

VIII — KAYNAK AĞIZLARININ HAZIRLANMASI

Kaynak birleştirme yerinin hazırlanması özellikle ark kaynağında son derece önemlidir. *"İyi bir hazırlık, kaynağı yan yarıya başarıya ulaştırmak demektir"* sözünü her kaynakçının iyice bellemesi gerekir. Her ne kadar, yukarıda gördüğümüz gibi, bazı elektrod klasları iyi hazırlanmamış kenarların kaynağına imkân veriyorsa da bu elektrodlarla dahi birleştirme her zaman, kenarların kusursuz şekilde hazırlanmış olması halinde, çok daha kolay ve çok daha emin şekilde icra edilir. Mükemmel bir hazırlığa sarf edilen zaman, kaynak zamanı üzerinde elde edilen ekonomi ile geniş ölçüde telâfi edilir. Bu itibarla aşağıdaki tavsiyelere mümkün olduğu kadar uyulması elzemdir.

Hazırlıkların gayesi esas itibariyle sıhhatli ve iyi nüfuz etmiş kaynakların icrasını kolaylaştırmaktır. Hazırlık şeklinin seçilmesinde dikkate alınması gereken hususlardan başlıcaları şunlardır:

- 1) Kaynak pozisyonu ve arka tarafa erişebilinip erişilememesi;
- 2) Kaynak edilecek metalin kalınlığı, işin kaç pasoda bitirilmesinin arzu edildiği ve birleştirmenin çeşidi;
- 3) Eldeki elektrodun nüfuziyet derecesi;
- 4) Kaynak işlemine paralel olarak oluşan şekil değiştirmeleri önleme imkânının olup olmaması;
- 5) Ana metalin tabiatı;
- 6) Kaynak ağızı hazırlanması ve yığılacak kaynak metali miktarı ile ilgili ekonomi.

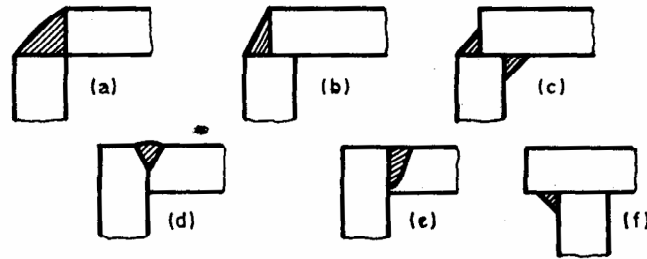
Bu hususları kısaca izah edelim:

- 1) Hazırlıklar, esas itibariyle elektrodun gerekli derinliklere nüfuz edebilmesini temin için yapılır. Meselâ kaynak ağızlarının ileride göreceğimiz asgari açısını, elektrodun dibe erişebilmesi hususu tayin eder. Bazı kaynak pozisyonları, bu aynı sebepten, açının simetrik olmayıp bir tarafa doğru daha açık olmasını gerektirir. Bunları aşağıda ayrıntılarıyla göreceğiz. Keza, kalınlığı itibariyle normal olarak iki taraftan kaynak edilmesi gereken bir parça, arka tarafa erişilememesi sebebiyle kaynak ağızının şekli değiştirilerek (örneğin X kaynağı yerine V kaynağı) tek taraftan kaynak edilir.
- 2) Kaynak ağızlarının şeklini birinci derecede parça kalınlığı tayin eder. Birleştirmenin çeşidi, ondan beklenen amacı ifade eder: yüksek mukavemet, sızdırmazlık vs.; pasoların adet ve şeklini bu amaç tayin eder.
- 3) Eldeki elektrodun nüfuziyet derecesi yine kaynak ağızının şekil ve derinliğini tayin eder. Bazı hallerde, normal olarak kaynak ağızı açılarak kaynak edilmesi gereken iki parça, derin nüfuziyetli bir elektrodla hiç ağız açılmadan kaynak edilebilir.
- 4) Kaynak işleminde parçalara ısı verilmesi neticesinde bir gerilme, ve bunun sonucu olarak da bir şekil değiştirmesinin hasıl olması tabiidir. Parça serbestçe şekil değiştirebiliyorsa bakiye kalan gerilme nispeten az olur. Müsaade edilebilen şekil değişmesi veya bunu önlemek üzere meselâ iki taraftan birden kaynak etmek suretiyle parçaları birleştirmek imkânı yine hazırlık çalışmasının şeklini etkiler.

- 5) Ana metalin cinsi ve tabiatı da burada önemlidir: çabuk şekil değiştiren metaller, metalin hadde mamulü veya dökme olması vs. Meselâ dökme demir ve çeliklerde, kaynak yerine yakın bölgelerin döküm kabuğunun mutlaka temizlenmesi gerekir.
- 6) Bu konuyu açıkça izah edebilmek için bir örnek verelim: 25 mm kalınlıkta ve a genişliğinde iki parçanın uç uca kaynağında, 90°lik kaynak ağzının öngörölmüş olması halinde V kaynak ağzı açılacak olursa doldurulacak hacim 25 x 25 x 25 a olur (şek. 62); halbuki aynı açıda X kaynak ağzında bu hacim evvelkinin yarısı kadar olur (şek. 63). Dolayısıyla elektrod sarfiyatı, kaynak işçiliği (ağız açılması dışında), akım sarfiyatı vs. o oranda az olur.

Bir kaynaklı çelik konstrüksiyonda yükler, bir elementten öbürüne, birleşmelerindeki kaynaklar aracılığıyla intikal eder. Bu nedenle hem birleşme, hem de kaynak tipleri tasarımcı tarafından belirtilmektedir ki bunların resim üzerindeki şekilleri aşağıda verilecektir.

Makina dizaynında köşe kaynakları geniş ölçüde kullanılır. Çeşitli köşe tertipleri şek. 64'de gösterilmiştir. Şek. 64a'daki köşeden - köşeye birleşmenin gerçekleşmesi güçtür şöyle ki levhalar birbirlerini taşımamaktadırlar. Bir ince elektrod, alçak akım şiddetiyle, köşeleri yakmayacak şekilde birinci pasoda kullanılacaktır. Birleşme, çok miktarda metali gerektirir. Şek. 64b'de görölen bir birleşme, gerçekleştirilmesi kolay olup kolayca uçlarda yanma arz etmez ve bundan öncekine göre tam yarısı kadar kaynak metalini gerektirir. Mamafih, kaynak boyunun yarısını kullanarak iki kaynak yapmakla (şek. 64 c), aynı toplam boğaz elde edilir. Böylece de kaynak

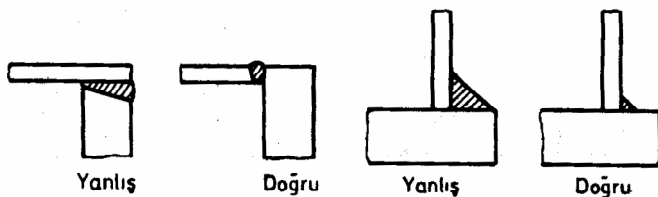


Şek. 64 — Çeşitli köşe kaynakları.

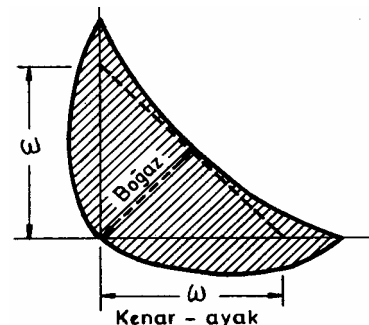
metalinin ancak yarısı gerekli olur.

Kalın levhalarda genellikle kısmî nüfuziyet kaynak ağzı (şek. 64 d) kullanılır. Daha derin bir birleşme için bir J ağzı (şek. 64 e) tercih edilebilir. Şek. 64 f deki köşe (tekne) kaynağı seçik ve ekonomik bir birleşme verir.

Kaynağın boyutu daima en ince elementin ölçülerine göre saptanacaktır.



Şek. 65 — Kaynağın boyutu daima en ince elementin ölçülerine göre olacaktır.



Şek. 66 — Bir köşe kaynağında kenar (ayak) - ω.

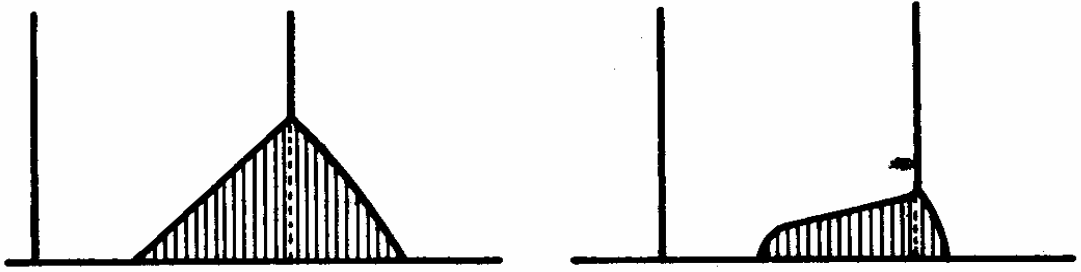
Birleşme, daha kalın element dikkate alınarak daha kuvvetli yapılamaz ve şekilden de görüldüğü üzere çok daha fazla kaynak metalini gerektirir.

Bir köşe (tekne) kaynağı, kesit alan içine (şek. 66) yerleştirilebilen en büyük dik üçgenin kenarı ile ölçülür. Mukavemete daha iyi bir gösterge olan boğaz, birleşmenin kökünden (üçgenin başından) hipotenüse olan mesafe (üçgenin yüksekliği)'dir. Şek. 66'da olduğu gibi, üçgenin kenarı gerçek kaynak kenarından kısa olabilir. Dışbükey kaynaklarda, gerçek boğaz, içe yerleştirilmiş üçgenin yüksekliğinden fazla olabilir.

BERABERCE KÖŞE - TEKNE İLE KAYNAK AĞZI BİRLEŞMESİ

Bir kısmî nüfuziyetli kaynak ağzı kaynağı ile bir köşe kaynağının beraberce bulunması (şek. 67), birçok birleştirme türünde kullanılır.

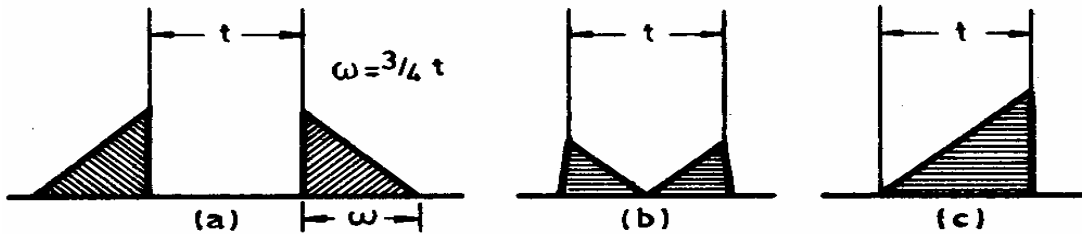
Çoğu kez tasarımcı köşe ya da kaynak ağzı kaynağını kullanma sorunuyla karşılaşır. Burada maliyet, başlıca etmen olmaktadır. Şek. 68a'da köşe kaynaklarının uygulanması kolay olup özel



Şek. 67 — Kaynak ağzı ve köşe kaynağı bir arada.

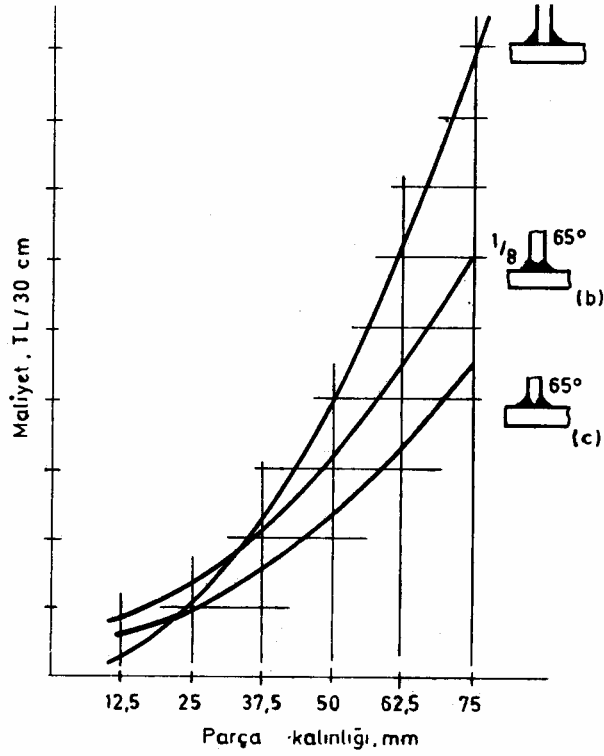
bir levha hazırlığını gerektirmez. Bunlar büyük çaplı elektrod ve yüksek akım şiddetleriyle gerçekleştirilebilir, ve bunun sonucu olarak da metal yığıma oranı yüksek olur. Kaynakların maliyeti, dik üçgenin kenar boyutunun karesiyle artar.

Kıyaslandığında, şek. 68b'deki çift şev kaynak ağzılı kaynağın yüzeyi, köşe kaynağının yarısı kadardır. Bununla birlikte fazladan bir hazırlığı, ilk pasoyu köşeleri yakmadan çekebilmek için küçük çaplı elektrodla düşük akım şiddetlerinin kullanımını gerektirir. Levha kalınlığı arttıkça işbu ilk düşük metal yığılmış bölge daha az önemli bir etmen olmakta olup daha yüksek maliyet faktörü, anlamından kaybeder.



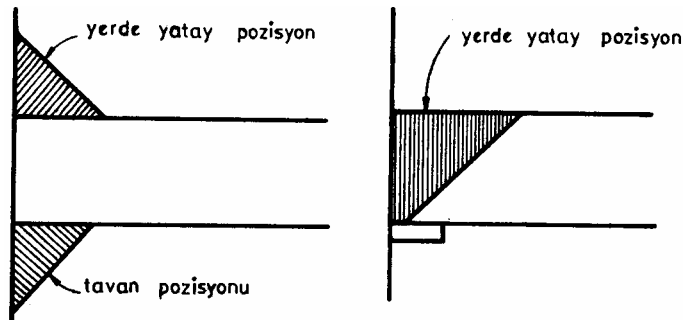
Şek. 68 — Köşe kaynağı ile kaynak ağzı kaynağının kıyaslanması.

Şek. 69'daki gibi, kaynak, kesme ve birleştirmenin fiilî maliyetinin en uygun saptanması üzerine oturan bir eğrinin çizilmesi, levha kalınlığının hangi noktasında çift şev kaynak ağzının en az masraflı olduğunu gösterebilecek bir teknik olabilir. Köşe kaynağı eğrisiyle kaynak ağzılı kaynak eğrisinin kesiştiği nokta, aranan noktadır. Bu tertibin doğruluk derecesi, eğrilerin çizilmesinde kullanılan maliyet verilerinin hassasiyetine bağlıdır.

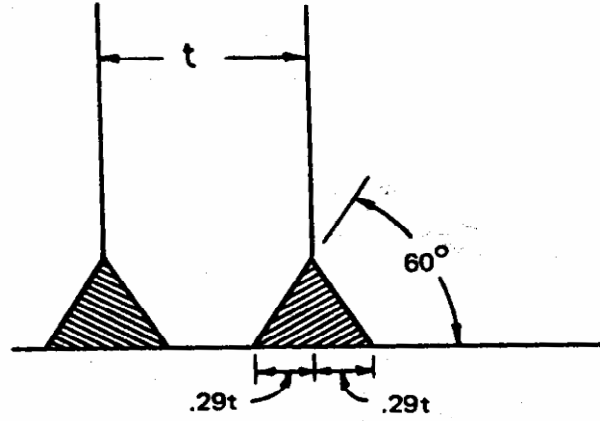


Şek. 69 — Levhanın tam kesiti mukavemetini haiz kaynakların göreceli maliyeti.

Şek. 68 c'ye gelince, tek şev kaynak ağızlı kaynağın, az çok şek. 68 a'daki köşe kaynaklarında olduğu kadar kaynak metalini gerektirdiği kaydedilecektir. Böylece de, görünürde bir ekonomik avantaj yoktur. Hatta bazı sakıncalar da vardır. Tek şevli birleştirme, şevin açılmasını ve başta, birleşmenin kökünde bir düşük yığılma miktarını gerektirir. Bununla birlikte, tasarım açısından bu şekil, birleşme içinde doğruca bir kuvvet intikalini sağlar ki bu, yorulma yüklemesi altında muhtemelen daha iyi sonuç anlamındadır. Her ne kadar levha kalınlığının 3/4'ü kadar kaynak kenarını haiz olan tam mukavemette köşe kaynağı yeterli ise de bazı standartlar köşe kaynakları için daha dar müsaade edilebilir sınırları haiz olup kaynak kenar boyunu levha kalınlığına eşit olarak talebe bilirler. Bu takdirde köşe kaynaklı birleşmenin maliyeti, tek şev kaynak ağızlı kaynağinkini, daha kalın saçlarda aşabilir. Keza birleşme, kaynak yerde yatay pozisyonda yapılabilecek gibiyse, bir tek şev kaynak ağızlı kaynağı, çift köşe kaynağından daha az masraflı olacaktır. Şek. 70'de görüldüğü gibi, köşe kaynaklarından biri, pahalı bir işlem olan tavan kaynağı pozisyonunda gerçekleştirilecektir.



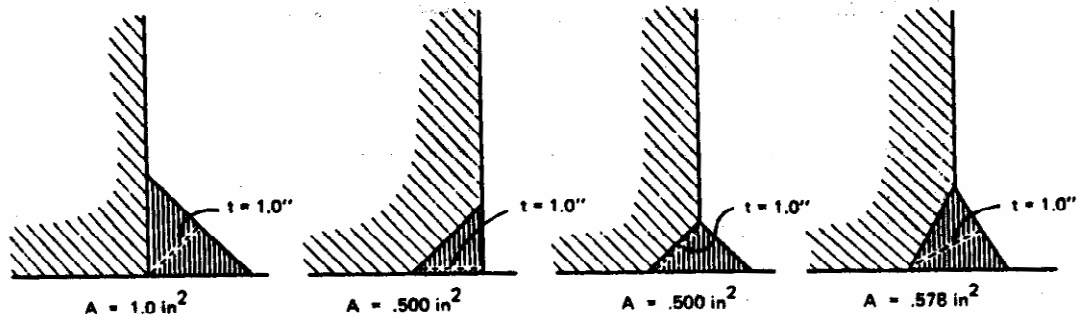
Şek. 70 — Yerde yatay pozisyonda tek şevli kaynak ağızlı T birleşmesi, köşe kaynaklarından daha az masraflıdır.



71 — Kısmî nüfuziyetli çift şev kaynak ağızlı birleşme.

Şek. 71 'de görülen kısmî nüfuziyetli çift şevli kaynak ağızlı birleşmenin tam mukavemette bir kaynak sağlayacağı ifade edilmiştir. Levha, her iki yanından, en az levha kalınlığının % 29'u kadar ($0,29 t$) bir nüfuziyet sağlayacak şekilde 60° şevlendirilmiş olup kaynak ağızı doldurulduktan sonra bununla aynı kesit alanı ve şeklini haiz bir köşe kaynağı ile pekiştirilmiştir. Bu kısmî nüfuziyetli çift şev ağızlı birleşmede tam mukavemetli köşe kaynağının % 57,8'i kadar kaynak metali vardır. Hazırlık çalışmasını gerektirir; bununla birlikte 60° lik açı büyük çaplı elektrod ve yüksek akım şiddetinin kullanılmasına imkân verir.

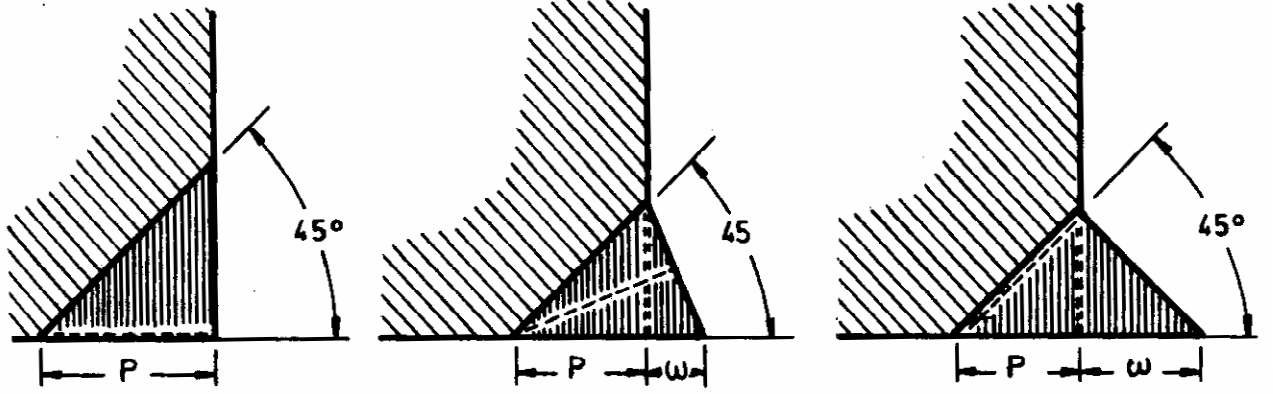
Tasarımda tam mukavemetli kaynaklar her zaman istenmez ve uygulanabildikleri ve müsaade edildikleri yerlerde çoğu kez kısmî nüfuziyetli kaynak kullanılarak ekonomi sağlanabilir. Şek. 72'den, pekiştirilmemiş bir 1 inçlik boğaz esasına göre, bir 45° kısmî nüfuziyetli tek şev kaynak ağızlı kaynağın, bir köşe kaynağının gerektirdiğinin tam yarısı kadar bir kaynak kesit alanı gerektireceği görülür. Bununla birlikte, hazırlık çalışması ve daha küçük çaplı elektrod ve daha düşük akım şiddeti kullanılması nedeniyle aynı mukavemette bir köşe kaynağı kadar ekonomik olmayabilir.



Şek. 72 — Eşit boğazlı birleşmelerin kıyaslanması.

Tek şev kaynak ağızlı birleşmenin eşit kenarlı köşe kaynağı ile takviyesi halinde kesit alanı, aynı boğaz boyu için, yine köşe kaynağının yarısı kadar olacak ve daha az hazırlık çalışması yapılacaktır. Aynı boğaz boyu için, eşit bir köşe kaynağı takviyeli 60° lik tek şev kaynak ağızlı birleştirme, basit köşe kaynağı kesit alanının % 57,8'ini haiz olacaktır. Bu birleşme türünün kârı daha küçük kesit alanı ile 60° 'nin imkân verdiği büyük çaplı elektrodla yüksek akım şiddeti kullanımınıdır. Tek sakıncası, hazırlık masrafıdır.

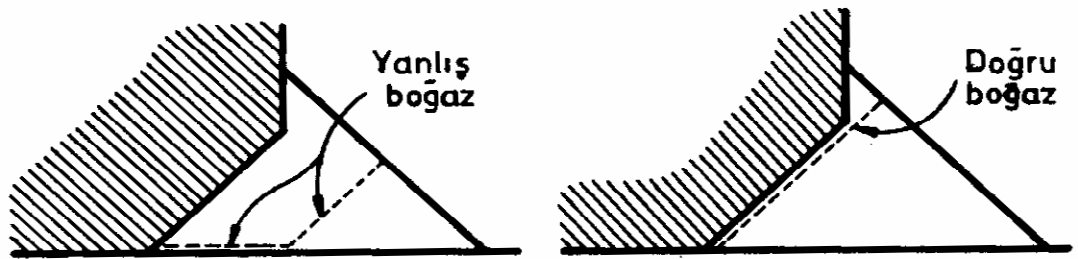
Bu mülâhazalardan basit köşe kaynaklı birleşmenin, gerçekleştirilmesi en kolay olan, ancak büyük kalınlıklarda aşırı ölçüde kaynak metalini gerektiren birleşme türü olduğu ortaya çıkar. 45°lik tek şevli birleşme daha büyük kalınlıklar için iyi bir seçim olmaktadır. Bununla birlikte bu iki birleşme türünün iki sınır koşulunu, yani ekonomikliğin birinde bitip öbüründe başladığı kalınlığı seçmede bazen güçlük çekilebilir. Bu takdirde köşe kaynağı takviyesiz 45° şev ağızlı birleşmeden (şek. 73) hareket edilir ve tedricen bir takviye eklenir ve sonunda takviye köşe kaynağının alt kenarı, tam bir 45°lik köşe kaynağına varana kadar artırılır. Şek. 73'de $p =$



Şek. 73 — Köşe kaynağı ile takviyeli ve takviyesiz birleşmelerin kıyaslanması.

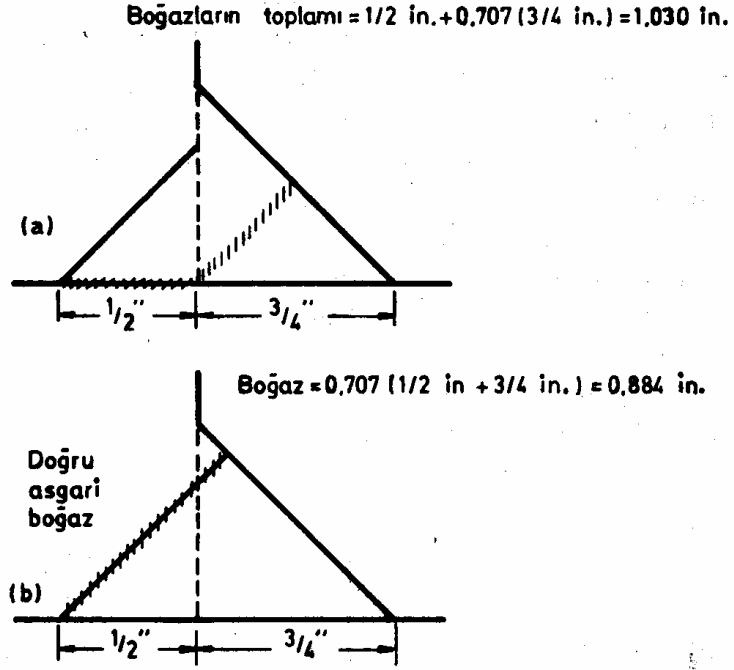
nüfuziyet derinliği; $w =$ takviye köşe kaynağının kenarı (ayağı)'dır.

Bir kısmî nüfuziyetli ağız kaynağı bir köşe kaynağı ile pekiştirildiğinde asgari boğaz, tıpkı bir köşe kaynağı ya da kısmî nüfuziyetli kaynak ağız kaynağının asgari boğazı gibi, tasarım amacıyla kullanılır. Bununla birlikte işbu bileşik kaynakta müsaade edilen boyut (şek. 74), bileşik kaynağın her bölümü için müsaade edilen sınırların toplamı değildir. Aksi halde toplam boğaz, gerçek boğazdan çok daha büyük olur.



Şek. 74 — Asgari boğazın saptanması: yanlış sonuç (sol); doğru sonuç (sağ).

Şek. 75 a, bileşik kaynakta müsaade edilen birim kuvvetin saptanmasında yanlış boyunun kullanılmasının etkisini gösterir. Burada her kaynak için müsaade edilen miktar ayrı ayrı gösterilmiştir. Şek. 75 b'de kaynak boyutu asgari boğaz üzerinde doğru gösterilmiştir.



Şek. 75 — Bir birleşik kaynakta müsaade edilebilen yükün saptanmasında doğru ve yanlış boğaz ölçüsünün etkisini gösteren örnekler. (a)'da, müsaade edilen kaynak, yanlış olarak her kaynak ayrı ayrı eklenerek gösterilmiştir; (b)'de müsaade edilen kaynak doğru olarak asgari boğaz üzerinde gösterilmiştir.