

ANODICKÁ OXIDACE HLINÍKU – ELOXOVÁNÍ

J.KUBÍČEK
FSI BRNO 2018

- ▶ Získání tvrdého, odolného povrchu s možností barevných úprav, dekorativní funkce, tvrdě eloxované povrchy pístů spalovacích motorů.
- ▶ Princip elektrolýzy – vyloučení uměle připraveného oxidu hlinitého, celý proces se děje pomocí galvanické – anodická oxidace. Probíhá v kyselině sírové pomocí stejnosměrného proudu.
- ▶ Rozkladem prostředí se uvolní iont OH a reakcí s hliníkem vzniká HYDROXID HLINITÝ, který má vysoký elektrický odpor. Při průchodu elektrického proudu dochází k ohřevu hydroxidu – dehydratace (vyloučení vody z hydroxidu), kdy se na povrchu utvoří OXID HLINITÝ. Tloušťka Al_2O_3 závisí na druhu materiálu a podmínkách elektrolýzy – pohybuje se od 15 do 20 μm .



- ▶ Technologický postup – leštění povrchu, odmaštění, moření v NaOH při 50 – 80° C, oplach, zesvětlení v HNO₃, vlastní anodická oxidace, povlak porézní a dá se barvit.
- ▶ Kyselina sírová, stejnosměrným proudem – proudová hustota $J = 1,5 \text{ A/dm}^2$ – transparentní až mléčné povlaky : nejpoužívanější aplikace, tl. 3 – 30 μm
- ▶ Kys. chromová $J = 0,3 - 1 \text{ A/dm}^2$ – nazelenalé povlaky, velmi dobré pod nátěrové hnoty , letectví, tl. 3–6 μm .
- ▶ Kys. šťavelová $J = 0,5 - 3 \text{ A/dm}^2$ – tvrdé povlaky:, velké množství pórů – barvení žluté(zlaté) dekorativní, tl. 10 – 60 μm
- ▶ Tvrdé eloxování – probíhá v 15 % kyseliny sírové, která je chlazená na –7 až +5° C, tloušťka povlaku závisí na teplotě, proudová hustota $J = 2,5 \text{ až } 5 \text{ A/dm}^2$. Napětí se pohybuje na 70 V ale při konci oxidace na 200 V, tloušťky 30 až 300 μm. Povlaky dosahují dvojnásobné tvrdosti než obvyklé povlaky 700 až 1 100 HV. Použití brzdové plochy, písty spalovacích motorů, třecí dvojice, ráfky kol, ojnice...

- ▶ Vznikla eloxovaná vrstva je nevodivé, velmi tvrdá a dá se snadno barvit. Vrstva vznikla po anodické oxidaci Al_2O_3 je keramická, velmi tenká a pevně propojena s hliníkovým podkladem. Při opakovaném zpracování hliníkového dílu se dá oxidická vrstva bez problémů odstranit.
- ▶ V současné době existuje mnoho technologických postupů anodické oxidace. Tyto různé varianty umožňují realizaci oxidických vrstev s velmi rozdílnými vlastnostmi.
- ▶ Možné vlastnosti eloxace:
 - ▶ rozdíly v tloušťce vrstvy od 0.3 do cca 200 μm ,
 - ▶ čiré, průhledé vrstvy,
 - ▶ barevné vrstvy vytvořené vlastním zabarvením oxidické vrstvy,
 - ▶ barevné vrstvy vytvořené barvením oxidické vrstvy prostřednictvím organických barviv,
 - ▶ elektrolyticky barvené oxidické vrstvy,
 - ▶ oxidické vrstvy se zapuštěnými částicemi (nap. PTFE).

Slitiny pro eloxování

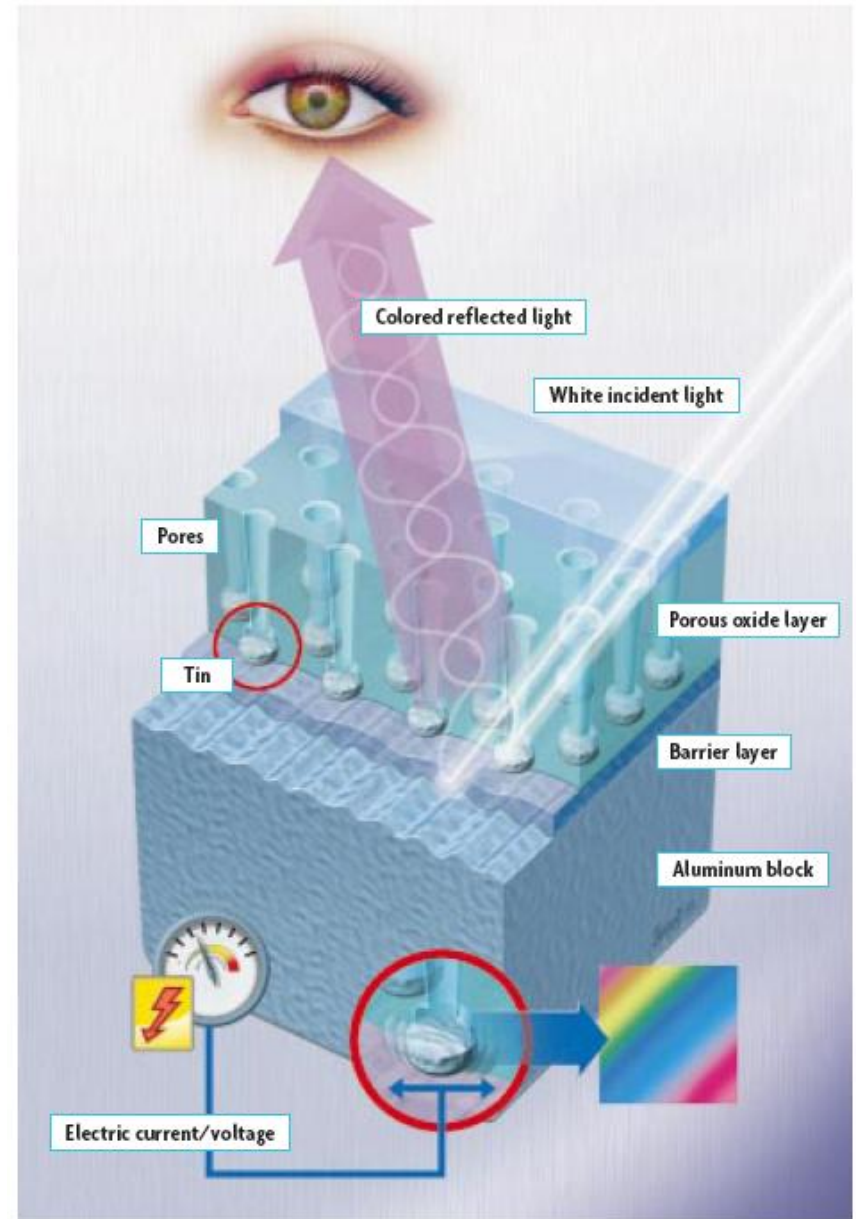
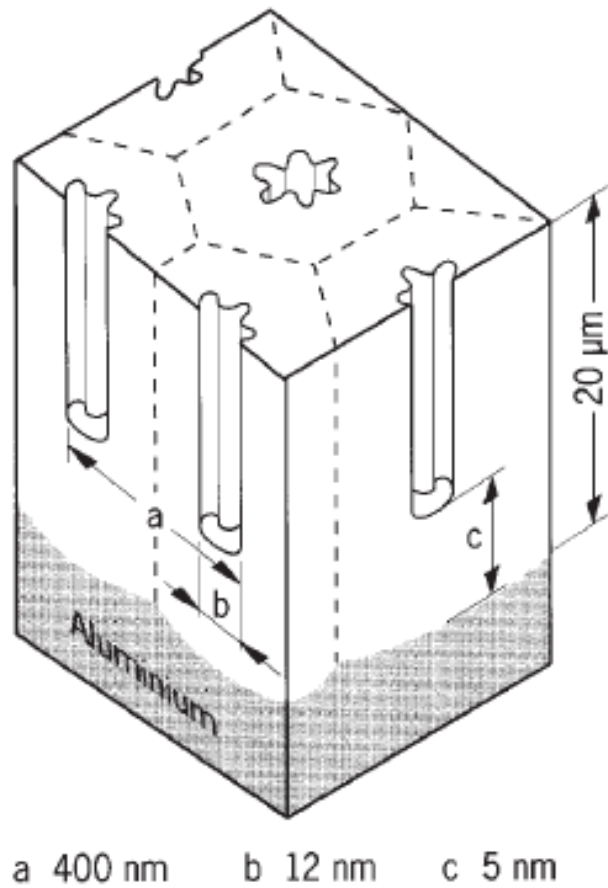
- ▶ Nejlépe se eloxuje čistý hliník, dobře slitiny AlMg, AlMgSi, nutnost je eloxovat dural – AlCuMg z důvodu jeho malé korozní odolnosti.
- ▶ Slitiny s Si mají šedý povrch, AlSi5Mg, AlSi10Mg, AlSi12Cu jsou proti korozi vhodné, AlSi12 není vhodná, s Mg je bezbarvý, se Zn bez vlivu do 5%
- ▶ Obtížně se eloxují odlitky z důvodu trhlin a ředin, kyselina se nevyplavuje. Odlitky tvrdá eloxace. U svarů je jiné zbarvení v závislosti na heterogenitě.

Elektrolytické barvení

- ▶ Pro elektrolytické barvení hliníkových slitin dvoustupňová metoda. Při ní se vrstvy Al_2O_3 barví ve dvou krocích v elektrolytu obsahujících soli kovů pomocí střídavého proudu. Při reakci se vylučuje z roztoku soli kovů do pórů oxidické vrstvy.
- ▶ Odstín barvy – sloučeninou kovu a elektrickými parametry pro jeho vylučování.
 - ▶ soli cínu světle bronzové až černé zbarvení
 - ▶ soli niklu světle bronzové až černé
 - ▶ soli mědi červené tóny (červený bronz)
- ▶ Zbarvení dosahována těmito elektrolyty mají při srovnání se všemi ostatními metodami barvení podstatné výhody:
 - ▶ zbarvení jsou velmi světlostálá a odolná povětrnostním vlivům,
 - ▶ zbarvení mají dobrou tepelnou odolnost,
 - ▶ není nutno používat speciální slitinu – barvení je možno provést s anodicky oxidovatelnými slitinami.

Figure 1

Layer composition of the oxide film on anodized aluminium [4]



Vyjímání zboží po moření v NaOH





23.4.2018



