



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

223 544

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 10 05 82
(21) PV 3353-82

(51) Int. Cl.³ G 01 N 33/36

(40) Zveřejněno 28 01 83
(45) Vydáno 01 05 84

(75)

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

(54) Způsob vyhodnocování řady opakujících se nezávislých měření jaderného záření

Vynález spadá do textilního průmyslu, a to do zkoušení fyzikálních vlastností textilních materiálů, zejména savosti ob-
vazových materiálů. Způsob vyhodnocování řady opakujících se nezávislých měření ja-
derného záření, současně zjišťovaného dvě-
ma druhy záchytů při různých aktivitách
zářiče, z nichž alespoň u jedné aktivity
se provedou nejméně dvě měření, zejména
vyhodnocování záření radioaktivních nukli-
dů rozmístěných v textilním materiálu při
dynamické interakci s kapalinou, v níž
jsou nuklidy obsaženy. Z řady nezávislých
měření dvou druhů záchytů zjištěných plo-
chou a dutou scintilační sondou se při vy-
hodnocování vždy zvolí vhodné měření u je-
dné z aktivit za základ pro výpočet toma-
to vhodnému měření odpovídajících referen-
čních hodnot pro všechny ostatní aktivity.
Za vhodné měření se zvolí nejprve to měře-
ní, které vykazuje největší odchylku od
průměru z nejméně dvou výchozích měření
zjištěných při téže aktivitě a pak to mě-
ření, které vykazuje nejmenší rozdíly od
jemu odpovídající referenční hodnoty.

223 544

Vynález se vztahuje na způsob vyhodnocování řady opakujících se nezávislých měření jaderného záření, současně zjišťovaného dvěma druhy záchytů při různých aktivitách zářiče, z nichž alespoň u jedné aktivity se provedou nejméně dvě měření, zejména vyhodnocování záření radioaktivních nuklidů rozmístěných v textilním materiálu při dynamické interakci s kapalinou, v níž jsou nuklidy obsaženy.

Experimentální měření jaderného záření, například radiometrická měření záchytu emitovaného záření radioaktivních nuklidů, bývají zpravidla zatížena velkým nezanedbatelným rozptylem. Tento rozptyl může být způsoben obzvláště nehomogenním charakterem distribuce radionuklidů v pevných, zejména textilních materiálech, při dynamické interakci s kapalinou, v níž je nuklid obsažen.

Velikost naměřených veličin závisí na aktivitě použitého zářiče, která se zpravidla významně mění v závislosti na čase. Potřebný dostatečný počet nezávislých pokusů je proto nutno provádět při více aktivitách, avšak při jedné aktivitě lze uskutečnit několik pokusů. Vyhodnocení potřebného počtu nezávislých pokusů, kdy při jedné z aktivit jsou provedeny nejméně dva nezávislé pokusy, nelze provést známými statistickými metodami. Zejména se neví, které měření je nositelem nejmenší a přípustné odchylky a které se proto musí zvolit za základ, na nějž je třeba vztahovat všechna nezávislá měření a rozhodnout, která měření jsou použitelná, určující a která měření jsou zatížena větším rozptylem, než je stanovená hranice, například rozptyl nejvýše 5,5 %.

Právě uvedené nevýhody odstraňuje způsob vyhodnocování řady opakujících se nezávislých měření jaderného záření, současně zjišťovaného dvěma druhy záchytů při různých aktivitách

zářiče, z nichž alespoň u jedné aktivity se provedou nejméně dvě měření, zejména vyhodnocování záření radioaktivních nuklidů rozmístěných v textilním materiálu při dynamické interakci s kapalinou, v níž jsou nuklidy obsaženy, a podstata tohoto způsobu spočívá podle vynálezu v tom, že z řady nezávislých měření dvou druhů záchyťů, zjištěných například plochou scintilační sondou a dutou scintilační sondou, se při vyhodnocování vždy zvolí vhodné měření u jedné z aktivit za základ pro výpočet tomuto vhodnému měření odpovídajících referenčních hodnot pro všechny ostatní aktivity, přičemž za vhodné měření se zvolí nejprve to měření, které vykazuje největší odchylku od průměru z nejméně dvou výchozích měření zjištěných při téže aktivitě a potom to měření, které vykazuje nejmenší rozdíl od jemu odpovídající referenční hodnoty. Vyhodnocování řady měření obou druhů záchyťů záření se provádí jejich oddělenou nebo/a společnou úpravou, přičemž se v upravené řadě přihlíží k počtu rozdílů přesahujících přípustnou mez, například 5,5 %, a základ se zvolí z té řady, v níž počet rozdílů nad přípustnou mez je menší nebo se rovná počtu těchto rozdílů v řadě výchozího měření, to je ke stavu popsaném v předešlé větě. Vyhodnocování se ukončí, jakmile se u obou srovnávaných druhů záchyťů dosáhne základu při téže aktivitě zářiče.

Způsob podle vynálezu umožňuje vzájemně porovnávat všechny nezávisle provedené pokusy, uskutečněné při několika aktivitách, kdy alespoň při jedné z aktivit se provedlo několik nezávislých pokusů. Hodnota jednoho nezávislého pokusu je tvořena dostatečným počtem opakujících se měření, například 10 nebo 20, která jsou statisticky obvyklým způsobem vyhodnotitelná a umožňují výpočet aritmetického průměru, jenž pak reprezentuje jednu hodnotu daného nezávislého pokusu.

Vynález předpokládá volbu vhodného základu pro soubor uvažovaných nezávislých pokusů. Nejprve se za základ zvolí průměrná hodnota z nezávislých pokusů při aktivitě, u níž vychází největší rozdíl mezi průměrem a hodnotami pokusů. Pro každou další aktivitu se vypočte referenční odezva odpovídající zvolenému základu a pro všechny aktivity se vypočtou rozdíly odpovídající této odezvě vzhledem ke změřeným hodnotám pokusů a rozdíl se vyjádří v procentech k referenčním odezvám.

V dalším kroku se zvolí za nový základ jedno měření, jež vykazuje nejmenší rozdíl a všechna ostatní měření se přepočtou

pro všechny aktivity způsobem uvedeným v předešlém odstavci. V případě, že nejmenší rozdíl od průměru vykazuje dvě hodnoty, nebo dvě hodnoty se neliší více než o 0,15 %, pak se za základ zvolí to měření, u něhož vychází celkově menší počet případů rozdílů vyšších, než je zvolená přípustná mez 5,5 %. Při stejném počtu, nebo nenastanou-li tyto případy, rozhoduje menší velikost směrodatné odchylky vypočtené z hodnot všech rozdílů.

Uvedený postup se musí použít pro oba druhy či soubory měření prostorového zachytu záření, například pomocí duté scintilační sondy a plošné scintilační sondy. Konečné srovnávání odpovídajících výsledků lze provést až tehdy, kdy základ pro oba druhy měření je při téže aktivitě.

Pokud pro každý soubor měření je potřebné zvolit základ při jiné aktivitě, pak se jeden ze souborů přepočítá na odpovídající základ. Správně lze přepočítat pouze ten soubor měření, u něhož volba základu je založena na předpokladech, které z hlediska velikosti chyb jsou pro srovnání převažující.

Přepočet obou souborů se provede oddělenou úpravou a v případě, že tato nevede k výsledku, pak se přepočet provede společnou úpravou obou souborů. Který soubor se má přepočítat, rozhodne při oddělené úpravě souborů postupné srovnávání rozdílů při aktivitě, pro kterou byl zvolen základ u souboru opačného. Za soubor neupravovaný se použije ten soubor, jehož protějšek má při rozhodné aktivitě nejméně jednu hodnotu rozdílu menší než stanovená mez 5,5 %. V případě, že oba soubory mají všechny tyto rozdíly buď větší nebo menší než uvedená stanovená mez, upravuje se soubor vykazující menší absolutní hodnotu rozdílu.

Při oddělené úpravě se upravovaný soubor postupně přepočítává na nové základy pro měření od nejmenšího k vyššímu rozdílu, až alespoň jedno měření se stane základem při aktivitě, při níž byl zvolen základ neupravovaného souboru. U žádného přepočtu se však nesmí zvýšit počet případů rozdílů větších než přípustná mez 5,5 % ve srovnání s výchozím počtem případů u daného souboru. Poslední krok oddělené úpravy obou souborů však musí mít stejný počet případů rozdílů větších než je přípustná mez ve srovnání s výchozím krokem oddělené úpravy. Stačí, aby tuto podmínku splňoval nejméně jeden z uvažovaných souborů.

Jestliže však žádný soubor nesplňuje tuto podmínku, pak se řešení provede společnou úpravou obou souborů. V tom případě pokračuje uvedený přepočít na nové základy na další mezistupně pro všechny rozdíly prvního kroku, pokud se počet případů rozdílů větších než přípustná mez nezvýší na hodnotu větší než je výchozí hodnota. Mezistupně mohou mít menší nebo stejný počet těchto rozdílů. Mezistupně s větším počtem rozdílů je nazván bariéra. Přepočít se provede u obou souborů.

V případě, že se mezi konečným stupněm pro oddělenou úpravu souborů a bariérou vytvoří nejméně jeden mezistupně, porovnává se u souboru prvně upravovaného vždy stupeň před bariérou a postupně nižší a každý tento stupeň se porovnává se všemi stupni druhého souboru počínaje od výchozího stupně, pokud se dají vytvořit, až po bariéru, až u obou souborů se dosáhne základu při shodné aktivitě.

Pokud se u souboru prvně upravovaného nevytvoří ani jeden mezistupně mezi bariérou a posledním stupněm pro oddělenou úpravu souborů, postup srovnávání se obrátí a začíná se u souboru opačného, jestliže lze u něho vytvořit nejméně jeden mezistupně.

Postup srovnávání stupňů před bariérou současně u obou souborů se zvolí i pro ty případy, kdy oddělenou úpravou se vytvoří bariéra u některého mezistupně přepočtu dříve, než se dosáhne konečného stupně oddělené úpravy souborů.

Pokud společné srovnávání obou souborů nedává řešení, pak se zanedbá, jestliže poslední stupeň alespoň u jednoho souboru má menší počet rozdílů převyšujících stanovenou mez a výpočet se provede, jakoby poslední stupeň měl tento počet shodný s výchozím stupněm. Toto zanedbání se provede přednostně, aniž by se srovnávaly oba soubory, jestliže se u žádného souboru nevytvoří ani jeden mezistupně mezi bariérou a posledním stupněm pro oddělenou úpravu souborů.

Jsou-li ve výchozím stupni pro oddělenou a společnou úpravu všechny rozdíly větší než přípustná mez, pak rozhodne menší hodnota směrodatné odchylky, vypočtená z hodnot rozdílů, o tom, zda se v některém z uvažovaných mezistupňů oddělené nebo společné úpravy souborů vytvořila bariéra.

Výhody vynálezu lépe vyniknou z popisu příkladu jeho provádění.

Příklad postupu vyhodnocování jaderného záření, současně měřeného dvěma druhy zachytu při různých aktivitách zářiče, z nichž alespoň u jedné aktivity se provede několik měření, se opírá o naměřené hodnoty, uvedené v tabulce 1 a 2, z nichž tabulka 1 se vztahuje k měření provedenému plošnou scintilační sondou k tak zvanému souboru P a tabulka 2 k měření dutou scintilační sondou k tak zvanému souboru D. Vyhodnocoval se vzorek vláknenné vrstvy z matované viskózy a nepojené pojivem a o velikosti 10 x 10cm a hmotnosti 7g.

Vzhledem k tomu, že postup vyhodnocování se musí provést u obou druhů měření, je lhostejné, u kterého druhu se začne. V tomto příkladě se začíná s vyhodnocováním u hodnot naměřených plošnou scintilační sondou, to je u souboru P.

Nejprve se zvolí za základ průměrná hodnota z nezávislých pokusů měření impulzů, a to při aktivitě, u níž vychází největší rozdíl mezi průměrem a hodnotami pokusů.

Ze sloupce II v tabulce 1, kde jsou uvedeny naměřené impulzy, vyplývá, že pouze při jedné aktivitě, uvedené na řádku 2, se provedla dvě měření 2a, 2b, zatímco u zbývajících pěti aktivit se vždy provedlo jen jedno měření počtu impulzů záření. Z těchto dvou měření 2a, 2b, to je 2 912,6 a 2 959,5 se vypočte průměrná hodnota 2 936,0, vykazující rozdíl 0,8 % proti oběma výstupním měřením 2a, 2b na řádku 2, ve sloupci II. U zbývajících měření, provedených při pěti různých aktivitách, sloupec II, řádek 1, 3, 4, 5 a 6, je rozdíl 0 %, protože se vždycky provedlo pouze jedno měření. Za základ dalšího výpočtu se proto zvolí průměrná hodnota z řádku 2, sloupec II, která je 2 936,0.

Tento zvolený základ 2 936,0 se napíše na řádek 2 ve sloupci 1 Pa a ve zbývajících řádcích tohoto sloupce se uvedou referenční odezvy, které odpovídají u ostatních aktivit zvolenému základu a které se vypočítají pomocí trojčlenky. Například referenční odezva 2 971,0 na řádku 1, při aktivitě 6,80685 se vypočte takto:

Při aktivitě 6,72668 (sl.I, ř.2) je referenční odezva 2 936,0 a při aktivitě 6,80685 (sl.I, ř.1) je referenční odezva x ,
takže $x = \frac{2\,936,0 \cdot 6,80685}{6,72668} = 2\,971,0$.

Stejně se postupuje při výpočtu řádku 3 až 6, sloupec 1 P v tabulce 1.

Pak se pro jednotlivé referenční odezvy ve sloupci 1 Pa vypočte procento rozdílu těchto referenčních odezev proti naměřeným impulzům ze sloupce II a tato procenta se uvedou ve sloupci 1 Pb.

Nyní se zvolí za nový základ pro další výpočet ta referenční odezva ze sloupce 1 Pa, která vykazuje nejmenší procento rozdílu proti výstupnímu měření uvedenému ve sloupci II. Vzhledem k tomu, že dvě referenční hodnoty vykazují stejné procento rozdílu, a to 0,8 % na řádcích 2a, 2b ve sloupci 1 Pb, je nutné zvolit za nový základ pro další výpočet obě výchozí měření, to je 2912,6 z řádku 2a a 2959,5 z řádku 2b ve sloupci II. Pro první hodnotu jsou výpočty ve sloupci 2Pa a pro druhou ve sloupci 3Pa. Nový základ 2912,6 se napíše do sloupce 2Pa na řádek 2 a ostatní referenční odezvy se vypočtou pomocí trojčlenky. Například výpočet pro řádek 1 ve sloupci 2Pa je tento:

Při aktivitě 6,72668 (řádek 2) je referenční odezva 2912,6 a při aktivitě 6,80685 (řádek 1) je referenční odezva x ,
takže $x = \frac{2912,6 \cdot 6,80685}{6,72668} = 2947,3$

což je referenční odezva pro řádek 1 ve sloupci 2Pa. Stejný postup výpočtu platí i pro sloupec 3Pa, v němž novým základem je 2959,5. Za stejný procentní rozdíl se považují i rozdíly menší než 0,15 %.

Pro jednotlivé referenční odezvy, uvedené ve sloupci 2Pa, respektive 3Pa, se vypočte procento rozdílu těchto hodnot vzhledem k naměřeným impulzům ve sloupci II a toto procento se uvede ve sloupci 2Pb, respektive 3Pb.

Potom se porovnávají hodnoty ve sloupci 2Pb a 3Pb, aby se zjistilo, ve kterém sloupci je nižší počet procentních rozdílů nad zvolenou přípustnou mez 5,5 %. Ve sloupci 2Pb je to ve dvou případech: 6,5 % a 7,0 %, kdežto ve sloupci 3Pb pouze v jednom případě: 8,5 %, proto se zvolí sloupec 3Pb za základ pro soubor P, to je pro měření plošnou scintilační sondou. Kdyby byl stejný počet procentních rozdílů nad přípustnou mez 5,5 %, nebo kdyby všechny procentní rozdíly byly pod těchto 5,5 %, pak by rozhodla menší velikost směrodatné odchylky průměru vypočteného ze všech procentních rozdílů, to je z řádku 1 až 6.

Výpočet základu pro soubor D, to je měření dutou scintilační sondou, se provede stejným postupem jako u souboru P.

Ze sloupce III na tabulce 2, kde jsou uvedeny naměřené impulzy, vyplývá, že pouze při jedné aktivitě, které odpovídá řádek 2, byla provedena dvě měření 2a, 2b, zatímco u zbývajících pěti aktivit bylo provedeno po jednom měření. Ze zmíněných dvou měření 229819,8 na řádku 2a a 207392,8 na řádku 2b se vypočte průměrná hodnota 218606 vykazující 5,1 % rozdíl proti oběma výstupním měřením. U zbývajících měření, provedených při pěti různých aktivitách, řádek 1, 3, 4, 5, 6, je 0 % rozdíl, protože vždy bylo provedeno pouze jedno měření. Za základ dalšího výpočtu se proto zvolí průměrná hodnota z řádku 2 ve sloupci III, která je 218606.

Tento zvolený základ 218606 se napíše na řádek 2 ve sloupci 1 Da a ve zbývajících řádcích tohoto sloupce se uvedou referenční odezvy, které odpovídají u ostatních aktivit zvolenému základu a které se vypočítají trojčlenkou. Například referenční hodnota 221212 na řádku 1 se takto:

Při aktivitě 6,72668 (sl.I,ř.2,tab.1) je referenční hodnota 218606
 Při aktivitě 6,80685 (sl.I,ř.1,tab.1) je referenční hodnota x

$$x = \frac{218606 \cdot 6,80685}{6,72668} = 221212$$

Stejně se postupuje při výpočtu referenčních hodnot na řádku 3 až 6, sloupec 1 Da.

Pak se pro jednotlivé referenční odezvy ve sloupci 1 Da vypočte procento rozdílu těchto referenčních odezev proti naměřeným impulzům ze sloupce III a tato procenta se uvedou ve sloupci 1 Db.

Nyní se zvolí za nový základ pro další výpočet ta referenční měření ze sloupce 1 Da, která vykazují nejmenší procento rozdílu proti výchozímu měření uvedenému ve sloupci III. Nejmenší procento rozdílu 2,5 vyazuje referenční hodnota na řádku 4 ve sloupci 1 Da: 226328 vzhledem k výstupnímu měření 220745,7 ve sloupci III, které po zaokrouhlení je základem dalšího výpočtu, a proto se napíše do sloupce 2Da na řádek 4. Ostatní referenční odezvy ve sloupci 2Da se vypočtou již několikrát popsaným postupem podle trojčlenky.

Pro jednotlivé referenční odezvy uvedené ve sloupci 2Da se vypočte procento rozdílu těchto referenčních odezev vzhle-

dem k naměřeným impulsům ze sloupce III a vypočtená procenta se uvedou ve sloupci 2Db.

Z dosavadního výpočtu se poznává, že podle výpočtů měření záchyťů zjištěných plošnou scintilační sondou byla zvolena za základ hodnota 2959,5 na řádku 2b ve sloupci 3Pa při aktivitě 6,72668 z řádku 2, sloupec I, tabulka 1 a podle výpočtů měření záchyťů zjištěných dutou sondou byla zvolena za základ hodnota 220746 na řádku 4, sloupec 2Da, při aktivitě 6,9643 z řádku 4, sloupec I na tabulce 1.

Vzhledem k tomu, že základy jsou nalezeny při dvou odlišných aktivitách, je nutné přepočítat jeden ze souborů, P nebo D, na odpovídající základ, aby u obou souborů se uvažoval základ při stejné aktivitě.

V přepočtu se pokračuje nejprve oddělenou úpravou souborů a v případě, že by se jí nedosáhlo požadovaného výsledku, pak by bylo nutné přistoupit ke společné úpravě obou souborů. Kroky uvedené ve sloupcích 3P a 2D se pak stávají výchozími kroky pro oddělenou, případně společnou úpravu.

S oddělenou úpravou se začne nejprve u souboru D, protože při rozhodné aktivitě k základu u souboru P, řádek 2 ve sloupci 3P, má protějšek u souboru D, řádek 2 ve sloupci 2D, procento rozdílu 2,7 %, které je nižší ve srovnání s procentem rozdílu 4,9 % na řádku 4 ve sloupci 3Pb u souboru P při opačném porovnání.

Při oddělené úpravě souboru D se začne postupně od nejmenšího procenta rozdílu, kterým jsou 2,7 % na řádku 2b ve sloupci 2Db, a proto se do sloupce 3Da na řádek 2 napíše zaokrouhlená hodnota výchozího měření 207393 ze sloupce III, řádek 2b. Potom se trojčlenkovým výpočtem stanoví referenční hodnoty pro zbývající řádky sloupce 3Da a vypočte se procentový rozdíl těchto referenčních hodnot vzhledem k výstupním měřením ve sloupci III. Tento jediný přepočet sice stačí k dosažení základu při stejné aktivitě jako u souboru P, avšak tento přepočet má ve sloupci 3Db menší počet, to je 2 procentové rozdíly nad přípustnou mez 5,5 %, než je tomu u výchozího sloupce 2Db, kde jsou 4 vyšší procentové rozdíly. Kdyby byl stejný počet procentových rozdílů nad 5,5 %, pak by se výpočet ukončil.

Potom se provede oddělená úprava souboru P. Také zde se začne od nejnižšího procenta rozdílu, kterým je 0,7 % na řádku 1 ve sloupci 3Pb. Do sloupce 4Pa na řádek 1 se napíše hodnota výstupního měření 3017,1 ze sloupce II, řádek 1 a potom se trojčlenkovým výpočtem stanoví referenční hodnoty pro zbývající řádky sloupce 4Pa a vypočte se procentový rozdíl těchto referenčních hodnot vzhledem k výstupním hodnotám ze sloupce II. Tímto přepočtem se nedosáhlo základu při stejné aktivitě jako u souboru D, proto se musí provést další krok oddělené úpravy a začít s přepočtem u druhého nejnižšího procenta rozdílu, kterým je 1,6 % ve sloupci 3Pb na řádku 2a. Postup je tento: do sloupce 5Pa na řádek 2 se napíše hodnota výstupního měření 2912,6 ze sloupce II, řádek 2a a potom se trojčlenkovým výpočtem stanoví referenční hodnoty pro ostatní řádky sloupce 5Pa a vypočtou se procentové rozdíly těchto referenčních hodnot vzhledem k hodnotám výstupního měření ze sloupce II. U vypočtených procentových rozdílů ve sloupci 5Pb jsou dvě hodnoty rozdílů vyšší než je přípustná mez 5,5 %, což je vyšší počet případů než ve sloupci 3Pb, kde je pouze jeden procentový rozdíl nad 5,5%. Vzniká tak zvaná bariéra, jež zabráňuje dalšímu přepočtu. Nelze tudíž oddělenou úpravou dosáhnout základu při stejných aktivitách u žádného z obou souborů P a D.

Je proto nutné přistoupit ke společné úpravě obou souborů, s níž se začne u prvně upravovaného souboru D, přičemž pořadí přepočtu určují postupně vzrůstající procentové rozdíly uvedené ve výchozím sloupci 2Db, to je 4,5 %, 6,5 %, 7 %, 7,8 % a 10,6 %. Začíná se u procentového rozdílu 4,5 % na řádku 1 ve sloupci 2Db. Tomuto procentovému rozdílu odpovídající výstupní měření 206023,7 z řádku 1 ve sloupci III se po zaokrouhlení napíše na řádek 1 ve sloupci 4Da a pak se trojčlenkovým výpočtem stanoví referenční hodnoty pro ostatní řádky sloupce 4Da a vypočte se procentový rozdíl těchto referenčních hodnot vzhledem k hodnotám výstupního měření ze sloupce III.

Pak se vezme za základ dalšího přepočtu referenčního hodnoty z řádku 5 ve sloupci 2D, protože její procentový rozdíl 6,5 % je ve výše uvedeném pořadí na druhém místě. Tomuto procentovému rozdílu odpovídající výstupní měření 186917,7 se zaokrouhlení napíše na řádek 5 ve sloupci 5Da a vypočte se

procentový rozdíl těchto referenčních hodnot vzhledem k výchozím hodnotám ze sloupce III.

Další vyšší, v řadě uvedený procentový rozdíl je 7 % na řádce 3 ve výchozím sloupci 2Db, proto se na řádek 3, sloupec 6Da napíše tomuto procentu odpovídající hodnota výstupního měření, kterým je 195862,5 ze sloupce III a pak se trojčlenkovým výpočtem stanoví referenční hodnoty pro ostatní řádky sloupce 6Da a vypočte se procentový rozdíl těchto referenčních hodnot vzhledem k hodnotám výstupního měření ze sloupce III.

Jelikož při výpočtu tohoto sloupce 6D, tak jak i předešlých sloupců 4D a 5D, byl nižší počet procentových rozdílů nad přípustných 5,5 %, než u výchozího sloupce 2D, a dosud se nedosáhlo toho, aby byl zvolen základ u obou souborů při stejných aktivitách, musí se pokračovat v přepočtu, za jehož základ se zvolí další v řadě uvedený procentový rozdíl, kterým je 7,8 % na řádce 2a ve sloupci 2Db. Na řádek 2 ve sloupci 7Da se proto napíše zaokrouhlená hodnota výstupního měření 229820 z řádku 2a ve sloupci III, jež odpovídá zmíněnému rozdílu 7,8 %. Pak se trojčlenkovými výpočty stanoví referenční hodnoty pro ostatní řádky sloupce 7Da, načež se vypočte procentový rozdíl těchto referenčních hodnot vzhledem k hodnotám výstupního měření ze sloupce III. Při následujícím vzájemném porovnání procentových rozdílů ve sloupci 7Db a 2Db se zjišťuje, že ve sloupci 7Db je vyšší počet procentových rozdílů nad povolenou mez 5,5 % než ve sloupci 2Db, takže vzniká bariéra zabráňující v pokračování výpočtu. Sloupce 4D, 5D a 6D jsou tak zvané mezistupně u souboru D, zatímco sloupec 4P je jediný mezistupěň u souboru P.

Nyní se přistoupí k postupnému porovnávání všech mezistupňů souboru D, to je 6D, 5D, 4D i stupně 3D, s jediným mezistupněm 4P souboru P, přičemž se postupuje od posledního mezistupně 6D k prvnímu stupni 3D za výchozím krokem oddělené nebo společné úpravy. Mezistupěň 6D má základ 195862, řádek 3, při aktivitě 6,646516, řádek 3 ve sloupci I, a mezistupěň 5D má základ 186918, řádek 5, při aktivitě 6,3077, řádek 5 ve sloupci I, což je při jiné aktivitě než jediný mezistupěň 4P, který má základ 3017,1, řádek 1, při aktivitě 6,80685, řádek 1 ve sloupci I.

Jinak je tomu u mezistupně 4D, který má základ 206024, řádek 1, při aktivitě 6,80685, řádek 1 ve sloupci I, což je při stejné aktivitě jako základ 3017,1 na řádku 1 mezistupně 4P. Tím je ukončena úprava, protože hledané přepočtené hodnoty u obou souborů P, D ve sloupcích 4Pa a 4Da jsou použitelné pro další výpočty. Pro tyto další výpočty jsou však použitelné jen ty hodnoty ze sloupců 4Pa a 4Da, jejichž procentové rozdíly ve sloupcích 4Pb a 4Db jsou pro dvojice hodnot při jedné aktivitě menší než 5,5 %. Použitelné jsou proto dvojice hodnot řádků 1 až 5, kdežto hodnoty řádku 6 nelze použít.

U dvojice měření zvoleného za základ je pro konečný výpočet použita hodnota u plošné sondy 3017,1, sloupec 4Pa, řádek 1, ke které se podle kalibrační závislosti nalezne hodnota pro dutou sondu u standardního materiálu, jež činí 213260. U dalších dvojic pro aktivity řádku 2 až 5 ve sloupci 4Pa postupně vycházejí hodnoty 2981,5, 2946, 3086,8 a 2795,8 pro plošnou sondu a hodnoty pro dutou sondu u standardního materiálu jsou dle kalibrační závislosti tyto: 210782, 208303, 218129 a 197827.

Rozdíl hodnot naměřených dutou sondou, sloupec 4D, a shora uvedených hodnot pro dutou sondu podle kalibrační závislosti, vyjádřené jako procentový podíl hodnoty pro dutou sondu dle kalibrační závislosti určuje dané charakteristické číslo. Pro jednotlivé dvojice vycházejí hodnoty těchto charakteristických čísel: 1,59, 1,61, 1,62, 1,56 a 1,69. Výsledné charakteristické číslo tvoří aritmetický průměr charakteristických čísel u jednotlivých dvojic měření a činí 1,62, což je hledaná vypočtená hodnota.

Kdyby se u prvně upravovaného souboru D nevytvořil ani jeden mezistupeň mezi bariérou 7D a posledním stupněm 3D pro oddělenou úpravu sond, pak by se postup porovnávání obrátil a začalo by se u opačného souboru P.

Kdyby společné porovnávání obou souborů nedávalo řešení, pak se zanedbá, pokud by měl poslední stupeň alespoň u jednoho souboru menší počet procentových rozdílů než je povolená mez 5,5 % a výpočet by se provedl, jakoby poslední stupeň měl tento počet procentových rozdílů shodný se stupněm výchozím pro oddělenou nebo společnou úpravu. Toto zanedbání se provede přednostně, aniž by se porovnávaly oba soubory, v tom případě, jestliže se u žádného souboru nevytvoří mezistupeň mezi bariérou a posledním stupněm oddělené úpravy.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob vyhodnocování řady opakujících se nezávislých měření jaderného záření, současně zjišťovaného dvěma druhy záchyťů při různých aktivitách zářiče, z nichž alespoň u jedné aktivity se provedou nejméně dvě měření, zejména vyhodnocování záření radioaktivních nuklidů rozmístěných v textilním materiálu při dynamické interakci s kapalinou, v níž jsou nuklidy obsaženy, vyznačený tím, že z řady nezávislých měření dvou druhů záchyťů, zjištěných například plochou scintilační sondou a dutou scintilační sondou, se při vyhodnocování vždy zvolí vhodné měření u jedné z aktivit za základ pro výpočet tomuto vhodnému měření odpovídajících referenčních hodnot pro všechny ostatní aktivity, přičemž za vhodné měření se zvolí nejprve to měření, které vykazuje největší odchylku od průměru z nejméně dvou výchozích měření zjištěných při téže aktivitě a potom to měření, které vykazuje nejmenší rozdíl od jeho odpovídající referenční hodnoty.

2. Způsob podle bodu 1, vyznačující se tím, že se vyhodnocování řady měření obou druhů záchyťů záření provádí jejich oddělenou nebo/a společnou úpravou, přičemž se v upravené řadě přihlíží k počtu rozdílů přesahujících přípustnou mez, například 5,5 %, a základ se zvolí z té řady, v níž počet rozdílů nad přípustnou mez je menší, nebo se rovná počtu těchto rozdílů v řadě výchozího měření.

Měření plošnou sondou

Tabulka I

Řádek	I	II	1P		2P		3P		4P		5P	
			Počáteční úprava		Výchozí krok pro oddě- lenou nebo společnou úpravu		Mezistupěň		Bariéra			
			a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
	Aktivita zářiče	Počet impulzů záření za 20 sek.	imp.	%	imp.	%	imp.	%	imp.	%	imp.	%
1	6,80685	3017,1	2971,0	1,5	2947,3	2,4	2994,8	0,7	3017,1	0,0	2947,3	2,4
2 a	6,72668	2912,6	2936,0	0,8	2912,6	0,0	2959,5	1,6	2981,5	2,3	2912,6	0,0
2 b		2859,5		0,8		1,6		0,0		0,7		1,6
3	6,646516	3019,2	2901,1	4,1	2877,9	4,9	2924,2	3,2	2946,0	2,5	2877,9	4,9
4	6,9643	3213,7	3039,8	5,7	3015,5	6,5	3064,0	4,9	3086,8	4,1	3015,5	6,5
5	6,3077	2677,2	2753,2	2,8	2731,2	2,0	2775,2	3,5	2795,8	4,2	2731,2	2,0
6	6,7067	2700,0	2927,3	7,8	2903,9	7,0	2950,7	8,5	2972,7	9,1	2903,9	7,0

Tabulka 2

Měření dutou sondou

Řádek	III	1D		2D		3D		4D		5D		6D		7D	
		Počáteční úprava		Výchozí krok pro oddě- lenou nebo společnou úpravu		Poslední stupen oddělené úpravy		Mezistupně		Mezistupně		Mezistupně		Bariéra	
		a	b	a	b	a	b								
		imp.	%	imp.	%	imp.	%	a	imp.	b	%	a	imp.	b	%
1	206023,7	221212	6,9	215755	4,5	209864	1,8	206024	0,0	201709	2,1	200587	2,7	232559	11,4
2	a	218606	5,1	213214	7,8	207393	10,8	203597	12,8	199333	15,3	198225	15,9	229820	10,0
	b		5,1		2,7		0,0		1,8		4,0		4,6		9,7
3	195862,5	216001	9,3	210673	7,0	204921	4,4	201171	2,6	196958	0,5	195862	0,6	227081	13,7
4	220745,7	226328	2,5	220746	0,0	214719	2,8	210789	4,7	206375	6,9	205227	7,6	237938	17,2
5	186917,7	204990	8,8	199934	6,5	194475	3,9	190916	2,1	186918	0,0	185878	0,5	215505	13,3
6	190032,7	217957	12,8	212581	10,6	206777	8,1	202992	6,4	198741	4,3	197636	3,8	229137	17,1