

Yüksek İrtifalı Sevkiyatta Tehlikeli Madde Ambalajlarının Performansının Test Edilmesi

Bu makalede yüksek irtifada yapılan sevkiyatın ambalaj bütünlüğüne etkisi tartışılıyor. Yüksek irtifalı sevkiyat, tırların yüksek dağ geçitlerinden geçtiği veya yük ya da ikmal uçaklarının ambalajları basınçsız ya da kısmi basınçlı yük ambarlarında nakliye ettiği durumlardır. Her iki nakliye metodu da deniz seviyesine yakın yapılan nakliye işlemine göre basınçta önemli değişikliklere neden olur. Ambalajların bu koşullar altında test edilmesi çok önemlidir, çünkü ambalajın bütünlüğü tehlikeye girebilir. Test laboratuvarlarında yapılan nakliye testlerinde basınç değişiklikleri ve titreşim birlikte dikkate alınmaz. Bu çalışma mevcut UN (Birleşmiş Milletler), ICAO (Uluslararası Sivil Havacılık Organizasyonu) ve ABD DOT (Ulaştırma Bakanlığı) şartlarına göre test edilen tehlikeli madde ve zararlı madde ambalajlarının sınırlı olduğunu ve önemli oranda sızıntıya neden olabileceğini gösterdi. Testlerin titreşim ve basınç değişikliği kombinasyonu koşulları altında yapılması gerektiği ortaya çıktı.

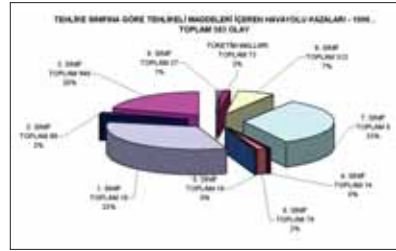
1. Giriş

FAA (Amerikan Devlet Havacılık İdaresi) son 3 yıl içinde ticari ve kargo uçaklarında taşınan tehlikeli maddelerde ambalaj hatası sayısının arttığını gözlemledi. Bu artışın nedeninin hataların gerçekten artmış olması mı yoksa ValuJet uçak kazası olayından sonra FAA'nın denetim ve yaptırım çalışmalarını arttırmış olması mı olduğu kesin değildir. Şekil 1'de ambalajla ilgili hataları olan ürünlerin değişik sınıflandırmaları görülmektedir. Tablo 1'de ise ambalaj türüne göre hatanın nedeni belirtilmektedir. Plastik ve metal ambalajlarda, kapak/conta hatası tüm hataların yaklaşık % 65'ini oluşturmaktadır. Cam kaplarda, düşmeler hataların yaklaşık yarısına, kapak hataları da % 23'üne karşılık gelir.

Yukarıdaki bulgulara ek olarak, UPS (United Parcel Service), ASTM (Amerikan Test ve Malzeme Birliğine) tek paketli sevkiyat ortamında ambalajların maruz kaldığı koşulları anlatan bir çalışma sundu. Bu çalışmanın sonucunda ASTM D6653-01'de anlatılan aşağıdaki temel gözlemler ortaya çıktı:

- Kargo jetlerinde basınç tipik olarak 75 kPa olup, bu 2.438 m (8.000 ft) irtifada normal atmosfer basıncıdır. Sıcaklık yaklaşık 20-23°C (68-74°F) seviyesinde korunur.
- Karadan nakledilen ambalajlarda, özellikle Colorado'da dağlarda bazı geçitlerden geçerken 3.658 m'ye (12.000 ft) kadar yükseğe çıkılabilir. Sıcaklık -15 ile 30°C (5 - 86°F) uçları arasında değişirken ortalama değerler -4 ile 18°C (25-64°F) arasındadır.
- Basınçlı olmayan 'ikmal uçağı' tipik olarak yaklaşık 3.963-4.877 m'de (13.000-16.000 ft) uçar. Basınçlı

olmayan bir ikmal uçağında kaydedilmiş en yüksek irtifa 6.017 m (19.740 ft) idi. Sıcaklıklar yaklaşık -4 ile 24°C (25-75°F) arasında değişiyordu.



Şekil 1: Tehlike sınıfına göre tehlikeli maddeleri içeren havayolu kazaları, 1999. Kaynak: FAA, Havacılık Güvenliği Bürosu.

Bu bulgulara göre, United Parcel Service, Federal Express ve US Postal Service gibi kargo taşıyıcılar tarafından kullanılan ikmal uçağı ağırların taşıdığı ambalajlı ürünlerin 6.100 m (20.000 ft) kadar irtifalara çıkabileceği açıktır. Karayoluyla nakledilen ambalajlar da ABD'deki dağ geçitlerinden geçerken 3.658 m'ye (12.000 ft) kadar irtifa kazanabilir. Bu koşullara maruz kalan ürünler ve/veya ambalajlar basınç ve sıcaklık değişikliklerinden olumsuz etkilenebilir.

Çevreyi taklit eden bir laboratuvar test metodu bulmaya çalışan ASTM, D6653-01 Yüksek İrtifanın

Ambalaj Sistemleri üzerindeki Etkilerini Vakum Metodu ile Belirleme amaçlı Standart Test Metodu adlı yeni bir test metodu geliştirerek onayladı.

Bu test metodunda ambalaj 4.267 m (14.000 ft) irtifayı temsilen 59,5 kPa düzeyinde düşük basınca 60 dakika süreyle maruz bırakılır. Amerikan Ulaştırma Bakanlığı (DOT) ve Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü (ICAO) tarafından kullanılan diğer test metodları da vardır. Mevcut test metodlarındaki ortak sorun basınç, sıcaklık ve titreşimin birleşik etkilerinin dikkate alınmamasıdır. Tehlikeli madde konteynirlerinin sevk edilmesi ve elleçlenmesi ile ilgili Mevcut DOT spesifikasyonuna göre ambalajlar daima kapak tarafı üstte olacak şekilde yerleştirilmelidir. Ancak, Federal Havacılık İdaresi (FAA) ile paylaştığımız, özellikle küçük boyutlu birleşik ambalajlarda görülen sızıntıların ambalajların ters yönlerde sevk edilmesinden doğabileceği, nakliye ortamının, düşük basıncın ve ters yönde konmuş olmanın sızıntıya neden olmuş olabileceği gibi bir endişemiz var. Önceki çalışmalar hangi yönde konacakları belirtilmiş olanlar dahil tek ambalajların elden geçirilme, ayıklanma ve nakliye sırasında her yönden darbeye ve titreşime maruz kaldığını açıkça göstermektedir. Havayolu nakliyeleri genellikle küp şeklinde parçalarla yapıldığı için ambalajlar yerden en fazla kazanılabilecek şekilde

Tablo 1. Birleşik ambalajlarda hatalara yol açan faktörler

Ambalaj türü	Kapak	Bilinmiyor	İç tarafı kırık	Delik	Forklift	Ek yeri	Diğer nakliye	Chime	Düşme	Olası düşme	Toplam
Plastik/4G	65% 111	3% 5	1% 2	2% 4	3% 6	0	5% 8	0	9% 16	12% 20	100% 172
Metal/4G	66% 44	4% 3	0	4% 3	6% 4	4% 3	0	0	7% 5	7% 5	100% 67
Cam/4G	23% 15	6% 4	17% 11	0	5% 3	0	1% 1	0%	22% 14	25% 16	100% 64
Bilinmiyor /4G	27% 8	33% 10	0	0	13% 4	0	7% 2	0	13% 4	7% 2	100% 30

Kaynak: FAA, Havacılık Güvenliği Bürosu

konur; küçük boyutlu birleşik ambalajların bu şekilde işlem görme riski daha fazladır. Bu senaryo onaylı ambalajların gerçek yaşamdaki sevkıyatta karşılaştığı sorunlara açıklama getirmektedir.

Bu çalışmanın amacı sadece titreşimin, sadece irtifanın ve titreşimle birlikte irtifanın yan yatırılmış ya da baş aşağı konmuş, sıvı madde içeren, UN onaylı tehlikeli madde ambalaj performansına etkisini araştırmaktır. Sıcaklığın etkileri dikkate alınmadı çünkü UPS çalışmasında bulunan sevkıyat sıcaklıkları (25-75°F) anlamlı değildi. Test ambalajının sıcaklığı düşürülünce üst boşluktaki hava basıncı da düştüğü için ve bu da basınç farkını düşürerek irtifanın etkilerinin şiddetini azalttığı için, testler küçük bir güvenlik faktörü içeren oda sıcaklığında yapıldı. Testler beş aşamada yapıldı. Her bir aşamada yüksek irtifalı sevkıyat sırasında ambalajların maruz kalabileceği farklı düşük basınç ve titreşim kombinasyonları kullanıldı. Bu sonuçlara dayanarak, ASTM'ye yüksek irtifada sevk edilen ambalajların test edilmesi için yeni bir test metodu önerilecektir.

Malzemeler ve Test Metotları

Michigan Eyalet Üniversitesi önde gelen üç tehlikeli madde ambalajı tedarikçisinden UN onaylı tehlikeli madde ambalajı numuneleri temin etti. Test ambalajları hem UN/ICAO hem de ABD DOT koşullarını karşılayacak şekilde onaylıydı. Sponsorların ricası üzerine bu çalışmada ambalaj tedarikçilerinin gizliliği korundu. Tablo 2'de çalışmanın çeşitli aşamalarında test edilen ambalaj türleri görülmektedir. Bu ambalajların kapasitesi 4 oz ile 0.5 galon (0.12-1.9 litre) arasında değişiyordu. Bu tehlikeli madde ambalajlarına ek olarak, lastik tapalı cam test tüplerinden oluşan iki test ambalajı hazırlandı. AMBALAJ 1 ve AMBALAJ 2 lastik tapalı cam test tüpleridir ama AMBALAJ 1'de tapanın ve tüpün boyun kısmının etrafına bant sarılıdır. Bunlar 'sürtünmeli tipteki' kapaklarla ilgili endişeleri dikkate almak amacıyla test edildi. Test tüpleri yaklaşık 10 ml sıvı almaktadır.

Titreşim testleri yapılırken, ortamın şiddeti ile ilgili bir karar verilmelidir. ASTM D 4169'da sevkıyat konteynırı performansını değerlendirmede üç farklı test seviyesi anlatılmaktadır (Güvence Düzeyleri I, II ve III). Bu test seviyeleri çevresel koşullardaki belirsizliklerle ilgilidir. Güvence Düzeyi I yüksek düzeyde istismara karşılık gelir ama olma olasılığı düşüktür. Bu nedenle birçok insan Güvence Düzeyi I'i muhafazakâr bulur, içinde çok fazla güvenlik faktörü olduğunu düşünür. FAA ve DOT ile yapılan görüşmeler sonucunda ve çeşitli testlerden daha önce edinilmiş deneyimlerin ışığında, bu projede Güvence Düzeyi II'nin kullanılmasına karar verildi.

Güvence Düzeyi II aynı zamanda test yerlerinde en sık kullanılan test düzeyidir. Beş test aşaması aşağıda anlatılmaktadır.

Tedarikçi	Test edilen ambalajların UN numaraları
1	HMS-08, UN95099T, UN95099T, UN16FFPS, UN32FFPS, UNHWS16, UN32NPVB, HMP-32N, UN32PPS, UN4FFPS, UAC32FPS, UN32FAPS
2	UNE151, UN112, UN1541, UN61, UN62, UN1580, UN51, UN52, UN78, UN79
3	CFSP-0002, CF-1-92-1000N, CF-1-92-1000-NV1-0125-NV1-0500NV1-1000NV1-0500W



Şekil 2: I. Aşama için deney kurulumu.

I. Aşama: 4.267 m (14.000 ft) irtifada tırda/havada titreşim ve vakum

Bu test ikmal uçağıyla ve yüksek irtifada karayoluyla yapılan sevkıyatları tek bir test içinde mümkün olduğu kadar taklit edecek şekilde tasarlandı. Bu testte 4.267 m (14.000 ft) irtifayı temsil eden düşük basınç ile birleşik tır/hava gücü spektral yoğunluğu verileri kullanılarak elde edilen rasgele titreşim bir aradaydı. Şekil 2'de test kurulumu görülmektedir. Sert çelikten yapılmış vakum odasının dört ayağı titreşim masasına civata ile monte edilerek bu ikisi doğrudan birleştirildi, böylece oda içindeki titreşim ortamı titreşim masasının kendisi ile aynı oldu.

Vakum pompası motoru titreşim masasının yanına kondu. Testten önce ambalajlar 73,4 ± 3,6°F ASTM standart koşullarında en az 24 saat süreyle ıslah edildi. Test prosedürü şöyleydi:

- Birincil konteynırlar önerilen dolun seviyesine kadar suyla dolduruldu ve kapağı da önerilen uygulama torku uygulandı.
- İkincil ambalajlara, imalatçının talimatı doğrultusunda, sevkıyata hazırlanmış gibi uygulama yapıldı.
- Bu aşamada her stok tutma biriminden (SKU) iki numune kullanıldı.
- Test numunesi baş aşağı halde vakum odasına kondu ve vakum odası da elektro-hidrolik titreşim masasına yerleştirildi.
- Vakum odasını kapattıktan sonra, vakum pompası açıldı ve ASTM D6653-01'de önerildiği gibi basıncı

her 30 – 60 saniyede 305 m (1.000 ft) oranında düşürecek şekilde ayarlandı. Bu durum bir uçaktaki normal kalkış koşullarının aynısıdır.

- İzin verilen ± % 2 hata oranı ile 59,5 kPa vakum (14.000 ft ya da 4.267 m'ye eşit basınç) sağlandı.
- 59,5 kPa vakum korunurken, titreşim masası 250 mil'lik (400 km) sevkıyatı temsilen, rasgele modda, birleşik tır/hava sevkıyat ortamında 30 dakika çalıştırıldı (Güvence Düzeyi II, ASTM D 4169).
- 30 dakika sonra, normal iniş koşullarını taklit ederek oda giriş valfi açıldı ve vakum 305 m (1.000 ft) oranı ile 30 – 60 saniyede boşaltıldı.
- Test numunesi çıkarıldı ve varsa sızıntı kaydedildi.
- Kapaklar tork testi cihazıyla çıkarıldı ve çıkarma torkları ölçülerek kaydedildi.

I. Aşama testlerinden bazılarının sonuçları Şekil 3-8 ve Tablo 3-5'te görülmektedir. Şekil 3-4'te büyük kapakların küçüklere göre daha fazla sızıntı yaptığı görülmektedir. Tablo 3-5'te ise test edilen 32 ambalajın 15 tanesinde sızıntı olduğu görülmektedir. Sürtünmeli tipteki her iki kapak da başarısız olmuştur.



Şekil 3: Başarısız bulunan kapaklar.



Şekil 4: Başarılı bulunan kapaklar.



Şekil 5: I. Aşama, UNHWS16.

II. Aşama: tırda/havada sadece titreşim

Bu testin amacı basınç farkını ortadan kaldırarak sadece titreşimin etkisini test etmektir. Bu nedenle test prosedürü, vakum odası denemeleri hariç, I. Aşamadaki ile aynıdır. I. Aşamada olmayan bir işlem ise konteynir ve kapak üzerine hizalama işaretleri konarak kapakların geri kaçıp kaçmadığının tespit

edilmesiydi. Bu işlem, takip eden III -V. Aşamalar dahil testlerin hiçbirinde yoktu, çünkü kapağın çevresine bant sarma işlemi imalatçının önerisi üzerine tork verildikten sonra yapılıyordu. Bu aşamada ve sonraki test aşamalarında sadece Tablo 3'te görülen ambalajlar test edildi. II. Aşama testlerinin sonuçları Tablo 6'da görülmektedir. Test edilen 14

tane içinde sadece iki tanesi sızıntı yaptı, I. Aşamada ise aynı 14 taneden yedi tanesinde sızıntı olmuştu (Tablo 3). Sürtümlü tipteki kapaklardan sadece birinde sızıntı oldu, I. Aşamada ise iki tanesinde olmuştu. Bu sonuçlar basınç farkının etkisini açıkça göstermektedir.



Şekil 6: I. Aşama, UNHWS16.



Şekil 7: I. Aşama, UN32PPS.



Şekil 8: I. Aşama, CT-SP-0002.

Tablo 3. I. Aşama, 1. Tedarikçi için Sonuçlar

Stok tutma birimleri	I. Aşama							
	A Numunesi				B Numunesi			
	AT		RT		AT		RT	
	N/m	lb/in	N/m	lb/in	N/m	lb/in	N/m	lb/in
HMS-08	2.39 ^a	21.2 ^b	2.18 ^b	19.3 ^c	2.44 ^c	21.6 ^c	1.86 ^c	16.5 ^d
UN950PPT	2.27	20.1	1.75	15.5	2.26	20.0	1.85	16.4
UN950GPT	1.26 ^c	11.2 ^b	1.24 ^b	11.0 ^b	1.25	11.1	0.91	8.1
UN16FFPS	1.26	11.2	1.13	10.0	1.25	11.1	0.99	8.8
UN32FFPS	1.84	16.3	1.45	12.8	1.84	16.3	1.46	12.9
UNHWS16	3.97 ^a	35.2 ^a	3.56 ^b	31.5 ^b	3.96 ^b	35.1 ^b	2.50 ^c	22.1 ^d
UN32NPVB	6.32	56.0	4.03	35.7	6.37	56.4	3.68	32.6
HMSP-32N	2.04	18.1	1.51	13.4	2.05	18.2	1.65	14.6
UN32PPS	2.27	20.1	2.21	19.6	2.27 ^a	20.1 ^a	2.16 ^c	19.1 ^d
UN4FFPS	1.25	11.1	1.12	9.9	1.28	11.3	1.04	9.2
UAC32FFPS	1.81	16.0	1.78	15.8	1.82	16.1	1.60	14.2
UN32FAPS	1.26	11.2	1.04	9.2	1.28 ^b	11.3 ^b	0.85 ^c	7.5 ^d
Ambalaj 1	L	L	L	L	L	L	L	L
Ambalaj 2	L	L	L	L	L	L	L	L

AT, Uygulama torku; RT, çıkarma torku. L Sızıntı

Tablo 4. I. Aşama, 2. Tedarikçi için Sonuçlar

Stok tutma birimleri	I. Aşama							
	A Numunesi				B Numunesi			
	AT		RT		AT		RT	
	N/m	lb/in	N/m	lb/in	N/m	lb/in	N/m	lb/in
UNE151	1.25	11.1	0.81	7.2	1.25	11.1	0.82	7.3
UN112	2.27 ^a	20.1 ^a	2.07 ^a	18.3 ^b	2.29	20.3	2.12	18.8
UN1541	1.29	11.4	0.73	6.5	1.26	11.2	0.80	7.1
UN61	2.27	20.1	1.96	17.4	2.27	20.1	2.09	18.5
UN 62	6.33	56.1	5.32	47.1	6.39 ^b	56.6 ^b	5.07 ^c	44.9 ^d
UNIS80	4.00 ^b	35.4 ^b	3.35 ^b	29.7 ^c	4.02	35.6	3.65	32.3
UN51	1.28	11.3	0.95	8.4	1.26	11.2	0.68	6.0
UN52	1.82	16.1	1.70	15.1	1.82	16.1	1.51	13.4
UN78	3.96 ^b	35.1 ^b	3.48 ^b	30.8 ^b	3.96 ^b	35.1 ^b	3.62 ^b	32.1 ^d
UN79	3.96	35.1	3.59	31.8	3.99 ^b	35.3 ^b	3.70 ^b	32.8 ^d

AT, Uygulama torku; RT, çıkarma torku. L Sızıntı

Tablo 5. I. Aşama, 3. Tedarikçi için Sonuçlar

Stok tutma birimleri	I. Aşama							
	A Numunesi				B Numunesi			
	AT		RT		AT		RT	
	N/m	lb/in	N/m	lb/in	N/m	lb/in	N/m	lb/in
CT-SP-0002	2.39	21.2	2.17	19.2	2.39	21.2	2.24	19.8
CT-1-92-1000-N	3.77	33.4	2.31	20.5	3.79	33.6	2.44	21.6
CT-1-92-1000-W	6.34 ^L	56.2 ^L	3.65 ^L	32.3 ^L	6.45	57.1	4.14	36.7
CT-4-92-1000-N	3.74	33.1	2.04	18.1	3.75 ^L	33.2 ^L	1.89 ^L	16.7 ^L
VI-0125-N	1.30	11.5	1.12	9.9	1.25	11.1	1.04	9.2
VI-0500N	1.29	11.4	1.11	9.8	1.25	11.1	1.04	9.2
VI-1000N	2.30	20.4	1.19	10.5	2.27	20.1	1.65	14.6
VI-0500W	3.97 ^L	35.2 ^L	3.18 ^L	28.2 ^L	3.99 ^L	35.3 ^L	2.57 ^L	22.8 ^L

AT, Uygulama torku; RT, çıkarma torku. L Sızıntı

Tablo 6. II. Aşama için Sonuçlar

Stok tutma birimleri	II. Aşama							
	A Numunesi				B Numunesi			
	AT		RT		AT		RT	
	N/m	lb/in	N/m	lb/in	N/m	lb/in	N/m	lb/in
HMS-08	2.38	21.1	2.24	19.8	2.39	21.2	2.20	19.5
UN950PPT	2.31	20.5	2.05	18.2	2.31	20.5	2.13	18.9
UN950GPT	1.28	11.3	1.22	10.8	1.26	11.2	1.15	10.2
UN16FFPS	1.25	11.1	1.11	9.8	1.25	11.1	1.07	9.5
UN32FFPS	1.82	16.1	1.56	13.8	1.81	16.0	1.52	13.5
UNHWS16	3.99	35.3	3.13	27.7	3.96	35.1	3.51	31.1
UN32NPVB	6.40	56.7	5.04	44.6	6.36	56.3	5.39	47.7
HMS-32N	2.07	18.3	1.81	16.0	2.07	18.3	1.65	14.6
UN32PPS	2.26 ^L	20.0 ^L	2.00 ^L	17.7 ^L	2.29	20.3	2.00	17.7
UN4FFPS	1.25	11.1	1.16	10.3	1.30	11.5	1.14	10.1
UAC32FPS	1.81	16.0	1.49	13.2	1.82	16.1	1.55	13.7
UN32FAPS	1.25	11.1	1.15	10.2	1.26	11.2	1.11	9.8
Ambalaj 1	L	L	L	L	L	L	L	L
Ambalaj 2	L	L	L	L	L	L	L	L

AT, Uygulama torku; RT, çıkarma torku. L Sızıntı

Tablo 7. III. Aşama için Sonuçlar

Stok tutma birimleri	III. Aşama							
	A Numunesi				B Numunesi			
	AT		RT		AT		RT	
	N/m	lb/in	N/m	lb/in	N/m	lb/in	N/m	lb/in
HMS-08	2.39	21.2	2.07	18.3	2.39	21.2	1.92	17.0
UN950PPT	2.26	20.0	2.01	17.8	2.27	20.1	1.94	17.2
UN950GPT	1.25	11.1	1.15	10.2	1.26	11.2	1.21	10.7
UN16FFPS	1.25	11.1	0.99	8.8	1.25	11.1	1.04	9.2
UN32FFPS	1.84	16.3	1.60	14.2	1.81	16.0	1.67	14.8
UNHWS16	4.01	35.5	3.24	28.7	4.01	35.5	3.61	32.0
UN32NPVB	6.33	56.1	4.55	40.3	6.36	56.3	5.20	46.1
HMS-32N	2.04	18.1	1.59	14.1	2.03	18.0	1.54	13.6
UN32PPS	2.28	20.2	2.00	17.7	2.27	20.1	2.00	17.7
UN4FFPS	1.25	11.1	1.23	10.9	1.26	11.2	1.24	11.0
UAC32FPS	1.81	16.0	1.78	15.8	1.82	16.1	1.72	15.2
UN32FAPS	1.25	11.1	1.22	10.8	1.25	11.1	1.23	10.9
Ambalaj 1	L	L	L	L	L	L	L	L
Ambalaj 2	L	L	L	L	L	L	L	L

AT, Uygulama torku; RT, çıkarma torku. L Sızıntı

III. Aşama: 4.267m (14.000ft) irtifada sadece vakum

Bu testin amacı titreşimi ortadan kaldırarak sadece basınç farkının etkisini incelemektir. Bu nedenle test prosedürü I. Aşamadakinin aynısıydı, sadece titreşimle ilgili adımlar yoktu. Sonuçlar Tablo 7'de görülmektedir. Burada sızıntı olmamıştır ki bu da titreşimin bozulma için gerekli bir unsur olduğunu göstermektedir.

IV. Aşama: 2.438m (8.000ft) irtifada tırda/havadada titreşim ve vakum

Bu testin amacı test edilecek ambalajı düşük irtifalara maruz bırakmak ama uzun uçuşlar yapan büyük ticari uçaklardaki basınçlı kargo ambarlarında bulunan ortamı taklit etmek amacıyla süreyi uzun tutmaktır. Prosedür I. Aşamadakinin aynısıydı, sadece 14.000 ft (4.267 m) yerine 8.000 ft (2.438 m) taklit edildiği için test basıncı 59,5 kPa yerine 75,3 kPa idi. Ayrıca, titreşim masası ASTM D4169'daki öneri gereğince 30 dakika yerine 3 saat çalıştırıldı. Sonuçlar Tablo 8'de görülmektedir. Test edilen 14 taneden dört

tanesinde sızıntı vardı. Bu sonuçlar, aynı titreşim ortamının kullanıldığı ama sırasıyla daha düşük ve daha yüksek basınçlarda yapılan I. Aşamada alınanlarla (14'te yedi) II. Aşamada alınanların (14'te iki) arasındadır. Test süresinin sonuçlar üzerindeki etkisi test basıncı kadar fazla değildir.

V. Aşama: 2.438m (8.000ft) irtifada sadece tırda titreşim ve vakum

Bu testin amacı hava nakliyesi PSD verilerini titreşim testi spektrumundan çıkararak, her ikisi de 8.000 ft (2.438 m) irtifada yapılan sadece karayolu nakliyesi ile birleşik karayolu/havayolu nakliyesi arasında fark olup olmadığını görmekti. Bu nedenle test prosedürü IV. Aşamadakinin aynısıydı ama burada sadece tır PSD verileri vardı. Sonuçlar Tablo 9'da görülmektedir. 14 tane içinde üç tanesinde sızıntı oldu, bu sayı IV. Aşamadakinden bir az ve II. Aşamadakinden bir fazlaydı.

Tartışma

Tablo 10'da Tablo 3'teki ambalajlar üzerinde yapılan beş farklı testin sonuçları özetlenmektedir. Tablo 10'da veriler çift sıralar halinde karşılaştırıldığında aşağıdaki sonuçlar elde edildi. Bu sonuçlar elbette incelenen ambalaj numunelerini baz almakta ama genel olarak ambalajlar için de geçerli olduğuna inanılmaktadır.

- Titreşim tek başına sızıntıya neden olabildi (Tablo 10'da 2. sıra) ama irtifa tek başına sızıntıya neden olmadı (1. sıra).
- İrtifa test süresinden çok daha önemlidir (4. sıraya karşılık 5. sıra).
- Yüksek irtifa düşük irtifadan daha kötüdür (2. sıraya karşılık 5. sıra).
- Tırdaki/havadaki birleşik titreşim, sadece tırdakinden daha kötüdür (3. sıraya karşılık 4. sıra).

Tablo 8. IV. Aşama için Sonuçlar

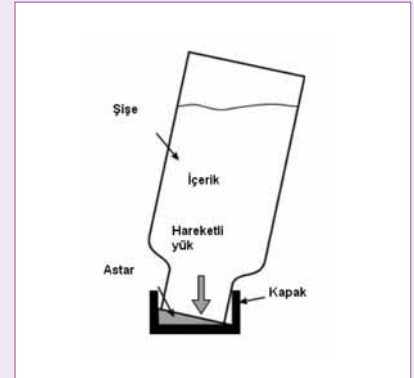
Stok tutma birimleri	III. Aşama							
	A Numunesi				B Numunesi			
	AT		RT		AT		RT	
	N/m	lb/in	N/m	lb/in	N/m	lb/in	N/m	lb/in
HMS-08	2.39	21.2	2.07	18.3	2.39	21.2	1.92	17.0
UN950PPT	2.26	20.0	2.01	17.8	2.27	20.1	1.94	17.2
UN950GPT	1.25	11.1	1.15	10.2	1.26	11.2	1.21	10.7
UN16FFPS	1.25	11.1	0.99	8.8	1.25	11.1	1.04	9.2
UN32FFPS	1.84	16.3	1.60	14.2	1.81	16.0	1.67	14.8
UN1HWS16	4.01	35.5	3.24	28.7	4.01	35.5	3.61	32.0
UN32NPVB	6.33	56.1	4.55	40.3	6.36	56.3	5.20	46.1
HMS-32N	2.04	18.1	1.59	14.1	2.03	18.0	1.54	13.6
UN32PPS	2.28	20.2	2.00	17.7	2.27	20.1	2.00	17.7
UN4FFPS	1.25	11.1	1.23	10.9	1.26	11.2	1.24	11.0
UAC32FPS	1.81	16.0	1.78	15.8	1.82	16.1	1.72	15.2
UN32FAPS	1.25	11.1	1.22	10.8	1.25	11.1	1.23	10.9

Ambalaj 1
Ambalaj 2
AT, Uygulama torku; RT, çıkarma torku. L. Sızıntı

Tablo 9. V. Aşama için Sonuçlar

Stok tutma birimleri	V. Aşama							
	A Numunesi				B Numunesi			
	AT		RT		AT		RT	
	N/m	lb/in	N/m	lb/in	N/m	lb/in	N/m	lb/in
HMS-08	2.38 ^L	21.1 ^L	1.95 ^L	17.3 ^L	2.38	21.1	1.78	15.8
UN950PPT	2.26	20.0	1.98	17.5	2.29	20.3	1.85	16.4
UN950GPT	1.25	11.1	1.22	10.8	1.24	11.0	1.15	10.2
UN16FFPS	1.25	11.1	1.15	10.2	1.26	11.2	1.19	10.5
UN32FFPS	1.81	16.0	1.67	14.8	1.82	16.1	1.72	15.2
UN1HWS16	3.96 ^L	35.1 ^L	3.56 ^L	31.5 ^L	3.97	35.2	3.40	30.1
UN32NPVB	6.33	56.1	4.39	38.9	6.37	56.4	4.54	40.2
HMS-32N	2.03	18.0	1.61	14.3	2.07	18.3	1.90	16.8
UN32PPS	2.29	20.3	1.94	17.2	2.30	20.4	2.12	18.8
UN4FFPS	1.25	11.1	1.16	10.3	1.28	11.3	1.17	10.4
UAC32FPS	1.81	16.0	1.64	14.5	1.83	16.2	1.69	15.0
UN32FAPS	1.24	11.0	1.11	9.8	1.25	11.1	1.15	10.2

Ambalaj 1
Ambalaj 2
AT, Uygulama torku; RT, çıkarma torku. L. Sızıntı



Şekil 9: Astartaki lokalize sızıntı.

Tablo 10. Ortamların derecelendirilmesi

Koşullar	Test edilen 14 ambalajdaki sızıntı sayısı
Titreşim yok, 14.000 ft, 30 dakika	0
Tırda ve havada titreşim, 0 ft, 30 dakika	2
Tırda sadece titreşim, 8.000 ft, 180 dakika	3
Tırda ve havada titreşim, 8.000 ft, 30 dakika	4
Tırda ve havada titreşim, 14.000 ft, 30 dakika	7

- İrtifa ile titreşim arasında anlamlı bir etkileşim vardır (5. sıraya karşılık 1. ve 2. sıralar).

Tablo 3 – 9'daki tork verilerinde sızıntıya yol açan etkenlerle uygulama torku kaybı arasında herhangi bir ilişki görülmektedir. Çıkarma torkunun uygulama torkundan biraz daha az olması normaldir. Ancak, sızıntıların kapağın geri kaçması ya da astarın bir şekilde bozulması sonucu torkta aşırı bir kayıp olmasından kaynaklanması bekleniyordu ama bu olmadı. Bu nedenle, sızıntılara yol açan mekanizma başka bir şey olmalı.

Sızıntıların en olası nedeni astardaki lokalize sıkışmadır (Şekil 9). Konteynir baş aşağı döndüğü ve titreşim aldığı zaman, bir tarafa doğru eğilip kapağın kenarı üzerinde yukarı aşağı zıplar. Tipik bir tır yükünde yaklaşık beş darbe oluşur. Her darbe sırasında şişenin kenarı astara doğru itilerek onun daha fazla sıkışmasını sağlar. Darbeden milisaniyeler sonra, astar bir süre sıkışık halde kalır çünkü elastik olmayan yumuşak bir malzemeden yapılmıştır. Yapışma kuvvetinde geçici bir kayıp olduğu zaman darbeler arasında belli bir süre geçmektedir. Astar ile şişe arasında oldukça büyük bir boşluk da olabilmektedir. Şişe baş aşağı ya da yan döndüğü zaman sıvı ile astar daima temas halinde olduğu için, her darbe bir sızıntıya imkan verir. Dik duran kaplarda da, kutunun üst tarafına vuracak kadar az sıkışmasına yol açmasıdır. Astarı şişenin kenarına

üzerinde zıplaması halinde sızıntı olabilir. Dışarı sıvı akışı olmasa bile, eğer sıvı uçucu ise 'buhar izi' olabilir.

Büyük kapakların küçüklerden daha fazla sızıntı yapma eğilimi birbirinden bağımsız iki etki ile ilişkilidir. Birincisi basınç farkının kendisidir. Dış basınç azaldıkça, kabın içinde kalan havanın kapağı dışarı itmesi daha kolay olur. Kapağı kaptan sökmeye çalışan kuvveti hesaplamak için kapağın alanı ile basınç farkı çarpılır. Kapağın alanı çapın karesi ile orantılı olarak arttığından kapağın çapı iki katına çıkınca belli bir basınç farkı için uygulanan kuvvet dört katına çıkar. Büyük kapakların şeklinin bozulma olasılığı da daha yüksektir. Bu da kuvvetin artmasıyla birleşince kapakta "kubbeleşme" olabilir, astar biraz yukarı kalkarak titreşimin astar ile kabın kenarı arasında boşluk oluşturmasını kolaylaştırılır.

ABD sanayinde uygulama torklarının belirlenmesi söz konusu olduğundan büyük kapaklarda aynı zamanda daha fazla sızıntı olur: inç-libre cinsinden önerilen uygulama torku kapağın milimetre cinsinden çapının yarısıdır. 1 inçlik (25.4mm) kapağın uygulama torku 12,7 inç-libre (1,44 N-m) olmalıdır. Bu çalışmada kullanılan kapaklar için imalatçının önerdiği uygulama torklarında da neredeyse istisnasız olarak bu kurala uyuldu. Bu kuraldaki sorun ise daha büyük astarların daha küçük olanlara göre aşağıdaki nedenlerle daha az sıkışmasına yol açmasıdır. Astarı şişenin kenarına

bastran kuvvet olarak tanımlanan sızdırmazlık kuvveti yaklaşık şöyledir:

$$S = \frac{T}{\mu D}$$

Burada S = sızdırmazlık kuvveti (lb ya da N), D = kapak çapı (inç ya da mm), T = uygulama torku (inç/lb ya da N/m) ve μ = tüm kayan yüzeyler arasındaki ortalama statik sürtünme katsayısı (boyutsuz).

Önerilen uygulama torkuna ait endüstriyel uygulama yapılıyorsa, astarının sürtünme katsayısı 0,2 olan 1 inçlik (25,4 mm) bir kapağın sızdırmazlık kuvveti $12,7 / (0,2 \times 1,0) = 63,5$ lb (282 N) olmalıdır. Bu sızdırmazlık kuvveti deneysel olarak doğrulandı. Formüle göre, önerilen uygulama torku çapla orantılı ise, sızdırmazlık kuvveti çaptan bağımsız olur. Bu nedenle endüstriyel uygulamanın takip edilmesiyle tüm kapak boylarında aynı sızdırmazlık kuvveti elde edilir ama bu bizim istediğimiz bir şey değildir, çünkü sızdırmazlık kuvveti kabın kenarı etrafında dağılır. Aynı kuvvet daha geniş bir çevreye yayılırsa astarın üzerindeki baskı azalır. Sonuç olarak, büyük kapaklar astara daha az baskı yapar. Böylece titreşimin boşluklar oluşturmasını kolaylaştırır.

Sonuçlar

Bu çalışmadan aşağıdaki sonuçlar çıkarılabilir:

1. Test edilen UN onaylı tehlikeli madde ambalajları hava yoluyla ve yüksek irtifada karayoluyla yapılan sevkiyatlardaki birleşik vakum ve titreşim özellikleri karşısında sızıntıyı önleyemedi.

2. Basınç farkı tek başına sızıntıya neden olmaz, ama titreşim tek başına neden olabilir. Bu nedenle, havayolu ve yüksek irtifadaki karayolu sevkiyatı ortamını oluşturmak için aynı anda yapılan titreşim ve vakum testleri gereklidir.

3. İrtifa test süresinden daha önemlidir, yüksek irtifa düşük irtifadan kötüdür ve tırdaki/havadaki

birleşik titreşim, sadece tırdaki titreşimden kötüdür.

4. İrtifa ile titreşim arasında anlamlı bir etkileşim vardır. İrtifanın ve titreşimin etkileri bir arada olunca, ikisinin tek tek yol açtığı sızıntıdan daha fazlası ortaya çıkmaktadır.

5. İrtifanın artması büyük kapakları küçüklerden daha çok etkilemektedir çünkü basınç farkı daha geniş bir alana yayılır. Sızıntı olasılığı büyük kapaklarda daha fazladır.

6. Titreşim sonucunda astar aralıklı sıkıştırma yüklerine maruz kalır. Astar malzemesi kolay kendine gelen cinsten değilse, ki çoğu da değildir,

titreşim sızdırmazlık kuvvetini periyodik olarak azaltır ve nakliye sırasında şişenin titreştiği frekansa paralel olarak konsantre basınç noktalarında açılıp kapanan aralıklı boşluklar meydana getirebilir.

7. Bu tehlikeli madde ambalajlarını sevk edenler uygulama torku ile ilgili endüstri kuralına uyuyor görünmektedirler.

8. Endüstri kuralına göre sızdırmazlık kuvveti, kapak çapı ne olursa olsun, bütün şişeler için aynı olmalıdır ve bunun sonucunda büyük kapaklarda astar daha az sıkışır ve sızıntı olasılığı yükselir. ■



Dünya Ambalaj Makineleri Sektörü Tahminleri

Freedonia Grubu isimli araştırma firmasının yaptığı açıklamaya göre küresel ambalaj makineleri talebi 2010 yılına kadar yılda % 5 artacak.

Ambalaj makinelerine yönelik küresel talebin, 2010 yılına kadar yılda ortalama % 5 artarak 33 milyar dolara ulaşması beklenmektedir. Sanayileşmeye bağlı sabit yatırım faaliyeti, artan kişi başına düşen milli gelir ve ambalajlı ürün kullanımındaki artış, Asya / Pasifik ve Doğu Avrupa bölgeleri başta olmak üzere ambalaj makineleri ekipman talebinin artacağı düşünülüyor.

Farmasötik sektörü ve kişisel bakım ürünleri sektörünün 2010 yılına kadar ambalaj makinelerinde en hızlı büyüyen pazar olacağı iddia ediliyor. Yine de gıda sektörünün 2010 yılında tüm ambalaj makinesi talebinin beşte ikisinden fazlasını elinde tutarak en büyük son tek kullanıcı olarak kalacağı tahmininde bulunuluyor.

En hızlı büyüyen Çin, Hindistan ve Rusya Pazarları

Çin piyasasının ulusal pazarlar arasında dolar cinsinden en fazla kazancı sağlayacağı tahmin ediliyor. Ülkedeki yıllık ambalaj makinesi talebi 2005 ile 2010 arasında 1,7 milyar dolardan fazla artacağı ve Çin'in Japonya'yı geçerek ABD'den sonra dünyanın en büyük ikinci pazarı olacağı düşünülüyor.

Satış koşullarının Endonezya, Malezya, Tayland ve Türkiye gibi daha küçük hacimli pazarların yanı sıra Hindistan, Rusya, Meksika ve Güney Kore'de de istikrarlı olması bekleniyor. ABD ve Japonya'daki ambalaj makineleri ekipman talebinin ise daha az canlı olacağı, ancak nispeten zayıf kazançlarla geçen bir dönemin ardından tekrar canlanacağı ve Batı Avrupa'daki gelişmelerinin ise 2010 yılına kadar hızlanacağı tahmin ediliyor.

Genel olarak elverişli ekonomik koşullar ve artan gelir düzeylerinin de artışlara katkıda bulunarak,

ambalajlı ürün tüketiminin ve imalatının artmasına, sabit yatırım harcamaları tırmadıkça ambalaj makinesi satışının patlamasına neden olacağı düşünülüyor.





Ürün harını arttıran etiketleme ve kodlama ekipmanı

Etiketlerin yoğun olarak kullanıldığı dayanıklı olmayan malların artan tüketimiyle, ABD Savunma Bakanlığı ve Wal-Mart gibi büyük alıcıların tedarikçileri tarafından radyo frekansı ile tanımlama (RFID) etiketlerinin zorunlu kullanımı ve nakliyecilerin güvenlik ve emniyet nedenleriyle ve ayrıca sahtecilikle mücadelede yardım etmek için ürünleri doğru olarak takip etme ihtiyacının artmasıyla beraber, etiketleme ve kodlama ekipmanının 2010 yılına kadar bütün önemli ürün kategorileri arasında en yüksek artışı kaydetmesi bekleniyor.

En sık kullanılan ambalaj makinelerinden olan dolum makinelerine ve şekillendirme / doldurma / kapatma makinelerine olan talebin de, yeni nesil makinelerin verimliliğini ve esnekliğini arttıran, makine yenileme satışlarını ve bu ekipmanın uygulama

alanlarının sayısını arttıran teknolojik gelişmeler sayesinde ortalamanın üzerinde bir hızla artacağı bekleniyor.

2010 yılına kadar ambalajda plastik malzemelerin kullanımı artacak

Plastik ile kâğıdın ambalaj malzemesi olarak rekabet ettiği, belirlenen uygulamalarda, plastiğin pazar payını 2010 yılında % 53 arttırması bekleniyor. Bu yüzde plastiğin payını olduğundan az gösteriyor çünkü hafifliği nedeniyle birçok uygulamada plastik, kâğıt-kartona göre daha az kullanılıyor. Plastiğin pazar payının geçen on yıldakine göre daha yavaş artacağı çünkü bazı ambalaj uygulamalarının plastiğin pazar payı bakımından yeterince olgunlaştığı düşünülüyor.

Bununla beraber, raf ömrünü uzatan ve dayanıklılığı arttıran malzeme iyileştirmeleri, azalan malzeme ihtiyacı ve tekrar kapanabilirlik gibi kullanım özellikleriyle birleşerek plastik ambalajlar için imkânlar yaratılmaya devam edilecek.

İçecek, gıda ve deterjan ambalajları

Harcanabilir kişisel gelir seviyesinin ve imalat faaliyetinin artacağı yönündeki tahminlerin yanında, plastiğin kâğıda göre uygun olan maliyeti ve performans avantajı da bu gelişmelere destek olacak gibi görünüyor. Pazar payındaki en hızlı artışın soya ve diğer süt ürününün olmayan içecekler ile evcil hayvan besinlerinde görülmesi ve donmuş gıda, meyve suları ve deterjan piyasalarında da tatminkâr artışların olması bekleniyor.

Gelişmiş ülkelerin birçoğunda, hızlı servis hizmeti veren restoranlarda ve okulların öğle yemeği

programlarındaki 250 ml'lik karton kutulardan plastik şişelere geçişin ardından, tek kullanımlık plastik süt şişelerinde de büyüme beklenmektedir.

Süt ürünleri pazarı kâğıt esaslı ambalaj sektörüne umut veriyor

Kâğıt esaslı ambalajlarda plastik akını nedeniyle, çoğu rekabet halindeki pazarlarda 2010 yılına kadar daha az gelişmeler yaşanacağı veya düşüşün devam edeceği tahmin ediliyor.

Ancak, organik sütün de bir büyüme alanı haline gelmesiyle gıda hizmetinde, süt ürünlerinde ve soya sütü uygulamalarında ortalamanın üzerinde artışlar yaşanabilir. Gıda servis sektörünün de gelir artışından ve karton ve kâğıt esaslı ürünlere yönelik talebin yaygınlaşmasından destek alabilir.

Kâğıdın kullanıldığı süt ürünleri piyasalarının çoğu doymuş olmakla beraber, yağı azaltılmış ve küçük boyutlu olanlar başta olmak üzere, yeni dondurma ürünlerine yönelik talebin artmasıyla birlikte katlanabilir karton ambalaj imkanlarının artması bekleniyor. Soyalı içeceklerin sürekli olarak ana piyasaya sürülmesi ve doğal imaj sağlamada karton kutuların genel olarak tercih edilmesi nedeniyle soyalı içecek ambalajında kâğıt esaslı malzemelerin kullanılması beklenmektedir. ■





Elektronik Ticaret ve B2B Kavramı

Son çeyrek yüzyılda teknolojiye yaşanan hızlı değişim ve gelişimler sadece günlük işlemleri değil iş yaşamı ve ekonomik faaliyetlerle ilgili tüm alanları da etkilemektedir. Teknolojinin getirdiği bu yenilikler bizi elektronik ticaret, elektronik iş, şirketler arası elektronik ticaret (business to business - B2B), şirket tüketici arası elektronik ticaret (business to customer - B2C) gibi kavramlar ile tanıştırmaktadır.

Elektronik ticaret araçlarını, birbiriyle ticaret yapanların ticari işlemlerini kolaylaştıran her türlü teknolojik ürünler olarak düşünebiliriz. Bu elektronik ticaret araçlarını telefon, faks, televizyon, elektronik ödeme ve para transfer sistemleri, elektronik veri değişimi (Electronic Data Interchange – EDI), internet, intranet, wap olarak sıralayabiliriz.

WTO (Dünya Ticaret Organizasyonu)'nun açıkladığı e-ticaret tanımına bakıldığında, mal ve hizmetlerin üretim, reklâm, satış ve dağıtımlarının telekomünikasyon ağları üzerinden yapılması olarak açıklandığı görülmektedir. Elektronik ticaret, her türlü bilgisayar ağları üzerinden, ürün tasarımı, üretilmesi, tanıtımın yapılması, ticari muameleler hesapların ödenmesi ile ilgili tüm etkinlikleri kapsamaktadır.

Internet ve web teknolojilerinin artması yeni hizmetlerin doğmasını, tedarikçi ile olan ilişkilerin iyileşmesini, depo kontrollerinin gelişmesini, müşteri faaliyetlerinin daha iyi koordine edilmesini, müşteri ve market analizlerinin kolaylaşmasını, müşteri servislerinin geliştirilmesini ve rekabet avantajlarının artmasını sağlamaktadır.

E-ticaret kapsamı olarak 2 farklı pazara ayrılır. Bunları B2B (Business to business-Şirketler arası e-ticaret) ve B2C (Business to customer- Şirket tüketici

arası e-ticaret) pazarları olarak belirtebiliriz.

Şirketler Arası (B2B- Business To Business) Elektronik Ticaret: En yaygın kullanılan elektronik ticaret şeklidir. Şirket içi veya şirketler arası yapılan bu tür ticaret 1960'ların başından beri kullanılmaktadır. Elektronik Veri Değişimi (Elektronik Data Interchange) olarak da adlandırılır. Firmaların elektronik ortamda tedarikçiye sipariş vermesi, faturalarını temin etmesi ve bedellerini ödemesi bu bölümde değerlendirilmektedir.

Şirket-Tüketici Arası Elektronik Ticaret: Son yıllardaki web ve wap teknolojilerindeki gelişmelerle ortaya çıkmış yeni bir tür alışveriş ortamıdır. Elektronik ticaretin en çok bilinen türüdür. Sanal mağaza uygulamaları ile internette firmalar elektronik ortamda; bilgisayardan otomobile, kitaptan pizzaya birçok ürünün doğrudan tüketiciye satışını yapmaya başlamıştır.

Genel anlamda e-ticaret, tanınma açısından B2C pazarı olarak daha çok bilinmektedir. Bunda temel etken, son kullanıcıya yani müşteriye yönelik olmasıdır. Oysa B2B pazarı daha dar bir kesime seslenmesine rağmen, hem iş yapan firmalar arası işlem yükü hem de özel işlerlik açısından B2C' ye göre daha etkin, kapsamlı ve teknik bir yapıya sahiptir. 2000 yılındaki Amerika Ticaret raporuna göre yapılan elektronik ticaretin %94'ü B2B olarak gerçekleşmektedir. Türkiye'de ise bu oran % 99'lara ulaşmaktadır. Bu anlamda B2B çok daha sektörel bir ağı simgeleyen bir kavramdır.

Elektronik ticaret adaptasyonu sadece teknolojik bir karar değildir. Aynı zamanda bir stratejik iş kararıdır ve resmi bir plan yapmak gereklidir. B2B

elektronik ticaret genellikle firmanın satın alma, dağıtım, lojistik, pazarlama ve üretim gibi birçok farklı departmanını etkilemektedir. Bu yüzden, elektronik ticaret faaliyetleri fonksiyonel yöneticiler tarafından desteklenmelidir. Bu tür destekler olmadan yönetilen iş süreçlerinde zorluklar yaşanmaktadır. Organizasyonda çalışan her bireyin bu internet sistemine alışması gerekmektedir. Eğer çalışanlar bu sistemin içine dâhil olmak istemezler ise proje başarısız olmaya mahkûmdur. Bu yüzden doğru kullanıcıları tanımlamak ve onları projenin başlangıcından içine dâhil etmek gerekmektedir.

B2B e-ticaretin avantajları şöyle sıralanabilir:

- Herhangi bir aracıya gerek kalmadan bilgiye ve ürüne ulaşma şansı
- Müşteri taleplerinden daha çabuk haber alma ve değerlendirme olanağı
- Tedarikçi seçiminde daha geniş seçenekler ve tercihler elde etme avantajı
- Ürünlerin pazara sunumu ve takibinin kolaylaşması
- Bürokratik işlemlerin azalması hatta bazı işlemlerde ortadan kalkması
- Sadece yerel pazardaki tedarikçileri ya da ürettiğiniz ürünü talep edecek diğer firmaları değil, yurtdışındaki tedarikçi ya da müşterileri kolaylıkla bulma olanağına kavuşma
- Stok takibinde kolaylık, stok devir hızında artış.
- Satın alma maliyetlerinde düşüş
- Müşteri memnuniyetinde artış
- Firma içi verimlilik ve işlerin kontrolü, denetlenmesi konularında etkinliğin artışı

B2B elektronik ticaret gittikçe araştırmacılar tarafından önem kazanan bir konu olmasına rağmen literatürde B2B elektronik ticaret yönetim mekanizması ve iş uygulamaları alanında oldukça kısıtlı bilgiler bulunabilmektedir.

Singapur'da yapılan araştırmalarda, B2B elektronik ticarete en önemli sorunun bu sistemin yararlarının ölçülmesindeki zorluklar olduğu ortaya çıkmıştır. Şirketlerdeki üst düzey yönetim genellikle yapılan yatırımlardan kısa zamanda elle tutulur, somut yararlar beklemektedir. Amerika'da bu kısıtlayıcı durum gözlenmemektedir. Elektronik ticaret yatırımı çok önemlidir ve finansal bir karardır, elle tutulur geri dönüşleri birkaç yıldan fazla sürmektedir. Bu süreç de kısa bir zaman dilimi değildir. Bu yüzden firmaların üst düzey yönetimindeki kişiler e-ticarete yapılan yatırımın geri dönüşlerini kısa bir zamanda beklememelidir. Uzun zamanda getireceği büyük faydalar göz önüne alınarak yatırımlar yapılmalıdır.

B2B elektronik ticarete diğer bir sorun da şirketlerin ortak sistemlerini tedarikçilere ve müşterilerine kullanma hakkını vermekten korkmalarıdır. Bu durum Amerika'da geçerli olmasa bile Singapur gibi aile şirketleri çoğunlukta olan ülkelerde B2B ticaretin gelişmesinde oldukça engelleyici bir faktördür. B2B elektronik ticarete başarılı olmak için, ortaklara güven en önemli faktördür. Elektronik çağa ayak uydurmak ve rekabeti sürdürülebilir kılmak için şirketler, kendi bilgisayar sistemlerinde bulunan bilgileri paylaşma açmalı, elektronik ortamda evrak alış-veriş yapabilmeli, işlerini yürütmek için gerekiyorsa web sitelerinden satış veya internet üzerinden satın alma işlemlerini gerçekleştirmelidir.

Web Sitelerinde Müşterilerin Dikkat Ettiği Kriterler
Birçok kişi tarafından öngörülen görüş, elektronik ticaret ve reklâm giderlerinin B2B'de B2C'ye göre önümüzdeki 5 yıl içinde daha hızlı gelişeceği yönündedir. Bilindiği gibi bu iki olgu arasında pek çok farklılıklar bulunmasına rağmen reklâm hedefleri ve satış süreçleri açısından B2B ve B2C aynı özellikler göstermektedir.

B2B ve B2C alanında kendi müşterileri ile iletişim kurabilmek ve satış kanalı olarak kullanılmak üzere dünya çapında yeni web kanalları açılmıştır. Bir şirketin web sitesi genellikle şirket ve ürünlerin açıklayıcı bilgilerini sağlamak amacıyla ve çoğu zaman da ticaret etmeye araboluculuk etmek için kullanılır. Şirket web sitelerinin önemi satışa giden yoldaki son bağlantı olmasından kaynaklanmaktadır. Firma reklâm bütçesinin etkililiği, firma web sitesinin ziyaretçisini müşteriye çevirebilme yeteneğine bağlıdır. Bununla birlikte, önemli yönetim konularından biri de web sitesi ziyaretçilerinin dikkatle önemsedikleri faktörleri belirlemek, ölçmek ve izlemektir.

Web sitesi ziyaretçilerinin önemsedikleri faktörleri



belirlemek ayrıca web sitesini satın almak için kullananlar ile satın almak için kullanmayanlar arasındaki farklılıkları bilmek için araştırmalar yapılmıştır. Yapılan bu araştırmalarda B2B web siteleri firma ile firma görünüşü, müşteriler ve paydaşlar arasında bir ara yüz olarak görülmektedir.

Web sitesi tasarımında önemi öne çıkan 7 kriter tanımlanmaktadır. Bunlar şöyle sıralanabilir: Kişilik kazandırma, etkileşim, bilgi vericilik, organizasyon, gizlilik/güvenlik, eğlence, ulaşılabilirlik.

1. Kişilik Kazandırma:

Bir web sitesinin içeriğindeki kişilik kazandırma her ziyaretçiye özel, kişisel işlem yapmayı içermektedir. Bu kişiselleştirme iki şekilde gerçekleşebilir. Birincisi siteyi ziyaret edenleri tekrar siteye giriş yaptığında tanımadır. Ve bunu genellikle kullanıcı adı ve şifre kullanımı yardımıyla gerçekleştirirler. İkincisi ise uyarlanabilen bir site olmasıdır. Bu durum siteye giren kişinin geniş yetkiler ile istediği bilgilere ulaşabilmesini sağlamaktadır. Sonuç olarak siteye giren kişi daha ilgili ve amacına uygun haberlere, bilgilere ve reklâmlara ulaşabilmektedir. Bu tür ziyaretler çoğaldıkça ziyaretçilerin tecrübesi ve etkinlikleri artmaktadır.

Belirgin öncelikler yöntemi ziyaretçilerin görmek istedikleri bilgilere ulaşmasına ve gösterilen bilgileri görmesine izin vermektedir. Belirgin kişiselleştirme birçok büyük web sitesi tarafından kullanılmaktadır. Bunlardan en önemlileri olarak yahoo, msn, Amazon, Walmart örnek verilebilir.

Dolaylı öncelikler yöntemi ile kişiselleştirme genellikle farklı bilgilerin farklı ziyaretçilere aynı web sitesinde hizmet verilmesi ile gerçekleştirilmektedir. Kişiselleştirme sayesinde istenmeyen bilgiler ve ürün seçimleri engellenmiş olur. Ayrıca ziyaretçilerin istenilen bilgiye daha az çaba harcayarak ulaşması sağlanır. Tüm bu faktörlerden dolayı kişiselleştirme web sitesi tasarımında önemli bir faktördür.

2. Etkileşim:

Etkileşim; web sitesini ziyaret edenlerin kişisel bilgilerini toplama ve hatırlama yetisine sahip olmayı ifade eder. Genellikle, etkileşim müşterilere geleneksel pasif rollerinden ötede aktif alıcı, pazar iletişimi sunmakta ve daha geniş yetkiler vererek bilgi araştırması yapmasına ve pazar sürecinde aktif katılımcı olmasına izin vermektedir. Birçok etkileşim hususu şirket ile müşteri arasındaki diyalogları içerir, son zamanlarda yapılan araştırmalar göstermiştir ki şirket etkileşimi web sitesi ile müşteriler arasında önemlidir. Web sitelerinin etkileşim seviyesi siteye bakmak için gelen ziyaretçileri alıcı konumuna çevirmek için fırsat yaratabilecek bir özelliktir. Web sitesinde etkileşimin birçok çeşidi vardır. Örneğin, müşteri destek faaliyetleri (sipariş izleme, geri bildirim hakkı), pazar araştırma faaliyetleri (ürün araştırmaları), kişisel seçim yardımcıları (anahtar sözcüklerle arama), reklâm, promosyon faaliyetleri (bahis, multimedya gösterileri, kullanıcı grupları) ve eğlence faaliyetleri (oyun oynama) gibi bir çok çeşit vardır.

3. Bilgi vericilik:

Pazarlama uzmanları ve akademik araştırmacılar göre web sitelerinin öncelikli amacı bilgiyi müşteriler ve paydaşlarla paylaşabilmektir. Yöneticilere göre müşteriler bilginin çok önemli bir nitelik olduğunu düşünmektedirler. Sonuç olarak, bir web sitesi için ziyaretçilere değerli bir şey ile iletişim kuruyormuş gibi hissettirmek önemlidir.

Etkileşim ve bilgi vericilik birbirine benzer gözükse de, etkileşim bir web sitesindeki bilgilerin bulunabilir olmasını sağlarken, bilgi vericilik web sitesindeki sabit bilgilerin var olmasıdır. Ayrıca, etkileşim müşteri araştırmalarında harcanan masraflı etkili bilgi erişimi sayesinde düşürmektedir.

4. Organizasyon:

Çoğu web sitesi tasarımcısı web sitesinde birçok bilginin bulunmasının o bilginin düzenli ve kolay

anlaşılır olmadıktan sonra çok önemli olmadığı konusunda hemfikiridir.

Organizasyon, web sitesinin içeriğini, içerdiği bilgiyi, grafikleri düzenlemek, ziyaretçinin ihtiyacı olan bilgiye kolay ulaşabilmesini sağlamak anlamındadır. Sonuç olarak, iyi organize olmuş bir web sitesi kolay anlaşılabilir ve kullanıcı tarafından dostça algılanan web sitesidir.

5. Gizlilik ve Güvenlik:

Gizlilik ve güvenlik web sitelerini kullanan kullanıcılar için önemli bir özelliktir. Amerika'da yapılan bir araştırmaya göre Amerikan internet kullanıcılarının en çok dikkat ettiği şey, web sitelerinin kişisel bilgileri nasıl topladıkları, kullandıkları ve paylaştıklarıdır. Güvenlik konularının web sitesi ile müşteriler arasında paylaşılması, web sitelerinin güvenlikle ilgili konuları teknik açıdan dikkatle çözmeye sevk etmektedir.

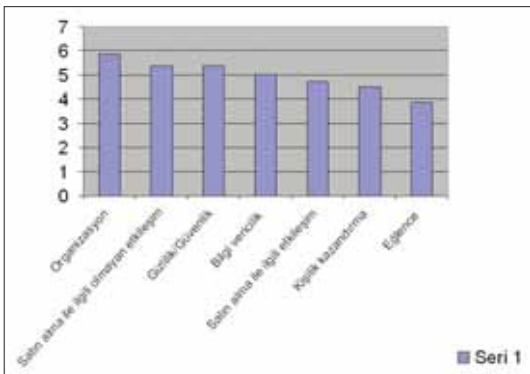
6. Eğlence:

Birçok araştırmacı web sitelerinin etkinliğinin ziyaretçilerin web sitesinde iken dikkatini eğlenceli, ilginç şeylerle çekmeye dayandığını belirtmektedir. Ayrıca, ilginç temaların, gösterişli grafiklerin kullanılması ya da çekici web sitesi tasarımlarının da web sitesinin eğlenceli olarak algılanmasında büyük katkısı vardır. Yapılan araştırmalara göre B2C web sitelerinde eğlence faktörü oldukça önemlidir.

7. Ulaşılabilirlik:

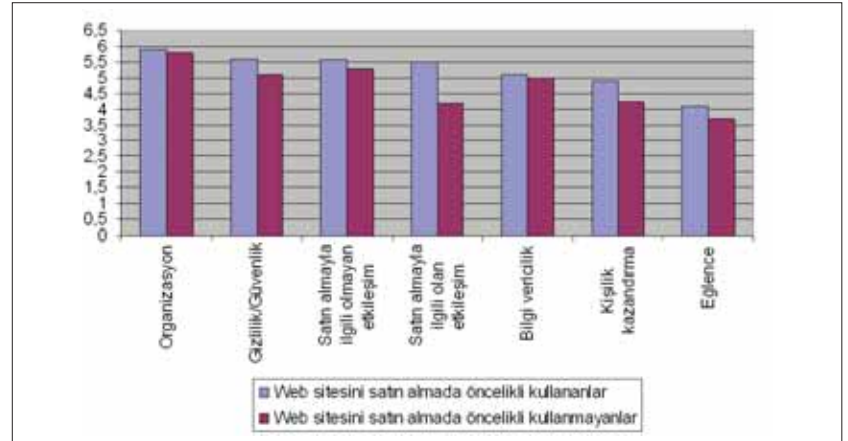
Ulaşılabilirlik, web sitesini ziyaret edenlerin ihtiyaçlarına kolay ulaşmaları anlamındadır. Bilgiye çabuk ulaşabilmek, web sitesinden yüklenen bilginin uzun zaman almaması önemlidir. Bir sayfanın uzun sürede yüklenmesi, kapasite zorlamaları kullanıcıyı hayal kırıklığına uğratar ve negatif tanıtıma neden olur.

Şekil 1'de gösterildiği gibi faktörler önem sırasına göre sıralanmıştır. Bu sıralamada organizasyon en önemli faktör çıkmıştır. 2. en önemli faktör grubu ise satın alma işlemleri ile ilgili olmayan etkileşim ve gizlilik/güvenlik faktörleridir. Bilgi vericilik faktörü ise üçüncü önemli faktördür ve bunu satın alma işlemleri ile ilgili olan etkileşim ve kişileştirme faktörü izlemektedir. En az önemliliği olan faktör ise eğlencedir.



Şekil 1. Her bir faktörün ortalama önemi

Bu çalışmada web sitesi kullanıcıları web sitesini öncelikle satın almak için kullananlar ile satın almak için kullanmayanlar olarak ikiye ayrılmaktadır. Test sonuçlarına göre her iki grupta da organizasyon en önemli faktör ve eğlence en az öneme sahip faktör olarak bulunmuştur. Şekil 2'de görüldüğü gibi ortalama önem seviyesine bakacak olursak organizasyon ve bilgi vericilik faktörlerinde her iki grup için farklılık yok gibidir. Diğer beş faktör de ise ortalama önem oranları web sitesini öncelikli olarak satın alma için kullananlarda daha yüksek çıkmaktadır. Şaşırtıcı olarak görülmektedir ki, web sitesini öncelikli olarak kullananlar için gizlilik/güvenlik ve alım satımla ilgili etkileşim ikinci ve dördüncü önem sırasında yer almaktadır. Ayrıca web sitesini öncelikli olarak satın almak için kullananlar ile kullanmayanlar arasında kişileştirme ve alım satım işlemleri ile ilgili olmayan etkileşim faktör oranlarında oldukça farklılıklar vardır. Bu farklılıkları şekil 2'de gösterilmektedir



Şekil 2. Faktörlerin web kullanıcı faaliyetlerine dayanarak ortalama önemi

Sonuç olarak, web sitesini öncelikli olarak satın almak için kullananlar ile kullanmayanların önemsedikleri faktörlerde farklılıklar bulunmaktadır. Her iki grupta da en önemli faktör organizasyondur. Sonuçlara göre, satın almak için web sitesini kullananlar için yöneticiler satın alma ile ilgili olan faktörlere (gizlilik/güven, etkileşim) daha önem vermektedirler. Web sitesinin tecrübesini geliştirme açısından, satın almayanlar için satın alma ile ilgili olmayan etkileşime, kişileştirmeye ve ürünle ilgili olan bilgilere daha çok önem verilmektedir. Bu bulgulara göre, bir web sitesi tasarımının davranışsal bölümlere ayrılması yararlı olacaktır.

Eğer önceki araştırmalardan yararlanarak ya da sorular sorarak web sitesini ziyaret edenlerin tanımlanması mümkün olursa, web sitesi tasarımının farklı gruplar için değişik beğeniler sağlanmasında yararlı olacaktır. İlgili çekici olan diğer bir nokta ise, eğlence faktörünün B2C web sitelerinin etkili olmasında çok önemli olmasına rağmen B2B web sitelerinde

her iki grup için de en az önemli faktör olmasıdır.

İnternetin hızla yaygınlaşması, elektronik ticareti, ticari işlemlerin yürütülmesinde yeni ve çok etkin bir araç haline getirmiştir. Yeni ekonominin ortaya çıkışıyla dünya ekonomisindeki rekabet gözle görülür biçimde artmıştır. Geleneksel pazarlama yöntemlerine, internet olanaklarını da ekleyen kuruluşlar, sadece belirli bir kitleye satış yapabilmeyen ötesine geçip, üretkenliği ve yaratıcılığı arttıran küresel e-ticaret bağlantıları kurma şansını elde etmektedir. Bu bağlamda, B2B elektronik ticarete iyi bir işlem hacmi sağlayabilmek için yukarıdaki kriterlere dikkat etmek gerekmektedir.



KAYNAKÇA:

- 1) Goutam Chakraborty, Vishal Lala, David Warren. "What Do Customers Consider Important in B2B Websites?" Journal of Advertising Research March 2003, 50-61.
- 2) Thompson S.H. Teo, C. Ranganathan. " Adopters and Non-adopters of Business-to-Business Electronic Commerce in Singapore" Information and Management 42 (2004) 89-102 (Elsevier).
- 3) Conan C. Albrecht, Douglas L. Dean, James V. Hansen. "Market and Technology Standarts for B2B E-commerce: Progress, Challenges and The State of Art" Information&Management 42 (2005) 865-875 (Elsevier).
- 4) www.elektronikticaretrehberi.com
- 5) www.diyalog.com/html/b2b_b2c_nedir.htm

■ Sizlere

"Yüksek Kalite"

uygun fiyat ve
kısa teslim süresi
öneriyoruz...



Müşteri spesifikasyonlarına uygun özelliklerde
düz, helisel, sonsuz dişli, zincir dişli ve
kramayer imalatına yönelik özel makine ve
ekipmanlar ile her türlü özel amaçlı dişli
imalatı

Çift cidarlı, helezonlu ısıtma ve
soğutma silindirleri



TANMAK İtalyan SIMEC ve Fransız AIRMAT

firmalarının Türkiye tek yetkili temsilcisidir.

TANMAK
"Printing Cylinders & Gears"



TANMAK BASKI SİLİNDİRLERİ DİŞLİ MAKİNE SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.

Atatürk Organize Sanayi Bölgesi 10001 Sk. No:16

TR - 35620 Çiğli - İZMİR / TÜRKİYE

Tel: +90 232 376 86 57 (pbx) • Fax: +90 232 328 04 35

http://www.tanmak.com.tr • e-mail: info@tanmak.com.tr



Baskı Silindirleri ve
Dişli İmalatında
29 Yıldır
Türkiye'de
Pazar Lideri