



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

217 148

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 20 03 81
(21) PV 2024 - 81

(51) Int. Cl.³ G 01 N 33/36

(40) Zveřejněno 26 02 82
(45) Vydáno 01 11 85

(75)

Autor vynálezu BLAHA JAN ing., BRNO,
FRANC JAN ing., PARDUBICE,
COUFAL MILAN ing., BRNO

(54) Způsob stanovení vlastností pevných, zejména textilních savých materiálů při dynamické interakci s kapalinou

Vynález se zabývá zkoušením textilních materiálů, obzvláště obvazových materiálů co do jejich savosti a nasávací mohutnosti.

Savý materiál se dá alespoň zčásti nasáknout kapalinou obsahující radioaktivní nuklid a pak se v něm zjišťuje distribuce radioaktivních nuklidů změřením hodnoty velikosti odezvy radioaktivního zachytu jak plošnou sondou, tak i dutou sondou a dvojice takto naměřených hodnot velikostí radioaktivních odezev, charakterizující zkoumaný materiál, se porovnává s hodnotami referenčního materiálu.

Vynález se týká způsobu stanovení vlastností pevných, zejména textilních savých materiálů při dynamické interakci s kapalinou.

Pro studium textilních savých materiálů, obzvláště obvazových materiálů, chybí dosud vhodná zkušební analytická metoda, která by sledovala vlastnosti těchto materiálů při jejich dynamické interakci s kapalinou, tj. nasávání kapaliny, v souvislosti s druhem a složením, způsobem zpevnění a úpravy použitého materiálu. Je proto obtížné, ne-li nemožné, jednotlivé druhy savých materiálů objektivně charakterizovat, vzájemně porovnávat a připravovat nebo provádět výběr materiálů s optimálními vlastnostmi.

Savost textilních materiálů se dosud zjišťuje nikoli analytickou metodou, nýbrž metodou odvažování, která udává jaké množství kapaliny nasálo dané množství materiálu za stanovenou dobu. I když je známa odvažovací metoda, jež při zkoušení obvazových materiálů důvtipně napodobuje podmínky projevující se při aplikaci obvazového materiálu na krvácející ránu, tak je třeba konstatovat, že účelem této známé odvažovací metody je zjistit, zda zkoušený obvazový materiál je savý a zda se tato savost projeví i při praktické aplikaci obvazového materiálu; a to se jí podařilo, zatímco jiné známé odvažovací metody jsou v tomto směru často nespolehlivé. Zmíněná známá odvažovací metoda, která spočívá v neustálém přivádění kapaliny do zkoumané textilie v množství odpovídajícím odsávanému množství, nedává přesnou odpověď na otázku, co se děje uvnitř obvazového materiálu během jeho nasákávání kapalinou, a to je její nevýhoda. Je sice pravda, že při použití obarvené zkušební kapaliny je možné vizuálně zjistit cestu, po které kapalina při nasákávání postupovala, když se po zkoušce rozdělí obvazový materiál na několik vrstev, ale toto vizuální zjištění není dostatečně objektivní pro studijní účely, ač je užitečné pro praktické účely. Projevovала se proto stále naléhavěji potřeba navrhnout analytickou metodu, která by v kombinaci s právě zmíněnou známou odvažovací metodou umožnila objektivní hodnocení textilních nasákových materiálů při posuzování vhodnosti zkoumaných textilií pro obvazový, chirurgický a léčebný materiál splňující požadavky léčebné terapie.

Tuto potřebu splňuje a výše uvedenou nevýhodu odstraňuje způsob stanovení vlastností pevných, zejména textilních savých materiálů při dynamické interakci s kapalinou a jeho podstata spočívá podle vynálezu v tom, že se savý materiál dá alespoň zčásti nasáknout kapalinou obsahující radioaktivní nuklid a pak se v něm zjišťuje distribuce radioaktivních nuklidů změřením hodnoty velikosti odezvy radioaktivního zachytu jak plošnou sondou, tak i dutou sondou a dvojice takto naměřených hodnot velikostí radioaktivních odezev, charakterizující zkoumavý savý materiál, se porovnává s hodnotami referenčního, t.j. vhodně zvoleného standardního materiálu. U zkoumaného savého materiálu se zjišťuje tzv. charakteristické číslo distribuce radioaktivních nuklidů, t.j. rozdíl mezi hodnotami velikosti odezvy radioaktivního zachytu, naměřenými dutou sondou u standardního materiálu a zkoumaného savého materiálu a odpovídajícími změřené hodnotě velikosti odezvy plošné sondy; je však možné při zjišťování charakteristického čísla distribuce radioaktivních nuklidů postupovat obráceně:

zjistí se rozdíl mezi hodnotami naměřenými plošnou sondou u standardního materiálu a zkoumaného savého materiálu a odpovídajícími změřené hodnotě velikosti odezvy duté sondy. U způsobu podle vynálezu se u zkoumaného materiálu také zjišťuje rozdíl mezi charakteristickým číslem distribuce radioaktivního nuklidu u zkoumaného materiálu zčásti nasáklého kapalinou a charakteristickým číslem distribuce radioaktivního nuklidu u zkoumaného materiálu nasáklého v celém objemu kapalinou. Hodnotu velikosti odezvy radioaktivního zachytu lze měřit dutou sondou na vrstvách odebíraných z tloušťky zkoumaného materiálu.

Z uvedeného vyplývá, že způsob podle vynálezu spočívá na zjišťování distribuce radioaktivních nuklidů ve zkoumaném materiálu měřením zachytu emitovaného záření pomocí plošné sondy a navazujícím proměřováním pomocí duté sondy. Radioaktivní nuklid se přivádí do zkoumaného materiálu tak, že se rozpustí nebo rozpptýlí ve zkušební kapalině, kterou pak do sebe nasaje zkoumaný materiál. Například se textilie položí na ústí sání ze zásobní nádoby, v níž hladina zkušební kapaliny se neustále udržuje v úrovni ústí sání

přikapáváním kapaliny např. z byrety.

Měření plošnou sondou poskytuje informace o plošné distribuci radioaktivního nuklidu ve zkoumaném materiálu. Toto měření zpravidla předpokládá proměřování radioaktivní odezvy plošného vzorku standardní velikosti a umístěného ve vhodné vzdálenosti od sondy.

Měření dutou sondou udává skutečnou velikost odezvy emitovaného záření bez ohledu na plošnou nebo prostorovou distribuci radioaktivního nuklidu v materiálu nebo na prostorové uspořádání měřeného vzorku a sondy. Proměřování dutou sondou, jejíž užitý prostor je omezený, předpokládá zpravidla rozdělení zkoumaného materiálu na menší části a postupnou kumulaci hodnot odezev odděleně změřených částí vkládaných do dutiny užitého prostoru duté sondy.

Dvojice obou hodnot velikostí radioaktivních odezev změřených plošnou sondou a dutou sondou je charakteristická pro zkoumaný druh materiálu. Lze proto zvolit jeden druh materiálu určitých vlastností jako standardní materiál. Například pro skupinu materiálů, sestávající z čisté bavlny, čisté viskóзовé stříže, ze směsi bavlny s viskózou a z těchto materiálů zpevněných pojivem, se zvolí jako referenční či standardní materiál viskózová stříž zpevněná pojivem.

Zvolená kalibrační závislost dvojice odezev plošné sondy a duté sondy pro proměnnou koncentraci radioaktivního nuklidu ve zkušební kapalině je určující pro stanovení charakteristického čísla materiálu, jež je dáno rozdílem mezi odezvami zjištěnými dutou sondou u standardního materiálu a zkoumaného materiálu a odpovídajícími jedné změřené hodnotě plošné sondy.

Nasávání zkušební kapaliny do zkoumaného materiálu se měří dvěma způsoby. Při prvním způsobu, vyjadřujícím tzv. relativní charakteristické číslo distribuce radioaktivního nuklidu v materiálu, se nasaje do zkoumaného materiálu pouze takové množství zkušební kapaliny, jímž se tento materiál jen zčásti smočí; kapalina nasákne převážně do plochy, která v tloušťce zkoumaného materiálu může být umístěna v různé výšce, nejčastěji v dotykové povrchové části, ale někdy i ve vnitřní části tloušťky materiálu, zatímco zbývající část tloušťky materiálu zůstává nesmočena. Množství nasáté kapaliny se pohybuje podle druhu materiálu převážně v rozmezí od 17,5 ml do 26,0 ml. Při druhém způsobu, vyjadřujícím tzv. absolutní charakteristické číslo distribuce radioaktivního nuklidu v materiálu, se nasaje zkušební kapalina do celého objemu zkoumaného materiálu v množství odpovídajícím svým vlastnostem příslušného materiálu a pohybujícím se obvykle v rozmezí od 28,0 ml do 42,0 ml. Množství nasáté kapaliny jak u absolutního, tak i u relativního charakteristického čísla se vztahují ke vzorkům zkoumaného materiálu o hmotnosti kolem 7 g. Pro oba tyto způsoby nasávání zkušební kapaliny do zkoumaného materiálu lze nalézt odpovídající charakteristické číslo vystihující sledované vlastnosti tohoto materiálu. Rozdílem mezi relativním charakteristickým číslem a odpovídajícím absolutním charakteristickým číslem se zjistí celkové charakteristické číslo, které nejlépe určuje sledované vlastnosti zkoumaných savých materiálů a které je hledanou výslednou hodnotou. Relativní charakteristická čísla bývají zpravidla větší než absolutní charakteristická čísla u různých druhů textilních materiálů. Relativní charakteristické číslo distribuce radioaktivního nuklidu představuje největší možné rozptýlení radioaktivního nuklidu v ploše minimálně tlusté vrstvy smočeného zkoumaného materiálu. Absolutní charakteristické číslo distribuce radioaktivního nuklidu představuje současnou kumulaci distribuce radioaktivního nuklidu jak do plochy, tak i do tloušťky zkoumaného materiálu. Distribuce do tloušťky však snižuje účinek dříve vytvořené distribuce do plochy.

Jak již bylo uvedeno, celkové charakteristické číslo distribuce radioaktivního nuklidu je hledanou výslednou hodnotou, která nejlépe vystihuje hledanou vlastnost zkoumaného materiálu, tj. jeho chování při dynamické interakci s kapalinou. Tato vlastnost, a tím i celkové charakteristické číslo, jsou různým způsobem ovlivňovány složením, druhem a úpravou materiálu, jakož i povahou provázání materiálu, tj. zda je tkaný či netkaný.

Kromě relativního, absolutního a celkového charakteristického čísla distribuce radioaktivního nuklidu v materiálu, zjištěných uvedeným postupem, může být účelné zjišťování pouze absolutních charakteristických tenkých vrstev, které buď vytvářejí zkoumaný materiál, anebo jsou odebrané v dostatečném počtu z tloušťky tohoto zkoumaného materiálu. Jednotlivé vrstvy, odebírané postupně od spodní dotykové vrstvy směrem ke vnější vrstvě zkoumaného materiálu, mají při vzájemném porovnání odlišná, plynule se měnící absolutní charakteristická čísla, například je-li označena radioaktivním nuklidem bílkovina albumín, jejíž distribuce v textilií je proměřována. Absolutní charakteristická čísla těchto jednotlivých vrstev jsou s ohledem jednak na velikost těchto čísel u jednotlivých vrstev a jednak na velikost těchto čísel u vrstev téhož pořadí závislá na druhu a/nebo složení a/nebo úpravě textilií.

Takto zjištěná relativní, absolutní nebo celková charakteristická čísla, nebo charakteristická čísla jednotlivých vrstev při absolutní celkové distribuci, lze využít u různých materiálů pro očekávané stanovení vhodnosti daného materiálu k praktickým aplikacím nebo pro přípravu materiálu vhodných užitných vlastností, např. kombinací ovlivňujících hledisek, který - mi jsou zejména druh vláken, směsový poměr vláken, způsob spojení vláken. Lze očekávat použití této metody pro sledování změn ve struktuře uvedených materiálů ovlivněných např. energií tepelnou nebo chemickou, vysokoenergetickým ionizujícím zářením, ultrazvukem nebo podobně a zjišťovat tak materiály vhodných užitných vlastností.

Příklad.

Při zjišťování charakteristických čísel u textilních materiálů měřením distribuce radioaktivního nuklidu ve zkušební kapalině byly použity čtyři druhy materiálu, a to čistá bavlna, čistá viskóza, směs bavlny s viskózou a viskózová stříž pojená latexovým pojivem. Plošný rozměr zkoumaných vzorků byl 10 x 10 cm a hmotnost $7,0 \pm 0,5$ g. - Zkušební kapalinou bylo koňské sérum zředěné izotonickým roztokem v poměru 3,75 : 1,25 obj. dílů, v němž byl rozpuštěn radioaktivní nikl ^{125}J ve formě jodidu draselného o známé aktivitě. Nasávání zkušební kapaliny do jednotlivých zkoumaných vzorků se provádělo tak, že se vzorek přiložil na ústí sání ze zásobní nádoby, v níž hladina zkušební kapaliny se neustále udržovala v úrovni ústí sání přikapáváním z byrety.

Výsledky měření jednotlivých zkoumaných materiálů a odpovídající množství nasáté kapaliny jsou uvedeny v tabulce:

Druh distribuce nuklidu:	Sledovaný parametr:	Druh zkoumaného vlákenného materiálu			
		bavlna	viskóza	směs bavlna/viskóza 60/40	viskóza + pojivo BREON (20%)
Absolutní	A	42,0	42,0	35,0	28,5
	B	6,2	9,5	8,7	14,3
Relativní	A	25,5	26,0	21,5	17,5
	B	18,0	14,3	20,7	12,2
Celková	B	11,8	4,8	12,0	- 2,1

A = množství nasáté zkušební kapaliny v ml,

B = příslušné charakteristické číslo, tj. absolutní, relativní, celkové.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Způsob stanovení vlastností pevných, zejména textilních savých materiálů při danymio-
ké interakci s kapalinou, vyznačený tím, že se savý materiál dá alespoň zčásti nasáknout kapa-
linou obsahující radioaktivní nuklid a pak se v něm zjišťuje distribuce radioaktivních nukli-
dů změřením hodnoty velikosti odezvy radioaktivního zachytu jak plošnou sondou, tak i dutou
sondou a dvojice takto naměřených hodnot velikostí radioaktivních odezev, charakterizující
zkoumaný materiál, se porovnává s hodnotami referenčního, tzv. standardního materiálu.

2. Způsob podle bodu 1, vyznačující se tím, že se zjišťuje u zkoumaného savého materiálu
tzv. charakteristické číslo distribuce radioaktivních nuklidů, tj. rozdíl mezi hodnotami ve-
likosti odezvy radioaktivního zachytu, naměřenými dutou sondou u standardního materiálu a
zkoumaného savého materiálu a odpovídajícími změřené hodnotě velikosti odezvy plošné sondy.

3. Způsob podle bodu 1, vyznačující se tím, že se zjišťuje u zkoumaného savého materiálu
tzv. charakteristické číslo distribuce radioaktivních nuklidů, tj. rozdíl mezi hodnotami veli-
kosti odezvy radioaktivního zachytu, naměřenými plošnou sondou u standardního materiálu a
zkoumaného materiálu a odpovídajícími změřené hodnotě velikosti odezvy duté sondy.

4. Způsob podle bodu 1, vyznačující se tím, že se zjišťuje u zkoumaného materiálu rozdíl
mezi charakteristickým číslem distribuce radioaktivního nuklidu u zkoumaného materiálu zčas-
ti nasáklého kapalinou a charakteristickým číslem distribuce radioaktivního nuklidu u zkou-
maného materiálu nasáklého v celém jeho objemu kapalinou.

5. Způsob podle bodu 1, vyznačující se tím, že se hodnota velikosti odezvy radioaktivního
zachytu měří dutou sondou na vrstvách odebíraných z tloušťky zkoumaného materiálu.