

TASARIM PROJESİ

Kütle Denklikleri

Kurutma Yağı Üretimi

Kurutma yağları, boya ve vernik gibi ürünler bir yüzeye kaplandığında kurutma işlemine yardımcı olmak için eklenen bir katkı maddesidir.

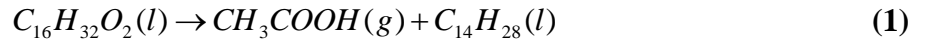
Bu projenin amacı, 50.000 ton/yıl kurutma yağı üretmek üzere bir kimyasal tesis inşa etmenin fizibilitesini belirlemek için bir ön analiz yapmaktır.

Önerilen bir işlem akış şeması Şekil 1'de verilmiştir. Bunu başlangıç noktası olarak kullanmalısınız. Mantıklı değişiklik önerileri kabul edilebilir. Birincil göreviniz reaktör için çalışma koşullarını ve brüt kârı en üst düzeye çıkaran bir reaktör seçimini tavsiye etmektir. Göreviniz, ekonomik açıdan bir “en iyi” durumu belirlemektir.

Kimyasal Reaksiyon

Hammadde, palmitik asidi ((C₁₅H₃₁COOH)) model bir bileşen olarak alabileceğimiz asetil-hint yağıdır. Birincil reaksiyon, asetillenmiş hint yağının kurutma yağı (model bileşen olarak tetradecene, C₁₄H₂₈, şeklinde gösterilebilir) ve asetik asite (CH₃COOH) termal olarak kırıldığı reaksiyondur. Bunun yanında kurutma yağının C₂₈H₅₆ olarak formülize edebileceğimiz bir gam (zamk, sakız) oluşturarak dimerleştiği istenmeyen bir yan reaksiyon vardır.

Kimyasal reaksiyonlar aşağıdaki gibidir:



Süreç açıklaması

İşlemler için akış diyagramı Şekil 1'de gösterilmektedir. Asetillenmiş hintyağı (ACO) beslemesi, geri dönüştürülmüş ACO ile karıştırılır ve reaktöre beslenir. Reaktörde (1) ve (2) nolu reaksiyonlar meydana gelir. Reaktörün hemen ardından, reaktörde oluşan katı gamları temizleyen bir filtre vardır. Filtreyi takiben, geri dönüşüm için ACO'yu, satılık kurutma yağı (DO) ve yan ürün olarak satılan asetik asidi (AA) saflaştıran iki damıtma kolonu vardır.

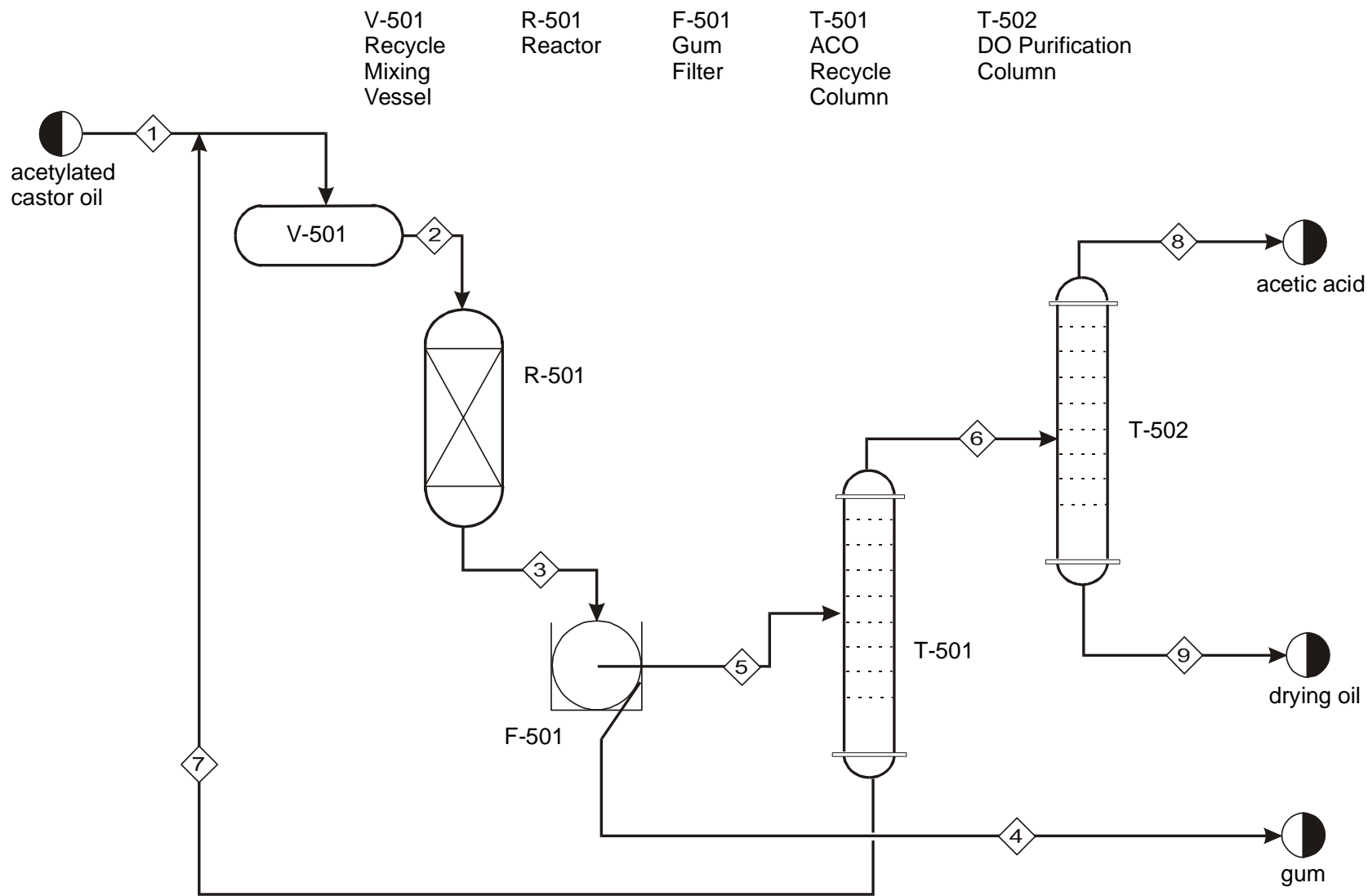


Figure 1: Preliminary Process Flowsheet for Drying Oil Production

İşlem Ayrıntıları

Besleme ve Çıkış Akışları

Akış 1: ACO – 0.59 \$ / kg

Akış 4: Gam atığı – değeri yok

Akış 8: Asetik asit yan ürünü – 0.99 \$ / kg

Akış 9: DO – 1.19 \$/ kg

Ekipman

Tank (V-501): Besleme ve geri dönüşüm akışlarının karıştığı yer

Reaktör (R-501): İçerisinde Reaksiyonlar (1) ve (2) gerçekleşir

Filtre (F-501): Tüm zambk Akış 4'te uzaklaştırılır. Tüm AA, ACO ve DO Akış 5'e gider

Damıtma Kolonu (T-501): Akış 5'teki tüm AA Akış 6'ya gider, Akış 5'teki tüm ACO Akış 7'ye gider, Akış 5'teki DO'nun % 99.5'i Akış 6'ya gider.

Damıtma Kolonu (T-502): Akış 6'daki AA'nın %99.5'i Akış 8'e, Akış 6'daki DO'nun % 99.5'i Akış 9'a gider.

Ekonomik analiz

Alternatif vakaları değerlendirirken, aşağıdaki ilişki kullanılmalıdır:

$$\text{brüt kar tahmini} = \text{ürünlerin değeri} - \text{besleme maliyeti} - \text{geri dönüşüm maliyeti} - \text{ayırma maliyeti} \quad (3)$$

Ürünlerin değeri ve besleme maliyeti daha önce işlem ayrıntıları bölümünde verilmiştir. Geri dönüşüm için bir maliyet vardır, ekipman ve yardımcı sistemler (mevcut akış şemasında gösterilmemektedir) daha fazla geri dönüşüm varsa daha pahalıya mal olur.

Geri dönüşüm maliyeti şu şekilde tahmin edilebilir:

$$\text{Geri dönüş maliyeti (\$/kg reaktörden çıkan ACO)} = 3 \times 10^{-2} (\dot{m}_{ACO} / \dot{m}_{DO})^2 \quad (4)$$

Burada $\dot{m}_{ACO} / \dot{m}_{DO}$, Akış 3 teki ACO kütleli debisi/ DO kütleli debisi oranıdır.

Ayrıca, zamkın uzaklaştırılmasıyla ilgili de bir maliyet vardır. Gam (zank) uzaklaştırılması için aşağıdaki eşitlik kullanılabilir:

$$\text{Zank uzaklaştırma maliyeti (\$/kg reaktörden çıkan DO)} = 10^{-3}[(\text{Akış 3 te ppm olarak zank konsantrasyonu}) - 1] \quad (5)$$

Eğer maliyet “0” dan küçük çıkarsa “0” alınabilir.

Reaktör Bilgileri

Reaksiyon koşulları 310°C ile 400°C arasındaki sıcaklıklarla sınırlıdır. Tablo 1, iki farklı boyuttaki reaktör için reaktör için dönüşüm ve seçicilik bilgilerini vermektedir. Daha küçük veya daha büyük reaktörün kullanılıp kullanılmayacağını önermelisiniz. Kalma süresi ne kadar düşük olursa reaktör o kadar küçük olur.

Tablo 1: Reaktör Dönüşümleri ve Seçicilikleri

<i>T (°C)</i>	<i>X AA'ya dönüşüm; kalma zamanı 10 dk</i>	<i>Seçicilik mol DO/mol zank, kalma zamanı, 10 dk</i>	<i>X AA'ya dönüşüm; kalma zamanı 4 dk</i>	<i>Seçicilik mol DO/mol zank, kalma zamanı, 4 dk</i>
310	0.130	6.43×10^7	0.069	6.41×10^8
320	0.184	4.97×10^6	0.107	6.44×10^7
330	0.245	9.18×10^5	0.161	4.28×10^6
340	0.314	2.38×10^5	0.214	7.58×10^5
350	0.375	7.08×10^4	0.283	1.74×10^5
360	0.444	2.29×10^4	0.345	4.92×10^4
370	0.513	8.55×10^3	0.413	1.61×10^4
380	0.559	3.38×10^3	0.475	3.78×10^3
390	0.597	1.43×10^3	0.528	2.22×10^3
400	0.635	5.58×10^2	0.574	9.17×10^2

Diğer bilgiler

Bir yılın **8000** saate eşit olduğunu varsaymalısınız. Bu yaklaşık 330 gündür, bu da periyodik olarak kapanmaya ve bakıma izin verir.

Teslimat

Raporun son teslim tarihi **29 Haziran 2020** olarak belirlenmiştir. Rapor, açık ve özlü olmalı. Biçim olarak Fen Bilimleri Enstitüsü'nde yayınlanan format kullanılmalıdır. Rapor kısa olmalı, sadece sonuçları vurgulamalı ve hesaplama stratejilerini kısaca özetlemelidir. Rapor ekinde, takip edilmesi kolay hesaplamaların ayrıntıları bulunmalıdır. Kolayca takip edilemeyen hesaplamalar puan kaybedecektir.