

Ger Motorları İçin Modern İzolasyon Sistemleri

Yazan:
H. LARGIADER
BBC Review

Çeviren :
Haşini **SALTIK**
Y. Müh. TCDD

ÖZET :

Yeni izolasyon sistemleri sun'u bir eskime periyoduna mâruz bırakılan tecrübe rotorcular ve bobinleri sayesinde inkişaf ettirilmiştir. Bu izolasyonlar ısıya dayanıklı olmaktan başka rutubete de dayanıklı olmalıdırlar. Modern cer motorlarının izolasyonu, mika, cam elyaflı ve tiner ihtiva etmeyen epoksi reçinesi veya tinerli silikon reçinesinden teşkil edilmiş olduğuna göre F ve H sınıfına ayrılmıştır. Bobin sonlarında normal aralık şimdiye kadar kullanılmış çelik tel /retajm yerini cam elyaflı şerit almıştır. Yapıştırma ve boşluk doldurma reçineleri izolasyon sistemlerinde daha büyük çapta kullanılmışlardır.

Cer motorları izolasyonunun mâruz kaldığı zorlanmalar :

Sabit çalışan kollektörlü motorlara nazaran cer motoru sargıları çok daha şiddetli eskime şartlarına mâruzduklarıdır. Bu izolasyon sisteminin eskimesini meydana getiren faktörler sargının sıcaklığı, mekanik zorlanmalar ve İklim şartlarıdır.

Beynelmilel anlaşmalara göre cer motorları sargılarını sıcaklık yükselmeleri aynı İzolasyon sınıfından olup basit çalışan motorlara nazaran 35 - 40°C daha fazladır. Tablo I, B, F ve H sınıfı İzolasyonlar için müsaade edilen sıcaklık yükselmelerini verir.

Mekanikt zorlanmalar, taşıt hareket ettiği zaman motora gelen kuvvetlerle, sargıların gelişme ve büzülmelerinin neticesidir. Tamamen boji şasisine askılı motorlarda mekaniki zorlanmalardan 20 g'ye kadar olan ivmelenmeler ölç-

mek mümkündür. Zamanla izolasyon içinde çok ince çaklaklar ve boşluklar meydana gelmektedir ve muhtemelen İzolasyon direncinin bozulmasına yol açan rutubet buralara nüfuz etmektedir.

Atmosferik şartlardan genellikle soğutma havasının durumuna bakarız : Bunlar; havanın sıcaklığı, bağıl rutubeti, yabancı madde muhtevası ve kimyasal olarak aktif olan. sabo tozları, kömür tozları, yoldan intikal eden tozlar ve tuz buharları gibi maddelerdir. Motorun içine toplanan toz ve rutubet izolasyona nüfuz etme neticesi topraklanmış gövde ile İzole edilmemiş açık iletkenler arasında atlama alanları hasil ederler. Sabo tozları motor izolasyonunun en büyük düşmanıdır. Soğuk mevsimde özellikle uzun tüneller geçilirken karların erimesi ile hasıl olan su ve meydana gelen kondenzasyon zaten rutubetli olan motorların büsbütün rutubetlenmesine yol açar ve İzolasyona zarar verir.

TABLO: I

Sabit çalışan motorlarla mukayeseli olarak, cer motor sargılarının müsaade edilen sıcaklık yükselmeleri

İzolasyon	İvâkına aksamı	Müsaade edilen sıcaklık yükselmeleri		
		cer motorları		Sicil Cihaz »milli
		IEC	AIEE	İKO
B Sınıfı	'Rotor sargısı' Stator sargısı Kollektör	120° C	120°C	80°C
		130°C	130°C	80° C
		103°C	120°C	80° C
P Sınıfı	Rotor sargısı Stator sargısı Kollektör	140° C	140°C	100°C
		155°C	155°C	100°C
		105°C	120°C	90°C
H Sınıfı	Rotor sargısı Stator sargısı Kollektör	160°C	160°C	125°C
		180°C	180°C	125°C
		105° C	120°C	100°C

Soğutma havasının müsaade edilebilen azami sıcaklığı: 40°C
ölçme metodu : Sargılar: direnç metodu ile
Kollektör: elektrikli pirometre ile.

Cer motorları için yeni izolasyon sistemlerinin geliştirilmesi :

Modern cer motorları F veya H sınıfı izolasyonla imâl edilmişlerdir.

Bundan İstenilen gaye ikidir :

1 — Daha yüksek sıcaklığa müsaade etmek ve sargıların daha fazla akım ve akım yoğunluğu taşımaya imkân vermek, böylece daha küçük bir üniteden daha fazla güç elde edebilmek.

2 — Rutubete karşı mukavemeti artırmak ve böylece sargıların ömrünü uzatmak ve aynı zamanda izolasyon sisteminin termik geçirgenliğini artırmak.

Yeni malzemeler önce laboratuarlarda ayrı ayrı ve ağır şartlarda tecrübelerle tâbi tutulmuşlardır. İmâl edilen şekiller kontrol edilmişler ve özel tatbikatlara ait tecrübelerle mâruz bırakılmışlardır. İkinci fazda komple tecrübe bobinleri imâl edilmişler ve bunlara yeni izolasyon malzemeleri İzolasyon sistemi olarak ithal edilmişlerdir. Bu kademe, izolasyon sistemini meydana getiren bütün malzemelerin tecrübelerini İhtiva eder. Buna, bobinleri imâl etme usûlleri, emprenye ve ısı İşlemleri de dahildir.

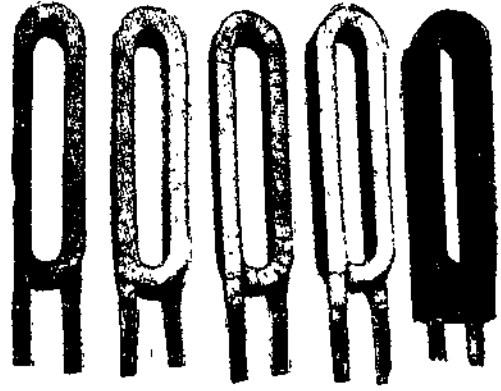
Bu tecrübe numuneleri sun'i eskime periyodları tatbiki suretiyle, izolasyonun ömrü için nümerik değerleri tâyin etmede kullanılmışlardır. Şekil : 1 B, P ve H sınıfları için farklı şekildeki izolasyonla teçhiz edilmiş, ana ve yardımcı kutup bobinlerinin eskime deneyleri için kullanılmış deney bobinlerini gösterir.

Rotor sargı izolasyon sistemlerinin araştırılması için rotorcuk adıyla anılan model rotorlar imâl edilmişlerdir. Bu modellerden her biri eşit olarak sarılmış altı adet ankuşa sahiptirler. İletken, ve gövde arasında ana izolasyon olarak, bara izolanları ve ankuş laynerleri şekil 3 de gösterildiği gibi ayrı ayrı nazarı İtibare alınmışlardır.

Bir Amerikan tecrübe spesifikasyonu böyle rotorcuklar için aşağıdaki eskime periyodlarını vermiştir.

a) Termik zorlanmalar (Sıcak hava fırınında)

B sınıfı	160 °C için 14 gün
	190 °C » 2 " »
P sınıfı	190 °C » 7 »
	220 °C » 1 »
B sınıfı	220 °C » 7 »
	250 °C » 1 »



Şekil: 1 — Eşitime tecrübeleri için kullanılmış yardımcı kutup bobinleri
Sağdaki bobin plastik madde ile kaplanmıştır.

b) Mekanik! zorlanmalar:

Küçük bir titreşim masası üzerindeki titreşim veya düşen bir ağırlıkla "tecrübe edilmiş bir vurma zorlanması, 20 g'lık bir İvmelenme için iki gün.

c) İklimsel zorlanmalar:

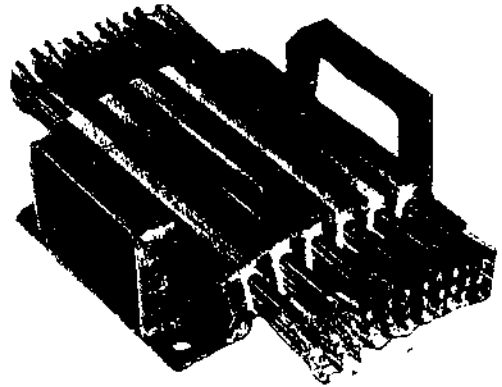
Tecrübe numunelerinin % 100 bağıl rutubetli bir odada 3 gün süreyle tutulması, böylece numunelerin zorlu bir kondenzasyona mâruz bırakılması.

d) Elektrik! zorlanmalar:

önce izolasyon direnci ölçülmüştür, sonra bir tecrübe gerilimi tatbik edilmiştir:

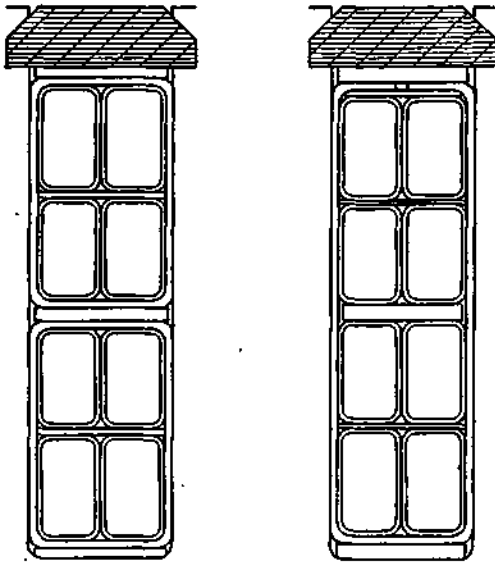
- Her iletkene ayrı ayrı,
- Şasi ile grup İletkenler araştırma.

Yukarıda tasvir edilmiş bulunan eskime periyodu en azından 10 defa tekrar edilmiştir. Hakiki eskime kriteriyumu d de ölçülen izolasyon direnci ve tatbik edilen gerilimdir. İzolasyon direnci izolasyonun hâlâ fonksiyonel olarak güvenilir olup olmadığını gösterir.



Şekil : 2 — Rotor sargılarının izolasyonunda eskime tecrübeleri için kullanılan «Rotorcuklar»

Şekil 4 iki farklı rotorçuk için bir izolasyon direnç eğrisini gösterir. Her İki modelinde bara izolasyonu eskime, tecrübelerine muvaffakiyetle mukavemet etti. Fakat bir durumda münferit iletkenlerden mlkasız olanlardan biri çok kısa bir zaman sonra arıza gösterdi. Detaylı ve yapıtıcı eskime tecrübelerine rağmen neticeler emin olacak şekilde gösterilmelidir. Her seferinde; çalışma şartlarını bihakkın yaratmak hemen hemen mümkün değildir. Netice itibariyle pratikte performansları iyi bilinen uygun izolasyon sistemli' variantlar her tecrübe serisine dahil edilmiglerdir. Bu tarzda kıymettendirilebiyecek malûmat kazanılır. Bu malûmat elde edilen neticeleri diğier alternatiflerle karşılaştırmada yardımcı olur.



Şekil: 3 — Şekil 2 deki rotorcuğun bobin kesiti. Soldaki bobinde ana izolasyon baranın etrafına sıkıca sarılmıştır; sağdakinde ise düz konmuştur.

B, F, ve H sınıfı İzolasyonların özellikleri :

Her izolasyon sistemi - aşağıdaki elemanları ihtiva eder:

- 1 — Ana dielektrik (izole) malzeme.
- 2 — Taşıyıcı malzeme.
- 3 — Emprenye malzemesi.

Bütün sistemin elektriki mukavemetini ana dielektrik malzeme teşkil eder. Tabii olarak bulunan miñeral mika fevkalâde dielektriki özellikleri ve ısı direncinden dolayı hâlâ elde edilebilen

en iyi izole malzemedir. Sargıda kolayca kullanılmasını temin için taşıyıcı bir malzeme ile bağlanmıştır. Mika plâketleri veya lamelleri taşıyıcı malzeme üzerine yapıstırıcılarla tutturulmuştur. Emprenyenin gayesi taşıyıcı malzemedeki bütün delik ve oyukları doldurmak ve taşıyıcıya katı ve sıkı olması gereken ideal formunu vermektir. Bu elemanlardan başka her izolasyon sistemi ara doldurmak, mesnet vazifesi görmek, oyukları tıkmak ve izole etmek için değişik elemanlar ihtiva ederler.

Tablo ü'deki malzeme listesinden B, F ve H sınıfları için izolasyon sistemlerinin karakteristik özellikleri olarak aşağıdakiler bulunur:

B sınıfı izolasyon mika ve uygun tarzdaki tabii yapıda ve çok sayıda organik madde ihtiva eder. Emprenye için kullanılan vernik % 50 tiner ihtiva eder. Bu tiner kurutma safhası esnasında buharlaşır ve uçar. Hasıl olan çok küçük deliklerden rutubet nüfuz eder ve higroskopik malzemeye erişir.

Farklı olan F sınıfı izolasyon sadece mika, cam elyafı ve ısıya dayanıklı epoksi poliester reçinesinden ibarettir. Epoksi reçinesinin tineri yoktur, ve sıvı halden katı hale yüksek sıcaklıkta önemli bir hacim ve ağırlık kaybetmeksizin geçer. Sertliği uygun reçineler ilâve etmek özel taleplere uygun hale getirilir. Fevkalâde mekanik özellikte iyi bir izolandır. Kutup bobinlerinde termik iletkenlikler artırılmıştır. Bu çeşit izolasyon sisteminin rutubete karşı geniş bir mukavemeti vardır.

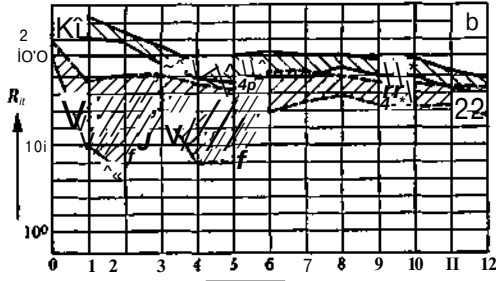
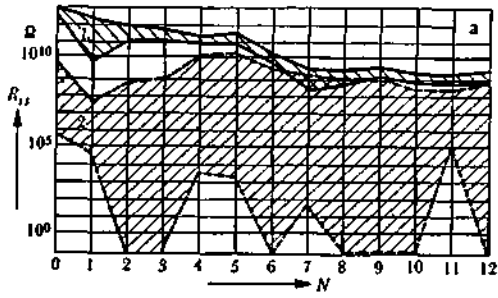
H sınıfı izolasyonda mika ve cam elyafı yine esas elemanlardır. Burada kullanılan emprenye verniği tinerli ve silikon reçineli verniktir. Bu vernik pişirildikten sonra epoksi reçinesi ile aynı özellikleri haiz değildir. Bununla beraber bir miktar daha fazla elastikiyet ve plastikliği vardır. Montaj esnasında sargıların bazı kısımları için (rotor bobinleri) bir miktar avantajları vardır. Fakat bütün sargılarda kullanmada dezavantajlı olma temayülü gösterir. Tamamen kapalı motorlarda anormal kömür aşınmalarına yol açablen silikon buharları iyi havalandırılmış cer motorlarında hiçbir zarara sebep olmayacaklardır. Elde edilen termik iletkenlik epoksi reçinesi ile yapılan F sınıfı izolasyondaki kadar iyi değildir. Fakat sargılarda gözenek bulunmaması ve daha sıkı bir izolasyon elde edilmesi daha kolaydır.

Zikredilen dezavantajlardan bazıları silikonla ilkel emprenyeye tâbi tutulmuş bant ve şeritler kullanılarak giderilebilir. Lüzumlu ısı işleminin yapılmasıyla bu maddeler hiçbir tiner meydana çıkarmadan vulkanize olurlar.

TABLO: II

BBC cer motorlarında B, F ve H sınıfları için sistemde müşterek olarak kullanılmış bazı izole malzemeler

İzolasyon	İletken ve esas izolasyon	Diğer İzolasyon	Emprenye verniği
B	Mika - ipek şerit Gomalaklı mikafolyom (kâğıtlı) Mika - cam elyaf lı bez (gomalaklı) Cam elyaf mikanit	Pamuk, keten, ipek, preşpan Mikanit, odun, emprenye edilmiş odun, bakalit Macun (amyant + yağlı siyah vernik)	Tadil edilmiş fenolik vernik (tinerli) Poliester reçine (tinersz)
F	Mika - cam elyaf lı bez (PUR) Mika - cam elyaf lı bez şerit (EP)» Mika - cam elyaf lı bez şerit (EP)* Mika- cam elyaf lı bez (PUR) Mika-cam elyaf lı bez (iki tarafta) (PUR) Cam elyaf lı şerit	Cam - elyaf - epoksi plâka Mika - cam elyaf lı bez (iki tarafta) (EP) Mikanit (EP) Cam elyaf lı şerit Macun (Amyant + silikonlu alkit reçinesi) Epoksi reçinesi (soğukta katılaştırıcı)	Tadil edilmiş epoksipoliester reçine (tinersz) Saf epoksi (tinersz)
H	Mika - cam elyaf lı bez şerit (SI) -- Mika - cam elyaf lı bez band halinde (SI)** Mika - cam elyaf lı şerit (SI Elâstomer)** Mika - cam elyaf (iki yanda) (SI)	Cam elyaf lı silikon plâka' Mika cam elyaf lı dokuma (iki tarafta) (SI) Cam elyaf lı şerit Macun (amyant + silikon vernik)	Silikon vernik (tinerli)
<p>Not : Kolonlardaki kısaltılmış, gösterimler VSM77400 standartlarına göre gösterilmiş, bağlama elemanlarıdır : EP = Epoksi, PUR = Poliüretan, SI = Silikon * Pişirilmemiş silikon reçine ile ilkel emprenyeye tâbi tutulmuş ** Silikon reçine ile ilkel emprenyeye tâbi tutulmuş. *** Silikon elâstomer ile ilkel emprenyeye tâbi tutulmuş, sonra vulkanize edilmiş.</p>			



Şekil: 4 — Tedricen artan eskime • usülü ile iletken ve bara izolasyonunun izolasyon direnci; muhtelif şekillerde izole edilmiş rotorcular üzerin de ölçülmüştür.

Taranmış bölge akımların dağılıma bandını gösterir.

I = Bara izolasyonu. 2 — İletken izolasyonu, R_b = İzolasyon direnci,
 N = Eskime perivotlarının adedi.

a. Bara izolasyonu cam elyaf takviyeli mikafolyomla yapılmıştır. (Epoksi reçinesi ile ilkel empenyeli). İletkenler verniklenmiş cam elyaf bant (PUR) ile sarılmışlardır. Mika ihtiva etmeyen bu izolasyon mekanik olarak çok zayıftı.

b. Bara izolasyonu aynı idi her iletken cam elyaf takviye edilmiş mikalı şeritlerle sarılmıştır. Bu izolasyon eskime tecrübelerine tahammül etti.

Bir cer motoru için uygun izolasyon sınıfının seçilmesi

Proje safharında mühendis, hangi sınıf izolasyonun kullanılması gerektiği problemi ile kargıdır. Kayıpların hesaplanması ile verildiği gibi, serviste verilen sıcaklık yükselmeleri, sıcaklık belirli bir minimum seviyede sabit tutmak için İzolasyon sınıfının tâyinini lüzumlu kılar. Bu sıcaklıktan sonra uygulanacak bir üst sıcaklık sınıfının hangisi olduğuna karar vermek mühendise düşer.

B sınıfı izolasyonun uzun zaman iyi neticeler verdiği kabul edildi ve birçok hâllerde müsaade edilen sıcaklık yükselmesi sargıların bakkırlarının kâfi derecede yüksek seviyede yüklenmelerine müsaade etti. Bununla beraber, ısıya dayanıklı sentetik reçine ve bantların kimyasal alanda gösterdikleri gelişmeler gözönüne alınarak B sınıfı izolasyonun gimdi artık mutlak olarak terkedildiği görülür, özellikle F sınıfı İzo-

lasyonun fazla maliyeti çok önemli olmayıp, uzun ömür ve çıkış gücünün artırılması avantajları bu dezavantajı izale etmektedir.

Kollektör bayrakçıları bir ara irtibata ihtiyaç göstermeden rotor seksiyonlarına bağlanan motorlar bilhassa H sınıfıyla müsaade edilen sıcaklık yükselmelerine tahammül edemezler. Çünkü böyle motorların kollektör - sargı bağlantısı, sıcaklığı hakikaten iyi ileten bir irtibatla bağlıdır. Bu durumda rotorla kollektör arasında 55°C'lik bir sıcaklık farkının imkânsız olduğu görülür.

Bütün bu mütalâaların neticesi olarak F sınıfı izolasyon, cer motorlarının izolasyonu için standart olarak kabul edildi. Hususi hallerde çok yüksek sıcaklığa tahammülü zaruri olan motorlarda H sınıfı izolasyon nazarı itibare alınabilir.

Cer motorları İçin F sınıfı izolasyon :

Tek fazlı cer motoru misal alınarak F sınıfı izolasyon daha detaylı olarak münakaga edilecektir. 14 Kutuplu bu motorun nominal karakteristikleri aşağıdadır:

835 kW, 420 V, 2300 A, 800 dev/dak, 16 2/3 Hz. (Bir saatlik rejimde). Rotor sargısı:

Bobin iletkenleri cam elyaf takviyeli mika geritlerle izole edilmiştir. (PUR veya EP bağlama elemanı). Ankug kamaları, iletken ara izoleleri, bara ara izoleleri epoksi ile meydana getirilmiş cam elyafli izolelerdir.

Ana ve yardımcı kutup bobinleri :

Sipirler cam elyafli geritlerle izole edilmişlerdir. Bobinler sistemi sertleştirmeye kâfi gelecek miktarda reçine ihtiva eden ilkel empenyeye tâbi tutulmuş cam elyaf takviyeli mikalı geritlerle (EP) kesiksiz olarak sarılmıştır. Bobinler fırında ısıtılınca sertleşme meydana gelecektir.

Kompanzasyon sargılan :

Cam elyaf ve mikalı (EP) ilkel empenyeye tâbi tutulmuş bir bant sıcaklık ve basınç altında sarılır. Basınç işlemi esnasında reçine sertleşir.

Emprenye işlemi:

Stator ve rotor vakum altında kurutulmuş ve solventli olmayan bir pollester epoksi reçinesi ile empenye edilmiştir.

Baglangıçta bu tip motorlar için B sınıfı İzolasyon kullanılmıştır. Bu motorlardan büyük bir parti imal edilmiştir. Şimdi ise yukarıda bahsedilen sistem kullanılmaktadır. Bir saatlik rejimdeki nominal amper alınarak iki sistem arasında elde edilen sıcaklık yükselmeleri aşağıda gösterilmiştir :

ölçülen sıcaklık yükselmeleri

İzolasyon	Rotor sargısı	Kompanzasyon sargısı	Ana kutup sargısı	Yardımcı kutup sargısı
B sınıfı	112°C	120°C	120°C	101°C
F sınıfı	109°C (97,5 %)	111,5°C (93 <70)	91,5°C (76,5%)	82,5°C (81,5 %)

Stator sargılarında ölçülen sıcaklık yükselmeleri önemli derecede daha düşüktür. Bunun da sebebi İzolasyonda hava boşlukları bulunması ve hacmin büyük bir kısmının iyi termik geçirgenliği olan tlnersiz sentetik reçineden ibaret bulunmasıdır. Bununla beraber rotordaki sıcaklık yükselmesi önemli derecede farklı değildir. Bu kolayca anlaşılabilir. Bir taraftan çok İnce ve sıkı bir İzolasyon ve diğer tarafta ankuşlarda çok küçük tolerans oluşu havanın girebilmesi için serbest geçiş bırakmamaktadır.

F ve H sınıfı izolasyon pek çok sayıda motora tatbik edilmiştir. Adet olarak F sınıfı daha fazladır. Prototip imalatların üzerinden çok zaman geçmiş ve büyük sayıda yapılmaya başlanmıştır

Cam elyafü fretaj :

Cer motorlarına cam elyafü fretaj genel bir özellik olarak girmiş bulunmaktadır. Bunun aşadaki avantajları vardır :

— Lehimlemeye hacet kalmaksızın fretaj yapılmasından dolayı İmâlat daha kolay ve daha ucuzdur.

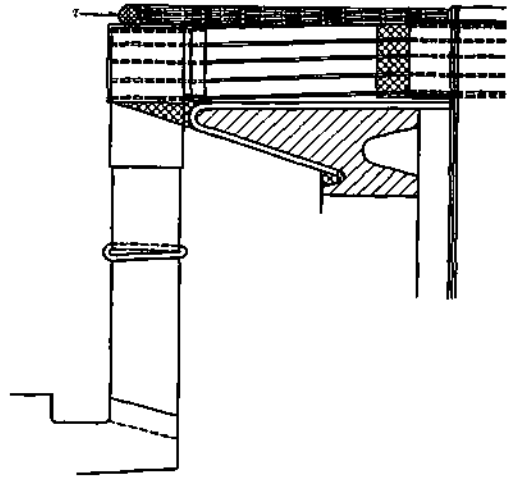
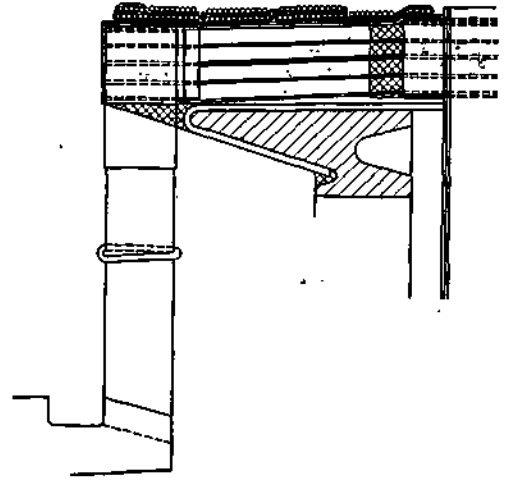
— Bobin sonlarında fretajın açılması halinde cam elyafü fretaj bir zarar meydana getirmez veya zararı çok hafiftir. Çelik telin kullanılması halinde ise stator bobinlerinin izolasyonu yırtılır ve tel uçları kollektöre dokunarak zarar verirler.

— Cam elyafü fretajın devamlı ve kaygan yüzeyi rotorun görünüşünü daha İyî yapar ve izler yapacak olan herhangi bir toz toplanmasına veya rutubet girmesine mani olur.

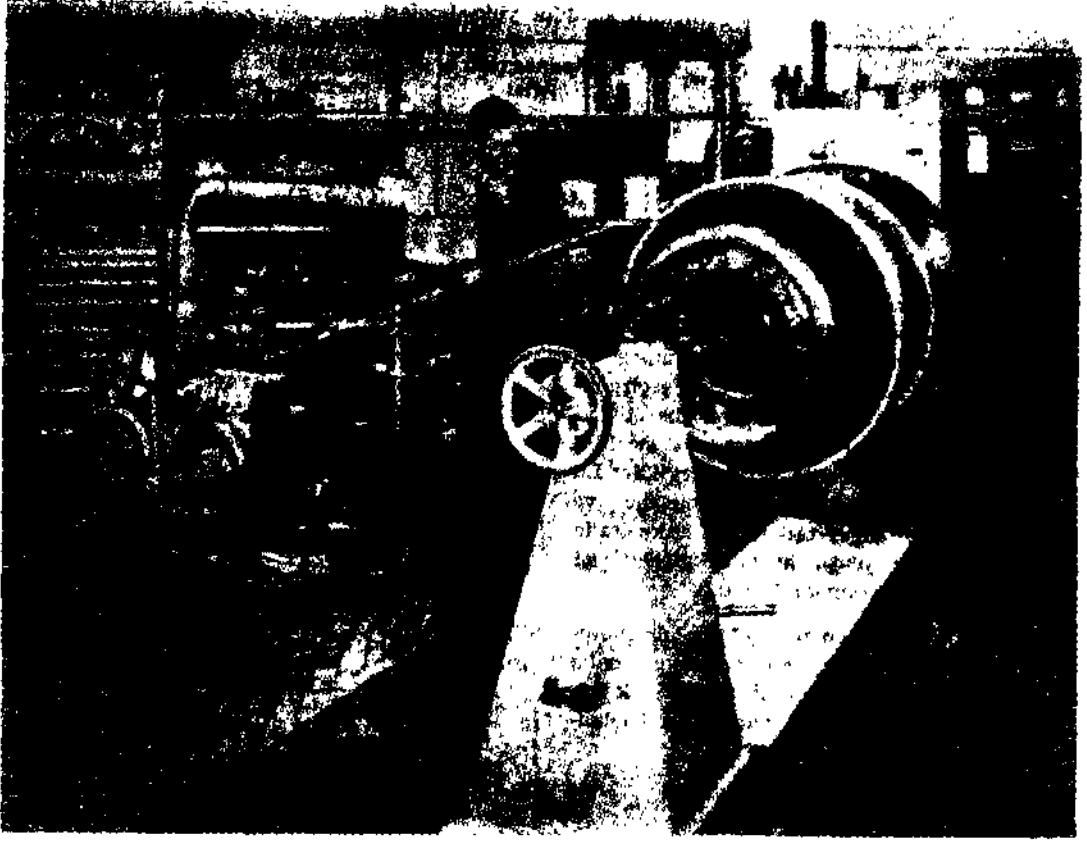
Şekil : 5 daha ewel mukayesesi verilmiş, bulunan tek fazlı motorda kullanılmış çelik tel fretajla cam elyafü fretajın mukayeseli olarak tertibini gösterir Şekil : 6. Cam elyafü fretajın tatbikatı safhasında aynı motoru göstermektedir.

Uzun elyafü şerit termik olarak sertleşen akrllık reçine ile ilkel emprenyeye tabi tutulmuştur. Cam elyaf muhtevası % 70 İla % 75 civarındadır. Cam elyaf sarılmadan önce rotor bir fırında ısıtılmış ve böylece bobin sonlarına

cam şerit şarılırken reçine yumuşatılmıştır. Bandın gerilmesinden dolayı (takriben 100 kg/cm bant genişliğine) her tabaka birbiriyle sıkıştırılmıştır. Onun için çok İyî bir bağlantı sağlarlar. Mevcut gerilme şeritle sabit tutulur ve malzeme fırınlanınca kaybolmaz. Çelik bandajla sa-



Şekil: 5 — Tek fazlı bir motorun kollektör tarafında çelik tel fretajla (üstte) mukayeseli edilmiş cam elyafü fretajın tanzim şekli



Şekil : 6 — Tek fazlı bir motorun rotoruna cam elyaflı fretajın tatbikatı. Solda tekerlekli tretaj makinası, şerit germe makaraları ile görülmektedir.

rılan ekseri motorlarda bobinlerin sonlarındaki saha cam elyaflı bandajı alacak derecede geniş tirler. Tamirat veya yeniden sarmada motor cam elyaflı şeritle kolayca ve aynı iyi durumda sarılmış olacaktır.

Boşluk doldurma ve yapıştırma reçineleri :

Başlangıçta boşlukları doldurmak için bir kompond macun kullanmak adeti vardı. Fakat girişlerin zor olduğu yerlerdeki boşlukları doldurmak ve mükemmel kaygan bir satıh elde etmek daima müşküldü. Doldurma reçineleri ile daha iyi neticeler elde edilebilmiştir. Şekil : 7. Isıtılmadan katılaşılan elâstik bir epoksi dolgu reçinesinin cer motoru boşluklarını doldurmak için kullanılışım gösterir.

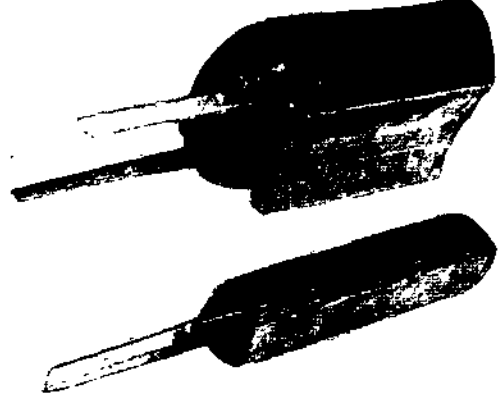
Diğer bir tatbikat alanı da d.c. motorların ana ve yardımcı kutup sargılarının reçine ile kaplanmasıdır. Umumiyetle böyle motorların çalıştırıldıkları gerilim, epoksi reçinesinin demir ile iletkenler arasında esas izolasyon olarak kullanılmasına müsaade edecek kadar düğüktür. Kaplanmış bobinler fevkalâde iyi bir iletkenliğe sahiptirler. Diğer taraftan taşıyıcı olmayan mal-



Şekil 7- Soğukta sertleşen epoksi reçinesi ile pülzasyonlu akımla çalışan motorun boşluklarının doldurulması

zemelerle düzgün yüzeye yapışmadan dolayı kaplama malzemelerin mukavemeti pek fazla olmaz ve termik zorlanmaların uygun, olmamasından dolayı boylu boyuna çatlamlar olabilir. Netice itibariyle sıcaklık yükselmesi B sınıfı İçin müsaade edilen seviyeyi aşmamalıdır.

Şekil : 8. Yapıştırıcı maddelerle kutup ayağına bağlanmış bobinleri gösterir. Bu maksat için kullanılan reçine kutup gövdesi ile bobin arasındaki boşlukları doldurmaya yarar. Bu İse termik geçirgenliği daha iyi hale getirir. Böylece bu usul daha önceleri kullanılan izole takoz ve sustaların kullanılmasını ortadan kaldırarak imalatı ve montajı basitleştirmiştir.



Şekil : 8 — Yapıştırıcı bir reçine ile tecrübe kutbuna bağlanmış ana ve yardımcı bobinler.

ODAMIZ İÇİN GENEL SEKRETER SEÇİLECEKTİR :

XIII. Genel Kurul Toplantımızda kabul edilen ve 123. sayımızm 50. sayfasında yayınlanan «Elektrik Mühendisleri Odası Genel Sekreterlik iç Yönetmeliği» nde görev ve çalışma şartları belirtilen bir Genel Sekreter seçilecektir.

Genel Sekreter adaylarının;

- a) Odaya kayıtlı asli üye olması,
- b) Odaya karşı bütün yükümlülüklerini yerine getirmiş olması,
- c) Yüksek Haysiyet Divanınca herhangi bir cezaya çarptırılmamış olması,
- d) Meslekte en az 10 yılını tamamlamış olması şarttır.

Ayda bürüt olarak 3.600.— TL. ye kadar ücret verilcek olan Genel Sekreterlik için isteklilerin kısa hal tercümelere ile birlikte 30 Nisan 1967 tarihine kadar Odamıza müracaat etmeleri ilân olunur.

**Elektrik Mühendisleri
Odası**