

## Taşıtlarda Klima Kanallarının Temizliğine Çevreci Bir Yaklaşım

Ömer Karabıyık

Teknoloji Fakültesi, İmalat Mühendisliği Bölümü, S. Demirel Üniversitesi, Türkiye

### Özet :

Taşıt içi ısıtma, havalandırma ve iklimlendirme (HVAC) kanallarında zamanla havada bulunan zehirli atıklar, sigara dumanı, toz partikülleri havadaki nemle birlikte evaporatörde kendini bırakmaktadır. Oluşan kötü kokuların nedenlerinin en başında evaporatörde ve havalandırma kanalları iç yüzeylerinde üreyen mikro organizmalardan ileri gelmektedir. Bu sorunun giderilmesinde klima kanalları içerisine sıkılan pahalı ve çevreye zararlı dezenfektan maddelerin kullanımı yaygındır. Ancak çoğu zaman bu yöntemler bile yetersiz kalmaktadır. Başka bir yöntem ise klima sisteminin tamamen sökülmesi ve koku kaynağı olan parçaların fiziksel olarak yine dezenfektan kimyasallarla temizlenmesidir. Bu yöntem oldukça işçilik gerektiren ve pahalı bir çözümdür. Bu çalışmada, araç içi (HVAC) kanallarında hijyenin sağlanmasında, çevreye ve insan sağlığına zararlı kimyasallar kullanılmadan sıcak buharlı bir dezenfekte sistemi tasarımı ve çalışma özelliklerinden bahsedilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** HVAC, hava kanalları temizliği, çevreci temizleyiciler

## A Green Approach to Clean Air Channel in Vehicles

Ömer Karabıyık

Faculty of Technology, Department of Manufacturing Engineering, S. Demirel University, Turkey

### Abstract :

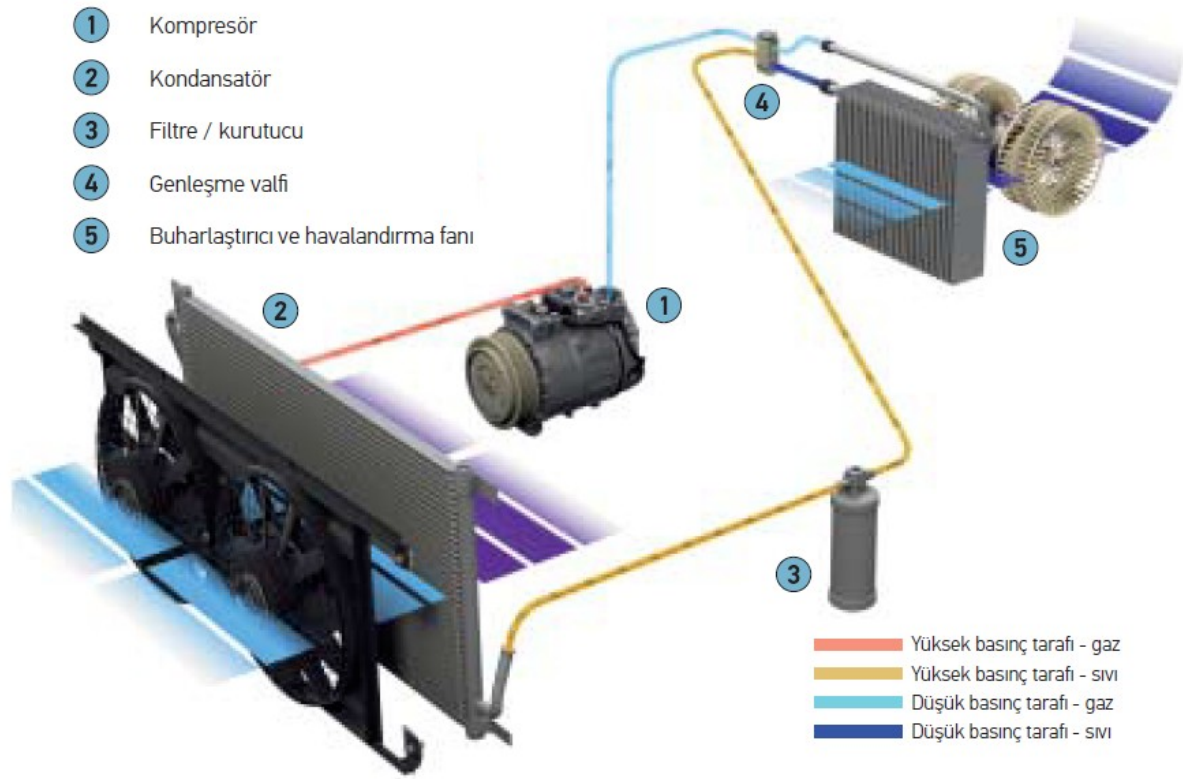
Heating, ventilation and air conditioning (HVAC) process in vehicle, toxic wastes that on the air ducts, smoke and dust particles leaving on the evaporator in course of time. The leading cause of unpleasant odors, evaporator and air ducts is due to micro-organisms reproducing from the inner surface. This is to solve the problem which is sprayed into the air-conditioning ducts is expensive and widespread use of environmentally harmful disinfectant. However, even these methods often are inadequate. Another method is completely dismantling the parts of the air conditioning system and the odor source of parts is physically cleaned with disinfectant chemicals. This method is very labor requiring and expensive solution. In this study, car (HVAC) in maintaining hygiene in the channel, without the use of chemicals that are harmful to the environment and human health, a hot steam disinfection system design and operating characteristics have been mentioned.

**Key words:** HVAC, cleaning of air ducts, green cleaners

\*Corresponding author: Address: Faculty of Technology, Department of Manufacturing Engineering, S. Demirel University, 32260, Isparta TURKEY. E-mail address: omerkarabiyik@sdu.edu.tr, Phone: +902462111451

## 1. Giriş

Taşıtlarda kullanılan ısıtma, havalandırma ve iklimlendirme (HVAC) sistemi, konut ve işyerinde kullanılan HVAC sistemlerinden çok farklı değildir (Şekil 1.) [1, 8]. Aynı işleve sahip devre elemanlarından oluşması nedeniyle, risk oluşturan elemanların belirli aralıklarla uygun şekilde dezenfekte edilmemelerinden doğabilecek enfeksiyon riskleri de aynıdır. HVAC havalandırma kanallarından geçen hava her ne kadar filtre edilse de, zaman içerisinde toz ve duman gibi hem iç hem de dış ortamda bulunan kirletici partiküllerin yerleşmesi kaçınılmazdır. Özellikle soğutma sistemlerinde evaporatörü çevreleyen bölge iç mekan hava kalitesini etkileyen en önemli odaktır. Evaporatörü çevreleyen bölge, havada bulunan nemin yoğunlaşmasına ve toz partiküllerin tutularak bakteri, küf ve mantar gibi organizmaların gelişebilmesine olanak tanır [2].



Şekil 1. HVAC devre şeması [3]

Bu organizmalardan bazıları, insan sağlığı göz önünde bulundurulduğunda, allerjik reaksiyonlar veya daha tehlikeli başka olumsuzluklar yaratabilir. Ancak problemin asıl önemli kısmı, içerisinde bu tür organizmaların yaşadığı su üzerinden geçen havanın, bu şartlarda rahatlıkla üreyebilen organizmaları iç mekanlara taşıyarak hava kalitesini düşürmesidir [2].

Zamanla yoğunlaşma tavaşı içerisindeki suda gelişen organizmaların, evaporatör, klima santrali

veya fancoil fanı vasıtası ile iç mekan havasına ulaşması sonucunda, insanlar üzerinde alerjik reaksiyonlara ve infeksiyonlara yol açması kaçınılmazdır. Bu konuda benzeri ortamlarda üreyebilecek ve literatürde bahsi geçen başlıca patojenler şunlardır [2, 4, 5, 6, 7],

- Lejyonella pneumophila
- Pseudomonas aeruginosa,
- Acinetobacter türleri (Acinetobacter baumannii),
- Stenotrophomonas maltophilia,
- Burkholderia cepacia kompleks (B. cepacia),
- Aspergillus türleri (nozokomiyal invaziv aspergillozis),
- Pneumocystis carinii,
- Mikozlar (Absidia corymbifera)'dır.

### 1.1. HVAC sistemlerinin temizliği

HVAC sistemlerinin kirlilik oluşturabilecek parçalarından olan; evaporatör çevresi, hava kanalları ile havanın temas ettiği tüm yüzeyler özel dezenfektan kimyasallar ile temizlenebilmektedir. Ancak bu kimyasallardan hiç birisi tam anlamıyla çevreye ve insan sağlığına dost olduğu söylenememektedir [9].

Taşıtlarda kullanılan püskürtmeli klima temizleme kimyasallarının çoğunun üzerinde çocuklardan uzak tutulması ve solunmaması uyarısı yapılmaktadır (Şekil 2).



Şekil 2. Püskürtmeli klima dezenfektanı

Son yıllarda buharlı temizleme yöntemleri uygulanmaktadır (Şekil 3.). Buharlı temizlemede

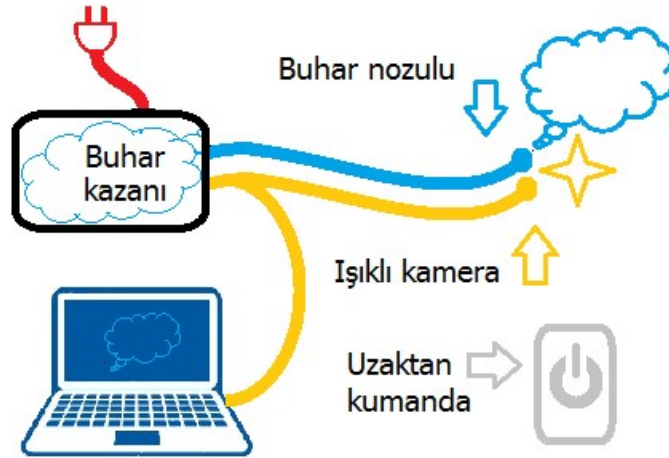
dezenfektan kimyasalları kullanılmamaktadır. Ancak buhar havalandırma kanallarının dış ızgaraları üzerinden verilmesi nedeniyle kanalın iç kısımlarına ve evaporatör çevresine yeteri kadar ulaşıp ulaşmadığı belirsizdir. Ayrıca mesafe arttıkça buharın etkisi azalmaktadır.



Şekil 3. Buharlı temizleme yöntemiyle havalandırma kanallarının temizliği

## 2. Materyal ve Metod

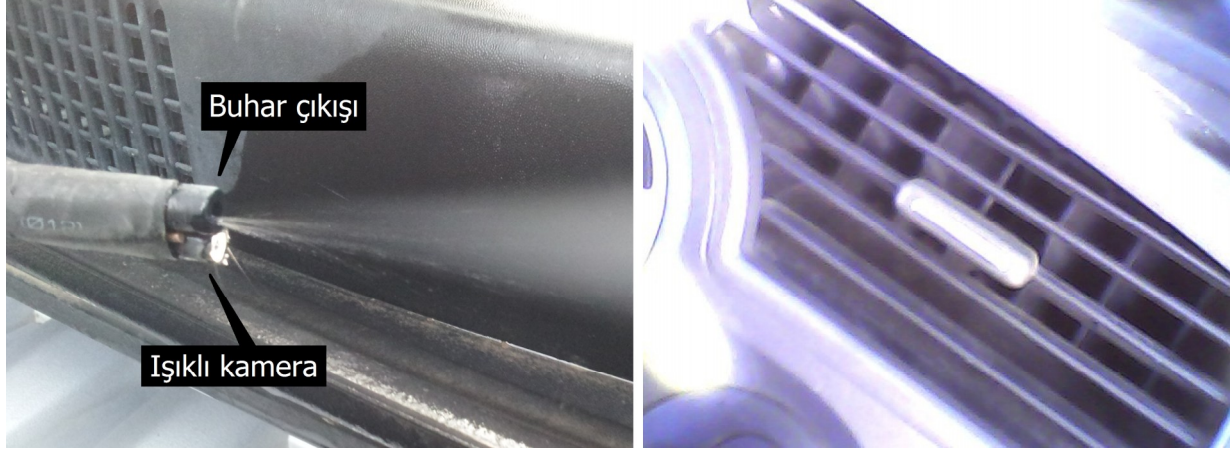
Sıcak buharlı temizlik sistemleri günümüzde dış temizlik işlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu çalışma kapsamında dış temizlik işlerinde kullanılan sıcak buharı, HVAC sistemlerinde etkin ve çevreye dost olarak kullanılmasını sağlayacak bir sistem tasarlanmış ve denenmiştir (Şekil 4.).



Şekil 4. Kamera entegrili buharlı temizleme sistemin şematik gösterimi

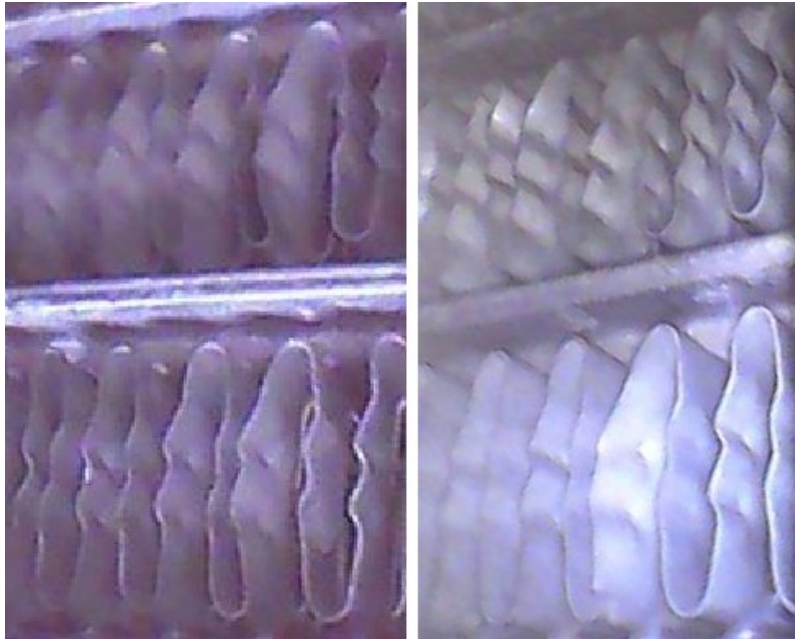
Buharın evaporatör çevresine ve kanalların iç kısımlarına yeterince ulaşmasını sağlayabilmek için

bir kamera entegre edilmiştir. Buhar hortumu ve çıkış nozulu ile birlikte hareket eden ışıklı bir kamera, hortumun ulaşabildiği yerlerin gözlemlenebilmesine olanak sağlamaktadır. Buhar çıkışı uzaktan kumanda ile kontrol edilmektedir. (Şekil 5.).



Şekil 5. Işıklı kamera entegreli buhar çıkış nozulu (sol), kamerada ızgaraya giriş görüntüsü (sağ)

Sistem, bir araçta denenmiş ve Şekil 5. ve Şekil 6.'de verilen görüntüler elde edilmiştir. Deneme sonucunda evaporatörde ve havalandırma kanallarında biriken kirletici partiküllerin yoğun su buharıyla beraber, klima yoğuşma suyu tahliye kanalından bulanık bir renkte dışarı atıldığı gözlemlenmiştir. İşlem sonucunda evaporatörde oluşmuş toz katmanın giderildiği ve daha önce klima çalıştığı zaman hissedilen rahatsız edici kötü kokunun kaybolduğu tespit edilmiştir.



Şekil 6. Buharlı temizleme öncesi (sol) ve Sonrası (sağ)

### 3. Sonuçlar

Yapılan literatür araştırmalarında da görüldüğü üzere dezenfektanların hiçbirisi tam anlamıyla çevreye ve insan sağlığına olumsuz etkileri açısından masum değillerdir. Buna göre dezenfektasyon işlerinde kullanılan buhar sistemlerinin bir alternatif olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu çalışmayla, diğer birçok alanda olduğu gibi taşıtlarda kullanılan HVAC sistemlerinin temizlik ve hijyeninin sağlanması için kullanılabilereği gözlemsel bulgulara göre anlaşılmıştır. Bu bulguların deneysel olarak yapılacak kirletici analizi çalışmalarıyla desteklenmesi, sistemin ne kadar etkili olduğunun anlaşılması açısından önemli olacaktır.

### Kaynaklar

- [1] Montgomery R, McDowall R. Fundamentals of HVAC Control. SI ed. USA, Elsevier; 2009.
- [2] Teksöz, E. Havalandırma-Klima ve HEPA Filtrasyon Sistemleri ile Bu Sistemlere Bağlı Gelişebilecek İnfeksiyonlar. 3. Ulusal Sterilizasyon Dezenfeksiyon Kongresi. İSTANBUL; 2005, p. 591-601.
- [3] [http://www.intermobil.com.tr/pdf/behrhella/binekarac\\_servicebooklet.pdf](http://www.intermobil.com.tr/pdf/behrhella/binekarac_servicebooklet.pdf)
- [4] Alberti C, Bouakline A, Ribaud P, Lacroix C, Rousselot P, Leblanc T, Derouin F; Aspergillus Study Group. Relationship between environmental fungal contamination and the incidence of invasive aspergillosis in haematology patients. J Hosp Infect 2001;48:198-206.
- [5] Gales AC, Jones RN, Forward KR, Linares J, Sader HS, Verhoef J. Emerging importance of multidrug-resistant Acinetobacter species and Stenotrophomonas maltophilia as pathogens in seriously ill patients: geographic patterns, epidemiological features, and trends in the SENTRY Antimicrobial Surveillance Program (1997-1999). Clin Infect Dis 2001;32(Suppl 2):104-13.
- [6] Gales AC, Jones RN, Turnidge J, Rennie R, Ramphal R. Characterization of Pseudomonas aeruginosa isolates: occurrence rates, antimicrobial susceptibility patterns, and molecular typing in the global SENTRY Antimicrobial Surveillance Program, 1997-1999. Clin Infect Dis 2001;32(Suppl 2):146-55.
- [7] Mattner F, Weissbrodt H, Strueber M. Two case reports: fatal Absidia corymbifera pulmonary tract infection in the first postoperative phase of a lung transplant patient receiving voriconazole prophylaxis, and transient bronchial Absidia corymbifera colonization in a lung transplant patient. Scand J Infect Dis 2004;36:312-4.
- [8] Polat Y, Ergin Ç, Kaleli İ, Pınar A. Riskli bir meslek olarak profesyonel uzun yol sürücülerinde legionella pneumophila seropozitifliğinin araştırılması, Mikrobiyoloji bülteni, 2007; 41: p. 211-218.

[9] Alıcı Ö. Dezenfeksiyonu Etkileyen Faktörler, 5. Ulusal Sterilizasyon Dezenfeksiyon Kongresi, 2007; p. 35-40, <http://das.org.tr/kitaplar/kitap2007/yazi/ozlem.alici-das-2007-yazi.pdf>

[10] Çoban A, Demir, G. Türkođan Fİ. Organohalojenlerin Çevresel Açıdan Deđerlendirilmesi ve Giderim Yöntemleri, KSÜ Mühendislik Bilimleri Dergisi, 2010; 13(2),