



浮
動

A vasgyártás módszerei

A vasgyártás technológiájának Japánba kerülése

A vasgyártás technológiája a hettitáktól származik, akik i. e. 2000 és 1500 között éltek. Úgy gondolják, hogy i. e. a 6. század körül (a Kofun "sírhalmok" kora után) Indiából, Kínai tengerparti Konan tartományán át, majd a Koreai-félsziget déli részén keresztül jutott el Japánba.

A Tataru vasgyártási módszere

A tataru vasgyártás során a vashomokot faszén elégetésének segítségével acéllá vagy öntöttvassá redukálják.

A vasféléket általában ércből finomítják, de Japánban kevés a vasérc. Vashomok azonban bőségesen található, és a tataru-módszert ennek a nyersanyag-forrásnak a kiaknázására fejlesztették ki.

Tatarával kétféleképpen állítanak elő vasat. Az elsőt kera-oshinak, azaz "acél préselés"-nek (közvetlen vasgyártási módszernek) nevezik, amely során a vashomokból közvetlenül állítják elő az acél kerát.

A kera-oshi után a nyers kerát (acél szivacs) ciklikusan ismételt nyújtó kovácsolással és tűzi hegesztéssel munkáljuk meg.

Ez a módszer általánosan ismert. Mivel az acél edzhető, kardok, kések, szerszámok és hasonló eszközök előállítására használták.

A másik eljárás – a zuku-oshi (nyersvas-sajtolás) - egészen más: könnyen olvadó, nagyon magas széntartalmú, kiválóan önthető anyagot (nyersvasat) eredményez, ami rideg, nem kovácsolható és nem is edzhető.

Ennek egy részéből pl konyhai eszközöket vagy szobrokat öntenek. Többsége azonban egy másik fémmegmunkáló műhelybe kerül, ahol szénttartalmát aszerint csökkentik le, hogy milyen anyagot – lágyvasat vagy acélt – kell előállítsanak belőle.

A felhasznált vashomok szintén két, egymástól nagymértékben eltérő típusba tartozik. Ezek a masa- és az akome vashomok.

A masa vashomok gránitból származik (ami egy savas kőzettípus) és alacsony a titán tartalma.

Az akome vashomok bázikus dioritban képződik és titán tartalma magas (5% vagy több).

Előbbit a kera-oshi, utóbbit a zuku-oshi módszer használja inkább.

Kera-oshi módszer:

A következőkben megvizsgáljuk, hogy mi történik a tataránál, amikor a kera-oshi módszert alkalmazzuk.

A kera-oshi módszert elsősorban a Chugoku-hegység északi oldalán használják, ahol masa vashomok található. Tekintettel arra, hogy a folyamat az elejétől a végéig mintegy 70 órát vesz igénybe, amely három nap és három éjszakán át tart, mikka-oshi, azaz "háromnapos préseles" módszernek is nevezik.

<https://www.youtube.com/watch?v=Q2G9bnAraI0>

A folyamat a kohó előmelegítése után az akome vashomokkal kezdődik, amelynek olvadáspontja alacsony és kiváló a redukálhatósága. Ekkor a tűztérben a hőmérséklet emelkedik (ezt komori fázisnak hívják) az érc redukálódik, a képződő salak pedig az aljában gyűlik össze. Ezt az olvasztás során időről időre csapolni kell. A fém szilárd halmazállapotban marad, épp csak annyira olvad meg, hogy a szemcsék összetapadjanak. Tehát amit a kera-oshi eljárás során a tatarából kifolyni látunk az a felgyülemlett salak, nem a fém.

Szépen bemutatja ezt a következő videó (az itt használt aknás olvasztóhoz hasonlókat használtak a VIII.-X. szd-i Japánban is)

<https://www.youtube.com/watch?v=eYga8cdUSnM>

A kera úgy keletkezik, hogy a masa vashomok arányát fokozatosan növelik a keverékben. A kohó hőmérséklete tovább nő és a lángok rendkívül fényes aranysárgán ragyognak. Mindeközben, míg a kera egyre növekszik az olvasztó fokozatosan erodálódik (ezt nevezzük agari fázisnak).

A tatara falai egy bizonyos ponton már elég vékonyak és keskenyek lesznek, így nem bírják el a további munkát, ezért a tatara műveleteket befejezik (ez a kudari fázis).

A fent vázolt teljes folyamatot hitoyo, szó szerint "egy generáció" néven emlegetik.

Az egy tipikus hitoyo során felhasznált 13 tonna vashomokból és körülbelül ugyanannyi faszénből mintegy 2,8 tonna kera és további 0,8 tonna nyersvas készül. Ha ezt a modern acélgyártás szemszögéből nézzük, akkor a 28%-os kihozatal rendkívül gyenge értéket képvisel.

A keletkező kerából kiválasztott legjobb minőségű részeket tamahagane ("ékszeracél") néven emlegetik.

Ezt használták a Nihonto (japán kard) alapanyagaként. A 2,8 tonna kerából nyert tamahagane korlátozott - legfeljebb egy tonna anyagot tesz ki. Ennek megfelelően ebből valószínűleg megérthetjük, hogy a tamahagane rendkívül értékes anyag volt.

Zuku-oshi módszer:

A zuku-oshi technikában végzett munka csak kis mértékben különbözik a kera-oshiétól.

A kettőt összehasonlítva a zuku-oshi módszer sajátosságai a következők:

1. Alapanyagként akome vashomokot használnak;
2. A fúvóka helyzete alacsonyabb és valamivel nagyobb lejtésű, így a levegő az olvasztó teljes alsó részébe fújható;
3. A tűztér öblének alsó része nagyobb
4. A zuku képződése során a fém megolvad.

Másik különbség a kera-oshi módszerhez képest az, hogy az üzemi hőmérséklet alacsonyabb és egyenletesebb.

A kemence élettartama emiatt hosszabb, és főként négynapos eljárást alkalmaztak.

A Chugoku régióban számos zuku-oshi stílusú tatara volt szerte a San'in és San'yo körzetekben. A zuku-oshi módszer volt a Chugoku régió kívül is a fő vasgyártási eljárás.

<https://www.youtube.com/watch?v=TYpQWMHghz8>

A tatarából előállított vas:

Tehát a kera-oshi az acélszivacs, a zuku-oshi pedig a nyersvas vagy öntöttvas előállításának módszere.

Miután a kerát a helyszínen egy fémmegmunkálóban 500- és 1000 kg-os ejtő kalapácsokkal összetörték, a darabokat a haganezukuri-ban ("acélgyártó hely") válogatják szét. A legjobb részekből tamahagane lesz. A maradékot méret, a felületi törések jellege, a szén- és salak tartalom szerint szortírozzák tovább.

Az ekként osztályozott anyagokat aztán csomagolják és elszállítják eladásra.

A maradékot a nyersvassal együtt elküldik egy fémmegmunkáló műhelybe, ahol sagehagane-t és késacélt készítenek belőle, majd elszállítják.

A fémmegmunkáló műhelyben végzett munka különbözik a mai kovácsolástól.

Tartalmaz egy műveletet, amelynek során a kerában lévő salakot olvadás közeli hőmérsékleten történő kovácsolással távolítják el.

A kera törmeléket újra olvasztják szerszámacéllá (oroshigane) vagy széntelenítik és lágyvassá alakítják (sagegane).

A kera-oshi módszer az acél direkt előállítására szolgáló eljárás, mivel az acél közvetlenül a vashomokból készül.

A zuku-oshiból kikerülő nyersvasnak a fémfeldolgozó üzemben történő széntelenítésével előállított acél a japán acélgyártás indirekt módszerének tekinthető.