

Винахід відноситься до машинобудування і може бути застосований для зменшення напруг в деталях фланцевих з'єднань трубопроводів, які ущільнюються пластичними металевими прокладками, та зменшення їхньої маси при збереженні та підвищенні герметичності, наприклад в авіаційній та ракетно-космічній техніці.

Відомий спосіб герметизації фланцевих з'єднань трубопроводів, що полягає у затягуванні технологічних та штатних кріпильних деталей, часовій витримці протягом 16-25 годин та вигвинчуванні технологічних кріпильних деталей [1]. Такий спосіб дозволяє зменшити напруження у фланцях тільки в два рази, тому що технологічні кріпильні деталі складають половину їх загальної кількості.

Найбільш близьким до запропонованого є спосіб герметизації фланцевих з'єднань трубопроводів, що полягає в затягуванні технологічних кріпильних деталей, часовій витримці на протязі 16-25 годин та послідовній заміні технологічних кріпильних деталей на штатні [2]. При використанні цього способу штатні кріпильні деталі вставляють в ті ж самі отвори, що й технологічні, або в отвори, розміщені між отворами під технологічні. Даний спосіб дозволяє зменшити момент затягування штатних кріпильних деталей у порівнянні з технологічними в два-чотири рази. Недоліками даного способу є необхідність використання ключів двох типорозмірів, які налаштовані на моменти затягування технологічних і штатних кріпильних деталей, що досить важко при роботі в обмеженому просторі та пов'язане з великими витратами часу. Крім того, зменшити момент затягування кріпильних деталей в чотири рази можна лише при поступовому його зменшенні за декілька кроків, що також збільшує тривалість складання трубопроводів. При зменшенні моменту затягування кріпильних деталей за один крок його можна зменшити лише в два, два з половиною рази, інакше відбувається розгерметизація з'єднання трубопроводів.

Задача винаходу - зменшення моменту затягування кріпильних деталей та відповідно напружень у фланцях, зменшення величини витікання крізь рознімне з'єднання та зменшення витрат часу на складання трубопроводів.

Поставлена задача досягається тим, що в способі герметизації фланцевих з'єднань трубопроводів, який полягає у затягуванні технологічних кріпильних деталей, часовій витримці протягом 16-25 годин та заміні технологічних кріпильних деталей на штатні новим є те, що після часової витримки штатні кріпильні деталі вставляють в отвори, розміщені між отворами під технологічні, затягують всі штатні кріпильні деталі, а потім вигвинчують технологічні.

На фіг. 1 показана послідовність герметизації фланцевого з'єднання трубопроводів у відповідності до запропонованого способу (вид А - затягнуті технологічні кріпильні деталі, вид Б - затягнуті технологічні та штатні кріпильні деталі, вид В - затягнуті тільки штатні кріпильні деталі): 1-16 - технологічні кріпильні деталі, 1 - 16 - штатні кріпильні деталі.

Заявлений спосіб здійснюється таким чином. Після затягування технологічних кріпильних деталей та часової витримки штатні кріпильні деталі вставляють в отвори, розміщені між отворами під технологічні, загвинчують їх "від руки", потім затягують моментним ключем. Після цього вигвинчують технологічні кріпильні деталі. Затягування технологічних та штатних кріпильних деталей, а також вигвинчування технологічних здійснюють за схемою "хрест-навхрест". Елементи закритих затворів фланцевих з'єднань виконують відповідно до ДСТУ 19750-84 та ДСТУ 19751-84, прокладку - ДСТУ 19752-84. Моменти затягування технологічних кріпильних деталей визначалися за залежностями, наведеними у ДСТУ 19749-84, або перевищували розрахункові на 30-40%, штатних - виходячи з умови компенсації внутрішнього тиску в трубопроводі. Моменти затягування штатних кріпильних деталей менші за моменти затягування технологічних.

При відстані між осями отворів під кріпильні деталі, що дорівнює $1,8-2,0 d_0$, де d_0 - діаметр різьби кріпильної деталі, використовують торцеві ключі та гвинти з циліндричної головкою і внутрішнім заглибленням під ключ. Можливе також використання болтів і гайок, але в цьому разі відстань між осями отворів повинна бути близько $2,2d_0$.

Використання запропонованого способу герметизації фланцевих з'єднань трубопроводів дозволило зменшити момент затягування штатних кріпильних деталей в п'ять разів при рівності їх діаметрів, що відповідає такому ж зменшенню напруг у фланцях та тиску на прокладку. Збільшення величини витікання крізь рознімне з'єднання після заміни технологічних кріпильних деталей на штатні не відбулося. Величина витікання повітряно-гелієвої суміші з вмістом He 10% крізь рознімне з'єднання, визначена методом накопичення у вакуумі в динамічному режимі, після затягування технологічних кріпильних деталей та після їх заміни на штатні не перевищувала $1,3 \times 10^{-9} - 2,6 \times 10^{-9}$ Вт ($10^{-5} - 2 \times 10^{-5}$ (л·мкм.рт.ст./с)) при тиску 0,5-1,5 МПа. Більші значення витікання фіксувалися при відповідних ДСТУ 19749-84 моментах затягування технологічних кріпильних деталей, менші - при збільшених на 30-40%. При збільшенні ширини прокладки у два рази проти вказаних у ДСТУ 19749-52 значень та відповідному збільшенні моменту затягування технологічних кріпильних деталей величина витікання зменшилася до $1,3 \times 10^{-10}$ Вт (10^{-6} (л·мкм.рт.ст./с)) при тиску 0,5-1,5 МПа. Момент затягування зменшувався поступово та за один крок, що не вплинуло на герметичність фланцевого з'єднання трубопроводів. Це пояснюється тим, що при наявності затягнутих штатних кріпильних деталей вигвинчування кожної технологічної деталі призводить до меншої нерівномірності розподілу напруг у фланцях, а особливо в зоні контакту ущільнюючих поверхонь фланців та прокладки, що сприяє збереженню герметичності фланцевого з'єднання трубопроводів.

Крім збереження герметичності фланцевого з'єднання трубопроводів при зменшенні моменту затягування кріпильних деталей у п'ять разів та зменшення величини витікання крізь рознімне з'єднання в два - десять разів при використанні запропонованого способу у два-три рази скоротилися витрати часу на заміну технологічних кріпильних деталей на штатні. Це досягається за рахунок того, що складальник використовує два типорозміри ключів послідовно, а не міняє їх після вигвинчування кожної технологічної та затягування кожної штатної деталі. Значне зменшення навантажень на фланці під час експлуатації дає можливість зменшити їх масу.

Джерела інформації:

1. Способ герметизации фланцевых соединений трубопроводов. А.С. SU 1813962 AI; СССР; F16L23/00/ В.Г. Данченко. Заявлено 11.01.91. Опубликовано 07.05.93. Бюл. №17. - 4 с.

2. Спосіб герметизації фланцевих з'єднань трубопроводів. Деклараційний патент на винахід №60067;

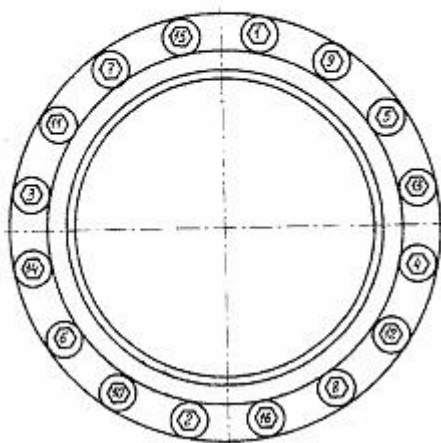
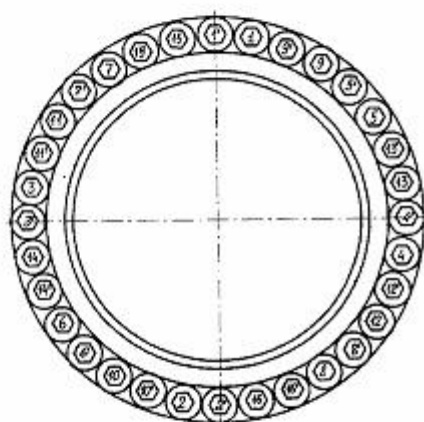
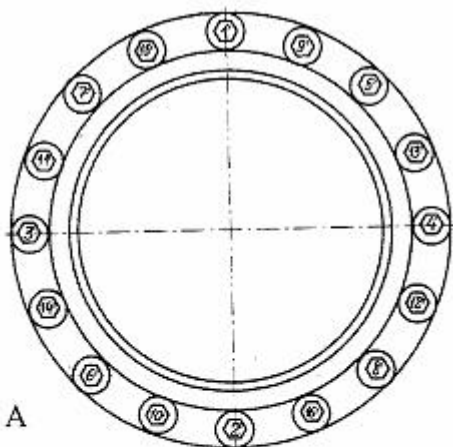


Fig. 1