



УКРАЇНА

(19) UA (11) 81705 (13) C2
(51) МПК (2006)
F17C 1/00
B21D 51/00
F17C 3/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) ГАЗОВИЙ БАЛОН ВИСОКОГО ТИСКУ

1

2

(21) а200604962

(22) 04.05.2006

(24) 25.01.2008

(72) РОДІОНОВ ВАЛЕРІЙ ЄВГЕНОВИЧ, UA,
РОДІОНОВ ЄВГЕНІЙ ВАЛЕРІЙОВИЧ, UA

(73) РОДІОНОВ ВАЛЕРІЙ ЄВГЕНОВИЧ, UA,
РОДІОНОВ ЄВГЕНІЙ ВАЛЕРІЙОВИЧ, UA

(56)	UA	65694,	15.04.2004
	RU	2002160	C1, 30.10.1993
	RU	2205330	C1, 27.05.2003
	JP	1105099,	21.04.1989
	СN	1734154,	15.02.2006

(57) 1. Газовий балон високого тиску, який являє собою металевий циліндричний корпус зі сферичними заокругленнями торців, в центрі одного з яких розташована горловина з вентильним пристроєм, при цьому циліндрична частина балона підсилена композитним матеріалом на основі склопластикової нитки, який

відрізняється тим, що металевий корпус виконаний з тонкого металу з багатошаровим покриттям, яке являє собою чергування шарів базальтової плетеної тканини та плівкового полістиролу, з'єднаних між собою шляхом сплавлення, при цьому з'єднання з вентильним пристроєм виконують за допомогою стовщеної металевої конструкції, герметично з'єднаної з суцільнолитою базальтовою трубкою, яка, в свою чергу, з'єднана з базальтовим тканим шаром.

2. Газовий балон за п. 1, який відрізняється тим, що як базальтовий тканий шар використовують вуглепластикову тканину.

3. Газовий балон за п. 1, який відрізняється тим, що використовують базальтову тканину щільного безшовного плетіння з товщиною нитки 0,3-2,0 мм.

4. Газовий балон за п. 1, який відрізняється тим, що базальтова нитка складається з базальтових волокон діаметром від 1,0 до 100 мкм.

Винахід, що пропонується, відноситься до газобалонного обладнання, зокрема до балонів високого тиску.

Нині широко відомі різноманітні конструкції ємностей для зберігання газу. Цим газом може бути азот, водень, кисень, аргон, метан та інші. В основному вони являють собою товстостінні, масивні газові балони високого тиску (до 250атм). Ці ємності різного об'єму виконуються із сталі та відповідають вимогам ДНАОП 0.00 - 1.07 - 94 "Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением". Одними з таких ємностей є балони, що виробляє ОАО "Бердичевский машиностроительный завод "Прогресс", сертифіковані в системі УкрСЕПТО та виконані згідно ДОСТ Родії ([www. progress, com ua](http://www.progress.com.ua)).

Існують полегшені балони з високоміцної сталі, які призначені для зберігання та транспортування стиснутого природного газу. Балони виготовляються суцільнометалічними без зварних з'єднань за технологією, яка включає закатку днищ та горловин на наперед підігрітих

кінцях безшовних труб та наступну термічну обробку. Ці балони розраховані на тиск 200 атмосфер (кг/см^2), мають великий запас міцності (близько 2,6 разів) і важать 41кг при корисному об'ємі 52л. Таким чином, коефіцієнт, який характеризує відношення ваги балону до його внутрішнього об'єму, приблизно дорівнює $K = 0,79\text{кг/л}$.

Основним недоліком таких балонів є їх велика вага, тобто при максимальній заправці вага природного газу (7,5кг) складає всього приблизно 15% від ваги балону з газом.

З ціллю усунення вказаного недоліку розроблені ще більш полегшені балони з використанням при цьому різноманітних зміцнюючих елементів конструкції.

Найбільш близькою до запропонованого технічного рішення є конструкція газового металопластикового полегшеного балону високого тиску для транспортних засобів розробки та виробництва ОАО "Факел" м. Фастів (Інформаційний листок [www. fakel - at. com. ua](http://www.fakel-at.com.ua)). Таке технічне рішення обране в якості прототипу.

(13) C2

(11) 81705

(19) UA

Дані балони являють собою комбіновану конструкцію із зварного герметичного металічного корпусу циліндричної форми із сферичними днищами, підсиленого поциліндричній частині склопластиком методом кільцевої намотки склонишки. Корпус балону складається із зварної обічайки та штампованих днищ, виготовлених з легованої високоміцної сталі.

Перевага даних балонів у зрівнянні з розглянутими аналогами полягає в їх зменшеній вазі при збереженні решти параметрів міцності незмінними. Так при корисному об'ємі 50л вага балона дорівнює 35,5кг. Таким чином розглянутий раніше коефіцієнт K буде $K=0,71$, а відношення ваги газу до загальної ваги заправленого балону складає 17,5%. Цей показник вище попереднього, але все ще дуже малий.

В основу винаходу поставлено завдання створення газового балона високого тиску, в якому завдяки використанню сучасних технологій матеріалознавства забезпечується створення полегшеного балону для перевезення та збереження газу при дотриманні високих показників міцності і, за рахунок цього, покращуються споживацькі властивості, а саме: зменшується вага, зростає кількість балонів, що перевозяться, а відповідно, зростає і об'єм газу, який перевозиться за один рейс, наприклад автомобіля; крім того, такий газовий балон менш небезпечний за рахунок безуламкового руйнування при тиску $\sim (400\div 500)$ атм.

Поставлене завдання вирішується тим, що в газовому балоні високого тиску, який являє собою металевий циліндричний корпус зі сферичними заокругленнями торців, в центрі одного з яких розташована горловина з вентильним пристроєм, при цьому циліндрична частина балону підсилена композитним матеріалом на основі склопластикової нитки, згідно до винаходу металічний корпус виконаний з тонкого металу з багат шаровим покриттям, яке являє собою чергування шарів базальтової плетеної тканини та плівкового полістиролу, механічно міцно поєднаних між собою, при цьому поєднання з вентильним пристроєм виконують за допомогою стовщеної металевої конструкції, герметично поєднаної з суцільнолитотою базальтовою трубкою, яка, в свою чергу, поєднана з базальтовим тканим шаром.

В частковому варіанті виконання газового балону в якості базальтового тканого шару може бути використана вуглепластикова тканина.

Слід зауважити, що товщина нитки щільної базальтової тканини знаходиться в межах $(0,3 - 2,0)$ мм, при цьому сама базальтова нитка складається з базальтових волокон діаметром від 1,0 до 100 мкм.

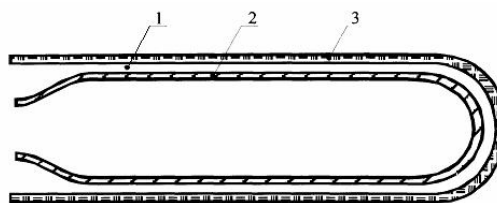
На Фіг.1 схематично зображена конструкція газового балону високого тиску.

Задача створення конструкції полегшеного балону вирішується наступним чином. Навколо металевого корпусу (2) із достатньо товстої нитки, сплетеної з базальтових волокон, витканий циліндричний стакан щільного плетіння (1). На нього натягнений аналогічний за діаметром та

формою стакан з полістиролу (3). Товщина полістирольної плівки близько 1 мм. Внутрішній базальтовий стакан має завуження у вигляді горловини. Вибір полістиролу в якості матеріалу пов'язаний з тим, що даний матеріал має максимальне відносне подовження (у зрівнянні з іншими полімерами) не більше $(1,2 - 2,0)\%$, високу міцність при розтягненні (близько 84 МН/м^2), теплостійкість до $(+95)^\circ\text{C}$, морозостійкість до $(-70)^\circ\text{C}$, а також низьке водопоглинання (за 24 години у воді не більше $0,04\%$).

Горловина базальтового циліндричного стакану Фіг.2 являє собою завуження у вигляді циліндра або конуса з подальшою циліндричною ділянкою самої горловини. В горловину базальтового стакану вставляється елемент, який забезпечує підключення до балону вентиля та монетра. Цей елемент зображений на Фіг.2а та 2б і являє собою базальтову литу циліндричну (4, Фіг.2а) або конічну (4, Фіг.2б) трубу з внутрішньою металічною вставкою (5), яка зміцнює базальтовий циліндр та має різьбу (6) для поєднання з вентилем та монетром (7). Базальтова лита труба сплавляється з базальтовим шаром циліндричного стакану і тим забезпечує необхідну герметичність поєднання, при цьому вся конструкція є цільною і зовнішній кожух не руйнується відносно металічного корпусу балону.

Таким чином вирішується задача створення полегшеного балону, в якому за рахунок легкого композиційного матеріалу досягається вага балону не більше 30кг і відношення ваги балона до його внутрішнього об'єму 50л становить $K \approx (0,6 - 0,65)$ кг/л. Ще одною перевагою балонів, які заявляються, є їх безуламкове руйнування при тиску $(400\div 500)$ атм.



Фіг. 1

