

GRUP: 3529 BAŞKA YERDE SINIFLANDIRILMAMIŞ KİMYASAL ÜRÜNLER

5 - BİYODİZEL ÜRETİMİ

2007/39

(NACE GRUP: 20.59 Başka yerde sınıflandırılmamış diğer kimyasal ürünlerin imalatı)

Onay Tarihi: Birlik Yönetim Kurulunun 2007 tarihli ve 39 sayılı kararı ile kabul edilmiştir.

1. Üretimin Genel Tanımı:

Biyodizel; yağ asidi metil esteri olarak tanımlanır ve genel olarak bitkisel ve hayvansal yağların metil alkol ile (bazık ortamda) transesterifikasyonu sonucunda üretilir.

Üretim sonucunda teorik olarak şarj edilen rafine yağ miktarı kadar biyodizel, aynı şekilde şarj edilen metil alkol miktarı kadar da ham gliserin yan ürün olarak meydana gelir.

Katalizör olarak sodyum hidroksit, sodyum metilat veya potasyum hidroksit kullanılır. Katalizör karıştırıcılı, kapalı bir kazan içerisinde metil alkol ile karıştırıldıktan sonra reaksiyon ortamına aktarılır.

Kullanılacak yağın ihtiva ettiği serbest yağ asidi ve su miktarı reaksiyon esnasında sabunlaşmaya sebebiyet verdiği için, oluşan gliserinin ayrışması zorlaşmaktadır. Bu nedenle kullanılacak yağın, serbest yağ asidinin, su ve reçine miktarının düşük olduğu rafine edilmiş yağ kullanımı gereklidir. Üretim yapılacak işletmede yağ rafinasyon sistemi mevcut ise, ham olarak temin edilen yağlar rafine edildikten sonra kullanılır.

Transesterifikasyon reaksiyonunun % 98 oranında biyodizel lehine gerçekleşebilmesi için teorik olarak gerekli alkol miktarından (% 7) daha fazla alkol kullanılması ve bu fazla alkolün yukarıda sözü edildiği gibi esterleşme oranının % 98'e ulaşabilmesi için en az 2 kademe reaksiyon ortamına verilmesi tavsiye edilir.

Reaksiyon neticesi oluşan ham gliserin ya karıştırıcı altındaki bölümden ya da santrifüj sistemi ile ayrılır. Gliserin içinde yer alabilecek metil alkol geri kondenserli reaktör sistemi var ise geri kazanılabilir.

Gliserin ve fazla alkolden arındırılan biyodizel ortamda bulunan katalizör nedeniyle bazık özellik göstermektedir. Ürünün bu özellikten arındırılabilmesi için su ile yıkama gereklidir.

Yıkama sularından ayrılan biyodizel kurutulur, kurutma işlemi yüksek vakum tatbiki ile ısıtıcılı reaktörlerde veya kurutma sistemlerinde yapılabilir.

Yukarıda bahsedilen işlemden sonrası üretilen biyodizel stok tanklarına aktarılır, aynı şekilde ayrılan ham gliserin mevcutsa saflaştırma sistemine yoksa ham gliserin stok tankına aktarılır.

2. Kullanılan Prosesler ve günlük azami yükleme süreleri:

Biyodizel üretim aşamalarının tamamı tek bir reaktör içinde yapılabileceği gibi esterleşme reaksiyonu sonucu ham gliserinden ayrılan biyodizel fazının yıkama, kurutma, vb. işlemleri farklı kazanlarda da yapılabilir.

8 saatlik bir çalışma süresi içerisinde;

- Tek bir reaktör kullanarak ayırma, yıkama ve kurutma işlemlerini gerçekleştiren işletmelerin günde 1 şarj;

- Bu aşamaları farklı kazanlarda yapan işletmelerin ise, günde 2 şarj üretim yapabileceği kabul edilir.

3. Biyodizel üretimi yapılan işletmelerde bulunması gereken cihaz ve ekipmanlar:

- 1- Ham veya rafine yağ stok tankı,
- 2- Üretime ham yağdan başlayan tesislerde ham yağ rafinasyon tesisi ve rafine yağ stok tankı, bitkisel atık yağ işleyen tesislerde ise arıtma tesisi bulunması zorunludur.
- 3- Metanol (Metil alkol) stok tankı,
- 4- Katalizör ile metil alkolün karıştırılmasını sağlayan kapalı karıştırıcılı kazan,
- 5- Kondenserli esterleştirme reaktörü,
- 6- Ayırma, yıkama ve kurutma kazanları (bu işlemleri ayrı kazanlarda yapanlar için) (işlemleri aynı kazanda yapanlarda bu işlemleri gerçekleştirecek ilave aparatlar ve tesisat), faz ayırma tankları, seperatörler, santrifüjler, pompalar,
- 7- Biyodizel stok tankı,
- 8- Ham gliserin stok tankı,
- 9- Yeterli ısıtma ve vakum sistemi, buhar kazanı, kızgın yağ kazanı,
- 10- Su yumuşatma ünitesi,
- 11- Yeterli cins ve evsafata üretim kontrol ve test cihazları ve laboratuvar donanımı.

Ana üretim reaktörünün faydalı hacminin bu kritere göre kabul edilen günlük azami şarj miktarının en az iki katı ve daha fazlasını karşılayacak stok hacmine sahip, ham veya rafine yağ, metanol, biyodizel ve ham gliserin için stok tankları olması zorunludur.

Reaktör hacmi 10 m^3 , faydalı hacim % 80 ise; $10 \times 0.80 = 8 \text{ m}^3$, $8 \text{ m}^3 \times 2 \text{ şarj/gün} = 16 \text{ m}^3$

$16 \text{ m}^3 \times 2 \text{ kat} \times 0.89 = \sim 30 \text{ m}^3$ hacime sahip (en az olmak üzere) ham yağ tankı ile rafine yağ ve biyodizel tanklarının,

$16 \text{ m}^3 \times 2 \text{ kat} \times 0.11 = \sim 4 \text{ m}^3$ hacime sahip (en az olmak üzere) ham gliserin ve metanol stok tanklarının işletmede bulunması zorunludur.

Bu hacimsel ölçüden küçük olan stok tanklarına sahip işletmelerin kapasite hesabı; ana üretim reaktörü faydalı hacmi yerine, ham yağ stok tankının faydalı hacmi dikkate alınarak yapılır.

Uygun çalışma koşullarının sağlandığının anlaşılması için kazan hacimlerinin belirtilmesi ve aralarındaki uyumun eksper heyetince tespit edilmesi gereklidir.

4. Kapasite hesaplaması:

Reaktör hacimlerinin % 80'i faydalı hacim olarak kabul edilecek, yağ yoğunluğu 0,92 gr/cm³ ve metil alkol yoğunluğu 0,79 gr/cm³ olarak alınacaktır.

Buna göre biyodizel karışım miktarı kapasitesi (K) ;

$$K \text{ (m}^3\text{/yıl)} = V \times 0,80 \times \text{Şarj sayısı} \times 300 \text{ gün} \times R$$

$$\text{Reaktör hacmi} = V \text{ (m}^3\text{)}$$

$$\text{Faydalı hacim} = 0,80$$

Randıman = R (% 50 - % 90) Notlar bölümünün 4. maddesinde yer alan gözlemlere göre tespit edilir.

$$\text{Biyodizel üretim miktarı (Ton/yıl)} = K \times 0,89 \times 0,92$$

$$\text{Ham gliserin (Ton/yıl)} = K \times 0,11 \times 0,79$$

Yukarıdaki formülde yağ oranı % 89, metil alkol oranı % 11 alınmıştır.

5. İhtiyaç maddeleri:

Proses sonunda, bitkisel yağ miktarı kadar biyodizel, aynı şekilde şarj edilen metil alkol miktarı kadar da ham gliserin yan ürün olarak meydana gelir.

$$\text{Bitkisel yağ miktarı (Ton/yıl)} = \text{Biyodizel miktarı (Ton/yıl)}$$

$$\text{Metil alkol (Ton/yıl)} = \text{Ham gliserin (Ton/yıl)}$$

Ayrıca katalizör olarak rafine yağ miktarının % 1 - % 3'ü oranında sodyum metilat veya sodyum hidroksit veya potasyum hidroksit hesaplanır.

Nötralizasyon için rafine yağ miktarının % 1'i oranında fosforik asit (% 85'lik) ihtiyacı belirlenir.

NOTLAR:

1) Kesiksiz sistemle biyodizel üretimi yapan işletmelerde kapasite hesaplamaları belgelendirilebilen "Kurucu Firma Garantisi" ne göre ve fiili üretim bilgileri (yağ ve metil alkolün dozajlama miktarı ile üretilen biyodizel miktarı) esas alınarak, belirlenir.

2) Özel sentetik reçine kolonları kullanarak biyodizel üretimi yapan işletmelerde yıkama, ayırma ve kurutma işlemleri yapan cihaz ve makinalara gereksinim olmayacağından, esterleşme reaktörlerine bağlı olarak günde 2 şarj üzerinden değerlendirme yapılır.

3) Kuru sistem biyodizel imalatında yıkama işlemi yerine seperatörlerde biyodizel ve gliserin ayrıştırıldıktan sonra absorban olarak magnezyum silikat kullanılır. Bu tür çalışan tesislerde ayrıca filtre pres bulunması zorunludur. Filtre işleminden sonra magnezyum silikatlı kek biyodizelden ayrılır. Bu tür işletmelerde günde 2 şarj üzerinden kapasite hesabı yapılabilir.

4) Ham ve yardımcı madde stoklama ile mamul stoklama tanklarının yeterliliği ile sevki imkanlarının benzeri diğer hususlara dair (Firmanın teknik personel ve çalışan işçi nicelik ve

niteliği, makine ve tesisatın eskilik, yenilik durumu ve teknolojik yeterliliği, İşyerindeki üretim akışına göre makine ve tesisatın kurulum ve yerleşim düzenliliği veya düzensizliği gibi) gözlemlere dayanılarak, % 50 ila 90 arasında randıman faktörü (R) uygulanacaktır.

5) Müteakip dönem raporlarında işletmenin hesaplanan kapasiteye ulaşıp ulaşmadığı, ekspertiz heyetince, ayrıca tahkik edilecektir. Őayet işletmenin fiili üretimi, teorik kapasitenin % 50'sinin altında ise kapasite hesabında 1 Şarj alınır.

