Fyzikálně technický zkušební ústav, státní podnik

Pikartská 1337/7, 716 07 Ostrava - Radvanice,

tel: 595 223 111 fax: 596 232 672

Stanovisko státní zkušebny

č. 17/0017

Předmět: Posouzení dvouplášťových nádrží a zařízení ERVO EnviTech pro tepelnou recyklaci plastových odpadů z hlediska ochrany proti výbuchu

Žadatel: ZKULAB s.r.o., Zemědělská oblastní laboratoř Malý a spol., Masarykova 300, 439 42 Postoloprty

Podklady: Technické údaje a návod k obsluze zařízení ERVO EnviTech
Schéma zařízení
Pasport nádrží a certifikát
Analýza recyklovaného produktu
Certifikát používaného palivy pro hořáky
Certifikát palivového hořáku
Složení surového depolymerizačního plynu
Prohlídka na místě 14.6.2017

Datum zadání: 19.6. 2017 Datum vydání: 25.7. 2017

Pro zpracování bylo použito:

ČSN EN 60079-10-1:2016 Výbušné atmosféry - Část 10-1: Určování nebezpečných prostorů - Výbušné plynné atmosféry

ČSN EN 60079-0:2013 Výbušné atmosféry - Část 0: Zařízení - Obecné požadavky

ČSN EN 80079-36:2016 Výbušné atmosféry - Část 36: Neelektrická zařízení pro výbušné atmosféry - Základní metody a požadavky

ČSN EN 80079-37:2016 Výbušné atmosféry - Část 37: Neelektrická zařízení pro výbušné atmosféry - Neelektrické typy ochrany bezpečnou konstrukcí „c“, hlídání iniciačních zdrojů „b“, kapalinový závěr „k“

ČSN EN 1127-1:2012 Výbušná prostředí - Prevence a ochrana proti výbuchu - Část 1: Základní koncepce a metodika

Přítomné látky:

Nejnebezpečnější látky podle analýzy

Vodík (surový plyn – obsah cca 34 %)		benzen	ethylbenzen
Teplota vznícení	560 °C	275 °C	431 °C
Teplota vzplanutí	-	15 °C	-11 °C
LEL	3,4 g/m^3	50 g/m^3	44 g/m^3
Skupina výbušnosti	IIC	IIA	IIA
Teplotní třída	T1	T3	T1

Další plyny mají teplotu vznícení T3 a T2

Popis zařízení:

Zařízení je určeno pro tepelný rozklad drcených plastů na depolymerizační plyn, ze kterého po kondenzaci vzniká kapalný produkt (dále využitelný pro chemickou výrobu nebo jako palivo) a zbytkové hořlavé plyny.

Základní konstrukční uzly zařízení ERVO EnviTech: hermetický reaktor pro pyrolýzu s pístovým systémem podávání drcených polymerů do reaktoru, které do reaktoru vstupní přes konický hrot s chlazením vodou. Reaktror je dvouplášťový, do meziprostoru proudí horký vzduch se spalinami z externího systému vytápění pomocí dvou palivových hořáků. Spaliny postupují přes přepážky kolem celého reaktoru a jsou odsávány ventilátorem do komínu. Surový plyn prochází přes mnohonásobný cirkulační systém, výstupní kondenzátor, dělící nádrž – zásobník produktů pyrolýzy a vyrovnávací nádrž. Na reaktoru je instalován šnekový systém pro odstraňování pevných zbytků z hermetického reaktoru. Zásobník pro naplnění reaktoru je vybaven snímačem hladiny roztavených polymerů v reaktoru, jsou na něm instalována teplotní a tlaková čidla. Pevné zbytky jsou zachycovány v hermetické nádrži. Produkt z nádrže odchází do 3 okruhového chladiče – první část je přirozeně chlazena a kondenzovaný produkt (těžké frakce) jsou zpět do reaktoru, druhá sekce je chlazená samostatným ventilátorem a třetí část má vodní chlazení. Kapalný produkt a zbytkové plyny jsou sváděny do dělící nádrže, která je vybavena přetlakovým ventilem. Kapalný produkt a palivo bude uchováván v dvouplášťových nádržích (objem 30 m^2 a 15 m^2).

Vznik zón s nebezpečím výbuchu:

Pro zařazení prostorů do zón s nebezpečím výbuchu je podle ČSN EN 60079-10-1 nutné stanovit možné zdroje (místa) úniku hořlavých látek. Toto zařazení je možno provést po stanovení konečné konfigurace zařízení, v současné době není dořešeno umístění nádrží na produkt, kompresor a nádrž na skladování nebo využití plynných produktů vznikajících v rámci tepelného rozkladu. Pro zajištění bezpečnosti zkušebního provozu se vychází z těchto předpokladů:

- Uvnitř reaktoru je vyloučen vznik výbušné směsi – výbušná směs může vznikat pouze při najíždění reaktoru a při jeho odstavování, bezpečnost při těchto operacích je nutno řešit provozním předpisem
- V meziplášti reaktoru je prostor bez nebezpečí výbuchu, je nutno plnit podmínky stanovené pro provoz a spouštění hořáků (provětrání prostoru před zapálením hořáků)
- V nádržích na produkt se doporučuje zařadit prostor do zóny 0 (skupina plynů IIC, T2)
- V nádrži na palivo pro hořáky se prostor zařazuje jako prostor bez nebezpečí výbuchu (palivo je kapalina III. třídy hořlavosti)
- V okolí možných zdrojů úniku – vyústění šnekového dopravníku pro odstraňování nezpalitelných zbytků, tříokruhový chladič, přetlakový pojistný ventil a odvětrání nádrží se do 1 m všemi směry zařazuje prostor do zóny 2

Posouzení bezpečnosti zařízení v prostorách s nebezpečím výbuchu:

Nádrže

Ve vnitřním prostoru nádrží (objem 30 m^2 a 15 m^2) na kapalné produkty a palivo nejsou umístěny žádná elektrická zařízení, na odvětrání nádrže není instalována protiplamenná pojistky.

Nutné úpravy:

Odvětrávací potrubí pro hořlavé kapaliny I. a II. třídy hořlavosti **musí být vybaveno koncovou protiexplozní (protiplamennou) pojistnu armaturou** s planým certifikátem (ATEX) a prohlášením o shodě a uzpůsobeno tak, aby umožňovalo zpětné jímání par.

Podle ČSN 65 0201 **musí být nádrže na hořlavé kapaliny vybaveny**:

- **zařízením pro měření výšky hladiny** hořlavé kapaliny v nádrži;
- **zařízením zabezpečující nádrž proti přeplnění** a zařízení pro signalizaci nejvyšší dovolené hladiny hořlavé kapaliny;

Reaktor

Na reaktoru byly stanoveny možné zdroje úniku, v současné době jsou na reaktoru instalována různá elektrická zařízení (motory, čidla), která jsou v normálním provedení a nesplňují požadavky na instalaci v zóně 2 (popř. 0). Jedná se především o:

- motor šnekového dopravníku pro odstraňování nespalitelných zbytků
- motor větracího ventilátoru a ventilátor pro chladící (kondenzační) jednotky
- čidla teploty, tlaku, hladiny
- čerpadlo kapalného produktu

Zařízení, která jsou instalována v zónách, musí mít odpovídající certifikáty a prohlášení o shodě. Vzhledem k proměnnému složení surového plynu se doporučuje použít zařízení s kategorií plynů IIC a teplotní třídou T2.

Závěr

Před zahájením zkušebního provozu je nutné doplnit nádrže požadovaným zajištěním (protiexplozní pojistky, měření výšky hladiny, zajištěním proti přeplnění a vyměnit elektrická a strojní zařízení instalována v prostorech s nebezpečím výbuchu za odpovídající zařízení pro danou zónu, skupinu plynů a teplotní třídu.

Pro trvalý provoz je nutno dopracovat stavební řešení (umístění nádrží) a vyřešit manipulaci – zpracování plynné části produktu.

Pro zvýšení bezpečnosti se doporučuje nad dělící nádrž a nad chladič instalovat detektory vodíku.

Odpovědná osoba:

Ing. Lukáš Martinák
vedoucí certifikačního orgánu

Vypracoval:
Ing. Jan Pohludka
odborný znalec

Toto stanovisko se vztahuje pouze k předmětu uvedenému v tomto stanovisku a nenahrazuje žádné jiné dokumenty, vydávané akreditovanými subjekty FTZÚ, s.p. Tento dokument nesmí být rozmnožováno bez písemného souhlasu FTZÚ, s.p. jinak než vcelku.