



Konferans Bildirisi

Metal Sac Ürünlerinde Yağ Arındırma Prosesinin Geliştirilmesi

Anıl ŞEKER^{1*}, Ümit ÇEĞİL²

¹ Demircioğlu Group, Orcid ID: 0000-0002-7460-0151, anilseker@hotmail.com,

² Demircioğlu Group, Orcid ID: 0000-0003-3465-9770, umitcegil@gmail.com,

* Sorumlu Yazar: anilseker@hotmail.com; 05316552257

(First received February 1, 2023 and in final form March 10, 2023)

3rd International Conference on Access to Recent Advances in Engineering and Digitalization
March 15 - 17, 2023

Reference: Metal Sac Ürünlerinde Yağ Arındırma Prosesinin Geliştirilmesi. Orclever
Proceedings of Research and Development,2(1), 18-27

Özet

Otomotiv sektöründe gereken mukavemet değerlerini sağlayabilmek için metal sac kullanımı günümüzde oldukça fazladır. Metal saclar farklı operasyonlardan geçerek form almaktadırlar. Sahip oldukları geometrik formların rahat oluşturulabilmesi ve sacın zarar görmesini engellemek amacıyla özel yağlar kullanılmaktadır. Bu kullanılan yağlar ise geometrik form verme ve talaşlı imalat prosesi sırasında metallere temas etmekte ve çoğunluğu metallerin üzerinde kalmaktadır. Bu yağlar form verme işlemi sonrasındaki kaynak, kaplama ve boya gibi operasyonlarda zorluklara neden olmaktadır. Bu nedenle yüzeyin temiz olması sonraki proseslerin ön hazırlığının en önemli adımı olarak düşünülmektedir. Kaynak işlemi uygulanarak belli bir derece sıcaklığa ulaşan metalin üzerindeki yağın yapışkanlığında artma meydana gelmektedir. Bu durum, metallerin korozyona dayanımını ve ürünün ömrünü artırmak için uygulanan toz boya ve çinko kaplamasında yüzeye yapışmama, kaplama kalkması gibi sorunların oluşmasına neden olmaktadır. Ayrıca metaldeki yağ artıklarının temizlenmemesiyle birlikte kaplama havuzunda istenmeyen kaynamalar meydana gelmekte ve kül sorunu oluşmasına neden olmaktadır.

Bu çalışmada, metalin geometrik formu oluşturulurken farklı proseslerde kullanılan farklı viskozitedeki yağların, malzeme üzerinden temizlenmesi için metallere özel bir yağ arındırma prosesinin geliştirilmesi hedeflenmiştir. Böylece yüzey kalitesi artacak ve yüzey temizliği gerektiren bir sonraki operasyonlarda oluşan hataların önüne geçilmesi sağlanacaktır.



Anahtar: Sac metal, sac metal yüzey temizliği, yağ arındırma

Conference Article

Development of Oil Purification Process in Metal Sheet Products

Abstract

Today, the use of metal sheet is quite high in order to provide the required strength and endurance values in the automotive industry. Metal sheets take form by going through different operations. Special oils are used in order to create the geometric forms they have easily and to prevent the sheet metal from being damaged. These used oils come into contact with metals during the geometric forming and machining processes and most of them remain on the metals. These oils cause difficulties in operations such as welding, coating and painting after the forming process. For this reason, a clean surface is considered as the most important step in the preliminary preparation of the next processes. There is an increase in the stickiness of the oil on the metal, which reaches a certain temperature by applying the welding process. This situation causes problems such as non-adhesion to the surface and peeling of the coating in the powder paint and zinc coating applied to increase the corrosion resistance of metals and the life of the product. In addition, when the oil residues on the metal are not cleaned, undesirable boiling occurs in the coating pool and causes an ash problem.

In this study, it is aimed to develop a metal-specific degreasing process to clean the oils of different viscosities used in different processes while forming the geometric form of the metal. Thus, the surface quality will increase and it will be ensured that the errors that occur in the next operations that require surface cleaning will be prevented.

Keywords: Sheet metal, sheet metal surface cleaning, oil purification



1. Giriş

Otomotiv sektörü tüm endüstri alanında gelişmiş ülkelerde ekonominin temel yapı taşlarından biri haline gelmiştir. Ayrıca, birçok sektörle bağlantılı çalışması sebebiyle farklı iş kollarının ve farklı teknolojilerin gelişmesine katkıda bulunmaktadır[1]. Bu teknolojilerden biri kaynak teknolojisidir. Otomobili oluşturan birçok parça mevcuttur ve bu parçalar kendi içinde alt yarı mamullerden oluşur. Söz konusu yarı mamüllerin bazıları farklı kalitede metal saclardan oluşmaktadır. Metallerin birleştirilmesi genellikle kaynak teknolojisi ile yapılmaktadır. Kaynak sistemini kullanan üreticiler kaynak kalitesini ve verimliliğini müşteri memnuniyeti doğrultusunda geliştirmek zorundadırlar[2].

Metal ve alaşımları dış ortama maruz kaldıklarında korozyona uğrarlar. Metalik malzemelerin korozyona maruz kalmasını engellemek için çinko kaplaması ve toz boya uygulamaları yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu kaplamalar, malzemenin korozyona karşı dayanımını artırırken öte yandan da kaynaklanabilirliğini ve metal yüzeyin boya tutuş kabiliyetini de artırmaktadır[3]. Bu çalışmada kaynak ve kaplama prosesleri öncesinde yıkama işlemi yapılan ve yapılmayan ürünlerin kıyaslaması yapılarak kaynak nüfuziyeti ve kaplama kalitesi irdelenmiş ve sonuçları paylaşılmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Son yıllarda otomotiv firmaları hatasız ürün üretme konusunda birbirleriyle rekabet içindedirler. Otomotivde kullanılan metal sac kaliteleri ve metali ürüne dönüştürme prosesleri farklılık göstermekte ve buna bağlı olarak farklı hata çeşitleri ortaya çıkmaktadır. Genellikle metale şekil verilirken kullanılan yağlar, kaynak ve kaplama operasyonlarında çeşitli hatalara sebep olmaktadır. Bu hataları azaltmak ve ortadan kaldırmak için yıkama hattı prosesi geliştirilmiş ve çeşitli kalitede sac metallerin kaynağı yapılarak nüfuziyet testine tabi tutulmuşlardır.

Form verilmiş farklı kalite metal sacların mekanik özellikleri Tablo 1’de ve kimyasal kompozisyonları Tablo 2’de verilmiştir.



Tablo 1: Kullanılan metal sacların mekanik özellikleri

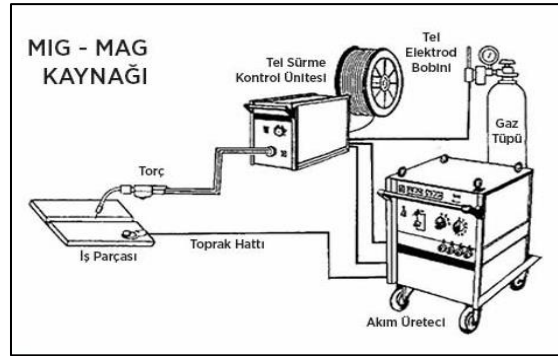
Malzeme	Çekme Dayanımı (N/mm ²)	Akma Dayanımı(N/mm ²)	Kopma Uzunluğu A ₈₀ (%)
2 mm 6224 (DD13)	369	271	37
2,5 mm 6224 (DD13)	342	226	34
3 mm 6224 (DD13)	381	267	46,5
4 mm 6222 (DD11)	354	249	52
4 mm 4942 (S420MC)	548	481	34
5 mm 6222 (DD11)	370	281	40

Tablo 2: Kullanılan metal sacların kimyasal özellikleri

Malzeme	%									
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Cu	Al
2 mm 6224	0,051	0,022	0,207	0,0088	0,0037	0,018	0,0023	0,029	0,033	0,05
2,5 mm 6224	0,052	0,024	0,249	0,014	0,0048	0,03	0,0028	0,033	0,03	0,042
3 mm 6224	0,049	0,013	0,236	0,014	0,0032	0,027	0,0019	0,024	0,024	0,049
4 mm 6222	0,038	0,02	0,224	0,014	0,0033	0,021	0,0016	0,034	0,024	0,051
4 mm 4942	0,064	0,041	0,939	0,024	0,0056	0,024	0,004	0,019	0,026	0,04
5 mm 6222	0,05	0,0056	0,234	0,007	0,0057	0,024	0,0034	0,026	0,029	0,042

2.1. Gazaltı Kaynak Teknolojisi

Gazaltı kaynak metodu kaynak bölgesini çevrenin olumsuz etkilerinden korumak amacı ile çeşitli gazlar kullanılarak yapılan kaynak yöntemidir[4]. Gazaltı kaynak yönteminin birçok çeşidi bulunmaktadır. MIG kaynak metodu da bu yöntemlerden birisidir. MIG kaynağı kolay uygulanabilirlik ve düşük maliyet açısından en yaygın olarak kullanılan metal kaynak metodudur[5]. Bu nedenle havacılık, otomotiv, nükleer endüstrisi ve diğer alanlarda yaygın kullanım alanlarına sahiptir[6]. MIG kaynak yönteminin uygulanabilirliği oldukça basittir. Toprak kablosunu iş parçasına veya kaynak masasına bağlayarak ve üfleç ucundaki tel elektrodu kaynak ağzına temas ettirerek ark oluşturulur. Telin ilerlemesini ve uygun ark boyunu makine otomatik olarak sağlar(Şekil 1).



Şekil 1: MIG-MAG kaynak yöntemi[7]

2.2. Kaynakta oluşan hatalar

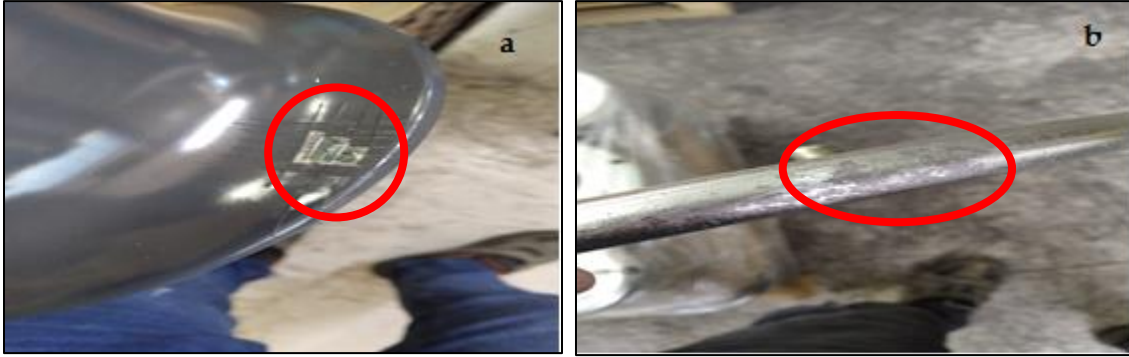
Metallere form verildikten sonra gazaltı kaynak metodu ile kaynakları yapılmıştır. Form verilmiş metallerin yüzeyleri yağlı olduğunda kaynak prosesinde harelenme hatası meydana gelmektedir. Bu hataya ilişkin görseller Şekil 2’de verilmiştir.



Şekil 2: Kaynak esnasında görülen harelenme hataları

2.3. Kaplamada oluşan hatalar

Kaplama işlemi öncesinde yıkama yapılmamış yağı arındırılmamış ürünler boya ve kaplama dökülmelerine sebebiyet vermektedir. Şekil 3’te toz boya ve çinko kaplamada dökülme hatalarının görselleri verilmiştir.

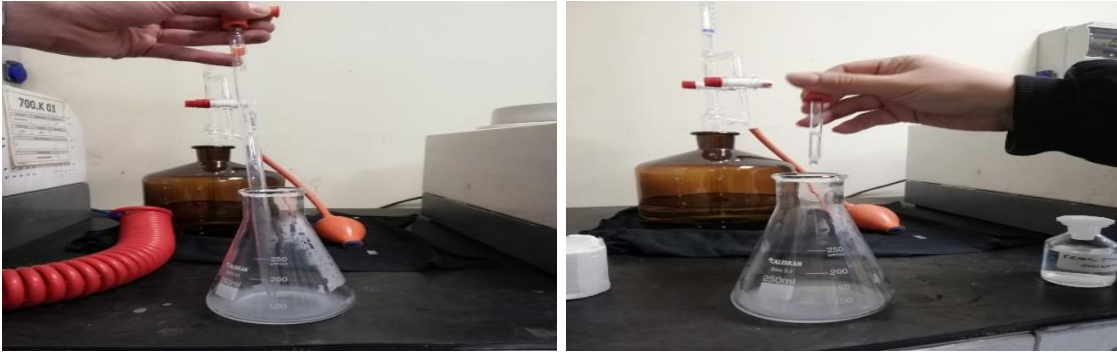


Şekil 3: Toz boya(a) ve çinko kaplama(b) dökülme hataları

2.4. Yağ arındırma prosesi

Metal ürünler tasarlanan yıkama hattında üç aşamada bir sonraki proseslere hazırlanmaktadır. Ürünler ilk aşamada yağ alma ünitesinden geçmektedirler. Bu aşamada demir fosfat ve deterjan yardımıyla yıkanarak yüzeye yapışmış yağlardan kurtulması amaçlanır. Bu kısımda çokça sprey nozulları bulunmaktadır. Belli bir sıcaklık, basınç ve debide deterjanlı su metallerin üzerine püskürtülmektedir. Daha sonra durulama aşamasına gelen ürünler burada bulunan ve temizleme amacıyla kullanılan çok sayıdaki nozullardan basınçlı temiz su püskürtülmesi ile metal üzerinde deterjanlı su ile yağ karışımı temizlenir. Son aşamada ürünler izolasyonlu fırın bulunan kurutma bölümüne gelerek metal üzerinde kalan su damlacıklarının kurutulma işlemi gerçekleştirilir.

Banyo suyunun ph değerini ayarlamak için kimyasallar kullanılırken temizlik için deterjan kullanılmaktadır. Yıkama hattı içerisindeki banyo suyunun ph değeri deneysel olarak ölçülmektedir. Ölçüm yapılırken yağ alma banyosundan pipet ile alınan 10 ml banyo numunesi boş bir erlen içerisine boşaltılır. Erlen içerisine 5-7 damla fenolftalein indikatörü damlatılır. Büret/pipet içerisine NaOH eklenerek sıfırlaması yapılır. NaOH erlen içindeki numune üzerine büret/pipet yardımıyla titrasyon yapılır (Şekil 4). Titrasyon sonrasında ölçülen ve ml olarak sarf edilen NaOH miktarı, nokta sayısını ifade eder. Banyodan alınan numune içerisine ph metre ölçüm cihazı daldırılarak ph metre cihazı üzerinde okunan değer banyo suyunun ph değerini ifade eder. Sonuçlar sonrasında ph ve nokta sayısına göre banyo suyu kimyasallar yardımıyla istenilen özelliklere getirilir.



Şekil 4: Banyo suyunun Ph değerinin belirlenmesi deneyleri

3. Sonuçlar

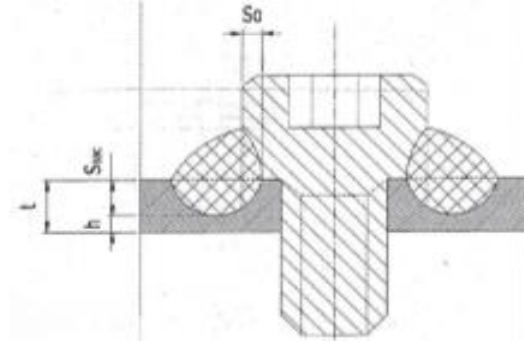
Yıkama hattı sonucunda çıkan ürünler yağdan arınmış olarak çıkmaktadır. Yıkama prosesi sonrasında çıkan ürünlere ait görseller Şekil 5'te verilmiştir.



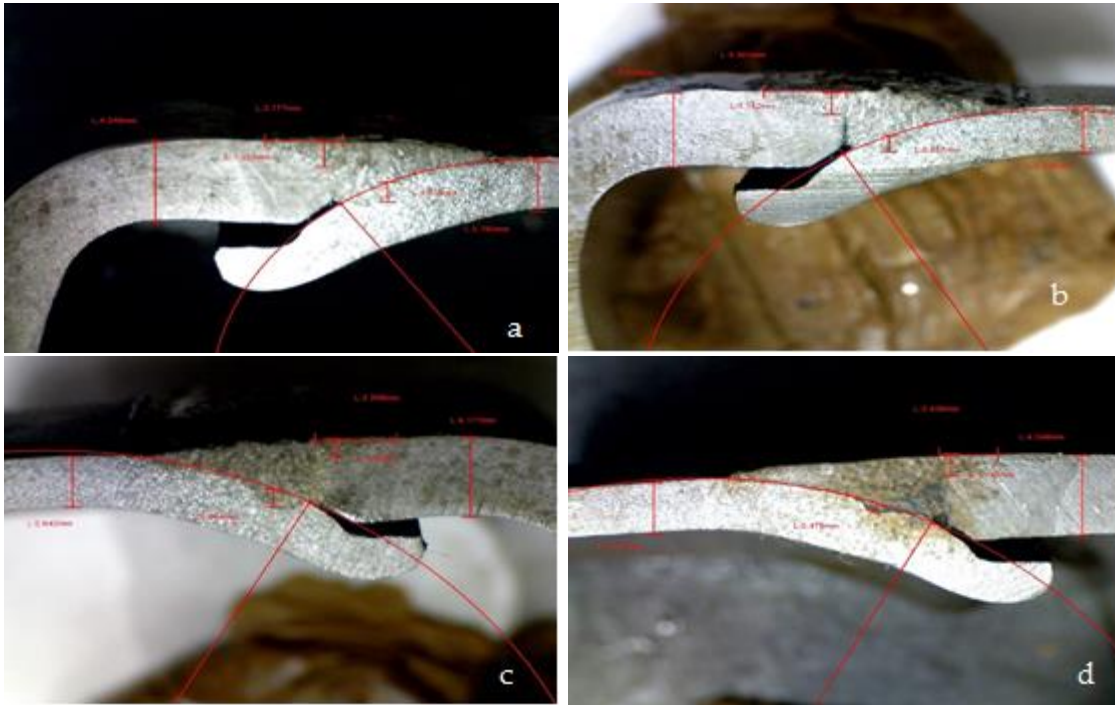
Şekil 5: Yıkama prosesi öncesi(a) ve sonrası(b) ürünler

Yıkama sonrasında kaynak prosesi gerçekleştirilen ürünlere kaynak nüfuziyet testi yapılmıştır. Kaynağı yapılan ürünlerin kaynak nüfuziyeti EN ISO 5817 standardının D kalite seviyesi esas alınarak yapılmıştır. Nüfuziyet testleri Şekil 6'da verilen

parametrelerin kritik değerlerine göre uygun ya da ret olarak sonuçlandırılmıştır. Ayrıca bu parametrelere ilişkin kaynak nüfuziyet testi sonuçları şekil 7’de verilmiştir.



şekil 6: Kaynak nüfuziyet parametreleri



şekil 7: Kaynak nfuziyetleri

Yapılan alışma sonucunda yıkanmış ürünlerin kaynak sonrasında şekil 7 a, b ve c de verilen görseller neticesinde nüfuziyet testi uygun olarak çıkmıştır. Yıkama yapılmayan şekil 7 d’deki ürün yüzeyde bulunan yağ ve kir sebebi ile nüfuziyeti sağlayamamış ve nüfuziyet testi uygun çıkmamıştır.

Çinko kaplama öncesinde yağı arındırılan metal ürünün kaplama sonrasında metal yüzeyinde dökülmeler görülmemiştir. Çinko kaplama sonrasında metal yüzeylerin kalite görselleri Şekil 8’de verilmiştir.



Şekil 8: Çinko kaplama sonrası metal yüzeyi

4. Tartışma

Çalışmada, otomotiv sanayisinde çoğunlukla kullanılan metal sacların kaynak ve çinko kaplama prosesinde karşılaşılan problemler üzerine araştırılmış ve neticesinde yıkama hattı prosesi geliştirilmiştir. Yıkama yapılmadan kaynak yapılan ürünlerin kaynak nüfuziyetlerinin iyi olmadığı, yıkama yapılan ürünlerin ise nüfuziyetinin yağlı ürünlere göre daha iyi sağlandığı gözlemlenmiştir. Bu kapsamda metale form verilirken kullanılan yağlar neticesinde sonraki prosesler için ön hazırlık aşamasının yıkama prosesi olması gerektiği tartışılmıştır.

5. Teşekkür

Bu proje Demircioğlu Group Ar-Ge Merkezi tarafından desteklenmiştir. Desteklerinden dolayı Demircioğlu Group yönetimi ve çalışanlarına teşekkür ederiz.

Referanslar

- [1] Görener, Ö., Görener, A., (2008). Otomotiv Endüstrisinin Türkiye Ekonomisindeki Yeri:Sektörel bir İnceleme. Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 26, 306-319.
- [2] Gök, G.V., Afyon, Ç., (1999). Kaynak Uygulamalarında Robot teknolojisi. Kaynak Teknolojisi II. Ulusal Kongresi, 238, 221-229.
- [3] Can, A., Akyalçın, L., (2022). Alkali Çinko ve Alaşımlı Çinko Kaplama Üzerine Çözücü Bazlı Çinko Lamelli Kaplama Uygulaması İle Oluşturulan Çok Katmanlı Kaplamanın Korozyon



Önleme Performansı Üzerine Etkisinin İncelenmesi. ESOGÜ Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Dergisi , 30, 300-308.

[4] Nalan Aksoy, H., (2010). Alışılmış ve İnverter Tipi Mıg/Mag Kaynak Makinaları İle Yapılan Kaynak Dikişlerinin Çeşitli Yönleri ile Karşılaştırılması. Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Makine Mühendisliği Mekanik Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, İzmir.

[5] Liu, L., Xu, G., Deng, Y., Yu, Q., et al., (2023). Existing form of Sc in metal-inert gas welded Al-0.60Mg-0.75Si alloy and its role in welding strength. Materials Characterization, 197, 112649. (<https://doi.org/10.1016/j.matchar.2023.112649>)

[6] Kuang, X., Qi, B., Zheng, H., (2022). Effect of pulse mode and frequency on microstructure and properties of 2219 aluminum alloy by ultrahigh-frequency pulse Metal-Inert Gas Welding. Journal of Materials Research and Technology, 20, 3391-3407.

[7] Borsenboru.com, <https://borsenboru.com/dogru-kaynak-yontemi> (03.03.2023)