

MOTOR VERİMLİLİĞİNE GİDEN YOL

Straight Path to Motor Efficiency¹

Yükselen enerji maliyetleri enerji tasarruflu teknolojilerin geliştirilmesini kamçılamıştır. Bunun ilginç bir örneği, Kaliforniya Sunnyvale'li bir şirket olan NovaTorque Inc.'in radikal bir şekilde yeniden tasarlanan fırçasız sabit mıknatıslı motordur. Şirket bu motorun geleneksel NEMA premium endüksiyon motorlarından daha küçük ve verimli olduğunu, bununla beraber onlardan daha pahalı olmadığını ileri sürmektedir.

Şirket bu kazançları motorun eşsiz geometrisine bağlamaktadır. Bu geometri sayesinde ferrit mıknatıslarıyla yüksek performansa ulaşılabilmektedir. Neredeyse diğer tüm yüksek performanslı sabit mıknatıslı motorlar, daha pahalı olan nadir toprak sabit mıknatıslarına gereksinim duymaktadır. Bu mıknatıslar, neredeyse sadece Çin'de çıkarılan neodim gibi nadir toprak elementlerinden elde edilmektedir. Bu tip metaller pahalı olmalarının yanı sıra ihracatları Çin tarafından kısıtlanmaktadır.

Motorun kabını çekerek çıkartın; motorun sıra dışı topolojisi hemen göze çarparaktır. Rotorun karşı kutuplu iki mıknatısı arasında monte edilmiş olan silindirik bir stator içermektedir. Stator üzerindeki manyetik alan kutupları düz yerine koni şeklinde uçlara sahiptir. Bu şekil, rotor mıknatıslarıyla karşılaştıklarında yüzeylerini iki katına çıkarmakta ve akıyı manyetik alan kutbunda

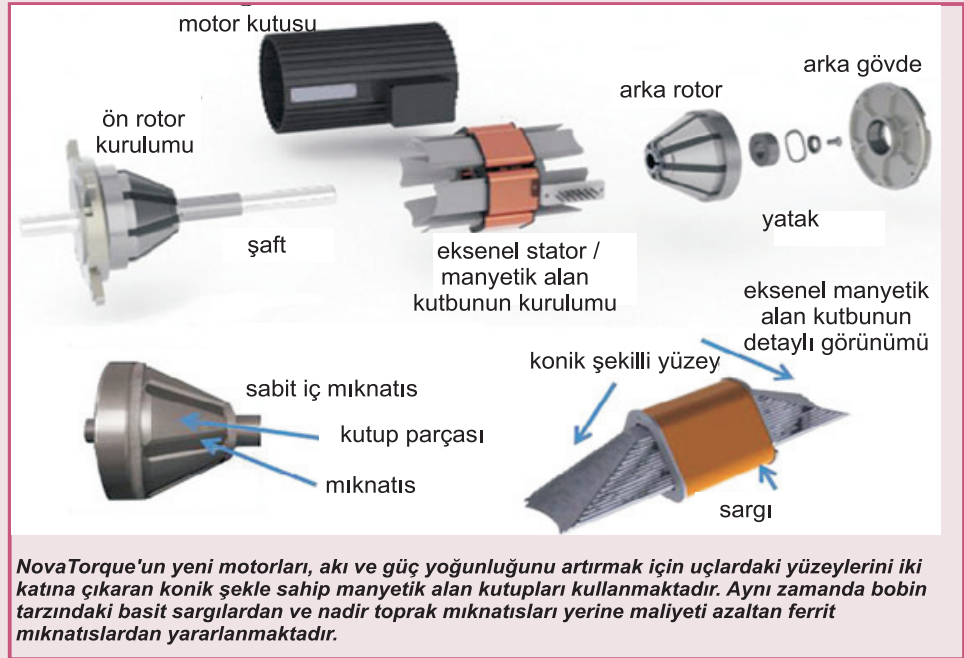
yoğunlaştırmaktadır. NovaTorque'a göre akının bu yoğunlaşması, rotorlarında daha güçlü nadir toprak mıknatısları kullanan geleneksel tasarımlara denk bir motor verimine ve performansına ulaşmaya olanak tanımaktadır.

Geleneksel motorların çoğunda bulunan radyal akı yolunun tersine, bu motorda akı shafta paralel olarak statora doğru akmaktadır. Düz akı yolu, NovaTorque'un, verimi düşüren eddy akımı kayıplarını azaltmak için taneli çelik (trafolarda bulunan çelikle aynı tipte) kullanmasına olanak tanır. Düz akı yolu aynı zamanda pasif bir akı dönüş yolu gereksinimini ortadan kaldırır.

Şirket, çeliği basit bir bobin tarzında

bakır sargıyla kaplamaktadır. Bu durum geleneksel motorlarda bulunan slotlardan ve uç dönüşlerinden kurtulmayı sağlamaktadır ve kurulumu çok daha kolaydır. Aynı zamanda stator bobinleri motor kutusuyla direkt temas halindedir. Bu şekilde ısının dışarı atılabilmesi için verimli bir yol açılmış olur. Bu özellik sayesinde şirketin motorları fazla ısınmaya ihtiyaç duymadan daha yüksek torka ve güce ulaşabilmektedir.

Stator ve rotor bağlantısı bu motorda çok sıkı olduğu için şirket, motorlarının tipik olarak bir boy daha büyük rakip motorlarla aynı güç çıktısını üretmekte olduğunu iddia etmektedir.



¹ Mechanical Engineering (The Magazine of ASME) dergisinin Mart 2011 sayısında Editör Alan S. Brown tarafından düzenlenen "Tech Focus: Power Transmission & Motion Control" bölümündeki bu yazılar Yeliz Demir tarafından dilimize çevrilmiştir. Yazıların orijinaline http://memagazine.asme.org/Articles/2011/March/Tech_Focus.cfm bağlantısından ulaşılabilir.



Şirket aynı zamanda motorun yavaşlatılması veya yükünün boşaltılması durumunda geleneksel endüksiyon motorlarına kıyasla çok daha iyi verimle çalıştığını öne sürmektedir. Sacramento Belediye Hizmet Bölgesi (SMUD), Kaliforniya, Sacramento'da bir danışmanlık şirketi olan ADM Associates Inc.'den motorun verimini fan ve soğuk su pompaları olmak üzere iki değişik hız uygulamasında test etmesini istemiştir. ADM, yüzde 90,5 verimle çalışan

NovaTorque 3 hp motorunu standart (yüzde 87,5 verime sahip) ve NEMA premium (yüzde 89,5 verime sahip) motorlarıyla karşılaştırmıştır. (NovaTorque motoru daha yüksek nominal verime sahip olmasına rağmen, şirket, fiyatının premium motorla hemen hemen aynı olduğunu iddia etmektedir.)

ADM, her üç motoru da aynı değişken frekans tahriğini kullanarak, aynı yükleme profiliyle çalıştırmıştır. Test, yıllık çalışma devresini günde 18 saat

ve yılda 365 gün olarak almıştır. Fanlarda, NovaTorque motoru, premium motorlara göre yüzde 7, standart motorlara göre ise yüzde 10 daha az enerji tüketmiştir. Pompalardaki tasarruf ise sırasıyla yüzde 8 ve yüzde 11 olmuştur.

3 hp motorunun yanı sıra NovaTorque aynı zamanda yüzde 91,5 verime sahip 2 hp modelini de satışa sunmaktadır. Motorların değişken frekans tahriklerine sahip olan veya olmayan versiyonları bulunmaktadır.

İNSANSIZ HAVA TAŞITLARI (UAV) İÇİN ÜRETİLEN ELEKTRİKLİ MOTOR

Electric Motor Developed For UAV ¹

Özel motor üreticisi olan Kaliforniya, Ventura'lı şirket ThinGap LLC, küçük boyuttaki insansız hava taşıtlarını (UAV) çalıştıracak fırçasız bir ring motor üretmiştir. Ordu bu tip robot uçakları keşif görevlerinde kullanmaktadır. Bu nedenle, elektrikli bir motor, düşük ağırlığına ve fısıltı sayılabilecek kadar sessiz çalışma performansına bağlı olarak avantajlı bir güç kaynağı konumundadır.

Aslında geçmişte elektrikli motorlar bataryaları çok çabuk boşaldığı için arıza yapmakta ve bu nedenle ordunun ihtiyacını karşılamamaktaydı. Birkaç yıl önce ThinGap, Savunma İleri Araştırma Projeleri Kurumuyla (DARPA) bir anlaşma imzalayarak teknolojilerini UAV'lere göre uyarlamıştır. Şu anda bu teknolojiler pazarlanmak için hazırdır.

ThinGap'in teknolojisi, geleneksel demir çekirdekli statorları ve onların oluklu tabakalarını işlenmiş bakır levhalarla değiştirmiştir. Bu değiştirme



ThinGap, fırçasız halka motorun yüksek verimi sayesinde UAV'lerin tek şarjda çok daha uzun süre çalışmalarına olanak tanıdığını ileri sürmektedir.

bakırın sıkıştırma yoğunluğunu geniş ölçüde artırmaktadır. Toplam hacimde bakır oranının fazlalığı, çok yüksek yoğunluğa sahip bir motor ortaya çıkarmaktadır.

ThinGap'e göre levhalardaki olukların elimine edilmesi torktaki ve voltajdaki harmonik değişimleri azaltmaktadır. Şirket, diğer motorlarla kıyaslandığında bu motorun tasarımının başlangıç torkunu 100 faktör oranında düşürdüğünü iddia etmektedir. Motor aynı zamanda rotordan statora doğru manyetik kuvvetler, eddy akım kaybı veya histerezis üretmemektedir. (Böylelikle manyetik doyma, torku kısıtlandırmamaktadır).

ThinGap'in motorları aynı zamanda büyük çaplarda yüksek güç/ağırlık oranı ortaya koymaktadır. Bunun nedeni, ağırlıklarının tel sargılı bobinler kullanıldığında olduğu kadar çapla orantılı olmamasıdır. Bunun yanı sıra, duvar statorunu oluşturan yaprak levhalı, hassas dağlanmış bakır plaka oldukça incedir (0.15 inç) ve hava akımıyla kolayca soğutulabilir.

Şirketin yeni 14050, 14 inçlik halka motoru, bu özellikleri göstermektedir. ThinGap'in satış ve pazarlama müdür yardımcısı Matt Chereshe'ye göre "Pervane kanatları yüksek hızda çalışmayı olanaklı hale getirmek için rotor çemberi içine, aynı şekilde hızı

düşürmek için rotorun dışına monte edilebilmektedir. Pervane kanatları içeride olduğunda, fanın tasarımına ve sıcaklık gereksinimlerine bağlı olarak 400 ila 600 libre arası itici kuvvet üretilebilmektedir. Rotor 10,000 rpm'ye kadar hızda çalışabilmektedir.

Şirketin motor teknolojisi taşınabilir tıbbi gereçlerde kullanılmıştır. Taşınabilir bir oksijen yoğunlaştırıcısında bu motorun hafif ağırlığı ve gelişmiş verimi, batarya bir daha şarj edilene kadar ortaya konulan çalışma süresini artırmıştır. Motor aynı zamanda yüksek hızda gerçekleştirilen fabrika yükleme/boşaltma işlemlerinde ve havalı yatak mili uygulamalarında kullanılmıştır.

ZOR KOŞULLARA KARŞI KOYAN BİR MOTOR

Motor Handles Harsh Conditions ¹

Koşulların zor olanı vardır, bir de çok, çok daha zor olanı... Massachusetts, Fall River'li bir şirket olan Maxon Precision Motors Inc., aşırı zor koşullara dayanabilecek şekilde tasarlanmış 22 milimetrelük çapa sahip fırçasız bir motor üretmiştir. Şirkete göre bu motor, şoklara, titreşimlere ve sıcaklık dalgalanmalarına karşı diğer ticari elektrikli tahriklere kıyasla çok daha dayanıklıdır.

Bu bir iddiadır, ancak Maxon bu iddiayı destekleyecek verisi olduğunu düşünmektedir. Şirket, elektronik olarak yönlendirilen EC22 HD (ağır hizmet) motorunu petrol arama endüstrisinde kullanılan partnerleriyle aynı anda üretmiştir. Birim, 36,000 fit uzunluğunda ve 16,000 fit derinliğindeki sondaj kuyularında çalışabilecek şekilde üretilmiştir.

Maxon, saha denemelerine başlamadan önce aletin bir prototipini test etmek için özel bir yüksek sıcaklık tesisi kurmuştur. Şirket, motorları -55 °C'ye kadar düşük sıcaklıklarda ve 240 °C'ye

kadar yüksek sıcaklıklarda, yüksek vakumla 25,000 psi arası değişen basınçlarda çalıştırmıştır.

Motor 100 g'ye kadar darbe ve çarpma kuvvetine maruz kaldığında çalışmaya devam etmiştir. Petrol içinde çalışmaya devam etmekle kalmayıp, aynı zamanda petrolün sıcaklık dağılımını artırması sayesinde, 80 W'lık güç çıktısı üç katına çıkarak 240 W olmuştur.

Motor, açık havada yüzde 88 verime

ulaşmaktadır (petrol içerisinde ise bu verim yüzde 70'in üzerindedir). Kullanıcılar bu motoru hassas konumlandırma kodlayıcısı gibi görev yapan Hall (manyetik alan) sensörleriyle birlikte veya bunlar olmadan sipariş edebilmektedirler. Maxon, bataryayla çalışan uygulamalar gibi, güvenilirlik ve verimin temel gereksinim olduğu endüstriler için bu motorun çekici olabileceğine inanmaktadır. ■



Maxon'un küçük yeni motoru uç koşullar için tasarlanmıştır.