

Posudek oponenta na diplomovou práci Vojtěcha Apeltauera

Posluchač: Bc. Vojtěch Apeltauer

Název práce: Vliv stárnutí HMTD na jeho vlastnosti a detekovatelnost

1) Splnění zadání, úplnost vypracování, dosažené výsledky

Zadáním práce bylo stanovení citlivosti na vnější podněty různě starého HMTD, detekovatelnost pomocí používaných mobilních analytických přístrojů a pomocí psů a zároveň chemicky zanalyzovat a identifikovat rozkladné produkty HMTD.

Teoretická část práce shrnuje informace o získaných poznacích z dostupných zdrojů mladších patnácti let. Byly popsány fyzikální, chemické a výbušninářské vlastnosti HMTD, byla podrobně rozebrána problematika degradace HMTD a vznik jeho degradačních produktů. Byla popsána také detekce pomocí psů.

Cíle práce považují za splněné a práci za úplnou. Vzhledem k velkému objemu různých postupů detekce autor doporučil další cesty kudy by bylo možné pokračovat, především práce se psy a možná detekce rozkladného produktu pomocí Ramanovy spektrometrie.

Experimentální část obsahuje popis přípravy různých druhů HMTD a popis metody detekce HMTD včetně použitých přístrojů, které byly testovány pro identifikaci produktů různě starých vzorků. Pro práci byly použity jak nově připravené vzorky, tak také různě staré vzorky. Ten nejstarší byl 10 let starý. Uvedené metody byly vhodně zvolené a bylo poukázáno, že při práci s takto nebezpečnými látkami by se mělo pracovat opatrně a s respektem.

Ve výsledkové části autor uvádí i výsledky vlivu stárnutí HMTD na citlivost. Bylo zajímavé, že při stanovení citlivosti na tření bylo zjištěno, že se citlivost se stářím vzorku mění, a to že se starším vzorkem se citlivost snižuje. Zatímco při stanovení citlivosti na náraz tato závislost nebyla potvrzena. Má autor nějaké vysvětlení proč tomu tak je?

Bylo také ověřeno, že množství rozkladných produktů (formaldehydu a kyseliny mravenčí) se v různě starých vzorcích mění a v obou případech dochází se stářím vzorku k nárůstu množství obou látek.

2) Zvolený způsob řešení, jeho originalita a provedení

Autor práce se zaměřil na rozkladné produkty HMTD. K měření použil vhodné dostupné metody. Vzhledem k tomu, že o detekci těchto rozkladných produktů v literatuře je jen málo informací, jsou výsledky práce jednoznačně přínosné. Pokud by se ve studiu uvedených rozkladných produktů HMTD mělo pokračovat i v budoucnu, doporučil bych se především zaměřit na Ramanovu spektrometrii, je to bezpečná nedestruktivní a bezdotyková metoda hodně využívaná v prostředí pyrotechnických služeb.

V případě identifikace nové nalezené látky metodou Ramanovy spektroskopie by se autor měl zaměřit na novou látku co objevil a pokusit se ji identifikovat, teď se bohužel můžeme jen domnívat, zda se jedná nebo nejedná o nějaký produkt rozkladu HMTD.

Oceňuji využití detekce pomocí psů, protože je známo, že tato identifikace je velmi rozmanitá a složitá a zároveň by to chtělo hodně času k ověření výsledků, možná samostatnou práci. Výsledkem, pro mě očekávaným je, že se nepodařilo najít vzorec na to, jak to vlastně ti psi dělají a jak zajistit, aby to pak bylo opakovatelné. To je ale na roky práce.

3) Formální a jazyková úroveň práce

Práce je pěkně graficky zpracovaná. Jazyková úroveň je uspokojivá, jen občas jsem v textu našel gramatickou chybu nebo překlep.

4) Dotazy, připomínky, námítky

1. Pouze formální věci, jako používání trpného rodu, protože vzorek se sám nevloží do přístroje, strana 34, kapitola 5.1 „Po měření backgroundu se vložil vzorek do oblasti měření, přimáčkl kopistou a upevňovacím šroubem“, lépe „Vzorek byl vložen a byl přimáčknut kopistou.“
2. Na straně 36, kapitola 6.1 Detekce pomocí přístroje. Bylo by lépe přesněji pojmenovat přístroje a výrobce, takto vznikl zmatek a není jasné jak se jmenuje přístroj a jak výrobce. Takto to vypadá, že oba přístroje (Ramanovy spektrometry) jsou od výrobce Thermo Scientific, a to není pravda. První přístroj se přesně jmenuje FirstDefender RMX (ten používá pancéřovanou sondu, to pro případ použití posunutého startu skenování laserem, kdy při následném zahoření nebo výbuchu vzorku dojde pouze k poškození sondy a ne celého přístroje). Existuje ještě přístroj FirstDefender RM (ten je bez sondy), a proto není vhodný pro měření výbušnin. Oba přístroje jsou od amerického výrobce Thermo Scientific. Na rozdíl od druhého přístroje, ten se jmenuje Pendar X10 a je od amerického výrobce Pendar Technologies. Tento přístroj žádný posunutý start nepotřebuje, ani sondu, protože měří na vzdálenost až 2 m (minimální vzdálenost je 30 cm) a má velkou výhodu, že nezapálí žádnou výbušninu, na rozdíl od výše uvedených přístrojů.
3. Také bych upřesnil autorovu větu, že „Vzdálenost mezi analyzovaným vzorkem a zařízením přístroje FirstDefender RMX byla do 1 cm“. Vzdálenost je do 0,5 cm, při vzdálenosti 1 cm bychom nezměřili nic, protože je třeba dostat paprsek laseru do vzorku.

5) Celkové hodnocení

Diplomová práce je zpracována kvalitně a bez podstatných nedostatků. Zároveň bych chtěl vyzdvihnout velké množství naměřených dat, které práce obsahuje.

Práci **doporučuji k obhajobě** a hodnotím jí stupněm **B**.

V Lázních Bohdaneč dne 24. května 2023

Ing. Jan Skládal, Ph.D.