

NEMZETGAZDASÁGI MINISZTERIUM

31 521 03 Fogyóelektródás védőgázos ívhegesztő

Komplex szakmai vizsga

Szóbeli vizsgatevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Hegesztett szerkezetek

A vizsgafeladat időtartama: 30 perc (felkészülési idő 15 perc, válaszadási idő 15 perc)

A vizsgafeladat értékelési súlyaránya: 30%

A 315/2013. (VIII. 28.) Kormányrendelet 3. § (2) bekezdésében foglaltak alapján a szakmai vizsga szóbeli tétteleit a 000023/2017 - 5520 számon kiadom.



Jóváhagyta:

**Pölöskei Gáborné
helyettes államtitkár**



MÁSOLAT
Az eredeti okirattal mindenben
megegyező hiteles másolat.

2017

NEMZETI SZAKKÉPZÉSI ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI HIVATAL

Érvényes: 2017. 03. 07.- től

Részsakképesítés: 31 521 03 Fogyóelektródás védőgázas ívhegesztő

Szóbeli vizsgatevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Hegesztett szerkezetek

A vizsgafeladat ismertetése: Hegesztett termék előállításának ismertetése, különös tekintettel a munkabiztonsági és környezetvédelmi ismeretekre

Amennyiben a tétel kidolgozásához segédeszköz szükséges, annak használata megengedett, az erre vonatkozó információkat a tétel tartalmazza. A felhasználható segédeszközöket a vizsgaszervező biztosítja.

A feladatsor első részében található 1–20-ig számozott vizsgakérdéseket ki kell nyomtatni, majd pontosan kettévágni. Ezek lesznek a húzótételek.

A második részben található a tanári példány, amely az értékelést segíti.

A tételsor a (12/2013. (III. 28.) NGM rendelettel módosított) 27/2012. (VIII. 27.) NGM rendeletben foglalt szakképesítés szakmai és vizsgakövetelménye alapján készült.

1. Beszéljen arról, hogy milyen feladatok elvégzéséhez választaná a fogyóelektródás védőgázos ívhegesztést, és hogyan veszi figyelembe az acélok egyik fontos technológiai tulajdonságát, a hegeszthetőséget!

- Az ömlesztő hegesztési eljárások típusai, jellemzése
- A fogyóelektródás védőgázos ívhegesztés elve, szabványos jelölése, a hegesztés alapfogalmai
- A hegeszthetőség fogalma, az acélok hegeszthetősége
- A fogyóelektródás védőgázos ívhegesztés környezetszennyező hatásai

A tételhez használható segédeszköz: műszaki táblázatok

2. Mondja el gyakorlati ismeretei alapján a hegesztéshez használt védőgázok jellemzőit, hogyan helyezi üzembe és használja a védőgázpalackot a hegesztéshez!

- A fogyóelektródás védőgázos ívhegesztéshez alkalmazott védőgázok fajtái, azok tulajdonságai, szabványos nemzetközi jelölésük
- A védőgázok előállítása, tárolásuk módszerei
- A gázelvétel módja; a nyomáscsökkentő és a rotaméter működése
- A védőgázpalack biztonságos kezelése, tárolása, szállítása

A tételhez használható segédeszköz: nyomáscsökkentő és átfolyásmérő rajza

3. Mutassa be a fogyóelektródás védőgázos ívhegesztés hozaganyagait, szabványos nemzetközi jelölését, méreteit és egyéb jellemzőit!

- Az ötvözetlen szerkezeti acélok hegesztésére alkalmas huzalelektródák összetétele, mérete, szabványos nemzetközi jelölésük
- A huzalelektródák kiválasztásának szempontjai
- Acélok csoportosítása a hegeszthetőség alapján
- A fogyóelektródás védőgázos ívhegesztés veszélyforrásainak csoportosítása, elhárításuk módjai

4. Milyen hegesztést előkészítő műveleteket ismer?

- A hegesztett kötés típusai, a hegesztési varrat fajtái és jelölésük
- Az élkialakítás adatainak megadása a hegesztési utasításban (a WPS lapon)
- A hegesztendő felület tisztításának és síkba állításának célja, módszerei
- A munkadarab előkészítéséhez használt eszközök baleseti veszélyei

A tételhez használható segédeszköz: WPS lap

5. Mutassa be a fogyóelektródás védőgázos ívhegesztő berendezés felépítését, működési elvét!

- A fogyóelektródás védőgázos ívhegesztés elve, a védőgáz jelentősége
- Az áramforrás típusai, főbb technológiai jellemzői, jelleggörbéje
- A fogyóelektródás védőgázos ívhegesztő berendezés felépítése, szerkezeti részei, működési elve
- A fogyóelektródás védőgázos ívhegesztés egészségkárosító hatásaival szembeni védekezési módok

6. Mutassa be gyakorlati tapasztalatai alapján a fogyóelektródás ívhegesztő áramforrások közös technológiai jellemzőit!

- A fogyóelektródás védőgázos ívhegesztő áramforrás típusai, főbb technológiai jellemzői, a lapos jelleggörbe
- Az egyenáramú hegesztőívben lezajló folyamatok, a hegesztőív statikus jelleggörbéje
- Az inverteres áramforrás működési elve, gyakorlati alkalmazása
- Az ívhegesztő berendezés hirtelen meghibásodásából adódó balesetveszélyek és elhárításuk lehetőségei

7. A fogyóelektródás védőgázos ívhegesztő berendezés legfőbb műszaki paramétereit a hegesztőgépen elhelyezett adattábla tartalmazza. Milyen információk olvashatók le az áramforrás adattáblájáról?

- A fogyóelektródás ívhegesztő berendezés adattábláján szereplő adatok és azok jelei
- A bekapcsolási idő fogalma és értelmezése
- A hegesztéshez szükséges polaritás megválasztása, paraméterek meghatározása
- A hegesztőt érő hatások és az ellenük való védekezés fogyóelektródás védőgázos ívhegesztés közben

A tételhez használható segédeszköz: adattábla képe

8. Mutassa be a fogyóelektródás védőgázos ívhegesztésnél alkalmazott hegesztőpisztolyok felépítését, a huzaladagolók működését!

- A huzalelőtoló működési elve, típusai
- A hegesztőpisztoly és kábelköteg felépítése
- A hegesztőfej áramátadói, gázterelői
- A fogyóelektródás védőgázos ívhegesztés környezetszennyező hatásai

A tételhez használható segédeszköz: hegesztőpisztoly robbantott ábrája

9. Beszéljen a lángvágás feltételeiről, mutassa be a lángvágó berendezést!

- A lángvágathatóság feltételei, lánggal vágható anyagok
- A kézi lángvágó felszerelés részei, szerelvényei, a lángvágásnál használt gázok jellemzői
- A lánggal vágott felület folytonossági eltérései (hibái), azok elkerülése
- A lángvágó munkahely biztonságos kialakításának irányelvei

10. Elemezze a lemezek, valamint a csövek fűzésének technológiáját!

- Az illesztési hézag jelentősége, beállítása
- A fűzővarratok méretei, elhelyezése lemezen és csövön
- A fűzővarratok méreteit, elhelyezését befolyásoló tényezők
- A tűzveszélyes helyen végzett hegesztés biztonsági előírásai a HBSZ szerint

11. Mutassa be a fogyóelektródás védőgázos ívhegesztés technológiáját!

- A hegesztési utasításban (a WPS lapon) szereplő technológiai adatok és hegesztési helyzetek értelmezése, jelölése
- A fogyóelektródás védőgázos ívhegesztés anyagátviteli formái
- A varratképzés technológiai jellemzői
- A védőgázos ívhegesztő berendezésben keletkezett tűz oltásának módjai

12. Foglalja össze, hogyan kell meghatározni fogyóelektródás védőgázos ívhegesztéskor a hegesztés fő paramétereit!

- A hegesztési munkarendet meghatározó technológiai adatok, azok megadása a hegesztési utasításban (a WPS lapon)
- A fogyóelektródás védőgázos ívhegesztés fő paramétereinek meghatározása
- A hegesztési paraméterek változásának hatása a varrat alakjára
- Az áramütés hatása az emberi szervezetre, az ellene való védekezés hegesztéskor

A tételhez használható segédeszköz: WPS lap

13. Szemléltesse vázlattal, hogyan illeszhető össze a villamos ív és az áramforrás jelleggörbéje, hol van a munkapont, hogyan reagál az ívhossz változására!

- A villamos ív statikus jelleggörbéjének és az áramforrás lapos jelleggörbéjének kapcsolata
- Az áramforrás lapos jelleggörbéjének jellemzői, a munkapont fogalma, elmozdulása
- Az ívhossz állandó értéken tartásának szükségessége, lehetőségei fogyóelektródás védőgázos ívhegesztésnél
- A fogyóelektródás védőgázos ívhegesztés szervezetre gyakorolt káros hatásai és az ellenük való védekezés

14. Mutassa be a fogyóelektródás védőgázos ívhegesztés technológiáját, és térjen ki a hőbevitel jelentőségére!

- A hegesztési utasításban (a WPS lapon) szereplő technológiai adatok
- A varratképzés technológiai jellemzői, a fajlagos hőbevitel fogalma, meghatározása
- A hegesztés fő paramétereinek meghatározása és változtatásuk hatása a tompavarrat alakjára
- Az ívhegesztő munkahely kialakítása a HBSZ (Hegesztési Biztonsági Szabályzat) szerint

15. Szemléltesse a hegesztési varratok ábrázolásának szabályait szabványos rajzjelekkel!

- Az ábrázolás módszere, a rajzjel részei, funkciói
- A hegesztett kötés alap- és kiegészítő jelei
- A hegesztési varrat méretmegadása, a hegesztési eljárás azonosítása
- A hegesztéssel összefüggésben keletkező hulladékok fajtái, a veszélyes hulladékok kezelése

16. Fejtse ki a hegesztett kötések roncsolásmentes vizsgálatának módszereit!

- A hegesztési eltérések szabványos besorolása (fajtái)
- A roncsolásmentes vizsgálatok célja
- A felületi eltérések feltárásának módszerei
- A belső eltérések feltárásának módszerei
- A radiográfiai vizsgálatok környezetszennyező hatásai

17. Foglalja össze a hegesztési feszültségek és alakváltozások kialakulását, csökkentésének lehetőségeit!

- A hegesztési hő hatása az alapanyagra
- A hegesztési varratokban ébredő feszültségek kialakulásának okai
- A feszültségcsökkentő és normalizáló hőkezelés célja és végrehajtása
- A hegesztési varratok javításához használt szerszámok, elektromos kisgépek biztonságtechnikája

18. Körvonalazza a hegesztett kötések roncsolásos anyagvizsgálati módszereit!

- A hegesztési eltérések szabványos besorolása (fajtái)
- A roncsolásos anyagvizsgálatok célja
- Roncsolásos anyagvizsgálati módszerek
- Metallográfiai vizsgálatok
- A roncsolásos anyagvizsgálatokhoz használt gépek, berendezések legfontosabb biztonsági előírásai

19. Részletezze a termikus vágások fajtáit, csoportosítását!

- A termikus vágások csoportosítása a fizikai alapelvek és felhasznált energiahordozók szerint
- A termikus megmunkálási technológiák fajtái, elve
- A termikus megmunkálásokkal jól vágható ötvöztelen szerkezeti acélok szabványos nemzetközi jelölése, a jelek magyarázata
- Védekezés a termikus vágásoknál előforduló fény- és hőhatások ellen

A tételhez használható segédeszköz: műszaki táblázatok

20. Mutassa be az acélok csoportosítását, nemzetközi jelölését, fajtáit és legfontosabb tulajdonságait!

- Az acél fogalma, csoportosítása, legfontosabb jellemzői
- Az acélok hegesztés szempontjából fontos mechanikai, kémiai és hőfizikai tulajdonságai
- Az acélok szabványos jelölése
- A fogyóelektródás védőgázas ívhegesztés veszélyforrásai

A tételhez használható segédeszköz: műszaki táblázatok

AZ ÉRTÉKELÉS SZEMPONTJAI

Tanári példány

1. Beszéljen arról, hogy milyen feladatok elvégzéséhez választaná a fogyóelektródás védőgázos ívhegesztést, és hogyan veszi figyelembe az acélok egyik fontos technológiai tulajdonságát, a hegeszthetőséget!

- Az ömlesztő hegesztési eljárások típusai, jellemzése
- A fogyóelektródás védőgázos ívhegesztés elve, szabványos jelölése, a hegesztés alapfogalmai
- A hegeszthetőség fogalma, az acélok hegeszthetősége
- A fogyóelektródás védőgázos ívhegesztés környezetszennyező hatásai

A tételhez használható segédeszköz: műszaki táblázatok

Kulcsszavak, fogalmak:

- A hegesztés fogalma, csoportosítása eljárás szerint
Az ömlesztő eljárások alapelve, fajtái, a legfontosabb eljárások jellemzése
- A fogyóelektródás védőgázos ívhegesztés elve (vázlatrajz),
szabványos jelölése (MIG /131/, MAG /135/),
a fémhegesztés legfontosabb alapfogalmai (alapanyag, hozaganyag, segédanyag, hegesztési varrat, hőhatásövezet)
- A hegeszthetőség fogalma, az ötvöztelen szerkezeti acélok összetétele, fő ötvözői, szennyezői, szilárdsági jellemzők (szakítószilárdság, folyáshatár, fajlagos nyúlás, keménység, ütőmunka)
- A legfőbb környezetszennyező hatások (füst, gőzök, gázok, sugárzás) és az ellenük való védekezési módok

2. Mondja el gyakorlati ismeretei alapján a hegesztéshez használt védőgázok jellemzőit, hogyan helyezi üzembe és használja a védőgázpalackot a hegesztéshez!

- A fogyóelektródás védőgázos ívhegesztéshez alkalmazott védőgázok fajtái, azok tulajdonságai, szabványos nemzetközi jelölésük
- A védőgázok előállítása, tárolásuk módszerei
- A gázelvétel módja; a nyomáscsökkentő és a rotaméter működése
- A védőgázpalack biztonságos kezelése, tárolása, szállítása

A tételhez használható segédeszköz: nyomáscsökkentő és átfolyásmérő rajza

Kulcsszavak, fogalmak:

- Alkalmazott védőgázok fajtái (argon, hélium, szén-dioxid, kevert gázok), legfontosabb fizikai jellemzői (szín, szag, sűrűség, tisztaság, emberi szervezetre gyakorolt hatás), hatásuk a villamos ívre, a varrat alakjára, szabványos jelölésük (R, C, F, I és M csoportok jelentése)
(pl.: M 23-ArCO-5/4 értelmezése)
- Védőgázok (argon, CO₂) előfordulása, előállítása (a levegő szakaszos lepárlása), cseppfolyósodási hőmérséklet
A védőgázok tárolása (tartályok térfogata, palack-űrtartalmak, töltőnyomások, gázmennyiségek, színjelek)
- A nyomáscsökkentő és rotaméter (átfolyásmérő) feladata, fajtái
Az egyfokozatú nyomáscsökkentő és a rotaméter szerkezeti részeinek, működésének ismertetése vázlatrajz alapján
- A védőgázpalackok kezelése (üzembe és üzemen kívül helyezés), tárolása (hegesztőműhelyben, gáztárolóban), szállítása (kézzel, palackszállító kocsin, gépjárművön)

3. Mutassa be a fogyóelektródás védőgázos ívhegesztés hozaganyagait, szabványos nemzetközi jelölését, méreteit és egyéb jellemzőit!

- Az ötvözetlen szerkezeti acélok hegesztésére alkalmas huzalelektródák összetétele, mérete, szabványos nemzetközi jelölésük
- A huzalelektródák kiválasztásának szempontjai
- Acélok csoportosítása a hegeszthetőség alapján
- A fogyóelektródás védőgázos ívhegesztés veszélyforrásainak csoportosítása, elhárításuk módjai

Kulcsszavak, fogalmak:

- A huzalelektródák fajtái, fő ötvözői
A tömör huzalelektródák fő méretei (átmérők, kiserelési tömegek), szabványos jelölésük (pl.: G 46 3 M értelmezése), összetételük (pl.: G 3 Si 1 értelmezése)
A töltött huzalelektródák fajtái, alkalmazásuk előnyei, töltettípusok jelölése (B, R, M... értelmezése)
- A huzalelektródák kiválasztását meghatározó tényezők és befolyásuk a felhasználhatóságra (anyagminőség, sorok száma /huzalátmérő/, szerkezet minősége, védőgáz fajtája)
- A hegeszthetőségi csoportok jellemzői (a jól, mérsékelten, rosszul és nem hegeszthető acélok) és szénttartalmuk
- A veszélyforrások csoportosítása (fizikai, veszélyes anyagok, biológiai, idegrendszeri tényezők), elhárításuk lehetséges módszerei

4. Milyen hegesztést előkészítő műveleteket ismer?

- A hegesztett kötés típusai, a hegesztési varrat fajtái és jelölésük
- Az élkialakítás adatainak megadása a hegesztési utasításban (a WPS lapon)
- A hegesztendő felület tisztításának és síkba állításának célja, módszerei
- A munkadarab előkészítéséhez használt eszközök baleseti veszélyei

A tételhez használható segédeszköz: WPS lap

Kulcsszavak, fogalmak:

- A hegesztett kötések csoportjai (tompakötések, merőleges kötések, párhuzamos kötések, ferde kötések), példák, a varrat legfontosabb méretei (vastagság, varrathossz)
- Élalkakítás adatai (s, h, r, b, c, f, α , β), jelentése
- Az alapanyag előkészítésének lépései
 - a leszabás és élalkakítás módszerei, eszközei
 - a felülettisztítás; célja, eszközei, kisgépei, anyagai
 - a munkadarabok síkba állításának célja, módjai
- Az alapanyag-előkészítés baleseti veszélyei (vérzések, törések, égési sérülések, vegyi ártalmak, mérgezések, villamos áram okozta károsodások), elhárításuk módjai, az elsősegélynyújtó legfontosabb teendői az adott vész helyzetben

5. Mutassa be a fogyóelektródás védőgázos ívhegesztő berendezés felépítését, működési elvét!

- A fogyóelektródás védőgázos ívhegesztés elve, a védőgáz jelentősége
- Az áramforrás típusai, főbb technológiai jellemzői, jelleggörbéje
- A fogyóelektródás védőgázos ívhegesztő berendezés felépítése, szerkezeti részei, működési elve
- A fogyóelektródás védőgázos ívhegesztés egészségkárosító hatásaival szembeni védekezési módok

Kulcsszavak, fogalmak:

- A fogyóelektródás védőgázos ívhegesztés elve, fajtái (MIG/MAG), a semleges és aktív védőgázok fajtái, szerepe
- Az áramforrások fajtái (egyenirányítók, inverterek), technológiai jellemzői (jelleggörbe, névleges terhelhetőség, rövidzárlati áramerősség, üresjáratú feszültség, bekapcsolási idő), a lapos jelleggörbe jelentősége
- A berendezés fő szerkezeti részei (áramforrás, huzaladagolás, hegesztőfej, vezérlés, gázellátás) és feladataik, a berendezés elvi ábrája
- Egészségkárosító hatások és következményeik (füst-, gőz-, gáz-, CO- és ózonképződés: légúti betegségek), (fröcskölés, infravörös sugárzás: szem- és bőrkárosodás), (ibolyántúli sugárzás: rákos megbetegedések)
- A káros hatások elleni védekezési módok

6. Mutassa be gyakorlati tapasztalatai alapján a fogyóelektródás ívhegesztő áramforrások közös technológiai jellemzőit!

- A fogyóelektródás védőgázos ívhegesztő áramforrás típusai, főbb technológiai jellemzői, a lapos jelleggörbe
- Az egyenáramú hegesztőívben lezajló folyamatok, a hegesztőív statikus jelleggörbéje
- Az inverteres áramforrás működési elve, gyakorlati alkalmazása
- Az ívhegesztő berendezés hirtelen meghibásodásából adódó balesetveszélyek és elhárításuk lehetőségei

Kulcsszavak, fogalmak:

- Az áramforrás feladata, az áramforrások típusai (transzformátorok, generátorok, egyenirányítók, inverterek, aggregátok), fogalmi meghatározásaik, működési alapelveik (mágneses és elektromágneses indukció), a statikus jelleggörbék fajtái, a lapos jelleggörbe ábrázolása
- A hegesztőív felépítése (vázlatrajz), részei (katódfolt, ívoszlop, anódfolt), jellemző hőmérsékleti értéke
A hegesztőív jelleggörbéjének rajza ($U_{ív} - i$ diagram), az ívfeszültség változásának szakaszai (az áramerősség és áramsűrűség függvényében)
- A hegesztőinverter meghatározása, a szerkezeti egységek funkciói (egyenirányítók, inverter, transzformátor, fojtó-, szabályzóegység), az inverteres áramforrás működése, gyakorlati jelentősége
- A villamos áram emberi szervezetre gyakorolt hatásai (élettani hatások, hőhatás, kémiai hatások), érzetküszöb, elengedési áramerősség meghatározása, halált kiváltó áramerősség értéke
A meghibásodott hegesztőgép üzemen kívül helyezésének, javításának legfontosabb munkavédelmi szabályai

7. A fogyóelektródás védőgázos ívhegesztő berendezés legfőbb műszaki paramétereit a hegesztőgépen elhelyezett adattábla tartalmazza. Milyen információk olvashatók le az áramforrás adattáblájáról?

- A fogyóelektródás ívhegesztő berendezés adattábláján szereplő adatok és azok jelei
- A bekapcsolási idő fogalma és értelmezése
- A hegesztéshez szükséges polaritás megválasztása, paraméterek meghatározása
- A hegesztőt érő hatások és az ellenük való védekezés fogyóelektródás védőgázos ívhegesztés közben

A tételhez használható segédeszköz: adattábla képe

Kulcsszavak, fogalmak:

- A hegesztőgép fő paramétereinek leolvasása adattábláról (jelleggörbe, hegesztési eljárás, áramforrástípus, teljesítménytartomány, áramnem, üresjáratú feszültség, bekapcsolási idő), a paraméterek értelmezése
- A bekapcsolási idő fogalma, jele, meghatározása, jelentősége
- A polaritás fogalma, az egyenáramú ívben lezajló folyamatok (elektronáramlás, ionizáció, hőeloszlás az anód és katód között, oxidbontó hatás, varratalakra gyakorolt hatás), szemléltetése vázlatrajzzal egyenes és fordított polaritás esetén
- A hegesztés egészségkárosító hatásai (hő, sugárzás, vegyi hatások, fizikai sérülések, villamos áram), a védekezés egyéni eszközei, módszerei

8. Mutassa be a fogyóelektródás védőgázas ívhegesztésnél alkalmazott hegesztőpisztolyok felépítését, a huzaladagolók működését!

- A huzalelőtoló működési elve, típusai
- A hegesztőpisztoly és kábelköteg felépítése
- A hegesztőfej áramátadói, gázterelői
- A fogyóelektródás védőgázas ívhegesztés környezetszennyező hatásai

A tételhez használható segédeszköz: hegesztőpisztoly robbantott ábrája

Kulcsszavak, fogalmak:

- A huzalelőtoló berendezések feladata, fajtái (toló, húzó-toló), az előtoló görgők kialakítása, a kétgörgős hajtás szerkezeti részei, elvi vázlata
- A hegesztőpisztolyok feladata, szerkezeti részei, a kábelköteg felépítése
- A gázterelő fúvókák feladata, kialakítása, méretei
- Az áramátadók feladata, anyaga, furatának mérete, a velük szembeni követelmények
- A legfőbb környezetszennyező hatások (füst, gőzök, gázok, sugárzás) és az ellenük való védekezési módok

9. Beszéljen a lángvágás feltételeiről, mutassa be a lángvágó berendezést!

- A lángvágathatóság feltételei, lánggal vágható anyagok
- A kézi lángvágó felszerelés részei, szerelvényei, a lángvágásnál használt gázok jellemzői
- A lánggal vágott felület folytonossági eltérései (hibái), azok elkerülése
- A lángvágó munkahely biztonságos kialakításának irányelvei

Kulcsszavak, fogalmak:

- A lángvágathatóság kritériumai (éghetőség, olvadáspont–gyulladáspon viszonya, a salak folyékonysága, olvadáspontja), lánggal vágható és nem vágható anyagok
- A kézi lángvágó pisztoly feladata, égőrendszerek, fűvókák, tömlők, biztonsági szerelvények, nyomáscsökkentők és a vágáshoz alkalmazható gázok fajtái, jellemzőik
- A vágott felület minőségi jellemzői (profilhiba, felületi egyenetlenség, élleolvadás, barázdaelhajlás, kráter, a vágási rés torzulásai, a vágási élhez tapadó ömledékcspepek vagy salak) és a hibák elkerülési módjai
- A biztonságos munkahely kialakítása (a gázellátás lehetőségei, méretek, fűtés, szellőztetés, megvilágítás, klíma, biztonsági jelzések) a HBSZ előírásai szerint

10. Elemezze a lemezek, valamint csövek fűzésének technológiáját!

- Az illesztési hézag jelentősége, beállítása
- A fűzővarratok méretei, elhelyezése lemezen és csövön
- A fűzővarratok méreteit, elhelyezését befolyásoló tényezők
- A tűzveszélyes helyen végzett hegesztés biztonsági előírásai a HBSZ szerint

Kulcsszavak, fogalmak:

- Az illesztési hézag fogalma, jele, szemléltetése (pl.: V varrat rajzán), beállításának eszköze (hézagolók), hatása a hegesztési alakváltozásokra (zsugorodás), állandó értéken tartásának módszerei (hegesztőkészülékek alkalmazása, fűzés, szétnyitás)
- A fűzés célja, a fűzővarratok méretei (hossz, egymástól való távolsága) és a fűzés helyes sorrendje vékony lemezen és csövön (szabadkézi vázlatkészítés)
- A fűzővarratok méreteit, elhelyezését befolyásoló tényezők (varrathossz, lemezvastagság, falvastagság, anyagminőség, hegesztési eljárás)
Fűzővarratok elhelyezésének szemléltetése a 135-ös eljárás esetén
- Biztonsági előírások (előzetes intézkedések, engedélyek, tűzveszélyes anyagok kezelése, nyílások elzárása, biztonságos távolság, tűzoltó készülékek, a munkafolyamatot figyelő személy alkalmazása)

11. Mutassa be a fogyóelektródás védőgázos ívhegesztés technológiáját!

- A hegesztési utasításban (a WPS lapon) szereplő technológiai adatok és hegesztési helyzetek értelmezése, jelölése
- A fogyóelektródás védőgázos ívhegesztés anyagátviteli formái
- A varratképzés technológiai jellemzői
- A védőgázos ívhegesztő berendezésben keletkezett tűz oltásának módjai

Kulcsszavak, fogalmak:

- A WPS lap hegesztéstechnológiai adatai (varratsorok száma, hegesztőeljárás száma, hozaganyag-átmérő, áramerősség, ívfeszültség, áram neme, a védőgáz fajtája, mennyisége, hegesztési sebesség)
A hegesztési helyzetek értelmezése és jelölése (PA, PB,H-L045)
- Anyagátviteli formák és jellemzőik, alkalmazásuk
(rövidzárlatos, lüktetőíves, szóróíves, forgóíves), anyagátmeneti tartományok ábrázolása U – I diagramon
- A varratképzés bemutatása: a hegesztőfej tartása, vezetése (varratszög, oldalszög, ívelési módszerek, ívhossz, huzalkinyúlás) szabadkézi vázlatrajz alapján
- A tűzoltás alapelve, elektromos tüzek oltására alkalmas anyagok, készülékek

12. Foglalja össze, hogyan kell meghatározni fogyóelektródás védőgázos ívhegesztéskor a hegesztés fő paramétereit!

- A hegesztési munkarendet meghatározó technológiai adatok, azok megadása a hegesztési utasításban (a WPS lapon)
- A fogyóelektródás védőgázos ívhegesztés fő paramétereinek meghatározása
- A hegesztési paraméterek változásának hatása a varrat alakjára
- Az áramütés hatása az emberi szervezetre, az ellene való védekezés hegesztéskor

A tételhez használható segédeszköz: WPS lap

Kulcsszavak, fogalmak:

- A hegesztési munkarend fogalma, a munkarendet meghatározó adatok (fajlagos hőbevitel, anyagvastagság, huzalátmérő, anyagminőség, hegesztési helyzet, hegesztés iránya, varrat-előkészítés) hatása a hegesztés kivitelére, a technológiai adatok megadása a WPS lapon
- A hegesztés fő paramétereinek meghatározása (feszültség, áramerősség, huzal-előtolási sebesség, hegesztési sebesség, védőgázfogyasztás)
- A paraméterek változtatásának hatása a tompavarrat alakjára (varratszélességre, a beolvadás mélységére, a varrat pikkelyezettségére, egyenletességére)
- A villamos áram emberi szervezetre gyakorolt hatásai (élettani hatások, hőhatás, kémiai hatások), érzetküszöb, elengedési áramerősség meghatározása, halált kiváltó áramerősség értéke

Az áramütés elleni védelem kollektív módszerei (érintésvédelem)

- Az áramütést szenvedett hegesztő kiszabadításának módszerei az áramkörből

13. Szemléltesse vázlattal, hogyan illeszthető össze a villamos ív és az áramforrás jelleggörbéje, hol van a munkapont, hogyan reagál az ívhossz változására!

- A villamos ív statikus jelleggörbéjének és az áramforrás lapos jelleggörbéjének kapcsolata
- Az áramforrás lapos jelleggörbéjének jellemzői, a munkapont fogalma, elmozdulása
- Az ívhossz állandó értéken tartásának szükségessége, lehetőségei fogyóelektródás védőgázos ívhegesztésnél
- A fogyóelektródás védőgázos ívhegesztés szervezetre gyakorolt káros hatásai és az ellenük való védekezés

Kulcsszavak, fogalmak:

- A hegesztőív fogalma, az egyenáramú hegesztőív jellemzői, jelleggörbéje
- Az áramforrás jelleggörbéjének fajtái, szerepe
- Az ív és áramforrás lapos jelleggörbéjének ábrázolása közös ($U - I$) diagramon, a munkapont fogalma, ábrázolása, az ívhosszváltozás hatása a munkapontra
- Az ívhossz változásának hatásai a munkaáramra és az ívfeszültségre
Az ívhossz állandó értéken tartásának lehetőségei
(szabályozott áramforrás alkalmazása, gépesítés, automatizálás)
- A hegesztés káros hatásai (hő, sugárzás, vegyi hatások, fizikai sérülések, villamos áram), a védekezés egyéni és kollektív eszközei, módszerei

14. Mutassa be a fogyóelektródás védőgázos ívhegesztés technológiáját, és térjen ki a hőbevitel jelentőségére!

- A hegesztési utasításban (a WPS lapon) szereplő technológiai adatok
- A varratképzés technológiai jellemzői, a fajlagos hőbevitel fogalma, meghatározása
- A hegesztés fő paramétereinek meghatározása és változtatásuk hatása a tompavarrat alakjára
- Az ívhegesztő munkahely kialakítása a HBSZ (Hegesztési Biztonsági Szabályzat) szerint

Kulcsszavak, fogalmak:

- A WPS lap hegesztéstechnológiai adatai (varratsorok száma, hegesztőeljárás száma, hozaganyag-átmérő, áramerősség, ívfeszültség, áram neme, védőgáz fajtája, mennyisége)
- Varratképzés: ívgyújtási, megszakítási módok (kifutólemezen, varratvályúban), a hegesztőfej tartása, vezetése (varratszög, oldalszög, ívelési módszerek, ívhossz, huzalkinyúlás) szabadkézi vázlatrajz alapján
A fajlagos hőbevitel fogalma, befolyásoló tényezői (k , v , U , I), kiszámítása ($Q=?$), mértékegysége (KJ/mm)
- A hegesztés fő paramétereinek meghatározása (feszültség, áramerősség, huzal-előtölési sebesség, hegesztési sebesség, védőgázfogyasztás), változásuk hatása a varrat alakjára, méretére, mechanikai tulajdonságaira
- A biztonságos ívhegesztő munkahely kialakítása (méretek, fűtés, szellőztetés, megvilágítás, klíma, biztonsági jelzések)

15. Szemléltesse a hegesztési varratok ábrázolásának szabályait szabványos rajzjelekkel!

- Az ábrázolás módszere, a rajzjel részei, funkciói
- A hegesztett kötés alap- és kiegészítő jelei
- A hegesztési varrat méretmegadása, a hegesztési eljárás azonosítása
- A hegesztéssel összefüggésben keletkező hulladékok fajtái, a veszélyes hulladékok kezelése

Kulcsszavak, fogalmak:

- A varratok jelképes ábrázolása; a rajzjel részei (mutatóvonal, referencia- és azonosító vonal, villa), funkciói
- A kötések alapjelei (leggyakoribb tompa-, sarok-, horony- és peremvarratok kiképzése, rajzjelei), a hozzájuk tartozó kiegészítő jelek (a varratfelület alakja)
- A varratkeresztmetszet fő méretének megadása a különböző varratfajta-hoz (s, a, z, c, d), hosszúsági méretek megadása (l, n, e)
A hegesztési eljárások kódszámai (111, 131, 135, 138, 141, 311, 21)
- A hulladék fogalmi meghatározása, csoportosítása halmazállapot szerint (szilárd, iszapszerű, cseppfolyós, légnemű)
Az AVI hegesztésnél keletkező veszélyes hulladékok (volfrám elektródavég, CO, ózon, tisztító- és oldószermaradványok, kenőanyag-maradványok)
A veszélyes hulladékok kezelése (ártalmatlanítás, újrahasznosítás, megsemmisítés, végleges elhelyezés)

16. Fejtse ki a hegesztett kötések roncsolásmentes vizsgálatának módszereit!

- A hegesztési eltérések szabványos besorolása (fajtái)
- A roncsolásmentes vizsgálatok célja
- A felületi eltérések feltárásának módszerei
- A belső eltérések feltárásának módszerei
- A radiográfiai vizsgálatok környezetszennyező hatásai

Kulcsszavak, fogalmak:

- A hegesztési eltérések (hibák) fajtái (az MSZ EN ISO 6520-1 szerint: 100–600 csoportok megnevezése)
- A hegesztési varratok vizsgálatának két főcsoportja
A roncsolásmentes vizsgálatok célja
- A felületi eltérések feltárására szolgáló vizsgálatok
(szemrevételezés, folyadékbehatolásos vizsgálat, mágnesezhető poros) célja, alapelve
- A belső eltérések feltárására szolgáló vizsgálatok
(ultrahangos és radiológiai vizsgálatok) célja, alapelve
- A vizsgálatokhoz alkalmazott anyagok veszélyessége (nehézfémek, rákkeltő anyagok, mérgező anyagok)
A környezeti elemekre (föld, víz, levegő, élővilág) kifejtett károsító hatások
A veszélyes anyagok kezelése, tárolása

17. Foglalja össze a hegesztési feszültségek és alakváltozások kialakulását, csökkentésének lehetőségeit!

- A hegesztési hő hatása az alapanyagra
- A hegesztési varratokban ébredő feszültségek kialakulásának okai
- A feszültségcsökkentő és normalizáló hőkezelés célja és végrehajtása
- A hegesztési varratok javításához használt szerszámok, elektromos kisgépek biztonságtechnikája

Kulcsszavak, fogalmak:

- A hő hatása az alapanyagra (a hőhatásövezetben bekövetkező szövetszerkezeti változások, a mechanikai tulajdonságok módosulásai, belső feszültségek, vetemedések)
- A feszültségek kialakulásának okai (hőbevitel, hőtágulás, zsugorodás) Alakváltozások, a feszültségek nagyságát befolyásoló tényezők (hegesztőeljárás, hegesztéstechnológia, a munkadarab anyaga, vastagsága, varratérfogat, a varratok elrendezése, a munkadarab rögzítése)
- A feszültségcsökkentés célja, a feszültségcsökkentő és normalizáló hőkezelés szakaszai (hevítés, hőtartás, hűtés), ábrázolása diagramon
A hevítés, hűtés sebessége, hőtartási idő
- A javításhoz használt kéziszerszámok legfontosabb előírásai (kalapács, keresztvágó, fűrész, reszelő)
Az elektromos kisgépek (sarokkösörű, kézi fűrőgépek) használatának alapvető szabályai

18. Körvonalazza a hegesztett kötések roncsolásos anyagvizsgálati módszereit!

- A hegesztési eltérések szabványos besorolása (fajtái)
- A roncsolásos anyagvizsgálatok célja
- Roncsolásos anyagvizsgálati módszerek
- Metallográfiai vizsgálatok
- A roncsolásos anyagvizsgálatokhoz használt gépek, berendezések legfontosabb biztonsági előírásai

Kulcsszavak, fogalmak:

- A hegesztési eltérések (hibák) fajtái (az MSZ EN ISO 6520-1 szerint: 1–6. csoportok megnevezése)
- A hegesztési varratok vizsgálatának két fő csoportja, a roncsolásos vizsgálatok célja
- A roncsolásos varratvizsgálatok (szakító-, nyíró-, hajlító-, keménység-, törés-, ütőmunka és fárasztóvizsgálat) célja, alapelve
- A metallográfiai vizsgálatok (makroszkopikus, mikroszkopikus) célja, alapelve
- Az alkalmazott gépek fő veszélyei (mechanikai veszélyek, mozgásból származó veszélyek, villamos áram okozta veszélyek), az ellenük való védekezés módszerei, eszközei

19. Részletezze a termikus vágások fajtáit, csoportosítását!

- A termikus vágások csoportosítása a fizikai alapelvek és felhasznált energiahordozók szerint
- A termikus megmunkálási technológiák fajtái, elve
- A termikus megmunkálásokkal jól vágható ötvözetlen szerkezeti acélok szabványos nemzetközi jelölése, a jelek magyarázata
- Védekezés a termikus vágásoknál előforduló fény- és hőhatások ellen

A tételhez használható segédeszköz: műszaki táblázatok

Kulcsszavak, fogalmak:

- A termikus vágások csoportosítása (égető, ömlesztő, gőzölögtető), (oxigén + égőgáz felhasználásával végzett, villamos ívvel végzett, egyéb energiaforrással végzett)
- A termikus megmunkálási technológiák fajtái
 - A lángvágás és alapelve
 - A plazma fogalma, a plazmavágások fajtái (plazmaív-vágás, plazmasugár-vágás), lényege, legfőbb alkalmazási területei (anyagfajták, anyagvastagságok)
 - A lézersugár fogalma, keltése, a lézervágások fajtái (ömlesztő és gőzölögtető, oxidáló), lényege, legfőbb alkalmazási területei (anyagfajták, anyagvastagságok)
- A jelölés módjai (rövid jel vagy számjel), a rövid jel részei (főjel, kiegészítő jel), a főjel – számjel – kiegészítő jel jelentéstartalma (pl.: S 355 J2 értelmezése táblázat segítségével)
- A fény károsító hatásai (a sugárzások fajtái), az ellene való védekezés, egyéni (védőszűrők) és kollektív védőeszközei (fényt át nem engedő felületek)

20. Mutassa be az acélok csoportosítását, nemzetközi jelölését, fajtáit és legfontosabb tulajdonságait!

- Az acél fogalma, csoportosítása, legfontosabb jellemzői
- Az acélok hegesztés szempontjából fontos mechanikai, kémiai és hőfizikai tulajdonságai
- Az acélok szabványos jelölése
- A fogyóelektródás védőgázas ívhegesztés veszélyforrásai

A tételhez használható segédeszköz: műszaki táblázatok

Kulcsszavak, fogalmak:

- Az acél fogalma, csoportosítása (felhasználásuk és összetételük alapján), az ötvöztelen acélok összetétele (legfőbb ötvöző-, kísérőelemek, szennyező elemek), az ötvözött acélok leggyakoribb ötvözőanyagai
- Mechanikai tulajdonságok (szilárdság, szívósság, keménység, képlékenység, ridegség, rugalmasság),
kémiai tulajdonság (vegyi összetétel), hőfizikai tulajdonságok (olvadáspont, hővezetési tényező, hőtágulási együttható) és meghatározásaik
- Jelölésük az MSZ EN 10027-1 szerint;
mechanikai tulajdonságaik alapján, (S, P, L, E) (pl.: P 265 GH értelmezése),
felhasználásuk szerint, (B, Y, R stb.) (pl.: B 235 L értelmezése),
összetételük alapján C, X, HS) (pl.: X 5 CrNi 18-10 értelmezése)
- A veszélyforrások fajtái (fizikai, veszélyes anyagok, biológiai, idegrendszeri tényezők), elhárításuk lehetséges módszerei

