

GRUP 3411 KÂĞIT VE KARTON

1 - HURDA/ATIK KÂĞITTAN, HAMUR/SELÜLOZ ÜRETİMİ (GERİ DÖNÜŞÜM)

KAPASİTE KRİTERİ:

(Nace Kodu: 17.1.2.07 Kağıt ve mukavva imalatı (daha ileri sanayi işlemleri için rulo veya tabaka halinde) (ziftli, lamine, kaplanmış ve emprenye edilmiş olanlar ile krepon ve kırışık kağıtlar dahil))

(Onay Tarihi: Birlik Yönetim Kurulunun 31.07.2019 tarih ve 5 sayılı kararı ile verilen yetkiye istinaden 31.03.2020 tarih ve 36 sayılı kararı ile kabul edilmiştir.)

GENEL

Kağıt Sektörünün hammaddesi olan Hurda/atık kağıttan hamur/selüloz üretimi için, Kağıt Sektörünün ana hammaddelerinden biri olan hurda/atık kağıtlar, “Hamur Hazırlama Ünitesi” tabir edilen, hurda/atık kağıt hamuru/selülozu üretim tesislerinde; Hamur haline getirme, temizleme ve üretilecek kağıt-kartonun türüne bağlı olarak gerekiyorsa, mürekkep giderme ve beyazlatma ve/veya fraksiyonlamanın, ardından açma, öğütme proseslerinden geçirilerek, kağıt-karton üretmek üzere kağıt makinası ön hazırlama ünitesine gönderilirler.

Kağıt Makinası Ön Hazırlama Ünitesinde kağıt hamuru, üretilecek kağıdın türüne ve gramajına bağlı olarak, gerekli katkı ve dolgu maddelerinin ilavesinin yapıldığı ve kesafetinin (kuru madde) ayarlandığı son hazırlama işlemlerinden, proseslerinden geçirilerek kağıt makinasına beslenir.

“Kağıt Makinası” ifadesi, her tür ve her gramajdaki, baskı-yazı, temizlik, ambalaj kağıtları ve kartonların üretildiği kesintisiz çalışan ve birçok işlemi/prosesi kapsayan üniteyi tanımlar.

Hamur Hazırlama Ünitesi ve Kağıt Makinası Ön Hazırlama Ünitesi, Kağıt Makinası kağıt üretme kapasitesine bağlı olarak dizayn edilir ve kağıt üretim kapasitesini ve kağıt makinasının duraklamadan veya yavaşlamadan çalışmasını sağlayacak uygun kapasite ile tesis edilir.

Kağıt Üretim Tesisleri, her tür kağıt üretimi için, teknoloji gereği 24 saat durmadan çalışırlar.

Yıllık çalışma süresi 350 gün, 8.400 saattir.

Kağıt Üretim Tesisi kapasite hesabı yapılırken, birim zamanda (dakikada, saatte, günde vb.) üretilen, Kağıt Makinası mal sarıcı ünitesi çıkışındaki tampon (büyük, mamul kağıt rulosu) miktarı/ağırlığı baz alınır.

Hamur Hazırlama Ünitesi ve Kağıt Makinası Ön Hazırlama Ünitelerinin kuruluş kapasitesi 24 saatlik kesintisiz kağıt üretimini sağlayacak şekilde, mamul kapasitesinden daha yüksek olarak hesaplanır ve üniteler buna göre dizayn ve tesis edilir.

Hurda/atık kağıt Hamuru/Selülozu Hazırlama Ünitesine hammadde olarak gelen hurda/atık kağıtların nem (rutubet) yüzdesi, türüne ve mevsime bağlı olarak %10 ila %30 arasında değişmektedir. Dünyada ve Türkiye’de kabul edilen nem oranı %10 olup, tesise gelen hurda/atık kağıt balyalarının nemi %10’un üzerinde olduğu takdirde, %10’un üzerindeki nem miktarı kadar fire kesintisi yapılır.

Kağıt Üretim Tesisi Kağıt Makinası çıkışında, mamul kağıt-kartonun nem yüzdesi ise kağıdın türüne, yapısına bağlı olarak %6 ila %10 arasında değişmektedir.

HURDA/ATIK KAĞIT HAMURU/SELÜLOZU ÜRETİM PROSESİ ANA ÜNİTELERİ

PULPER

Hurda/atık kağıtlar, pulper adı verilen özel açma sistemine sahip tanklarda, su, buhar ve üretilecek mamul kağıdın dolayısıyla hamurun, tür ve kalitesine bağlı olarak gerekiyorsa yardımcı maddeler eklenmesi ile hamur haline getirilir.

Pulper çıkışında, boşaltma hattında, hurda/atık kağıt balyalarında bulunan, göreceli olarak büyük boyuttaki elyaf dışı maddelerin, kirliliklerin, ayrıldığı pislik tutucu bir sistem mevcuttur. İri yabancı maddelerden ayrılan hamur, fiziksel temizleme ekipmanlarının yer aldığı temizleme proseslerine gönderilir.

Pulper aşamasında (kuru hamura göre) ortalama fire oranı, pulpere beslenen, %10 nem içeren hurda/atık kağıdın %19'dur.¹

HAMUR TEMİZLEME PROSESLERİ

Pulperden gelen, iri kirliliklerden arındırılmış, hurda/atık kağıt hamurunun içindeki daha küçük boyuttaki elyaf dışı maddeler, inorganik ve organik kirlilikler, seri sistemde çalışan bir dizi eleme ve ayıklama ekipmanından geçirilerek temizlenir.

Temizleme aşamasındaki ortalama fire oranı pulpere beslenen hurda/atık kağıda göre yaklaşık %7'dir.

Mürekkep giderme ve beyazlatma işleminin uygulandığı, ileri temizleme proseslerinden geçirilen hamur türleri için temizleme aşamasındaki ortalama fire oranı pulpere beslenen hurda/atık kağıda göre %10'dur.

MÜREKKEP GİDERME (DEINKİNG) ve BEYAZLATMA PROSESİ (OPSİYONEL)

Üretilecek mamul kağıdın, dolayısıyla hamurun tür ve kalitesine bağlı olarak hurda/atık kağıt hamuru/selülozu mürekkebi giderme ve beyazlatma prosesinde işleme tabi tutulur.

Bu proses tamamen opsiyoneldir, sadece bu tür hamurun/selülozun hammadde olarak kullanılacağı kağıt türlerinin üretildiği, tesislerde yer alır. Diğer kağıt üretim tesislerinde bulunmaz.

Mürekkep giderme prosesinde mürekkep ile beraber ölü elyaf tabir edilen elyaf parçaları ve ince dolgu maddeleri de sistemden uzaklaştırılır.

Mürekkep giderme ve beyazlatma süreci aşamasındaki ortalama fire oranı pulpere beslenen hurda/atık kağıda göre %11'dir.

¹ Bilindiği üzere üretim yapan tüm endüstriyel işletmelerde stokiyometrik hesaplar, kütle denklilikleri %100 kuru madde üzerinden yapılmaktadır.

SON, YIKAMA-TEKSİF ETME, AÇMA, (ÖĞÜTME) ve TEMİZLEME

Hamur temizleme proseslerinden ve varsa mürekkep giderme ve beyazlatma prosesinden geçen hamur, son yıkama-teksif, açma (deflake), gerekiyorsa öğütme ve santrifüj temizleme ünitelerinden geçirilir.

Son işlemleri kapsayan aşamadaki ortalama fire oranı pulpere beslenen hurda/atık kağıda göre %2'dir.

HURDA/ATIK KAĞIT HAMURU/SELÜLOZU ÜRETİM PROSESİ TOPLAM HAMMADDE FİRESİ

Mürekkebi giderilmemiş hurda/atık kağıt hamuru/selülozu üretimindeki ortalama toplam fire oranı, pulpere beslenen (%10 nemli) hurda/atık kağıda göre %28'dir.

Mürekkebi giderilmiş hurda/atık kağıt hamuru/selülozu üretimindeki ortalama toplam fire oranı, pulpere beslenen (%10 nemli) hurda/atık kağıda göre %42'dir.²

KAĞIT MAKİNASI ÖN HAZIRLAMA VE KAĞIT MAKİNASI YAŞ KISIM ÜNİTELERİ

Yukarıda da belirtildiği gibi, Kağıt Makinası Ön Hazırlama Ünitesinde, kağıt hamuru, üretilecek kağıdın türüne ve gramajına bağlı olarak, gerekli katkı ve dolgu maddelerinin ilavesinin yapıldığı ve kesafetinin (kuru madde) ayarlandığı son hazırlama işlemlerinden, proseslerinden geçirilerek kağıt makinası yaş kısım bölümüne beslenir.

Kağıt makinası yaş kısmı, safiha oluşumunu yani hamurun kağıt formuna dönüştürülmesini sağlayan proseslerin ve ekipmanların bütünüdür.

Bu bölümde, kağıt terminolojisinde retensiyon tabir edilen, hamurun kağıda dönüşüm oranı (%100 kuru bazında) %5 fire ile yaklaşık %95'tir.

KAPASİTE HESABI

KAĞIT ÜRETİM TESİSİ YILLIK ÜRETİM KAPASİTESİ aşağıdaki şekilde hesaplanır:

$$K \text{ ton/yıl} = M \text{ ton/dakika} \times 60 \text{ dakika/saat} \times 24 \text{ saat/gün} \times 350 \text{ gün/yıl}$$

K: Kağıt üretim tesisi kapasitesi (ton/yıl)

M: Kağıt makinası çıkışı, mal sarıcıda birim zamanda üretilen kağıt miktarı (ton/dakika)

² Fire oranı hesaplarının detayı ekli Proses Şemasında mevcuttur.

İHTİYAÇ MADDELERİ:

Kağıt Üretim Tesisi mamul kapasitesine tekabül eden hammadde, hurda/atık kağıt kullanım kapasitesi aşağıdaki şekilde hesaplanır:

1 TON MAMUL KAĞIT BAŞINA GEREKEN HURDA/ATIK KAĞIT MİKTARI HESABI:

Hesaplamalar, kağıt makinası çıkışında, mal sarıcıda 1 ton (1000 kg) mamul kağıt için gerçekleştirilir.

$$H = \ddot{U} \times (1-N) / R / (1-F)$$

$$H = \ddot{U} \times (1-N) / R / (1-FM) \text{ (mürekkebi giderilmiş hamur için)}$$

H: Hurda/Atık Kağıt Hamuru/Selülozu Üretim Tesisinde Pulpere beslenen %10 nem oranına sahip **hurda/atık kağıt miktarı (ton) / Mamul kağıt (ton)**

Ü: Mamul kağıt miktarı **1 ton**

N: Mamul kağıdın nem oranı (%)

R: Retensiyon oranı (%)

F: Hurda/Atık Kağıt Hamuru/Selülozu Üretim Tesisi Fire oranı (%)

FM: Mürekkebi Giderilmiş Hurda/Atık Kağıt Hamuru/Selülozu Üretim Tesisi Fire oranı (%)

Örnek Hesaplama:

$$\ddot{U} = 1 \text{ ton}$$

$$N = \%8 = 8/100$$

$$R = \%95 = 95/100$$

$$F = \%28 = 28/100$$

$$FM = \%42 = 42/100$$

Örnek 1:

$$H = \ddot{U} \times (1-N) / R / (1-F)$$

$$H = 1 \times (1-0,08) / 0,95 / (1-0,28) = 1,345 \text{ ton hurda/atık kağıt / 1 ton mamul kağıt}$$

Örnek 2:

$$H = \ddot{U} \times (1-N) / R / (1-FM)$$

$$H = 1 \times (1-0,08) / 0,95 / (1-0,42) = 1,67 \text{ ton hurda/atık kağıt / 1 ton mamul kağıt}$$

KAĞIT ÜRETİM TESİSİ MAMUL KAPASİTESİNE TEKABÜL EDEN HAMMADDE, HURDA/ATIK KAĞIT KULLANIM KAPASİTESİ

$$H_K = K \text{ (ton/yıl)} \times H \text{ [(ton hurda/atık kağıt) / (ton mamul kağıt)]}$$

H_K: Hammadde (hurda/atık kağıt) kapasitesi (ton/yıl)

K: Kağıt üretim tesisi kapasitesi (ton/yıl)

H: Hurda/atık kağıt miktarı (ton) / Mamul kağıt (ton) : Kağıt makinası çıkışı 1 ton mamul kağıt başına gereken Hurda/Atık Kağıt Hamuru/Selülozu Üretim Tesisi Pulperine beslenen %10 nem oranına sahip hurda/atık kağıt miktarı (ton)

Örnek Hesaplama

Örnek 1:

K: 500.000 ton/yıl

H: 1,345 ton hurda/atık kağıt / 1 ton mamul kağıt

Hammadde (hurda/atık kağıt) kapasitesi (ton/yıl):

$$H_K = 500.000 \text{ ton/yıl} \times 1,345 = 672.500 \text{ ton/yıl}$$

Örnek 2:

Mürekkebi Giderilmiş Hurda/Atık Kağıt Hamuru/Selülozu kullanan Kağıt Üretim Tesisi için;

K: 500.000 ton/yıl

H: 1,67 ton hurda/atık kağıt / 1 ton mamul kağıt

Hammadde (hurda/atık kağıt) kapasitesi (ton/yıl):

$$H_K = 500.000 \text{ ton/yıl} \times 1,67 = 835.000 \text{ ton/yıl}$$

EK: Hamur Üretim Proses Şeması

KAĞIT SEKTÖRÜ HURDA/ATIK KAĞITTAN, HAMUR/SELÜLOZ ÜRETİM PROSESİ

HAMUR HAZIRLAMA PROSESİ

Hurda Kağıt Hamuru/Selülozu Hazırlama Prosesi; Üretilecek kağıdın türüne, kağıt makinasının tasarımına ve kullanılan hammadde cinsine bağlı olarak, farklı ekipmanlardan oluşabilir. Hurda kağıt selülozu üretimi aşağıda verilen iki procesten biri ile gerçekleştirilir.

