

**SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ
BÖLÜMÜ**

TAŞIT EMİSYONLARI DERSİ

**BUJİ İLE ATEŞLEMELİ
MOTORLARDA (BAM) YANMA VE
EMİSYONLAR**

SAKARYA

2011

İçerik

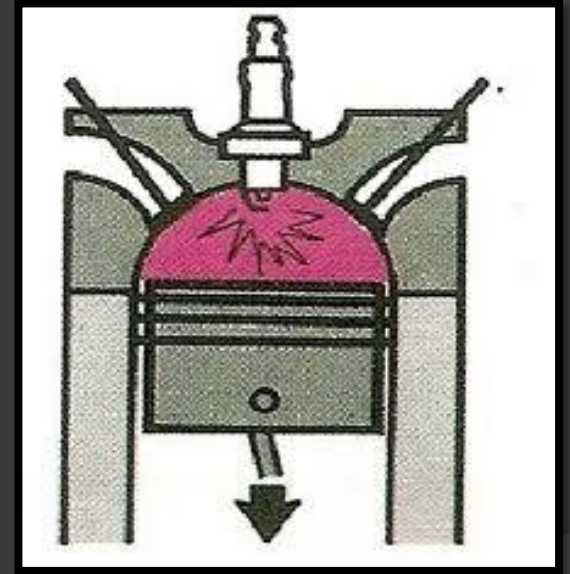
- Amaç
- Yanma
- Yakıtların yanma reaksiyonu
- Motorlu taşıtlardan kaynaklanan emisyonlar
- Buji ile ateşlemeli motorlardan kaynaklanan emisyonların oluşumu ve etkileri
- Sonuç

AMAÇ

- Yanma'nın incelenmesi
- Buji ile ateşlemeli motorlarda oluşan emisyonların belirlenmesi

Yanma

- Yakıldığı zaman enerji veren herhangi bir maddeye yakıt denir. Yakıtın oksijenle birleştiği ve büyük miktarda enerji açığa çıktığı kimyasal reaksiyona ise yanma denir.
- Isı yayan reaksiyona ekzotermik, ısı alan reaksiyona endotermik reaksiyon denir.



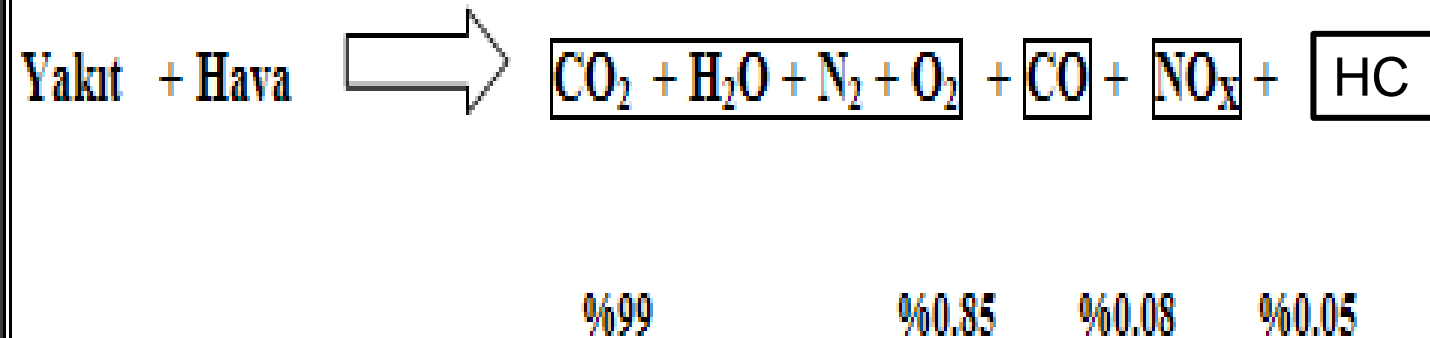
- ⦿ Karbon ve hidrojen içeren bir yakıtın tamamen yanabilmesi için gerekli olan oksijen miktarını teorik olarak hesaplamak mümkündür. Bu hesaplanan değere Stokiyometrik Hava denir. Stokiyometrik hava, yanma veriminin değerlendirilmesinde önemli bir faktördür.



- Eğer maddenin bileşiminde bulunan karbon ve hidrojen gibi bileşenlerin tüm bağları oksijen ile karşılaşırsa bu reaksiyona tam yanma (stokiyometrik yanma) denir. Eğer oksijen fazlaysa fakir yanma, oksijen azsa zengin yanma gerçekleşir.

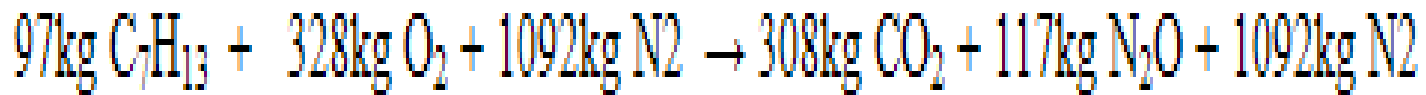
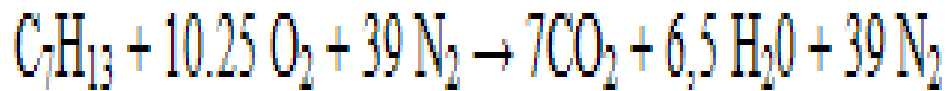
Yakıtların yanma reaksiyonu

- Buji ile ateşlemeli motorlarda yakıt olarak benzin ve LPG kullanılmaktadır.



- ⦿ Benzin esas olarak C ve H elementlerinin oluşturduğu bileşiklerden ibarettir.
- ⦿ Benzinli motorlarda temsili olarak C_7H_{13} molekülünün yakıt olarak kullanıldığı kabul edilmektedir. Bundan dolayı, benzinde C/H oranı 1/1.86'dır.

- Hava ile stokiyometrik bir yanma için aşağıdaki reaksiyon geçerlidir.



- Buradan stokiyometrik bir yanma için Hava/Yakıt Oranı 14.6 olarak hesaplanmaktadır.

- Hava Fazlalık Katsayısı (λ) = (Motora Verilen Hava / Teorik Hava İhtiyacı)
- $\lambda=1$ stokiyometrik oran
- $\lambda>1$ aşırı hava (fakir karışım)
- $\lambda<1$ yetersiz hava (zengin karışım)

MOTORLU TAŞITLARDAN KAYNAKLANAN EMİSYONLARIN HAVA KİRLİLİĞİNE KATKISI

- Karbon monoksit (CO) emisyonları
- Azot oksit (NOx) emisyonları
- Hidrokarbon (HC) emisyonları
- Partikül Madde (PM) emisyonları



MOTORLU TAŞITLARDAN KAYNAKLANAN KİRLETİCİ EMİSYONLAR



- Motorun çalışma durumuna,
- Yakıtın cinsine,
- Motorun çalışma prensibine,
- Aracın yaşına, tipine
- Ve başka birçok farklı nedenlere de bağlı olarak değişiklik göstermektedir.

Buji ile ateşlemeli motorla çalışan bir taşıtın başlıca kirletici kaynakları şunlardır:

- Egzoz borusu (asıl kaynaktır)
- Benzin deposu
- Kartel havalandırma
- Karbüratör
- Fren balataları ve lastikler

Buji ile ateşlemeli motorlarda emisyon oluşumu

- Buji ile ateşlemeli motorlarda yönetmeliklerle kontrol edilmesi gereken temel emisyonlar; karbon monoksit (CO) hidrokarbonlar (HC) ve azot oksitler (NOx) en önemli yeri tutmaktadır.



Karbonmonoksit oluşumu (CO)

- Yanma ürünleri arasında CO bulunmasının ana nedeni oksijenin yetersiz olmasıdır. Yanma odasının tümü ele alındığında oksijen genel olarak yetersiz olabileceği gibi karışımın tam olarak homojen olmaması durumunda yanma odasının belirli bir noktasında oksijen yetersiz olabilir.



- Temel olarak CO oluşumu hava fazlalık katsayısının kuvvetli bir fonksiyonu olarak değişmektedir.



CO emisyonunun etkileri

- ⦿ Yakıtın eksik yanması sonucu doğan (CO) renksiz kokusuz ve tatsız bir gazdır.
- ⦿ Havada binde 3 sınır değerinde öldürücüdür. Özellikle benzinli araçlarda rölantide çıkar.
- ⦿ Kapalı bir ortamda çalışan bir otomobil orada bulunanları zehirleyebilir veya öldürebilir.
- ⦿ Atmosferde kendiliğinden havanın oksijeni ile birleşerek (CO₂)'e dönüşür.

Hidrokarbon oluşumu (HC)

- Motora giren yakıtın önemli bir kısmı, normal alev yayılım prosesi esnasında yanar. Alev yayılımının silindir çeperlerinde ulaşamadığı alanlarda ve bu alanlarda sıcaklığın düşük olması nedeniyle yakıtın bir kısmı yanmadan kalır. Böylece silindir içinde okside olmayan yanmamış HC'lar silindir dışına atılır.

- HC emisyonu, yanma sırasında yanmamış HC'ların egzozdan dışarı salınmasının yanı sıra benzinin depodan veya dolum sırasında buharlaşması ile oluşmaktadır.



HC emisyonununun etkileri

- Bazı HC'lar mukozada tahrişe yol açar, bazıları ise kanserojendir.
- Hidrokarbonlar , NO ve güneş ışığı etkisi ile reaksiyona girerek Ozon (O₃) meydana getirir. Özellikle solunum yollarına zarar verir,yapı ve bina malzemelerini aşındırır, rüzgarlar ile taşınarak asit yağmurları halinde bitki örtüsünün ve ormanların tahribine neden olur.

Azot oksitler (NOx)

- Silindir içerisinde bulunan hava-yakıt karışımı buji yardımıyla ateşlenir ve yanma başladıktan sonra, yanma odasında sıcaklığın yüksek olduğu ve yeterli O₂ olan bölgelerde azot oksitler NOx oluşur.

$$\text{NO}_x = f(T, [\text{O}_2])$$



NO_x emisyonununun etkileri

- ⦿ Renksiz, kokusuz ve tatsız bir gazdır.
- ⦿ NO havadaki oksijen ile NO₂ oluşturur.
- ⦿ Kokulu olan NO₂ akciğer dokusunda hasara ve felce neden olabilmektedir.

Sonuç

- Buji ile ateşlemeli motorlardan oluşan emisyonların en önemlileri HC,CO ve NO_x'tir.
- Bu emisyonların insan sağlığı üzerine birçok etkisi bulunmaktadır.

© TEŞEKKÜRLER...