

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

20177

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2009 - 21696**

(22) Přihlášeno: **17.09.2009**

(47) Zapsáno: **26.10.2009**

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

G21F 1/04 (2006.01)

E04B 1/62 (2006.01)

E04C 2/04 (2006.01)

(73) Majitel:

Gypstrend, s.r.o., Koberice, CZ

(72) Původce:

Peringer František, Opava, CZ

Wagner Pavel Ing., Opava, CZ

Rovnaniková Pavla prof. RNDr. CSc., Brno, CZ

Černý Robert prof. Ing. DrSc., Praha 4, CZ

Tydlitát Vratislav RNDr. CSc., Praha 4, CZ

Tesárek Pavel Ing. Ph.D., Hradec Králové, CZ

(74) Zástupce:

Ing. Hana Dušková, Na Kočově 180, Chotutice, 28103

(54) Název užitého vzoru:

Prefabrikovaný dílec k odstínění rentgenového záření

CZ 20177 U1

Prefabrikovaný dílec k odstínění rentgenového záření

Oblast techniky

- Technické řešení se týká ochrany obsluhy pracoviště a sousedních místností před ionizujícím zářením generovaným přístroji používanými zejména v lékařství. Speciálně je řešení určeno pro ochranu pracovišť s rentgenovými přístroji, které pracují s energiemi fotonů do 100 až 150 keV na skiagrafických, skiaskopických a CT pracovištích.

Dosavadní stav techniky

- V současné době se používají v omezených případech k ochraně před ionizujícím zářením na rentgenových zobrazovacích pracovištích, která pracují s přístroji o energii elektronů 50 až 200 keV, olověné plechy o tloušťce 1 až 3 mm. Výhodou použití olova je malý objem, respektive tloušťka ochranné vrstvy. Nevýhodou olověných plechů je, že olovo je elektricky vodivé a vyžaduje v některých případech elektroizolační opatření. Olověné plechy je nutno samostatně na zdívo upevnit, nejčastěji zavěsit, s ohledem na jejich hmotnost. Toto řešení vyžaduje vyšší náklady než dále popsaná opatření.

- Jako náhrada nákladných kovových stínících materiálů se používají v oblasti jaderné techniky ke stínění proti ionizujícímu záření těžké betony. Jsou to betony objemové hmotnosti až $3\,500\text{ kg.m}^{-3}$, které jako část plniva používají oxidy železa, zejména magnetit nebo těžký baryt, v podstatné části složením síran barnatý. Toto řešení je vhodné pro masivní samonosné stínící konstrukce, kde ke stínění nestačí běžný beton. Nevýhodou stínění těžkými betony je velmi obtížná možnost jejich dodatečného využití ke stínění pracoviště ve zdravotnictví při instalaci nového rentgenu 50 až 200 kV.

- Pro ochranu proti méně intenzivnímu rentgenovému záření na lékařských pracovištích jsou běžně nanášeny ke stínění záření dodatečně nebo již při stavbě barytové omítky v několikanásobných vrstvách o tloušťce 6 až 7 mm, celkem do cca 25 mm. Hlavní složkou minerálu barytu je síran barnatý - BaSO_4 . Minerál se těží, čistí a mele. Baryt se používá v čistotě až 90 % jako složka ochranných omítek. Jako pojivo takovýchto omítek se užívá cement. Typická omítka pro stínění obsahuje 5 hmotnostních dílů speciální omítky s obsahem 80 až 87 % BaSO_4 a 1 hmotnostní díl cementu. Omítka má šedou barvu.

- Jiná, v Anglii užívaná omítka, je hemihydrát síranu vápenatého se zpozdovačem tuhnutí, obsahující barytovou složku. Připravuje se k omítání pouze přidáním vody. Tloušťka celkové povrchové úpravy je po dokončení 15 až 25 mm. Při záření ze zdroje o napětí 150 kV chrání 25 mm omítka před ionizujícím zářením jako vrstva olova tlustá 1,24 mm.

Vrstvy omítky o větší tloušťce než cca 25 mm se standardní technologií v současné době neprovádějí. Ochrannou vrstvu lze uplatnit na obou stranách zdíva.

- Nevýhodou stínění barytovými omítkami nanášenými klasickým způsobem je nemožnost vytvoření ochranné vrstvy o tloušťce vyšší než 25 až 30 mm, a to z důvodu jejího opadávání a praskání. Tloušťka 25 až 30 mm v řadě případů k dostatečné ochraně proti ionizačnímu záření nestačí.

Podstata technického řešení

- Výše uvedené nevýhody odstraňuje prefabrikovaný dílec k odstínění rentgenového záření podle předkládaného řešení. Jeho podstatou je, že je tvořen sádro-barytovým materiálem ve formě desek, vytvořeným ze směsi s obsahem 20 až 30 % hemihydrátu síranu vápenatého, 40 až 60 % barytu a 20 až 30 % vody. Tyto desky mají stykové hrany upraveny pro vytváření svislých a/nebo vodorovných stavebních konstrukcí. Jednou z možností je, že alespoň dvě stykové hrany desky jsou opatřeny po celé své délce polodrážkou. Jinou možností je, že alespoň dvě stykové hrany desky jsou opatřeny po celé své délce perem a/nebo drážkou.

Výhodou tohoto řešení je jednoduchost vytváření tlusté svislé stínicí vrstvy sádro-barytu zděním tvárníc. Těsným pokládáním tvárníc na podlahu lze vytvářet vodorovnou stínicí vrstvu nad stropem i na podlaze. Zděním je možno vytvářet stínicí příčku, takže svislá konstrukce sádro-barytová se nemusí opírat o stávající stavební konstrukce a může stínit samostatně.

5 Přehled obrázků na výkresech

Na obr. 1 a 2 jsou znázorněny příklady provedení prefabrikátů pro ochranu proti záření a úpravy jejich stykových ploch. Na obr. 3 jsou v grafech uvedeny závislosti dávkového příkonu na tloušťce sádro-barytové desky v porovnání s dávkovým příkonem při průchodu olověnou deskou při různých energiích záření podle napětí na zdroji (kV) a při konstantních shodných intenzitách zdroje.

Příklady provedení technického řešení

Příklady provedení prefabrikovaného dílce k odstínění rentgenového záření podle předkládaného řešení jsou uvedeny na obr. 1 a obr. 2. V obou případech je tento dílec tvořen sádro-barytovým materiálem ve formě desek 1, vytvořených ze směsi s obsahem 20 až 30 % hemihydrátu síranu vápenatého, 40 až 60 % barytu a 20 až 30 % vody. Desky 1 mají stykové hrany upraveny pro vytváření svislých a/nebo vodorovných stavebních konstrukcí. Na obr. 1 je uvedena úprava styku tak, že stykové hrany desky 1 jsou opatřeny po celé své délce polodrážkou 2. Pokud se bude jednat o okrajové desky 1, budou polodrážky 2 jen na dvou sousedících stykových hranách. V případě vytváření jednořadových nebo jednosloupcových konstrukcí pak lze opatřit polodrážkou 2 buď jen svislé, nebo jen vodorovné stykové hrany.

Obr. 2 představuje příklad jiného řešení, kde je jedna svislá styková hrana a jedna s ní sousedící vodorovná styková hrana desky 1 opatřena po celé své délce perem 3 a druhá svislá styková hrana a s ní sousedící vodorovná styková hrana jsou opatřeny drážkou 4. V praxi mohou nastat i další varianty, například, že je jedna svislá styková hrana opatřena perem 3 nebo drážkou 4 a k ní přilehlá vodorovná styková hrana je naopak opatřena drážkou 4 nebo perem 3. Vždy budou opatřeny aspoň dvě stykové hrany desky 1 buď perem 3 nebo drážkou 4, nebo jedna z nich bude opatřena perem 3 a druhá drážkou 4. Která ze stykových hran to bude je dáno uložením desky 1 v celé konstrukci.

Pro stínění stěn u zdrojů rentgenového záření s napětími v rozsahu 50 až 200 kV se použijí příčkové sádro-barytové desky 1 opatřené polodrážkou 2 nebo perem 3 a drážkou 4, aby byly zastíněny styky desek 1. Ke zdění se použije jemná barytová malta se sádrovým pojivem a se zpoždovačem tuhnutí. Běžné rozměry desek/tvarovek 1 jsou například v pohledové ploše 666 mm × 500 mm při tloušťkách 50, 60, 70, 80 a 100 mm. Dále lze použít tvárnice s pohledovou plochou 450 mm × 300 mm, které mají tloušťky 80, 100 a 150 mm. Popsaným postupem lze ve staticky přípustných částech stavební konstrukce rentgenového pracoviště stavět příčky o potřebné stínicí tloušťce a lépe tak využít volnou podlahovou plochu pracoviště.

Pro stínění podlah nebo stropů se použijí sádro-barytové podkladní dílce o rozměrech 450 mm × 300 mm, které mají tloušťky 80 až 150 mm.

Složení stínicí směsi použité pro výrobu desek 1 a stavebních dílců je například následující:

40	- sádra šedá G2 BII výrobek firmy Gypstrend s.r.o.	22 % hmotn.
	- mletý baryt	52 % hmotn.
	- voda	26 % hmotn.

Porovnáním stínicích vlastností materiálu sádro-barytových desek/tvarovek 1 vůči stínicím vlastnostem olověného plechu opakovaným měřením dávkového příkonu záření v širokém svazku Roentgenových paprsků při napětích 100 kV a 150 kV jednak při průchodu záření materiálem sádro-barytových desek/tvarovek 1 různé tloušťky, jednak olověnými deskami různé tloušťky, byly zjištěny následující stínicí vlastnosti zkoumaných materiálů:

pro lékařské pracoviště 100 kV:

15 mm sádro-barytové tvarovky odpovídá 1,0 mm ekv. Pb

22 mm sádro-barytové tvarovky odpovídá 2,0 mm ekv. Pb;

pro lékařské pracoviště 150 kV:

5 20 mm sádro-barytové tvarovky odpovídá 1,0 mm ekv. Pb

45 mm sádro-barytové tvarovky odpovídá 2,0 mm ekv. Pb

70 mm sádro-barytové tvarovky odpovídá 3,0 mm ekv. Pb.

10 Z výsledků jsou patrná možná využití sádro-barytových tvarovek a prvků k účinnému stínění Roentgenova záření ze zdrojů s elektrickým napětím 50 až 150 kV. Závislosti dávkového příkonu na tloušťce sádro-barytové desky v porovnání s dávkovým příkonem při průchodu olověnou deskou při různých energiích záření podle napětí na zdroji (kV) a při konstantních shodných intenzitách zdroje jsou v grafech uvedeny na obr. 3, kde sádro-barytová deska má označení s-b a olověná Pb. Z grafů je patrné při jakých napětích na zdroji a při jakých tloušťkách sádro-barytu je shodný procházející dávkový příkon sádro-barytem a olověnou deskou o dané tloušťce.

15 Průmyslová využitelnost

Navržený způsob stínění se např. využije ve zdravotnické výstavbě. Nová rentgenová skiaskopická, skiagrafická, CT a jiná podobná pracoviště lze projektovat s využitím prefabrikovaných sádro-barytových stínících stavebních prvků. Budou použity k vytvoření stínících stěn. Jejich konečný povrch bude vytvářen pouze tenkovrstvými povrchovými úpravami, jako je štukování, a malbou. Odpadne pracné ruční nanášení tlustých omítek. Povrchové úpravy sádro-barytových výrobků budou prováděny materiály na bázi sádry. Tím bude zaručena dobrá přilnavost k podkladu s podobnými materiálovými vlastnostmi.

25 V případě vodorovné konstrukce budou podkladní sádro-barytové stínící dílce součástí podlahové konstrukce a vrstvy nad nimi budou zajišťovat jejich ochranu před mechanickým poškozením například proti obroušení, oděru a podobně, a umožní údržbu a úklid povrchu nášlapné vrstvy.

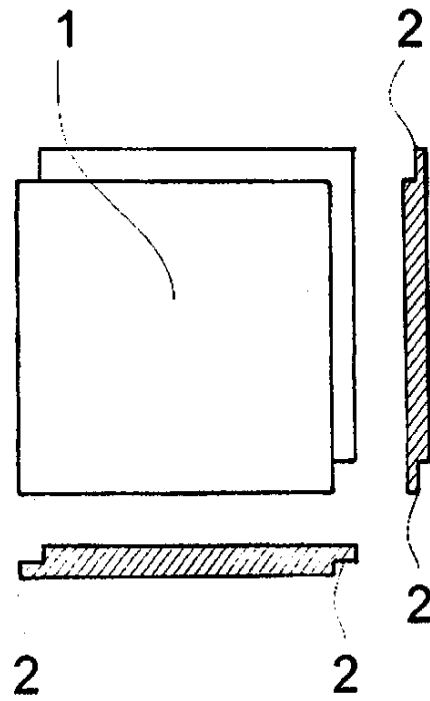
NÁROKY NA OCHRANU

1. Prefabrikovaný dílec k odstínění rentgenového záření, **vyznačující se tím**, že je tvořen sádro-barytovým materiálem ve formě desek (1), vytvořeným ze směsi s obsahem 20 až 30 % hemihydrátu síranu vápenatého, 40 až 60 % barytu a 20 až 30 % vody, kde tyto desky/tvarovky (1) mají stykové hrany upraveny pro vytváření svislých a/nebo vodorovných stavebních konstrukcí.

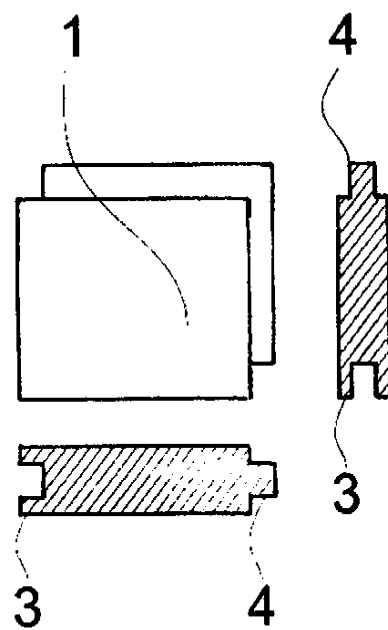
2. Prefabrikovaný dílec podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že alespoň dvě stykové hrany desky (1) jsou opatřeny po celé své délce polodrážkou (2).

35 3. Prefabrikovaný dílec podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že alespoň dvě stykové hrany desky (1) jsou opatřeny po celé své délce perem (3) a/nebo drážkou (4).

2 výkresy

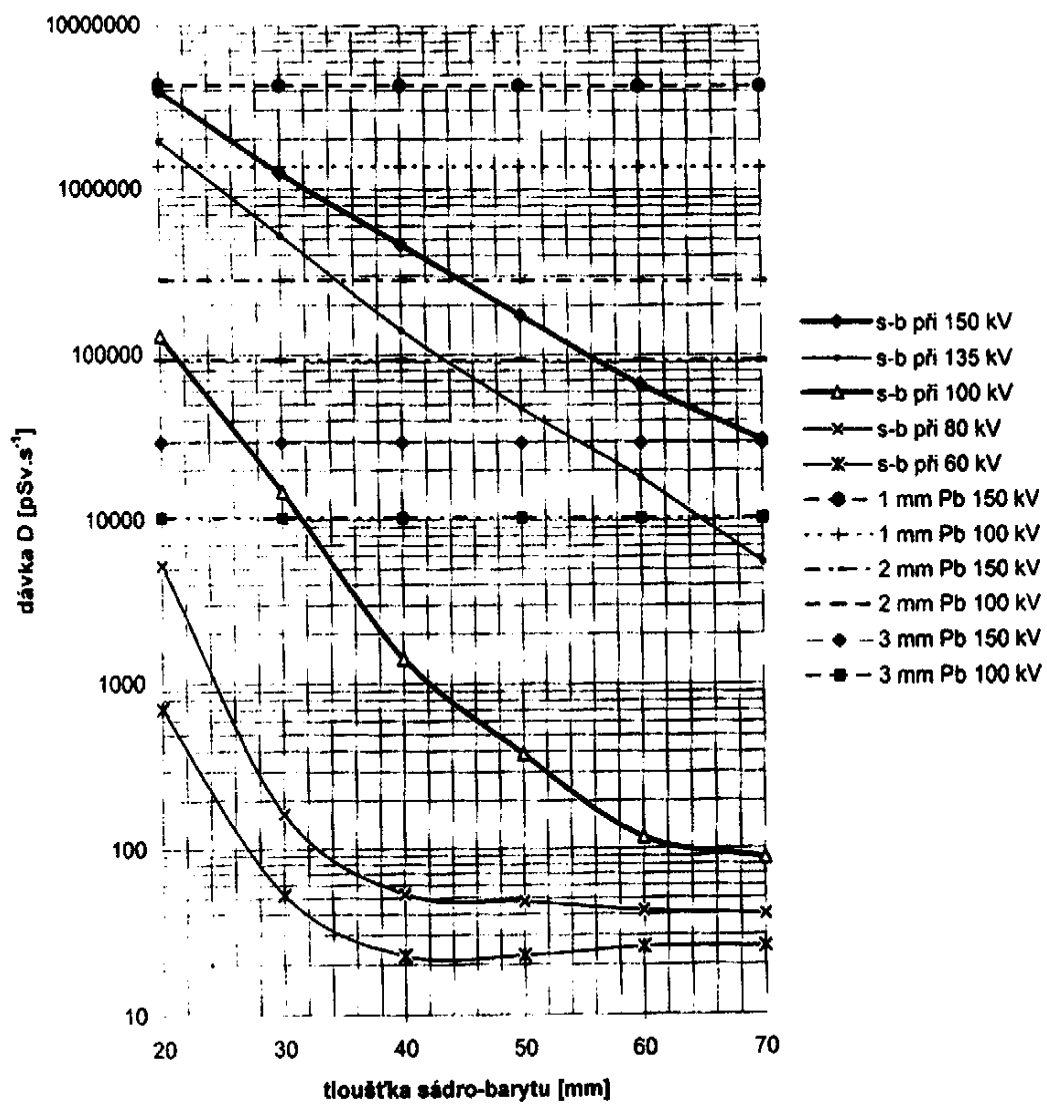


OBR. 1



OBR. 2

Dávka záření D naměřená při stínění sádro-barytem a olovem



Obr.3

Konec dokumentu