



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **105432** (13) **U**
(51) МПК
G01N 33/36 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

<p>(21) Номер заявки: u 2015 06653</p> <p>(22) Дата подання заявки: 06.07.2015</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.03.2016</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.03.2016, Бюл.№ 6</p>	<p>(72) Винахідник(и): Мичко Анатолій Андрійович (UA), Ріпка Галина Анатоліївна (UA), Мазнів Євген Олександрович (UA), Соколов Володимир Ілліч (UA)</p> <p>(73) Власник(и): СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ, пр. Радянський, 59-а, м. Северодонецьк, Луганська обл., 93406 (UA)</p>
---	--

(54) СПОСІБ ОЦІНКИ НАДІЙНОСТІ СПЕЦІАЛЬНИХ ТКАНИН ДЛЯ КИСЛОТОЗАХИСНОГО ОДЯГУ

(57) Реферат:

Спосіб оцінки надійності спеціальних тканин для кислотозахисного одягу полягає у визначенні зменшення розривного навантаження по основі і утку випробувального зразка спеціальної тканини після обробки його агресивною рідиною, а саме сірчаною кислотою відповідної концентрації протягом заданого інтервалу часу, подальшої його нейтралізації та висушування. Додатково вводять як визначальний параметр оцінки надійності комплексний показник C_n за формулою $C_n = C_k = C_b = 0,8 \dots 1,0$, який включає ступінь надійності по відношенню до зміни коефіцієнтів повітропроникності: $C_k = K_p / K_k = 0,8 \dots 1,0$ та значень водотривкості: $C_b = V_k / V = 0,8 \dots 1,0$, де K_p і K_k - показники коефіцієнтів повітропроникності до і після обробки зразка, $\text{дм}^3/\text{м}^2 \cdot \text{с}$; V і V_k - показники водотривкості до і після обробки зразка, мм вод. ст.

UA 105432 U

Корисна модель належить до області випробування (вивчення) захисних властивостей тканин від агресивних рідин і може бути використана при дослідженні і оцінці надійності матеріалів спеціального одягу, призначеного для експлуатації в умовах впливу мінеральних кислот, лугів, окиснювачів і розчинів агресивних сполук різної концентрації.

5 Найбільш відомий спосіб оцінки тканих спеціальних матеріалів для кислотозахисного одягу, який проводять за допомогою вивчення такого показника, як хімічна стійкість, суть якого полягає в тому, що зразок спеціальної тканини протягом однієї години обробляють сірчаною кислотою відповідної концентрації, нейтралізують, висушують і вивчають зміну розривальних характеристик по основі і утку (ГОСТ 16166-80. Ткани полушерстяные для кислотозахисної
10 спецодежды. Технические условия. Введ. 01.01.82. - М.: Изд-во стандартов, 1980) - найближчий аналог.

Недоліком відомого способу є те, що для проведення досліджень використовують тільки сірчану кислоту 50, 80 і 93 % концентрації без врахування інших мінеральних кислот (соляна, азотна, о-фосфорна), лугів, окиснювачів, розчинів солей тощо. Окрім цього, час експозиції зразків в указаних концентраціях сірчаної кислоти, а саме одна година, необґрунтований, а оцінка хімічної стійкості спеціальних тканин після контакту з сірчаною кислотою за допомогою такого показника, як розривальна характеристика, некоректна. Це спостерігається в тому випадку, коли до складу матеріалу входять не тільки вовняні, бавовняні, віскозні, поліамідні (капронові), та інші хімічно не стійкі волокна, а такі, як лавсанові (поліефірні) та поліпропіленові (поліолефінові) у значних відношеннях. Оскільки лавсанові і поліпропіленові волокна є хімічно стійкими і на 70 % складають волокнисту систему спеціальної тканини, то після одноденної обробки випробувальних зразків сірчаною кислотою конкретних концентрацій, як засвідчили експерименти, руйнуються тільки хімічно нестійкі волокна, а хімічно стійкі, витримуючи вплив агресивних рідин, умовно забезпечують нормативне зменшення (не більше 15 %) розривальних показників від вихідного значення, що є недоліком. Волокна, які при цьому зруйнувалися, і залишки їх гідролізу мігрували із пряжі в процесі нейтралізації проби в мильно-содовий розчин, що приводить до різкого зменшення дифузійних процесів в часі із-за такої структурної зміни матеріалу, як пористість, що збільшується в десятки разів, перетворюючи його ткацьке переплетіння у сіткоподібну та прозору для світла форму, що також слід вважати недоліком даного способу, а тому не може бути використаний для оцінки ступеня надійності кислотозахисних тканин.

Таким чином, відомий спосіб оцінки надійності спеціальних тканин має суттєві недоліки, які обумовлюють отримання некоректних експериментальних результатів при дослідженні кислотозахисних властивостей волокнистих текстильних матеріалів спеціального призначення, що впливають на безпечне використання готових швейних виробів (захисного одягу) при експлуатації, наприклад в хімічній промисловості, а відтак і на охорону праці.

Тому задачею корисної моделі слід вважати розробку універсального лабораторного методу підвищення точності оцінки надійності волокнистих текстильних матеріалів для захисного одягу від впливу мінеральних кислот, лугів, окиснювачів і других розчинів агресивних сполук різної природи та концентрації.

Поставлена задача вирішується завдяки тому, що зразки матеріалів після контакту з розчином агресивної рідини заданої природи, концентрації та заданого часу експозиції нейтралізуються водою до рН 7, перуться в мильно-содовому розчині і висушуються в умовах лабораторії до волого-сухого стану для подальшого дослідження.

45 Експерименти засвідчили, що для отримання коректних даних модуль ванни заданої агресивної рідини і концентрації повинен дорівнювати відношенню 1:40, а сумарний час експозиції при цьому не може бути меншим за 120 годин при довільних його інтервалах.

Контролюючими показниками оцінки надійності тканин були вибрані такі, як коефіцієнт повітропроникності та водотривкість, оскільки їх вибір був обумовлений достатньо значимими між ними кореляційними залежностями (більше 0,8). Тому для оцінки ступеня надійності матеріалів за допомогою коефіцієнта повітропроникності C_k рекомендується обраховувати за формулою $C_k = K_p/K_k = 0,8 \dots 1,0$, а за допомогою водотривкості - $C_b = V_k/V = 0,8 \dots 1,0$, де K_p і K_k - показники коефіцієнтів повітропроникності ($\text{дм}^3/\text{м}^2 \cdot \text{с}$) до і після обробки проби агресивною рідиною, а V_k і V - показники водотривкості (мм вод. ст.) до і після обробки проби агресивною
55 рідиною.

Оптимальне значення ступеня надійності C_n повинно дорівнювати одиниці або бути меншим за неї на 20 % і відповідати відношенню: $C_n = C_k = C_b = 0,8 \dots 1,0$.

Якщо отримані результати досліджень не відповідають указаним умовам, то спеціальну тканину для виготовлення кислотозахисного одягу, слід вважати ненадійною.

Для підтвердження достовірності розробленого способу оцінки надійності спеціальних тканин до впливу агресивних рідин, були проведені експерименти із пробами вовняно-поліпропіленового (30:70) матеріалу арт. 49705 "с", який використовується для виготовлення кислотозахисного одягу, та арт. 8В11-Д1/2 ("Хімік"), до складу якого входить 70 % вовняних, 20 % віскозних, 10 % поліамідних (капронових) волокон і також вважається кислотозахисним.

Зразки тканини оброблялись не тільки в розчинах сірчаної кислоти, але соляної, азотної і фосфорної кислоти середньої та високої концентрації. Час експозиції проб, при модулі контактної ванни 1:40, дорівнював 120 годин, який обумовлюється періодом очищення костюмів (прання у мильно-содовому розчині) між 5-ти денними робочими змінами працюючих, а оцінка надійності контролювалась комплексним показником C_n за приведеними співвідношеннями між коефіцієнтами повітропроникності C_k та водотривкості C_b .

Отримані результати свідчать про те, що на відміну від стандартної методики прототипу, згідно з якою указані тканини за розривальними характеристиками і проникністю відповідають технічним умовам для виготовлення кислотозахисного одягу, але спеціальний матеріал арт. 49705 "с" за даними ступенями надійності може вважатися захисним тільки від розчинів до 50 % сірчаної і азотної, та до 60 % фосфорної кислоти і непридатним для розчинів соляної кислоти (табл. 1), а спеціальний матеріал арт. 8В11-Д1/2 є ненадійним по відношенню до виливу указаних мінеральних кислот зазначених концентрацій (табл. 2).

Практичне використання даного способу є прогресивним і вперше запропонованим, оскільки ступінь надійності спеціальних волокнистих матеріалів для захисного одягу від впливу указаних агресивних рідин не вивчається, а теперішні методи оцінки не відповідають умовам праці, її охороні та вимогам підприємств, що приводить до небезпечних ситуацій, порушення техніки безпеки, незапланованих економічних витрат на повторне придбання в зв'язку з його передчасним руйнуванням.

Розроблений спосіб дає змогу адекватно і достовірно оцінити ступінь надійності спеціальних волокнистих матеріалів для указанного захисного одягу як на стадії їх вибору та створення, наприклад, при обґрунтуванні природи апаратів, так і в процесі експлуатації готових виробів.

Таблиця 1

Зміна ступеня надійності C_k і C_b спеціального матеріалу арт. 49705 "с" в залежності від природи і концентрації мінеральних кислот

Арт. 49705 "с"	Агресивне середовище, концентрація																	
	H_2SO_4 , %					HCl, %				HNO_3 , %					H_3PO_4 , %			
	50	60	70	80	90	10	20	30	35	50	60	70	80	90	50	60	70	80
коефіцієнт повітропроникності K_k , $dm^3/m^2 \cdot c$	152	170	197	92	84	108	113	192	195	133	187	233	250	255	138	148	152	113
ступінь надійності, $C_k = \frac{K_p}{K_k} = \frac{121,5}{K_k}$	0,80	0,71	0,61	1,32	1,44	1,12	1,07	0,63	0,62	0,91	0,64	0,52	0,48	0,47	0,88	0,82	0,80	1,07
водотривкість V_k , мм вод. ст.	13,5	13,2	12,2	10,0	9,5	14,4	13,3	8,9	7,9	14,3	10,0	6,4	6,4	6,4	13,6	13,3	11,2	9,7
ступінь надійності, $C_b = V_k / V = V_k / 16,5$	0,82	0,80	0,74	0,61	0,58	0,87	0,81	0,54	0,48	0,87	0,61	0,39	0,39	0,39	0,83	0,81	0,68	0,59

Примітка: $K_p = 121,5 \text{ dm}^3/\text{m}^2 \cdot \text{c}$ - вихідне значення коефіцієнта повітропроникності проби;
 $V = 16,5 \text{ мм вод. ст.}$ - вихідне значення водотривкості проби

Зміна ступеня надійності C_k і C_b спеціального матеріалу арт. 8В11-Д1/2 в залежності від природи і концентрації мінеральних кислот

Арт. 8В11-Д1/2 "Хімік"	Агресивне середовище, концентрація																		
	H ₂ SO ₄ , %					HCl, %					HNO ₃ , %					H ₃ PO ₄ , %			
	50	60	70	80	90	10	20	30	35	50	60	70	80	90	50	60	70	80	
коефіцієнт повітропроникності K_k , $\text{дм}^3/\text{м}^2 \cdot \text{с}$	233	285	318	-	-	243	285	345	-	-	-	-	-	-	-	262	307	-	-
ступінь надійності, $C_k = \frac{K_p}{K_k} = \frac{189}{K_k}$	0,81	0,66	0,59	-	-	0,77	0,66	0,54	-	-	-	-	-	-	-	0,72	0,61	-	-
водотривкість V_k , мм вод. ст.	4,8	4,5	4,0	-	-	4,2	3,4	-	-	-	-	-	-	-	-	3,7	2,2	-	-
ступінь надійності, $C_b = \frac{V_k}{V} = \frac{V_k}{6,7}$	0,71	0,67	0,59	-	-	0,62	0,80	-	-	-	-	-	-	-	-	0,55	0,32	-	-

Примітка: знак "-" свідчить про те, що проба матеріалу зруйнувалась агресивним розчином;
 $K_p = 189 \text{ дм}^3/\text{м}^2 \cdot \text{с}$ - вихідне значення коефіцієнта повітропроникності проби;
 $V = 6,7 \text{ мм вод. ст.}$ - вихідне значення водотривкості проби

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- 5 Спосіб оцінки надійності спеціальних тканин для кислотозахисного одягу, що полягає у визначенні зменшення розривного навантаження по основі і утоку випробувального зразка спеціальної тканини після обробки його агресивною рідиною, а саме сірчаною кислотою відповідної концентрації протягом заданого інтервалу часу, подальшої його нейтралізації та висушування, який **відрізняється** тим, що як агресивні рідини для обробки випробувальних зразків спеціальних тканин використовують різні мінеральні кислоти, луги, окиснювачі, розчини солей тощо конкретної концентрації, при цьому зразок обробляють заданою агресивною рідиною протягом 120 годин, а після нейтралізації зразок перуть у мильно-содовому розчині, а як визначальний параметр оцінки надійності спеціальних тканин додатково вводять комплексний показник C_n за формулою $C_n = C_k = C_b = 0,8 \dots 1,0$, який включає ступінь надійності по відношенню до зміни коефіцієнтів повітропроникності: $C_k = K_p / K_k = 0,8 \dots 1,0$ та значень водотривкості: $C_b = V_k / V = 0,8 \dots 1,0$, де K_p і K_k - показники коефіцієнтів повітропроникності до і після обробки зразка, $\text{дм}^3/\text{м}^2 \cdot \text{с}$; V і V_k - показники водотривкості до і після обробки зразка, мм вод. ст.

Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601