

dr. Gaál-Szabó Zsuzsanna

**Tűzihorganyzott felületek
összeférhetősége transzformátor
szigetelőolajokkal**

2014

„kvázi” esettanulmány

zsuzsagsz@freemail.hu

Problémafölvetés

Feladat: Megrendelő tűzihorganyzott felületű transzformátort szeretne rendelni.

(ellenálló, tartós, tetszetős)

Probléma: technikailag ez csak úgy kivitelezhető, hogy a trf szekrény belül is horganyzott lesz.





Tűzihorganyzás folyamata

- Zsírtalanítás lúggal
- Oxidréteg eltávolítása savval (sósav, kénsav)
- Forró cink-olvadékba merítés

A folyékony cink reakcióba lép az acéllal, és vas-horgany ötvözetű rétegek keletkeznek.

Kérdésként merült föl, hogy ez a felület nem okoz-e gondot a villamos berendezés üzemelése során, azaz, a tűzihorganyzás összeférhető-e a különböző transzformátor szigetelőolajakkal.

„Kvázi” esettanulmány

Modellkísérlet

- A vizsgálatok kivitelezése:
- Olajat és tűzihorganyzott próbatesteket gyorsított öregítésnek vetettünk alá, 140°C-on 15 napig melegítettük.
- Próbatestek:
 - 1.gyártó
 - 2.gyártó

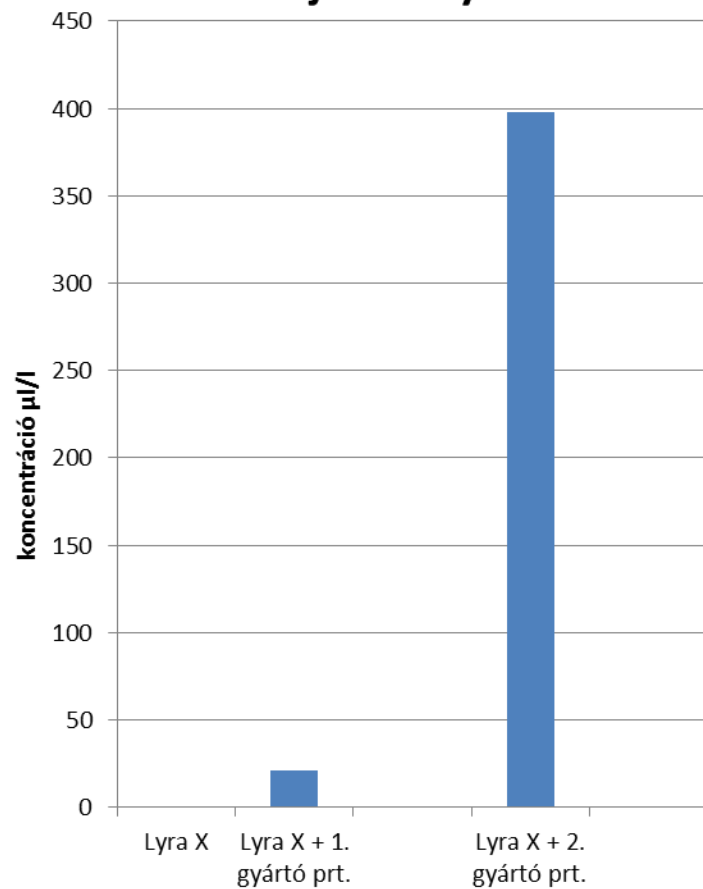
Mindkét gyártótól próbatesteket kaptunk, melyek előkezelése és felületkezelése teljesen megegyezik azzal az eljárással, amin a transzformátor szekrény is átmegy.

- Transzformátor olajak:
 - Nynas Nytro Lyra X inhibitált ásványi olaj
 - Nynas Nytro Libra inhibitálatlan ásványi olaj
 - Midel 7131 észtertípusú olaj.

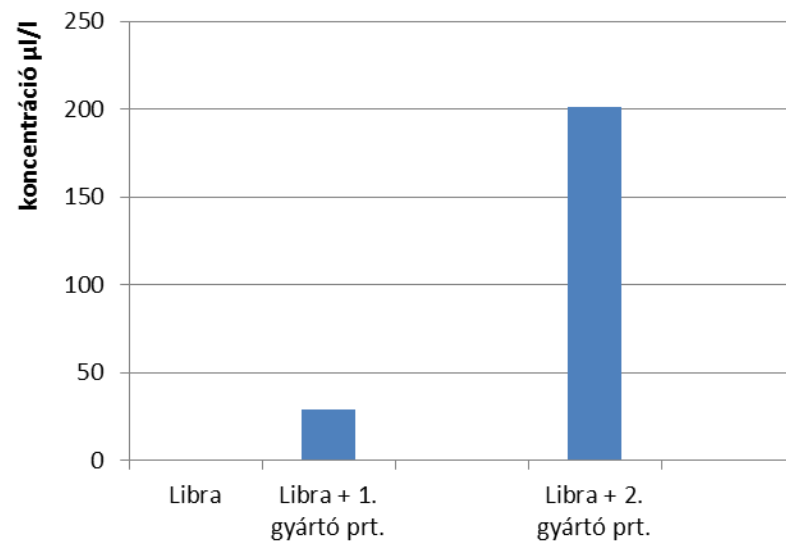
	Lyra X	Lyra X + 1.gyártó próbát.	Lyra X + 2.gyártó próbát.	Libra	Libra + 1.gyártó próbát.	Libra + 2.gyártó próbát.	Midel	Midel + 1.gyártó próbát	Midel + 2.gyártó próbát.
15. nap	Hibagáz -, olaj- és szemrevételezéses vizsgálatok								

Hibagáz vizsgálatok

H2-fejlődés Lyra-ban

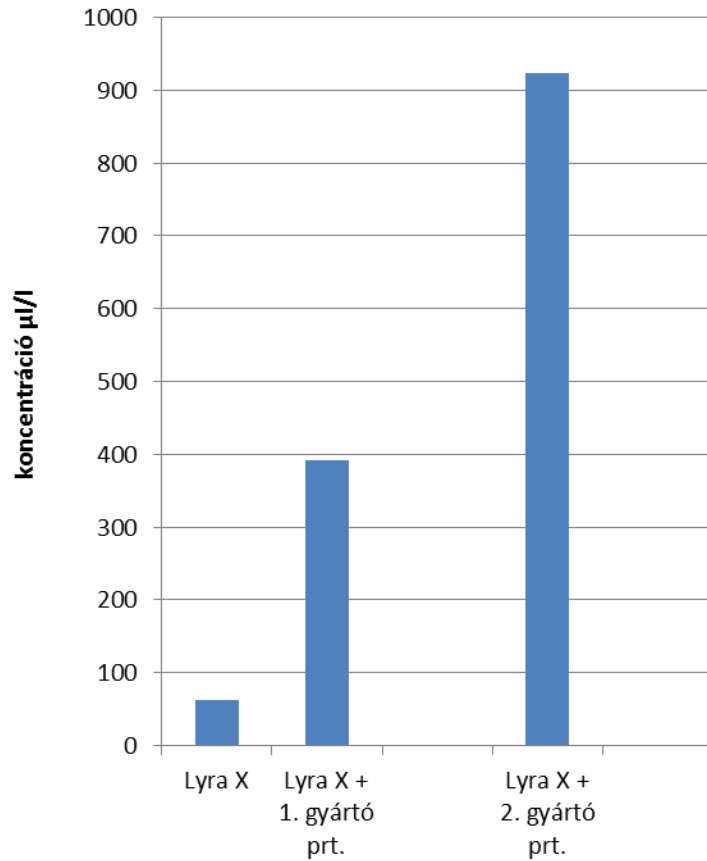


H2-fejlődés Libra-ban

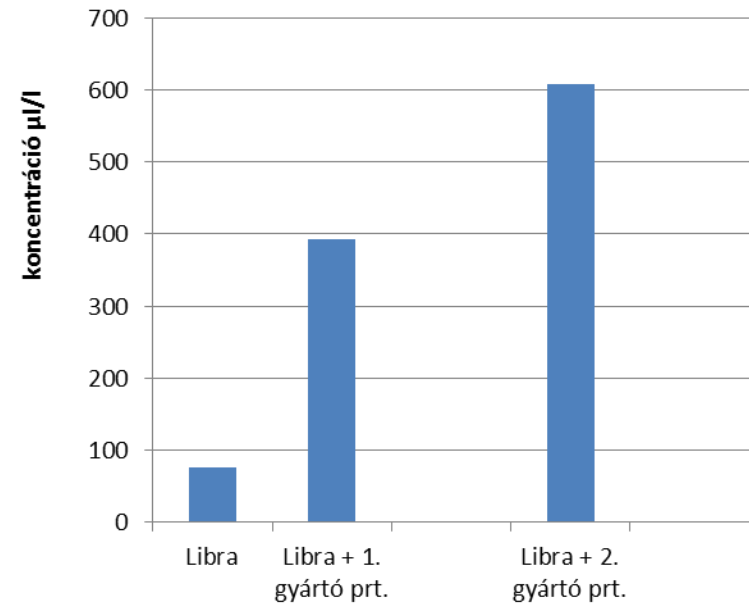


Hibagáz vizsgálatok

Összes éghető gáz Lyra-ban



Összes éghető gáz Libra-ban



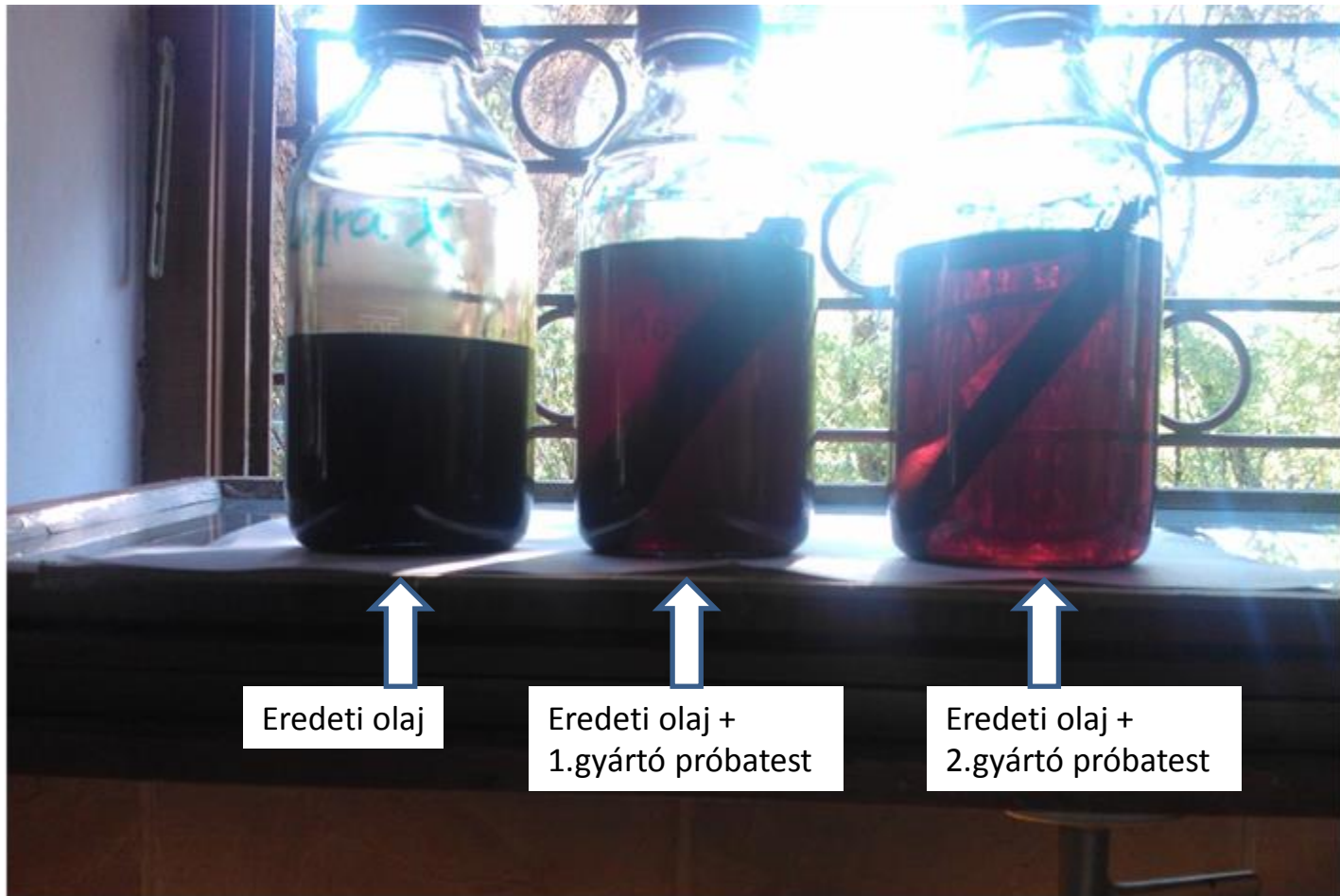
Olajvizsgálat

		Lyra X	Lyra X + 1.gyártó próbat.	Lyra X + 2.gyártó próbat.
Dielektromos veszteségi tényező	tgδ	0,0323	0,0327	0,0114
Savszám	mg KOH/g	0,13	0,11	0,08
Határfelületi feszülts.	mN/m	18,0	23,0	26,8

		Libra	Libra + 1.gyártó próbat.	Libra + 2.gyártó próbat.
Dielektromos veszteségi tényező	tgδ	0,0424	0,0351	0,0195
Savszám	mg KOH/g	0,18	0,12	0,07
Határfelületi feszülts.	mN/m	14,7	16,6	23,4

		Midel	Midel + 1.gyártó próbat.	Midel + 2.gyártó próbat.
Dielektromos veszteségi tényező	tgδ	0,0308	0,0225	0,0246
Savszám	mg KOH/g	0,38	0,13	0,13
Határfelületi feszülts.	mN/m	21,8	20,0	22,4

Szemrevételezés



Szemrevételezés



Horganyleválás az
olajakban öregítés után

Főképpen 2.gyártó
próbatestjén

Eredmények értékelése

vizsgálat

jelenség

- Hibagáz:  • H2 szaporulat
- Olajvizsgálat:  • Olajparaméterek javulása
- Szemrevételezés:
 - olaj  • Tisztább olaj
 - próbatest  • Horganyleválás

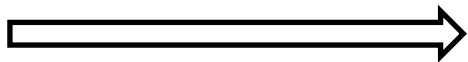
Eredmények értékelése: H2 szaporulat

- H2 forrása:

-vasgyártás

(levegőből, vasgyártás redukáló szakaszából, vízgőzből)

Hidrogén először az acélgyártás során kerülhet az acélba. Atomos (ionos) formájában (H^+), kicsi atomátmérője miatt a vas kristályrácsában jól oldódik, ám vegyületet nem képez vele. A vasban levő hidrogén – amennyiben gáz állapotba kerül (H_2) - a kristályok között hibahelyeken (zárványok, pórusok) halmozódhat fel, ezek belső, nagynyomású gázzal telített terek, pedig mikro repedéseket és ridegséget (pelyhesedés jelensége) okoznak.



acél minősége

Eredmények értékelése: H₂ szaporulat

- H₂ forrása:

- tűzihorganyzás technológiája

Sósav/kénsav hatása: Az ún. pácolás időtartama általában 10 – 30 perc (az idő függ a munkadarabokon levő rozsdá / reve rétegek mértékétől). A sósavas kezelés szobahőmérsékleten, míg a kénsavas kb. 60°C-on történik. A pácolás során ma már ritkán előforduló veszély az ún. pácridegség és hidrogénbetegség jelensége, amikor a kémiai reakciók során keletkező atomos hidrogén az acél felületébe abszorbeálódik, és ott a fémrács hibahelyein rekombinálódva H₂ molekulává alakul. Emiatt az acélok mechanikai tulajdonságai leromolhatnak, illetve a horganyfürdőben ismét a felület felé diffundáló hidrogén a már kialakult bevonatban hólyagosodást is okozhat. Ma már a horganyzók túlnyomó többsége a megelőzésre inhibitorokat alkalmaz. A pácridegségre való hajlam elsősorban a magasabb szilárdságú és hidegen alakított acélok esetén jelenik meg.

Eredmények értékelése: horganyzott felület

két fontos különbséget láttunk:

- 1.gyártó próbatest horganyzott felülete jelentősen egyenletesebb, jobb minőségű. Horgany leválás nincs.
- 2.gyártó próbatesteken mindháromféle olajban több ponton levált a horgany a felületről.

Különösen veszélyes a felületről leváló horgany (cink, illetve cink-vas ötvözet) , ami az áramlással a tekercsek közé kerülve azonnali átütést okozhat.

Következtetés

- H2 szaporulat



téves hibajelzés

- Horganyleválás



ívelés, menetzárlat