

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KURŞUNLU BENZİN KULLANIMINA UYGUN MOTORLARIN
KURŞUNSUZ BENZİNLE ÇALIŞTIRILMASI HALİNDE ORTAYA
ÇIKAN PROBLEMLERİN İNCELENMESİ**

Türkay YILMAZER

Tez Yöneticisi
Yrd.Doç.Dr.Halit Lütfi YÜCEL

YÜKSEK LİSANS TEZİ
MAKİNA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ELAZIĞ, 2006

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KURŞUNLU BENZİN KULLANIMINA UYGUN MOTORLARIN
KURŞUNSUZ BENZİNLE ÇALIŞTIRILMASI HALİNDE ORTAYA
ÇIKAN PROBLEMLERİN İNCELENMESİ**

Türkay YILMAZER

Yüksek Lisans Tezi
Makina Mühendisliği Anabilim Dalı

Bu tez 29.09.2006 tarihinde aşağıda belirtilen jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile başarılı / başarısız olarak değerlendirilmiştir.

Danışman: Yrd.Doç.Dr. Halit Lütü YÜCEL

Üye: Prof.Dr.Cengiz YILDIZ

Üye:Yrd.Doç.Dr.Cengiz ÖNER

Bu tezin kabulü, Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu' nun .../ .../ 2006 tarih ve sayılı kararıyla onaylanmıştır.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
İÇİNDEKİLER	III
ŞEKİLLER LİSTESİ	VI
TABLolar LİSTESİ	VIII
ÖZET	IX
ABSTRACT	X
1. GİRİŞ	1
2. PETROL	2
2.1. Petrol Kimyası	3
2.1.1. Hidrokarbonlar	3
2.1.2. Hidrokarbon Olmayanlar	4
2.2. Ham Petrol Çeşitleri	6
2.3. Dünyada Petrol	6
2.3.1. Yeni Gelişmeler	8
2.4. Türkiye' nin Petrol Potansiyeli	9
2.5. Petrol Rafinasyonu	14
2.6. Destilasyonun Temel Özellikleri	15
2.6.1. Fraksiyonlu Destilasyon Operasyonu	16
2.7. Yakıt Üretimi	17
2.7.1. Ham Petrolün Tuzlarından Arıtılması Ünitesi	17
2.7.2. Vakum boru sistemi (Vacum pipe stills)	18
2.7.3. Isobütan Dikarbonizasyon	19
2.7.4. Katalitik Reformasyon Ünitesi	19
2.7.5. Kraking	20
2.7.6. Polimerizasyon	20
2.7.7. Alkilasyon	21
2.7.8. Udex Ekstraksiyon	21
2.7.9. Hidrotreating ünitesi	21

2.8. Destilasyondan Elde Edilen Ürünler	21
2.8.1. Rafineri Gazları	21
2.8.2. Benzin	24
2.8.2.1. Benzinin Özellikleri	25
2.8.2.2. Benzin Katkıları (Additives)	35
2.8.2.3. Tüpraşın Ürettiği Benzin Türleri	37
3. DÜNYA'DA MOTORLU ARAÇLAR PARKI	38
4. TÜPRAŞ TARAFINDAN ÜRETİMİ YAPILAN YAKITLAR HAKKINDA BİLGİ ..	44
4.1. Ürün	44
4.1.1. Kullanım	44
4.1.2. Kimyasal Bileşim	44
4.1.3. Zararlı Bileşikler	44
4.1.4. Tepkime Verileri	45
4.1.5. Muhtemel Tehlikeler	45
4.1.6. Maruz Kalma Limitleri	46
4.1.7. Önlemler	46
4.1.8. Koruyucu Melbusat	46
4.1.9. İlk Yardım	47
4.1.10. Tıbbi Tavsiye	47
4.1.11. Acil Durumlarda Müdahale	47
4.2. Ürün	48
4.2.1. Kullanım	48
4.2.2. Kimyasal Bileşim	49
4.2.3. Zararlı Bileşikler	49
4.2.4. Tepkime Verileri	49
4.2.5. Muhtemel Tehlikeler	50
4.2.6. Maruz Kalma Limitleri	50
4.2.7. Önlemler	50
4.2.8. Koruyucu Melbusat	51
4.2.9. İlk Yardım	51
4.2.10. Acil Durumlarda Müdahale	52

5. KURŞUNLU BENZİNİN ZARARLARI	53
5.2. Kurşun Kirleticisinin Çocuklar Ve Yetişkinler Üzerine Etkisi	53
5.3. Karbüratörlü Araçlardan Dolayı Kurşunlu Benzinin Zararları	59
6. SÜPER BENZİN KULLANAN ARAÇLARDA KURŞUNSUZ BENZİN KULLANILMASI İLE İLGİLİ GÖRÜŞ VE ÖNERİLER	61
6.1. Genel	61
6.2. İnceleme	63
6.3. Sonuç	64
7. DENEYSEL ÇALIŞMALAR	90
7.1. Deney Sonuçları	101
KAYNAKLAR	104
ÖZGEÇMİŞ	105

ŞEKİLLER LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 2.1. Kıtalar Göre Petrol ve Doğalgaz Rezervleri	7
Şekil 2.2. Dünya Petrol Rezervleri Üretim Ve tüketimi	8
Şekil 2.3. Türkiye'nin Petrol Bölgeleri, Ruhsat Alanları Ve Üretimin Yoğunlaştığı Yöreler	9
Şekil 2.4. Yıllar itibarıyla Ruhsat Alan Şirket sayısı Ve Petrol Sahası Sayısı ..	10
Şekil 2.5. Türkiye'de Keşfedilen Sahaların Yıllara Göre Dağılımı	11
Şekil 2.6. Keşfedilen Sahaların Derinlikleri	11
Şekil 2.7. Keşfedilen Sahalardaki Petrol Graviteleri	12
Şekil 2.8. Keşfedilen Sahaları İşleten Şirketler Ve Toplam Üretimleri	13
Şekil 2.9. Türkiye'nin Ham Petrol Üretimi	13
Şekil 2.10. Destilasyonla Elde Edilen Ürünlerin Yüzdesi	16
Şekil 2.11. Reforming İhtiva Eden Kraking Tipi Rafineri	23
Şekil 2.12. Benzinin Buharlaşma Eğrisi	26
Şekil 5.1. Kurşun Kirleticisinin Çocuklar Ve Yetişkinler Üzerine Etkisi	58
Şekil 5.2. Kurşun Miktarı İle İnsan Kanındaki Kurşun Arasındaki İlişki	60
Şekil 7.1.Gömlekler	91
Şekil 7.2.Gömlekler	91
Şekil 7.3.Gömlekler	92
Şekil 7.4.Segmanlar	92
Şekil 7.5.Segmanlar	93
Şekil 7.6.Segmanlar	93
Şekil 7.7.Titreşimli Tabla	94
Şekil 7.8.Titreşimli Tabla	94
Şekil 7.9.Titreşimli Tabla	95
Şekil 7.10.Titreşimli Tabla	95
Şekil 7.11.Titreşimli Tabla	96
Şekil 7.12.Titreşimli Tabla	96
Şekil 7.13.Titreşimli Tabla	97
Şekil 7.14.Titreşimli Tabla	97

Şekil 7.15.Süpaplar	98
Şekil 7.16.Pistonlar	98
Şekil 7.17.Titreşimli Tabla Ve Parçalar	99
Şekil 7.18.Titreşimli Tabla Ve Parçalar	99
Şekil 7.19.Titreşimli Tabla Ve Parçalar	100
Şekil 7.20.Titreşimli Tabla Ve Parçalar	100
Şekil 7.21.Sertlik Ölçümü Yapılan Parçalar	102
Şekil 7.22. Tek Silindirli Hava İle Soğutmalı Motor	102
Şekil 7.23. Tek Silindirli Hava İle Soğutmalı Motor.....	103
Şekil 7.24. Tek Silindirli Hava İle Soğutmalı Motor.....	103

TABLolar LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Tablo 2.1.Türkiye’ nin Petrol ve Doğalgaz Rezerv Durumu	10
Tablo 2.2.Tüpraş Üretim Miktarları.....	24
Tablo 3.1. 2000 Yılı Ülke Ve Bölgelere Göre Araç Yoğunluğu	38
Tablo 3.2. Bölgelere Göre Otomobil Yoğunluğu	39
Tablo 3.3. İllere Göre Otomobil Yoğunluğu	40
Tablo 3.4. Marmara Bölgesine Göre Otomobil Yoğunluğu	40
Tablo 3.5. İç Anadolu Bölgesinde İllere Göre Otomobil Yoğunluğu	41
Tablo 3.6. Ege Bölgesinde İllere Göre Otomobil Yoğunluğu	41
Tablo 3.7. Akdeniz Bölgesinde İllere Göre Otomobil Yoğunluğu.....	41
Tablo 3.8. Karadeniz Bölgesinde İllere Göre Otomobil Yoğunluğu	42
Tablo 3.9. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde İllere Göre Otomobil Yoğunluğu ...	42
Tablo 3.10. Doğu Anadolu Bölgesinde İllere Göre Otomobil Yoğunluğu	43
Tablo 7.1. Kurşunsuz Benzin İçerisinde Bekletilen Parçaların Sertlik Değerleri ..	101

Özet

Yüksek Lisans Tezi

KURŞUNLU BENZİN KULLANIMINA UYGUN MOTORLARIN KURŞUNSUZ BENZİNLE ÇALIŞTIRILMASI HALİNDE ORTAYA ÇIKAN PROBLEMLERİN İNCELENMESİ

Türkay YILMAZER

Fırat Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Makina Mühendisliği Anabilim Dalı

2006, Sayfa: 105

Bu çalışmanın amacı, kurşunlu benzinin motor parçaları üzerindeki etkilerini ve çevresel etkilerini araştırmaktır. Katalitik konverter bulunmayan ve sert süaplara sahip motorlu taşıtlarda kurşunlu veya kurşunsuz benzin kullanılabilir. Yumuşak süapları olan genellikle eski motorlara sahip taşıtlarda kurşunsuz benzin kullanılmamalıdır.

Yakıttaki kurşunun etkilerini gösterebilmek için bazı karşılaştırmalar yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kurşunsuz Benzin, İçten Yanmalı Motor

ABSTRACT

Msc Thesis

INVESTIGATION OF PROBLEMS APPEARED UPON USING UNLEADED GASOLINE IN LEADED GASOLINE ENGINES.

Türkay YILMAZER

Fırat University

Graduate School of Natural And Applied Sciences

Department of Mechanical Engineering

2006, Page: 105

The aim of this study, is to investigate the effects of lead gasoline on environment and parts of engine. Either of lead gasoline or unleaded gasoline can be used in vehicle with hardened valve seats and vehicles without catalytic converters. Unleaded gasoline cannot be used in generally old fashioned vehicles with have soft valve seats.

Some comparisons were made to indicate the effects of lead in the fuel.

Keywords: Unleaded Gasoline, Internal Combustion Engines

1.GİRİŞ

Motor yakıtlarının büyük bir kısmı sıvı yakıtlardır. Bunlar hidrokarbon ihtiva eden değişik tip moleküllerden ibarettir ve ham petrolün damıtılması veya parçalanması yoluyla elde edilmektedir. Benzin sadece damıtma ile değil büyük moleküllü hidrokarbonların küçük moleküllü hidrokarbonlara parçalanması ile de üretilir. Yakıtların; performansları, verimleri, ekonomikliği, çevre ve insan üzerine etkileri büyük önem taşımaktadır.

Benzinli motor çevrimine göre çalışan yani buji ile ateşlemeli motorların ana yakıtı benzindir. Benzinden başlıca uçuculuk ve vuruntuya mukavemet özelliği istenir. Başlangıçta kurşunlu benzin kullanımı yaygın olmakla beraber günümüzde çevre bilincinin gelişmesi ile kurşunsuz benzin kullanımı artmaktadır. Kurşunun çevre ve insan sağlığı üzerine etkileri ve katalitik konverter kullanılan araçlarda kurşunlu benzin kullanılamaması nedeniyle kurşunsuz benzin kullanılması gerekmektedir.

Bu tezde yakıt üretiminin nasıl yapıldığı, kurşunlu benzinin özellikleri ve sağlık üzerinde ki etkileri ele alınmıştır. Ayrıca; kurşunsuz benzin kullanımının, bazı motorlarda malzeme problemlerine sebep olması nedeniyle bu problemleri ortaya çıkarabilmek amacıyla bazı testler yapılmıştır.

2. PETROL

Dünyanın her yanında, kara ve deniz altının çeşitli derinliklerinde, çok uzun yıllar önce hayvansal ve bitkisel artıkların ayrışması sonucu oluşan, hidrokarbon birikimleri mevcuttur. Hidrokarbonlar hidrojen ve karbon bileşikleri olup normal sıcaklık ve basınç şartlarında gaz, sıvı ve katı hallerde bulunurlar.

Petrol en geniş tanımı ile, yeryüzünde tabii olarak mevcut bulunan tüm hidrokarbonları kapsar. Bileşiminde az miktarlarda kükürt, azot, oksijen ve çeşitli mineralleri ihtiva eder. Daha dar ve ticari anlamda ise "PETROL";

- a. Ham petrol (crude oil) denilen sıvı birikimler
- b. Tabii gaz (natural gas) adı verilen gaz birikimler
- c. Bileşimine göre asfalt, mum veya bitüm olarak adlandırılan katı birikimler olarak tanımlanabilir.

Ham petrol bünyesinde katı olarak asfalt zift (tar) ve mum ihtiva eder. Aynı zamanda tabii gazla birlikte denge halindedir ve ham petrol (crude oil) tabii gaz ile birlikte petrol endüstrisinin hammaddesini teşkil eder [1]

2.1. Petrol Kimyası

Ham petrol birbirinden güçlkle ayrılabilen maddeler karışımıdır. Ham petrolden; petrol gazı, gazyağı, benzin, motorin, fuel oil, yağlama yağları mum ve asfaltik bitüm gibi çeşitli ürünler elde edilir. Yukarıda adı geçen ürünler çoğunlukla yalnızca karbon ve hidrojenenden oluşmuşlardır ve "hidrokarbonlar" olarak adlandırılırlar. Diğer mevcut elementler, miktarlarının azlığı nedeni ile ihmal edilebilirler, bunlardan kükürt eser miktarda bulunmasına rağmen ürün kalitesi üzerindeki etkisi nedeni ile nem arz eder. Petrol ürünlerinin elde edilmesinde başlıca 2 proses kullanılır:

1. Fiziksel metodlar vasıtasıyla ham petrol içerisindeki hidrokarbonlar yapıları bozulmaksızın, teknik olarak daha kullanışlı, faydalı gruplara ayrılır.
2. Kimyasal yada konversiyon metodları ile kompleks hidrokarbonlar daha basit gruplara parçalanır ve daha sonrada teknik olarak faydalı gruplar oluşturmak üzere yeniden düzenlenirler.

Petrol ürünlerinin elde edilmesi, hem proses hem de araçlar açısından diğer kimyasal ürünlere göre epey farklılık gösterir. Ancak genel hatları ile petrol kimyası, hidrokarbon kimyası ile eşdeğer tutulur [1,2,3]

2.1.1. Hidrokarbonlar

Molekül içerisindeki karbon atomlarının sayısına ve dizilişine bağlı olarak; normal sıcaklık ve basınç şartlarında gaz, sıvı ve katı hallerde bulunurlar.

1. 4 karbon atomluya kadar gaz
2. 4-20 karbon atomlular sıvı
3. 20'den fazla karbon atomlular katı haldedirler.

Karbon atomunun, diğer karbon atomları yada başka element atomları ile bağlanabilecek 4 bağı mevcuttur. Hidrojen atomu ise tek bağlı olup, ancak tek bir değişik element atomu ile bağlanabilir.

Karbon atomları birbirleri ile;

1. Düz zincir
2. Dallanmış zincir
3. Halka

meydana getirecek şekilde bağlanırlar. Söz konusu bu esas yapıdan gidilerek çok çeşitli hidrokarbonlar türetilir.

Yapıdaki tüm karbon atom bağları hidrojen atomları ile doldurulmuş ise bu tip hidrokarbonlara doymuş hidrokarbonlar, adı verilir ve bunlar parafinler, parafinik hidrokarbonlar yada al-kanlar / siklo alkanlar olarak bilinirler.

Düz zincir yapılan.....normal parafinler

Dallanmış zincir yapılan.....isoparafinler

Halka yapıları.....siklo parafinler veya naftenlerdir.

Hidrokarbon yapısında olması gerekenden daha az sayıda hidrojen atomu mevcut ise bunlara doymamış hidrokarbonlar adı verilir. Söz konusu hidrokarbonların karakteristik özellikleri; bitişik 2 karbon atomunun birbirlerine 2 yada 3 bağla bağlanmış olmalarıdır. Bu bağlar çift yada üçlü bağ olarak isimlendirilir. Bunlar tek bağların aksine daha zayıftırlar. Bu

nedenle doymamış hidrokarbonlar doymuş olanlara nazaran kimyasal olarak daha reaktiftirler [1,2,3]

1 adet çift bağ ihtiva eden düz veya dallanmış zincir yapılı hidrokarbonlarmonoolefinler veya alkenler

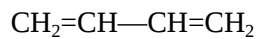
1 adet çift bağ bulunduran halka yapılı hidrokarbonlarsiklo-olefinler veya siklo-alkenler

2 Adet çift bağ ihtiva eden hidrokarbonlar diolefinler olarak isimlendirilirler.

3 bağlı hidrokarbonlar asetilenler veya alkinler olarak bilinirler.

Olefin serisinin en basit maddesi ETİLEİN'dir. $\text{CH}_2=\text{CH}_2$

Diolefin serisinin en basit maddesi BÜTADİEN'dir.



Asetilen serisinin en basit maddesi ASETİLEN'dir. $\text{CH} = \text{CH}$

Olefinler ile asetilenler ham petrol yada tabii gaz içerisinde bulunmazlar, ancak rafinasyon sırasında elde edilirler ve kimyasal sentezler için çok önemli hammaddeleri teşkil ederler.

Bünyesinde 1 veya daha fazla benzen halkası ihtiva eden halka yapılı bileşiklere AROMATİKLER adı verilir. En basit üyesi BENZENDİR.

2.1.2. Hidrokarbon Olmayan Maddeler

Ham petrol ve diğer petrol ürünleri içerisinde mevcut bulunan "hidrokarbon olmayan maddeler" miktar olarak az olmakla birlikte, bazılarının ürün kalitesi üzerindeki etkileri oldukça önemlidir. Çoğu zaman bunların etkisi zararlı olup üründen ayrıştırılmaları yada etkisi daha az zararlı olan maddelere dönüştürülmeleri gerekir. Gayet nadir olarak ise bunların varlığı faydalı olur ve oldukları gibi bırakılırlar. Hidrokarbon olmayan maddeler grubu içerisinde yer alan en önemli elementler;

a. Kükürt (S)

b. Azot (N)

c. Oksijen (O)

d. Bazı ham petrol cinslerinde eser miktarlarda, metal bileşikleri halinde vanadyum (Va), nikel (Ni), sodyum (Na) ve potasyum (K) bulunabilir

Kükürt bileşikleri : Ham petrol içerisinde % 0.2 (ağırlık) ile % 6 (ağırlık) arasında değişen oranlarda; korozif veya korozif olmayan özelliklere sahip, çeşitli kükürt bileşikleri bulunmaktadır.

Serbest kükürt, hidrojen sülfür ve merkaptanlar korozif bileşikleri oluştururlar. Bunlar ham petrolün destilasyonu sırasında ortaya çıkarlar ve proses ekipmanlarında şiddetli korozyona yol açarlar, bu nedenle önlemler alınması gerekir. Sülfürler, disülfürler ve tiyofenler korozif olmayan kükürt bileşiklerini teşkil eder. Bunlar direkt olarak korozif olmamakla birlikte yüksek sıcaklıklarda ayrışmak suretiyle korozyona neden olabilirler. Bu yüzden sıcaklık kontrolü sağlanmalıdır.

Kötü kokularının yanı sıra korozif olan yada olmayan tüm kükürtlü bileşikler petrol ürünlerinin çoğunda istenmezler.

Azotlu bileşikler : Ham petrol türlerinin çoğunluğunda % 0.1 (ağırlık) oranında azotlu bileşikler bulunur. Bunlar destilasyon ameliyesi esnasında ortaya çıkarlar ve asit muamelesi yolu ile ortamdan uzaklaştırılırlar. Daha sonra asit ekstraktının nötralizasyonu ile yeniden kazanılırlar.

Oksijenli bileşikler : Ham petrolde mevcut oksijen bileşikleri destilasyon prosesi esnasında ayrılarak, karboksilik asit grupları ile birleşip halka yapılı maddeleri meydana getirirler. Ortaya çıkan maddeler naftenik asitler olarak isimlendirilirler. Bazıları çok korozif olan bu asitler alkali muamelesi ile ortamdan ayrıştırılırlar ve sonradan ekstraktın asitlenmesi yolu ile yeniden kazanılırlar. Elde edilen bu maddeler boyaların, ucuz sabunların ve emülsiyon teşkil edici maddelerin imalinde kullanılırlar.

Bazı ham petrol cinslerinde fenolik bileşikler mevcuttur. Bunlar kraking ameliyesi sırasında ortaya çıkarlar. Daha sonra rafinasyon prosesinde yeniden kazanılırlar.

2.2. Ham Petrol Çeşitleri

Ham petroller görünüşleri ve yoğunlukları bakımından elde edildikleri alanlara ve memleketlere göre farklılık gösterirler. Bunlar yeşilimsi kahverenkli akışkan cinslerden siyah yarı-katı cinslere kadar çeşitlilik arz ederler. Fakat hepsinin sahip olduğu ortak bir husus esas olarak hidrokarbonlardan teşekkül etmeleridir. Hidrokarbonların molekül tiplerine ve bunların miktarlarına bağlı olarak farklılık gösterirler. Bazıları parafinlerden bazıları naftenlerden oluşurken, çok miktarda erimiş gaz bulunduranlar olduğu gibi hemen hemen hiç erimiş gaz ihtiva etmeyenler de mevcuttur. Kullanılan ham petrolün cinsi elde edilen petrol ürünlerinin tiplerini etkiler, ihtiva ettikleri hidrokarbonların cinslerine göre ham petroller başlıca 3 sınıfta toplanırlar;

Parafinik Ham Petroller : Parafinik hidrokarbonlardan oluşurlar, mum ihtiva ederler. Asfaltik maddeler yok denecek kadar azdır. Bunlardan yüksek miktarlarda mum ve yüksek dereceli yağlama yağları elde edilir.

Naftenik Ham Petroller (Asfaltik ham petroller):

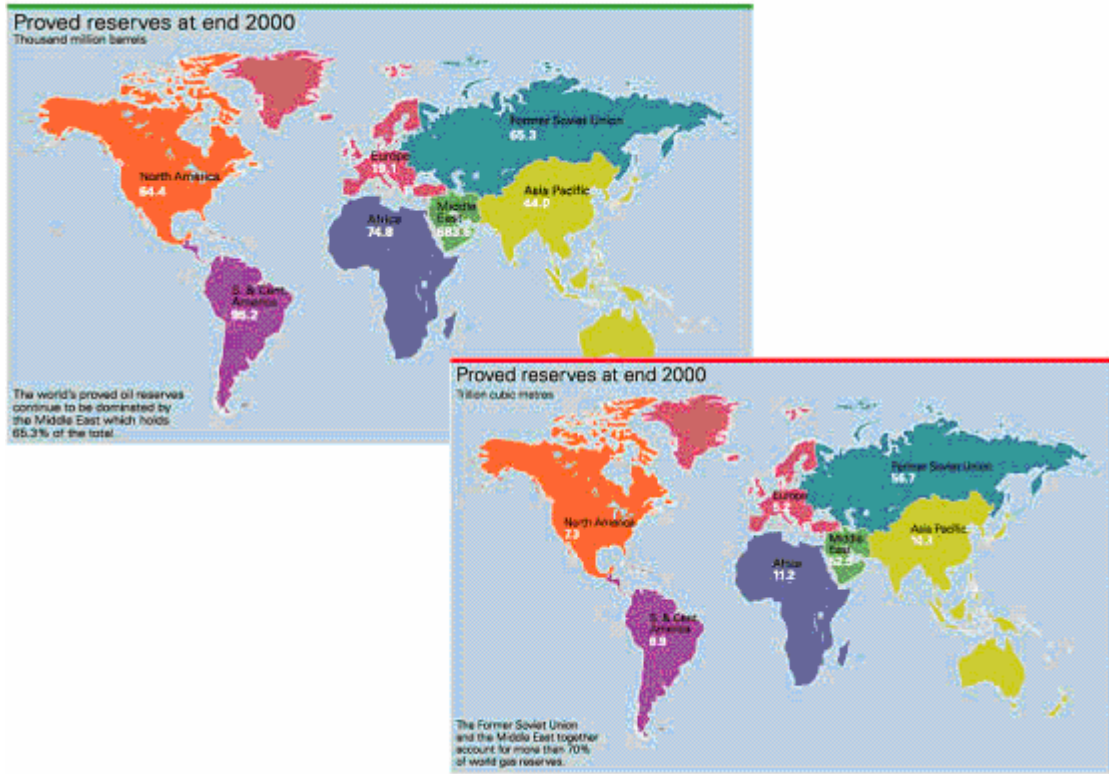
Naftenik hidrokarbonlardan oluşurlar, hemen hiç mum ihtiva etmezler, önemli miktarda asfaltik madde ihtiva ederler. Bunlardan elde edilen yağlama yağlarının viskoziteleri, parafinik ham petrollerden elde edilenlere nazaran sıcaklığa karşı daha hassastırlar. Ancak özel rafinasyon metodları sayesinde parafinik esaslı ham petrollerden elde edilen yağlama yağlarına eşdeğer hale getirilirler.

Karışık Ham Petroller : Bunlar hem naftenik hemde parafinik hidrokarbonlar ile bir miktar aromatik hidrokarbonlardan oluşurlar. Mum ve asfaltik maddeler ihtiva ederler.

2.3. Dünyada Petrol

Petrol sondaj teknolojisi hem karada hemde denizde petrol arama yapmak üzere geçtiğimiz 150 yılda çok gelişme göstermiştir. Bugün 2000 metreyi aşan deniz derinliklerinde petrol sondajı yapabilecek teknoloji mevcuttur. Arama sondajı denilen ve yeni bir sahada açılan ilk petrol kuyusunda petrole rastlandığı takdirde, ekonomik bir rezerv olup olmadığını tesbit ettikten sonra geliştirme sondajları ile sahanın üretime açılması söz konusudur. Üretim de hem karada hemde denizde olabilmektedir. Sondaj ile arama ortalama 6 ay gibi bir zaman almasına karşın üretim 30 yıldan fazla süren bir süreç olabilmektedir. Petrol 200 metre gibi çok sığ derinliklerde bulunabileceği gibi 6000 metreyi aşan derinliklerde de bulunması olasıdır.

Petrole sahip bölgeler dünyada belli yerlerde mevcuttur (Şekil 2.1). Bu durum petrolün ve doğal gazın üretildiği bölgelerden daha uzak bölgelerde tüketildiğini göstermekte ve buda petrolün ve gazın uzun mesafeler taşınması gerektiği anlamını taşımaktadır. Dünyadaki petrol ve gaz ticaret yolları da bunun sonucu olarak Avrupa, ABD ve Uzak Doğu Asya' ya doğru yoğunlaşmaktadır.

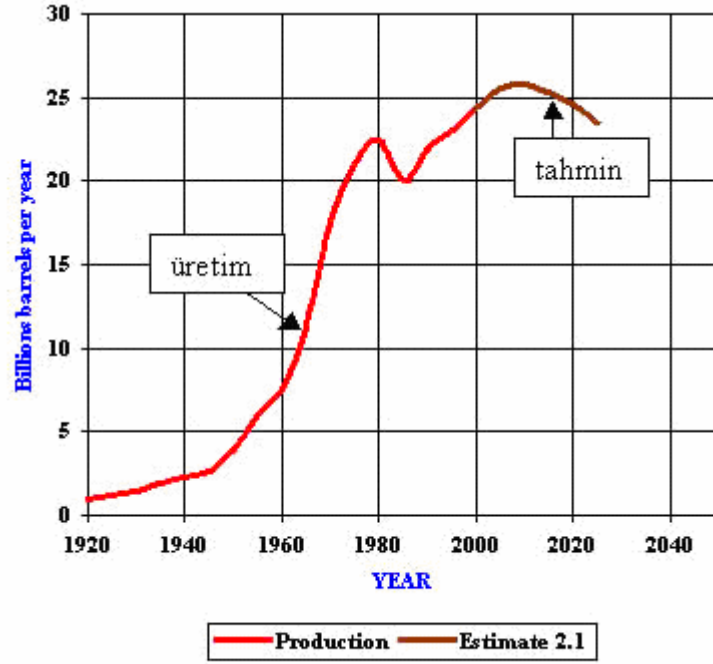


Şekil 2.1. Kıtalaraya Göre Petrol ve Doğalgaz Rezervleri

Dünyanın petrol rezervleri olarak en zengin bölgesi 683.6 milyar varil (1 varil yaklaşık 0.7 tondur) ile Orta Doğu Bölgesidir. Bunu 95.2 milyar varil ile Güney Amerika ve 74.8 milyar varil ile Afrika kıtası takip etmektedir.

2000 yılı verilerine göre 3.6 milyar ton hampetrol ve 2.4 trilyon m³ doğal gaz üretilmiştir. 7 milyon ton petrol ticaret hacmi gerçekleşmiştir. Doğal gazda 0.5 trilyon m³ LNG olarak ticaret yapılmıştır. Yapılan tahminlere göre dünyanın hafif petrol üretimi 2004-2010 yılları arasında en yüksek noktasına ulaşacak ve ondan sonra azalmaya başlayacaktır. Bu tahmin ağır petrol rezervlerini ve petrollü kumları içermemektedir. 2000 yılı verilerine göre 3.6 milyar ton hampetrol ve 2.4 trilyon m³ doğal gaz üretilmiştir. 7 milyon ton petrol ticaret hacmi gerçekleşmiştir. Doğal gazda

0.5 trilyon m³ LNG olarak ticaret yapılmıştır. Yapılan tahminlere göre dünyanın hafif petrol üretimi 2004-2010 yılları arasında en yüksek noktasına ulaşacak ve ondan sonra azalmaya başlayacaktır. (Şekil 2.2). Bu tahmin ağır petrol rezervlerini ve petrollü kumları içermemektedir.



Şekil 2.2. Dünya Petrol Rezervleri Üretim ve Tüketimi

2.3.1. Yeni Gelişmeler

Sosyalist olmayan ülkelerdeki cesaret verici gelişmelere örnek olarak, son zamanlarda önemli buluşların yapıldığı Meksika ve Kuzey Denizi'nin büyük rol oynadığı Avrupa'daki üretim artışlarını gösterebiliriz. Zaire ise, 25.000 varil/gün olan başlangıç kapasitesi ile üretici ülkeler arasında yer almış bulunmaktadır. Angola'da ise iç savaş nedeniyle üretim önemli ölçüde kısıtlanmıştır.

A.B.D. Sentetik Yakıt Planı

A.B.D. Yönetiminin tahminlerine göre, ham petrol ithalatının bugünkü düzeyde korunduğu varsayımıyla, 1995'te Amerika'nın sentetik yakıtı olan talebi, petrol eşdeğeri olarak, 5 milyon varil/gün olacaktır. Kömür, şeyl (shale) ve "Biomass"ten elde edilecek olan sentetik yakıtın ise sıvı ve gaz biçiminde, yaklaşık olarak 100 tesiste üretileceği varsayılmaktadır.

Hükümet aynı zamanda, önümüzdeki yirmi yıllık sürede, diğer enerji kaynaklarının geliştirilmesi ve korunmasında akla uygun ilerlemelerin elde edileceğini varsaymakta, ve eğer bu ilerlemeler gerçekleşmezse, gelecekteki sentetik yakıt gereksiniminin çok yüksek düzeylere ulaşacağı konusunda uyarıda bulunmaktadır.

Sentetik yakıt üretiminin temel yöntem ve teknolojisi halihazırda geliştirilmiş durumdadır. Ancak bunların hiçbiri henüz ticari anlamda ekonomik değildir (petrole göre).

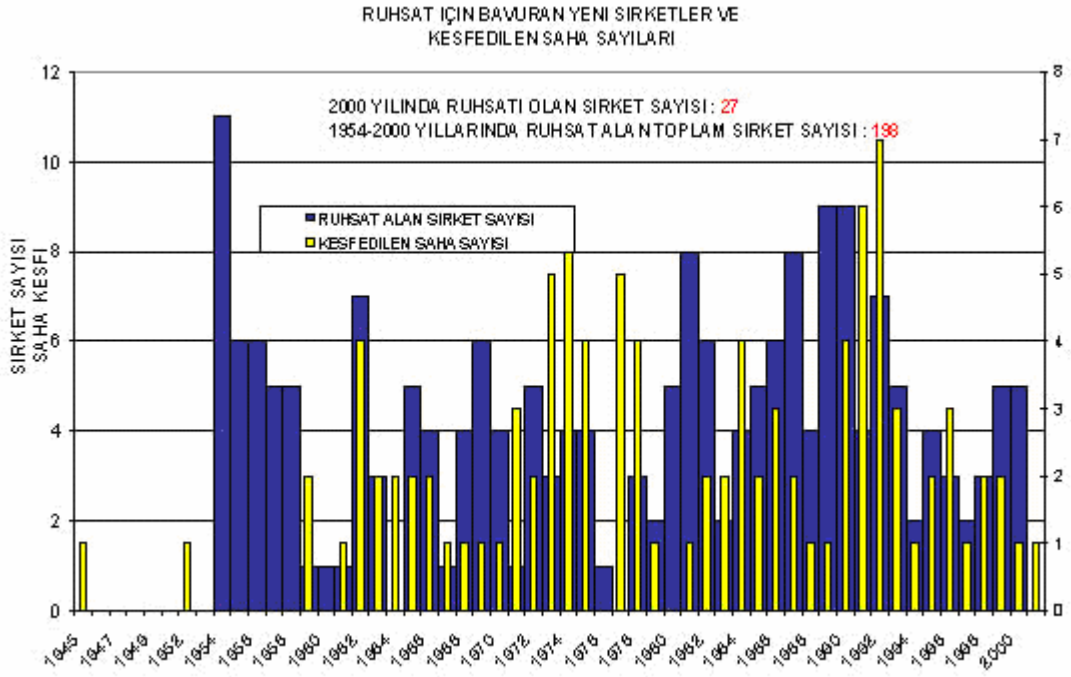
Programın ilk aşaması olan önümüzdeki 6-8 yıl içinde toplam kapasiteleri 350.000 varil/gün sentetik yakıt üretimi olacak 12-15 adet tesisin kurulması önerilmektedir. Programın ikinci aşamasında 650.000 varil/günlük ek kapasite geliştirilecektir.

2.4. Türkiye' nin Petrol Potansiyeli

Türkiye' de petrol arama ve üretim faaliyetleri petrol yasası ile düzenlenmektedir. Bu yasaya göre Türkiye 18 petrol bölgesine ayrılmıştır (Şekil 2.3). Arama yapmak isteyen şirketler bu bölgelerde yasanın koyduğu koşullarda arama ruhsatı alabilirler ve petrol arama ve üretim işini yapabilirler. Yıllar itibarıyla ruhsat alan şirket sayısı ile keşfedilen petrol sahaları arasında bağlantı olduğu (Şekil 2.4.) açıkça görülmektedir. Petrol şirketlerinin ruhsat bölgelerinde yaptıkları arama faaliyetlerinin sonunda petrol keşiflerinin arttığı gözlenmektedir [4].



Şekil 2.3. Türkiye' nin Petrol Bölgeleri, Ruhsat Alanları ve Üretimin Yoğunlaştığı Yörelere



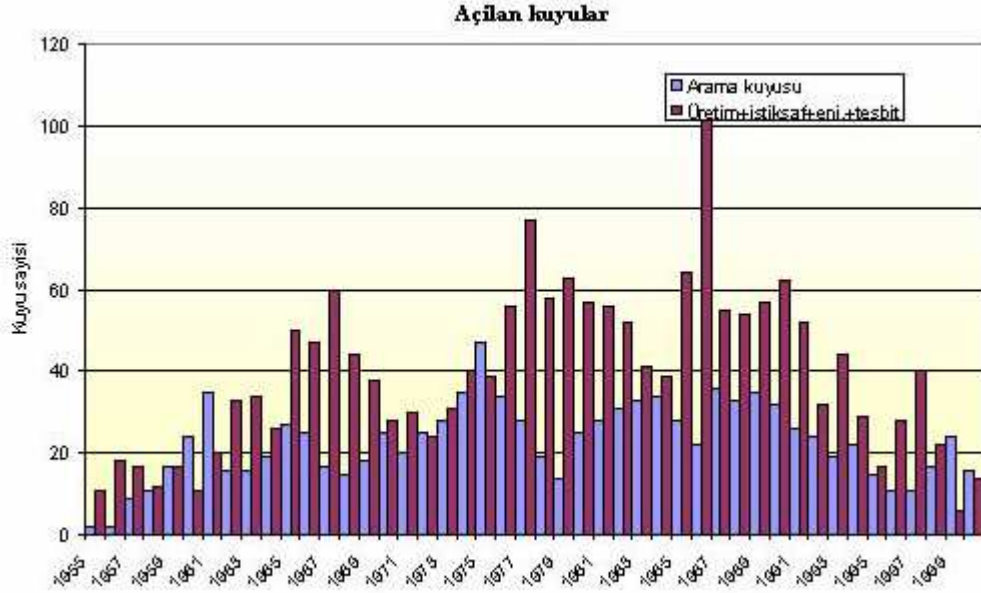
Şekil 2.4. Yıllar İtibariyle ruhsat Alan Şirket Sayısı ve Petrol sahası Sayısı

Yurdumuzda petrol aramacılığının yapıldığı 57 yıl süresinde 1050 arama kuyusu ve 1808 üretim, enjeksiyon ve geliştirme kuyusu açılmış ve irili ufaklı 23 doğal gaz sahası ile 102 petrol sahası keşfedilmiştir (Tablo 2.1 ve Şekil 2.5).

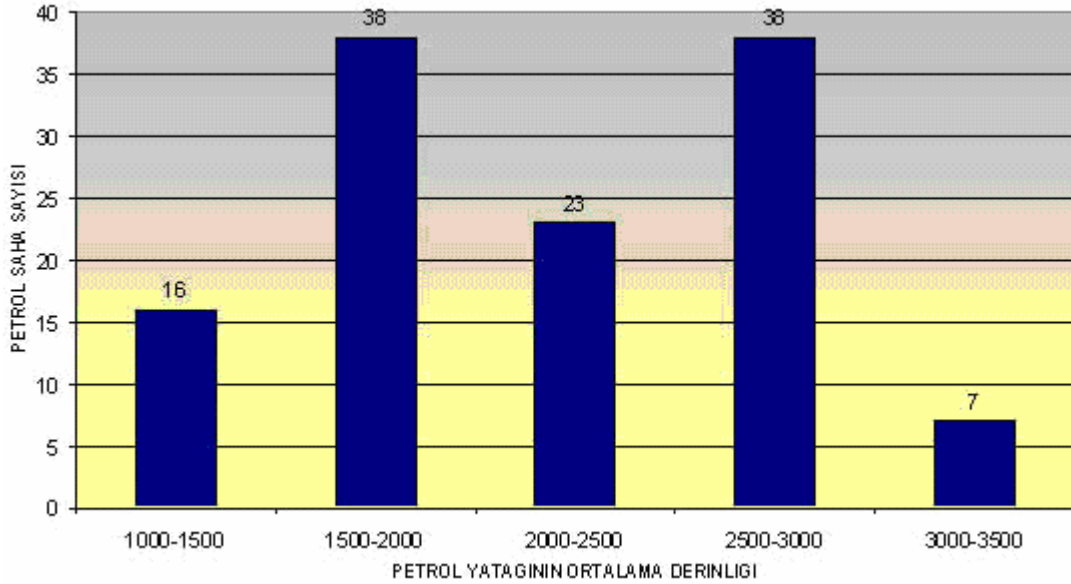
Tablo2.1. Türkiye’ nin Petrol Ve Doğal Gaz Rezerv Durumu

Keşfedilen toplam petrol rezervi	964 milyon ton
Keşfedilen doğal gaz rezervi	19,8 milyar m ³
Üretilebilir petrol rezervi	153 milyon ton
Üretilebilir doğal gaz rezervi	13,5 milyar m ³
2000 yılı itibariyle kalan üretilebilir petrol rezervi	47 milyon ton
2000 yılı itibariyle kalan üretilebilir doğal gaz rezervi	8,6 milyar m ³

Keşfedilen sahaların derinlikleri en fazla 3500 metre mertebesinde ve derinliği 3000-35000 m. olan saha sayısı 7 dir (Şekil 2.6). Keşfedilen en sık sahalar 1000-1500 metre arasındadır. Bu değerlendirme petrol aramalarının çok derin hedeflerle yapılmadığını göstermektedir.

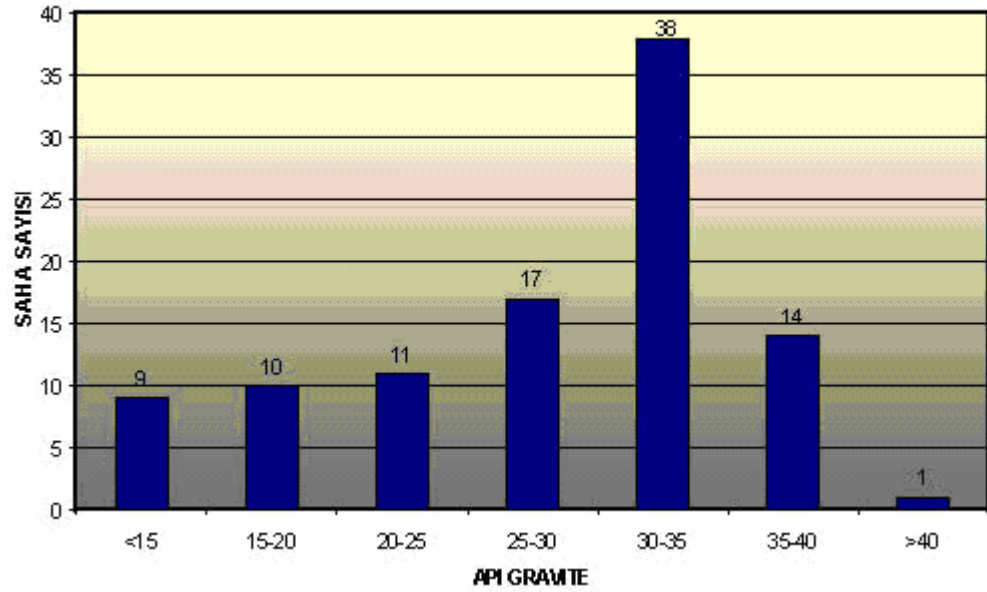


Şekil 2.5. Türkiye’de Keşfedilen sahaların Yıllara Göre Dağılımı.



Şekil 2.6. Keşfedilen sahaların Derinlikleri

Bu sahalardan üretilen petrol gravitelerine bakacak olursak (API graviite petrolün yoğunluğu ile ters orantılıdır) ince ve kaliteli petrol olarak tanımlayabileceğimiz 30*40 API graviteli petrosahalarımızın sayısı 69 olmasına karşın bu sahaların petrol rezervleri çok sınırlıdır. Yurdumuzda genellikle ağır petrol olarak tanımlanan ve API gravitesi 10-25 arasında olan sahalarımızın rezerv miktarları fazladır (Şekil 2.7).

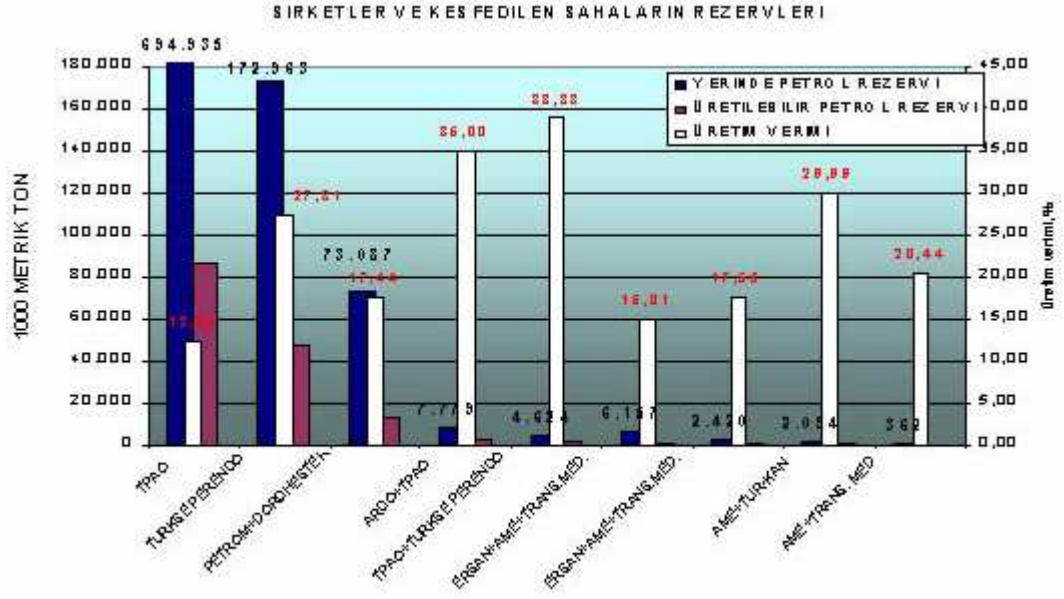


Şekil 2.7. Keşfedilen Sahalardaki Petrol Graviteleri.

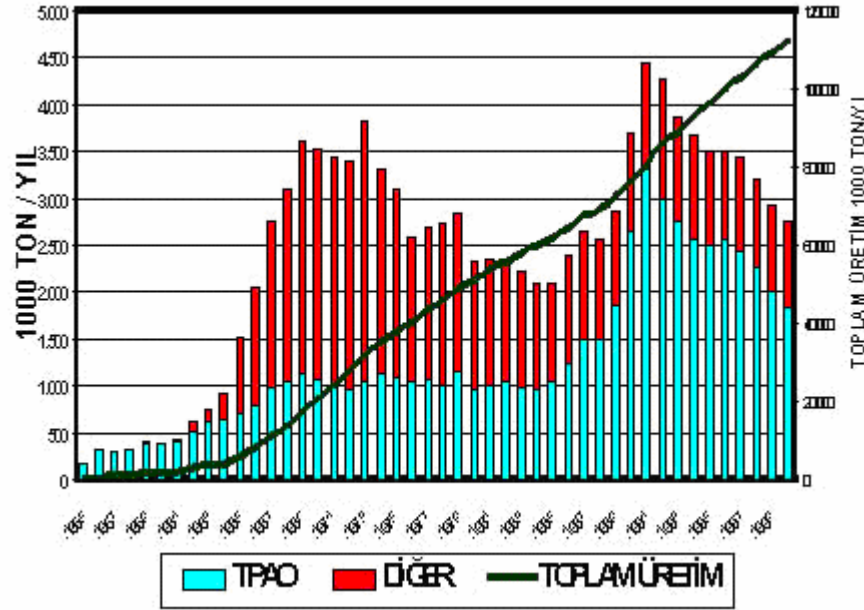
Şirketleri keşfettikleri rezervler ve üretim verimleri (Şekil 2.8). gösterilmiştir . Sahalar ekonomik ömürlerini tamamladıklarında hala daha petrol yatağında % 80 lere varan miktarlarda petrol kalmaktadır. Bu kalan petrolü bir miktar daha üretmek ikincil ve üçüncül üretim yöntemlerinin uygulanması ile mümkündür. Ancak yurdumuzdaki petrolerin ağır olması uygulanacak yöntemlerin pahalı olmasına neden olmakta ve ekonomik olarak uygulanabilmesi için petrol fiyatlarının cazip hale gelmesini gerektirmektedir.

Türkiye’ de ham petrol üretiminde TPAO yıllar boyunca en fazla üretimi sağlamıştır. Ancak son yıllarda azalan arama faaliyetleri ve buna bağlı olarak yeni keşiflerin yapılamaması petrol üretimimizde azalmaya sebep olmaktadır).

Türkiye’ de ham petrol üretiminde TPAO yıllar boyunca en fazla üretimi sağlamıştır. Ancak son yıllarda azalan arama faaliyetleri ve buna bağlı olarak yeni keşiflerin yapılamaması petrol üretimimizde azalmaya sebep olmaktadır.



Şekil 2.8. Keşfedilen Sahaları İşleten Şirketler ve Toplam Üretimleri.



Şekil 2.9.Türkiye'nin Ham Petrol Üretimi.

Türkiye' de 57 yıllık bir süreyi kapsayan petrol aramacılığında açılabilen kuyu sayısı çok azdır. Bugün Türkiye' nin petrol bulunabilecek sahaların ancak % 20 si aranmıştır.

Karadeniz ve Ege Denizi' nin petrol potansiyelleri henüz tesbit edilmemiştir. Halen petrol üretiminin alındığı bölgelerde derin yataklarda arama yapılmamıştır.

Petrolcülük mesleğinin meşakkatli bir meslek olduğu ve ancak mesleğini seven ve kendini adayan kişilerin başarılı olabileceği gerçeğini kabul etmemiz gerekir.

Petrol aramacılığı her zaman riski yüksek bir yatırımdır. Ancak petrolün keşfi ile masraflarının 4-5 katı fiyatlarla alıcı bulduğu düşünülürse çok karlı bir yatırım haline dönüşür. Türkiye insan kaynaklarının ön plana çıktığı bir politika uyguladığı takdirde ve ekonomik olarak da kaynak ayırdığı sürece petrol arama ve üretim faaliyetlerinin olumlu sonuçlar vermesi kaçınılmazdır.(Şekil 2.9).

2.5. Petrol Rafinasyonu

Gelişmiş ülkelerin enerji ihtiyaçlarının %40-50 si petrol ürünlerinden sağlanmaktadır. Amerika ve Rusya dışında büyük sanayi ülkeleri-önemli petrol üretiminden mahrum olup, gerekli miktar petrolü Ortadoğu, Afrika v.s. gibi büyük üretim bölgelerinden temin etmek mecburiyetindedirler.

Petrol rafinasyon sanayii aşağı yukarı 100 senelik bir geçmişe sahiptir.

“Batch” sistemi ile çalışan ilk rafineri gazyağı elde etmek gayesi ile 1860 yılında Amerika'da kurulmuştur. Bugüne kadar büyük bir hızla gelişmiş ve çeşitli prosesler ortaya konmuştur.

Mevcut petrol cinsi ne olursa olsun, artık rafinerici yüzlerce modern proses tipinden en uygununu seçmek suretiyle ürünlerin molekül yapısı, verim ve diğer bazı özelliklerine dilediği gibi tesir edebilmektedir.

Rafinerilerden, aşağıdaki çeşitli ürünler elde edilir:

Gaz Ürünler : Propan ve Bütan (LPG)

Beyaz Ürünler : Benzin nafta (petro kimya şarjı), jet yakıtı.Gazyağı, motorin, madeniyag ve solventler.

Katı ve Siyah Ürünler : Parafin wax

hafif-orta-ağır fuel oil

asfalt,kok,kükürt

2.6. Destilasyonun Temel Özellikleri

Petrol ürünlerinin elde edilmesinde destilasyon prensibinin çeşitli uygulamaları kullanılır. Rafinasyon prosesinde destilasyonun önemi petrolün değişik kaynama noktasına sahip kompleks organik bileşiklerin (hidrokarbonlar'ın) bir karışımı olmasından ileri gelmektedir. Destilasyon hidrokarbonların fraksiyonlara ayrılmasını veya yakın kaynama noktasına sahip ürün gruplarının elde edilmesini sağlar (örneğin benzin, gazyağı, yağlama yağları gibi)

En basit petrol destilasyon operasyonu "Pot Stili" dir. Batch tipi (kesikli) bir operasyon olup, destilasyon alet dizaynlarında ve operasyonlarında meydana gelen büyük gelişmeler dolayısıyla artık kullanılmamaktadır. İlk gelişme kontinü proses (kesiksiz proses) in geliştirilmesiyle oluşmuştur. İlk kesiksiz ünite "Shell Still" lerdir. Fakat bunlarda yerlerini modern rafinerilerde fraksiyonlu destilasyon ünitelerine bırakmışlardır.

Pot Stil operasyonu destilasyon prensibini basit olarak açıklayabilir. Burada ham petrol kaba (Pot Still'e) konur ve içerideki su buharı boruları vasıtası ile ısıtılır. Petrol ısındığında önce benzin buharları çıkar, kondenserde yoğunlaştırılarak tanklara pompalanır. Daha sonra gazyağı buharları çıkar ve yoğunlaştırılarak tanklara pompalanır. Isı biraz daha arttırıldığında sırayla önce motorin, daha sonra yağlar buharlaşır, yoğunlaştırıp tanklara alınır. Kap içinde kalan bakiye (Residue) yakıt kalıntısı olarak isimlendirilir ve fuel oil üretiminde kullanılır.

Fraksiyonlu destilasyon, fraksiyon kulesinde yapılan bir seri destilasyondur ve batch destilasyonuna göre,

1. Fazla miktarda petrol rafinasyonunun mümkün olması
2. Ürün kalitesinin ve üniformitesinin daha iyi kontrolü
3. Yüksek operasyon verimi,
4. Daha iyi uygulanabilirlik (efficiency) gibi

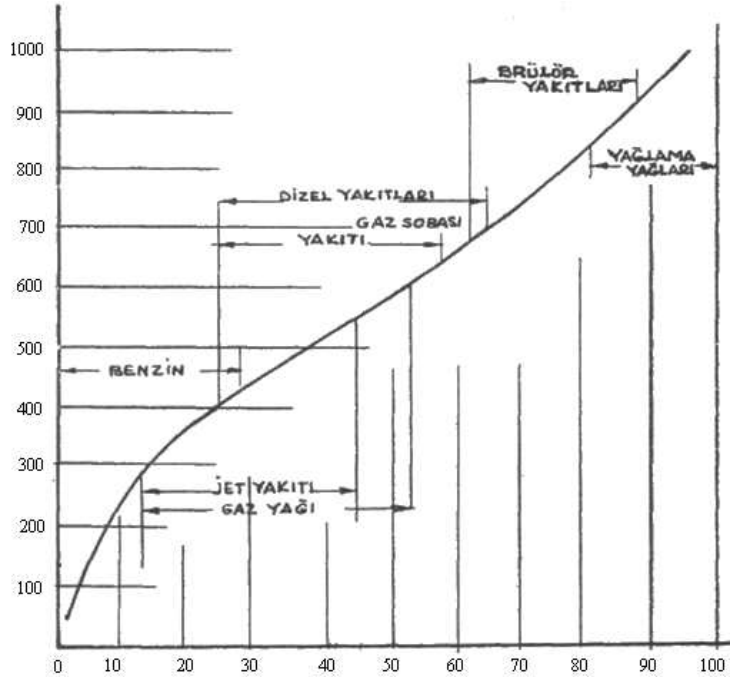
çeşitli üstünlükleri vardır.

2.6.1. Fraksiyonlu Destilasyon Operasyonu

Bu operasyonda; petrol, Önce bir pompa vasıtası ile çelik tüp sıralarından bir fırına pompalanarak, genellikle 600-700°F arasında ısıtılır. Daha sonra dik bir fraksiyon kolonunun alt kısmına verilir, burada buharlaştırılır. Buharlaşmayan kısım veya bakiye kolonun altında alınır. Buhar (vapor) kolonun üst kısımlarına doğru ilerlerken her biri birkaç inçlik sıvıyı tutabilen delikli (perfore) tepsiler üzerinde kabarcıklar meydana getirir. Aynı zamanda kolonun üstünden reflux olarak pompalanan benzin kolondan aşağıya doğru akar. Benzinin soğutma kapasitesiyle, yüksek hidrokarbonlar kondense olurlar. Buna karşılık sıcak (vapor) buhar, reflux'ın bir kısmının buharlaşmasına neden olur.

Bu operasyon devam ederken, değişik petrol fraksiyonları değişik tepsiler üzerinde kondense olur, Yüksek fraksiyonlar yani yüksek kaynama noktasına sahip olanlar aşağı kısımdaki tepsilerde yani sıcak kısımlarda, daha hafif hidrokarbonlar (düşük kaynama noktası olanlar) daha yukarıdaki tepsilerde kondense olurlar.

Özel tepsilerden, petrolün ilk ürünleri borular vasıtasıyla alınır.(şekil 2.10). Hafif hidrokarbonların buharları, benzinin içine, harmanlamaya uygun olanlar veya reflux için kullanılacak olan kısımları kolonun en üstüne gelir. Bu kısımdan kalın bir boru ile alınır ve su-soğutma boruları vasıtasıyla kondenserde kondense edilirler.



Şekil 2.10. Destilasyonla Elde Edilen Ürünlerin Yüzdesi

2.7. Yakıt Üretimi

Yakıtların üretimini kapsayan temel prosesler :

1. Tabii benzin ünitesi
2. Ham petrolü tuzlardan arıtma ünitesi
3. Vakum boru sistemi- (Vacuum pipe stills)
4. İzobütan dikarbonize etme ünitesi
5. Katalitik reformer
6. Kraking
 - a) Katalitik
 - b) Termal
 - c) Hidrokraking
 - d) Gecikmiş koklaşma
7. Polimerizasyon
8. Alkilleme
9. Udex ekstraksiyon
10. Hidrotreating (su ile muamele)
11. Hafif ürünlerin muamele ve bitiş prosesi

Bir petrol kuyusundan petrolün yanında çok değişik miktarlarda gaz da elde edilir. Bu nemli gaz tabii benzin fabrikasına gönderilir ve orada tabii gaz, sıvı petrol gazı (LPG) ve tabii benzin olarak ayrıştırılır. Elde edilen bu tabii benzin motor benzini ile harmanlanır.

2.7.1. Ham Petrolün Tuzlarından Arıtılması Ünitesi

İlk destilasyondan önce, ham petrolün çok büyük bir kısmı, inorganik tuzlardan (kalsiyum, sodyum, magnezyum v.s.), katı maddelerden (toprak, pas v.s.) ve sudan arındırma prosesinden geçirilir, inorganik tuzlar prosesin iyi çalınmasını önler ve ısı transferini güçleştirirler.

Bu tuzlardan arındırma prosesi elektrostatik çöktürme metoduyla yapılır. Rafine edilmemiş, ham petrol önce ısıtılır, sıcak su ile karıştırılarak emülsiyon hale getirilir. Metal tuzları su fazında çözünürler. Emülsiyon 30.000 volttan büyük potansiyelde bir elektrostatik alandan geçer. Bu yüksek voltaj potansiyeli emülsiyonu bozar ve su damlacıklarının ayrılarak bir araya toplanmasına sebep olur. Su kabın altında toplanırken

çözünmüş ve çözünmemiş haldeki inorganik tuzlarda kendisiyle birlikte götürür ve su alt kısmından alınarak atılır. Böylece tuzlarından arınmış olan ham petrol daha ileri prosesler için hazır duruma getirilmiş olur.

2.7.2. Vakum Boru Sistemi (Vacum pipe stills)

Daha önceki akış diyagramında bir vakum boru sistemi gösterilmiştir. yakıt ve yağ üretimi yapan tam teçhizatlı bir rafineride daha fazla vakum boru sistemi daha büyük bir uygulanabilirlik için gereklidir.

Rafineride ham petrol'ün yağ imalinde mi yoksa yakıt imalinde mi kullanılacağına karar verilir. Halbuki tüm ham petroller- yakıt ihtiva ederler. Aşağıda açıklanacak sebeplerden dolayı kullanılacak ham petrol gazlardan, asfalta kadar tüm ürünlerin üretimi için gerekli maddeleri ihtiva ediyor kabul edilir. Pratikte böyle bir ham petrol yoktur.

Benzin ve kerosin (gazyağı.) fraksiyonları atmosferik kolonlarda elde edilir. Motorin atmosferik ve vakum kolonlarında elde edilir. Bu fraksiyonlar hafif ürünleri muamele ve bitirme fakıkasına veya diğer ileri proseslere gönderilir. Örneğin, benzin fraksiyonunun ağır kısmı (nafta) reformer (yeniden düzenleyici)'e gider.

Gaz yağı ve motorin su ile muamele bölümüne gidebilir. Bu maddelerin kalitesi çıkıp ürün kalitesine göre ayarlanır. Bunlara ilaveten motorinin bir kısmı kraking için kullanılır

Vakum kulesinden çıkan yağlama yağı .stokları yağların üretimi bölümünde incelenecektir.

Vakum kulesinden alınan destile olmamış diğer fraksiyon bakiye yakıttır. Bu ürün ya ağır fuel oil yapımında kullanılır yada izobutan dikarbonizasyon birimine ileri muamelelerin yapımı için gönderilir.

Akım şeması (Sekil 2.11.) nafta ve gazın fraksiyon kulesinden geçtikten sonra ayrışmalarını göstermektedir. Üç yan ürün nafta gaz yağı ve motorin aynı kuleden çıkmaktadır. İndirgenmiş sıcak ham petrol vakum kulesi ısıtıcısına pompalanır ve buhar kısmı vakum kulesinde fraksiyonlarına ayrılır.

2.7.3. Isobütan Dikarbonizasyon

Ham petrolün fraksiyonundan elde edilen bakiye; asfalt, reçine, aro matikler ve parafinik tip hidrokarbon yağların bir karışımıdır. Bakiye diasfalt prosesinden geçirilince solvent fazda parafinik yağlar, solventte çözünmeyen fazda ise asfalt, reçine, aromatikler bulunur.

Diasfaltlama ve dikarbonizasyon terimleri anlamca hemen hemen aynı terimlerdir. Genel olarak yağlama yağları elde ediliyorsa diasfaltlama katalitik kriting ünitesine gidecek girdi elde ediliyorsa dikarbonizasyon terimi kullanılır. Asfalt bileşiklerini bakiyeden ayırmak için ya propan ya da izobütan çözücü (solvent) olarak kullanılır.

2.7.4. Katalitik Reformasyon Ünitesi

Vakum pipe still'den çıkan nafta, Reformasyon ünitesine gider. Düz zincirli benzinin genelde oktan numarası düşüktür. Modern otomobillerde kullanılan benzini elde etmek için benzinin derecesinin yükseltilmesi gerekmektedir. Bu proseste düz zincirli benzin, uygun ısı ve basınç altında katalitik olarak muamele edilerek derecesi yükseltilir, ilk reaksiyon naftanın aromatik hidrokarbonlar meydana getirmek üzere dehidrojenasyonudur. Aromatik hidrokarbonlar orijinal naftaya göre daha yüksek oktan numarasına sahiptirler. İkinci önemli reaksiyonlar ise düşük oktanlı naftanın aromatlara izomerizasyonu, uzun zincirli parafinlerin hidrokrakingi ve parafinlerin aromatlara hidrosiklizasyonudur.

Reformasyon, bu sebepten yakıtların oktanını arttırmada tek yoldur. Reformasyon ünitesinden çıkan benzin hafif ürünlerin test ve bitirme işlemlerinin yapıldığı üniteye gider.

2.7.5. Kriting

Vakum pipe still'den çıkan motorin kriting ünitesine gider. Kriting; kompleks, yüksek kaynama noktalı hidrokarbonların molekül yapısının kırılması ve yeniden düzenlenmesi demektir. Ham petrolün içinde bulunmayan olefin ve diolefinler bu üniteye elde edilirler. Aynı zamanda naftanın dihidrojenasyonu ve olefinlerin hidrosiklizasyonu ile aromatikler elde edilirler. Bu reaksiyonlar, artı kısa zincirli ve dallanmış parafinlerin meydana gelmesi benzinin oktan sayısını arttırmayı sağlar. Kriting ağır maddelerden (motorin), hafif maddeler (benzin) yapımı için bir metoddur. Bu kriting metodundan geçmiş benzin yüksek oktanlı benzin sayılır. Ağır yağların benzine, çevrilmesi 4 genel kriting metodu ile olur. Katalitik kriting, Termal kriting, Hidrokrating, Koklaştırma.

a. Katalitik kraking, yüksek hidrokarbonların, genellikle motorinin içindeki yüksek hidrokarbonların kataliz üzerinde kaynama noktası üzerinde kaynatılması ile yapılır. Bunun sonucunda motorinin parçalanması ile, gaz, nafta ve siklo bileşikler meydana gelir ve bu maddeler ya geri akıtılır, ya furfurol ekstraksiyon ünitesine veya termal kraking ünitesine gönderilir. Bu maddeler istenirse orta destilatlara veya fuel oil içine eklenebilir. Bu işlemde çıkan nafta genelde yüksek oktan sayısına sahiptir.

b. Termal kraking ünitesinde motorin ve hatta tüm ham petrol, kataliz olmaksızın, yüksek sıcaklık ve basınç altında parçalanır.

c. Hidrokraking ünitesi sabit yataklı (fixed bed) katalitik bir prosestir ve bu üniteye parçalanma hidrojen atmosferinde ve yüksek sıcaklık ve basınç şartlarında olur. Katalitik kraking ünitesinde, koklaştırma ünitesinden veya ham petrol ünitesinden çıkan motorin Hidrokraking ünitesine gelir. Bu üniteye motorin çeşitli ürünlere çevrilir. En önemlileri yüksek kalite hafif benzin, katalitik reformer ünitesi için ağır nafta ve destilatlardır. Destilat dizel ve jet yakıtlarının yapımında kullanılır. Fakat destilat üretimi destilatın daha hafif ürünlere parçalanması sonucunda elimine edilebilir. Hidrokraking sonucunda alkilasyon girdisi için çok iyi izobütan elde edilir. Hidrokraking ünitesinden çıkan ürünlere diğer kraking-proseslerinden elde edilen ürünlere nazaran olefin ve aromatik miktarı çok azdır

d. Ağır artık yağları elimine etmenin gerekli olduğu şartlarda, bazen bu yağlar gecikmiş koklaştırma ünitesine gönderilir. Bu ünitelerden elde edilen ürünler gaz, nafta ve kok'tur. Burada elde edilen nafta katalitik ve termal kraking ünitelerinden elde edilen naftaya oranla kötü kalitelidir.

2.7.6. Polimerizasyon

Diğer ünitelerde elde edilen rafineri gazları: polimerizasyon ünitesine gelirler. Polimerizasyon prosesi, bu gazların (propilen ve/veya butilen) normal benzinin kaynama noktası içinde kaynayan maddeler haline; kataliz, sıcaklık ve basınç etkisinde çevrilmesi işlemidir. Sonuçta elde edilen ürün yüksek oktanlı benzindir. Fakat motor benzinin devamlı yüksek oktanlı seviyesi polimerizasyonu ekonomik olmayan duruma sokmaktadır. Meydana gelen polimer benzin hafif ürünler muamele ve sonuçlandırma ünitesine pompalanır.

2.7.7. Alkilasyon

Alkilasyon polimerizasyona çok benzer bir prosestir, çünkü her iki proseste benzin elde etmek için iki molekülün birleştirilmesidir. Fakat, alkilasyonda doymuş bir hidrokarbon ile doymamış bir hidrokarbon birleştirilir. Bu reaksiyon sonucunda meydana gelen ürüne alkilat denir ve polimer benzinden daha yüksek oktan numarasına sahiptir. İzobütan ve bir veya daha fazla tri-butilen ve propilen, konsantre sülfürik asit veya hidrofiorik asitin katalizör etkisi altında reaksiyona sokulur.

2.7.8. Udex Extraksiyon

Udex ekstraksiyon isteğe bağlı: bir kısım olup hidrokarbon karışımından aromatik bileşiklerin ayrılmasını sağlamak için geliştirilmiş sıvı-sıvı solvent ekstraksiyonudur. Bu proses katalitik reformerden geçmiş benzinin çok yüksek (aromatik) ve düşük oktan (parafinik) fraksiyonlarına ayırmak için yaygın olarak kullanılan bir prosestir ve rafinerinin premium benzininin oktan sayısını ayarlamak için kullanılır. Fakat bazı düşük oktan fraksiyonları da jet yakıtında kullanılırlar.

Katalitik Reforming Ünitesinden çıkan benzin Udex ekstraksiyon ünitesine gönderilir. Hafif ve ağır rafinatlar ve extract ürünler daha ileri safhada bir muameleye gerek göstermez ve benzin ve/veya jet yakıtına karıştırılırlar. Hafif rafinat ve extract, motor benzin harmanlanmasında, ağır rafinat ise jet yakıtı harmanlanmasında kullanılır.

Bu proses girdi içindeki tüm aromatikleri, girdi çok düşük konsantrasyonda aromatik ihtiva eden kompleks bir karışım olsa bile tüm aromatikleri ayırmada çok iyi bir prosestir.

2.7.9. Hidrotreating ünitesi

Vakum destilasyonu (vakum pipe stills) ünitesinden çıkan, kerosen (gaz yağı) kaynama noktası civarında kaynama noktasına sahip destilatlar Hidrotreating ünitesine gönderilir.

2.8. Destilasyondan Elde Edilen Ürünler

2.8.1. Rafineri Gazları

Likid petrol gazları denen bu petrol ürünleri ham petrol içerisinde normal şartlarda daima buhar halinde olup, en hafif petrol ürünleridir. Metan, etan, propan, bütan gibi gazlar

basınç altında sıvı hale geçerler. Emniyetli çelik tüplere konarak yemek pişirme, ısıtma, aydınlatma maksatlarda kullanılmak üzere piyasaya arz edilirler. Bunlar çelik tüpler içinde, basınç altında sıvı halindedirler. Tüplerin ağzı açıldığında basınç düşer ve sıcaklık yetecek derecede ise, sıvı ürün tekrar gaz haline gelir. Bu suretle basınç her ne kadar düşerse de, ocaklarda bu gazların yanması için daha düşük basınçlara ihtiyaç olduğundan kullanılmaya başlamadan önce tüplerin ağzına basınç düşürücü olarak rölyef valflerin ilavesi şarttır.

Havagazı karbonmonoksit ihtiva ettiği için zehirli ve kokuludur, Havadan daha hafif bir gazdır. (L.P.G.) zehirsiz ve kokusuz gazlar olup,havadan daha ağırdırlar. Kaçak olduğunun anlaşılması için içine sarımsak soğan gibi kokular ilave edilmiştir. Havagazının ısı değeri 4200 kcal/m³ dür. L.P.G. nin ısı değeri 23.000 kcal/ m³ dür. L.P.G. gazları, hava gazının beş misli fazla ısı verirler.

Her hangi bir yakıtın yanabilmesi için yakıt buharlarının hava ile gerekli miktarda karışmış olması gerekir. Yakıtın yanabilmesi için havanın içindeki yanabilen gazın yüzde miktarı hacımsal olarak tespit edilir. Bunlar alt ve üst sınırlar olarak şöyledir

Havagazı	5-25
Bütan	1.7-8.5
Propan	2.5-9.5

L.P.G. (LİKİT PETROL GAZLARI)

Rafinerilerde elde edilen gazlar arasından propan ve bütan ayırt edilerek, bunlar basınç altında sıvı haline getirilip çelik tüplere doldurulur ve piyasaya mutfak gazı adı altında sevk edilir.

L.P.G. Gazın esas komponentleri propan ve bütan olup bunun yanında çok az miktarlarda, propilen, bütilen, izobütan, etan da bulunur.

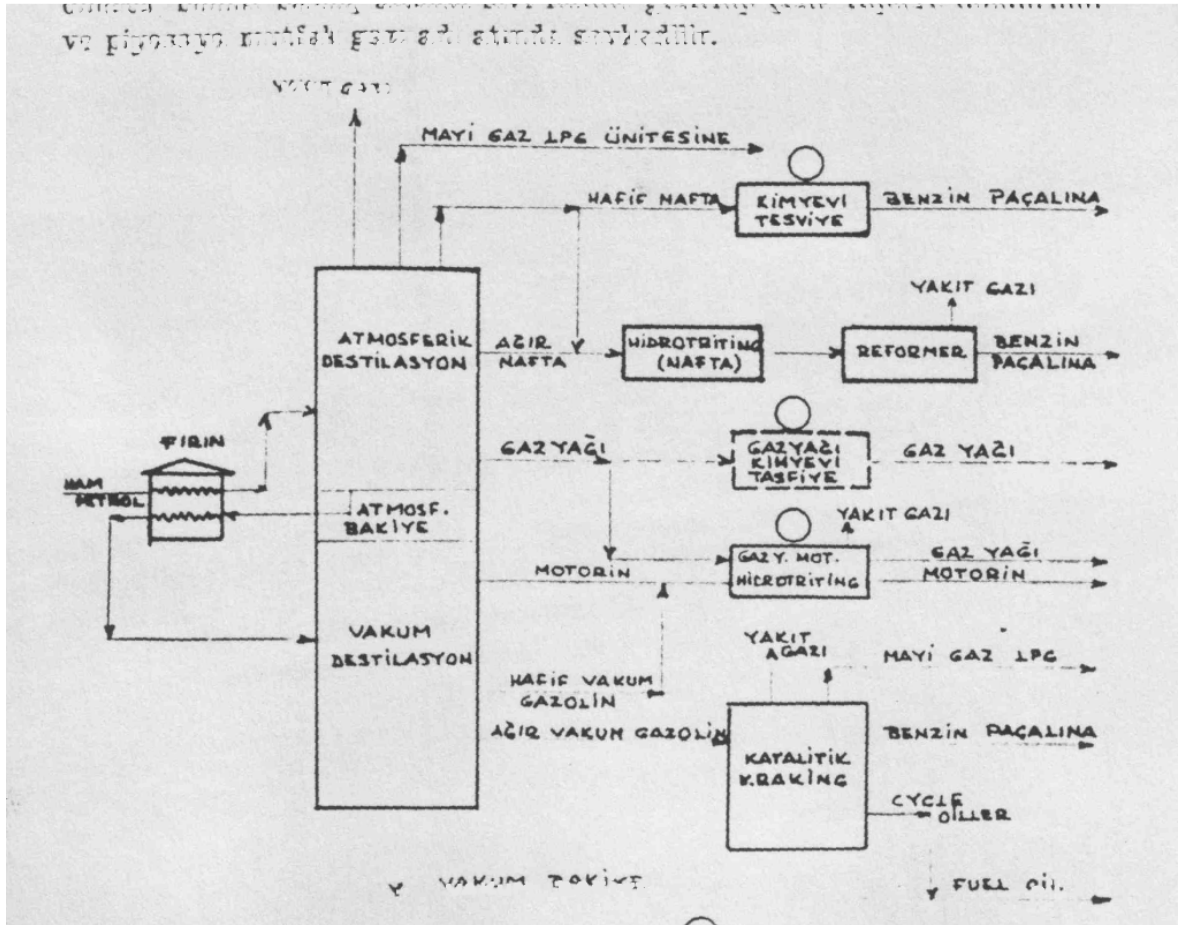
L.P.G. gazı kullanılma yerine göre değişik avantajlar sağlar.Şöyle ki; eğer ısıtma vasıtası olarak kullanılacak ise;

1. Depolama ve nakilde mayi, kullanılma sırasında gaz olması
2. Temiz yanması
3. Homojen bir karışımda olması
5. Depolanmaya müsait olması
6. Korozif olmaması ve asgarî miktarda kükürt ihtiva etmesi
7. Yüksek kalori değerine haiz olması

8. Yalnız veya diğer yakıt gazları ile birlikte kullanılabilmesi
9. Çeşitli maksatlarda kullanılabilmesi
10. Bakiye bırakmadan % 100 yanabilmesi
11. Kontrolünün kolay ve kullanılmasının emniyetli olması 1 kamundan çok avantajlıdır.

L.P.G. nin normal sıcaklıkta mayi olarak muhafazası ancak basınç altında mümkündür. Bunun için de 250 psig basınca mukavim tanklar kullanılır. L.P.G. depolamasında yer altında bulunan terkedilmiş, tuz, maden ocağı ve petrol kuyularından istifade edilir.

L.P.G. gazlarının kullanıldığı yerler sayısız avantajlarından dolayı gün geçtikçe artmaktadır. En büyük avantajlarından biri tabii gazlara nazaran iki, havagazına nazaran da beş misli fazla kalori vermesidir. Bu avantajlardan dolayı bugün motor yakıtı olarak kullanılmaya başlanmıştır. (Otomobil, traktör, sulama pompalarında) mesela Japonya'da 70 bin otomobilin 60 bini L.P.G. kullanmaktadır.



Şekil 2.11. Reforming İhtiva Eden Kraking Tipi Rafineri

Tüpraş tarafından üretimi yapılan ürünler ve miktarları tabloda(Tablo 2.2.) verilmiştir

Tablo 2.2. Tüpraş Üretim Miktarları [4].

ÜRÜNLER (1000 Ton)	2002	2003	2004	2005
LPG	653,9	685,9	719,3	764,1
SOLVENT	2,8	2,8	2,4	3,0
NAFTA	1.429,7	1.303,4	1.545,5	1.387,7
KURŞUNSUZ S. BENZİN	2.219,3	2.553,6	2.722,3	3.280,4
S. BENZİN	808,0	821,9	484,5	267,4
N. BENZİN	214,7	0,0	0,0	0,0
JET A-1	1.604,6	1.680,9	1.765,2	1.997,0
GAZYAĞI	27,3	69,9	43,8	15,9
MOTORİN	6.809,2	7.219,4	7.193,0	7.566,2
KALORİFER YAKITI	1.092,2	1.124,4	858,5	818,0
CLARIFIED OIL	9,7	11,1	12,4	9,1
FUEL OIL 6	4.543,5	4.664,5	5.175,7	5.492,9
MAKİNE YAĞI	298,3	279,7	291,6	341,5
EXTRACT	31,3	28,3	23,1	34,5
WAX	35,5	38,9	44,2	66,9
ASFALT	1.245,6	1.410,1	1.390,6	1.761,6
KÜKÜRT	48,1	47,5	49,4	54,1
DİĞER	1,5	1,4	0,6	0,9
HVGO+HC. DİP ÜRÜNÜ	496,7	256,6	379,2	27,6
TOPLAM ÜRETİM	21571,9	22.200,2	22701,3	23.888,8

2.8.2. Benzin

Benzine olan ihtiyacın artması ve sadece ham petrolün destilasyonu ile elde edilen benzinin ihtiyacı karşılayamaması üzerine ağır kısımları parçalamak suretiyle benzin istihsalı artırılmaya çalışılmıştır. Bu parçalama (Kraking) ameliyesi önceleri sadece benzin istihsalini arttırmak için yapılmış olmasına rağmen bu şekilde elde edilen benzinin daha yüksek oktanlı olduğu anlaşılmıştır. Böylece yüksek oktanlı benzinin sağladığı faydalarla yüksek kompresyonlu, fazla verimli motorlar yapılmıştır.

2.8.2.1. Benzinin Özellikleri

a. Buhar basıncı :

Her sıvının, sıcaklıkla değişen bir buhar basıncı vardır. Bu basınç, atmosfer basıncına eşit olduğu zaman kaynama olur. Sıvı ne kadar uçucu ise, yani (kaynama noktası ne kadar düşükse) düşük sıcaklıklardaki buhar basıncı o kadar yüksek olur. Bir sıvının buhar basıncı, bu sıvı buharlarının kapalı bir kaptan meydana getirdiği basınç ile ölçülür, benzinin buhar basıncı "Reid buhar basıncı" metoduyla tayin edilir. Bu cihaz iki çelik kaptan ibarettir. Birisi benzin haznesi diğeri de hava haznesidir. Aletin üst kısmında bir manometre vardır. Hava deposu yakıt deposu üzerine geçirilerek alet 38,7°C lik banyoya daldırılır ve belli bir müddet beklendikten sonra hasıl olan buhar basıncı manometreden okunur. Okunan bu basınç, benzinin uçuculuğunun işaretidir. "Reid buhar basıncı" kg/cm^2 cinsinden bir değer verir. Reid buhar basıncı benzinleri karakterize eden en mühim özelliklerden birisidir. Ve bu değerler yakıtın kullanıldığı memleketin iklim şartlarına göre sınırlandırılmaktadırlar. Şöyle ki sıcak memleketlerde kullanılan benzinin "Reid buhar basıncı" soğuk memleketlerde kullanılanlardan daha küçük olmalıdır. Benzinin buhar basıncı depolandığı iklime göre yüksek ise, buharlaşmadan dolayı büyük kayıplar olabilir. Çok yüksek buhar basıncı benzinin kullanılması esnasında yakıt sistemlerinde buharlaşarak bazı arzu edilmeyen hadiselerle sebep olurlar. Bunlardan on mühimi buhar tıkaması hadisesidir.

b. Buhar tıkaması :

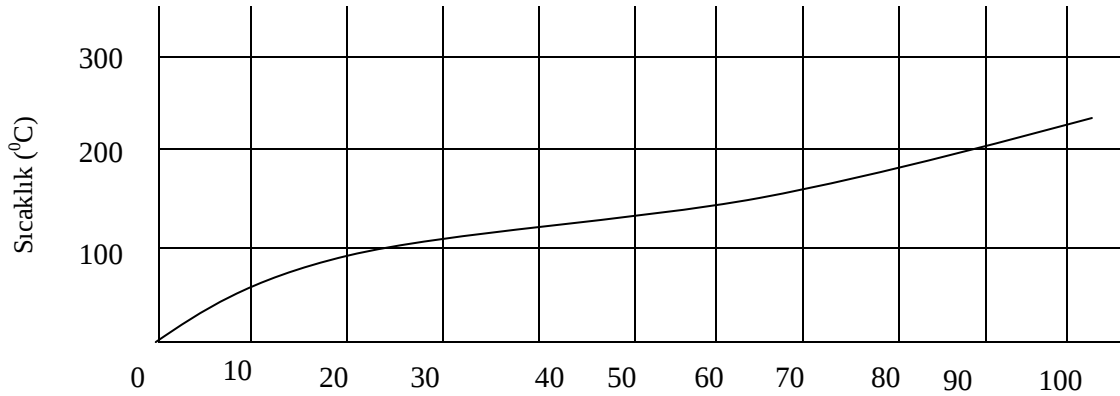
Bir yakıtın ısınmasından ötürü meydana gelen buhar habbeciklerinin yakıt akışını gayrimuntazam bir duruma sokmasına denir. Buhar tıkaması hadisesine hem sıcak havalarda, hem de yakıt sisteminin sıcak yerlerden geçmesinde sık sık rastlanabilir. Benzin depodan karbüratöre giderken bazen boru, bazen pompa sistemleri kullanılır. Yakıt boruları çoğu zaman motora yakın sıcak kısımlardan geçer, işte benzin bu sıcak borulardan geçerken yakıtın bir kısmı buharlaşacak ve meydana gelen buhar habbecikleri yakıtın muntazam akmasını bozacaktır. Böylece motor gayri muntazam çalışacak ve tam gücünü vermeyecektir. Aynı hadise karbüratörde de vuku bulabilir. Karbüratör, motorun üzerinde bulunduğu için bazen fazla ısınması mümkündür. Karbüratörde meydana gelen buhar habbecikleri sayesinde silindirlere püsküren yakıt miktarı azalacak, bazen hava dahi püskürerek karışımın iyice zayıflamasına sebep olacaktır. Bu sebepten ötürü motorun tam verimle çalışmaması hatta tamamen durması dahi görülebilir.

İşte yukarıda anlatılan bu istenmeyen hadiselerin önüne geçmek için en iyi çözüm benzinlerin buhar basıncı değerlerinin sınırlandırılması ile sağlanabilmektedir.

c.Benzinin buharlaşma eğrisinin incelenmesi :

Benzinin destilasyonu da, uçuculuğunu karakterize eden önemli bir husustur. Benzinin destilasyonu normal bir maddeninkinden farklıdır. Muayyen bir maddenin belli bir basınçta belli bu kaynama noktası vardır.. Benzin ise böyle bir sabit kaynama noktası göstermez. Destilasyonu 30-40°C da baslar ve sıcaklık arttıkça buharlaşan miktar artar, sıcaklık bir noktada sabit tutulacak olursa, buharlaşma da durur.

Benzin destilasyonu şöyle yapılır: 100 cm³ lük ölçü kabında ölçülen benzin standart cihazında buharlaştırılır. Buharlar bir soğutucudan geçirilerek yoğunlaşan yakıt ölçü kabında toplanır. % 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 ve son noktalarının destillendiği sıcaklıklar kaydedilir. Bu yüzdelere apsise ve bu yüzdelere geçtiği sıcaklık dereceleri de ordinat eksenine alınarak benzin için görülen buharlaşma(Şekil 2.12).eğrisi elde edilir.



Şekil 2.12. Benzinin Buharlaşma Eğrisi

Benzin motorlarında yanmadan meydana gelen enerjiden istifade edildiği için yanmanın muntazam olması, bunun için de benzinin muntazam bir şekilde buharlaşması lazımdır. Bu yüzden buharlaşma eğrisi tasfiyehanelerde bazı önemli özelliklere göre ayarlanarak muntazam şekilde buharlaşan bir benzin elde edilir. Benzinin buharlaşma eğrisi tayininde şu mühim hususlar göz önünde tutulmalıdır. Benzin içerisindeki ağır ve hafif hidrokarbonların yüzdesi çok mühimdir. Motorlarda kullanılan benzin içinde düşük sıcaklıklarda kolay buharlaşan hafif hidrokarbonların yüzdesi az ise soğukta ilk hareket kolayca sağlanamaz. Yanma karışımında benzin buharlarının hacmsal olarak belli bir

orandan aşağı olmaması lazımdır, aksi takdirde karışım tutuşmaz. Bunun için benzin içindeki kolay buharlaşan hafif hidrokarbonların, ayarlanması gerekir ki bu iş için benzinin %10 buharlaşma noktasının "Reid buhar basıncı" değerine göre ayarlanması gerekir. Benzin tasfiye edilirken soğukta ilk hareketin kolay sağlanması için buharlaşma eğrisinde başlangıcın yatık olması yani küçük bir sıcaklık artmasına mukabil buharlaşacak madde miktarının çok olması istenir. Kullanılan benzin içersinde düşük sıcaklıklarda kolay buharlaşan hidrokarbon miktarı kafi miktarda olmazsa bazı arızalar, verim düşüklükleri meydana gelir. Motor ilk harekete geçirilirken cihazlar soğuk olduğu için buharlaşmayan ağır hidrokarbonlar cidarlara yapışıp kalır silindire gidecek benzin hava karışımı benzin buharları bakımından, zayıflar, ateşleme zorlaşır böylece muntazam bir yanma temin edilemez ve verim düşer. Aynı zamanda silindirler soğuk olacağından bir kısım buhar haline geçmiş hidrokarbonlar yoğunlaşır. Cidarlardaki yoğunlaşma sebebiyle karbüratöre yakın silindirlere giden karışımlar benzin buharı bakımından daha zengin, uzaktakiler ise daha zayıftır. Böylece her silindir aynı gücü vermez ve verim düşer. Silindir cidarlarındaki bu yoğunlaşma aynı zamanda karterden gelerek silindir cidarını yağlamakta olan yağın içersine karışarak, karterdeki yağı inceltir, vazifesini yapmamasına sebep olur, bu sebeple motorda aşınmalar görülür. Karışımın uzak silindirlere kolayca gitmesini sağlamak verimin düşmesine mani olmak için yakıt içersindeki yüksek sıcaklıklarda kolay buharlaşamayan ağır hidrokarbonların miktarını azaltmak icap eder. Bu da tasfiyehanelerde elde edilen benzinin % 90 noktasının 180CC civarında buharlaşmasını sağlamakla yerine getirilir.

Ağır hidrokarbonların benzin içersinde fazla oluşunun bir mahzuru da silindir başlarında karbon bakiyesinden kirler bırakmasıdır, iyi bir yanma temin edebilmek için benzin içersindeki ağır hidrokarbonların yüzdesinin mümkün olduğu kadar az olması istenir, bu da benzin tasfiyehanelerinde destilasyon sonucunun 250°C den daha küçük olmasıyla sağlanır.

d.Karbüratör buzlanması :

Bir sıvı buharlaşırken etrafından ısı alır ve etrafındaki havayı soğutur. Aynı hadise karbüratörden silindirlere giden hava yakıt karışımında olur. Benzinin bir kısmı buharlaşır ve buharlaşma için. Gerekli ısıyı etrafından alır, havayı soğutur. Eğer hava içinde rutubet fazla soğuma esnasında su zerreleri teşekkül eder ve buz haline gelir Bu buzlaşma karbüratör kelebek valfi üzerinde toplanarak buradan geçen hava yakıt karışımının sekteye uğramasına sebep olur. Bu hadiseye karbüratör buzlanması" denir. Buna mani olmak için karbüratörün etrafına ısıtma ceketi yapılır. Bu hadise benzin içindeki düşük sıcaklıkta kolay buharlaşan hafif hidrokarbon miktarının fazlalığıyla şiddetlenir. Karbüratör buzlanmasına mani olmak

için benzin içerisinde düşük sıcaklıkta buharlaşan hidrokarbon yüzdesini azaltmak lazımdır. Bu iş tasfiyehanelerde destilasyonun % 50 noktasının, 120 C dan aşağı olmayacak şekilde ayarlanması ile mümkündür. Netice olarak yukarıda izah edilen hadiselerden "karbüratör buzlanması" hafif hidrokarbonların fazlalığından "soğukta ilk hareketin güçlenmesi" ise hafif hidrokarbonların az oluşundan meydana gelir. Bu hakikatler gözönüne alınarak benzinin %50 sinin destilasyonda 85°C lar arasında geçecek şekilde, ayarlanması ile yapılır.

e. Vuruntu :

Benzin hava karışımı gibi patlayıcı bir gaza bir kıvılcım ile ateş verildiği vakit ilk önce bu kıvılcıma yakın olan kısım ateş alır. Bu yanma sonunda öbür kısımların basıncı ve sıcaklığı artar. Alev 25 m/sn gibi bir hızla diğer kısımlara sıra ile yayılır ve bir kısım yandıkça geri kalanların basıncı ve sıcaklığı daha çok artar. Bu yanma devam ederken yanmış, kısmın sebep olduğu sıcaklık yükselmesi neticesinde, yanmamış olan gazlar daha kolay tutuşabilecek hale gelirler. Bu basınç ve sıcaklık yükselmesinden dolayı alev cephesinden çok uzakta bulunan karışımlar kendiliklerinden tutuşur ve yanma anormal bir hal alır. Böylece meydana; gelen darbe dalgaları gidip silindir yüzüne, piston ve silindir kafasına çarparak "vuruntu" denilen arzu edilmeyen olayı meydana getirirler Netice olarak görüyoruz ki vuruntunun sebebi basınç ve sıcaklığın kritik bir sınırı aşmasından dolayıdır. Böyle bir sınırdan sonra birdenbire dar be dalgalarının, yüksek basıncın hasıl olması ve basıncın çabuk artması şöyle izah edilmektedir: Yanmanın başlangıcında karbon monoksit (CO) ve karbondioksitten (CO₂) başka peroksitler ve aldehitler meydana gelir Çok kararsız olan bu bileşikler kritik bir basınç ve sıcaklıkta patlayarak darbeleri yani vuruntuyu meydana getirirler. Bu peroksitler yakacağın cinsine, kimyasal bünyesine bağlıdır. Bu sebepten yavaş yanan ve ağır olan aromatik hidrokarbonlar, hafif fakat hızlı yanan parafiniklerden daha az vuruntu meydana getirirler. Vuruntu bundan başka, karışım kısımlarına yayılan alevin aldığı uzaklığa bağlıdır. Bu uzaklık ne kadar büyük olursa vuruntu, son parça alev gelmeden kritik değere erişeceği için, o kadar çabuk olur. Şu halde yarım küre şeklindeki sıkıştırma odaları detanasyonu geciktirir.

Vuruntu aşağıda sayılan sebeplerden dolayı çok zararlıdır:

1.Maksimum basıncın ani ve çok yüksek olması motor aksamı üzerine şiddetli bir darbe tesiri yapar. Bunun dinamik tesiri motorun elastik parçalarını titreştirerek yorar ve bir müddet sonra pistonun çökmesine sebep olur. [5]

2.Sıcaklığın yüksek olması dolayısıyla pistonlar bir müddet sonra bilhassa vuruntuya rastlayan yerlerde yenmiş gibi olur ve uzun sürerse çukurlaşır kırılır. Darbe dalgaları gerek piston yüzü ve gerekse silindir çemberleri üzerindeki gaz sınır tabakasını ortadan kaldırdıkları için ısı iletkenlik katsayısı artar, piston çok kızar ve silindirler dolayısıyla soğutma suyu veya havası çok ısınır.

3.Sıcaklığın çok fazla olmasından, çöküntü sonucu karbonun bir kısmı yanmadan siyah duman halinde çıkar.

4.Motorun gücü azalır.

5.Silindirde sıcaklık çok arttığı için sıkıştırma sonuna varmadan ve kıvılcım çakmadan karışım kendiliğinden ateş alır ve motor çok düzensiz çalışır, büyük sarsıntı yapar. Buna kendiliğinden ateşleme denir.

Vuruntu yakacağın cinsine bağlıdır. Bazı hidrokarbonlar n-heptan gibi, vuruntuya çok yatkındır. Bunlara vuruntu yapanlar denir. Bazıları vuruntuya direnç gösterirler, bunlara da vuruntu yapmayanlar denir, İlzo-oktan bu çeşide örnektir. Şu halde bu iki sınıf hidrokarbonları değişik miktarlarda birbirleriyle karıştırarak farklı yakacaklar elde edilebilir.

Bazı kimyasal bileşikler vardır ki bunların benzine katılmasıyla vuruntu azalır, bunlara vuruntu kesen denir. Hidrokarbonlar vuruntuya mukavemet bakımından aşağıdaki sıraya uyarlar

1. Aromatikler,

2. İzo parafinler: Normal parafinlerden farklı olarak dallanmış bir yapı gösterdikleri için parçalanmaları oldukça güçtür. Vuruntuya mukavemetleri fazladır.

3. Siklo parafinler (Naftenler),

4. Olefinler,

5.Normal parafinler;

Yakacakların vuruntuya direncini doğru olarak gösteren ölçek “oktan sayısıdır.”

f. Oktan Sayısı

Motorun çalışmasında pistonun tam yukarı çıktığı anda piston Ü.Ö.N. sı ile silindir tavanı arasında kalan hacmin, pistonun tam aşağı indiği an silindirde kalan hacme oranına bu-motorun- "sıkıştırma oranı" denir. Benzin motorlarında bu oran bugün için asgari 1/6, azami 1/12 dir.

Silindir içine emilen hava-benzin karışımı bu sıkışma esnasında kendi kendine tutuşmayacak sıcaklığa kadar yükselmelidir ve bujinin ateşleme zamanı çok iyi hesaplanmış olmalıdır. Şayet bujinin ateşleme zamanı normalden gecikir veya daha önce vukubulacak olursa bu zamanda yanmalar piston üzerine bir çekiç darbesi yapacaktır. Buna vuruntu denir. Bu vuruntunun meydana gelmesi ise benzinin oktan sayısı ile yakından alakalıdır.

Sıkıştırma oranları yüksek olan motorlarda düşük oktanlı benzin kullanılması halinde vuruntu ve dolayısıyla vuruntunun mahzurları ortaya çıkmaktadır.

Sıkıştırma oranları müsait olan araçlarda yüksek oktanlı benzin yani motorun ihtiyacı olan oktanlı benzin kullanılması vuruntuyu azaltır ve vuruntudan doğacak mahzurları ortadan kaldırır. Yüksek oktanlı benzin daha pahalı olduğu halde sıkıştırma oranları müsait olan motorlarda kullanılmasında verimin ve gücün artmasını, yakıt sarfiyatının azalmasını sağlar. Böylelikle yakıt masrafı tasarrufu da sağlanmış olur. Mesela 85 oktanlı benzin kullanılmaya müsait bir sıkıştırma oranına malik motorda 80 oktanlı benzin kullanıldığı takdirde verim ve güçte bir azalma olur. 85 oktanlı benzin kullanılırsa verim ve güçteki artışla beraber yakıt sarfiyatı %3 kadar azalır.

Netice olarak muayyen bir motorda düşük oktanlı benzin yerine motorun ihtiyacı olan benzin kullanmak vuruntu mahzurlarını ortadan kaldırdığı gibi eşit güç sağlamak için de yakıt sarfiyatında bir azalma temin etmektedir.

Sıkıştırma oranları düşük motorlarda ihtiyaçtan daha yüksek oktanlı benzin kullanılması halinde. yukarda sayılan faydalar elde edilmez. Sıkıştırma oranları düşük olan motorlarda gerek duyulan oktanda bir benzin kullanıldığı zaman yakıttan ötürü bir vuruntu husule gelmez, ihtiyaçtan yüksek oktanlı yakıt kullanıldığı zaman verim ve güçte yine bir artış olmaz.

Motorun ateşleme avansını biraz arttırmak suretiyle güç artışı temin edilebilirse de muayyen bir güç için imal edilen motoru aşırı zorlama olur ve motorun ömrü aşırı zorlamadan dolayı kısılır. Böyle bir motorda yüksek oktanlı benzin kullanılması mali bakımdan da ekonomik değildir.

Deniz seviyesinden itibaren yükseldikçe oktan ihtiyacı azalır. Her 300 m. yükseklik için oktan sayısı ihtiyacında 1 birim azalma görülür. 3500 m. gibi yüksekliklerde ise bu değer her 300 m. için 7- 7,5 birim kadardır.

Her ne kadar uygun yapıdaki bazı motorlarda yüksek oktanlı yakıt kullanmakla daha fazla güre elde edilirse de bildiğimiz normal .nakil vasıtalarında yüksek oktanlı yakıt kullanmakla kayda değer fazla güç ve sürat elde edilemez. Bazı çalışma şartları altında oktan sayısını 68 den 83'e çıkarmakla arabanın süratinde % 15 bir artış olduğu görülürse de diğer bazı tip arabalarda süratte hiçbir gelişme kaydedilmediği gibi azalma bile görülür.

Oktan Sayısının Tâyini:

Benzinin motorda vuruntu yapmadan muntazam bir şekilde yanabilme özelliği oktan sayısı ile belirtilir.

Motor pistonunun hareketi sırasında silindirlerde bir sıkışma olur.

Pistonun aşağı yukarı hareketi esnasında .tam yukarıda bulunduğu anda silindirde kalan boşluk, yine pistonun en altta bulunduğu andaki boşluğun 1/6 sı ise bu motorun sıkıştırma oranı altıda birdir denir. Bu sıkıştırma sırasında karışımın sıcaklığı artar. Bu oran o şekilde ayarlanmıştır ki, karışımın sıcaklığı, kendi kendine yanabileceği noktaya erişemez. (Belli basınç ve sıcaklığa erişen benzin-hava karışımı kıvılcım olmaksızın dahi kendi kendine yanmaya başlayabilir.

Sıkıştırma oranını yükseltmekle verim ve güç artar. Eğer sıkıştırma oranı düşürülürse karışım maksada daha uygun bir şekilde yanar. Yani daha yavaş ve nispeten tedrici bir yanma olur. Buna karşılık ise, elde edilen güç düşer. Yukarıdaki izahattan anlaşılacağı gibi yanma odası içindeki benzin buharları, ateşlemeden önce sıkıştırılabildiği nispete gücü ve verimi artar. Bu sıkıştırma oranı sınırlı olduğundan bundan daha fazla sıkıştırılamaz.

Bugünkü benzin motorları sanayinde kompresyon nispeti yüksek motor imaline büyük önem verilmektedir. Çünkü daha güçlü daha süratli arabalar büyük rağbet görmektedir. Durum böyle olunca yani kompresyon nispeti yükseltildikçe muntazam yanma ihtimali azalır, ani bir yanma olur. Kısaca infilâk eder Çünkü yanma başlangıcında CO ve CO₂ nin yanında aldehit ve peroksitler teşekkül eder. Çok kararsız olan bu kimyevi maddeler basınç ve sıcaklık altında yanamaz, ancak patlar, infilak eder. Bu olay yanma sahasının birkaç yerinde aynı anda vuku bulabilir. İşte buna vuruntu (Knock) denir. Bunu piston başına indirilmiş bir çekiç darbesine benzetebiliriz. Böyle düzgün olmayan bir yanmada hasıl olan enerjinin ancak cüzi bir kısmı faydalı enerji haline geçer. Bunun büyük bir kısmı ise makine aksamını yorar ve parçalar. Durum böyle olunca yapılacak tek şey benzinin yanmasını kontrol altına almaktır. Yüksek kompresyon

nispeti altında (Faz la sıkışmış olarak) dahi muntazam yanabilecek bir yakıt imal etmek icabeder ki böylece ani yanma, infilak, darbe ve vurutuya mukavemet gösterebilir. İşte bu tip yanma ancak yüksek oktanlı benzinle sağlanır. Yukarıda da söylediğimiz gibi bir benzinin motorda vurutuyu yapmadan muntazam bir şekilde yanabilme özelliği oktan sayısı ile belirlir.

Benzinin vurutuya mukavemetini arttırmak için ya bünyesinde bir değişiklik yaparak moleküllerin daha ziyade aromatik veya izoparafinik şekle dönüşmesini sağlamak, veyahutta benzine oksidasyonu çok yavaşlatıcı bazı maddelere ilave etmek lazımdır. Birinci hal rafineride reforming ve kraking üniteleri ile, ikinci hal ise benzine kurşun tetra etil (TEL) ilavesiyle temin edilir.

Oktan mevzuunda halk arasında yanlış bir anlama mevcuttur şöyle ki; yüksek oktanlı benzinin, düşük oktanlı benzine nazaran daha kolay buharlaşıp daha rahat ateş alarak yanabilen bir benzin çeşidi olduğu zannedilir. Böyle bir düşünce yanlış olup, aşağı yukarı bunun aksi bir durum söz konusudur. Benzinin oktan sayısı tayini akaryakıt laboratuvarında bulunan tek silindirli, özel oktan motorları ile yapılır. Bu motorun sıkıştırma oranı istenilen duruma ayarlanabilir.

Test için uygulanabilecek değişik metodlar vardır. Önce hangi metodun tatbik edileceği belirtilmelidir. Oktanı tayin edilecek yakıt motorun deposuna doldurulur ve motor çalıştırılır. Hangi metod tatbik edilecek ise metodun gösterdiği değerler sağlanır. (motor devri ve benzinin motora giriş sıcaklığı) Sıkıştırma oranı değiştirilerek motorda vurutuyu meydana getirilir. Knocmetre ile vurutu miktarı tespit edilir. Motor durdurulur. Depodaki oktanı tayin edilmeye çalışan yakıt boşaltılır. Bunun yerine değişik oranlarda hazırlanmış (İzo oktan + n. Heptan karışımı) referans yakıtı doldurulur. Motor çalıştırılır. Bir evvelki denemeden sıkıştırma oranı sabit kaldığı için sadece devir ve sıcaklık (benzinin motora giriş sıcaklığı) ayarlanır. Bu referans yakıt karışımı oranı yani izo oktan + n. heptan miktarları değiştirilerek çeşitli denemeler yapılır. Öyle ki aynı şartlarda aynı miktar vurutuyu elde edilsin. Oktanı tayin edilecek benzinin vurutusuna eşit vurutuyu veren referans yakıt karışımındaki izo oktan yüzdesi o benzinin oktan sayısıdır. Çünkü izo oktan sayısı yüz (100), normal heptanın ise oktan sayısı sıfır (0) dır.

Mesela bir benzinin vurutusuna eşit vurutuyu %95 izo oktan ile %5 n-heptan karışımı verirse, bu halde benzinin oktanı 95 tir denir.

g. Erken Ateşleme :

Sıcak buji, kızgın karbon birikintileri veya silindir başının uygun şekilde soğumaması neticesi yanma hücresi içinde :bir takım kızgın noktalar teşekkül eder. Bu noktalar sanki bir buji imiş gibi hareket ederler, Aslında sıkıştırma zamanı sonunda yanmanın sadece buji

vasıtasıyla olması icabederken bu kızgın noktalarda bir buji imiş gibi hareket edip yanma muhtelif noktalarda birden başlar. Böylece yanma yerine bir infilak olur. Meydana gelen vuruntuya da erken ateşleme vuruntusu denir. Bu vuruntunun yakıt kalitesinden ileri gelen vuruntuyla bir ilgisi yoktur

Yakıt kalitesinden ileri gelen vuruntu motor devri yükseldikçe azalır. Erken ateşlemeden ileri gelen vuruntu ise motor devri yükseldiği nispette artar.

h. Gom Muhteviyatı :

Motor benzinlerinde kriting esnasında stabil olmayan olefinler yüksek yüzdelerde meydana gelirler Olefinler benzinin oktan sayısını artırdıkları halde hava ile temaslarında oksitlenerek gom denilen yapışkan maddeleri (reçineleri) teşkil ederler Bu sebepten dolayı benzinler depoda uzun müddet bekletildiklerinde gom teşekkül eder. Bunların bir kısmı benzin içersinde çözünemediğinden her zaman gözle görülmezler.

Teşekkül etmiş reçine miktarını ölçmek ve teşekkül edebilecek reçine miktarın tahmin edebilmek için birçok testler hazırlanmıştır. En çok kullanılanı ASTM D 381-96 dır.

En fazla reçine teşekkülünün meydana geldiği makine aksamı şunlardır :

- 1.Emici subap boruları,
- 2.Akaryakıt borularının filtre ve süzgeçleri,
- 3.Yakıt sistemi,
- 4.Valfler

Yakıt sisteminin tıkanması gomun çözünmeyen cinsten olmasından emme subaplarının kirlenmesi ve tutukluk yapmasından, karbüratörden geçen hava-yakıt karışımındaki yakıtın buharlaşması sonucu geriye kalan gomun sıcak metal satırlara yapışmasından dolayıdır.

Gom aynı zamanda segman tutmalarına ve silindirde zararlı bir birikintilere sebep olur.

ı.Benzindeki kükürt miktarı :

Bir motorda emme egzost sistemindeki korozyonun başlıca sebebi yakıtın ihtiva ettiği kükürt bileşikleri ve kükürt dioksit (SO_2) tir. Bir ham petrol aşağıdaki şekillerde kükürt ve kükürt bileşikleri ihtiva eder. Serbest kükürt (S), Kükürtlü hidrojen ($H_2 S$) disülfürler ($RSSR$), polisüfürler (R_xS_y), tiofen (R_4S).

Rafinasyon esnasında kükürtlü hidrojen, serbest kükürt, merkaptan; ve polisülfürlerin çoğu, tio sülfürlerin bir kısmı bertaraf edilebilir. Buna mukabil tiofenlerin bertaraf edilmesi çok zor olduğu için benzinde kalırlar Şartnameler bir motor benzininde kükürt muhtevasını ağırlıkça % 0,1 olacak şekilde sınırlandırmış ise de son zamanlarda ağırlıkça %0,25 kükürt ihtiva eden benzinler piyasaya çıkarılmıştır. Bir uçak benzininde bulunmasına müsaade edilen azami kükürt miktarı ağırlıkça %. 0.05 tir.

Kükürt ihtiva eden ham benzinler doktor çözeltisiyle muamele edilir. Amerikan petrol teknolojisinde bu ameliye "Sweetining" olarak da isimlendirilir. Bu tasfiye metodunda ham benzin az bir miktar kükürtle beraber kalevi sodyum plombit (Na_2PbO_2 .) çözeltisi ile yıkanır. Aslında yıkama kükürdü gideremez; fena kokulu merkaptanları, kükürtlü hidrojeni elementel kükürdü, di sülfürler ve kurşun sülfür haline çevirir. Böylece fena kokulu maddeler ortadan kalkmış olur.

j. Renk :

Eskiden benzinlerin saflığı renksiz olmasından anlaşıldı. Fakat oktanı artırmak için ilâve edilen TEL'in renkli olmasından dolayı TEL'in miktarına göre benzinler boya ile reklendirilmişlerdir. Aşağıda havacılıkta kullanılan benzinlerin oktan sayılarına tekabül eden renkler gösterilmiştir.

<u>Oktan Sayısı</u>	<u>Renk</u>
80 - 87	Kırmızı
91 - 98	Mavi
100 -130	Yeşil
108 135	Kahverengi
115 -145	Eflatun

k) İyi bir benzinde, Aranılan Özellikler

Alçak sıcaklıkta kolayca buharlaşma	Motorun ilk hareketini kolaylaştırmak için.
Sıcaklık yükseldikçe doğru orantıda buharlaşmaya devam etmek	Motorun çabuk ısınmasını, arabanın kalkıştan itibaren kesiksiz hızlanmasını ve silindirlere eşit yakıt dağılımını temin için.
Motorun her süratinde ve yükünde vurutuya büyük mukavemet (yüksek oktan sayısı)	Motorun vurutusuz (Destonasyonsuz) çalışabilmesi için.
Gom (yapışkan maddelerin) az olması	Süapların sıkışmasını önlemek, karbüratör tutuklarını, motorda ve emiş borularındaki kurumları azaltmak için.
Kimyevi bünyesinin sağlam ve değişmez olması	Korozyonu önlemek, depolamada bozulmaya mani olmak için.

2.8.2.2. Benzin Katkıları (Additives)

Benzinler çeşitli katıklar ihtiva ederler. Bunlar muayyen bazı özellikler vermek için çok az miktarda katılan kimyevi maddelerdir.

a. Oksidasyon önleyici Katıklar :

Kimyevi birer koruyucu olan bu katıklar bazı hidrokarbonların civardan oksijen almasını veya oksijen ile birleşmesini önleyerek gom tabir edilen tortu bırakıcı reçinelerin meydana gelmesine mani olurlar. Metal deaktivatör katıkları ise yakıt sistemindeki bazı madeni kısımların benzinde kimyevi değişmeler yapmasını önler.

b. Pas önleyici Katıklar :

Vasıtaların deposunda, havadaki su buharının yoğunlaşmasından hasil olan cüzi miktarda su yakıt sistemine karışır. Pas önleyici katıklar yakıt sistemini bu suyun sebep olacağı pasa karşı korur.

c. Gom Önleyici Katıklar :

Umumiyetle segman tutmalarına sebebiyet veren gom'un teşekkülüne mani olmak için ilave edilen katıklardır. Bunlar; fenoller, aromatik aminler, para-aminofenoller, para-fenilaminler, benzil para-aminofenol v.s. dir. Düşük nisbetlerde (Bir galona 1-25 mg) katılırlar.

d. Ateşlemeyi Tanzim Edici Katıklar :

Bu katıklar yanma hücrendeki kurumların yapısını değiştirerek kızgın kurumların benzini tutuşturmasını önlerler. Fosfor ihtiva eden bu katıklar aynı zamanda buji elektrotlarındaki kurumanı yalıtkan hale getirerek bujilerin kaçak yapmasını ve dolayısı ile teklemeyi önlerler.

e. Tortu Teşekkülüne Mani Olan Katıklar (Deterjanlar) :

Motor yağındaki deterjanlar nasıl motorun iç kısımlarını . temiz tutmaya yararsa benzin içindeki deterjanlar da aynı şekilde, yakıt sistemi ve karbüratörlerdeki tortulann teşekkülünü önler veya temizler.

f. Vuruntu önleyici Katıklar :

Kursun tetra etil (TEL) ilk defa 1923 yılında ticari maksatla kullanılmıştır. Kursun tetra etil, karbon, hidrojen ve kurşundan müteşkil berrak bir mayidir. Vuruntuya mani olur. Tamamen önler. Son zamanlarda muayyen şartlarda kullanılmak üzere buna benzer başka katıklar da geliştirilmiştir .Bu vuruntu önleyici katıklar kurşunun çok uçucu olan bileşiklerinden teşkil edilmektedir. Hemen hemen benzinlerin % 98 inden fazlası vuruntu önleyici katıklar ihtiva ederler.

Vuruntu önleyici katıklar renksiz olduğu halde, katık ihtiva eden benzinleri diğerlerinden ayırdedebilmek için bu benzinlere boya ilave edilir.

g. Renk Veren Katıklar :

Benzinleri birbirinden ayırdedebilmek için içlerine boya ilave edilir. Genellikle yüksek oktanlı benzinler kırmızımsıtrak renktedir. Mamafih, renkli olmak veya rengin koyuluğu kalite ile orantılı değildir. Çok kere, yakıt sistemi parçaları, (mesela karbüratör.) buharlaşan benzinin boyasından renkli bir hal alır. Bunun hiçbir zararı ve mahzuru yoktur.

h. Çok Maksatlı Katıklar :

Bazı benzin katıkları bir kaç işi beraber görür. Son zamanlarda çok rağbet gören bir katık, pas, buzlaşma ve deterjanlık görevlerini müştereken yerine getirmektedir.

2.8.2.3. Tüpraşın Ürettiği Benzin Türleri

Kurşunsuz Benzin : Açık sarı renkte ve parlak bir petrol ürünüdür. Oktan sayısı minimum 95, alevlenme noktası -40 deg C olup buji ateşlemeli motorlarda yakıt olarak kullanılır.

Süper Benzin: Turuncu renkte ve berrak bir petrol ürünüdür. Kurşunlu benzin olarak bilinir. Oktan sayısı minimum 95 alevlenme noktası -40 deg C olup buji ateşlemeli motorlarda yakıt olarak kullanılır.

Not: Kurşunlu benzin ile (Normal ve Süper Benzin) çalıştırılmak üzere tasarlanmış içten yanmalı, buji ateşlemeli motorlarda kurşunlu bileşikler özellikle supap yataklarında olmak üzere motorda yağlama görevi yapmaktadır. Bu Motorlarda kurşunsuz benzin kullanma durumunda aşınmalar oluşur. 1993 yılından sonra üretilen tüm araçlar kurşunsuz benzin kullanabilecek donanıma sahiptir. Benzine sonradan ilave edilen kurşunun amacı benzin oktanını yükseltmek ve subaplar başta olmak üzere motoru yağlamaktır. Eski teknoloji araçlarda kurşunsuz benzin piston tepelerinin delinmesi, silindir kapağının yanması ve subap yanması gibi sorunlar çıkarabilmektedir.

1 litre süper benzinde kurşun miktarı 0.4 gram, normal benzinde 0.15 gram ve kurşunsuz benzinde de 0.013 gramdır.

1 Ağustos 2002 tarihinden itibaren Rafinerilerinde Kurşunlu Normal Benzin üretimine son verip, kurşunsuz benzin üretim kapasitesini artırmıştır.

Ürünlerdeki kurşun içeriği de, Kurşunlu Süper Benzinde 0.4 gr/lt'den 0.1 gr/lt'ye, Kurşunsuz Süper Benzinde 0.013 gr/lt'den 0.005 gr/lt'ye düşürülerek, benzin üretiminde kullanılan kurşun bileşiklerinin yılda toplam 320 ton daha az kullanılması sağlanacaktır. Ülkemizdeki araçların kurşunsuz benzin kullanabilmesi halinde, Kurşunlu Süper Benzin üretimden kaldırılarak tek tip kurşunsuz benzin üretimine geçilmesi için 2005 yılı hedef alınmıştır.

3. DÜNYA 'DA MOTORLU ARAÇLAR PARKI

Dünyada 546 milyon otomobil olmak üzere toplam 748 milyon motorlu araç bulunuyor.(Tablo 3.1.) 2000 yılı verilerine göre ilk üç sırada bulunan bölgelerin sırasıyla, 291 milyon adet araç parkı ile Amerika, 276 milyon adet araç ile Avrupa, ve 149 milyon adet araç ile Asya olduğu görülüyor. Bölgeler bazında otomobil parkına göre de sıralamanın değişmediği görülmektedir. Avrupa Birliği ülkelerinde toplam motorlu taşıt aracı parkı 206 milyon adet, otomobil parkı ise 180 milyon seviyesindedir.AB ülkelerinde 1000 kişiye düşen toplam motorlu taşıt adedi 556 ve otomobil adedi 476 gibi yüksek bir değerdedir. 1000 kişiye düşen 526 otomobil adet ile Almanya ilk sırada yer alırken ikinci sırada 476 adet ile İngiltere ve Fransa bulunmaktadır. Otomobil yoğunluğunun fazla olduğu diğer ülkeler ise 476 adet ile ABD, 417 adet ile Japonya ve 169 adet ile G.Kore'dir.

Tablo 3.1. 2000 Yılı Ülke Ve Bölgelere Göre Araç Yoğunluğu [6].

Kıtalar/Ülkeler	Otomobil	T.Araç	Toplam	Yoğunluk Araç/1000 Kişi	
				Otomobil	Toplam
AB	180.481.823	25.723.030	206.204.853	476	556
Okyanusya	12.491.689	3.164.862	15.656.551	435	526
Avrupa	234.240.005	41.278.936	275.518.941	270	323
Amerika	188.921.572	102.094.138	291.015.710	233	357
Asya	98.224.302	50.422.845	148.647.147	28	43
Afrika	11.819.375	6.054.743	17.874.118	16	23
Toplam Dünya	545.696.943	203.015.524	748.712.467	91	125
Kanada	16.832.180	738.774	17.570.954	556	556
Almanya	43.772.600	3.533.896	47.306.496	526	588
Fransa	28.060.000	5.753.000	33.813.000	476	588
İngiltere	27.959.691	3.463.493	31.423.184	476	526
ABD	133.621.420	87.852.750	221.474.170	476	833
Japonya	52.437.375	20.211.724	72.649.099	417	588
Yunanistan	2.605.000	902.200	3.507.200	244	333
Macaristan	2.364.700	384.000	2.748.700	233	270
G.Kore	7.837.251	3.327.068	11.164.319	169	238
Romanya	2.822.000	459.000	3.281.000	127	147
Brezilya	12.906.000	2.561.500	15.467.500	77	92
Türkiye	4.422.180	1.598.758	6.020.938	67	91

Dünya'da 1000 kişiye düşen otomobil sayısı ortalama olarak 91, Avrupa Bölgesi'nde 270, Amerika Bölgesi'nde 233 adet iken, Türkiye'de 67 adet gibi düşük bir değerde bulunuyor. Türkiye otomobil yoğunluğunda Romanya, Bulgaristan ve Brezilya'nın gerisinde, araç yoğunluğunda ise Brezilya'nın 1 puan üstündedir. Toplam motorlu taşıt aracı yoğunluğu bakımından Dünya ülkelerine bakıldığında 1000 kişiye düşen araç sayısı 125 adet iken, Türkiye'nin 91 adet ile Dünya ortalamasının altında kaldığı görülüyor.

2002 yılında Türkiye 4.5 milyon otomobil olmak üzere toplam motorlu araçlar parkı 6.1 milyon adede ulaşmıştır. Parkın % 32 gibi önemli bir bölümü Marmara Bölgesinde bulunmaktadır. Bu bölgeyi % 22 ile Orta Anadolu ve % 16 ile Ege Bölgesi izlemektedir.(Tablo 3.2.)

Türkiye araç parkının 1965-1985 yılları arasındaki dönemde 10'ar yıllık değişimlerine bakıldığında, hem otomobil hem de toplam araç parkında önemli artışların olduğu görülmektedir. Bu artışlar ortalama olarak toplam ve otomobil parkında % 200 ler seviyesinde gerçekleşmiştir. Ancak, 1999-2001 dönemi incelendiğinde krizlere bağlı olarak talebin azalmasıyla birlikte araç parkının diğer 10 yıllık dönemlere göre önemli oranda artmadığı dikkat çekmektedir. 2000 yılı sektör açısından oldukça iyi bir yıl olmasına rağmen 2001 yılında toplam araç parkı 1995 yılına göre % 52, otomobil parkı ise % 48 oranında artmıştır.Türkiye ortalaması olarak otomobil yoğunluğu 2001 yılında 67 otomobil/1000 kişi iken bu gösterge Bölgeler arasında değişmektedir [7,8].

Tablo 3.2. Bölgelere Göre Otomobil Yoğunluğu.

Bölge	Otomobil Sayısı	Nüfusu	Otomobil/ 1000 Kişi	Toplam Araç
İç Anadolu Bölgesi	1.065.159	11.450.842	93	1.373.191
Marmara Bölgesi	1.518.076	17.395.027	87	1.948.622
Ege Bölgesi	737.166	8.938.781	82	1.005.110
Akdeniz	527.503	7.703.621	68	734.861
Karadeniz	356.435	7.842.148	45	549.850
Güneydoğu Anadolu	178.775	7.611.003	23	284.741
Doğu Anadolu	151.689	6.892.505	22	226.783
Türkiye Toplamı	3.469.644	56.383.085	62	4.749.967

Bölgelere ve illere göre otomobil yoğunluğu karşılaştırıldığında, İç Anadolu Bölgesi 1000 kişiye düşen 93 adet otomobil ile ilk sırayı alıyor. İç Anadolu Bölgesi içinde 166 otomobil/1000 kişi ile Ankara ilk sırada yer almaktadır..(Tablo 3.3.) Bölge sıralamasında ikinci sırada 87 adet ile Marmara Bölgesi ve üçüncü sırada 82 adet ile Ege Bölgesi bulunuyor. Marmara Bölgesi 'nde otomobil yoğunluğunun en fazla olduğu il 98 adet ile İstanbul, Ege Bölgesi'nde ise 101 adet ile İzmir'dir.(Tablo 3.4.).Dünya ortalaması olan 91 otomobil/1000 kişi sınırını yalnız İç Anadolu Bölgesi aşmaktadır. Bu sınırı açan iller aşağıda görülmektedir. Burada Ankara ilk Bolu ili ise ikinci sırayı almaktadır. ..(Tablo 3.5., Tablo 3.6, Tablo 3.7, Tablo 3.8, Tablo 3.9, Tablo 3.10.)

Tablo 3.3. İllere Göre Otomobil Yoğunluğu. [9]

İller	Otomobil Sayısı	Nüfusu	Otomobil/ 1000	Toplam Araç
Ankara	665.234	4.007.860	166	801.791
Bolu	28.592	270.654	106	42.543
İzmir	341.371	3.370.866	101	448.347
Muğla	71.227	715.328	100	98.127
Eskişehir	69.575	706.009	99	91.717
İstanbul	979.543	10.018.735	98	1.189.814
Antalya	160.067	1.719.751	93	223.017
Zonguldak	55.730	615.559	91	77.996
Balıkesir	96.851	1.076.347	90	134.787

Tablo 3.4. Marmara Bölgesine Göre Otomobil Yoğunluğu.

Bölge	İller	Oto Sayısı	Nüfusu	Oto/ 1000	Toplam Araç
Marmara Bölgesi	İstanbul	979,543	10,018,735	98	1,189,814
	Balıkesir	96,851	1,076,347	90	134,787
	Bursa	181,076	2,125,140	85	257,728
	Edirne	27,469	402,606	68	36,887
	Kırklareli	22,055	328,461	67	29,175
	Kocaeli	80,763	1,206,085	67	112,439
	Çanakkale	31,005	464,975	67	43,404
	Sakarya	49,448	756,168	65	73,376
	Bilecik	11,086	194,326	57	16,510
	Yalova	8,642	168,593	51	12,717
	Tekirdağ	30,138	653,591	46	41,785
Bölge Toplamı		1,518,076	17,395,027	87	1,948,622

Tablo 3.5. İç Anadolu Bölgesinde İllere Göre Otomobil Yoğunluğu.

Bölge	İller	Oto Sayısı	Nüfusu	Oto /1000	Toplam Araç
İç Anadolu Bölgesi	Ankara	665,234	4,007,860	166	801,791
	Eskişehir	69,575	706,009	99	91,717
	Kayseri	82,683	1,060,432	78	111,821
	Karaman	13,887	243,210	57	19,543
	Nevşehir	16,775	309,914	54	28,009
	Konya	116,061	2,192,166	53	172,700
	Kırşehir	12,830	253,239	51	17,648
	Çorum	26,478	597,065	44	37,575
	Aksaray	16,711	396,084	42	24,005
	Niğde	12,525	348,081	36	20,964
	Kırıkkale	12,654	383,508	33	17,413
	Çankırı	5,666	270,355	21	8,725
	Yozgat	14,080	682,919	21	21,280
Bölge Toplamı		1,065,159	11,450,842	93	1,373,191

Tablo 3.6. Ege Bölgesinde İllere Göre Otomobil Yoğunluğu.

Bölge	İller	Otomobil Sayısı	Nüfusu	Otomobil/ 1000 Kisi	Toplam Araç
Ege Bölgesi	İzmir	341,371	3,370,866	101	448,347
	Muğla	71,227	715,328	100	98,127
	Denizli	75,346	850,029	89	103,040
	Aydın	71,027	950,757	75	101,470
	Uşak	22,976	322,313	71	30,130
	Kütahya	43,813	656,903	67	59,370
	Manisa	79,784	1,260,169	63	115,917
	Afyon	31,622	812,416	39	48,709
Bölge Toplamı		737,166	8,938,781	82	1,005,110

Tablo 3.7. Akdeniz Bölgesinde İllere Göre Otomobil Yoğunluğu.

Bölge	İller	Otomobil Sayısı	Nüfusu	Otomobil/ 1000 Kisi	Toplam Araç
Akdeniz	Antalya	160,067	1,719,751	93	223,017
	Burdur	21,450	256,803	84	29,763
	Adana	144,573	1,849,478	78	191,884
	İsparta	29,938	513,681	58	41,180
	İçel	90,774	1,651,400	55	132,895
	Hatay	68,255	1,253,726	54	98,663
	Osmaniye	12,446	458,782	27	17,459
Bölge Toplamı		527,503	7,703,621	68	734,861

Tablo 3.8. Karadeniz Bölgesinde İllere Göre Otomobil Yoğunluğu.

Bölge	İller	Otomobil Sayısı	Nüfusu	Otomobil/ 1000 Kisi	Toplam Araç
Karadeniz Bölgesi	Bolu	28,592	270,654	106	42,543
	Zonguldak	55,730	615,599	91	77,996
	Kastamonu	21,527	375,476	57	31,127
	Samsun	65,968	1,209,137	55	97,932
	Amasya	19,827	365,231	54	29,216
	Bartın	9,241	184,178	50	13,796
	Sinop	10,793	225,574	48	15,500
	Artvin	7,933	191,934	41	14,586
	Rize	14,189	365,938	39	27,535
	Karabük	7,876	225,102	35	11,404
	Tokat	28,037	828,027	34	40,171
	Trabzon	31,251	975,137	32	54,054
	Ordu	25,929	887,765	29	41,774
	Giresun	14,259	523,819	27	27,277
	Düzce	8,542	314,266	27	13,335
	Bayburt	2,641	97,358	27	4,150
	Gümüşhane	4,100	186,953	22	7,454
Bölge Toplamı		356,435	7,842,148	45	549,850

Tablo 3.9. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde İllere Göre Otomobil Yoğunluğu.

Bölge	İller	Otomobil Sayısı	Nüfusu	Otomobil/ 1000 Kisi	Toplam Araç
Güneydoğu Anadolu Bölgesi	Gaziantep	61,463	1,285,249	48	85,896
	K.Maraş	32,295	1,002,384	32	46,336
	Şanlıurfa	33,730	1,443,422	23	48,616
	Adıyaman	13,938	623,811	22	19,116
	Kilis	2,260	114,724	20	3,471
	Diyarbakır	17,177	1,362,708	13	28,107
	Siirt	3,264	263,676	12	5,674
	Batman	5,268	456,734	12	8,786
	Mardin	7,362	705,098	10	19,355
	Şırnak	2,018	353,197	6	19,384
Bölge Toplamı		178,775	7,611,003	23	284,741

Tablo 3.10. Doğu Anadolu Bölgesinde İllere Göre Otomobil Yoğunluğu.

Bölge	İller	Otomobil Sayısı	Nüfusu	Otomobil/ 1000 Kisi	Toplam Araç
Doğu Anadolu Bölgesi	Elazığ	21,803	569,616	38	31,384
	Erzincan	11,025	316,841	35	15,801
	Malatya	28,960	853,658	34	40,743
	Sivas	24,930	755,091	33	34,161
	Erzurum	22,636	937,389	24	28,195
	Kars	6,152	325,016	19	10,009
	Van	14,901	877,524	17	25,511
	İğdır	2,467	168,634	15	8,565
	Bitlis	4,429	388,678	11	7,349
	Tunceli	1,017	93,584	11	2,081
	Ardahan	1,400	133,756	10	2,539
	Bingöl	2,570	253,739	10	4,685
	Ağrı	4,591	528,744	9	7,258
	Muş	3,311	453,654	7	5,951
	Hakkari	1,497	236,581	6	2,551
Bölge Toplamı		151,689	6,892,505	22	226,783

NOT: Taşıt Parkı verileri 2001 yılına, nüfûs sayımı verileri 2000 yılına aittir.

4. TÜPRAŞ TARAFINDAN ÜRETİMİ YAPILAN YAKITLAR HAKKINDA BİLGİ

4.1. Ürün : Motor Gasoline (Super) (Tüpraş-221)

Diğer Adları : Süper Benzin

4.1.1. Kullanım

Kurşunlu benzinle çalışacak biçimde tasarlanmış buji ateşlemeli motorlar için yakıt olarak kullanılır. [4]

TİPİK FİZİKSEL ÖZELLİKLER :

OKTAN, RON	: 95.0
GÖRÜNÜŞ	: Turuncu
KOKU	: Hidrokarbon kokusu
YOĞUNLUK, 15 ⁰ C kg/l	: 0.725-0.76
ALEVLENME NOKTASI, ⁰ C	: -40 tipik
KAYNAMA ARALIĞI, ⁰ C	: 25-220
RVP, Yaz kPa	: 50-70
RVP, Kış kPa	: 60-80
Kurşun Tetra alkil, gPb/l	: 0.4 max

4.12. Kimyasal Bileşim

Alifatik ve aromatik hidrokarbonların kompleks bir karışımıdır. Ham petrolün atmosferik destilasyon ile elde edilen ağır naftanın reformer işleminden sonra sweet edilmiş hafif nafta ile yüksek oktanlı kraking ürünlerinin belirli oranlardaki karışımıdır. İçinde oktanı artıran kurşun tetra alkil ve boya maddeleri bulunur.

Çoğunlukla C4 ile C12 karbon atomu ihtiva eden hidrokarbonlardan oluşmaktadır. Bu ürünün içinde hacimce en fazla %5'e kadar benzen ve ağırlıkça %0.1'e kadar kükürt bulunur.

4.1.3. Zararlı Bileşikler

Bu ürünün içinde bulunabilen benzenin kanserojen olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca oktanı artırmak için katılan TEL kurşun içerdiğinden insan ve diğer canlılar için oldukça zehirlidir.

4.1.4. Tepkime Verileri

Termal Karalılık: Normal kullanım ve depolanma şartlarında stabildir. Aşırı sıcaklık, tutuşturma kaynakları ve ürünün buharlaşmasını meydana getirebilen mekanizmadan uzak tutulmalıdır.

Uyumsuzluk: Kuvvetli indirgen maddeler (Kuvvetli asitler, peroksitler, klor vs.) ile temas ettirilmemelidir.

Zararlı Bozunma Bileşikleri: Karbon oksitleri, kurşun oksit ve dumanı. Eksik yanma dumanı ve karbon monoksitin artmasına neden olabilir.

4.1.5. Muhtemel Tehlikeler

Sağlık: Elde edilen verilerin değerlendirilmesi sonucunda, bu ürün:

-Fazla miktarda buhar ve/veya sisin solunması neticesinde, baş ağrısı, baş dönmesi ve bulantı gibi haller görülebilir.

-Deriye temas ettiğinde, tahriş ve kuruluğa neden olabilir. Uzun süre temas edildiğinde çatlamalara ve dermatis'e neden olabilir.

-Göze temas halinde, yanma ve kızarmaya sebep olabilir. Yalnız, daimi olarak zarar vermez.

-Yutulması halinde, ağız, boğaz, mide ve bağırsaklarda tahrişe sebep olabilir.

-Akciğere geçmesi halinde, ciddi tehlike arz eder, kanama, su toplama ve kimyasal zatürreye neden olabilir.

-Ürün temizlik amacıyla kullanımı kurşun zehirlenmesine neden olabilir.

Emniyet : Kolayca yanabilen bir hidrokarbondur. Yere dökülen ürün kolaylıkla tutuşabilen buhar kitlesi oluşturur aşırı sıcak bir madde ile temas edince tutuşabilir.

Çevresel : Sızma kaçaklar ve dökülmesi halinde su üzerinde ince tabaka meydana getirebilir ve sonuçta oksijen ile teması keserek anaerobik (oksijensiz) solunma durumuna neden olabilir.

4.1.6. Maruz Kalma Limitleri

(8) Saatlik temas konsantrasyonu, havada 300 ppm'den daha az olmalıdır.

Çalışılan ortamdaki havada deri yoluyla maruz kalınacak Tetra Alkil kurşın konsantrasyonu 0.1 mgr Pb/m³'den (TWA-skin) az olmalıdır.

4.1.7. Önlemler

Sağlık :

Kullanma esnasında meydana gelen buharı solumaktan kaçınılmalıdır.

Kişisel olarak hijyenik kuralların uygulanması gereklidir.

Göz ve deri temasından kaçınılmalıdır.

Bulaşan elbiseler derhal değiştirilmeli, kullanımdan sonra yeme , içme ve tualete gitmeden önce eller iyice yıkanmalıdır.

Çalışma ortamında iyi havalandırma sağlanmalıdır. Havalandırma 6. grup sahalar için uygun explosion-proof mekanik olmalıdır.

Statik elektrik şarjının birikmemesi için aktarma kapları bir kablo ile birbirine bağlanmalıdır.

Temizleyici olarak kullanılmamalı ve ağızla sifon yapılarak çekilmemelidir.

Emniyet :

Tutuşturabilen kaynaklardan uzak, serin yerlerde depolanmalıdır.

Hidrokarbon ile temas olma durumlarında VITON veya NITRILE kauçuklu eldivenler ve sıçramalarından korunmak için koruyucu gözlükler kullanılmalıdır.

Ürünün özelliğine uygun tasarlanmış kaplarda (tanklarda) depolanmalıdır. Depolar uygun şekilde isimlendirilmelidir.

Çevresel :

Toprağa ve suya dökülmemesi için tüm gerekli önlemler alınmalıdır.

4.1.8. Koruyucu Melbusat:

Deri ile temasının önlenmesi için maddeyi geçirmeyen eldiven dahil koruyucu elbiseler (PVC ve tabii kauçuk hariç) kullanılmalıdır.

Kirlenen elbiseler kuru temizleme yapılmalı ve yıkanmalıdır.

Göze sıçramaya karşılık, gözlük veya yüz maskesi kullanılmalıdır.

Hidrokarbon oranı 300-3000 ppm ise gaz maskesi, 3000 ppm'den fazla ise oksijen maskesi kullanılmalıdır.

4.1.9. İlk Yardım :

Cilt : Cilt, sabun ve su ile iyice yıkanmalıdır.

Göz : Gözler, bol miktarda ılık su ile (yaklaşık 15 dak.) yıkanmalı ve doktora kontrol ettirilmelidir.

Soluklama : Maruz kalan kişi temiz havaya çıkarılmalı, gerekli ise kalp masajı ve suni teneffüs uygulanmalı, varsa oksijen verilmeli ve derhal tıbbi müdahale yapılmalıdır.

Yutma: Suni olarak kusma yaptırılmamalıdır, kusturmamaya dikkat edilmeli 250 ml süt verilmeli ve doktora götürülmelidir.

4.1.10. Tıbbi Tavsiye

Spesifik bir panzehir veya terapik uygulamalar yoktur. Belirtilere göre tedavi edilmelidir.

Solunum borusu entübe edilmeden (endotracheal, intubation) mide yıkanması yapılmamalıdır. Maddenin soluklanması ciddi kimyasal zatürreye neden olabilir.

Ürün organik kurşun içermektedir. Ürünün temizlik amacıyla kullanımı sinirsel ve psikolojik bozukluklara yol açabilir.

4.1.11. Acil Durumlarda Müdahale

Yangın: Küçük yangınlar için, kuru pudra ve karbon dioksit tipi yangın söndürücüler kullanılabilir.

Büyük yangınlarda, köpük ve su sprey kullanılmalıdır. İtfaiye haber verilmelidir.

Mükemmel koruyucu melbusat ve oksijen maskesi kullanılmalı ve su spreyi vasıtası ile çevre korunmalıdır.

Yana mahsül üzerine kuvvetli su atılmamalıdır. Aksi halde, yangının yayılmasına neden olabilir.

Dökülme: Dökülen yerden tutuşturma kaynakları uzaklaştırılmalı dökülen malzemeye, toprak, kum talaş ve benzer uygun maddeler uygulanarak toplanmalıdır.

Dökülen malzemenin geri toplanması durumunda explosion-proof tip topraklanmış pompa kullanılmalıdır.

Bulaşmış toprak, talaş ve diğer maddeler, emniyet ve çevre kurallarına uygun biçimde tasfiye edilmelidir.

Not: TÜPRAŞ dışında elde edilen ve bu belgede bulunan bilgiler incelenmiştir. Yalnız bu belgede bulunan bilgiler hakkında mükemmellik ve doğruluk hususunda herhangi bir garanti söz konusu değildir.

Bu belgede yer alan sağlık, emniyet önlemleri ve çevresel tavsiyeler, tüm bireyler ve/veya durumlar için yeterli olmayabilir.

Malzemeyi değerlendirmek, emniyetli bir şekilde kullanmak ve uygulamakta olan kanun ve kurallara uymakla, kullanan taraf sorumludur.

Bu belgede kullanılan ifadeler, geçerli lisans olmadan, yapılan uygulama ve çalışma için herhangi bir müsaade, tavsiye veya ruhsat olarak yorumlanacaktır.

Malzemenin anormal kullanımdan, tavsiyeleri uygulamaktan veya malzemede tabii olarak bulunan tehlikelerden doğacak olan herhangi bir zarar ve/veya yaralanma için TÜPRAŞ sorumlu tutulmayacaktır.

4.2. Ürün

Malzeme : Unleaded Motor Gasoline (Premium) (Tüpraş-240)

Diğer Adları : Kurşunsuz Süper Benzin

4.2.1. Kullanım

Kurşunsuz benzinle çalışacak biçimde tasarlanmış buji ateşlemeli motorlar için yakıt olarak kullanılır.

TİPİK FİZİKSEL ÖZELLİKLER :

OKTAN, RON : 95.0

GÖRÜNÜŞ : Berrak, boyasız

KOKU	: Hidrokarbon kokusu
YOĞUNLUK, 15 ⁰ C kg/l	: 0.725-0.78
ALEVLENME NOKTASI, ⁰ C	: -40 tipik
KAYNAMA ARALIĞI, ⁰ C	: 25-220
RVP, Yaz kPa	: 35-70
RVP, Kış kPa	: 60-95

4.2.2. Kimyasal Bileşim

Alifatik ve aromatik hidrokarbonların kompleks bir karışımıdır. Ham petrolün atmosferik destilasyonu ile elde edilen ağır naftanın reformer işleminden sonra sweet edilmiş hafif nafta ile yüksek oktanlı kraking ürünlerinin belirli oranlarındaki karışımıdır.

Çoğunlukla C4 ile C12 karbon atomu ihtiva eden hidrokarbonlardan oluşmaktadır.

Bu ürünün içinde hacimce en fazla %5'e kadar benzen ve ağırlıkça %0.05'e kadarkükürt bulunabilir.

4.2.3. Zararlı Bileşikler

Bu ürünün içinde bulunabilen benzenin kanserojen olduğu tespit edilmiştir.

4.2.4. Tepkime Verileri :

Termal Kararlılık : Normal kullanım ve depolama şartlarında stabildir.

Aşırı sıcaklık tutuşturma kaynakları ve ürünün buharlaşmasını meydana getirebilen mekanizmadan uzak tutulmalıdır.

Uyumsuzluk: Kuvvetli indirgen maddeler (Kuvvetli asitler, peroksitler, klor vs.) ile temas ettirilmemelidir.

Zararlı Bozunma Bileşikleri: Karbon oksitler, eksik yanma duman ve karbon monoksitin artmasına neden olabilir.

4.2.5. Muhtemel Tehlikeler

Sağlık ;

Elde edilen verilerin değerlendirilmesi sonucunda , bu ürün:

-Fazla miktarda buhar ve/veya sisin solunması neticesinde, baş ağrısı, baş dönmesi ve bulantı görülebilir.

-Deriye temas ettiğinde, tahriş ve kuruluğa neden olabilir. Uzun süre temas edildiğinde, çatlamalara ve dermatitise neden olabilir.

-Göze temas halinde, yanma ve kızarmaya sebep olabilir. Yalnız daimi olarak zarar vermez.

-Yutulması halinde, ağız, boğaz, mide ve bağırsaklarda tahrişe sebep olabilir.

-Akciğere geçmesi halinde, ciddi tehlike arz eder, kanam, su toplama ve kimyasal zatürreye neden olabilir.

Emniyet ;

Kolayca yanabilen bir hidrokarbondur.

Yere dökülen ürün kolaylıkla tutuşabilen buhar kitlesi oluşturur aşırı sıcak bir madde ile temas edince tutuşabilir.

Çevresel ;

Sızma, kaçaklar ve dökülmesi halinde su üzerinde ince tabaka meydana getirebilir ve sonuçta oksijen ile teması keserek anaerobik (oksijensiz) solunma durumuna neden olabilir.

Bu madde sulu ortamdaki organizmaya zarar verebilir.

4.2.6. Maruz Kalma Limitleri

8 saatlik temas konsantrasyonu, havada 300 ppm'den daha az olmalıdır.

4.2.7. Önlemler

Sağlık;

Kullanma esnasında meydana gelen buharı solumaktan kaçınılmalıdır.

Kişisel olarak hijyenik kuralların uygulanması gereklidir.

Göz ve deri temasından kaçınılmalıdır.

Bulaşan elbiseler derhal değiştirilmeli, eller kullanımdan sonra, yeme, içme ve tuvalete gitmeden önce, iyice yıkanmalıdır.

Çalışma ortamında iyi havalandırma sağlanmalıdır. Havalandırma 6. grup sahalar için uygun explosion-proof mekanik olmalıdır.

Statik elektrik şarjının birikmemesi için aktarma kapları bir kablo ile birbirine bağlanmalıdır.

Temizleyici olarak kullanılmamalı ve ağızla sifon yapılarak çekilmemelidir.

Emniyet ;

Tutuşturabilen kaynaklardan uzak, serin yerlerde depolanmalıdır.

Hidrokarbon ile temas olma durumlarında VITON veya NITRILE kauçuklu eldivenler ve sıçramalarından korunmak için koruyucu gözlükler kullanılmalıdır.

Ürünün özelliğine uygun tasarlanmış kaplarda (tanklarda) depolanmalıdır. Depolar uygun şekilde isimlendirilmelidir.

Çevresel ;

Toprağa ve suya dökülmemesi için tüm gerekli önlemler alınmalıdır.

4.2.8. Koruyucu Melbusat

Deri ile temasının önlenmesi için maddeyi geçirmeyen eldiven dahil koruyucu elbiseler (PVC ve tabii kauçuk hariç) kullanılmalıdır.

Kirlenen elbiseler kuru temizleme yapılmalı veya yıkanmalıdır.

Göze sıçramaya karşılık, gözlük veya yüz maskesi kullanılmalıdır.

Havadaki hidrokarbon oranı 300-3000 ppm ise gaz maskesi, 3000 ppm'den fazla ise oksijen maskesi kullanılmalıdır.

4.2.9. İlk Yardım

Cilt ;

Cilt, sabun ve su ile iyice yıkanmalıdır.

Göz ;

Gözler, bol miktarda ılık su ile (yaklaşık 15 dak.) yıkanmalı ve doktora kontrol ettirilmelidir.

Soluklama ;

Maruz kalan kişi temiz havaya çıkarılmalı, gerekli ise kalp masajı ve suni teneffüs uygulanmalı, varsa oksijen verilmeli ve derhal tıbbi müdahale yapılmalıdır.

Yutma ;

Suni olarak kusma yaptırılmamalıdır, kusturmamaya dikkat edilmeli 250 ml süt verilmeli ve doktora götürülmelidir.

Tıbbi Tavsiye :

Spesifik bir panzehir veya terapik uygulamalar yoktur. Belirtilere göre tedavi edilmelidir.

Solunum borusu entübe edilmeden (endotracheal, intubation) mide yıkanması yapılmamalıdır. Maddenin soluklanması ciddi kimyasal zatürreye neden olabilir.

4.2.10. Acil Durumlarda Müdahale**Yangın ;**

Küçük yangınlar için, kuru pudra ve karbon dioksit tipi yangın söndürücüler kullanılabilir.

Büyük yangınlarda, köpük ve su sprey kullanılmalıdır. İtfaiye haber verilmelidir.

Mükemmel koruyucu melbusat ve oksijen maskesi kullanmalı ve su spreyi vasıtası ile çevre korunmalıdır.

Yana mahsül üzerine kuvvetli su atılmamalıdır. Aksi halde, yangının yayılmasına neden olabilir.

Dökülme ;

Dökülen yerden tutuşturma kaynakları uzaklaştırılmalı dökülen malzemeye, toprak, kum talaş ve benzer uygun maddeler uygulanarak toplanmalıdır.

Dökülen malzemenin geri toplanması durumunda explosion-proof tip topraklanmış pompa kullanılmalıdır.

5. KURŞUNLU BENZİNİN ZARARLARI

5.1. Kurşunlu Benzinin Bebeklerin Ve Çocukların Sağlığı Üzerindeki Zararları

Şehir içi bölgelerde kurşun kirliliğinin ana kaynağı benzinli araçlarda kullanılan normal ve süper benzindeki kurşundur.

0-6 yaş grubu çocuklar kurşun kirliliğine karşı yetişkinlere göre en az 4 kat daha fazla hassastırlar.

Çocukların metabolizmaları hızlı geliştiğinden kurşunun çocuk sağlığı üzerindeki etkisi daha fazladır.

Çocukları taşıyan servis aracı sürücülerini trafiğin yoğun olduğu caddelerde / meydanlarda aracın pencerelerini açmamalılar / açtırmamalılar, klimanın hava devri daim sistemi çalıştırmalılar.

Kurşundan olumsuz etkilenme çocuklarda 10 mgPb/100 ml’de başlar. Yetişkinlerde bu değer çok daha yüksektir.

Diş ve kemik gibi sert dokularda biriken kurşun vücutta ölünceye kadar kalmaktadır. Şehir içi bölgelerde normal ve süper benzin kullanımı azaldıkça çocukların kanundaki kurşun miktarı azalmaktadır.

5.2. Kurşun Kirleticisinin Çocuklar Ve Yetişkinler Üzerine Etkisi

Normal benzin 0.15 gPb/lit ve süper benzin ise 0.4 gPB/lit kurşun içermektedir. Normal ve süper benzinli araçların egzozundan atılan en önemli kirleticilerden birisi zehirli bir ağır metal olan kurşundur. Kurşun doğada yok olmaz ve bozulmaz. [10]

Normal ve süper benzin kullanan araçların egzozundan İstanbul havasına yılda 1.250.000 kg kurşun ve kurşun bileşikleri atılmaktadır. Şehir içi bölgelerde kurşunsuz benzin kullanımı arttıkça 0-6 yaş grubu çocukların kanındaki kurşun miktarı da azalmaktadır.

Trafiğin yoğun olduğu yerlerde yürüyüş, gezinti, dinlenme ve koşu yapılmamalı. Aksi halde, egzozdan atılan 2.5 µm’den küçük kurşun kirleticileri solunum yolu ile ciğerlere

kadar ulaşır ve yavaş yavaş absorbe edilerek kanda birikir. Yetişkinlerin kanında kurşunun 50 µgPb/100 ml'ye ulaşması kansızlığa neden olur. Kurşunun vücutta biyolojik yarılanma ömrü 700-800 gündür.

Kurşunsuz benzine göre süper benzinde 31, normal benzinde de 12 kat daha fazla kurşun bulunmaktadır. Avrupa birliği (AB) ülkelerinde 1996 yılından bu yana yasak olan ve çok sayıda hastalığa yol açan kurşunlu benzin kullanımını önleme konusunda duyarlı olan İBB, İstanbul'da yılda 4 milyar litre benzin tüketildiğini ve bir litre süper benzinde kurşun miktarının 0.4 gram, normal benzinde 0.15 gram ve kurşunsuz benzinde de 0.013 gram olduğunu dikkate alırsak, 1859 kilometrekarelik bir alana sahip İstanbul'da yılda havaya atılan kurşun miktarının 770 ton olduğu ortaya çıkmaktadır.

"Egzozla havaya atılan kurşun doğada yok olmamaktadır. Solunum yoluyla ciğerlere ulaşp, yumuşak doku denilen kas, ciğer ve kanda 40 gün kalan kurşun, daha sonra kemik ve diş gibi sert dokulara geçerek 20 yıl vücuttan atılmadan kalmaktadır.

Özellikle çocuklar, bebekler ve hamile kadınları en fazla etkileyen kurşun, zeka geriliği, böbrek hastalığı, kanser, kısırlık, öğrenme yeteneğinde gerileme gibi onlarca hastalığa neden olmaktadır. Bu hastalıklar da birden kendini göstermemekte, birikerek birden ortaya çıkmaktadır.

Araçlarda kurşunsuz benzin kullanılmalı. Normal benzin 0.15 gPb/lt ve süper benzin ise 0.4 gPb/lt kurşun içermektedir. Normal ve süper benzinli araçların egzozundan atılan en önemli kirleticilerden birisi zehirli bir ağır metal olan kurşundur. Kurşun doğada yok olmaz ve bozulmaz.

İstanbul'da turnikelerde çalışan personelin kanında 40 mgPb/100ml. kurşun bulunduğu tespit edilmiştir. Bu miktar çocuklarda hemoglobin bileşeninde ve vitamin D metabolizmasında düşüşe, kansızlığa ve böbrek hastalıklarına neden olur.

Yetişkinlerin kanında kurşunun 50 mgPb/100 ml'ye ulaşması kansızlığa neden olur.

Trafiğin yoğun olduğu caddelerin şevlerindeki bitki ve topraklarda kurşun miktarı 750 mgPb/g ulaşmaktadır.

Cadde ve meydanlarda atmosferdeki kurşun konsantrasyonu zaman zaman 20-25 mg Pb/ m³'e kadar ulaşır. Havadaki her mgPb/ m³ kurşun konsantrasyonuna karşılık, kanda 1-2 mgPb/100 ml kurşun birikir.

Trafiğin yoğun olduğu caddelere 30 m mesafedeki binalarda oturan çocuklar üzerinde yapılan incelemede kandaki kurşun konsantrasyonu 40 mg Pb/100 ml'den yüksek tespit edilmiştir.

Normal ve süper benzinlere oktan sayısını ayarlamak için kurşun tetra etil (Pb (C₂H₅)₄) veya kurşun tetra metil (Pb (CH₃)₄) katılır. Normal benzinde 0.15 gPb/lt, süper benzinde ise 0.4 grPb/lt kurşun bulunur.

Kurşun tetra etil veya metil bileşiği inorganik kurşun bileşiklerine göre çok daha toksik özelliğe sahiptir.

Kurşun tetra etil veya metil bileşiği karaciğerdeki sıvı ortamda kolayca çözünerek trialkil kurşun, dialkil kurşun ve inorganik kurşun bileşiklerine dönüşür. Çözünen bu bileşikler kan dolaşımı yolu ile vücutta kolayca dağılır. Karaciğer, böbrek, beyin ve kas gibi yumuşak dokularda birikir.

Yumuşak dokularda kurşunun yarılanma süresi 35-40 gündür.

Birkaç hafta sonra kurşun metabolitlerinin hareket etmesiyle, kurşun, kemik ve diş gibi sert dokularda birikmeye başlar.

Sert dokularda kurşunun yarılanma süresi 20 yıldır.

Kurşun merkezi sinir sistemini, kan hücrelerini, vitamin D ve kalsiyum metabolizmalarını etkiler

Normal veya süper benzin buharına şiddetli maruz kalınması halinde insan sağlığı üzerindeki etkileri, sayıklama, ateş, cinnet, koma ve hatta ölümdür.

Karbüratörlerde 70 cm³ küçük bir depo vardır. Karbüratörlü araç durdurulduğunda karbüratör deposunda 70 cm³ benzin depolanır.

Karbüratörlü araç durdurulup çalıştırıldığında her seferinde ortalama 70 cm³ yanmamış benzin buharı egzozdan atmosfere atılır. Bu da fazla yakıt tüketimine neden olur.

Karbüratörlü araçta normal ve süper benzin kullanılması halinde de, kurşun tetra etil veya metil, benzin buharı ile birlikte egzozdan atmosfere atılır. Her kontak kapatıp/açıldığında benzin buharındaki 10-30 mg arasındaki kurşun tetra etil veya metil bileşiği havaya karışır.

Benzin buharındaki kurşun tetra etil veya metil buharları solunum yolu ve deri tarafından kolayca absorbe edilerek ciğerlere kadar ulaşır.

Normal benzin 0.15 g Pb/lt, süper benzin 0.4 g Pb/lt ve kurşunsuz benzin ise 0.013 gPb/lt kurşun içerir.

Normal ve süper benzinde bulunan kurşunun %80'i yanma sonucu egzoz gazları ile birlikte dışarı atılır.

Genelde uçucu ve çapları 2.5 mm'nin altında olan kurşun kirleticileri atmosferde 7 ila 30 gün gibi uzun süre kalabilirler. Çapları 2.5 mm'den küçük olan kurşun kirleticileri solunum sisteminde filtre edilemediğinden ciğerlere kadar ulaşırlar

Boğaz Köprüsü ve Fatih Sultan Mehmet Köprüsü gişelerinde çalışan personelin kanında 40 mg Pb/100 ml ve üzerinde kurşun bulunmuştur.

0-6 yaş grubu çocuklar kurşun kirliliğine karşı yetişkinlere göre en az 4 kat daha fazla hassastırlar.

Çocukların metabolizmaları hızlı geliştiğinden kurşunun çocuk sağlığı üzerindeki etkisi daha fazladır.

Kurşundan olumsuz etkilenme çocuklarda 10 mg Pb/100 ml'de başlar. Yetişkinlerde bu değer çok daha yüksektir.

0-6 yaş grubu arası çocukların kanındaki kurşun konsantrasyonu ile hastalık arasındaki ilişki şöyle açıklanabilir. [11]

Kanındaki Kurşun (mg Pb/100 ml)

15(mg Pb/100 ml): İşitmede düşme,

Erythrocyte Protoper ve Phyrinada artış,

20 (mg Pb/100 ml): Sinir İletim Hızında Düşme,

30(mg Pb/100 ml): Vitamin D metabolizmasında düşme,

40(mg Pb/100 ml): Hemogloblin Bireşinde düşme,

60(mg Pb/100 ml): Colic,

75(mg Pb/100 ml): Belirgin Kansızlık,

85(mg Pb/100 ml): Nephropathy,

95(mg Pb/100 ml): Encephalopathy,

130(mg Pb/100 ml): Ölüm, şeklinde değişmektedir.

Kurşun için gelişmiş ülkelerdeki standart değer 1.5 mg Pb/m³-ay, Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliğinde ise 2 mg Pb/ m³-yıl'dır.

HATIRLATMA : (İçindeki kurşun miktarı litrede 0,013 gramı geçmeyenler)

Oktanı (RON) 95 veya daha fazla fakat 98'den az olanlar

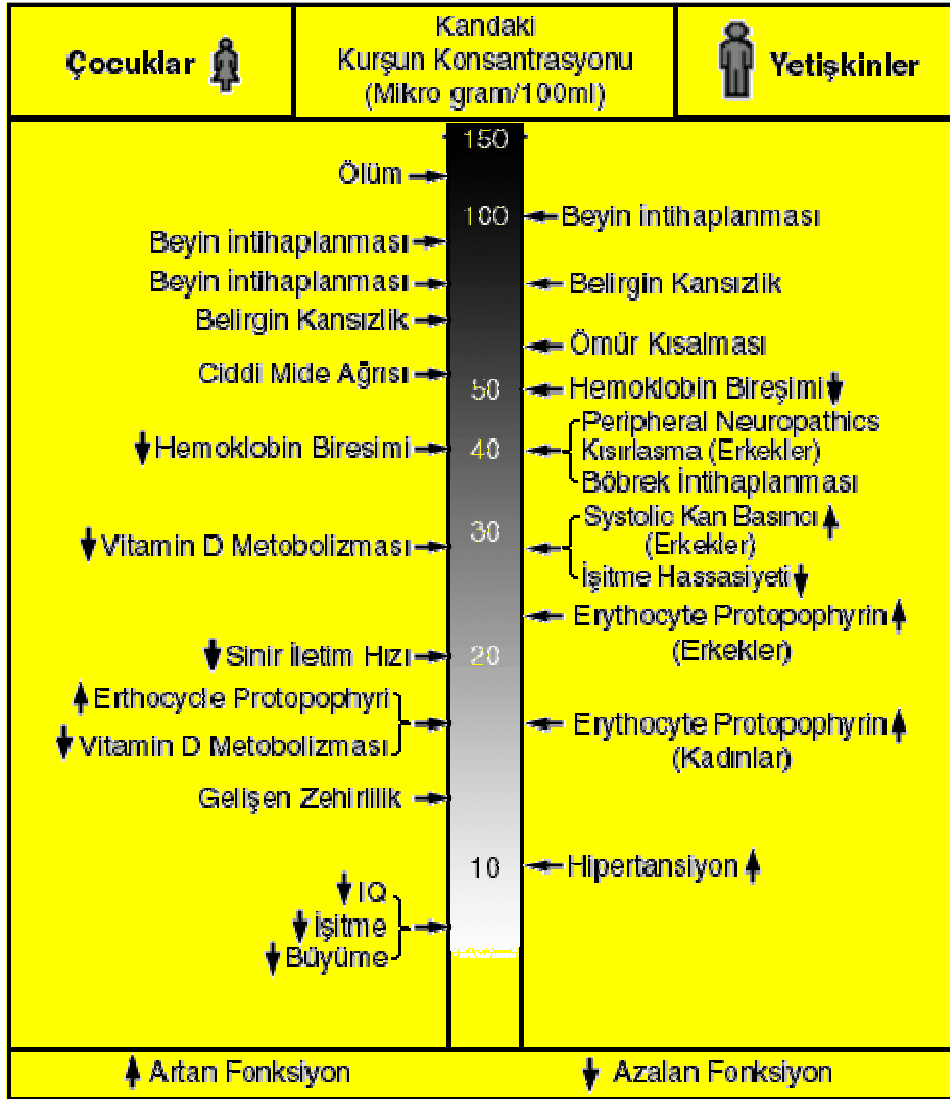
(Kurşunsuz süper benzin)

(İçindeki kurşun miktarı litrede 0,013 gramı geçenler)

Oktanı (RON) 98'den az olanlar

(Kurşunlu normal benzin)

(Kurşunlu süper benzin)



Şekil 5.1. Kurşun Kirleticisinin Çocuklar Ve Yetişkinler Üzerine Etkisi.

Cadde / sokak üzerinde yola bakan tarafta açıkta yemiş, sebze, meyve, döner, balık, kokoreç vb. yiyecekleri satan yerlerden yiyecek-içecek kesinlikle satın alınmamalı. Açıkta satılan yiyeceklerin üzerinde araçların egzozunda atılan kurşun kirleticileri birikir. Trafiğin yoğun olduğu caddelerin şevlerindeki bitki ve topraklarda kurşun miktarı 750 µgPb/g ulaşmaktadır. Yiyecek üzerinde biriken kurşun gıda zinciri ile vücuda girerek kısa süreli dikkatsizliğe baş ve karın ağrısına neden olur [12,13,14]

Cadde / sokak üzerindeki işyerlerinin, caddeye bakan kapı ve pencereleri devamlı kapalı tutulmalı. Aksi durumda, araçların egzozundan atılan kurşun kirleticici odada birikir. Cadde ve meydanlarda atmosferdeki kurşun konsantrasyonu zaman zaman 20-25 µgPb/ m³'e

kadar ulaşır. Havadaki her $\mu\text{gPb}/\text{m}^3$ kurşun konstrasyonuna karşılık, kanda 1-2 $\mu\text{gPb}/100$ kurşun birikir.

Cadde / sokak ve meydan üzerindeki konut sakinleri yol tarafına bakan pencereleri özellikle trafiğin yoğun olduğu saatlerde kapalı tutmalıdırlar. Trafiğin yoğun olduğu caddelere 30 m mesafedeki binalarda oturan çocuklar üzerinde yapılan incelemede kandaki kurşun konstrasyonu 40 $\mu\text{gPb}/100$ ml'den yüksek tespit edilmiştir. Çocukların kurşunlu havayı soluyup hastalanmamaları, hatta ölmemeleri için pencereler trafiğin yoğun olduğu saatlerde kapalı tutulmalı.(Şekil 5.1.).

Trafiğin yoğun olduğu yerlerde araçların havalandırıcıları çalıştırılmamalı. Aksi durumda dışarının kurşunlu kirli havası araç içine alınıp solunarak zehirlenmeye sebep olabilir.

5.3. Karbüratörlü Araçlardan Dolayı Kurşunlu Benzinin Zararları

Karbüratörlerde 70 cm³ küçük bir depo vardır. Karbüratörlü araç durdurulduğunda karbüratör deposunda 70 cm³ benzin depolanır. Karbüratörlü araç durdurulup çalıştırıldığında her seferinde ortalama 70 cm³ yanmamış benzin buharı egzozdan atmosfere atılır. Bu da fazla yakıt tüketimine neden olur. Karbüratörlü araçta normal ve süper benzin kullanılması halinde de, kurşun tetra etil veya metil, benzin buharı ile birlikte egzozdan atmosfere atılır. Her kontak kapatıp / açıldığında benzin buharındaki 10-30 mg arasındaki kurşun tetra etil veya metil bileşiği havaya karışır.

Benzin buharındaki kurşun tetra etil veya metil buharları solunum yolu ve deri tarafından kolayca absorbe edilerek ciğerlere kadar ulaşır.

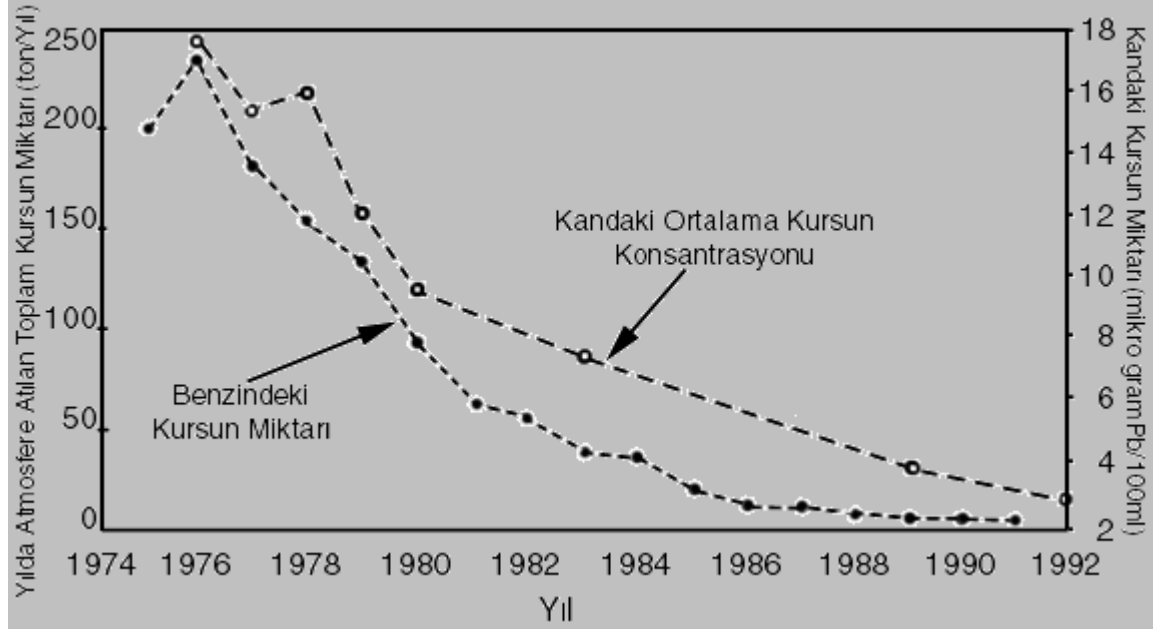
Kurşun tetra etil veya metil bileşiği ciğerdeki sıvı ortamda çözünüp kana karışarak önce karaciğer, böbrek, beyin ve kas gibi yumuşak dokularda daha sonra kemik ve diş gibi sert dokularda birikir. Kemik ve diş gibi sert dokularda kurşunun yarılanma süresi 20 yıldır.

Bu kirliliğe en fazla kapalı garajlarda çalışanlar, açık ve kapalı otopark işleticileri maruz kalır. Kurşun tetra etil veya metilin atmosferde yarılanma süresi yazın iki ila dokuz saat arasında değişirken kışın birkaç gün sürer.

Karbüratörlü araçlar Multi Point İnjection'lu araçlara göre en az % 10 daha fazla benzin tüketirler.

Not: Daha az yakıtla daha uzun mesafe almak ve havayı kirletmemek için yakıt enjeksiyonlu taşıt kullanalım.

Benzindeki kurşun miktarı ile insan kanındaki kurşun arasındaki ilişki aşağıdaki şekilde verilmiştir. (Şekil 5.2.).



Şekil 5.2. Kurşun Miktarı İle İnsan Kanındaki Kurşun Arasındaki İlişki.

Yukarıdaki şekilden anlaşılacağı üzere kurşunlu benzinden ileri gelen kurşun kirliliğine dur demenin yegane yolu 1993 yılından sonra üretilen ithal ve yerli benzinli araçlarda kurşunsuz benzin kullanmaktır.

6. SÜPER BENZİN KULLANAN ARAÇLARDA KURŞUNSUZ BENZİN KULLANILMASI İLE İLGİLİ GÖRÜŞ VE ÖNERİLER

6.1. Genel

a. Benzinin buharlaşabilirlik kabiliyeti, saflık ve vuruntusuz çalışma kabiliyeti çalışmasına etki eden faktörlerdir.

b. Sıkıştırma zamanında piston Alt Ölü Noktadan (A.Ö.N) Üst Ölü Noktaya (Ü.Ö.N.) doğru hareket eder, emme ve egzoz supapları kapalıdır. Piston, hava-yakıt karışımını sıkıştırma hacmi içinde sıkıştırır. Basınç, 10....15 bar'ın üstüne, sıcaklık 400....500 C^o nin üstüne yükselir. Yüksek basınç sayesinde yakıt ve hava birlikte daha yoğun bir duruma getirilirler. Yüksek sıcaklık yakıtı tamamen gaza dönüştürür.

c. Benzinin buharlaşma kabiliyeti herhangi bir ısı derecesinde sıvı halden buhar haline geçme özelliğidir. Buharlaşma kabiliyeti, motorun kolay çalışmasına ısınma süresinin uzunluğuna ve normal çalışma esnasında motordan elde edilen verime (performansa) tesir eder. Benzin sabit bir yanama noktasına sahip olmayıp, kaynama alanına sahiptir. Benzinler çeşitli sıcaklıklarda buharlaşır.

(1) Kolay buharlaşan karışım maddeleri kışın motorun kolay çalışmasını sağlar. Fakat yaz aylarında, yüksek sıcaklıklarda tesisatta, benzin pompasında ve karbüratörde buharlaşmadan dolayı gaz kilitlenmesi (buhar tamponu) oluştururlar.

(2) Soğuk havalarda veya fazla jikle yapıldığı zaman ise sıvı haldeki benzin silindirlerde birikerek karterdeki yağa karışır ve yağın özelliklerini bozar.

ç. Sıkıştırma oranı: Silindirin içinde yakıt hava karışımının yakılarak güç elde edildiği odacığın (yanma odası) en büyük hacmi ile en küçük hacmi arasındaki orandır. Silindirin içinde piston en üstte iken hacim en küçüktür ve piston en alt noktaya ulaştığında da en büyüktür. Örneğin 10:1 olarak belirtilen bir sıkıştırma oranı (kompresyon oranı da denir) silindirin içindeki hacmin motorun çalışması sırasında 10'dan bire indiğini ve tekrar ona çıktığını gösterir. Sıkıştırmanın, yüksekliği sıkıştırma oranı ile açıklanır. Sıkıştırma oranı arttıkça silindir. İçerisinde sıkıştırılan gazın sıcaklığı artar. Sıkıştırma oranı, Dört Zamanlı Otto (Benzinli) Motorlarında $\epsilon = 7:1.....10:1$ arasındadır.

- (1) Sıkıştırma oranının artırılması, bir güç büyümesini getirir.
- (2) Sıkıştırma sonu basıncı ne kadar yüksek olursa, maksimum yanma basıncı o kadar yüksek olur, iş (Ateşleme) zamanı esnasındaki yanan gazlar daha fazla genleşebilir.
- (3) Sıkıştırma ne kadar fazla olursa, yanma hacminin ısı alanı yüzeyleri o kadar küçük olur, soğutma nedeniyle daha az ısı enerjisi kayıp olur.

d. Vuruntu: Sıkıştırma oranında sınırlar konulmuştur. Aksi takdirde yakıt kendi kendine tutuşur. 250..300 m/sn'lik alev hızı ile patlama şeklinde bir yanma meydana gelir. Meydana gelen basınç dalgaları silindir cidarlarında ve pistonu vuruntulu bir gürültü meydana getirir. Buna, yakıtın kendi kendine tutuşması sonucu ortaya çıkan “vuruntu” (detanasyon) diyoruz. Vuruntulu yanma şu sonuçları doğurur.

- (1) Motor çabuk ısınır
- (2) Yataklar aşırı yüklenirler
- (3) Yakıt tüketimi artar
- (4) İlgili basınç dalgaları pistonu Ü.Ö.N'dan önce ulaşacağından ve onu frenleyeceğinden, motor gücü düşer.

e. Oktan: Yakıtın silindirlerde hızlı yanmasını önleme özelliğidir. Oktan sayısı düştükçe yanma daha hızlı olur; Oktan sayısı yükseldikçe yanma daha zor ve güç olur. Dolayısıyla oktan sayısı arttıkça sıkıştırmaya karşı direnci yükselir diyebiliriz. Katkı maddeleri; Kurşun tetra etil (çok zehirlidir), Ksilol, Tululol, Etil benzol (Oktan motorlarda vuruntuyu önlemek için kullanılır).

f. Bir yakıtın vuruntuya karşı mukavemeti oktan derecesi (ROZ Research Oktan) ile ölçülür ve bu vuruntu derecesi motordan motora değiştiği gibi aynı motorun muhtelif çalışma şartlarına göre de değişir. Oktan sayısının motorun harekete geçirilmesi, potansiyel enerji, buharlaşma kabiliyeti ve diğer özelliklerle hiçbir ilgisi yoktur.

g. Eksoz katalizörü (katalitik konvertör): Motordan çıkan Zararlı maddeleri zararsız maddelere dönüştürmek için araçlara takılır. Isıya dayanıklı seramikten (Manganez-Alüminyum-Silikat) yapılan ve gözenekleri katalitik etki sağlayan madde olan katalizör(Platin, Radyum, Pladyum)la kaplı katalitik dönüştürücünün içinden geçen egzoz gazları reaksiyona girerek zararsız maddelere dönüşür. Dönüştürücüye NO_x (Azot Oksit), CO (Karbon monoksit) ve HC

(Hidrokarbonlar) olarak giren maddeler reaksiyon sonucunda canlılara zararsız N₂ (Azot), CO₂ (Karbon dioksit) ve H₂O (su) olarak egzozdan dışarı verilir. Bazen performans arttırmak için katalitik dönüştürücünün iptali gündeme gelmektedir. Bu işlem araca ek güç sağlasa da çevreyi kirletmesine neden olduğu için kaçınılması gereken bir durumdur. Aracın egzozundan zararlı gazlar çıktığında bundan yine en çok kendimiz ve yakınlarımız zarar görür.

ğ. Motor yakıtları temel rafineri işlemlerinden çıktığı gibi kullanılmaz, buradan sonra birçok fiziksel ve kimyasal işlemlerden geçilerek kullanıma uygun hale getirilir. Benzin iki tür hidrokarbon olan Heptan ve İz-o-oktan karışımı olarak hizmete sunulur. Askeri Birimlerin kullandığı F-57 oto benzini ile sivil piyasada kullanılan benzinin aynı ve 91 oktanlı olduğu, Süper benzinle kurşunsuz süper benzinin oktan sayılarının birbirini karşılamaktadır.

h. Normal Benzin: Mavi renkte olup ve berrak bir petrol ürünüdür. Kurşunlu benzin olarak bilinir. Oktan sayısı minimum 91 buji ateşlemeli motorlarda yakıt olarak kullanılır.

ı. Süper Benzin : Turuncu renkte olup ve berrak bir petrol ürünüdür. Kurşunlu brnzin olarak bilinir. Oktan sayısı minimum 95 buji ateşlemeli motorlarda yakıt olarak kullanılır.

i. Kurşunsuz Süper Benzin: Açık sarı renkte ve parlak bir petrol ürünüdür. Oktan sayısı minimum 95, buji ateşlemeli motorlarda yakıt olarak kullanılır.

6.2. İnceleme

a. Motor imal eden firmalar ürettikleri tasarladıkları motorlarda kullandıkları malzemeler ve değerleri nedeniyle motorlarında hangi tür yakıtın daha verimli sonuç vereceğini yaptıkları deney ve testlerle tespit ederler. Her aracın el kitabında o aracın motorunun hangi tür benzin kullanacağı belirtilmiştir.

b. Araçlara yönelik yakıtlar ile ilgili olarak Avrupa Normu CEN (Avrupa Norm Komitesi) tarafından 29 Ekim 1999 tarihinde kabul edilmiştir. Norm gereği ülkelere ROZ98, ROZ95, ROZ91 oktan sayılarına sahip olan kurşunsuz benzin kullanılması zorunluluğu getirilmiştir.

c. Normal benzin oktan sayısı düşük (91 oktan) olduğu için süper benzine (95 oktan) oranla daha çabuk tutuşarak vurutuya neden olur. Yüksek kompresyonlu benzinli motorlarda kullanılmaz. Ancak alçak kompresyonlu benzinli motorlarda kullanılır. Süper benzin oktan sayısı yüksek olduğu için yüksek kompresyonlu benzinli motorlarda kullanılır. Ancak içindeki kurşun katkısı

nedeni ile katalizörlü motorlarda kullanılmaz. Kullanılırsa benzin içersindeki kurşun eksoz katalizöründe tıkanma ve kirlenme yapacağından hem motorda güç kaybı olacak hem de katalizörün yüzeyi kurşun ile kaplanacağından oksitlenme işlemini yapamayacaktır.

ç. Kurşunsuz süper benzin oktan sayısı yüksek olduğu için yüksek kompresyonlu benzinli motorlarda kullanılır. Ancak normal ve süper benzinle çalıştırılmak üzere tasarlanmış içten yanmalı, buji ateşlemeli motorlarda kurşunlu bileşikler özellikle supap yataklarında olmak üzere motorda yağlama görevi yaptığı için bu motorlarda kurşunsuz benzin kullanma durumunda aşınmalar oluşur.

d. Tofaş, Opel, Hynda servisleri firmanın el kitabında belirtilen yakıt cinsinden başka yakıtın kullanılmaması gerektiğinin belirtmişlerdir. Renault servisi normal benzin kullanılan araçlarda süper benzin kullanılabileceğini belirtmiştir. Bu durum yukarıda açıklanan bilgiye ters düşmektedir. Servislerde bilgi edinilen personelin konu ile ilgili yeterli yetki ve bilgiye sahip olmadıkları değerlendirilmektedir.

6.3. Sonuç

a. Normal benzin kullanılan araçlarda süper benzin kullanılması durumunda motor veriminin düşeceği, yakıt sarfiyatının artacağı değerlendirilmektedir.

b. Kurşunlu benzin ile (Normal ve Süper Benzin) çalıştırılmak üzere tasarlanmış içten yanmalı, buji ateşlemeli motorlarda kurşunlu bileşikler özellikle supap yataklarında olmak üzere motorda yağlama görevi yapmaktadır. Bu motorlarda kurşunsuz benzin kullanma durumunda aşınmalar oluşur.

c. Araç imal eden firmalar tasarladıkları ve imal ettikleri araçlarda değişik yapıda motorlar kullanmaktadır. Bu motorlar için kullanılması gereken yakıt cinsinin aracın el kitabında belirtmişlerdir. Bu yakıttan başka yakıt kullanmak motora ve eksoz katalizör sistemine zarar verecektir. Bu nedenle normal, süper ve kurşunsuz süper benzin sadece önerildikleri motorlarda kullanılmalı birbirlerinin yerine kullanılmamalıdır.

ç. Kullanılacak benzin cinsinde değişiklik yapılacaksa üretici firmaların görüşlerinin alınmasının uygun olacağı değerlendirilmektedir. Aşağıda konu ile ilgili firma ve kuruluşların görüşlerine yer verilmiştir:

TÜPRAŞ A.Ş.
İzmit/KOCAELİ

KONU : Benzin Üretiminde Değişiklikler Hakkında.

Değerli Kuruluşunuzun benzin üretimi ile ilgili program çalışmalarını sanayimiz ile paylaşmasına çok teşekkür ederiz.Konu üzerinde yapılan çalışmalar ışığında görüşlerimiz aşağıda özetlenmektedir.

1. 2001 yılında mevcut parkta 5.300.000 adet otomobilin 2.000.000 adedi yalnız kurşunlu benzin, 1.450.000 adedi yalnız kurşunsuz benzin ve 1.850.000 adedi de her iki çeşit benzin kullanabilecek özelliktedir.
2. Araçlardaki motorların yapısı gereği kurşunsuz benzinin mutlaka yüksek Oktan sayılı süper benzin olması zorunludur. Bu durumda normal benzin üretiminin kaldırılması daha doğru olacaktır.
3. Süper benzin için kurşun alt sınır değerinin 0.05 gr/lt olarak belirlenmesi, motordaki subapların yağlanması risk yaratabilecektir. Bu nedenle kurşun değerinin 0.15-0.10 gr/lt olarak sınırlandırılması daha uygun olacaktır. Kurşunlu benzin kullanmak zorundaki araçların 1.000.000 adedinde bu risk bulunmaktadır.
4. 2001 yılından itibaren Faz 3 emisyon uygulamasına geçiş nedeni ile uygun olacaktır.
5. Kurşun emisyonun olumsuz etkileri nedeni ile kurşunlu benzin kullanımı, 97/70 ECC sayılı AT mevzuatı ile AT’nda yasaklanmıştır. AT mevzuatına uyum kapsamında yakın gelecekte parktaki 2 milyon adet aracın zorunlu gereksinmesi de dikkate alınarak, potasyum katkılı süper benzin kullanılması da dikkate alınmalıdır. Halen İngiltere gibi bazı AT ülkelerinde kullanılan bu benzinle ilgili bilgi daha sonra kuruluşunuza iletilecektir.

Yukarıda özetlenen görüşlerimizi gereği için bilgilerinize sunar, bu vesile ile değerli kuruluşunuzla akaryakıt konusunda her zaman işbirliği yapmaya hazır olduğumuzu teyit ederiz. Saygılarımızla

OTOMOTİV SANAYİİ DERNEĞİ

Tüpraş Genel Müdürlüğüne,

İlgi yazınızda 01.02.2002 tarihinden itibaren rafinerilerinizde kurşunlu süper benzin üretimden kaldırılarak sadece normal benzin ve kurşunsuz süper benzin üretiminin yapılacağı belirtilmekte benzen miktarının ise merkezimizdeki bilgilere dayanarak en fazla %5 mertebesinden aşağıya 2005 yılından sonra indirebileceği anlaşılmakta ve bu hususlarda Merkezimizden görüş sorulmaktadır.

Son 10 yıldır yurdumuzda tüketilen normal benzin miktarlarına bakılacak olursa tüketimin süper benzinden daha hızla düştüğü görülmektedir. Bu nedenle rafinerinizin yıllık normal benzin üretim miktarının az olacağı anlaşılmaktadır. Kurşunlu süper benzin ihtiyacının ise ithal yolu ile karşılanacağını tahmin etmekte ve normal benzinde kurşun miktarının mevcut durumdan daha aşağıda planlamasını insan ve çevre sağlığı açısından olumlu bir girişim olarak nitelemektediriz.

TÜPRAŞ'ın ürettiği kurşunsuz süper benzinde oktan sayısının 95 olarak sağlanabilmesi, geçmişte oksijen bileşikleri katılmadan aromatik miktarındaki ayarlamalarla sağlanmaktaydı. Yeni üretim döneminizde de aynı yolun izleneceği tahmin edilmektedir. Aksi durum mevcut ise kullanılacak oksijen bileşiği konusunda bilgi verilmesi, merkezimizde yapılan denetlemelerimiz açısından önemli görülmektedir. Araştırma Merkezimizde örnekleri bulunan, menşei ülkesi farklı bazı numunelerde MTBE katıldığını görmekteyiz. Çevre ve insan sağlığı açısından kanserojen etkisi nedeniyle dünyada kullanımdan kalkacak olan bu maddenin seçilmemesi yönünde bir önerimizde bulunmaktadır.

World Wide Fuel Charter'da belirtilen standartlarda üretime geçilmesi önemli bir katkıdır. Yazınızda konu edilen yeni gelişmeler çerçevesinde motorindeki kükürt miktarının da AB limitlerine düşürülmesinin de gerçekleşeceğini ümit etmekteyiz.

Taslak halinde olan Petrol Piyasası Yasasının yürürlüğe girmesi ve devletin TÜPRAŞ'a sağladığı desteklerin kaldırılması durumunda piyasada rekabet gücünüzün bu yeni uygulama ile artacağı yönündeki bir çalışmanın kurumunuzca yapıldığı tahmin etmekteyiz.

TSE'nin mecburi veya ihtiyari olarak koyduğu standartların güncellemesinin ivedi yapılması gerekliliğine bizler de katılmaktayız. Özellikle fuel oil standardının bazı şartlarda

uygulanamadığını izlemekteyiz. Ancak ilgi yazınızda RVP, yoğunluk benzen miktarı vb. sınırlar için önerdiğiniz sınırlar TSE tarafından yapılmadığı takdirde Petrol Araştırma Merkezi Akaryakıt Kalite Kontrol Laboratuvarının tüketiciye ulaşan yakıtların denetimleri sırasında standart dışı durumlar hasıl olabileceği endişesindeyiz.

Bilgilerinize saygı ile sunarız.

Avrupa Birliği mevzuatına uyum sürecine katkıda bulunmak ve kurşun emisyonun olumsuz etkileri nedeni ile kurşunlu benzin tüketimini en aza indirmek amacıyla başlatılan çalışma çerçevesinde resmi makamlar ve otomotiv sanayini temsil eden kuruluşlarla yapılan görüşmeler olumlu sonuçlanmıştır. Bu amaca uygun olarak, halen Normal ve Süper Benzin olmak üzere iki tip üretilen ve satılan kurşunlu benzinleri, kurşun içeriğidüşük Süper Benzin olarak teke indirmek için ATAŞ Rafinerisi'nde uygun görüşü alınmak kaydıyla 01 Temmuz 2002 tarihinden sonra, Normal Benzinin üretimi, ithalatı ve satışının yapılmaması konusunda mutabakata varılmıştır.

TÜRKİYE PETROL RAFİNERİLERİ A.Ş.

PETROL AFİSİ A.Ş.

BP AKARYAKIT ORTAKLIđI

TOTAL OIL TÜRKİYE A.Ş.

BÖLÜNMEZ PETROLCÜLÜK A.Ş.

PETLINE PETROL ÜRÜNLERİ TİC. A.Ş.

DELTA PETROL ÜRÜNLERİ A.Ş.

ANADOLU TASFİYEHANESİ ANONİM ŞİRKETİ

THE SHELL COMPANY OF TURKEY LTD.

TURCAS PETROL A.Ş.

OPET PETROLCÜLÜK A.Ş.

TURKUAZ PETROL ÜRÜNLERİ A.Ş.

AYTEMİZ AKARYAKIT DAđ.VE PAZ. A.Ş.

KARPET AKARYAKIT DAđ. VE PAZ. A.Ş.

Türkiye Petrol Rafinerileri A.Ş.
Genel Müdürlüğü
İZMİT

Normal Benzin Üretimden Kaldırılması

Daha önceki toplantımızda de belirtildiği ve mutabık kalındığı üzere, aşağıda belirtilen şartların sağlanması kaydıyla normal benzinin üretimden kaldırılması önerinize ATAŞ olarak olumlu yaklaşmaktayız.

Bu çerçevede daha önce üzerinde görüşülen ve mutabık kaldığımızı düşündüğüm konular aşağıda belirtilmektedir.

1. Başlama tarihi olarak önerilen 01 Temmuz 2002'ye kadar ATAŞ ortağı şirketlerinin stokları ve terminal stoklarındaki normal benzinin tüketilmesinin mevcut tüketim hızıyla mümkün olamayacağı düşünülerek başlama tarihinin 01 Ağustos 2002 olması,
2. Normal benzinin kaldırılması için gereken oktan arttırıcı komponentinin TUPRAŞ tarafından temin edilmesi için prensipte anlaşılmış ve yaklaşık yıllık 60.000 ton civarında olacağı tahmin edilen isom ağırlıklı aşağıda özellikleri verilen karışımın fiyatının tespit aşamasına gelinmiştir.

Talep edilen,

RON+0= 89.4 min

Density= 0.673 kg/lit min

RVP = 11.9 ps (0.84 kg/cm²) max

Tahmini Karışım = 90 wt% isom + 10 wt% CCR reformate'dir.

ATAŞ, bu çerçevede anlaşmanın 2010 yılına kadar uzun süreli olmasını teklif etmiş, TUPRAŞ ise 2005 yılından sonra arz/talep dengesine bakarak ürün temini için elinden gelen gayreti göstereceğini belirtmiştir.

3. Süper benzin özelliklerindeki maksimum kurşun seviyesi değişmeyecektir. Ancak ATAŞ olarak, süper benzini üretirken karşılaşılabilecek zorlukları aşmak için,

- yoğunluk aralığının 0.710-0.760 kg/l
- kış süresinde RVP'nin 95 kPa

değiştirilmesinin TSE'ne teklif edilmesinin ortak görüş olarak benimsenmesini talep etmekteyiz.

Fiyat konusunda mutabakatımızın bu projeyi hayata geçirme konusunda önümüzdeki en önemli adım olduğu ve bu bağlamda bunun bir an evvel bunun sonuçlandırılmasının önemi belirtmek ister, üretimde bir zorlukla karşılaşmaması için belirtilen konular hakkında görüş, öneri ve mutabakatınız bir an önce iletilmenizi rica ederiz.

Saygılarımla,

Anadolu Tasfiyehanesi A.Ş.

MAİS
MOTORLU ATRAÇLAR İMAL VE SATIŞ A.Ş.
ANKARA ŞUBE MÜDÜRLÜĞÜ

İLGİLİ MAKAMA

Konu : Kurşunsuz benzin kullanımı hakkında

İlgi yazınızda istemiş olduğunuz Renault marka araçlar için , Türkiye’de Oyak Renault Otomobil Fabrikaları A.Ş. tarafından 1983 yılından bu yana üretilen tüm Renault serisi ve katalitik çeviriciye sahip olmayan araçlarda da normal yada süper benzin yerine sürekli veya dönüşümlü olarak kurşunsuz benzin kullanmak mümkündür. Diğer taraftan katalitik konvertörlerin yapısı gereği, bu tür donanıma sahip araçlarda mutlaka kurşunsuz benzin kullanılması gerekmektedir.

Bilgilerinize arz ederiz.

Saygılarımızla

OPEL
OPİS OTOMOBİL PAZARLAMA İŞLETME VE SANAYİ A.Ş.

İLGİLİ MAKAMA

KONU : Süper benzin yerine Kurşunsuz benzin kullanımı hakkında.

Firmamıza göndermiş olduğunuz faks mesajında belirtilen 1996 model ve üstü OPEL markalı Astra, Vectra, Omega araçlarımızda KURŞUNSUZ SÜPER BENZİN kullanılmaktadır.

Bilgilerinize saygı ile arz olunur.

ODTÜ PETROL ARAŞTIRMA MERKEZİ

İLGİLİ MAKAMA

Normal benzin , süper benzin ve kurşunsuz benzin arasında sadece oktan sayısı ile sınırlı olmayan farklılıklar bulunmaktadır. Oktan sayısını istenen seviyede sağlamak üzere normal benzine en fazla %0.15 (ağırlıkça) süper benzine en fazla %0.40 (ağırlıkça) tetra etil kurşun katılmaktadır. Kurşunsuz benzine bu bileşik katılmamakta, oktan sayısı benzinin kompozisyonundaki aromatiklerin fazla olması ile sağlanmaktadır. Süper ve normal benzindeki kurşun bileşiği aynı zamanda motordaki vuruntuyu engelleyen bir yağlama özelliği sağlamaktadır.

Kurşunsuz benzin kullanabilecek araçlar katalitik konvetörle çalışmakta ve motor tasarımları kurşunsuz benzin kullanımına uygun olarak gerçekleşmektedir. Egsoz emisyonlarını çevreye zararsız seviyede tutma amacını güden katalitik konvertörlü araçlarda kurşun veya kükürtlü fazla benzin kullanılması ile konvertör daha kısa sürede bozulmakta ve değişmesi gerekmektedir. Buda kullanıcıya fazladan bir mali külfet getirmektedir. Bu nedenle katalitik konvetörlü araçlarda süper benzin veya normal benzin kullanılmaması gerekmektedir.

Süper benzin yerine kurşunsuz benzin kullanılması halinde ise motorda yağlama etkisini sağlayacak bileşikler olmayacağı ve katalitik konvetör bulunmayacağı için hem motordaki vuru hem de çevre açısından zararlı egsoz emisyonu olması kaçınılmaz olacaktır.

İlgi yazı ekinde verilen listedeki araçlarda marka ve modellerin hangisinde katalitik konvertör bulunduğu tespit edilerek kurşunsuz benzin kullanabilecek araçlar tespit edilecektir.

Bilgilerinize saygı ile sunulur.

Petrol Araştırma Merkezi

OTOMOTİV SANAYİ DERNEĞİ

İLGİLİ MAKAMA

KONU : Süper Benzin Yerine Normal ve Kurşunsuz Benzin Kullanımı.

İlgi yazınızla istenen bilgilere ilişkin görüşlerimiz aşağıda sunulmaktadır.

- Normal benzinli otomobillerde kurşunlu veya kurşunsuz süper benzin kullanılabilir. Bilindiği kadarı ile TÜPRAŞ bu yıl içinde normal benzinli üretimden kaldırmayı planlamaktadır.
- Oyak Renault firması tarafından 1983 yılından sonra üretilen RENAULT marka otomobiller ve 1993 yılından sonra yerli olarak üretilen diğer tüm modeller ile ithal edilen modellerde subap yuvalarının teknik uygunluğu nedeni ile, kurşunsuz süper benzin kullanılabilir., diğer modellerde yalnız kurşunlu benzin kullanılmalıdır.
- Katalitik konvertörlü otomobillerin tamamında sadece kurşunsuz benzin kullanılabilir. Bu araçlarda kurşunlu benzin kullanılması, katalitik konvertörün tıkanarak arıza yapmasına neden olmaktadır.

Bilgilerinize arz ederiz.

Saygılarımızla

OTOMOTİV SANAYİİ DERNEĞİ

TOFAŞ

KONU : Araçlarımızda Süper Benzin Yerine Kurşunsuz Benzin Kullanımı.

İLGİLİ MAKAMA

TÜPRAŞ'ın süper benzin üretimini durdurma programı ile ilişkili olarak, ilgi yazınız ekinde verilen yazısında envanterlerindeki Şahin, Kartal, Tempra ve Marea araçlarımızın kurşunsuz benzinle çalışabilme durumu sorulmaktadır.

- Tempra ve Marea araçlarımız kurşunsuz benzinle çalışmaktadırlar.

- Şahin ve Kartal araçlarımız ise:

Temmuz 1993 sonrası üretilmiş ise kurşunsuz benzinle çalışabilmektedir.

Temmuz 1993 öncesi üretilmiş Şahin, Kartal araçlarımız ise normal benzin ile çalıştırılmalıdır.

Bunun sebebi de bu araçların motor tasarımları gereği sübap yuvalarının çalışma sırasındaki yağlamasının benzindeki kurşunla sağlanıyor olmasıdır. Bu araçların kurşunsuz benzinle çalıştırılması durumunda belli bir kullanım sonrası sübap ve sübap yatağı aşınması sorunu yaşanması muhtemeldir.

Motor Mühendisliği, Ar-GE Servisi

İLGİLİ MAKAMA

KONU : Süper Benzin Yerine Kurşunsuz Benzin Kullanımı.

Envanterinizdeki süper benzin kullanan araçlarda kurşunsuz benzin kullanılıp kullanılmayacağının araştırılması maksadıyla başlatılan çalışmaya istinaden Tofaş Türk Otomobil Fabrikası'nın gerçekleştirdiği araştırma neticesinde aşağıdaki cevaplara ulaşılmıştır.

1. Söz konusu envanterinizde yer alan araçlarımızdan TEMPRA ve MAREA model araçlarımız kurşunsuz benzinle çalışmaktadırlar.

2. ŞAHİN ve KARTAL araçlarımız ise:

- a. Temmuz 1993 sonrası üretilmiş ise kurşunsuz benzinle çalışabilmektedir.
- b. Temmuz 1993 öncesi üretilmiş ŞAHİN, KARTAL araçlarımız ise normal benzin ile çalıştırılmalıdır. Bunun sebebi de bu araçların motor tasarımları gereği sübap yuvalarının çalışma sırasındaki yağlamasının benzindeki kurşunla sağlanıyor olmasıdır. Bu araçların kurşunsuz benzinle çalıştırılması durumunda belli bir kullanım sonrası sübap ve sübap yatağı aşınması sorunu yaşanması muhtemeldir.

Bilgilerinize arz ederiz.

Kamu Satışları Koordinatörü

T.C. GAZİ ÜNİVERSİTESİ
TEKNİK EĞİTİM FAKÜLTESİ DEKANLIĞI

KONU:: Süper Benzin Yerine Kurşunsuz Benzin Kullanımı.

GAZİ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
(Genel Sekreterlik)

İlgi yazınız ekindeki çizelgede belirtilen, envanterinizde bulunan binek araçlarında, araç imalatçılarının herhangi bir aksi görüş belirtmemeleri koşuluyla, F-57 oto benzini yerine normal benzin, süper benzin yerine kurşunsuz benzin kullanılmasında bir sakınca bulunmamaktadır.

Bilgilerinize arz ederim.

T.C. GAZİ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
İDARİ VE MALİ İŞLER DAİRESİ BAŞKANLIĞI

KONU : Süper Benzin Yerine Kurşunsuz Benzin Kullanımı Hakkında.

İLGİLİ MAKAMA

Kayıtlı faksınız ekinde alınan envanterde belirtilen araçlarda Süper Benzin yerine Kurşunsuz Benzin kullanılmasında bir sakınca olmadığı belirtilmektedir.

Bilgilerinize arz ederim.

T.C. PETROL İŞLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
PLANLAMA VE İKMAL ŞUBE MÜDÜRLÜĞÜ
ANKARA

KONU : Normal Benzinin Kullanımdan Kaldırılması Hakkında.

İLGİLİ MAKAMA

TÜPRAŞ'tan alınan ilgide kayıtlı yazıda,

- Rafinerilerinde Normal Benzin (kurşun oranı 0.15 gr/lt max. Oktan 91 min.), Süper Benzin (kurşun oranı : 0.40 gr/lt max, Oktan-95 min.) ve Kurşunsuz Süper Benzin (kurşun oranı : 0.013 gr/lt max, Oktan-95 min.) üretildiği,
- Kurşunsuz Benzin üretmeye yönelik yatırım projeleri kapsamında Ekim 2001 tarihinde İzmir Rafinerisinde CCR + İzomerizasyon, Nisan 2002 tarihinde de İzmit Rafinerisinde İzomerizasyon Ünitelerinin devreye girmesi ile yıllık Kurşunsuz benzin üretim kapasitesinin yaklaşık 1.6 milyon tona yükseldiği,
- İnsan sağlığı, çevrenin korunması ve Avrupa Birliği'ne uyum amacıyla CCR ve İzomerizasyon Ünitelerinin devreye alınmasının sağladığı imkanlar kullanılarak TÜPRAŞ tarafından kurşun oranı yüksek Süper Benzin üretimine son verilerek Normal Benzin ve Kurşunsuz Süper Benzin olmak üzere iki tip benzin üretilmesi planladığı,
- Ancak konuyla ilgili Kurumlarla yapılan toplantı ve görüşmeler neticesinde, Türkiye'deki araç dağılımı ve araçların yüksek Oktanlı benzin kullanmaları dikkate alınarak, Oktanı düşük olan Normal Benzin üretimine son verilerek, kurşun oranı ve Oktanı yüksek olan Süper Benzin de kurşun değerlerinin 0.10-0.15 gr/lt olarak sınırlandırılması yönünde görüşlerin ortaya çıktığı,

ifade edilerek, Kurşunsuz Benzin ve Kurşunlu Süper Benzin olmak üzere iki tip benzin üretilmesi hakkında Bakanlığımız görüşünün bildirilmesi istenmektedir.

TÜPRAŞ'tan alınan ilgi de kayıtlı yazının fotokopisi yazımız ekinde gönderilmekte olup Normal Benzin kullanan araç sayısı dikkate alınarak herhangi bir sıkıntının yaşanmaması açısından konuyla ilgili verilecek karara esas teşkil edecek görüşlerinizin ivedilikle Genel Müdürlüğümüze bildirilmesini arz ederim.

TÜPRAŞ
TÜRKİYE PETROL RAFİNERİLERİ A.Ş.
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

KONU : Normal Benzinin Kullanımdan Kaldırılması.

T.C.
PETROL İŞLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
ANKARA

İLGİ : a) 07.12.2001 tarih ÜPM-272 sayılı yazımız.
b) 27.05.2002 tarihinde PİGM’de yapılan toplantı.

TÜPRAŞ’ın tamamen Kurşunsuz Benzin üretmeye yönelik yatırım projeleri kapsamında Ekim 2001 tarihinde İzmir Rafinerisinde CCR + İzomerizasyon, Nisan 2002 tarihinde de İzmit Rafinerisinde İzomerizasyon Ünitelerinin devreye girmesi ile TÜPRAŞ’ın yıllık Kurşunsuz Benzin üretme kapasitesi yaklaşık 1.6 milyon ton artmıştır.

İnsan sağlığı ve çevrenin korunması amacıyla CCR ve izomerizasyon Ünitelerinin devreye alınmasının sağladığı imkanlar kullanılarak Rafinerilerimizde halen üretilmekte olan Normal, Kurşunlu ve Kurşunsuz Süper olmak üzere 3 tip benzinden Kurşunlu Süper Benzin üretiminin kaldırılması, Normal ve Kurşunsuz Süper Benzin olmak üzere iki tip benzin üretilmesi planlanmış ve bu konu ile ilgili olarak ilgili Bakanlık ve Resmi Kuruluşlardan görüş istenmiştir.

Gelen görüşler aşağıda kısaca özetlenmektedir:

ENERJİ VE TABİİ KAYNAKLAR BAKANLIĞI :

TSE standartları dikkate alınarak iki tip benzin üretilmesi uygun görülmüş ancak ülkemizdeki mevcut araç parkı da gözönüne alınarak bu konuda Sanayi ve Ticaret Bakanlığı’nın görüşünün belirleyici olduğu belirtilmiştir.

ÇEVRE BAKANLIĞI :

Kurşun emisyonlarının çevreye ve insan sağlığına olan olumsuz etkilerini en aza indirmek üzere daha az kurşun içeren 2 tip benzin üretilmesinin uygun olacağı vurgulanmıştır.

SANAYİ VE TİCARET BAKANLIĞI :

OSD'nin görüşleri çerçevesinde mevcut araçların dağılımı ve Avrupa Birliği'ndeki gelişmeler dikkate alındığında benzin üretiminin Kurşunlu ve Kurşunsuz Süper Benzin olarak planlanmasının daha doğru olacağı belirtilmiştir.

OTOMOTİV SANAYİ DERNEĞİ :

Ülkemizde araç parkının durumu, araç tiplerinin dağılımı ve Normal Benzin kullanan araçların Süper Benzinde kullanabileceği dikkate alınarak sadece Normal Benzin üretiminin kaldırılmasının ve Kurşunlu Benzinde kurşun alt sınır değerinin otomotiv sektörünün görüşleri doğrultusunda 0.10-0.15 gr/lt olarak belirlenmesinin daha uygun olacağı,

Dolayısıyla benzin üretiminin Kurşunlu ve Kurşunsuz Süper Benzin olarak planlanmasının gerektiği belirtilmiştir.

TÜRK STANDARTLARI ENSTİTÜSÜ :

Herhangi bir ürünün standardının olmasının, söz konusu ürünün mutlaka üretilmesi anlamına gelmediği, ancak üretildiği takdirde standarda uygun olması gerektiği, hangi tip benzin üretileceği konusunun Petrol İşleri genel Müdürlüğü ve Otomotiv Üreticileri Derneği'ni ilgilendirdiği, piyasada mevcut taşıtların yakıt bakımından bir problemle karşılaşmaması için tedbir alınmasının gerekli olduğu bildirilmiştir.

PETROL ARAŞTIRMA LABORATUVARI

Düşük kurşunlu iki tip benzin üretilmesinin insan ve çevre sağlığı açısından olumlu bir girişim olduğu belirtilmiştir.

Konu ile ilgili Bakanlık ve Resmi Kuruluşların görüşleri dikkate alınarak Kurşunlu Süper Benzin yerine Normal Benzin üretiminin kaldırılmasına ve Kurşunlu ve Kurşunsuz Süper Benzin olmak üzere iki tip benzin üretilmesine kara verilmiştir.

Hem TÜPRAŞ'ın kararı, hem de Bakanlık ve Resmi Kuruluşlarla yapılan görüşmeler konusunda Dağıtım Kuruluşlarına bilgi vermek ve onların konu ile ilgili görüşlerini almak üzere 28 Mart tarihinde Dağıtım Şirketleri ile TÜPRAŞ genel Müdürlüğü'nde toplantı yapılmış ve toplantı sonucunda mutabakat tutanağı düzenlenmiştir.

Daha sonra da ATAŞ Rafinerisi yetkilileri ile görüşmeler yapılmış ve ATAŞ Rafinerisinin mevcut ünite imkanları ile Kurşunlu ve Kurşunsuz Süper Benzin üretebilmesi için gerekli ürün ihtiyacının 2005 yılına kadar TÜPRAŞ Rafinerisinden sağlanabileceği hususunda mutabakat sağlanmıştır. Ataş Rafinerisinin konu ile ilgili yazısı verilmiştir.

Gerek Bakanlık ve Resmi Kuruluşlardan gelen görüşler çerçevesinde Dağıtım Kuruluşları ve ATAŞ Rafinerisi ile sağlanan mutabakat, gerekse 27 Mayıs 2002 tarihinde Hazine Müsteşarlığı ve Maliye Bakanlığı yetkilileri ile yapılan toplantılar çerçevesinde ÖTV'nin uygulanmaya başlanacağı 01 Ağustos 2002 tarihinden itibaren Normal Benzin üretiminin kaldırılarak Kurşunlu ve Kurşunsuz Süper Benzin olmak üzere 2 tip benzin üretimine başlanması planlanmıştır.

Avrupa Birliği mevzuatına uyum süresine katkıda bulunmak ve kurşun emisyonunu minimize etmek amacıyla Normal Benzin üretiminin kaldırılması konusunda başlatılacak uygulamanın başarılı olabilmesi için;

- Rafinerilerin ve Dağıtım Kuruluşlarının Normal Benzin üretimi, satışı ve ithalatı yapmaması,
- Petrol işleri Genel Müdürlüğü'nce Normal Benzin ithalatına müsaade edilmemesi,
- Yurt içi üretimi, satışı ve ithalatı yapılmayacak Normal Benzinin TSE 2885 Kurşunlu Benzin standardından çıkarılması,

gerekmektedir.

Yukarıda da bahsedildiği gibi Dağıtım Kuruluşları ve ATAŞ ile yapılan görüşmeler sonucunda Normal Benzinin üretimi, satışı ve ithalatı yapılmayacağı konusunda mutabakat sağlanmasına rağmen uygulamanın başarılı bir şekilde yürütülebilmesi için Normal Benzin ithal müsaadesi verilmemesi ve Normal Benzinin TSE 2885 Kurşunlu Benzin standardından çıkarılması hususlarında gereğini bilgilerinize arz ederiz.

Saygılarımızla,

T.C. SANAYİ VE TİCARET BAKANLIĞI
SANAYİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

KONU : Benzin Üretimi.

TÜRKİYE PETROL RAFİNERİLERİ A.Ş.

İzmit/KOCAELİ

Mevcut rafinerilerinizde yeni ünitelerin devreye alınması ve gerçekleştirilecek projeler çerçevesinde üretilcek benzin tiplerinde ve spesifikasyonlardaki değişikliklerle ilgili görüşlerimiz aşağıdaki gibidir.

1. Ülkemizdeki araç parkının durumu, araç tiplerinin dağılımı ve normal benzin kullanan araçların süper benzin de kullanabileceği dikkate alınarak, sadece normal benzin üretiminin kaldırılması daha doğru olacaktır.
2. Üretilcek benzindeki kurşun alt sınır değerinin ise 0.05 g/lt olarak sınırlandırılması motor subaplarının yağlanması sorun yaratabileceğinden otomotiv sektörünün görüşleri doğrultusunda bu değerin kurşunlu süper benzinde 0.15-0.10g/lt olarak belirlenmesinin uygun olacağı düşünülmektedir.

Sonuç olarak; ülkemizdeki mevcut araçların dağılımı ve Avrupa Birliğindeki gelişmeler dikkate alındığında benzin üretiminin süper ve kurşunsuz süper olarak planlamasının daha uygun olacağı kanaatine varılmıştır.

Bilgilerinizi rica ederim.

T.C. ÇEVRE BAKANLIĞI
ÇEVRE KİRLİLİĞİNİ ÖNLEME VE KONTROL GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

KONU : Benzin Çeşitleri.

TÜPRAŞ GENEL MÜDÜRLÜĞÜNE
İZMİT

İlgi yazınız ile, akaryakıtta Avrupa Birliğinin (AB) kalite standartlarını sağlamak üzere TÜPRAŞ Petrol Rafinerilerinde üretilen benzindeki kurşun ve kükürt miktarında sağlanan iyileştirmeler, benzin spesifikasyonları ve gerçekleştirilen/planlanan yatırımlarla ilgili olarak bilgi verilerek teknolojik gelişmeler ve piyasa koşulları neticesinde 01 Şubat 2002 tarihinden itibaren Rafinerilerde sadece Normal Kurşunsuz Süper Benzin olmak üzere iki tip benzin üretilmesi konusundaki görüşlerimiz sorulmuştur.

İnsan ve çevre sağlığı üzerine olumsuz etkileri sebebiyle benzinin içeriğindeki kükürt ve kurşun oranının azaltılması ve kurşunsuz benzinin kullanımının ilke sathında yaygınlaştırılması ve Avrupa Birliği normlarında benzin üretimi büyük önem taşımaktadır.

2/97 sayılı Ortaklık Konsey Kararları kapsamında benzin ve dizel yakıt kalitesine ilişkin olarak uyumlaşmayı hedeflediğimiz 98/70/EC sayılı AB Direktifinde, kurşunlu benzinin kullanımının Birliğe üye ülkelerde 01.01.2000 tarihinden itibaren yasaklandığı gerçeğinden hareketle, geleceğe dönük olarak ülkemizde kurşunsuz benzinin yaygınlaştırılması ve piyasada yeter miktarda bulundurulması önem arz etmekte olup ve zaman içinde normal benzinin de piyasadan çekilmesiyle sadece kurşunsuz süper benzinin satılması konusu da gündeme gelecektir.

Bu çevrede, kurşun emisyonlarının çevreye ve insan sağlığına olan olumsuz etkileri en aza indirmek üzere kurşunlu süper benzinin üretiminin durdurulması ve 01.02.2002 tarihinden itibaren sadece daha az kurşun içeren normal benzin ve kurşunsuz süper benzinin üretilmesi konusu Bakanlığımızca uygun ve faydalı mütalaa edilmektedir.

Bilgilerinizi rica ederim

T.C. ENERJİ VE TABİİ KAYNAKLAR BAKANLIĞI
ENERJİ İŞLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

KONU : Normal ve Kurşunsuz Süper Benzin Üretimi.

TÜRKİYE PETROL RAFİNERİLERİ A.Ş.
GENEL MÜDÜRLÜĞÜNE

Rafinerilerinizde Normal ve Kurşunsuz Süper Benzin olmak üzere, iki tip benzin üretilmesi hakkında ilgide kayıtlı yazınız, Petrol İşleri Genel Müdürlüğü'ne inceletirilmiştir.

Süper Benzin üretiminin kaldırılarak, Normal ve Kurşunsuz Süper Benzin olmak üzere, TSE standartları dikkate alınarak, iki tip benzin üretilmesi uygun görülmektedir.

Ancak, ülkemizdeki mevcut araç parkı da göz önüne alındığında, bu konuda Sanayi ve Ticaret Bakanlığı'nın görüşünün belirleyici olacağı uygun mütalaa edilmektedir.

Bilgilerinizi rica ederim.

TÜRK STANDARTLARI ENSTİTÜSÜ

TÜPRAŞ

T.Petrol Rafinerileri A.Ş.

Genel Müdürlüğü'ne

İlgi yazınız Enstitümüzün Petrol Hazırlık Grubuna intikal ettirilmiş olup, yapılan inceleme sonucunda oluşan görüş yazımız ekinde gönderilmiştir.

Bilgilerinize arz ederim.

Malik KANLIDERE

Genel Sekreter Yardımcısı

TÜRK STANDARTLARI ENSTİTÜSÜ

TÜPRAŞ'ın ilgi'de kayıtlı yazılarında 01 Şubat 2002 tarihinden itibaren rafinerilerinde TS 2885 standardında yer alan "Kurşunlu Süper Benzin" üretimine son verileceği bildirilerek görüş sorulmaktadır.

Herhangi bir mamulün standardının olması, bu mamulün mutlaka üretilmesi anlamına gelmemektedir. Ancak üretildiği takdirde standarda uygun olması gereklidir.

Rafinerilerin hangi tip benzin üretecekleri, Petrol İşleri Genel Müdürlüğünü ve Otomotiv Üreticileri Derneği'ni ilgilendirmekte olup teknik bir yönü bulunmamaktadır. Bu sebeple Grubumuzca bir görüş bildirilememektedir. Ancak piyasada mevcut taşıtların yakıt bakımından bir problemle karşılaşmaması için, tedbir alınması önemlidir.

Gereğini rica ederim.

7. DENEYSEL ÇALIŞMALAR

Rafineriler kurşun kullanımını azaltmak için kurşunsuz benzin üretimine ağırlık vermişlerdir. Bu amaçla, TÜPRAŞ, 1 Ağustos 2002 tarihinden itibaren rafinerilerinde kurşunlu normal benzin üretimine son verip, kurşunsuz benzin üretim kapasitesini artırmıştır. Ürünlerdeki kurşun içeriği de, kurşunlu süper benzinde 0.4 gr/lt'den 0.1 gr/lt'ye, kurşunsuz süper benzinde 0.013 gr/lt'den 0.005 gr/lt'ye düşürülerek, benzin üretiminde kullanılan kurşun bileşiklerinin yılda toplam 320 ton daha az kullanılması sağlanacaktır. Ülkemizdeki araçların kurşunsuz benzin kullanabilmesi halinde, kurşunlu süper benzin üretimden kaldırılarak tek tip kurşunsuz benzin üretimine geçilmesi için 2005 yılı hedef alınmıştır. [15]

CO, HC partikül ve NOx emisyonlarının azaltılması için kullanılan katalitik konvertör, kurşunlu benzinle çalışmamaktadır. Benzine sonradan ilave edilen kurşunun amacı benzin oktanını yükseltmek ve subaplar başta olmak üzere motoru yağlamaktır. Kurşunlu benzin ile çalıştırılmak üzere tasarlanmış içten yanmalı, buji ateşlemeli motorlarda kurşunlu bileşikler özellikle supap yataklarında olmak üzere motorda yağlama görevi yapmaktadır. Bu motorlarda kurşunsuz benzin kullanma durumunda aşınmalar oluşur. 1993 yılından sonra üretilen araçlar kurşunsuz benzin kullanabilecek donanıma sahiptir. Eski teknoloji araçlarda ise kurşunsuz benzin, piston tepelerinin delinmesi, silindir kapağının yanması ve subap yanması gibi sorunlar çıkarabilmektedir. [16]

Çalışmada ülkemizde 1993 yılı öncesinde üretilen araçların kurşunsuz benzin kullanabilir hale getirilmesinin yöntemleri ve bundan doğabilecek olumsuzlukların minimize edilerek optimum faydanın nasıl sağlanabileceğinin araştırılmıştır.

Kurşunsuz benzin kullanımı durumunda eski araçlarda meydana gelebilecek olumsuzlukların giderilmesi için neler yapılabileceği irdelenecektir.

Kurşunlu benzine göre üretilmiş parçalar üzerinde kurşunsuz benzin kullanımının etkilerini tespit etmek için parçalar kurşunsuz benzin içerisinde 30 gün boyunca bekletilmiş ve sonra sertlikleri ölçülmüştür. Bu zaman süresince yapılan titreşimli deney seti yardımıyla(Şekil 7.1., Şekil 7.2., Şekil 7.3., Şekil 7.4., Şekil 7.5., Şekil 7.6., Şekil 7.7. ,Şekil 7.8., Şekil 7.9. ,Şekil 7.10., Şekil 7.11.,Şekil 7.12. ,Şekil 7.13., Şekil 7.14., Şekil 7.15., Şekil 7.16., Şekil 7.17., Şekil 7.18., Şekil 7.19., Şekil 7.20.) parçalar etrafında gaz filmi oluşarak ve benzinin parçalara temasının azalması önlenmiştir. Kullanılan parçaların ve titreşimli tablanın resimleri verilmiştir. [17,18]



Şekil 7.1. Gömlerler.



Şekil 7.2. Gömlerler.



Şekil 7.3. Gömlerler.



Şekil 7.4. Segmanlar.



Şekil 7.5 Segmanlar.



Şekil 7.6. Segmanlar



Şekil 7.7 Titreşimli Tabla.



Şekil 7.8. Titreşimli Tabla.



Şekil 7.9. Titreşimli Tabla.



Şekil 7.10. Titreşimli Tabla.



Şekil 7.11. Titreşimli Tabla.



Şekil 7.12. Titreşimli Tabla.



Şekil 7.13. Titreşimli Tabla.



Şekil 7.14. Titreşimli Tabla.



Şekil 7.15. Süpaplar.



Şekil 7.16 Pistonlar.



Şekil 7.17. Titreşimli Tabla ve Parçalar.



Şekil 7.18. Titreşimli Tabla ve Parçalar.



Şekil 7.19. Titreşimli Tabla ve Parçalar.



Şekil 7.20. Titreşimli Tabla ve Parçalar.

7.1. Deney Sonuçları

Deneyde kurşunlu benzin için üretilen motor parçaları kurşunsuz benzin içerisinde 30 gün bekletilmiştir. Motor parçalarından kesilerek hazırlanan numunelerin sertlik değerleri ölçülerek, (Şekil 7.21.) yakıtın motor parçaları üzerindeki etkisi incelendi. Pistonun iki kısmından değer alınmıştır. Subab kener kısmı kaplama olduğundan sertlik değerleri daha yüksektir.

Deney sonucunda kurşunsuz benzinle çalışan parçaların sertlik değerlerinde düşme olduğu görülmüştür. Deneyde kenar ve iç bölgede ilk değerleri çok daha yüksektir. Gömlek ve segman parçalarında kurşunsuz benzin kullanılması halinde sertlik değerlerinde çok fazla düşme olmamasına rağmen, subab ve piston parçalarında ise sertlik değerlerinde çok daha fazla düşme olduğu görülmüştür (Tablo 7.1).

Bu nedenle şu anda üretimi yapılan ve içerisinde kurşun yerine sodyum, potasyum ve fosforlu bileşkerler içeren benzinlerin kurşunlu benzin kullanımına göre imal edilen motorlarda kullanılması benzer problemlerin giderilmesi ve motorun uzun ömürlü olması bakımından faydalı olacaktır.

Tablo 7.1. Kurşunsuz Benzin İçerisinde Bekletilen Parçaların Sertliklerindeki Değişim.

SERTLİK DEĞERLERİ(HB)				
	KURŞUNLU BENZİNE GÖRE İMAL EDİLEN PARÇALAR		KURŞUNSUZ BENZİNDE BEKLETİLEN PARÇALAR	
PARÇA ADI	KENAR	İÇ BÖLGE	KENAR	İÇ BÖLGE
Gömlek	423	321	348	282
Segman	324	395	306	317
Subab	2086	361	1615	345
Piston	448	144	139	126
Piston altkısımları	112	114	108	110



Şekil 7.21. Sertlik Ölçümü Yapılan Parçalar.

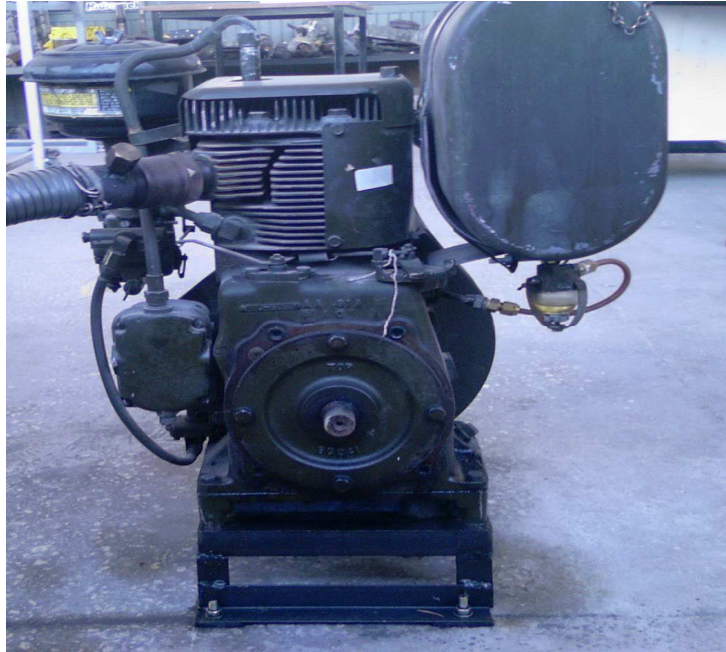
Kurşunlu benzinle çalışan motorlarda kurşunsuz benzin kullanımının bazı motor arızalarına sebep olacağı ve bu nedenle kurşunsuz benzinle çalışan motorlarda malzemeye dikkat edilmesi gerektiği veya benzine potasyum gibi bazı katkıların yapılması gerektiği bildirilmiştir[13,14].



Şekil 7.22. Tek Silindirli Hava İle Soğutmalı Motor



Şekil 7.23. Tek Silindirli Hava İle Soğutmalı Motor.



Şekil 7.24. Tek Silindirli Hava İle Soğutmalı Motor.

Çalışmanın devamında tek silindirli hava ile soğutmalı bir motor, kurşunsuz benzinle çalıştırılarak çalışma sonunda kurşunlu benzine göre imal edilen parçalar üzerinde meydana gelebilecek etkilerin araştırılması hedeflenmiştir. (Şekil 7.22, Şekil 7.23, Şekil 7.24). Ancak bu motor kurşunsuz benzin ile isli çalışma nedeniyle ve bujilerin ıslanmasından dolayı uzun süre çalıştırılamamıştır.

KAYNAKLAR

1. Yakıtlar ve Yağlar. Petrol Ofisi, Aralık, 1980.(1-27)
2. İçten Yanmalı Motorlar. Borat, O.,Balcı, M., Sürmen, A.U.Ü. Bursa, Ekim 1995.(152 – 217)
3. İçten Yanmalı Motorlar. Safgönül,B., Arslan, E., Ergeneman, M., Soruşbay, C.Birsen(43-71) Yayınevi, 1995.
4. www.tupras.com.tr
5. Pistonlu Motorlar. 1989 Safgönül,B (59- 88)
6. SMMT Verileri. (İngiliz Otomotiv Sanayi Derneği)
7. OSD Verileri.(Otomotiv Sanayi Derneği)
8. DİE Verileri (Devlet İstatistik Enstitüsü)
9. www.ibb.gov.tr.
10. Çocuk sağlığı ve hastalıkları dergisi cilt 48 , 2005 (337- 354)
11. [www. saglik.tr.net](http://www.saglik.tr.net)
12. www.mgcars.org.uk
13. www.superblend.co.uk
14. www.mgbhive.co.uk
15. www.bp.com
16. www.palmetu.edu.tr
17. 1 inci otomotiv ve yan sanayi sempozyomu, cilt 2 , Benzin etil alkol karışımlarının motor parçalarına olan korozyon etkisi.Demirsoy , M., Bursa ,1985
- 18.Yücel ,H.L, 1998 ,Dizel yakıtın belirli oranlarda karıştırılmış pamuk yağının motor performansı ve emisyon karakteristikleri üzerindeki etkilerinin araştırılması. (Doktora tezi,Fırat Üniversitesi , 36,37 s)

ÖZGEÇMİŞ

09 Mart 1968 de Kırklarelide doğdum. İlköğretim ve lise eğitimimi Malatya’da tamamladım. 1986 senesinde Kara Harp Okuluna girdim. Makina bölümünden Ordudonatım subayı olarak mezun oldum.

Türk Silahlı Kuvvetlerinin çeşitli birlik ve fabrikalarında ikmal – bakım , onarım birimlerinde çalıştım.

Evli ve 2 çocuk babasıyım.