

Óbuda Egyetem
Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnök Kar
Anyagtudományi és Gyártástechnológiai Intézet



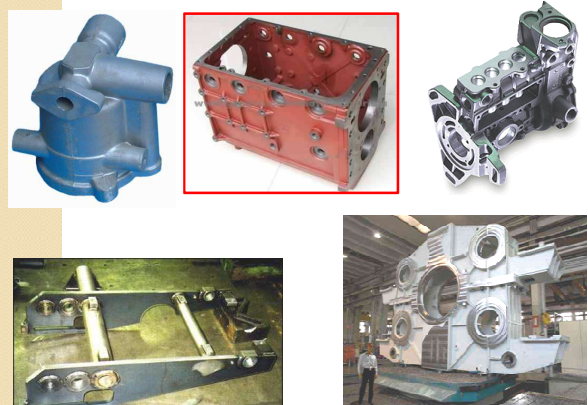
Forgácsolás technológia számítógépes tervezése I. BAGFS15NNC/NLC

12 – Házak, állványok, géptestek megmunkálása

Dr. Mikó Balázs
miko.balazs@bgk.uni-obuda.hu

KÖVETELMÉNYEK

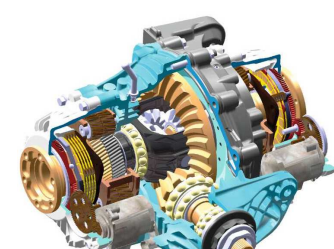
Forgácsolás technológia számítógépes tervezése I. 2



Forgácsolás technológia számítógépes tervezése I. 3

Házak, állványok, géptestek

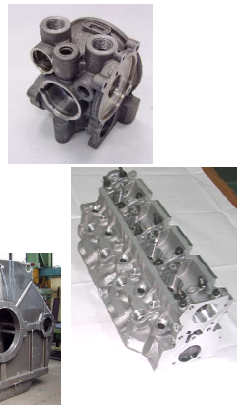
- Feladatuk: az alkatrészeket egy szerkezetté fogják össze
- Kiterjedt méretű alkatrészek
- A furatok és sík felületek helyzete alapvető a gép működése szempontjából
- Anyaguk:
 - Öntött vas
 - Acélöntvény
 - Alumínium öntvény
 - Hegesztett lemezszerkezet



Forgácsolás technológia számítógépes tervezése I. 4

Előgyártmányok

- Nyomásos öntés
 - Kis méret, Al,
 - Nagy darabszám
- Homokformába öntés
 - Nagyobb méret, öv, aő
 - Egyedi: kézi formázás
 - Sorozat: gépi formázás
- Hegesztés
 - Nagy méret



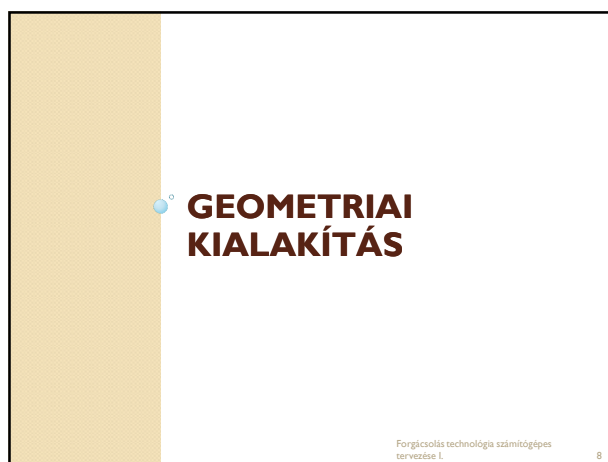
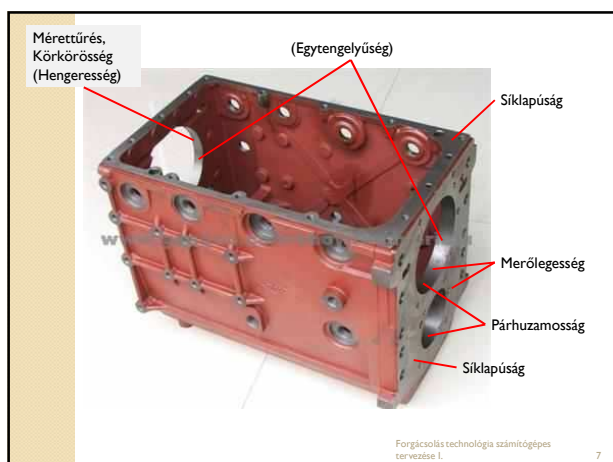
Forgácsolás technológia számítógépes tervezése I. 5

Pontossági követelmények

- Furatok méretpontossága és alakhűsége
- Síkfelületek síklapúsága
- Furatközéppontok helyzetpontossága
- Furatközépvonalak párhuzamossága
- Furatok egytengelyűsége
- Homlokfelületek merőlegessége



Forgácsolás technológia számítógépes tervezése I. 6



Öntött alkatrészek

- Osztás
- Magok kialakítása
- Falvastagság, átmenet
- Lekerekítések
- Merevítő bordák
- Segédházisok

Forgácsolás technológia számítógépes tervezése I. 9

Öntéshelyes konstrukció

A gyártási alakot az anyag sajátosságainak megfelelően kell megszerkeszteni.

Az öntött fémek nyomószilárdsága nagyobb, mint a szakítószilárdsága. Annak érdekében, hogy az anyag gazdaságosan legyen kihasználható, a bordákat, merevítéseket stb. úgy kell elhelyezni, hogy a külső erők csak nyomófeszültségeket hozzanak létre.

Ha idomszerelvényeket hajlításra vesznek igénybe, akkor a legnagyobb húzófeszültségek a határterületeken lépnek fel. A határterületeket tehát anyagvastagítással meg kell erősíteni. Az anyag legkedvezőbbben a lapos felületek vastagításával hasznosítható, mert ezek könnyebben formázhatók be, ezenkívül minták is olcsóbban állíthatók elő, mint a kerek- vagy félkerek vastagításoké.

Forgácsolás technológia számítógépes tervezése I. 10

A gyártási alakot az öntési eljárás követelményeinek megfelelően – öntésre célszerűen – kell megszerkeszteni.

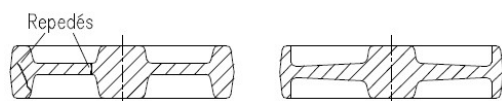
Mindazonon a helyeken, ahol anyaghalmozódás van, szivódások keletkeznek. Ilyenek gyakran az átmeneti szakaszokon jönnek létre, ha a lekerekítések túlságosan nagy sugárral készülnek. Sugárméretük $r \sim 1/3 \dots 1/4$ s (falvastagság) választandó. Ha az átmenetek nagyon hirtelenek, könnyen repedések keletkeznek és egy vékony fal egy vastag falhoz csatlakozik. Ezért fokozatos, ferde átmeneteket kell kialakítani, amelyek kúposága $\sim 1:4$.

Forgácsolás technológia számítógépes tervezése I. 11

A beöntésnél a folyékony munkaanyag alulról emelkedik felfelé. Ha az anyag nagyobb vízszintes térbe lép, akkor elveszi összetartását, ezenkívül a tér felső részén gyűlnek össze a légbuborékok. A felületen beszakadások és hiányos tömörségű helyek keletkeznek; a munkaanyag alacsony szilárdságú és csúnya felületű lesz.

Ha valamely munkadarab egyes részei nem egyszerre hűlnek le, akkor nagy öntési feszültségek, ha pedig a felületek elhúzódnak, repedések keletkeznek. Ilyen feszültségek legbiztosabban azáltal kerülhetők el, ha a falvastagságokat egyenlőre veszik.

Forgácsolás technológia számítógépes tervezése I. 12

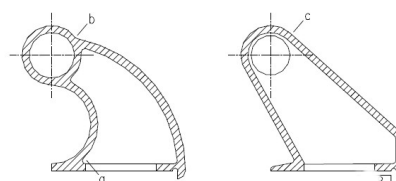


A kerék koszorúja csak azután szilárdul meg, amikor a gerinctárcsa már lehűt és nem képes utánaengedni, ezért repedések keletkezése elkerülhetetlen. A szerkesztőnek a koszorút és az agyat emiatt lehetőleg vékonyra, a tárcsát viszont vastagodó alakban kell tervezni, vagy pedig a tárcsát ferdén kell elhelyeznie. Ez esetben, ha a koszorú később hűlt le és a tárcsát feszíti, akkor felfelé utánaengedhet.

Forgácsolás technológia számítógépes tervezése I.

13

A minták és a magok lehetőleg egyszerű alakúak legyenek



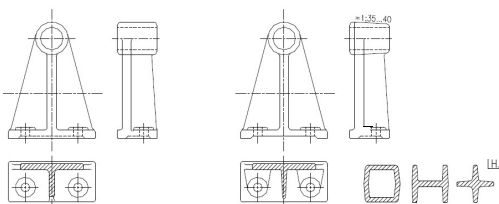
Az egyenes felületekkel ellátott minták sokkal olcsóbban állíthatók el, mint a hajlított alakúak.

Ugyanez vonatkozik a magsekrények előállítására is. A holt sarkok (a) különösképpen kerülendők, úgyszintén a bemélyedések (b), mert ezek drágítják az elkészítést. Ezért ha más okok nem szólnak ellene, sima síkfelületeket kis lekerekítéssel, átmeneteket hengeres felületekbe pedig érintőlegesen kell kiképezni.

Forgácsolás technológia számítógépes tervezése I.

14

A befomázás messzemenően megkönnyítendő



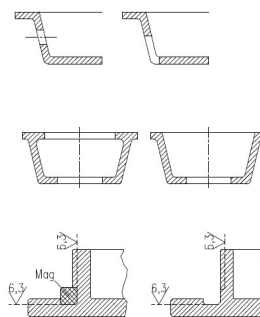
Ha az osztási síkot meghatározták, akkor a külső felületeket kúposan kell kiképezni, hogy a minták a formából könnyen kiemelhetők legyenek.

A kúposágot a rajzon feltétlenül jelezni kell. A dőlés kb. 2 fok, tehát 1:25...1:50 között fekszik. A keresztbordákat is úgy kell szerkeszteni, hogy a befomázást ne nehezítsék meg.

Forgácsolás technológia számítógépes tervezése I.

15

Alámetészek és magok kerülendők

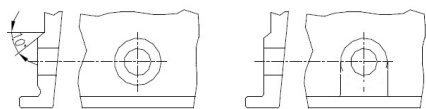


A magok drágák, ezenkívül megnehezítik a befomázást. Nyitott keresztmetszeteket kell választani és a szükséges nyílásokat úgy kell elhelyezni, hogy magokra ne legyen szükség.

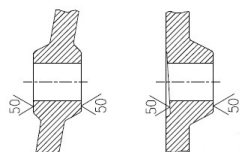
A munkalécet is gyakran úgy szerkesztik, hogy magok szükségesek. Sok esetben azonban a munkalécet mellőzhető és a tömör anyagba munkálható be.

Forgácsolás technológia számítógépes tervezése I.

16



Ha a ráhelyezett részek nem kerülhetők el, akkor azokat jól le kell ferdíteni (kb. 30 fok). A formázás szempontjából azonban jobb, ha a mintán egy sima felületet hozunk létre, miáltal a ráhelyezett rész felesleges és formázás, valamint a tisztítás munkája egyszerűbb.

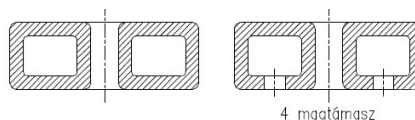


Két szem egy falnak két oldalán helyettesítendő egy szemmel és egy súllyezéssel.

Forgácsolás technológia számítógépes tervezése I.

17

A magok biztos feltámasztással építendők be



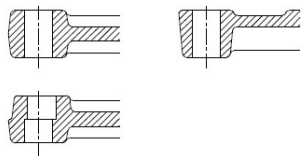
4 magtámasz

A magtámaszok könnyen tömitetlen helyeket eredményeznek. Ezenkívül a magok nem eléggé biztosan fekszenek fel és pontatlan méretek állhatnak elő. Ezért már a szerkesztésnél kellő számú maglyukról kell gondoskodni még abban az esetben is, ha ez gyakran azzal a hátránnyal jár, hogy a munkadarabban a nyílásokat később ismét be kell zárni.

Forgácsolás technológia számítógépes tervezése I.

18

Az osztási sorja rajta a méretpontosságot és a külső megjelenést

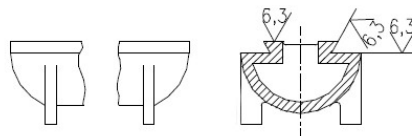


Az osztási sítot úgy kell elhelyezni, hogy a befornázás egyszerű és olcsó legyen. Fontos továbbá az is, hogy a megmunkálatlan felületeknek jó külsejük és méretpontosságuk legyen és osztási sorják ne vágják őket. Ezenkívül mindig fennáll annak veszélye is, hogy a formaszekrények egymáshoz viszonyítva eltolódnak és ezáltal a méretpontosság még rosszabbodik.

Forgácsolás technológia számítógépes tervezése I.

19

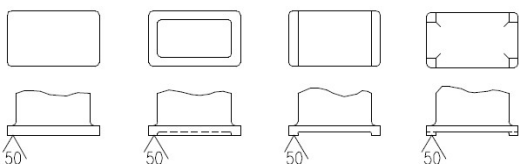
A következő forgácsoló megmunkálás megkönnyítendő



Minden forgácsoló megmunkálás fontos előfeltétele, hogy a munkadarab jól és biztosan legyen befogható. Különösen öntvényeknél fordul gyakran elő, hogy a munkadarabnak egy lekerekített, tehát alkalatlan felületen kell felfeküdnie. Ilyen esetekben támaszokat kell önteni, amelyek a megmunkálás után eltávolíthatók.

Forgácsolás technológia számítógépes tervezése I.

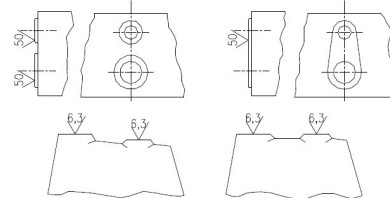
20



A nagy támaszfelületeket osszuk meg. Ha a felületet kikönnytük, akkor a forgácsolási megmunkálás munkaideje általában nem csökken, mert a marónak vagy a gyalukésnek a teljes felületen át kell futni. Mindkét célszerű kivitelnél viszont jelentős munkaidő takarítható meg, mivel csak keskeny léceket kell forgácsolással megmunkálni.

Forgácsolás technológia számítógépes tervezése I.

21

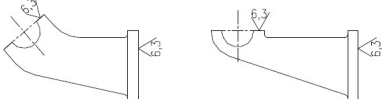


A szorosan egymás mellett fekvő felületeket, mint pl. szemeket, egyesítsük egy felületté. A munkadarab szempontjából a megszakítás nélküli vágás kedvezőbb, azonkívül a mintán egy ráhelyezett szem megtakarítható. (Ha viszont a szemek súllyesztéssel munkálandók meg, akkor a két szem egyesítése helytelen lenne.)

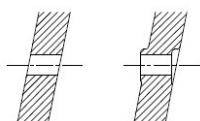
Az egymáshoz köze fekvő felületek minden esetre azonos magasságúak legyenek. Ezáltal a mellékidők csökkenthetők, mert a szerszámot csak egyszer kell beállítani. Azonkívül a forgácsolási idő is csökken, ha a szerszám egyidejűleg valamennyi felületen végigfuthat.

Forgácsolás technológia számítógépes tervezése I.

22



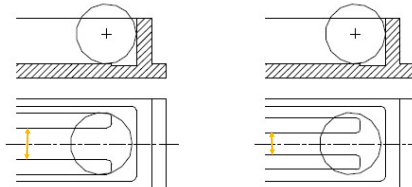
Ferde helyzetű megmunkálási felületek a műhely szempontjából mindig kedvezőtlenek, mert a munkadarabokat csaknem mindig különleges készülékbe kell befogni, vagy legalábbis befogásuk nehéz. A megmunkálási felületek tehát azonos síkokban és egymáshoz derékszögben helyezkedjenek el.



Ha a felületeket ferde irányból kell megfúrni, akkor a szerszámok könnyen törnek, vagy elvezetődnek. Ilyen esetben szemeket kell alkalmazni, vagy a falakat vastagabbra kivitelezni, hogy a felületek súllyesztethetők legyenek.

Forgácsolás technológia számítógépes tervezése I.

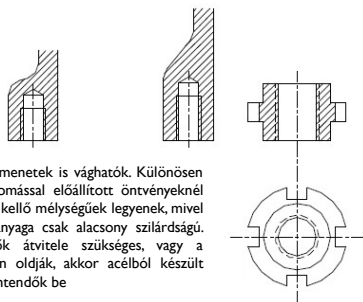
23



A megmunkálendő felületek hozzáférhetően fekdjenek, hogy a szerszámmal jól legyenek elérhetők. A helytelen kivitelnél a megmunkálás sem palástmaróval, sem homlokmaróval nem végezhető el. Ha a megmunkálendő léceknek szorosan a falig kell érniük, akkor azokat egymáshoz közelebb kell elhelyezni; így a megmunkálás homlokmaróval is elvégezhető.

Forgácsolás technológia számítógépes tervezése I.

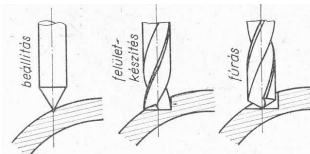
24



Öntvénytestekbe menetek is vágathók. Különösen könnyűfém és nyomással előállított öntvényeknél azonban a furatok kellő mélységűek legyenek, mivel ezen öntvények anyaga csak alacsony szilárdságú. Ha nagyobb erők átvitele szükséges, vagy a csavarokat gyakran oldják, akkor acélból készült menetperselyek öntendők be

Forgácsolás technológia számítógépes tervezése I.

25

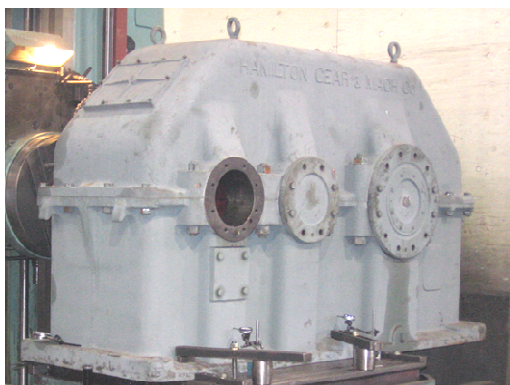


A csigafúró ferde kifutása mindenkor veszélyes, és annak elfutását eredményezheti. Tehát nemcsak a jó fúrás-kezdésről hanem a jó kifutásról is gondoskodni kell.



Forgácsolás technológia számítógépes tervezése I.

26



Forgácsolás technológia számítógépes tervezése I.

27



Forgácsolás technológia számítógépes tervezése I.

28



Forgácsolás technológia számítógépes tervezése I.

29

Hegesztett házak

- Egyszerű elemek
- Hegeszthetőség (anyagválasztás)
- Hozzáférés

Forgácsolás technológia számítógépes tervezése I.

30



Forgácsolás technológia számítógépes tervezése I.

31

GYÁRTÁSI SAJÁTOSSÁGOK

Forgácsolás technológia számítógépes tervezése I.

32

Bázisok

- Szerkesztési és technológiai bázis essen egybe
- Főbázis: nagy kiterjedésű sík felület

Forgácsolás technológia számítógépes tervezése I.

33

Tipikus műveleti sorrend – öntött ház

1. Nyers darab bemérése, előrajzolás: ráhagyások elosztása, furatközéppontok, középsíkok meghatározása, jelölése
2. A főbázissal párhuzamos síkok nagyolása és simítása
3. Főbázis nagyolása, simítása
4. Homlokfelületek megmunkálása főbázisról
5. Hosszfuratok nagyolása, simítása főbázisról
6. Hosszfuratok finomfelületi megmunkálása főbázisról
7. Keresztfuratok megmunkálása főbázisról
8. A főbázison lévő furatok megmunkálás segédbázisról
9. Egyéb furatok megmunkálása
10. Ellenőrzés

Forgácsolás technológia számítógépes tervezése I.

34

Tipikus műveleti sorrend – hegesztet ház

1. A hegesztendő lemezek kiszabása
2. Lemezek előkészítése (leélezés)
3. Összeállítás, tűzés
4. Készre hegesztés
5. Feszültségmentesítő hőkezelés
6. Előrajzolás, bemérés
7. ... (ld. Öntött ház)

Forgácsolás technológia számítógépes tervezése I.

35

Szerszámgépek

- Vízszintes megmunkáló központ
- Függőleges megmunkáló központ
- Portál marógép



Forgácsolás technológia számítógépes tervezése I.

36

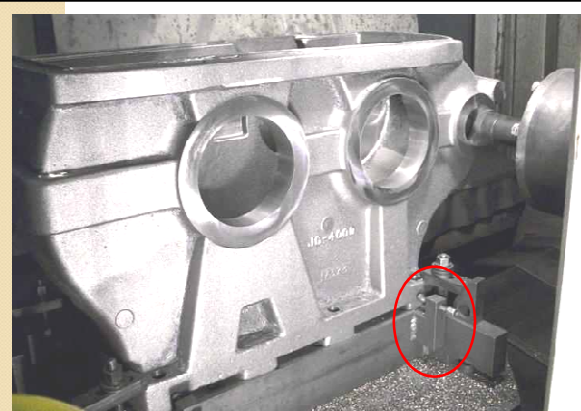
Készülékezés

- Közvetlenül asztalra szorítva
- Bemérés, beállító elemek
- Tájoló és támasztó elemek



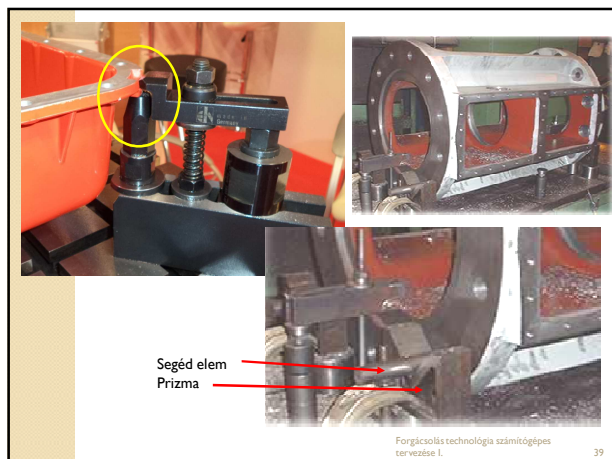
Forgácsolás technológia számítógépes tervezése I.

37



Forgácsolás technológia számítógépes tervezése I.

38



Forgácsolás technológia számítógépes tervezése I.

39



Forgácsolás technológia számítógépes tervezése I.

40



Forgácsolás technológia számítógépes tervezése I.

41

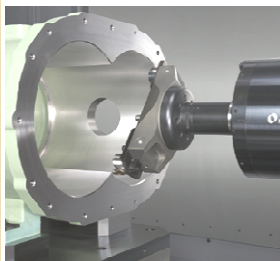


Forgácsolás technológia számítógépes tervezése I.

42

Furatok megmunkálása

- Fúrás
- NC marás
- Kiesztergálás



Forgácsolás technológia számítógépes tervezése I.

43

Magyar – angol szószedet

Hajtómű ház – Gear box
 Öntés homokformába – Sand cast
 Készülék – Fixture
 Megmunkáló központ – Machining center
 Furat kiesztergálás – Boring
 Tűrés – Tolerance

Forgácsolás technológia számítógépes tervezése I.

44