

MUNKA

Műszaki jellegű munkafolyamatok

8

Fordította Burkus Árpád
Szerkesztette Varga Béla

Megvalósult
a Magyar Kormány
támogatásával



MINISZTERELNÖKSÉG
NEMZETPOLITIKAI ÁLLAMTITKÁRSÁG



BETHLEN GÁBOR
Alap

Kijev
Geneza Kiadó
2016

УДК 62-028.31(075.3)
ББК 30я721 Г78

Szerzői közösség:

В. М. ГАЩАК, С. М. ДЯТЛЕНКО, Б. М. ТЕРЕЩУК, В. П. ТИМЕНКО,
В. І. ТУТАШИНСЬКИЙ

Ajánlotta Ukrajna Oktatási és Tudományos Minisztériuma
(Наказ Міністерства освіти і науки України від 10.05.2016 № 491)

Видано за рахунок державних коштів. Продаж заборонено

Експерти, які здійснили експертизу підручника під час проведення конкурсного відбору проєктів підручників для учнів 8 класу загальноосвітніх навчальних закладів і зробили висновок про доцільність надання підручнику грифа «Рекомендовано Міністерством освіти і науки України»:

Залєсов В. П., учитель-методист комунального закладу «Навчально-виховний комплекс «Спеціалізований загальноосвітній навчальний заклад І–ІІІ ступенів № 26 – дошкільний навчальний заклад – дитячий юнацький центр «Зорецвіт» Кіровоградської міської ради Кіровоградської області»;

Овчар С. В., завідувач відділу безпеки життєдіяльності та трудового навчання Чернігівського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти ім. К. Д. Ушинського;

Цина А. Ю., завідувач кафедри виробничо-інформаційних технологій та безпеки життєдіяльності Полтавського національного педагогічного університету ім. В. Г. Короленка.

EGYEZMÉNYES JELEK:



– paragrafus előtti kérdések



– kérdések a paragrafus
elsajátított tananyagához



– alapfogalmak



– az új szakkifejezések
meghatározása



– tesztfeladatok



– tudj meg többet!

Гащак В. М.

Г78 Трудове навчання : (технічні види праці) : підруч. для 8-го кл. загальноосвіт. навч. закладів / В. М. Гащак та ін. – Київ : Генеза, 2016. – 256 с. : іл.

ISBN 978-966-11-0702-0.

УДК 62-028.31(075.3) ББК 30я721

© Гащак В. М., Дятленко С. М.,
Терещук Б. М. та ін., 2016

© Видавництво «Генеза»,
оригінал-макет, 2016

ISBN 978-966-11-0702-0

Ifjú barátom!

Az évek múlásával egyre több lehetőség nyílik képességeid kibontakoztatására a különböző munkafolyamatokban.

A nyolcadik osztályos munkaórákon olyan technológiákat sajátítasz el, amelyek nélkül lehetetlen modern technikai eszközök létrehozása. Az egyén életében szükséges új tapasztalatokat, ismereteket és készségeket tanulsz meg, kifejlesztheted azokat a jellemvonásaidat, amelyek elengedhetetlenek ahhoz, hogy sikeres emberré válhass. Mindenekelőtt szeretned kell a saját és tisztelned mások munkáját. Nem kevésbé fontos összeszedettned lenned, kreatívan viszonyulnod a munkához, saját projekteket kidolgoznod és azokat meg is valósítanod.

Képességeidet azokban a tanulmányi és munkatevékenységekben bontakoztathatod ki a legteljesebb mértékben, amelyeket hivatásodnak érzel. Ez a tankönyv segítségedre lesz abban, hogy megtaláld a helyedet az életben, irányt ad további tanulmányaid végzéséhez és leendő szakmád kiválasztásában.

A tankönyv használatakor gondolkozz el a paragrafusok előtti *kérdéseken*! Ezek segítenek felidézned a már tanult fogalmakat és meghatározni, milyen szaktudásra kell szert tenned. Jól figyeld meg a tankönyvben használt egyezményes jeleket és jelöléseket! A szövegben a lényeges információk és a számodra új fogalmak dőlt betűkkel vannak kiemelve. A *tárgymutatóból* megtudhatod, melyik oldalon található az új szakkifejezések értelmezése.

A termékek előállításának technológiáját a grafikai ábrázolásokat, technológiai lapokat és tervezési feladatokat tartalmazó *gyakorlati feladatok* segítségével sajátíthatod el. Munkakezdés előtt ne feledkezz meg a munkavédelmi szabályokról, hiszen minden olyan munka veszít az értékéből, amely veszélyezteti az ember életét és egészségét, vagy ártalmas a környezete számára. Legyél figyelmes, cselekedj minden alkalommal legjobb tudásod és kreativitásod szerint!

Az *Enteriőr rendeltetésű termékek előállításának technológiája* című fejezetben megismerheted az enteriőr alkotóelemeinek készítéséhez szükséges új kompozit anyagokat. Ezek az anyagok olyan tulajdonságokat egyesítenek, mint a szilárdság és rugalmasság. Például a gipszkarton megtartja a gipsz szilárdságát és a karton plasztikusságát, az edzett üvegből pedig könnyen készíthetők különböző formájú tárgyak, például lépcsőfokok.

Ha egyes témák felkeltik az érdeklődésedet, akkor biztosan felfigyelsz a tankönyv neked szóló szövegeire. Megismerheted a természetes kompozit anyagokat: a pókhálót, amely ötször szilárdabb az acélnál, miközben egyúttal nagyon rugalmas is. Lehetséges, kedvet kapsz ahhoz, hogy új kompozit anyagot hozz létre Ukrajnában található természetes anyagokból, például a fa tulajdonságait összekapcsolva az agyag plasztikusságával. Hogyan neveznéd el ezt az új ukrán kompozit anyagot?

Ne csak a nyersanyagot vizsgálod meg, hanem a tárgyi környezet művészi tervezésének technológiáját is. A tervezés történetéből megtudhatod, hogy számos szerszám és technikai eszköz alakja természetes forma. Talán téged is érdekelni fognak az olyan új fogalmak, mint a prototervezés (proto-design) és a



bionikus formák. A népművészeti tervezésben vedd figyelembe a népi, nemzeti formák és az enteriőr díszítésére szolgáló termékek, gyerekjátékok jellegzetességeit. Ezenkívül megismerkedhetsz a modern tervezés olyan fajtáival, mint a grafikai, ipari, tereprendezési design, és részletesebben tanulmányozhatod a ruha és lakberendezés tervezését.

A ruhatervezők és lakberendezők másfajta anyagokat használnak, mint a mérnökök a termelésben. Ezekről a *Modellezés. Plasztikus anyagok felhasználása a modellezésben* című paragrafusban olvashatsz részletesebben. Jól figyeld meg a művészi kifejezés eszközeit a tervezői kompozíciókban, a lakberendezési elemek és ruhák művészi tervezésének technológiáját, a kolorisztika – szín-tan – alapjait, a késztermékek tervezői díszítését! Már a tervezési feladatok modellezésénél tartsd be a különböző művészi technikák biztonságos munkafogásait!

Gondolkozz el a következőkön: egyrészt létezik a formatervezés művészi-tervezési technológiája, másrészt a fogyasztók által már jól ismert enteriőr rendeltetésű termékek sorozatgyártásának termelési technológiája. Számodra melyik szimpatikusabb: a tervezők formatervezési technológiája vagy a már ismert termékek sorozatgyártása? A feleletet a kérdésre majd a pályaválasztásod adja meg.

Sok sikert kívánunk neked ehhez!

A szerzők

1. fejezet

Az anyagismeret alapjai



Ebben a fejezetben sok szükséges információt találhatsz napjaink termelésében leggyakrabban felhasznált szerkezeti anyagokról.

Fejleszted tudásodat:

- az anyagok és ötvözetek mechanikai tulajdonságairól;
- az acélról, öntöttvasról, azok típusairól;
- a különféle hengeráru előállításáról és felhasználásáról;
- az acél tulajdonságai megváltoztatásának módjairól;
- a fémek korrózióvédelméről.

Megtanulod:

– megkülönböztetni a fémeket és ötvözeteket, meghatározni azok tulajdonságait;

- termikus eljárással megváltoztatni az acél tulajdonságait;
- megkülönböztetni a hengeráruk típusait;
- kiválasztani a termékek előállításához szükséges acéllemezt és hengerárut.

Javaslatokat tehetsz a termékek tökéletesítésére, új termékeket tervezhetsz modern anyagok és technológiák segítségével.

1.1. téma

Hengeráru és lemezfém mint szerkezeti anyag

1. §. A FÉMEK ÉS ÖTVÖZETEIK FOGALMA. ACÉL



1. Milyen szerkezeti anyagokat használnak termékek előállításához?
2. Hogyan különböztethető meg a fém az egyéb anyagoktól?
3. Miért állítanak elő különböző profilú szerkezeti anyagokat?

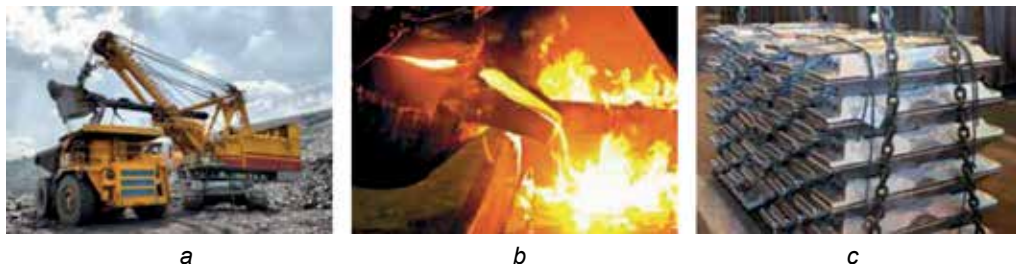
Már bizonyára készítettél különböző termékeket olyan szerkezeti anyagokból, mint a fa, huzal, lemezfém. A szerkezeti anyagok közül a legnagyobb kereslet a fémekre van, mert szilárdak, jól vezetik az elektromos áramot, kézi és gépi vágószerszámokkal könnyen megmunkálhatók, kovácsolhatók, préselhetők, és sok olyan fontos tulajdonsággal rendelkeznek, amelyekkel ebben a paragrafusban, valamint a további órákon ismerkedhetsz meg.

A fémek felhasználásától függ a különböző termelési ágazatok fejlődése. Nehéz olyan iparágat találni, amelyben ne használnának fémet. Fekete- és színesfémekből repülőgép- és űrtechnikát, hadi és mezőgazdasági berendezéseket, háztartási cikkeket, háztartási készülékeket, különböző szerkezeti anyagok megmunkálására szolgáló gépeket állítanak elő (1. ábra).



1. ábra. Fémek felhasználása

A legelterjedtebb fém a vas. A természetben vasérc formájában fordul elő. A vasérből az olvasztóüzemekben magas hőfokon nyerik ki a vasat. A cseppfolyós vasat öntőformákba öntik, ahol hűtés hatására megszilárdulva öntvények jönnek létre (2. ábra).



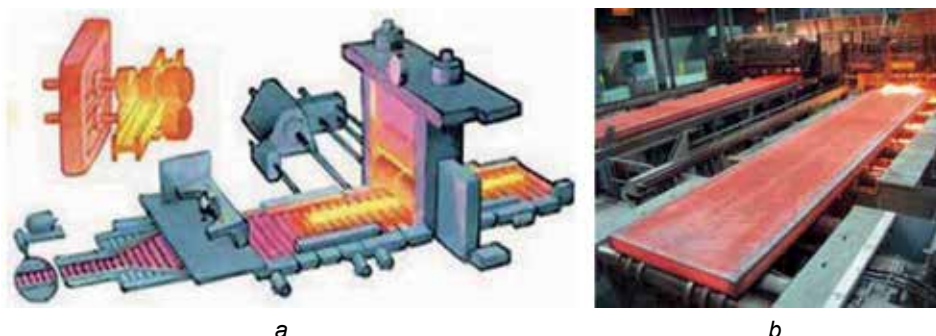
2. ábra. Fémtermelés: *a* – fémérc kitermelése; *b* – fémolvasztás; *c* – öntvények

A továbbiakban az öntvényeket nagyteljesítményű présgépek vagy kalapácsok segítségével összetömörítik. Ennek eredményeként nagyméretű fémidomok kapnak (3. ábra).



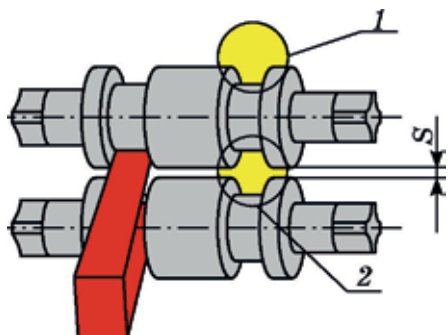
3. ábra. Fémidomok kialakítása

A fémlemezeket különböző profilú hengerek között engedik át (4. ábra).



4. ábra. Fémtermékek előállítása hengerléssel:
a – hengersor felépítése; *b* – hengersor termelés közben

A fém olvasztását öntőmunkások végzik. Az *öntőmunkás* – kohász, acél és öntöttvas olvasztásával foglalkozó szakember. Munkahelye a kohászati gyár öntőüzeme.



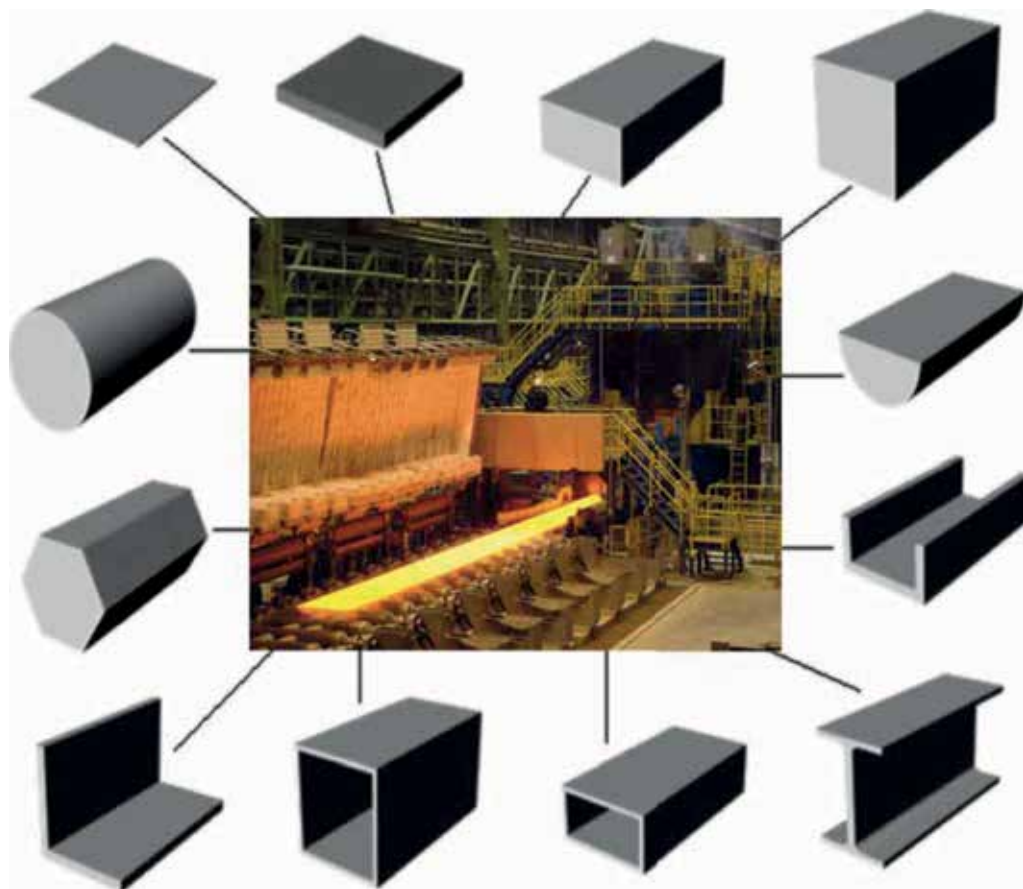
5. ábra. Kalibrált hengerek működésének vázlata

keresztmetszetének alakját *profilnak* nevezik. A profiltól függően a hengeráru lehet *egyszerű alakú* és *idomacél*.

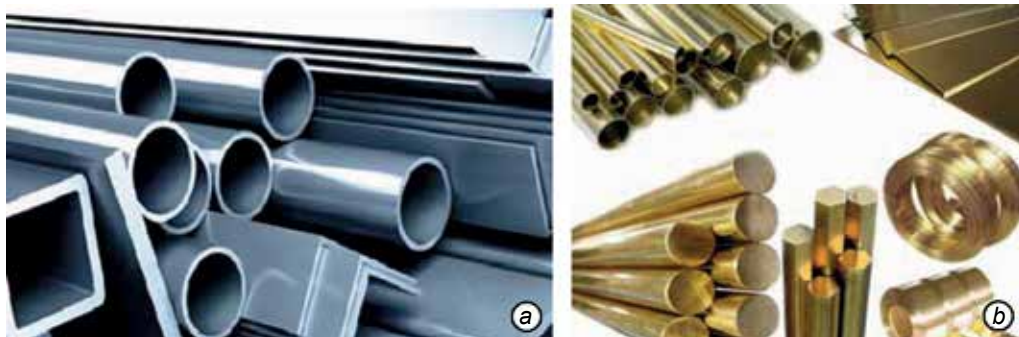
Az egyszerű alakú szelvények például a négyzet, hatszög, kör, körszelet, téglalap, az idomacél – derékszög, T alakú, H alakú, zártszelvény stb. (6. ábra).

A kalibrált mechanikus hengerek az elkészítendő idomoknak megfelelő speciális vágatokkal rendelkeznek. A hengeren lévő körvágatot (5. ábra) *1 üregnek*, az egymástól S távolságra elhelyezkedő hengerek üregei közötti hézagot pedig *2 kalibernek* nevezik.

Amikor átengedik a lemezt a hengerek között, akkor megkapják a felhasználó számára szükséges profilú *fémterméket*, amelyet *hengerárúnak* neveznek. A hengeráru



6. ábra. Különféle hengerárúk



7. ábra. Hengerléssel készült termékek: a – fekete fémből; b – színesfémből

Hengerelt termékek készülhetnek fekete- és színesfémekből egyaránt (7. ábra).

Minőségi termékek előállításához megfelelő mechanikai és technológiai tulajdonságokkal rendelkező fém alapanyagra van szükség.

Már ismeretes számodra, hogy a *mechanikai tulajdonságokhoz a szilárdság, keménység és rugalmasság tartozik*. Az említetteken kívül a fémeket *képlékenység* és *törekenység* is jellemzi.

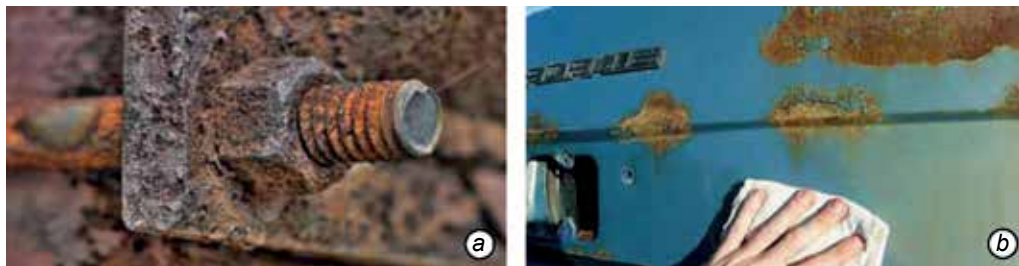
A *képlékenység* a fémeknek az az adottsága, hogy külső erő hatására, repedések és szakadás nélkül képesek megváltoztatni alakjukat és méreteiket, amelyeket a külső erőhatás megszűnte után is megtartanak.

Törekenység – fémek külső erő hatására történő roncsolódásának tulajdonsága.

Termékek előállítása, épületek építése, különböző technikai berendezések létrehozása során figyelembe veszik az anyagok tulajdonságait. A törekeny fémeket szerszámgépek kereteinek a készítéséhez, falak építéséhez, míg a rugalmasokat hidak, vasúti sínek, tévétornyok előállításához használják fel. *Hogy gondolod, miért?*

Egy adott beruházás megkezdése előtt a fémeket speciális technikai eszközök segítségével tesztelik. Ennek az a célja, hogy megállapítsák, kibírja-e az adott anyag a terhelést vagy egyéb hatásokat.

Előfordul, hogy a fémekből vagy azok ötvözeteiből készült termékek és konstrukciók külső tényezők hatására roncsolódnak. A fémek és ötvözetek környezettel történő kölcsönhatásának eredményeként történő roncsolódását *korrózió*nak nevezik (8. ábra).



8. ábra. Fémek korróziója: a – általános; b – helyi



9. ábra. Fémkorrózió eredménye

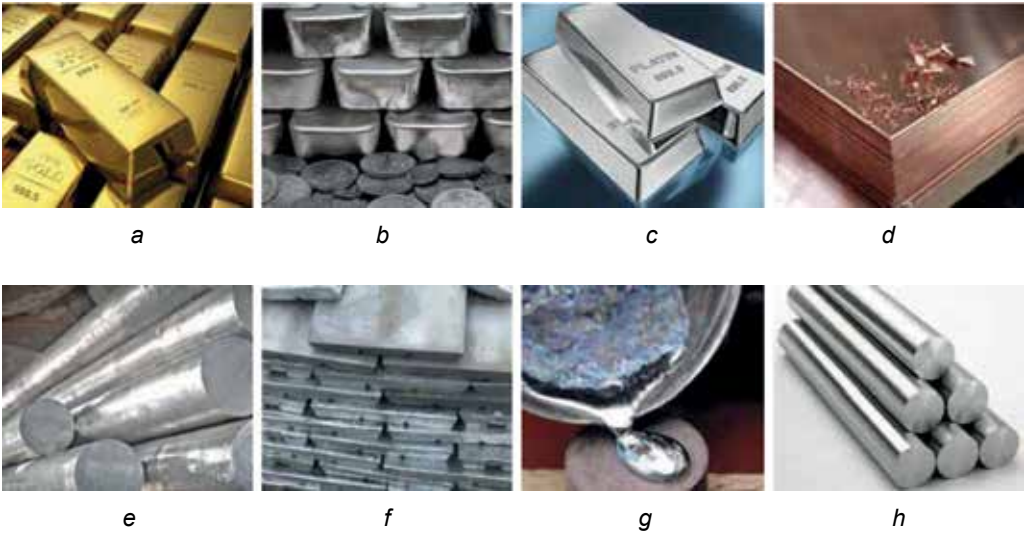
A korrózió a fémek mechanikai tulajdonságainak romlásához vezet, ami a gépek, mechanizmusok egyes elemeinek tönkremenéséhez, épületek, hidak, egyéb építmények összeomlásához vezethet (9. ábra).

Kiszámolták, hogy a fémek korrózió általi vesztesége éves szinten eléri a fémtermelés 10 %-át. A korrózió következtében a fémek elveszítik értékes technikai tulajdonságaikat. Ezért nagyon fontos a fémek és ötvözetek korrózió elleni védelme. A korrózió megakadályozására a fémek felszínét védőréteggel vonják be. Ez a bevonat lehet *fémes* (cink, ólom, ón, nikkel, króm és egyéb fém) és *nemfémes* (lakk, festék, zománc, egyéb anyag). Ezek a bevonatok bizonyos ideig megátolják a fém és környezete közötti kölcsönhatást. Ezenkívül napjainkban előállítanak *korróziógátló tulajdonságokkal* rendelkező ötvözeteket is. Ennek érdekében az acél összetételéhez 12 % krómot adagolnak, melynek eredményeként a korrózióval szemben ellenálló ötvözetet kapnak (10. ábra).



10. ábra. Fémkorrózió elleni küzdelem:

a – nemfémes bevonattal; b – fémes bevonattal; c – rozsdamentes acél előállítása



11. ábra. Fémek fajtái:

a – arany; *b* – ezüst; *c* – platina; *d* – réz; *e* – alumínium; *f* – cink; *g* – ólom; *h* – titán

A fémek jellegzetessége a *csillogás* és *szín*. Színe szerint megállapítható a fém fajtája. Például az arany – sárga színű fém, az ezüst – szürke, platina – szürkésfehér, réz – vöröses, alumínium – ezüstös, cink – kékesfehér, ólom – késszürke, titán – sötétszürke (11. ábra).

A fémek és egyéb anyagok tulajdonságainak, alkalmazási feltételeinek tudása elengedhetetlen a különböző termékek tervezése során. A termelésben a különféle elemek előállításához olyan tulajdonságokkal rendelkező anyagokra van szükség, amelyekkel a tiszta fémek nem rendelkeznek. Ezért a különböző termelési módokkal nem tiszta fémeket állítanak elő, hanem a szükséges tulajdonságokkal rendelkező ötvözeteket. Az ötvözeteket két vagy több megolvasztott fém vagy fém nem fémekkel történő elegyítése által hozzák létre.

A legelterjedtebb ötvözetek az *öntöttvas* és az *acél* (12. ábra).

Az öntöttvas – vas és szén ötvözete, 2,14 és 6 % közötti széntartalommal.



12. ábra. Ötvözetek: *a* – öntöttvas; *b* – acél

Az öntöttvas kemény, de törékeny. Ennél jóval szilárdabb az *acél*.

Kémiai összetétele szerint az acél lehet *szénacél* és *ötvözött acél*.

A szénacél – 2,14 % széntartalmú vas és szénötvözet. A szénacél egyéb elemeket (szennyeződést) is tartalmazhat: mangánt (0,1 – 1 %), szilíciumot (0,4 %-ig), kén (0,13 %-ig) és foszfort (0,09 %-ig). Még a legcsekélyebb mértékű szennyeződés is jelentős mértékben befolyásolja az acél tulajdonságait.

A szükséges tulajdonságok elérésére az acél összetételéhez különböző speciális anyagokat – *ötvözőket* – adagolnak, amelyek mindegyikét nagybetűvel jelölik. Ötvözőként szilíciumot – C, krómot X, nikkelt – H, molibdént – M, mangánt – Γ, volfrámot – B, alumíniumot – IO, kobaltot – K, vanádiumot – Φ és egyebeket használnak. A szokásos szennyeződéseken kívül egyéb speciális anyagokat tartalmazó acélt *ötvözött acélnak* nevezik.

Rendeltetésük alapján megkülönböztetnek *szerkezeti*, *különleges* és *szerszámacélt*. *Szerkezetihez* azok az acélok tartoznak, amelyeknek széntartalma nem éri el a 0,65 %-ot. Ezek két csoportra oszthatók: normál minőségű (St. 1, St. 2, St. 7) és kiváló minőségű (St. 08, St. 20-tól St. 65-ig) szénacél. A jelölésekben a szám a százalék századrésznit kitevő szénmennyiséget mutatja. A kiváló minőségű szénacél a normál minőségűnél jobb mechanikai tulajdonságokkal rendelkezik.

Az *ötvözött szerkezeti acélokhöz* azok az acéltípusok tartoznak, amelyek 0,65 %-nál kevesebb szenet, valamint ötvözeteket tartalmaznak.

Az ötvözőelemek az acélnak viszkózitást, az elhasználódás és korrózió elleni stabilitást, valamint több egyéb tulajdonságot kölcsönöznek.

Az ötvözött szerkezeti acélok jelölése számokból és betűkből áll. A betűk előtt álló kétjegyű számok mutatják a százalék századrészt kitevő széntartalmát. Ha az ötvözőelem-tartalom meghaladja az 1 %-ot, akkor az ötvözőelem megnevezését jelentő betű után található annak százaléktartalma. Például a 18XΓT acél 18 % krómot, 1 % titánt és közel 1 % mangánt tartalmaz. Az ötvözött szerkezeti acélokat gépek legfontosabb alkotóelemeinek az előállítására használják.

Különleges acélok – különleges rendeltetésű ötvözött acélok. Ide tartoznak például a rozsdamentes, hőálló, hőtűrő, mágneses, magas elektromos ellenállással rendelkező és egyéb acélok.

A *szerszámacélokhöz* a 0,65 %-nál magasabb széntartalmú acélok tartoznak. A szerszámacélok kémiai összetételük szerint lehetnek *szénacélok*, *ötvözöttek* és *magasan ötvözöttek*.

A szén szerszámacélok márkái a következők: V7, V8, V7A, V8A, egészen az V13A-ig. Az V jelzés szénacélra utal, az utána következő szám pedig a százalék tizedrészét kitevő széntartalmat mutatja. A betűvel azt a magas minőségű szénacélt jelölik, amelynek kén- és foszfortartalma együttesen nem haladja meg a 0,05 %-ot.

Az ötvözött szerszámacélok azok az acélok, amelyek ötvözőanyag-tartalma 2 és 6 % közötti. A magasan ötvözött szerszámacélok jelentős mennyiségben tartalmaznak volfrámot, krómot és vanádiumot.

A gépgyártásban széles körben alkalmaznak olyan színesfémeket, mint a réz, alumínium, cink, ón, ólom, magnézium, króm, nikkel és egyéb. Leggyakrabban ötvözetek formájában használják fel azokat.

A színesfém ötvözetekben található elemeket nagybetűkkel jelölik: alumínium – A, vas – Ж, mangán – Мн, nikkel – Н, ón – О, ólom – С, cink – Ц, berillium – В, foszfor – Ф.

A színesfém ötvözetek kétfélék lehetnek: réz- és alumíniumalapúak.

A réz alapú ötvözetekhez tartozik a *sárgaré* és a *bronz*.

A sárgaré – réz, cink és egyéb elem ötvöze. Képlékeny és nyújtható, nyomással és vágással jól megmunkálható.

A sárgarezet *Ж* betűvel és annak réztartalmát kifejező számmal jelölik. Például az Ж80 márkájú sárgaré 80 % rezet és 20 % cinket tartalmaz.

Bronz – a réznek ónnal, alumíniummal, nikkellel, berilliummal, cinkkel, ólommal és egyéb anyagokkal alkotott ötvöze. A bronz típusát betűvel és számmal jelölik. A Бр jel bronzot jelent; az utána következő betűk egyéb anyagok meglétét jelölik, a számok – az adott anyagok százalékarányát. Például a Бр ОЦС6-6-3 azt jelöli, hogy az ötvözet 6 % ónt, 6 % cinket, 3 % ólmot és 85 % rezet tartalmaz.

Az alumíniumalapú ötvözetek fő alkotóeleme az alumínium, amelyhez rezet, cinket, magnéziumot, mangánt, szilíciumot és vasat elegyítenek.

Az *alumíniumötvözeteket* két csoportra osztják: öntödei ötvözetekre, amelyeket elemek öntéssel történő előállítására használnak, valamint kovácsolt ötvözetekre, amelyekből huzalt, lemezeket, profilalumíniumot és egyéb részeket állítanak elő.

A színes ötvözetekhez tartozik még a dúralumínium – rezet, mangánt, szilíciumot tartalmazó alumíniumötvözet –, amelyet nagy szilárdsága és kis tömege miatt a repülőgépgyártásban és az ipar egyéb ágazataiban használnak fel; melchior – réz, alumínium és króm ötvöze; titán – alumínium, króm, molibdén, vanádium és egyéb anyagok ötvöze.

Tudj meg többet!



A természetben elemi állapotban csak olyan vegyileg stabil elemek fordulnak elő, mint a réz, ezüst, arany, platina. Néha viszont csodálatos dolgok figyelhetők meg: Indiában például már nagyon rég áll egy, szinte teljesen tiszta vasból készült oszlop, amely nem rozsdásodik és ellenáll a korróziónak (13. ábra). Tiszta vas a természetben nem található, mivel gyorsan oxidálódik.

Napjainkig sem sikerült megállapítani, hogy milyen technológiával állították elő az oszlop anyagául szolgáló vasat. Lehet, hogy a modern kémia és fizika tudásanyaga segítségével éppen ti fejtitek meg ezt az évszázados rejtélyt?



13. ábra.
Vasoszlop. India

1. SZ. LABORATÓRIUMI-GYAKORLATI MUNKA

Fémek meghatározása fő tulajdonságaik alapján

Eszközök, szerszámok és anyagok: satu, reszelők, kalapácsok, pontlyukasztók; acélból, öntöttvasból, rézből, duralumíniumból készült mintadarabok; stopperóra.

A munka menete

1. Ismerkedj meg a különféle fémekből készült mintadarabokkal!
2. Jelöld meg a mintadarabokat (számozd meg azokat)!
3. Sorban rögzítsd a mintadarabokat a satuba, és reszelj meg a felszínüket!

A reszelés ideje és a mozgás intenzitása minden esetben legyen azonos!

4. Hasonlítsd össze az egyes mintadarabok reszeléséhez szükséges erő kifejtését!

5. Figyeld meg a fémeket jellemző csillogást, és határozd meg mindegyik mintadarab színét!

6. Kalapács segítségével mérj apró ütésekkel a fémfelületre helyezett pontlyukasztóra!

7. A mintadarab keménysége és színe alapján állapítsd meg a fém megnevezését!

8. Az adatokat rögzítsd a táblázatba!

Mintadarab sorszáma	Fém keménységi foka			Színe	Fém neve
	kemény	közepesen kemény	puha		



Képlékenység, törékenység, korrózió, korróziógátló anyag, választék, idomacél.



Tesztelés – tárgyak tulajdonságainak, minőségének, ráhatásokkal szembeni ellenállásának ellenőrzése.

Deformáció – testek méreteinek és alakjának külső erő hatására történő megváltozása.

Korrózió – fémek és ötvözetek roncsolódása a környezettel történő kölcsönhatásuk eredményeként.

Ellenállás – anyag alakváltoztatás elleni ellenálló képessége.

Roncsolódás – valami egységének a felbomlása.



1. A fémek mely tulajdonságait nevezik mechanikusaknak?
2. Miért szükséges tisztában lenni a fémek tulajdonságaival?
3. Milyen jelenséget neveznek a fémek korróziójának?
4. Mit neveznek a fémek választékának? Az ipar milyen választékot bocsát ki?

5. Milyen célból gyártanak különböző profilú fémeket?
 6. Milyen fémeket neveznek feketének, és milyeneket színesnek? Miben különböznek a tulajdonságaik?



Tesztfeladatok



- Milyen formában találhatók a fémek leggyakrabban a természetben?
 A tiszta alakban
 B kémiai vegyületek formájában
 C bármilyen formában
 D ötvözetek alakjában
 E néha tiszta alakban
- Mit neveznek egy vagy több fém vegyületének nem fémmel?
 A ötvözet
 B színesfém
 C feketefém
 D fémek kémiai elegyét
- Az alábbi felsorolások közül melyikben találhatók a tiszta fémek nevei?
 A réz, bronz, sárgarézt, szilumin
 B vas, cink, alumínium, titán, ón
 C volfrám, nikkel, króm, magnézium, ólom
 D öntöttvas, sárgarézt, melchior, dúralumínium
 E acél, cink, alumínium, nikkel
- Milyen csoportba tartozik a vas és ötvözei?
 A ipari fémek
 B színesfémek
 C nehézfémek
 D feketefémek
 E feldolgozandó fémek
- A fémek közül melyek színesek?
 A vas
 B réz
 C ólom
 D volfrám
 E cink
- A fémek melyik tulajdonságai tartoznak a mechanikusakhoz?
 A szilárdság
 B hővezetőség
 C rugalmasság
 D képlékenység
 E korrózióval szembeni ellenállása
- A fémek milyen tulajdonságai tartoznak a technológiaiakhoz?
 A képlékenység
 B keménység
 C hegeszthetőség
 D korrózióval szembeni ellenállása
 E folyékonyság
- Hogyan nevezik a fémeknek vagy ötvözeiknek azt a tulajdonságát, amely segítségével roncsolódás nélkül képesek kibírni a mechanikai terhelést?
 A rugalmasság
 B képlékenység
 C keménység
 D viszkozitás
 E szilárdság
- Az öntöttvas:
 A megolvasztott fém
 B vas és szén ötvöze
 C újraolvasztott fémhulladék
 D fémcérből kinyert tiszta vas

10. Mit határoznak meg az acélok tulajdonságai?

- A vas és szénttartalmának arányát
- B fémtartalmát
- C szennyeződéstartalmát
- D előállításuk módját

11. Hogyan nevezik a fémek és ötvözeik környezettel történő kölcsönhatásának következtében fellépő roncsolódását?

- A öregedés
- B oxidálódás
- C korrózió
- D szellőzés
- E diffúzió

2. §. ACÉLOK HŐKEZELÉSE



1. A fémek milyen mechanikai tulajdonságait ismered?
2. Mitől függnek a fémek mechanikai tulajdonságai?
3. Vajon megváltoznak a fémtermékek mechanikai tulajdonságai, ha azokat bizonyos hőfokig felhevítjük, majd lehűtjük?

Az acélból készített termékek előállítása során észrevették, hogy a hevítés hőmérsékletétől, a munkadarab és az azt körülvevő közeg hűtésének feltételeitől, valamint ezeknek a technikai folyamatoknak a lejátszódásához szükséges időtől függnek az acél mechanikai, fizikai és technológiai tulajdonságai. Egyes termékek nagyon rugalmasak és merevek lettek, míg mások törékenyek és kemények. Ezekről a tulajdonságokról függően különbözőképpen reagáltak az olyan mechanikus megmunkálásra, mint a vágás, kovácsolás, préselés, nyomás. Viszont ezeknek a változásoknak az okát senki nem tudta. A változások lényegét a XIX. században elsőként Dmitro Csernov ukrán kohászati mérnök (kohómérnök) magyarázta meg. Az obuhovi acél használati cikkeket előállító gyárban dolgozva felállította az acél tulajdonságai és a hőkezelési módok közötti összefüggést. Ennek az elméletnek a gyakorlati felhasználását napjainkban is alkalmazzák acélok öntése és különböző acéltermékek előállítása során.

A *hőkezelés* folyamata abban rejlik, hogy a fémet vagy elegyet meghatározott hőmérsékletig hevítik (eközben a fémekben strukturális átalakulások mennek végbe), bizonyos ideig az adott hőmérsékleten tartják, majd hirtelen, illetve lassan lehűtik.

A hőkezelésnek három fő fázisa emelhető ki: *meghatározott hőmérsékletre történő hevítés, megtartás az adott hőmérsékleten és gyors vagy lassú lehűtés.*

A hőkezelésnek köszönhetően megnövelhető a fém keménysége és öregedés elleni ellenálló képessége vagy csökkenthető a keménysége és rugalmassága, de növelhető nyújthatósága és képlékenysége.

A hevítés hőmérsékletétől, magas hőmérsékleten történő kitartásától, valamint a hűtés módjától függően négy alaphőkezelési módot különböztetnek meg: *izzítás, normalizálás, edzés, megeresztés.*

Az *izzításhoz* a munkadarabot +750...900 °C-ig hevítik, majd az olvasztókemencével együtt sok órán át fokozatosan lehűtik. A hevítés hőmérsékletét az acél típusa szerint határozzák meg.

Izzítás során csökken a fém keménysége és rugalmassága, viszont képlékenysége növekszik, ami jelentősen megkönnyíti mechanikai megmunkálhatóságát.

Az izzítás kizárja a fémekben a repedések létrejöttét, ezáltal növelve a legyártott elemek megbízhatóságát. Például a mozdonyok és vasúti kocsik kerekeit minden esetben lágyítják, ami azt eredményezi, hogy menet közben szinte soha nem törnek el. Az acélhuzal keménységét szintén izzítással csökkentik.

Normalizálás során a munkadarabot $+750\ldots1000\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ra hevítik, majd levegőn hűtik le.

A normalizálás folyamata megegyezik a lágyítás folyamatával, viszont annál gyorsabban megy végbe, aminek eredményeként megfelelő képlékenység és nyújthatóság mellett megnövekszik az acél keménysége és szilárdsága.

A hevítés hőmérsékletét a széntartalom függvényében a hőkezelés speciális diagramja alapján határozzák meg. Ezt a fajta megmunkálást általában a kis széntartalmú acélok esetében alkalmazzák.

Edzés során az acélt olyan hőmérsékletre hevítik, amely $20\ldots30\text{ }^{\circ}\text{C}$ -al nagyobb annál a hőfoknál, amelynél megváltozik a fém kristályrácsának szerkezete, bizonyos ideig ezen a hőfokon tartják, majd különböző közegek (víz, olaj, sóoldatok) segítségével hirtelen lehűtik. A hevítés hőmérsékletének és az edzőközegnek a kiválasztását az acél típusa határozza meg. Például a szénacélt általában vízben, míg az ötvözt acélok többségét ásványi olajban edzik.

Vízben az egyszerű formájú, széntartalmú szerszámacélból készült szerszámokat edzik (14. ábra). A rugókat és egyéb, magas rugalmasságú termékeket forró vízben és olajban edzik.



14. ábra. Vágószerszámok edzett vágófelületei

Csak a 0,4 %-nál magasabb széntartalmú acélok edzhetők. Az edzés fő célja az acél magas szilárdságának, keménységének és öregedéssel szembeni ellenállóságának biztosítása.

Általában a szerszámok munkafelületeit és a mechanizmusok nagy terhelésnek kitett részeit edzik meg.

Megeresztés – az edzett acél meghatározott hőmérsékletre ($+150$ -tól $+680\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ig, leggyakrabban $+220$ -tól $\ldots 300\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ig terjedő) hevítése, ezen a hőmérsékleten tartása, majd levegőn történő lehűtése. A megeresztés célja a fémek hirtelen lehűtése során keletkezett belső feszültség csökkentése. Eközben csökken a kristályrácsok görbülete, részlegesen csökken a keménység és növekszik a nyújthatóság. Az iparban a hőkezelést speciális hőkemencékben végzik. Az iskolai műhelyben erre a célra a fémolvasztó muffle kemencék szolgálnak (15. ábra)



15. ábra. Fémolvasztó muffle kemence: *a* – mechanikus hőmeghatározóval;
b – digitális hőmeghatározóval

Termikus – fémből készült termékek hőkezelését végző szakember. Munkáját speciális izzítókemencék és hűtőfolyadékok segítségével végzi. Ismernie kell a hőkemencék és hűtőmedencék munkafázisát, alkalmazásuk szabályait: a hőkezelésnél használt mérő- és ellenőrző műszerek működését, a különböző típusú fémek kémiai összetételét, a hőkezelésen átesett alkatrészekre vonatkozó technikai követelményeket.

A termékek hűtése során az esetleges égési sérülések elkerülése végett elengedhetetlen fogók és hőálló kesztyűk használata (16. ábra).



16. ábra. Alkatrész hűtésének módja folyadékban

Hőkezelés során kötelező a következő munkavédelmi szabályok betartása:

1. Termék hőkezelésre történő előkészítése: eltávolítani a felszínén található salakot, rozsdát, olajat, egyéb folyadékot; megszáritani!
2. A terméket először behelyezni a muffle kemencébe, majd utána bekapcsolni! Szigorúan tilos bekapcsolt kemencébe helyezni a terméket!
3. A termék hevítési mértékének színe alapján történő ellenőrzését kizárólag védőszemüvegben szabad végezni!
4. Hevítés végén a kemencéből a terméket fogóval és hőálló kesztyűben kell kivenni!
5. Szigorúan tilos a hevítés mértékét „érintéssel” megállapítani!
6. A termék folyadékban történő hűtését óvatosan kell végezni, mivel a kifröccsenő forró vízcseppek égési sérüléseket okozhatnak!
7. A felhevített terméket tilos gyúlékony felületre helyezni!

8. Ügyelni kell arra, hogy a munkahely közelében mindig legyen tűzoltásra alkalmas homok!

9. A hőkezelés befejezése után le kell kapcsolni a berendezést az elektromos hálózatról, le kell takarítani a munkaállomást!

10. Bármilyen munkát kizárólag tanári engedéllyel szabad elkezdni!

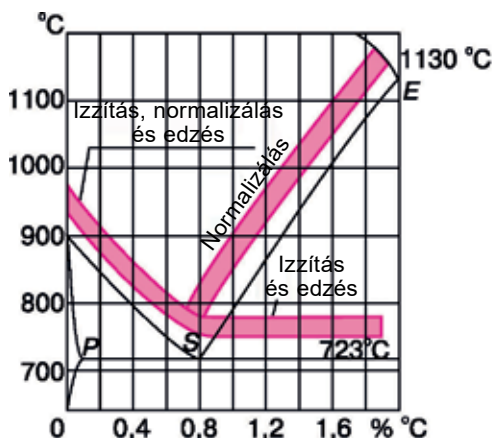
JEGYEZD MEG!

A fémolvasztó kemencét hőálló alapra kell helyezni!

Tudj meg többet!



Hőkezelés során az acél hevítési hőmérsékletét speciális diagram segítségével határozzák meg (17. ábra). A vízszintes tengely a százalékokban megadott széntartalmat mutatja, a függőleges – az acél hevítési hőmérsékletét Celsius fokokban. A diagram színes vonalakkal jelölt részei a hevítés optimális hőmérsékleti intervallumait mutatják különböző hőkezelések esetében. Például izzítás során a 0,6 % széntartalmú acél esetében +775 és +825 °C közötti hőmérsékletre van szükség.



17. ábra. Acél hevítési hőmérsékletének diagramja hőkezelés esetén



18. ábra. Termoelektromos pirométerek

A hőállapot ellenőrzéséhez termoelektromos *pirométereket* használnak (18. ábra). Ezek a műszerek a különböző objektumok felszíni hőmérsékletének hősugárzás általi mérésére és ellenőrzésére szolgálnak. A hőkezelés eredménye egyszerű reszelő segítségével ellenőrizhető.

1. SZ. GYAKORLATI MUNKA

Lakatosszerszámok edzése hőkezeléssel

Eszközök és anyagok: fémolvasztó muffle kemence, fogó, reszelő, hőálló kesztyű, vízzel teli edény, védőszemüveg, acél hevítési hőmérsékletének diagramja hőkezelés esetén.

A munka menete

1. A korábban elkészített termékeket készítsd elő a hőkezelésre!
2. Készítsd elő a munkahelyedet munkavégzésre!
3. A típusa alapján határozd meg az acél szénttartalmát!
4. Diagram segítségével határozd meg a munkadarab edzési hőmérsékletét!
5. Helyezd a munkadarabot a kemencébe, kapcsold be a kemencét, hevítsd fel a munkadarabot a kellő hőfokra, tartsd a hőmérsékletet 2...3 percen át!
6. Fogóval emeld ki a munkadarabot, és helyezd a vízbe!
7. Miután megszűnt a víz forrása a munkadarab körül, 20...30 másodperc múlva emeld ki a vízből!
8. Teljes lehűlés után ellenőrizd a munkadarab edzésének minőségét!
9. Add le a tanárodnak a szerszámokat, eszközöket és munkadarabokat!
10. Rakj rendet a munkahelyeden!

1. táblázat. Edzési hőmérséklet meghatározása az izzás színe alapján

Izzás színe	Hőmérséklet, °C	Izzás színe	Hőmérséklet, °C
Sötétbarna	+550...580	Világospiros	+830...900
Sötétvörös	+650...730	Sötétsárga	+1050...1150
Meggyvörös	+770...830	Élénkfehér	+1250...1300

2. SZ. GYAKORLATI MUNKA

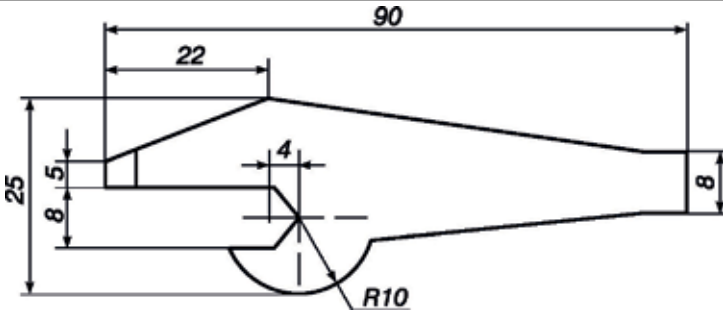
Csavarhúzókulcs készítése

Eszközök, szerszámok és anyagok: hengerelt munkadarab, fémcső, faanyag, jelölőszerszám, véső, fémfűrész, satu, reszelők.

A munka menete

1. A tanár utasítása vagy a technológiai lap alapján ismerkedj meg az elkészítendő objektummal!
2. A munkadarabon készítsd el a csavarhúzókulcs jelölési rajzát!
3. A jelölés alapján véső és fémfűrész segítségével a megfelelő ráhagyással végezd el a vágást!
4. Ellenőrizd az elvégzett munka minőségét!
5. A fennmaradt technológiai műveleteket a következő órákon végezd el!





Csavarhúzókulcs

S/sz.	Megnevezés	Darabszám	Anyaga	Megjegyzés
1	Alap	1	Acél	S2
2	Védőgyűrű	1	Acél	Ø12
3	Fogantyú	1	Fa	Bükk



Hőkezelés, fémolvasztó muffle kemence, normalizálás, megeresztés, edzés.



Izzítás – fémek és ötvözetek meghatározott hőmérsékletig történő hevítése, azon a hőmérsékleten tartása, majd lassú lehűtése a szükséges tulajdonságok elérése érdekében.

Megeresztés – acél hőkezelése a törékenysége, valamint belső feszültsége csökkentése céljából.

Edzés – termék magas hőmérsékletre történő izzítása, majd hirtelen történő lehűtése, meghatározott keménység, szilárdság, rugalmasság elérése céljából.

Hőálló – magas hőmérsékleten is megtartja tulajdonságait.

Szén (C) – 6 atomszámú kémiai elem.

Fém kristályrácsa – meghatározott rendben álló atomok által alkotott térbeli váz. Fémek meghatározott kritikus hőmérsékletre történő melegítése során a váz megsérülhet, vagyis a fém cseppfolyós állapotba kerül.

Törékenység – fémek olyan tulajdonsága, hogy kis mechanikai terhelés hatására is megsérülnek.

Fémolvasztó muffle kemence – közvetett melegítésre szolgáló hőálló kamra.

Normalizálás – termék előre meghatározott technológiai normához történő igazítása.

Hőkezelés – fémek megmunkálása magas hőmérsékleten meghatározott tulajdonságok elérése céljából.



1. Miből áll az acél hőkezelése?
2. Milyen hőkezelési módjai léteznek az acélnek?
3. Hogyan hat a hőkezelés az acél tulajdonságaira?
4. Milyen technológiai folyamatot neveznek edzésnek? Izzításnak? Megeresztésnek? Normalizálásnak?
5. Miért edzik meg a szerszámok vágófelületét?

**Tesztfeladatok**

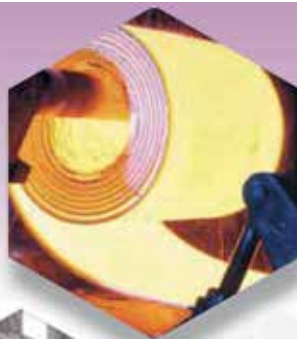
- Milyen célból végzik az acél hőkezelését?
 - A hogy a termék anyaga megfelelő tulajdonságot vegyen fel
 - B a technológiai tulajdonságok javítása céljából
 - C szilárdság növelése céljából
 - D a munkadarab szennyeződéstől történő megtisztítása céljából
 - E szükséges mechanikai, fizikai és kémiai tulajdonságok egészének elérése céljából
- Melyik technológiai művelet írja le legrészletesebben az acél edzésének folyamatát?
 - A hevítés megfelelő hőmérsékletig, majd lehűtés
 - B gyors felhevítés megfelelő hőmérsékletig, majd lassú hűtés szobahőmérsékletig
 - C hevítés megfelelő hőmérsékletig, adott hőmérsékleten tartás, majd lehűtés vízben
- Miben rejlik az eltérés az edzés és hűtés között?
 - A a fém felhevítésének hőmérsékletében
 - B a felhevített fém magas hőmérsékleten tartásának idejében
 - C a felhevített fém lehűtésének gyorsaságában
 - D a fém felmelegítésének gyorsaságában
- Hogyan nevezik azt a folyamatot, amikor az acélt +820 °C-ra hevítik, ezen a hőfokon tartják, majd az olvasztókemencével együtt lassan lehűtik?

A normalizálás	D izzítás
B edzés	E cementáció
C megeresztés	
- Az acél mely tulajdonságai változnak meg a hőkezelés következtében?
 - A fizikai
 - B mechanikai
 - C technológiai
 - D felhasználási
 - E az összes felsorolt
- Milyen célból hőkezelik a vágószerszámok vágófelületét?
 - A a vágófelület keménységének növelése érdekében
 - B rugalmasságának növelése érdekében
 - C a képlékenység csökkentéséért
 - D a szilárdság növeléséért
- Milyen közegben hűtik le a szénacélokat az edzés folyamán?

A sóoldatban	D olajban
B vízben	
C levegőn	

2. fejezet

Hengeráruból és lemezfémből készült termékek előállításának technológiája



A fejezet tanulmányozása után járatosabb leszel a fémből készült termékek előállításában.

Tudni fogod és képes leszel:

- a leendő termék műszaki rajzának elkészítésére;
- tolómércék használatára;
- termék grafikus ábrázolása alapján tolómérce segítségével kijelölni a munkadarabot a hengerárun vagy lemezfémen.

Megtanulod a hengeráruból és lemezfémből készült termékek biztonságos előállításának következő folyamatait:

- vágását;
- fűrészelését;
- reszelését;
- fúrását;
- menetvágását.

Többet tudhatsz meg a fémöntő, hengersorkezelő, lakatos, számítógép vezérlésű gépeket kezelő szakemberek munkájáról.

2. 1. téma A grafikai írástudás elemei

3. §. A MŰSZAKI RAJZ MINT A GRAFIKAI ÁBRÁZOLÁS FAJTÁJA



1. Az ember milyen tevékenységét nevezik tervezésnek?
2. Milyen grafikai dokumentumokat használnak tervezés során?
3. Milyen leképezési típusokat ismersz?

Bármilyen találmány vagy új konstrukció megszületése *műszaki rajz* elkészítésével kezdődik. Műszaki rajzokat egyaránt használnak az otthoni barkácsolásnál, az iskolai műhelyben munkaórákon, gyárak üzemegységeiben, tervezőirodákban.

A mindennapi életben gyakran fordulunk műszaki rajzokhoz, hogy elmagyarázzuk barátainknak címünket, a házak elhelyezkedését.

Műszaki rajzokat leggyakrabban új objektumok létrehozásánál alkalmazzuk. Ha az ember fejében új ötlet születik, vagy az objektum újabb változata jelenik meg, azokat rögtön rögzíteni kell, aminek a legegyszerűbb, legkényelmesebb és leggyorsabb módja a műszaki rajz elkészítése.



a



b

19. ábra. Új objektum műszaki rajza: *a* – ház; *b* – gépkocsi

Amikor a tervezőmérnök kigondol valamilyen gépet, annak minden részletét el kell képzelnie és ceruzával le kell tudnia rajzolni egy papírlapra. A feltaláló, építész, mérnök, tervezőmérnök alkotói munkája szintén a műszaki rajz elkészítésével veszi kezdetét (19. ábra).

A műszaki rajz segítségével azonnal láthatók az új szerkezeti újítások előnyei, amely alapján megkezdhető a gépek egyes elemeinek tökéletesítése vagy cseréje. A műszaki rajzok fő célja az, hogy ösztönözze létrehozóját újabb változtatásokra, aktivizálja és tökéletesítse alkotói elképzeléseit.



20. ábra. Elemek műszaki rajza

Tehát megfogalmazható a „műszaki rajz” terminus tartalma és rendeltetése.

Műszaki rajz – termék, elem speciális rajzeszközök nélküli, szemmérték szerinti, arányos vizuális ábrázolása (20. ábra).

A mérnöknek és technikusnak tudnia kell helyesen és gyorsan elkészíteni a termék vagy elem műszaki ábrázolását.

A műszaki rajzot kockás (vagy milliméter beosztású) lapon célszerű elkészíteni axonometrikus vetületben. Általában izometrikus és frontális kétméretű (dimetrikus) vetületekben készítik.

A 7. osztályban már megtudtad, hogyan jönnek létre a műszaki rajzon a tárgy nézetei. Mindegyik nézet a tárgy egyik oldalának alakját mutatja meg.

Néha nehéz elképzelni egy bonyolultabb formájú térbeli tárgyat annak három vetülete alapján. Ekkor célszerű elkészíteni annak vizuális ábrázolását, vagy – ahogyan a műszaki rajzban mondják – a *tárgy axonometriáját*. Ebben az esetben a tárgyat képzeletben három axonometrikus tengely – x , y és z – közötti térben helyezik el (21. ábra), és egy tetszőleges síkra képezik le.

Ezt a síkot az *axonometrikus vetületek síkjának* nevezzük, a koordinátatengelyek vetületét pedig *axonometrikus tengelyeknek*. A tárgy ábrázolását az axonometrikus vetületek síkjára *axonometrikus vetületnek* nevezzük.

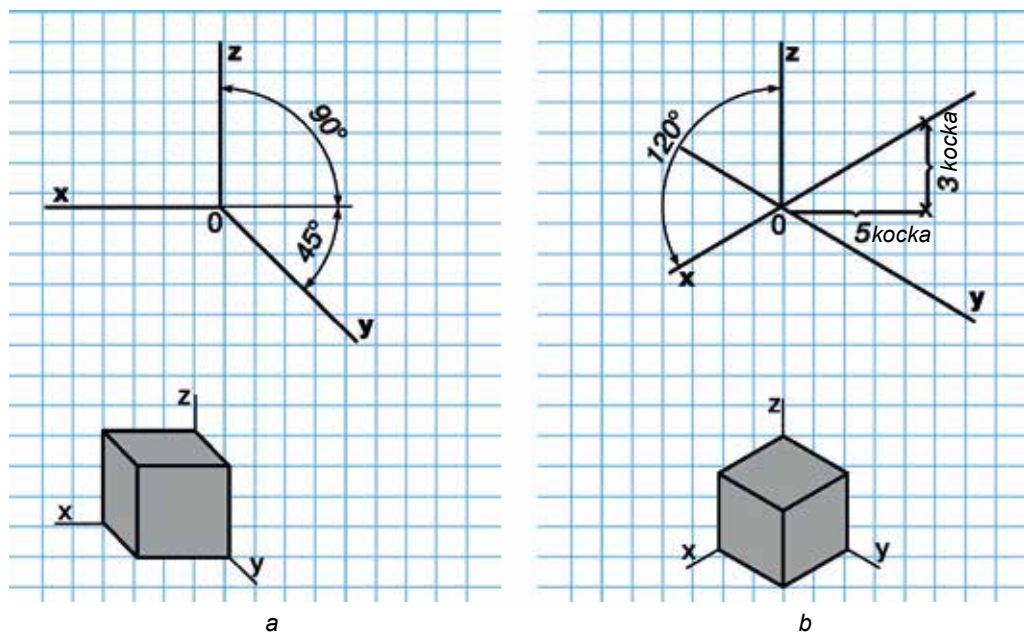
Kétféle axonometrikus vetület létezik. *Izometria* akkor jön létre, amikor a tárgy mindhárom látható élével egyenletesen a megfigyelő felé van fordítva. Azaz a tárgy összes éle a vetítősíkkal azonos szöget zár be. Az elem ilyen módon elkészített ábrázolása úgy tűnik, mintha „fel lenne függesztve” a térben, ami megnehezítheti a tárgy vizuális érzékelését.

Frontális dimetrikus vetület esetén a tárgy úgy helyezkedik el, hogy egyik éle (első, vagyis frontális) közvetlenül a megfigyelő felé fordul. Ekkor ez az él valós méretében képeződik le, a másik kettő pedig kissé eltorzul, a tárgy vizuálisan pedig olyan hatást kelt, mintha vízszintes alapon „állna”. A tárgy ilyen elhelyezése közelebb áll a vizuális érzékeléshez és a megfigyelő részéről nincs szükség nagyobb képzeleterőre.

Ezért a műszaki rajzok többsége a frontális dimetrikus vetületek szabályai szerint készül.

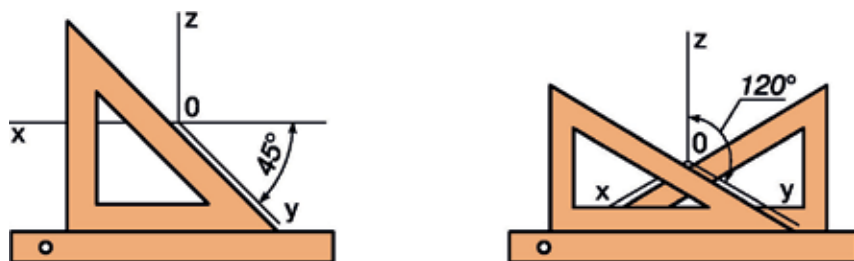
Axonometrikus vetületek készítésekor az ábrázolás méreteit az x , y és z axonometrikus tengelyek mentén tüntetik fel. Ezért az axonometrikus vetü-

letek elkészítése az axonometrikus tengelyek megszerkesztésével kezdődik. A frontális dimetrikus vetületek tengelyei a következőképpen helyezkednek el: x tengely – vízszintesen, z tengely – függőlegesen, y tengely – a vízszinteshez viszonyítva 45° -os szögben, illetve kockás lapon – a kockák átlója mentén (21. *a* ábra).



21. ábra. Axonometrikus vetületek:
a – frontális dimetrikus vetület; *b* – izometrikus vetület

Izometrikus vetületek tengelyeinek elhelyezkedése: z tengely – függőleges, az x és y tengelyek a z -vel 120° -os szöget alkotnak (21. *b* ábra). A tengelyeket 30° , 60° és 90° fokos derékszögvonalzókkal szerkesztik (22. ábra).



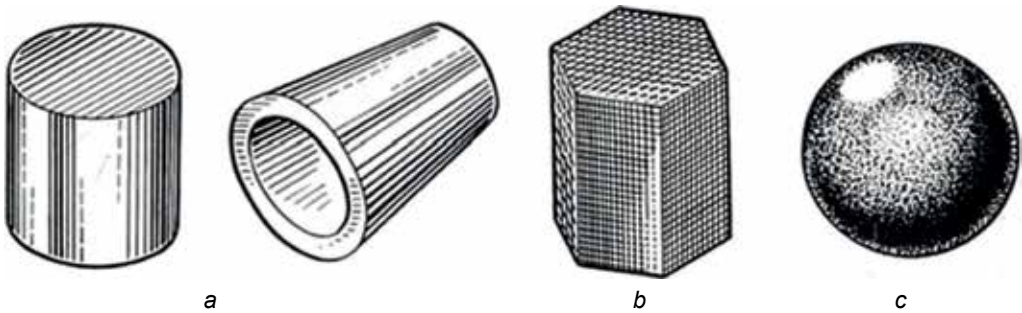
22. ábra. Tengelyek szerkesztése derékszögvonalzókkal

Kockás lapon 120° -os szög a következőképpen szerkeszthető meg: a 0 ponttól leszámolnak jobbra és balra 5 kockát, lefelé (vagy felfelé) 3-at, a kapott pontokat pedig összekötik az 0 ponttal (22. *b* ábra).

A jobb érzékelhetőség és kifejezőbb ábrázolás érdekében a rajzot besatírozzák. Ez lehet egyenes vonalazás (23. *a* ábra) vagy kockázás (23. *b* ábra).

A műszaki rajz *árnyékolásával* érzékeltethető a fény eloszlása az ábrázolt tárgy felszínén.

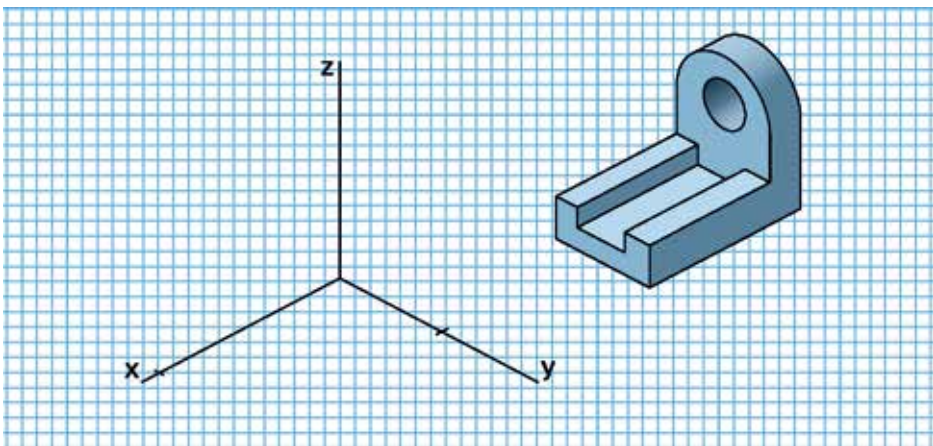
Árnyékolás pontok segítségével is végezhető (23. c ábra). A megvilágítás intenzitásának növekedésével megnő a pontok közötti távolság. Árnyékolás szerkesztésekor úgy tekintik, hogy az ábrázolt tárgyra felülről, hátulról és balról esik a fény, ezért a megvilágított részeket világosabbra, a jobb oldali és alsó részeit sötétebbre készítik.



23. ábra. Árnyékolási módok: *a* – vonalazás; *b* – kockázás; *c* – pontozás

Megvizsgáljuk egy mértani test műszaki rajzának elkészítési folyamatát izometrikus vetületben:

1. Megszerkesztik az axonometrikus tengelyeket és úgy jelölik be a tárgy elhelyezését, hogy az maximálisan érzékelhető legyen (24. ábra).

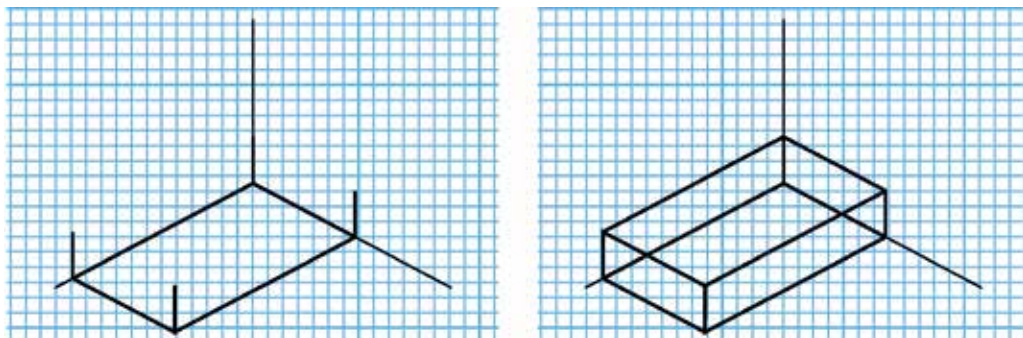


24. ábra. Axonometrikus tengelyek szerkesztése és a tárgy elhelyezése

2. A tengelyeken bejelölik a tárgy külső méreteit.

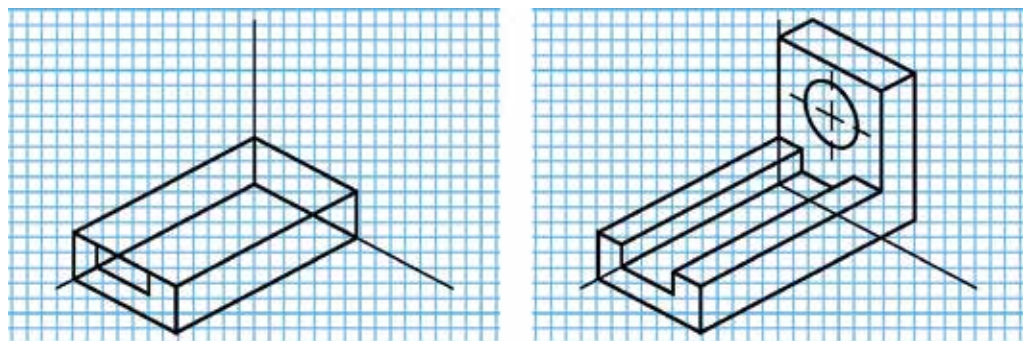
3. A külső méretek alapján megszerkesztett paralelepipedont vékony vonalakkal különálló mértani alakzatokra osztják.

Tetszőleges tárgyhoz hasonlóan a mértani test műszaki rajzának elkészítését is az alaptól kezdik, ezért elsőként a paralelepipedon alapját szerkesztik meg. Feltüntetik a magasságot, majd megszerkesztik magát a paralelepipedont (25. *a*, *b* ábrák).



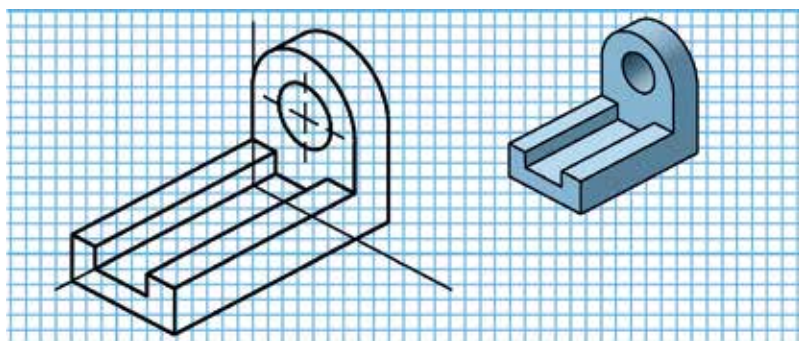
25. ábra. Paralelepipedon magasságának feltüntetése (a),
majd a test megszerkesztése (b)

Ezek után az alsó paralelepipedonban derékszögű hornyot szerkesztenek (26. a ábra).



a

b



c

26. ábra. Függőleges paralelepipedon szerkesztése

A továbbiakban olyan, henger alakú nyílást tartalmazó függőleges paralelepipedont rajzolnak, amelyben a függőleges paralelepipedon félkör alakú felső résszel rendelkezik (26. b, c ábrák).

4. Az ellenőrzés és a jelölések pontosítása után a megfelelő vastag vonallal kihúzzák a tárgy látható részeit.

5. Kiválasztják az árnyékolás módját és befejezik a rajzot.

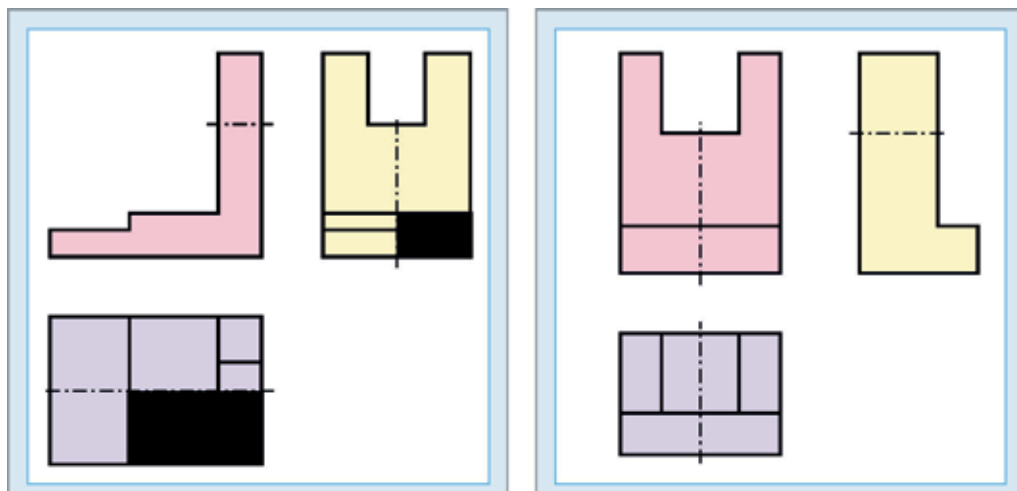
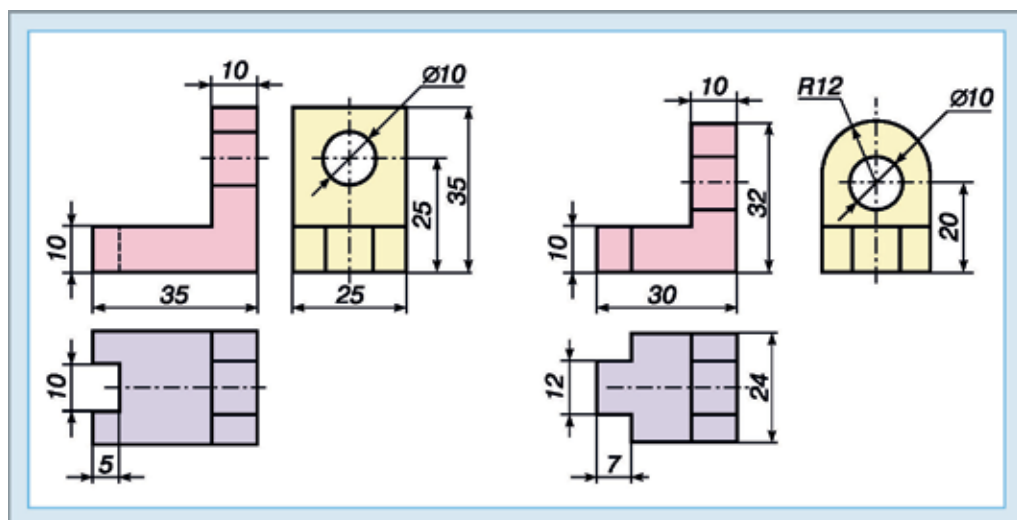
3. SZ. GYAKORLATI MUNKA

Tárgy műszaki rajzának elkészítése

A munka menete

1. feladat

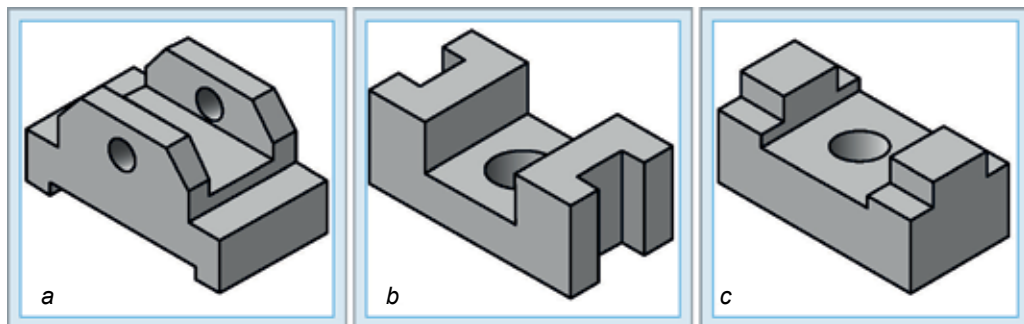
1. Ismerkedj meg a feladatlapokkal!
2. Vizsgáld meg a tárgy vetületeit, tisztázd formájának jellegzetességeit!
3. Képzeld el a tárgy (alkatrész) külalakját, majd készítsd el annak technikai rajzát frontális dimetrikus vetületben szemmérték alapján!
4. Válaszd ki az árnyékolás módját, és végezd el azt!



27. ábra. Feladatlapok

2. feladat

A tanár utasítása alapján szerkeszd meg a 28. ábrán látható technikai rajzok egyikét!



28. ábra. Technikai rajzok



Axonometria, izometria, árnyékolás, kockázás



Vizuális ábrázolás – a tárgy olyan ábrázolása, amelyen látható oldalainak többsége.

Arány – a tárgy egyes részei arányainak egyenlősége.

Az ábrázolt tárgy feldarabolása – tárgy kisebb részekre történő elképzelt felosztása.

Kockázás – tárgy árnyékolása kockákat alkotó vonalakkal.



1. Mit nevezünk egy tárgy műszaki és technikai rajzának?
2. Miben különbözik a műszaki rajz az axonometrikus vetülettől?
3. Mi a különbség a frontális dimetrikus és izometrikus vetületek között?
4. Hogyan könnyítik meg a műszaki rajzok szerkesztését?
5. Hogyan érzékeltetik a tárgy térfogatát a műszaki rajzon?



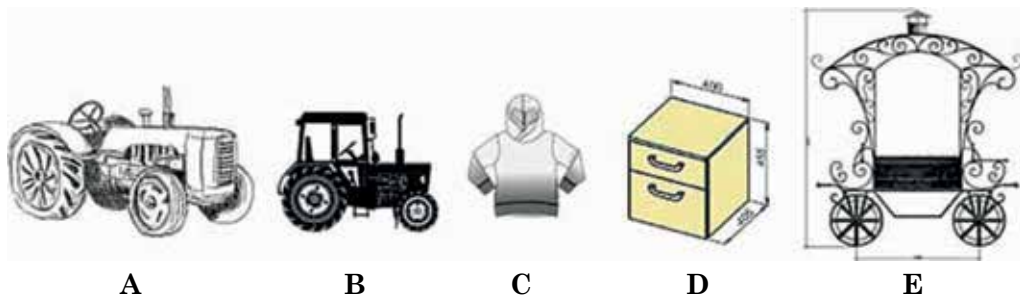
Tesztfeladatok



1. Mire szolgál a műszaki rajz?

- A** termék elkészítésére és méreteinek ellenőrzésére
- B** termék vázlatának elkészítésére
- C** tárgy gyors és érthető ábrázolásának elkészítésére rajzlapon, az előállításához szükséges összes méret feltüntetésével
- D** tárgy gyors és érthető ábrázolásának elkészítésére rajzlapon, a szükséges összes méret feltüntetése nélkül
- E** mindegyik válasz helyes

2. Melyik ábrázoláson látható a tárgy műszaki rajza?



A

B

C

D

E

3. Milyen grafikai technikát alkalmaznak a tárgy térbeliségének jobb érzékeltetésére?

A tárgy méreteinek feltüntetése

B az elkészítéshez és ellenőrzéshez szükséges méretek feltüntetése

C vonalazás felvitele

D mindegyik felsorolt művelet

4. Melyik oldalról várható a fény esése műszaki rajz vonalazása során?

A bal oldalról

D jobb felső részről

B bal felső részről

E a tárgy alakjától és méreteitől függ

C jobb oldalról

5. Melyik ábrázoláson esik a tárgyra a fény előlről fentről?



A



B



C



D

2.2. téma

Mérő- és ellenőrző szerszámok

4. §. SC-I TÍPUSÚ TOLÓMÉRCE FELÉPÍTÉSE ÉS RENDELTETÉSE



1. Milyen általad ismert szerszámokat használnak munkadarabok méreteinek meghatározására és azok bejelölésére?
2. Mitől függ a munkadarabok méretei meghatározásának és bejelölésének pontossága?
3. Milyen technológiai folyamatot neveznek méretellenőrzésnek?



29. ábra. Ősi mérőeszközök

A mérés a természet ember általi megismerésének olyan módja, amely az elméletet gyakorlati folyamatokkal köti össze. A világon naponta számtalan mérést végeznek.

Mérés – fizikai mennyiség értékének kísérleti úton történő meghatározása speciális technikai mérőeszközök segítségével. Mérésnek olyan folyamatot is neveznek, amelynek speciális eszköze a mérés objektumának nagysága. Termékek előállítása során méréssel ellenőrizhető a műszaki rajzokon megadott méretek helyessége.

Az emberek ősidők óta alkalmazzák a mérést. Ehhez különböző eszközöket – pálcikákat, köteleket, kezet, ujjakat, lábat – használtak (29. ábra). Viszont ezek a „mértékegységek” nagyon kezdetlegesek voltak. Napjainkban a mérés alapegysége a méter. A mérés a technikáról, természetről, egyes tények lényegéről szóló tudás megszerzésének egyik módszere.

Mérőműszerek – a mérés során meghatározandó méretek számszerű kifejezésére szolgáló eszközök. A mérőműszereket három fő csoportba osztják: mértékek, mérőszerszámok és mérőeszközök.

A mérőeszközök kiválasztásától függ a mérés pontossága. Ennek érdekében ismerni kell azokat a technikai adatokat, amelyeket a technikában *metrológiai jellemzőknek* neveznek. Ezek a következők: a beosztások értéke és nagysága, a mérőeszköz megengedett hibahatára, a méréshatárok.

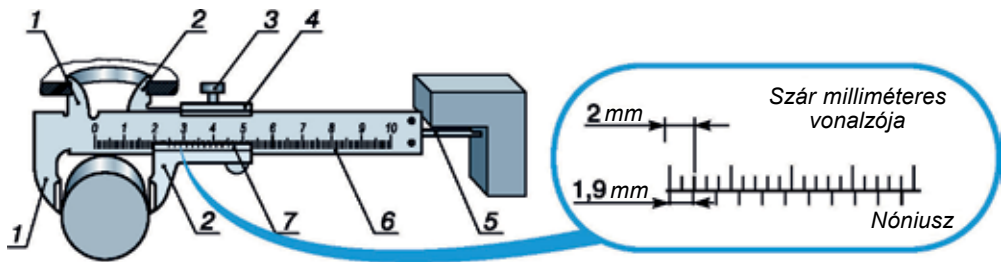
Skála osztásértéke – két szomszédos osztásjelnek megfelelő érték különbsége.

Osztásköz – két egymást követő skálajel közötti távolság. A mérőeszközök többségénél az osztásköz 1...2,5 mm. Minél nagyobb a skála osztásköze, annál könnyebb leolvasni a mérés értékét.

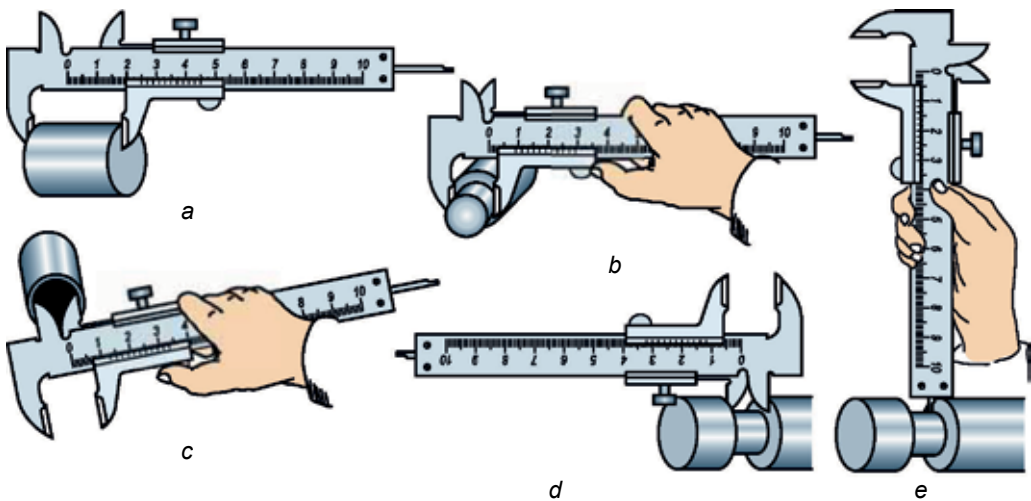
A mérőeszköz megengedett hibahatára – a legnagyobb hiba értéke, amelynél még használható az adott műszer.

Méréshatár – a mérhető mennyiség legkisebb és legnagyobb értéke.

A mérés pontossága alatt a mérés minőségét, azaz a mért érték valós értékhez való közelítését értik.



30. ábra. SC-I tolómérce felépítése



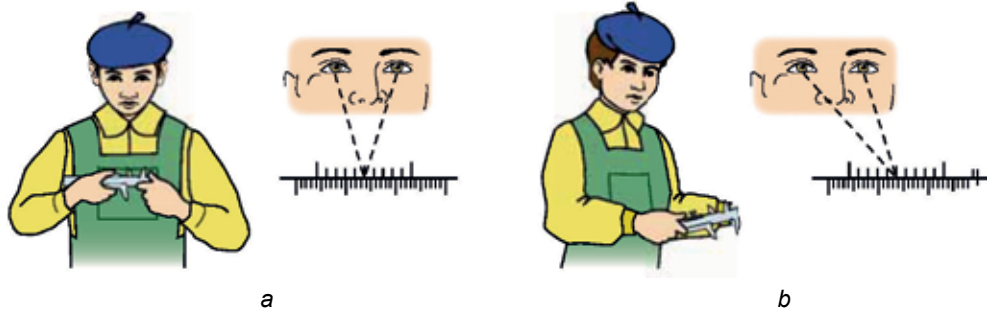
31. ábra. Mérés és munkadarabok méreteinek ellenőrzése SC-I tolómérce segítségével:
a – hosszúság; b – külső átmérő; c – belső átmérő;
d – horony hossza; e – horony mélysége

A fémegmunkálás fő mérőeszközei a *tolómérce* és a *mikrométer*.

A műszaki irodalomban a tolómércét (30. ábra) SC-I rövidítéssel jelölik. Lineáris méretek – külső és belső átmérő, hossz, vastagság, mélység – meghatározására szolgál (31. ábra).

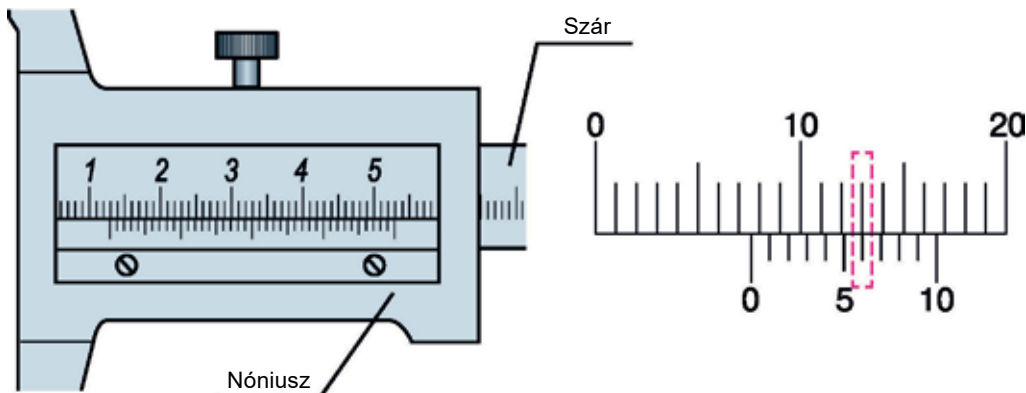
Az SC-I tolómércét 0...125 mm közötti méretek 0,1 mm pontossággal történő meghatározására használják. A tolómérce 6 szárból és két mozdulatlan 1 pofából áll. A 6 száron a nóniusz 7 skálát és két mozgó 2 pofát tartalmazó 4 keret mozog. Amikor a tolómérce pofái összezárnak, a nóniusz skála és a vonalzó nulla értékei egybeesnek.

A tolómércével mérés úgy történik, hogy a pofákat a mérendő testhez szorítják mérsékelt erővel, a 3 csavarral rögzítik a pofát, majd a mérendő darabtól elvéve a tolómércét, az eszközre merőlegesen nézve leolvassák a mért eredményt (32. a ábra). A helytelen irányú nézés (32. b ábra) a méretek pontatlan leolvasásához vezet.



32. ábra. Eredmények leolvasása: a – helyes; b – helytelen

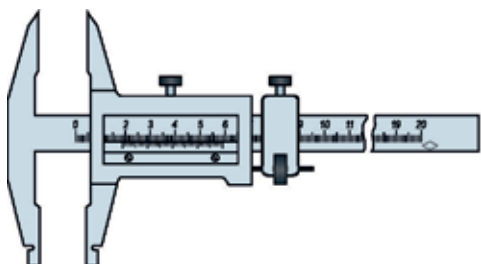
Az egész milliméterek leolvasása a nóniusz nulla jeléig történik, a milliméter tizedrészét pedig a nóniusznak a szár beosztásával egybeeső beosztása határozza meg. Például a nóniusz nulla jele túlment a szár 12-ik beosztásán, de nem érte el a 13-at (33. ábra), a nóniusz 6-ik beosztása pedig a szár egyik beosztásával esik egybe. A mért méret ebben az esetben $12 + 0,6 = 12,6$.



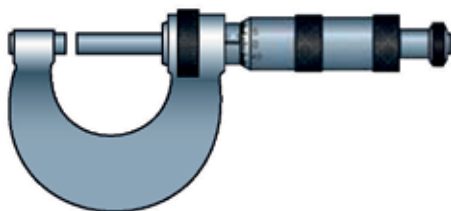
33. ábra. Mért mennyiség értékének meghatározása

Külső méretek meghatározására az alsó pófákat, míg a belső méretek esetében a felső pófákat használják. Furatok, hornyok mélységét vagy kiszögellések méretét a mozgó mélységmérővel 5 mérik meg, az eredményt pedig az előzőkhöz hasonlóan olvassák le.

A 0,05 mm pontosságú mérések esetében az ipari vállalatoknál az SC-II tolómércét alkalmazzák (34. ábra).



34. ábra. SC-II típusú tolómérce



35. ábra. Mikrométer



36. ábra. Digitális kijelzővel ellátott mérőeszközök

A 0,001 és 0,01 mm pontosságú mérésre alkalmas eszközt *mikrométernek* nevezik (35. ábra).

A nóniuszoson kívül léteznek digitális kijelzővel ellátott tolómércék. Ezek segítségével jelentősen lerövidíthető a méréshez szükséges idő és egyszerűen megkaphatók a szükséges méretek (36. ábra).

A mérés pontossága a kisméretű alkatrészecskék vagy azok elemei sikeres előállításának a kulcsa. Ezért szükséges kizárólag minőségi mérőműszer használat. Ennek érdekében be kell tartani néhány, a mérőműszerek használatára és tárolására vonatkozó szabályt.

A tolómérce használatának szabályai

1. A tolómérce – pontos mérőeszköz, ezért óvni kell a szennyeződéstől és a mechanikai sérülésektől!
2. Az eszközt csak mérésre és méretek ellenőrzésére használd!
3. A mozgó skálát és a szorítóelemeket mérsékelt erőfeszítéssel használd, mert ellenkező esetben a skála deformálódása pontatlan eredményekhez vezethet!
4. Munka végeztével a tolómércét töröld át finom szövetdarabbal, kend le korróziógátló folyadékkal, lazítsd meg a szorítócsavart, a pófákat távolítsd el egymástól 2...3 mm-re, majd a mérőeszközt helyezd a tartótokba (37. ábra)!
5. A tokot a szerszámmal az erre kijelölt helyen tárold!



37. ábra. Tolómérce tartótokja

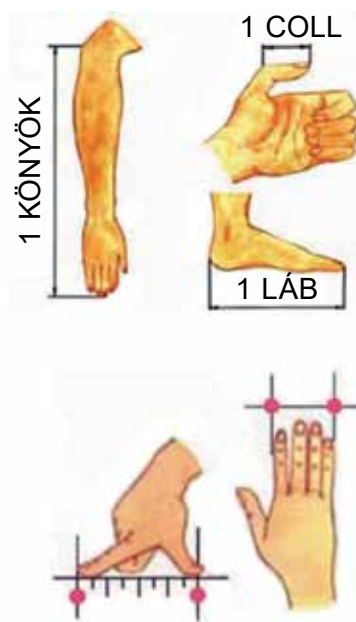
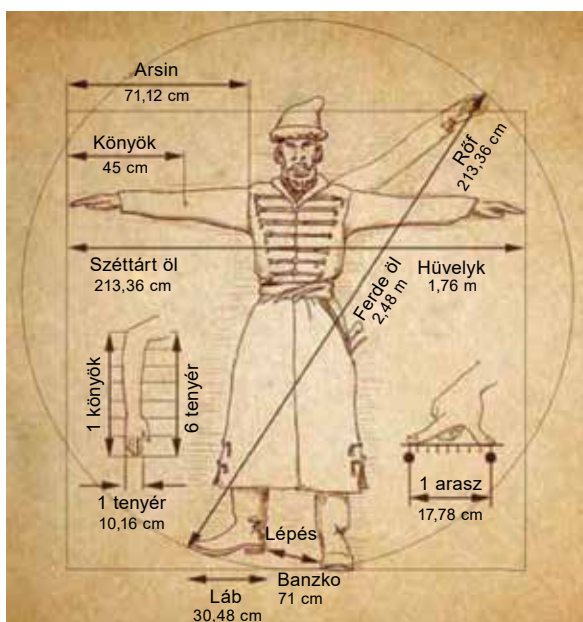


Tudj meg többet!

A legrégebbi hosszegységek szubjektívek voltak. Egyiptomban a legelterjedtebb egység a *stádium* volt: az ember által a Nap első sugarainak megjelenése és a teljes napkelte között, vagyis nagyjából a 2 perc alatt megtett út. Az ókori rómaiak *lépésekben* vagy *dupla lépésekben* mértek. Ezer dupla lépés alkotta a *mérőföldet*. Az ismert mondás, miszerint „*nem ereszteti lőtávolságon belül*” hasonló egységekről szól a mai Ukrajna területén. Viszont textillel, faanyaggal, kötéllal vagy egyéb hosszsmértékű áruval történő kereskedéskor nem egyszerű stádiumot, lépést vagy mérőföldet használni. Erre a célra sok nemzetnél az emberi testnek megfelelő mértékegységek jöttek létre. Hosszú időn át a hosszúság mértékegységeként *arsint* vagy *rőföt* használtak. Ez az ujjvégek és a könyök közötti távolság, amely megközelítőleg 45 cm.

Kiseb távolságok mérésénél *hüvelyket*, *lábat*, *araszt* használtak.

Az *arasz* (körülbelül 18 cm) negyed rőföt tett ki, a rőf tizenhatod részét pedig *verskának* nevezték (kb. 4,4 cm). Eléggé elterjedt mértékegység volt az *öl*. Elsőként a XI. században találtak róla említést. 1554-től egy *öl* 3 *arsinnak* felelt meg (megközelítőleg 2,13 m) és *cári ölnek* nevezték el. A *széttárt öl* körülbelül 2,5 *arsin*. A *ferde öl* a felemelt jobb kéz és a bal láb talpa közötti távolság – nagyjából 3,25 *arsin* (38. ábra). A kisebb méreteket a következőképpen nevezték el: hajszál, csepp, vonal, ujj, köröm (1 vonal = 10 csepp = 2,54 mm; 1 csepp = 0,254 mm).



38. ábra. Korabeli mértékegységek

4. SZ. GYAKORLATI MUNKA

Méretek meghatározása SC-I tolómérce segítségével

Szerszámok és anyagok: SC-I tolómérce; furatot és kiszögellést tartalmazó fém mintadarabok; lakatosvonalzó.

A munka menete

1. Figyelmesen tanulmányozd át a tolómérce felépítését!
2. Állapítsd meg a mintadarabok rendeltetését!
3. Mérd le először vonalzóval, majd tolómércével a mintadarabok méreteit (hosszát, szélességét, a furat átmérőjét, mélységét)!
4. A mérések eredményeit írd be a táblázatba!

Mérőeszköz	Mintadarab méretei			Furat átmérője	Furat mélysége
	hossza	szélessége	vastagsága		
Lakatosvonalzó					
Tolómérce					
Értékek különbsége					

5. Határozd meg a vonalzó és tolómérce által mért értékek különbségét!
6. Vond le írásban a következtetéseket!



Mérés, méretek ellenőrzése, mérőeszköz, osztásérték, hiba, méréspon-tosság.



Nóniusz – a tolómérce alapskálája törtészeinek mérésére szolgáló se-gédskála.

Méréshiba – a méret valódi és mért mennyisége közötti különbség.

Szár – mérőeszköz fémlapja.

Tolómérce – szárskálával és nóniusszal rendelkező mérő- vagy je-lölőszerszám.



1. Milyen technológiai műveletet neveznek mérésnek?
2. Mitől függ a mérés pontossága?
3. Milyen paraméterek meghatározására szolgál az SC-I tolómérce?



Tesztfeladatok



1. Milyen technológiai folyamatot neveznek mérésnek?

A annak ellenőrzése, hogy a mérőeszközzel meghatározott méretek meg-felelnek-e a műszaki rajzon megadott méreteknek

- B** a mért és a megadott méretek közötti eltérés meghatározása
C mindkét felelet helyes
D nincs helyes felelet

2. Mit neveznek a mérőeszköz skálája osztásközének?

- A** skála szomszédos osztásjele közötti távolság mértékegysége
B skála két szomszédos osztásjele közötti távolság
C két szomszédos osztásjelnek megfelelő érték különbsége
D mértékegység értékei közötti különbség

3. Az alábbiak közül melyik tolómérő eszköz?

- A** lakatosvonalzó **E** tolómérce
B szögmérő **F** mindegyik válasz helyes
C szögszerkesztő **G** nincs helyes válasz
D mérőkörző

4. Hányszor pontosabb az SC-I tolómérccel kapott méréseredmény a fémvonalzóval kapott eredménynél?

- A** 2-szer **D** 20-szor
B 5-ször **E** a méréspontosságuk azonos
C 10-szer

5. Hogyan nevezik a mérés segítségével kapott méreteket?

- A** valós **B** pontos **C** nominális

6. Az SC-I tolómérce melyik része szolgál az eredmény leolvasására?

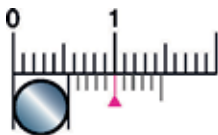
- A** szár
B mozgó keret
C álló pofa
D mozgó pofa
E mélységmérő
F a szár és a nóniusz skálája

7. Milyen folyamatot ábrázol az ábra?

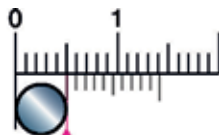
- A** munkadarab bejelölése
B munkadarab külső méreteinek ellenőrzése
C vakfurat mélységének mérése
D munkadarab külső része átmérőjének mérése
E munkadarab belső része átmérőjének mérése



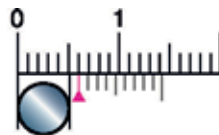
8. Állítsatok fel megfeleltetést az SC-I tolómérce mutatója és annak szám-beli értékei között.



A



B



C

- 1 5 mm
 2 5,1 mm
 3 5,5 mm

9. Milyen mérési folyamatok láthatók az ábrán?



- A vakfurat mélységének mérése
- B munkadarab külső része átmérőjének mérése
- C munkadarab belső része átmérőjének mérése
- D mindegyik felsorolt folyamat
- E nincs helyes válasz

2.3. téma

Hengerelt acélból és lemezfémből készült munkadarab bejelölésének módszerei

5. §. ELEMOK TÉRBELI BEJELÖLÉSÉNEK SAJÁTOSSÁGAI

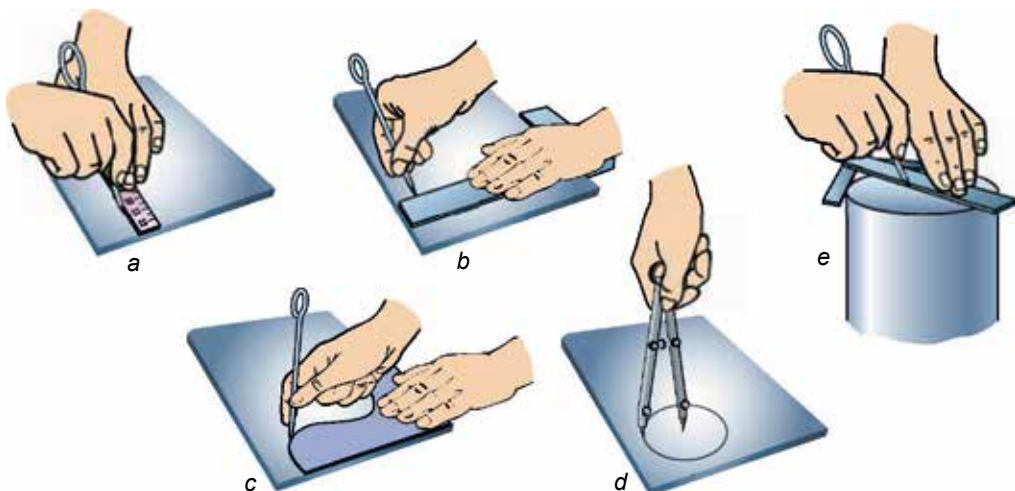


1. Az eddig megismert szerszámok felhasználhatók-e egyes elemek térbeli bejelölésére?
2. Mik a sajátosságai az elemek térbeli bejelölésének?

Korábban már találkoztatok vékony lemezfémből készült elemek mérésével és bejelölésével. Az elemek alakjának és méreteinek a műszaki rajzról a munkadarabra történő átvitelét *bejelölésnek* nevezik.

A bejelölés fő célja – a *megmunkálás helyének* és *határainak* kijelölése a munkadarabon. A megmunkálás határaival elkülönítik az anyag azon részét, amelyre nincs szükség az elem elkészítéséhez.

Vékony lemezfémből készült termékek bejelölésére méretarány vonalzót, lakatos derékszöget, karcólótűt, pontozót, lakatos körzőt, sablonokat használtak. Szintén ezeket a szerszámokat használják vastagabb lemezfémből készült és összetettebb formájú munkadarabok bejelölésére is (39. ábra).



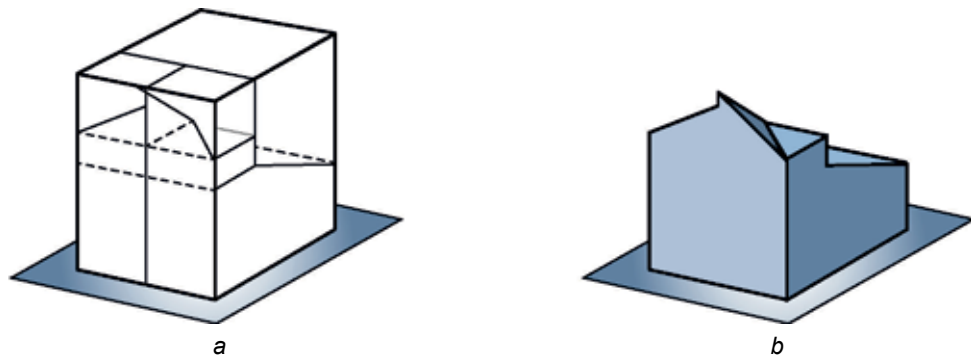
39. ábra. Fém munkadarab bejelölésének módjai: *a* – lakatosvonalzóval; *b* – lakatos derékszöggel; *c* – sablonnal; *d* – lakatoskörzővel; *e* – középpont keresővel

Vajon hogyan jelölhető be a hengerelt acélból készült munkadarab, amelynek ráadásul összetett a felépítése és az elemei egymáshoz meghatározott szög alatt elhelyezkedő síkokon találhatók? Ebben az esetben *térbeli bejelölést* alkalmaznak.

A sík- és a térbeli bejelölés között sok a közös vonás. Ez a jelölővonalak fel-tüntetésének általános szabályaiban, a munkadarab felszínének ellenőrzésében és előkészítésében nyilvánul meg. Ezért a térbeli bejelölés helyes elvégzéséhez szükség van a síkbejelölés jó elsajátítására.

Térbeli bejelölés – a munkadarab egymáshoz szög alatt elhelyezkedő síkokon lévő felületeinek bejelölése (40. ábra).

A térbeli bejelölés az összes bejelölés közül a legösszetettebb és az említet-teken kívül a végrehajtásához tökéletesebb szerszámokra és eszközökre van szükség. A térbeli bejelölést lakatos párhuzamjelölővel, toló szerszámokkal, va-lamint jelölőlapokkal, alátétekkel, emelővel, dobozokkal és egyéb eszközökkel végzik (41. ábra).



40. ábra. Térbeli bejelölés: *a* – munkadarab bejelölése; *b* – munkadarab előállítása



41. ábra. Térbeli bejelölésre használatos szerszámok és eszközök: 1 – jelölőlap; 2 – jelölődoboz; 3 – pontozó; 4 – karcolótű; 5 – körző; 6 – hengertestek rögzítésére szolgáló prizma; 7 – derékszögvonalzó; 8 – szögmérő; 9 – tolokás párhuzamjelölő; 10 – párhuzamjelölő; 11 – vízmérték

Bejelölés kezdete előtt a munkadarabot figyelmesen meg kell vizsgálni (nincs-e rajta bemélyedés, repedés, letöredezett él), majd megtisztítani a szennyeződéstől és portól. Utána részletesen kell tanulmányozni az elkészítendő elem műszaki rajzát, tisztázni annak felépítését, majd meghatározni a bejelölés sorrendjét. A helyes sorrend meghatározásához a forma elképzelésén kívül ismerni kell az elem rendeltetését és a gépezetben vagy mechanizmusban elfoglalt szerepét.

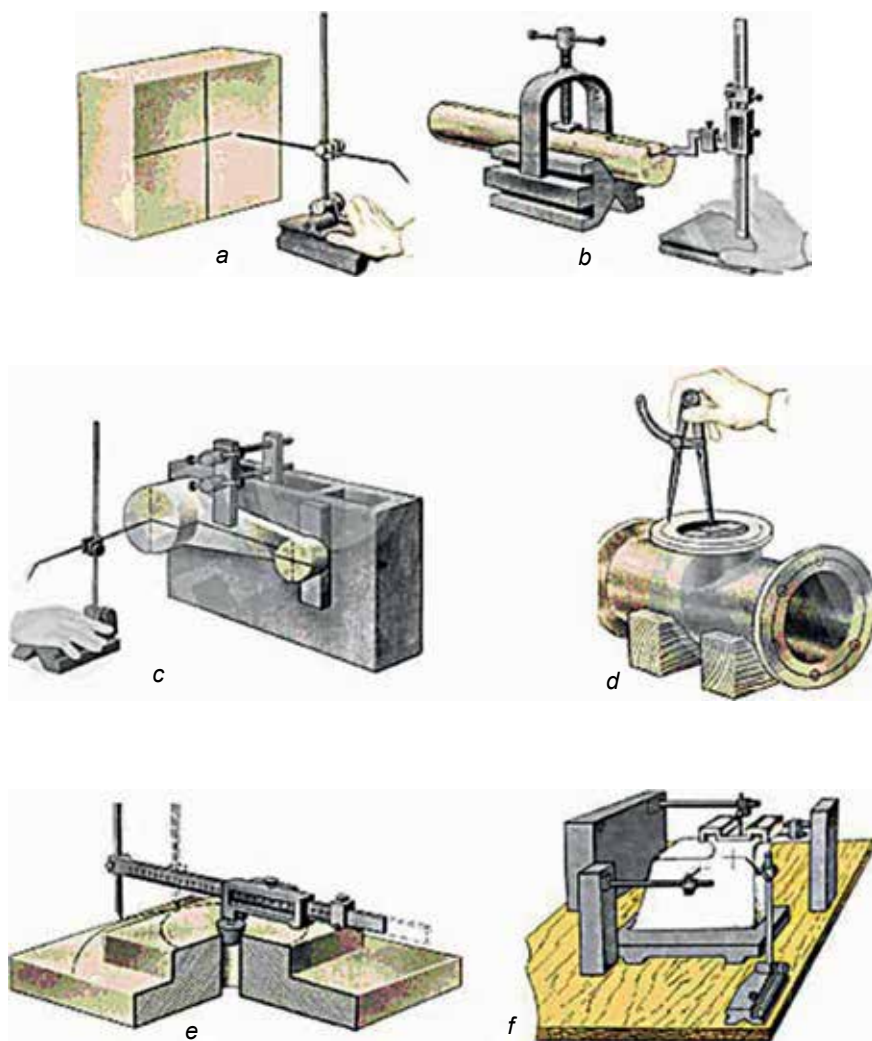
A bejelölést az alapfelülettől vagy az alapként kijelölt vonaltól kezdik. A minőségi bejelölés érdekében nagy jelentősége van az alapfelület kiválasztásának, ami az elem felépítésének sajátosságaitól és előállítási technológiájától függ.

Az alapfelületet a következő szabályok alapján választják ki: ha a munkadarab legalább egy megmunkált felülettel rendelkezik, azt tekintik alapnak; ha a külső és belső felületek megmunkálatlanok, akkor alapként a külső felületet fogadják el. Alapfelületként szerepelhetnek megmunkált, illetve megmunkálatlan felületek, a munkadarab belsejében található síkok, furatok középpontjai.

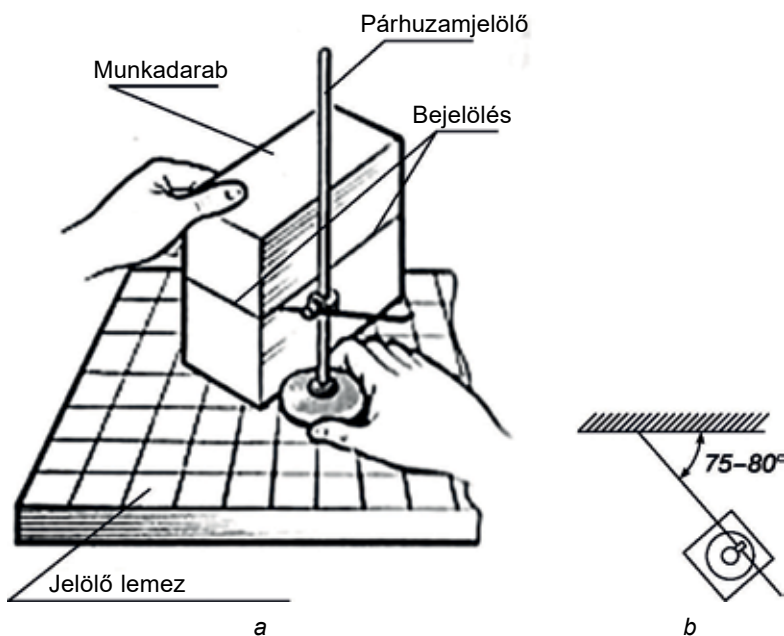
A térbeli bejelölésnek az a sajátossága, hogy a munkadarabnak nem csupán különböző, egymáshoz bizonyos szög elhelyezkedő síkokon található oldalait

kell bejelölni, hanem azok bejelölését egymással is össze kell kötni. A térbeli bejelölést általában jelölőlapon végzik.

Mielőtt a munkadarabot a jelölőlapra helyezik, azokat a részeket, ahol a jelölővonalak lesznek, krétával, festékkel, lakkal vagy rézgáliccal vonják be. Utána a leendő termék felépítési sajátosságait szem előtt tartva a munkadarabot jelölőlapra helyezik, majd támasztékok, rögzítő prizmák, emelők, jelölődobozok és egyéb alkalmatosságok segítségével lemérik a szükséges méreteket. A kisebb munkadarabokat szorítókkal rögzítik a jelölőlaphoz.



42. ábra. Munkadarabok térbeli bejelölésének módjai: *a* – bejelölés párhuzamjelölővel; *b* – henger alakú munkadarab bejelölése, *c* – bejelölés doboz segítségével; *d* – furat bejelölése; *e* – bejelölés tolómérce segítségével; *f* – bejelölés doboz segítségével



43. ábra. Vonalak bejelölése párhuzamjelölővel (a); túl dőlésszöge (b)

Munkadarabok térbeli bejelölése során szükség lehet vízszintes, függőleges és dőlt vonalak szerkesztésére (42. ábra). Az említett vonalak a munkadarab elforgatása során is megtartják megnevezésüket. Például, ha a munkadarab kezdeti helyzetében a vonalakat vízszintesen húzták meg, majd annak 90°-os elforgatása után ugyanezek a vonalak függőlegesek lettek, a félreértések elkerülése végett az ilyen vonalakat továbbra is vízszinteseknek nevezik. Vonalakkal nem csak a munkadarab széleit jelölik, hanem azokat a helyeket is, ahonnan el kell távolítani a fölös fémréteget.

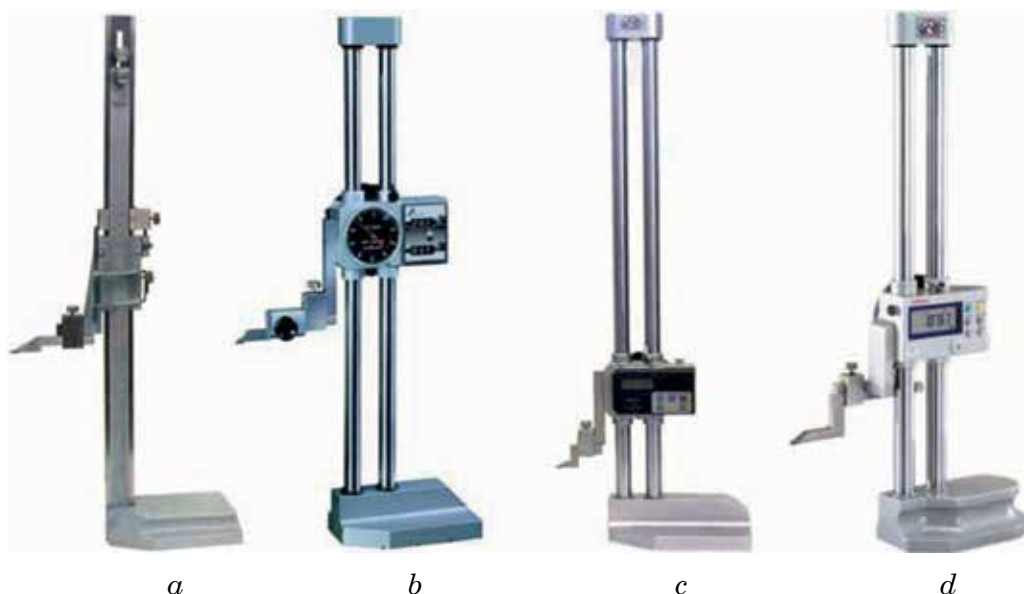
A jelölőtáblán a vízszintes vonalakat *párhuzamjelölővel* húzzák meg, amelyet léptékes magasságmérő segítségével állítanak a megfelelő méretre. A párhuzamos vonalakat a párhuzamjelölőnek a jelölőtábla síkjával párhuzamosan történő elmozdításával szerkesztik (43. a ábra), miközben az alapját enyhén a laphoz szorítják. Munka közben a párhuzamjelölő tője a mozgás irányában 75...80°-os szöget zár be a síkkal (43. b ábra). A tűt egyenletesen kell a munkadarabhoz szorítani. A vonalak kizárólag egyszer húzhatók meg.

Térbeli bejelöléseknél széles körben elterjedtek a tolókás párhuzamjelölők (44. ábra).

Függőleges vonalak lakatos *derékszöggel* is szerkeszthetők (45. ábra).

Az ilyen bejelölés hasonlít a függőleges vonalak szerkesztéséhez síkbeli bejelölés esetén.

Henger alakú munkadarabok bejelölése esetén a munkadarabot *prizma formájú támasztékra* helyezik (46. 2 ábra). Ezeknek a támasztékoknak a külső



44. ábra. Tolókás párhuzamjelölők:

a – mechanikus; *b* – óramű típusú kijelzővel rendelkező függőleges;
c, d – digitális kijelzővel rendelkező függőleges

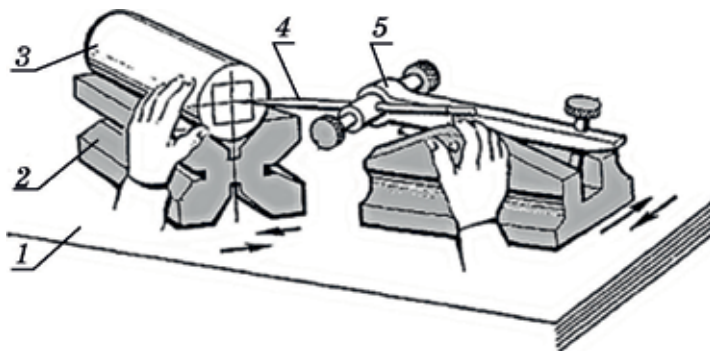


45. ábra. Bejelölés derékszög segítségével:

a – lakatosderékszög; *b* – mozgatható szárú univerzális derékszög; *c* – bejelölési mód

oldalán három vagy négy pontosan megmunkált prizmavágot található. Leggyakrabban 50...250 mm hosszú és 50...100 mm magas alátéteket használnak. A rövid henger alakú munkadarabokat egy prizmára helyezik. Hosszabb munkadarabok esetében egy pár azonos méretű alátétet alkalmaznak.

Vízszintes és függőleges vonalak szerkesztésére munkadarabok vagy henger alakú felületek esetében speciális, a jelölőtű emelésére és leengedésére alkalmas szerkezetet is használnak (46. 5 ábra).



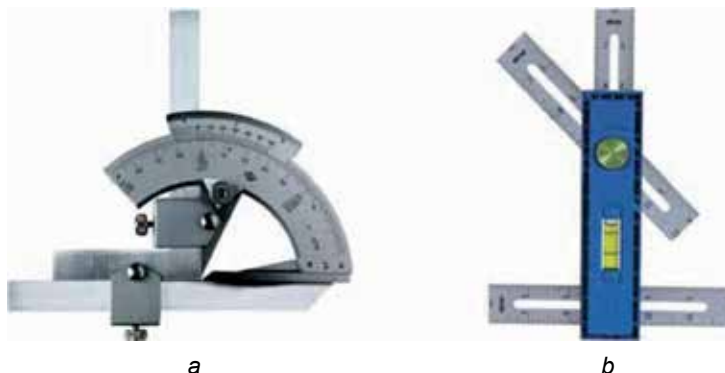
46. ábra. Bejelölési eszköz: 1 – alap; 2 – prizma támaszték; 3 – munkadarab; 4 – karcolótű; 5 – karcolótű szögben történő rögzítésére szolgáló eszköz

A domború felületű, egyszerű formájú elemeket, valamint a nehéz, nagyméretű munkadarabokat, amelyeket nehéz elhelyezni és forgatni, egy beállítással jelölik be.

Forgatással és áthelyezéssel bármilyen összetett formájú elem bejelölhető. Ezt a módszert főként kis és közepes tömegű elem esetében célszerű alkalmazni, amelyek viszonylag könnyen forgathatók a jelölőlapon. Ennek az a lényege, hogy az elemet először olyan helyzetbe állítják, amelyben lakatos párhuzamjelölővel meghúzzák a lap síkjával párhuzamos összes vízszintes vonalat. Ezután az elemet 90° -os szögben elfordítva meghúzzák a függőleges vonalakat.

Ha a kölcsönösen merőleges vonalakon kívül ferdek szerkesztésére is szükség van, akkor az elemet úgy forgatják el, hogy a ferdek párhuzamosak legyenek a jelölőlap síkjával.

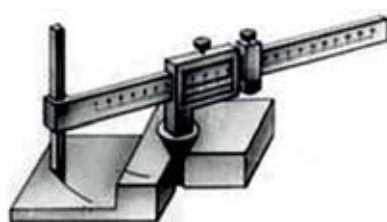
Néha nem elegendő két vagy három helyzet beállítása. Ebben az esetben az elemet többször kell elfordítani és beállítani. Hogy az egyes bejelöléseket helyesen kössék össze egymással, az elemnek a laphoz viszonyított helyzetét minden forgatás után figyelmesen be kell állítani. Ennek ellenőrzését szögmérő (47. a ábra) vagy jelölő vízmérték (47. b ábra) segítségével is végezhetik.



47. ábra. Elem ellenőrzése: a – szögmérővel; b – jelölő vízmértékkel



a



b

48. ábra. Jelölő tolómérce: a – külalakja; b – bejelölés különböző szinteken

Többlépcsős elemek bejelölésére jelölő tolómércét használnak (48. ábra).

Felújítás közben, amikor rövid időn belül, műszaki rajz elkészítése nélkül kell legyártani az új alkatrészt, azt a régi alkatrész mintájára készítik el. A lakatos az elhasználódott vagy selejtes alkatrészt speciális alapra rögzíti, szögmérő és párhuzamjelölő segítségével annak összes látható méretét bejelöli a munkadarabon. Ezek után a mintát és a munkadarabot másik helyzetbe állítva újból bejelöli a látható méreteket.

Helybeni bejelölést elemek összerakása és összeillesztése során alkalmaznak, például, két elem csavarral vagy szegeccsel történő összekötése során. A műszaki rajz alapján először csak az egyik elemen jelölik be a furatok helyét, majd miután elkészítették, a furatokat mintául használva azokon keresztül jelölik a helyüket a másik elemen.

Azonos elemek egyidejű bejelölésekor kerülni kell a fölösleges mozdulatokat. Ebben az esetben az egyik elemet használják sablonként, és arról viszik át a méreteket a többi elemre. Ezzel jelentős időmegtakarítás érhető el, mivel ebben az esetben elkerülhető a munkaigényes szögmérés és egyéb méretfelvitel.

5. SZ. GYAKORLATI MUNKA

Hengerelt és lemezfémből készült termékek térbeli bejelölése

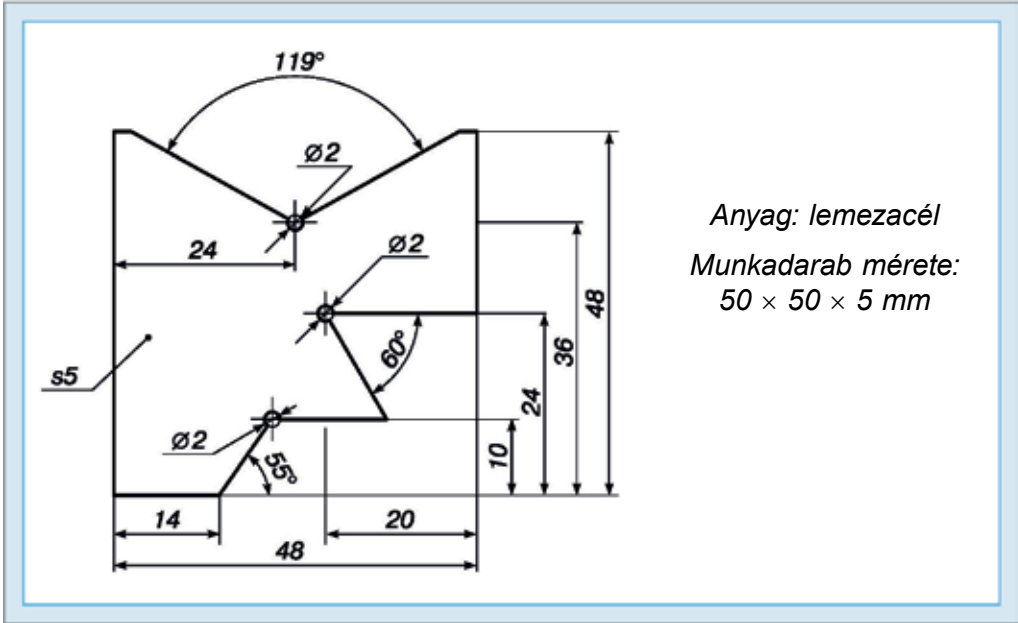
Szerszámok és anyagok: SC-II tolómérce vagy karcolótű, lakatosvonalzó, pontozó, kalapács, szerkezeti lemezacél hulladék, hengerelt fémdarabok, fémből és hengeráruból készült termékek mintadarabjai (bútorösszekötő sarok, fémfúró éleinek ellenőrzésére szolgáló sablon műszaki rajza).



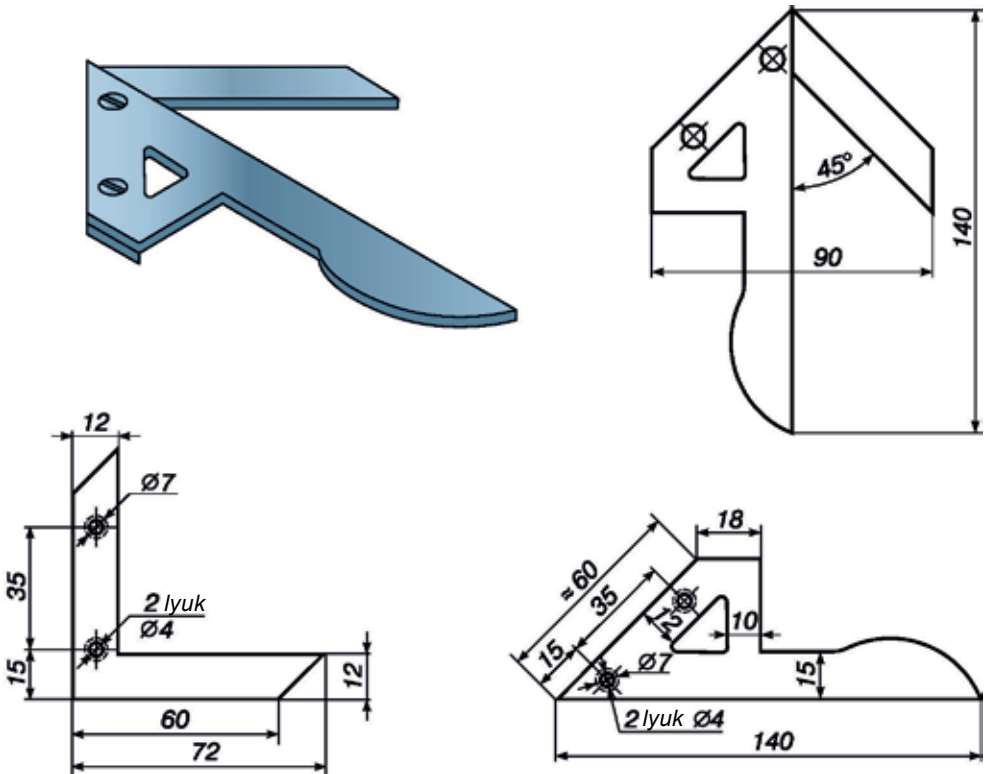
49. ábra, a

A munka menete

1. A tanár utasítása vagy a fémfúró éleinek ellenőrzésére szolgáló sablon műszaki rajza segítségével (49. ábra) ismerkedj meg a munkadarabok jellegzetességeivel!



49. ábra, b



49. ábra, c

2. Amennyiben a termékek a műszaki rajz alapján készültek, a tankönyvben jelöld ki és szükség esetén végezz változtatásokat az elkészítésük folyamatában, figyelembe véve a megmunkáláshoz szükséges ráhagyásokat!

3. A sablon műszaki rajzán saját elképzelésed szerint végezz olyan változtatásokat, amelyek elvégzésével a sablon használható lesz fúrószárok paramétereinek és vésők élezési szögeinek az ellenőrzésére!

4. Válogasd ki a bejelöléshez szükséges szerszámokat és anyagokat!

5. A változtatások és a megmunkáláshoz szükséges ráhagyások figyelembe vételével végezd el a munkadarab bejelölését!

6. Pontozóval jelöld be a furatok helyét!

7. A terméket a következő órákon készítsd el, a hozzá szükséges témák el-sajátítása után!



Térbeli (háromdimenziós) munkadarab, lakatos párhuzamjelölő, emelő, jelölő tolómérce.



Lakatos párhuzamjelölő – elemek térbeli bejelölésére szolgáló szerszám.

Jelölő tolómérce – elemek magasságának mérésére és térbeli bejelölésére szolgáló szerszám.



1. Milyen szerszámokat használnak lemezacél bejelölésére?
2. Mivel kapcsolatosak a térbeli bejelölés sajátosságai?
3. Milyen térbeli bejelölési módok léteznek?
4. Milyen eszközöket használnak térbeli bejelöléshez?
5. Mire használják a lakatos párhuzamjelölőt?
6. Milyen célból visznek fel a bejelölendő felületre krétát, festéket, lakkot vagy rézgálicot, mielőtt elhelyeznék a munkadarabot a jelölőlapon?



Tesztfeladatok



1. Milyen technológiai folyamatot neveznek mérésnek?

- A azt a folyamatot, amely során ellenőrzik, hogy a méret valós értéke a grafikus dokumentumok által meghatározott kereten belül található
- B az elem lineáris méreteinek meghatározását mérőeszközök segítségével
- C annak ellenőrzését, hogy az elem valós méretei megtalálhatók-e a grafikai dokumentumban
- D mindegyik válasz helyes
- E nincs helyes válasz

2. Milyen technológiai folyamatot neveznek bejelölésnek?

- A leendő elem kontúrjait meghatározó vonalak felvitelét a munkadarab felületére

- B** munkadarab megmunkálásának hozzávetőleges határait meghatározó vonalak felvitelét
C munkadarab megmunkálásának grafikai dokumentum által meghatározott határait jelölő jelzések felvitelét
D mindegyik válasz helyes
E nincs helyes válasz
3. Hogyan nevezik a termék műszaki rajzán található méretet?
A pontos **C** maximális
B valós **D** minimális
4. Milyen technológiai folyamatot neveznek térbeli bejelölésnek?
A vonalak felvitelét síkra
B térbeli testek méreteinek meghatározását mérőeszközök segítségével
C vonalak olyan elemekre történő felvitelét, amelyek különböző síkokban helyezkednek el, illetve meghatározott szögben kötődnek egymáshoz
D nincs helyes válasz
5. Milyen eszközöket használnak hengertestek térbeli bejelölésére?
A prizma támasztékot
B lakatos párhuzamjelölőt
C jelölőlapot
D satut
6. Miért tekintik a térbeli bejelölést bonyolultabbnak a síkbejelölésnél?
A azért, mert különböző eszközökkel végzik
B azért, mert több időre van szükség
C azért, mert különböző síkokban végzik
D nincs helyes válasz
7. Milyen felületet neveznek alapfelületnek (bázisfelületnek)?
A amely megmunkálásra vár
B amelytől az elem megmunkálása kezdődik
C amelytől elkezdik a megmunkálás határait jelölő vonalak felvitelét
D amellyel a megmunkálandó elemet rögzítik
8. Milyen mérőeszközöket használnak munkadarabok térbeli bejelöléséhez?
A SC-I tolómércét
B lakatos párhuzamjelölőt
C SC-II tolómércét
D karcolótűt

6. §. LEMEZFÉM ÉS HENGERÁRU FORGÁCSOLÁSA



1. Termékek előállításához miért van szükség a fém forgácsolására?
2. Hogyan kell feldarabolni a fémet szükséges méretű munkadarabokra?
3. Milyen szerszámokat használnak fémek forgácsolásához?

A hengerártrt és lemezfémet nagyméretű darabokban állítják elő. A fém a szükséges méretekre forgácsolással darabolható fel.

Fémek *forgácsolását* vágószerszámok segítségével végzik. A fémvágó ollóval és a reszelővel már megismerkedtél. Hengeráru és lemezfém forgácsolására *lakatos- vagy fémfűrész*t használnak.

A legegyszerűbb fémfűrész (50. ábra) 1 keretből, 4 nyélből és a 3 lapszorító szár vágatába helyezett 2 fűrészlapból áll, amelyet fémszöggel rögzítenek és szárnyas 5 anyacsavarral feszítenek meg.

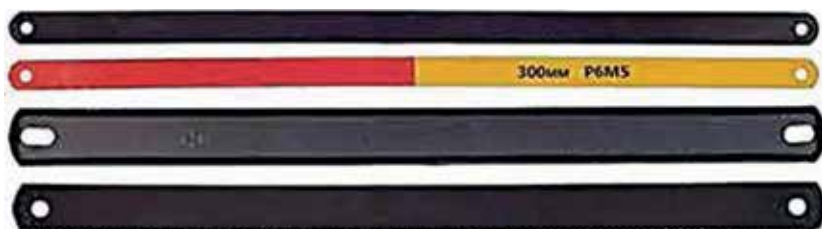


50. ábra. Fémfűrészek: a – szilárd keretű; b – állítható keretű; c – fűrészlapot vízszintes megfeszítő; d – függőlegesen megfeszítésű; e – oldalfeszítésű

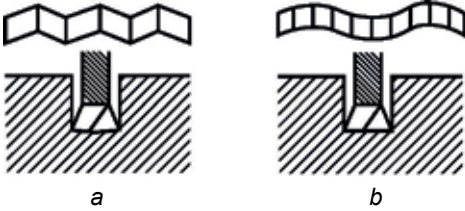
A *fűrészkeretek* lehetnek fixek (azonos méretű fűrészlapokhoz) és állíthatók (különböző méretű lapokhoz).

A *fűrészlap* – szerszám- vagy vágott acélból készült, vékony, keskeny szalag, a végein a rögzítésre szolgáló furatokkal. A fűrészlap lehet egy vagy két oldalon fogazott. A fogak ék alakúak és vágóélük van (51. ábra).

Hogy elkerüljék a fűrészlap beszorulását munka közben, a fogakat jobb-bal irányban (52. a ábra) vagy ívesen (52. b ábra) terpesztik.



51. ábra. Fűrészlapok típusai



52. ábra. Fémfűrész fogainak terpesztése



53. ábra. Fűrészlap rögzítése

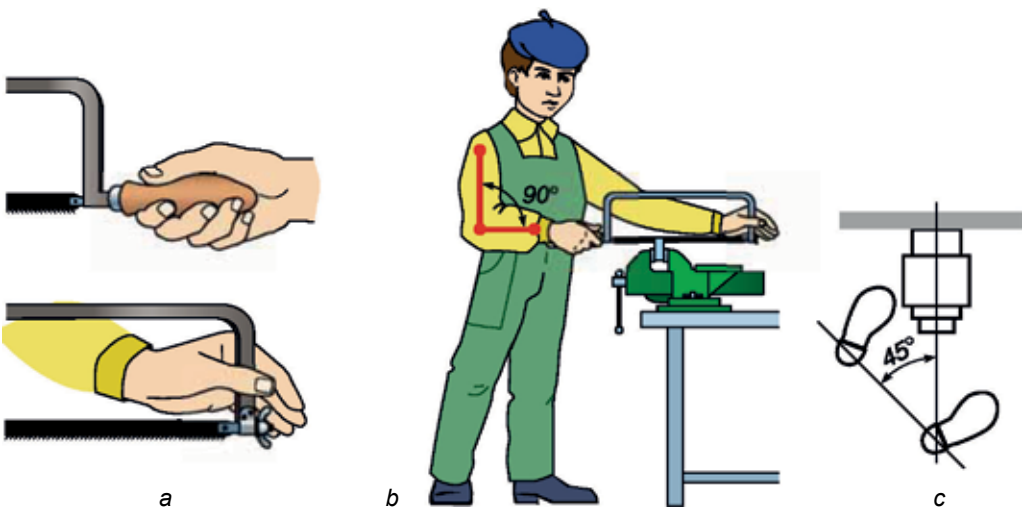
A fémek vágására szolgáló fűrészlapok legelterjedtebb hossza 250...300 mm.

A munka elkezdése előtt tisztázni kell a fűrészlap rögzítésének módját. Az egy oldalon fogazott fűrészlap fogainak lefelé és a nyéllel ellentétes irányba kell irányulniuk (53. ábra).

A fűrészlap rögzítéséhez meg kell lazítani a feszítőcsavart. Miután eltávolították a régi lapot és felhelyezték az újat, a feszítőcsavart annyira be kell húzni, hogy a lap ütésre olyan zengő hangot adjon ki, mint a megfeszített húr. Ugyancsak ügyelni kell arra, hogy a lap egyenesen álljon, mivel a görbén rögzített lap egyenetlen vágást eredményez.

A fűrész nyelét a jobb (bal) kéz ujaival markolják meg. A nyél végének a tenyér közepében kell feküdnie, a hüvelykujjat pedig a nyél felső részére helyezik. Bal (jobb) kézzel a keretet úgy markolják meg, hogy a hüvelykujj a keret belső oldalában, a többi ujj pedig a feszítőcsavaron legyen (54. a ábra).

Vágás elkezdése előtt a munkadarabot satuba vagy formájának és méreteinek megfelelően más eszközbe rögzítik. Utána háromszög formájú reszelővel bemélyedést készítenek a vágás helyén. Ezzel bejelölhető a vágás pontos helye, és megkönnyíthető a munka kezdete. A vágás megkönnyítése, sérülések elkerülése és a hátgerinc ferdülésének megakadályozása érdekében fontos a helyes testtartás (54. b, c ábrák).



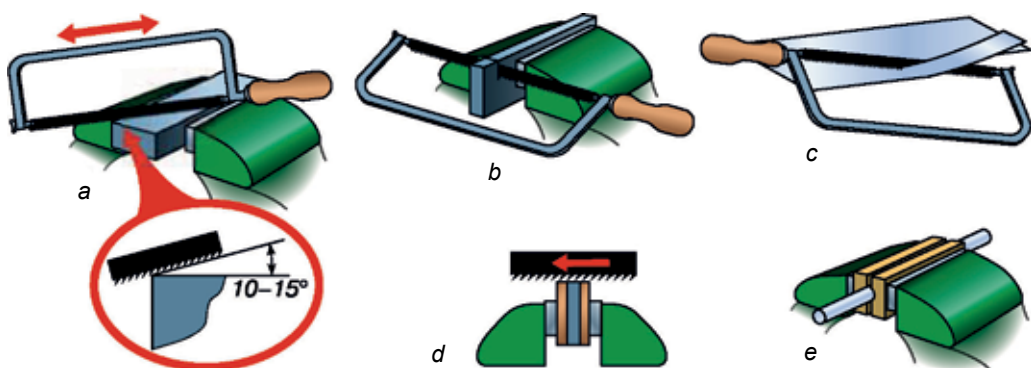
54. ábra. Helyes testtartás: a – fűrész fogása munka közben; b – törzs helyzete; c – lábak helyzete

A vágást a fűrész enyhe megdöntésével a munkadarab síkjában kezdik (55. a ábra). Ha a vágást az éleken kezdik, a lap fogai letöredezhhetnek.

A munkát a fűrészlap tolásával kezdik (munkafázis) enyhén lenyomva azt, majd visszahúzáskor (üresjárat) a fogak csorbulásának elkerülése végett kissé felemelik a fűrészt. A nyomás erejét a fém keménysége és a vágandó felület szélessége határozza meg. Munka közben a mozgásnak ritmikusnak kell lennie, és el kell érnie a percenkénti 30...60 dupla járatot. Kemény fém esetében kevesebbet, puha fémeknél többet.

A 8...10 mm vastagságú lemezfém vágása során a rezgés elkerülése végett a fűrészt nem magunktól kell dönteni, hanem ellenkező irányba (fentről lefelé vágni). Ezért a fűrészt csak előre történő mozgáskor kell nyomni.

Fémszalagok és négyzetvasak vágását a fűrész előre döntésével kezdik. Ezután a dőlésszöget addig csökkentik, amíg a vágat el nem éri a munkadarab közelebbi élét. Ezek után a vágást vízszintes tartással folytatják.



55. ábra. Különböző fűrészelési módok

Fémszalagot a vékony oldalán célszerűbb vágni. De ez kizárólag akkor lehetséges, ha a szalag vastagsága nagyobb a fűrészlap három foga közötti távolságnál. Ellenkező esetben a fogak letörnek.

Hosszú munkadarab fűrészeléseinél a fűrészlapot 90°-ban elforgatva kell a lapszorító szár oldalsó vágatába rögzíteni (55. b, c ábrák).

Vékony lemezek esetében a gyűrődés és vibráció elkerülése végett a lemezt két fahasáb közé szorítják, majd azokkal együtt vágják el (55. d ábra).

A henger alakú munkadarabokat és csöveket mélyedéssel ellátott fadarabok közé helyezve szorítják a satuba (55. e ábra).

Fémek vágása során ügyelni kell arra, hogy a fűrészlap a jelölővonalon mozogjon, ha viszont ráhagyásra van szükség, akkor azzal párhuzamosan. Közben figyelni kell rá, hogy a fűrészlap ne csússzon oldalra. Ha mégis elmozdul, idejében korrigálni kell.

A fűrészelés befejezésekor csökkenteni kell a fűrészre ható nyomást és egyik kézzel alulról megtámasztani a levágandó részt.

A fűrészelés megkönnyítése érdekében az üzemekben a hengeracélt mechanikus ollóval, körfűrészsel, csővágóval darabolják fel. Fémek és egyéb anyagok

vágására gyakran használnak sarokcsiszolót (flexet). Ezeken kívül a fémek forgácsolására több modern módszert is alkalmaznak. Ezekről a következő paragrafusokban olvashattok.

Vasfűrész használatakor a következő balesetvédelmi szabályokat kell betartani:

1. Ellenőrizni kell a fűrészlap minőségét (nincsenek-e letörve vagy elkopva a fogak) és rögzítését!
2. A fűrész nyelének épnek és stabilnak kell lennie!
3. A munkadarabot stabilan kell rögzíteni a satuban!
4. A levágandó nehéz darabokat kézzel vagy valamilyen eszközzel alá kell támasztani.
5. A fűrészlapot a keretbe biztonságosan kell rögzíteni, és szorosan meg kell feszíteni!
6. El kell kerülni, hogy a fűrészlapot rögzítő csapok kiálljanak a lapszorító szárból.
7. Munka közben nem szabad nagy nyomást gyakorolni a fűrészkeretre, azt egyenletesen, rángatás nélkül kell mozgatni!
8. Hogy a fűrészlap munka közben ne hevüljön fel, motorolajjal kell lekenni!

Tudj meg többet!



A vasfűrész kiválasztásakor fordíts különös figyelmet a fűrészlap fogazatára, mert még a kisebb hibák is hatással lehetnek a vele végzett munka minőségére. A lapon nem lehet repedés, rozsdanyom, végig simának kell lennie! A minősége hajlítással is megvizsgálható: ha behajlítod a fűrészlapot, miután elengedted, azonnal eredeti formájába kell visszaállnia. Megjegyezzük, hogy vannak olyan fűrészlapok, amelyek collonként 18, 24 és 32 foggal rendelkeznek. Minél több a fogak száma, a lappal annál gyorsabban végezhető a vágás, és annál jobb minőségű a vágat széle.

Ajánlatos olyan fűrészket választani, amelyen nagyobb méretű lemezfémek vágásához lehetőség van a fűrészlap 90°-os elforgatására. Ellenkező esetben a vágás mélységét a fűrészkeret magassága határozza meg. Léteznek olyan fűrészek is, amelyekben a lap rögzítése 45°-os szögben történik.

Vizsgáld meg a fűrészek felépítését, és állapítsd meg, mi közöttük a különbség, majd jellemezd előnyeiket és hátrányaikat (56. ábra)!



a

b

56. ábra. Vasfűrészek

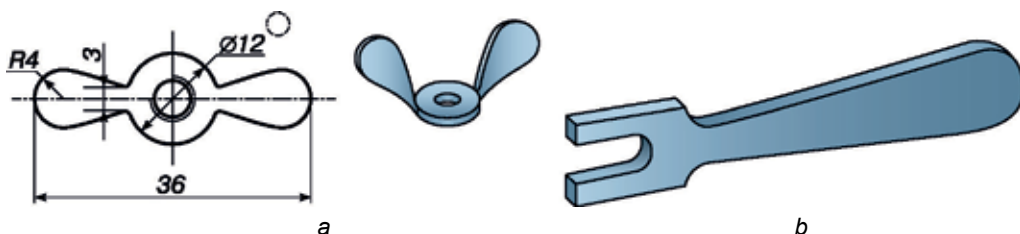
6. SZ. GYAKORLATI MUNKA

Munkadarab vágása vasfűrészszel

Eszközök és anyagok: fém munkadarabok, termékek elemei, vasfűrész, satu, fahasábok.

A munka menete

1. A tanár utasítása vagy a munkadarabok műszaki rajzai alapján (57. ábra) ismételten ismerkedj meg azok szerkezeti sajátosságaival!
2. Ellenőrizd a munkadarab bejelölésének helyességét!
3. Válaszd ki a termék előállításához szükséges szerszámokat és anyagokat!
4. A további megmunkáláshoz szükséges ráhagyással, vasfűrészszel vágd körbe a munkadarabot a kijelölt kontúrvonal mentén!
5. Ellenőrizd az elvégzett munka minőségét!
6. A munkadarab fűrészt és további megmunkálását a következő témák tanulmányozása után végezd el!



57. ábra. Ajánlott munkadarabok: a – szárnyas anyacsavar;
b – szárnyas anyacsavar behúzására szolgáló kulcs



Vasfűrész, vágás, fűrészlap



Sarokcsiszoló – fémek és egyéb anyagok vágására szolgáló elektromos szerszám.

Körfűrész – anyagok mechanikus vágására szolgáló gép.

Vasfűrész – fém kézzel történő vágására szolgáló szerszám.

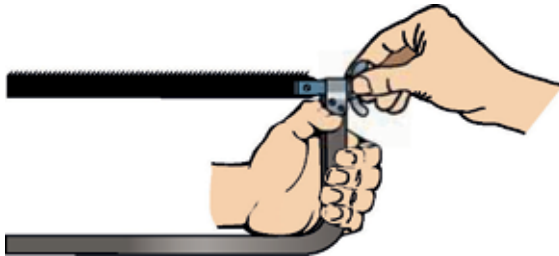
Csővágó – csövek kézi vágására szolgáló eszköz.



1. Milyen szerszámokkal forgácsolják a lemez- és a hengerfémeket?
2. Milyen részekből áll a vasfűrész?
3. Mik a sajátosságai a vasfűrészszel történő vágás kezdetének és befejezésének?
4. Mi a különbség a vas- és asztalos fűrészszel végzett vágás között?
5. Miért olajozzák be a vasfűrész lapját munkavégzés közben?
6. Miért irányulnak a fűrészlap fogai a munkavégző személlyel ellentétes irányban?
7. Miért tilos a fémreszelék lefújása vagy kézzel történő lesöprése?

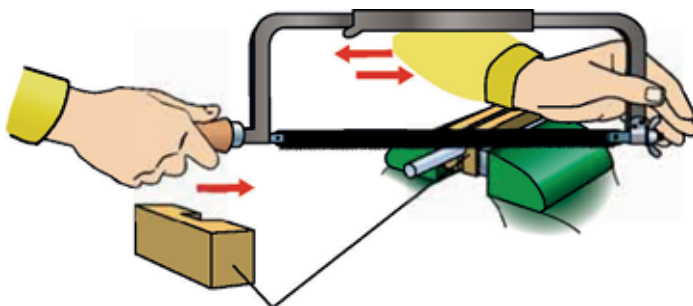
Tesztfeladatok

1. Milyen technológiai műveletet neveznek fűrészelésnek?
 - A fém vagy munkadarab feldarabolását fűrészlap segítségével
 - B fém vagy munkadarab feldarabolását véső segítségével
 - C fém vagy munkadarab feldarabolását olló segítségével
 - D fém vagy munkadarab feldarabolását vágószerszám segítségével
2. Milyen technológiai műveletet végeznek lemezfém és hengeráru vasfűrészrel történő vágása előtt?
 - A szennyeződéstől és rozsdától történő letisztítás
 - B kiegyengetés
 - C bejelölés
 - D az összes felsorolt műveletet
 - E nincs helyes válasz
3. Milyen célból készítik szabályozhatónak a vasfűrész keretét?
 - A egyszerűbb tárolás céljából
 - B egyszerűbb tárolás és szállítás céljából
 - C egyszerűbb szétszedés és összerakás céljából
 - D különböző méretű fűrészlapok rögzítésének céljából
4. Milyen folyamat látható az ábrán?



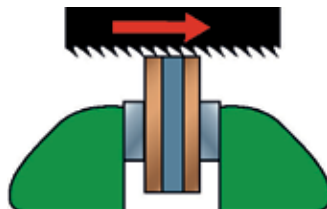
- A fűrészlap biztonságos rögzítésének ellenőrzése
 - B fűrészlap megfeszítése
 - C fűrészlap helyes beillesztésének ellenőrzése
5. A fűrészlap a keretben:
 - A 90°-ra
 - B 180°-ra
 - C 45°-ra
 - D ellenkező irányba fordítható el
 6. A fűrészlapot azért kenik be motorolajjal, hogy:
 - A ne rozsdásodjon
 - B egyszerűbb legyen a tárolása
 - C csökkenjen a súrlódás
 7. Fűrészelés közben a vágat elgörbül, ha:
 - A erősen nyomják a fűrészlapot
 - B helytelenül rögzítik a munkadarabot a satuban
 - C helytelenül jelölik be a munkadarabot
 - D figyelmetlenül dolgoznak

8. Milyen technológiai fogással kezdődik az ábrázolt technológiai folyamat?



- A fűrész felénk történő mozgásával
- B fűrész tőlünk történő mozgásával
- C a vágás helyének reszelővel való bemélyítésével

9. Milyen fém vágási módja látható az ábrán?



- A hengeráru
- B fémszalag
- C lemezfém

10. Üresjáraton a fűrészt enyhén megemelik, hogy:

- A elkerüljék a fogak letörését
- B elkerüljék a fogak tompulását
- C megnöveljék a fűrészelés sebességét
- D kevésbé fáradjanak el

7. §. LEMZFÉM ÉS HENGERÁRU FORGÁCSOLÁSA



1. Hogyan forgácsolható a fém különböző alakú munkadarabokká?
2. Miért alkalmazzák a fémek forgácsolásának különböző módjait?
3. Hogyan használják a szerszámokat a fémek forgácsolására?
4. Milyen szabályokat kell betartani fémek forgácsolása során?

A fémeket különböző formájú munkadarabokra feldarabolni többféleképpen lehetséges. Az egyik legelterjedtebb mód a *vésés*.

A *vésés* olyan művelet, amelynek során vágószerszám és kalapács segítségével távolítják el a munkadarabokról vagy részelemekről a fölösleges fémréteget, illetve szükség esetén darabokra szabdalják azokat.

Véséssel távolítják el a munkadarabok felszínéről a nagyobb egyenetlenségeket, salakot, kiálló részeket, az öntött és préselt elemek hegyes sarkait és éleit.

A vésés műveletének alapelve – az ék hatása a megmunkálendő elemre.

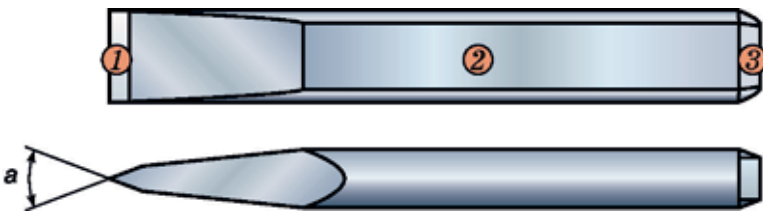
Véséshez nincs szükség bonyolult berendezésre és drága szerszámokra. Az elvégzendő munka jellegétől függően vágószerszámként használhatnak laposvésőt, csaplyukvésőt, kanálvésőt, ütőszerszámként kalapácsot. Fémek véséséhez leggyakrabban szerszámacélból készült *laposvésőt* használnak.

A laposvésők különböző felépítésűek lehetnek (58. ábra).



58. ábra. Vésők

A véső pengéből, nyélből és gyámból áll (59. ábra).



59. ábra. Véső felépítése: 1 – penge; 2 – nyél; 3 – gyám; a – penge élezési szöge

A vésőket hossza általában 100, 125, 160, 200 mm, a penge szélessége ennek megfelelően 5, 10, 16, 20 mm.

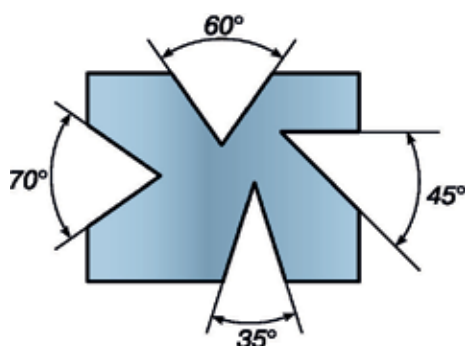
A munka közbeni balesetek elkerülése végett különböző védőrátéteket alkalmaznak. Ezek a gomba alakú szerkezetek gumiból vagy PVC-ből készülnek (60. ábra)



60. ábra. Kézvédő eszközök

A megmunkálandó anyag keménységétől függően választják ki a különböző élezési szögű vésőket. Például kemény fémekhez (*kemény acél, bronz, öntöttvas*) – a penge élezési szöge 70° , közepes keménységű fémekhez (*acél*) – 60° , puha fémekhez (*sárgaréz, réz, titánötvözetek*) – 45° , alumíniumötvözetekhez – 35° .

A penge élezési szöge sablon segítségével ellenőrizhető (61. ábra), amely egy 70, 60, 45 és 35° -os bevágásokat tartalmazó lemez.



61. ábra. Penge élezési szögének ellenőrzésére szolgáló sablon

Keskeny vágatok, hornyok készítésére, repedések megmunkálására speciális szerszámokat használnak. Ilyenek a kanálvéső és horonyvéső.

A *kanálvéső* (62, *a* ábra) – keskeny vágóéllel rendelkező véső, melynek segítségével lyukak, vágatok készíthetők. A kanálvéső jellegzetes formájú pengéjének szélessége 4...9 mm.

A *horonyvéső* (62, *b* ábra) – a kanálvéső egyik típusa, amellyel a kialakított pengeformától függően különböző mintájú mélyedések készíthetők. A horonyvéső hossza 80...350 mm és általában a kívánt minta alapján kerülnek kialakításra.



a



b

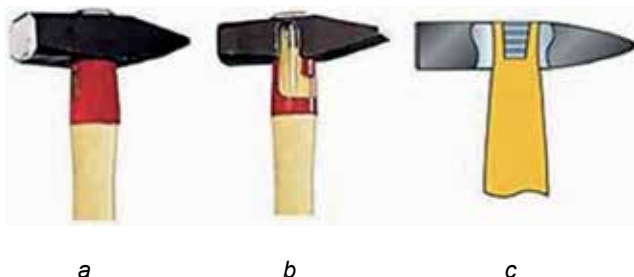


c

62. ábra. Kanálvésők és horonyvésők: *a* – kanálvésők; *b* – horonyvésők; *c* – munkavégzés kanálvésővel

A *lakatoskalapácsot* (63. ábra) fanyéllel látják el. A kalapács nyelének nagy mechanikai szilárdságúnak kell lennie és jól el kell nyelni az ütés során létrejövő vibrációt. A kalapács fanyele elfogadható mechanikai szilárdsággal rendelkezik, és jól csillapítja a rezgéseket. A kalapács fejét biztonságosan rögzítik a nyélre.

Kemény és puha fémek véséséhez különböző pengéjű vésőket használnak. A tompább pengéjű vésővel kemény fémeket, például acélt vágunk (pengéjük élezési szöge $60...70^\circ$). Puha fémek vágásához (alumínium, réz, cink) $35...45^\circ$ élezési szögű pengét használnak.



63. ábra. Lakatoskalapács: *a* – külalak; *b* – nyél rögzítése rögzítőelemek segítségével; *c* – feszítés egy ékkel

A vésővel történő megmunkálás pontossága $0,4...0,7$ mm. Ezért a fémek kézi darabolását azokban az esetekben végzik, amikor körülményes vagy nem célszerű a gépi megmunkálás, és nincs szükség nagy pontosságra.

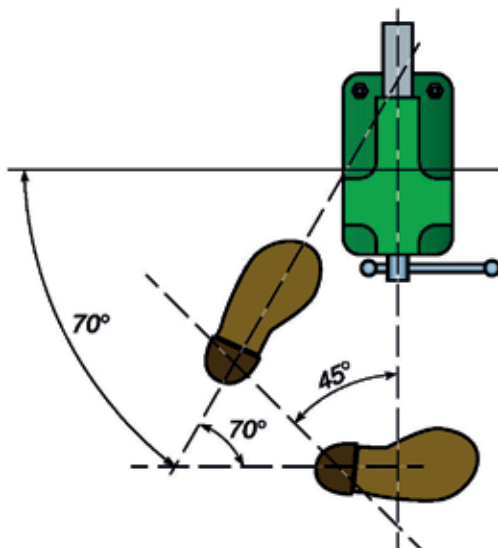
Fém munkadarabok véséséhez a munkát megkönnyítő eszközöket használnak.

Nagyméretű lemezfémekeket fémlapon (64. *a* ábra), hosszú huzalokat és szalagokat üllőn (64. *b* ábra) szeletelnek. A kisméretű munkadarabokat vésés előtt satuban rögzítik.

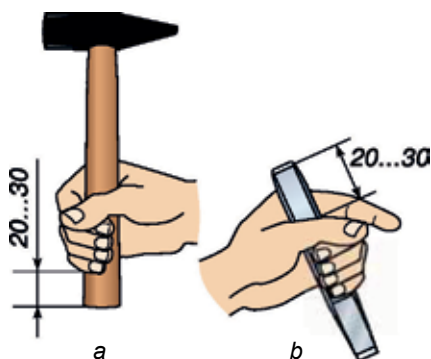


64. ábra. Fémek véséséhez szükséges eszközök: *a* – fémlap; *b* – üllő

A vésés minőségére és a munkavédelemre nagy hatással van a munkát végző ember testtartása: vésés közben a satu mellett kissé féloldalasan, stabilan kell állnia; a törzsnek a satu tengelyétől kissé balra kell elhelyezkednie. A bal láb fél lépéssel előrébb van, a talp tengelye és a satu $70...75^\circ$ -os szöget zár be. A jobb lábat kissé hátra húzzák, a talp és a satu tengelye közötti szög $40...45^\circ$ (65. ábra).



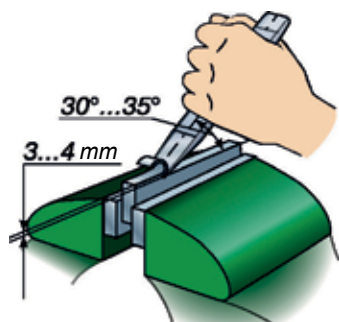
65. ábra. Lábak helyzete fém vésése közben



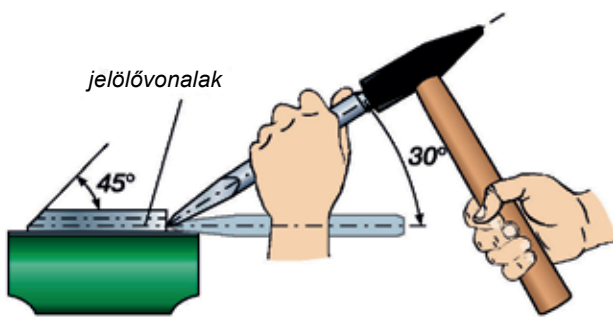
66. ábra. Kalapács (a) és véső (b) tartása munkavégzés közben

A kalapács nyelét a végétől 20...30 mm-re kell fogni (66. a, b ábra). A nyelet négy ujjal fogják és a tenyérhez szorítják; eközben a hüvelykujjat a mutatóujjra helyezik és az összes ujjat erősen összeszorítják. A vésőt bal kézzel, enyhén összeszorított ujjakkal a végétől 20...30 mm-re tartják (66. c ábra).

Vésés közben a véső a megmunkálandó felülettel 30...35°-os szöget zár be (67. a ábra).



a



b

67. ábra. Vésési módok: a – satupofák szintjén; b – jelölővonalak mentén

Kisebb dőlésszögeknél a véső elcsúszik, nagyobb szögeknél túlságosan belemerül a fémbe, ami a felület nagy egyenetlenségeit eredményezi.

Nagy jelentősége van annak, milyen a vésőnek a satupofák függőleges síkjához viszonyított helyes tartása. Vésni kizárólag tökéletesen kielevezett vésővel lehet. Az életlen véső lecsúszik a felületről, a kéz ettől gyorsan elfárad, elvész az ütés pontossága.

A vésőre a kalapáccsal célzott ütések mérnek. Célzottnak az olyan ütest tekintik, amikor a kalapács talpának középpontja a véső fejének középpontjába kerül, a kalapács nyele pedig a vésővel derékszöget zár be.

A vésés termelékenysége és minősége a kalapács lendületétől és az ütestől függ. Megkülönböztetnek csuklóból, könyökből és vállból gyakorolt ütest. A csuklóból végzett ütés a csukló erejének hatására történik (68. a ábra). Ezt főleg kiálló részek eltávolítására, illetve a kisebb egyenetlenségek megszüntetésére végzett könnyű munka során alkalmazzák. Könyökből történő ütés közben a kar könyökben behajlik (68. b ábra), ami erősebb ütest eredményez. Az ilyen ütemódot közepes vastagságú fémrétegek eltávolításánál, hornyok kialakításánál alkalmazzák. A lendület a vállból végzett ütésnél a legnagyobb (68. c ábra), a vésőre mért ütés pedig a legerősebb. Ezt vastag fémek vésésénél, nagyobb rétegek egyszerre történő eltávolításánál, nagy felületek megmunkálásánál alkalmazzák.



68. ábra. Kalapács mozgáspályája: a – csuklóból végzett ütésnél; b – könyökből végzett ütésnél; c – vállból végzett ütésnél

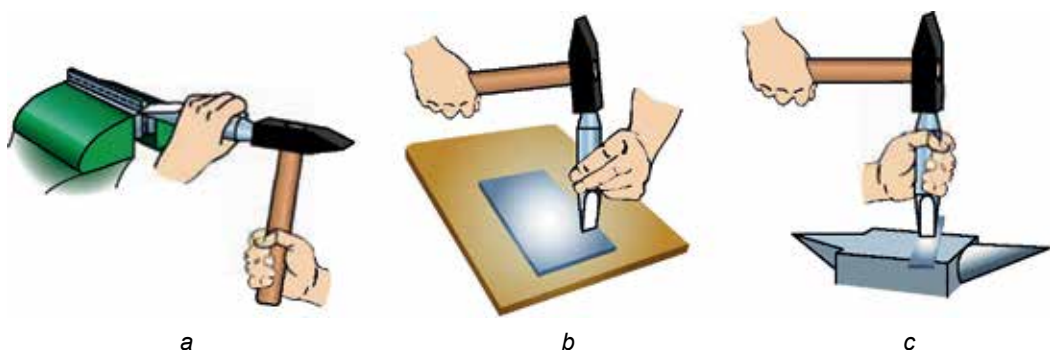
A lakatos munkájának termelékenysége függ a vésés jellegétől és helyétől, az ütés erősségétől és a vésés ütemétől. A vésés közben csuklóból végzett ütések száma percenként 40...50; nehezebb munka esetén a vállból indított ütések percenkénti száma 30...35.

A vésővel levágott fémforgács méretét a munkát végző egyén fizikai ereje, a véső mérete, a kalapács súlya és a megmunkálandó fém keménysége is befolyásolja. Az a vésés tekinthető a legtermelékenyebbnek, amely során egy mozdulattal 1,5...2 mm vastagságú fémréteget távolítanak el. Nagyobb vastagságú

fémréteg eltávolítása esetén még a leggyakorlottabb lakatos is könnyen elfárad, a megmunkálandó felület pedig egyenetlen lesz.

Törékeny fémek (öntöttvas, bronz) vésését, a szélek letörésének elkerülése végett, a munkadarab szélétől a közepe felé kell végezni. Egyes esetekben a munkadarab élét reszelővel legömbölyítik, majd a munkát ugyanabban az irányban vésővel folytatják. Viszkózus anyagok (réz, sárgaréz, puha acél) esetében a véső pengéjét időközönként gépolajjal vagy folyékony szappannal kenik át.

2 mm vagy annál vastagabb lemezfémet vésés előtt célszerű kifúrni, majd átvágni a furatok közötti áthidalásokat. Ennek érdekében a munkadarabot satuba fogják, lapra fektetik vagy üllőre helyezik (69. ábra).



69. ábra. Fém vésése: *a* – satuban; *b* – öntöttvas lapon; *c* – üllőn

Fém feldarabolását lapon vagy üllőn a jelölés mentén végzik, a lap síkjához függőlegesen állított vésővel, amit vésés közben úgy mozgatnak, hogy a penge egy része a kialakított vágatban maradjon. Ezzel a módszerrel biztosítják a vágás egyenességét.

A lakatosmunkáknál nagy figyelmet fordítanak a vágás gépesítésére. A kézi gépesített szerszám használata többszörösré gyorsítja fel a munkafolyamatot, és növeli a munka minőségét (70. ábra).



70. ábra. Pneumatikus véső cserélhető betétekkel



71. ábra. Fém vágása hidraulikus géppel

Ipari vállalatoknál a különböző profilú fémeket nagyteljesítményű hidraulikus gépekkel darabolják fel (71. ábra).

Fémek vésése során előfordul, hogy a megmunkált darabok a célnak nem felelnek meg, mivel a méretek eltérnek a rajzon láthatóktól, illetve a nem minőségi megmunkálás eredményeként a munkadarabon sérülések, egyenetlenségek keletkeznek (túl mély vésés esetén, törékeny fémek élének letörése). A selejt fő okai a helytelen vésési technika, a munkavégző figyelmetlensége, életlen szerszám használata és egyébek. Mindezek elkerülése végett az anyagok bejelölése és megmunkálása közben pontosan be kell tartani a grafikai dokumentumban található követelményeket, a tudományok munkaszervezés feltételeit és a biztonságos munkafogásokat.

A fém vésése – munkaigényes folyamat, amely során fennáll a sérülés veszélye, ezért be kell tartani a következő **munkavédelmi szabályokat**:

1. Kézi vésés csakis hibátlan szerszámmal végezhető!
2. Tilos szétvert, deformált fejű, kicsorbult pengéjű vésők használata (72. *a* ábra)!
3. A kalapács nyelén nem lehetnek repedések, a fején csorbulás, a nyelet pedig stabilan kell rögzíteni!
4. Törékeny fémek vágása során védőszemüveget és védőfelszerelést kell használni!
5. Sérülések elkerülése végett a kézre védőkesztyűt, a véső végére gumikorongot kell helyezni (72. *b* ábra)!

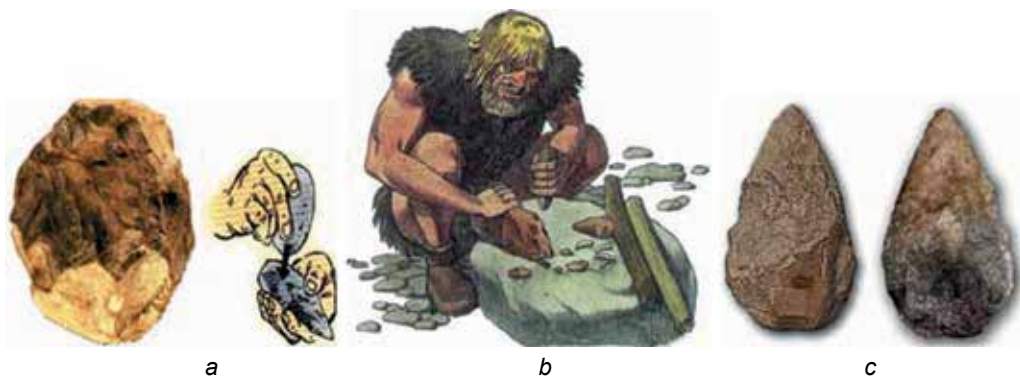


72. ábra. Szétvert, deformált fejű, csorbult pengéjű (a) vágószerszám; védő gumikorong (b)

Tudj meg többet!



A mai véső elődje – a kézi kaparó – az időszámításunk előtt 150–40 ezer évvel ezelőtt élt neandervölgyi ember univerzális munkaeszköze volt. A kaparó 10...20 cm hosszú, mandula-, ovális vagy levél formájú masszív munkaeszköz. Egyik vége hegyes, a másik legömbölyített, amelyet munka közben a tenyerükkel támasztottak meg. Idővel a munkaeszközöket tökéletesítették: a kaparó vágóéle egyenesebb és élesebb lett, a támasztó oldala pedig kényelmesebben kézbe vehető (73. ábra).



73. ábra. Ősi kaparó (a), kialakítása (b) és tökéletesített változatai (c)

7. SZ. GYAKORLATI MUNKA

Munkadarabok kivágása

Eszközök és anyagok: fém munkadarabok, véső, kalapács, lakatossatu, üllő.

A munka menete

1. Vedd át a gyakorlati munka végrehajtásához szükséges munkadarabot!
2. A műszaki rajz alapján ellenőrizd a bejelölés helyességét!
3. Rögzítsd satuba a munkadarabot!
4. A satu pofáinak szintjén az alapvonal mentén végezd el a vágást!
5. Vágólapon a ferde vonalak és szükség esetén a legömbölyítések mentén végezd el a vésést!
6. A lapon könnyű kalapácsütésekkel egyengesd ki a kivágott munkadarabot!
7. Készítsd elő a munkadarabot a reszeléshez!



Vágás, kanálvéső, horonyvéső.



Horonyvéső – különféle mintájú hornyok kialakítására szolgáló lakatos szerszám.

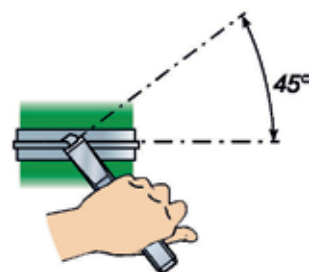
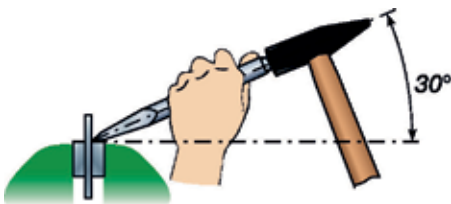
Kanálvéső – keskeny pengével rendelkező lakatos szerszám, a laposvéső egyik fajtája, amellyel keskeny vágatok készíthetők.



1. Miért van szükség a fémek forgácsolására?
2. Milyen szerszámok segítségével forgácsolják a fémeket?
3. Milyen szabályokat kell betartani a munkahelyen munka közben?
4. Fémek lapon történő vágása közben minden ütés után miért csak a penge szélességének egy részére helyezik át a vésőt?
5. Milyen eszközöket használnak fémek forgácsolására?

Tesztfeladatok

1. Forgácsolás – olyan fémipari tevékenység, melynek során:
 - A a munkadarabról eltávolítják a fölösleges réteget
 - B a munkadarabot részekre vágják
 - C mindegyik válasz helyes
2. A megmunkálás pontossága vésés közben:
 - A 0,4...0,7 mm
 - B 0,5...1 mm
 - C 1...1,5 mm
 - D 1...1,2 mm
3. A kanálvésőt a következő munkafolyamatoknál alkalmazzák:
 - A keskeny hornyok kialakításánál
 - B csaplyukak kivágásánál
 - C széles lemeztől a felső réteg eltávolításakor
 - D kerek furatok készítéséhez
4. Hogyan függ a véső, kanálvéső pengéje élezési szögének kialakítása a megmunkálandó fém keménységétől?
 - A csökken a fém keménységének növekedésével
 - B csökken a fém keménységének csökkenésével
 - C növekszik a fém keménységének csökkenésével
 - D növekszik a fém keménységének növekedésével
 - E minden fém esetében azonos
5. Milyen fém megmunkálásának folyamata látható az ábrán?



- A mintás hengeráru
 - B vastag lemezfém
 - C bádóg
6. Milyen kalapácsot használnak vésés közben?
 - A kerek fejűt
 - B négyszögletes fejűt
 - C mindegyik válasz helyes

8. §. HENGERÁRU ÉS LEMEZFÉM MUNKADARABOK RESZELÉSÉNEK TECHNOLOGIÁJA



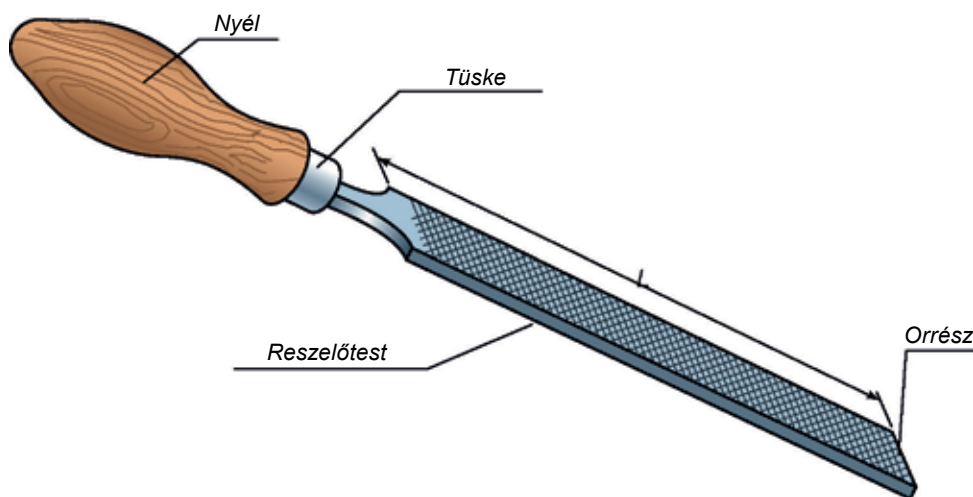
1. Idézd fel, milyen technológiai műveletekhez használnak reszelőt!
2. Milyen alakú és fogazatsűrűségű reszelőt használnak lemezfémmegmunkáláshoz?
3. Mi a célja a fém munkadarabok reszelésének?

Minőségi fémtermék abban az esetben állítható elő, amikor a munkadarab megmunkálásának pontossága közelít a grafikus dokumentumban feltüntetett méretekhez.

Mivel a fém munkadarab vágása során azok élein és felületén egyenetlenségek alakulnak ki, ezért további megmunkálásra van szükség. Ez reszelő segítségével végezhető el.

A *reszelő* – több vágóélel rendelkező, hasáb formájú, különböző keresztmetszetű acélszerszám, amelynek a lapos vagy ívelt felületein kis éles fogak találhatók.

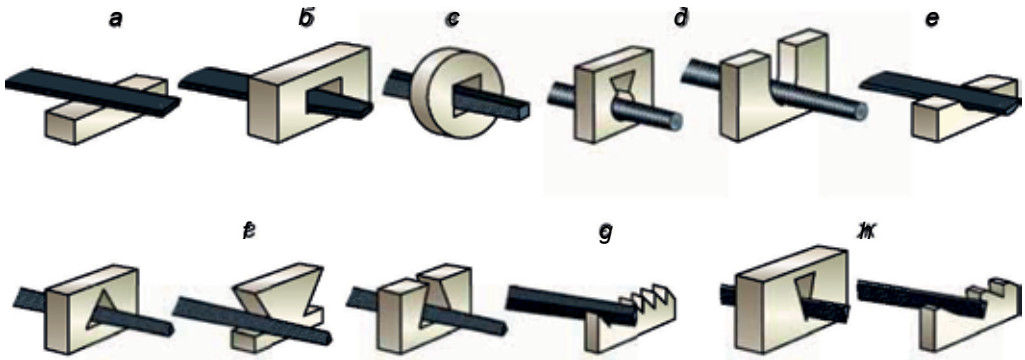
Formájuktól függetlenül minden reszelő fogakkal ellátott reszelőtestből és a nyél felerősítésére szolgáló tuskéból áll (74. ábra).



74. ábra. Reszelő fő elemei

A fogakat kézzel, vagy speciális géppel alakítják ki a reszelő egy, kettő, három vagy mind a négy oldalán, a szerszám rendeltetésétől és keresztmetszetétől függően (75. ábra).

Nagyméretű, nagy fogazatú reszelőket abban az esetben használnak, ha rövid idő alatt nagyobb fémréteg eltávolítására van szükség. Az ilyen megmunkálás után szinte minden esetben kisebb fogazatú reszelővel kell finomítani a munkadarab felületét.



75. ábra. Reszelők osztályozása keresztmetszetük alapján: a – lapos; b – lapos hegyes orrú; c – négyszögletű; d – háromszögletű; e – kerek; f – félkerek; g – rombusz (kard); h – kés

A *reszelés* – a fűrészelésnél és vésésnél pontosabb fémipari művelet, egyes esetekben pedig a technológiai folyamat alpművelete. Reszelés során a megmunkálandó tárgy külső és belső felületéről vékony fémréteget távolítanak el. Ennek a rétegnek a vastagsága 0,5 és 0,025 mm közötti.

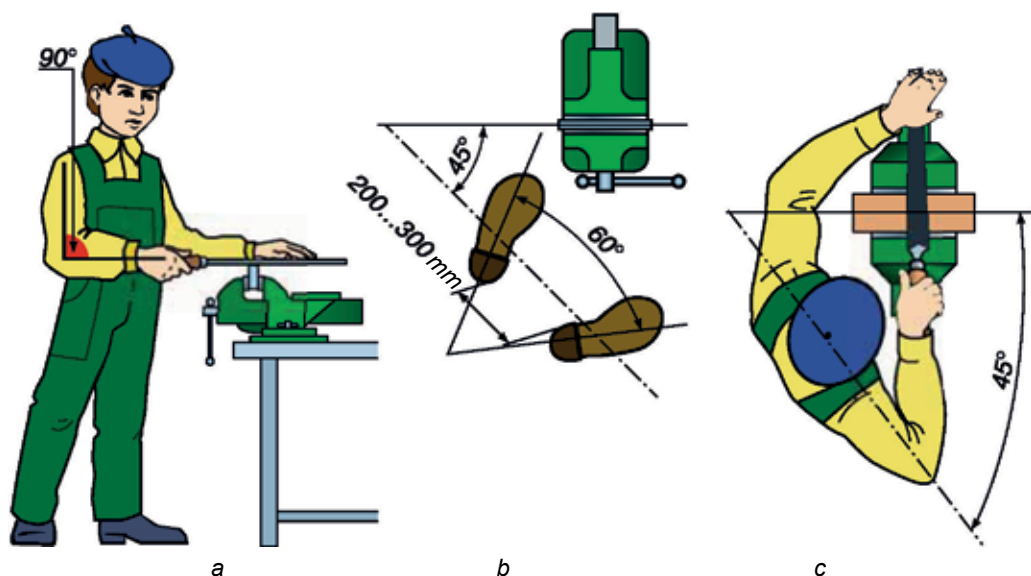
Különböző fogazatsűrűségű (finomságú) reszelőt használnak: *nagyoló* (előreszeléshez, nagyoláshoz), *egyengető* (letisztításhoz), *simító* (simításhoz, késre reszeléshez). Reszelés segítségével a fém munkadarabok nagy pontosságú megmunkálása végezhető el. Ennek érdekében viszont a reszelő helyes kiválasztásán kívül figyelembe kell venni a különböző formájú, hengeracélból és lemezfémből készült munkadarab reszelésének sajátosságait.

A munkavégzés közbeni kényelmesebb tartás céljából a reszelő tuskéjére fából (juhar, nyír, hárs, kőris), préselt papírból (ez a legmegfelelőbb, mivel nem hasad meg) és műanyagból készült nyelet erősítenek.

A reszelő nyelének felülete sima, fényezett, a mérete a reszelő hosszának megfelelő. A nyélben lévő furat átmérője nem haladhatja meg a tüske közepének átmérőjét, a mélysége pedig megegyezik a tüske hosszával. A nyélben lévő furatot égetéssel vagy fúrással alakítják ki. A nyél hasadásának megakadályozása érdekében a végére fémgyűrűt erősítenek.

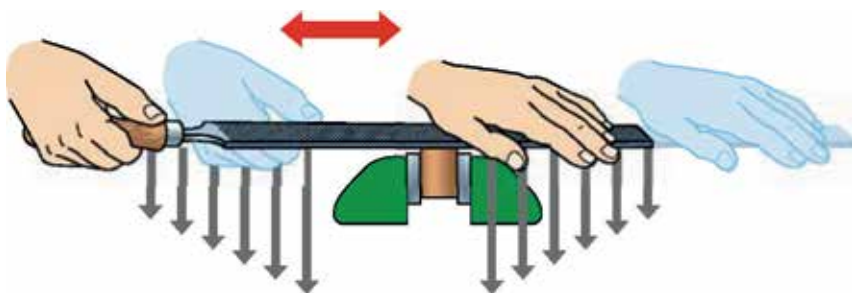
A többi technológiai folyamathoz hasonlóan, reszelés közben is fontos a helyes láb- és testtartás (76. ábra).

Reszelés közben fontos a bal és jobb kéz nyomásának a helyes elosztása. Munka közben ügyelni kell a jelölővonalakra mint a megmunkálás határára, vizuálisan pedig meghatározni a méretek időnkénti ellenőrzésének szükségességét.



76. ábra. Testtartás munka közben: a – törzs helyzete; b – lábtartás; c – kezek helyzete

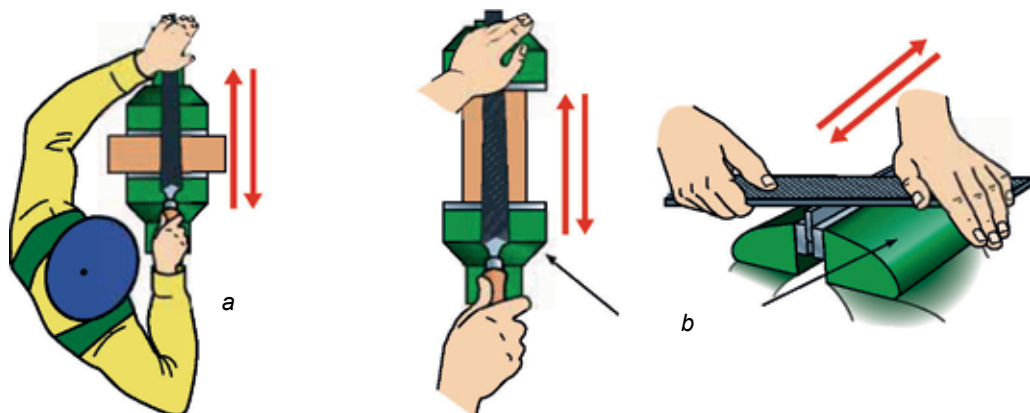
Lapos felületek megmunkálása során a reszelőt egyenletesen, rezgés nélkül kell mozgatni. Ennek érdekében helyes testtartást kell felvenni a satu előtt és helyesen elosztani a reszelőre ható erőt a reszelés kezdetekor, a közepén és a végén (77. ábra).



77. ábra. Erőmegosztás reszelés közben

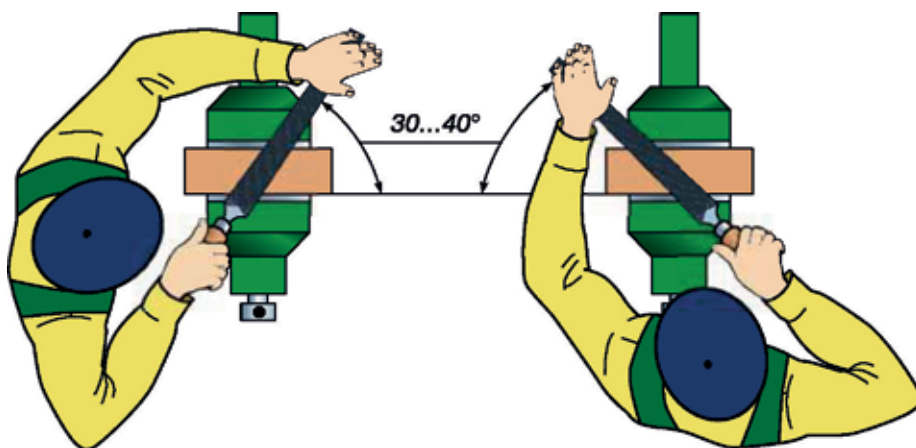
A reszelő előre történő mozgása közben a jobb kéz részéről ható erő növekszik, a bal kéz részéről ható csökken. Üresjárat esetén a szerszámot erőhatás nélkül húzzák hátra.

Munkadarabok megmunkálása során keskeny és széles lapos felületek reszelésére is szükség lehet. Keskeny síkok megmunkálását keresztirányú és hosszanti reszeléssel végzik (78. ábra). Keresztirányú reszeléssel egy munkafázisban nagyobb fémréteg választható le, mint hosszanti reszelés során. Viszont ebben az esetben a reszelő helyzete instabil és nehezebb sima felületet kialakítani. A reszelő instabilitása ahhoz vezethet, hogy a munkadarab szélein úgynevezett sorja képződik. Hosszanti reszelés során egyszerűbb a reszelő stabilan tartása, gyakorlatilag nem alakul ki sorja, viszont a munka tovább tart.



78. ábra. Keskeny felületek reszelése: *a* – keresztirányú; *b* – hosszanti

Legbonyolultabb a széles lapos felületek reszelése. Hogy a munkadarab felszíne egyenes legyen, a figyelmet a reszelő egyenes vonalú mozgására és a jelölővonalakra kell összpontosítani. A reszelést felváltva keresztirányban kell végezni a satu oldalaihoz viszonyított $30...40^\circ$ -os szögben.

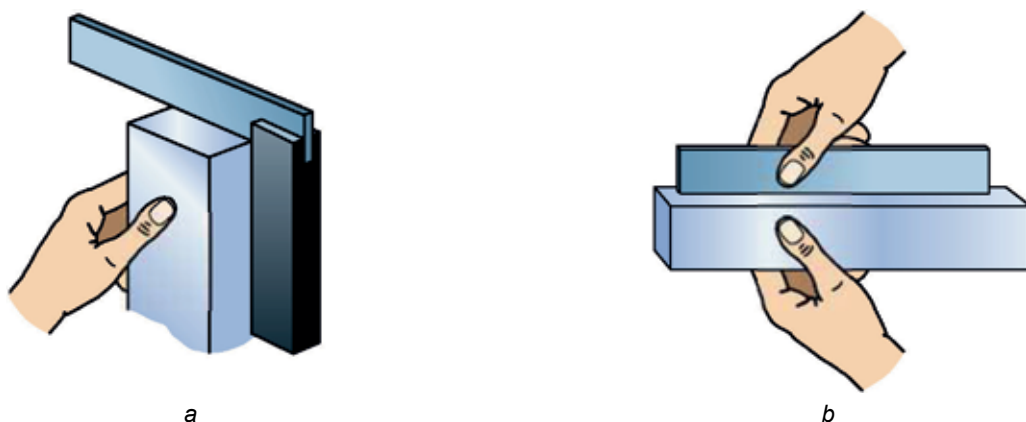


79. ábra. Váltott keresztirányú reszelés

Átlós reszelés során a reszelőt nem szabad kitolni a munkadarab élére, mivel ebben az esetben csökken a reszelő támasztéka és vastag fémréteg távolítódik el – a megmunkálandó felület szélén sorja képződik.

Sík felület megmunkálásának helyességét ellenőrző vonalzóval vizsgálják meg (80. *b* ábra), ráhelyezve azt kereszt-, hosszirányban és átlósan a megmunkált felületre. A vonalzó hossza nem lehet rövidebb az ellenőrzendő felület hosszánál.

Párhuzamos lapos felületek párhuzamosságát tolómércével ellenőrzik. A síkok közötti távolságnak minden pontban azonosnak kell lennie.



80. ábra. Reszelés minőségének ellenőrzése: *a* – derékszögvonalzóval; *b* – vonalzóval

Egymáshoz 90° -os szögben elhelyezkedő felületek reszelése során elsőként az alapfelületként kiválasztott síkot reszelik le, majd a vele merőlegeset. Külső szögeket lapos reszelővel munkálnak meg. Ennek ellenőrzését a derékszög-vonalzó belső szögével végzik (80. *a* ábra). A derékszöget az alapfelülethez illesztik, majd hozzászorítva az ellenőrzendő felületig tolják el. A szerszám és a munkadarab közötti hézag hiánya arról tanúskodik, hogy a felületek egymásra merőlegesek.

Amennyiben a szerszám és a felület közötti hézag keskenyedik vagy széleseedik, a felületek közötti szög nagyobb, illetve kisebb 90° -nál.

A belső szögeket a következőképpen munkálják meg: bejelölik a munkadarabot, a belső felületet tekintik bázisfelületnek. Ezek a felületek szolgálnak majd bázisként az ellenőrzés során is. Utána vasfűrésszel levágják a fölösleges fémet, meghagyva a jelölővonalakat. A reszeléshez szükséges ráhagyás nagyjából 0,5 mm.

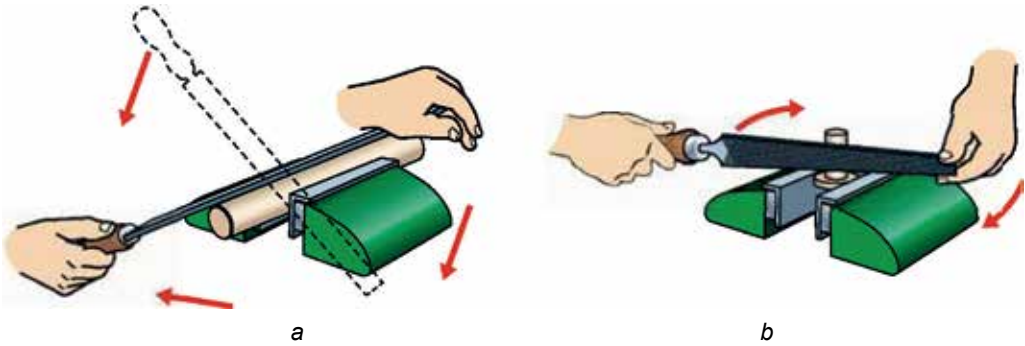
Ha a belső szög oldalai kerekítés nélkül kapcsolódnak egymáshoz, akkor abban 2...3 mm átmérőjű furatot készítenek, vagy 45° -os szögben kis bevágást ejtenek (belső szöget kerekítés nélkül szinte lehetetlen megmunkálni). A szög oldalainak megmunkálása során először azok simaságát, majd merőlegességét érik el. A belső szögek oldalainak reszelését úgy végzik, hogy a reszelő a másik felülettel a fogatlan oldalával érintkezzen. A belső szög pontosságát szintén derékszögvonalzóval ellenőrzik.

Az egymáshoz 90° -nál kisebb vagy nagyobb szögben elhelyezkedő felületeket hasonlóképpen reszelik le. A belső szögeket laposreszelővel, a külsőket rombusz, háromszögletű, stb. reszelővel munkálják meg.

A megmunkálást szögmérővel vagy speciális sablonokkal ellenőrzik.

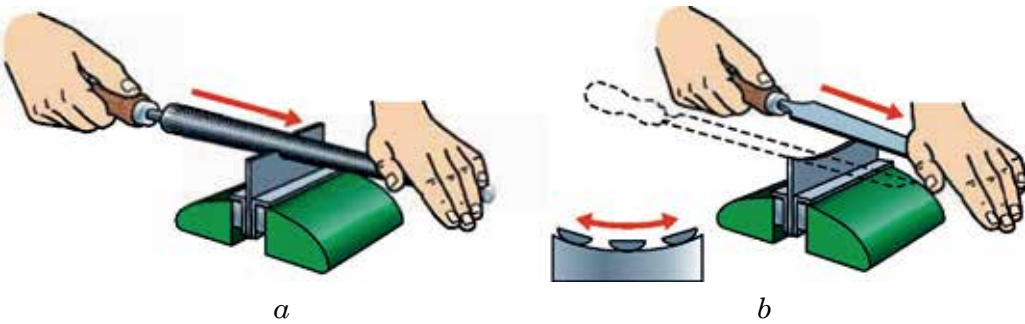
Görbe vonalú felületek megmunkálása során az általános fogásokon kívül speciális technikát is alkalmaznak. Domború felületek a reszelő „hintáztatásával” munkálhatók meg (81. *a* ábra).

Ennek érdekében a reszelő mozgása előtt annak orrrésze a munkadarabhoz ér, a nyele pedig megemelkedik. Ellentétes irányban a reszelő mozgása az előző mozgás ellentéte.



81. ábra. Domború felületek reszelése: *a* – munkadarab vízszintes rögzítése;
b – munkadarab függőleges rögzítése

Homorú felületek megmunkálására a görbületük sugarától függően kerek vagy félkerek reszelőt használnak. A reszelő munka közben összetett mozgást végez előre és oldalra, elfordulva a munkadarab tengelye mentén (82. ábra).



82. ábra. Homorú felületek reszelése: *a* – kis sugar esetén; *b* – nagyobb sugar esetén

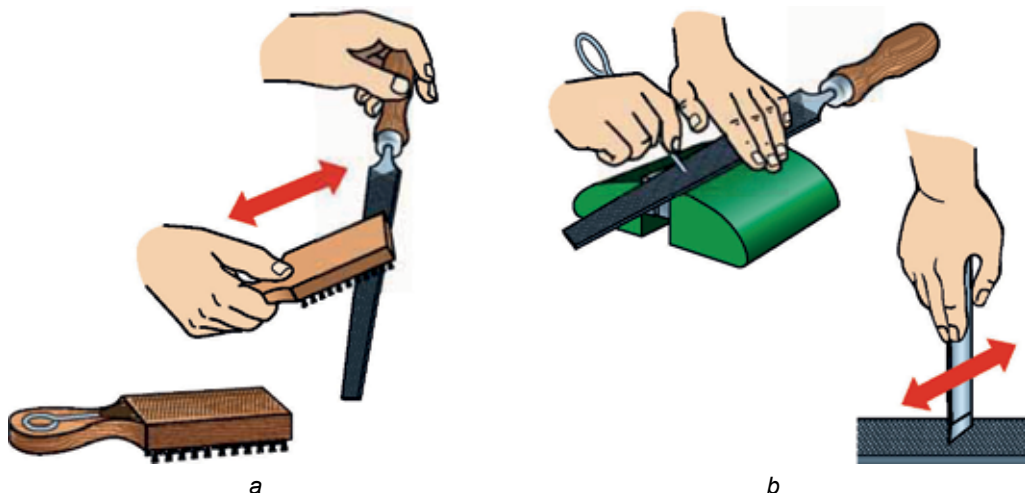
Görbe vonalú felületek megmunkálása során a satuba rögzített munkadarab helyzetét időnként oly módon változtatják, hogy a reszelendő felület mindig a reszelő alatt legyen. A görbe vonalú munkadarabok reszelése akkor a legeffektívebb, ha a munkához alakmásolót használnak (83. ábra). *Alakmásoló* – olyan eszköz, amelynek lecsiszolt munkafelülete 0,05 és 0,1 mm pontossággal meg egyezik az elkészítendő elem köralakjával.



83. ábra. Reszelés alakmásoló alapján

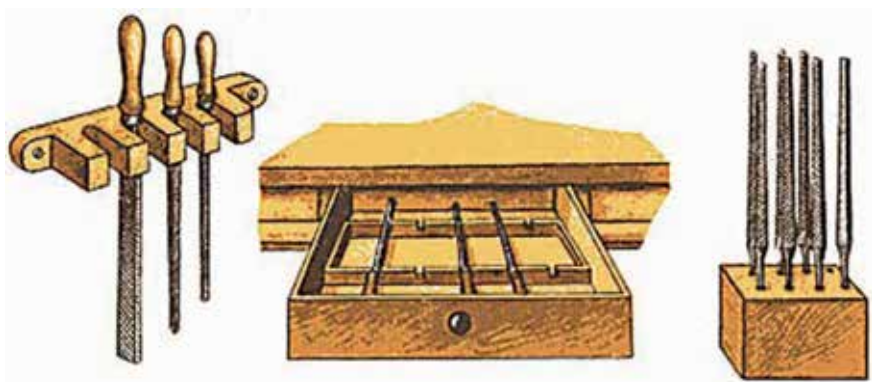
Több azonos elem legyártása során célszerű *sablon* használata. Ebben az esetben a sablonnal együtt a satuba rögzített munkadarabot addig reszelik, amíg a szerszám el nem éri a sablont.

Munkavégzés során a reszelő fogai lekopnak. Ennek gyakran az az oka, hogy a fogak a satu pofáihoz érnek. Ezért a munkadarabot (elemet) úgy reszelik, hogy a megmunkálandó felület a satupofák szintje fölött legyen. A reszelőt még a kisebb ütésektől is óvni kell. A munka befejeztével a reszelőtestet drótkefével vagy kaparóval letisztítják (84. ábra).



84. ábra. Reszelőtest letisztítása: *a* – drótkefével; *b* – kaparóval

A reszelőket fa tartón, dobozban és egyéb helyen tárolják (85. ábra), védve őket még a legcsekélyebb ütésektől is.



85. ábra. Reszelők tárolásának módjai

A termékek reszelési technológiájának be nem tartása különféle hibákat eredményezhet. Ezek a következők lehetnek:

- reszelő helytelen használata által okozott „púpok” a felületen, sorja a széleken;

– gyűrődés és roncsolódás a satuba helytelenül rögzített munkadarab felszínén;

– méretek pontatlansága helytelen bejelölés eredményeként, túlságosan vastag, illetve vékony réteg eltávolítása miatt, valamint a pontatlan mérés mérőeszközök pontatlansága által;

– az elem felületén kialakult tüskék, karcok, amelyeket a felelőtlen munkavégzés és a reszelő helytelen kiválasztása okozott.

Fém munkadarabok reszelése során a következő munkavédelmi szabályokat kell betartani:

A munkavégzés előtt:

1. Helyesen kell felvenni a munkaruhát!

2. A munkahelyet kell készíteni a munkavégzéshez! Meg kell bizonyosodni a szerszámok és eszközök épségéről! El kell kerülni a nyél nélküli vagy hasadt nyelű reszelők használatát!

3. A munkát kizárólag a tanár engedélyével szabad elkezdni!

Munkavégzés közben:

1. Kizárólag ép, jól beállított szerszámot kell használni és csak a rendetetésük szerint! Ellenkező esetben nem csak a munkadarab megy tönkre, hanem könnyen sérülés is keletkezhet.

2. Se a saját, se más figyelmét nem szabad elvonni!

3. Tilos a bal kéz ujjait behajtani, hogy a reszelő visszahúzásakor fel ne sértse a satuba fogott munkadarab.

4. Ujjal tilos a reszelt felület minőségét ellenőrizni!

5. A munkahelyet rendben kell tartani!

6. Gondosan kell kezelni a berendezést és a szerszámokat!

7. A közös szerszámokat kizárólag tanári engedéllyel szabad használni és munkavégzés után a helyére kell tenni!

Munkavégzés után:

1. A szerszámot és a munkadarabot a tárolásukra kijelölt helyre kell tenni!

2. Rendet kell rakni a munkahelyen (a reszeléket tilos lefűjni és kézzel lesöpörni. Ezt kizárólag kefével szabad végezni)!

3. El kell rakni a munkaruhát, kezet kell mosni és a műhelyt csak tanári engedéllyel szabad elhagyni!

8. SZ. GYAKORLATI MUNKA

Hengeracélból és lemezfémből készült munkadarabok reszelése

Eszközök és anyagok: lakatos vagy kombinált munkapad, satu, nagyoló, egyengető és simító reszelő, fémvonalzó, az előző órákon kivágott munkadarabok, két fahasáb.

A munka menete

1. Készítsd el az előző órákon kivágott munkadarabot!

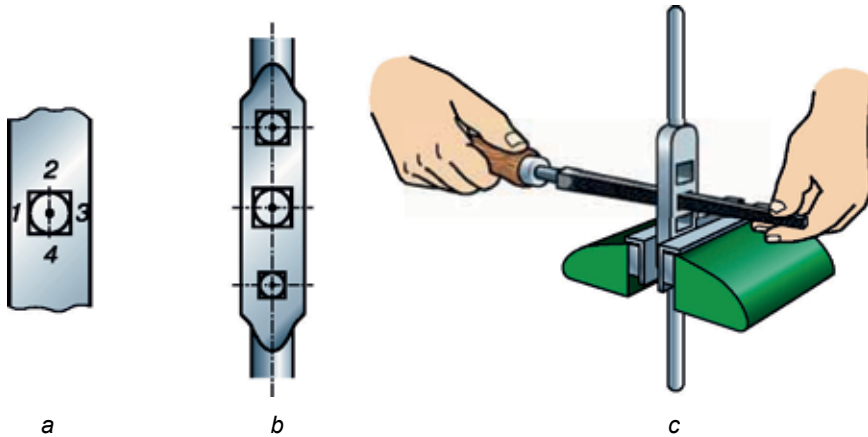
2. Határozd meg a munkadarabon lévő egyenetlenséget és fölös anyagot!

3. Megfelelő eszközök felhasználásával rögzítsd a munkadarabot a satuba!
4. Megfelelő reszelők segítségével végezd el a munkadarab reszelését a megfelelő helyeken!
5. Ellenőrizd a méreteket és a sarkok derékszögűségét, a fúrószár paramétereinek és a véső pengéje szögeinek ellenőrzésére szolgáló sablon derék- és ellenőrző szögeit!
6. A lyukak fúrását és a termék elkészítését a következő órán fejezd be!

Tudj meg többet!



Egyes munkadaraboknál a reszelésen kívül néha szükség van vágatok készítésére (86. ábra). Ehhez a művelethez a vágatok jellegétől függően különböző típusú és méretű reszelőre van szükség. Sima felületű vágatokat és barázdákat lapos reszelővel munkálják meg, kisméretű vágatokat négy-szögletűvel, a vágatokban lévő szögeket háromszögletűvel, rombusz alakúval, görbe vonalú vágatokat kerekkel és félkerekkel. Vágatok készítését satuban végzik.



86. ábra. Vágat készítése bejelölés alapján: a – bejelölés; b – fúrás; c – reszelés

A vágat készítését bejelöléssel kezdik. Utána eltávolítják a fölös fémet. Nagyméretű vágatok és kis vastagságú munkadarab esetén a fémfölösleget vasfűrészsel távolítják el. Ennek érdekében a bejelölt vágat sarkaiban furatokat készítenek, az egyikbe belevezetik a fűrészlapot, és a reszeléshez szükséges ráhagyás figyelembe vételével kivágják a belső üreget.

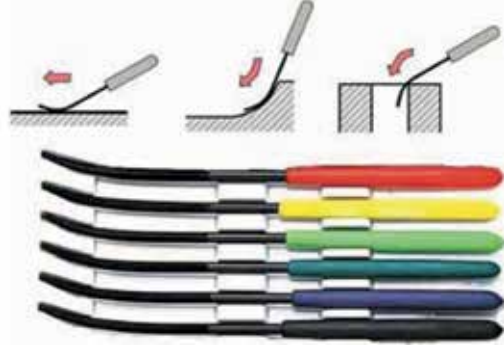
A vágatok megmunkálása a reszelés technikájával történik. A munka minőségét tolómérővel és speciális sablonnal ellenőrzik.

Szerszámok és öntvények keményötvözetű részeinek a megmunkálására és végleges kialakítására *gyémántreszelőket* használnak (87. a ábra). A gyémántreszelő – megfelelő keresztmetszetű fémrúd, amelynek a reszelőtestét vékony gyémántréteg borítja. A gyémántréteget különböző szemnagysággal készítik, hogy nagyoló és simító munkafolyamatokra is megfelelők legyenek.

Keménység-meghatározó reszelők (87. b ábra) – anyagok keménységének meghatározására szolgál nehezen hozzáférhető helyeken (fogaskerék fogzatának



a



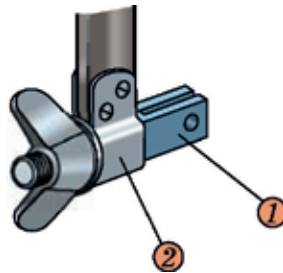
b

87. ábra. Speciális reszelők: a – gyémántreszelők;
b – keménység-meghatározó reszelők

oldalprofilja, frézerek (marófejek) vágóéle) és a szilárdság ellenőrzésére közvetlenül a termikus (fémek termikus megmunkálását végző szakember) munkahelyén. A reszelők különböző keménységekhez vannak rendelve. A közönséges reszelőktől magas és stabil minőségük különbözteti meg.

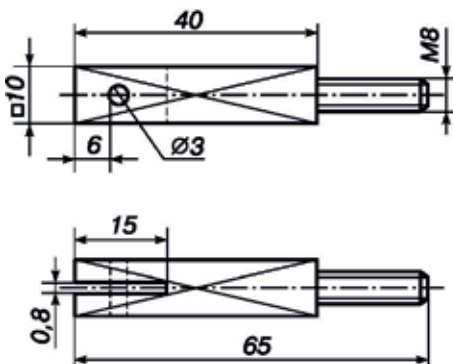
Az említett reszelőket különböző termékek előállítása során használják.

Figyeld meg a 88. ábrán látható elemeket! Gondolkozz el, hogy azok milyen reszelők és tűreszelők segítségével készíthetők el!

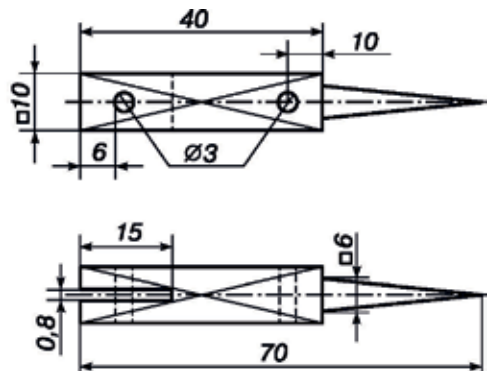


1 Feszítőcsavar

Feszítőcsavar

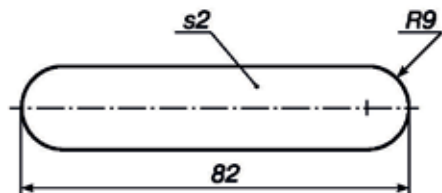


Szár

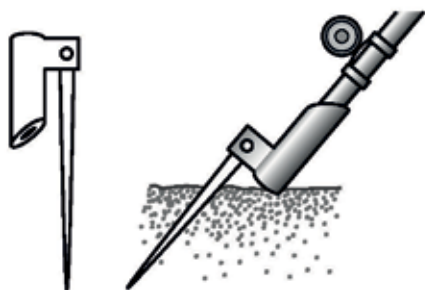
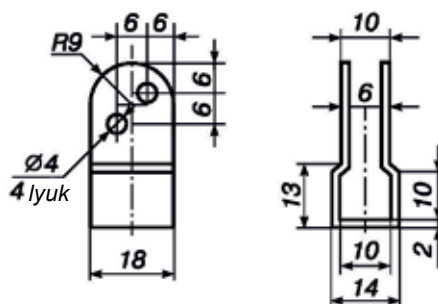


2 Fül

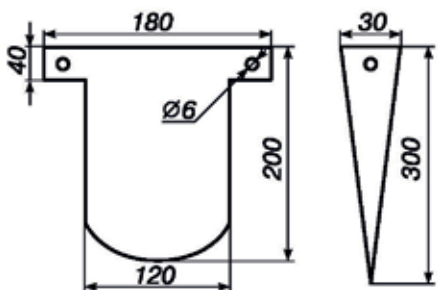
Szabásminta



a



b



88. ábra. Technológiai tevékenységek végtermékei: a – vasfűrész elemei;
b – horgászbót rögzítő eszköz



Reszelő, bordázat, reszelőtest, salak, selejt, mélyedés, hézag.



Reszelő – hasáb formájú, különböző keresztmetszetű és hosszúságú, szerszámacélból készült hasáb, amelynek felületén éles, ék alakú fogak találhatók.

Salak – fém felületén gázközegben létrejött oxidációs termék.

Vágot – különböző alakú és méretű lyukak.

Vágot készítése – a reszelés egyik fajtája, amelynek során vágotot munkálnak meg.



1. Mire használják a reszelőt?
2. Hogyan osztályozzák a reszelőket bordázatuk szerint?
3. Miért kell helyesen tartani a reszelőt munkavégzés közben?
4. Hogyan kell elosztani a kéz erőhatását reszelés közben?
5. Hogyan kell reszelés előtt satuba rögzíteni a munkadarabot?
6. Miért tartozik a szerkezeti anyagok reszelése a forgácsoláshoz?
7. Hogyan ellenőrizhető a reszelés minősége?
8. Milyen munkavédelmi szabályokat kell betartani reszelés közben?

Tesztfeladatok

1. Melyik állítás tartalmazza a legteljesebb információt a fémek reszelésének technológiájáról?

- A művelet, amelynek során a fém felületéről fémréteget távolítanak el
- B művelet, amelynek során a fém felületéről fémréteget távolítanak el (ráhagyást)
- C művelet, amelynek során a fém felületéről forgácsoló szerszám – reszelő – segítségével fémréteget (ráhagyást) távolítanak el

2. Milyen közös elv alapján működik a vASFűrés, fémvágó olló, véső, kanál-véső, horonyvéső, reszelő?

- A forgácsolás
- B szabás
- C ékhatás
- D mindegyik felsorolt elv
- E nincs helyes válasz

3. Milyen forgácsolási munkákat alkalmaznak fémipari megmunkálás során?

- A külső görbe vonalú felületek reszelése
- B külső lapos felületek reszelése
- C lapos felületek külső és belső szögeinek reszelése
- D bonyolult és mintás felületek reszelése
- E mélyedések, vágatok, hornyok és kiálló részek reszelése
- F mindegyik válasz helyes
- G nincs helyes válasz

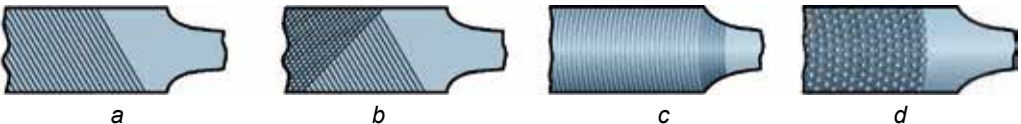
4. A reszelésre mekkora ráhagyás érhető el az iskolai műhelyekben?

- A 0,1 mm-ig
- B 0,01 mm-ig
- C 0,05 mm-ig
- D 0,5 és 0,025 mm között
- E 0,1 és 0,01 mm között

5. Mit fontos tudni a reszelők kiválasztásánál?

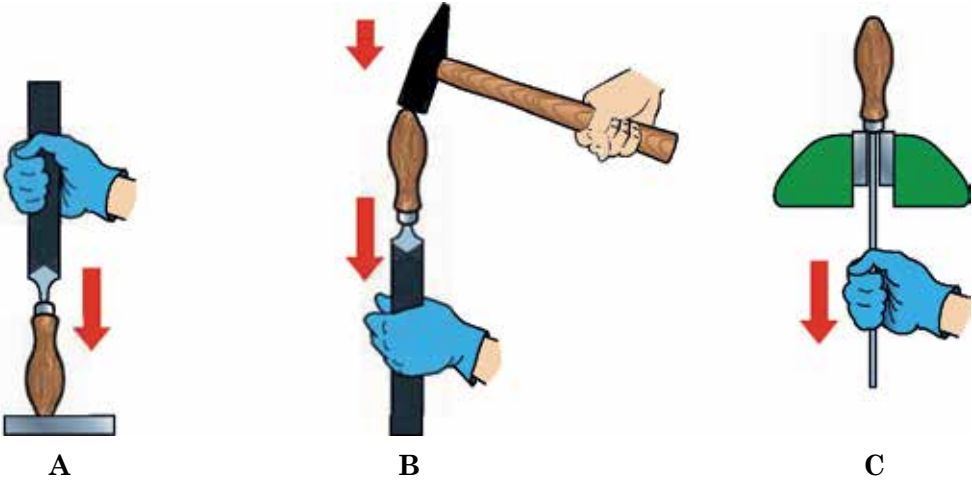
- A a munka sorrendjét
- B a megmunkálandó anyag keménységét
- C a munkadarab megmunkálásának pontosságát
- D a ráhagyás nagyságát
- E a megmunkálandó felület formáját

6. Melyik reszelő szolgál puha fémekből készült munkadarab nagyoló reszeléséhez?



- A egyes (egyszerű) vágatú reszelő
- B kettős (keresztirányú) vágatú reszelő
- C ívelt vágatú reszelő
- D pontosított fogazású reszelő (ráspoly)

7. Melyik rajzon látható a reszelő nyelvének helyes rögzítése a tűre?



2.4. téma

Lyukak fúrása. Menetvágás

9. §. LYUKAK FÚRÁSA

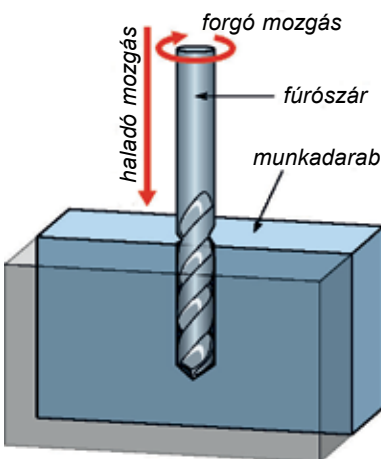


1. Milyen fémfúró eszközöket ismersz?
2. Miért előnyösebb a gépi fúrás, mint a kézi?

Fémipari munkák végzésénél termékek előállításához, elemek összerakásához gyakran szükség van különböző furatok készítésére. Erre a célra szolgál a *fúrás, süllyesztés és furatbővítés*.

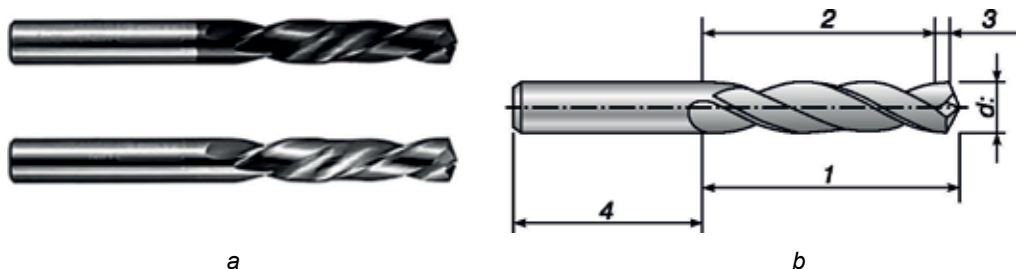
A fenti műveletek lényege abban rejlik, hogy a forgácsolás folyamata (anyagréteg eltávolítása) a vágószerszám (fúró, kúpsüllyesztő) saját tengelye körül végzett forgó- vagy haladó mozgásával történik (89. ábra).

Lyukak fúrása általában fúró- vagy esztergagéppel történik. Viszont ha a munkadarab nem helyezhető munkagépre, vagy nehezen elérhető helyen található, a fúrást fúrószárral, kézi (furdanccsal, fúróval) vagy mechanizált (elektromos vagy pneumatikus) fúrókkal végzik.



89. ábra.

Furat készítése (lyuk fúrása)



90. ábra. Hengeres szárú csigafúró:

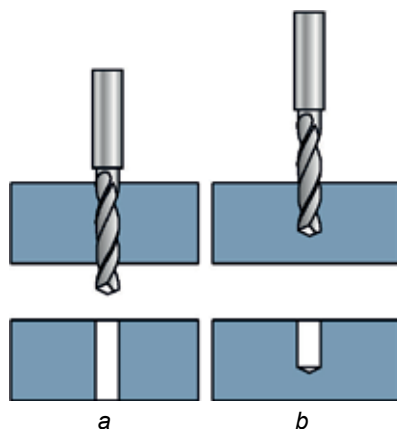
a – külalak; *b* – felépítés (1 – dolgozórész, 2 – vezetőrész, 3 – forgácsoló rész, 4 – szár)

Már tudod, hogy a fúrás a furatok speciális szerszámmal – *fúrószárral* – történő készítéséből és megmunkálásából áll. A többi vágószerszámhoz hasonlóan a fúrószár is az ék elv szerint működik. Felépítésük és rendeltetésük szerint a fúrókat csiga-, lapos-, központfúrókra csoportosítják.

A csigafúró (90. ábra) dolgozórészből, szárból és nyakból áll. A dolgozórész vezető- és forgácsoló részből tevődik össze.

A vezetőrészen két spirálisan végigfutó hornyok található, amely a fúrás során létrejövő forgácsok eltávolítására szolgál. A hornyok többségében jobb oldali irányúak. Balirányú fúrószárat nagyon ritkán használnak. A hornyok szélén annak teljes hosszában keskeny csík – *élszalag* – található. Az élszalag a fúrószár és a furat fala közötti súrlódás csökkentésére szolgál (a 0,25...0,5 mm átmérőjű fúrószárat élszalag nélkül készítenek).

Fúrás során kör alakú furatok keletkeznek. A furatok lehetnek *átmenők* és *zsákfuratok* (91. ábra).

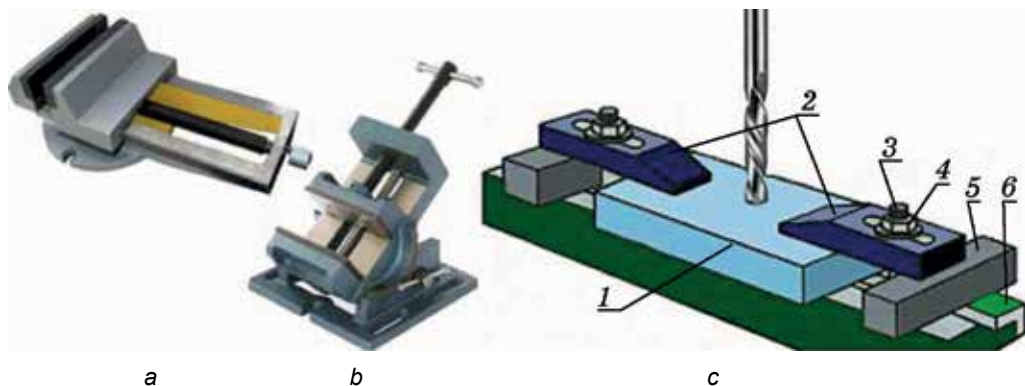


91. ábra. Furatok típusai:
a – átmenő; *b* – zsákfurat

Oktatóműhelyekben a fémek fúrását fúrógéppel és elektromos fúróval végzik. A munkavégzés fúrógéppel a legbiztonságosabb. Fúrás előtt az elemet (munkadarabot) szorosan rögzítik. A munkadarabot a fúrógép munkaasztalán különbözőképpen rögzíthetik. Ez a munkadarab méretétől és súlyától, a készítenő furat átmérőjétől és egyéb tényezőktől függ.

Az apró elemeket 10 mm-nél kisebb átmérőjű furat készítése során satuban rögzítik vagy kombinált fogóval tartják meg.

Kisebb méretű, téglalap alakú munkadarabokat satuban rögzítenek, míg különböző formák esetében speciális pofákat használnak.



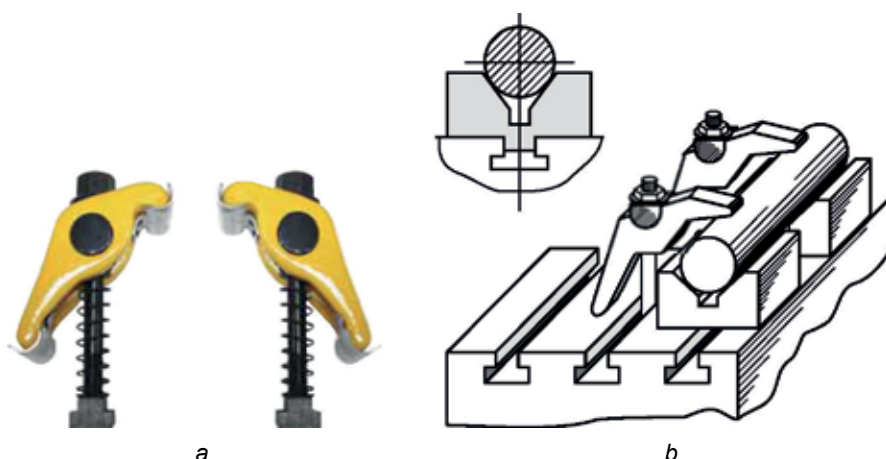
92. ábra. Munkadarabok rögzítésére szolgáló eszközök: *a* – közösleges satu; *b* – állítható dőlésszögű satu; *c* – munkadarab rögzítése szorítólapok segítségével

Azokat a munkadarabokat, amelyek méreteik miatt nem férnek el a satu pofái között, speciális szorítólapokkal közvetlenül a munkaasztalra rögzítik (92. *c* ábra). Az *1* munkadarabot a *6* munkaasztalon helyezik el. A *2* szorítólapok egyik végükkel az *1* munkadarabot szorítják, a másikkal az *5* alátétekre nehezednek. Az elem rögzítéséhez beszorítják a *2* szorítólapok vágatába elhelyezett *1* csavaron lévő *4* anyát.

Henger alakú felületek felülről vagy oldalról történő fúrása során megfelelő alapra rögzített univerzális szorítóeszközöket használnak (93. ábra).

Átmenő furatok készítésénél a munkadarabok rögzítésekor minden esetben ügyelni kell arra, hogy a forgácsoló szerszám kimenő része ne roncsolja a munkapad vagy satu felületét.

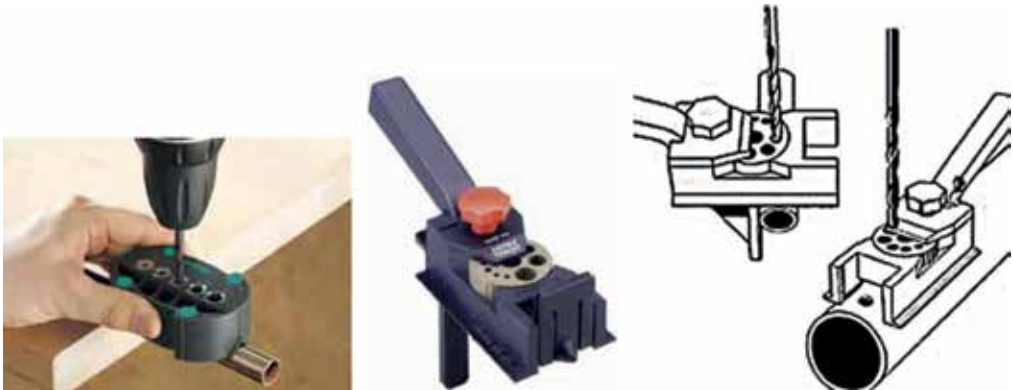
A fúrás helyét pontozóval jelölik be, illetve speciális eszközt – *fúrósablont* – használnak.



93. ábra. Furat készítése henger alakú elembe: *a* – univerzális rögzítő eszköz; *b* – munkadarab rögzítésének módja

Bejelölés alapján a fúrást két lépésben végzik el. A készítendő furat jelölésének helyén a furat átmérője $\frac{1}{4}$ -nek megfelelő mélységű befúrást végeznek. Ha meggyőződtek róla, hogy a fúrófej a középpontban halad, elvégzik a teljes fúrást. Amennyiben a fúrófej elcsúszott a kijelölt középponttól, a pontozót ferdén tartva, ismét bejelölik a furat helyét, majd újra befúrnak a munkadarabba és meggyőződve annak pontosságáról, befejezik a fúrást.

Furatok leghatékonyabban fúrósablon segítségével készíthetők (94. ábra).



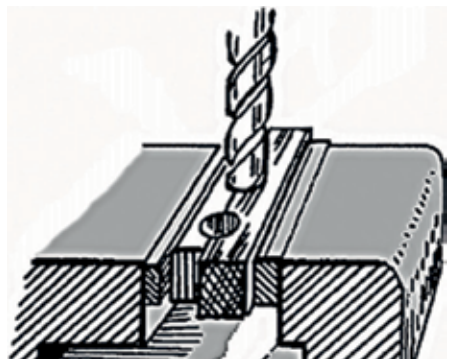
94. ábra. Furatok készítése fúrósablon segítségével

Fúrósablon segítségével nagy pontossággal állítható be a furatok tengelye, valamint megtakarítható a beállításra, jelölésre és rögzítésre szánt idő.

Átmenő furatok készítésekor a fúrás vége felé csökkenteni kell a nyomóerőt. Zsákfurat kialakításánál a mélységet a fúrógépre szerelt speciális eszközzel ellenőrzik. Amennyiben nincs ilyen eszköz, akkor korlátozó hüvelyt alkalmaznak.

Ha a munkadarabon félfuratot kell készíteni, akkor két munkadarabot oly módon rögzítenek a satuba, hogy a furat helyének síkjai egybeessenek. Ezután a felületek érintkezési vonalán bejelölik a furatok helyét, és hagyományos módon elkészítik azokat (95. ábra).

Ha szükség van a furat szélének lesarkítására vagy csavarfejek, szegecsek sülylesztésére szolgáló kúp alakú mélyedést kell kialakítani, *sülylesztést* végeznek (96. ábra).



95. ábra. Félfuratok készítése



96. ábra. Furat süllyesztése

A süllyesztést kúpsüllyesztővel vagy nagyobb átmérőjű fúrófejekkel végzik. Ebben az esetben a munkadarabot az asztalon hagyják, a fúróban a szárat kúpsüllyesztőre vagy nagyobb átmérőjű szárra cserélik, majd a furat felső végét a műszaki rajzon feltüntetett méreteknak megfelelően munkálják meg.

Furatok készítése közben fellépő hibák fő típusai

Elkészített furat durva felülete (tompá fúrófej, túlságosan nagy erőhatás, fúrófej elégtelen hűtése).

A furat átmérője meghaladja a megadott méretet (fúrószár méretének nem megfelelő kiválasztása, a fúrószár vágóéle aszimmetrikus).

A furat tengelye ferde (elem helytelen elhelyezése a gép vagy berendezés asztalán, az asztal és a fúrógép tengelyének nem pontos merőlegessége).

Furatok készítése során a következő munkavédelmi szabályokat kell betartani:

1. Meg kell vizsgálni a munkaruhát és a védőszemüveget!
2. A fúrószárat megfelelően kell rögzíteni a tokmányba!
3. Rögzítés után el kell távolítani a tokmányról a behúzó kulcsot!
4. A munkadarabot biztonságosan kell rögzíteni a munkaasztalon lévő satuba!
5. Rövid elemek fúrása során rögzítő eszközöket kell használni!
6. A fúrószárat az elemhez egyenletesen kell közelíteni, kerülni kell a nagy erőhatást és a hirtelen mozdulatokat!
7. Különösen figyelmesnek kell lenni a fúrás befejezésekor!
8. Átmenő furat készítésekor megfelelő alátétet kell helyezni a furat alá!
9. Csak a munkára szabad koncentrálni!
10. El kell kerülni hosszú spirális forgácsok kialakulását! Fúrás közben rendszeresen ki kell húzni és le kell tisztítani a fúrószárat!
11. A gép leállítása előtt a fúrószárat el kell távolítani a munkadarabtól!
12. A fúrószár forgásának megszűnése után rendet kell rakni a munkaasztalon!

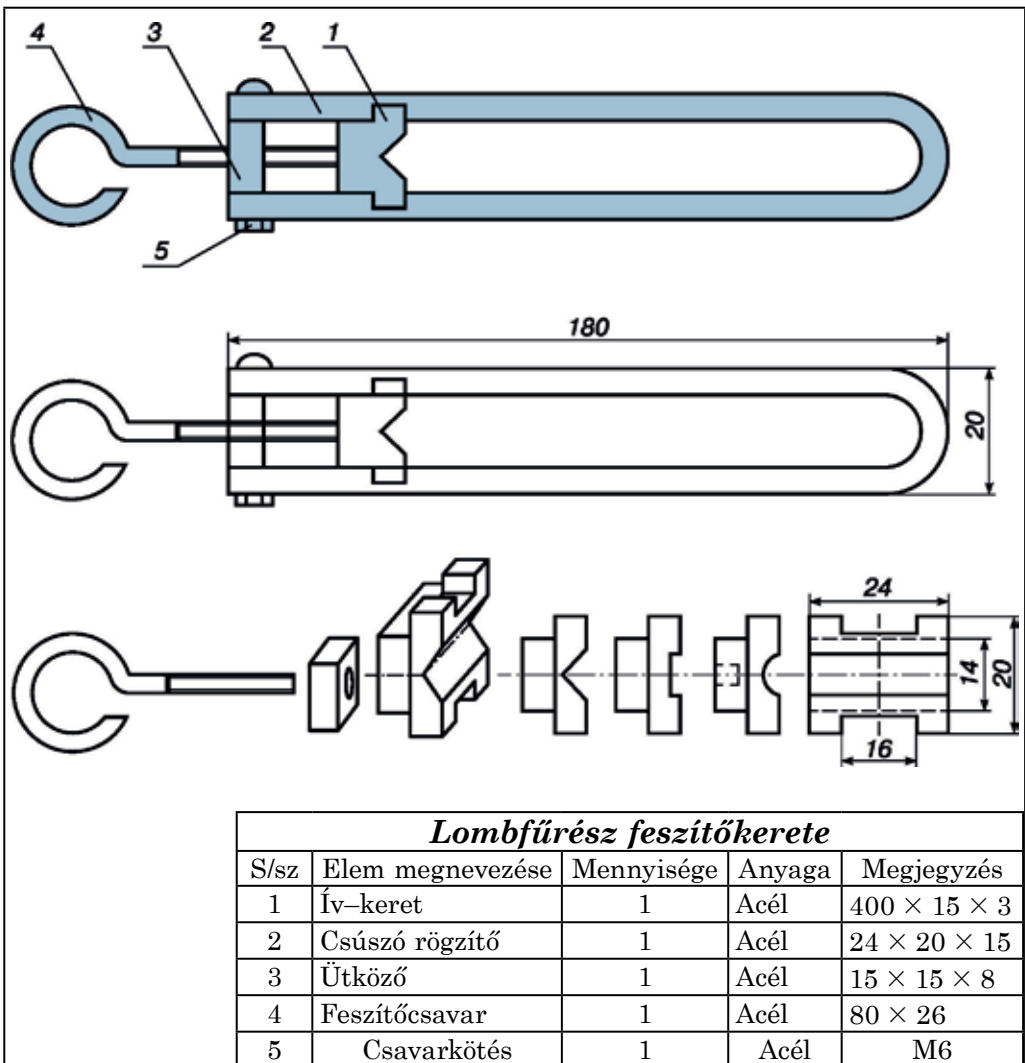
9. SZ. GYAKORLATI MUNKA

Furatok készítése bejelölés alapján

Eszközök és anyagok: fémek fúrásához szükséges fúrószárak, kézi satu, gépi satu, szorítóeszközök, munkadarabok, tervezett termék elemei, fúrógép.

A munka menete

1. Készítsd elő a fűrőgépet, rögzítsd a fűrőszárat!
2. Jelöld be a munkadarabon a furatok középpontját!
3. A tervezett termék elemét rögzítsd a fűrőgép munkalapján!
4. Kapcsold be a fűrőgépet, és fokozatosan közelítsd a fűrőszárat a munkadarabhoz!
5. Készítsd el a szükséges átmenő vagy zsákfuratokat!
6. Vizsgáld meg a fúrás minőségét!
7. Határozd meg, hogy milyen technológiai műveleteket kell elvégezni a termék elkészítéséhez (97. ábra)!



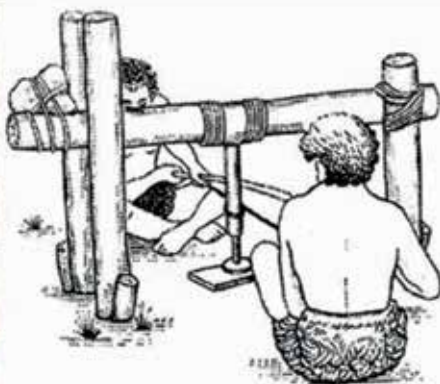
97. ábra. Lombfűrész feszítőkerete

Tudj meg többet!

Az első fúróműveleteket már az Ókori Egyiptomban is ismerték. Erről tanúskodnak azok a barlangrajzok, amelyek különböző anyagok vágásának folyamatát ábrázolják, többek között lyukak fúrását kőbe primitív eszközök segítségével (98. a ábra). Ez a tény nagyon érdekes, mivel abban az időben a fazekasság ért el magas fejlettségi fokot és a kézművesek főleg agyagedényeket állítottak elő, amit viszont Egyiptomban kőből készítettek el. A mai Ukrajna területén az első fúrógépek nagyjából időszámításunk előtt 150–40 ezer évvel ezelőtt jelentek meg (98. b ábra).



a



b

98. ábra. Ókori egyiptomiak vágóeszközeit ábrázoló barlangrajz (a), valamint ukránok anyagok fúrására szolgáló berendezése (b)



Fúrás, sülllesztés, kúpsülllesztő, fúrósablon, vágótartó.



Kúpsülllesztő – furatok megmunkálására szolgáló vágószerszám.

Sülllesztés – furat bemeneti végének megmunkálása rögzítőelemek fejeinek sülllesztése céljából.

Fúrósablon – elem és szerszám pontos helyzetét biztosító eszköz.

Haladó mozgás – fúrófejnek a forgástengellyel párhuzamosan történő mozgása.

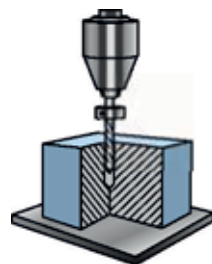


1. Hogyan kell elkészíteni a munkához a fúrógépet?
2. Mi a sajátossága a sülllesztésnek?
3. Furatok megmunkálása során milyen hibák keletkezhetnek, és mik az okaik?
4. Milyen munkavédelmi szabályokat kell betartani furatoknak fúrógéppel történő készítése során?

Tesztfeladatok

1. Milyen technológiai folyamatot neveznek fúrásnak?
 - A fém hasításának folyamatát
 - B fémforgács kialakulását
 - C anyag forgácsolását vágószerszám segítségével
 - D vágószerszám belemélyesztését a megmunkálandó anyagba
2. A technológiai folyamatok melyik felsorolása írja le legcélszerűbben a fém munkadarabban nagy átmérőjű furatok készítésének sorrendjét?
 - A fúrás helyének bejelölése, furat készítése a műszaki rajzon szereplő átmérőnek megfelelő méretű fúrószárral
 - B fúrás helyének megjelölése, furat készítése a műszaki rajzon szereplő átmérőnek megfelelő méretű fúrószárral
 - C furat helyének bejelölése, megjelölése pontozóval, a megadott lyukátmérőnél kisebb átmérőjű fúrószárral történő fúrás, furat készítése a műszaki rajzon szereplő átmérőnek megfelelő méretű fúrószárral
 - D furat helyének bejelölése, megjelölése pontozóval, furat készítése a műszaki rajzon szereplő átmérőnek megfelelő méretű fúrószárral
3. A fúrógép melyik része szolgál a megmunkálandó munkadarab rögzítésére?

A állvány	C kézi satu
B munkaasztal	D alap
4. Milyen művelet segítségével alakítanak ki a furat végén kúpos mélyedést?
 - A furatbővítés
 - B fúrás megadott mélységig
 - C mélyesztés
 - D szétfeszítés
5. Hogyan függ a fúrószár élezési szöge a megmunkálandó fém keménységétől?
 - A csökken a keménység növekedésével
 - B csökken a keménység csökkenésével
 - C növekszik a keménység csökkenésével
 - D növekszik a keménység növekedésével
 - E minden fém esetén azonos marad
6. Mire szolgál a fúrószárra rögzített eszköz?
 - A furat átmérőjének mérésére
 - B fúrószár átmérőjének mérésére
 - C fúrószár felhevülésének megakadályozására
 - D fúrás mélységének korlátozására
 - E fémforgács szétzúzására



10. §. CSAVARMENET ÉS ELEMEI



1. Elemek kötésének milyen módjai léteznek?
2. Milyen kötést neveznek oldhatónak?
3. Milyen kötést neveznek ászokcsavar kötésnek? Csavarkötésnek?

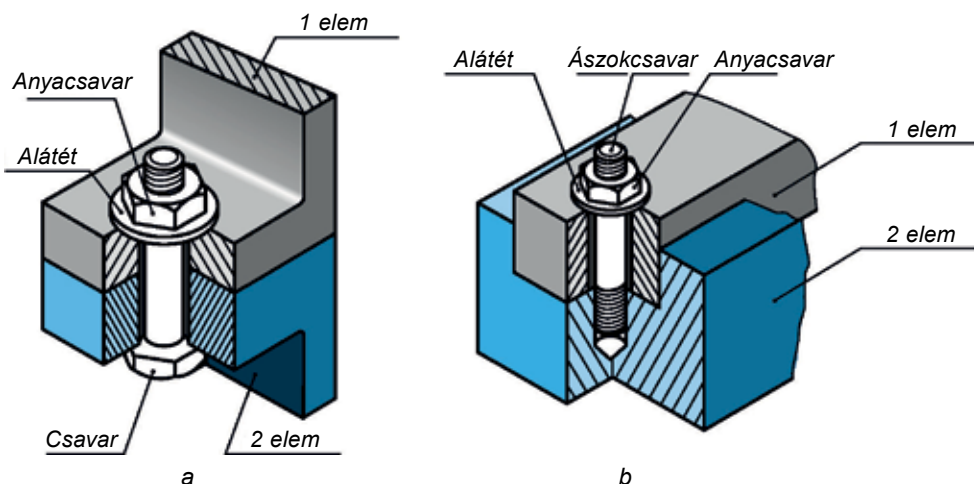
A modern technikában széles körben alkalmazzák az elemek oldható kötésére szolgáló menetes kötést. Ez a kötés sok pozitív tulajdonsággal rendelkezik: univerzális, megbízható, könnyen szerelhető, egyszerű az előállítása. A menetes kötés fő eleme a csavar és az anyacsavar (99. ábra).



99. ábra. Menetes kötés elemei: *a* – belső kulcsnyílású csavar; *b* – menetes csavar; *c* – anyacsavar; *d* – ászokcsavar (tőcsavar)

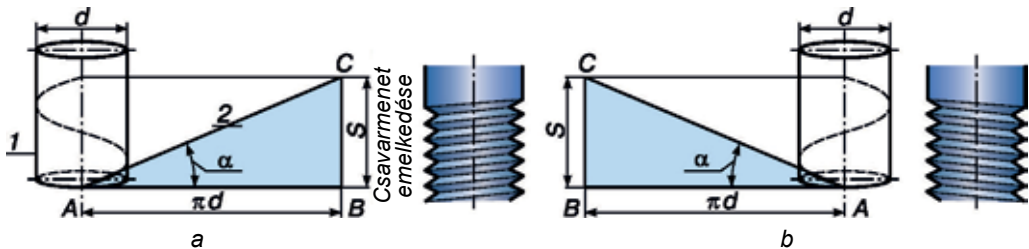
A *belső kulcsnyílású csavarok* abban különböznek a menetes csavaroktól, hogy azokat közvetlenül az összekötendő elemek menetes furataiba csavarják be. A menetes csavaroktól eltérően nincs szükség anyacsavarra.

Az *ászokcsavar (tőcsavar)* mindkét végén menet található. Az egyik végét az elem menetes furatába tekerik, a másik végére anyacsavart hajtanak. Az ászokcsavaros kötés (100. *b* ábra) ászokcsavarból, alátétből, anyacsavarból és összekötendő elemekből áll. Ezt a kötést abban az esetben alkalmazzák, amikor nincs hely a csavar fejének, illetve az összekapcsolandó elemek egyike nagyon vastag.



100. ábra. Kötéstípusok: *a* – csavaros; *b* – ászokcsavaros

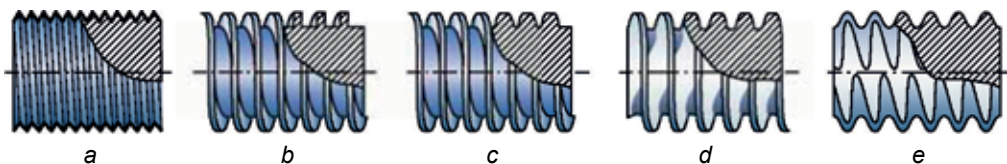
A csavarment kialakításának elképzelésére megvizsgáljuk a következő példát. Vesszünk egy 1 hengert és egy papírból kivágott 2 derékszögű háromszöget (101. ábra). A háromszög AB befogója azonos a henger alapjának kerületével. A háromszöget úgy tekerjük fel a hengerre, hogy az AB befogó egybeessen az alap körvonalával. Az AB befogó egyszer fordul meg a tengely körül, az AC átfogó pedig csavarvonalnak nevezett görbét hoz létre a henger felületén. Azt az α szöget, amelyen a csavarvonal emelkedik, a csavarvonal emelkedési szögének nevezik. A csavarvonal (menet) lehet jobb- és balsodrású, attól függően, hogy milyen a szálak emelkedésének iránya a hengeren.



101. ábra. Csavarvonal kialakítása: a – jobbsodrású; b – balsodrású

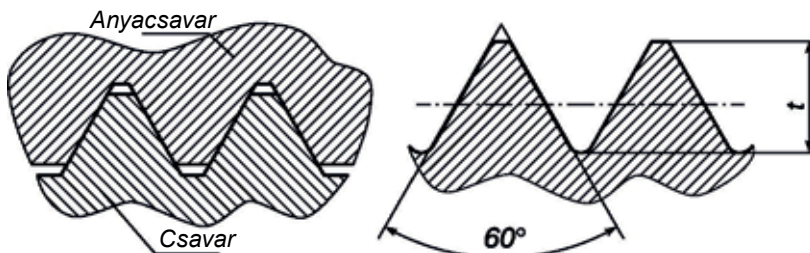
Amennyiben a csavarvonal balról jobb felé emelkedik (az óramutató járásával ellentétes irányban), akkor ennek megfelelően a menetet *jobbmenetnek* nevezik (101. a ábra). Ellentétes irányban kialakított csavarvonal esetében *balmenetnek* (101. b ábra).

Ha a csavarvonal mentén különböző profilú hornyokat vágunk ki, akkor menet jön létre, amelynek a megnevezését a horony mértani alakja határozza meg (102. ábra).

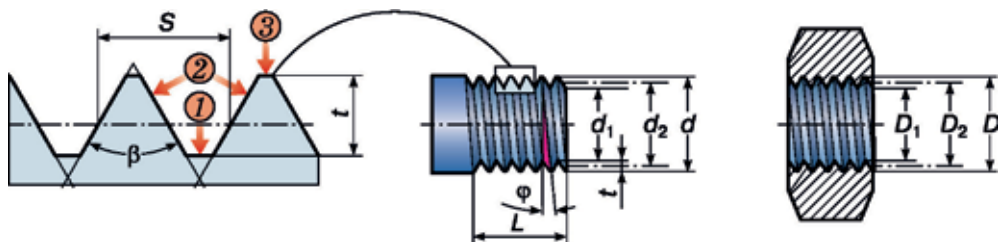


102. ábra. Menetprofilok: a – háromszögű; b – trapéz; c – trapéz; d – támasztó (fűrészmenet); e – kerek (zsinór)

A technikában a legelterjedtebb a metrikus menet. Ez olyan menet, amelynek profilja 60° -os csúcshöszöggel rendelkező egyenlő oldalú háromszög (103. ábra).



103. ábra. Metrikus menet profilja csavaron és anyacsavaron



104. ábra. Menet elemei: d , D – külső átmérő (belső, külső menet esetén); d_1 , D_1 – belső átmérő; d_2 , D_2 – középméret; L – menethossz; S – menetemelkedés; β – profilszög; φ – csavarvonal emelkedési szöge; t – menetmélység; 1 – menettő; 2 – menetoldal; 3 – menettető

Hogy elkerüljék a menet szorulását csavarás közben, a csavar és anyacsavar meneteinek csúcsait levágják. A menet hosszanti keresztmetszetét *menetprofilnak* nevezik.

A külső felületen vágott menetet külsőnek, a furat belsejében vágottat belső menetnek nevezik.

A menetet az elemei jellemzik (104. ábra).

Az S *menetemelkedés* – a menet által tengelyirányban egy fordulat alatt megtett távolság.

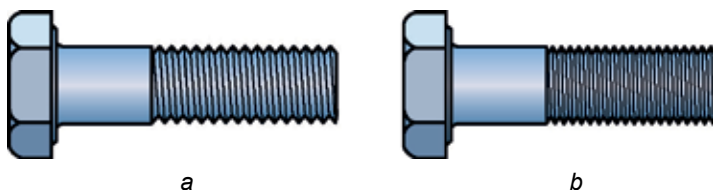
Menet β profilszöge – menetprofil oldalai által alkotott szög.

Menet d külső átmérője – a csavar tengelyére merőleges síkban mért legnagyobb menetátmérő.

Menet d_1 belső átmérője – annak a képzeletbeli hengernek az átmérője, amelynek alkotói a csavarmenet tetején és az anyacsavar tetejének csúcsain haladnak át.

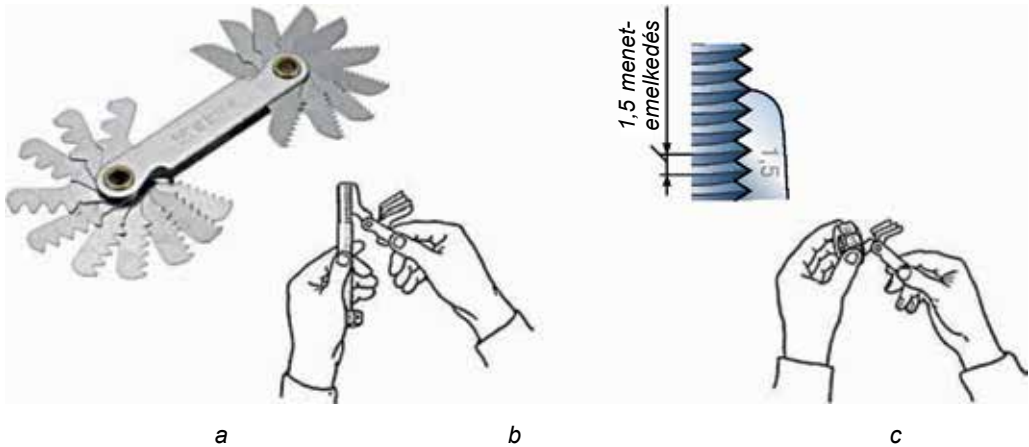
Menetmélység t – a menettető és menettő között a menetprofilon szerkesztett merőleges hossza.

A metrikus menetet a menetemelkedés és a csavar átmérőjének milliméterekben kifejezett értéke jellemzi. A metrikus menetek lehetnek nagy és kis menetemelkedésűek. A nagy emelkedésű meneteket (105. a ábra) M betűvel és az átmérőt jelentő számmal, például M5-tel, M8-cal jelölik. Ez azt jelenti, hogy a metrikus menet normál (szabvány által meghatározott) emelkedésű és 5 mm (8 mm) átmérőjű. A kis emelkedésű meneteket (105. b ábra) M betűvel, valamint a menet átmérője és a menetemelkedés értéke szorzatával jelölik, például: M12×1; M24×1,5.

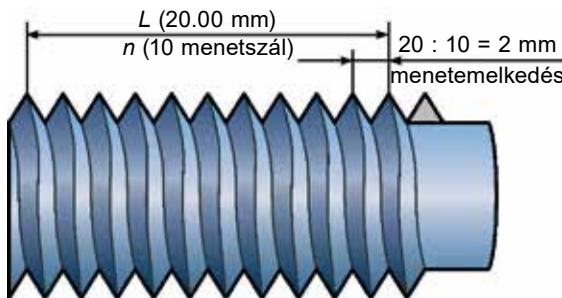


105. ábra. Metrikus menet: a – nagy emelkedésű; b – kis emelkedésű

Fémipari megmunkálás esetén a gyakorlatban gyakran van szükség kész menet elemeinek a meghatározására. Ebben az esetben a külső átmérőt tolómércével vagy mikrométerrel határozzák meg. A menetemelkedés meghatározására menetmérőt használnak (106. ábra).



106. ábra. Menetemelkedés meghatározása menetmérő segítségével: *a* – külalakja; *b* – külső menetemelkedés meghatározása; *c* – belső menetemelkedés meghatározása



107. ábra. Menetemelkedés mérése és meghatározása

Menetmérő nélkül a menetemelkedést arányvonalzó segítségével határozzák meg. Meghatározott menetszámot megmérve, az S emelkedés a következő képpel számítható ki:

$$S = \frac{L}{n},$$

ahol L – a mért egység hossza; n – az egységen található menetszám (107. ábra).

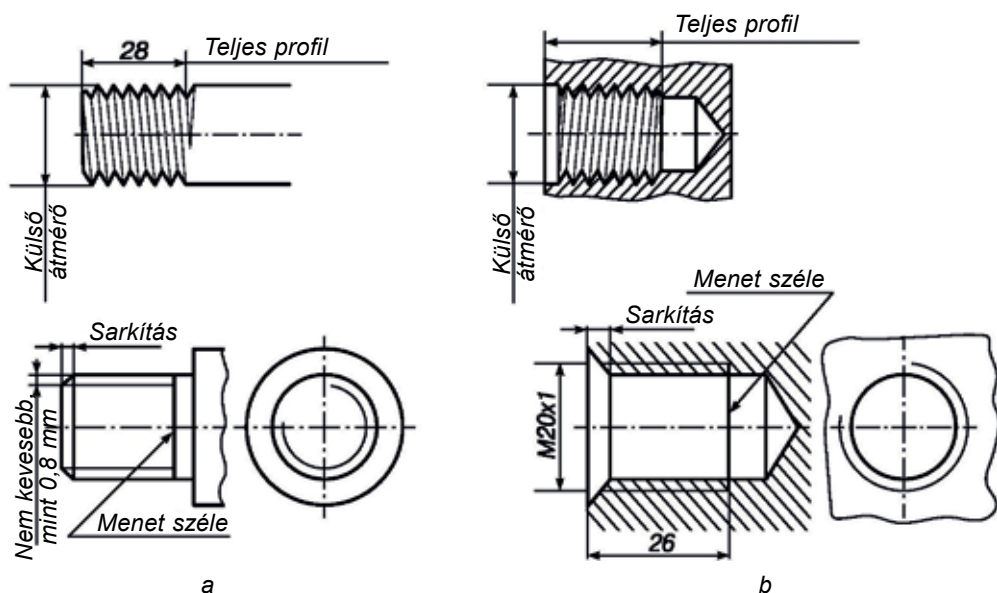
A menetek valós ábrázolás nehéz feladat. Ezért a műszaki rajzokon ezt leegyszerűsítve ábrázolják.

Külső felületen a menetet a külső átmérője mentén húzott összefüggő vastag alapvonallal (108. *a* ábra), valamint a menet belső átmérőjének megfelelő vékony vonallal ábrázolják, amelyeket a menet teljes hosszában húznak meg.

A henger (csavartest) tengelyére merőleges metszeten pedig egy tetszőleges helyen (nem a középvonalakon) megszakított körvonal hosszával (s) nagyjából azonos ívet húznak.

A belső felületen (furatban) lévő menetet a külső átmérő mentén húzott vékony, valamint a belső átmérő mentén húzott vastag összefüggő vonallal ábrázolják (108. *b* ábra). Jegyezd meg, hogy a menetet ábrázoló metszeten a sátozást a vastag vonalig végzik.

Menetek ábrázolásánál az összefüggő vékony és vastag vonalak közötti távolság nem lehet kevesebb 0,8 mm-nél és nem haladhatja meg a menetemelkedés mértékét.



108. ábra. Menet feltételes ábrázolása műszaki rajzon:
a – külső menet; b – belső menet metszeten

Megvizsgáljuk a menetvágás során előforduló hibákat és megelőzésük módjait.

Menetvágás során különböző típusú hibák keletkezhetnek. A leggyakoribb közülük – menetfúró beletörése a furatba, szakított menet.

A menetfúró figyelmetlenség eredményeként törhet bele a furatba, ha tompa fúrot használnak, vagy ha a furatot reszelék tömi el. A menetfúró kiszedése hosszú ideig tarthat, miközben sérül a menet, esetenként pedig az alkatrész is használhatatlanná válhat. Ennek elkerülése céljából munkavégzés közben nagyobb figyelmet kell fordítani a menetfúró élességére, gyakrabban kell kiemelni és eltávolítani az összegyűlt reszeléket.

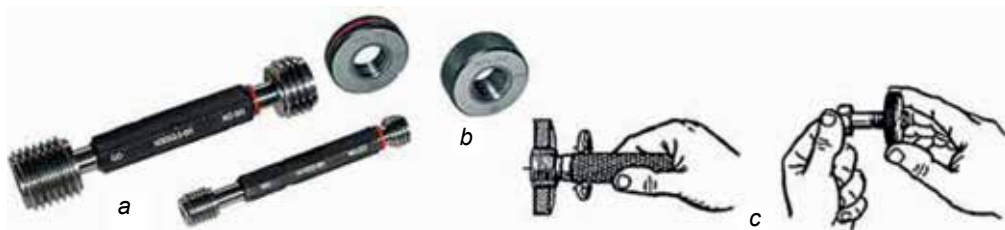
Szakított menet akkor keletkezik, amikor tompa a menetfúró, vagy menetvágó, ha nem nedvesítik az egymással érintkező felületeket, illetve ha a vágószerszám nincs pontosan beállítva a megmunkálandó elemhez képest. Ezért

a selejt elkerülése végett csak helyesen kiélezett szerszámmal kell használni, ügyelni annak pontos beállítására és munka közbeni rendszeres nedvesítésére.

Nem teljes menet akkor keletkezik, amikor az elkészített furat mérete nagyobb az adott méretű menet elkészítéséhez szükségesnél, valamint ha a megmunkálandó henger átmérője kisebb a megadott méretnél. Ha helyesen készítik el a furatot, illetve megfelelő átmérőjű hengert használnak, ezek a hibák teljes mértékben elkerülhetők.

Nyírt menet akkor alakul ki, amikor az elkészített furat átmérője kisebb, vagy a henger átmérője nagyobb a kelleténél. Ennek elkerülése érdekében helyesen kell kiválasztani a furat és a henger átmérőjét.

Belső menetek ellenőrzésére menet kalibráló dugókat használnak (109. a ábra). Ha a furatba nem illik bele a megfelelő kalibráló dugó, illetve ha nem megfelelő illik bele, akkor a munkadarabot selejtesnek tekintik.



109. ábra. Menet minőségének ellenőrzése:

a – kalibráló dugó; b – kalibráló gyűrű; c – ellenőrzés módja

Az első esetben a selejt kijavítható, ha a furatba megfelelő menetvágót hajtanak be, ami megnöveli az átmérőt. A második esetben viszont a hibát nem lehet kijavítani.

Külső meneteket kalibráló gyűrűvel (109. b ábra), menetmikrométerrel vagy menetmérővel ellenőriznek.

Tudj meg többet!



A spirális felületek alkalmazása a technikában már az ókorban elkezdődött. Úgy tekintik, hogy a spirált Taraszi Arkhüasz i. e. V–IV. században élt görög filozófus, matematikus, mechanikus találta fel. Széles körben ismert az Archimédész által feltalált spirál, amit folyadék és szemes termények mozgatására alkalmaztak. Napjainkban Archimédész spirálját „csigának”, a szállítómechanizmusokat pedig „csigamechanizmusoknak” nevezik. Egyik legismertebb példája a húsdaráló.

Az első, menettel ellátott rögzítő elemeket az ókori Rómában kezdték használni időszámításunk első éveiben. Viszont magas árak miatt csak ékszerekben, orvosi műszerekben és egyéb értékes termékekben használták.

A közönséges és rögzítő meneteket a középkorban kezdték szélesebb körben alkalmazni. A külső meneteket a következő módon állították elő: henger alakú munkadarabra krétába vagy festékbe mártott fonalat tekertek, majd az így bejelölt spirál mentén hornyot vágtak ki. Belső menetű anyacsavarok helyett két vagy három, csappal ellátott perselyt használtak.



Menetkötés elemei, csavarkötés, ászokcsavaros kötés, csigamechanizmus, metrikus menet, menetmérő.



Anyacsavar – belső menettel rendelkező fém elem.

Rögzítő elemek – termékek összekötésére szolgáló elemek.

Nem oldható kötés – olyan kötés, amely nem szedhető szét az összekötött elemek sérülése nélkül.

Menet – henger vagy kúp alakú felületen található spirális horony.

Oldható kötés – olyan kötés, amely az összekötött elemek sérülése nélkül szedhető szét.

Trapéz menet – trapéz profilú menet.

Ászokcsavar – menettel ellátott henger alakú rúd.



1. Hogyan jön létre metrikus menet?
2. Milyen elemekből áll a metrikus menet?
3. Hogyan jelölik a kis emelkedésű metrikus menetet?
4. Milyen szerszámot használnak a menetek minőségének ellenőrzésére?



Tesztfeladatok

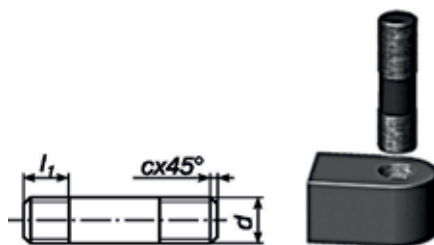


1. Azt a kötetést, amely egyik elem másikkal történő csavarásával jön létre, a következőképpen nevezik:

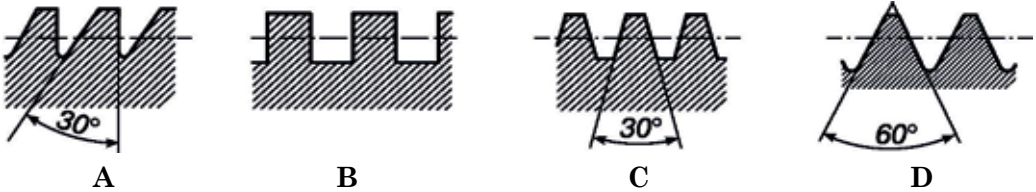
- A csavaros
- B anyacsavaros
- C menetes
- D nem oldható
- E oldható

2. Milyen kötés látható az ábrán?

- A csavaros
- B ászokcsavaros



3. Milyen profilú menetet használnak a tengely mentén nagy terhelésnek kitett mechanizmusokban?



4. Milyen paraméterek határozzák meg a henger alakú rúd, illetve a furat átmérőjét menetvágáshoz?

- A annak az anyagnak a keménysége, amelybe a menetet vágják
- B a megvágandó menet hossza
- C a menetvágás módja
- D a menetvágásra szolgáló szerszám típusa
- E a menet átmérője
- F az összes felsorolt paraméter

5. Mit ellenőriznek az ábrán bemutatott módszerrel?



A menettípus



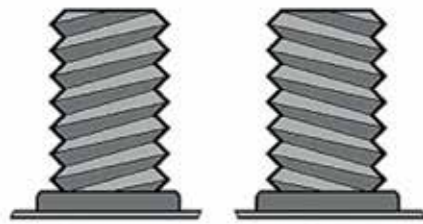
B menethossz

C menetemelkedés

6. Melyik ábrán látható jobbmenetes termék?



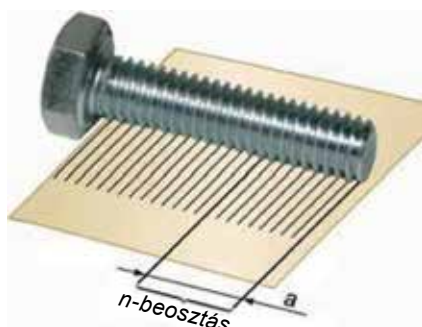
A



B

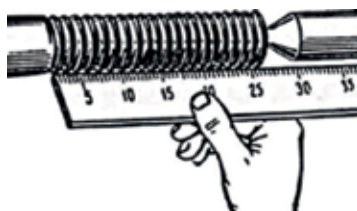
7. Milyen paramétereket ellenőriznek a bemutatott módon?

- A menet mélységét
- B menet profiljának típusát
- C menet emelkedését
- D menet külső átmérőjét
- E menet belső átmérőjét



8. Mekkora emelkedés állapítható meg az adott módon?

- A 25,0 mm
- B 5,0 mm
- C 1,0 mm
- D 0,1 mm



11. §. BELSŐ ÉS KÜLSŐ MENET VÁGÁSÁNAK TECHNOLÓGIÁJA



1. Hogyan jön létre menet?
2. Milyen paraméterek jellemzik a menetes felületeket?
3. Milyen célból vágnak menetet felületekre?

A modern termelésben széles körben alkalmazzák a menetvágás nagy hatékonyságú módszereit menetvágó szerszámokkal ellátott fémforgácsoló gépek segítségével (110. ábra). Menetet hengerléssel és más módszerekkel is készíthetnek. Viszont fémipari munka végzése során az esetek túlnyomó többségében a menetvágás kézzel történik.

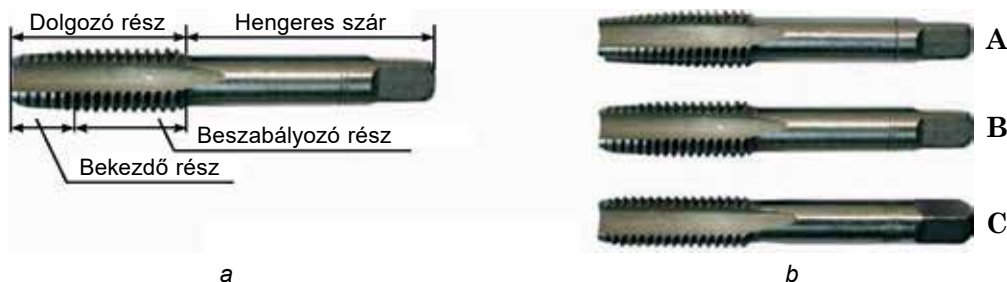


a



b

110. ábra. Menetvágás: a – esztergapadon; b – hengerléssel



111. ábra. Menetfúró: a – felépítése; b – menetfúró készlet

Furatokban menetet *menetfúró*, míg külső meneteket különféle felépítésű *menetmetsző* segítségével készítenek.

Menetfúró (111. ábra) – olyan csavar, amelyen a szerszám hossz tengelyével párhuzamosan, illetve spirál alakban három vagy négy, vágóéleket alkotó hornyot képeztek ki. A menetfúró két egyidejű mozgás esetén végez munkát: forgó (menetfúró vagy munkadarab) és haladó (a menetfúró tengelye mentén). A menetfúró dolgozó részéből és hengeres szárból áll.

A dolgozó részt a kúpos bekezdő és beszabályozó (kalibráló) részek alkotják. Az elől elhelyezkedő bekezdő rész elsőként kerül a furatba és az végzi a fő munkát. A beszabályozó rész irányítja a bekezdő részt a furatban és fejezi be a menet fúrását (kalibrálását).

A hengeres szár segítségével rögzítik a menetfúrót a tokmányba vagy fordítóvasba; a négyszög a forgónyomaték továbbítására szolgál.

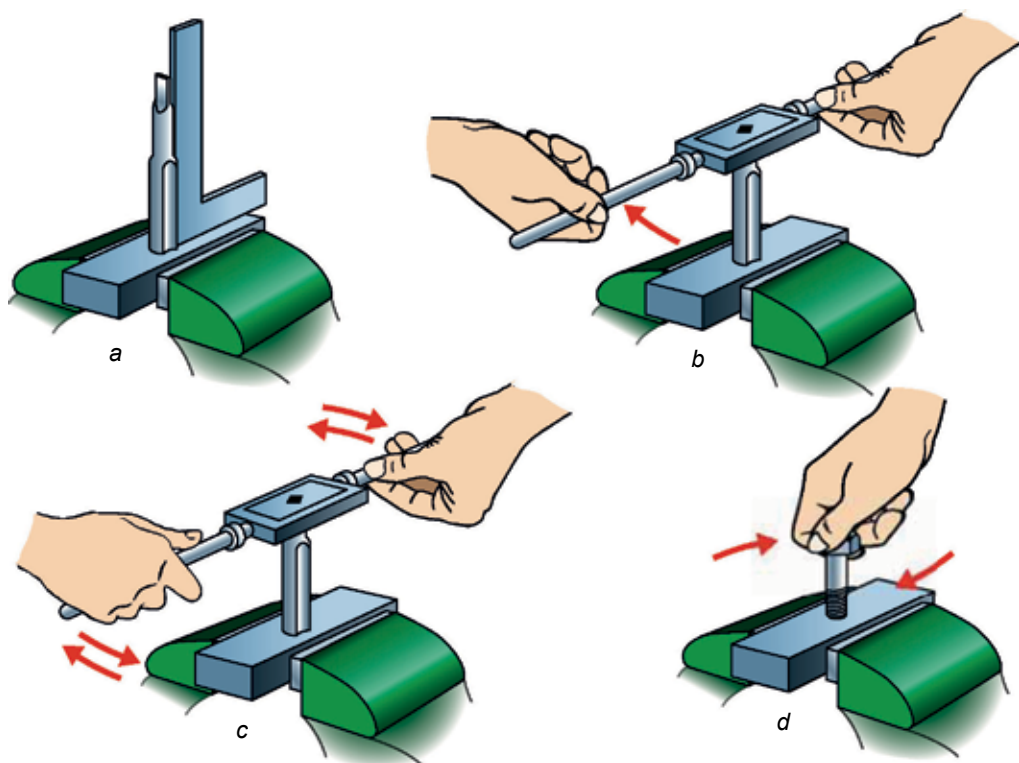
Menetfúrók segítségével, kézi erővel készíthető belső menet. A menetfúrókat háromdarabos készletben állítják elő, amely elővágó, utánvágó és készrevágó menetfúrót tartalmaz. Az elővágó szárrészén egy horony található, az utánvágón kettő, a készrevágón három (111. b ábra). A fúrókon ezen kívül feltüntetik a menet típusát és méretét. A készletben található fúrókat az is megkülönbözteti, hogy az elővágó kúpos bekezdő része hosszabb, a dolgozó részén lévő menet pedig részben le van vágva. A készrevágó fúró jelentéktelen bekezdő résszel, viszont teljes profilú menettel rendelkezik.

Általában az elővágó és utánvágó menetfúrókat használják. A készrevágót nagy átmérőjű, nagy emelkedésű menetek fúrása során alkalmazzák.

Menet fúrása során nagy jelentősége van az átmérő helyes kiválasztásának. Ha nagyobb a kelleténél, akkor a belső menet nem lesz teljes profilú, ha kisebb, a menetfúró nehezen hatol a furatba, ami a menetek letöréséhez vagy a szerszám beszorulásához vezethet.

A furat elkészítéséhez szükséges fúrószár kiválasztása táblázati adatok alapján történik.

Miután elkészült a menetfúrásához szükséges furat, az elemet satuba rögzítik, az elővágót olajba mártják, majd derékszög vonalzó segítségével függőleges helyzetben a furatba állítják (112. a ábra). A fúróra ráhelyezik a fordítóvasat és enyhe nyomással, óvatosan addig fordítják, amíg a fúró nem vág a fémbe és helyzete nem válik stabilá (112. b ábra). Egy-két teljes fordulat megtétele után a menetfúrót negyed fordulattal ellenkező irányba tekerik a belekerült



112. ábra. Belső menet vágása:

a – menetfúró beállítása; b, c – menetfúrás fogásai; d – menet minőségének ellenőrzése

fémforgács összevúzása érdekében. Miután a menet elkészült, a szerszámot az addigival ellentétes irányban eltávolítják a furatból.

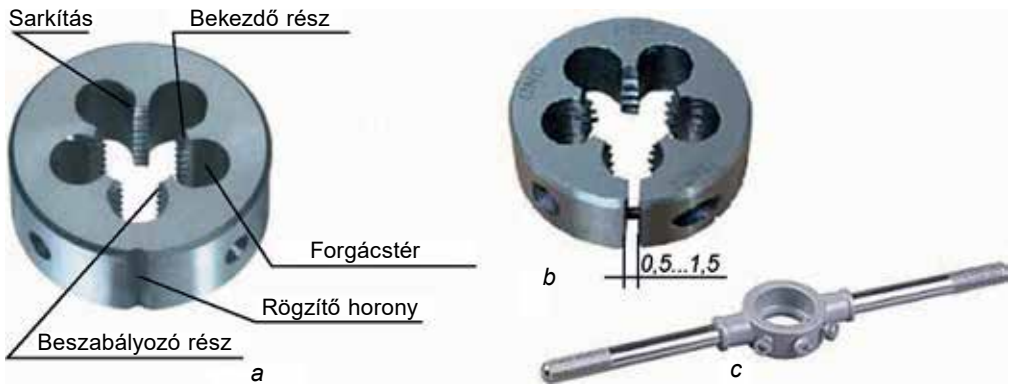
A második és harmadik menetfúrót beolajozzák és fordítóvas nélkül helyezik a furatba. Miután az megszorul a menetben, ráhelyezik a fordítóvasat és folytatják a menetfúrást. A menet minősége megfelelő méretű menetes csavarral ellenőrizhető (112. d ábra).

Belső menet készítésére különféle formájú menetfúrókat használnak (113. ábra).

Menetmetsző – külső menetek készítésére szolgáló szerszám, felépítése sokban hasonlít a menetfúróéhoz. A menetmetsző edzett acélból készített anyacsavar, amelyben hornyok (forgácsterek) alkotják a vágóéleket (114. a ábra). A menetmetsző dolgozó része bevezető és beszabályozó részekből áll. Rendeltetése a menetfúróéhoz hasonló. Menetvágáshoz különböző menetmetszőket alkalmaznak.



113. ábra. Különféle menetfúrók



114. ábra. Külső menet készítésére szolgáló szerszám:

a – zárt menetmetsző; b – átvágott (hasított) menetmetsző; c – menetmetsző tartó

Az iskolai műhelyben zárt (114, a ábra) és átvágott (hasított) (114. b ábra) menetmetszőt fogsz használni.

Az 52 mm-nél kisebb átmérőjű meneteket zárt menetmetszővel alakítják ki egy munkamenet alatt. Nagy a szilárdságuk, használatuk egyszerű és tiszta menetet eredményeznek.

Az átvágott (rugós) menetvágók 0,5 és 1,5 mm közötti réssel rendelkeznek.

Menetvágás előtt a hengert teljes hosszában lecsiszolják a kellő átmérőig, a végét pedig lesarkítják. A henger felszínének tisztának kell lenni. Nem vágható menet rozsdával vagy salakkal borított munkadarabra, mivel ezzel csökken a menet minősége és gyorsan elkopik a szerszám éle.

A menetfúróhoz hasonlóan, a vágóerők hatására az átmérő külső menet vágása esetén is növekszik. Ennek során növekszik a beszabályozó részre ható nyomás is, ami menetszakadáshoz vagy a menetmetsző töréséhez vezethet.

Ennek elkerülése céljából a henger átmérőjét a menet külső átmérőjétől 0,2...0,4 mm-rel kisebbre készítik. Ha viszont a henger átmérője sokkal kisebb a menet külső átmérőjénél, akkor nem teljes menet alakul ki. A menetkészítéshez szükséges furatok és hengerek átmérőjének ajánlott értékeit a 2. táblázat tartalmazza.

2. táblázat. Metrikus menetek vágásához szükséges furat- és hengerátmérők (mm)

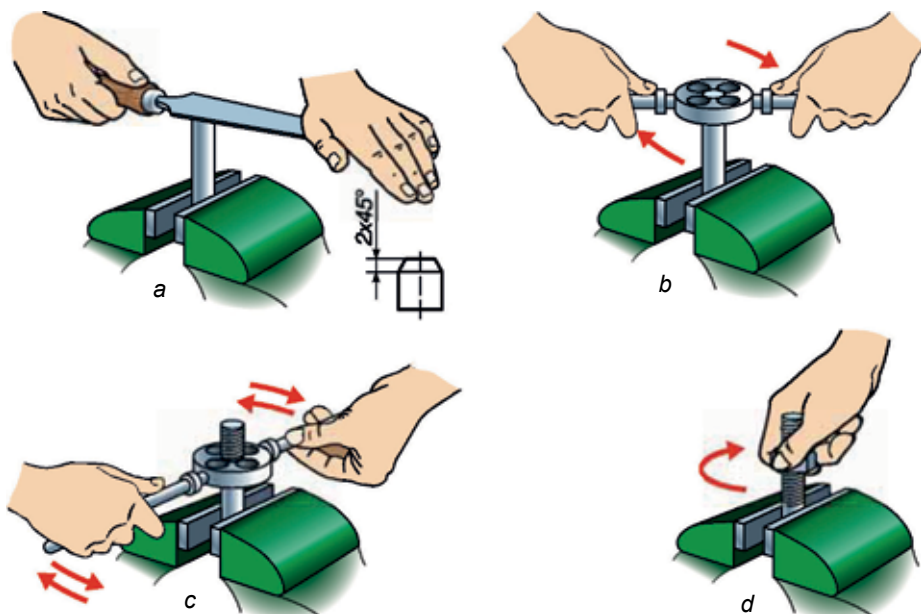
S/sz	Menet jelölése	Menet emelkedése	Furat átmérője		Henger átmérője	
			acél, sárgaréz, alumínium	bronz, öntöttvas	legkisebb	legnagyobb
1	M3	0,50	2,5	2,5	2,95	2,98
2	M4	0,70	3,3	3,2	3,90	3,95
3	M5	0,80	4,2	4,1	4,85	4,95
4	M6	1,00	5,0	4,9	5,80	5,90

A 2. táblázat folytatása

S/sz	Menet jelölése	Menet emelkedése	Furat átmérője		Henger átmérője	
			acél, sárgaréz, alumínium	bronz, öntöttvas	legkisebb	legnagyobb
5	M8	1,25	6,7	6,6	7,80	7,90
6	M10	1,50	8,4	8,3	9,75	9,85
7	M12	1,75	10,1	10,0	11,76	11,88
8	M14	2,00	11,8	11,7	13,70	13,82
9	M16	2,00	13,8	13,7	15,70	15,82
10	M18	2,50	15,3	15,1	17,70	17,82
11	M20	2,50	17,3	17,1	19,72	19,86

Menetkészítés előtt a hengert úgy rögzítik a satuba, hogy annak vége az elkészítendő menet hosszánál 15...20 mm-rel magasabbra emelkedjen ki a satupofák fölé (115. a ábra). Utána a menetmetsző tartót 90°-os szögben helyezik a rúd végére és kis nyomással, az óramutató járásával megegyező irányban forgatva elkezdik a menetvágást (115. b, c ábra).

Az üzemekben a vasmunkákat *lakatos* végzi. Ez a szakember végzi a fémek kézi és gépi megmunkálását. A lakatos nagyon elterjedt és sokoldalú szakma. Munkájára szükség van a különböző technikai berendezések létrehozásában, üzemeltetésében és szervizelésében is.



115. ábra. Külső menet vágása: a – munkadarab rögzítése, sarkítás kialakítása; b – menetmetsző beállítása; c – menet vágása; d – menet minőségének ellenőrzése

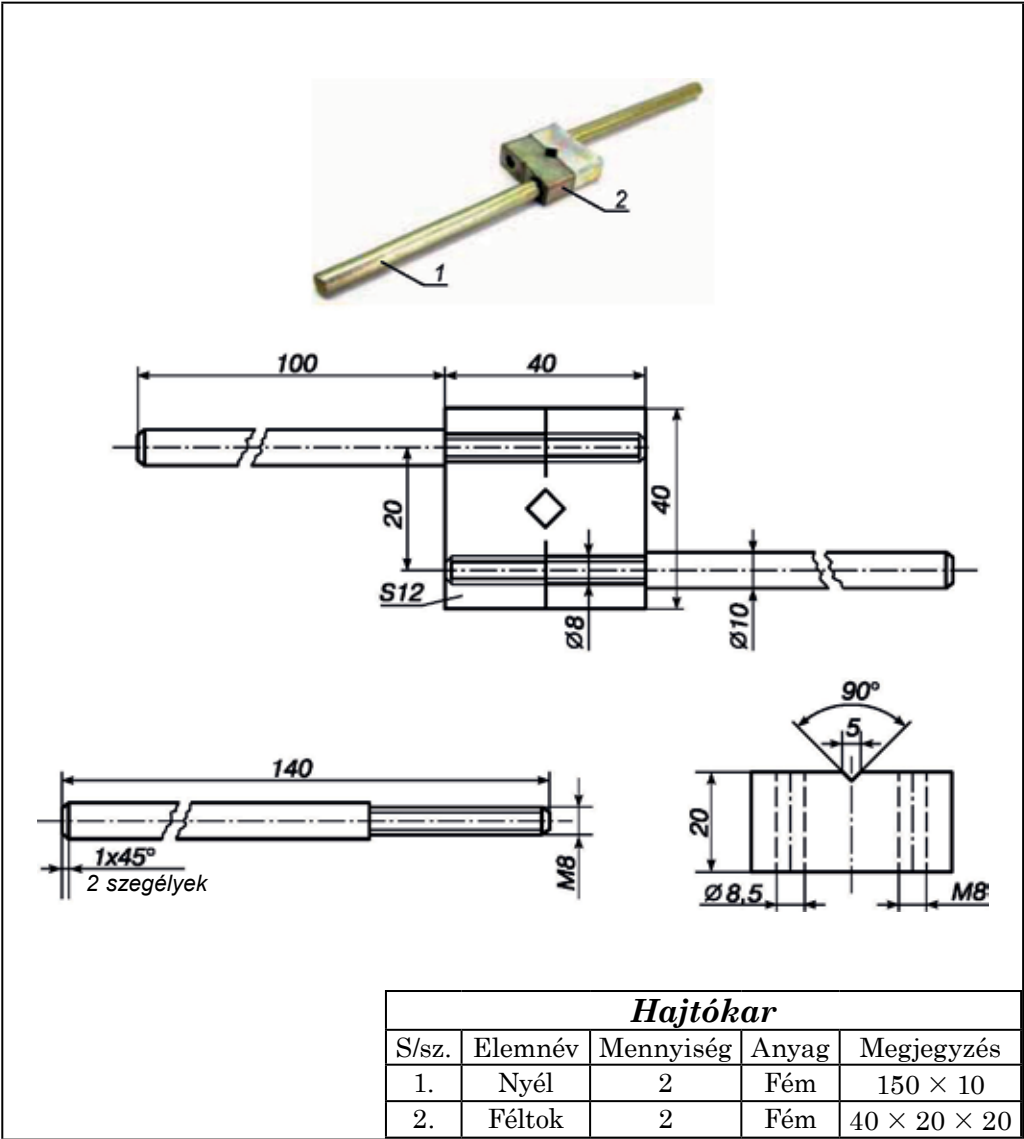
10. SZ. GYAKORLATI MUNKA

Külső és belső menet készítése

Eszközök és anyagok: menetet tartalmazó termékek elkészítésének technológiai lapja, termékek elemei, satu, menetvágó szerszám, menetminőséget ellenőrző szerszám, eredeti termék.

A munka menete

1. Tanári utasítás vagy a termék lenti grafikus ábrázolása alapján ismerkedj meg a termék előkészített elemeivel (116. ábra)!



2. Válaszd ki az elemeket a menetvágáshoz!
3. Tisztázd a menet elemeinek típusát és méretét!
4. Vizsgáld meg a munkadarabot!
5. Sarkítsd le a külső menet elkészítéséhez szükséges henger végét!
6. Válaszd ki a menetvágó szerszámot!
7. Végezd el a menetvágást (külső, belső)!
8. Ellenőrizd le az elvégzett munka minőségét!
9. Határozd meg, hogy milyen technológiai folyamatokat kell elvégezni a termék elkészítéséhez!
10. Takarítsd le a munkaállomásod!

Tudj meg többet!



Az új építőanyagok és modern technológiák térhódításával a számunkra jól ismert vascsövek kiszorultak az építőiparból. Napjainkban leginkább fém-műanyag, polipropilén, illetve polietilén csöveket használnak. Viszont egyes esetekben mindenképpen szükség van fémcsövek is. Ez annak köszönhető, hogy a fémcsövek bármilyen körülmények között felhasználhatók.

Természetesen szükség lehet a csövek összekötésére. Ennek két módja létezik: hegesztés és menetes kötés. A hegesztéshez hegesztőgépre van szükség. Viszont a menetet bárki könnyen elkészítheti. Erre a célra kézi (117. *a* ábra) és elektromos (117. *b* ábra) csőmenetmetszőket használnak. Hajtókar segítségével a nehezen hozzáférhető helyeken is vágható menet. Különösen népszerű a racsnis hajtókar. Használata közben nincs szükség a tartó áthelyezésére, elegendő elfordítani a kart minden menetszál megvágása után (117. *c* ábra).



a



b



c

117. ábra. Csőmenetmetsző



Menetfúró, menetmetsző, bekezdő rész, beszabályozó rész.



Fordítóvas – menetfúró rögzítésére szolgáló eszköz.

Menetfúró – belső menetek készítésére szolgáló szerszám.

Menetmetsző – külső menetek készítésére szolgáló szerszám.

Menetmetsző tartó – menetmetsző rögzítésére szolgáló eszköz.



1. Milyen szerszámok segítségével készítenek külső és belső menetet?
2. Mekkora furatra van szükség a menet elkészítéséhez?
3. Mi a közös a fúrószár, menetfúró és menetmetsző között?
4. Menetkészítés közben miért szükséges a menetfúrót vagy menetmetszőt időnként fél fordulatra visszafordítani?



Tesztfeladatok



1. Menetfúrás közben miért fordítják félfordulattal vissza a fordítóvasat minden 1-2 fordulat után?

- A hogy megkönnyítsék a munkát
- B hogy összezúzzák a forgácsot
- C hogy biztosítsák a menet szükséges emelkedését

2. Milyen menet fúrására szolgált a képen látható menetfúró?



- A 5 mm átmérőjű és 1,75 mm emelkedésű metrikus
- B 12 mm átmérőjű és 1,75 mm emelkedésű metrikus
- C 12 mm átmérőjű és 5 mm emelkedésű metrikus

3. Melyik menetfúrót alkalmazzák elővágásra?



1

A 1. menetfúrót



2

B 2. menetfúrót



3

C 3. menetfúrót

4. Melyik ábrán látható fordítóvas?



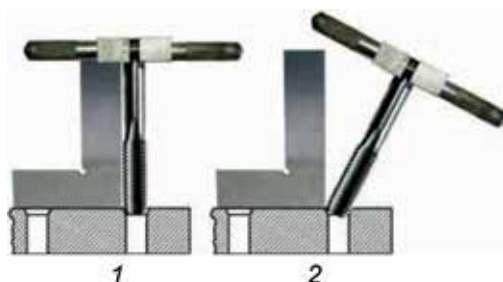
1

2

A 1. ábrán

B 2. ábrán

5. Melyik ábrán látható a menetfúrás helyes kezdete?



A 1. ábrán

B 2. ábrán

6. Mekkora a metrikus menet profilszöge?

A 45°

B 50°

C 55°

D 60°

E 65°

7. Mitől függ a furat és henger átmérője menetkészítésnél?

A attól az anyagtól, amelyben a furatot készítik

B az elkészítendő menet átmérőjétől

8. Milyen technológiai folyamatot neveznek süllyesztésnek?

A furat bemeneteli részének lekerekítését

B furat bemeneteli részének lekerekítését, valamint mélyedés kialakítását csavarfejek, szegecsek elrejtésére

C mélyedések kialakítását a furat végein csavarfejek, szegecsek fejeinek elrejtése céljából

D nincs helyes válasz

3. fejezet

A technika, technológia és tervezés alapjai



Ebben a fejezetben sok információt találsz a technika, technológia és tervezés alapjairól.

Megismered:

- a szerkezeti anyagok megmunkálásának modern módszereit;
- a modern elektromos munkaeszközök és szerszámgépek rendeltetését és szerkezeti jellemzőit;
- a hulladék nélküli termelés lényegét;
- a tervezés lépéseit és módszereit;
- a technikai és művészi tervezés sajátosságait, az ötletbank létrehozását és rendeltetését;
- szerkezeti anyagok megmunkálására szolgáló berendezéseket előállító úk-rán gépipari vállalatokat, gyárakat, társaságokat;
- szerkezeti anyagok megmunkálása során betartandó munkavédelmi szabályokat;

fém megmunkáló szakmákat és az ezekre felkészítő oktatási intézményeket.

Megtanulod:

- megmagyarázni a szerkezeti elemek megmunkálásának modern módszereit, az elektromos eszközök és fémipari berendezések rendeltetését és szerkezeti sajátosságait;
- technikai objektumok saját változatainak kidolgozását az ötletbank alapján, valamint azok művészi kialakítását meghatározott technika alapján;
- gazdaságosan felhasználni a szerkezeti anyagokat termékek tervezése és előállítása során;
- ötletbank létrehozását és kiegészítő forrásanyag felhasználását;
- szerkezeti anyagok megmunkálása során betartani a munkavédelmi szabályokat.

3.1. téma

Modern fémmegmunkálási módszerek

12. §. MODERN ELEKTROMOS FÉMMEGMUNKÁLÓ ESZKÖZÖK

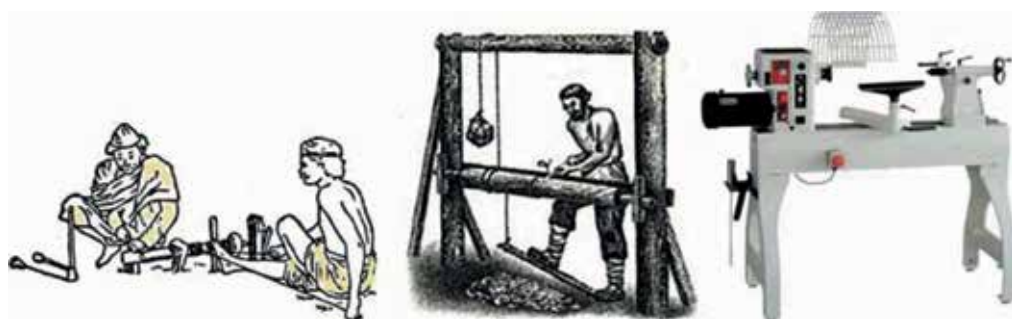


1. Idézd fel és magyarázd meg a szerkezeti anyagok megmunkálásának általad ismert módszereit!
2. Milyen elektromos fémmegmunkáló eszközöket ismersz? Mi a rendeltetésük?
3. Nevezd meg az elektromos szerszámoknak a kézi szerszámokkal szembeni előnyeit?

Az emberiség eddigi történelme során számos munkaeszközt hoztak létre és tökéletesítettek abból a célból, hogy az ember fizikai munkáját gépek vegyék át. Ez a folyamat napjainkban is tart. *Figyeld meg a 118. ábrát és hasonlítsd össze az ott látható mechanizmusokat!* Ezeket különböző korokban készítették és tökéletesen megfeleltek az akkori idők technikai gondolkodásának. A minden ízlést, igényt, felhasználói elgondolást és a megfelelő technológiai műveleteket elvégző modern gépek és mechanizmusok létrehozása érdekében állandóan tökéletesíteni kell a meglévőket vagy újakat kell létrehozni. Napjainkban az ipar nagyszámú, szerkezeti anyagok megmunkálására szolgáló elektromos berendezést állít elő.



a



b



118. ábra. Régi és modern gépek:

a – fúró; b – famegmunkáló eszterga; c – fémmegmunkáló eszterga

Azt már tudod, hogy a fémmegmunkálást különböző technológiák alkalmazásával végzik: öntéssel, nyomással (hengerléssel, préseléssel, húzással, kovácsolással), hegesztéssel. A fa a fémekhez hasonlóan mechanikus gépekkel szintén könnyen megmunkálható. A szerkezeti anyagok egyik legelterjedtebb megmunkálási módja a *forgácsolás* (vágás).

Napjainkban nagyon nehéz olyan termelést elképzelni, amelyben ne használnának fémet. Háztartási gépek és úrhajók, kerékpárok és gépkocsik, bútorok és építmények – mindegyikben található különféle *elektromos szerszám* és *szerszámgép* segítségével készített fémelem.

A létező munkaeszközöket tökéletesítve a mérnökök olyan fémmegmunkáló gépeket és elektromos szerszámokat terveznek, amelyek különféle paraméterekben és megmunkálási minőségben különböznek egymástól.

A háztartásban, műhelyekben és üzemekben széles körben alkalmaznak villanyfúrókat, fémvágó és csiszológépeket.

Furatok készítésénél az egyik nélkülözhetetlen elektromos szerszám a *kézi villanyfúró* (119. ábra). A villanyfúrók a motor teljesítményében, tápellátásban és méretükben különböznek egymástól. Egyes típusokat fordulatszám és ütőerő szabályozóval, lágy indítást biztosító szerkezettel, irányváltó funkcióval is ellátnak.



119. ábra. Villanyfúrók: *a* – kisméretű háztartási; *b* – akkumulátoros, derékszögben fúró adapterrel; *c* – akkumulátoros fúró-csavarozó; *d* – derékszög-fúró; *e* – szintezővel ellátott villanyfúró; *f* – pneumatikus csavarkulcs

Olyan kiegészítő funkciók végrehajtása céljából, mint facsavarok, csavarok ki és behajtása, felületek csiszolása és fényezése, a fúrókat különféle szerszám- és eszközkészlettel látják el (120. ábra)



120. ábra. Villanyfúrók (csavarozók) kiegészítő tartozékai: *a* – fúrószárak; *b* – bitkészlet; *c* – kulcskészlet; *d* – csiszoló és fényezőkorongok

Az ilyen eszközöket speciális tokban, közös készletben is forgalmazzák (121. ábra).



121. ábra. Villanyfúró (csavarozó) kiegészítő tartozékai



Működésük jellegzetességétől függően megkülönböztetünk *elektromos* és *pneumatikus* szerszámokat. Az elektromos szerszámok áramforrása, felépítésük szerint, lehet egyen és váltóáram, valamint akkumulátor, míg a pneumatikus szerszámok sűrített levegővel működnek. Akkumulátoros szerszámokat abban az esetben használnak, ha nincs a közelben vezetékes áramforrás (119. b, c ábra).

Egyes típusok – *derékszög-fúrók* – segítségével a nehezen elérhető helyeken is készíthető furat (119. d ábra).



122. ábra. Elektromos forgácsolószerszámok: a – elektromechanikus lemezvágó gép; b – elektromos betonacél vágó; c – elektromos körfűrész; d – elektromos lemezvágó; e – pengés lemezvágó



123. ábra. Sarokcsiszoló (flex)

Az *elektromos lemezvágók* (122. ábra) segítségével gyorsan és jó minőségben vágható lemezfémmel, a munkadarabok könnyen kivághatók a szükséges formában és méretben. Az *elektromos lemezvágó* lehetőséget nyújt belső kontúrok kialakítására. Az *elektromechanikus lemezvágó gép* működési elve hasonló a kézi lemezvágó ollókéhoz. Vágóelemként két kés szolgál, melyek közül az egyik – a felső – függőleges síkban forgó-haladómozgást végez, míg a másik félkör alapú talphoz van mozdulatlanul lerögzítve. Az ilyen gépek könnyedén átvágják a 4,5 mm-nél kisebb vastagságú fémlamezeket. Teljesítményük 350...1400 W közötti. Minél nagyobb a gép teljesítménye, annál biztosabban vágja a vastagabb lemezeket.



124. ábra. Vágó- és csiszolókorongok

Kemény anyagok (fém, kő) vágására és csiszolására szolgál a *sarokcsiszoló* (népi nyelven egyszerűen flex) (123. ábra). Megfelelő gyémánt vágókorongok segítségével (124. ábra) a szerszám segítségével könnyen vágható kerámialap, csiszolható szerkezeti elem, eltávolítható a rozsda.

Egyes különleges szerkezetű elektromos szerszám menetvágásra is alkalmas (125. ábra). Ezzel csökkenthető a munkához szükséges idő és növelhető a végtermék minősége.



125. ábra. Elektromos menetvágó gép:

a – menetfúró; b – elektromos menetvágó; c – menetvágó esztergagép



126. ábra. Villanymotor fő elemei: *a* – rotor; *b* – sztátor

A gépekhez hasonlóan, az elektromos szerszámok három fő elemmel rendelkeznek: *villanymotorral*, *közvetítő mechanizmussal* és *munkavégző szervvel*. A villanymotor az elektromos energiát mechanikai munkává alakítja át. Fő elemei a rotor és a sztátor. *Rotor* – a villanymotor forgórésze (126. *a* ábra). *Sztátor* – villanymotor állórésze, amelyen nagyszámú menetből álló rézhuzal tekercs található (126. *b* ábra). Miközben a sztátor tekercsén elektromos áram halad át, mágneses tér alakul ki, amely a rotort saját tengelye körüli forgásra készíti. A tengely forgómozgása az eszköz vagy gép munkavégző szervére adódik át.

A szerkezeti anyagok nagyszámú megmunkálásával kapcsolatos és kézi elektromos szerszámmal nehezen megoldható technológiai folyamatokat *fém-megmunkáló gépekkel* végzik. Segítségükkel különféle technológiai műveletek végezhetők: fúrás, csiszolás, fényezés, marás, esztergálás, menetvágás.

Rendeltetésüknek megfelelő a gépek megnevezése is: fúrógép, csiszoló, fényező, maró, menetvágó és egyéb.

Napjainkban az ipar kétféle típusú gépet állít elő. Az *első típushoz* tartoznak a kompakt, többnyire 220 V feszültségen működő gépek. Kisméretűek és súlyuk lehetővé teszi egyszerű technológiai műveletek elvégzését, könnyű a szállításuk és üzembe helyezésük. A *második típus* – fém-megmunkáló üzemekben használatos, mozdulatlanul rögzített gépek, amelyek nagy teljesítménnyel és ennek megfelelően szélesebb technológiai lehetőségekkel rendelkeznek.

A *fúrógépek* (127. ábra) furatok készítésére, mélyítésre, menetfúrásra szolgálnak.

Az utóbbi időben széles körben alkalmazzák a *hordozható mágneses alapú fúrógépeket*. A mágneses alap lehetővé teszi a gép tetszőleges térbeli helyzetét, felhasználható a stacionárius gépek számára elérhetetlen helyeken való munkavégzésre is.

A fémek megmunkálásának egyik leggyakoribb módja az *esztergálás*, amelynek eredményeként forgástesteket alakítanak ki.

**127. ábra.** Fúrógépek:

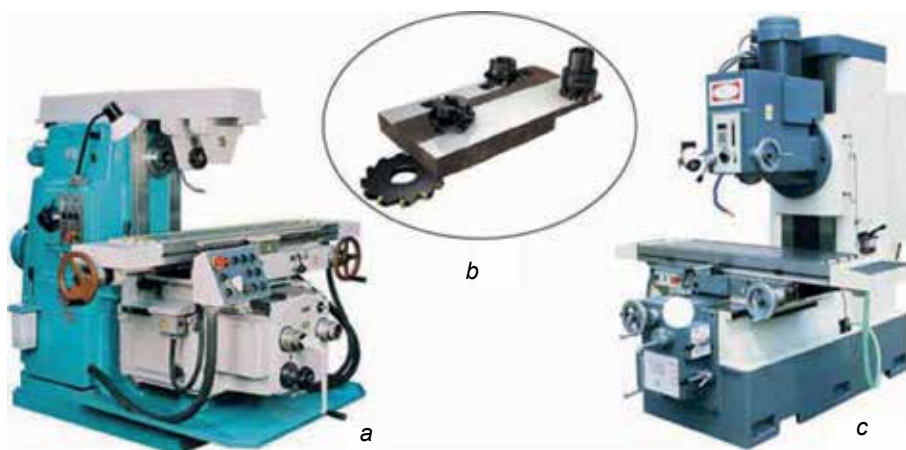
a – barkács (háztartási) fúrógép; b – CNC fúrógép; c – mágneses alapú fúrógép

Ezen az elven működik a fémmegmunkálásra szolgáló *esztergagép* (128. ábra). Segítségével henger, kúp, lépcsős felület, végfelület munkálható meg, menet vágható, sok egyéb, nagy pontosságú és minőségű munkafolyamat végezhető.

**128. ábra.** Fémmegmunkáló esztergagép

A *marógépeket* (129. ábra) fekete vagy színes fémből, vagy ötvözetből készült lapos munkadarabok megmunkálásától a különböző felületek kialakításáig sokféle munkafolyamat végrehajtására használják. Vágószerszámként különböző marófejeket alkalmaznak (kezdő- és végfelület megmunkálót, sarokvágót, mintás profilút, pánthely marót).

A *csiszológépeket* (130. ábra) azoknál a befejező műveleteknél használják, amelyek során kialakulnak a végső méretek és a minőségi felület. A csiszolás típusától függően a csiszológépeket az alábbi csoportokra osztják: körccsiszolók (külső megmunkálásra), belső csiszolók és lapccsiszolók – felület csiszolására.



129. ábra. Fém marása: a, c – marógépek; b – felület megmunkálása marófejekkel

A felsorolt szerszámgépeken a munkát olyan magasan képzett szakemberek végzik, mint az esztergályos, marós, csiszológép-kezelő. Nekik tökéletesen tisztában kell lenniük a gépek felépítésével, működési elvével és felhasználásával, az általuk végzendő műveletek fajtáival és fogásaival. Minőségi termékek előállításához a szakembereknek ismerniük kell a szerkezeti anyagok technológiai, mechanikai, fizikai és egyéb tulajdonságait is. Mindegyiküknek helyesen kell megszervezniük a munkahelyüket, betartani a munkavédelmi szabályokat és egészségügyi-higiéniai követelményeket. A fenti szakmák szakközépiskolákban és technikumokban sajátíthatók el.



130. ábra. Csiszológépek:

a – szalagcsiszoló; b – csiszoló-polírozó; c – lapcsiszoló; d – csövek csiszolása

Az elektromos gépekkel történő munkavégzés előtt meg kell ismerkedni azok használati utasításával, meghatározni rendeltetésüket, használatuk sajátosságait, a biztonságos munkavégzést. Az elektromos energia gazdaságos felhasználása céljából a technológiai műveletek befejezése után a szerszámokat le kell kapcsolni az elektromos hálózatról.

A fém, fa, kő, beton, műanyag és egyéb szerkezeti anyag megmunkálására szolgáló szerszámgépek előállításában jelentős sikereket értek el az olyan, Ukrajnában és annak határain túl is ismert vállalatok, mint a Petrovszkij Kijevi Automatagyár, a Harkiv megyében található Miktotech Tudományos-termelői Vállalat, a Kárpátaljai Munkácsi szerszámgyépgyár Rt. és számos egyéb vállalat.

Az áramvezető elemek szerkezeti sajátosságaitól függően az elektromos szerszámokat a következőképpen osztályozzák:

I. osztály – olyan szerszám, amelyeknek a feszültség alatt lévő elemei szigeteltek és hálózati csatlakozójuk földeléssel van ellátva;

II. osztály – elektromos szerszám, amelynek a feszültség alatt lévő elemei kétszeres és megerősített szigeteléssel rendelkeznek. Ezek az eszközök nem rendelkeznek földeléssel;

III. osztály – 42 volt alatti nominális feszültségű szerszámok, melyeknek sem külső, sem belső áramkörei nem kapnak egyéb feszültséget. Az ilyen szerszámokat a biztonságos alacsony feszültség táplálja.

Elektromos szerszámokkal végzett munka közben a következő munkavédelmi szabályokat kell folyamatosan betartani:

1. Meghatározni a kezelési útmutató alapján a szerszám osztálybesorolását!
2. Ellenőrizni a felszereltségét és a rögzítések megbízhatóságát!
3. Ellenőrizni a huzalok és a hálózati csatlakozó épségét, a fogantyúnak és a test elemeinek hibátlan szigetelését, védőburkok meglétét és épségét!
4. Ellenőrizni a kapcsoló és a gép üresjáraton történő működését!
5. Az elektromos szerszámok bármilyen beállítását, vágóeszközeinek cseréjét kizárólag a konnektorból kihúzott csatlakozóval és a tanár felügyelete alatt szabad végezni!
6. Biztonságosan rögzíteni a munkadarabot!
7. Szilárdan és stabilan állni!
8. Védőeszközöket (szemüveg, arcvédő) használni!
9. A munkát csak a tanár engedélyével és annak felügyelete alatt szabad végezni!

2. SZ. LABORATÓRIUMI GYAKORLATI MUNKA

Ismerkedés háztartási vagy professzionális elektromos szerszámok használati útmutatóival

Eszközök és anyagok: elektromos szerszám, használati útmutatók (villanyfűró, elektromos csavarozó), fűzet, toll.

A munka menete

1. Vizsgáld meg a tanár által ajánlott elektromos szerszámokat!
2. Határozd meg azok rendeltetését, ismerkedj meg technikai paramétereikkel!
3. Írd be a fűzetbe a szerszám technikai adatait (tápfeszültség adatait, teljesítményét, munkaparamétereit)!
4. Határozd meg a szerszám osztálybesorolását!



5. Végezd el az ajánlott szerszámok összehasonlító jellemzését!
6. Olvasd el az elektromos szerszámok biztonságos használatának szabályait!
7. Ismerkedj meg az elektromos szerszámokkal történő munkavégzésről szóló információval!

Tudj meg többet!



Napjainkban széles körben alkalmazzák a hordozható mágneses alapú fúrógépeket (131. a ábra). Az ilyen gépek előnye, hogy olyan nehezen hozzáférhető helyeken is használhatók, ahol a munka rögzített fúrógéppel nem végezhető el.

A mágnes alap segítségével a fúró tetszőleges térbeli helyzetben állítható be (vízszintesen, függőlegesen, ferdén).



131. ábra. Mágneses alapú fúrógépek (a); körfűrészek (b)

Egyre több háztartásban használnak körfűrészst. Ez egy univerzális, fa, műanyag, alumínium, kerámialap és egyéb anyag forgácsolására szolgáló mini kézfűrész (131, b ábra).



Elektromos munkaeszközök, körfűrész, menetfúró, rotor, sztátor.



Háztartási elektromos szerszámok – kisebb munkák rövid időn belüli elvégzésére szolgáló elektromos szerszámok.

Professzionális elektromos szerszámok – nagyobb munkák hosszú időn át tartó végzésére szolgáló elektromos szerszámok.

Fordító – szerszám gép tengelye forgásirányának megváltoztatására szolgáló eszköz.



1. Mik az előnyei és hátrányai az elektromos kéziszerszámoknak?
2. Milyen elektromos szerszámokat használnak fémek megmunkálására?
3. Miért alkalmaznak különféle kiegészítőket az elektromos szerszámokhoz?
4. Milyen munkavédelmi szabályokat kell betartani elektromos munkaeszközökkel történő munkavégzés közben?

13. §. A FÉMMEGMUNKÁLÁS MODERN MÓDSZEREI



1. Magyarázd el a szerszámgépek alkalmazásának célszerűségét a fémmegmunkáló üzemekben!
2. Helyettesíthetik-e a fémmegmunkáló szerszámgépek a kézi elektromos szerszámokat?
3. Idézd fel, és magyarázd meg a szerkezeti anyagok megmunkálásának számodra ismert módszereit!

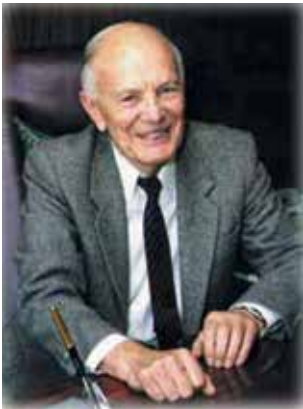
Nehéz a mai szerszámgépgyártást elképzelni fém felhasználása nélkül. A fémeket az emberek már az őskortól szerszámanyagként használták. Mivel a fém kovácsolható, hegeszthető, önthető, gravírozható, ezért különféle szerszámok gyártására, szerszámgépek burkainak, épületek szerkezeti elemeinek előállítására használják. A szerkezeti elemek mechanikus megmunkálása az ipar által gyártott *fémforgácsoló szerszámgépek* felhasználása által ért el magas fejlettségi szintet és hatékonyságot. Ez lehetőséget nyújt a gépek és mechanizmusok tervezése során felmerülő különböző technológiai feladatok sikeres megoldására.

A termékek 80%-át előállító sorozatgyártást a kiegészítő műveletek során kialakuló magas munkaidő ráfordítás jellemzi. Ezen veszteségek csökkentésének fő iránya a termelési folyamatok *CNC vezérelt szerszámgépek* felhasználásával történő automatizálása.

Ezekkel a gépekkel elérhető a megmunkálás magas fokú automatizálása, valamint az újabb elemek előállítására való gyors átállás a gépek technikai lehetőségeinek határain belül.

Az ilyen technika kidolgozásában jelentős sikereket értek el az Ukrán Nemzeti Tudományos Akadémia tudósai, mérnökei Borisz Jevhenovics Paton akadémikus, professzor, a műszaki tudományok doktora, a Nemzeti Akadémia elnöke, az Ukrajna Hőse cím első tulajdonosa, világhírű szakember vezetése alatt.

Például az UNTA Nekraszov nevét viselő Fekete-fém-kohászati Intézetében multifunkciós egységeket és fémforgácsoló szerszámgépeket, automatikus fém-



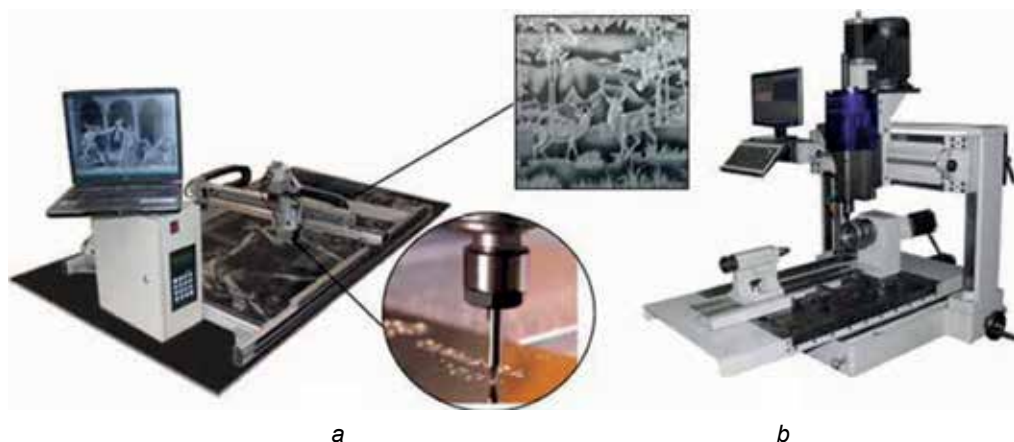
B. J. Paton, az UNTA elnöke, Ukrajna hőse

megmunkáló sorokat, ipari szoftvereszközöket dolgoznak ki és terveznek meg. Az UNTA Bakunyin nevét viselő Szuperkemény Anyagok Intézetében bányászati és fémforgácsoló gépek előállításának és felhasználásának technológiáját dolgozták ki.

A modern fémmegmunkáló központ olyan önirányító munkagép, amely szerves kapcsolatban áll a valós időegységben működő számítógéppel és az információs jeleket parancsokká alakítja át (132. ábra). Ez az átalakítás olyan összetett térbeli mozgásra nyújt lehetőséget, amely elősegíti a folyamat számítógépes egység segítségével történő automatizálását. Példaként a fémtermékek felszínének gravírozását említhetjük. Az ilyen gépeket gravírozó marógépeknek nevezik (133. ábra). Egyes modellek térbeli termékek gravírozására is alkalmasak.



132. ábra. CNC fémmegmunkáló szerszámgépek: *a* – felületcsiszoló; *b* – maró; *c* – csőhajlító; *d* – függőleges eszterga; *e* – több tengelyes megmunkálóközpont



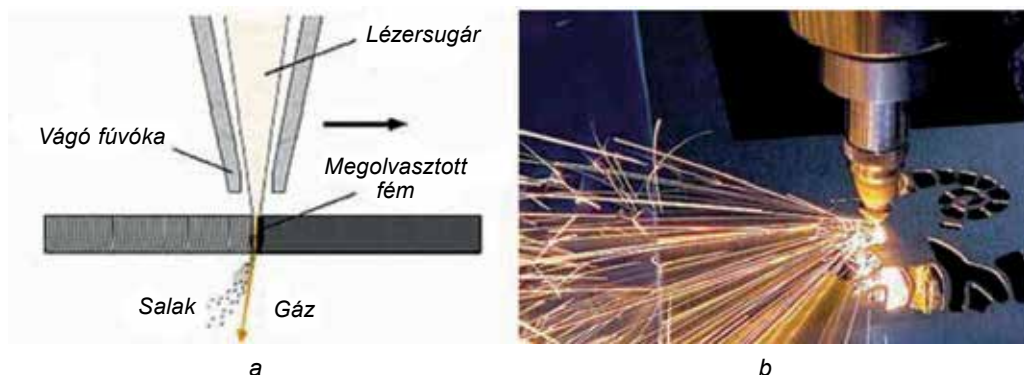
133. ábra. Gravírozó marógép:

a – síkmegmunkáláshoz; *b* – térbeli megmunkáláshoz

A technika fejlődése olyan új anyagok megjelenéséhez vezetett, amelyek megmunkálása hagyományos módszerekkel bonyolult. Ilyenek például a nagykeménységű anyagok, edzett acélok, mágneses ötvözetek. Ezeknek a megmunkálása során a hagyományos módszerek közül csak a csiszolást alkalmazzák.

A nagykeménységű és törékeny anyagok megmunkálására olyan speciális technológiákat dolgoztak ki és vezettek be, mint az elektrokémiai, elektroeróziós, lézeres, ultrahangos, hidroabrazív megmunkálás.

A fémmegmunkálás csúcstechnológiája a *lézeres megmunkálás* (134. ábra), vagyis *lézer* segítségével történő kezelés. A lézer – speciális generátorral létrehozott, rendkívül vékony, magas energiájú fénynyaláb. Működési elve a nagyítóval létrehozott fénysugárhoz hasonló. A fém vagy egyéb szerkezeti anyag felületére irányított lézer az anyagot képes magas hőmérsékletre hevíteni, például fémet megolvasztani, méretre vágni, hegeszteni, edzeni, gravírozni, ötvözni, jelölni és sok egyéb technológia műveletet végezni.



134. ábra. Fém lézeres megmunkálása:

a – vázlat; *b* – munkafolyamat

A lézertechnika alkalmazása biztosítja az anyagok megmunkálásának magas termelékenységet és pontosságát, energiát és anyagot takarít meg, növeli az üzem ökológiai biztonságát.

A fémek *lézeres vágása* során a fémlap átégetése megy végbe pontosan fókuszált lézersugár segítségével.

A lézeres megmunkálás terén az UNTA Paton nevét viselő Villamos Hegesztési Intézetében kidolgozták a szerkezeti anyagok hibrid megmunkálásának technológiáját. Ez a technológia a lézernek és ívkisülésnek az egyesítésén alapszik az anyagok hegesztési, olvasztási, hőmegmunkálási és forgácsolási folyamatainak a vezérlésére.

A szerkezeti anyagok megmunkálásának és a műszaki rajzok alapján meghatározott formájú elemek előállításának másik módszere az *elektroeróziós megmunkálás* (vagyis a vágás). Ez két elektróda között létrehozott elektromos töltés segítségével történik. Elektromos kisülés által létrehozott magas hőmérséklet hatására a fém felszínéről olvasztással megfelelő réteg távolítható el (135. ábra).

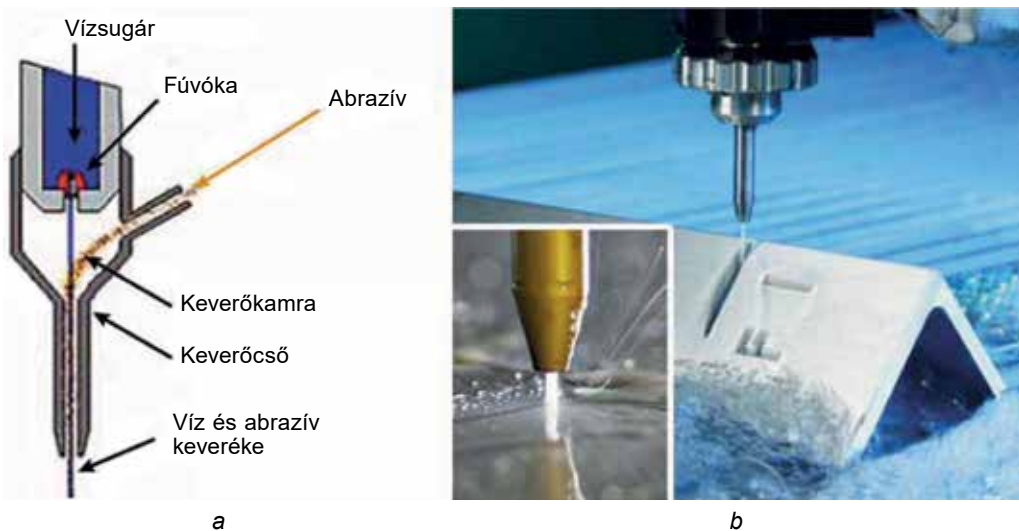


135. ábra. Elektroeróziós megmunkálás: *a* – vázlat; *b* – elektroeróziós vágógép, *c* – elektroeróziós megmunkálás végterméke

Ez a módszer jól alkalmazható kemény anyagok megmunkálása során, magas pontosságú és összetett formájú termékek előállításánál. A kemény fémekből készült elemek megmunkálása során fontos szerepe van az elektroeróziós szerszámgép elektromos ívet létrehozó elemei kopásának. Ezeket rézből állítják elő, amely olcsóbb az anyagmegmunkálás mechanikai eszközeiben használt anyagoknál.

Kemény ötvözetekből készült munkadarabok ilyen módszerrel történő megmunkálása során a költségek közel felét a szerszám ára alkotja. Az elektroerózió módszerét alkalmazva a termékek előállítási költsége az egyéb módszerekkel történő megmunkálás költségének körülbelül 3,5 %-a.

Nem kevésbé népszerű a fémek hidroabrazív vágása. Ez a forgácsolás olyan univerzális módja, amely minden fém és ötvözet esetében egyaránt effektív (hatékony).



136. ábra. Hidroabrazív megmunkálás: *a* – vázlat; *b* – megmunkálás folyamata

A *hidroabrazív megmunkálás* technológiája (136. ábra) a munkadarabra magas nyomáson kijuttatott szemcsék eróziós hatásán alapul. Ennek során a munkadarab metszetének üregeiből eltávolítják a megmunkálandó anyag maradvékát. Az abrazív keverék vízből és apró szemcsékből áll (például 0,4 mm szemcseméretű gránithomokból). A vágószerszám – az abrazív keverék – egyúttal hűtőközegként is viselkedik. Ennek megfelelően, a hidroabrazív forgácsolás az anyag hideg mechanikus roncsolása.

Napjainkban Ukrajnában évente nagyjából 1 milliárd tonna termelési és felhasználói szilárd hulladék jön létre. Ennek csak tizede hasznosul újra, a többi része tárolókba, salaklerakókba, halmokba kerül.

A szilárd hulladék a környezetszennyezés legfajszínűsabb tényezője: szennyezi a felszíni és földalatti vízkészletet, rontja a levegő állapotát, a termőföld minőségét, és ami a legfontosabb, negatívan hat az emberek egészségére.

Nagy mennyiségű szilárd hulladék jön létre a kohászati vállalatoknál. Egy tonna acél olvasztása során 650–700 kg szilárd hulladék keletkezik – salak, iszap, fémmaradék. A salakot és iszapot az építőiparban építőanyagok előállítására használják, a fémmaradékot pedig újraolvasztják. Ukrajnában csak feketefém hulladékból évente 11 millió tonnát gyűjtenek össze. Ezért ma különösen aktuális a fémek és fémtermékek gazdaságos és racionális felhasználásának kérdése.

A fémfeldolgozó üzemekben bevezetett modern technológiák lehetőséget nyújtanak a minimális hulladékot eredményező, sőt a *hulladékmentes* termelésre is. A hulladékmentes termelés problémájának megoldása során figyelembe kell venni a szerkezeti anyagok gazdaságos felhasználását, valamint ennek eredményeként – a hulladékmennyiség csökkentését.

Szintén oda kell figyelni a technológiai folyamatok energetikai alkotóira is. A szerszámgépek és technológiai gyártósorok új nemzedékének kisebb az energiafelhasználása, mint az előzőeknek.

**Tudj meg többet!**

• A világon másodpercenként 3,8 kg ökológiailag veszélytelen hulladék – ételmaradék, tojáshéj, burgonyahéj képződik. Ez alkotja a modern ember átlagos hulladéktermelésének 29 %-át. A többi összetevő megközelítőleg így alakul: 25 % – karton és papír, 13 % – üveg, 11 % – műanyag, 4 % – fém, 18 % – egyéb anyag.

• A fémhulladékok újrahasznosításával a világon 150 millió családi ház fűtésére és világítására elegendő energiataralék óvható meg évente. Egy üvegpalack feldolgozásához szükséges energia megtakarítása elegendő ahhoz, hogy egy 100 wattos izzó 4 órán át világítson.



Elektroeróziós megmunkálás, lézeres megmunkálás, CNC, hulladékmentes technológia, újrahasznosítás.



Sokműveletes szerszámgép – több technológiai művelet végzésére alkalmas szerszámgép.

Hulladékmentes termelés – olyan gazdasági tevékenység feltételes elnevezése, amely során gyakorlatilag nem képződik káros hulladék.

Hidroabrazív megmunkálás – munkadarab víz és abrazív por keverékével magas nyomáson történő megmunkálása.

Lézeres vágás – lemezfémek vágása lézersugárral történő átégetés segítségével.

CNC (Computer Numerical Control) – programozható mikroszámítógépet tartalmazó, vezérléssel működő szerszámgép.



1. A szerszámgépek mely jellemzői növelik a termelés jövedelmezőségét?
2. Melyek a szerszámgépek különböző nemzedékeinek sajátosságai?
3. Mi a lényege a digitális programvezérlésű szerszámgépeknek?
4. Soroljatok példákat számítógép felhasználására termékek végleges kialakítása során.

**Tesztfeladatok**

1. Mi tilos elektromos szerszámmal végzett munka közben?
 - A felnőtt ellenőrzés nélkül dolgozni
 - B elvonni a figyelmet
 - C rögzíteni a munkadarabot
 - D mindegyik válasz helyes
2. Mi az előnye a szerszámgépek használatának a technológiai folyamatokban?
 - A a munka termelékenységé
 - B a megmunkálás minősége
 - C a hosszabb ideig tartó megmunkálás
 - D a megmunkálás pontossága

3. Az alábbi szerszámok közül melyikkel fényesítik a termékeket?



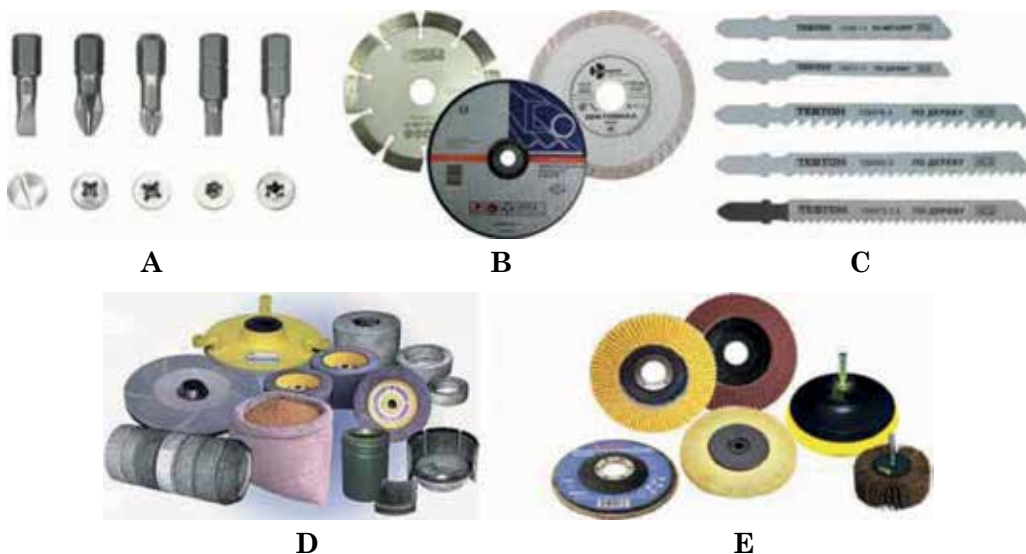
4. Mi az előnye a CNC vezérelt szerszámgépnek?

A minőségi és összetett formájú elemek készítése már 1 darabtól

B nagyszámú elem elkészítése

C egyszerű termékek készítése

5. Állíts fel megfelelést az elektromos szerszámok kiegészítői és a hozzájuk tartozó szerszámok között!



1 körfűrész elemei

2 dekopírfűrész elemei

3 elektromos fényezőgép elemei

4 elektromos csiszológép elemei

5 elektromos csavarozó elemei

6. Állíts fel megfelelést a modern elektromos szerszámmal végzett és az ábrákon látható munkafogások és megnevezésük, valamint az általuk végzett technológiai művelet sajátosságai között!

1 kézi elektromos fényezőgép – fényező anyagot tartalmazó korong munkaelemű elektromos szerszám, amely a mikro egyenetlenségek mechanikus úton történő leszedésére, a fém felszínén előforduló apró repedések megszüntetésére és a felszín tükrös csillogásának kialakítására szolgál



2 kézi elektromos csiszológép – fémek vágására szolgáló, abrazív anyagból készült korong munkaelemű elektromos szerszám

3 kézi elektromos dekopírfűrész – szerkezeti anyagok vágására szolgáló vékony fűrészlapot tartalmazó elektromos szerszám

4 kézi elektromos lemezvágó – 2 mm-nél vékonyabb lemezfémet egyenes- vagy görbe vonalú vágására szolgáló, vékony lapos pengékkel rendelkező elektromos szerszám

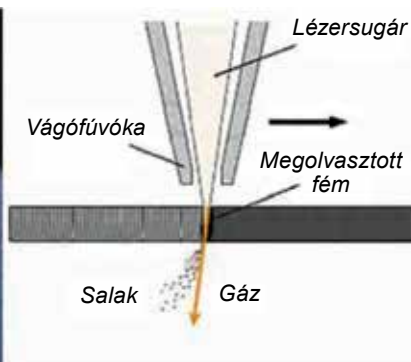
5 kézi körfűrész – szerkezeti anyagok egyenes vonalú vágására szolgáló, fogakkal ellátott korongot tartalmazó elektromos szerszám

6 kézi csavarozó – menetes rögzítőelemek ki- és becsavarozására szolgáló, különböző fejeket tartalmazó, csavarhúzó formájú munkaelemmel rendelkező elektromos szerszám

7. Állíts fel megfelelést az iparban használatos modern fémmegmunkálási módszerek ábrázolásai és az általuk végrehajtott technológiai műveletek sajátosságai között!

1 hidroabrazív megmunkálás – csúcstechnológiai folyamat, melynek során a munkadarab megmunkálása abrazív anyaggal összekevert, vékony csőből (vágófejből) magas nyomáson kiáramló vízszugárral történik

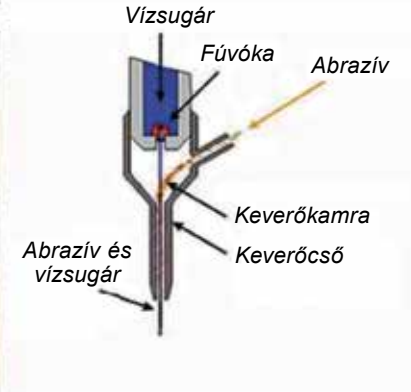
A



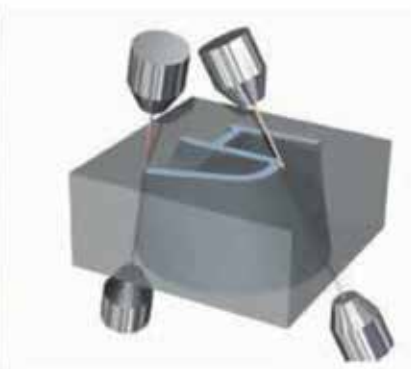
B



C



D





- 2 elektroeróziós megmunkálás (vágás) két elektróda között létrejött elektromos töltéssel történik, amelynek roncsoló ereje a munkadarab felszínéről eltávolítja a megadott méretek eléréséhez szükséges fémréteget
- 3 fémek speciális megmunkáló központokkal történő megmunkálása, melyekben számítógép ellenőrzi és vezérli a vágószerszám által végzett munkafolyamatot
- 4 lézeres vágás, amely során a lemezfémek vágása lézersugár általi átgéttéssel történik

3.2. téma A tervezés alapjai

14. §. TERVEZÉSI MÓDSZEREK. KOMBINATORIKA



1. Idézd fel, milyen termékeket neveznek versenyképesnek!
2. Mondj példákat versenyképes ukrán termékekre!
3. A termékek milyen tervezési módszereit ismered? Miben rejlenek azok sajátosságai?
4. Termékek tervezése során milyen célból használják a konstrukciós módszert?

Az állam gazdasági fejlődése, és ezzel együtt az emberek jóléte a vállalatok által előállított termékek minőségétől és versenyképességétől függ. Tehát, minden állam, ezen belül pedig minden vállalat, vállalkozó legfontosabb feladata olyan technika és technológia alkalmazása, amely segítségével a vásárlók minden igényét kielégítő termékek állíthatók elő. Ezek elsősorban *technológiai, esztétikai, funkcionális, gazdasági és ökológiai* követelmények, amelyek meghatározzák az új termékek létrehozásának sajátosságait, minőségét és az azok iránti keresletet. A gyártást a tudósok, tervezők, mérnökök, művészek, formatervezők és egyéb magasan képzett szakmunkások kitartó munkája előzi meg. A szakemberek a tudományos eredmények felhasználásával fejlesztik ki a számokra jól ismert szerkezeti anyagokat, amelyek segítségével a vásárlók minden igényét kielégítő új generációs termékek hozhatók létre. A 137. ábrán a kerékpár szerkezeti fejlődésének története látható. Az ábrázolt szerkezetek az adott kor technikai és technológiai fejlettségének feleltek meg.

Ezzel együtt a termékek az új alakkialakítási módszereknek és új szerkezeti anyagok felhasználásának köszönhetően tökéletesednek. Egyik ilyen módszer a számokra már ismert *kombinatorika*. Részletesebben áttekintjük a sajátosságait.

Kombinatorikának nevezik különböző tárgyak, ábrázolások, mértani ábrák összekapcsolásának, egyesítésének és elhelyezésének módszerét.

Vizsgáld meg a kerékpár 137. ábrán látható különböző szerkezeteit! *Hasonlítsd össze azok formáját, és magyarázd meg, hogy szerinted miben hasonlítanak és miben térnek el egymástól! Válaszd ki az egyik szerkezetet, és rajzold át*



137. ábra. A kerékpár szerkezeti fejlődésének története

a füzetedbe annak alakilag és szerkezetileg általad továbbfejlesztett változatát! Magyarázd el az elképzeléseidet!

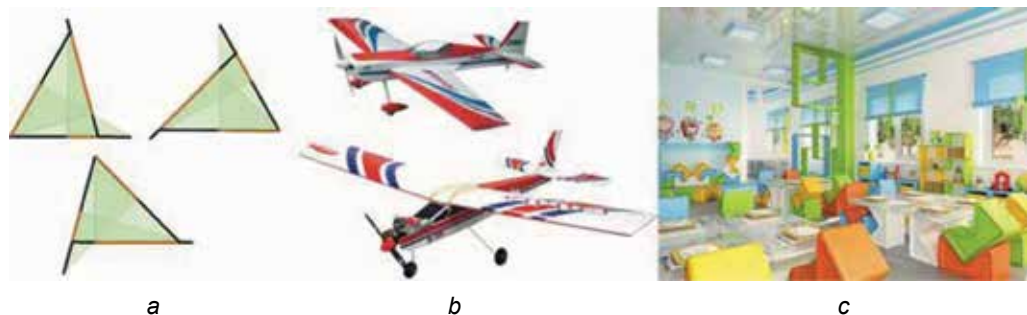
Elemezd a 138. ábrán látható közlekedési eszközöket! A szerkezeti elemek kombinálását melyik esetben végezték el síkban, melyik esetben térben?



138. ábra. A kombinálás sajátosságai

Hasonlóképpen történik a szerkezeti elemek kombinálása bármilyen tetszőleges termék tervezése és fejlesztése során is. A kombinatorika lehet síkbeli és térbeli. Tehát a *síkbeli kompozíciót síkon, míg a térbelit háromdimenziós térben hozzák létre*. A grafikus ábrázolásokat a már ismert axonometrikus szabályok betartásával végzik el. Ezenkívül mind a termék szerkezeti elemei, mind maga a késztermék is lehet bármilyen alakú, színű és azok kombinálása (139. ábra).

Ipari termékek létrehozása során is hasonló technológiát alkalmaznak a forma- és színekombinációk kialakításánál. A 140. ábrán különböző formák – négyzet, kör, egyenes, valamint különböző színek – egyesítése látható esernyőtartó formakialakítása során.



139. ábra. Kombinatorika alkalmazása formakialakítás során:
 a – síkban; b – térbeli modelleken; c – sík és térkombinatorika egyesítése maketten



140. ábra. Esernyőtartó térkombinatorikai formatervezése

A kombinatorikai módszerek feltételesen műszaki és művészi tervezésre oszthatók. *Műszaki tervezés* során a kombinatorikát a termék elemeinek térbeli elhelyezése során alkalmazzák. Kialakítják a termék elemeinek legoptimálisabb formáját, konfigurációját, azok egymáshoz viszonyított elhelyezését, méretét, amelyet a valós termék gyártása során valósítanak meg. Ezek a műveletek a következők: elemek részeinek vagy az egész elemnek az elhelyezése; termék szerkezeti elemei mértani formájának, elemek számának megváltoztatása; szerkezeti elem cseréje, elemek összekapcsolásának megváltoztatása (141. ábra).

A *művészi tervezés* legfontosabb feladata az esztétikailag tökéletes, szép, rendeltetésének megfelelő formájú és szerkezetű termék kialakítása. A termék művészi tökéletességét a mértani formájának, színének, technikai és technológiai kialakításának célszerűsége, szerkezeti anyagának típusa és egyéb jellemzők határozzák meg. Ebből a célból az adott paraméterek különféle változataival vázlatokat készítenek, majd az előállításhoz kiválasztják a legsikeresebbet. A 142. ábrán virágcsereptartó, a 143. ábrán tároló doboz oldalfalainak különböző változatai láthatók.



a



b

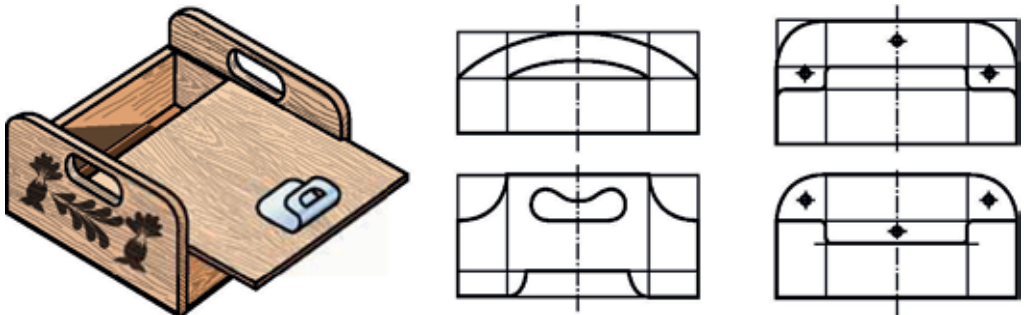
141. ábra. Művészi-műszaki tervezés: a – székek; b – ajtókilincsek



142. ábra. Fém virágcsereptartó

A füzetedbe készítsd el a virágtartó és az ajtókilincs saját elképzelésed szerinti tervét! Magyarázd el azok célszerűségét!

A technológiai tevékenységek objektumainak művészi tervezéséről a következő paragrafusokban olvashattok.



143. ábra. Tároló doboz



Kombinatorika, technikai tervezés, művészi tervezés, formakialakítás.



Kombinatorika – különböző tárgyak, ábrázolások, mértani ábrák összekapcsolása, egyesítése és elhelyezése.

Formakialakítás – művészi tevékenység, formatervezés és technikai művészet kategóriája, amely a követelményeknek megfelelő forma kialakításának folyamatát jelenti.



1. Mit jelöl a „kombinatorika” kifejezés?
2. Miben tér el egymástól a műszaki és művészi tervezés?

15. §. TERVEZÉSI FÁZISOK. ÖTLETBANK LÉTREHOZÁSA



1. Mit tudsz a tervezésről?
2. Milyen forrásanyag használható fel termékek tervezése során?
3. Mi a különbség a műszaki rajz és a vázlat között?

Az előző osztályokban a munkaórákon megtanultál modellezni, kidolgozni egyes termékek terveit és összeállítani azokat. Megvizsgáljuk részletesebben a termékek tervezésének folyamatát.

Tervezés – az embernek a technológiai tevékenység új objektumának létrehozására irányuló tevékenysége. Tervezés során tervek készülnek. A *terv* – meghatározott műveletek, dokumentumok, információk összessége. Vagyis az anyagi objektum létrehozásának elgondolása vagy terve.

A termékek tervezése a következő fázisokra osztható:

- ✓ szervezési-előkészítő;
- ✓ konstruktóri;
- ✓ technológiai;
- ✓ befejező.

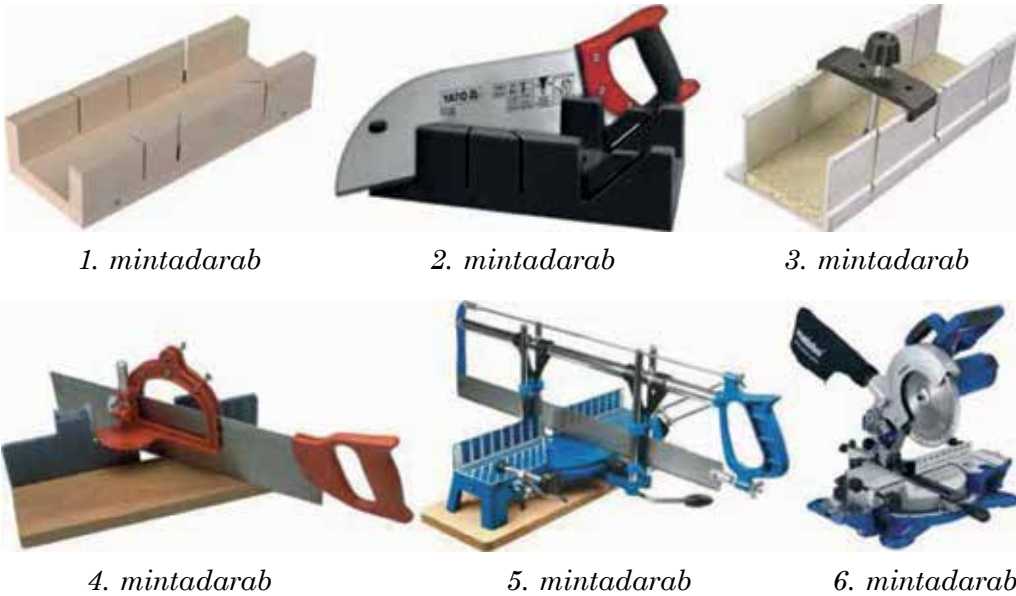
Egy terv elkészítésének folyamatát a kombinált gérvágó sablon létrehozásán keresztül vizsgáljuk meg. A terv kidolgozása *szervezési-előkészítő fázissal* kezdődik. Ekkor választják ki az irányt és a tervezendő objektumot. Meghatározzák a tervezési objektum jelentőségét és létrehozásának célszerűségét.

A *gévágó sablon* – munkadarabok, különböző szerkezeti anyagokból készült elemek megadott szög alatt történő elfűrészelésére szolgáló eszköz.

Az eszköznek a következő követelményeknek kell megfelelnie:

- ✓ funkcionalitás (műveletek végrehajtásának pontossága);
- ✓ kopásállóság (hosszú időn át történő használat);
- ✓ ergonómia (kényelmes használat);
- ✓ egyszerűség (egyszerű szerkezet, ami az iskolai műhelyben is elkészíthető);
- ✓ alacsony önköltség (olcsó konstrukció);
- ✓ esztétikum (szép külső megjelenés).

A szervezési-előkészítő fázisban az elkészítendő termékről különböző forrásokból (könyvek, újságok, internet) célszerű információt gyűjteni. A projekt résztvevői hasonló termékeket keresnek, vizuális ábrázolás-bankot gyűjtenek össze (144. ábra). Az ilyen bank létrehozásának célja az összegyűjtött információ rendezése további elemzés céljából, ami meggyorsítja újabb ötletek létrejöttét, tehát az új objektum létrehozását vagy a régi tökéletesítését.



144. ábra. Analóg termékek

Minden felmerült ötletet elemezni kell, kiemelni annak pozitív és negatív oldalát, tisztázni, hogy a termék a későbbiekben megfelel-e az iránta támasztott követelményeknek, és képes lesz-e megoldani a szükséges feladatot (problémát). Az elemzést célszerű táblázatba foglalni (3. táblázat).

3. táblázat. Analóg termékek összehasonlító táblázata

A szerkezet iránt támasztott követelmények	A követelmények teljesülése a mintadarabokban					
	1. min-tadarab	2. min-tadarab	3. min-tadarab	4. min-tadarab	5. min-tadarab	6. min-tadarab
Funkcionalitás	–	–	–	+/–	+	+
Több művelet végrehajtása	–	–	–	+/–	+	+
Kopásállóság	–	–	+/–	+/–	+	+
Egyszerűség	+	–	–	+	–	–
Ergonómia	–	–	+	–	+	+
Önköltség	+	+	+	+	+/–	–



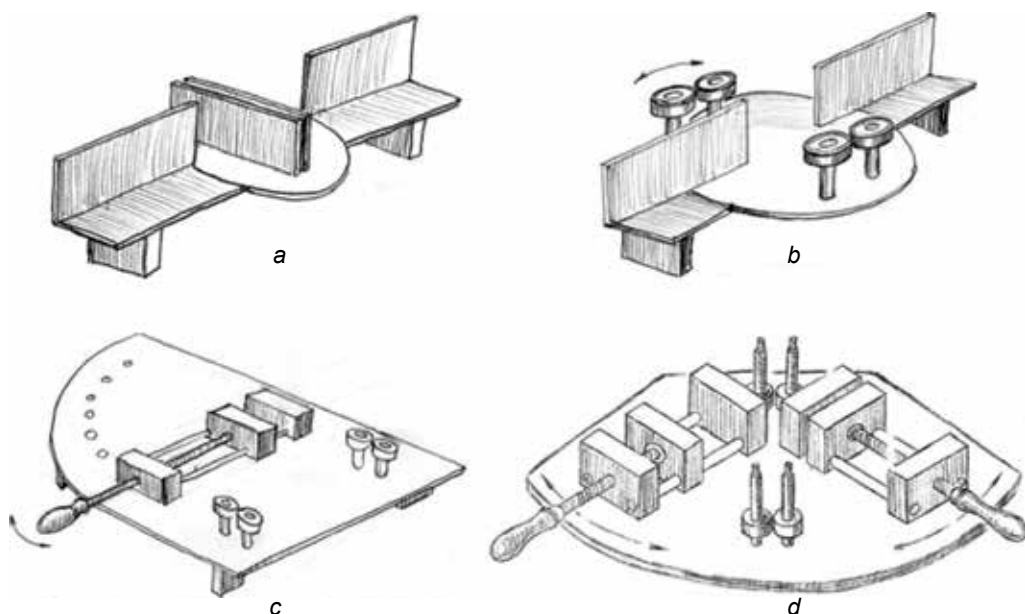
Az optimális változatot az ajánlott szerkezetek legjobb tulajdonságainak kiválasztásával és azok egyesítésével választják ki, amit szintén táblázatba gyűjtenek össze (4. táblázat).

4. táblázat. A tervezendő termék szerkezetének meghatározása

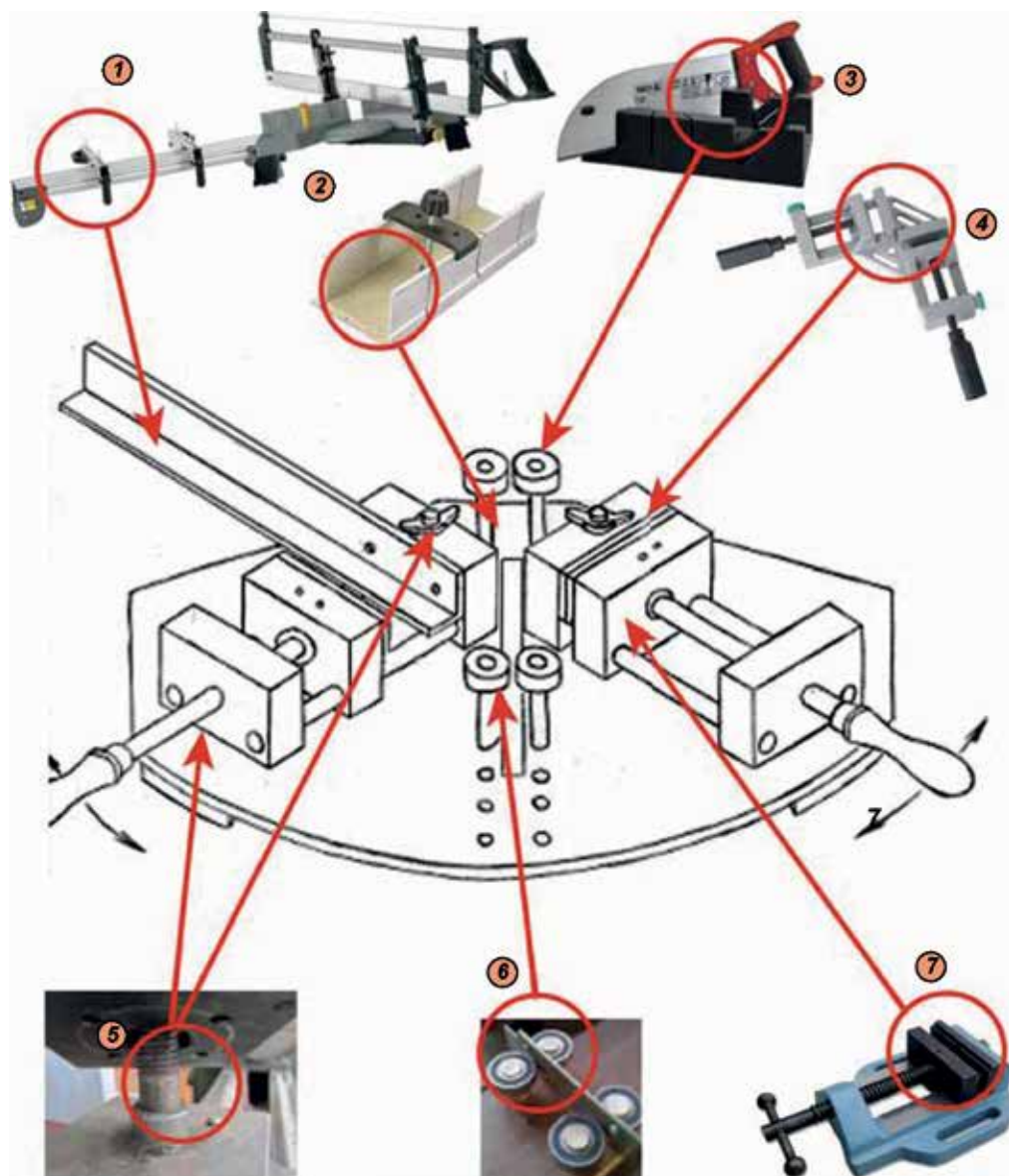
A szerkezet iránt támasztott követelmények	Termék, amelyben a követelmény megvalósul
Funkcionalitás	5. és 6. mintadarab
Több művelet végrehajtása	6. mintadarab
Kopásállóság	5. mintadarab
Egyszerűség	1. mintadarab
Ergonómia	5. és 6. mintadarab
Önköltség	1. mintadarab

Ezután a *konstruktori* fázis következik, amely során elkészítik a termék ajánlott változatának *vázlatát*, kompozíciós és funkcionális elemzést készítenek, majd mindezek alapján kiválasztják a termék optimális formáját vagy szerkezetét.

Az eszköz szerkezete néhány vázlatának elkészítése és azok elemzése után, figyelembe véve annak funkcionalitását, valamint az iskolai műhelyben történő elkészítés lehetőségét, azt a változatot választják ki, amely lehetőséget nyújt a munka elején meghatározott technológiai műveletek elvégzésére. A mi esetünkben a munkadarab rögzítésének lehetősége forgatható satuban, majd megfelelő szögben történő fűrészelése (145. d ábra).



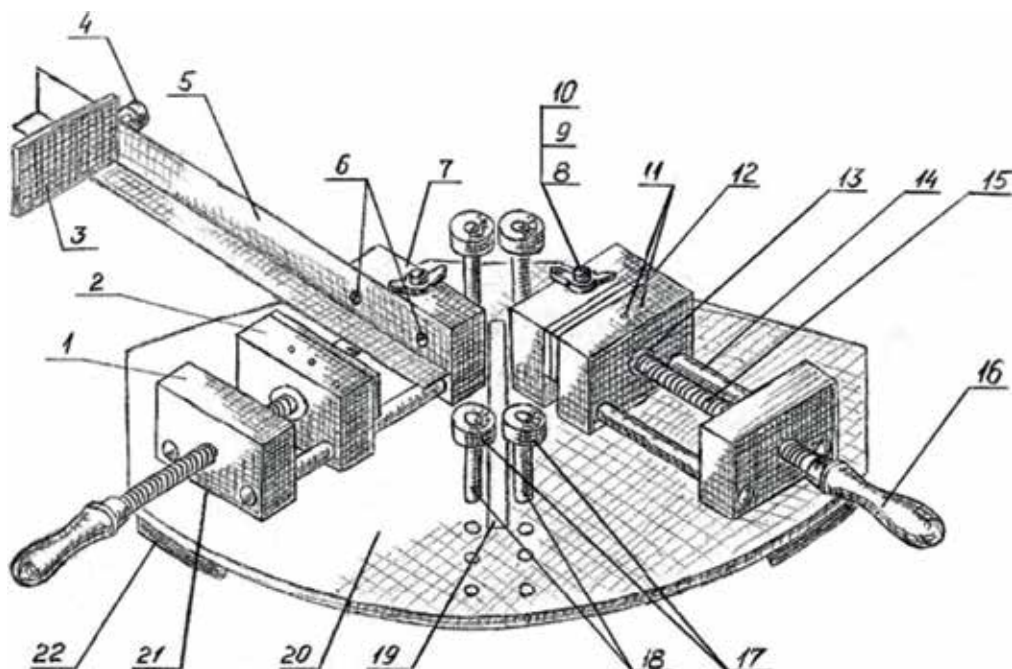
145. ábra. Ajánlott szerkezetek vázlatai



146. ábra. Gérvágó alternatív modellje

Analóg termékek érdekes ötletei segítségével elkészíthető a gérvágó alternatív változata is (146. ábra).

A projekt gyakorlati megvalósításához ki kell választani a megfelelő szerkezeti anyagot, szerszámot, berendezést, meghatározni a termék elemeinek megmunkálási technológiáját, rögzítések módját, a végtermék kidolgozását. Ebben a fázisban a kiválasztott vázlat alapján elkészítik a műszaki vagy technikai rajzot, amelynek alapján legyártják a tervezett terméket (147. ábra). Az összes szükséges adatot specifikációnak nevezett speciális táblázatba írják be.



147. ábra. Satu technikai rajza

A *specifikáció* – technikai dokumentum, amelyben feltüntetik a termék elemeinek, részeinek és csomópontjainak megnevezését, mennyiségét, anyagát, a munkához szükséges szerszámokat, berendezéseket (5. táblázat).

5. táblázat. Gérvágó elkészítésének specifikációja

Elem sorszáma	Elem neve	Anyaga	Mennyisége	Előállításhoz szükséges szerszámok és berendezések	Kidolgozás típusa
1	Satu rögzített pofája	Acél	2	Fémipari munkapad, satu, vonalzó, derékszögvonalzó, karcolótű, pontozó, nagyoló és finomreszelő, fúrógép, Ø3,3, Ø6,7, 8 mm átmérőjű fúrószárak	Csiszolás, festés
2	Satu mozgó pofája	Acél	2	Fémipari munkapad, satu, vonalzó, derékszögvonalzó, karcolótű, pontozó, nagyoló és finomreszelő, fúrógép, Ø3,3, Ø4, Ø10,5, Ø20 mm átmérőjű fúrószárak	Csiszolás, festés

Elem sorszáma	Elem neve	Anyaga	Mennyisége	Előállításhoz szükséges szerszámok és berendezések	Kidolgozás típusa
3	Ütköző	Furnér	1	Vonalzó, derékszögvonalzó, ceruza, pontozó, kalapács, vasfűrész, fűrógép, Ø3,3 mm átmérőjű fűrészár, M4 menetfűrő	Csiszolás
4	Rögzítőcsavar	Acél, műanyag	1	–	–
5	Szögvas	Dúralumínium	1	–	–
6	Csavar M4×15	Acél	10	–	–
7	Satu rögzített pofája	Acél	2	Fémipari munkapad, satu, vonalzó, derékszögvonalzó, karcolótű, pontozó, nagyoló és finomreszelő, fűrógép, Ø8, Ø8,4 mm átmérőjű fűrészárak	Csiszolás, festés
8	Csavar M8×70	Acél	2	–	–
9	Alátét	Acél	2	Fémipari munkapad, pontozó, kalapács, lakatoskörző, véső, satu, reszelő, fűrógép, Ø8 mm átmérőjű fűrészár, kézi szorító	Csiszolás
10	Szárnyas anyacsavar	Acél	2	Fémipari munkapad, pontozó, kalapács, lakatoskörző, véső, vasfűrész, satu, reszelő, fűrógép, Ø6,7 mm átmérőjű fűrészár, kézi szorító, Ø8 mm átmérőjű menetfűrő	Csiszolás
11	Tű	Huzal, d4 mm	4	Fémipari munkapad, satu, vasfűrész, reszelő	–
12	Pofavédő	Hárs	4	Faipari munkapad, vonalzó, derékszögvonalzó, ceruza, fűrész, gyalu, 4 mm átmérőjű fűrészár, fűrógép, furatmélyítő	Csiszolás



Elem sorszáma	Elem neve	Anyaga	Meny-nyisége	Előállításához szükséges szerszámok és berendezések	Kidolgozás típusa
13	Persely	Acél	2	TV-6; SC-I; különböző vágókések; fúrótokmány; Ø8,4 mm átmérőjű fúrószár, M10 menetfúró;	–
14	Vezető	Acél	4	TV-6; SC-I; különböző vágókések; menetvágó; menetvágószár	Csiszolás
15	Menetes tengely M10	Acél	2	–	–
16	Fogantyú	Dió	2	SzTD-120M; SC-I; min-tavésők; vasfűrész; fúrógép, Ø8 mm átmérőjű fúrószár	Csiszolás, lakkozás
17	Csapágó	Acél	8	–	–
18	Tengely	Acél	4	TV-6; SC-I; vágókések; M6 menetvágó; menetvágószár	Csiszolás
19	Alátét	Furnér	1	Derékszögvonalzó, vonalzó, ceruza; fűrész	Csiszolás
20	Alap	Acél	1	Fémipari munkapad lemezzel, satu; vonalzó, derékszögvonalzó, szögmérő, pontozó, karcolótű; véső, kalapács; vasfűrész; reszelők; fúrógép, Ø4, Ø5, Ø8 mm átmérőjű fúrószárak	Csiszolás, festés
21	Rögzítő	Huzal, d4 mm	2	Fémipari munkapad, satu, vasfűrész, reszelő, csavarkulcs, M4 menetvágó	–
22	Láb	Gumi	2	Kés, csiszolópapír	–

Szükség esetén technológiai lapot állítanak össze. Elvégzik a termék gazdasági és környezetvédelmi vizsgálatát.

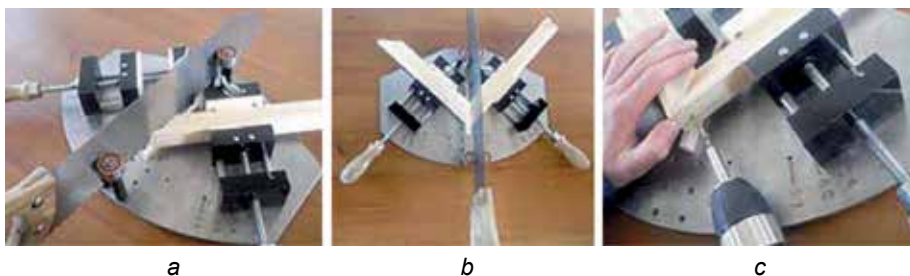
A tervezés technológiai fázisa a munkahely helyes megszervezéséből, a termék elkészítéséhez szükséges technológiai műveletek elvégzéséből (148. ábra),

a technológiai és munkafegyelem, valamint a munkavégzés kultúrájának betartásából, valamint önellenőrzésből és a végtermék minőségének az értékeléséből áll.



148. ábra. Technológiai műveletek végrehajtása

A *befejező fázisban* történik a termék bemutatása. Elmagyarázzák szerkezetének célszerűségét, működési elvét, gazdasági és környezetvédelmi hatékonyságát, elvégzik a termék tesztelését, majd végső ellenőrzését (149. ábra). Ha tesztelés közben hibát vagy hiányosságot fedeznek fel, azt azonnal kijavítják.



149. ábra. Eszköz bemutatása munka közben: a – sarkok bevágása; b – sarkok összeillesztése; c – szerkezeti elemek összeszerelése

11. SZ. GYAKORLATI MUNKA

Turisztikai mini-kályhák tervezése

Berendezések és anyagok: analóg modellek (termékek vagy azok ábrázolásai), füzet, toll, ceruza.

A munka menete

1. Figyelmesen vizsgál meg a tanár által ajánlott analóg modellt (terméket vagy a 150. ábrán látható képet)! Válassz ki 3 analóg modellt!
2. Határozd meg a termék iránt támasztott technikai követelményeket, majd írd be azokat táblázatba!

Tervezési követelmények	A követelmény megléte a mintadarabokban		
	1. mintadarab	2. mintadarab	3. mintadarab
Összesen			



150. ábra. Ajánlott tervezési mintapéldányok. Turista minifűzők

3. Határozd meg az analóg termékek megfelelését a követelményeknek (tegyél + vagy – jelet)!
4. Mindegyik analóg termék esetében határozd meg a pozitív tulajdonságok összegét, majd írd be az Összesen sorba!
5. Válaszd ki a legtöbb pontot szerzett terméket!
6. Készítsd el a saját terméked tervét! Készíts vázlatrajzot!
7. Határozd meg és válaszd ki a szükséges anyagokat!
8. Végezd el a tervezés technológiai fázisát!
9. Mutasd be a termék általad kidolgozott változatát!



Tervezés, szerkezet, analóg termék, ötletbank, vázlat, technikai követelmény.



Ötletbank – közös témájú, illetve feladatú ábrázolások gyűjteménye.
Analóg termék – olyan hasonló rendeltetésű termék, amely alapján elkészítik a saját szerkezetű terméket.
Ötlet – valami iránt kifejezett elgondolás, meggyőződés.
Vázlat – termék leendő lehetséges elemeinek grafikus ábrázolása.



1. Mi a terv?
2. Milyen fázisokból áll a tervekészítés?
3. Miért használnak analóg termékeket a tervezés során?
4. Hogyan jön létre ötletbank?



Tesztfeladatok



1. A formatervezésben a forma kialakításának milyen módszerét nevezik kombinatorikának?

- A térbeli változtatások keresése termékek tervezése során
- B szerkezeti változtatások keresése termékek tervezése során
- C funkcionális változások keresése termékek tervezése során
- D az összes felsorolt módszert
- E nincs helyes válasz

2. Milyen módszereket alkalmaznak a termékek kombinatorika segítségével történő tervezése során?

- A termék szerkezeti elemeinek áthelyezése
- B termék egyes szerkezeti elemeinek behelyezése, illetve bevágása
- C termék szerkezeti elemeinek csoportosítása
- D termék egyes szerkezeti elemeinek elforgatása illetve áthelyezése
- E mindegyik említett módszert

3. Az ábrázolt bútorok tervezése során milyen módszereket alkalmaztak?



- A analógia
- B tárgyak egyes vonásainak, tulajdonságainak, részeinek egyesítése az új objektumban
- C formatervezés
- D ritmus
- E arány

4. fejezet

Háztartási tevékenységek technológiája



A fejezet tananyagának elsajátítása során megismerkedsz a háztartási tevékenységek technológiáival.

Sok érdekeset tudhatsz meg:

- ruhák és lábbelik fajtáiról;
- különböző országokból származó ruha és lábbeli méretének meghatározásáról;
- ruházat és lábbeli próbájának, méret saját részre történő helyes megválasztásának sajátosságairól;
- ruházattal és lábbelikkal szemben támasztott esztétikai követelményekről;
- ruházat és lábbeli helyes ápolásáról;
- ruházat és lábbeli ápoló szerekről, azok helyes használatáról;
- higiéniai-egészségügyi követelmények betartásáról ruházat és lábbeli próbája, használata és tárolása során.

Megtanulod:

- meghatározni a különböző országokból származó ruházat és lábbeli méretét;
- saját testalkatodhoz kiválasztani és meghatározni a ruházat és lábbeli méretét;
- ruházat és lábbeli vásárlása során betartani a hozzájuk fűzött esztétikai követelményeket;
- betartani a higiéniai-egészségügyi követelményeket ruházat és lábbeli próbája, használata és tárolása során;
- alkalmazni és tárolni a ruházat és lábbeli ápolására szolgáló szereket.

16. §. RUHATÁR FRISSÍTÉSE. STÍLUSOK A RUHÁZATBAN. SAJÁT STÍLUS KIVÁLASZTÁSA



1. Aktuális számokra a „divatosan öltözködni” fogalom?
2. Honnan értesülsz róla, hogy milyen ruhák divatosak napjainkban?
3. Gyakran újítod fel ruhatáradat?

Egyikünk számára sem közömbös saját külső megjelenésünk. Mindig szépek és vonzók szeretnénk lenni, ezért a külső megjelenés az első információ, amelyet magunkról közlünk a környezetünkkel. Az önbecsülés fő forrása az önbizalom, az egyéniségetekbe vetett hitetek. Ne feledjétek a mondást: „A ruha alapján fogadnak, az ész alapján búcsúztatnak”. Az ember külső megjelenését, gondolkodását sokban belső világa, egyénisége határozza meg.

Egyéniség – a személyiség legfőbb gazdagsága.

Az öltözködés, hajviselet, sőt az életmód is az ember egyéniségének és kultúrájának legfőbb kifejezése volt és marad. Minél jobban megfelelnek az etikett szabályainak, annál célszerűbbek és jobbak. Az ízlésesen kiválasztott, és természetesen tisztán tartott ruha, az embert magabiztossá, összeszedetté, energikussá teszi. Nincs szükség nagy ruhatárra ahhoz, hogy szépen öltözködjünk. Ezt a *divat* és az *ízlés* határozza meg. Már elődeink is hangoztatták: „Legyél elegáns, de nem hivalkodó!”.

A divat – ruházat és a háztartás külső formáiban megjelenő ízlések rövid idejű tervezése a társadalomban. Az ember külső megjelenésének természeteséget és tiszteletet kölcsönöz, mértéktartásra, a kor, ízlés és életkor sajátosságainak figyelembe vételére kötelez. A férfi és női divatban a fő irányvonal egyaránt a személyiség tisztaságát és egyéniségét kihangsúlyozó öltözködési stílus kialakítása.

Stílus – meghatározott népre jellemző különböző külső jelek (arcvonás, háztartás sajátossága, ruházat, lábbeli művészi tervezése és kialakítása) összessége. Az egyes ruházat stílusa évszázadok során alakul ki, ezért abban a nemzet történelme, értékei, ideáljai, kultúrája, szokásai, tradíciói köszönnek vissza. Az emberi lélek részeként a stílus nagy történelmi és kulturális értékkel rendelkezik. Az ukrán népviselet tervezési jellegzetességei szintén hosszú évszázadokon át alakultak ki.

Az ukrán férfi népviselet alapját a kender- vagy lenvászonból varrt ing, valamint gyapjúból, illetve posztóból készült *nadrág* alkotja (151. ábra).

A testre felöltött ing gyakran felsőruhazatként is szolgál. Az ukrán ing jellegzetessége a hímzéssel díszített középső kivágás.

A *férfinadrágot* a testre zsinórral vagy derékszíjjal rögzítették. Az ukrán nadrágokat, különösen a kozák buggyos nadrágokat – sarovarikat – nagy szélességük jellemezte. Az ukrán huculok a vörös posztónadrágjuk alsó részének belsejét élénksárga és zöld gyapjúcérnával készített hímzés díszítették. A nadrágot mindig feltűrve viselték.



151. ábra. Ukrán női és férfi viselet stílusai



152. ábra. Ukrán gyermekviselet

Az ukrán női ruházat alapja a *női ing – blúz*. A férfiakénál hosszabb és két részből áll, az alsó része durvább anyagból készül, mint a felső. Az ukrán hegy-lakók, a bojkók és lemók inge szintén kétrészes, amit külön öltöttek magukra. Létezik az ukránok egy részből álló inge is, amely a nők körében ünnepi viseletnek számít. Az ukrán női blúzokat az azt díszítő ornamentika emeli ki. Az ing szegélyét és dekoltázsát hímzéssel díszítették, hogy az a felső ruházat alól is látható legyen. Hasonlóképpen díszítették az ingujjat, főleg a váll magasságában, ahol a betét általában négyszögletű, hímzett anyagból készül. Az ing ujjja a csuklónál mandzsettával végződik. Ukrajna különböző régióinak népviseletei alakjukban, szabásukban, összeállításukban és díszítésükben is eltérnek egymástól.

Hasonló stílusú a gyerek népviselet is (152. ábra).

Az *ukrán népviselet* a nemzeti öntudatot, az etnikai azonosulást fejezi ki, és ezzel egyetemben a történelmi kialakulás, a személyes és társadalmi öntudat hatalmas eszköze. A ruházat hangsúlyozza az ember jellemét, etnikumhoz tartozását, létrehozza művészi ábrázolását, esztétikai ideált testesít meg.

Napjainkban négyféle alapstílust különböztetnek meg: klasszikus, sportos, romantikus, egzotikus. Ezek mindegyike külön-külön saját irányzatokkal is rendelkezik.

A *klasszikus stílus* (153. ábra) mellőzi a nem funkcionális elemeket, főleg díszítéseket, élénk színeket. A divatváltozás ebben a stílusban főként a szövetek és színek cseréjében, kis részben a megszokott modellek tökéletesítésében nyilvánul meg.

A klasszikus stílusú ruházat egyesíti magában a divatvilágban eddig kitálat összes szépséget.

Szigorúság, visszafogottság és elegancia – a stílus alapszabályai. Klasszikus viseletben lehetnek iskolába, színekkel kibővítve pedig – színházba vagy születésnapra.

Bármely korosztály esetében népszerű a kényelmes *sportos stílus* (154. ábra). Eleinte ez a profi sportruházat alapjára, az úgynevezett egyenruhára épült, később önálló stílussá alakult, amit ma is használunk. Választéka magában foglalja az informális ruházat minden fajtáját: mindenféle dzsekit, farmert,



153. ábra. Klasszikus stílus

ellenzős sapkát, különféle anyagból és színből varrt nadrágot, és ezek számtalan, első látásra elképzelhetetlen párosítású változatát. Erre a stílusra jellemző a kötőelemek sokaságának felhasználása: gombok, horgok, patentos gombok, fényes kiegészítők. Ezt a stílust különféle alkalmakkor használják.

Például farmerben nemcsak edzésre lehet járni, hanem sétálhatunk az erdőben is, és közben nem kell félnünk attól, hogy beszennyezzük vagy összegyűrjük. A sportos stílusú öltözködés nagyon kényelmes, elvégre nem akadályoz a mozgásban. A te ruhatáradban is ott van a helye. Viszont ünnepek és emléknapok esetében ajánlatos a klasszikus öltözködés viselete.



154. ábra. Sportos stílus



155. ábra. Romantikus stílus

A *romantikus stílus* (155. ábra) jellemzője a finomság, és kiemeli a fiatal romantikus természetét. Természetesen ilyen öltözékekben nem járnak iskolába vagy kirándulni, hiszen nem tartozik a mindennapi viselethez.

Viszont az *egzotikus stílusban* nagyon kényelmesen érzed majd magad tavasszal és nyáron: élénk, virágos sortok, ingek, pólók és atlétatrikók pótolhatatlanok az évnek ebben a szakában (156. ábra).



156. ábra. Egzotikus stílus

A serdülők divatjában, öltözködési módjában megjelenik néhány, érdeklődésüktől és prioritásuktól (*szubkultúrájuktól*) függő nem szabványos stílus.

Az utcán sétálva, közlekedési eszközön utazva vagy egyszerűen csak a tévét nézve sokszor láthatunk másoktól eltérő embereket. Valakinek a fején irokéz haj van, valakit talpig vas borít, valaki pedig fekete bőrruhába öltözve száguld el melletted motorbiciklijével. Leggyakrabban ők a mai szubkultúra képviselői, bizonyos kultúrák követői. A konkrét szubkultúra követői nagyjából egyformán néznek ki, nekik saját divatjuk van. Ez lehet gót stílus, emo, hippy, punk, rap (157. ábra). Az egy szubkultúrához tartozó lányokat és fiúkat sajátos stílusuk különbözteti meg, ruházatukat leggyakrabban szaküzletekben vásárolják vagy rendelésre varratják.



157. ábra. Nem szabványos ruhestílusok: a – rap; b – gót; c – emo

Nagyon sok fiú kedveli a *rap stílust* (157. a ábra). Viseletük a bő farmer, amely majdnem földig ér, amit egyedi övekkel, fényes pólókkal és baseball sapkával egészítenek ki.

A *gót stílus* (157. b ábra) kötelező feltétele a fekete színű ruha. Akinek ez a szín nem tetszik, az sötétmálna vagy lila színt visel. Napjainkban a gótok leginkább bőrből készült termékeket, bársonyból vagy selyemből varrt ruhadarabokat viselnek. Odaillő ezen kívül a csipke, lurex (elasztikus fényes ruha), organza, taft.

A lábbelinek masszívnak, vastag talpúnak kell lennie. Színe kizárólag sötét. A lányok vastag, széles sarkú cipőt viselhetnek.

Az *emo stílus* (157. c ábra) előírja a fekete-rózsaszínű, nagyszámú, jellegzetes szimbólummal díszített ruha viseletét. A hagyományos emo frizura az orr végéig leérő, az egyik szemet eltakaró, ferde, tépett hajtincs, hátulról pedig minden oldalra szétágazó rövid haj.

A stílusok helyes kiválasztásánál a ruházatnak mindig a rendeltetésének és a korodnak kell megfelelnie. Ha szépen, de nem vakmerően akarsz kinézni, akkor természetesen mindenben, így a ruházatodban is mértékletességet kell tartanod. A ruhának ki kell hangsúlyoznia az ember természetét, belső világát. Különböző szituációkban, például erdei kiránduláson, kávézóban, üzleti tárgyaláson, munkába vagy iskolába menet különböző ruhákat kell viselnünk. Ebből a célból vezették be a dresszkód fogalmát. A szó az angol *dress-code* szóból származik, ami „öltözködési kódex”-et jelent (*dress* – öltözködés, *code* – szabály, kódex).

Ha az iskolában, gimnáziumodban, főiskoládon kötelező az egyenruha viselete, akkor tudd, hogy ez az öltözködés *dresszkód*.



Divat, stílus, szubkultúra, dresszkód.



Dresszkód – öltözködési előírás különböző rendezvényeken, intézményekben, eseményeken.

Szubkultúra – a társadalmi kultúra azon része, amelyet sajátos viselkedési formája különböztet meg, valamint az azt ápoló szociális csoport.



1. Mi a stílus? Kiválasztottad a saját stílusodat?
2. Mik a sajátosságai a sportos stílusnak?
3. Mi a szubkultúra?
4. Betartod a dresszkódot, amikor különböző rendezvényeken veszel részt?

17. §. SERDÜLŐK ÉS IFJAK RUHÁZATÁNAK FAJTÁI



1. Milyen öltözetet részesítesz előnyben?
2. Emlékezz vissza, miben nyilvánul meg a divat és a stílus lényege?
3. Viselsz-e olyan ruhát, amely már kiment a divatból?

Minden ember életének legcsodálatosabb korszaka a *serdülőkor*. Ez a 13–19 év közötti életkor, a gyerek- és felnőttkor átmeneti időszaka. A serdülőkorú fiatalokat *tinédzsereknek*, *tizenéveseknek* nevezik. Ebben az életkorban a személyiség az *önkifejezésre*, azaz a saját „Én”, saját egyéniség, saját követelmény, kívánság, preferenciák, hangulat, meggyőződés kitárására törekszik. A serdülők szívesen kommunikálnak egymással, szeretnek vezéregyéniségek lenni a tanulásban, sportban, magaviseletben, experimentális sportokkal foglalkozni, táncolni, kikérni a barátok és felnőttek véleményét saját tetteikről és viselkedésükről. Ebben a korban egyszerre érzik magukat gyerekek és felnőttnek, törekszenek arra, hogy okosak, szépek, divatosak, egészségesek legyenek.

Az önkifejezés egyik összetevője ebben a korban a saját ruhatár összeállítása (158. ábra).

Milyen viseletet kell előnyben részesíteni? Mit kell figyelembe venni annak kiválasztáskor? Elsősorban a ruhadarab anyagának minőségére és színére kell figyelmet fordítani. Minden ruhadarabnak kiváló minőségűnek, kényelmesnek, az évszaknak megfelelőnek kell lennie. Ezenkívül figyelembe kell venni az ár-minőség arányát is. Elvégre, ha megvásárolunk egy drága, de kényelmetlen vagy nem megfelelő színű ruhadarabot, ami nem tetszik nekünk vagy nem felel meg az évszaknak, az végső soron nem okoz örömet a viselőjének és kidobott pénz lesz a családi kasszából.

A ruházatnál kezdődik az első benyomás kialakulása, még ha egy idő után el is felejtettük, hogy mit viselt az ember.

Számodra már ismeretes, hogy a ruházat modellben, stílusban és irányzatban is eltér egymástól. *Évszaktól függően a serdülők ruházata lehet tavaszi,*



158. ábra. Mai serdülő ruházat

ősz, nyári és téli. Rendeltetésének megfelelően ünnepi, mindennapi, otthoni, vízparti, munkás. Az öltözködés művészete mindenekelőtt a rendeltetésnek megfelelő ruházat kiválasztásában rejlik.

Számodra már ismeretes, hogy a *sportos* stílus előírja a bő farmer viseletét, mely sok zsebbel és olyan díszítő elemekkel van ellátva, mint például csíkok, szegecsek, koptatások, feliratok. Gyakran a sportos stílust élénk tolsztovkával, minőségi divatos tornacipővel és napellenzős sapkával egészítik ki. Legnépszerűbbek az Adidas, a Superstar, Tribal, Reebok, Nike, Puma márkájú termékek.

A sportos stílushoz hasonlóan, a *rap stílus* kelléke a póló, olimpijka, atléta, kapucnis pulóver és tolsztovka, ami sötét, vagy szürke, esetleg színes anyagból készül, és anyagától függően bármely évszakban viselhető.

A rapperek szívesen hordanak nagyon széles sportnadrágot is, valamint kedvelik az erősen leeresztett derekú farmer csőnadrágot, amelyből kilátszik a fehérnemű egy része (159. ábra). Az ilyen öltözet kedvelői sokban ellentmondanak a társadalmi normáknak. Gondolkozz el rajta, megéri-e neked ilyen ruhát választanod!



159. ábra. Rapper öltözkék

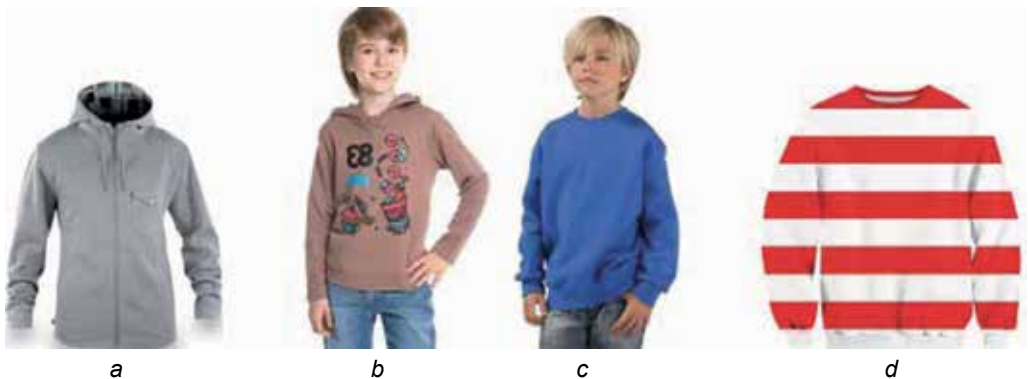


160. ábra. Elegáns klasszikus felső ruházat

A *klasszikus stílus* hosszú vagy rövid ujjú ing, vékony nyakkendő, stílusos csokornyakkendő, zakó, cipő viseletét írja elő. Eredeti lehet a klasszikus és sportos elemek vegyítése (160. a ábra). Például az inghez és a zakóhoz farmert vesznek fel vagy a zakót a sportos tolsztovka kapucnijával egészítik ki, a lábra sportcipőt húznak. Hűvösebb időben célszerű a ruhatárat kötött pulóverrel egészíteni.

Felsőruházat kiválasztásakor a serdülők a rövid tollkabátot vagy közepes hosszúságú dzsekit részesítik előnyben (160. b ábra). Ezek kényelmes viseletek, megőrzik a meleget, kizárják a nedvességet és havat, természetes anyagból készülnek, praktikusak és strapabírók. Olyan anyagokból állítják elő őket, amelyek sem a nedvességet, sem a hideg szelet nem eresztik át. Ezenkívül fontos, hogy a termék könnyű legyen. Minden időben legpraktikusabb a kétoldalas *transzformer kabát*.

A tavaszi-őszi ruhák közül a fiúk a sportos stílust kedvelik. Ez lehet kapucnis pulóver, kényelmes tolsztovka, sweet anyagból készült pulóver, dzsemper (161. ábra).



161. ábra. Tavaszi-őszi sportos stílusú öltözkék: *a* – kapucnis pulóver; *b* – tolsztovka; *c* – sweet anyagból készült pulóver; *d* – dzsemper



162. ábra. Nadrágok: *a* – slacks; *b* – sport; *c* – cargo; *d* – farmer

Tolsztovka – vastag kötött blúz, amit fehérműre vesznek fel. Rendeltetése – a meleg megőrzése.

Sweet anyagból készült pulóver – ez a kardigán és az ing között található ruhadarab. Kinézetre egy könnyű, kapucni és cipzár nélküli tolsztovkára emlékeztet. Farmerral, leggingsszel, bőr- vagy sportnadrággal viselik.

Kapucnis pulóver – puha pamut kardigán kapucnival. Jellemző kiegészítői: előlről nagy zsebek és a kapucni behúzására szolgáló zsinór, a dzsekikhez hasonlóan közepén lehet rajta cipzár.

A sportos stílus sajátossága a *slacks*, *cargo*, *sportos orkánnadrág* vagy *farmer* (162. ábra).

Slacks – puha pamutból készült bő nadrág. *Cargo* – nagyméretű nadrág redőkkel a derekán, rávarrt zsebekkel.

A serdülők kedvenc ruhadarabja a *farmer*.

A stílusnak, divatnak, egyéni sajátosságoknak, preferenciáknak, évszaknak megfelelő saját használatra szánt ruhák kiválasztásánál egy általános szabályt mindig be kell tartani: *a ruhának mindig kényelmesnek és praktikusnak kell lennie.*

Tudj meg többet!



A farmer története akkor kezdődött, amikor a 24 éves bajorországi emigráns, Levi Strauss San-Franciscóban (Kalifornia, USA) megalapította a bányászok és aranyásók számára nadrágot készítő műhelyét. Az első farmernadrágot Levi Strauss 1853-ban varrta, miután az egyik aranyásó elpanaszolta neki, hogy aranyat sokkal könnyebb találni, mint egy strapabíró és kényelmes nadrágot. Kezslábasra emlékeztetett, amelyet barna sátoranyagból varrtak.

Az a legenda járja, hogy 1867-ben az a hajó, amely Levi Strauss számára a szövetet szállította, viharba került. A kék „indigót” tartalmazó hordók megsérültek és szétfolyt tartalmuk átitatott néhány tekerics szövetet. Viszont a vállalkozó nem dobta ki a tönkrement anyagot, hanem nadrágot varrt belőle, amit pillanatok alatt szétkapkodtak. A leendő farmerok így kapták meg híres kék színüket.



Tinédzser, slacks, tolsztovka, kapucnis pulóver, cargo, sweet pulóver



Dzsemper – cipzár és gombolás nélküli kötött ruhadarab, melyet fejen keresztül vesznek fel.

Sweet anyagból készült pulóver – kötött sportos tolsztovka, vagy pamut pulóver.

Slacks – puha pamutból készült bő nadrág.

Tinédzser – 13 és 19 év közötti serdülő.

Tolsztovka – lenge, hosszított pulóver, nadrágon kívül viselve. Férfi ingre emlékeztet, alkalmanként övvel is hordható.

Kapucnis pulóver (hoodi) – cipzáras puha kötött pamut kardigán.



1. Ruhaválasztáskor milyen fő követelményeket kell betartani?
2. Helyes-e az állítás: „A ruha kényelme az árában nyilvánul meg”? Magyarázd meg az érvelést!
3. Mi a stílus?
4. Mik a tinédzser ruházat sajátosságai?

18. §. A RUHÁZATTAL SZEMBEN TÁMASZTOTT EGÉSZSÉGÜGYI ÉS HIGIÉNIAI KÖVETELMÉNYEK. A RUHÁZAT ÁPOLÁSA



1. Melyik ruházatot részesíted előnyben?
2. Ruhaválasztáskor figyelembe veszed szüleid véleményét?
3. Miben nyilvánul meg a ruházat ápolása?

Egészséged erősítése és fizikai fejlődésed javítása érdekében fontos betartani a ruházattal szembeni egészségügyi és higiéniai követelményeket. Számodra már ismert, hogy a ruházat a külső környezet káros hatásaitól nyújt védelmet az ember az számára, megóvjaa a bőrfelületet a mechanikai sérülésektől és szennyeződéstől. Divatos, márkás ruhákat vásárolva kevesen gondolkodnak el azon, hogy hasznosak és kényelmesek-e azok. Az öltözék egyik legfontosabb tulajdonsága a légáteresztő képessége, amely biztosítja a ruha alatti, közvetlenül a testtel érintkező levegő mozgását és a ruha szellőzését is. A szövet átnedvesedése károsítja a bőr kiválasztó funkcióit, és gátolja a nedvesség párolgását annak felszínéről.

Ezenkívül a szövet esztétikai funkciót is ellát, s ezért meg kell felelnie a test és egyes részei formájának. A ruházatnak könnyűnek, rugalmasnak és puhának kell lennie. Kiválasztásakor figyelembe kell venni a helyi időjárási sajátosságokat, évszakot, az ember szokását és szakmáját. A ruházatnak meg kell védenie az ember testét a szennyeződéstől, de közben tisztának kell maradnia.

Ezért a ruha kiválasztásánál figyelembe kell venni, hogy a *szűk öltözék* gátolja a szervezet normális életfunkcióit: nehezíti a légzést, emésztést, vérkering-

gést, gátolhatja a fiatalkori helyes testtartás kialakulását, amikor a csontozat leginkább érzékeny a mechanikai hatásokra. A test jelentős részén elszorított erek nagyobb terhelést jelentenek a szívnek.

Fehérnemű – közvetlenül a bőrfelülettel (testtel) érintkező ruhadarab. Ez az ing és hálóing, alsónemű, atléta, zokni (163. ábra). Az ilyen ruhadarabnak elő kell segítenie az anyagcsere során keletkezett termék (gáz, pára, nedvesség, zsír) távozását.



163. ábra. Serdülő fehérnemű

Fehérneműt kötött szerkezetű, puha vékony anyagból kell készíteni, ami biztosítja a légáteresztést, páraáteresztést, nedvszívást, nedvességtartalmat. Ilyen tulajdonsággal rendelkezik a gyapjú-, pamut-, len- és selyemszövet. Szintetikus anyagból készült alsóneműt gyerekeknek nem ajánlatos viselniük, főképp azoknak nem, akik bőr- és allergiás betegségben szenvednek.

Fontos, hogy a fehérnemű tiszta, vasalt, méretre szabott legyen. A szennyes fehérnemű nem tarja megfelelően tisztán a gyerek bőrét.

Jegyezd meg! A fehérneműt és zoknit a serdülőknek minden nap cserélniük kell.

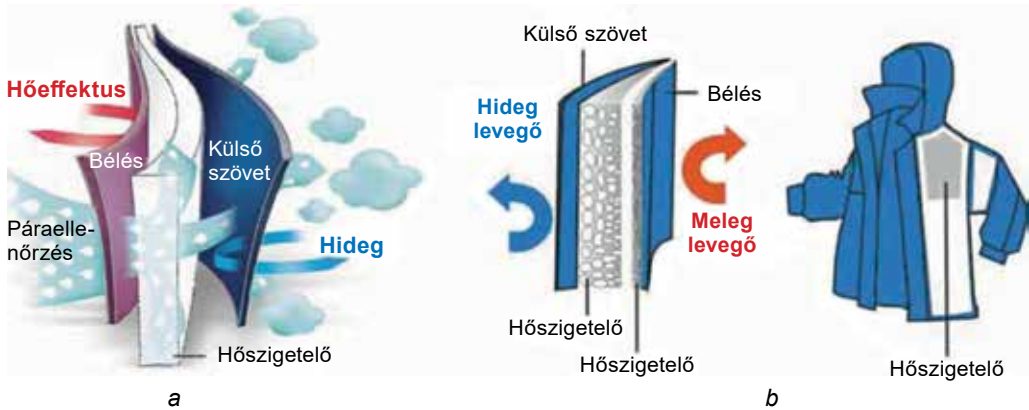
Az időjárásnak megfelelően nyáron egy- vagy kétrétegű ruhát ajánlatos viselni. Az első réteg – fehérnemű (ing, atléta, alsónemű). Második réteg – ing, póló, rövidnadrág, térdnadrág.

Jegyezd meg! A nyári ruházatnak világosnak kell lennie, hogy jobban visszaverje a nap káros sugarait, és megelőzze a test felhevülését.

Szobaruhát évszaknak és a szobahőmérsékletnek megfelelően kell választani. Az őszi-tavaszi időszakban hidegebb időben olyan ruhát kell viselni, amelyik séta közben biztosítja a normális hőcserét és a cipzáron, gomblyukakon, gallér mellett nem engedi be a hideg levegőt.

A meleg felsőruházat fő funkciója – a hőszigetelés, valamint a nedvességtől és szélről való védelem, és három rétegből kell állnia. A felső, fedőréteg alacsony légáteresztő, páraáteresztő, nedvszívó, nedvességtartó mutatóval rendelkező szövetből készül, ami megakadályozza a ruha átnedvesedését a hőtől és esőtől, fokozva ezzel annak hővédő tulajdonságait.

A második – hővédő – rétegnek sokpórusos szerkezetű, levegőt tartalmazó, természetes, mesterséges és szintetikus rostanyagból készült anyagokból kell állnia (vatta, vatin, vatelin, vlies vatta) (164. a ábra). Viszont az ilyen szigetelés nem praktikus: ezek már az első mosás alkalmával deformálódnak. Ezenkívül ez az öltözködés eléggé nehéz és kényelmetlen. A textil technológiák mai fejlettsége olyan felsőruházati szigetelőanyagok előállítását teszi lehetővé (valterm, tinsuleyt, faybertek), amelyek a régebbiekhez képest számos előnyös tulajdonsággal rendelkeznek.



164. ábra. A felsőruházat szigetelésének sémája:
a – vlies vatta szigetelőanyag; b – valterm hőszigetelő

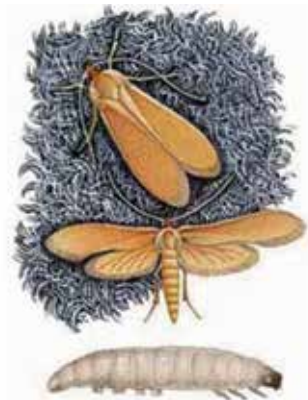
Az ilyen szigetelőanyagokban hatalmas számú, belsejében légbuborékot tartalmazó mikroszkopikus üreg van (164. b ábra). Így az ember teste körül egyfajta légpárna keletkezik, amely megőrzi a meleget és csökkenti a termék súlyát. A belső réteg a bélés.

A ruházatot hozzáértően kell ápolni. Az olyan tulajdonságok, mint a precíz-ség, tisztaság, kötelezőek az olyan ember számára, aki jólöltözöttségre törekszik. Nem szabad vasalat-lan és foltos inget és öltönyt viselni. Még a leg-divatosabb inget sem szabad felvenni, ha gallérja és mandzsettája elvesztette frissességét, gyűrött és piszkos. Gondosan kell ügyelni a gombokra, hogy azok erősen és precízen legyenek felvarrva.

A kötöttárut a ruhásszekrény polcain vagy fi-ókjaiban, szépen összehajtva tárolják. Az ilyen ru-haneműt tilos vállfára akasztani, mert könnyen megnyúlhat a ruhadarab ujjá. Nadrágok számára speciális vállfa szükséges.

Előfordul, hogy lakásunkban apró lepkék jelen-nek meg – szárnyuk felülről arany színű, alul boly-hos. Bár még nem tesznek kárt a ruháidban, de ez már egy jel arra, hogy szemügyre kell venni és megtisztítani a ruhatáradat, néha pedig a nemez, bőr, prém bélésű lábbelit is. Ha a lepkék sötétszür-ke színűek, akkor ez annak a jele, hogy a lárváik a szekrényben már jóllaktak valamilyen sötét ruhá-val. Ez a ruhamoly (165. ábra).

Meg kell jegyezni, hogy maga a lepke nem okoz kárt. Csak lerakja a tojásait, viszont a belőle kikelt lárvák már megrágják a textilt. El kell kezdeni el-lenülni a harcot.



a



b

165. ábra. Molylepke (a); molylárva által tönkretett ruha (b)

Mielőtt szétnéznénk a vegyszeres molyirtó szerek között, először vegyük figyelembe a természetes védekezést. Ez a napfény, mozgás, friss levegő – ezeket a molylepkelárvák nem szeretik. Egyéb természetes megoldás éles szagú anyagok használata, amelyek elijeszti a lepkéket és segítenek megszabadulni a molytól. Nagyanyáink a fiókba cédrusfa forgácsát, dohányt, mahorkát (kapadohányt), komlólevelet, dióhéjat tettek. Hatásos a friss narancs- vagy mandarinhéj is (ami már kiszáradt, azzal ne próbálkozzunk, mert hatástalan). A szárított levendula, menta, szegfűszeg is felhasználható. Ezeket az illatos növényeket kis szövetzsákokba rakják, amit a szekrénybe helyeznek. A molyvédelmen kívül a ruha kellemes illattal telítődik.

Tabletta, spray, gél és lapka formájú vegyszerek segítségével is sikeresen felvehetjük a küzdelmet a molyok ellen (166. ábra).



166. ábra. Molyirtó vegyszerek:
a – lapka; b – citrom illatú spray; c – fenyőillatú tabletta

Emlékezni kell arra, hogy minden vegyszer mérgező, ezért bármelyik molyirtószer használata közben be kell tartani annak használati utasítását és kötelező a személyes védőeszközök használata.

Tudj meg többet!



Farmerruhák áztatása és mosása során a mosóport a vízben gondosan fel kell oldani, hogy a szer kristályai ne kerüljenek az anyag felszínére, mert foltokat hagyhatnak rajta. Tilos a fehérítőt tartalmazó mosópor használata! Mosásra csak színes ruhákhoz alkalmas mosóport használjunk!

A farmert szárítás során nem szabad kicsavarni vagy összehajtogatni! Fel kell akasztani, kiegyengetni, és hagyni kell a vizet lecsorogni!



Fehérnemű, légáteresztő képesség, páraáteresztő képesség, vlies vatta, valterm, egészségügyi és higiéniai követelmények



Valterm – szintetikus hőszigetelő.



1. Mitől függ egy ruhadarab tartóssága?
2. Mit jelent a ruházat ápolása?
3. Hogyan kell ápolni a ruházatot?
4. Hogyan kell helyesen tárolni a ruhaneműt?
5. A molyok elleni harc milyen módjait ismered?

19. §. LÁBBELI. LÁBBELIK IRÁNT TÁMASZTOTT IGÉNYEK. LÁBBELI ÁPOLÁSA



1. Milyen lábbelit részesítesz előnyben?
2. Figyelembe veszed-e a lábbeli minőségét?
3. Miért megy tönkre a cipő?

A lábbeli az öltözködés alkotóeleme. Napjainkban a piac sokféle szabványos cipőt forgalmaz (167. ábra). Rendeltetésük alapján ezek a *háztartási* (minden napos, alkalmi, otthoni) és *speciális* (sport, ortopéd, katonai, munkavédelmi) lábbelik. *Szezonális viselésük alapján* megkülönböztetnek többidényű, nyári, téli, tavaszi-őszi lábbeliket. *Felsőrészük anyaga szerint* lehetnek bőrből, műbőrből, textilből, gumiból készültek vagy kombináltak.



167. ábra. Háztartási lábbelik

Ezenkívül az üzletek kirakataiban nem szabványos (transzformer) lábbelikkal is találkozhatunk, amelyek egyre népszerűbbek a fiatalok körében (168. ábra).



168. ábra. Transzformer lábbelik

Higiéniai szempontból a lábbelinek védenie kell a szervezetet a kihűléstől és felmelegedéstől, megóvnia a talpat a mechanikai sérülésektől, segíteni az inakat és izmokat a talp helyes tartásában, fenntartani a kedvező mikroklímát a talp körül, bármilyen időjárási viszonyok mellett biztosítani kell a szükséges hőmérsékletet és páratartalmat.

Lábbeli kiválasztása és vásárlása során figyeljünk arra, hogy az legyen könnyű, kényelmes, ne gátolja a mozgást, feleljen meg a talp formájának és méretének.

Jegyezd meg! A szűk és rövid lábbeli nehezíti a járást, szorítja a lábat, gátolja a vérkeringést, fájdalmat okoz, és idővel megváltoztatja a talp formáját, zavarja normális növekedését, deformálja az ujjakat, elősegíti fekélyek kialakulását, hideg időben pedig fagyást, izzadást okozhat. A túlságosan nagyméretű lábbeli szintén káros. A járás benne fárasztó, kidörzsöli a lábat.

A hosszú időn át hordott sarok nélküli lábbeli, például papucs viselése lúdtalp kialakulásához vezethet.

A lábbeli talpának hajlékonynak kell lennie. A merev talp nehezíti a járást (csökkenti a hajlásszöveget, a lábbeli hátsó része elhúzódik a saroktól), csökkenti a bokaízület izmainak munkaképességét, növeli a láb bőrének hőmérsékletét és az izzadást.

Miért szorít a cipő? Hogy megtudjátok, hogyan növelhető a lábbeli élettartama, ismerkedjetek meg néhány jó tanáccsal:

1. figyelmeztetés. *A nem a szezonnak, illetve időjárási viszonyoknak megfelelően választott lábbeli hamar használhatatlanná válik!*

A lábbelit rendeltetésszerűen és az évszaknak megfelelően kell használni. A téli lábbelinek (169. ábra) melegnek kell lennie. Bélésként szőrmét, nemezt, szövetet és posztót használnak. A lábak lehűlése érgörcsöt okozhat, a nehézkes vérkeringés pedig felboríthatja a szövetek vérellátását.

Nyári hónapokban a leghigiénikusabb a nagy kivágású, nyitott lábbeli (170. ábra), szandál, saru, bőr félcipő, vagy bőrtalpú, szövet vagy egyéb pórusos anyagból (vászon, farmerszövet, egyebek) készült felsőrésű félcipő. Az ilyen lábbelik elősegítik a lábak szellőzését, az izzadság gyors párolgását.



169. ábra. Téli lábbeli: *a* – turistabakancs; *b* – egészcipő; *c* – hosszúszáru serdülő cipő; *d* – katonai bakancs; *e* – klasszikus egészcipő



170. ábra. Nyári lábbelik: *a* – szandál; *b* – mokaszin; *c* – csatos papucs; *d* – vászonpapucs; *e* – loafer cipő

Ne feledjétek, hogy a nyári lábbeliket (szandált, vászonpapucsot, mokaszint, loafert) zokni nélkül viselik!

Az őszi-tavaszi időszakban a félig nyitott, illetve puhatalpú, zárt lábbeli az aktuális (171. ábra).



171. ábra. Tavaszi-őszi lábbelik: *a* – klasszikus félcipő; *b* – nyitott félcipő; *c* – tornacipő; *d* – szabadidőcipő; *e* – edzőcipő; *f* – dezert cipő

Esős időben gumicsizma, illetve a vízálló – gumi, kaucsuk, nylon – talpú lábbeli viselete célszerű (172. ábra). Viszont ezeket a cipőket rossz szellőzés jellemzi, ezért őket kizárólag olyan anyagból – nemezből, szövetből – készült talpbéléssel szabad viselni, amely magába szívja az izzadságot. Nyári lábbeliknél a talpbélés készülhet fonott szalmából vagy kartonból.



172. ábra. Gumi lábbelik



173. ábra. Lábbeli szárítása: *a* – nedvességelvezető alap; *b* – szilikongél

2. figyelmeztetés. *Ha az állandóan viselt lábbeli nem szárad ki tökéletesen, elveszíti formáját! A cipőt szobahőmérsékleten kell „pihentetni”!*

Viselése során a lábbeli minden nap ki van téve a külső közeg káros hatásának: víznek, pizsoknak, hőmérsékletingadozásnak, pornak, télen pedig még a fagynak is. Ha nem ügyelnek a szükséges ápolásra és helyes használatra, még a legjobb minőségű lábbeli is gyorsan használhatatlanná válik. A lábbelinek, a ruhához hasonlóan, mindennapi ápolásra van szüksége, ami megnöveli a használati idejét és megőrzi esztétikus külalakját. A cipőápolás a következőkből áll: *szárítás, tisztítás, táplálás, fényesítés, fertőtlenítés és a kellemetlen szagok megszüntetése, a viselési idények közötti tárolás.*

Szárítás. Anyagától függetlenül a nedves évszakokban vagy télen szükség van a lábbeli szárításra. A lábbelit fűtőtesten, hősugárzón, kályhán szárítani szigorúan tilos. A csizmákat kizárólag szobahőmérsékleten kell szárítani. A lábbeli formájának megtartása érdekében a belsejét újságpapírral tömki ki. Száríthatók egyéb módon is, polcokra, tartókra helyezve. A legegyszerűbb szárítási mód – *nedvességelvezető alap* használata. Az ilyen eszköz, műanyag tálcá és apró kavics felhasználásával sajátkezűleg is elkészíthető (173. *a* ábra). A légmozgás elpárologtatja a nedvességet és a lábbeli kiszárad.

A *szilikongél* golyók jó nedvszívó hatással rendelkeznek (173. *b* ábra). Háztartási üzletekben kaphatók. Szárításhoz a szövetzsákban lévő szilikongél golyókat a lábbelibe kell helyezni, majd használat után a fűtőtesten jól kiszáritani. Napjainkban lábbeli szárítására modern technológiával előállított *elektromos szőnyeget* (174. *a* ábra) és *hőlégfúvót* (174. *b* ábra) is használnak. Ezek az eszközök a nedvességet meleg légáramlat segítségével távolítják el.

Miután a csizmák, félcipők kiszáradnak, ajánlatos azokat speciális cipőápoló szerekkel kezelni.

3. figyelmeztetés. *A lábbeli anyagának megfelelő helyes ápolás elmulasztása esetén a lábbeli tönkremegy!*

Kétféle cipőápolási eszköz létezik (175. ábra): impregnálás és tápláló anyag. Az első (általában aeroszolos formában kapható) víztaszító összetevőket tartal-



174. ábra. Lábbeli szárítása: a – elektromos szőnyeg; b – hőlégfúvó

maz és védi a lábbelit a piszoktól és nedvességtől. A lábbelit az első használat előtt kell impregnálni, nedves időben pedig hetente egyszer megismételni. A tápláló anyag (krém, tej vagy spray) megvédi a bőrt. A szereket minden pár lábbelihez egyénileg kell kiválasztani.



175. ábra. Cipőápoló szerek: 1 – aeroszolos festék; 2 – víztaszító emulzió; 3 – megújító festékspray; 4 – viasz alapú krém; 5 – emulziós krém; 6 – fényezőkrém; 7 – nubuk ápoló kefe; 8 – közönséges kefe; 9 – szarvasbőr ápoló kefe; 10 – nubuk tisztító radír (csiszolóhasáb); 11 – tisztítószövet

A cipőápoló szerek kiválasztásánál figyelembe kell venni a lábbeli anyagát.

A *bőr lábbeli* viselete a legkényelmesebb és legkomfortosabb. Hogy sokáig kényelmes legyen és megtartsa a formáját, helyes ápolásra van szükség. Vásárlás után a lábbelit célszerű viasztartalmú speciális víztaszító krémmel lekenni, hogy ne ázzon át. Utána a műveletet legalább havonta kétszer meg kell ismételni, közönséges krémmel pedig hetente egyszer-kétszer kell tisztítani. A lábbelit nem indulás előtt, hanem közvetlen hazaérkezés után kell tisztítani, mert a rászáradt sár károsítja a bőrt. Először a szennyeződést száraz kefével eltávolítjuk, majd a lábbelit tiszta, nedves ronggyal átdörzsöljük. Ezek után kenjük rá a krémet (176. ábra).



176. ábra. Bőr lábbeli ápolása

Szarvasbőr és velúr cipőkhöz speciális gumikefét használnak (177. ábra). A szarvasbőrt nem ajánlatos mosni – a víztől durvább lesz és elveszíti rugalmasságát. A szarvasbőr lábbelit hatásosabb gőz fölött tartani, vagy még jobb speciális hab használata. Foltok eltüntetését radírral (csiszolóhasábbal) végzik.



177. ábra. Szarvasbőr lábbeli ápolása

A *nubuk* (178. ábra) a szarvasbőrhöz hasonló, bolyhos bőr, ezért ápolási módjuk szinte azonos. A nubukból készült lábbeli nagymértékben víztaszító, viszont a szarvasbőr lábbelikhez hasonlóan szintén nem ajánlatos vízzel mosni, célszerűbb speciális tisztítószer alkalmazása.



178. ábra. Nubukból készült lábbelik



179. ábra. Cipőkanál használata

Hogy megőrizze a lábbeli hátsó részének szilárdságát, és elkerülje annak szétnyúlását, a lábbelit cipőkanál segítségével veszik fel a lábra (179. ábra). Ezenkívül nem ajánlatos a lábbeli levételét a másik lábbal segíteni, mert közben könnyen letörhet a sarok, főleg keskeny lábbeliknél.

Napjainkban népszerűek az edzőcipők (180. a ábra). Vajon hogyan őrizhető meg kedvenc lábbelink csodás külalakja? Bármilyen lábbelit hetente legalább kétszer „pihentetni” kell. Az edzőcipő anyagául szolgáló vékony szövet könnyen magába szívja a hőcsere közben felszabaduló nedvességet. A „pihenőnap” során a lábbeli teljesen kiszárad.



180. ábra. Edzőcipő ápolása

Tilos az edzőcipőt mosógépben mosni, illetve tisztításához forró vizet használni. Mosásukat szappannal vagy mosószerrel hideg vízben, kézzel kell végezni. Az edzőcipőt nem ajánlatos szárítóban szárítani, mivel elveszítheti formáját. A nejlon edzőcipőt tiszta, nedves ronggyal kell áttörölni, felületét pedig rendszeresen szilikon sprayvel kell kezelni.

A bőrből készült edzőcipő esetében (180. b ábra) közös cipőkrém vagy fényezőt használhatunk. A cipőkrém színét a cipő színéhez kell választani, illetve megengedett színtelen krém használata is. Miután az edzőcipőt puha szövettel letöröltük, felvihetjük rá a cipőkrémet.

Jegyezd meg: a cipőkrém csak tökéletesen száraz edzőcipőre vihető fel, ellenkező esetben sérülhet az anyaga!

Legbonyolultabb a szarvasbőr edzőcipők vagy szarvasbőr betétek ápolása (180. c ábra). A szennyeződés, festék hozzátapad és felszívódik a bőrbe, ahonnan nagyon nehéz eltávolítani. Ha a cipő kevésbé koszos, tisztítása puha kefé-

vel (például régi fogkefével) is megoldható. Ha nagyon sok szennyeződés tapadt rá, akkor a szarvasbőr számára megengedett feltárolító használata.

A kellemetlen szagok kialakulásának általában az edzőcipő belső része (180. d ábra) a legfőbb oka. Ezért a talpbetétet és a fűzőt mosógépben kell tisztítani, viszont bármikor ki lehet azokat cserélni.

Szezon végén a lábbelit meg kell tisztítani a szennyeződéstől, kívül-belül át kell mosni, kiszárítani, ápolókrémmel átkenni és speciális cipőtartó polcokon, szekrényben, vagy egyéb, de kizárólag száraz helyen kell tárolni (181. ábra).



181. ábra. Lábbeli tárolási módjai

A természetes anyagokból készült lábbelit különböző kártékony mikroorganizmusok és rovarok is károsíthatják. Ezért tárolás előtt mindenképpen helyez-
zetek a lábbeli belsejébe antibakteriális szereket, moly- és rovarriasztót.

4. figyelmeztetés. Vegyi anyagok, például reagensek hatására a lábbeli tönkremegy!

Télen az utakat és járdákat a csúszás ellen a havat megolvasztó reagensekkel szórják le. Sajnos a lábbeli az agresszív anyaggal érintkezve elveszíti hibátlan külső megjelenését (182. ábra). A reagensek és a hó hatására még a legjobb minőségű bőr lábbeli is akár egy hónap alatt tönkremehet. A megfelelő ápolás többszörösére növelheti a lábbeli használati idejét.



182. ábra. Reagensek hatásának következményei a lábbelin

Tudj meg többet!



A lábbeli története több száz éves. Elődeink nagyon gyorsan alkalmazkodtak a szigorú éghajlati viszonyokhoz. Kutatók szerint az emberiség történelmének első lábbelije medvebőrből készült és belülről száraz fűvel bélelt zoknihoz hasonlított.

Az ókori Egyiptomban a lábbeli viselőjének státuszára utalt. Hosszú időn át az egyiptomiak egyetlen lábbelije a saru volt. Formája egyszerű, talpból (néha felkunkorított orral) és a hozzá rögzített két szíjból állt.



183. ábra. Ókori lábbeli

A XI–XV. században Burgundiában ha minél magasabb rangú volt egy ember, annál hosszabb orrú lábbelit hordhatott. A hercegek akkora lábbelit viselhettek, amelynek hossza két és félszerese volt a talpénak (70 cm-ig), a nemesek talpuk kétszeresét (60 cm-ig), a lovagok talpuk hosszának másfélszeresét (45 cm-ig), az egyszerű polgárok egy talpnyi hosszú cipőt viselhettek (30 cm-ig) (183. ábra).

3. SZ. LABORATÓRIUMI-GYAKORLATI MUNKA

Téli cipőápolási szabályok összeállítása

Eszközök és anyagok: különféle téli lábbelit ábrázoló kártyák, cipő anyagának mintadarabjai (bőr, műbőr, szövet, stb.), munkafüzet.

A munka menete

1. A tanár utasítása alapján ismerkedj meg különböző téli lábbelikkel és azok anyagával!
2. A minta alapján állítsd össze a cipőápolás lehetséges műveleteinek vázlatát!



3. Dolgozd ki a téli lábbelik ápolásának menetét, és készítsd emlékeztetőt!



Szarvasbőr, nubuk, loafer, dezert, reagensek.



Dezert cipő – két pár befűző lyukkal ellátott szarvasbőr lábbeli.

Loafer (papucscipő) – fűző és kapocs nélküli, hosszú nyelvű, kerek orrú férfi vagy női cipő.

Reagensek – vegyi reakcióban részt vevő anyagok.

Egészcipő – a lábat bokáig eltakaró lábbeli.



1. Mire szolgál a cipő?
2. Milyen fajtákra osztják a lábbeliket évszakok szerint?
3. Miben különböznek egymástól a téli és a tavaszi-őszi lábbelik?
4. Milyen lábbelit neveznek speciálisnak?
5. Nevezzétek meg azokat az anyagokat, amelyekből a lábbelik felső részét készítik!
6. Milyen műveletekből áll a cipőápolás?
7. Hogyan készítik el a lábbelit a tároláshoz?



Tesztfeladatok



1. Mivel tisztítható a ruha?

A fésűvel	C nedves ronggyal
B kefével	D felteltávolító szerrel
2. Milyen gyakorisággal kell fehérneműt cserélni?

A naponta
B kétnaponta
C háromnaponta
D legalább kétszer hetente
E mindegyik válasz helyes
3. Hogyan határozzák meg az ing méretét?

A a nyak kerülete alapján
B combvastagság alapján
C mellbőség alapján
4. A lábbeli ápolása a következő műveletekből áll:

A tisztítás	D fényezés
B szárítás	E minden felsorolt művelet
C csiszolás	
5. Rendeltetésük szerint a lábbeliket a következőképpen csoportosítják:

A háztartási	C speciális
B otthoni	D sport

6. Állítsd fel a bőr lábbelik ápolásának algoritmusát:
- | | |
|--------------------------------|----------------------------|
| A eltávolítani a szennyeződést | C kefével letisztítani |
| B bekrémezni | D puha anyaggal kifényezni |
7. Hogyan ajánlatos ápolni a nubuk lábbelit?
- A először száraz, majd nedves ronggyal addig törölgetni, amíg a bolyhok a felszínén fel nem emelkednek
- B száraz ronggyal vagy kefével áttörölni, majd nubuk lábbeli ápolására szolgáló szerrel lekenni
- C nedves ronggyal áttörölni, kiszárítani, speciális oldattal átítatni
8. Milyen vízben célszerű mosni a lábbelit?
- A hidegben B forróban C langyosban
9. Hetente hány alkalommal ajánlatos krémezni a lábbelit?
- A 1–2-szer B 2–3-szor C 3–4-szer
10. Milyen lábbelit lehet krémmel ápolni?
- A bőr C textil
- B szarvasbőr D gumi

20. §. HAZAI, NEMZETKÖZI ÉS EURÓPAI LÁBBELI ÉS RUHAMÉRETEK



1. Idézd fel, milyen adatok tartoznak az ember antropometrikus jellemzőihez!
2. Mit kell figyelembe venni ruhavásárláskor? Lábbeli vásárlásakor? Válaszodat magyarázd meg!
3. Szerinted milyen követelményeket kell betartani a mindennapos ruha- és lábbeliviselés során?

Napjainkban a kereskedelem piacokon, áruházakban, butikokban, egyéb kereskedelmi intézményekben bonyolódik. Egyre népszerűbbek a web-áruházak. Ezekben nagymennyiségű hazai és külföldi árucikk talál gazdára.

Minden árut *címkével* látnak el, amin annak ára, megnevezése, anyaga olvasható. Ezeket az adatokat tudni kell helyesen leolvasni és értelmezni. Ennek főleg lábbeli és ruházat vásárlása során van nagy jelentősége. Bizonyára tapasztaltad, hogy a különböző országokból származó lábbelin és ruhadarabokon a méretet eltérő módon tüntetik fel.

Még a legdivatosabb és legszebb ruhadarab vagy lábbeli vásárlása előtt is el kell gondolkodni rajta, hogy kényelmes lesz-e azokat egész nap viselni, nem fognak-e szorítani, hogyan lehet őket hordani. Ennek érdekében szükség van a méret pontos megállapítására.

Méret – az ember meghatározott antropometrikus adatát jellemző mennyiség. A ruházat esetében a magasság, derék- és mellbőség, lábbeliknél a talp vagy a talpbetét hossza. Megismerkedünk a méretek helyes meghatározásával. Először megvizsgáljuk a *jelöléseket*.

A gyermekruházat *ukrajnai méreteit* számokkal jelölik.

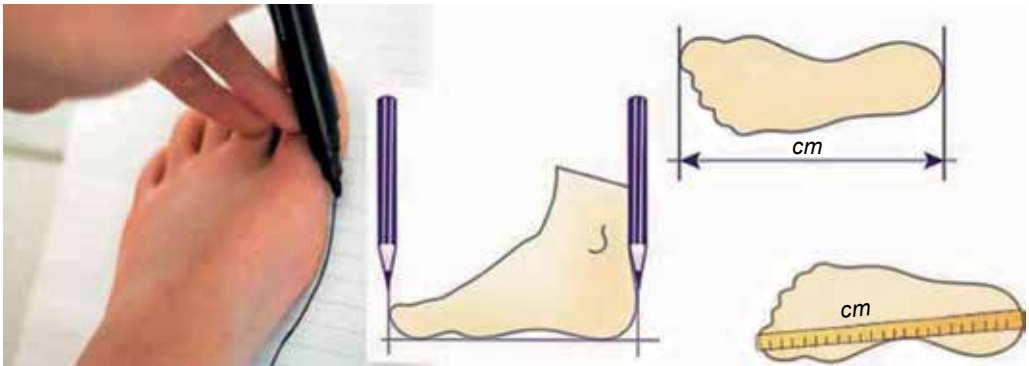
Az *európai gyártók* szintén számmal jelölik a méreteket, viszont felnőttek esetében már betűket is alkalmaznak. Betűs jelölés esetén a legkisebb méret jele XS, a legnagyobb XL. Minél több X-et tartalmaz a jelölés, annál nagyobb a méret.

Gyermek- és serdülő ruházat méretét a gyerek méretei alapján határozzák meg. Például 125 cm-es magasság esetén a ruha ukrán mérete 31–32, európai mérete 4, amerikai mérete 2 (6. táblázat). Viszont vásárlás előtt a ruhát és lábbelit is fel kell próbálni. Dzsekik és bélelt kabátok esetében az európai méretet a kényelmes viselés érdekében ki kell kerekíteni a növekedés irányában (figyelembe kell venni, hogy az ilyen ruhadarabokat ingre vagy pulóverre veszik fel).

6. táblázat. Gyermek és serdülő ruházat nemzetközi mértéktáblázata

Gyerek magassága	Ukrán méret	Európai méret	Amerikai méret
125	30/32	4	2
135	32/34	6	5
150	36/38	8	S
155	38/40	10	M
160	40/42	12	L
165	42	14	XL

Lábbeli méretének meghatározásához ceruzával körbe kell rajzolni a talpat és megmérni a leghosszabb ujj és a sarok közötti távolságot (184. ábra).



184. ábra. Talp méretének meghatározása

A talpat nappal célszerűbb megmérni, mert este a fáradt lábak a megterheléstől kissé megnagyobbodnak. Azt a tényt is figyelembe kell venni, hogy a két talp mérésénél különböző eredmény jöhet ki. Ebben nincs semmi különös,

ilyen az ember fiziológiája. A mérés után egyszerűen a két adat számtani középátlomát kerekítik ki 5 mm-re a növekedés irányában, mivel a lábra zoknit is húznak.

A 7. táblázatban a serdülők lábbelijének mérettáblázata látható.

7. táblázat. Serdülő lábbeli mérettáblázata

Hossz, cm	20	20,5	21,5	22	23	24
Ukrán méret	31	32	33	34	35	36
Európai méret	32	33	34	35	36	37
Amerikai méret	1	2	3	4	5	6

Ezek szerint a 20 cm hosszú talpnak 31-es ukrán, 32-es méretű európai és 1-es méretű amerikai lábbeli felel meg.

A talp szélességének méreteit az utóbbi időben nem veszik figyelembe, mivel a lábbelit elasztikus anyagokból készítik, ami idővel kitágul és felveszi a láb formáját.

A lábbelit vásárlás előtt fel kell próbálni. *Bakancsból* a szükségesnél egy mérettel nagyobbat kell vásárolni, mivel azt meleg zoknival viselik. *Szandált* a megfelelő méret alapján választanak. Sarok nélküli *papucsot* a szükségesnél egy mérettel kisebbet vásárolnak, mivel járás közben a talp ide-oda mozog benne és ennek következtében a lábbeli megnyúlik. A helyesen kiválasztott lábbeli segíti az aktív életvitelt, megelőzi a tyúkszem kialakulását és a járás közbeni fáradást. A táblázatban található méreteknél nagyobbak felnőtt méretnek számítanak, és azokat más táblázatok segítségével határozzák meg.

Farmerek méretének meghatározására általában a W és L jelzésű európai mértékrendszer használatát, ahol W a derékbőség, L a nadrágszár hossza a belső varrás mentén, vagyis a két szár találkozási pontja és alsó széle közötti távolság. A farmergyártók a méreteket általában collban adják meg (1 coll 2,54 cm-nek felel meg).



185. ábra. Farmer mérete

A helyes méret kiválasztásához elég tudni a saját ruha és lábbeli méretét. Például szabályos alakod van és a méreted 164 cm magasság esetén 44-es.

A 44-ből kivonunk 16-ot (ez a szám minden esetben állandó és minden méretből ki kell vonni). $44 - 16 = 28$. Tehát a méret első jelzését meghatároztuk – W28 méretű farmerre van szükséged. Meghatározzuk a másik méretet is. A farmer hosszát a következőképpen határozzuk meg: a 30 (a címkén található második szám) 164 cm magasságnak felel meg; 31 – 170 cm-nek; 32 – 176 cm-nek. Tehát W28 × L30 méretű farmert kell vásárolnod (185. ábra).

Azt is tudni kell, hogy a felhasználó által vásárolt termék minőségi tanúsítvánnyal van ellátva, ami garantálja a biztonságos felhasználást, és igazolja a nemzetközi és hazai szabványoknak, normáknak és szabályoknak való megfelelést.

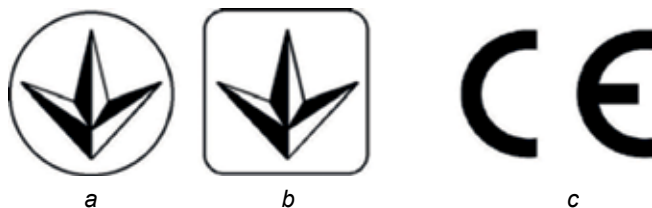
Minőségi tanúsítvány nélkül tilos forgalomba hozni olyan terméket, amelyre elő van írva a kötelező minőség-tanúsítás (szertifikáció).

Ukrajnában a kötelező minőség-tanúsítást kizárólag az állami szertifikációs rendszer végezheti. Ez a termékek ellenőrzését, jellemzőinek meghatározását, valamint a tanúsított termékek további állami technikai felügyeletét foglalja magában.

Ukrajna állami szabványa a következő megféleltető jelzéseket állapította meg:

- a normatív dokumentumok kötelező feltételeinek megfelelő, a törvények által előírt kötelező minőség-tanúsítvánnyal rendelkező termékek részére (186. a ábra);

- az előállító által kezdeményezett minőség-tanúsítvánnyal (önkéntes szertifikáció) rendelkező termékek esetére (186. b ábra).



186. ábra. Termék kötelező szertifikációjának jelzései: a, b – ukrán; c – európai

Az Európai Unió területén forgalmazott termékeknek is van saját minőségi jelzésük. A felhasználók ebből tudhatják meg, hogy a termék megfelel az európai szabványoknak és biztonságos, amiért az előállító felelősséget vállal (186. c ábra). Ez a garanciája annak, hogy a termék megfelel az Európai Unió területén érvényes biztonsági és ökológiai feltételeknek.

12. SZ. GYAKORLATI MUNKA

Saját lábbeli és ruhaméret meghatározása

Eszközök és anyagok: mérőszalag, magasságmérő (ha található ilyen az oktatási intézményben), két rajzlap vagy két dupla füzetlap, ceruza, vonalzó.

1. változat. Saját ruhaméret meghatározása

A munka menete

1. Osztálytársad segítségével mérd meg saját magasságodat!
2. A mérettáblázat alapján határozd meg a ruhaméretedet!
3. Az adatokat írd be a füzetbe!

2. változat. Saját lábbeli méret meghatározása

A munka menete

1. Készíts elő két rajzlapot és ceruzát!
2. Helyezd jobb, majd bal lábadat a papírlapokra, és ceruzával rajzold körbe!
3. Mérd meg a legjobban kiálló ujj vége és a sarok közötti távolságot!
4. Határozd meg a kapott érték számtani átlagát!
5. A mérettáblázat alapján határozd meg a saját lábbeli méretedet!
6. Az adatokat írd be a füzetbe!



Megfelelőségi jel, márkajelzés, címke, butik, méret.



Antropometria – az emberi test leírható és mérhető jellegeinek rendszerezésével és egybevetésével foglalkozó vizsgálati módszer.

Butik – divatos márkás ruházatot és kiegészítőket forgalmazó kis üzlet.

Gardrób – ruhásszekrény.

Márkajelzés – termékeken található, annak gyártási helyét, minőségét tartalmazó jel.

Jelölés – termék, áru címkézése.

Címke – termék, áru nevét, mennyiségét, gyártási helyét vagy országát, sorszámát és egyéb adatát tartalmazó matrica.



1. Hogyan határozható meg saját részre a legcélszerűbb ruhaméret? Lábbeli méret?
2. Honnan tudhatók meg a ruhaápolás sajátosságai?
3. Magyarázd meg, milyen egészségügyi és higiéniai szabályokat kell betartani ruha, lábbeli, fehérnemű próbája során!



Tesztfeladatok

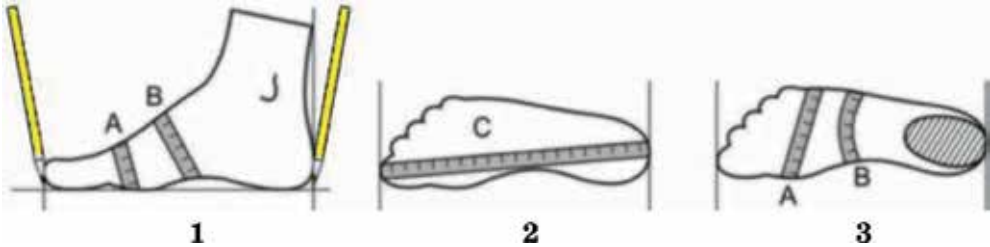


1. Milyen adatok határozhatók meg antropometrikus vizsgálattal?
 - A saját ruhaméret
 - B saját lábbeli méret
 - C emberi test részeinek méretei
 - D az összes felsorolt adat
 - E nincs helyes válasz

2. Milyen antropometrikus adatokra van szükség a farmer méretének meghatározásához?

- A magasság
- B derékbőség
- C mellbőség
- D mindegyik adatra
- E nincs helyes válasz

3. Melyik ábrán látható a talp méretének helyes meghatározása?



- A 1. ábrán
- B 2. ábrán
- C 3. ábrán

- D mindegyik ábrán
- E nincs helyes válasz

4. Melyik ábrán látható az az ukrán árujelzés, amely az előállító által kezdeményezett certifikációt jelöli?



- A 1. ábrán
- B 2. ábrán
- C 3. ábrán

- D 4. ábrán
- E 5. ábrán

5. Hogyan nevezik a divatos márkás ruházatot és kiegészítőket forgalmazó kis üzletet?

- A gardrób
- B címke

- C butik
- D áruház



5. fejezet

Enteriőr rendeltetésű termékek előállításának technológiája



Megismerkedsz:

- vonzó és kényelmesen használható enteriőr rendeltetésű termékek előállításához szükséges új kompozit anyagokkal;
- ipari vállalatok termelői enteriőrjével;
- tárgykörnyezet formatervezőivel és dekoratőrökkel;
- leendő termékek új formáinak makettezéséhez szükséges plasztikus, könnyen megmunkálható anyagokkal;
- a formatervezéssel, annak fő fajtáival és stílusirányzataival: belsőépítészettel, tájépítészettel, ruhatervezéssel, ipari, grafikai, bio-, etnojáték formatervezéssel;
- sík- és térbeli kompozíciók létrehozásának kompozíciós törvényszerűségeivel, módjaival, fogásaival és eszközeivel;
- formatervezési alkotások fő jellemzőivel és a formatervezői alkotások formakialakításával.

Megtanulod:

- a tárgyi környezet új formáinak művészi tervezését, annak menetét, amelyben harmonikusan ötvöződik a szépség és a célszerűség;
- makettek formakialakításának művészi technikáit;
- enteriőr termékek díszítését és dekorálását;
- enteriőr rendeltetésű termékek elkészítését a technológiai sorrend betartásával;
- betartani a munkavédelmi szabályokat, megtakarítani a nyersanyagot és ápolni az enteriőr rendeltetésű termékeket.

21. §. SZERKEZETI ANYAGOK ÉS TULAJDONSÁGAIK



1. Idézd fel, milyen szerkezeti anyagokkal dolgoztál az előző osztályokban! Melyek voltak közülük természetesek, és melyek mesterségesek?
2. Sorolj fel természetes és mesterséges anyagokból készült enteriőr rendeltetésű termékeket!
3. Sorold fel a faanyag és fémek technológiai sajátosságait! Tekinthetők-e ezek szerkezeti anyagoknak? Miért?
4. Az anyagmegmunkálás melyik technikája tetszik neked a legjobban? Milyen enteriőr rendeltetésű tárgyakat állítottál eddig elő kedvenc szerkezeti anyagaidd és szerszámaid segítségével?
5. Milyen szakma képviselői tervezik és építik a belsőépítészeti objektumokat?

Enteriőr rendeltetésű modern szerkezeti anyagok

Az ember életének jelentős részét lakó- és termelési helyiségekben tölti. Ezért számára vonzó, komfortos közeg létrehozására törekszik. Ezzel magyarázható érdeklődésünk a belsőépítészet és az enteriőr rendeltetésű tárgyak: bútorok, szaniter berendezések, világítótechnikai eszközök, kiegészítők, dísz tárgyak, szobanövények minősége iránt.

Az ilyen termékek megbízhatósága, technikai és gazdasági hatékonysága jelentős mértékben azok anyagától függ. A modern ipar a szerkezeti anyagok széles választékával rendelkezik. Fém, üveg, természetes fa, műanyag, papír – a legelterjedtebb *szerkezeti anyagok*, amelyekkel gyakran találkozhatasz otthonodban, iskolában.

Érdekes és vonzó a fém és fa, fém és üveg, fém és természetes szövet ötvözése a belsőépítészetben. A művészi kovácsolási technika által létrehozott artefactok (mesterségesen létrehozott objektumok) esztétikusan beépülnek enteriőrünkbe. A kovácsoltvas tárgyak az enteriőrnek eleganciát kölcsönöznek. Ez lehet bútor, kandallórács, csillár, sőt gyertyatartó is (187. ábra).

Az enteriőrben a fának is központi hely jut, amely már az ősidők óta kedvelt és értékes szerkezeti anyag. Termékek előállítására és dekorációs célokra olyan fafajtákat használnak, mint a szilva, cédrus, tiszafa, dió, mahagóni, citromfa. Az enteriőr kialakításában egyre gyakrabban használnak bambuszt és parafát (188. ábra).



187. ábra. Szerkezeti anyagok a belsőépítészetben



188. ábra. Bambusz és parafa az enteriőrben

Napjainkban divatosak a természetes anyagokból készült fonott termékek. Az előállításukhoz vesszőt és szalmát használnak (189. ábra). Ez az anyag könnyen beszerezhető. Nagy keresletnek örvendenek a lehántolt vesszőből készült és különböző színekre festett, esetenként aranyozott, elegáns bútorok, kosarak, egyéb háztartási tárgyak.



189. ábra. Vesszőből készült termékek

A természetesek mellett mesterséges anyagokat is használnak. Ezek új, kemény, két vagy több komponens egyesítéséből előállított szerkezeti anyagok – *kompozitok* –, amelyek jobb tulajdonságokkal rendelkeznek, mint az összetevőik. Az egyik komponens képlékeny (*kötőanyag vagy mátrix*), a többit pedig nagy szilárdság jellemzi (*erősítő vagy töltőanyag*).



190. ábra. Kompozitok alkalmazása az enteriőrben

Kompozit anyagokban a mátrix biztosítja a képlékenységet, az erősítő a szilárdságot. Például az üvegyapotot úgy állítják elő, hogy vékony üvegszálakat folyékony vagy zselés műanyagba (polimerbe) mártanak. Szilárdulás vagy száradás után könnyű, szilárd és rugalmas szerkezeti anyag jön létre. A szálak fajtáinak és az alapnak a változtatásával különféle termékek hozhatók létre (190. ábra).

A legelterjedtebb faipari szerkezeti anyag a számodra is ismert furnér, forgácslap, valamint MDF (közepes sűrűségű farostlemez), OSB (irányított szálelrendezésű lap), WPC (fa-műanyag kompozit). Külalakját tekintve a fa-műanyag kompozit az MDF és farostlemez lapokra hasonlít (191. ábra).



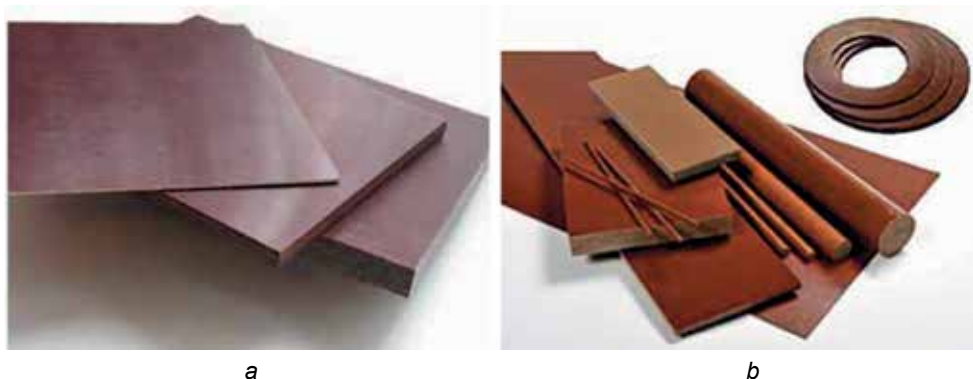
191. ábra. Fa-műanyag kompozit felhasználása: virágágyások, virágtartók, kerti utak, teraszok kialakítása

A *farétegű műanyagok* – farostlemez és laminált lap – nagy szilárdsággal, vegyi stabilitással, kopásállósággal rendelkeznek és helyettesíthetik a hagyományos szerkezeti anyagokat. Szigetelő és szerkezeti anyagként használják a gépgyártásban, elektrotechnikai és műszeriparban, közlekedési eszközökön, építőipari szerkezetek előállításánál, padló lerakásához, rögzítő és szerelő anyagként (192. ábra).



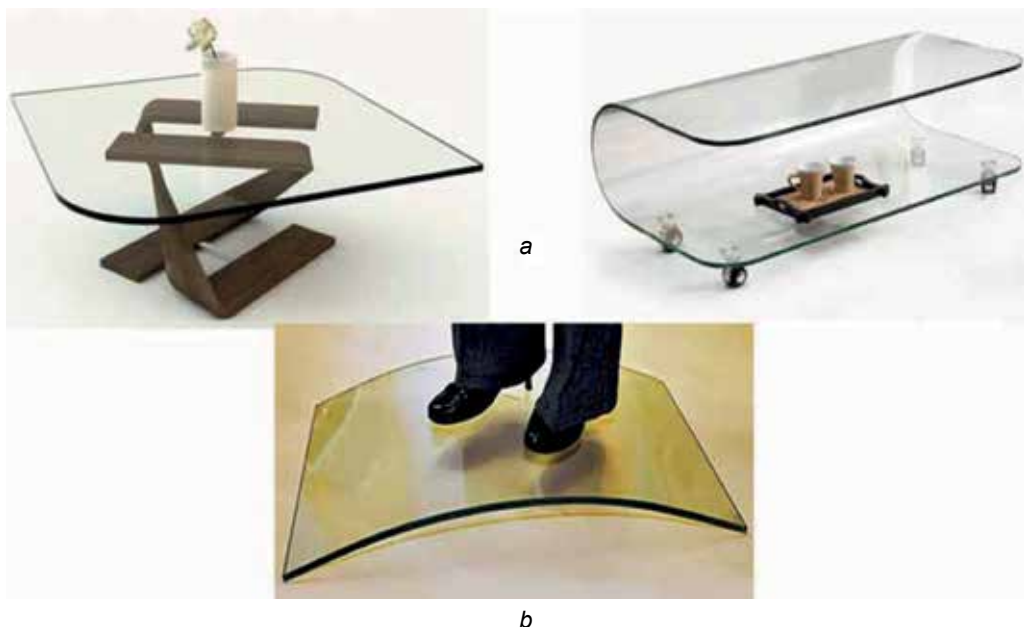
192. ábra. Farétegű laminált műanyagokból készült termékek

A *hetinaxot* (papírbakelit, papír és epoxi gyanta), *textolitot* (szövet és epoxi gyanta) izolációs anyagként használják (193. ábra). Az elektrotechnikai munkák végzését is igénylő termékek (asztali lámpák, csillárok) előállítása során azok egyes elemeit ezekből az anyagokból készítik.



193. ábra. Modern mesterséges anyagok: *a* – hetinax; *b* – textolit

Az enteriőrnek könnyedséget és eleganciát kölcsönöz a színes ólomüveg. Az üvegből készült művészi termékek megszokottakká váltak számunkra. Például asztalok, dohányzóasztalok előállításához edzett üveget használnak (194. *a* ábra). Az edzés technológiája nagyon egyszerű – a felizzított üveget speciális berendezéssel fokozatosan lehűtik. Az edzett üveg apró, legömbölyített szélű szilánkokra törik szét. Közel 270°C hőmérsékletet és nagy terhelést is bír (194. *b* ábra).



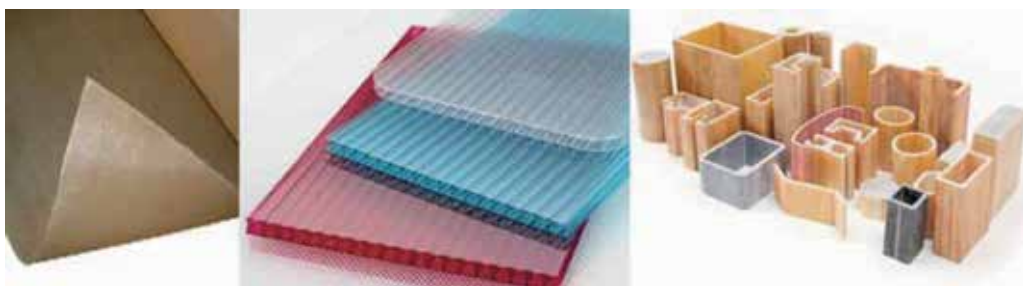
194. ábra. Edzett üvegből készült termékek



195. ábra. Triplex

Az enteriőr kialakításában egyre gyakrabban alkalmaznak úgynevezett laminált üveget (triplexet). A *triplex* – rugalmas polimerrel összeragasztott többretegű üveg. A belőle előállított termékek különösen biztonságosak. Ha az üveg eltörik, darabjai nem hullnak szét, hanem szorosan egymáshoz tapadnak (195. ábra).

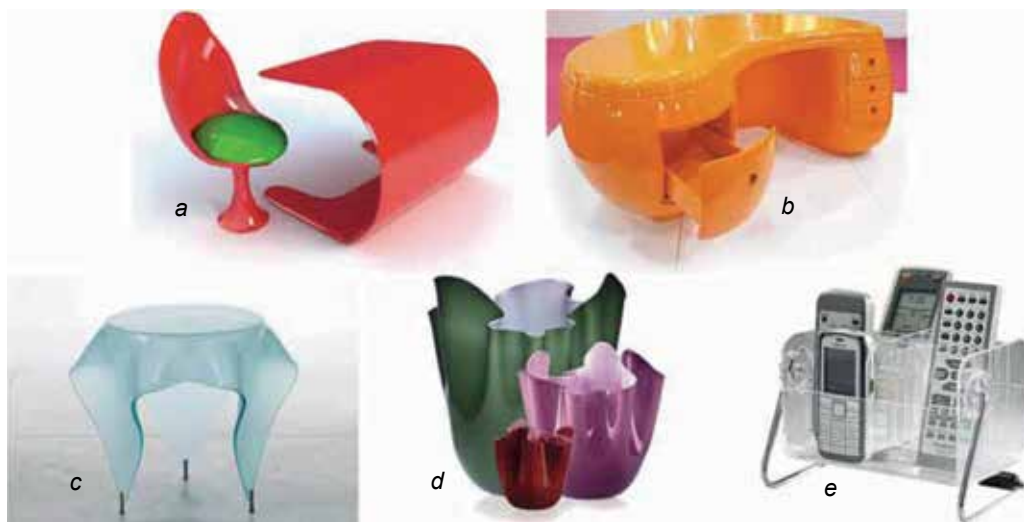
Az *üveggyapot* – lapok, illetve különféle profilú szerkezeti kompozit anyagok, amelyeket úgy állítanak elő, hogy üvegszálakat vagy üvegszövetet folyékony gyantával itatnak át, ami idővel megszilárdul (196. és 197. ábra).



196. ábra. Üveggyapot

A *gipszkarton* az építészek és belsőépítészek által szívesen használt modern, ökológiailag tiszta kompozit anyag. Az építészetben és tájépítészetben egyre jobban elterjedt a vízálló cementkötésű, szárazon könnyen hajlítható lap, az aquapanel. A külső és belsőépítészetben valósággá vált az ívelt formák kialakítása „száraz” technológiák segítségével. Gyakran találkozhatunk *polisztirol* termékekkel. Ez az anyag habosítás útján létrehozott műanyag. A polimer gáz-kiválasztódással kísért felmelegítése során megdermedt habra hasonlít.

Ahhoz, hogy az enteriőr rendeltetésű termékek előállítására szolgáló anyagok alkalmazása célszerű és biztonságos legyen, a jó és rossz tulajdonságaikat egyaránt figyelembe kell venni. Az *anyag tulajdonsága* – a megfelelő reagálás külső hatásokra. Az anyag reakcióját vegyi összetétele és struktúrája határozza meg.



197. ábra. Üveggyapotból készült enteriőr termékek:
a – munkahely; b – íróasztal; c – terítőt imitáló asztal;
d – fordított szövetdarabra emlékeztető váza; e – távirányító tartó

A természetes anyagok felépítését eredetük sajátosságai és létrejöttük feltételei határozzák meg, míg a mesterséges anyagokét – előállításuk és megmunkálásuk technológiája.

A szerkezeti anyagok tulajdonságai

A szerkezeti anyagok mindegyikét különféle technológiai és alkalmazási tulajdonságok jellemzik.

A *technológiai tulajdonságok* az anyagok és belőlük készült termékek előállítása, megmunkálása és alkalmazása során nyilvánulnak meg. Ilyen tulajdonság például az anyag vághatósága, hajlíthatósága, élezhetősége, csiszolhatósága, fényezhetősége. A technológiai tulajdonságoknak nagy gyakorlati jelentőségük van, mivel meghatározzák a termék minőségét.

A szerkezeti anyagok *alkalmazási tulajdonságai* – olyan adottság, amely által megfelelő ideig képesek megfelelni különböző feltételeknek. A legfontosabbak a rugalmasság, képlékenység, kopásállóság, moshatóság. *Moshatóság* – az anyag ellenállása olyan külső hatás ellen, mint a mosás. Ez a tulajdonság a padló- és lépcsőburkoló anyagok esetében nagyon fontos (fa, járólap).

Sok kompozit *mechanikai tulajdonsága* meghaladja a hagyományos anyagok és ötvözetek tulajdonságait, és jóval könnyebbek is azoknál. A kompozitok alkalmazásával csökkenthető a szerkezetek tömege, míg mechanikai jellemzőik megmaradnak, illetve javulhatnak is. Egyes kompozit anyagokat te is felhasználhatsz szobád, lakásod belső terének kialakítása során.

Mind a hagyományos, mind az új modern anyagokat egyaránt gazdaságosan kell felhasználni. A megtakarítás forrásai és módjai közül legnagyobb figyelmet a nyersanyag komplex feldolgozására, a másodlagos anyagi erőforrások, termelési és háztartási hulladékok felhasználására kell fordítani.



4. SZ. LABORATÓRIUMI-GYAKORLATI MUNKA

Ismerkedés a modern szerkezeti anyagokkal

Eszközök és anyagok: természetes és mesterséges eredetű szerkezeti anyagok (különbféle faanyagok, fémek és ötvözeik, műanyagok, plexi, gumi), különféle szerkezeti anyagokból készült termékek, csiszolópapír, nagyító, munkafüzet.

A munka menete

1. Ismerkedj meg a szerkezeti anyagok ajánlott mintadarabjaival!
2. Jelöld meg a mintákat (sorszámozd meg azokat)!
3. Határozd meg az anyagok nevét és természetes vagy mesterséges hovatartozásukat!
4. Állapítsd meg az adott szerkezeti anyagok alkalmazási területét!
5. Válaszd ki a majdani terméked anyagául szolgáló szerkezeti anyagot, határozd meg felhasználásának célszerűségét enteriőr rendeltetésű termékek előállításához!
6. Az adatokat írd be táblázatba!

Minta sorszáma	Anyag megnevezése	Természetes	Mesterséges
1			
2			
3			
...			

Tudj meg többet!

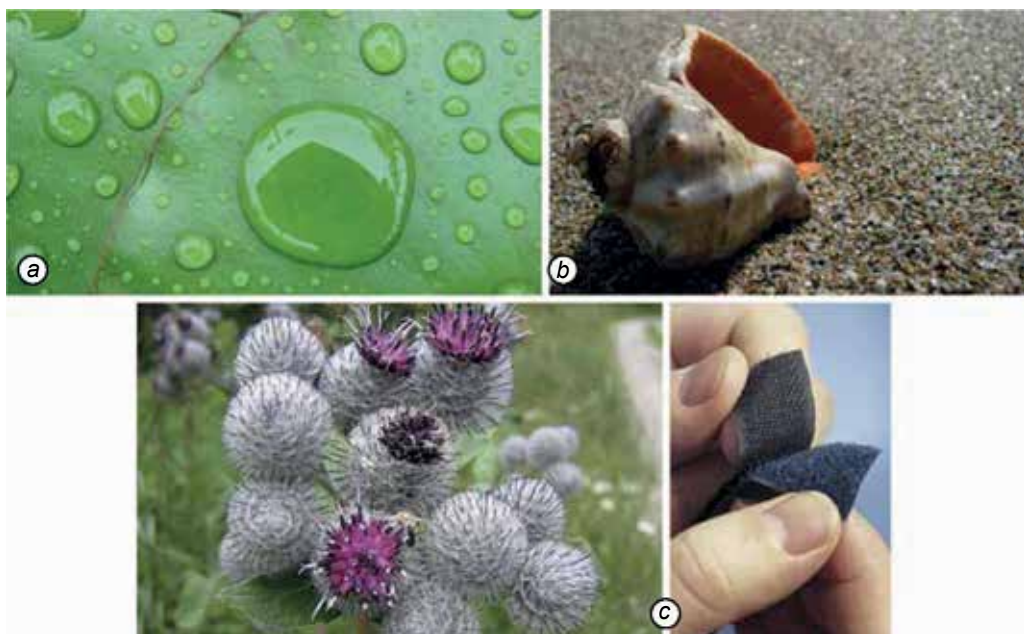


Az ember alkotta kompozitok nem hasonlíthatók össze a természet által létrehozott, emberi, állati és növényi szervezetekben található anyagokkal. *Bionika*, *biomimetika* vagy *biomimimikri* – az anyagok kifejlesztésének és megmunkálásának új irányzatai. Napjainkban növekszik a biomimetika mint új tudományterület iránti érdeklődés, amely a biológiai szervezetek működését tanulmányozza, hogy azok egyedi megoldásait a mesterségesen előállított rendszerekben is alkalmazhassák. Világunk tudósai és mérnökei a jövő technológiáját fejlesztik, amelyek megoldást nyújthatnak gazdasági, környezeti és energetikai problémákra is.

A bionika egyik legnagyobb sikere a szennyeződés- és víztaszító bevontok kifejlesztése, amelyek tulajdonságai az indiai lótuszlevél felületének nagyon kicsi nedvesíthetőségén, az úgynevezett lótusz-effektuson alapszanak (198. a ábra).

A hatékony és hulladék nélküli építési technológiák fejlesztésében az egyik legígéretesebb irányzat a réteges szerkezetek létrehozása. Ennek ötletét a mélytengeri puhatestűektől lesték el (198. b ábra).

A természetes kompozitok a mesterséges anyagok létrehozásának ihletői. A bojtortján (bogáncs) pikkelyekkel borított apró feje a tépőzár analógiája (198. b ábra).



198. ábra. Bionikai fejlesztések

Az élő természet objektumainak számos tulajdonsága alkalmazható új anyagok kifejlesztése során. Például a zsírszövet segíti a bálnákat a felszínre emelkedni, ezen kívül hőszigetelő eszköz és energiaforrás is. A pókháló ötször szilárdabb az acélnál, ugyanakkor nagyon rugalmas is.

Ha a biomimetika felkeltette az érdeklődésedet, akkor sok különleges szerkezeti anyag felfedezése vár rád.

Szabadidőben

Keress az interneten konstrukciókat és azok természetes analógjait (vk.com/biomimetika vagy egyebek).

Kollektív projekt: „Természetes szerkezetek” reklám-diorámája.

Hozzátok létre az állatok kiválasztott szerkezetek és azok természeti analógiáinak reklám-diorámáját. Használjatok rövid szöveget, ábrázolásokat és maketteket, vagy készítsétek el a reklám számítógépes változatát.



Szerkezeti anyagok, kompozit, erősítő anyag, mátrix, laminált lap, üvegyapot, gipszkarton, cementkötésű aquapanel.



Erősítés – termékek vagy szerkezetek erősítése szilárd anyagok segítségével.

Artefact (latin, „mesterséges + létrehozott”) – természet ihlette művészi alkotás kifejezésére szolgáló terminus.

Hetinox – fenol- vagy epoxidgyantával átitatott, papír alapú, rétegelt elektromos szigetelő anyag.

Szerkezeti anyagok használhatósági tulajdonságai – adottság, amelynek a segítségével a szerkezeti anyagok meghatározott ideig megfelelnek bizonyos feltételeknek: kopásállóság, hőállóság, vízzárás.

Enteriőr (francia, *belső*) – épület belsejében lévő, funkcionális és esztétikai szempontból viszonylag zárt tér.

Kompozit – két vagy több, technológiai tulajdonságaikban eltérő szerkezeti anyagokból készült termék.

Triplex – két vagy több, szilikát, illetve szerves üvegrétegből, valamint az őket összeragasztó rugalmas anyagból álló többrétegű anyag.



1. Mit neveznek szerkezeti anyagoknak? Sorold fel az enteriőrben felhasznált, legelterjedtebb természetes és mesterséges szerkezeti anyagokat!
2. Milyen anyagokat neveznek kompozíciósnak vagy kompozitoknak? Mondj példát fémes és nemfémes kompozitokra! Az ipar milyen ágai használják őket?
3. Milyen szerkezeti anyagot neveznek triplexnek? Milyen termékek létrehozásához használják?
4. Keress képeket természetes kompozitokról a tudományos irodalomban vagy az interneten.



Tesztfeladatok



1. Két vagy több komponens egyesítése által létrehozott és azok feljavított tulajdonságaival rendelkező új szerkezeti anyag:

A kötőanyag vagy mátrix

C kompozit

B erősítő adalék

2. Állíts fel megfeleltetést a képek és a fa szerkezeti anyagok megnevezései között!

A furnér

C plexi

B OSB lap

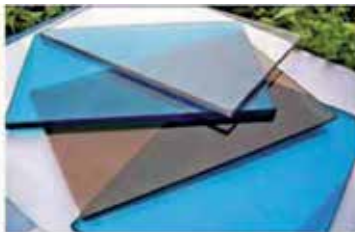
D polisztirol

E laminált faforgácslap

F fa-műanyag kompozit (WPC)



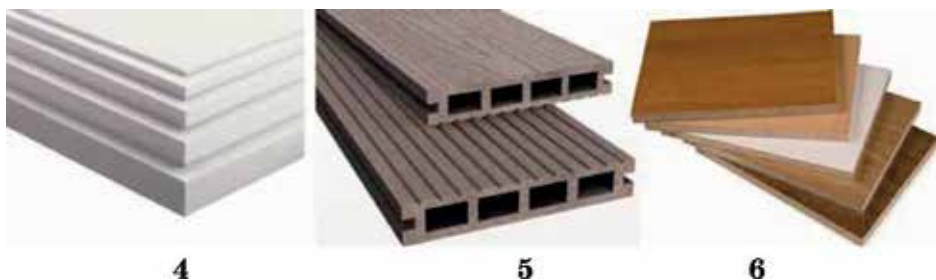
1



2



3



3. Milyen sajátosságokat kell figyelembe venni fatermékek előállítása során?
- A fa hibáit
 - B fa erezetét
 - C farostok irányát
 - D termék felhasználásának feltételeit
 - E minden felsorolt feltételt
4. Biológiai szervezetek működését tanulmányozó, azok egyedi megoldásait a mesterségesen előállított rendszerekben is alkalmazó tudományág:
- A ökológia
 - B technológia
 - C biomimetika

22. §. SZERKEZETI ANYAGOK MINT A FORMAKIALAKÍTÁS TÉNYEZŐI



1. Idézd fel azokat a könnyen megmunkálható, rugalmas anyagokat, amelyekből az alsó tagozatos osztályban munkaórákon vagy köri foglalkozásokon játék maketteket készítettél!
2. Idézd fel, milyen terméket neveznek makettnek; modellnek!
3. Készítettél maketteket saját elképzeléseid alapján is? Meséld róla!

A tervezési technológiák között kitűnnek az olyan fogalmak, mint a „művészi tervezés” és „művészi szerkesztés”. A tervezők, a művészekhez hasonlóan, gondolatokkal és szavakkal, skiccekkal és vázlatokkal terveznek.

A *művészi tervezés sajátossága az új termék síkbeli formakialakítása*. A tervezői elképzelések később elasztikus anyagból összeállított térbeli maketteken, természetes vagy mesterséges szerkezeti anyagokból készült modelleken és prototípusokon kelnek életre (199. ábra).

Makettezés – termékek, részletek és elemek térbeli tervezésének módszere és folyamata. A műszaki rajzoktól, ábráktól, vázlatoktól és különféle leírásoktól eltérően a makett segítségével teljes elképzelést kapnak a létrehozandó termékről.

A művészi tervezés különböző szakaszain a következő maketteket használják: tanulmány (a tervezendő termék fő térbeli és összetevő jellemzőinek meg-

határozása, az alternatív tervek összehasonlítása); tájékoztató (termék egyes elemeinek részletesebb kidolgozására); illesztő (valós méretű makett a termék ergonómiai tulajdonságainak kidolgozására); működő (összehasonlítás meglévő modellekkel, termék egyes elemei működésének ellenőrzése) és bemutató.



a



b



c



d



e



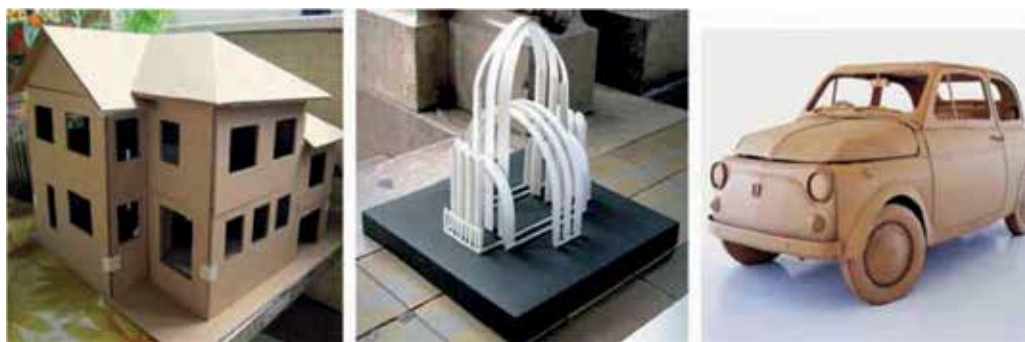
f

199. ábra. Tájépítészeti és ipari tervezési termékek

Az ábrán látható makettek közül melyiket tervezte ipari, melyiket tájtervező? Melyik ábrán látható tanulmány makett? Bemutató makett? Termelői mintapéldány? Válaszaidat magyarázd meg!

Maketteket könnyen megmunkálható anyagokból – puha gyurmából, polisztirolból, papírból, kartonból – készítenek. A makett anyagának kiválasztása annak rendeltetésétől függ. Papírt és kartont új termékek tanulmány makettjeinél használnak. A gyurmát a bemutató kivételével bármelyik munkafázisban használhatják. A fa, gipsz, plexi főként bemutató modelleknél használatos, valamint abban az esetben, ha a modelleken ergonómiai vizsgálatokat végeznek.

A makettek fő alapanyagául a könnyen használható papír és whatman papír szolgál. Használnak ezeken kívül akvarell papírt, amely sajátosságai alapján a kartonhoz áll közelebb (200. *a* ábra).

*a**b*

200. ábra. Papír és karton felhasználása: *a* – tanulmány makett papírból és kartonból; *b* – enteriőr rendeltetésű termékek előállítása

Papírral és kartonnal végzendő munkához a következő szerszámokra van szükség: olló, kés, ár, fémvonalzó, körző, ceruza. Papír és karton makettek összeállításához különféle ragasztókat használnak (kazein, gumi, enyv), de legjobb a szintetikus PVA és a szilikátragasztók. Jól kitöltik a mélyedéseket és üregeket, szilárd varratot eredményeznek, és gyorsan megszáradnak. Ez lehetőséget nyújt az elemek gyors összeállítására különböző fülek kivágása nélkül.

A művészi formák keresése során a sima lapbemetszések, kivágások, hajtogatás és hasonló műveletek térbeli alakot öltenek. Így alakítható ki „harmonika”, „háló”, különböző típusú bordázott elemek (200. *b* ábra). Tanulmány szer-

kezetek, modellek, makettek készítése során színes vagy különféle színekkel árnyékolt whatman papír felhasználása a legcélszerűbb.

A papír felhasználásának egyik módja papírmasé készítése (201. ábra). A papírt apró darabokra szaggatják, 24 órára beáztatják, a kapott masszát egynemű anyag kialakulásáig forralják, majd kiszáritják. A száraz anyagot asztalos ragasztóval tészta állagig összekeverik (adható a keverékhez gipsz vagy keményítő is), majd 3 mm vastag lapokra nyújtják szét. Az így kialakított lapokat az előre nedvesített fa, gipsz vagy gyurmaformákra illesztik és kézzel, hengerrel rányomkodják. Miután kissé megszikkadt, az elemet leveszik, és tökéletesen kiszáritják. A száraz elemet késsel, vésővel munkálják meg. Utána alapozzák, glettelik, majd reszelékkel, fóliával díszítik.



201. ábra. Papírmasé technikával készült termékek

A makettezés legfőbb anyagai a gyurma és az agyag (202. ábra). A gyurma elődje, a kézzel megmunkálható szobrász agyag, a legmegfelelőbb anyag makett készítéshez. Előnye abból adódik, hogy idővel megváltozik sűrűsége és megkeményedik. Ezt a sajátosságát nagyra értékelik, mivel az anyag önállóan éri el a szükséges formát és lehetővé teszi a kisebb részletek megmunkálását.

Gyurma – többször felhasználható, gyakorlatilag hulladékot nem eredményező makett alapanyag. A gyurma könnyen felveszi és megtartja a szükséges formát. Ez az anyag puha és amorf. Kézzel és a leggyorsabb szerszámokkal – késsel, fém vonalzóval, kaparóval, különféle formájú sablonokkal – munkálható meg. Sajátossága, hogy idővel sem sűrűsége, sem rugalmassága nem változik.



202. ábra. Agyagból és gyurmából készült tanulmány makettek

Makettezéshez szintetikus műanyagokat is használnak, amelyeket megszáradulás után bonyolultabb megmunkálásnak is alávetetik.

A makettkészítés egyik legcsodálatosabb anyaga a fa. A leghozzáférhetőbb puha fafajták a hárs, nyír, fenyő, nyár, éger. Faanyagból a makettek részeit és elemeit készítik.

Minden előnyét figyelembe véve (olcsóság, rövid elkészítési idő, egyebek), a tanulmány makett a termék imitálása (utánzása). Ezért a teljes forma elképzeléséhez, valós körülmények közötti teszteléshez hagyományos természetes és mesterséges szerkezeti anyagokból elkészítik a termék valós méretű mintapéldányát.

13. SZ. GYAKORLATI MUNKA

Termék tanulmány makettjének elkészítése

Eszközök és anyagok: gyurma, papír, karton, faanyag, polisztírol, anyagok megmunkálására szolgáló szerszámok.

A munka menete

1. Válaszd ki meg a modell objektumát!
2. Ábrázold vázlatosan a terméked elképzelését!
3. Válaszd ki a leendő terméked modelljének (makettjének) elkészítéséhez szükséges anyagokat, és választásodat magyarázd meg!
4. Készítsd el a tanulmány modellt (makettet)!

Anyagok gazdaságos felhasználása

Megismerkedtél az épületek enteriőrjének kialakításához használatos anyagokkal. A belsőépítészek először könnyen megmunkálható, rugalmas anyagokból elkészítik a leendő termékek tanulmány makettjét. Utána az építészmérnök a belsőépítésszel közösen szerkezeti anyagokból létrehozza a termék prototípusát. A technológus mérnök a sorozatgyártás elindítására kidolgozza a termék elkészítésének technológiai folyamatát. A fent említett szakemberek mindegyike betartja az anyagok gazdaságos felhasználásának követelményeit. A nyersanyagok takarékosága jelentősen csökkentheti a termék önköltségét.

Gyakorlati foglalkozásokon tanuld meg gazdaságosan bejelölni a munkadarabokat: ügyesen válaszd ki a munkadarab bázisoldalát, vagy megfelelő helyen szerkeszd meg a bázisvonalat, amelytől elkezdheted az anyag gazdaságos bejelölését!

Tudj meg többet!



A miniatűr ábrázolásokat már az ókortól alkalmazták építészeti és szerkezeti megoldások ellenőrzésére, a kigondolt építmény tökéletes külalakjának és hibátlan szerkezetének kialakításához. Ezzel együtt a makettek kulcsfontosságú szerepe a leendő objektum bemutatása volt, amelyek bizonyítékai napjainkig megmaradtak.

A tripoljei kultúrából megmaradt ház és kultikus épületek makettjeit tekintik a legrégebbi, napjainkig épen maradt maketteknek (203. ábra). Az Ukrajna és Moldova területén folytatott ásatások során előkerült leletek korát az i. e. VI–III. évszázadra datálják.



203. ábra. Lakóházak makettjei

204. ábra. Ókori város makettje

Az ókori Egyiptom és Mezopotámia területén végzett ásatások során szintén előkerültek i.e. XV-ben készült ház és templom makettek. Peruban található a Kolumbusz előtti Amerika unikális makettje, a Sayhuite monolit. Ez a hatalmas szikladarab egy város modelljét ábrázolja működő vízvezetékrendszerrel (204. ábra). Valószínűleg az Inka birodalom mesterei készítették a X–XVI. századokban. Közel 4 m átmérőjű gránittömbbe van faragva. Úgy vélik, hogy a víz hidrodinamikus tulajdonságainak tanulmányozására a maketten higanyt használtak.

Szabadidőben

Gondolj ki különböző változatokat a Π betű írására! Válaszd ki az egyik változatot! Állítsd össze egy ház szerkezeti rajzát a kiválasztott Π betűs változat alapján! Szerkeszd meg az alapot és falakat, tetőt, kéményt, ablakokat, ajtókat, lépcsőket!

Készítsd el kartonból a ház szabásmintáját (<http://poradumo.pp.ua/svoimurukamu/33878-yak-zrobiti-budinok-z-paperu.html>)! Művészileg alakítsd ki a belső terét!

Kollektív projekt: város makettjének létrehozása.

Keressetek az interneten keleti és nyugati típusú városok makettjeit (<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.crossfield.orientalcity>)! Figyeljétek meg a várostervezés keleti stílusának gömbölyített és nyugati stílusának mértani formáit!



Készítsétek el egy keleti vagy nyugati stílusban tervezett város tanulmány makettjét! Használjatok hozzá csomagolóeszközöket!

Ezenkívül milyen termékek készülhetnek még csomagoló anyagokból? Adjatok nekik új életet a tárgyi közegekben!



Makett, makettezés, makettezéshez szükséges anyagok, modell és modellezés, művészi tervezés és művészi összeállítás.



Adhézió – anyagok felületi összekapcsolódása.

Termelési mintapéldány – valós méretű, technológiailag célszerű anyagokból készült mintaszerkezet.

Bemutató makett – makett és modell egyesítése: szerkezeti anyagból készült, méretarányos makett.

Makettezés – rugalmas anyagokból készült, méretarányos, feltételes vagy természetes formakialakítás, amely elősegíti a termék esztétikai, funkcionális, szerkezeti-technológiai, vagy felhasználói tulajdonságainak kialakítását és értékelését.

Modellezés – valami modelljének az elkészítése; konkrét objektum (eredeti) hozzá hasonlóra (modellre) történő cseréjén alapuló munkamódszer.

Modell – új termék mintája, valaminek a mintapéldánya.

Papírmásé – papírdarabokból vagy speciális formálható cellulózmaszszából, néha adhézióval, ragasztóval, keményítővel vagy tapéтарagasztóval összekötött, erősítő textilből álló szerkezeti anyag.



1. Mit neveznek a termék makettezésének?
2. Milyen szakaszokra osztható a makettezés folyamata?
3. Milyen anyagokat használnak tanulmány makettek készítéséhez?



Tesztfeladatok



1. Belsőépítész művészi tervének végeredménye:
 - A alkotói elgondolás szóbeli megfogalmazása
 - B új tárgyforma színes, grafikus ábrázolása
 - C leendő termék tanulmány makettje vagy mintapéldánya
2. Makettezés:
 - A termék tervezése
 - B termék szerkesztése
 - C termék művészi szerkesztése
 - D termék térbeli tervezése
3. Tanulmány makettek készítéséhez a belsőépítészek:
 - A kompozit anyagokat
 - B faanyagot és fémeket
 - C puha, rugalmas, könnyen megmunkálható anyagokat alkalmaznak.

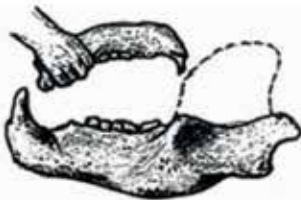
23. §. TÁRGYI KÖRNYEZET. A DIZÁJN TÖRTÉNETE



1. Mikor váltotta fel a munkagép a kézi szerszámokat? Milyen testrésszel érhető el tapasztalat a munkában?
2. Gondolkodj el rajta, és határozd meg, milyen típusú világismeret jellemzi a formatervezőt: tudományos, esztétikai vagy testi!
3. Melyik fajta kreativitásnak köszönhető az anyag és az azt megmunkáló szerszámok változása? Válaszd ki a megfelelő kifejezést: *művészeti, tudományos, technikai, tervezői kreativitás!*
4. Gondolkodj el rajta, miben rejlik a bionikát alkalmazó tervezés lényege!

Kulturális fejlődése során az ember törekedett arra, hogy szebbé tegye az életét, a környezetét, a körülötte lévő tárgyakat: házat, bútort, edényt, ruházatot, termelési eszközöket.

A tervezés az anyagi kultúra fejlődésének ideje alatt keletkezett, haszonelvű (praktikus) és esztétikai funkciójának köszönhetően állandóan virágzik. A minket körülvevő tárgyak nemcsak esztétikai értékeket hordoznak, hanem gyakorlati feladatot is ellátnak. Az ember mindig is nagy figyelmet fordított a tárgyak olyan tulajdonságaira, mint a forma, meghatározó szín, díszítő elemek. A primitív ember számára a munka és a művészet elválaszthatatlan volt egymástól, egyetlen életfolyamatot alkotott. A díszítések mély gyakorlati tartalmat jelentettek számukra – ugyanolyan haszonelvűek voltak, mint személyes tárgyaik, a szépség és a hasznosság között nem volt eltérés.



205. ábra. Elsődleges formatervezés (protodizájn): munkaeszköz és fegyver bionikus formái

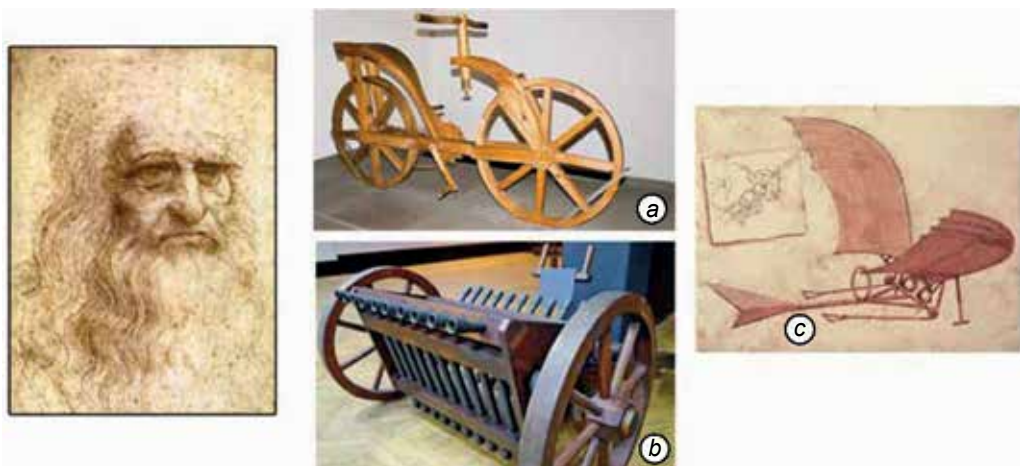
Ezért az ember termékeiben törekedett arra, hogy egyesítse a szépséget és hasznosságot. Minden munka kézi munka volt, az embert körülvevő tárgyak, termékek hosszú, igényes munka eredményeként jöttek létre.

Az ősember letelepedési helyén talált régészeti leletek arról tanúskodnak, hogy elődeink ügyesen választották ki a fa, kő és csontok egyes részeit a különféle szerszámok, halász- és vadászeszközök, önvédelmi fegyverek készítéséhez. Az ősember forma, méret, súly alapján készült termékei elősegítették a pontos, erős és ütemes munkatevékenységet. Mivel ez a kiválasztás fizikai adottságoknak megfelelően és előnyösség alapján történt, ezért abban az időben azok a tárgyak funkcionálisan, ergonómiailag és esztétikailag is megfeleltek rendeltetésüknek. Idővel az ősi mesterek megfelelő mintával, jellel és szimbólumokkal díszítették használati tárgyaikat, amivel azok sajátos jelentést kaptak az ember mindennapi életében. Vagyis őseink tudatalatti szinten *formatervezőkként* állították elő használati tárgyaikat.

A társadalom fejlődésének mai fázisában a *formatervezést* a tárgyak művészeti tervezésének és díszítésének nevezik. Ezek főleg munkaeszközök, enteriőrök, ipari termékek, ruházat.

Az élet legszükségesebb eszközeinek természetes anyagokból történő elsődleges tervezését *protodizájn*, azaz *elsődleges formatervezés* fogalommal jelöljük.

A természetes formák tökéletessége, a természetes anyagok struktúrája és textúrája lett a protodizájn fejlődésének forrása (205. ábra).



206. ábra. Leonardo da Vinci. Műszaki tervek: a – kerékpár; b – orgona ágyú; c – ornithopter (csapószárnyú vagy madárszárnyas repülőgép)

Számodra már ismert, hogy a reneszánsz kor egyik legtehetségesebb tudósa és művésze, a bionika megalapítója, Leonardo da Vinci volt. A természeti jelenségek, emberi test, növények, madarak tanulmányozása során kapott inspirációt technikai berendezések, munkaeszközök, katonai felszerelések készítésére, amivel évszázadokkal megelőzte korát. Ide tartoznak a repülő szerkezetek, tengeralattjáró, vízágyak és még nagyon sok egyéb eszköz műszaki rajza és vázlata (206. ábra).

A különböző termékek formájának fejlődése eltérő módon ment végbe. Egyesek alakja meghatározott idő alatt gyakran változott, másoknál hosszú időn át változatlan maradt. Az utóbbiakhoz tartoznak egyebek között a háztartási eszközök. A különféle termékek külalakjukat leginkább a tudomány és a technika fejlődésének befolyása alatt változtatták meg.

A külalak leginkább az ipari formatervezők és tervezőmérnökök kreativitásának köszönhetően tökéletesedett. Vizsgáljuk meg ezt a folyamatot a lemezvágó olló példáján. Az olló analógjait tervezőmérnök készítette (207. ábra).



207. ábra. Hosszú időn át anyagok vágására szolgáló hagyományos ollók analógjai

 Racionális-logikai ábrázolás. A vágás és a kéztartás problémájának új megoldása	 Absztrakt geometriai kép (formakialakító sugárgörbékkel)
 Gazdaságilag megalapozott elképzelés, a termék könnyen használható	 A vágás folyamatának és az olló formakialakításának inverziós megoldása
 A „szivárvány” szóból kialakult asszociatív érzelmi kép	 Olló asszociatív képe (madár)

208. ábra. A. Sz. Szimonik formatervező-kutató által készített asszociatív ollósor

Ezt az asszociatív ollósort A. Sz. Szimonik formatervező-kutató készítette (208. ábra).

Bármelyik terméknek megvan a maga története, amelyre nem csak a külső forma, hanem a műszaki jellemzők evolúciója is hatással van. Ezt az óra fejlődésének a példáján láthatod (209. ábra).



209. ábra. Az óra evolúciója

A XX. század közepén a szakmai lexikonban az ipari termelés feltételei közötti formakialakítás fogalmának jelölésére az „ipari formatervezés” kifejezés volt használatos. Ezzel a fogalommal aláhúzták a formatervezés és az ipari termelés elválaszthatatlan kapcsolatát. Napjainkban ipari formatervezők tervezik a vállalatok exteriőrjét, külső megjelenését, termelői üzemek enteriőrjét, pihenőhelyeket. Idővel a formatervezés bekerült az emberi tevékenység szinte minden területére és a tárgyi környezet esztétizálásának fő mozgatóereje lett. A technikai kérdésekkel foglalkozó korabeli magazinok a formatervezés kérdéseinek taglalása során vezették be az „*ipari formatervezés*” fogalmát. De idővel az ipari formakialakítás területén végbemenő tervezői-művészi tevékenység fejlődésével ezt a terminust egyszerűen a „formatervezés” szóval illették.

1957-ben létrehozták az Ipari Formatervezési Társaságok Nemzetközi Szövetségét, amely elősegítette a formatervezés fejlődését az egész világon. Ennek a szövetségnek Ukrajna is tagja. A szövetség 1969-ben Londonban megrendezett közgyűlésén meghatározták a formatervezés (dizájn) fogalmát.

A kortárs formatervezés célja az emberi tárgyi környezet új igényeknek megfelelő átalakítása. Az ipari termékek műszaki tervezésén és az életkörülmények javításán kívül a formatervezés megoldást nyújt az ember pszichológiai kényelmének problémáira is (210. ábra).



210. ábra. Ipari stílusú bútorok

A formatervezők különös figyelmet fordítanak a gyerekek játékgigényeire is. A játékkörnyezet létrehozását biztosító tevékenységi irányzatot *játék formatervezésnek* nevezik. Amikor megjelentek az első traktorok, a játék formatervezők megalkották a gyerekek számára a „ló-traktort” transzformer játékot (211. ábra). Ezt a szétszedhető játékot az UNTA Kijevi Állami Játékmúzeumban őrzik. Ugyanazon alkatrészek felhasználásával a játékból ló és traktor is összeállítható. A mellékelt kép segítségével a játékot önállóan is elkészíthetitek.

Az enteriőr az épülettulajdonos belső világképének logikai ábrázolása, egyfajta „lélektükör”. Ezért az épületek belső stílusának kiválasztása fontos és felelősségteljes feladat. A lakás minden ember számára az a hely, ahol lelkileg kipihenheti magát, erőt gyűjthet, álmodozhat, alkothat, vendégeket fogadhat.

Egy percre gondolkodj el: milyen a te jövőbeni házad! Lehet, hogy eljött az ideje annak, hogy valami újat vigyél bele? Lényegtelen, hogy ez szakember által kigondolt dizájn vagy te saját magad állsz neki ennek a munkának, a fontos az, hogy a házad ne csak szép legyen, hanem megfeleljen a mai divat minden irányzatának.



211. ábra. Transzformer

14. SZ. GYAKORLATI MUNKA

Formakialakító feladatok végrehajtása

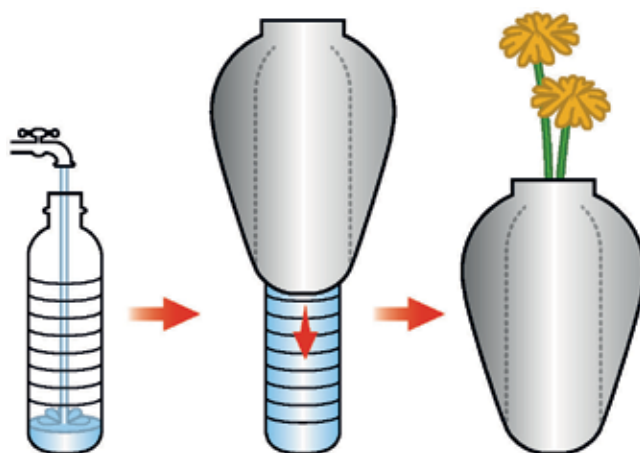
Eszközök és anyagok: rajzeszközök, munkafüzet.

A munka menete

1. Ismerkedj meg a leendő termék formakialakításával!
2. Készíts ajánlatot a mintadarabok bionikus formáinak asszociatív elképzelésére!
3. Gondold ki saját formakialakításodat, és ábrázold azt vázlatosan!
4. Jelöld ki a tárgyi közeget, amelybe elhelyezed a termékedet!
5. Válaszd ki a terméked elkészítéséhez szükséges szerkezeti anyagot, és készítsd azt el (213. ábra).



212. ábra. Termék formakialakítása



213. ábra. Termék előállításának fázisai

Tudj meg többet!



- Az enteriőr formatervezés fejlődését a kultúra és hagyományok, a klíma és a rendelkezésre álló anyagok, tudományos találmányok és kereskedelem, a gazdasági, politikai, társadalmi élet eseményei befolyásolják.

A legtokéletesebb enteriőr formatervezést az ókori Egyiptom kultúrájában figyelhetjük meg.

Az éghajlati viszonyoknak és az egyiptomiak hiedelmeinek köszönhetően nagyon sok tárgy a mai napig megmaradt. Már az egyiptomi kultúra ősi korszakában kialakult az asztal, puff, szék és láda alapformája. Az ókori görögök ezekhez az egyiptomi alaptípusokhoz hozzáadták az egyszerű és különlegesen kidolgozott formák saját változatait. A klasszikus görög elemeket és díszítéseket később a rómaiak használták fel, majd elterjedtek az egész civilizált világban. Az ókori rómaiak technikai művészete a boltív és a kupola találmányában magaslott ki. A boltív alapelve ihlette a mai enteriőr és különféle bútorok jellegét.

A bútorokat gazdag háromdimenziós faragványokkal kezdték el díszíteni, a falakat falfestménnyel (freskóval) díszített különálló panelekre bontották. A padló díszítésénél a márványmozaik ókori római hagyományát használták fel. Itália lett a textilipar központja, a perzsa és kínai alapmotívumú fantasztikus selymeket fátylak és drapériák készítéséhez használták fel.

• Az ember belső szépségéről, valamint a tárgyi környezet szépségéről szóló legősibb tanítás a kínai „feng shui” elmélet, amelynek jelentése „szél és víz”. Feng sui – a tárgyi közegben található összes szépség és harmónia.

Szabadidőben

Keress információt az interneten a feng shui szerepéről a környezet tervezésében (allofremont.com.ua/geomantika vagy más weboldalon)!

Csoportos projekt: „Feng shui a környezettervezésben” diaráma.

Készítsetek reklámot az általatok talált közegkialakításokra! Állítsatok össze rövid kísérőszöveget, ábrákat és maketteket, vagy készítsetek számítógépes bemutatót!



Formatervezés, plasztikus művészet, formatervezés elvei és rendeltetése, bionikus formák.



Ergonomikus, ergonómia – tárgyak, termékek emberhez igazítása, az ember fizikai-biológiai adottságainak lehető legjobb megfelelő munkaeszközök és munkakörnyezet kialakítása.

Ipari formatervezés – technikai szerkezetek formakialakítása, további technológiai sokszorosítás céljából; technikai szerkezetek és ipari termékek tervezésének térbeli művészete; ipari-művészi tevékenység, amelyben ötvöződik a tudományosan megalapozott mérnöki gyakorlat és a tervezők formatervezői ajánlatai az ipari termelésben.

Protodizájn – természetes anyagokból készült használati eszközök elsődleges tervezése.

Transzformer – formaváltoztatásra, transzformálódásra, átalakulásra képes tárgy.

Feng sui – az ember és a környezet közötti harmónia megvalósításáról szóló kínai tudomány. A feng sui a természet pozitív energiáinak felhasználására és a negatív energiák semlegesítésére összpontosul, az ember egészségének, jólétének, környezettel való kapcsolatának javítása céljából.



1. Milyen bionikus formákat ismersz? Nevez meg néhány technikai szerkezetet és azok biológiai analógjait!
2. A bioformatervezés milyen szakembereit tudod felsorolni?
3. Miből indult ki a protodizájn?



24. §. TÁRGYI KÖRNYEZET FORMATERVEZÉSE



1. Az alábbi közegek közül melyik tárgyi, és melyik nem: „ember–természet”, „ember–technika”, „ember–ember”, „ember–művészi ábrázolások”, „ember–jelrendszer”?
2. A tárgyi közeget mérnökök és formatervezők tökéletesítik. Miben különbözik a formatervező és a mérnök tervezői kreativitása?
3. Milyen közegben tartózkodsz gyakrabban: tárgyiban vagy virtuálisban?
4. Hogyan értelmezted „a szépség megmenti a világot” kijelentést?

Tárgyi közegben élsz, amelyet érzékszerveiddel: érintéssel, szaglással, ízleléssel, látással és hallással érzékelsz. A tárgyi közeget belsőépítések tökéletesítik. *Tárgyi közeg* – az emberrel állandóan kölcsönhatásban lévő, természetesen vagy mesterségesen létrehozott, dekoratíván kialakított formák összessége. A formatervezés eszközeivel harmonizálódik.

A „dizájn” (formatervezés) kifejezésnek több meghatározása létezik. A tankönyv szerkesztői a következő értelmezését ajánlják: *formatervezés* – termelési mintadarab elkészítésének és technológiai folyamatban történő sokszorosításának művészi tervezése (formatervezői ajánlatok alapján készített síkbeli alakzatkialakítás, vagy tanulmány modellek formáinak térbeli kialakítása). A formatervezés a tervezés szerves része, a tárgyi elemek elrendezésének és az „ember–közeg” kapcsolatainak kialakítója, a tervezendő objektum pozitív technikai-esztétikai (fogyasztói) tulajdonságainak elérése céljából.

Napjainkban a formatervező a népszerű szakmák közé tartozik. A *formatervező–közeg* kialakítása során a tárgyak és kiegészítők funkcionális és esztétikai szintjéért felelős szakember. A formatervező nem kis erőfeszítéseket tesz annak érdekében, hogy a termékek esztétikailag tökéletesek és vonzók legyenek, formájukat elegancia jellemezze.

A leendő termék egészének elképzelése során a formatervező kreatívan együttműködik a mérnökökkel, tervezőkkel, tudósokkal, technológusokkal, közgazdászokkal, orvosokkal. Tehát a formatervezői tevékenység célja a tárgyi közeg esztétikus kialakítása.

Bármelyikünk lehet formatervező a saját kis közegében. Ennek érdekében ismerni kell a művészi tervezés alapfogalmait, törekedni kell életünk kialakítására a szépség törvényei alapján. Viszont a formatervezés alapelveinek ismeretén kívül fontos a munka objektumát a formatervezés törvényszerűségei alapján elkészíteni.

Az emberi tevékenység egységes környezete különálló tárgyi közegekből tevődik össze (8. táblázat). A felsorolt tárgyi közegek mindegyikét a formatervezés egy meghatározott, a tervező által kiválasztott ága által tökéletesítik.

Vizsgáld meg a 8. táblázatot, és állapítsd meg, milyen közeget és formatervezési módot választanak ki a „mester–kivitelező”, „művész–néző”, „gondolkodó–hallgató” típusú formatervezők!

8. táblázat. A formatervezés módjai, tárgyi közegek és terek közötti kapcsolat

Formatervezés módja	Tárgyi közegek	Elképzeltek terek
Tájépítési (exteriőr) Ipari (indusztriális)	Ember–természet Ember–technika	„Mester–kivitelező”
Enteriőr (közégi) Ruházat (egyéni stílus)	Ember–művészi képek Ember–ember	„Művész–néző”
Grafikus (webdizájn)	Ember–jelrendszerek	„Gondolkodó–hallgató”

Figyeld meg a lenti ábrázolásokat (214. ábra)! Nevezd meg a tárgyi közegeket és a hozzájuk tartozó formatervezési módot!

A művészi szakmák mesterei érzelmi állapotaikat a következő eszközökkel adják át: *művészi–grafikus kifejező eszközökkel* – grafikus formatervező, web-formatervező, stylist; *művészi szó eszközeivel* – író, színész; *testmozgással* – színész, táncos, balett-táncos; *zene kifejező eszközeivel* – zeneszerző, muzsikás.

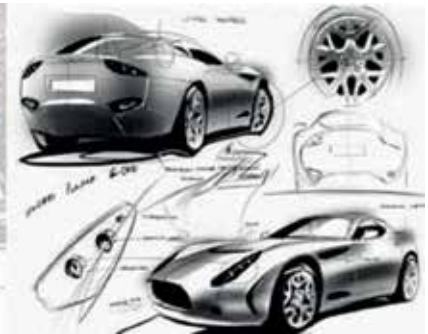
A formatervező a tárgyak formáin, vonalakon, foltokon, jeleken, színeken és árnyalatokon, az anyag textúráján és szerkezetén keresztül hat az emberekre (215. ábra).



a



b



c

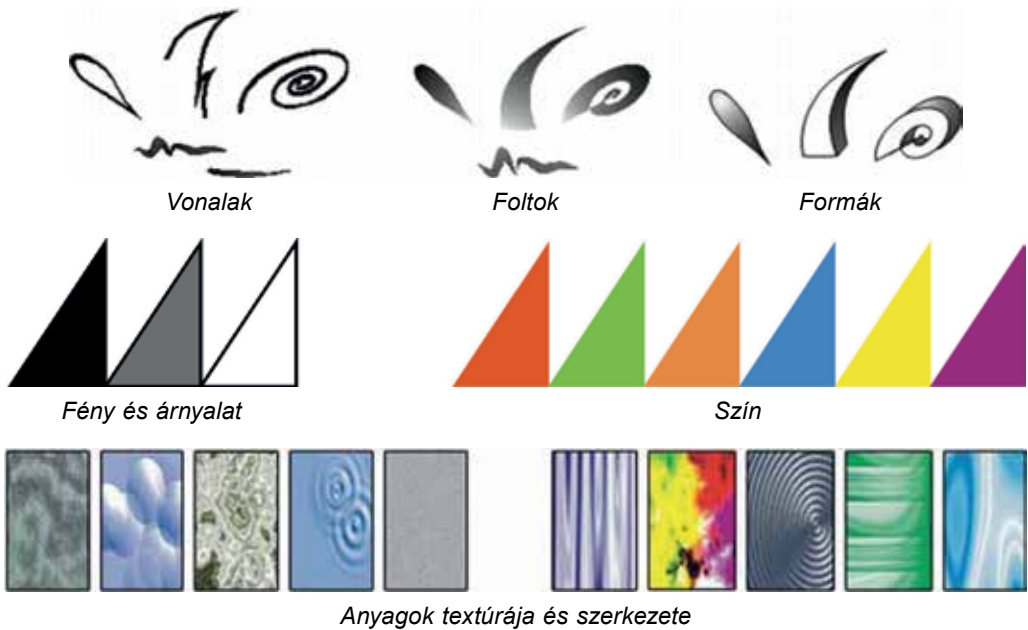


d



e

214. ábra. Tárgyi közegek



215. ábra. Formatervező művészi kifejező eszközei

A formatervezők különféle grafikai ábrázolásokat használnak. A „gondolkodó–hallgató” típusú formatervezők általában absztrakt (grafikai jeleket, amelyeket csak ők értenek meg), illetve a dekorációs képzőművészethez hasonlóan, jel-szimbólum ábrázolásokat választanak. A „művész–néző” típusúak a metaforikus és történeti, míg a „mester–kivitelező” típusúak a konkrét ábrázolásokhoz vonzódnak.

Vizsgáld meg a 9. táblázatot, és határozd meg annak a formatervezőnek a típusát, amelyik az elvont, absztrakt fogalmakat grafikus ábrázolásokkal jelölte meg! Határozd meg a saját grafikus ábrázolásod személyiségértékét!

9. táblázat. A formatervezők grafikai ábrázolásainak típusai

Fogalom	Ábrázolás	Ábrázolás típusa	Fogalom	Ábrázolás	Ábrázolás típusa
Nagy ünnep		Konkrét	Nehéz munka		Konkrét
Boldogság		Metaforikus	Csalás		Metaforikus
Szomorúság		Metaforikus	Ellenségeskedés		Jel-szimbólum

Barátság		Metaforikus	Kétség		Metaforikus
Betegség		Konkrét	Szakítás		Metaforikus
Győzelem		Konkrét	Szerelem		Jel-szimbólum
Hőstett		Metaforikus	Méltányosság		Metaforikus
Fejlődés		Jel-szimbólum	Finom vacsora		Konkrét



216. ábra. A modern formatervezés alapvető funkciói

A tárgyi forma művészi kifejezésének univerzális eszköze a plasztika.

Plasztika – anyagi test építése: természetes (többek között emberi), illetve mesterséges, amely élő szemlélődéssel érhető el.

A plasztikának köszönhetően a tárgy formájában megjelennek annak tartalmi értékei: a tölgy hatalmassága – törzsének tömegében; galamb dinamizmus – heves és áramvonalas formájában és mozgásában; az ember által megálmodott eszközök vizualizálásában (agyagmodellek, ruhák, járművek, építmények, stb.).

A formatervezésben kiemelhetők az *alapvető funkciók* és *elvek*. A *formatervezés funkciói*: reklám, esztétikai, fogyasztói (216. ábra).

A formatervező alkotását annak eredeti, eddig nem látott formája reklámozza. A harmonikus forma vonzza a tekintetet, fejleszti az emberek esztétikai ízlését, a művészi szerkezet gyakorlati rendeltetésével pedig kielégíti fogyasztói igényeit.

A *formatervezés elvei* – azok a fő szabályok és törvényszerűségek, amelyek alapján létrejön a tárgy harmonikus, tökéletes formája. Ide tartozik a tartalomnak való megfelelés, egység, a tartalom és forma egysége.

A *tárgy tartalmán* azokat a vonásokat értik, amelyek meghatározók és kiemelik a többi tárgy közül. A termék tartalmában nagy jelentősége van a rendeltetésnek.

Rendeltetésük alapján a termékek lehetnek *dekoratív*ak (217. a ábra), *használati* (haszonelvűek, fogyasztási cikkek, 217. b ábra) és *dekoratív-használati* tárgyak (217. c ábra).



217. ábra. Termékek osztályozása rendeltetésük alapján: a – dekoratív; b – használati; c – dekoratív-használati

Egység – művészi termék minőségi mutatója, amely az elemeket és részeket egy egészbe foglalja. A forma egysége a részletek olyan fizikai és geometriai megválasztásával érhető el, amelyeket „organikusként” érzékelünk. Az egység fő jellemzője a kompozíció elemeinek oszthatatlansága, kölcsönös kapcsolata és következetessége (218. ábra). A kompozíció oszthatatlansága abban rejlik, hogy bármelyik elem vagy rész eltávolításával megbontjuk a harmóniát, egységet, ami az alkotás befejezetlenségének érzetét eredményezi.

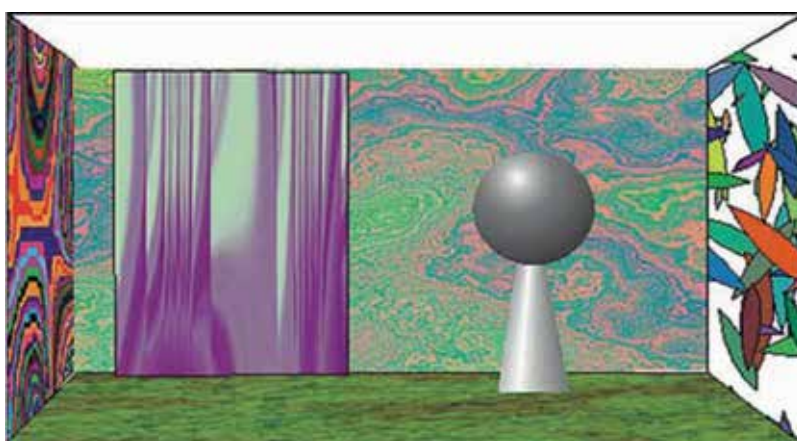
Megvizsgáljuk a *tartalom és forma egységét*. Vezető szerepe a tartalomnak van, ez határozza meg a formaváltozást. Viszont a forma is hatással van a tartalomra: segítheti, illetve gátolhatja annak fejlődését. A formán a tárgy kontúrjának és az alkotó vonalakon található pontoknak a kölcsönös elhelyezkedését értik. Formája bármilyen tárgynak van, legyen az háromdimenziós vagy lapos, természetes vagy mesterségesen létrehozott. Amikor az ember céltudatosan hozza létre a formát, akkor formatervezésről beszélnek. A tartalom és forma egységének az elve határozza meg a forma függőségét a tartalomtól, konkrétan a funkcionálitástól (219. a ábra), az enteriőr stílusától (219. b ábra) és az anyagtól (219. c ábra).



218. ábra. Kompozíció egysége



219. ábra. Tárgy tartalmának és formájának egysége



220. ábra. Anyagok szerkezetének és textúrájának színgrafikai kialakítása

Egyéb fontos elvek – könnyű használhatóság, gazdaságos előállítás. A tanulmány makett, modell vagy mintapéldány gazdaságosságát a formatervezők



a terv önköltségének és a termék sorozatgyártására fordított időnek a kiszámításával határozzák meg.

A tudomány, technika, művészet fejlődésével, új anyagok és szerkezetek megjelenésével megváltoznak az enteriőr rendeltetésű formák és mintapéldányok. A formatervező színgrafikai művészi tervének vagy a modern enteriőr kompozíció tanulmány makettjének, az anyagok szerkezetének és textúrájának, formájának, színének, megvilágításának és egyéb művészi kifejezési módoknak a kiválasztásával a szemlélőből a szilárdság, megbízhatóság érzését kell kiváltania (220. ábra).

A színgrafikai kompozíciók kialakításának elveivel a következő paragrafusokban ismerkedhetsz meg.

15. SZ. GYAKORLATI MUNKA

Grafikai projekt készítése az *Örvény* témára

Eszközök és anyagok: rajzeszközök, munkafüzet.

A munka menete

1. Figyeld meg az ajánlott ábrázolásokat (221. ábra): mi bennük a közös?



Űrfelvétel



Forgósél örvény



Rózsabimbó

221. ábra. Örvény az űrben és a természetben

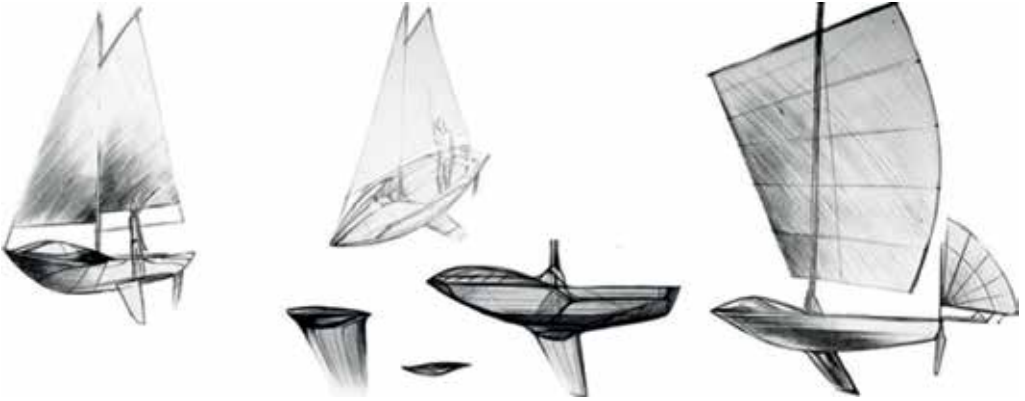
2. A kezed a füzetben tartva rajzolj kaotikus „forgósél” és „hullám” vonalakat (222. ábra)!



222. ábra. Leendő konstrukciók tanulmányvázatai

3. Szerkessz művészi elképzelésed szerinti kompozíciót: keresd ki, és jelöld meg az ábrázolásokat a vonalak véletlenszerű metszéspontjainál (223. ábra: *hajó, madár, hal, teknősbéka, sapka, virág*)!

4. Ébreszd fel a fantáziádat: *készítsd el az elképzelt szerkezet tanulmányvázlatát! Véletlenszerű helyettesítéssel* készíts néhány vázlatot (például teknősbéka-hajót vagy vitorlaszárnyú hajó-madarat)!



223. ábra. Vonalak metszéspontjaiban lévő ábrázolások

5. A legvonzóbb vázlaton tüntesd fel a szerkezet hosszúságát, szélességét, magasságát; készítsd el a három vetületét: előlről, fentről, oldalról; készítsd el a színösszeállítást!

6. Hasonlítsd össze az általad létrehozott szerkezetet a már létezőkkel (224. ábra)!



a



b



c



d

224. ábra. Úszó és repülő szerkezetek létező analógjai



7. Készíts rövid *magyarázatot* az általad létrehozott szerkezethez: tüntesd fel a nevét, rendeltetését; emeld ki a funkcionális, gazdasági és esztétikai jellemzőit!

8. Valamilyen formálható anyagból (gyurma, papír, karton, polisztirol) kedvenc technikáddal készítsd el a leendő szerkezeted tanulmány makettjét!

9. Határozd meg az új alkotás közegét az alábbi felsorolás alapján: „ember–természet”, „ember–technika”, „ember–ember”, „ember–művészi ábrázolás”, „ember–jelrendszerek”! Milyen formatervezési módot választottál?

Szabadidőben

Művészi projekt. Idézd fel *A róka és a daru* című mesét. A mesehősök külakján megtalálhatók a formatervezés egyes elemei: amikor a róka alszik, akkor maga köré húzza a farkát, és egy tálra hasonlít; amikor a daru felszállás előtt széttárja a szárnyait, alakja kancsóra emlékeztet: a szárnyak a kancsó fülei, csőre az öntőke.

Rajzold le az alvó rókát és a tálát, a felszállni készülő darut és a kancsót! A mese végét a következő módon illusztráld: a formatervezők olyan transzformer edényt terveztek, amely egyik oldalról tál, a másiktól kancsó! Ezt a rókának és a darunak ajándékozták. Azóta az állatok között béke és egyetértés uralkodik.

Kollektív projekt: Róka és daru transzformer edény.

Készítsetek *Róka és daru* transzformer edényt! Mindenki kapjon feladatot! Az edényt gyurmából, agyagból, sótésztából készítsétek el! Találjatok ki különböző kötések (oldható, nem oldható) a tál és a kancsó egyesítésére! Az edényt díszítsétek ukrán motívumokkal!



Tárgyi közeg, formatervezés és módjai, formatervezés elvei és funkciói, művészi kifejezési eszközök, plasztikus művészet.



Grafikus formatervezés – művészi-tervezési folyamat, amelynek fő eszközei a grafika, rajzolás.

Formatervezés (dizájn) (angol, „terv, rajz, elképzelés”, „projekt, terv, rajz”) – térbeli, vizuális művészeti ág, művészi-tervezési alkotói tevékenység, ipari termékek magasabb használhatósági és esztétikai jellemzőkkel történő tökéletesítése, valamint harmonikus háztartási, ipari, szociális-kulturális tárgyi közeg kialakítása.

Vázlat – művész, építész, formatervező, szobrász alkotói elképzelésének elsődleges szakasza.

Tervezési eszközök – formatervező által az alkotói munkája során használt sajátos fogások és elvek: tervezési osztályozás, kompozíciós formakialakítás, tervezői-grafikus modellezés, tervgrafika.

Skicc – ábrázolandó jellemzőket tartalmazó legfontosabb rövid rajz.



1. Mi a tárgyi közeg, és milyen fajtáit ismered?
2. Milyen formatervezési módok felelnek meg a különböző tárgyi közegeknek?
3. A formatervező milyen elképzelt tere érvényesül az egyes közegekben?
4. Hogyan határozható meg a „formatervezés” fogalma?
5. A formatervezés melyik funkcióit jegyezted meg?
6. Nevezd meg az új termékek művészi tervezésének főbb elveit!



Tesztfeladatok



1. Repülő szerkezetek, tengeralattjárók, vízisí tervezéséhez...
 - A A. Sz. Szimonik formatervező-kutató
 - B I. P. Kulibin feltaláló
 - C Leonardo da Vinci művész és feltaláló alkalmazta elsőként a bionikus szerkezeteket.
2. Formatervezés – új tárgyi formák létrehozásának művészete...
 - A kizárólag ipari-termelési tárgyi közegben
 - B tervezési és építészeti tárgyi közegben
 - C szakmai tevékenység bármilyen tárgyi közegben
3. A formatervező a következő művészi eszközökkel hozza létre alkotásait:
 - A a művészi nyelv kifejező eszközeivel
 - B test plasztikusságát kifejező eszközökkel
 - C tárgyak formáival, vonalakkal, foltokkal, alakokkal, jelekkel, színekkel és árnyalatokkal, anyagok szerkezetével és textúrájával.
4. A formatervezők művészi kifejezőmódjának univerzális eszköze:
 - A anyagok szerkezete és textúrája
 - B tárgyi formák színezése
 - C formák plasztikája

25. §. A STÍLUS FOGALMA. A MODERN FORMATERVEZÉS FEJLŐDÉSI TENDENCIÁI



1. Hogyan értelmezed a következő fogalmakat: stílusos ruházat, stílusos enteriőr, stílusos gépkocsi?
2. Tekinthető-e stílusnak a tárgyww környezet népi motívumokkal történő formakialakítása és dekorálása?
3. Meg tudod különböztetni az ukrán stílusban készült ablakot a többi ablaktól?

Az ismert francia tudós, Georges-Louis Leclerc de Buffon a következő emlekezetes kijelentést tette: „A stílus – maga az ember”. Arról van szó, hogy a stílus az ember szóbeli, viselkedési, öltözködési, környezetérzékelési megnyilvánulásai. Ez a harmónia és a szépség egyesítése. Stílusról akkor beszélhetünk, amikor jelen van az objektum esztétikai egysége.



Minden kornak megvan a saját elképzelése a környezetéről, szépségről és harmóniáról. A történelem során kialakult alkotói elvek, az önkifejezés jellemzői és sajátosságai, a társadalom által létrehozott anyagi és szellemi kultúra meghatározó vonásai, egy meghatározott kor *stílusát* határozzák meg. A kor stílusa alakítja ki a belső terek stílusát.

Formatervezés stílusa – a környezet tárgyi formáinak a kor, a formakialakítás és díszítés népi hagyományai, művészeti irányzatok, a művész személyes látásmódja által meghatározott művészi kifejezőképessége.

Napjainkban gyakorlatilag elképzelhetetlen, hogy az ember lakókörnyezete ne legyen kialakítva valamilyen enteriőr stílusban. Az enteriőr stílusa – különböző formatervezési irányzatoknak megfelelő jellemzők (kidolgozás, bútorzat, dekoráció) általánosítása. Az enteriőr kialakítása nem egyszerűen az aktuális divatot érzékelteti, hanem elsősorban az ember kényelmét és szükségleteit szolgálja.

Napjainkban sokféle formatervezési stílus létezik, ami nem véletlen. Minden ember az őt tökéletesen kielégítő környezet kialakítására törekszik. Az ilyen környezetben kényelemben és nyugalomban érzi magát, ebben a lakásban lazíthat, vagy ellenkezőleg, könnyebben összpontosít az eredményes munkára.

Sokféle modern formatervezési stílus létezik. A legnépszerűbbek közülük – avantgárd, fúziós stílus, futuro dizájn, szerzői dizájn.

A formatervezés *avantgárd stílusa* gyakran kontrasztokat hoz létre. A legösszeférhetlenebb színeket és formákat épp ebben a stílusban párosítják össze (225. ábra). A stílust a ritmus, szín és forma alapján építik fel. Az avantgárd enteriőrben szinte bármilyen tetszőleges anyagot felhasználnak. Viszont előnyben a legmodernebbeket részesítik: az új típusú vakolatokat, tapétákat, festékeket, laminált burkolatokat.



225. ábra. Avantgárd formatervezési stílus enteriőrben

A bútorok lehetnek szokatlan, szeszélyes, érdekes formájúak, amivel a szemlélőben csodálkozást, ámulatot váltanak ki. Például ilyen lehet egy párna formájú fotel. Viszont a bútorokban, a formatervezés egyéb irányzataihoz hasonlóan, az avantgárdban nincsenek apró elemek.

Biodizájn – ez nem csupán az enteriőr külön stílusa, hanem teljes tudomány, amelynek fő tárgya az élő természet elemeinek és képének tanulmányozása, az ember esztétikai és pszichológiai kényelme kialakításának eszköze. Benne egyesül a természet egy-egy szelete a modern enteriőrrel, valódi harmónia érzetét kelti a környezettel.



226. ábra. Bioformatervezési stílus az enteriőrben

A biodizájn fontos követelménye, hogy az így kialakított környezetben csend, frissesség van, könnyű levegőt venni, dolgozni és pihenni. Ennek érdekében az ablakpárkányra szobanövényeket helyeznek, akváriumot telepítenek (226. ábra).



227. ábra. Fúziós formatervezésű belső terek

A stílus modern megoldásai az úgynevezett zöld falak – virágokkal vagy futónövényekkel beültetett függőleges felületek.

A biodizájnban csak természetes, ökoanyagokat használnak. Például a tapéták légáteresztők, de ellenállnak a nedvességnek, nem tartalmaznak akril- vagy vinylösszetevőket. A konyhapultok, ablakpárkányok felületei készülhetnek természetes kőből, amit a padlóburkolatoknál is alkalmazhatnak. De ebben a stílusban a tárgyak legnagyobb részének az elkészítéséhez természetes fát használnak, amit ökológiailag tiszta festékekkel vonhatnak be.

A „fúziós (*fusion*) formatervezésben” egy enteriőr kialakítása során több hagyomány egyesül (227. ábra).

A múlt század 90-es éveitől kezdve a „fusion” fogalmat előszeretettel alkalmazták a zenében, konyhaművészetben (kulináriában), öltözködésben, enteriőr formatervezésben. Ez a stílus lehetőséget ad bármilyen tetszőleges elem elhelyezésére a térben, miközben a tárgyak és építészeti elemek között harmonikus kapcsolat jön létre. Ez nem mindennapi formatervezői tudást, finom ízlést és tapasztalatot igényel, mivel egyesíteni kell az össze nem illő dolgokat, rácáfolni az általánosan elfogadott sztereotípiákra.

A fusion az enteriőrt könnyeddé, étellel telivé alakítja, nincsenek benne kifejező vízszintesek és függőlegesek, zónák, nincs hangsúlyozva a helyiségek funkcionális rendeltetése. A formatervezők szerint a fusion stílusnak a puha, lekerekített formák, boltívek, nagy ablakok felelnek meg. Dekorálásnál bátran használhatók japán térelválasztók, afrikai maszkok, élénk indiai szövetek és kínai papírlampionok, amelyeket visszafogott formájú puha bútorokkal egészítenek ki.

A *futuro dizájnt* a jövő formatervezésének nevezik (228. ábra).

A futuro dizájn napjainkban az „innováció” fogalomnak felel meg, ez az eszme formatervezése, amely nem annyira tárgyakat, mint a jövőt alkotja meg. A futuro formatervezők előszeretettel részesítik előnyben a jövő ruházatát, otthonait, technikáját.

A régebbi tudományos-fantasztikus regényekben sokszor találkozhattunk olyan tárgyak leírásával, amelyek napjainkban már valósággá váltak. A sci-fi írók álmodták meg a mobiltelefonokat, lapszámítógépeket (tableteket), háztartási robotokat. Vajon hogyan láthatták előre a mikrochipek, új anyagok és



228. ábra. Futuro dizájn enteriőrben, technikában



technológiák megjelenését, amelyek felhasználásával megalkották az említett eszközöket?

Természetesen a ma megszokott elektromos eszközöket az írók nem pontosan a mai formájukban írták le. Viszont előrelátásuk a jövő tárgyairól csodálattalra méltó. Ezzel a feladattal a formatervezés külön iránya foglalkozik.

A futuro dizájn a jövőben megjelenő tárgyak vizuális elképzelésével foglalkozik. A terminus az angol *future* – jövő és *dizájn* – formatervezés, modell szavakból áll össze. Szó szerint a „jövő formatervezését” vagy az „eljövendő fejlesztést” jelenti.

Külön stílust képvisel a *szerzői formatervezés* (229. ábra). Ez általában a térnek és világításnak, a legszükségesebb tárgyak, mértani formák, semleges színek (fekete, szürke) felhasználásával történő modellezése (minimalizmus). A szerzői enteriőr minimalizmusában a legnagyobb jelentősége a helyes kialakított térnek van. A szerzői formatervezést a többi stílustól a puha, szórt fény, a tér érzése, belső válaszfalak minimális száma, nagyméretű ablakok megléte különbözteti meg. Az enteriőr minimalizmusában a tervező a lakótér és a környezet maximális egyesítésére törekszik.

A „mester-kivitelező” típusú formatervezők szerzői stílusában megtalálhatók a mindennapos használatra készült képzőművészeti tárgyak, a „művész-néző” stílusában – az esztétikai szemlélődésre alkalmas dekoratív munkák. A „gondolkodó-hallgató” stílusú formatervezők munkáiban több, elvont audioérzékelést érintő tárgyi forma van jelen (hangszerek, audioberendezések, könyvtár, jelszimbólumok).



229. ábra. Szerzői stílusok a formatervezésben

5. SZ. LABORATÓRIUMI-GYAKORLATI MUNKA

Enteriőr tárgyak elemzése

Eszközök és anyagok: enteriőr rendeltetésű termékek ábrázolásai, munkafüzet.

A munka menete

1. Ismerkedj meg a tanár által ajánlott vagy az alábbi ábrákon látható enteriőr rendeltetésű alkotásokkal (230. ábra)!



230. ábra. Faliórák különböző változatai



2. Elemezd a termékek előállításához használt szerkezeti anyagokat!
3. Határozd meg, melyik enteriőr stílushoz tartozik az adott tárgy!
4. Készíts ajánlatot a termék felhasználásának lehetőségére egy meghatározott közegben!
5. Válassz ki 1–2 mintapéldányt, és készíts ajánlatot azok külalakjának tökéletesítésére!
6. Az adatokat írd be a füzetbe!

S/sz	Termék megnevezése	Szerkezeti anyag	Stílusa	Alkalmazási közege
1	Falióra	Fa, műanyag	Klasszikus	Nappali
2				
3				

16. SZ. GYAKORLATI MUNKA

Falióra elkészítése

Eszközök és anyagok: fa munkadarabok, fakorong, farostlemez, forgácslap, óramechanizmus, mutatók, ceruzaelemek, jelölőszerszám, fúrószárak, kézi fúró, faégető szerszám (pirogravírozó).

A munka menete

1. A tanár utasítása vagy a technológiai lap alapján ismerkedj meg a gyakorlati munkád objektumával (231. ábra)!
2. Válaszd ki a szükséges szerkezeti anyagot!
3. Végezd el a munkadarabokon az elemek bejelölését!
4. A további megmunkáláshoz szükséges ráhagyással vágd ki a bejelölt elemeket!
5. Ellenőrizd az elvégzett munkád minőségét!
6. A további műveleteket a következő órákon végezd el!



231. ábra. Gyakorlati munka objektumainak javasolt mintái

Tudj meg többet!



A „stílus” szó egy régi betűvetésre használt eszköz nevéből ered. Sztílo – csontból, fémből, fából készült, kihegyezett végű rúd, amellyel kéregre vagy arany táblára karcolták a szöveget.

Szabad időben

Keress az interneten dekoratív és cselekményt ábrázoló betűtípusokat! Külön lapra írd le a neved nagy kezdőbetűit! Vizsgáld meg a betűket minden oldalról! Mire asszociáltál a betűk megfigyelése során? A cselekményt ábrázoló betűkkel készíts rajzot! Készítsd el belőlük a neved szín-grafikai kompozícióját! Az ábécé további betűiből is készíts rajzokat!

Kollektív projekt: „Formatervezői ábécé” vizuális útmutató.

Készítsd el egy kocka szabásmintáját! Keresd meg az interneten a „tengeri ábécét”: a betűket jelöld színes zászlókkal, jelzőzászlókkal végzett mozdulatokkal, Morze-ábécével! A „tengeri ábécét”, a betű-rajzokat, írott és nyomtatott betűket írd rá a kocka mindegyik oldalára!

Barátaiddal közösen készíts „Formatervezői ábécét” alsó tagozatos tanulók részére!



Enteriőr formatervezés, XXI. századi formatervezési stílusok: avantgárd, biodizájn, fúziós stílus, futuro dizájn, szerzői formatervezés.



Enteriőr avantgárd formatervezése – enteriőr stílus művészi tervezése kontrasztos tárgyi formák, színek és új kompozit anyagok felhasználásával.

Enteriőr biodizájnya – enteriőr stílus művészi tervezése természetes, ökológiailag tiszta, hulladékmentes anyagok: fa, kő, agyag, virágok, egyéb növények felhasználásával, valamint élő sarkok: akváriumok, szobaállatok, madarak kialakításával.

Enteriőr formatervezése – háztartási rendeltetésű eszközök, illetve a belső tér viszonylag elkülönített, funkcionális-esztétikus egységben kialakított részének művészi tervezése.

Futuro dizájn (angol *future design* – a jövő formatervezése) – formatervezői előrelátás, amelynek segítségével a futurista formatervező a közeg olyan tárgyait készíti el, amelyek a közeli vagy távoli jövő formakialakítását hivatottak kifejezni.

Fúziós stílus (angol *fusion* – fúzió, egyesülés) – tetszőleges formák és egzotikus alkotások művészi tervezése, az egység és harmónia esztétikai elvei alapján kivitelezett, különböző stílusok, össze nem illő dolgok egyesítése az enteriőrben.



1. A formatervezés melyik fajtáiban találkozhatunk leggyakrabban a formakialakítás modern módszereivel? Válaszodban használd a következő kifejezéseket: *formatervezés fajtái – tájépítészet, grafikus és webdizájn, ipari, enteriőr formatervezés, ruházati formatervezés.*
2. Hogyan fogalmaznád meg a „szerzői formatervezés” lényegét? Melyik szerzői formatervezés a legelterjedtebb?

26. §. NÉPI FORMATERVEZÉS (ETNO DIZÁJN). AZ UKRÁN NEMZETI FORMATERVEZÉS JELLEGZETESSÉGEI



1. Milyen országok népi formatervezését ismered?
2. A művészi alkotás milyen fajtái jellemzik az ukrán állami jelképeket?
3. Hogyan értelmezed a következő kijelentést: „Fűzfa és kányafa nélkül nincs Ukrajna”?

Az utóbbi időben egyre jobban növekszik a népi stílus népszerűsége. Ennek a stílus megismételhetetlen sokfélesége, természetessége, szabadsága, sokszínűsége az oka.

A 232. ábrán ukrán etno dizájn és népi iparművészet alkotásainak mintadarbjait láthatod. Milyen művészeti ágak találhatók közöttük?



232. ábra. Ukrán etno dizájn alkotások

Az enteriőr kialakításában az etno attribútumok anyagai, színei, elemei jelennek meg, amelyek a belső térnek nemzeti karaktert kölcsönös. Például a keleti stílusokban gyakran alkalmaznak bambuszt, az afrikaiban – vadállatok prémét, vagy azok utánzatát, a skandináv stílust a főként természetes fából készült bútorok egyszerűsége jellemzi.

Eredeti ukrán enteriőrnek az nevezhető, amely magán hordozza a falusi házak motívumait – ezek elsősorban az áramvonalas formák, masszív fa bútorok és nagyszámú dekorációs elem. Az ukrán nemzeti stílus az ablakok, ajtók, kemencék, ikonok sajátos formáiban nyilvánul meg.

A stílusra jellemző a visivánkák, kerámia edények, ikonok, fából és természetes anyagokból készült tárgyak, különféle amulettek elhelyezése az enteriőrben. A falat befedő, kézzel szőtt szőnyegek, hímzett kendők és szalvéták, visivánkák, fa és kerámia tárgyak, díspárnák, különféle amulettek az ukrán lakások szépségét, melegségét és nyugalomát hozzák létre.

A tradicionális ukrán házak belső felosztását tipológiai egység jellemzi (233. *a* ábra). Például a kemencét a bejárati ajtóval megegyező oldal egyik sarkába építették, a nyílása pedig a ház első fala felé irányult, amelyiken az ablakok voltak.



233. ábra. Ukrán etno dizájn az enteriőrben:
a – régi ukrán lakóház; *b* – etno stílusú modern konyha

A kemencétől átlósan alakították ki a díszes sarkot (isteni sarkot, vörös sarkot), ahová ikonokat helyeztek, szövettel vagy gyógynövényekkel és virágokkal hímzett kendőkkel díszítették; az előtérbe mécseseket függesztettek.

Napjainkban újra divattá vált a modern ukrán lakóházak művészi tervezése.

Figyeld meg a modern ház ábrázolását (234. ábra)! Mi tekinthető rajta az ukrán etno dizájn motívumának?



234. ábra. Ukrán stílus lakóház tervezésében

Az ukrán kézműves ipar alkotásaiból említésre méltók a fából faragott kanalak, sípok, népi játékok, mintás kancsók és tányérok, fonott kosarak, motánka babák (235. ábra).



235. ábra. Az Ukrán népi kultúra elemei az enteriőrben

Az etno dizájn az ukrán mesterek által készített, a belső tér kialakításában kiemelt helyet elfoglaló gyerekjátékokra is jellemző (236. ábra).

Napjainkban a vidéki házakban és a városi lakásokban is egyre gyakrabban figyelhetők meg az ukrán stílust képviselő dekorációs elemek. Ezek különféle tartozékok, kiegészítők, talizmánok, amulettetek.



236. ábra. Ukrán mesterek készítette, etno dizájn ihlette játékok

Régen minden gazdasszonynak volt amulettje, amely megvédte a családot a bajtól, gazdagságot, békét, egészséget hozott. A modern házakban falra függesztve manapság is látható „bőség zsák”, amely a családnak gazdagságot és jólétet biztosít. A jólét jele az amuletteken is megtalálható kukorica, borsó vagy bab. Az ilyen zsákocskák kötelező tartalma a hosszú életet jelképező gyógyfű, a forró szerelmet idéző vörös paprika és a családi boldogságra utaló magvak (237. ábra).



237. ábra. Ukrán amuletek

Tehát az ember összetett kapcsolatban él az őt körülvevő világgal, többek között tárgyak, mechanizmusok, berendezési eszközök világával. Mindennek harmonikus egészet kell alkotnia – ez a következtetés képezi a modern formatervezés alapját.

Tudj meg többet!



- Az Ivano-Frankivszk megyei Kolomija városában található a Piszanka (hímes tojás) múzeum (238. a ábra). A múzeumban közel 6000 festett tojás található az ország és a világ különböző tájairól. A múzeum az Ukrajna hét csodája nevű akcióban az interneten szavazók voksai alapján a nyolcadik, a szakemberek szavazatai alapján a tizenhetedik helyet szerezte meg.

A kanadai Vegrevill városban található a világ legnagyobb festett tojás emlékműve, amelyet az elsőként Kanadába települt, Ivano-Frankivszkból származó ukránok tiszteletére állították (238. b ábra).



a



b

238. ábra. Az ukrán festett tojás (piszanka) mint a világ egyik csodája

- A kozák Szics területére csak „formatervezett jelszóval” – bizalmi mester által készített, egyéni kialakítású fakanállal – lehetett bekerülni (239. ábra).



239. ábra. Ukrán mesterek fából készített kanalai

• Németország északi részén, a Rügen félszigeten található történelmi múzeumban sok olyan etnikai formatervezésű alkotás található, amelyek ukrán stílusra emlékeztetnek. Keress rá az interneten a „szláv-germán törzsek, Rügen sziget” kifejezésre, és sok érdekeset tudhatsz meg az ukrán és német művészi kultúráról.

Szabadidőben

Figyeld meg Ukrajna vaktérképét: melyik megyék hasonlítanak virágra és melyek levélre? Rajzolj zöld oválisokat a „virág megyékre”! Szerkessz szárazakat a „levél megyéken”! Alkoss szivárványt idéző színes kompozíciót Ukrán virág címmel! Helyezd az „ukrán virágot” a „Fekete-tenger” vázába!

Kollektív projekt: „Ukránvirág” pannó vagy szalvéta.

Milyen művészi anyag-megmunkálási technikával készíthető el az említett projekt? Készítsétek el az „Ukrán virág” projektet kedvenc megmunkálási technikátok segítségével.



Etno dizájn, etno attribútumok, díszes sarok, amulett.



Etno dizájn – modern anyagokból modern eszközökkel készített, de a tradicionális népi vagy tájjellegű dekorációt felhasználó művészi formák.

Amulett – a tulajdonosát megóvó, boldogságot és jólétet biztosító, mágius erejű tárgy. Úgy tartják, hogy szerencsét hozhat, megelőzheti a bajt, javíthatja az egészséget. Ezért az amulettek ősidők óta nagyon népszerűek.

Díszes sarok – hely az ukrán falusi házban, amelyet a kemencével szemközt a sarokban alakítottak ki, ahol két pad széle összeért.



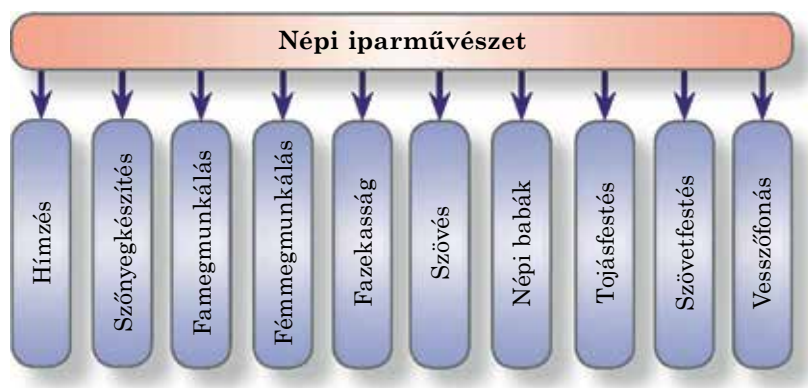
1. Az ukrán etno dizájn milyen stílusait jegyezted meg?
2. Milyen anyagokat használnak az ukrán etno dizájnban?
3. Mi a különbség az etno dizájn és a népi iparművészet között?

27. §. A MŰVÉSZI SZERKESZTÉS ESZKÖZEI



1. Mit neveznek művészi szerkesztésnek?
2. Mi a szerepe a formatervezőnek a művészi szerkesztésben?
3. Mi a különbség a művészi tervezés és művészi szerkesztés között?

Az ukrán népi formatervezés forrása a népi iparművészet különböző fajtái (240. ábra). Az iparművészek a művészi szerkesztést (anyagok megmunkálásának művészi technikái) grafikai tervezés nélkül alkalmazzák. Ez alól kivételt képez a hímes tojás készítése és a szövetfestés.



240. ábra. A népi iparművészet ágai



241. ábra. Iparművészeti alkotások



Figyeld meg a különféle iparművészeti alkotásokat, és nevezd meg az anyag-megmunkálás fajtáit (241. ábra)! Milyen tradicionális művészi szerkesztési módokat figyelhetünk meg, és milyen művészi technika nincs képviseltetve?

Művészi szerkesztés – technológiai tevékenységek objektumainak alkotói tervezési módszere, amely esztétikusan tökéletes alkotás létrehozására törekszik.

A művészi szerkesztés eszközt a formatervező a tervezés utolsó szakaszában alkalmazza, a formatervezői felügyeletet pedig a technológiai szakaszban végzi. A *konstruktori (tanulmányi makettezés)* szakaszban a formatervező kiválasztja a tanulmány makett, bemutató mintapéldány vagy termelési minta szerkezeti anyagát; az új szerkezetű anyagok megmunkálási technológiájának, összeállításuknak és dekorálásuknak megfelelően kiválasztja a szükséges szerzőszámokat és eszközöket; megszervezi a munkavégzés helyét; elvégzi a leendő termék gazdasági és ökológiai indokolását, mini-marketing tanulmányt készít a termék iránti keresletről.

Nem kevésbé fontosak a formatervezők művészi tervezésének előző szakaszai: elképzelt ábrázolások gyűjtése, művészi elképzelés magyarázata, leendő alkotás tanulmány modelljének elkészítése, színmegoldások és a formatervezői ajánlat véglegesítése. A térbeli művészi szerkesztéstől eltérően a művészi tervezés alkalmával a leendő alkotás kompozícióját síkban készítik el színgrafikai eszközökkel.

A „kompozíció” fogalma a művészet minden ágát – művészi szerkesztést, iparművészetet, festészetet, építészetet, zenét – azonos mértékben érinti. Tehát, a *kompozíció – egyes elemek egyetlen művészi egységbe történő egyesítése, ami vizuálisan fejezi ki a szerző elgondolását.*

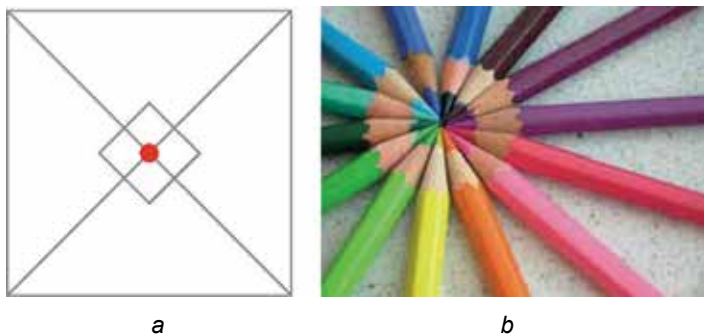
A művészi szerkesztésben kétféle kompozíció létezik: frontális és térbeli.

A *frontális kompozíciót* az iparművészeti jellegű alkotásoknál alkalmazzák, ahol az anyag textúrája a kompozíció domborúságát eredményezi (textil – gobelin, üveg – üvegfestészet), illetve amikor a kompozíció applikáció, pirográfia, mértani- és ékfaragás technikával készült.

A *térbeli kompozíció* – alkotás olyan kompozíciója, amelyet minden oldalról érzékelünk (térbeli alkotások – esztergálás, szerszámgép, szobor, kisplasztika, kis építészeti formák, iparművészeti jellegű alkotások, haszonelvű objektumok (használati tárgyak), egyebek között edények, bútorok).

A kompozíció bármelyik típusát meghatározott eszközök – kompozíció középpontja, szimmetria és aszimmetria, ritmus, kontraszt és árnyalat, arányok – segítségével hozzák létre.

A *Kompozíció középpontja* – szemléltető figyelmének a kompozíció elemeire történő összpontosítására szolgáló hely. Nem tévesztendő össze a *mértani középponttal* (242. ábra). A mértani középpont az átlók metszéspontjában található. Az enteriőr tárgya a mértani középpontban úgy érződik, hogy „megtalálta a helyét”. A kompozíció középpontja eltolódhat a mértani középponthoz képest. Abból kezdődik a kompozíció szemlélése.



242. ábra. Mértani (a) és kompozíció (b) középpont

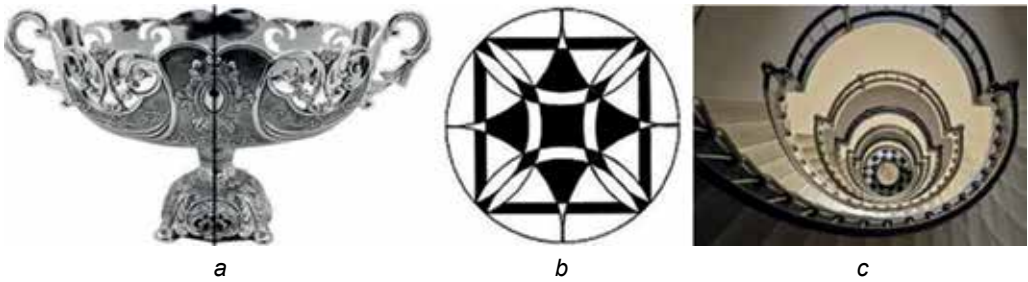
Figyeld meg a belsőépítész enteriőr tervét (243. ábra)! Keresd meg benne a kompozíció középpontját! A gyerekszoba enteriőrjének melyik tárgya ragadta meg leginkább a figyelmedet?

Az alkotás vagy ornamentum konstrukciós elemei egy meghatározott pont-hoz vagy vonalhoz viszonyítva eltérő módon helyezkedhetnek el. A leggyakoribb elrendezés a *szimmetria* és *aszimmetria*.

A termék részének (ornamentumnak) középponthoz viszonyított arányos elhelyezését *szimmetriának* nevezik. A szimmetria elve megfigyelhető a természetben (például kristályok, levelek, virágok, lepkék, madarak, emberi test). Az ilyen elhelyezés az objektumoknak művészi rendet, egységet, befejezettséget kölcsönöz. A szimmetrikusan elhelyezett alakok helyzetük megváltoztatásával egymásra helyeződve fedik egymást.



243. ábra. Gyerekszoba. O. Zaljubovszka és M. Lihogljada munkája



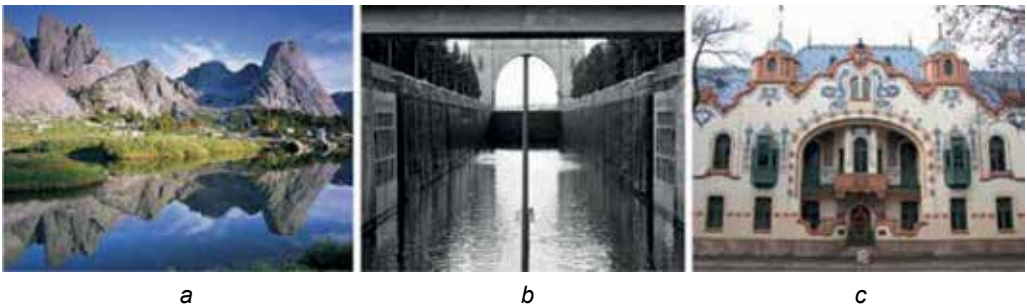
244. ábra. Szimmetria fajtái:

a – tükörszimmetria; *b* – tengelyszimmetria; *c* – spirális szimmetria

A *szimmetria* három típusa létezik: tükör, tengely és spirális szimmetria.

A *tükörszimmetria* a termék két részének egyenlőségén alapszik, vagyis az egyik része a másik tükröződése során jön létre. Ha egymásra helyezzük őket, fedik egymást (245. ábra). A szimmetrikus testet kettéosztó képzelt síkot *szimmetriasíknak* nevezik.

A szimmetria másik fajtája a *tengelyszimmetria*. Forgómozgással és az elemek tengely mentén történő ismétlődésével kapcsolatos. A tengely mentén forogva a test többször átfedi önmagát (246. ábra).

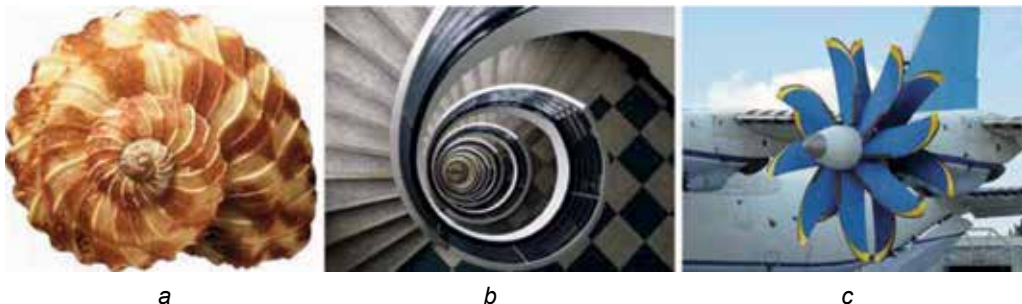


245. ábra. Tükörszimmetria: *a* – természetben; *b* – technikában; *c* – építészetben



246. ábra. Tengelyszimmetrikus termékek

Spirális szimmetria egy pontnak vagy vonalnak mozdulatlan tengely körüli spirális mozgása során jön létre. Általában természetes objektumok analógiaként különböző járművek, gépek, repülőgépek, épületek elemeiben alkalmazzák (247. ábra).

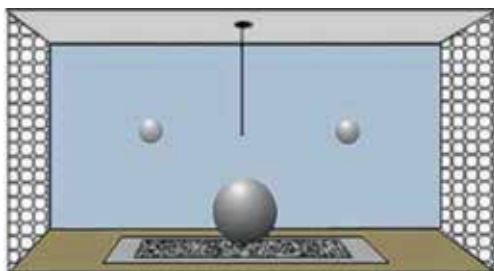


247. ábra. Spirális szimmetria:

a – természetben; b – építészetben; c – légi közlekedésben

A térbeli kompozíció általában függőleges tengellyel rendelkezik. Az összes oldal (négy vagy több) a tengelyhez viszonyítva azonos (248. ábra). A kompozíciók szimmetriája az enteriőrnek egyensúlyt és statikát kölcsönöz.

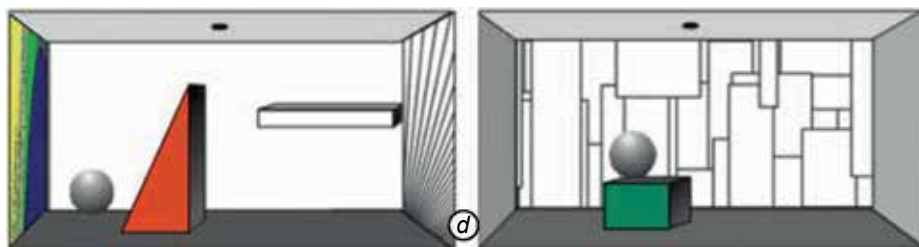
Asszimetria – a kifejezőeszközök tengelyhez viszonyított egyensúlyának felbomlása síkon, térfogatban vagy térbeli közegben (249. ábra).



248. ábra. Szimmetria enteriőrben

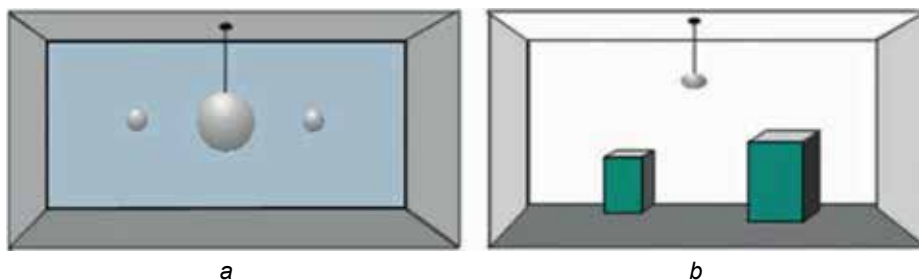
A belső térben bármilyen tárgy lehet aszimmetrikus – a legkisebb szobroktól a puha bútorokig. Az aszimmetrikus térfogati kompozíció lehetőséget nyújt az alkotás térbeli kifejezésére, közvetítve annak sokféleségét és sokoldalúságát.





249. ábra. Asszimetria: *a* – ornamentumoknál; *b* – elemek mértani formáiban; *c* – technikai konstrukciókban; *d* – enteriőrben

A szimmetria és aszimmetria segíti a művészi kifejezőképesség kialakítását a különböző kompozíciók létrehozása során. *Egyensúly* – kifejezőeszközök egyenletes elhelyezése a kompozíció központi tengelye körül (250. ábra).

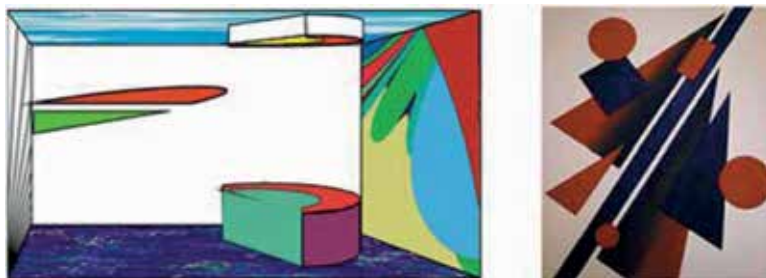


250. ábra. Golyók egyensúlya (*a*) és egyensúly hiánya téglalap formák esetében (*b*)

Az egyensúly lehetséges a különböző jellemzők – vonalak, foltok, testek, színek, textúrák – egyensúlyának illuzórikus észleléseként. A téglalap formákat tartalmazó síkon szintén elérhető illuzórikus egyensúly. Például a kisebbik paralelepipedon fölött elhelyezett festmény kiegyensúlyozza az enteriőrnek a lámpa függőleges tengelyétől jobbra és balra lévő részét.

A kompozíció a szemlélőben kisebb vagy nagyobb *dinamizmus*, vagyis mozgás érzését válthatja ki.

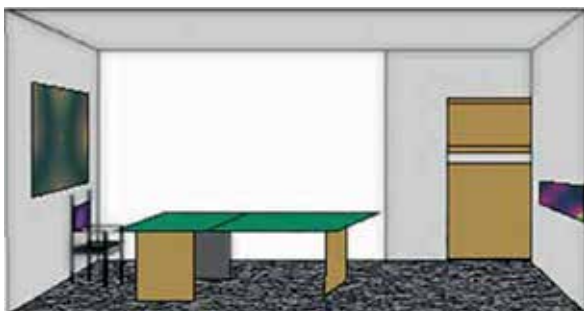
Dinamika – sík, test, tér vagy egyéb kifejezőeszköz céltudatos mozgást, emocionális vagy fizikai feszültséget, erőt kifejező összeállítása (251. ábra). Például a hosszú és keskeny ornamentumot tartalmazó téglalap dinamikusabbnak tűnik, mint a négyzet. A hegyes végű tárgyak és hegyesszögű alakzatok szintén dinamikusabbnak mutatkoznak.



251. ábra. Dinamika mint színes foltok és alakzatok céltudatos mozgása

A kompozíció dinamikájával kinyilváníthatod a hangulatodat, érzelmi és érzéki kitöréseidet, örömeidet, kiemelheted a formatervezői megoldások, tanulmány makettek, modellek, ipari mintapéldányok formájának szépségét. Dinamikus kompozíciókban az elemeket általában átlósan, aszimmetrikusan helyezik el. Az aszimmetrián kívül a formák és méretek, színek és foltok, árnyalatok és textúrák kontrasztját is alkalmazzák.

Statika – síkok, térfogatok, terek és egyéb kifejezőeszközök mozdulatlanságot, nyugalmat sugalló összeállítása (252. ábra).



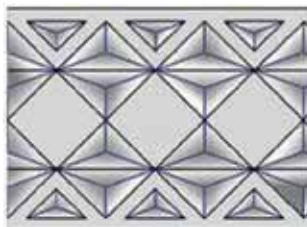
252. ábra. Statika mint a mozdulatlanság és nyugalom rögzítése a kompozíciókban

A *ritmus* számos természeti jelenséget, emberi szervezetet jellemző tulajdonság: szívverés, lélegzés, év ritmikus ciklusai, apály és dagály a tengeren. Mint a való világ törvényszerűségeinek leképezése, a ritmus helyet kapott az összes művészeti ágban, a művészi forma kialakításának egyik nélkülözhetetlen eszköze lett. A formatervezésben, képző- és iparművészetben a ritmust térbeli elemek váltakozásával hozzák létre.

Az elemeknek, azok formáinak és a közöttük lévő közőknek az ismétlődését, az érthetően megnyilvánuló törvényszerűséget *ritmusnak* nevezik (253. ábra).



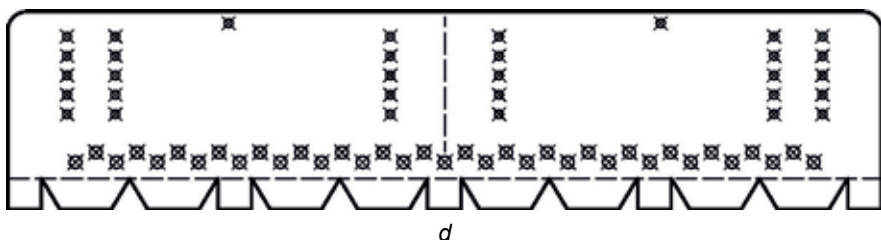
a



b

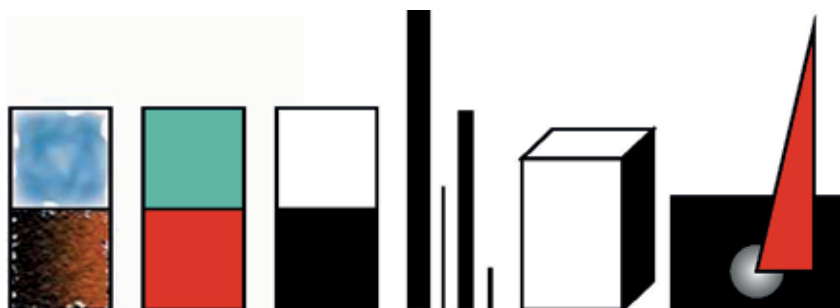


c



253. ábra. Ritmus: *a* – tárgyi közegben; *b* – mértani ornamentumban; *c* – növényi ornamentumban; *d* – termék szabásmintájának a bejelölésében

Nem kevésbé jelentős kompozíciós eszköz a kontraszt és árnyalat. Az alkotás struktúrájában megnyilvánuló eltéréseket, egyenetlenségeket, azok szembeállítását a kompozíció *kontrasztjának* nevezik. A természetben a kontraszt törvénye állandóan érvényesül az ellentétek és azok dialektikus egységének harca formájában. A formatervezők munkájuk során gyakran alkalmazzák a világos és sötét, csillogó és matt, puha és kemény kontrasztját (254. ábra).



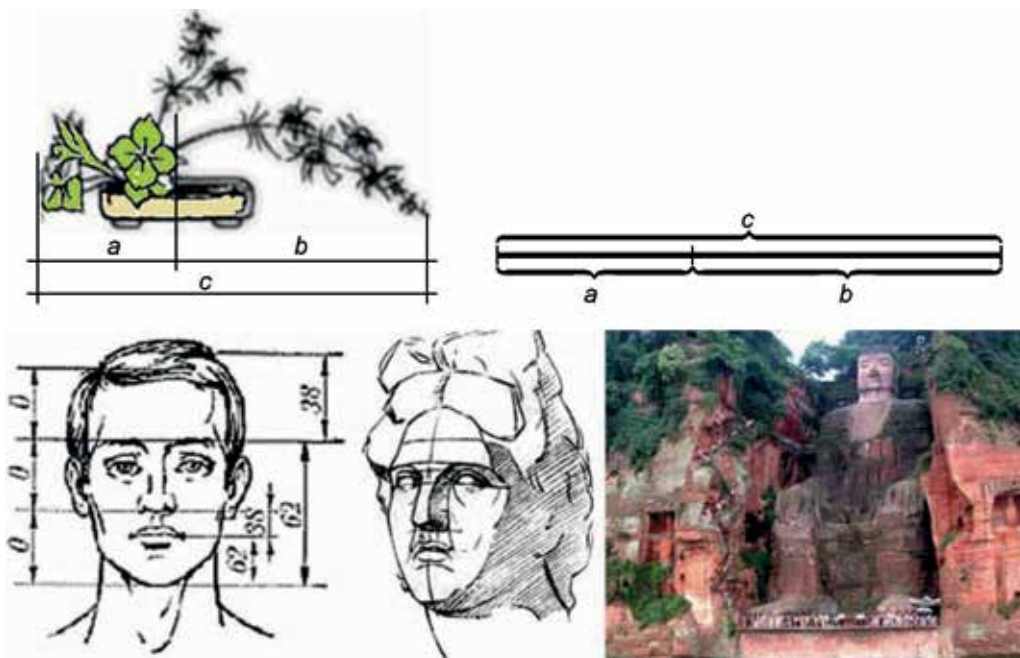
254. ábra. Anyagtextúrák, színek, vonalak, formák kontrasztjai

Térbeli formákban a kompozíciós kontrasztokat méretek, formák, anyagok, színek által fejezhetik ki.

A kompozíció egyik legrégebbi eszköze az *arányosság* – részek, elemek arányainak egy egészbe történő harmonikus egyesítése. Ezért a termék tervezése során ismerni kell azokat a leghatékonyabb arányösszefüggéseket, amelyek rámutatnak két vagy több arányosság összemérhetőségére. Számos építész, művész a harmonikus arányok alapjaként az úgynevezett aranymetszést (aranyarányt) alkalmazza (255. ábra).

Az „aranymetszés” ókorban kialakult arányai a következők: $1 : 0,65$, $1 : 1,65$. Ez a szakasz két különböző részre történő felosztása, amikor a szakasz teljes hossza úgy aránylik a nagyobbik részhez, mint a nagyobbik rész a kisebbikhez, illetve más megfogalmazásban: a kisebbik rész úgy aránylik a nagyobbik részhez, mint a nagyobbik a teljes szakaszhoz ($a : b = b : c$ vagy $c : b = b : a$). Számszerűleg 0,618.

Nüansz (árnyalat) – tárgy hasonló tulajdonságokkal rendelkező kompozíciós ismertetőjeleinek aránya (alig észrevehető különbség) (256. ábra).



255. ábra. Aranymetszés különféle arányos környezeti formákban



a



b

c

256. ábra. Nüanszok különféle alkotásokban:

a – tájképfestészetben; *b* – enteriőrben; *c* – tájképfestészetben



17. SZ. GYAKORLATI MUNKA

Szimmetrikus és aszimmetrikus elemeket tartalmazó termékmodellek létrehozása

Eszközök és anyagok: munka objektumának műszaki rajza vagy vázlata, rajzeszközök (ceruza, körző, szögmérő, derékszögvonalzó, vonalzó), radír, színes ceruzák.

A munka menete

1. A tanár utasítása vagy az alábbi grafikus ábrázolások, illetve saját magatok által kikeresett analógok alapján ismerkedj meg azok rendeltetésével, szerkezetével, mértani formájával, anyagukkal, formatervezésük sajátosságaival.



257. ábra. Szimmetrikus és aszimmetrikus elemeket tartalmazó termékek

2. Válassz ki egy terméket szerkezetének és művészi kialakításának tökéletesítése céljából.

3. Határozd meg a kompozíció ismertetőjeleit (szimmetria vagy asszimmetria, dinamika vagy statika, ritmus).

4. A leendő termék felhasználási sajátosságait figyelembe véve, készítsd el saját elképzelésedet a szimmetria asszimmetriára történő cseréjére, vagy fordítva, próbáld alkalmazni az ismétléseket, a dinamikai, statikai, ritmusos és művészi kialakítás ismertetőjeleit.

5. Válaszd ki a legjobban sikerült vázlatot és választásodat indokold meg.

6. Határozd meg a szerkezeti elemek összekötésének technológiáját.

7. Készítsd el a terméket.

8. Ellenőrizd le a termék minőségét.



Szimmetria, asszimmetria, ritmus, kompozíció, dinamika, statika, „aranymet-szés” arány.



Mértani ornamentum – mértani elemek ritmikus ismétlődésére épített minta vagy díszítés.

Kombinatorika – adott elemekből megfelelő sorrendben található kombinációk, elhelyezések meghatározásának módjai.

Kompozíció – művészi alkotás részeinek elhelyezése és kapcsolata.



1. Milyen kompozíciókat vagy azok elemeit nevezik szimmetrikusnak?
2. Mi a hasonlóság és a különbség a szimmetria és aszimmetria között?
3. Mi a „ritmus” fogalmának lényege?



Tesztfeladatok



1. Állíts fel megfelelelést a kompozíciók ábrázolása és a hozzájuk tartozó megnevezések között!



1

A térfogati



2

B térbeli



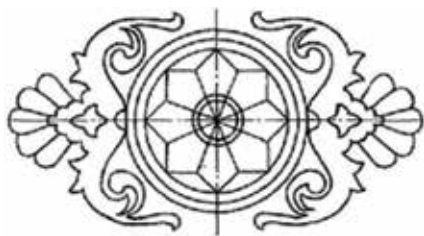
3

C térfogati-térbeli

2. Állíts fel megfelelelést a kompozíciók ábrázolása és azok megnevezése között!

A aszimmetrikus

B szimmetrikus



1



2



3



4



5



6

3. Milyen eszközöket használt a formatervező a művészi tervezés során?
- A verbális (hang, zene)
 - B színgrafikát (ábrázolást)
 - C tárgyi-plasztikus (plasztikus anyagok megmunkálása)
 - D egyesíti a verbális, színgrafikai és tárgyi-plasztikus eszközöket
4. A kompozíciók melyik részében helyezed el a madarat és a festményt?



- A felül
- B alul
- C jobb oldalon
- D bal oldalon

5. Az alábbi kompozíciók közül melyek a tökéletesebbek?

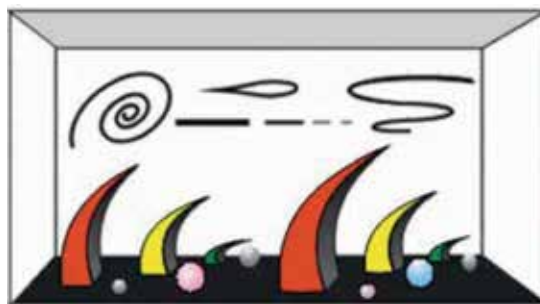


- A 1. kompozíció
- B 2. kompozíció
- C 3. kompozíció
- D 4. kompozíció

6. Találd meg a ritmust az alábbi ábrázolásokon! Milyen elemek ismétlődnek?



7. Határozd meg a ritmust a kompozíciókban! Milyen elemek ismétlődnek?



8. Figyeld meg az ábrázolásokat! Mely elemek között fedeztél fel kontrasztot?



28. §. A KOLORISZTIKA (SZÍNTAN) ALAPJAI



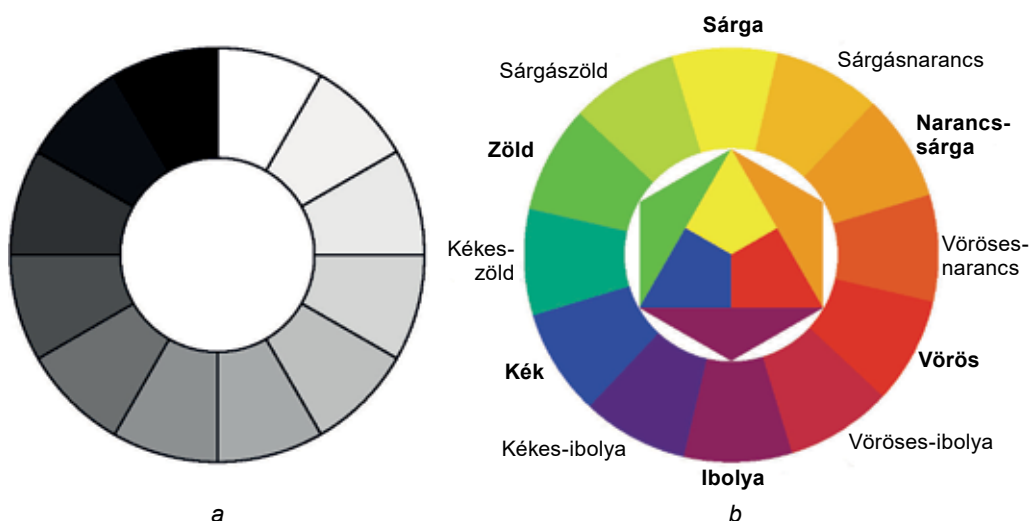
1. Melyek az alapszínek, és melyek a másodlagosak? Hány színárnyalatot tudsz megnevezni?
2. Mely színek és árnyalatok tetszenek neked a legjobban?
3. Milyen színekkel vagy árnyalatokkal érzékeltetnéd az örömet, és milyenekkel a szomorúságot?

Életünkben és tevékenységeinkben nagy szerepe van a minket körülvevő színeknek. A természetben semmi nem színtelen. Egyes színek nagyon élénkek és tiszták, mások halványak és annyira jelentéktelenek, hogy néha el sem nevezzük őket. A művészek, építészek, formatervezők gyakran oldanak meg termelési, közösségi és lakóterek enteriőrjeinek színháttereivel kapcsolatos feladatokat (258. ábra).

A *fény* – tárgyak azon tulajdonsága, amellyel a visszavert vagy kibocsátott fény színeképe alapján látásérzetet váltanak ki. A színek lehetnek kromatikusak és akromatikusak. Az *akromatikus* csoportba tartozik a fehér, szürke és fekete szín. Ezeket a színeket a visszavert fény mennyisége, illetve az eltérő fényvisszaverési együttható jellemzi.



258. ábra. Kávézó belső tere. Az alkotás népi díszítési motívumok felhasználásával a meleg és hideg, világos és sötét kontrasztjára épült



259. ábra. Színképek: *a* – akromatikusak; *b* – kromatikusak

Az akromatikus színek egymástól fényességben különböznek, azaz a rájuk eső fény eltérő mennyiségét verik vissza. A legélénkebb a fehér és legsötétebb fekete szín között található a szürke néhány árnyalata: világosszürke, sötét-szürke (259. *a* ábra).

Kromatikus színek (259. *b* ábra) – a színképben megkülönböztetett színek és árnyalataik (piros, narancssárga, sárga, zöld, égszínkék, kék, ibolya). A kromatikus színt három fizikai tulajdonság jellemzi: színárnyalat, telítettség és fényesség.

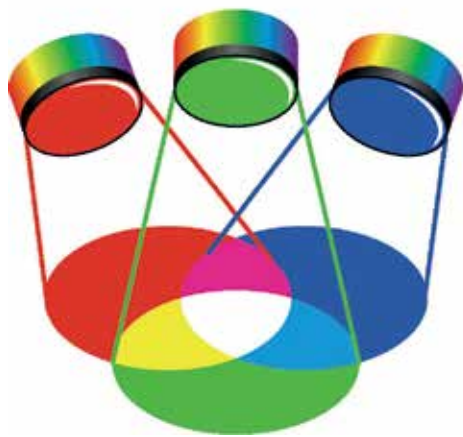
A színárnyalat és telítettség a szín minőségi jellemzői. A szín mennyiségi oldalát a telítettség, vagyis a festett felületről visszavert szín mennyisége jellemzi. A kromatikus szín minősége az ábrázolt objektumra eső általános fényáramtól függ.

Minden kromatikus színhez található olyan másik kromatikus szín, amellyel meghatározott arányban összekeverve akromatikus színt eredményez. Ezeket a színeket kiegészítő színeknek nevezik, ezek egymással kontrasztosak. A színek egy átmérő ellentétes végein helyezkednek el.

Vizsgáld meg a színek között! Melyek a hideg és melyek a meleg színek?

A technikai esztétikában, formatervezésben és építészetben gyakran használnak kevert színeket (260. *a* ábra). Például a vörös és zöld szín összekeverése sárga színt eredményez, a piros és kék színé ibolyát.

Mindnyájunknak van kedvenc színe. Viszont nem mindig ezt kell figyelembe venni a színek kiválasztásánál és keverésénél. A színek harmóniája jelenti a termék legfontosabb tulajdonságát (260. *b* ábra). A színeket viszonylag nehéz sikeresen kombinálni. Ezért a művészi összeállítás során alkalmazni kell a színek harmóniájának szabályait. A 261. ábrán látható a színek harmonizálása a természetben.



a



b

260. ábra. Színek harmóniája: a – kialakítása, b – alkalmazása kész termékeken



261. ábra. Színek harmóniája a természetben

A 10. táblázatban található a belső terekben használt leggyakoribb színkombinációk.

10. táblázat. Színkombinációk belső térben

Szín	Harmonikus színek
Piros	Zöld, szürke
Bordó	Gyöngyházzsürke, fehér-rózsaszín
Rózsaszín	Fekete, bézs, égszínkék

Szín	Harmonikus színek
Telt rózsaszín	Világoskék, zöld
Barnás-rózsaszín	Égszínkék, krém
Halványrózsaszín	Saláta zöld, halványlila, égszínkék
Narancssárga	Ibolya, halványkék, világoskék
Szalmasárga	Halványrózsaszín, szürkés-kék, zöld, ibolya, égszínkék
Sárga	Világos ibolya, zöld
Halványsárga	Szürkés rózsaszín, halványzöld
Arany	Világosszürke, zöld, sötétvörös
Halványzöld	Barna, bézs, rózsaszín, búzavirágkék
Szürkészöld (tengeri hullán)	Sárga, homokbarna, narancssárga, rózsaszín
Sötétzöld	Sötétzöld, lilásrózsaszín
Szürkés-kék	Zöld, szürke, lilásrózsaszín
Kék	Sárga, homokbarna, narancssárga, rózsaszín
Ibolya	Halványibolya, lilásrózsaszín

Figyeld meg az alábbi monokromatikus enteriőröket! Melyiket választanád a saját szobád belső kialakításához?

Az ibolya szín (262. a ábra) az erős, de nemes emberekre jellemző, azokra, akik hisznek a misztikumokban és művészi hajlamuk van.

Zöld – a teljes paletta legkényelmesebb, legfrissebb színe (262. b ábra). Csak pozitív érzelmeket és kizárólag kellemes képzeletet vált ki, például erdőt, leveleket, élénk fűvet, ásványi smaragdot idéz. A zöld szín használata jó ugródeszka az ideális otthoni enteriőr kialakításához, amelyet a lazítás és teljes nyugalom atmoszférája tölt ki.



a



b

262. ábra. Monokromatikus színek: a – ibolya; b – zöld



A narancssárga szín a belső teret életörömmel, melegséggel, aktivitással tölti meg. A narancssárga különböző árnyalatait óvatosan kell felhasználni, mivel kiszoríthatják a többi színt (263. *a* ábra).

Az égszínkék belső terek mindig divatosak voltak és azok is maradtak. Felhasználása az enteriőrben megalapozott (263. *b* ábra).

*a**b*

263. ábra. Monokromatikus színek: *a* – narancssárga; *b* – égszínkék

A barna szín formatervezői és pszichológiai szempontból egyaránt nagy potenciállal rendelkezik (264. *a* ábra). Megbízhatóságot, odaadást, stabilitást szimbolizál. Ez a szín pozitív hatást gyakorol az emberekre, például stresszes helyzetekben képes felerősíteni a nyugtató hatást, betegség esetén pedig fájdalomcsillapításra is alkalmas. A szürke színt is célszerű felhasználni a belső terekben (264. *b* ábra).

*a**b*

264. ábra. Monokromatikus színek: *a* – barna; *b* – szürke

A szín racionális felhasználása elősegíti az ember munkájának és pihenésének jobb megszervezését, csökkenti a fáradtságot, a sérülések gyakoriságát, növeli a munkaképességet. A „meleg” színek az északi fekvésű szobákba illenek, míg a „hidegek” a déli fekvésűekbe.

18. SZ. GYAKORLATI MUNKA

Kontrasztos kompozíciók összeállítása mértani alakzatokból

Eszközök és anyagok: rajzeszközök, munkafüzet.

A munka menete

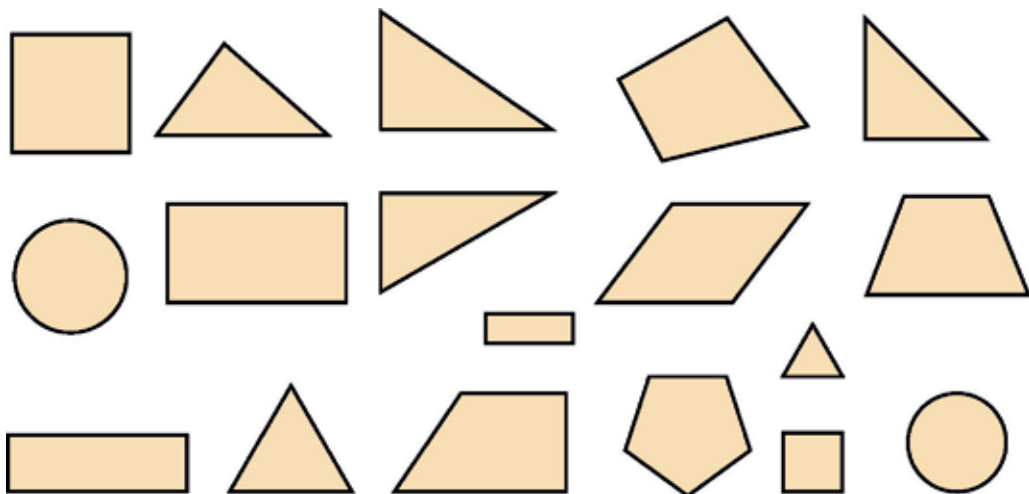
1. Ismerkedj meg a pihenőszoba falának kialakításával (265. ábra)!



265. ábra. Pihenőszoba falának kialakítása

2. Légy egy pillanatra formatervező, és ajánld a te változatodat a szoba kialakítására!

3. Mértani alakzatok segítségével (266. ábra), meghatározott paraméterek alapján készíts kompozíciót a nagyobb és kisebb térfogatok egyesítésére!



266. ábra. Mértani alakzatok

4. Az összeállított kompozíciót készítsd el ellentétes jellegű színek vagy árnyalatok alkalmazásával (fehér–szürke–fekete, piros–sárga, sárga–zöld)!

**Tudj meg többet!**

Johannes Itten svájci festő és művészetpedagógus, a német Bauhaus iskola meghatározó személyisége (sok neves művész és építész volt a tanítványa), tisztázta a formák és színek közötti asszociatív kapcsolatot.

A *négyzet* az anyagot, tömeget és szigorú korlátozást szimbolizálja. Neki a piros szín felel meg, ami az összes materiális szimbóluma. A telített piros szín nehézsége és átlátszatlansága jól illik a négyzet alakjához és statikájához. A négyzeteshez tartoznak a vízszintesen és függőlegesen megszerkesztett formák, például a kereszt, téglalap, meander.

A *háromszög* az éles észjárást szimbolizálja. A napfényes sárga szín a megfelelője. A háromszögformákhoz tartoznak az átlós jellegűek, például a rombusz, zigzag (töröttvonal).

A *kör* lapnak az elnyelő és egyúttal végtelenül mély kék szín felel meg. A körhöz tartozik az összes hullámforma.

A narancssárga színhez a *trapéz* illik, mint a négyzet és háromszög vagy a piros és sárga színek egyesítése. A zöld színnek a *gömbháromszög* felel meg: kék plusz sárga vagy kör lap plusz háromszög. Az ibolyaszínhez az *ellipszis* tartozik: kék plusz piros, vagy kör lap plusz négyzet.

Ismerve a formák és színek megfeleltetésének törvényszerűségeit, a színek és formák kiválasztásával, valamint hatásuk megerősítésével elkészíthető a saját enteriőr. Történhet ellenkezőleg is – a színekkel elsimíthatók a formák és nyugodtabb vizuális benyomás alakítható ki. Ha az enteriőr tervezésében a formatervező a formáknak szán nagyobb jelentőséget, akkor a színmegoldásoknak ezekből a formákból kell kiindulniuk. És ellenkezőleg, ha a főszerep a színeknek jut, akkor a formákat a színeknek kell alárendelni.

**Kolorisztika, szín.**

Akromatikus színek – fekete és fehér, valamint a belőlük alkotott szürke árnyalatok.

Semleges szín – zöld.

„**Meleg**” színek – sárga, narancssárga, piros.

„**Hideg**” színek – ibolya, kék, égszínkék.

Kromatikus színek – piros, sárga, kék (alapszínek); ibolya, narancssárga, zöld, égszínkék (másodlagos színek).



1. Nevezd meg a színeket színeképben elfoglalt sorrendjük alapján! Hány színárnyalatot tudsz felsorolni?
2. Melyek az enteriőr kialakításában harmonizáló színek?
3. Készíts barátaiddal „Virágzás” elnevezésű belső teret: a hét minden napját más-más színnel fogadd! Mit változtatnál meg ennek érdekében a belső térben?

29. §. ENTERIŐR RENDELTETÉSŰ TERMÉKEK ELŐÁLLÍTÁSI FOLYAMATA



1. Milyen enteriőr rendeltetésű terméket szeretnél elkészíteni saját részre?
2. Idézd fel, mi a lényege a termék művészi dekorálásának! Milyen dekorációs technikákat ismersz?
3. Függ a szerkezeti anyag kiválasztása a termék rendeltetésétől?

Napjainkban a lakó- és irodahelyiségeket különféle termékekkel díszítik. A kiválasztott stílustól függően a dekorációs alkotás organikusan beleillik bármilyen enteriőrbe. Főként ha az saját kezűleg készült, mivel így egy exkluzív dekorációs elem jöhet létre.

Az enteriőr rendeltetésű termékek készülhetnek bármilyen szerkezeti anyagból. A 267. ábrán mobiltelefon-tartó különböző változatai láthatók.

Határozd meg, hogy az alkotó milyen szerkezeti anyagokat használt az ábrázolt termékek előállításához!

Az előállítandó termék kiválasztása előtt tisztázni kell annak rendeltetését, elhelyezésének közegét. Ha gyakorlati tevékenységed objektumául a tartót választod, mindenekelőtt dolgozd ki saját változatodat, és válaszd ki az előállításához szükséges szerkezeti anyagot.

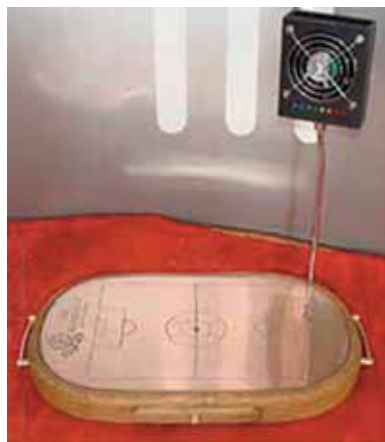


267. ábra. Különböző mobiltelefon-tartók

A termék előállításának folyamata eltér a formakialakítás folyamatától: a formakialakítás új formák művészi tervezése, az előállítás pedig lehet már létező formák technikai újjáépítése. Példaként vizsgálj meg az edényalátétnek

egy kortársad által létrehozott alkotói tervét (268. ábra). Figyeld meg az alátét formakiakításának szakaszait; az előállításához és dekorálásához szükséges anyagokat, szerszámokat és eszközöket; az előállítás sorrendjét; a termék elemeinek összekapcsolását.

A termék előkészítése a *szervezési-előkészítő szakasszal* (tervezési-művészi feladat kidolgozásával) veszi kezdetét. Ebben a szakaszban határozzák meg a termék funkcionális rendeltetését. Például a forróedény-alátét háztartásunk szükséges kelléke. A konyha díszítőelemként szolgál és megvédi a bútort a magas hőmérsékleti hatástól. Forrásanyagok segítségével hasonló analóg-termékeket kerestetek. A mi esetünkben három létező változat került előtérbe (269. ábra). Ezek fából (1. mintapéldány), fémből (2. mintapéldány) és kombináltan (3. mintapéldány) készültek.



268. ábra. Edényalátét. Alkotója Radomir Gyacsenko, a cserkasz-szi Bereginya Kollégium tanulója; tanára – P. V. Jarosenko



269. ábra. Különböző edényalátétek

Mindegyik modellt az előre meghatározott paraméterek jellemzik. A mi esetünkben ez a 11. táblázatban található.

Az 1. mintapéldány fából készült, szerkezete egyszerű, formája kerek és 8 elemből áll; az elemeket összeragasztották; a faanyag nincs kezelve. Fő hiányossága – nehezen tisztítható a szennyeződésektől.

A 2. mintapéldány fémből készült, egyszerű szerkezetű, kerek formájú és nyolc elemből áll. A termék használata kényelmes, viszont előállítása lehetetlen iskolai műhelyben.

A 3. mintapéldány fa és kerámia kombinációja, formája hatszögletű, szerkezete szilárd és megbízható. Hatásosan véd a magas hőmérsékletektől.



11. táblázat. Alátét szerkezeti feltételei analóg termékekben

Szerkezeti követelmények	Követelmények megvalósulása az analóg termékek-nél		
	1. mintapéldány	2. mintapéldány	3. mintapéldány
Termék elemeinek száma	7	8	7
Elemek anyaga	Fa	Fém	Fa, kerámia
Termék külső méretei	$D = 22 \text{ cm}$	$D = 22 \text{ cm}$	$25 \times 35 \text{ cm}$
Szerkezet bonyolultsága	Egyszerű	Bonyolult	Megvalósítható
Megbízhatóság	+	–	+
Megfelelés a formatervezés követelményeinek	+	+	+
Eredetiség	–	+	+
Egyszerű gyárthatóság	+	–	+
Megfelelés az egészség-ügyi-higiéniai feltételeknek	–	+	+
Összekötések egyszerűsége	+	–	–

A következő a *kijelentő-alkotói* szakasz (elképzelés megfogalmazása). Ebben a szakaszban megfogalmazzuk a termék szerkezete felé támasztott követelményeket, majd összehasonlítva a meglévő mintapéldányokkal, kiemeljük, hogy melyiknél teljesülnek legjobban a követelmények (12. táblázat).

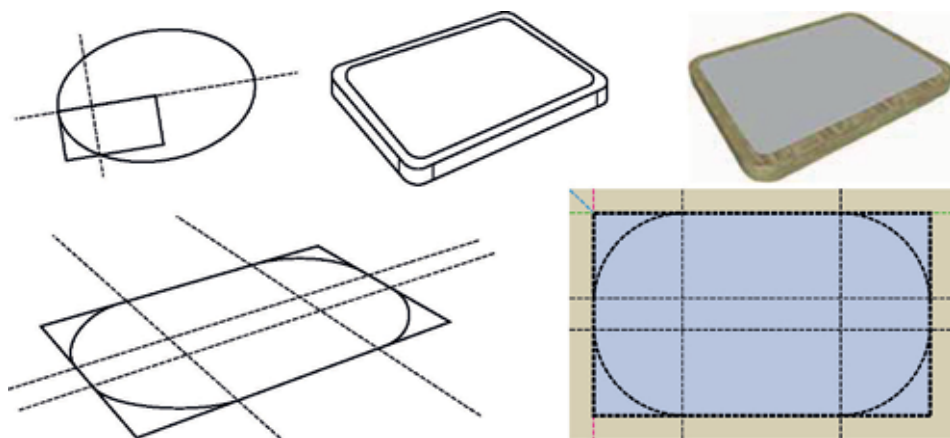
12. táblázat. Alátét új szerkezetének tervi elképzelése

Új szerkezettel szembeni követelmények	Mintapéldány, amelyben a legjobban teljesül a követelmény
Elemek száma a termékben	1., 3. mintapéldányok
Elemek anyaga	3. mintapéldány
Termék külső méretei	3. mintapéldány
Szerkezet bonyolultsága	2. mintapéldány
Megbízhatóság	3. mintapéldány
Megfelelés a formatervezés követelményeinek	2. mintapéldány
Eredetiség	3. mintapéldány
Egyszerű gyárthatóság	1., 3. mintapéldányok
Megfelelés a egészségügyi-higiéniai feltételeknek	1., 2., 3. mintapéldányok
Összekötések egyszerűsége	1. mintapéldány

A táblázati adatok alapján az a következtetés vonható le, hogy a 3. mintapéldány pozitív szerkezeti sajátosságait kell felhasználni. Az új szerkezet előnyei: maradék hő kijelzése (meghatározása) és a hűtés aktív vagy passzív lehetősége (igény szerint); tároló rész csészealátétek számára.

Gazdasági célszerűség: az előállításához szükséges anyagmennyiség kevesebb a többi mintapéldányhoz viszonyítva (költség meghatározása).

A formatervezői ajánlatok *színgrafikai szakaszában* megfogalmazzuk a leendő termék vizuális képét, majd klauzura segítségével megalkotjuk azt. *Klauzura* – leendő termék lehetséges változatainak grafikus ábrázolása általános nézetben, valamint az egyes részletek kiemelésével (270. ábra).



270. ábra. Új szerkezetű alátét tanulmányvázlatai

A továbbiakban elkészítik a *bemutató példány külalakjának leírását*. Edényalátét – ovális formájú térfogati termék. Külső méretei – 270×340 mm. A termék szerkezetének alapja öt elemből áll: fakeret (tölgy); felső réteg – két oldalon fóliázott lap és üvegszálból készült szendvicspanel; alja – műanyaglappal bevont furnér; kihúzható fiók (tölgy), laminált MDF lap; parafa csészealátétek (271. ábra).



271. ábra. Edényalátét formatervezői ajánlata

A felső panelt stilizált rajzzal díszítik. A fogantyúk sárgarézről készülnek. Az alap elemeit önbehajtó csavarokkal, menettel és forrasztással rögzítik egymáshoz. A hő kijelzésére, valamint az aktív hűtésre szolgáló eszközöket KM-35N szabványos kapcsolódobozba szerelik, amelyben hűtőráccsal ellátott KD1208PTS1 ventilátor és fénydiódák is találhatóak. Az irányítóegység az

LM3914 mikrochip felhasználásával készül. A tápegység szabványos (9–12 V). A hőmérsékletérzékelő LM335 márkájú.

A *technológiai szakaszban* kiszámítják és elkészítik a munkához szükséges anyagok mennyiségét, szükség esetén sablonokat, elemeket, góccokat készítenek, elvégzik a csatlakoztatási és szerelési munkákat. Ekkor javítják ki az esetleges hibákat, korrigálják a szerkezetet.

A *befejező szakaszban* elvégzik az egyes elemek és a teljes termék dekorálását, vagyis a termék művészi díszítését. Erről a következő paragrafusban olvashatsz.

19. SZ. GYAKORLATI MUNKA

Alkotói-tervezői feladat

Keress az interneten információt „okos otthonokról” (*smarthoum*)! Lehet, hogy neked is megtetszik valamelyik hasznos és szép berendezési tárgy? Próbáld megtervezni egy világítással ellátott laptop alátétet, asztali lámpát, távirányító tartót, egyedi vázát, érdekes könyvespolcot, dekoratív pannót, virágcserepet (272. ábra)! Egyes termékek mintapéldányaival az *1. függelékben* ismerkedhetsz meg.



272. ábra. Enteriőr rendeltetésű tárgyak



Készíts barátaiddal közösen kiállítást saját művészi tervek alapján készült alkotásokból!



Rekonstrukció, re-dizájn, technikai tervezés.



Rekonstrukció (re-dizájn) – tárgyak szerkezetének tökéletesítése funkcionális, gazdasági és esztétikai jellemzőik javítása érdekében.



1. Hogyan történik a színek világosabb vagy sötétebb árnyalatainak kialakítása?
2. Rekonstrukció, találmány –a környezetünkben lévő tárgyak művészi vagy technikai tervezésének módjai?



Tesztfeladatok



1. Hogyan nevezik a termék részeinek felépítését és kölcsönös elhelyezkedését?

A konstrukció

B részletezés

C termék

2. Milyen célból gyűjtenek és tanulmányoznak analóg termékeket?

A termék gyors elkészítése érdekében

B időmegtakarítás céljából a termék előállítása során

C ötletbank létrehozása és saját termék szerkesztése érdekében

3. Miért támasztanak követelményeket a termékek iránt?

A terméknek az előállítás során történő ellenőrzése céljából

B termék szerkesztése érdekében

C a legjobb analóg termék elemzése és kiválasztása céljából

4. Hogyan nevezik a megmunkált fafelületen lévő természetes rajzolatot?

A struktúra

C textúra

B hosszanti csíkok

D faktúra

30. §. TERMÉKEK DEKORÁLÁSA. TERMÉKEK MINŐSÉGELLENŐRZÉSE



1. Hogyan értelmezed a „dekorálás” szót?
2. Lehet dekorálni enteriőr rendeltetésű termékeket?
3. Milyen dekorálási módokat ismersz?
4. Miben rejlik a termék minőségellenőrzése?
5. Szükséges ápolni az enteriőr rendeltetésű termékeket?

A dekorálás és díszítés az enteriőr rendeltetésű termékek külalakja megváltoztatásának csodálatos lehetősége. Ez a terméknek exkluzivitást, tökéletes-

séget és eleganciát kölcsönöz. A díszítési módokkal az előző osztályokban már megismerkedhettél.

Nem szükséges, hogy a berendezési tárgy drága és új legyen. Végső külső lakjukat a dekoratőr munkája által érik el. *Dekoratór* – különböző felületek és tárgyak dekorálását végző szakember. A dekoratőr bármilyen, első látásra jelentéktelen tárgyat az enteriőr megismételhetetlen elemévé változtathat.

Dekorálás – a termék kifejező tulajdonságait fokozó technikák, művészi fogások összessége, vagyis, a termék díszítése képzőművészeti eszközök segítségével.

Fából, fémből, üvegből, műanyagból, kerámiából és egyéb szerkezeti anyagokból készült tárgyak is dekorálhatók.

A termékek dekorálása feltételesen két módszerre osztható: dekoratív elem anyaga (fa dekor, textil dekor) és a díszítési technika (faragás, égetés, trébeles (fémlemezek hideg domborítása), intarzia, dekupázs, batikolás, patchwork) alapján.

Az elemek elhelyezése alapján a dekorálás lehet formáló, ornamentális és történeti.

A dekoráció különböző módon helyezkedhet el a felületen. Már tudod, hogy mi a kompozíció, mi a kompozíció középpontja, és meg tudod állapítani, hogyan befolyásolja a dekoráció elhelyezésének módja a termék összképét. A dekoráció elhelyezése lehet totális, lokális, kontrasztos és kaotikus.

Totális mód esetén a dekoráció elfedi a díszítendő termék teljes felületét (273. ábra).



273. ábra. Totális dekorálási mód

Lokális módnál a dekoráció egy helyen – a kompozíciós középpontban – található, létrehozva ezáltal a termék művészi képét (274. ábra).



274. ábra. Lokális dekorálási mód

Kontrasztos (ritmikus) mód esetében a dekorációs elemek a díszítetlen felület szakaszaival váltakoznak (275. ábra).



275. ábra. Dekoráció elhelyezésének kontrasztos módja

A dekoráció *kaotikus módjának* alkalmazása során a terméken a díszítőelemek véletlenszerűen helyezkednek el (276. ábra).



276. ábra. Dekoráció elhelyezésének kaotikus (rendsztelen) módja

Jegyezzétek meg! Az összes dekorációs és kompozíciós kifejező eszköz tulajdonsága aktívan megnyilvánul a dekorációban!

A munkafolyamat sorrendje alapján a dekorálás két módon végezhető el: közvetlenül felviszik a termék szerkezeti elemeire (277. *a* ábra), illetve a dekorációs elemeket külön elkészítik, majd utána rögzítik a megfelelő helyre (277. *b* ábra) (*felvitt dekoráció*).



277. ábra. Dekoráció felviteli módjai

Napjainkban az ipar óriási számú, különböző típusú, lakberendezési célra szolgáló dekorációs anyagot és elemet állít elő.

Megvizsgáljuk a dekorálás néhány módját. Egyeseket már megismertél. Fából készült tárgyak díszíthetők *égetéssel* (pirográfia, pirotípia), *mozaikkal*

(inkrusztáció, intarzia, betét) és *faragással* (lapos-domború, domború, átvágott, térfogati vagy szobrászati).

A fémek díszítésének legelterjedtebb módjai: *trébelés*, *inkrusztáció*, *prézelés*.

A hucul mesterek a tárgyak dekorálására a megszokott eszközök mellett speciális görgőket használnak, amelyek segítségével a faanyagra pontokból vagy párhuzamos vonásokból álló vonalakat visznek fel. A népművészek felizzított hegyes fém bélyegző segítségével az egyszerű elemekből csodálatos mintákat képesek létrehozni, amelyek lenyűgöznek szépségükkkel és közvetlenségükkkel (278. ábra). A fa termikus dekorálási módját *pirotípiának* nevezik.



278. ábra. Faanyag termikus dekorálása

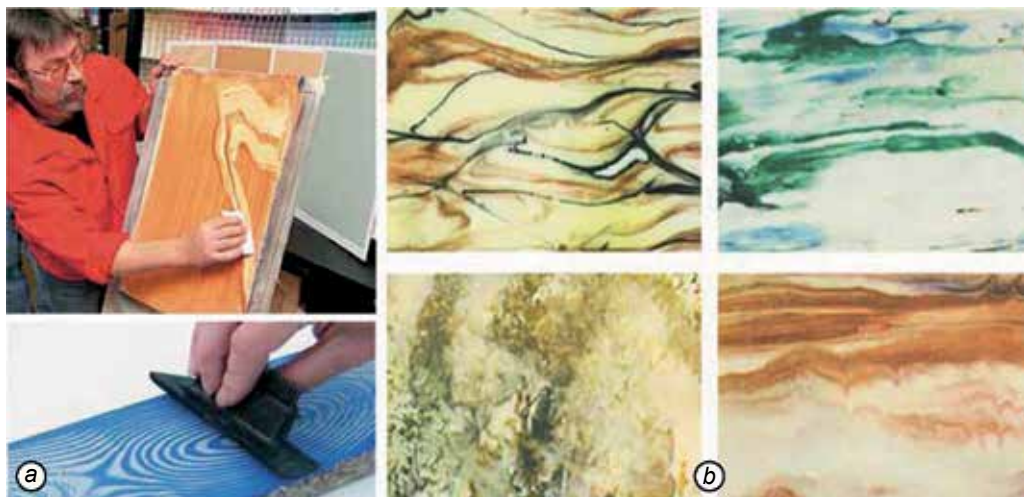
A dekorálás egyik viszonylag egyszerű módja a rajz vagy ornamentumok felvitele *sablon* segítségével (279. ábra). Ehhez görbevonalzót, illetve önállóan is elkészíthető sablont alkalmaznak, amellyel az egyedi rajz bármilyen termék felszínére felvihető.



279. ábra. Dekorálás sablon segítségével

Fából készült termékek textúra és erezet imitációjával is dekorálhatók.

Textúra és erezet imitációja – egyik tárgy (objektum) minőségi vizuális ismertetőjeleinek átvitele másik tárgyra a szükséges hatás létrehozása, illetve kialakítása érdekében (280. ábra). A formatervezők általában alkotói célból vagy egyes objektumok előállítási költségeinek a csökkentésére alkalmazzák (például farostlemezre faerezetet rajzolnak).



280. ábra. Imitáció: *a* – fa erezete, *b* – anyagok textúrája

A színekkel és árnyalatokkal történő dekorálást a kolorisztika – a színekről, azok keveredéséről, az ember különböző életközegeiben történő felhasználásukról szóló tudomány – tanulmányozza. A kolorisztika alapjaival már megismertékdél, tehát kísérletezhetsz saját tárgyaid dekorálásával.

Tárgyak felülete *festéssel* vagy *applikációval* is díszíthető.

Az utóbbi időben divatossá vált a tárgyak *dekupázs* technikával történő dekorálása. Ez a díszítési mód mindenki számára elérhető, segítségével az egyszerű vállfa, virágcserep, dohányzóasztal művészi alkotássá varázsolható. Ez a technika tulajdonképpen képek, textúrák és egyéb elemek felragasztása különböző felületekre (281. ábra).



281. ábra. Termékek dekorálása dekupázs technikával

A *decoupage* szó francia eredetű, jelentése „kivágás”. Tehát a dekupázs technika – termékek díszítése, dekorálása, kialakítása kivágott papírmotívumok segítségével (szalvétatechnika). Kínai parasztlakosok fedezték fel a XII. században, amikor létrehozták a vékony bársonyos papírt és különféle tárgyakat kezdtek vele díszíteni. Európába a technika a XVII–XVIII. században ért el csodálatos lakkozású kínai bútorok formájában.

Viszonylag népszerű a *patinázás* – antikolás, tárgyak mesterséges öregítése. Ez speciális szintetikus anyag (patina) felvitelével érhető el, aminek eredménye-

ként a régi bútorokra jellemző karcolások, kopások jönnek létre. Patina – csodálatos csillogás, amely a fafelületen évek hosszú során alakul ki. Kialakítása házi körülmények között több szakaszban végezhető el, de sok vesződéssel jár. *Patinázás* – a megmunkálandó felületre speciális összetevők és pácok felvitele. Az összetevőket úgy viszik fel, hogy azok belekerüljenek a mechanikai megmunkálás során megnyitott pórusokba. Olyan patinaeffektus kialakítására kell törekedni, amelynél a fa mélyebb pórusai sötétebbek és kontrasztosabbak lesznek, mint a felszíni felületek. Ennek elérése érdekében a felületet először teljesen lefestik, majd szivacs vagy szövetdarab segítségével leszedik a felső réteget, mielőtt az megszáradna. A fa ezáltal régiessé és nemesebbé válik (282. ábra).

Az utóbbi időben az enteriőrt egyre gyakrabban dekorálják *textillel*, ami az anyag gazdaságosságának és biztonságosságának köszönhető. Szövet felhasználásával meghitt és kényelmes légkör alakítható ki, ráadásul az enteriőr is stílusossá válik.

A dekoráláshoz használt szövet lehet egytónusú, de tartalmazhat mintákat is. A szövetre saját kezűleg is készíthető rajz, ami eredeti, egyetlen példányban létező alkotást eredményez. Így jött létre a szövetfestés technikája – a *batikolás* (283. ábra).



282. ábra. Faanyag patinázása



283. ábra. Batikkal dekorált termékek

A batikolásnak három technikája létezik: *hideg, forró* és *csomós batikolás*.

Hideg batikoláshoz az anyagot jól ki kell feszíteni. Munka előtt a szövetet ki kell mosni, mert ellenkező esetben a festék nem tapad tökéletesen hozzá. Előre el kell készíteni a szövetre szánt rajzot, ami létrehozható saját elgondolás alapján, de kész ábrázolások is felhasználhatók.

A rajzot úgy helyezik a kifeszített szövet alá, hogy a körvonalai láthatóvá váljanak. Fontos, hogy a mintát ne nyomjuk szorosan a szövethez, mert a festék felvitelekor az elkészített rajzon lévő színezék átíthatja a szövetet. A festéket az anyagra speciális csövecskével viszik fel a rajz körvonala mentén.

A rajz körvonalának zártnak kell lennie. Amikor ez elkészült, meg kell várni, amíg teljesen megszárad. A festék flakonján általában feltüntetik a száradási időt. A körvonal kiszáradása után következhet a szövet festése különböző színekkel (284. ábra).



284. ábra. Batikolás technológiája

A festéket óvatosan kell felvinni a szövetre, elkerülve a megfolyásokat és csepegést. Miután a rajz elkészült, következhet a festék rögzítése. Különböző festékek eltérő módon rögzülnek, de a legjobb választás a hőre szilárduló festék. Ebben az esetben az anyagot kifordítva forró gőzölős vasalóval át kell vasalni, hogy a festék „beleíródjon” a szövet pórusaiba. A késztermék akár kép, akár betét formájában is felhasználható.

Napjainkban sokan választják a *handmade*-t – saját kezűleg készített dekorációt. Erre a célra bármilyen kéznél lévő anyag megfelel, amelyek egyesítése eredeti hatást eredményez. Zsákszövet és gombok segítségével eredeti „paraszt-ruha” készülhet virágcserepre (285. ábra).



285. ábra. Handmade stílus

Tárgyi formák díszítésére, dekorálására alkalmaznak az említett technikákon kívül papírmintát, quillinget, origamit, egyebeket.



Minőségellenőrzés és a termékek ápolása

A technológiai műveletek végrehajtása során el kell végezni a *termék minőségellenőrzését* – ügyelni arra, hogy a méretek, mértani formák, a termék egyéb jellemzői megfelelnek-e a grafikai dokumentumok (műszaki rajzok) előírásainak. Közben figyelmet kell fordítani az elemek megmunkálásának pontosságára, a termék tisztaságára, hibákra, gazdaságos anyagfelhasználásra. Ha a termék minta alapján készül, akkor összehasonlító elemzést kell végezni.

Tárgyi közeg termékeinek ipari előállítása során megelőző, átvételi, általános és speciális ellenőrzéseket végeznek.

A *megelőző ellenőrzésnek* a célja a selejt kizárása a termelési folyamatból. Az *átvételi ellenőrzéskor* kiszűrjük és eltávolítjuk a selejtet. A *komplex ellenőrzés* mind a két feladatot megoldja: megelőz és ellenőriz. A *speciális ellenőrzés* egyedi feladatokat old meg, például a termék felhasználásának ellenőrzését.

Az enteriőr rendeltetésű termékek megfelelő ápolást igényelnek. A tárgyakink használati ideje elsősorban a helyes ápolástól és megőrzésükre irányuló műveletektől függ. A tárgyak a helyiségben nem érintkezhetnek nedves vagy vizes felülettel, egyéb káros közeggel. A hőmérsékletingadozás szintén negatív hat a berendezési tárgyak állagára.

A kemény anyagból készült tárgyakat rendszeresen le kell törölni. Ez végezhető puha, nedves szövettel, habszivaccsal vagy speciális bútorkefével (használhatók erre a célja szolgáló tisztítószeresek is). A tükröt alkoholos oldatba mártott vattával tisztítják. Amikor a teljes felületet lekenték, a sarkokat ajánlatos vattatamponnal kitisztítani. Ezután a tükröt papírszalvétával kell szárazra törölni. Az üzletekben sokféle, tükrőtisztításra szolgáló és ammóniaoldatot tartalmazó szer kapható. Ezek a szerek jelentős mértékben megkönnyítik az üvegfelületek és tükrök tisztán tartását.

20. SZ. GYAKORLATI MUNKA

Enteriőr rendeltetésű termékek dekorálása

Eszközök és anyagok: előző órákon készült termékek, rajzok, sablonok, véső-készlet, vágókés, másolópapír, kemény és puha ceruza, festékek, csiszolópapír.

A munka menete

1. Vedd elő az előző órákon elkészített terméket!
2. Döntsd el a terméked dekorálásának módját, és válaszd ki a megfelelő anyagokat!
3. Amennyiben szükséges, az ornamens felviteléhez készíts rajzot, sablont!
4. Készítsd el a termék felszínét a dekoráláshoz! Végezd el a dekorálást!

Tudj meg többet!

Kínában a papírkivágásokat az ablaküvegre ragasztották. Ez lehetett istenek, lelkek, népi legendák hőseinek és egyéb alakoknak az ábrázolása (286. ábra). Hittek benne, hogy a képek megvédik a házat a gonosz lelektől és ellenségtől.



286. ábra. Üdvözlő papírminta-kabalák ablakba

A kolostorokban papírból szokatlan origami figurákat kezdtek hajtogatni. Különféle isteneket szimbolizáltak. A templomokba különleges papírdobozokban hozták az adományokat (287. ábra).



287. ábra. Origami mint a formatervezés eszköze

Az apácák a kolostorokban bibliai nyomatok (különösen vékony, átlátszatlan papír) lapjait és libatollat használtak vallási dogmák és ábrázolások díszítésére. A libatoll alkalmazása során jött létre a *quilling* terminus (288. ábra). Napjainkban ez egy új, a belső térnek különleges eleganciát kölcsönző technika. A grafikai ábrázolás finom csipkeként egyesül a színek kavalkádjával.



288. ábra. Quilling mint dekorációs eszköz



Szabadidőben

Vizsgáld meg Ukrajna vaktérképét: melyik megye hasonlít valamilyen élőlényre? Az elképzelésed megvalósításához rajzold rá a kiválasztott területre a szükséges elemeket! A megyék körvonalait igyekezz maximálisan megőrizni!

Kollektív projekt: színházi tervezés.

Válasszatok ki egy „élőlény-megyét”! Díszítsétek népi motívumokkal Prijmacsenko M., Prihogyko I. opisnyani népművészek mintái alapján! Készítsetek belőlük kompozíciót, majd találjátok ki az elnevezését! Gondoljatok ki kis történetet a kompozícióra, és készítsetek belőle rövid színdarabot! A kompozíciót ajándékozzátok az alsó osztályos iskolatársaitoknak!



Dekoráció, dekorálás, dekupázs, patinázás, batik, papírkivágás.



Batik – viasz és színezékek alkalmazásával végzett szövetfestési technika.

Dekupázs (francia *decouper* – kivágás papírból) – szöveten, üvegen, fán és egyéb felületen alkalmazott dekorációs technika, amely során különböző anyagokból kivágott mintákkal dekorálják a szükséges felületet.

Patinázás – faanyag erezetének kihangsúlyozása speciális összetevők segítségével.

Handmade – angol kifejezés, jelentése „kézzel gyártott”.

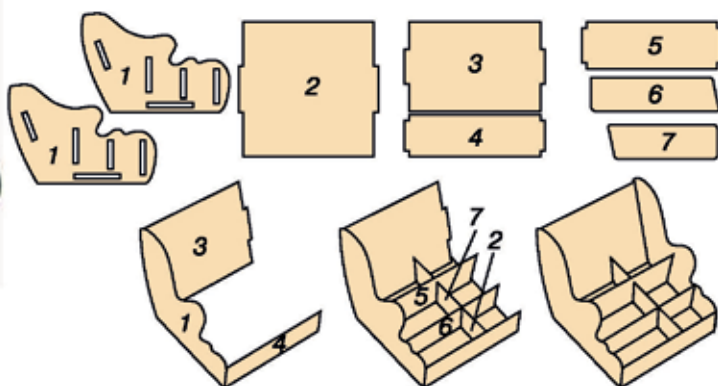


1. A dekorálás milyen fajtáit ismered?
2. Miben rejlik az erezet imitációja?
3. Mi a patinázás célja?
4. Hogyan kell helyesen ápolni az enteriőr rendeltetésű termékeket?

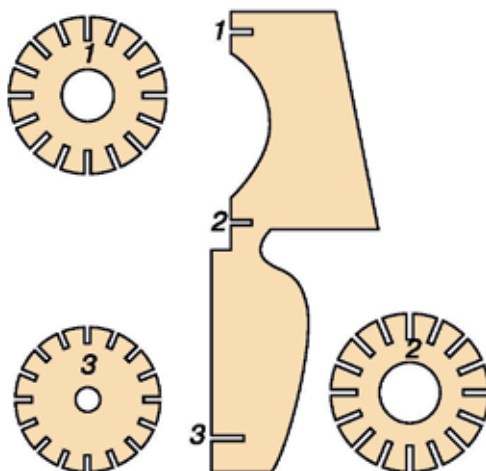
FÜGGELÉKEK

1. függelék

Gyakorlati tevékenység mintapéldányai



Távirányító-tartó készítése



Asztali lámpa készítése



Pannó készítése. Intarzia

2. függelék

Formatervezői professziogram

A *formatervező (tervezőművész)* munkájának sajátossága elsősorban a szóbeli alkotó, képzőművészeti, tárgyi átalakító tevékenység összekapcsolásának képessége. Másodsorban, a népi formatervezés fejlődésének forrása az iparművészet. Ezért a tervezőművész egyben etno formatervező is. Az új fejlesztések, népi formák és dekorációk figyelembe vételével az etno dizájnner művészien megtervezi a környezet meghatározott kultúrát képviselő formáit.

A termelési formatervező szoros együttműködésben dolgozik a tervezőmérnökkel az új termékek formáinak művészi-esztétikai jellemzőit egyeztetve azok haszonelvű rendeltetésükkel. Közös munkájuknak köszönhetően a művészi-esztétikai tervezésben új irányzat alakult ki, amelyet *ergonomikus formatervezésnek* neveznek. Az ergonomikus formatervezés – az alkotói tervezői tevékenység új iránya, amely a funkcionálisan szükséges tárgyközeget esztétikailag tökéletes környezetté alakítja.

A *formatervező tervező-alkotó tevékenységének feltételei*. A formatervező állami és magánintézmények tervezőirodáiban dolgozik. Nem csak állami, hanem magánmegrendeléseket is teljesít. Irodájában megtalálható a tervezői tevékeny-

ségéhez szükséges összes művészi és technikai eszköz. A formatervező munkája lehet önálló és kollektív is. A formatervező szakmája mint „művész-megfigyelő”, a szenzoros információ vizuális érzékelésével, mint „gondolkodó-hallgató”, verbális információ hallási érzékelésével, mint „mester-kivitelező” a strukturális (anyagi) információ kinesztetikus érzékelésével kapcsolatos.

Formatervező felkészítése a szakmai tevékenységre. Művészi irányzatú stúdiókban és iskolákban végzett tanulmányra van szüksége. A műszaki oktatási intézményekben ipari formatervezés elsajátítása; a könnyűipar (ruha formatervezés) számára szakembereket felkészítő intézményekben; művészi főiskolákban (interiőr formatervezés); természetgazdálkodási és természeti tartalékokkal kapcsolatos tanintézményekben (tájépítészet); akadémiai profilú oktatási intézményekben (grafikai formatervezés, webdizájn). A felsőfokú pedagógiai tanintézményekben szintén készítene formatervezői szakemberek iskolák részére.

1. Ellenőrizd saját gyakorlati intelligenciád fejlettségi fokát!

Gyakorlati tehetség (gyakorlati intelligencia) – naturalista, térbeli, testi-mozgási képességek szintézise.

Figyeld meg az ábrázolásokat: melyiken látod a rád jellemző képességet (egyiken sem, egyen, kettőn, hárman)? Hasonlítsd össze gyakorlati tehetséged fejlettségi fokát a barátodéival!



a) térbeli



b) testi-mozgási



c) naturalista



2. Ellenőrizd esztétikai irányultságú tehetséged szintjét!

Ellenőrizd művészi tervezési és szerkesztési képességeidet! Figyeld meg az ábrázolásokat: kit vagy mit ábrázol!

- virágokat és lepkét;
- kislányt.

Tárgymutató

- Achromatikus színek – 228, 233
 Adhéziós – 183
 Analóg termék – 136
 Antropometria – 165
 Anyacsavar – 92
 Anyag tulajdonsága – 9, 14, 21, 176
 Arány – 30
 Artefakt – 175
 Bemutató makett
 Butik – 165
 Csap – 86
 Csóvágó – 54
 Deformáció – 14
 Dezert cipő – 160
 Dressz-kód – 142
 Dzsemp – 145
 Edzés – 16, 17
 Elektromos szerszám – 113
 Ellenállás – 14
 Enteriőr – 176
 Enteriőr avantgárd formatervezése – 201, 208
 Enteriőr bio formatervezése – 192
 Erősítés – 175
 Etnikai formatervezés – 209
 Fém korrózió – 9, 14
 Feng shui – 190
 Fordító – 113
 Fordítóvas – 101
 Formatervezés – 4, 184, 187, 191
 Furat süllyesztése – 81, 84
 Futurodizájn – 204
 Fűrészelés – 76
 Gardrób – 165
 Grafikus formatervezés – 119
 Haladó mozgás – 84
 Hetinax – 171
 Hideg színek – 233
 Hidroabrazív megmunkálás – 119
 Hoodi – 145
 Horonyvéső – 58, 64
 Hóálló – 21
 Hőkezelés – 16
 Hőkezelés – 16
 Hulladékmentes termelés – 119
 Ikon sarok – 213
 Imitáció – 242
 Ipari formatervezés – 190
 Jelölés – 165
 Kanálvéső – 9, 14
 Klauzura – 129, 136
 Kombinatorika – 123
 Kompozíció – 215, 216, 223
 Kompozit – 169, 179
 Konduktor – 81
 Körfűrész – 54
 Kromatikus színek – 228
 Kúpsüllyesztő – 82, 84
 Lézervágás – 119
 Loafer cipő – 153, 160
 Makettezés – 177
 Megeresztés – 16, 17
 Meleg színek – 233
 Menet – 86, 92
 Menetmagasság – 92
 Menetmetsző – 101
 Menetmetsző tartó – 100
 Méréshibák – 32, 37
 Mértani ornamentika – 223
 Modell – 130
 Modellezés – 181
 Muffle kemence – 21
 Nem bontható kötés – 92
 Nóniusz – 37
 Normalizálás – 16, 17
 Oldható kötés – 96
 Ötlet – 136
 Ötletbank – 136
 Papírmásé – 180, 183
 Pontozó – 90
 Protodizájn – 185
 Reagensek – 160
 Rekonstrukció – 234
 Reszelő – 66, 76
 Roncsolódás – 14
 Rögzítőelemek – 92
 Salak – 76
 Sarokcsiszoló – 54
 Satirozás – 30
 Semleges szín (zöld) – 233
 Slacks – 146
 Sokműveletes gép – 119
 Sweet pulóver – 145
 Szerkezeti anyagok felhasználási tulajdonságai – 176
 Szubkultúra – 141
 Tengely – 37
 Termék tagolása – 30
 Termelői mintapéldány – 178
 Tervezési eszközök – 199
 Tesztelés – 14
 Tolómerce – 37
 Tolsztovka – 144, 177
 Törékenységi – 9
 Transzformer – 188
 Trapéz formájú menet – 92
 Triplex – 176
 Vágat – 76
 Vasfűrész – 50
 Vázlat – 199
 Vázlat – 199
 Vizuális ábrázolás – 30
 Waltherm – 148, 150

Szakirodalom

1. *Терещук Б.М., Загорний В.К., Гащак В.М., Лещук Р.М.* Трудове навчання (для хлопців): підруч. для 5-го кл. загальноосвіт. навч. закладів. – Київ: Генеза, 2013. – 178 с.
2. *Терещук Б.М., Дятленко С.М., Гащак В.М., Лещук Р.М.* Трудове навчання (для хлопців): підруч. для 6-го кл. загальноосвіт. навч. закладів. – Київ: Генеза, 2014. – 224 с.
3. *Терещук Б.М., Туташинський В.І.* Трудове навчання. Технічні види праці: підруч. для 7-го кл. – Київ: Генеза, 2007. – 240 с.
4. *Терещук Б.М., Туташинський В.І.* Трудове навчання. Технічні види праці: підруч. для 8-го кл. – Київ: Генеза, 2008. – 272 с.
5. *Терещук Б.М., Туташинський В.І., Загорний В.К.* Трудове навчання. Технічні види праці: підруч. для 9-го кл. – Київ: Генеза, 2009. – 285 с.
6. *Терещук Б.М., Туташинський В.І., Загорний В.К.* Трудове навчання. Технічні види праці: підруч. для 10-го кл. – Київ: Генеза, 2010. – 208 с.
7. *Терещук Б.М., Туташинський В.І., Загорний В.К.* Трудове навчання. Технічні види праці: підруч. для 11-го кл. – Київ: Генеза, 2011. – 186 с.
8. *Терещук Б.М., Загорний В.К.* Трудове навчання (для хлопців): навч.-метод. посібник для 5-го кл. загальноосвіт. навч. закладів. – Київ: Генеза, 2013. – 100 с.
9. *Терещук Б.М., Загорний В.К.* Трудове навчання (для хлопців): робочий зошит для 5-го кл. загальноосвіт. навч. закладів. – Київ: Генеза, 2013. – 96 с.
10. *Терещук Б.М., Дятленко С.М., Гащак В.М., Лещук Р.М.* Трудове навчання (для хлопців): робочий зошит для 5-го кл. загальноосвіт. навч. закладів. – Київ: Генеза, 2014. – 96 с.
11. *Терещук Б.М., Дятленко С.М., Гащак В.М., Лещук Р.М.* Трудове навчання (для хлопців): навч.-метод. посібник для 6-го кл. загальноосвіт. навч. закладів. – Київ: Генеза, 2014. – 160 с.
12. *Гащак В.М., Лещук Р.М.* Усі уроки трудового навчання (хлопці): 7-9-й кл. Варіативний модуль. – Харків: Основа, 2012:
13. Технологія обробки металу: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://trudove.org.ua>
14. Види металообробних верстатів: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://technologys.info>
15. Робота з металом: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://umeha.3dn.ru>
16. Слюсарна справа – нарізування різьби – рубання металу: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://slusarna.com.ua/rubannya-metalu.html>
17. Слюсарна справа: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://slusarna.com.ua/narizuvannia-rizby.html>
18. Засоби вимірювання: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.znanius.com/2253.html>
19. Свердління, зенкерування: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://slusarna.com.ua/sverdlinna-zenkeruvannya>
20. Гігієнічні вимоги до дитячого одягу: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ua-referat.com>
21. Мода для підлітків: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.epoch-times.com.ua/fashion/fashion/moda-dlja-pidlitkiv-71312.html>
22. Як правильно визначити свій розмір: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://vk.com/topic-64634297_29491057
23. Розміри дитячого одягу: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://shop-maniya.com/uk/index/sizes/tab/2>
24. Мода, стиль, краса для школярів: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://goodreferat.com/moda-stil-krasa-dlya-shkolyariv-besidi-pro-modu-stil-i-krasu-zi-shkolyarami/>
25. Догляд за взуттям: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://uk.wiki-books.org/wiki/>
26. Джинси. Джинсова мода. Історія джинсів: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://kayiles.ru/page/dzhinsi-dzhinsovij-moda-istorija-dzhinsiv>

TARTALOM

1. fejezet. AZ ANYAGISMERET ALAPJAI	5
1. §. A fémek és ötvözeteik fogalma. Acél	6
1. sz. laboratóriumi-gyakorlati munka	14
2. §. Acélok hőkezelése	16
1. sz. gyakorlati munka	19
2. sz. gyakorlati munka	20
2. fejezet. HENGERÁRUBÓL ÉS LEMEZFÉMBŐL KÉSZÜLT TERMÉKEK ELŐÁLLÍTÁSÁNAK TECHNOLÓGIÁJA	23
3. §. A műszaki rajz mint a grafikai ábrázolás fajtája	24
3. sz. gyakorlati munka	29
4. §. Sc-i típusú tolómérce felépítése és rendeltetése	31
4. sz. gyakorlati munka	37
5. §. Elemek térbeli bejelölésének sajátosságai	39
5. sz. gyakorlati munka	46
6. §. Lemezfém és hengeráru forgácsolása	49
6. sz. gyakorlati munka	54
7. §. Lemezfém és hengeráru forgácsolása	56
7. sz. gyakorlati munka	64
8. §. Hengeráru és lemezfém munkadarabok reszelésének technológiája	66
8. sz. gyakorlati munka	73
9. §. Lyukak fúrása	78
9. sz. gyakorlati munka	82
10. §. Csavarmenet és elemei	86
11. §. Belső és külső menet vágásának technológiája	94
10. sz. gyakorlati munka	99
3. fejezet. A TECHNIKA, TECHNOLÓGIA ÉS TERVEZÉS ALAPJAI	103
12. §. Modern elektromos fémmegmunkáló eszközök	104
2. sz. laboratóriumi gyakorlati munka	112
13. §. A fémmegmunkálás modern módszerei	114
14. §. Tervezési módszerek. Kombinatorika	123
15. §. Tervezési fázisok. Ötletbank létrehozása	127
11. sz. gyakorlati munka	134
4. fejezet. HÁZTARTÁSI TEVÉKENYSÉGEK TECHNOLÓGIÁJA	137
16. §. Ruhatár frissítése. Stílusok a ruházatban. Saját stílus kiválasztása	138
17. §. Serdülők és ifjak ruházatának fajtái	143
18. §. A ruházattal szemben támasztott egészségügyi és higiéniai követelmények. A ruházat ápolása	147
19. §. Lábbeli. Lábbelik iránt támasztott igények. Lábbeli ápolása	151

3. sz. laboratóriumi-gyakorlati munka.	159
20. §. Hazai, nemzetközi és európai lábbeli és ruhaméretetek.	161
12. sz. gyakorlati munka.	164
5. fejezet. ENTERIŐR RENDELTETÉSŰ TERMÉKEK	
ELŐÁLLÍTÁSÁNAK TECHNOLÓGIÁJA.	167
21. §. Szerkezeti anyagok és tulajdonságaik.	168
4. sz. laboratóriumi-gyakorlati munka.	174
22. §. Szerkezeti anyagok mint a formakialakítás tényezői.	177
13. sz. gyakorlati munka.	181
23. §. Tárgyi környezet. A dizájn története.	184
14. sz. gyakorlati munka.	188
24. §. Tárgyi környezet formatervezése.	191
15. sz. gyakorlati munka.	197
25. §. A stílus fogalma.	
A modern formatervezés fejlődési tendenciái.	200
5. sz. laboratóriumi-gyakorlati munka.	206
16. sz. gyakorlati munka.	207
26. §. Népi formatervezés (etno dizájn).	
Az ukrán nemzeti formatervezés jellegzetességei.	209
27. §. A művészi szerkesztés eszközei.	214
17. sz. gyakorlati munka.	223
28. §. A kolorisztika (színtan) alapjai.	227
18. sz. gyakorlati munka.	232
29. §. Enteriőr rendeltetésű termékek előállítási folyamata.	234
19. sz. gyakorlati munka.	238
30. §. Termékek dekorálása. Termékek minőségellenőrzése.	239
20. sz. gyakorlati munka.	246