

Винахід відноситься до конструкцій комбінованих балонів і може бути використаний при виготовленні легких балонів для автомобілів, літаючих апаратів, перевезення стиснутих газів, побутових потреб тощо.

Відомий балон із безшовної труби, який включає циліндричну та опуклі дніщеві частини (Баллони стальные малого и среднего объемов для газов на $P_d \leq 19,6 \text{ МПа}$ (200 кгс/см^2), ГОСТ 949-73). Труднощі виробництва та нерівномірність товщини тонкостінних труб із високоміцних сталей обмежують можливості виготовлення з них легких балонів. У дніщевих частинах балонів утворюються при закатуванні потовщення, що є додатковим фактором збільшення їх маси.

Відомий балон комбінований, який містить сталевий корпус у вигляді зварених між собою без підсилення (потовщення) швів циліндричної обичайки і опуклих (сферичних чи еліптичних) дніщ та зовнішню оболонку у вигляді кільцевих витків сталевого дроту, що охоплює обичайку, (патент України №18874А 25.12.1999).

Вказаний балон є найближчим аналогом.

Недоліком відомої конструкції балону є те, що при неохопленні зовнішньою оболонкою циліндричних відбортков (частин) донець по них може ініціюватись і проходити руйнування балону, особливо при наявності там зварних з'єднань. Руйнування ініціюється також на охоплених оболонкою циліндричних частинах корпусу на відстані 0,4-0,8 діаметру від опуклої частини.

В основу винаходу поставлено завдання удосконалити балон зміненням конструкції та оптимізацію розмірів силових елементів, що підвищує роботоспроможність та експлуатаційну надійність.

Сутність винаходу полягає в тому, що в балоні комбінованому, який містить металічний корпус у вигляді зварених між собою циліндричної обичайки і опуклих, дніщ та зовнішню оболонку у вигляді кільцевих витків довгомірного матеріалу компактного перерізу, що охоплює обичайку, згідно з винаходом, крім циліндричної обичайки зовнішньою оболонкою охоплено до неї ділянки опуклостей, та прилеглі шириною до 0,2 діаметру, при цьому на прилеглих до опуклостей ділянках шириною до 1,5 діаметру зовнішню оболонку потовщено на 5-50%. Контактні з оболонкою прилеглі до циліндричної частини ділянки опуклостей дніщ виконай підвищеної шорсткості поверхні, а на опуклостях по краях оболонки зроблено обмежувачі у вигляді перервних чи безперервних по колу наплавлених, приварених або механічно закріплених виступів.

Охоплення оболонкою з місцевими потовщеннями всієї циліндричної і частково опуклих частин корпусу забезпечує необхідне його підсилення і підвищення роботоспроможності та експлуатаційної надійності балону.

Оболонка у вигляді кільцевих витків довгомірного матеріалу компактного перерізу підсилює найбільш напружені частини корпусу, де під дією внутрішнього тиску кільцеві напруження значно перевершують напруження в опуклих частинах. Потовщення її на 5-50% на прилеглих до опуклостей ділянках циліндричної частини шириною до 1,5 діаметру забезпечує додаткове підсилення корпусу, де виникають зусилля згину і ініціюються руйнування корпусу. Мінімальне потовщення на 5% є ще відчутним і достатнім для компенсації ускладнення виготовлення. Менші потовщення виконувати не виправдано або не можливо через більшу за них товщину довгомірних матеріалів. Місцеві потовщення оболонки більші за 50% є надмірними, що призводить до перевитрат матеріалу і часу на їх створення.

Охоплення оболонкою прилеглих до циліндричної частини корпусу ділянок опуклостей дніщ шириною до 0,2 діаметру гарантує підсилення місць переходу. Для запобігання сповзання витків під час навівки і неодноразових навантажень внутрішнім тиском, що призводить до розпушування оболонки і втрати нею підсилюючих властивостей, контактні з нею ділянки опуклостей дніщ і прилеглі ділянки циліндричної частини корпусу виконано більш шорсткими, а по краях оболонки на дніщах виконано обмежувачі у вигляді перервних чи безперервних виступів, які наплавлено, приварено чи механічно закріплено.

Наведені конструктивні рішення забезпечують підвищення загальної міцності балону, збереження високої роботоспроможності при статичних та циклічних навантаженнях внутрішнім тиском, тобто дотримання експлуатаційної надійності.

На фігурі показано запропонований балон. Він має герметичний із металу, полімерного чи іншого матеріалу корпус, що складається із з'єднаних між собою зварюванням обичайки 1 і опуклих (сферичних чи еліптичних) дніщ 2. По всій циліндричній частині (обичайці і відбортковкам дніщ), а також по прилеглим опуклостям дніщ шириною до 0,2 діаметру корпус охоплено зовнішньою оболонкою у вигляді кільцевих витків високоміцного довгомірного матеріалу компактного перерізу 3 (волокна, дроту, стрічки тощо). На кінцевих ділянках циліндричної частини корпусу шириною до 1,5 діаметру оболонку виконано з потовщенням на 5-50%. Потовщення виконують по всій ширині цих ділянок чи на окремих їх частинах, безперервними чи перервними по ширині, змінними чи незмінними по товщині.

Контактні з оболонкою ділянки опуклих частин дніщ і прилеглі до них ділянки циліндричної частини корпусу виконано підвищеної відносно інших ділянок шорсткості. На дніщах по краях оболонки наплавлено, приварено чи механічно закріплено по колу суцільні чи перервні виступи 4, висота яких сорозмірна з її товщиною.

Під дією внутрішнього тиску в балоні виникають розтягові напруження, найбільшими з яких є кільцеві в циліндричній частині, по кінцях якої утворюються згинові напруження. Зовнішня оболонка сприймає на себе частину навантаження тиском, чим зменшує кільцеві напруження в корпусі, причому тим сильніше, чим більша її товщина. Дія на корпус згинових зусиль компенсується місцевими потовщеннями оболонки на краєвих ділянках циліндричної частини його.

Від натягування навитого матеріалу і внутрішнього тиску, особливо неодноразового, кільцеві витки на опуклостях можуть сповзати, що призводить до розпушування та зниження підсилюючої спроможності оболонки. Сповзання витків

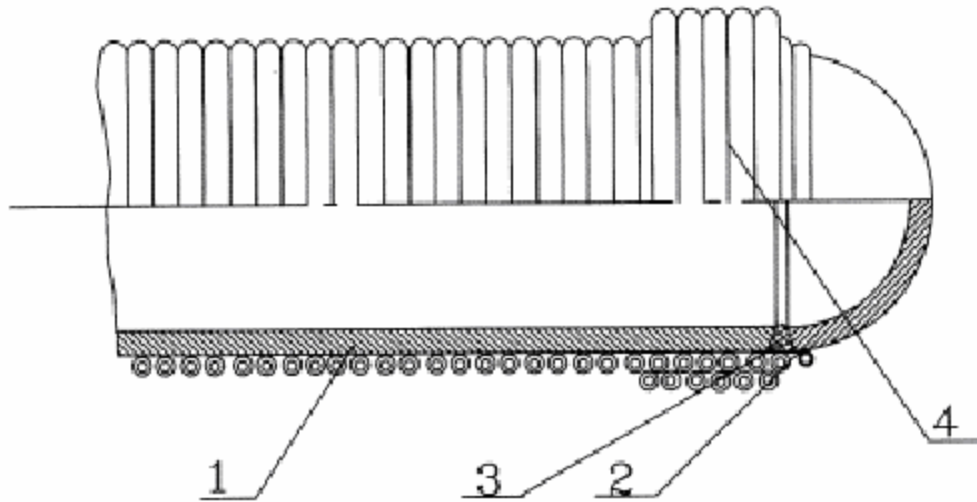
гальмується силами тертя і стримується при зменшенні кута нахилу дотичної до поверхні опуклої частини у поздовжньому перерізі, тобто при скороченні відстані до циліндричної частини. Відсутності сповзання витків можна досягти на відстані до 0,1-0,2 діаметру від циліндричної частини в залежності від сполучення матеріалів оболонки і корпусу, а також параметрів опуклості дніщ, цьому сприяє збільшення сил тертя від підвищення шорсткості поверхні та обмеження оболонки виступами на дніщах.

Завдяки запропонованим технічним рішенням, які регулюють розподілення зусиль і рівень напружень,

забезпечується і зберігається в процесі експлуатації висока роботоспроможність балону.

Як приклад можна навести балон місткістю 50л, який сполучує в собі відмінні ознаки за всіма пунктами формули винаходу. Корпус балону складено з обичайки внутрішнім діаметром 212мм та відборттованих (з циліндричними частинами) сферичних днищ, які виготовлено з листової легованої сталі товщиною 3,0мм. Обичайка і днища зварено між собою встик без підсилення (потовщення) швів. На сферичних частинах днищ на відстані 20мм від циліндричних частин наплавлено по колу валики висотою 2мм з плавним переходом до основного металу, а перехідні від циліндричної до сферичних і прилеглі до них ділянки відборттовок і сфер днищ до валиків оброблено грубим наждачним каменем для підвищення шорсткості поверхні. Всю поверхню корпусу між наплавленими валиками охоплено оболонкою у вигляді кільцевих витків високоміцного дроту діаметром 0,5мм. Товщина оболонки в цілому дорівнює 3,0мм, на ділянках шириною 200мм по краях циліндричної частини - 3,5мм. Маса балону становить 43,8кг, відношення її до об'єму - 0,88кг/л. Балон призначено для роботи з неодноразовими зміненнями тиску до 20МПа.

Запропонований балон має високу роботоспроможність та експлуатаційну надійність, характеризується раціональним використанням матеріалів і невеликими масою і відношенням її до об'єму.



Фіг.