

ABSTRACT

Glødemetoden er en konserveringsmetode der benyttes til arkæologisk jern, hvor der i dag opvarmes til ca. 800°C i inert eller reducerende atmosfære. Denne opvarmning medfører at de korrosionsaccelererende chlorider sublimeres, så genstandenes stabilitet øges. Der sker ligeledes en påvirkning af metallurgien, da jerns rekrystallisationspunkt ligger ved 450°C, hvilket medfører at historiske spor af smedens arbejde forsvinder. En ny måde at gløde på, er glødning ved brug af vakuum (Aagaards metode). Dette medfører at sublimationstemperaturen for chloriderne sænkes, så det bliver muligt at afgasse disse helt nede ved 400°C, hvormed smedspor kan bevares.

Formålet af dette speciale er at sammenligne 3 glødemetoder: 800°C i inert atmosfære i nitrogengas, 780°C i reducerende atmosfære i formiergas, og 400°C i formiergas under vakuum ved Aagaards metode. Glødemetoderne er udført på arkæologiske jerngenstande uden historisk betydning og på prøver af industrielt fremstillet jern. Brugen og holdningen til glødemetoden som den benyttes i dag ved ca. 800 °C, er undersøgt ved udsendte spørgeskemaer til danske konserveringsværksteder.

Korrosiviteten er målt ved brug af iltmålinger. Efter glødning er de strukturelle ændringer af det industrielt fremstillede materiale undersøgt ved brug af hårdhedsmålinger, mens resultaterne af de metallurgiske ændringer er baseret på undersøgelser ved lysmikroskopi. Resultaterne viser en god stabiliserende effekt ved alle 3 glødemetoder, mens hårdhedsmålinger, metallurgiske undersøgelser og vægttab er til Aagaards metodes fordel.

EMNEORD: Glødemetode. Termisk behandling. vakuum-glødning. Aagaards metode. Arkæologisk jern. Korrosion. Iltmålinger. Stabilitet. Oxygenforbrug.

ABSTRACT IN ENGLISH

Annealing is a method used to conserve archaeological iron. Current techniques comprise heating at ca. 800°C in inert or reducing atmospheres which induces sublimation of corrosive chlorides, thus stabilizing the object. However, because iron recrystallizes at 450°C, fabrication history is lost. A novel technique combines the use of vacuum with heating (Aagaard's method). This lowers the chloride sublimation temperature to 400°C, thus preserving the thermal history of iron. The aim of this thesis is to compare three annealing methods: 800°C in inert atmosphere in nitrogen gas, 780°C in reducing atmosphere in Formier gas (H₂/N₂), and 400°C in Formier gas with vacuum by Aagaards method. Archaeological objects and industrial iron equivalents have been annealed by the three methods. The extent of use of the current annealing method was examined by sending questionnaires to different workshops in Denmark.

Corrosivity was determined by oxygen consumption before and after annealing. After annealing structural changes of the industrial fabricated material were examined by hardness and changes in the metallurgy based light microscopy.

The results suggest effective stabilizing by all three annealing methods, while hardness, metallurgical structure and weight loss indicate Aagaards method to be an improvement on today's practices.

KEYWORDS: Annealing. Thermal treatment. Vacuum-annealing. Aagaard's method. Archaeological iron. Corrosion. Oxygen consumption. Stability.