



Szabó László

Nem oldható kötések alkalmazása, szerszámai, technológiája

NSZFI
NEMZETI SZAKKÉPZÉSI
ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI INTÉZET

A követelménymodul megnevezése:
Épületgépészeti alapeladatok

A követelménymodul száma: 0109-06 A tartomelem azonosító száma és célcsoportja: SzT-011-30

NEM OLDHATÓ KÖTÉSEK ALKALMAZÁSA, SZERSZÁMAI, TECHNOLÓGIÁJA

ESETFELVETÉS–MUNKAHELYZET

Munkatársaival nem oldható kötések kell kialakítani, nem oldható kötésekkel kialakított gépelemeket, gépalkatrészeket, gépegységeket kell működtetnie. Munkatársainak el kell magyaráznia a gépészeti kötések, a nem oldható kötések típusait, kialakításukat, alkalmazásukat:

Hogyan **csoportosítjuk** a gépészeti kötések?

Melyek az **oldható és a nem oldható kötések**?

Hogyan **ábrázoljuk** a kötőelemeket, kötések?

Jellemezze a nem oldható kötések, a kötések típusait, kialakításukat, alkalmazásukat (előnyeiket, hátrányaikat):

- Hogyan **alakítják ki** az egyes kötéstípusokat?
- Milyen **kötéstípusokat** különböztetünk meg?
- Milyen **előnyei, hátrányai** vannak az egyes kötésmegoldásoknak?

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

KÖTÉSEK, KÖTŐELEMÉK ÉS TÍPUSAIK

A hétköznapi életben számtalan eszközzel találkozunk, ahol sokféle elem kapcsolódik egymáshoz.

A gépiparban az elemeket összefogó, rögzítő alkatrészeket **kötő gépelemeknek** nevezzük. Az elemek, alkatrészek, kötőelemek együttesét, illetve az összekötött gépelemeket **gépipari kötésnek** nevezzük.

A gépipari kötésmódokat két nagy csoportra oszthatjuk:

- **nem oldható kötések**
- **oldható kötések**

Nem oldható kötéseknek nevezzük azokat a kötési módokat, amelyeknél a kötést csak úgy tudjuk szétszerelni, ha az alkatrészeket mechanikai hatással (vágással, fűrészeléssel stb.) bontjuk meg. A szétszerelés után a kötőelemek nem használhatók fel újra kötés kialakítására.

Nem oldható kötés esetén szétszereléskor az alkatrészek megsérülnek, roncsolódnak. Az elemek a továbbiakban nem használhatók fel újra.

Az oldható kötések kialakítása olyan, hogy szereléskor a kötés megbontása során az alkatrészek sérülés nélkül (vagy kisebb sérüléssel) szétszerelhetők, és újból felhasználhatók kötés kialakítására.

Az oldható kötések esetén az alkatrészek, kötőelemek nem rongálódnak meg az összeszerelés és szétszerelés során. A kötőelemek többször felhasználhatók.

Oldható kötések:

- a csavarkötések,
- ékkötések, reteszkötések,
- rögzítőelemekkel megvalósított kötések.

Az oldható kötések kialakításával, szerkezeti elemeivel egy másik tananyagelemben foglalkozunk.

Nem oldható kötések:

- a szegecskötések,
- hegesztések,
- a forrasztás,
- ragasztás,
- zsugorkötés.

Szegecskötés esetén lemezeket, tartószerkezeteket kötünk össze. A kötőelem a szegecs. Leggyakrabban tartályokat, vázszerkezeteket, tartószerkezeteket alakítanak ki szegecskötéssel.

Hegesztett kötés esetén azonos anyagú szerkezeti elemeket kötünk össze. Hő hatására az összeerősítendő anyagok összeerősítendő részei megolvadnak és közöttük kohéziós kötés jön létre. Külön kötőelem nincs.

A forrasztás fémes elemek kohéziós vagy adhéziós nem oldható kötése. A kötést megolvasztott forrasztóanyag létesíti anélkül, hogy az összekötendő anyagok megolvadnának. Külön kötőelem nincs.

Ragasztás során egy kikeményedő ragasztóréteg segítségével azonos vagy eltérő anyagú alkatrészeket erősítenek egymáshoz kis hőterhelés mellett.

Zsugorkötés egymásba helyezett alkatrészek (általában egy tengely és tengelyfurat) fedése következtében jön létre. A szerelés előtt a furat és a tengely között fedés van, vagyis a tengely átmérője valamivel nagyobb, mint a furat átmérője.

1.1. feladat

Az alábbi táblázatban a gépipari kötésekre jellemző kifejezéseket, adatokat, definíciókat talál. Írja be a definíció mellé a megfelelő kötésmódot!

A kötésre jellemző kifejezések, adatok, definíciók	A kötés megnevezése
A kötőelemek többször felhasználhatók	
Egy kikeményedő anyaggal rögzítjük egymáshoz az alkatrészeket	
Átfedés van az alkatrészek között	
Egy nem oldható kötést létesítünk kötőelem segítségével	
A kötések csak roncsolással bonthatók	
Az összeerősítendő elemek megolvadnak	
Az összeerősítendő elemeknél kisebb olvadási hőmérsékletű anyaggal létesítjük a kötést	

FORRASZTÁS

1. A forrasztás fogalma

A **forrasztás** fémes elemek kohéziós vagy adhéziós nem oldható kötése. A kötést megolvasztott forrasztóanyag létesíti anélkül, hogy az összekötendő anyagok megolvadnának. Külön kötőelem nincs.

Forrasztás esetén szilárd szerkezeti elemeket (általában fémeket) egy, a szerkezeti elemek olvadáspontjánál kisebb olvadáspontú olvadt fémötvözetrel (forraszanyaggal) kötik össze. Az olvadt forraszanyag, amelynek nedvesítő tulajdonságúnak kell lennie, az összekötendő elemek anyagának megolvasztása nélkül, kohéziós (illetve esetenként adhéziós) kapcsolatot létesít.

Forrasztás esetén szilárd szerkezeti elemeket (általában fémeket) egy, a szerkezeti elemek olvadáspontjánál kisebb olvadáspontú olvadt fémötvözetrel (forraszanyaggal) kötik össze.

2. A forrasztás alkalmazása, előnyei, hátrányai

A forrasztás előnyei:

- Forrasztással a legtöbb (általánosan használt) fém, valamint esetleg üveg és kerámia is összeköthető
- Nagymértékben eltérő falvastagságú alkatrészek kapcsolhatók össze

- A forrasztási hőmérsékletek általában sokkal alacsonyabbak, mint a hegesztés hőmérséklete, ezért a hőmérsékletváltozás következtében létrejövő alakváltozások kisebbek, mint a hegesztésnél létrejövő alakváltozások, valamint a hőmérsékletkülönbségekből adódó feszültségek is kisebbek
- A forrasztott kötések tömörek, valamint áram- és hővezetők.

A forrasztás hátrányai:

- Forrasztással, különösen lágyforrasztással csak kis szilárdságú kötések alakíthatók ki.
- A forrasztási helyek korrózióra érzékenyek, a forrasztóanyag és az alapfém eltérő elektromos potenciálja miatt.
- A forrasztási hézagok kisebb megengedett túrése miatt az előkészítés során pontosabban kell megmunkálni az összeerősítendő alkatrészeket.
- Folyasztószer vagy védőgáz alkalmazása szükséges.

RAGASZTÁS, RAGASZTOTT KÖTÉS

1. A ragasztás fogalma

Ragasztás során egy kikeményedő ragasztóréteg segítségével azonos vagy eltérő anyagú alkatrészeket erősítenek egymáshoz kis hőterhelés mellett.

A ragasztóanyag az érintkező felületeken adhézióval rögzül. A jó tapadáshoz a felületeket elő kell készíteni. A felületek jól illeszkedjenek, az előkészítés során tiszta felületet kell kialakítani és sokszor érdesíteni is kell az egymással, illetve a ragasztóval érintkező felületrészeket.

2. A ragasztás alkalmazása

A fémragasztás széles körben alkalmazható. Fémragasztást használnak járműalkatrészek összeerősítésénél, ablakszerkezetek, tetőszerkezetek kialakításánál. Gyakran használják a ragasztott kötést csövek egyesítésére.

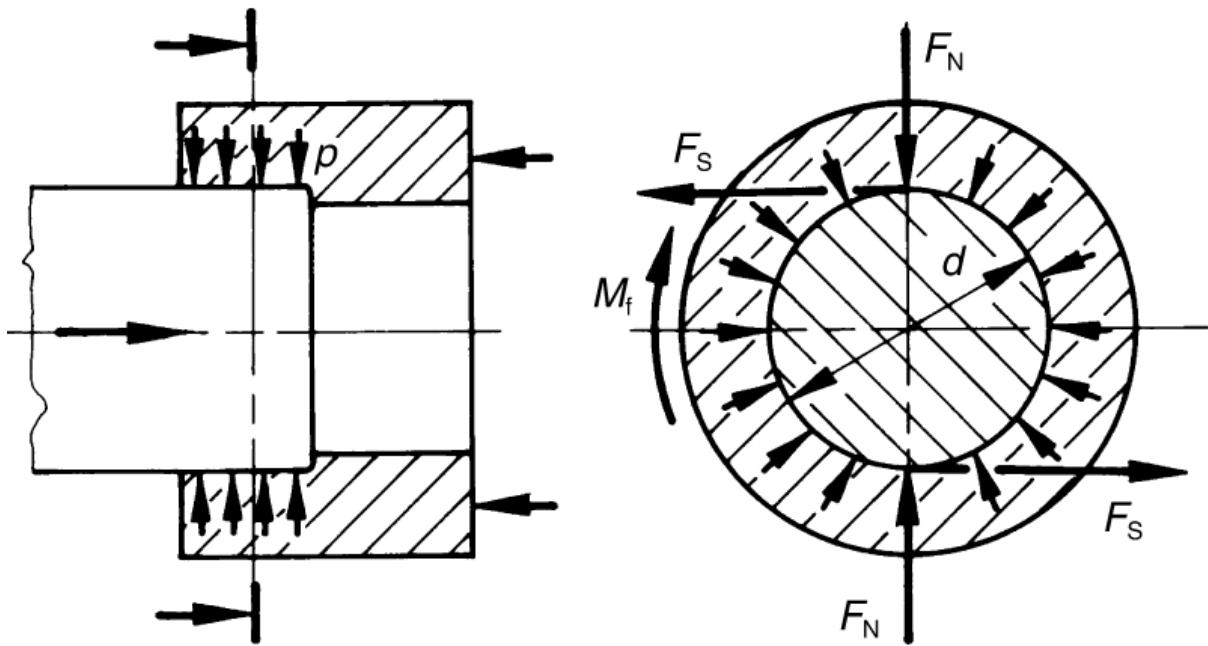
Nagy előnye a ragasztásnak, hogy különböző eltérő szerkezeti anyagok (például alumínium-acél, acél-üveg) esetén is használható.

Előnyös tulajdonsága a ragasztásnak a sima felület, egyenletes szilárdság a teljes keresztmetszetben, a szigetelőhatás.

ZSUGORKÖTÉS

1. A zsugorkötés fogalma

A zsugorkötés (1. ábra) mind gyakrabban alkalmazott kötésmód, amely a többi kötési technológiákhoz képest anyag- és időmegtakarítással jár. Az összeszerelt alkatrészek kötését azáltal érjük el, hogy közöttük fedést hozunk létre.



1. ábra. Zsugorkötés (a fedés eltúlozva)

Zsugorkötés egymásba helyezett alkatrészek (általában egy tengely és tengelyfurat) fedése következtében jön létre. A szerelés előtt a furat és a tengely között fedés van, vagyis a tengely átmérője valamivel nagyobb, mint a furat átmérője.

A zsugorkötéssel forgatónyomatékot lehet átvinni a tengelyről az agyra, vagy fordítva, az agyról a tengelyre. A tengely elforgatásakor az összesajtolt alkatrészek között súrlódóerő ébred, és ennek nyomatéka viszi át az agyra a tengely nyomatékát.

Zsugorkötés segítségével erősítik fel például a vasúti kocsik kerékvázát, valamint a lendítőkerekeket, fogaskoszorúkat, gördülőcsapágynakat a tengelyekre vagy a csapokra. A zsugorkötésben ébredő tapadási súrlódás, illetve súrlódási erő segítségével vihetők át a nyomatékok a tengelyekről az agyra vagy fordítva.

2. A zsugorkötés kialakítása

Zsugorkötést kétféle módon hozhatunk létre:

- sajtoló illesztéssel,
- zsugorodó illesztéssel

A **sajtoló illesztés** esetén az alkatrészeket kenőanyag alkalmazásával sajtoljuk egymásba (pl. gördülőcsapágynak gyűrűit erősítjük a tengelyhez).

A **zsugorodó** illesztés esetén az alkatrészeket különböző hőmérsékleten, erőhatás nélkül toljuk egymásba (az agyat melegítjük, így az kitágul, vagy a tengelyt mélyhűtjük, tehát átmérője csökken). A fedés akkor következik be, amikor az alkatrész hőmérséklete az eredeti lesz, és így a keresztmetszete is.

1.2. feladat

Egészítse ki az alábbi meghatározást!

Forrasztás esetén a szerkezeti elemeket egy, a szerkezeti elemek
..... kötik össze.

1. 3. feladat

Egészítse ki az alábbi meghatározást!

Ragasztás során..... segítségével
anyagú alkatrészeket erősítenek egymáshoz kis hőterhelés mellett.

1.4. feladat

Egészítse ki az alábbi meghatározást!

Zsugorkötés egymásba helyezett alkatrészek (általában egy tengely és tengelyfurat) következtében jön létre. A szerelés előtt a furat és a tengely közöttvan, vagyis a tengely átmérője valamivel mint a furat átmérője.

1.5. feladat

A kötések előnyei, hátrányai

A következő táblázatban az egyes kötésekre vonatkozó előnyös, illetve hátrányos tulajdonságokkal találkozunk. Egészítse ki a táblázatot, írja be a meghatározáshoz a kötés megnevezését és húzza alá, hogy a kötés előnyös vagy hátrányos tulajdonságát jeleníti meg a meghatározás! Pótolja a hiányzó szavakat!

Előnyös, hátrányos tulajdonságok	A kötés megnevezése	Előnyök, hátrányok
különböző eltérő szerkezeti anyagok (például alumínium–acél, acél–üveg) esetén is használható.		előny hátrány
korrozíóra érzékenyek, a és az alapfém eltérő elektromos potenciálja miatt.		előny hátrány
a többi kötési technológiákhoz képest anyag- és időmegtakarítással jár		előny hátrány
sima felület		előny hátrány
az előkészítés során pontosabban kell megmunkálni az összeerősítendő alkatrészeket		előny hátrány
a szigetelőhatás		előny hátrány
a kötések áram- és hővezetők		előny hátrány
folyasztószer vagy védőgáz alkalmazása szükséges		előny hátrány
egyenletes szilárdság a teljes keresztmetszetben		előny hátrány
a kötések tömörek		előny hátrány
eltérő falvastagságú alkatrészek kapcsolhatók össze		előny hátrány

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

2.1. feladat

Kötőelem fogalma

Egészítse ki az alábbi meghatározást!

A gépiparban az elemeket összefogó, rögzítő alkatrészeket nevezzük.
Az elemek, alkatrészek, kötőelemek együttesét, illetve az összekötött gépelemeket nevezzük.

2.2. feladat

Kötőelemek csoportosítása, típusaik

Töltse ki az alábbi táblázatot! Írja be a táblázatba a kötőelemek két, alapvető csoportját, majd alá az egyes csoportokba tartozó kötésmódokat!

..... kötés	 kötés
Típusai	Típusai

2.3. feladat

Töltse ki az alábbi táblázatot! Egészítse ki a kötésre jellemző meghatározást és írja be a kötőelem, vagy a kötéshez szükséges segédanyag megnevezését! Ha nincs kötőelem vagy segédanyag, a harmadik oszlopot hagyja üresen.

Az első két sorba a "Kötőelem" oszlopba az alábbiakban megadott, helyes meghatározás betűjelét írja!

- a) Nincs kötőelem
- b) van kötőelem
- c) nincs mindig kötőelem
- d) mindig van kötőelem

A kötés megnevezése	A kötés jellemzői	Kötőelem
Nem oldható kötés	Nem oldható kötés esetén szétszereléskor az alkatrészek	
Oldható kötés	Az oldható kötések esetén az alkatrészek, kötőelemek az összeszerelés és szétszerelés során.	
Szegecskötés	Az alkatrészeket segítségével kötjük össze.	
Forrasztás	Forrasztás esetén szilárd szerkezeti elemeketköti össze.	
Hegesztés	Hegesztésnél azonos anyagú szerkezeti elemeket kötünk össze. Hő hatására az összeerősítendő anyagok összeerősítendő részei..... és közöttük kohéziós kötés jön létre	
Zsugorkötés	Zsugorkötés egymásba helyezett alkatrészek (általában egy tengely és tengelyfurat) következtében jön létre. A szerelés előtt a furat és a tengely között van, vagyis a tengely átmérője valamivel, mint a furat.	

2.4. feladat

Párosítsa össze a kötések a meghatározásokkal, kifejezésekkel! Írja a kötések mellé a fogalomhoz illő meghatározás, kifejezés betűjelét! Egészítse ki a meghatározásokat a hiányzó kifejezésekkel!

Forrasztás	
Hegesztés	
Zsugorkötés	
Ragasztás	

- a) segítségével a legtöbb (általánosan használt) fém, valamint esetleg üveg és kerámia is összeköthető

- b) sajtoló illesztés
- c) különböző eltérő szerkezeti anyagok (például alumínium–acél, acél–üveg) esetén is használható
- d) nagymértékben eltérő falvastagságú alkatrészek kapcsolhatók össze
- e) csak kis szilárdságú kötések alakíthatók ki
- f) a hőmérsékletek általában sokkal alacsonyabbak, mint a hőmérséklete
- g) fedés
- h) a hőmérsékletváltozás következtében létrejövő alakváltozások nagyobbak, mint a létrejövő alakváltozások
- i) sima felület
- j) a helyek korrózióra érzékenyek, a és az eltérő elektromos potenciálja miatt
- k) folyasztószer vagy védőgáz alkalmazása szükséges
- l) egyenletes szilárdság a teljes keresztmetszetben
- m) a kötések tömörek, valamint áram- és hővezetők
- n) szigetelőhatás
- o) a hézagok kisebb megengedett tűrése miatt az előkészítés során pontosabban kell megmunkálni az összeerősítendő alkatrészeket

TANULÁSIRÁNYÍTÓ

A tanulásirányító célja

A tanulásirányító célja, hogy elősegítse a jegyzetben szereplő tananyag elsajátítását, a feladatok megoldását. Tanulásunk csak akkor lesz eredményes, ha a tananyag-feldolgozás során követjük a tanulásirányítóban leírtakat.

A jegyzet felépítése:

A bevezetőben **Esetfelvetést–munkahelyzetet** talál. Ebben arra utalunk, hogy a témával kapcsolatos ismereteket, feladatokat milyen munkahelyzetben lehet alkalmazni.

A **Szakmai információtartalom** az anyaggal kapcsolatos **ismereteket, feladatokat** tartalmazza. Ezeket figyelmesen olvassa el, dolgozza fel az anyagot.

Az egyes fejezetek végén **Önellenőrző feladatokat** talál. Ezek megoldásával ellenőrizheti, hogy a jegyzetben feldolgozott tananyagot milyen szinten sajátította el. Ha nem biztos tudásában, térjen vissza a tananyag szövegéhez, illetve a feladatok megoldásához.

A jegyzet végén megtalálhatók a feladatok megoldásai. Ezek segítséget kívánnak adni az eredményes tanuláshoz abban az esetben, ha a feladatokat egyedül nem tudja megoldani. Ezt a segítséget azonban a tanulás során lehetőleg ne vegye igénybe, a feladatokat próbálja meg önállóan megoldani.

A jegyzetben olyan formai megoldásokkal találkozunk, amelyek segítséget nyújtanak az ismeretek megfelelő szintű elsajátításához.

A **vastagbetűs** kiemelések ráirányítják a figyelmét a legfontosabb fogalmakra, kifejezésekre. Ezek hozzá tartoznak a szakmai nyelvhez, pontos használatuk elengedhetetlen a szakma ismereteinek megértéséhez.

A **pontosan megtanulandó fogalmakat, definíciókat, összefüggéseket** keretezett formában találja. Ezeket segítség nélkül, "fejből" kell tudnia és felhasználnia a különböző feladatok megoldásánál.

A törzsanyag kiegészítését szolgáló ismereteket, érdekességeket dőltbetűs formában találjuk a jegyzetben. Ezeket megtanulni nem kell.

A tananyagot a **következő lépésekben** sajátítsa el:

- Olvassa el figyelmesen a "**Kötések, kötőelemek és típusaik**" című fejezetet,
- tanulja meg pontosan a bekeretezett, fontos fogalmakat, az oldható és nem oldható kötések típusait,
- majd oldja meg az **1.1. feladatot**.
- Olvassa el figyelmesen a "**Forrasztás**", a "**Ragasztás, ragasztott kötés**" és a "**Zsugorkötés**" című fejezeteket,
- tanulja meg pontosan a bekeretezett, fontos fogalmakat, az egyes megoldások előnyeit, hátrányait,
- majd oldja meg az **1.2–1.5. feladatokat**.

Ha úgy érzi, feldolgozta a tananyagot és meg tudja válaszolni a tananyaggal kapcsolatos kérdéseket, illetve meg tud oldani a tananyaggal kapcsolatban feladatokat, ellenőrizze tudását, **oldja meg az Önellenőrző feladatokat**.

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

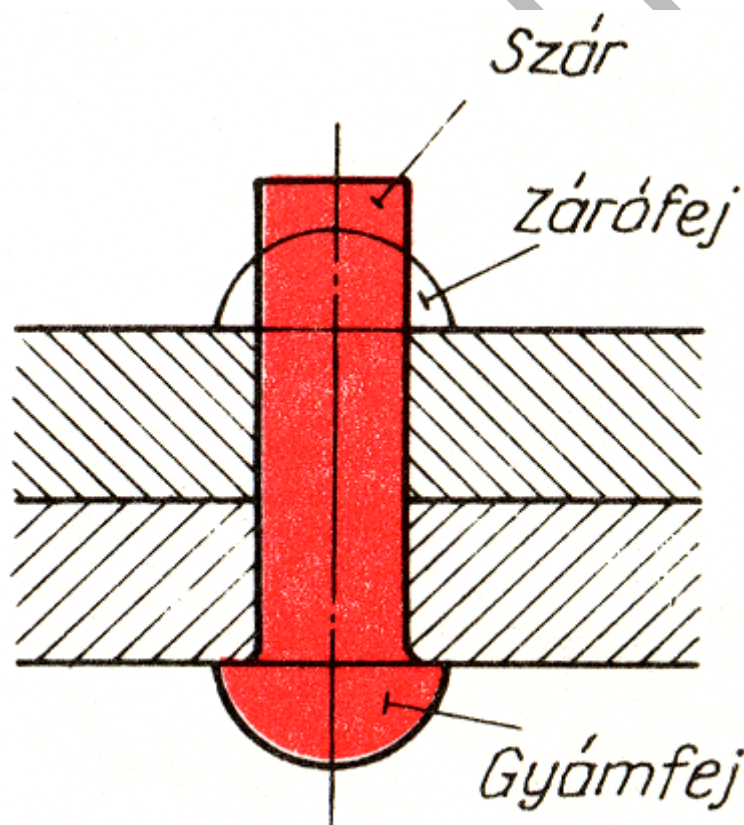
SZEGECSKÖTÉS

1. A szegecskötés fogalma

Szegecskötés esetén a szegecs segítségével kötünk össze alkatrészeket.

2. Szegecskötés szerszámai, technológiája

A legegyszerűbb esetben egy félgömbfejű szegeccsel két lemezt kötünk össze (2. ábra).



2. ábra. A szegecskötés kialakítása

A szegecs fejét gyámfejnek nevezzük. A gyámfejet a szegecskötés elkészítésénél ellentámasz rögzíti. A kötés másik oldalán zárófejet alakítanak ki. A zárófej kialakítása történhet kézi vagy gépi úton.

Kézi kialakításnál a zárófejet kalapácsolással, zömítéssel alakítják ki.

A **gépi szegecskötés** kialakítását sajtolással végzik. Az összekötendő lemezekbe furatot készítenek. A szegecs fejét megtámasztják, majd a lemezeket összeszorítva a sajtolófej segítségével a másik oldalon is kialakítják a félgömbfejű szegecsfejet. A két fej fogja össze a lemezeket.

Az összekötendő alkatrészeknek pontosan fel kell feküdni egymáson. Az összeerősítendő elemeket együtt kell kifúrni. A szegecslyuk átmérőjét akkorára kell fúrni, hogy a szegecs a furatba könnyen benyomható legyen.

A szegecs hossza akkora legyen, hogy a kiálló szegecsszár kiadja a zárófej térfogatát, valamint a szár körül kialakított nagyobb furatot is kitöltse.

A szegecselés vörösizzó állapotban (kb. 900 °C), és gyorsan kell végrehajtani, mert 200–300 °C-nál az acél rideggé válik, könnyen reped és esetleg a fej lepattan. A 8–10 mm-nél kisebb átmérőjű szegecsekkel szegecskötést hidegen is ki lehet alakítani.

Szegecselés után vékony lemez vagy papírlap segítségével lehet megállapítani, hogy a szegecsfej jól simul-e az alaphoz.

3. Szegecskötések ábrázolása

Szegeccsel legegyszerűbb esetben két lemezt kötünk össze. A lemezekbe furatot készítünk és a szegecsen ezen átdugva alakítjuk ki a másik oldalon a szegecsfejhez hasonló fejet, ezáltal összekötve a két lemezt.

A szegecs szára hengeres tömör alkatrész, a fej legtöbbször tömör félgömb (3. ábra).



3. ábra. Félgömbfejű szegecs

A szegecskötést legtöbbször **metszetben** kell ábrázolni.

Metszetnek nevezzük a testek olyan ábrázolását, amely nemcsak a tárgyak külső alakját (nézetét), hanem a **belső részleteit** is megmutatja. A metszeti ábrázolást olyan esetekben alkalmazzuk, amikor a tárgyak nem tömörek, belsejükben **üregek, furatok** vannak.

A metszeti ábrázolással kapcsolatos legfontosabb fogalmak, szabályok:

- a metszősíkkal érintkező felületet **vékony folytonos vonallal** vonalkázzuk be, a vonalkázás dőlésszöge 45° -os, egy alkatrésznél a vonalkázás egyirányú és azonos sűrűségű;
- két, egymással érintkező test, alkatrész vonalkázása **ellentétes irányú**;
- a metszősík mögötti részeket nézetben ábrázoljuk, ezért például a furatok **metszősík mögötti élvonalait** be kell rajzolni;
- a **tömör alkatrészeket** (például a tömör hengeres alkatrészek, tömör gömb) **metszetben nem szabad ábrázolni**, még akkor sem, ha a metszősík keresztül megy rajtuk (ilyen alkatrész például a szegecsszár, valamint a szegecsfej félgömbje is);
- egy vagy két irányban nagyobb kiterjedésű tárgyakat a nagyobb kiterjedés irányában metszetben nem ábrázoljuk (ilyen például a lemez), a kisebb kiterjedés irányában (például keresztmetszetben) azonban metszetben kell ábrázolnunk ezeket is.

3.1. feladat

Ábrázoljon egy félgömbfejű szegecsset metszetben. A metszősík a szegecsszáron megy keresztül. A metszeti ábrázolás milyen szabályait kell betartani a szegecs ábrázolásánál?

Az ábrázolás szabályai: _____

3.2. feladat

Ábrázoljon egy lemezt, amelyet szegecskötéssel kívánunk a későbbiekben hozzákötni egy másik lemezhez. Ábrázolja önmagában az egyik lemezt! A metszeti ábrázolás milyen szabályait kell betartani a lemez ábrázolásánál?

Az ábrázolás szabályai: _____

3.3. feladat

Ábrázoljon két lemezt, amelyet szegecskötéssel kívánunk a későbbiekben összekötni. Ábrázolja együtt az összekötendő két lemezt! A metszeti ábrázolás milyen szabályát kell betartani a két, egymással érintkező lemez ábrázolásánál?

Az ábrázolás szabályai: _____

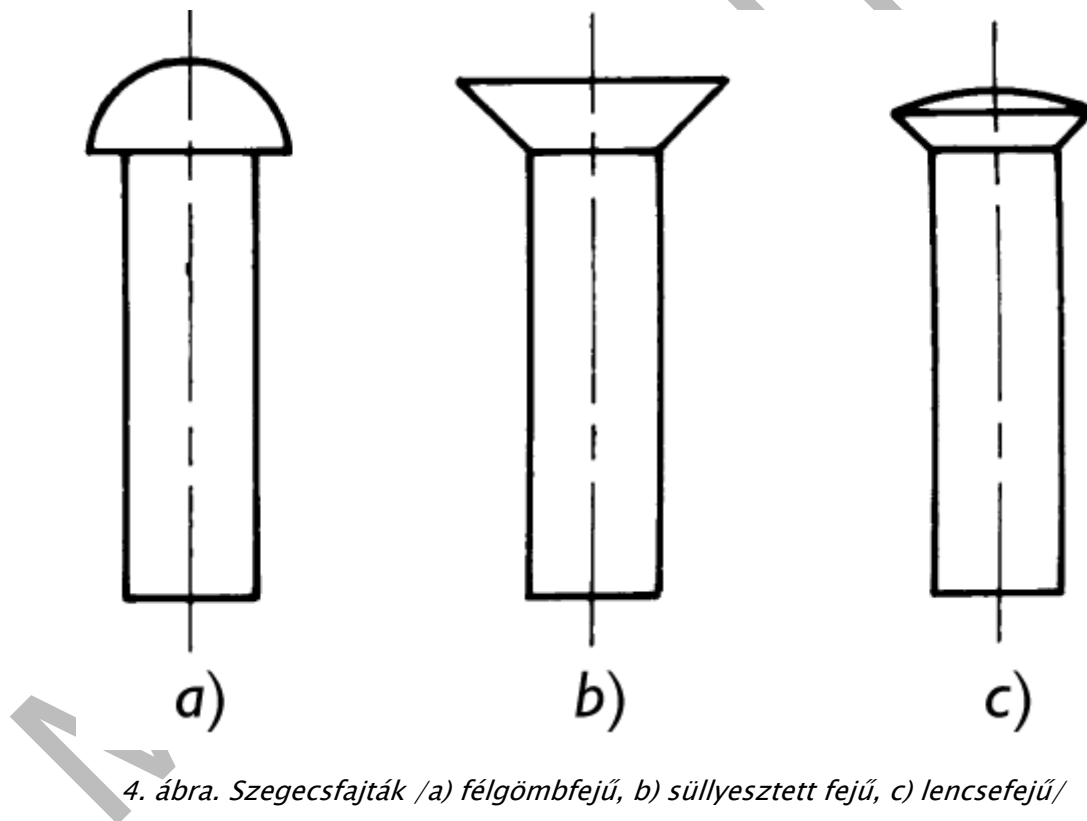
4. A szegecskötések típusai

A szegecskötéseket a megvalósítandó feladat szerint osztályozhatjuk:

- A szegecsnek **csak erőhatást** kell felvennie; ilyen például a vasszerkezeteknél használt szegecskötés.
- A szegecsnek **erőhatást** kell felvennie, és egyben **tömör zárást** kell biztosítania; ilyenek például a kazánok, tartályok záró szegecskötései.
- A szegecsnek **csak tömör zárást** kell biztosítania, nincs jelentős erőhatásnak kitéve; ez a **tömítő szegecselés**.

5. Szegecsfajták

Leggyakrabban a **félgömbfejű** szegecset alkalmazzuk a kötések kialakításánál. Ahol nem szabad kiállni a szegecsfejnek a lemezekből, ott **süllyesztett fejű** szegeccsel oldható meg a kötés (4. ábra).



A fentiekén kívül a gyakorlatban számos, másfajta kialakítású szegeccsel találkozhatunk. A 4. ábrán látható lencsefejű szegecs átmenetet képez a félgömbfejű és a süllyesztett fejű szegecs között.

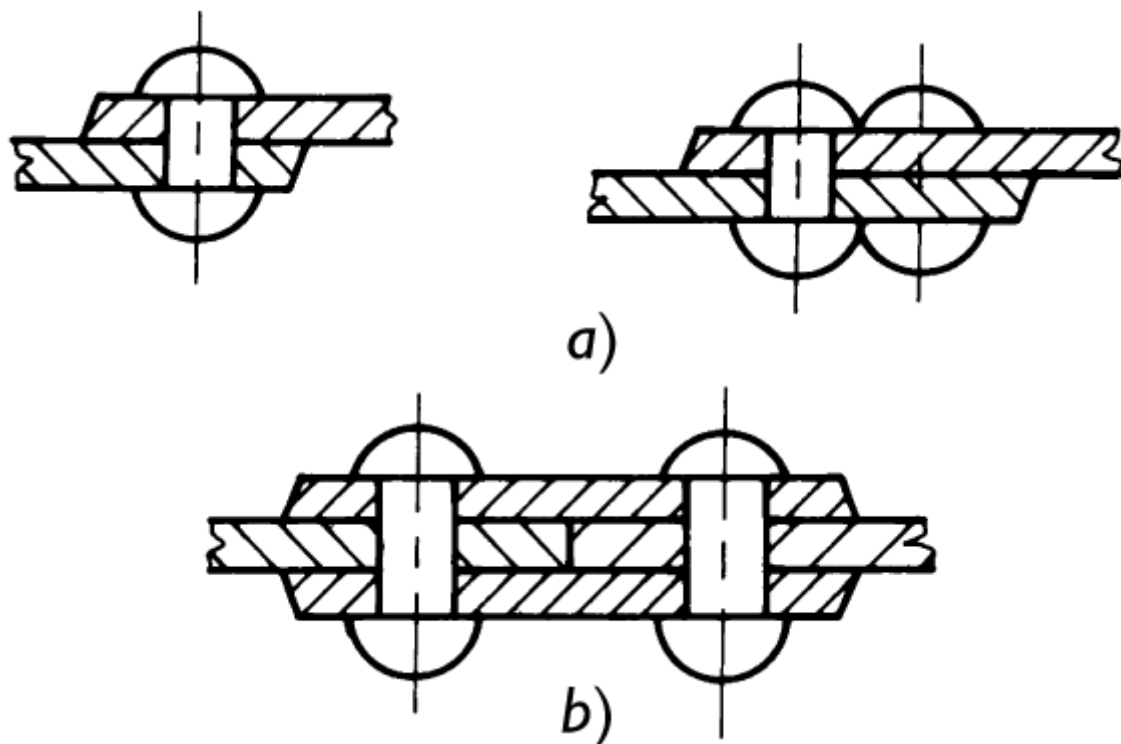
A szegecs anyaga a legtöbb esetben kis szénttartalmú ötvöztelen acél, de gyártanak szegecset más anyagból is (réz, alumínium, műanyag). Ez utóbbi anyagok szilárdsági tulajdonságaik miatt csak korlátozottan alkalmazhatók.

6. Kötéskialakítások

A kötés kialakítása szerint két csoportba sorolhatjuk a szegecskötéseket:

- átlapolt szegecskötés
- hevederes szegecskötés.

Átlapolt szegecskötésnél egymásra helyezett alkatrészeket kötünk össze. A hevederes szegecskötésnél a lemezeket hevederlemezekkel kötjük össze (5. ábra).



5. ábra. A szegecskötés megvalósítása /a) átlapolt szegecskötés, b) hevederes szegecskötés/

A kötés kialakításánál alkalmazhatunk egy-, illetve többsoros szegecskötést. A többsoros kialakításnál a szegecszek párhuzamosan, több sorban helyezkednek el.

A szegecskötést a nyíró igénybevétel alapján méretezik. Figyelembe kell venni a nyírt keresztmetszetet (egy-, ill. kétnyírású) és a kötésben részt vevő szegecszek számát.

3.4. feladat

A szegecskötések típusai

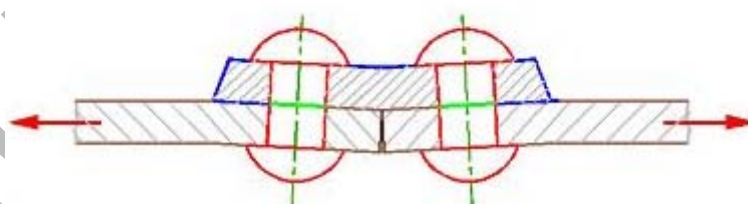
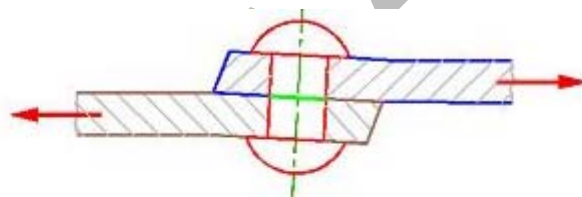
A megvalósítandó feladat szerint a szegecskötéseket három csoportba soroljuk. Egészítse ki az alábbi meghatározásokat, nevezze meg a három fő csoportot!

- A szegecsnek csak kell felvennie; ilyen a vasszerkezeteknél használt szegecskötés.
- A szegecsnekkell felvennie, és egybenkell biztosítani; ilyenek a kazánok, tartályok záró szegecskötései.
- A szegecsnek csakkell biztosítani, nincs jelentős kitéve; ez a szegecselés.

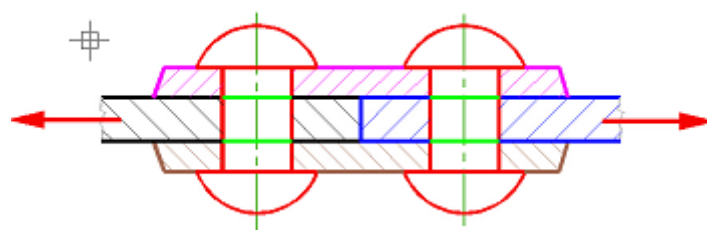
3.5. feladat

Az alábbi ábrákon szegecskötés kialakításokat láthatunk.

- Milyen szegecskötés kialakítás látható az ábrákon?
- Melyik megoldás előnyösebb a terhelés szempontjából? Indokolja választát!
- Milyen igénybevétel ébred a szegecsszárban?
- Milyen szegeccsel valósítjuk meg a kötést?
- Ha nem szabad a szegecsfejnek kiállnia a lemezből, milyen szegecset használhatunk a kötés kialakításához?



6. ábra. Szegecskötések terhelése



7. ábra. Szegecskötés terhelése

a) szegecskötés kialakítások: _____

6. ábrán: _____

7. ábrán _____

b) előnyösebb megoldás: _____,

mert a terhelés hatására _____

c) a szegecsszárban ébredő igénybevétel: _____

d) _____

e) _____

MUNKANYAG

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

4.1. feladat

A szegecskötés fogalma, a szegecskötések típusai

Az alábbi táblázatban a szegecsnek típusaival kapcsolatos fogalmakat, megjegyzéseket, alkalmazásokat talál. Írja be a táblázatba a szegecskötés típusára jellemző definíciót, valamint a szegecskötés fogalmát!

Vasszerkezeteknél használt szegecskötés	A szegecsnek.....
kazánok, tartályok záró szegecskötései	A szegecsnek.....
tömítő szegecseles	A szegecsnek.....
a szegecskötés fogalma	

4.2. feladat

Milyen szegecsfajtákat ismer? Soroljon fel legalább két szegecsfej-kialakítást!

4.3. feladat

Az alábbiakban három állítást írtunk le. Írjon az állítások mellé I betűt, ha az állítást igaznak, vagy H betűt, ha az állítást hamisnak találja!

Az állítás	Igaz (I) vagy hamis (H)
Vasszerkezeteknél süllyesztett fejű szegecsset alkalmazunk, mert egyszerűbb a furatkialakítás a szegecskötés készítéséhez.	

A hevederes szegecskötés előnyösebb, mint az átlapolt szegecskötés, ha a lemezeket erőhatás (a szegecs szempontjából nyíróerő) terheli.	
Az átlapolt szegecskötés egyszerűbb kivitelezésű, mint a hevederes szegecskötés,	

4.4. feladat

Két lemezt kötünk össze félgömbfejű szegeccsel. Ábrázolja a szegecskötést!



TANULÁSIRÁNYÍTÓ

Olvassa el az előző fejezet végén leírt tanulásirányító bevezető gondolatait!

Ennek a fejezetnek a tananyagát a **következő lépésekben** sajátítsa el:

- Olvassa el figyelmesen a **"Szegecskötés fogalma", "A szegecskötés szerszámai, technológiája", valamint a "Szegecskötés ábrázolása"** című fejezeteket,
- tanulja meg pontosan a bekeretezett, fontos fogalmakat,
- tanulja meg a metszeti ábrázolás szabályait, különös tekintettel a szegecskötés ábrázolásával kapcsolatos szabályokra,
- majd oldja meg a **3.1–3.3. feladatokat**.
- Olvassa el figyelmesen **"A szegecskötések típusai", a "Szegecsfajták" és a "Kötéskialakítások"** című fejezeteket,
- tanulja meg pontosan, melyek a legfontosabb szegecs-, szegecsfej-kialakítások, a **szegecskötések osztályozását a megvalósítandó feladat szerint, a kötéskialakítások megoldásait, az egyes megoldások előnyeit, hátrányait, alkalmazási példáit,**
- majd oldja meg a **3.4. és 3.5. feladatokat**.

Ha úgy érzi, feldolgozta a tananyagot és meg tudja válaszolni a tananyaggal kapcsolatos kérdéseket, illetve meg tud oldani a tananyaggal kapcsolatban feladatokat, ellenőrizze tudását, **oldja meg az Önellenőrző feladatokat**.

MEGOLDÁSOK

1.1. feladat

Az alábbi táblázatban a gépipari kötésekre jellemző kifejezéseket, adatokat, definíciókat talál. Írja be a definíció mellé a megfelelő kötésmódot!

A kötésre jellemző kifejezések, adatok, definíciók	A kötés megnevezése
A kötőelemek többször felhasználhatók	oldható kötés
Egy kikeményedő anyaggal rögzítjük egymáshoz az alkatrészeket	ragasztás
Átfedés van az alkatrészek között	zsugorkötés
Egy nem oldható kötést létesítünk kötőelem segítségével	szegecskötés
A kötések csak roncsolással bonthatók	nem oldható kötés
Az összeerősítendő elemek megolvadnak	hegesztett kötés
Az összeerősítendő elemeknél kisebb olvadási hőmérsékletű anyaggal létesítjük a kötést	forrasztás

1.2. feladat

Egészítse ki az alábbi meghatározást!

Forrasztás esetén a szerkezeti elemeket egy, a szerkezeti elemek **olvadáspontjánál kisebb olvadáspontú olvadt fémötvözzel (forraszanyaggal)** kötik össze.

1.3. feladat

Egészítse ki az alábbi meghatározást!

Ragasztás során **egy kikeményedő ragasztóréteg** segítségével **azonos vagy eltérő** anyagú alkatrészeket erősítenek egymáshoz kis hőterhelés mellett.

1.4. feladat

Egészítse ki az alábbi meghatározást!

Zsugorkötés egymásba helyezett alkatrészek (általában egy tengely és tengelyfurat) **fedése** következtében jön létre. A szerelés előtt a furat és a tengely között **fedés** van, vagyis a tengely átmérője valamivel **nagyobb**, mint a furat átmérője.

1.5. feladat

A kötések előnyei, hátrányai

A következő táblázatban az egyes kötésekre vonatkozó előnyös, illetve hátrányos tulajdonságokkal találkozunk. Egészítse ki a táblázatot, írja be a meghatározáshoz a kötés megnevezését és húzza alá, hogy a kötés előnyös vagy hátrányos tulajdonságát jeleníti meg a meghatározás! Pótolja a hiányzó szavakat!

Előnyös, hátrányos tulajdonságok	A kötés megnevezése	Előnyök, hátrányok
különböző eltérő szerkezeti anyagok (például alumínium–acél, acél–üveg) esetén is használható.	ragasztás	előny hátrány
korrozíóra érzékenyek, a és az alapfém eltérő elektromos potenciálja miatt.	forrasztás	előny <u>hátrány</u>
a többi kötési technológiákhoz képest anyag- és időmegtakarítással jár	zsugorkötés	<u>előny</u> hátrány
sima felület	ragasztás	<u>előny</u> hátrány
az előkészítés során pontosabban kell megmunkálni az összeerősítendő alkatrészeket	forrasztás	előny <u>hátrány</u>
a szigetelőhatás	ragasztás	<u>előny</u> hátrány
a kötések áram- és hővezetők	forrasztás	<u>előny</u> hátrány
folyasztószer vagy védőgáz alkalmazása szükséges	forrasztás	előny <u>hátrány</u>
egyenletes szilárdság a teljes keresztmetszetben	ragasztás	<u>előny</u> hátrány
a kötések tömörek	forrasztás	<u>előny</u> hátrány

eltérő falvastagságú alkatrészek kapcsolhatók össze	forrasztás	<u>előny</u> hátrány
---	------------	-------------------------

2.1. feladat

Kötőelem fogalma

Egészítse ki az alábbi meghatározást!

A gépiparban az elemeket összefogó, rögzítő alkatrészeket **kötő gépelemeknek** nevezzük. Az elemek, alkatrészek, kötőelemek együttesét, illetve az összekötött gépelemeket **gépipari kötésnek** nevezzük.

2.2. feladat

Kötőelemek csoportosítása, típusaik

Töltse ki az alábbi táblázatot! Írja be a táblázatba a kötőelemek két, alapvető csoportját, majd alá az egyes csoportokba tartozó kötésmódokat!

Oldható kötés	Nem oldható kötés
Típusai	Típusai
csavarkötés	szegecskötések
ékkötés, reteszkötés	hegesztések
rögzítőelemekkel megvalósított kötés	forrasztás
	ragasztás
	zsugorkötés.

2.3. feladat

Töltse ki az alábbi táblázatot! Egészítse ki a kötésre jellemző meghatározást és írja be a kötőelem, vagy a kötéshez szükséges segédanyag megnevezését! Ha nincs kötőelem vagy segédanyag, a harmadik oszlopot hagyja üresen.

Az első két sorba a "Kötőelem" oszlopba az alábbiakban megadott, a kötésre jellemző meghatározás betűjelét írja!

a) nincs kötőelem

b) van kötőelem

c) nincs mindig kötőelem

d) mindig van kötőelem

A kötés megnevezése	A kötés jellemzői	Kötőelem
Nem oldható kötés	Nem oldható kötés esetén szétszereléskor az alkatrészek <u>megsérülnek, roncsolódnak</u> .	c)
Oldható kötés	Az oldható kötések esetén az alkatrészek, kötőelemek <u>nem rongálódnak</u> meg az összeszerelés és szétszerelés során.	d)
Szegecskötés	Az alkatrészeket <u>szegecs</u> segítségével kötjük össze.	d)
Forrasztás	Forrasztás esetén szilárd szerkezeti elemeket <u>megolvasztott forrasztóanyag</u> köti össze.	a)
Hegesztés	Hegesztésnél azonos anyagú szerkezeti elemeket kötünk össze. Hő hatására az összeerősítendő anyagok összeerősítendő részei <u>megolvadnak</u> és közöttük kohéziós kötés jön létre.	a)
Zsugorkötés	Zsugorkötés egymásba helyezett alkatrészek (általában egy tengely és tengelyfurat) <u>fedése</u> következtében jön létre. A szerelés előtt a furat és a tengely között <u>fedés</u> van, vagyis a tengely átmérője valamivel <u>nagyobb</u> , mint a furat.	a)

2.4. feladat

Párosítsa össze a kötések a meghatározásokkal, kifejezésekkel! Írja a kötések mellé a fogalomhoz illő meghatározás, kifejezés betűjelét! Egészítse ki a meghatározásokat a hiányzó kifejezésekkel!

Forrasztás	a), d), e), f), j), k), m), o)
Hegesztés	h)
Zsugorkötés	b), g)
Ragasztás	c), i), l), n)

- a) segítségével a legtöbb (általánosan használt) fém, valamint esetleg üveg és kerámia is összeköthető
- b) sajtoló illesztés
- c) különböző eltérő szerkezeti anyagok (például alumínium-acél, acél-üveg) esetén is használható
- d) nagymértékben eltérő falvastagságú alkatrészek kapcsolhatók össze
- e) csak kis szilárdságú kötések alakíthatók ki
- f) a **forrasztás** hőmérséklete általában sokkal alacsonyabb, mint a **hegesztés** hőmérséklete
- g) fedés

- h) a hőmérsékletváltozás következtében létrejövő alakváltozások nagyobbak, mint a **forrasztásnál** létrejövő alakváltozások
- i) sima felület
- j) a **forrasztási** helyek korrózióra érzékenyek, a **forrasztóanyag** és az **alappém** eltérő elektromos potenciálja miatt
- k) folyasztószer vagy védőgáz alkalmazása szükséges
- l) egyenletes szilárdság a teljes keresztmetszetben
- m) a **forrasztott** kötések tömörek, valamint áram- és hővezetők
- n) szigetelőhatás
- o) a hézagok kisebb megengedett tűrése miatt az előkészítés során pontosabban kell megmunkálni az összeerősítendő alkatrészeket

3.1. feladat

Ábrázoljon egy félgömbfejű szegecsset metszetben. A metszősík a szegecsszáron megy keresztül. A metszeti ábrázolás milyen szabályait kell betartani a szegecs ábrázolásánál?

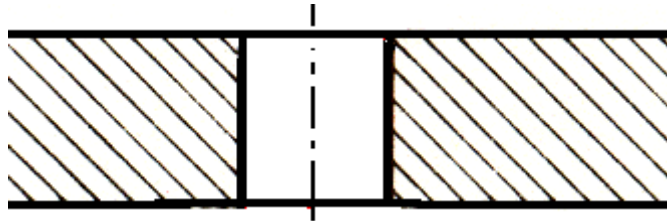


6. ábra. Félgömbfejű szegecs

Az ábrázolás szabályai: **Tömör alkatrészeket** (például tömör hengeres alkatrészeket, mint a szegecsszár, illetve a félgömb) metszetben nem szabad ábrázolni, még akkor sem, ha a metszősík keresztül megy rajtuk.

3.2. feladat

Ábrázoljon egy lemezt, amelyet szegecskötéssel kívánunk a későbbiekben hozzákötni egy másik lemezhez. Ábrázolja önmagában az egyik lemezt! A metszeti ábrázolás milyen szabályait kell betartani a lemez ábrázolásánál?

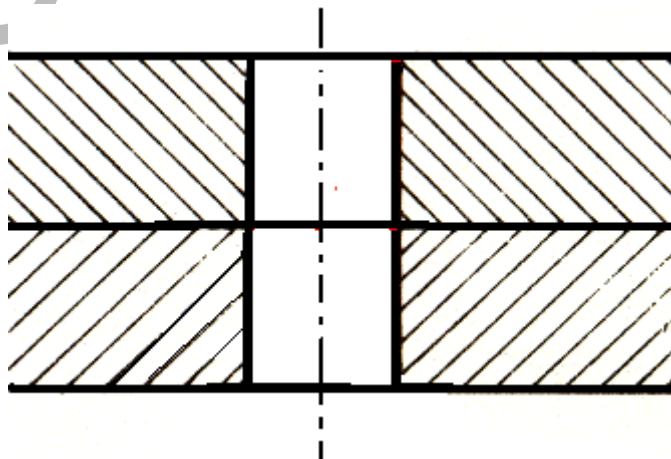


7. ábra. Furatos lemez metszetben

Az ábrázolás szabályai: Lemezszerű tárgyakat a nagyobb kiterjedés irányában metszetben nem ábrázoljuk még akkor sem, ha a metszősík keresztül megy rajtuk, keresztmetszetben viszont metszetben kell ábrázolni. A metszősíkkal érintkező felületet be kell vonalkázni 45°-os dőlésű vékony vonallal. A metszősík mögötti részeket, például a furatok élvonalait be kell rajzolni.

3.3. feladat

Ábrázoljon két lemezt, amelyet szegecskötéssel kívánunk a későbbiekben összekötni. Ábrázolja együtt az összekötendő két lemezt! A metszeti ábrázolás milyen szabályát kell betartani a két, egymással érintkező lemez ábrázolásánál?



8. ábra– Két, egymással érintkező furatos lemez ábrázolása metszetben

Az ábrázolás szabályai: A két egymással érintkező alkatrésznél a vonalkázás ellenkező dőlésű. _____

3.4. feladat

A szegecskötések típusai

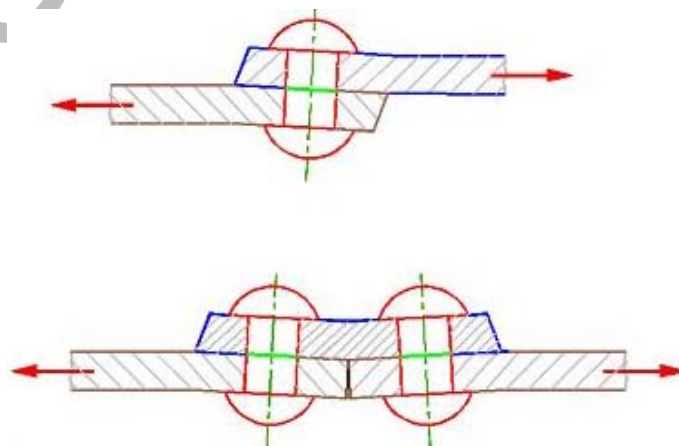
A megvalósítandó feladat szerint a szegecskötéseket három csoportba soroljuk. Egészítse ki az alábbi meghatározásokat, nevezze meg a három fő csoportot!

- A szegecsnek **csak erőhatást** kell felvennie; ilyen a vasszerkezeteknél használt szegecskötés.
- A szegecsnek **erőhatást** kell felvennie, és egyben **tömör zárást** kell biztosítania; ilyenek a kazánok, tartályok záró szegecskötései.
- A szegecsnek **csak tömör zárást** kell biztosítania, nincs jelentős **erőhatásnak** kitéve; ez a **tömítő szegecselés**.

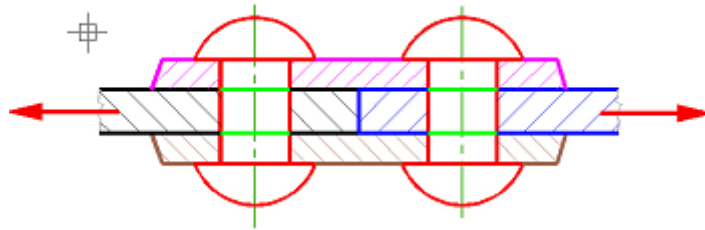
3.5. feladat

Az alábbi ábrákon szegecskötés kialakításokat láthatunk.

- Milyen szegecskötés kialakítás látható az ábrákon?
- Melyik megoldás előnyösebb a terhelés szempontjából? Indokolja válaszát!
- Milyen igénybevétel ébred a szegecsszárban?
- Milyen szegeccsel valósítjuk meg a kötést?
- Ha nem szabad a szegecsfejnek kiállnia a lemezből, milyen szegecset használhatunk a kötés kialakításához?



6. ábra. Szegecskötések terhelése



7. ábra. Szegecskötés terhelése

- a) szegecskötés kialakítások: _____
6. ábrán: **átlapolt szegecskötés** _____
7. ábrán: **hevederes szegecskötés** _____
- b) előnyösebb megoldás: **a hevederes szegecskötés** _____, mert a terhelés hatására **nem hajlanak meg a lemezek** (vagy más helyes válasz) _____
- c) a szegecsszárban ébredő igénybevétel: **nyíró igénybevétel** _____
- d) **félgömbfejű szegecs** _____
- e) **süllyesztet fejű szegecs** _____

4.1. feladat

A szegecskötések típusai

Az alábbi táblázatban a szegecsnek típusaival kapcsolatos fogalmakat, megjegyzéseket, alkalmazásokat talál. Írja be a táblázatba a szegecskötés típusára jellemző definíciót, valamint a szegecskötés fogalmát!

Vasszerkezeteknél használt szegecskötés	A szegecsnek csak erőhatást kell felvennie
kazánok, tartályok záró szegecskötései	A szegecsnek erőhatást kell felvennie, és egyben tömör zárást kell biztosítania
tömítő szegecselés	A szegecsnek csak tömör zárást kell biztosítania
A szegecskötés fogalma	Szegecskötés esetén a szegecs segítségével kötünk össze alkatrészeket

4.2. feladat

Milyen szegecsfajtákat ismer? Soroljon fel legalább két szegecsfej-kialakítást!

Félgömbfejű szegecs, süllyesztett fejű szegecs, (lencsefejű szegecs)

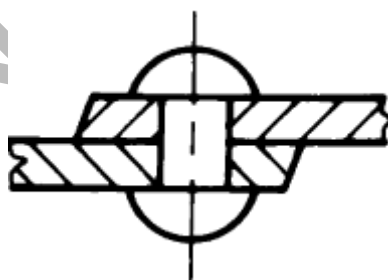
4.3. feladat

Az alábbiakban három állítást írtunk le. Írjon az állítások mellé I betűt, ha az állítást **igaznak**, vagy H betűt, ha az állítást **hamisnak** találja!

Az állítás	Igaz (I) vagy hamis (H)
Vasszerkezeteknél süllyesztettfejű szegecsset alkalmazunk, mert egyszerűbb a furatkialakítás a szegecskötés készítéséhez.	H
A hevederes szegecskötés előnyösebb, mint az átlapolt szegecskötés, ha a lemezeket erőhatás (a szegecs szempontjából nyíróerő) terheli.	I
Az átlapolt szegecskötés egyszerűbb kivitelezésű, mint a hevederes szegecskötés,	I

4.4. feladat

Két lemezt kötünk össze félgömbfejű szegeccsel. Ábrázolja a szegecskötést!



8. ábra. Szegecskötés

IRODALOMJEGYZÉK

Ocskó Gyula–Seres Ferenc: Gépipari szakrajz. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1994

Dr. Major Klára (szerk.): Képes diálexikon, Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1989.

Szabó László: Szakmai alapismeretek. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1994

Bertalan Zsolt–Csirmaz Antal–Szabó László–Uhlár Zoltán: Műszaki ismeretek, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1999.

Természettudományi kis-enciklopédia, Gondolat Könyvkiadó, 1975.

A(z) 0109–06 modul 011–es szakmai tankönyvi tartalomeleme
felhasználható az alábbi szakképesítésekhez:

A szakképesítés OKJ azonosító száma:	A szakképesítés megnevezése
54 582 01 0000 00 00	Épületgépész technikus
31 582 09 0010 31 01	Energiahasznosító berendezés szerelője
31 582 09 0010 31 02	Gázfogyasztóberendezés- és csőhálózat-szerelő
31 582 09 0010 31 03	Központifűtés- és csőhálózat-szerelő
31 582 09 0010 31 04	Vízvezeték- és vízkészülék-szerelő
52 522 09 0000 00 00	Gáz- és tüzeléstechnikai műszerész
31 522 03 0000 00 00	Légtechnikai rendszerszerelő
33 524 01 1000 00 00	Vegy- és kalorikusgép szerelő és karbantartó

A szakmai tankönyvi tartalomelem feldolgozásához ajánlott óraszám:
36 óra

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