

OTOMASYON İŞLERİNDE TİTREŞİMLİ BESLEME ÜNİTELERİ

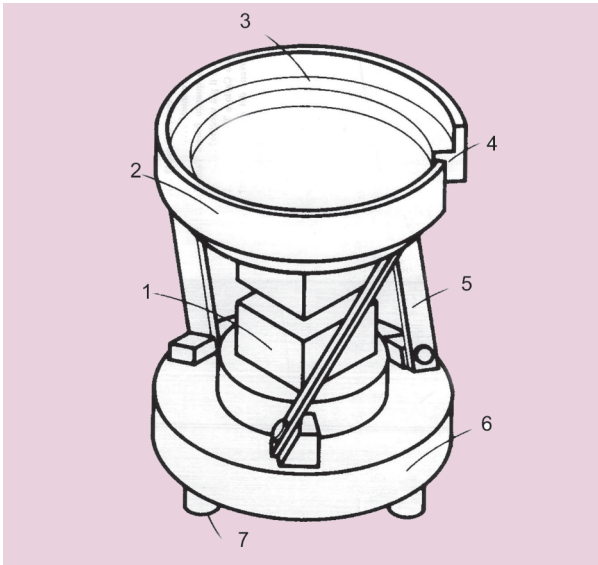
A. Turan GÜNEŞ

Makina Mühendisi

Otomasyon uygulamalarında iş parçalarının belirlenmiş konumlarda işlem göreceği yerlere sevk edilmelerinde titreşimli besleme üniteleri yaygın olarak kullanılmaktadır. Çoğunlukla vibratör ismi ile anılan basit yapılı fakat çok yararlı görevler yapan bu üniteler aşağıdaki yazı dizisinde kısaca tanıtılacaktır.

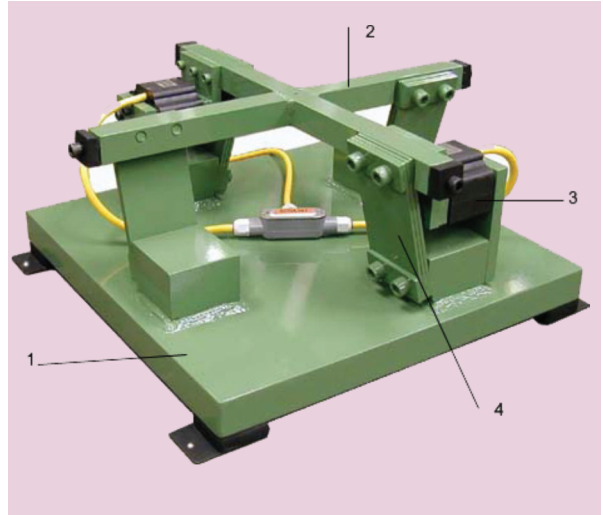
Vibratörlerde iş parçaları sevk amaçlarına göre genel olarak helisel ve doğrusal olarak iki ana çeşit yörüngede hareket ederler. Şekil 1'de iş parçalarının dairesel yörüngede hareket ettiği vibratörlere ait basitleştirilmiş tanıtım resmi görülmektedir.

Vibratörde iş parçalarının konulduğu (2) numaralı kazan titreşimleri karşılayabilecek kütlede yapılmış (6) numaralı gövdeye dikeye göre 250 açı yapacak



Şekil 1. Vibratörü Oluşturan Ana Elemanlar
1- AC-Elektro mıknatıs 2- Kazan/tambur
3- Helisel tırmanma şeridi / Rampa 4- Çıkış ağız
5- Titreşim yayları, 6- Alt gövde 7- Titreşim emicili bağlama ayakları

şekilde çevreye üç,dört veya daha fazla sayıda yerleştirilmiş (5) numaralı yaprak yay paketi ile bağlanmıştır. Alt tablaya bağlı (1) numaralı AC-elektro mıknatısa enerji verilmesiyle birlikte periyodik çekme hareketi sonucu içinde iş parçalarının bulunduğu kazan sağa-sola kısa helisel titreşim hareketi yapar. Küçük boyutlu vibratörlerde titreşim Şekil 1'deki gibi merkezde bulunan bir adet AC-elektro mıknatısla sağlandığı gibi, büyük kapasiteli vibratörlerde kazan Şekil 2'de görüldüğü gibi çevresel düzenlenmiş ve paralel bağlanmış iki veya daha fazla sayıda mıknatıs grubu ile titreştirilir.



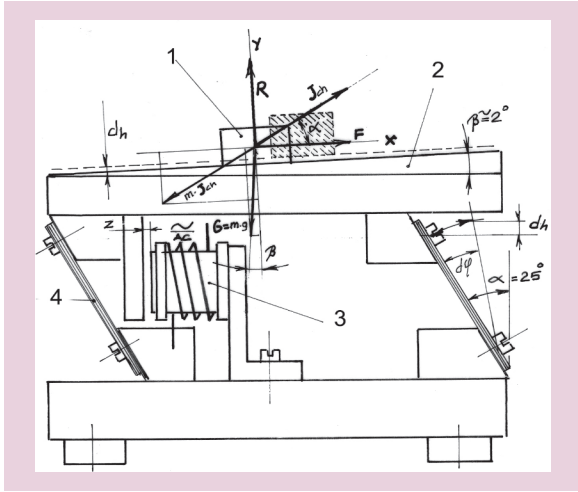
Şekil 2. Çift Mıknatıslı Vibratör Altlığı (ATA)

1- Alt gövde 2- Kazan bağlantı istavroz 3- Elektro mıknatıslar
4- Titreşim yayı paketi

Vibratörlerde ki helisel salınım hareketinin yönü (saat yönünde veya tersi) titreşim yaylarının sağa veya sola yatık bağlantı konumuna göre değişir. Bu durum parça besleme yönünü belirler. Otomasyon ünitesinin yapısı ve vibratörün üniteyedeki konumuna göre parça besleme yönü belirlenerek helisel salınımını o yönde yapan

vibratör temin edilir.(50 200) mm /s aralığında olan besleme hızı vibrasyon değerinin değişimi ile ayarlanır.Vibrasyon değişimi küçük boyutlu ve merkezi mıknatıslı vibratörlerde mıknatıs hava boşluğunun eksantrik mekanizmasıyla değiştirilmesiyle ayarlanır. Şekil 2 deki gibi çok mıknatıslı vibratörlerde ise titreşim değeri potansiyometre kullanılarak elektrik değişimi ile sağlanır. Titreşim genliği 1 mm den azdır.

Kazan rampasındaki iş parçasının konumu Şekil 3'de şematik olarak görülmektedir. İş parçası boyutlarına uygun yapılmış, kazan yan yüzeyine kaynaklı ve helisel şekilde yükselen (2) numaralı parça yürüyüş yolu (rampa) helis açısı (β) yaklaşık olarak 2° 'dir. Bu yükselti açısı en fazla (5°) yapılabilir. (3) numaralı AC-Elektro mıknatıs enerji verilmesi ile (2) numaralı rampa kazanla beraber (d_n) genlik değerinde çok küçük helisel titreşim hareketi yapar.



Şekil 3. Vibratörde Yürüyüş Rampası Üzerindeki İş Parçası
1- İş parçası 2- Yürüyüş yolu (rampa) 3- AC-Elektro mıknatıs
4- Kazanı taşıyan yapıya yay demeti

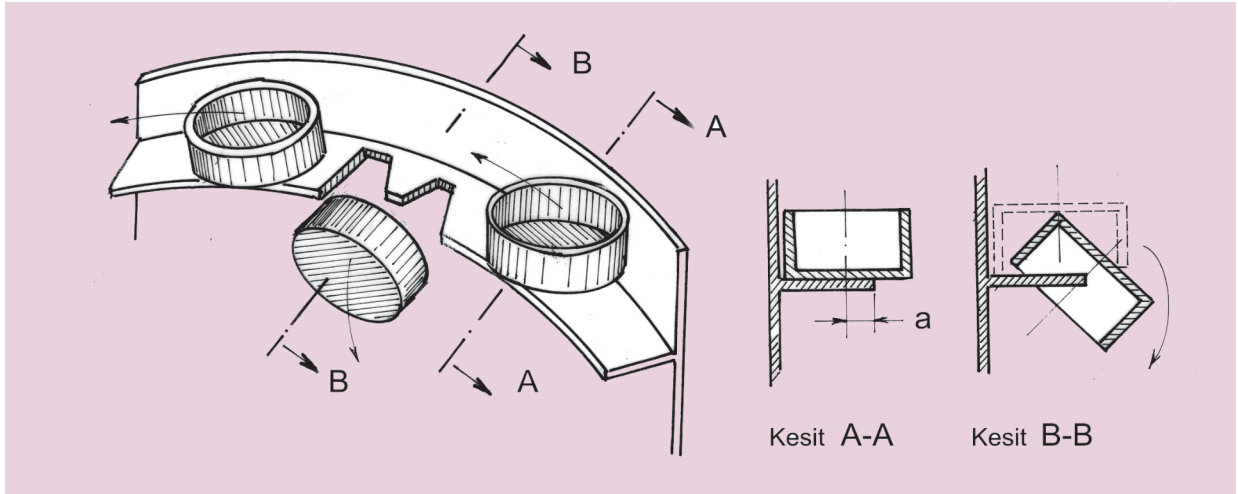
Titreşim belirli bir değere erişince basite indirgenmiş anlatımla o zamana kadar rampa ile birlikte titreşen fakat relatif yer değişim hareketi yapamayan iş parçası çıplak gözle görülemeyecek kadar küçük mikro sıçrama sürüklenme hareketleri yaparak rampadan yukarı tırmanır ve çıkış ağızına ulaşır. Tırmanma hızı titreşim

değeri ile doğrudan bağıntılıdır. Çıkışa ulaşan iş parçası buradan genellikle doğrusal vibratöre aktarılır ve sonuçta işlem merkezine taşınmış olur.

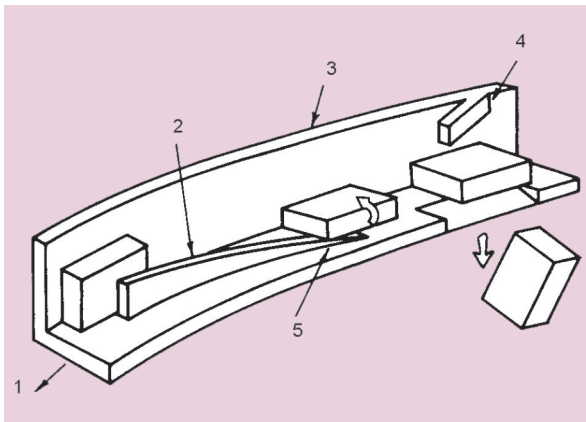
İş parçalarının vibratör çıkışına ulaşmaları vibratörün taşıma görevinin yalnızca bir bölümünü kapsar. İş parçalarının yalnızca kullanım yerinde ön görülen pozisyonda olanları çıkışa ulaşmalı uygun pozisyonda olmayanlar kazana geri dönmelidir. Bunun için yürüyüş yolunda ilerleyen parçaların yalnızca ön görülen pozisyonda olanlarının ilerlemesine izin verecek diğerlerinin kazana geri dönmesi sağlayacak bir dizi önlem almak gerekir. Basit bir örnek Şekil 4'de görülmektedir.

Vibratör tas şeklinde parçaları otomat tezgahına sevk için kullanılmaktadır. Vibratör çıkışında parçaların ağız açık kısmının üste gelmesi istenmektedir. Tabanı yukarı bakanlar kazana geri dönecektir. Yürüyüş rampasındaki parçaların istenen konumda olanlarının ilerlemesine izin veren, tabanı yukarı bakanları kazana düşüren (A-A) kesitinde görülen ayıraç istasyonunda ağırlık merkezi prensibinden yararlanılmıştır. Parça çapından büyük yapılmış ayıraç yarığının dilinin uzunluğu parça ağırlık merkezinden (a) kadar uzun tutulmuştur. Böylece ağız açık parçalar (A-A) kesitinde görüldüğü gibi aşağıya düşmeden ilerleyebilmektedir. Tabanı yukarı bakan parçalar ise (B-B) kesitinde görüldüğü gibi ayıraç yarığında tutunamayıp aşağıya kazan dibine düşmektedir.

Vibratörlerin çıkış ağızına yalnızca doğru konumda olan parçaların gelmelerini sağlamak için çıkışa gelene kadar çeşitli bölgelerde parçaları istenen konuma getirmek veya doğru konumda olmayanların geçmelerine izin vermeyerek kazana geri dönmesini sağlamak için bir dizi önlem alınması gerekir.Çeşitli kaynak yayınlarda konu ile ilgili pek çok ilginç örnek bulmak mümkündür. Kaynak çözümlerde genellikle iş



Şekil 4. Vibratör Yürüyüş Rampasında Bulunan Parçaların Yalnızca Doğru Konumda Olanlarının İletemesinin Sağlanması



Şekil 5. Prizmatik Şekilli Parçaların Dikey Konuma Getirilerek Sevk Edilmeleri

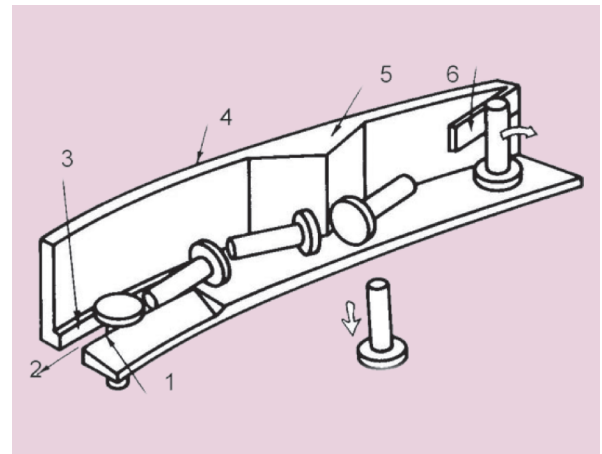
1- Rampa, 2- Dikleştirici Ray, 3- Kazan Duvarı, 4- Düşürücü

parçaları geometrik özellikleri dikkate alınarak benzer özellikli olanlar gruplamalara ayrılmış ve bunlara uygulanan yöntemler tanıtılmıştır. Aşağıda konu ile ilgili iki basit örnek verilmiştir.

Şekil 5'de prizmatik şekilli iş parçasının dikey konuma getirilerek kazan çıkışına sevk edilmeleri görülmektedir. Parçanın uzun kenarı üzerine dikilmeleri için uzunlamasına yatay pozisyonda (5) numaralı dikleştirici ray ucuna gelmesi gerekir. Bunun için (4) numaralı düşürücünün bulunduğu istasyonda kısa kenarı kazan duvarına bakacak şekilde gelenler ağırlık merkezlerinin rampa yüzeyinin dışında kalmalarından dolayı eğik düzlemde kayarak kazana düşerler. Dik pozisyonda

gelenler ise (4) numaralı parça tarafından kama etkisi ile itelenerek yine kazana düşerler. Uzunlamasına yatay pozisyonda (4) engelinden geçebilen parçalar da (2) numaralı giriş tarafı parça enine uygun yapılmış çıkışa doğru daralarak giden eğik rampayı tırmanırken içe doğru devrilerek istenilen konuma gelmiş olurlar ve çıkış ağzından sevk işlemleri başlar.

Civata, perçin vs. gibi parçaların kullanım yerlerine baş kısımlarının yukarı bakacak şekilde sevk edilmeleri istenir. Bu tür bir konumlandırmanın üç istasyonda yapıldığı uygulama Şekil 6'da görülmektedir. Parçaların



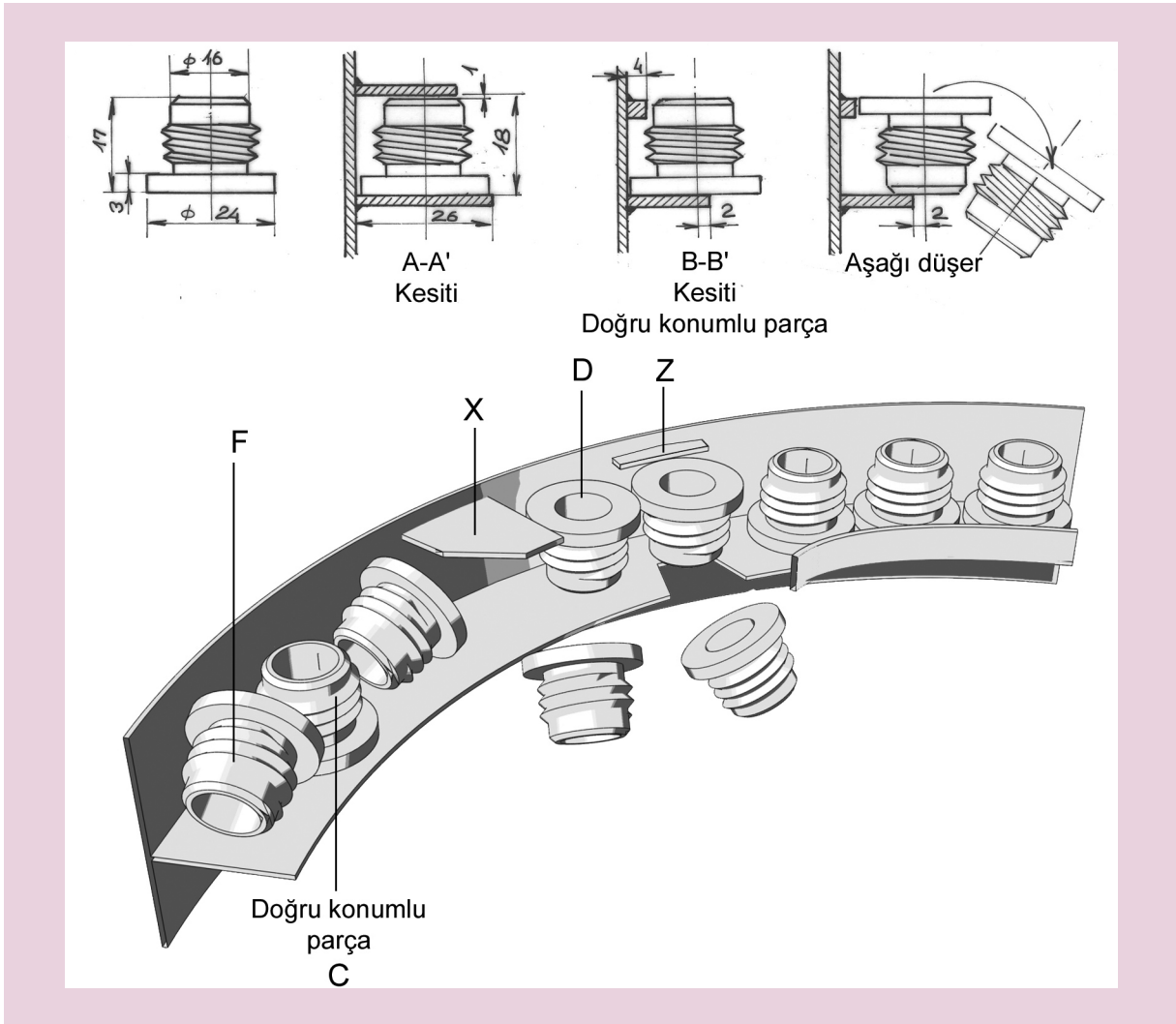
Şekil 6. Civata, Perçin ve Benzeri Şekilli Parçaların Baş Kısımları Yukarı Gelecek Şekilde Sevk Kanalına Yönlendirilmeleri

1- Yuvarlama Rampası 2- Çıkış 3- Sevk Kanalı 4- Kazan Duvarı 5- Yönlendirici 6- Düşürücü

çıkış kanalına girebilmeleri için baş kısımlarının arkada ve yatay konumda gelmeleri gerekir. Dikey konumda gelenler (6) numaralı itici tarafından kazana düşürülür. Bu istasyondan yalnızca yatay konumdaki parçalar geçebilir. Baş tarafı ileri bakan parçalar (6) yönlendiricisi tarafından kazana düşürülür. Buradan yalnızca ucu öne bakan yatay konumdaki parçalar geçebilir. Bu pozisyonda ilerleyen parçalar (3) numaralı kanala düşerek baş kısımları yukarı bakacak şekilde sevk kanalında sıralanırlar. Kanala giremeyenler (1) numaralı eğik rampadan yuvarlanarak kazana düşer.

Beslenecek parçaların şekline, özelliğine, boyutuna ve besleme şartlarına göre belirlenecek vibratörlerde tahrik üniteleri benzer yapıda olmalarına karşılık kazan ve rampa tasarımları tamamen beslenecek işe özgü yapılır. Bu işler çoğunlukla da vibratör üreticileri ya da otomasyon ünitesinin imalatçıları tarafından yapılır. Örnek oluşturması bakımından nipel parçasına otomatik olarak O-Ring takacak tezgah için yapılmış basit bir vibratör kazanının tanıtımı Şekil 7'de verilmiştir.

Üzerinde vida ve O-Ring kanalı olan basit yapılı iş parçasının kazan çıkış ağzına baş kısmı aşağıda olacak



Şekil 7. İş Parçalarının Doğru Konuma Getirilmeleri

pozisyonda gelmesi istenmektedir. Bunu sağlamak için çıkış öncesi iki istasyon belirlenmiş uygun konumda gelmeyen parçalar buralarda yapılmış basit ayırıcılarla kazana düşürülerek sorun çözülmüştür. İlk istasyonda yapılan kama şeklindeki (X) engeli yatık olarak herhangi bir konumda gelen parçaları kazana düşürür. Parça rampadan (18 mm) yukarıya kaynatılmıştır. İş parçasının yüksekliği (17 mm) olduğundan (C) ve (D) pozisyonunda dik konumda gelen parçalar engele takılmadan bu istasyondan geçebilecektir. (E) ve (F) pozisyonundaki gibi yatık olarak gelen parçalar, parçanın baş çapı (24mm) olduğundan (18mm) yapılmış aralıktan geçemeyecek ilerlemeye çalışırken engel parçadaki kama etkisi ile kazana düşecektir.

pozisyonda gelen parçaların geçmesine izin verirken , tabanı yukarı gelen yanlış pozisyondaki parçaları (B-B) kesitinde görüldüğü gibi dışarı doğru iteleyerek kazana düşürür. Böylece çıkış kanalına baş kısmı ile rampaya oturmuş iş parçalarının yönlendirilmeleri sağlanmış olur. Kazan tabanı iş parçalarının helisel yükselen sevk rampasına yönelmesi için (Çevreye doğru yayılmaları için) konveks biçimde yapılmıştır.

Kazan şekilleri silindirik veya Şekil 8'de görüldüğü gibi kademeli biçimde olabilir. Hangisinin daha iyi bir tasarım olduğunu söyleyen bir kural yoktur. Seçim kısmen parça geometrisine ve tipine bağlıdır. Sağda görülen kademeli tip kazanın bir avantajı ilerleyen parçalar herhangi bir



Şekil 8. Silindirik ve Kademeli Kazanlı Vibratörler

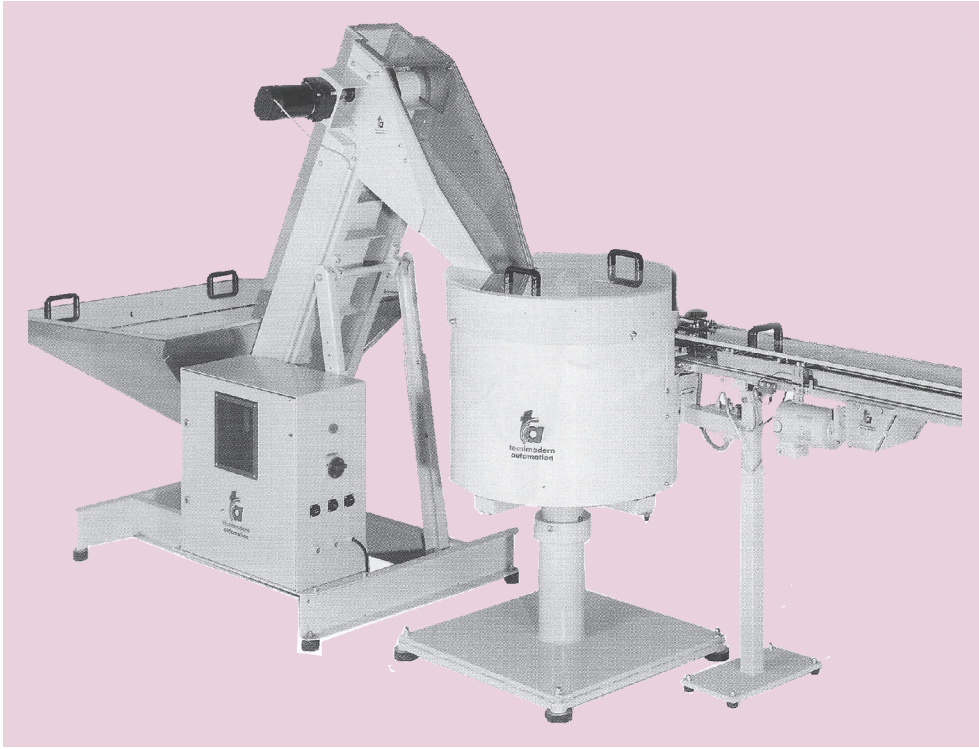
İlk engeli geçebilen dik pozisyondaki iş parçaları rampada ilerleyerek (Z) istasyonuna ulaşır. Bu istasyondaki ayırım işinde ise parça geometrisi dikkate alınarak ağırlık merkezi prensibinden yararlanılmıştır. Parça yüksekliğinde aralık bırakılarak kazan yan yüzeyine kaynatılan (Z) parçası (C) şeklindeki gibi doğru

uygunsuzluk durumunda aşağı düştüğü zaman sadece bir kademe geri düşer. Silindirik kazanlarda ise kazan dibine düştüğünden geriye gelmesi için daha uzun yol kat etmesi gerekir. Kazan kapasitelerinin artırılması amacıyla Şekil 9'da görüldüğü gibi rampaların kazan dışına taşırıldığı durumlarda olabilmektedir.



Şekil 9. (T) Şeklinde Parça Besleyen Vibratörde Kazan Dışına Taşınmış Rampalar

suretiyle otomatikleştirilebilir. Kazana konulacak seviye sensöründen uyarı alan konveyör belirlenmiş miktarda iş parçasını kazana yükler. Vibratörler gürültülü çalışan aygıtlardır. Gürültü kirliliğinin önlenmesi amacıyla izolasyon malzemeleri kullanılarak vibratörler maskelenmektedir. Şekil 10'da ses izolasyonu yapılmış otomatik konveyör yüklemeli vibratör ekipmanı görülmektedir.



Şekil 10. Ses İzolasyonu Yapılmış Otomatik Yüklemeli Vibratör Sistemi

Korozyon ve aşınmaların önlenmesi, iş parçalarının korunması, kaymaların önüne geçilmesi vb. gibi düşüncelerle kazanların çeşitli madde ve şekillerle kaplamaları yapılabilmektedir. Kazandaki iş parçalarının tükenme periyotları dikkate alınarak belirli aralıklarla iş parçası yüklemesi yapılması gerekir. Bu işlem yüklemeye konveyörleri kullanmak

KAYNAKÇA

1. Nail Sclater, Niholos Chironis: Mechanism Devices Sourcebook McGraw-Hillbook
2. Bruno Lotter: Manufacturing Assembly Handbook Butterworths /London
3. G.Boothroyd, P.Dewhurst : Design for Assembly Designers Handbook MIT
4. Accu Tech Automation Inc. Newyork/ US
5. Working Members of Automatic Machine Tools