



TALLINNA TEHNIKAKÕRGGKOOI

UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Ohutusnõuded keevitustööde teostamisel

Ohutusnõuded keevitustööde teostamisel

Juhend on ette nähtud kasutamiseks koos juhenditega „Tööohutusalane juhend TTK ehitus- ja mehaanikateaduskonna tehnokeskuse töökohtadel” ning „Tuleohutusnõuded tuletööde teostamisel”.

Üldosa

Keevitustööd toimuvad kõrgetel temperatuuridel ja nende käigus käitletakse sulametalli, millega kokkupuude võib põhjustada põletushaavu, samuti kokkupuude põletileegiga. Keevitamisel tekivad kiirgus (valgus, ultraviolet- ja infrapunased kiired) võib põhjustada silmade- ja nahakahjustusi. Keevitusel eralduvad aerosoolid võivad põhjustada mürgistusi ja ka kutsehaigusi. Gaaskeevitusega kaasneb põlevate ja surve all gaaside kasutamise tõttu plahvatusoht ja elekterkeevitusel võivad tekkida organismi elektrikahjustused (elektritraumad ja -löögid). Kuna keevitamisel on tegemist lahtise tule ja kõrgete temperatuuridega, kuuluvad keevitustööd tuleohtlike tööde (tuletööde) hulka.

1. TTK ehitus- ja mehaanikateaduskonna tehnokeskuses tehakse keevitustöid keevituslaboratooriumi ruumides, kus keevituspraktika läbiviimiseks on sisustatud keevitusboksid (neist 6 elektrodkeevituse ja 6 süsihappegaasi- ja plasmalekterkeevituse seadmetega). Gaaskeevitus toimub laboratooriumi selleks sisustatud ruumis.
2. Keevitustöid võivad teha isikud, kes on läbinud koolituskeskuses gaas-, elekter- ja elektrodkeevituselase väljaõppe ning saanud keevitaja esmaõppetunnistuse ja tuleohutustunnistuse, on juhendatud ning läbinud tervisekontrolli.
3. Üliõpilased keevituspraktikal võivad teha keevitustöid ainult õppejõu järelevalve all, olles eelnevalt juhendatud.
4. Töötaja tervise kaitseks keevitustöödel omavad suurt tähtsust eririietuse ja isikukaitsevahendite kasutamine. Kuub peab olema taskuteta ja pükste peal kantav. Nii kuub kui ka püksid peavad olema pikad ja raskelt süttivast materjalist. Jalatsiteks tuleb kasutada siledade pealsetega poolsaapaid ja jälgida, et töötamise ajal oleks püksisääred tõmmatud poolsaabaste peale ning varrukad kinnaste vms peale (võimalike sulametalitilkade kindasse ja saapasse sattumise vältimiseks). Silmade kaitseks kiirguse eest tuleb kasutada kaitseklaasidega kilpi või kiivrit, mis kaitsevad ka nägu kiirguse eest (erandina võib gaaskeevitusel kasutada filterklaasidega prille, kuna eralduva kiirguse intensiivsus on väiksem kui elekterkeevitusel).

Ohutusnõuded gaaskeevitustöödel

1. Enne tööle hakkamist tuleb selga panna normides ette nähtud korrastatud ja korrastada isikukaitsevahendid.
2. Töökohast ja läbikäikudest tuleb eemaldada mittevajalikud materjalid, põrand ei tohi olla libe.
3. Töökohal peab olema veenõu põleti otsaku jahutamiseks.
4. Gaaskeevituse alustamise eel tuleb kontrollida:
 - gaasivoolikute ühendusi põletite ja redukoriga (ühendused peavad olema tugevad ja tihedad);

- põleti, reductorite ja voolikute korrasolekut; gaaslõikeseadme väljalülitusseadiste korrasolekut;
 - põletile hapniku ja põlevgaasi juurdevoolu õigsust;
 - reductori ja vahetihendi olemasolu.
5. Kui kasutatakse atsetüleen- ja hapnikuballoone, peavad need olema sellekohastele alustele klambrite või kettidega püstasendisse kinnitatud. Balloonide paigutamine läbisõiduteele või vahekäikudesse on keelatud. Alustel peavad olema varikatused, mis väldivad õli sattumist balloonile. Balloonid tuleb asetada kütteseadistest vähemalt 1 m kaugusele, teistest võimsatest soojusallikatest 5 m kaugusele.
 6. Ballooni kaitsekuplit ei tohi lahti võtta haamri, meisli või muu sädemeid tekitava tööriista löökidega. Kui kaitsekuppel keeramisel ei avane, tuleb balloon saata kohta, kus ta täideti.
 7. Pärast kaitsekupli mahavõtmist tuleb balloon üle vaadata ja kontrollida, kas:
 - ballooni kaelusel pole nähtavaid õli- või rasvajälgi ning kaeluse ja ventiili keere on korras;
 - ballooni ühenduskaeluse pesas on korras nahktihend.
 8. Enne reductori ühendamist hapnikuballooniga tuleb kontrollida sisselaskekaeluse ja reductori ülemutrit ja veenduda, et mutrikeere on korras, sellel pole õli- ja rasvajälgi ning reductori sisselaskekaeluse fiibertihend ja filter on korras.
 9. Ballooni kaeluseavast kõrvaliste osakeste eemaldamiseks tuleb kaeluseava läbi puhuda, avades ventiili sujuvalt lühikeseks ajaks $\frac{1}{4}$ – $\frac{1}{2}$ pöörde ulatuses (avaja peab seisma gaasijoast kõrval), pärast läbipuhumist tuleb ventiil võtit kasutamata sulgeda.
 10. Reduktoril ei tohi kasutada rikutud keermege või vigastatud regulaatorit.
 11. Hapnikureductor tuleb keerata balloonile peale erivõtmega, mis on alaliselt töölise käes.
 12. Balloone ja voolikuid ei tohi lasta kokku puutuda elektrijuhtmetega.
 13. Atsetüleeniballooni ventiil tuleb avada erivõtmega. Töötamise ajal peab see võti asetsema ballooni ventiili spindlil.
 14. Kui pärast reductori külge ühendamist pihkab atsetüleeniventili topendist gaasi, tohib karptihendi mutrit pingutada üksnes siis, kui ballooniventilil on suletud.
 15. Vahetult enne keevitamist ei tohi puhastada detaile kergsüttiva vedelikuga.
 16. Töötamisel tuleb täita tuleohutuse nõudeid vastavalt juhendile „Tuleohutusnõuded tuletööde teostamisel”.
 17. Keevitades ei tohi hoida voolikuid kaenla all või õlgadel ega suruda neid jalgadega kokku.
 18. Süüdatud põletiga ei tohi töökohalt eemalduda ega käia mööda treppe, tellinguid vm.
 19. Töövaheajaks ja töö lõpetamisel tuleb leek kustutada. Selleks keeratakse kinni esmalt gaasi-, seejärel hapnikuventiil.
 20. Töö lõpetamisel tuleb kinni keerata balloonide ventiilid, lasta välja gaas gaasijuhtmetest ja vabastada reductorite suruvedrud ning korrastada töökoht.

Ohutusnõuded elekterkeevitustöödel

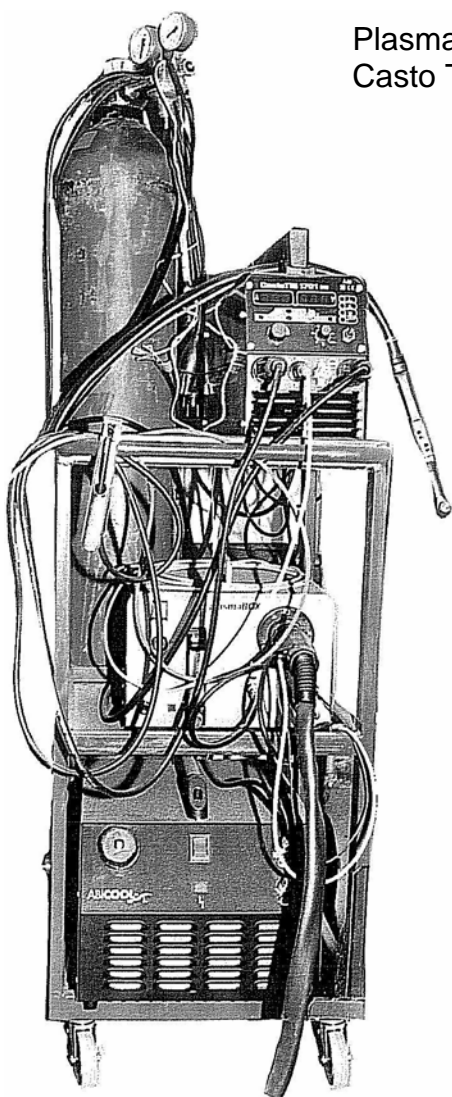
1. Enne tööle hakkamist tuleb selga panna normides ette nähtud korras tööriistad ja korrastada isikukaitsevahendid.
2. Enne töö alustamist tuleb kontrollida keevitusaparatuuri, elektrimõõteriistade ja elektri juhtmetiku korrasolekut ning keevitustrafode maanduse olemasolu.
3. Lülitada sisse ventilatsioon.
4. Töötamisel üldkasutatavates ruumides piirata keevituskoht vähemalt kolmest küljest kantavate kilpidega või sirmidega, keevitust alustades hoiatada läheduses viibivaid töötajaid.

5. Elektriseadmete rikke korral kohale kutsuda selleks pädev töötaja, elektririkkeid ei tohi iseseisvalt kõrvaldada.
6. Elektrikeevitusjuhtmeid ei tohi asetada atsetüleen- või hapnikuvoolikute kõrvale.
7. Viimisel läbi uste, luukide ja teiste avauste tuleb juhtmeid kaitsta mehaaniliste vigastuste eest puust karpidega või torudega.
8. Teisaldatavaid keevitusseadmeid ei tohi üles seada täiskuhjatud kohtadesse. Masinatele peab olema vaba juurdepääs.
9. Kui keevitustöid tehakse väljas, tuleb keevitusseadmed katta mittepõlevast materjalist varikatusega, mis neid vihma ja lume eest kaitseb. Kui varikatused puuduvad, ei tohi vihma ja lume korral keevitustöid teha.
10. Töötamisel tuleb jälgida, et käed, jalanõud ja riided oleksid kuivad.
11. Töötamisel peab silmade ja käte kaitseks kasutama tumedate kaitseklaasidega kilpi või kiivrit.
12. Mahutites keevitamisel peab kasutama isoleerivaid vahendeid (dielektrilised matid, kindad, jalatsid).
13. Ajutistel töövaheaegadel peab elektrikeevitusagregaadi vooluvõrgust välja lülitama.
14. On keelatud pingestada keevitavat toodet järjestikku ühendatud metallilehtede, torude jms süsteemi kaudu.
15. Keevitusõmbluse rübust puhastamisel metallharjaga peavad olema ees kaitseprillid.
16. On keelatud elekterkeevitajal ja abitöölisel töötada kaitsekiivrita, kaitsekilbita või valgusfiltritega prillideta.
17. On keelatud voolu juhtivatelt osadelt avada või ära võtta kaitsepiirdeid, remontida keevitusseadmeid ning keevitada surve all olevaid aparate, mahuteid, torusid.
18. Rikkis keevitusseadmetega töötamine on keelatud. Märkatud korratustest töökohal ja seadmete riketest tuleb teatada laboriinsenerile, tema korralduseta ei tohi tööd teha.
19. Töötamisel tuleb täita tuleohutusnõudeid vastavalt juhendile „Tuleohutusnõuded tuletööde teostamisel”, kus on ka nõuded lubatavate tagasijuhtmete kohta (detaili keevitusvooluallikaga ühendav juhe).
20. Pärast töö lõpetamist lülitada välja keevitusagregaat ja korrastada töökoht.

Täiendavad ohutusnõuded plasma, süsihappegaasi ja inertgaaside keskkonnas keevitamisel kasutatavate seadmetega ning plasmalõikuriga töötamisel

Loetletud tööd kuuluvad elektrikaarkeevitustööde hulka, mille tõttu kehtivad ka elekterkeevitustöödele ja nende teostamisel eririietusele ning isikukaitsevahenditele esitatavad nõuded.

Plasma-keevitusseadme kasutamine



Plasma-keevitusseade
Casto TIG 1701 DC

Plasmakeevituspõleti töölerakendamisel ja töö käigus kasutatakse kahte teineteisest sõltumatut elektrikaart (põhilist ja täiendavat), mis saavad toite samast vooluallikast. Põleti töölerakendamiseks süüdatakse esmalt täiendav elektrikaar põletis kõrgsagedusvoolu tekitatud sädemest. Täiendav kaar süütab põhikaare ja kustub automaatselt.

Põhikaar (keevituskaar) põleb volframelektroodi ja keevitatava materjali vahel, mis on tagasijuhtme abil seadmega ühendatud. Plasmata tekitav gaas voolab plasmavooks põletis paikneva plasmatoru avausest keevituskohal, tekitades keevituseks vajaliku soojusenergia. Plasmagaasi saadakse seadmega ühendatud gaasiballoonist. Gaasina kasutatakse puhast inertgaasi või selle segusid (argoon, heelium või argoon/heelium).

Keevituseks vajalik täitemetall antakse keevituskohal traadi kujul kas käsitsi või suunamisseadme abil. Elektrikaarti ja keevituskohata kaitseb oksüdeerimise eest põleti esiotsa kinnitatud toru kaudu keevituskohale juhitud inertgaas. Keevitusseadet jahutatakse jahutusvedelikuga, kusjuures seadme töötamisel tuleb jälgida, et selle temperatuur ei ületaks 45 °C.

1. Plasmakeevitusseadmel võib töötada keevitaja esmaõppe- ja tuleohutustunnistust omav isik, kes tunneb seadme ehitust ning on selle kasutamiseks juhendatud.
2. Kuna plasmakeevitusel eralduvad toksilised gaasid, tuleb töökohal kasutada kohtväljatõmbe ventilatsiooni.
3. Enne töö alustamist tuleb kontrollida seadme ja ballooni vahelise ühendusvooliku ning seadme ja keevitatava materjali vahelise tagastusjuhtme kinnitust, ka jahutusagregaadi ühendusvoolikute ühendusi.

4. Seadme käivitamisel tuleb pärast vooluvõrku ühendamist avada gaaside juurdevool ja süüdata põletis täiendav elektrikaar ning selle abil põhi (keevitus-) kaar. Põhikaare süttimisel lülitub täiendav elektrikaar automaatselt välja.
5. Põleti hooldamisel ja keevitustööde lõpetamisel tuleb lülitada välja elektrivool ja sulgeda gaaside juurdevool.

Keevitamine süsihappegaasi keskkonnas

Keevitusseade keevitamiseks
süsihappegaasi keskkonnas
Master MIG 301



Keevituslaboratoriumis on keevitustööde teostamiseks süsihappegaasi keskkonnas elekterkeevitusseade Master MIG 301. Keevitusseadmega tuleb ühendada süsihappegaasiballoon, mis võimaldab keevituspõleti abil suunata keevituskohale süsihappegaasijoa, mis takistab sulametalli kiiret oksüdatsiooni ja kaitseb elektroodi.

1. Enne seadmega töö alustamist tuleb kontrollida seadme korrasolekut ja gaasiballooni ühendusvooliku kinnitust.
2. Tuleb kontrollida keevitatava materjali ja keevitusseadme vahelise tagasijuhtme ühendust ning kohtväljatõmbe ventilatsiooni korrasolekut.
3. Töötamisel valida selle keevitusoperatsiooni teostamiseks sobiv põleti asend.
4. Jälgida voolu ja gaasi parameetreid.
5. Tööde lõpetamisel lülitada keevitusseade vooluvõrgust välja ja sulgeda süsihappegaasi juurdevool.



Keevitusseadmed keevitamiseks inertgaaside keskkonnas
Pro MIG 501 ja Master TIG AC/DC 2500

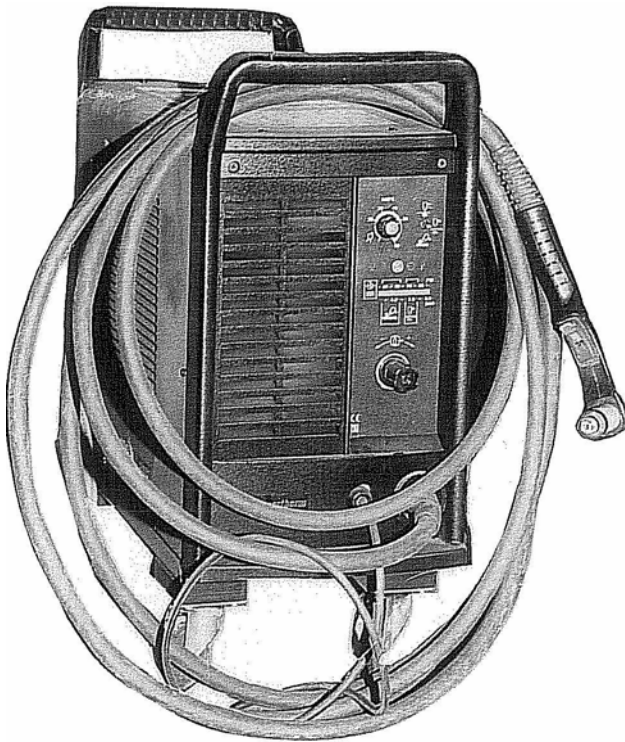
Plasmalõikuriga töötamine

Plasmalõikuriga töötamisel tagab lõikekoha kõrge temperatuuri suruõhk, mis saadakse seadmevälise kompressori abil. Põlemise abil tekitatud kaarleek suruõhujoas põhjustab lõikamiseks vajaliku kõrge temperatuuri ja tagab puhta lõikejoone.

1. Enne töö alustamist tuleb kontrollida seadme korrasolekut, ballooni ühendusvooliku kinnitusi ja lõigatava materjali ning seadme vahelist tagasijuhtme ühendust.
2. Põletis kasutatav pihusti tuleb valida vastavalt lõikamisel kasutatavale voolutugevusele (kas 40 või 60 A).

3. Lõikamisel hoida põleti otsikut 90° nurga all lõigatava materjali suhtes.
4. Lõikamisel ei tohi hoida põletit kaldu pihusti otsaga lõikaja poole (põhjustab keevitusgaaside sattumise hingamisteedesse).
5. Seadistamiseks tuleb seade vooluvõrgust välja lülitada.
6. Pärast töö lõpetamist tuleb sulgeda suruõhu juurdevool ja lülitada seade vooluvõrgust välja.

Keevitusseadmeid hooldab laboriinsener ja remondib mehaanik.



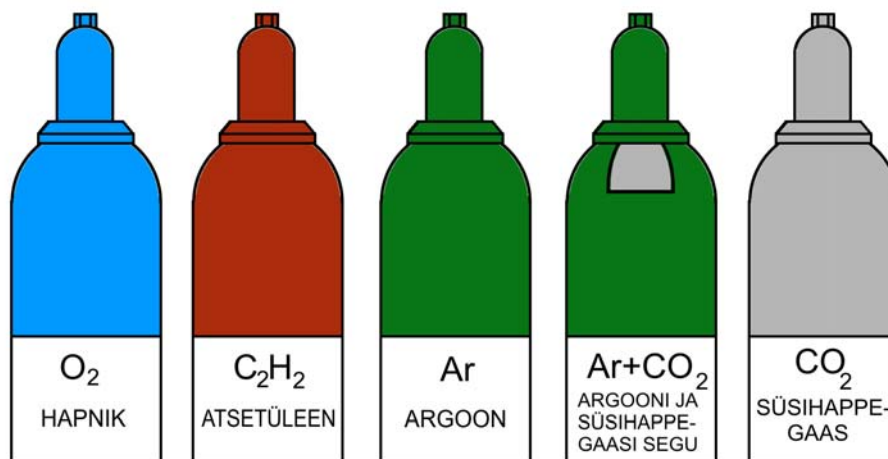
Plasmaalõikur Hyperterm Dowermax 1000

Ohutusnõuded gaasiballoonide kasutamisel

Keevitustöödel kasutatavad gaasid saadakse gaasiballoonidest, milles gaas on rõhu all. Selle tõttu ka mittesüttivate gaaside balloonid kujutavad vael käitlemisel ohtu. Gaasiballoonide kasutamisel tuleb jälgida:

1. Et nende hoiustamisel ja transpordil oleks ventiil kaitstud kaitsekupliga.
2. Kui kaitsekupel mahavõtmisel keeramisega ei avane, tuleb balloon saata remonti.
3. Ei tohi kasutada avamiseks haamrit, meislit või muud sädemeid tekitavat tööriista.
4. Tuleb jälgida, et hapnikuballooni ventiilil poleks õli ega rasva (mis võivad ballooniventili avamisel väljuva hapniku keskkonnas ise süttida).
5. Tuleb kontrollida balloonide ventiilide ja nende keermete korrasolekut.
6. Gaasiballoone ei tohi hoida küttekoldega ruumis ega otsese päikesevalguse käes. Keskküttega ruumis peavad balloonid olema radiaatoritest vähemalt 1 m kaugusel.
7. Balloonid peavad kasutuskohas kukkumise vältimiseks olema sellekohastel alustel püstasendisse kinnitatud.
8. Gaasiballoone tuleb teisaldada spetsiaalsel kärul, kandraamil või kelgul (kanda ei tohi käsitsi ega õlal).
9. Ei tohi ladustada ega transportida hapnikuballoone koos põlevgaasiballoonidega.
10. Balloonide kasutamisel tuleb jälgida, et täitmisele saatmisel oleks balloonides normidele vastav jääkrõhk, mis väldib välisõhu tungimist ventiili kaudu ballooni.
11. Gaasiballoonide eksliku omavahelise äravahetamise vältimiseks on kasutusele võetud tingvärvid eri gaasidele. Kuna teineteisest erinevate värvitoonide arv on tunduvalt väiksem kasutatavate gaaside ja nende segude arvust, kasutatakse lisana ka balloonide ülaosas eri värvides „kraesid” või eri värvides laiike.

Keevituslaboratooriumis kasutatavate (firma AGA) balloonide tingvärvid



TTK-s kasutatakse Soome AGA firma värvides balloone, mis vastavad Soome standardile. Eesti Vabariigis puuduvad seadusandlikud aktid gaasiballoonide värvuste standardite kohta. Kasutatakse ka veel paralleelselt NSVL-i standardi kohaseid balloonide värve, mis ei ühti tänapäeval Euroopa Liidus kasutusel olevatega.