



Gıda İşleme ve Paketleme İçin Temizlenmesi Kolay, Dayanıklı Hareket Sistemleri

Yüksek performanslı ve uygun maliyetli bir makine sunarken kamu güvenliğiyle ilgili endişeleri nasıl giderebilir ve yönetmelik gerekliliklerini nasıl karşılayabilirsiniz? Gıda işleme ve paketleme verimliliğini artırmak amacıyla daha basit temizlik ve daha fazla dayanıklılık için ekipmanların nasıl tasarlanacağını öğrenin.

Güvenli bir gıda tedarikinin sağlanması, gıda işleme ve paketleme endüstrisi için önemli zorluklar teşkil etmektedir. Gıda üreticilerinin, değişen federal düzenlemelere ve standartlara uygun olarak çalıştırılabilecek ve aynı zamanda giderek daha talepkâr hâle gelen bir pazarda rekabetçi kalabilecek güvenilir ekipmanlara erişmeleri gerekiyor.

Aletler, hareket kontrolleri, elektrik motorları ve dişli kutuları gibi makine bileşenleri, doğrudan temas edilen alanlarda yüzlerce kritik görevi yerine getirdikleri için gıda güvenliği açısından önemlidir. Bu bileşenler genellikle kompakt ve uygun maliyetli bir pakette maksimum performans sağlamak üzere geliştirilmiş olsa da, artırılmış dayanıklılık veya temizleme kolaylığı daima tasarımın ayrılmaz parçaları olarak düşünülmemiştir.

Daha sıkı gıda güvenliği düzenlemeleri ve gıda işleme ve paketleme operasyonlarının genel verimliliğini artırma ihtiyacı tüm bunları değiştirdi.

Bu teknik dokümanda, gıda işleme ve paketlemeye yönelik makine bileşenlerinin tasarımında sıklıkla karşılaşılan sınırlamalar ele alınmakta ve daha sağlam alternatif çözümler önerilmektedir. Aletler, hareket kontrolü, elektrik motoru, dişli kutusu ve aktüatör tasarımlarına odaklanacağız ancak bu konu, yıkama ortamlarında çalışan makinelerde kullanılan sensörler ve HMI aletleri için de geçerlidir.

Endüstri öngörüler

Kollmorgen, gıda işleme ve paketlenmeye özgü zorlukları ve endüstrinin bu zorluklarla en iyi şekilde nasıl başa çıkabileceğini anlamak için harekete geçmiştir.

Üreticiler, bu pazarın benzersiz taleplerini karşılayan bileşenleri tedarik etme ve makineler sunma konusunda mücadele etmeye devam etmektedir. Standart hareket ürünlerinin yıkama ortamlarında dayanıklı olmadığı, temizlenmesinin zor olduğu ve toksik boya ve kablo kılıfı gibi gıda ürünleri alanında kullanıma uygun olmayan malzemeler içerdiği tespit edildi.

Gıdada kullanılabilir olarak etiketlenen ürünler biraz daha iyi sonuç verdi. Boya toksik değildi ve motorlar daha yüksek giriş koruma derecelerine sahipti ancak yine de temizlenmesi zordu ve standart motorlardan daha güvenilir değildi.

Başlangıç maliyetlerini artıran paslanmaz çelik veya yıkanma derecesine sahip motorlara yapılan yükseltmeler, standart ekipmanlardan daha büyük ve ağırdı, nasıl yıkanabilecekleri konusunda çoğunlukla önemli kısıtlamalar vardı ve yıkama ortamlarında zorlu temizlik prosedürlerine belirtilen şekilde uyulmasına rağmen çoğu zaman başarısız oluyorlardı.

Bir başka ilginç bulgu da, çalışmayan motor ve dişli kutularının onarım raflarında sıklıkla boşa durmasıydı. Bu da binlerce dolarlık malzeme ve onarım maliyetine ve kayıp üretim süresi açısından çok daha yüksek maliyetlere neden oluyordu.

Vardığımız sonuç açıkltı: Gıda işleme ve paketlenme endüstrisi, kısıtlama veya hasar olmadan kolayca temizlenebilen, dayanıklı hijyenik tasarımlara sahip yüksek kaliteli hareket kontrolleri, elektrik motorları ve dişli kutularının geliştirilmesiyle önemli bir değer kazanabilir.

Gelişen gıda güvenliği düzenlemelerinin ve hijyen gerekliliklerinin makine ve ekipman tasarımına etkisi

Kuşkusuz gıda ürünlerini yüksek hijyen seviyelerinde verimli bir şekilde üretmek, gıda işleme ve paketlenme şirketlerinin bir numaralı önceliğidir. Dürüstlük ve sosyal sorumluluğa bağlılık, gıda güvenliğinin temel etkenleridir ancak üreticilerin, kötü reklam ve daha yeni ve katı hükümet düzenlemeleriyle ters düşme riskini de en aza indirmeleri gerekir.

Kabul edilebilir patojen seviyelerine ilişkin standartlar değişmeye devam ediyor. Tüketime hazır gıdalardaki listerya monositojen kontaminasyonunun önlenmesine yönelik gelişen yaklaşım, buna örnek verilebilir. Bu alanlarda yüksek standartlar her zaman mevcut olsa da makine temizlenebilirlik gereksinimleri değişmeye devam ediyor.

Amerikan Et Enstitüsü'nün (AMI) "İleri Listerya Monositojen Müdahale ve Kontrol Çalıştayı" başlıklı çalıştayında 75 sanitasyon uzmanından oluşan bir grup, önde gelen birkaç dilimleme ve termoform makinesi üreticisi tarafından yapılan temizlenebilirlik için tasarım değişikliklerini inceledi. Grup, hem önceki nesil hem de mevcut makine tasarımlarını inceledi. İncelemeleri, düzgün bir şekilde

temizlenemeyen ve denetlenemeyen oyuklar ve kör noktaların ortadan kaldırılması başta olmak üzere ürünün temas ettiği yüzeylere ve temas etmeyen bitişik alanlara odaklanıldı.

Daha yeni makinelerde, muhafazalar/korumalar tarafından korunan ve potansiyel kör noktalar yaratan aletler ve motorlar gibi hassas ekipmanlar, normal hijyen prosedürü sırasında temizlenebilecekleri açık alana taşındı. İkinci oturum, tüm makinenin plastik bir tenteye kaplandığı ve buhara batırıldığı buhar daldırmalı temizleme gösterimiyle sona erdi. Makine temizlenebilirliği ve yeni sanitasyon yöntemlerine ilişkin incelemeler gelecekte artmaya devam edecek.¹

Bu faaliyetler, tüketime hazır üretim ortamının dışına da yayılmaktadır. Taze kümes hayvanı ürünlerinde Kampilobakter ve Salmonella seviyelerinin kontrolüne yönelik USDA kılavuzu, artan inceleme yaklaşımına örnek olarak verilebilir. Haziran 2021'de yayınlanan kılavuz, tüketici gruplarının kabul edilebilir seviyelerin sifra düşürülmesini talep etmesiyle birlikte bu patojenlerin seviyelerini önemli ölçüde düşürmeyi amaçlayan 2015 standardını güncellemiştir.

Kılavuza göre Gıda Güvenliği ve Denetimi Hizmeti, "kümes hayvanı karkaslarının ve parçalarının dışkı materyali ve enterik patojenler (Kampilobakter dâhil) tarafından kontaminasyonunun, bir sanitasyon SOP'sinde veya başka bir ön koşul programında ele alınmadığı sürece kümes hayvanı kesimhanelerinde oluşması makul derecede olası bir tehlike (RLTO) olduğunu belirlemiştir. Bu nedenle, bir kuruluş enterik patojenleri ele almak için sanitasyon SOP'sine veya başka bir ön koşul programına güveniyorsa kuruluşun HACCP (tehlike analizi kritik kontrol noktası) sistemi, bu tür sanitasyon SOP'sinin veya diğer ön koşul programının neden enterik patojenlerin meydana gelme olasılığının makul düzeyde olmamasına yol açtığını tanımlamalıdır."²

Taze kümes hayvanı ürünü tesislerinde ürünle temas eden yüzeyler agresif bir şekilde temizlenirken çoğu zaman temas etmeyen yüzeyler ve bitişik alanlar dikkate

alınmaz. 634'ten fazla kişinin hastalandığı ve %34'ünün hastaneye kaldırıldığı özellikle ciddi bir Salmonella salgınında³ USDA, ana nedenleri karkaslardaki dışkı materyali, yetersiz hijyenik kaplama uygulamaları, hijyenik olmayan gıdayla temas eden yüzeyler, hijyenik olmayan gıdayla temas etmeyen yüzeyler ve doğrudan ürün kontaminasyonu olarak tanımlamıştır.

O tarihten bu yana Salmonella ve diğer patojenlerdeki antimikrobiyal ilaçlara karşı direnç, büyük ve giderek artan bir sorun hâline gelmiş ve fabrikadaki hijyenik uygulamalar yoluyla önlemeyi daha da önemli kılmıştır. CDC, yalnızca ABD'de yılda 216.000 enfeksiyonun ve yaklaşık 75 ölümün ilaca dirençli Salmonella enfeksiyonlarından kaynaklandığını tahmin ediyor.⁴ Patojen seviyelerini en aza indirmek için ekipman üreticilerinin ve gıda işleyicilerinin sanitasyonu artırması ve temassız yüzeylerin ve genel üretim ortamının incelemesini iyileştirmesi gerekiyor.

Artan farkındalık

Gıda güvenliği ve sanitasyon uzmanları; mühendislik, operasyon, bakım ve satın alma personelinin yanı sıra makine satın alma karar sürecine giderek daha fazla dâhil oluyor. Geçmişte bu düzeyde bir inceleme, gerçek makine sahaya varıncaya kadar gerçekleştirilmiyordu. Artık bu iş birliğine dayalı karar verme süreci aracılığıyla, gıda güvenliği ve sanitasyon ihtiyaçları satın alma öncesinde ele alınıyor. Böylece hijyenik gereksinimler, önemli düzenlemelere neden olan ihtiyacın önlenmesi ve makine arızası riskinin en aza indirilmesi için güvenilir bir şekilde karşılanabiliyor.

Gelecekteki gereksinimleri karşılayabilecek esnekliğe sahip, mevcut gereksinimleri karşılayan makineler tasarlamak, gelecekte makine üreticileri ve müşterileri için çok önemli olacaktır. Bugünün ve yarının makinelerinin hem hijyenik temizlenebilirlik (denetlenmesi ve temizlenmesi kolay) hem de dayanıklılık (gelişen temizleme yöntemlerine dayanabilme) sağlaması gerekiyor. Bu makinelere entegrasyon için satın alınan bileşenlerin dikkatli bir şekilde değerlendirilmesi, başarıya ulaşılması açısından çok önemli olacaktır.



Giriş koruma derecelendirmeleri ve yıkama ortamları

Giriş koruma derecelendirmeleri, uluslararası IEC 60529 standardında tanımlanmıştır. Standart; katı nesnelerin, tozun ve suyun elektrik muhafazalarına girmesine karşı sağlanan korumayı tanımlar. Yaygın olarak kullanılan derecelendirme, IP ve ardından iki rakamdan oluşur. Ör. IP67. İlk rakam katı veya

toz sınıfını temsil eder. Burada dikkate alınacak en düşük toz derecelendirmesi 6'dır, bu da tamamen toz geçirmez bir muhafazayı belirtir. İkinci rakam, Şekil 1'de ayrıntılı olarak belirtildiği gibi sıvı girişine karşı koruma derecelendirmesini temsil eder.

IP ikinci hane	Koruma sağladığı alan	Verimlilik sağladığı alan
0	Korunmaz	—
1	Damlayan su	Dikey olarak düşen damlalar, güvenli olmayan bir etki yaratmaz.
2	15° eğimde damlayan su	Muhafaza normal konumundan 15° açıyla eğildiğinde dikey olarak damlayan suyun zararlı etkisi olmaz.
3	Püskürtülen su	Dikey olarak 60°'ye kadar herhangi bir açıyla püskürtme şeklinde düşen suyun zararlı etkisi olmaz.
4	Sıçrayan su	Muhafazaya herhangi bir yönden sıçrayan suyun zararlı etkisi olmaz.
5	Su jeti	Herhangi bir yönden muhafazaya doğru bir nozül (6,3 mm) tarafından püskürtülen suyun zararlı etkisi olmaz.
6	Güçlü su jeti	Herhangi bir yönden muhafazaya doğru güçlü jetlerle (12,5 mm nozül) püskürtülen suyun zararlı etkisi olmaz.
7	1 metreye kadar daldırma	Muhafazanın belirli basınç ve süre koşulları altında suya batırılması durumunda (1 m'ye kadar daldırma) zararlı miktarda su girişi mümkün olmayacaktır.
8	1 metre veya daha fazla derinlikte daldırma	Ekipman, üreticinin belirleyeceği koşullar altında sürekli olarak suya batırılmaya uygundur. Ancak bazı ekipman türlerinde bu, suyun içeri girebileceği anlamına gelebilir fakat zararlı etkiler yaratması mümkün olmaz.
9, 9K	Güçlü yüksek sıcaklıkta su jetleri	Yakın mesafeden yüksek basınçlı, yüksek sıcaklıktaki püskürtmelere karşı korumalıdır.

Şekil 1: IP derecelendirme tablosunun ikinci rakamı: sıvılar.

Not: IP69, IEC 60529'da tanımlanırken IP69K, ISO 20653'te tanımlanır. Test protokolleri benzerdir ancak aynı değildir. Her iki derecelendirme de yıkama ortamlarına uygun olsa da IP69K derecelendirmesi bu amaç için özel olarak geliştirilmiştir ve bir cihazın sahip olabileceği en yüksek derecelendirme değildir. IP69K sınıfı cihazlar, 10-15 cm mesafeden 80-100 bar kuvvetle verilen dakikada 14-16 litre 80 °C suya karşı koruma sağlar.

Burada listelenen IP derecelendirmelerinin tümü, su girişine karşı bir miktar korumayı belirtir ve ürün seçiminde faydalıdır ancak birçok gıda üretim tesisinde bulunan yıkama ortamlarının yeterli simülasyonlarına dayanmamaktadır.

Gün geçtikçe bu ayarlardaki makineler, soğutmanın yarattığı aşırı sıcaklık aralıklarına, sanitasyonda kullanılan sıcak veya soğuk sıvıların hacimlerine ve elektrikle çalışan ekipmanların (özellikle motorların) ürettiği ısıya maruz kalır. Ek olarak, ekipmanın üzerine kostik veya bazik temizleme solüsyonları püskürtülür ve ıslanmaya bırakılır, ardından yüksek basınçlı yıkamayla çıkarılır.

Bu koşulların tümü, IP derecelendirme testlerinde yansıtılmayan bir girişle sonuçlanabilir. Üstelik bu testler, onaylanan IP derecelendirmesine bağlı olarak yalnızca 2 ila 30 dakikalık bir süre boyunca gerçekleştirilir. Bu test süreleri ve koşulları gerçek üretim koşullarını doğru bir şekilde simüle edemediğinden makine OEM'leri, IP derecelendirmelerinin ötesinde düşünmeli ve kullanılacakları belirli ortam için tasarlanmış bileşenleri kullanarak makine mühendisliği yapmalıdır.

Motorla ilgili hususlar

Elektrik motorları ve kirletici madde girişi potansiyeli nedeniyle, birkaç konu genellikle gözden kaçırılıyor veya yanlış anlaşılıyor. İlk olarak, tüm elektrikli cihazlar gibi elektrik motorları da ısı üretir. Çalışma sırasında motorun sıcaklığı artar ve sonrasında güç kapatıldığında sıcaklık düşer. Bu sıcaklık döngüsü, motor muhafazasının içindeki küçük hacimli havanın genişip büzülmesine neden olur.

Motorun içindeki hava soğuduğunda büzülür ve havayı ve diğer sıvıları contalardan çekebilecek bir basınç farkına neden olur. Bu, zamanla aşınmaya neden olur ve özellikle soğudukça nem ve temizleme solüsyonlarının motora girme olasılığını artırır.

Yıkama ortamında kullanılan herhangi bir cihazın tamamen sızdırmaz hâle getirilmesi mantıklı görünse de, motor shaftının dönmesi gerektiğinden sızdırmazlık elde etmek imkânsızdır. Ayrıca iç basıncı dış atmosferle eşitlemeye yönelik bir yöntem olmadığında daha sıkı contalar yalnızca basınç farkını artırır.



Şekil 2: Kollmorgen'in AKMH servo motoru IP69K sınıfı sunar ve günlük yüksek basınçlı yıkamalara dayanabilir.

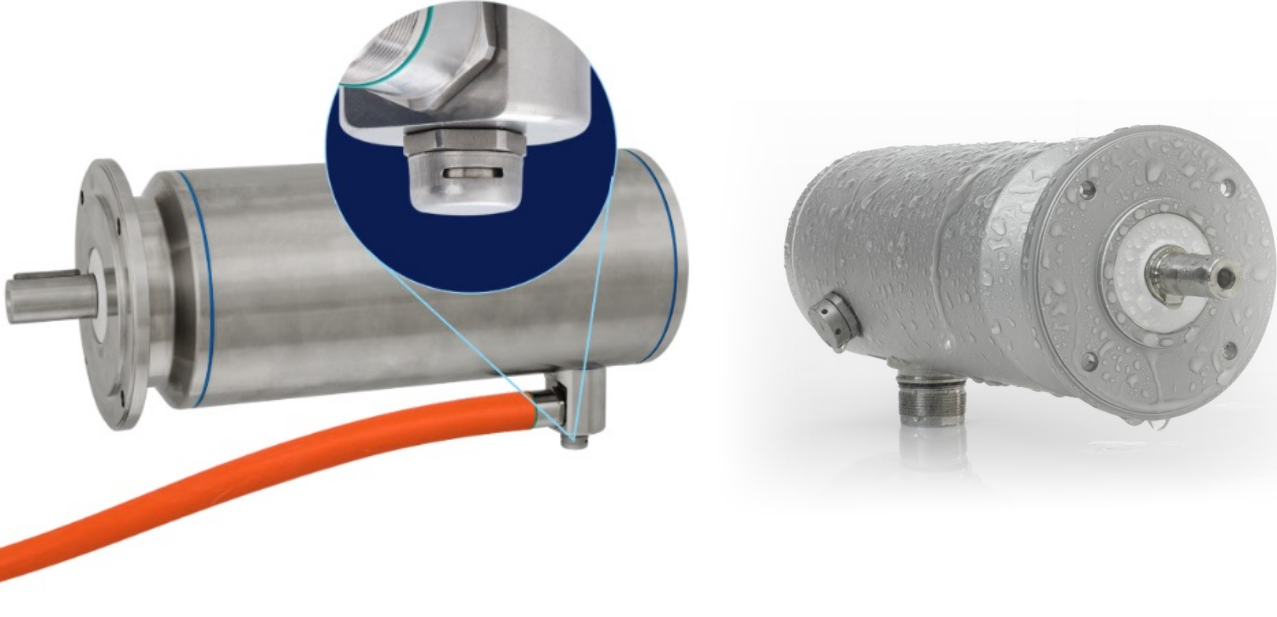
Sıcak bir motor soğudukça iç basınç, deniz seviyesinde 1 bar (14,5 psi) olan tipik atmosfer basıncına kıyasla 0,38 bara (5,5 psi) düşebilir. Bu değer farkı, kaçınılmaz olarak havayı ve kirletici maddeleri en sıkı contalardan bile geçirecek ve sonuçta daha büyük giriş sorunlarına yol açacak aşınmaya neden olacaktır.

Motorun içindeki nem ve kimyasallar sonuçta yatakların, sargı yalıtımının veya geri besleme cihazının arızalanmasına neden olur. Yıkama ortamlarında kullanılan elektrikli cihazların ömrünü en üst düzeye çıkarmak (sık değiştirmeleri ve pahalı kesinti sürelerini önlemek) için, basınca bağlı aşınma ve kontaminasyon döngüsünü ortadan kaldıracak bazı yöntemlere ihtiyaç vardır.

Kollmorgen, bu sorunu çözmek için havalandırmalı bir konnektör ve kablo sistemi geliştirdi. Bu sistem, güç kablosu/hibrit kablo içindeki motordan elektrik kabine kadar uzanan küçük bir havalandırma borusu yoluyla basıncı eşitler. Bu sistem sayesinde sıcaklık döngüsü, her zaman dış atmosfer basıncına eşit kalan motorun iç basıncını etkilemez.

Dikkate alınması gereken ikinci bir konu, yıkama ortamında kullanılan kablolardır. Kablo, kullanılan temizleme solüsyonlarının pH aralığına dayanabilmelidir. Kablo kılıfı doğrudan basınçlı püskürtmeye dayanacak şekilde seçilmelidir. Son olarak kablo konnektörleri, aynı kimyasallara ve ortama dayanacak şekilde tasarlanmalıdır.

Yıkama ortamlarında kullanılan servo motorların ana arıza modları, motora nem ve temizleme solüsyonunun girmesi ve kabloların ve konnektörlerin bozulması ve arızalanmasıdır. Bu bileşenlerin dikkatli seçimi, makinelerinizin genel dayanıklılığını en üst düzeye çıkarmak için önemlidir.



Şekil 3: IP69K yıkama özelliğine sahip AKMA ve AKMH servo motorlar

Kalıcı ve geçici kapaklar ve dezavantajları

Elektrikli servo motorları yıkama ortamlarında kullanırken karşılaşılan dayanıklılık sorunlarına ortak bir çözüm, motorları temizleme solüsyonlarından ve su spreyinden koruyan kalıcı paslanmaz çelik korumalar/kapakların üretilmesidir. Bu yaklaşımın birkaç dezavantajı vardır. Kapakların imalatı pahalıdır ve makinelerin boyutlarını artırıp onlara karmaşıklık katarlar.

Muhtemelen en büyük dezavantaj, şaft çıkışının etrafındaki contanın eninde sonunda bozulması ve patojen büyümesi için kör nokta oluşturması veya contaların tamamen arızalanması ve nem girişinin erken motor arızasına neden olmasıdır. Bazı temizleme uygulamaları, kapakların çıkarılmasını ve elle temizlemeyi gerektirdiğinden temizleme süresini önemli ölçüde artırır. Bazen, talimatların aksine, temizlik ekipleri doğrudan yıkamaya göre tasarlanmamış kapakları ve püskürtme motorlarını çıkarır ve bu da sıklıkla arızalara neden olur.

Diğer bir yaygın çözüm ise temizlik sırasında motorları korumak için geçici kapaklar veya kılıflar kullanmaktır. Bu yaklaşımla ilgili birkaç sorun vardır. Birincisi, kılıfların veya kapakların takılması zahmetli ve zaman alıcıdır; bazen temizlik ekiplerinin bu önemli adımı atlamasına ve motorları doğrudan yıkamasına neden olarak arızaya neden olur. İkincisi, geçici kapaklar doğru kullanılsa bile motorların manuel olarak temizlenmesi gerekir. Bu, temizleme süresini önemli ölçüde artırır ve motorlar düzenli uygulamaya dâhil edilmezse temizlenemeyebilir. Bu da gelecekte sorunlara yol açabilir.

Daha iyi bir çözüm, motorlar da dâhil olmak üzere, kısıtlama olmaksızın tam bir yıkama ortamına dayanacak şekilde tasarlanmış elektrikli bileşenlerin kullanılmasıdır.

Mikrobiyolojik seviyeye kadar temizlenebilir

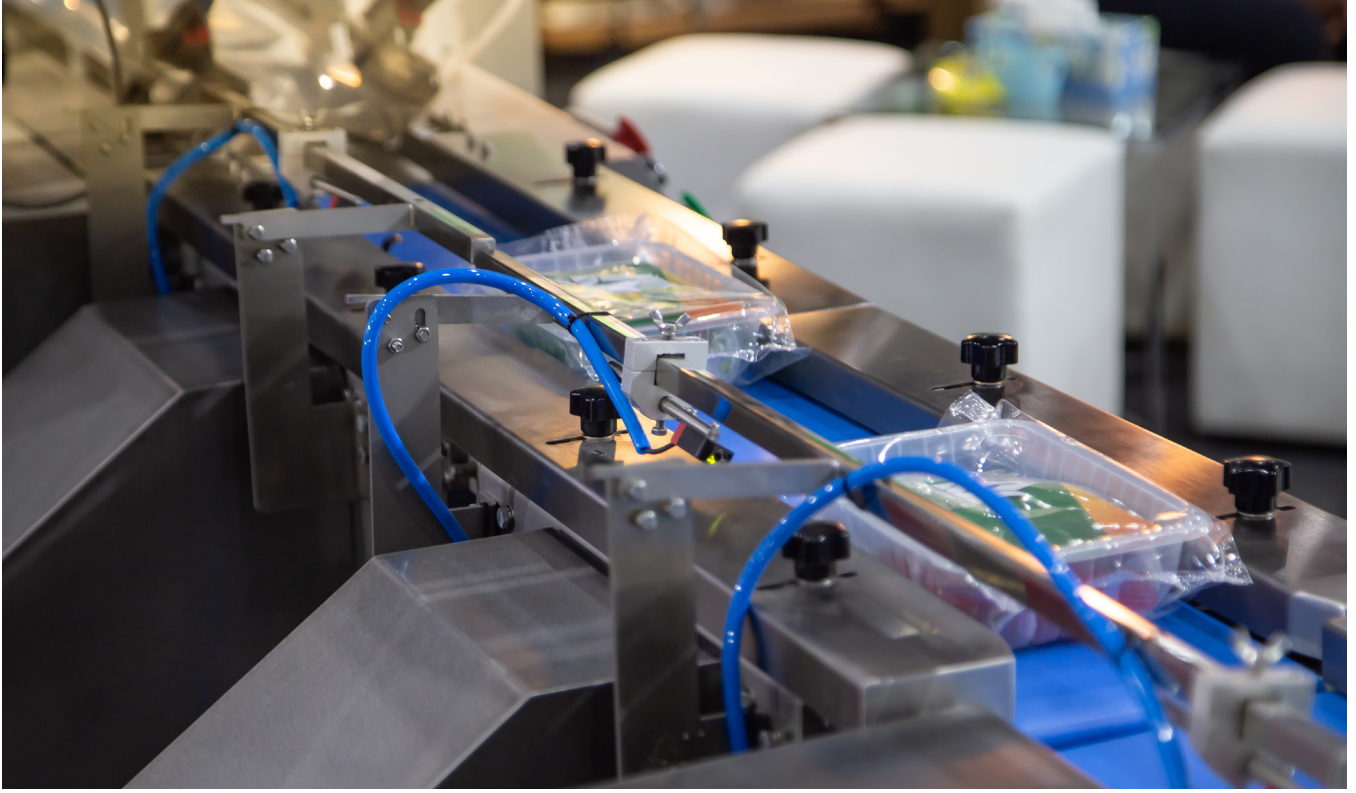
Gıda işleme ve paketleme alanlarında kullanılan bileşenlerin, yıkanan ortamlara dayanıklı olmasının yanı sıra mikrobiyolojik düzeyde temizlenebilir olması da gerekmektedir.

Genel olarak standart elektrik motorları ve dişli kutuları ve hatta paslanmaz çelik ürünler bile bu gereklilik göz önünde bulundurularak tasarlanmamıştır. Standart motorlar genellikle boyalıdır ancak bu yüzeyler, çok pürüzlü olduğundan ve boyanın temizliği engellemesinden dolayı mikrobiyolojik düzeyde temizlenemez. Çoğu zaman, işlevselliği artırmak için soğutucular eklenir ancak

soğutucu kanatçıları denetimi ve temizlemeyi zorlaştırır. Temizlenmesi zor olan ve patojen barındırması muhtemel diğer sorunlu alanlar; bağlantı elemanları, pürüzlü yüzeyler, metalden metale dikişler, isim plakası alanları ve sıvıların birikmesine izin veren düz yüzeylerdir.

Bununla birlikte hijyenik makine tasarımı yönergelerini karşılayan ve aşan, temizlik verimliliği ve gıda güvenliği açısından dikkate alınmaya değer ürünler mevcuttur. Doğru şekilde temizlenebilen motor veya dişli kutusunun seçimi, ekipmanın doğru boyutlandırılması kadar önemlidir.







Hareket bileşenlerinizi akıllıca seçin

Hareket kontrolleri, elektrik motorları ve dişli kutuları, gıda işleme ve paketlenme endüstrisinde son derece etkili ve verimli makinelerin geliştirilmesinin ayrılmaz bir parçasıdır. Yıkama ortamlarında kullanılmak üzere elektrikli bileşenlerin seçimi geçmişte sınırlıydı. Bu durum, temizlenmesi zor ve erken arızalanmaya yatkın bileşenlerin kullanılmasına yol açıyordu.

Kollmorgen gibi üreticiler, bu zorlu ortamlara dayanacak şekilde özel olarak tasarlanmış yüksek kaliteli bileşenler geliştirmiştir. (Gıda üretimi ve paketlenme ortamlarında kullanıma yönelik üst motorlar Şekil 4'te ayrıntılı olarak verilmektedir.) Makine üreticileri, tasarımlarına dâhil etmek üzere en yeni yüksek kaliteli hijyenik bileşenleri aramalıdır. Gıda işleme ve paketlenme üreticileri, makine satın alımlarında bu bileşenleri zorunluluk hâline getirmelidir.

Gıda ürünlerinin güvenliği ve kalitesi tehlikede. Ancak bununla da bitmiyor. Temizleme ekipmanının maliyetleri ve ekipman arızalarından kaynaklanan kesintilerin aşırı maliyetleri göz önüne alındığında üreticilerin, makinelerinin mümkün olduğunca kolay temizlenebilir ve son derece güvenilir olmasını sağlamak için yüksek motivasyona sahip olmaları gerekir. Zorlu yıkama ortamlarında hijyen ve dayanıklılık gereksinimlerine göre özel olarak tasarlanan bileşenler, gıda işleme ve paketlenme operasyonlarını daha verimli ve kârlı hâle getirmeyi vaat ediyor.

Kollmorgen, bu gereklilikleri karşılayan geniş bir motor, kablo ve diğer hareket ürünleri yelpazesi sunmaktadır ve optimum hareket çözümlerini iş birliği içinde tasarlamak üzerine yiyecek ve içecek makinesi OEM'leriyle çalışma konusunda kapsamlı deneyime sahiptir.

	AKMA	AKMH
		
Şaft Materyali	1.4404/316 paslanmaz çelik + krom oksit iç aksam	
Donanım Materyali	Haricî donanım yok	Haricî donanım yok
İsim plakası	Arka kapakta lazer kabartmalı	Lazer kabartmalı
Muhafaza Materyali ve Kaplama	Yuvarlak çerçeve 6082 alüminyum anotlanmış; saten gri	Yuvarlak gövde 1.4404/316 paslanmaz çelik; Yüzey pürüzlülüğü < 0,8 µm, EHEDG gereksinimine göre
Montaj Şekli	Flanş	Flanş veya yüzey
Giriş Koruması (IP)	IP69K (statik)	IP69K (statik)
Şaft Contası	IP69K gıda sınıfı PTFE şaft contası	IP69K gıda sınıfı PTFE şaft contası
Tipik Konektörler	IP69K SS motor montajlı Hummel konektörler	IP69K entegre motor kablosu; isteğe bağlı IP69K SS motor montajlı Hummel konektörler
Uygulama Örnekleri	<ul style="list-style-type: none"> • Yiyecek ve içecek, paketleme: Doğrudan gıda temasının mümkün olduğu veya motorun yanal ya da gıda altında konumlandığı yerlerde kesme, paketleme ve dolum • Olası zorlu konumlar, ör. özellikle hafifliğin kritik olduğu radar istasyonları, rüzgâr türbinleri, açık deniz kurulumları • Diğer: Farmasötik, medikal laboratuvarlar 	<ul style="list-style-type: none"> • Yiyecek ve içecek, paketleme: Doğrudan gıda temasının mümkün olduğu veya özel olarak paslanmaz bileşenler kullanan gıda makinelerinin yanında veya altında konumlandığı yerlerde kesme, paketleme ve dolum • BISSC, NSF, USDA, FDA uyumluluğu ve/veya EHEDG tasarım standartlarını gerektiren makineler

Şekil 4: Gıda işleme ve paketleme ortamlarında kullanıma yönelik en iyi motor ürünleri — daha fazla ayrıntı için Kollmorgen ile iletişime geçin.

İlerlemeye hazır mısınız?

Servo sürüclü uygulamalar için ihtiyaçlarınızı ve hedeflerinizi bir Kollmorgen uzmanıyla görüşmek için [Kollmorgen ile iletişime geçin](#).

Teknik özellikler önceden bildirilmeksizin değiştirilebilir. Bu ürünün belirli bir uygulamaya uyumluluğunu belirlemek ürünün kullanıcısının sorumluluğudur. Tüm ticari markalar ilgili sahiplerinin mülkiyetindedir.

1. Sutton, W., Amerikan Et Enstitüsü'nün Kansas City, Missouri'de Ekim 2014 tarihinde gerçekleştirdiği İleri Listerya Monositojen Müdahale ve Kontrol Çalıştay'ından alınan notlar.
2. USDA, FSIS Guideline for Controlling Campylobacter in Raw Poultry, Haziran 2021.
3. CDC, "Multistate Outbreak of Multidrug-Resistant Salmonella Heidelberg Infections Linked to Foster Farms Brand Chicken (Final Update)," 31 Temmuz 2014.
4. CDC Antibiotic/Antimicrobial Resistance (AR/AMR) 2020.

Kollmorgen Hakkında

Bir Regal Rexnord Markası olan Kollmorgen, sektörün en yüksek performanslı, en güvenilir motorları, sürücleri, AGV kontrol çözümleri ve otomasyon platformlarında kanıtlanmış 100 yılı aşkın hareket deneyimine sahiptir. Eşsiz bir performans, güvenilirlik ve kullanım kolaylığına sahip üstün çözümler sunuyor, makine üreticilerine kesin bir pazar avantajı sunuyoruz.