

TUTUCULAR VE SANAYİDEKİ UYGULAMALARI

Ahmet Murat TÖRECİ

ÖZET

Devamlı tekrar eden monoton çalışmalardan mümkün mertebe kurtulmak her zaman insanoğlunun rüyası olmuştur. Bunu gerçekleştirmek için ise değişik makinalar ve aparatlar geliştirmiştir.

1960 'lardan sonra hızla gelişen bilgisayar teknolojisi sayesinde daha karmaşık görevleri üstlenebilen makinalar tasarlanmıştır. Bunun en önemli iki örneği: Nümerik kontrollü tezgahları ve sanayi robotlarıdır.

Bu tür çalışma prosesleri içinde çoğu yerde pick & place (kaldır & yerleştir) uygulamaları mevcuttur. Bunun gerçekleştirilmesi için tutucular (gripperler) kullanılmaktadır.

Tutucu tasarımları alanında alınmış binlerce patent endüstriyel otomasyondaki önemlerini vurgulamaktadır.

Fakat kullanıcı için bu kadar çok çeşit bazen kafa karıştırıcı olmaktadır, bunun için bu sunuşta doğru tutucunun seçimi ve doğru uygulama yerinde kullanılması için gerekli bilgilerin verilmesi hedeflenmiştir.

Bu yazıda ilk olarak tutucuların fonksiyonları incelenecektir, daha sonra eleman imalatı ve montaj işlemlerindeki tutucu uygulamalarından örnekler verilecektir. Tutucuların çalışma prensibini daha detaylı anlamak için bunu müteakiben el eksenlerin işlevi tanıtılacaktır. Bundan sonra tutucu kolların tasarımı izah edilecektir.

Tutuculara etki eden kuvvetleri tanıttıktan sonra tutucuların karakteristik teknik özelliklerine değinilecektir. Makalenin ikinci bölümünde uygulama alanların tanıtımı ve tutucu tiplerin tanıtılmasıyla başlamaktadır. Bundan sonra tutucuların doğru seçimi için bir çek listesi ve değişik akış diyagramları tanıtılacaktır.

Makalenin son bölümünde ise tutucuların vakumla birlikte çalışması izah edilecektir. Bunu takiben uygun vantuz seçimi izah edildikten sonra handling teknolojisindeki vantuz uygulamaları tanıtımıyla bitmektedir.

Tutucu seçiminin hiç bir zaman basit bir iş olmadığı göz önünde bulundurularak yukarıdaki bölümlerde pratik tavsiyelerde bulunulacaktır.

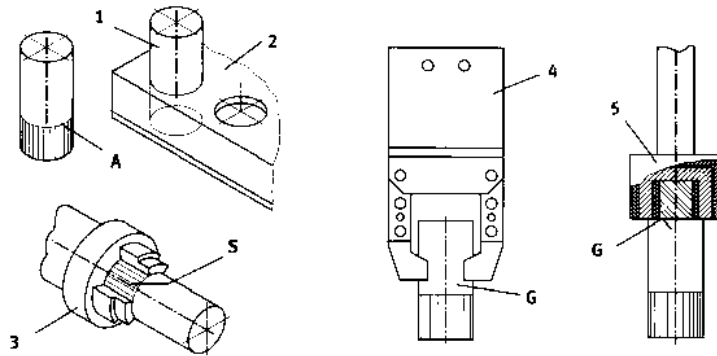
Tutucuların iyi tanınması ve bilinmesi geleceğe yönelik her zaman bir yatırım olacaktır.

1. TUTUCULARIN GÖREVLERİNİN ANALİZİ

Tutucular otomasyon uygulamasının sonucunu önemli ölçüde etkilemektedirler. Bunlar arasında performans, hassasiyet ve esneklik sayılabilir. Bu tür uygulamalar bilhassa yerleştirme tertibatlarında ve besleme sistemlerinde bulunmaktadır. Bunu daha iyi izah edebilmek için bu yazının devamında örnekler verilecektir.

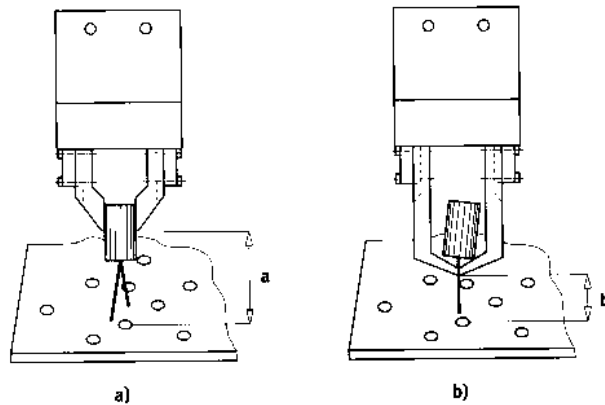
Temel özellikler arasında bir belli geometriye sahip nesnelerin tutulması, sıkılması ve serbest bırakılması sayılabilmektedir.

Çevre koşulların iyi tesbit edilmesi tutucu uygulamasının doğru belirlenmesi için çok önemlidir. Bunun arasında hız, ivme, malzeme mukavemetleri sayılabilir. Aşağıdaki şekilde bu gösterilmiştir:



1. Parça
2. Magazin
3. Sıkıştırma aleti
4. Tutucu
5. Manyetik tutucu

Şekil 1.1. Bir parçanın tutma, sıkıştırma ve yerleştirme bölgelerine ayrılması



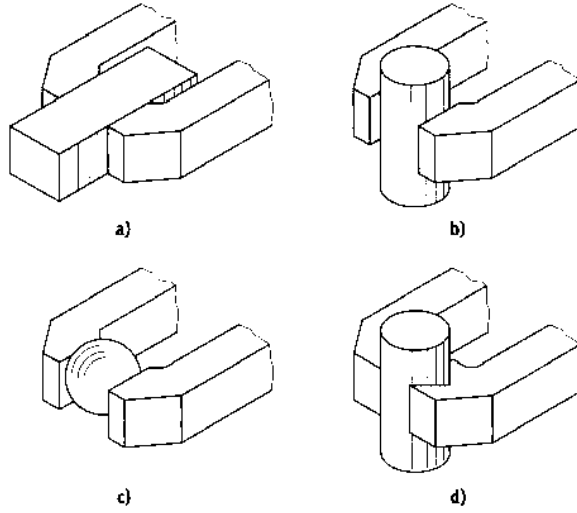
- a) Dıştan tutuş
- b) İçten tutuş

Şekil 1.2. Bir parça nasıl tutulabilmektedir?

Alan Baskısının Parçalara Yük Oluşturması

Çoğu parçalar tutucuların oluşturduğu alan basınçlarına mukavimdir fakat bazı parçalar oluşan nokta kuvvetlerden olumsuz etkilenebilmektedir.

Bu kuvvetler toplam dört adettir.



- a) Alan / alan
- b) Çigi / alan
- c) Nokta / Alan
- d) Çift çizgi / alan

Şekil 1.3. Yükleme durumları

Hassasiyetle İlgili Problemler

Hassasiyetle ilgili aşağıda sıralanan 3 durumda problem oluşabilmektedir.

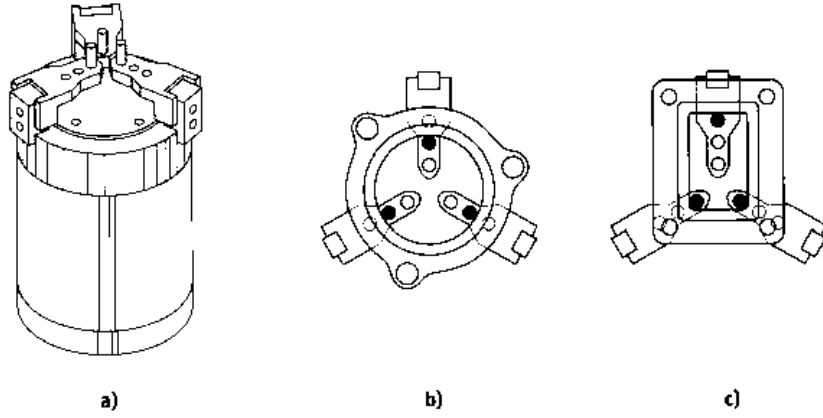
- Parçanın alınmasında,
- Tutucunun yönlendirilmesinde ve
- Belli bir konuma parçanın bırakılmasında

2. PARÇA İMALATINDA VE MONTAJINDA TUTUCULARIN KULLANIMI

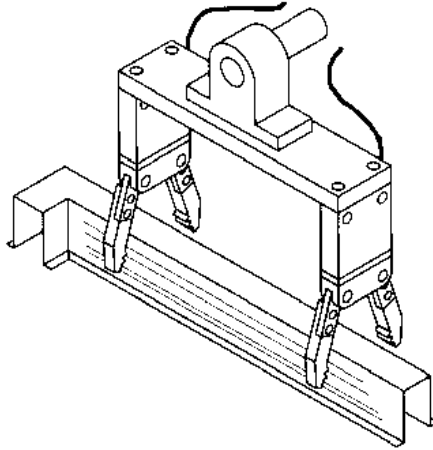
Tutucular uygulama durumunda göre şekil değiştirmektedirler. Klasik kullanım alanları arasında parça imalatı ve montaj sayılabilir. Fakat son yıllarda buna ambalaj sanayi ve lojistik uygulamalarında eklenmiştir. Buda herşey gibi tutucularında devamlı değişime uğradıklarını göstermektedir.

Tutucuların gelişim seviyesi bundan çok daha karmaşık uygulamalarda da kullanılabilmelerine izin vermektedir.

Silindirik parçaların tutulmasında üç noktalı tutucu uygulamaları tercih edilmektedir. Böylece değişen parça ebatlarında devamlı olarak iyi bir merkezleme sağlanmaktadır.



Şekil 2.1. 3 Nokta tutucuyla tutmak

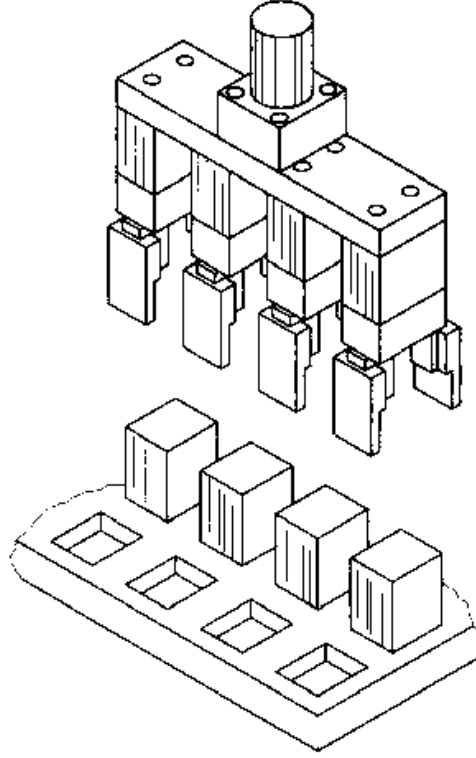


Şekil 2.2. Uzun parçalar için çok nokta tutucusu

Bu uygulamalarda parçanın ağırlık merkezinin her zaman tutucuların arasında bulunmasına dikkat edilmelidir.

Montajda Tutucular

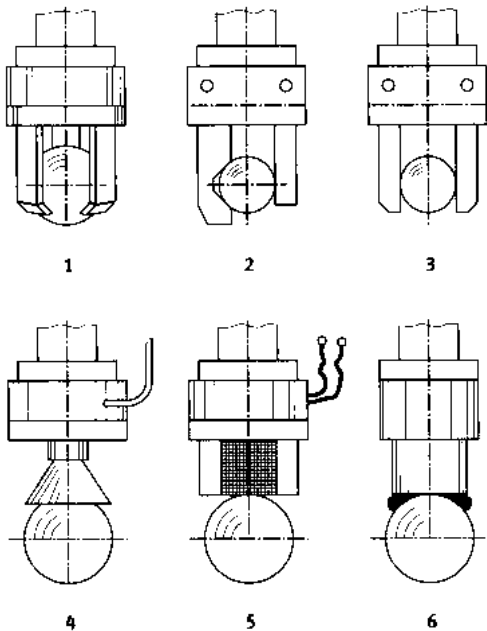
Montaj esnasında kullanılan tutucularda en çok dikkat edilecek hususlar zaman ve hassasiyettir. Bunu sağlamak için revolver tutucular kullanılmaktadır



Şekil 2.3. Montaj uygulamaları için çok parça tutucusu

Şekil veya Kuvvet Tutuşumu ?

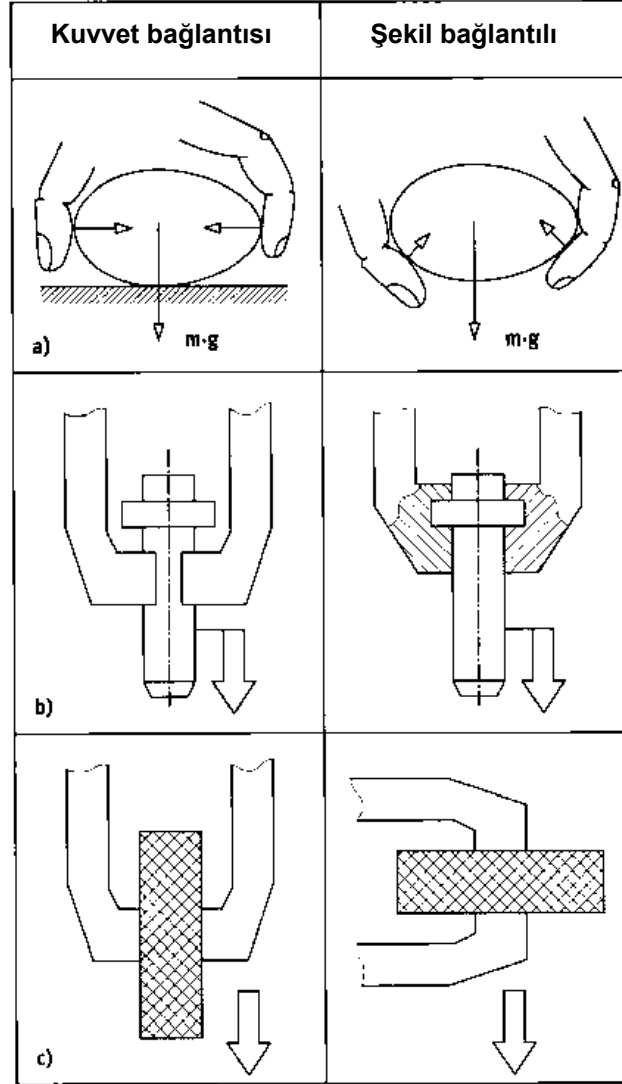
Bir parça sürtünme kuvveti veya desteklenerek tutulabilmektedir.



1. Sıkıştırmadan tutmak
2. Sıkıştırarak ve kısmen tutarak, sıkıştırma kuvvetiyle kombine ederek
3. Sıf sıkıştırarak ("Kuvvet")
4. Emerek tutmak (Kuvvet alanıyla)
5. Mıknatıs alanıyla tutmak
6. Yapışkan maddeyle tutmak, örnek grez

Şekil 2.4. Bir parçanın tutulması: Küre örneği

Sıkıştırarak tutmak çok yerde uygulanmaktadır. Bunu yaparken ise aşağıdakilere dikkat edilmelidir: Parçayı tutabilmek için parmaklar parçaya en az $FG = m \cdot g / \mu$ kuvvetini uygulamaları gerekmektedir. Bunlara gerçekte birleştirme kuvvetide eklenmektedir ve böylece kuvvet $FG = (m \cdot g + FS) / \mu$ olmaktadır. Sürtünme katsayısı 0,1 olarak alındığında tutma kuvveti FG 10 misli artmaktadır buda parçanın deforma olma tehlikesini meydana getirmektedir. Bunu önlemek amacıyla şekille tutmak tercih edilmektedir.

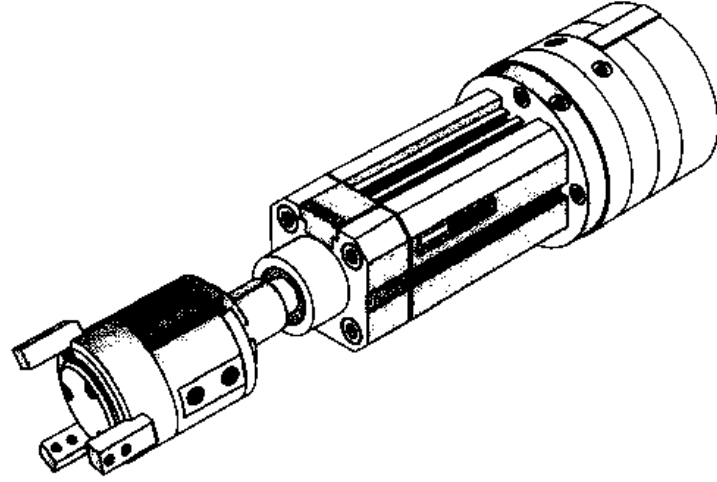


- a) Yumurtanın elle tutulması
b) Bir parçanın montaj esnasında tutulması
c) Besleme esnasında elin konumu

Şekil 2.5. Tutucu prensibi: Şeklen tutarak parçaya çok daha az kuvvet uygulanmaktadır

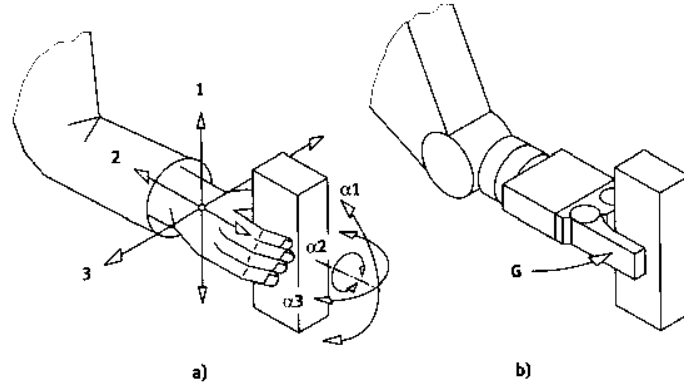
3. TUTUCULAR VE EL EKSENLERİ

Tutucu esasen bir nesneyi bir yerinden tutma tertibatıdır. Bu ise bir ana işlevdir. Bunun gerçekleştirilmesi için tutucuya boşlukta hareket edebilme kabiliyeti verilmelidir.



Şekil 3.1. Doğrusal sürücü ünitesiyle kombine edilmiş bir üç nokta tutucusu

Bir parça hacımsal boşlukta en fazla 6 serbestiyet derecesiyle hareket ettirilebilmektedir. Bunlar x, y ve z eksenleri doğrultusunda yapılan doğrusal hareketler ve bu eksenler etrafında yapılabilen 3 döner harekettir. Fakat bu uygulamalarda kullanılan makinalarda 6'dan fazla da olabilmektedir. Bunlara ise çalışma serbestiyet dereceleri denilmektedir.



- a) Biyolojik
b) Teknik

Şekil 3.2. İnsan eliyle toplam 6 serbestiyet derecesinde hareket gerçekleştirilebilmektedir.

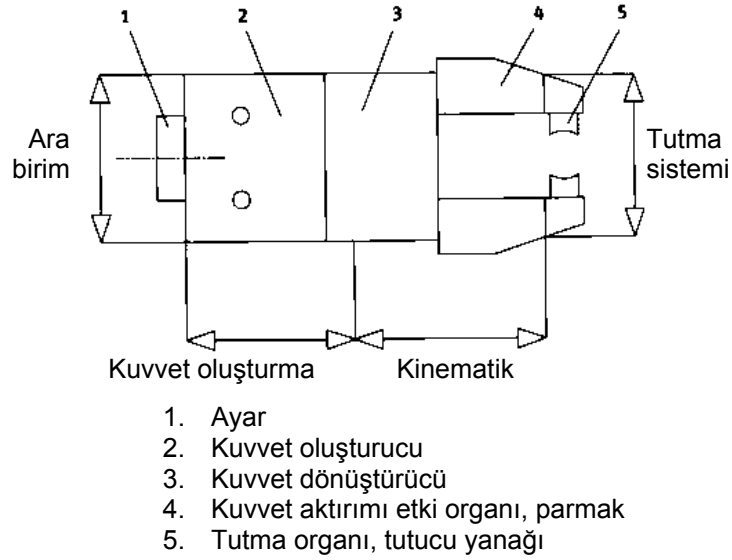
4. TUTUCU ORGANLARIN TASARIMI

Bir parçanın gerçekten teknik olarak tutulabilmesi için çok eleman birlikte çalışmaktadır. Bu durumda çok çeşitli parçaların tutulması gerekmektedir. Böylece sorun tutucu parmaklarının tasarlanması hususunda olmaktadır.

Tutucu parmağı ise parçaya kuvveti uygulayan nihai elemandır.

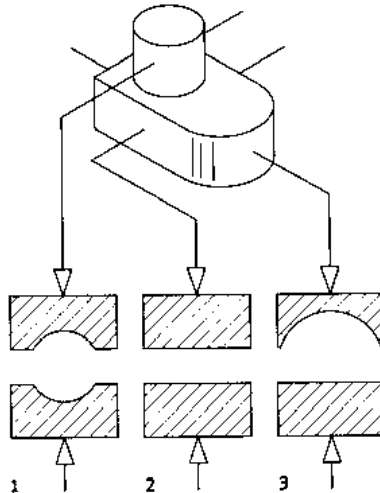
Tutma Sisteminin Ana İşlevi

Tutma sistemi olarak tanımlanan yapının görevleri “emniyete almak”, “sıkıştırmak” ve “serbest bırakmaktır”. Tutma sistemi bir tutucunun olması gereken bir parçasıdır. Tutmanın kendisi mekanik, fluidik ve manyetik kuvvetler vasıtasıyla gerçekleştirilebilmektedir.



Şekil 4.1. Mekanik tutucuların bazı alt sistemleri

Tutma yanaklarının tasarımında en önemli husus tutulacak parçanın dış şekline uygun tutma yanakların seçilmesidir.



Şekil 4.2. Tutma yerindeki dış şekil hangi tutucu yanağının kullanılacağını belirlemektedir

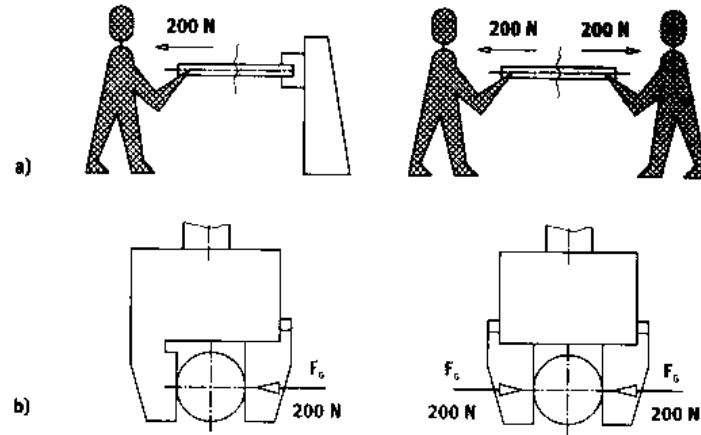
5. TUTUCULARA ETKİ EDEN KUVVETLER

Tutucuların ana görevi parçaların emniyetli bir şekilde tutulmasıdır. Bunun için tutucuya etki eden tüm statik ve dinamik kuvvetler her zaman dengede olmalıdır.

Karşılıklı Etki Kanunu

Bu kanun ilk defa 1687 yılında Newton tarafından ortaya koyulmuştur. Buna göre aşağıdakiler geçerlidir:

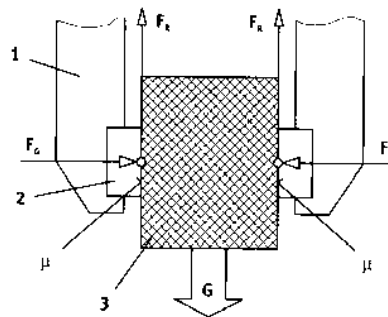
2 nesnenin birbirlerine karşı oluşturdukları kuvvetler her zaman çift olarak mevcuttur ve aynı etki yönünde çalışmaktadırlar.



- a) Çubuklardaki çekme kuvveti her ikisinde de 200 N 'dur
b) Paralel tutucuda etki-tepki prensibinden dolayı kuvvet oluşturucu bir veya daha fazla parmağın F_G kuvvetini oluşturması önemli değildir.

Şekil 5.1. Kuvvetlerin karşılıklı etki tepki kanunu

Tutma kuvvetinin esas amaç için bir araç olduğu kuvvet dengesine bakıldığında görülmektedir. Sürtünmeden dolayı oluşan kuvvet parçaları tutan esas kuvvet olmaktadır.



1. Parmaklar
2. Tutma yanağı
3. Parça
 μ sürtünme katsayısı

Şekil 5.2. Tutulan nesneye etki eden kuvvetler (hareketsiz durum)

Aşağıda verilen formüller durumu güzel bir şekilde izah etmektedir:

$$G = F_G \cdot \mu \cdot n$$

F_G = azami gerekli olan tutma kuvveti, N olarak

$$F_G = \frac{m \cdot g}{\mu \cdot n}$$

G = tutulacak nesnenin ağırlık kuvveti, N olarak

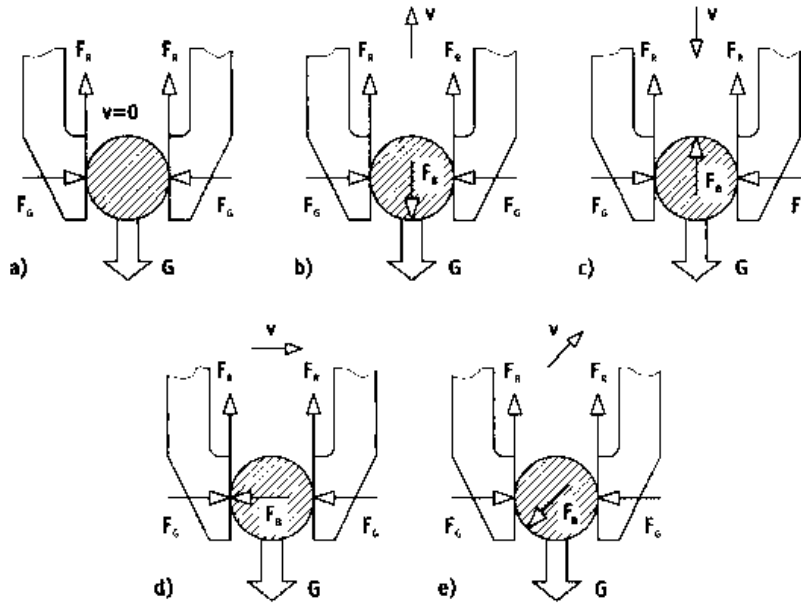
g = yer çekim katsayısı, m/s^2 olarak

m = parça kütlesi, kg olarak

n = parmakların ve tutma yanakların adedi

μ = Tutma yanağıyla nesne arası sürtünme katsayısı

Çok eksenli hareketler esnasında hem şekil bağlantılı hemde kuvvet bağlantılı tutma durumlarının oluşması mümkündür. Tutucularda bu durumlara göre seçilmelidir.



- a) Hareketsiz
- b) Yukarı hareket
- c) Aşağı hareket
- d) Yana hareket
- e) Yukarı eğimli hareket

Şekil 5.3. Hareket halindeki tutucuda kuvvet durumu

Aşağıda doğru hareket esnasında atalet kuvveti F_B ile sürtünme kuvveti F_R birbirini dengelemektedir. Böylece nesne "daha hafif" olmaktadır. Yan hareketlerde ise hızlandırma ve frenleme durumlarında oluşan kuvvetler şekil bağlantısından dolayı doğrudan yanaklardan alınmakta bu da ek sürtünme kuvveti gerektirmemektedir. Diğer durumlarda ise atalet kuvvetini kompanse etmek daha çok sürtünme kuvveti gerektirmektedir.

6. TEKNİK ÖZELLİKLER

Tutucuların kıyası esnasında özellikleri ve fiyatları, değişik üreticiler arası seçimde, esas kriterlerdir. Tutucu serisi ne kadar uygulamaya uygun ise o kadar çok değişik duruma da uyum sağlamak mümkün olmaktadır.

Her tutucu projesi esnasında o durumun özellikleri bir araya getirilmelidir. Eksik planlama daha sonra çok durumlarda baş ağrısına yol açmaktadır.

Bazı karakteristik değerleri toplayarak tutucunun uygulama durumu daha şeffaf hale getirilebilmektedir. Tablo 6-1 'de bir döküm verilmiştir

Tablo 6.1. Tutucuların karakteristik ölçü değerleri

Bir tutucunun sınıflandırılması için gerekli karakteristik teknik verileri.	
<ul style="list-style-type: none"> • Tip kodu • Cinsi • Boyutu 	
Birincil tanımlama ölçüleri	İkincil tanımlama ölçüleri
<ul style="list-style-type: none"> • Etki prensibi <ul style="list-style-type: none"> – mekanik – fluidik – manyetik – yapışkan • Tutma kuvveti, N olarak • Tutma kuvvetin zaman üzeri değişimi (Tutucu diyagramı) • Tutma yanağı başı mm strok veya derece olarak açılma ölçüsü • Tutma genişliğinin ayarı • Azami taşıma kuvveti, N olarak • Kapama süresi (tutma süresi), s olarak • Açma süresi (serbest bırakma süresi), s olarak • Yükleme sınırları <ul style="list-style-type: none"> – Kuvvetler – Torklar – Parmak uzunluğu • Tutma organların adedi • Ana boyutlar, mm olarak • Tutucu ağırlığı, kg olarak 	<ul style="list-style-type: none"> • Performans kütlesi, N/gram olarak • Atalet momenti, kgcm^2 olarak • Çalışma basınç aralığı, bar olarak • Bakım çevrimleri • Yatakların yapımı • Yapı serisinin kademelenmesi • Tekrarlama hassasiyeti, mm olarak • Çalışma basıncı, derece olarak • Çalışma prensibi <ul style="list-style-type: none"> – Tek etkili – Çift etkili • Azami çalışma frekansı, Hz olarak • Montaj konumu • Enerji cinsi ve tüketimi • Enerji kesilmesinde tutma kuvvetinin emniyeti • Tutmanın kontrolü • Malzeme verileri • Kullanım süresi • Ara birim verileri <ul style="list-style-type: none"> – Mekanik – Fluidik – Elektrik • Çevreyle etkisi <ul style="list-style-type: none"> – Temizlik sınıfı – Atık hava – Aşınma oranı






7. UYGULAMA ALANLARI VE TUTUCU TİPLERİ

Endüstriyel robotların olağanüstü mekanik ve kontrol esnekliği ve buna bağlı kaldır-koy-işlemlerin hızı nihai olarak ancak iyi seçilen tutucuyla başarılabilmektedir.

Kullanım alanları hakkında herhangi bağlayıcı veri bulmak mümkün değildir, nedeni ise tutucu tiplerin mevcut yüksek sayısıdır. Aşağıdaki tabloda bu probleme bir çözüm getirilmeye çalışılmıştır.

Tablo 7.1. Tutulacak nesnesinin ve tutucunun seçimi

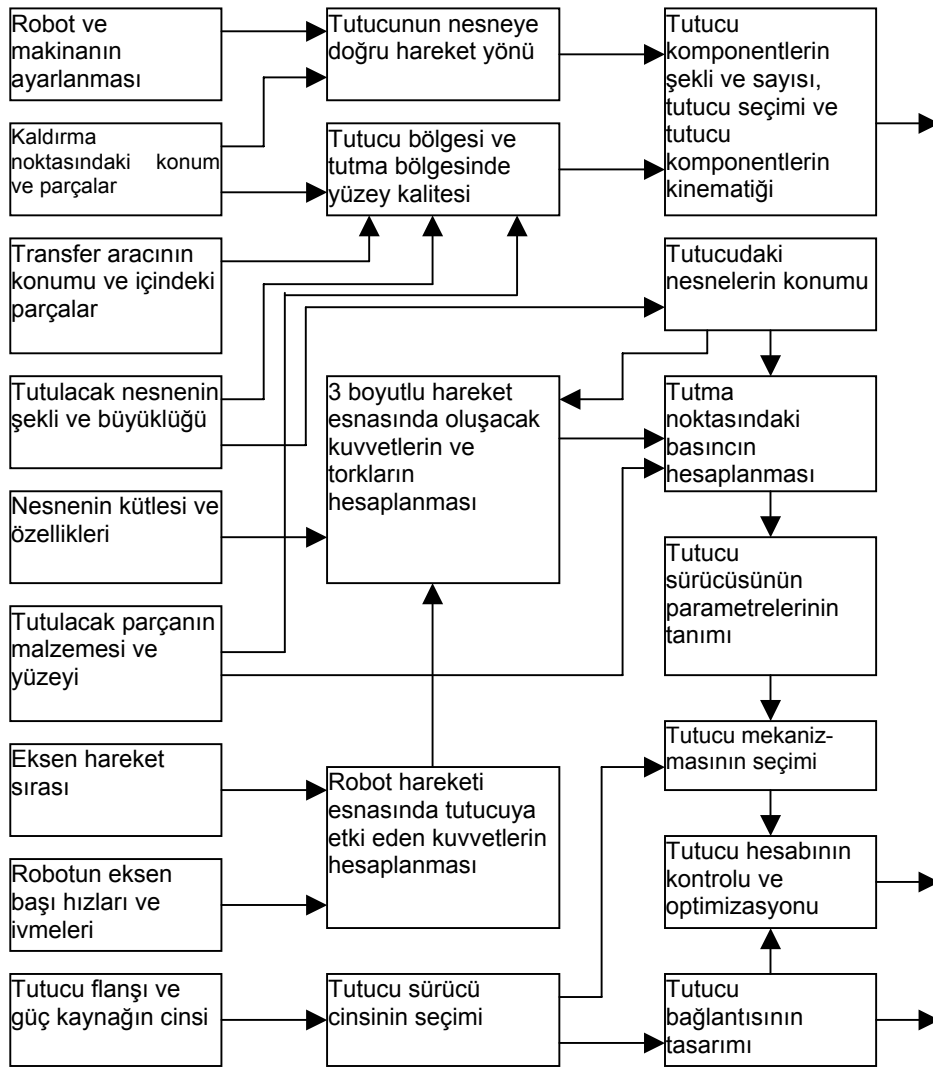
- ⊙ iyi uygunluk
⊙ orta uygunluk
○ şartlı uygunluk
— uygun değil

Tutulacak nesne		Tutucu tipi				
						
Kütle	0,2...1 kg	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
	1...10 kg	⊙	○	⊙	⊙	⊙
	10...50 kg	⊙	—	⊙	⊙	⊙
	> 50 kg	○	—	⊙	⊙	⊙
Ebat	20...50 mm	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
	50 ... 300 mm	⊙	○	⊙	⊙	⊙
	300 ... 1000 mm	⊙	—	⊙	○	⊙
	> 1000 mm	⊙	—	⊙	—	⊙
İçten tutuş – Alan		⊙	—	○	⊙	—
Yüzey	Düz	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
	Pürüzlü	⊙	⊙	⊙	⊙	—
	Gözenekli	⊙	○	○	○	○
	Hassas	○	—	—	○	⊙
Yuvarlak	Disk	⊙	⊙	—	⊙	⊙
	Kısa silindir	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
	Parça	⊙	—	⊙	—	—
Prizmatik parçalar	Blok parça	⊙	⊙	⊙	—	⊙
	Düz / kısa	○	⊙	○	—	⊙
	Düz / uzun	—	—	○	—	⊙
Plastikler		⊙	○	○	—	⊙
Tekstiller		—	—	—	—	○
Folyolar		—	—	—	—	⊙
Cam		○	⊙	⊙	⊙	⊙
Taş cinsi malzeme		○	⊙	⊙	⊙	○

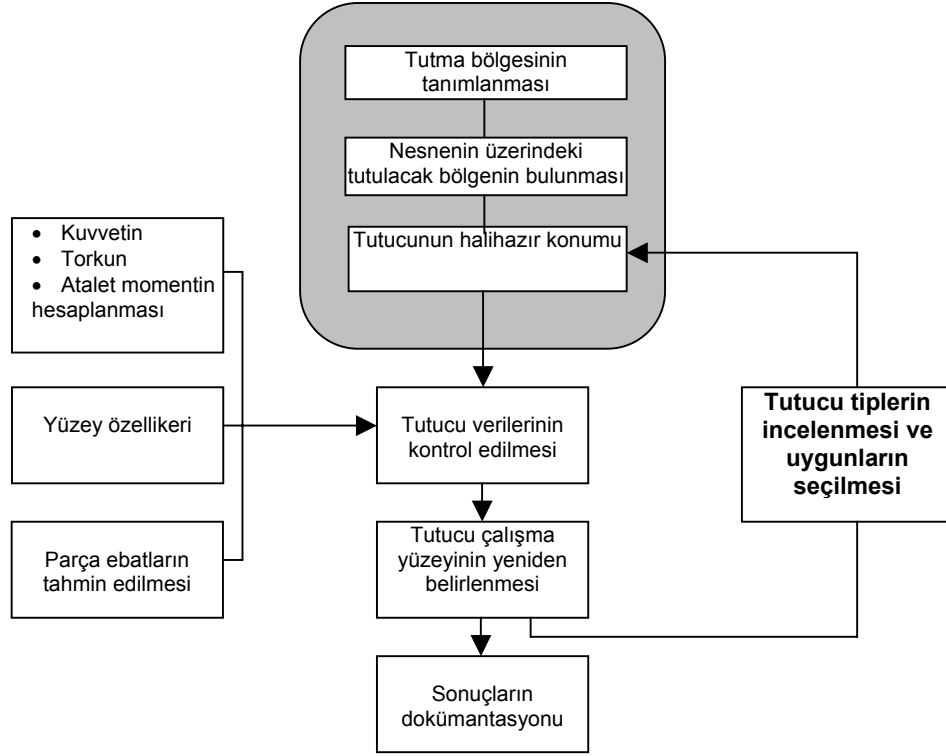
8. TUTUCULAR İÇİN GEREKLİ OLANLAR LİSTESİ

Tutucu otomasyon aracıyla tutulacak nesne arasındaki doğrudan ara birimdir. Nesnelerin dış şekilleri çok çeşitli olabilmektedir. Uygulama alanındaki çevre koşullarında aynı tarzda çok çeşitlidir ve her zaman en uygun değildir. Bu ise tutucuların seçiminde zorluklar çıkarmaktadır. Bazı durumlarda ise standart tutucunun uygun olmayıp bu uygulama için özel bir tip tutucunun tasarımı gerekmektedir. Doğru tutucunun seçimi kolay bir problem değildir!

Şekil 8-1'de tutucu çözümü geliştirirken göz önünde bulundurulacak teknik-fiziki faktörler gösterilmiştir. Burada esas olan statik durumdaki şartlar değildir, dinamik durumdaki özellikler asıl önemli olanlardır.



Şekil 8.1. Teknik bakış açısından tutucu seçiminde rol oynayan karşılıklı birbirini etkileyen faktörler



Şekil 8.2. Tutucunun projelendirilmesi esnasında tekniker açısından gerekli ön veriler

9. VANTUZ

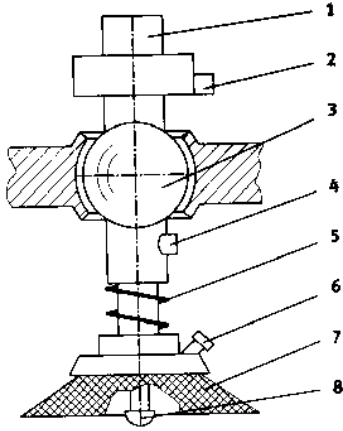
Vakum teknolojisi orta çağdan beri bilinmektedir. Otto von Guericke Magdeburg'da yaptığı meşur yarı-kürre denemesiyle ilk defa vakumdan duyulan endişeyi azaltmayı başarmıştır. Bundan önce balinalar üzerinde deniz dibinde yaşayan dev ahtopotlardan gelen 45 cm çapta vantuzlar bulunmuştur. Zamanımızda vakum teknolojisi ekonomik ve basit çözüm yolu olarak çoğu yerde tercih edilmektedir.

Vakum teknolojisi akışkan ve sıkıştırılabilen havayla çalışmaktadır. Vakum gaz miktarı azaltılmış bir hacimdir, bunun ana göstergesi çevre basıncın (atmosfer basıncı) epeyce altında bulunan çalışma basıncıdır. Vantuz için çevre basıncını dışarda tutan bir kap gibi görülebilir. Hava basıncı değişken olduğundan tutma kuvvetide de değişkendir.

Uygulamada prensip olarak vantuzlar iki çeşide ayırmak mümkündür:

- Büyük emme alanı, düşük basınç düşme oranı:
Bunun avantajı tutma kuvvetin hızlı oluşmasıdır ve böylece bilhassa yumuşak ve esnek nesnelerin tutulması uygun olmaktadır. Belli miktarda gözenekli olan malzemelerde de uygulanabilmesi mümkündür.
- Küçük emme alanı, yüksek basınç düşme oranı:
Böylece küçük vantuz ebatlarında daha yüksek tutma kuvvetleri oluşmaktadır, buda dar çalışma alanlarında bir avantaj teşkil etmektedir.

Aşağıdaki Şekil 9-1 'de vantuzların en önemli özellikleri belirtilmiştir.



1. Vakum girişi
2. Basınç şalteri
3. Açısal hareket kabiliyeti
4. Hızlı hava tahliyesi
5. Strokun ayarlanabilmesi
6. Hızlı değiştirme imkanı
7. Tutma kuvvetinin oluşturulması
8. Çalışmaya başlama sinyali vericisi

Şekil 9.1. Bir vantuzun en önemli ve gerekli olan özellikleri

Vantuzların Hesaplanması

Hedef vantuz içindeki basıncın oluşturduğu tutma kuvvetinin işlem esnasında oluşabilecek her türlü kuvveti emniyetli bir şekilde dengeleyebilmesidir. Kuvvet durumu hakkında Şekil 9-1 bilgi vermektedir. Genelde aşağıdaki formül geçerlidir:

$$F = (p_o - p_u) \cdot A \cdot n_3 \cdot \eta \cdot z \cdot \frac{1}{S}$$

Değişkenlerin açıklanması:

A = vantuzun teoretik yüzey alanı.

F = faydalı yük; tutulan nesnenin ağırlığı; vantuzla etki eden toplam yük

n_3 = şekil değiştirme katsayısı. Bilhassa yumuşak vantuz kenarları (çan şeklindeki vantuzlar) basınç düşüşü esnasında fazla şekil değiştirmektedirler, bu esnada da emme alanı küçülebilmektedir. $n_3 = 0,9 \dots 0,6$ arası.

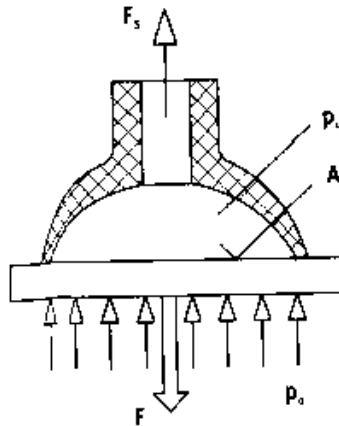
p_o = atmosferik basınç; deniz seviyesinden yüksekliğe bağlıdır.

p_u = sızdırmaz emme hacimindeki basınç.

S = kopmaya karşı emniyet katsayısı. Sıfır kuvvet dengesi yetersiz olmaktadır. Tutulacak nesne belli kuvvetle vantuzla bastırılmış olması gerekmektedir. $S = 2 \dots 3$ arası.

z = Vantuzların adedi.

η = Sistemin verimlilik oranı, kaçaklar göz önünde bulundurularak.



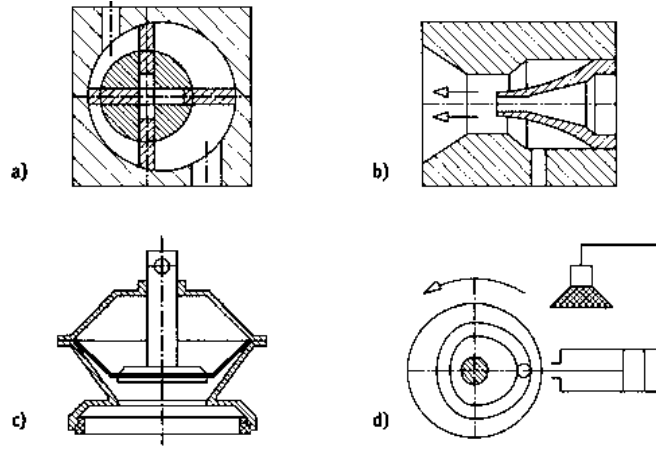
Şekil 9.2. Dikey hareket ettirilen vantuzdaki kuvvetler dengesi

Gerekli Vakum Nasıl Oluşturulur ?

Handling teknolojisinde kullanılan vantuzların çalışması için kaba vakum gereklidir. Bunun için 10^5 - 10^2 Pa basınç aralığı tesbit edilmiştir. Bunun dışındaki alanlar hassas, yüksek ve çok yüksek vakumdur.

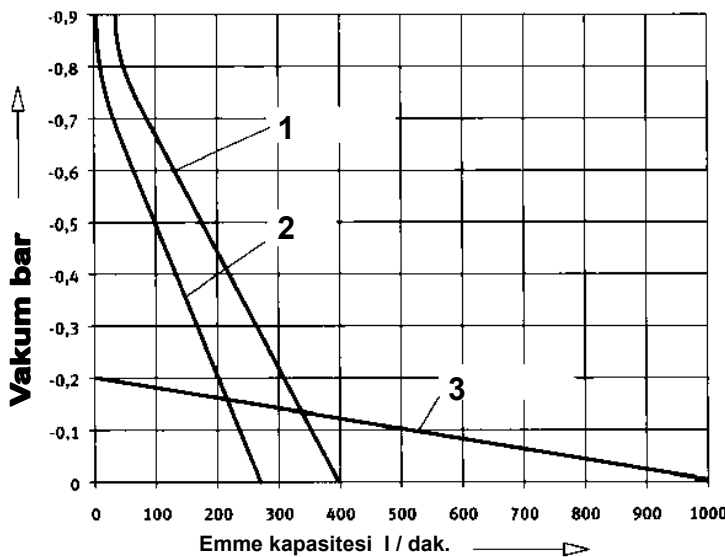
Aşağıda 4 çeşit vakum oluşturma yöntemi tanıtılmıştır (Şekil 9-3):

- Vakum pompaları;
- Venturi prensibine göre çalışan vakum emme memesi;
- Yapışkan vantuzlar;
- Pnömatik silindirler.



- Döner kanatlı pompa veya başka pompalar
- Emme memesi
- Yapışkan vantuz
- Piston emme sistemi

Şekil 9.3. Vakumu oluşturma imkanları



- Vakum pompası
- Ejektör
- Vakum üfleyici

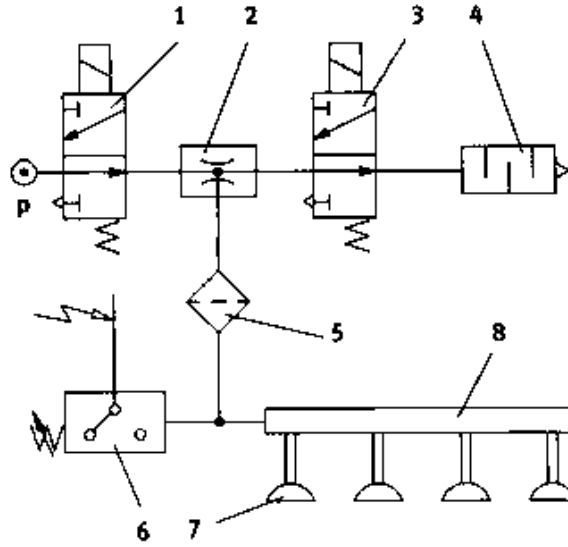
Şekil 9.4. Değişik vakum oluşturuçularının performansı

Vakum jeneratörlerin aşağıdaki avantajları mevcuttur:

- Çok basit bir yapı; hareketli parça yok ve bundan dolayı fiyatı ekonomiktir;
- Aksesuar gerekmemekte; hızlı açma-kapama özelliği;
- Arızasız işletim.

Vakum Devre Şeması

Çalışır bir vakum vantuzu elde edebilmek için bir kaç eleman daha devreye dahil edilmelidir. Şekil 9-5 'de tipik bir vakum devresini göstermektedir. Vakumun kontrolü için bir vakum şalteri dahil edilmiştir. Bu şalter emme süreci başladıktan sonra gerekli vakumun mevcut olup olmadığını kontrol etmektedir. Şayet gerçekten vakum oluştuğunda handling süreci başlamaktadır.



1. Basınçlı havanın açıp-kapanması için valf
2. Ejektör
3. Tahliye havasının kontrolü için valf (Üflemeğe değiştirme)
4. Susturucu
5. Filtre
6. Vakum basınç şalteri
7. Vantuz
8. Dağıtıcı

Şekil 9.5. Ejektör prensibiyle çalışan bir vakum devresi örneği

10. HANDLING TEKNOLOJİSİNDE VANTUZLAR

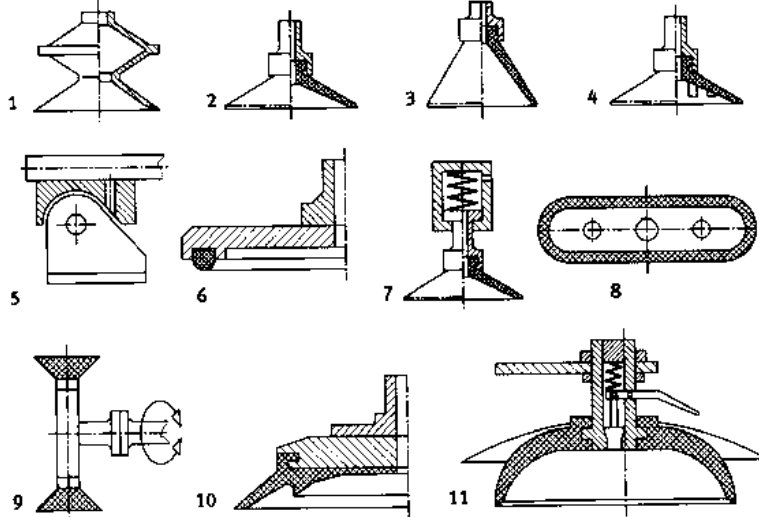
Vantuzlar handling ünitesi ve nesnesi arası teması sağlayan aktif bir elemandır. Handling ne kadar çeşitli olabiliyorsa vantuz çeşitleride o kadar fazladır. Ebat, malzeme, vantuz geometrisi, sertlik ve yapı şeklinde değişiklikler mevcuttur.

Kullanımdaki vantuz malzemeleri Perbunan, Silikon, Poliüretan ve Neopren isimleri altında tanınmaktadırlar. Bunun dışında doğal kauçukta kullanılmaktadır.

Bu malzemeler -50°C ... 250°C arası sıcaklıklara dayanıklıdır. 70°C üzeri sıcaklıklar özel olarak kabul edilmektedir. Aşırı düşük ısılarda ise vantuz malzemesi sertleştiğinden yüzeye nüfus etme özelliği azalarak tutma kapasitesi düşebilmektedir.

Vantuzların esnekliği handling uygulamalarında genelde $\pm 1,0$ mm altında hassasiyete izin vermemektedir. Bu nedenden bu durumlarda farklı teknik tedbirlerin alınması kaçınılmazdır.

Vantuz çapları ise genelde 1 ila 630 mm arasındır.







1. Körüklü vantuz
2. Düz vantuz
3. Derin vantuz
4. Destekli vantuz
5. Şekilli vantuz
6. Hücre lastik contalı vantuz
7. Kaldırmalı vantuz
8. Metal zemin plakalı oval vantuz
9. Çift vantuz
10. Çift kenarlı vantuz
11. Yapışkan vantuz

Şekil 10.1. Vantuz şekillerin küçük bir örnek listesi

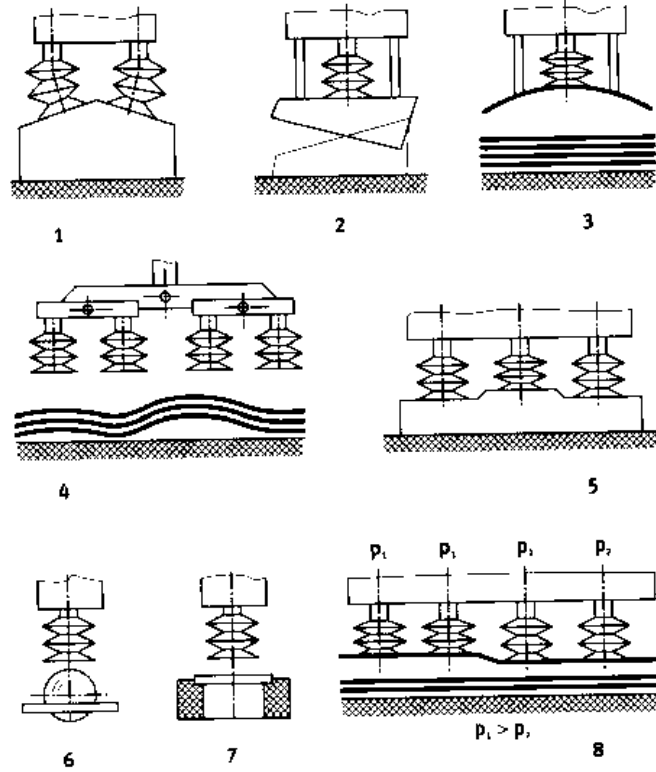
Tablo 10.1. Değişik vantuz yapı tiplerinin değerlendirilmesi

- ◎ çok iyi
 ⊙ iyi
 ● orta
 ○ şartlı olarak
 — uygun değil

Şart	Aktarılabilen valf kuvveti	Aktarılabilen dikey kuvvet	Elastik dikey strok	Kalan hava debisi
Yapı tipi				
A 	◎	●	●	◎
B 	◎	●	◎	●
C 	◎	●	◎	◎
D 	●	—	○	—

Standart ve özel tip vantuzların kullanım alanı çok geniştir ve sıhhi porselen malzemelerden gıda sanayine kadar yetmektedir. Bunlar çoğu zaman orta ve büyük ölçekli seri üretiminde kullanılmaktadır. Vantuz teknolojisi üreticileri çoğu zaman tüm üretim serilerini modüler olarak sunmaktadırlar. Bunlara vakum jeneratörleri, valf teknolojisi, hava taşıma sistemleri, ölçüm ve kontrol teknolojisi ve hassas bir montaj sistemleri dahildir.

Vantuz uygulamalarının ne kadar esnek olduğu çoğu zaman şaşkınlık yaratmaktadır. Bunu vurgulamak amacıyla körüklü vantuzların değişik kullanım örnekleri şekil 11-1 de verilmiştir.



1. Eğimli bir parçanın tutulması
2. Eğimli bir parçanın düzeltilmesi
3. Emme kuvvetinin sınırlanması
4. Konumu belli olmayan dış bükey parçanın çok serbestiyetli olarak askılanması
5. Kademeli parçanın tutulması
6. Çoktan dış bükeyli parçaların tutulması
7. Magazin yerinde düz parçanın tutulması
8. Düz parçanın diğerlerinden ayrılması ve kaldırılması

Şekil 10.2. Körüklü vantuzun değişik kullanım uygulama örnekleri

ÖZGEÇMİŞ

1966 yılında Stuttgart/Almanya'da doğdu. İlkokul ve Lise öğrenimini Almanya'da tamamladı. Stuttgart Üniversitesi Makina Fakültesi'nden 1991 yılında mezun oldu. Aynı yıl Makina Yüksek Mühendisi olarak öğrenimini tamamladı. Çalışma hayatına İ.T.Ü. Makina Fakültesi'nde başladı. 1996-97 yılları arasında Beldesan Amortisör Fabrikası Gebze'de Mamül Geliştirme Mühendisi, 1997 yılında Töreci Mühendislik Müşavirlik ve Tercüme Bürosunu işletti. 1998 yılından bu yana Festo A.Ş. İç Hizmetler ve Marketing Sorumlusu olarak çalışmaktadır.