

Stínící kompozitní materiál COMCON® SHIELD pro obalové soubory (OS) RAO

Díky extrémní životnosti, nekorodovatelnosti, voděodolnosti a průběžné kontrolovatelnosti obsahu lze OS perspektivně použít nejen pro skladování, ale i pro trvalé ukládání RAO.

Materiál COMCON® SHIELD je kompozit pryskyřic, sloučenin stínících kovů, chemických přísad, uhlíkových vláken a sorbetů. Pojivem materiálu je speciální epoxidová pryskyřice s vysokou radiační odolností na bázi stabilních alifatických uhlíkových řetězců. Základními plnivy materiálu jsou stabilní stínící částice s optimálně definovanou zrnitostí (ve velikosti od nanometrů do milimetrů).

Speciální patentovaná technologie výroby kompozitu spolu s projektovaným umístěním jednotlivých složek v materiálu a jejich vzájemným spolupůsobením umožňuje dosáhnout u kompozitu COMCON® SHIELD podstatně lepších stínících vlastností, než dokáží nabídnout standardně používané materiály a technologie.

Základní vlastnosti kompozitního materiálu COMCON® SHIELD:

- Pevnost v tlaku: 90 MPa
- Pevnost v tahu za ohybu: > 45 MPa
- Modul pružnosti: 25 000 MPa
- Poisonův součinitel: 0,29
- Objemová hmotnost 2,5 - 6,5.103 kg/m³
- Součinitel teplotní roztažnosti: 3,16.105/deg C
- Vysoká radiační odolnost v řádu 10⁶ Gy (testováno až na 1MGy)
- Materiál má nulovou propustnost pro kapaliny - je trvale nevyluhovatelny
- Materiál je plynotěsný - avšak v případě požadavku může být ve vrchní části kontejneru integrován speciálně upravený plynopropustný kompozit, který zajistí ochranu kontejneru před nárůstem vnitřního tlaku na nevhodné hodnoty. I v tomto případě si materiál zachovává stínící schopnosti pro radiaci a nepropustnost pro kapaliny
- Materiál je nehořlavý a samozhášivý - odolnost teplotě 800C cca 30 minut
- Trvalá odolnost mořské vodě, zředěným kyselinám, alkáliím, síranům, alifatickým uhlovodíkům, a ropným produktům



Výhody kompozitního kontejneru COMCON® SHIELD LLW/ILW :

- Absolutní korozivzdornost kompozitu zajišťuje požadovanou životnost i při nevýhodných skladovacích podmínkách
- Životnost kontejnerů > 300let
- Volitelné stínící účinky pro alfa, beta a gama záření. Materiál lze upravit i pro stínění neutronového záření
- Vzájemně spolupracují stínící vrstvy kompozitu násobí svou účinnost a vyšší efektivní protonové číslo kompozitu snižuje faktor vzrůstu B - což umožňuje nabídnout lepší stínící vlastnosti kontejneru při tenčích stěnách a tím nižších hmotnostech OS
- Polymerbeton COMCON® SHIELD ILW/LLW vyniká vysokou MODULARITOU. Je možno modifikovat :
 - Tvary
 - Velikosti
 - Mechanické vlastnosti
 - Stínící účinky

- Při výrobě je možno zabudovat do monolitu přidavné prvky (stínící, zpevňující) a tím rozšířit oblast použití. Odlévání různých tvarů a velikosti nabízí hledanou variabilitu obalových komplexů (např. kontejnery s tzv. „rozdělenou tloušťkou“ výrazně snižují nároky na tloušťku stínění a tím na hmotnost obalu.

Alternativně dostupné technologie a vlastnosti kontejnerů COMCON® SHIELD LLW/ILW :

- Možnost průběžné kontroly obsahu kontejneru bez nutnosti jakéhokoliv zásahu do OS využitím scintilace vybuzevané radiací. Výhodou tohoto řešení je, že měřená veličina (úroveň radiace) je převedena na měření intenzity viditelného světla, což lze snadno sledovat jak dnešními, tak v budoucnu očekávanými prostředky založenými na jiných principech (např. bionika). Na rozdíl od tlakových zkoušek a nebo vizuální kontroly umožňuje tento způsob identifikovat stav skladovaného odpadu a případný únik nebezpečného odpadu bez jakéhokoliv zásahu do OS a to i v OS v těžko přístupném místě, nebo mezi jinými skladovanými OS
- Možnost kontroly vlhkosti obsahu OS na podobných fyzikálních principech (tj. bez snímačů či elektronických zařízení uvnitř OS)
- Možnost zabudování speciálního RFID identifikátoru původu obsahu OS. Tento RFID by umožňoval zanesení informací o OS a skladovaném odpadu (výrazné zefektivnění evidence a bezpečnosti)
- Možnost vkládat kontejnery různých velikostí do sebe (po vzoru ruských matriošek) umožňuje navýšit stínící schopnosti OS. Např. lze uložit Am241 v 16 malých kontejnerech, vnořených do středních, které jsou uloženy ve velkém kontejneru. Tím je zajištěna ochrana odpadu třemi inženýrskými bariérami v jednom OS. Takto uložené RAO s méně pronikavým zařízením přinese výraznou úsporu prostoru úložiště



Kompozitní kontejner COMCON® SHIELD splnil požadavky "IAEA Safety Standards Series, Regulation for the Safe Transport of Radioactive Material, 1996 Edition (Revised), Requirements, No. TS-R-1 (ST-1, Revised), IAEA, Vienna, 2000" pro radioaktivní zásilky typu A.

Kontejner Comcon Shield byl schválen jako typ S pro skladování pevných radioaktivních odpadů rozhodnutím ze dne 31.1.2018 Státním úřadem pro jadernou bezpečnost.

V současnosti řešíme dva výzkumné projekty podporované ze strukturálních fondů EU. Od roku 2017 projekt vývoje sanační kompozitní hmoty pro řešení krizových situací radiční bezpečnosti. V roce 2018 byl započat projekt ve spolupráci s ČVUT a SURAO - vývoj obalového souboru pro ukládání netuhých RAO.