



Александар Стојановић¹

Слободан Стојановић²

Стручни рад

DOI: 10.5937/VIK25197S

ОСТВАРИВАЊЕ ПРИРУБНИЧКИХ ВЕЗА У КОМПЛИКОВАНИМ УСЛОВИМА УГРАДЊЕ

Резиме: Циљ овог рада је да прикаже, на што сликовитији начин, неке од компликованијих примера из праксе у којима је било потребно остварити прирубничку везу између цеви у водоводним системима, а у нади да ће приказано бити од помоћи свима у решавању истих или сличних проблема када се са њима сусретну. Рад је превасходно базиран на различитим проблемима који настају приликом реконструкција постојећих цевовода, као и током изградње нових, а нарочито у случајевима који настају услед несаосности и угаоног одступања између прирубница којима треба остварити међусобни спој.

Кључне речи: прирубница, спој, оса, угао, одступање

ESTABLISHING FLANGED CONNECTIONS UNDER COMPLEX INSTALLATION CONDITIONS

Abstract: The aim of this paper is to illustrate, as vividly as possible, some of the more complex real-life cases where it was necessary to establish a new flanged connections between pipes in water supply systems, with the hope that the presented examples will be helpful to others in resolving some of the same or similar issues when they encounter them. The paper is primarily based on various problems which arise during the reconstruction of existing pipelines, as well as the construction of the new ones, particularly due to misalignment and angular deviation between flanges that need to be connected.

Key Words: flange, connection, axis, angle, deviation

1. Прирубничка веза

Водоводни системи су изузетно сложени системи, и као такви изискују изузетну пажњу при пројектовању, извођењу радова и самој експлоатацији.

Сваки систем је отпоран онолико колико је јак његов најслабији члан. Ова древна истина је добра почетна основа и за оно што ће бити тема овог рада. Наиме, често се дешава да услед изузетно велике битности (и цене) оних најглавнијих елемената система (пумпе, вентили, затварачи - али и саме цеви) прирубничке везе буду сматране за нешто што је само по себи јасно и што не изискује никакву посебну пажњу. Али ово није увек случај.

¹ АРМАС, Београд, astojanovic@armas.co.rs

² АРМАС, Београд, sstojanovic@armas.co.rs



Сваки прирубнички спој је дефинисан кроз основне параметре називног пречника цеви (DN) и називног притиска цеви (PN). Ово даље, а на основу стандарда EN 1092-2, дефинише подеони круг на ком се налазе отвори за остваривање споја помоћу вијчаних веза. Овај подеони круг, заједно са одређеним бројем отвора дефинисаних димензија, мора бити исти на обе прирубнице које се спајају како би била омогућена прирубничка веза. Није мали број проблема који у пракси настају услед неразумевања ових основних параметара, или избора неодговарајућих или непотпуних података при одређивању потребне арматуре или осталих елемената за уградњу. Међутим, како ово није тема овог рада, нећемо се бавити тим проблемима који су готово увек изазвани недовољном пажњом или незнањем појединаца.

Оно што овај рад жели да прикаже јесу проблеми који настају и након придавања све потребне пажње неопходним параметрима и када се, поред свих напора, јаве проблеми при остваривању прирубничких веза, а услед околности које настају приликом радова, како при постављању новог цевовода, тако и приликом реконструкције постојећег.

2. Угаоно одступање

Приликом сваког постављања новог цевовода, а нарочито приликом реконструкције постојећег, увек се јавља вероватноћа да радови неће проћи у циљаним околностима, а један од тих параметара је и да међусобни угао између две цеви при спајању буде такав да прирубнице буду међусобно паралелне, како би међуприрубнички заптивач био равномерно и правилно оптерећен са обе стране, са циљем омогућавања поуздане заптивености, али и спречавања оптерећивања елемената споја. Ово, наравно, често није случај.

Услед услова на терену, недовољне пажње посвећене припремним радовима, несавршености опреме, као и увек присутном људском фактору, а често услед веома кратких рокова за извођење радова, настаје угао између две прирубнице предвиђене за остваривање везе. Са порастом овог угла између две прирубнице расту и проблеми, а нарочито за цеви великих пречника.

Како би се овај проблем отклонио, постоје различите методе, од класичних „импровизованих“ радова на лицу места, до просте примене грубе силе како би се прирубнице повезале. Оно што је готово увек заједничко тим, нажалост, уобичајним методама је кратак рок њиховог дејства. Наравно, узрок овоме је што на тај начин недовршен и оптерећен спој постаје слаба тачка у систему, који ионако има својих радних, дневних, периодичних и сезонскихгибања.

Како би се предупредиле последице наведеног деловања, најбољи начин је имати посебни елемент споја који ће на себе преузети несавршености постављања цеви и њихових прирубница, а како би се сам прирубнички спој растеретио. Један од изузетних начина да се ово постигне је уградња подесивог прирубничког елемента између прирубница које се спајају. Идеја је да се простим континуалним закретањем једне половине таквог елемента у односу на другу, компензује било који угао који постоји између две прирубнице које треба да остваре спој.



Слика 1. Приказ могућих изгледа везе и покривања угаоноих одступања користећи Подесиви прирубнички заптивач - ППЗ, DN100

Figure 1. View of possible flange connections and coverage of angular deviations using Adjustable flange gasket - PPZ, DN100

Овакав елемент - Подесиви прирубнички заптивач (ППЗ) је далеко напредније решење од често коришћених тзв. „косих гума“, које имају само одређени угао за који се могу уградити и немају могућност подешавања, док ово, новоустановљено решење покрива било који угао у распону од 0° до 8°.



Слика 2. Приказ подесивог прирубничког заптивача - ППЗ, као и изглед истог у случајевима када покрива углове од 0° (горе) и 8° (доле)

Figure 2. View of the Adjustable flange gasket - PPZ and its appearance in cases when 0° (top) and 8° (bottom) angles are covered

Наравно, како би ово решење, као и свако базирано на решењу од гуме било прихватљиво за пијаћу воду, неопходно је да буде израђено од EPDM-а према стандарду EN 681-1. Треба нагласити да решења заснована на принципу гуме имају своја иманентна ограничења, попут упитне поузданости при заптивању на великим притисцима за ценоводе већих пречника. Зато се у таквим случајевима (за називне пречнике ценовода преко DN200) препоручује решење идентичне намене, али израђено ливењем, како би се осигурала трајна поузданост заптивања, уз неоптерећеност споја, чак и за ценоводе великих пречника (до DN1000).



Слика 3. Приказ могућих изгледа везе и покривања угаоноих одступања користећи подесиви прирубнички прстен - ППП, DN250

Figure 3. View of possible flange connections and coverage of angular deviations using Adjustable flange ring - PPP, DN250

И овде је идеја да се простим континуалним закретањем једне половине арматуре у односу на другу компензује било који угао који постоји између прирубница које треба да остваре спој, тако да Подесиви прирубнички прстен (ППП) на овај начин може покрити било који угао у интервалу од 0° до 6° .



Слика 4. Приказ подесивог прирубничког прстена - PPP, као и изглед истог у случајевима када покрива углове од 0° (горе) и 6° (доле)

Figure 4. View of the Adjustable flange ring - PPP and its appearance in cases when 0° (top) and 6° (bottom) angles are covered

Монтажа наведених елемената за кориговање угаоног одступања је крајње једноставна. У постојеће стање између две прирубнице се умеће подесиви прирубнички елемент и приступа се закретању једне половине у односн у другу док се не погоди затечени угао у конкретном случају.



Слика 5. Приказ уградње Подесивог прирубничког прстена - PPP, DN500

Figure 5. Installation example of Adjustable flange ring - PPP, DN500



Слика 6. Приказ из два погледа решавања угаоног одступања на споју цеви и арматуре уградњом Подесивог прирубничког прстена - PPP, DN300

Figure 6. View from two perspectives of solving angular deviation on connection between pipe and shutter by installing Adjustable flange ring - PPP, DN300

Додатна предност уградње оваквих елемената је у случајевима када се спајају цеви и различите врсте арматуре, где је додатно неповољно када постоји угао између прирубница које треба спојити и где је то угаоно одступање изузетно битно решити без оптерећивања елемената споја.

3. Осно одступање

Други веома чест проблем при спајању прирубница је њихова несаосност, тј. несаосност елемената које треба спојити прирубничком везом. Ово је у својој суштини и сложенији проблем од угаоног одступања, не само због компликованости остваривања прирубничког споја, већ и услед каснијег утицаја на струјање флуида на конкретном месту, са свим особеностима до којих ће доћи. Али, будући да ово није тема рада, фокусираћемо се на прирубнице и начин како да се прирубничка везе оствари што квалитетније. Остваривање прирубничке везе у оваквим случајевима се, нажалост, у пракси најчешће решава свођењем осног одступања на угаоно одступање. Ово се постиже применом механичке силе како би се елементи споја на одређени начин савили или оптеретили до те тачке да се уметањем одређених помоћних елемената може на силу остварити прирубнички спој.

Ово је, наравно, двоструко погрешно. Прво - јер се оптерећује прирубнички спој чиме он постаје слаба тачка у каснијој експлоатацији (као што смо видели и у претходном поглављу, у случајевима када постоји угаоно одступање,) и друго (а још опасније) - јер се оптерећују саме цеви и/или арматура на којима се врши спајање, тј. непотребно се делује на сам материјал ових компоненти.



Слика 7. Приказ вишеосног адаптера, као и изглед истог у случајевима када се слободна прирубница ротира да би се повезала са постојећом

Figure 7. View of the Multiaxis adapter and its appearance in cases when the free flange is rotated in order to make connection with existing flange

Како би се оваква ситуација избегла, изузетно решење је уградња елемента под називом Вишеосни адаптер. Ова специјално израђена арматура омогућава спајање несаосних елемената у веома великом распону несаосности, тј. међусобном положају оса елемената које треба спојити.

Додатна предност је и то што са повећањем називног пречника расте и покривени опсег несаосности који је покривен - 20 mm до DN300, 30 mm у распону DN350-DN600, док за опсег DN700-DN1000 износи 40 mm.

Наравно, приступа се решавању проблема несаосности као на сликама 7 и 8. Пре свега се слободна прирубница благо везује за већ постојећу „фиксирану“ прирубницу цеви или неке друге арматуре (прирубница у црној боји), а закретањем самог тела вишеосног адаптера се решава сама несаосност са остатком система (који би се у овом случају даље повезивао преко горње прирубнице - тела спојнице).

Оно што је суштина Вишеосног адаптера је да је једна прирубница слободна у односу на другу и да се тиме врши омогућавање повезивања елемената између којих постоји несаосност.



Слика 8. Приказ Вишеосног адаптера, као и изглед истог у случајевима када се тело спојнице ротира да би се кориговала постојећа несаосност

Figure 8. View of the Multiaxis adapter and its appearance in cases when the body of the joint is rotated in order to cover existing off-axis positions

Допунска предност је и могућност редног повезивања више комада Вишеосног адаптера, како би се нека изузетно велика несаосност отклонила. Ово важи уз претпоставку, наравно, да постоји простор за такву уградњу и несметани хидраулички услови за каснију експлоатацију система.

4. Комбиновано осно и угаоно померање

Није реткост да се услед свих, раније побројаних, фактора приликом извођења радова, а нарочито приликом реконструкције цевовода, дође у ситуацију да на месту споја, где је потребно остварити одређену прирубничку везу, буде затечена ситуација да постоји комбинација и осног и угаоног померања. Ово је свакако и најкомпликованији случај за решавање.

Да би се постигли најбољи резултати, са становишта брзине уградње, као и касније експлоатације, најбоље је приступити проблему да се затечено комбиновано одступање отклони тако што се угаоно одступање (γ на слици 9) покрије применом одговарајућег подесивог прирубничког елемента, док се несаосност (Δ_D на слици 9) решава коришћењем вишеосног адаптера (једног или више њих, а у зависности од специфичности и размера проблема).

У наведеном примеру, две прирубнице (обојене у црно) представљају затечено стање између крајева два цевовода која треба спојити, при чему се јасно уочава да између њих постоји, како угаоно, тако и знатно осно одступање, које је заправо толико изражено да је неопходно користити два комада вишеосног адаптера, између којих је уметнут Подесиви прирубнички заптивач. Сви приказани елементи су DN150.



Слика 9. Приказ отклањања изузетно сложеног проблема комбинованог угаоног и осног померања, користећи напредна АРМАС решења

Figure 9. Example of solving very complex problem of combined angular and axis deviation by using advanced ARMAS solutions

На овај начин се на изузетно иновативан, ефикасан и поуздан начин остварује прирубника веза у изразито компликованим условима уградње.

5. Закључак

Нада аутора је да је овим радом дат што сликовитији приказ, из праксе, неких од веома честих проблема на цевоводима, који настају приликом извођења прирубничких веза, и добру идеју како исте отклонити и и поуздано решити када се са њима сусретне.



Сва наведена решења имају за основни циљ да се уградња изврши без непотребног опетеређивања елемената у споју, а како би се избегли каснији потенцијални проблеми приликом експлоатације.

6. Литература

- [1] Архива АРМАС - Фотографије са терена
- [2] Архива АРМАС - Студија случаја „Контакт“, 2022.
- [3] Архива АРМАС - Графички прикази из Каталога производа, 2024.