
ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА ИНСТАЛАЦИЈУ МЕДИЦИНСКИХ ГАСОВА

Све цеви које се уграђују, као и арматура, морају имати поред атеста произвођача и потврду о дезоксидавању и одмашћивању.

Саставни делови разводних инсталација гасова који се користе у медицини, изузев вакуумских, морају бити компатибилне са кисеоником, чисти и без примеса уља, масти и осталих примеса.

Цевна мрежа мора бити израђена од специјалних бакарних цеви за медицинске гасове. Технички услови израде и испоруке, мере и одступања прописани су стандардима SRPSEN 13348.

Морају се предузети све мере за обезбеђење чистоће током транспорта, складиштења и монтаже.

Цеви од стране произвођача морају бити испитане на чврстоћу хидрауличном пробом. Након ове пробе цеви морају бити одмашћене и очишћене (DIN 13260), а крајеви затворени капама, како се у транспорту цеви не би задрљале.

Одмашћивање цевовода за болничке инсталације мора бити извршено топлим раствором дозвољених неорганских једињења (нпр. натријумкарбоната или тринатријумфосфата). Након одмашћивања врши се испирање чистом топлотом водом.

Свака цев пре него што се употреби при монтажи мора бити прегледана у циљу провере да ли цев у свему одговара стандарду и утврђивања евентуалног присуства масти или уља на спољној или унутрашњој површини.

Цев на чијим су површинама откривене масне мрље не може се употребити за монтажу водова, већ се замењују потпуно чистим. У случају немогућности замене, ове цеви морају бити очишћене од масноће.

Забрањена је употреба органских раствора за одмашћивање.

Арматура за затварање и остала арматура мора да одговара стандардима, да је солидне конструкције и називног притиска какоје назначено у пројекту. Арматура за затварање мора херметички да затвара.

Цевни водови се спајају тврдим лемљењем са сребром искључиво преклопним спојевима, само ацетиленским пламеном (не корисити кисеоник-ацетилен). Тврдо лемљење вршити у заштитној атмосфери инертног гаса. Применити лем са садржином сребра између 20% и 40%.

При спајању цеви помоћу наглавака са навојем (муф-спојеви) не сме се за заптивање споја употребљавати кудеља или други органски заптивни материјали, умочени у уље (оловни минијум или други масни материјали).

За заптивање користити само заптиваче од бакра, фибера и траку од тефлона.

Употреба картона, гуме или другог материјала органског порекла за заптивање спојева цеви забрањена је.

За извођење радова заваривања треба се придржавати Уредбе о мерама заштите од пожара при извођењу радова заваривања, резања и лемљења. Овај пропис утврђује обавезу прибављања одобрења од овлашћеног лица пре започињања заваривачких радова на привременим местима за заваривање. Руководилац радова по добијању одобрења за заваривање дужан је да провери да ли су предузете све мере за безбедно извођење радова.

Све заваривачке радове могу да изводе само заваривачи са провереном стручном оспособљеношћу (важећи атест).

Алат за рад мора бити чист и намењен за рад само на инсталацијама за 02.

Радијус савијања цевије 3,5÷4 пута већи од спољасњег пречника цеви. Размак од најближег попречног завареног шави и почетка савијања цеви не сме бити мањи од једног спољашњег пречника цеви или мин 100 mm.

Цевни вод мора бити заштићен од атмосферског пражњења и статичког електрицитета према прописма за електротехничке инсталације. Цевни вод се не сме користити за уземљење електричних инсталација.

Сви прирубнички спојеви цеви морају бити премошћени са прелазним отпором мањим од 0.03 ома.

Цевни водови се могу постављати подземно или надземно. При избору трасе цевовода O_2 мора се узети у обзир састав земљишта, утицај подземних вода, распоред и смештај других инсталација (електрични водови, водовод и канализација, запаљиви гасови и течности и сл.), као и сви други објекти и инсталације који могу утицати на сигуран рад цевног вода за O_2 .

Уколико подземни цевовод пресеца друм или железничку пругу мора бити провучен кроз заштитну цев. Пречник металне цеви не сме бити мањи од 100mm, а прстенасто растојања између цеви најмање 20 mm.

Ако се надземни цевни вод води паралелно или укршта са другим водовима гасова и течности, растојање између најближих изводница цеви мора да износи најмање 0,2 m, а од неизолованих водова вреле воде или паре 0,4 m.

Растојање цевног вода од зидова и конструкција мора бити такво да омогући лаку монтажу, изолацију, бојење и одржавање. То растојање мора да износи најмање 0,1 m од површине цеви (укључујућу изолацију, ако се цевни вод изољује).

Цевни вод за O_2 не сме бити испод цевног вода за агресивне гасове и течности.

За мерење и контролу притиска флуида у цевним водовима смеју се употребљавати само манометри грађени и опремљени за ту сврху. Допуштени притисак гаса у инсталацији мора бити на скали манометра обележен црвеном цртом.

Радови на монтажи почињу кад су сви елементи инсталације стигли на градилиште и кад су претходно очишћени. Руке радника који врши монтажу, одећа и алат не смеју бити запрљани уљем или машћу. Алат мора бити чист и намењен само за рад на инсталацијама кисеоника. Надзор мора бити присутан при извођењу сваког споја, како би утврдили чистоћу належућих површина и да нежељени материјал није доспео у цевовод.

После завршене монтаже цевовода, цевни водови се продувавају компримованим ваздухом или инертним гасом пре чишћења. Гас који се користи за чишћење цевовода мора бит чист и без присуства уља, како не би запрљао цевовод.

Систем који је монтиран и очишћен, а неће бити пуштен у рад, треба ставити под притисак чистог и сувог ваздуха или инертног гаса (азота) како би се спречила унутрашња корозија.

На местима пролаза цеви кроз зидове и међуспратне конструкције исти морају бити заштићени челичним цевима најмање 20 mm већег унутрашњег пречника од предметног цевовода. Простор између цеви и зида чауре испунити азбестом или другим незапаљивим материјалом.

Систем цевовода се мора користити само за негу болесника. Цевоводи морају бити раздвојени од развода електричне енергије на растојању од мин. 200 mm, осим када се цевоводи и развод електричне енергије воде раздвојени прегерадама.

Цевоводе треба поставити тако да могу дилатирати без штетних последица по елементе који носе цевоводе. Цевоводи морају бити заштићени од механичких оштећења (нпр. услед померања покретних уређаја као што су колица и носила, и сл.).

Цевоводи морају бити ослоњени на стабилне ослонце који онемогућавају померање, савијање и кривљење цевовода. Ослонци морају бити израђени од материјала отпорног на корозију, или са облогом отпорном она корозију. Ослонци се морају заштитити или изоловати према цевоводу да би се смањила електролитичка корозија.

Незаштићени цевоводи се не смеју постављати у подручјима где постоји посебна опасност, нпр. у подручјима у којима се врши складиштење запаљивих материјала. Када је то неопходно, цевоводи се морају заштити облогом која онемогућава ослобађање

медицинског гаса унутар просторије у случају незаптивености система цевовода у овом подручју.

Не сме се дозволити да цевоводи дођу у контакт са уљем или мастима.

Цевоводи се не смеју постављати у отворе лифтова и вентилационе канале.

Цевоводи за развод гаса морају бити премошћени са прелазним отпором мањим од 0.03 ома. Уземљење цевовода мора се извршити што је могуће ближе тачки уласка у зграду. Цевоводи се не смеју користити за уземљење електричних уређаја.

Цевоводи морају бити идентификовани и обележени именом гаса или хемјским симболом и бојом непосредно поред запорног вентила, на местима гранања и промена правца струјања, испред и иза зидова и преграда итд., на сваких 10 m дужине цевовода и у близини уређаја за прикључивање. Ово обележавање мора бити трајно и уочљиво, на пример помоћу металних етикета, натписа, утискивањем, или налепницама.

Поправке и ремонт опреме смеју се вршити само уз присуство овлашћеног и одговорног стручњака. Ремонт и поправка водова за кисеоник сме се вршити само после њиховог довођења на атмосферски притисак.

Сва испитивања после завршетка монтаже инсталације морају се извести од стране или у присуству овлашћене институције за испитивање или овлашћеног квалификованог особља које мора кориснику или наручиоцу испитивања предати извештај о резултатима испитивања.

Поступци испитивања које је потребно спровести да би се доказало да се инсталација развода цевних водова може пустити у рад су:

- да цевовод може да издржи радни притисак и да је добро заптивен,
- да се на сваком потрошном месту може узимати само предвиђени гас,
- да је очишћен од свих испитних гасова (пробних) и да садржи само процесни гас,
- (уколико се испитује и разводна мрежа медицинских гасова) да се на сваком потрошном месту може довести потребна количина гаса а да се не прекорачи предвиђени пад притиска.

За испитивање апарата и цевовода препоручује се примена азота или компримованог ваздуха медицинског квалитета. Ваздух мора бити сув, без уља и масти и чврстих нечистоћа.

Након завршене монтаже цевовода, извршити продување компримованим ваздухом медицинског квалитета или инертним гасом (азотом), а пре пуштања у рад, извршити следећа испитивања и поступке:

- испитивање и провера заптивености цевовода и поделе на зоне, обележавање зонских запорних вентила, као и провера обележавања уређаја за прикључивање. Заптивеност цевовода вршити на притиску од најмање 150% радног притиска и 500 kPa за вакуумске цевоводе. Пробни притисак треба да се одржи најмање 24 часа. У току овог времена не смеју се показати никаква незаптивена места.
- Провера повезивања и укрштања цевовода, протока, пада притиска и перформансе система. Не сме постојати повезивање између цевовода за различите гасове и вакуум. Ако се ово испитивање врши истовремено са испитивањем идентификације гаса, мора се користити утврђени гас. Пад притиска у цевоводу не сме прекорачити дозвољене вредности када се систем испитује при пројектованом протоку и мери нанеком потрошном месту (Дозвољени пад притиска између извора напајања и појединачних прикључака износи 10% за медицинске гасове, а 20% за вакуум).
- Испитивање сигурносних вентила. Сигурносне вентиле Провера правилних подела на зоне и обележавање зонских запорних вентила. Мора се проверити правилно обележавање сваког запорног вентила.
- Испитивање заптивености запорних вентила: након завршеног испитивања заптивености цевовода, приступити испитивању заптивености запорних вентила. У ту сврху се затварају редом један за другим запорни вентили и спушта

притисак иза вентила. За време овог испитивања није дозвољен пораст притиска у правцу струјања у односу на вентил или пропуштање у околину током најмање 15 минута.

- треба прикључити и потом испитати да ли испуштају сигурно при сваком подешеном надпритиску.
- Функционално испитивање свих извора напајања.
- Испитивање система сигнализације. Перформансе система сигнализације морају се испитати за све редовне и ванредне услове рада.
- Испирање и пуњење специфичним гасом. Свака разводна инсталација мора се испитати специфичним гасом за који је намењена довољно пута да се одстрани испитни гас. Сваки уређај за прикључивање мора се испрати да би се обезбедило потпуно одстрањивање испитног гаса.
- Провера чистоће. Мора се извршити испитивање задржаности цевовода после чишћења и пуњења специфичним гасом. На свим потрошним местима морају се испитати да ли постоје видљиве појединачне материје: уље ($\max. 0,5 \text{ mg/m}^3$), водена пара у цевоводима за ваздух (тачка росе $\max 5^\circ\text{C}$), угљенмоноксид ($<5 \text{ ppm V/V}$) или угљендиоксид ($<1000 \text{ ppm V/V}$).
- Провера идентификације гасова - мора се извршити на сваком потрошном месту после испирања тим специфичним гасом. Провера се врши током испитивања укрштања повезивања. Мора се користити уређај за мерење концентрације кисеоника на сваком потрошном месту (100% V/V за прикључке кисеоника, 21% V/V за прикључке медицинског ваздуха, 0% за прикључке азотсубоксида). НАПОМЕНА: Ово испитивање не даје позитивне податке за цевоводе азотсубоксида.
- Испитивање заптивености целокупне инсталације. Након монтирања целокупне инсталације и прикључних места испитује се целокупни систем на радном притиску у трајању од 24 часа. После периода од 24 ч испитивања система утврђује се пад притиска у систему. Пад притиска не сме бити већи од вредности израчунате по обрасцу:

$$\Delta p = (2nh)/V, \text{ где је:}$$

Δp (kPa) - измерени пад притиска,

n - број места снабдевања,

h - број часова испитивања ($2 \div 24$),

V (dm^3) - запремина система цевовода.

Пре коришћења разводне мреже медицинских гасова, овлашћена организација за испитивање мора потврдити записником да су извршена сва испитивања и поступци и да сви системи испуњавају утврђене захтеве. Извештаји о испитивању морају имати датум и потпис овлашћене организације за испитивање, представника корисника и монтажера.

Сви апарати и постројења треба да су јасно обележени са ознаком гаса. Маркирање треба поставити трајно на постројењу за снабдевање, прикључном месту, на одговарајућим местима на водовима и свим запорним вентилима.

При монтажи опреме у подстаницама и станицама медицинских гасова придржавати се упутстава и напомена произвођача опреме. Исто поступити и у вези одржавања опреме.

Инсталација развода медицинских гасова се мора редовно одржавати према програму који, као минимум, мора да садржи упутства за одржавање произвођача и упутства за рад.

Посебну пажњу треба обратити на перформансе система и саставних делова система, заптивеност, хабање и оштећења, задржаност и превентивно одржавање.

Поступци одржавања треба да садрже одговарајућу повезаност и документовану контролу рада.

Надземни цевни водови за O₂ и сви делови инсталације израђени од угљеничног нелегираног челика, морају бити заштићени антикорозивним премазима, који се морају нанети у складу са прописима о техничким условима за заштиту челичних конструкција од корозије.

Испуст издувне цеви сигурносног вентила мора бити такав да кисеоник који излази не може доћи у додир са запаљивим и експлозивним материјама.

Ако нека операција одржавања захтева прекид рада дела или система цевовода, прекид рада треба потпуно ускладити са медицинским особљем које користи опрему која се искључује, а вентили и уређаји за прикључивање (потрошна места) у подручју прекида рада се обележавају да се не користе. У том случају треба обезбедити повољне услове рада, смањити запрљаност и након завршетка радова очистити мрежу од запрљања. После сваке интервенције на одржавању треба извршити одговарајућа испитивања.

ИНСТАЛАЦИЈЕ ЛАБОРАТОРИЈСКИХ ГАСОВА

инсталација се поставља од одмашћених безшавних нерђајућих цеви (квалитета 1.4435, SRPS EN 10216-5) са повезивањем „усечним прстеновима“.

-ЗАКОНИ-

Службени гласник РС, бр.72/09,81/09,64/10 и 24/11 - Закон о планирању и изградњи

Службени гласник РС, бр.135/04 - Закон о заштити животне средине

Службени гласник РС, бр. 101/2005 - Закон о безбедности и здрављу на раду

-ДИРЕКТИВЕ-

COUNCIL DIRECTIVE 93/42/EEC : 14.06.1993 - Основна директива за опрему и уређаје за примену медицинских гасова

-СТАНДАРДИ-

SRPS EN ISO 7396-1:2011. - Системи цевовода за медицински гас
Део 1: Системи цевовода за компримоване медицинске гасове и вакуум

SRPS EN ISO 7396-1A:2011. - Системи цевовода за медицински гас
Део 1: Системи цевовода за компримоване медицинске гасове и вакуум
Измена 1: Захтеви за потрошна места са вакуумским спојем за медицинске уређаје са настављивим деловима и спајањем цевовода са флексибилним цревима

SRPS EN 13348: 2010 - Бакар и легуре бакра – Бешавне бакарне цеви кружног попречног пресека за гасове у медицини и вакуум.

SRPS EN ISO 9170-1:2011 – Потрошна прикључна места повезана на системе цевовода медицинског гаса – Део 1: Потрошна прикључна места за употребу са компримованим медицинским гасом и вакуумом

EN 143 : 1990 - Квалитет ваздуха за медицинску употребу

DIN 13260 - Квалитет унутр.површ.цеви у погледу одмашћивања

-НОРМАТИВНА УПУТСТВА-

EN 475 - Медицински апарати - електрични алармни сигнали

DIN EN 738-1 (2002-07) – Регулатори притиска за употребу у инсталација са медицинским гасовима – Део 1: Регулатори притиска и регулатори притиска са уређајем за мерење протока

EN 739 - Системи водова црева ниског притиска за медицинске гасове

EN 793 - Посебни захтеви сигурности медицинских јединица снабдевања

EN ISO 9001: 1994 - Системи менаџмента квалитета - модел за обезбеђивање квалитета/QM- дизајнирање/развој.производња, монтажа и сервис

-ТЕХНИЧКЕ ПРЕПОРУКЕ-

HTM 02 - 01, PartA - Медицински гасови, здравствени технички меморандум – системи цевовода за медицинске гасове, пројектовање, инсталације, валидације и верификације