



OTOMOTİV SEKTÖRÜNDE ÇEVRE SORUNLARI

Tamer ATALAY

TOFAŞ Türk Otomobil Fab A Ş.

1 GİRİŞ

Son yıllarda, tüm dünyada toplumun her kesiminde giderek artan bir oranda önem verilen konulardan biri de çevre sorunlarıdır. Ekolojik sisteme insanoğlunun yaptığı etkiler sonuçta çevre sorunu olarak ortaya çıkmaktadır. Sahip olduğu potansiyel ile otomotiv sektörü ve kara taşımacılığı da çevre sorunlarında önemli bir paya sahiptir. Otomotiv sektörünün günümüzün modern toplumundaki tartışılmaz konumu sürekli olarak güçlenmekte aynı zamanda çevreye olan duyarlılıkta artmaktadır. Bu sebeple otomotiv sektöründe çevresel girişimler teknolojik gelişmenin bir göstergesi haline gelmiştir. Bütün dünyada üreticiler daha az yakıt tüketen, daha az emisyon veren veya hiç vermeyen, tamamen geri dönüşümü mümkün olan, zararlı malzeme kullanılmayan otomobiller üretme yarışı içindedirler. Diğer taraftan üretim sırasında oluşan önemli çevresel etkilerin önlenmesi yada yasal normlar dahilinde azaltılması için bugün yeterli teknolojiler geliştirilmiştir. Aynı zamanda, toplumdaki çevre duyarlılığı, üreticilerin çevre sevimli proseslere yönelmesine yol açmaktadır. Bu tebliğde otomotiv sektörünün tarihsel süreç içerisinde ortaya koyduğu çevresel girişimler ve üretim sırasında oluşan çevresel etkiler ve alınan önlemler tanıtılacaktır.

2 OTOMOTİV EGZOZ EMİSYONLARI

Benzin ve tüm diğer organik maddelerin tam yanması sonucu oluşan ürünler CO_2 ve H_2O dur. Ancak hiçbir zaman tam yanma oluşmadığı için otomobil egzozundan :

- Yanmamış Hidrokarbonlar (parafinler,olefinler,aromatik hidrokarbonlar)
- YanıYanmışHidrokarbonlar (aldehitler,ketonlar, karboxilik asitler ve CO)
- Termal parçalanma ürünleri ve derivetivler (asetilen,etilen,hidrojen vb)
- Yanma Yan Ürünleri (NO , NO_2 ,kurşun oksitler,sülfür oksitler) çıkar

Ayrıca , egzoz gazındaki ürünler güneş ışığı ile tepkimeye girerek organik peroksitler, ozon ve peroxy-asetil nitratlar oluşur. Egzoz gazını %99'unu Nitrojen,Karbondioksit ve su buharı oluşturur. Bunlar toksik değildir, ancak CO_2 sera etkisi sonucu küresel ısınmanın ana sebebidir.

2 1 DİZEL VE BENZİNLİ MOTOR EMİSYONLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Egzoz emisyonu bileşimi dizel ve benzin motorlarında farklıdır. Önlem alınmamış dizel bir motorda NO_x ve partikül madde önlem alınmış(katalitik konverter'li) bir benzinli motordan daha yüksek iken , CO ve HC emisyonlarında dizel motor katalitik konverterli bir benzin motoruna göre daha az emisyon verir. (1) Benzin'de benzen ve kurşun problemi'ne karşı dizel motorda partikül emisyonu ve is söz konusudur.

2 2 KURŞUNSUZ BENZİN

Türkiye'de üretilen kurşunsuz benzinde %5 oranında Benzen, %35 oranında aromatik HC kullanılmaktadır. Benzen oranı Avrupa'da %2 Amerika'da ise %1 dir. % 5 Benzen içerikli kurşunsuz benzinin katalizörsüz araçlarda kullanılması halinde egzoz emisyonundaki Benzen konsantrasyonu 250 mg/m³ olacaktır. Bu oran kurşunlu benzin kullanılması durumunda ise 50 mg/m³ dir. Kurşunsuz benzin içerisinde oktan sayısını artırmak için kullanılan benzen kansorejen etkisi kanıtlanmış bir maddedir.

Benzinde vuruntuyu karşı direnci sağlamak amacı Kurşun Tetra Etil katkı maddesi olarak kullanılmaktadır Egzoz gazında oluşan kurşun bileşikleri doku, kan dolaşımı ve sinir sisteminde tahribat yapmaktadır Benzindeki kurşun katkısı için benzinlerde 20 Mart 1985 tarih ve EEC 85/210 sayılı AT direktifinde aşağıdaki sınırlar verilmiştir:

- Kurşunlu süper benzinde en çok 0 40 gr Pb/litre
- Kurşunlu normal benzinde en çok 0 15 gr Pb/litre
- Kurşunsuz benzinde en çok 0 013 gr Pb/litre
- Benzen miktarı en çok hacim olarak %5 0

Ülkemizde TÜPRAŞ tarafından üretilen normal benzinde en çok 0 15 gr/litre Pb bulunmaktadır.

1989 yılında katalizör yaygınlaşmadan, İtalya'da kurşunsuz benzin teşvik edilmiş ancak ilgili meslek kuruluşlarının baskını yürüttüğü yoğun kampanya sonucu kurşunsuz benzinin kullanımı 1992 yılına kadar yaygınlaşmamıştır Bu arada İtalyan hükümeti Benzen oranını düşürmeleri için üretici firmalara baskı yapmış ve bir program çerçevesinde bu amacını gerçekleştirmiştir. Amerika'da ise oktan sayısını artırmak için Benzen yerine zararsız bir madde olan MTBE (Metil Tersiyer Butil Eter) ve TAME (Tersiyer Amil Metil Eter) kullanılmaktadır MTBE bir metilalkol ve izobütan reaksiyonu ürünüdür Avrupa ve Türkiye'de üretimi sınırlıdır Ancak bu konuda Orta Asya Türk Cumhuriyetleri önemli bir potansiyel olabilir.

2 3 EGZOS EMİSYONU KONTROL YÖNTEMLERİ

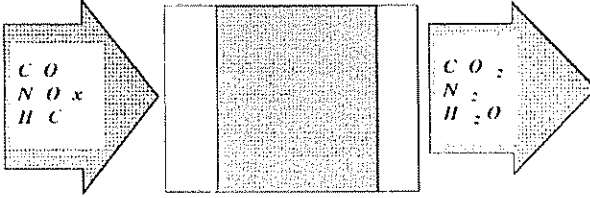
Egzoz gazı emisyonlarının kontrolü, motor tasarım önlemleri ve katalitik konverter kullanılarak egzoz gazı arıtma olmak üzere iki grup'ta incelenebilir : Motor tasarım önlemleri arasında; yakıt dozajı, karışım formasyonu, uniform dağıtım, egzoz gazını silindire geri yollama(EGR), süpap bindirme zamanlaması, sıkıştırma zamanlaması, ateşleme sistemleri ve karter havalandırması sayılabilir.

1- Katalitik konverter ,granür,seramik veya monolit substrate (Al_2O_3) içerisindeki odacıklara katalizör olarak yerleştirilmiş soy metal (pilatın,radyum,paladyum, sezyum) küreciklerinin bulunduğu ve yüksek sıcaklıkta (250 C) HC,CO ve NO' leri CO_2 , N_2 ve H_2O gibi zararsız maddelere dönüştüren bir sistemdir

2- CO ve HC ların Su ve Karbondioksit katalizör yardımı ile okside olması için Hava/Yakıt oranının yüksek, NOx lerin N_2 ve CO_2 dönüşmesi için ise düşük yani zengin karışım olması gerekir

3-Yollu Katalitik Konverter oksijen sensörü yardımıyla egzoz gazındaki oksijenin ölçülüp Hava Fazlalık Katsayısını $1 \pm e$ (hava /yakıt =14 5-14 7) ayarlandığı ve böylece CO, HC, ve NOx lerin aynı anda dönüşmesinin sağlandığı bir konverter sistemidir Konverter içindeki aktif katalizör metalleri kurşun ile birleştiği zaman aktivitesini tamamen yitirdiği için katalitik konverter bulunan otomobillerde kurşunsuz benzin kullanılır Akti vite kaybolması kurşunun soy metallerle alaşım oluşturması,Pb, P ve S bileşiklerinin gözenekleri tıkaması veya yüksek sıcaklıkta taşıyıcı matrisin hacim kaybetmesi şeklinde olur (2) Sistemin etkili çalışması uygun ve itinalı bakımla mümkündür Almanya'da son olarak TÜV kuruluşu tarafından yapılan bir araştırmada, katalitik konvertör takılı olan araçların % 30'unda ABD'de yapılan araştırmada ise % 50'sinde bakımsızlık nedeni ile çalışmadığı belirlenmiştir Araçlarda çok kısa bir süre için dahi kurşunlu benzin kullanılması, katalitik konvertörün yüzeylerinin kurşun ile kaplanmasına ve iş yapamamasına neden olur Kurşunsuz benzin kullanılmasıındaki esas amaç konvertörün tıkanmamasını sağlamaktır Kurşunun zararları da bu suretle ortadan kalkmaktadır

Katalitik konverterlerin kullanıma girmesiyle 1970 yılı emisyon seviyeleri ile kıyaslandığında CO ve HC 'da %95, NOx emisyonlarında ise %85 azalma sağlanmıştır



Şekil 1 : Katalitik konverter ve gerçekleşen önemli reaksiyonlar

ABD’de bununlada yetinilmeyip “Düşük Emisyon Araçları” ve “ Çok Düşük Emisyon Araçları” (LEV ve ULEV) standartları geliştirilmiştir. Bu standartlar ile katalitik konverterlerde ön ısıtma sağlanarak, soğuk çalıştırma sonucu (egzoz gazının ısınıp katalitik konverterin aktif hale geçtiği ilk 200 saniyede) emisyon kaçağı engellenmiştir

Bu arada “Alternatif Yakıtlar” emisyonların azaltılması sürecinde önemli bir adım daha atulmasını sağlamıştır. Metanol, etanol, hidrojen, LPG ve sıkıştırılmış doğalgaz (CNG) alternatif yakıt türleri olup, özellikle LPG ve CNG Japonya, Hollanda ve İtalya’da özellikle taksi ve toplu taşıma araçlarında çok yaygın olarak kullanılmaktadır. Ayrıca düşük sülfür içeren “Şehir Dizeli” geliştirilmiştir. Ülkemizde ise TOFAŞ , LPG yakıtlı araçların fabrika seri üretimini Temmuz 1996’ dan beri gerçekleştirmektedir

Egzoz emisyonlarının azaltılması süreci 2000 yıllarda sıfır emisyonlu araçların tasarım ve geliştirilmesini gündeme getirmiştir. ABD ‘nin Kaliforniya eyaleti, 1998 yılından itibaren %2 oranında sıfır emisyonlu elektrikli araç üretimini zorunlu kılmaktadır. Aynı eyalette 2003 yılında elektrikli araç oranının %10 olması hedeflenmiştir. (3)

Not: 1998’deki %2’lik sıfır emisyonlu araç projesi akümülatörlerdeki gelişmelerin aynı paralelde olmamasından dolayı 2003 yılına ötelendi.

2.4 EGZOS EMİSYONLARINDAKİ GELİŞMELER

Egzoz emisyonlarının denetimi konusunda dünyada ilk düzenleme 1968 yılında Kaliforniya’da ve ilk uygulamalar ise 1972 yılında Avrupada ECE R 15 00 ve EEC 70/220 ile başlamıştır. Daha sonra sırasıyla 1975, 77, 79, 84, 89, 91 yıllarındaki regülasyonlar ile sınırlar daraltılmıştır. 1989 tarihli ECE R 15 05 ve sonraki düzenlemelerde verilen sınır değerler ancak katalitik konverter kullanılarak sağlanabilmektedir. Egzoz emisyonlarının denetimi AT ülkelerinde kendi sanayilerindeki uyum süresini gözönünde bulundurarak belirli bir program ile aşamalı olarak uygulamaya alınmaktadır. Örneğin Almanya’da ECE R 15 05 (1991 den sonra EURO 93 regülasyonu ile daha da sıkılaştırıldı) düzenlemesi 2.0 litre motorlardan başlayarak 4 yıllık bir sürede 1993 yılında uygulamaya konulmuştur. Ülkemizde ise 1984 tarihli TS 4236 ve TS 5648 sayılı Türk Standartları 1984 tarihli ECE R 15 04 düzenlemesi ile aynı hükümleri taşımaktadır. Ancak T.C Çevre Bakanlığı ve OSD

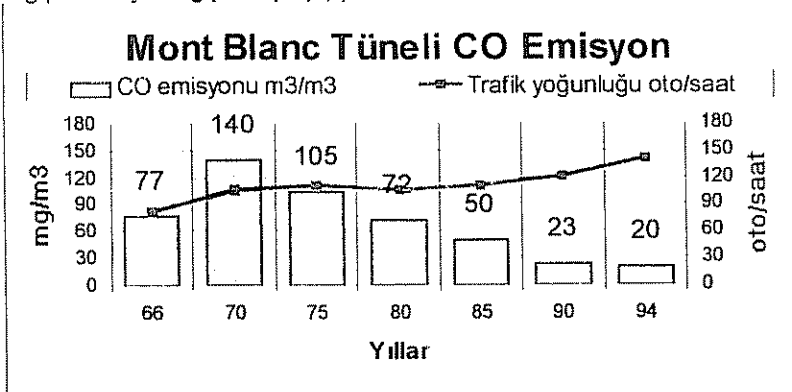
arasında imzalanan Uyum Proramı Deklerasyonu ile 1995-2000 yılları arasında kademeli olarak tüm motor hacimlerinde 1991 tarihli EURO 93 regülasyonu'na geçiş sağlanacaktır

EGZOST EMİSYON YÖNETMELİĞİ UYGULAMA TARİHLERİ

	ÜRETİM							
	1.1.1994	1.1.1995	1.1.1996	1.1.1997	1.1.1998	1.1.1999	1.1.2000	
> 1800	15/04	EURO93	EURO93	EURO93	EURO93	EURO93	EURO93	EURO93
	(% 100)	(% 100)	(% 100)	(% 100)	(% 100)	(% 100)	(% 100)	
1600-1799	15/04	15/04	EURO93	EURO93	EURO93	EURO93	EURO93	EURO93
		(% 100)	(% 100)	(% 100)	(% 100)	(% 100)	(% 100)	
1400-1599	15/04	15/04	15/04	EURO93	EURO93	EURO92	EURO93	
			(% 30)	(% 60)	(% 100)	(% 100)		
< 1400	15/04	15/04	15/04	15/04	15/04	15/04	EURO92	
							(% 100)	

Şekil 1. T.C. Çevre Bakanlığı ve OSD arasında imzalanan EURO 93 standardına uyum programı

Son 30 yılda ortaya konulan bu gelişmeler sonucu egzost emisyonlarında büyük oranda azalma sağlanmıştır. Bu dramatik iyileşme bazı Avrupa otoyollarındaki tünellerde yapılan ölçümlerle sürekli olarak izlenmektedir. Şekil 3 de 1960-1994 yılları arasında Mont Blanc Tünelinde 1,5 km'lik aralıklarla ölçülen CO emisyonlarının ortalamasını göstermektedir. Trafik yoğunluğu'nun %70 oranında artmasına rağmen CO emisyonu %75 oranında azalmıştır (Bu süre içerisinde tünel içerisindeki hava değişim katsayısı değişmemiştir) (4)

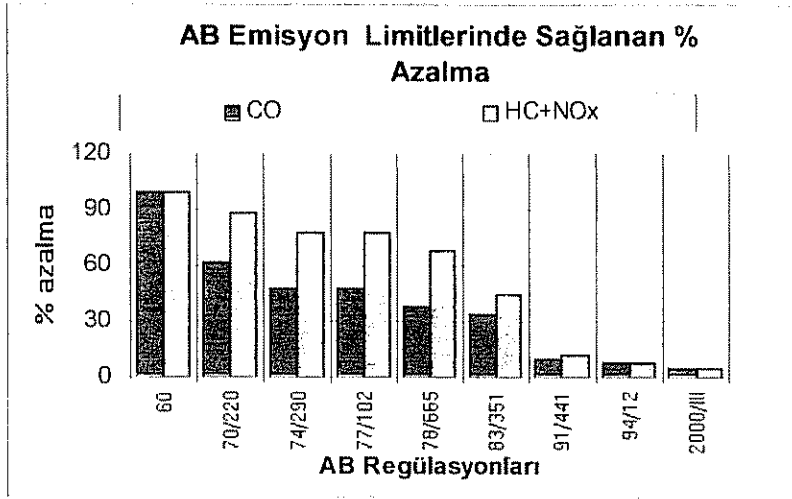


Şekil 3: CO emisyonlarının yıllara göre değişimi

Bu iyileşmenin en büyük itici gücü Avrupa emisyon normlarının sürekli olarak sıkılaştırılması ve Otomotiv endüstrisinde teknolojik değişimler ile buna ayak

uydurmasıdır Şekil 4'de Avrupa egzoz emisyon normlarının tarihsel gelişimini göstermektedir

Egzost emisyonlarında 1970'li yıllardan bugüne kadar sağlanan %90'nın üzerinde iyileşmenin yanında yakıt tüketiminde de yine bu süre içerisinde %20-25 oranında iyileşme sağlanmıştır (5)



Şekil 4: AB emisyon normlarının yıllara göre değişimi (6)

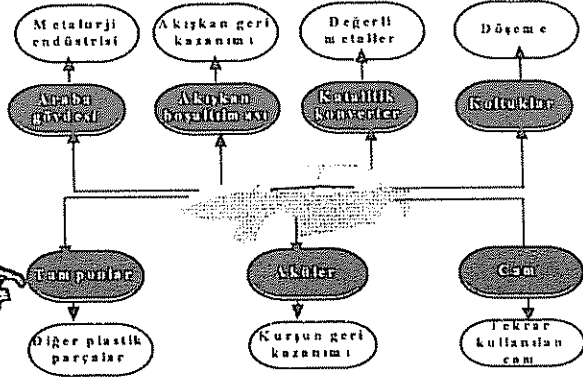
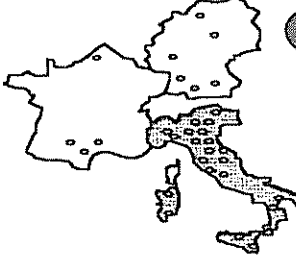
3 GERİ DÖNÜŞÜMLÜ VE ÇEVRE DOSTU MALZEME KULLANIMI

Her yıl tüm dünyada 25-30 milyon otomobilin hurda olarak parçalanması, otomotiv üreticilerinin geri dönüşümlü malzeme kullanımı konusunda önemli adımlar atmasına yol açmaktadır. Örneğin FIAT bu konuda öncülük yaparak FARE (Fiat Auto Recycling) projesini geliştirmiştir. Bu projeye ROVER, RENAULT ve BMW firmaları' da katılmış olup, her firma kendi ülkesinde kendisi ile birlikte diğer firmaların hurda arabalarını da parçalayıp geri kazanmaktadır (4). Bir araba ömrünü doldurduğunda yaklaşık %85'i geri kazanılabilmektedir. Geri kazanım oranını artırmak üzere daha imalat esnasında bazı çalışmaların yapılması gerekmektedir. Örneğin Tofaş'ta 100 gram üzerindeki tüm plastik parçalar malzeme türüne göre kodlanmaktadır. Böylece otomobilin hurda olarak parçalanması sırasında PVC, PP, PE vb plastiklerin birbirinden ayrılması mümkün olabilecektir.

Otomobil sektöründe ayrıca çevreye saygılı malzeme kullanımı konusunda da çok önemli gelişmeler yaşanmaktadır. Bunlardan bazıları, CFC içermeyen klimalar, aspetsiz fren balataları, üretimde benzen, kadmiyum, formaldehid, krom+6 vb maddeler yerine çevreye daha az zarar veren eşlenik malzemeler kullanılmasıdır.

F.A.R.E SİSTEMİ

BMW, ROVER ve RENAULT
işbirliği ile taşıt
Üretim Merkezleri



Şekil 5: FIAT Auto tarafından gerçekleştirilen ve BMW, ROVER ve RENAULT 'un da desteklediği "FIAT Auto Recycling- F A R E " Projesi (4)

4 ÜRETİM SÜRECİNDEKİ ÇEVRESEL SORUNLAR

Otomotiv sektöründe, üretim sırasında karşılaşılan çevresel sorunlar su kirliliği, hava kirliliği, katı ve tehlikeli atıklar ve gürültü başlıkları altında incelenebilir:

4.1 SU KİRLİLİĞİ

Otomotiv üretiminde ortaya çıkan atıksu çeşitleri:

- Boya üretimi içerisindeki yağalma, aktivasyon, fosfatlama, pasivasyon, kataforez durulama işlemleri ve spreyboya kabinlerinde üretilen boyalı atıksular
- Motor ve aktarma organları üretiminde ortaya çıkan atık talaşlı imalat soğutma suları
- Evsel atıksular 'dır.

Üretilen atıksuyun miktarı yaklaşık olarak her birim oto başına 5-9 m³ dür

Aşağıda tipik bir otomobil atıksuyunun karakterleri verilmiştir:

KO1	450 kg/ 100 oto
AKM	160 kg/100 oto
BOD	150 kg/ 100 oto
Yağ-Gres	200 kg/100 oto
Cr+6	2 kg/ 100 oto
Zn+2	0.5 kg/100 oto

Uygulanan arıtma prosesleri arasında

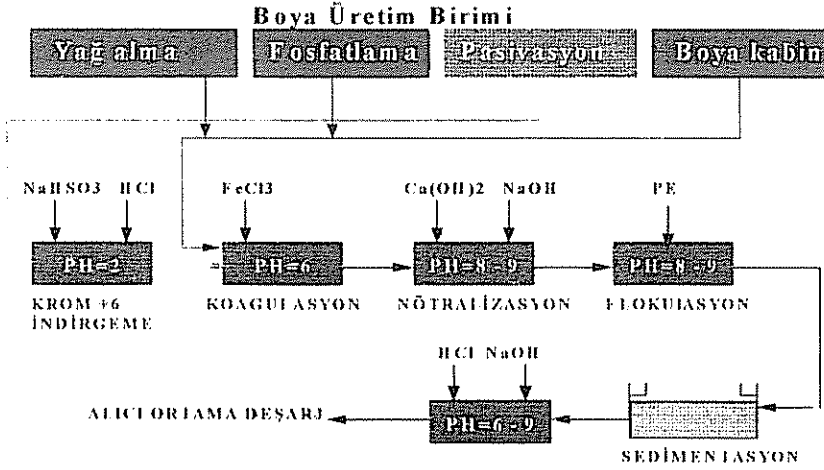
Boyalı Atıksular : Koagülasyon, nötralizasyon, flokülasyon, sedimentasyon ve biyolojik arıtma

Yağlı Atıksular : Ultrafiltrasyon veya asitle parçalama, koagülasyon, nötralizasyon, flokülasyon, DAF, biyolojik arıtma

Kromlu Atıksular : İon değiştirme veya krom indirgeme

Evsel Atıksular : Biyolojik arıtma, sayılabilir

BOYALI VE KROMLU ATIKSU ARITMA



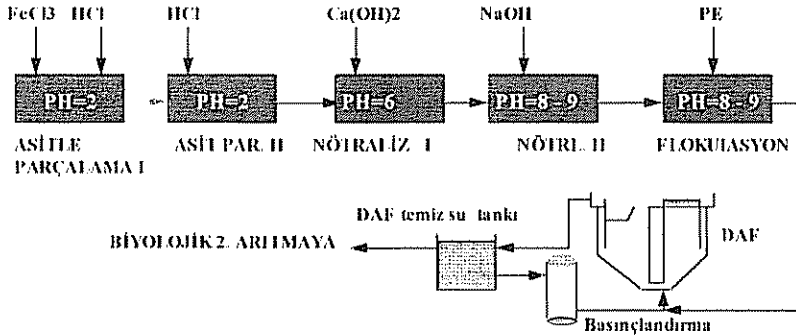
Şekil 6: Tofaş boyalı ve kromlu atıksu arıtma proses şeması

YAĞLI ATIKSU ARITMA

Mekanik Üretim Birimleri

Tofaş İmalatı

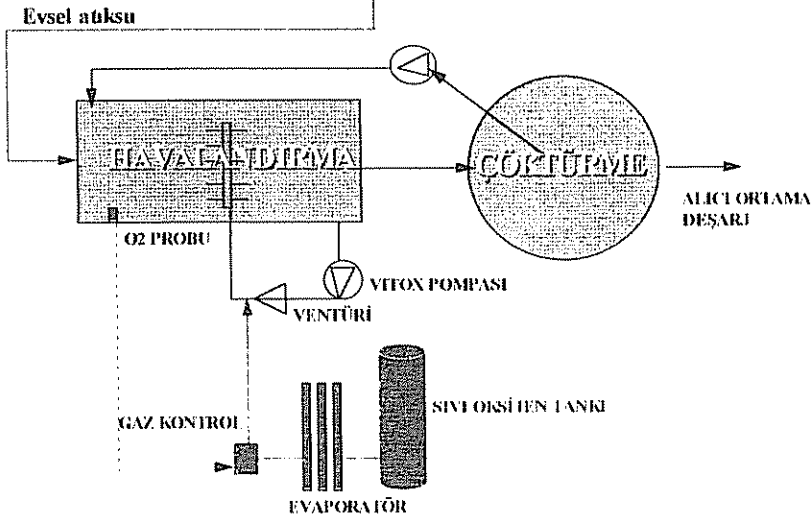
Soğutma yağları %5



Şekil 7: Tofaş yağlı atıksu arıtma proses şeması

EVSEL ATIKSU ARITMA TESİSİ

SOSYAL TESİSLER - YEMEKHANE - WC



Şekil 8: Tofaş evsel arıtma Proses şeması

4.2 KATI VE TEHLİKELİ ATIKLAR

Üretim süreci sırasında oluşan katı atıkların büyük bölümünü, Presleme, ve Mekanik işlemler sırasında oluşan metal atıklar ile özellikle yan sanayiden temin edilen parçaların ambalajları (karton, tahta, Naylon) oluşturur. Metal atıklar geri kazanılabilir toplam atıkların % 80-85'ni oluşturmaktadır. Tofaş atık verilerine göre toplam atıkların %87-90'ı geri kazanılmaktadır. Oto başına toplam atık miktarı ise 250 kg kadardır. Geri kazanılamayan atıkları ise evsel atık depolarında bertaraf edilebilen endüstriyel atıklar, evsel atıklar ve tehlikeli atıklar oluşturur. Tehlikeli atık kapsamında özel bertaraf tesislerinde (incineration veya özel lanfill) bertaraf edilmesi gereken atıkların başlıcaları; sprey boya kabinlerinden toplanan boya çamurları, fosfatlama tesisi fosfat çamurları, arıtma çamurları, mekanik işlemler ve pres ünitelerinde oluşan atık yağlar, boya renk değişimi sırasında oluşan atık solventler, forklift akümülatörleri ve kontamine olmuş üstübu ve bezlerdir. Tehlikeli atıkların miktarı birim oto üretimi başına 8-10 kg'dır. Bütün dünyadaki büyük otomotiv firmalarında oluşan atıkların yönetimi miktarlarının büyüklüğü ile doğru orantılı olarak geniş kapsamlı organizasyon ve sistemlerin geliştirilmesini gerekli kılmıştır. Fabrikalarda oluşan atıkların ayrıştırılması, fabrika içerisinde geçici depolanması, taşınması ve geri kazanılması ve nihai olarak bertarafı atık yönetim sisteminin ana unsurlarını oluşturur. Bu konuda Fiat Auto tarafından geliştirilen ve uygulamaya sokulan FENICE projesi İtalyadaki tüm fabrikaların atıklarının merkezi olarak yönetilmesi amacı ile oluşturulmuştur. Her fabrika CR1 adı verilen bir software ve intranet ile birbirine bağlanmış olup, atıkların taşınması ve geri kazanılması merkezi olarak yönetilmekte ve lojistik destek sağlanmaktadır. Geri kazanılamayan atıklar 2 adet yakma (incineration) tesisine yine merkezi yönetim ile

gönderilmekte ve böylece atıkların optimum olarak yakılabilmesi için gerekli atık menüsü oluşturulabilmekte ve enerjiye dönüştürülmektedir (4)

4.3 EMİSYONLAR

Otomotiv üretimi sırasında oluşan emisyonlar ; enerji üretim tesislerinden çıkan yakma gazları(CO₂, CO, NO_x, SO₂, TOZ) ve Boya tesislerinden atmosfere verilen solvent (VOC) emisyonlarıdır. Yakma ünitelerinde doğalgaz kullanımı ile ve kontrollü bir yakma ile emisyon miktarlarını yasa ların izin verdiği limitlerin altına indirmek mümkündür. Solvent emisyonları boya sprey kabinleri ve boyama sonrası kurutma kabinlerinde oluşmaktadır. Boya sprey kabinlerinde boyama sırasında oto yüzeyine ulaşamayan boya partikülleri kabin tavanından yere doğru bir havalandırma ile kabin tabanında sürekli olarak sirküle eden yıkama suyu na karıştırılır. Yıkama gazı yüksek debili havalandırma bacaları ile atmosfere atılır. Boyanan gövde 160 derecede pişirilir, bu esnada boya içerisindeki solventler kurutma kabin bacaları vasıtasıyla atmosfere atılır. Her iki tipteki bacalardan atılan solvent konsantrasyonları ilgili Hava Kalitesi Kontrol Yönetmeliği limitlerinden daha düşüktür. Ancak bir çok Avrupa ülkesinde Solvent konsantrasyonu limitleri çok daha düşük seviyede olduğu için kurutma kabinlerinden atılan solvent emisyonlarının kontrolü amacıyla "Post Combustion" adı verilen bir yakma sistemi geliştirilmiştir. Bu sistemde bacalardan çıkan solventler toplanarak doğalgaz ile beraber yakılmakta ve elde edilen enerji kabinin ısıtılmasında kullanılmaktadır.

Bunların dışında "solvent tüketiminin sınırlandırılması" konusunda otomotiv firmalarını yakından ilgilendiren bir konudur. Avrupa Birliği tarafında 1993 yılında hazırlanan ve halen yürürlüğe girmesi konusunda çalışmaların sürdüğü taslak düzenleme ile solvent tüketimi önemli oranda sınırlandırılacaktır. Düzenleme otomobil üreticilerine 5 yıl içerisinde solvent tüketimini 90 gr/m² oto yüzeyi, 10 yıl içerisinde de 60 gr/m² düzeyine indirmeyi öngörmektedir. Yeni kurulacak tesislerde ise sınır 45 gr/m² olacaktır. Sınırlara (< 60 gr/m²) konvansiyonel solvent bazlı boya sistemleri ulaşmak mümkün olmayıp yüksek katı madde içeren boya veya su bazlı boya kullanımını gerektirmektedir. Su bazlı boya özellikle daha uzun kurutma kabini ve ilk imlendirme gerekleri dolayısıyla mevcut tesislerde uygulanması teknik olarak güç ve önemli yatırımlar gerektiren bir sistemdir.

5 SONUÇ

Otomotiv sektörü son 30 yıl içerisinde özellikle egzoz emisyonlarının azaltılması konusunda % 90 mertebesinde bir iyileşme göstermiştir. Bu ve benzeri çevresel performans artışında, rekabet ortamında çevresel girişimlerin öneminin yanında, toplumun çevreye olan duyarlılığı ve bunun neticesinde uluslararası yasal normların sürekli sıkılaştırılması yatmaktadır.

SUMMARY

Industry has the capability to address the environmental problems caused by the increasingly widespread use of transport vehicles. Applying advanced technologies for both gasoline and diesel engines through less fuel consumption, continual improvements in catalyst technology, developments in alternative fuels are the main environmental initiatives which the automotive industry has already been realizing. On the other hand, today, there are sufficient environmental pollution control technologies for all types of wastes generated during the production of automobile. Solid waste recovery and hazardous waste disposal needs a proper control procedure comprising data bases for all phases from waste characterization and classification up to

final disposal It is possible to treat industrial and domestic wastewater up to water pollution control legislation limits Emission control in an automobile factory requires use of clean energy sources and harmless raw materials By using natural gas in energy production units, burning emissions can be reduced. Volatile organic compound emissions are controlled by implementing post combustion or adsorption technologies

KAYNAKLAR

- (1) " Conference Report- Green Fuels For Clean Air" Automotive Environment Analyst, Issue 3, February-March 1995.
- (2) "Motorlu Taşıtlardan ve Bacalardan Kaynaklanan Hava Kirliliği Önleme Yöntemleri" Eğitim Semineri, 16-20 Ocak 1995, ODDÜ-SEM.
- (3) "California Yields on 1998 ZEV Mandate" ,Automobile Environment Analyst, Issue 11, December 1995
- (4) "Fiat Environmental Report" FIAT-1996
- (5) "Energy and Transport: The Role of the Automotive Industry" AIA-Ingegneria Automotoristica, Vol 49, n 8/9, Agosto-Settembre1996
- (6) "Çevre ve Otomotiv Sanayi" OSD-Otomotive Sanayii Derneği, Mart 1993