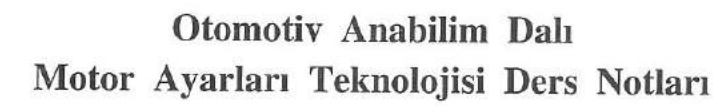


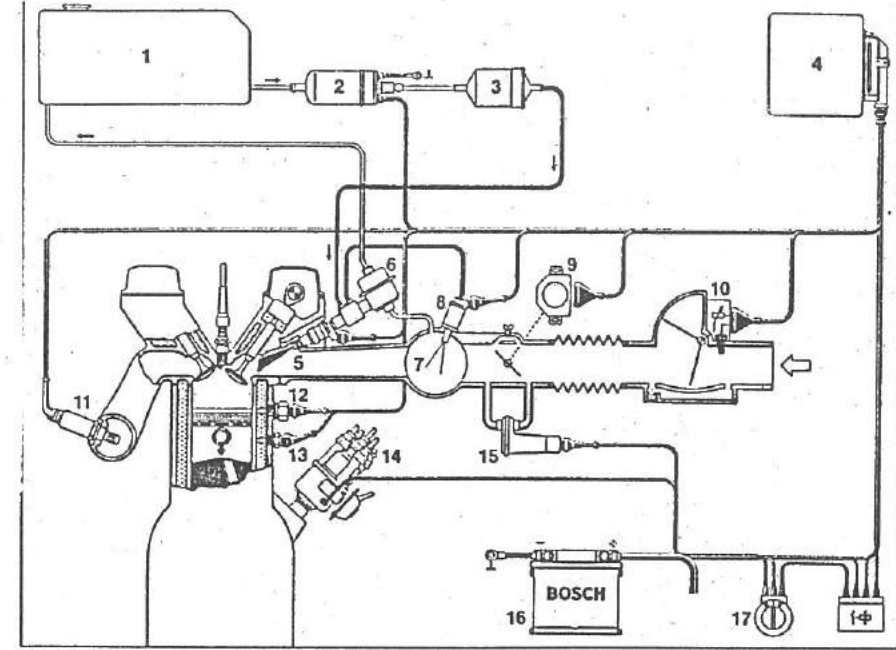
110—



1991

27.06.95

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
TEKNİK EĞİTİM FAKÜLTESİ



OTOMOBİL MOTORLARINDA
YAKIT SİSTEMLERİ

Otomotiv Anabilim Dalı
Motor Ayarları Teknolojisi Ders Notları

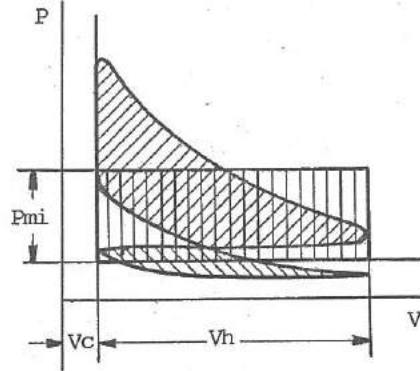
Yazan: Fikret Yolağan

1991

X.MODERN KARBÜRATÖRLERDEN ÖRNEKLER	
A.Solex karbüratörleri	82
B.Ford karbüratörleri	82
C.Carter karbüratörleri	88
D.Stromberg karbüratörleri	89
E.Rochester karbüratörleri: BC., 2GC.ve 4GC.modelleri	94
F.Holley karbüratörleri: Tek boğazlı 1904 ve çift boğazlı 2300 modelleri	96
G.Weber karbüratörleri	104
H.SU karbüratörleri	110
I.Stromberg CD 175 karbüratörü	115
J.Ford Taunus değişken venturi kesitli VV karbüratörü	117
K.Zenith karbüratörleri	119
XI.ÇOK BOĞAZLI KARBÜRATÖRLER, ÇOK KARBÜRATÖRLÜ MOTORLAR VE TÜRBOSARJ	122
A.Primer,sekonder boğazlı karbüratörler: Manivelâ,dişli ve vakum kumanda.	125
B.İkiz boğazlı karbüratörler	125
C.Dört boğazlı karbüratörler	129
D.Çok karbüratörlü motorlar	130
E.Her silindire bir karbüratör takılması	130
F.Türbosarj	132
XII.KARBÜRATÖR DEVRELERİNDE VE KARBÜRATÖRLERDE YENİ GELİŞMELER	132
A.Ralânti devresindeki geliştirmeler	138
1.Kanaldan hava vermeli ralânti devresi	139
2.Ek karışımli ralânti devresi	139
3.Elektronik regülâtör kontrollü karbüratörler	141
XIII.KARBÜRATÖR AYARLARI	142
A.Şamandıra ayarları: Askısız,kapakta ve gövdede asılı tipler	149
B.Ralânti ayarı	152
C.Jikle çubuğu ayarı	159
D.Jikle aralayıcı (anloder) ayarı	162
E.Otomatik jikle ayarı	163
F.Kapış pompası ayarı	164
G.Yakıt ayar iğnesi ayarı	165
H.Hızlı ralânti ayarı	166
I.Gaz keleşbeği yavaşlatıcısı ayarı	167
XIV.HIZ REGÜLATÖRLERİ	168
1.Hız sınırlandırıcı regülâtörler	169
2.Yük ve devir kontrol regülâtörleri	169
XV.YAKIT ENJEKSİYON SİSTEMLERİ	170
A.Karbüratörlü sistemin kusurları	170
B.Yakıt enjeksiyon sistemlerinin avantajları	171
C.Yakıt enjeksiyon sistemlerinin çeşitleri	172
D.Yakıt enjeksiyon sistemlerinden örnekler	174
1.Bosch elektromekanik yakıt enjeksiyon sistemi	175
2.General Motors Rochester yakıt enjeksiyon sistemi	175
3.Bosch K-Jetronic yakıt enjeksiyon sistemi	176
4.Lambda sondası kontrollü Bosch K-Jetronic yakıt enjeksiyon sistemi..	177
5.Bosch L-Jetronic yakıt enjeksiyon sistemi	185
6.Bosch Motronic yakıt enjeksiyon sistemi	190
7.Bosch Mono-Jetronic yakıt enjeksiyon sistemi	207
8.Ford elektronik yakıt enjeksiyon sistemi	210
9.AMC elektronik yakıt enjeksiyon sistemi	211
10.Chrysler elektronik yakıt enjeksiyon sistemi	215
11.General Motors elektronik yakıt enjeksiyon sistemi	218
	224

12.Mitsubishi elektronik yakıt enjeksiyon sistemi	230
XVI.YAKIT ENJEKSİYON SİSTEMLERİNDE ARIZA ARANMASI	235
1.Bosch K-Jetronic sisteminde arıza aranması	236
2.Bosch L-Jetronic sisteminde arıza aranması	242
XVII.YAKIT POMPALARI	247
1.Mekanik pompalar	247
2.Elektrikli pompalar	248
XVIII.HAVA FİLTRELERİ	250
1.Yağ banyolu yağ tip filitreler	250
2.Kuru tip filitreler	251
XIX.EMİLEN HAVANIN VE EMME MANİFOLDLARININ ISITILMASI	252
XX.YAKIT SİSTEMİ ARIZALARI VE ARIZA TEŞHİSİ	256

"iyilik derecesi" denir.ve η_g ile gösterilir.Bu oran bize teorisinin pratiğe ne derecede başarı ile uygulandığını gösterir: $\eta_g = N_1/N_t$



Şekil:6-2 İndikatör diyagramından indike ortalama basıncın (Pmi) hesaplanması.

2.İndike güç ve termik verim: Pratik diyagramdan hesaplanan güce "indike güç" (N_1) denir.Bu güç ısı enerjisinin motor tarafından işe çevrilen kısmıdır ve silindir içinde yanan gazlar tarafından pistonu iletir. İşe çevrilen ısı enerjisinin motora verilen ısı enerjisine oranına "termik verim" (η_t) denir.Termik verim ısı enerjisinin yüzde kaçının mekanik enerjiye çevrildiğini gösterir. Termik verim motorların verimlilik yönünden birbirleri ile karşılaştırılmaları bakımından önemlidir ve genel olarak Otto motorlarında % 35 ve Diesel motorlarında da % 38 dolayındadır.

$$\eta_t = \frac{N_1 \cdot 632}{Q_1} = \frac{N_1 \cdot 632}{B \cdot H_u}$$

3.Mekanik verim: Pistonlara iletilen indike güç krankın ucundan alınincaya kadar daha bir takım kayıplara uğrar.Bunlar piston ve yatak sürtünmeleri, supap,soğutma,yağlama ve şarj sistemlerinde harcanan güçlerdir.Bu kayıplar çıktıktan sonra geriye kalan ve kranktan alınan güce "faydalı güç" veya "fren beygir gücü" veyahut ta "efektif güç" (N_e) denir.

Faydalı gücün indike güce oranına "mekanik verim" (η_{mek}) denir.Ralantide çalışan motorun ürettiği güç ancak kendi iç sürtünmesini yenecek kadar olduğundan efektif gücü ve dolayısı ile mekanik verimi sıfırdır.Mekanik verim ancak belli bir devir ve yükte maksimum olur.Mekanik verimin genel değeri % 0-85 dolayındadır. $\eta_{mek} = N_e/N_1$

4.Efektif güç ve genel verim: Son olarak,faydalı işe çevrilen enerjinin motora verilen ısı enerjisine oranına "genel verim" veya "ekonomik verim" (η_e) denir.Ekonomik verim motora verilen ısı enerjisinin yüzde kaçının faydalı işe çevrildiğini gösterir ve genel olarak Otto motorlarında % 25 ve Diesel motorlarında % 28 dolayındadır.

$$\eta_e = \frac{N_e \cdot 632}{Q_1} = \frac{N_e \cdot 632}{B \cdot H_u} = \frac{632}{b_1 \cdot H_u} = \frac{860}{b_2 \cdot H_u}$$

Yukardaki formülde görülen "b" değerine "özgül sarfiyat" denir ve motorların yakıt sarfiyatını karşılaştırma yönünden önemli bir değerdir.Otto motorlarında özgül sarfiyat ortalama olarak 350 gr/HP.saat veya 475 gr/KW.saat ve taşıt Diesel motorlarında ise 225 gr/HP.saat veya 305 gr/KW.saat dolayındadır.

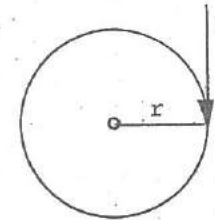
5.Güç hesabı: İndikatör diyagramından (Şekil:6-2) indike gücün hesabına gelince: $N_1 = \frac{P_{mi} \cdot F \cdot H \cdot Z \cdot n}{2 \cdot 60 \cdot 75}$ HP veya $N_1 = \frac{P_{mi} \cdot F \cdot H \cdot Z \cdot n}{2 \cdot 60 \cdot 102}$ KW

Burada: N_1 =HP veya KW , P_{mi} =kg/cm² , H =m , Z =silindir sayısı, n =devir/dak. P_{mi} değerine "indike ortalama basınç" denir ve indikatör diyagramı (Şekil:6-2) alanını taban boyuna,yani kurs hacmine,bölüp indikatörün yay ölçeği ile çarpılarak bulunur.Hesapla bulunan bu basıncın pistonu ÜÖN'dan AÖN'ya kadar sürekli olarak ittiği kabul edilir.İndike ortalama basıncın genel değeri Otto motorlarında 9-10 kg/cm² ve Diesel motorlarında ise 8-9 kg/cm² dir.

Faydalı veya efektif güç için de benzer bir formül yazılabilir:

$$N_e = \frac{P_{me} \cdot F \cdot H \cdot Z \cdot n}{2 \cdot 60 \cdot 75} = \frac{2\pi \cdot M_d \cdot n}{60 \cdot 75} = \frac{M_d \cdot n}{716,2} \text{ HP veya } \frac{P_{me} \cdot F \cdot H \cdot Z \cdot n}{2 \cdot 60 \cdot 102} = \frac{2\pi \cdot M_d \cdot n}{60 \cdot 102} = \frac{M_d \cdot n}{974} \text{ KW}$$

Burada P_{me} 'ye "efektif ortalama basınç" denir. P_{me} 'yi indikatör diyagramı gibi bir diyagramdan bulamayız.Motor gücü dinamometre ile ölçüldükten sonra yukardaki formüle konup P_{me} yalnız bırakılırsa değeri bulunabilir.Formüle dikkat edilirse yalnız P_{me} ve n değeri değişken ve diğerleri sabit sayıdırılar. Buna göre,motor gücü ortalama efektif basınç ve devire bağlı olarak değişir.



Şekil:6-3 Döndürme momenti.

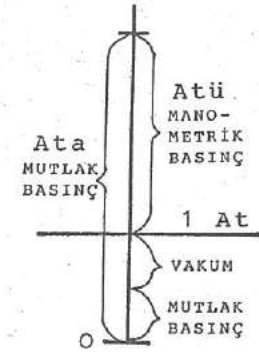
Dinamometre ile güç ölçümünde dinamometre koluna etki eden P kuvveti ile devrin bilinmesi yeterlidir. P kuvveti r yarı çapına bir devir yaptırırsa $2\pi \cdot r \cdot P$ kadar bir iş yapmış olur.Motor dakikada n devir yapıyorsa yapılan iş $2\pi \cdot r \cdot P \cdot n$ bir saniyedeki iş $\frac{2\pi \cdot r \cdot P \cdot n}{60}$ kg.m ,beygir gücü cinsinden $N_e = \frac{2\pi \cdot r \cdot P \cdot n}{60 \cdot 75}$ HP veya kilovat cinsinden $N_e = \frac{2\pi \cdot r \cdot P \cdot n}{60 \cdot 102}$ KW

olur.Burada r.P'ye döndürme momenti yani M_d denir ve sabit sayılar da kısaltılırsa $N_e = \frac{M_d \cdot n}{716,2}$ HP veya $N_e = \frac{M_d \cdot n}{974}$ KW bulunur.Göstergelerden M_d ve n okunup formülde yerine konursa fren gücü veya efektif güç hesaplanabilir.

Ortalama efektif basınç efektif güç için krankın sürekli çevrilmesini sağlayan ve motor momenti ile doğru orantılı olan bir büyüklük olduğundan önemlidir ve ilerde konularımız içinde geçecektir.Ortalama efektif basıncın genel değeri Otto ve Diesel motorları için yukarda belirtilmiştir.

6.Hacimsel verim: Motorlarda sıkça kullanılan bir diğer verim de hacimsel verimdir.Her hangi bir devir ve yükteki hacimsel verim silindir içine bir kursora giren karışımın ağırlığının normal atmosferik şartlarda girmesi gereken karışımın ağırlığına oranıdır.Görüldüğü gibi,aslında hacimsel verim ağırlıkların oranıdır,fakat hacimden yararlanmanın ölçüsü olduğundan hacim oranı imiş gibi söylenir.Hacimsel verim η_v ile gösterilir.

7.Basınç ve vakum: Basınç birim alana (1 cm^2 veya 1 in^2) etki eden kuvvet olarak tanımlanır.Metrik ve inç sistemlerde çeşitli basınç ölçü birimleri vardır.Son yıllarda Paskal'da bunlara eklenmiştir.Basınç,ayrıca,ölçülüşüne göre de isim alır,Şekil:6-4.



Şekil:6-4 Basınç ve vakumun ölçülüşü.

Manometrik Basınç: Günlük yaşamda kullandığımız basınç ölçerlere "manometre" adı verilir.Manometreler atmosfer basıncının üstündeki basıncı ölçerler ve bu nedenle buna "manometrik basınç" veya atmosfer üstü basınç (Atü) denir.Kompresyon,yağ,yakıt,su ve hava basıncı ölçümünde daima manometrik basınç kullanılır.

Manometrik Basınç: Günlük yaşamda kullandığımız basınç ölçerlere "manometre" adı verilir.Manometreler atmosfer basıncının üstündeki basıncı ölçerler ve bu nedenle buna "manometrik basınç" veya atmosfer üstü basınç (Atü) denir.Kompresyon,yağ,yakıt,su ve hava basıncı ölçümünde daima manometrik basınç kullanılır.

Mutlak basınç: Mutlak sıfır basınçtan başlayarak ölçülen basınca "mutlak basınç" (absolüt) adı verilir.Manometrenin gösterdiği basınca barometrede okunan atmosfer basıncı eklenerek bulunur.Mutlak basınç termodinamik hesaplarda kullanılır.

Atmosfer basıncının altındaki basınç ta mutlak basınçtır ve birden küçüktür.Örneğin emme manifoldu basıncı mutlak basınç veya atmosfer basıncı cinsinden yazılabilir.Bu basınç manometre ile ölçülemez.

Atmosfer basıncı: Mutlak sıfır basınçtan 1 atmosfere kadar olan basınca "atmosferik basınç" denir ve barometrelerle ölçülür.

Çeşitli basınç birimleri olmakla beraber teknikte en çok kullanılan basınç birimleri kg/cm^2 , libre/in^2 veya PSI (pounds per square inch), mm veya inç cıva ve su sütunu'dur.Son yıllarda basınç birimlerine bir de Paskal (Newton/m^2) ve bar = 750 mm cıva sütunu eklenmiştir.

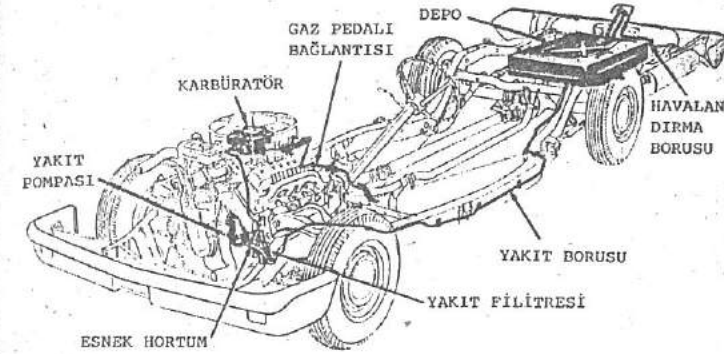
Vakum: Aslında vakum "boşluk" anlamına gelir.Teknikte atmosfer basıncındaki eksikliği belirtmek için kullanılır ve sıfır noktası 1 atmosferdir,Şekil:6-4. En yüksek değeri de 1 atmosfer değerine eşittir.Vakum ölçmek için vakumetreler kullanılır.Bunlar manometreler gibi kıvrık borulu (Bourdon tüplü) olarak yapılmış olabilirler veya cıvalı ve sulu vakumetreler şeklinde de olabilirler.Vakum birimi genellikle mm, cm veya inç cıva sütunu veya su sütunudur.

Motorlarda vakumetre emme manifoldu vakumu ile yakıt pompası vakumunun ölçülmesinde ve distribütör vakum avans düzeni muayenesinde kullanılır.Vakuma depresyon ve emiş te denir.

I.YAKIT SİSTEMİ:

Görevi: Yakıt sisteminin görevi yakıtı araç üzerinde güvenli bir şekilde depolamak,motor çalışırken bu yakıtı motora gönderip çeşitli yollarla hava ile karıştırarak yanabilecek bir karışım hazırlamak ve bu karışımı yanması için motor silindirlerine ulaştırmaktır.Bunlardan başka,motora giden havanın süzülmesi de yakıt sisteminin görevidir.

Konumuz otomobil motorlarında kullanılan yakıt sistemleri olduğundan burada benzin motorlarında kullanılan yakıt sistemlerinden söz edilecektir.Yakıt sistemi motorda en çok arıza yapan yerlerden biridir.Çeşitli tıkanıklıklar ve ayar bozuklukları şeklinde kendini gösteren bu arızaların yerini bulmak ve arızaları gidermek için sistemin yapısını ve işleyişini iyi bilmek gerekir.



Şekil:6-5 Yakıt sisteminin temel elemanları.

Yakıt sisteminin temel elemanları: 1.Yakıt deposu. 2.Yakıt pompası. 3.Karbüratör. 4.Yakıt süzgeci. 5.Yakıt boruları. 6.Hava süzgeci. 7.Emme manifoldu. 8.Yakıt püskürtme sistemi (yakıt enjeksiyonlu motorlarda). 9.Hız regülâtörü (bazı araçlarda).

II.MOTORLARDA GÜÇ VEYA YÜK KONTROLÜ:

A.Kalitatif güç kontrolü: Bu gün motorlar karışımın ateşlenmesi bakımından "sıkıştırma ile ateşlemeli" (Diesel) ve "kıvılcımla ateşlemeli" (Otto) motorlar olmak üzere ikiye ayrılmış durumdadırlar.Ateşlemenin yapılag şekli yakıtla havanın karıştırılıg şeklini de etkiler.Sıkıştırma ile ateşlemeli motorlarda yakıt havanın sıcaklığı ile ateşlendiğinden sıcak hava içine bir damla yakıt ta konsa bu yakıt buharlaşır ve tutuşup yanar.O nedenle,bu motorlarda karışım oranının önemi yoktur.Motorun değişik devir ve yüklerinde silindirlere emilen havanın miktarı aşağı yukarı hep aynıdır.Motor gücünü azaltıp çoğaltmak için

hava içine püskürtülen yakıtı çoğaltmak yeterlidir. Hava miktarı aynı fakat yakıt azalıp çoğalınca motorun yük durumuna göre karışım oranı da hep değişir. Buna karışımın kalitesini değiştirmek de dendiğinden bu çeşit güç kontrolüne "kalitatif" yani karışım oranını değiştirerek yapılan güç kontrolü denir.

B. Kantitatif güç kontrolü: Diesel motorlarında, yukarıda anlatıldığı gibi, karışım oranını değiştirerek yapılan güç kontrolü işlemini benzin motorlarında yapma olanağı yoktur. Daha sonra açıklanacağı gibi, benzin-hava karışımının kıvılcımla ateşlenebilmesi için belli bir oranda olması gerekir. Aksi halde karışım kıvılcımla ateşlenemez veya ateşlenebilirse de yanma çok kötü olur. Bu nedenle, benzin motorlarında yakıt-hava karışımının oranı hemen hemen sabit tutulur ve motorun gücünü azaltıp çoğaltmak için de silindirlere giren karışımın miktarı bir gaz keleşi ile azaltılıp çoğaltılır. Sonuç olarak, karışım oranı sabit tutulup karışımın miktarı azaltılıp çoğaltıldığından bu güç kontrol metoduna da "kantitatif" yani karışımın miktarını azaltıp çoğaltarak yapılan güç kontrolü denir.

III. KARBÜRASYON TEORİSİ:

A. Karışımın özellikleri ve karışım oranının tutuşma ve yanma hızına etkisi:

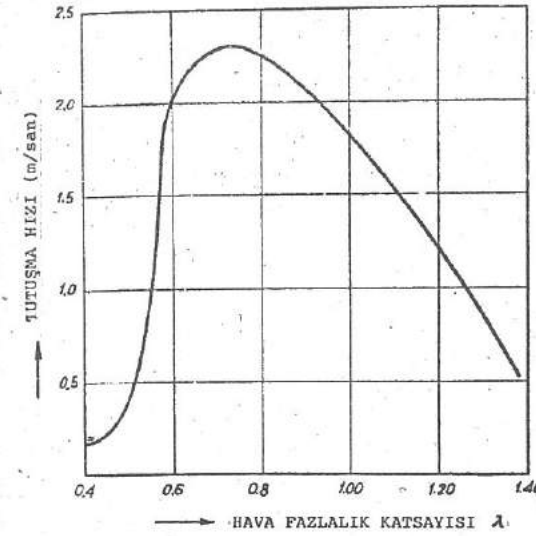
Bir kilogram benzinin yanması için yaklaşık olarak 15 kg (tam olarak 14,7 kg) hava gerekir. Buna "kimyasal olarak doğru karışım veya stökiyometrik değer" denir. Oran olarak yakıt-hava veya hava-yakıt oranı olarak söylenebilir. Buna göre, stökiyometrik değer yakıt-hava oranı cinsinden 1/15 ve hava-yakıt oranı cinsinden 15/1 veya sadece 15 olarak yazılır. Fakir karışımında hava fazlalığı ve zengin karışımında ise hava eksikliği söz konusudur. Bu durum hava fazlalık katsayısı ile belirtilir ve λ ile gösterilir. Karışım içindeki gerçek hava miktarı 15'e bölünürse karışımın hava fazlalık katsayısı bulunur; $\lambda = x/15$.

Benzin motorunda çalışma koşulları ve motor devrine göre karışım oranı biraz fakir veya biraz zengin olabilir. Bu durumda hava fazlalık katsayısı da birden büyük veya küçük olur. Diesel motorlarında yakıtla hava birbirine iyice karıştırılmadığından yakıtın tam olarak yanabilmesi için daima hava fazlalığı vardır ve bu motorlarda λ daima birden büyüktür.

Karışımın yanabilmesi için benzinin hava içine ince zerrecikler halinde yayılması ve buharlaşması gerekir. Benzinin ince zerreler haline getirilmesine yakıtın "tozlaştırılması" veya "atomizasyon" denir. Karışımın her noktasında yakıt-hava oranının aynı olmasına ise karışımın "homojenliği" denir.

1. Karışım oranının tutuşma hızına etkisi: Bujiye kıvılcım çaktıktan sonra bir alev çekirdeğinin oluşma hızına karışımın "tutuşma hızı" denir. Alev çekirdeği oluştuktan sonra ise düzgün bir yanma başlar ve alev cephesi karışım içinde düzgün bir hızla ilerler. Alevin bu ilerleme hızına karışımın "yanma hızı" denir.

Karışımın tutuşma hızının hava fazlalık katsayısı ile ilgisi Şekil:6-6'da görülmektedir. Buradan kolayca anlaşılacağı gibi, belli bir orandaki karışımın tutuşma hızı en yüksektir. Bu oranın her iki tarafında da tutuşma hızının çabucak azaldığı görülmüyor. Tutuşma hızı çok zengin ve çok fakir karışımlarda çok azalır ve belli bir zenginlik ve yine belli bir fakirlik noktasından sonra artık karışımı kıvılcımla tutuşturmak olanaksızdır. Çok zengin karışımlarda bu duruma sık rastlanılır ve bu olaya "motorun boğulması" denir. Boğulmuş bir motoru normal yolla çalıştırma olanağı yoktur, çünkü bu çok zengin karışım buji kıvılcımı ile ateşlenemez. Boğulmuş bir motoru çalıştırmak için yapılacak şey jikle keleşini açıp gaz

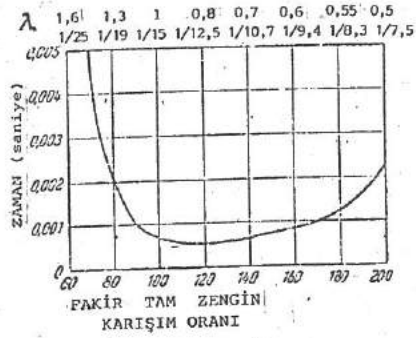


Şekil:6-6 Karışım oranının tutuşma hızına etkisi.

pedalına sonuna kadar basarak gaz keleşinin de açılmasını sağlamaktır. Bu durumda marga basılırsa karbüratörden benzin emilemez ve motora yalnız hava gider. Silindirlere ve emme manifolduna dolmuş olan benzinin fazlası eksozdan dışarı atılıp silindirlerde tutuşabilecek oranda bir karışım elde edildiği anda karışım ateşlenir ve motor çalışır.

Şekil:6-6'da görüldüğü gibi, karışımın bir alt ve bir üst tutuşma sınırı vardır. Bu iki sınır arasına "tutuşma aralığı" denir. Sıvı yakıtlar için bu aralık oldukça dardır. Gaz yakıtlarda ise çok daha geniştir, yani gaz yakıtlar daha fakir ve daha zengin hava-yakıt oranında da tutuşabilirler.

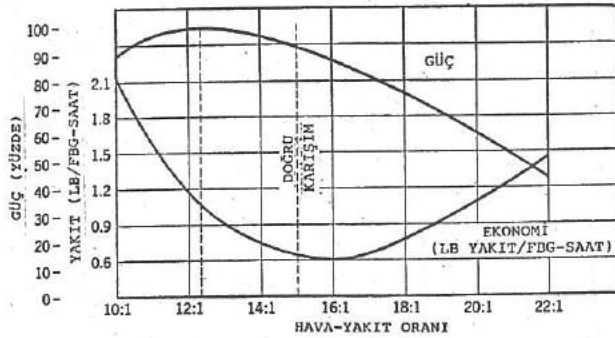
2. Karışım oranının yanma hızına etkisi: Alev çekirdeği oluştuktan sonra alev cephesinin ilerleme hızına "yanma hızı" dendiği yukarıda belirtilmişti. Şekil:6-7'deki yanma hızı grafiğinde açıkça görüldüğü gibi 1/13 oranındaki karışımın yanma süresi en kısadır ve dolayısıyla de yanma hızı en yüksektir. Yanma hızının en yüksek olduğu bu karışım oranı çok önemlidir, çünkü bu oran-



Şekil:6-7 Karışım oranının yanma hızına etkisi.

sağlayan bu iki karışım oranı değeri karbüratör yapım ve çalışmasında iki temel noktadır. Karbüratör zor koşullarda çalışma veya yokuş çıkma durumunda en yüksek gücü veren ve düz yolda ise en ekonomik çalışmayı sağlayan karışımı motora verebilmelidir.

B.Karışım oranının motor gücüne ve yakıt sarfiyatına etkisi: Şekil:6-8'de tam gazda ve sabit hızda çalışan bir motorda yalnız karışım oranını değiştirmekle motor gücünün ve ^{özgül} yakıt sarfiyatının nasıl değiştiği görülmektedir. Motor

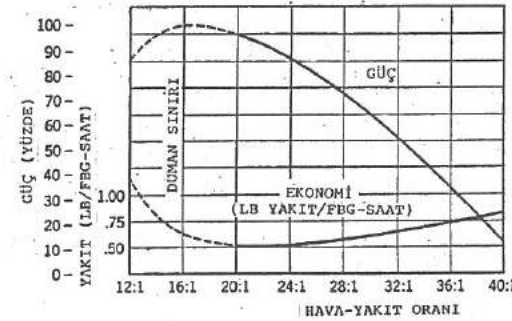


Şekil:6-8 Benzin motorlarında motor gücü ve yakıt sarfiyatının karışım oranına göre değişmesi. Deney sabit hızda ve tam gaz durumunda yapılmıştır.

gücü 12,5 karışım oranında en yüksek değerine çıkmakta ve bu durumda özgül sarfiyat 460 gr/HP.saat olmaktadır. Özgül sarfiyat 16/1 karışım oranında en az değerine inmekte ve 272 gr/HP.saat olmaktadır. Görüldüğü gibi, en yüksek gücü veren ve en ekonomik çalışmayı sağlayan karışım oranları birbirinden farklıdır. Bir karşılaştırma yapabilmek için Şekil:6-9'da Diesel motorunun grafiği de

daki karışım motordan en yüksek gücün alınmasını sağlar. Bu noktanın her iki tarafında da yanma hızının azaldığı görülmektedir. Karışımın uygun şekilde yanabilmesi için karışım oranının 1/9 ile 1/18 arasında veya hava fazlalık katsayısının 0,6 ile 1,2 arasında olması gerekir. En hızlıyanan karışımın hava fazlalık katsayısı ise 0,9'dur.

Daha sonra görüleceği gibi, bir de en ekonomik çalışmayı sağlayan karışım oranı vardır. En yüksek gücü veren ve en ekonomik çalışmayı

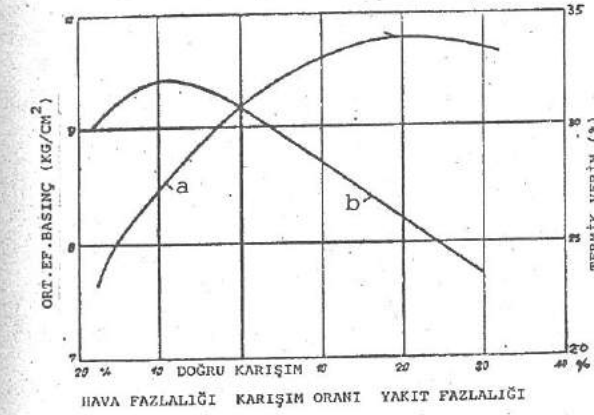


Şekil:6-9 Diesel motorlarında motor gücü ve yakıt sarfiyatının karışım oranına göre değişmesi. Doğru karışım oranı 15/1'dir.

verilmiştir. Görüldüğü gibi, karışım oranı fakirden zengine doğru gittikçe motor gücü artmakta ve özgül yakıt sarfiyatı ise 20/1 oranına kadar gittikçe azalmaktadır. 20/1 oranından sonra güç 16/1 oranına kadar biraz daha artarken özgül yakıt sarfiyatı da hızla artmaya başlamaktadır. Karışımı 16/1 oranından daha fazla zenginleştirmenin hiç bir yararının olmadığı, tam tersine bir yandan güç azalırken diğer yandan da özgül yakıt sarfiyatının hızla arttığı görülmektedir. Ayrıca, 16/1 oranından sonra eksozdan duman çıkmaya başladığından yakıt püskürtme pompasının verdiği yakıt karışım oranı 20/1 dolayında olacak şekilde sınırlanmalıdır.

C.Karışım oranının termik verime ve ortalama efektif basınca etkisi:

Şekil:6-10'da "a" eğrisi ortalama efektif basınç ve "b" eğrisi de termik verim eğrisidir. Yatay eksen karışım oranını göstermektedir. Açıkça görüldüğü gibi, stökiyometrik değere (kimyasal olarak doğru karışım oranı) göre % 10 hava fazlalığında termik verim en yüksek ve % 20 yakıt fazlalığında ise ortalama efektif basınç en yüksektir. Termik verimin en yüksek olması özgül yakıt sarfiyatının en az olması demektir ki motorlarda aranan en önemli özelliklerden biridir. Karışım fakirleştikçe içindeki yakıt havaya göre azaldığından yanma sonu sıcaklığı da azalacak ve eksoz gazlarının beraber götürdüğü ısı da azalacağından termik verim artacaktır. Ancak, karışım oranı 16,5/1 ($\lambda=1,1$) den fazla olunca yanma hızı azalıp yanma kötüleşeceğinden yanma süresi



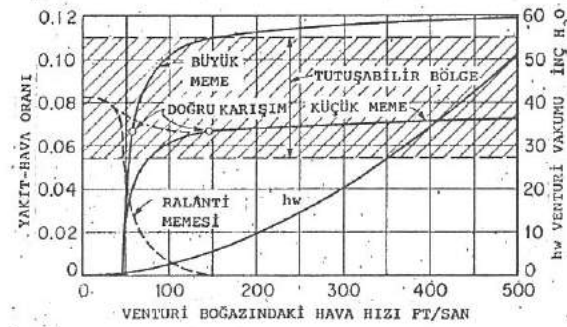
Şekil:6-10 Karışım oranının termik verim ve ortalama efektif basınca etkisi.

uzar ve enerji çevrime uygun zamanda verilemediğinden termik verim yeniden azalmaya başlar. Yanmanın fazla gecikmesini önlemek için ateşleme avansı biraz artırılabilir, fakat avansın fazla artırılması avans vuruntusu eğilimini artırır. Karışım oranı 1/12-1/13 oranına doğru azaldıkça yanma hızı artacağından enerji ÜÖN civarında çevrime verilebilir ve bu da ortalama efektif basıncın ve dolayısı ile motor gücünün artmasını sağlar. Ancak, karışımın daha fazla zenginleştirilmesi yanma hızının azalmasına sebep olacağından ortalama efektif basınç azalmaya başlar.

Yukarda çeşitli yollarla açıklandığı gibi, bir karışım oranı varki (1/16) motorun en ekonomik çalışmasını sağlar. Ve yine bir başka karışım oranı varki

(1/13) bu da en hızlı yanarak motorun en yüksek gücü vermesini sağlar. Bu iki karışım oranı karbüratörlerin yapım ve çalışmasında iki önemli noktadır. Karbüratörler motorun çalışma koşullarına göre bu karışım oranlarından birini vermelidirler. İlerde bunun nasıl sağlandığı ayrıntılı olarak açıklanacaktır.

Şekil:6-11'de karışımın alt ve üst tutuşma sınırları ve meme çapının karışım oranına etkisi görülmüyor. Meme çapı fazla büyük olursa karışım çok aşırı zenginleşerek tutuşma sınırının dışına çıkabilir. Şekil:6-12'de karışım oranının alt ve üst sınırları ile herhangi bir hızdaki her yük durumunda en yüksek gücü veren ve en iyi yakıt ekonomisi sağlayan karışım oranları belirtilmiştir.

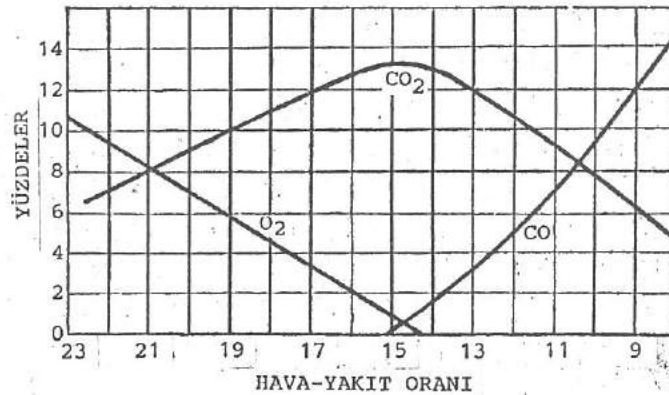


Şekil:6-11 Karışımın tutuşma aralığı ve meme çapının karışım oranına etkisi.



Şekil:6-12 Karışım oranının alt ve üst sınırları ve gücün karışım oranına bağlılığı.

Alçak yüklerde motoru ekonomik olmayan zengin karışımla çalıştırmaya gerek yoktur. Bu yüzden, motorun 0,7-0,8 yüke kadar ekonomik çalışmayı sağlayan karışımla çalıştırılması ve bu yükten sonra en yüksek gücü alabilmek için en hızlı yanan karışımın motora verilmesi gerekir.



Şekil:6-13 Eksoz gazı içindeki gazların karışım oranına bağlı olarak değişimi.

Eksoz gazındaki karbonmonoksit, karbondioksit ve oksijenin hava-yakıt oranına göre nasıl değiştiği Şekil:6-13'te grafik olarak gösterilmiştir. Kimyasal olarak doğru karışımda karbondioksit miktarı en yüksek, buna karşılık oksijen ve karbonmonoksit en azdır. Karışım fakirleştikçe eksozda CO2 azalırken O2 artmakta ve karışım zenginleştikçe ise eksozda yine CO2 azalırken CO artmaktadır.

Hava-yakıt karışımının temel özellikleri Şekil:6-14'te görülen tabloda toplanmıştır. Hava yakıt oranının değişmesi ile motor gücünün, yakıt sarfiyatının ve eksoz gazının yapısının nasıl değiştiği ve bu karışım oranlarında motorun nasıl çalıştığı tabloda özet olarak belirtilmiştir.

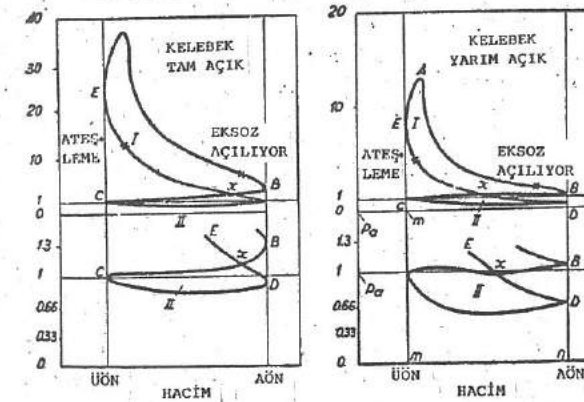
BENZİN MOTORLARINDA HAVA-YAKIT KARIŞIMININ TEMEL ÖZELLİKLERİ

Hava-Yakıt Oranı (Ağırlık)	Karışımın Tanımı	Güç	Beygir Saat Başına Yakıt Sarfiyatı	Eksoz Gazı Kompozisyonu (Yaklaşık)	Düşünceler
20-22	Çok fakir	En az (minimum) Normalden yaklaşık olarak %40 daha az	Düşük	%84,0 N ₂ % 8,0 CO ₂ % 8,0 O ₂	Güç düşüktür. Karbüratörde öksürme ve alev tepmesi olur. Yanma yavaş ve çalışma düzensizdir.
16-18	Fakirce	Normalden %10 daha az	En az (minimum)	%84,5 N ₂ %12,0 CO ₂ % 3,5 O ₂	Sarfiyat bakımından en ekonomik karışım oranıdır, fakat en yüksek güç için uygun değildir.
15-15½	Normal veya doğru	Aşağıdaki zenginleşme karışımından %4 kadar daha az	En az değerden %4 kadar fazla	%86,8 N ₂ %13,2 CO ₂ Pratik olarak hiç O ₂ yok	Kimyasal bakımdan en uygun oran. Eksozda CO ₂ miktarı maksimumdur.
11½-13	Zengince	En yüksek gücü verir	En az (minimum) değerden %25-30 daha fazla	%84,5 N ₂ %10,5 CO ₂ % 5,0 CO	Yüksek güç için en uygun oran, fakat yakıt sarfiyatı daha fazladır. Eksozda O ₂ yoktur. Yanma hızı (alevin yayılma hızı) en yüksektir.
8-10	Çok zengin	Normalden daha az güç verir	Çok yüksek	%82,0 N ₂ % 6,0 CO ₂ %13,0 CO karbon isisi de vardır	Düşük sonuçlar. Düşük güç. Yüksek yakıt sarfiyatı. Çokça karbon isisi. Düşük yanma hızı.

Şekil:6-14 Hava-yakıt oranındaki değişmelerin motor gücü, yakıt sarfiyatı, eksoz gazının yapısı ve motorun çalışmasına etkisi.

D. Yanma hızına etki eden diğer faktörler:

1. Basınç: Basınç arttıkça karışımın yanma hızı artar. Moleküllerden moleküle



Şekil:6-15 Tam ve kısmi yüklerde silindir ve manifoldlardaki basınç değişimleri.

yayılarak genişleyen yanma olayı moleküllerin birbirine yaklaşmaları ile daha kolaylaşır ve hızlanır. Basınç arttıkça moleküller birbirine yaklaşırlar ve alev daha hızlı yayılır. Basınç artışı eksoz gazlarının yer yer toplanmasını azaltarak bu eksoz gazlarının yanmayı yavaşlatmasını da önler. Şekil:6-15'teki indikatör diyagramlarında tam ve yarı gazda sıkıştırma sonu basınçlarının değerlerine bakın.

2.Sıcaklık: Bütün kimyasal olaylar sıcaklık arttıkça hızlanırlar.Yanma da bir kimyasal olaydır ve sıcaklık arttıkça hızlanır.

3.Artık eksoz gazları: Eksoz gazları zaten yanmış gazlar olduklarından yanmaya katılmazlar,fakat yakıt ve oksijen moleküllerini birbirinden ayırarak yanma hızını olumsuz yönde etkilerler.Şekil:6-15'te de görüldüğü gibi,eksoz basıncı her yük ve devirde hemen hemen aynı kaldığı halde yük azaldıkça gaz kelebeğinin açıklığı da azaldığından,yine Şekil:6-15'te görüldüğü gibi,emme basıncı kelesek açıklığına bağı olarak değışir.Bu yüzden,küçük yüklerde taze karışım içersindeki eksoz gazı miktarı artar ve yanma kötüleşir.Artık eksoz gazları buji ile ateşlemeli motorlarda yanma hızını etkileyen en önemli etkenlerden biridir.

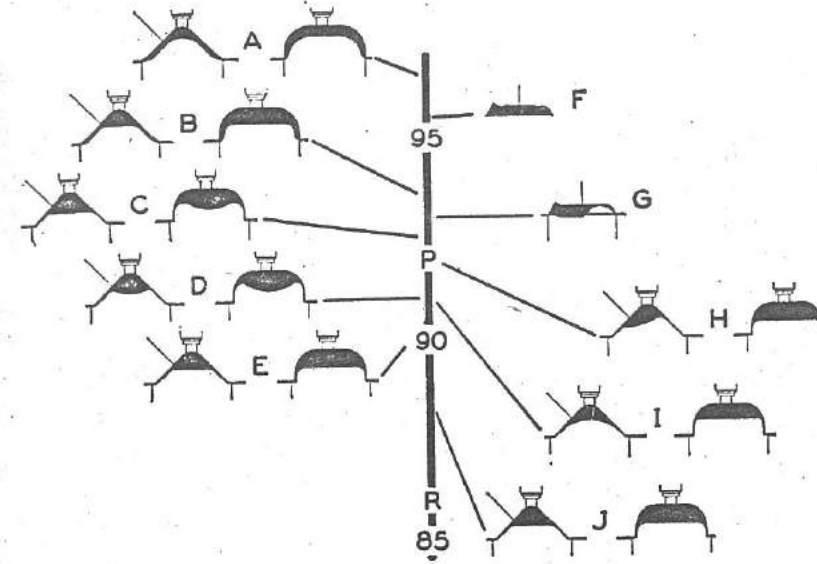
4.Türbülans: Karışımın yanma odası içindeki hareketine türbülans denir ve türbülans devir arttıkça artar.Gaz hareketi alevi bir noktadan bir başka noktaya taşıdığından yanma hızı türbülans arttıkça artar.

5.Yakıtın tozlaşma ve buharlaşma derecesi ve karışımın homojenliği: Yakıtın ince damlacıklara ayrılmasına tozlaşma veya atomizasyon denir.Yakıtın yanabilmesi için buharlaşması gerekir.Yakıt ne kadar iyi tozlaşırsa okadar iyi ve çabuk buharlaşır.Karışımın her noktasında yakıt-hava oranının aynı olmasına "homojenlik" denir.Karışım ne kadar homojen olursa yanması da aynı oranda düzgün ve hızlı olur.

6.Yakıtın kalitesi: Yakıtın kimyasal yapısı yanmayı etkiler ve yüksek oktanlı yakıtlarda yanma düzgün ve yumuşak olduğu halde düşük oktanlı yakıtlarda yanmanın son bölümünde detonasyon adı verilen çok hızlı bir yanma ile yanma olayı sona erer.

7.Mekanik oktan veya motorun oktan sayısı: Sıkıştırma oranları aynı olduğu halde iki motordan birisi diğetine göre daha düşük oktanlı yakıtla vurunu yapmadan çalışabilir.Düşük oktanlı yakıtla vurunu yapmadan çalışan motorun "mekanik oktan sayısı" diğetininkinden daha yüksektir.Mekanik oktan sayısı yanma odasının şekline,buji yeri ve sayısına,malzeme cinsine,soğutmanın iyiliğine ve yapısal olarak düzgün soğutulabilirlik gibi çeşitli etkenlere bağı olarak değışir.Şekil:6-16'da oktan ihtiyacının yanma odasının şekline göre nasıl değıştiğı görülyor.

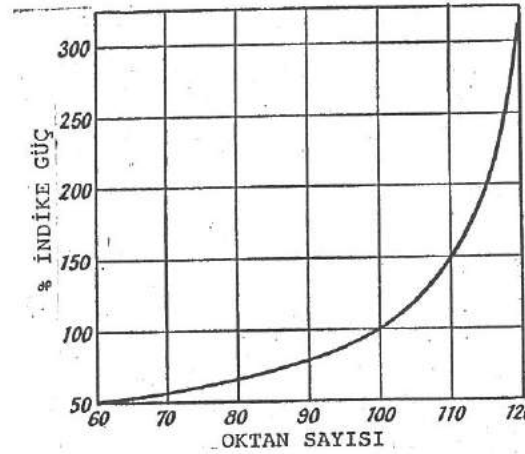
Karışımın yanma hızına etki eden bütün bu etkenler arasında bizim asıl konumuzu oluşturanı yakıt-hava oranıdır.İlerki sayfalarda istenilen orandaki karışımın nasıl hazırlandığı ayrıntılı olarak anlatılacaktır.



Şekil:6-16 Belli bir sıkıştırma oranı için motorun oktan ihtiyacının yanma odası şekline göre değışmesini gösteren "oktan ağacı".Buna motorun mekanik oktan sayısı da denir.

na göre nasıl değıştiğı Şekil:6-18'de görülmektedir.Sıkıştırma oranı arttıkça yakıtın oktan sayısının da artması gerekir.

Oktan sayısı yakıtın vurunu dayaıklılığının ölçüsüdür.Vurunu dayaıklılığı yüksek olan izo-oktanın oktan sayısı 100 ve vurunu dayaıklılığı az olan normal heptanın oktan sayısı da sıfır

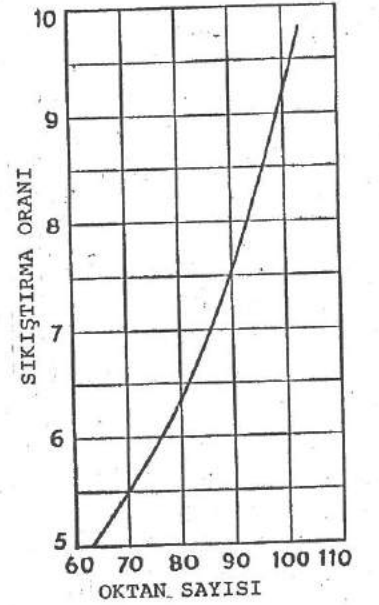


Şekil:6-17 Motor gücünün oktan sayısına bağı olarak artışı.

Yakıtın oktan sayısı motorun vurunu yapıp yapmamasını etkilediğı kadar motorun gücünü de etkiler.Şekil: 6-17'de motor gücünün oktan sayısına bağı olarak nasıl değıştiğı görülmektedir.Ancak, sıkıştırma oranını arttırmadan yalnızca oktan sayısını arttırmakla motor gücünün grafikte görüldüğü gibi artması olanaksızdır.

Oktan sayısı ihtiyacının sıkıştırma oranına

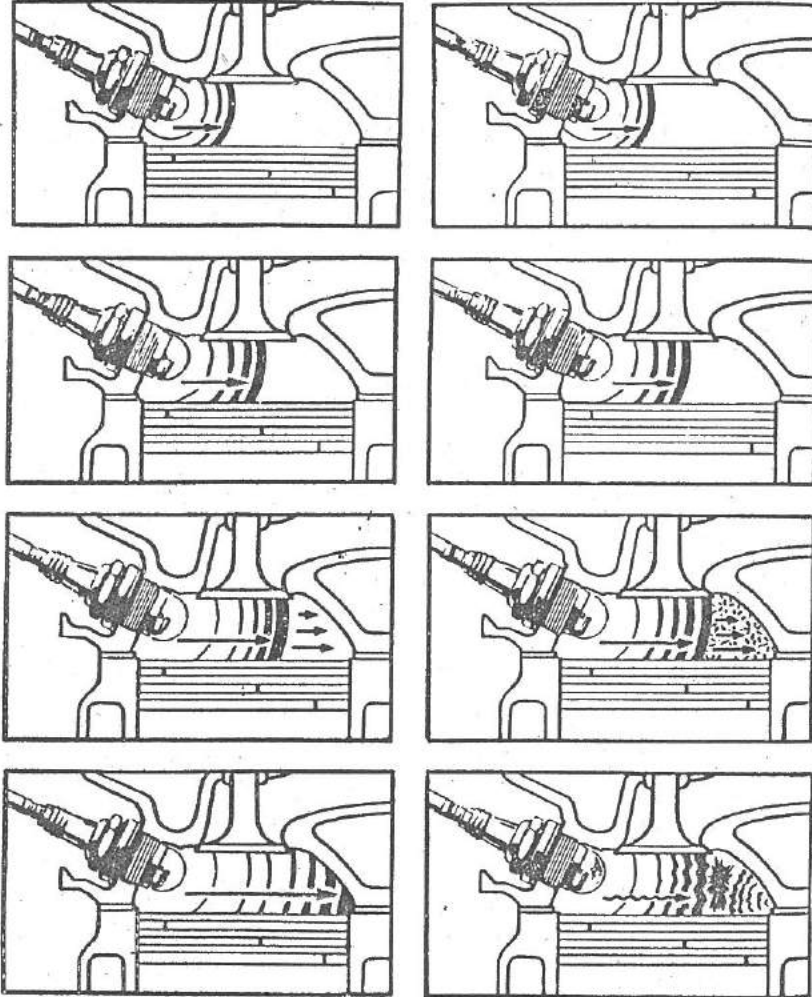
na göre nasıl değıştiğı Şekil:6-18'de görülmektedir.Sıkıştırma oranı arttıkça



Şekil:6-18 Oktan sayısı ihtiyacının sıkıştırma oranına bağı olarak değışmesi.

kabul edilmiştir ve bütün diğer yakıtlar buna göre sınıflandırılırlar. Laboratuvar metoduna göre, sıkıştırma oranı değiştirilebilen özel bir motor (C.F. R. yani Cooperative Fuel Research) oktan sayısı bilinmeyen yakıtla çalıştırılır ve vuruntu başlayıncaya kadar sıkıştırma oranı yavaş yavaş artırılırken vuruntu miktarı kaydedilir. Daha sonra aynı sıkıştırma oranında değişik oranlardaki heptan ve izooktan karışımları ile motor çalıştırılır. Oktan sayısı bilinmeyen yakıtla aynı miktarda vuruntu yapan karışımın içindeki izooktan yüzdesi oktan sayısı bilinmeyen yakıtın oktan sayısı olarak kabul edilir. Örneğin, referans yakıtın içinde % 80 izooktan varsa oktan sayısı bilinmeyen yakıtın oktan sayısı 80 kabul edilir.

Doğal olarak ham petrolden elde edilen benzinin çok az bir kısmının oktan



Şekil:6-19 Soldaki sırada vuruntusuz normal yanma görülmektedir. Karışım düzgün bir şekilde yanmaktadır. Sağ sütundaki vuruntulu yanmada karışımın birden yanarak detonasyon meydana geliyor.

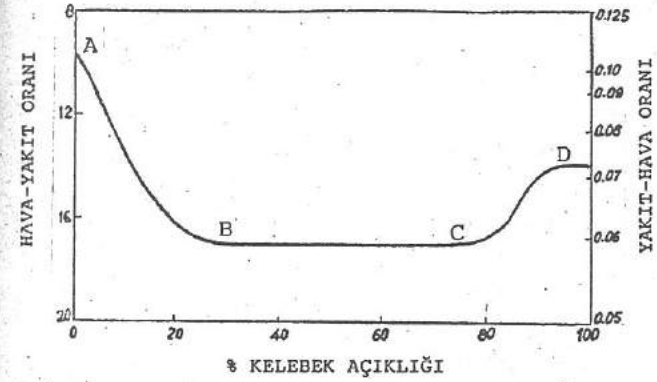
sayısı yüksektir. Düşük oktanlı benzinin oktan sayısını yükseltmek için içersine kurşun tetra etil karıştırılır. Böylece, kimyasal yolla 100 oktandan daha yüksek oktanlı yani vuruntuya dayanıklılığı izooktandan daha yüksek olan 110-120 oktanlı yakıtlar elde edilebilir. Kurşun tetra etil motor parçaları üzerinde kurşun oksit artıkları bıraktığından bunu önlemek için de benzine ayrıca etilen bromür katılır.

Detonasyonun Türkçe karşılığı patlamadır. Patlama işi hemen hemen sıfır zamanda olan çok hızlı bir yanmadır. Eskiden yanlışlıkla benzin motorlarına patlamalı motor da denirdi, fakat bugün artık motordaki

yanmanın bir patlama olmayıp belli zaman içinde olup biten bir yanma olduğu anlaşılmıştır. Çok ani ve şiddetli basınç artışı meydana getirerek darbe etkisi yapıp motor parçalarını hasara uğratması yanında motor gücünü de düşürdüğü için detonasyon kesinlikle istenmeyen bir olaydır. Şekil:6-19'da yukardan aşağı soldaki sütunda normal bir yanma olayı görülmektedir. Bujinin ateşlediği karışım baştan sona kadar düzgün bir şekilde yanıp bitmektedir. Sağdaki sütunda ise detonasyonlu bir yanma görülmektedir. Karışım buji ile ateşlendikten sonra yanmanın meydana getirdiği ısı bir yandan henüz yanmamış olan karışımı ısıtırken diğer yandan da yanan kısmın genişlemesiyle yine henüz yanmamış olan karışım gittikçe daha fazla sıkıştırılır. Yanmamış olan karışımın sıcaklık ve basıncı gittikçe artarak kritik basınç ve sıcaklığa erişince kendiliğinden tutuşup şiddetle patlar ve detonasyon veya vuruntu denen olay meydana gelir.

E. Motorun çalışma koşullarına göre karışım ihtiyacı: Motorun normal çalışma alanını Şekil:6-20'de görüldüğü gibi üçe ayırabiliriz. Bunlar: 1. Ralanti ve alçak hız bölgesi, 2. Kısmi gazda ekonomik çalışma bölgesi, 3. Tam gazda ağır yük bölgesi.

Motor ralantide veya hafif yükte çalışırken karışımın zengin olması gerekir, çünkü karışımın yanma hızını olumsuz yönde etkileyen bütün etkenler ralantide etkindirler. Yanma hızını en çok azaltan eksoz gazlarının karışım için-



Şekil:6-20 Modern bir karbüratörün çeşitli kelebek açıklıklarında motora vermesi gereken karışım oranları.

deki yüzdesi ralantide en fazladır, çünkü gaz kelebeğinin yük azaldıkça kısılması yüzünden emme manifoldu basıncı ve silindirlere dolan karışımın miktarı kelebek açıklığı azaldıkça azalır. Ralantide ise silindirlere dolan taze karışımın miktarı ve emme manifoldu basıncı en azdır. Buna karşılık, eksoz manifoldu basıncı her yük ve devir durumunda hemen hemen aynıdır. Eksoz zamanında pistonlar silindir içindeki eksoz gazlarını

süpürüp dışarı atarlar, fakat yanma odası içindeki eksoz gazları dışarıya atılamazlar. Diğer yandan, eksoz gazlarının daha iyi dışarı atılması için eksoz supabı ÜÖN'dan sonra kapanır ve silindirlere emme zamanında daha çok karış-

min girmesini sağlamak için de emme supabı ÜÖN'dan önce açılır. Bu nedenle, her iki supabın da beraberce açık oldukları bir zaman vardır ve bu zamanın adına "supap bindirmesi" denir. Supap bindirmesi bir motorda derece olarak sabit olmakla beraber açık kalma zamanı devirle değişir. Bu süre ralantide en uzundur. Eksoz gazları piston tarafından dışarıya atıldıktan sonra, eksoz manifoldundaki basınç emme manifoldundakinden yüksek olduğundan, bir kısım eksoz gazları henüz açık olan eksoz supabından geri dönerek, açılmaya başlayan emme supabı yolu ile, emme manifolduna geçerler ve sonra taze karışımla beraber yeniden silindirlere emilirler. Yanma odasında kalan eksoz gazlarına eksozdan geri dönen gazlar da eklenince, ralantide zaten az olan taze karışımın içindeki eksoz gaz yüzdesi çok daha artar. Eksoz gazı inert yani kimyasal olaya (burada yanma) girmeyen bir gaz olup yakıt ve oksijen moleküllerininin buluşmasını engeller ve yanma hızını düşürür. Yanma hızını artırıp motorun düzgün çalışmasını sağlamak için karışım biraz zenginleştirilir. Bunun yanında, ralantide silindire giren karışım az olduğundan sıkıştırma sonundaki basınç ve sıcaklık da az olur. Türbülans devre bağlıdır ve ralantide en azdır. Ve yine emme manifoldundaki hava hızı ralantide en az olduğundan yakıtla hava birbirine iyice karışmaz yani karışım homojen değildir. Bütün bu kötü etkenlerin etkisini azaltabilmek için ralantide karışım diğer çalışma durumlarına göre daha zengindir.

Gaz keleşbeği biraz açılıp devir artınca bir yandan supap bindirme zamanı kısalar ve geri dönen eksoz gazları azalırken diğer yandan da içeriye alınan taze karışım miktarı artar ve böylece karışım içindeki eksoz gazı yüzdesi keleşbeğ açıldıkça azalır, sıkıştırma sonu basınç ve sıcaklığı da artar. Ayrıca, manifoldtaki hava hızı da devir arttıkça artacağından karışımın homojenliği de artar. Silindir içindeki türbülans da devir arttıkça artar. Bütün bunlar karışımın yanma hızını artıracığından keleşbeğ açıklığı arttıkça, Şekil:6-20'deki grafiğin A-B kısmında görüldüğü gibi, karışımın zenginliği gittikçe azaltılır.

Araç düz yolda normal bir hızla giderken gaz keleşbeği kısmen açıktır ve bu durumda en az yakıtla en çok yol gidilmesi istenir. Bunun için karbüratörün motora bu çalışma durumunda en ekonomik çalışmayı sağlayacak bir karışım vermesi gerekir. Yukarıda karışımın özellikleri incelenirken görüldüğü gibi B-C bölgesindeki bu karışımın oranı 1/16 dolayındadır. B-C bölgesi motorun kısmi yükte en çok çalıştığı bölgedir.

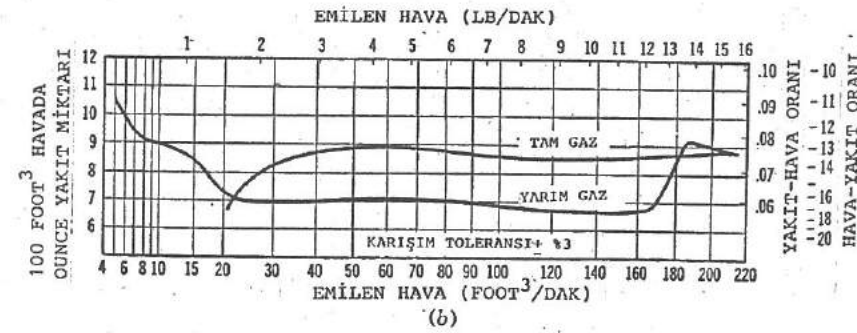
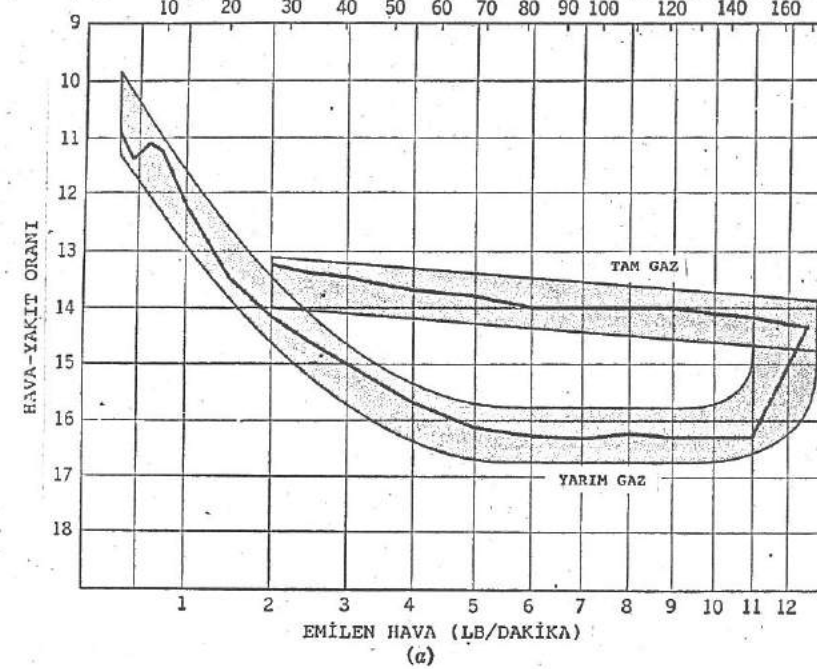
Araç yokuşa geldiğinde silindirlere daha fazla karışımın dolabilmesini için

sağlayarak gücü artırmak için bir yandan gaz keleşbeği tam gaz durumuna doğru açılırken diğer yandan da en hızlı yanan 1/12-1/13 oranındaki karışım motora verilirse motor gücü daha da artar. Bu nedenle, grafikteki C-D bölgesindeki 80 keleşbeğ açıklığından sonra karışım B-C bölgesine göre biraz daha zenginleştirilir.

B-C bölgesinde karışımın fakirleştirilmesi yanma hızını azaltırsa da ateşleme avansı biraz artırılarak yanmanın sürüngeñ bir şekilde gelerek genişleme zamanına sarkması önlenir. Şekil:6-21'de gerçek iki karbüratörün çeşitli yük ve devirlerde verdikleri karışım oranları görülmüyor. Ralanti, kısmi yük ve ağır yük bölgelerinde istenen bu birbirinden biraz değişik karışım oranlarının karbüratör tarafından nasıl hazırlandığı konunun bundan sonraki kısımlarında ayrıntılı olarak açıklanacaktır.

IV. YAKIT-HAVA KARİSİMİNİN HAZIRLANMASI:

EMİLEN HAVA (FOOT³/DAKİKA)
(29 İNÇ Hg BASINÇTA, 75°F VE 340 BAŞILNEMLİ 1 FOOT³ HAVANIN AĞIRLIĞI 0,07383 LİBREDİR)



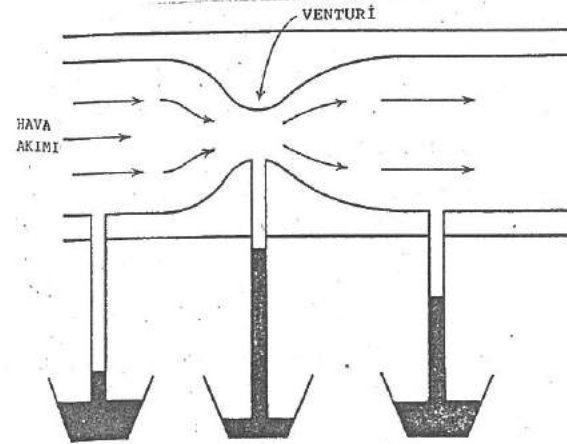
Şekil:6-21 Otomobil motoru karbüratörlerinin verdiği karışım oranlarının belirlenmesi için yapılan iki deneyin sonuçları. (Zenith)

Sıvı yakıtın havaya karıştırılması için karbüratörler kullanılır. Karbüratörlerin bu işlemi nasıl yaptıklarını incelemeden önce temel çalışmaları prensipleri olan venturi prensibinin incelenmesi gerekir.

A. Hava basıncı ve akış hızı arasındaki ilişki: Hava basıncı statik ve dinamik

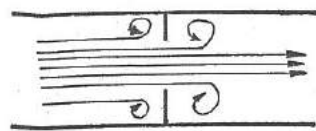
basınç olmak üzere ikikisimden oluşur: $P_{\text{toplam}} = P_{\text{statik}} + P_{\text{dinamik}}$

Sükûnet halindeki havada dinamik basınç sıfır olduğundan toplam basınç statik basınca eşittir. Hava harekete geçince hareket yönünde bir dinamik basınç oluşur. Ancak, bu dinamik basınç yoktan var olmaz. Yukardaki formülde görüldüğü gibi, hız arttıkça dinamik basınç artarken karşılığında statik basınç azalır. Bu olayı şöyle basit bir deneyle inceleyebiliriz. İki tabaka kâğıdı birbirine paralel olarak tutalım. Arada ve dışarda hava sükûnet halinde olduğundan basınçlar birbirine eşittir. ve kâğıtlar birbirine paralel dururlar. İki kâğıdın arasına doğru üflenirse kâğıtların birbirine yaklaştığı görülür, çünkü aradaki hava harekete geçince kâğıt yüzeylerine etki eden statik basınç azalacaktır. Kâğıtların dış yüzeylerine etki eden toplam basınç iç yüzeylerine etki eden statik basınçtan daha büyük olduğundan kâğıtlar birbirine doğru itilirler.



Şekil:6-22 Akış hızı arttıkça statik basınç azalır ve tüpteki sıvının seviyesi de artar.

göre daha çok yükseldiği açıkça görülür. Şekle bakılırsa her iki tarafta kesitler aynı olduğu halde sağdaki tüpteki sıvının soldakine göre daha fazla yükseldiği görülür. Bunun nedeni havanın dar kısımdan geçerken meydana gelen



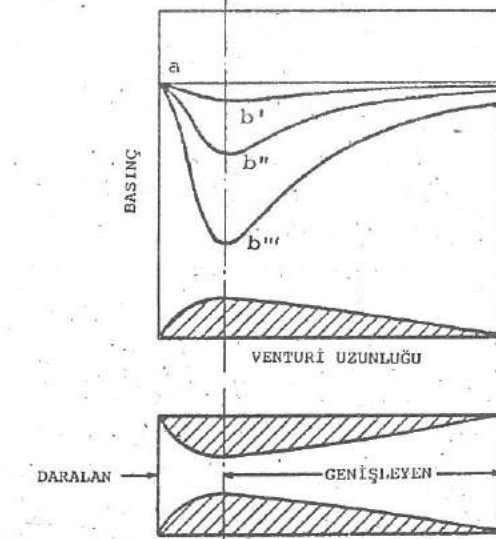
Şekil:6-23

sürtürmenin yarattığı basınç kaybıdır. Şekil:6-23'te görüldüğü gibi, bir borunun içi bir perde ile daraltılırsa hava dar kısımdan geçerken perdenin deliğinden geçen havanın hızı artmakla beraber, her iki taraftaki boşluklarda hava anaforları oluşur ve sürtünmeden ayrı olarak bu anaforlar da hava akımını engellerler ve basınç kaybı çok artar. Basınç kaybını azaltmak için bu dar boğazın özel bir şekilde

Statik basınç azalmasının etkisini daha iyi görmenin yolu Şekil:6-22'deki gibi bir aparat kullanmaktır. Borunun her kesitinden geçen hava debisi aynıdır. Debinin aynı kalabilmesi için dar kesitte hava daha hızlı hareket eder. Yukarda açıklandığı gibi, havanın hızı arttıkça akış yönündeki dinamik basıncı da artar ve akış yönüne dik yöndeki statik basıncı ise azalır. Bu nedenle, kesitin dar olduğu yerde bulunan tüpteki sıvının geniş olan yerlerdekine

yapılması gerekir ve bunun adına "venturi" denir. Hız ve basınç arasındaki ilgiyi belirten prensibe ise "venturi prensibi" denir. Venturi prensibi kısaca şöyle tanımlanır: Bir boruda akan gazın hızı arttıkça borunun cidarlarına yaptığı basınç azalır.

Venturi karbüratörlerin temel elemanlarından biridir. ve yapısı Şekil:6-24 te görülmektedir. Gazları hızlandırmak nisbeten kolaydır, fakat hızlanmış olan

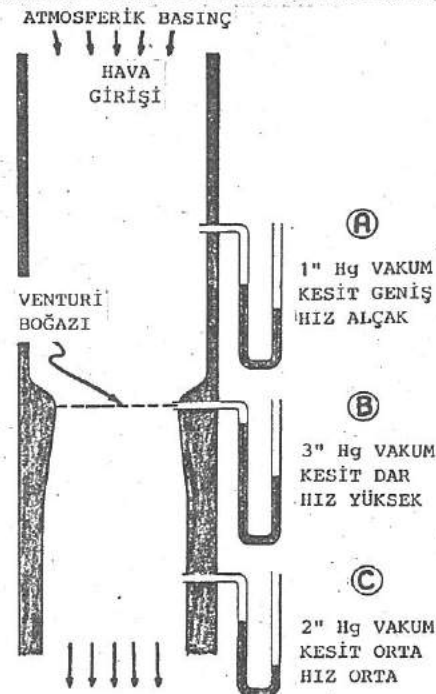


Şekil:6-24 Venturinin kesiti ve değişik çaplardaki venturilerde venturi boyunca basıncın değişmesi.

Aynı durum tek venturide hava hızını değiştirerek de elde edilebilir. Hız arttıkça venturi boğazındaki basınç azalırken venturi çıkışındaki basınç kaybı da artar ve bu basınç kaybı dar boğazlı venturide daha büyük olur.

Görüldüğü gibi, venturi boğazı daraldıkça elde edilen basınç düşmesi de artar, fakat çıkıştaki basınç kaybı da aynı şekilde boğaz daraldıkça artar. Bu ise motorda hacimsel verim düşüklüğü yaratarak, yani silindirlere dolan karışım miktarını azaltarak, motorun gücünü kısıtlar. Bu nedenle, dar venturiler alçak devirli motorlarda iyi çalıştıkları halde yüksek devirli motorlara uygun değildirler. Geniş boğazlı venturiler yüksek devirlerde fazla basınç kaybı yaratmadan çalışarak iyi bir hacimsel verim sağladıkları halde alçak devirlerde yeterli bir basınç düşmesi sağlayamadıklarından yakıtla havayı iyi karıştırmazlar ve alçak devirlerde motoru kötü çalıştırırlar. Buradan anlaşılacağı gibi, tek bir venturi çapı ile motoru hem alçak devirde ve hem de yüksek devirde iyi çalıştırmak olanaksızdır. Bunun için, karbüratör yapımcıları genellikle orta

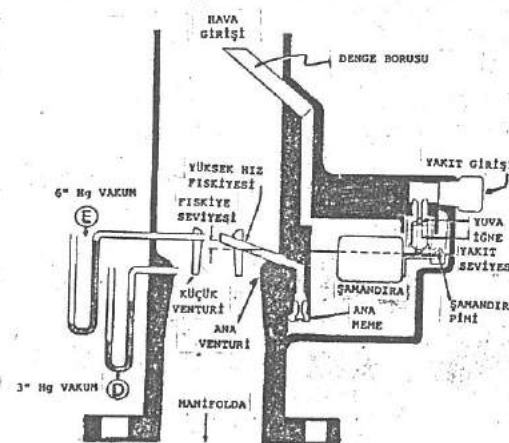
Bu sorunun daha iyi çözümlü çift boğazlı karbüratörler kullanmaktır. Bu karbüratörlerde alçak hız ve yüklerde boğazlardan birisi tek başına motorun bütün karışım ihtiyacını karşılar. Yüksek hızlarda ise iki boğaz birlikte çalışarak geniş boğazlı venturi gibi etki yapıp fazla basınç kaybı olmasını önlerler ve böylece motor hem alçak devirlerde iyi çalışır ve hem de yüksek hızlarda hacimsel verim arttığından motor gücü de artar. Bu konu ilerde daha ayrıntılı olarak incelenecektir.



Şekil:6-25 Venturi prensibinin karbüratöre uygulanışı."U" manometreler çeşitli kısımlardaki basınç farklarını göstermektedirler.

miktarı ve dolayısı ile hızı arttıkça basınç düşmesi de artar. Ana venturinin en dar yerine bir başka ^{küçük} venturinin çıkış kısmı konursa bu ikinci venturide çok daha büyük bir basınç düşmesi elde edilir, Şekil:6-26. Böylece, hem yakıt-hava oranı daha iyi kontrol edilebilir ve hem de düşük basınçlı hava içine püsküren yakıt çok daha iyi tozlaşacağından daha kolay buharlaşır ve homojen bir karışım oluşturarak daha iyi yanar. Ancak, bu ikinci venturi yüksek hızlarda hava akışını engelleyerek hacimsel verimi azaltacağından az kullanılır.

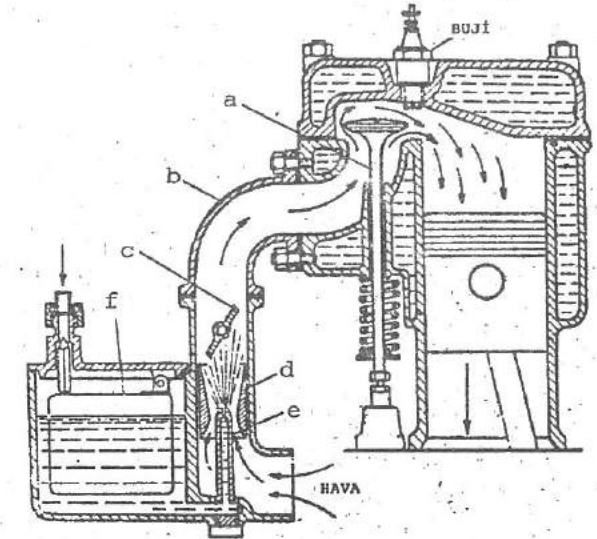
Şekil:6-25'te karbüratör boğazının değişik kısımlarında dış hava basıncına göre meydana gelen basınç düşmeleri görülüyor.Elbette ölçülen^{bu} değerler belli bir hız içindir.Emilen havanın



Şekil:6-26 Yardımcı venturinin etkisi.
Çıkışı ana venturinin en dar yerine
yerleştirilen yardımcı venturi basınç
farkını artırır ve yakıtı havaya da-
ha iyi karıştırır.

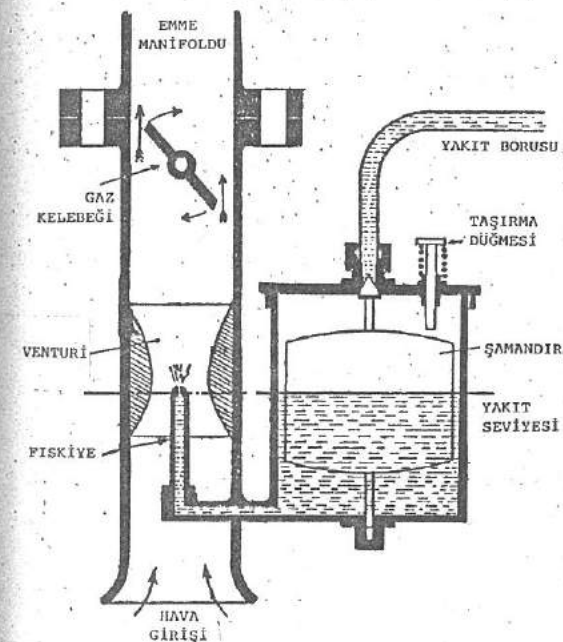
V.BASİT KARBÜRATÖR:

A.Basit karbüratörün yapısı ve
karışım oranı: Motorun emdiği hava-
nın geçiş yolu üzerine bir venturi
ve bu venturinin dar yerine bir fış-
kiye ile yakıt seviyesini fışkiye-
nin ucunda sabit tutacak bir düzen
ekleyelim, Şekil:6-27.Emilen hava
venturiden geçerken meydana gelecek
basınç azalması yüzünden, tıpkı at-
mosfer basıncının havayı silindir
içinde pistonun aşağı hareketi ile
meydana gelen alçak basınç bölgesi-
ne itmesi gibi, yâne atmosfer basıncı

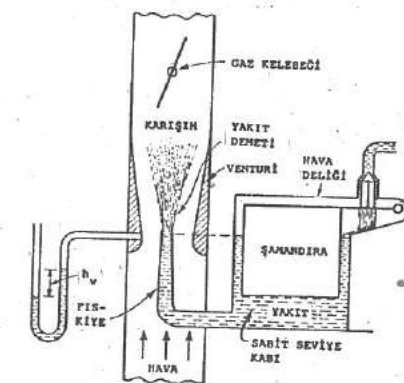


Şekil:6-27 Basit bir karbüratörün motorla beraber çalışması.

benzini sabit seviye kabından fıskiyesinin
öbür ucunun bulunduğu venturideki alçak
basınç bölgesine iter. Fıskiyesinin ucundan
taşan yakıt venturiden hızla geçen hava-
nın içine karışarak hava ile birlikte si-
lindire gider, Şekil:6-27, 6-28 ve 6-29.



Şekil:6-25 Basit bir karbüratörün kısımları.



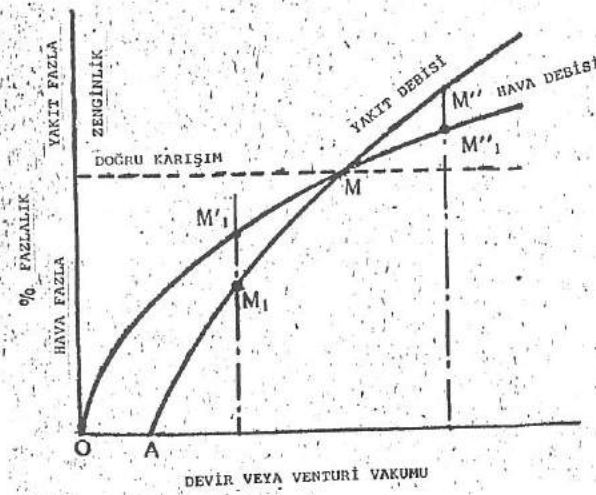
Şekil:6-29 Basit karbüratörde basınç farkının etkilisi ile yakıtın akışı.

Şekil:6-28'de basit bir karbüratörün yapısı görülmüyor.Böyle bir karbüratörde bir venturi,yakıtı venturinin dar yerine götüren bir fiskeye,yakıt miktarını ölçmek için fiskeye ucuna konmuş olan bir yakıt memesi,yakıtı fiskeye ucunda sabit seviyede tutacak bir sabit seviye kabı ve bir de emilen karışım

miktarını kontrol edebilmek için bir gaz kelebeği vardır. Bunlar basit karbüratörün beş temel elemanıdır.

Şekil:6-30'da basit bir karbüratörün yakıt ve hava debilerinin venturi vakumuna ve dolayısı ile motor devrine göre nasıl değiştiği görülmüyor. Yatay eksen venturi vakumunu gösterir. Venturi vakumu motor devrine bağlı olduğundan bu eksen devir olarak da alınabilir. Düşey eksen yakıt ve hava debilerini göstermektedir. Bu grafiğe bakarken hava ve yakıt debileri arasında 1/15 oranı olduğu umutlanmalıdır.

Pistonun en ufak hareketi ile meydana gelen boşluğa dış hava basıncının etkisi ile hava dolacağından hava debisi sıfır venturi vakumundan veya sıfır devirden başlar. Devir arttıkça karbüratörde ve manifoldta havanın akış hızı



Şekil:6-30 Basit karbüratörde hava ve yakıt debilerinin değişimi.

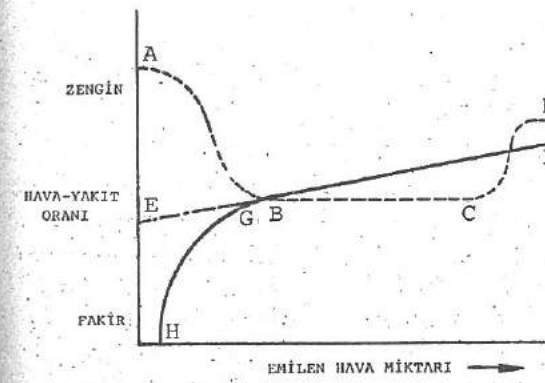
hava basıncı arasında öncelikle bu seviye farkını yenecek kadar bir basınç farkı meydana gelmesi gerekir. Böylece, fışkiyenin ucuna kadar yükselmiş olan yakıt hava içine akmaya hazır duruma gelmiş olur, fakat yine de akamaz. Yakıtın akmaya başlayabilmesi için yüzey geriliminin yani yakıtın fışkiye yüzeyine yapışma kuvvetinin de yenilmesi gerekir. Bunun için basınç farkının biraz daha artması gerekir. Bu nedenlerle, havaya göre yakıtın akmaya başlaması gecikir ve ancak OA kadar bir basınç farkı doğduktan veya motor devri A değerine çıktıktan sonra fışkiye ucundan yakıt akmaya başlar. Yakıt debisi hava debisinden daha hızlı artarak M noktasında hava eğrisi ile kesişir ve bu noktada yakıt-hava oranı 1/15 olur. A noktasına kadar yakıt akışı olmadığından OA arasında karışım değil sadece hava vardır. A noktasında akmaya başlayan yakıtın

artacağından havanın uğradığı sürtünme kayıpları da artar. Ayrıca, basınç azalınca hava genleşeceğinden yoğunluğu da azalır. Bütün bunların sonucu olarak, hava debisi devirle tam doğru orantılı olarak artmaz ve debi eğrisi şekilde görüldüğü gibi gittikçe yatıklaşır.

Yakıtın fışkiye ucundan taşmaması için fışkiye ucu ile yakıt seviyesi arasında motor dururken 3-5 mm kadar bir seviye farkı vardır. Fışkiye ucundan yakıtın akmaya başlayabilmesi için venturi ile dış

miktarı basınç farkı veya devir arttıkça artar, ancak M_1 noktasına gelinceye kadar elde edilen karışım motoru çalıştıramayacak kadar fakirdir. M_1 noktasından sonra karışımın fakirliği gittikçe azalır ve M noktasında oran 1/15 değerine erişir. Basınç farkı veya devir arttıkça, M noktasından sonra yakıt debisi hava debisini geçer ve bu noktadan sonra karışım gittikçe zenginleşir. Karışımın zenginliği M_1 noktasından sonra buji ile ateşlenemeyecek kadar artar.

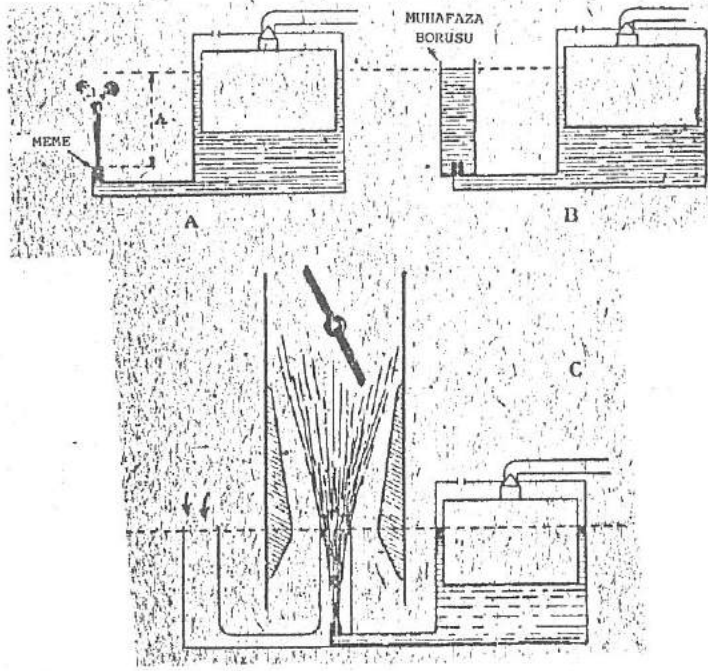
Bu açıklamadan anlaşılacağı gibi, basit karbüratör ancak M_1-M_1' noktaları arasında motoru çalıştıracak bir karışım verebilir. M_1 noktasının solunda karışım çok fakirdir ve M_1' noktasında ise çok zengindir. OM₁ noktaları arasında motor ralantide ve alçak hızda çalışamaz.



Şekil:6-31 Basit karbüratörün karışım eğrisi HGF ile modern karbüratörün karışım eğrisi ABCD'nin karşılaştırılması.

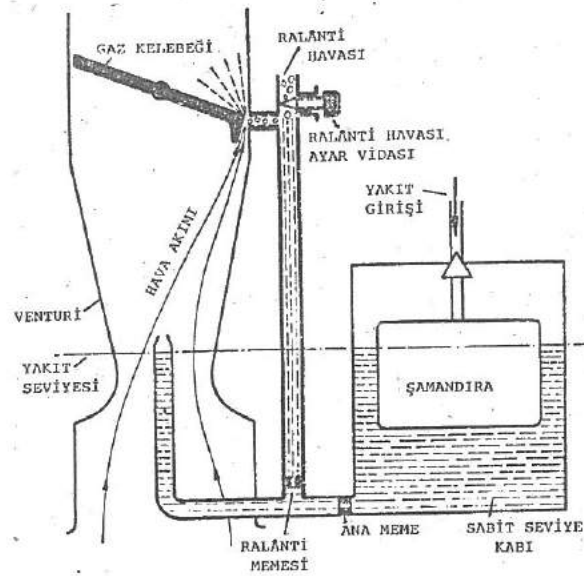
Şekil:6-31 Basit karbüratörün karışım eğrisi HGF ile modern karbüratörün karışım eğrisi ABCD'nin karşılaştırılması. Bu kısımda karışımın en hızlı yanan 1/12-1/13 oranları arasında olması gerekir. Basit karbüratörün ABCD eğrisi şeklinde bir karışım oranı verebilmesi için bunda bir takım değişiklikler ve ekler yapılmalıdır. Bu değişiklikler ve ekler aşağıda sırası ile anlatılacaktır.

1. Batık meme prensibi: Basit karbüratörde meme fışkiye ucuna konmuştur ve yakıt fışkiyenin ucuna kadar yükseldiği halde fışkiye ucuna yapıştığından yakıtın akmaya başlayabilmesi için basınç farkının biraz daha artması yani venturi basıncının biraz daha azalması gerekir. Yakıtın akmaya başladığı noktayı biraz daha O noktasına yaklaştırmak için yakıtın fışkiye ucuna yapışma etkisinin yani yüzey geriliminin etkisinin azaltılması gerekir. Bunu sağlamak için meme basit karbüratörde olduğu gibi fışkiyenin ucuna değil Şekil:6-32



Şekil:6-32 Batık meme prensibi. Meme yakıt seviyesinin altındadır.

ve alçak devirlerde venturideki hava hızı çok az olduğundan yakıt aksa bile hava ile karışması sağlanamaz. Eğrinin bu kısmını düzeltmek için karbüratöre ralanti devresi adı verilen bir ek devre konur.



Şekil:6-33 Ralanti devresinin çalışması sırasındaki yakıt ve hava akımı.

de görüldüğü gibi yakıt seviyesinin aşağısında bir yere konur. Fıskiye kesiti meme kesitine göre geniş olduğundan yakıt fıskiyesinin iç kenarına yapışsa bile ıyta kısımdan kolayca çekilip alınır ve böylece yakıt basit karbüratördekine göre daha küçük bir basınç farkında akmaya başlar. Günümüzdeki karbüratörlerin hepsinde kullanılan bu metoda "batık meme veya boğulmuş meme prensibi" denir. Ancak bu uygulama yinede karışım eğrisinin başlangıç kısmını Şekil:6-31'deki AB durumuna çeviremez, çünkü fıskiye ucundaki seviye farkı yine vardır

2. Basit karbüratörün karışım oranı eğrisinin baş, orta ve son kısmının düzeltilme ihtiyacı: Yukarıda yapılan açıklamalardan anlaşıldığı gibi, basit karbüratörün verdiği karışım oranı istenilemeye uygun değildir. Basit karbüratörün karışım oranını Şekil: 6-31'de kesik çizgi ile gösterilen eğriye benzetebilmek için basit karbüratöre bir ralanti devresi, bir yüksek hız devresi ekonomi düzeni ve bir de güç devresi eklenmelidir. Bu ek devre ve düzenler aşağıda sırası ile inceleneceklerdir.

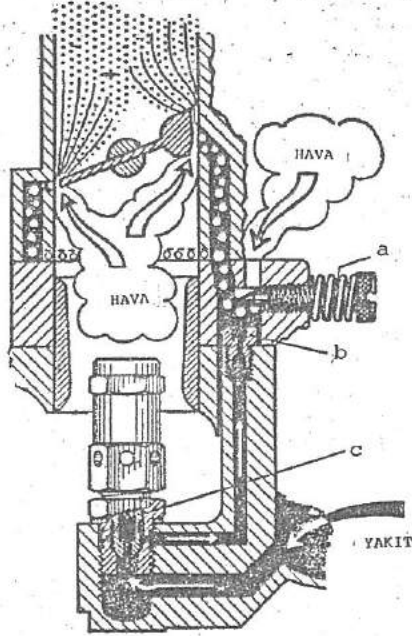
a) Ralanti devresi: Motorun alçak hızlarda emdiği hava miktarı çok az ve bu az miktardaki havanın venturiden geçiş hızı da çok az olacağından yüksek hız fıskiyesi ucundan yakıtın akmasını sağlamaya yetecek kadar basınç düşmesi olmaz. Şekil:6-33'e bakılacak olursa, ralantide kapalı olan gaz keleşği ile karbüratör boğazı arasında küçük bir aralık kaldığı görülür. Emilen hava az olduğu halde keleşek kenarındaki aralık ta küçük olduğundan bu aralık dar bir venturi gibi çalışır. Hava buradan geçerken büyük bir hıza erişir ve büyük bir basınç düşmesi olur. Buraya bir yakıt kanalı açılırsa sabit seviye kabındaki yakıtın üzerine etki eden atmosfer basıncı yakıtın bu kanaldan rahatça akmasını sağlar ve böylece motorun en alçak devrinde bile karışım emilebilir. Ralanti devresi aslında basit karbüratörün venturi ve fıskiye düzeninin bir benzeri olup onun gibi devrenin bir ucunda atmosferik basınç ve diğer ucunda ise alçak basınç vardır. Ralanti devresi fıskiye-venturi düzenine (yüksek hız devresi) paralel olarak çalışan ve karbüratör boğazının dış kısmına konmuş bağlı başına bir karbüratördür.

Devreden geçen yakıtı sınırlamak için, Şekil:6-33'te görüldüğü gibi, yakıtı sabit seviye kabından keleşğin kenarındaki deliğe getiren kanal üzerinde bir de ralanti memesi vardır. Ancak, yalnızca meme ile ralantide yakıt-hava oranını ayarlamak ve kontrol altında tutmak olanaksızdır. Ayrıca, delikten sıvı halde çıkan yakıt karbüratör boğazı yüzeyine yapışıp yayılır ve onu oradan koparıp havaya karışmasını sağlamak zordur.

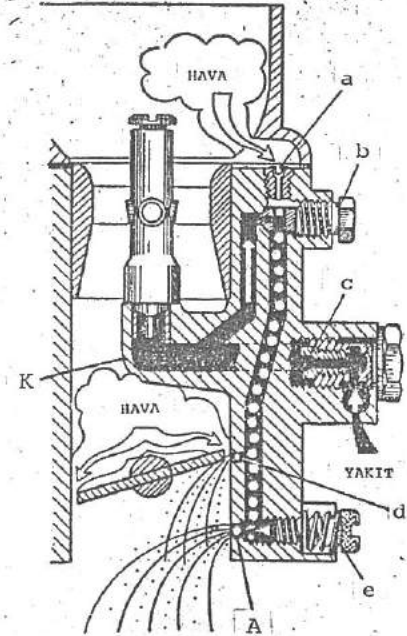
Hem yakıt miktarını istendiği gibi ayarlamak ve hem de yakıtın kolayca hava içine püskürterek dağılmasını sağlamak için yakıtın içine hava sızdırılır. Ralanti kanalına sızan hava bu kanalın iki ucu arasındaki basınç farkını azaltır ve basınç farkının azalması ile memeden gelen yakıt ta azalır. Sızan hava azalırsa basınç farkı büyüyeceğinden emilen yakıt ta artar. Sızan havayı ve dolayısı ile ralanti devresinin verdiği yakıt miktarını azaltıp çoğaltabilmek için devre üzerine konik uçlu bir vida konmuştur. Vida gevşetildikçe ralanti kanalına sızan havanın geçiş yolu genişler ve kanala daha çok hava sızar. Vida sıkıldıkça ise havanın geçiş yolu daralır ve sızan hava azalır. Delikten püskürmeden önce hava ile karışan yakıt köpük haline gelir ve böylece hem karbüratör boğazı yüzeyine yayılmaz ve ve hem de keleşğin kenarından geçen hava içine püskürterek kolayca dağılır. Böylece, yakıt keleşğin kenarından geçen hava ile de karıştıktan sonra Şekil:6-31'deki karışım eğrisinin A noktasındaki zenginleşme ralanti karışımını oluşturarak motora gider. Ralanti karışımının yakıt-hava oranında değiştirilmek istenirse hava sızıntısını ayarlayan konik uçlu vida sağa veya sola çevrilerek hava sızıntısı azaltılır veya çoğaltılır.

Motor ralantide çalışırken gaz kelebeği yavaş yavaş açılırsa emilen hava artar,yakıt miktarı ise ilk anlarda sabit olduğundan karışımın zenginliği A noktasından B noktasına doğru azalır,Şekil:6-31.Kelebeğin kenarı delik ağzından uzaklaştıkça hava hızının yarattığı emiş etkisi azalacağından karışımın zenginliği bu nedenle de azalırken H noktasında venturi boğazında bulunan fıskiye den de yakıt akmaya başlar.Böylece,fıskiye den akan yakıt B noktasına doğru gittikçe artarken ralanti devresinin verdiği yakıt ta gittikçe azalır ve iki devre B noktasına kadar beraberce çalışırlar. B noktasından sonra venturideki fıskiye (yüksek hız devresi) tek başına yakıt vermeye devam eder.

Bu ralanti devresi ilk bakışta görüldüğü kadar iyi çalışmaz,çünkü kelebeğin kenarı yakıt çıkış deliğinin karşısından uzaklaştıkça karışımın zenginliği gerektiğinden daha çabuk azalır ve motorun çalışması bozulur.Bunu kısmen önlemek için kelebeğin delik karşısına gelen kenarına Şekil:6-33 ve 6-34'te görüldüğü gibi bir çıkıntı yapmak gerekir.Ayrıca,yapım sırasında yakıt deliğini kelebeğin tam kenarına denk getirmek zor olduğu gibi çalışan motorda zamanla kelebeğin kenarlarında kurum birikir ve bu nedenle keleşek biraz daha açılınca kenar kısmı yine deliğin karşısından kaçır.Pirington düğülerek yapılan keleşek te hem pahalıya mal olur ve hem de bu kalın keleşek yüksek hızlarda hava akımını engeller.Şekil:6-34'te yukarıda çalışması anlatılan bu tip



Şekil:6-34 Yukarı akışlı Solex karbüratöründe hava ayarlı ralanti devresi.



Şekil:6-35 Aşağı akışlı Solex karbüratöründe karışım ayarlı ralanti devresi.

bir ralanti devresi görülmüyor.Yukarıda sayılan nedenlerden dolayı bu tip ralanti devresi günümüzde artık kullanılmıyor.Onun yerini Şekil:6-35'te görülen aşağı akışlı karbüratördeki tip ralanti devresi almıştır.

Şekil:6-35'te görülen ralanti devresinin eskiye göre başlıca farkları yakıt çıkış deliğinin (A) gaz kelebeğinin altına açılması,bu delikten başka ralanti kanalına bir delik daha (d) açılmış olması ve hava sızıntısının ayarlı değil de bir meme (a) ile sınırlandırılmış olmasıdır.Hava sızıntısı ayarlanmadığından karışım oranını isteye göre ayarlayabilmek için yakıt çıkış deliğinin ağzına bir konik uçlu vida (e) konmuştur.Bu vida sağa sola çevrilip yakıtın geçiş yolu daraltılıp genişletilerek karışım oranı ayarlanır.Yapılan bu işleme "ralanti karışım ayarı" ve konik uçlu vidaya da "ralanti karışım ayar vidası" denir.Günümüzde kullanılan bu çeşit ralanti devresinin çalışmasını inceleyelim.

Şekil:6-35'te görülen ralanti devresinde yakıtın emilmesi eskisi gibi hava hızının yarattığı basınç azalması ile değil gaz kelebeğinin kapalı olması yüzünden emme manifoldunda oluşan basınç azalması (manifold vakumu) ile olur.Ralanti yakıt çıkış deliği (A) üzerinden etki eden manifold vakumu yüzünden yüksek hız kuyusu (K) içinde bulunan yakıt üzerine etki eden atmosfer basıncının etkisi ile yakıt ralanti yakıt kanalında yükselir.ve ralanti meme taşıyıcısının (b) ucunda bulunan ralanti memesinden geçtikten sonra meme taşıyıcısının içindeki boşluğa gelir.Burada yukarıdaki ralanti hava memesinden (a) gelen hava ile buluşup ralanti kanalından çıkış deliğine doğru aşağıya doğru inerken havayla karışır.Bu havanın görevi yakıtı parçalayıp köpük haline getirmektir.Böylece,yakıt çıkış deliğinden gaz kelebeğinin altına püskürünce kolayca kelebeğin kenarlarından sızan hava içine dağılır.Ralanti kanalından aşağı inen yakıt çıkış deliğinden (A) püskürmeden önce,kanal üzerine açılmış olan ve gaz kelebeğinin atmosferik basınç tarafında bulunan delikten (d) kanala sızan hava ile de karıştıktan sonra çıkış deliğine (A) ulaşır.Kanala sızan hava ile karışıp köpük haline gelmiş olan yakıt delikten (A) kelebeğin altına püskürür.Yakıt burada kelebeğin kenarlarından sızan ralanti havası ile de karıştıktan sonra motora gider.

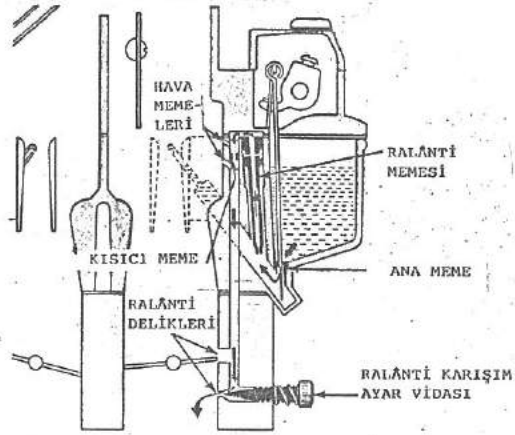
Eski tip ralanti devresinde,gaz kelebeği açılmaya başlayınca havanın artması yüzünden karışımın zenginliğinin zamanından önce azaldığından söz etmiştik.Keleşeğin yukarsına açılmış olan deliğin (d) görevi,Şekil:6-35,karışımın zenginliğinin bu zamansız azalmasını önlemektir.Keleşek kapalı iken bu delik-

ten sızan hava manifold vakumunun yakıt emme etkisini azaltır ve kanal içindeki vakum manifold vakumundan az olunca ralantide emilen yakıt ta gaz kelebегinin kısmen açılması durumundakine göre daha azdır.

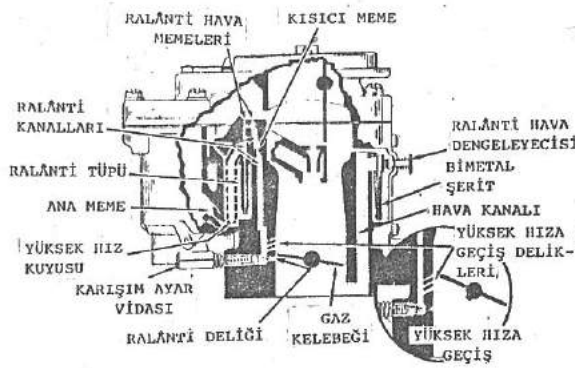
Gaz kelebегi kısmen açılınca emilen hava artar. Eğer yakıt miktarı artırılmazsa karışımın zenginliği gereğinden daha erken azalır ve motorun çalışması bozulur. Kelebek biraz açılınca bu delik kelebегin altına açılarak manifold vakumunun etkisine girez ve böylece ralanti kanalı tümü ile manifold vakumunun etkisinde kalır, çünkü artık delikten kanala hava sızamaz. Bu şekilde, kanala etki eden emiş artacağından ralanti memesinin iki yüzüne etki eden basınçlar arasındaki fark ta büyür ve memeden geçen yakıt artar. Yakıtın bir kısmı ralanti yakıt çıkış deliğinden (A) akmaya devam ederken bir kısmı da kelebek kapalı iken kanala hava sızdıran delikten (d) akmaya başlar. Bunun sonucu olarak, kelebегin açılması ile emilen havanın artmasına karşılık emilen yakıt ta biraz artacağından karışımın zenginliğinin Şekil:6-31'deki AB arasında zamanından önce azalması önlenir ve motor ralantiden yüksek hıza, çalışmasında bir aksama olmadan, düzgün bir şekilde geçer.

Yaptığı işe bakarak, kelebегin üst tarafına açılmış bulunan bu deliğe (d) "yüksek hıza geçiş deliği" denir. Yakıt kelebегin kapalı ve biraz açılmış olduğu iki ayrı çalışma durumunda iki ayrı delikten kelebегin altına aktığından bu çalışma şekline "kademeli ralanti" denir. Bazı yabancı kaynaklar ise bu deliğe "alçak hız devresi" adını verirler. Biz ilerdeki açıklamalarımızda bu deliği "yüksek hıza geçiş deliği" adı ile anacağız.

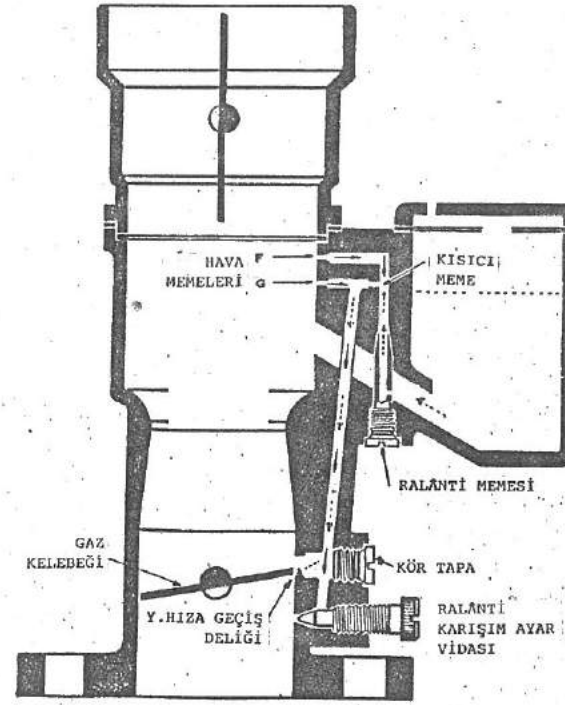
Şekil:6-36 , 6-37 , 6-38 ve 6-39'da başka karbüratörlerin ralanti devrelerinden örnekler verilmiştir. Temelde bunlar birbirinin aynı olup hepside yu-



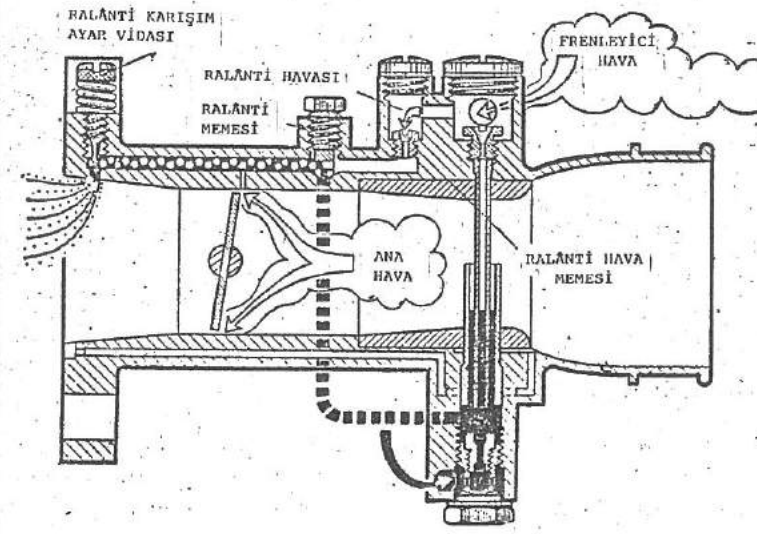
Şekil:6-36 Carter karbüratörlerinde kullanılan bir ralanti devresi.



Şekil:6-37 İki boğazlı Rochester karbüratörünün ralanti devresi.



Şekil:6-38 Carter karbüratörlerinde kullanılan bir başka tip ralanti devresi.



Şekil:6-39 Yatay akışlı Solex HR karbüratörünün ralanti devresi.

karda anlatıldığı şekilde çalışırlar. Sadece hava sızıntı deliklerinin sayısı ve yüksek hıza geçiş deliğinin şekli birbirinden biraz farklıdır. Şekil: 6-37'de görüldüğü gibi, bazı karbüratörlerde yüksek hıza geçiş deliklerinin sayısı birden fazla ve bazılarında da Şekil:6-36'da ve 6-38'de olduğu gibi yukardan aşağı ince bir yarık şeklindedir. Bu şekilde, ralantiden yüksek hıza geçerken bu delikler birer birer veya ince yarık azar azar gaz kelebегinin altına açılır ve motor daha düzgün bir şekilde ralantiden yüksek hıza geçer.

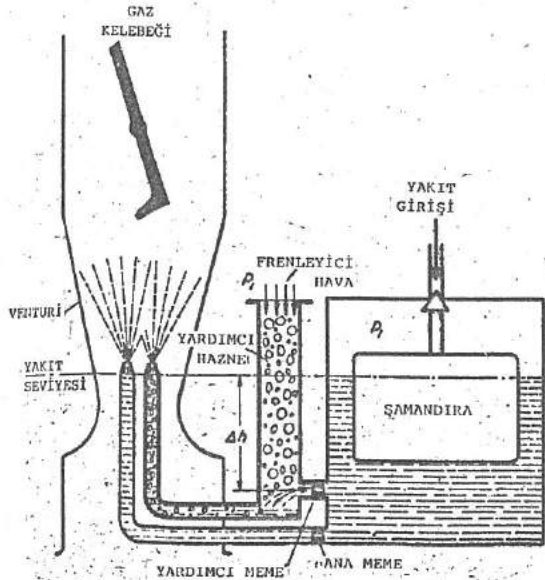
Basit karbüratöre eklenen ralanti devresiyle, fışkiye-venturi sisteminin alçak hızlarda veremediği uygun oran-

daki karışımı motora vermiş ve karışım eğrisinin başlangıç kısmını Şekil:6-31'de görülen HG eğrisi şeklinden AB eğrisi şekline dönüştürmüş olduk. Ancak, işimiz bununla bitmedi, çünkü bir düzeltme yapılmazsa basit karbüratörün verdiği karışım B noktasından normal değere eriştikten sonra GF eğrisi şeklinde gittikçe zenginleşir. Karışım oranı eğrisinin orta kısmı da GF eğrisi şeklinden BC eğrisi şekline dönüştürülerek orta hızlarda motorun sabit oranda ve fakirce bir karışımla

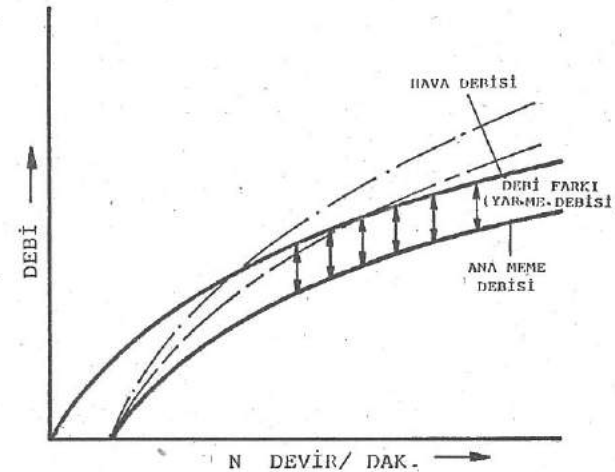
beslenerek ekonomik çalışması sağlanmalıdır. Gerçekte işin en zor olanı da budur. Karışım eğrisinin orta kısmında karışım oranının sabit kalmasını sağlamak için motorun ortaya çıktığı günlerden içinde yaşadığımız günlere kadar pek çok değişik yöntem denenmiştir. Ancak, bunlardan sadece birkaç tanesi başarılı olabilmis ve günümüzde kullanılmaktadırlar. Bundan sonraki açıklamalarımızda geçmişte başarı ile kullanılmış olan yardımcı meme metodu ile günümüzde en çok kullanılan frenleyici hava, kademeli veya konik iğne ve sabit vakumlu veya değişken venturi kesitli karbüratör metodları açıklanacaktır.

B. Karışım eğrisinin orta kısmının düzeltilmesi için kullanılan metodlar:

1. Yardımcı meme metodu: Basit karbüratörün yakıt ve hava debilerini gösteren Şekil:6-30'a yeniden bakalım. Burada yakıt debisi hava debisinden daha hızlı artarak bir noktada yakıt debi eğrisinin hava eğrisini kestiğini ve bu noktadan önce karışımın fakir ^{olduğunu} ve daha sonra ise giderek zenginleştiğini görüyoruz. Meme çapını küçülterek hava debi eğrisine paralel bir yakıt debi eğrisi elde edilebilir, Şekil:6-41. Ancak, bu durumda hava ve yakıt debileri arasında sabit bir eksiklik kalır. Eğer bu sabit eksiklik herhangi bir şekilde kapatılabilirse eğriler birbiri üzerine çakışır ve yakıt-hava oranının sabit kalması sağlanmış olur. Yakıt debisindeki bu sabit eksikliği tamamlamak için sabit debili bir düzen gereklidir. Şekil:6-40'ta basit karbüratörün fışkiyesine paralel

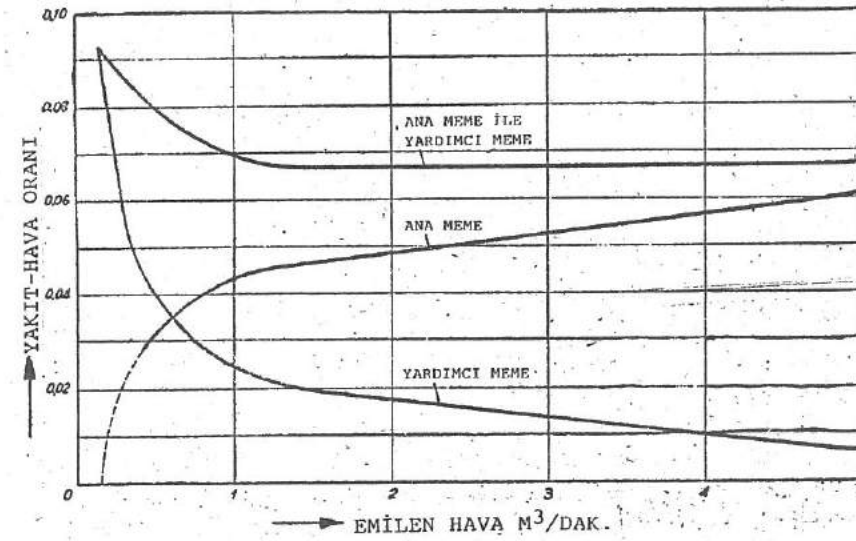


Şekil:6-40 Zenith yardımcı meme metodu .



Şekil:6-41 Yardımcı meme metodunda hava ve yakıt debileri ile yardımcı memenin vermesi gereken sabit debi.

bir fışkiye daha görüldüğü. Bu fışkiyenin alt kısmı üstü açık havaya açılan bir yardımcı hazneye, veya diğer adıyla yardımcı meme kuyusuna, bağlıdır. Kuyunun dip kısmında sabit seviye kabı ile kuyuyu birbirine bağlayan bir meme görüldüğü. Buna "yardımcı meme" denir. Motor durur veya ralantide çalışırken kuyu, kesikli çizgi ile belirtildiği gibi, sabit seviye kabındaki yakıt seviyesine kadar doludur. Gaz kelebeği açıldıkça yüksek hız fışkiyesinin verdiği yakıt artar, ancak ana meme çapı küçük olduğundan karışım basit karbüratördeki gibi zenginleşemez ve hep fakir kalır. Yardımcı meme düzeni de başlangıçta gittikçe artan miktarda yakıt verir, fakat bu arada keleşikliği ve devir arttıkça

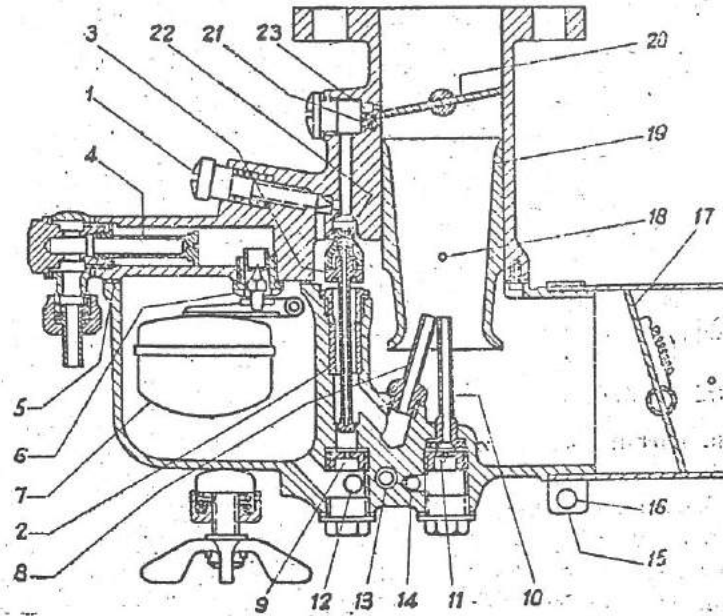


Şekil:6-42 Zenith yardımcı meme metoduna göre çalışan bir karbüratörün hazırladığı karışım oranının emilen hava hacmine bağlılığı.

fışkiyesinin ucuna etki eden venturi basıncı ile kuyu üzerine etki eden dış hava basıncı arasındaki fark gittikçe büyüyeceğinden dış hava basıncının etkisi ile kuyudaki yakıt seviyesi gittikçe alçalır. Basınç farkı Δh kadar yakıt seviyesine eşit bir değere erişince kuyudaki yakıtın hepsi fışkiye tarafına itilmiş

olur ve kuyu boşalır. Bu noktadan sonra yardımcı memeden akan yakıt sadece Δh seviye farkının etkisi ile akacağından istenilen sabit debi elde edilmiş olur. Bu sabit debi anamemenin debisindeki eksikliği tamamlar ve bu sayede bundan sonraki gaz kelebeği açıklıklarında ana ve yardımcı memelerden akan toplam yakıtla sabit oranda bir karışım elde edilir. Anamemenin eksikliğini tamamlayan yardımcı memeye "dengeleme memesi" de denir.

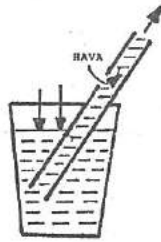
Şekil:6-42'de yardımcı meme metodu yakıt ve hava debileri yerine karışım oranı cinsinden açıklanıyor. Şekilde görüldüğü gibi, anamemenin verdiği yakıt emilen havaya oranlanınca gittikçe yükselen fakat karışım oranı hiç bir zaman üstteki yatay çizgi ile belirtilen normal karışım oranına erişemeyen bir karışım oranı verir. Yardımcı memenin verdiği sabit miktardaki yakıt gaz kele-



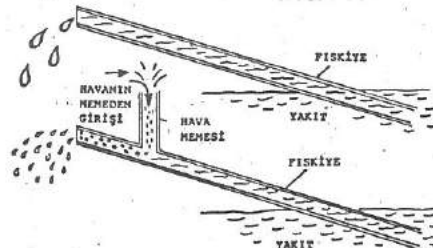
Şekil:6-43 Yardımcı meme metoduna göre çalışan yukarı akışlı bir Zenith karbüratör.

Şekil:6-43'te yardımcı meme metoduna göre çalışan bir karbüratörün devre şeması görülmüyor. Burada 2 numara yardımcı meme kuyusu, 9 numara yardımcı meme, 8 numara yardımcı meme fıskiyesi, 11 numara anameme ve 10 numara ise yüksek hız fıskiyesidir. Karbüratörün çalışması ise yukarıda anlatıldığı gibidir.

2. Frenleyici hava metodu: Bir bardak su içine bir kamaş daldırıp ucundan emilirse bardaktaki su rahatça kamaşta yükselerek ağıza gelir, Şekil:6-44. Kamaş su seviyesinin üstünde küçük bir delik delinirse su ile birlikte hava da emilmeye başlar. Kamaş içine sızan bu hava suya yapılan emiş etkisini azaltır ve emilen su azalır. Delik biraz daha büyütülürse sızan hava artar ve emilen su miktarı da azalır. Delik çapı belli bir büyüklüğe erişince sızan hava emişi



Şekil:6-44 Sızan hava emilen suyu azaltır.

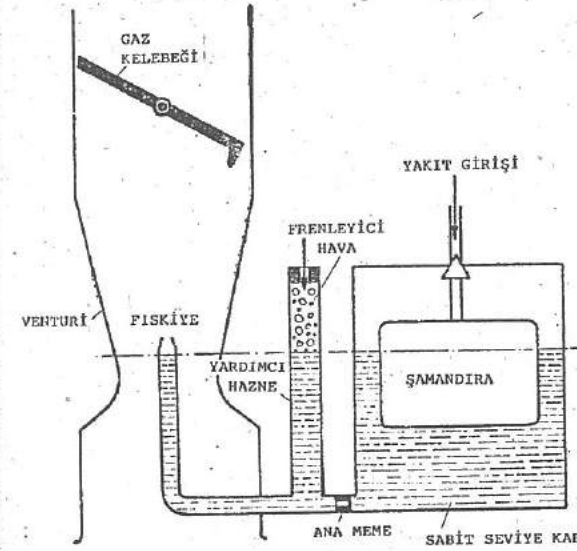


Şekil:6-45 Sızan hava yakıtı küçük damlalara ayırır.

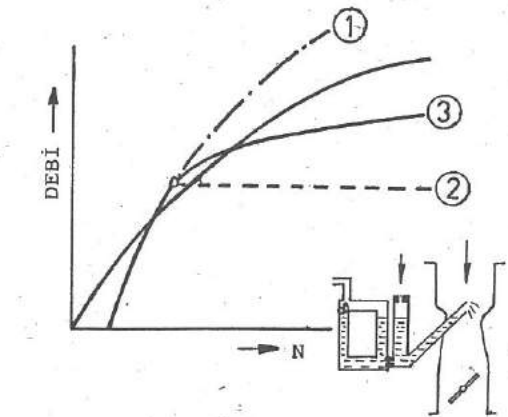
beğinin açılması ile gittikçe artan havaya oranlandığında, en alttaki eğriden görüleceği gibi, gittikçe fakirleşen bir karışım oranı verir. Her iki memenin verdiği yakıtların toplamı emilen havaya oranlanırsa en üstte görülen sabit karışım oranı eğrisi elde edilir. Eğrinin 1 m³/dak hava debisine kadar olan kısmı ralanti devresinin çalışmasını da içerir ve daha önce gördüğümüz gibi normal karışım eğrisinin AB kısmını karşılar. O nedenle, bu kısımda karışım oranının sabit olması gerekmez.

tamamen karşılayacağından artık hiç su emilemez. Bu olaydan karbüratörlerde de motor devri arttıkça yakıt debisinin istenenden fazla artarak

karışımı zenginleştirmesini önlemek için yararlanılır ve adına "frenleyici hava metodu" denir. Fıskiye içine sızan hava, yakıtı frenlemekten başka, çok önemli bir görev daha yapar. Alçak hızlarda yüzey gerilimi ve yakıtın fıskiye çeperlerine yapışması yüzünden yakıt fıskiye den iri damlalar halinde akar, Şekil:6-45. Bu iri damlalar hava içine iyi karışamazlar ve kolay buharlaşmazlar. Bu nedenle de yanma kötü olur. Fıskiye içine hava sızdırılırsa bu hava yakıtın fıskiye çeperlerine yapışmasını ve yüzey gerilimini azaltır ve ayrıca yakıtı parçalayarak köpük haline getirir. Bunun sonucu olarak yakıt fıskiye den küçük damlacıklar halinde akar ve hava akımı içine kolayca dağılarak iyi bir şekilde karışır. Bu küçük damlacıklar iri damlalara göre daha kolay ve çabuk buharlaştıklarından yanma da tam olur. Bu metod günümüzde kullanılan metodların en başarılısı oluşunu da bu özelliğine borçludur denebilir.



Şekil:6-46 Frenleyici hava metodunun prensip şeması.



1. Çap = 0, 2. Çap çok büyük
3. Çap uygun

Şekil:6-46'da görülen karbüratörün fıskiye devresine bir kuyu ve kuyu ağzına da bir hava memesi konulmuş bulunuyor. Kuyu yakıtla dolu iken bu karbüratör bir basit karbüratör gibi davranır ve yakıt-hava eğrileri Şekil:6-30'da görüldüğü gibi olur. Ancak, venturi boğazı ile dış hava basıncı arasındaki basınç farkı kuyudaki yakıt sütununun basıncına eşit değere eriştiğinde, yardımcı meme metodunda olduğu gibi, kuyu boğalır ve hava memesinden gelen hava fıskiye içine sızmaya başlar. Kuyuya sızan bu hava anamemenin fıskiye tarafındaki yüzüne etki eden ve hava sızmazdan önce venturi basıncına eşit basıncı biraz yükselterek, bir başka deyişle emişi azaltarak, anamemenin iki yüzüne etki eden

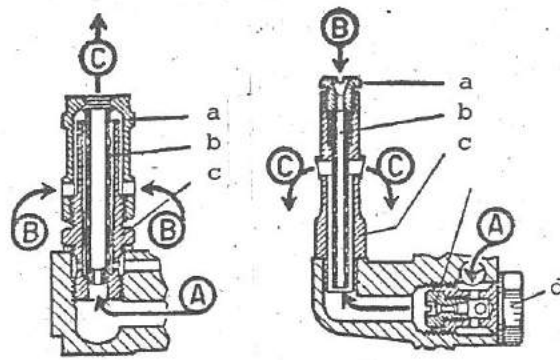
basınç farkını ve dolayısı ile memeden geçen yakıt miktarını biraz azaltır. Böylece, karışımın bu hızdan sonra zenginleşmesi önlenir, Şekil:6-47. Ayrıca, sızan bu hava yakıtı köpük haline getirerek faskiyeden venturi içindeki ana hava akımı içine püskürdüğünde küçük damlacıklar halinde dağılmasına da yardım eder.

Hava sızıntısının miktarı bakımından üç değişik durum düşünülebilir. Birincisi, hava memesinin çapı sıfır olsaydı, yani hiç hava sızmasaydı, bu karbüratör bir basit karbüratör olurdu ve yakıt-hava debileri Şekil:6-30'daki gibi veya karışım eğrisi Şekil:6-31'deki HGF eğrisi gibi olur ve karışım gittikçe zenginleşirdi (Şekil:6-47'deki 1 numaralı eğri).

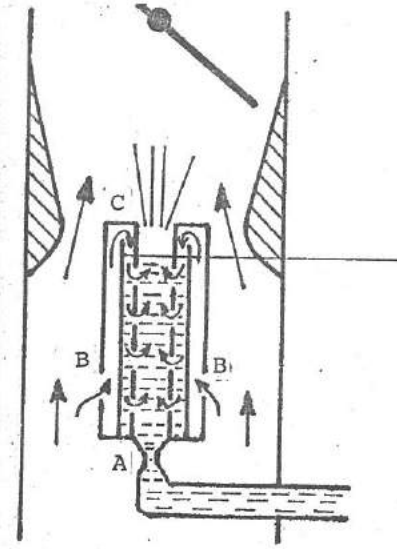
İkincisi, hava memesinin çapı çok büyük olsaydı, kuyu boşaldıktan sonra ana memeden yakıt akışı, yardımcı meme metodunda olduğu gibi, sadece seviye farkının etkisi ile olacağından debi sabitleşirdi (Şekil:6-47'deki 2 numaralı eğri). Bunun sonucu olarak, hava debisi arttığı halde yakıt debisi sabit kaldığından karışım, Şekil:6-42'de altta yardımcı memenin karışım eğrisinde görüldüğü gibi, gittikçe fakirleşirdi.

Denemelerle bulunacak uygun çapta bir frenleyici hava memesi ile üçüncü durum gerçekleştirilebilir ve yakıt debi eğrisi Şekil:6-47'deki 3 numaralı eğride olduğu gibi biraz yatıklaştırılarak karışımın gittikçe zenginleşmesi önlenir. Ancak, yine Şekil:6-47'deki 3 numaralı eğride görüldüğü gibi, böyle tek kademede hava sızdırmakla karışım oranının sabit kalması tam olarak sağlanamaz. O nedenle, frenleyici hava metoduna göre çalışan karbüratörlerde hava faskiye içine birden çok kademede sızdırılır. Aşağıdaki açıklamalarda bu durum açıkça görülecektir.

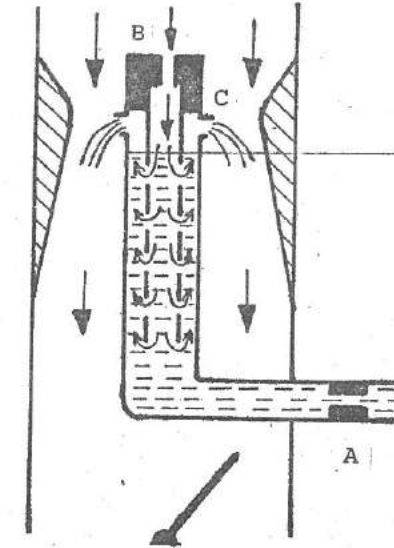
Şekil:6-48'de solda yukarı akışlı Solex karbüratörünün faskiyesi görülmektedir. Şekil:6-49'da bu faskiyenin yapısı basitleştirilip çizgisel hale getirilerek sızan havanın faskiye içindeki hareketi oklarla belirtilmiştir. Şekilde A anamemeyi, B frenleyici havanın giriş deliklerini ve C yakıtın faskiyeden çıkış ağzını göstermektedir. B deliklerinin bulunduğu kısım venturinin dışında ve venturiden öncedir. C deliğinin olduğu kısım ise venturinin en dar yerindedir. Bu nedenle, B ve C deliklerinin bulundukları yerlerin



Şekil:6-48 Yukarı ve aşağı akışlı Solex karbüratörlerinde faskiye yapısı ve çalışması.



Şekil:6-49 Yukarı akışlı faskiyenin çalışması.

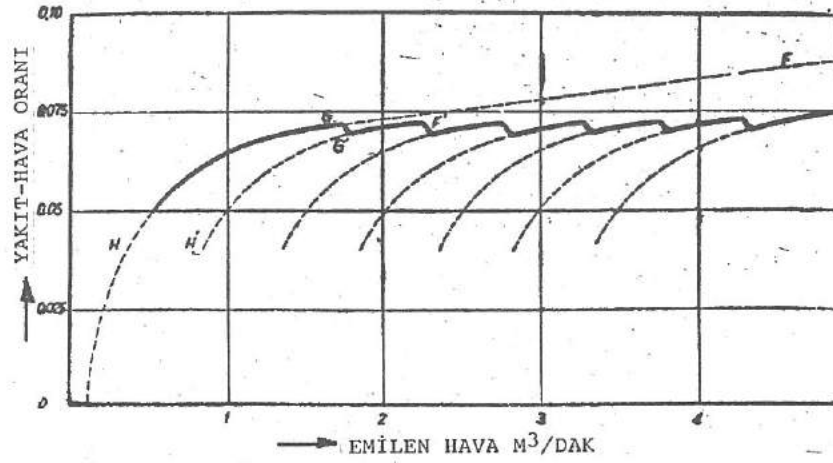


Şekil:6-50 Aşağı akışlı faskiyenin çalışması.

vardır. Yan duvarlarında ise frenleyici hava delikleri bulunmaktadır. Bu borucuğa "emülsiyon tüpü" denir. Bu borucuğun dışına yerleştirilmiş olan diğer borucuk içtekinin yan deliklerinden yakıtın akmasını önler ve bütün delikleri örtecek yüksekliktedir. En dıştaki borucuk ise B deliklerinden giren havanın faskiye içine ulaşmasını sağlar.

Motor ralantide çalışırken faskiye yakıt vermez ve yakıt seviyesi sabit seviye kabındaki aynıdır. ve iç borucukta bulunan en üstteki delikleri de örtecek kadar yüksektir. Gaz keleşği azar azar açılıp devir ve dolayısı ile emilen hava artırılmaya başlanırsa venturiden geçen havanın hızı da artacak ve faskiye ucundaki basınç devirle orantılı olarak azalacaktır. B deliklerinin bulunduğu kısımda da basınç azalması olmakla beraber, karbüratör boğazı o kısımda daha geniş olduğundan basınç azalması venturi boğazından daha az olur. Böylece, venturi boğazı ile B deliklerinin bulunduğu kısım arasında meydana gelen basınç farkının etkisi ile B deliklerinden giren hava iç ve orta borucuk arasındaki yakıt yüzeyine basınç yapar. Motorun devir sayısı, iki borucuk arasındaki yakıtı ilk kademe deliklerin aşağısına itecek kadar bir basınç farkı yaratabilecek bir değere çıkınca B'den gelen hava yakıtın aşağı inerek açıkta bıraktığı deliklerden Şekil:6-49'da oklarla gösterildiği gibi geçerek faskiye içine girer. Hava burada anamemeden gelen yakıtla karışır. Faskiye içine

kesit alanlarının farklı oluşu yüzünden motor devri arttıkça bu iki nokta arasında basınç farkı meydana gelir ve bu basınç farkının etkisi ile hava faskiye içine sızar. Şekil:6-48'de solda görüldüğü gibi, faskiye içi içe üç borucuktan oluşur. İçteki borucuğun alt kısmında A ile belirtilmiş olan anameme



Şekil:6-51 Frenleyici hava metoduna göre çalışan Solex karbüratörünün hazırladığı karışım oranı.

Şekil:6-51'de görüldüğü gibi, HGF eğrisi boyunca G noktasından sonra gitikçe zenginleşecekti. Sızan havanın frenlemesiyle karışım G noktasından G' noktasına kadar biraz fakirleşir. Bundan sonra herhangi bir müdahale yapılmassa, devir arttıkça karışım yeniden H'G' eğrisinin uzantısı şeklinde ilerde bir noktada HGF eğrisine paralel bir karışım eğrisi oluşturarak yeniden zenginleşmeye başlar. Bu arada gaz kelebeği biraz açılıp devir artırılmış olduğundan B ve C noktaları arasındaki basınç farkı da biraz artar ve iki borucuk arasındaki yakıt yüzeyine etki eden bu hava basıncı yakıtı biraz daha aşağı bastırıp ikinci kademe deliklerin açılmasını sağlar. Açılan bu deliklerden de fışkiye içine hava sızmaya başlar ve böylece sızan hava artacağından fışkiye içindeki basınç delikler açılmazdan öncekine göre biraz yükseleceğinden anamemenin iki yüzündeki basınçlar arasındaki fark da biraz azalır ve bunun sonucunda yakıt debisi azalacağından karışım Şekil:6-51'de F' noktasına kadar fakirleşir. Gaz kelebeği açılmaya devam edilirse karışım biraz ilerde yeniden zenginleşmeye başlar, ancak bu arada B ve C noktaları arasındaki basınç farkı da biraz büyüyerek üçüncü kademe deliklerin açılmasını sağlar ve fışkiye içine sızan havanın artması ile yakıtın debisi yine biraz daha frenlenir. Böylece, kelebek açıklığı arttıkça B ve C noktaları arasındaki basınç farkının büyümesi ile fışkiye içinde daha çok sayıda delik hava sızıntısına açılır ve yakıt debisi kademe kademe frenlenerek teorik olarak Şekil:6-51'de görüldüğü gibi kırık çizgi şeklinde fakat yatay bir karışım eğrisi elde edilir. Pratikte bu köşeler kaybolur ve sabit bir karışım oranı eğrisi elde edilir.

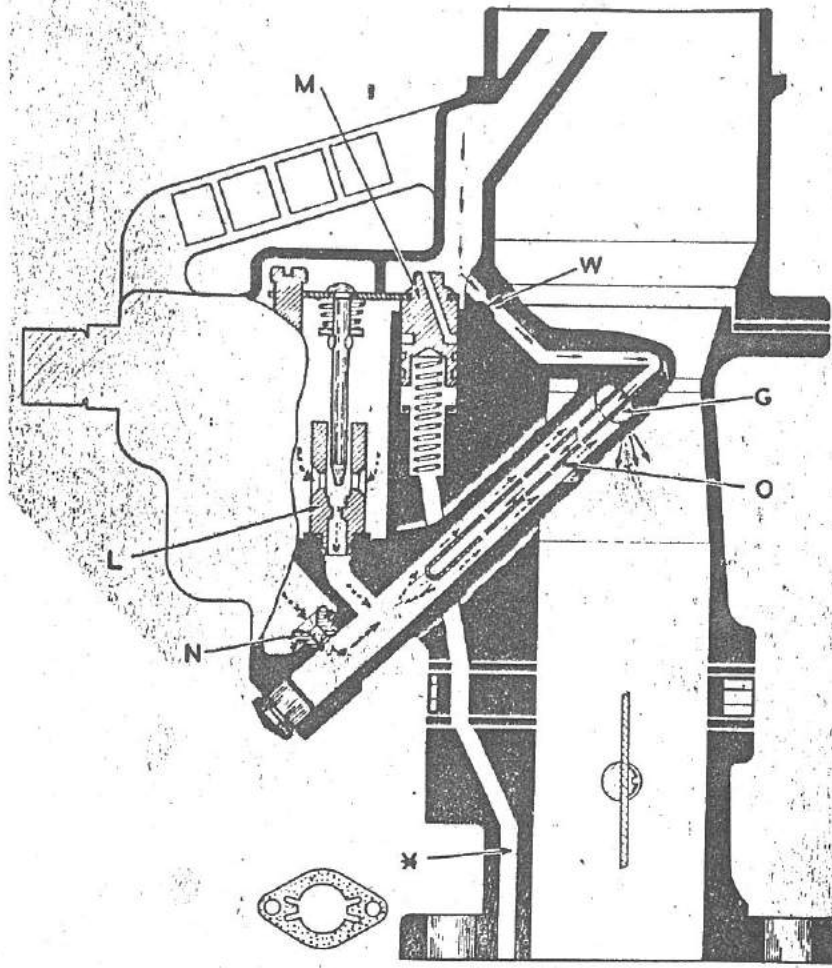
sızan bu hava fışkiye içindeki basıncı biraz yükseltir. Bunun sonucu olarak, anamemenin iki yüzüne etki eden basınçlar arasındaki fark da biraz azalacağından memeden geçen yakıt debisi azalacak ve karışımın zenginleşmesi engellenmiş olacaktır.

Eğer bu hava sızıntısı olmasaydı, karışım

Günümüzde yukarı akışlı karbüratörlerin yerini aşağı akışlı karbüratörler almıştır. Durum böyle olunca, yukarı akışlı karbüratörün fışkiyesinde ufak bir değişiklik yapılarak değişen koşullara uydurulmuş ve Şekil:6-48'de sağda görülen fışkiye yapısı ortaya çıkarılmıştır. Bu fışkiye yapısı günümüzde kullanılan ve frenleyici hava metoduna göre çalışan bütün karbüratörlerin çalışmalarına örnek gösterilebilir. Değişik marka karbüratörlerin fışkiye yapılarında biraz şekil farkı olabilir, ancak işleyişleri hep aynıdır. O nedenle, bu fışkiyenin yapısı ve çalışması iyi anlaşılırsa diğerleri de kolayca anlaşılabilir. Temelâ bu fışkiyenin çalışması yukarıda anlatılan yukarı akışlı karbüratörün fışkiyesinin çalışmasının aynıdır. Aşağı akışlı karbüratör fışkiyesinde C delikleri venturinin^{en} dar yerindedir ve yakıt bu deliklerden çıkıp hava akımına karışır. Frenleyici hava ise B memesinden fışkiye içine girer, Şekil:6-50. Gaz kelebeği açıklığı arttıkça venturi boğazı ile B noktası arasındaki basınç farkı da artar ve bu basınç farkının etkisi ile en içteki borucuktaki yakıt aşağı doğru itilir. Delikler açıldıkça frenleyici hava bu deliklerden geçip fışkiye gövdesi ile emülsiyon tüpü (delikli tüp) arasındaki boşlukta yakıtla karışır ve onu köpük haline getirip C deliklerinden çıkarken kolayca tozlaşıp venturiden geçmekte olan havaya karışmasına yardım eder. Fışkiye içine sızan hava A ile gösterilen anamemenin iki yüzüne etki eden basınçlar arasındaki farkın ve dolayısı ile yakıt debisinin biraz azalmasını sağlar, ve gaz kelebeği açıldıkça karışımın zenginliğinin artmasını önler. Sonuç olarak, Şekil:6-51'de görüldüğü gibi, bir karışım eğrisi elde edilir. Pratikte bu eğrinin köşeleri düzleşir ve böylece yatay bir karışım oranı eğrisi elde edilir.

Bu fışkiyenin yapısı ve çalışması Şekil:6-50'de ayrıntılı olarak görülmektedir. Aşağı akışlı fışkiyenin çalışması incelenirken öncelikle yukarı akışlı fışkiyenin çalışması iyi anlaşılmalıdır. İkisinin çalışması birbirine benzediğinden burada tekrardan kaçınılmıştır. Tek başına anlatılması gerekirse yukarı akışlılığının anlatımında olduğu gibi Şekil:6-51'deki grafik te dikkate alınarak anlatılmalıdır.

Şekil:6-52'de frenleyici hava metodunun Carter karbüratöründeki uygulaması görülmüyor. İlk bakışta yukarıda açıklanan Solex karbüratörünün fışkiyesinden farklı gibi görülmüyorsa da daha dikkatli bakıldığında hergeyin Solex'tekinin aynı olduğu görülür. Oklarla belirtildiği gibi, yakıt N ile gösterilen anamemeden geçip fışkiyenin içine gelir. Frenleyici hava ise denge borusu yolu ile ve W ile gösterilen frenleyici hava memesinden gelir. Gaz kelebeği açıklığı



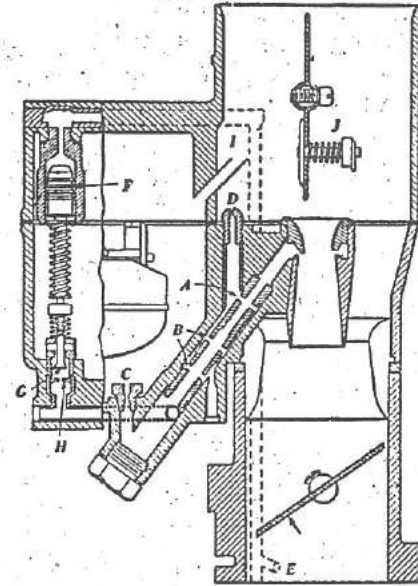
Şekil:6-52 Frenleyici hava metodunun Carter karbüratörüne uygulanışı.

ci hava ise frenleyici hava memesinden (D) girip gaz kelebeği açıklığına bağlı olarak venturide basınç azaldıkça sıra ile A ve B deliklerinden fışkiye içine girerek yakıt debisini frenler ve yakıtı köpük haline getirerek tozlaşmasını kolaylaştırır.

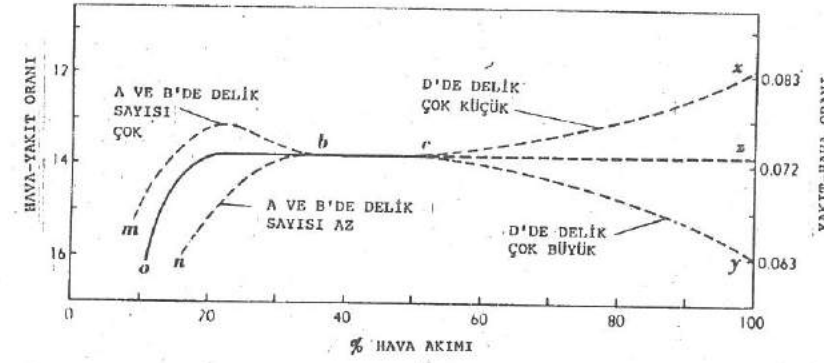
Şekil:6-54'te görüldüğü gibi, A deliklerinden sızan hava yakıtın fışkiye yüzeyine yapışmasını azaltacağından, yukarıda da belirtildiği gibi, yakıtın fışkiyeden daha küçük bir basınç farkında akmaya başlamasına yardım eder. Gerçekten de, eğer B delikleri çok büyük veya çok sayıda olursa karışım mb

arttıkça, artan basınç farkının etkisi ile, yine içteki tüpte bulunan yakıt aşağı itilerek, açılan deliklerden fışkiye içine sızan hava fışkiye içindeki basıncın biraz yükselmesini sağlar ve sonra da yakıtla beraber G ile gösterilen fışkiye deliklerinden venturiye püskürür. Sonuçta yine Şekil:6-51'deki gibi bir karışım eğrisi elde edilir.

Şekil:6-53'te Stromberg karbüratörünün iç yapısı görülmüyor. Anameden (C) geçen yakıt fışkiyeyi doldurur. Burada yakıt delikli tüpün içinden geçer. Frenleyici



Şekil:6-53 Stromberg karbüratörü.



Şekil:6-54 Yukarıda 6-53'teki Stromberg karbüratöründe D memesinin çapı ile A ve B deliklerinin çap ve çap ve sayılarının karışım oranına etkileri.

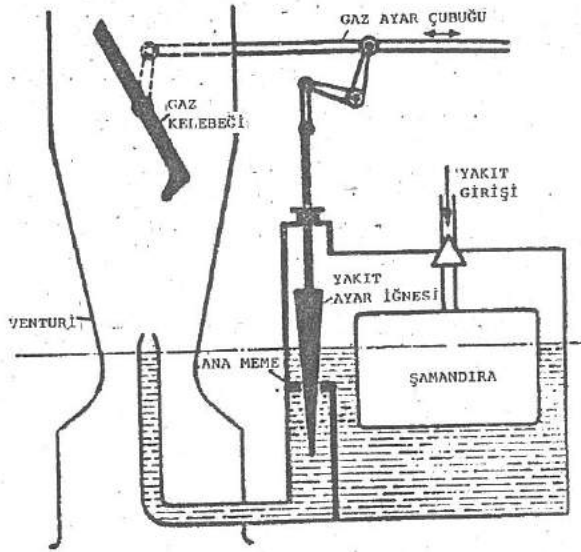
Buğ arttıkça viskozitenin etkisi azalır ve fışkiyeye sızan hava yakıtı frenleyerek yakıt debisini azaltmaya başlar. Fışkiye içine sızan havanın miktarı D'deki frenleyici hava memesinin çapı tarafından kontrol edilir. Eğer memesinin çapı çok küçük olursa sızan havanın miktarı az olur ve eğrisi ile gösterildiği gibi, karışımın zenginleşme eğilimini kontrol edemez. Eğer bu meme çok büyük olursa, sızan hava çok fazla sıvının yerini alacağından karışım, cy eğrisi ile gösterildiği gibi, fakirleşir. Frenleyici hava memesinin (D) çapı uygun şekilde seçilirse, karışım eğrisi oz eğrisi ile gösterildiği gibi yatay olur. Yüksek hava debilerinde A ve B deliklerinin karışım oranı eğrisine etkileri önemsizdir.

Açıkça görüleceği gibi, A ve B deliklerinin yerleri ve çapları ile D'deki frenleyici hava memesinin çapının deney yolu ile bulunması gerekir. Yapılan deneylerde deliklerin yerleri, çapları ve sayıları değiştirilerek karbüratörün çalışma alanının en büyük kısmında istenilen değerde sabit kalan bir karışım oranı elde edilmeye kadar denemelere devam edilir. Sonra bu karbüratör kopya edilerek çoğaltılır ve piyasaya verilir.

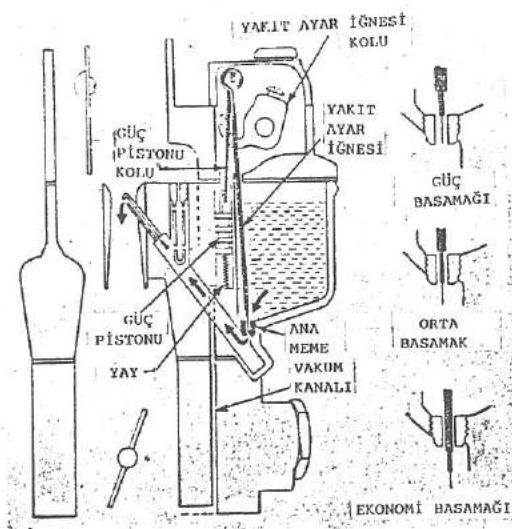
3. Konik veya kademeli iğne metodu: Karışım oranının Şekil:6-31'de GF eğrisi ile belirtildiği gibi gittikçe zenginleşmesini önleyerek BC eğrisi ile belirtildiği gibi sabit kalmasını sağlamak için baş vurulan diğer bir metod ta konik veya kademeli iğne metodudur. Bu karbüratörde iki veya üç venturi kullanılarak basınç azalması ana venturidekine göre çok artırılabilir. Karbüratör girişindeki P_1 basıncı ile küçük venturideki P_2 basıncı arasındaki oran

eğrisi ile gösterildiği gibi zenginleşir. B delikleri çok küçük olurlarsa fışkiyenin karakteristiği nb eğrisi ile gösterildiği gibi basit karbüratörün fışkiyesinininkine yaklaşır. Deneylerle bulunan uygun çap ve aralıklardaki deliklerle ob eğrisi ile gösterilen en uygun karışım eğrisi saptanabilir.

$(P_1 - P_2) / P_1 = 0,47$ veya $P_2 = 0,53 P_1$ olduğunda basınç farkı erişebileceği en yüksek değer olan 192 inç (487,68 cm) su sütununa erişir ve küçük venturideki hava hızı da ses hızına ulaşır. Gaz kelebeği daha fazla açıldığında ana venturiden geçen hava debisi arttığı halde küçük venturide hava hızının ses hızına ulaşmasından sonra daha fazla basınç azalması olmayacağından yakıt debisi sabitleşir ve bundan sonraki gaz kelebeği açıklıklarında karışım fakirleşmeye başlar. Karışımın fakirleşmesini önlemek için bundan sonra konik veya kademeli iğne ile meme kesiti genişletilerek yakıt debisi artırılır. Yakıt ayar iğnesi gaz kelebeğine bağlı bir dümen veya vakum pistonu yardımı ile gaz kelebeği açıklığına bağlı olarak hareket ettirilir.



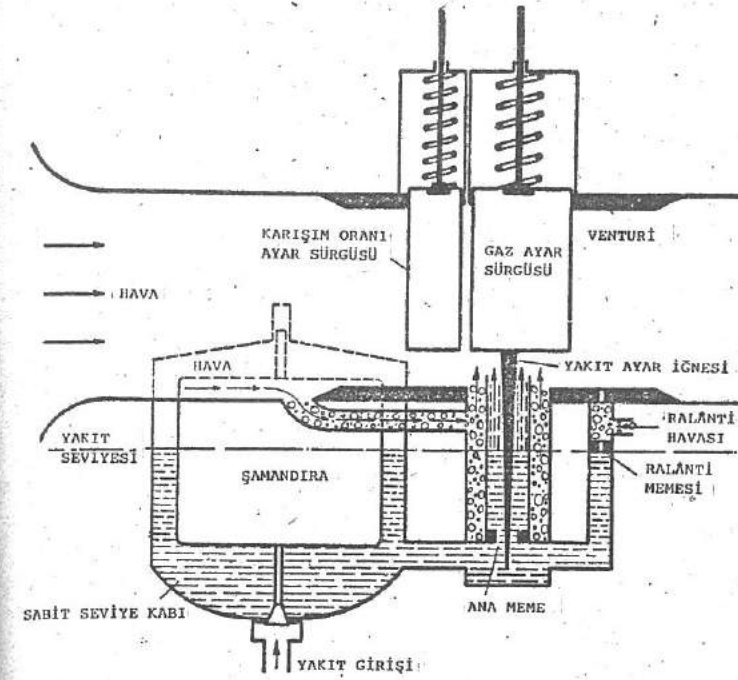
Şekil:6-55 Konik iğne metodunun prensip şeması.



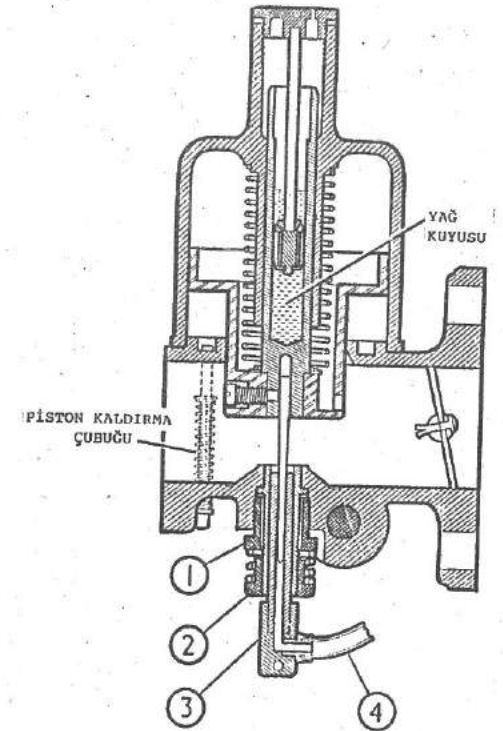
Şekil:6-56 Kademeli iğne metodunun Carter karbüratöründeki uygulaması.

4. Venturi kesitini değiştirme ve sabit vakum metodu: Bundan önce incelenen karbüratörlerde venturi çapı sabit ve bu nedenle emilen hava arttıkça venturiden geçen havanın hızı ve buna karşılık basıncı azalıyor idi. Değişken venturi kesitli karbüratörlerde bu olaylar tersine olur. Hava hızı ve venturi basıncı sabit tutulup emilen hava arttıkça venturi kesiti büyütülür. Şekil:6-57 ve 6-58'de böyle çalışan iki karbüratör görülüyor.

Şekil:6-57'de motosiklet motorlarında kullanılan yatay akışlı Amal karbüratörü görülüyor. Venturinin üst yarısını oluşturan piston şeklindeki gaz ayar sürgüsü aynı zamanda gaz kelebeğinin görevini de yapar. Bir tel aracılığı ile gaz kumandasına bağlı olan bu sürgü motora gaz verilmek istendiğinde yukarıya



Şekil:6-57 Yatay akışlı Amal motosiklet karbüratöründe kullanılan elle kumandalı değişken kesitli venturi.



Şekil:6-58 SU karbüratöründe kullanılan vakumla kumandalı değişken kesitli venturi.

kalkarak venturi kesitini genişletir ve böylece motorun daha fazla hava emilmesi sağlanır. Emilen hava artınca yakıtı da artırabilmek için sürgüye bağlı konik bir yakıt ayar iğnesi de anameme içinde yukarıya kalkar ve iğnenin daha ince olan yeri meme içine gelerek meme kesitini genişletir. Bu şekilde, emilen hava arttıkça yakıt debisi de artar. İğneye uygun bir koniklik verilerek çeşitli ^{verme} gaz durumlarında karışım oranının istenilen değerde olması sağlanabilir.

Venturi kesitideğişken olan bu karbüratörün venturisinde hava hızının tam olarak sabit olduğu söylenemez, ancak diğer karbüratörlerdeki kadar da çok değişmez. Herhangi bir ani gaz verme durumunda devir artarken hava hızı da artar. Ayrıca, motorun yük durumu da her hangi bir gaz açıklığındaki devri ve dolayısı ile emilen havayı etkileyeceğinden yük artınca hava hızı biraz asılır. Yük azalınca devir artarken hava hızı da biraz artar. Ani gaz vermede motorun devrine göre ilk anda venturi kesiti geniş olacağından basınç farkının azalması yüzünden karışımın fakirleşmesini önlemek için gaz ayar sürgüsünün önündeki karışım ayar sürgüsünden yararlanılır. Motor devri verilen gaza uygun

değere çıkıncaya kadar karışım ayar sürgüsünün biraz kapatılması venturideki basıncı azaltır ve yakıt debisi artarak karışımın fakirleşmesi önlenir. Aynı şekilde, yolda giderken karışım ayar sürgüsü ile en iyi çekiş sağlayan karışım ayarı yapılabilir.

Şekil:6-58'de değişken venturi kesitli karbüratörün otomobil motorlarında kullanılan tipi görülmektedir. Bu karbüratör yalnız değişken venturi kesitli olmayıp aynı zamanda da sabit vakumludur. Emilen karışım miktarı, diğer sabit venturi kesitli karbüratörlerde olduğu gibi, gaz kelebeği ile kontrol edilir. Venturi kesiti ise otomatik olarak vakumla kontrol edilir. Venturinin alt yarısı sabit olup anamemeyi üzerinde taşır. Üst yarısı ise piston şeklinde olup aşağı yukarı hareket edebilir. Bu parçanın üst kısmında Şekil:6-58'de görüldüğü gibi daha büyük çaplı bir piston vardır. Başka bir modelde ise piston yerine diyafram kullanılmaktadır. Üstteki büyük pistonun üst yüzü, alttaki küçük pistonun sağ alt köşesinde görülen bir delikle venturinin gaz kelebeği tarafına açılır. Alt yüzü ise dış hava basıncına açıktır.

Gaz kelebeği kapalı ve motor ralantide çalışırken, venturinin üst yarısını oluşturan silindirik parça kendisinin ve üstündeki gevşek yayın kuvvetiyle aşağıda durur. Bu durumda venturi en dardır. Motorun ralantide emdiği hava az olmasına rağmen bu dar kesitten geçerken anamemeden yakıt emilmesine yetecek kadar bir basınç azalması sağladığından bu karbüratörde diğerlerindeki gibi bir ralanti devresine gerek yoktur. Yüksek hız devresi ralanti devresinin işi ni de görür.

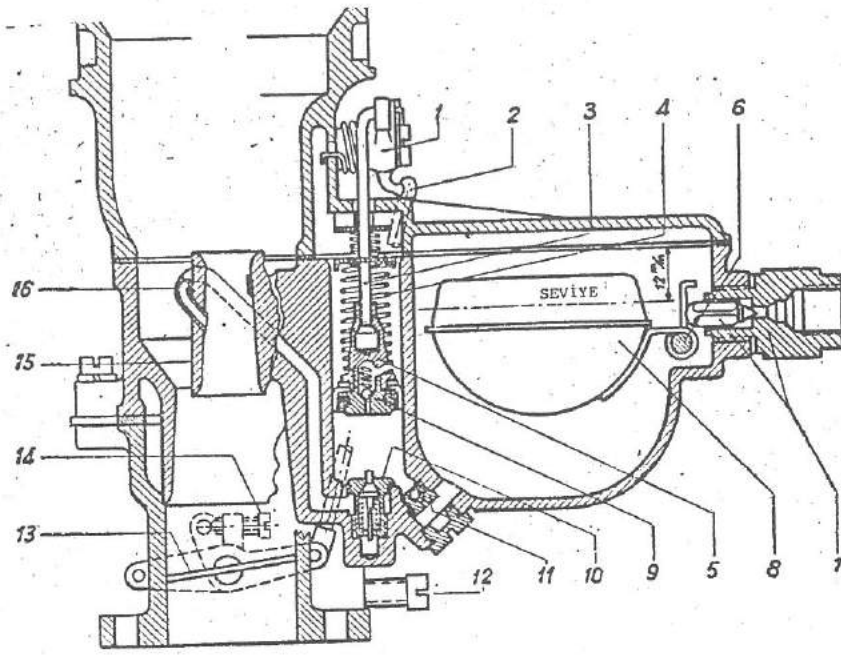
Gaz kelebeği biraz açılınca emilen karışım artacağından gaz kelebeği ile venturi arasındaki bölgede vakum artar. Bu vakum pistondaki delik aracılığı ile büyük pistonun üst yüzüne etki edince, alt yüzüne etki eden atmosferik basınç, gaz kelebeği ile venturi arasındaki bölgenin vakumu yeniden gaz kelebeği açılmazdan önceki değere erişinceye kadar, pistonu yukarı iter. Böylece, venturi kesiti gaz kelebeğinin açıklığına göre kendiliğinden uygun bir genişlik kazanır. Gaz kelebeği açıldıkça piston da vakum değeri eski değerine erişinceye kadar kendiliğinden yukarı kalkıp venturiyi genişlettiğinden venturi vakumu her gaz kelebeği açıklığında hep sabit kalır. Bu nedenle, bu karbüratörlere "sabit vakumlu" denir. Gaz kelebeği açıklığı arttıkça, emilen hava arttığı halde vakum sabit kaldığından, yakıt miktarını havaya uygun şekilde artırabilmek için piston şeklindeki parçaya bir de konik iğne bağlanmıştır. Bu iğne yukarıya kalktıkça meme kesiti genişleyeceğinden yakıt debisi artar. İğneye uygun bir koniklik verilerek her kelek açıkliğinde istenilen oranda bir karışım elde

edilebilir. Gaz kelebeği biraz kapanınca emilen hava ve dolayısı ile büyük pistonun üst yüzüne etki eden vakum da azalacağından piston kendi ağırlığı ile aşağı iner ve vakum eski değerine eriştiği yerde yeniden dengelenir.

C. Karışım eğrisinin son kısmının düzeltilmesi: Karışım eğrisinin son kısmını Şekil:6-31'de görüldüğü gibi CD eğrisi şekline dönüştürerek en hızlı yanan ve tam gazda motordan en yüksek gücün elde edilmesini sağlayan 1/12,5 - 1/13 oranındaki karışımı motora verebilmek için karbüratöre "güç devresi" adı verilen bir düzen daha eklenir. Frenleyici hava metoduna göre çalışan karbüratörlerde güç devresi yüksek hız devresinin verdiği yakıta ek olarak bir miktar yakıt veren bir devredir. Bu zenginleştirme metoduna "paralel güç memesi metodu" denir. Böylece, yüksek hız devresi ve güç devresinden gelen yakıtlar beraberce havaya karışırlarsa emilmekte olan havaya yüksek hız devresinin yalnız başına verdiğinden daha çok yakıt karışacağından karışım zenginleşir. Güç devresinden gelen ek yakıtın miktarının güç memesi tarafından ayarlanması ile 1/12 - 1/13 oranındaki en hızlı yanan karışım ve en yüksek gücü veren karışım elde edilir. Bu şekilde, bir yandan gaz kelebeği tam açılarak emilen karışım miktarı ve dolayısı ile güç artarılırken diğer yandan da en hızlı yanan karışım motora verilirse güç daha da artar. Güç devresi yalnız motor tam gaza yakın durumda çalışırken ek yakıt verir. Kısmi gazda güç devresinin çalışmasına gerek yoktur. 1/13 oranındaki karışım hafif yüklerde kullanılırsa yakıt sarfiyatı çok artar, Şekil:6-14'teki tabloya bakın.

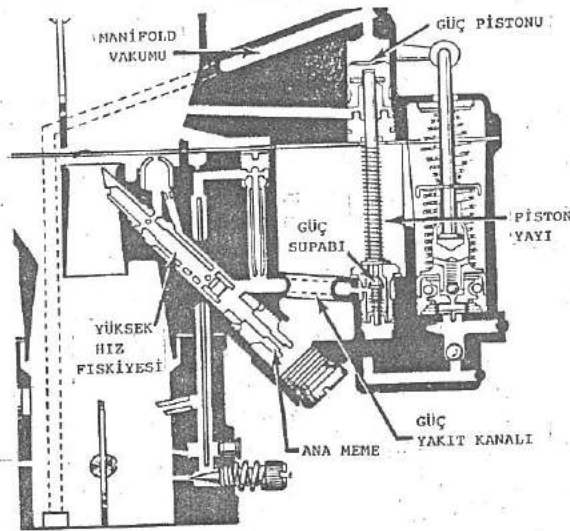
1. Paralel güç memesi metodu: Frenleyici hava metoduna göre çalışan karbüratördeki paralel güç memeli güç devrelerine mekanik ve vakumla olmak üzere iki şekilde kumanda edilebilir.

a) Mekanik kumandalı güç devresi: Mekanik kumandalı güç devrelerinin hepsinde gaz kelebeğine bağlı olarak çalışan ve gaz kelebeği sonuna kadar açılınca güç devresinin supabını açan bir düzen vardır. Şekil:6-59'da böyle bir düzen görülmüyor. Bu karbüratörde gaz kelebeği tam olarak açılınca kapış pompasının pistonu (5) aşağıdaki güç devresi supabını (10) bastırıp açar ve bu durumda devamlı açık kalan supaptan geçen yakıt kapış fıskiyesinden (16) akarak yüksek hız devresinin vermekte olduğu yakıtla birlikte havaya karışır ve istenilen zengin karışım böylece sağlanır. Şekil:6-104'te görülen Solex karbüratöründe de gaz kelebeği tam açılınca kapış pompasının diyaframının ortasındaki sivri uçlu pim karşısındaki bilyayı (o) iterek açar. Açık kalan bu supaptan gelen yakıt güç memesinden (p) geçtikten sonra kapış fıskiyesinden (q) akar ve yüksek hız devresinin verdiği yakıtla beraber havaya karışır.



Şekil:6-59 Zenith-Stromberg karbüratöründe bulunan mekanik kumandalı güç devresi.

lebeğinin altına açılmıştır. Böylece, manifold vakumu bu kanal yolu ile vakum pistonunun üst tarafına etki eder. Gaz kelebeğinin kısmi açıklıklarında manifold vakumu yüksektir. Pistonun alt yüzeyi ise sabit seviye kabındaki atmosferik basıncın etkisine açıktır. Bu şekilde, vakum pistonu manifold vakumunun



Şekil:6-60 Stromberg karbüratöründe bulunan vakumla kumandalı güç devresi.

yüksek olduğu kısmi kelebek açıklıklarında atmosferik basınç tarafından yukarıya itilir. Bu durumda pistonun alt ve üst yüzeylerine etki eden basınçların farkı piston sapındaki yayın kuvvetini yenecek kadar bir itme kuvveti yaratır ve yay sıkışarak piston yukarı kalkar. Piston yukarı kalkınca serbest kalan güç devresi supabı yay tarafından kapatılır. Motor yükü ağırlı olarak artmadığı ve gaz kelebeği kısmi açıklıkta kaldığı sürece vakum pistonu yukarı kalkmış olarak durur. Bu çalışma durumunda motora yalnız yüksek hız devresinden gelen yakıt gider ve motor bundan önce anlatıldığı gibi ekonomik bir karışım ile beslenir.

b) Vakum kumandalı güç devresi: Vakum kumandalı paralel güç devresi bulunan karbüratörlerde güç devresinin supabı, vakumla çalışan bir vakum pistonu veya vakum diyaframı tarafından kontrol edilir. Şekil:6-60'ta görülen Stromberg karbüratörünün güç devresi de vakum pistonu ile kontrol edilmektedir. Pistonun üst tarafına açılan vakum kanalının diğer ucu gaz ke-

Gaz kelebeği 3/4 açıklıktan daha fazla açılır veya motor herhangi bir kelebek açıklığında çalışırken manifold vakumu 6 inç (15 cm) cıva sütunundan daha aşağı düşecek şekilde yüklediğinde vakum pistonunu yukarı tutan basınç farkı artık yay kuvvetini yenemez ve piston yay tarafından aşağı itilir. Piston aşağı inince alttaki güç devresi supabını bastırıp açar ve supaptan gelen yakıt hemen supabın solunda görülen güç memesinden geçerek bağlantı kanalı yolu ile yüksek hız devresine geçer ve burada anammeden gelen yakıtla eklenerek motora gider. Böylece, anammeden ve güç memesinden gelen yakıtların toplamı ile Şekil:6-20'de görülen grafiğin CD kısmındaki 1/12 - 1/13 oranında olan zengin karışım elde edilir. Konumuzun başında görüldüğü gibi, en hızlı yanan bu karışımla tam gazda veya tam gaza yakın durumlarda motordan istenen en yüksek güç elde edilir. Gaz kelebeğinin açıklığı 3/4 açıklıktan daha az olacak şekilde gaz kesilirse veya 3/4 açıklıktan daha az açıklıkta motor ağır yük altında çalışırken yük azalır ve devir artarak manifold vakumu 6 inç cıva sütununun üstüne çıkarsa, vakum pistonu yine yukarı kalkıp supabı serbest bırakır ve supap kapanarak güç devresinin verdiği yakıt kesilir.

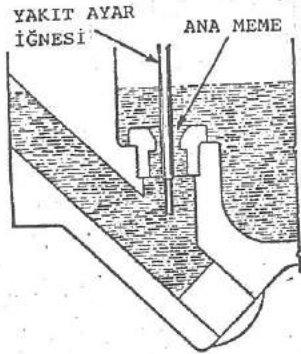
Şekil:6-52'deki Carter karbüratöründe bir başka tip vakum kumandalı güç devresi görülmüyor. Burada manifold vakumu pistonun alt yüzüne etki etmektedir. Gaz kelebeğinin kısmi açıklıklarında pistonu yukarı doğru iten yay karşı piston manifold vakumu ve atmosferik basınç farkının etkisi ile aşağı itilir. Pistona bağlı olan güç devresi iğne supabı güç memesini (L) kapalı tutar. Gaz kelebeğinin 3/4 açıklığından sonra vakum azalınca yay pistonu (M) ve onunla birlikte iğneyi yukarı iterek güç devresini açar ve güç memesinden (L) gelen yakıt sol altta görülen anammeden (N) gelen yakıtla eklenerek motora gider.

Vakum pistonu ve vakum diyaframı ile kumanda edilen güç devrelerinin daha başka örnekleri ileride "Örnek karbüratörler" bölümünde görülecektir.

Yukarıdaki açıklamalardan anlaşılacağı gibi, vakum pistonu veya vakum diyaframı manifold vakumunun etkisi ile ve gaz kelebeği açıklığına ve motor yüküne bağlı olarak otomatik bir şekilde çalışıp karışımın zenginleşmesini sağlar.

Şekil:6-60'ta pistonunun yan tarafından karbüratör boğazına açılan kanalla Şekil:6-52'de vakum pistonunun üzerinde görülen kanal vakumun etkisi ile vakum pistonu ve silindiri arasından benzin buharı emilmesini önlemek için yapılmıştır. Bu kanalın güç devresinin çalışması ile bir ilgisi yoktur. Aradan süzelen hava bu kanaldan gelir ve böylece sabit seviye kabından benzin buharının emilmesi önlenmiş olur.

2.Konik veya kademeli iğne metodu: Bu metod daha önce yukarda incelenmiş olan konik veya kademeli iğne (Şekil:6-56) ve sabit vakumlu (Şekil:6-57 ve 58) karbüratörlerde kullanılır.Şekil:6-61'de görüldüğü gibi,yakıt ayar iğnesinin



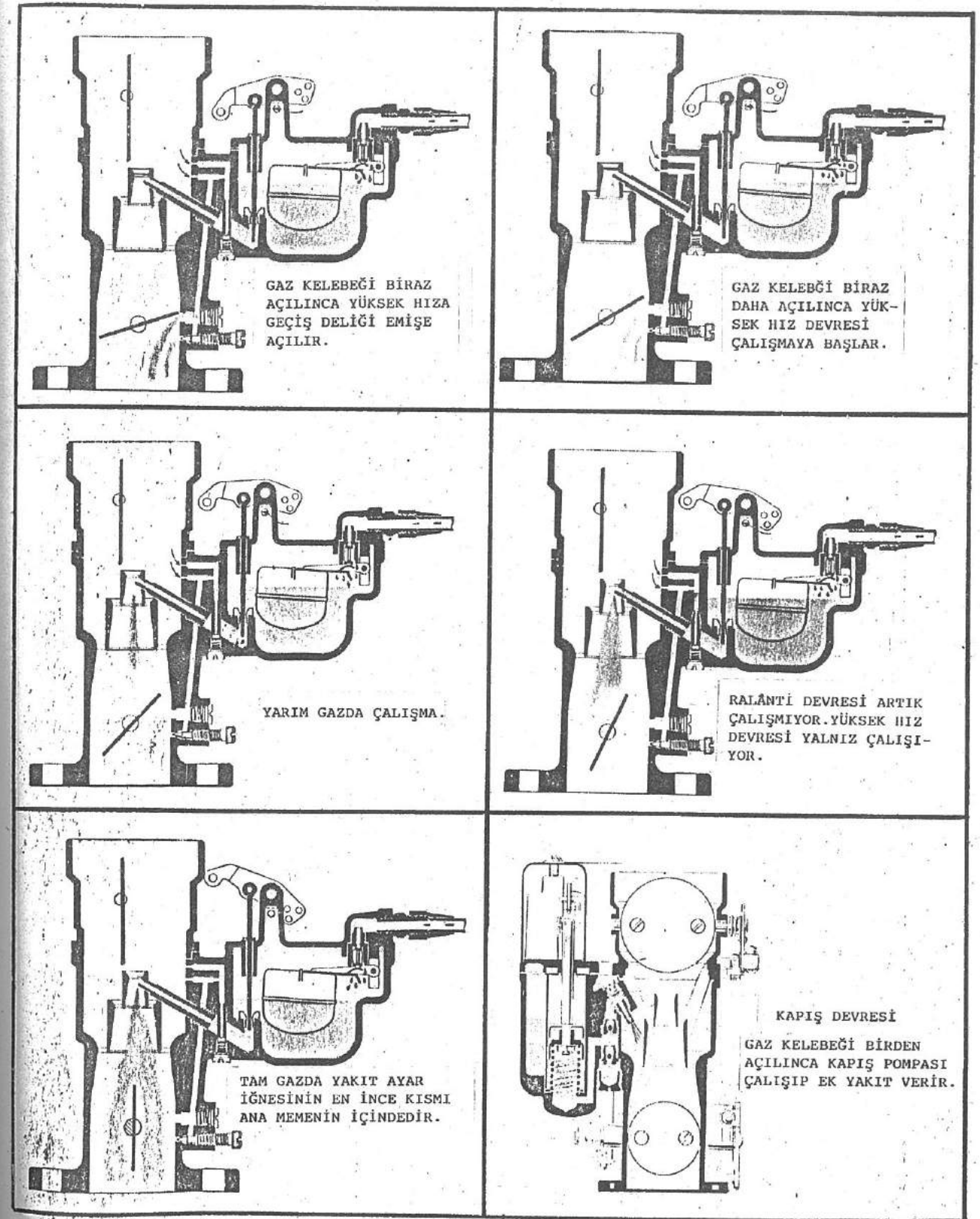
Şekil:6-61 iğnenin ucundaki ince kısım güc kademesidir.

Buraya kağıt yapılan açıklamalarda ralantiden tam gaza kadar çeşitli kelebek açıklıklarında karbüratörlerin nasıl çalıştıklarını ve Şekil:6-20'deki grafikte görülen A-B-C-D eğrisine göre sürekli çalışma koşullarında istenen karışımları nasıl hazırladıklarını gördük.Ancak,karbüratörler yalnız sürekli çalışma koşullarında çalışmazlar.Ralanti,yüksek hız ve tam gazda çalışmanın dışında bir de geçici çalışma koşulları vardır.Bunlar da ani gaz verme ve soğukta ilk hareket koşullarıdır.Aşağıda bu geçici çalışma durumları anlatılacaktır.

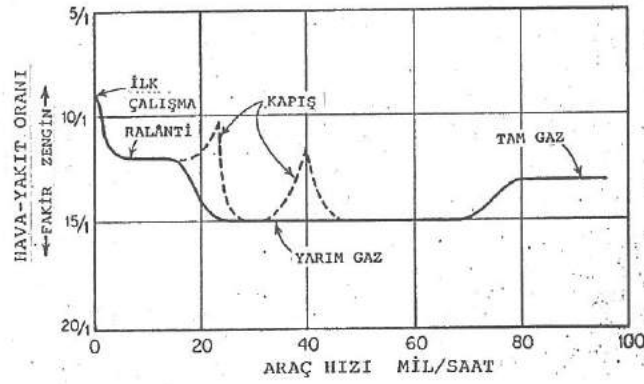
D.Kapış pompaları:

Motor ralantide çalışırken emme manifoldunda yüksek bir vakum vardır.Bir başka deyişle,gaz kelebeğinin manifold tarafında çok düşük (atmosferik basıncın 1/3'ü kadar) bir basınç vardır,yani manifold hemen hemen boştur.Gaz kelebeğinin karbüratör tarafında ise atmosferik basınç vardır.Bu durumda,gaz kelebeği birden açılırsa hava atmosferik basıncın etkisi ile harekete geçerek boş olan manifolda hücum eder ve manifoldu doldurur.Hava hafif olduğundan çabucak hızlanabilir,fekat yakıt havadan çok ağır olduğundan aynı şekilde hızlanıp manifolda hücum edemez ve manifolda hemen sadece hava dolar.Gaz kelebeği açılınca manifold vakumu ortadan kalktığı için ralanti devresi yakıt veremez hale gelir.Yüksek hız devresi de henüz çalışmaya başlayamadığından motor çalışmasını sürdürmesi için gerekli olan karışımı alamaz ve genellikle durur veya epey bocaladıktan sonra yavaş yavaş hızlanır.

Gaz kelebeğinin birden açılmasındaki amaç motoru çabucak hızlandırmaktır.Ancak,bir önlem alınmadan sadece gaz kelebeğini açmakla motor istendiği gibi

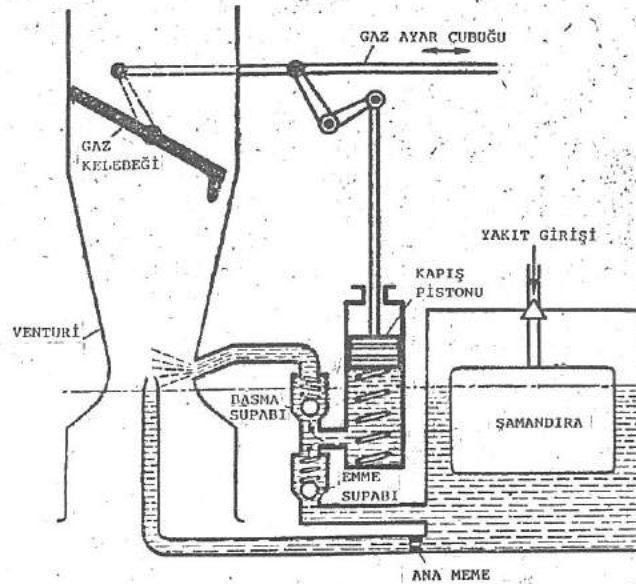


Şekil:6-62 Carter karbüratörünün ralantiden tam gaz kadar ve kapışta çeşitli devrelerinin çalışması.



Şekil:6-63 Çeşitli hızlarda ani gaz verimlerinde kapış pompasının verdiği ek kıtla karışım oranının geçici olarak zenginleşmesi.

la gaz kelebeğinin birden açılması anında karışım geçici olarak biraz zenginleşir. Kapış pompasının püskürttüğü yakıt sadece karışımın fakirleşmesini önlemekle kalmaz, biraz da zenginleştirir, çünkü güç devresinde de görüldüğü gibi zengince bir karışım daha yüksek güç verir. Motorun çabucak hızlanabilmesi için, hareket eden parçaların atalet kuvvetlerinin yenilmesi gerekir. Daha iyi yanan zengince karışımla motorun hızlanması daha çabuk olur. Kapış pompası çalışmaz-



Şekil:6-64 Pistonlu kapış pompasının prensip şeması.

çabucak hızlanamaz. Karbüratörün bu kusurunu gidermek ve gaz kelebeğinin birden açılması durumunda ralanti ve yüksek hız devrelerinin veremediği yakıtı verebilmek için karbüratörlere "kapış pompası" adı verilen bir düzen eklenir. Böylece, gaz kelebeği birden açılınca ralanti ve yüksek hız devrelerinin veremediği yakıt kapış pompası ile hava içine püskürtülür. Şekil:6-63 te kesik çizgi ile gösterildiği gibi, kapış pompasının verdiği yakıt-

veya iyi çalışmazsa gaz kelebeği birden açılınca motor stop eder veya öksürür, bocalar ve neden sonra hızlanır. Eğer araç yolda gidiyorsa, birden gaza basılınca ileri fırlayacağına yığıldığı görülür.

Kapış pompaları diyaframli veya pistonlu olabilirler. Ve yine bu pompalar mekanik veya vakum kumandalı olabilirler.

1. Pistonlu kapış pompaları:

a) Mekanik kumandalı: Şekil:

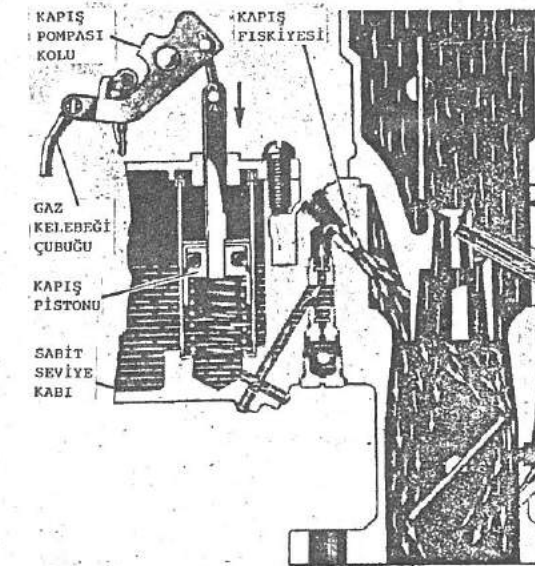
6-64'te pistonlu kapış pompasının prensip şeması görülmüyor. Düşey bir silindir içinde çalışan piston hareketini gaz kelebeğinden alır.

Gaz kelebeği kapalı iken piston yukarıya kalkmış durumdadır. Piston yukarıya kalkarken altında meydana gelen boşluğa emme supabı yolu ile sabit seviye kabından gelen yakıt dolar. Gaz kelebeği açılırken bağlantı düzeni yardımcı

ile piston aşağı bastırılır. Emme supabı kapalı olduğundan geri kaçamayan yakıt çıkış supabını açarak kapış fıskiyesinden karbüratör boğazına püskürtür. ve gaz kelebeğinin birden açılması ile manifolda hücum eden havaya karışarak motora çok fakir bir karışımın gitmesi bu şekilde önlenir.

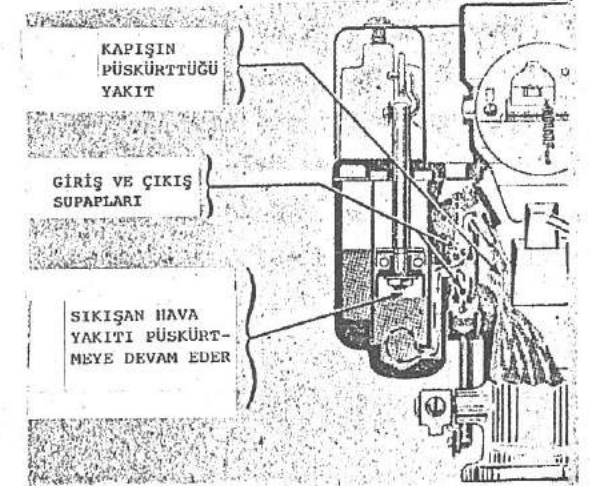
Şekil:6-64'te görülen bu kapış pompasının çok önemli bir eksiği vardır. Dikkatle bakılınca görüleceği gibi, gaz kelebeği birden açılınca piston da önündeki yakıtı bir hamlede püskürtür. Ancak, en modern motor bile öyle bir hamlede hızlanmaz. Motor ne kadar çabuk hızlanırsa hızlansın yine de bunun bir süresi vardır. 0 nedenle, bu kapış pompasının püskürttüğü yakıtı sadece bir kaç silindir alır ve ondan sonra diğer silindirler yine fakir karışım alırlar. Kapışın iyi olması ve motorun düzgün bir şekilde hızlanabilmesi için yakıtın püskürtülmesinin motorun kapış süresine yayılması gerekir.

Kapış pompaları otomobil tarihinde nisbeten yeni sayılabilecek bir buluştur. Yakıtın püskürme süresini uzatmak için ilk zamanlar çukur pistonlar kullanılmıştır. Şekil:6-65 ve 6-66'da görüldüğü gibi, piston baş aşağı çevrilmiş bir kutu gibidir. ve içinde hava vardır. Piston birden aşağı bastırılınca içindeki bu hava sıkışır ve çukur kıs-



Şekil:6-65 Carter karbüratörlerinde kullanılan hava boşluklu kapış pompasının yapısı.

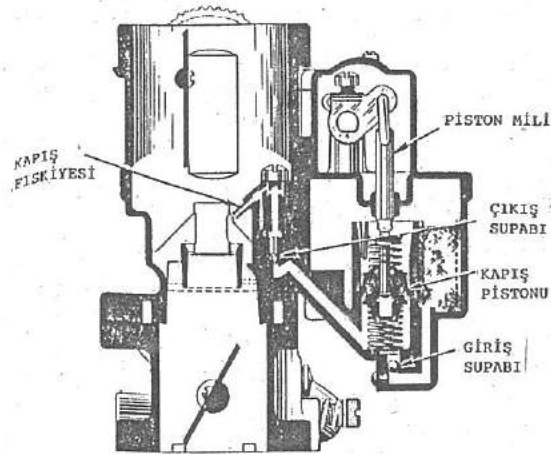
ma bir miktar yakıt dolar. Piston



Şekil:6-66 Hava boşluklu kapış pompasının pistonunun altında kalan boşlukta sıkışan hava yakıtın püskürme süresini uzatır.

kursunun sonuna geldikten sonra, sıkışmış durumdaki bu hava genişleyerek kısa bir süre daha yakıt püskürtülmesini sağlar. Ancak, bu sistem pek okadar başarılı olmadığından günümüzde artık kullanılmamaktadır. Onun yerini yaylı pistonlar almıştır.

Şekil:6-67 ve 6-68'de iki değişik tip yaylı pistonlu kapış pompası görülmektedir. Pistonla mili arasına konulmuş olan bir basma yayı vardır. Piston aşağı itilirken bu yay üzerinden itilir. Alta dolmuş olan yakıt fiskeye memesinden geçerken direnç göstereceğinden pistonun aşağı itilmesi sırasında basma yayı arada sıkışır ve gaz kelebeğinin hareketi durduktan sonra da yayın genişlemesi ile pistonun aşağı hareketi ve yakıtın püskürtülmesi devam eder. Pistonun altında bulunan yaya "geri getirme yayı" demir. Bu yay basma yayından daha zayıf bir yaydır ve görevi pistonun yukarı kalkmasına yardım etmektir.

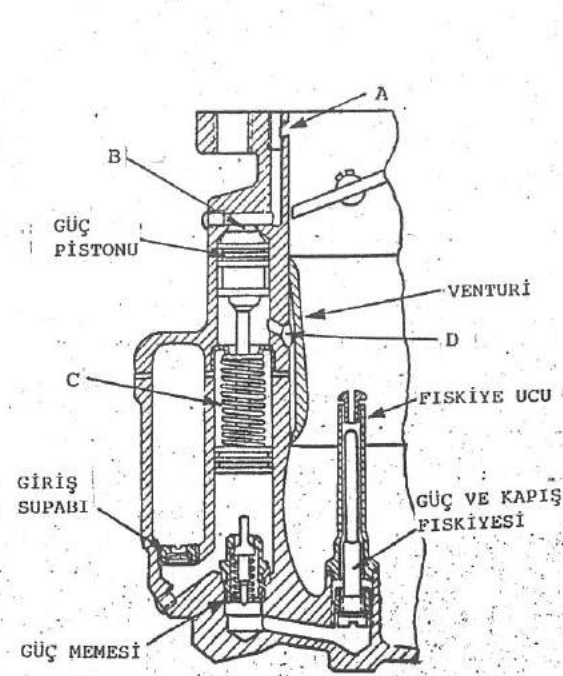


Şekil:6-67 Yaylı kapış pompası. Pistonun üzerindeki yay sıkışarak kapış pompasının yakıt püskürtme süresini uzatır.

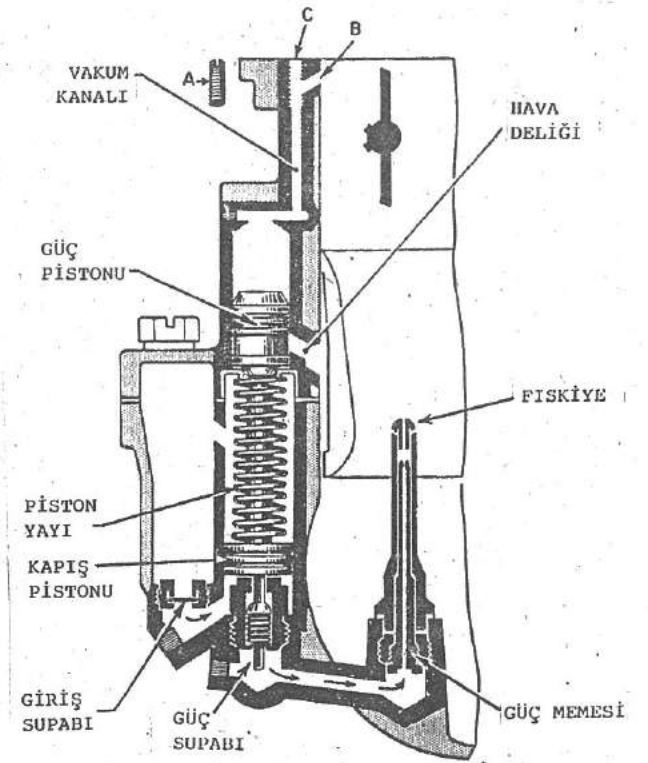
Şekil:6-68 Bir başka tip yaylı kapış pompasının çalışması. Diagram shows a cross-section of a valve pump with labels: KAPİŞ PİSTONU, ÇIKIŞ SUPABI, KAPİŞ FİSKİYESİ, GİRİŞ SUPABI.

Şekil:6-68 Bir başka tip yaylı kapış pompasının çalışması.

b) Vakum kumandalı: Kapış pompaları yukarıda anlatıldığı şekilde mekanik kumandalı olarak yapıldıkları gibi vakum kumandalı da yapılabilirler. Şekil:6-69 ve 6-70'te vakum kumandalı bir kapış pompası görülmektedir. Gaz kelebeği kapalı iken üstte bulunan vakum pistonunun üst yüzüne etki eden manifold vakumu ve alt yüzüne etki eden atmosfer basıncı arasındaki basınç farkı yüzünden piston yaya karşı yukarı itilir. Vakum pistonu yukarı itilirken bağlı bulunduğu pompa pistonunu da yukarıya çeker. Pistonlar yukarı kalkarlarken piston yayını da sıkıştırırlar ve bu arada altta meydana gelen boşluğa geç valf yolu ile sabit seviye kabından gelen yakıt dolar. Gaz kelebeği kapalı ve vakum yüksek



Şekil:6-69 Vakum kumandalı kapış pompasında gaz kelebeği kapalı iken piston yukarıda durur.

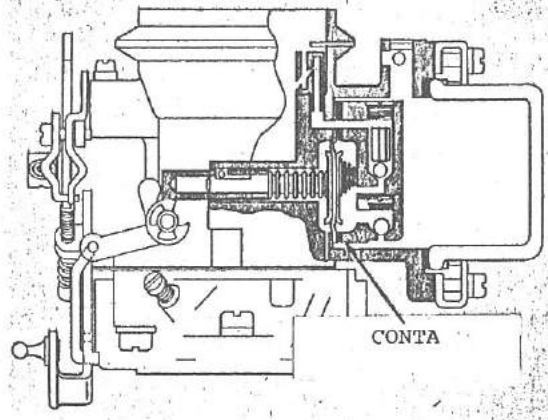


Şekil:6-70 Gaz kelebeği açılınca vakum azalır ve yay pistonu aşağıya iter.

aldığı sürece pistonlar o konumda dururlar. Gaz kelebeği birden açılırsa manifold vakumu da aynı şekilde azalacağından sıkışmış durumda bulunan basma yayı her iki pistonu da aşağı doğru iter ve altta sıkışan yakıt çıkış supabını açarak yüksek hız fiskeyesinden venturideki hava akımı içine püskürtür. Bundan sonra gaz kelebeği açık tutulursa pompa pistonu çıkış supabını açık durumda tutacağından sistem vakum kumandalı bir güç devresi olarak çalışır. Çek valf yolu ile sabit seviye kabından gelen yakıt açık olan supaptan ve fiskeye içindeki güç mamesinden geçtikten sonra anammeden gelen yakıtla birlikte yüksek hız fiskeyesinden püskürtüp havaya karışır.

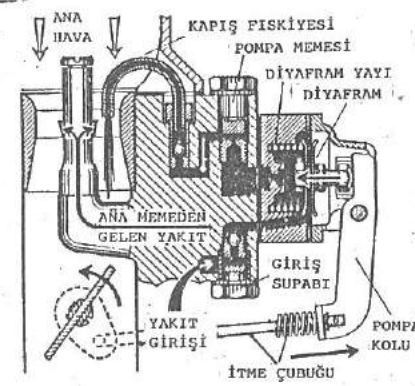
2. Diyaframli kapış pompaları: Pistonlu kapış pompaları ancak düşey konumda çalışabilirler. Bu ise havanın karbüratörden geçerken uğradığı basınç kaybını azaltmak ve aracı alçak yapabilmek için boyları sürekli olarak kısaltılan karbüratörler için bir dezavantajdır. Bu nedenle, günümüzde diyaframli kapış pompaları giderek yaygınlaşmaktadır, çünkü diyaframli kapış pompaları her konumda çalışabilirler.

a) Mekanik kumandalı: Şekil:6-71'de yatay konumda çalışan bir diyaframlı kapış pompası görülüyor. Gaz kelebeği kapanırken diyaframın önünde bulunan geri getirme yayı diyaframı geriye, şekle göre sola, iter. Diyafram geriye giderken önünde meydana gelen boşluğa sağ altta görülen bilya supabın açılması ile birtakım sabit seviye kabından gelen yakıt dolar. Gaz kelebeği açılırken sol tarafta görülen gaz kelebeği koluna bağlı çubuk aracılığı ile pompa manivela'sı yukarı doğru itilirken manivelanın diğer ucu da diyafram miline geçmiş olan kovayı iter. Kovanın diyafram mili üzerinde serbestçe hareket edebilir. Kovanın sağa doğru itilirken diyaframla arasında bulunan basma yayını iter ve yay da diyaframı iter. Emme kursu sırasında diyaframın önüne dolmuş bulunan yakıt diyafram tarafından sıkıştırılınca sağ üstte bulunan bilya supabı ve üzerindeki ağırlığı kaldırıp yukarıda karbüratör boğazına açılan eğik kanaldan karbüratör boğazına püskürür. Yakıt bu kanallardan kolayca geçemeyeceğinden kovanın sağa itilmesi sırasında önünde bulunan basma yayı sıkışır ve daha sonra gaz kelebeğinin hareketi durunca basma yayı açılarak diyaframın hareketini sürdürür ve yakıtın püskürme süresi uzar.



Şekil:6-71 Holley karbüratörlerinde kullanılan diyaframlı kapış pompası.

Diğer bir diyaframlı pompa Şekil:6-72'de görülmektedir. Gaz kelebeği kapanırken serbest kalan diyafram önünde bulunan geri getirme yayı tarafından geriye, şekle göre sağa, doğru itilirken sabit seviye kabından gelen yakıt, okla gösterildiği gibi, alttaki bilya supabı açarak diyaframın önüne dolar. Şekilde görüldüğü gibi, gaz kelebeği açılırken gaz kelebeğine bağlı olan itme çubuğu sağa doğru itilir. İtme çubuğunun sağ ucu pompa kolu üzerinde yataklanmıştır ve kol üzerindeki delikte serbestçe hareket eder. Çubuk sağa itilirken üzerinde

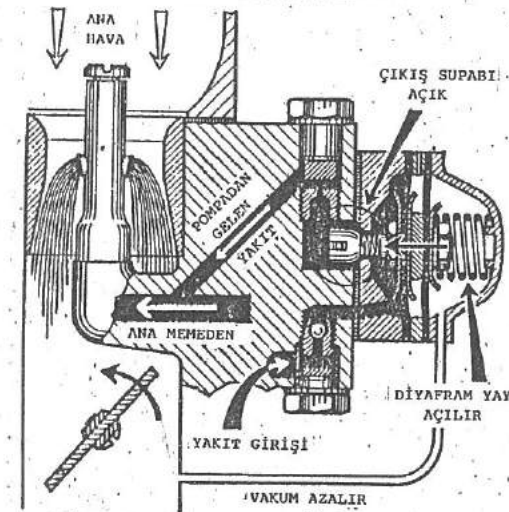


Şekil:6-72 Solex karbüratörlerinde kullanılan diyaframlı kapış pompası.

bulunan basma yayını ve yay da pompa kolunu iter. Pompa kolunun üst ucu, okla gösterildiği gibi, diyaframı sola doğru itip diyaframın sol tarafına dolmuş olan yakıtı sıkıştırır. Sıkışan yakıt çıkış supabını açıp güç memesinden geçtikten sonra bilyayı kaldırıp kapış fıskiyesinden püskürür. Gaz kelebeğinin hareketi durduktan sonra itme çubuğu ile kol arasında sıkışmış olan basma yayı pompa kolunu itmeye devam ederek yakıtın bir süre daha püskürmesini sağlar.

Gaz kelebeği açık tutulursa diyaframın ortasında bulunan bir pim çıkış supabını açık tutar ve bu durumda kapış pompası mekanik kumandalı bir güç devresi olarak çalışıp yüksek hız devresinin verdiği ek bir yakıt vererek tam gazda karışımın zenginleşmesini sağlar. Bu durumda yakıtın akışı kapış fıskiyesine etki eden venturi vakumu ile sağlanır.

b) Vakum kumandalı: Diyaframlı kapış pompası mekanik olarak çalıştırıldığı gibi vakumla da çalıştırılabilir. Şekil:6-73'te vakum kumandalı bir diyaframlı kapış pompası görülüyor. Diyaframın arka yüzünün, şekle göre sağ yanının, baktığı odacık hava sızdırmaz bir şekilde kapatılıp ince bir kanalla gaz kelebeğinin altına açılmıştır. Yine bu tarafta bulunan yay pompanın basma yayıdır. Diyaframın sol tarafı pompanın yakıt basma odasıdır. Gaz kelebeği kapalı ve manifold vakumu yüksekken diyaframın sağ yüzüne etki eden manifold vakumu ve sol yüzünde yakıt üzerine etki eden atmosfer basıncı arasındaki basınç farkının etkisi ile diyafram yaya karşı sağa doğru itilir ve yayı sıkıştırır.



Şekil:6-73 Solex karbüratörlerinde kullanılan vakumla kumandalı diyaframlı kapış pompası.

Diyaframın sol tarafında meydana gelen boşluğa, okla gösterildiği gibi, sabit seviye kabından yakıt gelir. Kısmi gaz kelebeği açıklıklarında manifold vakumu yeterince yüksek olduğundan diyafram sağa çekili olarak durur. ve ortasındaki küresel yüzlü basma supabı da çıkış yolunu kapalı tutar. Şekilde görüldüğü gibi gaz kelebeği birden açılırsa diyaframın arka yüzüne etki eden manifold vakumu da birden azalacağından yay diyaframı sola iter ve diyaframın önünde bulunan yakıt yüksek hız fıskiyesi üzerinden püskürtülür.

Gaz kelebeği açık tutulursa diyafram da sola itilmiş olarak duracağından

supap açık kalır. Bu durumda sistem vakum kumandalı bir güç devresi olarak çalışır. Venturi vakumunun etkisi ile giriş supabından gelen yakıt açık duran basma supabından serbestçe geçer ve pompa memesinden de geçtikten sonra yüksek hız devresinin verdiği yakıtı eklenerek karışımı zenginleştirir. Pompa memesi bu durumda güç memesi gibi çalışır. Küresel yüzölçümü supap diyafram kursumun ayarlanmasına da yarar.

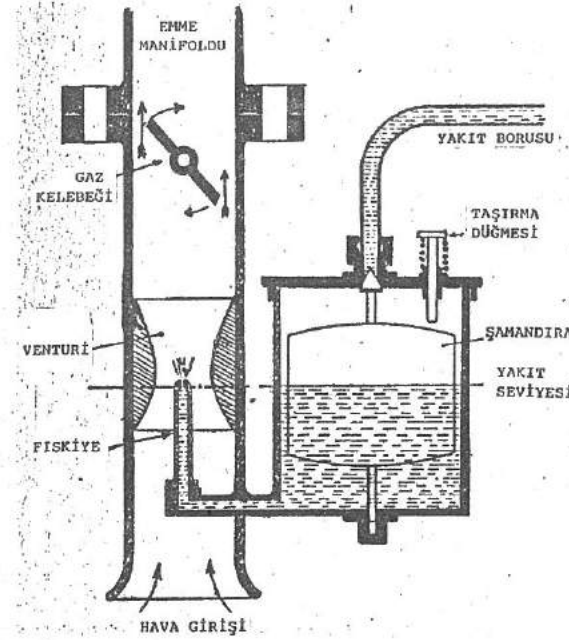
E. SOĞUKTA İLK HAREKETİ KOLAYLAŞTIRMA DÜZENLERİ:

Otto motorlarında yakıt olarak kullanılan benzin aslında çok çeşitli moleküllerin bir karışımıdır. Bunlardan bir kısmı hafif moleküller olup çok kolay buharlaştıkları halde bir kısmı daha ağır moleküllerdir ve daha zor buharlaşırlar. Bunların diğer bir kısmı ise ağır moleküller olup çok zor buharlaşırlar. Yakıt-hava karışımının yanabilmesi için benzinin buharlaşması gerekir. Yüksek sıcaklıkta benzin kolayca buharlaştığı halde sıcaklık azaldıkça buharlaşma oranı azalır ve karışım içinde buharlaşmış benzin miktarı azalır. Bunlardan başka, soğukta ilk harekette iri damlalar halindeki benzin soğuk manifold yüzeylerine yapışarak karışımından ayrılır ve karışım büsbütün fakirleşir. Bu nedenle, soğukta ilk harekette motora çok zengin bir karışım verilerek karışım içindeki uçucu molekül oranı artırılır. Böylece, zor buharlaşan ağır moleküller yoğunlaşp karışımından ayrılırsalar bile fazlaca verilen uçucu moleküllerin buharlaşması ile yanabilecek bir karışım elde edilir ve motor çalışmaya başlar.

Motor çalışmaya başladıktan sonra, bir yandan manifoldtaki hava hızı artarken diğer yandan da karışımın sıcaklığı artmaya başlar. Bunların sonucu olarak, karışım içindeki benzinin buharlaşan kısmı çoğalır. Oluşan karışımın zenginliği buharlaşma arttıkça artar ve karışım kötü yanmaya başlar. Bir önlem alınmazsa kısa bir süre sonra motor boğulur. Bu nedenle, bütün soğukta ilk hareket düzenlerinde motor çalışmaya başladıktan sonra karışımın zenginliği önce çokça ve sonra giderek azaltılır. Motor ısındıktan sonra soğukta ilk hareket düzenleri çalışmaz hale getirilerek devre dışı bırakılırlar ve görevleri sona erer.

Günümüzde soğukta ilk hareketi kolaylaştırmak için, karbüratörlerde taşıma, boğma (hava keleşeğı) ve soğukta ilk hareket karbüratörü (starter) olmak üzere üç değişik yöntem kullanılır. Bunlardan başka, ilerde SU karbüratöründe görülecek olan meme kesitini genişletme gibi özel uygulamalar da vardır. Ülkemizde bütün bu düzenlerin genel adı "jikle"dir.

1. Taşıma metodu: Soğukta ilk hareket düzenlerinin en eskisi ve en basit



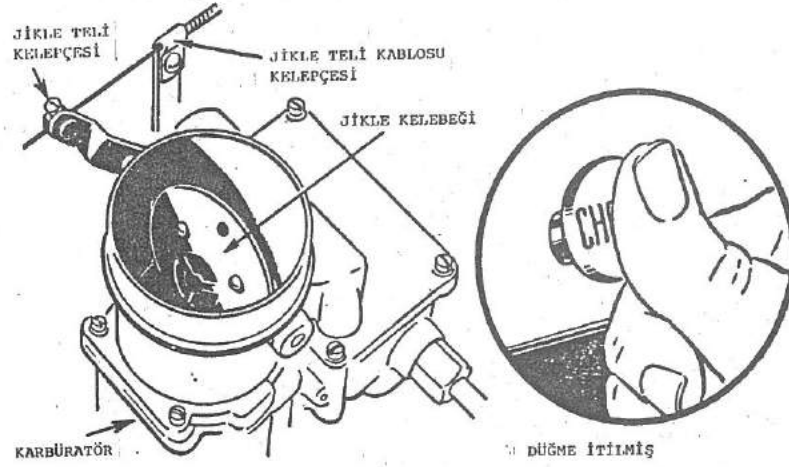
Şekil:6-74 Taşıma metodu. Şamandıra bastırılınca depodan gelen yakıt fıskiye den taşar.

ra da aşağı bastırılacağından şamandıra iğnesi açılır ve yüksekte bulunan depodan gelen yakıtla sabit seviye kabında bulunan yakıtın seviyesi yükselerek fıskiye den taşar. Yakıt taşmaya başladıktan sonra beklemeden hemen marşa basılırsa taşan yakıtla elde edilen zengin karışım motor çalışmaya başlar. Motor çalışmaya başladıktan sonra harcanan yakıt yüzünden sabit seviye kabındaki yakıt seviyesi gittikçe alçalacağından motorun ısınması ile birlikte karışımın zenginliği de gittikçe azalır ve sonunda seviye normal yerine inince motor da normal orandaki karışım beslenmeye başlar. Düğmeye uzun süre basılırsa çok fazla yakıt taşarak motor boğulabilir. Bunu önlemek için sabit seviye kabının üst kenarına küçük bir delik delinmiştir. Yakıt bu delikten akmaya başlayınca kadar düğmeye basılır ve sonra hemen marşa basılarak motor çalıştırılır.

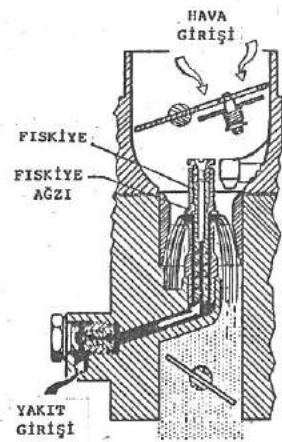
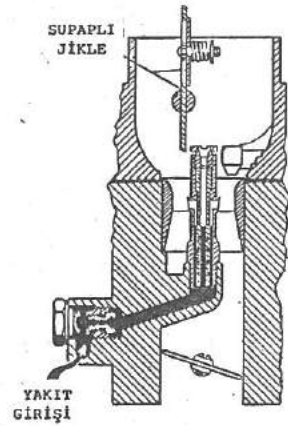
2. Boğma metodu: Günümüzde en çok kullanılan soğukta ilk hareket düzeni olan bu metodun uygulandığı karbüratörlerde gaz keleşeğine benzeyen ve hava giriş boğazına yerleştirilmiş bulunan ve havanın girişini engelleyen bir hava keleşeğı vardır. Bu keleşek Şekil:6-75'te görüldüğü gibi elle veya otomatik kumandalı olabilir. Ayrıca, motor çalıştıktan sonra çok zengin karışım boğul-

olan taşıma metodudur. Bu metod artık otomobil motorlarında kullanılmamakla beraber motosikletler ve yüksek depolu küçük endüstriyel motorlarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Benzin pompası icat edilmeden önce otomobillerde de uzun yıllar kullanılmıştır. Otomobillerde artık yüksek depolu yakıt sistemi kullanılmadığından ve taşıma metodu modern otomobilin ihtiyacını tam olarak karşılayamadığından ve ayrıca otomobillerde kullanılışı pratik olmadığından günümüzde otomobil karbüratörlerinde taşıma metodu kullanılmamaktadır.

Şekil:6-74'te görüldüğü gibi, karbüratörün sabit seviye kabı üzerinde bulunan yaylı düğmeye basılırsa şamandı-



Şekil:6-75 Elle kumandalı jikle keleşeği.



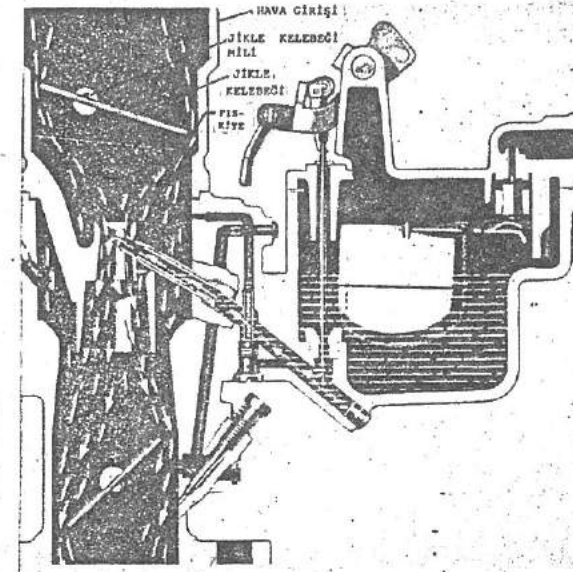
Şekil:6-76 Supaplı tip jikle keleşeği.

masını önlemek için ek hava verilmesini sağlama yöntemlerine göre de menteseli, supaplı ve eksantrik keleşekli tipleri vardır. Genel olarak bu keleşeklere "jikle keleşeği" denir.

a) Elle kumandalı jikle: Şekil:6-75'te görüldüğü gibi, sürücü bölümünde bulunan bir düğme çekildiğinde bir tel aracılığı ile jikle keleşeği-

nin kolu çekilir ve keleşek kapanır. Bu durumda marş basılırsa hava yalnızca keleşeğin kenarlarından sızabileceğinden keleşeğin altında kalan bölgede yüksek bir vakum oluşur ve bu vakum etkisi ile, ralanti devresinden ayrı olarak, yüksek hız fışkiyesinden de yakıt akar, Şekil:6-76. Yüksek hız fışkiyesinden marş hızında akan bu yakıtla (M) soğukta ilk hareket için gerekli olan çok zengin karışım sağlanır. Motor çalışmaya başlayınca devir ve dolayısı ile keleşeğin altındaki vakum artar ve yüksek hız fışkiyesinden daha çok yakıt akar ve karışım daha da zenginleşir. Eğer bir önlem alınmazsa bu çok zengin karışımla motor çalışmaya devam edemez ve boğulur.

Çalışmaya başlayan motorun artan hava emişini karşılamak ve karışımın gereğinden fazla zenginleşmesini önlemek için jikle keleşeğine, supaplı tipte, küçük bir gevşek yaylı supap yerleştirilmiştir, Şekil:6-76. Motor çalışıp jikle keleşeğinin alt kısmında vakum artınca atmosfer basıncı supap yayını yenip supabı açar ve Şekil:6-76'da



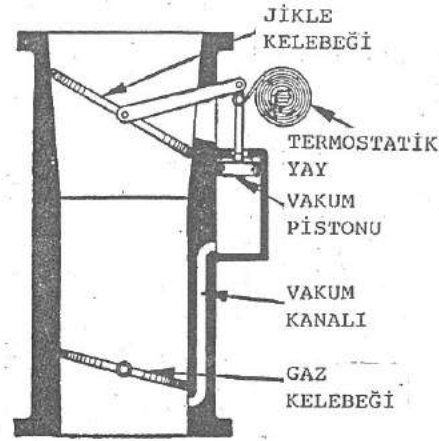
Şekil:6-77 Eksantrik keleşekli jiklenin çalışması.

görüldüğü gibi açılan bu supaptan (K) ek hava girerek karışımın çok fazla zenginleşmesini ve motorun boğulmasını önler. Menteseli keleşekte, Şekil:6-66 ve 6-153, ise yay tarafından düz durumda tutulan iki parçalı keleşeğin bir kanadı içeriye doğru katlanarak havanın geçişine yol verir. Eksantrik jikle keleşeği, Şekil:6-77, bir yayla esnek olarak kapatılır. Büyük olan kanada etki eden hava basıncı keleşeğin yaya karşı biraz açılmasını sağlar ve ek hava bu aralıktan geçerek karışımın fazla zenginleşmesini önler.

Motor çalışmaya başladıktan sonra manifoldta havanın hızı artar ve diğer yandan da sıcaklık artmaya başlar. Bunun sonucu olarak, ilk hareket sırasında buharlaşmayan veya karışımından ayrılıp manifold yüzeylerine yapışan daha ağır moleküller de buharlaşmaya başlayacaklarından karışımın yanması gittikçe zorlaşır ve motor kötü çalışmaya başlar. Bu durumda artık, jikle keleşeğinin azar azar açılması gerekir. Böylece, hava daha serbestçe geçeceğinden jikle keleşeğinin altındaki vakum azalır ve bunun sonucu olarak yüksek hız fışkiyesinden emilen yakıt da azalacağından karışımın zenginliği azalır. Jikle keleşeğini motor daha düzgün çalışıncaya kadar açmak yeterlidir. Bu şekilde, motor ısındıkça jikle keleşeği azar azar açılır ve motor ısınınca tamamen açılarak görevi sona erer.

Jikle keleşeği tamamen veya kısmen kapalı unutulursa yakıt sarfiyatı çok fazla olacağı gibi bujiler de ısınır ve motorda teklemler başlar. Jikle keleşeğinin kapalı unutulmasını önlemek için sürücü bölümüne jikle düğmesi çekilince yanan bir uyarı ışığı konur.

b) Otomatik jikle: Elle kumandalı jikle sisteminde uyarı ışığı bulunmasına rağmen jikle keleşeğinin kapalı unutulması önlenemez ve ayrıca jiklenin uygun şekilde kullanılması da herkesin yapabileceği bir iş değildir. Bunun için otomatik jikleler yapılmıştır. Şekil:6-78'de otomatik jiklenin prensip şeması görülmektedir. Otomatik jikleye kumanda eden iki temel eleman termostatik yay ve vakum pistonudur. Burada kullanılan spiral şeklindeki yay ısınınca sarılan



Şekil:6-78 Termostatik yay ve vakum pistonu ile kontrol edilen otomatik jiklenin prensip şeması.

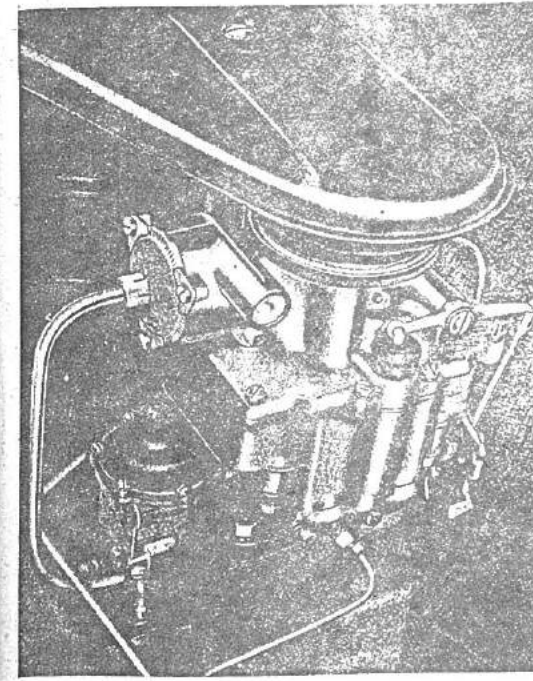
kelebeğin alt tarafında oluşan vakumun etkisi ile yüksek hız fıskiyesinden yakıt emilir ve ilk hareket için gerekli olan zengin karışım böylece sağlanır. Motor çalışmaya başlayınca vakum artar. Bu durumda karışımın çok fazla zenginleşerek motoru boğmasını önlemek için vakum pistonu manifold vakumunun etkisi ile aşağıya çekilir ve bağlı olduğu jikle kolunu da çekerek termostatik yayı yenip jikle kelebeğini biraz açar. Eksantrik olan jikle kelebeğinin büyük olan kanadına etki eden hava basıncı da jikle kelebeğinin yaya karşı açılmasına yardım eder. Kelebeğin aralanması ile geçen hava çoğalacağından karışımın fazla zenginleşmesi ve motorun boğulması önlenmiş olur.

Motor ısındıkça termostatik yay da ısınır ve gerginliği azalacağından vakum pistonunun çekmesi ile jikle kelebeği daha fazla açılır. Termostatik yay iyice ısınınca içeri doğru sarılır ve kelebeği serbest bırakır. Bu durumda vakum pistonunun çekmesi ve eksantrik kelebeğin büyük kanadının ağırlığı ile kelebek tam açık duruma gelir ve jiklenin görevi sona erer. Motor çalışırken jiklenin kapanmasını önlemek için termostatik yay motor çalıştığı sürece ısıtılmaya devam edilir.

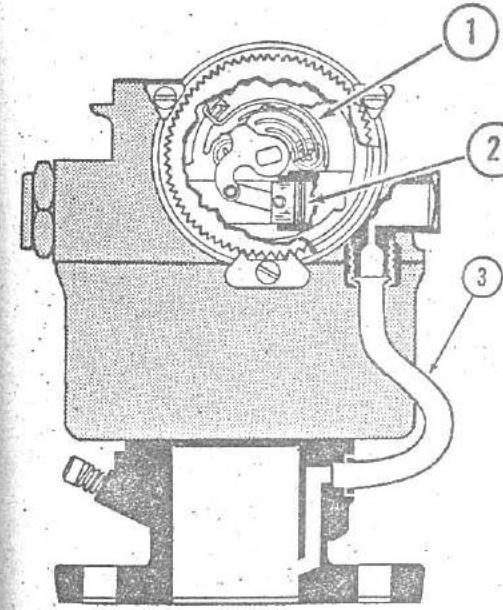
Termostatik yay dört değişik şekilde ısıtılır. Bunlar sıcak hava, eksoz manifoldu ısısı, sıcak su ve elektrikle ısıtmadır. Şekil:6-79 ve 6-80'de sıcak hava ile ısıtılan bir otomatik jikle görülüyor. Vakum pistonu boşluklu alıştırılmış olduğundan arasından hava sızabilir. Eksoz manifoldunun etrafında ısınan hava Şekil:6-79'da sol tarafta görülen boru ile termostatik yayın içinde

tiptedir. Şekilde görüldüğü gibi, yay orta kısmından sabit bağlanmıştır. Yayın hareketli olan dış ucu ise jikle kelebeğinin koluna bağlanmıştır ve açılmaya çalışırken bu uç kolu itip kelebeği kapatır. Vakum pistonunun arka yüzü atmosfer basıncına açıktır. Pistonun ön yüzü ise bir vakum kanalı ile gaz kelebeğinin altındaki manifold vakumuna açıktır. Şekilde jikle kelebeği ortadan yataklı olarak gösterilmiş olmakla beraber, aslında bunların hepsi merkezden kaçık yataklanmış eksantrik kelebeklerdir.

Motor soğukken yay da soğuk ve sert olup dışarıya açılmaya çalıştığından jikle kelebeğini sıkıca kapalı tutar. Bu durumda marga basıldığında, elle kumandalı jiklede olduğu gibi,



Şekil:6-79 Sıcak hava ile ısıtılan otomatik jiklenin dış görünüşü.



Şekil:6-80 Sıcak hava ile ısıtılan otomatik jiklenin iç görünüşü: 1. Yay, 2. Vakum pistonu, 3. Vakum borusu ve vakum kanalı.

bulunduğu odacığa iletilir. Bu sıcak hava Şekil:6-80'de odacık içinde bulunan termostatik yayı (1) ısıttıktan sonra vakum pistonunun (2) arasından geçip vakum borusu (3) yolu ile emme manifolduna gider. Böylece, motor çalıştığı sürece manifold vakumunun etkisi ile sürekli bir sıcak hava akımı sağlanır ve yay sıcak tutulur. Çok fazla hava emilip ralanti karışımının bozulmasını önlemek için hava miktarı vakum pistonu silindrinde görülen meme ile sınırlanır.

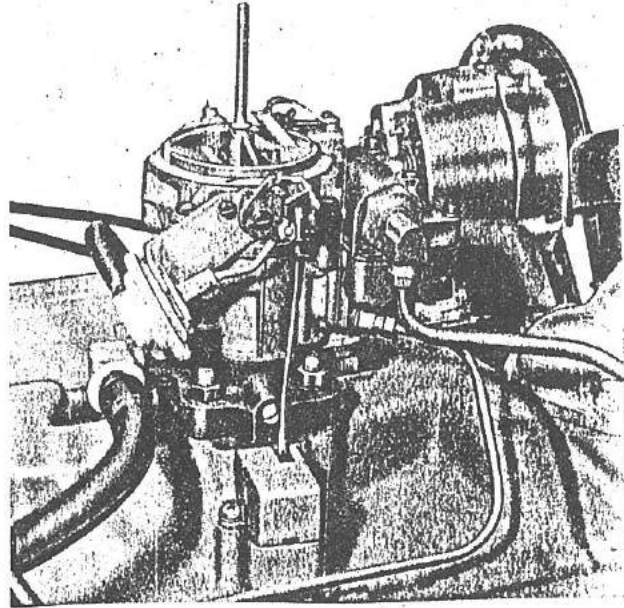
Bu jikle düzeninin iyi çalışabilmesi için termostatik yay odası kapağından içeriye soğuk hava sızmamalıdır. Motor çalışırken sıcak hava borusu elle tutulduğunda el yakacak kadar sıcak olmalıdır. Eğer boru sıcak değilse herhangi bir nedenle sıcak hava akımı kesilmiştir ve termostatik yay yeterince ısınamayacağından jikle kelebeği kısmen veya tamamen kapalı kalır. Arızanın bulunup giderilmesi gerekir. Sıcak hava ile ısıtmanın en önemli sorunu borusunun ve gövde içindeki sıcak hava kanallarının zamanla kurum, toz, çamurlaşmış yağ ile tıkanmasıdır. Bu arada, vakum pistonu da sıkışabilir. Sürekli hava akımının getirdiği su buharı parçaların paslanmasına ve motor soğuduğunda buzlaşarak pistonun sıkışmasına da sebep olur.

Yukarıda sayılan sebeplerden dolayı sıcak hava ile ısıtma metodu yerini Amerikan motorlarında doğrudan eksoz manifoldu sıcaklığı ile ısıtılan tiplere bırakmış bulunmaktadır. Avrupa motorlarında ise termostatik yay sıcak su ile ısıtılmaktadır. Sı-

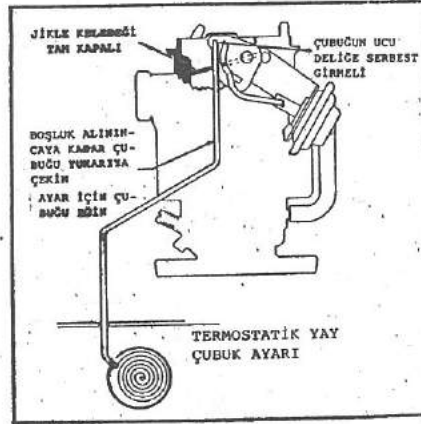
cak su ile ısıtılan tiplerde motorun soğutma suyu jiklenin termostatik yayını ısıttıktan sonra yeniden motora döner. Bir vakum pistonu veya diyaframı ise motor çalıştıktan sonra keleşği çekerek termostatik yay ısındıkça jiklenin yavaş yavaş açılmasını sağlar.

Şekil:6-81 ve 6-82'de eksoz manifoldu sıcaklığı ile ısıtılan termostatik yaylı jikle görölüyor. Yayın hareketi Şekil:6-82'de görölüdüğü gibi bir çubukla jikle keleşğine iletilir. Burada vakum pistonu yerine bir vakum diyaframı kullanılmıştır. Diyaframın çapı pistondan büyük olduğundan daha büyük bir çekme kuvveti meydana getirir ve sıkışmış bir jikle kolayca çekip açabilir. Ayrıca, jiklenin yapısı hava ile ısıtılan tipe göre daha basit ve dıştan takma

olup kolayca sökülerek değıştirilebilir. Yayın ısınmama olasılığı ve tıkanacak hava kanalları da yoktur.



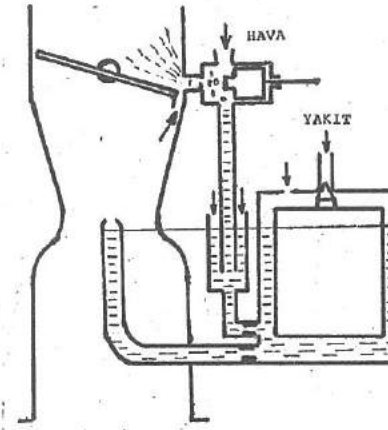
Şekil:6-81 Termostatik yayı eksoz manifoldu üzerine konulan ve vakum diyaframlı otomatik jikleli karbüratör.



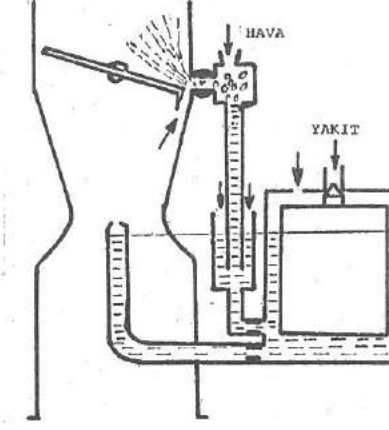
Şekil:6-82 Termostatik yayı eksoz manifoldu üzerinde olan vakum diyaframlı otomatik jiklenin ayrıntıları.

Termostatik yayı yukarda anlatılan yöntemlerle ısıtma olanağı yoksa (Volkswagen'de olduğu gibi) termostatik yay elektrikle ısıtılır. Termostatik yay içinde bulunduğu odacığın kapağına yerleştirilmiş bulunan dirence kontak anahtarından akım gelir ve motor çalıştığı sürece bu dirençten geçen akım yayı ısıtır. Jikle keleşğinin açılması ise yine bir vakum pistonu veya vakum diyaframı ile sağlanır.

3.Yardımcı ilk hareket karbüratörü (starter): Soğukta ilk hareket düzenle-



Şekil:6-83 Piston kumandalı starterin prensip şeması.

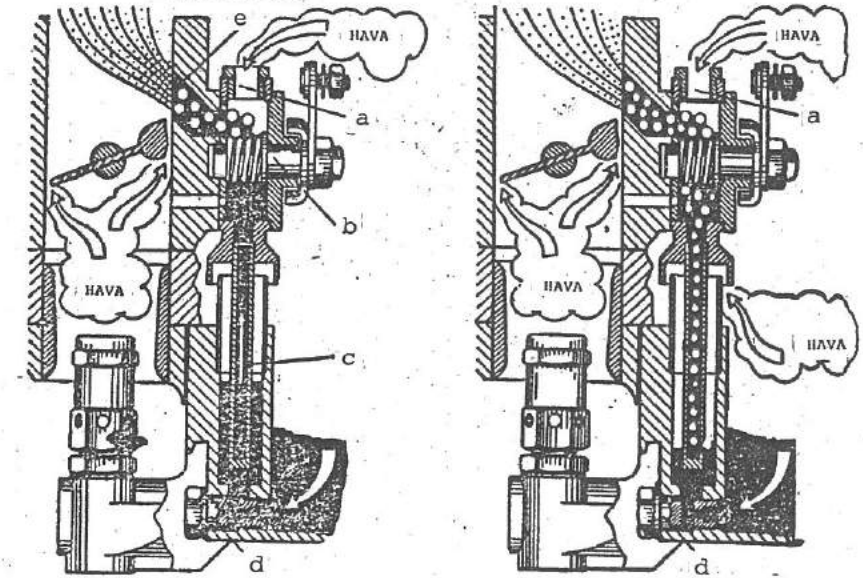


Şekil:6-84 Disk kumandalı starterin prensip şeması.

rinden üçüncüsü starterdir. Tıpkı jikle keleşkli düzende olduğu gibi ilk anda çok zengin, motor çalışmaya başlayınca biraz daha az zengin ve motor ısındıkça zenginliği azalan bir karışım veren starter düzeni

aslında ralanti devresine benzeyen başlı başına bir karbüratördür. Prensip şeması Şekil:6-83 ve 6-84'te görölün starter geniş gaplı yakıt memesi ve özel hava memesi yardımı ile ilk hareket için gerekli olan çok zengin ve bol karışımı kendi başına sağlayabilir. Bu düzende bir meme ve bunun üzerinde üstü atmosfer basıncına açık olan bir kuyu vardır. Kuyunun içinde üst ucu starter odası adı verilen bir odacığa açılan ve teleskopik boru denen bir boru vardır. Starter odası bir yandan bir hava memesi ile atmosfer basıncına ve diğer yandan da bir karışım kanalı ile karbüratör boğazında gaz keleşğinin emme manifoldu tarafına açılır. Bu düzenin çalışabilmesi için gaz keleşğinin kapalı olması gerekir.

Şekil:6-85'te yukarı akışlı bir Solex karbüratörünün starter düzeni görölüyor. Bu düzenin aşağıda anlatılacak olan çalışması Şekil:6-83 ve 6-84'te görölün prensip şemalarına da uygundur. Bu nedenle, düzenin çalışması incelenirken daha açık olan bu şekillere de bakılmalıdır.

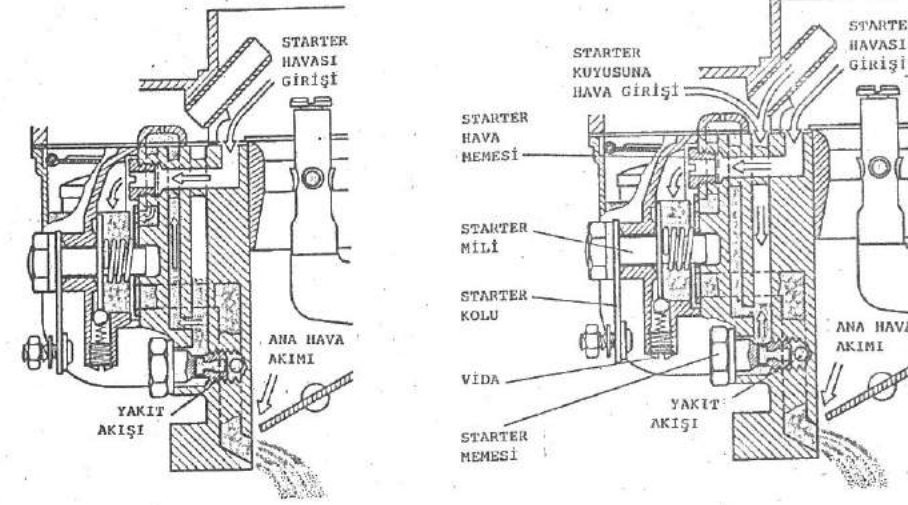


Şekil:6-85 Yukarı akışlı Solex karbüratöründe kullanılan starter düzeni. Sol'da ilk hareket anı, sağ'da motor çalıştıktan sonraki ısınma durumu.

Şekil:6-85'te soldaki resimde sabit seviye kabından gelen yakıt starter memesinden (d) geçerek kuyuya dolar.Kuyunun içine dalmış olan boru (c) yakıtı stater odasına götürür.Sürücü bölümünde bulunan düğme çekilince şekilde sağ üstte görülen kol bir tel aracılığı ile çekilir.Kolun bağlı olduğu milin (b) ucundaki disk te dönerek starter odasını karbüratör boğazına bağlayan karışım kanalını (B) açar.Bu durumda marşa basılınca manifold vakumu karışım kanalından (B) starter odasına ve oradan da teleskopik boru (c) aracılığı ile kuyudaki yakıtı etki eder.Kuyuda birikmiş olan yakıt teleskopik borudan serbestçe emilerek starter odasına gelir ve orada hava memesinden (a) gelen hava ile karışarak istenilen çok zengin karışımı oluşturur.Karışımın zenginliği hava memesinin çapı ile belirlidir.Motor çalışmaya başladıktan sonra kısa sürede kuyuda birikmiş olan yakıt biter ve kuyu boşalınca Şekil:6-85'te sağdaki resimde görüldüğü gibi kuyunun üstünden hava da emilmeye başlar.Böylece,bundan sonra teleskopik borudan yalnız yakıt değil hava ile karışmış yakıt emilmeye başlar.Yakıtı karışan bu hava bir yandan yakıtı parçalayıp köpük haline getirirken,artık emilen yakıt memenin çapı ile sınırlı olduğundan,karışımın zenginliği azalır ve motorun çok zengin karışımla boğulması önlenmiş olur.

Motor ısınmaya başladıktan sonra düğme azar azar itilirse karışım kanalı da azar azar kapatılmış olur ve starter devresinden gelen zengin karışım da gittikçe azalacağından motor normal ralanti karışımı ile beslenmeye başlar.Disk üzerinde gittikçe küçülen çaplarda üç tane yakıt deliği vardır.Düğme azar azar itilip karışım kanalı daraltılırken her seferinde daha küçük olan yakıt deliği yakıt kanalının karşısına gelerek starter devresine giden yakıtı azaltır.Düğme tamamen yerine itilince disk karışım ve yakıt kanallarını kapatır ve starter düzeni devreden çıkar.

Şekil:6-86'da aşağı akışlı bir Solex karbüratöründe bulunan starter devresi görülmüyor.Çalışma şekli yukarıda açıklanan yukarı akışlıninkinin aynı olmakla beraber yapısı yukarı akışlıdakine göre biraz değişiktir.Üst tarafta alttan birbirine bağlı iki kuyu vardır.Sağdaki kuyunun (K) üstü karbüratör boğazı yolu ile atmosfer basıncına açıktır.Soldaki kuyunun (K) üstü ise aşağıya dönen bir kanala bağlıdır.ve bu kuyu yukarı akışlı tipteki teleskopik borunun görevini yapar.Kanalın alt ucu ise starter odasına açılır.Her iki kuyunun birleştiği yerin alt kısmında starter memesı vardır.Starter odası bir hava memesı ile karbüratör girişine ve karışım kanalı ile boğaz kelebeğinin altına açılır.Başlangıçta her iki kuyu da yakıtla doludur.Starter düğmesi çekildiğinde kol disk döndürür ve yakıt deliği ile karışım kanalını açar.Gaz kelebeği kapalı



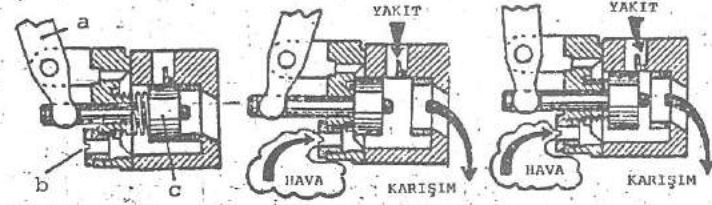
Şekil:6-86 Aşağı akışlı bir Solex karbüratöründe kullanılan disk kumandalı tip starter düzeni.Solda ilk hareket ve sağda ısınma durumundaki çalışması görülmüyor.

hava ile belirli olan çok zengin bir karışım oluşturarak karışım kanalından motora giderler.

Motor çalıştıktan kısa bir süre sonra sağdaki kuyu başalır ve,Şekil:6-86'da sağdaki resimde görüldüğü gibi,bu kuyudan hava girmeye başlayarak karışımın karışımın zenginliğini azaltır.Böylece,motorun çok zengin karışımla boğulması önlenmiş olur.Bundan sonra karışım oranı memeden gelen yakıtla sınırlıdır.Kuyudan giren hava yakıtın parçalanıp köpük haline gelmesini sağlar.ve hava ile bir ön karışım yapmış olan bu yakıt daha sonra starter odasında starter hava memesinden gelen hava ile daha kolay karışır.

Starter düzenleri genellikle iki veya üç aşamalı olarak çalışırlar.Yakıt ve karışım kanallarına açan disk üzerinde üç değişik çapta yakıt deliği vardır.Motor biraz çalışıp ısındıktan sonra starter düğmesi 1/3 kadar itilirse büyük yakıt deliği kapanıp ortanca yakıt deliği açılır ve gelen yakıt azalacağından karışımın zenginliği biraz daha azalır.Motor biraz daha ısınınca düğme 1/3 kadar daha itildiğinde ortanca delik te kapanır ve diskin üzerindeki en küçük yakıt deliği açılır ve aynı zamanda karışımın geçiş yolu da iyice daralır.Bu durumda gelen yakıt daha da azalacağından karışımın zenginliği iyice azalır ve starter düzeni motor iyice ısınmaya kadar ralanti devresinin verdiği ek bir karışım vermeye devam eder.Motor ısındıktan sonra düğme sonuna

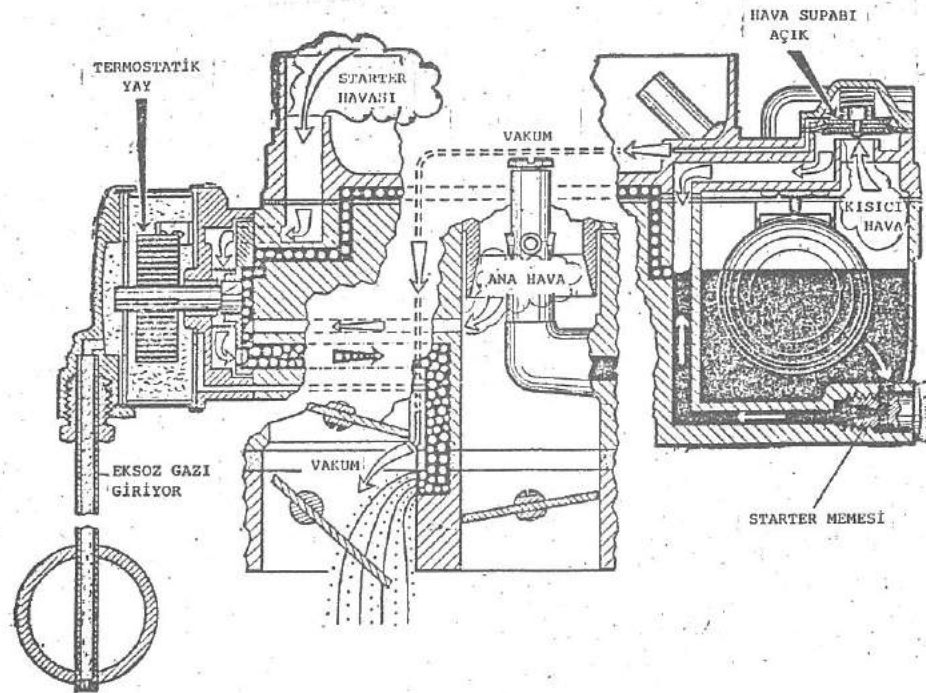
kadar itilirse yakıt ve karışım yolları kapanır ve starter devre dışı kalır. Starter devreden çıkarıldıktan sonra yakıtın starter kanalından sifon yaparak akmaya devam etmesini önlemek için bu kanalın sağdaki yakıt kuyusu (K) ile birleştiği üst dirsek kısmına ince bir delik açılmıştır, Şekil:6-86. Buradan sızan hava kanalı doldurunca yakıtın sifon yaparak akması önlenmiş olur.



Şekil:6-87 Sollex karbüratörlerinde kullanılan piston kumandalı starter düzeni. Solda kapalı, ortada ilk hareket ve sağda ısınma durumu.

nin aynisidir. Starter düzeninin daha gelişmiş ve değişik tipleri ilerde örnek karbüratörler bölümünde görülecektir.

Jikle keleşinin otomatik kumandalısı olduğu gibi starter düzeninin de otomatik kumandalı olanları vardır. Şekil:6-88'de Sollex karbüratörlerinde kul-



Şekil:6-88 Sollex karbüratörlerinde kullanılan otomatik kumandalı starter düzeni.

lanılan bir otomatik starter düzeni görülmüyor. Burada starter odasındaki döner disk bir termostatik yaya bağlıdır ve termostatik yayeksoz gazlarının ısıttığı sıcak hava ile ısıtılır. Motor soğukken termostatik yay disk döndürerek karışım kanalını açmış ve büyük yakıt deliğini de starter kuyusuna bağlayarak ya-

Starter odasında yakıt ve karışım kanallarına döner diskle kumanda edildiği gibi pistonla da kumanda edilir. Şekil:6-87'de böyle bir kumanda düzeni görülmüyor. Üst kısmı yukarıda Şekil:6-86'daki diskli starter düzenindeki-

kıta yol vermiştir. Bir vakum supabı starter kuyusunun üstünü kapatır. Karbüratör iki aşamalı olarak çalışan çift boğazlı bir karbüratör olup starter karışım kanalı sekonder (ikinci) boğaza açılır. Bu durumda marşa basılırsa ikinci boğazın ağırlıkla yüklü keleşli manifold vakumunun etkisi ile açılır ve yine bu boğaza açılan starter karışım kanalına etki eden manifold vakumunun etkisi ile bir yandan karbüratör giriş boğazına açılan hava kanalından hava emilirken diğer yandan da yakıt kanalı yolu ile starter kuyusundan yakıt emilir. Starter kuyusundan gelen yakıtla ilk anda çok zengin bir karışım elde edilir ve bu zengin karışım motor çalışmaya başlar. Motorun çalışmaya başlaması ile devir artacağından manifold vakumu da artar. Kesik çizgi ile gösterilmiş olup ikinci boğazdaki keleşler arasında karışım kanalının üzerine açılan ince kanaldan etki eden bu vakum starter kuyusunun üstünü kapatan vakum supabını açar. Supap açılınca starter kuyusuna hava girmeye başlar. Giren hava bir yandan yakıtı köpükletirip tozlaşmasına yardım ederken diğer yandan da emilen yakıt miktarının azalmasına sebep olarak starter karışımının zenginliğini azaltıp motorun çok zengin karışım ile boğulmasını önler.

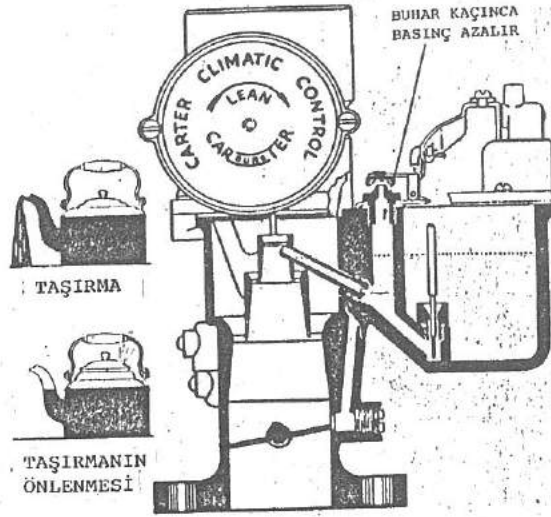
Motor bu durumda çalışırken birinci boğaza açılan kanaldan da biraz hava gelir. Termostatik yayı ısıtan sıcak hava da karışım kanalına açılan ince kanaldan geçerek karışım katılır. Termostatik yay ısındıkça bağlı olduğu disk yavaş yavaş çevirir. Disk dönünce daha küçük çaplı olan yakıt deliği kanalla karşılaşır ve karışımın zenginliği biraz daha azalır, ancak karbüratörün verdiği karışım göre bu karışım hâlâ çok zengin bir karışımdır.

Motora gaz verilirse birinci boğaz keleşli açılacağından manifold vakumu bu boğazı da etkiler ve starteri birinci boğaza bağlayan kanaldan birinci boğaza starter karışımı emilir ve böylece starter karışımı her iki boğazdan akmaya başlar. Motor ve termostatik yay iyice ısınınca disk sonuna kadar dönerek karışım ve yakıt kanallarını kapatır. Starterin görevi de böylece sona erer. Motor çalıştığı sürece termostatik yayın sıcak tutulması için sıcak hava akımı devam eder.

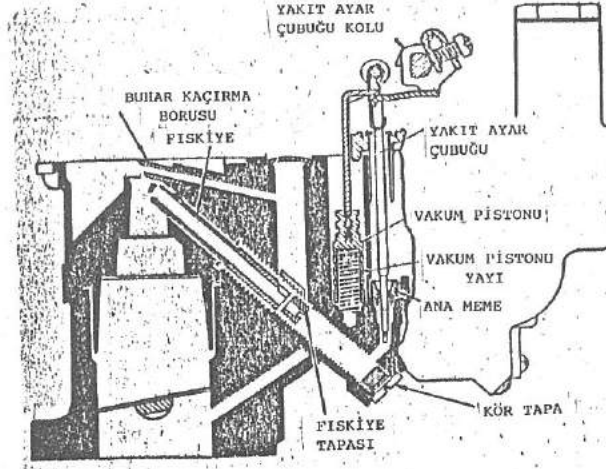
Jikle keleşli ile karşılaştırıldığı zaman starter düzeninin yapısı çok daha karışık ve bu nedenle daha pahalıdır. Bu yüzden starter düzenleri yalnızca bir kısım Avrupa yapısı araçlarda kullanılır.

F. KARBÜRATÖRLERDE BULUNAN DİĞER YARDIMCI DEVRELER:

1. Buhar kaçırma düzeni (antiperkolator): Şekil:6-89'da görüldüğü gibi, bir çaydanlık ateş üzerine konursa oluşan buharın basıncı yüzünden bir süre sonra



Şekil:6-89 Buhar basıncının sebep olduğu taşma olayı ve önlenmesi. Supaplı tip buhar kaçırma düzeni.



Şekil:6-90 Supapsız tip buhar kaçırma düzeni. Yüksek hız devresinde meydana gelen buhar bir kanaldan dışarı atılır.

suyun taşıdığı görülür. Fakat çaydanlığın kapağına küçük bir delik açılırsa buhar buradan dışarı kaçak ve çaydanlığın içinde basınç yükselmeyeceğinden taşma da olmaz.

Çaydanlıkta görülen bu sorun karbüratörlerde de vardır. Ağır yük altında çalışan bir motorda bir yandan su pompası ile vantilatör ve aracın hareketinin yarattığı hava akımı motoru soğutur, öbür yandan da sabit seviye kabında ısınmış olan yakıt harcanır ve yerine depodan daha soğuk olan yakıt gelir. Motor durdurulduğunda bütün bu soğutma işlemleri durur. Motor bölmesinin sıcaklığı artar ve yine sıcak motordan karbüratöre ısı geçtiğinden karbüratör ısınır. Benzin kolayca buharlaştığından sabit seviye kabında ve yüksek hız kuyusunda oluşan buhar basıncı ile yakıt fiskiye den taşar ve motor boğulur. Yahut tersine, yakıt kanalları benzin buharı ile dolduğundan sıcak motor yeniden çalıştırılmak istendiğinde sıvı yakıt yerine buhar geleceğinden çok fakir bir karışım olur ve motor zor çalışır.

Bu sorunu önlemek için karbüratörlere çeşitli şekillerde buhar kaçırma düzenleri konur. Bunun bir örneği Şekil:6-89'da görülüyor. Yüksek hız kuyusu üzerine konmuş olan bu supap motor çalışırken kapalı durur ve yüksek kuyusunun dışarıya ile ilgisini keser. Motor ralantide çalıştırıldığında veya durdurulduğunda gaz kelebeğine bağlı olan bir kol supabı açar. Böylece, yüksek hız kuyusunda oluşan buharlar serbestçe dışarıya kaçarlar ve fiskiye den yakıt taşması olmaz.

Şekil:6-90'da ise yüksek hız kuyusunun üstü dış havaya değil de bir kanalla karbüratör boğazına açılmıştır. Benzin buharları buradan karbüratör boğazına geçerler ve yine taşma önlenir. Daha başka örnekler ilerde örnek karbüratörler bölümünde görülecektir.

2. Jikle aralayıcı (unloder): Soğuk bir motor çalıştırılmak istenirken boğulursa jikle kelebeği açılır ve gaz kelebeği de tam açılıp marşa basılır. Bu durumda karbüratörün hiç bir devresi yakıt veremeyeceğinden motora sadece hava emilir. Silindirlere ve manifolda dolmuş olan yakıtın fazlası hava ile süpürülüp eksozdan dışarı atılır ve kalan kısmı ile uygun oranda bir karışım olduğu anda ateşleme olur ve motor çalışır.

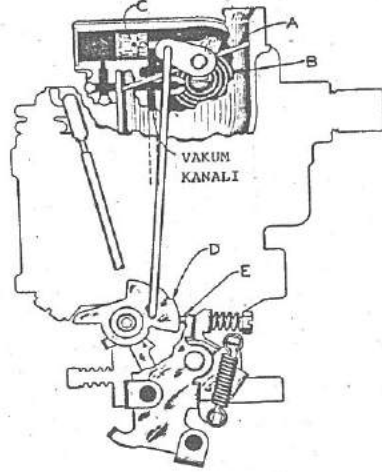
Jikle elle kumandalı ise düğmesi itilip jikle açılabilir, fakat jikle otomatik ise motor boğulduğunda itilip jikleyi açacak bir düğmesi yoktur. Otomatik jikleli bir sistemde boğulan motoru çalıştırabilmek için jikleyi yeterince açan, yani aralayan, ek bir düzen vardır ve adına "jikle aralayıcı (unloder)" denir. Gaz kelebeği tam açılınca gaz kelebeğine bağlı olan bir kol hızlı ralanti kamını iterek kama bir çubukla bağlı olan jikle kelebeğinin biraz (5-6 mm) kadar açılmasını sağlar. Bu konumda marşa basılırsa karbüratörden yalnız hava geçer ve manifold ve silindirlere dolmuş olan yakıtın fazlası eksozdan dışarı atılarak motor çalıştırılabilir.

Aşağıda Şekil:6-91'de gaz kelebeği tam açılırsa gaz kelebeğinin sol altındaki dil veya Şekil:6-92'de sağ altta görülen gaz kelebeği kolunun ucundaki dil üstteki hızlı ralanti kamını iter ve hızlı ralanti kamına bağlı olan çubuk jikle kelebeğinin kolunu aşağı çekerek jikle kelebeğinin 5-6 mm kadar açılmasını sağlar. Bu konuyla ilgili olarak "Karbüratör ayarları" bölümüne bakın.

3. Hızlı ralanti düzeni: Soğuk motor çalıştırıldığında biraz gaz verilmezse, yani gaz kelebeğinin açıklığı ralantide çalışan sıcak motorunki kadar olursa, motor çalışmasını sürdüremez ve durur, çünkü hem yağ koyu olduğundan soğuk motorun iç sürtünmeleri fazladır ve hem de yakıt henüz iyi bir şekilde buharlaşmadığından kötü yanma olur. Motor soğukken biraz hızlı çalıştırılırsa hem stop etmez ve hem de daha çabuk ısınır.

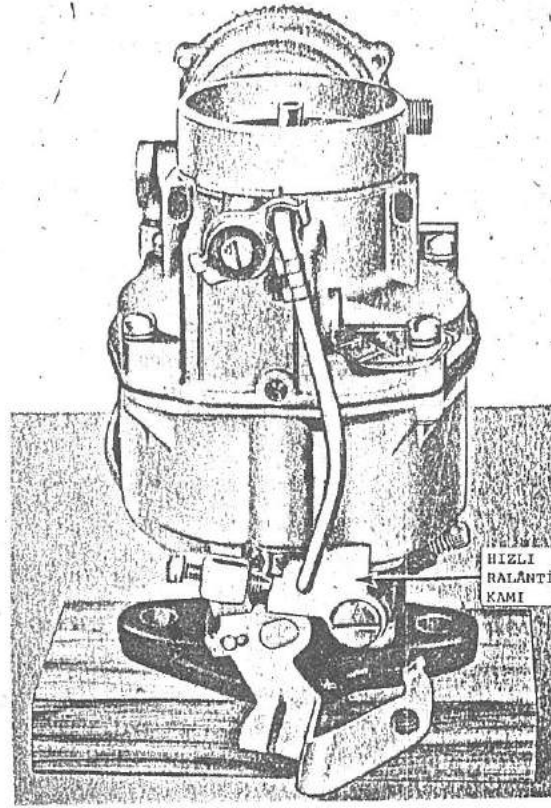
Yukarıda sayılan nedenlerle, ister elle kumandalı ve isterse otomatik jikleli olsun, bütün jikle kelebekli karbüratörlerde bir hızlı ralanti düzeni bulunur. Motor soğukken daha hızlı bir ralanti devrinde çalışabilmesi için jikle kelebeğine bağlı olarak çalışan bir hızlı ralanti kamı vardır, Şekil:6-91 ve 6-92. Jikle kapanınca bu kamın en yüksek kısmı gaz kelebeğinin açıklığını ayarlayan

ralanti devir ayar vidasının altına gelir ve böylece jikle kapanınca gaz kelebeği biraz açılır. Bunun sonucu olarak, jikle kapanınca motor daha hızlı bir ralanti devrinde çalışır. Motor ısındıkça jikle azar azar açıl-



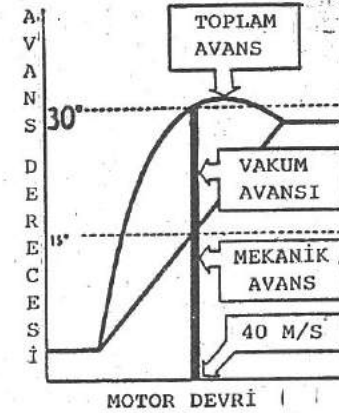
Şekil:6-91 Stromberg karbüratöründe hızlı ralanti düzeni. A. Jikle kelebeği. B. Termostatik yay. C. Vakum pistonu. D. Hızlı ralanti kamı. E. Ralanti devir ayar vidası.

ırken kamın daha alçak bir kısım devir ayar vidasının altına geleceğinden gaz kelebeği açıklığı ve dolayısı ile motor devri azalır. Motor ısınır jikle açılınca kamın en alçak kısmı ralanti devir ayar vidasının altına gelir ve motor normal ralanti devrinde çalışmaya başlar. Elle kumandalı jiklelerde hızlı ralanti kamı basamaksızdır. Otomatik jikleli karbüratörlerde ise hızlı ralanti kamında gittikçe alçalan basamaklar vardır, Şekil:6-91 ve 6-92. Otomatik jiklelerde bu kam bir çubukla jikle kelebeğine bağlıdır ve jikle açıldıkça kam da jikle kelebeği ile birlikte hareket eder ve en yüksek basamaktan en alçak basamağa doğru döner. Motor soğurken devir ayar vidası en alçak basamakta olacağından basamaklar devir ayar vidasına takılarak kamın dönmeye izin vermezler ve otomatik jikle de kapanamaz. Bu nedenle, otomatik jikleli karbüratör bulunan motorlarda marşa basmadan önce hafifçe gaza basıp jikle kelebeğinin serbest kalarak kapanması sağlanmalıdır.

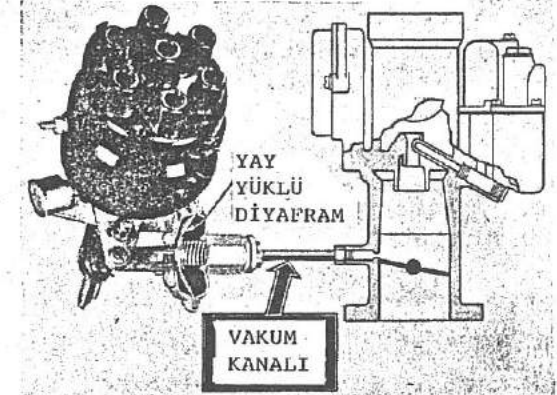


Şekil:6-92 Rochester BC modeli karbüratörde hızlı ralanti düzeni.

4. Vakum avans düzeni vakum kanalı: Distribütörün mekanik avans düzeni motorun tam gazda her devirde vuruntu yapmadan en yüksek gücü vermesini sağlayacak şekilde düzenlenmiştir. Fakat motor aynı alçak devirde hafif yükte ve ve kısmi gaz kelebeği açıklıklarında da çalışır. Motor hafif yükte ve alçak devirde çalışırken gaz kelebeği az açılacağından silindirlere daha az karışım girer ve içindeki eksoz gazı oranı çok artar. Eksoz gazı karışımı seyrelteceğinden yanma hızı azalır ve yanma sürüngeleşir. Eksoz gazının bu etkisinden ayrı olarak, silindire giren karışım miktarı azalınca sıkıştırma sonu basınç ve sıcaklığı da azalır. Basınç ve sıcaklık azalması da yanma hızını azaltır. Bütün bu nedenlerle yavaşlayıp sürünge hale gelen yanmayı zamanında tamamlayıp en yüksek basıncın ÜÖN'ü 10-15 derece geçe oluşmasını sağlamak için hafif yüklerde mekanik avans düzeninin verdiği avansa ek olarak bir miktar daha avans vermek gerekir. Motor yükü arttıkça bu ek avansın azaltılması gerekir, çünkü yük arttıkça artan yükü karşılamak için gaz kelebeğinin daha çok açılması gerekir. Gaz kelebeği açılınca da bir yandan emilen karışım arttığından içindeki eksoz gazı oranı azalır ve diğer yandan da sıkıştırma sonu basınç ve sıcaklığı artacağından yanmanın sürüngeleşmesi azalır ve bunların sonucu olarak ta ek avans ihtiyacı azalır. Yüke göre verilmesi gereken bu ek avans



Şekil:6-93 Vakum ve mekanik avans eğrileri.

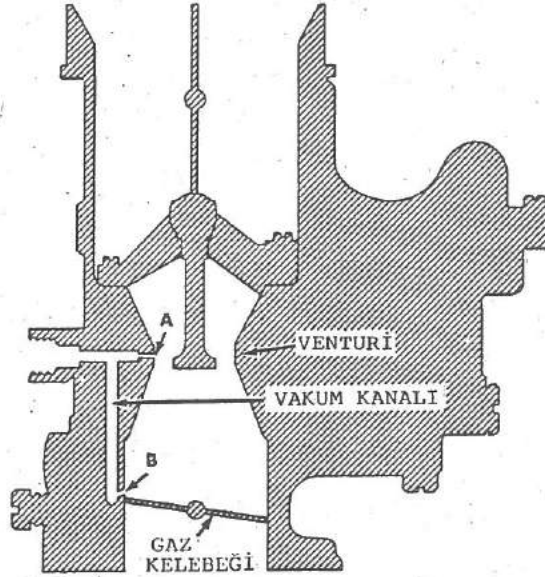


Şekil:6-94 Karbüratördeki vakum avans kanalının distribütöre bağlanması.

yükle ters orantılıdır, yani yük arttıkça ek avans ihtiyacı azalır. Manifold vakumu da aynı şekilde yükle ters orantılı olarak değiştiğinden bu ek avansın verilmesi için manifold vakumundan yararlanılır. Şekil:6-93'te motorun devrine göre mekanik ve vakum avanslarının değişimi ve bunların birlikte verdikleri toplam avans eğrisi görülmüştür.

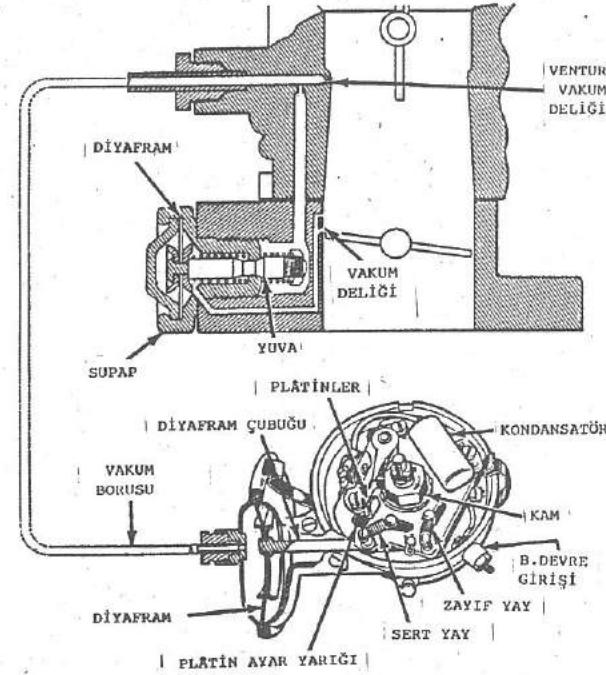
Avans sistemleri ile ilgili daha geniş açıklama ateşleme sistemleri konusu içindedir. Vakum avans düzenini çalıştıracak olan vakumun alındığı kanal Şekil:

6-94'te görüldüğü gibi genellikle gaz kelebeğinin hemen üzerine açılır. Bu nedenle, vakum avans düzeni motor ralantide çalışırken avans vermez. Az rastlanan bazı sistemlerde ise vakum kanalı doğrudan emme manifolduna açılır (Renault 12 TL'de olduğu gibi) ve bu sistemlerde ralantide de vakum avans düzeni çalışır. Avans ayarı yapılırken vakum avans borusu veya hortumu sökülüp sistemin çalışması önlenmelidir. Aksi halde çok yanlış bir avans ayarı yapılır.



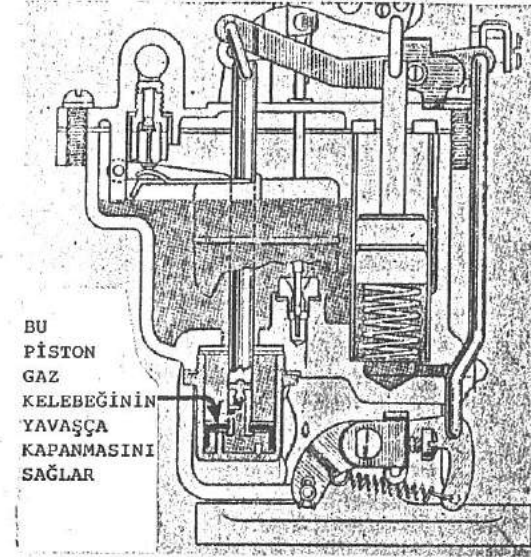
Şekil:6-95 Ford karbüratöründe bulunan tam vakumlu avans düzeni vakum kanalları.

Bazı motorlarda devire bağlı olan avans merkezkaç kuvvet yolu ile değil de vakumla sağlanır. Ancak bu vakum manifoldtan değil de venturiden alınır, çünkü venturi vakumu devirle orantılıdır. Ayrıca, kısmi kelek açıkliklarında verilen ek avans yine manifold vakumundan yararlanılarak verilir. Böylece, her iki avans düzeni de vakumla çalıştığından bu avans düzenlerine "tam vakumlu avans düzeni" denir. Böyle avans düzenlerinin bulunduğu motorların karbüratörlerinde iki ayrı vakum kanalı vardır. Şekil:6-95'te görüldüğü gibi, bu kanallardan biri (A) venturiye ve diğeri (B) ise gaz kelebeğinin üzerine açılır. Bazı karbüratörlerde bu iki kanal bir supapla birbirinden ayrılmışlardır. Şekil:6-96'da bunun bir örneği görülmüyor. Bundan maksat, motor kısmi gazda çalışırken birden gaz verilirse avansı çabucak azaltıp motorda şiddetli avans vuruntusu olmasını önlemektir.

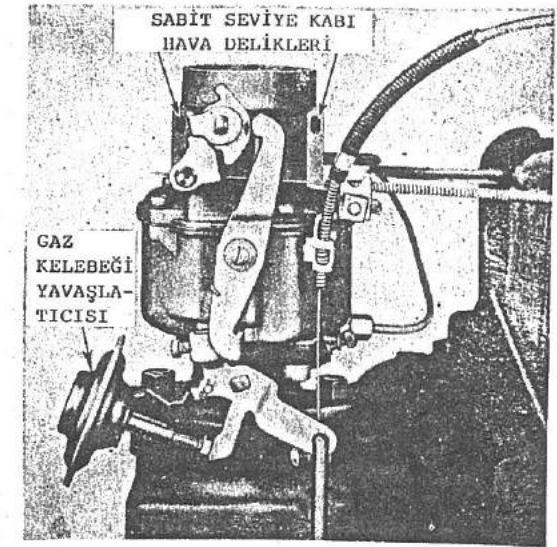


Şekil:6-96 Holley karbüratöründe bulunan tam vakumlu avans düzeni vakum kanalları ve vakum kanalı kontrol supabı.

5. Gaz kelebeği yavaşlatıcısı: Elle kumandalı vites kutusu bulunan araçlarda yolda giderken birden gaz kesilirse tekerlekler motoru çevirmeye devam ederler ve motorda devir azalması olmaz. Otomatik transmisyonlu araçlarda tekerleklerle motor arasında hidrolik kavrama olduğundan birden gaz kesildiğinde tekerlekler motoru çeviremezler ve motor birden ralantide düşer. Ralanti yakıt kanalı boş olduğundan ralanti devresi dolup çalışmaya başlayınca kadar motor stop edebilir. ve kalabalık trafikte bu çok tehlikeli olur. Ani gaz kesmelerde motorun birden ralantide düşmesini önlemek için otomatik transmisyonlu araçların karbüratörlerine birer gaz kelebeği yavaşlatıcısı konur. Böylece, ayak birden gazdan çekilince motor usulca ralantide düşer ve stop etmez.



Şekil:6-97 Benzin içinde çalışan pistonlu tip gaz kelebeği yavaşlatıcısı.



Şekil:6-98 Diyaframli tip gaz kelebeği yavaşlatıcısı.

Şekil:6-97'de hidrolik olarak çalışan gaz kelebeği yavaşlatıcısı görülmüyor. Kapaç pompası pistonuna benzeyen bir piston gaz kelebeğine bağlı olarak çalışır ve gaz kelebeği açılırken bu piston da yukarı kalkar ve altına yakıt dolar. Piston yukarı kalkarken mili içindeki bilya supap açılır ve yakıt buradan geçerek alta dolar. Gaz kelebeği kapanırken bu piston aşağı bastırılır. Altta sıkışan yakıtın basıncı ile bilya supap yukarı itilip yolu kapatınca yakıt pistonun hemen üzerinde görülen ve mil üzerine açılmış olan ince delikten çıkmak zorunda kalacağından piston, yakıt bu delikten kaçtıkça, aşağıya iner ve bağlı bulunduğu gaz kelebeğinin de birdenbire kapanmasına engel olur.

Bu gün artık hidrolik yavaşlatıcılar kullanılmıyorlar, fakat çalışma şekline göre verilmiş olan dalma kabı (dash pot) ismi yeni tip yavaşlatıcılar için

de kullanılıyor. Günümüzde hidrolik yavaşlatıcıların yerini hava ile çalışan diyaframlı pnömatik yavaşlatıcılar almıştır. Şekil 6-98'de böyle bir yavaşlatıcı görülmüyor. Bu yavaşlatıcının içinde bir diyafram vardır. Gaz kelebeği açılırken diyaframın arkasındaki yay diyaframı gaz kelebeği koluna doğru iter ve diyaframın arkasına hava dolar. Gaz kelebeği kapanırken kelebek kolu, şekilde görüldüğü gibi, diyafram milini bastırır ve diyaframın arkasına dolmuş olan havayı sıkıştırır. Hava, hidrolik sistemde olduğu gibi, küçük bir delikten kaçacağından diyafram yavaşça geri giderken gaz kelebeği de yavaşça kapanır.

Havalı yavaşlatıcılar karbüratöre dıştan takılan basit ve ucuz parçalar olduklarından hidrolik sistemin yerini almışlardır.

VI. MODERN BİR KARBÜRATÖRDEN İSTENEN ÖZELLİKLER:

Buraya kadar anlatılmış olanlar derlenip toparlanırsa modern bir karbüratörden istenen özellikler şöylece özetlenebilir:

1. Gaz kelebeğinin çeşitli açıklıklarına uyan her hızda uygun oranda ve iyi bir şekilde atomize edilmiş homojen bir karışım vermelidir.
2. Her gaz kelebeği açıklığında uygun değerde fakat değişik yük ve hızlarda uygun oranda bir karışım vermelidir.
3. Soğukta ilk hareketin kolay olmasını sağlamalıdır.
4. Motorun ralantide teklemekten, aksamadan ve fazla yakıt sarfiyatına sebep olmadan çalışmasını sağlamalı. Ralantiden yüksek hıza geçerken düzgün bir geçiş sağlamalı yani motorun çalışmasında bir aksama olmamalıdır.
5. Gaza birden veya yavaşça basılınca en iyi kapış sağlamalı ve gaz kelebeğinin bütün çalışma alanı içinde motorun çalışmasında aksamlar meydana gelmemelidir.
6. Gaz kelebeği tamamen açıldığı zaman karbüratör içinde ani bükülmeler, boğuntular ve sürtünme yüzünden aşırı bir basınç kaybına uğramadan silindirlere doğru oranda ve en fazla miktarda karışım gidebilmelidir.
7. Sıcaklık değişikliği, barometrik basınç veya yükseklik değişmesi ve havanın nem derecesinin değişmesi gibi çeşitli iklim şartlarında iyi bir çalışma sağlamalıdır.
8. Yakıttan en yüksek ekonomiyi sağlamalıdır.

VII. MODERN BİR KARBÜRATÖRDE BULUNAN DEVRELER:

Önceki sayfalarda her biri ayrıntılı olarak incelenen karbüratör devreleri

bir araya toplanırsa modern bir karbüratörde altı ana devre bulunduğu görülür. Bunlar:

1. Şamandıra devresi. 2. Ralanti devresi. 3. Yüksek hız devresi. 4. Güç devresi. 5. Kapış devresi. 6. Jikle devresi.

Bunların herbirinin görevi kısaca özetlenecek olursa:

1. Şamandıra devresi: Bu devrenin görevi karbüratörün karışım hazırlayan diğer devrelerinin istenildiği şekilde çalışabilmeleri için yakıtı her zaman sabit bir seviyede tutmaktır.

2. Ralanti devresi: Ralanti devresinin görevi boşta çalışan motorun stop etmeden ve fazla yakıt sarfetmeden çalışmasını sağlamaktır. Aracın alçak hızla gidisinde yine ralanti devresi çalışır ve bu hızda motora gerekli olan karışımı sağlar.

3. Yüksek hız devresi: Ralanti devresinin biraz üzerindeki devirlerden tam gaza kadar olan bütün hızlarda çalışan temel devredir. Bütün diğer devreler yüksek hız devresine yardımcı olarak çalışırlar.

4. Güç devresi: Motorun yaklaşık % 80 gaz kelebeği açıklıklarından sonra yüksek hız devresine yardımcı olarak çalışan güç devresi verdiği ek yakıtla karışımın 1/12 - 1/13 oranında olacak şekilde zenginleşmesini ve en hızlı yanan bu zengince karışımla motordan en yüksek gücün alınmasını sağlar.

5. Kapış devresi: Gaz kelebeğinin birden açılması anında çalışan kapış devresi gaz kelebeğinin ani açılışında verdiği yakıtla karışımın aşırı şekilde fakirleşmesini önleyerek motorun düzgün bir şekilde çabucak hızlanmasını sağlar.

6. Jikle devresi: Soğuk havada ve soğuk olan bir motoru çalıştırabilmek için gerekli olan çok zengin karışımın motora verilmesini sağlar.

VIII. SABİT SEVİYE KABI VE ŞAMANDIRA TİPLERİ:

Görevinin basitliğine karşılık sabit seviye kapları ve şamandıraların yapı bakımından birbirinden farklı tipleri vardır. Sabit seviye kapları ve şamandıraların yapısal özellikleri karbüratörlerin çalışması ve özellikle şamandıra ayarlarının yapılaş şekli bakımından önemlidir. Her tipin ayar şekli diğerlerinden farklıdır.

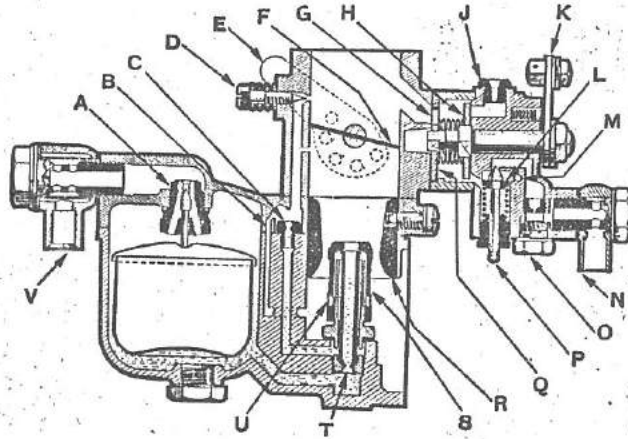
A. Sabit seviye kabı tipleri: Sabit seviye kapları karbüratör boğazına göre olan durumlarına göre iki grupta toplanabilirler. Karbüratör boğazının bir tarafına konmuş olan sabit seviye kaplarına, boğaz eksenine göre bir tarafa kaçık olduklarından dolayı "eksantrik sabit seviye kapları" denir. Bu çeşit

sabit seviye kabı olan bir karbüratör, sabit seviye kabı motorun önüne gelecek şekilde yerleştirilirse yokuşta taşırır. Sabit seviye kabı motorun arkasına gelirse yokuşta karışım fakir olur. Bu nedenle, eksantrik sabit seviye kaplı karbüratörler sabit seviye kabı motorun yan tarafına gelecek şekilde motora yerleştirilirler. Ancak, bu şekilde de sorun tam olarak çözümlenemez, çünkü yollarda yokuş ve inişlerden başka virajlar da vardır. Virajda merkezkaç kuvvetin etkisi ile yakıt yine sabit seviye kabının bir tarafına yığılacığından yokuş veya inişlerdekinin benzeri bir durum ortaya çıkar. Bunun için yapılabilecek bir şey yoktur.

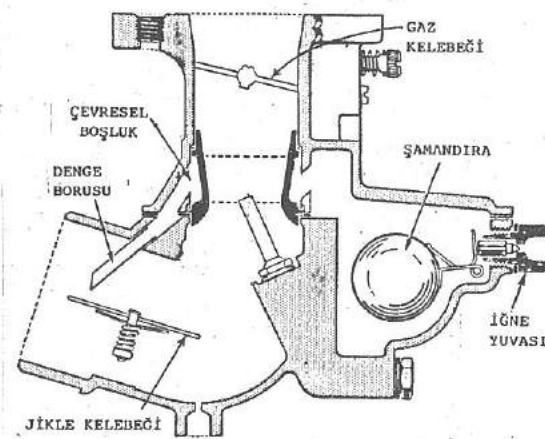
İkinci tip sabit seviye kabı karbüratör boğazının çevresini sardığından buna "çevresel sabit seviye kabı" denebilir. İçinde su bulunan bir kap ne tarafa eğilirse eğilsin orta kısımda seviye değişmez. Bu nedenle, çevresel sabit seviye kaplı karbüratörlerde de yokuş ve inişlerde veya virajlarda fıskiye ucundaki yakıt seviyesi değişmez. Tek boğazlı Rochester BC karbüratörü çevresel sabit seviye kaplı karbüratörlerin iyi bir örneğidir. Uygulamada en çok kullanılan sabit seviye kabı tipi eksenden kaçık sabit seviye kaplarıdır.

B. Şamandıra tipleri: Şamandıralar sabit seviye kabı içinde bağlı oldukları yare göre tiplere ayrılırlar. Buna göre de şamandıra ayar şekli değişir.

1. Serbest (askısız) şamandıralar: Bu çeşit şamandıraların hiç bir bağlantısı yoktur ve sabit seviye kabı içinde serbestçe yüzerler. Şekil:6-99'da bir Solex karbüratöründe kullanılan serbest şamandıra görülüyor.

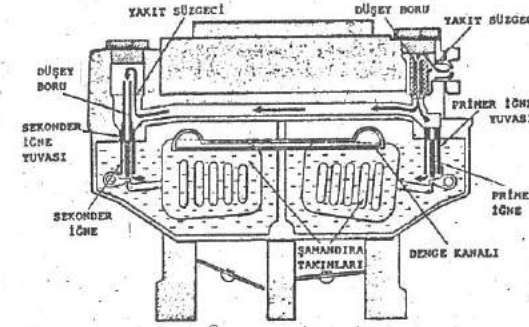


Şekil:6-99 Solex karbüratörlerinde kullanılan serbest (askısız) şamandıra.



Şekil:6-100 Yukarı akışlı bir karbüratörde kullanılan gövdeye asılı şamandıra.

2. Gövdede asılı şamandıralar: Bu çeşit şamandıralar sabit seviye kabına bağlıdır. Kapak açılınca şamandıra sabit seviye kabı içinde kalır. Şekil: 6-100'de yukarı akışlı bir karbüratörün gövdede asılı şamandırası görülüyor.



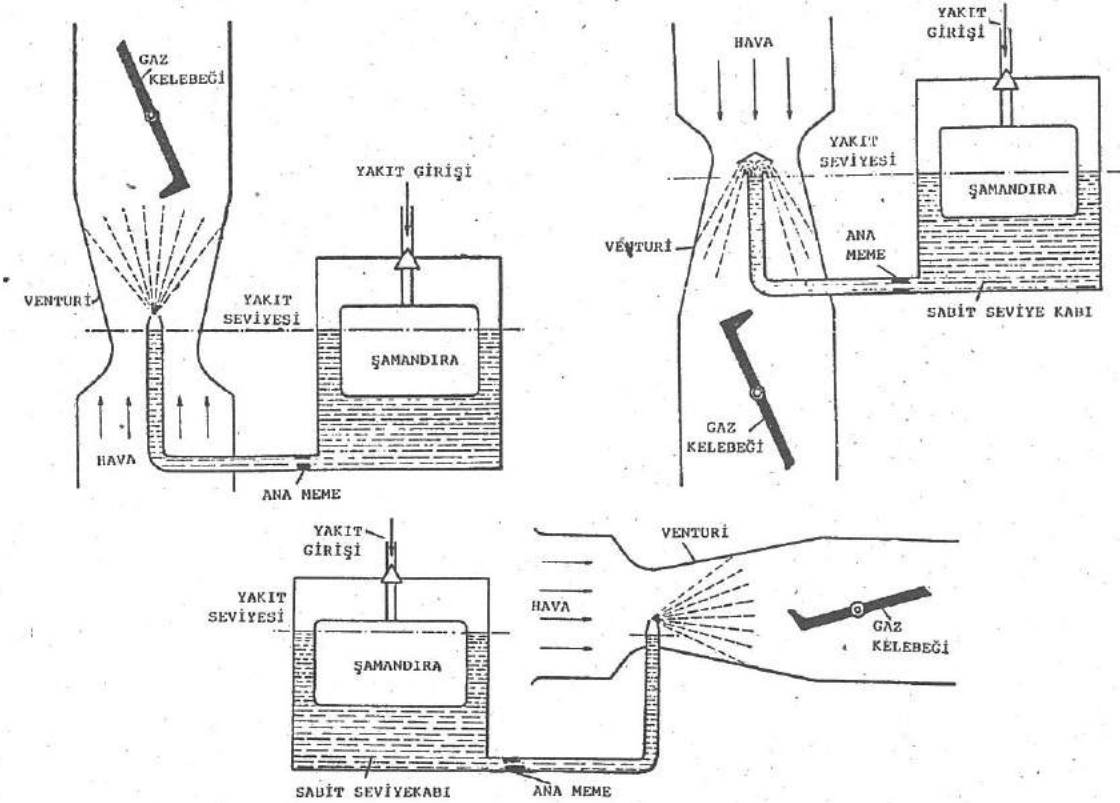
Şekil:6-101 Dört boğazlı bir karbüratörün kapağa asılı çift şamandıra sistemi.

3. Kapakta asılı şamandıralar: Bu çeşit şamandıralar sabit seviye kabı kapağına bağlıdır. Şekil:6-101'de dört boğazlı bir karbüratörde bulunan kapağa asılı çift şamandıra sistemi görülüyor. Kapak karbüratörden söküldüğünde şamandıralar kapakla beraber çıkarlar.

Şamandıraların tiplerine ait daha başka örnekler ileride karbüratör ayarları bölümünde görülecektir.

IX. KARIŞIMIN AKIŞ YÖNÜNE GÖRE KARBÜRATÖR TİPLERİ:

Karışımın akış yönüne göre karbüratörler yukarı akışlı, aşağı akışlı ve yatay akışlı olarak sınıflandırılır.



Şekil:6-102 Karışımın akış yönüne göre yukarı, aşağı ve yatay akışlı karbüratörlerin prensip şemaları.

tay akışlı olmak üzere üçe ayrılırlar. Şekil:6-102'de bu üç tip karbüratöre örnekler verilmiştir. Bunlardan başka bir de eğik akışlı karbüratörler vardır. Ancak, bunlar çok az kullanıldıklarından genel sınıflandırmaya katılmalarına gerek yoktur.

Günümüzde kullanılan otomobil karbüratörlerinin hemen hepsi aşağı akışlıdır. Seyrek olarak yatay akışlıya da rastlanır. Motosiklet karbüratörlerinin hepsi yatay akışlıdır. Yukarı akışlı karbüratörler eskiden otomobillerde de kullanılırlardı, fakat yakıt pompalarının ortaya çıkmasından sonra otomobillerde kullanılmaz olmuşlardır. Yukarı akışlı karbüratörler günümüzde yakıt pompası bulunmayan yüksek depolu küçük endüstriyel motorlarda kullanılmaktadırlar.

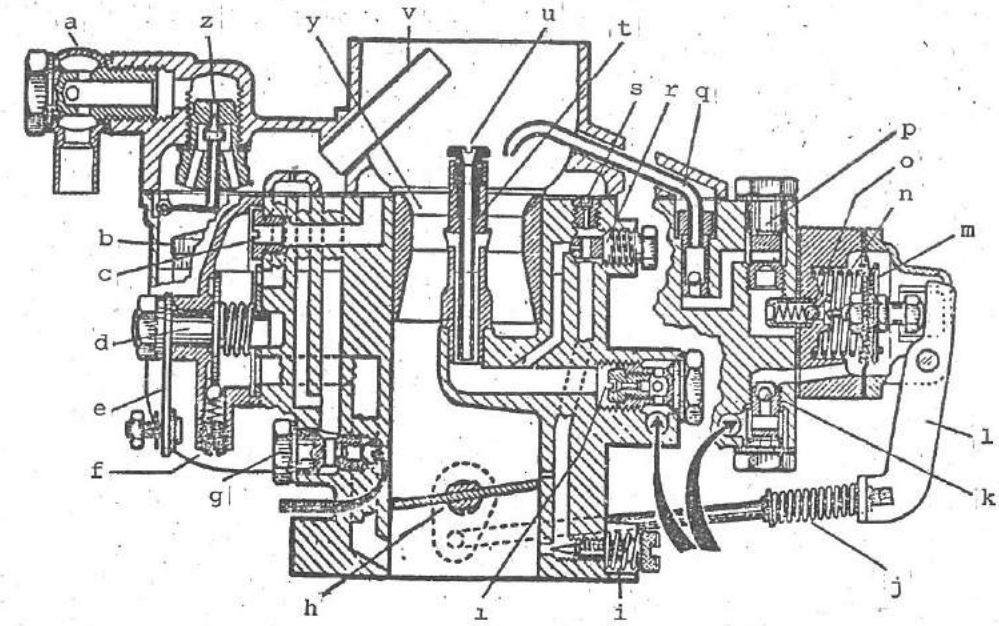
X. MODERN KARBÜRATÖRLERDEN ÖRNEKLER:

Buraya kadar karbüratörlerin sadece devreleri veya yardımcı düzenleri tek tek incelendi. Bu bölümde ise örnek olarak seçilen karbüratörlerin tüm devreleri incelenecektir. Böylece, herhangi bir karbüratörün devre şemasına bakıldığında devrelerinin her birinin yerleştiriliş şekli görülebilecek ve bunların her birinin çalışması anlatılarak yukardaki bölümlerde teker teker incelenen devrelerin çalışmaları topluca bir daha tekrarlanarak bunlarla ilgili bilgiler pekiştirilecektir.

Gerek Avrupa ve gerekse ülkemizde en çok kullanılan karbüratör markası Solex'tir. Bu karbüratör pek çok ülkede lisans anlaşmaları ile yapılmakta ve pek çok değişik modeli bulunmaktadır. Bununla beraber, devreler klâsikleşmiş olduklarından hep birbirlerine benzerler. Birisini iyi tanıyınca diğer modellerin incelenmesi fazla bir sorun yaratmaz. Aşağıdaki sayfalarda bir kaç değişik örnek görülecektir. Solex'ten başka ülkemizde çok kullanılan Carter, Holley, Rochester, Stromberg, Zenith, Weber ve SU karbüratörlerinden örneklere de yer verilecektir.

Bir karbüratörün ortadan kesilmesi ile bütün devrelerini görme olanağı bulunmadığı gibi bütün devreleri bir düzlem üzerinde görme olanağı da yoktur. Bu nedenle, devre şemalarında karbüratörlerin bütün devrelerini gösterebilmek için çeşitli döndürmeler, koparmalar ve kaydırmalar yapılır. Aşağıda verilen devre şemaları incelenirken bu söylenenler hatırdan tutulmalıdır.

A. Solex karbüratörleri: Yüksek hız devreleri frenleyici hava metoduna göre çalışan Solex karbüratörlerinin bir çok modelinde soğukta ilk hareket için starter düzeni ve diğer bir çok modelinde de starter yerine jikle keleşği



Şekil:6-103 Aşağı akışlı bir Solex karbüratörünün kesit görünüşü.

kullanılır. Bütün Solex karbüratörlerinde diyaframalı kapış pompası kullanılır.

Şekil:6-103'te aşağı akışlı, tek boğazlı ve starterli bir Solex karbüratörü görülmektedir. Şekil üzerinde sabit seviye kabının tümünü göstermek zor olduğundan sadece şamandıra iğnesi ve şamandıranın bir kısmının gösterilmesi ile yetinilmiş ve yakıtın sabit seviye kabından devrelere gidiş oklarla belirtilmiştir. Devrelerin incelenmesine, daha önce yapıldığı gibi, ralanti devresinden başlanacaktır.

Şekil:6-103'te ralanti devresi karbüratör boğazının sağ tarafında görülmektedir. Motor ralantide çalışırken gaz keleşği kapalı olduğundan keleşğin altında yüksek bir vakum oluşur. Yakıt okla gösterildiği gibi sabit seviye kabından gelir ve anamemeden (i) geçip fıskiye'nin altındaki yüksek hız kuyusuna dolar. Ralanti karışım ayar vidasının (i) karşısındaki ralanti deliğinden ralanti karışım kanalına etki eden manifold vakumu ile emilen yakıt yüksek hız kuyusuna açılan ralanti yakıt kanalında yükselir ve ralanti memesinden (r) geçerek memenin içindeki boşluğa gelir. Yakıt burada yine vakumun etkisi ile ralanti hava memesinden (s) emilen hava ile buluşur ve ralanti kanalından aşağı inerken bu hava ile karışarak köpük haline gelir. Gaz keleşğinin kenarının üzerinde bulunan yüksek hıza geçiş deliğinden sızan hava ile de karıştıktan sonra köpük haline gelmiş bulunan bu yakıt karışım ayar vidasının (i) karşı-

sındaki ralanti deliğinden gaz kelebeğinin altına püskürür. Yakıt burada gaz kelebeğinin kenarlarından sızan hava ile karışarak ralanti karışımını oluşturur ve motora gider.

Gaz kelebeği biraz açılınca, ralantide çalışırken kelebeğin üzerinde kalan yüksek hıza geçiş deliği şimdi gaz kelebeğinin altına gelir ve buradan da akmaya başlayan yakıt kelebeğin ^{biraz} açılması ile artan havayı karşılayarak karışımın vaktinden önce fakirleşmesini önler. Böylece, motor da aksamadan düzgün bir şekilde ralantiden yüksek hıza geçer.

Gaz kelebeği açıklığı arttıkça emilen hava miktarı da artacağından havanın venturiden (y) geçiş hızı ve dolayısı ile buradaki basınç düşmesi de artar. Sabit seviye kabı ile venturi boğazı arasındaki basınç farkı yakıtın fiske ucundaki seviye farkını ve yüzey geriliminin etkisini yenecek seviyeye erişince yüksek hız fiskeyesinden (t) yakıt akmaya başlar. Gaz kelebeği açıklığı arttıkça venturiden geçen havanın hızı ve dolayısı ile basınç farkı da artar. Basınç farkının artması yakıt debisini de artırır. Kelebek açıklığı arttıkça karışım oranı zenginleşme eğilimi gösterdiğinden bu karbüratörde frenleyici hava metodu ile karışımın zenginleşmesi önlenir. Frenleyici hava memesinden (u) giren hava, venturideki basınç fiskeyesinin içinde bulunan delikli tüpteki (t) ilk deliğin açılmasına yetecek kadar azalınca, basınç farkının etkisi ile açılan tüpteki ilk delikten fiske içine sızmaya başlar. Sızan hava fiske içinde yakıtla karışır ve venturi ile sabit seviye kabı arasındaki basınç farkının fiske içindeki etkisini biraz azaltarak yakıtı frenler ve karışımın zenginleşmesini önler. Ayrıca, yakıtla karışan hava onu köpük haline getirir ve fiskeyeden püskürürken daha iyi tozlaşmasına yardım eder. Gaz kelebeği açıklığı arttıkça delikli tüpün içindeki yakıt seviyesi de frenleyici hava memesinden gelen havanın basıncının etkisi ile azalır ve açılan deliklerden sızan hava karışımın zenginleşmesini önler. Bunun sonucu, daha önce Şekil:6-51'deki grafikte gördüğümüz gibi bir karışım eğrisi ^{elde} edilir ve yakıt-hava oranı sabit kalır.

Kapı pompası karbüratörün sağ tarafında gösterilmiştir. Gaz kelebeği kapanırken diyaframın (m) önündeki geri getirme yayı (n) diyaframı geri iter ve meydana gelen boşluğa sabit seviye kabından emme supabı (k) yolu ile yakıt emilir. Motor ralantide çalışırken gaz kelebeği birden açılırsa gaz kelebeği koluna (h) bağlı olan itme çubuğu üzerindeki basma yayını (j) ve basma yayı da pompa kolunu (l) sağa doğru iter. Pompa kolunun üst ucu da diyaframı (m)

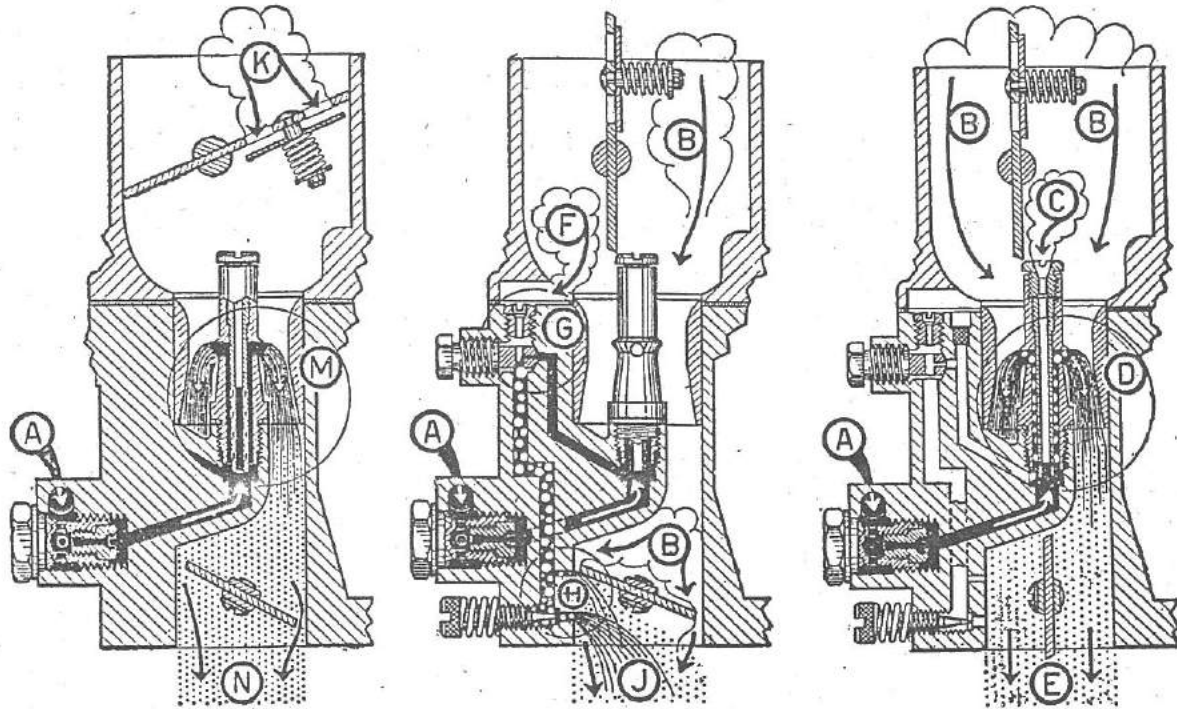
iter. Diyaframın ön tarafına dolmuş olan yakıt sıkışınca çıkış supabı (o) yakıtın basıncı ile açılır ve yakıt çıkış supabı ve memeden (p) geçip yolu üzerindeki bilyaya kaldırır ve kapı fiskeyesinden (q) karbüratör boğazına püskürür. Yakıt püskürdükçe sıkışmış durumdaki basma yayı (j) açılarak yakıtın belli bir süre boyunca püskürmeye devam etmesini sağlar. Gaz kelebeği açık tutulursa diyaframın ortasındaki pim çıkış supabını açık durumda tutacağından giriş supabından gelen yakıt serbestçe çıkış supabından ve memeden (p) geçerek kapı fiskeyesinden emilir. Böylece, tam gazda kapı pompası mekanik kumandalı bir güç devresi olarak çalışır ve yüksek hız devresinin verdiği yakıtla ek bir yakıt vererek karışımın zenginleşmesini sağlar.

Şekil:6-103'ün sol tarafında starter devresi bulunmaktadır. Soğuk havada ilk hareket için gerekli olan zengin karışımı hazırlayan bu starter düzeni elle kumandalıdır. Sürücü bölümündeki düğme çekildiğinde starter kolu (e) bir tel aracılığı ile çekilmiş olur ve kol bir mil (d) yardımı ile disk çevirerek bir yandan üst tarafındaki yakıt yolunu ve diğer yandan da alt taraftaki karışım kanalını açar. Sabit seviye kabından gelen yakıt starter memesinden (g) geçtikten sonra üst tarafta bulunan birbirine paralel iki kuyuyu doldurur. Sağdaki kuyunun üstü sabit seviye kabına ve dolayısı ile atmosferik basınca açıktır. Soldaki kuyu yukarıda 180°'lik bir dönüş yapıp aşağıya yönelerek disk üzerindeki yakıt deliği aracılığı ile starter odasına açılmaktadır. Karışım için gerekli olan hava ise karbüratör boğazına açılan hava kanalı ile hava memesine (c) ve oradan da starter odasına gelir.

Gaz kelebeği kapalı durumda iken marşa basıldığında karışım kanalı yolu ile starter odasına etki eden manifold vakumu hava memesinden havanın ve yakıt kanalı yolu ile de kuyulardaki yakıtın emilmesini sağlar. Kuyularda birikmiş olan yakıt serbestçe emilir, hava ise meme ile sınırlandırılmış olduğundan bu ilk anda istenildiği gibi çok zengin bir karışım elde edilir. Yakıtla hava starter odasında (diskin bulunduğu yer) buluşarak birbirine karışırlar ve meydana gelen çok zengin karışım starter karışım kanalından gaz kelebeğinin altına püskürür. Bu zengin karışımla motor kolayca ilk harekete geçebilir. Motor çalışmaya başladıktan kısa bir süre sonra sağdaki kuyudaki yakıt bitir ve boşalan bu kuyudan denge borusu (v) yolu ile gelen hava girmeye başlar. Bu hava karışımın zenginliğini biraz azaltacağından motorun çok zengin karışımla boğulması önlenmiş olur. Ayrıca, bu hava önceden yakıtla karışarak yakıtı köpük haline getirdiğinden yakıtın tozlaşmasına yardım eder. Bundan sonra yakıt starter memesinin debisi ile sınırlıdır, ancak memenin çapı büyük olduğundan karışım hâlâ çok zengindir.

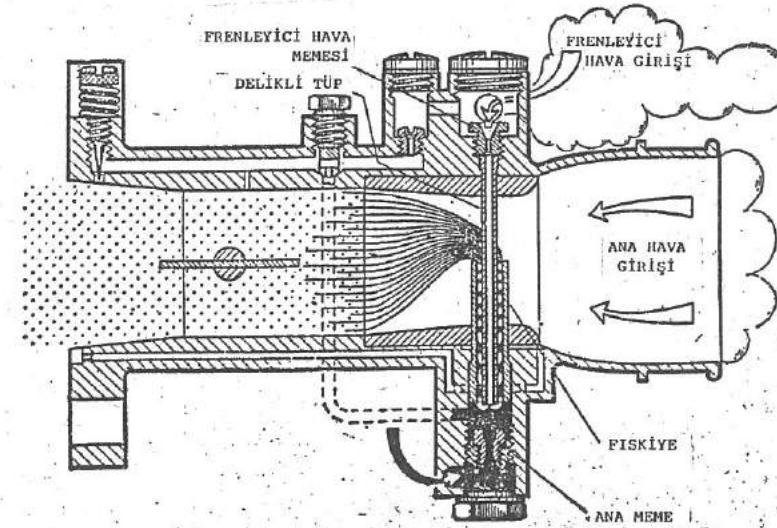
Motor ısındıkça starter düğmesi azar azar itilmelidir. Disk üzerinde gittikçe küçülen üç ayrı yakıt deliği vardır. Düğme biraz itildiğinde en büyük delik yakıt kanalının karşısından kayar ve ortanca delik kanalın karşısına gelir. Altta bulunan bilyalı kilit düzeni (f) diski o konumda tutar. Böylece, bir yandan yakıt deliği küçülerek karışımın zenginliği azalırken diğer yandan da karışım kanalının karşısındaki delik daralacağından motora verilen zengin karışımın miktarı da azalır. Motor biraz daha ısınıp düğme bir kademe daha itilince en küçük yakıt deliği yakıt kanalının karşısına gelir ve karışımın zenginliği daha da azalır. Motor iyice ısınuncaya kadar starter bu durumda çalışır. Motor iyice ısındığında düğme sonuna kadar yerine itilirse yakıt ve karışım kanalları kapanıp starter devreden çıkar ve starterin görevi sona erer.

Starter devreden çıktıktan sonra yakıtın sifon yaparak akmaya devam etmesini önlemek için soldaki kuyunun aşağıya doğru dönüş yaptığı yerin üst kısmına ince bir delik delinmiştir. Buradan sızan hava kanalı doldurunca yakıtın akışı da durur. Starter düzeni çalışırken ralanti devresi de çalışmakta olduğundan starter kapatılınca motora gerekli olan karışımı ralanti devresi tek başına sağlamaya başlar.



Şekil:6-104 Aşağı akışlı solex karbüratörünün jikle, ralanti ve yüksek hız devrelerinin çalışması.

Şekil:6-104'te Solex karbüratörünün üç değişik çalışma durumu görülmektedir. Bunlardan ikincisi ralantide ve üçüncüsü tam gazda yüksek hız devresinin çalışması olup yukarıda bu çalışma durumları anlatılmıştır. Birinci resimde ise Solex'in jikle kelepçeli tipinin soğukta ilk hareket durumundaki çalışması görülmektedir. Jikle düğmesi çekilip marşa basıldığında manifold vakumu jikle kelepçesinin altında kalan bölgede etkili olacağından bu durumda ralanti bölgesinden başka yüksek hız devresi de yakıt verir ve böylece soğukta ilk hareket için gerekli olan çok zengin karışım elde edilir. Motor çalışınca emilen hava ve vakum artacağından karışım daha da zenginleşir ve motor boğulur. Devrin artması ile artan hava ihtiyacını karşılamak ve motorun boğulmasını önlemek için jikle kelepçesi üzerine gevşek yaylı bir supap konulmuştur. Motor çalışıp vakum artınca dış hava basıncı supap yayını yenerek supabı açar ve buradan giren hava karışımın zenginliğini biraz azaltarak motorun boğulmasını önler. Bundan sonra motor ısındıkça jikle kelepçesi azar azar açılır.



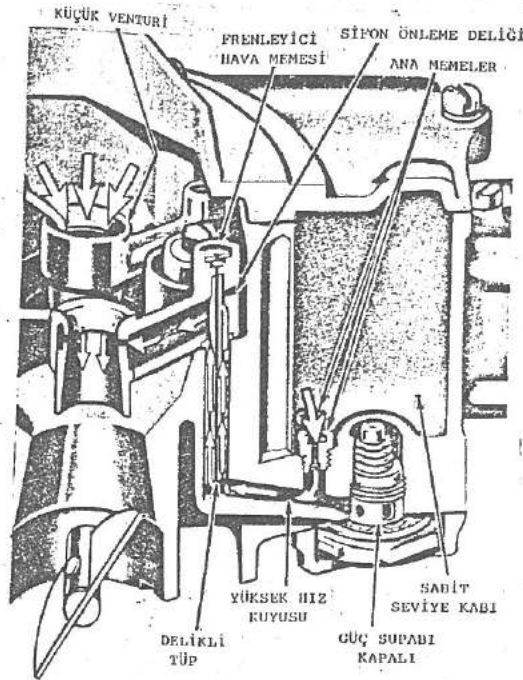
Şekil:6-105 Yatay akışlı bir Solex karbüratörünün yüksek hız devresinin çalışması.

Şekil:6-105'te yatay akışlı bir Solex karbüratörü görülmüyor. Şekil çok farklı gibi görünüyorsa da bu karbüratörün çalışması yukarıda çalışması anlatılan aşağı akışlı karbüratörün aynısıdır. Sol üstte görülen karışım ayar vidasının altındaki ralanti deliğinden etki eden manifold vakumu, gaz kelepçesinin sağında üstte görülen ralanti memesinden kesikli çizgi ile gösterilen yakıt kanalı yolu ile yakıtın emilmesini sağlar. Ralanti memesinin sağındaki hava memesinden gelen hava ile karışan yakıt ralanti kanalında ilerlerken yüksek hıza geçiş deliğinden gelen hava ile de karışarak ralanti deliğinden gelen havayla karışarak ralanti deliğinden püskürür ve gaz kelepçesinin etrafından sızan hava ile karışarak ralanti karışımını oluşturur.

Gaz kelepçesinin kısmi ve tam açıklıklarında ise şekilde görüldüğü gibi yüksek hız devresi çalışır. Yüksek hız fıskiyesinin içinde aşağı akışlıda

olduğu gibi bir delikli tüp ve tüpün tepesinde bir frenleyici hava memesi bulunmaktadır. Gaz kelebeği açıklığı arttıkça dış hava ile venturi boğazı arasında basınç farkı artacağından frenleyici hava memesinden gelen hava delikli tüpün içindeki yakıtı aşağı bastırır ve açılan deliklerden fışkiye içine sızar. Gaz kelebeği açıklığı arttıkça, aşağı akışlıda olduğu gibi, delikli tüpte açılan delik sayısı da artar ve karışımın zenginleşmesi fışkiye içine sızan havanın artması ile önlenir.

B.Ford karbüratörleri: Yüksek hız devreleri frenleyici hava metoduna göre çalışan Ford karbüratörlerinin yapıları ilk bakışta çok değişik gibi görünürse de yukarıda anlatılan Solex karbüratörlerinden farklı değildir ve çalışması da Solex'in aynıdır. Şekil:6-105'te görülen çift boğazlı Ford karbüratörünün her iki boğazıda birbirinin aynıdır ve her boğazda ikişer venturi bulunmaktadır. Yüksek hız fışkiyesinin çıkış ağzı küçük venturinin dar yerine açılmıştır. Böylece, yakıt geniş bir alandan halka şeklinde püskürdüğünden hava içine daha iyi dağılır.

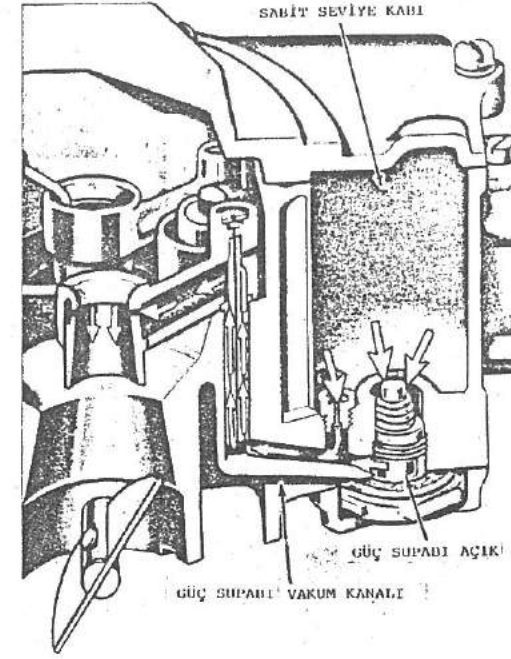


Şekil:6-105 Çift boğazlı bir Ford karbüratöründe yüksek hız devresinin çalışması.

de yakıtı püskürmeden önce köpükleştirerek tozlaşmasına yardımcı olur.

Anamemenin hemen yanında vakum kumandalı güç devresi görülmüyor. Güç devresi diyaframlı tiptir. Vakum yüksekken üstteki yayı yenip diyaframı aşağıya çeker ve supabı kapatır. Tam gazda vakum azalınca yay diyaframı yukarı çekerken su-

maştır. Böylece, yakıt geniş bir alandan halka şeklinde püskürdüğünden hava içine daha iyi dağılır. Sağdaki büyük boşluk sabit seviye kabıdır. Yakıt okla gösterildiği gibi ana memeden geçip yüksek hız kuyusuna ulaşır ve oradan da fışkiye yolu ile küçük venturiden hava içine püskürür. Yüksek hız kuyusu içinde Solex'te olduğu gibi bir delikli tüp vardır. Gaz kelebeği açıklığı arttıkça basınç farkı da artar ve frenleyici hava memesinden gelen hava tüp içindeki yakıtı bastırarak tüpteki deliklerin, gaz kelebeği açıklığına bağlı olarak, sıra ile açılmalarını sağlar. Fışkiyedeki yakıt içine sızan hava hem yakıtı frenler ve hem

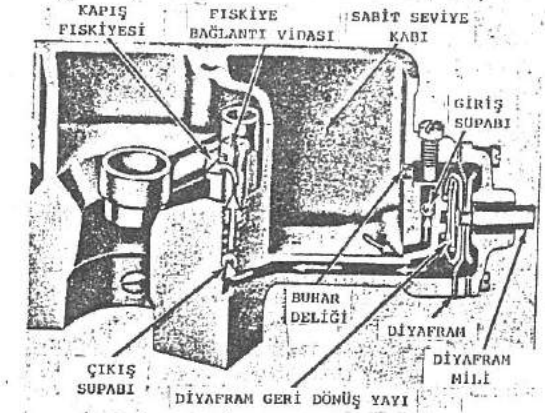


Şekil:6-106 Çift boğazlı bir Ford karbüratöründe yüksek hız ve güç devrelerinin beraber çalışması.

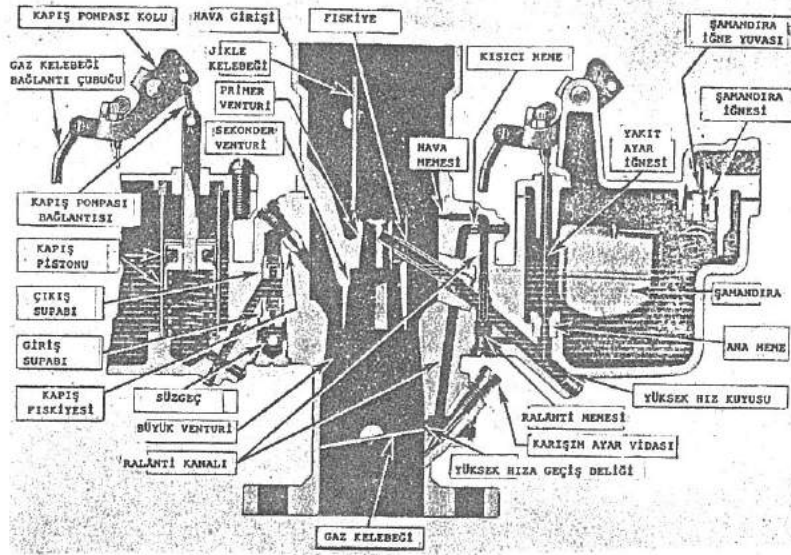
Şekil:6-107'de Ford karbüratörünün diyaframlı kapış pompası görülmüyor. Gaz kelebeği kapanırken serbest kalan diyaframı geri getirme yayı geriye iter ve giriş supabından gelen yakıt diyaframın önüne dolar. Gaz kelebeği birden açılınca diyaframa kumanda eden düzen diyaframı ileri iter ve sıkışan yakıt çıkış supabını açarak pompa fışkiyesinden karbüratörün her iki boğazına birden püskürür. Pompa odacığının sol üstünde görülen delik buhar kaçırma deliğidir. Sıcak motor durdurulduğunda kapış pompası içinde oluşan buhar buradan sabit seviye kabına geri kaçar ve yakıtın buhar basıncı ile fışkiyeden taşarak motoru boğması önlenmiş olur. Ayrıca, gaza yavaş basma sırasında da yakıt bu delikten geri kaçar ve kapış pompası yakıt basmaz.

C.Carter karbüratörleri: Amerikan araçlarında yaygın olarak kullanılan Carter karbüratörlerinin çok çeşitli tipleri vardır. Genellikle kademeli iğne metodu kullanılan bu karbüratörün frenleyici hava metoduna göre çalışan tipleri de vardır. Şekil:6-52'de frenleyici hava metoduna göre çalışan YF modeli ve Şekil:6-56 , 6-62 , 6-108 , 6-111 ve 6-112'de de kademeli iğne metoduna göre çalışan modellerinden örnekler görülmüyor.

pabı açar. Şekil:6-106'da supap açılmış ve güç devresinden giden yakıtın anamemen giden yakıtı eklenişi görülmüyor. Böylece, zengin karışım elde edilir ve motor gücü artar.



Şekil:6-107 Çift boğazlı bir Ford karbüratöründe diyaframlı tip kapış pompasının çalışması.



Şekil:6-108 Tipik bir Carter karbüratörünün kesit görünüşü.

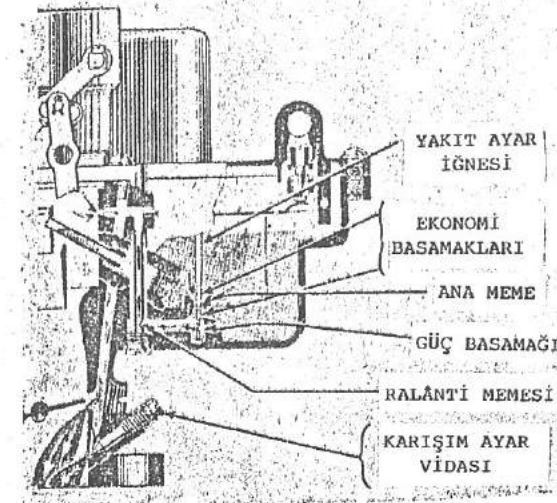
meye ulaşınca yukarda solda bulunan ralanti hava memesinden gelen hava ile buluşur.Yakıtla hava kısıcıcı memeden geçerken karışırlar ve parçalanarak yakıt hava ile karışınca köpük haline gelir.Yakıtla havanın karışması aşağı doğru uzanan ralanti kanalı boyunca sürer.Gaz kelebeğinin kenarının hemen üzerinde bulunan ve boyuna kesildiği için büyük bir delik gibi görünen yüksek hız geçiş deliği aslında yukardan aşağıya uzanan ince bir yarıktır.Köpük halindeki yakıt atmosferik basınç tarafına açık bulunan bu yüksek hız geçiş deliğinden sızan hava ile de karıştıktan sonra karışım ayar vidasının karşısındaki ralanti deliğinden gaz kelebeğinin altına püskürtür.Yakıt burada gaz kelebeğinin kenarlarından sızan hava ile de karışarak ralanti karışımını oluşturur ve motora gider.

Gaz kelebeği azar azar açılırsa ince yarık şeklindeki yüksek hız geçiş deliği de azar azar kelebeğin altındaki manifold vakumunun etkisine girer ve kelebeğin açılması ile artan havaya ek yakıt vererek karışımın zamanından önce fakirleşmesini önler.Şekil:6-109'da ralanti devresinin yüksek hız geçiş durumundaki çalışması görülmüyor.

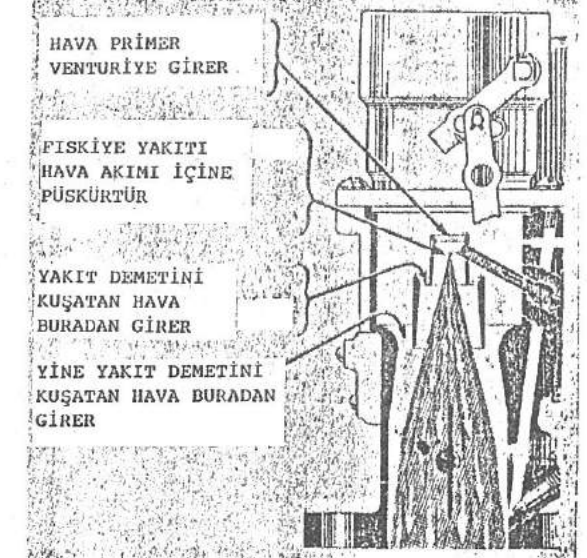
Yüksek hız devresinde art arda üç venturi vardır.Fıskiye en küçük venturiye açılmıştır.Karışım oranının kontrolü kademeli iğne metodu ile sağlanır.Üçlü venturi sisteminde küçük venturideki hava hızının çok yüksek olması yakıtın iyi bir şekilde dağılarak hava ile homojen bir karışım oluşturmasını

Şekil:6-108'de tipik bir Carter karbüratörünün kesit görünüşü verilmiştir.Eski bir model olmasına rağmen Carter'in bir çok temel özelliklerini temsil etmektedir.

Gövdeye alttan bağlı olan ralanti memesi yüksek hız kuyusuna açılır.Buradan alınan yakıt ralanti memesinden geçtikten sonra yukarı doğru uzanan ralanti yakıt kanalı yolu ile kısıcıcı me-

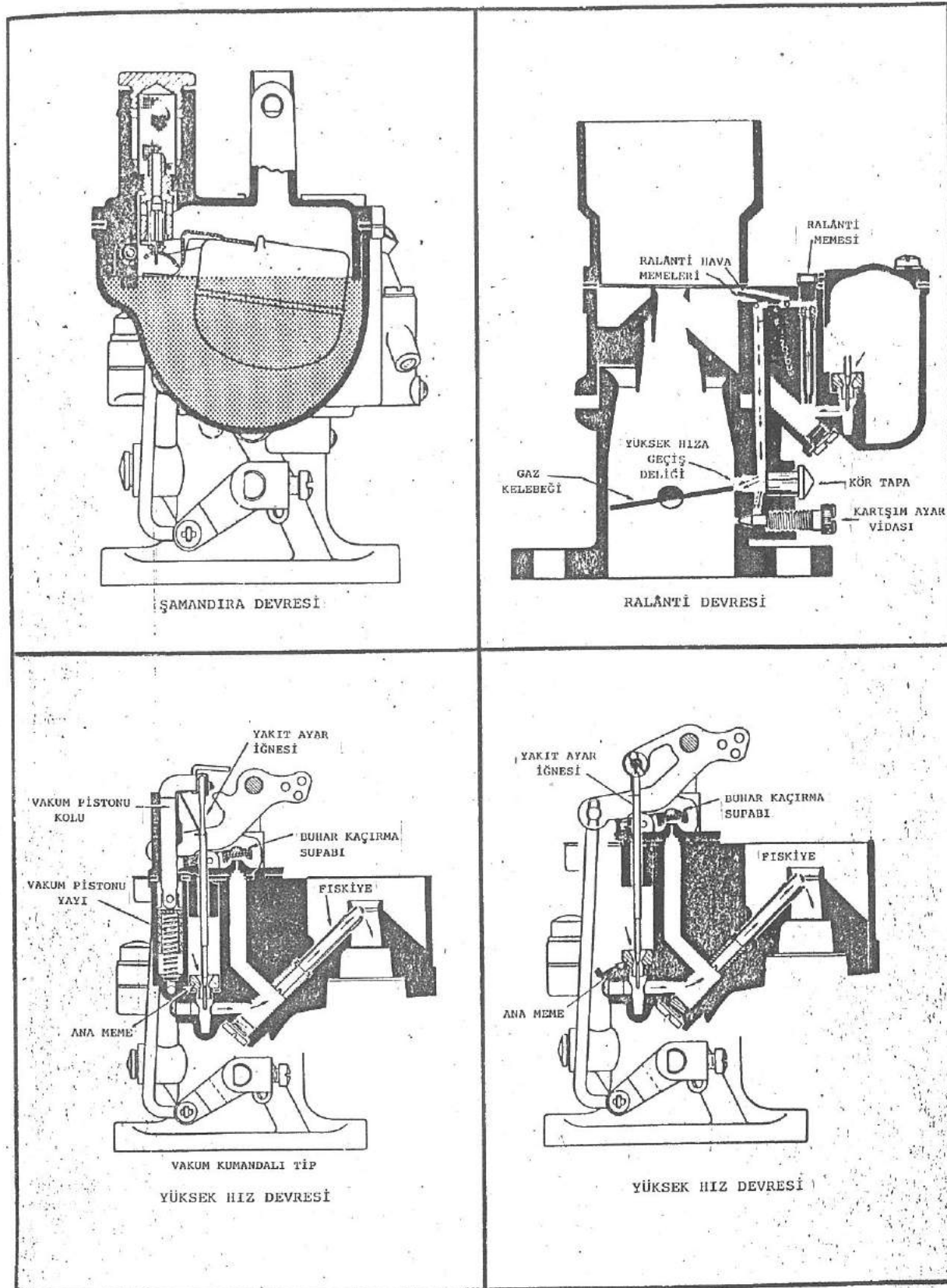


Şekil:6-109 Carter karbüratöründe ralanti devresinin çalışması.



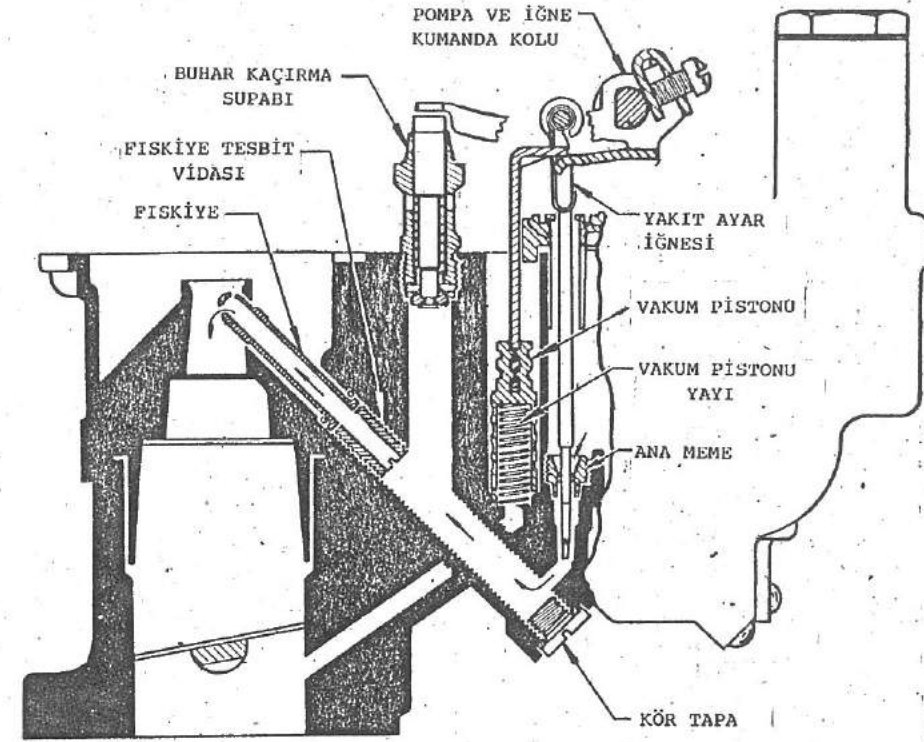
Şekil:6-110 Yüksek hız devresi çalışırken venturilerin yakıt demetini hava ile kuşatıp cidardan ayırması.

sağlar.Emilen havanın sadece küçük bir kısmı çok yüksek hızla çıktığından toplam havanın basınç kaybı fazla olmaz.Yakıt demetinin hava akımının orta kısmında topluca bulunması yakıtın karbüratör boğazı yüzeyine değerek karışımından ayrılmasını önler,Şekil:6-110.Gaz kelebeği açıldıkça emilen hava miktarı ve venturideki hava hızı artar.Yüksek hız fıskiyesi Şekil:6-108'de görüldüğü gibi en küçük venturiye yerleştirilmiştir.Gaz kelebeği açıklığı ve devir arttıkça küçük venturi ile sabit seviye kabı arasındaki basınç farkı artar ve buna bağlı olarak yakıt debisi de artar.Maksimum indike gücün yaklaşık % 52'sine erişildiğinde küçük venturideki havanın hızı ses hızına ulaşır ve bundan sonra gaz kelebeği daha fazla açılıp emilen hava artırılsa bile küçük venturiden geçen havanın hızı ve dolayısı ile vakumu daha fazla artmayacağından yakıt debisi sabitleşir.Bundan sonraki kelek açıkliklarında karışımın fakirleşmesini önlemek için kademeli iğne ile meme kesitini genişleterek yakıt debisini arttırmak gerekir.Yakıt ayar iğnesi Şekil:6-111'de sağ altta görüldüğü gibi bir manivela ve bağlantı çubuğu düzeni ile gaz kelebeğine bağlıdır.Böylece, gaz kelebeği belli bir miktar açılınca yakıt ayar iğnesi de anameme içinde yükselerek meme kesitini genişletir ve yakıt debisini kelek açıklığına uygun duruma getirir.Gaz kelebeği tam gaz durumuna gelince iğnenin en ince kısmı meme içine gelir ve karbüratör tam gazda yüksek güç için gerekli olan zengin karışımı verir.



Şekil:6-111 Carter karbüratöründe şamandıra ve ralanti devreleri ile vakum ve mekanik kumandalı yüksek hız devrelerinden örnekler.

Carter karbüratörlerinin eski modellerinde yakıt ayar iğnesi mekanik olarak kontrol edildiği halde daha sonraki modellerde hem mekanik ve hem de vakumla kumandalıdır. Böyle birleşik kumandalı bir tip Şekil:6-111'de sol altta görülmektedir. Gaz kelebeğinin altındaki vakum kelebek açıklığına bağlıdır. Kelebek açıklığı azken vakum yüksektir ve bu vakum Şekil:6-112'de görüldüğü



Şekil:6-112 Carter karbüratöründe vakum ve mekanik kumandalı yüksek hız devresi.

gibi vakum pistonunun altına etki eder. Üstten etki eden atmosferik basınç pistonu aşağı iterek yayı sıkıştırır ve iğnenin en kalın kısmı anamemenin içine gelir. Gaz kelebeği açıldıkça vakum azalacağından yay pistonu yukarı iter ve iğne gaz kelebeği açıklığına uygun duruma gelir. Gaz kelebeği tam açılınca vakum çok azalacağından iğne tam yukarı kalkar ve en ince olan uç kısmı meme içine gelerek tam gaz için gerekli olan zengin karışım elde edilir.

İkili kontrol sisteminde bağlantı öyle yapılmıştır ki gaz kelebeği tam açılmadığı halde vakum pistonu iğneyi kaldırarak karışımı zenginleştirebilir. Bu şöyle açıklanabilir: Otomobil yarım gazla yokuş çıkıyorsa motor devri düşüktür ve döndürme momenti ihtiyacı yüksektir. Bir başka söyleyişle, indike güç yüksek değilken motorun bu düşük devrine göre momentin yüksek olması gerek-

mektedir. Bu yüksek momentin elde edilebilmesi için karışımın zenginleştirilmesi gerekir. Motor devrinin düşük olması yüzünden bu durumda emilen hava azdır ve gaz kelebeğinin altındaki vakum da az olacağından yay pistonu iterek iğneyi kaldırır ve karışımın zenginleşmesini sağlar. Bu durum gaz kelebeği açıklığına göre karışım oranının belli bir değer aldığı kelebek açıklığı-karışım oranı bağıntısına aykırı bir durum olmakla beraber istenen bir durumdur ve frenleyici hava metoduna göre çalışan karbüratörlerdeki vakum kumandalı güç devreleri de aynı şekilde çalışırlar.

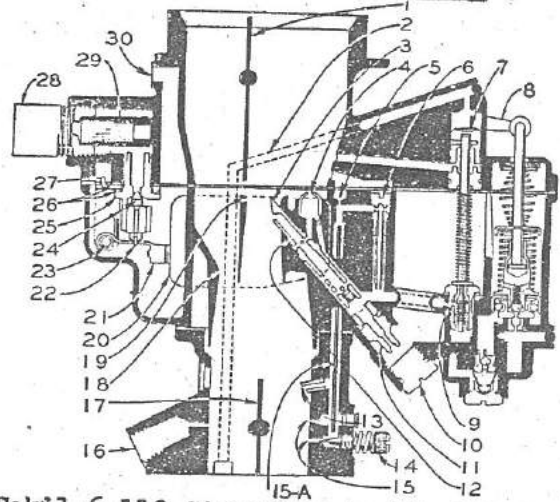
Vakum pistonu ağır yükte otomatik olarak karışımı zenginleştirdiğine göre mekanik bağlantıya neden gerek olduğu sorulabilir. Mekanik bağlantının olmadığını var sayalım. Motor devri ve moment ihtiyacının yüksek olması durumunda gaz kelebeği tam veya tam gaza yakın bir şekilde açılabilir ve bu durumda emilen hava da maksimum veya maksimuma yakın olabilir. Bu durumda venturideki ve gaz kelebeği boğazındaki basınç düşmesi vakum pistonunu kısmen çekili tutmaya yetecek bir vakum oluşturabilir ve iğne en yüksek güç durumuna yükselemez. Böyle bir durumda gaz kelebeği tam açılınca mekanik bağlantı iğneyi en yüksek durumuna getirir ve motordan en yüksek gücün alınmasını sağlar. Carterin bazı modellerinde vakum pistonu yerine vakum diyaframı kullanılır.

Kapış pompası da yakıt ayar iğnesini çalıştıran bağlantıdan hareket alır. ve diğer örneklerde görüldüğü gibi çalışır. Jikle kelebeği eksantrik tipte olup elle veya otomatik kumandalı olabilir.

D. Stromberg karbüratörleri: Şekil:6-113'te çift boğazlı Stromberg karbüratörünün kesiti görülmüyor. Çalışması bun-

dan önce incelenmiş olan karbüratörlerin aynidir, yalnız biraz şekil farkı vardır.

Ralanti memesinin (6) ucu yüksek hız kuyusuna açılmıştır ve buradan emilen yakıt memeden geçip ralanti kanalı ağzına geldiğinde hava memesinden (5) gelen hava ile buluşur. Hava ile yakıt kanal boyunca ilerlerken yakıt memeden gelen bu az miktardaki hava ile karışarak köpük haline gelir. Kanalin içine yerleştirilmiş bulunan



Şekil:6-113 Stromberg karbüratörünün bütün devrelerini gösteren kesit resmi.

bir tel (15A) yakıtın hava ile karışmasına yardım eder. Yakıt daha aşağı inince 13 numaralı delikten ve yüksek hıza geçiş deliğinden (15) sızan hava ile de karışıp ralanti deliğinden (15) gaz kelebeğinin altına püskürür ve kelebeğin kenarlarından sızan ana hava ile karışıp ralanti karışımını oluşturarak motora gider. Gaz kelebeği biraz açılınca emilen hava artar. Bu durumda yüksek hıza geçiş deliği de gaz kelebeğinin altına açılıp vakumun etkisinde kalarak yakıt vermeye başlar ve karışımın vakitsiz fakirleşmesini önler. 13 numaralı delik hava içine fiskeye gibi uzanmış olduğundan motor yüksek hızlarda çalışırken de burada emiş olur ve buradan bir miktar yakıt sızmaya devam eder. Bu deliğin görevi ralanti kanalını yüksek hızlarda da dolu tutmaktır. Böylece, yüksek hızda giderken birden gaz kesildiğinde ralanti devresi hemen çalışmaya başlar ve motor stop etmez. Bu nedenle karbüratöre ayrıca bir de gaz kelebeği yavaşlatıcısı eklemeye gerek kalmaz.

Gaz kelebeği biraz daha açılınca yüksek hız devresi çalışmaya başlar. Sabit seviye kabından gelen yakıt anammeden (11) geçip yüksek hız kuyusunu ve fiskeyi doldurur. Yüksek hız devresi frenleyici hava metoduna göre çalışır. Yakıt delikli tüpün (12) içinden ve frenleyici hava da tüpün dışı ile gövde arasındaki boşluktan geçer. Delikli tüpün (emülsiyon tüpü) üst kısmındaki deliklerin amacı, Şekil:6-54'te görüldüğü gibi, yakıtı frenlemekten ziyade ilk anda akmasını kolaylaştırmaktır, çünkü yakıtın içine hava karışınca yüzey gerilimi ve yakıtın fiskeye içine yapışması azalır ve yakıt fiskeyeden biraz daha erken akmaya başlar. Ayrıca, yakıt fiskeyeden (3) püskürmeden önce hava ile karıştırılırsa fiskeyeden püskürdüğünde kolayca çok ince damlalara ayrılarak tozlaşır. Gaz kelebeği açıklığı arttıkça venturi ile sabit seviye kabı arasındaki basınç farkı artacağından emilen havanın artmasına uygun olarak yakıt debisi de artar. Ancak, yüksek hızlarda yakıt debisinin gereğinden daha hızlı artarak karışımın gittikçe zenginleşmesini önlemek için frenleyici hava memesinden (4) gelen hava, fiskeyenin bulunduğu venturi ile frenleyici hava memesinin bulunduğu yer arasındaki basınç farkı yeterli değere ulaşınca, basınç farkının etkisi ile aşağıya itilen yakıtın açıkta bıraktığı deliklerden fiskeye içine sızmaya başlar. Sızan bu hava anamemenin fiskeye tarafına etki eden vakumu biraz azaltacağından yakıt debisi de biraz azalır ve karışımın zenginleşmesi önlenir. Sızan hava fiskeye içindeki yakıtı köpükleştirir ve köpük halindeki yakıt fiskeyeden püskürdüğünde kolayca dağılıp tozlaşır. Frenleyici hava memesini (4) üzerinde taşıyan kubbecik aynı zamanda buhar kaçırmaya düzeni olarak

iş görür. Sıcak motor durdurulduğunda fışkiye içinde oluşan buharlar burada toplanıp dışarı kaçarlar ve fışkiye içinde ~~silindire~~ buhar birikmesi veya fışkiyeden yakıt taşması olmaz.

Güç devresi vakum kontrollüdür. Gaz kelebeğinin kısmi açıklıklarında vakum kanalından (2) vakum pistonunun (7) tepesine etki eden manifold vakumu pistonu yukarda tutar ve güç devresi supabı da kapalı durur. Tam gazda veya tam gaz yakın durumda manifold vakumu pistonu yukarda tutamayacak kadar azalınca yay pistonu aşağı iter ve piston da supabı bastırıp açar. Supaptan geçen yakıt güç memesinden de (9) geçip yüksek hız kuyusunda anamemenin verdiği yakıt katılıp karışımı zenginleştirir. Vakum pistonunun yanından karbüratör boğazına açılan kanalı güç devresinin çalışması ile ilgisi yoktur. Vakum pistonu segmansızdır ve silindire boşluklu alıştırıldığından aradan sürekli bir hava sızıntısı olur. Bu hava sabit seviye kabından gelirse beraberinde yakıt buharı da taşır. Hava karbüratör boğazına açılan kanaldan gelince yakıt buharının emilmesi önlenmiş olur.

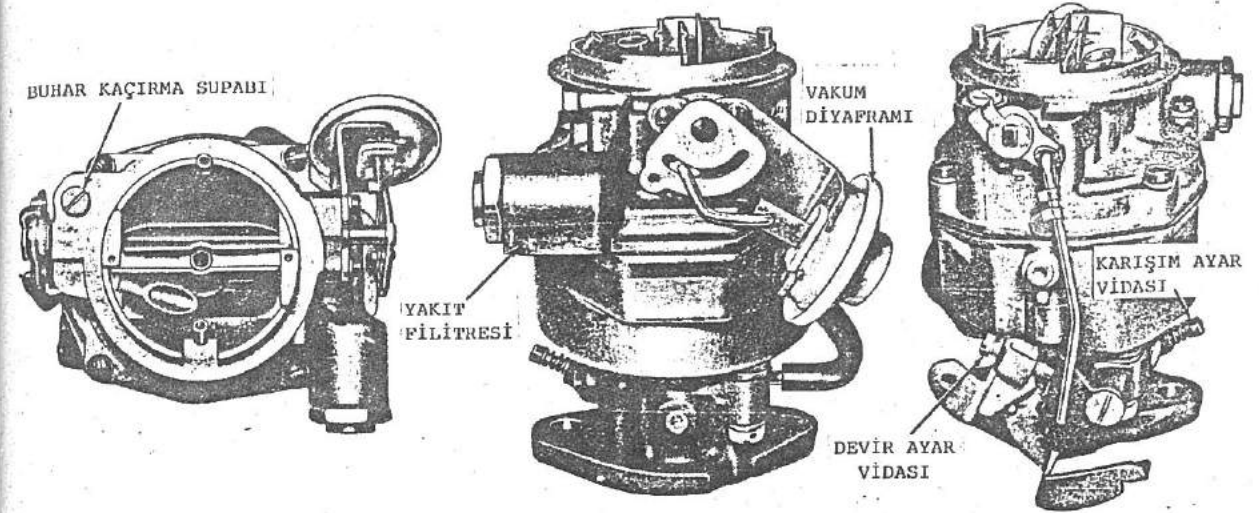
Kapış pompası pistonlu tip olup daha önce incelenmiş olanlardan farklı değildir. Pistonun üstünde görülen yay yakıtın püskürme zamanını uzatan basma yayıdır. En üstteki konik yay ise piston kolunun geçtiği deliği kapatan toz kapığını yerinde tutmaya yarar.

E. Rochester karbüratörleri: General Motors yapısı Amerikan otomobillerinde kullanılan Rochester karbüratörlerinin çeşitli modelleri vardır. Burada tek boğazlı BC, çift boğazlı 2GC ve 4 boğazlı 4GC modelleri incelenecektir.

1. Rochester B, BC ve BV modeli karbüratörler: Tek boğazlı modelin elle kumandalı jikleli Şekil:6-115'te, otomatik jikleli olup termostatik yayı karbüratör üzerinde bulunan BC modeli Şekil:6-116'da ve termostatik yayı eksoz manifoldu üzerine konmuş ve vakum pistonu yerine vakum diyaframı kullanılmış olan BV modeli de Şekil:6-114'te görülmüyor. Bu üç modelin iç yapıları birbirinin aynıdır. Sadece jikleleri farklıdır. Bu karbüratörler 6 silindirli Chevrolet motorlarında kullanılırlar.

Şekil:6-114'te BV modelinin üç değişik dış görünüşü verilmiştir. Şekil:6-115'te de B modelinin kesiti görülmüyor. Rochester karbüratörünün iç yapısı yukarda incelenmiş olan diğer karbüratörlerden farklı gibi görünmekte ise de devrelerin çalışması onların aynıdır.

Motor ralantide çalışırken ralanti deliğinden (E) ralanti kanalı yolu ile etki eden manifold vakumu yakıtın anamemeden (A) emilerek ralanti tüpünün (D)



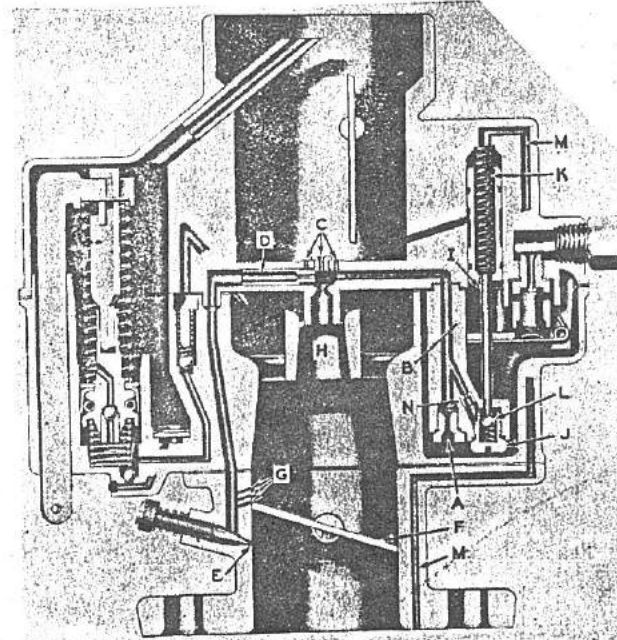
Şekil:6-114 6 silindirli Chevrolet motorlarında kullanılan Rochester BV modeli karbüratörün üç yönden görünüşü.

ağızına gelmesini sağlar, Şekil:6-115. Burada frenleyici hava deliklerinden (C) ve yüksek hız fışkiyesinden emilen bir miktar hava ile karışan yakıt ralanti tüpünden (D) geçip ralanti kanalı boyunca aşağı inerken yüksek hız geçiş deliklerinden (G) sızan hava ile de karışıp köpük halinde ralanti deliğinden (E) gaz kelebeğinin (F) altına püskürür. Hava ile karışık köpük halinde püskür-

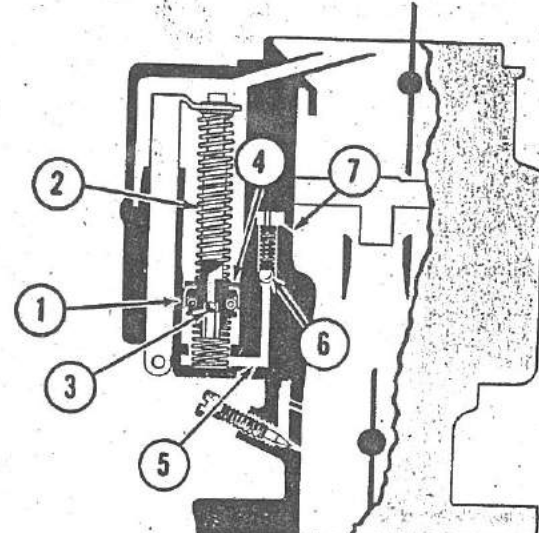
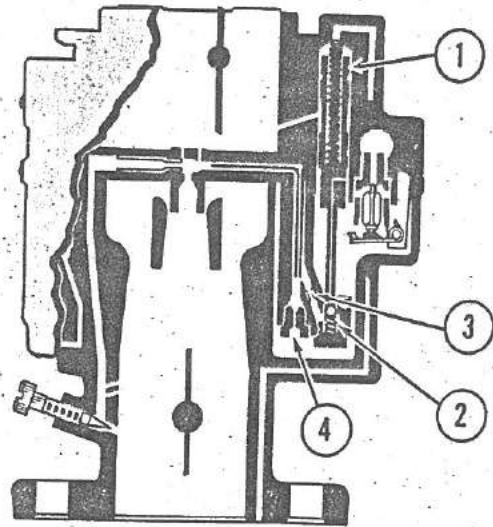
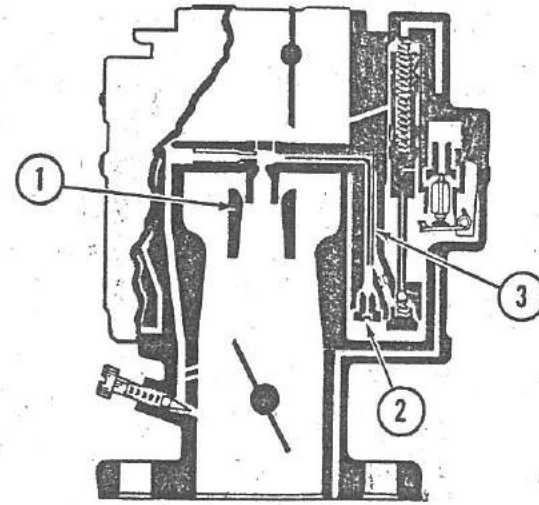
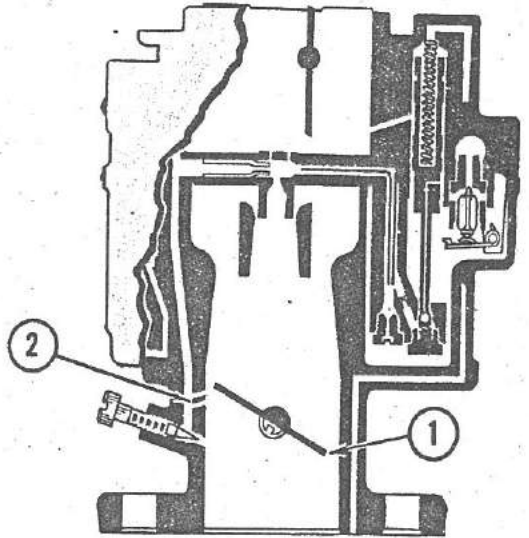
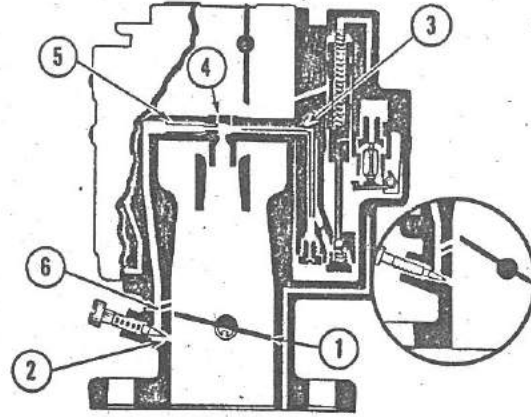
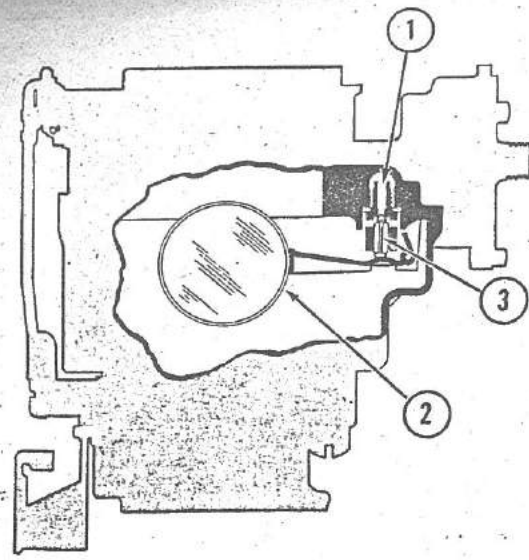
ren bu yakıt gaz kelebeğinin kenarlarından sızan ana hava ile karışık ralanti karışımını oluşturarak motora gider.

Gaz kelebeği biraz açılmaya başlayınca yüksek hız geçiş delikleri (G) sıra ile manifold vakumuna açılarak ralanti devresine ek yakıt verirler ve ralanti karışımının vakitsiz olarak fakirleşmesini önleyerek motorun düzgün bir şekilde ralantiden yüksek hız geçmesini sağlarlar. Bu sırada yüksek hız devresi de çalışmaya başlar.

Gaz kelebeği açıklığı arttıkça emilen hava ve venturideki hava hızı



Şekil:6-115 Tek boğazlı Rochester B modeli karbüratörün iç devreleri.



Şekil:6-116 Tek boğazlı Rochester BC modeli karbüratörün şamandıra, ralanti yüksek hız,güç ve kapış devreleri.

da artar.Gaz kelebeğinin açıklığının artması ile beraber ralanti devresinin verdiği yakıt azalırken yüksek hız devresinin verdiği yakıt gittikçe artar.. Yüksek hız devresi gelişmeye başlayınca anammeden (A) gelen yakıt yüksek hız kuyusunda yükselerek yatay yakıt kanalı yolu ile fiskeye ağzına gelir.Burada frenleyici hava deliklerinden (C) sızan hava ile karışıp köpüklaşerek küçük venturiye (H) püskürür.Küçük venturide bir kısım hava ile karışan yakıt büyük venturiden geçen ana havaya karışarak motora gider.Gaz kelebeği açıklığı arttıkça venturi vakumu da artacağından yakıt debisi de havanın artışına uygun şekilde artar.Aynı şekilde,venturi vakumu arttıkça frenleyici hava deliklerinden (C) sızan havanın miktarı da artar.Bu hava bir yandan yakıtın tozlaşmasına yardım ederken diğer yandan da fiskeye içindeki basıncı biraz yükseltip anamemenin iki yüzüne etki eden basınçlar arasındaki farkı azaltıp yakıtı frenleyerek karışımın gittikçe zenginleşmesini önler.

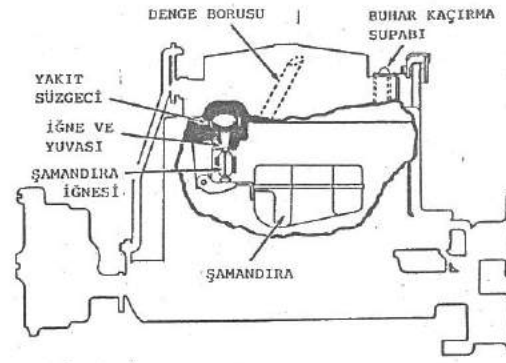
Motor ralantide veya yarım gazda çalışırken manifold vakumu yüksek olduğundan vakum kanalından (M) etki eden manifold vakumu vakum pistonunun yukarıya çekili durumda durmasını sağlar.Bu durumda güç devresi supabı (L) kapalı durur.Gaz kelebeği tam gaz veya tam gaza yakın bir açıklığa gelince manifold vakumu azalır ve yay (K) pistonu aşağı iterken piston mili (I) de bilyayı (L) aşağıya bastırır.Bilya supap açılınca buradan geçen yakıt güç memesinden (N) geçerek yüksek hız kuyusunda anammeden (A) gelen yakıtı eklenerek karışımın zenginleşmesini sağlar.

Gaz kelebeği kapanırken kapış pompası pistonu yukarıya kalkar ve altta meydana gelen boşluğa emme supabı yolu ile sabit seviye kabından gelen yakıt dolar.Motor ralantide çalışırken gaz kelebeği birden açılırsa kapış pompası pistonu basma yayı üzerinden aşağıya bastırılır.Sıkışan yakıt çıkış supabını açıp kapış fiskeyesinden karbüratör boğazına püskürür.Pistonun içinde görülen bilya buhar kaçırma supabıdır.BC modelinde emme supabı kaldırılarak bu görev de buhar kaçırma supabına verilmiştir.Şekil:6-116'da sağ alttaki şekle bakın.

Şekil:6-116'da tek boğazlı Rochester karbüratörünün çeşitli çalışma durumları sırası ile gösterilmiş ve her çalışma durumu ile ilgili parçalar numaralanmıştır.Karbüratörün yukarıda anlatılan çalışma durumları okunurken bu resimlere de bakılması yararlı olur.

Karbüratörün jiklesi eksantrik tiptedir ve elle kumandalıda bu kelek bir yay yardımı ile kapatılır.Otomatik tiplerde ise termostatik yay tarafından kapatılır.Bu tip jikle keleklerinin çalışması bütün karbüratörlerde aynıdır ve yukarıda Şekil:6-77'de görülen kelek ile ilgili açıklamadaki gibidir.

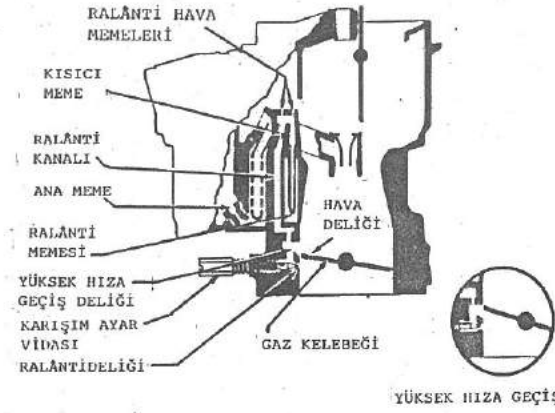
2.Rochester 2GC ve 2GV karbüratörü: İki boğazlı olan bu karbüratör V-8 Chevrolet motorlarında kullanılmaktadır.Yapı bakımından tek boğazlıdan tamamen farklıdır.Şekil:6-117'de bu karbüratörün şamandıra devresi görülmüyor.



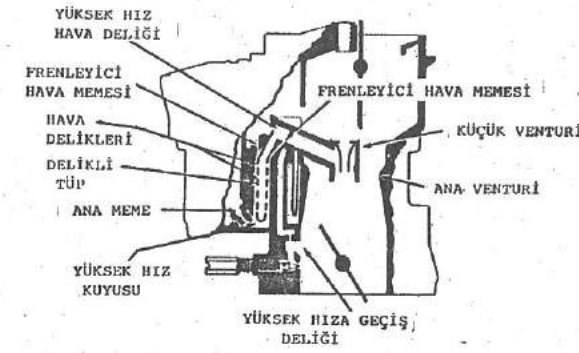
Şekil:6-117 Rochester 2GC karbüratörünün şamandıra devresi.

Ralanti memesi bir boru şeklinde yüksek hız kuyusu içine sarkan ralanti tüpünün ucuna yerleştirilmiştir,Şekil:6-118.Anamemeden gelen yakıt yüksek hız kuyusunu doldurur.Gaz keleşinin altına açılan ralanti deliğinden etki eden manifold vakumu yakıtın ralanti tüpü yolu ile yüksek hız kuyusundan emilmesini sağlar.Ralanti tüpünde yükselen yakıt ralanti kanalına açılan deliklerden geçerken tepedeki ralanti hava memesinden gelen gazın hava ile karışır.Hava ile karışıp köpükleşen yakıt ralanti kanalı boyunca aşağıya iner.Gaz keleşinin üzerinde bulunan yüksek hız geçiş deliklerinden sızan hava ile de karışan yakıt ralanti deliğinden gaz keleşinin altına püskürür ve gaz keleşinin kenarlarından sızan hava ile de karışarak motora gider.Gaz keleşini açılmaya başlayınca yüksek hız geçiş delikleri sıra ile manifold vakumuna açılıp ek yakıt vererek karışımın zamansız fakirleşmesini önlerler.

Yüksek hız fıskiyesi boru şeklindeki bir kanalla küçük venturiye açılmaktadır,Şekil:6-119.Yüksek hız kuyusu içine bir çok delikleri bulunan bir delikli tüp yerleştirilmiştir.Yüksek hız kuyusunun üstü bu şekilde görülmeyen bir frenleyici hava memesi ile karbüratörün hava boğazına açılır.Gaz keleşini açıklığı arttıkça venturi basıncı azalacağından delikli tüpe dolmuş bulunan yakıt tüpün içinde en üstteki deliklerden giren hava ile birlikte yükselir ve fıski-

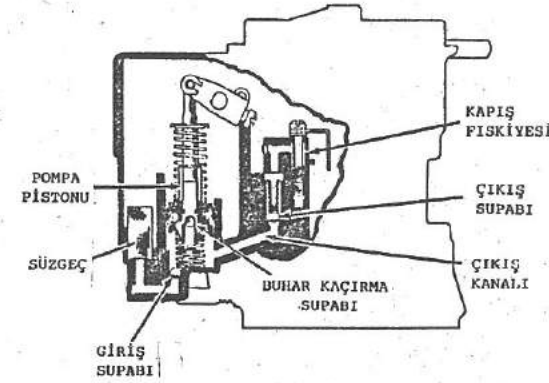


Şekil:6-118 Rochester 2GC karbüratörünün ralanti devresi.

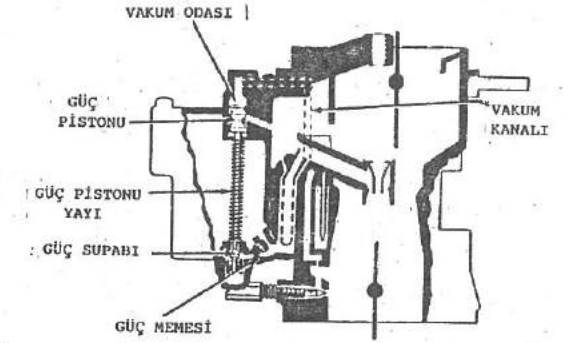


Şekil:6-119 Rochester 2GC karbüratörünün yüksek hız devresi.

ye borusuna eriştiği yerde borunun sol üst ucunda görülen delikten gelen hava ile buluşup boru boyunca ilerler.Fıskiye den kısmen hava ile karışmış olarak küçük venturiye püsküren yakıt küçük venturiden geçen hava ile de karıştıktan sonra büyük venturiden geçen hava içine püskürerek karışır.Yakıtın böyle bir çok noktada azar azar hava ile karıştırılmasının amacı yakıtı iyice parçalayarak kolayca tozlaşmasını sağlamaktır.



Şekil:6-121 Rochester 2GC karbüratörünün kapış devresi.



Şekil:6-120 Rochester 2GC karbüratörünün güç devresi.

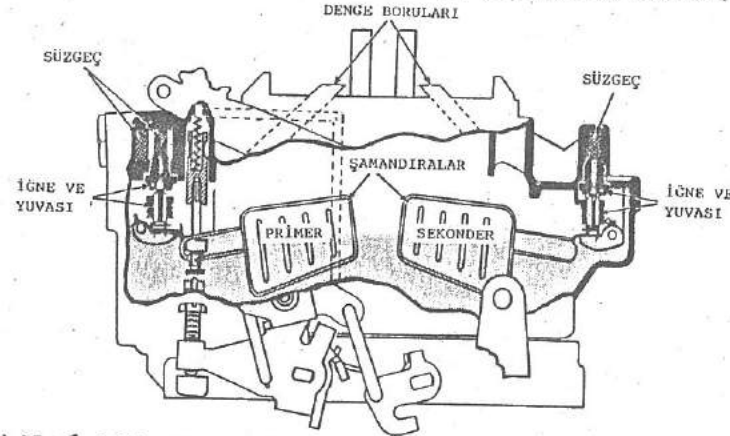
Keleş açıklağı arttıkça hava ile birlikte yakıt da artar.Frenleyici hava memesinden gelip tüpün deliklerinden sızan hava bir yandan yakıtı köpükleştirirken diğer yandan da yüksek hızlarda anamemenin fıskiye tarafındaki yüzüne etki eden basıncı biraz artırıp yakıtı frenler ve yüksek hızlarda karışımın zenginleşmesini önler.Tam gaza yakın durumda Şekil:6-120'de sol tarafta görülen vakum pistonu aşağıya inip güç devresi supabını açarak ek yakıt verir ve karışımı zenginleştirir.

Kapış pompası pistonludur,Şekil:6-121.Çalışması daha önce incelenmiştir.

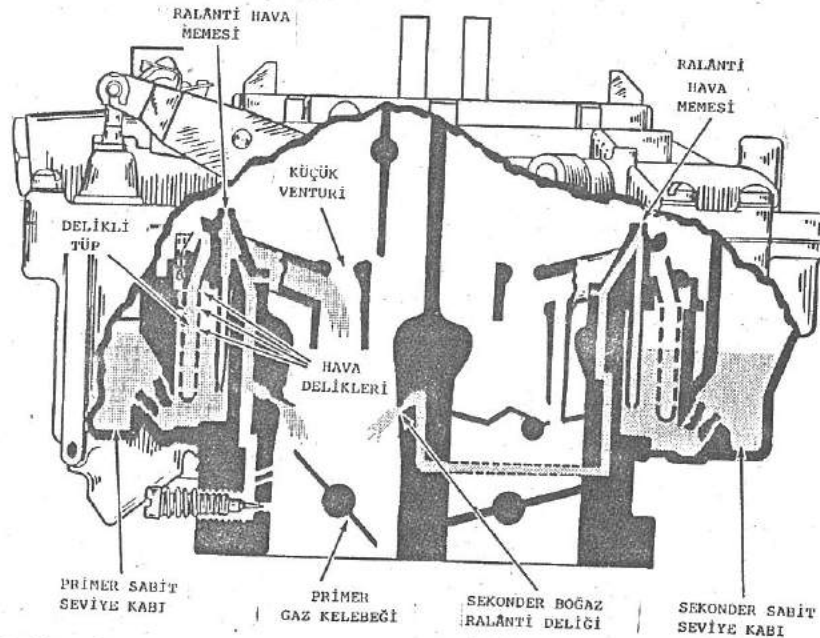
olanlardakinin aynıdır.Yalnız,karbüratör çift boğazlı olduğundan kapış fıskiyesinde iki tane püskürme deliği vardır.Pompanın bastığı yakıt bu deliklerden her iki boğaza birden püskürtür.

3.Rochester 4GC karbüratörü: Dört boğazlı karbüratörler yüksek güçlü V-8 motorlarda kullanılırlar.Konunun ayrıntıları ilerde "çok boğazlı karbüratörler" bölümünde incelenecek ve burada yalnızca karbüratörün yapısı ve çalışması açıklanacaktır.

Şekil:6-122'de karbüratörün şamandıra devresi görülüyor.Boğazlar ikişer



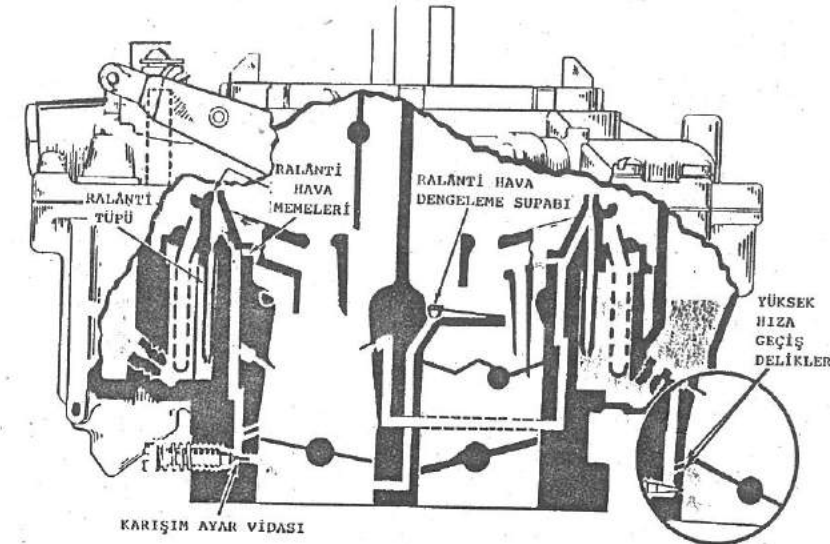
Şekil:6-122 Dört boğazlı Rochester 4GC karbüratörünün şamandıra devresi.



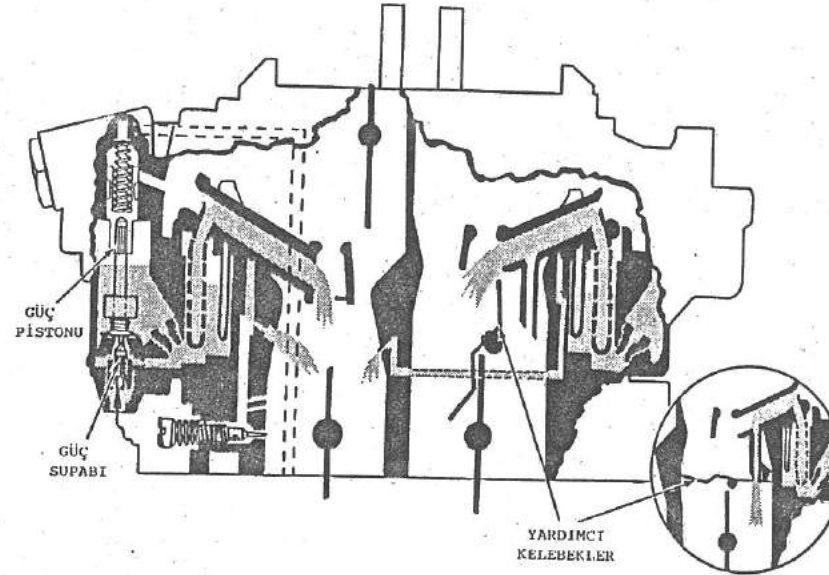
Şekil:6-123 Rochester 4GC'nin ralanti devresi.

ikişer guruplandırılıp primer ve sekonder boğazlar şeklinde düzenlenmiştir.Aynı şekilde, her boğaz gurubuna ayrı bir sabit seviye kabı konulmuş ve bunlar primer ve sekonder olarak isimlendirilmişlerdir. Bir giriş rakorundan karbüratöre giren yakıt kanallarla her iki sabit seviye kabına ulaşır.Boğazların yapı ve gelişmeleri birbirinin aynıdır.

Ralanti devresi temelde iki boğazlınının aynıdır,Şekil:6-123. Bu nedenle,çalışması için 2GC'nin ralanti devresinin anlatımına bakın.Sadece,büyük venturinin alt kısmına konulmuş olan çıkıntılı bir delik biraz değişiklik göstermektedir.Ra-



Şekil:6-124 Rochester 4GC karbüratörünün yüksek hız devresi.Yarım gazda yalnız primer boğaz çalışır.



Şekil:6-125 Rochester 4GC karbüratörünün güç devresi.

ri de,Şekil:6-124'te görüldüğü gibi,iki boğazlıdakinin aynı olup gelişmeleri için iki boğazlının açıklamasına bakın.Buradaki resimde iki boğazlının resminde görülemeyen frenleyici hava memesi de görülüyor.

Şekil:6-125'te bu karbüratörün vakum kumandalı güç devresi görülüyor.Güç devresi yalnız primer boğazların karışımını zenginleştirir ve toplam karışım zenginleştirilmiş olur.Devrenin gelişmesi iki boğazlınının aynıdır.

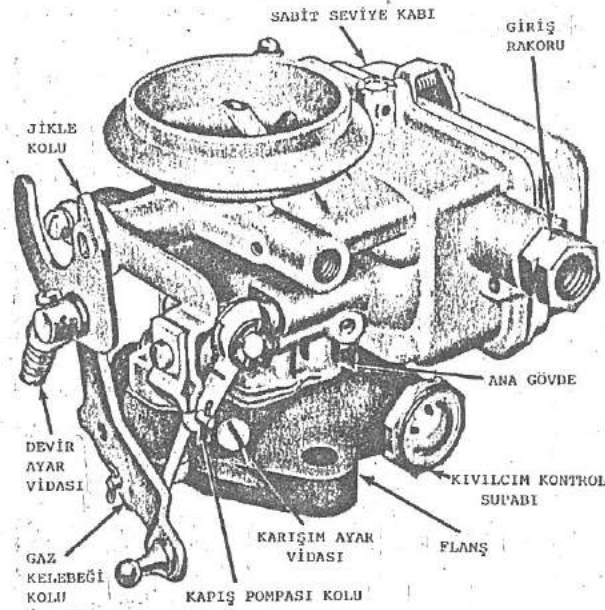
lântide çalışırken hava memesi gibi ralanti kanalına hava sızdıran bu delik karbüratör yüksek hızda çalışırken de yakıt vermeye devam ederek ralanti devresini dolu tutmaya yarar.Böylece,gaz kelebeği birden kapanıp motor ralantiye düşürülürse ralanti devresi hemen çalışmaya başlar ve motorun stop etme tehlikesi önlenmiş olur.Bu gelişme şekli sayesinde karbüratöre ayrıca bir gaz kelebeği yavaşlatıcısı eklemeye gerek kalmaz.Sekonder boğazın ralanti devresinin yakıt deliği de primer boğaza açılmış olmakla beraber karışım ayar vidası yoktur.Primer boğazın karışım ayar vidasını ayarlamakla her ikisinin toplam karışımı ayarlanmış olur.

Her iki boğaz gurubunun yüksek hız devrele-

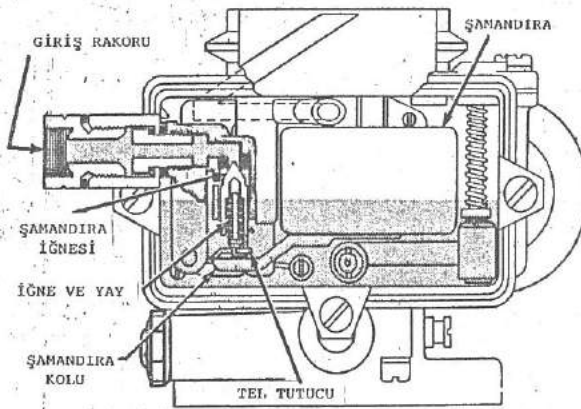
Alçak hızlarda sekonder boğazların gaz kelebekleri kapalı olduğundan jikle keleşbeği yalnız primer boğazlar üzerine konmuştur ve kapış pompası da yalnız primer boğazlara yakıt püskürtür.

F.Holley karbüratörleri: Holley karbüratörleri değişik tipleri olan ve özellikle Ford araçlarında kullanılan bir Amerikan karbüratördür.Burada bunlardan iki örnek verilecektir.

1.Tek boğazlı Holley 1904 tipi karbüratör: Şekil:6-126'da bu karbüratörün dış görünüşü görölüyor.Bu karbüratör yapı bakımından daha önce incelenen karbüratörlerden biraz ayrılır.Diğer karbüratörler gibi bir üst kapağı yoktur.



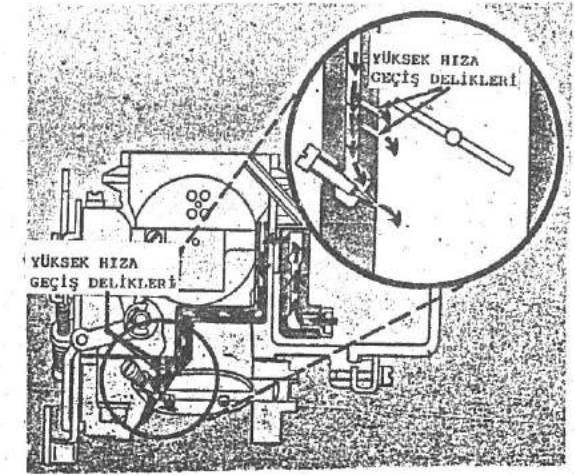
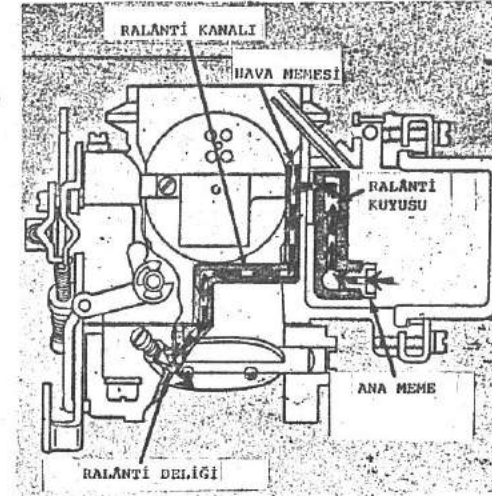
Şekil:6-126 Holley 1904 karbüratörünün dış görünüşü.



Şekil:6-127 Tek boğazlı Holley 1904 karbüratörünün şamandıra devresi.

Sabit seviye kapı kapağı yandan takma basit bir kapak olup üzerinde hiç bir şey yoktur.Bazı modellerinde bu kapak camdan yapılmıştır.Kapak açılınca Şekil:6-127'de görüldüğü gibi şamandıra düzeni görölür.Şamandıra düzeninin sökülebilmesi için yakıt giriş rakorunun altındaki tornavida başlı vidanın sökülmesi gerekir.Şamandıranın altında ise gövdeye vidalarla bağlı olan bir blok vardır.Bu blok üzerinde karbüratörün memeleri ile ralanti,yüksek hız,güç ve kapış devrelerinin temel bölümleri bulunur. Bu devrelerin fıskiyeleleri ve bir kısım parçaları da gövde üzerindedir. Karbüratörün boyu çok kısa olduğundan jikle keleşbeği venturi boğazına yerleştirilmiştir.Jikle keleşbeği hava supaplı ve elle kumandalı tiptir.Bu karbüratörler özellikle 6 silindirli Ford motorlarında kullanılırlar.

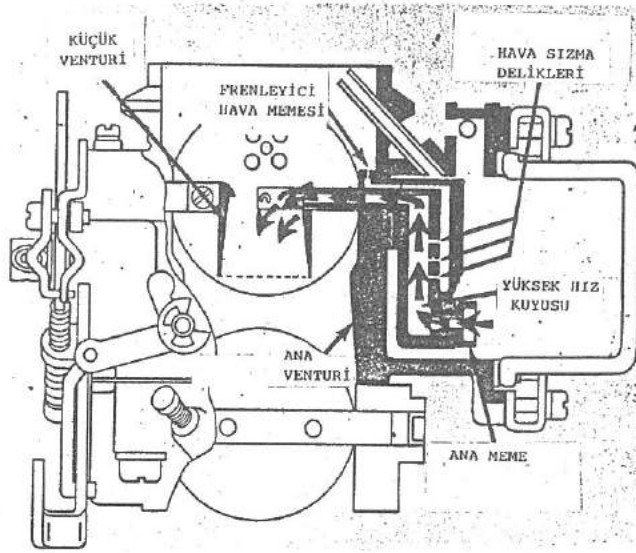
Şekil:6-128'de Holley 1904 karbüratörünün ralanti devresi görölüyor. Yapısı ve çalışması yukarda incelenmiş bulunan diğer karbüratörlerdeki



Şekil:6-128 Tek boğazlı Holley 1904 tipi karbüratörün ralanti devresi.

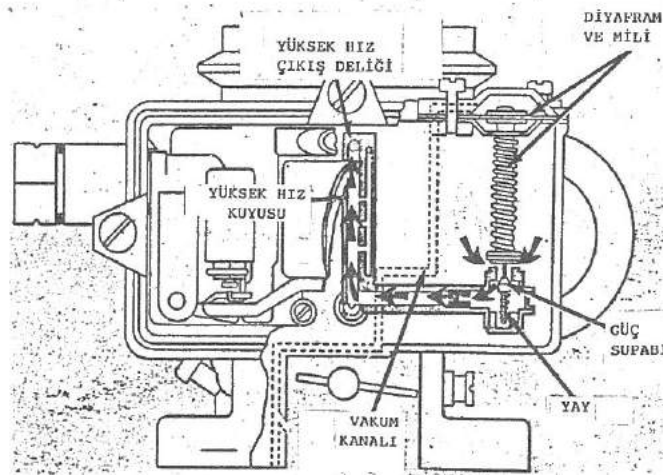
klâsik ralanti devresinin aynıdır.Şamandıranın arkasındaki blokta düşey durumda yanyana üç kuyu vardır.Bunlardan soldaki ralanti kuyusu,ortadaki anamemenin bağlı olduğı kuyu yüksek hız kuyusu ve sağdaki de frenleyici hava kuyudur.Ralanti kuyusu bir delikle alt taraftan yüksek hız kuyusuna bağlıdır ve sabit seviye kabındaki yakıt anamemeden geçerek bu kuyuya gelir.Şekil:6-128 de görüldüğü gibi,bu kuyunun üst tarafında solda bulunan ince delik ralanti memesidir.Buradan yakıt bir delik yolu ile ralanti kuyusuna gelir.Ralanti kuyusunun tepesinde ralanti hava memesi vardır.Karbüratörün tepesinden bakıldığında iki tane hava memesi görölür.Bunlardan büyük çaplı olanı ralanti hava memesi ve küçük çaplı olanı da yüksek hız devresinin frenleyici hava memesidir.Yakıtle ralanti hava memesinden gelen hava ralanti kanalında buluşup kanal boyunca karışmaya devam ederek çıkış deliğine doğru ilerlerken,yüksek hıza geçiş deliğinden sızan hava ile de karıştıktan sonra karışım ayar vidasının karşısındaki ralanti deliğinden gaz keleşbeğinin altına püskürür ve gaz keleşbeğinin kenarlarından sızan hava ile karışıp ralanti karışımını oluşturaarak motora gider.Gaz keleşbeği biraz açılınca keleşbeğin altındaki manifold vakumunun etkisine giren yüksek hız geçiş delikleri de Şekil:6-128'de sağda daire içinde görüldüğü gibi keleşbeğin açılması ile artan hava akımına ek yakıt vermeye başlarlar ve ralanti karışımının zamansız fakirleşmesini önlerler.

Gaz keleşbeği açıldıkça emilen hava ve venturideki hava hızı artacağından venturi basıncı azalır ve yüksek hız fıskiyesinden yakıt akmaya başlar.



Şekil:6-129 Tek boğazlı Holley 1904 karbüratörünün yüksek hız devresi.

Motor devri venturide yüksek hız devresinden yakıt emilmesine yetecek kadar bir basınç düşmesi sağlayabilecek değere erişince fışkiyeden yakıt akmaya başlar.Devir arttıkça venturi ile frenleyici hava kuyusu arasındaki basınç farkı büyür ve frenleyici hava memesinden gelen havanın basıncı ile frenleyici hava kuyusundaki yakıtın seviyesi alçalmaya başlar.Belirli bir devirdeki belirli bir basınç farkında frenleyici hava kuyusundaki yakıtın seviyesi birinci deliğin altına inince buradan yüksek hız kuyusuna hava sızmaya başlar.Bu



Şekil:6-130 Tek boğazlı Holley 1904 karbüratörünün güç devresi.

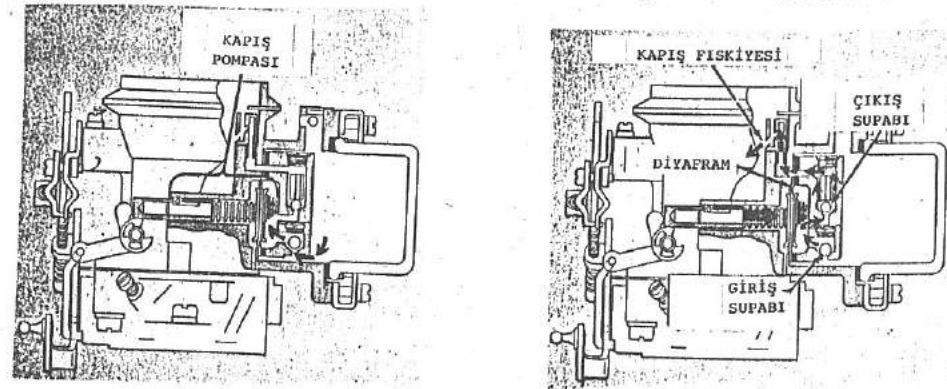
Şekil:6-129'da görüldüğü gibi,yüksek hız ve frenleyici hava kuyuları yanyana olup birbirine deliklerle bağlanmışlardır.Frenleyici hava kuyusu daha önce incelenen karbüratörlerdeki delikli tüpün yerini tutar.Yüksek hız kuyusunun üstü fışkiyeye ve frenleyici hava kuyusunun üstü de frenleyici hava memesine açılır.Ralantide yüksek hız ve frenleyici hava kuyuları yakıtla doludur ve deliklerin hepsi de yakıtın içinde kalırlar.Bu durumda,frenleyici hava kuyusundan yüksek hız kuyusuna hava sızamaz.

hava sızıntısı bir yandan yüksek hız kuyusuna etki eden basıncı yükseltip anamemenin iki yüzüne etki eden basınç farkını biraz azaltarak yakıtın akışını azaltırken diğer yandan da yakıtı parçalayarak köpükleştirir ve fışkiyeden püskürdüğünde kolayca tozlaşmasına yardım eder.Kelebek açıklığı ve devir arttıkça belirli basınç farklarında diğer delikler de sırasıyla açılarak yüksek hız kuyusuna hava sızdırırlar ve sızan havanın artması ile ka-

rışımın emilen hava arttıkça zenginleşmesi önlenir.Böylece,yüksek hız devresinin karışım oranı her devirde sabit tutulmuş olur.

Gaz kelebeği kısmen açıkken yüksek olan manifold vakumu Şekil:6-130'da kesik çizgi ile gösterilen vakum kanalından güç devresi vakum diyaframının üst yüzüne etki eder.ve diyafram yayı sıkıştırarak yukarı kalkar.Diyafram yukarıda iken iğne supap yakıtın geçiş yolunu kapatacağından güç devresi çalışmaz.Tam gaza yakın durumda manifold vakumu azalınca yay diyaframı aşağı çeker ve diyafram mili supabı bastırıp açınca yakıt buradan geçmeye başlar.Yakıt yatay boru şeklindeki geçidin içinde bulunan güç memesinden geçtikten sonra oklarla gösterildiği gibi yüksek hız kuyusuna ulaşır ve anamemenin verdiği yakıtla eklenip fışkiyeye giderek karışımı zenginleştirir.

Bu karbüratörün kapış pompası yukarıda kapış pompaları bölümünde diyaframlı kapış pompalarına örnek olarak incelenmişti.Burada kısaca tekrarlayalım.Kapış pompası yatay konumda yerleştirilmiş bir diyaframlı pompadır.İtme mili iç içe geçmiş iki parçadan oluşur.Dıştaki kovanla diyafram arasında basma yayı bulunur,Şekil:6-131.Kovanla diyafram mili mildeki bir kanalda hareket eden bir bilya ile birbirine bağlanmışlardır.Bunlar birbirinden ayrılmak istendiğinde dış kovanın üzerindeki delik avuç içine getirilip kovan bastırılarak bilyanın avuç



Şekil:6-131 Tek boğazlı Holley 1904 karbüratörünün kapış devresi.

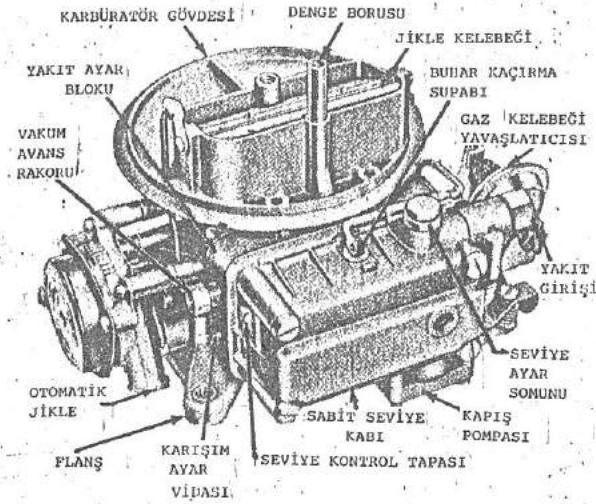
içine düşmesi sağlanmalıdır.Aksi halde bilya fırlayıp kaybolur.Diyafram milinin arkasındaki kam ve manivelâsı bir çubukla gaz kelebeği koluna bağlıdır.

Gaz kelebeği kapanınca kam diyaframı serbest bırakacağından diyaframın önündeki geri getirme yayı diyaframı geriye iter ve diyaframın önünde meydana gelen boşluğa emme supabı yolu ile ve oklarla gösterildiği gibi sabit seviye kabından gelen yakıt dolar.Gaz kelebeği birden açılırsa kam dış kovanı ve kovan da basma yayı üzerinden diyaframı iter.Diyaframın önünde sıkışan yakıt basma

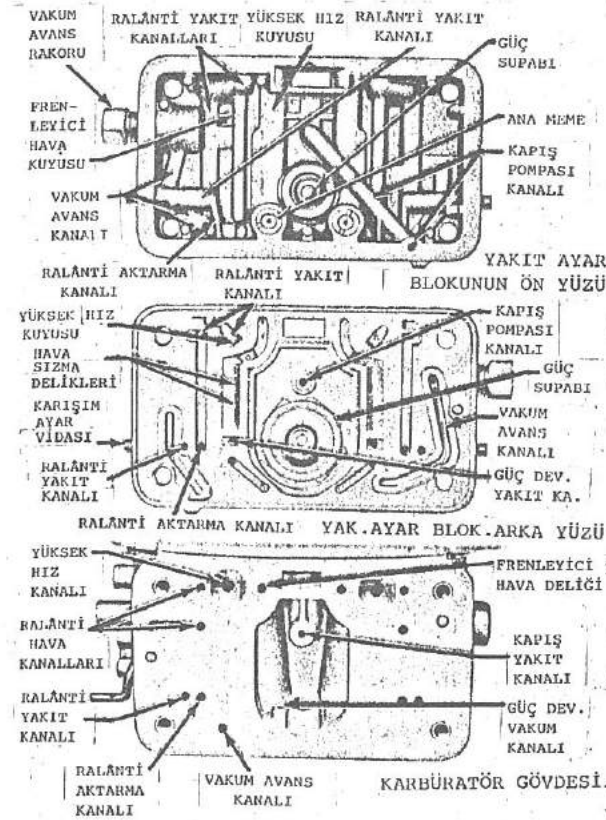
supabının üzerindeki ağırlığı kaldırıp süpattan geçer ve kapış fıskiyesinden karbüratör boğazına püskürtür. Böylece, gaz kelebeğinin aniden açılması sırasında karışımın fakirleşmesi ve motorun stop etmesi veya sendelemesi önlenir.

2. Çift boğazlı Holley 2300 karbüratörü: Dış görünüşü Şekil:6-132'de ve dağıtılmış hali Şekil:6-133'te görülen bu karbüratörün dış yapısı bundan önce

incelenmiş bulunan tek boğazlıninkine benzemektedir. Karbüratörün çalışması yukarıda incelenmiş olan diğer karbüratörler gibi olmakla beraber devreleri-



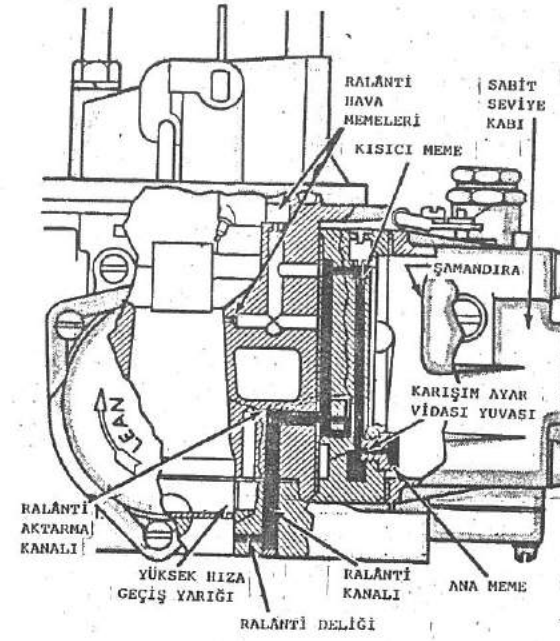
Şekil:6-132 İki boğazlı Holley 2300 karbüratörünün dış görünüşü.



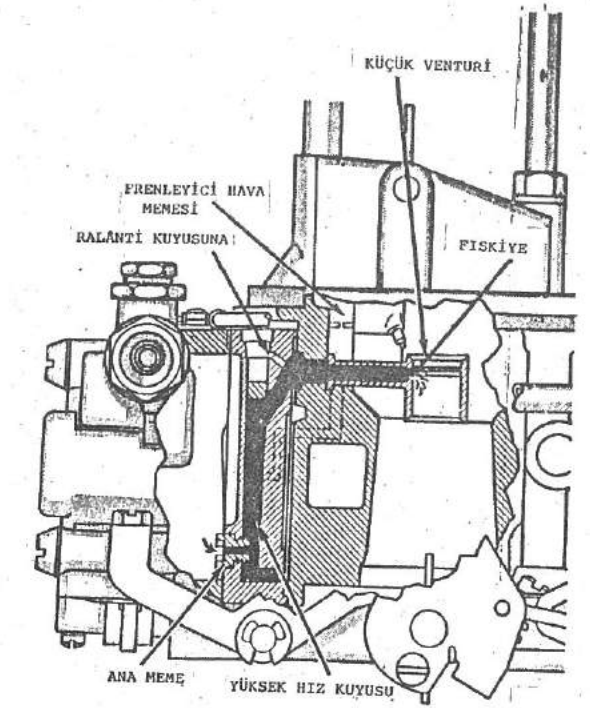
Şekil:6-133 Holley 2300 karbüratörünün parçaları.

nin yapısı çok karmaşık olan bu karbüratörün incelenmesi meraklı okuyuculara bırakılmıştır. Tek boğazlıda olduğu gibi, bu karbüratörde de ralanti, yüksek hız ve güç devreleri bir blok üzerinde toplanmıştır. Yer darlığı yüzünden, karışım ayar vidaları ve vakum avans kanalı da bu blok üzerine konulmuştur. Şekil:6-134'te bu bloğun ön ve arka yüzleri görülmüyor. Şekil:6-135'te ralanti devresi, Şekil:6-136'da yüksek hız devresi, Şekil:6-137'de güç devresi ve Şekil:6-138'de ise kapış devresi görülmektedir.

Bundan önceki konular iyi anlaşılmasa bu karbüratörün devrelerinin incelenmesi zordur. Şekil:6-134 Blokun ön ve arka yüzleri.

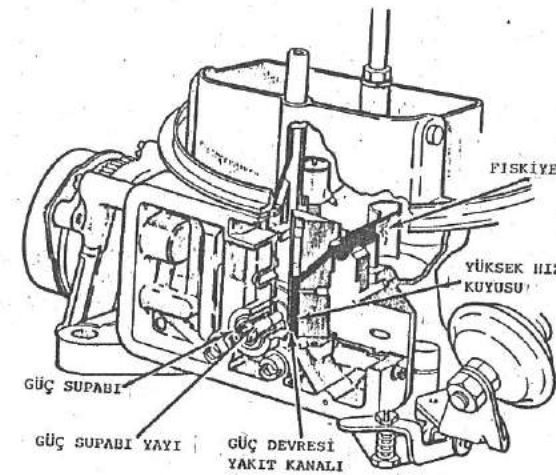


Şekil:6-135 Holley 2300 karbüratörünün ralanti devresi.

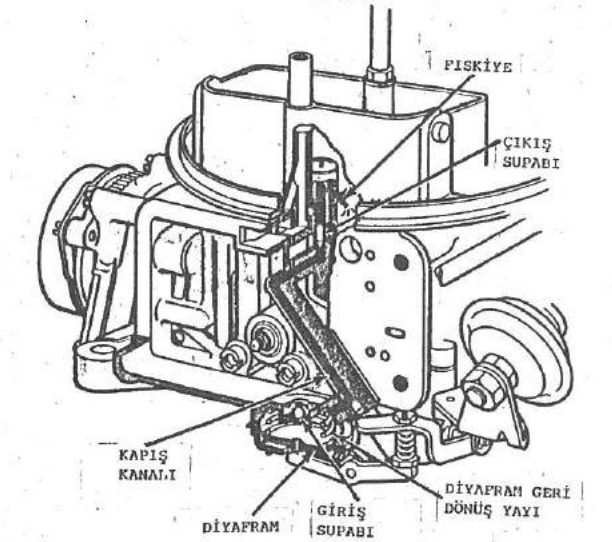


Şekil:6-136 Holley 2300 karbüratörünün yüksek hız devresi.

celenmesinde fazla bir zorluk olmaz. Ancak, Şekil:6-134'te görülen iç devrelerini incelemek biraz zor olabilir. Bu şekilde gövde üzerindeki delikler ile memeleri ve kuyuları üzerinde taşıyan bloğun ön ve arka yüzleri görülmüyor.



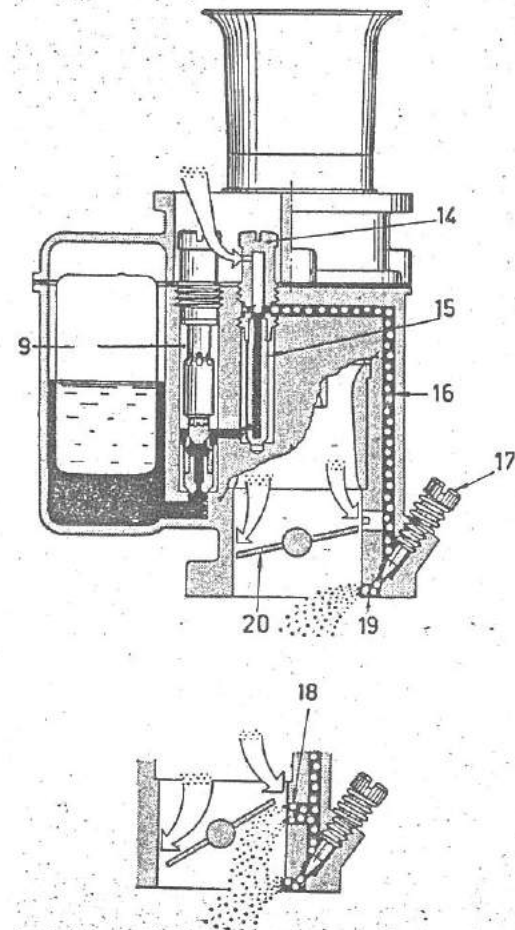
Şekil:6-137 Holley 2300 karbüratörünün güç devresi.



Şekil:6-138 Holley 2300 karbüratörünün kapış devresi.

Karbüratör çift boğazlı olduğundan Şekil:6-134'te üstteki resmin altında iki anameme ve bunların ortasında da güç devresinin vakum diyaframı görülüyor. Karbüratörde gaz kelebeğinin bulunduğu kısım çok kısa olduğundan ralanti karışım ayar vidaları da bu blokun iki yanına konmuştur. Vakum avans düzeninin vakum rakoru da bu blok üzerindedir. Şekillerden açıkça görüleceği gibi, boyu çok kısalmış olan bu karbüratör V-8 Ford motorlarında kullanılır. Boyunun kısaltılması ile yükseklikten kazanıldığı gibi havanın karbüratörden geçerken uğradığı basınç kaybı da olabildiğince azaltılmıştır.

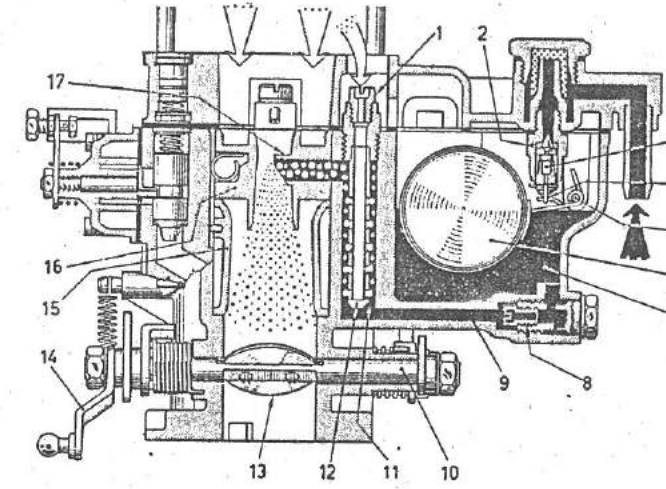
G. Weber karbüratörleri: Avrupa otomobillerinde çok görülen bu karbüratör yerli otomobillerden Murat ve Renault üzerinde de kullanılmaktadır. Weber karbüratörleri Solex karbüratörlerine çok benzerler.



Şekil:6-139 Weber karbüratörünün ralanti ve yüksek hız geçiş devresinin çalışması.

Şekil:6-139'da ralanti devresinin çalışması görülüyor. Ralanti deliğinden (19) ralanti kanalına (16) etki eden manifold vakumu yakıtın ralanti tüpü (15) yolu ile yüksek hız kuyusundan emilmesini sağlar. Ralanti hava memesinden (14) giren hava ralanti kanalının ağzında yakıtla buluşup karışır. Yakıt kanal boyunca ilerlerken yüksek hız geçiş deliklerinden (18) sızan hava ile de karışıp ralanti deliğinden (19) gaz kelebeğinin (20) altına püskürür ve kelebeğin kenarlarından sızan ana hava ile karışıp ralanti karışımını oluşturarak motora gider. Gaz kelebeği biraz açılınca yüksek hız geçiş delikleri (18) sıra ile kelebeğin altına açılarak ek yakıt vermeye başlarlar ve ralanti karışımının zamanından önce fakirleşmesini önlerler.

Şekil:6-140'ta 28-36 DCD modelinin yüksek hız, starter ve şamandıra devreleri görülüyor. Primer ve sekonder boğaz olarak çalışan çift boğazlı bir karbüratör olan bu karbüratörün her iki boğazındaki yüksek hız devreleri de birbirinin aynıdır. Bu boğazla-



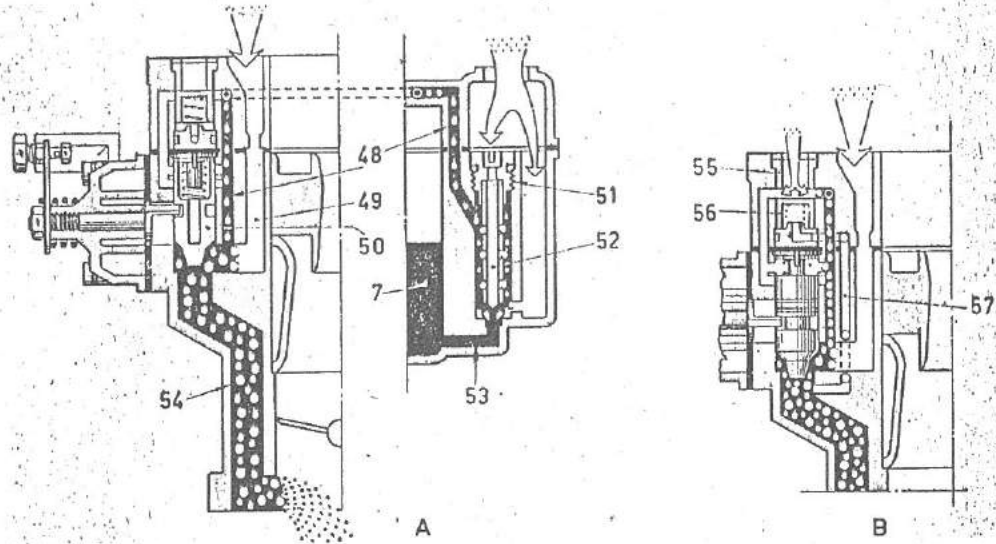
Şekil:6-140 Fiat 1500 motorlarında kullanılan Weber 28-36 DCD karbüratörünün yüksek hız, şamandıra ve starter devreleri.

maya başlar. Yakıt küçük venturiden (16) geçen hava ile karıştıktan sonra büyük venturiden (15) geçen ana hava akımı içine püskürür. Gaz kelebeği açıklığı arttıkça venturi basıncı azalır ve frenleyici hava memesinden (1) giren hava delikli tüp (12) içindeki yakıtı aşağı doğru bastırır. Belirli bir basınç farkına ulaşıldığında tüpün içindeki yakıt tüpteki (12) ilk deliğin altına iner ve açılan bu delikten yüksek hız kuyusuna (11) hava sızmaya başlar. Sızan bu hava yüksek hız kuyusu (11) içindeki basıncı biraz yükselterek yakıtı frenler ve karışımın zenginleşmesini önler. Gaz kelebeği açıklığı arttıkça venturi basıncı azalacağından basınç farkının etkisi ile her kelebek açıklığında uygun sayıda delik açılarak yüksek hız kuyusuna (11) hava sızdırılırlar. Gaz kelebeğinin belli bir açıklığında tüp (12) tamamen boşalarak bütün deliklerden yüksek hız kuyusuna hava sızar. Böylece, bir yandan karışımın zenginleşmesi önlenerek karışım oranının sabit tutulması sağlanmış olur ve diğer yandan da yakıt içine sızan hava yakıtı köpükleştirir ve fıskiye püskürdüğünde yakıtın kolayca tozlaşmasını sağlar.

Bu karbüratörde daha önce incelenmiş olanlardan değişik yapıda olan bir starter devresi vardır. Şekil:6-141'de yapısı görülen bu starter devresi piston kontrollüdür. Sabit seviye kabından (7) yakıt kanalı (53) yolu ile gelen yakıt starter memesinden (52) geçtikten sonra starter kuyularını doldurur. Sağdaki kuyunun üstü "soğukta ilk hareket düzenleri" bölümünde incelendiği gibi açık havaya açıktır. Starter pistonunun (50) bulunduğu yere açılan soldaki

rın sadece meme çapları farklıdır. Yüksek hız devresi çift venturili olup fıskiye (17) küçük venturi (16) içine açılır. Yüksek hız kuyusu (11) içinde bir delikli tüp, veya diğer adı ile emülsiyon tüpü, (12) ve tepesinde de frenleyici hava memesi (1) vardır. Anameme Solex'te olduğu gibi dıştan takmadır.

Gaz kelebeği (13) küçük venturide (16) yakıt emmeye yetecek bir hava hızı yaratacak kadar açıldığında yakıt anamemeden (8) gelip yakıt kanalından (9) geçerek yüksek hız fıskiyesinden (17) ak-



Şekil:6-41 Weber 28-36 DCD karbüratöründe starter düzeninin ilk hareket ve ısınma durumundaki çalışması.

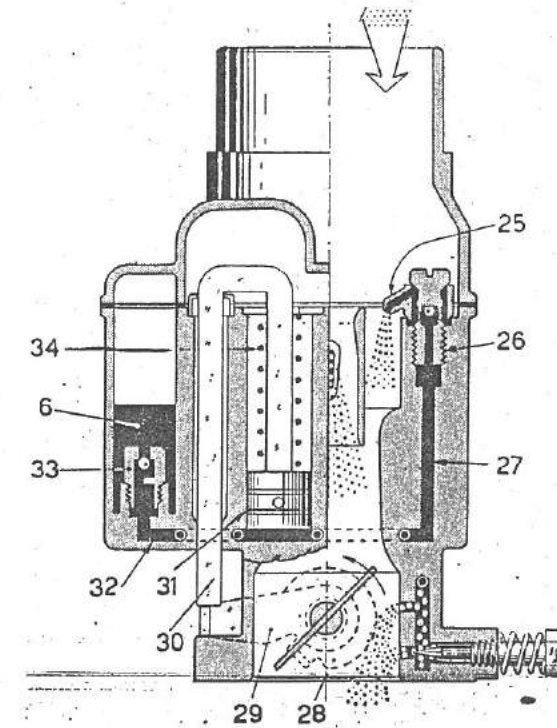
kuyunun içine yakıtın köpükleşmesini sağlamak için yüksek hız devresindeki gibi bir delikli tüp (2) konulmuş ve üstüne de bir hava memesi (51) yerleştirilmiştir.

Soğukta ilk hareket sırasında sürücü bölmesindeki kumanda düğmesi çekilince starter koluna bağlı milin ucundaki tırnak pistonu (50) yukarıya kaldırarak starter karışım kanalını (54) açar. Başlangıçta marşa basıldığında kapalı olan gaz kelebeğinin altında marş hızında oluşan vakum starter karışım kanalı (54) ve yakıt kanalı (48) yolu ile starter kuyularına etki ederek bu kuyularda birikmiş olan yakıtın emilmesini sağlar. Pistonun (50) altına ulaşan yakıt burada hava kanalından (49) gelen hava ile karışarak soğukta ilk hareket için gerekli olan çok zengin karışımı oluşturduktan sonra starter karışım kanalından (54) gaz kelebeğinin altına püskürür ve motora gider.

Motor çalışmaya başlayınca starter kuyularında birikmiş olan yakıt çabucak emilip kuyular boşalır ve Şekil:6-141 A'da oklarla gösterildiği gibi kuyulardan hava girmeye başlar. Böylece, karışımın zenginliği ilk andakine göre biraz azalır ve motorun boğulması önlenir. Diğer yandan, motorun çalışması ile birlikte artan manifold vakumu, vakum kanalı (67) yolu ile pistonun üstündeki supabın (56) altına etki eder ve supap aşağı çekilince açılan delikten (55) de yakıt kanalına (48) hava girmeye başlayarak karışımın zenginliği biraz daha azalır. Piston (50) yukarıda iken eteği ile her iki yandaki yakıt kanalına (48) açılan delikleri kapatır. Motor ısınmaya başlayınca starter düğmesi biraz itilirse pistonun konik ucu bir yandan karışım kanalı (54) yolunu daraltırken eteği de

Şekil:6-141 B'de görüldüğü gibi, yakıt kanalına (48) açılan üstteki hava deliklerini açar ve supabın açtığı hava deliğinden (55) gelerek bu deliklerden yakıt kanalına sızan hava karışımın zenginliğini biraz daha azaltır. Düğme biraz daha itilirse pistonun eteği alttaki delikleri de açar ve starter karışımının zenginliği daha da azalır. Bu durum artık motorun ısınma durumudur. Düğme daha fazla itilirse piston karışım kanalını (54) kapatır ve starterin görevi sona erer. Bundan sonra motor ralanti devresinin verdiği karışımla çalışmaya devam eder.

Şekil:6-142'de Weber karbüratörünün kapış pompası görülmüyor. Pistonlu tip olan pompanın pistonu madenidir, yani diğer karbüratörlerde olduğu gibi köselesi yoktur. Gaz kelebeği kapanırken gaz kelebeğine bağlı olan pompa kolu (29)



Şekil:6-142 Weber karbüratörünün kapış devresi.

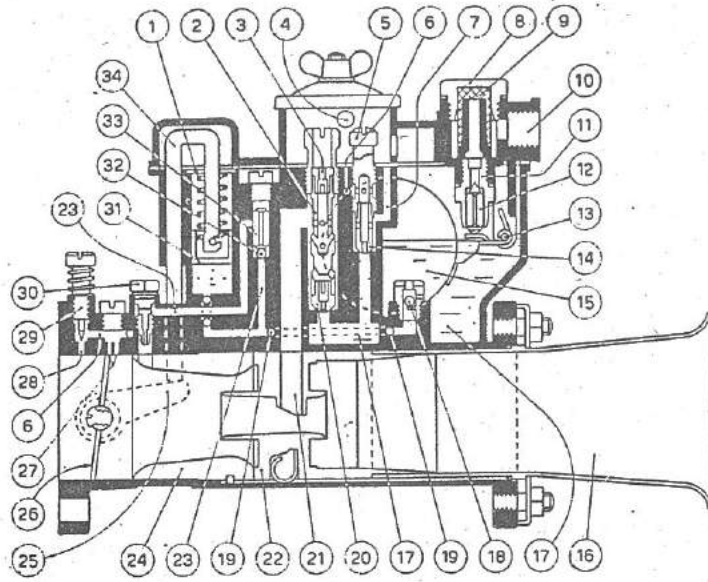
görülmüyor. Yatay akışlı ve çift venturili olan bu karbüratörün yapısı çok değişik ise de çalışması buraya kadar incelediğimiz karbüratörlerin aynısıdır.

Motor ralantide çalışırken sabit seviye kabından (17) gelen yakıt ralanti memesinden (14) geçen ve meme gövdesi (5) içinde ralanti hava memesinden (7) gelen hava ile buluşup ralanti kanalına (6) geçer. Kanalin sonunda (6) yüksek

piston çubuğunu (30) ve pistonu (31) yukarı iter. Piston yukarı kalkarken üstünde bulunan yayı (34) sıkıştırır ve bu arada sabit seviye kabından (6) emme supabı (33) ve emme kanalı (32) yolu ile gelen yakıt pistonun altına dolar. Gaz kelebeği birden açılırsa piston kolu (29) piston çubuğunu (30) serbest bırakır. Bu durumda yay (34) pistonu (31) aşağıya iter. Sıkışan yakıt çıkış kanalından (27) çıkış supabına (26) gelir ve fışkıyeden (25) karbüratör boğazına püskürür. Yakıt püskürdükçe yay (34) pistonu aşağıya itmeye devam ederek yakıtın belli bir süre püskürmeye devam etmesini sağlar.

Weber firması yarış otomobilleri için de karbüratör yapar. Şekil:6-143'te Weber

DCOE modeli yarış otomobili karbüratörü



Şekil:6-143 Yarış otomobillerinde kullanılan yatay akışlı Weber DCOE modeli karbüratör.

Yüksek hız devresi franleyici hava metoduna göre çalışan çift venturili bir sistemdir. Sabit seviye kabı boğazın üstüne konulduğundan yüksek hız fışkiyesi (21) yukardan aşağıya sarkan bir boru şeklindedir. Gaz kelebeği yüksek hız devresini çalıştıracak kadar açılınca sabit seviye kabından gelen yakıt anamemeden (20) geçerek delikli tüpte (2) hava deliğinden (4) giren ve frenleyici hava memesinden (3) geçen hava ile karışıp fışkiyeye (21) geçer ve küçük venturi içine püskürür. Yakıt küçük venturiden geçen havayla karıştıktan sonra büyük venturiden geçen ana hava içine karışıp motora gider.

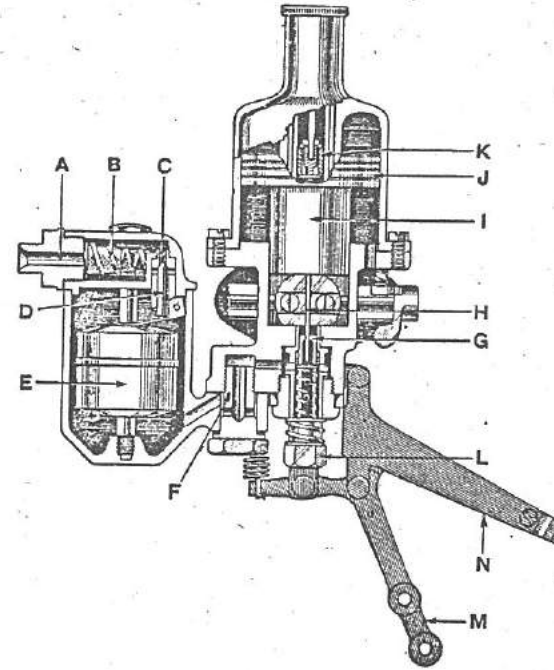
Gaz kelebeği kapanırken kapış pompası kolu (25) pompa çubuğunu (34) ve pistonu (31) yukarı iter. Piston (31) yukarı kalkarken üstteki yayı (1) sıkıştırır. Pistonun yukarı kalkışı sırasında altta meydana gelen boşluğa sabit seviye kabından (17) giriş supabı (18) ve emme kanalı (19) yolu ile gelen yakıt dolar. Gaz kelebeği (26) birden açılınca pompa kolu (25) pompa çubuğunu (34) serbest bırakır. Sıkışmış durumdaki yay (1) pistonu aşağı iter. Altta sıkışan yakıt çıkış yolundan (23) çıkış supabını (32) ve üstündeki ağırlığı (33) kaldırıp basma kanalından (23) kapış fışkiyesi (30) yolu ile karbüratör boğazına püskürür. Yakıt püskürdüğü yay pistonu itmeye devam ederek belli bir süre yakıtın püskürmesini sağlar. Kapış fışkiyesi venturinin çıkışına yerleştirildiğinden yüksek hızlarda yeterli basınç düşmesi olunca yakıt kapış pompasının çıkış supası

hıza geçiş deliklerinden (27) sızan hava ile karışıp ralanti deliğinden (28) gaz kelebeğinin (26) manifold tarafına püskürtür ve gaz kelebeğinin kenarlarından sızan ana hava ile karışıp ralanti karışımını oluşturarak motora gider. Gaz kelebeği (26) biraz açılınca yüksek hız geçiş delikleri (27) de manifold vakumunun etkisinde kalarak ek yakıt vermeye bağlarlar ve kelebeğin açılması yüzünden karışımın fakirleşmesini önlerler.

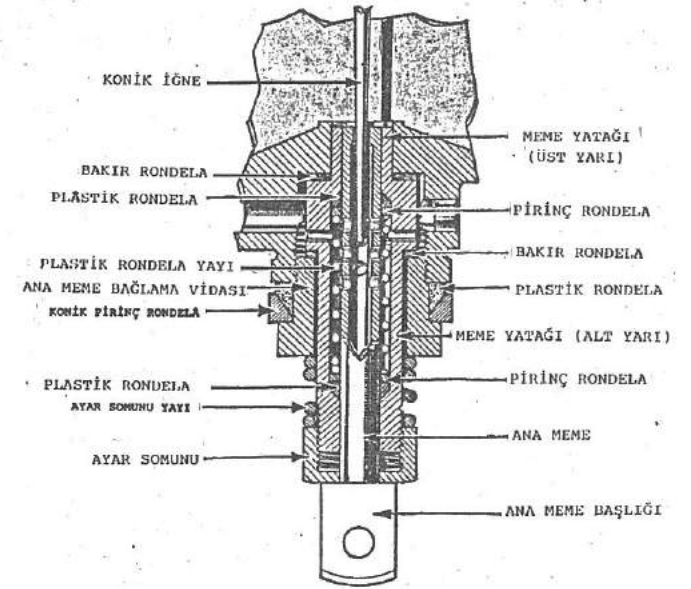
Yüksek hız devresi franley-

bin (32) ve ağırlığı (33) kaldırır ve kapış fışkiyesinden (30) ölçülü bir miktar yakıt emilerek karışımı zenginleştirir. Böylece, kapış pompası yüksek hızlarda güç devresi gibi çalışır.

H. SU karbüratörleri: Yukarda incelenmiş olan karbüratörlerden farklı bir yapısı olan SU karbüratörleri değişken venturi kesitli ve sabit vakumlu tip-tedirler. Sabit seviye kabı Şekil:6-144'te görüldüğü gibi yandan takmadır. Şekil:6-145'te fışkiye düzeninin ayrıntıları görülmüyor. Anamemeyi ucunda taşıyan boru aşağı yukarı hareket edebildiğinden, buradan yakıt sızıntısı olmaması için özel bir contalama düzeni kullanılmıştır.

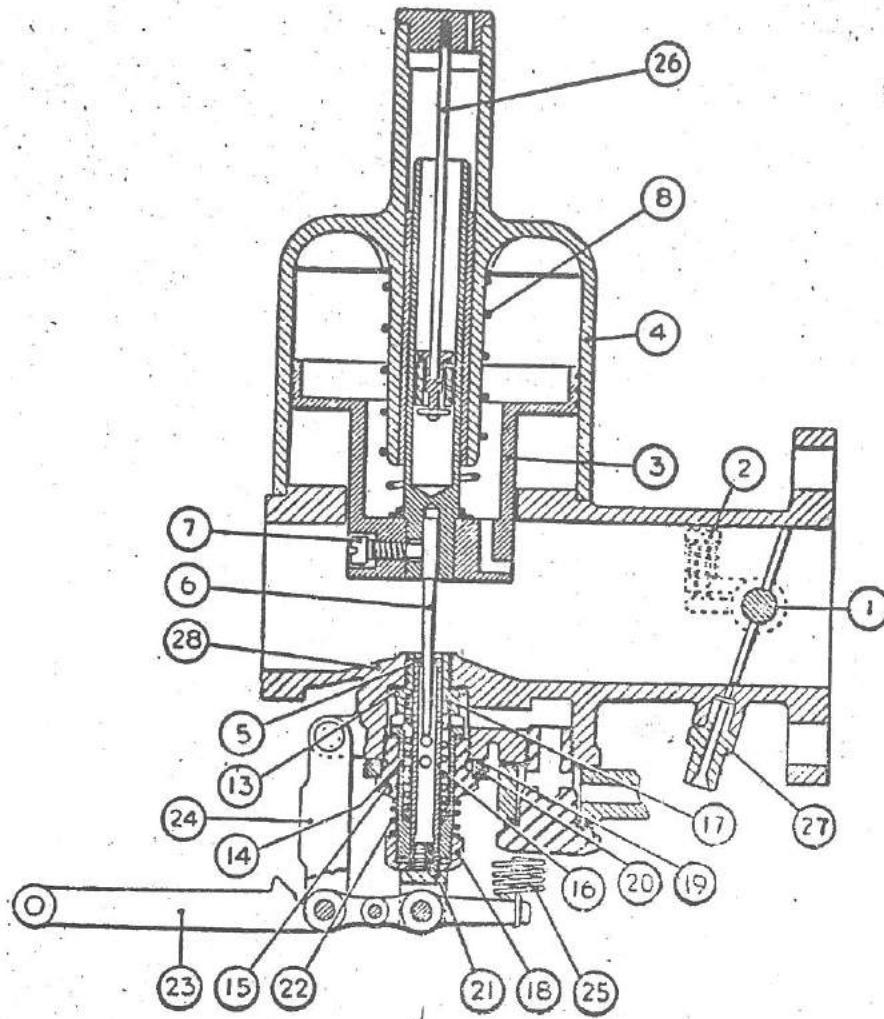


Şekil:6-144 SU karbüratörünün enine kesiti.



Şekil:6-145 SU karbüratörünün fışkiyesinin kesiti.

Şekil:6-146'da SU karbüratörünün boyuna kesiti görülmüyor. Venturi boğazının alt yarısı sabit ve üst yarısını oluşturan piston şeklindeki parça (3) aşağı yukarı hareketlidir. Böylece, piston aşağı yukarı hareket ettikçe venturi de genişler veya daralır. Konik bir yakıt ayar iğnesi (6) pistonu (3) bağlanmıştır ve piston yukarıya kalkınca iğne de (6) yukarıya kalkarak anameme (5) kesitini genişletir. Pistona üstten vakum ve alttan da dış hava basıncı etki eder. Böylece, pistonun (3) ağırlığı, yayın (8) kuvveti ve pistonun altına ve üstüne etki eden basınçlar arasındaki dengeye göre belli bir gaz kelebeği (1) açıklığında piston belli bir yükseklikte durur. En içteki küçük pistonun



Şekil:6-146 SU karbüratörünün boyuna kesiti.

motorun ralantide emdiği hava anamemeden (5) yakıt emebilecek bir hıza ulaşır. Bu nedenle, bu karbüratörde sabit venturi kesitli karbüratörlerdeki gibi ayrı bir ralanti devresine gerek yoktur. Ralanti devri gaz keleşi açıklığını azaltıp çoğaltan devir ayar vidası (2) ile ayarlanır. Ralanti karışım ayarı ise somunu (18) çevirerek anamemeyi aşağı yukarı kaydırıp meme kesitini değıştirmek yapılır.

Gaz keleşi (1) biraz açılırsa emilen hava artacağından gaz keleşi ile piston (3) arasındaki bölgedeki vakum artar. Bu vakum pistonun sağ alt kenarında görülen kanaldan büyük pistonun üst yüzüne etki eder. Üst taraftaki basınç azalınca alt yüzeye etki eden atmosfer basıncı, vakum tekrar ilk andaki değerine ininceye kadar, pistonları (3) yukarıya iterek venturiyi genişletir. Böyle

(26) içinde çalıştığı silindire motor yağı konmuştur ve bu pistonun görevi bir damper gibi çalışarak büyük pistonun (3) ufak basınç değışikliklerinde veya motor sarsıntılarında titreşim yapmasını önler.

Motor ralantide çalışırken gaz keleşi (1) kapalıdır. Bu durumda emilen hava miktarı en az değerde olduğundan piston en alt konumda durur ve venturinin sabit kısmı ile arasında az bir aralık kalacağından venturi kesiti çok daralmıştır. Venturi kesiti böyle darken

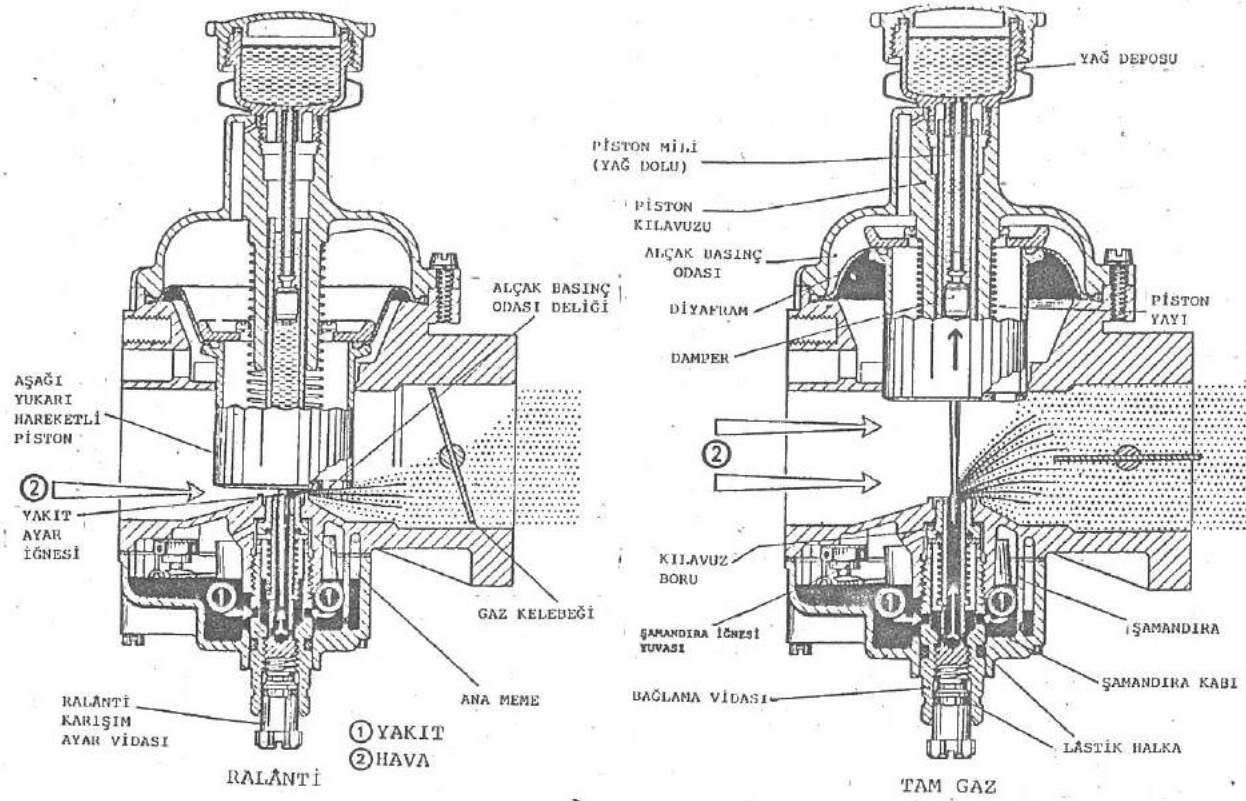
lece, venturi kesiti emilen hava miktarına uygun büyüklüğe erişmiş olur. Emilen hava artınca iğne de (6) pistonla beraber yukarı kalkarak anameme (5) kesitini genişletir ve yakıt debisini hava debisine göre ayarlar. Gaz keleşi tamamen açılınca piston da (3) en üst konumuna gelir ve venturi kesiti en büyük değerine ulaşır. İğneye uygun bir koniklik verilerek karışım oranının her devirde istenen değerde olması sağlanır. Bu yüzden, ayrı bir güç devresine gerek yoktur.

Motor ralantide çalışırken gaz keleşi birden açılırsa pistonun (3) arka tarafındaki vakum da birden artar, ancak piston (3) aynı hızla yukarı kalkamaz çünkü yağ içinde çalışan küçük damper pistonu (26) onun gabcak yukarı kalkmasına izin vermez. Bu durumda anamemeye etki eden vakum artacağından, kapış için gerekli olan yakıt anamemeden emilebilir ve karışımın fakirleşmesi önlenir. Motor devri arttıkça piston (3) da usulca yukarıya kalkarak vakum eski değerine erişinceye kadar yükselir. Bu açıklamadan anlaşılacağı gibi, bu karbüratörde sabit venturi kesitli karbüratörlerdeki gibi bir kapış pompasına gerek yoktur.

Soğukta ilk hareket sırasında jikle düşmesi çekildiğinde kol (23) yukarı çekilir. Kolun diğer ucu anamemeyi taşıyan tüpü (16) aşağı doğru çeker. Anameme (5) aşağı inince iğne (6) ile arasındaki boşluk büyür. Bu durumda marşa basılırsa soğukta ilk hareket için gerekli olan zengin karışım elde edilir.

I. Stromberg CD 175 sabit vakumlu karbüratörü: Mercedes ve daha bir çok Avrupa otomobilinde kullanılan bir karbüratördür. Çalışması bakımından yukarıda açıklanmış olan SU karbüratörüne benzeyen bu sabit vakumlu ve yatay akışlı karbüratörde SU karbüratöründeki büyük pistonun yerine diyafram kullanılmıştır. Sabit seviye kabı ise Şekil:6-147'de görüldüğü gibi karbüratörün alt kısmına yerleştirilmiştir. Böylece, SU'dan çok daha derli toplu bir karbüratör ortaya çıkmıştır.

Şekil:6-147'de soldaki resimde görüldüğü gibi, gaz keleşi kapalı ve motor ralantide çalışırken venturinin üst yarısını oluşturan piston en aşağı konumdadır. Pistonun alt kısmında çok dar bir aralık kaldığından motorun ralantide emdiği hava yeterli bir basınç düşmesi meydana getirerek anamemeden yakıtın emilmesini sağlar. Ralanti devir ayarı gaz keleşi açıklığını azaltıp çoğaltarak ve ralanti karışım ayarı ise anamemeyi alçaltıp yükselterek yapılır. İğneye göre anameme alçalınca meme kesiti genişleyeceğinden karışım zenginleşir. Anameme yükselince meme kesiti daralacağından karışım fakirleşir. Ralanti ka-



Şekil:6-147 Stromberg CD 175 değişken venturi kesitli ve sabit vakumlu karbüratör.

rişim ayarı yapıldıktan sonra karışım bütün devirlerde uygun oranda olur.İğneye verilen koniklik her çalışma durumunda istenilen karışım oranının elde edilmesini sağlar.

Gaz kelebeği birden açılınca kelebekle piston arasındaki bölgede vakum artar.Bu vakum pistonun sağ alt kısmında görülen delik aracılığı ile diyaframın üst yüzüne etki eder ve üstteki basınç azalınca diyaframın altına etki eden atmosfer basıncı piston yayına ve piston ağırlığına karşı pistonu yukarı kaldırır.Vakum kelek açılmazdan önceki değerine erişince piston buna uygun bir konumda dengelenir.Gaz kelebeğinin açılmasıyla artan hava akımı yüzünden karışımın fakirleşmemesi için pistona bağlı olan konik iğne pistonla beraber yukarı kalkarak anameme kesitini genişletir ve yakıt debisinin hava debisine uygun olarak artmasını sağlar.Gaz kelebeği tam açılınca sağdaki resimde görüldüğü gibi,piston da en yüksek konumuna gelir ve venturi en geniş kesitine ulaşır.İğneye verilen uygun koniklikle karbüratörün her devirde istenilen oranda karışım vermesi sağlanır.

Motor ralantide çalışırken gaz kelebeği birden açılırsa yağ içinde çalışan damper pistonu venturi pistonunun aynı hızla yükselmesine izin vermez.Bu durumda anamemeye etki eden vakum artacağından anamemeden daha çok yakıt emilir.Venturi pistonu gecikmeli olarak yukarı kalkarken motor da düzgün bir şekilde hızlanır.Bu karbüratörde sabit kesitli venturili karbüratörlerdeki gibi,gaz kelebeği birden açılınca havanın hücum etmesi yüzünden karışımın fakirleşmesi olayı olmaz.Bu nedenle,bu karbüratörde bir kapış pompasına gerek yoktur.

Soğukta ilk harekette karışımın zenginleşmesini sağlamak için,bazı SU karbüratörlerinde olduğu gibi,anameme kesiti genişletilir.Daha yeni modellerde ise karbüratöre bir starter devresi eklenir.Son yıllarda hava kirliliğinin artmasına karşı ralanti devrelerinde yapılan düzenlemeler bu karbüratörlerde de yapılmaya başlanmıştır.Ralantide eksozdaki çığ gaz ve karbonmonoksit miktarını azaltıp daha temiz bir eksoz çıkması için karbüratörün yeni modellerine özel yapılı bir ralanti devresi eklenmektedir.

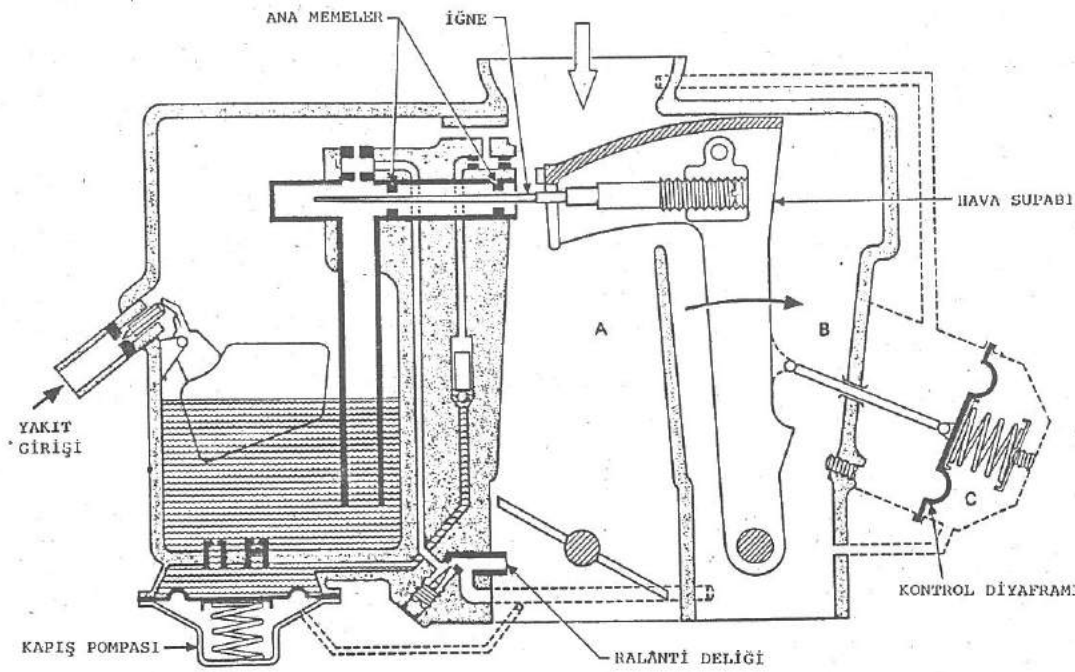
Yağ içinde çalışan damper pistonunun görevi ufak basınç değişikliklerinde veya motor sarsıntılarında venturi pistonunun titreşmesini önlemektir.

J.Ford Taunus değişken venturi kesitli (variable venturi=VV) karbüratörü:

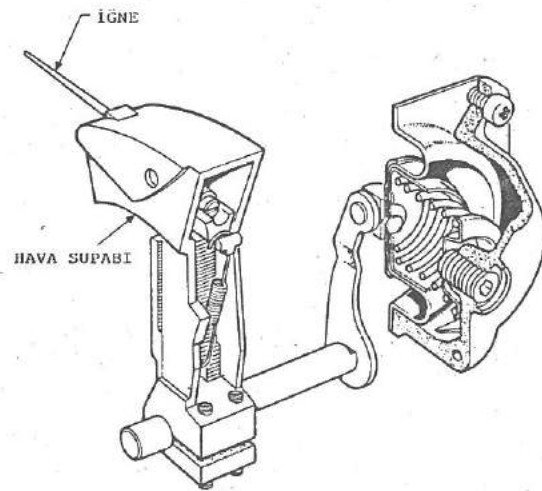
Değişken venturi kesitli veya sabit vakumlu karbüratörlere bir başka örnek te yerli araçlarımızdan olan Ford Taunus'un karbüratörüdür.Sabit venturili karbüratörlerle karşılaştırıldığında,değişken venturi kesitli karbüratörlerin sağladıkları en önemli avantajlardan birisi,alçak hızlarda venturi kesitinin çok dar ve hava hızının yüksek olması yüzünden,alçak hızda da yakıtın çok iyi tozlaşmasını sağlayarak eksozdaki zararlı gazları azaltmasıdır.İkincisi ise,yüksek hızda venturi kesitinin genişlemesi yüzünden basınç kaybının azalması ve hacimsel verimin artmasıdır.Hacimsel verim artınca da motor gücü artar.

Şekil:6-148'de görüldüğü gibi,SU ve Stromberg karbüratörlerinden farklı olarak bu karbüratör aşağı akışlıdır.Venturinin hareketli kısmını oluşturan hava supabı vakumla çalışan bir diyafram tarafından hareket ettirilir.Bu diyafram ve bağlantı düzeni Şekil:6-149'daki kesit resimde görülmektedir.

Yüksek hız devresi: Ford Taunus karbüratörünün çalışması temelde diğer değişken venturi kesitli karbüratörlerden farklı değildir.Şekil:6-148'de görüldüğü gibi,alçak hızda venturi çok dardır.Motor hızının düşük olması yüzünden



Şekil:6-148 Ford Taunus karbüratörünün basitleştirilmiş devre şeması.



Şekil:6-149 Ford Taunus karbüratörünün hava supabı ve vakum diyaframının bağlantı düzeni.

ferik basınç diyaframı geri iterek hava supabının da geri çekilmesini sağlar. ve venturi boğazı genişler. Venturi boğazının genişlemesi ile hava hızı azalacağından, karışım odasındaki (A) vakum gaz kelebeği açılmazdan önceki değerine gelince diyafram kelek açıkliğine uygun bir konumda dengelenir. Hava supabı

emilen hava hava miktarının az olmasına rağmen, bu dar venturide hava hızı yüksek olur ve alçak hızda da anameden yakıt emilebilir. Yakıt konik bir yakıt ayar iğnesi tarafından ayarlanan anameden gelir.

Gaz kelebeği biraz açılınca, emilen havanın artması yüzünden, venturi boğazının aşağısındaki karışım odasında (A) vakum biraz artar. Bu vakum artması hava supabı odası (B) ve vakum kanalı yolu ile diyaframın arka kısmına (C)

etki eder. Üstteki hava kanalı yolu ile diyaframın ön yüzüne etki eden atmosferik basınç diyaframı geri iterek hava supabının da geri çekilmesini sağlar.

geri giderken kendisine bağlı olan konik yakıt ayar iğnesini de geri çekip anameme kesitini genişletir. Bu şekilde, gaz kelebeğinin biraz açılması yüzünden venturinin genişlemesi ile emilen hava artınca, konik iğne de anamemeyi genişleterek emilen yakıtın artmasını sağlar. Bu şekilde, gaz kelebeği açıldıkça karışım odasındaki (A) vakumun artması ile diyaframa etki eden kuvvetler dengesi bozulur. Diyaframa etki eden basınçlar ve yay kuvveti arasındaki denge yeniden oluşuncaya kadar, diyafram hava supabını açıp venturiyi genişletir ve bu sırada hava supabına bağlı olan konik yakıt ayar iğnesi de çekilip anameme kesiti genişletilir. Yakıt ayar iğnesine uygun bir koniklik verilmiş olduğundan yakıt-hava oranı da istenilen değerde tutulabilir.

Gaz kelebeği kapanınca emilen hava azalacağından karışım odasındaki (A) vakum azalır. Bu vakum azalması ile diyaframın arka yüzüne etki eden vakum da azalacağından yay diyaframı ileri iter ve hava supabı venturi boğazını daraltır. Karışım odasındaki (A) vakum eski değerine erişince denge oluşur ve hava supabı venturiyi gaz kelebeğinin konumuna uygun bir genişlikte tutar. Bu arada yakıt ayar iğnesi de ileri itilerek anameme kesitini daraltır.

Ralanti devresi: Hava kirliliği sorunu büyüdükçe devletler eksoz emisyonuna daha fazla kısıtlamalar getirmektedirler. Bu yüzden, modern karbüratörler eskiye oranla daha iyi atomize edilmiş ve daha homojen bir şekilde karıştırılmış bir ralanti karışımı sağlamalıdır. Bu sebeple, değişken venturi kesitli karbüratörlerde ralanti devresine gerek bulunmadığı halde bu Ford karbüratörüne özel bir ralanti devresi eklenmiştir. Şekil:6-148. Bu devre sabit venturi kesitli karbüratörlerdekine benzemekle birlikte, ralanti karışımının sadece %70'ini sağlar. Ralanti karışımının geri kalan %30'u, SU ve benzeri diğer karbüratörlerde olduğu gibi, yüksek hız devresinden sağlanır. Hava venturiden geçerken anameden gelen bir kısım yakıtla karışır. Bu karışımın bir kısmı gaz kelebeğinin kenarlarından geçip motora giderken diğer kısmı gaz kelebeğinin altında kesik çizgi ile çizilmiş olan kanaldan geçip sonik tüpe gelir. Ralanti devresine yakıt sabit seviye kabına dalmış olan yakıt emiş borusunun üstündeki ralanti memesinden gelir. Ralanti memesinden geçen yakıt hemen üstte bulunan ralanti hava memesinden gelen hava ile karışıp aşağıdaki karışım ayar vidasının kontrol ettiği delikten geçtikten sonra sonik tüpe ulaşır. Burada hava kanalından gelen hava ile karşılaşan yakıt sonik tüpten geçip hava ile birlikte gaz kelebeğinin altına püskürür. Hava sonik tüpte ses hızında aktığından yakıt çok iyi tozlaşır ve iyi bir karışım olur. Bunun sonucunda yanma da iyi olacağından eksoz emisyonu azalır.

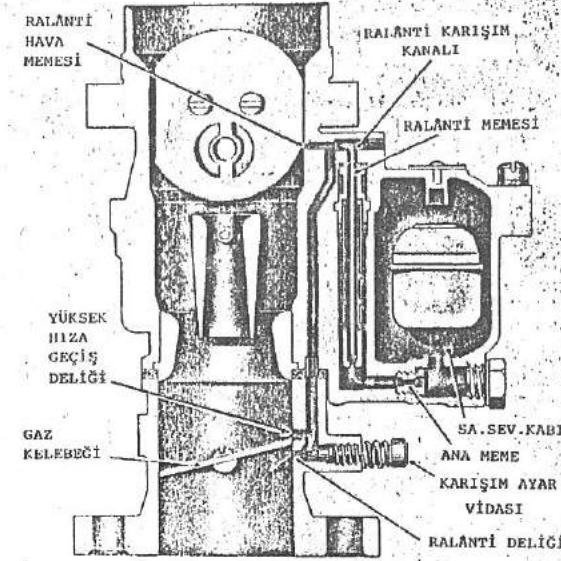
Görüldüğü gibi, ralanti yakıtı hava içine iki aşamada karıştırılmaktadır. Gaz kelebeğinin arasından geçen hava, kelebek açıklığı ayarlanarak azaltılıp çoğaltılabilir ve böylece ralanti devir ayarı yapılmış olur. Ralanti karışım ayarı ise karışım ayar vidası ile yapılır.

Kapış devresi: Ford karbüratöründe, SU ve Stromberg karbüratörlerinde olduğu gibi, ani gaz basıçlarda gaz kelebeği birden açılırken hava supabının açılışını geciktiren bir damper pistonu bulunmadığından kapış iyi olmaz. Bu yüzden, Şekil:6-148'de sol altta görüldüğü gibi, karbüratöre diyaframlı ve vakum kumandalı bir kapış pompası eklenmiştir. Gaz kelebeği kapalı iken kapış pompası diyaframı manifold vakumu tarafından aşağıya çekilince üst tarafına yakıt dolar. Gaz kelebeği birden açılırken manifold vakumu azalınca yay diyaframı yukarı iterek yakıtı sıkıştırıp venturinin üst tarafındaki kapış fıskiyesinden venturi boğazına püskürtür.

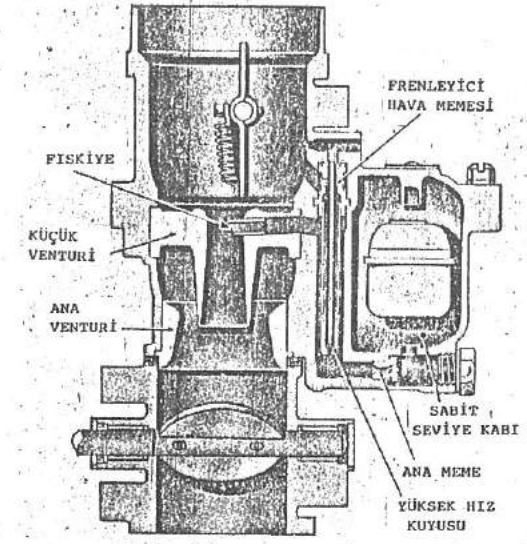
Soğukta ilk hareket (jikle) devresi: Bu Ford karbüratörünün soğukta ilk hareket devresi starter düzenine benzer. Yakıt memesi bir konik uçlu yakıt ayar iğnesi ile kontrol edilir. Soğukta ilk hareket için gerekli olan ek hava gaz kelebeğinin üzerindeki bir noktadan alınıp konik iğneli memeden gelen yakıtla karıştıktan sonra gaz kelebeğinin altına açılan bir çıkış deliğinden emme manifolduna gider. Hem yakıtı ayarlayan konik iğne ve hem de hava memesi, otomatik jiklede olduğu gibi, sıcak su ile ısıtılan bir termostatik yay ve bir de vakum pistonu ile kontrol edilir. Termostatik yay ısındıkça bir yandan konik iğneyi itip yakıt memesini daraltırken bir yandan da hava memesini daraltarak emilen ek zengin karışımı giderek azaltır. Motor iyice ısınınca hem yakıt memesi ve hem de hava memesi kapanarak soğukta ilk hareket düzeni devre dışı kalır.

NOT: Ford Taunus karbüratörü hakkında daha geniş ve ayrıntılı bilgi için "Yerli Otomobillerin Karbüratörleri" adlı kitaba bakın.

K. Zenith karbüratörleri: Zenith karbüratörleri Amerikada ve özellikle Avrupada çok yaygın olarak kullanılan ve çok çeşitli tipleri olan karbüratörlerden biridir. Şekil:6-150, 6-151, 6-152 ve 6-153'te bu karbüratöre bir örnek verilmiştir. Yukarıda çeşitli örneklerde gördüğümüz klâsik ralanti devresi ve frenleyici hava metoduna göre çalışan yüksek hız devresi bu karbüratörde de aynen vardır. Bu modelin ilginç tarafı körüklü ve vakum kumandalı kapış ve güç devreleri ile az rastlanan menteşeli jikle kelebeğidir.



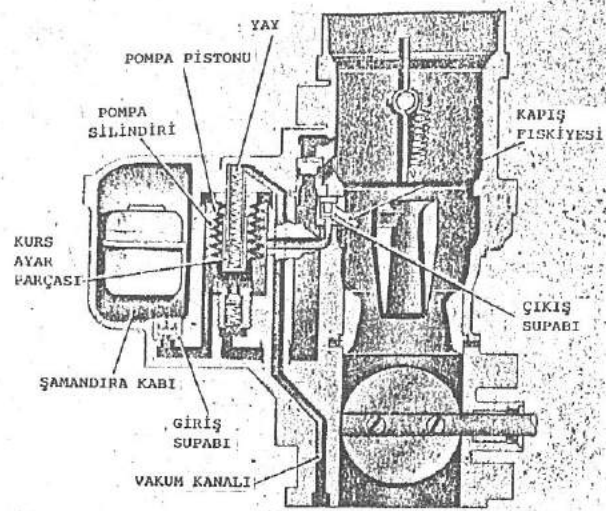
Şekil:6-150 Zenith karbüratöründe ralanti devresi.



Şekil:6-151 Zenith karbüratöründe yüksek hız devresi.

Ralanti yakıtı yüksek hız kuyusu içine daldırılmış bulunan ralanti tüpünden gelir ve ralanti memesinden geçtikten sonra karbüratör boğazının üst kısmına açılmış olan ralanti hava memesinden gelen hava ile buluşup ralanti kanalından aşağı iner. Yakıt yüksek hız geçiş deliğinden sızan hava ile de karıştıktan sonra köpük halinde gaz kelebeğinin altına püskürtür ve kelebeğin kenarlarından sızan hava ile karışıp ralanti karışımını oluşturarak motora gider. Gaz kelebeği biraz açılınca yüksek hız geçiş deliği gaz kelebeğinin altına açılıp manifold vakumunun etkisinde kalır ve kelebeğin açılması ile artan havaya ek yakıt vererek karışımın zamanından önce fakirleşmesini önler.

Gaz kelebeği venturide yüksek hız devresinden yakıt emilmesini sağlayacak bir basınç düşmesi elde edilecek kadar açılırsa fıskiye yakıt akmaya başlar. Yüksek hız kuyusu karbüratör boğazı ile sabit seviye kabı arasına yerleştirilmiştir ve içinde Solex ve benzeri diğer frenleyici hava metoduna göre çalışan karbüratörlerde olduğu gibi bir delikli tüp vardır. Tüpün üst kısmına da frenleyici hava memesi konmuştur. Sağ alttaki anamemeden geçen yakıt yüksek hız kuyusunu doldurur. Gaz kelebeği açıklığı artıp venturi basıncı belli bir değere düşünce frenleyici hava memesinden gelen hava tüpün içindeki yakıtı bastırıp en üstteki deliğin açılmasını sağlar. Deliğin açılması ile birlikte buradan yüksek hız kuyusuna sızan hava buradaki basıncı biraz yükseltip anamemeden geçen yakıtın debisini azaltır ve karışımın zenginleşmesini önler.

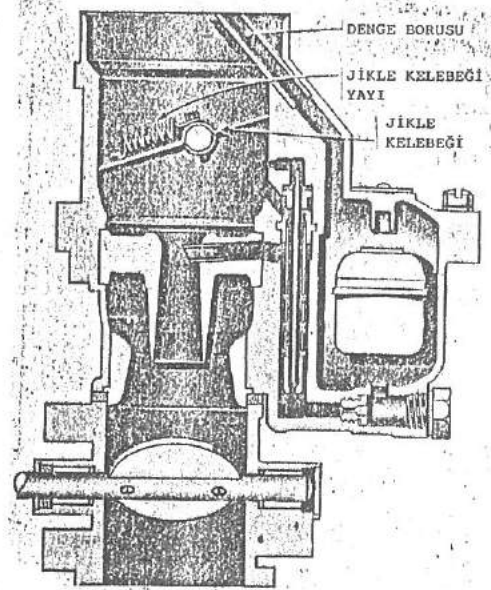


Şekil:6-152 Zenith karbüratöründe kapış devresi. Kapaş pompası vakumla çalışan körüklü tiptedir.

Diğer yandan da, bu hava yakıtı köpük haline getirip fiskiye den püskürdüğünde kolayca tozlaşmasına yardım eder. Gaz kelebeği açıklığı arttıkça venturi ile frenleyici hava memesi arasındaki basınç farkı büyüyeceğinden, delikli tüp içindeki yakıt seviyesi de basınç farkının etkisi ile, gaz kelebeği açıldıkça alçalarak tüpteki delikleri sıra ile açar ve açılan deliklerden sızan hava artarak karışım oranının zenginleşmesini önler.

Şekil:6-152'de görüldüğü gibi, kapış pompası vakum kumandalı ve körüklüdür. Motor ralantide çalışırken vakum kanalından körüğün içine etki eden manifold vakumu körüğün büzülmesine sebep olur ve bu sırada içteki yay sıkışır. Körük büzülürken dış tarafta meydana gelen boşluğa şamandıranın altında görülen emme supabından gelen yakıt dolar. Gaz kelebeği birden açılınca manifold vakumu azalacağından yay körüğü iterek genişletir ve sıkışan yakıt sağ yan taraftaki çıkış kanalı yolu ile çıkış supabına ulaşır ve kapış fiskiyesinden püskürür. Yakıt püskürdükçe yay körüğü genişletmeye devam ederek yakıtın belli bir süre püskürmesini sağlar. Gaz kelebeği açık tutulursa körük alttaki iğne supaba basıp devamlı açık tutar. Buradan yüksek hız devresine ölçülü bir miktar ek yakıt gider. Bu şekilde, sistem bundan sonra vakum kumandalı güç devresi olarak çalışır.

Şekil:6-153'te jikle kelebeği kapalı durumda görülmüyor. Kelebek kapalı iken marşa basılınca ralanti devresinden ayrı olarak yüksek hız devresinden de yakıt



Şekil:6-153 Zenith karbüratöründe jikle devresi. Jikle kelebeği men-tegeli tiptir.

emilir ve soğukta ilk hareket için gerekli olan zengin karışım sağlanır. Motor çalışmaya başlayıp vakum artınca, üzerinde yay bulunan kanat aşağıya doğru eğilerek daha çok havanın geçmesine izin verir ve aşırı zengin karışımla motorun boğulması önlenmiş olur.

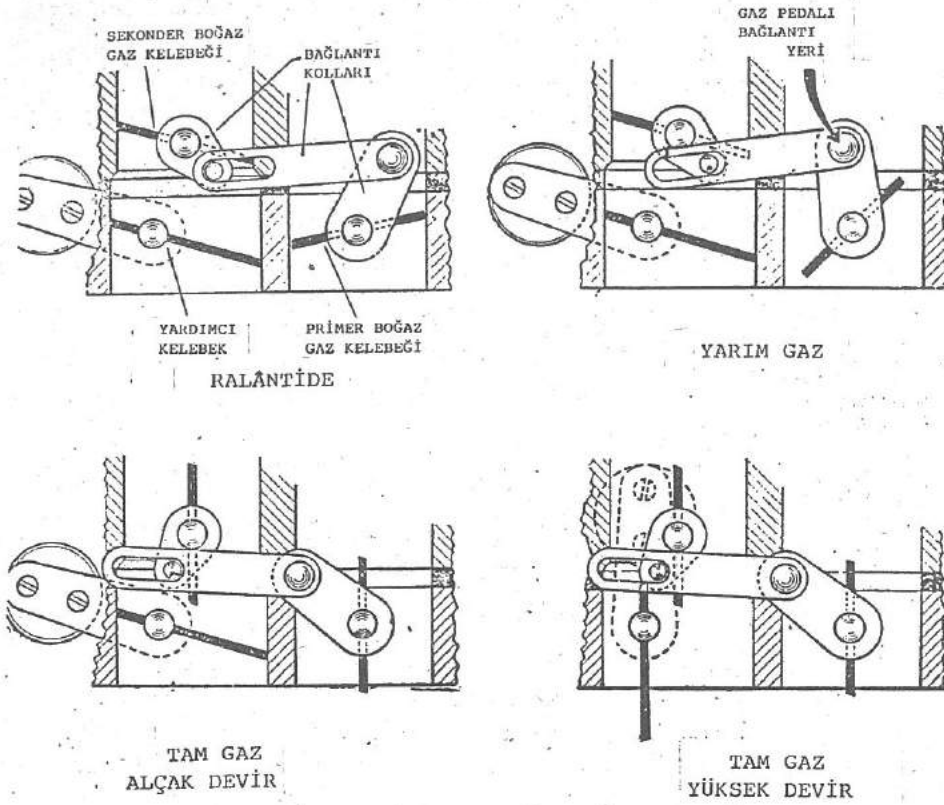
II. ÇOK BOĞAZLI KARBÜRATÖRLER, ÇOK KARBÜRATÖRLÜ MOTORLAR VE TÜRBOSARJ:

Konunun başlangıcında venturiler incelenirken, venturi çapı büyük olursa karbüratörün alçak hızlarda venturi boğazındaki basınç düşmesinin yeterli olmaması yüzünden kötü çalıştığı ve venturi çapı küçük olursa bu sefer de yüksek hızlarda venturide basınç kaybının fazla olması yüzünden motorun hacimsel veriminin azaldığı, bu nedenle tek bir venturi ile motoru hem alçak hızda ve hem de yüksek hızda iyi bir şekilde çalıştırma olanağı bulunmadığı belirtilmişti. Bu sorunun çözüm yollarından biri, venturi çapını küçük tutup motorun alçak hızlarda iyi ve ekonomik çalışmasını sağlamak, yüksek hızlarda ise ikinci bir boğazı devreye sokarak geniş çaplı venturi etkisi yaratıp hacimsel verimi ve motor gücünü artırmaktır. Diğer çözümler ise, karbüratör sayısını artırmak veya daha iyisi her silindire bir karbüratör koymaktır. Hacimsel verimi artırmada en son aşama ise türbokompresör kullanmaktır. Aşağıda bu çözümlerin nasıl uygulandığı açıklanacaktır.

A. Primer ve sekonder boğazlı karbüratörler: Bu karbüratörlerde ralantiden yarım gaza kadar olan devirlerdeki bütün karışım ihtiyacını primer boğaz tek başına karşılar. Yarım gazdan sonra sekonder boğaz da açılmaya başlar ve iki boğaz yüksek hızlarda beraber çalışarak büyük çaplı bir venturisi bulunan bir karbüratör gibi iş görürler. Böylece, basınç kaybı azalacağından hacimsel verim artar ve bunun sonucu olarak da motor gücü artar.

Sekonder boğazın açılması üç değişik şekilde sağlanabilir. Bunlardan ikisi mekanik ve üçüncüsü de vakumla kumandadır.

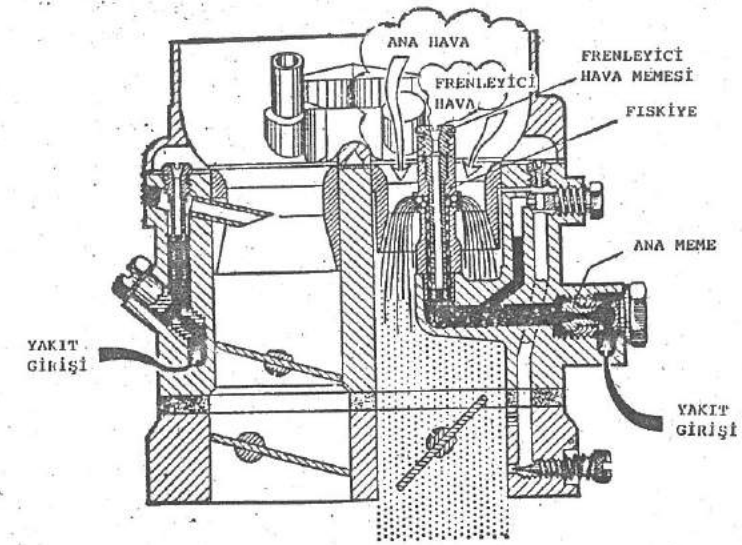
1. Manivelâlarla kumanda: Şekil:6-154'te Solex karbüratörlerinde kullanılan kumanda düzeni görülmüyor. Primer boğaz kelebeğine uzun bir kol ve sekonder boğaz kelebeğine ise kısa bir kol bağlıdır. Bu iki kol birbirine bir lâma ile bağlıdır. Lâmanın sekonder boğaz koluna bağlı olan ucuna bir yarık açılmış olduğundan, (a) ve (b)'de görüldüğü gibi, primer boğaz kelebeği kapalı durumdaki yarım gaz durumuna gelinceye kadar sekonder boğaz kelebeği kapalı kalır. İki boğazın kolları arasında 1/2 boy oranı olduğundan primer boğaz yarım açıktan tam açık duruma gelinceye kadar sekonder boğaz tam kapalıdan tam açık duruma



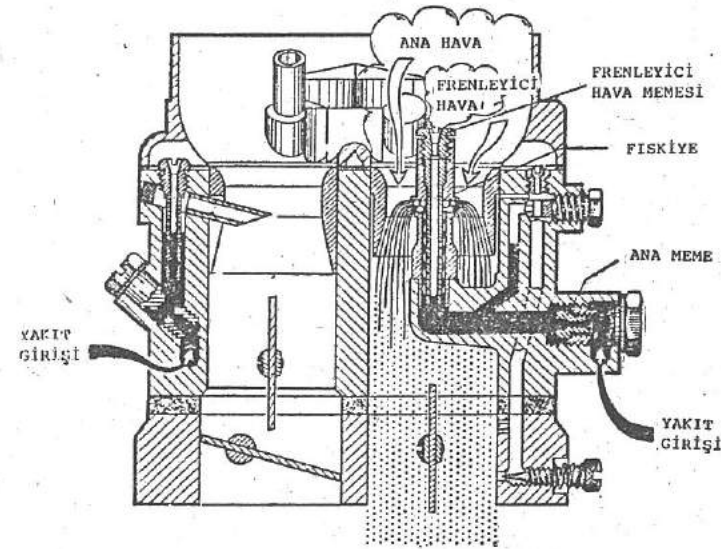
Şekil:6-154 Primer-sekonder boğazlı Solex karbüratöründe primer ve sekonder boğaz keleklerinin birbirine bağlanışı ve çalışma şekli.

gelir. Ancak, kelebeğin açılması sekonder boğazın çalışması için yeterli değildir. Sekonder boğazda ağırlık yüklü ve merkezden kaçık bağlı bir kelebek daha vardır, Şekil:6-154. Bu kelebek açılmadıkça sekonder boğaz çalışmaz. Otomobil tam gaz da yokuş çıkarken devir çok düşerse emilen hava ve manifold vakumu da azalacağından bu durumda ağırlık yardımcı kelebeği kapalı tutar ve motorun bütün karışım ihtiyacını primer boğaz tek başına karşılar. Yokuşun sonuna doğru yol eğimi azalınca, motor devri artmaya başlayınca manifold vakumu da artmaya başlar. Bu durumda, yardımcı kelebeğin büyük kanadına etki eden hava basıncı, vakum arttıkça artar ve devir artışı ile birlikte yardımcı kelebek açılığı da artar. Düz yolda yüksek hızda tam gaz giderken, Şekil:6-154 d' de görüldüğü gibi, her iki boğazın kelekleri de tam açıktır.

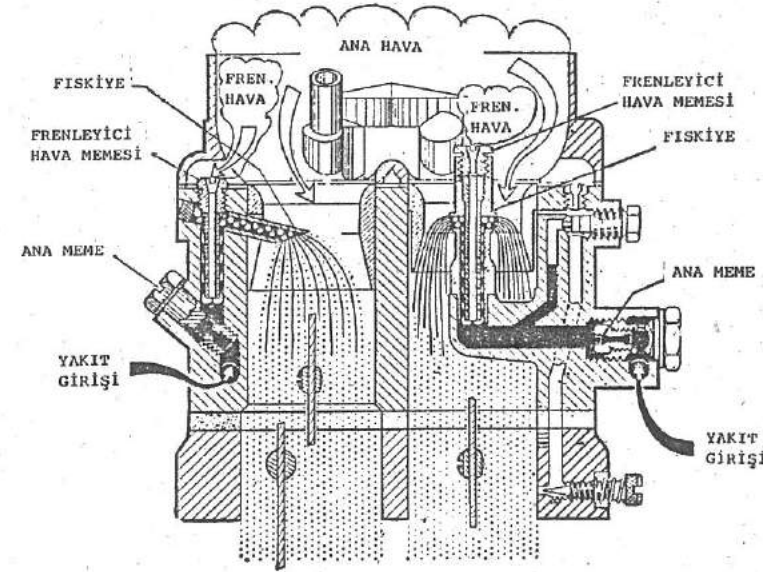
Şekil:6-155-156-157'de, çalışması yukarıda açıklanan manivellalı düzenle kumandalı çift boğazlı bir Solex karbüratörünün çalışması görülmüyor. Şekil:6-155'te yarım gaz durumunda primer boğaz tek başına çalışıyor. Şekil:6-156'da



Şekil:6-155 Primer-sekonder boğazlı Solex karbüratöründe primer boğazın yarım gaz durumunda çalışması.



Şekil:6-156 Alçak devirde primer boğazın tam gaz durumunda çalışması.

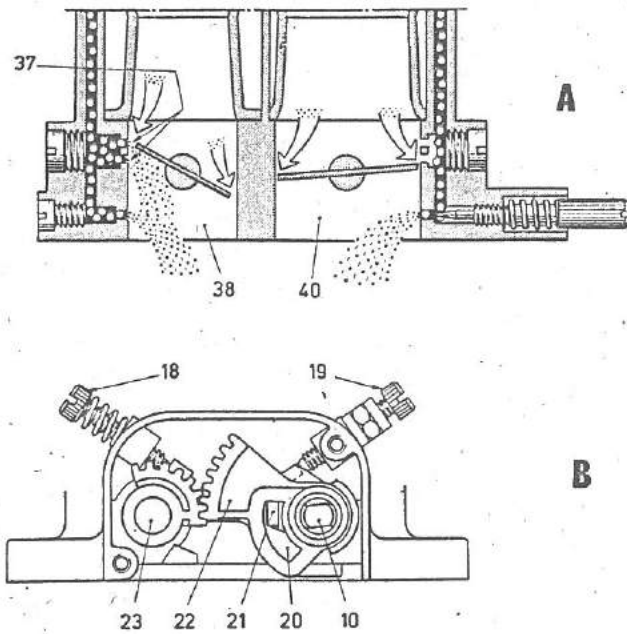


Şekil:6-157 Primer ve sekonder boğazların yüksek devirde beraber çalışması.

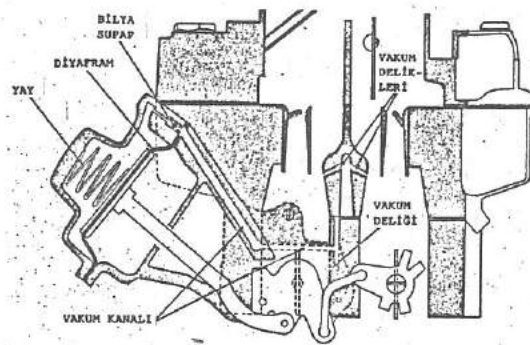
tam gazda ağır yükte sekonder boğazın yardımcı keleşbeği kapalı olduğundan yine primer boğaz tek başına çalışıyor.Şekil:6-157'de ise düz yolda yüksek hızda her iki boğaz tam gaz durumunda birlikte çalışıyorlar.

Yerli araçlarımızdan Renault 12 TS ve Murat 131 motorlarında da manivela kumandalı çift boğazlı karbüratörler kullanılmaktadır.

2.Dişlilerle kumanda: Primer ve sekonder boğazlar birbirine dişlilerle de bağlanabilirler.Şekil:6-158'de bir Weber karbüratöründe dişlilerle kumanda düzeni görülüyor.Primer boğaza (38) büyük bir dişlinin (22) parçası ve sekonder boğaza da (40) küçük bir dişlinin parçası konulmuştur.Büyük dişliye bir oyuk (20) açılmıştır ve gaz keleşbeği miline bağlı olan tırnak (21) bu oyukta çalışır.Böylece,primer boğaz keleşbeği yarım gaz durumuna gelene kadar keleşbeğ milinden (10) dişliye (22) hareket geçmez.Yarım gaz durumundan sonra tırnak (21) dişliyi (22) çevirmeye ve o da sekonder boğazın dişlisini çevirmeye başlar.Dişliler arasında 1/2 oranı bulunduğundan primer boğaz yarım gaz durumundan tam gaz durumuna gelinceye kadar sekonder boğaz kapalı durumdan tam gaz durumuna gelir ve tam gazda her iki boğaz da beraberce çalışırlar.



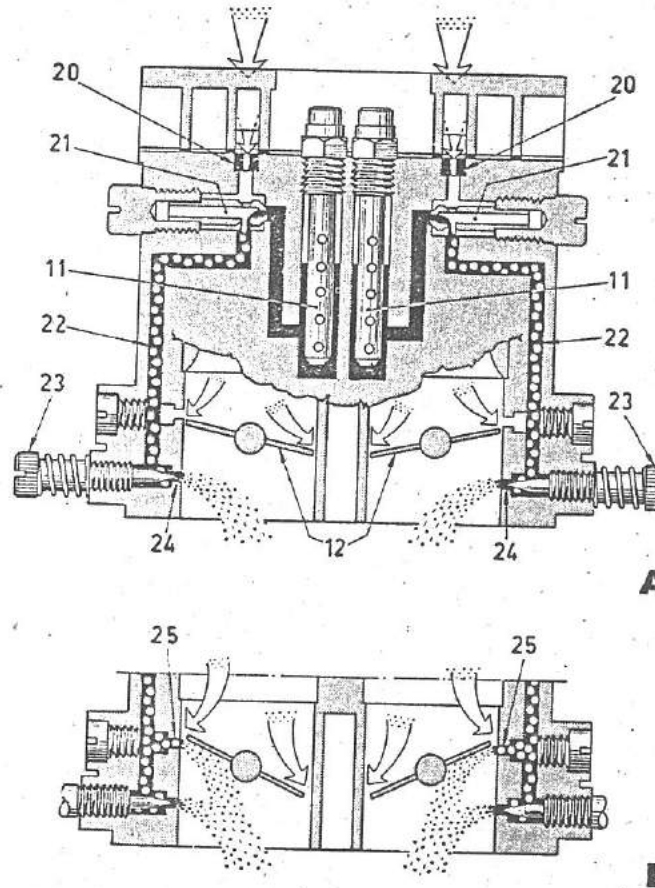
Şekil:6-158 Primer-sekonder boğazlı bir Weber karbüratöründe keleşbeklerin dişlilerle birbirine bağlanması.



Şekil:6-159 Bir Carter karbüratöründe sekonder boğaza kumanda eden vakum diyaframı.

sızdırmaz bir şekilde kapalı olup bir vakum kanalı ile venturi boğazına bağlanmıştır.Düz yolda motor belli bir devire eristikten sonra,diyaframın arkasına etki eden venturi vakumu gittikçe artmaya başlar ve açık olan yüze etki eden atmosfer basıncı da diyaframı yaya karşı itmeye başlar.Diyafram itilirken bağlı olduğu kol yardımı ile sekonder boğazı açmaya başlar.Hız arttıkça Hız arttıkça venturi vakumu daha da artacağından sekonder boğazın gaz keleşbeği daha da çok açılır.Bir kilit düzeni primer boğaz keleşbeğinin yarım gaza kadar olan çalışmalarında sekonder boğaz keleşbeğinin açılmasını önler.Yarım gazdan sonra kilit düzeni sekonder boğaz keleşbeğini serbest bırakır ve vakum diyaframının bu keleşbeği açmasına izin verir.

Yerli araçlarımızdan Murat 124'ün çift boğazlı Solex karbüratörünün sekonder boğazı da böyle vakum kumandalıdır ve yukarıda anlatıldığı şekilde çalışır.



Şekil:6-160 İkiz boğazlı bir Weber karbüratörünün ralanti devreleri. Her iki boğaz da birbirinin aynısıdır ve aynı anda çalışırlar. Her boğazın kendi ralanti karışım ayar vidası vardır.

B.İkiz boğazlı karbüratörler:

Bu karbüratörlerde iki boğaz da birbirinin aynısıdır ve bunlar aynı zamanda beraber çalışırlar. Genellikle her iki boğazın keleşbeği aynı mil üzerine konur, fakat ayrı miller üzerine konmuş olanları da vardır.Keleşbekleri ayrı miller üzerine konmuş olan karbüratörlerde miller birbirine dişlilerle bağlanırlar.Böylece, birisi açıldığında diğeri de dişliler aracılığı ile açılır.Şekil: 6-160'ta böyle bir karbüratör görülüyor. Her boğaz kendi başına bir karbüratördür ve her boğazın çalışması yukarıda incelediğimiz tek boğazlı ve frenleyici hava metoduna göre çalışan karbüratörün aynısıdır.Sabit seviye kabı, kapış pompası,güç devresi ve jikle keleşbeği her iki boğaz için ortaktır.Bu tip karbüratörler genellikle

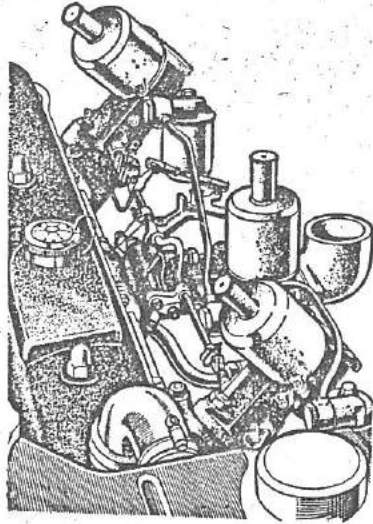
le V tipi motorlarda kullanılırlar. Boğazlardan biri bir bloka ve diğeri de öbür bloka karışım verir.

C. Dört boğazlı karbüratörler:

Bu tip karbüratörler V-8 motorlarda kullanılırlar ve bir araya konulmuş iki tane primer-sekonder boğazlı karbüratör gibidirler. Primer boğazlar alçak hızlarda çalışırlar ve yüksek hızlarda sekonder boğazlar primer boğazlara yardımcı olarak devreye girip yüksek hızda motorun hacimsel verimini ve gücünü artırır.

Şekil:6-161'de bir motorda iki boğazlı karbüratör yerine dört boğazlı karbüratör kullanıldığında motor gücünün ve momentinin nasıl arttığı görülüyor.

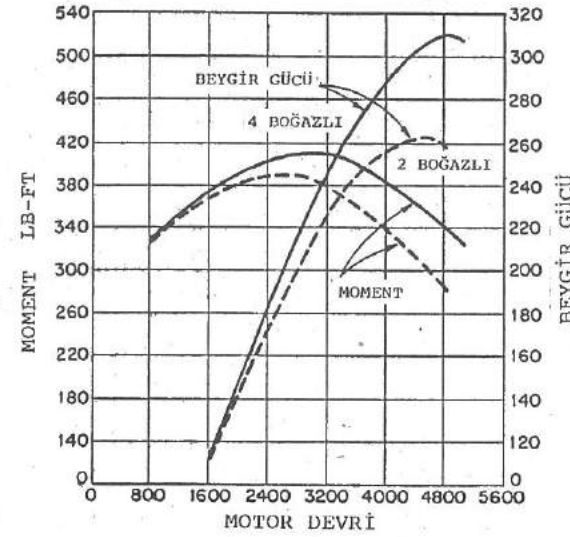
Yukarda Rochester karbüratörlerini incelerken Şekil:6-122 , 6-123 , 6-124 ve 6-125'te görülen Rochester 4GC karbüratörü de böyle bir karbüratördür.



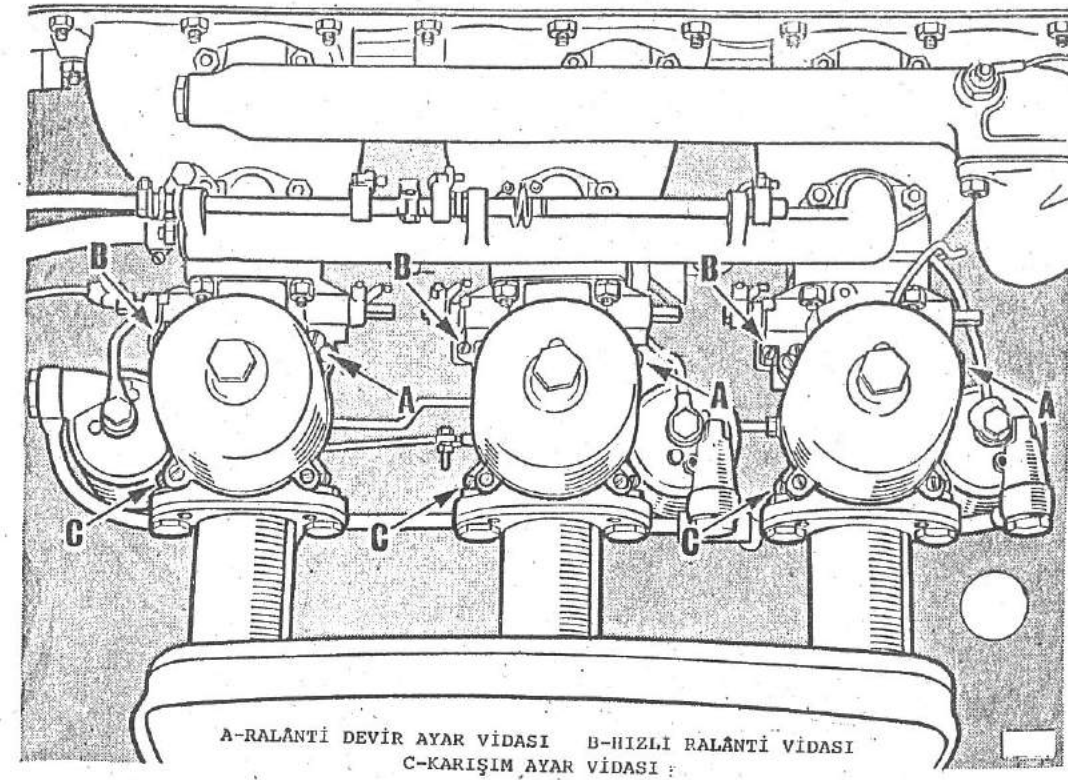
Şekil:6-162 Altı silindirli bir spor Austin motoru üzerinde üç SU karbüratörü.

D. Çok karbüratörlü motorlar: Bu tip motorlar iki veya üç karbüratörlü olabilirler. Şekil:6-162'de ve Şekil:6-163'te altı silindirli bir motora üç karbüratör takılışı görülüyor. Bu motorda her karbüratör iki silindire karışım verir. Karbüratörlerin gaz kelekleri birbirine bağlıdır ve beraberce çalışırlar. Şekil:6-162'de görülen üç karbüratörden ikisi eğik akışlıdır. Şekil:6-163'te ise bir motorda üç tane yatay akışlı karbüratör görülüyor.

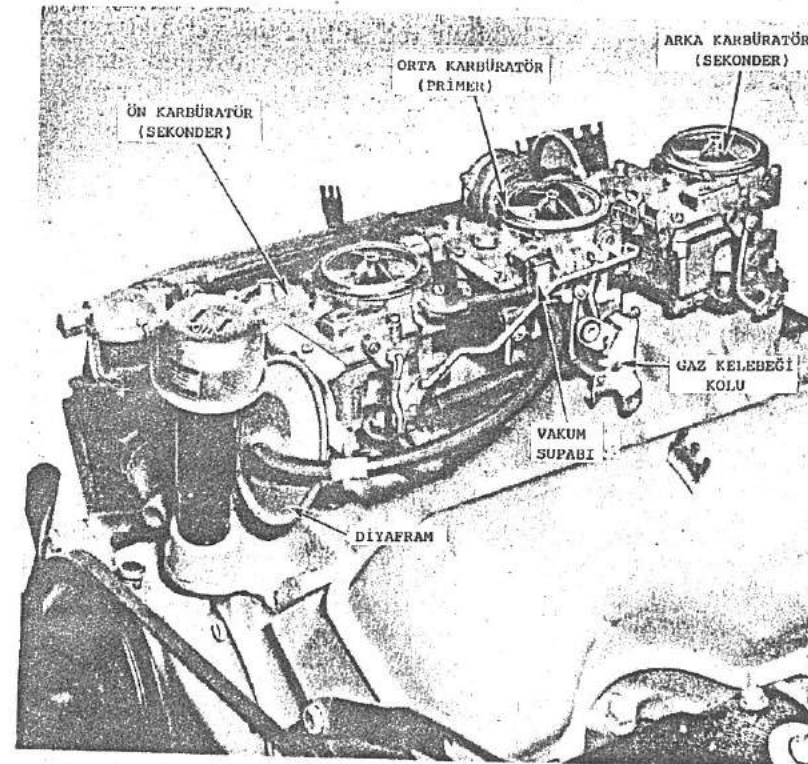
Şekil:6-164'te bir V-8 motora üç tane çift boğazlı karbüratör takılışı görülüyor. Ortadaki karbüratör primer karbüratördür. Bu karbüratör motorun ralantide ve alçak hızlardaki karışım ihtiyacını tek başına karşılar. Diğer ikisi sekonder karbüratör olarak çalışırlar. Bunlar yukarda primer-sekonder bo-



Şekil:6-161 Bir Oldsmobile motorunda önce iki boğazlı karbüratörle ve sonra dört boğazlı karbüratörle çalıştırarak elde edilen güç ve moment eğrileri.

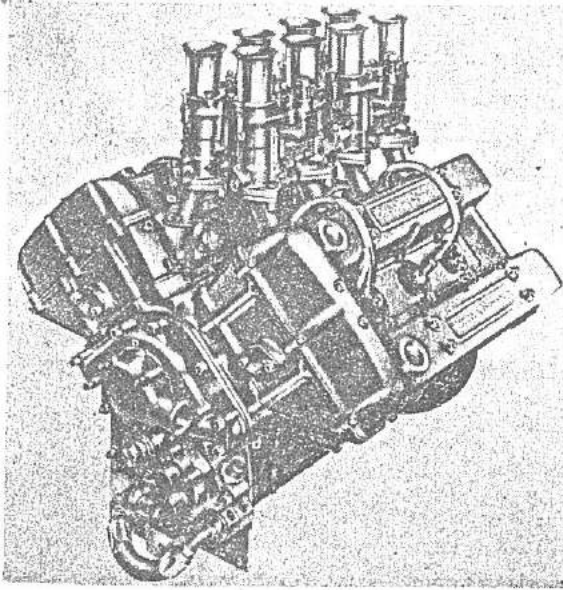


Şekil:6-163 Bir spor otomobil motorunda üç SU karbüratörünün yan yana bağlanması.



Şekil:6-164 Bir V-8 Chevrolet motorunda üç tane iki boğazlı karbüratörün kullanılışı.

ğazlı karbüratörler konusunda incelediğimiz gibi, vakum kumandalıdır. Şeklin ön tarafında, öndeki karbüratörün vakum diyaframı ve vakum hortumu görülüyor. Primer karbüratörün venturi vakumu belli bir değere erişince iki uçtaki çift boğazlı karbüratörler de devreye girerler ve yüksek hızlarda motora altı boğaz birden karışım gönderirler. Bunun sonucu olarak motorun hacimsel verimi artar ve motordan daha büyük bir güç alınır.



Şekil:6-165 Her silindire bir karbüratör takılı olan bir yarış motoru.

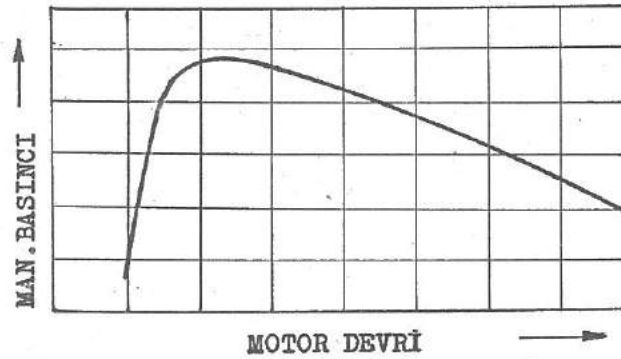
burada çok daha açıkça görülebilir. Ancak, normal binek otomobillerde her silindire bir karbüratör takılamaz.

F.TÜRBOSARJ: Hacimsel verimin artırılması yolu ile motor gücünün artırılmasında son aşama türboşarj'dır. Bu yöntemde yapılan şey emme manifoldundaki basıncı kompresörle artırarak emme zamanında silindirlere daha fazla karışımın girmesini sağlamaktır.

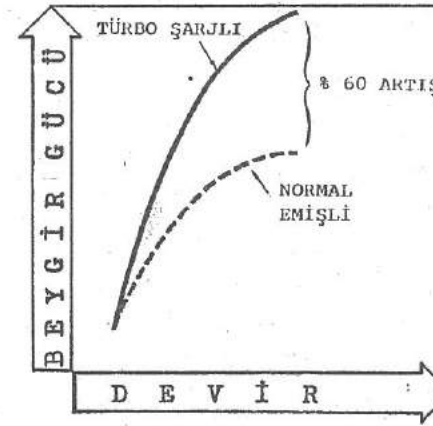
Şekil:6-166'da görüldüğü gibi, benzin motorlarında emme manifoldu basıncı, sürtürme kayıpları yüzünden, belli bir devirden sonra giderek azalır. Bunun sonucu olarak, silindirlere dolan karışım da devir arttıkça azalacağından motor gücü belli bir devirden sonra artık daha fazla artmaz ve aksine azalmaya başlar.

Türboşarjın devri 120.000 d/dak'ya kadar çıkabilir ve emme manifoldu basıncını genel olarak 10 libre/ing² (0,7 kg/cm²) kadar artırarak silindirlere

E. Her silindire bir karbüratör takılması: Atmosferik basınçta karışım emmede son aşama her silindire bir karbüratör takılmasıdır. Yarış motorlarında baş vurulan bu yolda emilen karışım hiç bir yön değiştirme yapmadan ve en kısa yoldan dümdüz silindirlere gider. Şekil: 6-165'te bir Coventry-Climax yarış otomobilinin motoru görüldüğü V-8 tipinde ve dört kam milleri olan bu motora 8 tane karbüratör takılmıştır. Toplam silindir hacmi 1,5 litre olan bu motor 9000 d/dak.'da 182 HP verir. Binek otomobillerde çok kullanılan normal 1500 cm³ hacimli motorlar ise ancak 70-80 HP kadar bir güç verebilirler. Hacimsel verim artışının motor gücüne etkisi



Şekil:6-166 Emme manifoldundaki basıncın motor devrine göre değişimi.



Şekil:6-167 Normal emişli motora göre türboşarjlı motorda güç artışı.

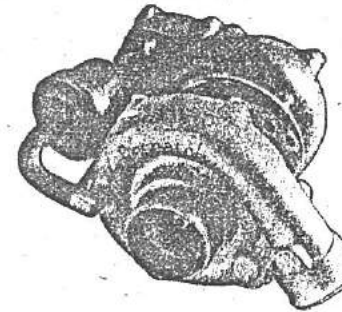
yüksek devirlerde daha çok karışım dolmasını sağlar. Bunun sonucu olarak, motor gücünde Şekil:6-167'de görüldüğü gibi % 60 oranında bir artış sağlanabilir. Özel yapıllı motorlarda ise ara soğutucu kullanıp kompresörden çıkan havayı soğutarak ve basınç artışını da 14 libre/ing² (0,95 kg/cm²)'ye çıkararak motor gücünde %100'e varan bir artış sağlanabilir.

Bir örnek olarak, 4 silindirli ve 2,3 litre toplam kurs hacimli bir Ford motoru normal emişle çalışırken 88 HP güç verirken türboşarjla 145 HP ve ara soğutuculu türboşarjla ise 175 HP güç verebilir.

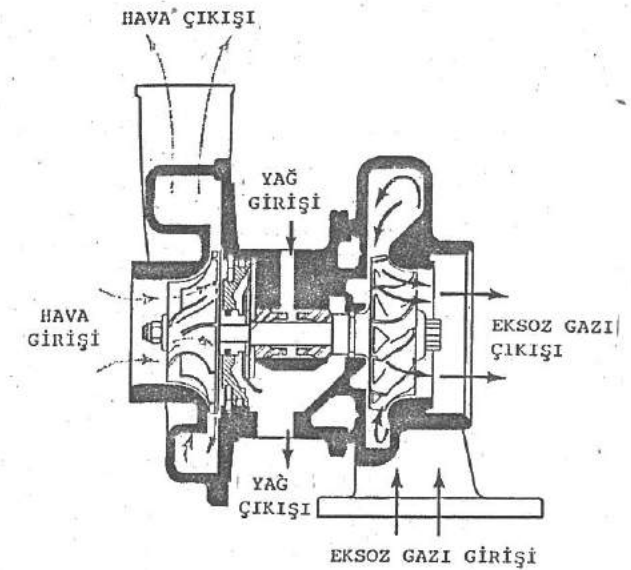
145 HP güç normal olarak bir V-8 motordan elde edilebilir. Aynı güç türboşarjla 4 silindirli bir motordan elde edilince düşük güçlerde ve ralantide 4 silindirli motorun V-8 silindirli bir motora göre daha ekonomik çalışacağı açıktır. Ayrıca, motor aynı güçteki V-8 motordan daha hafif olacaktır.

Türboşarj karbüratörlü motorlarda da kullanılmakla beraber, bilgisayar kontrollu yakıt enjeksiyon sistemli motorlara çok daha uygundur. ve yeni tipler böyle yapılmaktadırlar.

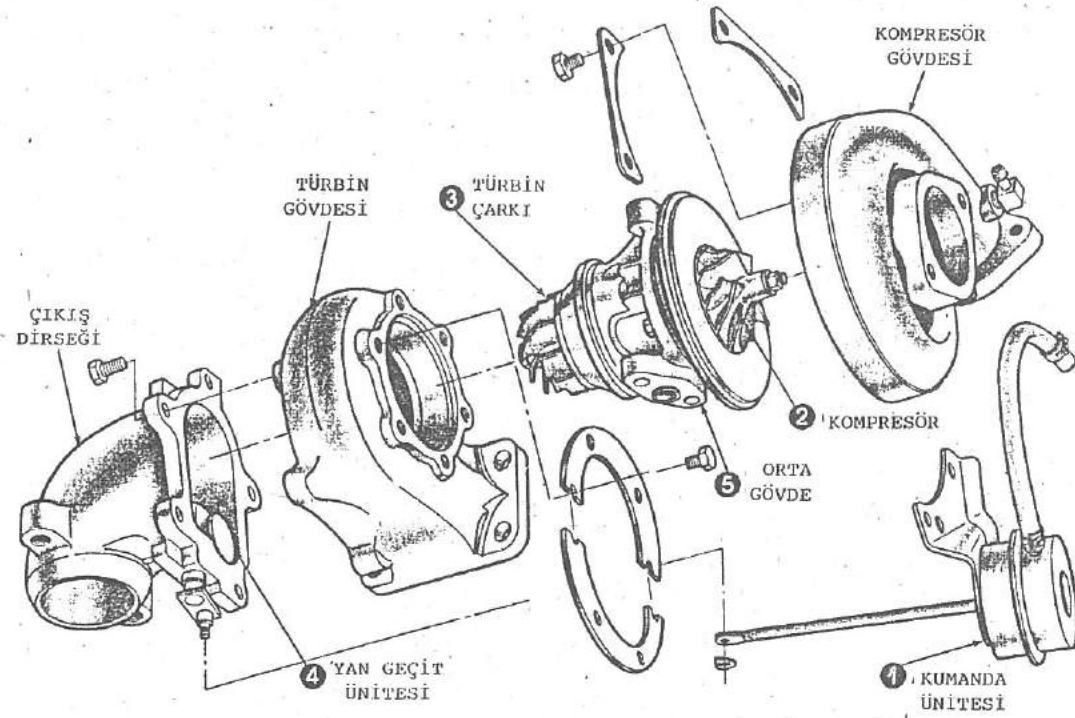
Türboşarjlı motor kullanıldığında araç ağırlığı da azalır. Bunun yanında, normal emişli motora göre daha iyi bir hızlanma, daha rahat bir sürüş ve frenleme ve daha ekonomik bir çalışma sağlanır.



Şekil:6-168 Türboşarjın dış görünüşü.



Şekil:6-169 Türboşarjın iç yapısı.



Şekil:6-170 Garrett AiResearch T-03 tipi türboşarjın başlıca parçaları.

A.Yapısı: Dış görünüşü Şekil:6-168'de ve iç yapısı da Şekil:6-169'da görülen türboşarjın parçaları ise Şekil:6-170'te görülmektedirler.Burada görülen Garrett AiResearch T-03 tipi türboşarjın başlıca parçaları şunlardır:

1.Kumanda Ünitesi: Yay yüklü bir diyaframla çalışan bu ünitenin diyaframının bir tarafı manifold basıncına açıktır ve manifold basıncından etkilenerek çalışır.Emme manifoldu basıncı önceden belirlenmiş olan bir basıncı aşınca yan geçit (bypass) supabını açarak bir kısım eksoz gazını eksoz manifolduna kaçıırır (4'e ve Şekil:6-172'ye bakın).

2.Kompresör: Santrifüj tipte olan bu kompresör dökme alüminyumdan bir kompresör çarkı,bir arka destek plâkası ve bir de özel şekilde yapılmış olup kompresör çarkını içine alan ve yakıt-hava karışımını yönaltten bir mahfazadan oluşur.

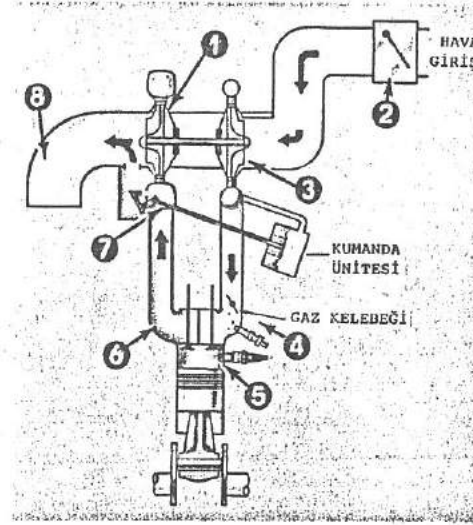
3.Türbin: Radyal akışlı ve santripet (merkezcil) tip olan türbin 1000 C°'ye varan yüksek sıcaklıklara dayanıklı olan yüksek nikel alaşımlı dökme demir türbin çarkı,çark siperliği ve özel şekilde yapılmış olup türbini içine alan ve eksoz gazlarını türbin kanatlarına yönelten bir mahfazadan oluşur.

4.Çıkış dirseği ve yan geçit supabı: Yan geçit supabı emme manifoldu basıncı

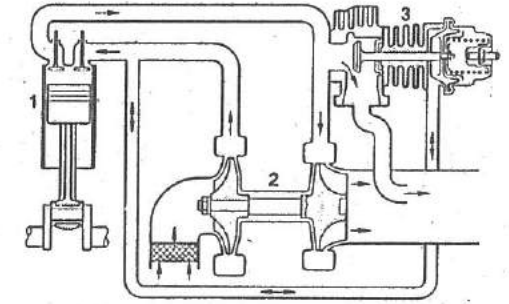
belli değeri aşınca eksoz gazının bir kısmını kısa devre edip türbin devrini sınırlandırarak emme manifoldu basıncının sabit bir değerde tutulmasını sağlar.

5.Orta mahfaza: Bu kısım türbin ve kompresörü birbirine bağlayan mili yataklar.Bu yatakların yağlanması sağlayan yağ delikleri de bu mahfaza üzerindedir.

B.Çalışması: Yakıt enjeksiyon sistemli bir benzin motoruna takılmış olan bir türboşarjın prensip şeması Şekil:6-171'de görülmektedir.Yan geçit supabının çalışmasını daha iyi gösteren bir başka prensip şeması ise Şekil:6-172'de görülmektedir.Şekil:6-171'de görülen prensip şemasına göre türboşarjın çalışması şöyledir:



Şekil:6-171 Türboşarjın prensip şeması.



1.Motor 2.Türboşarj 3.Yan geçit supabı

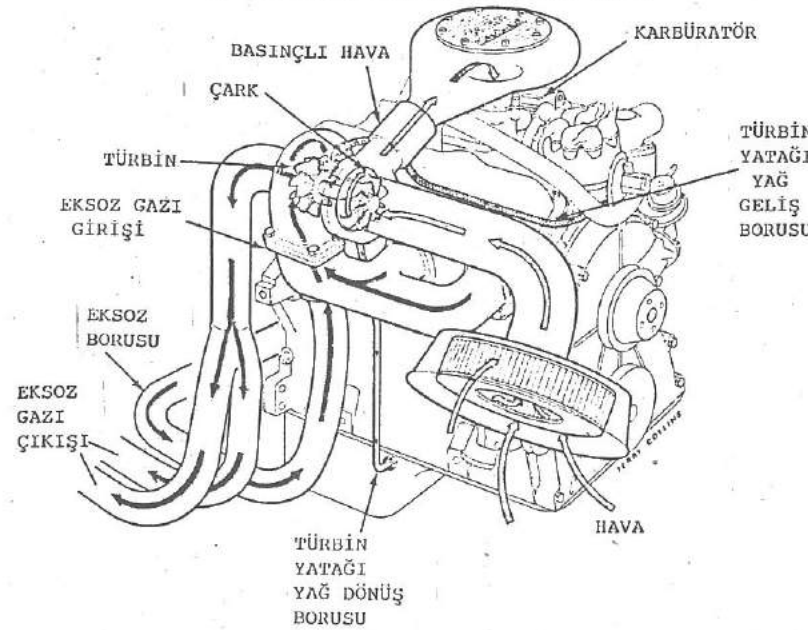
Şekil:6-172 Türboşarj ve yan geçit supabının çalışması.

- 1.Eksoz gazlarının basıncı türbini çevirir ve türbin de aynı mil üzerinde bulunan santrifüj kompresörü çevirir.
- 2.Hava girişindeki hava ölçme ünitesi emilen havanın miktarını ve sıcaklığını ölçerek bilgisayara iletir.Bu bilgileri alan bilgisayar en uygun karışım oranı için gerekli olan yakıt miktarını hesaplar ve yakıt enjeksiyon sistemine bildirir.
- 3.Türbinin çevirdiği kompresör emilen havayı sıkıştırır ve basınç altında emme manifolduna gönderir.
- 4.Yakıt kompresörün çıkış tarafındaki hava hava içine ve emme manifoldunun gaz kelebeğinden sonraki kısmına püskürtülür ve hava ile karışır.
- 5.Normal emişle emilen hava-yakıt karışımına göre daha yoğun olan hava-yakıt karışımının yanması sonunda daha yüksek bir güç meydana gelir.

6. Silindirlerden çıkan eksoz gazları gaz türbinine akarlar.
7. Türbin ve kompresör devri çok yükselip emme manifoldu basıncı belirli bir basınç değerini aşınca kontrol ünitesi yangeçit supabını açarak bir kısım eksoz gazının türbinden geçmeden eksoz manifolduna ^{gitmesini} sağlar. Şekil:6-172. Bu şekilde türbin devrinin ve dolayısı ile manifold basıncının gereğinden fazla artması engellenerek aşırı şarj olması önlenir.
8. Türbinden geçerken genişleyip soğuyan eksoz gazları eksoz borusuna giderler.

İlk zamanlar türboşarjın normal binek otomobillerinde kullanılışı sınırlı olmuştur, çünkü güvenilirlik, aşırı sıcaklık ve zorlamadan doğacak türbin veya motor arızaları yüzünden karşılaşılabilecek yasal sorumluluklar endişesi vardı. Ayrıca, türbinin hızlanmasındaki gecikme yüzünden, otomobilin gaz pedalına basılmasından biraz sonra ve gecikmeli olarak aniden hızlanması da günlük yol kullanımlarında şaşırtıcı olabilirdi. Türboşarj sisteminin geliştirilmesi ve elektronik kontrollü yakıt enjeksiyon sistemlerinin kullanılmaya başlanması ile bu problemler de ortadan kalkmıştır.

Çalışma sırasında türbin devri 120.000 d/dak gibi çok yüksek devirlere gidebilir ve ayrıca türbin sıcaklığı da 1000 C°'a ulaşabildiğinden türbin yataklarının çok iyi yağlanması gerekir. Bunun için motorun yağlama sisteminden yararlanılır. Şekil:6-169'da türbin yatakları ve Şekil:6-173'te yağın motor yağ-



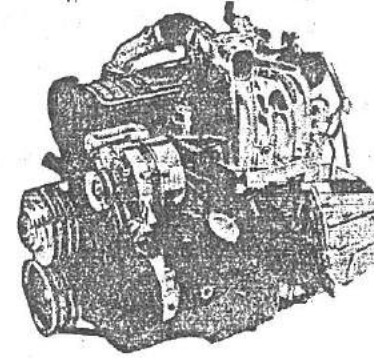
Şekil:6-173 Türboşarjın karbüratörlü bir motora takılması. Bir kısım parçalar listesi.

lama sistemine geri dönüşü görülüyor.

Herhangi bir motora gelişigüzel türboşarj takılması doğru değildir. Motorun buna dayanacak şekilde yüksek performans standartlarına göre yapılması gerekir. Daha yüksek sıcaklıklara ve türboşarjın meydana getirdiği daha yüksek güce dayanabilmeleri için

ağır hizmet tipinde yapılmalıdır. Bu parçalar yüksek sıcaklığa dayanıklı alaşımlı çelikten yapılma supaplar, dövme alüminyum pistonlar ve pres dökümle yapılmış supap kapaklarıdır. Ayrıca, yağ sızıntılarını azaltmak için daha geliştirilmiş tekniklerin de uygulanması gerekir. Bundan başka, devamlı bir şekilde iyi bir yağlamanın sağlanabilmesinin için motor yağının bir yağ radyatörü ile soğutulması gerekir. Termostatik kontrollü bir elektrikli vantilatör de motor verimini artırır. Bütün bunlardan başka, güç aktarma organlarının da motor karakteristiğine uygun şekilde yapılması ile türboşarjlı motorun performansı artırılabilir.

Normal emişle çalıştığında 4.000 d/dak'da 88 HP güç veren 2,3 litrelik

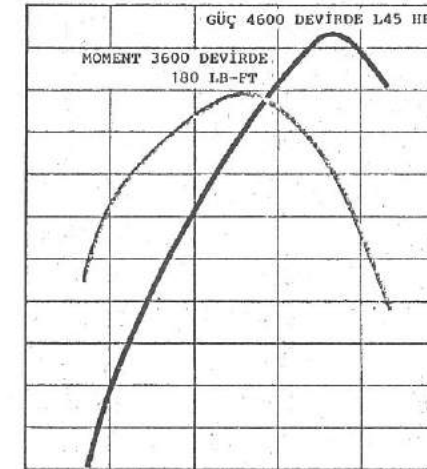


Şekil:6-174 Ford Thunderbird Turbo Coupe ve Mustang Turbo GT modellerinde kullanılan 2,3 litrelik türboşarjlı motor.

Ford motorunun türboşarjlı tipinin, Şekil:6-174, güç ve moment eğrileri Şekil:6-175'te görülmektedir. Buradan anlaşılacağı gibi, türboşarj eklendiğinde motorun gücü % 60'tan daha fazla bir artışla 145 HP'ye çıkmaktadır. Bu da, 4 silindirli bir motor için günümüzde kullanılan bir çok V-8 motorun verdiği güçten daha yüksek bir değerdir.

C. Ara soğutuculu tip: Türboşarj kompresörün-

den çıkan basınçlı havanın sıcaklığı 150 C°'yi geçen değerlere yükselebilir ve bu yüksek sıcaklıklar motorda detonasyon tehlikesini artırır. Detonasyon motoru hasara uğratacağından ateşleme avansının motorda detonasyon olmasını önleyecek şekilde azaltılması gerekir. Bu ise motor gücünü azaltır ve eksoz sıcaklığını da artırır. Ford'un 2,3 litrelik motorunun Mustang SVO modelinde, Şekil:6-176'da görüldüğü gibi, türboşarjla motor arasına bir ara soğutucu konularak bu kusur giderilmiştir. Ford'un yarış motorlarından elde ettiği deneyimlerden, arasoğutucu takılınca kompresörden çıkan havanın sıcaklığının % 60 kadar azaltılabildiği görülmüştür. Daha soğuk ve daha yoğun hava ateşleme avansının artırılmasına izin vererek yanmanın daha verimli olmasını sağlar. Bu da türboşarj basınç artışını 10 libre/inç² olarak



Şekil:6-175 Türboşarjlı motorun güç ve moment eğrileri.