



УКРАЇНА

(19) UA (11) 61161 (13) C2

(51) 7 F17C1/00,1/06, B21D51/24

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) БАЛОН

1

2

(21) 2001074646

(22) 04 07 2001

(24) 17 11 2003

(46) 17 11 2003, Бюл. № 11, 2003 р.

(72) Патон Борис Євгенович, Савицький Михайло Михайлович, Кулик Віктор Михайлович, Савиченко Олександр Онисимович, Лупан Аркадій Пилипович, Мельничук Георгій Михайлович

(73) ІНСТИТУТ ЕЛЕКТРОЗВАРЮВАННЯ ІМ Є. О. ПАТОНА НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ

(56) UA 18874, 28 02 2000

SU 1799440, 28 02 1993

UA 2593, 26 12 1994

RU 2169880, 27 06 2001

US 3969812, 20 07 1976

US 3994431, 30 11 1976

DE 19517149, 1995

(57) 1 Балон, який містить циліндричну обичайку і опуклі денця металічного корпусу, які зварені встик, та зовнішню з кільцевими витками високоміцного дроту оболонку, який відрізняється тим, що витки дроту скріплено з корпусом і між собою металевим, полімерним або полімерметалевим сполучним

2 Балон за п 1, який відрізняється тим, що контактні поверхні корпусу і витків дроту покрито матеріалом, що поліпшує з'єднання зі сполучним

3 Балон за п 1 або 2, який відрізняється тим, що витки дроту сполучаються або чергуються з витками неметалевих волокон в шарах і/або пошарово

Винахід відноситься до конструкцій комбінованих балонів і може бути використано при виготовленні легких балонів для автомобілів, літальних апаратів, перевезення стиснених газів, побутових потреб тощо

Відомо сталевий балон із безшовної труби, що включає циліндричну та опуклі денцеві частини (Баллоны стальные малого и среднего объемов для газов на $P_d \leq 19,6 \text{ МПа}$ (200 кгс/см^2), ГОСТ 949-73) - аналог Труднощі виробництва та нерівномірність товщини тонкостінних труб із високоміцних сталей обмежують можливості виготовлення із них легких балонів. В денцевих частинах їх є конструктивно невиправдані потовщення, що додатково збільшує масу балону

Відомо балон, який включає металічну обичайку, сферичні чи еліптичні денця, що зварені встик, та зовнішню оболонку, яка у вигляді кільцевих витків дроту охоплює обичайку (патент України №18874) Б №1 - прототип. При багаторазових навантаженнях такого балону внутрішнім тиском оболонка може розпушуватися, а витки дроту сповзати з циліндричної частини, погіршуючи робото-спроможність

В основу винаходу покладено завдання удосконалити балон зміненням конструкції, матеріалів та їх сполучення для підвищення робото-спроможності та експлуатаційної надійності балону

Сутність винаходу полягає в тому, що в балоні, який включає циліндричну обичайку і опуклі (сферичні або еліптичні) денця металічного корпусу, які зварені встик, та зовнішню з кільцевими витками високоміцного дроту оболонку, витки дроту скріплено з корпусом і між собою металевим, полімерним або пластикметалевим сполучникам, контактні поверхні корпусу і витків дроту покрито матеріалом, поліпшуючим з'єднання зі сполучним, а витки дроту сполучаються або чергуються з витками неметалевих волокон в шарах і/або пошарово. Матеріал високоміцного дроту є сталь, титанові сплави тощо, неметалевих волокон, бажано високоміцних, - скло, базальт, вуглець, бор, оксиди алюмінію, магнію та ін., сполучник - припої, полімери епоксидні смоли, поліетилен, пропилен та ін., пластикметали суміш металевих порошків з полімерним сполучним

Обичайка і денця корпусу балону виконуються в залежності від призначення і вимог із сталі, алюмінію, титану та їх сплавів, герметичність корпусу забезпечується зварними з'єднаннями, виконання яких встик сприяє отриманню задовільної міцності при циклічних навантаженнях. Зовнішня оболонка підсилює циліндричну частину корпусу, знижуючи рівень напруг в останній аж до рівня напруг в денцях. Завдяки високим значенням міцності витків, які визначають механічні властивості оболонки, в циліндричній частині корпусу створюють попередні

(13) C2

(11) 61161

(19) UA

напруги стискання, які частково компенсують напруги розтягування при навантаженні балону внутрішнім тиском. Це дозволяє підвищити робочий тиск, міцність балону, зменшити товщину стінки корпусу. Завдяки високій питомій міцності матеріалу витків знижується маса оболонки та балону M , а також відношення маси до об'єму M/V .

Скріплення витків між собою та з корпусом металевим, полімерним або пластикометалевим сполучним забезпечує монолітність оболонки, усуває розпушування та сповзання витків кінцевих ділянок, включає поздовжнє зміщення її, особливо при розташуванні витків на опуклих частинах дещець. Скріплення поліпшується поверхневим покриттям на корпусі та дроті, яке краще змочується і з'єднуються зі сполучником, склад покриття може бути тим самим, що і сполучника, або відрізнятись. Сполучення або чергування в шарах і/або пошарове витків дроту і неметалевих волокон полегшує скріплення їх та створення суцільності оболонки, особливо при використанні полімерного сполучника. Сполучне на поверхні оболонки ізолює витки дроту і неметалевих волокон від безпосередньої дії негативних зовнішніх факторів механічних, атмосферних тощо. Така зовнішня оболонка підвищує експлуатаційну надійність балону.

На фіг. показано запропонований балон, який складається з металевого корпусу А та зовнішньої оболонки Б. Циліндрична обичайка 1 і опуклі сферичні або еліптичні дещець 2 корпусу А зварені стиковими швами 3. Зовнішня оболонка Б, що охоплює принаймні циліндричну частину корпусу А, включає один чи кілька шарів кільцевих витків високоміцного дроту 4, які сполучаються, зокрема охоплюються, з витками неметалевих волокон 5 або чергуються з ними в шарах і/або пошарово. Кільцеві витки скріпляються між собою та з корпусом металевим, полімерним або полімерметалевим сполучником 6. На поверхнях витків та корпусу

також створено покриття, що поліпшує з'єднання цих елементів балону зі сполучним.

Під дією внутрішнього тиску в балоні виникають розтягуючі напруги. У відсутності зовнішньої оболонки вони в поздовжньому перерізі циліндричної частини рівнотовщинного корпусу в ~ 2 рази більші, ніж в поперечному перерізі та дещець. Оболонка, сприймаючи частину зусилля від внутрішнього тиску, зменшує напруги в поздовжньому перерізі циліндричної частини корпусу, які зменшуються також попереднім стисканням оболонкою. Основне навантаження на оболонку сприймається кільцевими витками високоміцного дротів-волокон, а сполучник запобігає розпушуванню і поздовжньому зміщенню оболонки відносно корпусу, усуває сповзання кінцевих витків, ізолює витки від безпосередньої дії негативних зовнішніх впливів.

Прикладом запропонованої конструкції є балони місткістю 50л внутрішній діаметр 210мм, довжина $\sim 1,2$ м, для газу тиском до 20Мпа, які наведено в таблиці. Сталеві та алюмінієві корпуси, в склад яких входять обичайка та дещець, зварені стиковими швами. Циліндричну частину корпусу і частково опуклі частини дещець охоплено оболонкою, яку створено витками високоміцного сталевого дроту, варіанти 1-3,5 і дроту та склоровінгу, варіант 4 зі скріпленням їх між собою та з корпусом сполучним. Варіанти 1-4 відносяться до заявленої конструкції, з яких 3 і 4 варіанти відповідають 2 та 3 пунктам формули винаходу. Варіант 5 конструкції балону (оболонка без сполучного) є прототипом, аналог 6 наведено для порівняння.

Балони запропонованої конструкції мають підвищені роботоспроможність, експлуатаційну надійність і безпеку руйнування при невеликих масі M та відношення її до міцності M/V .

Таблиця

Варіант балону	Корпус				Оболонка					Маса балону м, кг	M/V кг/л
	Товщина, мм	Матеріал	Міцність, Мпа	Покриття	Товщина, мм	Волокна			Сполучне		
						Матеріал	Міцність, Мпа	Покриття			
1	3,0	Сталь	950	Нема	3,0	Сталь (дріт)	2500	Нема	Припій Pb-Su-Cd	46,0	0,92
2	-	-	-	Нема	-	-	-	Нема	Полімер-метал	44,7	0,90
3	-	-	-	Припій Pb-Sn	-	-	-	-	Припій Pb-Bi-Zn	46,0	0,92
4	5,5	Алюмінієвий сплав	500	Нема	5,8	Сталь (дріт) Склоровінг	2500 2500	Нема	Епоксидна смола	25,7	0,51
5 прототип	3,0	Сталь	950	Нема	3,0	Сталь	2500	Нема	Нема	43,0	0,86
6 аналог	6,0	-	-	Нема	-	-	-	-	-	48,7	0,97

