

NEMZETGAZDASÁGI MINISZTERIUM

32 582 05 Ipari szigetelő bádogos

Komplex szakmai vizsga

Szóbeli vizsgatevékenysége

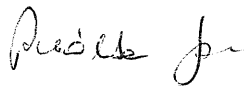
A vizsgafeladat megnevezése: Ipari szigetelő bádogos szakfeladatai

A vizsgafeladat időtartama: 40 perc (felkészülési idő 20 perc)

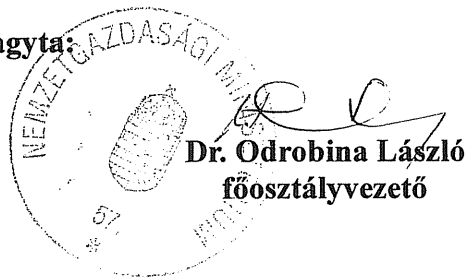
A vizsgafeladat értékelési súlyaránya: 10 %

A 315/2013. (VIII. 28.) Kormányrendelet 3. § (2) bekezdésében foglaltak alapján a szakmai vizsga szóbeli tételait a 030199/2013-5522 számon kiadom.

EREDETIVEL MINDENBEN
MEGEGYEZŐ MÁSZOLAT



Jóváhagyta:



Dr. Odrobina László
főosztályvezető

2013

**NEMZETI MUNKAÜGYI HIVATAL
SZAK- ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI IGAZGATÓSÁG**

Érvényes: 2013. 12. 02-től

Szakképesítés: 32 582 05 Ipari szigetelő bádogos

Szóbeli vizsgatevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Ipari szigetelő bádogos szakfeladatai

A vizsgafeladat ismertetése: A szóbeli vizsgatevékenység központilag összeállított vizsga kérdései a 4. Szakmai követelmények fejezetben megadott modulhoz tartozó témakörök mindegyikét tartalmazza.

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, mely 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. Ismertesse az ipari szerelő bádogos munka során használt kisgépek és bádogosipari elektromos kéziszerszámok használatának fontosabb szabályait!

- Az üzemképesség ellenőrzése
- A gépi berendezések dokumentumai
- A kezelési és a karbantartási utasítás tartalma
- Eljárás a gépi berendezés hibájának észlelésekor

2. Ismertesse az ipari szerelő bádogos munka során végzett anyagmozgatás és tárolás biztonságtechnikai szabályait!

- Kézi anyagmozgatás (segédeszközzel vagy a nélkül)
- Gépi anyagmozgatás
- Anyagok elhelyezése, tárolása

3. Ipari szigetelő bádogosként kőolaj-finomító hőszigetelt berendezéseinek és vezetőkeinek védőburkolatait kell vizsgálnia a korrózió megjelenése szempontjából. Ismertesse a korrózió fajtáit, jellemzőit, azok megjelenési alakjait, csoportosítsa a korróziós károkat, mondja el a korrózió okozta károsodások gazdasági hatásait!

- A korrózió fogalma, fajtái, kialakulása, jellemzői
- A korrózió megjelenési alakjai
- Korróziós károk csoportosítása
- Korróziós károk gazdasági hatásai

4. Egy ipari létesítmény szigetelő bádogos munkáit kell elkészítenie. Gépészeti berendezések fémlemezburkolatának szerelésében vesz részt. Ismertesse a fémlemezburkolat-készítéshez szükséges korcolás alkalmazását, módjait és műveleteit!

- Korcolás és alkalmazása
- A korcolás módjai
- A korckészítés műveletei kézi szerszámokkal és gépekkel

5. Egy ipari létesítmény szigetelő bádogos munkáit kell elkészítenie. Gépészeti berendezések fémlemezburkolatának szerelésében vesz részt. Ismertesse a fémlemezburkolat-készítéshez szükséges élhajlítás alkalmazását, fémek viselkedését élhajlításkor, az élhajlítás módjait és műveleteit!

- Élhajlítás és alkalmazása
- Fémek viselkedése az élhajlítási munkák során
- Az élhajlítás műveletei

6. Csővezetékek, szerelvények, légtechnikai és füstgázvezetékek, valamint a tartályok és egyéb gépészeti berendezések egyik gyakori szigetelőanyaga a kőzetgyapot. Sorolja fel a korszerű kőzetgyapot hőszigetelő termékek (műszaki szigetelőanyagok) alapvető tulajdonságait! Az egyes tulajdonságokat fejtsse ki részletesen is!

- Tűz- és hőtechnikai tulajdonságok
- Víz- és páratechnikai tulajdonságok
- Vegyi tulajdonságok
- Biológiai tulajdonságok
- Akusztikai tulajdonságok
- Alakváltozással kapcsolatos tulajdonságok

7. Mondja el, milyen okokból szükséges a hővezetékek és tartályok (melegtechnikai rendszerek), illetve az ezekhez kapcsolódó egyéb gépészeti berendezések felületének hőszigetelése! Az egyes okokat fejtse ki részletesen is!

- Hőtechnikai okok
- Páratechnikai okok
- Akusztikai okok
- Technológiai okok
- Biztonsági okok

8. Az ipari csővezetékek szigetelésének és védőburkolatának szerelését megelőzi a szigetelendő felület ellenőrzése és előkészítése, valamint a megfelelő anyagok kiválasztása. Ezek után kezdődhet a szigetelés és védőburkolat szerelése. Az alábbi vázlatpontok alapján sorolja fel a legfontosabb lépéseket, illetve a munka során betartandó legfontosabb alapelveket!

- Csővezeték felületének ellenőrzése
- Csapok, szelepek, csövek helyzetének ellenőrzése
- Burkolatok, rögzítések
- Munkavédelem

9. A csővezetékek szigetelésének és védőburkolatának szerelését gyakran magasban, állványról kell végezni. Ilyenkor a munkavégzés az állványszerkezet állványpadozatáról történik. Sorolja fel az állványpadozatra vonatkozó fontosabb előírásokat, melyek betartása feltétlenül szükséges a biztonságos munkavégzéshez!

- Állványpadozat anyaga
- Padozat pallóinak felfekvése, túlnyúlása
- Pallók illeszkedése, toldása
- Állványpadozat teherbírása
- Az állványpadozaton tartózkodó dolgozó védelme
- Állványpadozatok szélessége, egymás feletti magassága

10. Csővezetékek szigetelésének és védőburkolatának kivitelezésekor, illetve már a gyártáselőkészítésnél is gyakran találkozhat az izometrikus csőhálózat fogalmával. Ismertesse az izometrikus csőhálózat fogalmát, miért van rá szükség, mit tartalmaz az izometrikus csőhálózati terv!

- Axonometria fogalma
- Az axonometrikus rajz jellegzetességei
- Koordinátatengelyek az izometrikus axonometriában
- Méretarányok az egyes tengelyirányokban
- Izometrikus csőhálózati terv fogalma és tartalma (a mellékelt izometrikus csőhálózati terv rajzi elemeinek és jelöléseinek szóbeli ismertetése)
- Izometrikus csőhálózati terv készítésének esetei

A tételhez használható segédeszköz:

- Részletesen kidolgozott izometrikus csőhálózati terv

11. A csővezetékek szigeteléséhez használt műszaki szigetelőanyagok alapanyagukat és gyártástechnológiájukat tekintve rendkívül változatosak. Sorolja be az alábbi vázlatpontokban megadott csoportokba az Ön által ismert szigetelőanyagokat! Csoportonként egy-egy szigetelőanyagot részletesen is jellemezzen!

- Természetes szerves alapanyagúak
- Szintetikus szerves alapanyagúak
- Mesterséges alapanyagúak
- Egyéb (pl. légréteg és vákuum elvű szigetelések)

12. A csővezetékek szigetelésénél gyakran használnak habalapú hőszigetelő csőhéjakat. Ismertesse a csőhéjaknál alkalmazott habanyagok fajtáit és a csőhéjak alkalmazásának előnyeit! Egy tetszőlegesen kiválasztott habanyagot részletesen is jellemezzen!

- Habanyagok szerkezete, jellemző összetételük (szilárd rész és gáz aránya)
- Habanyagok típusai
- Hőszigetelő csőhéjak alkalmazásának előnyei

13. Egy ipari létesítmény szigetelő bádogos munkáit kell elkészítenie. Gépészeti berendezések fémlemezburkolatának szerelésében vesz részt. Ismertesse a hőszigetelés anyagainak technológiai besorolását, a fémlemezburkolatok feladatát, kiválasztásuk szempontjait és követelményeit!

- Hőszigetelés anyagainak technológiai besorolása
- A fémlemezburkolatok feladata
- Fémlemezburkolatok anyagkiválasztásának szempontjai és követelményei

14. Egy ipari létesítmény szigetelő bádogos munkáit kell elkészítenie. Gépészeti berendezések fémlemezburkolatának szerelésében vesz részt. Ismertesse a hőszigetelés és a burkolat kialakításának szempontjait!

- Hőszigetelési követelmények
- Csömöszölt szigetelés kialakítása
- Hidegtechnikai szigetelések burkolása
- Független csővezeték szigetelésének lecsúszásgátlása
- Szigetelések csapadék elleni védelme
- Burkolólemezek korrózió elleni védelme
- Burkoló lemezek hőtágulást figyelembevevő kialakítása (Egy dilatációs megoldás ismertetése)

15. Egy ipari létesítmény szigetelő bádogos munkáit kell elkészítenie. Gépészeti berendezések fémlemezburkolatának szerelésében vesz részt. Ismertesse a fémlemezburkolatok változatait és az egyenes csövek burkolását!

- A fémlemezburkolatok változatai
- Egyenes csőburkolatok kialakítása (helyszíni méretvétel, a burkolat leszabása, a csőburkolat elhelyezése és rögzítése, szigetelt csővezeték végén a burkolat lezárása, a csőburkolat megszakítása, csatlakoztatása)

16. Egy ipari létesítmény szigetelő bádogos munkáit kell elkészítenie. Gépészeti berendezések fémlemezburkolatának szerelésében vesz részt. Ismertesse a fémlemez burkolatú egyenes csővezetékek csatlakoztatását, csőelágazás kialakítását és az ívcsöveket!

- Fémlemez burkolatú csőelágazás kialakítása
- Fémlemez burkolatú ívcsövek kiképzése (betétdarabok meghatározása, méretfelvétel és leszabás, betétdarabok összeszerelése)

17. Egy ipari létesítmény szigetelő bádogos munkáit kell elkészítenie. Gépészeti berendezések fémlemezburkolatának szerelésében vesz részt. Ismertesse a tartálypalást fémlemezburkolatának és a tartályok domború végburkolatának kialakítását!

- Tartálypalást fémlemezburkolatának kialakítása
- Tartály végburkolatának kialakítása

18. Egy ipari létesítmény szigetelő bádogos munkáit kell elkészítenie. Gépészeti berendezések fémlemezburkolatának szerelésében vesz részt. Ismertesse a tartálytető fémlemez burkolatának kialakítását!

- Tartálytető fémlemezburkolat szerelésének előkészítése
- Fedéssávok kiserkesztése
- Fedéssávok összeszerelése

19. Egy ipari létesítmény szigetelő bádogos munkáit kell elkészítenie. Gépészeti berendezések fémlemezburkolatának szerelésében vesz részt. Ismertesse a bontható burkolat csőkarimás kialakítását!

- Bontható burkolat szükségessége
- Burkolt csővezeték méreteinek felvétele
- Burkolat részelemeinek leszállása és összeépítése
- Patentzárak és véglemezek szegecselése
- Véglemezek rögzítése
- Függőleges csővezeték bontható szigetelésének burkolata

20. Egy ipari létesítmény szigetelő bádogos munkáit kell elkészítenie. Gépészeti berendezések fémlemezburkolatának szerelésében vesz részt. Ismertesse a szelepek és tolózárak szigetelésének és burkolatának, valamint a gépészeti készülékek és berendezések bontható búvónyílás burkolatának kialakítását!

- Szelepek és tolózárak szigetelése és burkolata
- Gépészeti készülék és berendezés szigetelésén a búvónyílás kialakítása

AZ ÉRTÉKELÉS SZEMPONTJAI

Tanári példány

1. Ismertesse az ipari szerelő bádogos munka során használt kisgépek és bádogosipari elektromos kéziszerszámok használatának fontosabb szabályait!

- Az üzemképesség ellenőrzése
- A gépi berendezések dokumentumai
- A kezelési és a karbantartási utasítás tartalma
- Eljárás a gépi berendezés hibájának észlelésekor

Kulcsszavak, fogalmak:

- Üzemképesség-ellenőrzés ellenőrző lista alapján
- Üzemképesség-ellenőrzés szemrevételezéssel
- Megfelelőségi tanúsítvány szerepe
- Időszakos biztonsági felülvizsgálat dokumentuma
- Gépkönyv
- Használatbavételi útmutató
- Műszaki leírás
- Kezelési és karbantartási utasítás (műszaki adatok, tartozéklista, a kezelési utasítás helye, biztonságos munkavégzés feltételei, részegységek megnevezése, kezelési szabályok, üzembe helyezés, karbantartás formái, javítási előírások [szerviz]).
- Meghibásodás esetén: áramellátás megszüntetése, kisgép, szerszám elkülönítése, gépen üzemzavar tábla elhelyezése, javító szakember, szerviz értesítése, dokumentálás.

2. Ismertesse az ipari szerelő bádogos munka során végzett anyagmozgatás és tárolás biztonságtechnikai szabályait!

- Kézi anyagmozgatás (segédeszközzel vagy a nélkül)
- Gépi anyagmozgatás
- Anyagok elhelyezése, tárolása

Kulcsszavak, fogalmak:

- Nyersanyagok, félkész- és késztermékek helyváltoztatása
- Kézi anyagmozgatás törvényi előírásai (életkor, súly, szállítási távolság)
- Kézi anyagmozgatás segédeszközei: kézi tapadókorong, megfogó szerkezetek, kézi kocsik
- Gépi anyagmozgatás eszközei (targoncák és azok kezelésének előírásai)
- Darabáruk, lemezek és segédanyagok elhelyezése, tárolás szabályai
- Környezetvédelem

3. Ipari szigetelő bádogosként kőolaj-finomító hőszigetelt berendezéseinek és vezetőkeinek védőburkolatait kell vizsgálnia a korrózió megjelenése szempontjából. Ismertesse a korrózió fajtáit, jellemzőit, azok megjelenési alakjait, csoportosítsa a korróziós károkat, mondja el a korrózió okozta károsodások gazdasági hatásait!

- A korrózió fogalma, fajtái, kialakulása, jellemzői
- A korrózió megjelenési alakjai
- Korróziós károk csoportosítása
- Korróziós károk gazdasági hatásai

Kulcsszavak, fogalmak:

- A korrózió természetes és elkerülhetetlen kémiai folyamat (*kialakulása*: a környezet hatására, *iránya*: a lemezfelületről az anyag belseje felé, *mértéke*: anyagfüggő).
- Csoportosítás (kémiai, elektrokémiai, biológiai).
- Kémiai korrózió (vegyi folyamatok, oxidáció, vegyületképződés).
- Elektrokémiai korrózió (nedvesség hatása, vízben oldódó gázok, szennyeződések, sókat tartalmazó oldat, elektrolit-képződés, vezetőképesség növekedése, elektrokémiai reakciók).
- Légköri korrózió (csak nedves levegő hatására, páratartalom a szennyező gázokat elnyeli, lokális galvánelemek képződése, gyorsaságot befolyásoló tényezők).
- Folyadékorrózió (víz, sav, lúg és sóoldatok hatására, oldott sók fajtájának és mennyiségének hatása a sebességre).
- Talajkorrózió (talaj nedvességtartalmának, oxigéntartalmának, oldott sótartalmának szerepe, intenzitás erőssége, helye).
- Villamos egyenáram okozta korrózió (kóboráram, rossz szigetelés).
- Biológiai korrózió (biológiai, élettani hatások okozzák, vas- és kénbaktériumok szerepe).
- Korrózió megjelenési alakjai: *általános* (jellemző a teljes felület elborítása, elvékonyodás, egyenetlenség, harmat-, közepes-, erős vakrozda), *helyi* (jellemzően csak felületrészekben, folt-, pont-, lyuk-, kristályszerkezeti, különleges korrózió).
- Korróziós károk: *közvetlen* (korrodált rész költségében jelentkezik), *közvetett* (korrózió okozta következmények kárértéke).
- Fémek korrodálásából származó károk (javítások költségei, funkciócsökkenés hatása, biztonságtechnikai károk).

4. Egy ipari létesítmény szigetelő bádogos munkáit kell elkészítenie. Gépészeti berendezések fémlemezburkolatának szerelésében vesz részt. Ismertesse a fémlemezburkolat-készítéshez szükséges korcolás alkalmazását, módjait és műveleteit!

- Korcolás és alkalmazása
- A korcolás módjai
- A korckészítés műveletei kézi szerszámokkal és gépekkel

Kulcsszavak, fogalmak:

- Korcolás és alkalmazása:
A fémlemezek korcolása olyan művelet, amellyel a fémlemezeket a lemezszéleken kialakított hajlítások egymásba akasztásával összekötjük. A korcolt kötést a fémlemezek szélének egymásra és egymásba hajlításával is elkészíthetjük. Korckötéssel kötjük össze a légtechnikai berendezéseket, pl. szellőzőcsöveket és idomokat, valamint az idomok, a csővezetékek és tartályok burkolatait.
- A korcolás módjai:
 - Egyszeres fekvőkorc
 - Kettős fekvőkorc
 - Állókorc
 - Egyszeres álló fenékkorc
 - Egyszeres külső, fekvő fenékkorc
 - Belső álló fenékkorc
 - Süllyesztett fenékkorc
- A korckészítés műveletei:
 - Korckészítés kézi szerszámokkal (szerszámok és kézi műveletek ismertetése)
 - Korckészítés gépekkel (gépek és gépi műveletek ismertetése)

5. Egy ipari létesítmény szigetelő bádogos munkáit kell elkészítenie. Gépészeti berendezések fémlemezburkolatának szerelésében vesz részt. Ismertesse a fémlemezburkolat-készítéshez szükséges élhajlítás alkalmazását, fémek viselkedését élhajlításkor, az élhajlítás módjait és műveleteit!

- Élhajlítás és alkalmazása
- Fémek viselkedése az élhajlítási munkák során
- Az élhajlítás műveletei

Kulcsszavak, fogalmak:

- Élhajlítás és alkalmazása:
Az élhajlítás hidegalakító művelet. A munkadarabot a kijelölt vonalon hajlítjuk. A fémlemez a hajlítási vonal mindkét oldalán síkfelületű marad. Élhajlítást végzünk a korcok és fémlemezburkolatok készítése során.
- Fémek viselkedése az élhajlítási munkák során:
A fémlemezek hajlításkor húzásra és nyomásra vannak igénybe véve. A külső szálak megnyúlnak, a belső szálak tömörödnek. Ha az igénybevétel nagyobb a szakítószilárdságnál, a fémlemez külső felületén repedések, a belső felületén gyűrődések keletkeznek. Ez történik akkor is, amikor a fémlemezt nem megfelelő görbületi ívben hajlítjuk meg. A görbület nagyságát a görbületi ív sugarának nagyságával mérjük. Ez a hajlítási sugár (R). A bádogos szakmában a hajlítási sugár nagysága az alkalmazott fémlemez vastagságának háromszorosa. Ennél kisebb hajlítási sugár esetén a fémlemez megrepedhet. A fémlemezek repedésének és gyűrődésének veszélyét elkerülhetjük, ha a hajlítás szögét és sugarát (α és R) a fémlemez vastagságának megfelelően választjuk. A horgany és alumínium lemezeket a lemezhengerlés irányára merőlegesen szabad hajlítani.
- Az élhajlítás műveletei:
 - Élhajlítás kéziszerszámokkal (szerszámok és kézi műveletek ismertetése)
 - Élhajlítás gépekkel (gépek és gépi műveletek ismertetése)

6. Csővezetékek, szerelvények, légtechnikai és füstgázvezetékek, valamint a tartályok és egyéb gépészeti berendezések egyik gyakori szigetelőanyaga a kőzetgyapot. Sorolja fel a korszerű kőzetgyapot hőszigetelő termékek (műszaki szigetelőanyagok) alapvető tulajdonságait! Az egyes tulajdonságokat fejtsse ki részletesen is!

- Tűz- és hőtechnikai tulajdonságok
- Víz- és páratechnikai tulajdonságok
- Vegyi tulajdonságok
- Biológiai tulajdonságok
- Akusztikai tulajdonságok
- Alakváltozással kapcsolatos tulajdonságok

Kulcsszavak, fogalmak:

- Kiváló hőszigetelő képesség, alacsony hővezetési tényező.
- Tűzálló és ellenáll a magas hőmérsékletnek, hatékonyan akadályozza a tűz továbbterjedését.
- A szigetelőanyagokon alkalmazható maximális hőmérséklet akár 800 °C is lehet.
- Diffúziós ellenállása (vízpára-átbocsátást gátló képesség) alacsony, ezáltal lehetővé teszi a nedvesség szabad elpárolgását a szerkezetekből.
- Megfelelő adalékanyag hozzáadásával a nedvesség beszivárgásának ellenáll.
- Kémiaiilag semleges, nem lép reakcióba az általánosan alkalmazott anyagokkal.
- Biológiaiilag semleges, nem segíti elő a gombák, penészgombák és baktériumok megtelepedését.
- Jó hangszigetelő tulajdonságú, és alkalmas az ipari létesítmények által keltett zaj csökkentésére.
- A rostok szervesetlen eredetéből adódóan hosszú ideig megőrzi eredeti alakját.
- Mérete hőmérsékletváltozás esetén gyakorlatilag nem változik.

7. Mondja el, milyen okokból szükséges a hővezetékek és tartályok (melegtechnikai rendszerek), illetve az ezekhez kapcsolódó egyéb gépészeti berendezések felületének hőszigetelése! Az egyes okokat fejtse ki részletesen is!

- Hőtechnikai okok
- Páratechnikai okok
- Akusztikai okok
- Technológiai okok
- Biztonsági okok

Kulcsszavak fogalmak:

- A hőveszteség csökkentése, ami a gazdaságilag optimális vastagságú hőszigetelés alkalmazásával érhető el.
- Csővezetékben belüli páralecsapódás elleni védelem.
- Csővezetékben kívüli páralecsapódás elleni védelem.
- Zajszint csökkentése megfelelő hangszigetelő tulajdonságokkal rendelkező szigetelőanyag alkalmazásával.
- Hőszabályozás a technológiai folyamatok megfelelő körülményeinek biztosításához.
- Személyek védelme, égési sérülések megakadályozása a berendezések felületi hőmérsékletének szigeteléssel történő csökkentésével.
- Személyek és berendezések védelme tűz esetén tűzálló szigetelés alkalmazásával.

8. Az ipari csővezetékek szigetelésének és védőburkolatának szerelését megelőzi a szigetelendő felület ellenőrzése és előkészítése, valamint a megfelelő anyagok kiválasztása. Ezek után kezdődhet a szigetelés és védőburkolat szerelése. Az alábbi vázlatpontok alapján sorolja fel a legfontosabb lépéseket, illetve a munka során betartandó legfontosabb alapelveket!

- Csővezeték felületének ellenőrzése
- Csapok, szelepek, csövek helyzetének ellenőrzése
- Burkolatok, rögzítések
- Munkavédelem

Kulcsszavak, fogalmak:

- Bármely szigetelőanyag alkalmazása előtt győződjünk meg róla, hogy a szigetelt felület tiszta, száraz és sérülésmentes.
- Semmilyen körülmények közt nem szigetelhetők a nedves vagy fagyos felületek.
- A kezeletlen ötvözetlen acélról le kell csiszolni a rozsdát és a szennyeződések.
- Tisztítószeres vagy oldószeres segítségével el kell távolítani az olajos szennyeződést a felületről.
- A rozsdamentes acélfelületeket csak rozsdamentes acélkefével szabad tisztítani. Nem szabad a szennyeződések klórtartalmú tisztító- és oldószerekkel eltávolítani.
- A szigetelt csővezetékek közt megfelelő nagyságú szabad térnek kell lennie (a szigetelőanyagok felszereléséhez és áthelyezéséhez).
- A csapokat és szelepeket úgy kell elhelyezni, hogy azok a szigetelt csővezetékre lépés nélkül hozzáférhetőek legyenek.
- A szelepek szárát nem szabad felszereléskor felfelé állítani, nehogy víz kerüljön a szigetelésbe.
- Kerülni kell az érintkezést a galvanikus korróziót előidéző fémekkel.
- 600° C-nál magasabb működési hőmérsékleten kerülni kell az alumíniumos burkolást.
- A rögzítőcsavarok és szögek anyagának egyeznie kell a burkolatával.
- A felhasznált szigetelőanyagokat száraz helyen tároljuk.
- Az 500 °C-nál magasabb hőmérsékletű berendezések szigeteléséhez ajánlott többrétegű szigetelést alkalmazni. A magas testsűrűségű szigetelőanyagok magas hőmérsékleten lényegesen jobban szigetelnek, mint az alacsony testsűrűségű anyagok, alacsony hőmérsékleten e két típusú szigetelőanyag tulajdonságai szinte egyformák.
- A szigetelést és a burkolatot a műszaki terveknek megfelelően kell kialakítani.
- A szigetelés kivitelezésénél be kell tartani a munkavédelmi szabályokat.

9. A csővezetékek szigetelésének és védőburkolatának szerelését gyakran magasban, állványról kell végezni. Ilyenkor a munkavégzés az állványszerkezet állványpadozatáról történik. Sorolja fel az állványpadozatra vonatkozó fontosabb előírásokat, melyek betartása feltétlenül szükséges a biztonságos munkavégzéshez!

- Állványpadozat anyaga
- Padozat pallóinak felfekvése, túlnyúlása
- Pallók illeszkedése, toldása
- Állványpadozat teherbírása
- Az állványpadozaton tartózkodó dolgozó védelme
- Állványpadozatok szélessége, egymás feletti magassága

Kulcsszavak, fogalmak:

- Az állványpadozatot 48 mm vastag állványpallóból, szabványos deszkatáblából vagy terhelhetőség és állékonyság szempontjából ezekkel egyenértékű fából vagy fémből kell készíteni. Az állványpadozat anyaga teljesen egészséges, kifogástalan minőségű, legalább II. minőségi osztályú, a végein vasalattal ellátott fűrészelt fenyőáru legyen.
- Az állványpallóknak az alátámasztásra fel kell feküdniük. A járópallók alátámasztását szilárdan, billegés mentesen kell kialakítani. Az állványpadozatul szolgáló 48 mm vastag pallókat, illetve a deszkatáblákat úgy kell az alátámasztásra helyezni, hogy a pallók a felfekvés külső szélén legalább 150 mm-rel, de legfeljebb 300 mm-rel nyúlhatnak túl. Az állványpadozat alátámasztására ereszcatornát, erkélypárkányt, villámhárítót, illetve kellő szilárdsággal, teherbíró képességgel nem bíró épületszerkezeti elemet igénybe venni nem szabad.
- A járópallók egymáshoz való illeszkedését küszöbök és szintkülönbségek nélkül kell biztosítani. Állványpallókat csak alátámasztás felett, legalább 0,5 m-es átfedéssel szabad toldani.
- Az állványpadozatot úgy kell kialakítani, hogy a tárolt és mozgatott anyag tömegén kívül – külön előírás hiányában – legalább 2000 N/m^2 hasznos terhelésnél a biztonságos munkavégzést lehetővé tegye. Az állványpadozaton szállítható, illetve tárolható anyag legnagyobb mennyiségét, a tárolás módját és a tárolási terület határát az állványzaton jól szemrevételezhető módon (pl. táblán) fel kell tüntetni.
- Az állványpadozat széle és az építmény síkja között legfeljebb 30 milliméter lehet. Amennyiben a munka jellege vagy az építmény homlokzati alakja ezt nem teszi lehetővé, akkor vagy a belső oldalt is el kell látni védőkorláttal, vagy egyéni védőeszközzel kell biztosítani a védelmet.
- Az állványpadozat szélességi mérete min. 0,50 m. Az állványpadozatokat úgy kell egymás fölött megépíteni, hogy alattuk 190 cm szabad magasság legyen a közlekedésre.

10. Csővezetékek szigetelésének és védőburkolatának kivitelezésekor, illetve már a gyártáselőkészítésnél is gyakran találkozhat az izometrikus csőhálózat fogalmával. Ismertesse az izometrikus csőhálózat fogalmát, miért van rá szükség, mit tartalmaz az izometrikus csőhálózati terv!

- Axonometria fogalma
- Az axonometrikus rajz jellegzetességei
- Koordinátatengelyek az izometrikus axonometriában
- Méretarányok az egyes tengelyirányokban
- Izometrikus csőhálózati terv fogalma és tartalma (a mellékelt izometrikus csőhálózati terv rajzi elemeinek és jelöléseinek szóbeli ismertetése)
- Izometrikus csőhálózati terv készítésének esetei

A tételhez használható segédeszköz:

- Részletesen kidolgozott izometrikus csőhálózati terv

Kulcsszavak, fogalmak:

- Az axonometria a térbeli objektumok szemléletes síkbeli ábrázolására szolgáló módszer. Az axonometrikus ábrázolási rendszerben az alakzatot egy térbeli koordináta-rendszerbe helyezük. A koordináta-rendszer x , y és z tengelyei a koordináta síkokat határozzák meg, melyek a többképsíkú rendszer elől-, felül- és oldalnézeti képsíkjának felelnek meg.
- Egy tárgy valóságos térbeli képét az axonometrikus ábrázolás során oly módon ábrázoljuk, hogy a távolodó párhuzamos éleket párhuzamosra rajzoljuk, a csökkenő (rövidülő) méretek helyett pedig megállapodás szerinti méretarányt alkalmazunk.
- Izometrikus axonometria esetén a térbeli derékszögű koordinátatengelyek képei (x , y , z) a rajzlapon 120° -ot zárnak be egymással.
- Izometrikus axonometria esetén a tengelyeken a rövidülés egyenlő mértékű (egyméretű axonometria), minden tengelyirányban ugyanazt a léptéket használjuk.
- Az izometrikus csőábrázolás a térbeli csővezetékek egyszerűsített axonometrikus ábrázolása egyetlen rajzban, mely alkalmas arra, hogy minden – a gyártáshoz és kivitelezéshez – szükséges adatot tartalmazzon. A jól elkészített izometrikus csőhálózati terv megmutatja a csővezeték rendszer alakját, a csövek haladási irányát, helyzetét, összes méretét, és segítséget nyújt a csőrendszer elemeinek legyártása (előregyártása) és beépítése során.
- Izometrikus csőhálózati terv készülhet:
 - a) A helyszínen, felméréskor szabadkézzel még a tervezést megelőző fázisban az igények rögzítése céljából, illetve egy meglévő csőhálózat felmérése során.
 - b) Gépészeti tervrajzok alapján (alaprajz, függőleges csőterv) a gyártás előkészítéséhez, az elemek előregyártásához, illetve a szerelés megkönnyítése érdekében.

11. A csővezetékek szigeteléséhez használt műszaki szigetelőanyagok alapanyagukat és gyártástechnológiájukat tekintve rendkívül változatosak. Sorolja be az alábbi vázlatpontokban megadott csoportokba az Ön által ismert szigetelőanyagokat! Csoportonként egy-egy szigetelőanyagot részletesen is jellemezzen!

- Természetes szerves alapanyagúak
- Szintetikus szerves alapanyagúak
- Mesterséges alapanyagúak
- Egyéb (pl. légréteg és vákuum elvű szigetelések)

Kulcsszavak, fogalmak:

- Természetes szerves alapanyagúak:
Gyapjú, filc, len, kender, fa, fagyapot, kaucsuk, kókuszrost, parafa, birkagyapjú, szalma, tufa, agyag, papírórlemény, csillám, cellulózrost stb.
- Szintetikus szerves alapanyagúak:
Karbamid, polisztirol, PVC, poliuretán, polietilén, poliésztergyanta, puha műanyaghabok (térhálósított elasztomerek), műkaucsuk.
- Mesterséges alapanyagúak:
Kalciumszilikát, kalcium-magnéziumszilikát, elasztomerek, kovaföld, kerámiaszál, ásványgyapot, üveggyapot, kőzetgyapot, salakgyapot, bazaltgyapot, habüveg stb.
- Egyéb:
 - Légréteg szigetelés: Többszörös hullámpapír, alufólia (gyúrt szigetelő-fólia)
 - Vákuumszigetelés: Légmentes duplafalú szigetelések.

12. A csővezetékek szigetelésénél gyakran használnak habalapú hőszigetelő csőhéjakat. Ismertesse a csőhéjaknál alkalmazott habanyagok fajtáit és a csőhéjak alkalmazásának előnyeit! Egy tetszőlegesen kiválasztott habanyagot részletesen is jellemezzen!

- Habanyagok szerkezete, jellemző összetételük (szilárd rész és gáz aránya)
- Habanyagok típusai
- Hőszigetelő csőhéjak alkalmazásának előnyei

Kulcsszavak, fogalmak:

- A habanyagok mesterségesen előállított anyagok, melyek finom membránokból, illetve cellafalakból állnak. A habanyagok maximum 2-5% szilárdanyagból és 95-98% gázból állnak. Megkülönböztetünk nyitott és zárt cellás habokat.
- Habanyagok típusai:
 - Polisztirol (EPS)
 - Polisztirol (XPS)
 - Poliuretán – keményhab (PUR): Poliuretán csőhéjakat mind hideg, mind meleg rendszerek szigetelésére alkalmazzák. Igen kedvező hővezetési tényezővel rendelkezik, de a páradiffúziós tényezője alacsony. A folyékony alkotórészeket keverőfejen keresztül juttatják a megfelelő formákba, ahol kihabosodik. Cella szerkezete túlnyomórészt zárt. Technológiai szigetelésekre min. 30-35 kg/m³ sűrűségű, egyenletes eloszlású késztermék szükséges.
 - Polisocianurat – keményhab (PIR)
 - Poliuretán (PUR) – helyi habosítású
 - Polietilén (PEF) – térhálósított, térhálósítatlan: Ezek a habanyagok a félkemény habok közé tartoznak. Technológiai szigetelés céljából is alkalmazzák. Gyártáskor a térhálósított kivitel esetén kémiai reakció, térhálósítatlan kivitel esetén fizikai reakció következik be. Túlnyomórészt zárt cellaszerkezetű, felhasználásának legnagyobb gátja a zsugorodása hő hatására.
 - Fenolgyantahab (PF)
 - Térhálósított elasztomerek (FEF): Szintetikus vagy természetes kaucsuk, illetve polimerek hozzáadásával gyártják. Puha habok közé sorolható, cellaszerkezete zárt. Az utóbbi évek legelterjedtebb csőszigetelő anyaga. Kedvező tulajdonságait a hideg közegű rendszerek szigetelésénél lehet kihasználni. Bár elterjedt meleg közegű rendszerek szigeteléseként is, de a gyártott szigetelőanyag falvastagságban (6-32 mm) hőszigetelő képessége nem éri el a tradicionális ásványgyapot, illetve poliuretán termékekét. Mechanikai behatásoknak kevésbé ellenálló.
 - Melamingyantahab
 - Habüveg (SB)
- Habanyagú hőszigetelő csőhéjak alkalmazásának előnyei:
 - Korszerű, kevés fizikai munkát igénylő, esztétikus szigetelő anyagokkal dolgozó szigetelő rendszerek.
 - Zárt cellaszerkezetű, jó hőszigetelő képességű, párafékező, nedvességre nem érzékeny, jó vegyszerálló képességű, rovarok, rágcsálók nem támadják meg, valamint a testhangok és rezgések csillapítására is alkalmas.

13. Egy ipari létesítmény szigetelő bádogos munkáit kell elkészítenie. Gépészeti berendezések fémlemezburkolatának szerelésében vesz részt. Ismertesse a hőszigetelés anyagainak technológiai besorolását, a fémlemezburkolatok feladatát, kiválasztásuk szempontjait és követelményeit!

- Hőszigetelés anyagainak technológiai besorolása
- A fémlemezburkolatok feladata
- Fémlemezburkolatok anyagkiválasztásának szempontjai és követelményei

Kulcsszavak, fogalmak:

- Hőszigetelés anyagainak technológiai besorolása:
 - *Melegtechnikai rendszerek hőszigetelő anyagai:*
ásványgyapot paplan és zsinór, termalithéj, műgyantakötésű ásványgyapot csőhéj és lemez, műgyantakötésű üveggyapotlemez paplan és csőhéj, fémszálas üveggyapot zsinór.
 - *Hidegtechnikai rendszerek hőszigetelő anyagai:*
expandált parafacsőhéj, -lemez és -tégla, supermit, parafalemez, polisztirollemez, -panel, -tégla és -csőhéj, poliuretánhab, foamglas habüveg, -csőhéj és -tégla.
- A fémlemezburkolatok feladata:

A hőszigetelt csővezetékek, készülékek, tartályok, levegő és füstgázvezetékek védelme a külső káros hatásoktól. Káros hatások a páralecsapódás, a csepegő víz, a csapadék és a mechanikai sérülések. Fémlemezburkolattal építjük be a szigetelésen kívüli peremek, szelepek, tolózárok és bűvönnyílások bontható szigetelését. A szigetelést úgy kell megvédeni, hogy sértetlen maradjon, ne változzon a vastagsága és a térfogata.
- Fémlemezburkolatok anyagkiválasztásának szempontjai és követelményei:

Burkolás céljára horganyzott acéllemezt és alumíniumlemezt használunk. A burkolat anyagát aszerint választjuk meg, hogy a csővezetékben, a készülékben áramló közegnek milyen hatása van a fémburkolatra. Lúgos hatásnak kitett helyen alumíniumlemezt nem alkalmazhatunk.

 - Horganyzott acéllemez esetén a lemezvastagságot a burkolandó felület nagyságától, illetve a csővezeték átmérőjétől függően választjuk ki. Csővezetékhez 200 mm átmérőig 0,55 mm-es, 201-500 mm átmérőnél 0,75 mm-es, 501 mm-nél nagyobb átmérő esetén 1,00 mm vastag fémlemezt használunk. A készülékeket, a levegő és füstgázvezetékeket 0,75-1,00 mm vastag, a tárolótartályokat 1,00 mm-es horganyzott acéllemezrel burkoljuk.
 - Alumíniumlemez-burkolathoz félkemény és háromnegyedkemény minőségű fémlemezt használunk. Csővezetékek burkolatát 200 mm-es átmérőig 0,80 mm-es, 201-500 mm átmérőjű csővezetékeket 1,00 mm-es, 500 mm-nél nagyobb átmérőnél 1,20-1,5 mm vastag alumíniumlemezről készítjük. A készülékek, a levegő- és füstgázvezetékek, valamint a tárolótartályok burkolóanyaga 1,00-1,20-1,50 mm vastag alumíniumlemez.
 - A fémlemezburkolatok rögzítéséhez horganyzott acélhuzalt, alumíniumhuzalt, M6x20 mm-es fényes anyáscsavart, fényes alátétet, 6x15 mm-es kadmiumozott lemezcsavart, lemezszegecset, POP-szegecset, rögzítőnyelvet, sasszeget, huzalkapcsot, patentzárát, 20x3 mm-es laposacélt, 20x3 mm-es alumínium szögcsavart használunk.

14. Egy ipari létesítmény szigetelő bádogos munkáit kell elkészítenie. Gépészeti berendezések fémlemezburkolatának szerelésében vesz részt. Ismertesse a hőszigetelés és a burkolat kialakításának szempontjait!

- Hőszigetelési követelmények
- Csömöszölt szigetelés kialakítása
- Hidegtechnikai szigetelések burkolása
- Függőleges csővezeték szigetelésének lecsúszásgátlása
- Szigetelések csapadék elleni védelme
- Burkolólemezek korrózió elleni védelme
- Burkoló lemezek hőtágulást figyelembevevő kialakítása (Egy dilatációs megoldás ismertetése)

Kulcsszavak, fogalmak:

- A hőszigetelés egyenletes, folyamatos és sima felületű legyen, vastagsága megfeleljen a technológiai előírásoknak.
- Csömöszölt szigetelés esetén az egyenes csővezetékre 950 mm-enként távolságtartó gyűrűket a tartólábakkal összeszegezve szereljük fel. A tartólábak és a távolságtartó gyűrűk közé a hőhíd (kifagyás veszélye) elkerülésére 3-5 mm vastag azbesztlemezt helyezünk.
- Hidegtechnikai szigetelések burkolásakor a hőhíd kiküszöbölésére a burkolat és a csővezeték közé poliuretánhab táblából készült távolságtartót helyezünk. A távolságtartó gyűrűk rendeltetése, hogy a hőszigetelés és a fémlemezburkolat egyenletességét, valamint merevségét biztosítsák.
- Függőleges vagy közel függőleges csővezeték esetén a szigetelés lecsúszását csúszásgátló tüskékkel akadályozzuk meg. Csömöszölt szigetelést a fémlemezburkolat, illetve a horganyzott huzalfonat háló és a csővezeték közé kell elhelyezni. Huzalhálót csak bontható szigetelés esetén kell alkalmazni, fémlemezburkolásnál nem szükséges.
- Gondoskodni kell a szigetelés csapadék elleni védelméről. Megázott hőszigetelést nem szabad burkolni. A burkolatot úgy kell felszerelni, hogy az átlapolások a vízfolyás irányának megfelelően takarják egymást. A mérőhelyek, csonkok, függesztések és alátámasztások helyén a burkolatot úgy kell kiképezni, hogy a csapadék ne hatolhasson be. Ezt megfelelő átlapolás mellett vízvető csőgallérral, véglemezzel, vízzorral biztosítjuk.
- A horganyzott acéllemez-burkolatot kívül belül mázolni kell. Az alumíniumlemez burkolatok nem érintkezhetnek korrózióveszélyes szerkezetekkel.
- A hőmozgás (tágulás-összehúzódás) jelenség miatt a fémlemezburkolatok szerkezeti elemeiben a burkolt szerkezettől, a burkolólemez anyagától és a hőmérsékletváltozás mértékétől függően megfelelő dilatációs megoldásokat kell kialakítani. (Egy dilatációs megoldás ismertetése.)
- Perem, tolózárral, szeleppel, búvó- és kémlelőnyílás hőszigetelés burkolását bontható kivitelben kell készíteni.
- Nagyobb hengeres tartályokon a fénytörést meg kell akadályozni.

15. Egy ipari létesítmény szigetelő bádogos munkáit kell elkészítenie. Gépészeti berendezések fémlemezburkolatának szerelésében vesz részt. Ismertesse a fémlemezburkolatok változatait és az egyenes csövek burkolását!

- A fémlemezburkolatok változatai
- Egyenes csőburkolatok kialakítása (helyszíni méretvétel, a burkolat lezabása, a csőburkolat elhelyezése és rögzítése, szigetelt csővezeték végén a burkolat lezárása, a csőburkolat megszakítása, csatlakoztatása)

Kulcsszavak, fogalmak:

- A fémlemezburkolatok változatai:
 - Csatlakozás szerint lehetnek átlapolt kivitelűek, saját anyagukból kihajlított illesztésűek, korcoltak és szőgrúd csatlakozásúak.
 - A burkolat helye szerint megkülönböztetünk egyenes csőburkolatot, ívcsőburkolatot, tárolótartályok palást- és tetőburkolatát, készülékburkolatot, légtechnikai berendezések burkolatát és bontható szigetelésű burkolatot.
- Egyenes csőburkolatok kialakítása:
 - A burkolómunkát megelőzi a helyszíni méretvétel. Ellenőrizzük a hőszigetelés folyamatosságát, egyenletességét, továbbá azt, hogy a szigetelés vastagsága megfelel-e a költségvetés kiírásainak. Megmérjük a szigetelt csővezeték területét, hosszát és a szigetelés vastagságát. Szabásmintát készítünk, amelyen megjelöljük az átlapolás vonalát és a lemezcsavarok helyét.
 - Leszabjuk a burkolat anyagát és a lemezek egyik végébe vízvető hornyot készítünk. 1950 mm-nél nagyobb kiterített szélesség esetén a csőburkolatot két darabból készítjük, és peremkorcolással kötjük össze. A korc két végét szegecseléssel erősítjük. A csőburkolatot 50 mm átlapolással, a vízfolyásnak megfelelően, egyenes vonalúan kell toldani.
 - A csőburkolatot elhelyezés után szorítófogóval vagy szorítószerkezettel összehúzza rögzítjük. A jelöléseknél 200 mm-ként 5 mm átmérőjű fúróval lyukakat fúrunk. A burkolatot lemezcsavarral vagy POP-szegecseléssel összeépítjük.
 - A szigetelt csővezeték végén a burkolatot véglemezekkel zárjuk. A véglemezt két féldarabból készítjük, amelyeket egy szegmens körül elfordíthatunk. A véglemez külső és belső szélét peremezéssel merevítjük. A külső peremet a burkolat peremhornyába illesztjük. A csővezeték és a véglemez belső pereme közé 5 mm vastag hőszigetelő lemezt helyezünk a hőhíd kiküszöbölésére.
 - A szigetelés megszakításakor pl. karimás csőcsatlakozásnál a fémlemezburkolatot véglemezekkel zárjuk. Függőleges csővezetéken a felső burkolatrészt véglemezzel és vízvető gallérral zárjuk.
 - Egyenes csővezetéknel, 200 mm-nél kisebb átmérő esetén a burkolóelemeket kétféleképpen csatlakoztatjuk. Az egyik csőburkolat végére nyomott peremet a másik csőburkolat végén lévő hornyba illesztjük. A csőburkolatot lehet peremillesztéssel is csatlakoztatni. 200 mm külső átmérő felett az egyik burkolóelem végére nyomott perem 50 mm-re fedi a másik burkoló elemet. A burkolóelemeket a csőfüggesztéseknél a függesztés mellett csatlakoztatjuk. A burkolóelemeket a csatlakozásoknál a függesztőszáraknak megfelelő méretben kivágjuk és kiszegjük. A kivágás felett a függesztésre vízvető gallért szerelünk fel. A függesztőszár és a vízvető gallér között levő hézagot tartósan képlékeny tömítő szalaggal (terosztát) tömítjük.

16. Egy ipari létesítmény szigetelő bádogos munkáit kell elkészítenie. Gépészeti berendezések fémlemezburkolatának szerelésében vesz részt. Ismertesse a fémlemez burkolatú egyenes csővezetékek csatlakoztatását, csőelágazás kialakítását és az ívcsöveket!

- Fémlemez burkolatú csőelágazás kialakítása
- Fémlemez burkolatú ívcsövek kiképzése (betétdarabok meghatározása, méretfelvétel és leszabás, betétdarabok összeszerelése)

Kulcsszavak, fogalmak:

- Fémlemez burkolatú csőelágazás kialakítása:
Csőelágazásnál a kisebb átmérőjű csővezeték burkolatát csatlakoztatjuk a nagyobb átmérőjű cső burkolatához. A nekiszabást, a peremek csatlakozását a vízfolyás irányának megfelelően alakítjuk ki.
- Fémlemez burkolatú ívcsövek kiképzése:
 - Betétdarabok meghatározása:
Az egyenes csővezetékek vízszintes vagy függőleges irányváltozásánál a hőszigetelés burkolatát ívdarabokból (betétekből) készítjük. A betétdarabok számát a szigetelés külső felületén mért ívhosszúság határozza meg. 500 mm ívhosszúságtól 3000 mm-ig 3-tól 10 db. Az ívcső betétdarabokat perem-horony csatlakozással kell összekapcsolni. A betétdarabok szélét tengelyirányú átfedésnél hornyolással merevítjük. Az átfedés 50 mm, és 2 db lemezcsavarral rögzítjük.
 - Méretfelvétel és leszabás:
Az ívcsőburkolat előkészítését helyszíni méretvétellel kezdjük. Megmérjük az ívcső szigetelt kerületét, a szigetelés vastagságát, az ív hajlítási sugarát és szögét. Szerkesztés vagy minta szerint leszabjuk a betétdarabokat és a csatlakozó egyenes csőelemeket. A csatlakozó egyenes csőelemek hosszát 1-1 félbetét darabbal növeljük, hogy a hajlítási szög megfeleljen az előírt méretnek.
 - Betétdarabok összeszerelése:
A betétdarabok egyik szélébe vízvető hornyot nyomunk. Mindkét szélükön 2-2 db lyukat fúrunk. 1950 mm-nél nagyobb kiterített szélességű betéteket két darabból készítjük. A toldásokat korcolással vagy átlapolással készítjük. A toldott átlapolásokat lemezcsavarral vagy POP-szegeccsel kötjük össze.
A betétdarabokat ívhajlítjuk, furatszorítóval rögzítjük, egyik szélükbe peremet, a másikba hornyot nyomunk. A betétdarabokat egymásba illesztjük. Az első és az utolsó csőburkolat perem-horony illesztéssel csatlakozik az egész betétdarabokhoz. Szorítófogóval vagy szorítószerezettel addig húzzuk össze a burkolatdarabokat, amíg a furatok nem fedik egymást. A furatokba lemezcsavarokat csavarunk, vagy POP-szegeccsel rögzítjük. A keresztirányú átlapolásokat a vízfolyás irányának megfelelően kell összeépíteni. A betétdarabokat úgy kell összeilleszteni, hogy köztük legalább 3 mm-es mozgást biztosítsunk.

17. Egy ipari létesítmény szigetelő bádogos munkáit kell elkészítenie. Gépészeti berendezések fémlemezburkolatának szerelésében vesz részt. Ismertesse a tartálypalást fémlemezburkolatának és a tartályok domború végburkolatának kialakítását!

- Tartálypalást fémlemezburkolatának kialakítása
- Tartály végburkolatának kialakítása

Kulcsszavak, fogalmak:

- Tartálypalást fémlemezburkolatának kialakítása:
A palástburkolat elkészítése előtt ellenőrizni kell a szigetelés folyamatosságát és egyenletességét.
A szigetelés előtt a burkolat tartószerkezetének készen kell lennie.
A tartószerkezet laposacélból vagy L szelvényű idomacélból készült bordázat, egymástól 950 mm-enkénti távolságban.
Méretfelvétel után megjelöljük a burkolatelemeken az átlapolás vonalát és a lemezcsavarok (POP-szegecsek) helyét.
A burkolóelemeknek csak a rálapolásra kerülő széleit fúrjuk ki.
A rálapolt lemezszélekbe hornyot nyomunk.
A burkolat felszerelését a tartály alapjától kezdjük.
Ha a szigetelést és a fémlemezburkolást közvetlen a betonlapnál kezdjük, akkor először zárólemezt és vízvető gallért szerelünk fel.
Ha a szigetelés és a burkolat nem közvetlenül a betonlapnál kezdődik, akkor a burkolat felszerelése előtt a zárólemezt, az alsó véglemezt és a vízvető gallért kell elhelyezni. A burkolatot tükörfedéssel szereljük fel, a függőleges és a vízszintes átlapolásoknál 50-50 mm takarással.
A lyukfuratok helyét az átlapolt lemezszéleken és a bordázaton bejelöljük és kifúrjuk. A bordázathoz az alsó lemezszéleket anyáscsavarokkal rögzítjük.
A burkolólemezeket a függőleges átlapolásoknál 200 mm-ként, a vízszintes átlapolásoknál 2250 mm-enként lemezcsavarokkal vagy POP-szegecsekkel kapcsoljuk.
- Tartály végburkolatának kialakítása:
Kisebb tartályok, készülékek domború végburkolatát sugárirányú összeépítéssel készítjük.
Meg kell mérni a helyszínen a szigetelt átmérőt, a kerületet, a domborúság mértékét.
A domborúság mértékét alumínium szőgrúd hozzáalakítással kell felvenni.
Kiszerkesztjük a betétdarabokat. A betétdarabok hosszát a csúcsoknál 5%-kal csonkítjuk, hogy a betétdarabokat összeépíthessük. A betétdarabokat a szőgrúdmintához alakítjuk, egyik szélükbe hornyot, másikba peremet nyomunk.
Két-két szomszédos betétdarabot összeillesztünk perem-horony csatlakozással, és a korcot leverjük (horonykorc).
A burkolatot a szigetelésre helyezzük, ideiglenesen rögzítjük. Ha a végburkolatot több egységből készítjük, az átlapolásokat 100 mm-ként lemezcsavarral rögzítjük. A végburkolatból kiálló csövek, szerkezetek helyét előre megjelöljük. Ezeket a helyeken kivágjuk a fémlemezburkolatot, kiperemezzük vagy kiszegjük a szigetelés vastagságának megfelelő széles lemezszákkal.

18. Egy ipari létesítmény szigetelő bádogos munkáit kell elkészítenie. Gépészeti berendezések fémlemezburkolatának szerelésében vesz részt. Ismertesse a tartálytető fémlemezburkolatának kialakítását!

- Tartálytető fémlemezburkolat szerelésének előkészítése
- Fedéssávok kiserkesztése
- Fedéssávok összeszerelése

Kulcsszavak, fogalmak:

- Tartálytető fémlemezburkolat szerelésének előkészítése:
A burkolat előkészítése előtt a tartószerkezetnek készen kell lennie. A tartószerkezet a tartálytető középpontjából kiinduló koncentrikus gyűrűkből áll. A gyűrűk egymástól mért távolsága legfeljebb 1950 mm. A középgyűrű átmérője maximum 1000 mm. A gyűrűket laposacélból vagy L szelvényű idomacélból készítik, és a tartály tetejéhez a szigetelés vastagságával megegyező magasságú tüskékre hegesztik.
Az előkészítést méretfelvétellel kezdjük. Megmérjük a tartály átmérőjét, ellenőrizzük a domborúság mértékét. A fedéssávok hosszúságát és kiterített méretét a sugárfedések előkészítéséhez hasonló módszerekkel határozzuk meg.
- Fedéssávok kiserkesztése:
Egy fedéssávot úgy kell kiserkesztetni, hogy a sáv egyik oldalán 25 mm-t, a másik oldalon $25 + 30 = 55$ mm-t mérünk korcrahagyásra. A szerkesztés után a fedéssávot rezgőollóval méretre szabjuk, majd folyásiránynak megfelelően összetekerjük és felszállítjuk.
- Fedéssávok összeszerelése:
A kétágú rögzítőnyelveket a tartóbordákhoz szegecseljük, illetve csavarozzuk. Elhelyezzük a fedéssávot, és a középgyűrűhöz rögzítjük. A következő fedéssávval egyszeres állókorccal építjük össze. A rögzítőnyelveket a korcfelhajlításához szegecseljük. Az állókorcokat 150 mm-enként szegecseléssel rögzítjük. Ezután elkészítjük a kettős állókorcokat.
A sugárfedés csúcsánál a körgyűrűn belül levő nyílást takarólemezekkel fedjük. A fedés állókorcait a középgyűrűtől a széle felé 120-150 mm hosszban ledöntjük. A takarólemezt 100 mm-es átlapolással, lemezcsavarral kötjük a fedéshez. A tartálytető szélén a fedéssávok állókorcait ledöntjük, és az előre kihajlított palástburkolattal peremkorcolással összeépítjük. A korcot 200 mm-ként szegecseléssel rögzítjük. Ha a tartálytető szélére laposacélt vagy L szelvényű idomacélt hegesztettek, akkor a fedéssávok szélét a rögzítőszerkezethez beakasztókorccal kötjük. A beakasztókorcot a rögzítőszerkezethez 200 mm-enként anyáscsavarokkal rögzítjük.

19. Egy ipari létesítmény szigetelő bádogos munkáit kell elkészítenie. Gépészeti berendezések fémlemezburkolatának szerelésében vesz részt. Ismertesse a bontható burkolat csőkarimás kialakítását!

- Bontható burkolat szükségessége
- Burkolt csővezeték méreteinek felvétele
- Burkolat részlemeinek leszabása és összeépítése
- Patentzárak és véglemezek szegecselése
- Véglemezek rögzítése
- Fügőleges csővezeték bontható szigetelésének burkolata

Kulcsszavak, fogalmak:

- Bontható burkolat szükségessége:
Csőkarima, szelep, tolózár, búvónyílás stb., valamint sík és hengeres felületek szigetelését és burkolását bontható kivitelben kell készíteni, ha erre karbantartás, ellenőrzés, mérés miatt gyakran van szükség. Azon a helyen, ahol a szigetelést megszakítjuk, a cső, illetve készülék szigetelését véglemezzel, zárólemezzel kell lezárni. A szigetelésen kívül maradt helyre bontható és burkolatba beépített szigetelést kell alkalmazni. A bontható burkolat előkészítése előtt a csővezeték a karimán kívül szigetelni és burkolni kell.
- Burkolt csővezeték méreteinek felvétele:
Mégmérjük a burkolt csővezeték átmérőjét, a karima átmérőjét, a karima szélességét és a meglévő burkolt csővégződés közötti távolságot. A burkolatokat két féldarabból készítjük. Szerkesztéskor a féldarab burkolatához mindkét oldalon 18 + 12 mm-t mérünk az átlapolásra és 20 mm-t a huzalhálót tartó peremre. A féldarabok lezárásához megszerkesztjük a véglemezeket, valamint a véglemezhez csatlakozó félgűrűket. A félkörögűrűk és a véglemezek összeépítéséhez 10-10 mm-t hagyunk rá szegecselésre.
- Burkolat részlemeinek leszabása és összeépítése:
Leszabjuk a burkolat részlemeit. A hajlítások és peremzések elvégzése után a véglemezeket és a félgűrűket peremkorccal összeépítjük és szegecseléssel rögzítjük.
- Patentzárak és véglemezek szegecselése:
Kilyukasztjuk a patentzárak és véglemezek szegecshelyét és a huzalhálót tartó peremen a hálóbevarrások helyét. A burkolóelemek belső oldalára 2-2 db rögzítőnyelvet szegecselünk.
- Véglemezek rögzítése peremkorccal a burkolathoz:
A peremkorcot és a patentzárakat szigeteléssel rögzítjük. A burkolat belsejét közetgyapottal kitöltjük. A méretre leszabott huzalhálót a szigetelt burkolatba helyezük, a tartóperemhez horganyzott lágyhuzallal, a burkolathoz rögzítőnyelvekkel rögzítjük. A félburkolatokat a karima fölött elhelyezzük, a patentzárakat összekapcsoljuk és saszeggel biztosítjuk.
- Fügőleges csővezeték bontható szigetelésének burkolata:
Fügőleges csővezeték bontható szigetelésének burkolatára a burkolat fölött zárólemezzel összeépített vízvető gallért kell szerelni. A gallér és a csőburkolat közé terosztát kittpántot helyezünk. A bontható burkolat alsó részét a csőburkolathoz csúszásgátlókkal rögzítjük. A csúszásgátlót Z alakúra meghajlított 30x3 mm-es laposacélból készítjük.

20. Egy ipari létesítmény szigetelő bádogos munkáit kell elkészítenie. Gépészeti berendezések fémlemezburkolatának szerelésében vesz részt. Ismertesse a szelepek és tolózárak szigetelésének és burkolatának, valamint a gépészeti készülékek és berendezések bontható búvónyílás burkolatának kialakítását!

- Szelepek és tolózárak szigetelése és burkolata
- Gépészeti készülék és berendezés szigetelésén a búvónyílás kialakítása

Kulcsszavak, fogalmak:

- Szelepek és tolózárak szigetelése és burkolata:
Az előkészítés előtt a csővezeték szigetelésének és burkolatának készen kell lennie. Megmérjük a szelep építési hosszát, a karimák átmérőjét, a burkolt csővezeték átmérőjét, a szigetelés vastagságát, az orsóház karimaátmérőjét és tömszelencetengelytől való távolságát. A szelep (tolózár) burkolata három részelemből áll. Az alsó félburkolatot a karimaburkolathoz hasonló módon készítjük. A henger átlapolására kerülő részét kiperemezzük 10 mm szélesen. A nyakat a hengerre helyezzük, 30 mm-enként az átlapolást kifúrjuk és lemezcsavarral vagy POP-szegeccsel összeépítjük. Felszegeccseljük a rögzítőnyelveket és a patentzárakat. A szigetelést a burkolatrészekbe helyezzük és huzalhálóval rögzítjük. A burkolategységeket a szelepre (tolózár) helyezzük és patentzárakkal egymáshoz kapcsoljuk.
Függőleges vagy közel függőleges csővezetékbe épített tolózár (szelep) bontható burkolata felett zárólemez és vízvető gallért szerelünk.
- Gépészeti készülék és berendezés szigetelésén a búvónyílás kialakítása:
Készülék, berendezés szigetelését és burkolatát megszakító búvónyílásnál bontható szigetelést és burkolatot készítünk. A búvónyílás burkolatát a karima vagy tolózár bontható burkolatához hasonlóan készítjük el. A bontható burkolatot a búvónyílás zárófedelére hegesztett 2 db csavarorsóval és szárnyasanyával rögzítjük. A csapadék elvezetésére a bontható szigetelés fölött vízvetőt szerelünk. A vízvető és a burkolat között lévő hézagot terosztát kittpánttal tömítjük.

Szakképesítés: 32 582 05 Ipari szigetelő bádogos

Szóbeli vizsgatevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Ipari szigetelő bádogos szakfeladatai

ÉRTÉKELÉS

Sorszám	Név	Feladat sorszáma	Osztályzat

.....

dátum

.....

aláírás

6