



Szalayné Kovács Eszter

Fűrás



A követelménymodul megnevezése:

Általános gépészeti technológiai feladatok I. (szerelő)

A követelménymodul száma: 0111-06 A tartalomelem azonosító száma és célcsoportja: SzT-022-42



ÉRDEKESSÉGEK A SZERSZÁMGÉPEK FEJLŐDÉSÉNEK TÖRTÉNETÉBŐL

ESETFELVETÉS – MUNKAHELYZET

Az ember az életben maradásához, élelem szerzéséhez, védekezéshez a természetben található nyersanyagokat saját maga átalakította olyan különféle eszközökké, amelyeket szerszámokként használva megkönnyítette a munkáját. Ezeket az eszközöket állandóan tökéletesítette, fejlesztette.

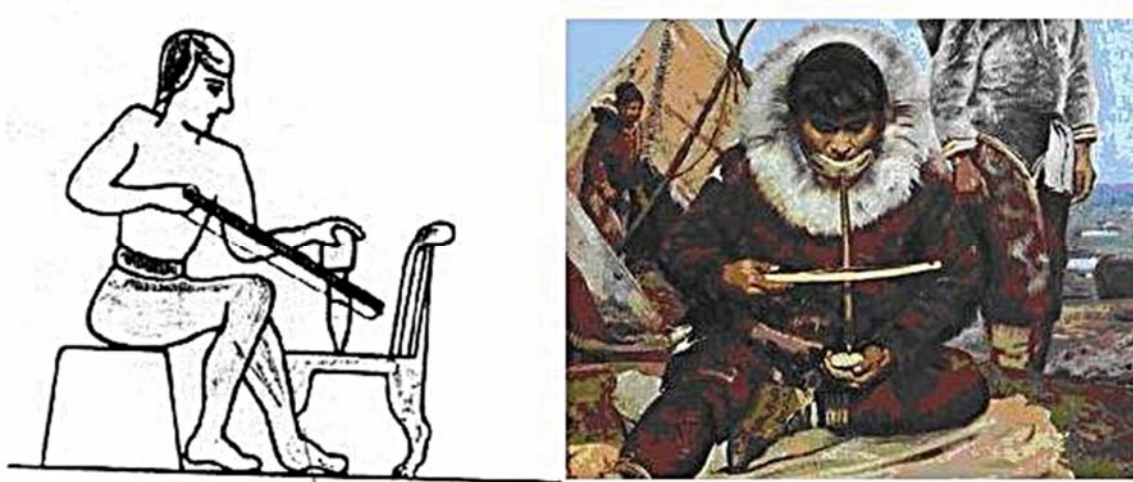
Az évszázadok alatt egyre több, jobb precízebb szerszámra volt szükség, melyek elkészítéséhez, más-más funkciójú, egyszerű gép kellett. Kezdetben az ember a szerszámok anyagának megmunkálásához használt egyszerű gépeket saját erejével hozta működésbe. Ez addig nem is jelentett problémát, amíg ezeket a kis méretű, egyszerű gépeket rövid ideig kellett működtetni, valamint kevés szerszámra volt szükség. Az ember a fizikai és szellemi fejlődése során egyre tökéletesebb szerszámokat tudott készíteni. Így tudott a különböző megmunkálásokhoz használt gépek fejlődése során az emberi erővel történő meghajtástól a mai korszerű elektromos meghajtású gépekig eljutni.

- Ön szerint milyen régóta ismerik és alkalmazzák az első egyszerű szerszámgépeket?
- A szerszámgépek meghajtása milyen fejlődésen ment keresztül a kezdetektől napjainkig?

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

A természetben található nyersanyagok kémiai, fizikai tulajdonságait az ember más-más eljárással a felhasználás igényének megfelelően változtatja meg. Ez azt jelenti, hogy a természetben található nyersanyagok sokféle átalakuláson mennek keresztül, amíg a szükségletek kielégítésére szolgáló késztermékké válnak. Ennek az átalakítási folyamatnak az egyik része az anyagok megmunkálása. Az anyagok megmunkálásának sok fajtája létezik. A anyag megmunkálás egyik fajtája a fúrás. A fúrás az egyik legrégebbi forgácsoló eljárás, műveletét már nagyon régen ismerték.

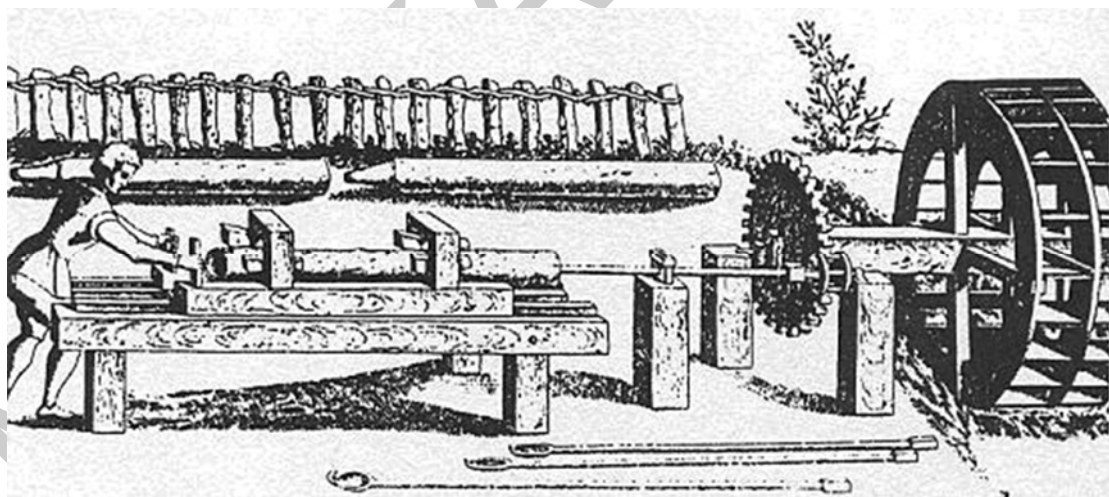
A mai szerszámgépek ősének a fából készült egyiptomi íjas fúrógépet tekinthetjük. A megmunkáláshoz szükséges forgó mozgást az orsón átvezetett kézi íjjal állították elő. Az első igen egyszerű gépeket az ember saját erejével hozta működésbe.



1. ábra. A fúró ősei¹

A tűz készítéshez és egyben csontba, kőbe lyukat fúrni gyorsan pergő készüléket használtak és használnak ma is az eszkimók. Tudták szabályozni a fordulatszámot (milyen gyorsan forgat), a forgásirányt (merre forgat), a teljesítményt, erejüktől függően, valamint cserélni tudták a fúrószárat (vékony bot, vastag bot).

Nagy áttörést jelentett, amikor az emberi erővel történő hajtást kiváltották a természeti energiával történő hajtással. A XI. században már a víz erejét hasznosították a fúrógépnél a munkadarab forgatására.

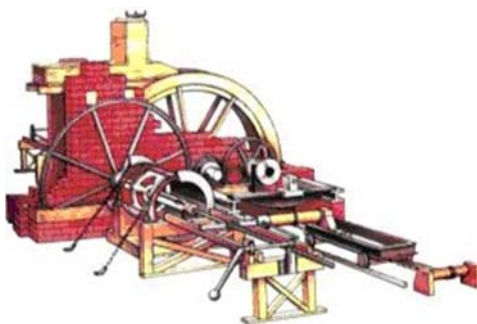


2. ábra. Vízzel meghajtott fúrógép²

¹ Forrás: tarhely.sokoldal.hu/valtozatos/fajlok/sajat-honlap-ingeny--sokoldal_hu-01.doc (2010. 06.25.); <http://www.szerszamgepgyartas.hu/images/story/furo.jpg> (2010. 06. 25.)

² Forrás: www.szerszamgepgyartas.hu

Jelentős mérföldkő volt, amikor 1774-ben John Wilkinson megalkotta hengerfúrógépét, amivel lehetővé vált a pontos furatok készítése. Ezekkel a korszerű szerszámgépekkel a fémek megmunkálása is pontosabbá, könnyebbé vált.



3. ábra. Hengerfúrógép³

A szerszámgépek mai típusait a XIX. században fejlesztették ki. A szerszámgépek hajtására az elektromotort alkalmazták.

Mai modern fúrógép egyik fajtája



4. ábra. Modern fúrás⁴

TANULÁSIRÁNYÍTÓ

A tanulásirányítókban található kérdések, feladatok célja, hogy segítse Önt a tananyag jobb és könnyebb megismerésében, elsajátításában, valamint ösztönözze a témával kapcsolatos még több információ gyűjtésére. A megoldásoknál építsen a saját tapasztalataira.

³ Forrás: www.szerszamgepgyartas.hu

⁴ Forrás: www.elektrocard.tvn.hu/cnc_furo_marogep.html (2010. 06.25.)

1. Keressen az interneten képeket a legmodernebb fúrógépekről, s készítsen belőlük egy plakátot!
2. Készítsen el egy pergőfúrót!
3. Az Ön által elkészített pergőfúrót használva készítsen egy furatotHorony kialakítása!
4. Válassza ki az Önnek legjobban tetsző fúrógépet, s működéséről készítsen kiselőadást a társai számára!

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK**1. feladat**

Készítsen vázlatot a szerszámgépek fejlődésének főbb lépcsőiről! Válaszát írja a kijelölt helyre!

2. feladat

Írja le milyen meghajtásokat alkalmaztak a fúrások fejlődése során? Válaszát írja a kijelölt helyre!

MEGOLDÁSOK

1. feladat

Egyiptomi íjas fúró, pergő fúró

Vízzel való meghajtás

Hengerfúrógép

Mai modern fúrógép

2. feladat

Emberi erővel történő hajtás

Természeti energiával történő hajtás

Elektromos hajtás

FURAT KÉSZÍTÉSE, FURATOK FAJTÁI

ESETFELVETÉS – MUNKAHELYZET



5. ábra. Furatok készítése⁵

Gondolt már Ön arra, hogy a mindennapi életünkben használt szerszámok, alkatrészek, készülékek elemeinek, csővezetékek, acél- és fémszerkezetű gyártmányoknak egymáshoz való kapcsolásához, gépek rögzítéséhez kialakított különböző nagyságú és alakú lyukak (furatok) hogy készülnek? Ezeket a furatokat a forgácsoló eljárások egyik fajtájával a fúrással állítják elő. A gépipari alkatrészgyártásban a forgácsolási feladatok 40%-t a fúrások teszik ki.

A következőkben elsajátíthatja a furatok készítésének módját, megismerheti a furatok fajtáit.

⁵ Forrás: http://www.ezermester.hu/articles/images/2009/11/asztalifuro_04.jpg (2010. 06. 20.)

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM**A FURATOK KÉSZÍTÉSE**

A forgácsolás az anyagok megmunkálásának egyik módja, amellyel egy szilárd test alakját megváltoztatják. A forgácsolás során a munkadarabról forgácsoló szerszámmal a fölösleges anyagréteget leválasztják a megfelelően kialakított szerszám segítségével. A leválasztott anyagrészt forgácsnak nevezik. A forgácsoláshoz a szerszámokat szerszámgépbe fogva használják.

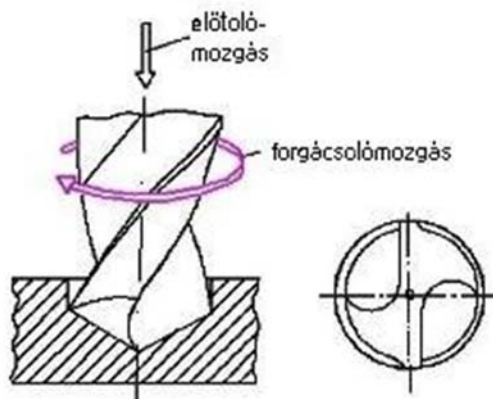
A forgácsolás végrehajtásakor a munkadarab és a szerszám meghatározott irányú mozgására van szükség ahhoz, hogy a szerszám a munkadarabról a megfelelő réteget el tudja távolítani.

A forgácsolásnak három jellemző felülete van:

1. megmunkálandó felület: ahonnan az anyagfölsleget el kell távolítani,
2. megmunkált felület: amelyről az anyagfölsleget részben, vagy egészében eltávolították,
3. forgácsolási felület: amelyen a forgácseltávolítás éppen folyamatban van.

A fúrás olyan forgácsolási eljárás, amellyel a tömör munkadarabból lyukakat (furatokat) munkálnak ki, vagy a meglévő furatokat nagyobb átmérőjű furattá bővítik. A fúrás végrehajtásakor a munkadarab és a szerszám egymáshoz képest elmozdul. Fúráskor a fúrószerszám kétféle mozgást végez, egyrészt forgó, másrészt tengelyirányú – egyenes vonalú – haladó mozgást. A forgó mozgást forgácsoló főmozgásnak, a tengelyirányú haladó mozgást pedig forgácsoló mellékmozgásnak, más néven előtolásnak nevezik.

A fúrással történő anyagréteg leválasztásához, vagyis a furat kialakításához egy fúrószerszámmal a munkadarabba kell behatolni. Ez a megmunkálandó felület. A behatoláshoz, a fúrószerszámnak az anyagban történő előrehaladásához állandó erőre van szükség. Ahogy a fúrószerszám halad előre, a munkadarabról folyamatosan válik le anyag. A leválasztott anyagot forgácsnak nevezik. A két mozgás (forgó, és az egyenes vonalú haladó mozgás) összehangolása szükséges a folyamatos forgácsleválasztáshoz.



6. ábra. A fúró mozgásai

1. A fúrás technológiai sorrendje

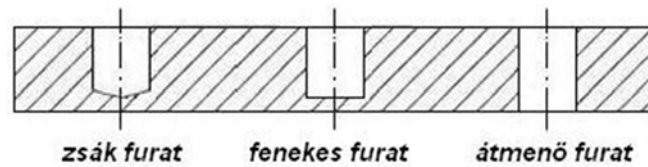
Művelet	Szerszám
Jelölés méréssel	Mérőeszköz, rajztű
pontozás	Pontozó, kalapács
előfúrás	Fúrókészlet, fúrógép
fúrás	Fúrókészlet, fúrógép

A megmunkálandó munkadarabon a furat helyét mérőeszkőzzel pontosan kimérik, majd megjelölik. A furat középpontját pontozóval bejelölik. A furat átmérőjétől függően (8 mm-nél nagyobb) előfúrást szükséges alkalmazni. Az előfúráshoz használt fúró átmérőjének mindig kisebbnek kell lennie, mint a tényleges fúró átmérő. Előfúrás után végezhető el a kívánt méretű furat fúrása. Nagy átmérőnél célszerű több lépcsőben elvégezni a fúrást. (pl. Ø50 mm-es furat készítésének lépései Ø15, Ø35 majd Ø50 mm). Hosszú furatok készítésénél a kívánt furatmélység elérését is több lépcsőben valósítják meg. Fúrni kell egy adott mélységig, majd kihúzni az anyagból a fúrót. Ezt kell ismételni, amíg eléri a kívánt hosszúságú furatot. Ezt az előtolás megszakításával és a fúró gyakori kiemelésével valósíthatják meg.

A fenti táblázat tartalmazza az egyes műveletek elvégzéséhez szükséges szerszámokat.

2. A furatok fajtái

A furatok átmenő illetve, zsákfuratok lehetnek.



7. ábra. A furatok fajtái

Átmenő furat készítésekor a tömör munkadarabon a fúró teljesen átmegy és kifut belőle. Zsákfurat készítésekor a tömör munkadarabba behatol a fúró egy megadott mélységig, de nem fut ki belőle.

Az átmenő furat készítésekor a fúrás végén már nincs megvezetése a fúrónak, s ezért az felránthatja a munkadarabot. Ezt megakadályozhatjuk, ha a munkadarab alá fúróalátétet helyezünk.

A zsákfurat egyik fajtája a fenekes furat, melynek alja a furat tengelyére merőleges és síkfelületű.

A furatok *technológiai szempontból* rövid, normál, hosszú és mélyfuratoknak lehetnek. Ezt a hosszúságuk (l) és átmérőjük (d) aránya határozza meg.

rövid furat $l/d \leq 0,5$

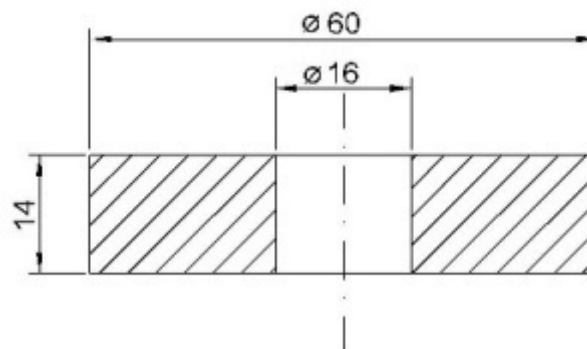
normál furat $0,5 < l/d \leq 3$

hosszú furat, ha $3 < l/d \leq 10$

mélyfurat, ha $l/d \geq 10$

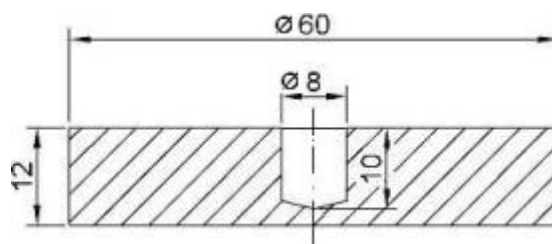
TANULÁSIRÁNYÍTÓ

1. Készítse el a rajz alapján a 14 mm vastag, 60 mm átmérőjű tárcsába az átmenő furatot!



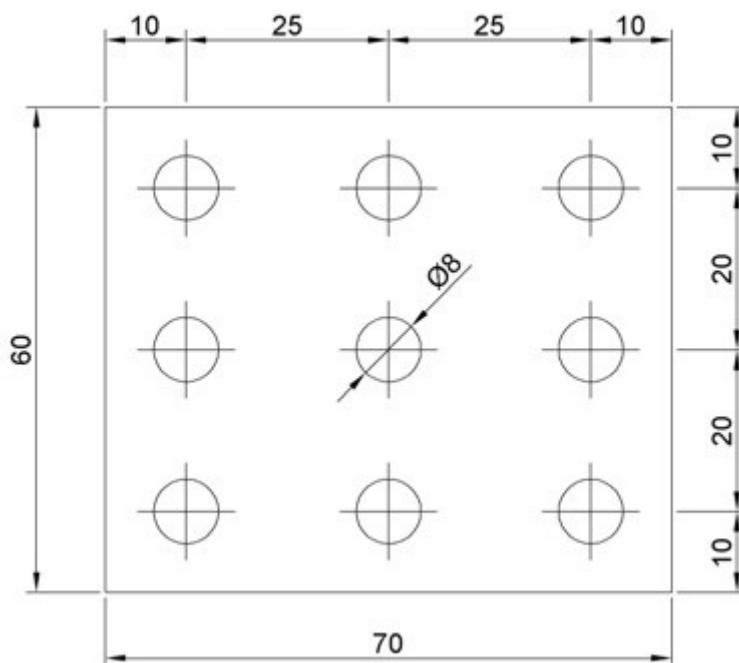
8. ábra

2. Készítse el a rajz alapján a 14 mm vastag, 60 mm átmérőjű tárcsába a zsákfuratot!



9. ábra

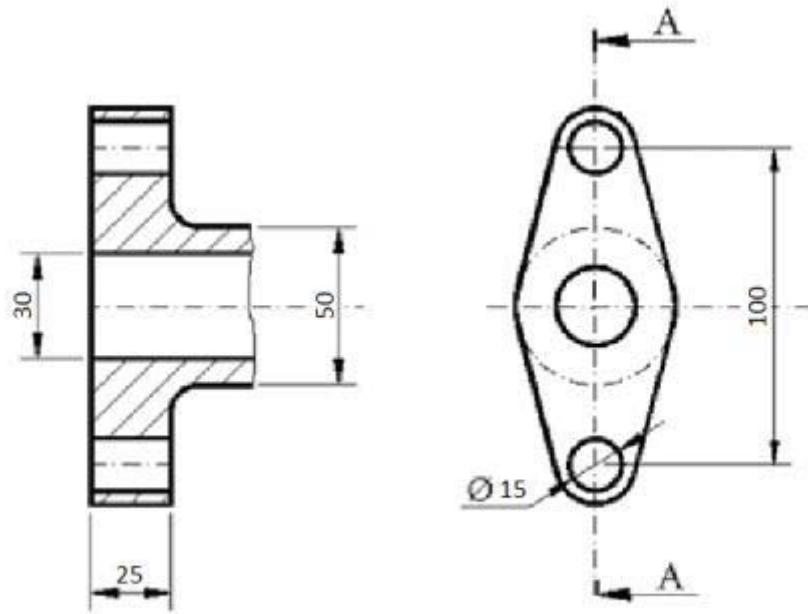
3. Ön egy műhelyben dolgozik és azt a feladatot kapta, hogy egy nagyméretű munkadarabon átmenő furatot készítsen. Mutassa be, milyen munkafogásokat végez a feladat elvégzésekor.
4. A rajz alapján jelölje be a furatok közepének a helyét. Milyen eszközzel végzi el a feladatot?



10. ábra

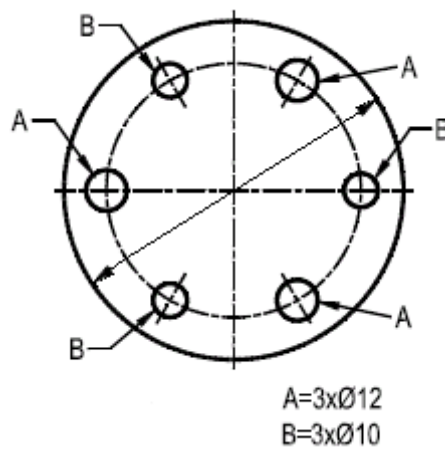
5. Keressen a környezetében olyan gyakorlati példákat, ahol átmenő furatokat alkalmaztak.
6. A környezetében figyelmesen nézzen körül és keressen olyan használati tárgyakat, gépeket, amikben furatokat talál. Az Ön által talált példák közül egyet válasszon ki és készítse el az alkatrész rajzát.
7. $l/d=7$ Milyen hosszúságú furatot kell készítenie? Készítsen egy kis táblázatot, amelyben bemutatja a furatok hosszának technológiai szempontból történő osztályozását.

8. A műhelyben határidős feladaton dolgoznak. A főnöke Önre a furatok készítését bízta. 5 db vékony lemezbe kell 6 mm átmérőjű furatot készítenie nagyon rövid időn belül. Végezze el a fúrást. Milyen módon tudja a fúrásra fordított időt rövidíteni? Tanulótársa elemezze ki, helyesen végezte-e el a műveletet.
9. A rajzon látható ovális csőkarimán a furatok elkészítéséhez végezze el az előkészületeket!



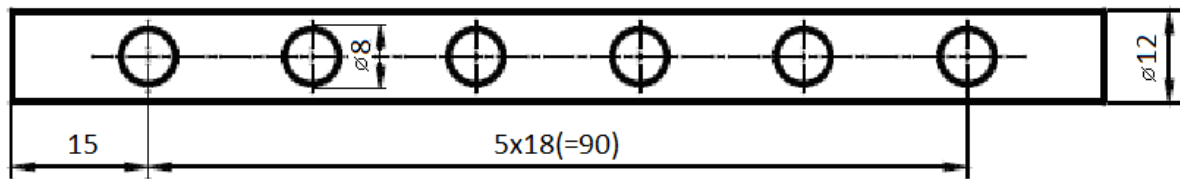
11. ábra

10. A rajzon látható karimába jelölje be a furatokat helyét!



12. ábra

11. A rajzon látható 120 mm hosszú acélrúdba a megadott méretekkel furatokat kell készítenie. Végezze el a furatok pontos helyének bejelölését!



13. ábra

12. 15 mm átmérőjű furatot kell készítenie. Válassza ki a megfelelő átmérőjű fúrót az előfúráshoz, és a fúráshoz!

MUNKANYAG

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

1. feladat


Milyent forgácsolási eljárással készíthetők el a furatok? Mi történik a fúráskor? Válaszát írja a kijelölt helyre.

2. feladat

Sorolja fel a fúrás technológiai sorrendjét! Válaszát írja a kijelölt helyre.

3. feladat

Rajzolja le a kijelölt helyre a fúrással készíthető furatok fajtáit!



4. feladat

Írja le mi a jellemzője az átmenő furatnak? Válaszát írja a kijelölt helyre.

5. feladat

Írja le mi a jellemzője a zsákfuratnak? Válaszát írja a kijelölt helyre.

6. feladat

Mi határozza meg technológiai szempontból a furat hosszát? Sorolja fel a fajtáit. Válaszát írja a kijelölt helyre!

7. feladat

Írja le milyen szerszámot használ és miért az előfúráshoz? Válaszát írja a kijelölt helyre

MEGOLDÁSOK

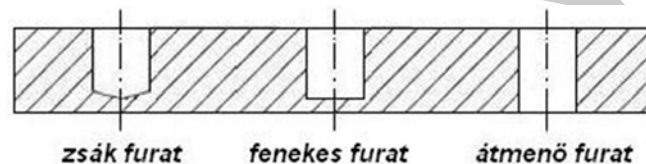
1. feladat

Kézi vagy gépi fúrással. A fúrás olyan forgácsolási eljárás, amellyel a tömör munkadarabból lyukakat (furatokat) munkálnak ki, vagy a meglévő furatokat nagyobb átmérőjű furattá bővítik.

2. feladat

Jelölés-pontozás-előfúrás-fúrás

3. feladat



7. ábra

4. feladat

Átmenő furat készítésekor a tömör munkadarabon a fúró teljesen átmegy és kifut belőle.

5. feladat

Zsákfurat készítésekor a tömör munkadarabba behatol a fúró egy megadott mélységig, de nem fut ki belőle.

6. feladat

Technológiai szempontból a furatokat rövid, normál, hosszú és mélyfuratoknak lehetnek. Ezt a hosszúságuk (l) és átmérőjük (d) aránya határozza meg.

rövid furat, ha $l/d \leq 0,5$; normál furat, ha $0,5 < l/d \leq 3$; hosszú furat, ha $3 < l/d \leq 10$

7. feladat

A 8 mm-nél nagyobb átmérőjű furat készítésénél előfúrást szükséges alkalmazni. Az előfúráshoz használt fúró átmérőjének mindig kisebbnek kell lennie, mint a tényleges fúró átmérő. Nagy átmérőnél célszerű több lépcsőben elvégezni a fúrást.

FÚRÓSZERSZÁMOK ÉS FÚRÓGÉPEK

ESETFELVETÉS–MUNKAHELYZET

Az iskolájában "Szépítsük a környezetünket" versenyt írtak ki. Ezen a versenyen belül minden osztálynak a saját osztálytermét is ki kell csinosítani. Az Ön osztályából egy csoport a virágtartókat és polcokat fémből készült konzolokkal szeretnék a falra felszerelni. A tanműhelyben elkészíthetik konzolok felszereléséhez szükséges furatokat.

Milyen szerszámokat használnak?

Milyen géppel végzik el a feladatot?

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

FÚRÁS SZERSZÁMAI



14. ábra. Csiga-fúrók⁶

A fúráshoz használt fúrószerzőm a fúró.

⁶Forrás: <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/53/Bohrer.jpg>;

<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/4b/DrillsMorseTaperShank1234.jpg> (2010. 06. 20.)

Fajtái:

- szívfúró
- csapos fúró
- központos fúró
- csigafúró
- központfúró

Napjainkban már korszerűtlennek számító, ritkán használt szívfúró a legegyszerűbb fúró, melyet többnyire kemény anyagok megmunkálásához használnak. A furatból nem hozza ki a leválasztott forgácsot.

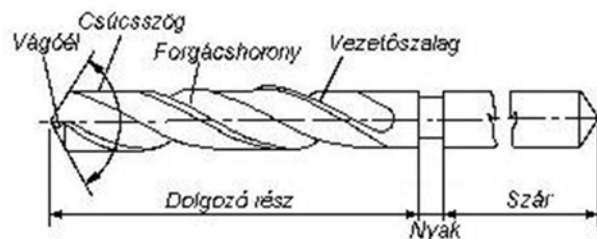
A csapos fúrókat furatok bővítésére, süllyesztésére alkalmazzák. A csapos fúró megvezetésére a vágóéleknél egy kis átmérőjű csapot képeznek ki. A furatból ez a fajta fúró sem hozza ki a leválasztott forgácsot.

A központfúró a fúrást és a süllyesztést egy lépésben végzi. A vezetőfúró előfúr, a két süllyesztőél a furatot megfelelő méretre és alakra süllyesztí.

A legelterjedtebb fúrószerszám a csigafúró, amelynek elsődleges feladata a telibe fúrás, de alkalmazható furatbővítésre, felfúrásra is. A csigafúrókat szerszámacélból készítik, de különleges igénybevételhez (kemény anyag, nagy hőfejlődés, stb.) a csigafúrók csúcsát keményfémlapokkal erősítik meg, vagy a fúrófelület speciális réteggel vonják be. A bevonat megváltoztatja a szerszám élettartamát, a súrlódását, a keménységét.

1. A csigafúró fő részei

A csigafúrónak két fő része van a dolgozó rész és a szár. A dolgozó rész végzi a fúrást, a szár pedig a fúró befogásra szolgál.



15. ábra. Csigafúró részei

A csigafúró szára a befogásra szolgál. Kialakítása a csigafúrók átmérőjétől függően hengeres, vagy kúpos lehet. A kisebb átmérőjűek hengeres szárral, a nagyobb átmérőjűek kúpos szárral készülnek.

A nyak a csigafúró szárát és a dolgozó részét köti össze.

A dolgozó rész a csigafúró horonnyal, valamint két fővágóéllal ellátott része.

A csigafúró dolgozó részén lévő két csavarvonalú *horony* feladata a fúráskor keletkezett forgács elvezetése és a hűtő-kenőanyag vágóélekhez vezetése. A két *fővágóél*, melyet a forgácshorony homloklapja és hátlapja képez, végzi a forgácsolást.




A forgácshornyok kimunkálása után megmaradó anyag vastagsága (átmérője) a lélek, melynek átmérője azonos a keresztéllal. *Keresztél* a fúró csúcsán lévő két főélet köti össze. A keresztél a csigafúró legkedvezőtlenebb része. A lélek vastagsága határozza meg a csigafúró szilárdságát, ezért a szilárdságának növelése miatt a szár felé kissé vastagodó.

A csigafúró hengeres felületén egy keskeny szalag található. Ez a szalag a *vezetőszalag*, amely vezeti a fúrót a furatban, s csökkenti a fúráskor keletkező súrlódást. A vezetőszalag széle a *mellékél*.

A készítendő furatmélység alapján határozzák meg dolgozó rész hosszát. Nem szabad indokolatlanul hosszú fúrókat használni, mert a fúró hossza befolyásolja a fúró merevségét. Csigafúrókat 0,1–80 mm közötti átmérőhatárok között gyártanak.

2. Fúrók alkalmazási területe

A két vágóél egymással bezárt szöge a csigafúró csúcsszöge, melynek nagysága a munkadarab anyagától függ, melyet ennek megfelelően kell megválasztani. Három csoportba soroljuk a csigafúrókat az alkalmazási területük szerint. Az egyes csoportokba tartozó fúrók eltérnek egymástól, mégpedig az emelkedési szögük és a csúcsszögük különbözik. A táblázat megadja, hogy az egyes fúrotípusok milyen anyagok megmunkálására alkalmasak.

Jelölés	A fúró kialakítása	Alkalmazási terület	Forgácsolható anyagok	Csúcs-szög
N		Átlagosan forgácsolható szerkezeti anyagok	Acél, acélöntvény 700 N/mm ² szakítószilárdságig	118°
			rézötvözetek	140°
H		Átlagosan forgácsolható szerkezeti anyagok	Szívós rézötvözetek	118°
			Nagy szilárdságú acél	140°
			Kőzetek	80°
W		Lágy szerkezeti anyagok	Alumínium, réz	140°

16. ábra. Fúrók csoportosítása⁷

FÚRÓGÉPEK ÉS CSOPORTOSÍTÁSUK

Ahhoz, hogy a különböző fúrószerszámokkal a fúrás művelete megvalósuljon valamilyen meghajtó szerszám is szükséges. A fúrószerszámok meghajtását fúrógépek biztosítják. A fúrógépek szerkezeti kialakítása függ a készítendő furat méretétől, számától, a munkadarab nagyságától.

A fúrógépek helyhez kötöttségük alapján lehetnek hordozhatóak és helyhez kötöttek.

1. Hordozható fúrógépek

- pergőfúró,
- mellfurdancs,
- kerepfúró,

⁷ Forrás: sdt.sulinet.hu/interaktiv/hegesztes/tananyag/page100896.html (2010. 06. 25.)

- kézi fémfurdancs,
- mellfúrógép,
- hordozható sugárfúrógép,
- villamos üzemű kézi és légüzemű fúrógép.



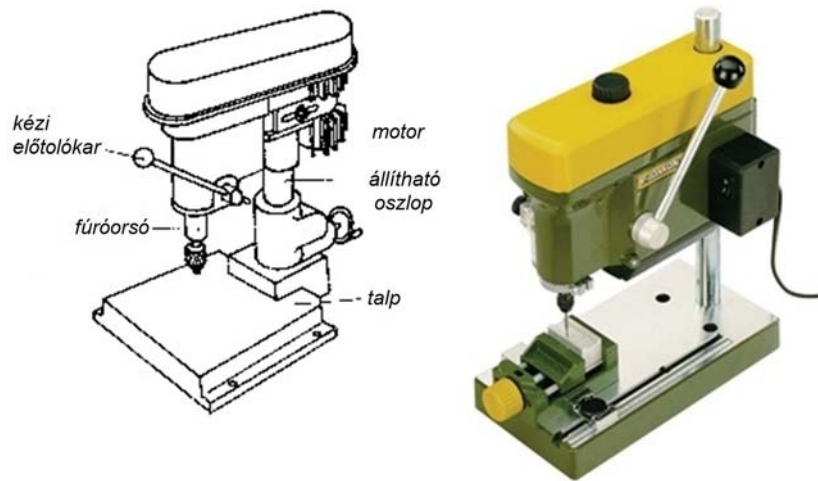
17. ábra. Hordozható fúrógépek⁸

2. Helyhez kötött fúrógépek

- asztali,
- oszlopos,
- állványos,
- sugárfúrógép.

Asztali fúrógép

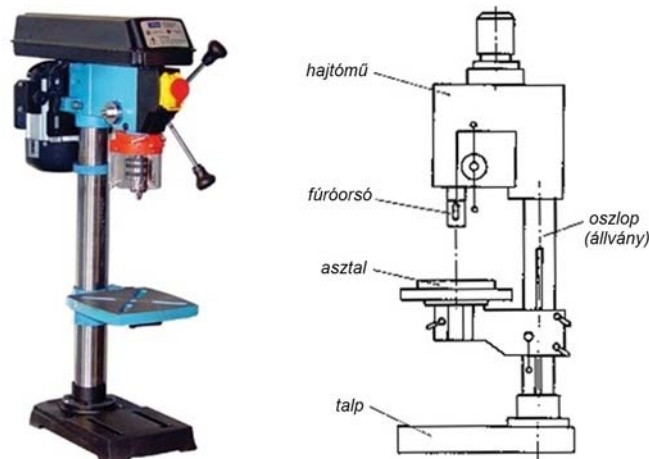
⁸Forrás: http://www.ballun.hu/images/termekkep_n/1974_1.jpg;
http://www.supertruper.hu/fileadmin/download/28kezi_8.pdf;
http://hometools.hu/shop_ordered/2085/shop_pic/0601169560.jpg (2010. 06. 20.)



18. ábra. Asztali fúrógép⁹

Az asztali fúrógépek kézi előtolással, maximum 10-15 mm átmérőjű furatok készítésére alkalmasak. A fúráshoz a munkadarabot közvetlenül az asztalra, alátétre teszik, vagy gépsatuba fogják be.

Oszlopos fúrógép



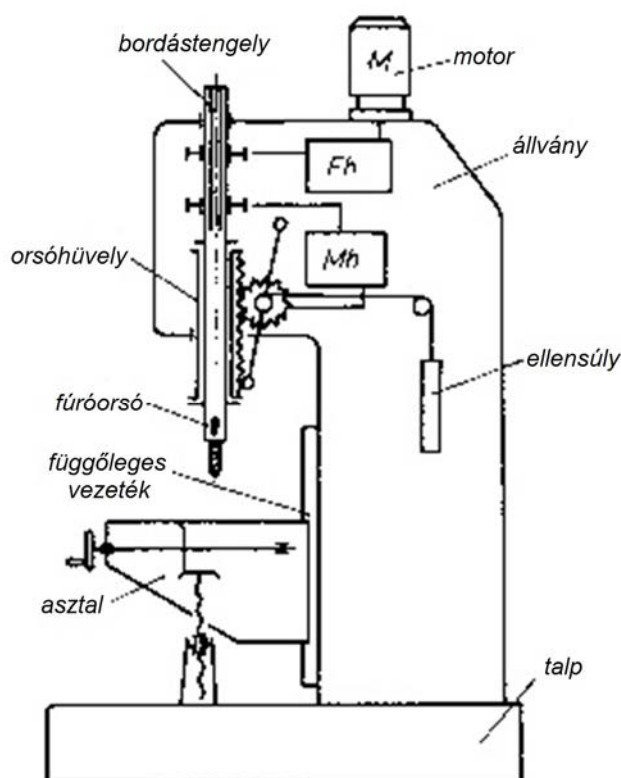
19. ábra. Oszlopos fúrógép¹⁰

⁹Forrás: www.uni-miskolc.hu/~wwwfemsz/forg4.htm; http://www.proxxon.hu/webkepek/28128_TBM.jpg (2010. 06. 20.)

¹⁰Forrás: www.uni-miskolc.hu/~wwwfemsz/forg4.htm; http://www.ezermester.hu/articles/images/2009/11/asztalifuro_07.jpg (2010. 06. 20.)

Az oszlopos fúrógépeket közepes nagyságú fém munkadarabok fúrására, menetvágására, alkalmasak. Az előtolás lehet gépi és kézi. Előfúrás nélkül 40–50 mm-es, előfúrással 80–100 mm-es furat készíthető. A gép a nevét az állványáról kapta, ami egy vastag falú cső, azaz oszlop. Erre az oszlopra van szerelve a függőleges irányban állítható, valamint a függőleges tengely körül elfordítható konzolos asztal.

Állványos fúrógép

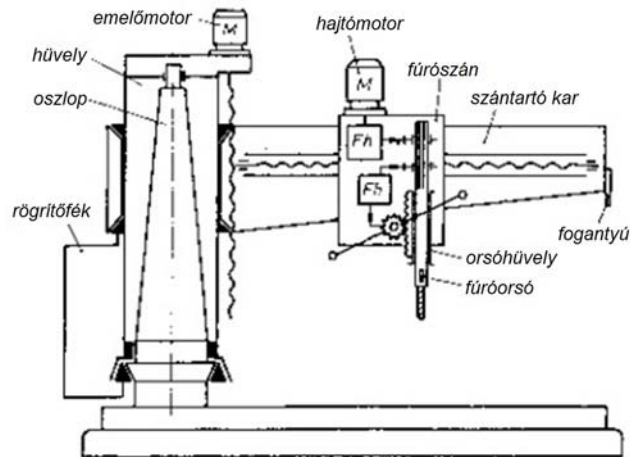


20. ábra. Állványos fúrógép¹¹

Az állványos fúrógép felépítése hasonlít az oszlopos fúrógépéhez, de a gépteste az oszlop helyett négyszögletes állvány. Az állványos fúrógéppel gépi és kézi előtolással lehet különféle fém alkatrészeken nagy átmérőjű furatok készíteni. Legnagyobb fúrható furatátmérő, előfúrás nélkül szénacélban 40 mm, öntöttvasban 50 mm, előfúrással szénacélban 80 mm, öntöttvasban 100 mm.

Sugárfúrógép

¹¹ Forrás: www.uni-miskolc.hu/~wwwfemsz/forg4.htm (2010. 06. 20.)



21. ábra. Sugárfúrógép¹²

A sugárfúrógépek a gépgyárakban leggyakrabban használt fúrógépek, melyekkel közepes és nagyméretű munkadarabokon készíthetnek furatokat egyedi- és sorozatgyártásban. Az alaplapon – amelyben a hűtő-kenő folyadék van – álló oszlop elforgatható a függőleges tengely körül. Felső részén hosszanti T-hornok vannak az asztal, illetve a nagyméretű munkadarabok lefogásához. A szántartó kar, magassági irányban külön emelőmotorral mozgatható. A konzol mellső részén csúszik a fúrószán, amely mozgatható.

Összefoglalás: A virágtartó felszereléséhez kézi fúrógépet lehet használni, amelybe csigafúrót helyeznek. A fenti ismeretanyag alapján már meg tudják választani a megfelelő átmérőjű és fajtájú csigafúrót.

¹²Forrás: www.uni-miskolc.hu/~wwwfemsz/forg4.htm;

http://www.optiweb.hu/components/com_virtuemart/shop_image/product/3335050.jpg

TANULÁSIRÁNYÍTÓ

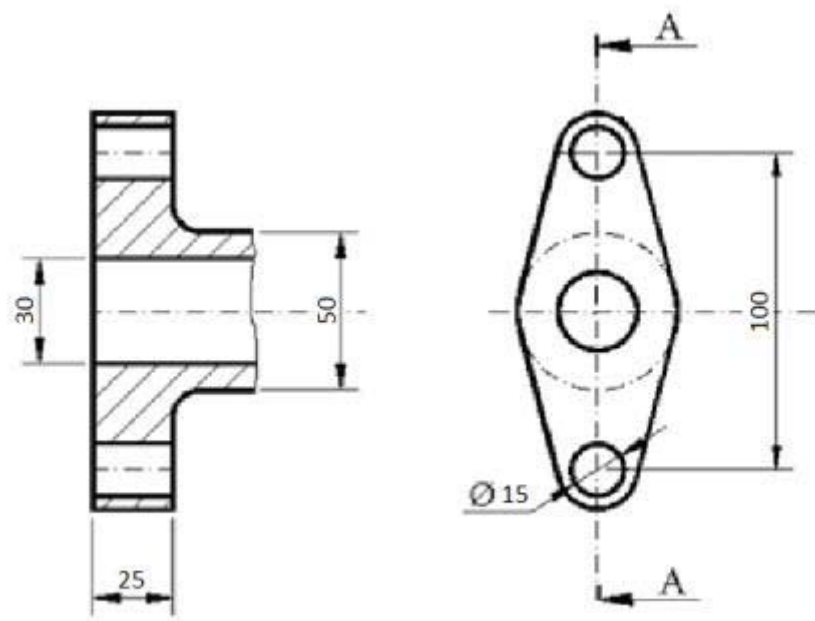
1. A fényképen látható fúrók Ön előtt vannak. 45 mm-es furatot kell készítenie. Válassza ki a fúrók közül száruk kialakítását tekintve, hogy melyiket használná?



22. ábra. Fúrók¹³

2. A fúró csúcsszöge 118 fok. Válassza ki a rendelkezésére álló táblázatból milyen szerkezeti anyag megmunkálásához használhatja?
3. Készítsen fogalomtárat a fúrószerszámok szakmai információtartalmában tanult új fogalmakról! Gyakorlásképpen tanuló társával 1-1 fogalmat elmondanak egymásnak, majd kitalálják a hozzátartozó meghatározást. Fordítva is gyakorolják, amikor a meghatározást mondják el és ahhoz tartozó fogalmat találják ki.
4. Állapítsa meg milyen fúrógépet lát a képen és keressen az interneten azonos elven működő fúrógépeket, s társainak mondja el működését, használatát!
5. Gyakorolja a fúrógépeken történő fúrást. Készítsen mindegyik fúrógépen a típusának megfelelő furatot.
6. Készítsen a csigafúróról egy szemléltető ábrát, s magyarázza el társainak a fúró részeinek funkcióit!
7. Ön előtt van egy rézcső, egy acél rúd, egy alumínium hasáb. Válassza ki a hozzájuk való csigafúrót és gyakorlásképpen készítsen furatokat.
8. A műhelyben készítsen egy 5 mm-es átmenő furatot egy mellfúróval, majd egy asztali fúrógéppel! Mondja el a tapasztalatát.
9. Gyakorolja a fúrást. Készítsen átmenő furatot több azonos méretű vékony lemezen.
10. A 11. ábrán látható ovális csőkarimán a furatok elkészítéséhez végezze el az előkészületeket!

¹³ Forrás:

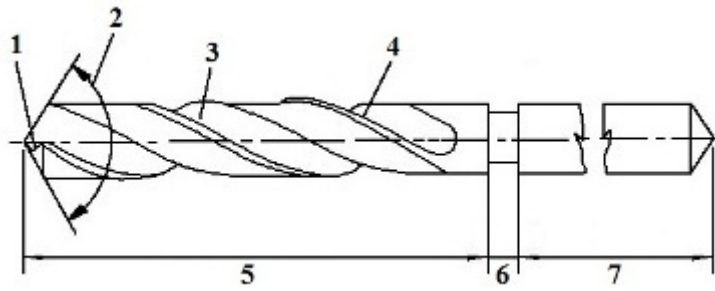


11. ábra

11. A 11. ábrán látható karimába az előzőekben történt bejelölést figyelembe véve készítse el a furatokat!

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK**1. feladat**

A rajzon bejelölt számoknak megfelelően nevezze meg a csigafúró főbb részeit!



23. ábra

1
2
3
4
5
6
7

2. feladat

Írja le mi a horony feladata?

FÚRÁS

3. feladat

Írja le mi végzi a furat megmunkálását?

4. feladat

Fejtse ki írásban mit jelentenek ezek a jelölések H, N, W ?

H: _____

N: _____

W: _____

5. feladat

Nevezze meg a képen látható fúrógépeket és mondja el társának a működésüket! Válaszát írja a kijelölt helyre.

24. ábra _____

25. ábra _____

26. ábra _____



24. ábra.¹⁴



25. ábra.¹⁵

¹⁴ Forrás: www.retronom.hu 2010. 08. 05.

¹⁵ Forrás: www.retronom.hu 2010. 08. 05.



26. ábra.¹⁶

6. feladat

Mondja el mi a különbség az oszlopos és a sugárfúrógép között.

7. feladat

Sorolja fel milyen helyhez kötött fúrógépeket ismer!

¹⁶Forrás: www.retronom.hu 2010. 08. 05.

MEGOLDÁSOK

1. feladat

1. vágóél; 2. csúcshorony; 3. forgácselvezető; 4. vezetőszalag; 5. dolgozó rész; 6. nyak; 7. szár

2. feladat

A fúraskor keletkezett forgács elvezetése és a kenő-hűtőanyag vágóélhez vezetése a horony feladata.

3. feladat

A furat megmunkálását a csigafúró vágóéle végzi. A vágóélet a forgácselvezető homloklapja és hátlapja képezi.

4. feladat

N= Átlagosan forgácsolható szerkezeti anyagok;

H= Átlagosan forgácsolható szerkezeti anyagok

W=Lágy szerkezeti anyagok

5. feladat

24. kézi fúró- furdancs

25. kézi fúró – amerikai

26. kézi fúró

6. feladat

Az állványos fúrógép felépítése hasonlít az oszlopos fúrógépéhez, de a gépteste az oszlop helyett négyszögletes állvány. Az oszlopos fúrógépekkel 25 mm átmérőig , az állványos fúrógéppel 80 mm átmérőig készülhetnek furatok.

7. feladat

Helyhez kötött fúrógépek

- asztali,
- oszlopos,
- állványos,

- sugárfúrógép.

MUNKANYAG

BEFOGÓ ESZKÖZÖK

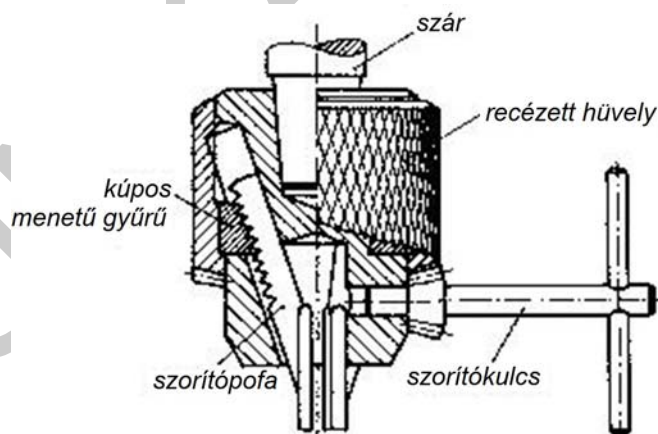
ESETFELVETÉS – MUNKAHELYZET

Ön egy forgácsoló műhelyben dolgozik, s az a feladata, hogy egy munkadarabra a megadott helyekre furatokat készítsen. Ezt csak akkor tudja elvégezni, ha körültekintően végzi el a szerszám (csigafúró) befogását, illetve helyesen rögzíti a megmunkálandó munkadarabot. Ehhez azonban szüksége van a csigafúrók befogására, valamint a munkadarab befogására használt eszközök ismeretére.

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

FÚRÓK BEFOGÁSA

1. Hengeres szárú fúrók befogása

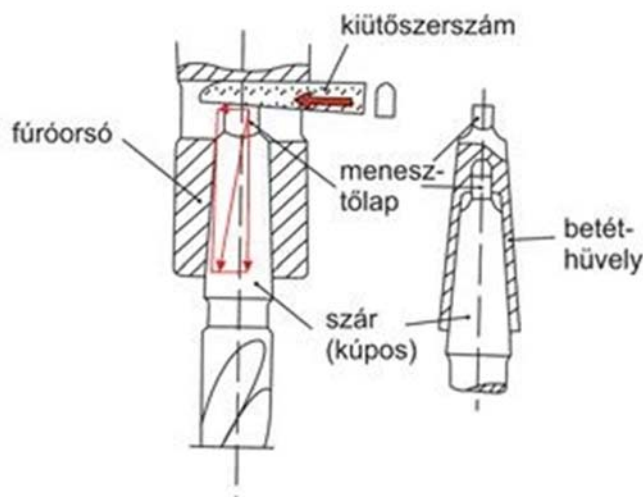


27. ábra. Tokmány¹⁷

¹⁷ Forrás: Dr. Szabó László: Forgácsolás, hegesztés 2010. 06. 25

A fúrókat 16 mm átmérőig hengeres szárral gyártják. A hengeres szárú csigafúrót fúrótokmányba fogják be. A fúrótokmány három, ferde elhelyezésű, egymástól 120°-ra lévő pofából áll, melyek a fúrót szorítják. Ezeket a pofákat egy recézett hüvelybe erősített kúpos menetű gyűrű forgatásával lehet mozgatni. A szorítókulcs forgatásával a pofák lefelé vagy a felfelé mozdulhatnak el. Lefelé mozgatással a fúrót beszorítják, felfelé mozgatással kilazítják.

2. Kúpos szárú fúrók befogása



28. ábra. Kúpos szárú fúró befogása¹⁸

A fúrókat 16 mm átmérőig hengeres szárral gyártják. A hengeres szárú csigafúrót fúrótokmányba fogják be. A fúrótokmány három, ferde elhelyezésű, egymástól 120°-ra lévő pofából áll, melyek a fúrót szorítják. Ezeket a pofákat egy recézett hüvelybe erősített kúpos menetű gyűrű forgatásával lehet mozgatni. A szorítókulcs forgatásával a pofák lefelé vagy a felfelé mozdulhatnak el. Lefelé mozgatással a fúrót beszorítják, felfelé mozgatással kilazítják.

Nagyobb átmérőjű fúrókat kúpos szárral (Morse kúp) készítenek. A kúpos szárú csigafúrót a fúrógép fúróorsó belső kúpjába, a Morse-kúpos furatba fogják be. Amikor a fúróorsó belső kúpja nagyobb, mint a fúró kúpos szára, akkor egy kúpos betéthüvely segítségével oldják meg a befogást. Mivel a Morse kúp önzáró, kiütőszerszám használata szükséges a fúró kilazítására.

3. Gyorsbefogó tokmány

A gyorsbefogó tokmánynál nem kell tokmánykulcs a fúró befogásához, ugyanis a záróhüvely szorítása annak forgatásával érhető el.

¹⁸ Forrás: sdt.sulinet.hu/interaktiv/hegesztes/tananyag/page100896.html (2010. 06. 25.)



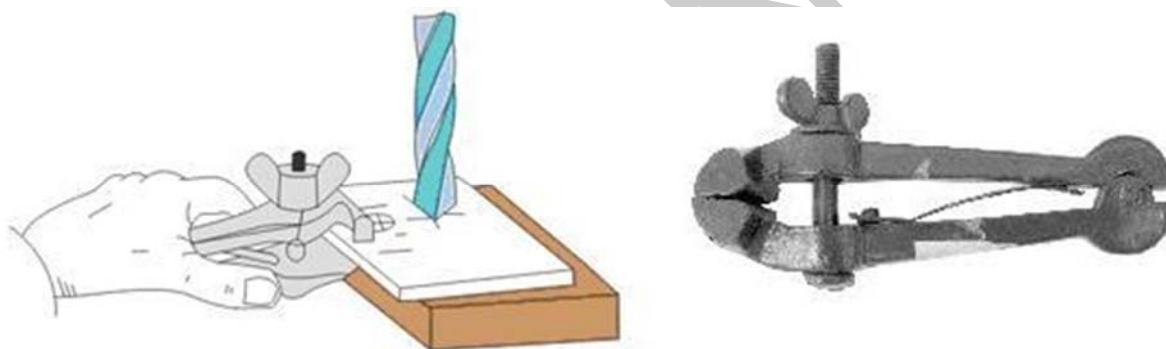
29. ábra. Gyorsbefogó tokmány¹⁹

MUNKADARABOK BEFOGÁSA

A fúrásnál a munkadarabok szilárd rögzítésére a művelet pontos elvégzése és a balesetek elkerülése miatt különféle befogószerzőmokat használnak. Legtöbbjüket a munkapadra, vagy a megmunkáló gépre lehet rögzíteni.

A megmunkálandó munkadarabot

1. Munkadarab befogása sikattyúba



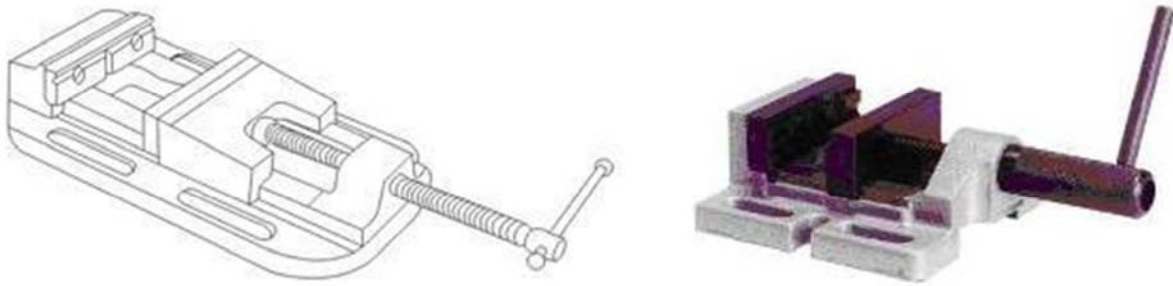
30. ábra. Sikattyú²⁰

Az egyszerű pofás-betétes befogószerzőmokat, más néven a kézi sikattyút kisméretű, vékony lemezek biztonságos és kényelmes megfogásához alkalmazzák. A fúró kifutását a munkadarab alá helyezett fa alátéttel biztosítják.

¹⁹ Forrás: (2010. 06. 25.)

²⁰ Forrás: sdt.sulinet.hu/interaktiv/hegesztes/tananyag/page100896.html , hart.hu (2010. 06. 25)

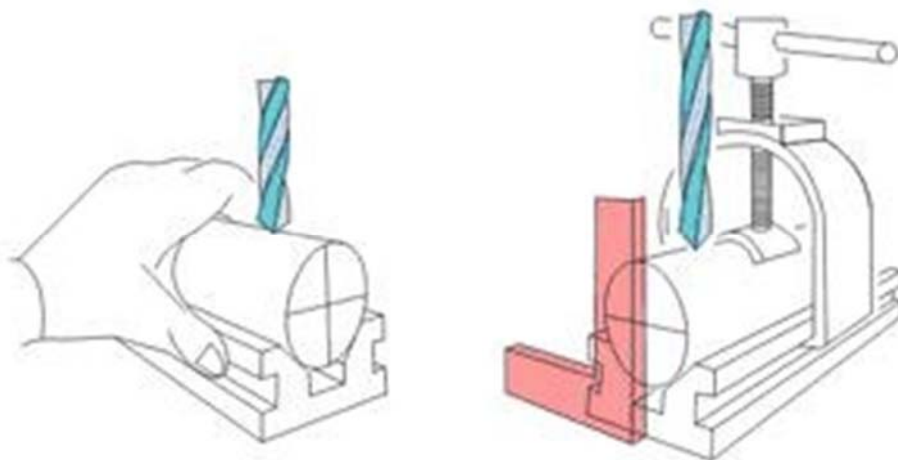
2. Gépsatu



31. ábra. Gépsatu²¹

Gépsatu a lapos, kisebb méretű munkadarabok megfelelő rögzítését biztosítja. A gépsatu pofáknak a kialakítása lehet síkfelületű, lépcsős, prizmás. Billenthető pofákat ékalakú munkadarabok rögzítéséhez használnak. Forgatható kivitelű, dönthető satut különböző irányú furatok fúrásánál használnak.

3. Prizmabetétes satu



32. ábra. Szorítókenyeles prizma²²

A prizmát, vagy prizmabetétes satut hengeres munkadarabok befogására alkalmazzák. A hengeres munkadarab legbiztonságosabb befogását a szorítókenyeles prizma biztosítja, amely egyúttal megakadályozza az elfordulást és a tengelyirányú elmozdulást.

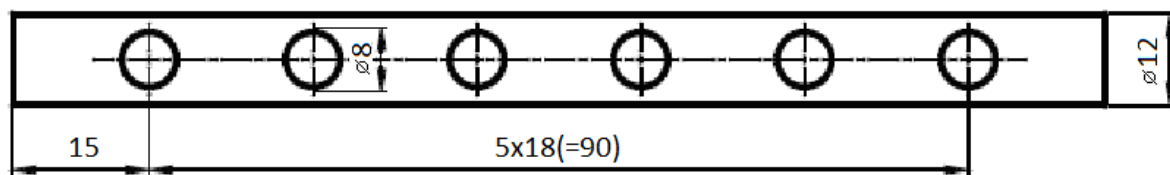
²¹ Forrás: sdt.sulinet.hu/interaktiv/hegesztes/tananyag/page100896.html ; sidex.hu (2010. 06.25.)

²² Forrás: (2010.06.25)

Nagyobb munkadarabokat csavarkötéssel kell rögzíteni a fúrógép asztalához vagy egy állványhoz.

TANULÁSIRÁNYÍTÓ

1. Társa furatot készít, de fúrás közben a befogó tokmányból kiesett a fúró. Magyarozza el neki, milyen hibát követett el.
2. Többféle átmérőjű furatot kell készítenie, ezért a fúrótokmányba befogott fúrót ki kell cserélni. Végezze el ezt a műveletet. Milyen eszközt kell használnia?
3. 500 mm hosszú acélrúdba kell 8 mm-es furatokat készítenie. Válassza ki a munkadarab megfelelő befogására szolgáló eszközt, majd végezze el a fúrást.
4. Kisméretű munkadarabra kell furatokat készítenie. Válassza ki a munkadarab megfelelő befogására szolgáló eszközt, majd végezze el a fúrást.
5. Kúpos szárú csigafúrót kell befognia, de a fúró kúpos szára kisebb, a fúróorsó belső kúpja, ezért mozog benne. A fúrást azonban el kell végeznie. Oldja meg ezt a problémát!
6. Az interneten keressen ábrákat a kiütőszerszám alkalmazásáról. Magyarozza el társainak, milyen célt szolgál a kiütőszerszám!
7. Keressen az interneten fúrógépsatukat! Készítsen kiselőadást a használatukról!
8. A 13. ábrán látható 120 mm hosszú acélrúdba a megadott méretekkkel furatokat kell készítenie. Válassza ki a megfelelő befogószerszámot, fúrót és végezze el a műveletet!



13. ábra

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

1. feladat

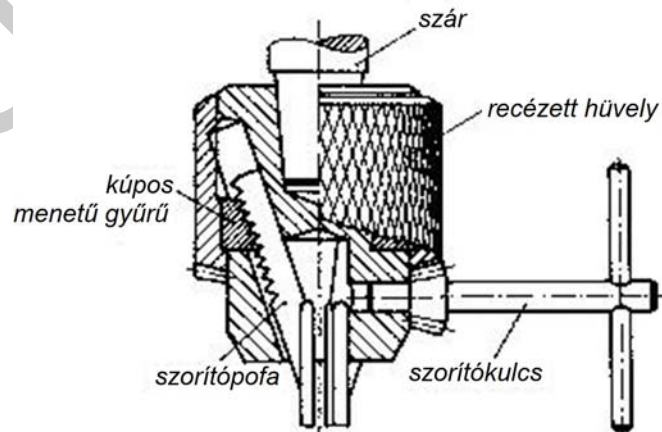
Hogyan fogják be a hengeres szárú fúrókat? Válaszát írja a kijelölt helyre.

2. feladat

Hogyan fogják be a kúpos szárú fúrókat? Válaszát írja a kijelölt helyre.

3. feladat

Milyen fúrószár befogására alkalmas a következő tokmány? Válaszát írja a kijelölt helyre.



27. ábra

4. feladat

Mondjon példákat a munkadarabok befogására?

5. feladat

Milyen befogó készüléket ábrázol a kép? Válaszát írja a kijelölt helyre.

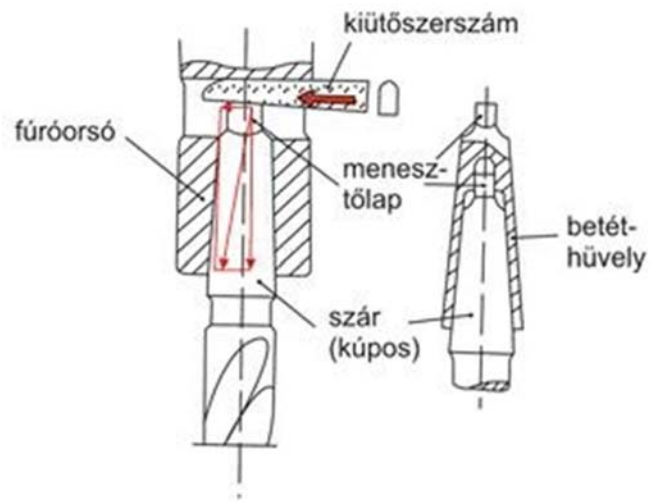


33. ábra.²³

6. feladat

Fogalmazza meg mi a szerepe a képen látható kiütőszerszámnak?

²³ Forrás: www.shop.stanley.hu 2010. 08 05.



28. ábra

MEGOLDÁSOK

1. feladat

A hengeres szárú csigafúrót fúrótokmányba fogják be. A fúrótokmány három, ferde elhelyezésű, egymástól 120°-ra lévő pofából áll, melyek a fúrót szorítják. Ezeket a pofákat egy recézett hüvelybe erősített kúpos menetű gyűrű forgatásával lehet mozgatni. A szorítókulcs forgatásával a pofák lefelé vagy a felfelé mozdulhatnak el. Lefelé mozgatással a fúrót beszorítják, felfelé mozgatással kilazítják.

2. feladat

A kúpos szárú csigafúrót a fúrógép fúróorsó belső kúpjába, a Morse-kúpos furatba fogják be. Amikor a fúróorsó belső kúpja nagyobb, mint a fúró kúpos szára, akkor egy kúpos betéthüvely segítségével oldják meg a befogást. Mivel a Morse kúp önzáró, kiütőszerszám használata szükséges a fúró kilazítására.

3. feladat

Hengeres szárú fúrók befogására alkalmas a képen látható tokmány.

4. feladat

A munkadarabok befogása függ a munkadarab méretétől, alakjától. Hengeres munkadarabokat prizmákba, vagy prizmabetétes satukba, a kisméretű munkadarabot sikattyúba, a lapos, kisebb méretű munkadarabok gépsatuba kell befogni.

5. feladat

Fúrógépre szerelhető gépi satut látunk a rajzon.

6. feladat

Nagyobb átmérőjű fúrókat kúpos szárral (Morse kúp) készítenek. A kúpos szárú csigafúrót a fúrógép fúróorsó belső kúpjába, a Morse-kúpos furatba fogják be. Amikor a fúróorsó belső kúpja nagyobb, mint a fúró kúpos szára, akkor egy kúpos betéthüvely segítségével oldják meg a befogást. Mivel a Morse kúp önzáró, kiütőszerszám használata szükséges a fúró kilazítására.

MUNKAVÉDELEM, BALESETVÉDELEM

ESETFELVETÉS – MUNKAHELYZET

Ön nemrég dolgozik egy forgácsoló műhelyben, s azt a feladatot kapta, hogy egy kisméretű munkadarabba két furatot kell elkészítenie. Új dolgozóként gyűjtötte a tapasztalatokat az idősebb kollégáktól, ezért ezt a kapott feladatot is úgy oldotta meg, ahogy látta az idősebb kollégától. A fúráshoz a munkadarabot kézzel fogta le, majd a művelet befejezése után megfogta a munkadarabot.



34. ábra. Baleset fúrás közben

1. Milyen hibákat vétett Ön is és az idősebb dolgozó is?
2. Helyesen történt a munkadarab rögzítése?
3. Munkavédelmi szempontból mit kell tudni a munkadarabok rögzítéséről?
4. Milyen balesetet okozhat a helytelenül megválasztott befogóeszköz?
5. Milyen munkavédelmi eszközök használata ajánlatos?
6. Milyen munkavédelmi szabályokat kell betartani a fúráskor?

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

A fúrás szakszerű és biztonságos elvégzéséhez elengedhetetlen a munkadarab és a fúró megfelelő befogása, rögzítése. A fúrókat a száruknak megfelelő befogóeszközbe kell rögzíteni, a munkadarabot pedig a méretétől függően rögzítik a megfelelő befogóeszközökkel.

Fontos szabályok, amiket be kell tartani a fúrás végzésekor:

- Lemezek fúrásakor a megfelelő szilárd alátámasztás és az anyag rögzítése elengedhetetlen.
- Tilos a forgó fúró közelébe nyúlni.
- Kisebb munkadarabok fúrását mindig befogóeszköz segítségével kell végezni.
- A megmunkálandó munkadarab kézzel történő rögzítése nem biztosít megfelelő rögzítést. Amikor a fúró átér az anyagon a kézzel rögzített munkadarabot a fúró felrántja, és a munkadarab a fúróval együtt forogni fog. A forgó munkadarab balesetveszélyes, kézsérülést, súlyos balesetet okozhat! A kézzel fogott munkadarabot a forgács megszorulásakor is kikaphatja a fúró a dolgozó kezéből.
- Amikor befejeződött a fúrás a fúrószerszám és a munkadarab forró, ezért tilos megfogni, mert égési sérülést okozhatnak.
- A forgácsot nem szabad kézzel eltávolítani, mert sérülést okozhat.
- A gépet ne hagyja magában járni.
- A munka megkezdése előtt mindig ellenőrizni kell, hogy a szorítókulcsot a tokmányból kivette-e a készülékből, mert ha bent marad, akkor a gép bekapcsolása után kirepül, s ez balesetet okozhat.
- Fúrásakor mindig viseljen védőszemüveget szemsérülést megelőzésére. A forgó gép a hosszú a haja belekaphatja, ennek elkerülése fogja össze, vagy dugja sapka alá. Ékszert vagy lógó ruházatot se hordjon munkavégzés közben, mert ezek beakadhatnak.

A helytelenül leszorított munkadarabot a fúró felkaphatja, ekkor az a fúróval együtt forog, ami balesetet okozhat. A fúrásakor felmelegedett munkadarabot, fúrót megfogni nem szabad. Mindig a munkadarab méretének, alakjának megfelelően kell leszorítani a munkadarabot! Mindig használja a megfelelő védőeszközöket és munkaruházatot!

TANULÁSIRÁNYÍTÓ

1. Olvassa el a szakmai információtartalmat. A szöveg olvasása után foglalja össze saját szavaival a fúrás legfontosabb balesetvédelmi feladatait.
2. Ön a művezető és azt látja, hogy a műhelyben a egy dolgozó gyűrűvel a kezén, nyakában nyakláncsal akarja elkezdni a forgácsolást. Mondja el mit csinál ilyenkor és miért?
3. Készítsen szemléltető táblát a fúrás legfontosabb munkavédelmi szabályairól!

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

1. feladat

Miért nem szabad a forgácsot kézzel eltávolítani? Válaszát írja a kijelölt helyre!

2. feladat

Milyen egyéni védőeszközöket kell használni és miért fúrásnál? Válaszát írja a kijelölt helyre!

3. feladat

Fúrás közben fúrószárat kell cserélnie. Mire kell ügyelnie a tevékenysége közben és miért? Válaszát írja a kijelölt helyre!

4. feladat

Miért kell fúrás előtt rögzíteni a munkadarabot? Válaszát írja a kijelölt helyre!

MUNKANYAG

MEGOLDÁSOK

1. feladat

A forgács nem szabad kézzel történő eltávolítása, kézsérülést okozhat.

2. feladat

Fúráskor mindig viseljen védőszemüveget, mert a kirepülő forgács szemsérülést okozhat. A forgó gép a hosszú a haja belekaphatja, ennek elkerülése sapkát vagy kendőt kell használni. Ékszert vagy lógó ruházatot se hordjon munkavégzés közben, mert ezek beakadhatnak.

3. feladat

A munka megkezdése előtt mindig ellenőrizni kell, hogy a szorítókulcsot a tokmányból kivette-e a készülékből, mert ha bent marad, akkor a gép bekapcsolása után kirepül, s ez balesetet okozhat.

4. feladat

A munkadarab nem kellően történő rögzítése miatt a munkadarabot a fúró felránthatja, és a munkadarab a fúróval együtt forogni fog. A forgó munkadarab balesetveszélyes, kézsérülést, súlyos balesetet okozhat!

FÚRÓK HÚTÉSE KENÉSE

ESETFELVETÉS – MUNKAHELYZET

Az ismerőse lakásfelújítást végez, a lakás összes küszöbére fém küszöbléceket akarnak felszerelni. A barkácsboltban csak furat nélküli küszöbléceket kaptak, ezért a rögzítéshez szükséges furatokat otthon kell elkészíteni. Ebben segít Ön. A munka gyorsítása érdekében egyszerre 5-5 lécre fúr 4-4 furatot, de a harmadik köteg fúrása közben nagyon felmelegedett a munkadarab és a fúró. Mit kell tennie, hogy zökkenőmentesen folytathassa a munkát?

Mivel küszöbölhető ki a fúró melegedése?

Mi határozza meg, hogy milyen hűtő és kenőanyagokat használhat?

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

A fúrás nagyon gyors forgácsolási alakítás, így a művelet végzése közben a csigafúró felmelegszik. Ennek oka, hogy a fúró a furat falához, a keletkezett forgács pedig a fúróhoz súrlódik. A fúrás közben keletkezett hőnek csak egy részét vezeti el a keletkezett forgács, ezért melegszik a szerszám és a munkadarab. Ez a melegedés károsítja a fúrószerszám életét, nehezíti a forgácsleválasztást, a munkadarab alakját. Ezen hibák elkerülése miatt szükséges a munkadarab anyagának megfelelő hűtő kenő folyadék alkalmazása. A hűtőanyagot folyamatosan kell a fúrt felülethez juttatni és ellenőrizni, mennyiségét. Hideg vízben tilos lehűteni a felmelegedett fúrót, mert a fúróban repedések keletkezhetnek.

A fúrási hatékonyság növelése és a forgácselvezetés optimalizálása, és ezáltal a magasabb termelékenység érdekében belső hűtőcsatornás változatban is kaphatók a fúrók. A kézi fúrógépeknél nem mindig lehet a hűtést megvalósítani. Ezért olyan kialakítású fúrót kell választani, amely biztosítja a gyors forgácselvezetést.

1. Hűtés-kenés hatása:

- Megnöveli a szerszám élettartama
- Csökken a súrlódás a munkadarab és a szerszám között,
- Könnyebb a forgács eltávolítása
- Javul a fúrás felületi minősége
- A fúrás közben fejlődő hő elvezeti

2. A hűtő–kenőanyagok fajtái

Víz tartalmú hűtő–kenőanyagok az olaj–víz emulziók: egymással nem keveredő folyadékok elegyei. A hozzáadott emulzió képzők hatására az olaj a vízben apró cseppekre bomlik. A fúráshoz használatos emulziók az olaj és a víz általában 1:5 arányú keverékei, amit lehet kevesebb olajtartalommal is készíteni, de legalább 1:20 arányban kell az olajat adagolni.

Az alacsony viszkozitású (kis sűrűség, híg) hűtő–kenőanyagok elsősorban a hőelvezető képességük miatt figyelemreméltóak. A nagy viszkozitású (sűrű) hűtő–kenőanyagok a nehezebb forgácsolási munkáknál biztosítanak jó kenőanyag nyomószilárdságot.

Hűtő–kenő anyagok:

- Vízalapú hűtőanyagok: olaj–víz emulziók, ahol a keverék 1:5 arányú
- Víz nélküli, olajalapú hűtőanyagok oldott szappant tartalmaznak 5–25% arányban
- állati olajok, növényi olajok, petróleum

A különböző anyagokhoz más–más hűtő–kenő anyag szükséges.

Szerkezeti acél 5 % emulzió

Ötvözött acél 20% emulzió

Öntött vas szárazon vagy 5% emulzió

Alumínium 5% vagy petróleum

A hűtő kenő folyadék feladata a munkadarab és a szerszám között csökkenteni a súrlódást, azaz kenjen, valamint a forgácsolás során keletkezett hőt elvezetni, azaz hűtsön. A hűtés és a kenés mellett a hűtő kenő folyadék feladata a forgács lemosása és kiszállítása a furatból.

TANULÁSIRÁNYÍTÓ

1. A műhelyben furatokat kell készítenie. A fúrásnál a fúrószerszám felmelegedett. Sietnie kell a munkával, ezért vízben hűti le a fúrót, s folytatná a fúrást, de a fúró eltörött. Magyarázza el mi lehet a törés oka.
2. Ön előtt állnak a különböző hűtőanyagokat (olaj– víz emulzió, petróleum, állati olaj) tartalmazó edények. Válassza ki a megfelelő kenőanyagot a szerkezeti acél fúrásához.
3. Készítsen megfelelő arányú olaj–víz emulzió keverékét.
4. A műhelyben a tanuló társa fúrást végez, időnként juttat hűtőanyagot a fúróhoz. Mire figyelmezteti a társát?

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK**1. feladat**

Milyen hibát okozhat a hűtés elmaradása fúráskor? Válaszát írja a kijelölt helyre!

2. feladat

Milyen hűtő- kenő anyagot használnak az alumínium munkadarab fúrásához? Válaszát írja a kijelölt helyre!

3. feladat

Milyen hatásai vannak a hűtő- kenő anyagok használatának? Válaszát írja a kijelölt helyre!

MEGOLDÁSOK

1. feladat

Mivel a fúrás közben keletkezett hőnek csak egy részét vezeti el a keletkezett forgács, ezért melegszik a szerszám és a munkadarab. Ez a melegedés károsítja a fúrószerszám életét, nehezíti a forgácsleválasztást, a munkadarab alakját.

2. feladat

Az alumínium munkadarab fúrásához 5% emulziót vagy petróleum hűtő- kenő anyagot használnak.

3. feladat

A hűtő- kenő anyagok használatának hatásai

- Megnöveli a szerszám élettartama
- Csökken a súrlódás a munkadarab és a szerszámél között,
- Könnyebb a forgács eltávolítása
- Javul a fúrás felületi minősége
- A fúrás közben fejlődő hőt elvezeti

IRODALOMJEGYZÉK**FELHASZNÁLT IRODALOM**

Frischherz-Skop – Fémtechnológia 1. B+V Lap- és Könyvkiadó 1997.

Harmaci Kárpoly- Plósz Antal- Szabó Endre Fémipari alpműveletek elmélete és gyakorlata
Tankönyvmester Kiadó 2008.

AJÁNLOTT IRODALOM

Harmaci Kárpoly- Plósz Antal- Szabó Endre Fémipari alpműveletek elmélete és gyakorlata
Tankönyvmester Kiadó 2008.

MUNKANYAG

A(z) 0111-06 modul 022-es szakmai tankönyvi tartalomeleme felhasználható az alábbi szakképesítésekhez:

A szakképesítés OKJ azonosító száma:	A szakképesítés megnevezése

A szakmai tankönyvi tartalomelem feldolgozásához ajánlott óraszám:
30 óra

MUNKKANYAG

MUNKANYAG

A kiadvány az Új Magyarország Fejlesztési Terv
TÁMOP 2.2.1 08/1–2008–0002 „A képzés minőségének és tartalmának
fejlesztése” keretében készült.

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

Kiadja a Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet
1085 Budapest, Baross u. 52.
Telefon: (1) 210–1065, Fax: (1) 210–1063

Felelős kiadó:
Nagy László főigazgató

MUNKKANYAG