹروکیں (Work Strokes) دگنی ہونے کی وجہ سے ایسا ہونا یقینی ہو جاتا ہے۔ کیونکہ حرارت کم کرنے والی خالی سٹروکیں اس میں موجود نہیں ہوتیں۔ بڑے سلنڈروں کو ٹھنڈا کرنے میں مشکلات پیش آتی ہیں اس لیے صرف ایک، دو یا تین سلنڈر والے انجن بنائے جاتے ہیں جن کا ہر سلنڈر کا ہٹاؤ (Displacement) 350 مکعب سنٹی میٹر سے زیادہ نہیں ہوتا (ایک مکعب سنٹی میٹر = 0.061 مکعب انچ)

4۔سٹروک والے انجن کی نسبت اس کا پسٹن زیادہ گرم ہو جاتا ہے۔ اس لیے اس میں زیادہ گنجائش والی بنٹ (Fits) استعمال ہوتی ہیں۔
اس میں سپارک پلگ پر بھی زیادہ سٹریس (Stress) پڑتی ہے۔ اگنیشن سپارک سے تقریباً دوگنی ہوتی ہے اس میں زیادہ درجہ حرارت پر کام کرنے کی صلاحیت ہونی چاہیے۔ اس لیے دو سٹروک انجنوں کے لیے خصوصی سپارک پلگ بنائے جاتے ہیں۔ اس کے باوجود ان کی عمر چار سٹروک والے انجنوں میں استعمال کیے جانے والے پلگوں کی نسبت کم ہوتی ہے۔

س۔ دیکھ بھال (Maintenance)

د۔ وقت گزرنے کے ساتھ گیسوں کے راستے (Gas Ports) تنگ ہو جاتے ہیں۔
ایسا تیل کے ذرات جم جانے سے ہوتا ہے۔ سب سے زیادہ اثر برآمدی راستوں پر پڑتا ہے جو انجن کے چلتے وقت بہت ہی گرم ہو جاتے ہیں جس سے سکیونجنگ میں بہت رکاوٹ پڑتی ہے۔ اس لیے تازہ مکسچر سے سلنڈر کو بھرنے کے لیے زیادہ آمدی سٹروکوں کی ضرورت پڑتی ہے۔ اس طرح انجن 4سٹروک انجنوں کی طرح کام کرنے لگتا ہے اور اس کی کارکردگی بھی کم ہو جاتی ہے لیکن اگر سپیڈ بہت کم ہو تو 2سٹروک کے بجائے انجن کا بھی یہی رجحان ہوتا ہے۔ خالی چلنے کے دوران رکاوٹ پیدا ہونے کے نقص کو دور نہیں کیا جا سکتا۔
تیل کے منجمد ذرات کو مناسب وقت پر صاف کریں۔ اس مقصد کے لیے مخروطی ہوئی گول ریتی کا استعمال بہتر رہتا ہے۔ برآمدی مفلر (Exhaust Muffler) کو بھی صاف کریں۔ چونکہ گیس کی نکاسی کے دوران اس کا بہت اثر پڑتا ہے اور اگر گزرگاہ میں رکاوٹ پڑ جائے تو برآمدی راستے بھی جلد ہی بند ہونے لگتے ہیں۔

ب۔ کرینک کیس کو ہوا بند ہونا چاہیے۔
کرینک کیس لیک ہونے سے سکشن (Suction) کے دوران ویکیوم (Vacuum) کم ہو جاتا ہے اور بغیر ہوا اندر داخل ہو جاتی ہے جس سے مکسچر کی نسبت میں فرق پڑ جاتا ہے۔ مکسچر بہت پتلا ہو جاتا ہے۔ ویکیوم جتنا زیادہ ہو گا تازہ مکسچر اتنا ہی زیادہ اندر کھینچا جائے گا (زیادہ کارکردگی) پری کمپریشن (پہلے دباؤ) کے دوران پیدا ہونے والا دباؤ بھی پریشر لیک کی وجہ سے کم ہو جاتا ہے جس سے تازہ مکسچر کا بہاؤ کم ہو جاتا ہے۔ اس لیے یہ احتیاط رکھنی چاہیے کہ کرینک کیس اور سلنڈر کے درمیان گیس کٹ اور کرینک شافٹ پر شافٹ کی سیلیں (Shaft Seals) صحیح حالت میں ہونی چاہئیں۔ کئی سلنڈر انجن کے درمیانی بیرنگ اچھی طرح سے سیل بند ہونے چاہئیں۔ ورنہ ایک چیمبر سے پریشر لیک ہو کر دوسرے چیمبر میں چلے جانے سے دونوں میں پریشر یکساں ہو جائے گا۔

سوالات

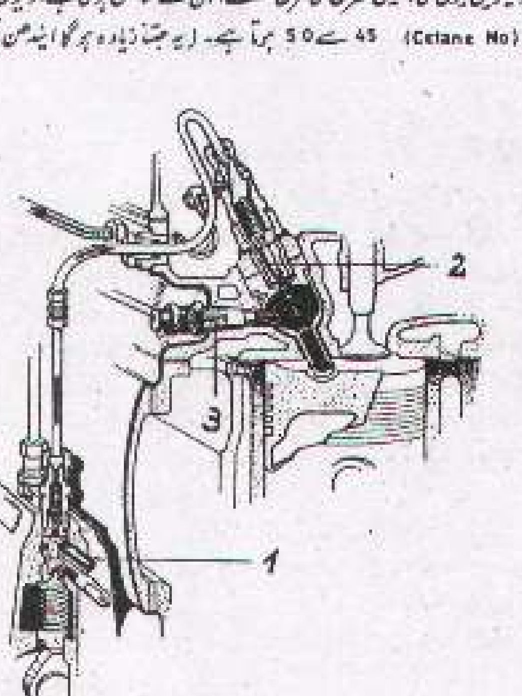
1۔ 2۔سٹروک اور 4۔سٹروک انجن کے ڈیزائن میں فرق بیان کریں اور ہر ایک کے فوائد بھی لکھیں۔
2۔ کرینک کیس یہاں کس کام آتا ہے؟
3۔ سیدھی سکیونجنگ (Straight Scavenging) والے انجن کی خصوصیات بیان کریں۔
4۔ الٹی سکیونجنگ میں راستے (Ports) کس ترتیب سے بنے ہوتے ہیں؟
5۔ مناسب ٹائمنگ ڈایاگرام کے بارے میں تفصیل سے بیان کریں اور اس کے اثرات بھی تحریر کریں۔
6۔ غیر مناسب ٹائمنگ کنٹرول کیسے حاصل ہو سکتی ہے؟
7۔ متوازی سکیونجنگ کے فوائد و نقصانات بیان کریں۔
8۔ 4سٹروک انجن اور 2سٹروک انجن کے فوائد و نقصانات کا موازنہ کریں۔
9۔ تیل کے منجمد ذرات کو صاف کرنا کیوں ضروری ہے؟
10۔ کرینک کیس کی گیس کٹ خراب ہونے سے کیا اثرات مرتب ہوں گے؟

یم 5 آٹوموٹو ڈیزل انجن

(ا) کام کرنے کا طریقہ اور خصوصیات

ا۔ ڈیزل انجن زیادہ کمپریشن ریشو اور خود بخود اگنیشن کے ساتھ کام کرتے ہیں۔
اوٹو سائیکل انجن کے برعکس اس کے اندر ایندھن اور ہوا کا مکسچر نہیں کھینچا جاتا بلکہ صرف سادہ ہوا ہے 30 سے 45 بار (ع = 14 سے 22) تک دبایا جاتا ہے۔ اس طرح اس کا درجہ حرارت 600 سے 700 درجے سنٹی گریڈ تک پہنچ جاتا ہے۔ اس گرم ہوا میں ایندھن کو ایک نوزل کے ذریعے پچکاری کی صورت میں داخل (Inject) کیا جاتا ہے۔ ایندھن بخارات کی شکل اختیار کر کے ہوا کے ساتھ ملتے ہی یک دم جل اٹھتا ہے۔ کمبسچن کے دوران دباؤ (Pressure) 55 سے 75 بار تک بڑھ جاتا ہے۔
مکمل لوڈ کی حالت میں جلی ہوئی گیسوں کا درجہ حرارت آٹو سائیکل انجن میں 600 سنٹی گریڈ اور ڈیزل انجن میں 900 سنٹی گریڈ ہوتا ہے یعنی ڈیزل انجن میں ایندھن کی حرارت بہتر طور پر استعمال ہوتی ہے۔ اسی وجہ سے اس میں ایندھن کی کھپت (Fuel Consumption) کم ہوتی ہے۔ اس کا ورک سائیکل۔ دورآمد۔ دباؤ۔ کام۔ اگزاسٹ عام طور پر چار سٹروکوں میں مکمل ہوتا ہے لیکن دو سٹروک ڈیزل انجن بھی بنائے جاتے ہیں۔
ب۔ ڈیزل انجن کا لینڈ مارک (Land Mark) اس کے انجیکشن سسٹم سے ظاہر کیا جاتا ہے۔
یہ پچکاری پمپ یعنی انجیکشن پمپ اور سپرے نوزل پر مشتمل ہوتا ہے۔ انجیکشن پمپ ایندھن کا دباؤ 100 سے 170 بار تک بڑھا دیتا ہے اور ہر سلنڈر کی نوزل کو مطلوبہ مقدار میں سپلائی کرتا ہے۔ چونکہ یہ انجن بھاری دباؤ کے تحت کام کرتا ہے اس لیے پاور یونٹ کے حصوں کو مضبوط بنانا چاہیے۔ اسی وجہ سے ڈیزل انجن آٹو سائیکل انجن کی نسبت بھاری ہوتے ہیں۔
ج۔ ڈیزل انجن ہیوی فیول آئل سے چلتے ہیں۔
یہ خام تیل کی صفائی (Distillation) کے دوران ویلیٹائل آئل (Volatile Oil) کی شکل میں حاصل ہوتے ہیں یا مصنوعی طور پر نرم اور سخت کوئلے سے بنائے جاتے ہیں جیسا کہ گیسولین وغیرہ ڈیزل فیول صرف 230 سے 380 سنٹی گریڈ کے درمیان کھولنا شروع کر دیتے ہیں۔ اس لیے ان کے جلنے میں مشکلات کو پیش نظر رکھ کر خود بخود اگنیشن کی ضرورت کی وجہ سے ان کو اگنیشن کے لیے خاص طور پر تیار ہونا چاہیے۔ ڈیزل فیول کا بخارات کی شکل میں اگنیشن کا درجہ حرارت تقریباً 350 سنٹی گریڈ ہوتا ہے۔ (گیسولین کے بخارات تقریباً 550 سنٹی گریڈ)

کوئی ایندھن جلنے کے لیے کتنا تیار ہے۔ اس کا اندازہ سیٹین نمبر سکیل (Cetane No. Scale) سے ہوتا ہے جو گیسولین فیول کی آکٹین شرح کی طرح ٹیسٹ انجن سے حاصل ہوتی ہے۔ ڈیزل فیول کا سیٹین نمبر (Cetane No) 45 سے 50 ہوتا ہے۔ (یہ جتنا زیادہ ہو گا ایندھن اتنی جلدی جلے گا۔



شکل 1۔ پری کمبسچن چیمبر اور انجیکشن سسٹم کے ساتھ 4۔سٹروک ڈیزل انجن

د۔ کمبسچن چیمبر میں انجکٹ کیے گئے ایندھن کو خود بخود جلنے کے لیے ایک معینہ وقت درکار ہوتا ہے۔

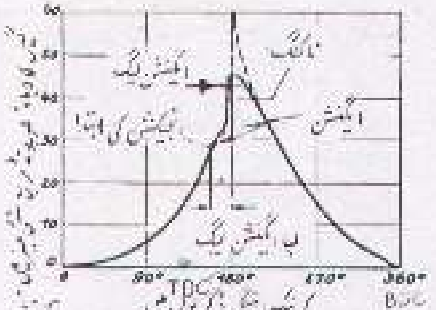
انجکٹ (Inject) کیے گئے ایندھن کو پہلے حرارت کی شکل اختیار کر کے دبی ہوئی ہوا کے ساتھ مل جانا چاہیے۔ (کمبسچن کا آغاز) انجکشن کے شروع ہونے سے اگنیشن تک کے درمیانی وقفے کو اگنیشن لیگ (Ignition Lag) کہتے ہیں۔ اگنیشن لیگ کے آخر میں ایک یا کئی مقامات سے ایندھن دھماکے سے جلنے لگتا ہے اور فوراً ہی سارے میں مکمل پھیل جاتا ہے۔

اگنیشن لیگ (Ignition Lag) کے دوران انجکٹ ہونے والا ایندھن اب جلدی سے جلنا شروع کر دیتا ہے جس کے باعث دباؤ کافی بڑھ جاتا ہے۔ TDC کی حالت میں زیادہ سے زیادہ دباؤ حاصل کرنے کے لیے انجکشن کو کچھ پہلے شروع ہو جانا چاہیے۔ بعد میں انجکٹ کیا گیا ایندھن بغیر اگنیشن لیگ کے فوراً جل اٹھتا ہے۔

اگر اگنیشن لیگ زیادہ ہو، 0.002 سیکنڈ سے زیادہ، کمبسچن چیمبر کے اندر ایندھن کی زیادہ مقدار پہنچ جاتی ہے جس کے نتیجے میں اگنیشن دیر سے ہوگی (Retarted Ignition)۔ کیونکہ خود بخود اگنیشن کافی دباؤ بڑھ جانے کے بعد ہوگی۔ کمبسچن اچانک شروع ہو جائے گی اور ڈیزل انجن غیر متوازن چلے گا۔ یہ خرابی ان تمام صورتوں میں پیش آئے گی جن سے اگنیشن لیگ بڑھ جاتا ہے۔ یعنی ٹھنڈا انجن، انجن کا ناہموار چلنا یا کم لوڈ۔

کمپریشن ریشو یا ایندھن جلدی جل جائے۔

فور سٹروک انجن کی ناکنگ اور ڈیزل انجن کی پنگنگ (Pin-Ging) دونوں کے برابر اثرات پڑتے ہیں۔ آٹو سائیکل انجن میں کمبسچن کے آخر میں بہت زیادہ درجہ حرارت پر ہوتا ہے اور ڈیزل انجنوں میں یہ کمبسچن کے شروع میں بہت کم درجہ حرارت پر واقع ہوتا ہے۔



شکل 2 - ڈیزل کے طریقے میں کمبسچن سائیکل

ب۔ انجکشن سسٹم اور کمبسچن کا طریقہ

و۔ ڈیزل انجن میں کمپریسس کے اندر تشکیل پاتا ہے

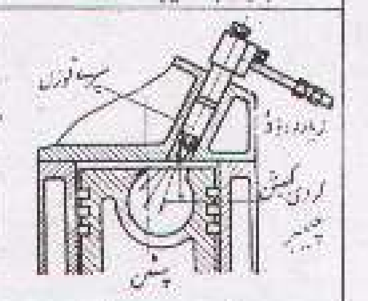
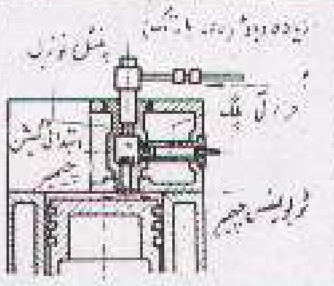
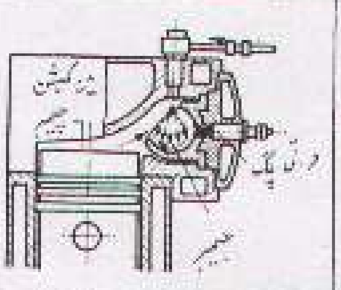
چونکہ مکسچر کی تشکیل کے لیے وقت بہت کم ملتا ہے اس لیے کچھ مشکلات درپیش آتی ہیں خاص کر جب انجن تیز چل رہا ہو۔ مکسنگ (Mixing) جتنی غیر مکمل ہوگی کمبسچن اتنا ہی ناقص اور پاور کم پیدا ہوگی۔ ڈیزل انجن میں تیز دھویں کے اور مکمل کمبسچن کے لیے فالتو ہوا (تقریباً 40%) استعمال کرتے ہیں۔

ڈاکٹر ڈیزل نے دبی ہوئی ہوا (Pressurized Air) کی مدد سے اٹومائزیشن (Atomization) کا طریقہ استعمال کیا۔ جس میں ہوا کو دبانے کے لیے ایک کمپریسر (Compressor) کی ضرورت ہوتی ہے۔

بغیر کمپریسر کے (فور سٹروک) ڈیزل انجن میں مائع ایندھن کی اٹومائزیشن بہت زیادہ پریشر اور کمبسچن چیمبر کے مناسب ڈیزائن سے کی جاتی ہے جس سے اگنیشن لیگ (Ignition Lag) کم ہو جاتا ہے اور انجن کی مطلوبہ تیز رفتار حاصل ہوتی ہے۔

پہلے پہل غیر منقسم (Unpartitioned) کمبسچن چیمبر میں 300 بار تک کے دباؤ سے براہ راست انجکشن (MAN) کی گئی۔ ایل اورینج (L' Orange) نے طریقہ دریافت کیا وہ 1914 سے پہلے ہی پری کمبسچن چیمبر کا طریقہ استعمال کر کے بہت کم دباؤ سے انجکشن کرنے میں کامیاب ہو گئے۔

ب۔ آج کل جو طریقہ استعمال کرتے ہیں اس میں زیادہ تر کمبسچن چیمبر منقسم (Partitioned) ہوتا ہے۔

براہ راست انجکشن کھلے کمبسچن چیمبر میں (MAN)	پری کمبسچن چیمبر کا طریقہ (Daimler-Benz, Bussing)	ٹربولینس (Turburence) چیمبر کا طریقہ (Deutz And Borgward)	انرجی سیل (Energy Cell) کا طریقہ (منقسم چیمبر)
			
ایندھن براہ راست کمبسچن چیمبر میں انجکٹ کیا جاتا ہے جس کو کچھ حصہ پسٹن کے اوپر کے سرے میں کروی شکل میں بنا ہوتا ہے۔ انجکشن کا دباؤ تقریباً 170 بار ہوتا ہے۔ M کے نئے طریقے سے اندر کھینچی گئی ہوا کو گردابی حرکت (Turbulence Motion) دی جاتی ہے (جیسا کہ تصویر میں دکھایا گیا ہے) یا مناسب شکل کی سکشن لائن (Suction Line) انجکٹ کیے گئے ایندھن کو صرف 5 فیصد گرم ہوا سے براہ راست ملایا جاتا ہے۔ باقی 95 فیصد ایندھن کرے (Sphere) کے اندر اس کی ٹھنڈی دیواروں کے ساتھ پتلی تہ کی صورت میں پھیلایا جاتا ہے۔ یہاں ایندھن حرارت کی شکل اختیار کرکے آگ پکڑ لیتا ہے۔ یہ طریقہ انجن کے ہموار چلنے اور ایندھن کی کم کھپت کی ضمانت دیتا ہے۔	اس میں ایندھن پہلے ایک باریک جیٹ (Fine Jet) کے ذریعے پری کمبسچن چیمبر میں سپرے (Spray) کیا جاتا ہے۔ بڑے کمبسچن چیمبر سے زیر پہلے ملا ہوتا ہے۔ انجکشن پریشر 100 سے 125 بار ہوتا ہے۔ ایندھن یہاں جزوی طور پر جلنے لگتا ہے جزوی کمبسچن سے پیدا شدہ دباؤ ایندھن کو ایک یا زیادہ سوراخوں کے ذریعے بڑے کمبسچن چیمبر میں دھکیل دیتا ہے جہاں مکمل طور پر جل جاتا ہے۔ یہاں ایک سوراخ والی پنسل نوزل (Pintle Nozzle) استعمال ہوتی ہے۔ کمبسچن کی جگہ تنگ ہونے کی وجہ سے کمبسچن کو شروع کرنے کے لیے ایک برقی آلے (Electric Glow Device) یا گلو پلگ (Glow Plug) کی ضرورت پڑتی ہے۔	انجن میں کروی ٹربولینس چیمبر (Spherical Turbulence Chamber) ہوتا ہے جس میں ایندھن کی بنی ہوئی ہوا کا تقریباً 50% کے ایک تنگ راستہ کے ذریعے ہوا حصہ ہوتا ہے کیونکہ اسے ٹھنڈا نہیں کیا جاتا اس لیے کام کے دوران سرخ گرم ہو جاتا ہے۔ ہوا چیمبر کے اندر کونے کی طرف (Tangentally) داخل ہوتی ہے اس سے بھنور بنتا ہے جس میں ایندھن جھٹکے کے ساتھ تیزی سے ملایا جاتا ہے۔ ایندھن 105 سے 125 بار کے دباؤ سے انجکٹ کیا جاتا ہے۔ چیمبر کی دیواروں سے حرارت ملتی ہے بخارات بن کر ہوا کے ساتھ مل جاتا ہے۔ تھوڑی سی اگنیشن لیگ کے بعد خود بخود اگنیشن ہو جاتی ہے۔ کمبسچن زیادہ تر بڑے چیمبر کے اندر ہوتا ہے۔ کمبسچن کے شروع میں گلو پلگ (Glow Plug) کے ذریعے پری ہیٹنگ (Preheating) کی ضرورت پڑتی ہے۔	انرجی سیل ایک زیادہ دباؤ والی جگہ کمپریشن سپیس (Compression Space) کے ایک حصے کو ظاہر کرتا ہے۔ لینووا (Lanova) انرجی سیل "ہ" انجکشن نوزل کے سامنے لگا ہوتا ہے۔ انجکشن تقریباً 120 بار پر عمل میں آتی ہے۔ ایک تنگ وقت ایندھن کی دھار (Jet) کمبسچن چیمبر کی جگہ کو پار کر کے انرجی سیل میں پہنچ جاتی ہے۔ پسٹن نیچے حرکت کرنے سے انرجی سیل سے اندر ہوا بنانے والا کمبسچن ایک دھونکنی (Bellow) کا کام کرتی ہے۔ کمبسچن شروع کرنے کے لیے ایک گرم کرنے والا آلہ استعمال ہوتا ہے۔ پرانا طریقہ ہے جس میں کمبسچن کی آواز بھی ہوتی ہے۔ پہلے دو جانوں والے انرجی سیل کا کچھ حصہ علیحدہ ہو کر اثر شروع میں دباؤ بڑھا جا سکے۔

ج۔ 2-سٹروک ڈیزل انجن

و۔ کرپ (Krupp) ڈیزل انجن میں براہ راست انجکشن کھلا چیمبر اور متوازی سکیو نجنگ استعمال ہوتی ہے۔

تازہ ہوا ایک دھونکنی (Blower) کے ذریعے پہلے دبائی (Precompressed) جاتی ہے اور راستوں (Ports) کے ذریعے سلنڈر میں نیچے سے (Bottom) سے داخل ہوتی ہے۔ راستے (Ports) سلنڈر سے کنٹرول ہوتے ہیں اور متوازی حالت میں بنائے جاتے ہیں تاکہ ہوا چکر کی شکل میں حرکت کرے۔ یہ حرکت کمپریشن کے دوران بھی جاری رہتی ہے۔ نتیجتاً ایندھن کی براہ راست انجکشن سے مناسب سکیو نجنگ اور مکسنگ (Mixing) حاصل ہوتی ہے اور جلی ہوئی گیسیں سلنڈر کے اوپر سے ایگزاسٹ والو کے سوراخوں کے ذریعے باہر نکل جاتی ہیں جو ایک اینکر پلیٹ (Anchor Plate) کے ذریعے ساتھ ہی کھل جاتے ہیں۔

کمپریشن (E : 16:1) کے آخر میں ایندھن جس کا دباؤ تقریباً 300 بار ہوتا ہے براہ راست کمبسچن چیمبر میں انجکٹ کیا جاتا ہے۔ BDC سے 90 پہلے ایگزاسٹ والو کھل جاتے ہیں۔ تقریباً 3 کے بعد

شکل 5 ۔ دو سٹروک ڈیزل انجن جس میں متوازی سکیونجنگ اور براہ راست انجیکشن استعمال کی گئی ہے۔ (Krupp)

پسٹن سے دو آمدی راستے (In Take Ports) کھل جاتے ہیں اور BDC سے 45° بعد تک کھلے رہتے ہیں۔ سکیونجنگ ایگزاسٹ والو B.D سے 60° بعد بند ہوتے ہیں۔

پری کمپریشن کے لیے روٹس بلوور (Roots Blower) استعمال ہوتا ہے۔ اس میں دو روٹرز (Rotor) ہوتے ہیں جن کی شکل آٹھ جیسی ہوتی ہے (Lemniskate) بلوور (دھونکنی) ڈسپلیسمنٹ (Displacement) کے طریقے کے مطابق ہوا کو دبا کر کام کرتے ہیں۔

ایسی دھونکنیاں پہلے بھی سپر چارجنگ میں مدد دینے کے لیے اور دوڑ والی کاروں میں استعمال ہوتی تھیں۔

ب۔ دو سٹروک انجن الٹی سکیونجنگ (Reverse Scavenging) سے بھی چلتے ہیں۔

اس کے نتیجے میں ہیڈ وغیرہ کا سادہ ڈیزائن حاصل ہوتا ہے۔ اس میں ایندھن صاف نہیں ہوتا یعنی سکیونجنگ ہمیشہ ہوا سے ہوتی ہے۔ ان انجنوں میں عام طور پر منقسم کمبسچن چیمبر لگا ہوتا ہے یعنی پری کمبسچن چیمبر یا ٹربولینس چیمبر۔

سوالات

1. ڈیزل انجن اور آٹو سائیکل انجن ظاہراً کن باتوں سے پہچانے جاتے ہیں؟
2. دونوں انجنوں کی کمپریشن اور اگنیشن کا موازنہ کریں۔
3. چار سٹروک ڈیزل انجن کے کام کرنے کا طریقہ (4 - Stroke Disel Process) بیان کریں۔
4. ڈیزل انجن آٹو سائیکل انجن کی نسبت سستا کیوں رہتا ہے؟
5. اگنیشن لیگ (Ignition Lag) سے کیا مراد ہے؟
6. ڈیزل انجن کب پنگنگ کرنے لگتا ہے؟
7. پنگنگ (Pinging) نقصان دہ کیوں ہوتی ہے؟
8. براہ راست انجیکشن میں بہت زیادہ انجیکشن پریشر کی ضرورت کیوں پڑتی ہے؟
9. منقسم کمبسچن چیمبر (Combustion Chamber) میں گلو پلگ (Glow Plug) کیوں لگائے جاتے ہیں؟
10. پری کمبسچن چیمبر اور انرجی سیل (Energy Cell) والے انجنوں میں فرق بیان کریں!

باب 6 انجن ہاؤسنگ (The Engine Housing)

(سلنڈر اور سلنڈر بلاک)

(سلنڈر کمبسچن چیمبر کا کام دیتا ہے اور پسٹن کو بھی گائیڈ کرتا ہے۔

کمبسچن پریشر، پسٹن کی تھرسٹ فورس (Thrust Force) اور حرارت کی وجہ سے سلنڈر میں سٹریس (Stress) پیدا ہو جاتی ہے۔

پیچیدہ شکلیں صرف ڈھلائی (Casting) سے بنائی جا سکتی ہیں۔ اس کے لیے استعمال ہونے والا میٹیریل عام طور پر گرے کاسٹ آئرن (Grey Cast Iron) ہوتا ہے جس میں گریفائٹ کاربن موجود ہوتا ہے۔ جس کی وجہ سے رگڑ (Friction) کی بہتر خصوصیات حاصل ہوتی ہیں۔ یہ جھٹکوں (Oscillations) کو بھی کم کرتا ہے۔

سلنڈر بلاک اور سنگل سلنڈر ایلومینیم یا میگنیشیم سے ڈھالے جاتے ہیں جس سے وزن ہلکا اور حرارت کی منتقلی بہتر ہو جاتی ہے۔ رگڑ کی خصوصیات (Friction Properties) بہتر ہونے کی بنا پر خاص باتوں کا خیال رکھنا پڑتا ہے۔ (دیکھیں باب ۔ د)

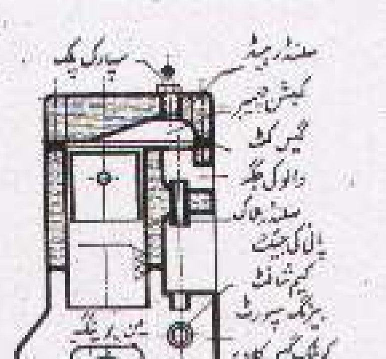
ب۔ مائعات سے ٹھنڈا کیے جانے والے ملٹی سلنڈر انجن عام طور پر ایک ہی بلاک کی صورت میں بنائے جاتے ہیں۔
اس قسم کے انجنوں میں کولنٹ (Coolant) کی گردش اور درآمدی اور ایگزاسٹ مینی فولڈ (Mani Fold) کے لیے بھی سادہ کنکشنوں (Connections) کی ضرورت ہوتی ہے۔ پہلے پہل کرینک کیس، سلنڈر بلاک کے ساتھ بولٹ (Bolts) کے ذریعے جوڑا جاتا تھا۔ آج کل کرینک کیس اور سلنڈر بلاک اکٹھے ہی ڈھالے جاتے ہیں (شکل 1) یہ ڈیزائن زیادہ مضبوط ہوتا ہے۔ بیرنگ سیٹس کے لیے مشیننگ (Machining) ہو سکتی ہے اور کرینک شافٹ بیرنگ کی سیٹیں (Seats) بھی بلاک کے اندر ہی ہوتی ہیں۔

ج۔ سنٹری فیوگل کاسٹ آئرن (Centrifugal Cast Iron) کے بنے ہوئے سلنڈر لائنرز (Cylinder Liners) خاص طور پر گھساؤ کے خلاف مزاحمت رکھتے ہیں۔

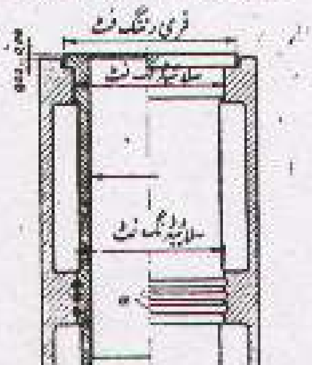
سنٹری فیوگل کاسٹنگ میں مائع دھات کاسٹ آئرن تیزی سے گھومتے ہوئے مولڈ (Mould) میں ڈالی جاتی ہے۔ سنٹری فیوگل فورس اسے باہر کی طرف دھکیلتی ہے جس سے ٹھوس (Dense) کاسٹنگ حاصل ہوتی ہے۔

1۔ تر لائنرز (Wet Liners) (شکل 2) کی دیواریں پتلی ہوتی ہیں اور ٹھنڈا رکھنے والے مائع (Coolant) میں براہ راست ڈوبے ہوتے ہیں۔ یہ بلاک کے ساتھ پھسلویں فٹ (Sliding Fit) کے مطابق لگے ہوتے ہیں اس لیے یہ تبدیل کیے جا سکتے ہیں۔ واٹر جیکٹ (Water Jacket) کو اوپر سے لائنر (Liner) کے کالر (Collar) سے سیل کیا جاتا ہے اور نیچے سے سیل کرنے کے لیے لائنر میں ربڑ کی بنی ہوئی سیل رنگ (Seal Ring) عام طور پر استعمال کرتے ہیں۔ اکہرے سلنڈروں (Single Cylinders) میں استعمال ہونے والے لائنرز کے نیچے بھی سیل کرنے کے لیے کالر بنائے جاتے ہیں۔

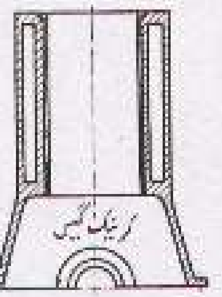
2۔ خشک لائنرز (Dry Liners) (شکل 3) کی دیواروں کی موٹائی تقریباً 1 ملی میٹر ہوتی ہے اور سلنڈر بلاک میں دبا کر لگائے جاتے ہیں۔ یہ ایلومینیم یا میگنیشیم کے سلنڈروں کے ساتھ لگائے جاتے ہیں یعنی گرے کاسٹ آئرن کے بلاکوں میں بھی استعمال ہوتے ہیں۔ مزید برآں سلنڈروں میں خشک لائنر لگائی جاتی ہے جسے کئی مرتبہ ری بور کیا جا سکتا ہے۔



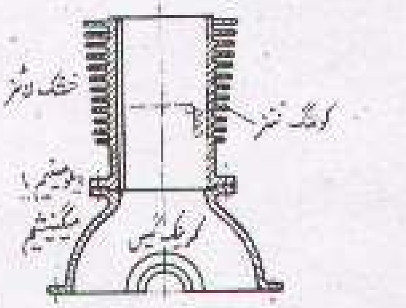
شکل 1 ۔ سلنڈر کرینک کیس



شکل 2 ۔ تر لائنر



شکل 3 ۔ خشک لائنر



شکل 4 ۔ ایلومینیم یا میگنیشیم کا بنا ہوا ایئر کولڈ سلنڈر

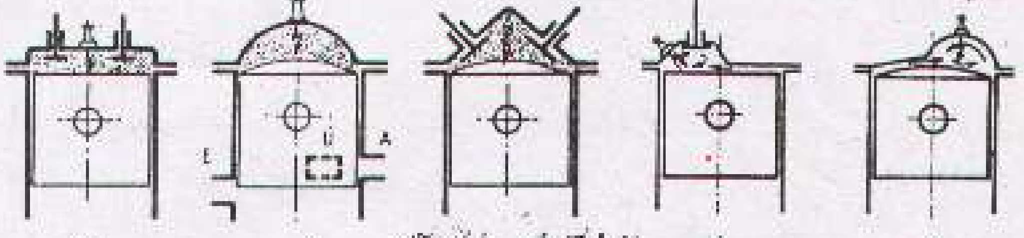
د۔ ہوا سے ٹھنڈا ہونے والے (Air_Cooled) انجنوں میں ایک سلنڈر (Single Cylinder) استعمال ہوتے ہیں۔

بیکار یا خراب ہو جانے کی صورت میں آسانی سے تبدیل ہو سکتے ہیں۔ سلنڈر انفرادی طور پر کرینک کیس کے ساتھ بولٹ کیے ہوتے ہیں۔ ایلومینیم یا میگنیشیم کے بنے ہوئے سلنڈروں میں رگڑ کی خصوصیات بہتر بنانے کے لیے صرف کاسٹ آئرن کے لائنر استعمال کرنے چاہئیں۔ لائنر سکڑاؤ کے عمل سے (Shrunk On) بیٹھائے جاتے ہیں۔ یا فولاد کو ایلفن (Alfin Process) کے طریقے سے لائنر کے گرد ایلومینیم یا میگنیشیم ڈھال کر چڑھا دیا جاتا ہے۔ گھساؤ (Wear) کے خلاف خصوصی مزاحمت حاصل کرنے کے لیے مطلوبہ سطح پر کرومیم کی تہہ چڑھا دی جاتی ہے۔

ب۔ سلنڈر ہیڈ اور سلنڈر کور (Cylinder Head And Cylinder Cover)

ا۔ سلنڈر ہیڈ اور سلنڈر کور کمبسچن چیمبر کے اوپر کے سرے پر لگے ہوتے ہیں۔

2۔ سٹروک اور 4 سٹروک انجن جن میں ایل ہیڈ والوز (L_Head Valves) لگے ہوتے ہیں ان میں سلنڈر ہیڈ صرف کور کے طور پر کام کرتا ہے۔ 4 سٹروک انجنوں میں جب سلنڈر ہیڈ استعمال ہوتا ہے جس میں الٹے والوز لگے ہوتے ہیں اور گیس کے لیے راستے اور والوز کا سسٹم بھی بنی ہوتی ہیں۔ یہ کاسٹ آئرن، ایلومینیم یا میگنیشیم سے بھی بنائے جاتے ہیں۔ بعد والے میٹریل سے بنائے گئے سلنڈر ہیڈ میں زیادہ کمپریشن ریشو (Higher Compression Ratio) استعمال ہو سکتی ہے کیونکہ ان میں حرارت کی منتقلی بہتر طور پر ہوتی ہے۔



شکل 5۔ کمبسچن چیمبر کی مختلف شکلیں

ب۔ کمبسچن چیمبر کی شکل (Shape) ماحصل قوت (Power Output) پر اثر انداز ہوتی ہے۔

اگنیشن کا راستہ (Path) جتنا چھوٹا ہوگا بغیر ناکنگ (Knocking) کے کمپریشن اتنی ہی زیادہ ہوگی۔ دراصل 4۔ سٹروک انجن میں مسائل کے ممکنہ حل کا انحصار والوز (Valves) کی ترتیب پر ہوتا ہے۔ سب سے زیادہ نامناسب سائڈ پاکٹ (Side Pocket) (شکل a) ہوتی ہے جس کی ایل ہیڈ والوز میں ضرورت پڑتی ہے (سلنڈر بلاک کے ایک طرف)۔ سلنڈر ہیڈ میں الٹے والوز (Inverted Valves) کے استعمال سے کمبسچن چیمبر کی شکل زیادہ مناسب ہو جاتی ہے جیسے کہ فلیٹ سلنڈر (Flat Cylinder) (شکل 5۔ a) عام طور پر 2۔ سٹروک انجنوں میں نصف کروی (Semispherical) شکل مزید بہتر بنائی گئی ہے (5-5) ایک اور قسم چھت نما (Roof Like) شکل کی ہوتی ہے جس میں الٹے والوز (Inverted Valves) ایک زاویے سے لگے ہوتے ہیں (5-c) زیادہ سے زیادہ ماحصل قوت کمپیکٹ (Compact) کمبسچن چیمبر سے حاصل ہوتی ہے جس میں مرکز سے ہٹ کر علیحدہ جگہوں کی سہولت ہوتی ہے جو مکسچر کو بہتر طور پر ملانے میں مدد دیتی ہیں (5-d-e)۔

ج۔ سلنڈر ہیڈ یا کور سلنڈر بلاک کے ساتھ کابلوں (Bolts) کی مدد سے جوڑتے ہیں۔

اس مقصد کے لیے دو سروں والے سٹڈ (Double_End Studs) استعمال ہوتے ہیں۔ کبھی کبھی پوری لمبائی کے ٹائی راڈ (Tie Rod) بھی جن کو مخصوص ٹارق کے مطابق ہی ضرور کسنا چاہیے۔

ایسا صرف ٹارق رینچ (Torque Wrench) کی مدد سے ہو سکتا ہے (شکل 6) اس میں ایک سپرنگ ہوتا ہے جس پر لگائے گئے ٹارق کے مطابق بوجھ (Load) پڑتا ہے۔ ٹارق۔ طاقت و طاقت کا بازو) اور ڈائل پر ٹارق ظاہر ہوتا ہے۔

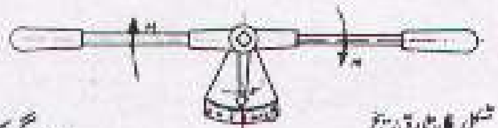
سلنڈر ہیڈ کے کابلے دی گئی ترتیب کے مطابق کسنے چاہئیں (شکل 7) یعنی درمیان سے شروع کر کے ترچھے رخ میں (Cross-wise) یا دائرے کی شکل میں باہر کے رم (Rim) کی طرف بڑھتے ہوئے پہلے سب کابلوں کو آہستہ سے کسیں پھر مکمل طور پر کسیں۔ صرف اسی طریقے سے ہیڈ کو ٹیڑھا ہونے (Distration) سے بچایا جا سکتا ہے۔ انجن کے چلتے ہوئے درجہ حرارت (Operating Temp) پر ان کو دوبارہ کسیں۔

شکل 7۔ سلنڈر ہیڈ کے کابلوں کو کسنے کی ترتیب

شکل 8۔ وائر برش سے صفائی

کمبسچن کے بعد کچھ مادے باقی رہ جاتے ہیں جو تیل، ایندھن اور گرد و غبار پر مشتمل ہوتے ہیں چونکہ کاربن کے ذرات حرارت کے لیے اچھے موصل نہیں ہیں اس لیے یہ کام کے دوران گرم ہو کر پری فائرنگ کا باعث بنتے ہیں۔

یہ مادے جمع ہونے کے بعد انجن کے کام میں رکاوٹ ڈالتے ہیں۔ خاص کر بیرنگوں (Bearing) پر بہت زیادہ سٹریس (Stress) پڑ جاتی ہے۔ مزید برآں کاربن کے ذرات کمپریشن بڑھا دیتے ہیں۔ برقی ہینڈ ڈرل (Eletric) (Hand Drill) میں پکڑے ہوئے دوڑی برش کے ذریعے کاربن کے جمے ہوئے ذرات صاف کریں۔ سکریپر (Scraper) یا چھینی (Chisel) سے صاف کرنا غیر موزوں ہے کیونکہ ان سے سطح پر نشانات پڑ جائیں گے۔ کھردری سطح پر ذرات دوبارہ بہت جلد جم جاتے ہیں۔



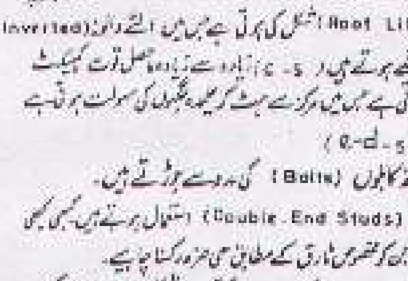
شکل 6۔ ٹارق رینچ

ج۔ گیسکٹ (Gas Kets)

ا۔ سلنڈر ہیڈ گیسکٹ کا مقصد بلاک اور ہیڈ کے درمیان گیس ٹائٹ (Gas Tight) اور واٹر ٹائٹ (Water Tight) سیل (Seal) مہیا کرنا ہے۔

غلط درست

عام طور پر دھاتی اسبسٹاس (Metal-Asbestos) گیسکٹ استعمال ہوتے ہیں (شکل 9 a) یہ ایک اسبسٹاس کی چادر (Asbestos Sheet) پر مشتمل ہوتی ہے جو دباؤ اور حرارت کو برداشت کر سکتی ہے جسے تانبے یا M.S یا سٹیل کی دو باریک چادروں کے درمیان رکھا جاتا ہے۔ سلنڈر بور اور کولینٹ کے لیے سوراخوں کو ایک مناسب شکل کی ترمیم یا پلیٹ کی مدد سے محفوظ رکھتے ہیں۔



شکل 9 ۔ سلنڈر ہیڈ گیسکٹ
a ۔ دھاتی اسبسٹاس b ۔ آئرن گیسکٹ

گیسکٹ کی دوسری قسم سٹیل کا ایک شیٹ بنی ہوتی ہے جس کے دونوں طرف اسبسٹاس فائبر کی پاؤڈر کی تہہ چڑھی ہوتی ہے۔ یہ سیل (Seal) کے طور پر (Face) کے ساتھ عموماً استعمال ہوتی ہے۔

غیر مناسب سیلنگ کمپریشن اور اپریٹنگ پریشر میں کمی کا باعث بنتی ہے۔ مزید برآں انجن بیٹھے اندر کا تیل کھینچ لیتا ہے۔ خاص کر خطرہ اس وقت

شکل 10۔ مناسب اور غیر مناسب سلنڈر ہیڈ گیسکٹ
a ۔ گیسکٹ کناروں کے ساتھ ابھری ہوئی
b ۔ گیسکٹ کمبسچن چیمبر میں بڑھی ہوئی

ہو جاتا ہے جب واٹر جیکٹ سے پانی کمبسچن چیمبر کے اندر رسنے لگے چونکہ پانی دبایا نہیں جا سکتا اس لیے اس کے اندر داخل ہونے سے انجن کے جلدی تباہ ہونے کا خطرہ پیدا ہو سکتا ہے۔

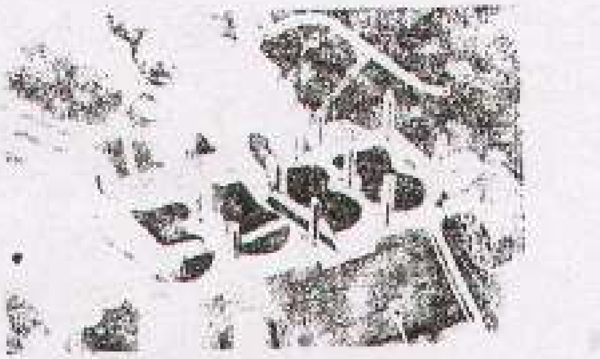
سیلوں (Seals) کی حالت کو کولینٹ (Coolant) کی مدد سے چیک کرتے ہیں۔ ایکسلریٹر (Accelerator) کو زور سے دبانے سے اگر بلبلے نظر آئیں تو گیسکٹ کام کرنے کی حالت میں نہیں ہوگی انجن کے باہر لیک (Leaks) معلوم کرنے کے لیے صابن کا سولوشن لگاتے ہیں۔ صابن کے بلبلے لیک (Leak) ظاہر کریں گے۔

ب۔ سلنڈر ہیڈ گیسکٹ کو تبدیل کرتے وقت مندرجہ ذیل ضروریات کو مدنظر رکھیں۔

1۔ گیسکٹ کو یقیناً سیلنگ کے منہ (Sealing Face) کی شکل کے مطابق ہونا چاہیے۔ کولینٹ (Coolant) کے لیے سوراخوں سے ٹھیک مطابقت ہونی چاہیے گیسکٹ کو کمبسچن چیمبر کے منہ پر تمام اردگرد کے ساتھ جڑا ہوا ٹھیک ہونا چاہیے۔

گیسکٹ کی ایک مخصوص موٹائی ہونی چاہیے ضرورت سے زیادہ موٹے یا پتلے گیسکٹ انجن کی کمپریشن ریشو کو تبدیل کر دیں گے۔ ایک پتلا گیسکٹ استعمال کرنے سے انجن کی کمپریشن کچھ حد تک بڑھ سکتی ہے۔

2۔ سیلنگ کے منہ (Sealing Face) نہایت ہموار اور کسی حد تک سیدھے ہونے چاہئیں۔



شکل ۱۱۔ ہمواری ناپنے والی گیج اور سٹریٹ ایج کی مدد سے ہیڈ کو چیک کرنا۔

ان کی ہمواری (Planeness) ایک سٹریٹ ایج (Straight Edge) اور موٹائی ناپنے والی گیج (Thickness Gauge) کی مدد سے چیک کی جاتی ہے۔ ان میں خالی جگہ کا فرق صرف اتنا ہونا چاہیے۔

پتلی گیسکٹ (تقریباً 0.6 ملی میٹر) کے لیے ۔ ۔ ۔ ۔ 0.05 ملی میٹر

موٹی گیسکٹ (تقریباً 1.5 ملی میٹر) کے لیے ۔ ۔ ۔ ۔ 0.1 ملی میٹر

اگر یہ ہمواری بہت زیادہ ہو یا سطح خراب ہو گئی ہو یا ہیڈ ٹیڑھا ہو گیا ہو تو سیلنگ کے منہ کو دوبارہ ٹھیک کر لیں۔ سب سے زیادہ معتاد اور عمدہ مشیننگ (Machining) سرفیس گرائنڈنگ مشین (Surface Grinding Machine) سے ہو سکتی ہے۔ گرائنڈنگ کے لیے گرائنڈنگ ٹول (Grinding Tool) رکھ یا قطعہ نما ہوتے ہیں جن کا قطر گرائنڈ ہونے والی سطح کی چوڑائی سے زیادہ ہوتا ہے۔ یہ ہیڈ گرائنڈ کی قسم کے ہوتے ہیں۔

معمولی ناہمواری (Irregularities) پرشین بلیو (Prussion Blue) کے استعمال سے معلوم کی جاتی ہے اور سینڈنگ (Sanding) سکریپنگ (Scraping) یا پالش کرنے سے دور ہو سکتی ہے۔

سرفیس گرائنڈنگ سے کمبسچن چیمبر کا حجم کم ہو جاتا ہے اور کمپریشن بڑھ جاتی ہے زیادہ گرائنڈنگ سے پیدا ہونے والی خرابی کو موٹی سلنڈر ہیڈ گیسکٹ کے استعمال سے دور کیا جا سکتا ہے۔

د۔ ہوا کی آمد اور اخراج کے راستے یعنی مینی فولڈ بھی مناسب طور پر سیل ہونا چاہیے۔

سکشن لائن (Suction Line) میں خلا (Vacuum) موجود ہونے کی وجہ سے لیک ہونے والی جگہ کے ذریعے ناقص ہوا اندر آ جاتی ہے جس سے کمپریشن تبدیل ہو جاتی ہے۔ اگر اسٹ مینی فولڈ لیک ہو تو خاص کر 2 سٹروک انجن میں گیس کالم کی حرکت (Oscillation) پر بہت اثر پڑتا ہے۔

اس لیے اسمبلی کی خاص احتیاط رکھنی پڑتی ہے کہ سیل کے منہ اور گیسکٹ میں کوئی خرابی نہ ہونے پائے۔ کابولٹ کو کستے وقت خاص ترتیب کا خیال رکھنا پڑتا ہے تاکہ ٹیڑھا پن نہ آئے پلٹنے کے ذریعہ ٹارک کا بھی خیال رکھیں۔

ر۔ سیل کو لیک ہونے سے بچانے کے لیے سیل کو نرم اور (Pliable) میٹریل سے بنانا چاہیے۔

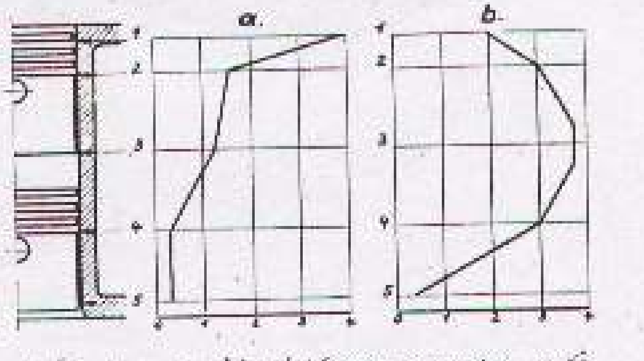
آئل پین (Oil Pans) سلنڈر ہیڈ کور اور ٹائمنگ گیئر کور سیل کرنا پڑتا ہے۔ اس کے لیے نرم گیسکٹ کارک کپڑا یا کسی مخصوص فائبر کا غذ (Abit) سے بنائے جاتے ہیں۔

یہ گیسکٹ نرم اور لچکدار ہوتے ہیں تاکہ تھوڑی بہت خرابی کے باوجود بھی سطح کے ساتھ بیٹھ جائیں۔ ان کے لیے سطح کو بہت زیادہ احتیاط کے ساتھ مشین کرنے کی ضرورت نہیں پڑتی۔

گیسکٹ کے لیے دوسرے میٹریل مثلاً کاغذ یا سیلنگ کمپاؤنڈ بھی استعمال ہو سکتے ہیں۔

د۔ سلنڈر بور کا گھساؤ (Wear)

جس سطح کے ساتھ پسٹن رنگ چلتے ہیں کچھ عرصے کے بعد یہ سطح کافی حد تک گھس جاتی ہے۔ اس سے بار بار مرمت کی ضرورت پیش آتی ہے۔ مزید برآں تیل کی کھپت میں بھی اضافہ ہو جاتا ہے۔



شکل 12 ۔ رسٹ پن (Wrist Pin) کے گرد چلنے والی سطح (Running Surface) کا گھساؤ
a - عام گھساؤ (Normal Wear) b - گندے تیل (Soiled Oil) کی وجہ سے قبل از وقت گھساؤ

ر۔ سلنڈر کے اوپر کے حصے میں گھساؤ بہت زیادہ ہوتا ہے۔

اس کی مندرجہ ذیل وجوہات ہیں:

1۔ اس حالت میں جاری گیسوں کے پریشر کی وجہ سے پسٹن رنگ دیواروں کے ساتھ سختی سے دبے رہتے ہیں۔

2۔ سلنڈر کے اوپر کے حصے میں چکنا ہٹی مادے کم ہوتے ہیں کیونکہ اس حصے میں تیل بہت کم پہنچتا ہے اور پھر وہ بھی جل جاتا ہے جس سے سطحوں کے درمیان خشک رگڑ (Metal To Metal Friction) پیدا ہو جاتی ہے۔

3۔ کمبسچن کے دوران پانی کے بخارات اور کچھ تیزابی محلول بن جاتا ہے جن کی وجہ سے سطح پر زنگ لگ جاتا ہے اس لیے عام گھساؤ کی حالت میں سلنڈر بور اوپر سے بڑا ہو جانے کا یعنی مخروطی کی طرح۔

اس کے علاوہ رسٹ پن (Wrist Pin) کے گرد اگر کنیکٹنگ راڈ کی حرکت فورس کی وجہ سے زیادہ گھساؤ پیدا ہوتا ہے۔ جس کے نتیجے میں سلنڈر کا بور گول نہیں رہے گا۔

ب۔ ناقص چکنائی سے گھساؤ بہت زیادہ بڑھ جاتا ہے۔

ایسا اس وقت ہوتا ہے جب غیر تبخیر شدہ ایندھن کی وجہ سے سلنڈر کی دیواروں سے تیل کی تہ صاف ہو جاتی ہے۔ یہ ہر کولڈ سٹارٹ کے وقت ہوتا ہے جہاں چلنے کے دوران خشک رگڑ پیدا ہوتی ہے جس سے 50 کلومیٹر کی چڑھائی کے برابر گھساؤ پیدا ہوتا ہے۔ بہت لمبی ڈرائیونگ بجائے شروع میں تھوڑی کم استعمال کیا جائے۔ دوران انجن کو ٹھنڈی حالت میں گرم کرنے سے بھی بہت نقصان پہنچتا ہے۔

گرد و غبار چکنا ہٹی تیل سلنڈر کے درمیان بہت زیادہ گھساؤ کا باعث بنتا ہے۔ (12 - b) چونکہ مٹی کے ذرات پسٹن رنگ کے پیچھے گر کر رگڑ کا کام کرتے ہیں۔

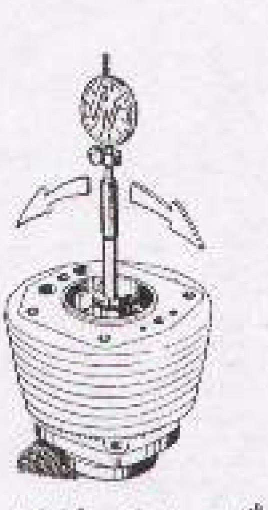
آج کل عام گھساؤ 5000 سے 10000 کلومیٹر تک تقریباً 0.01 ملی میٹر ہوتا ہے جب یہ تقریباً 0.1 ملی میٹر ہو جائے تو بور کو دوبارہ صحیح کریں۔

ج۔ سلنڈر بور پیمائش کرنے کے لیے اندرونی پیمائش لینے والا ڈائل گیج آلہ استعمال ہوتا ہے۔

اس آلے کے ہیڈ (Head) کو بور کے عین درمیان میں لانے کے لیے دو گھومنے والے سپورٹنگ (Support Wings) اور ایک مستقل پیمائشی پن استعمال کرتے ہیں جس کو کسی دوسرے سائز کی پیمائش لینے کے لیے تبدیل کیا جا سکتا ہے۔ (چھوٹی سے چھوٹی پیمائش 5 سے 10 ملی میٹر) ایک دوسری حرکت کرنے والی پن کی حرکت ڈائل گیج تک منتقل ہوتی ہے جو بور کی سطح کے ساتھ مس ہوتی رہتی ہے۔

سب سے پہلے دیے گئے سائز کے مطابق پن کو آلے کے ہیڈ میں لگا کر مائیکرو میٹر کی مدد سے بور کے نامینل قطر (Nominal Dia.) کے مطابق سیٹ (Set) کر لیا جاتا ہے۔ پھر آلے کے ہیڈ کو بور کے اندر لے جا کر آگے پیچھے حرکت دی جاتی ہے۔ آلہ پر صحیح پیمائش اس کی سوئی کو صفر پر ایڈجسٹ کرنے کے بعد ڈائل پر پڑھی جا سکتی ہے۔

سیٹ کیے گئے نامینل سائز سے فرق کو ڈائل پر ملی میٹر کے 0.01 ویں حصے تک پڑھا جا سکتا ہے۔ بور کے تمام حصوں کی پیمائش کے لیے آلے کو اوپر نیچے اور آگے پیچھے حرکت دیتے ہیں۔ بور کے حاصل صحیح ہونے کی صورت میں ڈائل پر سوئی کو بالکل نہیں حرکت کرنی چاہیے۔

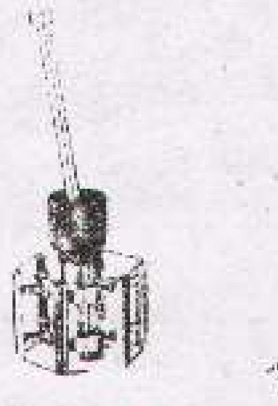


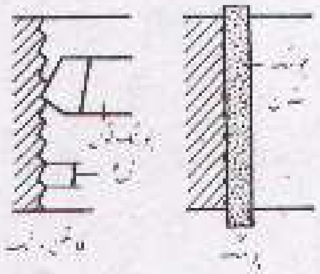
شکل 13۔ پیمائشی آلے کو بور میں سیٹ کرنا

شکل 14۔ سلنڈر بور کے ساتھ مس کرنا

3۔ سلنڈر بور کی ری فنشنگ (Refinishing) کرنا

1۔ سلنڈر میں فائن بورنگ کے بعد ہوننگ (Honning) کی جاتی ہے۔





شکل 15۔ سلنڈر کی ہوننگ کے دوران مختلف عمل

شکل 16۔ دائیں طرف، اسپرنگ سسپنشن والی ہوننگ بار

اس کے لیے سلنڈر کے قطر کو فائن بورنگ میں ناپ کی ملی میٹر کے 0.01 ویں حصے تک صحیح اور اس کی سطح کو بہتر ہموار کرنے کی فنشنگ کی جاتی ہے۔ ایک بلاک کے تمام بور ایک ہی سائز کے قطر کے مطابق ختم ہونے چاہئیں کیونکہ مختلف سائز کے بور مختلف ماحصل قوت پیدا کرتے ہیں چونکہ اسٹینڈرڈ قطر میں 0.5 ملی میٹر کے فرق سے مہیا ہوتے ہیں (2۔ سٹروک انجنوں کے لیے 0.25 ملی میٹر) اس لیے سلنڈروں کو ان کے مطابق فنش کرنا چاہیے۔ قطر زیادہ سے زیادہ 2 ملی میٹر بڑھ سکتا ہے۔

1۔ فائن بورنگ فائن بورنگ مشین سے تیز کٹنگ سپیڈ (20 میٹر فی سیکنڈ تک) اور فیڈ (Feed) کی کم شرح سے (0.03 سے 0.1 ملی میٹر فی چکر) کی جاتی ہے۔ اس مقصد کے لیے بورنگ بار استعمال ہوتی ہے جس میں کٹر کاربائیڈ کٹر لگا ہوتا ہے۔ کٹر ایڈجسٹمنٹ ایک ڈائل کے ذریعے کی جاتی ہے سمت محور سطح کے لیے 0.005 تک صحیح سائز میں فنشنگ کی جا سکتی ہے۔

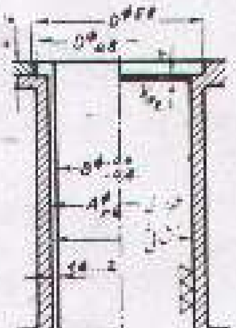
2۔ ہوننگ کے ذریعے بورنگ ٹول کے نشانات کو صاف کیا جاتا ہے تاکہ انجن کا بریک ان (Break-In) کا عرصہ کم کیا جائے۔ ہوننگ بار کے ساتھ چھ ترتیب وار ہوننگ سٹون لگے ہوتے ہیں۔ (شکل 16) یہ اسپرنگ سسپنشن کے ذریعے ہوننگ مشین کے ساتھ لگی ہوتی ہے اور یہ گھومنے کے ساتھ ساتھ اوپر نیچے لمبی حرکت بھی کر سکتی ہے (کراس ہیچ فنش) اس طرح مطلوبہ فنش حاصل ہوتی ہے۔ ہوننگ کے دوران سلنڈر کو ٹھنڈا رکھنے اور باریک برادے کو دھونے کے لیے پیرافین کا کھلا استعمال کریں۔

ب۔ اگر سلنڈر پہلے ہی زیادہ اوور سائز (Over Size) ہو چکا ہو تو اس کے اندر خشک لائنر (Dry Liner) لگانا پڑتا ہے۔

سلنڈر ڈرائی لائنر کے بیرونی قطر کا سائز سلنڈر بور کے سائز سے کچھ بڑا رکھتے ہیں تاکہ لائنر کو بور کے اندر دبا کر فٹ کیا جا سکے۔ سلنڈر بور کے لیے زیرو لمٹ (Zero Limit) (ISA فٹ H6) 0.05 سے 0.09 ملی میٹر قطر کے مطابق استعمال کرتے ہیں۔

(ISA انٹرنیشنل فیڈریشن آف نیشنل سٹینڈرڈائزنگ ایسوسی ایشنز کا مخفف)

لائنر کو سلنڈر میں دبانے کے لیے 3 سے 5 ٹن کا ہائیڈرولک پریس استعمال کیا جاتا ہے۔ دبانے کا عمل خشک یا بہتر طور پر کسی چکنائی کے استعمال سے کرتے ہیں لیکن تیل یا گریس کا استعمال ہرگز نہ کریں ورنہ سلنڈر کے اندر سے کولینٹ تک حرارت کی منتقلی میں دقت پیش آئے گی۔ صرف دبانے کا عمل مکمل ہونے کے بعد ہی بور کے صحیح سائز کے لیے فائن بورنگ اور ہوننگ کریں۔



شکل 17 خشک لائنر میں ٹالرنس (Tolerances)

ج۔ تر لائنر (Wet Liners) کو تبدیل کرنے کے لیے زیادہ دباؤ کی ضرورت نہیں پڑتی۔ ربڑ کے رنگ زیادہ موٹے نہیں ہونے چاہئیں ورنہ لائنر قدرے دب جائے گا (جو کہ اپنی جگہ پر دب نہیں سکتی) اس طرح پسٹن سلنڈر میں پھنس جائے گا۔ لائنر کا سرا 0.02 سے 0.06 ملی میٹر تک باہر بڑھا ہونا چاہیے تاکہ یہ سلنڈر ہیڈ کے ذریعے کسا جا سکے۔

سوالات

1۔ خشک اور تر لائنر کے درمیان پہچان کریں۔

2۔ کمبسچن چیمبر کی شکل کا ماحصل قوت پر کیا اثر پڑتا ہے؟

3۔ زیادہ پاور والے انجنوں کے سلنڈر ایلومینیم یا میگنیشیم سے کیوں بنائے جاتے ہیں؟

4۔ سلنڈر ہیڈ کے کابلے کستے وقت کن باتوں کو ذہن میں رکھنا چاہیے؟

5۔ کمبسچن چیمبر سے کاربن کے جمے ہوئے ذرات کو دور کرنا کیوں ضروری ہے؟

6۔ سلنڈر ہیڈ کی گیسکٹ لیک کر رہی ہے۔ ممکنہ وجوہات بیان کریں۔

7۔ دہکتے ہوئے مادے (Glowing Matter) کی وجہ سے ناکنگ اور بے وقت اگنیشن میں فرق بیان کریں۔

8۔ گھسے ہوئے سلنڈر کے بور کی شکل کیسی ہوتی ہے؟

9۔ سلنڈر بور کے زیادہ گھسنے کی وجوہات کیا ہیں؟

10۔ بور کا قطر معلوم کرنے کے لیے کیا مخصوص کرنے والا آلہ کام آتا ہے؟

11۔ فائن بورنگ اور ہوننگ کے مقاصد علیحدہ علیحدہ بیان کریں۔

12۔ 68 ملی میٹر بور پہلے ہی 68.5 ملی میٹر تک دوبارہ بور کیا گیا ہے اور اب یہ 0.1 ملی میٹر گھس گیا ہے۔ اس کی اوور ہالنگ کے لیے اس پر کون کون سے عمل کرنا پڑیں گے؟

انجنوں کے پسٹن اور اُن کے حصے

یم 7

ا۔ پسٹن کی بناوٹ اور میٹریل

ا۔ پسٹن کا کام کمبسچن چیمبر کو گیس ٹائٹ سِیل کرنا اور اس کے ساتھ ساتھ اوپر نیچے حرکت کرنا ہے۔

یہ مقصد پسٹن رنگ پورا کرتے ہیں ——— پسٹن سکرٹ کا کام گائیڈنگ کرنا ہے۔ کرینک کے نظام (Crank Mechanism) سے پیدا شدہ عمودی فورس کی وجہ سے یہ عنصر کنکٹنگ راڈ کے ساتھ دیتا ہے۔ رسٹ پن باسس (Bosses) رسٹ پن کے لیے بیرنگ کا کام دیتی ہیں اور کنکٹنگ راڈ سے ملاتی ہیں اور رنگ رسٹ پن کی اطرافی حرکت کو روکتا ہے۔

ب۔ پسٹن کے قطر کے علاوہ کمپریشن کا فاصلہ بھی ایک نہایت اہم پیمائش ہے۔

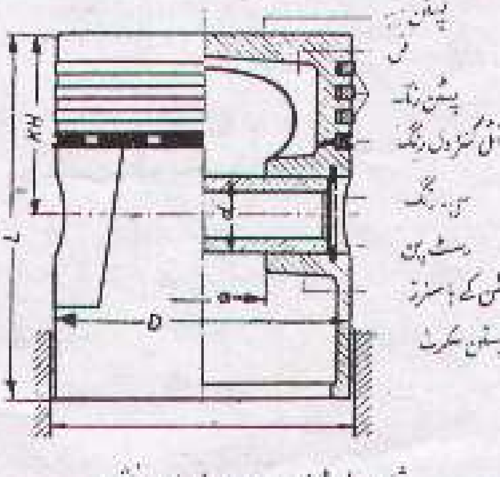
پسٹن کا قطر D سکرٹ کے نچلے سرے سے رسٹ پن کے محور کے عمود پر ناپا جاتا ہے۔ زائد (Spare) پسٹن قدرے اوور سائز بنائے جاتے ہیں۔ ہر پسٹن کا سائز 5 ملی میٹر کے فرق سے بڑھتا ہے اور کل اوور سائز 2 ملی میٹر ہوتا ہے۔

کمپریشن کا فاصلہ KH باس کے درمیان سے لے کر پسٹن ہیڈ کے سرے تک ہوتا ہے۔ اس کا انجن کی کمپریشن پر بڑا اثر پڑتا ہے۔ پسٹن کی لمبائی L سلنڈر کے اندر گائیڈنگ پر اثر انداز ہوتی ہے۔ رسٹ پن کے قطر d کا تعلق بیرنگ لوڈ سے ہوتا ہے۔ پسٹن کو درمیان میں چلانے کے لیے دونوں باس (Boss) کا درمیانی فاصلہ a کنکٹنگ راڈ کے اوپر والے سرے کی لمبائی سے کچھ زیادہ ہونا چاہیے۔ آرڈر دیتے وقت ان پانچ پیمائشوں کو ضرور ظاہر کرنا چاہیے۔ پسٹن کے تیار کنندگان نے ہر پسٹن کے لیے ایک کیبل کوڈ (Cable Code) بنایا ہوتا ہے جس سے آرڈر دینے میں آسانی رہتی ہے۔

ج۔ آج کل صرف ایلومینیم کے بھرت سے بنے ہوئے پسٹن استعمال ہوتے ہیں۔

ان کا وزن پہلے استعمال ہونے والے کاسٹ آئرن کے پسٹنوں سے کم ہوتا ہے۔ پسٹن جتنا ہلکا ہوگا اس کو حرکت دینے اور روکنے کے لیے اتنی ہی کم طاقت کی ضرورت ہوگی۔ انجن ہموار چلتے ہیں اور زیادہ حاصل قوت پیدا کرتے ہیں۔

مزید برآں ایلومینیم کے بھرت حرارت کے اچھے موصل ہوتے ہیں۔ اس لیے یہ بھاری دباؤ کے لیے استعمال ہو سکتے ہیں اور زیادہ گرم نہیں ہوتے۔ تاہم ان میں یہ نقص ہے کہ حرارت سے پھیلنے کی شرح بہت زیادہ ہے جو اگرچہ مناسب بھرت کے استعمال اور پسٹن کے مخصوص ڈیزائن سے کم کی جا سکتی ہے۔ پسٹن کو سلنڈر میں فٹ کرنے کے لیے معمولی کلیرنس ضروری ہے۔



شکل ا۔ پسٹن کی بناوٹ اور اس کی بڑی پیمائشیں

استعمال کی مثالیں	خصوصیات	کثافت	پسٹن کا میٹریل
عام نیم نیڈ سٹنڈرڈ بھرت ہر قسم کے انجن کے پسٹن کے لیے۔	حرارت سے پھیلنے کی شرح کم، زیادہ میکانیاتی خصوصیات اور گھساؤ کے خلاف مزاحمت بیرنگ کی اچھی خصوصیات۔ حرارت کا اچھا موصل۔	2.7	ایلومینیم سیلیکون بھرت (Al-Si Alloy) جس میں سیلیکون کی مقدار 12%
ا۔ سٹروک اور ہوا سے ٹھنڈے ہونے والے انجنوں کے پسٹن کے لیے مخصوص بھرت۔	حرارت سے پھیلاؤ کی کم سے کم شرح۔ بیرنگ کی بہترین خصوصیات اور بہت زیادہ درجہ حرارت پر انتہائی سخت۔	2.7	ایلومینیم سیلیکون بھرت (Al-Si Alloy) جس میں سیلیکون کی مقدار 18 سے 25%
بھاری ہیٹ لوڈ (Heat Load) کے تحت چلنے والے ڈیزل انجنوں کے پسٹن کے لیے مخصوص بھرت۔	بہت زیادہ درجہ حرارت پر انتہائی مضبوط۔ اور انجذابِ حرارت کی بہت زیادہ شرح۔	2.8	ایلومینیم کاپر نکل بھرت (Al-Cu-Ni Alloy) جس میں [illegible] کاپر اور 2% نکل

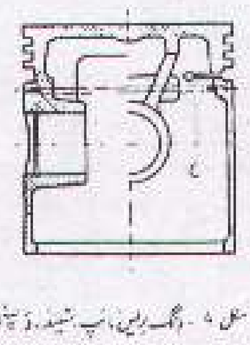
ب۔ پسٹن ڈیزائن

ا۔ فل سکرٹ پسٹن خاص کر مزاحمت رکھتے ہیں۔

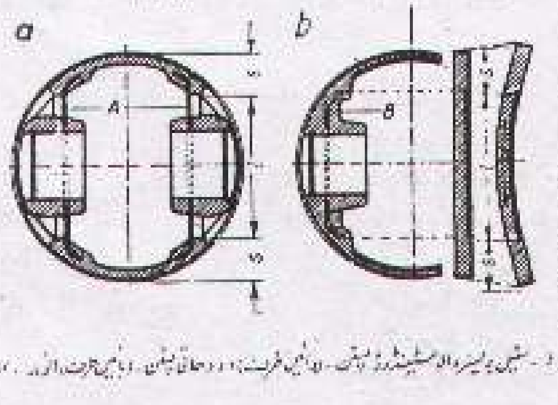
مثال کے طور پر ڈیزل انجنوں اور 2۔ سٹروک انجنوں میں استعمال ہوتے ہیں۔ یہ زیادہ تر ڈھلائی کے عمل سے بنائے جاتے ہیں لیکن دباؤ کے عمل سے بھی بنتے ہیں۔ دباؤ کے عمل سے بنائے گئے پسٹن مضبوط اور ہلکے ہوتے ہیں۔ اس لیے یہ سپورٹس اور ریسنگ کاروں میں استعمال کیے جاتے ہیں۔ ایک نقص کہ ان میں حرارت سے پھیلنے کی شرح زیادہ ہوتی ہے جس کا ازالہ پسٹن کے خاص کنٹرول ڈیزائن سے کیا جاتا ہے۔

ب۔ سپلٹ سکرٹ (Split Skirt) پسٹن میں سکرٹ معمولی سا مڑ سکتا ہے۔

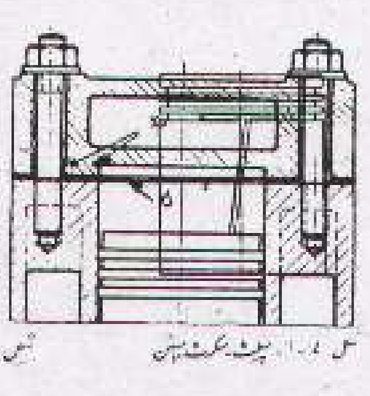
اس لچک کی وجہ سے فٹ کے لیے کم کلیرنس کی ضرورت ہوتی ہے۔ پہلے یہ سپلٹ سکرٹ کے آخر تک ہوتی تھی، سپلٹ سکرٹ کا موجودہ ڈیزائن زیادہ مضبوط ہے۔ (شکل 2) نچلے پسٹن رنگ کی جھری کو لمبائی کے رخ علیحدہ کرنے سے سکرٹ کا گائیڈ کرنے والا حصہ گرم رنگ والے حصے کا فی حد تک علیحدہ ہو جاتا ہے جس سے حرارت کی منتقلی کم ہو جاتی ہے۔



شکل 4 ۔ رنگ ریلیف، ٹاپ، شیلڈ، دو پیس



شکل 3 ۔ سٹیل یا سپیرو والا سٹینڈرڈ پسٹن۔ (a) بائیں طرف: دو حصاتی پسٹن۔ (b) دائیں طرف: (ا۔۔۔۔) پسٹن



شکل 2 ۔ سپلٹ سکرٹ پسٹن

ج۔ سینڈرڈ پسٹن جن میں سٹیل یا سٹیل کی پتریاں لگی ہوتی ہیں لگانے کے لیے کم کلیرنس کی ضرورت پڑتی ہے۔

1۔ پرانی قسم کے انوار (Invar) پسٹن (شکل 3۔ بائیں طرف) میں باسز کے لول کے برابر ایک پتری (Strip) لگی ہوتی ہے۔ یہ پتری انوار سٹیل سے بنائی جاتی ہے جس میں نکل کی کافی مقدار کافی زیادہ ہوتی ہے اور یہ زیادہ درجہ حرارت پر بھی کم پھیلتی ہے۔ اس لیے یہ سکرٹ کو پھیلنے سے بچاتی ہے۔

2۔ آٹو تھرمک (Auto Thermic) پسٹن (شکل 3۔ دائیں طرف) میں سٹیل اور ایلومینیم کے دو دھاتی اثر کو استعمال کیا گیا ہے چونکہ اندر ڈھالی گئی سٹیل کی پتری ایلومینیم سے کم پھیلتی ہے اس لیے یہ "" ما کے تک خم کھا جاتی ہے جبکہ پسٹن کے قطر میں معمولی سا فرق پڑتا ہے۔ پسٹن کے ساتھ فل سکرٹ بھی بنایا جاتا ہے تب سے اس کی مضبوطی اور سپورٹنگ میں کٹ آؤٹ سکرٹ پسٹن کی نسبت اضافہ ہو جاتا ہے۔

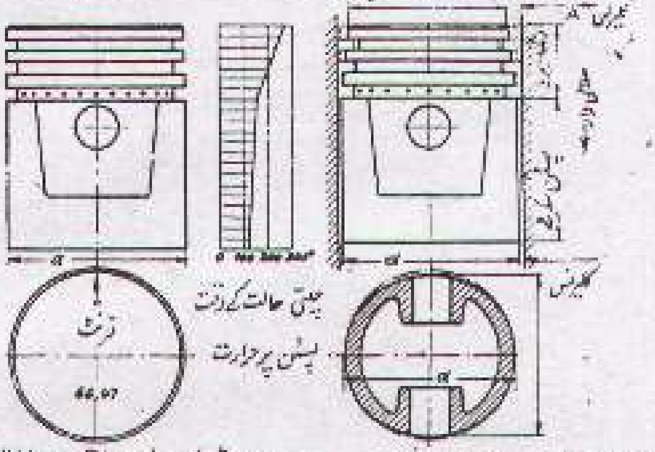
3۔ رنگ بریس ٹائپ پسٹن (Ring Brace Type Piston) کے فل سکرٹ میں ایک سادہ سٹیل رنگ ڈھلائی کے دوران پسٹن کی باسز کے اوپر رکھ دیا جاتا ہے۔ سٹیل رنگ کے پھیلاؤ کی شرح کاسٹ آئرن کے سلنڈر کی نسبت کہیں زیادہ ہوتی ہے۔ اس لیے پسٹن سکرٹ کو بیلن نما شکل میں فٹ کیا جا سکتا ہے اور معمولی سی کلیرنس کے ساتھ فٹ کیا جا سکتا ہے۔

د۔ سطحوں پر خاص عمل کر کے ان کی رگڑ کی خصوصیات بہتر بنائی جا سکتی ہیں۔
پسٹن کی سطح پر قلعی (Tin) جیسے (Lead) یا گریفائٹ کی ہلکی سی تہ چڑھا دی جاتی ہے۔ یہ پسٹن کو سلنڈر کے اندر پھنس جانے سے بچاتی ہے۔

پسٹن کا درجہ حرارت اور کلیرنس

ا۔ پسٹن ٹھنڈے سلنڈر کی نسبت کافی درجہ حرارت تک گرم ہو جاتا ہے۔
زیادہ درجہ حرارت کا انحصار انجن کی قسم (آٹو سائیکل یا ڈیزل انجن) اور اسے ٹھنڈا کرنے کے طریقے (ہوا یا پانی) سے اوپر ہوتا ہے۔ درجہ حرارت کی مقدار:

پسٹن سکرٹ (نیچے)	100	تا	150°	سنٹی گریڈ
رنگ کا حصہ (اوپر)	200	تا	300°	سنٹی گریڈ
پسٹن ہیڈ (درمیان)	250	تا	350°	سنٹی گریڈ



شکل 5۔ زیادہ درجہ حرارت پھیلاؤ اور پسٹن کی شکل

ب۔ پسٹن کو سلنڈر بور میں ایک مخصوص کلیرنس کے ساتھ فٹ ہونا چاہیے۔
انجن کی چلتی ہوئی حالت میں بھی اس میں اتنی کلیرنس ہونی چاہیے کہ چکنا ہٹ دینے کی تیل کی تہ موجود رہے۔ اگر کلیرنس بہت تھوڑی ہوگی تو پسٹن پھنس جائے گا۔ زیادہ کلیرنس ہونے سے ٹھنڈا پسٹن کھڑکھڑائے گا۔ دباؤ میں کمی اور تیل کی زیادہ کھپت کی وجہ سے تیل کے ذرات بھی جم جائیں گے۔
تیار کنندگان جو پسٹن سپلائی کرتے ہیں وہ سلنڈر بور کی مطلوبہ کلیرنس کے مطابق ہوتے ہیں۔ سکرٹ کے قطر کا سائز پسٹن ہیڈ کے اوپر لکھا ہوتا ہے۔
66.47 سائز سے مراد ہوتی ہے کہ پسٹن کے قطر کی زیادہ سے زیادہ پیمائش 66.47 مم ہے۔ یہ 66.50 مم قطر کے سلنڈر بور کے لیے ہے۔ کم سے کم کلیرنس 0.03 = 66.47 - 66.50 مم ہوگی۔

ج۔ پسٹن تمام لمبائی تک بیلن نما اور گول نہیں ہوتا۔
چونکہ پسٹن ہیڈ کا درجہ حرارت اور پھیلاؤ سب سے زیادہ ہوتا ہے۔ اس کا رنگ والا حصہ مخروطی ہوتا ہے اور نیچے سے زیادہ کلیرنس اوپر ہوتی ہے۔ کم سے کم سکرٹ کے نچلے سرے پر ہوتی ہے۔ اس لیے سکرٹ بھی کم معمولی سا مخروطی ہوتا ہے۔ چونکہ پھیلاؤ کی شرح کا انحصار صرف قطر پر دھات کی کمیت پر بھی ہوتا ہے۔ اس لیے سکرٹ باسز کے محور کے متوازی زیادہ پھیلتا ہے۔ اسی وجہ سے باسز کی طرف میں مچھلی ڈالی ہوتی ہیں اور سکرٹ کو بیضوی گرائنڈ (Cam Grind) کیا ہوتا ہے۔ پسٹن کی یہ شکل چلتی ہوئی حالت میں بیلن نما اور گول ہو جاتی ہے۔

د۔ رسٹ پن (Wrist Pins) اور پسٹن رنگ (Piston Rings)

ا۔ رسٹ پن کی سطح سخت بنائی جاتی ہے اور اسے ملی میٹر کے ہزارویں حصے تک صحیح مشین کیا جاتا ہے۔
رسٹ پن کا وزن کم کرنے کے لیے یہ اندر سے کھوکھلی بنائی جاتی ہے۔ 2 سٹروک انجن میں اس کا سوراخ صفائی کو مدنظر رکھتے ہوئے کھلا نہیں ہوتا۔ یہ کیس ہارڈنڈ سٹیل (Case Hardened Steel) سے بنائی جاتی ہیں۔

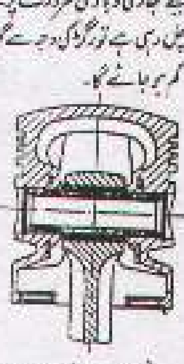
آٹو سائیکل انجن: C 15 (S.A.E 1015) یا 15 Cr 3 (SAE 5115)
ڈیزل انجن: 15 Cr 3 (SAE 5115) یا 16 Mn Cr 5 (No Equivalent)

اوپر کی سطح سخت کرنے سے رگڑ کی مزاحمت بڑھ جاتی ہے جبکہ اندرونی مضبوط حصہ (Tough Core) جھٹکے دار سٹروکوں کے دوران ٹوٹنے سے بچاتا ہے (شکل 7)۔
سطح سخت پن کیس ہارڈننگ کے طریقے سے حاصل کرتے ہیں (شکل 8) ایسا چیزیں جن کی کیس ہارڈننگ (Case Hardening) کرنی ہو کاربونیشیس پاؤڈر (Carbonaceous Powder) (چارکول اور بیریم کاربونیٹ) سے بھرے ہوئے بکسوں میں رکھ کر بھٹی (Oven) میں تقریباً 900° C پر کئی گھنٹوں تک گرم کرتے ہیں۔ اس طرح چیزوں کی بیرونی تہ میں کاربن کی مقدار بڑھ جاتی ہے جسے اب سخت کیا جا سکتا ہے۔ 2 سے 6 گھنٹے کے عمل سے کاربن 0.5 سے 1 ملی میٹر کی گہرائی تک پہنچ جاتی ہے۔ اب انہیں ٹھنڈا کرنے کے بعد دوبارہ 800 تک گرم کرتے ہیں اس کے بعد تیل یا پانی میں فوراً ٹھنڈا کرنے سے ان کی اوپری تہ سخت ہو جاتی ہے لیکن ان کی کیس ہارڈننگ ہو جانے کی چیز کی بیرونی تہ میں کاربن کی مقدار بڑھانے (کاربورائزنگ) (Carburizing) کے لیے سالٹ باتھ اور سائنائیڈ سالٹ بھی استعمال ہوتے ہیں۔

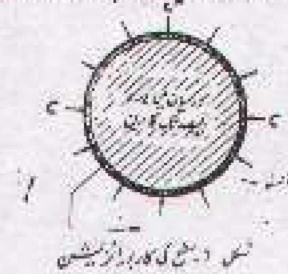
بھٹی میں اس سے فوراً زیادہ گھنٹے کے عمل سے پیدا ہونے والی ایک کی گہرائی تک سخت ہو سکتی ہے۔
سخت کرنے کے بعد لیپنگ کے ذریعے پنز (Pins) کی گرائنڈنگ اور لیپنگ (Lapping) کی جاتی ہے۔ رسٹ پن کی فٹنگ اتنی درست ہوتی ہے کہ ایک پسٹن کے ساتھ نکالی گئی پن دوسرے پسٹن میں استعمال نہیں ہو سکتی۔ اس لیے ان پر رنگ سے نشان لگا دیا جاتا ہے۔ (پن اور باس پر)

ب۔ فلوٹنگ اور ٹائٹ فٹ سے رسٹ پن باس (Boss) کے اندر حرکت کر سکتی ہے۔
رسٹ پن ٹھنڈے باسز (Bosses) میں ٹائٹ فٹ (Tight Fit) کی ہوتی ہے (شکل 6)۔ چھوٹے پسٹنوں میں یہ ہتھیلی سے دبا کر سلائیڈنگ فٹ پسٹن میں لگائی جاتی ہے۔ بڑے سائز یا وزن والے انجن کے پسٹن گرم کر کے ان میں پن لگاتے ہیں۔
پہلے کلیمپنگ ٹائپ (Clamping Type) کنکٹنگ راڈ بھی استعمال ہوتے تھے۔ اس ڈیزائن میں پن باسز کے اندر پیوٹ (Pivot) کی ہوتی تھی۔
اگر رسٹ پن میں بہت زیادہ ڈھیل (Play) ہو تو یہ کام کے دوران آواز (Knocking) دے گی۔ کنکٹنگ راڈ اور باسز کے بُش بہت جلدی گھس جائیں گے۔ اگر بہت سختی سے فٹ کی جائے تو اس کے لیے جاری دباؤ کی ضرورت پڑے گی جس سے پسٹن کی گولائی میں فرق آ جائے گا۔ اگر پن باسز کے اندر سخت چل رہی ہے تو رگڑ کی وجہ سے گرم ہو جائے گی حتیٰ کہ اس کا رنگ نیلا ہو جائے گا اور اس کی سطح کا سخت پن کم ہو جائے گا۔

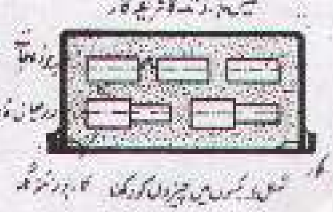
شکل 4۔ فلوٹنگ رسٹ پن کو فٹ کرنا



شکل 3۔ فلوٹنگ رسٹ پن



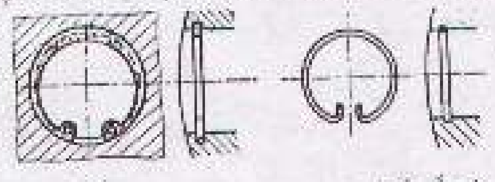
شکل 7۔ سطح کی کاربورائزیشن



شکل 8۔ بکسوں میں چیزوں کو رکھنا کاربونیشیس پاؤڈر

ج۔ فلوٹنگ رسٹ پن کو اپنے محور کے رخ (Axial) حرکت نہیں کرنی چاہیے۔

ایسا کرنا ضروری ہے کیونکہ انجن چلنے کے دوران حرارت کی وجہ سے ایلومینیم کی نسبت زیادہ پھیلتی ہیں جس سے پن گھوم کر سلنڈر کی دیواروں کو نقصان پہنچانے کا باعث بن سکتی ہے۔
پن کی اس حرکت کو روکنے کے لیے 2 رنگ اور گول تار سے بنے ہوئے سنیپ رنگ (Snap Ring Lock) استعمال ہوتے ہیں۔ (شکل 10) لاک رنگ کی گولائی زاویائی تجوری کے مطابق گول ہونی چاہیے اور اس کو اپنی شکل سے گھومنا چاہیے۔ انہیں پنسل نوز پلاس کے ذریعے مناسب طور پر فٹ کرتے ہیں۔



سنیپ رنگ لاک (ا) بیک
شکل 10 رسٹ پن لاک

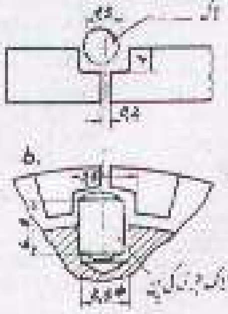
د۔ پسٹن کے رنگوں کو سلنڈر کی دیواروں کے ساتھ مکمل لچکدار ہونا چاہیے۔

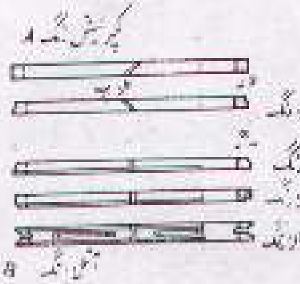
پسٹن کے رنگ بہترین قسم کے کاسٹ آئرن سے بنائے جاتے ہیں اور ایک طرف سے سیدھے یا کسی زاویہ پر کاٹے ہوتے ہیں۔ رنگ کٹ والی لچک آیا ہیٹ ٹریٹمنٹ (Heat Treatment) یا مخصوص شکل بنانے سے حاصل کی جاتی ہے۔

1۔ کمپریشن رنگ کا مقصد کمبسشن چیمبر کو گیس کی طرف سے ہوا بند بنانا ہے۔ اس کے ساتھ ہی یہ پسٹن سے سلنڈر کی ٹھنڈی دیواروں تک حرارت کی منتقلی میں بھی مدد دیتے ہیں۔ اوپر والے رنگ قدرے مخروطی شکل کے ہوتے ہیں۔ شروع میں چونکہ ان کی سیل کرنے والی سطح بہت تھوڑی ہوتی ہے اس لیے یہ باقی رنگوں کی نسبت جلدی ٹوٹتے ہیں۔ عام طور پر سب سے اوپر والے رنگ پر گھساؤ کم کرنے کے لیے کروم کی تہہ چڑھادی جاتی ہے۔ (شکل 10-A)

2۔ آئل رنگ فلنگ رنگ تیل کو کمبسشن چیمبر میں جانے سے روکتے ہیں۔ یہ سلنڈر کی دیواروں کے ساتھ لگے زائد تیل صاف کر کے پسٹن کی دیوار میں بنے ہوئے چھوٹے چھوٹے سوراخوں کے ذریعے واپس کرینک کیس میں پہنچا دیتے ہیں۔ اس مقصد کے لیے رنگ کو سلنڈر کی دیواروں کے ساتھ زور سے دبا ہونا چاہیے۔ اس لیے آئل رنگ رنگوں کی سیل کرنے والی سطح تھوڑی ہونی چاہیے۔ عام طور پر جھری دار رنگ استعمال کرتے ہیں۔ (شکل 11-B)

3۔ 2 سٹروک انجنوں کے پسٹن رنگوں (شکل 12) کو گھومنے سے بچانا چاہیے۔ رنگ کے جوڑ کو سلنڈر کی دیواروں میں بنی ہوئی پورٹس (Ports) کے اوپر نہیں آنا چاہیے کیونکہ رنگ پورٹ میں پھنس سکتا ہے۔ رنگ ٹوٹ جائے گا۔ گھومنے سے بچانے کے لیے پسٹن کی جھریوں میں پنیں (Pins) لگا دی جاتی ہیں جو رنگ کی جھری کے اندر تک بڑھی ہوتی ہیں یا رنگ کی اندرونی طرف بھی بنی ہوئی ہیں۔ (شکل 12-b)



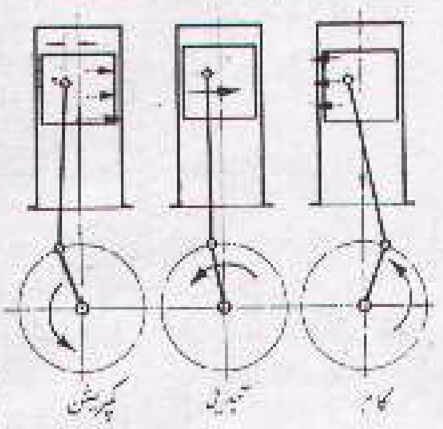


شکل 11 پسٹن رنگوں کی قسمیں

شکل 12-a سٹروک انجن کے لیے لاک (Locks)

ی۔ پسٹن لگانے سے متعلقہ ہدایات

ر۔ سپلٹ سکرٹ (Split Skirts) یا منحرف المرکز پن لگاتے وقت پسٹن کی حالت کا خیال رکھیں۔



کمپریشن — تبدیلی — کام

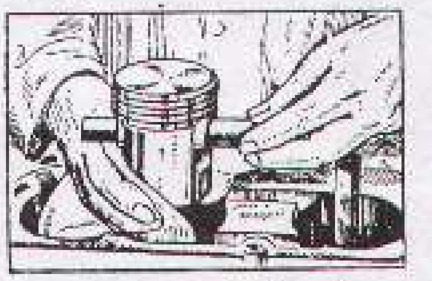
عام طور پر اس کو پسٹن ہیڈ پر تیر کے نشان یا "Front" کا لفظ کھود کر ظاہر کیا ہوتا ہے۔ سکرٹ کی جھری ہمیشہ کم دباؤ والے حصے کی طرف ہونی چاہیے۔ یعنی اس طرف جدھر کنکٹنگ راڈ پاور سٹروک کے دوران حرکت کرتا ہے۔ اگر رسٹ پن منحرف المرکز لگائی جاتی ہے (شکل 13) اس طرح پسٹن کے ٹیڑھا ہونے (Tilting) کا رجحان ختم ہو جاتا ہے۔ اس طرح کنکٹنگ راڈ ٹاپ ڈیڈ سنٹر (T.D.C) سے کچھ پہلے ہی پسٹن کے جھکاؤ کی حالت کو بدل دیتا ہے۔ چونکہ اس حالت میں ابھی کمبسشن شروع نہیں ہوتا تھرسٹ فورس کم ہوتی ہے اس لیے پسٹن بغیر زیادہ چوٹ لگائے سلنڈر کی دوسری دیوار کی طرف ہو جاتا ہے۔ پسٹن لگاتے وقت خیال رکھیں کہ پن کی زیادہ کلیرنس کو دباؤ کی طرف ہونی چاہیے۔

شکل 13 منحرف المرکز رسٹ پن کے ساتھ تھرسٹ فورس

ب۔ پن لگانے کے لیے عموماً پسٹن کو گرم کرنا پڑتا ہے۔

پسٹن کو تقریباً 80 سے 90 تک گرم کرنے کے لیے گرم تیل یا لوہے کی پلیٹ استعمال کرتے ہیں جسے گیس یا بجلی کے ذریعے گرم کیا جاتا ہے۔ پسٹن ہیڈ کو پلیٹ پر رکھیں۔ بہتر یہ ہے کہ بجلی سے گرم کی گئی بریکٹس (Brackets) استعمال کریں۔ اس کے بعد پسٹن مندرجہ ذیل طریقے سے لگائیں۔

1۔ کسی صاف کپڑے (Rag) کی مدد سے پسٹن کو کنکٹنگ راڈ کے اوپر صحیح حالت میں لائیں۔ مناسب قسم کی ایگزلری پن (Auxiliary Pin) یا مزدور کنکٹنگ راڈ کے بشوں میں ڈالیں (شکل 14) اور گرم شدہ رسٹ پن کو ہاتھ کی مدد سے ایک ہی سٹروک میں اندر ڈال دیں۔ پھنسنے کی صورت میں لکڑی یا پلاسٹک کے ہتھوڑے سے مدد لیں۔ پن کو درمیان میں رکھنے کا خاص خیال رکھیں۔ دوسری طرف لگا ہوا سنیپ رنگ (Snap Ring) رکاوٹ کا کام دے گا۔



شکل 14 ایگزلری پن کا استعمال

2۔ مکمل ٹھنڈا ہونے کے بعد پسٹن کو اس سے مطابقت رکھنے والے سلنڈر میں ڈالیں۔ پسٹن سکرٹ کی گولائی مائیکرو میٹر کی مدد سے چیک کریں۔ یہاں یہ بات ذہن میں رکھیں کہ پسٹن زیادہ تر بیضوی ہوتے ہیں۔ یعنی رسٹ پن کے محور کے متوازی سکرٹ کا قطر اس کے عمودی جانب کیے گئے قطر سے کم ہوتا ہے۔ بعد والی پیمائش پسٹن ہیڈ پر ظاہر کی گئی ہوتی ہے۔

ج۔ پسٹن کے رنگوں کا بیرونی قطر سلنڈر بور کے مطابق ہونا چاہیے۔

لگانے کے بعد رنگ کے جوڑ میں 0.2 سے 0.4 ملی میٹر کی کلیرنس ضرور ہونی چاہیے۔ (انجن کے مطابق) اگر زیادہ ہو گی تو دباؤ میں کمی آجائے گی۔ اس کے علاوہ اس میں سے تیل بھی گزر جائے گا۔ کلیرنس کے بغیر رنگ آگے پیچھے حرکت نہیں کر سکتے۔ یہ جام ہو جائیں گے اور نشان ڈالیں گے (شکل 15) رنگوں کو سلنڈر بور میں ڈالنے کے بعد موٹائی ماپنے والی گیج (Thickness Gauge) سے کلیرنس چیک کرتے ہیں۔ (شکل 16)

شکل 17۔ پسٹن کی جھریوں کی فٹس (Fits)

شکل 15 جوڑ کی کلیرنس چیک کرنا

شکل 16۔ پسٹن رنگ کے جوڑ میں کلیرنس

د۔ پسٹن رنگوں کو پسٹن کی جھریوں میں آزادانہ حرکت کرنی چاہیے۔

ورنہ رنگ جھریوں میں پھنس جائیں گے اور ان کی لچک ختم ہو جائے گی۔ یہ یقین کرنے کے لیے رنگوں کو جھریوں میں ہر طرف گھما کر دیکھیں لیکن دوسری طرف چوڑائی کے رخ زیادہ کلیرنس نہیں ہونی چاہیے ورنہ جھری جلد ہی گھس جائے گی۔ اس صورت میں رنگ پمپ کی طرح کام کریں گے اور تیل کو کمبسشن چیمبر میں دھکیلیں گے (شکل ۲۱)۔ کاربن کے ذرات جم جانے سے پسٹن رنگ پھنس سکتے ہیں اس لیے ان کو ضرور صاف کر دینا چاہیے۔

ر۔ پسٹن رنگ چڑھاتے وقت انہیں کوئی نقصان نہیں پہنچنا چاہیے۔

رنگوں کو چڑھاتے یا اتارتے وقت پسٹن رنگ پلاس (شکل ۱۸) یا ٹیکنو ہینگ طرز (فولادی چادر کی پٹی) استعمال کریں ورنہ رنگ زیادہ کھل سکتے ہیں جس سے ان کی شکل بگڑ جائے گی یا وہ ٹوٹ جائیں گے۔ پسٹن کو سلنڈر میں ڈالنے سے پہلے رنگوں کے جوڑوں کو 120° یا 180° آگے پیچھے کر دیں۔ اگر سب جوڑ ایک ہی سیدھ میں ہوں گے تو دباؤ اور تیل کا ضیاع واقع ہوگا۔

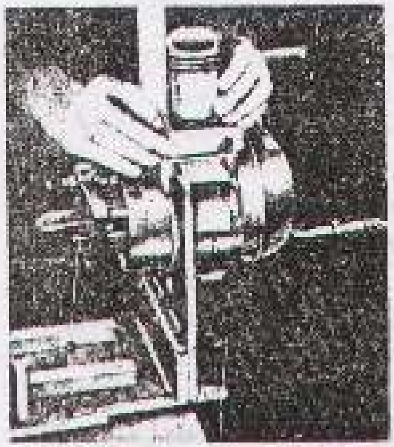
پسٹن کو سلنڈر میں ڈالتے وقت رنگوں کو پسٹن رنگ کمپریسر کی مدد سے دبا کر رکھیں ورنہ یہ سلنڈر کے کنارے میں پھنس کر ٹوٹ سکتے ہیں۔

س۔ پسٹن کو ضرور عمودی حالت میں ہونا چاہیے۔

اس مقصد کے لیے گنیا (Try Squares) یا سپیشل گیجٹ (Gadgets) استعمال کرتے ہیں۔ (دیکھیں ایم 8) گنیے کو سکرٹ کے ساتھ رکھ کر پسٹن کے رنگوں والے اوپر والے حصے سے کلیرنس چیک کرتے ہیں۔ اگر پسٹن 90° کے زاویہ پر ہوا تو یہ کلیرنس پسٹن کے دونوں طرف ایک جیسی ہوگی کسی قسم کا فرق کنکٹنگ راڈ

کا احتیاط کے ساتھ سیدھا کرنے سے دور کیا جا سکتا ہے۔ اس مقصد کے لیے کو کھلی رسٹ پن میں ایک راڈ رکھا جاتا ہے۔

ایسے پسٹن جو مناسب طور پر سیدھ میں نہ کیے گئے ہوں، سلنڈر میں اوپر اور نیچے باری باری مس کریں گے جن کی پہچان رگڑ اور مدھم دھبوں (Spots) سے کی جا سکتی ہے۔ ایسے پسٹن سلنڈر کی دیواروں پر نشان ڈالیں گے، گھسیں گے اور تیل کے دوسری طرف جانے کا باعث بنیں گے۔



شکل 19۔ پسٹن کو سیدھ میں کرنا

شکل 18۔ پسٹن رنگ کا چڑھانا

سوالات

1. پسٹن کا قطر کس جگہ سے ناپتے ہیں؟
2. پسٹن کی کیریشن کلیرنس سے کیا مراد ہے؟
3. آج کل عموماً ایلومینیم کے بھرت سے پسٹن کیوں بنائے جاتے ہیں؟
4. پسٹن کا سکرٹ اکثر رنگ والے حصے سے عمودی جھریوں کے ذریعے علیحدہ کیوں کیا جاتا ہے؟
5. سٹینڈرڈ پسٹن کے کیا فوائد ہیں؟
6. پسٹن پر قلعی سیسے اور گریفائٹ کی تہہ کیسے پہچانی جاتی ہے؟
7. پسٹن کی فٹ زیادہ یا کم ہونے سے کیا اثرات مرتب ہوتے ہیں؟
8. کیس ہارڈننگ سے کیا فوائد حاصل ہوتے ہیں؟
9. پسٹن رنگ کن تین مقاصد پورے کرتے ہیں؟
10. 2 سٹروک انجن کے پسٹن رنگ کو گھومنے سے کیوں بچانا چاہیے؟
11. تیل کی زیادہ کھپت کس بات کا نتیجہ ہوتی ہے؟
12. منحرف ارگن پن والے پسٹن کو کس طرح لگاتے ہیں؟
13. پسٹن کو سلنڈر میں ڈالتے وقت کن باتوں کا خیال رکھنا چاہیے؟
14. پسٹن کا عین سیدھ میں ہونا کیوں ضروری ہے؟

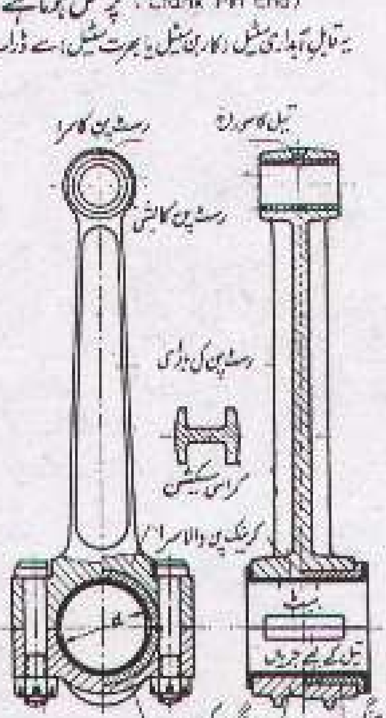
ایم 8 کنکٹنگ راڈ اور اس کے بیرنگ (Connecting Rod And Its Bearing)

ا۔ میٹیریل اور بناوٹ

ا۔ کنکٹنگ راڈ رسٹ پن سرے (Wrist Pin End)، باڈی اور کرینک پن سرے (Crank Pin End) پر مشتمل ہوتا ہے۔

یہ قابل آبداری سٹیل، کاربن سٹیل یا بھرت سٹیل سے ڈراپ فورجنگ (Drop Forging) کے ذریعے بنائے جاتے ہیں۔ چھوٹے انجنوں میں ایلومینیم کے بھرت ڈیورا لیومن (Duralumin) سے بنے ہوئے کنکٹنگ راڈ بھی استعمال ہوتے ہیں۔ دونوں صورتوں میں مضبوطی کی خصوصیت آبداری کے عمل سے حاصل کی جاتی ہیں اس لیے ان کو ٹیڑھا ہو جانے کی صورت میں سیدھا کرنے کے لیے دوبارہ گرم نہیں کرنا چاہیے۔ انجن کے ہموار چلنے کے لیے اس کے تمام کنکٹنگ راڈ یکساں وزن کے ہونے چاہئیں۔

ا۔ عام طور پر باڈی کی عمودی تراش انگریزی کے حرف آئی (I) کی شکل کی ہوتی ہے۔ اس طرح کم وزن سے زیادہ مضبوطی حاصل ہوتی ہے۔ پسٹن کی دباؤ کی قوت اور کرینک پن سرے کی مرکز گریز قوت کی وجہ سے کنکٹنگ راڈ ٹیڑھا ہو جانے کا امکان ہوتا ہے۔



شکل ۱۔ رسٹ پن بش اور بیرنگ والا کنکٹنگ راڈ

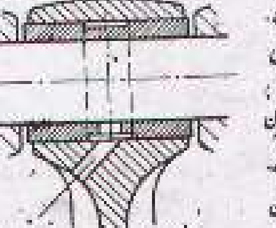
۲۔ رسٹ پن لگانے کے لیے رسٹ پن سرے میں ایک گول سوراخ ہوتا ہے جسے آئی (Eye) کہتے ہیں۔ عموماً اس سوراخ (آئی) میں کانسی کا بش لگا ہوتا ہے۔ (شکل ۱) جس کو پسٹن ہیڈ سے ٹپکنے والے یا کرینک شافٹ سے اچھلنے والے تیل سے چکنا کیا جاتا ہے۔ دوسری صورت میں باڈی کے اندر سوراخ بنا ہوتا ہے۔

مناسب فٹ (Fit) کے ساتھ تیل میں بھیگی ہوئی رسٹ پن انگلی کے دباؤ سے لگائی جاتی ہے۔ زیادہ سخت لگائی گئی پن پھنس جائے گی یا زیادہ حرارت پیدا کرے گی۔ گھسے ہوئے بش تبدیل کر دیں۔

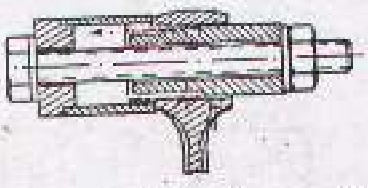
رسٹ پن لگانے اور نکالنے کے لیے جگ (Jig) استعمال ہوتا ہے۔ (شکل ۲)

بالکل صحیح سائز کا سوراخ ترتیب پذیر ریمر (Adjustable Reamer) کی مدد سے ریمنگ (Reaming) کر کے حاصل کیا جاتا ہے۔ بڑے سائز کے سوراخ فائن بورنگ (Fine Boring) سے صحیح کیے جاتے ہیں۔ ریمنگ اگر سوراخ کی سیدھ میں نہ کی گئی ہو تو پن عمودی حالت میں نہیں لگے گی۔ باڈی اور رسٹ پن سرے کے درمیان دونوں طرف کچھ کلیرنس (۱ سے ۲ ملی میٹر) ہونی چاہیے تاکہ پسٹن اپنی وسطی حالت میں آ سکے۔

پہلے کلیمپ ٹائپ کنکٹنگ راڈ بھی استعمال ہوتے تھے۔ اس ڈیزائن میں رسٹ پن سرے میں ایک طرف جھری ہوتی تھی اور بش میں گھومنے والی رسٹ پن ایک پیچ کے ذریعے کسی جاتی تھی۔



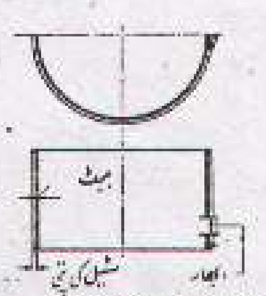
شکل ۲۔ رسٹ پن سرے کی فٹ اور عمودی حالت



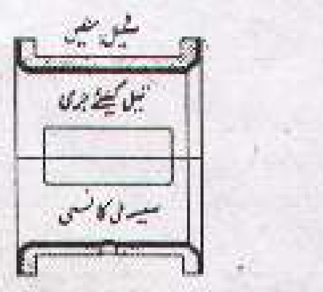
شکل ۳۔ پسٹن پن کو نکالنا

ب۔ کرینک پن سرے کو اکثر سپلٹ سلائیڈنگ بیرنگ کی شکل میں بنایا جاتا ہے۔

بیرنگ کیپ (Bearing Cap) کو باریک چوڑیوں والے بولٹوں سے کسا ہوتا ہے اور ڈھیلے ہونے



شکل 4۔ ہلکی تہہ والے بینڈیج بیرنگ



شکل 5۔ سیسے کی بنیاد والی دھات سے بنائی گئی بیٹ والے سٹیل شیل

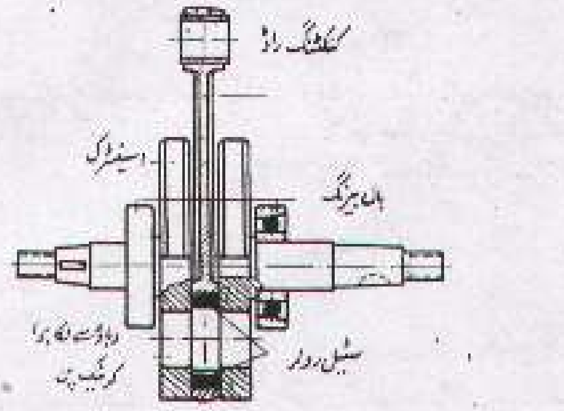
ہوتے ہیں کو کارٹون اسپرنگ وک دانتوں اور لاک پلیٹوں کے ذریعے گھومنے سے بچاتے ہیں۔ پہلے پہل کرینک پن میں سے پر بیٹ استعمال کرتے تھے۔

1۔ وائٹ میٹل کے بیرنگ صرف آٹو سائیکل انجنوں میں استعمال ہو سکتے ہیں۔ سیسے (Lead) میں 10 سے 12 فی صد ٹن (Tin) 15٪ اینٹیمنی (antimony) ملا کر بیرنگ بنائے جاتے ہیں (بعض اوقات ایک سے 2٪ تک تانبہ بھی شامل کر لیتے ہیں) 86٪ اور 80٪ ٹن والا وائٹ میٹل (WM 4 0 اور WM 80)
آج کل بہت کم استعمال ہوتا ہے بلکہ پچھلے دنوں میں بیرنگ براہ راست چڑھا کر بیٹ (Babbit) کر دیے جاتے تھے۔ آج کل بالکل ہلکی تہہ والے بینڈیج بیرنگ (Bandage Bearing) استعمال ہوتے ہیں (0.3 سے 0.5 ملی میٹر) ابھی تک وہ بیرنگ میں صرف 0.1 ملی میٹر اور بیرنگ دیرپا ہوتے ہیں لیکن ان کو ایک دفعہ گھس جانے کے بعد دوبارہ بیٹ نہیں کیا جا سکتا۔ ضرورت پڑنے پر نیا شیل تبدیل کر دیں۔

2۔ سیسے کی بنیاد والے بیرنگ جن میں سب سے زیادہ مقدار سیسے کی ہو، ڈیزل انجنوں میں استعمال ہوتے ہیں لیکن یہ آٹو سائیکل انجنوں میں بھی استعمال کرتے ہیں۔ کیونکہ ان میں بعض اوقات بیرنگ پر بہت بھاری بوجھ پڑ جاتا ہے۔ سیسہ ملی کانسی (Leaded Bronze) 65 سے 70 فی صد تانبہ 30 سے 35 فی صد سیسے اور اضافی میٹریل (قلعی، زنک اور کچھ دوسرے) پر مشتمل ہوتی ہے۔ اس دھات کی تہہ سٹیل شیل کی اندرونی سطح پر چڑھا دی جاتی ہے۔ ایسے بیرنگ بھاری بوجھ کی صورت میں بھی دیرپا ثابت ہوتے ہیں لیکن کافی سخت ہونے کی وجہ سے ان میں استعمال ہونے والی کرینک شافٹیں بھی سخت کرنا پڑتی ہیں۔ زیادہ گرم ہو جانے کی صورت میں بھی یہ رگڑ کی اچھی خصوصیات برقرار رکھتے ہیں۔

3۔ اوور لے بیرنگ (Overlay Bearing) تانبے اور سیسے کی بھرت سے بنائے جاتے ہیں۔ ان میں گھسنے والی سطحوں پر وائٹ میٹل کی بہت ہی باریک سی تہہ چند مائیکرون اونچی چڑھا دی جاتی ہے۔ یہ عمل گیلوانائزنگ (Galvanizing) کے ذریعے کیا جاتا ہے۔ دیرپا ہونے کے ساتھ ساتھ یہ بیرنگ رگڑ کی بہتر خصوصیات بھی رکھتے ہیں۔

ج۔ دو سٹروک انجنوں میں کرینک پن سرے کو عموماً اینٹی فرکشن بیرنگ کی شکل میں بناتے ہیں۔ اس صورت میں کرینک شافٹ بہت سے حصوں پر مشتمل ہوتی ہے جن کو آپس میں پریسنگ کے ذریعے جوڑا ہوتا ہے۔ کبھی کبھی کابلوں کے ذریعے بھی جوڑتے ہیں۔ زیادہ بوجھ سہارنے کے لیے رولر بیرنگ یا نیڈل بیرنگ بھی استعمال کرتے ہیں۔ عام طور پر گھومنے والے پرزے کرینک پن کی سخت اور گرائنڈ کی گئی سطح اور کرینک پن سرے کے درمیان فیڈر سپیریٹر (Separator) کے بغیر براہ راست لگے ہوتے ہیں۔



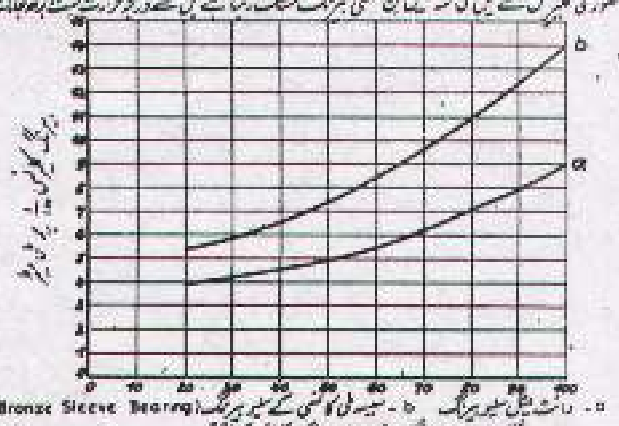
شکل 6۔ اینٹی فرکشن بیرنگ (Antifriction Bearing) کے حامل دو سٹروک انجن کی کرینک شافٹ اور کنکٹنگ راڈ

اینٹی فرکشن رگڑ مزاحمتی بیرنگ میں رگڑ بہت کم ہوتی ہے کیونکہ گھومنے والے حصے گھسنے کی بجائے ایک دوسرے میں رولنگ (Rolling) کے ذریعے گھومتے ہیں۔ اس کے علاوہ ایسے بیرنگوں کو چکنانے اور مرمت کرنے کی ضرورت بھی بہت کم پڑتی ہے۔

آج کل علیحدہ بیرنگ شیل استعمال ہوتے ہیں جن کو بیٹ کیا ہوتا ہے۔ بیرنگ کی دھات کو ایسا ہونا چاہیے جس میں رگڑ کی اچھی خصوصیات کے ساتھ جھٹکے دار بوجھ (Shock Loads) سہارنے کی صلاحیت موجود ہو اور اتنا مضبوط (Tough) کہ یہ چھوٹے چھوٹے ٹکڑوں میں ٹوٹنے نہ پائے۔ بیرنگ شیل کو ڈھیلا ہونے یا ٹیڑھا ہونے سے بچانے کے لیے پن (Pin) یا ابھار (Projection) سے کام لیتے ہیں۔

ب۔ سلیو بیرنگ کو چکنانا

1۔ ہر سلیو بیرنگ میں ایک مخصوص کلیرنس فٹ ہونی چاہیے۔
شافٹ اور بیرنگ کے درمیان تیل کی پتلی سی تہہ (Oil Film) موجود رکھنے کے لیے کلیرنس فٹ نہایت ضروری ہے۔ اس طرح شافٹ اور بیرنگ کے درمیان خشک رگڑ نہیں ہونے پاتی۔
زیادہ کلیرنس سے شافٹ بیرنگ کے اندر جھولنے لگتی ہے جس سے بیرنگ جلدی خراب ہو جاتا ہے۔
تھوڑی کلیرنس سے تیل کی تہہ نہیں بن سکتی، بیرنگ خشک رہتا ہے جس سے رگڑ بہت بڑھ جاتی ہے اور بیرنگ جلنس جاتا ہے یا وائٹ میٹل پگھل جاتا ہے۔ سلیو کلیرنس کا انحصار بیرنگ کی دھات کی کارکردگی کی خصوصیات، بیرنگ کے قطر اور گھساؤ کی رفتار (Rubbing Velocity) پر ہوتا ہے۔ شکل 7 بیرنگ کلیرنس کی مختلف کیفیتیں ظاہر کرتی ہے۔ یہ کیفیتیں کرینک پن اور کرینک شافٹ بیرنگ کے لیے تقریباً 9 میٹر فی سیکنڈ گھساؤ کی رفتار پر قابل عمل ہیں۔



a - وائٹ میٹل سلیو بیرنگ b - سیسہ ملی کانسی کے سلیو بیرنگ (Leaded Bronze Sleeve Bearing)
شکل 7۔ سلیو بیرنگ کے لیے بیرنگ کلیرنس کی قیمتیں

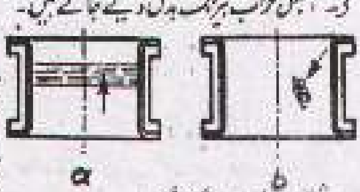
ب۔ دباؤ سے چکنانے کے عمل میں کرینک پن بیرنگ کو کرینک شافٹ میں سے ایک سوراخ کے ذریعے تیل مہیا کیا جاتا ہے۔
اس میں تیل کے لیے جھریاں نہیں بنائی جاتیں کیونکہ ان سے مائع کی رگڑ (Liquid Friction) کے لیے مطلوب تیل کی تہہ برقرار نہیں رہتی۔ عام طور پر بیرنگ کی سطحوں کو فاؤنڈنگ سے تیار کیا ہوتا ہے۔

شکل 8۔ آئل ٹریپ (Oil Trap) کا انتظام

چھپنے والی سطحوں تک تیل پہنچانے کے لیے بعض دفعہ آئل ٹریپ (Oil Trap) مہیا کیے جاتے ہیں لیکن حد تک گہرے ہونے چاہئیں اور بیرنگ کی کل لمبائی تک آر پار نہیں ہونے چاہئیں ورنہ تیل اطراف کی طرف بہہ جائے گا۔ آئل ٹریپ میں جمع ہونے والا تیل گھومنے والی شافٹ کے ساتھ لگتا رہتا ہے۔
بڑے بیرنگوں میں بوجھ پڑنے والی سطح کی مخالف سمت لمبائی کے رخ ایک جھری بنائی جا سکتی ہے تاکہ تیل دوبارہ گھوم کر آئل ٹریپ میں جا سکے۔

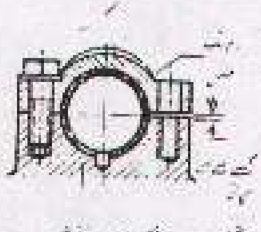
ج۔ کنکٹنگ راڈ کی دیکھ بھال

1۔ آج کل خراب بیرنگ بدل دیے جاتے ہیں۔



شکل 9۔ خراب بیرنگ شیل

تیز سپیڈ اور بھاری بوجھ کی وجہ سے بیرنگ پر بوجھ پڑتا ہے جس سے یہ گھس جاتا ہے۔ اگر تیل میں مٹی کے ذرات شامل ہوں یا کرینک شافٹ کے سوراخ کا کنارہ بہت تیز ہو تو بیرنگ کی سطح پر لکیریں پڑ جائیں گی (شکل 9-a) زیادہ بوجھ پڑنے کی صورت میں بیرنگ شیل کے بیٹ کی پرت تہہ چھوٹے چھوٹے ٹکڑوں میں ٹوٹ سکتی ہے (شکل 9-b) گھسا ہوا یا خراب ہو جانے کی حالت میں نئے بیرنگ لگائے جاتے ہیں جو مطلوبہ سائز میں مہیا ہوتے ہیں۔
بیرنگ شیل کو کھلی ہوئی حالت میں لگانا چاہیے۔ بیرنگ کیپ کے کابلے کو ڈھیلا کرنے پر معمولی سا خلا نظر آئے گا جس کو تھکنیس گیج (Thickness Gauge) کی مدد سے ماپتے ہیں۔ اس خلا (پری ٹینشن) کو بیرنگ کے سائز کے مطابق 0.05 سے 0.1 ملی میٹر ہونا چاہیے۔ اگر یہ بہت کم ہو تو بیرنگ کیپ کو۔۔ نہ کہ بیرنگ شیل کو۔۔ ریگمار سے گھسانا چاہیے۔



بیرنگ کیپ کے کابلوں کو نارمل ٹارک سے مطلوبہ ٹارق کے مطابق کسنا چاہیے اور انہیں گھومنے سے بچانے کا بھی بندوبست کرنا چاہیے۔

شکل 10۔ بیرنگ کی پری ٹینشن (Pre-Tension Of Bearings) (اونچائی کی زیادتی)

ب۔ وائٹ میٹل کی موٹی تہ والے پرانے بیرنگ دوبارہ صحیح (Refinish) کیے جا سکتے ہیں۔

1۔ بیرنگ کو ری میٹ کرنا: پرانے بیرنگ میٹل کو پگھلا کر اتارنے کے بعد نچلی سطح کو اچھی طرح صاف کرکے اس پر قلعی کی تہ چڑھائیں۔ اس کے فوراً ہی بعد نئے بیرنگ میٹل کو انڈیل دیں۔ ایسا ایک کٹھالی (Ladle) اور جگ (Babbiting Angle) کی مدد سے کیا جاتا ہے (شکل 11)۔ انڈیلتے وقت بیرنگ میٹل کا درجہ حرارت 400 سے 500 درجے سنٹی گریڈ ہونا چاہیے۔ مشین کے ذریعے انڈیلنے سے میٹل کی اندرونی ساخت مضبوط ہو جاتی ہے۔ سپننگ کے طریقے (Spinning Process) میں دھات میٹل کو گھومتے ہوئے بیرنگ میں انڈیلتے ہیں، اور یہ مرکز گریز قوت کے باعث تیزی سے باہر کی طرف چلا جاتا ہے۔ ڈائی کاسٹ (Die Cast) کے طریقے میں بیرنگ کے نیچے سے کھڑی حالت میں ایک پمپ کے ذریعے زور سے دھکیلا جاتا ہے۔

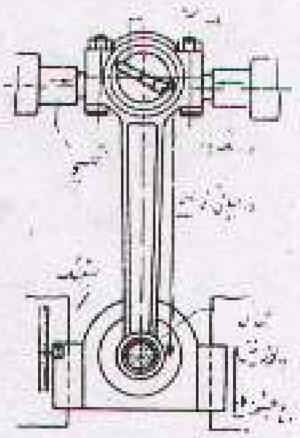
2۔ بیرنگ کو فنش کرنا: خراد اور ہاتھ سے فنشنگ کرنا اب پرانی بات ہو چکی ہے۔ بالکل صحیح اور سطح کی بہترین خصوصیات خاص بورنگ مشین سے حاصل کی جاتی ہیں (شکل 12)۔ کنکٹنگ راڈ کے رسٹ پن سرے کے سوراخ کو ایک پن کے اوپر دائل گیج کی مدد سے صحیح حالت میں رکھتے ہیں اور کرینک پن سرے کو دو جبڑوں کے درمیان کرتے ہیں۔ فائن بورنگ کے لیے ہیرا بار استعمال ہوتی ہے جسے صحیح قطر بنانے کے لیے ایک ڈائل کی مدد سے ایڈجسٹ کرتے ہیں۔ رفتہ کے ساتھ ہی بیرنگ کلیرنس بھی شامل کرتے ہیں۔ چونکہ بھی فیڈ کی شرح (Low Feed Rate) سے فی میٹر کے ہزارویں حصے تک فنشنگ کر دیتی ہے جس کے بعد مزید فنشنگ کی ضرورت نہیں رہتی۔

ج۔ ٹیڑھے کنکٹنگ راڈ پسٹن کو متوازی نہیں چلنے دیتے۔

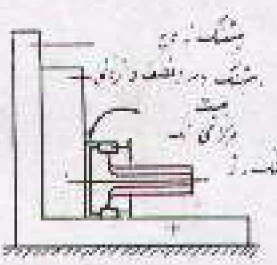
اس صورت میں اطرافی حرکت پیدا ہو کر پسٹن اور سلنڈر کے گھساؤ اور جھس جانے کا باعث بنتی ہے اس کے علاوہ وہ تیل پسٹن کی اگلی طرف اور گیس پچھلی طرف جا سکتی ہے۔ (شکل 13)

1۔ چیک کرنے والے آلات سے کنکٹنگ راڈ کی سیدھ چیک کر کے ٹھیک کی جاتی ہے (شکل 14)۔ دکھائے گئے آلے میں کرینک پن سرا ایک گول گیج پر رکھا جاتا ہے اور رسٹ پن رسٹ پن سرے میں لگائی جاتی ہے۔ ایک ڈائل گیج کی مدد سے رسٹ پن کی حالت چیک کی جاتی ہے۔ اس طرح کسی قسم کا گھماؤ یا ٹیڑھا پن معلوم کیا جا سکتا ہے۔

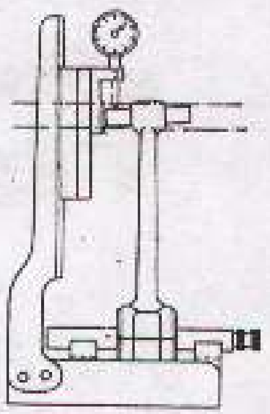
2۔ کنکٹنگ راڈ کو چیک کرنے والے آلے سے اور سیدھا کرنے والے اوزاروں کی مدد سے سیدھا کر سکتے ہیں تاہم معمولی سا ٹیڑھا پن آلے کے اوپر ہی دور کیا جا سکتا ہے۔ بہت زیادہ ٹیڑھے کنکٹنگ راڈ تبدیل کر دیجیے کیونکہ سیدھا ہونے کے بعد بھی ان میں دوبارہ ٹیڑھا ہونے کا رجحان رہتا ہے۔ کسی بھی صورت میں سیدھا کرنے کے لیے حرارت کا استعمال نہ کریں۔



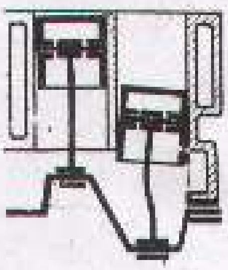
شکل 12۔ فائن بورنگ مشین پر بیرنگ کی فنشنگ (رنیما)



شکل 11۔ بیبٹنگ جگ (Babbiting Jig)



شکل 14۔ آلے سے کنکٹنگ راڈ کی سیدھ چیک کرنا (رنیما)



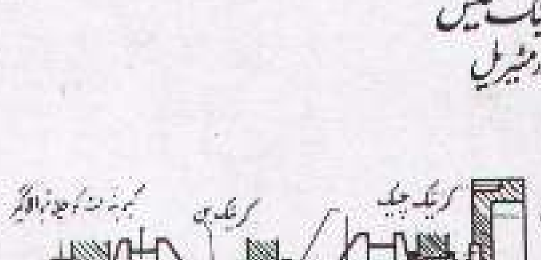
شکل 13۔ ٹیڑھے کنکٹنگ راڈ کا نتیجہ

سوالات

1۔ کنکٹنگ راڈ (شکل ؟) کی عمودی تراش آئی (I) شکل کی کیوں بنائی جاتی ہے؟
2۔ شکل ؟ کے مطابق رسٹ پن کے بش کو کس طرح چکنایا جاتا ہے؟
3۔ کرینک پن میں تیل کے گھس جانے سے کیا اثرات مرتب ہوتے ہیں؟
4۔ کنکٹنگ راڈ کے کابلوں کو گھومنے سے کیوں روکا جاتا ہے؟
5۔ پینڈیکنگ بیرنگ کی کیا پہچان ہے؟ اس کے فوائد لکھیے!
6۔ ڈیزل انجنوں میں کس قسم کے بیرنگ استعمال ہوتے ہیں؟
7۔ انجن کے جھولنے (Rocking) سے بیرنگ پر کیا اثرات پڑتے ہیں؟
8۔ بیرنگ کلیرنس معلوم کریں!
الف۔ وائٹ میٹل بیرنگ کے لیے جب کہ اس کا قطر ؟ ملی میٹر ہو۔
ب۔ سیسے اور کانسی کے بیرنگ کے لیے جبکہ اس کا قطر 0؟ ملی میٹر ہو۔
9۔ پری ٹینشن سے کیا مراد ہے؟ اور یہ کیوں ضروری ہے؟
10۔ سلنڈر پسٹن کی دیواروں کو ٹیڑھا گھس کرتا ہے۔ اس سے کیا خرابی پیدا ہو سکتی ہے؟
11۔ کنکٹنگ راڈ کا معمولی سا ٹیڑھا پن بھی دور کرنا کیوں ضروری ہے؟
12۔ کسی بھی صورت میں حرارت کے استعمال سے کنکٹنگ راڈ سیدھا نہیں کرنا چاہیے۔ کیوں؟

ایم 9 کرینک شافٹ اور کرینک کیس

ا۔ کرینک شافٹ کی شکل اور میٹیریل



شکل 1۔ ؟ سلنڈر انجن کے لیے کرینک شافٹ

کرینک شافٹ کرینک کیس کے اندر بیرنگوں (Bearings) کے ذریعے لگی ہوتی ہے۔ کنکٹنگ راڈ کرینک پن پر حرکت کرتا ہے جس سے شافٹ پر اسے ٹیڑھا کرنے اور مروڑنے (Torsional) کی قوتیں پیدا ہوتی ہیں۔ سامنے کے سرے پر شافٹ ڈرائیو گراری یا سپر کٹ لگی ہوتی ہے اور دوسرے سرے پر فلائی ویل جو انجن کو رن کرنے کے کام بھی آتا ہے۔

ا۔ سلنڈروں کی تعداد کے مطابق کرینک شافٹ کو آف سیٹ (Offset) کیا ہوتا ہے۔

2۔ 4 اور 8 سلنڈر والے انجنوں میں کرینک تھیں ایک ہی پلین (سطح) میں 180° کے فاصلے پر ہوتی ہیں۔ 3 اور 6 سلنڈر انجنوں میں یہ 120° کے فاصلے پر ہوتی ہیں۔

کرینک شافٹ بیرنگوں (مین بیرنگوں) کی تعداد بھی سلنڈروں کی تعداد اور مطلوبہ ضروریات کے مطابق ہوتی ہے۔ ؟ سلنڈر انجن کی کرینک شافٹ کے ساتھ 3، 4 یا 5 بیرنگ استعمال

ہو سکتے ہیں۔ زیادہ بیرنگ لگنے پڑتے ہیں لیکن یہ انجن کو بغیر تھرتھراہٹ کے (Vibration Less) چلنے میں مدد دیتے ہیں (ڈیزل انجنوں میں)۔ 2 بیرنگ صرف چھوٹے انجنوں میں استعمال ہوتے ہیں۔

ب۔ کرینک شافٹ فورجنگ یا کاسٹنگ سے بنائی جاتی ہیں۔

عام طور پر یہ بہترین قسم کی سٹیل سے فورجنگ کے ذریعے بنائی جاتی ہیں۔ اس کے لیے بھرت سٹیل، میگانیز، وینا ڈیم سٹیل اور کروم مولائیبڈینم سٹیل استعمال ہوتی ہیں جن کی مضبوطی (Strength) 800 سے 1700 نیوٹن فی مربع میٹر ہوتی ہے۔

ڈھلائی کاسٹنگ سے بنی ہوئی کرینک شافٹ بھی استعمال ہوتی ہیں۔ یہ نا ڈولر کاسٹ آئرن (Nodular Cast Iron) سے بنائی جاتی ہیں۔ یہ بھورا کاسٹ آئرن (Grey Cast Iron) ہوتا ہے جس میں سفیرائیڈل گریفائٹ (Spheroidal Graphite) موجود ہوتا ہے۔ یہ سٹیل کی طرح بہت زیادہ مضبوط ہوتا ہے اور تھرتھراہٹ کو بھی کم کرنے میں مدد دیتا ہے۔

عام بھورے کاسٹ آئرن میں گریفائٹ (کاربن) چھوٹی چھوٹی پتیوں کی صورت میں موجود ہوتا ہے جس سے اس کی مضبوطی کم ہو جاتی ہے۔ ایسی دھات میں میگنیشیم داخل کرنے سے گریفائٹ چھوٹے چھوٹے گیندوں کی شکل اختیار کر لیتا ہے جس سے دھات زیادہ مضبوط ہو جاتی ہے۔

ج۔ کرینک شافٹ سپلٹ سلیو بیرنگوں میں گھومتی ہے جنہیں دباؤ سے چکنا کیا جاتا ہے۔

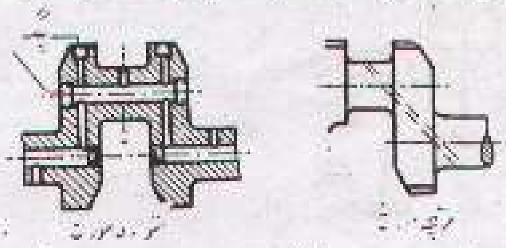
بیرنگ کلکنگ (لائنگ) مطابقت سے استعمال ہوتے ہیں۔ یعنی آٹو موبائل انجنوں میں بنڈیٹ بیرنگ جن کے اندر وائٹ میٹل / سیسہ ملی کانسی کی تہہ چڑھی ہوتی ہے اور ڈیزل انجنوں میں سٹیل شیل جنہیں سیسہ ملی کانسی سے جست کیا ہوا ہے یا اس سے بیرنگ بھی استعمال ہوتے ہیں۔ گیئر بدلتے وقت جھٹکے دینے والی قوتیں پیدا ہوتی ہیں جن کو جذب کرنے کے لیے پرلیسٹین یا ٹائمنٹ بیرنگوں کی ضرورت پڑتی ہے جن کو کالر بیرنگ کہتے ہیں۔ بیرنگ کے شیل میں برے سے سوراخ کیا ہوتا ہے اور تیل گزارنے کے لیے اکثر گول جھری بنی ہوتی ہے۔

چکنانے والا تیل سب سے پہلے کرینک شافٹ بیرنگ تک بھیجا جاتا ہے۔ جہاں سے کرینک شافٹ میں کیے گئے سوراخ کے ذریعے کرینک پن تک چلا جاتا ہے۔ یہ سوراخ کرینک شافٹ کی دیواروں کے متوازی یا ترچھے بھی بنائے جاتے ہیں (شکل 2)۔ متوازی سوراخوں کے سروں کو پلگ یا ڈھکنوں کی مدد سے بند کرتے ہیں۔

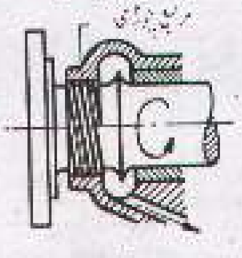
تیل کو بہنے سے بچانے کے لیے سرے کے بیرنگ اچھی طرح بند ہونے چاہئیں۔ کرینک شافٹ سیل کرنے کے لیے تیل پھینکنے والے چھلوں (Oil Splash Rings) کے ہمراہ معدنی سیلیں (Mineral Seals)، شافٹ سیلیں (Simmerring Seals) اور پیچیدہ قسم کی سیلیں بھی استعمال ہوتی ہیں۔ (شکل 3) ان میں باریک مربع چوڑیاں بنی ہوتی ہیں جو شافٹ کے گھومنے کی الٹی سمت آگے بڑھتی ہیں جن سے تیل واپس کرینک کیس میں چلا جاتا ہے۔ چوڑیوں اور ہاؤسنگ کے درمیان صرف معمولی سی کلیئرنس ہونی چاہیے۔

د۔ جرنل (Journal) اور کرینک چیک (Crank Check) کو ملانے والا کونا مناسب طور پر گول ہونا چاہیے۔

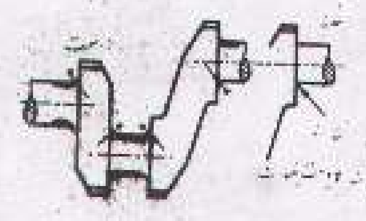
کرینک شافٹ کی تھرو (Throw) پر عمل کرنے والی قوتوں کی سمت چونکہ تبدیل ہوتی رہتی ہے اس لیے اس حصے میں ٹوٹ جانے کا خطرہ بہت زیادہ ہوتا ہے۔ تیز کونے (Sharp Corners) میں پھٹ جانے کا عمل کام کرتا ہے (جیسے چھینی لوہے کے اندر عمل کرتی ہے) جس سے کچھ عرصہ بعد شافٹ کے ٹوٹ جانے کا امکان بڑھ جاتا ہے (شکل 4)۔ ٹوٹی ہوئی سطح خول نما (Shell Like) نظر آئے گی۔ غیر مناسب طریق سے کیے گئے سوراخوں کی وجہ سے ٹوٹنے کا عمل جلدی واقع ہوتا ہے۔



شکل 2 ۔ کرینک شافٹ میں سے تیل کی گزرگاہیں (Passages)



شکل 3 ۔ سرے کے بیرنگ پر پیچیدہ قسم کی سیل (Labyrinth_Type Seal)



شکل 4 ۔ کرینک پھونوں کے کونے

ر۔ کرینک شافٹیں آبدار (Heat_Treated) ہوتی ہیں لیکن بیرنگ والی سطحیں عام طور پر سخت (Hard) کی جاتی ہیں۔

1۔ آبدار کرینک شافٹیں ایسی سٹیل سے بنائی جاتی ہیں جس پر آبداری ممکن ہو۔ مخصوص آبداری کے ذریعے کافی مضبوط اور سخت (Tough) ہو جاتی ہیں لیکن ایسی شافٹیں صرف وائٹ میٹل بیرنگوں کے ساتھ استعمال ہو سکتی ہیں۔ آبداری کے عمل میں سٹیل کو تقریباً 850 درجے سنٹی گریڈ تک گرم کر کے پانی یا تیل میں ڈبو دیتے ہیں (Quenching)۔ اس کے بعد اسے تقریباً دو گھنٹے تک 650 درجے سنٹی گریڈ پر گرم کیا جاتا ہے۔

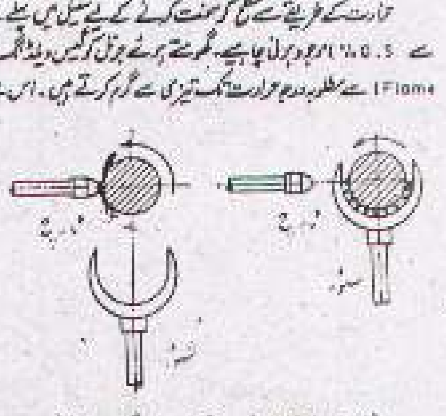
2۔ سختائی کی کرینک شافٹوں میں صرف گھسنے والی سطح (Journal) سخت کی جاتی ہے جس سے گھساؤ کے خلاف زیادہ مزاحمت حاصل ہوتی ہے جس کی ضرورت انجن کی تیز سپیڈ اور سیسہ ملی کانسی کے بیرنگوں میں پڑتی ہے۔ سطح کو سخت کرنے کے لیے کیس ہارڈنگ (Case Hardening) کرتے ہیں جس کے لیے نائٹرائڈنگ (Nitriding) یا حرارت کے استعمال کا طریقہ اپناتے ہیں۔

حرارت کے طریقے سے سطح کو سخت کرنے کے لیے سٹیل میں پہلے سے ہی کاربن کی ضروری مقدار 0.35 سے 0.5% موجود ہونی چاہیے۔ گھومتے ہوئے جرنل کو گیس ویلڈنگ کے شعلے (Oxy-acetylene Flame) سے مطلوبہ درجہ حرارت تک تیزی سے گرم کرتے ہیں۔ اس سے پہلے کہ حرارت جرنل کے اندر چلی جائے اسے پانی کے فوارے سے یکدم ٹھنڈا کر دیتے ہیں (شعلے سے سختائی)۔ اس کے علاوہ ایک پولی گیس نار ترچ سیٹ میں ہوتا ہے جس کے استعمال سے گرم ہونے کے ساتھ ساتھ سطح کے اندر کاربن کے مزید ذرات شامل ہو جاتے ہیں۔

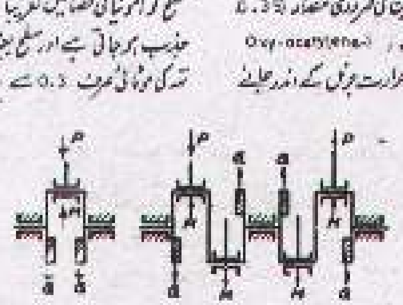
آنچ کو گرم کرنے کے لیے زیادہ فریکوئنسی والی کرنٹ استعمال کرتے ہیں (انڈکشن کے طریقے سے سختائی)۔ اس میں گرم کرنے والے آلے (Applicator) کا کوائل سختائی جانے والی سطح کے گرد لپیٹا جاتا ہے۔ کوائل میں سے کرنٹ گزارنے پر ٹرانسفارمر کے اصول کے مطابق سختائی جانے والی سطح میں بھی کرنٹ پیدا ہو جاتی ہے لیکن زیادہ فریکوئنسی کی وجہ سے یہ صرف سطح تک ہی محدود رہتی ہے۔

انڈکشن یا شعلے کے طریقے سے سختائی جانے والی سطح تقریباً 3 ملی میٹر گہرائی تک سخت ہو جاتی ہے۔

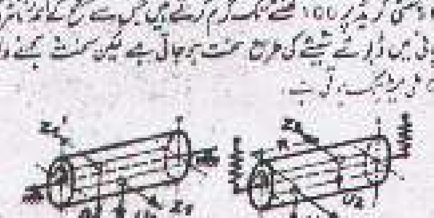
3۔ نائٹرائڈنگ کے طریقے میں خاص قسم کی سٹیل نائٹروجن کے ذریعے سخت کرتے ہیں۔ سخت کی جانے والی سطح کو امونیا کی فضا میں تقریباً 500 درجے سنٹی گریڈ پر 100 گھنٹے تک گرم کرتے ہیں جس سے سطح کے اندر نائٹروجن جذب ہو جاتی ہے اور سطح بغیر پانی میں ڈبوئے شیشے کی طرح سخت ہو جاتی ہے لیکن سخت بننے والی تہہ کی موٹائی صرف 0.3 سے 0.6 ملی میٹر تک رہتی ہے۔



شکل 5 ۔ نارتج اور فوارے کے ذریعہ شعلے سے سختائی



شکل 6 ۔ کرینک شافٹ پر اضافی اوزان (کاؤنٹر ویٹ)



شکل 7 ۔ ساکن اور متحرک غیر متوازن حالتیں

س۔ انجن کو ہموار چلانے کے لیے کرینک شافٹ کو متوازن (Balance) کرنا نہایت ضروری ہے۔

1۔ کرینک شافٹ کے کچھ حصے (جرنل اور کرینک پن بیرنگ) بقیہ شافٹ کی نسبت بھاری ہوتے ہیں جس کی وجہ سے شافٹ میں تیزی سے گھومتے وقت مرکز گریز قوتیں پیدا ہو جاتی ہیں جنہیں اضافی اوزان (Counter Weights) کے ذریعے متوازن کرنا ضروری ہوتا ہے۔ ان اوزان کی مخالف مرکز گریز قوتیں بل قوتوں کے برابر ہو کر ان کا اثر زائل کر دیتی ہیں (شکل 6)۔ متعدد سلنڈر انجنوں میں شافٹیں پہلے ہی متوازن بنی ہوتی ہیں۔ دوسری صورت میں کرینک چیک کی شکل ہی مناسب سے بنائی جاتی ہے یا مخصوص اضافی اوزان اس کے ساتھ کابلوں کے ذریعے لگائے جاتے ہیں۔

2۔ کرینک شافٹوں کو صرف گھومتی (ساکن) حالت میں ہی نہیں بلکہ چلتی (متحرک) حالت میں بھی متوازن ہونا چاہیے (شکل 7)۔ متحرک غیر متوازن حالت قوت سے فاصلے پر عمل کرتی ہے جس سے شافٹ میں جھول آ جاتی ہے۔ بیرنگ پر

بدجوڑتا ہے اور تھرتھراہٹ پیدا ہوتی ہے۔ بھاری کرینک شافٹوں کو کرینک چیک پر رسی ورکنگ کے ذریعے (سوراخ کرکے) متوازن کیا جاتا ہے۔

3۔ گھماؤ کی بدلتی ہوئی طاقتوں کی وجہ سے کرینک شافٹ کے اندر گھماؤ کے رخ تھرتھراہٹ پیدا ہو جاتی ہے جس کی وجہ سے سٹیئرنگ سسٹم اور پاور ٹرین میں شور پیدا ہونے لگتا ہے۔ یہ تھرتھراہٹ اس وقت اور بھی خطرناک صورت حال اختیار کر جاتی ہے۔ جب انجن کی مخصوص سپیڈ (Critical Speed) کرینک شافٹ کی قدرتی فریکوئنسی کے ساتھ میل کھانے لگتی ہے (ریزونینس Resonance) کی حالت) فریکوئنسی سے زیادہ ہو جاتی ہے۔ کرینک شافٹ کے ٹوٹنے کا باعث بن سکتا ہے۔ گھماؤ کی قوتوں سے شافٹ جہاں فلائی وہیل کے قریب سے ٹوٹتی ہے۔

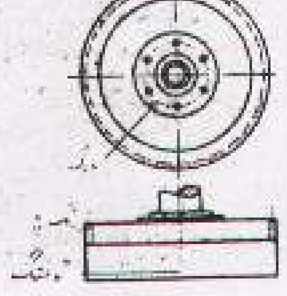
کچھ انجنوں میں کرینک شافٹ کے اگلے سرے پر تھرتھراہٹ کو کم کرنے والا آلہ (Vibration Damper) لگا دیا جاتا ہے۔ یہ ڈیمپر ننھا فلائی وہیل (Flyweights) پر مشتمل ہوتا ہے جو کرینک شافٹ کے ساتھ ربڑ یا سپرنگوں کے ذریعے لگائے جاتے ہیں اور جو اپنی گھومنے کی خاصیت (Inertia) کی بنا پر تھرتھراہٹ کو کم کرنے میں مدد دیتے ہیں۔

ب۔ فلائی وہیل اور کرینک کیس

1۔ فلائی وہیل سٹارٹ کرنے اور گیئر تبدیل کرنے کے لیے علاوہ توانائی جمع رکھنے کے کام آتا ہے۔ یہ سٹیل یا کاسٹ آئرن سے بنایا جاتا ہے اور عام طور پر جنتر جوڑ (Fixing) یا کبھی کبھی سلامی دار چول (Taper Shank) کی مدد سے کرینک شافٹ کے ساتھ لگاتے ہیں۔

ایک چھوٹا گراری کی مدد سے یہ انجن کو سٹارٹ کرنے میں مدد دیتا ہے۔ مزید اس کے ساتھ کلچ لگا ہوتا ہے اور ٹرنگ کے لیے گھمانے والی دو سطحوں میں سے ایک اس پر موجود ہوتی ہے۔ فلائی وہیل کے عین توازن کو بیچ سے ہٹا ہوا سیدھا سٹارٹنگ اور گیئر کی تبدیلی ممکن ہو سکتی ہے۔ اس لیے فلائی وہیل لگاتے وقت خاص خیال رکھیں کہ جنتر جوڑ چول بالکل صاف اور بُر (Burrs) وغیرہ سے پاک ہو۔ کلچ کے ساتھ ملنے والی سطح صاف اور ہموار ہونی چاہیے۔ خراب وغیرہ ہو جانے کی صورت میں اسے خراد کر ٹھیک کریں۔

اس کے ساتھ ساتھ فلائی وہیل والوز اور اگنیشن کی ٹائمنگ کے لیے اداری آنے کا کام بھی دیتا ہے۔ اس مقصد کے لیے فلائی وہیل پر ٹائمنگ کے نشانات کو صحیح جگہ پر رکھنے کے لیے فلائی وہیل کو لگاتے وقت ان نشانات کی پوزیشن کا خاص خیال رکھیں۔ کابلوں کے سوراخ اپنی جگہ سے ہلنے نہیں چاہئیں۔ اسی لیے صحیح جگہ پر نشان لگا لیں۔



شکل: فلائی وہیل پر نشانات

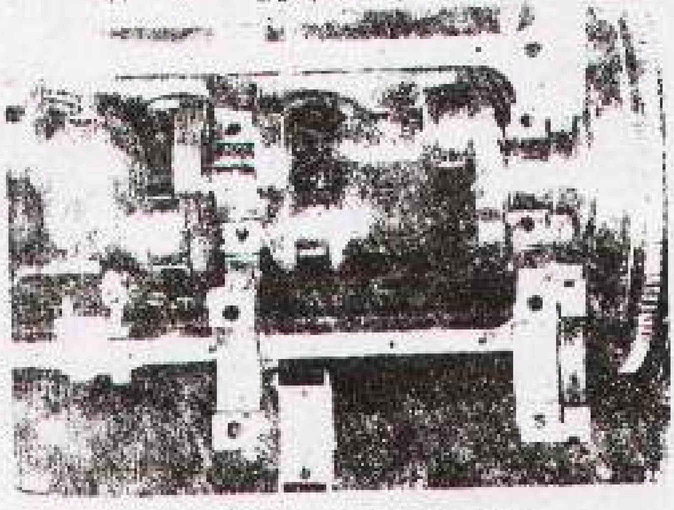
ب۔ کرینک کیس انجن کی بنیادی حیثیت رکھتا ہے۔

کرینک کیس کرینک شافٹ اور کیم شافٹ کو سہارنے کے کام آتا ہے اور پاور یونٹ کے حصوں کو جوڑا بند میں کرتا ہے۔ انجن کو سہارنے کے لیے اس کے ساتھ بریکٹیں (Brackets) لگی ہوتی ہیں۔ سہارے عموماً تین جگہوں سے ہوتے ہیں۔ چیسز اور باڈی کو انجن کی تھرتھراہٹ سے بچانے کے لیے اسے سخت ربڑ کے ٹکڑوں کے ذریعے سہارا دیا جاتا ہے۔

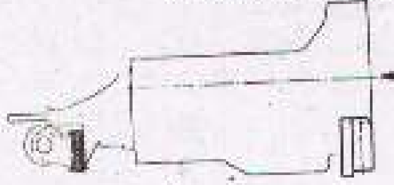
اگر کرینک کیس کو سلنڈر بلاک کے ساتھ ہی ڈھالا گیا ہو (سلنڈر کرینک کیس) تو اسے بھی عموماً کاسٹ آئرن سے بناتے ہیں۔ ایک سلنڈر والے انجن کا کرینک کیس المونیم یا میگنیشیم کے بھرت سے بنایا جاتا ہے۔ دیسی میگنیشیم بھرت (اور ورتیان) سے افقی رخ میں علیحدہ بنے ہوتے ہیں (ایک سلنڈر والے انجن میں) عموداً رخ میں بھی علیحدہ بنے ہوتے ہیں۔ (One Piece Underslung) یک حصہ ورتیان کرینک کیسوں (Crank Cases) میں ایک طرف ایک سوراخ رکھا ہوتا ہے کرینک ڈرائیو لگانے یا اتارنے کے لیے جسے ایک ڈھکنے کے ذریعے بند کیا ہوتا ہے۔

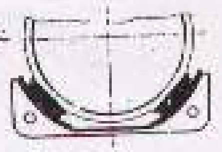
کرینک کیس کا نچلا حصہ آئل پین کا کام دیتا ہے جس میں تیل جمع رہتا ہے۔ اس میں آئل پمپ اور ایک سٹرینر لگی ہوتی ہے۔ آئل پین شیٹ سٹیل کو دبا کر یا المونیم یا میگنیشیم کے بھرتوں سے ڈھلائی کے ذریعے بنائے جاتے ہیں۔ تیل کو ٹھنڈا کرنے کے لیے ہوا کے رخ پر پرے (Fins) بنا دیے جاتے ہیں۔ کرینک کیس میں سے ہوا کا گزر ضروری ہوتا ہے کیونکہ لیک (Leak) ہو کر اس کے اندر آنے والی جلی ہوئی گیسیں اور پانی کے بخارات تیل کو نقصان پہنچاتے ہیں۔ اس کے علاوہ بالکل بند ہونے کی صورت میں پسٹن کی پمپنگ خصوصیت کی وجہ سے اس کے اندر باری باری خلا اور دباؤ کی صورت پیدا ہوگی۔ عام طور پر اس میں تیل ڈالنے والے منہ پر لگے ہوئے پنکھ کا ڈیزائن ایسا بناتے ہیں کہ اس میں سے ہوا کا گزر ممکن ہوتا ہے۔ بعض اوقات کرینک کیس کو ایک نالی کے ذریعے انجن کی درآمدی مینی فولڈ سے جوڑ دیتے ہیں۔

دستور کی انجن کے کرینک کیس کو بغیر جوائنٹ ہونا چاہیے کیونکہ اسے عام طور پر گیئر بکس کا کام کرنا ہوتا ہے۔



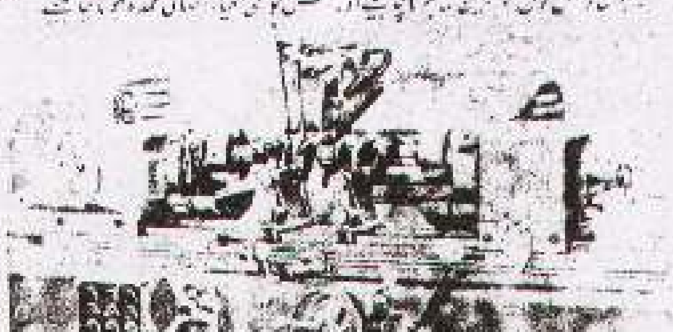
شکل: کرینک کیس





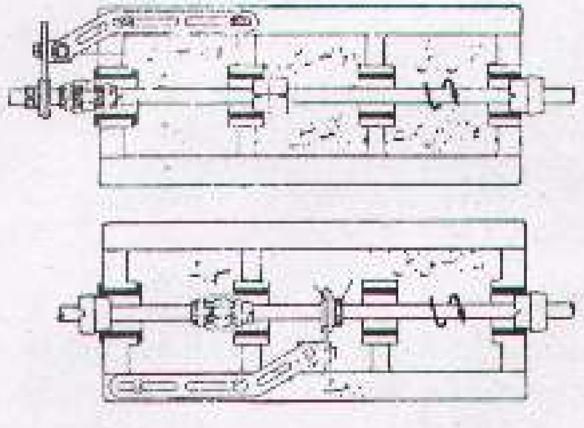
شکل: بیرنگ شیل

ج۔ کرینک شافٹ اور اس کے بیرنگوں کی دیکھ بھال



شکل: کرینک شافٹ گرائنڈنگ مشین پر کرینک شافٹ کی گرائنڈنگ

جرنل کی سطح پر لکیروں وغیرہ کا پڑ جانا، رگڑ اور بیرنگ کے گھساؤ کا باعث بنتا ہے۔ جرنل کا گول نہ ہونا بھی کرینک شافٹ کو جھکاؤ اور تھرتھراہٹ پر مجبور کرتے ہیں اور بیرنگ کو نقصان پہنچاتے ہیں۔ اگر جرنل یا کرینک پن اپنی گولائی میں 0.03 سے 0.05 ملی میٹر تک فرق پڑ جانے (مائیکرو میٹر سے پیمائش کرکے) تو انہیں ری گرائنڈ کرنا چاہیے۔ سب سے پہلے خراد مشین پر ڈائل گیج کی مدد سے گولائی میں فرق معلوم کریں۔ اگر یہ 0.1 ملی میٹر سے زیادہ ہو تو کرینک شافٹ کو ٹھنڈی حالت میں پریس کی مدد سے سیدھا کریں۔ گرائنڈنگ کرینک شافٹ گرائنڈر پر کی جاتی ہے (شکل 11)۔ کم سائز کے بیرنگ استعمال کرنے کے لیے تمام کرینک جرنل اور کرینک پنوں کو بھی اسی سائز کے مطابق گرائنڈ کرنا پڑتے ہیں۔ بیٹ بیرنگ جن میں سائز کے مطابق سوراخ کرنا پڑتا ہے کے لیے جرنل کو صرف گول اور ممکن حد تک ہموار گرائنڈ کرنا پڑتا ہے۔ احتیاط رکھیں کہ ساری جرنلیں ایک ہی سائز میں گرائنڈ ہو جائیں۔ گیس ہارڈننگ سے سخت کی ہوئی تہہ کی گہرائی ایک ملی میٹر اور نائٹرائیڈنگ کے استعمال سے دو ملی میٹر تک ہوتی ہے۔ نائٹرائڈنگ کے ذریعے اس تہہ کی گہرائی صرف 0.5 ملی میٹر کے چند حصوں تک پہنچتی ہے اس لیے نائٹرائڈنگ سے سخت کی گئی شافٹوں کو زیادہ گرائنڈ نہیں کر سکتے۔ یا دوسری صورت میں شافٹ کی سطح کو نائٹرائڈنگ کے ذریعے سخت کر دینا چاہیے۔



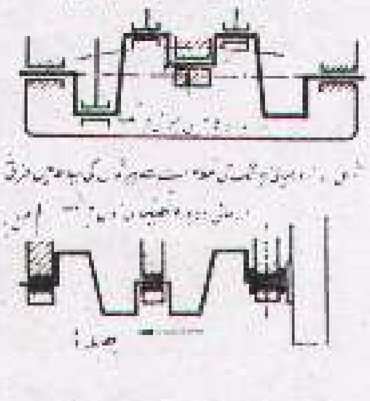
شکل 14۔ درمیانی اور اطرافی بیرنگوں کی ریمنگ

ب۔ تیل میں موجود ملاوٹیں کچھ عرصہ بعد تیل کی نالیوں میں نیچے بیٹھ جاتی ہیں۔
اس کے باعث ہیں کہ نالیاں بند ہونے لگتی ہیں اور تیل کی سپلائی کم ہو جانے سے بیرنگوں کو زبردست نقصان پہنچتا ہے۔ تیل کی ملاوٹیں بیرنگوں میں بھی بیٹھ جاتی ہیں اور بیرنگوں میں گھریں ڈال کر جلدی گھسنے کا باعث بنتی ہیں۔ اسے تیل کی نالیاں مناسب وقت پر صاف کر دینی چاہئیں۔ اس مقصد کے لیے نالیوں کو پہلے ریمرز (Reamers) سے کھول لیتے ہیں پھر ان میں سے دباؤ کے تحت ہوا گزاری جاتی ہے۔ ممکن ہو تو دھلائی کے بعد پلگوں کو دوبارہ کر کے بہتر طور پر صاف کریں۔

ج۔ یعنی فرکشن بیرنگوں والی کرینک شافٹیں صرف کارخانہ ہی درست کر سکتا ہے۔
جب ہو جانے پر دونوں قسم والے بیرنگ آسانی سے تبدیل کیے جا سکتے ہیں کیونکہ وہ سٹینڈرڈ اینٹی فرکشن بیرنگ ہوتے ہیں۔ کرینک پن بیرنگوں کی درستی قدرے مشکل ہوتی ہے کیونکہ اس کے لیے کرینک شافٹ کو علیحدہ کرنا پڑتا ہے۔ بعض حالتوں میں گھساؤ کی صورت میں بیرنگ کے اندر قدرے بڑے سائز کے رولر لگا دینے سے ان کی درستی ہو سکتی ہے۔ لیکن شرط یہ ہے کہ کرینک پن اور کنکٹنگ راڈ کی آئی (Eye) بھی اصل حالت میں ہوں بصورت دیگر ان کو پہلے گرائنڈ کرنا چاہیے۔

د۔ انجن کو بے نقص چلانے کے لیے کرینک شافٹ کو احتیاط سے سہارا لگانا ضروری ہوتا ہے۔

1۔ کرینک پن بیرنگوں کی طرح کرینک شافٹ بیرنگ کو بھی مطلوبہ پری ٹنشن (Pre-Tension) (0.1 سے 0.05 ملی میٹر) اور مناسب رننگ فٹ کے مطابق ایڈجسٹ ہونا چاہیے۔ دیکھیں باب 8 ۔ اگر پری ٹنشن کم ہو تو بیرنگ مناسب طور پر فکس نہیں ہوں گے۔ بیرنگ میں زیادہ کلیرنس چھوڑنے سے بیرنگ کے ساتھ بار بار ٹکرانے اور تیل کی کمی کا باعث بنتا ہے۔ تیل کا دباؤ نہیں ہوگا۔ اگر گھساؤ بھی زیادہ ہو گیا ہو تو بیرنگ کی درستی سے ٹھیک کر سکتے ہیں۔ ایسا کرنے کے لیے بیرنگ کیپ اور شیل (Shells) کی جوڑ والی سطحوں کو گھسایا جاتا ہے۔



شکل 13۔ کرینک شافٹ میں خرابی ... Axial Play

... اس غلطی سے بچیں جو شکل ... میں دکھائی گئی ہے۔ اس میں درمیانی بیرنگ کو زیادہ گھسا دیا گیا ہے جس کی وجہ سے کرینک شافٹ جھک گئی ہے جس کی وجہ سے گھومتے وقت شافٹ میں اضافی بینڈنگ سٹریس پیدا ہو جاتی ہیں۔ اس طریقہ سے بیرنگ کی مرمت عارضی مرمت ہو سکتی ہے کیونکہ اس کے بعد بیرنگ مکمل طور پر سہارا نہیں دے سکتا۔

2۔ پریسیژن ایلائنمنٹ بیرنگوں کو لمبائی کے رخ صرف 0.07 سے 0.3 ملی میٹر کی معمولی اوور سائز کے مطابق ایڈجسٹ کرنا چاہیے چونکہ شافٹ اور کرینک کیس مختلف شرح سے پھیلتے ہیں اس لیے ان میں محور کے رخ زیادہ کلیرنس رکھنی چاہیے۔

3۔ گرائنڈ کی ہوئی کرینک شافٹ کے لیے اس کے سائز کے مطابق نئے کم سائز کے بیرنگ استعمال کرنے ہوں گے۔ لیکن بڑے سائز کے بیرنگ بھی دستیاب ہیں جن کو لگانے سے پہلے دوبارہ فنش کرنا پڑتا ہے۔ یہ عمل انجن مرمت کرنے والی دکان پر خاص فائن بورنگ مشین کے ذریعے کیا جاتا ہے۔ اس سے صحیح سائز اور ایک ہی سیدھ کے سوراخ اعلیٰ سطحی معیار کے ساتھ بنائے جا سکتے ہیں جن پر مزید کسی عمل کی ضرورت نہیں رہتی۔ اس کے علاوہ بیرنگ کی فنشنگ ترتیب پذیر ریمر (Adjustable Reamers) کے ذریعے بھی کی جا سکتی ہے (شکل 14)۔ ایسے ریمر کو ایک سلاخ کے ساتھ لگا کر ہاتھ سے گھمایا جاتا ہے۔ اس کی رہنمائی کے لیے منقسم (Parted) یا غیر منقسم قسم کے رہنما بُش استعمال کیے جاتے ہیں جو سوراخ میں داخل ہو کر ریمر کو سیدھے چلنے میں مدد دیتے ہیں۔ کرینک پن بیرنگ کی ریمنگ کے لیے بھی مناسب قسم کے اوزار ہوتے ہیں۔ ریمنگ کرتے وقت خیال رکھیں کہ ریمر پھنسنے نہ پائے ورنہ سطح پر لہریے دار نشانات پڑ جائیں گے۔

مسلسل ایک جیسی بیرنگ فٹ لینے کے لیے بیرنگ کیپ کے کالر کو دوبارہ فنشنگ کے بعد پہلے جیسی مارک کے مطابق کسنا چاہیے۔

سوالات

1۔ کرینک شافٹ کو سہارا دینے والے بیرنگوں کی تعداد کا انحصار کن باتوں پر ہوتا ہے؟ مثال سے واضح کیجیے۔
2۔ پریسیژن بیرنگ (Precision Bearing) کا استعمال بیان کریں!
3۔ کرینک شافٹ کے اطرافی رخ سہارا دینے والے بیرنگوں کو مناسب طریقے سے تیل کیوں ہونا چاہیے؟
4۔ کرینک پن اور کرینک جیک کی سطحوں سے ملنے والا کونا تیز ہونے کی صورت میں کیا خطرہ پیش ہو سکتا ہے؟
5۔ عام طور پر کھوکھلی کرینک شافٹیں کیوں استعمال کی جاتی ہیں؟
6۔ شعلے سے سختانے کا عمل بیان کریں!
7۔ سنگل سلنڈر انجنوں میں اضافی اوزان (Counter Weights) کی ضرورت کیوں پڑتی ہے؟
8۔ انجن کی مخصوص سپیڈ (Critical Speed) سے کیا مراد ہے؟ اس کا نقصان بیان کریں؟
9۔ خلائی وصل لگاتے وقت کن باتوں کو ذہن نشین رکھنا چاہیے؟
10۔ سختائی گئی شافٹ کو ایک حد سے زیادہ گرائنڈ کیوں نہیں کیا جا سکتا؟
11۔ تیل کی نالیاں بند ہونے لگیں تو اس کے کیا نتائج برآمد ہوتے ہیں؟
12۔ کرینک شافٹ کو بیرنگوں میں لگاتے وقت کن غلطیوں کا امکان ہوتا ہے؟

باب 10 — 4 سٹروک انجنوں کی ٹائمنگ

1۔ انجن ٹائمنگ کا مقصد اور بناوٹ

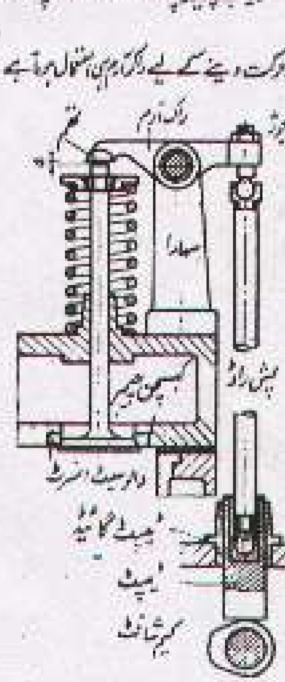
2۔ انجن ٹائمنگ ایندھن کی درآمد اور گیسوں کے ایگزاسٹ کو کنٹرول کرتی ہے۔
یہ کام 4 سٹروک انجنوں میں والو (Valves) کے ذریعے کیا جاتا ہے جو کیم شافٹ کے ذریعے کھلتے ہیں اور سپرنگوں سے بند ہوتے ہیں۔ کیم شافٹ گراریوں یا چین (Chain) کے ذریعے کرینک شافٹ سے چلتی ہے۔
چونکہ ہر مکمل ورک سائیکل کے دوران ہر والو کو ایک بار حرکت کرنا ہوتی ہے اس لیے کرینک شافٹ اور کیم شافٹ کے درمیان گراریوں کی نسبت 1:2 ہوتی ہے۔
انجن کی 3000 سے 5000 چکر فی منٹ سپیڈ پر ہر والو ایک منٹ میں 1500 سے 2500 مرتبہ اوپر اٹھ کر دوبارہ اپنی سیٹ پر بیٹھتا ہے۔
DIN 1940 کے مطابق اگر والو اور راستے (Passages) پسٹن کے ٹاپ ڈیڈ سنٹر (T.D.C) سے اوپر ہوں تو اس قسم کے کنٹرول کو اوور ہیڈ کنٹرول اور نیچے ہوں تو ایل ہیڈ کنٹرول (L-Head Control) کہتے ہیں۔ کسی بھی صورت میں کیم شافٹ کی حالت پر کوئی اثر نہیں پڑتا۔

ب۔ والو دو قسم کے ہوتے ہیں: سٹینڈنگ (ایل ہیڈ) اور سسپنڈڈ (اوور ہیڈ) والو۔

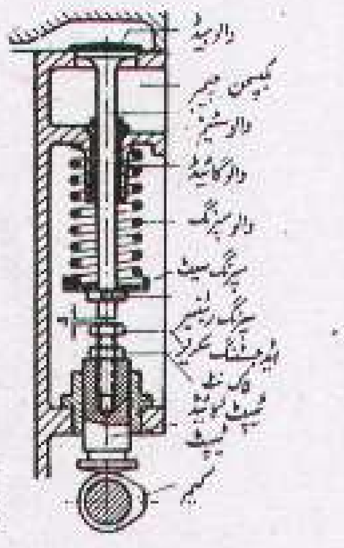
1۔ سٹینڈنگ (ایل ہیڈ) والو (شکل 1) سلنڈر بلاک میں ایک طرف لگے ہوتے ہیں اور نیچے لگی ہوئی کیم شافٹ سے پش راڈ کے ذریعے حرکت کرتے ہیں۔ اس طرح سادہ ڈیزائن حاصل ہوتا ہے۔ تاہم کمبشن چیمبر کے ایک طرف خانہ (Pocket) ہونے کی وجہ سے اس کی شکل سازگار نہیں رہتی اسی لیے آج کل ایل ہیڈ والو بہت کم استعمال کیے جاتے ہیں۔

2۔ سسپنڈڈ (اوور ہیڈ) والو سلنڈر ہیڈ کے اندر لگے ہوتے ہیں۔ اسی وجہ سے کمبشن چیمبر کی شکل کافی سازگار رہتی ہے۔

عام طور پر یہ نیچے لگی ہوئی کیم شافٹ سے پُش راڈ اور راکر آرم کے ذریعے حرکت کرتے ہیں۔ (شکل ۲) راکر آرم کا محور والو ہیڈ اور والو سٹم (Valve Stem) کو دباتا ہے۔ ترتیب پذیر ٹیپٹ (Tappet) پُش راڈ سے رابطے کا کام دیتا ہے۔
کیم شافٹ سلنڈر ہیڈ کے اوپر بھی لگائی جا سکتی ہے۔ والو کو حرکت دینے کے لیے راکر آرم ہی استعمال ہوتا ہے۔

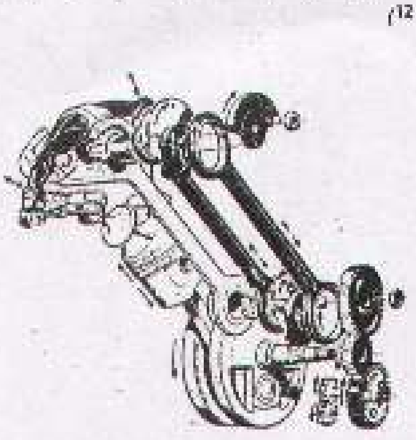


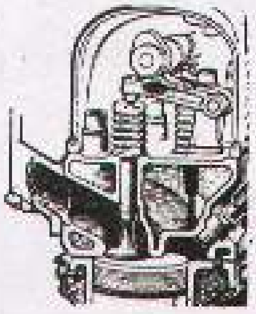
شکل ۲ اوپر سے کنٹرول ہونے والا اوور ہیڈ والو



شکل ۱ نیچے سے کنٹرول ہونے والا ایل ہیڈ والو

بعض اوقات ایک سرے سے ساده راکنگ آرم بھی استعمال ہوتا ہے (شکل ۳) کیم شافٹ ایک چین کے ذریعے کرینک شافٹ سے چلتی ہے (دیکھیے شکل 12)





شکل ۳ اوور ہیڈ کیم شافٹ اور راکنگ آرم

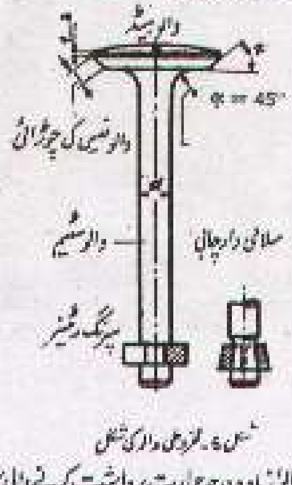
شکل ۸ عمودی شافٹ ڈرائیو

شکل ۴ ایکسنٹرک اور پش راڈ سے ٹائمنگ کنٹرول

چھوٹی کاروں کے انجنوں میں عمودی شافٹ ڈرائیو استعمال کی جاتی ہے (شکل ۸)۔ اس ڈرائیو میں ایک عمودی شافٹ اور بیول گیئر ڈرائیو (Bevel Gear Drive) کے ذریعے کیم شافٹ اور کرینک شافٹ کے درمیان رابطہ قائم کرتی ہے۔
انحرافی کنٹرول (Deviating Control) میں ایکسنٹرک اور پش راڈ ہوتا ہے (شکل ۴) دوہری ایکسنٹرک (Twin Eccentric) کرینک شافٹ پر لگی ہوتی ہے اور کیم شافٹ 90 درجے تک گھمائی جاتی ہے۔

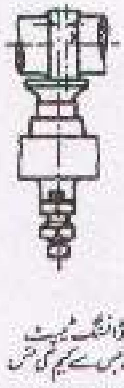
ب۔ والو کو چلانے والے نظام کے کل پُرزے

ا۔ ہمیشہ مخروطی والو (Conical Valve) استعمال ہوتے ہیں۔ (شکل ۶)
مخروطی زاویہ عموماً °45 اور کبھی °30 کا بھی ہوتا ہے۔ مخروطی والو خود بخود درمیان میں رہتے ہیں، اچھی طرح بیٹھ جاتے ہیں اور گیس کے بہاؤ کے لیے مناسب راستہ مہیا کرتے ہیں۔
والو کے سرے (ہیڈ) اور سٹم (Stem) سے بنے۔ ایسے کرنے کی گولائی کافی بڑی رکھی جاتی ہے جس سے والو مضبوط ہو جاتا ہے اور گیس کا بہاؤ بہتر ہو سکتا ہے۔ سٹم کے سرے پر ایک جھری بنی ہوتی ہے جس میں سپرنگ سیٹ کو روکنے کے لیے ایک سپرنگ ریٹینر (Spring-Retainer) یا دو مخروطی والی سلاخیں دار چابی لگی ہوتی ہے۔ (شکل ۶)

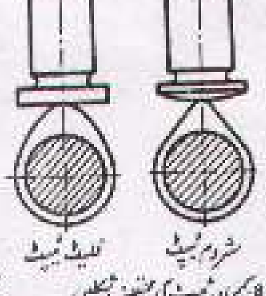


شکل ۶ مخروطی والو کی شکل

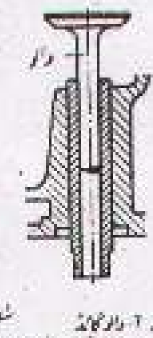
ملتی رکھتا ہے تاہم ایسی شکل ہموار عمل کے لیے مناسب نہیں ہوتی۔ ہموار ٹیپٹ (شکل ۸) کے ساتھ گول ابھار استعمال ہوتے ہیں لیکن گول مشروم ٹائپ ٹیپٹ (Mushroom Type Tappet) کے ساتھ کیم کا ابھار قدرے سیدھا ہوتا ہے۔ ٹیپٹ کیم کی انحرافی تھرسٹ کو سہارا دیتے ہیں اور گائیڈ کے اندر عمودی کلیرنس کے ساتھ چلتا ہے لیکن اپنے ہی وزن سے بیٹھنے کو حرکت کرتا ہے (تیل کے بغیر) ڈانسنگ ٹیپٹ (Dancing Tappets) مرکز سے ہٹ کر لگے ہوتے ہیں (شکل ۹) اس طرح کیم ہر چکر میں ٹیپٹ کو گھماتا رہتا ہے۔ اس طرح گھساؤ کا عمل دائرے کی شکل میں زیادہ رقبے تک پھیل جاتا ہے۔



شکل ۹ ڈانسنگ ٹیپٹ



شکل ۸ کیم اور ٹیپٹ کی مختلف شکلیں



شکل ۷ والو گائیڈ

اس لیے ان کو سخت کر دیا جاتا ہے ورنہ کیم کی سطح خراب ہو جائے گی۔ اس کے لیے مخروطی ہیلیکل سپرنگ (Helical Spring) استعمال ہوتے ہیں۔

ب۔ والو زیادہ درجہ حرارت برداشت کرنے والی سٹیل سے بنائے جاتے ہیں۔
والو کو بھاری میکانی اور حرارتی سٹریس برداشت کرنا پڑتی ہے۔ اگزاسٹ والو کا درجہ حرارت تقریباً 800 سنٹی گریڈ تک پہنچ جاتا ہے۔ عام قسم کی سٹیل اس درجہ حرارت پر اپنی طاقت کھو دیتی ہے اور زنگ آلود ہو جاتی ہے اس لیے والو سلکروم سٹیل (Silichrome Steel) سے بنائے جاتے ہیں۔ بہت زیادہ سٹریس میں استعمال ہونے والے اگزاسٹ والو کرومیم نکل بھرت سٹیل سے بنائے جاتے ہیں۔ سٹیلائٹ ڈھلے ہوتے ہیں۔ ان میں والو سیٹ مزاحمتی بھرت (Resistive Alloy) سے بنی ہوتی ہے۔ سپورٹس اور ریسنگ کاروں کے انجنوں کے والو بعض اوقات کھوکھلے سٹم کے ساتھ بنائے جاتے ہیں جس میں سوڈیم بھرا ہوتا ہے جو زیادہ درجہ حرارت پر مائع کی شکل اختیار کر لیتا ہے اور سٹم کے اندر اوپر نیچے حرکت کرنے لگتا ہے جس سے حرارت والو کے سرے سے سٹم کی طرف منتقل ہوتی رہتی ہے۔

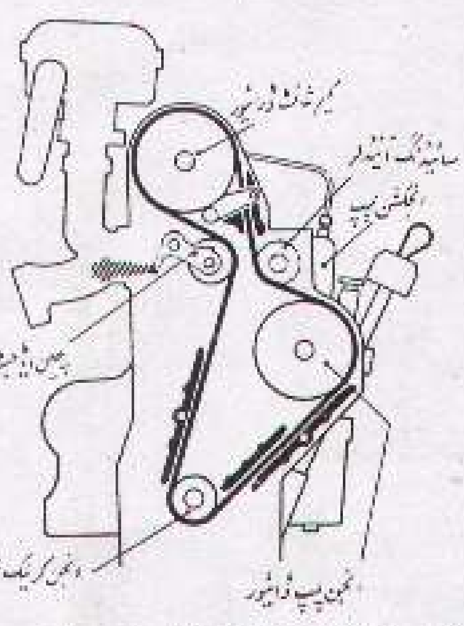
ج۔ والو، والو گائیڈ (Valve Guides) کے اندر حرکت کرتے ہیں۔ (شکل ۷)
یہ مخصوص کاسٹ آئرن یا کبھی کبھی کانسی (Bronze) سے بنائے جاتے ہیں اور سلنڈر ہیڈ کے اندر لگے ہوتے ہیں۔ والو سٹم کو گائیڈ کے اندر رننگ فٹ (Running Fit) کے مطابق حرکت کرنا چاہیے۔ زیادہ تنگ گائیڈ میں والو پھنس جاتے ہیں۔ گائیڈ گھس جانے کی صورت میں والو ٹھیک نہیں بیٹھ سکتا ہے نتیجتاً مناسب طور پر بیل نہیں کر سکے گا اور تیل کمبسچن چیمبر کے اندر داخل ہونے لگے گا۔

د۔ کیم اور ٹیپٹ کی سطح کی شکل سے ٹائمنگ اور کھلنے کی مقدار کا پتہ چلتا ہے۔
ہر ایک کھلنے کی گولائی کی شکل انتہائی احتیاط سے ڈیزائن کی جاتی ہے۔ زیادہ کھلے ابھار سے والو جلدی اور زیادہ دیر

شکل ۱۱ والو سپرنگ ٹیسٹنگ گیج

شکل ۱۰ والو سیٹ کی مرمت

کھچاؤ کے تحت استعمال کیے جاتے ہیں۔ بعض اوقات ہر والو کے لیے مخالف پیچ والے دو سپرنگ استعمال کرتے ہیں۔
اگر والو کھچاؤ دے سپرنگ جھڑنے لگتا ہے، والو بیٹھک کی آواز دیتا ہے اور انجن بے قاعدگی سے چلتا ہے۔
سپرنگ اگر صحیح کام کر رہا ہو تو یہ انجن چلتے وقت ساکن نظر آئے گا۔ سپرنگ کا کوئی بل (Coil) ٹیڑھا نظر آئے تو اس کا مطلب ہو گا کہ سپرنگ ڈھیلا ہے یا ٹوٹ گیا ہے۔
سپرنگ اتارنے کے لیے والو لفٹر (Valve Lifter) (شکل 10) یا والو لفٹ آف پلائیر استعمال ہوتے ہیں۔ ان کی مدد سے سپرنگ دبا کر سلاخ یا چابیاں یا سپرنگ ریٹینر اتار سکتے ہیں۔ اتارے ہوئے سپرنگ کا تناؤ (کھچاؤ) ٹیسٹنگ گیجٹ (شکل 11) سے چیک کیا جاتا ہے۔ ایک جیسے تمام سپرنگوں میں ایک جیسا تناؤ ہونا چاہیے۔
س۔ گراریاں یا لنک چین کیم شافٹ چلانے کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔
کیم شافٹ عموماً بیلٹ سے ڈراپ فورجنگ کے ذریعے بنائے جاتے ہیں۔ جزئی اور کیم کی سطحیں سخت کر دی جاتی ہیں۔ کیم شافٹیں ڈھال کر بھی بنائی جاتی ہیں (ٹھنڈا کاسٹ آئرن)۔
چلانے والی گراریاں (Drive Gears) ہیلیکل قسم کی ہوتی ہیں۔ کیم شافٹ کی گراری شور کم کرنے کے لیے بعض دفعہ ریت دار پلاسٹک سے بنائی جاتی ہے۔ ٹائمنگ کی گراریاں تھوڑا سا بیک لیش (Back Lash) کے ساتھ آپس میں ملی ہونی چاہئیں۔ دانتوں کے ساتھ بہت ہی ملی ہوئی گراریاں چلتے وقت چیخنے لگتی ہیں۔ گراریاں اتارنے کے لیے مناسب اوزاروں کی ضرورت پڑتی ہے۔
لنک چین (Link Chains) میں چلتے وقت مناسب تناؤ ہونا چاہیے۔ زیادہ کسی ہوئی چین چیخنے لگتی ہے اور ڈھیلی چین کے اتر جانے کا خطرہ رہتا ہے۔ لمبی چینوں (Chains) کے ساتھ انہیں ایڈجسٹ کرنے کا انتظام ہوتا ہے اور گائیڈنگ ریل (Guiding Rail) بھی لگی ہوتی ہیں (شکل 12)۔ ان کے علاوہ کچھ اوزارات (Accessories) بھی ہوتے ہیں۔ (انجکشن پمپ وغیرہ) جنہیں کرینک شافٹ سے کیم یا چین کے ذریعے چلایا جاتا ہے۔ آئل پمپ، فیول پمپ اور ڈسٹری بیوٹر کو چلانے کے لیے کیم شافٹ کے ساتھ ایک گراری (Drive) لگی ہوتی ہے۔



شکل 12۔ اوور ہیڈ کیم شافٹ کے ساتھ چین ڈرائیو (Chain Drive)

ج۔ والو کلیرنس (Valve Clearance) کی ضرورت اور اسے ایڈجسٹ کرنا

ا۔ والو کے صحیح عمل کے لیے اس میں مخصوص کلیرنس ہونی چاہیے۔
والو کام کرنے کے دوران گرم ہو کر پھیل جاتا ہے۔ والو کی مناسب سیٹنگ کے لیے انجن کی ٹھنڈی حالت میں والو کلیرنس کو اور تھوڑا سا زیادہ ہونا چاہیے۔ اس کا انحصار والو کے ڈیزائن اور ٹھنڈا کرنے کے طریقے پر ہوتا ہے اور اس کی مقدار مندرجہ ذیل حدوں کے درمیان ہو سکتی ہے۔

آمدی والو . . . 0.05 سے 0.4 ملی میٹر
نکاسی والو . . . 0.1 سے 0.4 ملی میٹر

1۔ کلیرنس کم ہونے کی صورت میں والو مناسب طور پر بند نہیں ہو گا۔
نتیجتاً دباؤ (پریشر) کا ضیاع واقع ہو گا۔ آمدی والو اگر بند نہ ہو تو جلتی ہوئی گیسیں واپس آمدی پائپ (نالی) کی طرف جا کر کاربوریٹر میں آگ لگا سکتی ہیں۔ اگر نکاسی والو بند نہ ہو تو جل جاتا ہے کیونکہ ٹھنڈی والو سیٹ کی طرف حرارت کی منتقلی میں رکاوٹ پڑ جاتی ہے۔
2۔ زیادہ کلیرنس کی صورت میں والو کے نظام میں شور پیدا ہونے لگتا ہے۔
کیم والو کو دیر سے اور پہلے اٹھاتی ہے۔ مطلوبہ مقدار تک نہیں اٹھاتی اور جلدی بند کر دیتی ہے جس سے گیس کے بہاؤ میں رکاوٹ پڑتی ہے اور آمدی کم پیٹ بھرا ہوتا ہے اور انجن کی کارکردگی کم ہو جاتی ہے۔

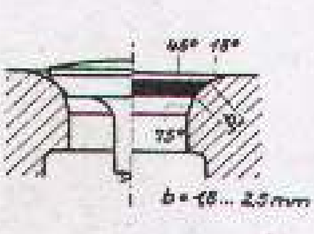
ب۔ والو کلیرنس چیک کرنے کے لیے تھکنیس گیج (Thickness Gauge) استعمال کرتے ہیں۔

شکل 13۔ والو کلیرنس چیک اور ایڈجسٹ کرنا

ایسا کرتے وقت پسٹن کو یقیناً ٹاپ ڈیڈ سنٹر (T.D.C) کی حالت میں ہونا چاہیے۔ اور بیٹھ والو کا آرام کی ترتیب پذیر گول ہیں (شکل 13) یا، ہیڈ والو سیٹ کے ترتیب پذیر ہیں (شکل ا) سے ایڈجسٹ کیے جاتے ہیں۔
عام طور پر کلیرنس انجن کی ٹھنڈی حالت میں ایڈجسٹ کرتے ہیں۔ انجن کے کچھ تیار کنندگان چلتی ہوئی حالت میں کلیرنس ایڈجسٹ کرنے کی ہدایات دیتے ہیں۔

د۔ والو سیٹ کی مرمت

ا۔ والو سیٹ مرمت کرتے وقت مندرجہ ذیل ہدایات کو مدنظر رکھیں۔
والو سیٹ کے فیس (Face) کی چوڑائی صرف 1.2 سے 2.5 ملی میٹر تک ہونی چاہیے۔ سیٹ جس قدر تنگ کم ہو گا سیلنگ اتنی ہی بہتر ہو گی تاہم ٹھنڈی سیٹ کی طرف حرارت کی منتقلی کم سازگار ہو جائے گی اسی لیے نکاسی والو سیٹ میں زیادہ چوڑی سیٹ بنائی جاتی ہے۔ سیٹ میں کی چوڑائی والو کے گرد اگر و ایک جیسی ہونی چاہیے۔
2۔ والو کے فراخ حصے کو درمیان سے مس کرنا چاہیے۔ اگر مس کرنے والے حصے کا ابھار بہت زیادہ ہو تو والو کا کنارہ کمبسچن چیمبر کے اندر چلا جائے گا اور بہت زیادہ گرم ہو کر جلنے کا باعث بن جائے گا۔
(والو کے دیکھتے ہوئے کنارے سے اگنیشن)
3۔ والو سیٹ کے اوپر اور نیچے کنارے ہموار کر دینے چاہئیں تاکہ گیس کو گزرنے میں آسانی رہے۔



شکل 14۔ والو سیٹ کی شکل

ب۔ والو سیٹ کو دوبارہ فنش کرنے کے لیے ایک ہینڈلوں والے ڈھلوان ریمر استعمال ہوتے ہیں۔
ہاتھ سے چلنے والے اوزار کی رہنمائی (Guiding) کے لیے مینڈرل (Mandrel) کی ضرورت پڑتی ہے جسے والو گائیڈ رہنمائی والا حصہ میں بالکل صحیح فٹ آنا چاہیے۔ والو گائیڈ گھس جانے تو اسے والو کی سیٹ کو دوبارہ فنش کرنے سے پہلے بدل دینا چاہیے۔ پرانے والو گائیڈ کو اسی آلے سے نکالیں جس سے نیا والو گائیڈ لگایا جاتا ہے۔ ضرب لگا کر نکالنے کی کوشش نہ کریں۔ نئے والو گائیڈ کو لگانے کے بعد عمل صحیح ساز کے لیے اس میں ریمنگ کریں۔
والو سیٹ کو دوبارہ فنش کرنے کے لیے تین ریمروں (Reamers) کی ضرورت پڑتی ہے۔

شکل 15۔ 75° ریمر سے کورنگ (Coring) کا عمل

شکل 16۔ 45° ریمر سے فیسنگ (Facing) کا عمل

شکل 17۔ 15° ریمر سے فنشنگ کا عمل

ج۔ سخت کی گئی (Hardened) والو سیٹ بہتر طور پر گرائینڈ یا خراد کی جا سکتی ہے۔

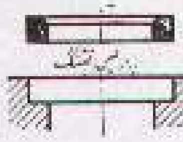
شکل 18۔ والو سیٹ گرائینڈ کرنا

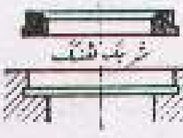
گرائینڈنگ وہیل (سان) کی رہنمائی والو گائیڈ میں پینڈ کے ذریعے کی جاتی ہے۔ یہ مشین کے ساتھ مختلف طریقے سے منسلک ہوتا ہے۔ مشین کے ساتھ لگا ہوا گیجٹ (Gadget) گرائینڈنگ وہیل کو والو سیٹ پر غلط طریقے سے رکھے جانے کی صورت میں اسے اوپر اٹھا دیتا ہے گرائینڈنگ وہیل کو متعلقہ والو سیٹ کے زاویے کے مطابق ایک مخصوص ڈریسنگ آلے سے ٹھیک کیا جاتا ہے۔

والو سیٹ کو خراد کے ذریعے درست کرنے کے لیے کاربائیڈ کٹر (Carbide Cutter) والے خرادی آلات استعمال ہوتے ہیں۔ یہ آلہ چھوٹے خراد کی مانند ہوتا ہے۔ فل سلائیڈ کو مطلوبہ زاویے کے مطابق ایڈجسٹ کیا جا سکتا ہے۔

د۔ کاسٹ آئرن یا کانسی سے بنائی گئی والو سیٹ انسرٹ (Valve Seat Inserts) خصوصاً گھساؤ کے خلاف مزاحمت رکھتی ہیں۔

ایلومینیم یا میگنیشیم کے سلنڈر ہیڈ میں ان کی موجودگی ہمیشہ ضروری ہوتی ہے جن میں یہ سکڑاؤ (Shrinking) کے عمل سے فٹ کی جاتی ہیں۔ ایسا کرنے کے لیے سلنڈر ہیڈ کو گرم اور سیٹ انسرٹ کو ٹھنڈا کرتے ہیں (خشک برف میں)۔

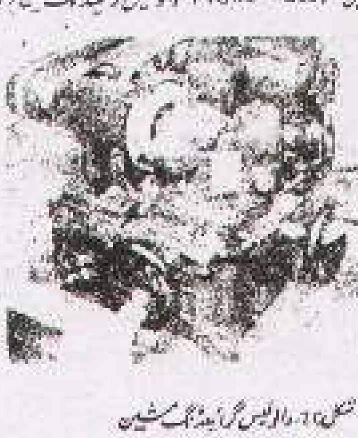




بہت زیادہ گھسی ہوئی والو سیٹ کی درستی کے لیے انسرٹ لگانا پڑتا ہے۔ ری بورنگ کے لیے مشین والو پر استعمال ہوتے ہیں۔ ری بورنگ کے مخصوص آلات زیادہ مفید رہتے ہیں۔ سیٹ کی ری بورنگ اوور سائز فٹ لینے کے لیے مطلوبہ ٹالرنس کے مطابق کریں۔ پہلے انسرٹ والو کی اوور سائز ٹھیک کریں یا بہتر ہے سکڑاؤ کے عمل سے لگائیں۔

شکل 19۔ والو سیٹ انسرٹ لگانا

ر۔ والو فیس (Valve Face) والو فیس گرائینڈنگ مشین پر گرائینڈ کیے جاتے ہیں۔



شکل 20۔ والو فیس گرائینڈنگ مشین

والو مشین کے ہیڈ سٹاک پر لگے ہوئے چک (Chuck) میں پکڑا جاتا ہے جسے والو فیس کے زاویے کے مطابق موڑ دیا جا سکتا ہے۔ اس کو گھومتے ہوئے والو کو گرائینڈنگ وہیل کے سامنے سرکا کر ہینڈ سلائیڈ کی مدد سے گرائینڈنگ وہیل کے ساتھ حرکت دیتے ہیں۔ اس طرح مناسب سیٹنگ میں تیار ہو جاتا ہے۔

والو سٹم اور سیٹنگ فیس کا گھسنے ہوئے ایک ہم مرکز ہونا چاہیے ٹالرنس 0-02 سے 0-05 ملی میٹر۔ والو کے سٹم جو بہت گرم ہوں ٹیڑھے ہو جاتے ہیں یا ایک طرف سے گھس جاتے ہیں۔ ایسے والو کو تبدیل کر کے نیا والو لگا دیں۔

س۔ عام طور پر فائن گرائینڈنگ کمپاؤنڈ کے استعمال سے والو پر اضافی گرائینڈنگ کی جاتی ہے۔

معمولی لیک ہونے والے والو کی درستی کے لیے یہ طریقہ انتہائی کامیاب ہے۔ گرائینڈنگ ہاتھ سے کی جا سکتی ہے۔ گرائینڈنگ مشین یہ کام تیزی سے کرتی ہے۔ نشانات (Spring) سے بچنے کے لیے والو کو ہر چکر کے بعد سیٹ سے اٹھائیں اور نیچے پھر رگڑیں۔ گرائینڈنگ جاری رکھیں حتیٰ کہ فیس کا رنگ ایک جیسا پھیکا بھورا (Dull Grey) نظر آنے لگے۔ سطح کے لمس کو پنسل کے نشانات سے چیک کر سکتے ہیں۔ والو گھمانے پر تمام لکیریں ایک جیسے وقفے سے ٹوٹنی چاہئیں۔

والو سیٹنگ چیک کرنے کے لیے والو جیسے ہی کچھ گیسولین انڈیلیں، اسے بالکل نہیں رسنا چاہیے۔

ی۔ ٹائمنگ ایڈجسٹ کرنا

شکل 21۔ ٹائمنگ گراریوں کی ترتیب اور نشانات

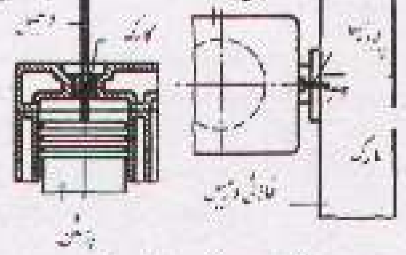
(1) کرینک شافٹ کی گراری (2) کیم شافٹ کی گراری (3) انجکشن پمپ ڈرائیو

والو کے کھلنے شروع ہونے کا انحصار کیم شافٹ کی حالت (Position) پر ہوتا ہے جس کا تعلق کرینک شافٹ سے ہے دونوں شافٹیں آپس میں گراریوں یا چین کی مدد سے منسلک ہوتی ہیں۔ درمیانی گراریاں رابطہ مہیا کرنے یا ضمنی مشینری (Auxiliary) (Accessories) کو چلانے کے کام آتی ہیں (شکل 21)۔

والو کلیئرنس رکھی جاتی ہے، اسی حالت میں دونوں شافٹوں کی گراریوں کو لگائیں۔ ہیلیکل گیئر لگاتے وقت خاص خیال رکھیں کیونکہ یہ آپس میں ملاتے وقت گھوم جاتے ہیں۔

ج۔ اگر فلائی وہیل پر نشانات نہ لگے ہوں تو پہلے راک پوزیشن معلوم کریں۔

ایگزاسٹ اور داخلی سٹروک کے درمیان پہلے سلنڈر کی راک پوزیشن (Rock Position) بنیادی اہمیت رکھتی ہے۔ عارضی طور پر یہ ایک تار (Wheel Wire) کی مدد سے معلوم کرتے ہیں جو سلنڈر کے اندر سپارک پلگ کے سوراخ میں سے گزاری جاتی ہے۔ سب سے اونچی حالت ـ راک پوزیشن ـ آگے پیچھے حرکت دے کر پسٹن حد تک صحیح معلوم کریں (شکل 22) ڈائل گیج کے استعمال سے اور بھی زیادہ صحیح پوزیشن معلوم کر سکتے ہیں۔



شکل 22۔ راک پوزیشن معلوم کرنا

ایک دوسرے طریقے میں سلنڈر ہیڈ کے سوراخ کے ذریعے سلنڈر کے اندر ایک مستقل لمبائی کا شاپ داخل کیا جاتا ہے۔ پھر کرینک کو ایک طرف گھماتے ہیں حتیٰ کہ پسٹن شاپ کو مس کرنے لگتا ہے۔ اس حالت میں فلائی وہیل پر نشان لگا دیتے ہیں۔ اس کے بعد کرینک کو واپس گھماتے ہیں حتیٰ کہ پسٹن باٹم ڈیڈ سنٹر (B.D.C) سے گزر کر دوبارہ شاپ سے مس کرنے لگتا ہے۔ اس حالت میں بھی نشان لگا دیتے ہیں۔ راک پوزیشن (T.D.C) کا نشان پہلے دونوں نشانوں کے بالکل درمیان میں واقع ہو گا۔

ھ۔ ٹائمنگ کے نشانات راک پوزیشن کے نشان سے شروع کر کے لگائے جاتے ہیں۔

چونکہ ٹائمنگ کی قیمت درجوں میں ظاہر کی جاتی ہے۔ اسے فلائی وہیل کے محیط پر ملی میٹروں میں تبدیل کرنا ضروری ہوتا ہے۔ فرض کریں داخلی والو کھلنا شروع ہونے تک قوس کی لمبائی 10 ملی میٹر ہے۔ یہ لمبائی

و۔ ٹائمنگ گراریاں صحیح حالت میں لگانے کے لیے ان پر چھوٹے سے دندانے یا نمبر کا نشان لگا دیتے ہیں۔

گراریاں لگاتے وقت خیال رکھیں کہ دندانوں کے نشانات آپس میں ملتے ہوں یا ایک گراری کا نشان دو دندانے دوسری گراری کے متعلقہ گیش (Gash) میں لگا ہوا ہو۔ اس طرح کرینک شافٹ اور کیم شافٹ ایک دوسرے کی مناسبت سے صحیح حالت میں آ جائیں گی۔

اگر ٹائمنگ گراریاں تبدیل کرنا چاہیں تو نئی ایڈجسٹمنٹ ضروری ہو جاتی ہے جس کا انحصار کرینک شافٹ کے کرینک کے زاویے پر ہوتا ہے۔

ب۔ نئی ایڈجسٹمنٹ فلائی وہیل پر نشانات (Notch Marks) لگانے سے آسان ہو جاتی ہے۔

کرینک شافٹ کو گھمائیں حتیٰ کہ ڈاٹ پر لگا ہوا نشان فلائی وہیل کے نشان 10 کے برابر آ جائے۔ اس طرح پہلا سلنڈر ایسی حالت میں ہو گا جہاں داخلی والو بالکل کھلنے ہی والا ہو گا۔ گراریوں کو علیحدہ کر کے کیم شافٹ گھمائیں حتیٰ کہ داخلی والو اوپر اٹھانے کے بالکل قریب آ جائے، انجکشن پمپ سے والو سٹم اور والو آرم کے درمیان

فلائی ویل پر فلیکسیبل سٹیل ٹیپ (Flexible Steel Tape) کے ذریعے T.D.C سے شروع کر کے پیمائش کی جاتی ہے اور 40 ملی میٹر پر 10 کا نشان لگا دیا جائے گا۔ یہ نشان لگ جانے کے بعد ٹائمنگ کی دوسری سب قیمتیں (Values) صحیح معلوم ہو سکتی ہیں۔

۷۔ کچھ انجن اپنی والو اور لیپنگ خصوصیات کے مطابق ایڈجسٹ ہو سکتے ہیں۔
یہ اس صورت میں ممکن ہے جب 10 اور EC برابر ہوں۔ تب صرف ٹاپ ڈیڈ سنٹر پر ٹائمنگ کی اور لیپنگ چیک کی جاتی ہے۔ اگر T.D.C پر ایڈجسٹ کریں تو دونوں والوں میں ایک جتنی کلیرنس ہونی چاہیے۔

سوالات

1. دوہرے ہیڈ والو اِن ہیڈ والوں کی نسبت زیادہ مانوس ہیں۔ کیوں؟
2. داخلی والو کی نسبت ایگزاسٹ والو زیادہ گرم کیوں ہو جاتے ہیں؟
3. راکر آرم اور راکنگ آرم میں فرق بیان کریں۔
4. والو سپرنگ کیا مقصد حل کرتا ہے؟
5. سپرنگ کے ڈھیلا (Slacken) پڑ جانے کی کیا وجہ ہو سکتی ہے؟
6. ٹائمنگ گراریاں غیر متوازن (Unstable) چلتی ہیں۔ ممکنہ وجوہات بیان کریں۔
7. والو کلیرنس کیسے ایڈجسٹ کرتے ہیں؟
8. ایگزاسٹ والو کی سیٹ کو کتنے درجے کا ہونا چاہیے؟
9. ایگزاسٹ والو جل گیا ہے۔ وجوہات لکھیں۔
10. والو سیٹ انسرٹ کے فوائد تحریر کریں۔
11. ٹائمنگ گراریاں لگاتے وقت کن باتوں کو ذہن میں رکھنا چاہیے؟
12. ٹاپ ڈیڈ سنٹر (T.D.C) کیسے معلوم کرتے ہیں؟

ایم 11 ایندھن اور ایندھن کی سپلائی (Fuels And Fuel Supply)

۱۔ انجن کے ایندھن

الف۔ ایندھن ہائیڈرو کاربن مرکبات ہیں۔
یہ مرکبات مالیکیولوں کی بناوٹ اور ان میں موجود ہائیڈروجن اور کاربن کے ایٹموں کی تعداد کے لحاظ سے علیحدہ علیحدہ پہچانے جاتے ہیں۔ کاربن کا ہر ایٹم ہائیڈروجن کے ایک سے چار ایٹموں کو اپنے ساتھ ملا کر رکھ سکتا ہے۔ ایک مالیکیول میں جتنے زیادہ ایٹم ہوں گے ایندھن اتنا ہی بھاری ہو گا۔
مالیکیول میں ایٹم چین کی شکل میں (Chain Like) اکٹھے جڑے ہوتے ہیں (Aliphatics) جو ایندھن جلدی آگ پکڑتے ہیں وہ جلدی ناک (Knock) کرنے لگتے ہیں۔ اگر چین (Chain) کی شاخیں اضافی طور پر باہر نکلی ہوں تو یہ ایسا مرکب ہوتا ہے جو ناکنگ کے خلاف زیادہ مزاحمت پیش کرتا ہے۔ ناکنگ کی مزاحمت کرنے والی سب سے زیادہ خاصیت ان ایندھنوں میں ہوتی ہے جن کے مالیکیولوں کی بناوٹ گول ہو (Circular Structures) یعنی بنزول (Benzol) (Aromatic) گیسولین (Gasoline) بہت سے ہائیڈروکاربن پر مشتمل ہے جن کے مالیکیول چین یا رنگ قسم کے ہیں۔
ب۔ ایندھن خام تیل (Crudeoil) یا کوئلے (Coal) سے نکالے جاتے ہیں۔

> **خام تیل**
> کی بنیاد حیواناتی مادہ ہے جو بہت گہرے کنویں کھود کر نکالا جاتا ہے (رسیلیڈ کیپٹر گرجستان ایشیا جنوبی، مرکزی اور شمالی امریکہ)

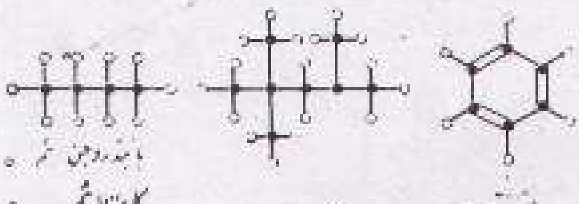
1۔ خام تیل کو ایک مخصوص فضا میں گرم کیا جاتا ہے۔ بخارات کو ٹھنڈا کر کے مختلف گروپوں میں جمع کر لیا جاتا ہے۔ کشید کے اس طریقے سے مختلف نقطہ کھولاؤ (Boiling Point) پر مختلف مرکبات حاصل ہوتے ہیں۔

گیسولین . . . . 40 تا 200 C
پٹرولیم . . . . 160 تا 280 C
گیس آئل وڈیزل فیول . . . . 210 تا 360 C

سب سے کم بخارات بننے والے اجزاء چکنا کرنے والے تیلوں کی شکل میں حاصل ہو سکتے ہیں۔ سب سے آخر میں صرف سخت مانند چیزیں جاتی ہیں موم اور تارکول (Paraffin And Bitumen)۔
2۔ خام تیل میں صرف 20 تا 30 فیصد گیسولین ہوتی ہے۔ کم بخارات بننے والے اجزاء کی کریکنگ (مالیکیولوں کی لمبی چینوں کو توڑنا) سے 50 فیصد تک گیسولین حاصل ہو سکتی ہے۔ ایسا حرارت دباؤ اور کیٹلسٹ کے استعمال سے کیا جاتا ہے۔
3۔ پریشر ہائیڈروجینیشن کے ذریعے بقیہ مادے سے کافی مقدار میں مزید گیسولین نکالی جا سکتی ہے۔
اب کریک اور ہائیڈروجینیشن کی ہوئی گیسولین میں کشیدہ گیسولین کی نسبت ناکنگ کے خلاف بہتر خصوصیات موجود ہوتی ہیں۔ پلاٹینم رینگ کریٹیلسٹ کو بطور عمل انگیز استعمال کرنے سے ناکنگ کے خلاف مزاحمت کو مزید بہتر بنایا جاتا ہے (اس قسم کے مالیکیولوں کو شاخدار چین یا رنگ کی شکل میں تبدیل کرنا)
ان طریقوں کو استعمال کر کے پچھلے چند سالوں میں ناکنگ کے خلاف خصوصیات کو کافی حد تک بہتر بنایا گیا ہے۔

> **کوئلہ (Coal)**
> کی اصل نباتاتی مادے میں اور کانوں سے نکالا جاتا ہے (جھاڑکنڈ، رائن لینڈ اور مرکزی جرمنی اور سخت کوئلہ روہر اور سار کے علاقوں میں)

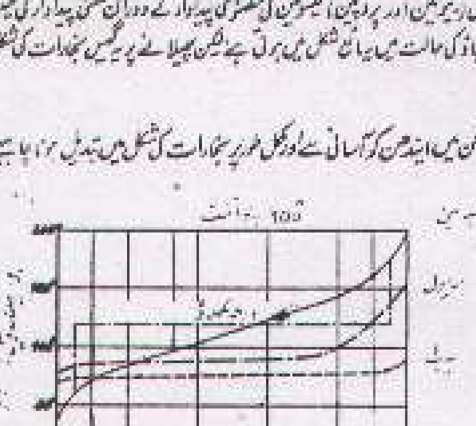
1۔ مصنوعی گیسولین یا گیسولین بھی پریشر ہائیڈروجینیشن یا مصنوعی طریقوں سے بنائی جاتی ہے۔
پریشر ہائیڈروجینیشن میں ڈاکٹر برجیس (Dr. Bergius) کے طریقے کے مطابق کوئلے کو بھورے یا سخت کوئلے میں پیس کر بھیگے ہوئے گودے (Pulp) کی شکل میں بنایا گیا جو بھاری دباؤ اور بلند درجہ حرارت کے تحت ہائیڈروجن ملائی جاتی ہے۔



شکل 1۔ ایندھن کے مالیکیولوں کی چارٹ

گیسولین کو مصنوعی طریقے سے فشر ٹراپش (Fisher Tropsch) کے مطابق ہلکے دباؤ پر بنایا جاتا ہے ایسا کرتے وقت سخت کوئلے سے کاربن مونو آکسائیڈ اور ہائیڈروجن کو عمل انگیز (Catalytic Chamber) میں رکھ کر کوگاسن (Kogasin) کی شکل میں تبدیل کیا جاتا ہے۔ مصنوعی گیسولین کا ناکنگ کی طرف خاص رجحان ہے اس لیے اس کو مزید صفائی کی ضرورت ہوتی ہے مثال کے طور پر کریکنگ وغیرہ سے کوگاسن ڈیزل ایندھن کے جلدی آگ پکڑنے کی صلاحیت کو بہتر بناتی ہے۔
2۔ کم درجہ حرارت والی گیسولین کو بھورے یا سخت کوئلے سے تقریباً 600 سنٹی گریڈ پر نکالا جاتا ہے اس کا فائدہ یہ ہے کہ اس پر مزید پریشر ہائیڈروجینیشن یا مصنوعی طریقوں سے عمل کر کے اسے کم درجہ حرارت والے کاربنائزڈ مادے (Low Temperature Carbonized Matter) میں تبدیل کیا جا سکتا ہے۔
3۔ عام استعمال کی گیس اور بنزول (Public Utility Gas And Benzol) سخت کوئلے کو ایک مخصوص فضا میں گرم کر کے حاصل کی جاتی ہیں۔ زیادہ مقدار میں جلنے والی گیس (Utility Or Lighting Gas) اور کچھ بنزول بطور ضمنی پیداوار حاصل ہوتی ہے۔
4۔ مائع یا بوتل گیس پروپین اور بیوٹین، گیسولین کی مصنوعی پیداوار کے دوران ضمنی پیداوار کی حیثیت سے حاصل ہوتی ہے۔ دباؤ کی حالت میں یہ مائع شکل میں ہوتی ہے لیکن پھیلانے پر یہ گیس بخارات کی شکل اختیار کر لیتی ہے۔

ج۔ آٹو سائیکل انجن میں ایندھن کو آسانی سے اور مکمل طور پر بخارات کی شکل میں تبدیل ہونا چاہیے۔



شکل 2۔ کاربوریٹر کے ایندھن کا کھولاؤ کا عمل (Boiling Performance)

بخارات بننے کی صلاحیت (Volatility) کی شرح کا انحصار کھولاؤ کے عمل پر ہے (شکل 2) اوسط نقطہ کھولاؤ کو اوسط کوایفیشنٹ (Coefficient) کہا جاتا ہے۔ کوایفیشنٹ جتنا کم ہو گا ایندھن اتنا جلدی بخارات میں تبدیل ہو گا۔

درے سے بخارات بننے والے ذرات (اجزاء) جو صرف 200 °C سے زیادہ درجہ حرارت پر کھولتے ہیں انجن کے اندر مائع شکل میں رہ جاتے ہیں۔ یہ سلنڈر کی دیوار سے چکنائی دھو ڈالتے ہیں، اور تیل کے پمپ میں تیل کو پتلا کر دیتے ہیں۔ جلدی کھولنے والے اجزاء سے انجن آسانی سے سٹارٹ ہو جاتا ہے۔ انجن کے گرم ہونے پر کاربوریٹر فیول پمپ اور ایندھن کی نالیوں میں بخارات جمع ہو جاتے ہیں جو مشکلات کا باعث بنتے ہیں اس لیے ایسے اجزاء کا تناسب زیادہ نہیں ہونا چاہیے۔ انجن کو اچھی طرح چلانے کے لیے ایسا ایندھن چاہیے جس کے تمام اجزاء 100 سنٹی گریڈ پر بخارات بنتے ہوں۔

د۔ کاربوریٹر کے ایندھن کی ناکنگ خصوصیات کیا ہیں، اسے معلوم کیا جاتا ہے۔

اس کو آکٹین سکیل (Octane Scale) کے نمبروں سے ظاہر کیا جاتا ہے جو مختلف کمپریشن والے ایک ٹسٹ انجن پر تجربات و تحقیق کی بنیاد پر بنائی گئی ہے جس میں تجرباتی ایندھن آئسو آکٹین ناکنگ نہیں کرتا کی خصوصیات ROZ = 100 اور ہیپٹین (ناکنگ کی خصوصیات) ROZ = 0 کو امیزہ استعمال کیا گیا، آکٹین نمبر

تجرباتی آمیزے میں آکٹین کی فی صد مقدار ظاہر کرتا ہے۔

ROZ 85 آکٹین قیمت والے ایندھن کی خصوصیات 85% آکٹین اور 15% ہیپٹین کے آمیزے کی خصوصیات سے ملتی ہیں۔

آکٹین نمبر جتنا زیادہ ہو گا ایندھن کی اینٹی ناک خصوصیات اتنی بہتر ہوں گی۔ کشید کی گیسولین کی قیمت صرف 50 تا ROZ 60 ہوتی ہے۔ اینٹی ناک خصوصیات کو کریکنگ اور ریفارمنگ کے ذریعے بہتر بنایا جا سکتا ہے۔ ایک اینٹی ناک مرکب ٹیٹرا ایتھائل لیڈ (Tetraethyl Lead) عام طور پر ایندھن میں 0.5 مکعب سم فی لیٹر کے حساب سے ملایا جاتا ہے جس سے آج کل کا زیادہ آکٹین شرح والا ایندھن حاصل ہوتا ہے۔ لیڈ کمپاؤنڈز (Lead Compounds) زہریلے ہوتے ہیں انہیں دھونے کے لیے استعمال نہ کریں۔ کاربوریٹر کو صاف کرنے کے لیے ... خصوصیات کو بہتر بنانے کے لیے ... حاصل کی جاتی ہے (تقریباً 100 ROZ)

س۔ ڈیزل ایندھن کو جلدی آگ پکڑنی چاہیے۔ (سی ٹین نمبر 45 تا 55 CaZ)

اس سے ایندھن دیر سے جلنے کی بجائے وقت پر جلتا ہے، دیر سے جلنے کی صورت میں ناکنگ ہو سکتی ہے اس لیے ڈیزل انجن میں اگنیشن کا باعث بننے والے ایندھن کارآمد ہوتے ہیں۔ بخارات کا خود بخود جلنے (Self Ignition) کا درجہ حرارت جتنا ممکن ہو کم ہونا چاہیے اور ٹیکے چارج نہیں۔

جلنے کی تیاری (Readiness For Ignition) سیٹین نمبر CaZ سے ظاہر کی جاتی ہے جو تجرباتی ایندھن سے ٹسٹ انجن کے ذریعے معلوم کیا جاتا ہے۔ سیٹین کی % عام طور پر ڈیزل ایندھن کا سیٹین نمبر 45 تا 55 CaZ تک ہوتا ہے۔

آکٹین کی شرح اور سیٹین نمبر تقریباً متضاد طور پر متعلق ہوتا ہے۔

ROZ 0.5 — 60 = CaZ

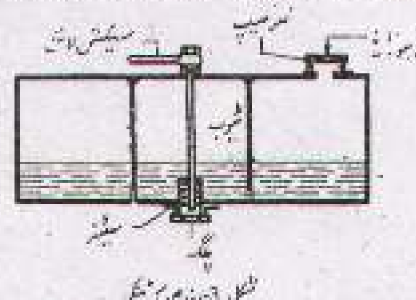
CaZ 3 — 120 = ROZ

مختلف ایندھنوں کی تعریفات (Specifications)

ایندھن	کثافت اضافی	کو ایفی شنٹ (Coefficient)	آکٹین شرح	سیٹین نمبر	ضرورت ہوائی مقدار Kg/Kg	قیمت حرارت Kcal/Kg	درجہ انجماد °C	سیلف اگنیشن درجہ حرارت °C
برانڈ گیسولین	0.73	120	90 _ 85	–	13.8	10400	-50 ... -30	550 ... 530
انجن بینزول	0.87	100	≈ 100	–	13.5	9600	15	730 ... 600
تیل گیس (پریمیم)	0.80	110	98 _ 96	–	14.2	10200	-50 ... -30	550 ... 360
سپرٹ	0.80	65 ... 80	160 ≈	–	5 ... 6.4	6400 ... 4700	114 ... 94	470 ... 400
ڈیزل ایندھن	0.86	280	–	55 ... 45	14.5	10000 ≈	-30 ... -10	350
پیٹرولیم گیس	0.58	–	100 ... 90	–	10	7500 6600	–	650 ... 600
مائع گیس	2.25	–	94 100	–	15.5	11000	–	650 ... 520

ب۔ ایندھن کی ٹینکیاں اور لائنیں

ا۔ ٹینکی کی گنجائش (Capacity) سے اس کی ڈرائیونگ کی حد کا پتہ چلتا ہے۔



شکل 3۔ ایندھن کی ٹینکی

یہ شیٹ سٹیل کی بنی ہوتی ہے، اندر کی طرف وارنش کی تہہ چڑھائی ہوتی ہے تاکہ زنگ سے بچی رہے۔ ہوا کے ضروری دباؤ اور ایندھن میں لہریں اٹھنے سے بچاؤ میں دو خاص کر گرہ لائنوں میں ٹینکی کا سوراخ سفر کی سمت کے دائیں طرف لگا ہوتا ہے۔ ڈھکنے سے ہوا کا گزر ضرور ہونا چاہیے ورنہ ایندھن نالیوں کے اندر کھنچا نہیں جائے گا۔ حفاظتی چھلنی (مٹی اور زنگ کے لیے) آج کل استعمال نہیں کی جاتی۔ ایندھن کھینچنے والی نالی کو ٹینکی میں کافی گہرا ہونا چاہیے تاکہ تقریباً تمام ایندھن استعمال ہو سکے۔ ایک چھلنی مادوں کو دور کرنے کے لیے استعمال ہوتی ہے۔

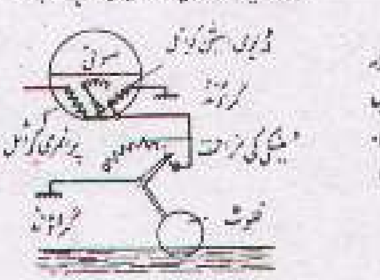
ب۔ لیک کرنے والی ٹینکی کو ویلڈنگ کرتے یا ٹانکا لگاتے وقت خاص خیال رکھیں۔

ایندھن کی تھوڑی سی مقدار گیس کی شکل میں ٹینکی کے اندر رہ جاتی ہے جو ہوا کے ساتھ مل کر آگ پکڑنے والا آمیزہ بن جاتا ہے۔ حفاظتی اصولوں کے مطابق ٹینکی کو ویلڈنگ وغیرہ کرنے سے پہلے پانی یا کسی نہ جلنے والے مادے سے بھر دینا چاہیے۔ ٹانکا لگاتے وقت ایسا کرنا زیادہ ضروری نہیں کیونکہ اگر کاویہ کم گرم ہو تو استعمال ہو سکتا ہے۔ بند ٹینکی میں لیک چیک کرنے کے لیے شعلہ استعمال نہ کریں بلکہ دبی ہوئی ہوا یا ہاتھ سے چلنے والا پمپ استعمال کریں۔ صابن کے محلول سے لیک وغیرہ کا پتہ چلائیں۔

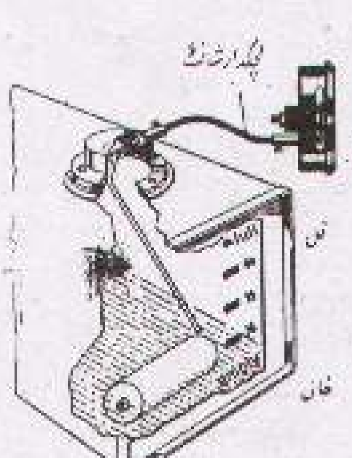
ج۔ ایندھن کی سطح ایک ڈائل پر دکھائی جا سکتی ہے۔

پیمائش کے لیے تیرنے والے آلات استعمال ہوتے ہیں۔ فلوٹ (Float) کی اوپر نیچے کی حرکت ایندھن کے لیول کے مطابق میکانیاتی یا برقی نظام سے ڈائل پر ظاہر کی جا سکتی ہے۔

میکانیاتی آلے (شکل 4) فلوٹ کی حرکت کو ایک لچکدار شافٹ کے ذریعے ڈائل کی سوئی تک منتقل کرتے ہیں۔ یہ نظام اسی صورت میں کام کر سکتا ہے اگر ٹینکی آگے لگی ہوئی ہو۔ برقی آلات میں فلوٹ کی حرکت سے برقی مزاحمت میں تبدیلی ہوتی ہے جو ایک کوائل میں سے گزرنے والی بجلی پر اثر انداز ہوتی ہے جس سے سوئی کا زاویہ مختلف طاقتوں سے دھکیلا جاتا ہے۔ ایسی گاڑیاں جن کے ساتھ پیمائشی گیج نہیں لگی ہوتی ان کے ساتھ ایک فالتو ایندھن کا لیول لگا ہوتا ہے۔



شکل 4۔ میکانیاتی ایندھن گیج



شکل 5۔ الیکٹرو میکانیکل گیج

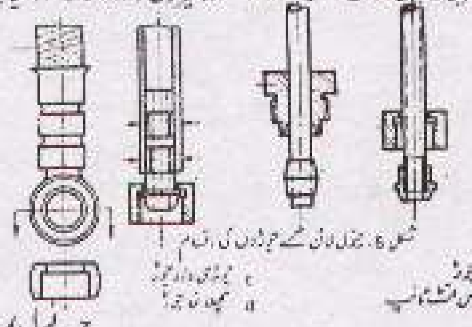
د۔ نالیاں اور لچکدار ہوز بطور فیول لائن (ایندھن کی لائنیں) استعمال ہوتے ہیں۔

جتنی باریک کی نالیاں ممکن ہو سکیں رکھی جائیں اور ان کو زیادہ موڑ نہیں ہونے چاہئیں۔ تیکھے موڑ ایندھن کے بہاؤ میں رکاوٹ ڈالتے ہیں۔ نالیاں فٹنگ (Fitting) اور فلیئر نٹوں (Flare Nuts) یا بینجو کی مدد سے جوڑی جاتی ہیں۔ ان کو ضرور ٹھیک بند ہونا چاہیے ورنہ ایندھن لیک ہو جائے گا اور آگ لگ سکتی ہے، مضر ہوا سکشن لائن (Suction Line) میں داخل ہو سکتی ہے۔

لچکدار ہوز بھی پمپ کو کاربوریٹر کے ساتھ جوڑنے کے لیے استعمال ہو سکتی ہیں۔ لچکدار کپلنگ جوڑ لگانے کے لیے استعمال ہوتی ہیں۔ ربڑ یا پلاسٹک کی ہوز چھوٹی لائنوں کے لیے استعمال ہوتی ہیں۔ ان کو کلیپ کے ذریعے فٹ کیا ہوتا ہے۔

بخارات ایندھن کی سپلائی میں رکاوٹ ڈال سکتے ہیں۔

ایندھن کے جلدی بخارات میں تبدیل ہو جانے والے اجزا سے بخارات پیدا ہو جاتے ہیں۔ یہ ایندھن کی سپلائی میں رکاوٹ ڈالتے ہیں یا بالکل بند کر دیتے ہیں۔ بخارات گرمیوں کے دنوں میں یا ایندھن کی لائن غیر مناسب طریقے سے لگانے سے پیدا ہوتے ہیں۔ فیول پمپ کو حاجز پلیٹ (Insulating Plate) کی مدد سے محفوظ کیا جاتا ہے۔ اگر ضرورت پڑے تو سپلائی لائنوں کو گرمی سے بچانا چاہیے۔



شکل 6۔ فیول لائن کے جوڑوں کی اقسام

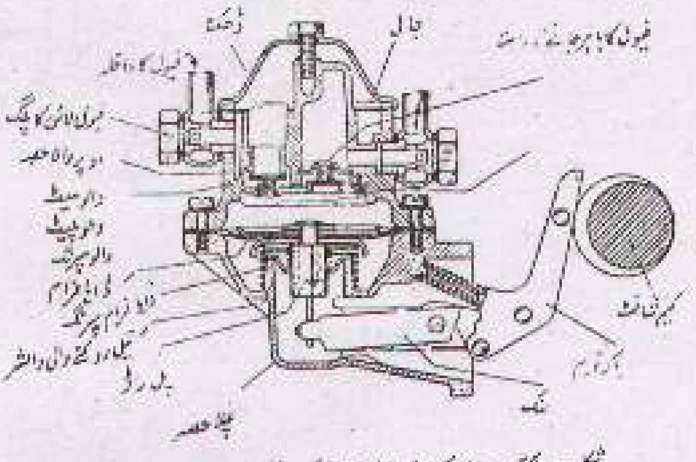
a- فلیئر جوڑ
b- فرسٹ ٹائپ
c- بینجو دار جوڑ
d- سیدھا جوڑ

ج۔ فیول پمپ (ایندھن کے لیے پمپ)

اگر ایندھن کی ٹینکی کاربوریٹر سے اونچی جگہ پر ہو جیسا کہ موٹر سائیکلوں میں، تو ایندھن کاربوریٹر میں کشش ثقل کی وجہ سے خود ہی چلا جائے گا (Gravity Feeding)۔ اس صورت میں کاربوریٹر کے اندر دباؤ کا انحصار ٹینکی اور کاربوریٹر میں ایندھن کے لیول کے فرق کے برابر ہوگا لیکن یہ ٹینکی میں موجود ایندھن کی مقدار کے مطابق بدلتا رہتا ہے۔

جب ٹینکی نیچی ہو اور کاربوریٹر انلیٹ مینی فولڈ (Manifold) کے اوپر لگا ہو، ایندھن کو پمپ کی مدد سے کاربوریٹر میں بھیجا جانا چاہیے۔ (پمپ فیڈنگ)

1۔ آٹوموبائل انجن میں ڈایافرام ٹائپ پمپ بطور فیول پمپ استعمال ہوتے ہیں



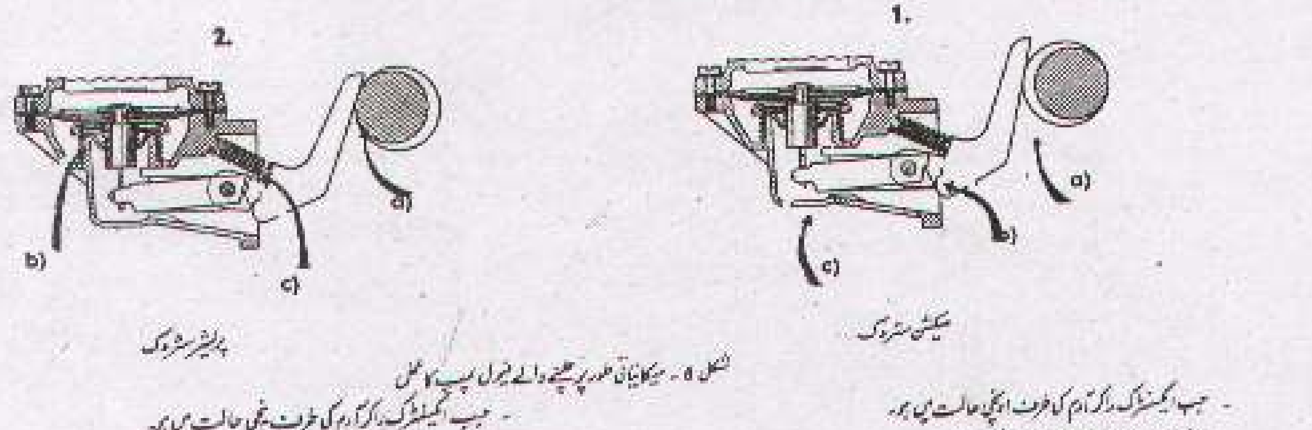
شکل 7۔ راکر آرم سے کام کرنے والا ڈایافرام ٹائپ فیول پمپ

ڈایافرام تہ دار گول پتریوں پر مشتمل ہوتا ہے جن کے اوپر حصوں میں بندھنے کی ترتیب ہوتی ہے۔ یہ پمپ کے بالائی اور زیریں حصوں کے درمیان رکھا جاتا ہے اور انجن کی کیم شافٹ کے ایکسنٹرک سے راکر آرم یا سپرنگ سے کھنچنے والی پل راڈ (Pull Rod) کے ذریعے کام کرتا ہے۔ جب کیم راکر آرم کو دباتی ہے تو لنک کڑی (Link) پل راڈ کو مع ڈایافرام کے نیچے کی طرف کھینچتی ہے (سکشن سٹروک)۔ اسی دوران ڈایافرام سپرنگ پر دباؤ پڑھتا ہے اور راکر آرم کے پیچھے ہٹنے پر ڈایافرام کو دوبارہ اوپر دھکیل دیتا ہے (دباؤ کا سٹروک)۔ ایندھن کی آمد اور اخراج خودکار والو کے ذریعے ہوتی ہے جو پلاسٹک کی گول پلیٹوں (Disks) اور سپرنگ پر مشتمل ہوتے ہیں۔ پاؤزنگ کے بالائی حصے اور ڈھکنے (Cover) کے درمیان ایک چھلنی (Strainer) ہوتی ہے جو کسی قسم کی ملاوٹ کو علیحدہ کر دیتی ہے۔

دو سٹروک والے انجنوں میں ہوائی فیول پمپ ہوتے ہیں جن میں ڈایافرام کرینک کیس کے اندر خلا یا دباؤ کی موجودگی سے کام کرتا ہے۔ ایندھن کی سپلائی کو اس کے استعمال کے مطابق رکھنے کے لیے پمپ کے سکشن چیمبر اور پریشر چیمبر کے درمیان دباؤ سے کام کرنے والا والو لگا ہوتا ہے۔ (ڈایافرام والے میں)

ب پمپ سے بھیجی جانے والی ایندھن کی مقدار انجن کی کھپت (Consumption) کے مطابق ہونی چاہیے۔

پمپ سے حاصل ہونے والی مقدار انجن میں استعمال ہونے والے ایندھن سے کچھ زیادہ ہوتی ہے۔ اگر کاربوریٹر کے اندر ایندھن کی مقدار مطلوبہ لیول پر ہو تو پمپ سے بھیجا جانے والا ایندھن خود بخود بند ہو جانا چاہیے۔ ایسا پمپ کو خالی چلا کر (...ding) کیا جاتا ہے۔ اگر پمپ ہاؤسنگ کے اندر دباؤ ایک مخصوص حد تک پہنچ جائے تو پمپ خود بخود خالی چلنے لگتا ہے۔ ڈایافرام سپرنگ صرف اتنی قوت والا استعمال کیا جاتا ہے جو کاربوریٹر کے اندر فلوٹ کے نیڈل والو (Needle Valve) کے بند ہونے سے پیدا شدہ مخالف دباؤ کے مقابلے میں کام نہیں کرتا۔ راکر آرم آتا ہے اور راکر آرم کڑی (لنک) کو پیچھے ہٹا دیتا ہے اور ڈایافرام اس وقت تک کام نہیں کرتا جب تک ایندھن کے استعمال ہونے سے مخالف دباؤ سپرنگ کی قوت سے کم نہیں ہو جاتا۔ اس طرح پمپ کے خالی چلنے سے پمپ سے بھیجی جانے والی ایندھن کی مقدار انجن میں استعمال ہونے والی مقدار کے مطابق رہتی ہے۔



سکشن سٹروک — پریشر سٹروک

شکل 8۔ میکانیاتی طور پر چلنے والے فیول پمپ کا عمل

- جب ایکسنٹرک راکر آرم کی طرف اونچی حالت میں ہو۔
- راکر آرم لنک کے چھوٹے سرے کو دباتا ہے۔
- لنک کا دوسرا سرا پل راڈ کو نیچے کی طرف کھینچتا ہے۔

- جب ایکسنٹرک راکر آرم کی طرف نیچی حالت میں ہو۔
- ڈایافرام، ڈایافرام سپرنگ کے دباؤ کے تحت اوپر کو اٹھتا ہے۔
- جونہی فیول کا مخالف دباؤ مناسب سطح پر پہنچتا ہے، راکر آرم لنک کو پیچھے ہٹا دیتا ہے۔

ج۔ پمپ سے ایندھن کے ناکافی اخراج کی بہت سی وجوہات ہو سکتی ہیں۔

انجن سے علیحدہ کیے گئے پمپ کا اخراج 600 ملی میٹر لمبی ایک نالی سے معلوم کیا جا سکتا ہے جو گیسولین سے بھرے ہوئے ایک برتن میں ڈوبی ہوئی ہو۔ پمپ سے تقریباً 12 سٹروک کے بعد ایندھن خارج ہونا چاہیے۔

1۔ لیک اخراج کو کم کر دیتی ہے۔ اندر داخل ہونے والی ہوا دب سکتی ہے۔ ایسا ڈھکنے کی کارک گیسکٹ میں خرابی کی وجہ سے ہو سکتا ہے۔ والو کے گھس جانے پر بھی ایسا ممکن ہے۔

2۔ خراب ڈایافراموں کو ضرور بدل دینا چاہیے۔ نیچے دبی ہوئی ڈایافرام پلیٹ کو کھولتے وقت اسے 90 تک گھما کر پل راڈ کو کرینک سے علیحدہ کریں۔ نیا ڈایافرام لگاتے وقت صحیح جگہ پر رکھنا ضروری ہے۔ ڈایافرام کو مطلوبہ حد تک دبائیں اور پمپ کو اسی حالت میں جوڑیں۔

3۔ پمپ کو یقیناً مناسب سٹروک سے چلنا چاہیے۔ اس کا انحصار گیسکٹ کی موٹائی پر ہوتا ہے۔ اگر گیسکٹ بہت پتلی ہو تو اخراجی دباؤ بڑھ جاتا ہے اور کاربوریٹر سے ایندھن زیادہ مقدار میں بہنے لگتا ہے۔ اگر گیسکٹ بہت موٹی ہو تو سٹروک کم ہو جاتی ہے۔

4۔ عام دیکھ بھال میں صرف بالائی حصے اور ڈھکنے کے درمیان لگی ہوئی چھلنی (Strainer) کی صفائی اور اس برتن کی صفائی بھی شامل ہے جس میں مٹی اور بچے ہوئے مادے جمع ہو جاتے ہیں۔

سوالات

1۔ ایندھن میں کم بخارات بننے والے اجزا کی موجودگی کے کیا اثرات پڑتے ہیں؟

2۔ بخارات کیسے بنتے ہیں؟ ان کے اثرات بیان کریں۔

3۔ RGZ 90 سے کیا مراد ہے؟

4۔ گیسولین کی اینٹی ناک خصوصیات کو کس طرح بہتر بنایا جاتا ہے؟

5۔ ڈیزل ایندھن کی کیا خصوصیات ہونی چاہئیں؟

6۔ گیسولین مکسچر (آمیزہ) اور ڈیزل ایندھن کے خود جل اٹھنے والے (Self Ignition) درجہ حرارت کا موازنہ کریں۔

7۔ فیول کے ڈھکنے سے ہوا کی آمدورفت کیوں ضروری ہے؟

8۔ فیول پمپ کا اخراجی دباؤ بہت زیادہ کیوں نہیں ہونا چاہیے؟

9۔ والو ڈسک (Valve Disk) کو تبدیل کرتے وقت کس بات کا خیال رکھنا چاہیے؟

10۔ ڈایافرام کو لگاتے وقت مناسب جگہ پر رکھنا کیوں ضروری ہے؟

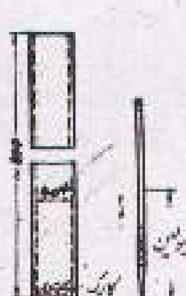
ایم 12 مکسچر کی تشکیل (Formation) اور کاربوریٹر (Carburetors)

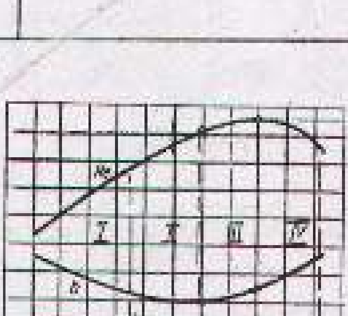
ا۔ مکسچر کی تشکیل

ا۔ ایندھن کو جلنے کے لیے ہوا کی ایک مخصوص مقدار کی ضرورت ہوتی ہے۔

ہوا کی کمی سے ایندھن کو آکسیجن کی مطلوبہ مقدار میسر نہیں ہوتی۔ اس لیے یہ مکمل طور پر جل نہیں پاتا۔ جلی ہوئی گیسوں میں زہریلی کاربن مونو آکسائیڈ گیسوں کے علاوہ سوٹ (ان جلی کاربن) باقی رہ جاتی ہے۔ انجن دھواں دیتا ہے اور بہت زیادہ ایندھن خرچ ہونے پر بھی پوری قوت پیدا نہیں کرتا۔

ایندھن میں ہوا زیادہ ہونے کی وجہ سے سلنڈر کے چارج (سلنڈر کے اندر بھیجا جانے والا مکسچر) میں خالص ایندھن کی مقدار کم ہوتی ہے۔ ہوا میں نائٹروجن کی بہت سی مقدار موجود ہوتی ہے جو جلنے کے عمل میں حصہ نہیں لیتی بلکہ سارے انجن میں رکاوٹ کا باعث بنتی ہے۔ کارکردگی (آؤٹ پٹ) کم ہو جاتی ہے۔ مزید برآں انجن گرم ہو جاتا ہے جس کے نتیجے میں کمبسچن کا عمل سست اور اندرونی کولنگ کم موثر ہو جاتی ہے۔ دونوں صورتوں میں ہوا کی مقدار کم ہو یا زائد، مکسچر کے جلنے کا عمل (کمبسچن) مکمل نہیں ہوتا اور جلنے کا عمل اگنیشن کی حد تک پہنچتا ہے جس سے نیچے اگنیشن بالکل نہیں ہو سکتی۔ ہوا اور ایندھن کی مخصوص نسبت سے بہترین اور مکمل کمبسچن حاصل ہوتا ہے اور ایندھن کی مناسب کھپت ہوتی ہے۔ مندرجہ ذیل تجربات یہ سب ظاہر کریں گے۔

اوزار اور ٹیسٹ کرنے کا طریقہ			مشاہدات	نتائج
	شیشے کے سلنڈر میں گیسولین کی مخصوص مقدار (ایک باریک نلی : Capillary Tube یا ڈراپر) سے ڈالیں۔ بخارات بنائیں اور ہلا کر ہوا کو اس کے ساتھ ملائیں۔ ماچس سے مکسچر کو آگ لگائیں۔	گیسولین 9 درجے کے نشان تک	سلنڈر کا چارج بالکل نہیں جلتا یا بہت معمولی جلتا ہے۔	مکسچر میں گیسولین ناکافی ہے۔ (ہوا کی زیادتی)
		گیسولین 12 درجے کے نشان تک	چارج بندوق کی آواز کی طرح فوراً جل اٹھتا ہے۔	ایندھن اور ہوا کی نسبت مناسب ہے۔
		گیسولین 15 درجے کے نشان تک	چارج بہت آہستہ کچھ دھویں کے ساتھ جلتا ہے۔	مکسچر میں ایندھن کی مقدار زیادہ ہے۔ (ہوا کی کمی)



شکل 1 ہوا اور ایندھن کی نسبت (Mixing Ratio) کا کارکردگی (Efficiency) اور ایندھن

گیسولین کے ساتھ ملانے کی نظریاتی نسبت (Theoretical Mixing Ratio) 14:1 یعنی 1 کلوگرام گیسولین کو 14 کلوگرام ہوا کی ضرورت ہے (دیکھیں چارٹ ایم 11)۔ اصل ملانے کی نسبت (Actual Ratio) 15 : 1 رکھی جاتی ہے یعنی ہوا کی تقریباً 10% مقدار زیادہ رکھی جاتی ہے۔ اس طرح ایندھن کی تھوڑی مقدار کے استعمال سے اچھی کارکردگی حاصل ہوتی ہے (شکل 1 ایڈجسٹمنٹ II) یا دوسرے لفظوں میں ہوا کے 9 مکعب میٹر 1 لٹر گیسولین کے لیے کافی ہیں۔

سب سے زیادہ کارکردگی ہوا کی 5 سے 10% کمی سے حاصل ہوتی ہے (شکل ایڈجسٹمنٹ III) یہ ایڈجسٹمنٹ ریس کاروں کے انجن میں استعمال ہوتی ہے۔

ب۔ کمپریس کے اجزائے ترکیبی کی شناخت، اخراجی دھویں (Exhaust Flame) اور سپارک پلگ پر جمع ہونے والے مادے (Deposits) کی رنگت سے ہو سکتی ہے۔

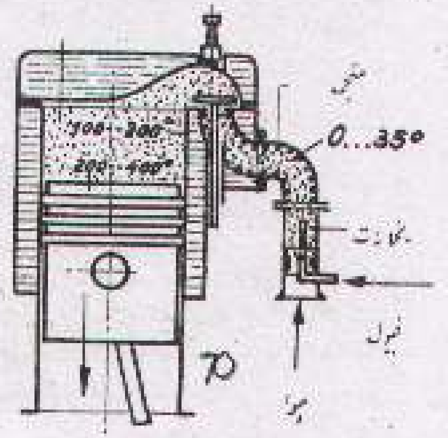
کمپریس کی اجزائے ترکیبی	I بہت کمزور (1 : 17)	II سب سے زیادہ سود مند (1 : 15)	III سب سے زیادہ کارکردگی کیلئے (1 : 13)	IV بہت طاقتور (1 : 11)
اخراجی دھواں	نیلگوں مائل شفاف	گہرے نیلے سے سرخی مائل پیلا	پیلا سرخ سے سرخ	گہرا سرخ (کالا دھواں)
سپارک پلگ پر جمع شدہ مادہ	سفید جلا ہوا، پگھلے ہوئے گول ذرات کے ساتھ	ہلکا بادامی رنگ، تہہ دار	گہرے سرمئی سے بھورا تہہ دار	کالے دھویں کی سیاہ تہہ
انجن	گرم ہو جاتا ہے، کاربوریٹر میں دھماکے، کم کارکردگی	ایندھن کے مناسب خرچ سے بالکل صحیح چلتا ہے۔ (زیادہ آؤٹ پٹ)	سب سے زیادہ کارکردگی۔ ایندھن کی کھپت کچھ زیادہ	ایندھن کی زیادہ کھپت، کم کارکردگی، ایگزاسٹ کے نظام میں دھماکے

ج۔ مائع ایندھن کو جلنے سے پہلے گیس کی شکل میں تبدیل کرنا ضروری ہے۔

کاربوریٹر اس ضرورت کو جزوی طور پر پورا کرتا ہے کیونکہ یہ ایندھن کو صرف چھوٹے چھوٹے ذرات میں تبدیل کر کے ضروری ہوا کے ساتھ ملاتا ہے۔ گیس کی شکل کچھ ورودی مینی فولڈ (Manifold) میں لیکن مکمل طور پر سلنڈر میں حاصل ہوتی ہے جہاں بخارات بنانے کے لیے ضروری حرارت سلنڈر کی گرم دیواروں سے حاصل ہوتی ہے۔

ایندھن کا کچھ حصہ مائع کی شکل میں ٹھنڈی دیواروں کے ساتھ لگ جاتا ہے جس سے کمپریس کمزور ہو جاتا ہے مزید یہ مائع ایندھن چکنانے والے تیل کو بھی پتلا کر دیتا ہے۔ اس لیے سلنڈر میں داخل ہونے سے پہلے ایندھن کو گرم کرنا، خاص کر سردیوں کے موسم میں کافی مفید ہوتا ہے لیکن ایندھن کو پہلے بہت زیادہ گرم نہیں کرنا چاہیے، کیونکہ گیسیں بہت زیادہ پھیل جائیں گی جس سے چارج کی کافی کمی ہو جائے گی۔

ایندھن کو پہلے گرم کرنے کا سادہ ترین طریقہ یہ ہے کہ ورودی مینی فولڈ سے پہلے گرم ایگزاسٹ مینی فولڈ لگا دی جاتی ہے۔ پہلے گرم کرنے والے ترتیب پذیر آلات زیادہ موثر رہتے ہیں جن میں ورودی مینی فولڈ ایک جیکٹ میں لگائی جاتی ہے جس سے گرم ایگزاسٹ گیسیں گزرتی ہیں۔ اس جیکٹ میں داخلہ ایک تھرموسٹیٹ والو کی مدد سے بند یا کھولا جاتا ہے جو ایک بائی میٹل سپرنگ کے ذریعے خود ہی کام کرتا ہے۔



شکل 2۔ انجن کے اندر درجہ حرارت اور گیس کی تشکیل

ب۔ کاربوریٹر کی بناوٹ اور عمل

و۔ فلوٹ اور آمد (Intake) اور ایندھن کے لیول کو کنٹرول کرتا ہے۔

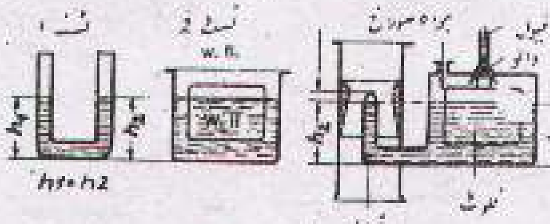
نیڈل والو کے کھلنے پر ایندھن فلوٹ والے برتن میں جانے لگتا ہے جس سے فلوٹ اوپر کو اٹھتا ہے حتیٰ کہ مطلوبہ لیول پر آ کر والو کو بند کر دیتا ہے۔ اس طرح مزید ایندھن اندر آنا بند ہو جاتا ہے۔

نوٹ:

1۔ آپس میں جڑے ہوئے دو کھلے برتنوں میں پانی کا لیول ایک جیسا ہے (تجربہ نمبر 1)

2۔ فلوٹ پانی کے اندر صرف اس گہرائی تک جائے گا جہاں ہٹائے گئے پانی کا وزن فلوٹ کے وزن کے برابر ہو جائے (تجربہ نمبر 2)

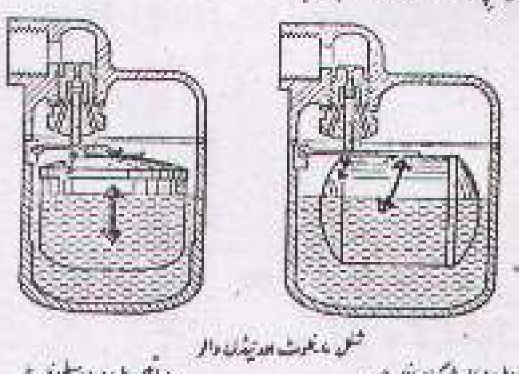
نیڈل والو اور فلوٹ کی مطابقت اس طرح کی جاتی ہے کہ جب انجن بند ہو تو ایندھن کا لیول نوزل کے سوراخ سے 2 تا 5 ملی میٹر نیچے ہو۔



شکل 4۔ فلوٹ کا عمل

جلدی بند ہو جاتا ہے جس سے ایندھن کی کمی واقع ہو جاتی ہے۔ ایندھن کی کثافت بھی اسی طرح کے اثرات مرتب کرتی ہے۔ زیادہ کثافت (Dens) والے ایندھن میں ضرورت پڑنے پر فلوٹ کے ساتھ زیرو بوجھ باندھ دیا جاتا ہے۔

فلوٹ پیتل کی چادر سے بنائے جاتے ہیں جو اندر سے کھوکھلے ہوتے ہیں۔ آج کل یہ پلاسٹک کے بھی بنتے ہیں اکثر یہ دہلی فلوٹ کے ڈیزائن میں بنتے ہیں اور تیرنے کی قوت کو براہ راست یا کسی لنک کے ذریعے والو کی نیڈل تک پہنچاتے ہیں۔ اس کے علاوہ ایسے فلوٹ بھی ہوتے ہیں جن کے ساتھ لیور لگا ہوتا ہے۔ فلوٹ کے مخالف سرے پر یہ لیور پوائنٹ (Pivot) ہوتا ہے۔



شکل 5۔ فلوٹ اور نیڈل والو

(دائیں طرف) اٹھا ہوا فلوٹ (بائیں طرف) سلنڈری فلوٹ

فلوٹ سے زیادہ سے زیادہ فائدے کا دارومدار اس کے وزن اور ایندھن کی کثافت (Density) پر ہوتا ہے۔ زیادہ بھاری فلوٹ نسبتاً گہرا ڈوبتا ہے۔ نیڈل والو کو زیادہ دیر تک کھلا رکھتا ہے جس سے زیادہ ایندھن اندر آتا ہے اور ایندھن کا لیول اونچا ہو جاتا ہے۔ نوزل سے ایندھن بہہ سکتا ہے۔ اس کے برعکس بہت ہلکے فلوٹ سے ایندھن

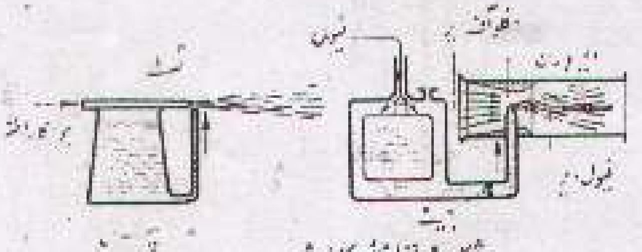
فلوٹ کے والو کا سائز کاربوریٹر میں داخل ہونے والے ایندھن کے دباؤ اور انجن میں ایندھن کی کھپت کے مطابق ہوتا ہے۔ 25 سے 32 ملی میٹر قطر والی سکشن ڈاؤن کے کاربوریٹروں میں 1.2 سے 2 ملی میٹر قطر سوراخ والے نیڈل والو استعمال ہوتے ہیں اس سے بڑے 3.5 ملی میٹر قطر تک بنتے ہیں۔

ب۔ ایندھن اور ہوا کے کمپریس کی تشکیل مکسنگ چیمبر (Venturi) کے اندر انجام پاتی ہے۔

نوزل ٹائپ کاربوریٹر (شکل 6) اسپرے گن کی طرح کام کرتا ہے (تجربہ نمبر 3) نوزل کے اوپر سے گزرتی ہوئی ہوا اس کے اندر جزوی خلا پیدا کر دیتی ہے جس سے ایندھن کا لیول اونچا ہو جاتا ہے اور ایندھن کو باریک قطروں میں تبدیل کر دیتی ہے۔

کاربوریٹر کا مکسنگ چیمبر ونٹوری شکل میں ہے جہاں تنگ ہو جاتا ہے جسے ونٹوری کہتے ہیں۔ یہاں پر انجن کی سکشن سے ہوا کی رفتار بہت تیز ہو جاتی ہے (100 میٹر فی سیکنڈ) اس طرح جزوی خلا پیدا ہوتا ہے جو نوزل کے منہ سے ایندھن کو کھینچتا ہے۔

اس دوران ایندھن کو ایک ایک ذرات میں تبدیل کر دیتا ہے جو گزرتی ہوئی تمام ہوا میں جل کر ایندھن کے بخارات کی شکل اختیار کر لیتے ہیں۔ ایندھن کی گزرگاہ کا سٹریم لائن ڈیزائن (Streamlined Design) رکاوٹوں کو کم کر دیتا ہے۔ ایئر ہارن کا سب سے تنگ ترین گزرگاہ کا قطر ظاہر کرتا ہے جیسے 24 ملی میٹر فلوٹ کے برتن سے نوزل کی طرف جانے والے ایندھن کی پیمائش ایک بدلا جا سکنے والا مین نوزل (Exchangeable Main-Nozzle) سے اس طرح کی جاتی ہے کہ ایندھن اور ہوا کے ملنے کی صحیح نسبت حاصل ہوتی ہے نوزل (Nozzles) مختلف سائز کی بنائی جاتی ہیں۔ نوزل کے اوپر لکھے ہوئے نمبر کو 100 سے تقسیم کریں تو وہ نوزل کے سوراخ کا قطر ہوگا یعنی نوزل $45 = \frac{45}{100} = 0.45$ ملی میٹر
کنٹرول چیمبر کے پیروں سے تھروٹل والو لگا ہوتا ہے جو ایکسلریٹر پیڈل سے کام کرتا ہے۔ تھروٹل والو کے ذریعے انجن کے درآمدی مینی فولڈ کا راستہ تنگ یا کھلا کیا جا سکتا ہے۔ اس طرح گیس کی مقدار کو ضرورت کے مطابق بدلا جا سکتا ہے۔



شکل 5۔ نوزل ٹائپ کاربوریٹر

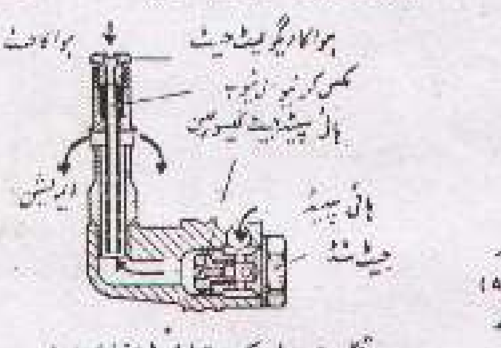
آج کل زیادہ تر ڈاؤن ڈرافٹ کاربوریٹر استعمال ہوتے ہیں۔ ان سے سلنڈروں میں بہتر قسم کا چارج حاصل ہوتا ہے کیونکہ ایندھن اور ہوا کا مکسچر ہوا سے زیادہ بھاری ہوتا ہے۔ اس طرح کشش ثقل کا عمل استعمال ہوتا ہے۔ سائیڈ ڈرافٹ کاربوریٹر اس وقت استعمال ہوتے ہیں جب سلنڈر ہیڈ کے اوپر لگانے کے لیے جگہ نہ ہو (جیسا کہ موٹر سائیکلوں میں)۔ آج کل اپ ڈرافٹ کاربوریٹر شاذ و نادر ہی استعمال ہوتے ہیں۔

بہاؤ کی سمت کے لحاظ سے کاربوریٹر تین اقسام میں۔ اپ ڈرافٹ، سائیڈ ڈرافٹ اور ڈاؤن ڈرافٹ۔

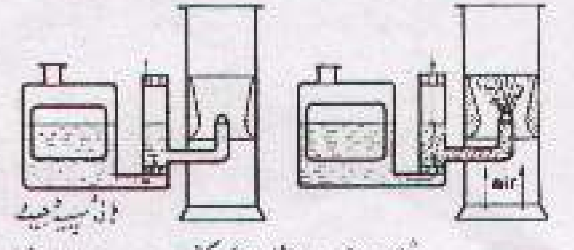
ج۔ ایئر ریگولیٹنگ جیٹ (Air Regulating Jet) انجن کی مختلف سپیڈوں کے لیے مکسچر کی تشکیل کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

صرف ایک تیز سپیڈ والے جیٹ کی مدد سے ملنے کی نسبت (Mixing Ratio) انجن سپیڈ کے مطابق تبدیل ہو سکتی ہے۔ تیز سپیڈ انجن تیز رفتار ہوا کے ذریعے زیادہ جزوی خلا پیدا کرتے ہیں۔ نوزل سے زیادہ ایندھن خارج ہوتا ہے جس سے مکسچر بہت طاقتور ہو جاتا ہے۔ اس کے برعکس کم سپیڈ انجن سے ہوا میں کمی پیدا ہو جاتی ہے۔ یہ خامی ایئر ریگولیٹنگ جیٹ کی مدد سے دور کی جاتی ہے جس کو ایئر کریکٹنگ یا بلیڈ جیٹ بھی کہتے ہیں۔ (شکل 8)

ڈاؤن ڈرافٹ کاربوریٹر میں تیز سپیڈ والا جیٹ کاربوریٹر ہاؤسنگ کے اندر لگا ہوتا ہے۔ ایندھن کے نکلنے کے لیے سوراخ کنکنگ ٹیوب نما شکل کے اندر ہوتے ہیں۔ کنکنگ ٹیوب کے اوپر سے کنکنگ ٹیوب نما شکل کے اندر بلیسٹر جیٹ کے ذریعے کم سپیڈوں کے ذریعے کس دیا جاتا ہے (شکل 7) ایئر ہارن میں رکاوٹی ہوا کے گزرنے کے لیے سمت سے چھوٹے چھوٹے سوراخ ہوتے ہیں۔ انجن کی سپیڈ بڑھنے پر اگر ایئر ہارن جیٹ میں ایندھن کا لیول نیچا ہو جانے تو رکاوٹی ہوا کے ذریعے ایئر ہارن میں داخل ہو جاتی ہے کا رکاوٹی ہوا چھوٹے سوراخوں سے بلبلوں کی شکل میں خارج ہوتی ہے اور پیچھے سے آنے والے ایندھن کے ساتھ مل کر لوشن (Emulsion) کی شکل اختیار کر لیتی ہے۔ انجن کی تیز سپیڈ پر ایندھن کا لیول جتنا کم نیچے ہوگا، کنکنگ ٹیوب کے سوراخ اتنے ہی زیادہ کھلیں گے جس سے مزید رکاوٹی ہوا مکسچر میں شامل ہوگی۔ انجن کی سپیڈ کم ہونے سے عمل اس کے الٹ ہو جاتا ہے۔



شکل 7۔ جیٹ کے ساتھ ڈاؤن ڈرافٹ کاربوریٹر



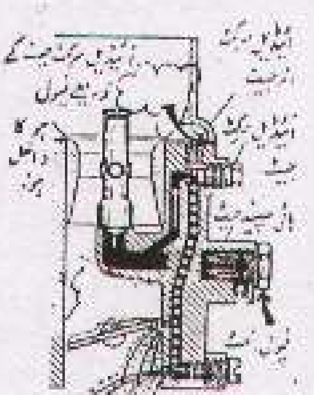
شکل 8۔ بریک ایئر کا عمل یا ایئر کریکشن (Air Correction) نوزل

اس سرکٹ میں تیز سپیڈ والا جیٹ اس سائز کا منتخب کیا گیا ہے کہ کم سپیڈ پر تمام تر خود بخود مناسب مکسچر مہیا کرتا ہے۔ انجن کی تیز سپیڈ پر رکاوٹی ہوا (Restricting Air) بڑھتی ہوئی مقدار سے ایئر بلیڈ (Air Bleed) میں داخل ہوتی ہے۔ ایندھن کی پھیلاؤ میں ہوا کے بلبلوں (آمیزہ - Emulsion) سے رکاوٹ پڑتی ہے جس سے زیادہ سپیڈ پر انجن کا ایندھن زیادہ طاقتور نہیں ہو سکتا۔

ح۔ مکسچر کی تشکیل کے لیے اضافی اٹیچمنٹس (وابستہ پرزے)

د۔ انجن جب خالی چل رہا ہو (Idling) تھروٹل والو تقریباً بند ہوتا ہے۔

اس سے ہوا کی رفتار کم ہو جاتی ہے اور جزوی خلا بھی کم پیدا ہوتا ہے۔ اس طرح تیز سپیڈ والے جیٹ سے ایندھن باہر نہیں کھینچا جاتا تاہم پھر بھی تھروٹل والو پر کافی سکشن پریشر ہوتا ہے جو انجن کو خالی چلانے والی (Idling) اٹیچمنٹس کو چلانے کے کام آتا ہے۔ (شکل 9)



شکل 9۔ ڈاؤن ڈرافٹ کاربوریٹر کے ساتھ خالی چلانے والی اٹیچمنٹ۔

آئیڈل سرکٹ جیٹ 'a' بڑے (Main) سرکٹ سے پیچھے گئے ایندھن کی پیمائش کرتا ہے۔ سکشن کے ذریعے اوپر کھینچا گیا ایندھن آئیڈل سرکٹ ایئر جیٹ 'b' کے ذریعے اوپر سے آنے والی ہوا کے ساتھ مل کر بلبلوں والا مکسچر بناتا ہے۔ یہ آمیزہ آئیڈل سرکٹ کے راستے پیچھے جا کر دو سوراخوں کے ذریعے درآمدی مینی فولڈ میں داخل ہو جاتا ہے۔ نچلا سوراخ آئیڈل سرکٹ مکسچر کے ترتیب پذیر پیچ کے ذریعے راستے کی چوڑائی کو تبدیل کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ یہ خارج ہونے والے آمیزہ (Emulsion) کی مقدار کا تعین کرتا ہے جو بعد میں تھروٹل والو کے ذریعے بڑے (Main) سرکٹ سے آنے والی ہوا کے ساتھ مل کر آئیڈل سرکٹ مکسچر بناتا ہے اور پہلا سوراخ انجن کے خالی چلنے سے لے کر جزوی بوجھ (Partial Load) ڈالنے تک ہموار راستہ فراہم کرتا ہے اور آئیڈل سرکٹ اٹیچمنٹ کا ہائی سپیڈ سرکٹ سے تعلق بھی بنائے رکھتا ہے۔ آئیڈلنگ سرکٹ کا ترتیب پذیر پیچ اور تھروٹل والو شافٹ کے دوسرے سرے کے ساتھ لگا ہوتا ہے جو تھروٹل والو کے راستے کو چھوٹا بڑا کرتا ہے جس کے مطابق مین سرکٹ (Main Circuit) کی ہوا میں کمی بیشی ہوتی ہے۔ خالی چلنے والے انجن کی سپیڈ چکر 300 تا 500 چکر فی منٹ ہونی چاہیے کا انحصار بھی اسی ایڈجسٹمنٹ پر ہوتا ہے۔

پرانے ماڈل کے اپ ڈرافٹ کاربوریٹر کے آئیڈل سرکٹ اٹیچمنٹ میں سپیشل آئیڈل سرکٹ جیٹ مہیا نہیں کیا جاتا تھا۔ اس میں آئیڈل سرکٹ کی ہوا آئیڈل سرکٹ جیٹ کے نزدیک ایک سوراخ کے ذریعے داخل ہوتی ہے جس سے ایک ترتیب پذیر پیچ کے ذریعے آئیڈل سرکٹ کی ہوا کی مقدار میں تبدیلی ہو سکتی ہے۔ یہ والا ترتیب پذیر پیچ آمیزش کے ہوائی اجزا کو متاثر کرتا ہے نہ کہ خود آمیزش کی مقدار کو۔ آمیزش ہو وہ آئیڈل سرکٹ کے راستے تھروٹل والو کی طرف چلا جاتا ہے جہاں آئیڈل سرکٹ مکسچر کی تشکیل ہوتی ہے۔

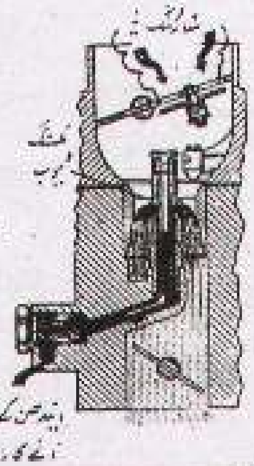
ب۔ ٹھنڈے انجن کو چلانے کے لیے سٹارٹ کرنے والی خاص اٹیچمنٹس کی ضرورت پڑتی

ٹھنڈے انجن سٹارٹ کرنے پر ایندھن کا کچھ حصہ درآمدی نالیوں میں جم جاتا ہے جس سے مکسچر بہت پتلا ہو جاتا ہے اس لیے سٹارٹ کرتے وقت کاربوریٹر میں قوی مکسچر کا بنانا ضروری ہے۔
1۔ سٹارٹ کرنے کا آسان طریقہ یہ ہے کہ فلوٹ کو آہستہ آہستہ تھکا کر سے سپرے نوزل میں سے ایندھن بہت زیادہ بہنے لگتا ہے۔
2۔ یہ طریقہ عملی طور پر ٹھیک نہیں نکلا اس لیے یہ مناسب نہیں ہے۔ آج کل یہ صرف ....
3۔ کاربوریٹر کے ایئر ہارن کے تھروٹ (Throat) کو چوک سے بند کیا جا سکتا ہے۔
اس سے سٹارٹ کرنے پر مکسنگ چیمبر کے اندر بہت زیادہ جزوی خلا پیدا ہو جاتا ہے

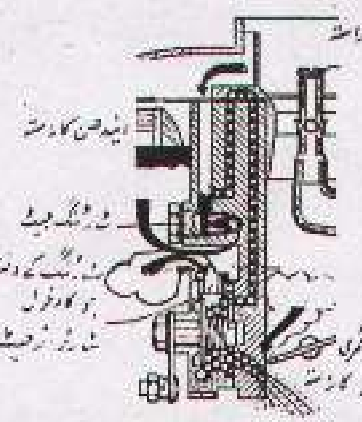
انجن سپیڈ بڑھ جاتی ہے اور یہ کہ انجن مناسب طریقے سے چلتا ہے۔ چوک والو ضرورت سے زیادہ کبھی بھی بند نہیں رہنا چاہیے۔ اس لیے بعض اوقات حفاظت کے لیے کچھ اقدامات کیے جاتے ہیں، مثال کے طور پر ایک بائی میٹل سپرنگ (Bimetal Spring) انجن کے صحیح درجہ حرارت تک آ جانے پر چوک والو کو کھول دیتا ہے۔

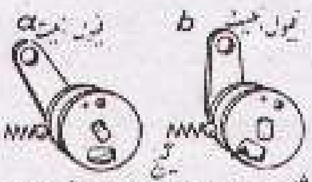
3۔ سٹارٹنگ میں مددگار (Start_Aiding Carburetor) مخصوص کاربوریٹرز میں کاربوریٹر کے ساتھ لگائے جاتے ہیں۔ (شکل 10)

سٹارٹر فیول جیٹ "a" اور سٹارٹر ایئر جیٹ "b" کی مطابقت اس طرح سے کی جاتی ہے کہ ایک قوی سٹارٹنگ مکسچر پیدا ہوتا ہے۔ سٹارٹنگ میں مددگار کاربوریٹر کو لگنے اور ہٹانے کے لیے عام طور پر ہاتھ کے ذریعے عمل کرنے والا روٹری والو لگا ہوتا ہے۔ سٹارٹ کرنے پر یہ اس طرح گھوم جاتا ہے کہ سٹارٹنگ چیمبر روٹری والو کے بڑے سوراخ کے ذریعے انجن کی درآمدی مینی فولڈ سے اور چھوٹے سوراخ کے ذریعے کاربوریٹر کے ایندھن کے راستے سے جڑ جاتا ہے۔ اگر تھراٹل والو بند ہو، ہوا انجن کی سکشن سے سٹارٹنگ چیمبر کے اندر آتی ہے جو آنے والے ایندھن کے ساتھ مل کر سٹارٹنگ سکشن بن جاتی ہے۔ یہ پہلے والا ایندھن کا مکسچر روٹری والو ڈسک کے بڑے سوراخ کے ذریعے مین سکشن کے راستے تک آتا ہے۔ جہاں یہ تھراٹل والو سے کھینچی گئی ہوا کے ساتھ مل کر ایک قوی مکسچر بناتا ہے۔ جوں جوں انجن کی سپیڈ بڑھتی ہے مکسچر کمزور ہوتا جاتا ہے کیونکہ ثانوی (Secondary) ہوا ایندھن کے راستے میں داخل ہونے لگتی ہے۔ سٹارٹنگ میں مددگار طور دار (Stepped) کاربوریٹر میں روٹری والو (شکل 11) تین حالتوں میں کام کرتا ہے جو ایک جھری دار گول پلیٹ (Notched Disk) کے ذریعے حاصل کی جاتی ہیں۔ کولڈ سٹارٹ کی حالت "a" میں ایندھن سٹارٹنگ چیمبر میں تمام سوراخ سے داخل ہوتا ہے۔ دوسری وارم اپ حالت "b" میں یہ چھوٹے سوراخ سے داخل ہوتا ہے جس سے سٹارٹنگ مکسچر کمزور ہو جاتا ہے۔ تیسری حالت سٹارٹنگ میں مددگار کاربوریٹر کو منقطع کر دیتی ہے۔



شکل 9۔ چوک والو کا حامل کاربوریٹر





شکل 10۔ 11۔ روٹری والو کا حامل سٹارٹنگ کاربوریٹر

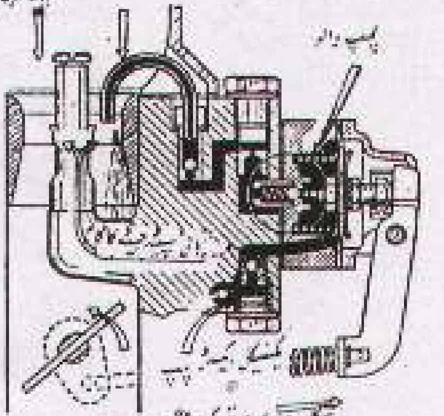
ٹیوب چوٹ کے سوراخوں سے زیادہ ایندھن خارج ہوتا ہے۔ مکسچر بنانے کے لیے ضروری ہوا ایک خودکار ایئر والو (Air Valve) کے ذریعے داخل کی جاتی ہے۔ چوک والو (Choke Valve) ایک کیبل (Cable) کے ذریعے کام کرتا ہے جسے ڈیش بورڈ سے کھینچا جاتا ہے۔ اس کو تھراٹل والو شافٹ سے کڑیوں (Links) کے ذریعے اس طرح جوڑا جاتا ہے کہ تھراٹل والو آزادانہ گھوم سکے لیکن چوک والو بند کرنے پر یہ یقیناً تھوڑا سا کھلا رہے تاکہ آئیڈلنگ سپیڈ میں

ج۔ ایکسلریشن پمپ، فوری ایکسلریشن سے مکسچر کو قوی (Rich) کر دیتا ہے۔

اگر ایکسلریشن کے لیے تھراٹل والو کو فوراً کھولا جائے تو اتنا خلا پیدا نہیں ہوتا جو ضرورت کے مطابق ایندھن کو کھینچ سکے۔ انجن آہستہ آہستہ اپنی سپیڈ بڑھاتا ہے یا بعض اوقات اسی دوران بند ہو جاتا ہے۔ اس خامی کو دور کرنے کے لیے ایکسلریشن پمپ سے کام لیا جاتا ہے جو مزید ایندھن مہیا کرتا ہے۔ یہ پلنجر ٹائپ پمپ، عام طور پر ڈایا فرام قسم کے استعمال ہوتے ہیں۔ دوسری قسم کے میکانیاتی ہوتے ہیں یا خلا (ویکیوم) کے ذریعے بھی کام کرتے ہیں۔

1۔ میکانیاتی ڈایا فرام پمپ، بطور انجکشن پمپ کام کرتے ہیں۔ (شکل 12)

تھراٹل والو کھولنے پر پلنجر ڈایا فرام کو بائیں طرف دھکیلتا ہے۔ یہ پریشر سٹروک، سپرے نوزل کے ذریعے مکسنگ چیمبر میں اضافی ایندھن بھیجتا ہے۔ تھراٹل والو بند کرنے پر ڈایا فرام ایک سپرنگ کے دباؤ سے واپس حرکت کرتا ہے۔ اس سکشن سٹروک سے ایندھن فلوٹ کے برتن سے پمپ چیمبر میں آ جاتا ہے۔ خودکار گیند نما چیک والو (Ball Type Check Valve) ایندھن کی درآمد اور برآمد کو کنٹرول کرتا ہے جس کی مقدار کا انحصار پمپ کی سٹروک پر ہوتا ہے۔ انجکشن ایکسلریشن جیٹ "b" کے ذریعے کنٹرول کیا جاتا ہے۔



شکل 12۔ میکانیاتی ایکسلریٹنگ پمپ

(انجکشن کے ساتھ پریشر سٹروک)

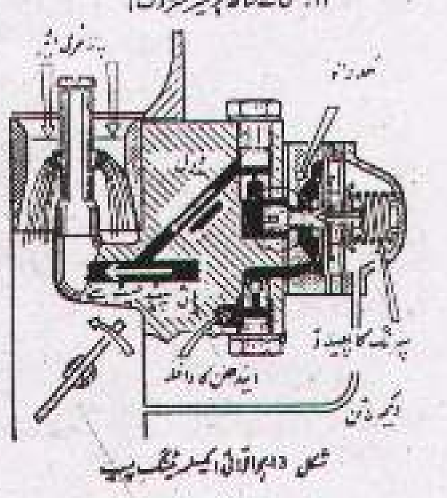
2۔ ویکیوم سے کام کرنے والے ڈایا فرام پمپ عام طور پر لیول پمپ کے استعمال ہوتے ہیں۔ (شکل 13)

ویکیوم انجن کی درآمدی مینی فولڈ کے ذریعے حاصل کیا جاتا ہے۔ یہ تھراٹل والو کے کھلنے پر کم ہو جاتا ہے جس کے نتیجے میں حاصل ہونے والا ڈایا فرام سپرنگ کا تناؤ، ڈایا فرام کی پریشر سٹروک پیدا کرتا ہے جس سے اضافی ایندھن نکلنے والے ایکسلریشن والو اور ایکسلریشن جیٹ کے ذریعے مکسنگ ٹیوب سسٹم میں دھکیلا جاتا ہے۔ ایندھن کی زیادہ مقدار سے مکسچر قوی ہو جاتا ہے۔ تھراٹل والو بند کرنے پر پیدا شدہ خلا ڈایا فرام کو دائیں طرف کھینچتا ہے جس سے سکشن سٹروک پیدا ہوتی ہے اور ایکسلریشن والو بند ہو جاتا ہے۔

د۔ ایکسلریشن پمپ اضافی طور پر جزوی لوڈ (Partial Load) اور مکمل لوڈ (Full Load) کے عمل کو بھی کنٹرول کرتا ہے۔

اس کا مطلب یہ ہے کہ ایندھن اور ہوا کے مکسچر کو درمیانی اعتدال سے زیادہ لوڈ کے مطابق گزرنا یا قوی ہو جانے کا عمل مین سرکٹ سے آزاد ہوتا ہے۔ اس عمل کی بنیاد اس خیال (Assumption) پر ہے کہ ایندھن کو مکسنگ چیمبر میں جانے کے لیے ایکسلریشن والو سے کنٹرول ہونے والے پمپ کے ذریعے ایک دوسرا راستہ موجود ہے جو ڈایا فرام سے کنٹرول ہوتا ہے۔

ایکسلریشن پمپ (شکل 13) میں مکمل لوڈ کے دوران ڈایا فرام پش راڈ تمام تر دھکیلا جاتا ہے جس سے ایکسلریشن والو کھل جاتا ہے تاکہ سپرے نوزل سے اضافی ایندھن کا اخراج ہو سکے۔ ایکسلریشن والو کے بغیر میکانیاتی پمپ بھی بنتے ہیں (مثلاً سولیکس ماڈل PCI) ان میں سپرے نوزل کے ساتھ ایک ایئر کریکٹنگ جیٹ ہوتا ہے جو جزوی لوڈ کی صورت میں ایندھن کا اخراج روکتا ہے۔ مکمل لوڈ کی صورت میں ویکیوم کی زیادہ شرح (High Rate Of Vacuum) پر سپرے نوزل اضافی مقدار ایندھن سپلائی کرتی ہے۔ بہ اتفاقی پمپوں میں ایک ایکسلریشن والو ہوتا ہے جو جزوی لوڈ کی صورت میں بند رہتا ہے (ویکیوم کی قوت سپرنگ سے زیادہ ہے) مکمل لوڈ کی صورت میں یہ کھل جاتا ہے (ویکیوم کی قوت سپرنگ سے کم ہوتی ہے) اور مکسنگ ٹیوب میں اضافی ایندھن فراہم کرتا ہے۔ (شکل 13)



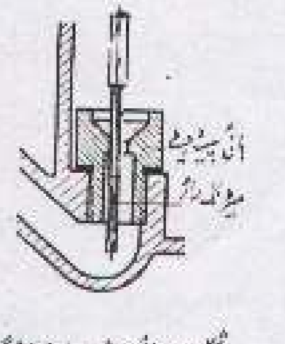
شکل 13۔ ہوا اتفاقی ایکسلریٹنگ پمپ

(بند شدہ تھراٹل کے ساتھ پریشر سٹروک)

د۔ میٹرنگ راڈ (Metering Rod) والے کاربوریٹر

میٹرنگ راڈ، ہائی سپیڈ جیٹ کے سوراخ کے سائز کو تبدیل کرتا ہے۔

راڈ کا اگر نچلا سب سے پتلا حصہ جیٹ کے سوراخ کے اندر ہو تو مکمل لوڈ کی صورت میں مطلوبہ ایندھن کی بڑی مقدار اس میں سے گزر سکتی ہے۔ راڈ کے نیچے کی طرف حرکت کرنے سے اس کا قدرے بڑا قطر جیٹ کے سوراخ میں پہنچ جاتا ہے جس سے سوراخ کا راستہ قدرے تنگ ہو جاتا ہے۔ درمیانی مخروطی (Tapered) حصہ جزوی لوڈ سے لے کر مکمل لوڈ تک کے درمیانی عرصے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

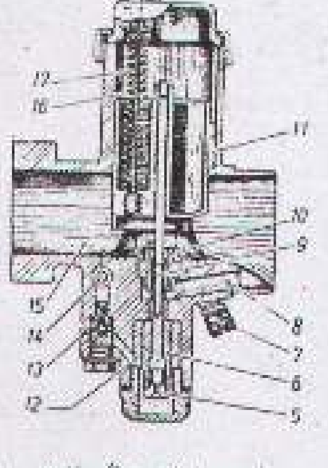


شکل 15ء ہائی سپیڈ جیٹ میں میٹرنگ راڈ

موٹر سائیکلوں کے بہت سے کاربوریٹروں میں میٹرنگ راڈ ہوتا ہے۔ اس ڈیزائن میں یہ گیس سلائڈ والو سے لگا ہوتا ہے۔ (شکل 15)
اوپل کاربوریٹر میں بھی میٹرنگ راڈ ہوتا ہے جو کڑیوں (Links) کے ذریعے تھراٹل والو سے کام کرتا ہے۔ (شکل 16)

ب۔ موٹر سائیکلوں میں سلائڈ والو سے کنٹرول ہونے والے سیدھی ڈرافٹ کاربوریٹر استعمال ہوتے ہیں۔

موٹر سائیکلوں کو رفتار کی بڑی تبدیلی کی بنا پر (شکل 15) انجن ایئر ہارن کے تنگ حصے سوراخ (Opening) کی ضرورت ہوتی ہے (شکل 15) جو چین نما سلائڈ والو 11 سے تبدیل ہوتا ہے۔ پلنجر والو ایک کیبل (Cabe) کے ذریعے سپرنگ 14 کے خلاف اوپر کام کرتا ہے۔ مخروطی میٹرنگ راڈ '9' سلائڈ والو کے درمیان والے سوراخ میں لگا ہوتا ہے اور ایک چوڑی کی مدد سے ایڈجسٹ کیا جا سکتا ہے۔ یہ سلائڈ والو کی پوزیشن مین نیڈل جیٹ '6' کے کھلنے کے مطابق تبدیل ہوتا ہے جس سے انجن کی مختلف سپیڈوں پر مستقل ایک جیسا (Even Composition) کمپوزیشن ہوتا ہے۔ ہائی سپیڈ جیٹ '5' ایندھن کی مقدار کو کنٹرول کرتا ہے۔ سلائڈ والو کے نیچے سے گزرنے والی ہوا کے راستے '8' کے ذریعے ہوا مکسنگ چیمبر '10' میں جاتی ہے جہاں ایندھن اور ہوا آپس میں مل جاتے ہیں (مکس ہو جاتے ہیں)۔ پہلی ہوا (Primary Air) چھوٹی مکسنگ چیمبر سے گزرتی ہے جس سے بھاری مکسچر پیدا ہو کر آٹومائزیشن مکمل ہوتی ہے۔ اگر گیس سلائڈ والو بند ہو، ایندھن آئیڈل سرکٹ جیٹ '13' سے اور ہوا سوراخ 14 سے خارج ہوتی ہے۔

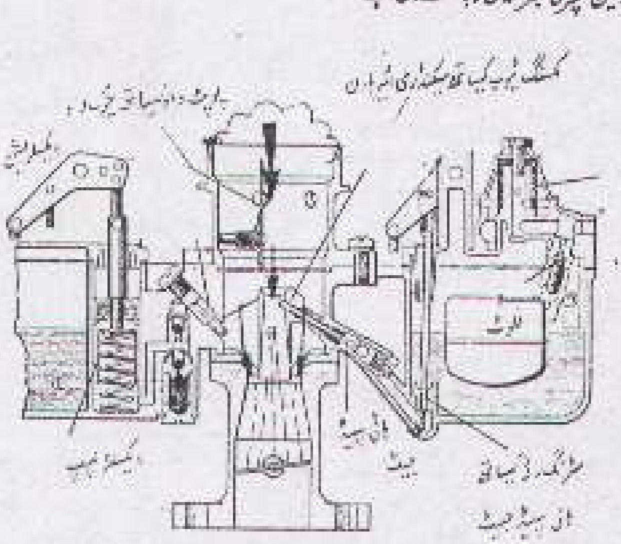


شکل 15ء موٹر سائیکلوں کے لئے سلائڈ والو کاربوریٹر

آئیڈل سرکٹ کی ہوا کو ترتیب دینے والے پیچ کی مدد سے ایڈجسٹ کیا جاتا ہے۔ سلائڈ والو کو ایڈجسٹ کرنے والا پیچ '7' خالی چلتے ہوئے انجن کی سپیڈ کو ایڈجسٹ کرتا ہے۔ سٹارٹنگ کے لیے ڈپر (Dipper) بالخصوص سٹارٹنگ میں مددگار پلنجر سٹارٹ میں مددگار کاربوریٹر بھی استعمال ہوتا ہے۔ بڑے کاربوریٹروں میں اسٹیک ایئر سلائڈ والو استعمال ہوتے ہیں جو گیس سلائڈ والو سے آزادانہ استعمال ہو سکتے ہیں۔ یہ انجن کے سٹارٹ ہونے کے وقت ہوا کی مقدار کو کم کرتے ہیں اور خاص حالات میں مکسچر کو ایڈجسٹ کرتے ہیں۔

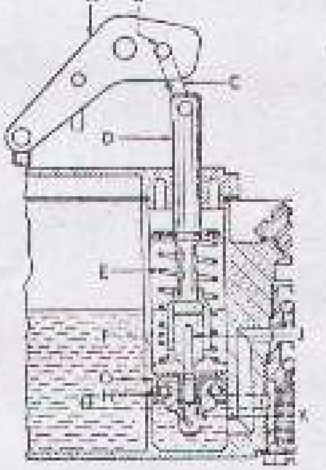
ج۔ اوپل کاربوریٹر (کاربوریٹر سسٹم) میں میٹرنگ راڈ، متعدد آٹومائزیشن اور ایکسلریشن پمپ کام کرتے ہیں۔ (شکل 16)

ہائی سپیڈ جیٹ فلوٹ چیمبر میں لگا ہوتا ہے۔ اس کے سوراخ کو میٹرنگ راڈ کے ذریعے تبدیل کیا جاتا ہے۔ راڈ کو ایک سپرنگ جیٹ کے سوراخ کی دیوار کے ساتھ دھکیلے رکھتا ہے تاکہ ارتعاش کی وجہ سے گھسنے نہ پائے۔ راڈ ایک آرم کی مدد سے حرکت کرتا ہے جس کا تعلق کڑیوں (Links) کے ذریعے تھراٹل والو سے ہوتا ہے۔ مکمل لوڈ (Full Load) کی حالت میں مکمل لوڈ والا جیٹ مکسنگ ٹیوب کے لیے ایندھن کی سپلائی کو بحال کرتا ہے۔ جزوی لوڈ کے وقت ہائی سپیڈ جیٹ کا چھوٹا سوراخ کام دیتا ہے۔ مکسنگ ٹیوب ایک زاویے پر سیکنڈری ایئر ہارن میں داخل ہوتی ہے جس میں سے درآمدی ہوا کا صرف کچھ حصہ گزرتا ہے۔ یہاں آٹومائزیشن ہو کر ہوا سے ملاوٹ ہوتی ہے۔ ہوا کا زیادہ تر حصہ پرائمری ایئر ہارن میں سے گزرتا ہے جہاں دوبارہ ایندھن کے بخارات اور ہوا کی ملاوٹ ہوتی ہے۔ یہ متعدد آٹومائزیشن مکسچر کی بہتر تکمیل کا باعث بنتی ہے۔



شکل 18ء اوپل ڈاؤن ڈرافٹ کاربوریٹر (کاربوسسٹم)

مکسنگ ٹیوب کے ایک زاویے پر اور اس کے برآمد کا سرے پر تھرتھراہٹ ہونے کی وجہ سے انجن کی سپیڈ بڑھنے پر مکسچر زیادہ قوی نہیں ہونے پاتا کیونکہ دباؤ بڑھ جاتا ہے اور ہوا چوڑی کے ذریعے ایندھن میں سے گزرتی ہے۔ میٹرنگ راڈ اور نیچے دباؤ ہونے کی وجہ سے جزوی لوڈ کی صورت میں مکسچر کی ملاوٹ کی نسبت ایک جیسی رہتی ہے۔
پلنجر ٹائپ ایکسلریشن پمپ (شکل 17) بھی اسی آرم سے کام کرتا ہے جس سے میٹرنگ راڈ منسلک ہوتا ہے۔



شکل 17ء اوپل کا پلنجر ٹائپ ایکسلریشن پمپ

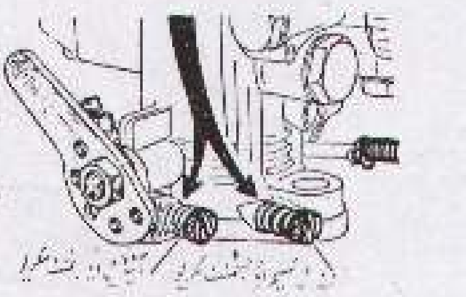
ابتدائی ایکسلریشن پلنجر راڈ 'G' گائیڈنگ سلنڈر '4' (Guilding Cylinder) کے اندر حرکت کرتا ہے۔ سلنڈر کے اندر دبی ہوئی ہوا اس کے نچلے سرے پر موجود سوراخوں کے ذریعے باہر نکل سکتی ہے چونکہ ایندھن پلنجر بیل 'G' (Plunger Bell) کے نیچے اتنی تیزی سے خارج نہیں ہو سکتا جتنا کہ ایکسلریشن والو سے اس لیے ایکسلریشن سپرنگ دب جاتا ہے جس سے پیدا شدہ اخراجی دباؤ درآمدی والو بند اور برآمدی والو کھول دیتا ہے۔ ایکسلریشن جیٹ اور پلنجر سپرنگ کی مطابقت اس طرح سے کرتے ہیں کہ ایکسلریشن کے وقفے (Period) کے مطابق انجکشن زیادہ دیر تک ہوتی ہے۔ عام ایکسلریشن کے دوران بھی انجکشن کو روکنے کے لیے پلنجر بیڈ 'G' کے اندر ایک ریلیف والو (Relief Valve) ہوتا ہے۔ ایکسلریشن پر یہ پلنجر راڈ کے سرے سے کھل جاتا ہے اور ایک چھوٹے سوراخ کے ذریعے اس میں سے ایندھن کی تھوڑی سی مقدار گزر سکتی ہے۔ ایکسلریشن ختم ہوتے ہوئے پلنجر اوپر کھینچا جاتا ہے۔ ایندھن درآمدی والو کے ذریعے اندر آتا ہے اور ویکیوم کی وجہ سے برآمدی والو بند ہو جاتا ہے۔ ایندھن بیل (Bell) کے اوپر سے ایک چوڑی کے ذریعے واپس فلوٹ چیمبر میں چلا جاتا ہے۔
ایک چوک والو ٹھنڈے انجن کو سٹارٹ کرنے کے کام آتا ہے۔ آئیڈل سرکٹ میں ایندھن اندر لانے کے لیے ایک آئیڈل سرکٹ تھراٹل اور آئیڈل سرکٹ جیٹ ہوتا ہے جیٹ کے ہوا والے راستے سے ہوا داخل ہوتی ہے۔ جو آئیڈل سرکٹ کے سوراخ سے خارج ہونے سے پہلے ایندھن میں سے گزرتی ہے۔ یہ سوراخ ایک مکسنگ ایڈجسٹمنٹ پیچ کے ذریعے چھوٹا بڑا کیا جا سکتا ہے۔

۱۴۔ کاربوریٹر کی دیکھ بھال

ا۔ انجن کی آئیڈلنگ، اپریٹنگ ٹمپریچر (Operating Temperature) پر ایڈجسٹ کرنی چاہیے۔

انجن کی آئیڈل سپیڈ تھراٹل والو کی شافٹ پر لگے ہوئے آئیڈلنگ ایڈجسٹمنٹ پیچ کی مدد سے ایڈجسٹ کی جاتی ہے۔ پہلے انجن کی سپیڈ کو بڑھانے کے لیے قدرے کس دیا جاتا ہے۔ پھر آئیڈل مکسچر ایڈجسٹمنٹ پیچ کو قدرے ڈھیلا کرتے ہیں حتیٰ کہ انجن کی رفتار میں بے قاعدگی آنے لگے (انجن لڑکھڑا ہونے لگے)۔ اس کے بعد پیچ کو پھر اتنا کستے ہیں (مکسچر کمزور ہو جاتا ہے) جس سے انجن ہموار طریقے سے چلنے لگتا ہے۔

آپ ڈراؤنٹ کاربوریٹر کے پرانے ماڈل میں آئیڈل ویٹر ایڈجسٹمنٹ پیچ کو الٹی سمت میں ایڈجسٹ کرنا چاہیے کیونکہ اس میں پیچ کو ڈھیلا کرنے سے مکسچر کمزور ہو جاتا ہے۔ آخر میں آئیڈلنگ ایڈجسٹمنٹ پیچ کو تھوڑا سا ڈھیلا کرتے ہیں حتیٰ کہ آئیڈلنگ سپیڈ تقریباً 400 سے 500 چکر فی منٹ ہو جائے۔



شکل: آئیڈلنگ کے مکسچر کی ایڈجسٹمنٹ

آئیڈلنگ جیٹ کو صرف استثنائی صورت میں تبدیل کرتے ہیں۔ جب پیچ سے بالکل صحیح ایڈجسٹمنٹ نہ ہو سکے۔ اس کیس میں آئیڈلنگ جیٹ کو اس سے اگلا چھوٹا یا بڑا سائز استعمال کریں۔

ب۔ جیٹ سوراخ یا راستے اور سٹرینر بند ہو کر تکلیف کا باعث بن سکتے ہیں۔

انجن کی کارکردگی کم ہو جاتی ہے یا تقریباً صفر ہو جاتی ہے۔ اس کی وجہ پانی کے چند قطرے بھی ہو سکتے ہیں جو جیٹ کے سوراخ کے آگے جمع ہو گئے ہوں۔ مکمل صفائی کے لیے جیٹ اتار لیے جاتے ہیں اور کاربوریٹر کو کھول دیا جاتا ہے۔ جیٹ، راستوں اور سٹرینر میں سے دبی ہوئی ہوا گزاری جاتی ہے۔ سوئیاں، تاریں یا ایسی ہی دوسری چیزیں صاف کرنے کے لیے استعمال نہیں کی جائیں کیونکہ ان سے نقصان پہنچنے کا خطرہ ہوتا ہے۔ منہ سے صفائی کی کوشش نہ کریں کیونکہ گیسولین میں موجود سیسہ زہریلا ہوتا ہے۔

ج۔ لیک ہونے والی ہوا (Leak Air) مکسچر میں مل کر اسے کمزور کر دیتی ہے جس سے انجن یا ور کم ہو جاتی ہے۔

ہوا لیک ہو کر اندر آ سکتی ہے جبکہ فلینج اور دوسرے آمنے سامنے کے حصوں کے درمیان گیسکٹ خراب ہو چکے یا فلینج ٹیڑھے ہو جائیں۔ مزید تھروٹل والو کے گھس جانے سے بھی ایسا ہو سکتا ہے۔ خراب گیسکٹ ضرور بدل دینے چاہییں۔

د۔ ایندھن کی سپلائی میں نقص پڑ جانے سے ایندھن کی سپلائی کم ہو جاتی ہے یا بہت زیادہ مقدار میں بہنے لگتا ہے۔

اس صورت میں نیڈل والو بند ہو جاتا ہے یا اس کی سیٹ (Seat) کی سطحیں خراب ہو جاتی ہیں۔ بند ہونے والے زنگ سے والو کو صاف کیا جا سکتا ہے۔ لیکن لیک کرنے والے گھسے ہوئے والو کو بدل دینا چاہیے۔ فلوٹ لیک (Leak) ہو جانے یا اس پر گڑھے پڑ جائیں تو اسے تبدیل کر دینا چاہیے۔ یہ ایک مخصوص وزن کا ہونا چاہیے۔ اس کے علاوہ فلوٹ کا لیول ضرور چیک کریں۔ اگر نیڈل والو کاربوریٹر کے اوپر کے حصہ میں لگا ہو تو اسے الٹا کر نیڈل کے سرے یعنی فلوٹ اور سیٹ فیس (Seat Face) کے درمیان بیڈ گیسکٹ کے گیج کے ذریعے کلیرنس چیک کریں۔ نیڈل والو کے نیچے مختلف موٹائیوں کی گیسکٹ رکھ کر مطلوبہ کلیرنس (Clearance) حاصل کر سکتے ہیں۔ اوپلی کاربوریٹر میں فلوٹ والی اوپر کی سطح کے درمیان پہلے کی طرح بیڈ گیسکٹ کے کلیرنس چیک کرتے ہیں اور فلوٹ آرم (Float Arm) کے لپ (Lip) کو ٹیڑھا کر کے ایڈجسٹ کی جاتی ہے۔

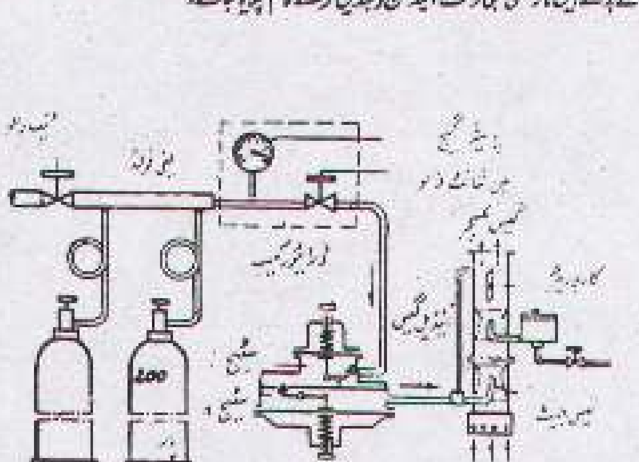
سوالات

1۔ کس ملنے کی نسبت (Mixing Ratio) سے زیادہ معمولی ہوا ملی ہوئی ہے اور کس نسبت سے کم کم ایندھن خرچ آتا ہے؟
2۔ مکسچر کو پہلے گرم کرنے (Preheating) سے کیا فوائد اور نقصانات حاصل ہوتے ہیں؟
3۔ کاربوریٹر کیا کام کرتا ہے؟
4۔ فلوٹ کا وزن کیا اثرات رکھتا ہے؟
5۔ ڈاؤن ڈرافٹ کاربوریٹر کیوں استعمال کیے جاتے ہیں؟
6۔ ایئر ریگولیٹنگ جیٹ کیا مقاصد حل کرتا ہے؟
7۔ آئیڈل سرکٹ کیوں ضروری ہے؟
8۔ آئیڈل سرکٹ ایڈجسٹمنٹ پیچ اور آئیڈل مکسچر ایڈجسٹمنٹ پیچ کس کام آتے ہیں؟
9۔ چوک سرکٹ کو ضرورت سے زیادہ لمبا کیوں نہیں ہونا چاہیے؟
10۔ ایکسلریٹر کو کیوں نہیں دبانا چاہیے جبکہ سٹارٹ میں مددگار کاربوریٹر کام کر رہا ہو؟
11۔ سٹارٹنگ میں مددگار مرحلہ دار کاربوریٹر میں مختلف سوراخ کس کام آتے ہیں؟
12۔ ایکسلریشن پمپ کس کام آتا ہے؟
13۔ مختلف ڈایافرام ٹائپ ایکسلریشن پمپوں میں شناخت کیجیے!
14۔ جزوی لوڈ اور مکمل لوڈ مرکزوں کے کنٹرول سے کیا مراد ہے؟
15۔ مرحلہ دار کاربوریٹروں میں قوی مکسچر کس سے ایڈجسٹ کر سکتے ہیں؟
16۔ اوپلی کاربوریٹر میں جزوی لوڈ اور مکمل لوڈ کے لیے مناسب مکسچر کس طرح حاصل کرتے ہیں؟
17۔ آئیڈلنگ پر انجن رک جاتا ہے۔ اس کی وجوہات بیان کریں!
18۔ اگر کاربوریٹر سے ایندھن لیک ہونے لگے تو اس کے کیا اثرات ہوں گے؟

آئٹم 13 گیس ٹینک کی تنصیب

ا۔ ہائی پریشر گیس سسٹم

موٹر گاڑیوں کے انجن گیس کی مدد سے بھی چلائے جا سکتے ہیں جو گاڑی میں موجود گیس کی ٹینکی میں بھری ہوتی ہے (گیس سٹوریج)۔ اس نظام میں بھی وہی آلات استعمال ہو سکتے ہیں جو مائع ایندھن والے انجنوں میں لگے ہوتے ہیں تاکہ کسی بھی وقت ایندھن کو تبدیل کر کے کام چلایا جا سکے۔



شکل 1-1 ہائی پریشر گیس سسٹم کی ڈایاگرام

و۔ ہائی پریشر گیسیں انتہائی دباؤ پر بھی اپنی حالت برقرار رکھتی ہیں۔

عام طور پر ہائی پریشر استعمال ہونے والی گیسیں یعنی قدرتی گیس، دلائٹنگ گیس، پائپ لائن گیس، کوک اوون گیس، سیوریج گیس، ڈائجسٹر گیس اور انجن چلانے کی گیسیں ہیں۔ یہ مستقل اپنی حالت برقرار رکھتی ہیں۔ ذخیرہ کرنے کے لیے سٹیل کی مضبوط ٹینکیوں کی ضرورت ہوتی ہے جن میں یہ 200 بار تک دباؤ کے تحت بھری جاتی ہیں۔ ٹینکیوں کو بڑی مضبوطی سے گاڑی کے ساتھ لگایا جاتا ہے اور پریشر لائن کے ذریعے مینی فولڈ سے جوڑتے ہیں جس کا اختتام آگے نیڈل لائن سے ہوتا ہے جس میں چار جگہ ٹینک والو لگا ہوتا ہے۔ یہ گیس پائپ لائن گیس کمپریسر کے ذریعے گیس سٹیشن پر بھری جاتی ہے۔

ہائی پریشر گیسوں سے چونکہ حرارت کم پیدا ہوتی ہے اس لیے ان سے چلنے والے انجنوں کی قوت گیسولین سے چلنے والے انجنوں کی نسبت 10 سے 20% تک کم ہوتی ہے۔ گیس کے لگاتار استعمال سے اس نقصان کا ازالہ جاری دباؤ کے ذریعے کیا جا سکتا ہے کیونکہ ان گیسوں کی آکٹین کی شرح (Octane Rating) تقریباً 100 ROZ تک پہنچ جاتی ہے۔ چلاتے وقت مین شٹ آف والو کے علاوہ مزید انفرادی ٹینک والو بھی کھول دینا چاہیے۔ ڈرائیور کی سیٹ سے رسائی ممکن ہے۔ ٹینک کا دباؤ یعنی اس کی مقدار پریشر گیج پر ظاہر ہوتی ہے۔

ب۔ انجن کے اندر گیس کا دباؤ اپریٹنگ پریشر تک کم کرنا چاہیے۔

اس میں پریشر کنٹرولر استعمال ہوتا ہے جو عام طور پر گیس کے دباؤ کو کافی کم کرتا ہے تاکہ انجن گیس کو اپنے اندر کھینچ سکے۔

پریشر کنٹرول کا دوسرا مقصد والو کو کنٹرول کرنا ہے جس سے انجن بند ہونے کی صورت میں گیس کی مزید سپلائی بند ہو جاتی ہے۔

2 سٹیج کنٹرول استعمال ہوتے ہیں۔ ٹینکی میں چاہے جتنا بھی دباؤ ہو پہلا سٹیج اسے 2.5 سے 3 بار کے مستقل متوازن دباؤ تک کم کرتی ہے۔ دوسری سٹیج اسے مزید کم کر کے ورکنگ پریشر تک لاتی ہے جو کہ 10 سے 20 ملی میٹر پانی کا کالم ہوتا ہے (1 ملی میٹر پانی کا کالم = 9.895 N/m² کالم)۔ شکل میں دکھائے گئے پریشر کنٹرول میں ہر دو پھیلاؤ والے چیمبر (Expansion Chamber) میں ایک ڈایا فرام ہوتا ہے جو الٹے دباؤ (Counter Pressure) والے سپرنگ کے ذریعے کام کرتا ہے۔ سپرنگ پر پہلے سے دباؤ (Pre-Loading) مطلوبہ دباؤ کے مطابق ایڈجسٹ کیا جاتا ہے۔ ڈایا فرام ڈسک (Disks) والو کو لنک کے ذریعے حرکت دیتی ہیں۔

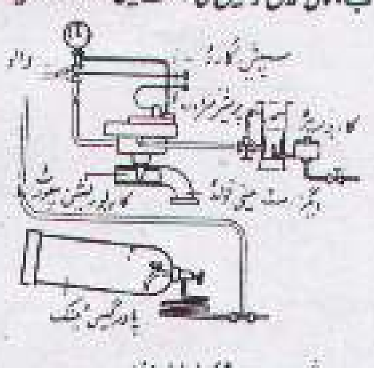
ج۔ گیس جلنے والی ہوا کے ساتھ آسانی سے اور ایک جیسا مکسچر بناتی ہے۔ ایک سادہ مکسنگ والو سے یہ مقصد حل ہو جاتا ہے جو کاربوریٹر سے پہلے لگا ہوتا ہے۔ گیس کو براہ راست کاربوریٹر کے ایئر ہارن تک بھیجا جا سکتا ہے۔ لائن کی ایک شاخ تھروٹل والو کے اوپر تک جاتی ہے جس کے ذریعے آئیڈلنگ کے دوران ایگزاسٹ گیس باہر نکلتی ہیں۔ لچکیلے ہوز (Hoses) پریشر کنٹرول اور گیس کے درآمدی اڈاپٹر کو ملانے کا کام دیتے ہیں۔ ہائی پریشر لائنوں کے لیے بغیر جوڑ کے نالیاں چاہئیں جن کو ٹھنڈی حالت میں موڑا گیا ہو۔ ان کو آپس میں جوڑنے کے لیے بغیر سوراخ کے جوڑنے والے کنکٹ (Connectors) استعمال ہوتے ہیں۔ (Ermeto)

ب۔ مائع گیسوں کا نظام

د۔ مائع گیسیں (Liquified Gases) 2 سے 12 بار کے دباؤ پر مائع کی شکل اختیار کر لیتی ہیں۔ مائع میں تبدیل ہونے والی گیسیں بیوٹین (Butane) پروپین (Propane) اور ان کے مکسچر ہیں۔ یہ گیسیں پٹرول سے گیسولین بنانے کے دوران بطور اضافی پیداوار حاصل ہوتی ہیں جو تھوڑے سے پریشر پر گیس سے مائع کی حالت میں تبدیل ہو جاتی ہیں اس لیے یہ سٹیل کی ہلکی ٹینکیوں میں کافی مقدار میں ذخیرہ ہو سکتی ہیں۔ مائع گیسوں کی شرح حرارت (Rate Of Heat Value) نسبتاً زیادہ ہوتی ہے۔ اس لیے گیسولین کے مقابلے میں ان سے حاصل ہونے والی قوت بھی کم نہیں ہوتی۔ مزید ان کی اینٹی ناک (Antiknock) کی بہتر خصوصیات کی وجہ سے انجن کے ہموار چلنے میں مدد ملتی ہے۔

گیس کی ٹینکی تھوڑی سی ترچھی حالت میں لگائی جاتی ہے۔ یہ گاڑی کے ساتھ براہ راست یا سسپنشن کی حالت میں اس طرح لگائی جاتی ہے کہ دھوپ سے بچی رہے۔ ٹینکی سے گیس مائع حالت میں خارج ہوتی ہے۔ ٹینکی کو مکمل خالی رکھنے کے لیے چیک والو لگی ہوئی ایک نالی اس کے اندر ڈوبی ہوتی ہے۔ اس کے علاوہ اس میں کچھ حفاظتی آلات بھی لگے ہوتے ہیں تاکہ ٹینکی پھٹنے سے بچی رہے۔

ب۔ مائع گیس کو گیس کی حالت میں لانے کے لیے حرارت کی ضرورت ہوتی ہے۔



شکل 2۔ دو سٹیج کنٹرول کا نظام

انجن کی ایگزاسٹ گیسوں سے یہ حرارت حاصل ہو جاتی ہے۔ یہ مقصد سپیشل ہیٹر حل کرتے ہیں یا پریشر کنٹرول براہ راست ایگزاسٹ مینی فولڈ کے اوپر لگایا جاتا ہے اس طرح مینی فولڈ سے خارج ہونے والی حرارت پھیلاؤ والے چیمبر پر پڑتی ہے۔ اس کے علاوہ پریشر کنٹرول کے پیندے کی شکل قیف نما بنائی جاتی ہے۔ ایک کاربوریشن پائپ ہوتا ہے جو ایگزاسٹ مینی فولڈ کے اندر لگا ہوتا ہے۔

سنگل سٹیج پریشر کنٹرول میں گیس پھیلتی ہیں جس سے بالکل ساکن (منفی دباؤ) پیدا ہو جاتا ہے۔ 2 سٹیج کنٹرول بھی ہوتے ہیں جن میں پہلی سٹیج پر دباؤ اچانک کم ہوتا ہے۔ مین شٹ آف والو (Main Shut-1 Off Value) ڈایا فرام کی حیثیت سے ایک بڑھی ہوئی شافٹ کے ذریعے کام کرتا ہے۔ سٹارٹ کرتے وقت ایک ڈیوائس کی مدد سے گاڑھا مکسچر مہیا کیا جاتا ہے۔ مکسچر براہ راست کاربوریٹر میں بنتا ہے (جیسے ہیلی اور آئیڈل سرکٹ والی بیج ایڈجسٹمنٹ پیچ) یا سپیشل گیس ایئر مکسنگ چیمبر کے اندر بھی مکسچر بنتا ہے۔

ج۔ لیک ہونے والی مائع گیسیں فوراً آگ پکڑ لیتی ہیں۔

آگ، دھماکے اور ایکسیڈنٹ سے بچاؤ کے لیے خاص حفاظتی ضابطوں پر عمل کرنا پڑتا ہے کیونکہ مائع گیس لیک ہو کر گیس کی شکل اختیار کر لیتی ہے جو فوراً آگ پکڑ جاتی ہے۔ مائع گیس جلد پر جلن کا باعث بنتی ہے۔

نوٹس:

1. گیس کی ٹینکیوں کو کھلی فضا میں تبدیل کرنا چاہیے۔ ان کو ٹینک سٹینڈ میں فلیئر نٹ (Flare Nuts) یعنی اصلی چوڑی والے نٹوں کے ذریعے باندھ کر رکھنا چاہیے۔
2. زیادہ دیر تک کھڑا رکھنے یا ایڈجسٹمنٹ کرتے وقت تمام والو بند ہونے چاہئیں۔
3. گاڑی کو سٹارٹ کرنے سے پہلے لیک بند کریں۔ لیک گیس کی بو، آواز یا ٹھنڈک سے معلوم کیا جا سکتا ہے۔
4. گیس کا اخراج ہمیشہ صرف ایک ٹینکی سے ہونا چاہیے۔ والو کو آہستہ آہستہ کھولیں۔
5. مائع گیسوں کو آگ پکڑنے کی صورت میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کے خشک آگ بجھانے والے آلے یا کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس ٹاپ آلے سے بجھانا چاہیے۔

سوالات

1. ہائی پریشر گیس اور مائع گیس میں کیا فرق ہے؟
2. ذخیرہ کرنے کے لیے گیس کی ٹینکیوں میں دوسری ٹینکیوں کی نسبت کیا فرق ہوتا ہے؟
3. گیس کی ٹینکیوں پر حرارت کیوں نہیں پڑنی چاہیے؟
4. ہائی پریشر گیس سسٹم کے بڑے بڑے حصے کون سے ہیں؟
5. ہائی پریشر گیس سسٹم میں دو سٹیج پریشر کنٹرول کی کیوں ضرورت پڑتی ہے؟
6. مائع گیسوں کی حرارت کو کاربوریشن کی ضرورت کیوں ہوتی ہے؟

یم 14 ڈیزل انجکشن سسٹم

د۔ ڈیزل فیول سپلائی

فیول پمپ ایندھن کو ٹینکی سے اندر کھینچتا ہے اور فیول فلٹر کے ذریعے اسے انجکشن پمپ کی طرف بھیجتا ہے جو اسے ہائی پریشر لائن کے ذریعے انجن کے سلنڈر کی سپرے نوزل کی طرف دھکیلتا ہے (شکل 1)۔ ضرورت سے فالتو تیل ٹینکی کی طرف اضافی لائن (Bypass Line) کے ذریعے واپس چلا جاتا ہے۔ اس لائن میں ایک چیک والو لگا ہوتا ہے جو انجکشن پمپ کی طرف جانے والے دباؤ کو کنٹرول کرتا ہے۔ یہ 0.1 بار ہونا چاہیے۔ لو پریشر (Low Pressure) لائن کا قطر تقریباً 8 ملی میٹر ہوتا ہے۔ ہائی پریشر لائن موٹی دیوار والی سٹیل کی نالیوں سے بنائی جاتی ہیں۔ یہ آپس میں فلیئر جوڑوں (All Flare Joints) اور فلیئر نٹوں سے جوڑی جاتی ہیں۔

د۔ انجکشن کے آلات کے لیے ایندھن کو بہت مہین فلٹرنگ کی ضرورت ہوتی ہے۔

ایندھن میں بہت زیادہ باریک بیرونی عنصر بھی والو، نیڈل اور پمپ کو ناقابل استعمال بنا دیتا ہے۔ ایندھن کو صاف کرنے کے لیے فیول فلٹر، فیلٹ ڈسک کارٹرج (Felt Disk Cartridge) کے ہمراہ یا سیکشنل فلٹر (Sectional Filter) جن میں کارٹرج یا پیپر ڈسک اور درمیانی چھلوں پر مشتمل ہوتی ہے، استعمال ہوتے ہیں (شکل 2)۔

فیلٹ ڈسکوں (Felt Disk) کو صاف کیا جا سکتا ہے۔ سیکشنل فلٹر کا رج اگر ایک دفعہ بند ہو جائیں تو انہیں تبدیل کر دینا چاہیے۔ سیکشنل فلٹر کے ساتھ اگر پرائمری فیبرک فلٹر لگا دیا جائے تو اس کی زندگی بڑھ سکتی ہے۔ ملٹی سٹیج فلٹر (Multi Stage Filter) ایک ٹیوب نما پرائمری فیلٹ فلٹر اور سیکنڈری سیکشنل فلٹر پر مشتمل ہوتا ہے۔ ایندھن بیرونی سطح سے کارٹرج کے ذریعے اندر کی طرف بھیجا جاتا ہے۔ چنانچہ اس سے نہ صرف ایندھن کے علاوہ اجزا صاف ہو جاتے ہیں بلکہ ایندھن کے ساتھ آنے والے ہوا کے بلبلے بھی علیحدہ ہو جاتے ہیں۔

ب۔ انجکشن پمپ کے ساتھ لگا ہوا پلنجر ٹائپ پمپ بطور فیول سپلائی پمپ کام کرتا ہے۔

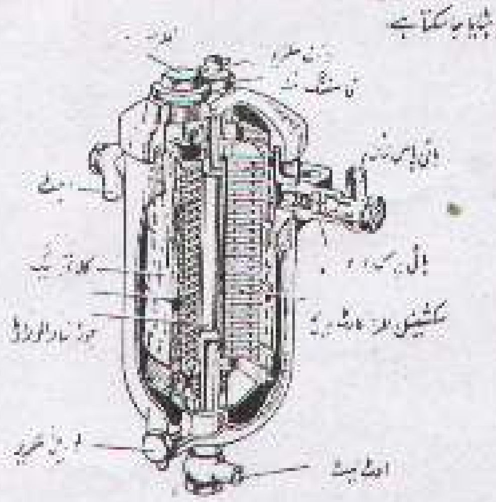
یہ انجکشن پمپ کیم شافٹ کی کیم سے رولر لگے ہوئے ٹیپٹ (Roller Mounted Tappet) کے ذریعے کام کرتا ہے۔ ایندھن پرائمری فلٹر کے ذریعے اندر کھینچا جاتا ہے اور انجکشن پمپ کو تقریباً 10 نیوٹن فی مربع سنٹی میٹر کے دباؤ کے تحت سپلائی کرتا ہے۔

ایندھن کی بھیجی جانے والی مقدار خود بخود انجن کی ضروریات کے مطابق رہتی ہے۔

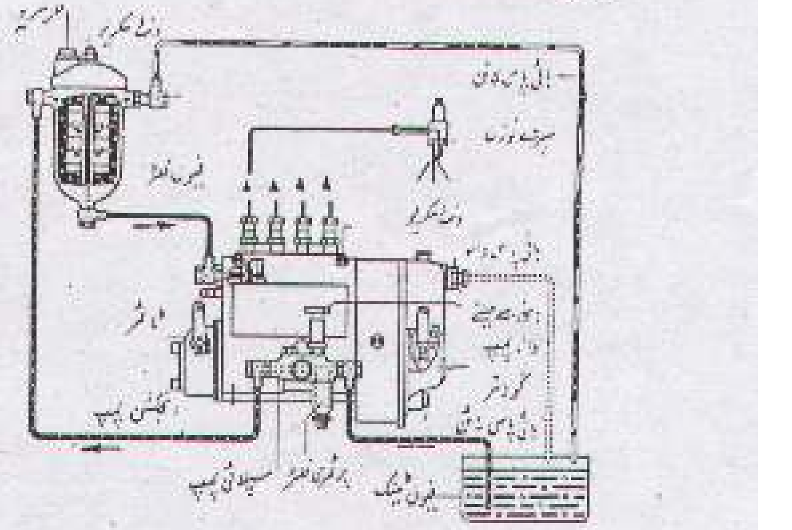
ہر سٹروک کے ٹاپ ڈیڈ سنٹر (T.D.C) پر پمپ کا پلنجر کیم اور ٹیپٹ کے ذریعے حرکت کرتا ہے۔ انجکشن پمپ ڈرائیو (Drive) کے ساتھ مستقل نہیں جڑا ہوتا تاکہ سپرنگ کے دباؤ سے واپس جا سکے۔ اس واپسی پر فیڈنگ سٹروک پلنجر کی نچلی طرف سکشن ہوتا ہے۔ اور پلنجر کے بالائی سرے کے اوپر سے ایندھن خارج مہیا ہو جاتا ہے اس سے اگلی درمیانی سٹروک کے دوران کیم اور ٹیپٹ سے ایندھن پلنجر کے نیچے سے پریشر والو کے ذریعے اضافی راستے (Bypass) کو اور پھر پلنجر کے اوپر کی جگہ میں دھکیلا جاتا ہے۔ اگر انجن مہیا کردہ تمام ایندھن استعمال نہ کر سکے تو پلنجر اگلی سٹروک کے دوران صرف اتنا اوپر کو حرکت کرتا ہے حتیٰ کہ پلنجر کے اوپر اور نیچے دباؤ ایک جیسا ہو جاتا ہے۔ ٹیپٹ جو اوپر ہوتا ہے ٹیپٹ سپرنگ کے دباؤ سے واپس ہو جاتا ہے۔

یکطرفہ (Single Acting) پمپ میں پلنجر کی طرف ہر دوسری سٹروک اور دوطرفہ (Double Acting) پمپ کی ہر سٹروک ایندھن مہیا کرتی ہے۔ اس قسم کے پمپ میں ہر سکشن اور پریشر کے لیے دو والو ہوتے ہیں۔

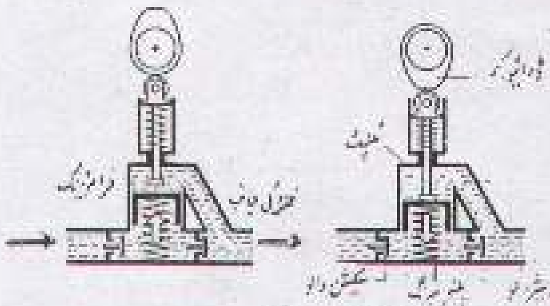
اگر فیول سپلائی پمپ کے ساتھ ہاتھ سے چلنے والا پمپ لگا دیا جاتا ہے جسے ایک ہینڈل کی مدد سے لگایا یا ہٹایا جا سکتا ہے۔



شکل ۲۔ فیول فلٹر جس میں فلٹر کارتوس کی عمودی تراش دکھائی گئی ہے۔



شکل ۳۔ فیول انجکشن سسٹم میں ایندھن کا بہاؤ

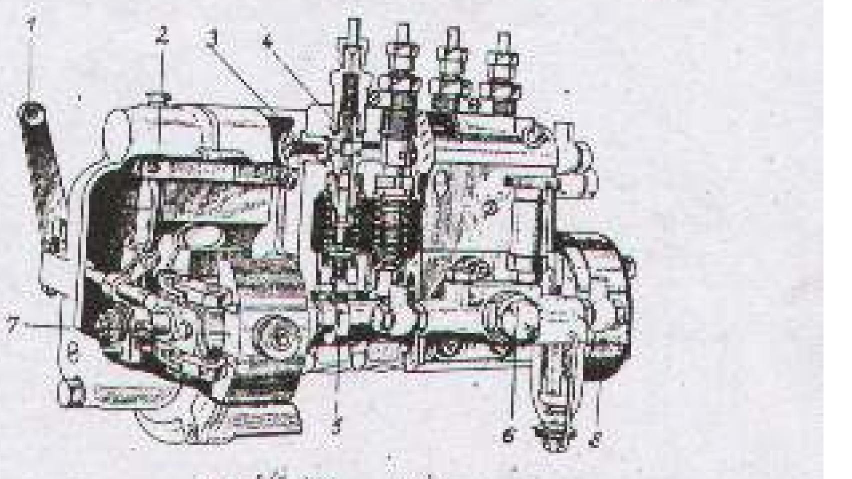


شکل ۴۔ پکولو فیول سپلائی پمپ

دائیں۔ درمیانی سٹروک (Reversing)   بائیں۔ سکشن اور پریشر سٹروک

ب۔ انجکشن پمپ (Injection Pump)

انجکشن پمپ ایک خاص مقدار میں، صرف چند مکعب ملی میٹر فی سٹروک، بھاری دباؤ کے تحت مقررہ وقت پر کمبسچن چیمبر میں انجن کے ہر سلنڈر کو ایندھن مہیا کرتا ہے۔ یہ عام طور پر پلنجر ٹائپ پمپ ہوتے ہیں۔ ہر سلنڈر کے لیے ایک پمپ یونٹ کی ضرورت ہوتی ہے۔ ملٹی سلنڈر انجنوں میں یہ پمپ یونٹ ایک مشترکہ پمپ کاسنگ میں لگے ہوتے ہیں اور سب ایک ہی مشترکہ کیم شافٹ سے حرکت کرتے ہیں۔

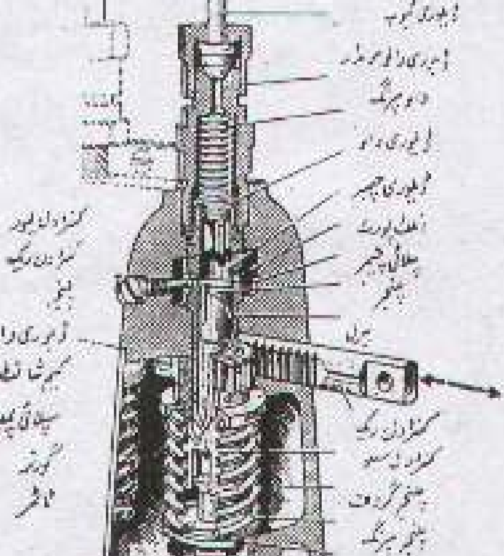


شکل ۵۔ ملٹی سلنڈر انجکشن پمپ

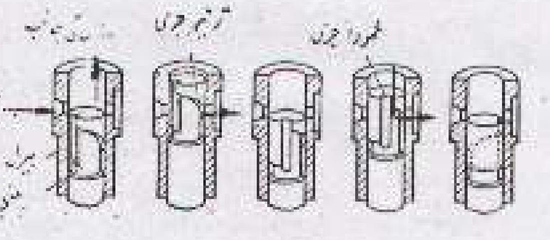
ا۔ پمپ کے پلنجر کی سٹروک تبدیل نہیں ہوتی۔

یہ دوران گھومنے والے کیم ٹیپٹ کی مدد سے اوپر اٹھتا ہے (ڈیلیوری سٹروک) اور سپرنگ کی مدد سے واپس دھکیلا جاتا ہے (سکشن سٹروک)۔ سکشن سٹروک کے دوران ایندھن پمپ کی سکشن والی جگہ سے دو داخلی سوراخوں (Inlet Ports) کے ذریعے چیمبر میں چلا جاتا ہے۔

ڈیلیوری سٹروک اس وقت شروع ہوتی ہے جب پلنجر اوپر کو حرکت کرتے ہوئے اپنے بالائی سرے سے داخلی سوراخ کو بند کر دیتا ہے۔ ایندھن ایک ڈیلیوری والو کے ذریعے ہائی پریشر لائن میں سے نوزل کی طرف دھکیلا جاتا ہے۔



شکل ۵۔ انجکشن پمپ کا یونٹ انجکٹر



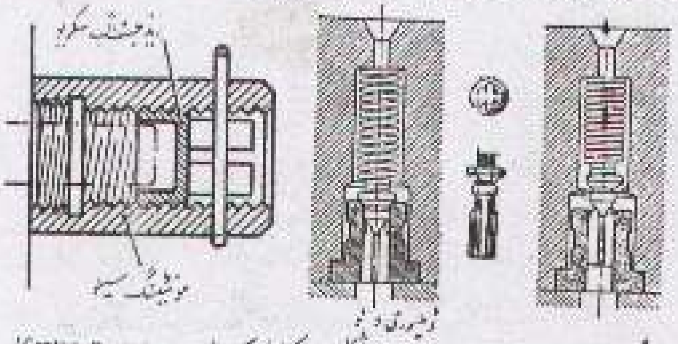
شکل 6۔ پلنجر گھما کر ایندھن کی بھیجی جانے والی (ڈیلیوری) مقدار کنٹرول کرنا

ب۔ ڈیلیوری کی مقدار پلنجر گھما کر کنٹرول کی جاتی ہے۔ (شکل 6)
پلنجر کے بالائی سرے پر کنٹرول کے لیے ڈھلوان سطح اور ایک عمودی جھری ہوتی ہے۔ جب ہیلکس (Helix) سپلائی چیمبر کو جانے والے دائیں راستے (Righthand Port) سے پرے ہٹ جاتا ہے ڈیلیوری بند ہو جاتی ہے۔ اس حالت میں پلنجر کے اوپر ڈیلیوری چیمبر کا تعلق عمودی جھری کے ذریعے سپلائی چیمبر کے ساتھ ہوتا ہے۔ اگر پلنجر کو دائیں طرف زیادہ سے زیادہ گھما دیا جائے تو ہیلکس بلند جلد ہی سپلائی چیمبر کے سوراخ سے پرے ہٹ جاتا ہے (یعنی ڈیلیوری)۔ اگر عمودی جھری کا تعلق اضافی راستے (Bypass) سے ہو جائے تو دباؤ پیدا نہیں ہوگا۔ ڈیلیوری بالکل نہیں ہوتی۔ اس قسم کے کنٹرول میں شروع کی ڈیلیوری ہمیشہ ایک جیسی ہوتی ہے جبکہ ڈیلیوری کے آخر میں ایندھن کی مقدار ہیلکس کی حالت کے مطابق تبدیل ہوتی ہے۔ پلنجر گھمانے کے لیے کنٹرول ریک (Control Rack) کو حرکت دی جاتی ہے (شکل 6) جس کا تعلق ایک طرف ایکسلریٹر پیڈل سے اور دوسری طرف اس کے دندانے ایک دندانہ دار گراری کے ساتھ جڑے ہوتے ہیں۔ اس گراری کا تعلق کنٹرول سلیو سے ہوتا ہے جو ایک جھری کے ذریعے پلنجر کے کنڈے (Engaging Dog) کو چلاتی ہے۔

د۔ ڈیلیوری کی زیادہ سے زیادہ مقدار ایک شاپ کے ذریعے محدود کی جاتی ہے۔
انجن ایندھن کی ایک مخصوص زیادہ سے زیادہ مقدار استعمال کر سکتا ہے۔ ورنہ جلنے کے عمل میں کچا دھواں پیدا ہونے لگے گا (اگزاسٹ سے کالا دھواں نکلتا ہے) اس لیے کنٹرول ریک کی حرکت کو ایک شاپ کے ذریعے محدود کر دیا جاتا ہے۔ شاپ کو کنٹرول ریک کے کھلے سرے پر لگی ہوئی سلیو (Sleeve) کے اندر لگایا جاتا ہے۔ اس کو تیار کنندگان خود ہی سموک پوائنٹ (Smoke Point) تک ایڈجسٹ کر کے ایک کارپن کے ذریعے فکس کر دیتے ہیں۔ لیکن اس کے علاوہ ترتیب پذیر شاپ بھی ہوتے ہیں جو سٹارٹ کرتے وقت ایندھن کی زیادہ مقدار مہیا کرنے کے لیے ایڈجسٹ کیے جاتے ہیں۔ گورنر کے ذریعے بھی ایندھن کی مقدار کو محدود کیا جاتا ہے۔

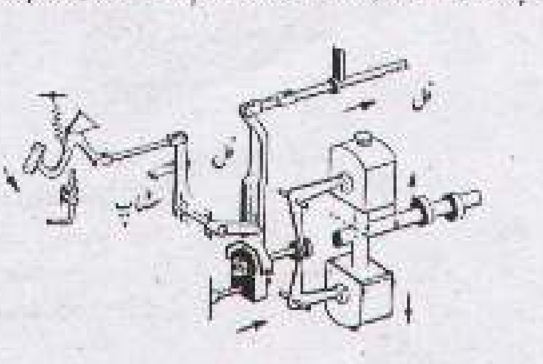
ر۔ میکانیاتی انجن سپیڈ گورنر آئڈلنگ سپیڈ برقرار رکھتا ہے اور زیادہ سے زیادہ سپیڈ کو محدود کرتا ہے۔
یہ دو فلائی ویٹ (Fly Weights) پر مشتمل ہوتا ہے اور انجکشن پمپ کی کیم شافٹ سے چلتا ہے۔ ہر فلائی ویٹ میں دو سپرنگ ہوتے ہیں۔ ایک بیرونی آئڈلنگ سپرنگ دوسرا اندرونی حد کنٹرول کرنے والا سپرنگ جو ترتیب پذیر شِموں کے ذریعے دباؤ میں رہتے ہیں۔ مرکز گریز قوت کی بنا پر فلائی ویٹ سپرنگوں کی قوت کے خلاف باہر کی طرف حرکت کرتے ہیں جس سے کنٹرول ریک لنک کے ذریعے شاپ کی طرف حرکت کرتا ہے اور نوزل سے خارج ہونے والے ایندھن کی مقدار کم کی جاتی ہے۔ اس طرح سپیڈ کم ہو جاتی ہے۔ لنک کی اس طرح

ج۔ ڈیلیوری والو پمپ کے چیمبر اور ہائی پریشر لائن کے درمیان لگا ہوتا ہے۔ (شکل 7)
جب تک ڈیلیوری سٹروک شروع نہ ہو جائے یہ ہائی پریشر لائن کو سیل بند رکھتا ہے۔ ڈیلیوری کے دوران یہ کھلا ہوتا ہے۔ بند ہونے پر والو اضافی طور پر لائن کے ہائی پریشر کو گرا دیتا ہے۔
ایسا والو کون (Valve Cone) کے نیچے لگے ہوئے ایک چھوٹے سے پسٹن کے ذریعے کیا جاتا ہے۔ ڈیلیوری کے آخر میں یہ والو ہاؤسنگ کے اندر چلا جاتا ہے۔ ڈیلیوری کے دوران یہ کھلا ہوتا ہے۔ والو کون کا نچلے حرکت دینے سے ہائی پریشر لائن کی جگہ کھلی ہو جاتی ہے جس سے لائن کا پریشر گر جاتا ہے۔ اس سے سپرنگ نوزل جلدی بند ہو جاتی ہے تاکہ ایندھن چیمبر میں زیادہ مقدار میں نہ جاتا ہے۔

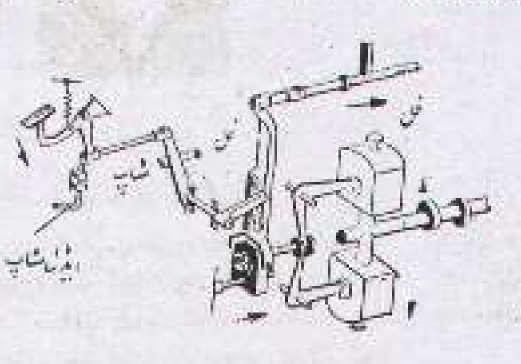


شکل 7۔ ڈیلیوری والو (Delivery Valve) شکل 8۔ کنٹرول ریک شاپ (Control Rack Stop)

ڈرائیو کیا جاتا ہے کہ کنٹرول ریک کو عام سپیڈ کی حدود کے اندر صرف ایکسلریٹر پیڈل سے حرکت دی جا سکے۔
آئڈلنگ کی حالت (شکل 9) میں پیڈل کو آئڈلنگ شاپ لاک (Lock) کیا ہوتا ہے۔ سپیڈ کو فلائی ویٹ کے بیرونی سپرنگوں سے کنٹرول کیا جاتا ہے جو فلائی ویٹ کے شاپ پر کنٹرول ریک کو کم سے کم حد تک پیچھے دیتے ہیں جس سے مختلف لوڈ اور سپیڈوں پر مطلوبہ ایندھن حاصل ہوتا ہے۔ ایڈجسٹمنٹ کی بدولت آئڈلنگ سپیڈ سے زیادہ حد کنٹرول کرنے والے سپرنگ کے زیادہ کھنچاؤ کی وجہ سے رک جاتی ہے۔ سپیڈ بڑھاتے وقت یعنی آئڈلنگ سپیڈ سے کم زیادہ سے زیادہ سپیڈ تک کے دوران گورنر کام نہیں کرتا۔ اس حد کے اندر کنٹرول ریک کی پوزیشن اور اس کی وجہ سے انجن کی سپیڈ کا انحصار پیڈل کے ذریعے صرف ڈرائیور پر ہوتا ہے۔ اسی حالت میں فلائی ویٹ حد کنٹرول کرنے والے سپرنگوں پر پڑے ہوتے ہیں لیکن ان کے دباؤ کی طاقت سپرنگ کی طاقت سے کم ہوتی ہے۔
حد کنٹرول کا عمل اس وقت شروع ہوتا ہے جب انجن اپنی زیادہ سے زیادہ سپیڈ کی حد کو چھونے لگے (شکل 10) فلائی ویٹ کی مرکز گریز قوت اتنی زیادہ ہو جاتی ہیں کہ وہ حد کنٹرول کرنے والے سپرنگوں کو دبا دیتی ہیں اور کنٹرول ریک کو شاپ کی سمت میں حرکت دے دیتی ہیں۔ اس کا انحصار کنٹرول لوڈ کی حالت پر ہے کہ یکمشت لوڈ ہو یعنی جزوی لوڈ (پارٹ لوڈ) کی حالت میں ہے جبکہ فُل لوڈ میں مطلوبہ ایندھن کی مقدار سپلائی کر دیا ہے۔ کم لوڈ کی حالت میں انجن زیادہ سپیڈ (Over Speeding) سے بچ جاتا ہے۔
چونکہ سٹارٹ کرتے وقت ایندھن کی زیادہ مقدار کی ضرورت ہوتی ہے اس لیے اس حالت میں ایکسلریٹر پیڈل کو تمام وقت گاڑی کے ساتھ لگے ہوئے سٹاپ تک دبائے رکھتے ہیں۔
جس سے کنٹرول ریک "مکمل لوڈ" کی حالت تک لنک کے ذریعے حرکت کرتا ہے اور پیڈل کو آئڈلنگ شاپ لاک ہو جاتا ہے۔ انجن چلنے کے بعد اگر ڈرائیور پیڈل کو ڈھیلا چھوڑ دے تو کنٹرول کرنے والے پرزے واپس ہو جائیں گے لیکن کنٹرول ریک صرف آئڈلنگ کی حالت تک واپس آئے گا۔ صرف اسی حالت میں گورنر کام کرنا شروع کرتا ہے۔

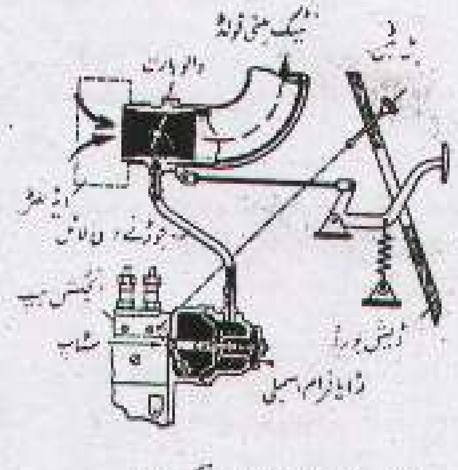


شکل 9۔ آئڈلنگ کی حالت میں میکانیاتی گورنر



شکل 10۔ گورنر زیادہ سے زیادہ سپیڈ "اور مکمل لوڈ" کی حالت میں

س۔ چھوٹے ہائی سپیڈ ڈیزل انجن کے ویکیوم کنٹرول گورنر سپیڈ کو اس کی مکمل حد تک کنٹرول کرتے ہیں۔
اس قسم میں انجن کے سکشن کے عمل کو ایک ڈایا فرام کو حرکت دینے کے لیے استعمال کیا گیا ہے۔ اس ڈایا فرام پر سپرنگ کا دباؤ ہوتا ہے اور یہ پمپ کے کنٹرول ریک کے ساتھ جڑا ہوا ہوتا ہے (شکل 11)۔ پٹرول انجن کی طرح اس انجن میں ایک تھراٹل والو ہوتا ہے جو ہوا کی مینی فولڈ کے والو ہاؤسنگ کے اندر لگا ہوتا ہے اور یہ ڈرائیور کے پیڈل سے کام کرتا ہے۔ تھراٹل والو کی حالت پیدا ہونے والے خلا (ویکیوم) پر اثر انداز ہوتی ہے۔ یہ خلا ایک ہوز (Hose) کے ذریعے پمپ کی ڈایا فرام کیل کے ویکیوم چیمبر میں داخل ہو جاتا ہے جہاں سے ڈایا فرام سپرنگ کی قوت کے خلاف بڑھتے ہوئے کنٹرول ریک کو شاپ کی سمت میں حرکت دیتا ہے۔ تھراٹل والو کی ہر حالت کا تعلق ایک مخصوص سپیڈ سے ہوتا ہے۔ آئڈلنگ اور زیادہ سے زیادہ سپیڈ کو ایک پیچ کی مدد سے ایڈجسٹ کیا جاتا ہے۔ انجن کو بند کرنے کے لیے ایک پُل بٹن (Pull Button) کھینچا جاتا ہے جو کنٹرول ریک کو شاپ کی حالت میں لے آتا ہے۔
انجن بند ہو تو سپرنگ کنٹرول ریک کو فُل کی سمت میں دھکیل کر رکھتا ہے۔



آئڈلنگ کے وقت انجکشن کے ایک چھوٹے سوراخ (Passage) سے بھاری خلا پیدا ہو جاتا ہے جو ڈایافرام کو حرکت دیتا ہے جس سے کنٹرول ریک سٹاپ کی سمت میں آئڈلنگ کی حالت کی طرف حرکت کرتا ہے۔ آئڈلنگ اور زیادہ سے زیادہ سپیڈ کے درمیان ڈرائیور کو پیڈل والو کی حالت پر اثر انداز ہوتا ہے جس سے خلا اور کنٹرول ریک حرکت کرتا ہے۔ زیادہ سے زیادہ سپیڈ پر پیڈل کو تمام وقت دبائے رکھنا چاہیے پہلے خلا (ویکیوم) بہت معمولی سا ہوتا ہے۔ پوری سپیڈ پکڑنے پر خلا صرف اس قدر بڑھتا ہے جو ڈایافرام کنٹرول ریک کو پیچھے کی طرف کھینچے رکھتا ہے جس سے سپیڈ زیادہ سے زیادہ سپیڈ سے بڑھنے نہیں پاتی۔

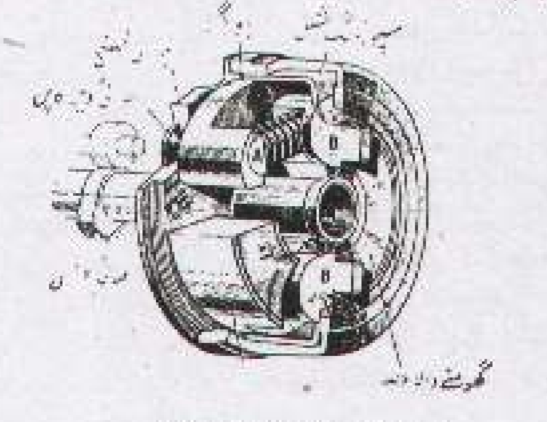
شکل 11۔ ویکیوم کنٹرول گورنر والا انجکشن پمپ

ھ۔ ٹائمنگ کنٹرول سے انجکشن ٹائمنگ (ڈلیوری کا شروع) تبدیل کر سکتے ہیں۔

عام طور پر، انجکشن یعنی انجکشن کی مقدار کرینک کے 16 تا 25 درجے زاویہ پہلے ٹی۔ڈی۔سی (T.D.C) سے پہلے ہوتی ہے۔ اس کا انحصار انجن کی کرینک شافٹ کی نسبت پمپ کی کیم شافٹ کی حالت پر ہے۔ بلکہ ایڈجسٹ سے ڈلیوری کا شروع ایک ہی جگہ رہتا ہے لیکن یہ بہتر رہتا ہے کہ جوں جوں سپیڈ بڑھے ڈلیوری بھی بڑھ جائے۔ ایسا کرنے کے لیے ٹائمنگ کنٹرول کی ضرورت پڑتی ہے جو پمپ کی کیم شافٹ کو گھمانے سے ڈلیوری کے شروع کو تبدیل کر دیتا ہے۔

1۔ ہاتھ سے چلنے والا ٹائمر (Timer) پمپ کلچ کے ساتھ لگا ہوتا ہے۔ پمپ شافٹ کے ساتھ مڑی ہوئی چوڑیوں والی حب (Hub) لگی ہوتی ہے۔ ایک نٹ کو ہاتھ سے چلنے والے ایڈجسٹنگ لیور کے ذریعے مڑی چوڑیوں پر لمبائی کے رخ چڑھایا جاتا ہے جس سے پمپ شافٹ گھوم جاتی ہے۔

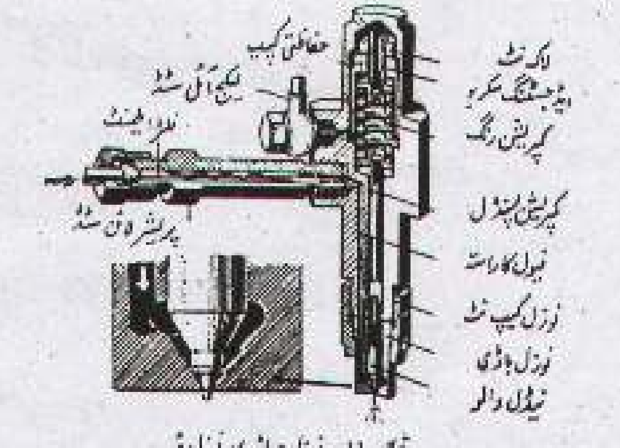
2۔ خودکار ٹائمر میں دو فلائی ویٹ ہوتے ہیں جو سپیڈ کے بڑھنے پر باہر کی طرف حرکت کرتے ہیں۔ اس سے دو سپرنگ دب جاتے ہیں جو دبی ہوئی حالت میں ڈرائیونگ پن اور فلائی ویٹ کی پن کے درمیان لگے ہوتے ہیں۔ چلنے والی فلینج (Driven Flange) چلانے والی فلینج (Driving Flange) کی نسبت کچھ گھوم جاتی ہے۔ چلنے والی فلینج اور اس کے ساتھ کیم شافٹ سپیڈ کے بڑھنے پر تقریباً 8 درجے تک گھمائی جا سکتی ہے۔



شکل 12۔ خودکار ٹائمر (Automatic Timer)

ج۔ سپرے نوزل

سپرے نوزل ایندھن کو ایٹومائز (Atomize) کرتی ہے تاکہ کمبسشن چیمبر میں داخل ہو کر ہوا میں اچھی طرح مل جائے اور جلدی آگ پکڑ کر جلنے لگے۔ اس کا انحصار انجکشن کے دباؤ اور نوزل جیٹ کی شکل پر ہوتا ہے۔



شکل 13۔ نوزل ہولڈر بمعہ نوزل ٹپ

د۔ سپرے نوزل سپرنگ سے دبے ہوئے نیڈل والو کی مانند ہوتی ہے (شکل 13)

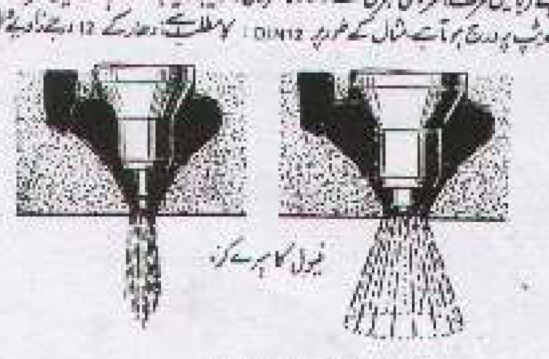
یہ نوزل ہولڈر اور نوزل ٹپ پر مشتمل ہوتی ہے۔ نوزل ٹپ میں نوزل باڈی اور نیڈل والو شامل ہوتے ہیں۔ یہ نیڈل والو ایک کمپریشن سپرنگ سے سپنڈل کے ذریعے والو سیٹ (Valve Seat) پر دبا رہتا ہے۔ ایندھن ہائی پریشر لائن سے پریشر لائن سٹڈ کے ذریعے نوزل ہولڈر کے عمودی راستے تک آتا ہے اور نوزل باڈی کی گول جھری میں پہنچ جاتا ہے۔ یہاں سے تقریباً عمودی تین سوراخوں کے ذریعے نوزل کے منہ (Nozzle Orifice) کے اوپر چھوٹی جھری میں چلا جاتا ہے۔ ایندھن کا دباؤ نیڈل والو کی مخروطی سطح پر پڑتا ہے۔ اگر ایندھن کا دباؤ سپرنگ کے دباؤ سے بڑھ جائے نیڈل والو اٹھ جاتا ہے اور ایندھن کمبسشن چیمبر میں فوارے کی شکل میں داخل ہو جاتا ہے۔ اس طرح اخراجی دباؤ کا انحصار کلی طور پر کمپریشن سپرنگ کے ڈالے گئے دباؤ پر ہوتا ہے۔ اس کا پہلے سے دباؤ (Pre Load) ایک ترتیب پذیر ٹکیہ یا فالتو فرضوں کی مدد سے تبدیل کیا جا سکتا ہے۔

پریشر لائن سٹڈ کے ساتھ بیشتر صورتوں میں ایک فلٹر لگا ہوتا ہے۔ نیڈل والو سے لیک ہونے والا ایندھن ایک نالی کے ذریعے واپس ایندھن کی ٹنکی میں چلا جاتا ہے۔

ب۔ ایندھن کی دھار (Fuel Jet) کی شکل کا انحصار نوزل کے مختلف قسم پر ہوتا ہے۔

1۔ پنٹل نوزل (شکل 14) منقسم چیمبر والے انجنوں میں استعمال ہوتی ہیں۔ ریری کمبسشن ٹربولینس چیمبر والا پنٹل کی مخروطی سطح کے نیچے ایک چھوٹی سی سوئی (Pintle) ہوتی ہے جو نوزل کے منہ میں گولائی کی گیرین کے ساتھ حرکت ہوتی ہے اور اوپر نیچے حرکت کر کے نوزل کے منہ کو بند ہونے سے بچاتی ہے۔

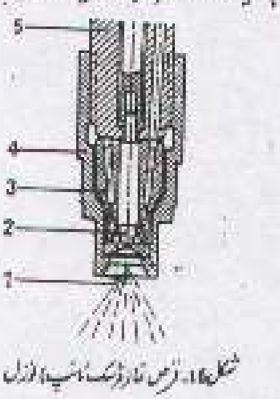
اس سوئی کی شکل ایندھن کی دھار کی شکل پر اثر انداز ہوتی ہے۔ سوئی کے بیلن نما سرے سے باریک دھار بنتی ہے (بائیں طرف)۔ مخروطی جھری سے دھار کا مخروطی زاویہ بڑھایا جا سکتا ہے (دائیں طرف)۔ دھار کا زاویہ سپرے ٹپ پر درج ہوتا ہے۔ مثال کے طور پر DIN12 کا مطلب ہے دھار کے 12 درجے زاویہ والی پنٹل نوزل۔



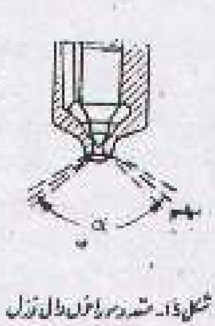
شکل 14۔ پنٹل نوزل اور ایندھن کی دھار۔

دائیں۔ پنٹل کے سرے پر مخروطی جھری۔ بائیں۔ پنٹل کا بیلن نما سرا

2۔ ہول نوزل (Hole Nozzle) براہ راست انجکشن والے انجنوں میں استعمال ہوتی ہیں کیونکہ ان ٹربولینس والے انجنوں میں ایندھن کی دھار کافی پھیلی ہوئی نکلتی ہے۔ نیڈل والو کا سرا مخروطی شکل میں گراؤنڈ کیا جاتا ہے اور نوزل باڈی کے اندر سیل کیا ہوتا ہے۔



شکل 16۔ تھراٹلنگ ٹائپ نوزل



شکل 15۔ متعدد سوراخوں والی نوزل

ایک سوراخ والی نوزل کا صرف ایک منہ ہوتا ہے۔ مگر صورتوں میں متعدد سوراخوں والی نوزلیں جن میں 3 سے 6 یا 7 یا زیادہ سوراخ بھی ہو سکتے ہیں استعمال ہوتی ہیں۔ ان سوراخوں کا زاویہ 160° درجے تک ہو سکتا ہے۔ چھوٹے نوزل والی نوزل کا سوراخ تقریباً 0.2 ملی میٹر، عام شکل اور قوت پر اثر انداز ہوتا ہے۔ ان میں بند ہو جانے کا رجحان ہوتا ہے۔

3۔ ڈسک ٹائپ نوزلیں (Disk Type Nozzles) (شکل 19) بھی کافی پھیلی ہوئی دھار بناتی ہیں۔ یہ ایک سوراخ والی نوزلیں ہوتی ہیں۔ ان میں ایک نوزل ڈسک ہوتی ہے جس کو سوئی والو کے پیچھے سے بند کیا ہوتا ہے۔ منہ کا نچلا حصہ مخروطی ہوتا ہے۔ نوزل باڈی نوزل ہولڈر کے ساتھ کیپ نٹ کے ذریعے جڑی ہوتی ہے۔

د۔ انجکشن سسٹم کی دیکھ بھال

ا۔ سسٹم سے ہوا کا اخراج (Bleeding) بہت ضروری ہے:

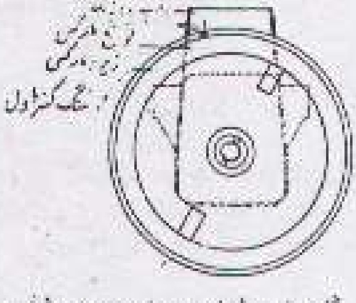
ہوا پمپ کو انجکشن کے عمل میں رکاوٹ بن سکتی ہے کیونکہ اس دوران ہوا لگاتار فیول فلٹر سے خارج ہوتی رہتی ہے۔ انجکشن سسٹم کے کام شروع کرنے سے پہلے اور علیحدہ کی ہوئی نالیوں کو دوبارہ جوڑنے کے بعد سسٹم سے مکمل طور پر ہوا کا اخراج ضروری ہے۔ اس مقصد کے لیے ہاتھ سے کام کرنے والا پمپ استعمال ہوتا ہے۔

1۔ فلٹر کا وینٹ سکرو (Vent Screw) کھولیں اور ہاتھ والے پمپ کے ذریعے ایندھن اندر داخل کریں۔ پمپ نہ ہونے کی صورت میں ایندھن کو فلٹر میں فلر سکرو (Filler Screw) کے ذریعے ڈالیں۔ بغیر ہوا کے بلبلوں کے ایندھن خارج ہونے کے بعد وینٹ سکرو دوبارہ کس دیں۔

2۔ وینٹ سکرو کھول کر انجکشن پمپ کے سپلائی چیمبر میں ایندھن ڈالیں حتیٰ کہ ایندھن بغیر بلبلوں کے خارج ہونے لگے۔ اس کے بعد وینٹ سکرو کو دوبارہ کس دیں۔

3۔ ڈلیوری چیمبر اور پانی پریشر لائن سے ہوا خارج کرنے کے لیے پمپ کے کنٹرول ریک کو مکمل لوڈ کی سمت حرکت دیں۔ پمپ سے نوزل کی نالیاں ڈھیلی کر دیں۔ تب انجن کو موڑیں حتیٰ کہ ایندھن بغیر بلبلوں کے خارج ہونے لگے۔ بند لائنوں (Hooked Up Lines) میں اتنی دیر تک پمپ کریں کہ نمایاں مزاحمت پیدا ہو جائے۔ جب انجن چل رہا ہو تو تمام جوڑوں کو چیک کریں کہ وہ لیک نہ کر رہے ہوں۔

ب۔ پمپ لگاتے وقت فیول ڈلیوری کی صحیح ٹائمنگ ضرور ایڈجسٹ کر لینی چاہیے۔



یہ ایڈجسٹمنٹ T.D.C سے کرینک کے 18 تا 25 درجے پہلے ہوتی ہے۔ ہدایات دیکھیں۔ انجن کے پہلے سلنڈر کے پسٹن کو اس حالت میں لائیں (فلائی وہیل پر نشان دیکھیں)۔ پھر متعلقہ پمپ پلنجر کو ڈلیوری کے شروع تک ایڈجسٹ کریں۔ یہ کام انجکشن پمپ پر ایڈجسٹمنٹ کے نشانات "ا" گھڑی کی الٹی سمت میں اور "b" گھڑی کی سمت میں سے آسان ہو جاتا ہے۔

شکل 17۔ خودکار ٹائمنگ کنٹرول پر ایڈجسٹمنٹ کے نشانات

خودکار ٹائمنگ کنٹرول والے پمپوں میں چلنے والی فیتے اس طرح ایڈجسٹ ہوتی ہے کہ پمپ ہاؤسنگ پر لگا ہوا نشان ٹائمنگ کنٹرول کے عنصر کے نشان سے مل جاتا ہے (شکل 17)۔

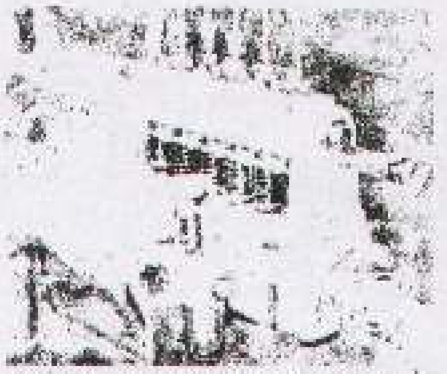
اگر نشانات نظر نہ آتے ہوں تو ڈلیوری کا شروع مندرجہ ذیل طریقے سے ایڈجسٹ کرتے ہیں (شکل 18)

1۔ انجکشن پمپ سے ہوا خارج کر کے اسے مکمل لوڈ کی حالت پر ایڈجسٹ کریں۔ پمپ یونٹ کے ساتھ امتحانی نلی لگائیں۔

2۔ رنچ کس سے پمپ کے پلنجر کو حرکت دیں تاکہ امتحانی نلی ایندھن سے بھر جائے۔

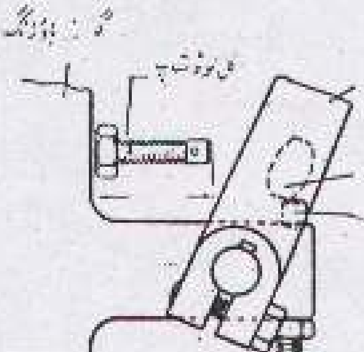
3۔ کپلنگ نٹوں (Coupling Nuts) کو ڈھیلا کرنے کے بعد پمپ کو تیر کے نشان کی سمت حرکت دیں حتیٰ کہ امتحانی نلی میں ایندھن کا لیول اونچا ہو جائے۔ اسی مقام پر ڈلیوری شروع ہوتی ہے۔

4۔ اسی حالت میں جوڑنے کے بعد اسے چیک کریں اور فلائی وہیل کے نشان کا امتحانی نلی کے بڑھتے ہوئے لیول سے موازنہ کریں۔



شکل 18۔ ڈلیوری کے شروع کو ایڈجسٹ کرنا ۔ 1 امتحانی نلی

ج۔ سٹاپ (Stops) کی صحیح ایڈجسٹمنٹ سے پمپ سے خارج ہونے والی ایندھن کی مقدار کو محدود کرنا چاہیے۔

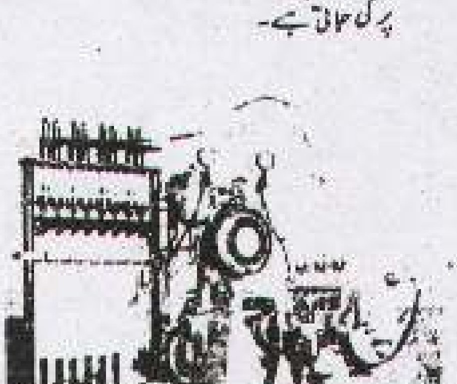


شکل 19۔ گورنر ایڈجسٹمنٹ لیور کے سٹاپ کو ایڈجسٹ کرنا

کنٹرول ریک کے سٹاپ (دیکھیں ب۔ د) اور گورنر ایڈجسٹمنٹ لیوروں کے سٹاپوں (شکل 19) سے یہ مقصد حل ہو سکتا ہے۔ پہلے گورنر کے ایڈجسٹمنٹ لیور کو پمپ کی طرف حرکت دیں حتیٰ کہ کنٹرول ریک سلیو (Sleeve) کے اندر لگے ہوئے سٹاپ کو مس کرنے لگے۔ اس طرح پمپ مکمل لوڈ کی حالت میں ایڈجسٹ ہو جائے گا۔ ایڈجسٹمنٹ لیور کو اسی سمت میں مزید حرکت دیں حتیٰ کہ نمایاں مزاحمت کا احساس ہونے لگے۔ ایسا کرنے سے گورنر کے آئڈلنگ سپرنگ دب جائیں گے۔ یہ حالت گورنر ہاؤسنگ پر لگے ہوئے مکمل لوڈ والے سٹاپ کے پیچ سے تمام (Limited) رکھی جاتی ہے۔ بنیادی ایڈجسٹمنٹ کا فاصلہ تقریباً 26 ملی میٹر ہوتا ہے۔ اوڑ کی ہوئی گاڑی کو آخری گیئر پر چلا کر بالکل صحیح حالت معلوم کرنی چاہیے یعنی ایگزاسٹ گیسیں جو نہی دھوئیں سے تقریباً پاک ہو جائیں (سرک پوائنٹ)، سٹاپ کو اس طرح ایڈجسٹ کریں کہ جب ایڈجسٹمنٹ لیور کو الگ مزاحمت ہونے لگے، پمپ کا کنٹرول ریک ابھی سٹاپ کی سمت میں مزید 1 ملی میٹر تک حرکت کر سکتا ہو۔

د۔ انجکشن پمپ کا بالکل صحیح ایڈجسٹمنٹ مخصوص ٹسٹ بنچ (Test Bench) پر کی جاتی ہے۔

پمپ کے اخراج کی مقدار چیک کرنے کے لیے اسے ایک بجلی کی موٹر سے چلایا جاتا ہے جس کی سپیڈ ایڈجسٹ کی جا سکتی ہے۔ پمپ سے ایندھن کا اخراج ایک درمیانی شیشے کے برتن میں ہوتا ہے جہاں سے یہ پیمائشی نلی میں چلا جاتا ہے۔ مقررہ چکروں کے بعد تمام پیمائشی نلیوں (Metering Tubes) کو ایندھن کی مخصوص اور ایک جیسی مقدار سے بھرنا چاہیے۔



شکل 20۔ انجکشن پمپ ٹسٹ بنچ

اگر کوئی ایک پمپ یونٹ اس عمل میں اختلاف کرے تو اس کو پمپ پلنجر گھما کر ضرور ایڈجسٹ کر لینا چاہیے۔ اس مقصد کے لیے کنٹرول سلیو کے اوپر لگی ہوئی نقطہ نما گراری کے کلیمپ کو ڈھیلا کریں اور اسے دائیں یا بائیں گھمائیں (شکل 5)۔ حتیٰ کہ تمام پمپ یونٹ ایک جیسی اور مخصوص مقدار کا ایندھن خارج کریں۔ تقریباً 2 ، پوسٹنگ کا آپس میں فرق قابلِ قبول ہے۔

س۔ پمپ سے نوزل سے اخراج کا دباؤ نوزل ٹسٹ کرنے والے آلے سے معلوم کیا جاتا ہے۔

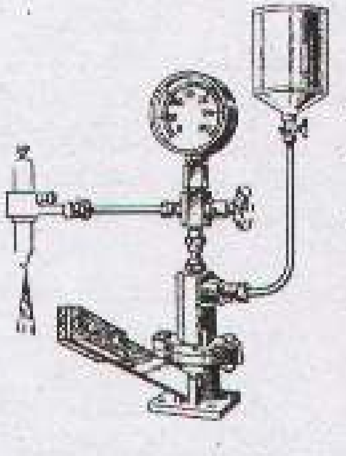
یہ ایک ڈائل گیج کے ساتھ ہاتھ سے چلنے والے انجکشن پمپ پر مشتمل ہوتا ہے (شکل 11)۔ لیور کو آہستہ آہستہ نیچے کرتے ہیں حتیٰ کہ ایندھن نوزل سے ہلکی سی آواز کے ساتھ خارج ہونے لگے۔ اس وقت ڈائل گیج اخراج کے دباؤ کو ظاہر کرے گی۔

اخراجی دباؤ خود انجن پر بھی معلوم کیا جا سکتا ہے۔ اس مقصد کے لیے ایک زیادہ سے زیادہ دباؤ والی گیج استعمال ہوتی ہے جو نوزل ہولڈر اور ہائی پریشر لائن کے درمیان لگائی جاتی ہے اور جس پر پانچ گیجر میٹر سکرو کی طرح کوئی سا دباؤ ایڈجسٹ کیا جا سکتا ہے۔ نوزل کا اخراج عمل بگڑ بھی ہوتا ہے۔

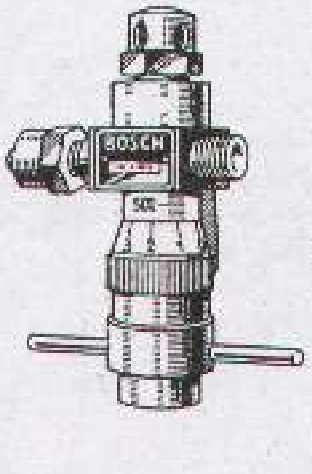
مخصوص اخراجی دباؤ ایڈجسٹ کرنے کے لیے نوزل ہولڈر پر لگے ہوئے سپرنگ پر پہلے سے پڑے ہوئے دباؤ کی شرح (Pre-Load Rating) کو تبدیل کیا جاتا ہے۔ اس مقصد کے لیے ایک ترتیب دینے والا پیچ لگا ہوتا ہے (شکل 12) جسے ایک قفل نٹ کی مدد سے اپنی جگہ قائم رکھتے ہیں۔ آج کل یہ ایڈجسٹمنٹ دھاتی قرصوں کی مدد سے کی جاتی ہے جن کی تعداد کم یا زیادہ کی جا سکتی ہے۔

ڈیلیوری کا شروع چیک کرنے کے لیے ایک برقی اتصال کا نظام (Electrical Contact System) استعمال ہوتا ہے۔ ایک درجہ دار قرص پر ڈیلیوری کے شروع ہونے پر ایک شعلہ (Breaking Spark) پیدا ہوتا ہے۔ مطلوبہ قیمت میں فرق آنے کی صورت میں اسے پمپ پلنجر سے دوبارہ ایڈجسٹ کر لیں۔

یہ سب کام صرف ایک ماہر کاریگر درست کی مخصوص دکان پر کر سکتا ہے۔



شکل 11 پمپ سے نوزل ٹسٹ کرنے والا آلہ



شکل 12 زیادہ سے زیادہ دباؤ والی گیج

ص۔ خراب نوزلوں اور پمپ یونٹوں کو ضرور بدل دینا چاہیے۔

یہ اتنے صحیح سائز میں بنائے جاتے ہیں کہ انفرادی حصوں کو تبدیل نہیں کیا جا سکتا۔ ان میں اکثر نوزل باڈی اور نیڈل والو، بیرل اور پلنجر اکٹھے تبدیل کیے جاتے ہیں۔ ان پرزوں کی چمکنے والی سطحوں کو ہاتھ سے نہیں چھونا چاہیے (پسینے سے زنگ آلود ہونے کا خطرہ ہوتا ہے)۔

گندی نوزلیں گیس آئل یا گیسولین میں صاف کی جاتی ہیں۔ ان میں جمع ہونے والے مادے احتیاط سے پیتل کے برشوں یا سخت لکڑی سے دور کیے جاتے ہیں۔ اس مقصد کے لیے بوش (Bosch) کا صفائی کرنے والا آلہ بہت مفید رہتا ہے۔ کسی بھی صورت میں سخت اور نوکیلی چیز سے صفائی نہیں کرنی چاہیے۔

پرزوں کو جوڑنے سے پہلے نیڈل والو اور نوزل باڈی کو صاف گیس آئل میں ڈبو لیں تاکہ نیڈل والو آسانی سے فٹ ہو سکے۔

سوالات

1. ڈیزل کے لیے خاص کر عین فلٹرنگ کی ضرورت کیوں پڑتی ہے؟
2. فیلٹ پیڈ فلٹر کو کیسے صاف کرتے ہیں؟
3. جزوی اخراج کی صورت میں فیول پمپ کا عمل بیان کریں؟
4. انجکشن میں ایندھن کی مقدار کو کیسے کنٹرول کرتے ہیں؟
5. پمپ پلنجر کو کیسے گھماتے ہیں؟
6. میکانیکی گورنر کیا کام سرانجام دیتا ہے؟
7. ویکیوم کنٹرول گورنر کیسے کام کرتا ہے؟
8. خودکار ٹائمنگ کنٹرول کے کیا فوائد ہیں؟
9. کن باتوں سے ایندھن کی نامکمل اٹومائزیشن ہوتی ہے؟
10. پری کمبسچن انجنوں میں نیڈل والو کیوں استعمال کیے جاتے ہیں؟
11. متعدد سوراخ والی (Multi Orifice) نوزلیں اور قرص (Disk) نوزلیں کہاں اور کیوں استعمال ہوتی ہیں؟
12. اخراجی دباؤ کا انحصار کس بات پر ہے؟
13. ٹپکنے والی نوزل کے کیا اثرات پڑتے ہیں؟
14. انجکشن پمپ سے ہوا کیسے خارج کرتے ہیں؟
15. پمپ لگاتے وقت کن باتوں کا خیال رکھنا چاہیے؟
16. کنٹرول ریک کے سٹاپوں (Stops) کو کس طرح ایڈجسٹ کرتے ہیں؟

ایم 15 ایئر کلینر اور مفلر (Air Cleaners And Mufflers)

ا۔ ایئر کلینر

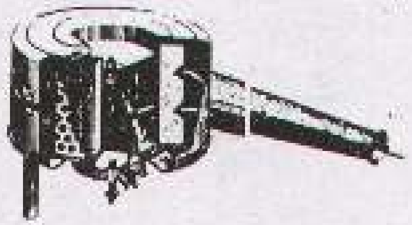
تارکول کی پختہ سڑکوں اور ہائی وے پر انجن کے اندر کھینچی گئی ہوا میں 0.001 سے 0.002 گرام فی مکعب میٹر ہوا کے حساب سے گرد (Dust) موجود ہوتی ہے۔ کچی سڑکوں پر گرد زیادہ ہوتی ہے۔ دیہاتوں، تعمیراتی زیرِ تعمیر علاقوں وغیرہ میں یہ 0.2 گرام فی مکعب میٹر تک پہنچ جاتی ہے۔ اگر کوئی انجن 100 کلومیٹر فاصلے کے لیے 10 لٹر ایندھن کے ساتھ تقریباً 90 مکعب میٹر ہوا استعمال کرتا ہے تو ہوا کے ساتھ کھینچی گئی گرد کی مقدار مندرجہ ذیل ہو گی۔

0.001 .... 0.002 x 90 = 0.09 .... 0.18 گرام

گرد کی یہ مقدار انجن کے سلنڈر میں داخل ہو کر ریگمار کا کام کرتی ہے جس سے گھساؤ کی شرح بڑھ جاتی ہے۔ مزید یہ ہوا میں کاربن کے ذرات کو جمع ہونے میں مدد دیتی ہے اور دو سٹروک انجنوں میں یہ سپارک پلگ الیکٹروڈ کے درمیانی خلا کو بند کر دیتی ہے۔ ان وجوہات کی بنا پر اندر آنے والی ہوا ایئر کلینر میں صاف کی جاتی ہے۔ اس کے ساتھ ساتھ یہ سکشن (Suction) کے شور کو بھی کم کرتا ہے۔ کسی قسم کی رکاوٹ سے بچاؤ کے لیے ایئر کلینر میں سے ہوا کے راستے کو زیادہ تنگ نہیں ہونا چاہیے۔

ا۔ خشک قسم کے (Dry Type) ایئر کلینر کے اندر نمدے، کپڑے یا کاغذ سے بنا ہوا ایک ایلیمنٹ (Element) ہوتا ہے۔

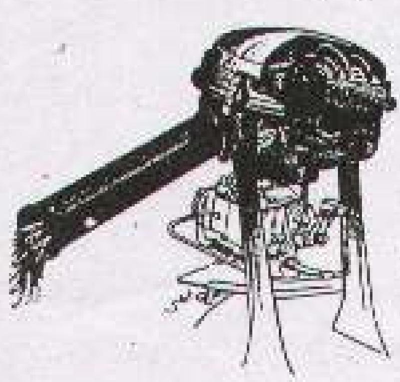
ہوا بیرونی خول سے اندر کی طرف بہتی ہے۔ اسی دوران گرد کلینر ایلیمنٹ کی سطح کے ساتھ چپٹ جاتی ہے۔ چونکہ سطح پر چھوٹے چھوٹے سوراخ کچھ عرصے کے بعد بند ہو جاتے ہیں اس لیے مخصوص وقفوں سے اسے صاف کرتے رہنا چاہیے۔ نمدے یا کپڑے کے ایلیمنٹ کو گیسولین سے دھو کر صاف کرتے ہیں۔ کاغذ کے ایلیمنٹ کو تقریباً 10,000 کلومیٹر چلنے کے بعد صاف کرنے کی ضرورت پڑتی ہے۔ (گرد کی عام سی مقدار کے لیے) لیکن 25,000 کلومیٹر کے بعد اسے تبدیل کر دینا چاہیے۔



شکل ۱۔ کاغذ کے ایلیمنٹ والا خشک قسم کا ایئر کلینر

ب۔ تر قسم کے ایئر کلینر کا ایلیمنٹ میٹل کا تھا یا مسامدار رکاوٹی پلیٹوں سے بنایا جاتا ہے۔ (شکل ۲)

ایلیمنٹ کی سطح کو تیل سے تر کیا ہوتا ہے۔ ہوا کے بہاؤ کو کئی حصوں میں تقسیم کر کے گزارا جاتا ہے۔ اس طرح گرد کے ذرات تیل سے تر شدہ سطح کے ساتھ چمٹ جاتے ہیں (مکھی کاغذ کی طرح)۔ ہر کچھ وقت گزرنے کے ساتھ درمیانی سوراخ بند ہونے لگتے ہیں اس لیے ایلیمنٹ کو تقریباً 2500 سے 5000 کلومیٹر کے بعد گیسولین سے صاف کر دینا چاہیے اور اس کے ساتھ ہی اس کی سطح کو پتلے تیل سے تر کر دیں۔



شکل ۲۔ میٹل کا تھا ایلیمنٹ والا تر قسم کا ایئر کلینر

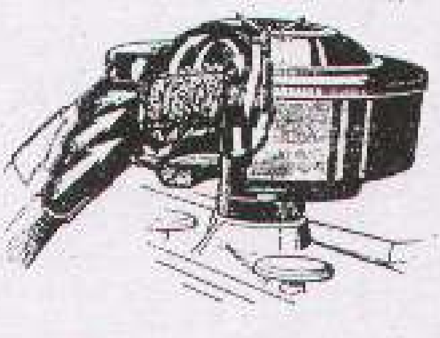
ایلیمنٹ کے سوراخ بند ہو جائیں تو یہ ہوا کے بہاؤ میں رکاوٹ ڈالیں گے۔ نتیجتاً انجن کی پاور کم ہو جائے گی اور ایندھن کی کھپت بڑھ جائے گی۔ (مکسچر زیادہ قوی ہو جاتا ہے)

ج۔ آئل باتھ کلینرز زیادہ موثر ہوتے ہیں۔ (شکل ۳)

اس قسم کے کلینر کی ہاؤسنگ میں ایک آئل باتھ ہوتا ہے جو کلینر ایلیمنٹ کے اوپر رکھا ہوتا ہے۔ ہوا کلینر میں سب سے پہلے ایک دائرہ نما جگہ میں سے ہو کر آئل باتھ میں داخل ہوتی ہے جہاں یہ تیل کے چھینٹے اڑاتی ہوئی تر قسم کے ایئر کلینر کی طرح ایلیمنٹ میں سے گزرتی ہے۔ اس طرح گرد تیل میں جذب ہو کر آئل باتھ کے پیندے میں جمع ہو جاتی ہے۔

دوسری قسم کے ایئر کلینروں میں ہوا کا بہاؤ براہ راست آئل باتھ میں سے کر دیا جاتا ہے۔ ہوا یہاں قدرے صاف ہو کر تر ہو جاتی ہے۔ اس کے بعد اس کا رخ اوپر کو ہو جاتا ہے۔ یہاں تار ایلیمنٹ میں سے گزر کر مکمل صاف ہو جاتی ہے۔ ہوا کے باریک ذرات … میں سے گزر کر … بن جاتا ہے اور تیل … کی وجہ سے … کی دیواروں کی طرف آہستہ آہستہ جانے لگتا ہے۔

آئل باتھ ایئر کلینرز کی کارکردگی کافی اچھی ہوتی ہے تقریباً ۹۷ فیصد تک گرد اس سے صاف ہو سکتی ہے۔ ہوا کے ساتھ جانے والا آئل تار ایلیمنٹ کی مدد سے صاف کر دیا جاتا ہے۔ تیل کے پیندے میں جانے والی گرد کو تقریباً ہر 5000 کلومیٹر کے بعد صاف کر دینا چاہیے۔ صفائی کے بعد آئل باتھ کو تیل کے نشان تک بھریں۔



شکل ۳۔ سادہ ہوا کے تیر والا آئل باتھ ایئر کلینر

د۔ ورل ٹائپ (Whirl Type) کلینرز گرد و غبار والی جگہوں پر بطور پری فلٹر استعمال ہوتے ہیں۔

اس قسم کے ایئر کلینروں میں چھوٹی چھوٹی ٹربائنوں کے ذریعے ہوا کو گھمایا جاتا ہے جس سے گرد کے ذرات بھاری ہونے کی بنا پر مرکز گریز قوت کے باعث علیحدہ ہو کر باہر کی طرف حرکت کر جاتے ہیں۔ تمام ذرات علیحدہ نہیں ہو جاتے جن کے لیے ایک مزید فائن کلینر استعمال کرتے ہیں۔ یہ دو قسم کا … کام کرنے کے لیے ٹریکٹروں اور زیادہ تر گرد والے علاقوں میں استعمال ہونے والی گاڑیوں میں کیا جاتا ہے۔ کلینر استعمال ہوتے ہیں۔ پری فلٹر کی وجہ سے فائن کلینر کی کام کرنے کی مدت میں اضافہ ہو جاتا ہے۔

ب۔ شور کو کم کرنا (Muffling Of Noises):

ا۔ آواز کی شدت (Intensity Of Sound) کی پیمائش فون (Phone) میں کی جاتی ہے۔ شور کی سماعت کو مختلف آوازوں کی فریکوئنسی (Hertz) اور کان کے پردے پر پڑنے والے دباؤ پر ہوتا ہے جہاں سے آواز سننا شروع ہوتی ہے۔ اس جگہ فون کی مقدار صفر اور جہاں خراش پیدا ہونے لگے یہ 120 فون ہوتی ہے۔

موٹر گاڑیوں کے شور کو قابل قبول حد تک کم رکھنے کے لیے 1966 میں کچھ ضابطے بنائے گئے جن کے مطابق موٹر گاڑیوں کے لیے یہ حد 75 فون ہے۔ دو سٹروک موٹر سائیکلوں کے لیے 82 اور 4 سٹروک کے لیے 84 فون۔ ٹرکوں کے لیے تقریباً 70 فون مقرر کی گئی ہے۔

ب۔ ایگزاسٹ کے شور کو کم کرنا خاص اہمیت رکھتا ہے۔

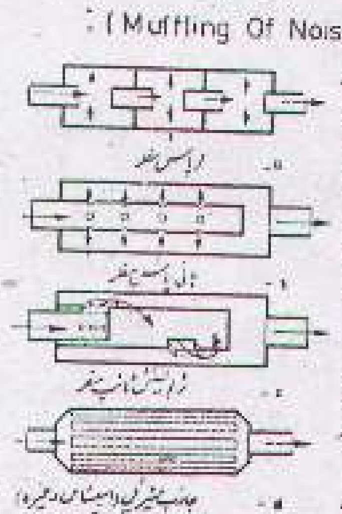
جلی ہوئی گیسیں منٹ میں 3 تا 5 بار دباؤ کے تحت خارج ہوتی ہیں۔ اس دوران یہ ذرا پھیلتی ہیں۔ مفلر کا کام جلی ہوئی گیسوں سے توانائی کو آہستہ آہستہ خارج کرنا اور آواز کی لہروں کو ممکن حد تک ہموار کر کے باہر کھلی ہوا میں چھوڑنا ہے۔ ایسا کئی طرح سے ممکن ہے۔

1۔ لو پاس مفلرز (Low-Pass Mufflers) (شکل ۸ ۔ a) میں گیس گزرنے کے لیے ایک لائن میں کئی خانے (Chamber) بنے ہوتے ہیں۔ ہر خانے کے اندر گیس پھیلتی ہے جس سے توانائی کا اخراج ہوتا ہے اور گیس کے درجہ حرارت اور رفتار میں کمی واقع ہوتی ہے۔ بھاری ٹون (High-Tones) کی آواز دب جاتی ہے لیکن کم ٹون (Low Tones) کی آواز اب بھی گزر سکتی ہے۔

2۔ ہائی پاس مفلرز (High-Pass Muffler) (شکل ۸ ۔ b) میں ایک سوراخ دار ٹیوب ہوتی ہے جس میں سے گیس گزر کر ایک کھلی جگہ پہنچ جاتی ہے۔ اس طرح کم ٹون کی آواز دب جاتی ہے لیکن بھاری ٹون کی آواز اس میں سے گزر جاتی ہے۔

3۔ ٹربولینس ٹائپ مفلرز (Turbulence Type Mufflers) (شکل ۸ ۔ c) اس میں سمت کی تبدیلی اور رگڑ کے ذریعے انرجی ضائع کی جاتی ہے۔ ٹربولینس (تلاطم) ایک جیٹ نما (Jet-) Shaped سوراخ (Orifice) کے ذریعے پیدا کیا جاتا ہے۔

4۔ جذب قسم کے مفلرز (Absorption-Type Mufflers) (شکل ۸ ۔ d) میں آواز کو دبانے والے مادے استعمال ہوتے ہیں۔ (گلاس وول، ایسبسٹاس وغیرہ) گیسیں ان میٹریل کے مساموں میں داخل ہو جاتی ہیں۔ توانائی رگڑ کے ذریعے ضائع کی جاتی ہے۔ موزوں قسم کے مفلرز اوپر بتائے گئے تمام طریقوں کو استعمال کرتے ہیں۔ ہر قسم کے مفلر کو آواز ختم کرنے کے لیے زیادہ سے زیادہ جگہ درکار ہوتی ہے۔ اس کے علاوہ مفلر میں کسی قسم کی مزاحمت نہیں ہونی چاہیے اور اسے ایگزاسٹ سسٹم کے ساتھ اس طرح منسلک ہونا چاہیے کہ کسی قسم کا اضافی شور پیدا نہ ہونے پائے۔



شکل ۸۔ ایگزاسٹ مفلر کی قسمیں

ج۔ درآمدی شور بھی کم کرنے چاہئیں۔

انجن کی سپیڈ بڑھنے کے ساتھ ساتھ درآمدی شور بھی بڑھتا ہے۔ کاربوریٹر کی تکلی نما آواز اور درآمدی والو کی آہٹ نما آواز (تیز رفتاروں کی سوں سوں یا سی سی جیسی آواز) جسے آج کل خاص آلات سے ختم کیا جاتا ہے۔

درآمدی مفلر کی سادہ ترین شکل ایک خاصا لمبا پائپ ہوتا ہے جو تیز ہوا کے بہاؤ کو ہموار رکھتا ہے۔ بتدریج بڑے ہوتے ہوئے خانوں (Chambers) کے استعمال سے بھی آواز کو خاصی حد تک کم کیا جاتا ہے۔ مفلر کو ہمیشہ ایئر کلینر کے ساتھ منسلک کرتے ہیں۔ (دیکھیے شکل 2) اور ان کو ڈیمپنگ کلینرز بھی کہتے ہیں۔

د۔ درآمدی (ان ٹیک) اور اگزاسٹ مفلرز کی آپس میں صحیح مطابقت ہونی چاہیے۔

یہ صرف شور ہی کو ختم نہیں کرتے بلکہ گیسوں سے پیدا ہونے والی ارزش (Oscillation) کو بھی اثر انداز ہو کر پاور کے ضیاع کو بچاتے ہیں۔ دو سٹروک انجنوں میں بیک اپ پریشر (Back Up Pressure) ضرور پیدا ہونا چاہیے جو تازہ مکسچر کے ضیاع کو کم کرنے کا باعث بنتا ہے۔ مفلر کی لرزش کی صحیح مطابقت سے انجن کی پاور کو 15 فیصد تک بڑھایا جا سکتا ہے۔ اس میں جلی ہوئی گیسوں کی توانائی کے استعمال سے درآمد کی شرح کو بہتر بنایا جاتا ہے۔ اس لیے انجن کی کارکردگی بڑھانے کے لیے گیس کے راستے کو چھوٹا کرنا یا مفلر کے سوراخوں کی تعداد بڑھانا بالکل غلط ہوگا۔ تیار کنندگان کی مطابقت کو تبدیل کرنے سے نتائج برعکس حاصل ہوں گے۔

اگزاسٹ مفلر کے سوراخ گرد وغیرہ سے اٹ جائیں تو یہ رکاوٹ کا باعث بنے گا۔ اس لیے انہیں وقت پر صاف کر دینا چاہیے۔ خاص کر دو سٹروک انجنوں میں۔

سوالات

1. فضا کی گیٹی درآمدی (ان ٹیک) ہوا سے کیا اثرات ظاہر ہوں گے؟
2. تر قسم کے ایئر کلینر کی صفائی (Service) کس طرح کرتے ہیں؟
3. آئل باتھ ایئر کلینروں کے فوائد بیان کریں۔
4. آئل باتھ ایئر کلینروں کو کس قسم کی احتیاط کی ضرورت پڑتی ہے؟
5. کپونڈ کلینروں کی بناوٹ اور کام کرنے کا طریقہ لکھیں۔
6. مفلروں کی ضرورت کیوں پڑتی ہے؟
7. ماڈرن اگزاسٹ مفلر کس طرح بنائے جاتے ہیں؟
8. مفلر میں کسی قسم کی تبدیلی کیوں نہیں کرنا چاہیے؟
9. اگزاسٹ مفلروں کی صفائی کس طرح کرتے ہیں؟

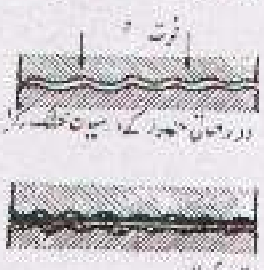
یم 16 انجن کو چکنانا (Lubricating The Engine)

ا۔ چکنانے کے مقاصد

ا۔ چکنانے سے رگڑ کم ہوتی ہے۔

بہترین فنشنگ کے باوجود پرزوں کی سطح مکمل ہموار نہیں ہوتی۔ ایک دوسرے پر پھسلتے وقت سطحوں کا کھردرا پن ایک دوسرے میں پھنس کر مزاحمت کا باعث بنتا ہے جسے رگڑ کہتے ہیں۔ سطحیں جتنی کھردری ہوں گی اور ان کو آپس میں جتنے زور سے دبایا جائے گا رگڑ اتنی ہی زیادہ پیدا ہوگی۔

دھاتوں کی دھات سے خشک رگڑ کے دوران بلند ہونے والی حرارت اور پھسلنے والی سطحوں کے گھساؤ کی شرح خاص کر زیادہ ہوتی ہے۔ بعض اوقات ابھری ہوئی جگہیں بہت زیادہ گرم ہونے سے پگھل کر ایک دوسرے سے جڑ جاتی ہیں جن کو پھر علیحدہ ہونا پڑتا ہے۔ اس قسم کے عمل میں چھوٹے چھوٹے ذرات پھٹتے ہیں اور بعد میں بڑے بھی۔



شکل 5 تیل کی تہ میں تر رگڑ

چکنا بخش مادے پھسلنے والی سطحوں کو ایک دوسرے سے علیحدہ رکھتے ہیں۔ اس طرح چکنا بخش مادے کی تہ کے درمیان صرف مائع کی رگڑ عمل میں آتی ہے جو بالکل معمولی ہوتی ہے اور اس سے پاور کا ضیاع حرارت کی پیداوار گھساؤ کی شرح کم ہو جاتی ہے۔ لیکن تیل کی تہ قائم رکھنے کے لیے مخصوص رننگ فٹ (Running Fit) کی ضرورت ہوتی ہے۔

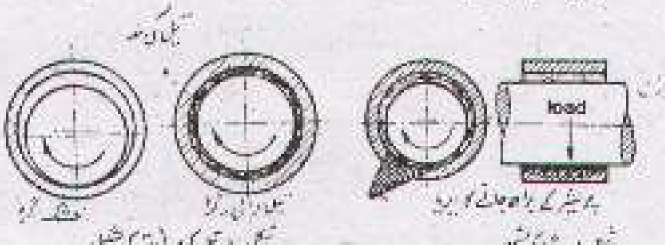
چکناہٹ کی آخری حد (Borderline Condition)۔ اس وقت عمل میں آتی ہے جب چکنا بخش مادے کی تہ بار بار ٹوٹ جاتی ہو۔ شافٹ کھڑی حالت میں تیل کی تہ کو نیچے ہٹا دیتی ہے اور پھر گھومتے وقت شروع میں خشک رگڑ پیدا ہو سکتی ہے۔

شافٹ گھومتے وقت گھومنے کی سمت میں کچھ تیل اپنے ساتھ لے جاتی ہے۔ اس طرح ایک طرف تیل کی موٹی تہ (Oil Wedge) بن جاتی ہے (شکل 6) جو شافٹ کو اوپر جاتے ہوئے بیرنگ کے سوراخ کے مرکز سے ہٹا کر رکھتی ہے۔ سب سے زیادہ دباؤ سب سے تنگ جگہ کی طرف ہوتا ہے (زیادہ دباؤ والا حصہ) اس حصے میں جھریاں بنانے سے تیل کی موٹی تہ نہیں بننے پاتی۔

ب۔ چکنا بخش مادے ٹھنڈا رکھنے، صاف کرنے، سیل کرنے اور زنگ لگنے سے بچانے میں بھی مدد دیتے ہیں۔

انجن کے حصے جو اپنی حرارت براہ راست کولینٹ (Coolant) کے ذریعے خارج نہیں کرتے انہیں چکنا بخش تیل سے ٹھنڈا رکھنا چاہیے۔ (بعض بیرنگ) اس تیل کو بہت زیادہ گرم ہونے سے بچانے کے لیے دوبارہ ٹھنڈا کرنا چاہیے۔ یہ کام آئل پین (Oil Pan) یا مخصوص آئل کولر سے کیا جاتا ہے۔

ذریعہ گیسوں کے ذرات اور گھساؤ سے اترنے والی دھات کی کترن وغیرہ کو بھی صاف کرتا ہے۔ اس طرح گندہ ہو جانے والا تیل دوبارہ آئل فلٹر میں صاف کیا جاتا ہے۔ تیل زنگ سے بھی بچاتا ہے اور پسٹن چھلوں کو سیل رکھنے کا بھی کام کرتا ہے تاکہ یہاں سے گیس لیک ہو کر کرینک کیس کی طرف نہ جا سکے۔



شکل 6 تیل کی موٹی تہ کی تشکیل

ب۔ چکنا بخش مادوں کی خصوصیات (Properties Of Lubricants)

ا۔ انجن چکنانے کے لیے صرف معدنی تیل استعمال ہوتے ہیں۔

یہ خام تیل کی صفائی کے دوران حاصل ہوتے ہیں یا مصنوعی طور پر کوئلے سے بھی بنائے جاتے ہیں کو مخصوص طریقوں سے مزید صاف کیا جاتا ہے۔ ان میں معمولی اور بہتر کوالٹی کے تیل بھی ہوتے ہیں۔ بہتر کوالٹی کے تیل میں کچھ اضافی اجزا شامل کیے جاتے ہیں جن سے اس کی خصوصیات بہتر ہو جاتی ہیں۔ ڈیزل انجنوں اور ٹو سٹروک انجنوں میں (HD) آئل استعمال ہوتا ہے۔ اس کی خصوصیت یہ ہے کہ اس سے انجن کے اندر جم جانے والے ذرات علیحدہ ہو کر اس میں تیرتے رہتے ہیں۔

ب۔ چکنا بخش تیل کا مقصد زبردست مزاحمت والی تیل کی تہ بنانا ہے۔

زیادہ دباؤ اور درجہ حرارت پر بھی اسے ٹوٹنا نہیں چاہیے۔ تیل کی پھسلنے اور بہنے کی خصوصیات کو لیس دار رکھتی ہیں۔ اس کا سیال پن (Viscosity) درجہ حرارت کے مطابق تبدیل ہو جاتا ہے۔ تیل کو زیادہ درجہ حرارت پر پتلا ہو کر بہنا نہیں چاہیے تاکہ زیادہ سے زیادہ چکنا بخش مادہ میسر رہے اور سردی میں ٹھنڈا ہو کر اتنا گاڑھا ہو جائے کہ چلتے وقت شروع میں دقت محسوس ہو۔ سب سے زیادہ مناسب تیل وہی ہوتا ہے جس کے سیال پن میں درجہ حرارت کی تبدیلی سے کوئی فرق نہ آئے۔ کم سیال پن (Low Viscosity) والے تیل کو ترجیح دی جاتی ہے۔ [illegible] چکنانے والی [illegible] اعتدال [illegible] کم جلنے [illegible] خطرہ بھی کم ہوتا ہے۔

ان کے سیال پن کا مقابلہ پانی سے کیا جا سکتا ہے۔ ایس وسکو میٹر (Viscometer) سے کرتے ہیں اور اسے اینگلر (Engler) کے درجوں میں پیمائش کرتے ہیں۔

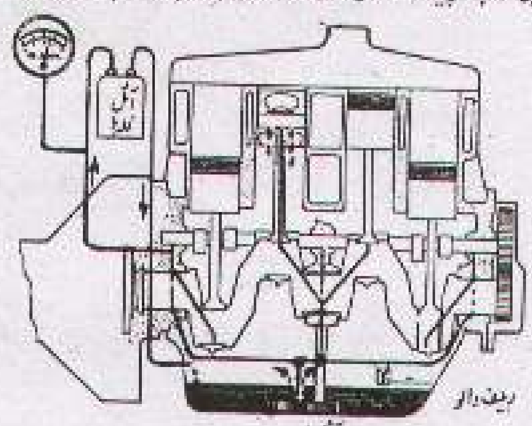
استعمال	50 °C پر اینگلر کے درجے	گریڈ
سرد یا ان اور سردیوں میں استعمال کے لیے	E ۳ سے ۸	SAE 10
گرمیوں اور سردیوں کے لیے تیل	E ۶ سے ۷	SAE 20
گرمیوں کے لیے تیل	E ۵ سے ۶	SAE 30
دو سٹروک انجنوں کے لیے تیل	E ۲۵ سے ۱۳	SAE 50

کثیر المقاصد (SAE 10 W 30) تیل کی وسکاسٹی (سیال پن) درجہ حرارت کے تبدیل ہونے سے بہت کم تبدیل ہوتی ہے۔ اس لیے اس میں کم وسکاسٹی والے تیل کی خصوصیت یعنی ٹھنڈی حالت میں شروع میں آسانی اور زیادہ وسکاسٹی والے تیل کی خصوصیت یعنی زیادہ درجہ حرارت برداشت کرنا دونوں پائی جاتی ہیں۔

ج۔ ان کے ساتھ کچھ اور بھی چکنا ہٹی مادے استعمال کیے جاتے ہیں۔
کولائیڈل گریفائٹ (Colloidal Graphite) اضافی طور پر استعمال کرتے ہیں جو تیل میں تیرتا رہتا ہے
جو ایک مستقل مقدار میں انجن آئل میں شامل کیا جاتا ہے۔ ایک اور اضافی مادہ مولائب ڈینم ڈائی سلفائیڈ
(Molybdenum Disulphide) یعنی مولائی کوٹ (Molykote A I A) ہے۔ دونوں مادے چکنا ہٹی
خصوصیات رکھتے ہیں اور کھردری سطحوں پر چھوٹے چھوٹے گڑھوں میں بھر جاتے ہیں۔ اس طرح ہنگامی
صورت حال میں خاص کر تیل بہت کم ہو جانے کی صورت میں کام ہوتے جاتے ہیں۔

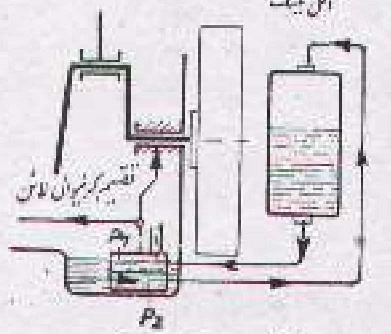
ج۔ انجن لبریکیشن کی اقسام

ا۔ سادہ ترین دو سٹروک آٹو سائیکل انجنوں کے لیے کمپیر لبریکیشن ہے۔
تیل کو گیسولین میں شامل کرکے تازہ گیس کے ہمراہ کرینک کیس کی طرف گزارا جاتا ہے۔ ایندھن بخارات
بن جاتا ہے اور تیل بیرنگ اور پسٹن کو چکنانے کے کام آ جاتا ہے۔ ملانے کی سٹینڈرڈ نسبت 1 : 25
ہے اور ایک ان میں (20 : 1) موجودہ آؤٹ بورڈ انجنوں میں یہ نسبت 1 : 40 ہے۔ تیل کو گیسولین کے
ساتھ مناسب طرح سے ملانا چاہیے۔ سب سے آسان خود حل ہو جانے والے تیلوں کا استعمال ہے۔ یہ تیل
گیسولین کے ساتھ بہت جلدی حل ہو جاتے ہیں۔
ب۔ چھلپش لبریکیشن بھی آسان ہے۔
کرینک پن کی بیرنگ کیپ پر چھوٹے سے ڈپر (Dipper) لگے ہوتے ہیں جو کرینک کیس کے
تیل میں ڈوب کر چھینٹے اڑاتے ہیں۔ آج کل یہ نظام صرف امیر ریک سسٹم کے ایئر کمپریسر اور موٹر سائیکلوں
میں استعمال ہوتا ہے۔
ج۔ آٹو موبائل انجنوں میں زیادہ تر دباؤ سے کی جانے والی لبریکیشن استعمال ہوتی ہے۔ (شکل 1)
آئل پمپ ایک سٹرینر (Strainer) کے ذریعے آئل پین سے تیل کھینچتا ہے اور اسے نالیوں کے
ذریعے چکنانے والی جگہوں تک دباؤ کے تحت بھیج دیتا ہے۔ زیادہ حصہ مین بیرنگ (Main Bearings)
کی طرف بھیجا جاتا ہے اور وہاں سے کرینک شافٹ کے راستے کرینک پن بیرنگ تک چلا جاتا
ہے۔ سلنڈر کی دیواروں اور رسٹ پن کو چھلپش لبریکیشن کی جاتی ہے۔ مکمل دباؤ سے کی جانے والی لبریکیشن میں رسٹ
پن کو بھی دباؤ کے تحت تیل بھیجا جاتا ہے۔ تیل کی نالیاں یا کنیکٹنگ راڈ میں کیے گئے سوراخ کے ذریعے اوور ہیڈ
کے نظام کو بھی پیچیدہ نالیوں کے ذریعے دباؤ کے تحت چکنایا جاتا ہے۔ تیل کے اس سرکٹ کے دوران عام طور
پر آئل کلینر بھی لگا دیتے ہیں۔ مزید استعمال ہونے والے آلات۔ ریلیف والو (Relief Valve)، دباؤ
بتانے والی بتیاں اور تیل کی پریشر گیج وغیرہ ہیں۔



شکل 1۔ دباؤ سے کی جانے والی لبریکیشن کی مکمل ڈایاگرام

د۔ ڈرائی سمپ لبریکیشن (Dry-Sump Lubrication) (شکل 2)
تیل کی سپلائی ایک خاص ٹینک Oil Reservoir سے ہوتی ہے۔ پمپ نمبر 1
چکنانے والی جگہوں تک تیل پہنچاتا ہے۔ ایک
دوسرا زیادہ طاقت ور پمپ نمبر 2 آئل پین
میں جمع ہونے والے تیل کو واپس تیل کی ٹینکی
میں بھیج دیتا ہے۔ اس قسم کی لبریکیشن ریزر سائیکل
کے انجنوں اور اونچی نیچی جگہوں پر چلنے والی
گاڑیوں میں استعمال کی جاتی ہے تاکہ گاڑی
ترچھی ہونے کے باوجود تیل کی سپلائی
جاری رہے۔



شکل 2۔ ڈرائی سمپ لبریکیشن

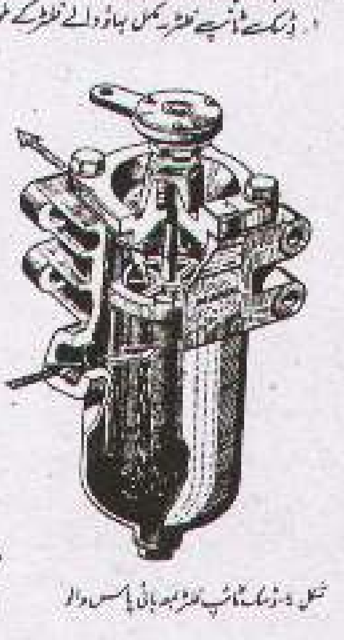
د۔ لبریکیشن سسٹم کے آلات

ا۔ گیئر پمپ بطور آئل پمپ استعمال ہوتا ہے۔ (شکل 3)
دو گراریاں ہیں جن میں سے ایک انجن سے
چلتی ہے ہاؤسنگ میں گھومتی ہیں۔
سکشن (Suction) کی طرف دندانوں کی درمیانی
جگہ میں تیل بھر جاتا ہے جو ہاؤسنگ کی دیواروں کے
ساتھ ساتھ چل کر ڈسچارج کی طرف چلا جاتا ہے۔
چونکہ پمپ سکشن سے نہیں چل سکتا اس لیے اسے
تیل کی سطح میں لگانا چاہیے۔ اس کی استعداد کا انحصار
دندانوں کی درمیانی جگہ اور سپیڈ پر ہوتا ہے۔

شکل 3۔ گیئر پمپ

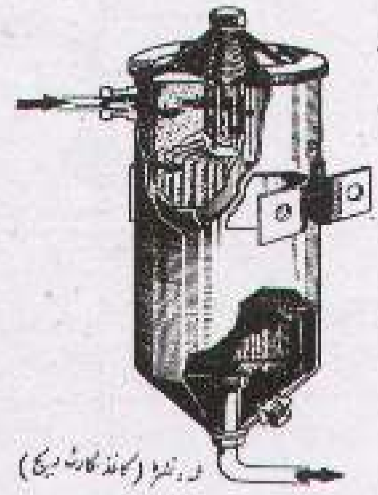
ب۔ پریشر گیج یا وارننگ لائٹ تیل کا دباؤ چیک کرنے کے کام آتی ہے۔
تیل کا مطلوبہ دباؤ ضرور موجود ہونا چاہیے۔ اگر یہ کم ہو تو سیریز بھی مختلف ہے۔ پریشر گیج کے استعمال
سے تیل کا دباؤ کسی بھی وقت پڑھا جا سکتا ہے۔ تیل کا کم دباؤ تیل کی نالیوں میں لیکیج یا ضرورت سے زیادہ
بیرنگ کلیئرنس کی وجہ سے ہو سکتا ہے۔ تاہم تیل کے دباؤ کا زیادہ ہونا ہر وقت کسی اچھے لبریکیشن نظام کا ثبوت
نہیں ہوتا۔ ٹھنڈے انجنوں اور زیادہ وسکاسٹی (Viscosity) والے تیل کے لیے اس کا زیادہ
ہونا ضروری ہے لیکن نالیاں یا فلٹر بند ہو جانے سے بھی تیل کا دباؤ بہت بڑھ جاتا ہے۔
تیل کے بہت زیادہ دباؤ کے نقصان سے بچنے کے لیے آئل سرکٹ میں ایک ریلیف والو لگا دیا
جاتا ہے جو ایڈجسٹ کیے گئے دباؤ تک پہنچنے پر خود بخود کھل جاتا ہے اور تیل واپس آئل پین میں
جانے لگتا ہے۔

ج۔ آئل کلینرز کا مقصد تیل سے ملاوٹوں کو دور کرنا ہے۔
مکمل بہاؤ والے فلٹر (Full Flow Filter) میں سے تیل کی پوری مقدار گزرتی ہے۔ کسی قسم کی رکاوٹ
کم کرنے کے لیے ان میں سے تیل کے راستے کو قدرے کھلا ہونا چاہیے۔ جزوی بہاؤ والے (Partial
Flow Filter) میں سے تیل کا صرف کچھ حصہ گزرتا ہے۔ تیل کی زیادہ تر مقدار براہ راست چکنانے
والی جگہوں پر دباؤ کے ذریعے پہنچا دی جاتی ہے۔ ان کے علاوہ فائن فلٹر بھی استعمال کیے جاتے ہیں
مکمل اور جزوی بہاؤ والے فلٹروں کے استعمال سے زیادہ موزوں فلٹرنگ حاصل ہو سکتی ہے
ڈسک ٹائپ فلٹر، مکمل بہاؤ والے فلٹر کے طور پر استعمال ہو سکتے ہیں!
یہ پھولدار سٹیل کی ڈسکوں (Disks) پر
مشتمل ہوتا ہے جو ایک گھوم سکنے والی شافٹ
کے اوپر تھوڑے تھوڑے فاصلے پر لگائی
گئی ہوتی ہیں (شکل 4)۔ صاف تیل ڈسکوں
کے درمیانی فاصلے (جھریوں) میں سے باہر
کی طرف سے اندر کی طرف گزرتے ہیں۔ ان
جھریوں کے باہر رہ جانے والی ملاوٹوں کو صاف
کرنے کے لیے شافٹ کو گھماتے ہیں۔ فلٹر کے
اندر لگے ہوئے مستقل سکریپر گھومتی ہوئی ڈسکوں
کے اوپر سے ملاوٹوں کو صاف کر دیتے ہیں۔
شافٹ کو کچھ گراریوں کے ذریعے ہینڈل
سے گھمایا جا سکتا ہے۔
ڈسک ٹائپ فلٹر میں ایک بائی پاس والو ہوتا ہے جو تیل کا
دباؤ زیادہ ہونے کی صورت میں (فلٹر بند ہونے سے) کھل جاتا ہے۔
تیل کو براہ راست راستہ مل جاتا ہے۔



شکل 4۔ ڈسک ٹائپ فلٹر معہ بائی پاس والو

2۔ فلٹر میں سے مبادلہ پذیر کارٹریج (Exchangeable Cartridge) ہوتا ہے۔
فلٹر کے لیے استعمال ہونے والا میٹریل فیبرک یا عام طور پر مخصوص تیار کردہ فلٹر پیپر ہوتا ہے۔ پیپر کارٹریج کا ڈیزائن ستارہ نما بنایا جاتا ہے (شکل ۶) تاکہ کام کرنے والی سطح کا رقبہ زیادہ سے زیادہ ہو سکے۔ کارٹریج کو سوراخ دار حفاظتی ہاؤسنگ سے گھیرا ہوتا ہے۔ تیل بیرونی طرف سے داخل ہو کر ایک ٹیوب کے ذریعے اندر کی طرف بہتا ہے۔ گرد کے ذرات خواہ کتنے ہی چھوٹے ہوں اس قسم کے فلٹر انہیں بھی صاف کر دیتے ہیں لیکن اس میں تیل کو نسبتاً زیادہ مزاحمت سے واسطہ پڑتا ہے۔ اسی لیے ان کو اکثر بطور جزوی بہاؤ والے فلٹر کے استعمال کرتے ہیں۔ بند ہو جانے والے کارٹریج کو آٹو سائیکل انجن میں تقریباً 10000 کلومیٹر کے بعد اور ڈیزل انجنوں میں تقریباً 6000 کلومیٹر کے بعد بدلتے ہیں۔



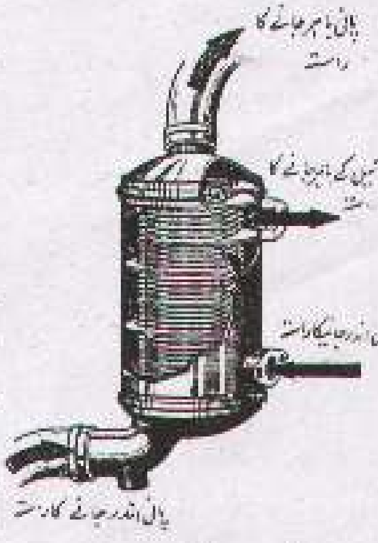
شکل ۶۔ پیپر کارٹریج والا تیل فلٹر

3۔ میگنیٹو ٹائپ فلٹر (Magneto Type Filters) عام طور پر آئل ڈرین پلگ (Oil Drain Plug) میں لگائے جاتے ہیں۔ یہ سٹیل اور کاسٹ آئرن کے گھساؤ سے پیدا ہونے والے ذرات کو علیحدہ کر دیتے ہیں۔ اس لیے تیل کو تبدیل کرتے وقت اس فلٹر سے لوہے کے ذرات علیحدہ کیے جاتے ہیں۔

ط۔ تیل کو مناسب حد تک ٹھنڈا رکھنا نہایت ضروری ہے۔
عام طور پر تیل کو سامنے سے آنے والی ہوا کے ذریعے آئل پین کے اندر ٹھنڈا کرتے ہیں۔ مناسب یہ ہے کہ آئل پین ایلومینیم کے بنائے جائیں۔ ٹھنڈا کرنے والی سطح کو بڑا کرنے کے لیے باہر کی طرف پر (Fins) بنا دیے جاتے ہیں۔

سپیشل آئل کولر زیادہ موثر رہتے ہیں جن کو ہوا سے ٹھنڈا ہونے والے انجنوں کے ساتھ استعمال کرتے ہیں۔ ان کے اندر باریک باریک نالیاں ہوتی ہیں جن میں سے تیل گزرتا ہے۔ انہیں دھونکنی سے نکلنے والی ہوا کے بہاؤ کے راستے میں رکھا جاتا ہے۔ (دیکھیے یونٹ 17)

پانی سے ٹھنڈے ہونے والے انجنوں میں ہیٹ ایکسچینجر (Heat Exchanger) استعمال ہوتے ہیں (شکل ۸) جن کا تعلق کولینٹ (Coolant) سے ہوتا ہے۔ کولینٹ تیل کو ٹھنڈا کرتا ہے۔ جب انجن ٹھنڈا ہوتا ہے تو کولینٹ کا درجہ حرارت تیل کی نسبت زیادہ ہوتا ہے۔ کچھ دیر انجن کے چلنے سے کولینٹ اور تیل کا درجہ حرارت برابر ہو جاتا ہے۔



شکل ۸۔ ہیٹ ایکسچینجر

۷۔ تیل کی آلودگی اور تیل کو تبدیل کرنا

ا۔ کام کے دوران انجن آئل کی نہ صرف مقدار بلکہ معیار (Quality) میں بھی فرق آجاتا ہے۔

1۔ میکانی آلودگی جیسا کہ گرد و غبار، گھساؤ سے اترنے والے ذرات اور کاربن کے ذرات وغیرہ فلٹر اور آئل کلینر کی مدد سے خاصی حد تک کم کی جا سکتی ہے لیکن بالکل دور نہیں کی جا سکتی۔

2۔ پانی تیل میں مل کر کیچڑ سی بنا دیتا ہے۔ انجن میں عمل تکثیف سے پانی بن جاتا ہے۔ سلنڈر کی ٹھنڈی دیواروں کی وجہ سے جلی ہوئی گیسیں پسٹن کی پچھلی طرف لیک کر جاتی ہیں۔ اس طرح پانی کرینک کیس میں پہنچ جاتا ہے۔ سلنڈر ہیڈ یا تر لائینرز (Wet Liners) کی سیل مناسب طریقے سے درست نہ ہو تو پھر بھی کولینٹ کا پانی اندر داخل ہو سکتا ہے۔

3۔ انجن کی ٹھنڈی حالت میں ایندھن کے جلدی بخارات بن جانے والے اجزا کرینک کیس میں داخل ہو جائیں تو تیل میں مل جاتے ہیں۔ اگر چوک سرکٹ (Choke Circuit) زیادہ دیر تک کھلا رہے یا انجن کافی عرصے تک ٹھنڈا رہے تو خطرہ اور بھی بڑھ جاتا ہے۔ تیل میں ایندھن کی صرف ۱۰ فیصد مقدار تیل کی چکنانے کی خاصیت میں ۵۰ فیصد تک کمی کر دیتی ہے جس سے زبردست گھساؤ کا عمل واقع ہوتا ہے۔

4۔ تیل کو عمل تکسید (Oxidation) سے نہیں بچایا جا سکتا۔ تیل کے اجزا کاربن اور ہائیڈروجن ہوا کی آکسیجن کے ساتھ مل جاتے ہیں، جہاں پایا جاتا ہے۔ زیادہ درجہ حرارت پر یہ عمل اور بھی تیز ہو جاتا ہے۔ تیل میں کیمیائی طور پر تبدیلی آجاتی ہے اور اس کی چکنانے کی خاصیت میں کمی واقع ہو جاتی ہے۔
ان کے علاوہ بھی بہت سے ٹھوس اجزا بن جاتے ہیں جو تیل کو کیچڑ کی شکل دینے میں مددگار ثابت ہوتے ہیں۔ ان مادوں کی بنا پر تیل گہرے رنگ کا ہو جاتا ہے جس سے اس کے معیار کا اندازہ لگانا مشکل ہو جاتا ہے۔ ڈیزل انجنوں میں جاری عمل احتراق کے بچے دھویں اور کمبسچن کے ذرات کی وجہ سے تیل کالا ہو جاتا ہے۔

ب۔ تیل کا معیار گر جانے کی بنا پر اسے ایک مخصوص عرصے کے بعد تبدیل کر دینا چاہیے۔
سب سے پہلی تیل کی تبدیلی تقریباً 500 کلومیٹر کے بعد کرنی چاہیے۔ اس کے بعد معمول کی صورت میں دی گئی ہدایات کے مطابق تقریباً ہر 2000 سے 5000 کلومیٹر کے فاصلے کے بعد تیل تبدیل کر دینا چاہیے۔ آج کل کے بہتر معیار والے تیل کو زیادہ عرصے کے بعد تبدیل کیا جا سکتا ہے۔ گندے تیل کو چلتی ہوئی گاڑی کے درجہ حرارت پر خارج کرنا چاہیے۔ چونکہ اس وقت یہ آسانی سے بہہ جاتا ہے اور گرد و غبار کو بھی اچھی طرح اپنے ساتھ بہا لے جاتا ہے۔
ممکن ہو تو ہر دفعہ ایک ہی برانڈ کا تیل استعمال کریں۔ کسی بھی حالت میں تیل کے مختلف گریڈ ملا کر استعمال نہ کریں کیونکہ اس طرح ایک نقصان دہ آمیزہ بن جائے گا۔ اگر تیل کا گریڈ تبدیل کرنا ہو تو پہلے تیل کو سارے انجن سے اچھی طرح نکال دیں۔

سوالات

1۔ انجن کو چکنانے کے مقاصد بیان کریں۔
2۔ انجن کے اندر کس قسم کی رگڑ پیدا ہوتی ہے؟
3۔ خشک رگڑ سے بچنا کیوں ضروری ہے؟
4۔ تیل کی وسکاسٹی (سیالیت) کیسے ظاہر کرتے ہیں؟
5۔ کثیر المقاصد تیل کے فوائد بیان کریں۔
6۔ دو سٹروک انجنوں کو کس طرح چکناتے ہیں؟
7۔ دباؤ سے کی جانے والی لبریکیشن میں کرینک کیس کے اندر تیل کا لیول نہ زیادہ اونچا اور نہ زیادہ نیچا ہونا چاہیے۔ کیوں؟
8۔ آئل پمپ تیل کی مقدار مہیا کرنے میں ناکام رہتا ہے۔ وجوہات بیان کریں۔
9۔ کل اور جزوی بہاؤ والے فلٹر کے درمیان پہچان کریں۔
10۔ تیل کا دباؤ کیسے ظاہر کرتے ہیں؟
11۔ آئل کولر اور ہیٹ ایکسچینجر میں فرق بیان کریں۔
12۔ انجن میں ضرورت سے زیادہ تیل کی کھپت ہو رہی ہے ممکنہ وجوہات تحریر کریں۔

یم 17

انجن کو ٹھنڈا کرنا

۱۔ ٹھنڈا کرنے کی اہمیت اور اقسام

ا۔ انجن 80° سے 90° سنٹی گریڈ کے درجہ حرارت (اپریٹنگ ٹمپریچر) پر بہترین چلتا ہے۔
کمبسچن کی حرارت کا تقریباً 30% حصہ سلنڈر کی دیواروں اور پسٹن تک منتقل ہو جاتا ہے۔ انجن کو زائد حرارت (اوور ہیٹنگ (Over Heating)) سے بچانے کے لیے اسے ٹھنڈا کر کے جلد از جلد آپریٹنگ ٹمپریچر تک پہنچایا جاتا ہے اور پھر یہی درجہ حرارت برقرار رکھتے ہیں۔

1۔ اوور ہیٹنگ کی وجہ سے تازہ گیسوں کا زیادہ پھیلاؤ سلنڈر کے اندر کم مقدار میں داخلے کا باعث بنتا ہے (کارکردگی کم ہو جاتی ہے) اور اس سے انجن کی ناکنگ (Knocking) اور چلنے والے حصوں (پسٹن، شافٹ) کے پھنس جانے کا خطرہ ہوتا ہے۔

2۔ درجہ حرارت کی ضرورت سے زیادہ کمی بھی کارکردگی کو متاثر کرتی ہے کیونکہ اس طرح تازہ گیس کمپریشن سے گیس بن سلنڈر کی ٹھنڈی دیواروں کے ساتھ لگ کر جم جاتی ہے۔ ساتھ ہی ساتھ سلنڈر کی دیواروں سے تیل کو دھو ڈالتی ہے جس سے گھساؤ کی شرح بڑھ جاتی ہے۔

ب۔ انجن ٹھنڈا کرنے کے دو طریقے ہیں اندرونی اور بیرونی کولنگ۔

1۔ اندرونی کولنگ زیادہ جس سے کی جاتی ہے جب ہوا گیس کی شکل اختیار کرتی ہے تو اسے حرارت کی ضرورت ہوتی ہے جو یہ انجن کی گرم دیواروں سے حاصل کرتا ہے۔ کمزور کمپیکر (جس میں ایندھن کی مقدار کم ہو) کے استعمال سے صحیح کمپیکر کی نسبت انجن زیادہ گرم ہوتا ہے۔ الکوحل کو بخارات بننے کے لیے کمپیکر لین کی نسبت زیادہ حرارت درکار ہوتی ہے جس کی وجہ سے یہ انجن کو زیادہ ٹھنڈا کرتی ہے۔ اس لیے اسے ریسنگ کمپیکر میں شامل کرتے ہیں۔

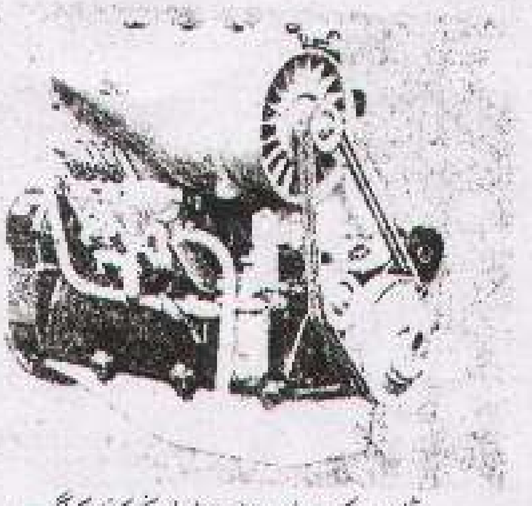
2۔ بیرونی کولنگ تاہم زیادہ موثر ہوتی ہے۔ اس میں سامنے سے آنے والی (Head Wind) یا دھونکنی (Blower) سے حاصل کی گئی ہوا یا انجن کے اندر گھومتے ہوئے پانی (Circulating Water) سے انجن کو ٹھنڈا کرتے ہیں۔ پانی ہیٹ اسپیج کی طرح کام کرتا ہے جو انجن کی دیواروں سے حرارت کھینچ لیتا ہے۔ چونکہ یہ خود بھی گرم ہو جاتا ہے اس لیے خود اسے سامنے سے آنے والی ہوا کے ذریعے ٹھنڈا کرتے ہیں۔

ب۔ ایئر کولنگ (ہوا سے ٹھنڈا کرنا)

ا۔ موٹر سائیکلوں کے انجن سامنے کی ہوا (Head Wind) سے ٹھنڈے کیے جاتے ہیں۔ سلنڈر کی گرم ہو جانے والی سطحیں اور سلنڈر ہیڈ پر کولنگ فن (Cooling Fins) بنا دی جاتی ہیں تاکہ زیادہ سے زیادہ سطح ہوا سے مس کرے اور انجن اور ہیٹنگ سے بچ جائے۔ دیواروں کا زیادہ سے زیادہ قابل قبول درجہ حرارت 250 سنٹی گریڈ ہوتا ہے۔ سلنڈر ہیڈ اور بعض اوقات سلنڈر بھی ایلومینیم یا میگنیشیم یا ان کے بھرت سے بنائے جاتے ہیں تاکہ یہ حرارت کو زیادہ جلدی سے منتقل کر سکیں۔ سامنے کی ہوا سے کولنگ نہایت سادہ ہے اور اسے کسی قسم کی دیکھ بھال کی ضرورت نہیں ہوتی۔ تاہم اس کا انحصار گاڑی کی سپیڈ پر ہوتا ہے۔ گرمیوں میں کولنگ کم اور سردیوں میں زیادہ ہوتی ہے۔ اس کے علاوہ سلنڈر کی پچھلی طرف کولنگ کم ہوتی ہے۔

ب۔ پنکھے کے ذریعے کولنگ زیادہ متناسب اور موثر ہوتی ہے۔ اس کی ضرورت ان انجنوں کے لیے پڑتی ہے جنہیں سامنے کی ہوا میسر نہیں ہوتی یا عام طور پر جن میں زیادہ سلنڈر ہوتے ہیں (موٹر کاروں یا سکوٹروں میں)۔ پنکھا وی بیلٹ کے ذریعے انجن سے چلایا جاتا ہے اور اپنے محور کی سمت سے ہوا اندر کھینچ کر بیرونی دائرے کی طرف دھکیل دیتا ہے۔ ریڈیل فین یونٹ (Radial Fan Unit) میں ہوا اکھیلی رُخ سے خارج ہوتی ہے۔ (شکل 1) اکھیلی فین یونٹ (Axial Fan Units) میں پنکھے کے اندر ترچھے بلیڈوں کے گھومنے سے ہوا محور کے رُخ میں خارج ہوتی ہے۔ (شکل 2)

تمام سلنڈروں کو متناسب اور مناسب ٹھنڈا کرنے کے لیے ہوا کے بہاؤ کا رُخ صحیح ہونا چاہیے۔ اس مقصد کے لیے رکاوٹیں (Baffles) اور پردے (Shrouds) استعمال کیے جاتے ہیں۔



شکل 2۔ اکھیلی فین یونٹ سے ڈیزل انجن کی فین کولنگ

شکل 1۔ ایئر تھرال والے ریڈیل فین یونٹ سے بھرا کے انجن کی ایئر کولنگ

ٹھنڈا کرنے والی ہوا کا آٹومیٹک کنٹرول زیادہ مفید رہتا ہے۔ ٹھنڈے انجن کے لیے ایک پھیلاؤ تھرٹل کی مدد سے ہوا کا راستہ کافی حد تک روک دیا جاتا ہے تاکہ انجن جلد ہی آپریٹنگ ٹمپریچر تک پہنچ سکے۔ جوں جوں درجہ حرارت بڑھتا ہے، تھرٹل ایک تھرموسٹیٹ (Thermostat) کی مدد سے کھل جاتی ہے۔ ایئر کولنگ ایک محفوظ عمل ہے اور اسے دیکھ بھال کی تقریباً ضرورت نہیں ہوتی۔ انجن ہلکا ہوتا ہے اور آپریٹنگ ٹمپریچر تک جلد ہی پہنچ جاتا ہے۔ سردیوں کے موسم میں بھی ہوا کے جمنے کا کوئی خطرہ نہیں۔ تاہم یہ زیادہ درجہ حرارت پر پہنچ جاتا ہے۔ پسٹن کی زیادہ کلیرنس اور شور زیادہ پیدا ہوتا ہے۔ کیونکہ اس میں آواز کم کرنے والی واٹر جیکٹ نہیں لگی ہوتی۔ پنکھے بھی شور پیدا کرتے ہیں اور انہیں چلانے کے لیے زیادہ قوت درکار ہوتی ہے۔

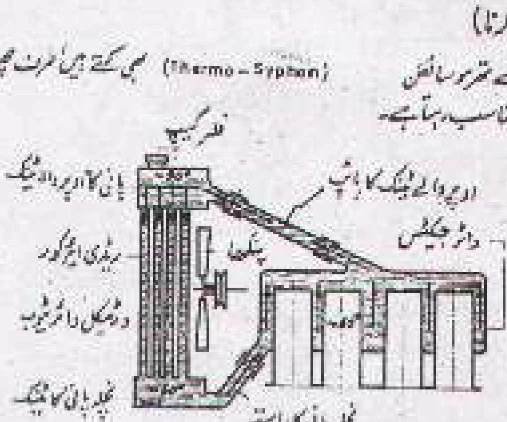
ج۔ واٹر کولنگ (پانی سے ٹھنڈا کرنا)

سلنڈر بلاک اور سلنڈر ہیڈ کی دیواریں دوہری بنائی جاتی ہیں۔ دونوں دیواروں کی درمیانی جگہیں کولینٹ واٹر جیکٹ (Water Jacket) ہوتا ہے۔ گرم ہو جانے والا پانی ریڈی ایٹر (Radiator) کی طرف چلا جاتا ہے جہاں یہ سامنے کی ہوا سے ٹھنڈا ہوتا ہے۔ انجن سے وی بیلٹ کے ذریعے چلنے والا ایک پنکھا پانی ٹھنڈا کرنے میں مدد دیتا ہے۔ جب گاڑی کھڑی ہو یا آہستہ چل رہی ہو تو صرف پنکھا ہی مطلوبہ ہوا مہیا کرتا ہے۔

ا۔ کشش ثقل سے گھومنے والے پانی کا کولنگ سسٹم نہایت سادہ ہے (شکل 3)

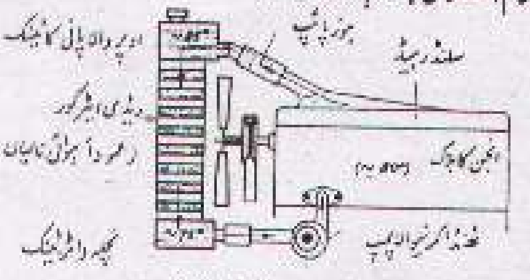
اس نظام کی بنیاد اس اصول پر ہے کہ گرم پانی ٹھنڈے پانی کی نسبت ہلکا ہوتا ہے۔ اس لیے انجن کے اندر گرم ہو جانے والا پانی اوپر کی طرف ریڈی ایٹر کی پانی کی ٹنکی میں چلا جاتا ہے جبکہ ٹھنڈا پانی یہاں سے واپس واٹر جیکٹ کے پیندے کی طرف چلا جاتا ہے۔ چونکہ ثقل کی قوت بہت کم ہوتی ہے اس لیے بڑے ریڈی ایٹر اور معتدل نالیوں کی ضرورت پڑتی ہے۔ کولنگ سسٹم میں ہر وقت کافی مقدار میں پانی موجود ہونا چاہیے اور ٹھنڈا کرنے کی شرح تقریباً 25 سے 30 سنٹی گریڈ ہونی چاہیے۔

اس قسم کا نظام جسے تھرمو سائفن (Thermo-Syphon) بھی کہتے ہیں صرف چھوٹے انجنوں کے لیے مناسب رہتا ہے۔



شکل 3۔ کشش ثقل سے گھومنے والے پانی یا تھرمو سائفن کا کولنگ سسٹم

ب۔ زیادہ موثر پازیٹو سرکولیشن کولنگ سسٹم (Positive Circulation Cooling System) عام استعمال ہوتا ہے۔ (شکل 4)



شکل 4۔ پازیٹو سرکولیشن کولنگ سسٹم

پانی کو گھمانے (سرکولیشن) میں مدد دینے کے لیے انجن سے چلانے والا پمپ استعمال کرتے ہیں۔ یہ پانی کو دھکیلتا ہے۔ پانی ریڈی ایٹر میں ٹھنڈا ہو کر دوبارہ واٹر جیکٹ میں چلا جاتا ہے۔ اس طرح ایک تیز بہاؤ کی سرکولیشن حاصل ہوتی ہے۔ پانی کے تیز بہاؤ کی وجہ سے کولینٹ کی مقدار کم کی جا سکتی ہے۔ اس طرح ریڈی ایٹر بھی چھوٹا استعمال ہو سکتا ہے۔ ریڈی ایٹر میں پانی ٹھنڈا کرنے کی شرح صرف تقریباً 10 سے 15 درجے سنٹی گریڈ ہوتی ہے۔ اس بنا پر انجن اور ریڈی ایٹر کے درمیان تھرمل ٹینشن (Thermal Tension) کم ہو جاتی ہے۔

ج۔ ریڈی ایٹر ___ بالائی ٹینکی، زیریں ٹینکی اور ریڈی ایٹر بلاک پر مشتمل ہوتا ہے۔

ریڈی ایٹر بلاک کی حرارت منتقل کرنے والی سطح کا ایک خاص ڈیزائن ہوتا ہے جس سے یہ رقبہ ریڈی ایٹر کے سامنے والے رقبے سے تقریباً 60 گنا زیادہ ہو جاتا ہے۔ پانی کی بالائی ٹینکی میں ریڈی ایٹر کیپ کے ساتھ فلر نیک (Filler Neck) لگی ہوتی ہے۔ ایک اوور فلو ٹیوب (Over Flow Tube) کے ذریعے ضرورت سے زائد پانی اور پانی کے بخارات نکالنے کا انتظام ہوتا ہے۔

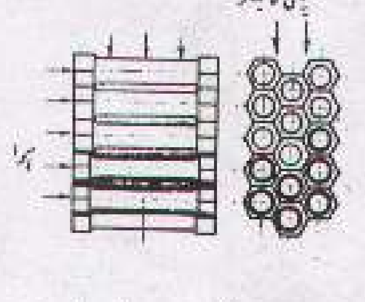
ریڈی ایٹر فلر کیپ کے ساتھ اکثر پریشر اور ویکیوم والو لگے ہوتے ہیں۔ کولنگ سسٹم کو ہوا بند کیا ہوتا ہے تاکہ کچھ زائد دباؤ پیدا ہو سکے۔ جو پانی کا نقطہ کھولاؤ بڑھا دیتا ہے (اب پانی 105 سے 110° سنٹی گریڈ پر کھولنا شروع ہوتا ہے) اس طرح انجن کا زیادہ لوڈ برداشت کیا جا سکتا ہے۔ (0.2 سے 0.3 بار) پر پریشر والو کھل جاتا ہے تاکہ دباؤ زیادہ بڑھنے نہ پائے۔ اگر ٹھنڈا ہونے پر بخارات جم جائیں تو خلا پیدا ہو جاتا ہے۔ اس وقت ویکیوم والو کھل جاتا ہے ورنہ ریڈی ایٹر پچک سکتا ہے۔

زیریں ٹینکی کے ساتھ ایک ڈرین کاک (Drain Cock) لگی ہوتی ہے جس سے پانی باہر نکال سکتے ہیں۔ گرم پانی کی ہوز (ربڑ کی نالیاں جن پر تار کی تہ چڑھی ہوتی ہے) انجن اور ریڈی ایٹر کو ملاتی ہیں اور یہ درآمدی اور برآمدی راستوں (Inlet And Outlet) کے ساتھ کلپوں (Hose fasteners) کے ذریعے لگی ہوتی ہیں۔

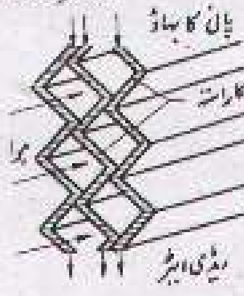
1۔ واٹر ٹیوب ٹائپ ریڈی ایٹر (شکل 5) میں کولینٹ باریک باریک عمودی نالیوں میں سے گزارا جاتا ہے۔ یہ نالیاں گول یا بیضوی ہوتی ہیں اور پانی کی ٹینکی کے ساتھ ٹانکے (Soldering) کے ذریعے جڑی ہوتی ہیں۔ یہ نالیاں آپس میں تانبے کی باریک پتریوں کے ذریعے منسلک ہوتی ہیں۔ یہ پتریاں نالیوں کو سہارا دیتے اور حرارت منتقل کرنے والی سطح کو زیادہ پھیلانے کا کام دیتی ہیں۔ اس قسم کا ریڈی ایٹر کافی مضبوط ہوتا ہے اور آج کل اکثر استعمال کیا جاتا ہے۔ بھاری کمرشل گاڑیوں میں اس کے ساتھ کئی متبادل ریڈی ایٹر ایلیمنٹ بھی ہوتے ہیں (ایلیمنٹ ریڈی ایٹر)

2۔ پرتے دار ریڈی ایٹر (Laminated Radiator) (شکل 6) ایک خاص قسم کا واٹر ٹیوب ٹائپ ریڈی ایٹر ہے۔ یہ سیدھے یا آڑے ترچھے (Zig-Zag) راستوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ یہ راستے دو پتریاں (Laminations) آپس میں جوڑ کر بنائے جاتے ہیں۔ یہ ریڈی ایٹر واٹر ٹیوب ٹائپ ریڈی ایٹر سے زیادہ موثر ہے لیکن اتنا مضبوط نہیں ہوتا۔ اس کے علاوہ پانی کے تنگ راستے جلدی بند ہو جاتے ہیں۔

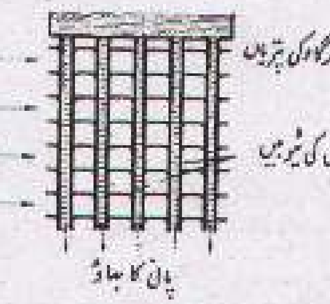
3۔ ایئر ٹیوب ٹائپ ریڈی ایٹر (شکل 7) میں ہوا باریک افقی نالیوں میں سے گزرتی ہے۔ ان نالیوں کے سرے جڑے ہوتے ہیں اور ڈپ سولڈرنگ (Dip Soldering) کے ذریعے جوڑے ہوتے ہیں۔ نالیوں کی درمیانی جگہوں میں سے پانی گزرتا ہے۔ یہ ریڈی ایٹر بہت نازک ہوتا ہے کیونکہ زنگ لگنے سے جلد ہی لیک ہونا شروع ہو جاتے ہیں۔



شکل 7 - ایئر ٹیوب ٹائپ ریڈی ایٹر



شکل 6 - پرتے دار ریڈی ایٹر

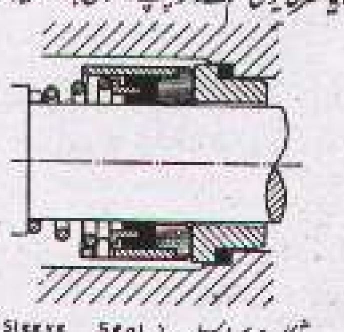


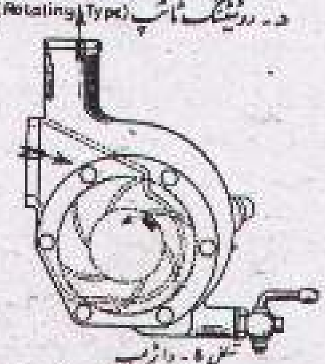
شکل 5 - واٹر ٹیوب ٹائپ ریڈی ایٹر

واٹر پمپوں میں استعمال ہونے والی گریس سوڈا بیس (Soda-Based) ہوتی ہے جو پانی کے ساتھ مکس ہو جاتی ہے (اینٹی فرکشن بیرنگ میں جنہیں سیل کیا ہوتا ہے پانی کے ساتھ استعمال ہونے والی الکلی بیس (Alkali-Based) واٹر پمپ گریس ہوتی ہے۔

س۔ تھرموسٹیٹ انجن کے کولینٹ کو جلدی اپریٹنگ ٹمپریچر تک لانے میں مددگار ثابت ہوتا ہے۔ تھرموسٹیٹ انجن اور بالائی ٹینکی کو ملانے والی لائن میں لگا ہوتا ہے۔

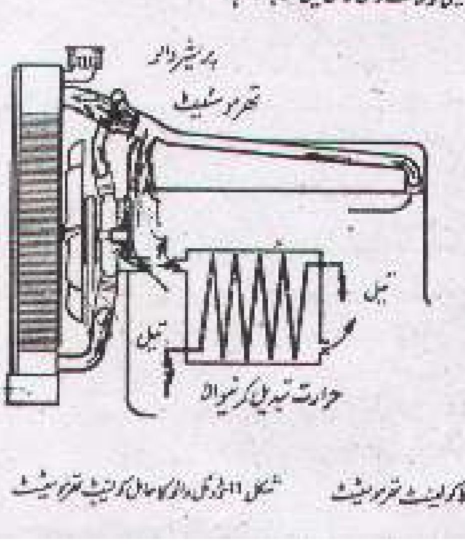
ہ۔ روٹیٹنگ ٹائپ (Rotating Type) یا سنٹری فیوگل قسم کے واٹر پمپ استعمال ہوتے ہیں۔


شکل 9 - سیل (Sleeve Seal)


شکل 8 - واٹر پمپ

محوری رخ سے داخل ہونے والا پانی پمپ کے اندر تیزی سے گھومتے ہوئے پنکھے (Impeller) کے ذریعے باہر کی طرف زور سے دھکیل دیا جاتا ہے۔ پمپ کی مناسب سیلنگ نہایت ضروری ہے۔ پرانے قسم کے ماڈلوں میں یہ گلینڈ اور پیکنگ (Gland And Packing) کے ذریعے کیا جاتا تھا۔ آج کل اکثر سیل استعمال کی جاتی ہے۔ جس میں ایک بیرنگ کا اینٹی فرکشن سیل کرنے والی سطح کے خلاف دبا کے رکھتا ہے (شکل 9) گھس جانے کے باوجود سیل اپنے آپ کو خود ہی ایڈجسٹ کر لیتی ہے۔

واٹر پمپ کی شافٹ کے اوپر عام طور پر ایک پنکھا بھی لگا ہوتا ہے۔ دونوں ایک ہی بیلٹ سے چلائے جاتے ہیں۔ اینٹی فرکشن بیرنگ شافٹ کو سہارا دینے کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں جنہیں شافٹ سیل کی مدد سے سیل کرتے ہیں۔ بیرنگ کی لبریکیشن گریس کے ذریعے کی جاتی ہے۔



شکل 11 - ... والو کا حامل کولینٹ تھرموسٹیٹ

شکل 10 - موم عنصر والا کولینٹ تھرموسٹیٹ

انجن ٹھنڈا ہو تو یہ پانی کو روک کر رکھتا ہے تاکہ واٹر جیکٹ کے اندر پانی جلد ہی 70 یا 75 سنٹی گریڈ تک پہنچ جائے۔ صرف اسی درجہ حرارت پر تھرموسٹیٹ کھلتا ہے اور پانی ریڈی ایٹر کی طرف جانے لگتا ہے۔

تھرموسٹیٹ میں دھونکنی نما باڈی (Bellow Type Body) کے اندر نقطہ کھولاؤ والا مائع بھرا ہوتا ہے جو گرم ہونے پر بہت زیادہ پھیل جاتا ہے جس سے دھونکنی کے ساتھ لگا ہوا والو کھل جاتا ہے۔ دوسری قسم کے تھرموسٹیٹ میں موم کا مرکب (Wax Compound) رکھا ہوتا ہے جو گرم ہونے پر ایک پسٹن کو دباتا ہے جس سے والو کھل جاتا ہے۔

کمرشل گاڑیوں میں ڈوئل والو (Dual Valve) والے تھرموسٹیٹ استعمال ہوتے ہیں (شکل 11) ماسٹر والو پہلے بیان کیے گئے طریقے سے کھلتا ہے۔ دوسرا والو شارٹ کٹ لائن کو کنٹرول کرتا ہے جو انجن کے بلاک کا واٹر پمپ کے ذریعے اندرونی راستے سے ملاتی ہے۔ انجن ٹھنڈا ہونے کی صورت میں یہ کھلا ہوتا ہے جس سے کولینٹ ریڈی ایٹر میں سے گزرے بغیر سرکولیٹ کرتا ہے لیکن گرم ہونے پر ماسٹر والو کھل جاتا ہے شارٹ کٹ والو بند ہو جاتا ہے جس سے کولینٹ ریڈی ایٹر میں سے گزرنے لگتا ہے۔

پنکھے سے ٹھنڈا کرنے والے انجنوں میں تھرموسٹیٹ ہوا کے داخلے کی جھلی کا اخراج پر عمل کرتا ہے (شکل 1)

د۔ کولنگ سسٹم کی دیکھ بھال

ا۔ کولینٹ (Coolant) انجن ٹھنڈک فاولوں سے پاک ہونا چاہیے۔

نل کا پانی عام طور پر بھاری ہوتا ہے اس میں کیلشیم اور دوسرے نمکیات ہوتے ہیں جو پانی کے گرم ہونے پر جم کر نیچے بیٹھ جاتے ہیں (واٹر سکیل) جو حرارت کے بہاؤ کے لیے اچھے موصل نہیں ہوتے اور حرارت کی منتقلی میں رکاوٹ ڈالتے ہیں۔ اس کے علاوہ یہ ریڈی ایٹر کی تنگ نالیوں کو بھی بند کر دیتے ہیں۔ اس لیے پانی کو ابال کر استعمال کرنا بہتر رہتا ہے۔ بارش کا پانی اگرچہ ہلکا ہوتا ہے پھر بھی استعمال نہیں کرنا چاہیے کیونکہ یہ زنگ لگنے کا باعث بن سکتا ہے۔ واٹر سکیل بننے سے روکنے کے لیے اینٹی فریز سولوشن استعمال کرتے ہیں۔

گریس بھی نقصان دیتی ہے جو واٹر پمپ کو بہت زیادہ چکنانے سے کولینٹ میں مل جاتی ہے کولینٹ سسٹم سے گریس اور تیل وغیرہ ڈی گریزنگ کمپاؤنڈ (De-greasing Compound) کی مدد سے دور کیا جا سکتا ہے۔ مثال کے طور پر 250 گرام ہینکل P3 (Henkel P3) پانی کے 10 لٹر میں استعمال کیا جاتا ہے۔ 10 فیصد سولوشن یا سپیشل ایجنٹ جو واٹر سکیل کو ختم کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ سولوشن کو کولنگ سسٹم میں کئی دن تک رکھا جاتا ہے۔ اس کے بعد کولنگ سسٹم کو صاف پانی سے کئی بار دھوتے ہیں ورنہ زنگ لگ جائے گا۔

ب۔ سردیوں میں کولینٹ کو جم جانے (Freezing Up) سے بچانا چاہیے۔

پانی 4 درجے سنٹی گریڈ پر سب سے زیادہ کثافت اضافی (Specific Gravity) تک پہنچ جاتا ہے۔ اگر کم کرنے سے پانی پھیلنا شروع ہو جاتا ہے لیکن جب اسے 0 سنٹی گریڈ سے نیچے تک ٹھنڈا کیا جائے تو یہ پھیلنے لگتا ہے۔ 0 سنٹی گریڈ اور اس سے نیچے برف بننا شروع ہو جاتی ہے۔ اس وقت یہ پہلے پانی کی نسبت 9 فیصد زیادہ جگہ گھیرتی ہے۔ چونکہ یہ سخت ہوتی ہے اس لیے ریڈی ایٹر، واٹر پمپ یا انجن بلاک کے پھٹنے (Frost Cracks) کا باعث بن سکتی ہے۔

سردیوں کے دنوں میں اینٹی فریز سولوشن (Anti Freeze Solution) کا استعمال مفید رہتا ہے۔ اس میں عام طور پر گلائی کول (Glycol) ہوتا ہے۔ اس کو پانی میں ملانے سے پانی کا نقطہ انجماد گر جاتا ہے۔ مندرجہ ذیل چارٹ میں اس کا اثر دکھایا گیا ہے۔

پانی	اینٹی فریز سولوشن	نقطہ انجماد
4 حصے	1 حصہ	-10 C°
2 حصے	1 حصہ	-20 C°
3 حصے	2 حصے	-25 C°
5 حصے	4 حصے	-30 C°
1 حصہ	1 حصہ	-40 C°

اینٹی فریز سولوشن کو صاف رکھنا بہت ضروری ہے۔ اس لیے مناسب یہ ہے کہ چارج (پانی + اینٹی فریز سولوشن) کو نتھر جانے کے بعد نکال کر کپڑے کے ایک کنستر میں سے فلٹر کر کے پھر استعمال کریں۔

ج۔ وی۔ بیلٹ میں تناؤ (Tension) مناسب ہونا چاہیے۔

وی بیلٹ کو انگوٹھے سے دبائیں اسے تقریباً 10 سے 20 ملی میٹر تک دبنا چاہیے (شکل 12) کچھ عرصہ چلنے کے بعد یہ ڈھیلی ہو کر پھیلنے لگتی ہے۔ تب واٹر پمپ، پنکھا اور بعض حالتوں میں جنریٹر بھی مطلوبہ سپیڈ سے نہیں چلتے۔ اس کے علاوہ بیلٹ بھی زیادہ گھسنے لگتی ہے۔

بیلٹ کے کونے کا نظام (Triangular Arrangement) کو ایک ترتیب دیا جنریٹر سیٹ کے ذریعے دوبارہ ایڈجسٹ کرتے ہیں (شکل 12) دوسری صورت میں چلنے والی شافٹ (Driven Shaft) کی پلی (Pulley) دو حصوں میں بنائی جاتی ہے تاکہ سپیسر ڈسکوں (Spacer Disks) کو نکالنے کے بعد دونوں حصوں کا درمیانی فاصلہ کم کیا جا سکے۔ اس سے پلی کا مؤثر قطر (Effective Dia) بڑھ جاتا ہے۔

شکل بیلٹ کا کونا نظام اور وی۔ بیلٹ کا تناؤ چیک کرنا۔

د۔ ریڈی ایٹر، واٹر پمپ اور تھرموسٹیٹ کے بارے میں مزید معلومات

1۔ کولینٹ کے بہنے سے پانی کی کم مقدار کا پتہ چلتا ہے۔ لیکن ایسی حالت میں مزید ٹھنڈا پانی نہیں ڈالنا چاہیے کیونکہ اس طرح نقصان دہ سٹریس (Stresses) پیدا ہو سکتی ہے۔ لیکیج کی وجہ سے پانی ضائع ہو سکتا ہے۔ لیک ہونے والے ریڈی ایٹر کو فوراً ٹھیک کروا دینے چاہئیں۔ اگر پانی کی نالیاں بند ہو جائیں تو انہیں صاف کر لینا چاہیے۔ اس کے علاوہ ہوا کی نالیوں میں بھی پتے اور کیڑے مکوڑے وغیرہ پھنس جاتے ہیں۔ ان میں سے دبی ہوئی ہوا (Compressed Air) گزاری جاتی ہے جس سے یہ صاف ہو جاتی ہیں۔

2۔ گلینڈ اور پیکنگ والے واٹر پمپوں میں سٹفنگ باکس (Stuffing Box) کو مناسب وقت پر کس کر دوبارہ ایڈجسٹ کریں۔ جب یہ مزید ممکن نہ رہے تو پیکنگ کو تبدیل کر دیں۔ بیئرنگ مناسب وقفے سے گریس دیتے رہنا چاہیے لیکن بہت زیادہ چکنانے سے پرہیز کریں۔

3۔ تھرموسٹیٹ کو گرم پانی میں ڈال کر چیک کریں۔ اس کو 70 سے 75 درجے سنٹی گریڈ پر کھلنا شروع ہونا چاہیے اور 85 سے 90 درجے سنٹی گریڈ تک مکمل کھل جانا چاہیے۔ خراب تھرموسٹیٹ تبدیل کر دیں۔

سوالات

1۔ انجن کو ٹھنڈا کرنا کیوں ضروری ہے؟
2۔ ہوا سے ٹھنڈے ہونے والے انجن پانی سے ٹھنڈے ہونے والے انجنوں کی نسبت زیادہ شور کیوں پیدا کرتے ہیں؟
3۔ کولینٹ کو دوبارہ ٹھنڈا کرنا کیوں ضروری ہے؟
4۔ پازیٹو سرکولیشن تھرمو سائفن کی سرکولیشن سے زیادہ موثر کیوں ہوتی ہے؟
5۔ تھرمو سائفن کی سرکولیشن کی پہچان کس طرح ہوتی ہے؟
6۔ پریشر اور ویکیوم والو والی فلر کیپ کے کیا فوائد ہیں؟
7۔ واٹر ٹیوب ٹائپ اور ایئر ٹیوب ٹائپ ریڈی ایٹروں میں پہچان کریں!
8۔ واٹر پمپ کو بہت زیادہ کیوں نہیں چکنانا چاہیے؟
9۔ کولینٹ کنٹرولز یا تھرموسٹیٹ کیوں استعمال کیے جاتے ہیں؟
10۔ سردیوں کے موسم میں کیا حفاظتی تدابیر اختیار کرنی چاہئیں؟
11۔ کولینٹ ابل رہا ہے۔ ممکنہ وجوہات بیان کریں!
12۔ کولینٹ کی مقدار میں کمی کس طرح واقع ہوتی ہے؟

ایم 18

سپیشل قسم کے انجن

ا۔ سپرچارجنگ والے انجن

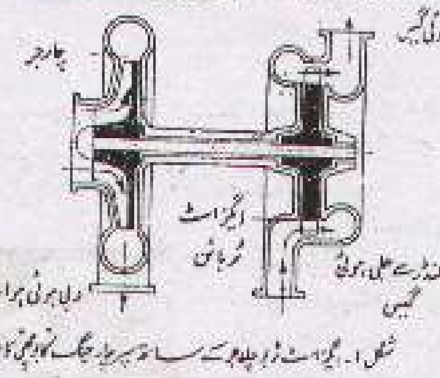
ا۔ اس قسم کے انجنوں میں تازہ گیس کمپریشن چیمبر کے اندر دباؤ کے تحت بھیجا جاتا ہے۔

اس طرح والیومیٹرک ایفی شنسی (Volumetric Efficiency) یعنی گیس کے اندر کھینچے گئے اصل وزن اور سلنڈر کے جلاد کے برابر وزن کی نسبت کو بڑھا کر ایک یا ایک سے زیادہ کیا جاتا ہے جبکہ عام قسم کے انجنوں میں یہ 0.7 سے 0.9 تک ہوتی ہے۔

اس میں سپر چارجر "روٹس بلوور" (Roots Blower) یا ریڈیل ٹائپ بلوور بھی استعمال ہوتے ہیں (شکل 1) دوسری قسم کے بلوور ہوا کو محوری سمت سے اندر کھینچتے ہیں اور قوت مرکز گریز کے ذریعے محیطی رخ میں باہر پھینکتے ہیں۔

مطلوبہ چارجنگ پریشر حاصل کرنے کے لیے پنکھے کے پہیے (Fan Wheel) کو 50,000 چکر فی منٹ کی رفتار سے گھومنا چاہیے۔ اس حالت میں پنکھے کو چلانے کے لیے انجن کی پاور کا ...... حصہ درکار ہوتا ہے۔ پہلے سپورٹس اور ریسنگ کاروں کے انجنوں میں سپر چارجر لگائے جاتے تھے جبکہ اب صرف ہوائی جہاز کے انجنوں میں استعمال ہوتے ہیں۔ آٹو موبائل انجنوں کے ساتھ سپر چارجر نہیں لگائے جاتے کیونکہ ان میں مطلوبہ پاور لینے کے لیے ایندھن کی بہت زیادہ کھپت ہوتی ہے۔ مزید برآں ناکنگ کا رجحان اور انجن کی شدت سٹریس بہت بڑھ جاتی ہیں۔ ڈیزل انجن کے ساتھ سپر چارجر قدرے مناسب رہتا ہے۔

ب۔ ڈیزل انجنوں میں ایگزاسٹ ٹربو چارجر (Exhaust Turbo Charger) کے لیے سپر چارجنگ کا بوچی کا طریقہ (Büchi Method) مفید رہتا ہے۔
انجن کی ایگزاسٹ گیسوں کو دھاڑ دانے (Propel) کے لیے استعمال کیا جاتا ہے کیونکہ ان میں ابھی تک کچھ دباؤ باقی ہوتا ہے۔ انہیں نالیوں (Guide Vanes) کے ذریعے ٹربائن روٹر کے تیغہ پنکھوں کے اوپر سے گزارا جاتا ہے جس سے روٹر تیزی سے گھومنے لگتا ہے۔ نالیاں اور روٹر حرارت مزاحمتی سٹیل (Heat Resistance Steel) سے بنائی جاتی ہیں۔ اس شافٹ پر ریڈیل بلورکا پنکھوں والا پہیہ لگا ہوتا ہے۔ ایگزاسٹ ٹربو چارجر سے انجن کی کارکردگی 30 سے 40 فیصد تک بڑھ جاتی ہے۔ روٹر (Rotor) کو تیز سپیڈ سے گھومنا ہوتا ہے اس لیے اسے وزن میں زیادہ سے زیادہ ہلکا لیکن کافی مضبوط ہونا چاہیے (بھاری مرکز گریز قوتوں کی بنا پر)۔

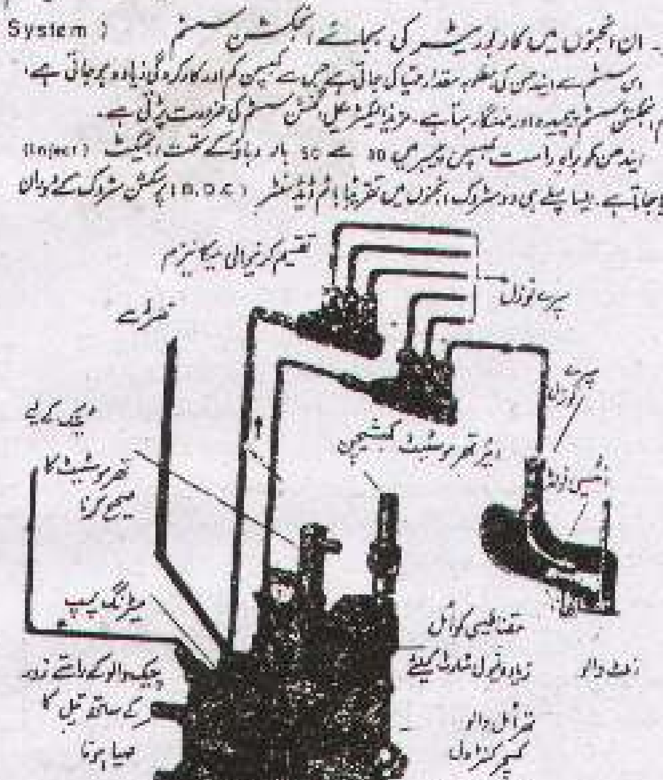


شکل ۱۔ ایگزاسٹ ٹربو چارجر کے ساتھ سپر چارجنگ کا بوچی کا طریقہ

ب۔ انجکشن سسٹم والا آٹو سائیکل انجن

و۔ ان انجنوں میں کاربوریٹر کی بجائے انجکشن سسٹم (Injection System) ہوتا ہے۔
اس سسٹم سے ایندھن کی مطلوبہ مقدار مہیا کی جاتی ہے جس سے کھپت کم اور کارکردگی زیادہ ہو جاتی ہے۔ تاہم انجکشن سسٹم پیچیدہ اور مہنگا رہتا ہے۔ مزید انجکشن سسٹم کی ضرورت پڑتی ہے۔
ایندھن کو براہ راست کمبسچن چیمبر میں 30 سے 50 بار دباؤ کے تحت انجکٹ (Inject) کیا جاتا ہے۔ ایسا پہلے ہی دو سٹروک انجنوں میں تقریباً ٹاپ ڈیڈ سنٹر (T.D.C) پر انجکشن سٹروک کے دوران کیا جاتا ہے۔
عموماً ایندھن کو درآمدی مینی فولڈ (Intake Manifold) میں متعلقہ سلنڈر کے درآمدی والو سے کچھ پہلے انجکٹ کیا جاتا ہے۔ شکل 2 میں انجکشن پمپ سب سے پہلے دو ڈسٹری بیوٹنگ بار (Distributing Bar) کو ایندھن مہیا کرتا ہے جہاں سے یہ تین نالیوں کے ذریعے درآمدی مینی فولڈ میں سپرے نوزل (Spray Nozzle) تک چلا جاتا ہے اور بیک وقت 15 بار دباؤ کے تحت انجکٹ کیا جاتا ہے چونکہ ایک وقت میں ایک ہی درآمدی والو کھلتا ہے اس لیے ایندھن کم یا زیادہ وقت کے لیے دوسرے دو سلنڈروں کے لیے جمع ہو جاتا ہے۔

ب۔ انجکشن پمپ اور سپرے نوزل تقریباً ڈیزل انجن کی طرح ہوتا ہے۔
اس میں بھی پیمائش (Metering) پمپ پلنجر ہیلیکس (Helix) سے کی جاتی ہے تاہم یہ ڈیزل پمپ کے مخالف چلتا ہے تاکہ ڈیلیوری کا شروع متغیر (Variable) ہو جبکہ اس کا اختتام مستقل رہے۔ ہر سلنڈر کے لیے ایک یونٹ انجکشن مہیا رکھتے ہیں تاہم یہ رکھے گئے ہیں۔ سلنڈروں کے لیے ...... انجکٹ کو ...... ایک ...... کام کرتے ہیں ...... چونکہ پیٹرول میں چکنا کرنے کی صلاحیت ...... نہیں ہوتی اس لیے پمپ پلنجر کو علیحدہ طور سے چکنا کیا جاتا ہے۔ ایسا کرنے کے لیے پلنجر کے گرد ایک گول جھری بنائی ہوتی ہے جس میں دباؤ کے تحت تیل مہیا کیا جاتا ہے۔ ایک ٹال ریڈ ...... بجائے ...... پمپ کے کیم شافٹ چیمبر میں جانے سے بچا رہتا ہے۔ مختلف صورتوں میں استعمال کے لیے مندرجہ ذیل امدادی پرزے کام آتے ہیں۔
1۔ سٹارٹنگ کوائل۔ ٹھنڈے انجن کو سٹارٹ کرتے وقت ایندھن کی زیادہ مقدار مہیا کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ (Starting Aid)
2۔ فل لوڈ ...... مختلف لوڈ (Load) کے لیے ایندھن کی مقدار کو کیم کے ذریعے کنٹرول کرتا ہے۔
3۔ اٹموسفیرک پریشر اینڈ ٹمپریچر سنسر (Atmospheric Pressure And Temp.Sensor) بیرونی ہوا کے دباؤ اور درجہ حرارت کے مطابق ایندھن کی مقدار کو تبدیل کرتا ہے۔
4۔ انجن ٹمپریچر کنٹرول۔ کولنٹ کے 60° سنٹی گریڈ سے کم درجہ حرارت پر ہو تو ایندھن کی زائد مقدار مہیا کرتا ہے۔

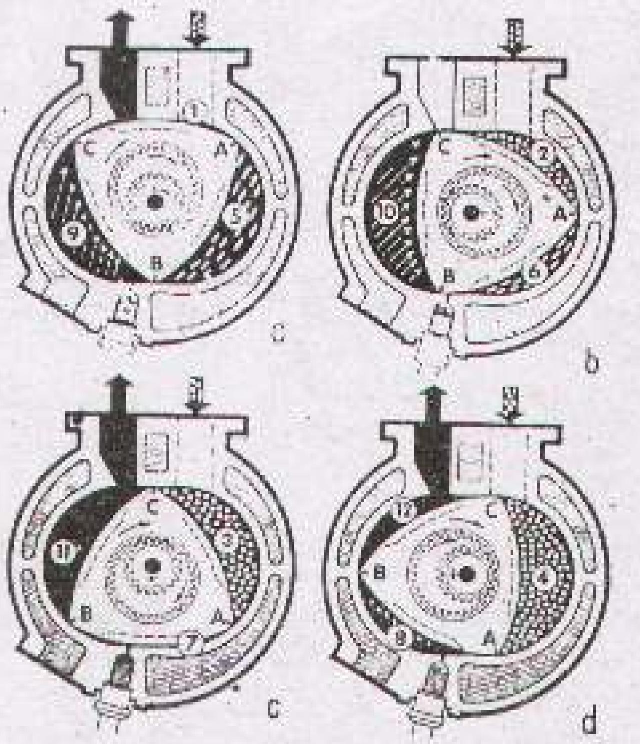


شکل ۲۔ چار سٹروک آٹو سائیکل انجن کا انجکشن سسٹم اور سپرے نوزل (......)

ج۔ روٹری پسٹن ٹائپ انجن

و۔ ان انجنوں میں کرینک ڈرائیو کی جگہ گھومنے والا روٹر (Rotating Rotor) کام کرتا ہے۔
اس کا اندرونی حصہ ...... کی شکل سے ملتا ہے جس میں ایک گول روٹر اس طرح گھومتا ہے کہ حرکت کے دوران اس میں مختلف سائز کے تین چیمبر بن جاتے ہیں جو ایک دوسرے سے علیحدہ ہوتے ہیں۔ روٹر ڈرائیو شافٹ پر بنی ہوئی ایکسنٹرک (Eccentric) کے ساتھ لگا ہوتا ہے۔ اس کے ساتھ ایک اندرونی گراری ...... جو ...... کے اندر ایک اور بیرونی گراری چلتی ہے جو ہاؤسنگ کی دیوار کے ساتھ مستقل فٹ ہوتی ہے۔ یہ گھوم نہیں سکتی۔ روٹر ایسے مرکز کے گرد گھومتا ہے۔
...... (Planetary) کی طرح ...... روٹر ...... کے ساتھ ...... ہاؤسنگ ...... روٹر کی ...... سیل ...... ہیں۔ ...... سپرنگوں کے ذریعے دیواروں کے ساتھ ...... روٹر کے کناروں کو سیل کرنے کے کام آتی ہیں۔ سیل کرنے والی پتیاں ...... دونوں طرف ایک ...... جاتی ہیں۔

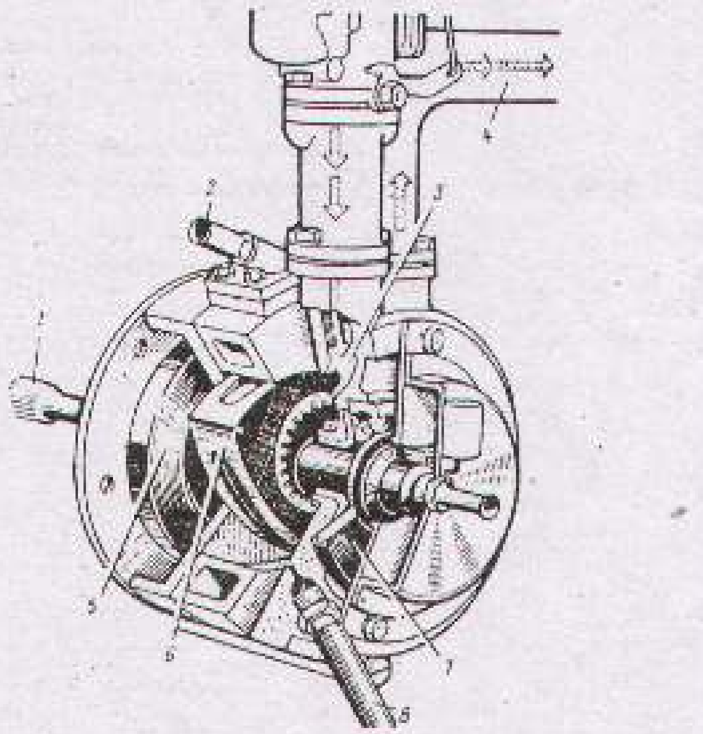
ب۔ اس میں سائیکل کے عمل چار سٹروک انجن کی طرح ہوتے ہیں۔
روٹر کے ایک مکمل چکر میں تین سائیکل پورے ہو جاتے ہیں۔
درآمد (1 — 4) دباؤ اور انجکشن (4 — 7) کام (8 — 10) اور ایگزاسٹ (11 — 12) اسکے علاوہ ڈرائیو شافٹ تین چکر لگاتی ہے اس لیے ڈرائیو شافٹ کے ہر چکر میں ایک کام سٹروک ہوتی ہے دیکھا کہ ...... سٹروک انجنوں میں ...... درآمدی ...... کا فرق ...... کے ذریعے ڈرائیو شافٹ پر ٹرننگ مومنٹ (Turning Moment) پیدا کرتا ہے۔
روٹر اور ڈرائیو شافٹ گھڑی کے رخ (Clockwise) گھومتے ہیں۔ آرام ...... کی وجہ سے جن کا آپس میں نسبت 2 : 3 ہوتی ہے ...... روٹر ڈرائیو شافٹ سے ...... ہوتا ہے ...... روٹر شافٹ کی رفتار کا ...... حصہ ہوتی ہے۔
انجن کی بناوٹ آسان اور وزن ہلکا ہوتا ہے۔ اس میں آگے پیچھے حرکت کرنے والے حصے (Reciprocating) ...... قابل تبدیل (Exchangeable) ...... پرزے (Wearing Parts) ...... کنٹرول کیا جاتا ہے۔



شکل 4۔ روٹری پسٹن انجن کے عمل

1 ...... 4 اندر آمد — 5 ...... 7 دباؤ اور اگنیشن

8 ...... 10 کام — 11 ...... 12 ایگزاسٹ



شکل 3۔ NSU ۔ وینکل کا روٹری پسٹن ٹائپ انجن

1۔ ڈرائیو شافٹ 2۔ کولینٹ کیلئے راستہ 3۔ تازہ گیس کیلئے راستہ 4۔ ایگزاسٹ

5۔ فلائی ویل 6۔ روٹر 7۔ بیلنسر (Balancer) 8۔ سپارک پلگ

د۔ گیس ٹربائن (Gas Turbines)

ا۔ گیس ٹربائن میں جلنے والی گیسوں کی حرکی توانائی استعمال ہوتی ہے۔

کمبسچن کا عمل کمبسچن چیمبر کے اندر واقع ہوتا ہے جس میں ایندھن 20 بار کے دباؤ پر انجکٹ کیا جاتا ہے۔ سٹارٹ کرتے وقت شروع میں اگنیشن سپارک پلگ سے ہوتی ہے۔ اس کے بعد جلتے ہی شعلے سے یہ عمل جاری رہتا ہے۔

تازہ ہوا 4:1 سے 6:1 کی کمپریشن ریشو سے دبائی جاتی ہے۔ دباؤ کا عمل سنگل یا ملٹی سٹیج کمپریسر ایکسیل یا ریڈیل کمپریسر کی مدد سے ہوتا ہے۔ کمپریسر خود ٹربائن سے چلتا ہے۔ سٹارٹنگ کے وقت پہلے کمپریسر کو 3000 سے 6000 چکر فی منٹ کی سپیڈ تک لانا چاہیے۔ یہ کام سٹارٹر سے کیا جاتا ہے۔

ٹربائن کو کمبسچن چیمبر کے ایگزاسٹ کے منہ (Exhaust Openings) سے کچھ پہلے لگاتے ہیں۔ یہاں متعلقہ ٹربائن دو سٹیج گیس ٹربائن ہے۔ پہلی (Primary) زیادہ دباؤ والی سٹیج ٹربو کمپریسر کہلاتی ہے جو کمپریسر کو 35000 چکر فی منٹ کی سپیڈ سے چلاتی ہے، دوسری کم دباؤ والی سٹیج پاور ٹربائن ہوتی ہے جو گاڑی کو چلاتی ہے۔ دوسری سٹیج پہلی سٹیج سے میکانکی طور پر علیحدہ ہوتی ہے۔ ہر بلیڈ وھیل کے سامنے گائڈ وین (Guide Vanes) لگی ہوتی ہیں جو جلنے والی گیسوں کے دباؤ کو حرکی توانائی میں تبدیل کرتی ہیں چونکہ پاور ٹربائن کا دور بھی بہت تیز سپیڈ یعنی 22000 سے 35000 چکر فی منٹ کے حساب سے گھومتا ہے اس لیے ٹربائن اور ڈرائیو شافٹ کی گراریوں کی آپس میں نسبت (Gear Ratio) 1:10 تک ہونی چاہیے۔

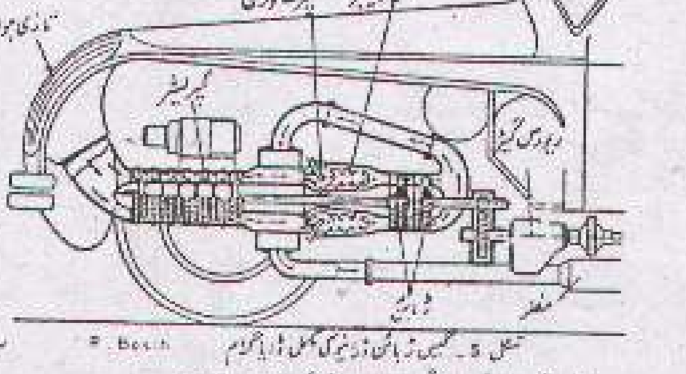
ب۔ ابھی تک گیس ٹربائن گاڑیوں میں صرف تجرباتی طور پر استعمال ہوئے ہیں۔

1۔ فوائد (Advantages) وزن میں ہلکے اور صرف گھومنے والے پرزے ہوتے ہیں۔ [illegible] ٹارک کیلئے مناسب خصوصیات اس لیے کلچ اور گراریوں کے نظام کی ضرورت نہیں۔ ٹھنڈا رکھنے اور چکنانے کی ضرورت نہیں پڑتی۔ ایندھن بہت اچھی کوالٹی کا ہونا ضروری نہیں۔

2۔ نقصانات (Disadvantages) ایندھن کی کھپت ڈیزل انجن کی نسبت تقریباً 2.5 سے 3 گنا زیادہ۔ شور بہت زیادہ، مہنگا اور زندگی بہت کم۔ چلتے وقت سپیڈ میں تبدیلی بہت آہستہ ہوتی ہے۔ کنٹرول اور ایگزاسٹ کے لیے وسیع انتظام کی ضرورت پڑتی ہے۔

ج۔ ہوائی جہازوں میں استعمال زیادہ مناسب رہتا ہے۔

اس میں ایگزاسٹ گیسوں کی تھرسٹ فورس کو پروپلنگ ڈرائیو (Propelling Drive) کیلئے استعمال کرتے ہیں۔ ٹربائن صرف کمپریسر کو چلاتا ہے۔ اس ٹربائن سے نکلنے والی ایگزاسٹ گیسوں میں ابھی تک کافی دباؤ ہوتا ہے جو تھرسٹ پیدا کرتا ہے تاہم ٹربو پراپس (Turbo Props) بھی بنائے جاتے ہیں جو آٹو موبائل گاڑیوں کی طرح بنائے جاتے ہیں۔



شکل 5۔ گیس ٹربائن والی گاڑی کا ڈایاگرام (Bosch)

سوالات

1۔ ڈیزل انجنوں میں ایگزاسٹ گیس ٹربو چارجر کے کیا فوائد ہوتے ہیں؟

2۔ ریڈیل پمپ کی بناوٹ اور کام کرنے کا طریقہ بیان کریں۔

3۔ ہوائی جہاز کے انجن ہمیشہ سپر چارجنگ سے کیوں چلائے جاتے ہیں؟

4۔ گیسولین انجکشن کے فوائد و نقصانات بیان کریں۔

5۔ ڈیزل انجن اور آٹو [illegible] انجکشن انجن کے درمیان کیسے پہچان کرتے ہیں؟

6۔ مرسیڈیز کاروں کے ماڈل 280 SE میں گیسولین انجکشن کس طرح کام کرتے ہیں؟

7۔ روٹری پسٹن انجن کے فوائد بیان کریں۔

8۔ روٹری [illegible] کی [illegible] تفصیل سے بیان کریں۔

9۔ کیا روٹری پسٹن انجن 4 سٹروک یا 2 سٹروک انجن کے اصول پر کام کرتا ہے؟

10۔ گیس ٹربائن عام موٹر کاروں میں کیوں استعمال نہیں کیے جاتے؟

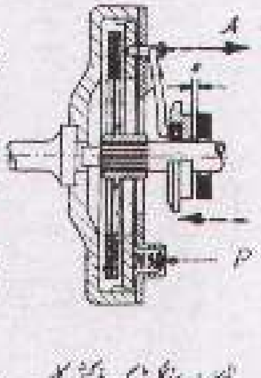
کلچ [Clutches]

1 د

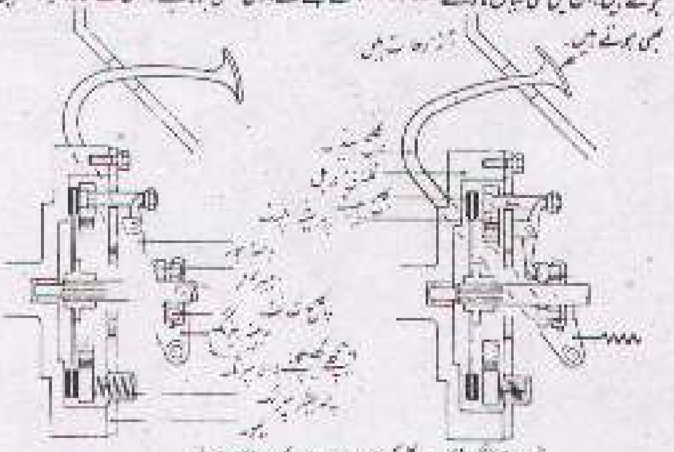
مقصد اور کام کرنے کا اصول

کلچ انجن اور پاور ٹرین (Power Train) کے درمیان قابل منقطع رابطہ (Disengageable Connection) مہیا کرتا ہے۔
عام حالت میں یہ رابطہ (کنکشن) قائم رہتا ہے۔ کلچ پیڈل (موٹر کاروں میں) یا ہینڈ لیور (موٹر سائیکلوں) کے ذریعے اسے منقطع (Disengage) کیا جا سکتا ہے۔ پاور ٹرین کی سپیڈ کو انجن کی سپیڈ کے برابر بغیر جھٹکوں کے لانے کے لیے اس کی ضرورت پڑتی ہے۔ ایسا کرتے وقت کلچ بطور سپیڈ کنورٹر (Speed Converter) کے استعمال ہوتا ہے۔ اس کے علاوہ گیئر تبدیل کرتے وقت یہ رابطہ منقطع ہوتا ہے کیونکہ اس دوران پاور کو منقطع ہونا چاہیے۔

ب۔ زیادہ تر کلچوں (Clutches) میں پاور کی منتقلی رگڑ (Friction) کے ذریعے عمل میں آتی ہے۔
کلچ میں دو رگڑ والی سطحیں (Frictional Surfaces) ہوتی ہیں جو ایک سپرنگ کی طاقت کے ذریعے ایک دوسرے کے ساتھ دبائی جاتی ہیں (شکل 1)۔ رگڑ کے ذریعے ٹارک منتقل کیا جاتا ہے جس کا انحصار رگڑ کھانے والی سطحوں (Coefficient of Friction $\mu \approx 0.4-0.5$) اور ان پر لگائی گئی سپرنگ کی طاقت پر ہوتا ہے۔ رگڑ کھانے والی سطحوں کو زیادہ بوجھ (Over Loading) سے بچانے کے لیے ان پر 20 نیوٹن فی مربع سنٹی میٹر سے زیادہ بوجھ نہیں ڈالنا چاہیے۔ اسی بنا پر ان سطحوں کا ایک مخصوص سائز ہوتا ہے۔
قابل انتقال ٹارک کو کلچ کی قسم کے مطابق ظاہر کیا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر 10 x 100 کا کلچ 100 نیوٹن میٹر کے ٹارک کو منتقل کر سکتا ہے۔
کلچ کی قسموں میں ایک فلوئیڈ کپلنگ کلچ (Fluid Coupling) ہوتے ہیں۔ ان میں کسی سیال مادے (Fluid) کے ذریعے سے ٹارک منتقل ہوتا ہے۔ اس کے علاوہ مقناطیسی کلچ بھی ہوتے ہیں۔



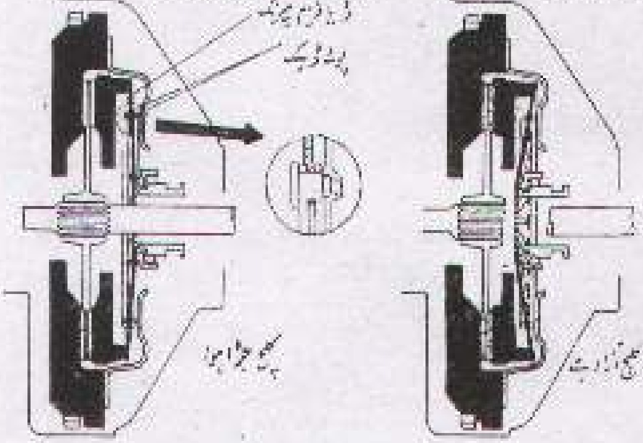
شکل 1۔ سنگل ڈسک فرکشن کلچ
P = سپرنگ کا دباؤ
A = ریلیز فورس



شکل 2۔ سنگل ڈسک کلچ کی بناوٹ اور کام کرنے کا اصول

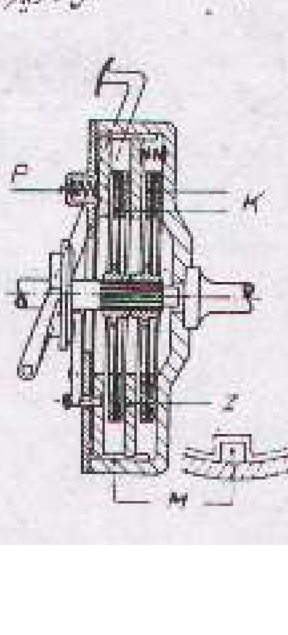
ب۔ ڈسک کلچ کے ڈیزائن

د۔ سنگل ڈسک کلچ (Single Disk Clutch) عام استعمال ہوتے ہیں (شکل 1 اور 2)۔ کلچ ڈسک کلچ شافٹ کی سپلائن (دھریوں) پر لمبائی کے رخ حرکت کر سکتی ہے۔ فلائی ویل اور کلچ پریشر پلیٹ ڈسک کے دونوں طرف رگڑ والی سطح مہیا کرتے ہیں۔ کلچ کور فلائی ویل کے ساتھ پیچوں کی مدد سے جڑا ہوتا ہے۔ کور کے اندر ریلیز کا لر، ریلیز لیور، سپرنگ اور پریشر پلیٹ ہوتی ہے۔ رگڑ والی سطحوں پر دباؤ تمام گھیرے پر لگے ہوئے کوائل سپرنگوں کی مدد سے ڈالا جاتا ہے۔ منقطع کرنے کے لیے ریلیز کالر ریلیز لیور کے ایک سرے پر دباؤ ڈالتا ہے جس کا دوسرا سرا سپرنگوں کے دباؤ کے خلاف پریشر پلیٹ کو پیچھے دھکیل دیتا ہے۔
بھاری کمرشل گاڑیوں کے کلچ میں ایک مضبوط سپرنگ درمیان میں مزید لگا ہوتا ہے (شکل 4)۔
ڈایافرام سپرنگ کلچ (شکل 3) میں سٹیل ڈسک کا بیرونی رم (Rim) جو بھریوں کے ذریعے قطعوں کی شکل میں تقسیم کیا ہوا ہے، پریشر پلیٹ کے خلاف دباؤ ڈالتا ہے۔ یہ دائرہ کے طرح دو ڈسکوں (Disks) کے درمیان لچک پیدا کرتا ہے۔ منقطع کرنے پر جب ڈایافرام سپرنگ کے اندرونی طرف دباؤ پڑتا ہے تو یہ ڈسکیں (Disks) گھومنے کا مقام (Pivot) مہیا کرتی ہیں۔ چنانچہ ریلیز لیوروں کی ضرورت نہیں پڑتی۔

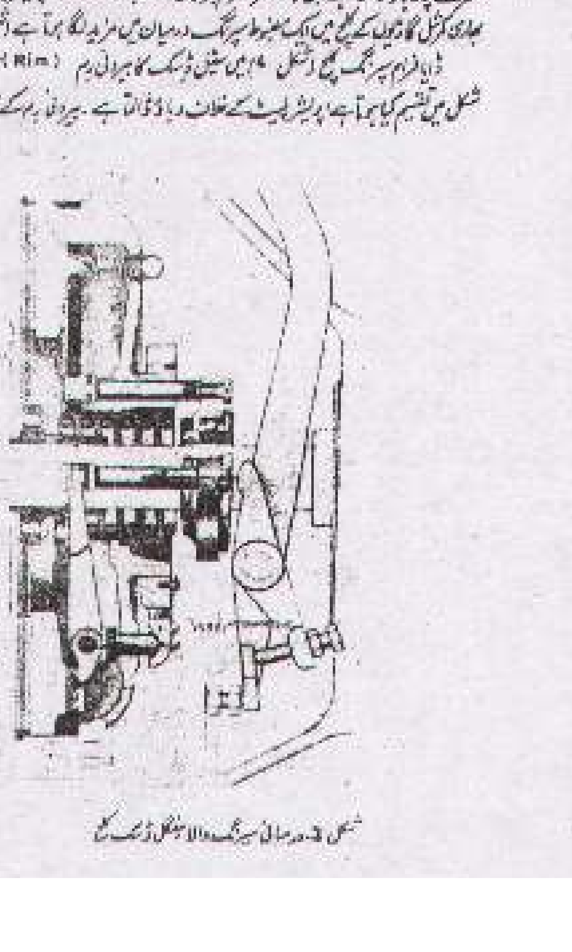


شکل 3۔ ڈایافرام سپرنگ کلچ (دو حالتیں)

ب۔ بھاری گاڑیوں میں ڈبل ڈسک کلچ بھی استعمال ہوتے ہیں (شکل 5)۔
دو کلچ ڈسکوں کے استعمال سے رگڑ کھانے والی سطح کا رقبہ بڑھ جاتا ہے جبکہ بیرونی قطر اتنا ہی رہتا ہے۔ اس طرح اس پر لوڈ مضبوط حد کے اندر رہتا ہے۔ اس کے علاوہ رگڑ کی بھاری قوت حاصل ہوتی ہے جس کی وجہ سے زیادہ ٹارک منتقل ہو سکتا ہے۔



شکل 5۔ ڈبل ڈسک کلچ (بنیادی خاکہ)
K = کلچ ڈسکیں
Z = سٹاپنگ ہاؤسنگ
N = گرہ (Lugs)
P = سپرنگ کا دباؤ

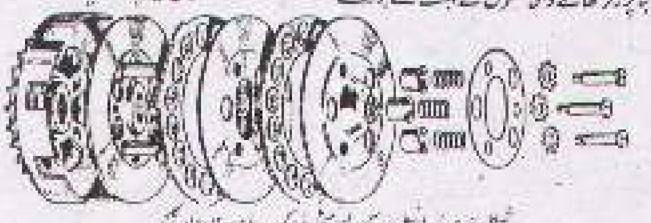


شکل 4۔ درمیانی سپرنگ والا سنگل ڈسک کلچ

درمیانی ڈسکوں "A" کے درمیان ایک اور درمیانی ڈسک "B" ہوتی ہے جس کے بیرونی کنارے پر بہت سی گہرائیاں ہوتی ہیں جن کے اندر فلائی وہیل کے لگ (Lugs) فٹ ہو سکتے ہیں۔ کلچ منتقل ہو سکے بجائے اس کے دونوں ڈسکیں ایک دوسرے کے ساتھ دبی ہوئی ہوتی ہیں۔ اس طرح فلائی وہیل کی گرفت کافی سطح پر

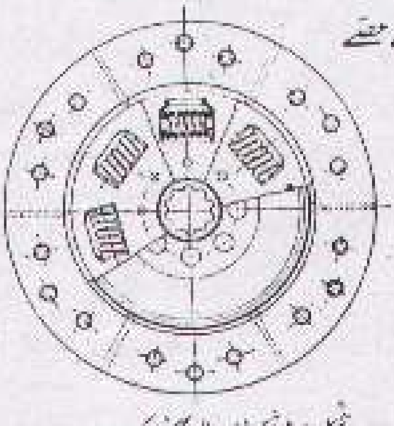
ج۔ موٹر سائیکلوں میں ملٹی ڈسک کلچ بھی استعمال ہوتے ہیں (شکل 6)
کلچ ڈسکوں کے اندر کے لگ (Lugs) (کلچ باڈی کی جڑوں میں) آ جاتے ہیں۔ درمیانی ڈسکیں۔ سٹیل کی پتریاں (Laminations) پنوں (Pins) کے ذریعے جوڑی جاتی ہیں جو لمبائی کے رخ حرکت کرتی ہیں۔ اس طرح شافٹ کے ساتھ جڑ جاتی ہیں۔ دوسرے ڈسکوں میں ان کی حرکت لمبائی کے رخ براہ راست شافٹ کی چلانے میں ہوتی ہے۔

بھی دبا رہتا ہے
عام طور پر ڈسکیں تیل میں کام کرتی ہیں۔ اس قسم کے کلچ بیرونی گھماؤ کی طرح سے کام کرتے ہیں انجن کو گاڑی بنا پر رگڑ کھانے والی سطحوں کے جوڑے (Pairs) استعمال کئے جاتے ہیں۔



شکل 6: موٹر سائیکلوں کے لیے ملٹی ڈسک پلیٹوں والا کلچ

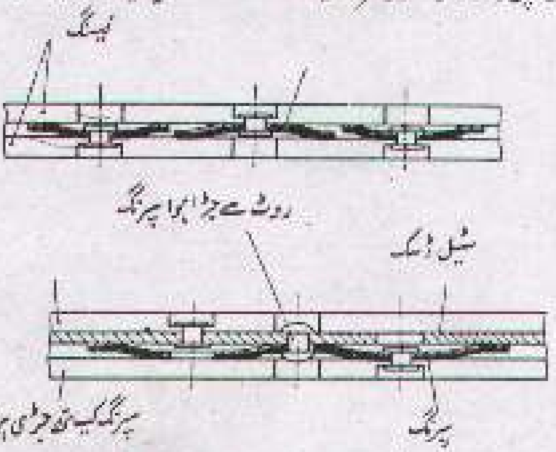
ج۔ کلچ کے حصے



شکل 8: ہارمونک ڈیمپر والی کلچ ڈسک

بڑے قطر کی ڈسک 200 ملی میٹر سے زیادہ پر سپرنگوں کی قوتوں کے ساتھ استعمال ہوتی ہے جو سٹیل ڈسک اور فیسنگ کے ساتھ دوروں کے ذریعے لگے ہوتے ہیں۔
ہارمونک ڈیمپر والی کلچ ڈسک (شکل 8) انجن کی تھرتھراہٹ کو جذب کر سکتی ہے۔ اس طرح پاور ٹرین کا شور ختم ہو جاتا ہے۔ جب (Hub) کا اندرونی حصہ بیرونی رنگ سے کوائل سپرنگوں کی وجہ سے منسلک ہوتا ہے۔

ا۔ کلچ ڈسکوں کی دونوں طرف فیسنگ (Facing) یا لائننگ لگی ہوتی ہے۔



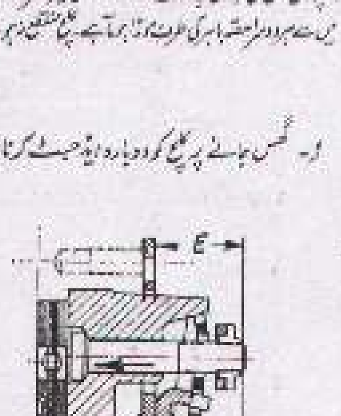
شکل 7: سپرنگ سے جڑی فیسنگ والی کلچ ڈسک

فیسنگ میٹیریل کی رگڑ کی شرح اچھی ہونی چاہیے۔ اس کے علاوہ اسے گھساؤ اور حرارت کو برداشت کرنے والا ہونا چاہیے۔ یہ بنے ہوئے مصنوعی ریشے اور تار (سٹیل فائبر، ایسبسٹاس وغیرہ) سے بنایا جاتا ہے اور سٹیل کی ڈسک سے ریل تانبے یا ایلومینیم کی ریوٹوں سے جوڑا جاتا ہے۔
بعض اوقات خاص کلچ ڈسک استعمال کی جاتی ہیں۔ آسانی سے کام کرنے والی چلانے کی ڈسکیں (شکل 7) اور بڑی شکل کی چھوٹی ڈسک (180 ملی میٹر قطر تک) کے بیچ کے ٹکڑوں کی شکل میں تقسیم کیا ہوتا ہے جن میں سے ہر دوسرا حصہ باہر کی طرف مڑا ہوتا ہے۔ کلچ منسلک ہونے کی حالت میں یہ تقریباً ایک ہی سطح میں ہوتے ہیں۔

ب۔ کلچ پیڈل ریلیز بیئرنگ پر عمل کرتا ہے۔
گریفائٹ (سرمہ) سے بنی ہوئی سلائڈنگ بیئرنگ یا بال ریلیز بیئرنگ استعمال کرتے ہیں (شکل 12) منتقل کرنے پر کلچ کی ریلیز کالر کے خلاف دبا پڑتا ہے۔ گریفائٹ چکنانے کی بہتر خصوصیات رکھتا ہے جس سے تھوڑے عرصے کی رگڑ کے لیے پرچکنے نہیں پاتا۔ اگر استعمال کے دوران تیل کی کمی آواز پیدا ہو تو تیل کے چند قطروں سے اسے چکنایا جاتا ہے۔
ٹرک کلچ میں ریلیز کالروں کے ساتھ بال بیئرنگ لگے ہوتے ہیں جن کو شافٹ کے ساتھ رہنا چاہیے (شکل 12) ریلیز بیئرنگ اور کالر کے درمیان عام حالت میں گھساؤ سے بچنے کے لیے معمولی کلیرنس ہونی چاہیے۔
(2 سے 3 ملی میٹر) پیڈل کی لمبائی کے مطابق کلچ پیڈل میں 2 سے 1 سنٹی میٹر کی کلیرنس ہوتی ہے۔
ایک پل بیک (Pull-Back) سپرنگ کلچ پیڈل کو حرکت دیتا ہے اور بیئرنگ کو ایک مقررہ حالت پر لے جاتا ہے۔ پیڈل کی حرکت کو ایک سٹاپ کے ذریعے محدود کرتے ہیں تاکہ فرش سے زیادہ دبانے سے بچایا جا سکے۔

د۔ کلچ کی دیکھ بھال

ا۔ گھس جانے پر کلچ کو دوبارہ ایڈجسٹ کرنا چاہیے۔



شکل 9۔ کلچ کی ایڈجسٹمنٹ

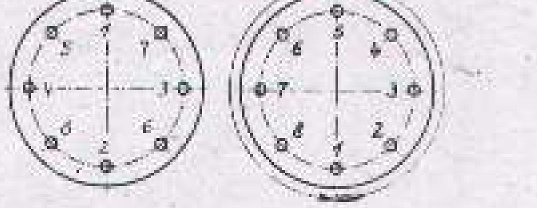
S - کلیرنس (2 ۔۔ 3 ملی میٹر)

E - ایڈجسٹمنٹ سائز

کلچ فیسنگ کے گھس جانے سے ریلیز کالر اور ریلیز بیئرنگ کے درمیان کلیرنس کم ہو جاتی ہے۔ کیونکہ پریشر پلیٹ فلائی وہیل کی طرف حرکت کر جاتی ہے جس سے ریلیز لیور، ریلیز کالر کو ریلیز بیئرنگ کے نزدیک لے آتا ہے (شکل 9)۔ اگر کلیرنس بالکل ختم ہو جائے تو دونوں ایک دوسرے کے ساتھ گھسنے لگتے ہیں اور گرم ہو جانے پر سلائڈنگ بیئرنگ کو نقصان پہنچ سکتا ہے۔ اس کے علاوہ سپرنگ بھی مطلوبہ دباؤ نہیں ڈالتے۔ فیسنگ اگر گھس کر زیادہ گرم ہو جائے تو یہ جل بھی سکتی ہے۔ پریشر پلیٹ کے ذریعے حرارت سپرنگوں تک منتقل ہو سکتی ہے جس سے ان کی طاقت کم ہو جائے گی۔ اس نقصان سے بچنے کے لیے کلچ کو وقت پر دوبارہ ایڈجسٹ کرنا چاہیے۔
1- ایسے کلچ جن میں کوائل سپرنگ تمام پیڈل پر لگے ہوتے ہیں خود ایڈجسٹ نہیں ہو سکتے۔ مستقل ایڈجسٹمنٹ ان کی ایڈجسٹمنٹ کلچ پیڈل پر لگے ہوئے یا کلچ لنکیج (Clutch Linkage) سے کی جاتی ہے۔
2- درمیانی سپرنگ والے کلچ میں ایک ایڈجسٹمنٹ پلیٹ ہوتی ہے (شکل 10) اس کی مدد سے کلچ کا ایڈجسٹمنٹ سائز تبدیل کیا جا سکتا ہے۔ ایڈجسٹمنٹ کے بعد ریٹینرز (Retainers) کو دوبارہ اپنی جگہ پر لگا دیں جو پلیٹ کو گھومنے سے بچاتے تھے۔

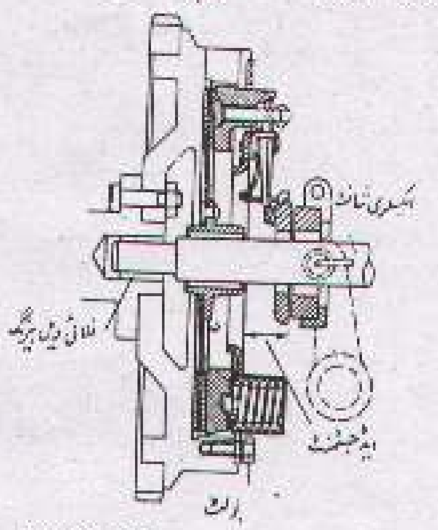
شکل 10: درمیانی سپرنگ والے کلچ کی دوبارہ ایڈجسٹمنٹ

ب۔ زیادہ خراب ہونے والے کلچ کو اتار کر کھولنا پڑتا ہے۔
فیسنگ کو تبدیل کرنا ہو سپرنگ کمزور پڑ جائیں یا ریلیز لیور ٹوٹ جائے تو ایسا کرنا ضروری ہو جاتا ہے
1۔ اتارنے کے لیے آمنے سامنے کے نٹ بولٹوں کو درجہ بدرجہ ڈھیلا کریں (شکل ۱۱) حتیٰ کہ سپرنگ کے کھنچے



شکل ۱۱ بولٹ اتارنے والے نٹ بولٹوں کو کسنے اور ڈھیلا کرنا

کا مکمل ختم ہو جائے ورنہ کور ٹیڑھا ہو جانے کا یا ٹوٹ جانے کا احتمال ہے۔ اترنے کی صورت میں لگاتے وقت بھی ہموار دباؤ کا اہتمام کریں۔ اسی طرح کرنے کے لیے کلچ ڈسک کو ایک معاون شافٹ کے ذریعے سہارا دیں (شکل ۱۱)



شکل ۱۲ معاون شافٹ کے ساتھ مکمل ڈسک چیک کو لگانا

کلچ کے کھنچاؤ کی حالت میں آنے کے بعد معاون شافٹ نکال لیں۔ ڈبل ڈسک کلچ کی صورت میں معاون شافٹ کو کلی (Key) اور کی وے (Key Way) کے ساتھ فٹ کریں تاکہ تمام پرزے ایک دوسرے کے ساتھ ٹھیک حالت میں آ جائیں۔

2۔ اگر کلچ فیسنگ بہت زیادہ گھس گئی ہو تو انہیں ضرور تبدیل کریں۔ نئی فیسنگ آربر پریس (Arbor Press) کے ذریعے ریوٹس لگا کر لگائیں، بریک فیسنگ کی طرح عمل کریں۔ بعض اوقات استعمال کے لیے تیار شدہ کلچ ڈسک بھی دستیاب ہیں۔ کلچ ڈسک کو صحیح طرح گھومنا چاہیے۔ اسے شافٹ پر چڑھا کر ڈائل انڈیکیٹر سے چیک کرتے ہیں۔
3۔ اگر سپرنگ کمزور ہو جائیں تو سپرنگوں کے مکمل سیٹ کو تبدیل کر دیں۔ سپرنگوں کو ایک مخصوص لمبائی اور طاقت کا ہونا چاہیے۔ سپرنگ کی مکمل طاقت (Tension) سپرنگ چیک کرنے والے آلے سے معلوم کی جاتی ہے۔

۴۔ سپرنگوں یا خراب ریلیز لیوروں کو تبدیل کرنے کے لیے کلچ کو کھولنا پڑتا ہے۔ ڈاول پنوں (Dowel Pins) کو نکالنے کے لیے کلچ سیٹنگ ڈول (Clutch Setting Tool) کی ضرورت پڑتی ہے (شکل ۱۳)
پرزوں کو دوبارہ اسی ترتیب سے لگائیں۔

شکل ۱۳ کلچ سیٹنگ ڈول
1۔ ہینڈل 2۔ ڈسک (Disc) 3۔ پریشر پلیٹ 4۔ ہینڈل 5۔ چوڑی وار شافٹ 6۔ سپرنگ 7۔ ڈھکنا (کور)

ج۔ کلچ کو مخصوص ایڈجسٹمنٹ سائز کے مطابق ایڈجسٹ کریں۔

ایڈجسٹمنٹ سائز کور اور ریلیز کالر کی سامنے والی سطح کے درمیان کی دوری کا نام ہے (شکل ۹)
ایڈجسٹمنٹ سائز ایڈجسٹمنٹ کے لیے دی گئی ہدایات (Specifications) سے معلوم کرتے ہیں۔
ب۔ نئی کلچ پلیٹ کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ ایڈجسٹ کرنے کے لیے سٹریٹ ایج (Straight Edge) ریلیز کالر کی سامنے کی سطح پر رکھیں اور کور کے بیرونی کنارے تک ناپ لیں (شکل ۱۰) سٹریٹ ایج کو تقریباً 90 درجے گھما کر دوبارہ چیک کریں۔ ریلیز لیور کے ترتیب پیچ سے اسے ایڈجسٹ کریں۔ ریلیز کالر کو کور کے ساتھ بالکل متوازی ہونا چاہیے۔ یہاں کلیرنس کو چیک کریں۔ مزید ہینگنگ ڈائل سے چیک کریں جس سے ریلیز کالر کی حرکت کا پتہ چل جائے گا۔

شکل ۱۰ ریلیز لیور کو ایڈجسٹ کرنے کا طریقہ

د۔ خرابی کی صحیح طرح سے پہچان کریں اور مناسب وقت پر اسے دور کریں۔

کیا کرنا چاہیے	خرابیاں اور ان کی وجوہات
لیک بند کریں اور فیسنگ کو تبدیل کریں۔ کلیرنس کو پیڈل کی کھیل (Back Lash) کے مطابق ایڈجسٹ کریں۔ ضرورت کے مطابق فیسنگ یا کلچ ڈسک تبدیل کریں۔ کلچ کھول کر سپرنگوں کا نیا سیٹ ڈالیں۔	1۔ کلچ پھسل رہا ہے۔ انجن کی سیل یا گیئر بکس لیک ہو جانے سے فیسنگ پر تیل لگ گیا ہے۔ کلچ میں کلیرنس بالکل نہیں یا معمولی ہے جس کی وجہ غلط ایڈجسٹمنٹ یا فیسنگ کا بہت زیادہ گھس جانا ہے حرارت پہنچنے یا کمزور ہو جانے سے سپرنگ کی کھنچاؤ کی طاقت کم ہو گئی ہے۔
مناسب کلیرنس ایڈجسٹ کریں۔ ریلیز بیرنگ کی گریفائٹ بشنگ تبدیل کریں۔ سپلائن شافٹ اور حب آزادانہ حرکت دیں۔ گرد و غبار والی فیسنگ صاف کریں یا تبدیل کر دیں۔ پرزوں سے زنگ دور کر کے انہیں چکنائی دیں۔	2۔ کلچ منقطع کرنے میں ناکام رہتا ہے۔ ضرورت سے زیادہ کلچ کلیرنس۔ جس کی وجہ غیر مناسب ایڈجسٹمنٹ یا گھسی ہوئی بشنگ ہے کلچ میں گرد و غبار پڑ گیا ہے۔ کلچ ڈسک سپلائن شافٹ پر آزادی سے حرکت نہیں کر سکتی۔ فیسنگ چپک جاتی ہے۔ پرزوں کو زنگ لگ گیا ہے یا چکنائی کی کمی ہے۔
سطحوں کو صاف۔ بہتر ہے خراد پر ہموار کریں۔ (سطح کو صاف اور ہموار ہونا چاہیے۔ ڈسک کو سیدھا کریں یا بہتر ہے تبدیل کریں۔ لیور کی مناسب طور پر ایڈجسٹ کریں۔ ایڈجسٹمنٹ سائز کو چیک کریں۔	3۔ کلچ ٹھیک طرح سے نہیں لگتا۔ فلائی وہیل یا پریشر پلیٹ کی ملنے والی سطحوں پر جھریاں پڑ گئی ہیں۔ کلچ ڈسک ٹیڑھی ہو گئی ہے۔ ریلیز لیور صحیح ایڈجسٹ نہیں۔ ریلیز کالر صحیح کام نہیں کرتا۔

سوالات

1۔ کلچ کیوں ضروری ہے؟
2۔ ٹارک کو منتقل کرنے کا انحصار کن باتوں پر ہوتا ہے؟
3۔ سنگل ڈسک کلچ کے مختلف حصوں کے نام لکھیں۔
4۔ بھاری کمرشل گاڑیوں میں ڈبل ڈسک کلچ کیوں استعمال کیے جاتے ہیں؟
5۔ کلچ لنکوں کا استعمال بیان کریں۔
6۔ ریلیز کے لیے مختلف آلات (Release Devices) کے درمیان پہچان کریں۔
7۔ کلچ کلیئرنس کتنی ہونی چاہیے اور اسے کس طرح ایڈجسٹ کرتے ہیں؟
8۔ ایڈجسٹمنٹ سائز سے کیا مراد ہے؟ اور یہ سائز کس طرح چیک کرتے ہیں؟
9۔ کلچ کو لگانے کا طریقہ بیان کریں۔
10۔ کلچ پھسل رہا ہے۔ ممکنہ وجوہات بیان کریں۔
11۔ کلچ منقطع ہونے میں ناکام رہتا ہے، وجوہات بیان کریں۔

2

ٹرانسمشن

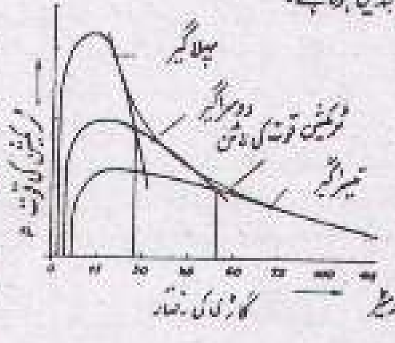
ا۔ ضرورت اور مقاصد

ا۔ ٹرانسمشن کی ضرورت کمبسچن انجنوں کی خصوصیات کی بنا پر پڑتی ہے۔
زیادہ سے زیادہ ٹریکشن فورس یا کارکردگی کی ضرورت شروع میں چلتے وقت، ایکسلریٹنگ اور چڑھائی چڑھتے وقت پیش آتی ہے۔ کمبسچن انجن لوڈ کے مطابق خود بخود سیٹ نہیں ہو سکتا۔ اس کی کارکردگی کم سپیڈ پر تھوڑی ہوتی ہے اور سپیڈ بڑھنے کے ساتھ ساتھ یہ اپنی زیادہ سے زیادہ حد تک پہنچ جاتی ہے۔
لیکن ہر تو انجن کو سپیڈ کی مناسب ترین حدود کے اندر چلانا چاہیے۔ ڈرائیونگ کی مختلف سپیڈوں پر گاڑی کے پہیوں کی گھومنے کی سپیڈ خاصی تبدیل ہوتی رہتی ہے۔ اس لیے انجن اور ناحق ڈرائیو کے درمیان (انحصاری ریشو) نسبت منتقل کی ضرورت پڑتی ہے جسے ڈرائیونگ کی شرائط کے مطابق تبدیل ہونا چاہیے۔ ایسا کرنے کے لیے ٹرانسمشن کے اندر گیئر بدلنے پڑتے ہیں۔

ب۔ ٹرانسمشن بطور کنورٹر (Converter) کام کرتی ہے۔
اس سے پہیوں کے گھماؤ سپیڈ کی اندازاً درجہ بندی ممکن ہوتی ہے جس سے ڈرائیونگ سپیڈ کا پتہ چلتا ہے۔ اس طرح انجن کی کارکردگی بمطابق ضرورت زیادہ پاور یا زیادہ سپیڈ کی صورت میں تبدیل ہو سکتی ہے۔

کارکردگی (Output) = پاور × سپیڈ

یعنی اس کارکردگی سے کم سپیڈ پر زیادہ ٹریکشن فورس (شروع میں اور چڑھائی چڑھتے وقت) یا کم لوڈ پر تیز سپیڈ (سیدھی اور ہموار سڑکوں پر) حاصل ہو سکتی ہے۔ زیادہ پاور لینے کے لیے بڑی اور زیادہ سپیڈ کے لیے کم ٹرانسمشن ریشو چاہیے۔ سب سے تیز سپیڈ پر اس کی ضرورت نہیں پڑتی۔ سپیڈ تبدیل کرنے سے پہیوں پر ٹارق تبدیل ہوتا ہے۔

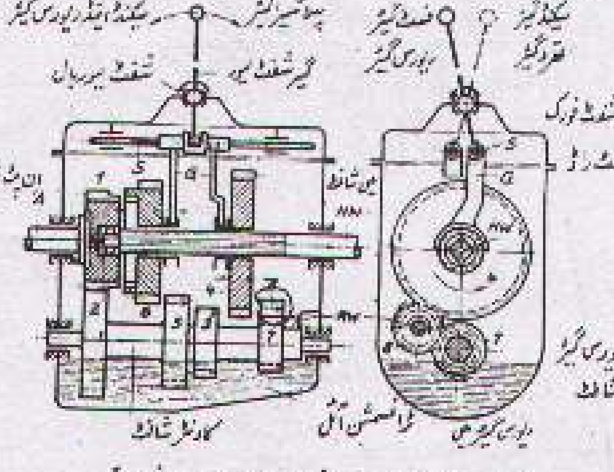


شکل 1۔ ٹریکشن فورس اور اس کی آئیڈیل لائن

عام طور پر گیئر ٹرانسمشن 3 یا 4 مستقل مرحلوں پر مشتمل ہوتی ہے۔ ان کی درجہ بندی اس طرح کی ہوتی ہے کہ انجن کی صلاحیت کار (انجن سپیڈ اور ٹارق) کے ساتھ ساتھ یہ ٹارق کو ڈرائیونگ کی ضروریات کے مطابق تبدیل کرتے ہیں۔ (ٹریکشن فورس کی آئیڈیل لائن) ہائیڈرا ڈائنامک یا اضافی آلات میں ٹرانسمشن ریشو ہر وقت ہر ضرورت کے مطابق تبدیل ہو سکتی ہے، لیکن ان کی بناوٹ بہت پیچیدہ ہوتی ہے۔ اور کارکردگی بھی گیئر ٹرانسمشن کی نسبت کم ہوتی ہے۔
چونکہ آٹو موٹو انجن صرف ایک ہی سمت میں گھومتے ہیں اور انہیں الٹا نہیں گھمایا جا سکتا اس لیے گاڑی کو الٹا چلانے کے لیے ٹرانسمشن سے گھماؤ کی سمت بھی تبدیل کی جاتی ہے۔ اس مقصد کے لیے ریورس گیئر استعمال کرتے ہیں۔

ب۔ گیئر ٹائپ ٹرانسمشن

ا۔ پہلے سپر گیئر (Spur Gear) والی سلائڈنگ گیئر ٹائپ ٹرانسمشن استعمال ہوتی تھی (شکل 2)

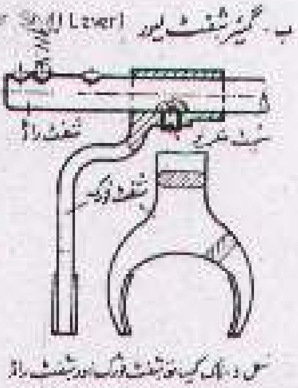


شکل 2۔ تین سیدھی سپیڈوں والی سلائڈنگ گیئر ٹائپ ٹرانسمشن
A ۔ ان پٹ شافٹ (Input Shaft) G ۔ شفٹ فورک (چمٹے)
HW ۔ مین شافٹ S ۔ شفٹ راڈ
RW ۔ ریورس گیئر شافٹ۔

ان پٹ شافٹ A گراری 1 سے گراری 2 کے ذریعے کاؤنٹر شافٹ کو لگاتار چلاتی رہتی ہے۔
گراریاں 2، 3، 5 اور 7 اس شافٹ پر مستقل لگی ہوتی ہیں۔ ریورس آئیڈلر گراری 8 شافٹ RW پر گھومتی ہے اور مستقل گراری 7 کے ساتھ ملی ہوتی ہے۔
مین سپلائن شافٹ HW کا سامنے والا سرا گراری 1 کے اندر سہارا ہوتا ہے۔ دو گراریاں 4 اور 6 (سپلائن گراریاں) اس شافٹ پر لمبائی کے رخ آگے پیچھے حرکت کر سکتی ہیں۔ گراری 6 کی اندرونی طرف بھی گراری بنی ہوتی ہے۔ گراری 1 کا گیئر کے بیج والے دندانے اس اندرونی گراری میں مل سکتے ہیں۔ گیئر بدلتے وقت پاور کی منتقلی مندرجہ ذیل طریقے سے عمل میں آتی ہے۔

پہلا گیئر: Z_4 (گراری 4) بائیں طرف حرکت کر کے Z_3 سے مل جاتی ہے (Z_1 – A ، HW – Z_4 – Z_3 – Z_2) اس طرح بڑی گیئر ریشو عمل میں آتی ہے۔
دوسرا گیئر: Z_4 پھر سے بیچ میں آ جاتا ہے اور Z_6، Z_5 سے مل جاتا ہے (Z_2 – Z_1 – A ، HW – Z_6 – Z_5) اس کے نتیجے میں کم گیئر ریشو کام کرتی ہے۔
تیسرا گیئر: Z_6 بائیں طرف حرکت کرتا ہے اور اس کی گراری گراری 1 کے بیچ دندانوں سے مل جاتی ہے (HW – Z_6 – Z_1 – A)
A اور HW ایک دوسرے کے ساتھ جڑ جاتی ہیں (گیئر ریشو 1:1 سے پاور کی منتقلی)
ریورس گیئر: Z_4 دائیں طرف حرکت کر کے ریورس آئیڈلر گراری 8 کے ساتھ مل جاتی ہے (HW – Z_4 – Z_8 – Z_7 – Z_2 – Z_1 – A)
مین شافٹ کے گھماؤ کی سمت الٹی (ریورس – Reverse) ہو جاتی ہے۔
گیئر سپیڈیں جتنی زیادہ ہوں گی، گھماؤ سپیڈ کی درجہ بندی اتنی ہی بہتر ہو گی اور پہیوں کا ٹارق ڈرائیونگ کی شرائط کے مطابق ہو گا۔ مسافر کاروں میں عام طور پر 4 ۔ سپیڈ ٹرانسمشن ہوتی ہے۔ بھاری کمرشل گاڑیوں میں 5 یا 6 سیدھی سپیڈیں ہوتی ہیں۔
ہر سپیڈ کے لیے دو گراریوں کے ایک سیٹ کی ضرورت پڑتی ہے۔
گراریاں اور ٹرانسمشن کے لیے شافٹیں عموماً سٹیل سے بنائی جاتی ہیں اور گھساؤ کم کرنے کے لیے ان کی کیس ہارڈننگ کی جاتی ہے۔ شافٹیں اینٹی فرکشن بیرنگوں کے سہارے گھومتی ہیں انہیں مناسب طور پر سیل کرنا چاہیے۔ ٹرانسمشن کیس کے اندر چکنانے کے لیے ٹرانسمشن آئل کی ایک مخصوص مقدار موجود ہوتی ہے۔

ب۔ گیئر شفٹ لیور (Gear Shift Lever) گیئر بدلنے میں کام آتا ہے۔



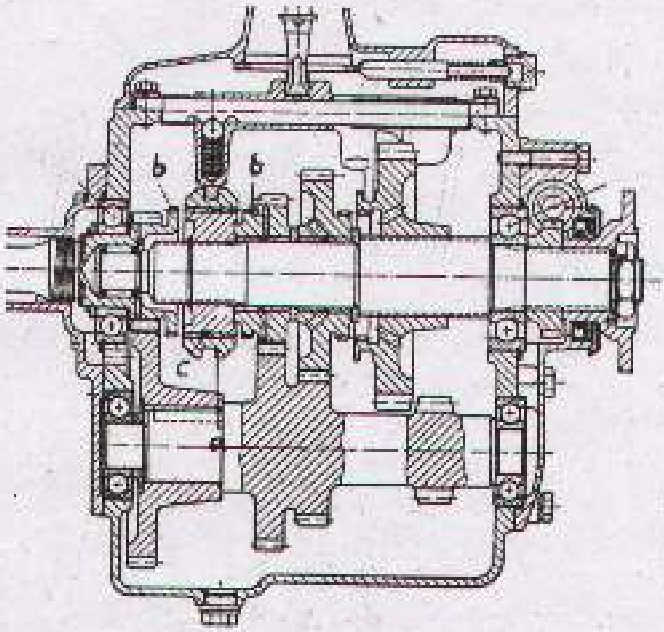
شکل ۵ بال ٹائپ جوڑ شفٹ فورک اور شفٹ راڈ

یہ کیس کے اوپر گولی دار جوڑ (Ball-Type Joint) کے ذریعے لگا ہوتا ہے اور حسبِ شفٹ کو مُڈ کی جھریوں میں حرکت کر سکتا ہے۔ پھسلواں گراریاں شفٹ فورک (پرچھوں) ۵ کے ذریعے حرکت کرتی ہیں (شکل ۵ اور ۱) جو ایک طرف شفٹ راڈ کے ساتھ مستقلاً اور دوسری طرف گراریوں کی گول جھریوں میں لگے ہوتے ہیں۔ شفٹ راڈ ۵ گیئر شفٹ لیور کے پھیلنے سے آگے پیچھے حرکت کر سکتے ہیں۔ ۳۔ سپیڈ ٹرانسمشن میں دو اور ۴۔ سپیڈ ٹرانسمشن کے لیے تین راڈ کی ضرورت پڑتی ہے۔ لمبائی کے رُخ حرکت کو محدود کرنے کے لیے گیئر لاک استعمال ہوتے ہیں۔ سپرنگ سے دبی ہوئی گولی (Spring Loaded Balls) راڈ کے گول گڑھے میں (Notch) میں پھنس جاتی ہے۔ دو ایس گیئریں ڈالنے کے لیے اضافی لاکنگ آلے کی ضرورت پڑتی ہے جو گیئر بدلنے سے پہلے کام کرنا چاہئے۔

آج بھی سپورٹس کاروں اور کمرشل گاڑیوں میں مرکزی شفٹ انتظام استعمال ہوتا ہے جس میں ہاتھ سے کنٹرول ہونے والا ایک لیور ٹرانسمشن کیس کے اوپر لگا ہوتا ہے۔ بیشتر کاروں میں سٹیئرنگ کالم گیئر کنٹرول کا رواج ہے۔ گیئر شفٹ لیور سٹیئرنگ کالم پر لگا ہوتا ہے اور کڑیوں (Links) کے ذریعے ٹرانسمشن شافٹ کو حرکت دیتا ہے۔

گیئر صرف اسی وقت بدل سکتے ہیں جب پاور کی منتقلی منقطع کی گئی ہو اور کیس میں ملنے والی تمام گراریوں کی گھماؤ سپیڈ ایک ہی ہو ورنہ شور پیدا ہو گا اور دندانے ٹوٹنے کا احتمال بھی۔ تیز سپیڈ کے لیے گیئر بدلتے وقت (۱ - ۲ - ۳) کلچ دبانے کے بعد مختصر وقفہ دینا چاہیے اور درمیان میں کلچ ڈھیلا چھوڑ کر کاؤنٹر شافٹ کی گھماؤ سپیڈ کم کریں۔ سپیڈ آہستہ کرنے کے لیے (۳ - ۲ - ۱) اس کے برعکس کاؤنٹر شافٹ کو تیز گھومنا چاہیے۔ ایسا کرنے کے لیے کلچ کو دو دفعہ دبائیں اور درمیان میں ایکسیلریٹر دبائیں۔

ج۔ ٹرانسمشن میں شور کم کرنے کے لیے ہیلیکل گیئر عام طور پر پیچ گیئرز استعمال کرتے ہیں۔

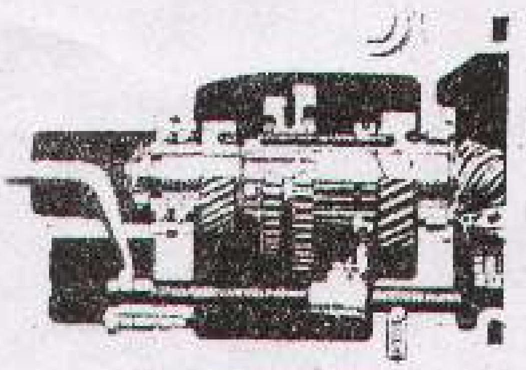


شکل ۸ ہیلیکل گیئرز کی مدد سے کلچ گیئر ٹرانسمشن

a - بیرونی سلائڈنگ جیلہ b - بیرونی دندانے c - سلائڈنگ گیئر (اسپ)

سیدھے دندانے ملتے وقت کیس میں گونج کر شور پیدا کرتے ہیں۔ ہیلیکل گیئر چونکہ آپس میں بتدریج اور بیک وقت کئی دندانوں کے ذریعے ملتے ہیں اس لیے شور کم پیدا ہوتا ہے۔ لیکن یہ اطرافی تھرسٹ دیتے ہیں۔ سے دور کرنے کے لیے گراریوں کی دونوں جوڑیوں (Pairs) کا زاویائی رُخ ایک دوسرے کے مخالف ہونا چاہیے۔ ہیلیکل گیئر کے دندانے گھومتے وقت ایک دوسرے کے ساتھ جھیس کر سکتے ہیں۔ اس لیے مین شافٹ اور سلائڈنگ گیئر کی سپلائن (Splines) ہیلیکل قسم کی ہونی چاہئیں۔ (ہیلیکل گیئرز)

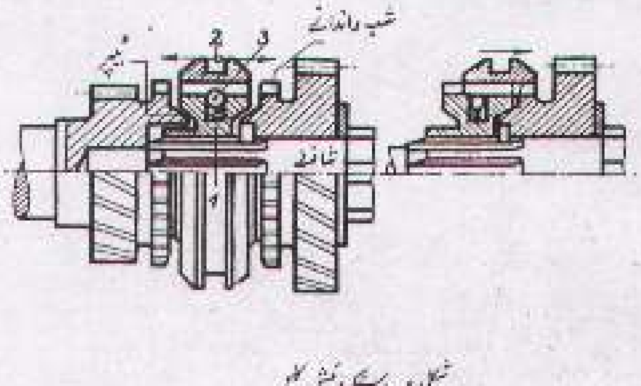
ہیلیکل گیئر عام طور پر ایک دوسرے کے ساتھ مستقل ملے رہتے ہیں۔ تاہم وہ مین شافٹ پر آزادانہ گھوم سکتے ہیں۔ مین شافٹ تک پاور منتقل کرنے کے لیے جوڑ کلچ گیئر کی مدد سے حاصل کیا جاتا ہے (شکل ۷) اس کلچ گیئر کی ہب ۸ مین شافٹ پر مستقل لگی ہوتی ہے۔ بیرونی سلائڈنگ جیلہ a حرکت کرتی ہے جس سے اس کے اندرونی دندانے گراریوں کے بیرونی دندانوں b کے ساتھ گراریوں اور شافٹ کے درمیان جوڑ پیدا ہو جاتا ہے۔ کلچ گیئر سپر (ہیلیکل گیئر) اور ریورس گیئر یا کبھی کبھی پہلے گیئر کے لیے سپر گیئر استعمال کر سکتے ہیں۔ (شکل ۸)



شکل ۷۔ سلائڈنگ کلچ ہب کے ذریعے ٹرانسمشن

د۔ سنکرومیش ٹرانسمشن Synchromesh Transmission میں سنکرونائزنگ آلات کے ذریعے گیئر بدلنا آسان ہو جاتا ہے۔

اس قسم کی ٹرانسمشن میں سنکرومیش کلچ استعمال کیے جاتے ہیں جن میں ملنے والے گیئر کی گھماؤ سپیڈ پہلے ایک سطح پر لائی جاتی ہے (سنکرونائزنگ) ایسا کرنے کے لیے فرکشن کلچ استعمال ہوتے ہیں جن کی ملنے والی سطحیں عموماً مخروطی شکل کی ہوتی ہیں (شکل ۶)



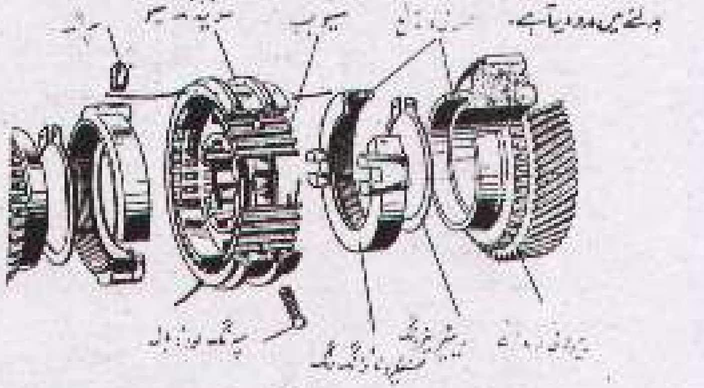
شکل 6۔ سنکرومیش کلچ

1۔ اندرونی حصہ (Inner Member) 2۔ سلائڈنگ سلیو 3۔ گولی دار لاک (Ball Lock)

مین شافٹ پر اندرونی حصہ (Inner Member) 1 اور سلائڈنگ سلیو 2 لگے ہوتے ہیں۔ یہ دونوں اپنے اطراف میں حرکت کر سکتے ہیں لیکن پہلے سپرنگ سے دبی ہوئی گولی 3 کے ذریعے نیوٹرل (Neutral) حالت میں لائے جاتے ہیں۔ اندرونی حصے کے ہر دو طرف ایک کانی کا رنگ ہوتا ہے جس کی اندرونی سطح مخروطی شکل کی بنائی ہوتی ہے۔ گیئر بدلنے پر تمام کلچ اسی دائیں یا بائیں حرکت کرتی ہے جس سے اس کی اندرونی مخروطی سطح متعلقہ ٹرانسمشن گیئر کی گراؤنڈ کی ہوئی بیرونی مخروطی سطح پر دباؤ کے ساتھ لگ جاتی ہے۔ سنکرومیش کلچ اور گیئر کی سپیڈ رگڑ کے ذریعے متوازن ہو کر برابر ہو جاتی ہے۔ تب اس کے بعد ہی سلائڈنگ سلیو گولی دار لاک سے نکل کر گیئر کے دندانوں (Shib Teeth) کے ساتھ مل جاتی ہے۔ اس طرح پاور ٹرانسمشن کا جوڑ مکمل ہو جاتا ہے۔ سنکرومیش ٹرانسمشن میں گیئر تبدیل کرتے وقت ڈرائیور کو مختصر وقفہ دینا چاہیے تاکہ فرکشن کلچ گیئر کی سپیڈ متوازن کرنے کے لیے مناسب وقت مل جائے۔

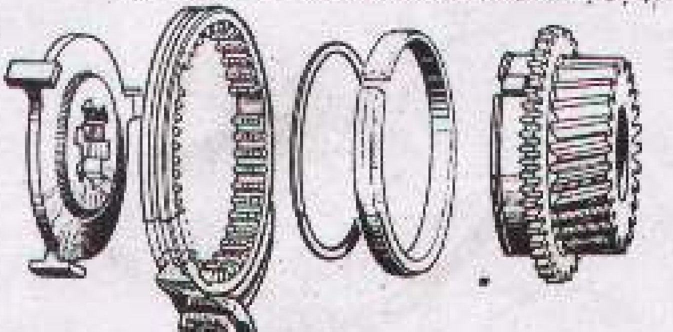
آج کل استعمال ہونے والی لاک سنکرونائزنگ ٹرانسمشن میں یہ وقفہ دینے کی ضرورت نہیں پڑتی۔ اس صورت میں سنکرونائزنگ رنگ ملنے والے حصے کے ساتھ کچھ درجے زاویے پر گھومتا ہے۔ ایسا اس وقت ممکن ہوتا ہے جب تک سپیڈ میں فرق رہتا ہے۔ چھوٹے چھوٹے سپرنگ (Sprag) اندرونی حصے کی سلائڈنگ سطح پر باہر کی طرف حرکت کر کے سلائڈنگ سلیو کے دندانوں کے سامنے آ جاتے ہیں اور سنکرونائزیشن (یکساں سپیڈ) مکمل ہونے تک اسی حالت میں رہتے ہیں۔

تب اس کے بعد پیدا شدہ دباؤ (Operating Pressure) سلائیڈنگ سیلو کے چیمفرڈ کیے گئے (Chamfered) دندانوں کے ذریعے سیلو رنگ پر عمل کر کے انہیں واپس اندر دھکیلنے کی جھریوں میں دھکیل دیتا ہے۔ اس طرح کچھ گیئر ساتھ جڑ جاتا ہے۔ سنکرونائزیشن وگنگ کا نظام آسان اور تیز رفتار کے گیئر بدلنے میں مدد دیتا ہے۔



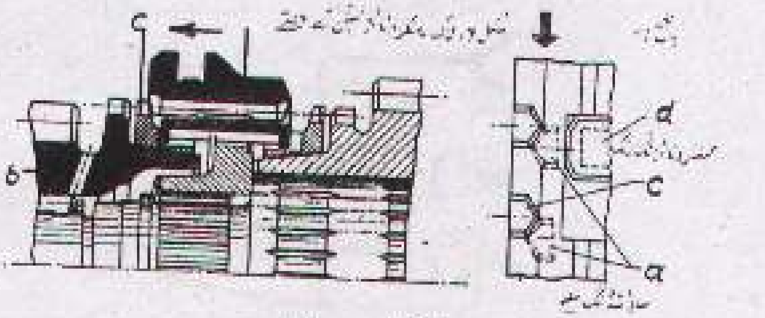
شکل ۹۔ ویرنیئر سنکرونائزیشن کے حصے

شکل ۸ میں دکھایا گیا لاک سنکرو سسٹم (Lock Synchro System) بھی اسی طرح کام کرتا ہے۔ سنکرونائزیشن کے پہلے مرحلے میں سلائیڈنگ سیلو کا سنکرونائزنگ رنگ ''ب'' کو کچھ بار لاک کے حصوں سے گراری کی ملنے والی مخروطی سطح پر دھکیل دیتی ہے۔ رنگ کے ذریعے دو آمدی شافٹ ''ھ'' اور سلائیڈنگ سیلو ''و'' کی سپیڈیں برابر ہونے لگتی ہیں۔ رنگ کے دندانوں اور سلائیڈنگ سیلو کی جھریوں کے درمیان پیدا ہونے والا ریڈیل پریشر (Radial Pressure) جکڑنے (لاکنگ Locking) کا کام کرتا ہے۔ جب تک سپیڈ میں فرق رہتا ہے رنگ سیلو کو روک کر رکھتا ہے کیونکہ اس کے دندانے سلائیڈنگ سیلو کی جھریوں کا راستہ روک لیتے ہیں اور مخروطی دباؤ کی وجہ سے جکڑے جاتے ہیں۔ صرف سنکرونائزیشن مکمل ہونے کی صورت میں دباؤ صفر ہو جاتا ہے کیونکہ اس حالت میں سنکرونائزنگ رنگ اور دو آمدی شافٹ کی مخروطی سطح کے درمیان رگڑ ختم ہو جاتی ہے۔ اس لیے اب سلائیڈنگ سیلو کو کسی بھی وقت حرکت دے سکتے ہیں۔



شکل ۸۔ رنگ ٹائپ سنکرونائزیشن

رنگ ٹائپ سنکرونائزنگ رنگ (شکل ۸) قدرے مختلف ہوتی ہے۔ اس قسم میں ایک کھلا سنیپ رنگ (Slotted Snap Ring) ہوتا ہے جس میں گراری کی طرف کنکٹ کرنے والی ڈھلوان سطح اور باہر کی طرف لمس کی جگہ (Contact Face) ہوتی ہے۔ یہ اس وقت عمل شروع کرتا ہے جب سلائیڈنگ سیلو اور جڑنا شروع ہوتی ہے۔ یہ صرف اپنے لمس کے دباؤ پر بلکہ زیرپنے پھیلاؤ کی وجہ سے جو اضافی طاقت کا کام کرتی ہے (ز) سنکرونائزیشن ہونے لگتی ہے۔ اس طرح جکڑنے (لاکنگ) کے لیے مخصوص آلات کی ضرورت نہیں پڑتی۔



شکل ۱۰۔ ووکس ویگن ٹرانسمشن لاک سنکرونائزیشن

ا۔ سلائیڈنگ سیلو ب۔ دو آمدی شافٹ (ان پٹ شافٹ) ج۔ سنکرونائزنگ رنگ د۔ کچھ پاؤ

ج۔ اضافی اور مخصوص ٹرانسمشن

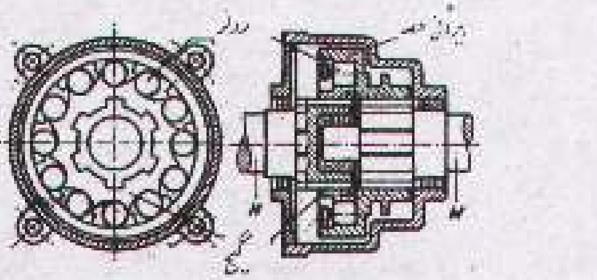
ا۔ اوور ڈرائیو یا کاؤنٹر گیئر تیز سپیڈ کے لیے گیئر ریشو تبدیل کرتا ہے۔

گاڑی کو کافی عرصے تک تیز سپیڈ پر چلاتے وقت انجن کو کم سپیڈ پر ٹرانسمشن کی دی زیادہ سے زیادہ سپیڈ حاصل کرنے کے لیے مفید رہتا ہے۔ اس طرح انجن کی سپیڈ کم ہونے سے کم ایندھن خرچ ہوتا ہے۔

بعض اوقات ٹرانسمشن میں آخری گیئر ہی اوور ڈرائیو گیئر ریشو کا کام کرتا ہے۔ مسافر کاروں میں چوتھا گیئر کرشل گاڑیوں میں پانچواں یا چھٹا گیئر۔ اس وقت گیئر ریشو ۰.۸ سے ۰.۹ تک ہوتی ہے۔ اس کے علاوہ اضافی اوور ڈرائیو ٹرانسمشن بھی استعمال کی جا سکتی ہے جو کہ ٹرانسمشن کیس کے اندر یا باؤ فلنگ کیسنگ کے ساتھ لگائی جاتی ہے۔ ہر ٹرانسمشن سپیڈ کے ساتھ یہ کاؤنٹر گیئر استعمال ہو سکتا ہے۔

اس قسم کی ایک خاص ٹرانسمشن اوور ڈرائیو کہلاتی ہے۔ یہ ایک خود کار ٹرانسمشن ہے۔ ہاتھ سے کنٹرول ہونے والے لیور کو اندر دبانے کے بعد اگر لمحے کے لیے ایکسلریٹر سے دباؤ ہٹایا جائے تو 50 کلومیٹر فی گھنٹہ (30 میل فی گھنٹہ) سے زیادہ سپیڈ پر رابطہ منقطع ہو جاتا ہے۔ سپیڈ گھٹانے پر فری وہیل (Free Wheel) کے ذریعے ایکسلریٹر پیڈل کو سائے کرشل پوائنٹ کے کی وقت دبا کر حاصل کی جاتی ہے۔

ب۔ فری وہیل سے پاور کی منتقلی گھماؤ کی ایک ہی سمت میں ممکن ہوتی ہے۔



شکل ۱۲۔ مسافر کاروں کا لاکنگ رولر ٹائپ فری وہیل

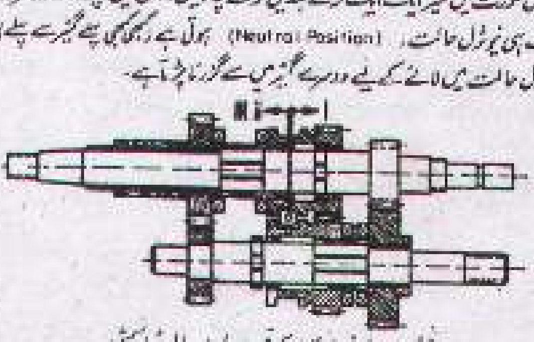
H۔ درآمدی شافٹ W۔ برآمدی شافٹ

مخالف سمت میں یہ خالی گھومتا ہے۔ پاور کی منتقلی رولروں کے ذریعے عمل میں آتی ہے جو درآمدی شافٹ سے منسلک پنجرے (Cage) پر بنی ہوئی ڈھلوانی دار سطحوں کے درمیان لگے ہوتے ہیں۔ درآمدی شافٹ H کے ساتھ بیرونی ریس (Race) جڑی ہوتی ہے۔ اگر شافٹ H کی طرف سے گھمایا جائے تو رولر ریج اور بیرونی ریس کے درمیان پھنس جاتے ہیں جس سے بیرونی ریس بھی شافٹ کے ساتھ گھومنے لگتی ہے تاہم اگر W تیز گھومے یا آمدی شافٹ کو حرکت دی جائے تو رولر ڈھیلے ہو جاتے ہیں اور اس طرح ٹرانسمشن کا سلسلہ منقطع ہو جاتا ہے۔

فری وہیل عام طور پر مسافر کاروں (DKW) کے ٹرانسمشن سسٹم میں استعمال ہوتا ہے۔ اس کا مقصد حرکی توانائی کے استعمال سے پٹرول اور ایندھن کی بچت کرنا ہے۔ پہاڑوں کی ڈھلوان اترائی پر ایکسلریٹر چھوڑ دینے پر رولر ڈھیلے ہو جاتے ہیں کیونکہ پہیوں کے ساتھ گھومنے والی بیرونی ریس کی رفتار انجن سے گھومنے والی ریج کی نسبت تیز ہو جاتی ہے۔ ایسی حالت میں گاڑی کے گیئر بغیر کلچ دبائے بدلے جا سکتے ہیں۔ دشوار گزار پہاڑی ڈھلوانوں پر خالی سڑکوں اور ناساز گار راستوں پر انجن کے بریکنگ کے عمل (Braking Action) کو استعمال کرنے کے لیے فری وہیل کو لاک کرنا ضروری ہوتا ہے۔ ریورس گیئر لگاتے وقت بھی لاکنگ کی ضرورت پڑتی ہے۔ ایسا کرنے کے لیے محور کے متوازی حرکت دی جاتی ہے جس سے فری وہیل کی طرف بنی ہوئی جھریاں (Spines) اور شافٹوں H اور W کی چابیوں کے ذریعے دونوں شافٹیں آپس میں منسلک ہو جاتی ہیں۔

ج۔ موٹر سائیکلوں میں پروگریسو ٹرانسمشن لگی ہوتی ہے۔

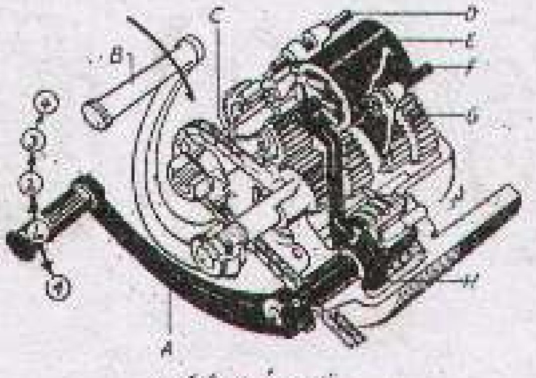
اس صورت میں گیئر ایک ایک کر کے تبدیل کیے جاتے ہیں۔ اس میں پہلے اور دوسرے گیئر کے درمیان صرف ایک ہی نیوٹرل حالت (Neutral Position) ہوتی ہے۔ لہٰذا پہلے گیئر سے پہلے یا تیسرے گیئر سے نیوٹرل حالت میں لانے کے لیے دوسرے گیئر میں سے گزرنا پڑتا ہے۔



شکل ۱۱۔ موٹر سائیکلوں کی تین سپیڈوں والی ٹرانسمشن

پہلا گیئر: دائیں طرف کچھ گیئر ملا ہوا
دوسرا گیئر: کاؤنٹر شافٹ کے درمیان میں
تیسرا گیئر: بائیں طرف کا کچھ گیئر ملا ہوا
(Wedge Circle) کے ذریعے کشش

تین سپیڈ والی ٹرانسمشن (شکل 11) میں مین (Main) اور کاؤنٹر شافٹوں کے مروں پر گراریاں اس طرح سے لگی ہوتی ہیں کہ ایک شافٹ کی مستقل گراری (Fixed Gear) دوسری شافٹ کی آزاد گراری (Loose Gear) کے سامنے ہوتی ہے۔ مین شافٹ کی آزاد گراری دائیں طرف، کھلی ہوئی جب ان شافٹ کی شکل میں ہی ہوتی ہے اور بیرنگ پر اور دوسری شافٹ کا کام دیتی ہے۔ دونوں سپلائی گراریاں (Sliding Gear) استعمال کی جاتی ہیں اور ان کی حرکت کرتی ہیں۔ باہر منتقل کرنے کے لیے رابطہ سب دندانوں (Stub Teeth) اور سپلائن شافٹ کے ذریعے پیدا ہوتا ہے۔ چار سپیڈ والی ٹرانسمشن میں گراریوں کے لیے بھی ایک درمیانی آزاد گراری کی ضرورت پڑتی ہے۔



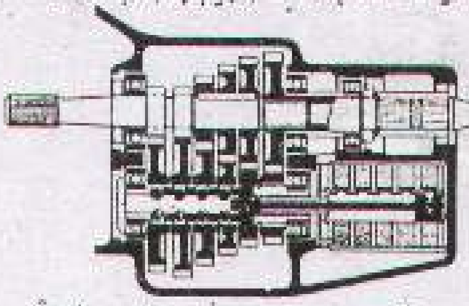
شکل 12۔ شفٹ پیڈل گیئر کنٹرول

A گیئر شفٹ پیڈل — B کک سٹارٹر (Kick Starter) — C پیڈل اور کلچ شافٹ
D اور F شفٹ فورک — E شفٹ کیم — G سٹارٹ اور کاؤنٹر شافٹ — H سیم شافٹ

عام استعمال ہونے والے شفٹ پیڈل کنٹرول (Foot Pedal Control) میں ایک شفٹ کیم (شکل 12) دی ہوتی ہے جو شفٹ کے ذریعے حرکت دی جاتی ہے جس کی جھریوں میں شفٹ فورک کی انگلیاں حرکت کرتی ہیں۔ ہر گیئر ہٹانے کے بعد شفٹ پیڈل دوبارہ اپنی اصل حالت میں واپس آجاتا ہے۔ ریچٹ ٹائپ شفٹ گیئر یا نیوٹرل حالت بتانے کے لیے عموماً ایک انڈیکیٹر (Indicator) (بجلی سے چلنے والا) استعمال کیا جاتا ہے۔

د۔ موٹر سائیکلوں اور چھوٹی کاروں میں سلائیڈنگ کی ٹائپ (Sliding Key-Type) ٹرانسمشن بھی استعمال ہوتی ہے۔ (شکل 13)

ٹرانسمشن کی اس قسم میں گراریاں ہمیشہ ایک دوسرے کے ساتھ ملی رہتی ہیں۔ گراریوں کا ایک کلچ (Clutch Gear) شافٹ کے ساتھ جڑا ہوتا ہے جبکہ دوسری گراری شافٹ پر آزادانہ گھوم سکتی ہے۔ شافٹ کے ساتھ ہر گراری علیحدہ طور پر کسی بال یا گولی (Ball) کی مدد سے جوڑی جا سکتی ہے۔ نالی دار شافٹ کے اندر ایک سلاخ (Rod) جس کے ایک سرے پر ابھری ہوئی گولی ہوتی ہے اطراف میں حرکت کر سکتا ہے۔ جب یہ گولی کسی گراری کے سوراخ کے اندر دب جاتی ہیں۔ ٹرانسمشن میں استعمال ہونے والے سالی نائیڈ (Solenoid) میں کھینچاؤ کی قوت اگر پہلے ہی لگی ہو تو گیئر کی تبدیلی میں کافی سہولت رہتی ہے۔ شکل میں کوائل اور کور (Core) شفٹنگ راڈ کے دائیں طرف لگے ہیں۔ سیلیکٹرومیٹ (Selectromat) میں ایک سیلیکٹر (Selector) پر مطلوبہ سپیڈ سیٹ (Set) کی جاتی ہے۔ صرف کلچ کو چھوڑنے پر منتقلہ سالی نائیڈ بجلی کے ذریعے حرکت کرتا ہے جس سے گیئر تبدیل ہو جاتا ہے اور یہی سیلیکشن ٹرانسمشن ہے۔



شکل 13۔ سالی نائیڈ کے نظام والی سلائیڈنگ کی ٹائپ ٹرانسمشن

د۔ ٹرانسمشن کے نظام کی دیکھ بھال

ا۔ عام طور پر تیل تبدیل کرنے کی ضرورت پڑتی ہے۔

ٹرانسمشن میں استعمال ہونے والے تیل کو بھاری دباؤ برداشت کرنے کے قابل ہونا چاہیے کہ گراریوں کے دندانے کے درمیان دباؤ میں تیل کی تہہ ٹوٹنے نہ پائے۔ انجن آئل سے بھی زیادہ گاڑھے تیل ہوتے ہیں۔ عموماً SAE 40 یا SAE 80 گریڈ کے ٹرانسمشن آئل استعمال کیے جاتے ہیں۔

تقریباً 5000 کلومیٹر کے بعد تیل کی سطح (لیول) چیک کریں (اگر ضرورت ہو) یا مخصوص پیچ پلگ کے ذریعے۔ تیل کی تبدیلی عموماً 20000 کلومیٹر کے بعد کرنا پڑتی ہے۔ پانی کے قطرے اور گھسنے سے ٹوٹنے والے ذرات تیل کو نقصان دہ بنا دیتے ہیں۔

آٹومیٹک ٹرانسمشن کے لیے غیر معمولی احتیاط کی ضرورت ہوتی ہے کم ویسکاسٹی (Viscosity) والا تیل جو آٹومیٹک ٹرانسمشن فلوڈ (A T F) کہلاتا ہے استعمال کیا جاتا ہے۔ تیل کی مقدار اور اسے تبدیل کرنے کا وقفہ دی گئی ہدایات سے معلوم کیا جاتا ہے۔

ب۔ لیک (Leak) ہونے سے تیل کم ہو جاتا ہے۔

تیل خراب ہونے سے ایسا ہو سکتا ہے جسے فوراً تبدیل کر دینا چاہیے۔ شافٹ سیلوں کا خاص خیال رکھیں کہ تیل کلچ کی طرف کسی صورت میں لیک نہیں ہونا چاہیے۔

شفٹ راڈ کی گائیڈنگ سیل گھس جانے سے بھی تیل خارج ہو جاتا ہے۔ اس کے علاوہ گیئر بدلنے کے عمل میں بھی رکاوٹ پڑ سکتی ہے۔ اس صورت میں راڈیں دوبارہ فٹ کرنا چاہیئیں لیکن اس کے ساتھ شفٹ راڈ بھی تبدیل کر دینے چاہئیں۔

لیک ہو جانے والے پرزے تبدیل کر دیں۔ باریک لیک، ویلڈنگ یا ٹانکے کے ذریعے بند ہو سکتے ہیں۔

ج۔ زیادہ گھسا ہوا یا پھنس جانے کی صورت میں گیئر تبدیل کرتے وقت مشکل پیش آتی ہے۔

اکائی بگڑ جانے سے ٹرانسمشن کا نظام سیز (Seize) ہو سکتا ہے۔

کھردری سطح یا گراری دندانے پر پڑ (Burrs) بن جانے سے گراریاں آپس میں دقت سے ملتی ہیں۔ سکرو کی شکل کے پرزے زیادہ حساس ہوتے ہیں۔ گرد وغبار یا جمی کوائلی کے تیل سے اس کے عمل میں رکاوٹ پڑ سکتی ہے۔ سہولت میں بھی ان کو صاف کریں اور خراب ہو گئے حصوں کو تبدیل کریں۔

شفٹ فورک ٹیڑھا ہو جانے سے گیئر کی تبدیلی مشکل ہو جاتی ہے۔ گراریاں مکمل طور پر آپس میں نہیں ملتیں یا جیسے گراریاں درمیانے سے علیحدہ ہو جاتی ہیں۔ بعض اوقات بیرنگ کے ٹوٹے ہوئے کام کرتے چلتے ہیں مگر یہ جلد ہی خراب ہو جاتے ہیں۔

د۔ اگر گراریاں مناسب طریقے سے آپس میں ملیں تو ٹرانسمشن میں شور پیدا ہوتا ہے۔

گراریوں کے دندانے گھس جانے سے ایسا ہو سکتا ہے۔ آپس میں ملنے والی ایسی دونوں گراریوں کو تبدیل کر دیں نہ کہ صرف ایک گراری۔

تیلن بیرنگوں کے گھس جانے خراب ہو جانے یا ایک سیدھ میں نہ رہنے سے بھی شور پیدا ہو سکتا ہے جس کی وجہ سے شافٹیں اور گراریاں صحیح حالت میں نہیں گھوم سکتیں۔

س۔ گراریوں کے پھسل کر علیحدہ ہو جانے کی کئی وجوہات ہو سکتی ہیں۔

اگر شفٹ راڈ لاک میں نقص پڑ جانے سے ایسا ہوتا ہے۔ سپرنگ ڈھیلے پڑ جانے، ٹوٹ جانے یا لاک کے دندانے (Notches) گھس جانے سے بھی یہ ممکن ہے۔

شفٹ فورک کے ٹیڑھا ہو جانے یا ایک طرف سے گھس جانے سے گراریاں مکمل طور پر نہیں مل سکتیں اور پھسل کر علیحدہ ہو جانا آسان ہوتا ہے۔

دونوں گراریوں کی ملنے والی سطحیں اگر آپس میں متوازی نہ ہوں تو اطراف تھرسٹ کی وجہ سے گراریاں ایک دوسرے سے باہر نکل جائیں گی۔ نامناسب طریقے سے گیئر بدلنے کی عادت سے شفٹ دندانوں کے اگلے سرے زیادہ گھس کر یہ خرابی پیدا کرتے ہیں۔ گراریوں میں زیادہ پلے (Play) آ جانے سے اگر یہ سیدھ میں نہ رہیں یا شافٹ بیرنگ خراب ہو جائیں پھر بھی یہ نقص پڑ سکتا ہے۔

مندرجہ بالا تمام صورتوں میں نقص زدہ حصے کو فوراً تبدیل کر دیں۔

سوالات

1۔ ٹرانسمشن کی ضرورت کیوں پڑتی ہے؟
2۔ شکل 2 کے مطابق ہر گیئر کے لیے زیادہ سے زیادہ ڈرائیونگ سپیڈ کتنی ہو سکتی ہے؟
3۔ عام طور پر گیئر شانٹ ٹرانسمشن کیوں استعمال کرتے ہیں؟
4۔ سپیڈ والی ٹرانسمشن میں کتنے شفٹ راڈ کی ضرورت پڑے گی؟
5۔ سنکرونائزنگ کے فوائد بیان کریں۔
6۔ سنکرونائزنگ لاک کیا کام کرتا ہے؟
7۔ شکل 11 میں دکھائی گئی موٹر سائیکل ٹرانسمشن میں تیسرے گیئر پر پاور کی منتقلی کا راستہ بیان کریں۔
8۔ سلائیڈنگ کی ٹائپ ٹرانسمشن کس طرح کام کرتی ہے۔
9۔ ٹرانسمشن میں آپس میں ملنے والی دونوں گراریاں خراب ہونے پر اکٹھی بدلنا کیوں ضروری ہے؟
10۔ تیل تبدیل کرتے وقت کن باتوں کو ذہن میں رکھنا چاہیے؟
11۔ دو سرا گیئر پھسل کر علیحدہ ہو جاتا ہے ممکنہ وجوہات بیان کریں۔
12۔ ٹرانسمشن سے آواز کی آرہی ہو کیا وجوہات بیان کریں۔

آٹومیٹک پاور ٹرانسمشن

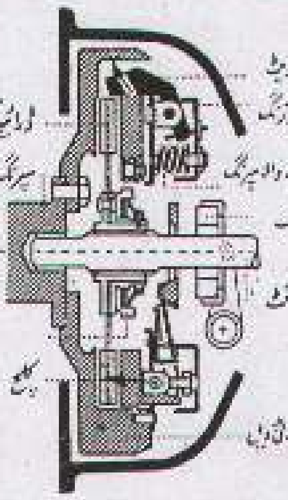
ٹی 3

د۔ آٹومیٹک کلچ

د۔ سیکسومیٹ (Saxomat) ماڈل میں سٹارٹ کلچ اور شفٹ کلچ ہوتا ہے۔

1۔ سنٹری فیوگل کلچ (Centrif-ugal Clutch) (شکل 1)

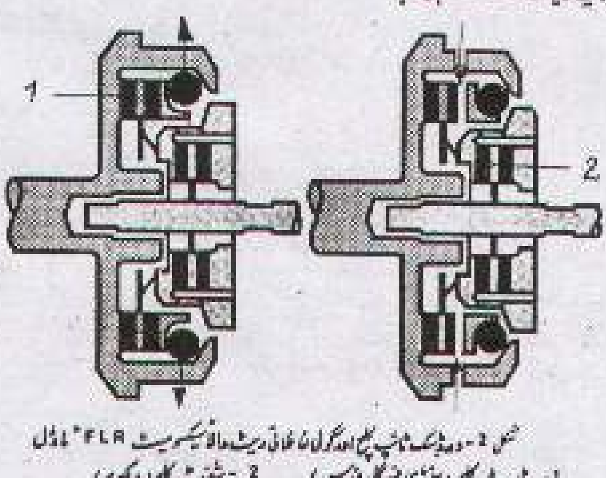
گاڑی کو حرکت دینے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ سیکسومیٹ FLA ماڈل میں دو خلائی ویٹ (Fly weight) ہوتے ہیں جو کلچ پریشر پلیٹ پر لگے ہوتے ہیں۔ جب انجن بند ہو یا خالی چل رہا ہو تو خلائی ویٹ اندر کی سمت ہوتے ہیں اور پریشر پلیٹ، کلچ ڈسک سے خلائی ویٹ کو پیچھے کھینچ کر رکھنے والے سپرنگوں کی وجہ سے اوپر اٹھی ہوتی ہے۔ دوسرے لفظوں میں رابطہ منقطع ہوتا ہے۔ سپیڈ بڑھنے پر خلائی ویٹ سینٹری فیوگل قوت



شکل 1۔ سنٹری فیوگل کلچ والا سیکسومیٹ FLA ماڈل (دو خلائی ویٹ)

کے تحت باہر کی طرف کھلتے ہیں اور آہستہ آہستہ خلائی ویٹ وہیل کی اندرونی دیوار کے ساتھ جا لگتے ہیں۔ ایسا کرتے وقت یہ واپس کھینچنے والے سپرنگوں کی قوت کے خلاف عمل کر کے کلچ سپرنگوں کی مدد سے شفٹ کلچ کی کلچ ڈسک کو خلائی وہیل کو مس کرنے والی سطح کے خلاف دباتے ہیں۔ تقریباً 1800 چکر فی منٹ سے اوپر کلچ مکمل دباؤ دیتا ہے۔ اس حالت میں مکمل رابطہ قائم ہو جاتا ہے۔

سیکسومیٹ FLR ماڈل میں دو ڈسک ٹائپ کلچ ہوتے ہیں (شکل 3)۔ بڑا کلچ سٹارٹ اور سٹاپ کرنے کے کام آتا ہے (کلچ 1)۔ اس میں رابطہ گولی نما خلائی ویٹ کے ذریعے قائم ہوتا ہے جو خلائی وہیل اور پریشر پلیٹ کے درمیان لگے ہوتے ہیں۔ شفٹ کلچ 2 کا قطر قدرے چھوٹا ہوتا ہے۔ اس کی درآمدی ہاؤسنگ کا تعلق ایک طرف شفٹ کلچ کی کلچ ڈسک سے اور دوسری طرف کاؤنٹر فری وہیل کے ذریعے کرینک شافٹ سے ہوتا ہے۔

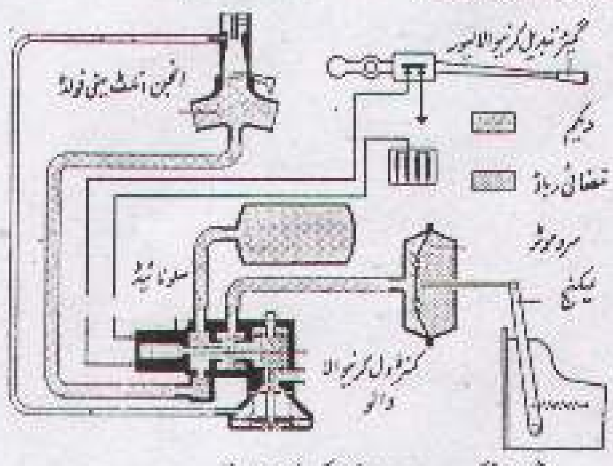


شکل 3۔ دو ڈسک ٹائپ کلچ اور گولی نما خلائی ویٹ والا سیکسومیٹ FLR ماڈل

1۔ سٹارٹ کلچ (سنٹری فیوگل فورس)   2۔ شفٹ کلچ (ویکیوم)

2۔ گیئر تبدیل کرتے وقت صرف شفٹ کلچ حرکت کرتا ہے جبکہ سنٹری فیوگل کلچ کا رابطہ قائم رہتا ہے۔ رابطہ منقطع کرنے (Disengaging) کے لیے انجن کی درآمدی نالی سے ویکیوم والا سرووموٹر (Servomotor) کے ڈایا فرام پر عمل کرتا ہے (شکل 3)۔ ڈایا فرام ایک راڈ سے منسلک ہوتا ہے جو ایک لیور کے ذریعے کلچ منقطع کر دیتا ہے۔ گیئر شفٹ لیور کو حرکت دینے پر برقی رو کا سرکٹ مکمل ہو جاتا ہے اور کنٹرول والو کا سالینائڈ (Solenoid) حرکت کرتا ہے۔ ایک والو درآمدی نالی کا ایک راستہ بند کر کے سرووموٹر کی طرف راستہ کھول دیتا ہے اور کلچ منقطع ہو جاتا ہے۔ گیئر تبدیل کرنے کے بعد جب گیئر شفٹ لیور کو واپس کیا جاتا ہے تو رابطہ شروع ہونے لگتا ہے۔ سالینائڈ تک برقی رو کا سلسلہ منقطع ہو جاتا ہے۔ کنٹرول والو کے ذریعے ویکیوم اس حد تک کم کیا جاتا ہے کہ کلچ واپس ہونے لگتا ہے۔ نتیجہ ویکیوم کو بھی ایک چھوٹے سوراخ (Orifice) کے ذریعے اس طرح ختم کیا جاتا ہے کہ تین سیکنڈ کے بعد دوبارہ مکمل رابطہ قائم (Engage) ہو جاتا ہے۔ ویکیوم کو ہر وقت سپلائی مہیا کرنے کے لیے ایک ٹینکی (Reservoir) موجود ہوتی ہے۔

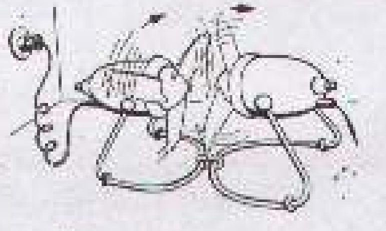
سیکسومیٹ FLA ماڈل میں اضافی طور پر ایک اور انٹرمیڈیٹ ڈایا فرام ہوتا ہے جو انجن کی سپیڈ کم ہونے پر سنٹری فیوگل کلچ کو ڈھیلا پڑنے (Release) سے بچاتا ہے۔



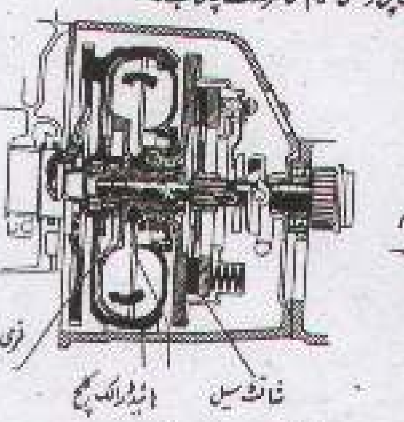
شکل 2۔ سیکسومیٹ FLR کا ویکیوم کے ذریعے عمل

ب۔ ہائیڈرالک یا فلیوڈ کپلنگ بھی بطور سٹارٹ کلچ استعمال ہو سکتی ہے۔

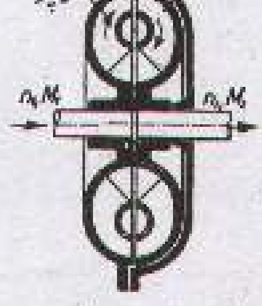
اس قسم کا کلچ پروفیسر فوٹنجر (Prof. Fottinger) نے 1907 میں بنایا تھا۔ دو ایک جیسے ٹورس (Toruses) اور ایک ہاؤسنگ پر مشتمل ہوتا ہے جس میں پتلے تیل کی مخصوص مقدار بھری ہوتی ہے (شکل 5)۔ ایک ٹورس کرینک شافٹ کے ساتھ مستقل جڑا ہوتا ہے امپیلر (Impeller) اور دوسرا ٹرانسمشن شافٹ پر لگا ہوتا ہے (ٹربائن)۔ اس کا بنیادی اصول شکل 4 میں دو پنکھوں سے دکھلایا گیا ہے جن میں سے ایک گھمایا جاتا ہے۔ امپیلر کے گھومنے سے مرکز گریز قوت کے ذریعے فلیوڈ کپلنگ کے اندر اضافی دباؤ پیدا ہو جاتا ہے جس سے تیل میں گھماؤ کی حرکت پیدا ہو جاتی ہے اور اس کے ساتھ ہی ٹربائن گھومنے لگتا ہے۔ منتقل ہونے والے ٹارک کی مقدار اس وقت سب سے زیادہ ہوگی جب دونوں ٹورس کی سپیڈوں میں فرق زیادہ سے زیادہ ہو گا یعنی شروع میں چلتے وقت۔ ٹربائن کی سپیڈ جوں جوں بڑھتی ہے تو ٹرانسمٹنگ سپیڈ یا ٹارک کم منتقل ہونے لگتا ہے کیونکہ دونوں ٹورس کے درمیان مرکز گریز قوتوں میں فرق بہت کم رہ جاتا ہے۔ بنیادی طور پر ٹربائن کا برآمدی ٹارک M_2 امپیلر کے درآمدی ٹارک M_1 کے برابر ہوتا ہے۔ اس قسم کا کلچ مکمل طور پر آٹومیٹک اور بغیر جھٹکوں کے کام کرتا ہے تاہم انجن کی تیز سپیڈ یا زیادہ لوڈ کی صورت میں انجن اور پاور ٹرین کے درمیان مکمل رابطہ منقطع نہیں ہو سکتا۔ اسی وجہ سے اس کے ساتھ اضافی شفٹ کلچ (شکل 6) کی ضرورت پڑتی ہے۔



شکل 4۔ ہوا کے بہاؤ سے ٹارک کی منتقلی



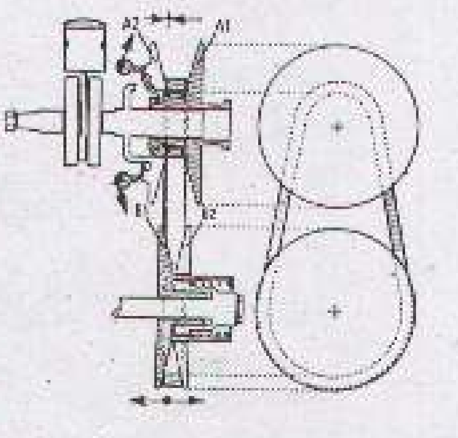
شکل 6۔ اضافی شفٹ کلچ (Disengagement-Clutch) والی فلیوڈ کپلنگ



شکل 5۔ ہائیڈرالک یا فلیوڈ کپلنگ۔ درآمدی ٹارک M_1 = برآمدی ٹارک M_2

ب۔ آٹومیٹک ٹرانسمشن

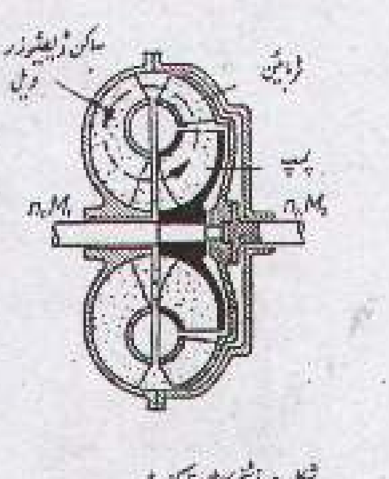
ا۔ کون ڈسک فرکشن (Cone Disk-Friction) ٹرانسمشن میں سپیڈ اور ٹارک مسلسل تبدیل ہو سکتے ہیں۔



شکل ۷۔ زیادہ سے زیادہ رفتار کی حالت میں کون ڈسک ٹرانسمشن
A۔ فلائی ویٹ سے ایڈجسٹ ہونے والی پُلی
B۔ سپرنگ کے دباؤ والی پُلی

یہ مخروطی ڈسکوں (Cone Disks) سے بنی ہوئی دو پُلیوں (Sheaves) پر مشتمل ہوتی ہے جو آپس میں وی بیلٹ کے ذریعے منسلک ہوتی ہیں (شکل ۷)۔ دونوں پُلیوں کو ایڈجسٹ کرنے سے ان کا عملی قطر (Effective Dia) یعنی ٹرانسمشن ریشو تبدیل ہو سکتی ہے۔ مرکز گریز قوت اور سپرنگ کے دباؤ سے پُلیوں کی ایڈجسٹمنٹ خود بخود ہوتی رہتی ہے۔ پر آمدی پُلی کے دونوں حصّے B1 اور B2 ایک سپرنگ کے ذریعے آپس میں دبے رہتے ہیں۔ اس حالت میں وی بیلٹ بیرونی رِم (Rim) پر کھنچتا ہے۔ سب سے پہلے درآمدی پُلی پر لگے ہوئے فلائی ویٹ کھڑی حالت میں اندرونی سمت ہوتے ہیں اور وی بیلٹ پُلی کے سب سے کم قطر پر ہوتی ہے۔ اس حالت میں پیڈ میں کمی سب سے زیادہ یعنی ٹرانسمشن ریشو بڑی ہوتی ہے (شروعات میں چلتے وقت)۔ جوں جوں انجن کی سپیڈ بڑھتی ہے فلائی ویٹ باہر کی طرف حرکت کرتے ہیں جس سے وی بیلٹ متواتر بیرونی رِم کی طرف حرکت کرتی ہے اور عملی قطر بڑھتا جاتا ہے۔ اس کے ساتھ ساتھ دوسری طرف بیرونی پُلی پر وی بیلٹ دونوں حصّوں کو باہر کی طرف دھکیل کر اندرونی رِم کی طرف حرکت کر جاتی ہے جس سے اس پُلی کا عملی قطر کم ہو جاتا ہے۔ اس طرح براہ راست ٹرانسمشن تک ٹرانسمشن ریشو لگاتار تبدیل ہوتی رہتی ہے۔ صرف ایکسلریٹر کو دبا کر ڈرائیور مطلوبہ ٹارک حاصل کر سکتا ہے۔ کلچ استعمال کرنے کی ضرورت صرف شروعات میں چلتے وقت اور رکتے وقت پڑتی ہے۔ منتقل ہونے والے ٹارک کی مقدار کا انحصار وی بیلٹ اور مطلوبہ رگڑ (Friction) پر ہوتا ہے۔ اس لیے اس قسم کی ٹرانسمشن صرف سکوٹروں (DKW-Hobby) اور چھوٹی کاروں میں استعمال ہوتی ہے۔

ب۔ آٹومیٹک ٹرانسمشن میں عام طور پر ایک ٹارک کنورٹر Torque Converter ہوتا ہے۔



شکل ۸۔ فوٹنجر کا ٹارک کنورٹر
M_1 = انجن ٹارک، M_2 = برآمدی ٹارک

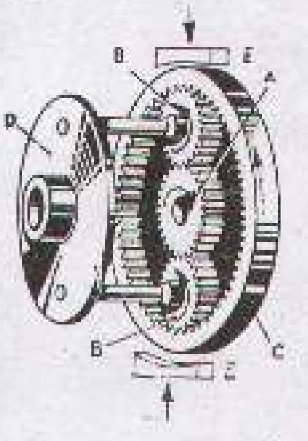
پروفیسر فوٹنجر نے اسے کنورٹر ہیڈرولک کپلنگ سے بنایا تھا۔ (شکل ۸) اس میں ایک ساکن ڈیفیوزر وہیل (Diffusor Wheel) ہوتا ہے جو ٹربائن سے آنے والے تیل کا بہاؤ تبدیل کر کے واپس پمپ کی طرف بھیج دیتا ہے۔ اس مقصد کے لیے بلیڈوں کا ٹیڑھا (Curved) ہونا ضروری ہے۔ بہاؤ کا رخ واپس کرتے وقت ڈیفیوزر بلیڈ کاؤنٹر بیفل (Counter Baffle) کا کام کرتا ہے۔ واپسی پر اضافی برآمدی شافٹ کو ٹارک منتقل کر دیتا ہے۔ شروعات میں چلتے وقت سب سے زیادہ ٹارک ہوتا ہے۔ اس طرح ٹارک خود بخود مسلسل منتقل ہوتا رہتا ہے۔

اس میں نقص یہ ہے کہ اس کی کارکردگی کم ہوتی ہے جو زیادہ سے زیادہ 80 سے 90٪ تک ہو سکتی ہے (گیئر ٹرانسمشن میں یہ 95 سے 98٪ تک ہوتی ہے) عام صورتوں میں یہ اس سے بھی کم ہوتی ہے۔ اس وجہ سے ٹرانسمشن ریشو زیادہ سے زیادہ 2.5 سے 3.5 تک ہوتی ہے جو تمام صورتوں میں کافی نہیں ہو سکتی۔ اس لیے اس کے ساتھ اضافی طور پر گیئر ٹرانسمشن کی بھی ضرورت پڑتی ہے۔

مزید برآں ڈیفیوزر وہیل کے ساتھ ایک فری وہیل بھی لگا ہوتا ہے جو اس کو صرف ایک سمت میں چلنے کی اجازت دیتا ہے۔ کنورٹر اس وقت کپلنگ کی شکل اختیار کر جاتا ہے۔ جب تیز سپیڈ پر پمپ کی سپیڈ اس حد تک بڑھ جاتی ہے کہ ڈیفیوزر وہیل کے خلاف مزید دباؤ پیدا ہونا ختم ہو جاتا ہے۔

ج۔ اضافی ٹرانسمشن (Hooked Up Transmission) کے لیے پلینیٹری گیئرز (Planetary Gear) استعمال ہوتے ہیں۔

ہائیڈرالک اور آٹومیٹک ٹرانسمشن میں لوڈ پڑ جانے پر یہ گیئر تبدیل کرنے میں مدد دیتے ہیں۔



شکل ۹۔ پلینیٹری گیئرز کی بناوٹ
A۔ سن گیئر
B۔ پلینیٹ گیئر
C۔ بیرونی گراری
D۔ پلینیٹ کیریئر
E۔ C کے لیے بریک

پلینیٹری گیئرز (شکل ۹) کے نظام میں ایک درمیانی گراری A "سن گیئر" (Sun Gear) اور بیرونی گراری C ہوتی ہے جس کی اندرونی طرف دندانے ہوتے ہیں۔ یہ دونوں گراریاں ایک دوسرے سے درمیانی پلینیٹ گیئروں B کے ذریعے منسلک ہوتی ہیں۔ پلینیٹ گیئرز (Planet Gears) کیریئر D (Carrier) کے ساتھ گھومتے ہیں اور آزادانہ گھوم سکتے ہیں۔ A، C اور D پاور کی درآمد یا برآمد کے لیے استعمال ہو سکتے ہیں یا لاک (Lock) بھی کیے جا سکتے ہیں۔ اس طرح کئی ریشو حاصل کی جا سکتی ہیں۔ بیرونی گراری C بینڈ بریک کی مدد سے لاک کی جا سکتی ہے۔

۱۔ انجن خالی چلتے وقت (Idling) بریک ڈھیلی ہوتی ہے جس سے پاور کے بہاؤ میں کوئی رکاوٹ نہیں ہوتی۔

۲۔ اگر بیرونی گراری C لاک کر دی جائے اور پلینیٹ کیریئر سے پاور برآمد (آؤٹ پٹ) کی جائے تو زیادہ سے زیادہ ٹرانسمشن ریشو حاصل ہوتی ہے۔

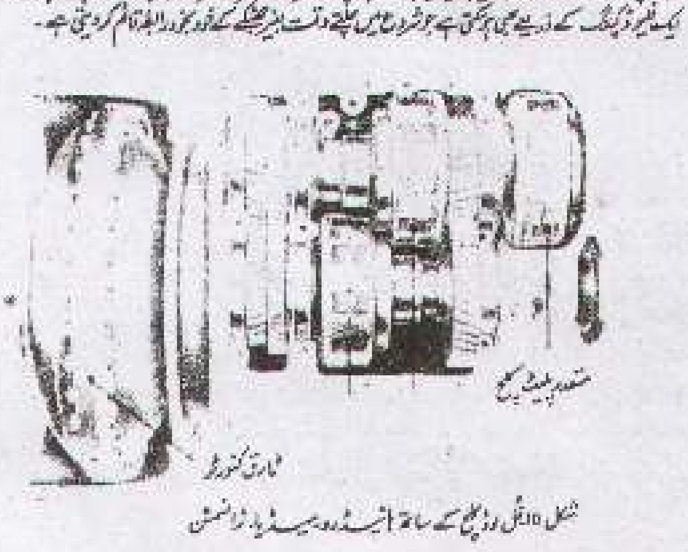
۳۔ اگر دو گراریاں آپس میں جوڑ دی جائیں مثال کے طور پر بیرونی گراری اور پلینیٹ کیریئر تو پاور براہ راست منتقل ہو گی۔

۴۔ ریورس گیئر کی صورت میں پلینیٹ کیریئر لاک کر دیا جاتا ہے۔

د۔ ہائیڈرو میڈیا ٹرانسمشن (Hydro_Media_Transmission) میں آئل لوڈ کلچ ہوتے ہیں۔ اس میں متعدد ڈسکوں والے کلچ استعمال ہوتے ہیں۔ یہ ڈسکیں تیل کی بنی ہوتی ہیں۔ ان کا سائز اتنا رکھا جاتا ہے کہ یہ مکمل ٹارک منتقل کر سکیں۔ یہ کلچ ہر سپیڈ کی گراریوں کے درمیان لگے ہوتے ہیں اور شافٹ تک پاور منتقل کرنے کے لیے رابطہ پیدا کرتے ہیں۔ اس قسم کی ٹرانسمشن کا سائز چونکہ کافی بڑا ہوتا ہے اس لیے صرف بسوں میں استعمال ہوتی ہے۔

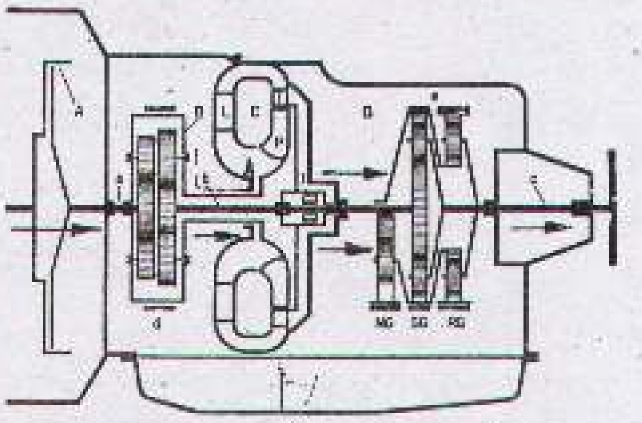
ہائیڈرو میڈیا ٹرانسمشن میں گیئر ٹرانسمشن کے سامنے ٹارک کنورٹر لگا ہوتا ہے (شکل ۱۰) آئل لوڈ کلچ تیل کے دباؤ سے رابطہ قائم کرتے ہیں۔ ٹارک کنورٹر اور وہیل ہائیڈرالک سسٹم مل کر مکمل خودکار ٹرانسمشن بناتے ہیں۔

سادہ قسم کی میڈیا ٹرانسمشن میں متعدد ڈسکوں والے کلچ میکانیکی طور پر کام کرتے ہیں۔ شفٹ لیور کو بڑھا ہوا حصہ شفٹ کیم کی مخصوص شکل کی نالیوں میں فٹ ہوتا ہے۔ شفٹ کیم برقی موٹر سے گھمائی جاتی ہے جس سے متعلقہ گیئر کے کلچ کا رابطہ قائم ہو جاتا ہے۔ برقی موٹر کو سٹیئرنگ وہیل سے ایک لیور یا بٹن سے کنٹرول کیا جاتا ہے۔ پاور کی منتقلی کے دوران ہی گیئر تبدیل کیا جا سکتا ہے۔ کلچ کی ضرورت صرف شروعات میں چلتے وقت پڑتی ہے جو ٹرانسمشن ایک ہیڈرولک کپلنگ کے ذریعے بھی ہو سکتی ہے جو شروعات میں چلتے وقت بغیر جھٹکے کے خود بخود رابطہ قائم کر دیتی ہے۔



شکل ۱۰۔ آئل لوڈ کلچ کے ساتھ ہائیڈرو میڈیا ٹرانسمشن

۱۳۔ بسوں میں استعمال ہونے والے ڈائی والبس (Diwabus) ٹرانسمشن میں ٹارک تقسیم ہو جاتا ہے (شکل 11)



شکل 11۔ ڈائی والبس ٹرانسمشن (Voith)

A۔ فلائی وہیل　B۔ ٹارک ڈیوائیڈر　C۔ ٹارک کنورٹر
D۔ پچھلی ٹرانسمشن　E۔ درآمدی (ان پٹ) شافٹ　F۔ درمیانی شافٹ
G۔ برآمدی (آؤٹ پٹ) بریک　H۔ ڈیوائیڈر بریک　I۔ پچھلی ٹرانسمشن بریک
J۔ فری وہیل

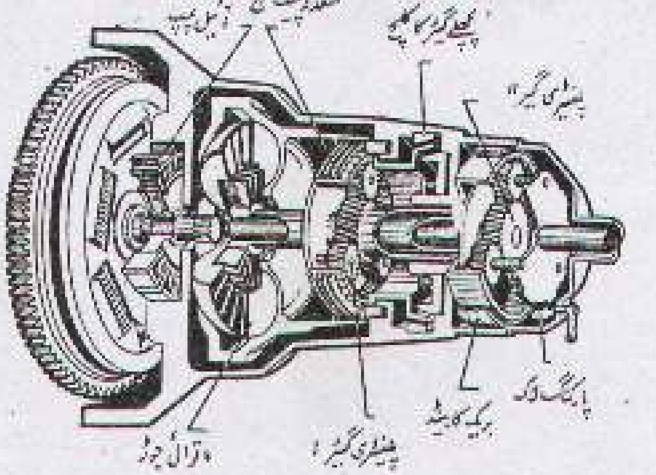
اس ڈیزائن میں ٹارک کنورٹر سے پہلے ایک ٹارک ڈیوائیڈر B اور C اور F شافٹوں کے درمیان پچھلی ٹرانسمشن D ہوتی ہے جس میں پلینٹری گیئر سسٹم لگا ہوتا ہے۔ ٹارک ڈیوائیڈر ڈفرنشل کی طرح کام کرتا ہے۔ پاور کو دو برابر حصوں میں تقسیم کرکے ٹارک کنورٹر کے ذریعے ہائیڈرالک اور پچھلی ٹرانسمشن سے میکانیکی طریقے سے برآمدی شافٹ تک پہنچاتا ہے۔

پاور کا بہاؤ فلائی وہیل A سے شروع ہو کر لچکدار کلچ کے ذریعے ٹارک ڈیوائیڈر B تک جاتا ہے جہاں دو حصوں میں تقسیم ہو کر اس کی ایک شاخ گراریوں اور درمیانی شافٹ F کے ذریعے پچھلی ٹرانسمشن کو جاتی ہے اور دوسری گھومتی ہوئی ہاؤسنگ میں سے کھوکھلی شافٹ کے ذریعے ٹارک کنورٹر کے پمپ تک جاتی ہے۔ B کی ہاؤسنگ اور پھر کھوکھلی شافٹ کو ڈیوائیڈر بریک H کی مدد سے بریک لگائی جا سکتی ہے اس طرح ٹارک کنورٹر رک جاتا ہے اور پاور کا بہاؤ براہ راست پچھلی ٹرانسمشن تک چلا جاتا ہے۔ اس میں دو تیز سپیڈیں NG اور SG اور ایک ریورس سپیڈ RG ہوتی ہے جو بینڈ بریکیں ہوائی پریشر کے ذریعے لگا کرتی ہیں۔

س۔ بارگ وارنر (Borg_Warner) کی آٹومیٹک ٹرانسمشن میں ٹارک کنورٹر ہوتا ہے (شکل 12)

براہ راست چلانے کے لیے ٹارک کنورٹر سے پہلے ایک سنگل ڈسک کلچ لگا ہوتا ہے۔ پچھلی ٹرانسمشن میں تین سیدھی اور ایک الٹی سپیڈ کے لیے دو پلینٹری گیئر کے نظام لگے ہوتے ہیں۔ تین بینڈ بریکیں ایک متعدد ڈسک کلچ، دو فری وہیل اور آٹومیٹک کنٹرول سسٹم سے چلانے کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ ہاؤسنگ کے پچھلے حصے میں برآمدی شافٹ کو لاک کرنے کے لیے پارکنگ لاک کا آلہ موجود ہوتا ہے۔ مزید براں ایک گیئر

ص۔ ہائیڈرا میٹک (Hydra_Matic) ٹرانسمشن میں فلیوڈ کپلنگ (Fluid Coupling) لگی ہوتی ہے۔ یہ تین سپیڈوں والی ٹرانسمشن ہوتی ہے جس میں پلینٹری گیئر کے دو نظام اور ایک متعدد ڈسک کلچ ہوتا ہے جو آٹومیٹک دباؤ سے خود بخود کنٹرول ہوتا ہے۔ (شکل 13)



شکل 13۔ ہائیڈرا میٹک ٹرانسمشن (جنرل موٹرز)

والا آئل پمپ بھی ہوتا ہے جو انجن کھڑا ہونے کی صورت میں اسے تیل دیتا کرتا ہے۔
سٹیئرنگ کالم پر سیلیکٹر لیور کی حالت اس طرح ہوگی۔

P۔ پارکنگ لاک　(ٹرانسمشن میکانیکی طریقے سے لاک کی جاتی ہے)
O۔ نیوٹرل　(کار کو ہاتھ سے دھکیل سکتے ہیں اور انجن سٹارٹ کر سکتے ہیں)
1۔ چلتی حالت　(چڑھائی کے لیے گیئر)
3۔ چلتی حالت　(دوسرے گیئر میں عام چلتی ہوئی حالت اور براہ راست چلنا)
R۔ ریورس پوزیشن

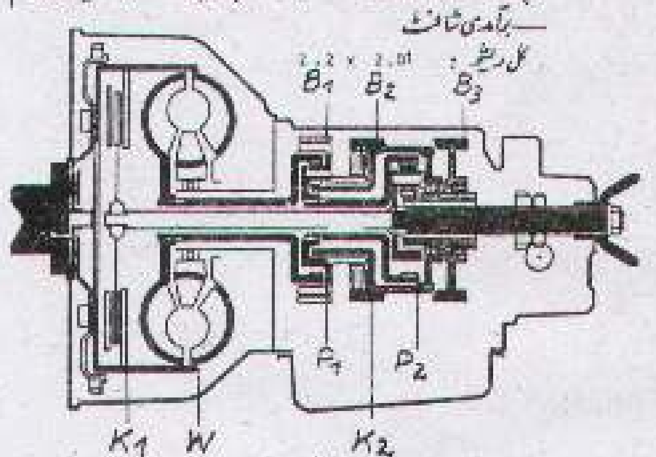
مختلف گیئروں میں پاور کا بہاؤ اور گیئر ریشو۔

پہلا گیئر : بینڈ بریکیں B_2 اور B_1 لگی ہوئی ہیں
پاور کا بہاؤ : ٹارک کنورٹر — 1 پلینٹری گیئر سسٹم — 2 پلینٹری گیئر سسٹم — برآمدی شافٹ۔ کل ریشو = 2.2 × 2.31 ٹارک کنورژن کی۔

دوسرا گیئر : بینڈ بریک B_1 لگی ہوتی ہے B_2 ڈھیلی ہے اور متعدد ڈسک کلچ K_2 ساتھ لگا ہوتا ہے۔
پاور کا بہاؤ : ٹارک کنورٹر — متعدد ڈسک کلچ K_2 — 1 پلینٹری گیئر سسٹم ایک یونٹ کی شکل میں گھومتا ہے — 2 پلینٹری گیئر سسٹم — برآمدی شافٹ (آؤٹ پٹ شافٹ)

تیسرا گیئر : بینڈ بریک B_3 لگی ہوتی ہے۔ اگلا فری وہیل خالی ہے۔ متعدد ڈسک کلچ پوری طرح سے حرکت کرتا ہے۔ سنگل ڈسک کلچ K_1 لگا ہوا ہے (Engaged)
پاور کا بہاؤ : انجن سے برآمدی شافٹ تک براہ راست میکانیکی رابطہ۔

ریورس گیئر : بریک B_3 لگی ہوتی ہے۔
پاور کا بہاؤ : ٹارک کنورٹر — 1 ریورس فری وہیل کے ذریعے پلینٹری گیئر سسٹم — برآمدی شافٹ
کل ریشو : 2.2 × 2.01



شکل 12۔ آٹومیٹک ٹرانسمشن (بارگ وارنر)

W ٹارک کنورٹر، K_1 سنگل ڈسک کلچ، K_2 متعدد ڈسک کلچ، P_1 اور P_2 پلینٹری گیئر، B_1، B_2، B_3 بینڈ بریکیں۔

پہلا گیئر : پلینٹری گیئر I کی بینڈ بریک لگی ہوتی ہے۔ ٹارک کو منتقل فلائی وہیل، ریسو نیٹر ڈیمپر سے فلیوڈ کپلنگ اور پلینٹری گیئر II کے ذریعے برآمدی شافٹ تک ہوتی ہے۔ کل ٹرانسمشن ریشو = 3.82

دوسرا گیئر : فلیوڈ کپلنگ خالی ہو جاتی ہے۔ متعدد ڈسک کلچ ساتھ لگ جاتا ہے (Engaged)
پاور کا بہاؤ اس کلچ اور اگلے پلینٹری گیئر I کے ذریعے 1.57 کی ریشو سے براہ راست ہوتا ہے۔ پاور کی منتقلی میکانیکی ذریعے سے عمل میں آتی ہے۔

تیسرا گیئر : پاور کا بہاؤ دوبارہ بھری گئی فلیوڈ کپلنگ اور متعدد ڈسک کلچ کے راستے 1 کی ریشو سے ہوتا ہے۔ اس میں پاور کی منتقلی 40% میکانیکی اور 60% ہائیڈرالک (Hydraulically) ذریعے سے عمل میں آتی ہے۔ (کارکردگی کا حصہ 90% سے بھی زیادہ)

ریورس گیئر : ٹاؤن ریورس گیئر کلچ لاک ہوا۔ پاور کا بہاؤ فلیوڈ کپلنگ کے ذریعے ہوتا ہے۔ ریورسنگ (Reversing) پلینٹری گیئر I کی مدد سے حاصل ہوتی ہے اور کل ٹرانسمشن ریشو = 3.57

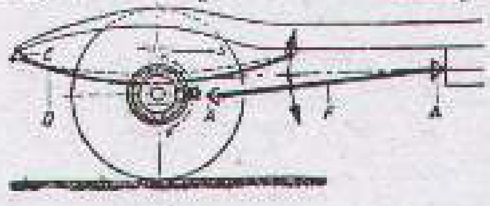
سوالات

۱۔ سیکسومیٹ (Saxomat) کے دونوں ڈیزائنوں میں فرق بیان کریں:
۲۔ شروع میں چلتے وقت استعمال ہونے والا کلچ کس طرح کام کرتا ہے؟
۳۔ شافٹ کلچ کا رابطہ قائم کرنے اور منقطع کرنے (Disengaging) کا طریقہ بیان کریں:
۴۔ فیوڈ کپلنگ کے فوائد و نقصانات تحریر کریں:
۵۔ ٹارک کنورٹر کی خصوصیات ہیں:
6۔ پلینٹری گیئر سسٹم کی بیرونی گراری کو لاک کرنے سے کیا حاصل ہوتا ہے؟
7۔ ڈائی وابس ٹرانسمشن (Diwabus Transmission) میں پاور کا بازو (دو حصوں میں تقسیم کیوں ہوتا ہے؟
8۔ ہیڈرولک ٹرانسمشن میں پاور کی منتقلی کیسے عمل میں آتی ہے؟
9۔ آٹومیٹک ٹرانسمشن کی ساخت بیان کریں:
10۔ ہائیڈرا میٹک ٹرانسمشن کا اصول بیان کریں:

باب 4 پروپیلر شافٹ (Propeller Shafts)

۱۔ مقاصد اور ساخت

۱۔ پروپیلر شافٹ (Propeller Shaft) پہیوں تک ٹارک منتقل کرتی ہے۔



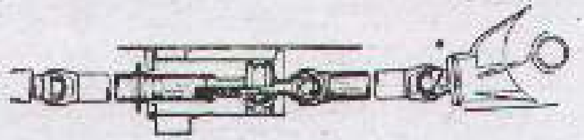
شکل ۱۔ پروپیلر شافٹ کے ذریعے سٹینڈرڈ ڈرائیو

A یونیورسل جوڑ، D۔ لمبائی کے رخ سپرنگ، E سپورٹ، F۔ پروپیلر شافٹ، G۔ پروپیلنگ فورس (دھکیلنے کی قوت)، R۔ ٹارشنل فورس (مروڑنے کی قوت)، Q۔ بریکنگ فورس، X۔ بہاؤ۔

سٹینڈرڈ ڈیزائن میں یہ گاڑی کے لمبائی کے رخ ٹرانسمشن اور فائنل ڈرائیو کے درمیان لگی ہوتی ہے۔ چاروں پہیے پاور سے چلنے والی (Four Wheel Drive) گاڑیوں میں اگلے پہیے بھی شافٹ سے چلائے جاتے ہیں۔ گاڑی میں انجن آگے ہو یا پیچھے (Front Or Rear Drive) فائنل ڈرائیو اور چلنے والے پہیوں کے درمیان یونیورسل جوڑ کی ضرورت پڑتی ہے۔

شافٹ گاڑی میں لمبائی کے رخ پچھلی سمت کو ڈھلوان حالت میں لگی ہوتی ہے کیونکہ فائنل ڈرائیو ٹرانسمشن کی نسبت قدرے نیچے ہوتی ہے (شکل ۱)۔ اس میں جوڑ لچکدار ہونا چاہیے۔ اونچی نیچی سڑکوں پر چلتے ہوئے گاڑی کو جھٹکے لگتے ہیں۔ اس لیے یونیورسل جوڑ کی ضرورت ہوتی ہے جس سے شافٹ زیادہ سے زیادہ زاویے تک حرکت کر سکے۔ اس کے علاوہ جھولنے اور سپرنگوں کی لمبائی بڑھ جانے سے جو فاصلوں میں فرق آ جاتا ہے۔ ان کی تلافی (Compensation) بھی ہونی چاہیے۔ کیمبل گاڑی کے لمبائی کے رخ پچھلی طرف کو فاصلہ X تک حرکت کرتا ہے۔

ب۔ عام پروپیلر شافٹ آزادانہ گھوم سکنے والی نالی (Tube) ہوتی ہے جس میں دو یونیورسل جوڑ ہوتے ہیں۔



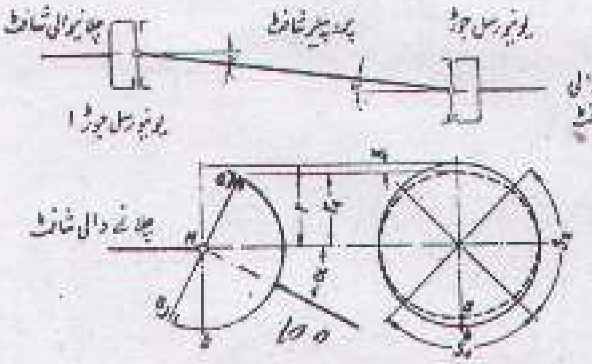
شکل ۳۔ دو حصوں والی پروپیلر شافٹ

چونکہ یہ نسبتاً لمبی اور تیز سپیڈ پر گھومتی ہے (براہ راست انجن کی سپیڈ سے) اور آسانی سے جھول (Oscillations) کی صورت رکھتی ہے۔ اس لیے اسے احتیاط سے متوازن کرنا چاہیے۔ بھاری حصوں کی توازن کے لیے مناسب جگہوں پر لوہے کے ٹکڑے ویلڈ کر دیے جاتے ہیں (Spots)۔ زیادہ لمبی گاڑیوں کے لیے ایک ہی سیدھ میں دو شافٹیں لگا دی جاتی ہیں جنہیں ایک درمیانی بیرنگ کے ذریعے جوڑا ہوتا ہے۔ اس کے لیے تین یا چار یونیورسل جوڑوں کی ضرورت پڑتی ہے (شکل ۳)۔

یونیورسل جوڑ میں یہ خامی ہے کہ کسی زاویے پر گھوم جانے والی شافٹ یکساں سپیڈ سے چلتی ہے۔ (شکل ۲) مرکزی محور سے بیرنگوں کا فاصلہ تبدیل ہوتا رہتا ہے۔ افقی حالت میں ان کا فاصلہ r ہوتا ہے 90 درجے گھومنے کے بعد یہ ... ہو جاتا ہے۔ گھماؤ کا اصل راستہ (Path) دائرے کی بجائے بیضوی (شکستہ بیضوی) ہو جاتا ہے۔ گھماؤ کے فاصلے میں فرق پڑ جانے سے (r1 سے لمبا فاصلہ ہے) بیرنگ کی سپیڈ میں فرق آ جاتا ہے۔ یہ غیر یکساں سپیڈ فائنل ڈرائیو اور پھر پہیوں تک منتقل ہو جاتی ہے۔ اس خرابی کو دور کرنے کے لیے دو یونیورسل جوڑ استعمال کیے جاتے ہیں۔ دوسرا جوڑ پہلے جوڑ کی پیدا کردہ غیر یکسانیت کو دور کر تا ہے لیکن اس بات کا خیال رکھیں کہ دونوں جوڑ ایک ہی حالت میں ہونے چاہئیں۔

آزادانہ گھومتی ہوئی پروپیلر شافٹ میں پچھلے ایکسل کی پروپیلنگ اور بریکنگ فورس گاڑی تک کمانیوں (Leaf Spring) یا ٹارک سپرنگوں کے ذریعے منتقل ہونی چاہیے۔

پرانے عام ڈیزائن میں پروپیلر شافٹ ٹیوب کے اندر شافٹ ہوتی ہے جو ایک طرف مضبوطی سے ایکسل ڈرائیو ہاؤسنگ اور دوسری طرف ٹرانسمشن سے تھرسٹ بال جوائنٹ کے ذریعے جڑی ہوتی ہے۔ تھرسٹ بال جوائنٹ کے اندر یونیورسل جوڑ ہوتا ہے تاکہ پروپیلر شافٹ اور ٹیوب جھکاؤ میں بھی ایک ہی مرکز پر گھوم سکیں۔

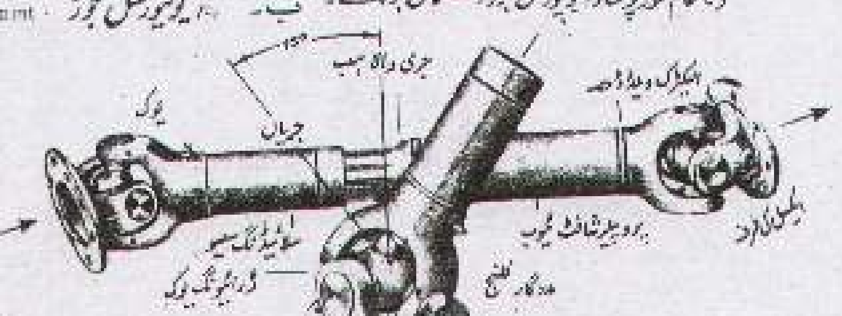


شکل ۲۔ کسی زاویے پر چلتی ہوئی شافٹ کی اوپری رفتار کی حالت

۱۔ عام طور پر سادہ یونیورسل جوڑ استعمال ہوتے ہیں۔

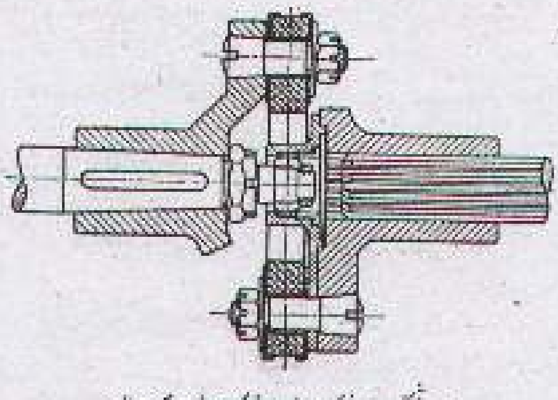
ب۔ یونیورسل جوڑ (Universal Joint) کے ڈیزائن

شکل ۴۔ نیڈل بیرنگ اور سیلنگ (Needle Bearing And Sealing)



شکل ۵۔ پروپیلر شافٹ جس میں نیڈل بیرنگ والا یونیورسل جوڑ استعمال کیا گیا ہے
(دائیں طرف) ویلڈ کی ہوئی مستقل یوک (بائیں طرف) سلائڈنگ گیئر (پچھلوں حصہ)

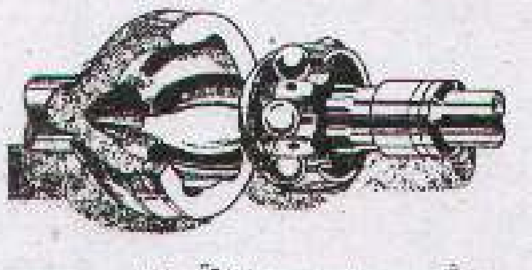
پروپیلر یوکس (Yokes) پر مشتمل ہوتا ہے جو آپس میں کراس جوائنٹ (Cross Joint) کے ذریعے جڑے ہوتے ہیں (شکل ۔) ہینڈرڈرائن میں شافٹ 15 درجے زاویہ تک ہر طرف گھوم سکتی ہے۔
ایک ہڑک عمودی سے پروپیلر شافٹ کے ساتھ رابطہ کی ہوتی ہے۔ دوسری پھسلوں جوڑ (Sliding) کے ذریعے لگی ہوتی ہے۔ پھسلوں سلیو (Sliding Sleeve) شافٹ کے پیلائن والے حصے پر ضرورت کے مطابق آگے پیچھے حرکت کر سکتی ہے۔ مسافر کاروں میں یہ حرکت 30 سے 40 ملی میٹر اور ٹرکوں میں 100 ملی میٹر تک ہو سکتی ہے۔ سپلائن کو اکثر چکناتے رہنا چاہیے۔ گرد وغبار سے بچانے کے لیے سلیو کے اندر پلاسٹک پارٹس لگے ہوتے ہیں۔
کراس جوائنٹ نیڈل بیرنگ (شکل 5) پر گھومتے ہیں۔ بیرنگ کے کپش کو نیڈل کے ہمراہ اپنی جگہ پر رکھنے کے لیے تمام پرزوں کو جوڑنے (اسمبلنگ) کے بعد بولڈ کیے گئے پلاسٹک کے چھلے سے کام لیتے ہیں۔ مناسب قسم کی سیل استقامی ضروری ہے۔ ایسی سیل دوہرے منہ (Dual Lips) اور گرد روکنے والے بوٹ Dust Boot پر مشتمل ہوتی ہے۔ گریس دیتے وقت ہوا کے اخراج کے لیے ایک سوراخ (Air Vent) بھی موجود ہوتا ہے لیکن اس کی ضرورت 5000 کلو میٹر کے بعد ہی پڑتی ہے۔



شکل 6 - فیبرک جیبٹ والا خشک جوڑ اور مرکزی حالت

ب- خشک جوڑ صرف کو صرف 5 درجے زاویے تک گھومنے کی اجازت دیتے ہیں۔ ایکسل ڈرائیو اگر فریم یا باڈی پر لگا ہو تو ربڑ کا لچکدار جوڑ تیار کر سکتا ہے۔ دو جوڑوں سے گھومنے والا ایکسل ایسا جوڑ تین سپروکٹ (Sprocket) والے دو فلینج (Flange) پر مشتمل ہوتا ہے جو آپس میں فیبرک ڈسکوں یا ربڑ کوٹوں اور کابلوں کے ذریعے جڑتے ہیں۔ اس میں ایک فلینج کے ساتھ سپلائن شافٹ لگی ہوتی ہے (شکل 6) فیبرک کی کئی تہوں کو گوندے جوڑ کر یا ربڑ میں دبی ہوئی تاروں کی پٹیوں (Straps) سے بنائی جاتی ہیں۔ جلدی گھسنے سے بچانے کے لیے کابلوں کے سوراخوں میں بش لگائے جاتے ہیں۔

جوڑ لچکدار ہونے کی وجہ سے شافٹ کا مرکز چونکہ آسانی سے ہل سکتا ہے اس لیے دونوں فلینج کو مرکز میں رکھنا چاہیے ایسا کرنے کے لیے گول دار جوڑ (Ball Joint) استعمال کیا جاتا ہے۔
ج- فرنٹ وہیل یا ریئر وہیل ڈرائیو (Rear Wheel Drive) میں ڈرائیو شافٹ کے لیے مخصوص یونیورسل جوڑ کی ضرورت پڑتی ہے۔



شکل 7 - DKW فرنٹ وہیل ڈرائیو میں مستقل رفتار والا رزیپا (Rzeppa) یونیورسل جوڑ

فرنٹ وہیل ڈرائیو میں مستقل رفتار والا رزیپا (Rzeppa) یونیورسل جوڑ فرنٹ وہیل ڈرائیو میں جوڑ کا اندرونی حصہ عموماً سٹینڈرڈ یونیورسل جوڑ ہوتا ہے۔ بیرونی حصے کو کام ایسا ہونا چاہیے کہ پہیہ کافی مڑ سکے اور محیطی رفتار (Circumferential Velocity) میں کوئی فرق نہ آسکے۔ رزیپا یونیورسل جوڑ (Rzeppa Universal Joint) اسی قسم کا ہوتا ہے (شکل 7) اس کا ڈیزائن خود کو سیدھ میں رکھنے والے زاویائی فرکشن بیرنگ جیسا ہوتا ہے۔ بھاری گاڑیوں میں دوہرا یونیورسل جوڑ (Dual Universal Joint) استعمال ہوتا ہے جس میں شافٹ 50 زاویے تک گھوم سکتی ہے۔
VW کے ریئر وہیل ڈرائیو (شکل 8) میں پچھلے ایکسل کی شافٹیں سرے پر گھوم سکنے والی نالی کے اندر ہوتی ہیں جن کے اندرونی سروں پر چپٹی نسٹ (F-81) لگی ہوتی ہے جو باہر سے گرد نما شکل کی ہوتی ہے۔ یہ سلیو نما سلیو کے اندر چلتی ہے۔ اس میں شافٹ زیادہ درجے زاویے تک گھومنے پر بھی مستقل رفتار سے چلتی ہے۔

شکل 8 - VW کے ایک سرے پر گھوم سکنے والے ایکسل کا مستقل رفتار والا یونیورسل جوڑ

ج- پروپیلر شافٹوں کی دیکھ بھال

د- صرف یونیورسل جوڑوں کو دیکھ بھال کی ضرورت پڑتی ہے۔
پھسلنے والے حصے کی سپلائن شافٹ کو مقررہ وقت کے بعد گریس دینے کی ضرورت پڑتی ہے تو تقریباً ہر 3000 سے 4000 کلو میٹر کے بعد زائد گریس کو صاف کر دیں ورنہ شافٹ رکنے سے ہٹ کر گھوم سکتی ہے (Out-Of-Roundness) پہلے سپلائن سے گرد و غبار اور زنگ وغیرہ صاف کریں تا کہ گریس دینے کے بعد چلنے والے حصوں کی ایک دوسرے پر پھسلنے میں سہولت رہے۔
یونیورسل جوڑوں کے بیرنگ بنانے والی کمپنی کی ہدایات کے مطابق چکنانے چاہئیں۔ گریس کا انحصار بیرنگ اور سیل کی قسم پر ہوتا ہے کیونکہ بند کیے گئے نیڈل بیرنگ کو صرف 25000 کلو میٹر کے بعد ہی نئی گریس دینے کی ضرورت پڑتی ہے۔ خشک جوڑ کے ربڑ والے حصوں پر گریس نہیں لگنی چاہیے (انہیں گریس دینے کی ضرورت نہیں پڑتی) صرف سپلائن شافٹ کو ضرور چکنایا جائے۔
ہ- ناہموار گھومنے والی پروپیلر شافٹ کو وقت پر ٹھیک کر لینا چاہیے۔
تیار کنندگان کی نگرانی میں پروپیلر شافٹ مکمل متوازن کی ہوتی ہے۔ مرکز میں نہ گھومنے والی شافٹ ہچکولے کھاتی ہے تو تھرتھراہٹ اور شور پیدا کرتی ہے گرد و غبار یا زنگ کی خرابیاں اس کی وجہ سے ایسا ہوتا ہے۔ گھومتی ہوئی شافٹ کا باہر کو نکلنے کا رجحان فلینج کو غیر مناسب طریقے سے لگانے یا سپلائن اور جوڑ گھس جانے کے باعث ہوتا ہے۔ ایسی حالت میں ایکسلریٹر دینے پر چٹ چٹ کی آواز پیدا ہوتی ہے۔

نقص زدہ حصوں کو باہر کے کل پروپیلر شافٹ کو بدل دیں کیونکہ اس کی درستی وقت طلب اور توازن کے لیے خصوصی مشینوں کا استعمال لازم ہوتا ہے۔
ج- پروپیلر شافٹ لگاتے اور اتارتے وقت مندرجہ ذیل احتیاطیں ملحوظ رکھیں۔
اتارتے وقت خالی سرے کو سہارا دیں (شکل 9) کیونکہ شافٹ لٹکنے یا زور پڑنے سے جوڑ کو نقصان پہنچ سکتا ہے اور شافٹ بھی ٹیڑھی ہو سکتی ہے۔ اتاری ہوئی شافٹ کو نیچے رکھتے ہوئے جھٹکے سے اس کی سطح پر گرنے یا ٹکرانے سے بچانے کے لیے اس کی سپلائن پر زور نہ پڑے ورنہ وہ ٹیڑھی ہو جائے گی۔ جوڑنے سے پہلے شافٹ کی زائد گریس کو اور سپلائن اور جوڑوں کا [illegible] چیک کریں۔ فلینج کی ملنے والی سطحیں صاف کریں۔ لگاتے وقت نشانات کا خاص خیال رکھیں۔ مثلاً خشک سلیو اور شافٹ پر دھات کے تیر وغیرہ ایک دوسرے کے سامنے ہونے چاہئیں تاکہ ہر جوڑ کی یوک ایک ہی حالت میں ہو اور ہر ایک یکساں گھوم سکے۔ اگر نشانات مٹ گئے ہوں تو مناسب سیدھ کسی راڈ (Rod) کے ذریعے معلوم کی جا سکتی ہے۔

شکل 9 شافٹ اتارتے وقت اسے سہارا دیا

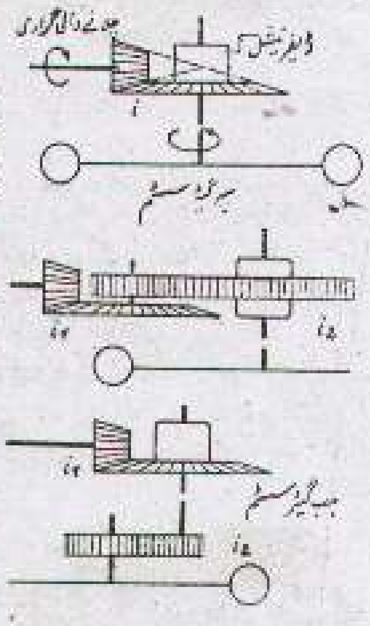
سوالات

1- کن حالات کے تحت پاور کی منتقلی کے لیے یونیورسل جوڑ کی ضرورت پڑتی ہے؟
2- دو یونیورسل جوڑوں کی ضرورت کیوں پڑتی ہے؟
3- فاصلوں میں فرق کی تلافی کس طرح ممکن ہے؟
4- اوپر سے بتائے گئے یونیورسل جوڑ کو کس قسم کی دیکھ بھال کی ضرورت ہوتی ہے؟
5- خشک جوڑ (Dry Joint) کہاں استعمال ہو سکتے ہیں؟
6- مستقل رفتار والے یونیورسل جوڑ سے کیا مراد ہے اور ان کی ضرورت کہاں پڑتی ہے؟
7- پروپیلر شافٹ لگاتے اور اتارتے وقت کن باتوں کو ذہن نشین رکھنا چاہیے؟
8- پروپیلر شافٹ ناہموار گھومتی ہے تو ممکنہ وجوہات بیان کریں۔

باب 5 فائنل ڈرائیو اور ڈفرنشل (Final Drive And Differential)

ا۔ فائنل ڈرائیو

ا۔ گاڑی کے چوڑائی کے رُخ (Transverse) لگی ہوئی ایکسل شافٹوں کیلئے بیول ڈرائیو کی ضرورت پڑتی ہے۔ عام طور پر بیول گیئر ڈرائیو (شکل 1-اوپر) استعمال کرتے ہیں جس میں چھوٹی گراری یعنی پنین (Pinion) اور ایک بڑا بیول گیئر انجن کی سپیڈ کم کرنے اور پہیوں کا ٹارق بڑھانے میں مدد دیتا ہے۔ مسافر کاروں میں اس کی ٹرانسمشن ریشو 3 سے 5 تک ہوتی ہے۔



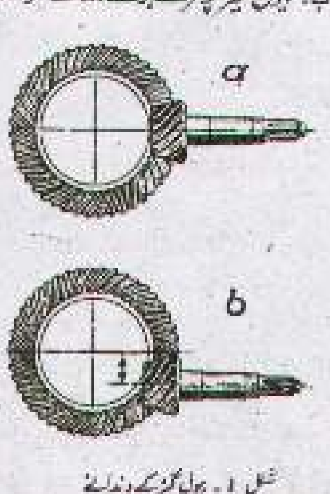
کمرشل گاڑیوں کے لیے یہ ریشو 5 سے 7 تک ہوتی ہے۔ چونکہ 7:1 سے زیادہ ریشو لینے کے لیے بیول گیئر کا سائز کافی بڑا ہو جاتا ہے اس لیے اس صورت میں ایک اضافی سپر گیئر (Spur Gear) استعمال کرتے ہیں۔ یہ اضافی ٹرانسمشن بیول گیئر یونٹ کے ساتھ ہی لگائی جا سکتی ہے (شکل 1-درمیان) لیکن اکثر پہیے کے ساتھ ایک سپر گیئر استعمال کرتے ہیں جو فائنل ڈرائیو کے ساتھ یا علیحدہ حب پینین لگا ہوتا ہے (شکل 1-نیچے)۔

بڑی گیئر ریشو (10 تک) لینے کے لیے ورم گیئر (Worm Gear) بھی استعمال ہوتے ہیں۔ یہ خاص طور پر ہموار چلتے ہیں۔ اور ڈرائیو شافٹ کو نیچا رکھنے میں مدد دیتے ہیں۔ تاہم ان کو بنانا ذرا مہنگا پڑتا ہے۔ (ہاتھ سے بنائے گئے ورم گیئر کی فٹنگ ہاتھ سے (Manually) کرنی پڑتی ہے)۔

شکل 1۔ فائنل ڈرائیو = بیول ڈرائیو، درمیان میں سپر گیئر کا استعمال، اوپر سادہ بیول گیئر کا استعمال، نیچے حب گیئر سسٹم

ب۔ بیول گیئر پر مڑے ہوئے دندانے (Curve Gearing) بنے ہوتے ہیں۔

اس قسم کی گراریوں میں چلتے وقت شور پیدا نہیں ہوتا کیونکہ دندانے آپس میں بتدریج ملتے ہیں اور بیک وقت کئی دندانے ملے ہوتے ہیں۔



شکل 1۔ بیول گیئر کے دندانے

1۔ امریکن گلیسن سسٹم (American Gl-) (Gleason System) میں دندانے کٹر (Cutters) کے ذریعے بنائے جاتے ہیں۔ دندانے کی موٹائی پیچ لائن (Pitch Line) کے ساتھ کم ہوتی ہے اور اندر کی نسبت باہر سے زیادہ ہوتے ہیں۔ زیادہ تر اسی قسم کی گراریاں استعمال کی جاتی ہیں۔

2۔ جرمن کلنگن برگ سسٹم (German Kl-) (Klingelnberg System) اسلوبی دار ملنگ کٹر سے بنایا جاتا ہے۔ اس میں دندانے کی گہرائی اور موٹائی ایک جیسی رہتی ہے۔

3۔ ہائپائڈ قسم کے دندانے (شکل 2-b) ج

(a) عام دندانے   (b) ہائپائڈ قسم کے دندانے

گلیسن سسٹم کے مطابق بنائے جاتے ہیں۔ چھوٹی گراری یا پنین (Pinion) بیول گیئر کے مرکز سے ہٹ کر ایک مخصوص فاصلے پر لگائی جاتی ہے۔ مڑے ہوئے دندانوں والی معیاری گراریوں کے مرکز ایک ہی لیول پر ہوتے ہیں۔ جس کے نتیجے میں پروپیلر شافٹ کچھ نیچے ہو جاتی ہے اور عمل خاص کر ہموار ہوتا ہے کیونکہ دندانے ایک دوسرے پر گھومنے کے ساتھ ساتھ پھسل کر چلتے ہیں۔ اس قسم کی گراریوں میں گھساؤ کے عمل کو کم کرنے کے لیے مخصوص ہائپائڈ تیل استعمال کرتے ہیں۔

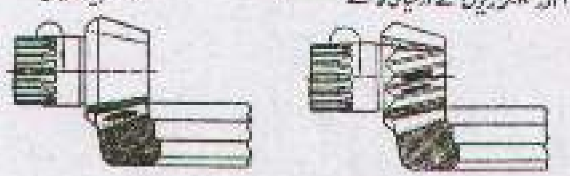
ج۔ بیول گیئر ایک دوسرے سے موزوں طور پر ملے ہونے چاہئیں۔

پنین کے جوڑے سے بنائے جاتے ہیں اور ان کی بیرونی سطح پر کیس ہارڈننگ کی جاتی ہے۔ ڈرائیو پنین اور بیول گیئر کی کٹنگ لیپنگ کی جاتی ہے۔ اس طرح گراریاں (گیئرز) پر بھی ہوئی مطلوبہ الائنمنٹ بھی حاصل ہو جاتی ہے (شکل 3) آپس میں ملنے والی گراریوں کے جوڑے کا پتا ظاہر ہوتا ہے۔

الائنمنٹ کے لیے بیول گیئر کے درمیان سے لے کر پنین کے سامنے کی سطح اور بیول گیئر کی پچھلی سطح سے لے کر پنین کے مرکز تک کا فاصلہ انتہائی اہم ہوتا ہے۔ اس کے علاوہ مطلوبہ بیک لیش (Backlash) بھی ظاہر کی جاتی ہے جو تقریباً 0.1 سے 0.25 ملی میٹر ہوتی ہے۔

شکل 3 - بیول گیئر پر ایڈجسٹمنٹ کے نشانات

P - ملنے کا نمبر (Mating Number)
T اور R گراریوں کے درمیان فاصلے
1 اور 2 - ٹالرنس
2 - بیک لیش

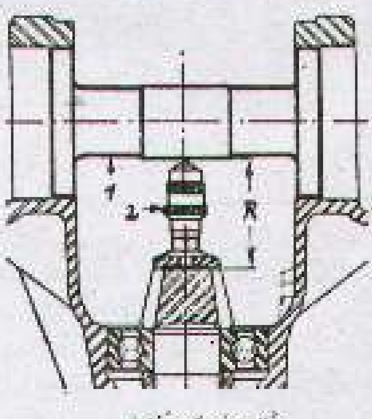


شکل 4 - دندانوں کی سطحوں کے ملنے کا صحیح طریقہ
دائیں طرف - کلنگن برگ سسٹم   بائیں طرف - گلیسن سسٹم

گراریوں کے ملنے کا طریقہ (Contact Pattern) شکل 4 میں دکھایا گیا ہے۔ دندانوں پر بوجھ ان کی ملنے والی سطحوں کے درمیان میں اور زیادہ سے زیادہ لمبائی تک پڑنا چاہیے۔ گھومنے کی سمت میں دندانے کی اگلی یا دباؤ ڈالنے والی سطح (Driving Face) انتہائی اہمیت رکھتی ہے لیکن کلنگن برگ سسٹم میں پچھلی یا چلنے والی سطح (Driven Face) بھی مدِنظر رکھی جاتی ہے۔ ملنے والی سطح کسی بھی صورت میں گراری کی اندرونی سمت نہیں ہونی چاہیے ورنہ یہ اسی سمت میں حرکت کر جائے گی۔ غلط طریقے سے آپس میں ملنے والی گراریاں شور پیدا کرتی ہیں اور ان کی زندگی بھی کم ہو جاتی ہے۔

د۔ چھوٹی گراری (Drive Pinion) کی الائنمنٹ کے لیے شم (Shims) استعمال کی جاتی ہیں۔

0.5 سے 0.25 ملی میٹر تک مختلف موٹائی میں دستیاب ہیں تاکہ ضرورت کے مطابق استعمال کر کے پنین کی سامنے والی سطح اور بیول گیئر کے مرکز کا درمیانی فاصلہ صحیح ایڈجسٹ کیا جا سکے۔

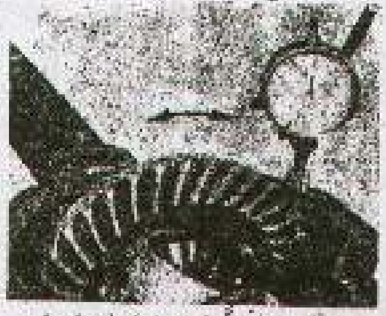


شکل 5 پنین کی ایڈجسٹمنٹ
1 = الائنمنٹ گیج 2 - مائیکرو میٹر R - الائنمنٹ کا فاصلہ

اس فاصلے کو چیک (Check) کرنے کے لیے ڈرائیو ہاؤسنگ کے بیرنگ میں الائنمنٹ گیج ڈال کر مائیکرو میٹر کے ذریعے فاصلہ "R" معلوم کر لیا جاتا ہے۔ اگر فاصلہ کم ہو تو ضرورت کے مطابق کچھ شم (Shims) نکال دیتے ہیں۔ فاصلہ زیادہ ہونے کی صورت میں اسی حساب سے مزید شم ڈال کر صحیح سائز حاصل کرتے ہیں۔

س۔ مطلوبہ بیک لیش ایڈجسٹ کرنے کے لیے بیول گیئر کو لمبائی کے رخ حرکت دی جاتی ہے۔

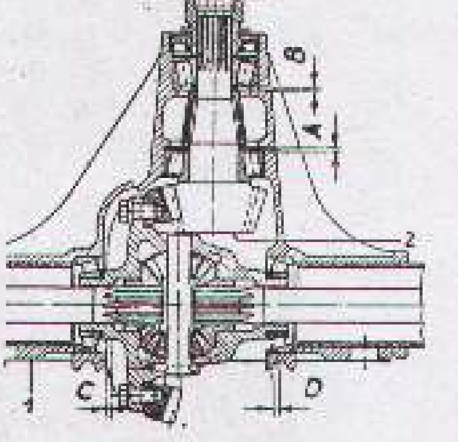
بیک لیش (Backlash) چیک کرنے کے لیے ڈائل گیج استعمال کرتے ہیں (شکل 6) جو ہاؤسنگ کے ساتھ لگائی جاتی ہے۔ اس کی ٹپ (Tip) بیول گیئر کے دندانے کی سطح کے ساتھ مس کرتے ہیں۔ اب اگر پنین کو اپنی جگہ روک کر بیول گیئر کو گھمایا جائے تو ڈائل گیج پر سوئی کی حرکت بیک لیش کو ظاہر کرے گی۔



شکل 6 - ڈائل گیج کے ذریعے بیک لیش چیک کرنا

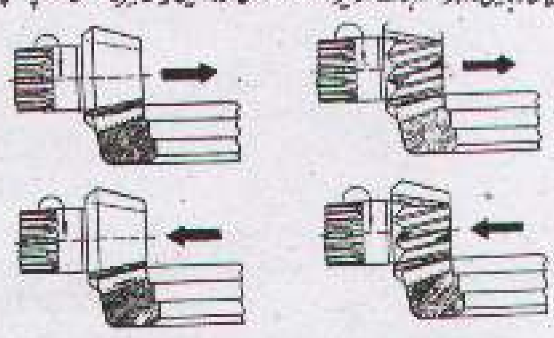
بیک لیش (Back lash)

اگر کافی ہونے کی صورت میں بیول گیئر کو پنین کے قریب یا دور سے ہٹائیں اور زیادہ ہونے پر اس کے قریب لائیں حتیٰ کہ مطلوبہ بیک لیش حاصل ہو جائے۔ پہلے یہ ایڈجسٹمنٹ نٹوں (Nuts) کے ذریعے کی جاتی تھی۔ ایڈجسٹمنٹ کی سمت کے مطابق ایک نٹ کو ڈھیلا کر کے دوسرے کو اسی مناسبت سے کسا جاتا تھا۔ آج کل بیول گیئر کے ساتھ شم (Shim) بھی عام طور پر استعمال کرتے ہیں۔



شکل 7۔ شم کے ذریعے پنین اور بیول گیئر کی ایڈجسٹمنٹ
A اور B پنین کے لیے شم، C اور D بیول گیئر کے لیے شم
1 اور 2 ایڈجسٹمنٹ کے لیے نٹ

س۔ ملنے کے طریقے (Contact Pattern) کو مدِنظر رکھ کر بھی ایڈجسٹمنٹ کر سکتے ہیں۔
دیکھنے کے لیے ڈرائیو پروڈ اینی۔ اگر پہیوں کے ساتھ لگا ہو تو گاڑی کو جیک (Jack) پر اٹھا کر بریک کو ہلکا سا دبائیں۔ اندر سے ہوتے ڈرائیو (Drive) کی صورت میں بیول گیئر کو مضبوطی سے پکڑنا چاہیے۔

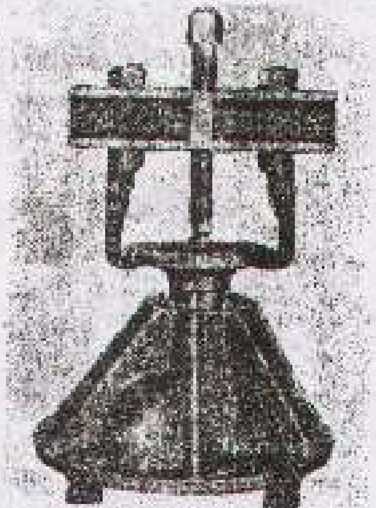


شکل 8۔ گلیسن سسٹم میں مس کرنے کا طریقہ (بائیں طرف)
اوپر ۔ بیرونی سرے کی طرف مس ہوتا ہے۔
نیچے ۔ دندانے کی جڑ کے پاس مس ہوتا ہے۔
گلیسن رنگ سسٹم (دائیں طرف)
اوپر ۔ اگلی سطح پر دندانے کی جڑ کے پاس اور پچھلی سطح پر بیرونی سرے کے پاس۔
نیچے ۔ اگلی سطح پر بیرونی سرے کے پاس اور پچھلی سطح پر دندانے کی جڑ کے پاس مس ہوتا ہے۔

1۔ گلیسن سسٹم میں بیول گیئر کی مس کرنے والی سطح (Contact Pattern) معلوم کرنے کے لیے اس کے دندانوں پر پرشین بلیو (Prussian Blue) کی تہہ چڑھا دیتے ہیں۔ ڈرائیو شافٹ کو دونوں طرف گھما کر بیول گیئر کو حرکت دی جاتی ہے۔ اگر گیئر مناسب طریقے سے لگا ہو تو اس کے دندانے کی ملنے والی سطح پنین کے دندانے کی ملنے والی سطح کے درمیان میں مس ہو گی (شکل 8 بائیں طرف)۔ اگر مس کرنے والی جگہ دندانے کی جڑ (Tooth Fillet) یا بیرونی سرے (Tooth Top) کی طرف ہو تو پنین کو ضرورت کے مطابق نٹ یا شم کے ذریعے ایڈجسٹ کریں (شکل 8 بائیں طرف)۔ اگر مس کرنے والی جگہ اندرونی یا بیرونی طرف ہو تو ... بیول گیئر کو ... حرکت دیں ... بیک لیش حاصل ہو جائے۔

2۔ گلیسن رنگ سسٹم میں ... دونوں سطحوں کو ضرور چیک کریں۔ اس میں ... پرشین بلیو سے ... اگر مناسب طریقے سے ... دونوں سطحوں کے درمیان میں پڑے گا (شکل 8 دائیں طرف) ... بیرونی طرف مس کریں تو بیک لیش کم ہو گا ... بیول گیئر کو بیرونی طرف حرکت دیں۔ اندرونی طرف مس کرنے والی سطحوں سے بیک لیش زیادہ ہو گا۔ بیول گیئر ... اندرونی طرف حرکت دیں۔ اگر مس کرنے والی جگہ اگلی سطح پر چھوٹے قطر کی طرف ہو اور پچھلی سطح (Rear Face) پر بڑے قطر کی طرف تو پنین کو معمولی سا باہر کی طرف سرکائیں۔ بیک لیش کو کم کرنے کے لیے بیول گیئر کو اندر کی طرف حرکت دیں (شکل 8 دائیں طرف)۔ ملنے کا طریقہ برعکس ہونے کی صورت میں ایڈجسٹمنٹ بھی پہلے طریقے کے الٹ کریں۔

ص۔ خراب Damage ہونے کی صورت میں پنین اور بیول گیئر دونوں کو بدل ڈالیں۔ ان کے دندانے اکٹھے ہی ٹوٹتے ہیں۔ اس لیے صرف کسی ایک کو بدلنا کافی نہیں ہو گا۔ بدلتے وقت مناسب ہو گا اگر بیئرنگ بھی تبدیل کر دیں۔ ایسا کرنے کے لیے اتارنے والے مخصوص آلات (Special Pull - Off Devices) استعمال کریں (شکل 9)۔ پہیوں (Wheels) کو اپنے محور کے گرد بالکل صحیح گھومنا چاہیے۔ گھماؤ چیک کرنے کے لیے ڈائل گیج استعمال کرتے ہیں۔ بیول گیئر کو ڈفرنشل کیس کے ساتھ کابلوں کے ذریعے جوڑا جاتا ہے۔ آمنے سامنے کے کابلوں کو باری باری تھوڑا تھوڑا کر کے مناسب ٹارک تک کسیں۔ انہیں گھومنے سے بچانے کے لیے تار وغیرہ (Wire Lock) استعمال کرتے ہیں۔



شکل 9۔ ڈرائیو پنین کے بیئرنگ کو کھینچنے کا طریقہ

ڈفرنشل (Differential)

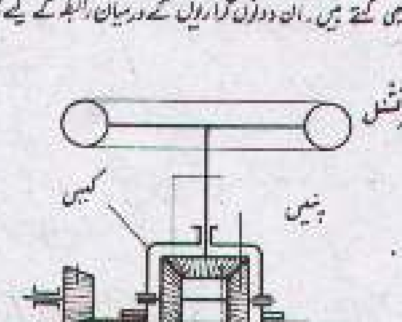
الف۔ ڈفرنشل کا کام موڑ کاٹتے وقت پہیوں کی سپیڈ میں فرق کی تلافی کرنا ہے۔
موڑ کاٹتے وقت بیرونی پہیے کو اندرونی پہیے کی نسبت زیادہ فاصلہ طے کرنا پڑتا ہے (شکل 10)۔ چونکہ پہیے ڈرائیو شافٹ کے ساتھ مضبوطی سے (Rigidly) جڑے ہوتے ہیں، اس لیے اگر یہ شافٹ ٹھوس ہو تو اندرونی پہیے کو کم فاصلے پر زیادہ گھومنا پڑے گا جس کے نتیجے میں ٹائر زیادہ گھسیں گے اور پھسلنے کا خطرہ بھی رہے گا۔ اس سے بچنے کے لیے شافٹ کو دو حصوں میں تقسیم کر دیتے ہیں۔ دونوں حصے گراریوں کے ذریعے آپس میں منسلک ہوتے ہیں جس سے دونوں پہیے اپنی اپنی سپیڈ سے آزادانہ گھوم سکتے ہیں۔

شکل 10۔ موڑ کاٹتے وقت پہیوں کا راستہ

ب۔ عموماً بیول گیئر ٹائپ ڈفرنشل استعمال ہوتے ہیں (شکل 11)

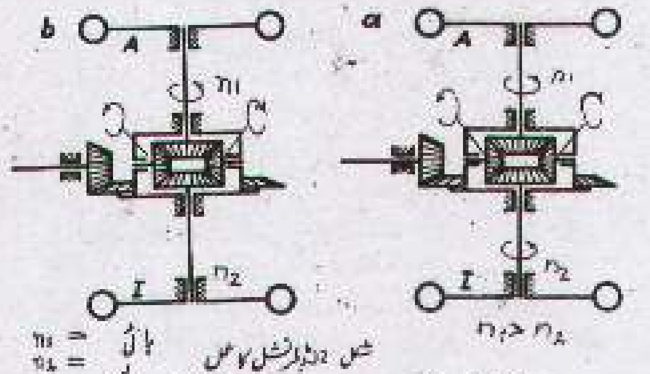
سیدھے دندانوں والے بیول گیئر (Straight Tooth Bevel Gear) ایک کیس کے اندر بیئرنگوں (Bearings) کے ذریعے سہارے ہوتے ہیں۔ کیس اور بیول ڈرائیو گیئر آپس میں کابلوں کے ذریعے جڑے ہوتے ہیں اور دونوں اکٹھے گھومتے ہیں۔ ڈرائیو شافٹ کے دونوں حصوں کے اندرونی سروں پر سپلائن کے ذریعے اطرافی گراریاں (Side Gears) R_1 اور R_2 لگی ہوتی ہیں یعنی شافٹ کے دونوں حصے باہر کی طرف کھینچے جا سکتے ہیں۔ اسی لیے اس شافٹ کو فلوٹنگ ایکسل بھی کہتے ہیں۔ ان دونوں گراریوں کے درمیان رابطہ کے لیے ڈفرنشل پنین (Differential Pinion) R_3 اور R_4 استعمال ہوتے ہیں جو اپنے ایکسلوں (Axles) پر آزادانہ گھوم سکتے ہیں اور ڈفرنشل کیس کے ساتھ بیئرنگوں کے ذریعے سہارے ہوتے ہیں۔

سپر گیئر والے ڈفرنشل بھی ہوتے ہیں جن میں ایکسل شافٹ کی گراریاں اور ڈفرنشل پنین بھی سیدھے دندانوں والے سپر گیئر ہوتے ہیں۔ ڈفرنشل پنین جوڑیوں (Pairs) کی شکل میں آپس میں ملے ہوتے ہیں اور ڈفرنشل کیس کے اندر لگے ہوتے ہیں۔



شکل 11۔ ڈفرنشل کے ساتھ فائنل ڈرائیو

ج۔ ڈفرنشل صرف موڑ کاٹتے ہوئے اور پہیوں کی زمین سے غیر یکساں رگڑ کی صورت میں کام کرتا ہے
۱۔ سیدھا چلتے ہوئے ڈفرنشل کیس کے اندر کی گراریاں کام نہیں کرتیں۔ اس وقت ڈفرنشل پینین شافٹ گیئروں کے درمیان جوڑ مہیا کرتے ہیں۔ شافٹ کے دونوں حصے یکساں طور پر بیول ڈفرنشل گیئر کی سپیڈ سے گھومتے ہیں۔



شکل 12 ڈفرنشل کا عمل
a ۔ موڑ کاٹتے ہوئے　　b ۔ پہیے کی رگڑ زیادہ ہے

۲۔ موڑ کاٹتے ہوئے بیرونی پہیے کی ڈرائیو شافٹ کو اندرونی پہیے کی ڈرائیو شافٹ سے تیز گھومنا چاہیے۔ (شکل 12 a) ایسا ممکن ہے کیونکہ ڈفرنشل پینین اپنی شافٹوں پر مخالف سمت میں آزادانہ گھوم سکتے ہیں۔ اس طرح سپیڈوں کے فرق کی تلافی ہو جاتی ہے۔ چونکہ گراریوں کا یہ نظام سپیڈوں کے فرق کی تلافی کرتا ہے اس لیے اسے ڈفرنشل (Differential) کہتے ہیں۔

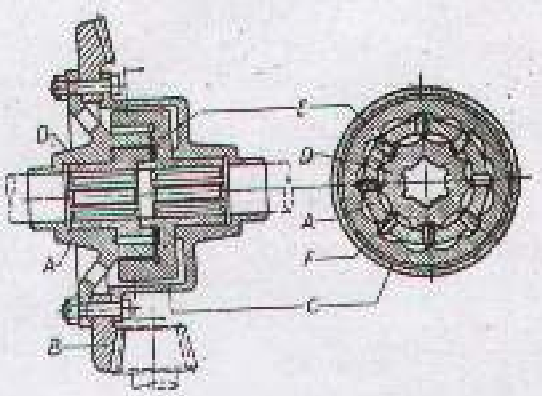
۳۔ سیدھا چلتے ہوئے ڈفرنشل اس وقت بھی کام کرتا ہے جب دونوں پہیوں کے درمیان زمین سے رگڑ کی قوت میں فرق آ جاتا ہے۔ (شکل 12 b) اگر کوئی پہیہ پھسلن والی جگہ پر آ جاتا ہے (جہاں سخت برف، پانی، تیل وغیرہ گرا ہوا ہو) تو یہ دوسرے پہیے کی نسبت تیزی سے گھومنے لگے گا۔ اس سے گاڑی پھسلنے لگتی ہے۔ اگر ایک پہیہ کسی نرم جگہ (کھیت یا نرم برف وغیرہ) میں رک جاتا ہے تو دوسرا پہیہ دوگنی سپیڈ سے گھومنے لگتا ہے۔ اس طرح یہ زمین میں دھنس جائے گا اور گاڑی پھنس جائے گی۔

د۔ کچی سڑکوں پر چلتے ہوئے گاڑی میں ڈفرنشل لاک استعمال کرتے ہیں۔

اس کے استعمال سے گاڑی کو زمین کے اندر پھنس جانے سے بچایا جا سکتا ہے (دیکھیں شکل 13) ڈفرنشل لاک میں ایک ڈاگ کلچ (Dog Cluth) ہوتا ہے جو ضرورت پڑنے پر ایک ڈرائیو شافٹ کو ڈفرنشل کیس کے ساتھ مضبوطی (Rigdly) سے جوڑ دیتا ہے۔ اس حالت میں دونوں ڈرائیو شافٹیں ایک ٹھوس شافٹ کی طرح کام کرتی ہیں۔ لاک کو صرف کچی اور سیدھی سڑکوں پر استعمال کرنا چاہیے۔ موڑ کاٹتے وقت اور پکی سڑک پر ٹائروں کو گھسنے سے بچانے کے لیے لاک کو ہٹا دینا چاہیے۔

اس سے بہتر خودکار لاکنگ ڈفرنشل (Automatic Locking Differential) ہوتا ہے جو اکثر سپورٹس کاروں میں استعمال کرتے ہیں۔ (شکل 13) یہ سپرنگ یونٹ فری وہیل (Sprag) (Unit Free Wheel) کی طرح کام کرتا ہے۔ رولر کیج (Roller Cage) A بیول ڈفرنشل

گیئر کے ساتھ مضبوطی سے (Rigidly) جڑی ہوتی ہے۔ بیرونی ریس E (Outer Race) کسی ایک ڈرائیو شافٹ کے ساتھ اور اندرونی ریس D دوسری ڈرائیو شافٹ کے ساتھ لگی ہوتی ہے۔ دونوں ریسوں (Races) میں گول جھریاں بنی ہوتی ہیں۔ بیرونی ریس کی جھری اندرونی ریس کی نسبت زیادہ گولائی میں ہوتی ہے۔ سپرنگ F کے ذریعے جوڑ مہیا ہوتا ہے جو رولر کیج (Roller Cage) کے اندر چلتے ہیں۔ خودکار لاکنگ کا عمل ڈفرنشل کی باہمی رگڑ کی جاری شرح کے باعث طے پاتا ہے۔



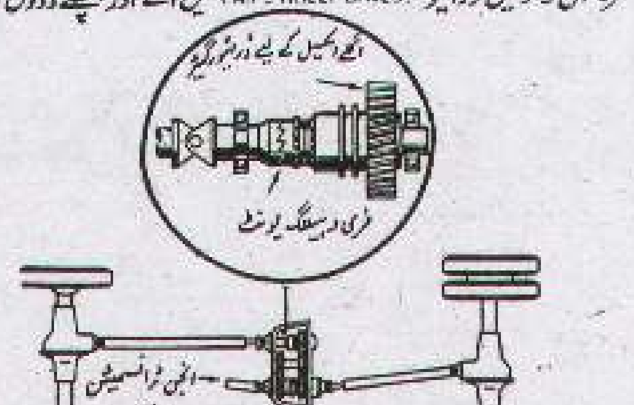
شکل 13 خودکار لاکنگ ڈفرنشل
A ۔ رولر کیج　　B ۔ بیول ڈفرنشل گیئر　　C ۔ کیس
D ۔ اندرونی ریس　　E ۔ بیرونی ریس　　F ۔ سپرنگ

۱۔ سیدھا چلتے وقت بہت سے سپرنگ F ان ریسوں کی جھریوں کے باعث اکٹھے ہو جاتے ہیں۔ اس طرح رولر کیج اندرونی اور بیرونی ریس کو یکساں طور پر چلاتی ہے۔
۲۔ موڑ کاٹتے وقت ایک پہیہ آہستہ گھومتا ہے۔ سپرنگ اسی حالت میں پیچھے والی ریس (Trailing-Race) کے ساتھ لگے رہتے ہیں جبکہ چلانے والی ریس (Driving Race) تیز سپیڈ کے مطابق گھوم سکتی ہے۔
۳۔ خودکار لاکنگ کا عمل اس وقت شروع ہوتا ہے جب دونوں پہیوں کی گھومنے کی سپیڈ میں بہت زیادہ فرق آ جاتا ہے۔ مثال کے طور پر جب ایک پہیہ کہیں پھنس جائے۔ ایسا کرتے وقت سپرنگ پھنس جاتے ہیں اور دونوں ڈرائیو شافٹوں کے درمیان ٹھوس جوڑ (Rigid Connection) مہیا کرتے ہیں۔
س۔ فائنل ڈرائیو اور ڈفرنشل کے لیے ٹرانسمشن آئل استعمال کرتے ہیں۔
SAE 90 اور SAE 140 بطور ٹرانسمشن آئل استعمال کیے جاتے ہیں۔ ہائپوائڈ ڈرائیو کے لیے اس SAE گریڈ کے ہائپوائڈ آئل کی ضرورت ہوتی ہے۔ یہ زیادہ دباؤ سہار سکتے ہیں اور چپکنے (Adhere) کی بہتر خصوصیات رکھتے ہیں جو کیمیائی مرکبات شامل کر کے حاصل کی جاتی ہیں۔ یہ مرکبات دندانوں کی سطح پر حفاظتی تہہ بنا کر انہیں محفوظ رکھتے ہیں اور تیل کو زیادہ دیر تک چپکنے دیتے ہیں۔ ہائپوائڈ آئل عام دندانوں والی گراریوں کے لیے بھی استعمال ہو سکتا ہے لیکن عام گراریوں کے لیے استعمال ہونے والے تیل کی مقدار متعین ہوتی ہے۔ یہ گیج یا دوسرے آلات کے ذریعے چیک کر سکتے ہیں۔ تیل کی مقررہ وقت کے بعد چیک کرتے رہنا چاہیے۔ ٹرانسمشن کی طرح اس میں تیل کی تبدیلی 20,000 کلو میٹر کے بعد کی جاتی ہے۔

ج۔ دوسرے فائنل ڈرائیو

ا۔ آل وہیل ڈرائیو (All Wheel Drives) میں اگلے اور پچھلے دونوں ایکسل چلائے جاتے ہیں۔

یہ شکل صورت حال (چڑھائی، برف اور کچے راستوں) میں بہت مفید رہتا ہے کیونکہ تمام پہیے زمین کو پاور منتقل کرتے ہیں۔
اس میں پاور ڈیوائیڈر (Power Divider) سے ایک پروپیلر شافٹ پچھلے پہیوں کو اور دوسری اگلے پہیوں کو پاور منتقل کرتی ہے۔ عام حالتوں میں اگلی وہیل ڈرائیو منقطع کر سکتے ہیں۔ ایسا کرنے کے لیے ہاتھ سے کام کرنے والا لیور یا خودکار نظام ہی ہوتا ہے (شکل 14) خودکار نظام میں فرنٹ وہیل ڈرائیو صرف ضرورت کے وقت کام کرتی ہے اس میں لگا ہوا ریچٹ ٹائپ کلچ (Ratchet-Type Clutch) صرف اس وقت رابطہ قائم کرتا ہے جب پچھلے پہیے مشکل صورت حال میں مطلوبہ ٹریکشن (Traction) مہیا کر سکتے ہوں۔ جونہی ایسی صورت حال ختم ہوتی ہے۔ فرنٹ وہیل ڈرائیو منقطع ہو جاتی ہے۔



شکل ۔ پاور ڈیوائیڈر

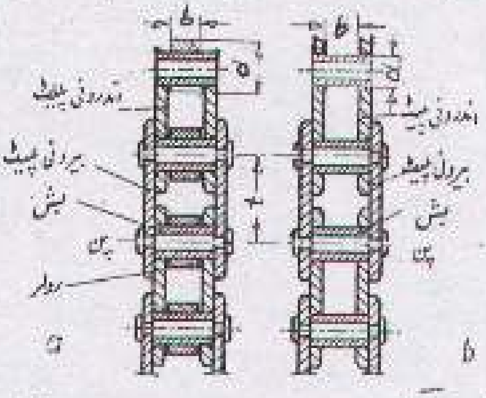
ب۔ موٹر سائیکلوں میں پاور عام طور پر چین (Chain) کے ذریعے منتقل کی جاتی ہے۔
انجن سے ٹرانسمشن تک پرائمری ڈرائیو کے لیے گراریاں یا بُش چین (Bush Chain) استعمال ہوتے ہیں (شکل 15.b) جن کی چین لنک (Chain Links) آپس میں ریوٹ کیے گئے بُشنگ (Riveted Bushing) سے جڑی ہوتی ہیں۔

چین پچ (Chain Pitch) ۔ کڑیوں کا درمیانی فاصلہ جو عموماً 3/8 انچ ہوتی ہے۔ اصل ڈائنگ ڈرائیو کے لیے رولر چین (Roller Chains) استعمال ہوتی ہیں (شکل 15 a) ان میں رولر جو کہ بُش پر گھوم سکتے ہیں اس لیے کم رگڑ پیدا ہوتی ہے۔ چین کی چوڑائی "b" (اندرونی پلیٹوں کے درمیان) اور رولر کا قطر "d" بھی خاص اہمیت رکھتے ہیں DIN سسٹم کے مطابق ان کا سائز ملی میٹر میں ہونا چاہیے لیکن ابھی تک انچوں کا نظام بھی رائج ہے۔

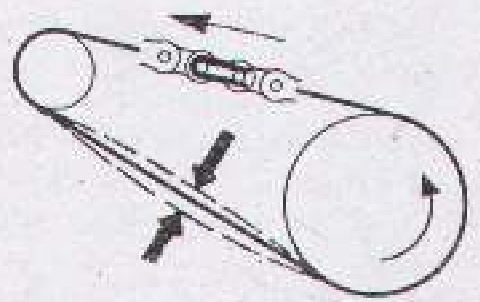
مکمل چین کو بند کرنے کے لیے سپرنگ کلپ فاسنر (Spring Clip Fastener) استعمال کیے جاتے ہیں۔ لنک پلیٹ دگرہی اور سپرنگ کلپ کو باہر کی طرف رکھیں۔ سپرنگ کلپ کا بند سرا گھماؤ کی سمت میں کھینچنے والی پن کی طرف ہونا چاہیے۔ چین کو متعین تناؤ (Tension) کے مطابق چلنا چاہیے جیسے چین کے ڈھیلے پن سے چیک کرتے ہیں (تقریباً 2 سے 3.5 سنٹی میٹر) چین دو پنین پر چلتی ہے 14 سے 19 دندانے والا سپراکٹ پنین (Sprocket Pinion) اور 38 سے 52 دندانوں والا بڑا پنین (Big Pinion) 125 سی سی تک کے موٹر سائیکلوں میں ٹرانسمیشن ریشو تقریباً 3 سے 3.5 تک ہوتی ہے۔

چین کی زندگی کا دارومدار اس کی صفائی یعنی حفاظت پر ہوتا ہے۔ ڈھک کر رکھنے سے اس کی زندگی بڑھ سکتی ہے۔ مکمل بند چین بہتر رہتی ہے جس میں یہ تیل کے اندر چلتی ہے۔

اگر چین بڑی ہو جائے تو اسے چین ایڈجسٹر (Chain Adjuster) کی مدد سے دوبارہ ایڈجسٹ کریں۔



شکل 15۔ چین کی قسمیں a۔ رولر چین b۔ بُش چین



شکل 16۔ سپرنگ کلپ والی چین ڈرائیو

سوالات

1۔ بھاری کرشن گاڑیوں میں ہزول گیئر ڈرائیو کے ساتھ گراریوں کا اضافی نظام کیوں لگایا جاتا ہے؟
2۔ ٹیکنیک سسٹم اور گلگن برگ سسٹم میں فرق بیان کریں۔
3۔ ایپی ڈرائیو کے کیا فوائد ہیں اور کس بات کا خیال رکھنا چاہیے؟
4۔ چھوٹی گراری (Drive Pinion) اور بڑی ڈرائیو گیئر اکٹھے کیوں بدلنے چاہئیں؟
5۔ گراریوں کے دندانے آپس میں صحیح طور پر کیسے ملتے ہیں؟
6۔ چھوٹی گراری (Drive Pinion) کو کیسے ایڈجسٹ کرتے ہیں؟
7۔ بیک لیش (Back Lash) معلوم کرنے کا طریقہ تحریر کریں۔
8۔ بیک لیش زیادہ ہو تو کیا نتیجہ نکلتا ہے؟ اس صورت میں کیا کرنا چاہیے؟
9۔ موٹر کاروں میں ڈفرنشل کیا کام سرانجام دیتا ہے؟
10۔ گاڑی سیدھے راستے پر جا رہی ہو تو پاور کی منتقلی ڈرائیوشن کیسے ہوتی ہے؟
11۔ موڑ کاٹتے وقت ڈفرنشل کا عمل بیان کریں۔
12۔ کس وجہ سے موٹر کار پھسلنے لگتی ہے؟
13۔ کس قسم کی گاڑیوں کے لیے ڈفرنشل لاک استعمال کرتے ہیں؟
14۔ آل۔ وہیل ڈرائیو (All_Wheel Drive) کی بناوٹ بیان کریں۔
15۔ رولر چین (Roller Chain) اور بُش چین (Bush Chain) میں پہچان کریں۔
16۔ چین کا تناؤ (Tension) چیک اور ایڈجسٹ کیسے کرتے ہیں؟
17۔ مندرجہ ذیل تقریحات (Specification) سے کیا مراد ہے؟
رولر چین 80 DIN 8180 X 4 - 88x 12.7

سبق 1 موٹر گاڑیوں کا برقی نظام (Electrical System)

ا۔ بجلی یا الیکٹریسٹی (Electricity) کے بنیادی اصول

ا۔ بجلی توانائی کی ایک قسم ہے۔

اس کی پہچان اس کے مظاہر (Effects) سے ہو سکتی ہے۔ حرارت روشنی مقناطیسیت اور حرکی توانائی بجلی کی مدد سے پیدا کی جا سکتی ہیں۔

ان مظاہر کی بنیاد مادے کے جزو میں موجود سب سے چھوٹے ذرّے آزاد الیکٹرون (Free Electron) کی حرکت ہے۔ ایسے میٹریل جن کے اندر الیکٹرون آسانی سے حرکت کر سکتے ہیں برق رَو (Electrical Conductors) کہلاتے ہیں جیسا کہ چاندی، تانبا، ایلومینیم، زنک اور لوہا وغیرہ۔ جن میں الیکٹرون کسی وقت بھی بالکل نہیں حرکت کرتے انہیں غیر موصل (Insulator) کہتے ہیں جیسا کہ شیشہ، پلاسٹک اور پورسلین (Porcelain) وغیرہ۔

اگر کسی جسم میں الیکٹرون زائد مقدار میں موجود ہوں تو اس پر منفی بار (Negative Charge) ہو گا جبکہ الیکٹرون کی کمی مثبت بار (Positive Charge) کا باعث ہوتی ہے۔ کسی جسم کو ایسی حالت میں لانے کے لیے گویا کیمیائی عمل حرارت روشنی اور خاص کر مقناطیسی اثرات سے کام لیتے ہیں۔ اس طرح دونوں مخالف بار کے درمیان کھچاؤ کی حالت طاری ہو جاتی ہے جو ایک دوسرے کو توازن کرنے کی کوشش کرتے ہیں۔ ایسی حالت اگر کسی برقی موصل کے اندر پیدا کر دی جائے تو اس میں برقی رو بہنے لگتی ہے ایسا کرتے وقت الیکٹرون منفی بار زائد الیکٹرون سے مثبت بار (کم الیکٹرون) کی طرف حرکت کرتے ہیں لیکن برقی رو کے بہاؤ کا رخ اس کے الٹ ظاہر کیا جاتا ہے۔

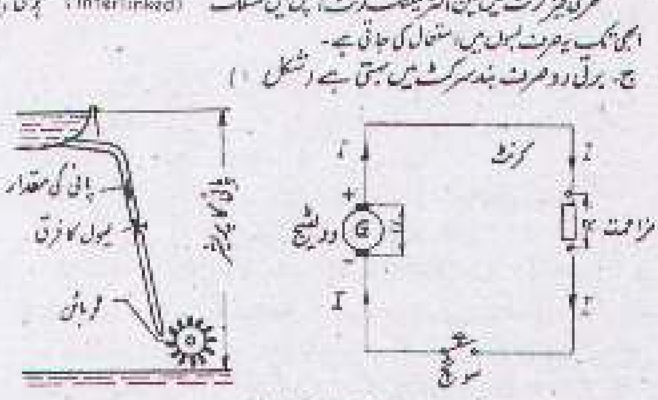
ب۔ بجلی کی تین قسمیں ہیں ڈائریکٹ کرنٹ (D.C) آلٹرنیٹنگ کرنٹ (A.C) اور سہ فیزی یا تھری فیز کرنٹ (Three_Phase Current)

- ڈائریکٹ کرنٹ ہمیشہ مثبت پول سے منفی پول کی طرف ایک ہی سمت میں بہتی ہے۔ اسے بیٹری (Battery) میں جمع (سٹور) کر سکتے ہیں۔ اس لیے یہ زیادہ تر موٹر گاڑیوں میں استعمال ہوتی ہے۔

آلٹرنیٹنگ کرنٹ اپنی مقدار اور بہاؤ کی سمت مسلسل تبدیل کرتی رہتی ہے موٹر بائیک (Motor Bikes) اور چھوٹی موٹر سائیکلوں میں A.C بجلی کا نظام لگا ہوتا ہے انجینئرنگ کے کام میں بھاری وولٹیج High Voltage والی A.C بجلی استعمال کرتے ہیں۔ اس کی فریکوئنسی 50 سائیکل ہوتی ہے جس کا مطلب ہے ایک سیکنڈ میں 50 سائیکل یا 100 مرتبہ بہاؤ کی سمت میں تبدیلی۔

تھری فیز کرنٹ میں تین آلٹرنیٹنگ کرنٹ آپس میں منسلک (Interlinked) ہوتی ہیں۔ ابھی تک یہ صرف بسوں میں استعمال کی جاتی ہے۔

ج۔ برقی رو صرف بند سرکٹ میں بہتی ہے (شکل 1)



شکل 1 پانی کے سرکٹ اور بجلی کے سرکٹ سے موازنہ

اس لیے ہر صارف (Consumer) کا برقی منبع (Current Source) تک اور منبع سے واپس صارف تک تاروں (Lines) کے ذریعے رابطہ (Connection) مکمل ہونا چاہیے۔

د۔ برقی شرح (Current Rate) سے مراد بجلی کی وہ مقدار (الیکٹرونوں کی تعداد) ہے جو کسی تار کی کراس سیکشن سے ایک سیکنڈ میں گزرتی ہے۔

برقی رو (Current) کی پیمائش ایمپیئر (Amperes) میں کی جاتی ہے۔ اس کا موازنہ پائپ لائن میں سے گزرتے ہوئے پانی یا بخارات کی مقدار سے کیا جا سکتا ہے۔

2۔ برقی دباؤ یا وولٹیج (Voltage) الیکٹرون کو حرکت دینے والی قوت ہے جس کی پیمائش وولٹ میں کی جاتی ہے۔ اس کا موازنہ پانی یا بخارات کے دباؤ سے کر سکتے ہیں۔

3۔ برقی مزاحمت (Electric Resistance) کا موازنہ پائپ لائن سے کر سکتے ہیں۔ اس کی پیمائش اوہم (Ohms) میں کی جاتی ہے اور اس کا انحصار موصل کے میٹیریل، لمبائی اور عمودی تراش کے رقبہ پر ہوتا ہے۔

مندرجہ بالا تینوں اکائیوں کا آپس میں خاص ربط ہوتا ہے (دیکھیے اوہم)۔ برقی رو کا بہاؤ جتنا زیادہ ہو گا برقی دباؤ اتنا زیادہ اور برقی مزاحمت اتنی کم ہو گی۔

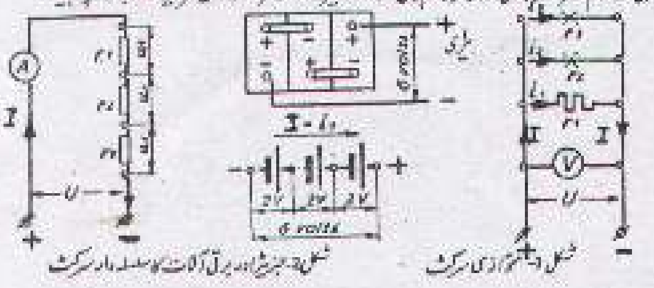
برقی نظام میں تاروں اور برقی آلات (Appliances) کی مزاحمت کی وجہ سے برقی دباؤ (Voltage) کم ہو جاتا ہے لیکن برقی رو (Current) میں فرق نہیں پڑتا بالکل اسی طرح جیسے ہائیڈرو الیکٹرک پاور اسٹیشن ریت بھی گھر میں استعمال کے بعد پانی کم نہیں ہوتا بلکہ اس کا دباؤ کم ہو جاتا ہے۔ برقی دباؤ میں کمی کا انحصار مزاحمت اور برقی خرچ پر ہوتا ہے۔

4۔ برقی پاور (Electrical Power) برقی دباؤ اور برقی خرچ کو ضرب دینے سے حاصل ہوتی ہے۔ اسے واٹ (Watt) یا کلو واٹ (Kilowatts) میں ظاہر کرتے ہیں۔

د۔ سرکٹ دو قسم کے ہوتے ہیں سلسلہ وار (Series) اور متوازی (Parallel)

1۔ سلسلہ وار سرکٹ میں تمام برقی آلات اور جنریٹر ایک ہی لائن میں لگے ہوتے ہیں اور ان سب میں سے ایک جتنی برقی رو گزرتی ہے (شکل 2)۔ کل مزاحمت انفرادی مزاحمتوں کے مجموعے کے برابر ہوتی ہے۔ برقی دباؤ برقی آلات میں تقسیم ہو جاتا ہے (شکل 2)۔ ہر برقی آلے کی مزاحمت 'R' اسی مناسبت سے برقی دباؤ میں تخفیف 'U' کا باعث بنتی ہے۔ جنریٹر میں انفرادی برقی دباؤ جمع ہو کر کل برقی دباؤ بنتا ہے جیسی بیٹری کے سیلز (Cells) کو آپس میں سلسلہ وار جوڑنے سے۔ ایمیٹر 'A' (Ammeter) کو ضرور سلسلہ وار طریقے سے جوڑنا چاہیے۔

2۔ متوازی سرکٹ میں برقی آلات جنریٹر سے آنے والی تار (Lead) اور جنریٹر کو واپس جانے والی تار (Return) کے مابین لگائے جاتے ہیں (شکل 3)۔ اس لیے ان میں سے ایک جتنا برقی دباؤ گزرتا ہے اور ایک برقی آلے کے بند ہو جانے کی صورت میں باقی آلات پر کوئی اثر نہیں پڑتا۔ کل برقی رو 'I' انفرادی برقی رو $\frac{1}{1}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{3}$ وغیرہ کی شکل میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ مکمل سرکٹ کی کل مزاحمت سب سے چھوٹی انفرادی مزاحمت 'R' سے بھی کم ہوتی ہے۔ برقی جنریٹر بھی متوازی طریقے سے جوڑے جا سکتے ہیں۔ اس صورت میں مستقل برقی دباؤ پر کل برقی رو تمام انفرادی برقی رو کا مجموعہ ہو گی۔ وولٹ میٹر 'V' کو ضرور متوازی طریقے سے جوڑنا چاہیے۔



شکل 2۔ جنریٹر اور برقی آلات کا سلسلہ وار سرکٹ

شکل 3۔ متوازی سرکٹ

ب۔ مقناطیسیت

و۔ مستقل مقناطیس (Permanent Magnet) سخت سٹیل کے بنے ہوتے ہیں (شکل 4)۔ اس کے لیے ایلنی (Alni) یا ایلنیکو (Alnico) سٹیل (ایلومینیم، نکل اور کوبالٹ کے ساتھ سٹیل کا بھرت) استعمال ہوتے ہیں۔

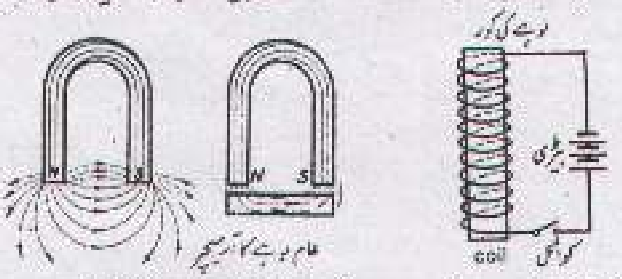
اس بات کا خیال رہے کہ مقناطیسی قوت کے خطوط کا سرکٹ ممکن حد تک مسلسل (بند) ہونا چاہیے ورنہ مقناطیسی میدان کا زیادہ پھیلاؤ اسے کمزور کر دے گا۔

ب۔ سالینائڈ (Solenoid) تار کے کوائل (Coil) اور نرم لوہے کی کور (Core) پر مشتمل ہوتا ہے۔ (شکل 5)

کسی بھی برقی موصل میں سے کرنٹ گزارنے پر اس کے اردگرد مقناطیسی میدان بن جاتا ہے۔ اگر کسی تار کو کوائل کی شکل میں لپیٹ دیں تو اس کے اندر ایک طاقتور مقناطیسی میدان بن جائے گا اور کوائل کے سرے شمالی اور جنوبی قطب کو ظاہر کریں گے۔ لوہے کی کور کے گرد اس سے بھی طاقتور مقناطیسی قوت کے خطوط کثیر تعداد میں آ جاتے ہیں اس طرح اس کی مقناطیسی قوت کئی گنا بڑھ جاتی ہے۔

مقناطیسی میدان کی طاقت کا انحصار برقی خرچ اور کچھ وائنڈنگ کی تعداد پر ہوتا ہے لیکن لوہے کی کور مقناطیسی قوت کے خطوط کو ایک حد تک جذب کر سکتی ہے۔ ایسی حالت میں پہنچنے کے بعد مقناطیس کو سیر شدہ مقناطیس (Saturated Magnet) کہتے ہیں۔

برقی رو منقطع کرنے پر مقناطیسیت ختم ہو جاتی ہے تاہم مکمل طور پر نہیں۔ اس بقیہ مقناطیسیت کو مقناطیسی ضبط (Residual Magnetism) کہتے ہیں۔



شکل 5۔ برقی مقناطیس یا سالینائڈ

شکل 4۔ سخت سٹیل کے بنے ہوئے مستقل مقناطیس

ہر مقناطیس کا ایک شمالی اور ایک جنوبی قطب (Pole) ہوتا ہے (شکل 4)۔ متشابہ قطب ایک دوسرے کو دور دھکیلتے ہیں جبکہ متضاد قطب ایک دوسرے کو اپنی طرف کھینچتے ہیں۔ مقناطیس کے اردگرد قطبین کے مابین مقناطیسی قوت کے خطوط (Magnetic Lines Of Force) ہوتے ہیں جن کا رخ شمالی قطب سے جنوبی قطب کی طرف ہوتا ہے۔ کسی مقناطیسی میدان پر لوہے کا برادہ چھڑک کر مقناطیسی قوت کے خطوط کا مشاہدہ کیا جا سکتا ہے۔

مقناطیس لوہے، سٹیل، نکل اور کوبالٹ کو اپنی طرف کھینچتا ہے۔ مقناطیس کے گرد مقناطیسی میدان (Magnetic Field) کو دیر تک قائم رکھنے کے لیے یہ سخت ترین سٹیل سے بنائے جاتے ہیں۔

ج۔ برقی سرکٹ کی تاریں (Circuit Lines)

ہ۔ تاروں کی عمودی تراش کا رقبہ مناسب ہونا چاہیے۔

خاص کر برقی دباؤ میں تخفیف کے پیش نظر یہ ضروری ہوتا ہے کیونکہ برقی دباؤ میں تخفیف ایک مقررہ مقدار سے بڑھنی نہیں چاہیے۔

6 - وولٹ کے نظام میں 0.4 وولٹ اور

12 - وولٹ کے نظام میں 0.8 وولٹ

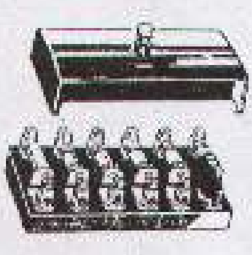
اس کے علاوہ برقی خرچ کو بھی مدنظر رکھنا پڑتا ہے تاکہ تاروں کو بہت زیادہ گرم ہونے سے بچایا جا سکے۔ سٹارٹنگ تاروں میں اس بات کا خیال رکھنا بہت ضروری ہے جن میں سے بھاری برقی رو گزرتی ہے۔ گاڑی کا ہر دھاتی حصہ واپسی تار (Return) کا کام دیتا ہے (شکل 6)۔ اس لیے گاڑی کے مختلف حصوں کو آپس میں مس ہونا چاہیے۔ ناکافی مس کی جگہوں (جیسے رنگ، زنگ یا گریس کی وجہ سے) اگراؤنڈ سٹریپ (Ground Straps) سے آپس میں ملا دینا چاہیے۔

نوٹ: برقی نظام پر کام کرتے وقت شارٹ سرکٹ سے بچنے کے لیے گراؤنڈ کیبل کو علیحدہ کر دیں۔

تاروں کے لیے تانبے کی محفوظ تاریں (Insulated Copper Wires) عام طور پر ایک تار والی سے بنائی گئی کیبل استعمال ہوتی ہیں جن کا عمودی تراش کا رقبہ 0.75 مربع ملی میٹر سے 35 مربع ملی میٹر تک ہوتا ہے۔ سٹارٹنگ تاریں زیادہ موٹی استعمال کی جاتی ہیں۔

شکل 6۔ لوہے کے منفی قطب والا گراؤنڈ سرکٹ

ب۔ حفاظت (ٹریفک سیفٹی) کے پیش نظر تاروں میں فیوز لگانا انتہائی ضروری ہے (شکل 7)
فیوز پگھل جانے والی باریک تار پر مشتمل ہوتا ہے جو ایسے کپ (Cups) کے ذریعے غیر موصل کے ساتھ بند ہوتی ہے
فیوز کو فیوز بکس کی دو پھلواریوں کے درمیان لگایا جاتا ہے۔ زیادہ
لوڈ پڑنے پر فیوز کی تار پگھل جاتی ہے۔ اس طرح تار کو کوئی
نقصان نہیں پہنچتا۔ 8 یا 35 ایمپیئر رفتی شرح کے معیاری
فیوز بنائے جاتے ہیں۔



تمام تاروں کو فیوز کے ذریعے محفوظ کیا جاتا ہے۔ بیٹری سے
سٹارٹنگ اور جنریٹر اور بیٹری کو جوڑنے والی تاریں اس سے
مستثنیٰ ہیں۔ ٹریفک کے حفاظتی ضابطوں کے مطابق پچھلی لائٹوں
تینوں کی ہر تار کو انفرادی طور پر فیوز کے ذریعے محفوظ ہونا چاہیے
مزید ہیڈلائٹ کے بالائی اور نچلے بیم کو علیحدہ فیوز لگائیں یا زیادہ بہتر
ہو گا کہ بالائی اور نچلے بیم کی ہیڈلائٹ تار کے لیے علیحدہ فیوز استعمال کریں۔

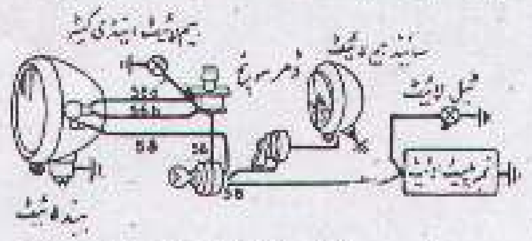
ج۔ ہر صارف (Consumer) کو سوئچ کے ذریعے کنٹرول ہونا چاہیے۔
موٹر کاروں میں روشنی کے سوئچ اور اگنیشن سوئچ عام طور پر علیحدہ علیحدہ ہوتے ہیں۔ اگنیشن کی چابی گھمانے
سے اگنیشن چارج ظاہر کرنے والی بتی اور دوران کے وقت استعمال ہونے والے صارف کام شروع کر دیتے
ہیں۔ ہیڈلائٹ کے لیے ٹیبل شن کی قسم کا سوئچ استعمال ہوتا ہے۔ مزید برآں بالائی بیم سے نچلے بیم یا اس کے الٹ

تبدیلی کے لیے ڈمر سوئچ (Dimmer Switch) کی ضرورت پڑتی ہے جو ہاتھ سے یا عموماً پاؤں سے کام کرتا ہے۔
کرشن کاروں میں اکٹھے اگنیشن، لائٹ سوئچ (کمبی نیشن) استعمال ہوتے ہیں۔ 3 حالتوں والے سوئچ (شکل 8)
کے ساتھ مزید ایک ڈمر سوئچ بھی ضروری ہوتا ہے۔ 4 حالتوں والے ڈیزائن کے سوئچ بھی ملتے ہیں۔ اس
میں ڈمر سوئچ بھی شامل ہوتا ہے۔
سائرن، ہارن اور اشاروں کے لیے بھی سوئچ مہیا کیے جاتے ہیں۔ عموماً ہاتھ سے کام کرنے والے ہوتے ہیں۔ ساتھ
ایک خودکار سٹاپ لائٹ سوئچ ہوتا ہے جس سے بریک لگانے پر بریک کی بتیاں خودبخود جل اٹھتی ہیں۔
سائیلینڈ قسم کے سوئچ کو ریلے (Relay) کہتے ہیں۔ اس کا استعمال وضاحت کرنے میں۔ استعمال ہونے والی
روشنی کے سوئچ کی جگہ ہو سکتا ہے۔ ریلے چونکہ کم برقی رو (Current) سے کام کرتا ہے اس لیے بھاری
واٹ (High Wattage) والے صارف کے لیے بھی استعمال ہوتا ہے لیکن اس صورت میں اسے صارف
کے بالکل نزدیک لگانا چاہیے تاکہ اس کے لیے ضروری موٹی تار کی بچت ہو اور وولٹیج کی تخفیف کم کرے۔

شکل 8۔ تین حالتوں والا اگنیشن، لائٹ سوئچ

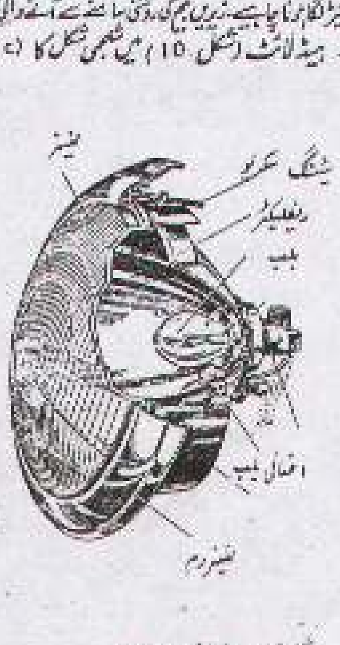
د۔ روشنی کا نظام (Lighting System)

ر۔ گاڑی کی روشنیاں ٹریفک کے حفاظتی ضابطوں کے مطابق ہونی چاہئیں (شکل 9)



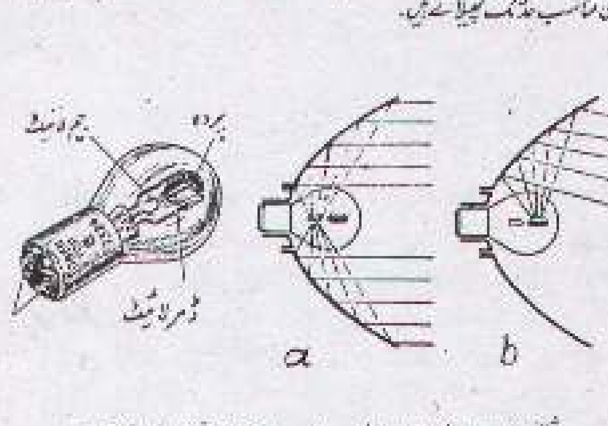
شکل 9۔ روشنی کے نظام کی وائرنگ ڈایاگرام

1۔ موٹر کاروں میں بالائی اور نچلے بیم والی دو اور موٹر سائیکلوں میں ایک ہیڈلائٹ ہونی چاہیے۔ انہیں ایک
لیول (Level) میں اور گاڑی کے درمیان سے ایک جیسے فاصلے پر ہونا چاہیے۔ سب سے نچلے انعکاسی
رم (Reflector Rim) کی سڑک سے اونچائی زیادہ سے زیادہ ایک میٹر ہونی چاہیے (ٹریکٹروں میں
1.20 میٹر تک) سفید روشنی کی پاور زیادہ سے زیادہ 35 واٹ ہونی چاہیے۔ بالائی بیم کی روشنی
گاڑی سے 100 میٹر تک آگے جانی چاہیے اور ڈرائیور کو اس کا پتہ دینے کے لیے نیلی روشنی والا
انڈیکیٹر لگا ہونا چاہیے۔ زیریں بیم کی روشنی سامنے سے آنے والی ٹریفک کے ڈرائیوروں کی آنکھوں میں نہیں پڑنی چاہیے۔
ب۔ ہیڈلائٹ (شکل 10) میں شلجمی شکل کا (Parabolic) ایک عکس انداز یا ریفلیکٹر
انعکاسی سطح ایلومینیم کو چمکا کر بنائی جاتی
ہے اور اس کی حفاظت کے لیے اس کے
اوپر شفاف مرد (Quartz) کی تہہ
چڑھا دیتے ہیں۔ دوہرے فلامنٹ والے
لیمپ (شکل a-11) کا بالائی بیم والا
عکس انداز یا ریفلیکٹر کے نقطہ ماسکہ (Focal
Point) پر لگا ہوتا ہے۔ اس طرح روشنی کی
شعاعیں منعکس ہو کر بہت دور تک جاتی ہیں
زیریں بیم کا فلامنٹ (شکل b-11) نقطہ
ماسکہ سے ذرا آگے لگا ہوتا ہے۔ یہ فلامنٹ
نیچے سے ایک ہڈ (Hood) کے ذریعے
ڈھکا ہوتا ہے۔ اس طرح شعاعیں صرف اوپر
کو جا سکتی ہیں اور پھر ریفلیکٹر سے ٹکرا کر نیچے
کی سمت ایک زاویے پر منعکس ہو جاتی ہیں
اس طرح زیریں بیم کی روشنی سامنے سے
آنے والے ڈرائیور کی آنکھوں میں نہیں پڑتی۔



شکل 10۔ ہیڈلائٹ کی بناوٹ

2۔ انڈیکیٹنگ (Indicating) یا پارکنگ (Parking) لائٹ کا رابطہ ہیڈلائٹ سے ہونا چاہیے۔
انہیں ہیڈلائٹ کے اندر بھی لگایا جا سکتا ہے بشرطیکہ گاڑی کے اطراف سے ان کا فاصلہ 40 سنٹی میٹر سے
زیادہ نہ ہو ورنہ علیحدہ انڈیکیٹنگ لائٹ مطلوبہ فاصلے پر لگائی جاتی ہیں۔ ان کی زیادہ سے زیادہ پاور 10 واٹ
تک ہونی چاہیے۔
3۔ موٹر کاروں اور ٹرالیوں کے پیچھے دو سرخ بتیاں لگی ہونی چاہئیں (موٹر سائیکلوں میں ایک)۔ ان کا تعلق اگلی بتیوں
(لائٹوں) سے ہو۔ سڑک سے 150 سنٹی میٹر تک اونچی گاڑی کے درمیان سے ایک جتنے فاصلے پر گاڑی کی اطراف
سے زیادہ سے زیادہ 40 سنٹی میٹر۔ اس کے علاوہ ضابطے کے مطابق موٹر کاروں کی پچھلی طرف دو ریفلیکٹر اور ٹرالیوں
کے پیچھے ایک تکونی نشان جس کا ایک ضلع 150 ملی میٹر ہو لگے ہونے چاہئیں۔
4۔ پچھلی طرف بریک کے عمل کا پتہ دینے کے لیے ایک یا دو پیلی یا سرخ سٹاپ لائٹ لگی ہونی چاہئیں۔ عام طور پر
ان کا رابطہ پچھلی بتیوں سے ہوتا ہے۔ موٹر سائیکلوں کے ساتھ سٹاپ لائٹ لگانا ضروری نہیں ہے۔
5۔ لائسنس پلیٹ کا تعلق گاڑی کی دوسری لائٹوں کے ساتھ ہونا چاہیے۔ سفید بتی کافی حد تک روشن ہونی چاہیے۔
6۔ ہیڈلائٹ کے ساتھ فوگ لائٹ (Fog Light) لگانے کی اجازت ہے۔ ان کا رنگ پیلا، شعاعیں کافی نیچی
ہونی اور پاور 35 واٹ تک ہوتی ہے لیکن صرف دھند کے وقت دھند یا برف باری میں صرف زیریں بیم کے علاوہ اور دائیں کو
انڈیکیٹنگ لائٹ کے ہمراہ بھی جلائی جا سکتی ہے۔ کسی بھی صورت میں اسے بالائی بیم کے ساتھ جلانے کی اجازت
نہیں۔ اس لیے اس کے ساتھ مخصوص سوئچ یا ریلے (Relay) بطور حفاظتی آلہ استعمال ہوتا ہے۔
(Reflector) اور دوہرے فلامنٹ (Double Filament) کا ایک لیمپ لگا ہوتا ہے۔
روشنی کو پھیلانے والا عدسہ بھی سامنے لگا ہوتا ہے جس کی اندرونی طرف منشوری مجریاں (Prismatic Flutes)
اور ہموار سطحیں (Plane Surfaces) چھوٹے چھوٹے عدسوں کا کام دیتی ہیں۔ ان سے بالائی بیم کی روشنی
سامنے دور تک اطراف میں اور عموری رخ پھیلانے میں مدد ملتی ہے۔ اس کے علاوہ زیریں بیم کی روشنی
کو بھی مناسب حد تک پھیلاتے ہیں۔



شکل 11۔ دوہرے فلامنٹ والا لیمپ (Bilux) اور شعاعوں کا راستہ
a۔ بالائی بیم میں　　b۔ زیریں بیم میں

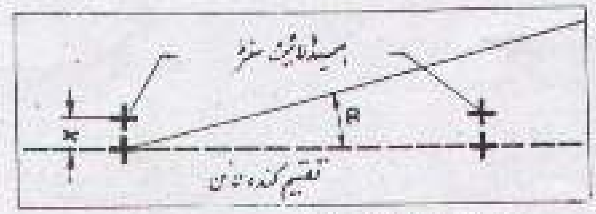
غیر متناسب زیریں بیم (Asymmetrical Low Beam) میں بائیں °15 زاویے پر زیادہ روشنی کے لگائے ہیں جس سے روشنی کی شعاعیں جزوی طور پر ریفلیکٹر کے نچلے حصے پر بھی پڑتی ہیں۔ اس طرح سڑک کی دائیں طرف بھی کسی قدر روشنی پھیل جاتی ہے۔ سامنے والے عدسے کا ایک مخصوص حصہ بھی روشنی کو مناسب طور پر پھیلانے میں مدد دیتا ہے۔ اس نظام میں 40 / 45 واٹ کے لیمپ استعمال کرنے کی اجازت ہے۔ (بالائی بیم کے لیے 45 واٹ نچلے بیم کے لیے 40 واٹ)

فوگ لائٹ (Fog Light) میں ایک فلامنٹ والا لیمپ اور روشنی پھیلانے والا عدسہ ہوتا ہے جو روشنی کو سڑک کے اطراف میں مناسب طریقے سے پھیلاتا ہے۔ دھند کے موسم میں سامنے کی سمت براہ راست شعاعیں خرابی کا باعث بنتی ہیں اس لیے ان سے بچنے کے لیے، روشنی کے سامنے زرد لگا دیتے ہیں۔

یہ اضافی طور پر ریفلیکٹر کا بھی کام دیتا ہے۔ مثلاً میں اس سے منعکس ہو کر اصل ریفلیکٹر (Main Re-Flector) پر پڑتی ہیں جس سے سڑک کو منور کرنے میں اور بھی مدد ملتی ہے۔

ج۔ ہیڈ لائٹ کو مناسب طور پر ایڈجسٹ ہونا چاہیے۔

اس مقصد کے لیے ایڈجسٹ کرنے والے مخصوص آلات یا چیکنگ سکرین (Checking Screen) بھی استعمال کرتے ہیں۔ یہ سکرین گاڑی سے 5 یا 10 میٹر کے فاصلے پر رکھی جاتی ہے (شکل 12) سے فولاد کے مطابق ہیڈ لائٹ ایڈجسٹ کرتے وقت پچھلی سیٹ پر ایک آدمی یا 70 کلو گرام کا وزن رکھا ہونا چاہیے۔ چیکنگ سکرین کو گاڑی کی لمبائی کے رخ کے عین عمودا رکھنا چاہیے۔ بالائی کراس کا نشان ہیڈ لائٹ کے مرکز کے برابر ہونا چاہیے (دونچائی اور فاصلہ کر کے ناپتے ہیں) بالائی بیم آن (On) کرنے پر کراس کے



شکل 12۔ ہیڈ لائٹ کو ایڈجسٹ کرنا

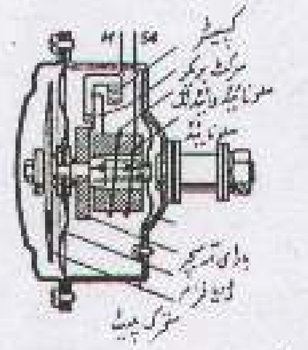
X = 5 سنٹی میٹر 5 میٹر کے فاصلے پر (گہری سیاہی) α = 15 درجے غیر متناسب زیریں بیم کے نظام میں

نشان کو روشنی کے دھبے کے درمیان میں ہونا چاہیے۔ زیریں بیم کو سمت میں گہری سیاہ حد (Bright-Dark Boundary) باریک کرنا بہت اہم ہے۔ 5 میٹر کے فاصلے پر اسے ہیڈ لائٹ کے مرکز سے 10 سنٹی میٹر نیچے ہونا چاہیے (5 میٹر کے فاصلے پر 5 سنٹی میٹر) اس مقصد کے لیے ایک دوسرا کراس کا نشان اور افقی خط چیکنگ سکرین پر لگا ہوتا ہے۔ غیر متناسب زیریں بیم کے نظام میں گہری سیاہ حد کی لائن ایک جگہ سے °15 زاویے پر مڑ جاتی ہے جہاں کہ یہ جگہ ہیڈ لائٹ مرکز کے نشان کی بائیں طرف نہیں ہونا چاہیے لیکن نشان سے دائیں طرف 20 سم تک اجازت ہے۔ گہری سیاہ حد کا ہیڈ لائٹ مرکز سے 25 سنٹی میٹر تک کا جھکاؤ 10 میٹر کے فاصلے پر قابل قبول ہے۔ ہیڈ لائٹ کو ایڈجسٹ کرنے کے لیے اس کے ساتھ لگے ہوئے ایک ایڈجسٹمنٹ پیچ سے کام لیا جاتا ہے لیکن ایسا کرتے وقت پیچ کے گھماؤ کی سمت کا خاص خیال رکھیں۔

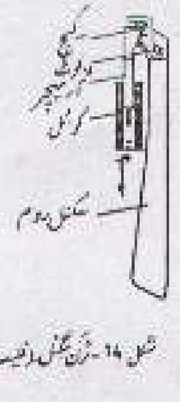
د۔ تنبیہی آلات (Warning Devices)

ا۔ ہارن صوتی تنبیہ (Audible Warning) کا کام دیتا ہے (شکل 13)

یہ سولینائیڈ آرمیچر اور ڈایا فرام کے ساتھ ایک سالم اکائی میں شامل ہوتا ہے۔ سرکٹ بند ہونے پر مقناطیس آرمیچر کو بمع ڈایا فرام کے کھینچتا ہے۔ اس سے پہلے کہ آرمیچر سالم اکائی کے ساتھ لگے سرکٹ بریکر (Circuit Breaker) کو کھول دیتا ہے اور سرکٹ منقطع ہو جاتا ہے۔ واپس ہونے سے سرکٹ بریکر پھر بند ہو جاتا ہے۔ اس طرح یہ چکر چلتا رہتا ہے۔ مرتعش ڈایا فرام بنیادی سر (Base Note) پیدا کرتا ہے۔ آرمیچر کے سالم اکائی کے ساتھ ٹکرانے سے ڈایا فرام سے منسلک ایک ڈسک بھی ارتعاش میں آجاتی ہے۔ اسی ارتعاش سے ہارن میں آواز پیدا ہوتی ہے جبکہ فینفیئر ٹائپ ہارن (Fanfare Type Horn) میں ڈایا فرام ہوا میں ارتعاش پیدا کرتا ہے۔ دونوں قسم کے ہارن میں ایک کپیسٹر (Capacitor) سرکٹ بریکر کو سپارکنگ (Sparking) سے بچاتا ہے۔ قانون کے مطابق آواز کی زیادہ سے زیادہ حد مقرر ہے۔ آبادی سے باہر اونچی آواز والے ہارن استعمال کیے جا سکتے ہیں۔

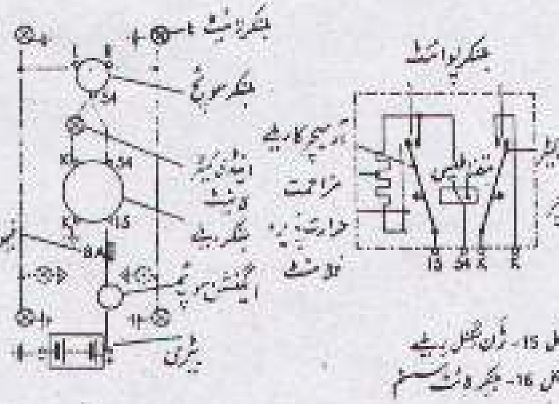


شکل 13۔ ارتعاشی برقی ہارن



شکل 14۔ ٹرن سگنل (فلیشر ٹائپ)

ب۔ آج کل سمتی اشارہ دہندہ (Direction Indicator) کے لیے صرف بلنکر (Blinkers) استعمال کیے جاتے ہیں۔



شکل 15۔ ٹرن سگنل ریلے
شکل 16۔ بلنکر لائٹ سسٹم

بلنکر لائٹ (15 یا 20 واٹ کے لیمپ) گاڑی کے آگے اور پیچھے جوڑوں (pairs) کی شکل میں یا ایک ایک دائیں اور بائیں لگائی جاتی ہیں۔ سامنے کی روشنی مروجہ قوانین کے مطابق پیلی ہونی چاہیے۔ پچھلی طرف سرخ یا پیلی مگر شام ہو تو دن میں بھی نظر آ سکتی ہو۔ پچھلی بلنکر لائٹ اکثر دوسری لائٹوں کے ساتھ منسلک ہوتی ہے۔

یہ ٹرن سگنل ریلے (Turn Signal Relay) سے کام کرتی ہیں اور شکل 15 میں ایک مقناطیسی سوئچ ہوتا ہے جو ایک منٹ میں تقریباً 90 مرتبہ چلتا ہے اور بند ہوتا ہے۔ جدید قسم کے ٹرن سگنل ریلے میں ایک باریک تار والا فلامنٹ ہوتا ہے جو لائٹ کی برقی رو سے گرم ہو کر پھیلنے لگتا ہے۔ لمبائی میں تبدیلی کے ذریعے ریلے کام کرتا ہے۔

سگنل ریلے بہت نازک (Delicate) ہوتے ہیں اس لیے انہیں جھٹکوں اور جھولوں سے بچانا چاہیے۔ انہیں عمودی حالت میں ایسی جگہوں پر لگانا چاہیے جہاں جھٹکے نہ لگتے ہوں۔ حفاظت کے لیے ٹرن سگنل ریلے کے ٹرمینل 15 کی تار میں 8 ایمپیئر کا فیوز لگا دیتے ہیں۔

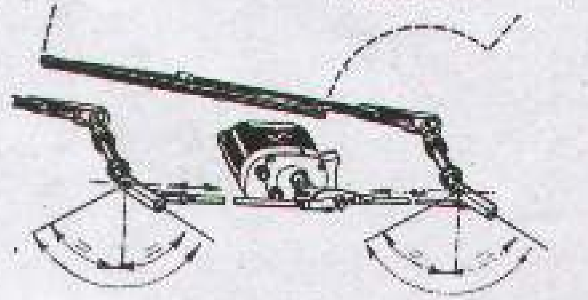
س۔ ونڈ شیلڈ وائپر (Wind Shield Wiper)

ا۔ وائپر بلیڈ (Wiper Blade) عموماً ایک چھوٹی برقی موٹر سے حرکت کرتا ہے۔

ریسی پروکیٹنگ وائپر موٹر (Reciprocating Wiper Motor) میں موٹر کی گردشی حرکت کو گراریوں اور کرینک کے ذریعے ریسی پروکیٹنگ حرکت (دائیں بائیں) میں تبدیل کیا جاتا ہے اور وہ وائپر بلیڈ کڑیوں (Linkage) کے ذریعے حرکت کرتا ہے۔

اس کے علاوہ روٹیٹنگ وائپر موٹریں بھی ہوتی ہیں۔ موٹر شافٹ کی گردشی حرکت موٹر سے باہر وائپر بلیڈ تک منتقل کی جاتی ہے۔ (شکل 17)

عام طور پر وائپر موٹروں میں فل۔سائیکل کٹ آؤٹ (Full-Cycle Cut Out) لگے ہوتے ہیں۔ جس سے موٹر اس وقت رکتی ہے جب وائپر بلیڈ کسی ایک طرف کو اپنی پوری حرکت مکمل کر چکا ہو۔



شکل 17۔ کڑیاں (Linkage) کے ساتھ روٹیٹنگ وائپر

ب۔ گند سے ونڈ شیلڈ کو صاف کرنے کے لیے واشر (Washer) کا استعمال بہتر رہتا ہے۔
یہ ایک پلاسٹک کے برتن، پمپ اور پائپ سے نوزل پر مشتمل ہوتا ہے۔ پمپ عام طور پر پاؤں سے چلاتے ہیں۔
کبھی کبھی ہاتھ سے کام کرنے والا پمپ بھی استعمال کرتے ہیں۔ اس صورت میں یہ صرف ربڑ کی دھونکنی (Rubber Bellow) پر مشتمل ہوتا ہے۔
اس کے علاوہ برقی پمپ بھی ہوتے ہیں جو گیئر یا ہرلنگ پمپ (Gear Or Hurling Pump) کی شکل میں بنائے جاتے ہیں۔ اسے ونڈ شیلڈ وائپر کے ساتھ منسلک کر کے استعمال کرنا مفید رہتا ہے تاکہ دونوں ایک ساتھ عمل کریں۔
واشر کو ونڈ شیلڈ وائپر کے آگے استعمال کرنا مزید بہتر رہتا ہے۔
اس مقصد کے لیے ایک مخصوص سوئچ کی ضرورت پڑتی ہے۔

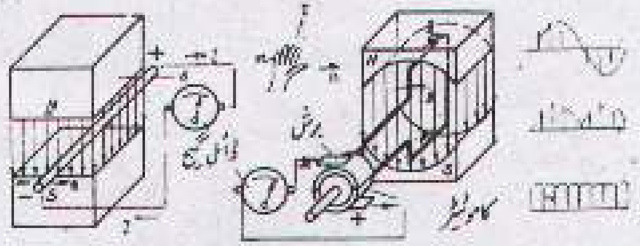
سوالات

1۔ بیٹری اور تاقص موصلوں کے نام لکھیں؛
2۔ سرکٹ کے درمیان وولٹیج (Operating Voltage) بیٹری کے ٹرمینل وولٹیج سے کم کیوں رکھتے ہیں؛
3۔ "عمارت" عام طور پر متوازی سرکٹ کی شکل میں کیوں لگائے جاتے ہیں؛
4۔ بیٹری کے سیلوں (Cells) کو سلسلہ وار کیوں جوڑتے ہیں؛
5۔ مقناطیسی تعلیق کے اصول بیان کریں؛
6۔ سالینائڈ کے سرکٹ کو منقطع کرنے سے کیا ہوتا ہے؛
7۔ بیٹری گراؤنڈ کنکشن (Ground Connection) ہونا کیوں ضروری ہے؛
8۔ برقی نظام میں کام کرتے وقت گراؤنڈ کیبل کو علیحدہ کرنے سے کیا فائدہ ہوتا ہے؛
9۔ ریلے (Relays) کے فوائد بیان کریں؛
10۔ موٹر کاروں کے لیے کس قسم کی روشنی کی ضرورت ہوتی ہے؛
11۔ فوگ لائٹ سے متعلق ضوابط بیان کریں؛
12۔ ہیڈ لائٹ کی گہرائی یا حد کیسے ایڈجسٹ کرتے ہیں؛
13۔ کس وجہ سے ہیڈ لائٹ مدھم پڑ جاتی ہے؛
14۔ ہارن میں آواز کس طرح پیدا ہوتی ہے؛
15۔ ٹرن سگنل ریلے کس طرح کام کرتا ہے؛
16۔ ڈیپی پر کنکٹنگ اور روٹری وائپر میں فرق بیان کریں؛

ای 2 جنریٹر (Generator)

ا۔ مقصد اور کام کرنے کا طریقہ

ا۔ جنریٹر ڈائرکٹ کرنٹ (D.C) پیدا کرتا ہے۔
یہ جنریٹر گاڑی کے انجن سے وی۔ بیلٹ کے ذریعے چلتا ہے اور تمام برقی آلات کو برقی توانائی مہیا کرتا ہے۔ اس کے علاوہ بیٹری کو بھی چارج کرتا ہے جبکہ انجن بند ہونے کی صورت میں اگنیشن، لائٹ اور سٹارٹر کو بجلی مہیا کی جاتی ہے۔ بیٹری کو صرف ڈی سی (D.C) سے چارج کیا جا سکتا ہے۔ جنریٹر کی پاور اتنی ہونی چاہیے کہ دن رات کے وقت تمام برقی آلات (Consumers) اور بیٹری کی ضرورت پوری ہو سکے۔
ب۔ جنریٹر میں الیکٹرو موٹو فورس (E.M.F Or Electro Motive Force) برقی امالے (Induction) کے ذریعے پیدا کی جاتی ہے۔ (شکل 1)

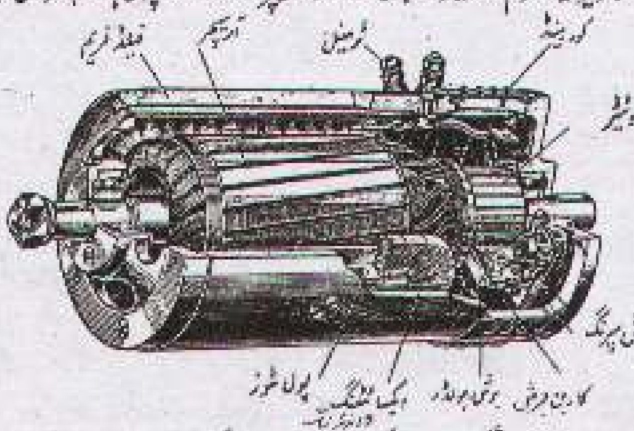


شکل 1۔ برقی امالہ (جنریٹر کا اصول)

برقی امالے کے لیے مقناطیسی میدان، برقی موصل اور حرکت کی ضرورت پڑتی ہے۔ مقناطیسی میدان مستقل مقناطیس (پرمیننٹ میگنیٹ) یا سالینائڈ کے ذریعے حاصل کیا جاتا ہے۔ برقی موصل مقناطیسی میدان میں اس طرح حرکت کرتا ہے کہ یہ مقناطیسی قوت کے خطوط کو قطع کرتا ہے۔ اس طرح موصل کے سروں کے درمیان برقی دباؤ پیدا ہوتا ہے۔
جنریٹر کا انحصار ایک سیکنڈ میں قطع کیے جانے والے مقناطیسی قوت کے خطوط کی تعداد یعنی مقناطیسی میدان کی طاقت، موصل کی لمبائی اور اس کی رفتار پر ہوتا ہے۔ بند سرکٹ میں بہنے والی برقی رو کی سمت دائیں ہاتھ کے اصول (Right Hand Rule) سے معلوم کی جا سکتی ہے۔
دائیں ہاتھ کو ایسی حالت میں لائیں کہ مقناطیسی قوت کے خطوط ہتھیلی میں داخل ہو رہے ہوں (شمالی قطب سے جنوبی قطب کی طرف)، اور پھیلے ہوئے انگوٹھے کو موصل کی حرکت کی سمت میں لائیں تو برقی رو کے بہنے کی سمت انگلیوں کے سروں کی طرف ہو گی۔
اگر موصل لچھے (Loop) کی شکل میں بنا کر مقناطیسی میدان میں گھمایا جائے تو افقی حالت میں یہ مقناطیسی قوت کے خطوط کو بالکل قطع نہیں کرے گا جبکہ عمودی حالت میں زیادہ سے زیادہ خطوط کو قطع کرے گا اور اسی نسبت سے برقی دباؤ یا برقی رو پیدا کرے گا۔ یعنی آدھے چکر میں برقی رو کی قیمت صفر سے اپنی زیادہ سے زیادہ حد تک پہنچ کر دوبارہ صفر ہو جائے گی۔ باقی آدھے چکر میں بھی یہی عمل دہرایا جائے گا لیکن اس میں برقی رو کی سمت الٹ ہو گی۔ اس طرح پیدا ہونے والی برقی رو کو آلٹرنیٹنگ کرنٹ (A.C) کہتے ہیں۔ یہ برقی رو کاموٹیٹر (Commutator) پر لگے ہوئے برش سے حاصل کی جاتی ہے۔
کاموٹیٹر پر اگر منقسم رنگ (Split Ring) لگا ہو اور اس کا ہر آدھا حصہ لچھے میں برقی رو الٹ ہونے کے وقت برش سے مس کرے تو برش (Brush) سے حاصل ہونے والی برقی رو کی صرف مقدار تبدیل ہو گی سمت نہیں۔ اسے ہم ڈائرکٹ کرنٹ یا ڈی سی (D.C) کہیں گے۔ اگر موصل کے ایک کی بجائے کئی لچھے استعمال کیے جائیں اور اسی نسبت سے کاموٹیٹر کو منقسم کر دیا جائے تو حاصل ہونے والی برقی رو کی مقدار اور سمت مسلسل ایک جیسی رہے گی۔ موٹر گاڑیوں میں چونکہ تمام برقی رو کی ضرورت ہوتی ہے۔ چونکہ اے۔ سی کو ڈی۔ سی میں کاموٹیٹر کے ذریعے تبدیل کرتے ہیں اس لیے اسے برقی رو تبدیل کرنے والا یعنی کرنٹ کنورٹر بھی کہتے ہیں۔

ب۔ بناوٹ اور وائرنگ

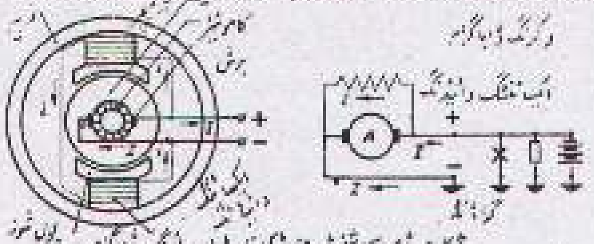
جنریٹر فیلڈ فریم، کاموٹیٹر اور برش کے حامل آرمیچر (Armature) پر مشتمل ہوتا ہے (شکل 2)



شکل 2۔ جنریٹر کی اندرونی ساخت (جنریٹر کا جائزہ)

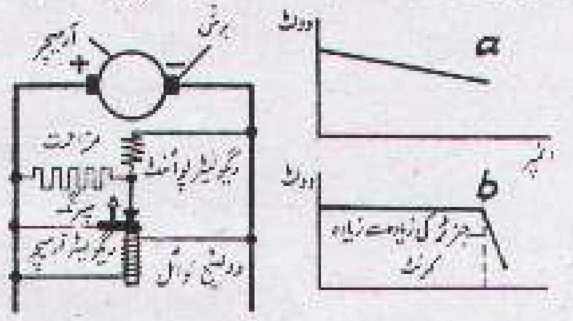
1۔ فیلڈ فریم گول ڈھلواں فولاد یا سٹیل سے بنا ہوتا ہے۔ دونوں سرے ڈھکنوں میں آرمیچر شافٹ کو سہارا دینے کے لیے بیرنگ لگے ہوتے ہیں۔ فریم کی اندرونی طرف پول شوز (2 یا 4) پیچوں کے ذریعے لگے ہوتے ہیں۔ پول شوز پر فیلڈ کوائل لگے ہوتے ہیں جو مقناطیسی میدان کا باعث بنتے ہیں۔
2۔ آرمیچر کور شیٹ پر مشتمل ہوتا ہے۔ اس کے محیط پر جھریاں بنائی ہوتی ہیں جن کے اندر آرمیچر وائنڈنگ کی جاتی ہے۔ وائنڈنگ بہت سارے کوائل سے بنی ہوتی ہے۔ ایک کوائل کا سرا کاموٹیٹر کے ایک حصے سے اور دوسرے کوائل کے شروع ہونے والے سرے سے ٹانکے کے ذریعے جوڑا ہوتا ہے۔ اس طرح پوری کی پوری آرمیچر وائنڈنگ آپس میں منسلک ہوتی ہے۔ آرمیچر کی شافٹ فیلڈ فریم کے سروں پر لگے ہوئے اینٹی فرکشن بیرنگ میں گھومتی ہے۔
3۔ کاموٹیٹر آرمیچر شافٹ پر ایک موصل تہ کے ذریعے لگا ہوتا ہے۔ یہ تانبے کے ٹکڑوں یا قطعوں کو ملا کر بنایا جاتا ہے جن کی تعداد کوائل کی تعداد کے مطابق ہوتی ہے۔ تمام ٹکڑے (Segments) برقی موصل یعنی مائیکا (Mica) یا پلاسٹک کے ذریعے آپس میں ملنے سے بچائے جاتے ہیں۔
4۔ برش ہولڈر میں لگے ہوئے کاربن برش برقی رو حاصل کرنے کے کام آتے ہیں۔ یہ علیحدہ دباؤ کے ساتھ سپرنگوں کے ذریعے کاموٹیٹر کے ساتھ لگے رہتے ہیں۔ ایک حلقے کے ذریعے برش اور کاموٹیٹر تک باہر سے رسائی ممکن ہوتی ہے، تاہم واٹر پروف (Water Proof) بنانے کے لیے یہ ایک ڈھکنے کے ذریعے بند رہتے ہیں۔

ب۔ جنریٹر، خود برقی انگیزش شنٹ (Self-Exciting Shunt Wound) قسم کا ہوتا ہے۔
مقناطیسی میدان کی برقی انگیزی (Excitation) کے لیے مطلوبہ برقی رو خود جنریٹر میں پیدا ہوتی ہے اور آرمیچر کی برقی رو سے حاصل کی جاتی ہے۔ اس مقصد کے لیے آرمیچر کوائل اور فیلڈ کوائل کو متوازی طریقے (Parallel) سے جوڑا جاتا ہے چونکہ فیلڈ وائنڈنگ شنٹ قسم کی ہوتی ہے اس لیے اس میں سے آرمیچر کی برقی رو کا صرف کچھ حصہ گزرتا ہے۔ بقیہ برقی رو یا مین کرنٹ برش کے ذریعے برقی آلات کے لیے استعمال کی جاتی ہے۔ سٹارٹ کے وقت بھی جنریٹر کی برقی انگیزی خود جنریٹر سے ہوتی شروع کی بقیہ مقناطیسیت یا مقناطیسی ضبط (Residual Magnetism) کے ذریعے ہوتی ہے سپیڈ بڑھنے کے ساتھ ساتھ آرمیچر کی پیدا ہونے والی برقی رو سے مقناطیسی میدان طاقتور ہو جاتا ہے حتیٰ کہ جنریٹر مکمل برقی انگیز ہو جاتا ہے۔



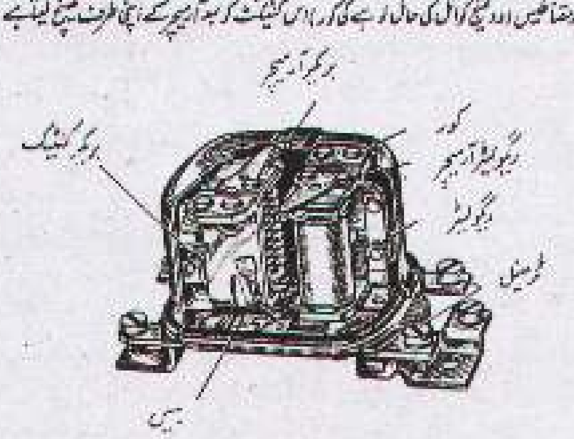
شکل ۳۔ ڈی سی شنٹ جنریٹر کی بناوٹ اور وائرنگ ڈایاگرام

ج۔ وولٹیج ریگولیٹر کے ذریعے کسی بھی سپیڈ پر یکساں وولٹیج (برقی دباؤ) حاصل ہوتے ہیں۔
اس کے بغیر جنریٹر اپنی مختلف سپیڈوں پر مختلف وولٹیج پیدا کرے گا۔ وولٹیج ریگولیٹر مقناطیسی میدان کا باقاعدہ بناتا ہے یعنی ضرورت پڑنے پر فیلڈ وائنڈنگ سے کچھ پہلے ایک مزاحمت (Resistance) لگا دیتا ہے جس سے برقی انگیزرو اور پھر مقناطیسی میدان کمزور ہو جاتا ہے۔ یہ عمل سالینائڈ کی مدد سے کام کرنے والے کنٹیکٹ، اتصال نقاط (Contacts) کے ذریعے طے پاتا ہے (شکل ۰)



شکل ۰۔ وولٹیج ریگولیٹر کا عمل

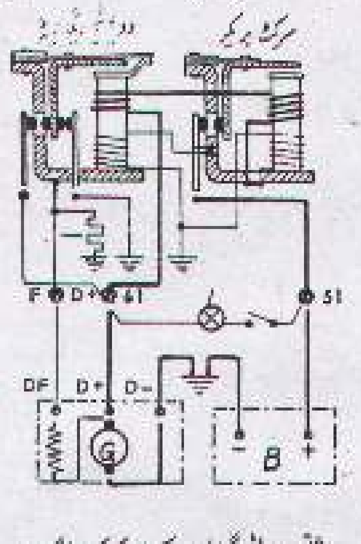
د۔ مسلسل کمی سے وولٹیج کی باقاعدگی (بتدریج گھٹتا ہوا خط) b ۔ فوری کمی سے وولٹیج کی باقاعدگی (فوری جھکاؤ ہوا خط)
ایک کنٹیکٹ (نقطہ اتصال - Contact) آرمیچر پر لگا ہوتا ہے۔ جب وولٹیج مقررہ حد سے بڑھتے ہیں ایک مقناطیسی اور وولٹیج کوائل کی حالت اور ہے کہ کر دو اس کنٹیکٹ کو بعد آرمیچر کے اپنی طرف کھینچ لیتا ہے۔



شکل ۶۔ کرنٹ (برقی رو) اور وولٹیج (برقی دباؤ) ریگولیٹر کی بناوٹ

تب برقی انگیزرو (Excitation Current) ریوسٹیٹ (Rheostat) میں سے گزرتی ہے اور اس کی مقدار کم ہو جاتی ہے۔ جونہی وولٹیج اپنی مقررہ حد تک آجاتے ہیں سپرنگ آرمیچر کو واپس کھینچ لیتا ہے۔ اس طرح وہ سرکٹ شارٹ ہو جاتا ہے۔ برقی انگیزرو اور اس سے وولٹیج دوبارہ بڑھنے لگتے ہیں۔ یہ چکر (Cycle) اتنی تیزی سے چلتا ہے کہ تمام عمل واقعہ کے لیے یکساں وولٹیج حاصل ہوتے رہتے ہیں۔
بعض اوقات دو سیٹ کنٹیکٹ ریگولیٹر بھی استعمال کیے جاتے ہیں۔ اس صورت میں کنٹیکٹ کا ایک دوسرا جوڑا (Pair) بھی شامل ہوتا ہے جو زیادہ سے زیادہ سپیڈ پر تیز چکروں (Fast Cycles) کی صورت میں برقی انگیز وائنڈنگ کو شارٹ سرکٹ کر دیتا ہے (شکل 5 اور 5)
زیادہ کرنٹ لوڈ کی صورت میں جنریٹر کو اوور لوڈ اور وائنڈنگ سے بچانے کے لیے وولٹیج ریگولیٹر کے ساتھ اضافی طور پر ایک کرنٹ کوائل بھی لگا دیتے ہیں۔ کرنٹ کوائل تمام کرنٹ حاصل کر کے اوور لوڈ ہو جانے کی صورت میں وولٹیج کم کر دیتا ہے۔ اسی طرح مسلسل کمی سے وولٹیج میں باقاعدگی پیدا ہوتی ہے (شکل ۰b ۔ ۰a) دوسری قسم کے ریگولیٹر میں وولٹیج ریگولیٹر کے ہمراہ کرنٹ ریگولیٹر بھی لگا دیتے ہیں جو رو کے مقاطع حد سے بڑھنے کی صورت میں عمل کر کے وولٹیج کو فوری طور پر کم کر دیتا ہے (شکل ۰b)

د۔ خودکار سرکٹ بریکر (Circuit Breaker) بیٹری کی چارجنگ کو کنٹرول کرتا ہے۔
جنریٹر کے وولٹیج بیٹری کو چارج کرنے کے لیے کافی ہوں تو سرکٹ بریکر خود بخود جنریٹر کا بیٹری سے رابطہ قائم کر دیتا ہے (شکل 5 اور 5) اگر جنریٹر کے وولٹیج بیٹری کے وولٹیج سے کم ہو جائیں (کم سپیڈ یا کوئی خرابی ہونے کی صورت میں) تو سرکٹ بریکر خود بخود رابطہ منقطع کر دیتا ہے تاکہ بیٹری ڈسچارج نہ ہو جائے۔ سرکٹ بریکر عمل حالت میں ہو تو چارجنگ انڈیکیٹر کی سرخ بتی جل رہی ہوتی ہے۔ جب جنریٹر کے وولٹیج، بیٹری کے وولٹیج کے برابر ہو جائیں تو رابطہ قائم ہو جاتا ہے اور سرخ بتی بند ہو جاتی ہے۔ کنٹرول بتی (Light) اشارہ سرکٹ ہوتی ہے۔
سرکٹ بریکر کی بناوٹ بھی وولٹیج ریگولیٹر کی طرح ہوتی ہے اور دونوں اکٹھے ایک ہی یونٹ کی شکل میں بنا دیے جاتے ہیں۔ سرکٹ بریکر وولٹیج کوائل جنریٹر کے وولٹیج مناسب ہونے کی صورت میں رابطہ قائم کرنے کا کام



شکل ۵۔ وولٹیج ریگولیٹر اور سرکٹ بریکر کی وائرنگ
G ۔ جنریٹر　B ۔ بیٹری
W ۔ ریوسٹیٹ　L ۔ چارجنگ کی بتی

دیتا ہے۔ سرکٹ بریکر کرنٹ کوائل کم سپیڈ کی صورت میں جنریٹر کے وولٹیج بیٹری کے وولٹیج سے کم ہو جانے پر رابطہ منقطع کر دیتا ہے۔ اس صورت میں برقی رو الٹی سمت بیٹری سے جنریٹر کی طرف بہنے لگتی ہے۔ اس طرح سرکٹ بریکر کے وولٹیج کوائل کا مقناطیسی میدان کمزور پڑ جاتا ہے اور آرمیچر پیچھے ہٹ کر رابطہ منقطع کر دیتا ہے۔ اسی لیے خودکار سرکٹ بریکر کو الٹا یا برعکس کرنٹ بریکر (Reverse Current Bracker) بھی کہتے ہیں۔

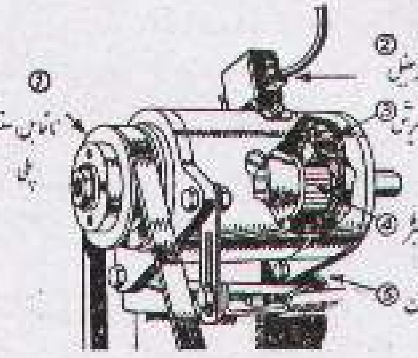
س۔ پرانے ماڈل کی گاڑیوں میں ابھی تک کرنٹ ریگولیٹنگ جنریٹر دیکھے جا سکتے ہیں۔

اس کی بڑی خصوصیت یہ ہے کہ اس میں تیسرا برش (Third Brush) بھی ہوتا ہے۔ جنریٹر کو وولٹیج ریگولیٹر کی ضرورت نہیں ہوتی کیونکہ یہ وولٹیج کو آرمیچر کے اندرونی برقی اثرات (Events) کے ذریعے خود بخود کنٹرول کرتا ہے (مقناطیسی میدان کی تبدیلی سے) تاہم اس قسم کے جنریٹر بیٹری کے بغیر کام نہیں کر سکتے۔ بیٹری اور جنریٹر کے درمیان رابطہ قائم اور منقطع کرنے کے لیے پھر سرکٹ بریکر کی ضرورت پڑتی ہے۔

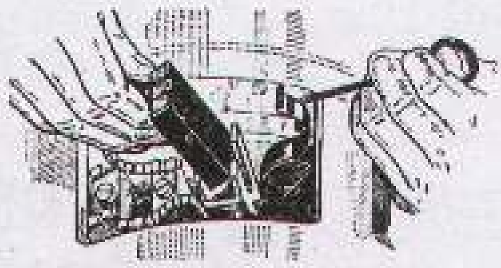
ج۔ جنریٹر کی دیکھ بھال

ا۔ ڈرائیو بیلٹ (Drive Belt) کو ضروری تناؤ (Tension) کے تحت چلنا چاہیے۔
یہ ڈرائیو بیلٹ تکونی نظام (Triangular Drive Arrangement) کے تحت پنکھے اور پانی کے پمپ کو ایک ساتھ چلاتی ہے۔ انگوٹھے کے دباؤ سے اس میں 2 سنٹی میٹر کا جھکاؤ (Deflection) ہونا چاہیے۔ بیلٹ ڈھیلی ہو جانے کی صورت میں دوبارہ ایڈجسٹ کریں۔

ب۔ تقریباً 30,000 کلومیٹر کے بعد کاربن برشن کو چیک کر لینا چاہیے۔
اس مقصد کے لیے ڈھکنا اوپر سے ہٹائیں اور ایک ہک (Hook) کے ذریعے سپرنگ کو پیچھے کھینچیں (شکل 8) سپرنگ کو اطراف میں نہ جھکائیں اور ضرورت سے زیادہ نہ کھینچیں۔



شکل 7۔ جنریٹر کی وہ جگہیں جہاں خرابی پیدا ہو سکتی ہے۔



شکل 8۔ کاربن برشش کو آزاد

اس کے بعد چیک کریں کہ برش برش ہولڈر کے گائیڈ میں آزادانہ حرکت کر سکتے ہیں۔ گندے یا پھنسے ہوئے (Jam) حصوں کو بینزین (Benzine) میں بھیگے ہوئے کپڑے سے صاف کریں کیونکہ ایسے برش کاموٹیٹر کے ساتھ مطلوبہ دباؤ کے ساتھ مس نہیں کرتے۔ صاف کرنے کے بعد انہیں اچھی طرح خشک کریں۔

برش اگر ٹوٹ گئے ہیں تانبے اکھڑ گئے ہوں یا اس قدر گھس گئے ہیں کہ سپرنگ کے دباؤ کے باوجود بمشکل کاموٹیٹر سے مس کرتے ہوں تو انہیں بدل دینا چاہیے۔ مناسب قسم کے نئے برش استعمال کریں۔

ج۔ کاموٹیٹر کی سطح بالکل ہموار اور سیاہی مائل بھورے رنگ کی ہونی چاہیے۔

شکل 9۔ کاموٹیٹر کی خراد پر درستگی

یہ گرد و غبار تیل یا گریس وغیرہ سے بالکل پاک اور بالکل صحیح حالت میں گھومنا چاہیے۔ ورنہ برش اس پر اچھلے گا یا چنگاریاں پیدا ہونے لگیں گی۔ اس طرح کاموٹیٹر میں گرم ہو سکتا ہے۔ گندے کاموٹیٹر کو برش کی طرح صاف کریں۔ کسی بھی صورت میں ایمری پیپر یا ریتی کا استعمال نہ کریں۔ اگر یہ ناہموار ہو یا اس پر جھریاں پڑ گئی ہوں تو خراد کر ٹھیک کریں (شکل 9) اس کے بعد کاموٹیٹر کی آری (Commutator Saw) کے ذریعے ابرق (Mica) کو کاموٹیٹر کی سطح سے 0.5 ملی میٹر نیچے تک کاٹ دیں۔ ابرق اگر زیادہ ہو تو برش تانبے کی سلاخوں سے مس نہیں کریں گے یا اچھلیں گے اور چنگاریاں دیں گے۔

د۔ جنریٹر میں عام طور پر بال بیئرنگ (Ball Bearing) لگے ہوتے ہیں۔

انہیں بار بار چکنانے کی ضرورت نہیں پڑتی کیونکہ اس کی گریس کو عرصہ بڑے معائنے (General Inspection) کے وقت ہی تبدیل کیا جاتا ہے۔ ایسا کرتے وقت پہلے پرانی گریس کو گیسولین سے دھو کر نئی گریس ڈال دی جاتی ہے۔

کچھ جنریٹروں میں سلیو بیئرنگ (Sleeve Bearing) استعمال ہوتے ہیں۔ ان کو تیل دینے کے لیے کاموٹیٹر کے سرے پر جگہ بنی ہوتی ہے جسے تقریباً 7000 کلو میٹر کے بعد ایک مخصوص تیل سے بھر دیا جاتا ہے۔

سوالات

1۔ جنریٹر میں الیکٹرو موٹو فورس (EMF) کیسے پیدا ہوتی ہے؟
2۔ ڈائریکٹ کرنٹ (DC) کیسے پیدا کرتے ہیں؟
3۔ جنریٹر کے بڑے بڑے حصوں کے نام لکھیں؟
4۔ مقناطیسی میدان کیسے پیدا کرتے ہیں؟
5۔ خود برقی ہیجان والے شنٹ جنریٹر سے کیا مراد ہے؟
6۔ وولٹیج ریگولیٹر کس کام آتا ہے؟
7۔ سرکٹ بریکر کون سا مقصد پورا کرتا ہے؟
8۔ چارج انڈیکیٹر کی سرخ بتی کس بات کا پتہ دیتی ہے؟
9۔ خودکار سرکٹ بریکر کو الٹا یا برعکس (Reverse) کرنٹ بریکر کیوں کہتے ہیں؟
10۔ کاموٹیٹر کی سطح کیسی ہونی چاہیے؟
11۔ برشش اتارتے وقت کن باتوں کا خیال رکھنا چاہیے؟
12۔ بیلٹ کے تناؤ (Tension) کو کیسے ایڈجسٹ کرتے ہیں؟

اکائی 3

بیٹری (Battery)

ا۔ مقصد اور بناوٹ

ا۔ بیٹری کا مقصد انجن بند ہونے کی صورت میں گاڑی کو برقی رو مہیا کرنا ہے۔

یہ ایک سٹوریج بیٹری (برقی مخزن) ہوتی ہے جس میں جنریٹر سے لی گئی برقی توانائی کو کیمیائی توانائی میں تبدیل کر کے، بیٹری کی چارجنگ، جمع کر لیتے ہیں۔ جنریٹر بند ہونے کی صورت میں ضرورت پڑنے پر یہی توانائی الٹے کیمیائی عمل کے ذریعے سٹارٹر، بیٹری کنکشن، بتیوں اور دوسرے برقی آلات کو مہیا کی جاتی ہے۔ بیٹری کو جمع رکھنے کی قابلیت کو اس کی "صلاحیت" کہتے ہیں یعنی برقی رو کی وہ مقدار جو مکمل چارج بیٹری سے 20 گھنٹوں میں حاصل کی جا سکتی ہے۔ اس کی پیمائش ایمپیئر آور (Ah) میں کی جاتی ہے اور اس کا انحصار سیل میں پلیٹوں کی تعداد اور ان کے سائز پر ہوتا ہے۔ برقی رو کو بہت جلد چارج ہونے کی زیادہ شرح سے "صلاحیت" کم ہو جاتی ہے۔

ب۔ ہمیشہ لیڈ بیٹریاں (Lead Batteries) استعمال کی جاتی ہیں (شکل 1)

سیل (Cell) میں جالی دار لیڈ پلیٹس (Lead Plates) ہوتی ہیں جن میں کیمیائی عمل کرنے والا میٹریل بھرا ہوتا ہے۔ منفی پلیٹ بھورے رنگ کی (اسفنجی لیڈ) اور مثبت پلیٹ سرخی مائل رنگ کی (لیڈ ڈائی آکسائیڈ) ہوتی ہے۔ چونکہ بیٹری کی صلاحیت کا انحصار پلیٹوں کے سائز اور ان کی تعداد پر ہوتا ہے اس لیے مثبت اور منفی پلیٹوں کو علیحدہ علیحدہ پوسٹ سٹریپس (Post Straps) کے ذریعے آپس میں جوڑا ہوتا ہے اور باہر کنکشن دینے کے لیے ان پر ٹرمینل پوسٹ (Terminal Post) لگا دیتے ہیں۔

پلیٹوں کو آپس میں مس ہونے سے بچانے کے لیے ان کے درمیان لکڑی اور پلاسٹک، سوراخ دار اور مسام دار شیٹ کے سیپریٹر (Separator) جو ایک دوسرے میں حرکت کر سکتے ہیں لگا دیتے ہیں۔

کنٹینر (Container) اور سیل کور (Cell Cover)، یہ تیزاب کے اثر سے محفوظ میٹریل سخت ربڑ یا پلاسٹک کی تہہ چڑھا دیتے ہیں۔ کنٹینر کے پیندے پر تین ابھری ہوئی رج (Ridge) پر رکھی ہوتی ہیں۔ درمیانی جگہوں میں ایسا میٹریل بھر دیتے ہیں جو شارٹ سرکٹ کا باعث نہ بنے۔ بھرنے والے سوراخوں (Filler Openings) پر ہوادار پلگ لگائے جاتے ہیں جن سے ہوا اندر آ جا سکتی ہے۔

(ڈائریکٹ ڈرائنگ) شکل 10۔ موٹر گاڑی کی بیٹری کی ساخت

بطور الیکٹرولائٹ (Electrolyte) کشیدہ پانی سے ہلکا کیا گیا گندھک کا تیزاب (سلفیورک ایسڈ H_2SO_4) استعمال کرتے ہیں۔ تیزاب کی سطح پلیٹوں کے بالائی سروں سے اوپر موٹر کاروں میں 15 ملی میٹر اور موٹر سائیکلوں میں 5 ملی میٹر ہونی چاہیے۔ بیٹری چارج ہونے کی صورت میں کثافت اضافی (Specific Gravity) 1.285 ہوتی ہے۔

ج۔ ایک سیل کے درمیان وولٹیج تقریباً 2 وولٹ ہوتے ہیں۔

گاڑی کے لیے عموماً 6 یا 12 وولٹ لینے کے لیے اسی حساب سے 3 یا 6 سیلوں (Cells) کو سلسلہ وار طریقے سے جوڑتے ہیں (سیریز کنکشن) ایسا کرتے وقت ایک سیل کا مثبت پول دوسرے سیل کے منفی پول سے پٹیوں (Cell Connectors) کے ذریعے جوڑ دیتے ہیں۔ آخری دو وولٹیج ٹرمینل پوسٹ (Terminal Post) جن پر "+" اور "-" کا نشان لگا ہوتا ہے کے ذریعے حاصل کرتے ہیں۔ اس کے علاوہ مثبت پول کا قطر منفی پول کے قطر سے قدرے بڑا ہوتا ہے۔ سیلوں کو جوڑنے والی پٹیاں Cell Connectors، ٹرمینل پوسٹ اور ٹرمینل کلیمپ سیسے (Lead) سے بنے ہوتے ہیں کیونکہ ان پر گندھک کا تیزاب (Sulfuric Acid) کچھ برا اثر انداز نہیں ہوتا۔ بیٹری کے تمام حصوں پر تیزاب سے محفوظ رکھنے والی گریس (Grease) لگا دی جاتی ہے۔

ب۔ بیٹری کی چارجنگ اور ڈسچارجنگ (Charging And Discharging)

ا۔ چارجنگ صرف ڈی سی (D.C) سے کی جاتی ہے۔

ایسا کرتے وقت پاور کے منبع (Power Source) کا مثبت پول بیٹری کے مثبت پول سے اور منفی پول بیٹری کے منفی پول کے ساتھ جوڑنا چاہیے۔ چارجنگ کا عمل جنریٹر (Generator) کے ذریعے کیا جاتا ہے۔

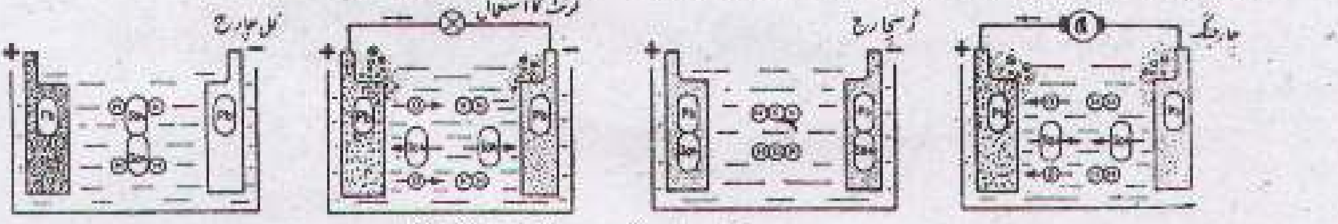
نئی بیٹریاں عموماً خشک پلیٹوں کے ساتھ مہیا ہوتی ہیں۔ اس لیے انہیں الیکٹرولائٹ (Electrolyte) سے بھرنے کے بعد بغیر چارجنگ کے بیٹری استعمال کیا جا سکتا ہے۔ تاہم اس کے لیے کم از کم تین گھنٹے کا عرصہ درکار ہوتا ہے تاکہ پلیٹیں اچھی طرح سے تر (Soaking) ہو جائیں لیکن اس کے فوراً بعد بیٹری کو جوڑنے کے ذریعے دن کے سفر میں لے جانے تک دی گئی وزن تک، ضرور چارج کرنا چاہیے۔

ج۔ چارجنگ کے دوران الٹا کیمیائی عمل واقع ہوتا ہے (شکل 2)

منفی پلیٹ کا سفید لیڈ سلفیٹ (Lead Sulfate) خالص لیڈ (Lead) کی شکل میں تبدیل ہو جاتا ہے جبکہ مثبت پلیٹ کا لیڈ سلفیٹ تبدیل ہو کر لیڈ ڈائی آکسائیڈ (Lead Dioxide) بن جاتا ہے۔ اس عمل میں پانی تحلیل (Decomposition) ہو کر گندھک کے تیزاب (H_2SO_4) سے مل جاتا ہے جس سے الیکٹرولائٹ دوبارہ قوی (Stronger) ہو جاتا ہے۔ کیمیائی عمل اس طرح سے ہے۔

مثبت پلیٹ پر: $2H_2SO_4 + PbO_2 = 2H_2O + SO_4 + PbSO_4$

منفی پلیٹ پر: $H_2SO_4 + Pb = 2H + PbSO_4$



شکل 2۔ ڈسچارجنگ اور چارجنگ کے دوران کیمیائی عمل

ب۔ ڈسچارجنگ کے دوران پلیٹیں اور الیکٹرولائٹ تبدیل ہو جاتے ہیں (شکل 2)

لیڈ سلفیٹ ($PbSO_4$) لیڈ ڈائی آکسائیڈ (PbO_2) کی بنی ہوئی مثبت پلیٹ پر اور لیڈ (Lead) سے بنی ہوئی منفی پلیٹ پر جمع ہو جاتا ہے۔ اس عمل میں تیزاب استعمال ہو جاتا ہے اور پانی بنتا ہے جس سے الیکٹرولائٹ کی کثافت اضافی کم ہو جاتی ہے۔ ٹرمینل وولٹیج (Terminal Voltage) بھی کم ہو جاتے ہیں۔ تقریباً 1.75 وولٹ فی سیل تک وولٹیج کم ہو جانے پر بیٹری کا مکمل ڈسچارج ہو جاتی ہے۔ مزید ڈسچارجنگ سے بیٹری کو نقصان پہنچ سکتا ہے ——— کیمیائی عمل مندرجہ ذیل طریقے سے ہوتا ہے۔

مثبت پلیٹ پر: $2H_2O + PbSO_4 = H_2SO_4 + PbO_2$

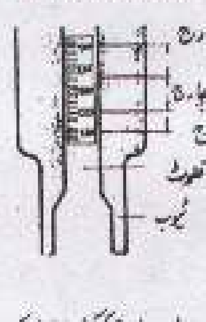
منفی پلیٹ پر: $PbSO_4 = SO_4 + Pb$

ڈسچارج ہونے کے بعد بیٹری کو زیادہ دیر تک رکھنا نہیں پڑتا ہے بلکہ جلد ہی دوبارہ چارج کر دیں۔ ورنہ ڈسچارجنگ کے دوران جمع ہونے والا لیڈ سلفیٹ مزید استعمال کے قابل نہیں رہے گا۔ پلیٹوں پر سلفیٹ کی سختی یا کل جمع ہو کر ختم ہو جائے گی۔

بیٹری استعمال نہ کی جا رہی ہو پھر بھی اپنی صلاحیت (Capacity) کا 0.5 فی صد روزانہ کے حساب سے خود بخود ڈسچارج ہوتی رہتی ہے۔ اس لیے اسے ہر مہینے کے بعد دوبارہ چارج کرنا چاہیے لیکن ایسا کرتے وقت زائد چارج (Over Charged) نہ ہونے دیں۔

تمام لیڈ سلفیٹ تبدیل ہو جانے پر بھی پانی تحلیل ہوتا رہتا ہے (ہائیڈروجن منفی پلیٹ کی طرف اور آکسیجن مثبت پلیٹ کی طرف حرکت کرتی ہے)۔ پانی کی تحلیل سے بیٹری کے اندر گیسیں (Gasses) اٹھنے کے ساتھ ساتھ الیکٹرولائٹ کی کثافت اضافی (Specific Gravity) بھی لگاتار بڑھتی رہتی ہے۔ ہائیڈروجن اور آکسیجن کا مکسچر دھماکہ خیز ہوتا ہے۔ اس لیے بیٹری کے نزدیک شعلہ وغیرہ نہیں لانا چاہیے۔ جب ٹرمینل وولٹیج (Terminal Voltage) 2.7 وولٹ فی سیل اور الیکٹرولائٹ کی کثافت اضافی 1.285 گرام فی مکعب سنٹی میٹر ہو جائے تو چارجنگ مکمل ہو جائے گی۔

شکل 3۔ کشیدہ پانی ڈالنا



شکل 4۔ ہائیڈرومیٹر سے چارج کی کیفیت معلوم کرنا

ج۔ بیٹری کی دیکھ بھال

ا۔ تقریباً ہر چار ہفتے کے بعد الیکٹرولائٹ کا لیول چیک کریں۔

چارجنگ سے پانی کا ضیاع واقع ہوتا ہے۔ اس کمی کو صرف کشیدہ پانی سے پورا کریں۔ بیٹری میں پانی شیشے کی بوتل یا قیف کے ذریعے ڈالیں (شکل 3)۔ قیف دھات کی نہیں بلکہ شیشے یا پلاسٹک کی ہونی چاہیے۔ صفائی کا خاص خیال رکھیں۔ کسی قسم کی ملاوٹ سے بیٹری کی زندگی کم ہو جائے گی۔

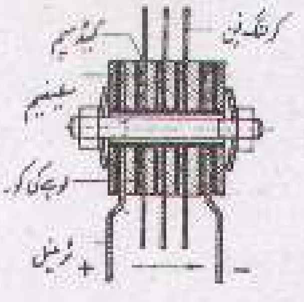
الیکٹرولائٹ کی کمی کی مکمل تصدیق کے بعد اسی کثافت اضافی کے الیکٹرولائٹ سے پوری کریں۔ عام طور پر یہ استعمال کے لیے تیار کیمیائی شکل میں دستیاب ہوتا ہے۔ اگر آپ تیزاب اور کشیدہ پانی کو ملا کر خود بنانا پڑے تو ہمیشہ تیزاب کو پانی میں ڈالیں نہ کہ پانی کو تیزاب میں کیونکہ ایسا کرنے سے تیزاب کے چھینٹے اڑنے کا خطرہ ہوتا ہے۔

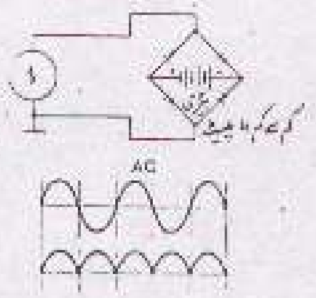
ب۔ چارج کی کیفیت الیکٹرولائٹ کی کثافت اضافی (Specific Gravity) سے معلوم ہو سکتی ہے۔

ہائیڈرومیٹر کی مدد سے الیکٹرولائٹ کی مناسب مقدار بیٹری سے باہر نکالیں۔ جس میں فلوٹ (Float) آسانی سے تیر سکتا ہو۔ فلوٹ کی ریڈنگ (Reading) نوٹ کریں۔ الیکٹرولائٹ جتنا کمزور (Weak) ہوگا، فلوٹ اتنا زیادہ ڈوبے گا (شکل 4)

بیٹری کی صلاحیت کا انحصار صرف چارج کی کیفیت پر نہیں بلکہ نقطہ انجماد پر بھی ہوتا ہے۔ ڈسچارج بیٹری سردیوں میں آسانی سے جم سکتی ہے۔

نقطہ انجماد	کثافت اضافی گرام / مکعب سنٹی میٹر	چارج کی کیفیت
$-65°C$	1.285	مکمل چارج
$-40°C$	1.20	نصف چارج
$-13°C$	1.12	ڈسچارج





شکل 6 ۔ ڈرائی پلیٹ ریکٹیفائر اور چارجنگ کے آلات کا کراس سیکشن

ایک مناسب قسم کی مزاحمت (Resistor) لگا کر کنٹرول کیا جاتا ہے۔ چارجنگ جاری رکھیں حتیٰ کہ تمام سیل ایک جیسے طاقتور (Strong) اور شرح تقریباً 2.1 وولٹ اور الیکٹرولائٹ کی کثافت اضافی Specific Gravity) 1.285 (اگر موافق مستقل ہو جائے۔

2 ۔ تیز شرح سے جلدی ری چارج کرنے کے لیے چارجنگ کرنٹ تقریباً 10 گنا زیادہ ہوتی ہے۔ اس میں بیٹری کی صلاحیت کا 80 فیصد حصہ چارج کیا جاتا ہے۔ سیل صرف 2.4 وولٹ تک جہاں گیس بننا شروع ہو جاتی ہے۔ یہ چارجنگ عام شرح کے مطابق چارجنگ وقت ہیں۔ تیز شرح سے چارجنگ صرف ہنگامی صورت میں اور نہایت احتیاط سے کرنی چاہیے۔ اسے ایک معمول نہیں بنانا چاہیے۔

چارجنگ چارٹ

20 گھنٹے ڈسچارج ریٹ پر صلاحیت	پانچ گھنٹے چارج ایمپئیرز پر چارجنگ کرنٹ	دس چارجنگ ایمپئیرز پر چارجنگ کرنٹ	تیز شرح سے چارجنگ پر چارجنگ کرنٹ
50	3	4.5	45
56	3.5	5	50
66/70	4	6	60
77	4.5	7	70
84	5	7.5	75
98	6	9	90
105	6.5	9.5	95

ج ۔ سیل ٹسٹر (Cell Tester) سے بیٹری کی کیفیت کا پتہ چلتا ہے۔

یہ ایک مزاحمت (Load Resistor) اور وولٹ میٹر پر مشتمل ہوتا ہے۔ (شکل 5) دونوں سلاخوں کی نوکیں Probing Tips) (سیل کی سٹرپ پوسٹ (Strap Post) پر دبا کر رکھی جاتی ہیں۔ مزاحمت سے سیل پر بھاری لوڈ پڑتا ہے۔ جس سے سیل کمزور ہونے کی صورت میں درجہ میں فوری کمی واقع ہوتی ہے۔ آلے کے ساتھ مہیا کردہ چارٹ (Chart) سے پتہ چلتا ہے کہ ایک صحیح سیل (Healthy Cell) کا معیاری درجہ کتنی کمی آسکتی ہے۔ واقع ہونی چاہیے۔ ورکشاپوں کی بجائے دکانوں میں چیک کرنے کے لیے مخصوص شاک لوڈ ٹسٹ سیٹ (Shock Load Test Sets) استعمال ہوتے ہیں۔

شکل 5 ۔ سیل ٹسٹر

د ۔ بعض اوقات بیٹری کو چارج کرنے والے آلے کے ذریعے ری چارجنگ کرنا پڑتا ہے۔ سردیوں کے موسم میں ایسا کرنا بہت ضروری ہو جاتا ہے۔ جب گاڑی سٹارٹ کرتے وقت بیٹری پر بہت زیادہ لوڈ پڑتا ہے۔ خالی پڑی ہوئی بیٹریوں کو بھی ہر چھ ہفتے کے بعد ری چارج (Recharge) کرنا چاہیے۔ چونکہ بجلی اور مینز زیادہ تر اے سی (A.C) مہیا کرتی ہیں اس لیے پہلے اسے ایک کنورٹر (Converter) کے ذریعے ڈی سی (D.C) میں تبدیل کیا جاتا ہے۔ اسی لیے چارجنگ کے آلات میں عام طور پر ریکٹیفائر (Rectifier) لگا ہوتا ہے۔

سیلینیم ڈرائی پلیٹ ریکٹیفائر (Selenium Dry Plate Rectifier) (شکل 6) میں بیس پلیٹ (Base Plate) پر دھات کی دو باریک تہیں لگی ہوتی ہیں جن میں سے ایک سیلینیم (Selenium) اور دوسری کیڈمیم (Cadmium) پر مشتمل ہوتی ہے۔ دونوں کے درمیان ایک تہہ ہوتی ہے جو برقی رو کو صرف ایک سمت میں بہنے کی اجازت دیتی ہے یعنی سیلینیم سے کیڈمیم کی طرف جس سے اے سی کی صرف آدھی لہر گزر سکتی ہے۔ اس طرح بیٹری کو ڈی سی مہیا ہوتی ہے۔ چونکہ ہر پلیٹ صرف 1.8 وولٹ کی ہوتی ہے۔ اس لیے زیادہ وولٹیج لینے کے لیے متعدد پلیٹوں کو آپس میں سلسلہ وار جوڑا جاتا ہے۔ متعدد ریکٹیفائر کو اس سرکٹ میں لگا کر اے سی کی پوری لہر کو ڈی سی میں تبدیل کیا جا سکتا ہے۔

1 ۔ عام شرح سے چارج کرنے کے لیے چارجنگ کرنٹ کی صلاحیت کا دسواں حصہ ہونی چاہیے۔

سوالات

1 ۔ بیٹری کی صلاحیت سے کیا مراد ہے ؟
2 ۔ مثبت اور منفی پلیٹ کس طرح کی نظر آتی ہے ؟
3 ۔ مثبت ٹرمینل اور منفی ٹرمینل کی پہچان کیسے کرتے ہیں ؟
4 ۔ ڈسچارجنگ کے دوران کیا تبدیلیاں وقوع پذیر ہوتی ہیں ؟
5 ۔ چارجنگ کے دوران کیا تبدیلیاں وقوع پذیر ہوتی ہیں ؟
6 ۔ ہمیشہ کشیدہ پانی ہی بیٹری میں کیوں ڈالنا چاہیے ؟
7 ۔ بیٹری کے چارج کی کیفیت کیسے چیک کرتے ہیں ؟
8 ۔ سیل ٹسٹر کس کام آتا ہے ؟
9 ۔ نئی بیٹریاں کیسے استعمال میں لائی جاتی ہیں ؟
10 ۔ عام شرح سے چارجنگ کے لیے کرنٹ کی مقدار کتنی ہونی چاہیے ؟
11 ۔ تیز شرح سے چارجنگ سے کیا مراد ہے ؟
12 ۔ بیٹری کی زندگی کا انحصار کس بات پر ہوتا ہے ؟

ای 4 اگنیشن اور سپارک پلگ (Ignition And Spark Plug)

ا ۔ اگنیشن اور اگنیشن ٹائمنگ

د ۔ آٹو سائیکل انجن کی باہمی امالہ اگنیشن (Mutual-Induction Ignition) ایک طاقتور برقی شعلے (Electric Spark) سے کی جاتی ہے۔

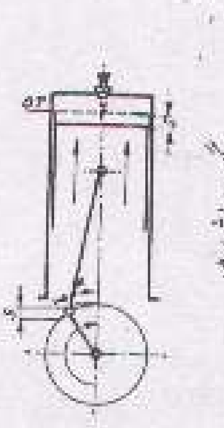
برقی شعلہ سپارک پلگ کے دو الیکٹروڈ (Electrodes) کے درمیان پیدا ہوتا ہے جس کے لیے 8000 سے 15000 وولٹ کی ضرورت ہوتی ہے۔ اس کا انحصار الیکٹروڈ کے درمیانی خلا اور دباؤ پر ہوتا ہے۔

سپارک (شعلہ) پیدا ہونے کے لیے تقریباً 1000/1 سیکنڈ کا وقفہ درکار ہوتا ہے۔

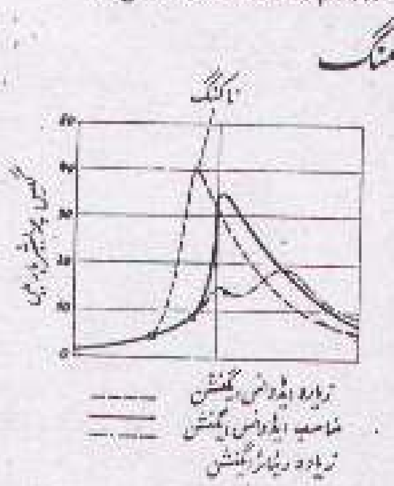
اگنیشن سپارک، سپارک ہیڈ اور سپارک ٹیل (Spark Tail) پر مشتمل ہوتا ہے۔ سپارک ہیڈ جو سیکنڈ کے ہزارویں حصے تک رہتا ہے الیکٹروڈ کے درمیانی خلا میں موجود گیس کی برقی باشیدگی (Ionizing) کر کے عمل اگنیشن پر اثر انداز ہوتا ہے۔ سپارک ٹیل بھی سیکنڈ کے ہزارویں حصے تک رہتی ہے۔ مگر کمپریشن کی صورت میں انجن سٹارٹ کرتے وقت صرف الیکٹروڈ کے درمیان موجود ایندھن بخارات کی شکل اختیار کرتا ہے۔

ب ۔ اگنیشن ٹائمنگ خاص اہمیت رکھتی ہے (شکل 1 اور 2)

چونکہ ہوا اور ایندھن کے مکسچر کو جلنے کے لیے ایک مقررہ وقت کی ضرورت ہوتی ہے اور پسٹن کا ٹاپ ڈیڈ سنٹر (T.D.C) کی حالت میں مکسچر کو مکمل جلنا چاہیے اس لیے اگنیشن T.D.C سے کچھ پہلے شروع ہونی چاہیے۔ اسے ایڈوانس اگنیشن Advanced Ignition کہتے ہیں۔



شکل 1 ۔ اگنیشن ٹائمنگ
S = پسٹن کی حرکت (ملی میٹر میں)
α = کرینک کا زاویہ



شکل 2 ۔ پریشر کرو (Pressure Curve) پر ٹائمنگ کا اثر

کمبسن کی رفتار کا انحصار گیس کمپریشن کی اچھی طرح سے آمیزش ہونے پر ہوتا ہے اور یہ 10 سے 25 میٹر فی سیکنڈ ہوتی ہے۔ اس طرح کمبسن کے لیے تقریباً (1000/1) سیکنڈ کا وقفہ درکار ہوتا ہے۔ یہ وقفہ کرینک کے مقررہ زاویے "α" یا پسٹن کی حرکت "S" کے مطابق ہوتا ہے (شکل 1)۔ زیادہ پیداواری کمپریشن (شکل 1) سے کمبسٹن پریشر اور کمبسن پریشر "T.D.C" سے پہلے ہی بڑھنے ہو جاتے ہیں جس سے انجن ناکنگ (Knocking) کرنے لگتا ہے۔ کم پیداواری کمپریشن سے عملی دباؤ (Operating Pressure) اور پھر انجن کی کارکردگی کم ہو جاتی ہے۔ گیس کمپریشن کا عام اجزائے ترکیبی سے چونکہ کمبسن کا وقفہ مستقل رہتا ہے اور انجن کی چیدہ ہوتی رہتی ہے اس لیے مناسب ٹائمنگ کی ضرورت پڑتی ہے۔ کمبسن کی رفتار کم ہونے کی صورت میں بھی اس کی ضرورت پڑتی ہے۔ جزوی لوڈ کی صورت میں جب گیس کی کم مقدار سلنڈر کے اندر کھینچی جاتی ہے اور کمپریشن پریشر بھی کم ہو جاتا ہے تو ٹائمنگ کی مناسبت اور بھی ضروری ہو جاتی ہے۔

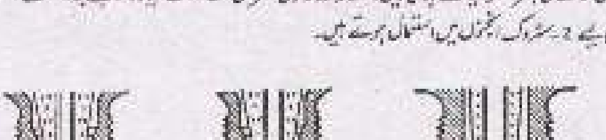
ب- سپارک پلگ (Spark Plugs)

ا- سپارک پلگ، وسطی الیکٹروڈ، موصل اور گراؤنڈ الیکٹروڈ لگے ہوئے خول پر مشتمل ہوتا ہے (شکل 3)۔ اصلی الیکٹروڈ جس پر کنکشن کیبل کے لیے کنکشن نٹ لگا ہوتا ہے سرامک میٹریل (Pyrant) سے بنے ہوئے موصل کے اندر ہوا بند طریقے سے لگا (Cemented) ہوتا ہے۔ موصل دھاتی خول کے اندر گلینڈ (Gland) اور موصل گیسکٹ کے ذریعے لگایا جاتا ہے۔

شکل 3- سپارک پلگ کی بناوٹ

سلنڈر ہیڈ میں لگانے کے لیے خول پر باریک چوڑیاں بنی ہوتی ہیں۔ آج کل سپارک پلگوں پر عموماً M 14 × 1.25 یا M 18 × 1.5 کی چوڑیاں استعمال ہوتی ہیں (M سے مراد میٹرک چوڑیاں۔ 14 کا مطلب بنیادی سائز ملی میٹر میں اور 1.25 کا مطلب پچ ملی میٹر میں)۔ خول کے نچلے سرے پر گراؤنڈ الیکٹروڈ لگا ہوتا ہے۔ سپارک پلگ کو جلدی کمبسٹن و دھچکے پر بھی اچھا موصل ثابت ہونا چاہیے۔ اس کے علاوہ وہ میکانکی طور پر مضبوط (سلنڈر کے اندر کمپریشن دباؤ 400N/sqcm تک ہوتا ہے) اور زیادہ درجہ حرارت کو برداشت کر سکتا ہو (سلنڈر کے اندر درجہ حرارت 2000 سنٹی گریڈ ہو سکتا ہے)۔ 4200 چکر فی منٹ کی رفتار پر فور سٹروک انجن کے سپارک پلگ میں ایک سیکنڈ کے اندر 35 مرتبہ سپارک پیدا ہوتا ہے۔ اس گرم کمبسٹن سپارک کی وجہ سے الیکٹروڈ کو بھاری سٹریس برداشت کرنا پڑتی ہے اس لیے الیکٹروڈ حرارت کو برداشت کرنے والے مرکب (نکل، مینگانیز، سلیکون اور کرومیم سٹیل) سے بنائے جاتے ہیں۔ اس کے علاوہ یہ حرارت کو منتقل کرنے کی بھی خصوصیات رکھتے ہیں۔

ب- الیکٹروڈ کی شکل اور ان کا درمیانی خلا سپارکنگ کی خصوصیات پر اثر انداز ہوتے ہیں (شکل 4)۔ آج کل تقریباً تمام فلیٹ ٹائپ الیکٹروڈ (Flat-Type Electrode) استعمال ہوتے ہیں کیونکہ یہ کمبسٹن کی بہتر خصوصیات کی بنا پر زیادہ مفید ثابت ہوتے ہیں۔ ہک ٹائپ الیکٹروڈ (Hook-Type Electrode) اگرچہ کمبسٹن کے دوران بہتر نتائج دیتے ہیں، ہک ٹائپ الیکٹروڈ میں حرارت منتقل کرنے کی بہتر خصوصیات ہوتی ہیں۔ گھساؤ اور حرارتی سٹریس کے خلاف زیادہ قوت برداشت رکھتے ہیں اس لیے 2 سٹروک انجنوں میں استعمال ہوتے ہیں۔



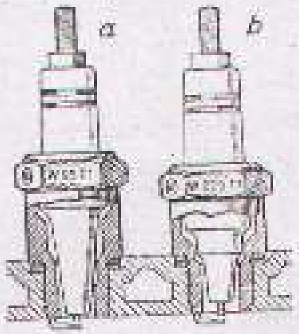
شکل 4- سپارک پلگ الیکٹروڈ کی مختلف شکلیں اور ان کا درمیانی خلا

خلا (Gap) جتنا زیادہ ہوگا سپارک اتنا لمبا اور گیس کی کمبسٹن زیادہ تیزی سے اور محفوظ ہوگی لیکن دوسری طرف یہ خلا کم ہونا چاہیے تاکہ قدرے نامناسب حالات میں بھی سپارک پیدا ہو سکے۔ انجنوں میں مندرجہ ذیل درمیانی سائز استعمال ہوتے ہیں۔

بیٹری کمبسٹن	0.7	تا	0.8	ملی میٹر
یہ سائز بھی مناسب ہے	0.9	تا	1.0	ملی میٹر
مقناطیسی کمبسٹن	0.4	تا	0.5	ملی میٹر

ج- ہر سپارک پلگ کی اپنی حرارتی شرح (Heat Rating) ہوتی ہے۔

کام کے دوران الیکٹروڈ اور موصل کے نچلے حصے کا اتنا گرم ہونا چاہیے کہ ان پر جمنے والے کاربن کے ذرات اڑ جائیں۔ یہ درجہ حرارت 500 سے 850 سنٹی گریڈ ہوتا ہے لیکن سپارک پلگ کو زیادہ گرم نہیں ہونا چاہیے کیونکہ 850 سنٹی گریڈ سے اوپر وہ دہکنے لگتا ہے جس کی وجہ سے مس فائرنگ (Misfiring) ہونے لگتی ہے۔ کام کے دوران سپارک پلگ کے درجہ حرارت (عملی درجہ حرارت) کا انحصار حرارت جذب کرنے اور منتشر کرنے کی مقدار پر ہوتا ہے۔ اس طریقے سے سپارک پلگ میں جمع ہونے والی حرارت کی مقدار پر سپارک پلگ کے مختلف حصوں کے ڈیزائن اور میٹریل کا بہت اثر پڑتا ہے۔ سپارک پلگ کی حرارت جذب کرنے کی خصوصیات کو حرارتی شرح سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ ٹسٹ انجن سے معلوم کیا جاتا ہے کہ کتنے سیکنڈ کے بعد پلگ اتنا گرم ہوتا ہے جس سے مس فائرنگ ہونے لگتی ہے۔ کم حرارتی شرح والے سپارک پلگ زیادہ حرارتی شرح والے سپارک پلگوں کی نسبت جلدی گرم ہو جاتے ہیں۔ حرارت جذب کرنے والی سطح تھوڑی ہو تو حرارتی شرح زیادہ ہوگی۔ یعنی اگر موصل کا نچلا حصہ اور الیکٹروڈ چھوٹے ہوں (شکل 5- b)۔ اگر حرارتی شرح والے سپارک پلگ میں نچلا حصہ لمبا اور موصل اور خول کے درمیان زیادہ جگہ ہونے کی وجہ سے حرارت جذب کرنے کی شرح زیادہ ہوتی ہے یعنی زیادہ گرم ہو جاتے ہیں (شکل 5- a)۔ مطلوبہ حرارتی شرح کا دارومدار ڈیزائن کمپریشن اور انجن کے لوڈ پر ہوتا ہے۔ کام کے دوران اگر کسی سپارک پلگ میں



شکل 5- مختلف حرارتی شرح کے سپارک پلگ

کاربن کے ذرات جم جاتے ہیں تو اس سے کم حرارتی شرح کا سپارک پلگ استعمال کریں جو زیادہ گرم ہوتا ہو۔ اگر کوئی سپارک پلگ مس فائر کرے تو اس کی جگہ زیادہ حرارتی شرح والے سپارک پلگ کی ضرورت ہوگی۔

1- دو سٹروک انجنوں کے سپارک پلگوں کو زیادہ سٹریس برداشت کرنی پڑتی ہے ان میں شارٹ سرکٹ کا بھی زیادہ خطرہ ہوتا ہے۔ ایندھن کے گول ذرات (Globules) کی وجہ سے سپارکنگ میں رکاوٹ پڑتی ہے۔ ان پر ایندھن کے بقیہ جات (Residue) جیسے سیسہ، تیل اور راکھ وغیرہ جمع ہو جاتے ہیں۔ اس لیے دو سٹروک انجنوں کے لیے مخصوص سپارک پلگ ڈیزائن کیے گئے ہیں۔ زیادہ صلاحیت والے سپارک پلگوں کی ترقی کے بعد اب ان کی ضرورت کم ہو گئی ہے۔

2- زیادہ صلاحیت والے (Multi-Range) سپارک پلگوں کی حرارتی شرح کا دائرہ وسیع ہوتا ہے یعنی 175 سے 240 تک۔ اس لیے یہ ڈرائیونگ کی مختلف شرائط پر بھی کام دے جاتے ہیں۔ کروزنگ سپیڈ (Cruising Speed) پر یہ جلدی اس درجہ حرارت تک پہنچ جاتے ہیں جہاں جمع ہونے والے کاربن کے ذرات خود ہی جل جاتے ہیں۔ زیادہ سٹریس کی صورت میں حرارت آسانی سے منتقل ہو سکتی ہے اور مس فائرنگ نہیں ہوتی۔

د- سپارک پلگ فیس (Spark Plug Face) سے بہت سی کام کی باتوں کا پتہ چلتا ہے۔

سپارک پلگ کے فیس سے مراد سپارک پلگ کے نچلے حصے اور الیکٹروڈ کی ظاہری حالت ہے جو ایک لمبے عرصے تک کام کرنے کے بعد نظر آتی ہے۔ اس سے پتہ چلتا ہے کہ آیا سپارک پلگ کی صحیح قسم استعمال کی گئی ہے یا انجن ٹھیک طرح کام کر رہا ہے۔ خاص خاص حالتوں کو ذیل کے جدول میں درج کیا گیا ہے۔

نتائج	سپارک پلگ کے فیس کی حالت
سپارک پلگ کی مناسب حرارتی شرح، کمپریشن کے اجزائے ترکیبی درست اور انجن مناسب طریقے سے چلتا ہے۔	نچلا حصہ ہلکا خاکی، خول اور الیکٹروڈ کا رنگ بھورا یا سیسہ ملی گیسولین کی وجہ سے زردی مائل بھوری تہہ۔
سپارک پلگ بہت کم حرارتی شرح کا ہے اور بہت گرم ہو جاتا ہے یا کمپریشن بہت کمزور ہے یا پیداواری کمبسٹن بہت زیادہ ہے۔	نچلے حصے پر سفید ذرات، پگھلے ہوئے ذرات، سیسہ ملی گیسولین کی وجہ سے پگھلی ہوئی بھوری تہہ، الیکٹروڈ پر زنگ کے نشانات۔
سپارک پلگ زیادہ حرارتی شرح کا ہے جو مطلوبہ درجہ حرارت تک گرم نہیں ہوتا یا کمپریشن بہت قوی ہے۔	نچلے حصے، الیکٹروڈ اور موصل اور خول کی درمیانی جگہ میں دھواں (Soot) اور کاربن کے ذرات جمے ہوئے ہیں۔

ہ۔ دوسری چیزوں کے ساتھ سپارک پلگ چیک کرنا بھی ضروری ہے۔

1۔ جلنے سے گھساؤ کے عمل کی وجہ سے الیکٹروڈ کے درمیانی خلا میں فرق آجاتا ہے جسے ایک گیج کی مدد سے چیک کرتے ہیں (شکل 6)۔ بینڈنگ ٹول (Bending Tool) یا ایک مڑے ہوئے پلاس کی مدد سے مطلوبہ خلا ایڈجسٹ کر لینا چاہیے۔ ہتھوڑی کی چوٹ سے ایسا کرنا نامناسب رہتا ہے۔

شکل 6۔ الیکٹروڈ کا خلا چیک کرنا

2۔ گند سے (کاربن جمے ہوئے) پلگوں کو صاف کر دینا چاہیے۔ صاف کرنے کے لیے گیسولین میں بھیگا ہوا برش استعمال کریں۔ ضدی ذروں کے لیے لکڑی کی چھڑی استعمال کریں۔ اس مقصد کے لیے بنائے گئے ابریسو بلاسٹ کلینرز (Abrassive Blast Cleaners) زیادہ مفید رہتے ہیں۔

3۔ گھسے ہوئے سپارک پلگوں کو وقت پر تبدیل کر دینا چاہیے۔ 4 سٹروک انجنوں میں تقریباً 15000 کلومیٹر چلنے کے بعد ایسا کرنا ضروری ہو جاتا ہے۔ 2 سٹروک انجنوں میں اس سے آدھے وقت کے بعد۔ اگر کوئی الیکٹروڈ بہت زیادہ جل جاتے ہیں تو اصل پرانا ہو جاتا ہے اور حرارتی شرح کم ہو جاتی ہے۔ نئے سپارک پلگ کو بمعہ گیسکٹ کے پہلے ہاتھ سے کسیں۔ اس کے بعد سپارک پلگ رینچ (پانا) استعمال کریں۔ کستے وقت مطلوبہ ٹارک ذہن نشین رکھیں۔

ہ۔ سپارک پلگ کو کام شروع (انجن چلنے کی عام حالت) کے تحت چیک کریں۔ ایسا صرف سپارک پلگ ٹسٹر سے ممکن ہے۔ اس میں سپارک ایک چیمبر کے اندر پیدا ہوتا ہے جس میں 10 بار کا دباؤ موجود ہوتا ہے۔ سپارکنگ کو ایک کھڑکی (سوراخ) کے ذریعے دیکھا جا سکتا ہے۔ اگر یہ چیک کرنا ہو کہ انجن کا کوئی سپارک پلگ کام کرتا ہے یا نہیں تو تمام سپارک پلگوں کو پیچ کس کی مدد سے باری باری شارٹ سرکٹ کریں جبکہ گاڑی آئیڈلنگ کی حالت میں ہو۔ اگر کسی سپارک پلگ کے شارٹ سرکٹ کرنے پر گاڑی کی سپیڈ میں فرق نہیں پڑتا تو متذکرہ سپارک پلگ میں خرابی موجود ہوگی۔

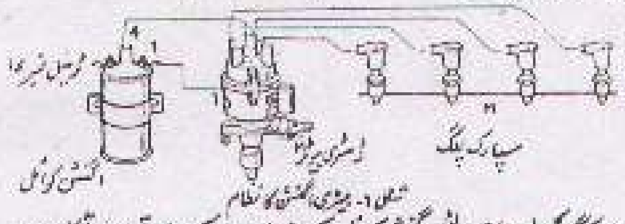
سوالات

1۔ ہیٹ رینج کی ضرورت کیوں پڑتی ہے؟
2۔ بہت زیادہ یا بہت کم ہیٹ رینج کے کیا اثرات پڑتے ہیں؟
3۔ سپارک پلگ میں خلا (Gap) کی مقدار کا انحصار کس بات پر ہوتا ہے؟
4۔ سپارک پلگ کی حرارتی شرح کم ہونے سے کیا نتیجہ نکلے گا؟
5۔ زیادہ حرارتی شرح سے کیا خرابی پیدا ہوتی ہے؟
6۔ زیادہ صلاحیت والے (Multi Range) سپارک پلگ سے کیا مراد ہے؟
7۔ مناسب قسم کے لگے ہوئے سپارک پلگ کا فیس (Face) کیسا نظر آتا ہے؟
8۔ کیسے چیک کریں گے کہ سپارک پلگ صحیح کام کرتا ہے یا نہیں؟

ای 5 اگنشن سسٹم (Ignition System)

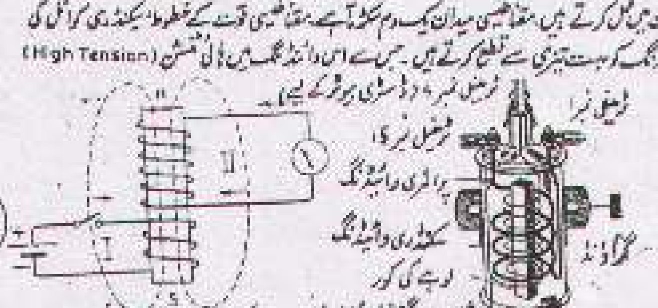
ا۔ بیٹری اگنشن

یہ نظام 4 سٹروک اور 2 سٹروک آٹوموبائل انجنوں میں استعمال ہوتا ہے اور اس کے لیے ایک بیٹری اور جنریٹر کی ضرورت پڑتی ہے۔ اس نظام میں اگنشن کوائل اور ڈسٹری بیوٹر (Distributor) کے ہمراہ سرکٹ بریکر، کپیسٹر (Capacitor) اور سپارک کنٹرول ہوتا ہے (شکل 1)



شکل 1۔ بیٹری اگنشن کا نظام

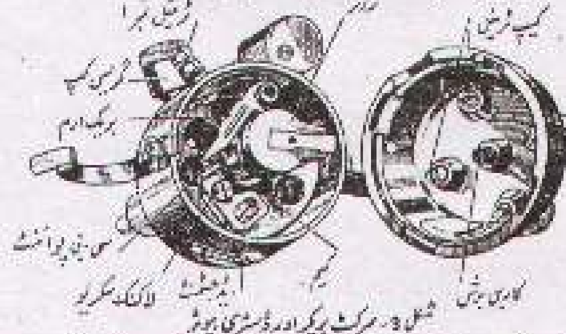
ا۔ سپارکنگ کے لیے ہائی وولٹیج اگنشن کوائل کے ذریعے پیدا کیے جاتے ہیں۔ (شکل 2)
اگنشن کوائل نرم لوہے کی پرت دار کور (Laminated Core) پر مشتمل ہوتا ہے جس پر دو قسم کی وائنڈنگ کی ہوتی ہے جسے لوہے کی چادر سے بنے ہوئے کیس کے اندر محفوظ کر کے رکھا ہوتا ہے۔ پرائمری وائنڈنگ موٹی تار کے چند چکروں سے کی ہوتی ہے جسے 6 یا 12 وولٹ کی بیٹری سے جوڑا ہوتا ہے۔ سرکٹ مکمل رہنے پر مقناطیسی میدان پیدا ہوتا ہے جو سیکنڈری یا ہائی ٹینشن وائنڈنگ (باریک تار کے زیادہ چکر) کو بھی متاثر کرتا ہے۔ خود امالیت (Self induction) کے الٹے عمل کی وجہ سے مقناطیسی میدان بہت آہستہ آہستہ بنتا ہے جس سے برقی امالے کا عمل بھی بہت سست ہو جاتا ہے لیکن پرائمری سرکٹ منقطع (Interrupting) کرنے پر ایسا نہیں ہوتا کیونکہ اس صورت میں دونوں ایک ہی سمت میں عمل کرتے ہیں۔ مقناطیسی میدان یک دم ٹوٹ جاتا ہے۔ مقناطیسی قوت کے خطوط سیکنڈری کوائل کی وائنڈنگ کو بہت تیزی سے قطع کرتے ہیں۔ جس سے اس وائنڈنگ میں ہائی ٹینشن (High Tension)



شکل 2۔ اگنشن کوائل کا عمل اور اس کی بناوٹ

کرنٹ پیدا ہو جاتی ہے جس کے وولٹیج کا انحصار دونوں وائنڈنگ کی نسبت پر ہوتا ہے۔
مثال کے طور پر سیکنڈری کوائل کے اگر 10000 چکر ہوں اور پرائمری کوائل کے صرف 10 چکر ہوں تو کوائل میں پیدا ہونے والے وولٹیج = 10000:10 = 1000 گنا زیادہ یعنی پرائمری وولٹیج 6 ہوں تو سیکنڈری وولٹیج 6000 ہوں گے۔ لیکن سیکنڈری کوائل کی کرنٹ اسی شرح سے کم ہو جائے گی یعنی پرائمری کوائل کی کرنٹ (برقی رو) اگر 2.5 ایمپیئر ہو تو سیکنڈری کوائل کی کرنٹ 10000 گنا کم یعنی 0.00025 ایمپیئر ہوگی۔ یہی وجہ ہے کہ سپارکنگ کے ہائی وولٹیج بھی خطرناک نہیں ہوتے۔

ب۔ سرکٹ بریکر پرائمری کرنٹ کو منقطع کرتا ہے (شکل 3)

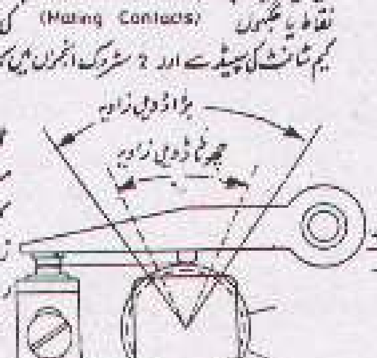


شکل 3۔ سرکٹ بریکر اور ڈسٹری بیوٹر

یہ ایک بریکر پلیٹ جس پر چھوٹی سی نہائی (Anvil) لگی ہوتی ہے اور بریکر آرم (Breaker Arm) جس کے ساتھ چھوٹی سی ہتھوڑی (Hammer) لگی ہوتی ہے پر مشتمل ہوتا ہے۔ ایک گھومتی ہوئی بریکر کیم (Cam) کے ذریعے ہتھوڑی مناسب وقفے سے اوپر اٹھتی رہتی ہے۔ کیم کے ابھاروں (Lobes) کی تعداد انجن کے سلنڈروں کی تعداد کے مطابق ہوتی ہے۔ 8 سلنڈر انجن کے سرکٹ بریکر میں صرف چار ابھار والی کیم استعمال ہوتی ہے لیکن اس صورت میں دو بریکر آرم اور دو اتصالی نقاط یا جھکیوں (Mating Contacts) کی ضرورت پڑتی ہے۔ 4 سٹروک انجنوں میں کیم، کیم شافٹ کی سپیڈ سے اور 2 سٹروک انجنوں میں کرینک شافٹ کی سپیڈ سے گھومتی ہے۔

کھلے اتصالی نقاط کے درمیان 0.4 سے 0.5 ملی میٹر کا خلا ہونا چاہیے۔ مقناطیسی میدان بننے کے لیے مطلوبہ وقت مناسب مقدار کے ڈویل زاویے سے حاصل کیا جاتا ہے (شکل 4) یعنی گھومتی ہوئی کیم کے جس زاویے کے دوران اتصالی نقاط آپس میں منسلک رہتے ہیں۔
ڈویل زاویے کی مقدار مندرجہ ذیل ہوتی ہے۔

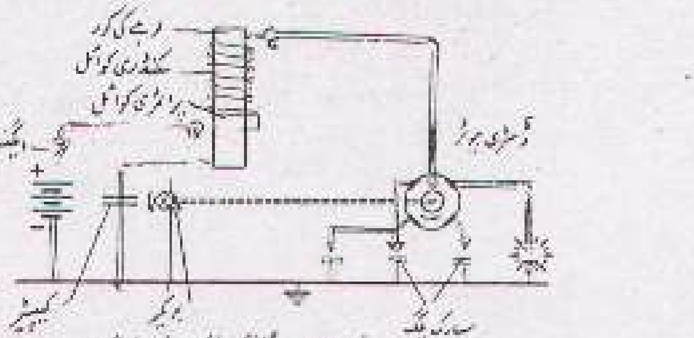
2۔ سلنڈر انجنوں میں 120°
3۔ سلنڈر انجنوں میں 70°
4۔ سلنڈر انجنوں میں 54°
6۔ سلنڈر انجنوں میں 38°



شکل 4۔ اتصالی جھکیوں کے درمیان خلا اور ڈویل زاویہ

ج۔ کپیسٹر (Capacitor) اور ڈسٹری بیوٹر کو بریکر (Breaker) کے ساتھ جوڑا جاتا ہے (شکل 5)

1۔ کپیسٹر کو موم اتصالی نقاط کے درمیان آرک (Arc) پیدا ہونے سے بچاتا ہے۔ یہ بریکر کے ساتھ متوازی طریقے سے جڑا جاتا ہے۔ اور ایلومینیم کی باریک پتریوں یا ورقوں (Foils) پر مشتمل ہوتا ہے جو کہ موم یا مومی کاغذ کے ذریعے ایک دوسرے سے علیحدہ کیے گئے ہوتے ہیں۔ ایک ورق زمینی سے اور دوسرا بریکر سے منسلک ہوتا ہے۔ کپیسٹر اپنے زیادہ سطحی رقبے (Surface Area) کی وجہ سے کام کرتا ہے۔ یہ شارٹ سرکٹ کی طرح خود مادہ برقی رو



شکل 5 - بیٹری اگنیشن سسٹم کی وائرنگ ڈایاگرام

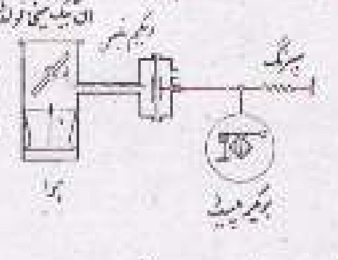
جو کہ پرائمری کرنٹ کے ختم ہونے سے پیدا ہوتی ہے کو جذب کر لیتا ہے۔ اس طرح آرک پیدا نہیں ہوتا۔ اس کے ساتھ مقناطیسی میدان تیزی سے ختم ہونے سے سیکنڈری وولٹیج میں اضافہ ہو جاتا ہے۔

2۔ ڈسٹری بیوٹر سپارک پلگوں کو ہائی ٹینشن وولٹیج سپلائی کرتا ہے۔ یہ بریکر کو چلانے والے روٹر، بیرونی ٹرمینل کو ملانے والی ڈسٹری بیوٹر پلیٹ اور سپارک پلگ کیبل ٹرمینل پر مشتمل ہوتا ہے۔ گھومتے ہوئے روٹر کے ذریعے اگنیشن وولٹیج کی ترسیل ٹرمینل نمبر 4 سے سپرنگ سے دبے ہوئے کاربن برش کے ذریعے عمل میں آتی ہے۔ یہاں سے یہ برقی رو روٹر کے ذریعے بیرونی ٹرمینل کو جاتی ہے جہاں سپارک پیدا ہوتا ہے۔ تمام سپارک پلگ کیبلوں کو فائرنگ کی ترتیب (Firing Order) کے مطابق بیرونی ٹرمینلوں سے جوڑا جاتا ہے۔

د۔ سپارک کنٹرول کرنے والے نظام میں اگنیشن ٹائمنگ ضرورت کے مطابق خود بخود ایڈجسٹ ہوتی رہتی ہے:

1۔ مرکز گریز قوت سے عمل کرنے والا سپارک کنٹرول (شکل 6) انجن کی سپیڈ کے مطابق کام کرتا ہے۔ سپیڈ بڑھنے کے ساتھ ساتھ اگنیشن ٹائمنگ کو بھی زیادہ ایڈوانس ہونا چاہیے (دیکھیں باب 4) ایسا کرنے کے لیے دو چھوٹے چھوٹے وزن (Flyweights) کی مرکز گریز قوت کے ذریعے بریکر کیم کو ڈسٹری بیوٹر شافٹ کی گھومنے کی سمت میں حرکت (Timing) دی جاتی ہے۔ فلائی ویٹ (وزن) سپرنگ اور کیم کے ابھار (Cam Lobes) کی شکل میں مناسبت اس طرح سے کی جاتی ہے کہ انجن کی کسی بھی سپیڈ پر مناسب اگنیشن ایڈوانس حاصل ہوتی ہے۔

شکل 6 - میکانیکی سپارک کنٹرول (مرکز گریز قوت)



شکل 7 - ہوا قوائی (Pneumatic) سپارک کنٹرول (ویکیوم)

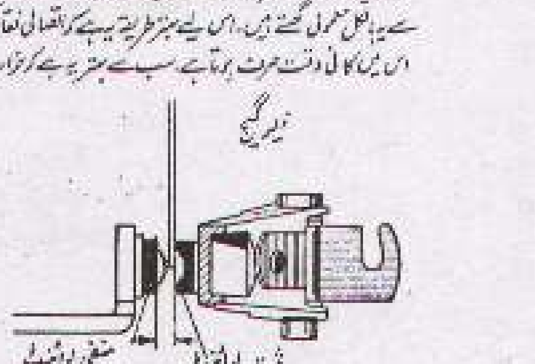
2۔ ہوا قوائی سپارک کنٹرول (شکل 7) انجن کی رفتار یا انٹیک مینی فولڈ میں موجود ویکیوم (خلا) کے مطابق کام کرتا ہے۔ جزوی لوڈ کی صورت میں یہ اگنیشن ایڈوانس بڑھا دیتا ہے کیونکہ مکسچر کی کم رفتار پر ایسا کرنا مفید رہتا ہے۔ ویکیوم ڈایافرام پر عمل کرتا ہے جس سے پل راڈ (Pull-Rod) کے ذریعے بریکر پلیٹ گھومتی ہوئی کیم کی مخالف سمت میں حرکت کرتی ہے۔ عام طور پر ہوا قوائی سپارک کنٹرول کا نظام مرکز گریز قوت سے عمل کرنے والے سپارک کنٹرول کے ساتھ اضافی طور پر استعمال ہوتا ہے۔ بعض اوقات یہ ایک خود کار نظام ہوتا ہے لیکن اس صورت میں دو ویکیوم کنکشن کی ضرورت پڑتی ہے۔

ب۔ اگنیشن سسٹم کی دیکھ بھال

ا۔ بریکر کے اتصالی نقاط (Contact Point) کو خاص احتیاط کی ضرورت ہوتی ہے۔

کپیسٹر کے باوجود کچھ عرصہ گزرنے کے بعد اتصالی نقاط کی سطح پر کچھ تبدیلیاں وقوع پذیر ہونے لگتی ہیں یعنی ثابت (Support Contact Point) کی سطح غیر ہموار ہو جاتی ہے اور متحرک (Breaker Arm) (Contact Point) کی سطح پر چھوٹے چھوٹے گڑھے (Pitting) نمودار ہونے لگتے ہیں (شکل 8) معمولی تبدیلی سے کام میں رکاوٹ نہیں پڑتی۔ زیادہ گھسی ہوئی اتصالی سطحوں کو ریتی (Contact File) سے صاف کیا جاتا ہے۔ ابھاروں کو صاف کرنے کے لیے ریتی کو ان کے بیچ رکھیں۔ ابھاروں کو اوپر دبائیں اور ریتی کو کھینچیں۔ اتصالی نقاط چونکہ سخت ٹنگسٹن سٹیل (Tungsten Steel) سے بنے ہوتے ہیں اس لیے ریتی سے یہ بالکل معمولی گھستے ہیں۔ اس لیے بہتر طریقہ یہ ہے کہ اتصالی نقاط کو بار بار گرائنڈ سے صاف کریں لیکن اس میں کافی وقت صرف ہوتا ہے۔ سب سے بہتر یہ ہے کہ خراب اتصالی نقاط کو بدل دیں۔

اتصالی نقاط کے درمیان خلا 0.4 سے 0.5 ملی میٹر ہونا چاہیے۔ اسے چیک کرنے کے لیے عام طور پر تھکنس گیج (Thickness Gauge) استعمال کرتے ہیں جبکہ ابھاروں کی پوری حد تک اوپر اٹھی ہوئی ہو لیکن یہ پیمائش صرف نئے اتصالی نقاط کی صورت میں صحیح ہوگی۔ گر نقاط کی سطحوں پر گڑھے پڑ گئے ہوں تو پیمائش صرف اونچی جگہوں کے درمیان ہوگی جبکہ اصل پیمائش اس سے قدرے زیادہ ہوگی (شکل 8)۔ بالکل صحیح پیمائش صرف ڈول اینگل میٹر (Dwell Angle Meter) سے ممکن ہے کیونکہ اس کے ذریعے اتصالی نقاط کے درمیان خلا اور ڈسٹری بیوٹر کیم کی شکل پر ہوتا ہے اور کنٹیکٹ نقاط کا درمیانی زاویہ 50 سے 60 تک آتا ہے (دیکھیں جدول)۔



شکل 9 - سطحوں پر گڑھے اور تھکنس گیج سے چیک کرنا

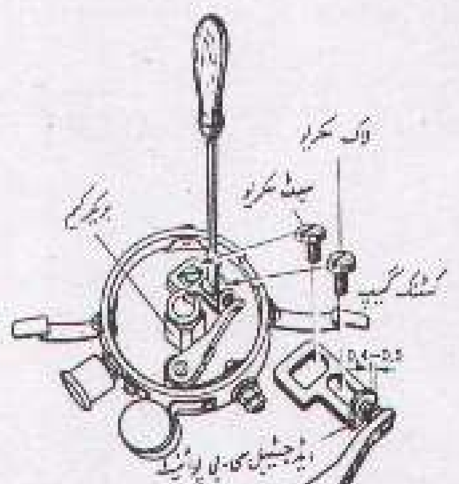
اتصالی نقاط کے درمیان خلا ایڈجسٹ کرنے کے لیے بریکر پلیٹ پر لگے ہوئے سیٹ سکریو (Set Screw) کو ڈھیلا کریں اور ایکسنٹرک سکریو (Eccentric Screw) کو اتنا گھمائیں کہ اتصالی نقاط کے درمیان مناسب خلا حاصل ہو جائے۔ اس کے بعد سیٹ سکریو کو دوبارہ کس دیں (شکل 9)۔

زیادہ گھسے ہوئے اتصالی نقاط کے ساتھ کپیسٹر کو بھی بدل دینا چاہیے۔ کسی بھی صورت میں کپیسٹر کو ضرور چیک کریں۔ ایک ٹیسٹ لیمپ اور لائن کرنٹ (Line Current) سے ایسا ممکن ہے (شکل 10)۔ دونوں نقاط کو ملانے سے لیمپ جلنا چاہیے۔ اگر لیمپ جل اٹھے تو کپیسٹر کو (شارٹ) ظاہر کرتے ہیں

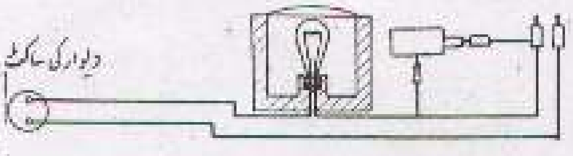
کا مطلب ہے کہ کپیسٹر لیک کرتا ہے اس لیے یہ ناکارہ ہو گیا ہے۔ بریکر کے اتصالی نقاط کھلنے پر پیدا ہونے والا سپارک بھی نہیں ٹوٹنے پائے گا جس سے اگنیشن کا کام ہو جائے گی۔ کپیسٹر کو لائن کرنٹ یا D.C زیادہ مناسب ہے اسے چارج کرکے بھی چیک کر سکتے ہیں۔ ڈسچارج کرنے پر طاقتور سپارک پیدا ہوتا ہے۔

ب۔ اگنیشن ٹائمنگ مناسب طور پر سیٹ کریں!

4۔ سٹروک انجن کی اگنیشن ٹائمنگ کرینک زاویے سے اور 2۔ سٹروک انجن میں پسٹن کی حرکت (ملی میٹر میں) سے بھی ظاہر کرتے ہیں۔ اس مقصد کے لیے پہلے سٹروک کے پسٹن کو سیٹ کیا جاتا ہے لیکن ایسا کرتے وقت اگنیشن کی ہدایات کو ضرور مدنظر رکھیں۔ آٹومیٹک سپارک کنٹرول والے ڈسٹری بیوٹر میں عام طور پر ریٹارڈ ڈو سپارک اگنیشن استعمال کرتے ہیں جس میں فلائی ویٹ کھڑی حالت میں ہوتے ہیں۔ (مکمل ایڈوانس سپارک اگنیشن میں فلائی ویٹ باہر کی طرف رکھتے ہیں)



شکل 8 - اتصالی نقاط کا درمیانی خلا چیک کرنا



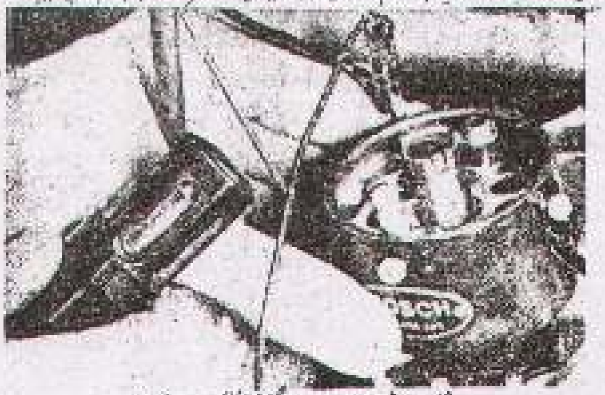
شکل 10 - پاور لائن سے کنکشن کے لیے ٹیسٹ لیمپ

اتار دے ہوئے ڈسٹری بیوٹر کے روٹر کو پہلے سلنڈر کے ہیروئی ٹرمینل تک ایڈجسٹ کریں (وائرنگ کے ہم
پر نشان لگا کر) اسی حالت میں ڈسٹری بیوٹر کو انجن میں لگائیں۔ اس کے بعد اسے بالکل ٹھیک ایڈجسٹ کریں۔

1- اتصالی نقاط (Contact Points) کے درمیان 0.03 ملی میٹر موٹی دھاتی پتری رکھیں اور ڈسٹری
بیوٹر کو ڈسٹری بیوٹر کی گھومنے کی سمت کے الٹ اتنا گھمائیں کہ پتری آسانی سے باہر کھینچی جا سکے۔ تمام پہلے سلنڈر کے ٹائمنگ
پوائنٹ کو ظاہر کرے گا۔ کالر (Collar) کی صورت میں، ایڈجسٹمنٹ لیور کے پیچ کو اور جہت بورڈ پیچ کی صورت
میں پیچ کے سوراخوں میں پیچوں کو اسی حالت میں کس دیں۔

2- ٹسٹ لیمپ سے ایڈجسٹمنٹ زیادہ بہتر رہتی ہے (شکل 11) اس مقصد کے لیے اسے بریکر کے ساتھ
متوازی حالت میں جوڑا جاتا ہے یعنی ٹسٹ لیمپ کا ایک ٹرمینل بریکر کے ٹرمینل سے اور دوسرا ڈسٹری بیوٹر باڈی
سے جوڑتے ہیں۔ جونہی لیمپ جل اٹھے، اتصالی نقاط کے کھلنے کا موجودہ فائرنگ پوائنٹ ہے۔

3- نیون سنکروسکوپ (Neon Synchroscope) سے چلتے ہوئے انجن پر بھی اگنیشن ٹائمنگ
چیک کر سکتے ہیں۔ فلوریسینٹ لیمپ (Fluorescent Lamp) فائرنگ آرڈر کے مطابق اگنیشن کرنٹ
سے جلتا بجھتا ہے۔ اس طرح سے روشن ہونے والے فلائی وہیل کے نشان اور ہاؤسنگ کے دیکھنے والے
نشان کو ساتھ ساتھ ایڈجسٹ ہونے کی صورت میں ایک دوسرے کے برابر آجانا چاہیے۔



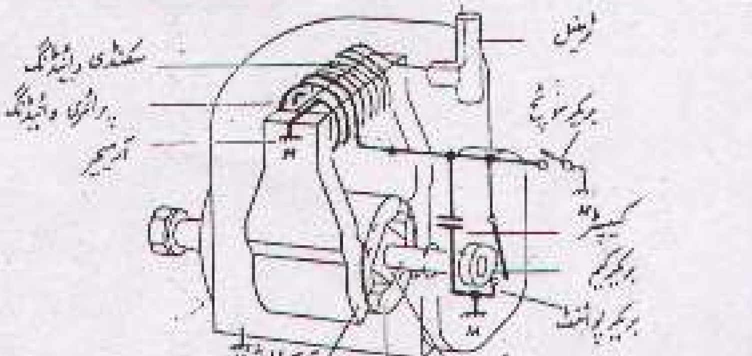
شکل 11- ٹسٹ لیمپ سے اگنیشن ٹائمنگ سیٹ کرنا

ج- کیتھوڈ رے آسیلوگراف (Oscillograph) سے مکمل اگنیشن سسٹم کو چیک کر سکتے ہیں۔
اس میں ایک کیتھوڈ رے (کیتھوڈ شعاع) ٹیوب ہوتی ہے۔ جیسا کہ ٹی وی سیٹ میں ہے ان ٹیوب
کے سکرین روشنی ہوتی ہے۔ الیکٹران پر مشتمل شعاع نکلتی ہے جو ایک سکرین پر پڑتے ہوئے کیروں یا لہروں (Cur-
ves) کی شکل میں ظاہر ہوتی ہے۔ ان لہروں کی شکل سے پتہ چلتا ہے کہ آلات صحیح کام کر رہے ہیں یا کسی جگہ
کوئی خرابی ہے۔ مناسب قسم کے حساس آلات (Sensor Coils) سے برقی یا میکانیائی ارتعاش
(Vibrations) کو لہروں کی شکل میں سکرین پر منتقل کیا جاتا ہے۔ ان لہروں سے صحیح نتیجہ اخذ کرنے کے
لیے اس میدان میں کافی مہارت کی ضرورت ہے۔

ج- میگنیٹو اگنیشن (Magneto Ignition)

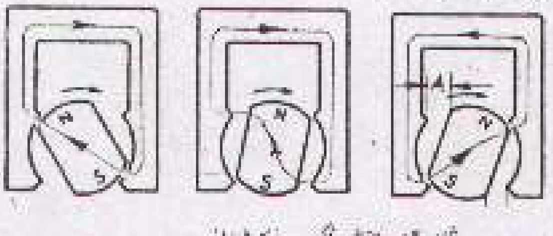
میگنیٹو (Magneto) خود ہی اگنیشن کرنٹ پیدا کرتے ہیں۔ یعنی انہیں بیٹری اور جنریٹر پر انحصار نہیں
کرنا پڑتا۔ اس لیے یہ اگنیشن کے لیے زیادہ قابل اعتبار ہیں اور انجن کی رفتار بڑھنے پر اچھی سپارک پیدا کرتے ہیں۔
تاہم سٹارٹنگ کے وقت، اگنیشن کرنٹ اسی نسبت کمزور ہوتی ہے۔ اس لیے سپارک پلگ الیکٹروڈ کے
درمیان خلا بیٹری اگنیشن کی نسبت کم کیا جاتا ہے۔

ا- ساکن میگنیٹو خود کار یونٹ کے طور پر انجن سے چلائے جاتے ہیں۔
آج کل یہ صرف بڑی موٹر سائیکلوں اور مخصوص قسم کی کاروں، ریس کی گاڑیوں اور ٹریکٹروں میں استعمال
ہوتے ہیں۔ پرانے ڈیزائن میں، انگریزی کے حرف آئی (I) کی شکل کے آرمیچر پر وائنڈنگ کی ہوتی تھی
جو نعل نما مقناطیس کے مقناطیسی میدان میں گھومتا تھا۔
موجودہ سٹیشنری اگنیشن ساکن میگنیٹو کے ڈیزائن میں مقناطیس گھومتا ہے (شکل 12) روٹر مقناطیس
(Rotor Magnet) آرنی ایلی مقناطیس (Alni - Magnet) پر مشتمل ہوتا ہے جس کے
ساتھ پول شو (Pole Shoes) لگے ہوتے ہیں۔ ساکن آرمیچر پر پرائمری اور سیکنڈری وائنڈنگ ہوتی ہے۔



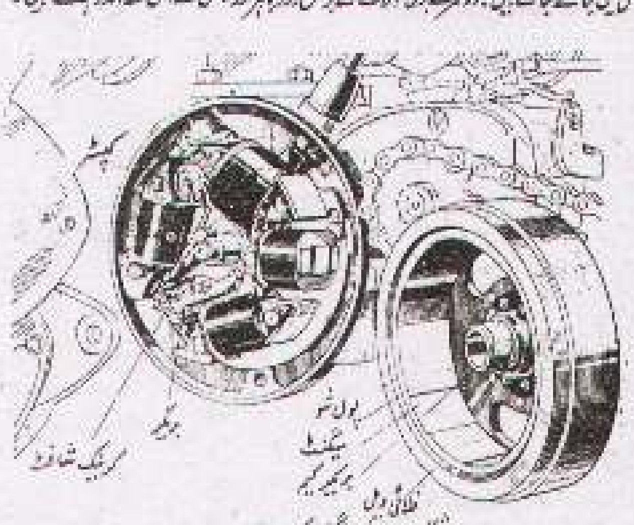
شکل 12- سٹیشنری میگنیٹو کی بناوٹ اور وائرنگ

اگنیشن کوائل کی طرح، اس طرح منتقل مرحلوں سے ہائی ٹینشن اگنیشن کرنٹ حاصل کرتے ہیں۔
مقناطیس گھومنے سے مقناطیسی قوت کے خطوط قطع ہوتے ہیں جس سے آلٹرنیٹنگ وولٹیج پیدا ہوتے ہیں
اس طرح بند سرکٹ کوائل میں جاری کرنٹ پیدا ہوتی ہے۔ پرائمری کرنٹ منقطع کرنے سے سیکنڈری کرنٹ مزید بڑھ
جاتی ہے۔ بریکر کیم مقناطیس کی شافٹ پر لگی ہوتی ہے۔ بریکر کے ساتھ متوازی طریقے سے لگا ہوا کپیسٹر آرکنگ
سے بچاتا ہے۔ جاری کرنٹ زیادہ برقی دباؤ والے اور پرائمری سرکٹ منقطع کرنے کی وجہ سے بلکہ ایج ڈسٹنس
(Edge Distance) یعنی مقناطیسی فلکس کی سمت الٹ ہو جانے سے بھی بڑھتی ہے (شکل 13) روٹر
کے ایک دفعہ گھومنے سے مقناطیسی میدان کی فلکس (Flux) دو مرتبہ سمت تبدیل کرتی ہے۔ یعنی
ہر کسی کے ساتھ پرائمری کرنٹ بھی دو مرتبہ منقطع کی جاسکے تو دو سپارک (Two Sparks) پیدا
ہوں گے۔



شکل 13- مقناطیسی فلکس اور ایج ڈسٹنس

دو سلنڈر انجن کے میگنیٹو میں بریکر کے ساتھ دو کیم لگائی جاتی ہیں۔ ہائی ٹینشن کرنٹ سلپ رنگ (Slip ring) کالر
(Collar) کے ذریعہ مقناطیس اور بریکر کے درمیان روٹر شافٹ پر لگا ہوتا ہے "باری باری دونوں سلنڈروں کے لیے
مہیا کی جاتی ہے۔
سپارک کنٹرول کی دو بارہ ایڈجسٹمنٹ پرائمری کرنٹ منقطع کرنے کے وقت کو بڑھا کر حاصل کی جاتی ہے
ہاتھ سے (Manual) ایڈجسٹمنٹ کے طریقے میں بریکر پلیٹ کو مطلوبہ زاویے تک گھمایا جا سکتا ہے۔
خود کار کنٹرول میں خلائی ویٹ بریکر کیم پر عمل کرتے ہیں جو روٹر شافٹ پر گھوم سکتی ہے۔
اگنیشن بند کرنے کے لیے پرائمری سرکٹ کو ایک شارٹ سرکٹ سوئچ کے ذریعے شنٹ (Shunt)
کر دیا جاتا ہے۔ تب پرائمری کرنٹ شارٹ سرکٹ کیبل کے ذریعے گراؤنڈ کی طرف بہنے لگتی ہے۔
ب- چھوٹی موٹر سائیکلوں اور موٹر بائیک میں روٹری میگنیٹو استعمال ہوتے ہیں۔
ان میں آسے بنی آلٹرنیٹنگ کرنٹ استعمال ہوتی ہے اور فلائی وہیل جنریٹر اور میگنیٹو ایک ہی یونٹ
کی شکل میں بنائے جاتے ہیں۔ دوسرے برقی آلات کے برعکس روٹر باہر اور ساکن حصے اس کے اندر ہوتے ہیں۔



شکل 14- روٹری میگنیٹو کی بناوٹ

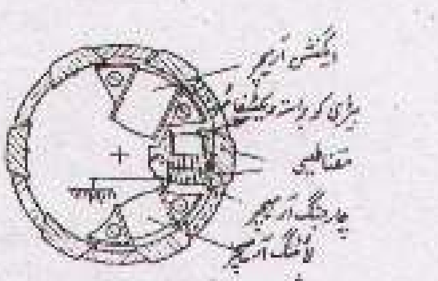
1۔ فلائی وہیل کو پول وہیل (Pole Wheel) کی شکل میں بناتے ہیں۔ ہر ودو انجن کے کرینک کیس پر لگا ہوتا ہے۔ ہر دو پول شو کے درمیان ایک ایک کے حساب سے کل 4 یا 6 عدد مقناطیس ہوتے ہیں (شکل 14)۔ بریکر کم (Breaker Cam) فلائی وہیل ہب (Flywheel Hub) پر لگی ہوتی ہے۔

2۔ آرمیچر پلیٹ انجن کیس (Engine Case) کے ساتھ پیچوں کے ذریعے کسی ہوتی ہے۔ ریگنیٹو کے مختلف حصوں میں پرائمری اور سیکنڈری کوائل کے حامل اگنیشن آرمیچر، بریکر اور کپیسٹر کو سہارا دیتی ہے۔ اس کے علاوہ دو اضافی آرمیچر بھی ہوتے ہیں جن میں سے ایک روشنی کے نظام کے لیے اور دوسرا بجلی Electrical پیدا کرنے کے لیے (Power) استعمال ہوتا ہے۔

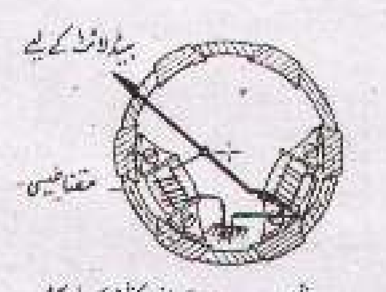
3۔ اگنیشن کرنٹ اگنیشن آرمیچر سے پیدا کی جاتی ہے۔ پول وہیل کے ایک مکمل چکر میں اگنیشن آرمیچر میں پیدا ہونے والی مقناطیسی فلکس (Magnetic Flux) 4 یا 6 مرتبہ اپنی سمت تبدیل کرتی ہے (شکل 15)۔ اس طرح پرائمری کوائل میں کم وولٹیج (Low-Voltage) کی اے سی (A.C) پیدا ہونے لگتی ہے۔ بریکر میں ہر ایک مرتبہ منقطع ہوتی ہے جس سے سیکنڈری کوائل میں ہائی ٹینشن کرنٹ پیدا ہو جاتی ہے۔ زیادہ سے زیادہ قوی سپارک پیدا کرنے کے لیے پرائمری کرنٹ کو اس کی انتہائی حالت (Peak) کے وقت منقطع کرتے ہیں۔ آرمیچر پیس (Armature Piece) اور پول شو کے کناروں کے درمیانی فاصلے کو ایج ڈسٹانس (Edge Distance) کہتے ہیں۔ اتصالی نقاط کے درمیان فاصلہ ایج ڈسٹانس کی مطابقت سے رکھا جاتا ہے اور عام طور پر یہ 6.0 ملی میٹر ہوتا ہے۔ میگنیٹو اگنیشن میں اگنیشن ٹائمنگ ایک ہی مرتبہ ایڈجسٹ کر دی جاتی ہے پھر بھی اس میں آرمیچر پلیٹ کو تھوڑا سا گھما کر ایڈجسٹمنٹ کرنے کی گنجائش ہوتی ہے۔

4۔ ایک یا دو آرمیچر روشنی کے نظام (Lighting System) کے لیے مطلوبہ بجلی پیدا کرتے ہیں۔ ان کی وائنڈنگ جو آپس میں متوازی جوڑی ہوتی ہیں پول وہیل کی مقناطیسی فلکس کو منقطع کرتی ہیں (شکل 16)۔ جس سے زیادہ فریکوئنسی کی کرنٹ پیدا ہوتی ہے۔ فلائی وہیل کی وجہ سے انجن کی سپیڈ پر وولٹیج ایسے ہی (Constant) بنتے ہیں اس لیے جنریٹر کو وولٹیج ریگولیٹر کی ضرورت نہیں پڑتی۔ تاہم مطلوبہ وولٹیج برقرار رکھنا ضروری ہوتا ہے۔ دوسرے لفظوں میں لائٹ بلبوں کی تعداد یا واٹوں کے وولٹیج تبدیل نہیں ہونے چاہئیں۔

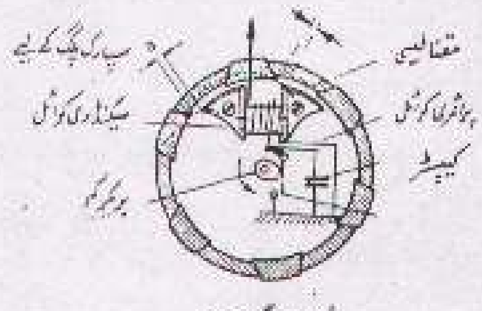
5۔ چارجنگ آرمیچر بیٹری چارج کرنے کے کام آتا ہے۔ اس کا تعلق ایک اور سرے سے کسی حد تک ہے مگر روشنی کے نظام سے کوئی تعلق نہیں ہوتا اور یہ صرف بیٹری کو 0.3 سے 0.5 ایمپیئر کی کمزور (Weak) چارجنگ کرنٹ مہیا کرتا ہے چونکہ چارجنگ صرف ڈی سی سے ہو سکتی ہے اس لیے چارجنگ کرنٹ کو پہلے ڈی سی میں تبدیل (رکٹیفائی Rectify) کرنا پڑتا ہے۔ اس مقصد کے لیے ہیڈ لائٹ میں لگا ہوا چھوٹا سا خشک قسم (Dry-Type) کا ریکٹیفائر (Rectifier) استعمال کرتے ہیں۔ اس قسم کا ریکٹیفائر ایک پلیٹ پر مشتمل ہوتا ہے جس کے ایک طرف سیلینیم (Selenium) کی تہہ چڑھی ہوتی ہے۔ اس میں سے اے سی (AC) صرف ایک سمت میں بہہ سکتی ہے۔



شکل 17۔ چارجنگ آرمیچر



شکل 16۔ اے سی کے نظام روشنی کے لیے آرمیچر



شکل 15۔ اگنیشن آرمیچر

سوالات

1۔ اگنیشن کوائل میں ہائی ٹینشن کرنٹ کیسے پیدا ہوتی ہے؟
2۔ بریکر کم کی شکل کیسی ہوتی ہے؟
3۔ ڈسٹری بیوٹر شافٹ کو کس سپیڈ سے گھومنا چاہیے؟
4۔ کپیسٹر کس کام آتا ہے؟
5۔ انجن بند ہو تو اگنیشن سوئچ کو کیوں بند کر دینا چاہیے؟
6۔ اتصالی نقاط کے درمیانی فاصلے اور کیم زاویے کا آپس میں رابطہ بیان کریں۔
7۔ اتصالی نقاط کے درمیانی فاصلے (Contact Gap) کو فیلر گیج سے بالکل صحیح کیوں نہیں ناپ سکتے؟
8۔ اتصالی نقاط کے درمیانی فاصلے کو دوبارہ کیسے ایڈجسٹ کرتے ہیں؟
9۔ اگنیشن ٹائمنگ دوبارہ کیسے ایڈجسٹ کرتے ہیں؟
10۔ اگنیشن ٹائمنگ کیسے سیٹ کرتے ہیں؟
11۔ مکمل ایڈوانس سپارک لینے کے لیے کیا کرنا چاہیے؟
12۔ میگنیٹو کے فوائد و نقصانات بیان کریں۔
13۔ میگنیٹو سرکٹ بند آف (Off) کیسے ہوتا ہے؟
14۔ روٹری ٹائپ میگنیٹو میں اگنیشن ٹائمنگ کیسے سیٹ (Set) کرتے ہیں؟
15۔ ایج ڈسٹانس (Edge Distance) سے کیا مراد ہے؟

ای 6 الیکٹریکل سٹارٹنگ سسٹم (Electrical Starting Systems)

د۔ سٹارٹر (Starter)

و۔ کمپیسن انجن ابھی ہی پاؤں سے سٹارٹ نہیں ہو سکتے۔

اسی لیے سٹارٹنگ سسٹم کی ضرورت پڑتی ہے جو انجن کو اتنی سپیڈ مہیا کرتا ہے جس سے ایندھن اور ہوا کا مکسچر کا اگنیشن ہو سکے۔ آٹو سائیکل انجن کے لیے یہ سپیڈ کم از کم 60 تا 80 چکر فی منٹ (rpm) اور ڈیزل انجن کے لیے 100 تا 120 چکر فی منٹ ہوتی ہے۔ اس طرح کمپریشن سٹروک اور رگڑ کی مزاحمت کے لیے مطلوبہ پاور حاصل ہو جاتی ہے۔ انجن ٹھنڈا ہونے کی صورت میں رگڑ کی مزاحمت بہت زیادہ ہوتی ہے۔

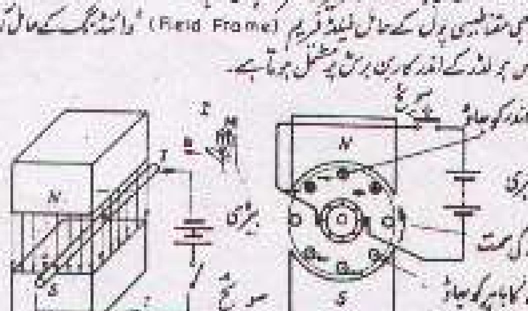
موٹر سائیکل سٹارٹ کرنے کے لیے میکانیائی طریقے سے کام کرنے والی کک استعمال کرتے ہیں موٹر کاروں میں اس مقصد کے لیے برقی موٹر ہوتی ہے جس کا پینین (Pinion) فلائی وہیل کے رنگ گیئر کے ساتھ مل (Mesh) جاتا ہے (شکل 1)۔ سٹارٹر کی کم از کم ٹارک پر انجن کی کرینک شافٹ پر زیادہ طاقت لینے کے لیے بڑی ٹرانسمشن ریشو کی ضرورت ہوتی ہے لیکن دوسری طرف پینین کو ہر وقت ساتھ ملے رہنے سے بچانے کی گنجائش ہونی چاہیے ورنہ پینین اور سٹارٹر آرمیچر خطرناک حد تک تیز سپیڈ سے چلنے لگیں گے۔ اس لیے پینین کو صرف سٹارٹ کرنے کے لیے ساتھ ملنا چاہیے اور انجن چل نکلنے پر اسے علیحدہ ہو جانا چاہیے۔

ٹیل گیئر سے بھرے ہوئے رنگ گیئر کو برش اور بیرنگ سے صاف کر کے دوبارہ گریس لگا دیں۔ دندانوں پر بن جانے والے بُر (Burr) کو ریتی سے صاف کر دیں۔ دندانے گر بہت زیادہ گھس گئے ہوں تو پرانا اتار کر نیا رنگ گیئر لگا دیں۔ اسے سوراخ کر کے پرانے رنگ گیئر کو اتار سکتے ہیں۔ نیا رنگ گیئر لگانے کے لیے اسے تھوڑا سا گرم کریں اس طرح یہ آسانی سے اوپر چڑھ جائے گا۔

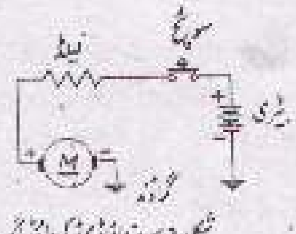
ب۔ سٹارٹر انجن کی بناوٹ جنریٹر کی طرح ہوتی ہے۔

یہ بھی مقناطیسی پول کے حامل فیلڈ فریم (Field Frame) وائنڈنگ کے حامل آرمیچر، کموٹیٹر اور برش ہولڈر کے اندر کاربن برش پر مشتمل ہوتا ہے۔

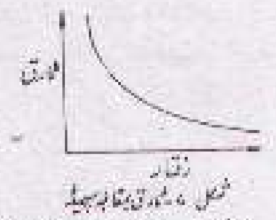
شکل 1۔ رنگ گیئر سٹارٹر



شکل 2۔ ڈی سی موٹر کا عمل



شکل 3 سیریز وونڈ موٹر کی وائرنگ

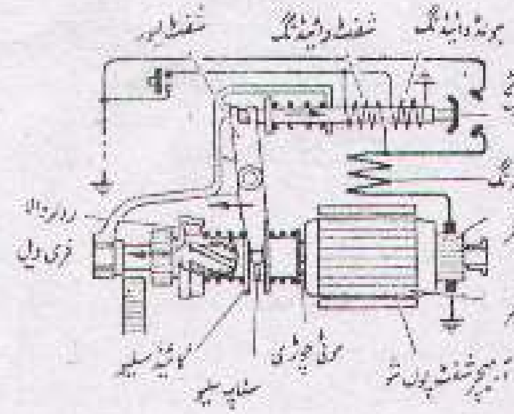


شکل 4 - سٹارٹنگ کا رجحان

موٹر کے اندر برقی میدان میں موجود موصل (Conductor) میں سے برقی رو کرنٹ گزارنے سے موصل حرکت کرنے لگتا ہے۔ اس طرح موٹر میں برقی توانائی میکانکی توانائی میں تبدیل ہو جاتی ہے (شکل 4) موصل کے حرکت کرنے کی سمت بائیں ہاتھ کے اصول سے معلوم کر سکتے ہیں۔
بائیں ہاتھ کو اس طرح رکھیں کہ مقناطیسی قوت کے خطوط ہتھیلی میں داخل ہو رہے ہیں اور انگلیاں برقی رو بہنے کی سمت ظاہر کریں۔ پھیلا ہوا انگوٹھا حرکت کی سمت ظاہر کرے گا۔
برقی موٹر کے اندر مقناطیسی میدان میں بہت سے موصل آرمیچر کے کوائل میں رکھے ہوتے ہیں جن میں سے کرنٹ گزارنے پر آرمیچر گھومنے لگتا ہے۔ آرمیچر کرنٹ کی سمت بدلنے سے گھومنے کی سمت بھی تبدیل ہو جاتی ہے۔ مقناطیسی میدان اور آرمیچر میں سے گزرنے والی برقی رو کرنٹ جتنے طاقتور ہوں گے انجن کا ٹارک اتنا زیادہ ہوگا۔
اس لیے سٹارٹر کو مین کرنٹ (Main Current) یا سیریز وونڈ موٹر (Series-Wound Motor) کی شکل میں بناتے ہیں یعنی آرمیچر وائنڈنگ اور فیلڈ وائنڈنگ ایک دوسرے سے سلسلہ وار (Series) جوڑی جاتی ہیں (شکل 3) بھاری کرنٹ کی سپلائی کی وجہ سے دونوں کوائل موٹی تاروں سے بنائے جاتے ہیں۔ اس قسم کی موٹر سٹارٹنگ کے لیے مطلوب بھاری ٹارک مہیا کرتی ہے۔ سپیڈ بڑھنے کے ساتھ ساتھ ٹارک کم ہو جاتا ہے (شکل 4) سیریز وونڈ موٹر کو بغیر لوڈ کے نہیں چلانا چاہیے ورنہ یہ بہت تیز (Over Turn) چلنے لگے گی۔
سکوٹروں اور موٹر کاروں میں جنریٹر اور موٹر کی وائنڈنگ علیحدہ علیحدہ ہوتی ہیں لیکن ایک ہی جگہ اور ایک ہی ہاؤسنگ میں بند ہوتی ہیں۔ چونکہ یہ نظام براہ راست انجن شافٹ سے منسلک ہوتا ہے اور گیئر ریشو (Gear Ratio) کی ضرورت نہیں پڑتی اس لیے سٹارٹر کی صلاحیت اور (Efficiency) خاصی ہونی چاہیے۔

ج- مختلف قسم کے سٹارٹروں میں صرف سٹارٹنگ کے نظام میں فرق ہوتا ہے۔

1- چھوٹے سائز کے انجنوں میں شکل پیچ شفٹ ڈرائیو سٹارٹر (ڈیزائن C) استعمال ہوتے ہیں جن کی صلاحیت PS 0.5 (1PS = 0.986 HP) تک ہوتی ہے۔ جھری دار آرمیچر شافٹ پر لگا ہوا پنین لمبائی کے رخ حرکت کر سکتا ہے اور انجن کے ساتھ میکانکی (فٹ پیڈل) یا برقی (سولینائیڈ) ذریعے سے مل سکتا ہے۔ ایک ہیلیکل سپرنگ (Helical Spring) لچکدار جوڑ (Flexible Coupling) کا کام دیتا ہے۔ پنین مل جانے (Meshing) کے بعد شفٹ لیور سٹارٹر سوئچ کو آن (On) کر دیتا ہے۔ سٹارٹر مکمل ٹارک پیدا کر کے انجن کو سٹارٹ (Cranking) کر دیتا ہے۔ یعنی سٹارٹنگ کا عمل ایک ہی مرحلے میں مکمل ہو جاتا ہے۔ انجن سٹارٹ ہونے کے بعد پنین فلائی وہیل سے چھٹنے لگتا ہے۔ پاور کی منتقلی کا سلسلہ رولر ٹائپ فری وہیل سے منقطع ہو جاتا ہے کیونکہ انجن کی سپیڈ سٹارٹر کی سپیڈ سے بڑھ جاتی ہے لیکن پنین ابھی تک انجن سے ملا ہوتا ہے۔ شفٹ لیور کے ذریعے پنین کو انجن سے الگ کیا جاتا ہے۔
دو مرحلوں والا شفٹ ڈرائیو سٹارٹر (ڈیزائن F) بھی ہوتا ہے۔ اس کی صلاحیت PS 2.5 تک ہوتی ہے اور یہ بڑے انجنوں مثلاً بسوں وغیرہ میں استعمال ہوتا ہے۔

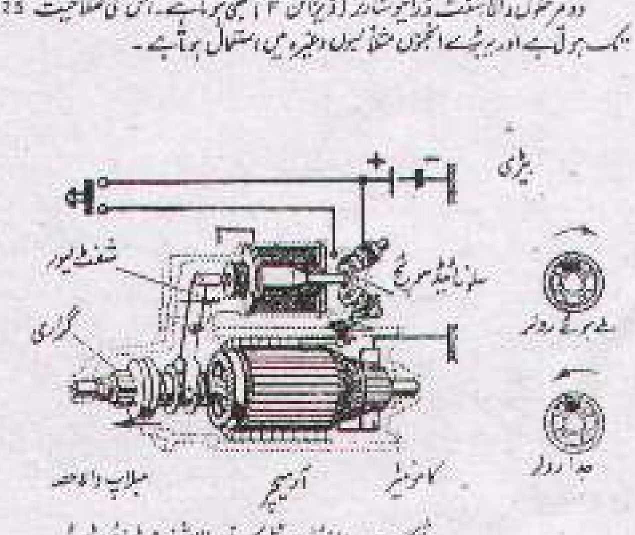


شکل 6 - سولینائیڈ سوئچ والا شفٹ سکرو ڈرائیو سٹارٹر

2- درمیانے سائز کے انجنوں کے لیے PS 3 کی صلاحیت والا شفٹ سکرو ڈرائیو سٹارٹر (Shift Screw Drive Starter) (ڈیزائن E) استعمال ہوتا ہے (شکل 6) پنین اور ڈاگ ٹیتھ (Dog Teeth) آرمیچر شافٹ پر بنی ہوئی موٹی چوڑی (Coarse Pitch Thread) پر لمبائی کے رخ حرکت کر سکتے ہیں اس طرح پنین چلتے وقت معمولی سا گھوم جاتا ہے۔ لمبائی کے رخ حرکت دینے کے لیے اس میں ایک شفٹ لیور ہوتا ہے جو کہ سولینائیڈ سے کام کرتا ہے۔ سٹارٹنگ کے وقت جب سوئچ آن ہو جاتا ہے آرمیچر گھومنے لگتا ہے اور پنین مرغولی چوڑیوں پر آگے کو حرکت کرنے لگتا ہے حتیٰ کہ مکمل طور پر انجن کے ساتھ مل جاتا ہے۔ پنین چلتے وقت اگر دندانے آپس میں نہ ملیں تو آرمیچر گھوم کر پنین کی مدد کرتا ہے، پنین گائیڈ سلیو (Guide Sleeve) کے ساتھ لچکدار طریقے سے جڑا ہوتا ہے اس لیے پوری حرکت میں کوئی رکاوٹ نہیں پڑتی۔ آرمیچر جونہی گھومنا شروع ہوتا ہے پنین کو بھی گھما دیتا ہے اس طرح پنین مکمل طور پر مل جاتا ہے۔ پنین جب اپنے آگے لگے ہوئے سٹاپ کے ساتھ مس کرتا ہے عین اسی وقت اس کو آرمیچر سے جوڑ پاور منتقل کرنے کے قابل ہوتا ہے جس سے انجن سٹارٹ ہوتا ہے۔ سولینائیڈ پر دو وائنڈنگ ہوتی ہیں جو سولینائیڈ سوئچ کو اندرونی سمت (In-Position) حرکت کرنے کا کام شروع کرتی ہیں۔ سٹارٹر کرنٹ جاری ہونے سے شنٹ وائنڈنگ شارٹ سرکٹ (Short Circuit) ہو جاتی ہے اس وقت صرف ریٹنشن کوائل (Retention Coil) کام کرتا ہے۔ انجن چلنے سٹارٹر سپیڈ سے بڑھنے پر پاور کی منتقلی دوبارہ منقطع کرنے کے لیے رولر ٹائپ فری وہیل استعمال ہوتا ہے لیکن پنین اسی وقت علیحدہ ہوتا ہے جب شفٹ لیور کو پیچھے کھینچنے والے سپرنگ کے ذریعے پیچھے حرکت دی جاتی ہے۔
3- شفٹ آرمیچر سٹارٹر (ڈیزائن B) جس کی صلاحیت PS 6 ہوتی ہے بڑے انجن والی بڑی گاڑیوں میں استعمال ہوتا ہے (شکل 7)۔ کھڑی حالت میں آرمیچر ایک سپرنگ کے ذریعے مقناطیسی میدان سے اتنا باہر کھینچا جاتا ہے جس سے پنین ملنے نہیں پاتا۔ سٹارٹنگ پر تمام آرمیچر حرکت کرتا ہے اس مقصد کے لیے سٹارٹر میں مین وائنڈنگ کے علاوہ ایک اضافی وائنڈنگ (Auxiliary Winding) بھی ہوتی ہے (شکل 8)۔ سولینائیڈ سوئچ دو مرحلوں میں کام کرتا ہے۔ پہلے مرحلے میں صرف اضافی وائنڈنگ عمل کرتی ہے جس سے آرمیچر مقناطیسی میدان میں داخل ہو کر آہستہ آہستہ گھومنے لگتا ہے حتیٰ کہ پنین رنگ گیئر کے ساتھ مل جاتا ہے۔ اس کے بعد سولینائیڈ سوئچ کے ٹوگل سیکشن (Toggle Section) کے ذریعے دوسرا مرحلہ یعنی مین اکسائٹیشن وائنڈنگ (Main Excitation Winding) کا کام شروع کر دیتی ہے جس سے سٹارٹر مکمل ٹارک پیدا کر کے انجن کو سٹارٹ کر دیتا ہے۔

شکل 7 - شفٹ آرمیچر سٹارٹر کی ساخت

شکل 8 - شفٹ آرمیچر سٹارٹر کی وائرنگ ڈایاگرام
M - موٹر S - سٹارٹر سوئچ



شکل 9 - دو مرحلوں میں عمل کرنے والا شفٹ ڈرائیو سٹارٹر

اس میں بھی پینین آرمیچر کے ساتھ مستقل نہیں جڑا ہوتا بلکہ متعدد ڈسک کلچ کے ذریعے منسلک ہوتا ہے۔ فائرنگ کے بعد فلائی وہیل کے فوراً تیزی سے گھومنے پر یہ رگڑ وہیل کی صورت اختیار کر لیتا ہے۔ اس کے علاوہ اوور لوڈنگ سے بچاؤ کے لیے بھی بندوبست ہوتا ہے جس سے منتقل ہونے والا ٹارک محدود ہو جاتا ہے۔ ایک تیسرا اور ٹنشن کوائل ایڈوالسن سپارکنگ کی صورت میں پینین کو وقت سے پہلے علیحدہ ہونے سے بچاتا ہے۔

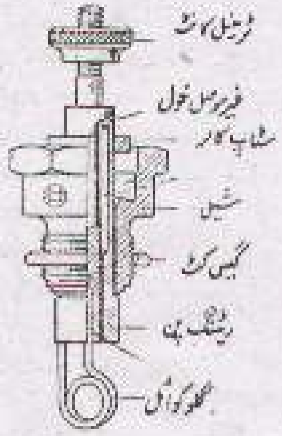
اس سے آرمیچر کا عمل اس وقت تک جاری رہتا ہے جب تک ڈرائیور خود ہی سٹارٹر سوئچ بند نہیں کر دیتا۔ زیادہ لوڈ پر بڑے سائز کی کاروں کے چلانے کے لیے یہ سٹارٹر 24 وولٹ پر کام کرتے ہیں۔ اس لیے ان میں 12 وولٹ کی دو بیٹریاں استعمال کی جاتی ہیں جو سٹارٹنگ کے وقت بیٹری سوئچ سے آپس میں سلسلہ وار منسلک ہو جاتی ہیں۔

ب۔ ڈیزل انجنوں کا اگنیشن سسٹم

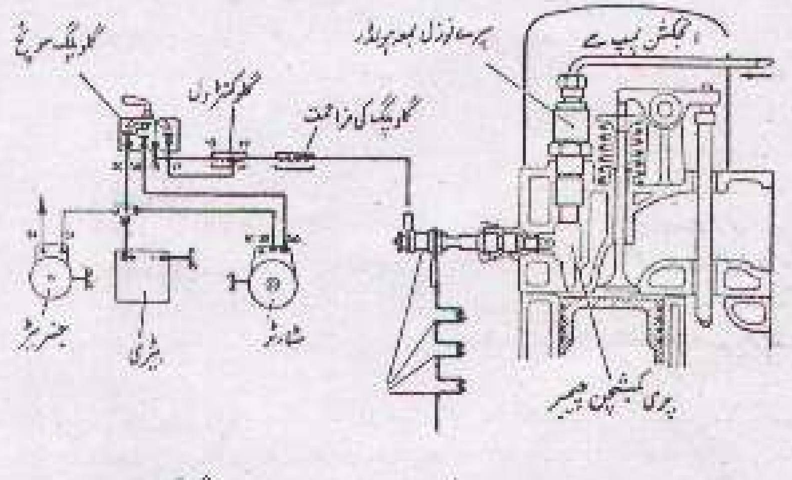
ا۔ ڈیزل انجن میں کمپریشن سٹروک کے ذریعے ہوا کو اگنیشن ٹمپریچر تک گرم کیا جاتا ہے!

کمبسچن چیمبر کی ٹھنڈی سطح بہت بڑی ہو تو سٹارٹنگ میں ہوا کا درجہ حرارت مطلوبہ مقدار تک نہیں بڑھے گا۔ ایسا پری کمبسچن، ٹربولنس چیمبر اور ملٹیو ایسٹم والے انجنوں میں ہوتا ہے۔

گلو پلگ آپس میں سلسلہ وار جوڑے جاتے ہیں۔ اس مقصد کے لیے ہر عمل سلاخیں استعمال ہوتی ہیں۔ اس سرکٹ میں اضافی طور پر ایک گلو کنٹرول میں لگا ہوتا ہے جو گلو کوائل کی روشنی کر کے سسٹم کے مناسب طریقے سے چلنے کا پتہ دیتا ہے۔ ہر پلگ کو ایک مقررہ مقدار کی کرنٹ (تقریباً 45 ایمپیئر) مہیا کی جاتی ہے تب سے درمیان میں 1.7 وولٹ کی کمی ہو جاتی ہے۔ 6 سلنڈر انجن کے پلگ میں 6×1.7=10.2 وولٹ اور گلو کنٹرول میں 1.8 وولٹ کی



شکل 9۔ ڈوئل۔ پول گلو پلگ کی ساخت



شکل 10۔ ڈیزل انجن کا دو مرحلوں والا اگنیشن سسٹم

اس لیے ٹھنڈے انجن کو سٹارٹ کرنے کے لیے ہوا کو ریچ چیمبر میں پہلے گرم کرنے کی ضرورت پڑتی ہے۔ اس مقصد کے لیے گلو پلگ استعمال کیے جاتے ہیں جن کو گلو کوائل سٹارٹنگ سے پہلے بیٹری کرنٹ کے ذریعے تقریباً 1000 درجہ سنٹی گریڈ تک گرم کیے جاتے ہیں۔ انہیں کمبسچن چیمبر کے ایک علیحدہ حصے میں اس طرح لگانا چاہیے کہ یہ ایندھن کی دھار (فیول جیٹ) میں رکاوٹ ڈالے بغیر کمبسچن چیمبر کے علیحدہ حصے اور اس میں آنے والی ہوا کو مناسب طور پر گرم اور درست کر سکے۔ تاہم ایندھن کے ذرات جو گلو کوائل کے نزدیک پہنچ جاتے ہیں جل اٹھتے ہیں جس سے اگنیشن شروع ہو جاتی ہے۔ بیرونی درجہ حرارت کے مطابق سٹارٹنگ سے پہلے کوائل گرم ہونے یا پری گلونگ (Pre-Glowing) کے لیے تقریباً ایک یا دو منٹ کا وقفہ درکار ہوتا ہے۔

براہ راست انجیکشن والے ڈیزل انجنوں میں گو کہ پری گلو کے انتظام کی ضرورت نہیں ہوتی پھر بھی کبھی کبھی بجلی سے گرم ہونے والے گرڈ (Grid) درآمدی ڈکٹ میں حرارتی سٹڈ اور درآمدی پائپ (Intake Pipe) کے درمیان لگا دیے جاتے ہیں جس سے سٹارٹنگ کے وقت گرڈ کا ایلیمنٹ (Element) درآمدی ہوا کو گرم کر دیتا ہے۔

ب۔ متعدد سلنڈر انجنوں میں ڈوئل۔ پول گلو پلگ (Dual Pole Glow Plug) استعمال ہوتے ہیں۔

ان میں گلو کوائل کے شروع والے اور آخری سرے کو فیول کے ذریعے گراؤنڈ (Ground) سے علیحدہ کیا ہوتا ہے۔ پلگ، چونکہ دائیں ٹرمینل ہاؤسنگ ریٹینر پن (Retainer Pin) اور کوائل یا پچھے کی شکل میں گرم کرنے والے ایلیمنٹ پر مشتمل ہوتا ہے (شکل 9) دھاتی حصے فیرول کے ذریعے ایک دوسرے سے علیحدہ کیے ہوتے ہیں جیسے کہ ریٹینر پن میں لگا ہوا گلو کوائل اور ٹرمینل ہاؤسنگ۔ کسی بھی صورت میں اسے گراؤنڈ سے مس نہیں ہونا چاہیے ورنہ یہ شارٹ سرکٹ ہو جائے گا۔

کمی آتی ہے۔ اس طرح کل 12 وولٹ کا ضیاع واقع ہوتا ہے۔ د۔ سلنڈر انجن کے گلو پلگ رزسٹر (Glow Plug Resistor) میں وولٹیج کی کمی (12 وولٹ۔ 1.7 × 4 وولٹ + 1.8 وولٹ) = 3.4 وولٹ ہوگی۔

ج۔ گلو پلگ سوئچ سسٹم کو آن (On) کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

ایک مرحلے والے سوئچ سے گلونگ (Glowing) اور سٹارٹنگ بیک وقت شروع ہوتی ہیں۔ عام طور پر دو مرحلوں والے سوئچ استعمال کیے جاتے ہیں۔ پہلے مرحلے میں صرف گلو پلگ کام کرتے ہیں۔ دوسرے مرحلے میں سٹارٹر بھی کام شروع کر دیتا ہے۔ اس صورت میں گلو کنٹرول شارٹ سرکٹ کر دیا جاتا ہے کیونکہ کرنٹ ڈسچارج کی طرح زیادہ ہونے سے بیٹری کے وولٹیج کم ہو جاتے ہیں۔

انجن سٹارٹ ہونے کے بعد گلو سسٹم کو بند کرنا پڑتا ہے ورنہ گلو کوائل زیادہ گرم ہو کر جل جائیں گے۔

د۔ خرابی کی صورت میں گلو پلگ جل سکتا ہے یا گراؤنڈ (ارتھ) ہو سکتا ہے۔

ٹوٹے ہوئے یا جلے ہوئے گلو کوائل کا پتہ چلانے کے لیے تمام گلو پلگوں کو باری باری تار کے ذریعے شنٹ (Shunt) کریں۔ جس پلگ کو شنٹ کرنے سے گلو کنٹرول روشن ہو جائے اسی میں خرابی واقع ہوگی۔

اگر پلگ گراؤنڈ (ارتھ) ہو جائے تو گلو کنٹرول کا کوائل سفید روشنی دے گا۔ باری باری تمام کنکشن علیحدہ کر کے مختصر عرصے کے لیے سوئچ آن کیا جاتا ہے۔ جب تک گلو کنٹرول روشنی دیتا رہے اس کا مطلب ہوگا کہ خراب شدہ پلگ ابھی تک لائن میں موجود ہے۔

سوالات

1۔ سٹارٹنگ کے لیے سیریز وائنڈ موٹر (Series-Wound Motor) کیوں استعمال کرتے ہیں؟
2۔ انجن چل رہا ہو تو سٹارٹر کو چالو کیوں نہیں کرنا چاہیے؟
3۔ سٹارٹنگ میں دقت آنے کی صورت میں سردیوں میں کیا کرنا چاہیے؟
4۔ سٹارٹر کو بہت لمبے عرصے تک اور چھوٹے وقفوں سے بار بار کیوں نہیں چلانا چاہیے؟
5۔ کن صورتوں میں سٹارٹر کام نہیں کرے گا؟ ایسے میں کیا کرنا چاہیے؟
6۔ شفٹ ڈرائیو اور شفٹ سکرو ڈرائیو سٹارٹروں میں فرق بیان کریں۔
7۔ رولر شافٹ فری وہیل کا کام بیان کریں۔
8۔ پنین (Pinion) کیسے پیچھے کھینچا جاتا ہے؟
9۔ شفٹ آرمیچر سٹارٹر کی اضافی وائنڈنگ کونسا مقصد پورا کرتی ہے؟
10۔ سٹارٹر میں متعدد ڈسک کلچ اور اوور لوڈنگ سے بچاؤ کا نظام کیوں لگایا جاتا ہے؟
11۔ کس قسم کے ڈیزل انجنوں کے لیے گلو پلگوں کی ضرورت ہوتی ہے، اور یہ کیسے لگائے جاتے ہیں؟
12۔ ایندھن کی دھار (فیول جیٹ) کو گلو کوائل سے کیوں نہیں ٹکرانا چاہیے؟
13۔ سوئچ آن (On) کرنے پر گلو کنٹرول روشنی نہیں دیتا۔ اس سے کیا نتیجہ نکلتا ہے؟
14۔ گلو پلگوں میں برقی رو کا بہاؤ کیسے چیک کرتے ہیں؟

TRADE TESTING BOARD

DIGNITY OF LABOUR