

III. Bölüm / Part III

Sert Plastik Ambalaj Üretim Yöntemleri Rigid Plastic Packaging Production Technologies

Ekstrüzyon

Ekstrüzyon, plastiklerin şekillendirilmeden önce eritilmesi ve karıştırılması prosesidir. Çoğu plastik prosesinin ilk aşaması ekstrüzyondur. Plastik hammaddesi bir ambalaj tesisine pirince benzer küçük granüller ya da payetler şeklinde gelir. Uygulanacak plastik prosesine bağlı olmaksızın ilk iş olarak plastik hammaddesini ısıtıp eriterek akışkan bir hale getirmek gerekir. Ekstrüder adı verilen makine, içinde sonsuz bir vidanın döndüğü, hammaddeyi bir uçtaki besleme hunisinden diğer uçtaki kalıba erimiş halde ileten bir makinedir. Bir ekstrüder hammadde besleme hunisi, sonsuz vidanın yer aldığı ısıtılan gövde ve bir ekstrüzyon kafasından oluşur. Ekstrüzyon kafasında bu işleme tabi tutulan plastiğin şeklini belirleyecek kalıp bulunur. Kalıbın şekli ve türü üretilecek plastik ürünün son halini belirler.

Örneğin levha ekstrüzyonu olarak bilinen proste, ekstrüderdeki erimiş plastik, "levha kafası" adı verilen yarık şeklinde açıklığı olan bir kalıptan beslenerek erimiş plastik levha oluşturulur. Bu levha, genişliğini ayarlayan ve bir taraftan da soğutan bir dizi merdanenin üzerinden geçer ve genellikle daha sonra kullanılmak üzere bobinlere sarılır. Farklı plastik hammaddelerinden, birden fazla ekstrüder ve bunlardan çıkan ürünlerin tek bir kalıpta birleştirildiği, çok katmanlı (katlı) ürünler imal edilebilir.

Bu yöneme koekstrüzyon prosesi adı verilmektedir.

Levha Ekstrüzyonu - Termoform Prosesine Hazırlık

Tepsi, bardak, kap ve benzeri geniş ağızlı plastik ürünler termoform yani isi ile şekillendirme yöntemi ile imal edilmektedirler. Bu yöntemle üretilen ambalajlar genellikle koniktirler. Termoform prosesi öncesinde işlenecek plastik levhanın hazır olması gerekmektedir. Bu yüzden levha ekstrüzyonu gerçekleştirilir. Ekstrüderdeki erimiş plastik levha kafası adı verilen yarık şeklinde açıklığı olan bir

kalıptan beslenerek erimiş plastik levha oluşturulur. Bu levha, genişliğini ayarlayan ve bir taraftan da soğutan bir dizi merdanenin üzerinden geçer ve genellikle daha sonra kullanılmak üzere bobinlere sanılır. Üretilen plastik levhalar sert plastik ambalaj sınıfına giren plastik kutuların imal edilmesinde de kullanılır. Bu levhalar kalıpla kesilerek ve sonra katlanarak geleneksel karton kutu tasarımlarına benzeyen plas-tik kutular elde edilir.

Termoform – Isı ile Şekillendirme Prosesi

Termoform prosesi levha halindeki plastik ile başlar. Levha bir fırında ısıtılarak veya bir dizi ısıtıcı üzerinden geçirilerek yumuşatılır. Sıcak levha daha sonra içi boş bir kalıbın üzerine yerleştirilir. Yöntemlerden birincisi olan "vakumla şekillendirme prosesinde", vakum plastik kalıbın içine çeker. Diğer bir yöntem olan "basınçla şekillendirme prosesinde ise

levhanın üzerine uygulanan basınç levhayı kalıbın çukuruna iter. Kalıp çukuru, havanın levhayla kalıp yüzeyi arasında kalmasını önlemek için menfezli olmalıdır. Termoform prosesinin önemli özelliklerinden birisi de ambalajın, levhanın geriye kalan kısmından kesilerek ayrılmasıdır. Bu işlem, kullanılan kalıba kesiciler yerleştirilerek veya kalıptan çıkan ara ürünün aynı bir kesim istasyonuna aktarılması yolu

Extrusion

Extrusion is the process of melting and mixing plastics before they are shaped. The first stage of most plastic processes is extrusion. Plastic raw material comes to a packaging plant in the form of small granules or sequins similar to rice. Regardless of the plastic process to be applied, it is necessary to make the plastic raw material fluid by heating and melting it first thing. The machine, called extruder, is a machine in which an infinite screw rotates, transmitting the raw material from the feeding funnel at one end to the mold at the other. It consists of an extruder raw material feeding funnel, a heated body with an infinite screw and an extrusion head. On the extrusion head there is a mold that will determine the shape of the plastic subjected to this procedure. The shape and type of mold determines the final version of the plastic product to be produced.

For example, in the process known as plate extrusion, molten plastic in the extruder is formed by feeding from a mold with a slit-shaped openness called the "plate head". This plate passes over a series of rollers that adjust its width and cool it on the one hand, and is usually wrapped in coils for later use. Multilayered (folded) products can be manufactured from different plastic raw materials, where multiple extruders and the products that come out of them are combined into a single mold.

This method is called the coextrusion process.

Plate Extrusion-Preparation for Thermoforming Process

Trays, cups, containers and similar wide-mouthed plastic products are manufactured by thermoforming method i.e. heat forming method. Packages produced by this method are usually conical. The plastic sheet to be processed before the thermoforming process must be ready. Therefore, plate extrusion is carried out. A molten plastic sheet is created by feeding from a mold with a slit-shaped span called a molten plastic sheet head in the extruder. This plate passes over a series of rollers that adjust its width and cool it on the one hand, and is usually thought of as coils for later use. The plastic sheets produced are also used in the production of plastic boxes that fall into the class of hard plastic packaging. These sheets are cut with mold and then folded, resulting in plastic boxes resembling traditional cardboard box designs.

Thermoform – Heat Forming Process

The thermoforming process begins with sheet plastic. The plate is softened by heating it in an oven or by passing it over a series of heaters. The hot plate is then placed on a hollow mold. In the first of the methods, "vacuum forming process", the vacuum draws into the plastic mold. Another method, "pressure forming process" applies to the plate, pushes the plate into the pit of the mold. The mold pit should be culverted to prevent air from getting between the sheet and the mold surface. One of the important features of the thermoforming process is that the packaging is cut off from the rest of the sheet. This can be done by placing cutters in the mold used or by transferring the intermediate product from the mold to the same cutting station. After the cutting of the

ile yapılabilir. Üretilen plastik kapların kesilmesinden sonra geriye kalan malzeme genellikle "iskelet atık" olarak isimlendirilir. Bu üretim artıklarının yani çapakların, kapalı devre sistemde yeniden öğütüldükten sonra sisteme geri kazandırılması gerekir. Bu plastik çapaklar termoform prosesinde % 40-60 oranında olabilmektedirler. Bu yüzden kapalı devre sistemde yeniden üretime kazandırılmaları ekonomik açıdan çok önemlidir.

Bir termoform prosesi makinesi doğrudan bir levha ekstrüzyon ekipmanı ile birleştirilerek, kesintisiz ekstrüzyon/termoform hattı elde edilebilir. Levhanın tamamen soğutulup yeniden ısıtılması gerekmediğinden, bu kesintisiz hatla enerji tasarrufu sağlanır.

Koekstrüzyon ve Çok Katlı Kapların Üretimi

Farklı plastik hammaddelerinden, birden fazla ekstrüder ve bunlardan çıkan ürünlerin tek bir kalıpta birleştirildiği, çok katlı ürünler imal edilebilir. Bu yöntem koekstrüzyon prosesi adı verilmektedir.

Çok katlı plastik kap ve benzeri ürünler, çok katlı levhaların bir termoform makinesinde şekillendirilmesi yoluyla elde edilirler. Zor olmayan bir prosesdir. İlk çok katlı yapılar, birbirine benzeyen plastik hammaddelerinden üretilen iki kat ürünlerdi. En bilinenleri HIPS (antişok polistiren) üzerine GPPS (kristal polistiren) hammaddelerinden üretilen kaplardır. İki katlı üretilen bu kaplarda parlak bir dış yüzey ve temiz beyaz bir iç yüzey vardır.

Gaz bariyer özellikleri çok iyi olan plastik kapların üretilmesi için, birbirinden farklı erime sıcaklıkları olan, birbirine benzemeyen plastik malzemelerin koekstrüzyonu yapılmalıdır. Ancak bu malzemeler birbirlerine yapışamayacakları için, bu işlem için yapıştırıcı katmanlar da gerekecektir. Genellikle PE ve PP gibi hammaddelere oranla çok daha pahalı olan bariyer katmanlarının kalınlığını iyi ayarlanması gerekmektedir. Günümüzde koekstrüzyon teknolojisi her türlü sorunu çözebilecek şekilde gelişmiş ve ilerlemiştir.

plastic containers produced, the remaining material is often called "skeletal waste". These production residues, i.e. burrs, must be restored to the system after they are re-grinded in the closed circuit system. These plastic burrs can be 40-60% in the thermoforming process. Therefore, it is very important economically that they are brought back into production in the closed circuit system.

A thermoforming process machine can be combined directly with a sheet extrusion equipment to obtain an uninterrupted extrusion/thermoforming line. Since the plate does not need to be completely cooled and reheated, this continuous line saves energy.

Production of Coextrusion and Multi-Layer Containers

Multi-layer products can be manufactured from different plastic raw materials, where multiple extruders and the products that come out of them are combined into a single mold.

This method is called the coextrusion process. Multi-layer plastic containers and similar products are obtained by shaping multi-layer sheets in a thermoforming machine. It's a process that's not difficult. The first multi-storey structures were doubling products made from similar plastic raw materials. The most well-known are containers made from GPPS (crystal polystyrene) raw materials on HIPS (antishock polystyrene). Produced in two layers, these containers have a bright exterior and a clean white inner surface.

In order to produce plastic containers with very good gas barrier properties, coextrusion of plastic materials with different melting temperatures, which do not resemble each other, should be carried out. But since these materials will not be able to stick together, adhesive layers will also be required for this process. It is necessary to adjust the thickness of my barrier layers, which are usually much more expensive than raw materials such as PE and PP. Today, coextrusion technology has developed and advanced in a way that can solve all kinds of problems.

Enjeksiyon Kalıplama

Enjeksiyon kalıplama, plastik sanayinde çok yaygın kullanılan bir prosestir. Bu yöntemle üretilen ürünler arasında kaplar, kovalar, tüpler, kapaklar ve diğer benzer parçalar sayılabilir.

Enjeksiyon ekipmanı, prosese uygun bir ekstruder ve ucuna değiştirilebilen kalıp takılabilen mengenalı bir presten oluşur. Genellikle ileri geri çalışan bir ekstruder (sonsuz vida) kullanılır. Vidanın ucunda "tek yönlü valf" ya da "kontrol halkası" bulunur. Döngü, vida gövde içerisinde ileri konumdayken başlar. Vida gövde içerisinde dönerek erimiş plastiği ileri doğru, kontrol halkasından geçirip vidanın önüne doğru besler. Erimiş plastik vidanın önünde biriken, vida erime basıncıyla ekstruder gövdesi içinde geriye doğru itilir. Vidanın önünde uygun bir miktar erimiş plastik biriktiğinde, vida hala ileri doğru hareket ettirilerek piston görevi görür ve erimiş plastiği yüksek basınç altında mengenalı kalıba enjekte eder. Kalıp dolar ve bir soğutma süresinin ardından mengene açılır ve kalıplanmış ürün kalıptan dışarı atılır.

Enjeksiyon kalıplama prosesinde kalıplanmış ürünün tüm yüzeyleri kalıpla temas sırasında şekillenip soğutulur. Yüksek basınçta enjeksiyon yapıldığında daha ayrıntılı veya parlak yüzeyler elde edilebilir.

Enjeksiyon kalıplama makinelerinin pek çok çeşidi vardır. Bazı makinelerde aralıksız çalışan, ileri geri devinmeyen vida ayrı bir toplayıcıya besleme yapar. Daha sonra enjeksiyon başka bir piston tarafından gerçekleştirilir. Kalıp mengene sistemlerinin de hidrolik, mekanik ve karma (hidrolik destekli mekanik mengenerler) gibi çeşitleri vardır. Günümüzde enjeksiyon kalıplama elemanları yaygın olarak elektrikli dir.

Enjeksiyon kalıbının kendisi bu prosesin en önemli parçasıdır. Kalıplar basit, tek-dişli (kaviteli) olabildikleri gibi karmaşık, çok dişli (kaviteli) de olabilirler. "Yolluk" adı verilen erime kanalları, erimiş haldeki plastik enjeksiyon biriminden kalıp kavitetlerini beslerler.

Enjeksiyon Kalıplamadaki Gelişmeler

Yıllardır bu proseste, enjeksiyon döngülerindeki boşa geçen zamanı azaltmayı veya kontrol sistemlerini iyileştirmeyi hedefleyen birçok gelişme kaydedilmiştir. IML (Kalıp içi etiketleme) ile kalıplara etiket yerleştirme prosesi geliştirilmiştir.

SEPA Kılavuzu

Injection Molding

Injection molding is a very widely used process in the plastics industry. Products produced by this method include containers, buckets, tubes, lids and other similar parts. Injection equipment consists of a process-appropriate extruder and a vise press that can be replaced at the end.

Usually an extruder (infinite screw) that works back and forth is used. At the end of the screw is a "one-way valve" or "control ring". The cycle begins when the screw is in the forward position inside the body. The screw rotates in the body, passing the molten plastic forward through the control ring and feeding it towards the front of the screw. Accumulated in front of the molten plastic screw, the screw is pushed backwards inside the extruder body with melting pressure. When an appropriate amount of molten plastic accumulates in front of the screw, the screw still acts as a piston, moving forward and injecting molten plastic into the vise mold under high pressure.

The mold fills and after a cooling period, the vice is opened and the molded product is thrown out of the mold. In the injection molding process, all surfaces of the molded product are shaped and cooled during contact with the mold. When injection at high pressure, more detailed or glossy surfaces can be obtained.

There are many types of injection molding machines. On some machines, the non-moving screw, which operates continuously, feeds to a separate collector. Then the injection is carried out by another piston. Mold vice systems also have types such as hydraulic, mechanical and mixed (hydraulically assisted mechanical vices). Today, injection molding elements are widely electric.

The injection mold itself is the most important part of this process. Molds can be simple, single-toothed (cavitated) or complex, multi-threaded (cavitated). The melting ducts, called "roadways", feed the cavities from the molten plastic injection unit.

Advances in Injection Molding

Over the years, many improvements have been made in this process aimed at reducing wasted time in injection cycles or improving control systems. Like the process of placing labels on molds with IML (In-mold labeling).

SEPA Handbook

Ekstrüzyon - Şişirme - Kalıplama

Ekstrüzyon-şişirme-kalıplama, bir şişe üretim prosesidir. Birkaç ml'lik şişelerden, 1000 litrelik ve hatta daha büyük hacimlerdeki plastik varillere, kaplara kadar imalat bu yöntemle yapılabilir. Kozmetik ürünlerinin ambalajlanmasında kullanılan şişe ve kavanozlar, deterjan bidonları, tehlikeli kimyasallar, gıda ve benzeri maddeler ve endüstriyel uygulamalarda kullanılan büyük variller gibi ürünlerin imalatı, ekstrüzyon-şişirme-kalıplama prosesine örnek olarak verilebilir.

Geleneksel bir ekstrüzyon makinesi, erimiş haldeki plastik "parizon" adı verilen formda ekstrüzyon kafasından basılır. İçi oyuk şişirme kalıbının iki yanı parizonun üzerinde kapanır. Kalıp kapanırken parizonun tabanı da kapatılır. Basıncı hava parizonun içine üflenerek, onu suyla soğutulan kalıbın içinde pişirir. Soğutulduktan sonra kalıbın şeklini almış olan şişe kalıptan çıkartılır. Daha sonra şişenin tabanını kapatılması sırasında oluşan üretim çapağı ve şişenin boynu etrafında kalan üretim çapağı kesilerek sisteme geri gönderilir. Bu prosesin bir özelliği de ürüne yapışık kulpu bulunan bir plastik kalıptan (çanta bidonlar) da bu yöntemle üretilmesidir.

Şişirme kalıplama prosesinde üretim çapakları önemli miktardadır. Genel olarak % 25-45 oranında üretim çapağı kalabilmektedir. Bu nedenle bu prosesin ekonomisi açısından, kapalı sistemdeki üretim çapaklarının yeniden granül haline getirilip hammaddeye karıştırılarak, prosese geri verilmesi büyük önem taşımaktadır. Prosese, kapalı sistem içinde geri verilen bu üretim çapakları, orijinal hammadde ile aynı özellikte olduğundan, hammaddenin genel karakterini değiştirmeyeceği için, doğal olarak varil/bidon içerisine konulan malzeme ile kontaminasyona sebep olmazlar ve ayrıca hammaddenin migrasyon limitlerini değiştirmezler.

Ekstrüzyon-şişirme-kalıplama makineleri çok çeşitlidir. Hem aralıklı olarak ileri-geri devinim yapan vidalı bir ekstrüder", hem de "aralıksız ekstrüzyon" sistemlerinden oluşabilmektedirler. Tek kafalı bir ekstrüzyon makinesi tek bir parizon üretebilir. Düşük kapasiteli bir makine, yılda 2-3 milyon şişe üretebilir. Çok kafalı ekstrüzyon ekipmanları ise birden fazla parizon üretebilirler ve birden çok kavitesi olan bir kalıbı aynı anda besleyebilirler. Yüksek performanslı ve 14 ayrı kaviteyi beslemek üzere tasarlanmış döner kalıplı bir sistemde, yılda 40 milyon adet şişe üretimi gerçekleştirilebilir.

Koekstrüzyon-Şişirme-Kalıplama

Çok katlı parizon hazırlama teknolojisi gelişmiş bir teknolojidir. Farklı plastik malzeme katlarında oluşmuş bir şişe üretmek mümkündür. Örneğin, üç katmanlı ekstrüzyon kafasından beslenen üç adet ekstrüzyon şişirme kalıbı ile renkli bir dış plastik katmanı, geri kazanılmış plastikten oluşan bir ara katmanı ve ürünle doğrudan temas edecek olan diğer bir plastik iç katmanı olan şişe imal edilebilir.

Örnek: EVOH (etilen vinil alkol kopolimeri) gibi gaz bariyer özelliği iyi olan polimer-ler, çok katlı şişelerin imalatında sıkça kullanılmaktadır. PP (polipropilen) esaslı ketçap şişeleri bu uygulamanın en güzel örneklerinden biridir. Bir ketçap şişesi altı katmandan oluşur: PP/çapaklardan elde edilen karışım/yapışkan kopolimer/EVOH /yapışkan kopolimer / PP.

Extrusion - Blow- Molding

Extrusion-inflation-molding is a bottle production process. Manufacturing can be done with this method, from bottles of several ml to plastic barrels, containers of 1000 liters and even larger volumes. Examples include the extrusion-inflation-molding process of products such as bottles and jars used in the packaging of cosmetic products, detergent canisters, hazardous chemicals, food and similar substances and large barrels used in industrial applications.

A traditional extrusion machine is printed from the extrusion head in a form called plastic "parizon" in molten form. Both sides of the hollow inflation mold close on the pariah. When closing the mold, the base of the parizon is also closed. Compressed air is blown into the parizon, cooking it in a mold cooled with water. After cooling, the bottle that has taken the shape of the mold is removed from the mold. Then the production burr formed during the closure of the base of the bottle and the production burr around the neck of the bottle are cut and sent back to the system. A feature of this process is that a plastic mold (bag cans) with a handle attached to the product can be produced by this method.

Production burrs are significant in the inflation molding process. In general, 25-45% production burr can remain. Therefore, in terms of the economy of this process, it is of great importance that the production burrs in the closed system are re-granulated and mixed into raw materials and returned to the process. Since these production burrs returned to the process in the closed system are the same property as the original raw material, they do not naturally cause contamination with the material placed in the barrel/can, as they will not change the general character of the raw material, and they also do not change the migration limits of the raw material. Extrusion-inflation-molding machines are very diverse. They can consist of both a screw extruder that moves back and forth intermittently" and "continuous extrusion" systems. A single-headed extrusion machine can produce a single parizon. A low capacity machine can produce 2-3 million bottles per year. Multi-head extrusion equipment can produce multiple parizons and feed a mold with multiple cavities at the same time. In a high-performance rotary mold system designed to feed 14 different cavities, 40 million bottles can be produced annually.

Coextrusion-Blow-Molding

A multi-layer parizon preparation technology is an advanced technology. It is possible to produce a bottle formed in different layers of plastic material. For example, with three extrusion inflation molds fed through the three-layer extrusion head, a bottle can be manufactured with a colored outer plastic layer, an intermediate layer of recycled plastic and another plastic inner layer that will come into direct contact with the product.

Example: Polymers with good gas barrier properties such as EVOH (ethylene vinyl alcohol copolymer) are frequently used in the manufacture of multi-layer bottles. PP (polypropylene) based ketchup bottles are one of the most beautiful examples of this application. A ketchup bottle consists of six layers: mixture/sticky copolymer/EVOH /sticky copolymer / PP.

Enjeksiyon-Şişirme (Üfleme)-Kalıplama

Enjeksiyon kalıplama prosesi ile üfleme (şişirme) kalıplama prosenin birleşimidir. Bazı küçük hacimli şişe ve kavanozlar bu yöntemle üretilmektedir, makinede genellikle üç adet kalıp istasyonu bulunur. Tüp benzeri parizon veya preformlar ilk istasyonda enjeksiyonla kalıplanır, daha sıcakken mandreller üzerinde şişirme istasyonuna aktarılır ve şişirme kalıbında şişirilirlir. Üretilen şişeler daha sonra çıkarma istasyonuna aktarılır ve kalıptan ayrılırlar. Bu proses enjeksiyon kalıplama, sıcaklık ayarlaması ve streç (gerdirmе) - şişirme (üfleme) olarak üç safhada gerçekleşir.

Enjeksiyon-Streç-Şişirme-Kalıplama Türleri - İki Aşamalı Proses

Preform kalıplama ve şişe şişirme birbirinden bütünüyle ayrı, iki işlemdе gerçekleştirilir. Preformlar geniş çok kaviteli enjeksiyon kalıplar üzerinde kalıplanır. Ardından kolayca depolanabilir veya uzaktaki bir şişirme (üfleme) kalıplama tesisine nakledilebilirler. Preformların şişirme (üfleme) kalıplama proses öncesinde ortam sıcaklığından şişirme sıcaklığına ısıtılması gerekir. İki kademeli bu proses fazla miktarda şişenin yüksek hızda üretilmesi için uygundur. Aynı zamanda preform üretiminin merkezi bir yerde; şişirme (üfleme) prosenin ise farklı işletmelerde gerçekleştirilebilmesini sağlar. Şişeler dolum tesisine yakın veya bu tesisin içindeki birden çok alanda şişirilebilirler. Hayli yoğun istiflemiş preformların nakledilmesi, büyük hacimler tutan boş şişelerin nakledilmesine kıyasla daha uygun maliyetli olduğundan, bu yöntemin ekonomik açıdan avantajları fazladır.

Tek Aşamalı Proses

Bu proses geleneksel enjeksiyon-şişirme (üfleme) kalıplamayla benzerlik taşır. Preformlar aynı makinede enjeksiyon kalıplanır ve şişe haline üflenir. Birden çok preform enjeksiyon istasyonunda kalıplanır. Enjeksiyon kalıbında kısmen soğutulduktan sonra, sıcaklık ayarlama istasyonuna, ardından gerdirmе ve şişirme süreçlerinin gerçekleşeceği şişirme kalıplarına aktarılırlar. Bu makinelerdeki şişirme kalıp sayısı enjeksiyon kavitesi sayısı ile aynıdır. Çıktı oranları enjeksiyon kalıplarında gereken soğutma süresince belirlenir. Bu durum, makinenin etkinliğini bir ölçüde sınırlar. Tek kademeli makineler fazla sayıda üretim gerektirmeyen durumlara daha uygundur. Diğer avantaj preformlara el değmemesidir, tek aşamalı üretilen şişeler daha düzgün, lekesiz yüzeye sahip olurlar. Özellikle kozmetik ürünlerinin ambalajlaması için kullanılan plastik şişe ve kavanozlar için avantajlar sunar. Geniş ağızlı PET kavanozların üretiminde de bu proses kullanılır.

Bir Buçuk Aşamalı Proses

Adından da anlaşılacağı gibi çift aşamalı ve tek aşamalı prosesler arasında orta yol bulmak için geliştirilmiş, tek aşamalı bir prosesdir. Prosesin şişirme (üfleme) kalıplama kısmının daha etkili olabilmesi amacıyla, bu makinelerde şişirme kalıbı kavitelerinden daha çok sayıda preform deliği bulunur. Preformlar tek aşamalı proseste olduğu gibi enjeksiyon kalıplanır. Sonra soğutma / bekletme istasyonuna aktarılırlar, yeniden istiflenirlir. Örneğin bir makine-de ön preform deliği ve sadece 2 şişirme kalıbı bulunabilir çünkü şişirme (üfleme) döngüsü, enjeksiyon döngüsünden 3 kat daha fazladır. 6 adet preform kalıplandıktan sonra bekletme istasyonuna aktarılır. Burada çiftler halinde yeniden ısıtma ünitesine gider ardından da şişirme (üfleme) kalıp çiftine aktarılır.

Injection-Blow-Molding

Injection blow moulding is a combination of injection molding process and blowing (blowing) molding process. Some small volume bottles and jars are produced by this method, the machine usually has three molding stations. Tube-like parizon or preforms are molded by injection at the first station, transferred to the inflator station on mandrels when warmer and inflated in the inflator mold. The produced bottles are then transferred to the extraction station and separated from the mold. This process takes place in three stages: injection molding, temperature adjustment and stretching - blowing

Injection-Stretch-BlowMolding Types

Two-Stage Process

Preform molding and bottle inflation are carried out in two completely separate processes. Preforms are molded on large multi-cavitated injection molds. They can then be easily stored or transported to a remote blowing (blowing) molding plant. Preforms must be heated from ambient temperature to inflation temperature before blowing molding process. This two-stage process is suitable for high-speed production of an excess of bottles. It is also in a central place of preform production; the blowing process can be carried out in different enterprises. Bottles can be cooked in multiple areas close to or within the filling plant. Since the transport of highly stacked preforms is more cost-effective than the transport of empty bottles holding large volumes, the economic advantages of this method are great.

Single Stage Process

This process is similar to traditional injection-blowing molding. Preforms are molded and blown into bottles in the same machine. It is molded in multiple preform injection stations. After partially cooling in the injection mold, they are transferred to the temperature. adjustment station, then to the inflating molds, where the stretching and inflating processes will take place. The number of inflators in these machines is the same as the number of injection cavities. Output rates are determined during the required cooling period in injection molds. This limits the effectiveness of the machine to some extent. Single-stage machines are better suited to situations that do not require a large number of production. The other advantage is that the preforms are not touched, single-stage produced bottles have a smoother and spotless surface. This offers advantages especially for plastic bottles and jars used for packaging cosmetic products. This process is also used in the production of wide-mouthed PET jars.

One and a Half Stage Process

As the name suggests, it is a single-stage process developed to find a middle ground between double-stage and single-stage processes. In order to make the blowing molding part of the process more effective, these machines have more preform holes than the inflation mold cavities. Preforms are molded as in a single-stage process. Then they are transferred to the cooling / holding station, they are stacked again. For example, a machine can have an anterior preform hole and only 2 cooking molds because the blowing cycle is 3 times more than the injection cycle. After 6 preforms are molded, they are transferred to the holding station. Here it goes to the reheating unit in pairs and then transferred to the blowing mold pair

Özel PET Şişelerin Üretimi

PET tamamen amorf veya yüksek derecede kristal olma gibi olağanüstü bir özelliğe sahiptir. Kalıpta tutulan bir PET şişe veya kavanoza yeterli ısı uygulandığında, kristallik derecesi artar. Bu PET in sıcaklık direncini artırır. Bu prosese "ısı ile sabitleme" adı verilir. Sıcak bir sıvı ile doldurulmaya dayanabilen PET şişeler üretmekte bu proses kullanılır. Ancak ısı ile sabitleme prosesi, şişe maliyetini önemli ölçüde artırır. Soğuk kalıplarda şişirilen standart PET şişe ve kaplar 60°C'ye kadar sıcaklıklarda doldurulmaya dayanabilir. Isıtılmış kalıplar kullanılarak "kısmi ısıyla sabitleme" uygulanabilir. Uygulanabilecek ısı miktarı sınırlıdır ve şişirme prosesi önemli ölçüde yavaşlar. Kısmi ısıyla sabitleme ile üretilen şişeler 75°C'ye kadar sıcaklıklarda doldurulmaya dayanabilir. Elde edilen bu dolun sıcaklığı; prosese, şişenin ağırlığına ve doldurma şekline bağlıdır. 80 ila 85°C'lik direnç elde etmek için, ikinci bir şişirme kalıbına sahip, uygun tasarlanmış bir şişirme kalıbı gereklidir. Genel olarak şişeler öncelikle ısıtılmış kalıplarda şişirildikten sonra nihai boyutlarında son biçimlendirmelerinin yapıldığı, soğutulmuş kalıplara aktarılırlar. Standart şişirme prosesi ile kıyaslandığında, sermaye maliyetleri önemli ölçüde yüksektir. Bu iki proseste de şişenin yalnızca gövdesi ısıyla sabitlenir. Ağız kısmı amorf kalır ve bu nedenle ağız kısmı yüksek sıcaklıklarda şeklini yitirmeye eğilimlidir. Ağız şeklinin bozulmasını önlemeye yönelik iki seçenek vardır. Ağızlar çok kalın üretilebilir ve dolunun ardından olabildiğince çabuk soğutulabilirler. Buna alter-natif olarak, preform ağızı, şişirmenin öncesinde ayrı bir işlemde kristalleştirilebilir. Ağız kristalleştirme prosesleri genellikle patentlidir. Sadece ağız kısmının bir kalıp içinde, kristalleşmeyi sağlamaya yetecek bir sıcaklıkta ısıtılmasını kapsarlar. Optimum kristal-leşme PET in derecesine bağlıdır, ama 160°C'ye kadar yükselebilir. Proseste ağızlar opak beyaz bir renk alırlar. Bu, bu tür plastiklerin ayırt edici bir özelliğidir.

PP Şişe ve Kapları Üretimi

Enjeksiyon-Streç-Şişirme (üfleme) Kalıplama prosesi PP (polipropilen) hammaddesi ile denenmiş ve başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Streç (gerdirerek)-şişirme (üfleme) kalıplama prosesi de PP random kopolimerlerinden berraklıkta neredeyse PET ile yarışan sert plastik ambalajlar üretilebilmektedir. Ancak bu malzemenin oksijen geçirgenliği PET'e kıyasla daha düşüktür.

Production of Special PET Bottles

PET has an extraordinary feature such as being completely amorphous or highly crystalline. When sufficient heat is applied to a PET bottle or jar held in the mold, the degree of crystallinity increases. This increases the temperature resistance of PET. This process is called "heat fixing". This process is used to produce PET bottles that can withstand filling with a hot liquid. But the heat stabilization process significantly increases the cost of the bottle. Standard PET bottles and containers inflated in cold molds can withstand filling at temperatures up to 60°C. "Partial heat fixing" can be applied using heated molds. The amount of heat that can be applied is limited and the inflation process slows down significantly. Bottles produced by partial heat fixing can withstand filling at temperatures up to 75°C. This resulting filling temperature; depends on the process, the weight of the bottle and the way it fills. To achieve resistance of 80 to 85°C, a properly designed inflation mold with a second inflation mold is required. In general, bottles are first inflated in heated molds and then transferred to cooled molds, where they are finalized in their final size. Compared to the standard inflation process, capital costs are significantly higher. In both of these processes, only the body of the bottle is fixed with heat. The oral part remains amorphous, and therefore the mouth part tends to lose its shape at high temperatures. There are two options for preventing the deterioration of the shape of the mouth. The mouths can be produced very thickly and can be cooled as quickly as possible after filling. Alternatively, the preform mouth can be crystallized in a separate process before inflation. Mouth crystallization processes are usually patented. They only involve heating the mouth part in a mold at a temperature sufficient to ensure crystallization. Optimum crystallization depends on the degree of PET, but can rise up to 160°C. In the process, the mouths acquire an opaque white color. This is a distinctive feature of such plastics.

PP Bottles and Containers Production

Injection-Stretch-Blowing (blowing) Molding process has been tried with PP (polypropylene) raw material and successful results have been obtained. The stretching-blowing caliper process can also produce hard plastic packaging from PP random copolymers that almost compete with PET. However, the oxygen permeability of this material is lower than PET.

| Proses | Ambalaj türleri | Kullanılan başlıca polimerler | Process | Packaging Types | Basic Polymers |
|---|---|-------------------------------------|-----------------------------------|---|--------------------------------|
| Termoform-Isı ile Şekillendirme | Bardak, kap, tepsi ve bazı kapaklar | PS, PP, APET ve PVC | Thermoform - Heat Forming Process | Cups, containers, trays and some lids | PS, PP, APET, PVC |
| Enjeksiyon Kalıplama | Kap, tepsi, kova, tüp, preform, şişe kapakları, diğer bazı kapaklar | PS, PP, PE ve PET (preformlar için) | Injection Moulding | Cups, containers, trays and some caps Cap, tray, bucket, tube, preform, bottle caps, some other caps | PS, PP, PE, PET (for preforms) |
| Ekstrüzyon-Şişirme (Üfleme) Kalıplama Şişeler, kulplu şişeler | Kavanozlar, varil, fiçi ve IBC | PE, PP, PVC ve PC | Extrusion Blow Moulding | Bottles, handed bottles, canisters, IBC tanks | PE, PP, PVC ve PC |
| Enjeksiyon-Şişirme (Üfleme) Kalıplama | Kozmetik kavanozları, şişeler ve küçük ilaç şişeleri | PS, PP, PE | Injection Blow Moulding | Kozmetik kavanozları, şişeler ve küçük ilaç şişeleri | PS, PP, PE |
| Enjeksiyon Streç-Şişirme Kalıplama | Şişeler ve kavanozlar, gazlı içecek şişeleri | Genellikle PET, kısmen PP, PC | Injection Strech BlowMoulding | Bottles, jars, carbonated beverage bottles | Generaly PET, rarely PP, PC |

Tablo 10 - Prosesler İçin Özet Tablo

Table 10 - Summary Table for Processes

Mauser Packaging Solutions, Gebze, Türkiye Tesisinde IBC ve Plastik Varil Üretim Kapasitelerini Genişletiyor.

MAUSER Türkiye, pazardaki artan talebi desteklemek için üretim kapasitesini artırma kararı almıştır.

Ambalajın yaşam döngüsü boyunca sunulan çözüm ve hizmetlerde dünya lideri olan Mauser Packaging Solutions, Gebze, Türkiye'deki tesisinde IBC ve plastik varil üretim kapasitesini genişletmek için son teknoloji ekipmanlara önemli yatırımlar yapma kararı almıştır. Bu yatırımlar aynı zamanda bölgede geri dönüştürülebilir ambalajların toplanması ve tedarik edilmesi konusunda kapasite artışını da destekleyecektir.

2021'in dördüncü çeyreğinde üretime başlayacak olan yeni bir plastik varil üretim hattının kurulmasının ardından, 2022 yılı başında IBC üretimi için devreye alınmasına karar verilen ilave bir hat yatırımı yapılmıştır. Bu yatırımlar ile Mauser Packaging Solutions'ın müşterilere daha iyi hizmet vermesi ve yeni ve geri dönüşüm IBC'ler ile plastik variller için artan yerel ve dış pazar talebini karşılamasını sağlaması hedeflenmektedir.



Türkiye'deki üretim tesisleri halihazırda ; Yunanistan, Bulgaristan, Mısır, Ürdün, İsrail, Katar ve Suudi Arabistan gibi ülkeler de dahil olmak üzere çevre bölgelerde endüstriyel ambalaj çözümlerinin önemli bir tedarikçisi konumundadır. Tesisin kapasitesinin genişletilmesi yalnızca yerel müşterilerin büyüme stratejilerini desteklemekle kalmayacak, aynı zamanda Orta Doğu ve Doğu Avrupa'da büyüyen ihracat pazarlarına daha fazla destek sağlayacaktır.

MAUSER Türkiye Genel Müdürü Gönül Olcay'a göre; bu yatırım, MAUSER'in bölgedeki ayak izini daha da genişletmek, eşsiz kalite ve müşteri hizmetlerini daha yaygın şekilde sunabilmek için müşterileriyle güçlü bir ortaklık kurma konusundaki kararlılığını da göstermektedir.

İstanbul'a 50 km uzaklıkta bulunan MAUSER Türkiye'nin ilk tesisi, 1974 yılında metal varil üretimine başlamıştır. Geçen 45 yıldan uzun zamanda tesis, kapasitesini ve ürün portföyünü plastik variller ve IBC'lerin yanı sıra yenileme hizmetlerini de içerecek şekilde genişletmiş ve 2007 yılında Tuzla Deri OSB'de 2. tesisini kurmuştur. MAUSER Türkiye, en üst seviyede temizlik ve hijyenle üretilen ambalajlar için uluslararası kabul görmüş bir standart olan gıda güvenliği için ISO 22000 sertifikasına sahiptir.

Mauser Packaging Solutions Hakkında

BWAY, Mauser Group, NCG ve ICS 'in birleşmesi ile kurulan Mauser Packaging Solutions, 300 yılı aşkın birleşik deneyime sahiptir ve müşteriler için sürdürülebilirliği yeniden tanımlamak için benzersiz ambalajlama performansı ve yenilik getirir. Yeni ambalaj ve geri dönüştürülmüş malzemelerden üretilen ambalajlardan yenileme, yeniden kullanım, geri dönüşüm ve profesyonel imhaya kadar, işletmeler ve gezegen üzerinde olumlu etkisi olan özelleştirilmiş çözümler sunarak dünyanın her yerindeki şirketlere gerçek ölçekte sürdürülebilirliği getirmektedir.

300 yılı aşkın birleşik deneyim, 1.000'den fazla küresel patent, dünya çapında 180'den fazla tesis ve 11.000'den fazla çalışan, şirketlerin daha sürdürülebilir ve etkili bir şekilde çalışmasına yardımcı olmaya kendini adanmıştır.

Detaylı bilgi için www.mauserpackaging.com web adresini ziyaret edebilirsiniz.

info@mauserpackaging.com
mauserpackaging.com

 **MAUSER**
Packaging Solutions

REDEFINING SUSTAINABILITY

Mauser Ambalaj San. ve Tic. A.Ş.
İstasyon Mah. Güney Yan Yol Cad. No:70
41400 Gebze-Kocaeli, Turkey
P: +90 262 6556060



MAUSER TÜRKİYE
IBC VE PLASTİK VARİL
ÜRETİM
**KAPASİTESİNİ
ARTTIRIYOR.**

 **MAUSER**
Packaging Solutions

REDEFINING SUSTAINABILITY

Mauser Ambalaj San. ve Tic. A.Ş.
İstasyon Mah. Güney Yan Yol Cad. No:70
41400 Gebze-Kocaeli, Turkey
P: +90 262 6556060

info.tr@mauserpackaging.com
sales.tr@mauserpackaging.com
mauserpackaging.com



Kaynakça

ACC The Plastics Division of the American Chemistry Council (2018), Life Cycle Impacts of Plastic Packaging Compared To Substitutes in the United States and Canada

Ambalaj Sanayicileri Derneği, ASD, Yeni Malzemeler; Biyoplastikler ve Oxo Bozunur Plastikler

Atilla, Nadir Y. (2011), Türkiye’ de PET Ambalajların Gelişim Süreci ve Bazı Yanılgılar

Baydemir,T. (2020), Tübitak Bilim ve Teknik Dergisi, Biyoplastikler ve Yeni Eğilimler

Bozkurt, H. (2020) Ambalajın Fonksiyonları

Dünya Doğayı Koruma Vakfı WWF (2012), Türkiye’ nin Ekolojik Ayak İzi Raporu

Dünya Doğayı Koruma Vakfı WWF (2014), Türkiye’ nin Su Ayak İzi Raporu, Su, Üretim ve Uluslararası Ticaret İlişkisi

Gıda ve Tarım Örgütü FAO (2020), Türkiye’ nin Gıda Kayıpları ve İsrafının Önlenmesi, Azaltılması ve Yönetimine İlişin Ulusal Strateji Belgesi ve Eylem Planı

Institute European Environmental Policy IEEP (2019), 2050 Yılında Sıfır Emisyonlu Tarım: Dönüşüm için Gerekenler

ITC Trade Map (2020), Türkiye Sert Plastik Ambalaj İhracat Rakamları

İstanbul Kimyevi Maddeler ve Mamulleri İhracatçıları Birliği İKMİB (2013), Plastik Ambalaj Sektörü Gelecek Araştırması 2015 – 2023 Hedefler Stratejiler Sonuç Raporu

İş Dünyası Platformu, IPG, (2020), İş Dünyası Plastik Girişimi Plastik Taahhütleri Raporu

Milli Eğitim Bakanlığı MEB (2013), Gıda Teknolojisi, Hububat ve Ürünlerini Paketleme

Türk Plastik Sanayicileri, Araştırma, Geliştirme ve Eğitim Vakfı PAGEV (2020), Türkiye Plastik Sektör İzleme Raporu 2020

Plastik Sanayicileri Federasyonu PLASFED (2019), Plastik Sektöründe Geri Dönüşümün Ekonomik Etkileri sunumu

T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü (2009), I. Ambalaj Komisyonu, Alt Komisyon Raporları

Türkiye Cumhuriyeti Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2019), Ambalaj Atıkları Raporu

Wikipedia (2020), Ambalaj, Plastik Hammaddeleri

Sert Plastik Ambalaj Sanayicileri Derneği SEPA (2007), Ambalaj Sanayicileri Derneği, ASD, Sert Plastik Ambalajlar Kitabı.

"Sürdürülebilir ambalaj; insan ve çevre sağlığı açısından da uzun dönem güvence sağlar."

"Sustainable Packaging; also provide human and environmental health with long-term assurance."



SEPA

Sert Plastik Ambalaj Sanayicileri Derneği

Rigid Plastic Packaging Manufacturers Association

www.sepa.org.tr | info@sepa.org.tr
Ambalaj Sanayicileri Derneği Binası
Koşuyolu Katip Salih Sokak, No: 13
Kadıköy 34718, İstanbul, TÜRKİYE