

Винахід відноситься до сполучення труб одна з одною, зокрема, до труб для використання під землею у, наприклад, газовій та нафтовій промисловості.

При транспортуванні потоку, такого як нафта або природний газ, між двома пунктами, найбільш ефективними способами є використання трубопроводів, де це можливо. Такі трубопроводи звичайно сконструйовані із окремих труб, сполучених одна з одною. В місцях сполучення труб перериваються як внутрішня, так і зовнішня поверхня трубопроводу, і, таким чином, в трубопроводі утворюються вразливі ділянки.

Дуже важливо максимально зменшити обсяг такої вразливості, оскільки будь-яка втрата рідини з труби є як витратою ресурсів, так і потенційно шкідливою для навколишнього середовища. Більш того, втрата рідини може збільшувати ризик пожежі або вибуху. Заміна неефективних або протікаючих сполучень не завжди є легкою, особливо у нафтовій та газовій промисловості: трубопроводи досить часто розміщуються у відносно недоступних місцях, а їх переміщення є важким і коштовним.

Для подолання проблеми вразливих ділянок трубопроводу використовується певна кількість рішень. Найважливішим рішенням є з'єднання із гвинтовою різью. Різі з'єднання взаємодіють для попередження відокремлення труб як аксіально, так і радіально.

Сформовані з'єднання мають бути сконструйовані таким чином, щоб будь-які рідини у трубі не могли вивільнятися. Вони також мають бути здатними витримувати великий диференціал тиску протягом радіальної ширини з'єднання, а диференціал тиску звичайно має позитивний компонент у зовнішньому радіальному напрямку.

З'єднання із гвинтовою різью вимагають сполучення двох ділянок з різью, розміщених кожна на одній трубі, які мають сполучатися. Сполучення звичайно проводиться шляхом застосування обертаючого моменту. Дві ділянки з різью звичайно виконуються таким чином, щоб їх різи доповнювали одна одну.

Патент Великобританії №GB1587836 (VALLOUREC) розкриває гвинтове з'єднання для труб, у яких виступ-стопор на одній трубі взаємодіє із додатковим виступом-стопором на іншій трубі для утворення кріплення.

З таким кріпленням виникає певна кількість проблем. По-перше, метал, з якого виконуються виступ-стопор, піддається сильній дії обертаючого моменту, який застосовується при загвинчуванні труб. Таким чином, якщо не вжити заходів, може статися перекошування або проковзування труб. По-друге, утворені з'єднання можуть включати переривання між однією секцією труби та іншою.

Задачею цього винаходу є забезпечення сполучення труб за допомогою з'єднання з гвинтовою різью, яке вирішує вищенаведені проблеми.

Поставлена задача вирішується шляхом забезпечення сполучення труб за допомогою з'єднання з гвинтовою різью, яке включає перший відрізок труби із гвинтовою зовнішньою різью на одному кінці і другий відрізок труби, що має на одному кінці внутрішню частину із додатковою гвинтовою різью, причому ці частини пристосовані для з'єднання між собою у більшій ділянці аксіального відрізка частин із різью, гвинтові різи яких нахилені у тому ж напрямку і під гострим кутом до поздовжньої вісі відрізка труби, а щонайменш зовнішня різь триває до області, суміжної із додатковим виступом-стопором іншої частини, яка відрізняється тим, що кожний додатковий виступ-стопор включає виїмку у формі конуса із закругленою верхівкою, яка пристосована для стабільного утворення головки у формі конуса, яка має закруглену верхівку із радіусом, мінімально більшим, ніж радіус виїмки, що забезпечує поверхню кріплення із покращеними якостями стосовно розподілу навантаження при застосуванні обертаючого моменту до з'єднання.

Стінка конуса на зовнішній поверхні частини із зовнішньою гвинтовою різью, що використовується, бажано знаходиться під кутом від 28 до 36° до поздовжньої вісі труби. Зокрема, бажано, щоб стінка конуса знаходилася під кутом від 30 до 33° до поздовжньої вісі труби, а найбажаніше - під кутом 30°.

Відповідна стінка конуса на частині із внутрішньою різью бажано знаходиться під кутом 28-38° до поздовжньої вісі частини із зовнішньою різью. Кут, утворений стінкою конуса частини із внутрішньою різью, бажано більший, ніж утворений стінкою конуса частини із зовнішньою різью.

Частина із зовнішньою гвинтовою різью бажано включає поверхню для розподілу тиску, яка сполучає виступ-стопор із першою різью ділянки вкрутної труби. Поверхня для розподілу тиску бажано виконана у вигляді увігнутої кривої.

Радіус увігнутості увігнутої кривої поверхні для розподілу тиску бажано становить від 0,075см до 0,085см, а найбажаніше - 0,081см.

Частина із зовнішньою гвинтовою різьбою бажано включає кінцевий елемент виступу-стопору, який утворює кут у 14-24° із площинним перпендикуляром до поздовжньої вісі труби. Кінцевий елемент виступу-стопору бажано утворює кут 18-20°. Зокрема, бажаним кутом є 20°.

Кінцевий елемент виступу-стопору частини із внутрішньою різью бажано утворює кут у 12-24° із площинним перпендикуляром до поздовжньої вісі частини із зовнішньою різьбою. Зручно, якщо утворений кут становить 14-18°. Кут, утворений кінцевим елементом виступу-стопору частини із внутрішньою різью, бажано менший, ніж утворений кінцевим елементом виступу-стопору частини із зовнішньою різью.

Коли з'єднання аксіально стиснуте, частина із зовнішньою гвинтовою різью має тенденцію випуклості назовні через спрямовані назовні радіальні сили, генеровані стисненням. Деформація, яка спричиняється таким чином, часто відома як деформація вала.

Переважає чиним, внутрішня поверхня виступу-стопору, що використовується, бажано виконана увігнутою для зменшення деформації валу. Радіус увігнутої поверхні бажано становить від 4,9 до 5,2см, а найбажаніше - 5,1см.

Нижче винахід буде описаний більш детально із посиланням на додані креслення, які покажуть, шляхом наведення двох прикладів, виконання з'єднання для труби із гвинтовою різью. Винахід, що заявляється, представлений на нижченаведених кресленнях:

На Фіг.1 представлений аксіальний вид з'єднання із гвинтовою різью у розрізі між ділянкою вкрутної труби і ділянкою зовнішньої труби;

На Фіг.2 показаний більший за розміром аксіальний вид у розрізі виступу-стопору ділянки вкрутної труби

на Фіг.1;

На Фіг.3 зображено аксіальний вид у розрізі другого виконання виступу-стопору ділянки вкрутної труби і ділянки зовнішньої труби;

На Фіг.4 показаний аксіальний вид у розрізі ділянки вкрутної труби і з'єднання ділянки зовнішньої труби.

Посилаючись спочатку на фігуру 1, ділянка вкрутної труби 10, яка включає гвинтову різь 11, різьку сполучена із ділянкою зовнішньої труби 12, яка має відповідну різь 13. Сполучення ділянки вкрутної труби 10 із ділянкою зовнішньої труби 21 утворює з'єднання. Ділянка вкрутної труби 10 і ділянка зовнішньої труби 12 звужуються разом кінцями 14, 15 відповідно, так що загальна ширина стінки труби в області 16 в основному залишається постійною. Виступ-стопор 17 на ділянці вкрутної труби 10, з'єднує відповідний виступ-стопор 18 ділянки зовнішньої труби 12 для того, щоб сформувати кріплення.

При використанні дві гвинтові різі 11, 13 з'єднуються шляхом застосування обертаючого моменту до двох труб, доки кріплення формується шляхом контакту між поверхнями 19, 20. 21 виступу-стопору 17 із поверхнями 22, 23, 24 відповідно виступу-стопору 18.

Виступ-стопор ділянки вкрутної труби 10 більш детально ілюструється на фігурі 2. Ділянка вкрутної труби 10 має на одному кінці в цілому фрустоконічний виступ-стопор 31. Виступ-стопор ділянки вкрутної труби 31 має певну кількість поверхонь 32, 33, 34, які з'єднують відповідний виступ-стопор ділянки зовнішньої труби. Між поверхнею 33 та кінцевим елементом виступу-стопору 34 виступ-стопор викривлений, із радіусом кривизни 0,036см. Поверхня 33 утворює кут 30° із поздовжньою віссю ділянки вкрутної труби 10. Більш того, кінцевий елемент виступу-стопору 34 утворює кут 20° із площинним перпендикуляром до поздовжньої вісі ділянки вкрутної труби 10. Виступ-стопор включає верхню частину, верхню частину із конічною крос-секцією із викривленою головою, причому конічна секція визначена боковими стінками 33 і 34.

Поверхня 37, яка з'єднує стінку 35 різі 36 до поверхні 32, викривлена. Поверхня 37 має радіус кривизни 0,081см.

На Фіг.3 показано подальше втілення ділянки вкрутної труби, описаного вище на Фіг.2. У цьому втіленні ділянка вкрутної труби 40 включає надалі викривлену поверхню 41, яка має радіус кривизни 5,08см. Кривизна є такою, що коли до ділянки вкрутної труби 40 застосовується обертаючий момент при приєднанні його до коробки, тиск, викликаний обертаючим моментом, спричиняє зовнішню радіальну силу для згинання ділянки вкрутної труби 40 таким чином, що поверхня 41 вирівнюється із ділянкою зовнішньої труби. Таким шляхом, потік рідини через трубу не переривається виступами або переривами у трубі.

Таке переривання, яке, може призвести до водоворотів у потоці рідини, призводить до того, що для транспортування рідини в трубі вимагається більше енергії. Крім того, перериви звичайно більш вразливі для хімічних або фізичних атак з боку рідини, що транспортується, ніж інші частини, що може виявитися у тому, що вони є більш нестійкими по відношенню до корозії рідиною.

Фіг.4 демонструє ще один аспект ділянки вкрутної труби і з'єднання ділянки зовнішньої труби у відповідності до даного винаходу. Поверхня 51 ділянки вкрутної труби 50 має радіус кривизни 0,036см. Цей радіус кривизни більший, ніж радіус відповідної викривленої поверхні 52 на ділянці зовнішньої труби 53, яка має радіус кривизни 0,030см. Створений проміжок 54, викликаний різницею у кривизні, може використовуватися протягом процесу зчеплення. Оскільки поверхні 51 і 52 не контактують між собою, доки ділянка вкрутної труби і ділянка зовнішньої труби з'єднані правильним чином, тиск у цих областях дотримується на мінімумі так довго, як це можливо. Коли ділянка вкрутної труби 50 і ділянка зовнішньої труби 53 з'єднані належним чином, через застосування подальшого обертаючого моменту, матеріал, з якого виконана труба, може почати відчувати вплив пластичного потоку сильну дію, якій він піддається. Проміжок 54 може використовуватися шляхом дозволяння матеріалу переносити такі пластичні сили для протікання через труби. Крім такого покращення кріплення, потік матеріалу у пустий простір також не викликає будь-якої додаткової напруги у ділянці зовнішньої труби або у ділянці вкрутної труби. Звичайно це буде у випадку, коли виступ ділянки вкрутної труби не здатен пролягати цілком вільно. Ще однією перевагою різниці у кривизні є те, що вона дозволяє більш легкий, внутрішній рух області кріплення з'єднання, що знову зменшує зайве навантаження.

Вищеописані характеристики можуть, як індивідуально, так і у поєднанні, зменшувати області високого навантаження, які звичайно виникають у виступі-стопорі, коли труба на якій він розташований, з'єднана із другою трубою. Ці характеристики дозволяють енергії, що передається до виступу-стопору при застосуванні обертаючого моменту, розсіюватися більш широко у області виступу-стопору, а також в області різі.

Без бажання обмежуватися певною теорією, вважається, що впровадження вищеописаних характеристик перерозподіляє навантаження, яке спричиняється застосуванням обертаючого моменту до з'єднання. Приблизно 80-95% навантаження концентрується у області кріплення. Енергія, що зберігається у цій області, зменшує небажану пластичну деформацію матеріалу, з якого виконуються труби.

Більш того, в результаті постійного контролю втручання, у різі, особливо у ділянці вкрутної труби, на верхівці зчеплення і на навантажених сторонах, і внаслідок покращеної геометрії кріплення, з'єднання може отримати більший обертаючий момент, який, в свою чергу, покращує виконання стискування з'єднання.

Хоча, як показано на Фіг.4, стінки 55, 56 ділянки вкрутної труби визначають такий же вугол, як стінки 57, 58 ділянки зовнішньої труби і паралельні до них, це не є необхідним, а у багатьох втіленнях винаходу бажаним є різний кут. Наприклад, у найбажанішому втіленні (не проілюстровано), поверхня частини із внутрішньою різзю, яка відповідає поверхні 33 на Фіг.2, утворює кут у 32° , а поверхня, яка відповідає виступу-стопору 34, утворює кут 18° .

Взагалі поверхня 33 може утворювати кут $28-36^\circ$ із поздовжньою віссю труби, в той час як відповідна поверхня частини із внутрішньою різзю може утворювати кут у $28-30^\circ$.

Аналогічним чином, виступ 34 може утворювати кут у $14-24^\circ$ із площинним перпендикуляром до поздовжньої вісі труби, в той час як відповідний виступ-стопор на частині із внутрішньою різзю може утворювати кут у $12-24^\circ$.

Різниця у кутах зменшує навантаження в області кріплення виступу-стопору при застосуванні обертаючого

моменту, і дозволяє використовувати енергію обертаючого моменту більш ефективним шляхом.

Виступи-стопори, що описуються, можуть використовуватися при формуванні труб із багатьох стандартних промислових матеріалів.

Труби звичайно виконуються із сталі. Клас сталі, яка використовується для труб, може обиратися із тих, які звичайно використовуються у трубній промисловості. Наприклад, для використання у конструкції відповідно до винаходу придатні ті, які належать до стандартної номенклатури - K55, J55, N80, L80, C90, C95, P110, Q125. Труби також можуть піддаватися антикорозійній обробці до їх використання.

Загальна ширина труби звичайно від 3,8см до 12,7см у загальному діаметрі. Типова - від 6,0см до 11,5см.

Зрозуміло, що винахід не обмежується специфічними деталями, наведеними у даному описі, які представлені за допомогою прикладів, при цьому можливі різноманітні модифікації і зміни в обсязі винаходу.

Fig. 1

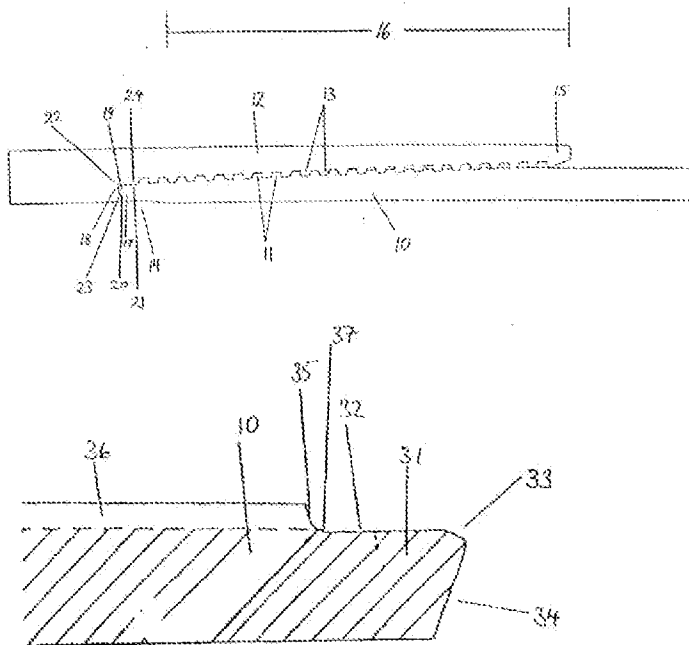


Fig. 2

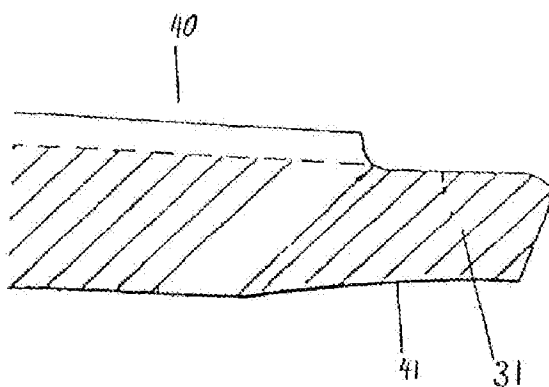


Fig. 3

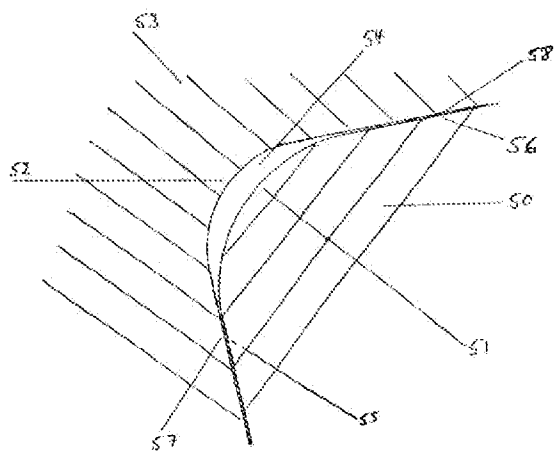


Fig 4