

HELEZONLU GÖTÜRÜCÜ DENEY İLKELERİ

1. KAPSAM

Bu deney ilkeleri tarımsal amaçlı helezonlu götürücülerini kapsar.

2. ÖN KONTROL VE MUAYENE

Deneylere başlamadan önce makina gözle ön kontrolden geçirilmelidir. Bu kontrollerde;

- Makina yüzeyleri düzgün olmalı, üzerinde çapak, çukur, çizik vb. kusurlar bulunmamalı ve bütün parçaları paslanmaya karşı uygun şekilde boyanmış olmalıdır. Makina üzerinde firmayı tanıtıcı madeni bir etiket bulunmalıdır.
- Kumanda düzenekleri mevcut ise operatör hiçbir ilave parçaya ihtiyaç duymaksızın erişebilmeli ve kumanda düzeneğini hareket ettirmek için insan gücünden daha fazla güç gerekmemelidir.
- Makinanın üzerinde imalatçı firmanın ticari unvanı veya kısa adı, tescilli markası, seri numarası ve imal yılı yazılı bir metal plaka bulunmalıdır.
- Uygulama deneyi sonunda yapılan incelemelerde makinanın parçalarında kırılma, çatlama, kopma, sızdırma, eğilme, eksenlerinden kaçma vb. arızalar görülmemelidir.
- Bütün rulmanlı yataklar toza karşı korumalı ve yağlanabilir olmalıdır. Gereken yerlerde iki örtme veya conta kapaklı rulmanlar kullanılmalıdır.
- Helezonlu götürücü gövdesi konveyör elemanlarını ve katalogunda belirtilen taşıma kapasitesinde yüklenen materyali taşıyabilecek yapıda olmalıdır.
- Helezonlu götürücü meyil ayarı kolaylıkla yapılabilmesi ve ayar tertibatı ayarlanan yüksekliği yüklü durumda koruyabilmelidir.
- Helezonlu götürücülerin taşıyıcı tekerlekleri üzerinde konveyörün çalışma durumunda hareket etmesini önleyecek özellikte kilitleme tertibatı bulunmalıdır.
- Besleme ağzının boyu helezon adımının en az 2 kat uzunluğunda olmalıdır.
- Helezonlu götürücüler, helezon çalışma halinde iken, helezonun hareketini istenildiği anda durdurulabilecek frenleme tertibatına sahip olmalıdır. Helezonlu götürücüler helezon yüklü durumda ve hareketsiz iken helezonun geri hareketini önleyecek otomatik kilitleme tertibatı ile donatılmış olmalıdır.
- Helezonlu götürücülerde tahrik kaynağı olarak içten yanmalı veya içten patlamalı motor kullanıldığında konveyörün güç ihtiyacı konveyör etiketinde belirtilmelidir.
- Helezonlu götürücülerde yapılan performans deneyi esnasında veya sonunda kırılma, çatlama, kalıcı biçim değişikliği aşırı ısınma ve aşınma vb. kusurlar görülmemelidir.
- Helezonlu götürücüler gerekli kısımlarının yağlanması konveyör üzerindeki mahfaza veya herhangi bir parça sökülmeden yapılabilmelidir.
- Helezonlu götürücülerde tahrik kaynağı olarak termik motorlar kullanıldığında, konveyörün güç ihtiyacı konveyör etiketinde belirtilmelidir.

- Helezonlu götürücülerin imalatçısı tarafından buğday için katalogunda belirtilen kapasitesi ile deney sonucunda bulunan kapasitesi arasında en çok % 5 fark olmalıdır.
- Performans deneyi sonucunda kırık dane oranı en çok % 3 olmalıdır.
- Helezon mili alttan ve üstten olmak üzere en az iki yerden rulmanlı yataklarla yataklanmış olmalıdır. Konveyör helezon milleri en az 3 m’de bir yataklanmalıdır.
- Traktör kuyruk milinden hareket alan konveyörlerde hareket, konveyörün her iki tarafından verilebilmeli ve mafsallı milin bağlanacağı şanzıman giriş mili helezon borusuna dik olmalıdır.
- Konveyörlerin besleme ağzı tarafında traktörlerin çeki halkasına bağlanabilecek özellikte TS 585’e uygun bir çeki halkası bulunmalıdır.
- Konveyörlerin helezon borusu anma çapı Çizelge-1’e uygun olmalıdır.

Çizelge - 1 Helezon Borusu Anma Çapı (ölçüler mm dir)

Helezon Borusu Anma Çapları					
100	125	165	200	240	300

- Traktör kuyruk milinden hareket alan konveyörlerde tahrik şanzımanı giriş milinin boyut ve toleransları TS ISO 5673-1 ve TS ISO 5673-2’ye uygun olmalıdır.
- Yol ve iş durumlarına kolayca ayarlanabilmelidir.
- Makinaya ait tüm koruyucu muhafazalar, kumanda ve ayar mekanizmaları, binme araçları ve hidrolik bileşenler ile diğer güvenlik tedbirleri TS EN ISO 4254-1’e uygun olmalıdır.
- Ana şasi çalışma durumunda üzerine gelen yükleri emniyetle taşıyabilecek şekilde imal edilmiş olmalı, üzerinde çatlak, ezik, çapaklı ve katmerli kısımlar bulunmamalıdır.
- Hareketini traktör kuyruk milinden alan makinaların ara şaftları TS 557 ‘ de belirtilen kuyruk mili ölçülerine uygun olmalıdır.
- Makinalarda aşırı yüklenme durumlarında çalışan organlarda hasar meydana gelmesini önleyecek emniyet düzenleri olmalıdır.
- Makinanın hareket ileten ya da dönen kısımları makina üzerinde ya da yakının da çalışanlara zarar vermesini önleyecek şekilde ve üzerlerine uyarıcı işaret ve yazılar konularak kapatılmalıdır.
- Makina, sert zemin üzerinde kullanma kitapçığına göre park edildikleri zaman her hangi bir yönde 8.5° eğim açısına kadar dengede kalıp kalamadığı denemelerle kontrol edilir.
- Makinalarının dönen parçalarını örten mahfaza ve koruyucular TS EN ISO 12100 ve TS EN ISO 4254-1’ e uygun olmalıdır.
- Mafsallı melle tahrik edilen makinalarda CE belgeli mafsallı miller TS ISO 5673-1 ve aşırı yük emniyet kavramaları TS 10990 ‘ a uygun olmalıdır. Aksi durumda mafsallı mil yok sayılmalıdır.
- Makina üzerindeki mafsallı mil bağlantı yeri TS EN ISO 5674 ‘ e uygun koruyucu plaka veya koruyucu tas ile muhafaza altına alınmalıdır.

3. DENEY YÖNTEMİ

3.1. Deney Şartları

Makina, talimat el kitabında belirtilen esaslara göre çalışmalara hazırlanır.

3.2. Deneyler

3.2.1. Denge deneyi

Helezonlu götürücü sert zemin üzerinde kullanma kitapçığına göre park edildikleri zaman her hangi bir yönde 8,5° eğim açısına kadar dengede kalacak şekilde denenir.

3.2.2. Performans Deneyleri

Helezonlu götürücüler farklı yükleme açılarında (Min.15°- Max.75°), %12+2 ürün nem oranda ve bin dane ağırlığı 40-45 g olan buğdayda 1 saat kullanılır. Sonuçta çatlama, kırılma, kalıcı şekil değişikliği, aşırı ısınma ve aşınma olmadığı kontrol edilir.

Performans deneyine başlamadan nakledilecek buğday numunesinin önce gelişigüzel 10 ayrı yerinden 1'er kg'lık numune alınır bu numuneler karıştırılır ve içerisinden 1 kg'lık numune ayrılır. Ayrılan bu numune içerisindeki kırık danelerin oranı % olarak belirlenir.

Daha sonra deney esnasında nakledilen buğday yığınının 10 ayrı yerinden 1'er kg'lık numuneler ayrılır. Ayrılan numuneler karıştırılır ve yine içerisinden 1 kg'lık numune ayrılır. Ayrılan bu numune içerisindeki kırık danelerin oranı % olarak belirlenir. Kırık dane oranlarının aritmetik ortalaması alınır. Hesaplanan ve deney öncesi bulunan kırık dane oranları arasındaki farkın Madde 2'ye uygun olup olmadığına bakılır.

3.2.3. Kapasite Deneyi

Kapasite deneyi için konveyörde nakledilecek numune ile her seferinde 1 saat olmak üzere 3 tekrerrür olarak yükleme işinde çalıştırılır. Her çalıştırmada konveyör tarafından nakledilen numune miktarı tartılmak suretiyle saatteki yükleme miktarını bulunur. Elde edilen değerlerin aritmetik ortalamasını hesaplanır. Bulunan değer Madde 2'ye uygun olup olmadığına bakılır.

3.2.4. Güç deneyi

Güç deneyi, 540 min⁻¹ devir sayısında (veya imalatçının tavsiye ettiği devirde) makina tam yükte çalışırken dönme momenti değerleri tespit edilir. Denemeler en az üç tekrerrürlü olarak yapılarak ortalaması alınır ve ortalama değer üzerinden güç değerleri hesaplanarak kaydedilir. Güç deneyi traktör kuyruk milinden hareket alarak çalışan makinalara uygulanır. Kuyruk mili gücünü aşağıdaki formüle göre hesaplanır.

$$N = \frac{M_d \times n}{716,2}$$

Burada ;

N : İhtiyaç duyulan kuyruk mili gücü (BG)

M_d : Dönme momenti (kpm)

n : Devir sayısı (d/d)
1 BG = 0.7457 kW
1 kW = 1.341 BG

Elektrik motorundan hareket alan Helezonlu götürücüler ise en az 5000 ton materyal naklinde ve imalatçısı tarafından konveyör katalogunda belirtilen en büyük eğim açısında çalıştırılır yapılan her denemede, Helezonlu götürücünün güç tüketimi değerleri ölçülür. Güç tüketiminin belirlenmesi için ölçüm yöntemi raporda belirtilmelidir.

Güç tüketiminin ölçümünde tek fazlı ya da üç fazlı elektrik motorlarına akım trafoları aracılığıyla bağlanabilen enerji analizörleri kullanılabilir. Enerji analizörünün en az 3 saniye periyotla akım (A), gerilim (V), güç faktörü (Cos φ), aktif güç (kW) ve reaktif güç (kV) vb. ölçümleri bilgisayara aktarma ve kayıt yapabilen özellikte olmasına dikkat edilmelidir.

Diğer bir yöntem olarak kademesiz olarak devir ayarlamasının yapılabildiği dönme momenti Md (Nm), dönü sayısı n (d/d) ve toplam güç tüketimi Nt (kW) değerlerinin doğrudan bilgisayara kaydedilebildiği sistemlerde kullanılabilir.

Enerji analizörünün kullanılması durumunda elektrik motorunun tükettiği güç (kW) doğrudan ölçülebilmektedir. Kademesiz devir ayarlaması yapılan ve torkmetre kullanılarak ölçülen güç tüketimi değerinin ortalaması alınarak belirlenebilir ve ölçümün dönme momenti ile dönü sayısı değerleri yardımıyla kontrolü gerçekleştirilebilir.

3.2.5 Özgül Enerji Tüketimi

Özgül enerji tüketimi (kWh/kg) makinanın iş başarısının yuttuğu güce oranıdır.

$$e = \frac{N}{Q}$$

Burada;

e : Özgül enerji tüketimi (kgh/kW),

N : Makinanın yuttuğu güç (kW),

Q : Makinanın kapasitesi (kg/h).

3.2.6. Volumetrik Verim

Volumetrik verim en çok %5 olmalıdır.

Volumetrik Verim=100-[(Gerçek İletim Kapasitesi (t/h) / Maksimum Teorik Kapasite(t/h))*100]

Makinanın teorik kapasitesi;

$$Q_T = 60 \times \frac{3,14 \times D^2}{4} \times S \times n \times \varphi \times \gamma \times C$$

Burada;

QT : Teorik iletim kapasitesi (t/h),

D : Helezon çapı (m),

S : Helezon adımı (m),

n : Helezon devri (d/d),

Y : Materyalin özgül ağırlığı (t/m³),

C : Götürücünün eğimini dikkate alan bir katsayı.(20 °=0,65)

φ : Yükleme katsayısı,(tahıl için:0,40)

3.3. DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ

Öncelikli olarak deneyi yapılan konveyörün, yukarıda belirtilen çalıştırma süresi sonunda cıvata, yatak, rulman, pim, perno, yay, kayış-kasnak vs. makine elemanlarında kırılma, çatlama, kopma veya gevşeme var mı diye kontrol edilmelidir. Yapılan kontroller, muayene ve deneylerin herhangi birinde referans değerin dışında tespit edilen makinalar olumsuz olarak değerlendirilir. Denemeye alınan makine yukarıda belirtilen kriterlerden her birini belirtilen sınırlar içersinde sağlıyorsa makinanın amacına uygun olduğu yargısına varılır.

4. RAPORLAMA

Raporlandırma için EK-A’ da verilen deney rapor formu kullanılmalıdır. Form üzerindeki madde başlıklarının neleri kapsaması gerektiği aynı madde başlığı altında tarif edilmiştir. Formun “ 2.TANITIM VE TEKNİK ÖZELLİKLER” maddesinin 2.4. numaralı alt maddesinden itibaren makine üzerindeki tertibat, düzen ve aksamalar maddeler halinde açıklanmalıdır.

“Tanıtım ve Teknik Özellikler” maddesi rapor formunda belirtilenlere ilaveten en az aşağıdaki konu başlıklarını içermelidir. Konu başlıkları tatmin edici düzeyde, gerekiyorsa resim, şekil ve tablolarla desteklenerek açıklanmalıdır.

- Hareket İletim Düzeni
- Emniyet Tertibatı
- Materyal Taşıyıcı Ünite
- Şasi, Yürüme Grubu ve Çeki Oku

Deney raporunun “DENEY ŞARTLARI VE SONUÇLARI” başlıklı maddesinin “4.1.Deney Şartları” maddesi, bu deney metodunun deney şartları kısmında bahsi geçen şartları içermelidir.

Deney raporunun “DENEY ŞARTLARI VE SONUÇLARI” başlıklı maddesinin “4.2.Deney Sonuçları” maddesi, bu deney metodunun “3.2.Deneyler” maddesinde bahsi geçen bütün deneylerin sonuçları ile “3.3.Değerlendirme Kriterleri” ‘de bahsi geçen bütün kriterlerin cevaplarını içermelidir.

Bu bölümde sonuçlarının kısa özeti ve değerlendirilmesi yapılır ve makinanın tarım tekniğine uygunluğu konusunda deney kurulunun kararı yazılır.

5. KAYNAKLAR

TS EN ISO 4254-1 Tarım Makinaları Güvenlik - Bölüm 1: Genel Kurallar

TS 10699 Tarım makinaları-Helezonlu konveyör-Taşınabilir

NOT: Makinaların deney, muayene ve değerlendirmelerinde en son yayınlanan Türk Standartlarının kullanılması gerekmektedir.