



4 dalis. GAMYBA IR NAUDOJAMA TECHNIKA

4.05 Saugumo technika, atliekant suvirinimo darbus

Paruošė: V. Rudzinskis

Vilnius

2007

4.05	Saugumo technika, atliekant suvirinimo darbus	IWT
------	---	-----

Turinys

1. Darbuotojų saugos ir sveikatos įstatyminis reglamentavimas	3
1.1. Darbų saugos reikšmė ir uždaviniai	3
1.2. Teisiniai darbų saugos dokumentai	3
1.3. Europos sąjungos darbuotojų saugos ir sveikatos direktyvų harmonizavimas	4
1.4. Darbdavių ir darbuotojų pareigos saugos ir sveikatos srityje	5
1.5. Darbdavių ir darbuotojų mokymas, atestavimas ir instruktavimas	
1.6. Atsakomybės formos, pažeidus darbų saugos reikalavimus	6
2. Darbo higiena	7
2.1. Gamybinių dulkių	7
2.1.1. Dulkių savybės ir normavimas	7
2.1.2. Dulketumo mažinimo principai	7
2.2. Darbo patalpų vėdinimo sistemos	9
2.2.1. Natūralus vėdinimas	9
2.2.2. Mechaninis vėdinimas	9
2.3. Darbo vietų apšvietimas	10
2.4. Triukšmas ir jo įtaka žmogui	10
2.4.1. Triukšmo poveikis žmogui ir normavimas	10
2.4.2. Triukšmo mažinimo būdai	10
2.5. Jonizuojančioji spinduliuotė	11
2.5.1. Jonizuojančiosios spinduliuotės charakteristika ir poveikis žmogaus organizmui	11
2.6. Stresų įtaka saugiam darbui	12
3.1. Ergonomikos principai	13
3.1.1. Žmogaus veiksnys	13
3.1.2. Dešimt fizinių principų	14
4. Technologinių procesų darbų sauga	18
4.1. Apsauga nuo elektros	18
4.1.1. Elektros traumų kilimo priežastys	18
4.1.2. Elektros srovės poveikis žmogaus organizmui	18
4.1.3. Patalpų klasifikacija elektros srovės pavojingumo atžvilgiu	20
4.1.4. Apsaugos nuo elektros būdai	21
4.1.5. Pirmoji pagalba įvykus elektros traumai	22
4.2. Slėginių indų saugos eksploatavimas	23
4.3. Suvirinimas elektra ir dujomis	25
4.3.1. Suvirinimo elektra darbų sauga	25
4.3.2. Darbų sauga atliekant suvirinimą dujomis	26
5. Gaisrinė sauga	29
5.1. Gaisrų gesinimo būdai ir medžiagos	30
5.2. Pirminės gaisro gesinimo priemonės	31
Priedas. Saugumo technika atliekant suvirinimo darbus. Bendrieji principai	33
Literatūros sąrašas	51

4.05	Saugumo technika, atliekant suvirinimo darbus	IWT
------	---	-----

1. DARBUOTOJŲ SAUGOS IR SVEIKATOS ĮSTATYMINIS REGLAMENTAVIMAS

1.1. DARBŲ SAUGOS REIKŠMĖ IR UŽDAVINIAI

Demokratinėje valstybėje žmogus turi prigimtine ir konstitucine teisę laisvai pasirinkti darbą bei verslą, turėti tinkamas, saugias ir sveikas darbo sąlygas. Šias teises garantuoja Lietuvos Respublikos Konstitucijos 48 ir 49 straipsniai:

48 straipsnis:

Kiekvienas žmogus gali laisvai pasirinkti darbą bei verslą ir turi teisę turėti tinkamas, saugias ir sveikas darbo sąlygas, gauti teisingą apmokėjimą už darbą ir socialinę apsaugą nedarbo atveju.

49 straipsnis:

Kiekvienas dirbantis žmogus turi teisę turėti poilsį ir laisvalaikį, taip pat kasmetines mokamas atostogas.

Darbo laiko trukmę apibrėžia įstatymas.

Lietuvos Respublikos seimas 2000 m. spalio mėn. 17 d. pakeitė ir papildė Žmonių saugos darbe įstatymą ir priėmė naują Lietuvos Respublikos darbuotojų saugos ir sveikatos įstatymą.

Darbuotojų saugos ir sveikatos valstybės politika pagrįsta šiais principais:

darbuotojų gyvybės, sveikatos ir darbingumo išsaugojimo prioritetu, palyginus su darbo arba gamybos rezultatais, darbavių ir darbuotojų pareiga vykdyti darbuotojų saugos ir sveikatos teisės aktų reikalavimus, trišalių valstybės, darbavių ir darbuotojų organizacijų bendradarbiavimu darbuotojų saugos ir sveikatos srityje, darbuotojų saugos ir sveikatos mokslo plėtojimu, ekonominių priemonių, skatinančių saugų ir nekenksmingų darbo sąlygų darbuotojams sudarymą, taikymu,

darbuotojų saugos ir sveikatos specialistų rengimo, nelaimingų atsitikimų, profesinių ligų priežasčių tyrimo vienodos tvarkos nustatymu,

vienoda valstybine darbuotojų saugos ir sveikatos kontrole.

Darbuotojų sauga ir sveikata – visos prevencinės priemonės, skirtos darbuotojų darbingumui, sveikatai ir gyvybei darbe išsaugoti, kurios naudojamos ir planuojamos visuose įmonės veiklos etapuose, kad darbuotojai būtų apsaugoti nuo profesinės rizikos arba ji būtų kiek įmanoma sumažinta.

Šiam tikslui įgyvendinti sprendžiami tokie uždaviniai ir numatomos šios priemonės:

–darbuotojų saugos ir sveikatos, gamybinės buities gerinimas, darbo vietų tobulinimas techniniu ir organizaciniu požiūriu,
–darbų saugos ir darbo medicinos teisinio reguliavimo sistemos kūrimas,
–darbuotojų saugos ir sveikatos mokymo sistemos kūrimas ir mokslo plėtojimas,
–darbuotojų saugos ir sveikatos valdymo sistemos kūrimas.

1.2. TEISINIAI DARBŲ SAUGOS DOKUMENTAI

Kiekvienas žmogus turi teisę į saugų darbą ir sveikas darbo sąlygas. Tai užtikrina Lietuvos Respublikos įstatymai.

Vadovaujantis Respublikos Konstitucijos 48 ir 49 straipsniais, atsižvelgiant į Tarptautinės darbo organizacijos konvencijas ir rekomendacijas bei kitų šalių patirtį, yra priimtas Lietuvos Respublikos darbuotojų saugos ir sveikatos įstatymas, reglamentuojantis žmonių saugą įmonėse, įstaigose, organizacijose, neatsižvelgiant į jų nuosavybių formas ir pavaldumą. Darbuotojų saugos ir sveikatos įstatymas teigia, kad, palyginti su darbo arba gamybos rezultatais, darbuotojų gyvybės, sveikatos ir darbingumo išsaugojimas yra prioritetas. Įstatyme akcentuojamas būtinumas plėtoti mokslus, susijusius su darbuotojų sauga ir sveikata.

Šio įstatymo 3 straipsnis teigia, kad darbuotojui privalo būti sudarytos saugios ir sveikos darbo sąlygos nepriklausomai nuo įmonių veiklos rūšies, rentabilumo, darbo vietos, darbo aplinkos, darbo pobūdžio, pilietybės, rasės, tautybės, amžiaus, socialinės kilmės, politinių ar religinių įsitikinimų.

Realizuojant Darbuotojų saugos ir sveikatos įstatymą, patvirtintą per 40 saugos ir sveikatos teisės aktų, svarbiausi iš jų Valstybinės darbo inspekcijos įstatymas, numatantis šios valstybinės kontrolės įstaigos uždavinius, funkcijas, darbo inspektorių teises, pareigas, atsakomybę, tikrinant darbuotojų saugą ir sveikatą ir darbo organizavimą; priimti Potencialiai pavojingų įrenginių priežiūros įstatymas, LR Nelaimingų atsitikimų darbe ir profesinių ligų socialinio draudimo įstatymas ir kt.

Darbuotojų saugos ir sveikatos įstatymas numato, kad saugos ir sveikatos specialistus rengia Lietuvos Respublikos aukštosios mokyklos. Šių specialistų kvalifikacijos kėlimo tvarką nustato Lietuvos

4.05	Saugumo technika, atliekant suvirinimo darbus	IWT
------	---	-----

Respublikos Vyriausybė. Aukštųjų mokyklų studentai privalo būti mokomi darbuotojų saugos ir sveikatos reikalavimų pagal įgyjamas specialybes.

1.3. EUROPOS SĄJUNGOS DARBUOTOJŲ SAUGOS IR SVEIKATOS DIREKTYVŲ HARMONIZAVIMAS

Europos sąjungos direktyvų tikslas – imtis priemonių, kurios pagerintų darbuotojų saugą ir sveikatą. Direktyvose išdėstyti bendri principai, susiję su profesinės rizikos profilaktika, darbuotojų sauga ir sveikata, rizikos ir nelaimingų atsitikimų veiksnių pašalinimu, darbuotojų bei jų atstovų informavimu ir konsultavimu.

Pagal pagrindinę darbuotojų saugos ir sveikatos direktyvą 89/391/EEC "Dėl priemonių darbuotojų saugai ir sveikatai darbe gerinti" priimtas naujos redakcijos LR darbuotojų saugos ir sveikatos įstatymas. Į šį įstatymą perkeltos visų direktyvos 89/391/EEC straipsnių nuostatos. Galiojančio įstatymo nuostatos savo esme atitinka ES direktyvų nuostatas.

Parengti ir patvirtinti būtiniausi darbuotojų saugos ir sveikatos teisės aktai pagal Europos Sąjungos pagrindinės direktyvos 89/391 "Dėl priemonių darbuotojų saugai ir sveikatai gerinti darbo vietose" reikalavimus:

1. "Darboviečių įrengimo bendrieji nuostatai" parengti pagal Tarybos direktyvą 89/654/EEC "Dėl priemonių, skatinančių darbuotojų sveikatos ir saugos gerinimą darbo vietose".

2. "Darbuotojų aprūpinimo asmeninėmis apsauginėmis priemonėmis nuostatai" parengti pagal Tarybos direktyvą 89/656/EEC "Dėl minimalių saugos ir sveikatos reikalavimų naudojamai asmeninei apsaugos įrangai".

3. "Krovinių kėlimo rankomis bendrieji nuostatai" parengti pagal Tarybos direktyvą 90/269/EEC "Dėl minimalių saugos ir sveikatos reikalavimų, taikomų krovinių kėlimui rankomis, kai kyla pavojus darbuotojams susižaloti, ypač nugarą".

4. "Darboviečių įrengimo statybvietėse nuostatai" parengti pagal Tarybos direktyvą 92/57/EEC "Dėl minimalių saugos ir sveikatos reikalavimų laikinosiose ir kilnojamosiose statybos aikštelėse".

5. "Saugos ir sveikatos apsaugos ženklų naudojimo darbovietėse nuostatai" parengti pagal Tarybos direktyvą 92/58/EEC "Dėl minimalių reikalavimų įrengiant darbo saugos ir/arba sveikatos apsaugos ženklus".

6. "Dėl darbų, draudžiamų dirbti nėščioms, pagimdžiusioms ir krūtimi maitinančioms moterims, ir nerekomenduotinų darbų moterims, norinčioms išsaugoti motinystės funkciją, taip pat joms kenksmingų ir pavojingų darbo aplinkos veiksnių sąrašų ir jų taikymo tvarkos" parengta pagal Tarybos direktyvą 92/85/EEC "Dėl priemonių nėščių, pagimdžiusių ir žindančių moterų saugai ir sveikatos apsaugai darbo vietoje gerinti".

7. "Minimalūs saugos ir sveikatos darbe reikalavimai išgaunant naudingąsias iškasenas" parengti pagal Tarybos direktyvą 92/91/EEC "Dėl minimalių reikalavimų darbuotojų saugai ir sveikatai pagerinti įmonėse, kuriose gręžimo būdu gaunami mineralai" bei pagal Tarybos direktyvą 92/104/EEC "Dėl minimalių reikalavimų siekiant pagerinti darbuotojų, dirbančių mineralų gamybos pramonėje žemės paviršiuje ir po žeme, saugą ir sveikatą".

8. Techninis reglamentas "Mašinų sauga" parengtas pagal Tarybos direktyvą 98/37/EC¹ dėl mašinų saugos.

9. Techninis reglamentas "Asmeninės apsauginės priemonės" parengtas pagal Europos Sąjungos direktyvą 89/686/EEC.

Parengti ir patvirtinti 4 teisės aktai pagal direktyvos 80/1107/EEC "Dėl darbuotojų apsaugos nuo rizikos, susijusios su cheminių, fizinių ir biologinių medžiagų poveikiu darbe" 8 straipsnį:

1). "darbo su asbestu taisyklės" parengtos pagal tarybos direktyvą 83/477/eec "dėl darbuotojų apsaugos nuo asbesto pavojaus" bei pagal direktyvą 91/382/eec pakeičiančią, kai kuriuos direktyvos 83/477/eec straipsnius.

2). "Darbuotojų apsaugos nuo švino ir jo joninių junginių poveikio taisyklės" parengtos pagal Tarybos direktyvą 82/605/EEC "Dėl darbuotojų apsaugos nuo švino ir jo joninių junginių poveikio rizikos darbe".

3). "Darbuotojų apsaugos nuo sąlyčio su vinilchlorido monomeru taisyklės" parengtos pagal Tarybos direktyvą 78/610/EEC "Dėl valstybių narių įstatymų, teisės aktų ir administracinių nuostatų, reglamentuojančių vinilchlorido monomeru veikiamų darbuotojų sveikatos apsaugą, derinimo".

4.05	Saugumo technika, atliekant suvirinimo darbus	IWT
------	---	-----

4). „Darbuotojų apsaugos nuo triukšmo poveikio darbe nuostatai” parengti pagal Tarybos direktyvą 86/188/EEC „Dėl darbuotojų apsaugos nuo rizikos, susijusios su triukšmo poveikiu darbe”.

1.4. DARBDAVIŲ IR DARBUOTOJŲ PAREIGOS SAUGOS IR SVEIKATOS SRITYJE

Darbdavys privalo laikytis saugos ir sveikatos teisės aktų reikalavimų, sudaryti darbuotojui saugias ir sveikas darbo sąlygas, o darbuotojas – saugoti savo ir kitų sveikatą, saugiai dirbti, susipažinti su saugos ir sveikatos norminių teisės aktų reikalavimais ir juos vykdyti pagal atliekamų darbų specifiką.

Darbdavys privalo instruktuoti darbuotojus ir mokyti juos saugiai dirbti, kontroliuoti, kaip jie laikosi saugos ir sveikatos teisės aktų reikalavimų, aprūpinti darbuotojus saugiomis darbo priemonėmis, įrengimais, organizuoti medicinines paslaugas, sudaryti normalų darbo ir poilsio režimą, nustatyta tvarka apdrausti darbuotojus nuo nelaimingų atsitikimų darbe ir profesinių ligų, tvirtinti saugos ir sveikatos bei pareigines instrukcijas.

Darbdaviai negali skirti darbuotojų darbui tol, kol jie neinstruktuoti apie saugius darbo būdus. Darbdavys privalo nemokamai darbuotojams duoti darbo drabužius, avalynę, asmeninės ir kolektyvinės saugos priemonės norminiuose teisės aktuose nustatytomis sąlygomis ir tvarka. Darbdavys privalo organizuoti darbo drabužių, avalynės ir asmeninių apsauginių priemonių laikymą, džiovinimą, skalbimą, valymą ir taisymą.

1.5. DARBDAVIŲ IR DARBUOTOJŲ MOKYMAS, ATESTAVIMAS IR INSTRUKTAVIMAS

Įmonės, įstaigos ar organizacijos darbdavys turi būti atestuojamas darbuotojų saugos ir sveikatos klausimais.

Padalinių vadovai gali būti mokomi arba mokymo institucijoje, arba pačioje įmonėje. Jie atestavimui gali pasirėngti ir savarankiškai. Padalinių vadovai darbuotojų saugos ir sveikatos klausimais atestuojami:

- ne rečiau kaip kas 5 metai;
- prieš pradėdant vadovauti padaliniui ir baigus mokymo programą;
- pasikeitus gamybos technologiniam procesui;
- pakeitus darbo pobūdį;
- komisijos, tiriančios nelaimingą atsitikimą ar avariją, nurodymu;
- kai darbo inspektorius arba darbdavys raštiškai užfiksuoja, kad padalinio vadovas nežino arba nevykdo darbuotojų saugos ir sveikatos teisės aktų reikalavimų.

Potencialiai pavojingų įrenginių priežiūros meistrai ir darbų su potencialiai pavojingais įrenginiais vadovai privalo turėti darbuotojų saugos ir sveikatos teisės aktuose nustatytą kvalifikaciją.

Visi įmonės darbuotojai, nepriklausomai nuo darbo stažo, turi būti instruktuojami darbuotojų saugos ir sveikatos klausimais. Instrukravimai įforminami registravimo žurnale.

Privalomi darbuotojų saugos ir sveikatos instruktavimai yra:

- įvadinis;
- pirmasis darbo vietoje;
- periodinis darbo vietoje;
- papildomas darbo vietoje;
- specialusis darbo vietoje.

Įvadinį instruktavimą, sudarydami darbo sutartį, privalo išklausti visi darbuotojai. Instruktuoja darbdavys arba jo įgaliotas asmuo (darbuotojų saugos ir sveikatos tarybos specialistas), turintis atestavimo pažymėjimus. Įvadinio instruktavimo žurnalas saugomas įmonėje 75 metus po paskutiniojo įrašo.

Pirminį instruktavimą darbo vietoje privalo išklausti darbuotojai, kurių darbas susijęs su rizikos veiksniais, potencialiai pavojingais įrenginiais. Instruktuoja padalinio vadovas.

Periodinis instruktavimas atliekamas ne rečiau kaip kartą per 12 mėnesių.

Papildomai instruktuoti darbuotojus darbo vietoje privalu pasikeitus gamybos, technologiniams procesams, patvirtinus naujas darbuotojų saugos ir sveikatos instrukcijas arba padarius jose pakeitimų, pakeitus darbo vietą ar darbo pobūdį, įsitikinus, kad darbuotojo žinios yra nepakankamos, įvykus nelaimingam atsitikimui.

Specialųjį instruktavimą privalo išklausti darbuotojai, dirbantys pagal paskyras-leidimus ar rašytinius nurodymus, taip pat darbuotojai, kuriems tam tikrais atvejais gali būti pavedama vienkartinė užduotis, nesusijusi su jų nuolatiniu darbu ar profesija (pakrovimas, iškrovimas, teritorijų tvarkymas, avarijų

4.05	Saugumo technika, atliekant suvirinimo darbus	IWT
------	---	-----

ar stichinių nelaimių padarinių likvidavimo ir kiti panašūs darbai). Instruktavimas apiforminamas paskyroje-leidime, rašytiniame nurodyme ar specialioje instruktavimo registravimo kortelėje.

1.6. ATSAKOMYBĖS FORMOS, PAŽEIDUS DARBŲ SAUGOS REIKALAVIMUS

Įmonių, organizacijų, statybų vadovai ir darbuotojai už darbų saugos teisės aktų reikalavimų nevykdymą ar pažeidimą traukiami drausminė, administracinė, materialinė ir baudžiamojon atsakomybėn įstatymų numatyta tvarka.

Drausminė atsakomybė. Už darbų saugos teisės aktų pažeidimus, kurie juridškai traktuotini kaip darbo drausmės pažeidimai, įmonės, organizacijos vadovas skiria šias drausmines nuobaudas: pastabą, papeikimą, atleidimą iš darbo. Jei darbuotojas sąmoningai pažeidė darbų saugos norminių aktų reikalavimus ir prieš tai jam nors vieną kartą per paskutiniuosius dvyliką mėnesių buvo taikyta drausminė nuobauda, jis gali būti atleistas iš darbo darbdavio iniciatyva.

Drausminė nuobauda darbdavio įsakymu skiriama ne vėliau kaip po mėnesio nuo tos dienos, kai paaiškėjo nusižengimas, ir per tris dienas pranešama darbuotojui. Darbuotojas pasirašo ant įsakymo, gavęs nuobaudą.

Prieš skiriant nuobaudą, reikia pareikalauti, kad darbuotojas pasiaiškintų raštu. Už kiekvieną darbo drausmės pažeidimą galima skirti tik vieną drausminę nuobaudą (premijos neskylimas, materialinės žalos išieškojimas nėra drausminės nuobaudos).

Administracinė atsakomybė. Už darbų saugos teisės aktų pažeidimus administracine tvarka bausti darbuotojus nustatyto dydžio pinigėmis baudomis turi teisę valstybinę kontrolę vykdančių institucijų inspektorai. Pareigūnai šiuo atveju – tai darbdavio įgalioti asmenys, kurie darbo sutartimi ar pareigybine instrukcija yra įpareigoti užtikrinti darbų saugą atitinkamame darbo bare.

Lietuvos Respublikos Administracinių teisės pažeidimų kodekso 41 straipsnis numato, kad už darbo įstatymų, darbų saugos ir darbo higienos teisės aktų pažeidimus darbdavys ar jo įgaliotas asmuo gali būti baudžiamas pinigine bauda. Nelaimingo atsitikimo darbe nuspėjimas užtraukia piniginę baudą darbdaviui ir pareigūnui.

Piniginė bauda gali būti skiriama ne vėliau kaip po mėnesio nuo nusižengimo padarymo dienos. Administracinę baudą galima apskusti teismui. Nesumokėjus baudos per penkiolika dienų, ji išskaičiuojama iš atlyginimo.

Materialinė atsakomybė. Darbdaviui ar pareigūnui, pažeidusiam darbų saugos reikalavimus ir padariusiam materialinę žalą įmonei (už avarijų, griuvimo metu sugadintus įrenginius bei medžiagas) ar konkrečiam asmeniui (už jo sužalojimą nelaimingo atsitikimo metu arba jei jis suserga profesine liga) taikoma pilnutinė ir ribota materialinė atsakomybė.

Darbuotojui žuvus darbe nelaimingo atsitikimo metu dėl saugos darbe teisės aktų reikalavimų pažeidimo, pirmos eilės įstatyminiams įpėdiniais (žuvusiojo vaikams, sutuoktiniui, tėvams ir kt.) socialinis draudimas išmoka vienkartinę pašalpą, ne mažesnę kaip 100 vidutinių mėnesinių draudžiamųjų pajamų, galiojusių tą mėnesį, kurį įvyko mirtinas nelaimingas atsitikimas.

Baudžiamoji atsakomybė. Lietuvos Baudžiamojo kodekso 141 straipsnis numato baudžiamąją atsakomybę už LR darbuotojų saugos ir sveikatos įstatymo ar kitų saugos darbe teisės aktų pažeidimus. Šio straipsnio pirmoji dalis numato, kad jeigu tai galėjo sukelti (nors ir nesukėlė) nelaimingų atsitikimų žmonėms, avariją ar kitokias sunkias pasekmes, šių pažeidimų kaltininkas baudžiamas pataisais darbais iki vienerių metų arba bauda.

Šio straipsnio antroji dalis numato atsakomybę tuo atveju, kai nurodyta veikla sukelia nelaimingus atsitikimus žmonėms, avarijas ar kitas sunkias pasekmes, tai kaltininkas baudžiamas laisvės atėmimu iki penkerių metų arba bauda.

141 straipsnis taikomas tik už tuos darbų saugos normatyvinių dokumentų reikalavimų pažeidimus, kurie yra priežastiniame ryšyje su pasekmėmis, t.y. pažeidėjas atsakingas už tuos pažeidimus, kurie tiesiogiai įtakoją ar galėjo įtakoti nelaimingą atsitikimą, avariją ar kitokias sunkias pasekmes.

4.05	Saugumo technika, atliekant suvirinimo darbus	IWT
------	---	-----

2. DARBO HIGIENA

2.1. GAMYBINĖS DULKĖS

2.1.1. Dulkų savybės ir normavimas

Dulkės gamyboje kenkia darbuotojų sveikatai. Kartu su dulkėmis juda įvairios bakterijos ir gaisrą bei sprogimą sukeliančios medžiagos.

Pagal kilmę dulkės skirstomos į tris grupes:

1) organinės dulkės – augalinės (medienos);
2) neorganinės dulkės – metalo (plieno, ketaus) ir mineralinės (cemento, kalkių, kvarco, asbesto);

3) mišrios dulkės – tai organinių ir neorganinių dulkų mišinys (dulkės, kylančios apdirbant medieną).

Įvairių medžiagų dulkų dalelės įsielektrina. Nemetalinės dulkės įsielektrina teigiamai, o metalinės – neigiamai.

Pagal kenksmingumą dulkės yra inertinės (medžio, cukraus dulkės), kurias sudaro nenuodingos organizmui medžiagos ir agresyvios (švino, sieros), kurios turi nuodingas savybes.

Pastoviai kvėpuojant dulkėmis susergama sunkia liga – silikozė, kurią sukelia silicio dioksidas. Dalis įkvėptųjų dulkų susilaiko kvėpavimo takuose, kita dalis patenka į plaučius ir nusėda bronchuose. Inertinės dulkės sukelia viršutinių kvėpavimo takų katarrą (bronchinę astmą, plaučių emfizemą). Erzinančios dulkės (kalkės, karbidai, sodas) sukelia odos uždegimus. Aštrios dulkės žeidžia akis ir ardo plaučių audinius.

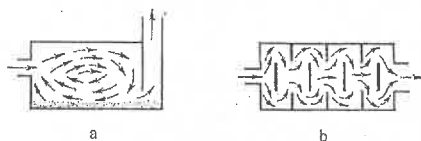
Vienas iš pagrindinių ir higieniškai pagrįstų metodų oro užterštumui darbo zonoje nustatyti yra svorinis metodas. Užterštas oras aspiratoriaus pagalba siurbiamas pro žinomo svorio popierinį filtrą ir išmatuojamas siurbiamo oro tūris. Oro pavyzdys imamas darbuotojo kvėpavimo lygyje. Po to filtras džiovinamas ir vėl sveriamas.

2.1.2. Dulkėtumo mažinimo principai

Efektyviausias dulkėtumo mažinimas darbo zonoje – tai dulkų surinkimas jų susidarymo židinyje. Tam būtina mechanizuoti darbo procesą, hermetizuoti darbo vietas, naudoti vietinius dulkų siurbtuvus, vėdinimo sistemas. Darbo drabužiai, kvėpavimo organų apsauga (respiratoriai) ir apsauginiai akiniai yra papildomos apsauginės priemonės.

Taikomas dviejų laipsnių valymas: grubus ir smulkus. Svarbiausi oro valymo nuo dulkų įrenginių veikimo principai yra tokie:

1) gravitacinis – dulkės sėdinamos iš lėtai judančio oro srauto, veikiant sunkio jėgai. Tam įrengiamos didelių išmatavimų kameros (1 pav.), kuriose oro judėjimo greitis sumažėja iki 0,02 – 0,01 m/s. Tokios kameros įrengiamos metalinių ir mineralinių dulkų sėdinimui;

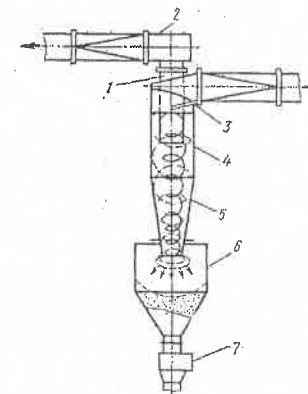


1 pav. Dulkų sėdinimo kameros:
a – paprasta; b – labirintinė

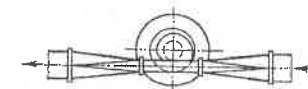
2) inercinis – inercijos jėgos atskiria dulkes iš oro srauto, pakitus jo judėjimo kryptį.

Tokiu principu veikia sauso tipo dulkų gaudytuvai – ciklonai (2 pav.) (valymo efektyvumas – 75 - 90%), šlapio tipo dulkų gaudytuvai – skruberiai, Venturio tūtos, rotoklanai (valymo efektyvumas – 86 - 95%);

4.05	Saugumo technika, atliekant suvirinimo darbus	IWT
------	---	-----



Planas



2 pav. Ciklono schema: 1 – išmetimo vamzdis; 2 – išvalyto oro išmetimo vamzdis; 3 – užteršto oro padavimo vamzdis; 4 – ciklono cilindrinė dalis; 5 – kūginė dalis; 6 – dulkų nusėdimo kamera; 7 – kameros uždarymo skląstis

3) filtravimo – dulkėtas oras filtruojamas per audinį, vandens, tepalo, žvyro sluoksnį bei keramiką arba akytą plastmasę. Filtrai taikomi smulkiam valymui (valymo efektyvumas – iki 98%);

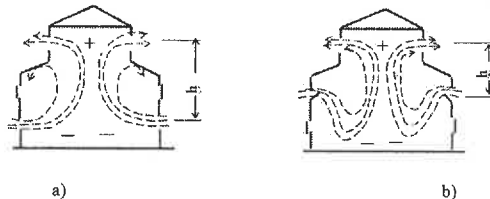
4) elektrinis – dulkėms suteikiamas elektros krūvis (elektrinio lauko įtampa 30 – 100 kV). Dulkės įsielektrina ir nusėda ant korpuso sienelių (valymo efektyvumas – iki 98 - 99%).

4.05	Saugumo technika, atliekant suvirinimo darbus	IWT
------	---	-----

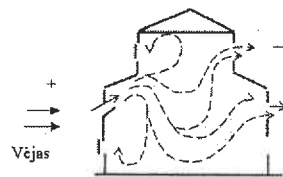
2.2. DARBO PATALPŲ VĖDINIMO SISTEMOS

2.2.1. Natūralus vėdinimas

Visose darbo patalpose, kur tikėtai įmanoma, turi būti įrengtas natūralus vėdinimas. Natūraliai patalpoje oras juda dėl oro tankio patalpoje ir išorėje skirtumo ar slėgių skirtumo, kuris susidaro priešvėjinėje ir pavėjinėje pastato pusėse (3 pav., 4 pav.).



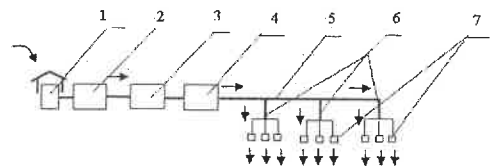
3 pav. Pastato aeracijos dėl oro slėgių skirtumo schema
a) šilumuoju metų laikotarpiu; b) šaltuoju metų laikotarpiu



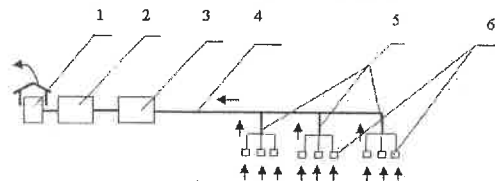
4 pav. Pastato aeracijos esant šoniniam vėjui schema

2.2.2. Mechaninis vėdinimas

Mechaninio vėdinimo sistemose oras juda priverstinai mechaninės energijos pagalba. Oro judėjimui naudojami ventiliatoriai arba ežektoriai.



5 pav. Tiekiamosios mechaninio vėdinimo sistemos schema: 1 – oro įsiurbimo šachta, 2 – oro valymo įrenginys, 3 – ventiliatorius, 4 – oro šildymo įrenginys, 5 – magistralinis vamzdynas, 6 – magistralinio vamzdžio atšakos, 7 – oro skirstymo įrenginiai



6 pav. Ištraukiamosios mechaninio vėdinimo sistemos schema: 1 – oro išmetimo šachta, 2 – oro valymo įrenginys, 3 – ventiliatorius ar ežektorius, 4 – magistralinis vamzdynas, 5 – magistralinio vamzdžio atšakos, 6 – oro ėmimo įrenginiai

4.05	Saugumo technika, atliekant suvirinimo darbus	IWT
------	---	-----

2.3. DARBO VIETŲ APŠVIETIMAS

Apšvietimas yra neatskiriamas žmonių veiklos elementas. Higienos normas atitinkantis darbo vietų apšvietimas sudaro geras darbo sąlygas, mažina darbuotojų nuovargį, užtikrina atliekamų darbų kokybę. Blogas apšvietimas padidina nelaimingų atsitikimų skaičių, kenkia dirbančiųjų sveikatai. Dėl nuolatinės akių įtampos pablogėja regėjimas. Tinkamai įrengtas apšvietimas turi racionaliai nukreipti šviesos srautą, nesudaryti šešėlių, neakinti dirbančiojo.

2.4. TRIUKŠMAS IR JO ĮTAKA ŽMOGUI

2.4.1. Triukšmo poveikis žmogui ir normavimas

Triukšmo poveikį žmogui galima suskirstyti į dvi grupes:

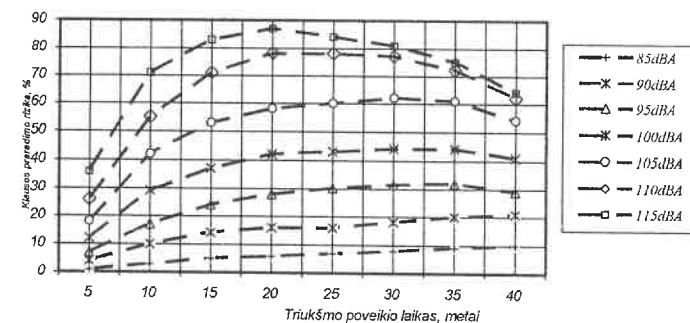
- triukšmo įtaka klausai;
- triukšmo poveikis visam organizmui, žmogaus veiklai.

Žmogaus klausą labai neigiamai veikia vidutinio ir aukšto dažnio pastovūs siaurajuosčiai ir impulsiniai triukšmai.

Triukšmas veikdamas ilgą laiką, gali pažeisti klausą. Tai priklauso nuo triukšmo lygio ir poveikio laiko. Klausos praradimo rizikos priklausomybė nuo garso lygio ir triukšmo poveikio laiko pavaizduota 7 pav. Iš grafikų matosi, kad dirbant 35 metus 90 dBA triukšmo lygyje, klausos praradimo rizika lygi 20 %. Dirbant tą patį laiką 85 dBA lygio triukšme, rizika sumažėja ir yra 9 %. Klausos pažeidimas dėl triukšmo poveikio darbe sukelia daugiau negu trečdali visų profesinių ligų. Pagrindinis šios ligos simptomas yra girdimumo ribos padidėjimas, kuris apibūdinamas kaip kurtumas. Klausos praradimas yra skirtingas įvairiuose dažnių intervaluose. Jis gali būti laikinas ir pastovus. Tai priklauso nuo triukšmo charakteristikos, žmogaus individualių savybių ir pan.

Triukšmas veikia ne tik klausą, bet ir visą organizmą. Tokie susirgimai kaip hipertenzija, opaligė, neurozės, o kartais virškinimo sistemos sutrikimai, odos ligos, susiję su nervų sistemos nusilpimu. Triukšminga aplinka darbo ar poilsio metu (ypač naktį) erzina, sukelia nuovargį, susilpnina dėmesį, sulėtina psichines reakcijas, vargina nervų sistemą ir gali būti minėtų susirgimų ar nelaimingų atsitikimų priežastis.

Triukšmingoje aplinkoje sunku bendrauti, girdėti garsinius signalus, įsiminti reikšmingą informaciją, susikaupti. Triukšmas slopina norą suteikti pagalbą, padidina agresyvaus elgesio tikimybę. Triukšmo poveikį organizmui sustiprina kiti žalingi veiksniai – netinkami mikroklimato parametrai, kenksmingos medžiagos, virpesiai ir pan.



7 pav. Klausos praradimo rizikos priklausomybė nuo garso lygio ir triukšmo poveikio laiko

2.4.2. Triukšmo mažinimo būdai

Pagrindiniai gamybinio triukšmo mažinimo būdai yra tokie:

- triukšmo mažinimas pačiame jo kilimo šaltinyje;
- garso sugertis arba absorbcija;
- garso izoliacija;
- aktyvus triukšmo mažinimas;

4.05	Saugumo technika, atliekant suvirinimo darbus	IWT
------	---	-----

- organizaciniai – administraciniai;
- architektūrinės statybinės priemonės,
- asmeninės apsauginės priemonės.

Projektuojant naujas mašinas ir įrenginius, būtina numatyti būdus triukšmo mažinimui:

- pakeisti smūginį veikimą nesmūginiu;
- pakeisti įrenginio dalių grįžtamąjį - slenkamąjį judesį sukamuoju;
- susilpninti virpesius, sujungiant detales ir atskirus mazgus medžiagomis, kurios turi didelę vidaus trintį (guma, kamščiu, kartonu, bitumu ir t.t.);
- įrengti lanksčius ryšius (spyruoklės, elastingi tarpikliai) tarp detalių ir mazgų, kurie sukelia virpesius;
- metalines detales pakeisti detalėmis iš plastmasės arba kitų neskambių medžiagų;
- numatyti visų judančių įrenginio dalių tikslią statinę ir dinaminę pusiausvyrą (dinaminių jėgų, sukeliančių virpesius, sumažinimui);
- gaminant ir surenkant įrenginio detales, numatyti minimalias tolerancijas tam, kad būtų galima sumažinti tarpelius detalių sujungimuose;
- plačiai naudoti besiliečiančių detalių tepimą klampiais skysčiais;
- riedėjimo guolius pakeisti slydimo guoliais, jei didžiausią triukšmą įrenginyje kelia guoliai;
- esant galimybei riboti oro, dujų ar skysčių srautų judėjimo greičius įrenginyje (pvz.: ventiliatoriuose, ežektoriuose ir t.t.).

2.5. JONIZUOJANČIOJI SPINDULIUOTĖ

2.5.1. Jonizuojančiosios spinduliuotės charakteristika ir poveikis žmogaus organizmui

Jonizuojančioji spinduliuotė – tai spinduliuotė, kuri jonizuoja aplinką, t.y. iš atomų ir molekulių sukuria teigiamas ir neigiamas daleles, vadinamas jonais. Jonizuojančiąją spinduliuotę sudaro alfa (α) ir beta (β) dalelės, gama (γ) ir rentgeno spinduliai, neutronai, kosminiai spinduliai.

Jonizuojančioji spinduliuotė veikia žmogaus organizmą jonizuodama audinių molekules ir atomus. Dėl to nutrūksta molekuliniai ryšiai ir pakinta junginių cheminė struktūra. Toks jonizuojančios spinduliuotės poveikis vadinamas tiesioginiu. Jo pasekoje po kelių valandų žmogų pradeda pykinti, jis pasidaro vangus, svaigsta galva, padažnėja pulsas, kartais $0,5+1,5^{\circ}\text{C}$ pakyla temperatūra, kraujyje padidėja leukocitų.

Toks jonizuojančios spinduliuotės poveikis vadinamas netiesioginiu ir sukelia didesnę žalą negu tiesioginis poveikis.

Vandenilio peroksidas bei kiti šių cheminių reakcijų metu susidarę cheminiai junginiai reaguoja su audinių molekulėmis, dėl ko pakinta molekulių fizinės ir cheminės savybės ir sutrinka organizmo medžiagų apykaita.

Tai labai pavojinga žmogaus imuninei sistemai, kuri apsaugo žmogaus organizmą nuo svetimų medžiagų (virusų, bakterijų, alergenų ir kt.). Ši sistema atpažįsta svetimas medžiagas ir jas sunaikina. Kai šių cheminių junginių yra daug, visos imuninės sistemos jėgos skiriamos kovai su jais, dėl to virusai, bakterijos ir pan. gali laisvai daugintis žmogaus organizme, t.y. žmogus tampa neatsparus infekcinėms, onkologinėms, alerginėms ir kitoms ligoms.

Jonizuojančioji spinduliuotė sukelia ir genetinius pakitimus, t.y. jos poveikio rezultatai gali būti perduodami vaikams, anūkams, proanūkams.

4.05	Saugumo technika, atliekant suvirinimo darbus	IWT
------	---	-----

2.6. STRESŲ ĮTAKA SAUGIAM DARBUI

Darbo procesų mechanizavimas ir automatizavimas, informacijos gausa, laiko stoka neigiamai veikia darbuotojo fizinę būseną ir sukelia psichofiziologinį stresą.

Anglų kalbos žodžiui “stress” artimiausias lietuvių kalbos žodis “įtampa”. Taigi, *stresas darbe* yra emocinė būseną, kurios priežastis – prieštaravimas tarp darbe keliamų reikalavimų ir darbuotojo sugebėjimo atlikti juos. Daugiausiai stresas patiriamas dėl psichologinės rizikos.

Kadangi žmonės labai skiriasi asmeninėmis temperamento savybėmis ir gabumais, tai tie patys darbo aplinkos keliama reikalavimai vieniems sukelia didelį stresą, kitiems – vos pastebimą. Psichosocialiniai streso šaltiniai glaudžiai siejami su žmogaus sveikata. Ilgai trunkančios stresinės reakcijos pavojingos sveikatai.

Jei stresas intensyvus ir patiriame jį ilgą laiką, gali sutrikti miegas, apimti nerimas, depresija, sunku susikaupti. Tyrimai rodo, kad 16% vyrų ir 22% moterų širdies ir kraujagyslių ligų lemia stresas darbe. Taip pat stresas dažnai tampa skrandžio bei dvylikapirštės žarnos opos, didelio kraujospūdžio sukėlėju.

Kuo didesnis neatitikimas tarp žmogaus fizinių bei psichinių poreikių ir visuomenės galimybių tuos poreikius patenkinti, tuo didesnį stresą išgyvena žmogus. Vadinas, stresas – tai ergonominės sistemos “žmogus – mašina – darbo aplinka” neatitikimo rezultatas.

Fiziniai-cheminiai veiksniai (pvz.: triukšmas, dulkės, apšvietimas ir kt.) ne tik tiesiogiai veikia darbuotojo sveikatą per tam tikrus organizmo fiziologinius procesus, bet ir kenkia netiesiogiai, nes veikia kaip psichologinis impulsas. Vien žinojimas, kad yra kenksmingas veiksnys, kelia baimę ir nuogąstavimą, nes galima prarasti sveikatą ar net gyvybę.

Darbo organizavimas ir jo atlikimas turi įtakos psichiniam stresui. Darbuotojas priklauso nuo darbo laiko. Dėl netaisyklingo darbo režimo ir viršvalandžių kyla įvairių problemų, pvz., pamaininio darbo darbuotojui pasireiškia miego sutrikimai.

Darbo organizavimas įtakoja dirbančiųjų santykius. Galimybė pasitarti, konsultuotis, aiškus darbas, tiksliai apibrėžta atsakomybė užtikrina gerus darbuotojų santykius ir mažina psichologinį stresą. Nesant galimybės savarankiškai spręsti ar daryti įtaką darbo turiniui sukelia psichinio streso simptomus. Darbas, pasižymintis ypač dideliu informacijos kiekiu ir būtinumu priimti svarbų ir greitą sprendimą, gali sukelti psichinį stresą, ko pasekoje gali įvykti nelaimingas atsitikimas. JAV nustatyta, kad 75-85 % nelaimingų atsitikimų darbe yra susiję su nesugebėjimu įveikti stresą. Didžiulė atsakomybė darbe, ypač už kitus darbuotojus – stiprus streso šaltinis. Psichinius stresorius taip pat sukelia labai monotoniškas darbas, per didelis ar nepakankamas krūvis. Dėl to darbdaviai turi konsultuotis su darbuotojais ir jų atstovais, organizuoti renginius, kuriuose dalyvautų psychologai, ir jų metu išsiaiškinti, kas kelia įtampą ar trukdo dirbti. Įtampos nereikia vengti – ją reikia pažinti, valdyti ir kontroliuoti. Tikslus streso diagnozė yra pagrindas jam įveikti.

Psichinius stresorius darbe sukelia tokie veiksniai: atsakomybė už saugumą ir kitus darbuotojus, atsakomybė už materialines vertybes, izoliuotas darbas, varginantis bendravimas, nuolatinis pasikartojimas, priverstinis tempas, struktūrinis suvaržymas, kai apribojamas savarankiškumas, dėmesingumas, stebint keletą dirgiklių, precizinis tikslumas, skubėjimas, sudėtingi sprendimai ir kiti veiksniai.

Pagrindinės profilaktinės streso priemonės yra dvasinis atsipalaidavimas, tinkamas darbo ir poilsio režimas. Dvasiniam atsipalaidavimui reikia ramybės, atitinkamos aplinkos ir laiko. Tai ne tik natūrali streso kompensacija, bet ir gydymas, suteikia naujų jėgų darbui, kūrybai ir mokslui.

4.05	Saugumo technika, atliekant suvirinimo darbus	IWT
------	---	-----

3.1. ERGONOMIKOS PRINCIPAI

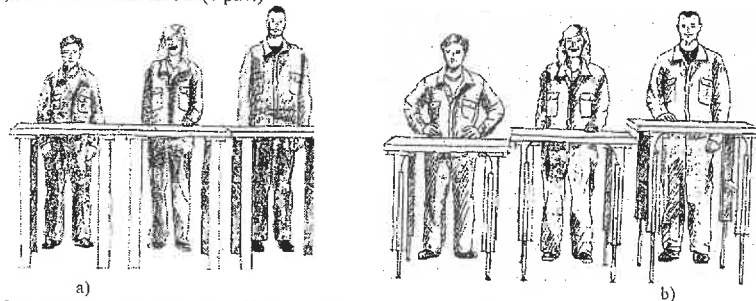
3.1.1. Žmogaus veiksnys

Kuriant naujas darbo vietas ir naujus produktus reikėtų atsižvelgti į šiuos tris pagrindinius žmogaus veiksnys:

- 1) žmonės - skirtingi;
- 2) žmonių galimybės yra ribotos;
- 3) žmonės linkę elgtis kaip tikimasi ir jų reakcija nuspėjama.

Žmonės – skirtingi. Visi žinome, kad žmonės skiriasi ūgiu, svoriu, apimtimi. Vieni yra aukšti, kiti žemi, vieni jauni, kiti seni. Tačiau dažnai darbo vietas kuriamos tokios, kad "tiktų visiems". Iš tiesų tokios darbo vietos tinka tik nedidelei grupei žmonių, kiti priversti dirbti neoptimaliomis darbo sąlygomis.

Darbo pultai, rašomieji stalai, asmeninio kompiuterio įranga ir kt. gali būti lengvai ir saugiai reguliuojami arba paaukštinant, arba pažeminant, arba pakreipiant pagal operatoriui labiausiai tinkamą aukštį, panaudojant šiuolaikines ergonomines sistemas. Aprūpinus darbo įrangą tokiomis ergonominėmis sistemomis padidėja darbo našumas dėl nuovargio sumažinimo ir atitinkamai sumažėja rizikos susižeisti laipsnis, esant rankiniam darbui (8 pav.)



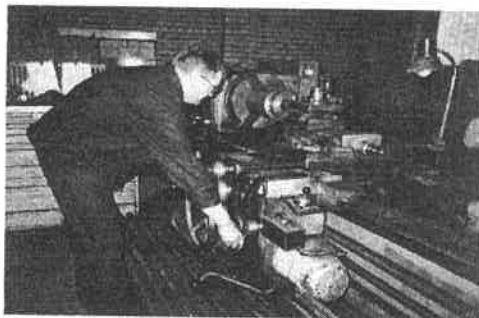
8 pav. Darbo plokštumos aukštis skirtingo ūgio žmonėms: a) kad "tiktų visiems" b) kad tiktų individui

Žmonių galimybės ribotos. Fiziniai ir protiniai žmonių sugebėjimai smarkiai skiriasi.

Fiziniam lygmenyje vien žmogaus ūgis, nepaisant kitų fizinių skirtumų tarp atskirų individų, reikalauja specifinių apribojimų. Pavyzdžiui, koks turi būti atstumas iki daikto, kad žmogus galėtų nesunkiai jį pasiekti.

Ilgalaikė nepatogi kūno padėtis vargina žmogų. Atsiranda skausmai, fizinis nuovargis, dėl to krenta darbo našumas ir kokybė.

Protiniai sugebėjimai. Skirtingų žmonių reakcija, informacijos priėmimas ir apdorojimas yra skirtingi. Skiriasi kiek ir kokios informacijos žmogus gali priimti vienu metu ir kaip ilgai be pertraukos gali dirbti protinį darbą. Klaidos, netikslumai ir neteisingi sprendimai atsiranda tuomet, kai žmogus viršija savo protines galimybes.



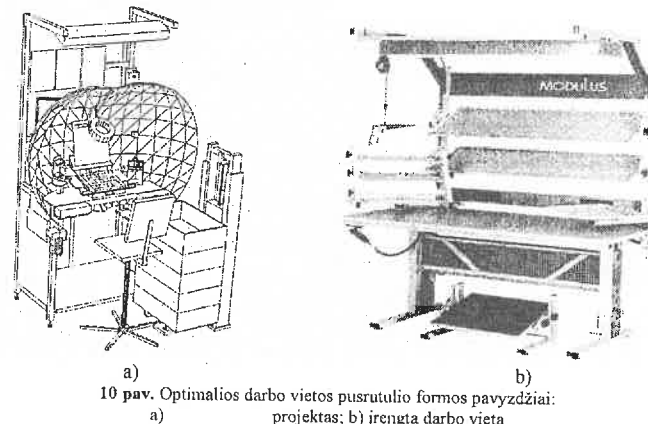
9 pav. Pritaikymo žmogaus ribotumui nesėkmės klasikinės pavyzdys – tikrinimo staklės

4.05	Saugumo technika, atliekant suvirinimo darbus	IWT
------	---	-----

3.1.2. Dešimt fizinių principų

Pirmasis principas. Viskas turi būti lengvai pasiekiamas

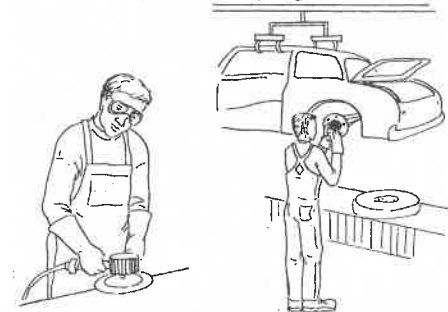
Žmogaus kūnas ištempia, kai reikia siekti toliau padėto daikto, o tai apsunkina darbą, be to, sugaištamas laikas. Darbui palengvinti – dažnai naudojamus daiktus, tokius kaip rankeneles, jungiklius, įrankius ir detales reikia įtaisyti lengvai pasiekiamose vietose.



10 pav. Optimalios darbo vietos pusrutulio formos pavyzdžiai: a) projektas; b) įrengta darbo vieta

Antrasis principas. Darbui reikia pasirinkti tinkamą aukštį

Dažna problema yra neteisingai parinktas darbo plokštumos aukštis jį atliekamo žmogaus atžvilgiu. Tokiu būdu dirbantis priverstas dirbti iškreipta kūno padėtimi, o tai didina nuovargį, nepatogumą ir netgi papildomą galimybę susižeisti. Dirbant nepatogia poza, sulėtėja darbo tempas, nes reikia kompensuoti nuovargį, be to, atsiranda papildomo darbo, įveikiant nepatogumus.



11 pav. Darbo plokštumos aukščio pasirinkimas priklausomai nuo darbo pobūdžio

Trečiasis principas. Reikia dirbti patogioje kūno padėtimi

Nepatogi kūno padėtis dirbant padidina fizinį stresą, sumažina jėgą, užduotis tampa sudėtingesnė. Optimalus žmogaus kūnui įrankių ir baldų išdėstymas padidina produktyvumą ir apsaugo nuo brangiai kainuojančių sveikatos sutrikimų, tokių kaip nugaros-juosmens pažeidimai.

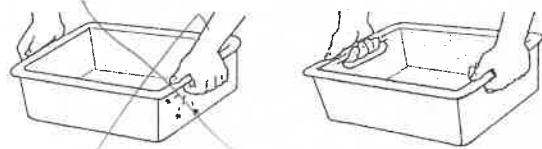
4.05	Saugumo technika, atliekant suvirinimo darbus	IWT
------	---	-----



12 pav. Pavyzdžiai kaip galima pasiekti patogią kūno padėtį dirbant

Ketvirtasis principas. – Per didelės naudojamos jėgos sumažinimas

Dirbančiajam padeda viskas kas taupo jo fizines pastangas. Bereikalingai eikvojama fizinė jėga sukelia nuovargį ir padidina galimybę susižaloti.

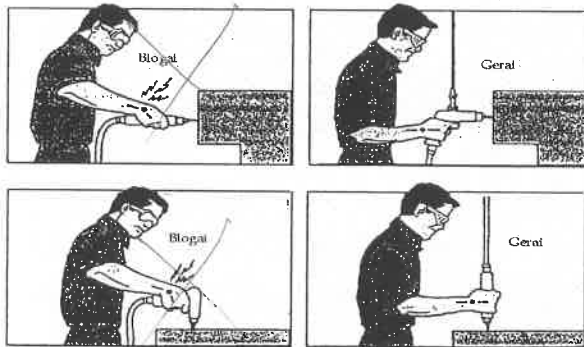


13 pav. Reikmenų, tokių kaip nešimo kaušai ar padėklai, atitinkami laikymo būdai

Penktasis principas. Sumažinkime nuovargį

Sužalojimai, nelaimingi atsitikimai, prasta kokybė ir žemas produktyvumas yra dažni, kai viršijamas žmogaus fizinės galimybės. Gerai suprojektavus užduotį, galima išvengti nepageidaujamo nuovargio ir padidinti darbo efektyvumą.

Labai svarbus nuovargio tipas yra statinė apkrova, kuri ilgą laiką įtempia tas pačias raumenų grupes, sukurianti diskomfortą ir skausmą. Dirbant toje pat padėtyje ilgą laiką, ypač didelė jėga ir nepatogi poza, atskiros raumenų grupės tampa pertemptos ir į jas mažiau patenka kraujas.

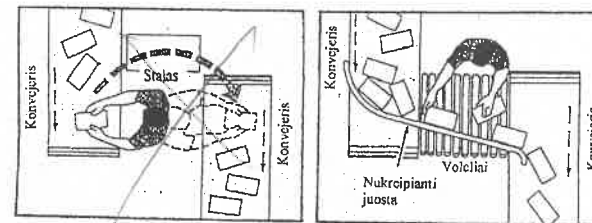


14 pav. Riešo statinio apkrovimo ir kaip jo išvengti pavyzdžiai

Šeštasis principas. Sumažinkime nebūtinus pasikartojimus

Pasikartojančių judesių, reikalingų užduočiai atlikti, skaičius turi didelę įtaką kūno darbui ir įtampai. Per dažni pasikartojimai gali sužaloti jautrius audinius ir sąnarius, be to, švaistomas laikas. Reikėtų kiek įmanoma sumažinti pasikartojančių judesių skaičių.

4.05	Saugumo technika, atliekant suvirinimo darbus	IWT
------	---	-----



15 pav. Pasikartojančių varginančių judesių mažinimo pavyzdys

Septintasis principas. Darbu yra reikalinga erdvė, panaikinkime kliūtis

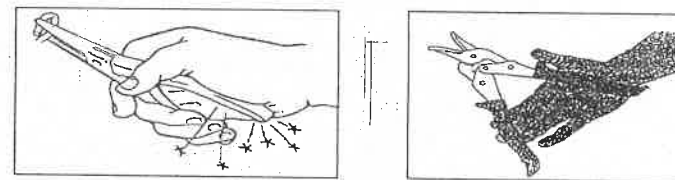
Svarbu, kad darbo vietos būtų suprojektuotos taip, kad niekas netrukdytų atlikti užduotį ir, kad visos darbai reikalingos priemonės būtų lengvai pasiekiamos. Darbo erdvė reikalinga laisvam galvos, rankų, liemens, kelių ir kojų judėjimui. Neturi būti jokių kliūčių tarp žmogaus ir darbo priemonių užduočiai atlikti (3.2.11 pav.).



16 pav. Darbo vietos įrengimo trūkumai

Aštuntasis principas. Sumažinkime tiesioginę kontaktinę įtampą

Tiesioginis spaudimas ar kontaktinė įtampa yra dažni daugelyje užduočių. Nepatogus arba net žalingas žmogaus organų stiprus kontaktas su darbo įrankiu gali sutrikdyti nervų sistemos, kraujotakos ir kitas funkcijas.



17 pav. Darbo įrankio pritaikymas rankos geometrijai panaikinti. Diskomforto jausmą dėl skausmą sukeliančio įrankio būtų galima pavadinti "kontaktine įtampa"

Devintasis principas. Teikime galimybę judėti ir keisti kūno padėtį

Nėra vienos "teisingos" kūno pozos visai darbo dieną. Žmogaus kūnas turi judėti ir keisti padėtį. Gerai ergonomiškai sutvarkyta darbo vieta lengvai leidžia keisti kūno padėtį t.y. judėti arba stovėjimą keisti sėdėjimu.

4.05	Saugumo technika, atliekant suvirinimo darbus	IWT
------	---	-----



18 pav. Darbo vietų įrengimo pavyzdžiai

Dešimtas principas. Sukurkime tinkamą darbo aplinką

Aplinka, kurioje dirbama, gali tiesiogiai ir netiesiogiai įtakoti žmonių komfortą ir veikti sveikatą, bet ir darbo kokybę bei efektyvumą (3.2.14 pav.). Ši svarstoma problema turi daugybę aspektų, tačiau pagrindiniai yra trys:

- tinkama apšvieta;
- vengti didelių temperatūros pokyčių;
- izoliuoti virpesius.



19 pav. Tinkamai įrengta darbo vieta

4.05	Saugumo technika, atliekant suvirinimo darbus	IWT
------	---	-----

4. TECHNOLOGINIŲ PROCESŲ DARBŲ SAUGA

4.1. APSAUGA NUO ELEKTROS

4.1.1. Elektros traumų kilimo priežastys

Sužalojimai elektros srove įvyksta:

- atsitiktinai prisilietus prie atvirų, įtampą turinčių srovinių dalių;
- priartėjus prie atvirų srovinių dalių didesnės kaip 1000 V įtampos atstumu pavojingu išskrovoms; 18V
- prisilietus prie turinčių įtampą izoliuotų laidų (kabelių) sužalotos izoliacijos vietose;
- prisilietus prie elektros įrenginių metalinių dalių, kuriose, esant normalioms sąlygoms, įtampos nebūna.

Atsitiktinis prisilietimas (1) ar priartėjimas pavojingu atstumu (2) prie atvirų, įtampą turinčių srovinių dalių dažnai įvyksta nešiojant ilgus metalinius daiktus, dirbant su kėlimo kranais, pervežant didelių gabaritų krovinius arti elektros oro linijų, keičiant elektros lemputes.

Elektros laidų (kabelių) izoliacija gali būti sužalota (3) veikiant aukštai temperatūrai, aktyvios cheminės aplinkos įtakoje, pvz., dažant kalkėmis, o taip pat mechanškai sužalojus (dirbant su aštriabriauniais įrankiais, gręžiant, prispaudus montuojamas detales ar įrenginius ir t.t.).

Esant pažeistai elektros įrenginių izoliacijai į įrenginių metalines konstrukcijas, mašinų korpusus, elektros instaliacijos metalinius vamzdžius ar su jais besiliečiančius kitus metalinius įrenginius gali būti įtampa (4). Žmogui prisilietus prie tokių metalinių dalių, galimas sužalojimas elektros srove.

Elektros traumas įvyksta, kai netinkamai įžeminti (įnulinti) ar visai neižeminti (neįnulinti) įrenginiai, vartojama darbo sąlygas neatitinkanti įtampa, dirbama be asmeninių apsauginių priemonių ar naudojant netinkamas priemones, neteisingai organizuojant darbus (neinstrukuoti, neapmokyti darbuotojai, nesilaikoma darbo su elektros įrenginiais saugos taisyklių).

Elektros įrenginių srovei laidūs korpusai turi būti įžeminti ar įnulinti įrenginio gamintojo instrukcijoje nurodyta tvarka.

Jei kintamos srovės įtampa 380 V ar daugiau, o nuolatinės srovės – 440 V ir daugiau, elektros įrenginio elektros srovei laidūs korpusai turi būti įžeminti ar įnulinti.

Įžeminti arba įnulinti būtina:

- visus 380 V ir aukštesnės įtampos kintamosios srovės bei 440 V ir aukštesnės įtampos nuolatinės srovės įrenginius;
- aukštesnės kaip 50 V įtampos kintamosios srovės ir aukštesnės kaip 75 V įtampos nuolatinės srovės įrenginius pavojingose ir labai pavojingose patalpose, taip pat lauke esančius įrenginius.

Įžemimo laidininkai – tai metalinės konstrukcijos, kuriomis įžeminamos dalys sujungiamos su įžemikliais. Vieno įžemiklio varža priklauso nuo jo išmatavimų, įkalimo į gruntą gylio ir grunto lyginamosios varžos. Elektros įrenginių įžeminimo ir įnulino grandinių (jų dalių) varžos dydžiai turi būti galiojančių normų leistinose ribose. Įžeminimas gali būti dirbtinas (specialiai šiam tikslui įrengtas) arba natūralus (žemėje esantys metaliniai įrenginiai, tai metalinės konstrukcijos, vamzdžiai). Įžeminimo tikslas – sumažinti iki nepavojingų parametrų įtampą, kuri atsiranda elektros įrenginio dalyse.

Elektrotechniniu personalu suprantami asmenys, turintys atitinkamą elektrotechninį išsilavinimą, nustatyta tvarka atestuoti ir turintys nustatytus pažymėjimus (sertifikatus), suteikiančius teisę aptarnauti veikiančius elektros įrenginius.

Elektrotechniniam personalui keliami šie reikalavimai: organizuoti ir vykdyti elektros įrenginių remonto, montavimo, derinimo ir bandymo darbus, atlikti juose operatyvinius perjungimus.

Savarankiškai dirbti veikiančiuose elektros įrenginiuose gali asmenys:

- ne jaunesni kaip 18 metų;
- mediciniskai patikrinti pagal Sveikatos apsaugos ministerijos nustatytą tvarką ir periodiškumą;
- išklause įvadinį ir pirminį (darbo vietoje) instruktavimą;
- teoriškai ir praktiškai apmokyti saugos darbe taisyklių ir instrukcijų;
- mokantys atpalaiduoti nukentėjusį nuo elektros srovės ir suteikti jam pirmą pagalbą;
- atestuoti nustatyta tvarka;
- turintys tam leidimą (pažymėjimą ir atitinkamą įrašą jame).

4.1.2. Elektros srovės poveikis žmogaus organizmui

Elektros srovės pavojingumas žmogaus organizmui priklauso nuo daugelio veiksnių: jos stiprumo, kintamos srovės dažnio, įtampos, laiko trukmės, kuri veikia žmogaus organizmą, pratekėjimo per žmogaus

4.05	Saugumo technika, atliekant suvirinimo darbus	IWT
------	---	-----

kūną kelio, žmogaus kūno varžos, asmeninių žmogaus psichinių, fizinių savybių, o taip pat apsaugos priemonių.

Žmogaus kūną žalojantis veiksnys yra elektros srovė. Įtampa ir individuali kūno varža yra šalutiniai veiksniai, įtakojantys tik srovės stiprumą.

Žmogui pavojingiausia yra žemo dažnio kintama srovė. Kūnu pratekanti 50-60 Hz dažnio ir 0,1 A ar didesnės stiprumo srovė yra pati pavojingiausia žmogui. Nustatyta, kad 0,1 A stiprumo ir žemo dažnio kintama srovė žmogui yra mirtina.

Didėjant srovės dažniui, jos pavojingumas mažėja, tačiau, pvz., 500 Hz dažnio elektros srovė yra beveik tokio pat pavojingumo, kaip ir 50-60 Hz. Pavojus pastebimai mažėja pradedant nuo 1000 Hz dažnio srovės poveikio. Nulinio dažnio, t. y. nuolatinė srovė yra mažiau pavojinga negu kintama. Tačiau, antra vertus, žemas elektros srovės dažnis elektros tinkluose būtinas techninių požįūrių, nes, esant žemam dažniui, yra mažiausi elektros energijos transportavimo nuostoliai.

Elektros srovė, tekėdama žmogaus organizmu, gali sukelti terminį, elektrinį, biologinį – psichinį poveikius. Šie poveikiai žaloja organizmo audinius. Sužalojimai gali būti išoriniai ir vidiniai.

Išoriniai sužalojimai – tai nudegimai, elektros srovės žymės, odos metalizacija, elektros oftalmija ir kt. Jie vadinami elektrotraumomis. Joms būdingi elektros srovės ar elektros lauko sukelti žmogaus audinių sužalojimai, kai pakenkiami audiniai, sausgyslės, kartais kaulai.

Elektros smūgis – suprantame tokį vidinių organų sužalojimą, kai žmogaus raumenys ima mėšlungiškai susitraukinėti, žalojami vidiniai gyvybiškai svarbūs žmogaus organai – širdis, plaučiai, dėl ko dažniausiai įvyksta mirtis. Šis atvejis dar vadinamas **elektros šoku**.

Nudegimai elektros srove. Jie atsiranda elektros srovei tekant žmogaus kūnu. Tai labiausiai paplitusi elektros traumų rūšis. Žmogaus kūnas turi tam tikrą varžą, t. y. pasipriešinimą srovės pratekėjimui. Srovė, tekėdama žmogaus audiniais, dėl kūno varžos išskiria šilumą, kurios kiekis priklauso nuo srovės stiprumo. Tuo būdu ir nudegimo laipsnis priklauso nuo srovės dydžio. Dažnai elektros srovė, tekėdama žmogaus organizmu įkaitina audinius, ir todėl pradeda irti baltymai, atsiranda skausmingi ir sunkiai gyja nudegimai. Jie gali būti kontaktiniai ir elektros lanko. Kontaktiniai nudegimai labiausiai paveikia odos sritį, nes oda turi didesnę varžą už kitus kūno audinius, tačiau, esant didesnei srovei, paveikiami ir gilesni audinių sluoksniai.

Ypač sunkius nudegimus sukelia elektros laukas, kurio temperatūra siekia 4 000 °C ir daugiau. Žmogaus kūno dalis, atsidūrusi lauko veikimo zonoje, apdega. Apdegimai gali būti gilūs, kai išdeginti giluminiai audiniai, kurie kartais apanglėja. Tai sunkūs atvejai gydymo požiūriu.

Elektros srovės žymės. Tai specifinis odos sužalojimas veikiant elektros srovei. Dažniausiai tai pilkšvos ar gelsvos spalvos odoje ar viršutiniuose audiniuose atsirandanti dėmės, kartais sukietėjusios, gali atitiktį prisilietimo ar srovės turėjusio kūno formą. Sužalojimas nėra per daug skausmingas, gyja greitai, liekamųjų žymių nebūna.

Odos metalizacija. Elektros lanko išlydytos smulkios metalo dalelės įsiskverbia į odos gilumą, oda tampa šiurkšti, nukentėjęs jaučia esant svetimkūnius. Sužalojimai skausmingi. Ypač pavojinga, jei sužeidžiamos akys.

Elektros oftalmija. Tai akių apvalkalų uždegimas nuo ultravioletinių spindulių srauto, kuriuos gali sukelti elektros laukas (trumpo sujungimo atveju ar atliekant suvirinimo darbus). Pradiniai oftalmijos požymiai – ašarojančios akys, pūlingos išskyros iš akių, akių vokų spazmai, skausmas akyse. Sužalojimai pavojingi.

Vidinių žmogaus organų pakenkimai, kurie pažeidžia svarbiausių žmogaus organų veiklą – širdies ritmą, sutrikdo kvėpavimą, žmogus netenka sąmonės vadinami **elektros smūgiais**. Priklausomai nuo srovės charakteristikos, elektros smūgiai gali būti keturių laipsnių:

- susitraukia raumenys (mėšlungis), tačiau sąmonė išlieka;
- mėšlungiškai susitraukia raumenys, netenkama sąmonės, tačiau širdis ir plaučiai dirba;
- prarandama sąmonė ir sutrinka širdies veikla ar kvėpavimas (arba viskas kartu);
- įstinka klinikinė mirtis (sustoja širdis, nekvepuojama, nevyksta kraujo apytaka).

Pirmoji pagalba teiktina pagal tai, kokioje iš šių keturių būsenų yra nukentėjęs.

Pavojingumas susižaloti elektros srove priklauso nuo elektros grandinės parametrų, o žmogaus kūno varžą turi tiesioginę įtaką sužalojimo sunkumui. Atskiros žmogaus kūno dalys (oda, audiniai, raiščiai, raumenys, kaulai ir t.t.) turi nevienodą varžą. Didžiausią varžą turi viršutinis odos sluoksnis, o vidiniai sluoksniai (juose yra kraujo indų, nervų skaidulų) žymiai mažesnę, t. y. sudaro keleriopai geresnes sąlygas

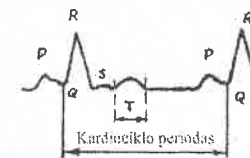
4.05	Saugumo technika, atliekant suvirinimo darbus	IWT
------	---	-----

didesei srovei pratekėti. Esant sausai ir nepažeistai odai, žmogaus kūno varža sudaro apie 10 000-80 000 Ω, o vidiniai sluoksniai turi tik 500-700 Ω varžą. Tuo būdu, smulkūs odos paviršiaus pažeidimai, jos drėgnumas, prakaitavimas (tada odos varža tesiekia 1000 Ω) sudaro galimybę pratekėti didesnėms srovėms, tuo pačiu tas pratekėjimas tampa žymiai pavojingesniu. Savaime suprantama, kad varža sumažės ir traumavimo pasekmės bus skaudesnės, jei prie srovinių dalių prisiliesime stipriai ar didesniu kūno plotu. Ž. Skaičiavimuose naudojama žmogaus kūno varža yra apie 1000 Ω.

Atkreiptinas dėmesys, jog, didėjant įtampai, vyksta odos elektrinis pramušimas.

Žymią įtaką sužalojimo pasekmėms turi laiko trukmė, per kurią žmogaus organizmą teka srovė. Pavojus būti traumotam didėja, didėjant srovės pratekėjimo žmogaus organizmą laikui. Šalia kitų veiksnių (širdies ritmo įtaka, širdies prisipildymo krauju laipsnio ir t.t.), ilgesnį laiką srovei tekant žmogaus kūnu, keičiasi kūno varža, t. y. dėl odos įkaitinimo ji mažėja, o pratekanti srovė didėja.

Srovės, tekėjimo laikas turi įtaką ir kitu aspektu, t. y. įvertinant žmogaus kardiociklo periodą (20 pav.). Nustatyta, kad širdies jautrumas elektros srovei įvairiose kardiociklo fazėse nevienodas. Širdis jautriausia, kai srovė teka kardiociklo *T* fazės metu (jei visas kardiociklas trunka apie 1 sek., tai fazė *T* apie 0,1 – 0,2 sek.).



20 pav. Sveiko žmogaus elektrokardiograma

Jei srovė teka per širdį *T* fazės metu, prasideda širdies fibriliacija, t. y. širdies raumenų skaidulų netvarkingas, neritmiškas virpėjimas, sutrikdęs širdies ir vožtuvų darbą. Jei srovės pratekėjimo laikas nesutampa su šia faze, fibriliacijos galimybė sumažėja.

Tuo būdu, žmogui esant elektros srovės poveikyje 1 sek. ar daugiau, srovė neišvengiamai tekės ir kardiociklo *T* periodu, dėl ko tikimybė širdies veiklai sutrikti gerokai padidėja.

Sužalojimo pasekmėms turi įtaką ir asmeninės žmogaus savybės, jo fizinė bei psichinė būklė. Vieną žmogų ta pati srovė gali tik sudirginti, kitam būti mirtina. Moterys yra silpnėsio fizinio išsivystymo negu vyrai, todėl jos elektros srovės poveikiui yra 1,5–2 kartus jautresnės už vyrus. Pasekmės visada būna rimtesnės sergantiems širdies ydoms, nervų, psichinėmis ligomis.

Turi įtaką ir srovės pratekėjimo per žmogaus kūną kelias. Srovė teka žmogaus kūnu ne tiesiausi keliu, bet jis iškreipiamas dėl kūno dalių skirtingos varžos. Jei srovė teka per gyvybiškai svarbius organus (širdis, plaučius), traumavimo pasekmės pasunkėja. Dažniausiai srovės žmogaus širdimi prateka srovei tekant iš dešinės rankos į kojas. Šis kelias yra pavojingiausias, nes sutampa su širdies ašimi ir todėl dydis pratekėjusios srovės dydis beveik dvigubai didesnis, negu tekant srovei iš kairės rankos į kojas. Pavojingas ir elektros srovės pratekėjimas kairė ranka – dešinė ranka ar atvirkščiai.

4.1.3. Patalpų klasifikacija elektros srovės pavojingumo atžvilgiu

Patalpos, kuriose vyksta elektrotechniniai darbai, turi tiesioginę įtaką darbų saugumui. Patalpų drėgmė, temperatūra, grindų laidumas elektros srovei, aplinka (dujos, dulkės, garai) – visa tai turi tiesioginę įtaką žmogaus saugumui. Drėgmė, aukšta temperatūra ir su tuo susijęs žmogaus prakaitavimas mažina žmogaus kūno varžą ir todėl kartais net nedidelės įtampos gali sukelti pavojingo dydžio srovių pratekėjimus. Be to, aplinka gali turėti neigiamą įtaką įrenginių izoliacijai, - sendina ją, ardo mechaniškai ar chemiškai.

Elektros įrenginių eksploatavimo patalpos, elektros srovės pavojingumo atžvilgiu, klasifikuojamos į tris pavojingumo klases:

1. Labai pavojingomis patalpomis vadinamos tokios patalpos, kurioms taikytinas vienas iš šių požymių:
 - a) patalpos šlapios.

4.05	Saugumo technika, atliekant suvirinimo darbus	IWT
------	---	-----

Prie šlapių patalpų priskiriamos tokios patalpos, kuriose santykinė oro drėgmė yra apie 100% (sienos, grindys, lubos ir patalpoje esantys daiktai pasidengia rasa (rasoja);

b) Patalpose egzistuoja chemiškai arba organiškai aktyvi aplinka;

Chemiškai arba organiškai aktyvia aplinka suprantama tokia aplinka, kur vykstant gamybiniais (technologiniams) procesams išsiskiria garai, dujos, skystčiai ir pan., kurie bei jų nuosėdos arba pelėsiai ant elektros įrenginių ardančiai veikia elektros įrenginių izoliaciją ir srovei laidžias dalis;

c) Patalpai taikytini du arba daugiau pavojingoms patalpoms būdingi požymiai.

2. Pavojingomis vadinamos tokios patalpos, kurioms taikytinas vienas iš šių požymių:

a) Patalpos drėgnos arba jose yra elektros srovei laidžių dulkių.

Prie drėgnų patalpų priskiriamos tokios patalpos, kuriose santykinė oro drėgmė viršija 75 %;

b) Patalpose karšta aplinka.

Karšta aplinka suprantama tokia patalpų aplinka, kurioje vidutinė paros temperatūra yra per + 35°C;

c) Patalpų grindys yra laidžios elektros srovei;

Prie elektros srovei laidžių grindų priskiriamos metalinės, grūtinės, gelžbetonio, plytų, keraminės, vinimis sutvirtintos medinės ir kitos, turinčios su žeme elektros srovei laidžių kontaktų, grindys. Šios, padengtos plastmase, guminiiais ar kitais iš izoliacinės medžiagos pagamintais patiesalais bei sausos, medinės, neturinčios metalinių tvirtinimo elementų grindys priskiriamos prie elektros srovei nelaidžių grindų.

d) Patalpose yra galimybė žmogui vienu metu kūno dalimis prisiliesti prie neįžemintų elektros įrenginių, turinčių įtampą srovei laidžių korpusų (aptvarų) ir prie patalpose esančių su žeme turinčių kontaktą srovei laidžių konstrukcijų.

Prie tokių, srovei laidžių konstrukcijų, priskiriami patalpoje esantys neaptverti vamzdiniai, inžinerinės konstrukcijos, įžeminti korpusai ir kiti elektros srovei laidūs įrenginiai arba jų dalys, kurios turi tiesioginį kontaktą su žeme.

3. Patalpos, kurioms netaikytini labai pavojingoms ir pavojingoms patalpoms būdingi požymiai, priskiriamos nepavojingų patalpų klasei.

Saugumo nuo elektros srovės atžvilgiu elektros įrenginiai yra skirstomi į potencialiai pavojingus ir nepavojingus, žemos ir aukštos įtampos elektros įrenginius.

Potencialiai pavojingais elektros įrenginiais suprantami:

- virš 42 voltų įtampos kintamos srovės elektros įrenginiai;

- virš 110 voltų įtampos nuolatinės srovės elektros įrenginiai.

Žemos įtampos elektros įrenginiai yra tie, kurių vardinė (nominali) įtampa yra iki 1000 voltų imtinai.

Aukštos įtampos įrenginiai yra tie, kurių vardinė (nominali) įtampa yra aukštesnė kaip 1000 voltų.

4.1.4. Apsaugos nuo elektros būdai

Darbinėje aplinkoje yra įvairūs elektros įrenginiai: elektros energiją vartojantys (elektros varikliai, šildymo ir apšvietimo prietaisai, suvirinimo įranga ir t.t.), elektros energiją tiekiantys, ją paskirstantys įrenginiai (el. linijos, paskirstymo spintos, dėžės ir t.t.). Šių įrenginių dalys gali būti su izoliacija ar be jos. Būna, kad dėl aplinkos įtakos izoliacija yra pažeista ir todėl atsiranda dar didesnis pavojus būti traumotam elektros srove, nes izoliuoti laidai suteikia saugumo įvaizdį.

Ekspluatuojant elektros įrenginius, apsaugoti žmogų nuo pavojingų ir kenksmingų elektros srovės, statinės elektros, elektromagnetinių laukų ir elektros lanko poveikių galime šiais būdais:

- atitveriant apsauginiais aptvarais ir širmomis;
- uždengiant apsauginiais apdangalais ar gaubtais;
- pažeminus įtampą;
- panaudojant skiriamuosius transformatorius;
- panaudojant papildomą, dvigubą ar sutrumpintą izoliaciją;
- įžeminant ar įnulinant elektros įrenginių srovei laidžius korpusus;
- kontroliuojant įtampą ir srovę;
- panaudojant garsinę ir vizualinę signalizaciją;
- panaudojant apsaugai skirtus įtaisus ir priemones;
- panaudojant signalines spalvas ir ženklus;
- atjungiant įtampą;
- panaudojant ekranuojančius kompleksus.

4.05	Saugumo technika, atliekant suvirinimo darbus	IWT
------	---	-----

Apsaugai leidžiami ir kiti, čia neišvardinti būdai, kurie nustatyti ir leidžiami IES* arba CENELEC** standartais.

Naudojami apsauginiai aptvarai, širmos, apdangalai ir gaubtai turi atitikti nurodytus standartus.

Pažeminti įtampą saugos tikslais leidžiama tik tais transformatoriais, kuriuose aukštesnės įtampos apvija yra elektriškai atskirta nuo žemesnės įtampos apvijos, t. y. kurių įėjimo (pirminė) apvija elektriškai atskirta nuo išėjimo (antrinės) apvijos dviguba sustiprinta izoliacija.

Draudžiama pažeminti įtampą autotransformatoriais.

4.1.5. Pirmoji pagalba įvykus elektros traumai

Dėl išorinių žmogaus kūno sužalojimų (nudegimų, odos metalizacijos ir t.t.) žmogus retai miršta. Žymiai pavojingesni elektros smūgiai, t.y. vidinių organų pakenkimai, kai žmogų dažnai ištinka mirtis, ypač pavėluotai ar neteisingai suteikiant pirmąją pagalbą. Labai svarbu, kad nukentėjęs būtų galinai greičiau atpalaiduotas nuo elektros srovės ir nedelsiant pradėtas teisingais metodais gaivinti. Kuo ilgiau srovė teka per žmogaus kūną, tuo labiau žmogui gali būti pakenkta.

Elektros smūgio atveju paraližuojami kvėpavimo organai, sutrinka ar apmiršta širdies veikla, t.y. įvyksta klinikinė mirtis. Po 4 – 5 minučių žmogaus smegenyse prasideda negrįžtami procesai – nervų ląstelių žūtis, ir todėl nukentėjusiojo gaivinimas gali netekti prasmės. Todėl vos atpalaidavus žmogų nuo elektros srovės poveikio, būtina tuoj pat teikti pirmąją pagalbą.

Atpalaiduoti nukentėjusį nuo elektros srovės būtina, nes srovei tekant per raumenis, jie mėšlungiškai susitraukia ir nukentėjęs nesugeba pats atsipalaiduoti. Elektros srovė atjungiama išjungiant kirtiklį, jungiklį, išsukant saugiklius. Jei įrenginio atjungti tuoj pat negalima, nukentėjusįjį reikia atpalaiduoti nuo svorinių dalių kitais būdais, tačiau iškyla grėsmė būti traumotam ar net žūti pačiam gelbėtojui.

Atskiriant žmogų nuo žemesnės kaip 1000 V įtampos srovinių dalių, galima naudotis sausais rūbais, lazda, sausa lenta ar dielektrinėmis medžiagomis, perkirsti laidus kirviu sausu mediniu kotu. Galima nukentėjusįjį atitraukti už jo paties drabužių, jei jie sausi. Visa tai darytina tik viena ranka, kad nesigautų pavojingas srovės pratekėjimas paties gelbėtojo kūnu.

Saugiausia atskirti žmogų nuo srovinių dalių atsistojus ant dielektrinio kilimėlio, naudojant dielektrines pirštines, mūvint dielektrinius kaliošus.

Atskiriant nukentėjusį nuo aukštesnės kaip 1000 V įtampos srovinių dalių, negalima priartėti prie nukentėjusio arčiau kaip 5 m patalpose ir 10 m lauke, nes tai būtų mirtinai pavojinga pačiam gelbėtojui.

Jei nukentėjęs yra aukštai, žinotina, kad atpalaidavus jį nuo elektros srovės poveikio, jis kris, todėl būtina imtis priemonių, jog krisdamas nesusižeistų ar nežūtų.

Atpalaidavus nuo elektros srovės, reikia nedelsiant teikti pirmąją pagalbą, o jei būtina – pirmąją reanimacinę pagalbą, staigios mirties atveju. Nudegusi plotą reikia greitai atvėsinti. Vėsinama 10 – 25°C temperatūros vandeniu, ne trumpiau 30 min. Sykiu išsiaiškinama nukentėjusiojo būklė ir parenkamas pirmosios pagalbos teikimo būdas. Tuo tikslu nukentėjęs paguldomas aukštiejininkas ant kieto pagrindo ir patikrinama, ar kvėpuoja, ar plaka jo širdis. Jei nekvėpuoja ar jo kvėpavimas retėja ar darosi netaisyklingas, nedelsiant daromas dirbtinis kvėpavimas. Pats efektyviausias dirbtinio kvėpavimo darymo būdas yra oro įputimas į nukentėjusio plaučius, vadinamasis "iš burnos į burną". Nukentėjusiojo galva atlošiama atgal, pražiodomas ir nosinė ar marle pašalinamos iš burnos gleivės. Du – tris kartus įkvėpęs oro, teikiantysis pagalbą pirštais užspaudžia nukentėjusiojo nosį ir, prispaudęs burną (per marlę ar nosinę) prie nukentėjusiojo burnos, pučia orą į jo plaučius. Kiekvieną kartą įputus reikia atleisti nukentėjusiojo nosį ir burną, kad oras laisvai išeitų iš jo plaučių. Pučiama 10 – 15 kartų per minutę ir stebima, ar išsiplėčia krūtinės ląsta pučiant ir ar atslūgsta, išeinant orui iš plaučių. Teikiant pagalbą šiuo būdu, galima naudoti specialų prietaisą – lankstų vamzdelį.

Išorinis širdies masažas daromas ritmiškai spaudžiant priekinę krūtinės ląstos sienelę. Tuo iš širdies ertmii išspaudžiamas kraujas į indus ir organizme palaikoma minimali būtina kraujo apytaka, kol atsistato savarankiškas širdies darbas.

Konstatavus, kad nukentėjusio širdis nedirba, reikia tuoj pat, negaištant nė sekundės, paguldyti jį aukštiejininką ant kieto pagrindo, atlaisvinti drabužius, apnuoginti liemenį, pakelti maždaug pusę metro kojas, kad kraujas iš apatinės kūno dalies venų geriau pritekėtų į širdį. Teikiantysis pagalbą atsiklaupia greta nukentėjusiojo iš bet kurios pusės, uždeda ant nukentėjusiojo krūtinkaulio apatinio trečdžio abi viena ant kitos kryžmai savo rankas ir staigiu judesiu spaudžia, kad apatinė krūtinės dalis pasislinktų 3 – 4 cm (apkūniems žmonėms – 5 – 6 cm) žemyn stuburkaulio link. Po to teikiantysis pagalbą savo rankas atlaisvina, bet nenuima, kad krūtinės ląsta galėtų atsistatyti – širdis prisipildytų kraujo, ir vėl pakartotinai spaudžia.

4.05	Saugumo technika, atliekant suvirinimo darbus	IWT
------	---	-----

Sustojus širdžiai, po 30 – 45 sekundžių dingsta kvėpavimas, todėl, darant išorinį širdies masažą, kartu reikia daryti ir dirbtinį kvėpavimą. Tai darant, reikia nesutapatinti oro įputimą su krūtinės ląstos paspaudimu. Jeigu nukentėjusiojo gaivinimą atlieka vienas asmuo, tai pirma jis du – tris kartus įpučia orą į nukentėjusiojo plaučius, o po dviejų sekundžių pertraukos 15 – 20 kartų paspaudžia krūtinės ląstą. Po to vėl tą patį kartuoja iš naujo. Jeigu pirmąją pagalbą teikia du asmenys, tai vienas iš jų (mažiau patyręs) daro dirbtinį kvėpavimą, o antrasis (labiau patyręs) – išorinį širdies masažą. Šiuo atveju po kiekvieno įpūtimo ir 2 sekundžių pauzės, daromi 4 – 6 krūtinės ląstos paspaudimai.

Visais atvejais būtina iškviesti gydytoją, nes tik jis gali nustatyti nukentėjusiojo būseną. Daryti išvadas, kad nukentėjusysis yra miręs, turi teisę tik gydytojas.

Negalima guldyti nukentėjusiojo ant žemės.

4.2. Slėginių indų saugus eksploatavimas

Slėginiai indai – tai hermetiškos sistemos, kuriose slėgis yra didesnis už normalų atmosferos slėgį. Jiems yra priskiriami kompresoriai, garo katilai, dujų balionai, dujų ir garo vamzdiniai ir kt.

Slėginių indų priežiūrą ir leidimą eksploatuoti kontroliuoja Techninės priežiūros tarnyba. Už indo konstrukcijos, jo stiprumo skaičiavimo ir medžiagos parinkimo bei remonto kokybę atsakinga įmonė atlikusi šiuos darbus.

Visiems slėginimas indams turi būti atlikti kontroliniai medžiagos mechaniniai bandymai. Atliekamas ir hidraulinis bandymas. Hidrauliniame bandyme atlikti naudojamas vanduo. Draudžiama naudoti orą ir kitas dujas. Indą leidžiama eksploatuoti, jeigu nepastebėta nutękimų ir matomų liekamųjų deformacijų. Eksploatacijos metu balionai, kuriuose laikomos nekoroduojančios dujos, išbandomi 1 kartą per 5 metus, o koroduojančių dujų balionai – 1 kartą per 2 metus.

Dujų balionų eksploatavimas, laikymas ir transportavimas. Balionų gamybą reglamentuoja atitinkami standartai ir techninės sąlygos. Eksploatuojant balionus įvyksta avarijos, kai jie nenuadažyti atitinkama skiriamąja spalva ir nemarkiruoti (dujos paprastai sumaišomos). Nelaimingiems atsitikimams išvengti visi balionai yra dažomi skiriamomis spalvomis. Pavyzdžiui acetileno dujų balionai – baltai, vandenilio – tamsiai žaliai, anglies – mėlynai, degių dujų – raudonai ir t.t. Ant atskirų rūšių dujų balionų daromos dujų pavadinimo užrašai, pagal nustatytą spalvą.

Esančių eksploatacijoje balionų, viršutinėje dalyje esančioje lentelėje turi būti iškalti ženklavimo duomenys: pagaminusios įmonės pavadinimas, arba prekinis ženklas, baliono eilės numeris, baliono tipas, faktinė baliono masė, baliono tūris, pagaminimo ir eilinio išbandymo data, darbinis ir hidraulinis bandymo slėgis MPa.

Suslėgtų ar suskystintų dujų balionai yra laikomi specialiose patalpose arba pašilūrose. Nuolatiniame dujų balionų laikymui patalpos turi būti I arba II atsparumo ugniai laipsnio, vienaaukštės, be pastogių ir rūšių. Langai ir durys privalo atsiderinti į išorę. Stogo konstrukcija parenkama iš lengvųjų medžiagų. Dujų balionų sandėliai statomi 25-30 m atstumu nuo gamybinių pastatų ir apie 50 m nuo gyvenamųjų namų. Laikant balionus pašilūrose reikia juos apsaugoti nuo tiesioginio saulės spindulių poveikio. Sandėliuose turi būti įrengtos natūrali arba mechaninė ventiliacija. Degiosios dujos laikomos atskirose patalpose.

Vartojimo vietose naudojami dujų balionai yra laikomi specialiuose stovuose arba pritvirtinami prie nejudamų konstrukcijų, neartčiau kaip 4-5 m nuo šildymo prietaisų, apsaugoti nuo saulės spindulių tiesioginio poveikio. Nuodingųjų dujų balionai turi būti laikomi užrakinti specialiose metalinėse dėžėse.

Skystosios dujos turi būti transportuojamos specialiomis automašinomis arba paprastomis automašinomis panaudojant specialius įtaisus (mediniai tašeliai su lizdais, guminiai žiedai). Pavieniai balionai gali būti pervežami individualiu transportu. Transportuojant balionai turi būti apsaugoti nuo saulės spindulių bei kritulių. Mašinos pervežančios skystąsias dujas, privalo turėti išpėjamuosius ženklus. Autotransporto priemonės greitis turi būti ne didesnis kaip 70 km/h važiuojant keliais su kieta danga ir 40 km/h – važiuojant gruntiniais keliais. Transportuojant skystąsias dujas transporto priemonių degimo produktų išmetimo vamzdis turi būti išvestas į priekinę dalį arba turėti kibirkščių gaudytuvą. Mašinoje privalo būti du anglirūgšties arba miltelių tipo ugnies gesintuvai, kurių talpa ne mažesnė kaip 4 l. Draudžiama sustabdyti transporto priemones su dujų balionais šalia ugnies židinių ar vietų, kuriose gali būti daug žmonių. Leidžiame stovėti transporto priemonėms su dujų balionais ne ilgiau kaip 1 h ne artčiau 10 m nuo gyvenamųjų namų ir 25 m nuo visuomeninių pastatų.

Autocisternos turi būti įžemintos ir patikimai kontaktuoti su žeme dujų pildymo ir transportavimo metu. Draudžiama transportuoti balionus be aklių.

4.05	Saugumo technika, atliekant suvirinimo darbus	IWT
------	---	-----

Balionuose neturi būti išnaudotos visos dujos. Liekamasis dujų slėgis (ne mažesnis 0,05 ir ne didesnis 0,1 MPa) reikalingas tikrinant baliono hermetiškumą. Įvairių dujų balionai yra dažomi įvairiomis spalvomis ir atitinkamai markiruojami. Tai daroma todėl, kad užpildant balionus nesumaišytume dujų, kurios tarpusavio sąveikoje gali sprogti.

Ypatingas dėmesys turi būti atkreiptas į deguonies, acetileno dujų balionus. Acetileno dujų balionai plačiai taikomi suvirinant ir pjaustant metalo konstrukcijas. Acetileno dujos sąveikoje su oru yra pavojingos sprogimui. Deguonies balionuose turi būti naudojamos tokios sandarinančios medžiagos, kurios negali užsidegti deguonies aplinkoje. Deguonies sąveika su tepalais ar tepaluotomis medžiagomis neleistina, nes gali užsidegti.

Balionai yra sandėliuojami vertikaliaje padėtyje, gerai ventiliuojamose patalpose, apsaugotose nuo šilumos šaltinių.

Balionai transportuojami laikantys šių reikalavimų: atsakingas asmuo už balionų pervežimą turi turėti specialų leidimą; balionai pervežami automobiliais, konteineriuose, vertikaliai po keturis su užmautais guminiiais žiedais arba apvyniojant virvėmis ir su ventilių apsauginiais gaubtais. Nedideliais atstumais balionai pervežami vežimėliais.

4.05	Saugumo technika, atliekant suvirinimo darbus	IWT
------	---	-----

4.3. SUVIRINIMAS ELEKTRA IR DUJOMIS

4.3.1. Suvirinimo elektra darbų sauga



Pavojingiausias yra elektrolankinis suvirinimas. Kiti suvirinimo būdai kaip kontaktinis, suvirinimas po flisu, inertinių dujų aplinkoje darbo saugos požiūriu yra mažiau pavojingi.

Suvirinant elektra dažniausiai pasitaikančios traumos sužeidimai elektros srove, nudegimai, apsinuodijimas azoto oksidais, susirgimai akių ir plaučių ligomis. Akių susirgimus sukelia elektros lanko sukelti ultravioletiniai spinduliai, kurie veikia akies tinklainę ir ragena. Per kelias minutes jie stipriai nudegina odą ir sukelia akių uždegimus. Didelio skaičiaus (≈ 16000 steradianų) elektros lanko šviesa akina. Veido ir kaklo apsaugai nuo ultravioletinių spindulių poveikio, naudojami skydai ir šalmai su keičiamais apsauginių akinių stiklais. Parenkant šviesos filtrus apsauginių akinių stiklams, atsižvelgiama į suvirinimui naudojamos elektros srovės stiprumą.

Elektrolankiniam suvirinimui dažniausiai naudojama kintama elektros srovės (100 A ir daugiau), tinklo įtampa ne aukštesnė kaip 70 V.

Keičiant elektrodą ir esant transformatoriaus tuščiai eigai, suvirintojas gali gauti elektros įtampos poveikį. Kad ši rizika sumažėtų, reikia įžeminti gnybtus, prie kurių prijungiamas nuo suvirinimo stalo detalės laidas. Apsauginis įžeminimas atliekamas prisijungiant prie natūralių ir dirbtinių įžemiklių. Dirbtiniais įžemikliais gali būti panaudoti plieniniai vamzdžiai ar kampuočiai sujungti varžtais plienine juosta ir įkalti į žemę. Įžeminimo kontūro varža turi būti ne didesnė kaip 10 omų.

Kaip natūralūs įžemikliai gali būti panaudoti vandentiekio vamzdžiai bei pastatų metalinės konstrukcijos, turinčios gerą sąlytį su gruntu.

Pervežamų suvirinimo agregatų su vidaus degimo varikliais įžeminimas atliekamas metaliniais strypais, juos įkalant į gruntą, prijungus laidus prie agregato korpuso. Strypų skaičius, jų diametras ir ilgis nustatomas iš sąlygos, kad varža nebūtų didesnė kaip 10 omų. Pervežamą suvirinimo agregatą gali aptarnauti mašinistas, turintis kvalifikacinį pažymėjimą.

Darbo metu suvirintojo stalas, suvirinimo aparato korpusas ir visi kiti metaliniai įrenginiai privalo būti įžeminti, sujungiant juos įžeminimo laidu. Suvirinimo kabeliai ir elektrodų laikikliai turi būti izoliuoti gerai priveržtais kontaktais. Naudoti neizoliuotus laidus elektros suvirinimo aparatams neleidžiama. Laidų, esančių tarp elektros tinklo gnybtų ir pėnėsamo suvirinimo aparato ilgiai turi būti ne ilgesni kaip 10 m, o suvirinimo kabelio, esančio tarp transformatoriaus ir elektrodų laikiklio ne ilgesni kaip 30 m, nes esant ilgesniam kabeliui labai sumažėja įtampa. Suvirinimo kabelio skerspjūvis parenkamas pagal elektros srovės stiprumą (1 lentelė).

4.05	Saugumo technika, atliekant suvirinimo darbus	IWT
------	---	-----

1 lentelė. Suvirinimo kabelio skerspjūvis pagal elektros srovės stiprumą

Eil. Nr.	Elektros srovė, A	Suvirinimo kabelio skerspjūvis, mm ²	
		viengubo	dvigubo
1	200	25	-
2	300	50	2 × 16
3	450	70	2 × 25
4	600	95	2 × 35

Įtampa generatoriaus ar transformatoriaus gnybtuose elektros lanko įjungimo metu neturi viršyti 110 V nuolatinės srovės generatoriams ir 70 V kintamos srovės suvirinimo transformatoriams. Prieš pradėdamas suvirinimą patikrinama elektrodo laikiklio rankenos izoliacija ir kabelio kokybė. Elektrodų laikiklio rankena paprastai gaminama iš dielektrinės ir šilumą izoliuojančios plastmasinės medžiagos. Elektrodų laikiklis privalo išlaikyti tokius reikalavimus: gerai izoliuotas, užtikrinti greitą ir patogų elektrodų pakeitimą, patogus darbe ir turėti gerą jungtį su suvirinimo kabeliu. Be to, elektrodų laikiklio kontaktai, tekant jais elektros srovei, neturi įkaisti.

Ekspluatuojami elektros suvirinimo aparatai reguliariai tikrinami – ne rečiau kaip 1 kartą per mėnesį, ypač tikrinama kabelių izoliacijos būklė (izoliacijos varža turi būti ne mažesnė kaip 0,5 omo), neturi būti neizoliuotų laidų galų. Neleistinas susijungimas tarp aukštos ir žemos įtampos apvijų bei korpuso. Izoliacijos varža tikrinama prietaisu megommetru ne rečiau kaip kas mėnesį. Tikrinimo data, patikrinimo rezultatai įrašomi į patikrinimo žurnalą, tikrinusiam asmeniui pasirašant.

Suvirinant elektra, lydantis elektrodų flusams ir kai kuriems metalams išsiskiria daug garų, dujų ir dulkių, kurios užteršia suvirintojo darbo aplinką, dėl to galimas organizmo apsinuodijimas. Atsiradusiose dulkėse yra mangano, silicio, chromo anhidrido, geležies, nikelio, dujose – azoto oksido, anglies monoksido. Todėl dulkių koncentracija gali greit pasiekti net 300 mg/m³, jeigu patalpa nevedinama. Leistina dujų koncentracija ne daugiau kaip 4 mg/m³. Labai daug žalingų aerozolių susidaro suvirinant spalvotuosius metalus. Kadangi aerozolių dulkės yra smulkios (didesnė jų dalis nesiekia net 1 mikrono skersmens), todėl greit prasiskverbia į plaučius. Kad sumažinti šių aerozolių žalingą poveikį žmogaus organizmui turi būti įrengta vietinė ištraukiamoji ventiliacija. Suvirinimo elektra patalpoje bendroji vėdinimo sistema reikalinga tada, kai 1 m³ patalpos tūrio sunaudojama daugiau kaip 0,2 g elektrodų masės per valandą. Suvirinant didelių matmenų detales, rekomenduojama įrengti pasukamus-pakeliamus vietinius siurbtuvus. Suvirintojo darbo vietoje oro cirkuliacijos greitis tolimiausiame darbo stalo krašte turi būti 0,5 m/s, o kai virinama didesne kaip 300 + 500 A srove – 0,75 + 1,0 m/s.

Suvirintojo asmeninė apsauginė priemonė – tai brezentinis kostiumas ir pirštinės, saugančios nuo žemos elektros įtampos, metalo kibirkščių ir ultravioletinių spindulių bei saugios elektrodų laikiklio rankenos.

Neleidžiama atlikti suvirinimo darbų talpose ir rezervuaruose, esančiuose su slėgiu arba viduje talpų, neišvalytų nuo degių ir toksinių medžiagų, o taip pat naujai nudažytų konstrukcijų. Dirbant suvirintojui šuliniuose, tuneliuose arba kitose uždaroose patalpose, jo darbą turi stebėti budintysis darbuotojas, kuris reikalui esant galėtų suteikti pagalbą. Dirbant uždaroose talpose, rezervuaruose, didelio diametro vamzdynuose, suvirintojams turi būti išduoti guminiai kilimėliai, dielektriniai botai ir pirštinės privalo naudoti gerai izoliuotus elektros laidus. Apšvietimui būtina naudoti prožektorius, pastatytus išorėje arba pernešamus šviestuvus, kurių įtampa neviršytų 12V. Įtampos pažeminimo transformatoriai turi būti palikti lauke.

Esant nepalankioms meteorologinėms sąlygoms (audros metu, lyjant lietuvi ar sningant) suvirinimo darbai lauke nutraukiami.

Vykdamas suvirinimo darbus aukščiau žemės paviršiaus, turi būti įrengta speciali darbo aikštelė su 1 m aukščio turėklais. Jeigu negalima įrengti aikštelės arba pastolių, suvirintojas turi dirbti su apsauginiu diržu ir prisirišęs virve. Atliekant suvirinimo darbus bendroje patalpoje, suvirintojo darbo vieta yra atskiriama uždangalais.

4.3.2. Darbų sauga atliekant suvirinimą dujomis

Pagrindinės traumų priežastys suvirinant dujomis yra: pavojingi šviesos ir infraraudonieji spinduliai; gali sprogti suvirinimui naudojami oro ir deguonies dujų mišiniai; indų sproginimas juos atidarant, kai juose esti susidaręs acetileno dujų ir oro mišinys; deguonies reduktorių sproginimas, kai į juos patenka įvairios kietos

4.05	Saugumo technika, atliekant suvirinimo darbus	IWT
------	---	-----

dalelės; deguonies balionų užsidegimas ir sproginimas, kai aukšto sproginimo deguonis gauna sąlytį su tepalu arba riebalais; balionų šildymas, metimai, smūgiai, balionų eksploatavimo ir laikymo taisyklių pažeidimai.

Suvirinimo darbus dujomis gali atlikti tik asmenys ne jaunesni kaip 18 metų, praėję medicininį sveikatos patikrinimą, specialų techninį apmokymą, išlaikę egzaminą ir turintys atitinkamą pažymėjimą bei praktinius darbo įgūdžius dirbant su kilnojama dujų generatoriais.

Suvirinimui naudojamos acetileno dujos (C_2H_2) turi specifinį kvapą, lengvai užsidega ir greitai sprogsta. Oro ir acetileno dujų mišinys sprogsta, kai koncentracija (pagal tūrį) sudaro $25 \pm 82\%$, o acetileno ir deguonies mišinys sprogsta, kai yra $28 \pm 93\%$.

Naudojami suvirinimo procese deguonies ir acetileno balionai neturi būti veikiami tiesioginių saulės spindulių, nes įkaitus dujoms, jos stengsis išsiplesti, tada gali pakilti slėgis ir įvykti sproginimas.

Asmenys dirbantys suvirinimo darbus dujomis turi būti apsirengę specialiais drabužiais, avalyne, turėti apsauginius akinius ir pirštines.

Acetileno balionus reikia saugoti nuo įkaitimo, nes įkaitus balionui sumažėja acetileno tirpumas acetone (kuriuo įmirkyta anglis esanti balione). Acetileno balione slėgis esti $0,15 \pm 0,20$ MPa. Patalpoje, kur suvirinama dujomis turi būti įrengtos ištraukiamoji ar tiekiamoji vėdinimo sistemos, kurių našumas 2500 ± 3000 m³ oro vienam kubiniam metrui sudeginto acetileno. Suvirintojo darbo vietoje turi veikti vietiniai 170 ± 2500 m³/h našumo dulkių ir oro siurbtuvai.

Deguonies balionus reikia laikyti ne arčiau kaip 5 m nuo šilumos šaltinių bei acetileno generatoriaus. Acetileno generatorius turi stovėti ne arčiau kaip 10 m nuo suvirintojo vietos. Deguonies balionas esant slėgiui 15 MPa talpina 6000 litrų arba 6 m³ deguonies, o acetileno balionas 4 – 5 m³ acetileno.

Galima apskaičiuoti acetileno kiekį balione pagal formulę:

$$J = 9,2 pV, \quad (1)$$

čia: p – dujų slėgis balione, kgf/cm²;

V – baliono talpa, l.

Kiekvienas balionas turi lentelę, kurioje nurodyta gamykla-gamintoja, gamybos data, bandymo laikas, masė – kg, talpa – litrais, slėgis – kgf/cm². Deguonies balionai periodiškai, kas 5 metai, išbandomi 22,5 MPa, o acetileno 3,5 MPa.

Naudotuose deguonies balionuose turi likti tam tikras deguonies tūris ir slėgis ne mažesnis kaip 0,05 MPa (0,5 kgf/cm²), tam kad į balioną nepakliūtų drėgmė ir dulkės.

Deguonies baliono ventilis atsukamas ir užsukamas rankomis, o acetileno balionai – specialiu raktu. Abiejų balionų darbinė padėtis yra vertikali, nes horizontalioje padėtyje esanti drėgmė deguonyje pereis į kaklelį ir uždarys deguonies tekėjimą. Be to, sproginimo atveju visa sproginimo jėga būtų nukreipta į dirbančiojo pusę.

Reduktoriai yra skirti dujų slėgio sumažinimui, išeinant joms iš baliono, ir automatiniam pastovaus darbo slėgio palaikymui balione mažėjant slėgiui.

Prieš prijungiant reduktorių prie baliono ventiliais būtina prapūsti vožtuvo atvamzdį (štuceri), atidarius jį ne daugiau kaip ketvirtį apsisukimo 1 – 2 sekundėms, ir patikriname tarpinės tinkamumą. Čia viskas turi būti švaru, neturi būti jokių tepalo žymių. Po reduktoriaus prijungimo prie uždarojo vožtuvo reikia pilnai atsukti reduktorių reguliavimo varžtą, o po to atidaryti baliono vožtuvą, tuo pačiu stebint aukšto spaudimo manometro parodymus. Reduktoriaus manometrai turi būti išbandyti ir tvarkingi.

Deguonies reduktorių prijungiamas prie baliono specialiu raktu, kuris yra pas suvirintoją.

Suvirinant metalines konstrukcijas, kurios buvo nudažytos, prieš tai privaloma nuvalyti dažus nuo suvirinimo vietos 20 cm ruožu. Lydantis metalui ir degant dažams suvirinimo metu susidaro nuodingųjų dujų ir dulkių nuo kurių mišinių galima apsinuodyti.

Apdirbant metalus naudojami benzino ar žibalo pjovikliai, kuriuos gali aptamauti tik asmenys turintys atitinkamus pažymėjimus. Žibalo statinės turi turėti manometrus, išbandytos stiprumui, hidrauliniams slėgiui 1 MPa ir sandarumui 0,5 MPa slėgio.

Ventilio riebokšlis ir atbulinės eigos siurblio vožtuvas neturi praleisti kurą esant 0,5 MPa slėgiui. Bakelio užpildymą žibalu reikia atlikti tiksliai ir pripildyti tik 75% jo tūrio. Reikia naudoti tik žarnas atsparias žibalui, vidinio 5 mm diametro ir ne ilgesnes kaip 5 m.

4.05	Saugumo technika, atliekant suvirinimo darbus	IWT
------	---	-----

Darbo metu slėgis žibalo bakelyje neturi būti mažesnis kaip 0,15 MPa. Deguonies slėgis turi būti didesnis tiek, kad slėgių skirtumas tarp deguonies ir žibalo būtų ne mažesnis kaip 0,05 MPa. Bakelis laikomas nuo balionų ne arčiau kaip 5 m ir 3 m nuo ugnies židinio. Uždegant ir užgesinant reikia laikytis tam tikro eiliškumo naudojant uždarymo vožtuvą: uždegant iš pradžių atidaromas deguonies vožtuvas, o vėliau žibalo, užgesinant vožtuvai uždaromi atvirkščia tvarka. Esant atbulinės liepsnos smūgiui būtina tuojau užgesinti liepsną, užsukti deguonies padavimo vožtuvą degiklyje, uždaryti deguonies tiekimą iš baliono, po to užsukti degiklio ir bakelio kuro padavimo vožtuvus. Išleisti iš bakelio orą galima tik užgesus degiklio liepsnai. Užsidegusį skystą kurą gesinti putų gesintuvais, smėliu arba uždengti liepsną tankiu audklu.

Deguonies žarnų apsaugai nuo liepsnos atbulinio smūgio statomas apsauginis vožtuvas.

Įvairių metalinių konstrukcijų paruošimui, pjaustant metalą, naudojami propano – butano dujų mišiniai. Suskystintų dujų panaudojimas galimas tik prisilaikant reikalavimų dirbui su suskystintomis dujomis. Suskystintos dujos yra supiltos į raudonos spalvos plonasienius balionus. Ant kiekvieno baliono yra lentelė, kurioje nurodyta baliono tipas ir numeris, gamybos data, paskutinio bandymo data, darbinis slėgis, slėgis bandymo metu.

Balionai bandomi kas 5 metai 1,5 karto didesniu nei darbinis slėgis. Eksploatacijai pateikiami balionai 1,6 MPa slėgio. Vienoje darbo vietoje turi būti ne daugiau kaip 2 balionai: vienas darbui, kitas – atsarginis.

Balionai transportuojami vežimėliais, turi būti apsaugoti nuo tiesioginio saulės spindulių poveikio, sujungimų vietas reikia patikrinti muilo tirpalu ir suradus dujų išteklėjimo vietas jas užtaisyti. Kategoriškai draudžiama tam tikslui naudoti atvirą ugnį. Būtina patikrinti degiklio veikimą, žarnų kokybę, teisingai atreguliuoti liepsną. Suvirinimo vietų, uždaroje nevedinamose patalpose neleidžiama įrengti. Darbinė balionų padėtis yra vertikali ir jie turi būti nejudamai pritvirtinti prie konstrukcijų, tačiau ne arčiau kaip 1 m nuo elektros kabelių ir įrenginių ir ne arčiau kaip 10 m nuo suvirinimo vietos.

Dujų slėgio sumažinimui iki darbinio slėgio naudojami skystų dujų reguliatoriai ir paprasti acetileno ir deguonies dujų reduktoriai.

Visi reduktoriai, reguliatoriai ir sujungimo detalės turi būti nudažytos raudonas spalva. Sujungimo žarnos apskaičiuotos slėgiui iki 1 MPa, atsparios dujoms ir benzinui. Žarnų ilgis svyruoja nuo 9 m iki 20 m.

Atliekant suvirinimą suskystintomis propano – butano dujomis būtina vėdinimo sistema su oro siurbimu iš apatinės patalpos dalies.

Darbo metu reikia stebėti, kad nuodegos nepakliūtų į pjoviklio tūtą. Todėl periodiškai reikia valyti antgalio kiaurymę, pro kurią išteka degus skystis, o taip pat teisingai parinkti atstumą tarp pjoviklio ir metalo paviršių (praktiškai 2-4 mm).

Įvykus atbuliniam smūgiui reikia tuojau užsukti baliono vožtuvą, išardyti pjoviklį ir išvalyti nuo degesių ir suodžių, o taip pat patikrinti žarnų stovį. Kartą per mėnesį išplauti benzininį pjoviklį ir išdžiovinti. Dujų išteklėjimas dirbant neleistinas. Dujas balione galima išnaudoti iki mažiausio 0,05 MPa slėgio.

4.05	Saugumo technika, atliekant suvirinimo darbus	IWT
------	---	-----

5. GAISRINĖ SAUGA

Degimu vadiname sudėtingą fizinių-cheminį procesą, kurio metu vyksta greita medžiagų oksidacijos reakcija, išskirdama šviesą ir šilumą. Degimo procese oksidatorius yra deguonis. Tačiau degimas gali vykti chloro, bromo ir kitų oksidatorių terpėje.

Uždegimo šaltinis - tai bet kuris kūnas, turintis temperatūros ir šilumos atsargą, kurios pakanka degios sistemos tam tikram tūriui įkaitinti, kad įvyktų degimas. Uždegimo šaltiniai gali būti šilumos (liepsna, kibirkštis, spinduliuojanti šviesa, įkaitinti daiktai) arba šilumos pasireiškimas kita energija: chemine (egzoterminė reakcija), mechanine (trintis, smūgis, adiabatinis slėgis), elektrine (elektros išlydis) ir kt.

Degimo procesai

Degimo proceso grandinių reakcijų teorinius pagrindus suformulavo akademikas N. Semionovas. Remiantis šia teorija, oksidacijos proceso metu išsiskiria šiluma ir, esant tam tikroms sąlygoms, šiluma išsiskiria vis greičiau. Šis oksidacijos reakcijos proceso greitėjimas ir perėjimas į degimą vadinamas savaiminiu užsiliepsnojimu. Užsiliepsnojimas gali būti šiluminis ir grandininis. Pirmuoju atveju vykstant cheminei reakcijai medžiaga savaime užsiliepsnoja, kai šilumos išsiskyrimo greitis degimo sistemoje didesnis už šilumos išsiskleidimo greitį į aplinką. Esant grandininiam savaiminiam užsiliepsnojimui reakcijos greitėjimo priežastis yra ta, kad grandinių išsišakojimo greitis didesnis už jų nutrūkimo greitį.

Savaiminis užsidegimas

Kai kurios medžiagos, daugiausia organinės kilmės, užsiliepsnoja esant atmosferos slėgiui ir tam tikrai temperatūrai. Tai durpės, pjuvenos, kai kurių rūšių anglis, tepaluoti skudurai ir kitos medžiagos. Šios medžiagos turi daug porų, dėl to jų oksidacijos paviršius yra didelis. Jei nesilaikoma sandėliavimo taisyklių (bloga patalpų ventiliacija, sandėliuojama krūvose), jose prasideda fiziniai-cheminiai arba biocheminiai procesai, dėl kurių išsiskiria šiluma ir medžiaga savaime įkaista. Jeigu išsiskirianti šiluma neišsisklaido į aplinką, o kaupiasi, tai oksidacijos reakcija labai pagreitinėja ir medžiaga savaime užsidega.

Savaime užsidegančias medžiagas galime suskirstyti į tris grupes:

- savaime užsidegančios dėl sąveikos su oru. Šiai grupei priskiriama rusvoji ir akmens anglis, durpės, augalinės medžiagos ir kt.;
- sukeliančios degimą dėl vandens poveikio, tai - negesintos kalkės, kalcio karbidas, šarminių ir žemės šarminių metalų hidridai, kalis, natrijs ir kt.;
- savaime užsidegančios jungiantis vienai su kita. Šiai grupei priklauso dujiniai, riebaliniai ir kietieji oksidatoriai. Acetilenas, vandenilis, metanas, etilenas sumaišyti su chloru įkaista, o veikiami šviesos - sprogsa. Suslėgtame deguonyje savaime užsidega tepalai.

Plūpsnio temperatūra

Plūpsnis - tai greitas degiojo mišinio sudegimas, kurio metu nesusidaro suslėgtųjų dujų. Plūpsnio temperatūra - pati žemiausia degios medžiagos temperatūra, kai jos paviršiuje susidaro garai arba dujos, kurie plūptelti esant uždegimo impulsui, bet jų susidarymo greitis per mažas, kad įsiliepsnotų.

Skysčiai pagal plūpsnio temperatūrą skirstomi į degiuosius ir lengvai užsiliepsnojančius. Degieji skysčiai dega ir tada, kai pašalinamas uždegimo šaltinis. Jų plūpsnio temperatūra yra didesnė kaip 61 °C. Pavyzdžiui, transformatorinės alyvos plūpsnio temperatūra - 122 °C, acetono - 20 °C. Lengvai užsiliepsnojančių skysčių plūpsnio temperatūra labai mažai (1...5 °C) skiriasi nuo užsiliepsnojimo temperatūros.

Degųjų dujų, garų ir oro mišinių sproginimas

Sproginimas - tai trumpalaikis, spartus medžiagos degimo ar skilimo procesas, kurio metu išsiskiria labai daug staiga įkaitusių ir išsiplečiančių dujų ar garų, kurie didelio slėgio smūgio banga veikia aplinką. Degųjų dujų, garų ir oro mišiniai greitai sprogsa tik esant tam tikroms koncentracijoms. Mažiausia degųjų dujų ar garų koncentracija ore, kai mišinys dar gali užsiliepsnoti ir sprogti, vadinama žemutine ribine koncentracija. Degųjų dujų ir garų koncentracija, kurią viršijus sproginimas neįvyksta, vadinama aukštutine ribine koncentracija.

Kuo didesnis ribinių koncentracijų diapazonas, tuo degioji medžiaga sprogesnė. Ribinės sprogstamumo koncentracijos išreiškiamos procentais tūrio atžvilgiu. Pvz., acetileno žemutinė ribinė

4.05	Saugumo technika, atliekant suvirinimo darbus	IWT
------	---	-----

sprogstamumo koncentracija 2,5 %, aukštutinė - 80 %; propano - žemutinė 2,10 %, aukštutinė 9,50 %; acetono 2,55 % ir 12,8 %; benzino 0,76 % ir 5,40 %; žibalo 1,10 % ir 7,0 %; metano 5,0 % ir 15,0 %.

Degųjų mišinių ribiniai sprogstamumo koncentracijų dydžiai priklauso nuo uždegimo impulso galios, inertinių dujų ir garų priemaišų, temperatūros ir slėgio. Padidėjus uždegimo impulso galiai ir slėgiui arba pakėlus temperatūrą, sprogstamumo ribų diapazonas pasidaro labai platus: sumažėja žemutinė ir padidėja aukštutinė sproginimo koncentracija. Sumažinus degiojo mišinio slėgį arba įleidus inertinių dujų, sprogstamumo ribų diapazonas siaurėja, ir esant tam tikram slėgiui mišinys nesprogsa.

Sproginose patalpose neturi būti sproginimo impulsų. Reikia atsargiai elgtis su atvira liepsna, neleisti detalėms išilti nuo trinties, vengti smūgių, elektros įrengimai neturi kibirkščiuoti. Smulkinant, malant ir gabenant pneumatiniu transportu inertines medžiagas, jų dulkės įsielektrina ir elektrostatiinių krūvių išlydžiai gali sukelti gaisrus ir sproginimus. Įrengimai ir vamzdynai turi būti gerai įžeminti, aplinkos oras drėkinamas ir jonizuojamas.

Sproginimai įvyksta dujomis ar dulkėmis užpildant ar ištuštinant bunkerius ir rezervuarus. Prieš užpildant arba prieš baigiant ištuštinti bunkerius, reikia į juos paleisti inertinių dujų srovę.

Atidarius karštus autoklavus, cisternas su bitumu išsiveržia karšti garai, kurie ore gali sudaryti sprogstamumo koncentraciją ir savaime sprogti. Sproginimo impulsas - karštos dujos ir garai. Draudžiama atidaryti neatvėsusius karštus autoklavus ir cisternas.

Sproginose patalpose santykinė oro drėgmė turi būti ne mažesnė kaip 80-90%. Vandens garai mažina statinės elektros krūvius ir veikia kaip inertinės dujos.

5.1. GAISRŲ GESINIMO BŪDAI IR MEDŽIAGOS

Gaisrų gesinimo būdai yra fizinis ir cheminis.

Fizinis gesinimo būdas - tai degųjų medžiagų paviršiaus atšaldymas gesinimo medžiagomis (vandeniu, anglies dioksidu ir kt.); degieji skysčiai, kurių aukšta plūpsnio temperatūra, atšaldomi maišant; degiosios medžiagos skiedžiamos, išsklaidomos ir ataušinamos; aplinkos oras pripildomas inertinių dujų arba garų (anglies dioksidu, azotu, vandens garais ir kt.); gaisro židinius izoliuojamas nedegiomis medžiagomis; liepsna izoliuojama susprogdinant sprogstamosios medžiagos užtaisus; patalpų angos izoliuojamos nuo švaraus oro.

Cheminis gesinimo būdas - tai cheminių degimo reakcijų slopinimas ir sustabdymas, tiekiant į degimo zoną gesinimo medžiagas (chlorintus angliavandenilius grandininėmis degimo reakcijoms nutraukti); degančios medžiagos paviršius apliejamas halogenintais angliavandeniliais (anglies tetrachloridu, etileno bromidu).

Gaisro gesinimui naudojamos medžiagos, kurios nekenksmingos žmogaus organizmui, ir kurių nedidelis kiekis efektyviai gesina gaisrą bei nesudėtinga jas paruošti gesinimui.

Tradicinis ir plačiausiai naudojamas gaisrui gesinti yra vanduo. Jis pasižymi dideliu šilumos imlumu. 1 litras vandens, šildomas nuo 0 °C iki 100 °C, sunaudoja 4·10⁵ Dž, o virsdamas garais - 22·10⁵ Dž. Vanduo labai stabilus terminiu požiūriu (skyla aukštesnėje kaip 1700 °C temperatūroje). Virstančio garais vandens tūris labai didėja. Išgaravus 1 kg vandens susidaro daugiau kaip 1700 litrų garų.

Gesinant kietas degias medžiagas, sunkius naftos produktus, sudarant vandens užuolaidas ir šaldant degančių bei šalia esančių medžiagų bei konstrukcijų paviršius, vanduo tiekiamas kompaktiškais ir išpurškiamais čirkščlėmis, galingais lafetiniais ir rankiniais purkštuvais.

Gesinant medžiagas, kurias sunkiai suvilgo vanduo (medvilnė, suodžiai, mediena), į vandenį dedama specialiųjų priedų (sulfanilų, sulfonatų, putokšlių ir kt.), padedančių geriau sudrėkinti degantį paviršių, tuo sumažinant vandens paviršiaus įtempimus.

Pavojinga gesinti vandeniu degančius elektros įrenginius, kuriais teka elektros srovė, ir medžiagas (karbitą, kalkes), kurios reaguojamos su vandeniu išskiria deguonį.

Gesinant vandens garais, deganti medžiaga sudrėkinama ir sumažėja deguonies koncentracija degimo zonoje.

Suslėgtu oru gesinami degūs skysčiai. Suslėgtas oras leidžiamas į degantį skystį, jis maišo ir vėsina viršutinį skysčio sluoksnį. Kai skysčio paviršiaus temperatūra tampa mažesnė už užsiliepsnojimo temperatūrą, degimas nutrūksta. Rekomenduojama gesinti degius skysčius, kurių plūpsnio temperatūra yra 60 °C ir aukštesnė.

Inertinės dujos (anglies dioksidas, azotas, helis ir kt.) naudojamos gesinimui tais atvejais, kai negalima gesinti vandeniu, nes gali įvykti sproginimas (pavyzdžiui, gesinant šarminius metalus), arba pasklisti

4.05	Saugumo technika, atliekant suvirinimo darbus	IWT
------	---	-----

liepsna (pavyzdžiui, gesinant benzina), arba kai vanduo gali sugadinti aparatūrą ir unikalias vertybes - bibliotekas, muziejų eksponatus ir kt.

Anglies dioksidas yra elektra nelaidus, dėl to juo gesinami degantys elektros įrenginiai. Jis greitai garuoja ir virsta sniego pavidalo mase, kuri atšaldo gesinamą daiktą. Be to, anglies dioksidas atskiedžia orą ir iš dalies izoliuoja degantį paviršių nuo oro.

Anglies dioksidu ir azotu gesinami degantys skysčiai ir dujos, esančios nedidelėse patalpose. Jie blogai gesina rusenančias medžiagas (medieną, popierių, medvilnę ir kt.).

Kietomis gesinimo medžiagomis gesinama gaisro pradžioje. Tai smulkios inertinės arba skylančios aukštoje temperatūroje ir išskiriančios daug anglies dioksido medžiagos - tai smėlis, smulkus dirvožemis, kalcinuotoji soda, smulkintos klintys ir kt. Šiomis medžiagomis padengiamas degantis paviršius ir oro deguonis nepatenka į degimo zoną.

Sprogstamosiomis medžiagomis gesinami dujų ir dujų-naftos atvirų fontanų gaisrai. Sprogimo smūgio banga tam tikrą laiką izoliuoja degiąją medžiagą nuo degimo zonos, liepsna nubloškia į šalį ir užgesa. Naudojami trotilas arba amonitai.

Putos - dujų (anglies dioksidas ir oras) ir skysčių (druskų, rūgščių ir kiti tirpalai) mišinys yra efektyvi gaisro gesinimo medžiaga. Cheminės putos susidaro reaguojant šarmų karbonatams arba bikarbonatams su rūgštimi, kai tirpale yra putokšlio (saldymedžio ekstrakto), kuris mažina vandens paviršiaus įtempį. Šios putos pasigamina generatoriuose arba gesintuvuose iš aliuminio sulfato, natrio bikarbonato, putokšlio ir vandens. Išpurškiant susidaro stabilios 7-10 cm storio tirštos putos, nepraleidžiančios degančio skysčio garų. Šiomis putomis gesinami naftos produktai.

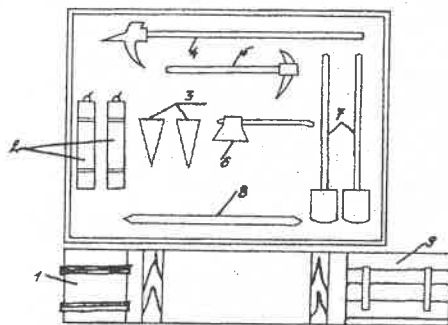
Halogeninti angliavandeniliai (metileno bromidas, anglies tetrachloridas ir kt.) yra labai aktyvi gesinimo medžiaga. Jų gesinamasis poveikis pagrįstas tuo, kad stabdomos degimo cheminės reakcijos. Šiomis medžiagomis gesinamos kietos ir skystos degios medžiagos. Ypač efektyviai gesinama, jei jos dega uždarose patalpose. Daugumos šių angliavandenilių garai drėkina gesinamus paviršius, todėl efektyviai gesina smilkstančias medžiagas.

5.2. PIRMINĖS GAISRO GESINIMO PRIEMONĖS

Pirminėmis gaisro gesinimo priemonėmis gesinami gaisrai vos tik jiems kilus, kai gaisro židinis dar neišplitęs. Šios priemonės yra kėlnojamosios ir stacionarinės.

Kėlnojamosios gaisro gesinimo priemonės

Šiomis priemonėmis kilusį gaisrą likviduoja dirbantieji. Tai įvairių tipų rankiniai gesintuvai, vidiniai gaisriniai vandens čiaupai su gaisrinėmis rankovėmis ir švirkštais, statinės su vandeniu, dėžės su smėliu, nedegūs audiniai. Pavojingose gaisro atžvilgiu vietose įrengiami gaisriniai stendai, kur sudėti įvairūs gesinimo įrankiai: kibirai, kablai, kastuvai, kirviai, kirstuvai ir kt. (21 pav.).



21 pav. Gaisrinio stendo vaizdas: 1 - statinė su vandeniu; 2 - gesintuvai; 3 - kibiras; 4 - kablai; 5 - kirstuvai; 6 - kirvis; 7 - kastuvai; 8 - laužtuvai; 9 - dėžė su smėliu

4.05	Saugumo technika, atliekant suvirinimo darbus	IWT
------	---	-----

Kietoms degioms medžiagoms ir degiesiems skysčiams, ypač naftos produktams gesinti, naudojami vandens putų gesintuvai. Draudžiama gesinti elektros įrenginius su įjungta įtampa. VPG-10m tipo vandens putų gesintuvai parodytas 5.8 pav.

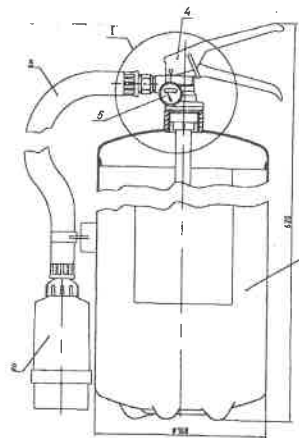
Paspaudus gesintuvo rankeną 4 suslėgtos dujos susimaišiusios su vandens-putokšlio tirpalu per putų generatorių 2 išpurškiamos į aplinką.

Ugnis gesinama iš ne didesnio kaip 3 m atstumo. Gesinant gesintuvai laikomas vertikaliai uždarymo-paleidimo įtaisu į viršų. Manometro rodyklė visada turi būti žalio laukelio ribose. Darbinis slėgis gesintuvo korpuse yra ne didesnis kaip 1,2 MPa. Techninis gesintuvo aptarnavimas atliekamas kasmet. Šio tipo gesintuvai naudojami kai aplinkos temperatūra yra ne žemesnė kaip +5°C ir ne didesnė kaip +60°C.

Dujų gesintuvais gesinami automobiliai, elektros įrenginiai ir aparatūra (ypač kai neišjungta įtampa), bibliotekos, muziejai, paveikslų galerijos ir kt. Daugiausia naudojami anglies dioksido dujų gesintuvai - rankiniai (AG-2) ir vežiojami (AG-80). Gesintuvo balionas pripildomas skysto anglies dioksido. Gesinant šiais gesintuvais atidaromas paleidimo vožtuvas ir pro sifoną, ventilių, žarną ir difuzorių į gaisro židinį paleidžiamas skystas anglies dioksidas.

Milteliniais gesintuvais (MG-2) gesinami gaisrai, kurių negalima gesinti vandens putų ir dujų gesintuvais, t.y. degančio kalio, natrio ir kitų šarminių metalų. Leidžiama gesinti elektros įrenginius, kuriuose yra įtampa iki 1000 V. Užtaisai šiuose gesintuvuose sudaromi iš kalcinuotosios sodos miltelių. Milteliai iš baliono išpurškiami suslėgtu oru iš nedidelių oro balionėlių, įtaisytų gesintuve arba tiesiog iš gesintuvo, sudarant jam slėgį. Milteliniai gesintuvai naudojami kai aplinkos temperatūra ne žemesnė kaip -40°C ir ne didesnė kaip +60°C. Automobilių gaisrams gesinti gaminami portatyviniai gesintuvai AG-2.

Gesintuvai, kurie užpildyti šalčiui neatspariais reagentais, kai aplinkos temperatūra žemesnė kaip -1°C, sandėliuojami šildomose patalpose, bet ne toliau kaip 50 m atstumu. Sandėliavimo vietos žymimos užrašais ir rodyklėmis.



22 pav. VPG - 10m tipo vandens putų gesintuvai:
1 - gesintuvo korpusas; 2 - putų generatorius;
3 - žarna; 4 - uždarymo-paleidimo įtaiso rankena;
5 - manometras

PRIEDAS



Saugumo technika atliekant suvirinimo darbus

BENDRIEJI PRINCIPAI

Jos privalu laikytis:

- Įmonėms
- Vadovams
- Darbuotojams

Tai galima pasiekti:

- Teisingai eksploatuojant įrangą
- Saugiai organizuojant technologijos procesą
- Užtikrinant darbuotojų saugumą

Pavojus atliekant suvirinimo darbus

- Gaisras ir sprogimas
- Kenksmingų medžiagų išsiskyrimas (dujos, garai, dūmai, dulkės)
- Triukšmas
- Ultravioletiniai spinduliai
- Elektros srovė
- Eksploatacijos klaidos

4.05	Saugumo technika, atliekant suvirinimo darbus	IWT
------	---	-----

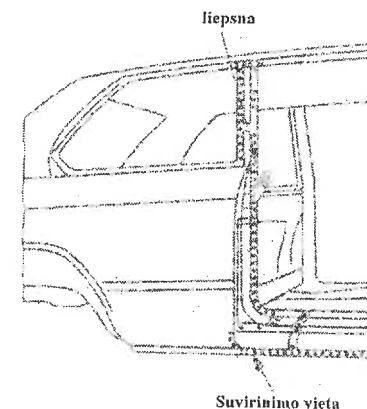
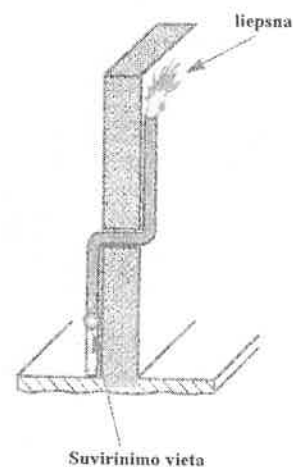
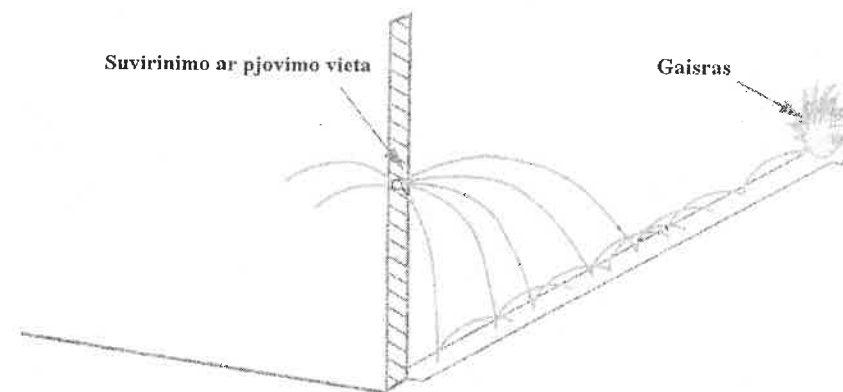
Gaisras/sprogimas dėl degių dujų/deguonies

Priežastys:	nesandarios jungtys
Įtaka:	per didelis deguonies kiekis ore gali sukelti: Staigų užsiliepsnojamą Savaiminio užsiliepsnojimo temperatūros mažėjimą Degių dujų ir deguonies mišinio sprogimą
Saugumo priemonės:	niekada nenaudoti deguonies: Vėdinimui Aušinimui Prietaisų praputimui Pneumatiniams bandymams

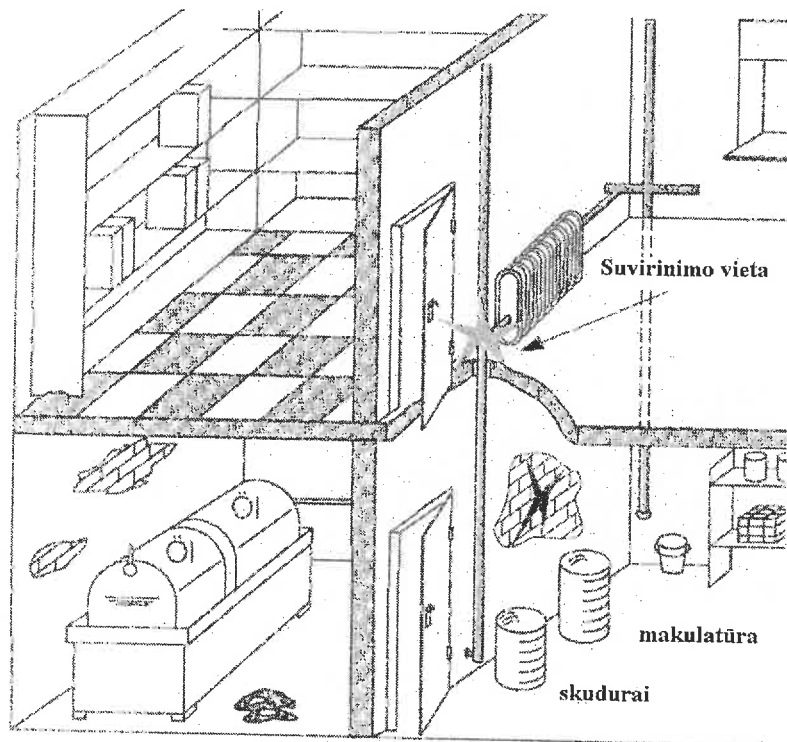
Alyva ar tepalas kartu su deguonimi gali užsiliepsnoti ir sprogti.

4.05	Saugumo technika, atliekant suvirinimo darbus	IWT
------	---	-----

Gaisro pavojus



Suvirinimas ir plovimas pavojingose gaisro atžvilgiu vietose



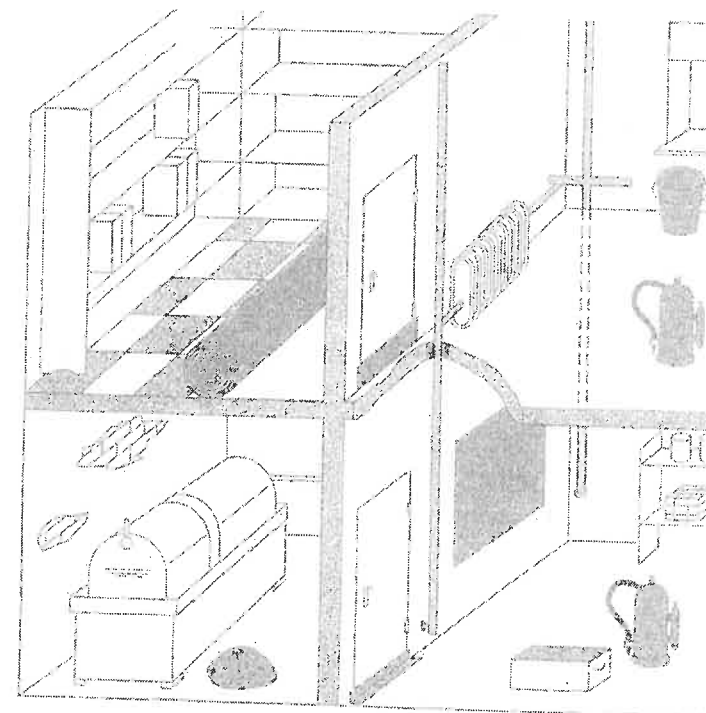
Priešgaisrinės priemonės

1. Gaisro ir sprogimo pavojaus pašalinimas
2. Jeigu sprogimo pavojų pašalinti neįmanoma, suvirinimas draudžiamas

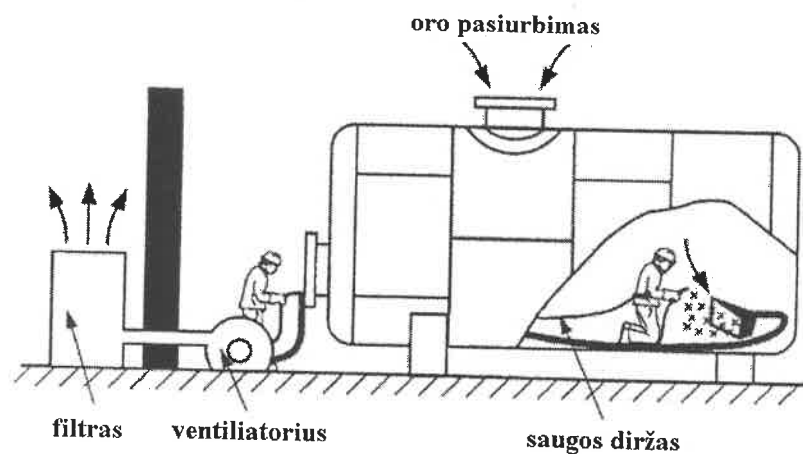
3. Jeigu gaisro pavojų pašalinti neįmanoma:

Būtina:

- Gauti raštišką leidimą suvirinimo darbus atlikti;
- Uždengti likusias degias medžiagas;
- Užsandarinti angas;
- Įrengti gaisro gesinimo postą;
- Po suvirinimo patikrinti, ar neliko produktų/šaltinių, galinčių sukelti gaisrą.



Suvirinimo darbai siaurose vietose/talpose



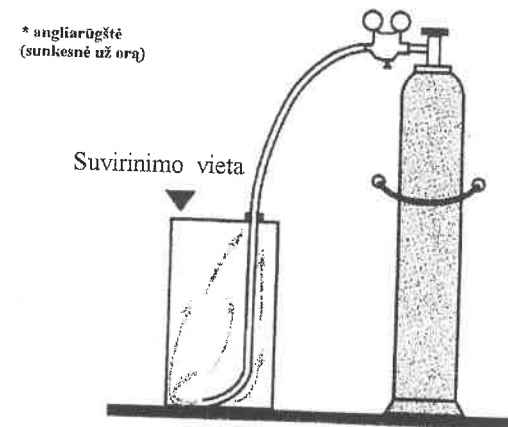
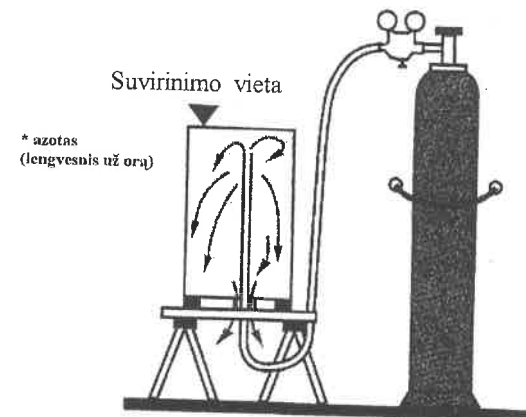
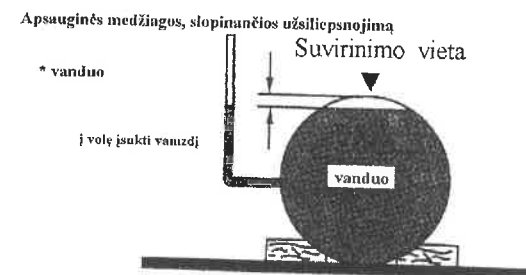
Indų/talpų su pavojingomis medžiagomis suvirinimas

Pavojingos medžiagos:

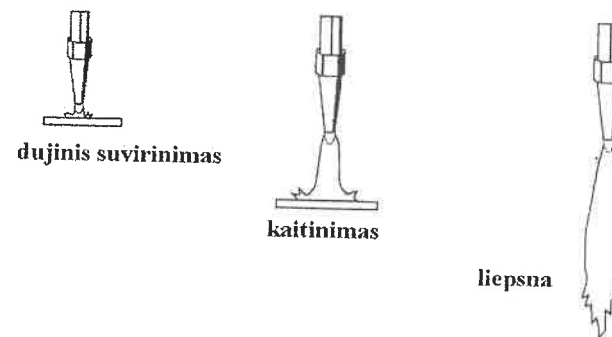
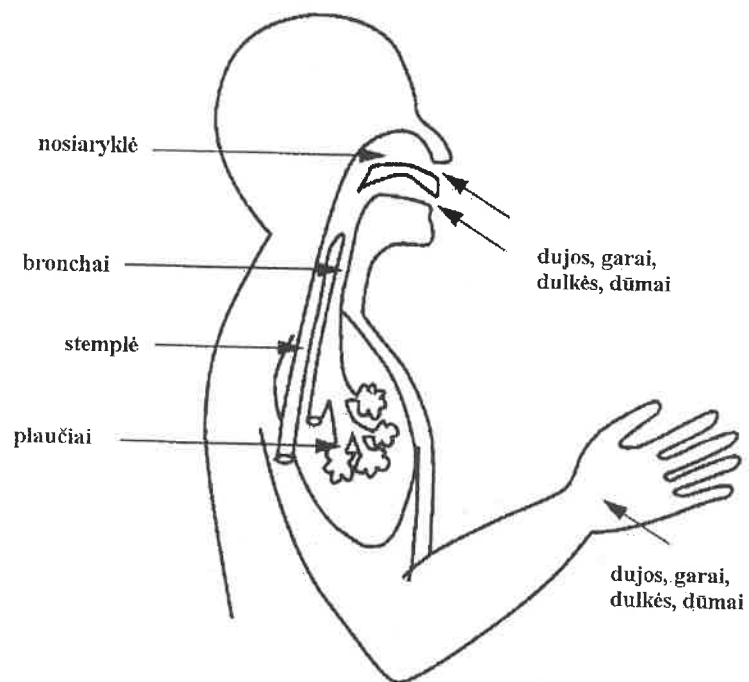
- Nuodingos medžiagos
- Lengvai užsiliepsnojančios medžiagos
- Sprogios medžiagos

Saugumo priemonės atliekant indų/talpų su pavojingomis medžiagomis suvirinimo darbus:

1. Kruopščiai apžiūrėti ir nustatyti saugumo priemones ir kontroliuoti darbus.
2. Atjungti įrenginius nuo sistemos.
3. Pašalinti pavojingas medžiagas.
4. Išvalyti talpas (išplauti ir išgarinti).
5. Užpildyti talpas apsauginėmis medžiagomis, slopinančiomis užsiliepsnojimą.



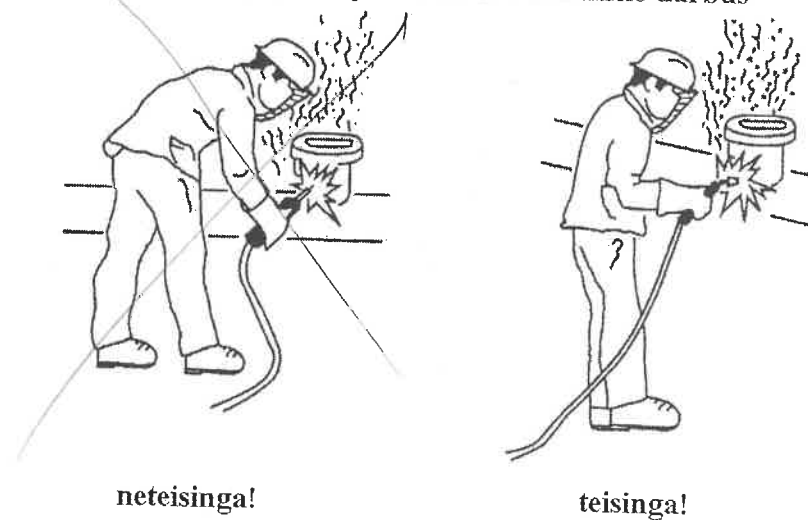
Kenksmingų medžiagų poveikis žmogaus sveikatai



Kenksmingų medžiagų išsiskyrimas

Apsaugos priemonės atliekant suvirinimo darbus

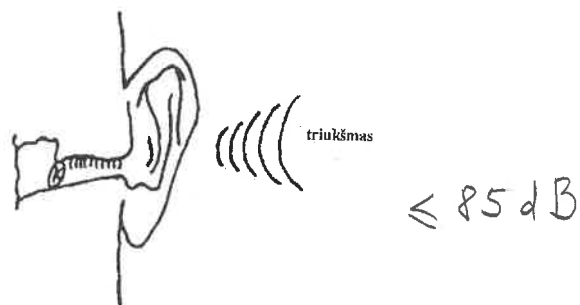
Suvirintojo padėtys atliekant suvirinimo darbus



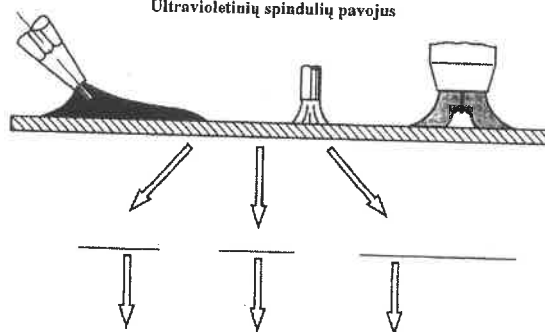
Saugumo priemonės:

- Vėdinimas (natūralus, mechaninis)
- Kenksmingų medžiagų ištraukimas

Triukšmas ir jo įtaka žmogui



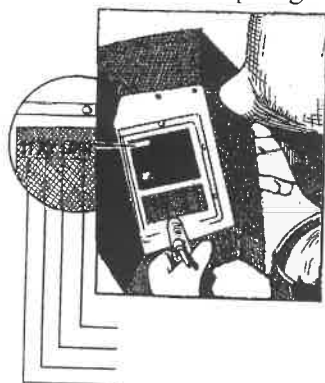
Ultravioletinių spindulių pavojus



Ultravioletiniai spinduliai

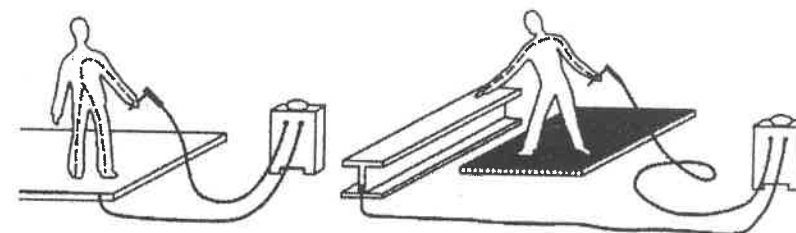
sukelia akių uždegimus
stipriai nudegina odą

Apsaugos priemonės:

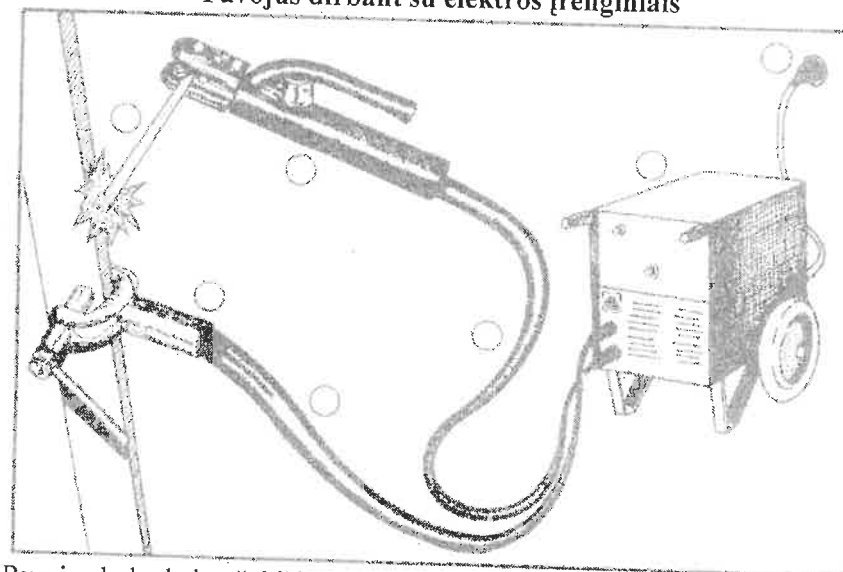


Elektros srovės poveikis žmogaus organizmui

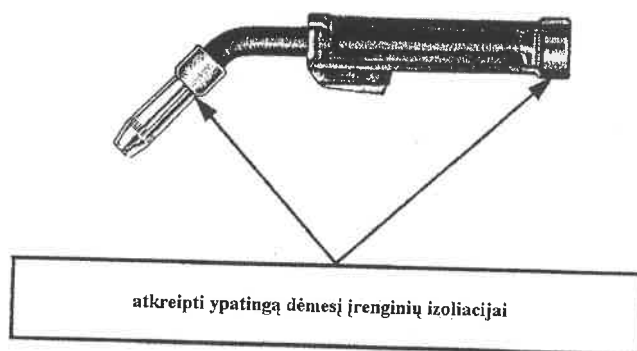
Galimas elektros srovės tekėjimas žmogaus kūnu



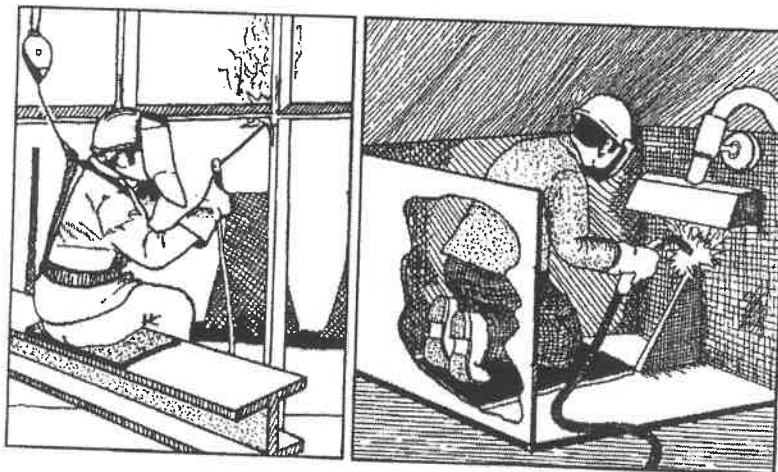
Pavojus dirbant su elektros įrenginiais



Pavojus kyla, kai pažeidžiama elektros įrenginių izoliacija. Jų korpusuose ir metaliniuose konstrukcijose atsiranda įtampa.

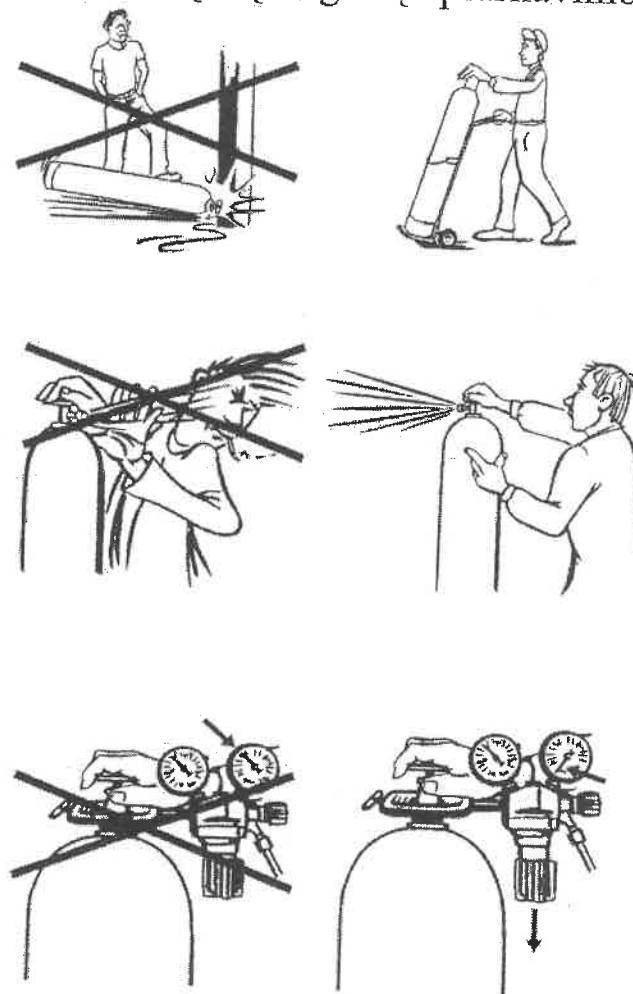


Suvirinimo darbai patalpose elektros srovės pavojingumo atžvilgiu

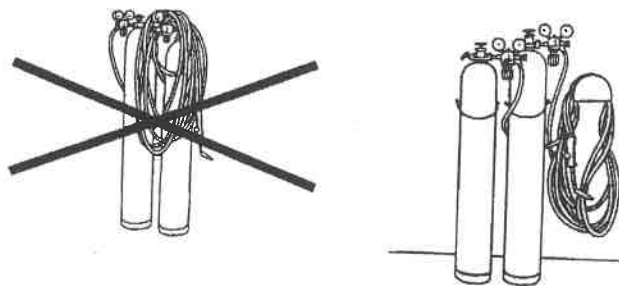
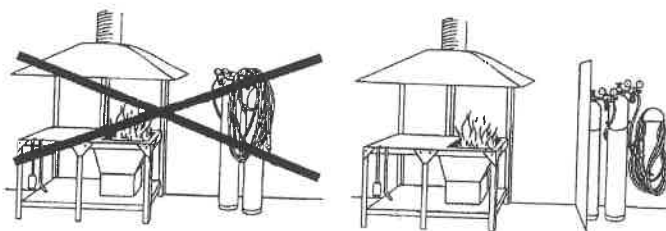
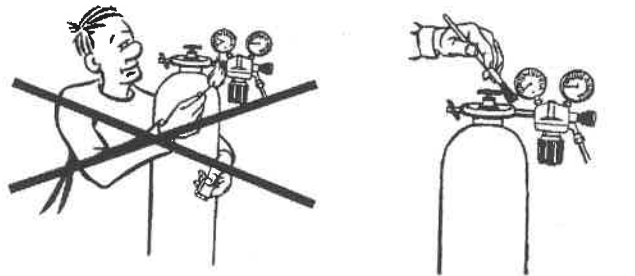


Asmeninės apsauginės priemonės

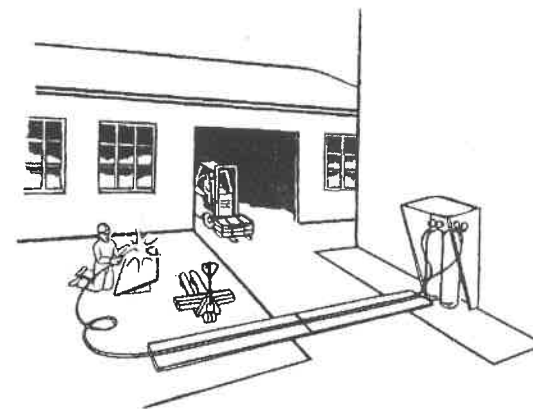
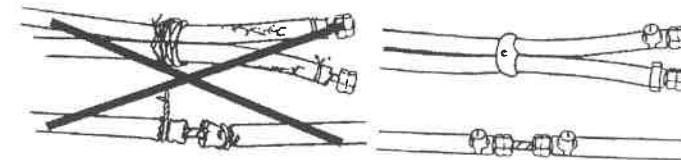
Įrankių ir įrenginių aptarnavimo klaidos



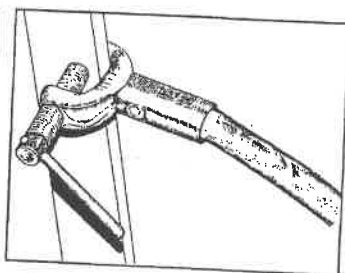
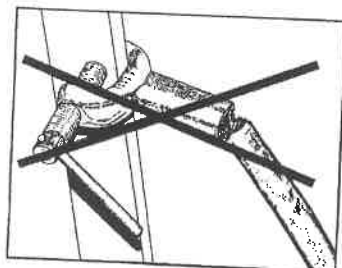
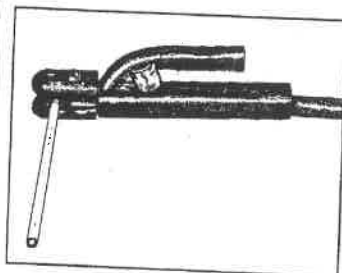
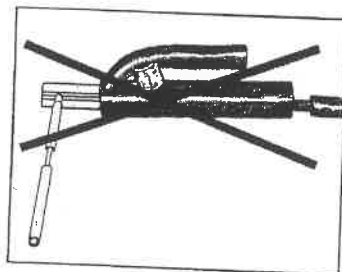
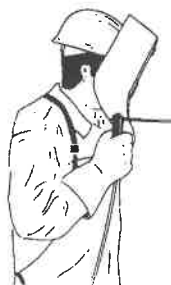
Įrankių ir įrenginių aptarnavimo klaidos



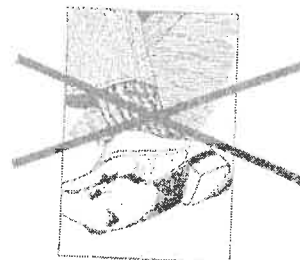
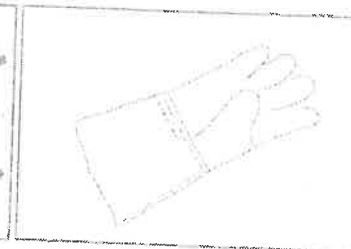
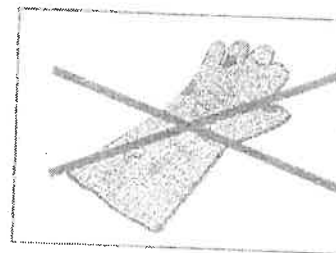
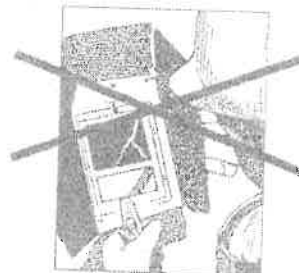
Įrankių ir įrenginių aptarnavimo klaidos



Įrankių ir įrenginių aptarnavimo klaidos



Įrankių ir apsauginių priemonių naudojimosi klaidos



Literatūros sąrašas

1. Čiras P., Girnius V., Kaminskas K.A., Nainys V., Šukys R., Tartilas J. Profesinė sauga ir sveikata. Ergonomikos principai. Vilnius, „Technika“ 2003, 404p.
2. **LST CEN ISO/TS 15011-5:2006** Suvirinimo ir panašių procesų higiena bei sauga. Laboratorinis dūmų ir dujų mėginio ėmimo metodas. 5 dalis. Dūmų ir dujų, susidarančių suvirinant ar pjaustant gaminius iš organinių ar dalinai organinių medžiagų, atpažinimas (ISO/TS 15011-5:2006)
3. **LST EN 1598:2000** Suvirinimo ir panašių procesų sanitarija ir sauga. Lankinio suvirinimo permatomos uždangos, juostos ir ekranai
4. **LST EN 1598:2000/A1:2003** Suvirinimo ir panašių procesų sanitarija ir sauga. Lankinio suvirinimo permatomos uždangos, juostos ir ekranai
5. **LST EN ISO 10882-1:2002** Suvirinimo ir panašių procesų higiena bei sauga. Operatoriaus kvėpavimo zonoje esančių dujų ir dulkių mėginių ėmimas. 1 dalis. Dulkių, esančių ore, mėginių ėmimas (ISO 10882-1:2001)
6. **LST EN ISO 10882-2:2002** Suvirinimo ir panašių procesų higiena bei sauga. Operatoriaus kvėpavimo zonoje esančių dujų ir dulkių mėginių ėmimas. 2 dalis. Dujų mėginių ėmimas (ISO 10882-2:2000)
7. **LST EN ISO 15011-1:2002** Suvirinimo ir panašių procesų higiena bei sauga. Laboratorinis lankinio suvirinimo dūmų ir dujų mėginio ėmimo metodas. 1 dalis. Dulkių emisijos greičio nustatymas ir mėginio ėmimas dulketų dujų analizei (ISO 15011-1:2002)
8. **LST EN ISO 15011-2:2004** Suvirinimo ir panašių procesų higiena bei sauga. Laboratorinis lankinio suvirinimo dūmų ir dujų mėginio ėmimo metodas. 2 dalis. Dujų, išskyrus ozoną, emisijos greičio nustatymas (ISO 15011-2:2003)
9. **LST EN ISO 15011-3:2003** Suvirinimo ir panašių procesų higiena bei sauga. Laboratorinis lankinio suvirinimo dūmų ir dujų mėginio ėmimo metodas. 3 dalis. Ozono koncentracijos nustatymas matuojant fiksuotuose taškuose (ISO 15011-3:2002)
10. **LST EN ISO 15011-4:2006** Suvirinimo ir panašių procesų higiena bei sauga. Laboratorinis dūmų ir dujų mėginio ėmimo metodas. 4 dalis. Dujų duomenų lapai (ISO 15011-4:200)
11. **LST EN ISO 15012-1:2005** Suvirinimo ir panašių procesų higiena bei sauga. Oro filtravimo įrenginių reikalavimai, bandymas ir ženklinimas. 1 dalis. Suvirinimo dūmų atskyrimo efektyvumo bandymas (ISO 15012-1:2004)