

Temizlik Robotlarında Kullanılan Aparatların Müşteri Geri Bildirimlerine Göre Geliştirilmesi

Hakan MADEN¹, Ömer Şaban KAMBER¹

¹İhlas Ev Aletleri İmalat ve Tic. A.Ş., 34524, İSTANBUL

(Alınış / Received: 11.03.2020, Kabul / Accepted: 01.07.2020)

Anahtar Kelimeler

Endüstriyel Tasarım,
Pencere, sert zemin ve parke
marley tasarım,
Koltuk kanepeler aparatı,
Dar köşe ve kenar aparatı,

Özet: Genellikle ev hanımları zamanlarının çoğunu evlerinde geçirmektedir. Ev hanımları genellikle temizlik, çamaşır, bulaşık, yemek, ütü gibi bir sürü işlerle uğraşmaktadır. Bu işlerden en zor olanı genellikle camların, koltukların ve dar köşe kenarların temizlenmesidir. Müşteriler ile yapılan memnuniyet anketinde temizleme aparatlarının geliştirilmesi ortaya çıkmıştır. Bu amaçla, ev hanımların pencere, sert zemin/parke marleyleri, koltuk kanepeler ve dar köşe ve kenarlarının temizleme işlerini kolaylaştırmak için aparat tasarımlarının geliştirilmesi karar verilmiştir. Pencere silme aparatı üç zeminde temizleme yapabilecek şekilde aparat tasarımı geliştirilmesi hedeflenmiştir. Bu aparat kullanılmak istenildiği zemine göre aparat üzerindeki yuvalara ilgili parçalar yerleştirilerek kullanılması düşünülmüştür. Bu parçaların montajı kolay olacak şekilde tasarımı yapılması hedeflenmiştir. Koltuk kanepeler aparatı üzerinde bulunan fırça parçasının kolay çıkartılması hedeflenmiştir. Dar köşe ve kenarların temizlenmesi özel aparat tasarımlarının yapılması hedeflenmiştir. Bu aparat mevcut yapıdaki işlevi yerine getirecek şekilde amaçlanmıştır. Yapılan bu aparat tasarım çalışmaları kullanılacak ürünle ve ürün çizgilerine göre aparat tasarım geliştirilmesi hedeflenmiştir.

Improvement of Apparatus Used in Cleaning Robots According to Customer Feedback

Keywords

Industrial design,
Window, hard floor and
hardwood marley design,
Seat sofa apparatus,
Narrow corner and edge,

Abstract: Housewives often spend most of their time in their homes. Housewives are often involved in cleaning, laundry, dishwashing, cooking and ironing. The most difficult of these jobs is the cleaning of windows, seats and narrow corner edges. In the satisfaction survey conducted with customers, the development of cleaning apparatus has emerged. For this purpose, it was decided to develop apparatus designs for housewives to facilitate the cleaning work of windows, hard floor / parquet marbles, sofa couches and narrow corners and edges. It is aimed to develop apparatus design so that the window wiping apparatus can be cleaned on three floors. This apparatus is intended to be used by placing relevant parts in the slots on the apparatus according to the floor to be used. These parts are designed to be easy to assemble. It is aimed to remove the brush piece located on the seat couch apparatus easily. It is aimed to make special apparatus designs for cleaning narrow corners and edges. This apparatus is intended to perform the function of the present structure. This apparatus design work is aimed to develop apparatus design according to product and product lines to be used.

1. Giriş

Globalleşen ekonomi, şirketleri daha rekabetçi ve daha çevik şirketler olmaya zorlamaktadır. Globalleşmenin sonucunda ortaya çıkan müşteri isteklerinin farklılaşması, ürünlerin hayat

kısalması gibi olgular şirketlerin yeni ürün geliştirme konseptini tamamıyla değiştirmiştir. Artık günümüzde yeni ürün geliştirme, maliyet ve zamanın içinde bulunduğu zor bir denklem haline dönüşmüştür. Nitekim endüstriyel ürün geliştirme, iş prosedürlerinin, değişen talepler doğrultusunda, sürekli iyileştirilmesini gerekli kılmaktadır. Ürünlerin sürekli yenilendiği ortamda tasarım ve yenilik

Doi: 10.35354/tbed.538321

konularına ilginin gittikçe artması da kaçınılmazdır. Ürün geliştirme sürecinin önemli bir alt süreci olarak kabul edilen tasarım, ürün yenileme sürecinin temel bir fonksiyonudur ve iş performansının ve rekabet edilebilirliğin gelişmesi için uygulanır. Tasarımın amacı sosyal, organizasyonel ve mühendislik yaklaşımını etkin bir şekilde gerçekleştirerek ürün ve hizmeti iyileştirmek veya yeniden oluşturmaktır [1]. Amerikan Endüstriyel Tasarımcılar Topluluğuna göre ise endüstriyel tasarım, kullanıcı ve üreticinin karşılıklı yararını gözeterek; ürünlerin işlev, fayda ve görünümünü optimize edecek şekilde yeni ürün fikirleri yaratmaya ve geliştirmeye yönelik profesyonel bir etkinliktir. Tasarım kavramının bu kadar önemli olması ürün tasarım yönetimi kavramını da beraberinde getirmektedir. Buna paralel, genelde ürün geliştirme sürecine, özde ise ürün tasarımına destek teknik ve yaklaşımların işletmelerde önemleri ve uygulamaları giderek artmaktadır [2].

Tasarım işlemi çalışmalarında genellikle aşağıda bahsedilen temel bazı modeller önerilmektedir [3].

- ✓ Kuralcı Model,
- ✓ Tanımsal Model,
- ✓ Bilgisayara Dayalı Modeller.

Kuralcı modeller, 'doğru' bir tasarıma varmak için tasarım esnasında uyulan kuralcı faaliyetlerdir. Kuralcı modeller, sistematik veya metodik tasarım yaklaşımları için temel teşkil eden modeller olarak gösterilir. Tasarım işleminde bu modellerin, aşağıda görülen birkaç temel aşamadan oluştuğu görülmektedir.

1. Problemin tanımı aşaması,
2. Kavramsal tasarım aşaması,
3. Şekillendirme aşaması,
4. Detaylı tasarım aşaması.

Problemin tanımı aşamasında, tasarım problemi belirtilir, ihtiyaçlar ve şartnameler meydana getirilir. Kavramsal tasarım aşamasında; fonksiyonlar, yerine getirilmek için ayrılır. Fonksiyonlar olabildiğince alt fonksiyonlarına ayrıştırılmaya çalışılır. Bundan sonra, iş yeri imalat şartları da göz önünde bulundurularak ürün çalışma prensipleri belirlenir.

Uygun çalışma prensipleri belirlendikten sonra, şekillendirme tasarımına başlanır. Şekillendirme tasarımı esnasında, seçilen çalışma prensiplerini gerçekleştirebilecek mekanik parçalar tasarlanır ve bu parçalar arası sıralı ilişkiler belirlenir. Şekillendirme tasarımı bittikten sonra, her bir bağımsız parçanın ayrıntılı tasarımı başlayabilir. Bu tasarım aşaması esnasında, her bir parça eksiksiz şekilde detaylandırılarak, ölçü, tolerans ve malzeme özellikleri belirlenir.

Ürün tasarımı ve ürün geliştirme, kullanıcı gereksinimlerini ve endüstrinin gereksinimlerini karşılayan disiplinler arası bir etkinlik olmaktadır [4].

Endüstriyel ürünlerin tasarımı yeni ürün geliştirme kapsamında ele alınır [5].

Ürün geliştirme aşamaları, birçok karar noktalarını içermektedir. Hata içeren bir tasarım kavramı nadiren daha sonraki aşamalarında telafi edilebilir. Bu nedenle en kritik karar noktalarını yönetmek için tasarım kavramları başlangıçta değerlendirilmelidir. Bu değerlendirme, tasarım ilk aşamalarında uygulandığında ürün geliştirme maliyetinin %70'e kadar azaltmaktadır. Başarılı bir tasarım kavramı, piyasa için farklı, başarılı ve yenilikçi olmalıdır [6,7].

Kavramsal tasarım konusuyla ilgili olarak pek çok farklı alanda çalışmalar yapılmaktadır. Yapılan bu çalışmalar içerisinde, mekanik sistemlerin kavramsal tasarımı için sistem yapısının metodolojisinin belirlenmesi en az üzerinde inceleme yapılan bir konudur [8].

Bu çalışmada evlerde bayanların temizlenmekte zorlandığı cam, sert zemin ve parke parçalarının temizlenmesi için aparat tasarımı yapılması amaçlanmıştır. Tasarımı yapılacak aparatın üç farklı yüzeyi temizleme işini aynı aparatta olması için bütünsel bir tasarım yapılması hedeflenmiştir.

2. Tasarım Parametrelerinin Belirlenmesi

Pazar araştırmaları ve teknolojik gelişmelerden dolayı yeni bir aparat tasarımı ihtiyacı oluşmuştur. Bu yapılacak olan yeni aparat tasarımı müşterinin beklentileri ve isteklerini ölçmek için telefon yoluyla sözlü anketler yapılmıştır. Bu ankette daha önce "Cleanmax" temizlik robotu cihazını ürünü satın alan müşteriler ile yapılmıştır. 327 406 müşteri ile yapılan sözlü ankette aşağıdaki sorular sorulmuştur.

1. Cleanmax temizlik robotunda hangi aparatın olmasını isterdiniz?
2. İstemiş olduğunuz aparat yapılırsa ürün değiştirir misiniz?

Tablo 1. Cleanmax temizlik robotu cihaz istek özellikler

| Yeni Cleanmax cihazında hangi aparatın olmasını isterdiniz? | | |
|---|--|----------------|
| Adet | Müşteri İstekleri | İstek Adetleri |
| 1 | Cam silme için bir aparat olsa, | 281 547 |
| 2 | Sert zeminlerin temizlenmesinde kolay temizleyen aparat olsa, | 264 124 |
| 3 | Parke marleylerin kolay temizlemesi için aparat olsa, | 248 653 |
| 4 | Dar yüzeylerin temizlenmesi için aparat olsa, | 238 489 |
| 5 | Koltuk kanepelerinde fırça çıkartılabilir olması | 223 917 |
| 6 | Koltuk altlarına kolay girebilecek günlük süpürge aparat olsa, | 210 428 |
| 7 | Perdelerin kolay temizlenmesi için aparat olsa, | 132 894 |
| 8 | Buhar ile temizleme yapan bir aparat olsa, | 108 265 |
| 9 | Dairesel dönen bir temizlik bir aparat olsa, | 90 526 |

Yukarıdaki tabloda en çok talep edilen 9 farklı aparat isteklerin oranları verilmiştir. Bu oranları yeni aparat tasarımında dikkate alınarak aparat tasarımı gerçekleştirmeye çalışılacaktır. 9 farklı aparat isteklerin içindeki isteklerin adet sayıları düşük olduğundan yukarıdaki tabloda yer almamıştır. Yapılacak olan aparat tasarım çalışmasında dikkate alınmayabilir.

Tablo 2. Cleanmax temizlik robotu cihaz değişim oranları
İstemiş olduğunuz özellikleri taşıyan yeni ürün temizlik robotu cihazını değiştirir misiniz?

| | |
|-------|--------|
| Evet | 238152 |
| Hayır | 89254 |

Yukarıdaki tablolardan anlaşılacağı gibi müşteri istemiş olduğu aparat geliştirildiğinde ürün değişimi %72,2 oranındadır. Bu isteklerden ilk 6 maddesi üzerinde tasarım çalışmaları yapılacaktır. Bu amaçla farklı yeni bir aparat tasarımı yapılması karar verilmiştir.

3. Cam Silme, Parke Marley ve Sert Zemin Aparatın Geliştirilmesi

Tasarımı geliştirilecek aparat ile ilgili olarak;

- ✓ Cam silme olarak kullanılması
- ✓ Sert zeminlerin temizlenmesinde kullanılması
- ✓ Parke marleylerin temizlenmesinde kullanılması
- ✓ Mevcut ürün konseptine uygun tasarıma sahip olması için bütün bu özellikleri taşıyan compact bir aparat tasarımı yapılacaktır.

Aparat parçasının tasarım yapılmadan önce temizlik yapılan alanların incelenip ona göre endüstriyel tasarımların ortaya konulması gerekmektedir. Bu amaçla şekil 1'de görüldüğü gibi 3 farklı yüzeyin resimleri görülmektedir.



Şekil 1. Temizleme yapılan yüzeyler [9, 10, 11]

Pencerelerin temizliği incelendiğinde dik konumda olan yüzeyin temizlenmesini kolaylaştırmalıdır. Sert zemin yüzeyleri incelendiğinde derz aralarına giren kirlerin çıkartılmasını sağlayacak şekilde olması gerekiyor. Parke marleyli alanlarda yüzeylere zarar vermeyecek (çizik oluşumu) şekilde olmalıdır.

3.1. Camların Temizlenmesi için Aparat Tasarımı

Genel olarak piyasada sadece cam temizleme olarak birçok farklı aparatlar bulunmaktadır. Şekil 2'de piyasa bulunan cam temizleme aparatları resimleri bulunmaktadır.



Şekil 2. Piyasadaki cam temizleme araçları [14, 15, 16]

Piyasada bulunan cam temizleme aparatları incelenmiştir. Yapılan incelemeler sonucunda yapılacak aparat tasarımında bez yapılı bir diğer tarafta yüzeyde kalan suyu alınması için bir yuvanın yapılması gerekmektedir.

Bu kriterlere göre ürünün ilke önce kabuk tasarımları yapılmıştır. Yapılan tasarımın resmi şekil 3'de görülmektedir. Şekil 3'de görülen cam silme aparat tasarımında alt kısmında camdaki kirleri temizlemek için sünger konumlandırılmıştır. Ön tarafında ise camdaki suyun emilmesi emiş ağız yapılmıştır. Cihazın teleskobik boru üzerinde su fiskeyi ile temizlenecek yüzeye kimyasal temizleme suyu atmaktadır.



Şekil 3. Cam temizleme aparatı

Şekil 4'te cam temizleme süngeri görülmektedir. Sünger alttaki plastiğe özel yapıştırıcılar ile yapıştırılacaktır. Bu yapıştırıcı suya ve kimyasal temizleme maddelere karşı dayanıklı olacak şekilde seçilmiştir. Camdaki kimyasal temizleme suyunu temizleme süngeri ile yüzeyde kirin temizlenmesi sağlanır.



Şekil 4. Cam temizleme süngeri

Şekil 5'te camın silinmesinden sonra yüzeyde kalan suyun emilmesini sağlayan silikon malzemeden üretilmiş parça görülmektedir. Parça incelendiğinde orta kısmında dışarıya çıkan bir yapı vardır. Bu yapı cam yüzeyinde gezdirildiğinde camdaki suyu toplamaktadır. Yapının altında ve üstündeki boşluklardan temizlik robotu ile suyu emerek camın temizlenmesi sağlanır. Esnek yapının altındaki su emiş

yerlerinin üstündeki emiş yerlerinin göre daha az olduğu görülmektedir. Bunun nedeni emiş ağız cama temas ettiğinde emiş yerlerinin çok olan kısım alt tarafta kalmaktadır. Uç kısım cam yüzeyde gezdiğinden altta toplanan kirli su hızlı bir şekilde aşağıya ineceğinden dolayı halıya veya diğer yüzeyleri kirletmemesi için alt tarafta emiş yerleri artırılarak kirli suyun hızlı bir şekilde emilmesini sağlamaktadır.



Şekil 5. Cam suyu emilmesini sağlayan uç yapısı

Cam silme aparatının dış kabuk tasarımı mevcut kullanılacak ürünün konsept tasarımına uygun olmasını gerekmektedir. Bu kriterlere göre cam silme aparatının tasarımı yapılmıştır. Yapılan tasarım şekil 6'da görülmektedir.



Şekil 6. Cam silme aparatının mevcut cihazı uygun konsept tasarımı

3.2. Sert Zeminleri Temizlemek için Aparat Tasarımı

Genel olarak piyasada sert temizlemek için birçok farklı aparatlar bulunmaktadır. Şekil 7'de piyasa bulunan sert zemin temizleme aparatları resimleri bulunmaktadır.



Şekil 7. Piyasadaki sert zemin temizleme araçları [12,13]

Piyasada bulunan sert zemin temizleme aparatları incelenmiştir. Yapılan incelemeler sonucunda yapılacak aparat tasarımında alt yüzeyinde sert kılların olması gerektiği görülmüştür. Piyasadaki ürünlere bakıldığından sadece sert zemin üzerinde kuru halde temizlenmesini sağlamaktadır. Şekil 8'de görülen cam silme aparat tasarımında alt kısmında sert zeminleri temizlemek için sert kıllar olan parça görülmektedir. Bizim geliştirdiğimiz aparatta sert zeminleri ıslak olarak temizleme yapmaktadır. Cihazın teleskobik boru üzerinde su fışkıması ile temizlenecek yüzeye kimyasal temizleme suyu atmaktadır.



Şekil 8. Sert zemin temizleme aparatı

Şekil 9'de sert zemin temizleme alt parçası görülmektedir. Bu parça yüzeyinde toplam 114 adet sert kıl yuvası bulunmaktadır. Bu kılların özelliği PA66 malzemede kıl kalınlığı 0,35 mm ve her bir yuvada 80 adet kıl olarak belirlenmiştir.



Şekil 9. Sert zemin alt parçası

Sert zemin üzerinde atılan kimyasal temizleme su ile alt taraftaki sert kıllar vasıtasıyla sert yüzeydeki kirlerin çıkartılmasını sağlamaktadır. Aparat döndürülerek ön tarafta bulunan emiş ağız ile kirli su cihaz içerisine çekilmesi sağlanır. Bu şekilde sert zeminlerin temizlenmesi sağlanır.

3.3. Parke Marleylerin Temizlenmesi için Aparat Tasarımı

Genel olarak piyasada parke marleylerin temizlenmesi için birçok farklı aparatlar bulunmaktadır. Şekil 10'de piyasa bulunan cam temizleme aparatları resimleri bulunmaktadır.



Şekil 10. Piyasadaki parke marley temizleme araçları [10,11]

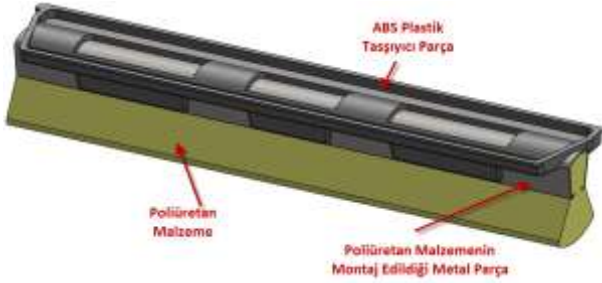
Piyasada bulunan parke marley temizleme aparatları incelenmiştir. Yapılan incelemeler sonucunda yapılacak aparat tasarımında alt yüzeyinin yumuşak yapıda olması gerektiği görülmüştür. Piyasadaki ürünlere bakıldığından sadece parke marley zemin üzerinde yarı ıslak halde temizlenmesini sağlamaktadır. Yumuşak yüzeyde kaba kirlere almaktadır. Yüzeyde hala ıslaklık kalmakta yüzey kurduğunda yüzeyde kirlilikler olmaktadır. Şekil 11'de görülen parke marley tasarımında alt kısmında parke marley temizlemek için yumuşak yapıda (Poliüretan malzemenen) olan parça görülmektedir. Yumuşak yapı sayesinde yüzeyi temizlemekte, aparat ters çevrilerek yüzeyde kalan kirli suyu temizlenmesi sağlanmaktadır. Bu sayede yüzeyde kirli su

kalmamakta hem yumuşak yüzey olduğunda parke marley yüzeyleri çizmemektedir.



Şekil 11. Sert zemin temizleme aparatı

Şekil 12'de parke marley temizleme alt parçası görülmektedir. Parke marley temizleme grubu toplam 3 parçadan oluşmaktadır. Bunlar poliüretan özel sünger, süngerin montaj edildiği metal parça ve bunların montaj edildiği plastik taşıyıcı plastikten oluşmaktadır.



Şekil 12. Parke marley yüzey temizleme aparatı

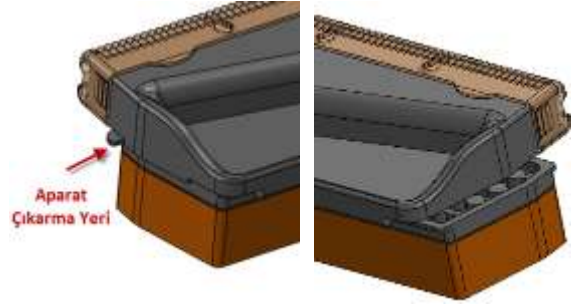
3.4. Üç Farklı Yüzey Temizlemenin Tek Aparatta Kullanılması

Pencere, sert zemin ve parke marley yüzeylerin temizlenmesi için aparat tasarımları yapılmıştır. Yapılan bu tasarımların resimleri şekil 13'te görülmektedir. Bu tasarımlar tek bir aparat üzerinde temizlik yapılacak yüzeye göre aparata takılması gerekmektedir.



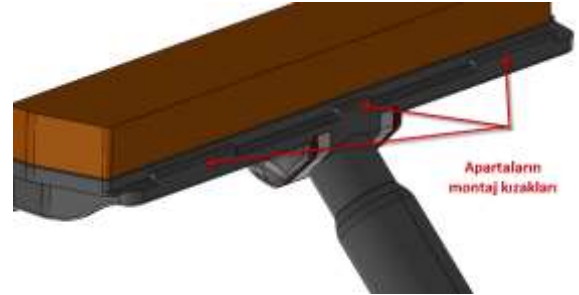
Şekil 13. Aparat tasarımlarının görünüşü

Aparat üzerine montaj edilmiş temizleme aparatları çıkartılması kolay olması için yanda bulunan çıkıntı vurulduğunda yuvasından çıkmaktadır. Temizleme aparatının çıkartma yeri şekil 14'te görülmektedir.



Şekil 14. Temizleme aparatlarının çıkartma yeri

Aparat üzerine montaj edilmiş temizleme aparatları çıkartılırken veya takılırken aparatın altında bulunan kızıklara takılmaktadır. Bu kızıklar şekil 15'te görülmektedir.



Şekil 15. Temizleme aparatlarının takılması ve çıkartılmasında kullanılan kızıklar

4. Koltuk Kanepe Aparatı Geliştirilmesi

Tasarımı geliştirilecek aparat ile ilgili olarak;

- ✓ Koltuk kanepede bulunan sabit fırçanın kolay çıkartılabilir olması
- ✓ Koltuk kanepede emiş vakum değerinin düşüş olmaması
- ✓ Mevcut tasarıma uygun çıkartılabilir fırça tasarımı ve yeni bir koltuk kanepede tasarımı

Mevcut ürün ile birlikte koltuk kanepede aparatı verilmektedir. Bu aparat şekil 14'te görülmektedir. Ürün satışı sonrası müşterilerle yapılan sözlü mülakat sonrası bu aparatın geliştirilmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır.



Şekil 14. Koltuk kanepede aparatı

Bu amaçla müşterilerle tekrar iletişime geçilerek ne tür problemler neden olduğu konusu hakkında bilgiler alındı. Müşterilerden alınan bilgiler koltuk kumaşları hassas olan koltuklarda aparat üzerinde bulunan kılların zarar verdiğini söylemişlerdir. Koltuk kanepede aparatında ya kıl grubunun çıkartılabilir veya daha

yumuşak kıl yapısı ile kumaşa zarar vermeyecek şekilde olmasını istediklerini dile getirdiler.

4.1. Mevcut Koltuk Aparatının Yumuşak Kıl Olarak İmal Edilmesi

Mevcut koltuk kanepelerinde kullanılan kollar PA66 hammadde ve kalınlığı 0,2 mm olarak kullanılmaktadır. Şekil 15'te mevcut koltuk kanepelerinin kıl grubu görülmektedir.



Şekil 15. Koltuk kanepelerinin kıl grubu

Koltuk kanepelerindeki kolları yumuşak yapmak için kıl kalınlığı azaltılması gerekmektedir. Hassas koltuk kumaşlarına zarar vermemesi için kıl kalınlığı 0,05 mm olması gerekmektedir. Bu kalınlıkta kıl seçimi yapıldığında koltuklara zarar vermeyecektir fakat ürün kolları kısa zamanda deforme olacaktır. Örnek olarak şekil 16 deforme olmuş 0,12mm kalınlığındaki kıl yapısı görülmektedir. Bu da ileride müşteri memnuniyetsizliğine neden olacaktır. Ayrıca koltuk üzerine yapılacak temizleme işleminde kir ve tozun çıkartılması zor olacaktır. Bu nedenlerden dolayı kıl kalınlıklarının azaltılması vazgeçilmiştir.



Şekil 16. Deforme olmuş kollar

4.2. Mevcut Koltuk Aparatının Emiş Vakum Değeri

Mevcut koltuk kanepelerinin yumuşak kolların yapılması düşünülmemesinden dolayı aparatın kolların çıkartılabilir olması amacıyla tasarım yapılmasına karar verilmiştir. Tasarım aşamasına geçilmeden önce mevcut koltuk kanepelerinin emiş vakum değerinin bilinmesi gerekmektedir. Yapılacak tasarımın emiş vakum değerinde düşüşe neden olması istenmemektedir.



Şekil 17. Mevcut koltuk kanepelerinin emiş vakum ölçümü

Şekil 17'de görüldüğü gibi mevcut koltuk kanepelerinin vakum değerinin ölçülmesi için ölçüm aparatı montajı yapılmıştır. Aparatın kullanıldığı cihaz 9 kademeli olarak çalıştırılmaktadır. 9 kademe de ayrı ayrı mmSS (milimetre su seviyesi) birimde vakum ölçümleri yapılmıştır. Tablo 3'de ölçüm yapılan değerler görülmektedir.

Tablo 3. Mevcut aparatın temizlik robotunun teknik değerleri

| Cihaz Çalışma Kademesi | Verilen Voltaj (V) | Güç (W) | Amper (A) | Vakum (mmSS) |
|------------------------|--------------------|---------|-----------|--------------|
| 1 kademe | 106 | 144 | 2,412 | 110 |
| 2 kademe | 119,2 | 201,4 | 2,752 | 250 |
| 3 kademe | 134,4 | 285 | 2,912 | 315 |
| 4 kademe | 151,1 | 391 | 3,415 | 485 |
| 5 kademe | 168,6 | 516 | 3,754 | 610 |
| 6 kademe | 186,5 | 671 | 4,289 | 785 |
| 7 kademe | 205,6 | 857 | 4,854 | 860 |
| 8 kademe | 218 | 978 | 4,985 | 1085 |
| 9 kademe | 230 | 1136 | 5,265 | 1190 |

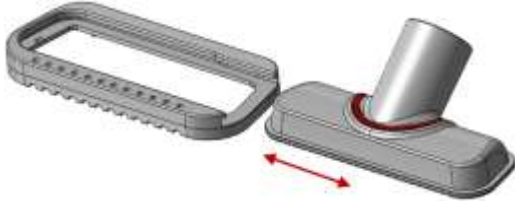
4.3. Mevcut Koltuk Aparatının Emiş Vakum Değeri

Koltuk kanepelerinin kolların çıkartılabilir olması için mevcut tasarımına uygun olacak şekilde bir tasarım yapılması gerekmektedir. Yapılacak olan bu iyileştirme çalışması maliyeti en düşük olması gerekmektedir. Bu amaçla koltuk kanepelerinin gövde ve kırmızı parçası kullanılması düşünülmüştür. Ayrı bir parça tasarımı yapılarak gövdeye montaj yapılması hedeflenmiştir. Bu parça üzerine kolların montajlanması düşünülmüştür. Bu kriterlere bağlı olarak şekil 18'deki bir kavram tasarımı oluşturulmuştur.



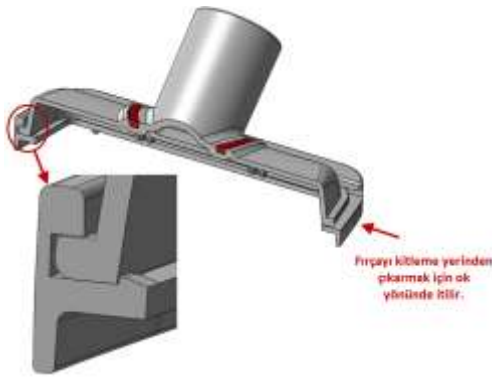
Şekil 18. Geliştirilen kavram tasarımı

Tasarımı geliştirilen tasarım incelendiğinden alttaki parça yandan takılıp çıkartılmaktadır. Koltuk kanepelerinin parçasının ana gövdesinde mevcut bulunan eteklerindeki çıkıntılar kızıllamada kullanılarak montaj yapılması sağlanmıştır. Şekil 19'da parçanın de montaj hali görülmektedir.



Şekil 19. Geliştirilen kavram tasarımının de montaj hali

Koltuk kanepelerinin kullanım sırasında kızıktan çıkarması için fırça parçasında kitleme için çıkıntı yapılmıştır. Fırça parçasının montaj halde iken yandan vurularak çıkıntıyı atlatılarak fırça parçası çıkartılması düşünülmüştür. Şekil 20’de kitleme durumu görülmektedir.



Şekil 20. Geliştirilen kavram tasarımının kitleme durumu

4.4. Koltuk Kanepelerinin Aparatının Prototip Üretimi Vakum Testi

Koltuk kanepelerinin aparatının fırça tasarımı için geliştirilen tasarımının montaj kontrolü ve vakum testi için prototipi üretilmiştir. Prototip üretimim Stratsys firmasının FDM 360MC makinasında yapılmıştır. Şekil 21’de fırça parçasının üretilen prototipi görülmektedir.



Şekil 21. Fırça parçası prototipi

Fırça parçası kılların montaj edilmesi için başka bir firmaya gönderilerek PA66 0,2mm kalınlıkta ve %40 oranında at kılları montaj edilmiştir. Kılların montaj edilmiş hali şekil 22’de görülmektedir.



Şekil 22. Fırça parçasına kılların montaj hali

Şekil 23’te görüldüğü gibi yeni koltuk kanepelerinin aparatının vakum değerinin ölçülmesi için ölçüm aparatı montajı yapılmıştır. 9 kademe de ayrı ayrı vakum ölçümleri yapılmıştır. Tablo 4’te yeni koltuk kanepelerinin aparatında ölçüm yapılan değerler görülmektedir.



Şekil 23. Fırça parçasına kılların montaj hali

Tablo 4. Yeni koltuk kanepelerinin aparatında temizlik robotunun teknik değerleri

| Cihaz Çalışma Kademesi | Verilen Voltaj (V) | Güç (W) | Amper (A) | Vakum (mmSS) |
|------------------------|--------------------|---------|-----------|--------------|
| 1 kademe | 106 | 146 | 2,432 | 115 |
| 2 kademe | 119,2 | 200,5 | 2,745 | 245 |
| 3 kademe | 134,4 | 291 | 2,956 | 335 |
| 4 kademe | 151,1 | 405 | 3,430 | 495 |
| 5 kademe | 168,6 | 529 | 3,805 | 640 |
| 6 kademe | 186,5 | 685 | 4,295 | 800 |
| 7 kademe | 205,6 | 878 | 4,889 | 890 |
| 8 kademe | 218 | 996 | 5,012 | 1105 |
| 9 kademe | 230 | 1175 | 5,294 | 1230 |

5. Dar Yüzeylerde Kullanılan Mevcut Aparat Geliştirilmesi

Tasarımı geliştirilecek aparat ile ilgili olarak;

- ✓ Dar yüzeylerin kolay temizlenmesi
- ✓ Hassas yüzeylerin kolay temizlenmesi
- ✓ Emiş ağzının esnek olması
- ✓ Ulaşılması zor alanların temizlenmesi

Mevcut ürün ile gönderilen aparat ile kenar köşeleri ve koltukların keskin köşelerin temizlenmesini sağlamaktadır. Şekil 25’te mevcut kullanılan kenar köşe aparatı görülmektedir.



Şekil 25. Kenar köşe aparatı

Bu aparat fırçalı ve fırçasız olarak kullanılmaktadır. Aparat yanda bulunan kırmızı parça geriye doğru çekildiğinde kitleme yerinden kurtulmaktadır. Daha sonra fırçalı parça geriye doğru çekilerek arka dip noktasında yuvaya oturmaktadır. Daha sonra kırmızı parça ileri itilerek fırçalı parça sabitlenmiş olur. Bu sayede aparatı fırçasız olarak kullanılması sağlanır. Fırçalı kullanılmak istenildiğinde bu işlemler tersine uygulanır. Şekil 26'da kenar köşe aparatının fırçalı ve fırçasız hali görülmektedir.



Şekil 26. Koltuk kanepeler için aparatın kıl grubu

Dar yüzeylerin temizlenmesinde kullanılan bu aparat tam olarak yüzeylerin temizlenmesini sağlamamaktadır. Aynı zamanda hassas yüzeylerin temizlenmesi sırasında yüzeylere zarar verebilmektedir. Şekil 27'de dar bir yüzeyin temizlendikten sonra bile kir olduğu görülmektedir. Bu sebeplerden ve müşterilerle yapılan anketlerde çıkan sonuçlarından dolayı bu aparatın geliştirilmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır.



Şekil 27. Mevcut aparatın dar köşelerin temizlenmesi

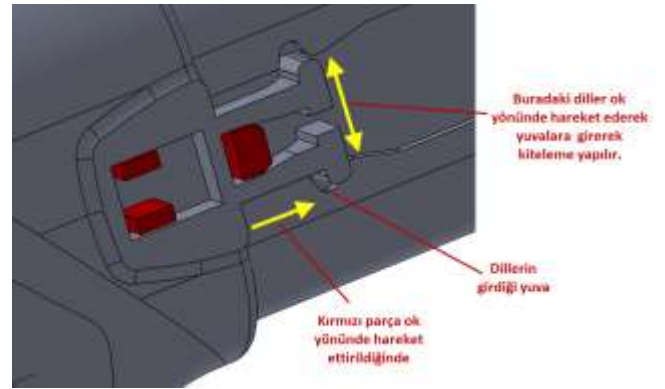
5.1. Dar Yüzeyler için Aparat Tasarımı Geliştirilmesi

Mevcut kenar köşe aparatı fırçalı ve fırçasız olarak kullanılmak istenildiğinde yanda bulunan kaydırma parçası yukarı kaydırılarak kitleme kaldırılmaktadır. Bu sayede fırçalı parça yanda bulunan kızaklar sayesinde yukarı kadar çıkartılabilmektedir. Şekil 28'de kitleme parçası ve kızaklar görülmektedir. Yukarı tekrar kitleme yapılarak mevcut parça fırçalı ve fırçasız olarak kullanılır.



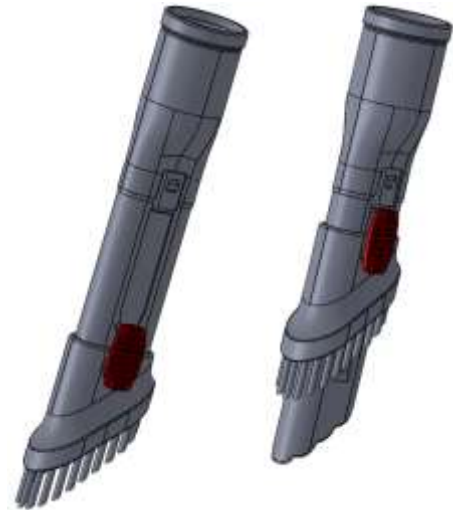
Şekil 28. Mevcut aparatın kitleme mekanizması ve kayma kızakları

Kitleme mekanizmasının ileri veya geri hareket ederek şekil 29'da yan dilleri açarak yuvalarına girmesini sağlar bu sayede kitleme sağlamaktadır.



Şekil 29. Kitleme mekanizması

Tasarımı geliştirilecek parça hem fırçalı, fırçasız, hassas ve dar yüzeylerin temizlenmesini sağlayacak şekilde ürün tasarımı yapılacaktır. Bu amaçla aparat ucunun yapılacak işleme göre takılıp çıkartılabilen bir aparat tasarımı planlanmıştır. Şekil 30'de fırçalı ve fırçasız olarak kullanılacak aparatın sökölüp takılabilen tasarımı görülmektedir. Bu aparat fırça kitleme sistemi mevcuttaki aynı sistemdir.



Şekil 30. Tasarımı geliştirilen fırçalı ve fırçasız durumu



Şekil 31. Geliştirilen kavram tasarımının kitleme durumu

Geliştirilen ağız yapısının birbirine montaj edilme sistemi şekil 31’de görülmektedir. Dar ve hassas yüzeylerin temizlenmesi için emiş ağzının esnek olmalı ve dar alanlara girebilmesi için küçük yapıda olmalıdır. Daha önceki tecrübelerimizde cihazın vakum değeri yüksek olduğundan dolayı tek nokta ve dar alanda vakum oluşturulduğunda ıslık sesi oluşmaktadır. Ama bu küçük çaptaki vakum ağzından çok fazla olursa ıslık sesinin önüne geçilebilir. Bu amaçla çok noktada vakum oluşturmak ve bu vakum noktalarının esnek yapılarak hassas ve dar yerlerin temizlenmesi amaçlanmıştır. Şekil 32’de dar ve hassas yerlerin temizle aparatı görülmektedir.



Şekil 32. Geliştirilen kavram tasarımının kitleme durumu

Dar ve hassas aparatının vakum ağzının iç çapları 1,5 mm dış çap olarak 2,8 mm olarak yapılmıştır. Bu borulardan aparatta 5 adet boy 200 mm olarak kullanılmıştır. Şekil 33’te vakum ağzları görülmektedir.



Şekil 33. Geliştirilen kavram tasarımının kitleme durumu

5.2. Tasarımı Geliştirilen Aparatının Prototip Üretimi

Mevcut aparat sisteminde fırçalı ve fırçasız olarak kullanıldığında dolayı bu kısmın prototipi yapılması hedeflenmiştir. Dar ve hassas yüzeylerin

temizlenmesi için geliştirilen kısmının prototip yapılmıştır. Bu kısım mevcut aparat üzerinde montajı yapılmıştır. Şekil 34’te prototip yapılan aparat görülmektedir.



Şekil 34. Dar ve hassas yüzeylerin için geliştirilen tasarımının prototipi

Aparatın sökülüp çıkartılma kısmının prototipi şekil 35’de görülmektedir.



Şekil 35. Fırça parçasına kılların montaj hali

Şekil 36’da dar yüzeylerin temizlenmesi görülmektedir. Aparatın ucundaki esnek emiş ağzıları sayesinde dar noktaların temizlenmesi daha kolay olacaktır. Bu sayede hem dar yüzeylerin kolay ve hızlı temizlenmesini sağlamakta aynı zamanda emiş ağzılarının esnek olmasından dolayı hassas yüzeylerin kolay temizlenmesini sağlayacaktır.



Şekil 36. Fırça parçasına kılların montaj hali

4. Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada cam, sert zemin ve parke marley yüzeylerin kimyasal sıvısıyla, koltuk kanepeler yüzeylerin ve dar köşe ve kenarların temizlenmesi için aparatların geliştirilmesi hedeflenmiştir. Bu amaçla bütün farklı yüzeylerde kullanılan aparatlar

incelenmiştir. Cam, sert zemin ve parke marley için aparat tasarımları geliştirilmiştir. Cam silme işlemi için aparatın bir yüzeyinde sünger ile temizlenmesi, aparat döndürülerek cam yüzeyde bulunan kirli sıvının emilmesini sağlayacak aparat tasarımı yapılmıştır. Aparat üzerindeki temizleme aparatının yanında bulunan çıkıntıya vurarak yuvadan çıkartılır. Yuvadan çıkan temizleme aracı aparat üzerinde bulunan kızaklardan çıkartılması sağlanır. Bu sayede temizlik yapılacak yüzeye göre temizleme aracı aparat üzerine montaj edilir. Yapılan tasarımlar tek bir aparat üzerine montaj edilerek kullanılabilir. Bu sayede tek bir aparat üzerinde üç farklı yüzeyin temizlenmesini sağlanmaktadır. Üç farklı yüzey için temizlenmesi için kullanılacak ürün konseptine uygun aparat tasarımı geliştirilmesi yapılmıştır.

Koltuk kanepeler aparat üzerinde fırçalar vasıtasıyla koltuktaki tozları kaldırarak tozun temizlenmesini sağlamaktadır. Fakat son zamanlarda mobilya sektöründe koltuklarda farklı kumaşlar kullanılmakta, koltuk kanepeler aparatındaki fırçalar bu kumaşlara zarar verebilmektedir. Bu amaçla koltuk kanepeler aparatındaki kılların sökülüp takılması veya kullanılan kılların koltuk kumaşına zarar vermeyecek kıl kalınlığı kullanılması düşünülmüştür. Fakat kıl kalınlığı ince olduğu durumda daha önce farklı çalışmalarda kullanılmış ve kıllar kolay deforme olduğu görülmüştür. Bu nedenle ince kıl kalınlığı kullanılması düşünülmemiştir. Kıl parçasının çıkartılabilir olması için kavram tasarımı yapılmıştır. Yapılan tasarımının prototipi üretilmiş, daha sonra aparatın vakum değerleri ölçülmüş ve mevcut ürünün vakum ölçümleri karşılaştırılmıştır. Sökülüp takılabilen fırça yapılı koltuk kanepeler aparatı mevcut aparata göre 40mmSS vakum artışı tespit edilmiştir.

Kenar köşe aparatı dar köşelerin ve hassas yüzeylerin temizlenmesi zor olmaktadır. Bazen dar köşelerde tozlar kalmaktadır. Mevcut aparatının fonksiyonelliği olan fırçalı ve fırçasız şekilde kullanılması devam etmesi buna ek olarak dar ve hassas yüzeylerin temizlenmesi sökülüp takılabilen aparat tasarımı yapılmıştır. Geliştirilen bu aparatta küçük çaplarda esnek emiş ağızlarından oluşmaktadır. Esnek emiş ağızının ölçüleri iç çapı Ø1,5 dış çapı Ø2,8 boyu 200 mm olarak belirlenmiştir. Bu emiş ağızlarından aparatta 55 adet kullanılmıştır. Bu şekilde tasarımı yapılmıştır, yapılan tasarımının prototipi üretilmiştir. Üretimi yapılan prototip ürün üzerinde montaj yapılmış ve dar yüzeylerde temizleme testleri yapılmıştır. Tasarımı geliştirilen aparatın dar ve hassas yüzeylerin temizlenmesi işlevini yerine getirdiği tespit edilmiştir.

Kaynakça

- [1] Chen, K.-Z. 2000. Designing-in of High Value for Manufacturers in the New Millennium. Integrated Manufacturing Systems. 11(2000), 417-427.
- [2] Büyüközkan, G., Derel, T., Baykasoğlu, A. 2004. A Survey on the Methods and Tools of Concurrent New Product Development and Agile Manufacturing. Journal of Intelligent Manufacturing, 15(2000), 731-751.
- [3] Bozdemir, M., Toktaş, I. 2001. A systematic approach to conceptual design of mechanical systems, Pamukkale Univ Muh Bilim Derg. 7(2001), 165-171.
- [4] Bayazit, N. 1994. Endüstri Ürünlerinde ve Mimarlıkta Tasarlama Metodlarına Giriş. Literatür Yayınları, İstanbul.
- [5] Rodriguez, K. and Al-Ashaab, A. 2005. Knowledge Web-based System Architecture for Collaborative Product Development. Computers in Industry. 56(2005), 125-140.
- [6] Nevins, J., & Whitney, D. 1989. Concurrent design of products and processes: A strategy for the next generation in manufacturing. McGraw-Hill Companies. New York.
- [7] Schumpeter, J. 1942. Capitalism, Socialism and Democracy. Harper. New York.
- [8] Bakerjian, R. 1992. Tool and Manufacturing Engineers Handbook. Society of Manufacturing Engineers. 1(1992), 30-58.
- [9] Admin 2018. PVC Kapı ve pencere. <http://www.yapitasarim.net/pvc-dograma/pvc-kapi-ve-pencere/> (Erişim Tarihi: 09.06.2018).
- [10] İstanbul Çatı Yapı 2018. Fayans ve Kalebodur. <https://istanbulcatiyapim.com/hizmetlerimiz/fayans-ve-kalebodur/> (Erişim Tarihi: 09.06.2018)
- [11] Admin 2018. Laminant Parke. <https://www.intayapi.com.tr/sayfa/laminant-parke/32> (Erişim Tarihi: 09.06.2018)
- [12] Tchibo 2018. Mikrofiber Cam Temizleyici. <https://www.tchibo.com.tr/mikrofiber-cam-temizleyici-p400023981.html> (Erişim Tarihi: 09.06.2017)
- [13] Tekzen 2018. Cam Silme Aparatı Uzun. <https://www.tekzen.com.tr/teleskopik-cekcekli-cam-silme-apatari-uzun-2372594> (Online Erişim: 09.06.2018)
- [14] Tchibo 2018. Mavi Gri Teleskobik Cam Temizleyici. <https://www.tchibo.com.tr/mavi-gri-teleskopik-cam-temizleyici-p400096290.html> (Erişim Tarihi: 09.06.2018)
- [15] Karcher 2018. Buharlı Zemin Silme Aparatı Fırçalı. <http://www.karchermarket->

firatelektrik.com/hvz~u~karcher-de-4002-
buharli-zemin-silme-aparati-fircali (Erişim
Tarihi: 09.06.2018)

- [16] Dyson 2018. Sert Zemin Aparatı.
[http://www.dysonmarket.com/dyson-
dc52-sert-zemin-aparati](http://www.dysonmarket.com/dyson-dc52-sert-zemin-aparati) (Erişim Tarihi:
09.06.2018)
- [17] Nevreste 2018. Yer Nasıl Silinir.
[https://www.kadinklarkulubu.com/forum/threa
ds/yer-nasil-silindir.863487/](https://www.kadinklarkulubu.com/forum/threads/yer-nasil-silindir.863487/) (Erişim Tarihi:
09.06.2018)
- [18] Admin 2018. Mop. [http://www.photo-
dictionary.com/phrase/1374/mop.html](http://www.photo-dictionary.com/phrase/1374/mop.html) (Erişim
Tarihi: 09.06.2018)