Czanek Balázs

Egy kés születése - 1

- fűrészlánc-kés -

Bábolna

2020. március

Tartalom

Előszó 3
A késkészítés alapjai 4
A damaszkuszi acél 6
Anyagválasztás 9
Az acél előkészítése 12
A kovácstűzhely és a tüzelőanyaga 15
A pengeanyag elkészítése 17
A kovácsolás 27
Normalizálás és lágyítás 30
„Reve” 32
Formatervezés 34
A pengeforma kialakítása 36
Az él kialakítása 41
Edzés 47
Megeresztés 55
A nyélanyag kiválasztása, előkészítése 57
A kézvédő 62
A penge csiszolása 69
Maratás 72
Nyelezés 78
A nyél kialakítása és a szegecselés 93
Utómunkák 110
Az elkészült késbemutatása 114

Előszó

Kedves olvasóm!

Mindjárt az elején szeretném leszögezni, hogy nem vagyok sem kovács sem pedig hivatásos késkészítő, egy lelkes hobbista vagyok, ha úgy tetszik egy műkedvelő a késkészítés világában.

Mindent, amit a késkészítésről tudok, autodidakta módon tanultam az interneten felelhető videókból, és angol- vagy német-nyelvű honlapok képanyagát nézegetve. Bibliaként forgattam a csekély számú hazai szakirodalmat, ez úton köszönöm Fazekas Józsefnek (Pyraster késes műhely) és minden társának, hogy megteremtették és éveken keresztül életben tartották a *Késműves* magazint, ami a késkészítés egyetlen (általam ismert) magyar nyelvű szakirodalma.

A fentiek okán, amit itt leírok a saját tapasztalataimra valamint a nevezett forrásokra épül, és persze nem vagyok tévedhetetlen. Ahogyan számos úton eljuthatunk Rómába akképpen egy kés elkészítésének is több módja létezik, én itt meg sem kísérlem bemutatni mindet sőt inkább csak eggyel foglalkozom, azzal viszont részletesen, bízva abban, hogy a későbbiekben bemutathatok egy másikat is.

Az elmúlt években sokan érdeklődtek nálam a késkészítésről, nekem úgy tűnt, hogy az emberek egyes részeket alul- másokat pedig túlmisztifikálnak. Ezzel az ismeretterjesztő írással az a célom, hogy bemutassam, hogyan zajlik egy kés elkészítése, milyen lépései vannak, és ezek mennyire nehezek vagy könnyűek. Érintőlegesen foglalkozom a folyamatok mögött meghúzódó elmélettel, is mert ez egyes részek megértéséhez szükséges.

A késkészítés alapjai

A késkészítésnek több ága/fajtája létezik, ezeket az alkalmazott technikák, felhasznált anyagok stb. szerint különíthetünk el. Ebbe én nem mennék bele (sokat nem is ismerek), de ami fontos, hogy a gyártástechnológiát nézve két fő irányvonalat érdemes elkülöníteni:

- Az elsőben, amikor a készítő beszerzi az acélt (táblában vagy valamilyen lapos szál formájában) cél, hogy az acél vastagsága minél jobban közelítsen a kialakítandó pengéjéhez és lágyított állapotú legyen. Ennél a módszernél ugyanis kihagyják a tűzi kovácsolást és pusztán forgácsolással alakítják ki a pengét. Acéllemezből kivágják a pengeformát (lézerrel, vízsugárral, esetleg egy vasfűrésszel), majd készre munkálják valamilyen forgácsoló eljárással (köszörüléssel, csiszolással, marással, reszeléssel). Amint ezzel elkészülnek, hőkezelik az acélt, utána felnyelezik és kész a kés.

  Ennek a módszernek sok előnye van, mivel kihagyjuk a kovácsolást (számomra ez a hátránya), így gyakorlatilag egy komplett műhelyt megspórolunk épületestől, gépestől. Az emberek általában így kezdenek kést készíteni, mivel kis túlzással egy satu, fűrész, reszelő és néhány ív csiszolóvászon segítségével egy kilágyított acéldarabot késsé változtathatunk. Természetesen a megfelelő gépek beszerzésévek nő a termelékenység, a pontosság, és csökken a minőségi szórás. Tehát nem igényel nagy kezdeti ráfordítást. Tudok egy készítőről, aki a panellakása erkélyén készít késeket, méghozzá nagyon jókat. A hőkezelést ilyenkor általában hőkezelő műhelyekkel végeztetik gyakran postázva a pengét.

  A módszer másik nagy előnye abban rejlik, hogy a modern, erősen ötvözött acélokat melyek fizikai tulajdonságai kiemelkedők (kopásállóság, szívósság, keménység, korrózióтűrés) kézi kovácsolással nem szerencsés alakítani ugyanis ötvözőik és a gyártástechnológiájuk ezt megnehezíti/ellehetetleníti. Az esetek többségében rontanánk a penge minőségén vagy teljesen tönkretennénk azt. Ezeknek az acéloknak a hőkezelése is nagyobb felkészültséget, tapasztalatot igényel, mivel néhányuk edzése igen magas 1000 Celsius-fok fölötti hőmérsékleten történik. A hűtőközeg lehet áramoltatott olaj, levegő vagy éppen só, extrém esetekben olyan különleges eljárást is alkalmaznak mely során a szobahőmérséklet elérése után az acélt szárazjégben hűtik tovább, növelve ezzel előnyös tulajdonságait.

Cserébe az így készült kések (ha gondos kezek készítik) kiváló minőségűek, éltartók az esetek nagy részében rozsda- és gondozás-mentesek, a velük szemben támasztott minden igényét kielégítik.

- A másik esetben a fent leírtakon túl a késkészítés metódusa tartalmaz egy plusz-elemet mégpedig a kovácsolást.

  Ennek az az előnye, hogy az acél lehet kör vagy négyzet keresztmetszetű új vagy használt (pl. csapágypersely, reszelő), edzett vagy lágyított kovácsolással a kívánt formára alakítható, szemcseszerkezete megfelelően beállítható. A szükséges forgácsolás mennyisége csökken, és kiváló módszer az acélok újra-hasznosítására. Én ezt jobban kedvelem, mint a puszta köszörülést.

  Hátránya, hogy a kézi kovácsolás limitálja a felhasználható acélok minőségét, az erősen ötvözött acélokat nem igazán lehet így megmunkálni. Általában gyengébben ötvözött szerszámacélból vagy (a szennyezőkön kívül) csak szenet tartalmazó szénacélból, esetleg rugóacélból (pl. laprugó), vagy szerkezei acélból (ha jól emlékszem a csapágyacél felhasználási módja miatt ennek számít) dolgozunk. Félreértés ne essék, ezekből az acélokból remek kések készíthetők melyek bármikor kenterbe verik a forgalomban kapható tömegtermelésben gyártott kések 90%-át. Nem véletlen hogy számos igen kiváló séf esküszik a kovácsolt késeire hiszen ezek éltartók, igen finom él húzható rájuk, és könnyű őket újraélezni. Cserébe azonban némi gondoskodást igényelnek, nem moshatók mosogatógépben és nem rozsdamentesek, ezért kiszorultak a közhasználatból.

A damaszkuszi acél

Szeretek dolgokat újrahasznosítani ezért gyakran készítek késeket csapágyperselyekből, reszelőkből, bárdokat laprugóból, és néha egészen lehetetlen anyagokkal is kísérletezem. Ebben az esetben is ezt tettem, de hogy ennek mikéntje érthető legyen, be kell mutatnom egy ősi technikát, amivel gyakorlatilag minden (megfelelő minőségű) acéldarabból kés készíthető, ez a damaszkolás/damaszkuszi acél készítése.

A damaszkuszi acél nevét Damaszkusz városáról kapta, annak ellenére, hogy a világon mindenfelé ismerték, példának okáért ebből készültek a híres japán kardok, a vikingek ún. „kígyós" kardjai, de találtak ebből készült római kardot is. Talán ez a világ egyik leghíresebb acélja, legendák születtek róla, pedig nem is egy önálló acél sokkal inkább egy gyártástechnológia. Ismertségének oka kiváló minősége, szépsége, valamint az, hogy elkészítése számos buktatót hordoz, gyakorlatot igényel és a siker még így is kétséges.A régi időkben az ebből készült pengék ugyanolyan értékesek voltak, mint az arany, az ezüst és a drágakövek, melyek azok markolatát vagy hüvelyét díszítették.

A damaszkuszi acél kettő vagy több különböző minőségű/összetételű acél összekovácsolásával készül, és számos fajtája létezik. Az összekovácsolás az úgynevezett kovácshegesztés, egy jól bejáratott régi technika, amely például a láncok készítéséhez is szükséges. Az acéldarabokat kovácstűzhelyben az olvadáspontjukhoz közeli hőfokra kell hevíteni, ami azért nehéz, mert ha túl közel kerülünk az olvadásponthoz, akkor az acél az ütések hatására szétmállik, ha nem melegítjük fel eléggé,akkor pedig a darabok nem olvadnak össze. A megfelelő hőmérséklet elérését az acél szerencsére jelzi, mégpedig azzal hogy „hiccelni" kezd, ilyenkor a tűzből szikrák kezdenek záporozni, ezek a levegő oxigénjével érintkezve szétrobbannak, az egészet leginkább egy csillagszóró égéséhez tudnám hasonlítani. A „hiccelés" kezdetétől számítva 10-15 másodpercünk van a kovácshegesztés megkezdéséig. Minél nagyobb egy acéldarab, annál nehezebben éri el a kívánt hőfokot, célszerű forgatni is különben egyenetlenül melegszik. Ha a hiccelés elindult, ki kell venni a munkadarabot, de az acélnak még szüksége van hőre az összeolvadáshoz, ezt a plusz hőt a kalapácsütések energiájával tudjuk biztosítani. Az ütéstechnika igen fontos, túl nagy ütések megrepeszthetik, a túl kicsik ellenben nem hegesztik össze az acéldarabokat. A helyzetet bonyolítja, hogy ha nem elég sűrűek az ütések vagy nem mozgatjuk megfelelően az acélt az üllőn (pl. mindig csak egyik oldalát ütjük),a hegedés szintén nem lesz kielégítő. Ha ez sikerült, akkor létrehoztunk egy acélt, ami már nem több darab, hanem egy tömb (sajnos ebben lehetnek zárványok, össze nem hegedt rétegek). Az acélt a hosszának fe-

lénél a vastagságának kb. 80-85%-ig bevágjuk (ezt tehetjük üllővágóval izzó állapotban, vagy ha kihűlt sarokcsiszolóval is). Ezt követően (ha szükséges újra melegítjük) visszahajtjuk az acélt, de nem csukjuk össze teljesen. A tűzben az acél külső rétege megég ez a réteg a „reve”, vastagsága a milliméter néhány század része, de ez elég ahhoz, hogy megakadályozza a következő kovácshegesztést. Ezért a nyitott kötegbe bóraxot szórunk, ami az izzó acélon megolvad, és gátolja a reveképződést (elzárja a felületet az oxigéntől), és kvázi feloldja a már kialakult revét. Az így feloldott réteg kalapácsütések hatására lefröccsen az acél felületéről a bórax-szal együtt. Igen, a szélrózsa minden irányába„kellemes” 600-800 Celsius-fok hőmérsékleten, ezért a művelethez kesztyű használata javasolt. Miután teljesen összezártuk, a tömböt visszatesszük a tűzbe,hiccelésig hevítjük, majd ismét kovácshegesztjük. Ha ez kész, akkor kezdődik minden elölről, egészen addig, amíg el nem érjük a kívánt rétegszámot vagy tönkre nem tettük az acélt. Sajnos ez utóbbi is igen könnyen megtörténhet és a kockázat az idő előre haladtával és a fáradtsággal együtt növekszik.

Könnyen belátható hogy a rétegszám a tömbben hatványozottan növekszik. Például, ha kezdetben 10db lapos vasdarabot helyeztünk egymásra és összehegesztettük, a tömb az első hegesztés után 10-rétegű volt, a második után 20, a harmadik után 40, ha pedig elmegyünk egészen a 18. hegesztésig elérjük az egészen elképesztő 1 310 720 réteget. Önmagában nincs sok értelme az ilyen magas rétegszámnak,mert minden egyes kovácshegesztés során az acéltömb 10-30%-ot veszít tömegéből a hicceléssel illetve a revével, tehát igen nagyméretű acéldarabbal kell kezdenünk a procedúrát, melynek megmunkálása igen nehéz. Kovácsológépek nélkül egyszerre nem is igazán kivitelezhető. Kiváltképpen, ha az ember egyedül dolgozik. Ehhez még az is hozzátartozik, hogy a rétegszám növelése csak egy bizonyos rétegszámig növeli a penge minőségét (néhány ezer réteg). A magas rétegszámú pengék értékesebbek ugyan, de csak azért, mert a rájuk fordított idő hatványozottan nagyobb és a kockázat is, hogy az elkészítés során tönkremegy.

A damaszkuszi acél kialakulásának egyik oka, hogy régen a kezdetleges fémolvasztási technológiák miatt nem tudtak előállítani jó minőségű homogén szerkezetű acélt, és ezzel a módszerrel javítani lehet az acél minőségén. A hajtogatás átkovácsolás során a tömb „kidolgozza magából” a zárványok, szennyeződések egy részét és a szemcseszerkezet is javul. A másik ok, hogy nem állt rendelkezésre nagy mennyiségű acél, mert a kinyerése igen idő- és energia-igényes (drága) folyamat volt, és ezzel a technikával minden apró acéldarabot újra lehet hasznosítani.

Acél és lágyvas kombinációjából néhány száz rétegszámnál olyan kardpengét kaptak,ami edzés után kemény és éltartó, a lágyvas rétegek miatt a monoacéllal szemben nagy erő hatására nem törik el csupán elgörbül, amit utána ki lehet egyenesíteni, plusz nyilvánvalóan úgy voltak vele, hogy a csatában jobb egy görbe kard mint egy félbetört.

A damaszkolt penge éltartóbb mint azok az acélok, amelyekből készül, mert két anyagot kovácsolunk össze (pl. lágyvasat és szerszámacélt, esetleg kettő vagy többféle szerszámacélt). Vágásnál a puhább acél kikopik a keményebb közül és ún. mikro-fogazású él jön létre (kellő rétegszám esetén), ami igen jól vág és megfigyelhető az a jelenség, hogy a kés egy ideig mintha élesedne a használattól.

A mai modern acélok, mint a porkohászati acélok, hála precíz gyártástechnikájuknak és ötvözőiknek a fizikai tulajdonságok tekintetében meghaladták damaszkuszi acél képességeit. Ami a damaszkuszi acélt máig kiemeli a monoacélok közül az a szépsége. Ha egy damaszkuszi acél-pengét maró anyagba pl. Vas(III)klorid, Kénsavoldat stb. teszünk,(egy rövid időre) az megmarja a felületét, de az eltérő minőségű rétegeket eltérő mértékben és így láthatóvá válik az acél mintázata. Ez a mintázat minden esetben egyedi és megismételhetetlen. Pontosan ez az, ami a készítőt lázban tartja, hiszen csak a munka végén derül ki milyen lesz a végeredmény.

Anyagválasztás

Mint a legtöbb hasonló „újra-hasznosításnál” itt is nehézséget jelent, hogy nem ismerjük a használt acél pontos összetételét, ráadásul mivel a láncok eltérő márkájúak (Husqvarna, Oregon, Stihl) valószínű, hogy anyagminőségük is eltérő. Pontos ismeretek hiányában csak feltételezhetjük, hogy az acélmegfelelő lesz késnek (az eredeti felhasználása ezt sejteti), valamint azt is, hogy kovácshegeszthető, ugyanis nem minden acél az. Létezik olyan, ami egyáltalán nem, van ami „válogat”, hogy milyen más acéllal hajlandó összehegedni, a GO3-ról (csapágyacél) azt pletykálják, hogy önmagával nem heged szívesen (csak, hogy egyszerű legyen). Ez mind munka közben fog kiderülni.

Késkészítéshez én általában szerszámacélt használok, ez lehet közepes vagy magas széntartalmú, ötvözetlen vagy gyengén, esetleg erősen ötvözött.

Az edzhetőség feltétele a szén jelenléte az acélban, ez teszi lehetővé a kemény martenzites szerkezet és a vaskarbidok kialakulását.

A valóságban nem létezik ötvözetlen acél, csak gyengén ötvözött mivel mind tartalmaz ötvöző- és szennyező-anyagokat. Ennek ellenére mégis ötvözetlennek vagy szénacélnak nevezzük azt az acélt, ami szénen kívül csak század százalékban tartalmaz egyéb anyagokat, ezek legtöbbször szennyezők, pl. kén vagy foszfor.

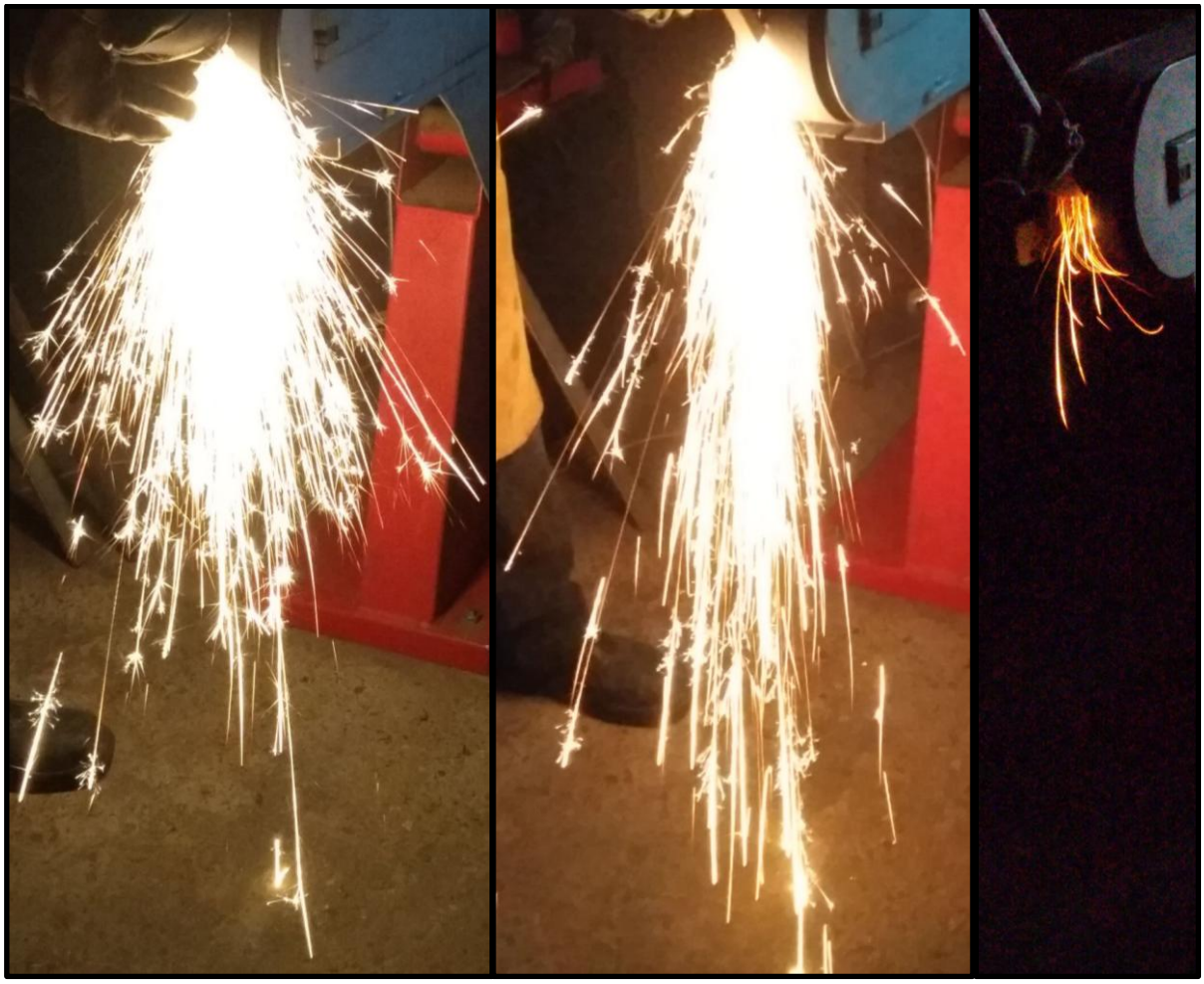
Az ötvözők határozzák meg egy acél tulajdonságait, ezek közül a legfontosabbak:

- Szén: A legfontosabb, az acélok keménysége elsősorban a széntől függ. Az acél akkor edzhető, ha legalább 0,25% szén van benne. A szén 0,5%-ig erősen 0,5-1,0% között kisebb mértékben 1,0% felett pedig alig növeli az edzhetőséget.
- Wolfram: Nagymértékben növeli a keménységet és a kopásállóságot.
- Króm: Elsősorban az oxidáció megakadályozására használják, általánosságban elmondható, hogy 12-13% krómtartalom felett az acél rozsdamentes (egyéb ötvözők ezt módosíthatják pl. nikkel).
- Mangán, molibdén, vanádium, titán: Ezek segítik az átedződést, szemcsefinomító hatásuk van, növelik a szívósságot, kopásállóságot.

Egy kés pengéjét annak éltartósságával jellemezhetünk, ezt a keménység a szívósság és kopásállóság együttesen határozzák meg. A keménység és a kopásállóság a szívósság rovására növelhető és ez fordítva is igaz.
A keménység olyan anyagtulajdonság, ami azt mutatja meg, hogy egy anyag felülete milyen szilárd, milyen mértékben ellenálló a külső mechanikai behatásokkal szemben. Kések esetében a keménységet általában Rocwell-keménységben adják meg, azon belül is HRC skálán. Ez annyit jelent, hogy a mérés során egy 120°-os gyémánt mérőtestet préselnek az acélba (ismert erővel) és a benyomódás mértékét nézik.
A szívósság azt mutatja meg, hogy egy acél mennyi és milyen mértékű külső erőt (hajlítás, csavarás) visel el tartós alakváltozás nélkül.
A kopásállóság függ akeménységtől és az ötvözőktől is. Ötvözetlen acélok esetén széntartalommal nő, de az ötvözők is igen nagymértékben befolyásolják pl. awolfram.
Ezért van az, hogy egy nagyobb keménységű szénacél-penge éltartóssága alul marad egy wolframmal ötvözött, de (valamivel) alacsonyabb keménységűével szemben.

Korábban azt írtam, hogy az acélról nem tudunk semmit, ami igaz is, de azért műhely körülmények között is kideríthetünk róla néhány dolgot. Erre ugyanis van egy módszer, mégpedig az úgynevezett szikrapróba. Ez egy igen egyszerű és egyben igen nehéz anyagvizsgálati módszer. Maga a vizsgálat egyszerű a kiértékelés azonban jó szemet és tapasztalatot igényel. Az eljárást Bergmann Miksa magyar mérnök találta fel az 1900-as évek elején. Lényege, hogy a köszörülés során az acél felületéből kiszakadt parányi szemcsék a súrlódási hő hatására felizzanak, és részben megolvadnak, a levegő oxigénje

a szemcsében lévő szenet oxidálja, és az így keletkező gáz szétrobbantja a szemcsét. Az acélban lévő szén és egyéb ötvözők befolyásolják a robbanások tulajdonságát pl. erőteljességét, hevességét, színét. Például a széntartalom növelésével a szikracsokrok dúsabbak és élénkebbek lesznek, de a króm sötétebbé teszi a szikrát. Meg kell jegyeznem, hogy ez jól hangzik ugyan, de a hasonló acélok szikraképe igen kevéssé tér el egymástól, valamint a szikraképet az is befolyásolja, hogy az acél edzett-e vagy sem (ez a nehéz rész).



A képeken különböző acélok szikraképei láthatók. Balról az első a fűrészlánc, a második egy szénacél (S101), a harmadik egy rozsdamentes acél. Az eltérések jól kivehetők.

Az acél előkészítése

Akkor kezdjük a munkát. Normál esetben fognám mind a négy darab láncot, négy tömbbé kovácshegeszteném őket, majd ezt a négyet egy naggyá. A nagy tömböt pedig a fent leírtak szerint hajtogatnám és ezzel (ha szerencsém van) létrejönne egy homogén penge, finom mintázattal.

Ez azonban nem normál eset. A négy fűrészlánc közül most csak kettőt választunk ki, ebből két négyzetes rudat készítünk és ezt a két rudat hegesztjük egy pengévé (a hajtogatás rész kimarad). Ennek eredménye (remélhetőleg) egy durva mintázat lesz, amiben felismerhetők lesznek az egykori láncszemek és az ezeket összetartó szegecsek. Így valószínűséggel maradni fog benne néhány kisméretű zárvány (a lánc egyenetlensége miatt), de cserébe kevesebb anyag is elég és remélhetőleg a mintája is feltűnőbb lesz.

Első lépésként a kiválasztott két legjobb állapotban lévőt alaposan meg kell tisztítani a szennyeződésektől, amelyek a kovácshegesztést akadályoznák. Erre jó megoldás a petróleumos áztatás.

A letisztított láncokat hagyjuk szépen megszáradni különben vágáskor vagy hegesztéskor kellemetlen meglepetésben lehet részünk (belobban).

Sarokcsiszolóval felvágjuk a láncokat, mindkettőt 18-20, kb. 7cm-es darabra. Ezekből összeállítunk két hasonló méretű tömböt, amelyek felületén összehegesztgetjük a szemeket, hogy ne mozogjanak, majd hegesztünk rájuk egy-egy nyelet. A nyéllel leegyszerűsítjük a munkát, így nem kell a fogóval bajlódnunk. Azért kell a két külön tömb, mert egyben túl nagy volna, és nem melegedne egyenletesen, ami megnehezítené a kovácshegesztést.

A kovácstűzhely és a tüzelőanyaga

Ha előkészítettük az acélt, begyújthatjuk a kovácstüzet. Ehhez először papírgalacsinokat gyúrunk, azt a tűztérbe helyezzük, erre fadarabokat teszünk. A papírt meggyújtjuk és alulról enyhén fújtatni kezdjük, a kokszot csak akkor kezdjük lassan adagolni, amikor a fa már hevesen ég.

A tüzelőanyag megválasztása fontos, mert az izzító közeg és az acél között 800-1000°C-on nagyszámú kémiai reakció zajlik. Például a fém felületéből szén áramolhat ki (széntelenedés) de áramolhat befelé is, illetve a tüzelőanyagból szennyezők pl. kén, foszfor juthatnak az anyagba, akadályozva a tűzi hegesztést. Ezeket az anyagokat folyósító szerrel (bórax) sem lehet eltávolítani.

A kőszenek és a koksz égése során salak képződik, ami összesül, akár öklömnyi darabok is kialakulhatnak. Ezek csökkentik a tűztér hasznos térfogatát és növelik a hőmérséklet szórását, valamint ráragadhatnak az acélra, ami igen zavaró. A faszénben nem keletkezik salak, könnyen szabályozható, a keletkező hamu pedig a füsttel távozik, tiszta tüzet ad, ezért ideális a tűzben edzésre, viszont drága és nehezen beszerezhető.

Ha kovácsszenet vagy kokszot használunk, meg kell várnunk, hogy az jól izzon mielőtt vasat tennénk bele. Erre azért van szükség, mert a friss szén ként tartalmazhat, és ezt ki kell égetni belőle. Ugyanezért az új szenet nem a tűz tetejére tesszük, hanem mögé, és onnan apránként húzzuk előre így az kéntelenedik mire eléri az acélt.
A kovácshegesztésekhez és a melegalakításhoz kéntelenített kovácskokszot használok, a hőkezelési műveletekhez (pl. edzés) pedig faszenet. Ennek leginkább financiális okai vannak.

A pengeanyag elkészítése

Az első tömböt petróleumba mártjuk, hogy rátapadjon a bórax (nátrium-tetraborát), ami a tűzben megolvad és elzárja a felületét az oxigéntől, meggátolva ezzel a reveképződést, ami így nem akadályozza a kovácshegesztést, csökken a zárványok,összeforratlan rétegek kialakulásának esélye (sajnos ez így is elég gyakori).

Betehetjük az acélt a tűzbe, (jó ha van egy „segédünk” aki addig tartja a végét, amíg mi fényképezünk).

A kovácsolásról érdemes tudni, hogy ez csupán a késkészítés kb. $^1/_4$részét adja (eljárástól függően).

Minél melegebb az acél, annál könnyebb alakítani. A lágyvasat melegíthetjük sárgásfehérre, ami kb. 1100-1150 Celsius-fok. A szerszámacéloknál ez nem lehetséges, mert kb. 1000 Celsius-fok felett szemcsedurvulás lép fel. Az erősen ötvözött, esetleg rozsdamentes acélok sok esetben kézzel nem kovácsolhatók. A kovácsolási hőmérsékletet, az alakítóerők nagyságát és irányát ezeknél pontosan kell beállítani, hogy az acél ne sérüljön, illetve kivételes tulajdonságait ki lehessen használni. Mindez szabadkézi kovácsolás során nem lehetséges.

A sötét-cseresznyepiros izzás (kb. 700 Celsius-fok) alatt nem illik kovácsolni, mert ilyenkor egyrészt nehezen alakul az acél, másrészt repedések keletkezhetnek benne, ami később pengetöréshez vezet. Érdekes, de az acél nem szobahőmérsékleten a legridegebb, hanem 300°C környékén (ez az ún. kéktörős állapot).

Kovácsolás során közel kell állni az üllőhöz. A jobb és bal alkar derékszöget zár be, és az egész test dolgozik. Az ütés csípőből indul és a vállon keresztül adunk bele erőt, karból nem lehet kovácsolni, mert hamar kifáradunk.

Egy jó üllő felületének keménysége 60-62Hrc (ez keményebb, mint egy átlagos konyhakés), ezért ha mellé ütünk, ráadásul erőből, károsodhat az üllő felülete és egyben a visszapattanó kalapács fejbe vághat minket. Ha fáradunk, inkább hagyjuk abba a munkát, mert ilyenkor romlik a minőség és nő a sérülésveszély.

Az előkovácsolást 1-2kg-os nagyobb kalapáccsal lehet hatékonyan végezni, a készre kovácsolást 0,5-1kg-os kalapácsokkal.

A kovácsolás az alakításon kívül szemcsefinomító-minőségjavító szerepet is betölt.

Amikor az acél eléri a kovácshegesztés hőmérsékletét „hiccelni” kezd, azaz apró csillagszórószerű szikrák jelennek meg a lángnyelvek végén. A hiccelés kezdetétől számítva 10-15 másodpercünk van a kovácshegesztés megkezdéséig, célszerű az acélt forgatni különben egyenetlenül melegszik. Ha a hiccelés elindult, ki kell venni a munkadarabot, de az acélnak még szüksége van hőre az összeolvadáshoz. Ezt a plusz hőt a kalapácsütések energiájával tudjuk biztosítani.

Így néz ki a tömb az első hegesztés után, láthatóan még nem homogén. Az ütéstechnika igen fontos, a túl nagy ütések megrepeszthetik, a túl kicsik ellenben nem hegesztik össze a láncszemeket. Ha nem elég sűrűek az ütések vagy nem mozgatjuk megfelelően az acélt az üllőn (pl. mindig csak egyik oldalát ütjük), a hegedés szintén nem lesz kielégítő. Mivel a tömb még nem homogén újabb bórax-szórás és kovácshegesztés szükséges.

Kezd formálódni a négyzetes rúd.

Elkészült az első rúd, nagyjából 10-15 cm hosszú 1,5 x1,5cm keresztmetszetű.

El kell készítenünk a másik rudat is. A munkafolyamatok ugyanazok.

Ha elkészültünk, célszerű hagyni egy kicsit hűlni, mert úgy könnyebb vele a munka. Az edzhető acélok esetében (az edzés kivételével) kerüljük a gyors hűtést (pl. vízben) mert elpattanhatnak, repedések keletkezhetnek.

Amint eléggé kihűltek, az összeillesztendő oldalaikat fémtisztára csiszoljuk.

A két rudat a csiszolt oldalaiknál összeillesztjük és összehegesztjük, továbbá felhegesztünk egy nyelet is.

Petróleumba mártás és bórax-szórás után a tömb úgy néz ki akár egy nyalóka.

Nincs más hátra, össze kell hegesztenünk a két rudat.

Kovácshegesztés után még látszik az illesztési vonal, de ha jól dolgoztunk, ez már egy tömb. Ha minden rendben, a formára alakítás során ez a vonal eltűnik, ha a nem, akkor az acél e vonal mentén szétnyílik (tönkremegy).

A kovácsolás

Mivel a hegesztés jónak tűnik, elkezdhetjük formára kovácsolni a tömböt. Miután kinyújtottuk az acélt és a nyél már csak akadályozza a munkát, egy üllővágó segítségével levágjuk. Innentől kezdve kovácsfogót/tűzifogót használunk a munkadarab mozgatására.

A képen az üllővágó látható.

Nagyjából elkészült a forma. Tudom, hogy inkább egy banánra hasonlít, mint késre, de három jó okom is van, hogy ne kovácsoljam jobban formára:

- Egyelőre még fogalmam sincs, hogy milyen kést akarok belőle csinálni (ilyen nagyon ritkán van, az esetek 95%-ában ezt előre kitalálom);

- Késő van és elfáradtam, nem kockáztatok egy esetleges hibázást;
- A damaszkuszi acélok esetében elég ritkán kovácsoljuk le az élet vagy a hegyet, mert azzal torzítjuk az acél mintáját, szebb a végeredmény, ha ezeket kiköszörüljük (nem egy kellemes munka, de megéri).

Normalizálás és lágyítás

A kovácsolást mára befejeztük, de az acélt még egyszer, jobban mondva kétszer tűzbe kell tenni. Ami most következik az már hőkezelési művelet, az acél formájára nincs hatással, ellenben fizikai tulajdonságait megváltoztatja.

A kovácshegesztés magas hőmérsékletén eldurvult szemcseszerkezetű pengét normalizálni kell, az egyenletes és finom szövetszerkezet elérése céljából. Minél finomabb a szövetszerkezet, annál élesebbre fenhető a penge, és az éltartósságot is növeli. A normalizálással minden előző szemcsedurvulás, vagy egyenlőtlenség a szövetszerkezetben kiküszöbölhető. Ennek során a pengét fokával lefelé, élével felfelé a tűzbe helyezzük (ebben a konkrét esetben ennek nincs jelentősége, mert még nincs kialakítva az él) és lassan előre hátra mozgatva egyenletes világos pirosra melegítjük. Pár percig ezen a színen tarjuk (ha tudjuk) majd kivesszük és nyugvó levegőn kézmeleg hőmérsékletre hűlni hagyjuk.

A következő lépés a lágyítás. Egyes acélok kiváltképp ilyen vékony keresztmetszet esetén, a levegőn kihűlve is képesek valamelyest beedződni. Ennek kellemetlen következményei lehetnek, a penge meggörbülhet, megrepedhet, ami megnehezíti a későbbi munkát. Ezért az acélt a további használat előtt ki kell lágyítani, ezért újra vissza kell tenni a kemencébe, az edzési hőmérséklet közelébe kell hevíteni (világos-cseresznyepiros), majd a kemencét kikapcsolva azzal együtt hagyni kell lassan kihűlni. Így az anyag kilágyul, megkönnyítve a későbbi megmunkálást.

A képen a kilágyítás folyamata látszódna, de nem látszik, mert a tűztér jól el van bariká-dozva samottal, hogy minél lassabban hűljön ki.

„Reve”

Beszéltünk korábban a revéről vagy más néven cúderről a képen ez látható az üllő lábánál. Ez gyakorlatilag megégett acél (hematit+magnetit+wüstit), üveg keménységű, igen vékony, minden hevítéskor keletkezik.

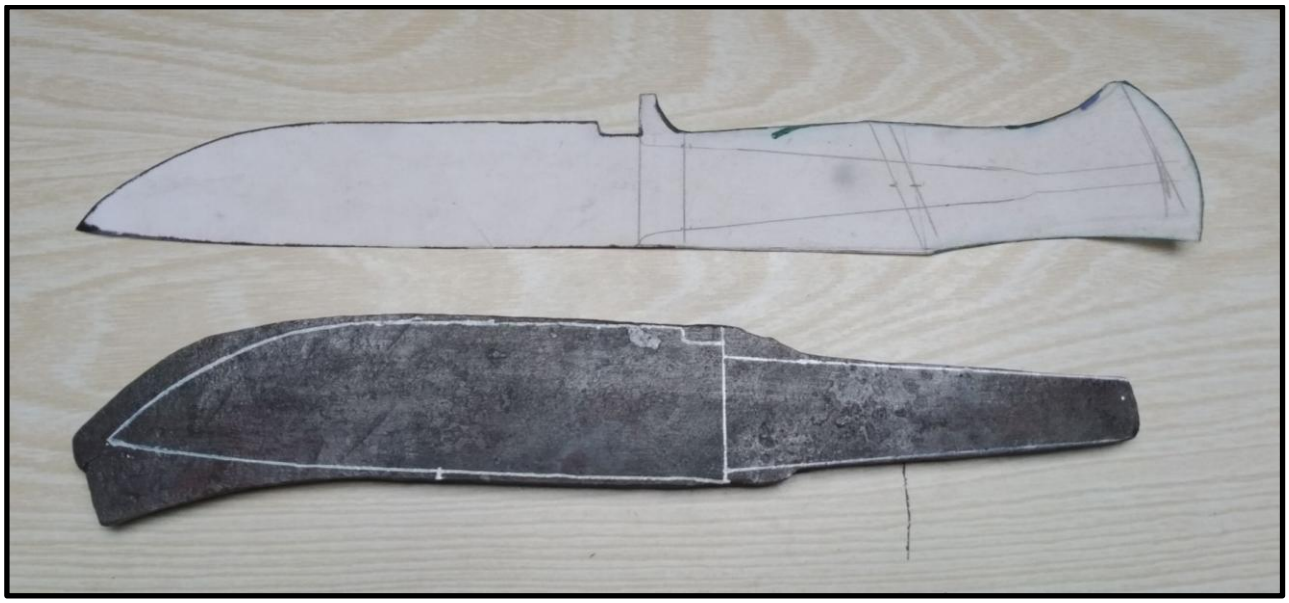
Sok bosszúságot tud okozni, mert ha munkadarab felületén visszamarad, gátolja a kovácshegesztést, valamint (mivel üveg keménységű) a köszörülést/csiszolást, ráadásul kovácsolás során belekalapálhatjuk a felületbe, elcsúfítva azt. Ugyanakkor forgácsoláskor a szerszámokat fokozottan koptatja.

Eltávolítására az iparban számos módszer ismert, műhely-körülmények között ezekből csak néhány elérhető. A kovácshegesztések alkalmával elsősorban bórax-szal, üvegporral (használata hasonló a bóraxéhoz), drótkefézéssel szokás eltávolítani, illetve képződését megelőzni. A kovácsolás során leginkább drótkefét használunk. Hidegen drótkefével, drótkoronggal, homokszórással, köszörüléssel, csiszolással, vagy esetleg valamilyen koptatótestes eljárással szabadulhatunk meg tőle (ipari körülmények között gyakran kémiailag leoldják).

Nálunk nem elterjedt, de Japánban a kovácshegesztéshez az acélt gyakran vizes újságpapírba csavarják, felületét hígfolyós agyaggal bevonják majd rizs-hamuval beszórják így

előzve meg a reveképződést. Kovácsolás során a kalapácsot gyakran vízbemártjak, valamint az üllő tetejét is bevizezik, mert így a reve kihűl, rideggé válik, és az ütések hatására lepattan az acél felületéről (ha elég meleg az acél mindezt egy robbanásszerű hang kíséretében teszi).

Formatervezés



Ha kitaláltuk milyen legyen a késünk, készítünk egy sablont, amit átrajzolhatunk az acélra. Jó, ha a pengevastagságot már a kovácsolás során eldöntjük. Most 5 mm-t céloztam meg, ezért kb. 7 mm vastagra hagytam a nyers pengét. Ez látványos (van benne anyag), de még jól használható kést eredményez.
Érdekes pengeanyag, érdekes forma, már csak valami különleges nyélanyagra lesz szükségünk.

A választott markolattüskés kialakítással kapcsolatban el kell mondanom, hogy sokan csak a szegecselt az ún. teljes markolatú kést vesznek, mert az stabilabb, de ennek csak olyan igénybevételek esetén van jelentősége, melyre egy kést nem illik használni (pl. feszítésre, vésésre stb.). Ilyen használatra én nem kést készítek, hanem vésőt illetve feszítővasat. Rendeltetésszerű használat során egy markolattüskés kés (amennyiben nincs rejtett hibája, de ez a szegecselt markolatúra is igaz) ugyan olyan jól használható, mint szegecselt markolatos társai.
Ezen felül a markolattüske számos előnnyel is rendelkezik:

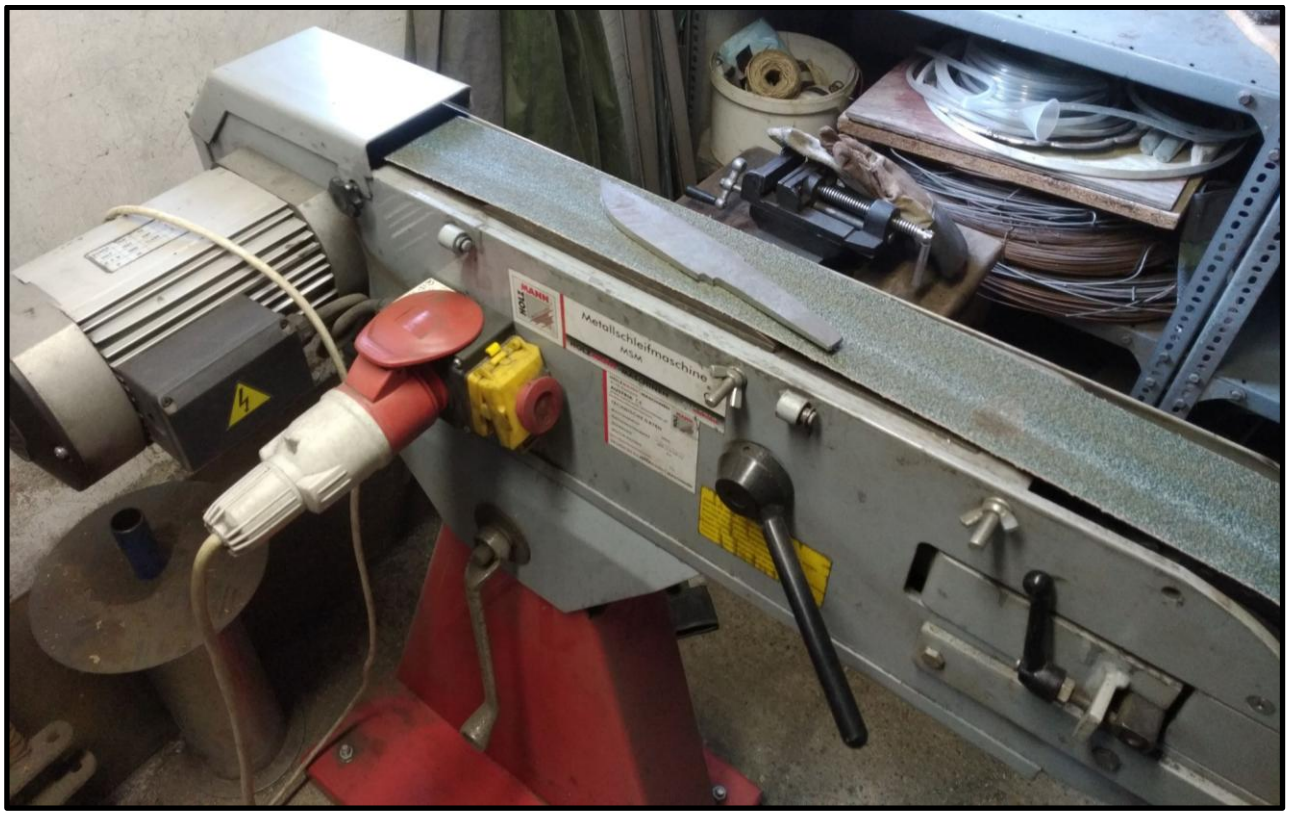
- A markolat formáját szabadabban lehet megválasztani.
- Többet enged látni a markolat fájából, nem töri meg a látványt.
- Kevesebb acél szükséges a késhez, ennek leginkább a damaszkuszi acélnál van jelentősége mivel nagyon sok munka egy kisebb penge elkészítése is.

- Szegecselt markolatnál a csont, fa, szaru szárad zsugorodik, így az acél egy idő után túllóg rajtuk, ami kellemetlen érzetet kelt, sérti a kezet (ez vulkánfíber alátét-panelek használatával csökkenthető).
- Szénacélpenge esetén a markolati részen az acél nincs szabadon,ezért ott nem tud oxidálódni (elvileg).

A pengeforma kialakítása

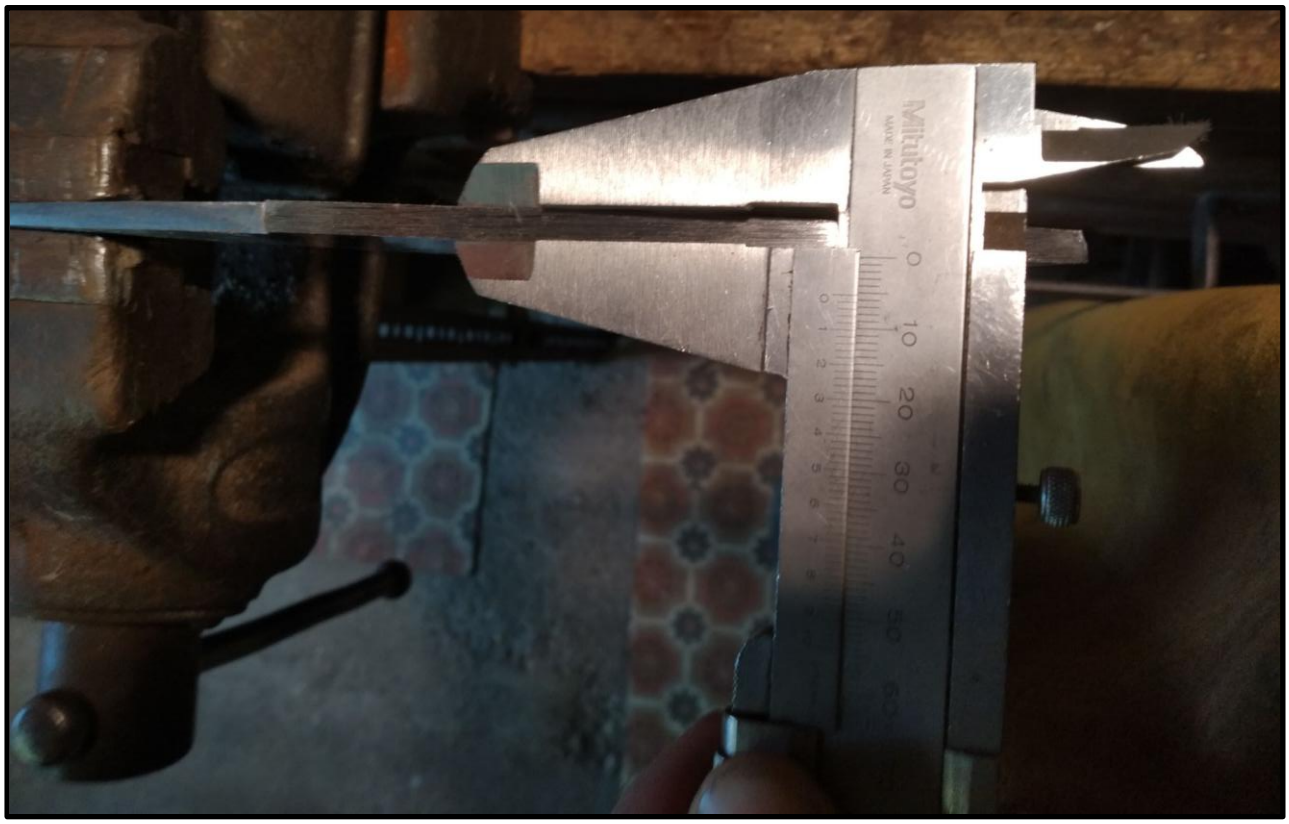
A kés formájának kialakításához sarokcsiszolót (1mm-es vágókoronggal), szalagcsiszolót valamint különböző formájú reszelőket használunk.

A képen sajnos nem látszik jól, de a penge vastagsága kb. 7mm a tervezett 5 mm helyett (mögötte egy 5 mm vastag „etalon” látható), de erre szükség is van, mert a kovácsolt felszínt még el kell távolítani.



Leköszörüljük az oldallapokat úgy, hogy azok síkok, egymással párhuzamosak legyenek, ez némi gyakorlatot igényel, még szalagcsiszolóval is. A művelet nagyátmérőjű köszörűkorong oldalán is végezhető, esetleg egy egyenes fémlap felületére feszített csiszolóvásznon, bár ez utóbbi igen időigényes(akkor inkább egy részen maradjon meg a kovácsolt felület, díszít az is).

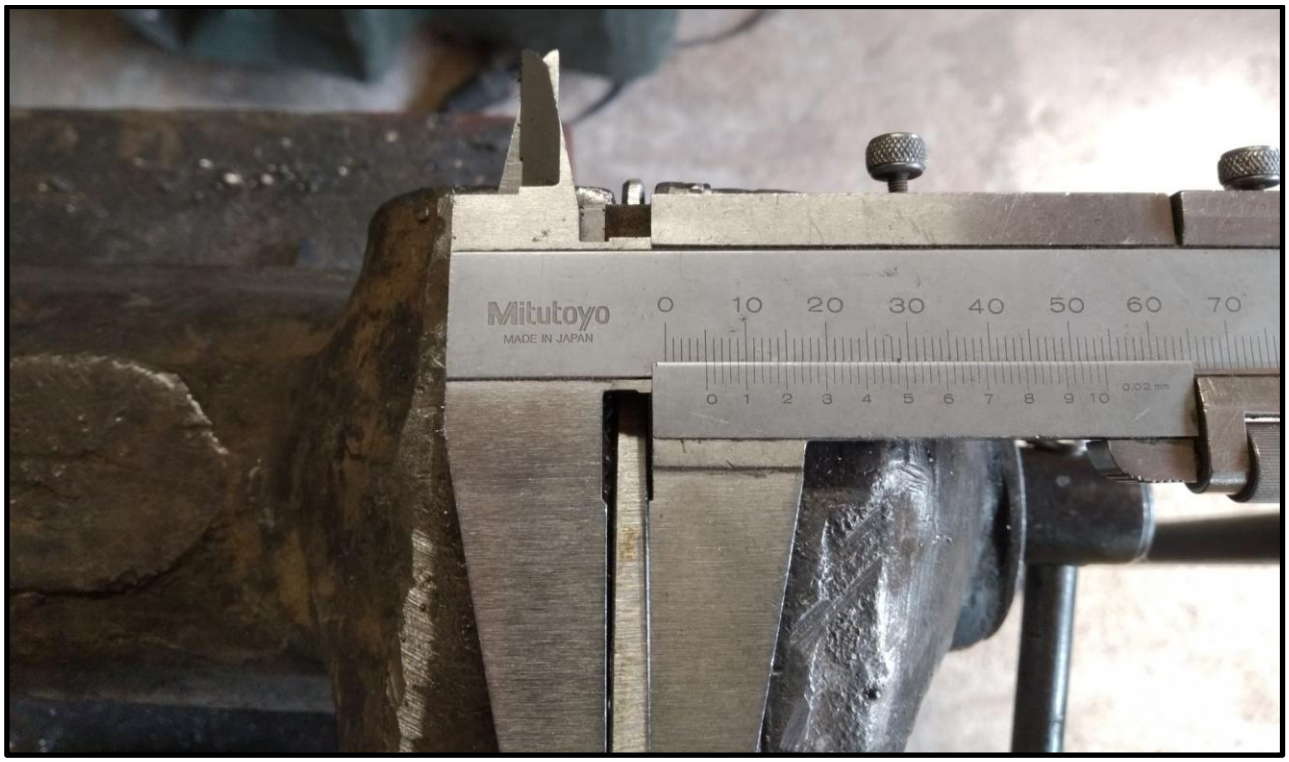
Mindkét oldalt lecsiszolva P36 szemcseméretű szalaggal.



Közeledünk a kitűzött 5 mm-es vastagsághoz.

Mindkét oldalt lecsiszolva P60 szemcseméretű szalaggal.

A felületek síkját egy vaslapra helyezett P60-as vizes csiszolópapírral ellenőrizhetjük. Ha a képen látható módon a pengét a csiszolópapírhoz nyomva mozgatjuk, láthatóvá válnak az egyenetlenségek. Amennyiben ezek kicsik, akkor eltávolíthatók a papírral, ha nem akkor vissza kell térnünk a szalagcsiszolóhoz.



A vastagság 5,1mm lett a megcélzott 5,0 mm helyett, szerintem maradhat.

Az él kialakítása

A folytatáshoz be kell jelölnünk az él vonalát. Ehhez befestjü kannak helyét, majd egy kiélezett a penge vastagságával (közel)megegyező átmérőjű fúrószárat egy vaslapra rögzí-

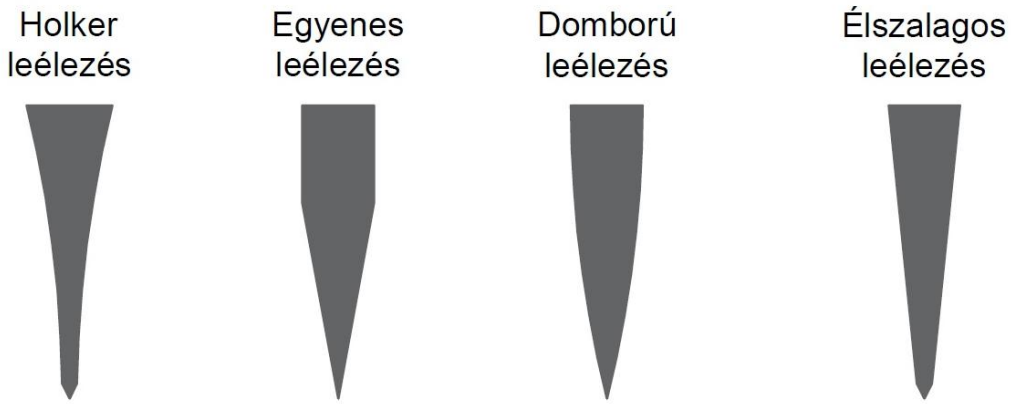
tünk (erre a célra léteznek célszerszámok is). A pengét az oldalára fektetve a fúrószárhoz nyomva mozgatjuk, a műveletet a pengét átfordítva megismételjük.

Ha jól dolgoztunk kapunk két vonalat. Az igazság és a majdani él valahol a kettő között van.

Bejelöljük a leélezés vonalát is, ez most nem bonyolult,mivel a leélezés a penge fokától indul. Erre szükség is van mivel az anyag elég vastag.

A kések élének kialakításánál leggyakrabban négy féle leélezéssel találkozhatunk. Ezek a holker vagy homorú élezés (pl. borotvakések), az egyenes leélezés, amikor az élezés egyenes vonalban fut le nullára (pl. puukko), a domború leélezés, valamint az élszalagos leélezés.

Úgy döntöttem élszalagos leélezést készítek, ennek oka, hogy ez a legegyszerűbb.



Leggyakoribb leélezési típusok.

Az leélezés kialakítását én a szalagcsiszoló kontakt-keréken kezdem, a penge élétől és haladok annak foka felé, majd a gép asztali részén fejezem be.

A „vasdarab” már kezd hasonlítani egy képengére, de a felülete még csak P36-os szemcsefinomságig van lecsiszolva és más részletek is hagynak kívánnivalót maguk után.

A felület különböző átmenetei fűrészreszelővel, tűreszelővel finomíthatók.

Így néz ki miután az „átmeneteket” kireszeltük, a felületeket felcsiszoltukP60-as szemcse-finomságúra.

A penge élét 0,5-1 mm vastagra hagyjuk, nehogy a hőkezelés során széntelenedjen, túl gyorsan kihűljön (mire elérnénk vele az olajig), esetleg behullámosodjon, elgörbüljön.

Edzés

Mivel a penge volt flexelve, csiszolva többször felmelegedett és lehűlt, feszültségek keletkezhettek benne. Ilyenkor én még egyszer normalizálni szoktam.

Az eljárás ugyanaz, mint korábban, de itt már nem kokszot hanem faszenet használunk, mert az egyenletesebben osztja el a hőt és finomabban/egyenletesebben lehet vele melegíteni, hőn tartani az anyagot. Ha mégis sikerül túlhevíteni, meg kell ismételni a normalizálást,ami önmagában nem volna probléma, de ilyenkor a felület is megég (foltokban és mélyen), tehát újra kell csiszolni, ami igencsak bosszantó.

A kést nem rakjuk rögtön a tűzbe, hanem annak tetején lassan mozgatva előmelegítjük kb. 500 Celsius-fokra, a szürke futtatási szín megjelenéséig. Csak ezután rakhatjuk a szénda-rabok közé.

Miután elérte a világospiros színt, egy kis ideig hőn tartjuk, majd kivesszük, de az előző normalizálással ellentétben most nem hagyjuk a nyugvó levegőn kihűlni hanem perlitbe (duzzasztott kertészeti perlitbe) tesszük és eltemetjük. A perlit igen jó hőszigetelő (és nem mellesleg tűzálló), így biztosítja a penge lassú kihűlését, ezáltal a benne esetleg hátramaradt szemcsedurvulások, feszültségek megszűnését.

Amíg a penge a perlitben hűl (ez meglepően sokáig tart) van időnk felkészülni az edzésre. Mivel a pengekészítés során nem nagyon fordul elő 10mm-nél vastagabb anyag így a hűtést a szükséges legenyhébb hűtőközegben végezzük, ami esetünkben meleg olaj (a vízedzést lehetőleg kerüljük, mert könnyen reped, törik a penge).

Először is előmelegítjük az olajat. Hideg olajban nem edzünk, mert az nem hűt kellően (a viszkozitásával függ össze) így az olajat elő kell melegíteni kb. 60-120°C közé, ezt az olaj fajtája a hőkezelendő acél, és a hőkezelési cél befolyásolja. Magam kb. 80 Celsius-fokra szoktam felmelegíteni.

Az olaj lehet növényi eredetű pl. repce-olaj (én ezt használom), vagy ásványi eredetű pl. Niral232 vagy Simblum3.

Az olajtartály mélyebb kell, hogy legyen a késpenge hosszánál és legyen benne hely a penge vágás irányú mozgatásnak, a mozgatásra azért van szükség, mert a forró penge körül gázbuborékok keletkeznek, melyek hővezető képessége jóval kisebb, mint az olajé

így egyenetlen lenne a lehűlés, a mozgatással ezeket a buborékokat eltávolítjuk. A szükséges olajmennyiség 8-10 liter (ez már biztosítja a kellő hűtőhatást és nem melegszik át gyorsan (edzőüzemekben az olajat a tartályban kényszer-áramoltatják és hűtik az ideális hőmérséklet fenntartása érdekében). Az olajtartálynak jó, ha van fedele, mert ez megakadályozza a szennyezőanyagok és a víz bejutását. A víz azért veszélyes, mert a tartály alján gyűlik össze, az olaj alatt, és felülről nem látszik. Edzéskor az acél beleérhet és mivel sokkal erélyesebben hűt, mint az olaj a penge könnyen elpattanhat.

Az olaj előmelegítését én úgy végzem, hogy egy nagyméretű vasrudat felmelegítek és azt az olajtartályba teszem, ezt addig ismételem, amíg az olaj el nem éri a kívánt hőmérsékletet.

Edzés előtt célszerű minden éghetőt eltávolítani a közelből, hiszen az olaj felszíne begyulladhat, ugyanezen okokból bőrkesztyű (pl. hegesztőkesztyű) és védőszemüveg használata kötelező.

Így történik az olaj előmelegítése.

Ha a penge kihűlt, kivehetjük a perlitből, sajnos a felülete mindig oxidálódik, ezt el kell távolítani.

A revét le kell csiszolni, hogy ne befolyásolja a felmelegedést majd lehűlését az edzés során. Ez a felület (ha jól csináltuk) egyenletes és vékony egy vasdarabra tekert csiszolóvászon-csíkkal (P120) könnyen lecsiszolható.

Csiszolás után a penge már tetszetős, így hát itt az ideje mégegyszer összekoszolni(remélhetőleg utoljára).

Az acélok edzésének megértéséhez jó ha tudjuk, hogy a kristályokat a térben szigorú szabályok szerint elhelyezkedő atomok, atomcsoportok alkotják. Ezeket az atomokat energiaközléssel (hevítéssel) eredeti helyükről el tudjuk mozdítani. Az elmozdulás mértékét a hő-

mérséklet a felmelegítési, a hőntartási és a lehűtési idő megválasztásával szabályozhatjuk, mindezt azért, hogy a kívánt szövetszerkezet létrejöjjön. Ezeknek a műveleteknek az összessége a hőkezelés. Az edzés egy hőkezelési eljárás. Az edzés során leegyszerűsítve az történik, hogy a vas-szén ötvözet (min 0,25% szén) vas-atomjai között lévő jóval nagyobb méretű szénatomok a hevítés hatására elmozdulnak(az ehhez szükséges idő több perc). Gyors hűtéskor (víz vagy olaj) az elmozdult szénatomoknak nincs idejük az eredetileg elfoglalt helyükre visszakerülni, így a beszorulva maradt szén egy másfajta fizikai tulajdonságokkal rendelkező (keményebb) szövetszerkezetet, ún. martenzitet alkot a kiinduló lágy perlit helyett. Az edzés célja, hogy teljes keresztmetszetben martenzites szövetszerkezet alakuljon ki (mindig van maradék austenit), ugyanis a martenzites szövetszerkezet a legkeményebb. A szén a vassal, és a jelen levő ötvözőkkel is karbidokat alkot, ez eredményezi azt, hogy az ötvözött acéloknak ilyen változatosak a tulajdonságaik.

A gyártók acéljaikról leírásokat tesznek közzé, ezek tartalmazzák az acél, különböző szabványok szerinti jelölését (W-nr, EN, DIN, AISI, MSZ stb.), vegyi összetételét, tulajdonságait, felhasználási javaslatokat, valamint számos fontos diagrammot. Például a lehűtési diagrammot, amely megmutatja a különböző hűtési sebességek esetén kialakuló szövetszerkezetet, a várható keménységet. A Jominy-görbét, amelyaz átedzhetőséget mutatja, vagyis hogy az adott acél adott eljárás során milyen mélységig edződik be (egyes acélok edzés után felületükön elérik a 60Hrc keménységet, de a felület alatt 5mm-rel már csak a 30-40Hrc-t). A megeresztési görbe pedig arról tájékoztat, hogy a kívánt mechanikai jellemzők (pl. keménység) eléréséhez milyen megeresztési hőmérsékletet célszerű választani.

Az edzés során a pengét fokával lefelé az enyhén fújtatott faszéntűz fölött előre-hátra mozgatjuk, amíg meg nem jelennek a futtatási színek. Először besárgul, majd bekékül végül pedig sötétszürkére vált, s ha ez megtörtént,akkor kellően előmelegítettük, majd betesszük a tűzbe. Az izzó fasződarabok között lassan előre hátra mozgatva világos-cseresznyepiros izzásig melegítjük (820-830 °C). Ha a teljes penge (a markolattüskét nem szoktam teljes hosszban felizzítani mivel azt nem edzem meg) egyenletes színű, kivesszük, és vágási mozdulattal (éllel lefelé), az olajba merítjük. Az olajban lassú mozdulatokkal előre-hátra lengetjük, az oldal-irányú mozgatást kerülni kell, mert a penge elgörbülhet.

Fontos, hogy a fényviszonyok lehetőleg állandók legyenek, sötétben egész más az ugyanolyan meleg acél izzási színe, mint szórt fényben vagy éppen a tűző napon.

Megeresztés

Edzés után a pengét égett olaj borítja. Megvárjuk amíg kellően kihűl, majd lecsiszoljuk (P120). Ez azért szükséges, mert a pengén maradt olaj miatt nem látnánk a megeresztési (futtatási) színeket.

Edzéskor a hűtött acélban feszültségek keletkeznek, ezek a megeresztéssel csökkenthetők. A megeresztés hőmérséklete igen tág határok között változhat aszerint, hogy milyen acéllal dolgozunk, és mi az elérendő cél. Ebben az esetben 190-200°C-on 2X2órán keresztül eresztem meg a pengét.

Érdekes, hogy az edzés során beindult folyamat (az ausztenit martenzitté alakulása) nem ál meg az acél lehűlésével, hanem utána is folytatódik (bár jóval kisebb mértékben). Ez elég lehet ahhoz, hogy a penge az „állásban” elvetemedjen, megrepedjen (mondjuk másnap reggelre). Ez a megeresztéssel megelőzhető.

Régen ezt a műveletet úgy végeztem, hogy a hamvadó faszénparázs felett addig mozgattam a pengét, amíg az szalmasárga színt nem kapott. A módszer remekül működik, de egy kis pengét könnyű túlmelegíteni, főleg a hegyét (akkor kezdhetjük elölről az edzést). Ma már egy kis légkeveréses sütőt használok, és így amíg melegszik az acél, addig foglalkozhatok mással. Például a nyéllel.

A nyélanyag kiválasztása, előkészítése

Mivel a penge újra-hasznosításból született, ezért gondoltam nyélnek is használhatnánk valami kidobott anyagot. Van egy darab tiszafám, egy 8 évvel ezelőtti parkrendezés során mentettem meg attól, hogy tűzifává váljon. Igen szép fa, főleg a gyökérhez közeli részei, tele van ághelyekkel, és össze-vissza van tekeredve, sajnos igen repedékeny (csak olyan ember kezdjen vele, aki szereti a kihívásokat).

Megmunkálása közepesen nehéz, repedékenysége miatt némi óvatosságot igényel, de ha az ember kifog egy jó darabot, igen szép nyél készíthető belőle. Elővigyázatosságra ad okot, hogy bármelyik részében lehetnek csomók vagy repedések anélkül, hogy ez kívülről látszana. Világos fája szerintem jó kontrasztot fog adni a pengének.

Keménység tekintetében középkeménynek mondanám, a hazai fafajok között szerintem keménynek számít, de az egzótákkal szemben jócskán alulmarad (pl. grenadil, ében, vasfa). Amit érdemes még róla tudni, hogy mérgező, toxinja a taxin, amit a növény más részei mellett a fája is tartalmaz. Csiszolásakor pormaszk használata kötelező. Egyébként a keményfák porának nagy része mérgező vagy irritatív, ezt nem tudom szebben mondani;az ember taknya-nyála egybefolyik, és kiég a szeme a megfelelő védőfelszerelés hiányában (a tiszafa hozzájuk képest egészen tűrhető).

Érdekesség, hogy a gyümölcsfák a feldolgozás során igen kellemes illatúak.

A nyersfatörzs előkészítése egy „karizmatikus” feladat (abban az értelemben, hogy a karunkat fogjuk használni). Amikor méretre vágjuk a tuskót, jó ha nagy ráhagyással dolgozunk, mert a vége (bütü) biztosan mélyen berepedezett a száradás során.

Levágjuk a kérget és azzal együtt a külső repedt részeket.

A végeredmény egy hasáb, amiből már némi képet kaphatunk a fa állapotáról (megjegyzés magamnak: be kell szereznem egy kisméretű szalagfűrészt).

Kettévágjuk a hasábot, mert elég nagy ahhoz, hogy két nyelet alakíthassunk ki belőle.

Ki kell választanunk, hogy a fa mely részéből legyen a nyél. Az ember igyekszik a legszebb részt kiválasztani, és kerülni a nagy csomókat, ami nem mindig sikerül (néha direkt). Ha ezzel megvagyunk, jelentős ráhagyással kivágjuk a nyélformát.

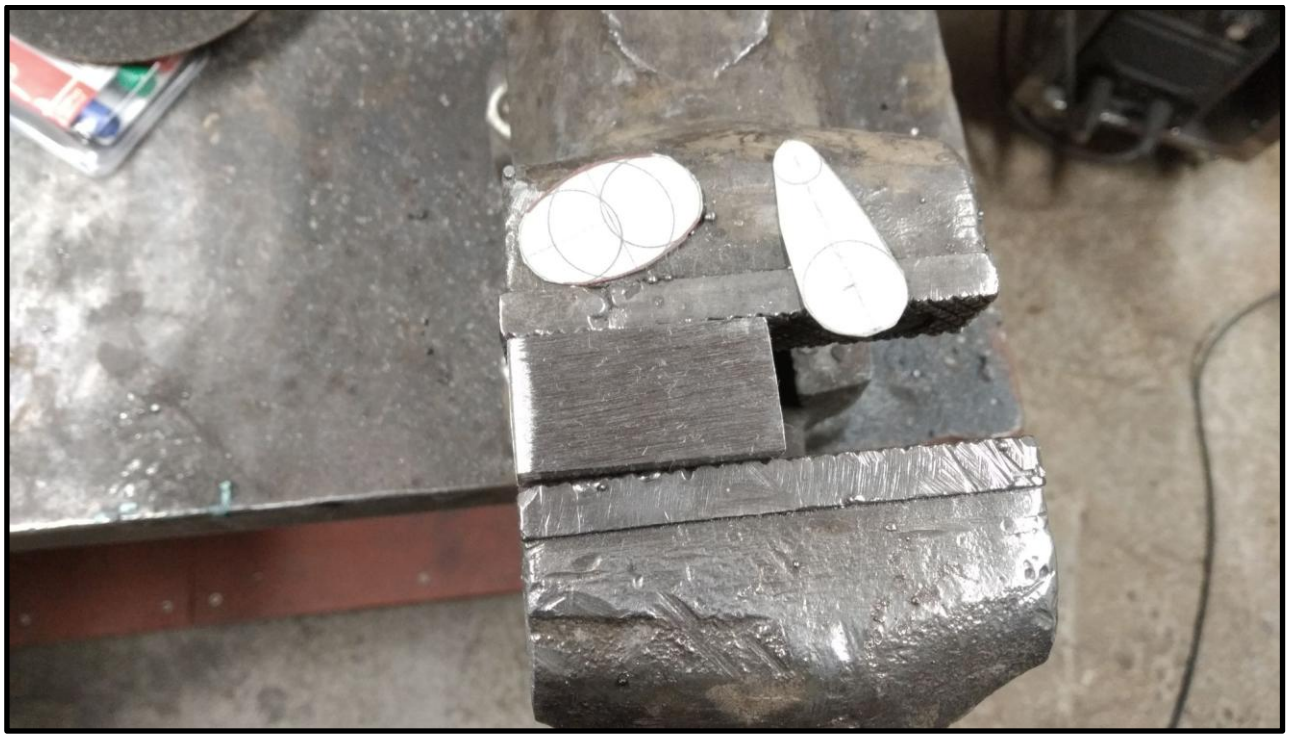
Csiszológépen kicsit megigazítjuk (ha nincs ráspollyal és reszelővel) a faanyagot, hogy az oldalai közel párhuzamosak legyenek.

A kézvédő

A kézvédő más néven bakni vagy pakli nem található meg minden késen, pl. a skandináv eredetű puukkon sem. Elkészítése némi ügyességet igényel, azt javaslom, hogy elsőre olyan kést készítsünk, amin nincs (ha nincs meg a kellő előképzettségünk).

Anyagát tekintve lehet réz, bronz, alpakka, rozsdamentes acél, csont stb. A sárgaréz igen tetszetős és könnyű vele dolgozni, de képes bezöldülni ezért én inkább rozsdamentes acélt használok. Ez nem oxidálódik, ellenben nem könnyű vele dolgozni, főként, ami a kézi munkafázisokat illeti pl. reszelés, csiszolás.

8-15mm vastag anyagot szoktam használni, ennek leginkább esztétikai okai vannak, szerintem ez mutat a legjobban.



A rozsdamentes anyagból levágjuk a szükséges darabot. A két oldalát síkra csiszoljuk, mivel az eredeti hengerelt felület sajnos nem egyenes. Papírsablonokat készítünk, a bakni penge, illetve markolat felőli oldaláról, majd ezeket átrajzoljuk az acélra.

Sarokcsiszolóval levágjuk a felesleget, ügyelve, hogy a két oldal között szelesség beli eltérés van a nyél felőli oldal javára, illetve hosszúság beli a penge felőli oldal javára (ha valamelyikbe belevágunk, kezdhetjük elölről).

Meghúzzuk a középvonalat és kijelöljük rajta a markolattüske nyakának szélességét. A középvonal szélességi jelzések közti részét pontozóval megjelöljük, méghozzá oly módon, hogy a penge vastagságánál kb. 0,5mm-rel kisebb átmérőjű fúrószárral átfúrva a furatok közel egymásba szakadjanak. Ha egymásba szakadnának az volna a legjobb, de tapasztalatom szerint a rozsdamentes acél ebben az estben inkább meghajlítja a fúrószárat.

Elkészültek a furatok. Jól látszik, hogy elöl a jel és a furat között elég sok anyag maradt, de annyi nem hogy még egy furat ideférjen. Ilyenkor vagy egy kisebb furatot készítünk, vagy többet reszelünk.

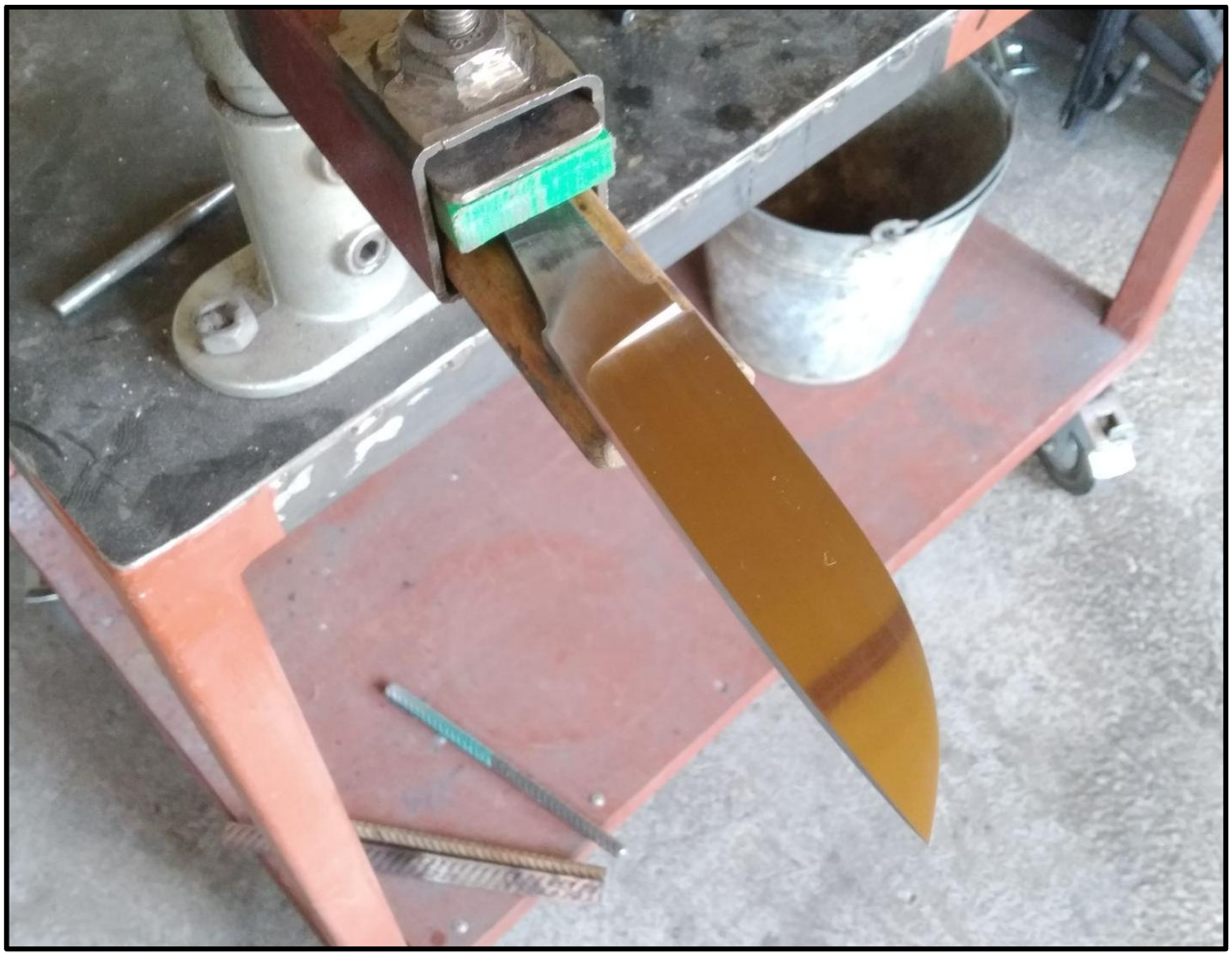
A furatokat át kell szakítani és ki kell alakítani a markolattüske helyét. Mindezt lehetőleg úgy, hogy pontosan illeszkedjenek, a hézagok igencsak rontanák az összképet. Ehhez én általában fűrész- és tű-reszelőket használok, ritkábban úgynevezett rablóvágót (nagyolásra, átszakításra alkalmas).

A bakni akkor illeszkedik jól, ha viszonylag könnyen, például a kalapács nyelével megkocogtatva a helyére csúszik és ott is marad (mint a képen), de közte és a penge között nem láthatók hézagok, ez a munkafolyamat türelmet kíván a készítőtől.

A kézvédő ujj-helyének kialakítását régebben különböző méretű reszelőkkel végeztem, de mára beszereztem egy öreg Bosch egyenescsiszolót ami egy keményacél turbómaró fejjel jelentősen megkönnyíti a munkát (azt azért meg kell jegyeznem, hogy 23 000/perc-es fordulaton gyorsabban lehet dolgozni, de gyorsabban lehet hibázni is).

A penge csiszolása

A kézvédőt egy időre félretesszük, hogy újra a pengével foglalkozhassunk (persze a műveleti sorrend tetszőlegesen alakítható,fő a változatosság). A megeresztések előtt illetve között a pengét P120-as szemcsefinomságig felcsiszoltuk, ez már elég jól mutat, de közel sem elég. Cél a P1500-P2000-es finomság elérése, és ez időigényes feladat.



A csiszoláshoz a pengét befogjuk egy direkt erre a célra épített satuba. A megfelelő finomságú vizes csiszolópapírból 1,5-3 cm széles csíkot vágunk, melyet egy acéldarabra tekerünk, vízbe mártunk, és ezzel csiszoljuk a pengét.

A megfelelő finomság azt jelenti, hogy a kezdeti P120 után P240 → P360 → P400 → P600 → P800 → P1000 → P1200 → 1500 → P1800 → P2000 papírokkal csiszoljuk át a pengét. Ezt nevezhetjük csiszolási sornak, nincs kőbe vésve mindenki másra esküszik, de általánosságban elmondható, hogy minél kisebbek a finomsági ugrások a papírok között annál könnyebben dolgozhatunk. Segítjük a munkákat, ha a szemcsefinomság változtatásakor a csiszolás irányát is megváltoztatjuk, mert így könnyebb meglátni a visszamaradt karcokat. A P2000-es papír után a penge már tükrös felületű.

A csiszolás géppel is végezhető, de az ilyen finom szalagoknak nagy a surlódásuk és könnyen megégethetik a pengét (folyamatos vízhűtés nélkül) én személy szerint nem szeretek P400-nál finomabb szalagot használni.

Ha a penge gépi polírozásra kerülne, akkor nem csiszolnám fel csak kb. P800-P1000-ig mivel a többi munkát a polírpaszta és a korong elvégzi.

Bárdok esetében nem szoktam csak P120-P240-ig csiszolni a pengét és minden esetben az él irányával párhuzamosan fejezem be a csiszolást, mert úgy egy tetszetős matt felület kapható.

P2000, az acélszép tükrös felületű bár a kép nem adja vissza.

Maratás

Ha megvagyunk a csiszolással, akkor jöhet,amire régóta várunk, mióta kivettük a lekovácsolt acélt a tűzből; ez a maratás.

Tudjuk, hogy a pengénk több különböző acélból áll, de az eddigi műveletek során nem láthattuk azok elhelyezkedését, vagyis a penge mintáját (igazából az egyes munkafolyamatoknál pl. csiszolás, edzés valamennyire látszik, mert az eltérő acélok eltérő módon kopnak, illetve égnek meg). A maratás az, amivel ezt a mintát elő lehet hívni.

Erre a célra leggyakrabban savakat (pl. H_2SO_4, HCl) vagy vas(III)klorid vizes oldatát használják. Utoljára nem tudtam kristályos vas (III)kloridot beszerezni ezért most TN150-es vas(III)klorid tartalmú gyorsmaratót használok. A tárolása kissé macerás, mert a vasat, mint pl. a befőttesüveg fém tetejét megeszi (az üveg részét pedig én töröm össze rendsze-

resen), úgyhogy KG-PVC–ből készítettem neki tartályt ami elég strapabíró, és az illesztéseknél (kinyomva sziloplaszttal) kellően zár.

A maratás előtt fontos odakészítenünk a mosószert, amivel majd eltávolíthatjuk a pengén maradt vaskloridot, és egy tiszta rongyot (mert sanszos, hogy mindent össze fogunk kenni). Én mosószódát (nátrium-karbonát) használok (aztán persze mosogatószerrel is átmosom) mert a nátrium-karbonát reakcióba lép a vas(III)kloriddal és vas(III)karbonáttá alakítja ez vizes környezetben vas(III)hidroxiddá alakul, ami zöldes, vöröses csapadékként kiválik a folyadék felszínén (már ha jól emlékszem, mindenesetre működik).

Megkönnyíthetjük a dolgunkat, ha furatot készítünk a markolattüske végére (mivel nem edzettük meg ez lehetséges), és ebbe függesztő drótot húzunk.

Acetonnal zsírtalanítjuk a pengét megelőzve ezzel annak foltosodását. Ugyanebből az okból (és persze a vas(III)klorid miatt) innentől célszerű a gumikesztyűt viselni.

A pengének elvileg elég néhány perc az oldatban (ebben az esetben 3-4), de ezt nagyon sok tényező befolyásolja. Ilyenek például a maratő oldat összetétele, koncentrációja, az acél típusa (ötvözés, edzettség), a felületi érdesség (csiszolás minősége), és a környezeti hőmérséklet (hidegben a kémiai reakciók lelassulnak), ezért ez sok kísérletezést igényel.

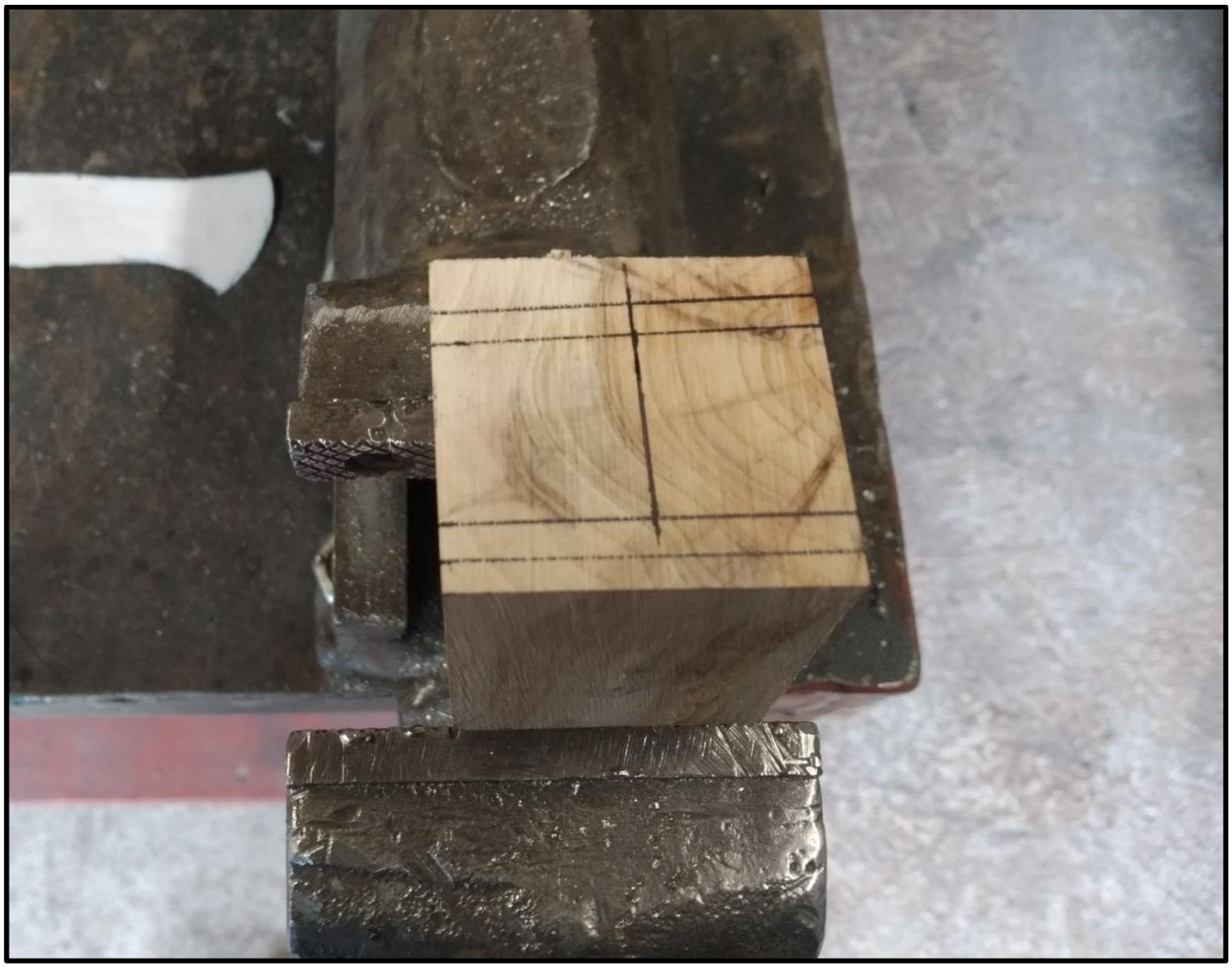
Vas(III)hidroxid kiválás a mosóvödörben.

Íme a maratás eredménye. Be kell valljam, nekem nagyon tetszik, remekül látszanak az egykori láncszemek és néhány helyen a bennük lévő szegecs is. Középen pedig szépen fut a vonal, ahol a két rúd össze lett hegesztve.

Aki szemfüles észreveheti, hogy az acélban van 1-2 apró zárvány, erre a kiindulási anyag miatt számítottam, de olyan kevés van belőlük és olyan aprók, hogy a használhatóságot egyáltalán nem befolyásolják, és az esztétikumot sem rontják, tényleg alig látszanak.

Nyelezés

Visszatérve a nyélhez, egy papírsablon segítségével átrajzoljuk a markolat körvonalát a tiszafára, majd a kézvédőt a pengére helyezve átrajzoljuk a markolattüske körvonalát is.



A nyélanyag tetején behúzzuk a középvonalat és berajzoljuk a markolattüske helyét.

A markolattüske kifúrásához az állványos fúró és gépsatu kombinációja egy jó választás (lehet kézivel is csak macerásabb). A képen látható módon a fúrás iránya könnyen beállítható. Befúrunk mindkét oldalról (a megfelelő szögbe állítva a munkadarabot) és egyszer középről is. Kivesszük a faanyagot a satuból, elindítjuk a fúrót, és kézben fogva a nyélanyagot (kesztyűben) ráhúzzuk a fúrószárra, majd addig mozgatjuk, amíg a furatok össze

nem szakadnak (vagy el nem törik a fúrószár). Közben többször is kiürítjük a forgácsot a furatból.

A fúrószár átmérőjét 0,5-1,0mm-rel nagyobbra szoktam venni a markolattüske vastagságánál, ha szükséges beszerezhető hosszított kivitelű fúrószár is.

Amennyiben fúrás után a tüske még nem illeszkedik, egy a képen is látható célszerszámmal alakíthatunk a furaton, ez elkészíthető egy rossz (aprófogú) fafűrész pengéjéből.

A tüske illeszkedik, a penge szépen áll (szemből is egyenesen), nincsenek hézagok.

Mivel a tüske illesztése jól sikerült, egy faráspollyal lereszelhetjük a felesleget a nyél elülső és hátulsó felén. A felesleg egyrészt azt a célt szolgálta, hogy ha az illesztés nem sikerül (a penge ferdén áll) azt abból még valamelyest korrigálhatjuk, másrészt a fa satuba való befogásakor nem kellett félnünk a sérülésektől.

Munka közben eszembe jutott, hogy feldobom a kést és ezzel újrahasznosítok még valamit, egy darab műanyagot. A képen látható szürkés-barnás anyag egy darab papírbakelit ami valamikor egy elosztószekrény hátoldala volt. Anyagában barna színű, de ezt valaki lefújta szürke festékkel.

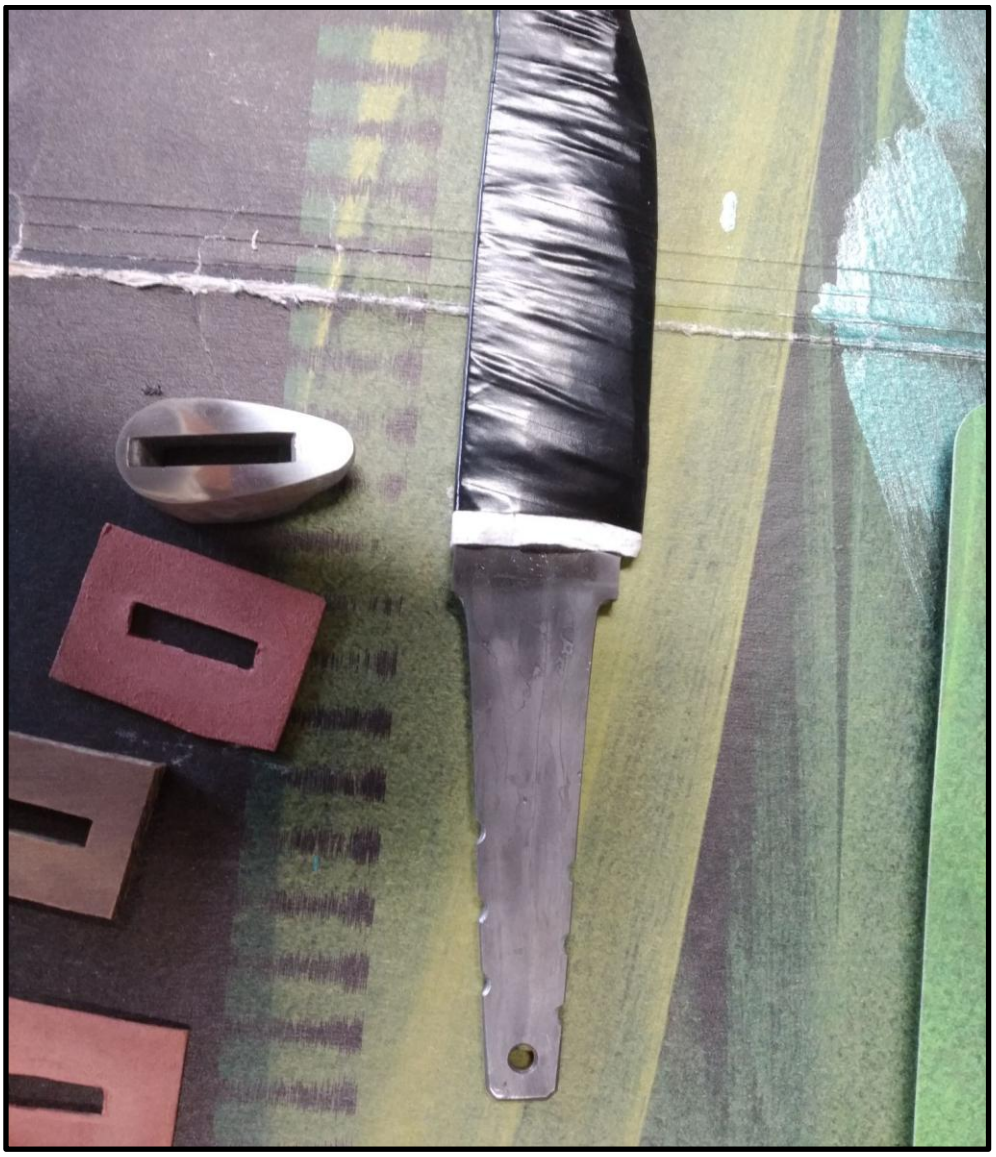
A papírbakelit érdekes választásnak tűnhet és szerintem a sötétbarna színe jól fog mutatni a késen. A textilbakelittel ellentétben van egy olyan érdekes tulajdonsága, hogy (a ragasztás során) az alja és a teteje valamelyest felszívja a ragasztót, és ez érdekes színátmenetet eredményez, ami tetszetős. A bakelitet vulkánfíber lapok közé tesszük, így jobban fog kinézni (remélem).

A vulkánfíber egy hőnek, víznek, olajoknak, zsíroknak jól ellenálló papírszerű anyag amit, több féle színben és vastagságban kapni, nekem a vörös a kedvencem.

A papírbakelitet vasfűrésszel csigafúróval és vasreszelővel tudjuk megmunkálni, a vulkánfíber közönséges ollóval vágható, közepén a lyukat egy keskeny vésővel tudjuk kialakítani. Fontos, hogy a kész lemezek mindkét oldalát fel kell csiszolni (P120), ezzel egyrészt eltávolítjuk a szennyeződéseket, egyenetlenségeket, másrészt felérdesítjük a felületet, ami ragasztáskor segíti majd az erős kötés létrejöttét.

Ha a részek szépen illeszkednek, következhet a ragasztás.

A ragasztás előtt a kézvédő tetejét készre kell csiszolni/polírozni mivel ehhez utána már nem férünk hozzá. Én most megelégedtem P1000-es szálra csiszolással, szerintem ebben az esetben jobban fog kinézni, mint polírozva.
A bakni oldalait is megigazítjuk és P120-ig felcsiszoljuk, jobban nem érdemes, még úgyis alakítunk rajtuk, az alját pedig egy fémlapra terített P120-as csiszolópapíron felérdesítjük.



Ragasztás előtt célszerű a pengét maszkolni, úgy nehezebben tudjuk összekenni, ehhez egy tiszta papírdarabba csomagoljuk, majd ezt szigetelő szalaggal betekerjük. Ha akarjuk, a markolattüskét bereszelhetjük néhány helyen (enyhén), hogy jobban rögzüljön.

A ragasztást megkönnyíti a gondosan előkészített munkaterület, mindent tegyünk el, ami nem kell (vagy nem akarunk összeragasztózni), és mindent készítsünk elő, amire szükségünk lehet.

Ezek a következők:

- penge;
- nyélanyagok;
- asztalos szorító;
- kétkomponensű epoxi ragasztó;
- egy darab karton (a ragasztó két komponensének összekeveréséhez),
- különböző méretű gyufaszálak (a ragasztó kenéséhez);
- papír zsebkendő/papírtörlő (a felesleges ragasztó eltávolításához);
- néhány fülpiszkáló (a felesleges ragasztó eltávolításához);
- rongy (a felesleges ragasztó eltávolításához);
- gumikesztyű;

A ragasztás folyamata:

- Letámasztjuk a nyelet furattal felfelé.
- Egy darab kartonon összekeverjük az epoxi ragasztó két komponensét (a szükséges mennyiséget) egy hosszú gyufaszállal.
- A gyufaszál segítségével annyi epoxit kenünk a nyélen lévő furatba, amennyi szükséges (a mennyiség meghatározásához sok sikert), ez a folyamat könnyebb, ha 30-50°C-ra előmelegítjük az epoxit (hígfolyósabb).

- Kenjük be a nyél tetejét, a vulkánfíber lapok és a papírbakelit mindkét oldalát, valamint a kézvédő alját.
- Kenjük be a markolattüskét.
- Rakjuk össze a darabokat és a ronggyal töröljük le a felesleges ragasztót.
- Helyezzük a kést a szorítóba (a képen látható módon) és közepes erővel szorítsuk meg. Ha túlhúzzuk, valami elmozdul vagy megreped, ha nem húzzuk meg eléggé, hézagok maradnak.
- A papírtörlőkkel és a fülpiszkálóval töröljük le a szivárgó ragasztót főleg a penge környékére kell figyelmet fordítani, mert a nyél többi része reszelve/csiszolva lesz.

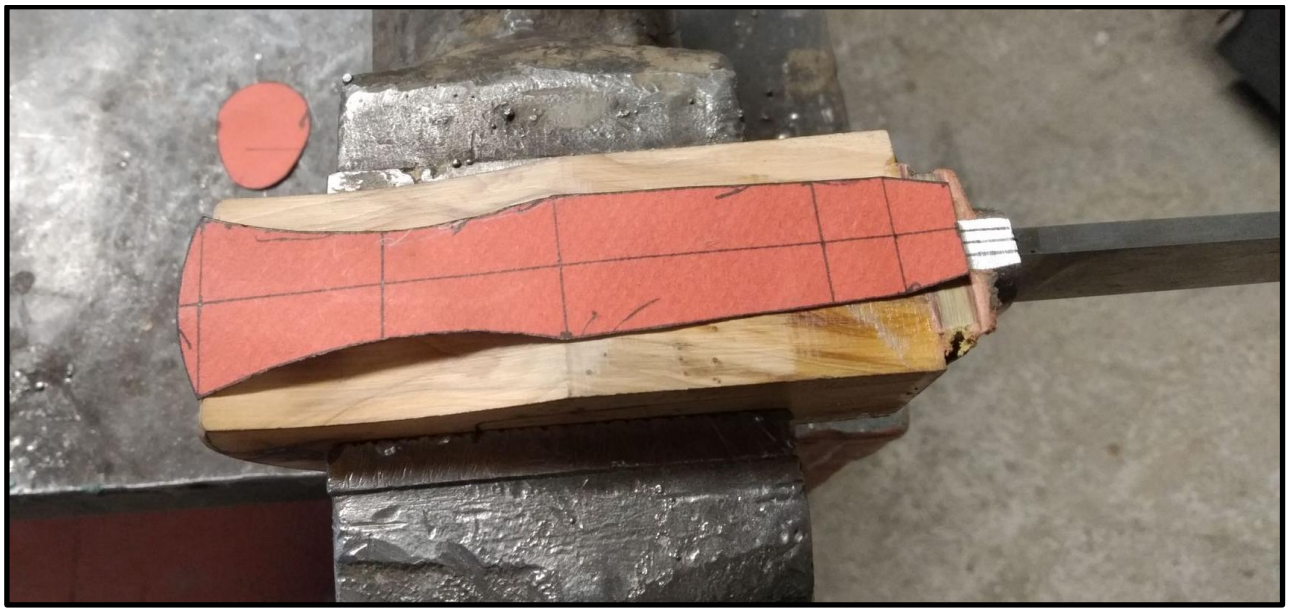
Azért célszerű epoxi ragasztót használni, mert kikeményedés után reszelhető csiszolható, igen ellenálló, kötés során térfogata nem változik, kötési ideje tág határok között mozog.

Az epoxi ragasztó kiválasztásánál fontos szempont a kötési idő. Az 5 perces epoxik túl gyorsan kötnek, nem marad idő a korrigálásra és a kifolyt ragasztó letörlésére, de órákat sem akarunk várni a munka folytatásáig, ezért én a 20-30 perces kötési idejű ragasztókat kedvelem. Ezek 20-30 perc elteltével kezdenek el kötni (addig lehet dolgozni velük) és bár a teljes kötéshez 12-24 óra szükséges, 1-2 óra elteltével már folytathatjuk a munkát a késen (megfelelő hőmérséklet esetén).

Régen Eporapidot használtam jó ár-érték aránya miatt, de egy ideje sajnos nem kapható. Az Uverapid 20 perces változata sem tűnik rossznak, bár azt mondják róla, hogy kötés közben valamelyest megduzzad, és ezért elrepesztheti a markolatot (én még nem tapasztaltam). A Devcon ragasztók igen nagy a választékban kaphatók és a minőségük is jó, de az áruk viszonylag magas.

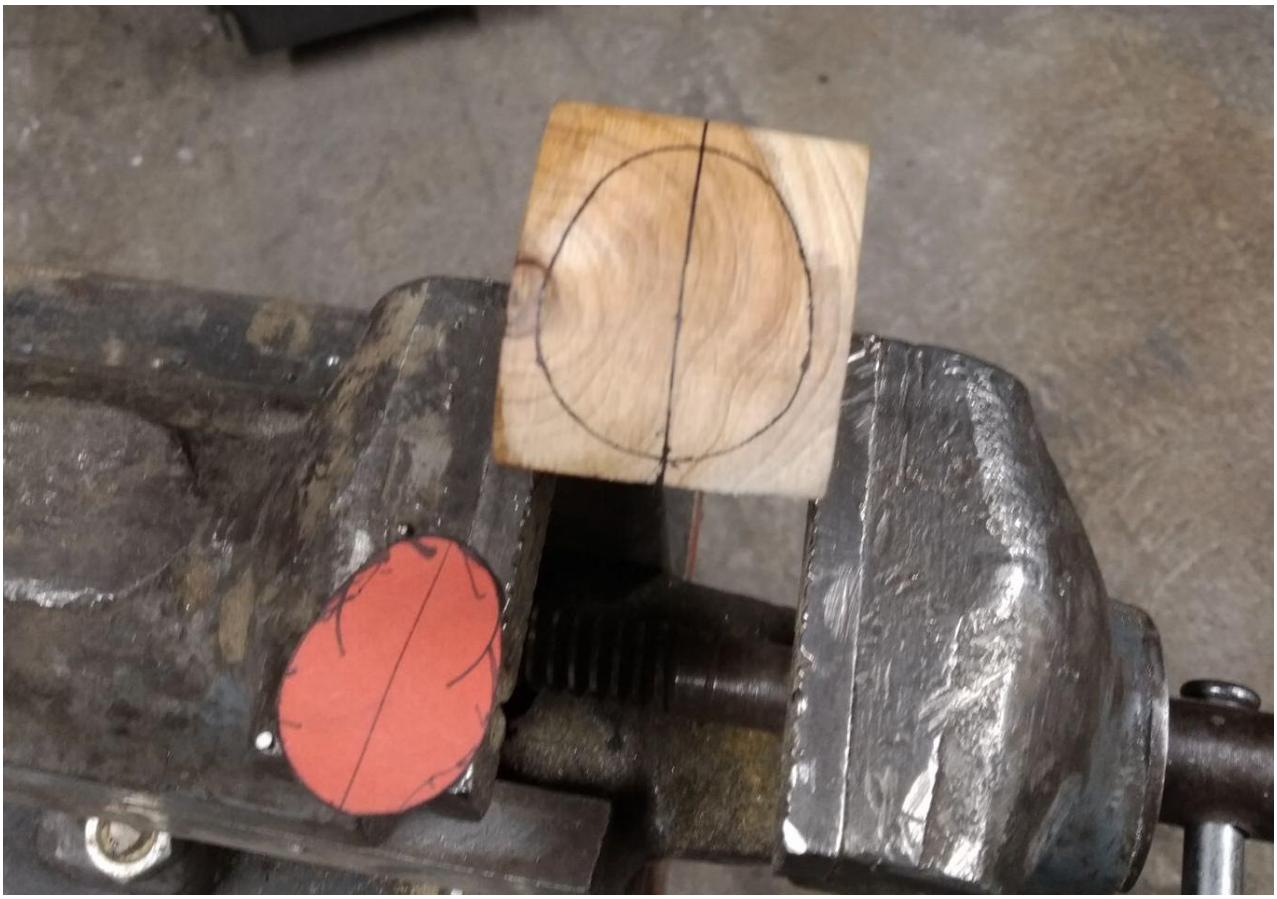
Megkötött a ragasztó, a penge egyenesen áll, az illesztések hézagmentesnek tűnnek.

A nyél kialakítása és a szegecselés



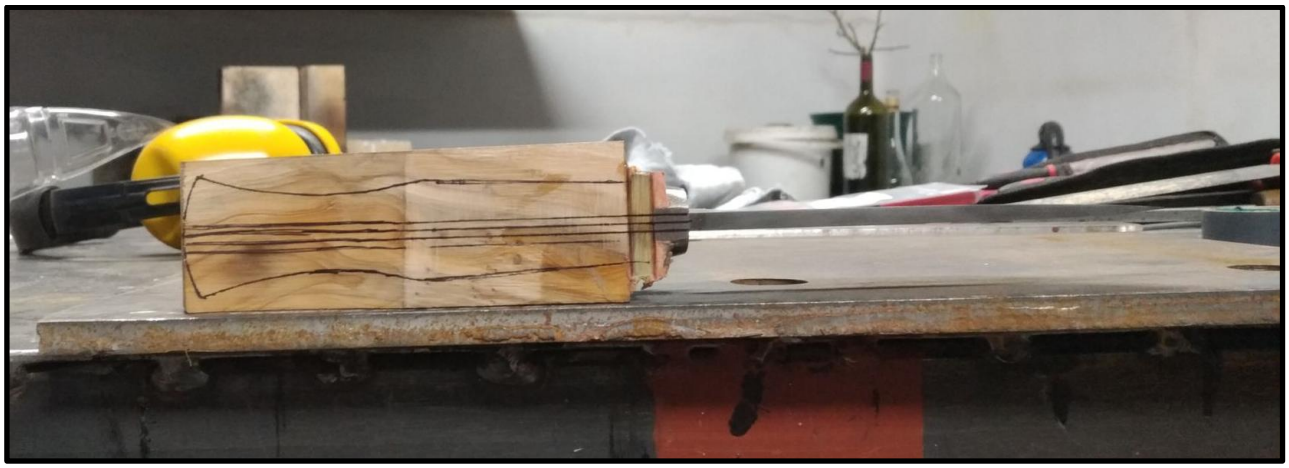
A penge oldalait sablonnal jelöljük ki, a nyél középvonalához képest. Fontos, hogy a penge beragasztása után a nyél középvonala már nem a tényleges közepe, hanem a penge vonalának meghosszabbítása.

Ha penge kicsit görbén állna (de nem annyira hogy ez az illesztéseken látszódjon) a faanyag ráhagyásából kis mértékben kompenzálhatjuk.



A markolat alját a már megismert módon rajzoljuk fel.

A középvonal a penge meghosszabbítása (bár ez a kép nem túl szerencsés).

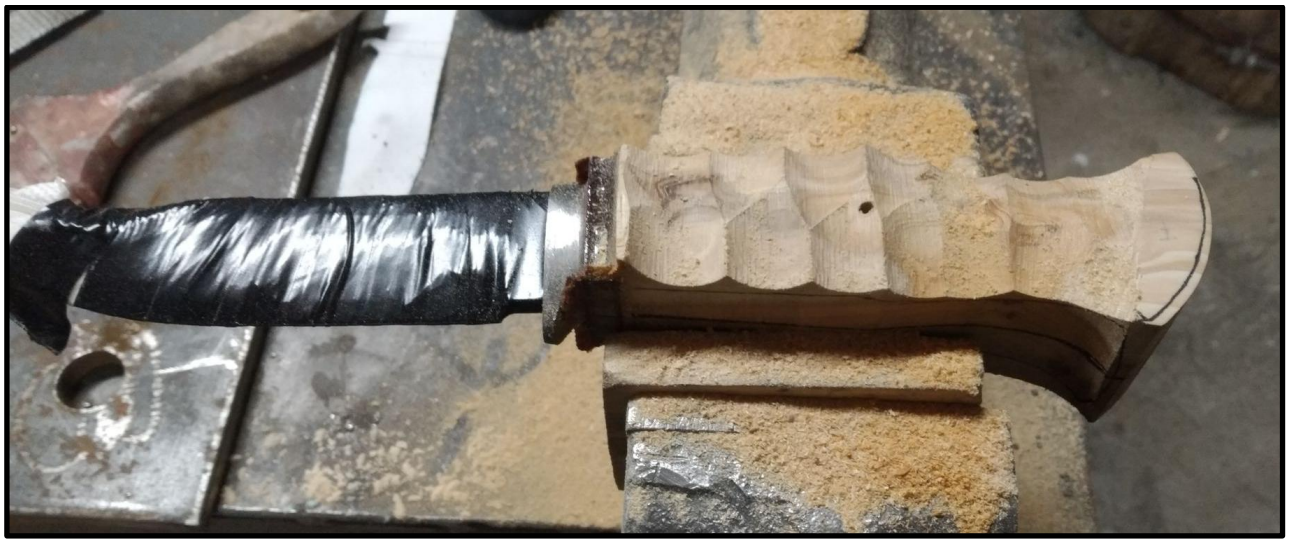


A pengét nem csak ragasztó, hanem egy szegecs is rögzíti majd a markolatban, ezért át kell fúrnunk. Előtte azonban meg kell bizonyosodnunk arról, hogy a markolatnak az az oldala, melyen a fúrás során a kés majd fekszik, párhuzamos-e a pengével. Ezt egy vaslap segítségével ellenőrizhetjük a legkönnyebben, rátesszük a kést (mint a képen) és „belenézünk” (mérhetjük is) a penge foka és a csúcsa felől. Ha a penge és a vaslap nem párhuzamosak, akkor reszelnünk/csiszolnunk kell a fából annyit, hogy azok legyenek, különben a furat ferdén fut majd és a szegecs feje nem lesz szimmetrikus, ami nem túl esztétikus.
A készítők az esetek többségében először bejelölik a szegecs helyét a markolattüskén, átfúrják, ezt átjelölik a fára, majd átfúrják a fát, és csak ezek után ragasztanak, ez a módszer sok tekintetben jobb, mint amit én most választottam, de most kicsit siettem.

A fúrás kezdete.

Kész a furat és jónak is tűnik. Innentől célszerű a satu pofái közé deszkadarabokat tenni, mert az acél megnyomná a markolatot.

Nincs más hátra meg kell szabadulni a feleslegtől. Ez történhet ráspollyal, szalagcsiszolóval, vagy egy sarokcsiszolóra szerelt lamellás csiszolótárcsával.



A penge éle és a foka felől is bereszelünk/csiszolunk a jelölésig majd a két oldalt összereszeljük/csiszoljuk.

A reszelés közben megjelent néhány rejtett csomó.

Na jó, nem néhány, hanem rengeteg.

A nyelet össze kell csiszolni (P60) a kézvédővel és a fíber bakelit szendviccsel.

Reszelővel és P80-as vászonnal kialakítjuk a végleges formát, innen már csak finomítani kell.

A fában lévő águhelyeket, csomókat, repedéseket valamelyest stabilizálhatjuk, ha folyékony (nem gél állagú) pillanat-ragasztóval feltöltjük azokat. Ezt apránként rétegekben tesszük gondosan megvárva,míg a ragasztó megköt. A módszer nem jelent 100%-os megoldást, mivel a fa (mindegyik) mozog, vizet, zsírt vesz fel, ezért némiképp megduzzad, amikor

kiszárad akkor kissé összemegy (a vas pedig nem), a fa idővel megrepedhet (ezminden fára vonatkozik). Hatványozottan igaz ez, ha a fán annyi hiba található, mint ezen.Az élettartam gondos használattal (pl. nem hagyjuk vízben ázni, időnként olajozzuk stb.) növelhető, ezek a faanyagok olyan szépek (persze ez szubjektív), hogy megéri kockáztatni (kiváltképp, ha az ember magának készít kést, mit veszíthet, legfeljebb pár év múlva újranyelezi).

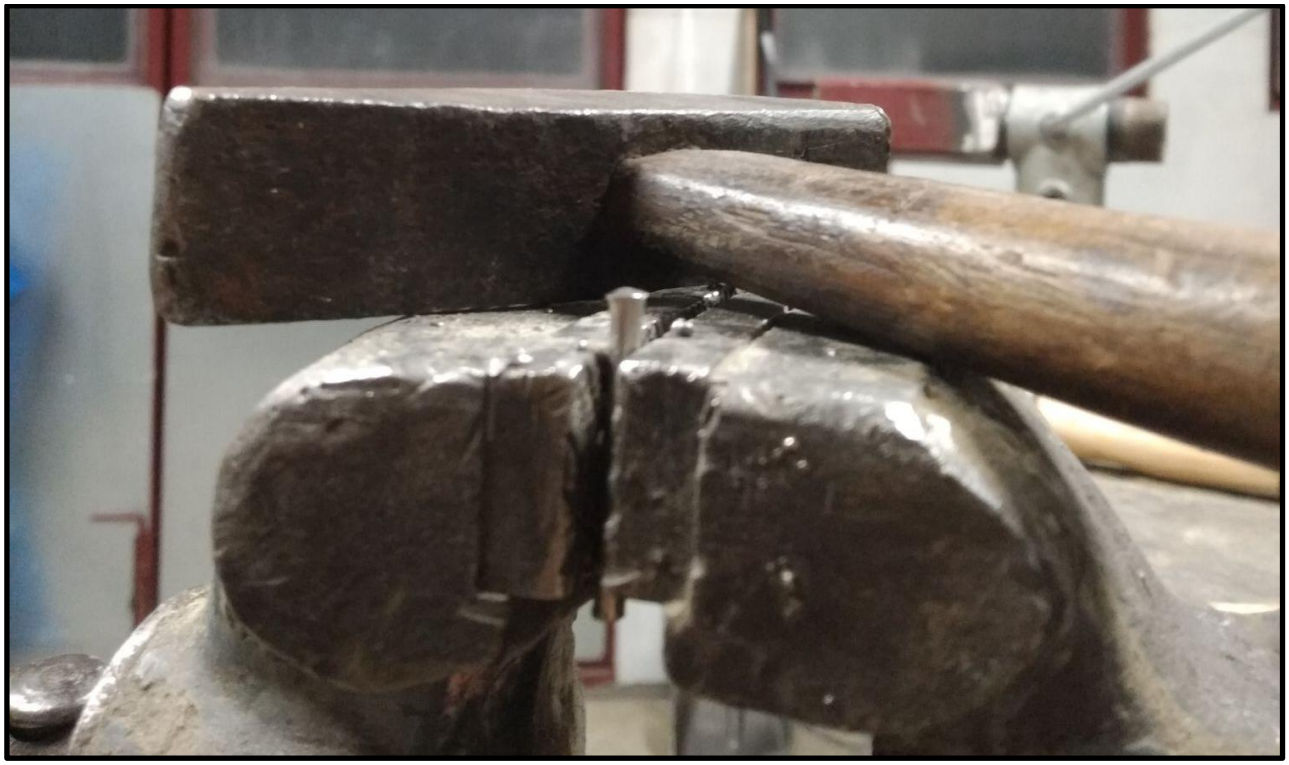
Az ujj helyének kicsiszolása történhet tűreszelőre (félgömb) feszített csiszolópapírral vagy csiszolóhengerrel.

A nyél elérte végleges formáját, a kézvédővel és a bakelittel együtt P120 szemcsefinomságig fel lett csiszolva. Következő művelet a szegecselés.

A képen a szegecs anyaga látható.

A szegecs igen sokféle lehet mind kialakítását mind anyagát tekintve:

- Kialakítás tekintetében legegyszerűbb a sima huzal melynek mindkét fejét eldolgozzuk (mint itt), de lehet menetes szár mindkét felén speciális henger alakú anyával, vagy mozaik szegecs, aminek díszítő funkciója is van. Ebben az esetben megteszi egy 3mm átmérőjű rozsdamentes huzal, ez nem fogja elvonni a figyelmet a fáról.
- Anyaga leggyakrabban réz, bronz és rozsdamentes acél.



A huzalból levágunk egy darabot (mondjuk a nyél szélességénél 5-7mm-el hosszabbat) satuba fogjuk és az egyik oldalán kialakítjuk a szegecs fejét. A szárat P120 csiszolószalaggal felcsiszoljuk mivel ragasztva is lesz. Leellenőrizzük a hosszát, ilyenkor még mindig olyan hosszú kell, hogylegyen, hogy a furatba dugva a másik oldalon 2-3 mm kilógjon.

A szegecs beragasztása kétkomponensű epoxi-ragasztóval történik. A ragasztót egy kisebb gyufaszállal összekeverjük, és a furatba kenjük, a szegecs szárát is bekenjük, majd a furatba nyomjuk.

A nyelet az elkalapált szegecs fejével lefelé egy vasdarabra (mondjuk az üllő szarvára) helyezzük, és óvatosan, anélkül, hogy a fát megütnénk a másik szegecsfejet is kialakítjuk.

A tiszafátelővigyázatosan kell szegecselnünk, mert érzékeny és a zömülő szegecsfej elrepesztheti.

Szegecsfejek elkalapálva (és nem vertem szét a fát).

A ragasztó megkötése után a szegecsfejek kidudorodó részét lecsiszoljuk/lereszeljük (P120).

Lecsiszoltuk a szegecsfejeket, az óvatos szegecselés ellenére nincs nagy udvaruk, jók lettek.

A markolatvég is tetszetős.

A nyél csiszolásakor ugyanazt a csiszolási sort (P120 → P240 → P360 → P400 → P600 → P800 → P1000 → P1200 → 1500 → P1800 → P2000) használjuk, mint a pengénél, de itt nem vizezzük be a csiszolópapírt és nem kell semmire feltekernünk puszta kézzel is csiszolhatunk. A fát és bakelitet P2000-ig csiszoljuk a kézvédőt most csak P1000-ig (hogy matt maradjon).

Ha végeztünk a csiszolással beolajozhatjuk a markolatot. Ez azért szükséges, hogy ne legyen annyira érzékeny a nedvességre és a szennyezőanyagokra. Az olaj lehet lenolaj vagy direkt erre a célra szánt egyéb faolaj, lehetőleg a natúrt válasszuk, mert a színezett megváltoztatja a fa eredeti színét (a natúr is valamelyest, de nem annyira).

Jobb eredményt érhetünk el, ha az olajat előmelegítjük, így könnyebben beszívja a fa. Ehhez javaslom vízfürdő használatát mivel a közvetlenül melegített olaj megéghet, ha nem figyelünk, begyulladhat. Csak annyira szabad felmelegíteni, hogy kézzel tudjunk vele dolgozni ez kb. 45-50°C.Tiszta rongy vagy papírtörlő segítségével visszük fel a markolatra, vékony rétegekben egészen addig, amíg az „elissza”, a felesleget letöröljük és hagyjuk megszáradni.

Fontos tudni, hogy a száradó olajok, mint például a lenolaj (vagy a lenolaj tartalmú faápolók) a száradás során hőt termelnek, így például egy összegyűrve elhajított lenolajos rongy magától begyulladhat. Terítsük ki a rongyokat száradni,lehetőleg minden éghetőtől távol, úgy nem lehet baj.

A beolajozott markolat. A képeken jól látszik a korábban említett színátmenet a papírbakeliten.

Az elkészült késbemutatása

Adatok:

Készítés ideje: 2020. március

Készítésre szánt idő: ~ 30 munkaóra

Tömeg: 228 g

Pengehossz: 130 mm

Penge legnagyobb szélessége: 31 mm

Pengevastagság: 5 mm

Nyélhossz: 135 mm

Pengeanyag: fűrészlánc

Nyélanyag: tiszafa (Taxus baccata)

Kialakítás: markolattüske