



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **43168** (13) **U**
(51) МПК (2009)
F17C 1/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) БАЛОН ВИСОКОГО ТИСКУ

1

2

(21) u200900912

(22) 06.02.2009

(24) 10.08.2009

(46) 10.08.2009, Бюл.№ 15, 2009 р.

(72) СТЕБЛЮК ВОЛОДИМИР ІВАНОВИЧ,
ЯВОРСЬКИЙ ВАСИЛЬ СТЕПАНОВИЧ, ОРЛЮК
МИХАЙЛО ВОЛОДИМИРОВИЧ

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ "КІЇВСЬКИЙ
ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"

(57) 1. Балон високого тиску, що містить герметичний корпус, виконаний з двох циліндричних півбалонів, виконаних зі сфероподібним дном та циліндричною горловиною, причому різниця діаметрів півбалона та його горловини не перевищує дві товщини стінки балона, торцевими кромками горловин півбалони нерозрізно з'єднані між собою з

утворенням горловини балона, на горловині балона розміщений силовий елемент з утворенням єдиної циліндричної поверхні корпусу балона, а принаймні один з півбалонів з'єднаний з механізмом для пропускання робочого середовища, який **відрізняється** тим, що торцеві кромки півбалонів виконані втиснутими усередину балона, а сполучення торцевих кромок півбалонів утворює кільцеву канавку, усередині якої виконаний з'єднувальний шов.

2. Балон за п. 1, який **відрізняється** тим, що додатково містить тонкостінний металевий кожух, розміщений на силовому елементі зі збереженням єдиної циліндричної поверхні корпусу балона.

3. Балон за пп. 1, 2, який **відрізняється** тим, що корпус балона вкритий зовнішньою захисною оболонкою.

Корисна модель відноситься до засобів зберігання газів у стисненому стані, а саме до судів високого тиску, зокрема, до газових балонів, які містять пристосування, що їх зміцнюють.

Відомий балон (патент Російської федерації № 2257509, МПК F17C1/00, B21D51/24, 2005), що складається, як найменше, з двох частин, з'єднаних між собою внутрішнім і зовнішнім кільцевими зварювальними швами, що перекривають один одного. Днище однієї з частин має отвір, через який виконують зварювання внутрішнього шва. Недоліком цього рішення є те, що міцність зварного шва менша, ніж міцність основного матеріалу, тому для забезпечення необхідної міцності усього балона доводиться збільшувати товщину його стінки, а, відповідно, й масу балона. Крім того, при експлуатації балона в зоні кільцевого шва з'являються мікротріщини, що згодом призводить до розгерметизації балона.

Найбільш близьким до балона, що заявляється, є балон високого тиску (патент України на корисну модель №20453, МПК (2006) F17C1/02, 2007), виконаний з двох півбалонів, з'єднаних між собою нерозрізним з'єднанням, при цьому на ділянці нерозрізного з'єднання шляхом

деформації частини балона утворена горловина балона, яка підсилена намоткою зовнішнього силового елемента. Зовні балон вкритий полімерною оболонкою. Недоліком цього рішення є те, що шов, який з'єднує півбалони, виступає над поверхнею балона, чим ускладнює намотування зовнішнього силового елемента та ослаблює його. Компенсується таке ослаблення збільшенням товщини силового елемента на висоту шва, що призводить до збільшення балона. Крім того, полімерна оболонка недостатньо захищає силовий елемент від зовнішніх динамічних навантажень, зокрема ударів, при транспортуванні та експлуатації, які призводять до ушкодження силового елемента, зниження його міцності та міцності балона, зменшення ресурсу роботи балона.

В основу корисної моделі поставлена задача підвищення міцності балона високого тиску та його експлуатаційної надійності при збереженні економічності його виготовлення шляхом зміцнення зони з'єднання півбалонів за рахунок збільшення площі контакту торцевих кромок півбалонів у зоні з'єднувального шва та розташування з'єднувального шва у кільцевій канавці, за рахунок розміщення на силовому

(19) **UA** (11) **43168** (13) **U**

елементі металевому кожуху, а також виконання зовнішньої захисної оболонки.

Поставлена задача вирішується тим, що балон високого тиску, що містить герметичний корпус, виконаний з двох циліндричних півбалонів, виконаних зі сфероподібним дном та циліндричною горловиною, причому різниця діаметрів півбалона та його горловини не перебільшує дві товщини стінки балона, торцевими кромками горловин півбалони нероздільно з'єднані між собою з утворенням горловини балона, на горловині балона розміщено силовий елемент з утворенням єдиної циліндричної поверхні корпусу балона, а принаймні один з півбалонів з'єднано з механізмом для пропускання робочого середовища, новим є те, що торцеві кромки горловин півбалонів виконані втиснутими усередину балона, а сполучення торцевих кромок горловин півбалонів утворює кільцеву канавку, усередині якої виконано з'єднувальний шов. Новим є також те, що балон високого тиску додатково містить тонкостінний металевий кожух, розміщений на силовому елементі із збереженням єдиної циліндричної поверхні корпусу балона. Новим є також те, що корпус балона високого тиску вкрито зовнішньою захисною оболонкою.

Втиснення торцевих кромок балона всередину дає подвійний ефект. Вигін, що утворюється при втисненні кромок, по-перше, збільшує площу контакту торцевих кромок півбалонів, що сприяє додатковому зміцненню зони з'єднання півбалонів; а по-друге, цей вигін утворює кільцеву канавку, в якій проходить з'єднувальний шов, не виходячи за межі поверхні балона, а це сприятиме зменшенню товщини намотки балона.

Додатковий захист силового елемента балона металевим кожухом підвищує експлуатаційну надійність балона за рахунок захисту силового елемента від динамічних навантажень при транспортуванні та експлуатації балона.

Виконання захисного покриття усього балона підвищує його надійність та зручність в експлуатації.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням.

Балон високого тиску складається з герметичного корпусу, який складається з двох циліндричних півбалонів 1, 2 зі сфероподібним дном 3, 4 та горловинами 5, 6, причому півбалони

з'єднані між собою торцевими кромками горловин за допомогою нероздільного з'єднання 7, наприклад, зварюванням або пайкою. Зона цього з'єднання зміцнена намоткою зовнішнього силового елемента 8, виконаного, наприклад, з композиційного матеріалу, який може бути додатково захищений металевим кожухом 9. В одному з півбалонів вмонтований механізм пропускання робочого середовища 10, яким може бути природний газ чи рідина. Корпус вкритий захисною, наприклад, полімерною, оболонкою 11.

Виготовлення балона високого тиску включає формоутворення півбалонів з наступним обтискуванням їх горловин і торцевих кромок; підготовку обтиснутих торцевих кромок півбалонів під з'єднання, наприклад, зварювання чи пайку; розміщення на горловині балона силового елемента, наприклад, шляхом виконання на ній намотки із волокнистого композиційного матеріалу, наприклад склоровінгу, захист силового елемента металевим кожухом; покриття балона захисною, наприклад, полімерною, оболонкою.

Балон працює наступним чином. До закачування у корпус балона робочого середовища, наприклад, природного газу, в зоні розміщення силового елемента у корпусі діють залишкові стискаючі напруження, а в силовому елементі - напруження, що розтягують. Захисний кожух знаходиться в ненапруженому стані.

В процесі закачування робочого середовища у балон, по мірі зростання внутрішнього тиску, у зоні корпусу поза силовим елементом та у захисному кожусі виникають напруження, що розтягують, а у зоні силового елемента по мірі зростання тиску до робочої величини початкові стискаючі напруження поступово переходять у напруження, що розтягують. При цьому необхідно мати на увазі, що робочі напруження корпусу балона повинні бути меншими за межі втоми матеріалу, з якого виконано корпус. Крім того, попередній натяг у зоні силового елемента вибирається із умови рівності запасу міцності стінок корпусу і нероздільного з'єднання при робочому тиску.

Виконання балона високого тиску згідно запропонованому технічному рішенню дозволяє забезпечити достатню міцність балона при збереженні його масогабаритних характеристик, що є надзвичайно важливим при використанні балонів, зокрема на автомобільному транспорті.

