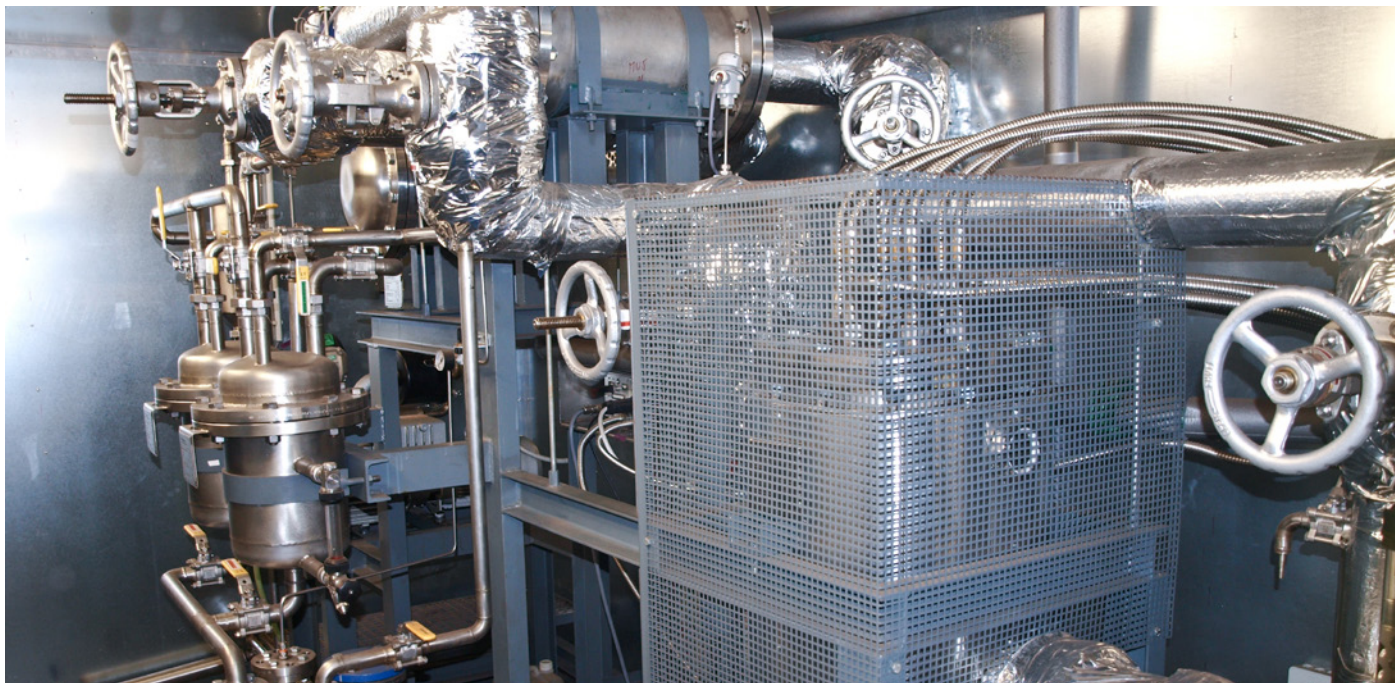


MIKROVLNNÁ TERMICKÁ DESORPCE



PRINCIP

Mikrovlnná termická desorpce spočívá v řízeném ohřevu pevných kontaminovaných materiálů v inertní atmosféře pomocí mikrovlnného záření, a to na teplotu, při které dojde k odpaření polutantů obsažených v pevné matici. Uvolněná plynná fáze (obsahující kromě par polutantů také odpařenou vodu) je vedena do kondenzátoru a tam zkapalněna.

Kapalný kondenzát je odstraňován ve spalovnách nebezpečného odpadu nebo chemickými procesy. Dekontaminovaná zemina může být využita jako inertní materiál. Technologie mikrovlnné termické desorpce je vhodná pro zpracování odpadů kontaminovaných širokým spektrem polutantů, včetně perzistentních organických látek s bodem varu do 400 °C.

Mikrovlnný ohřev umožňuje snížení energetické náročnosti technologie oproti konvenčnímu ohřevu a zkrácení doby zdržení, a to zejména při zpracování materiálů, které velmi dobře absorbují mikrovlnné záření (např. zemina, stavební suť apod.).

POPIS

Poloprovozní zkušební jednotka mikrovlnné termické desorpce je umístěna v typizovaném 20" přepravním kontejneru. Jednotka může pracovat při atmosférickém tlaku, nebo v podtlakovém režimu. Jedná se o míchaný vsádkový termodesorpční reaktor o objemu 250 l, s výkonem generátoru mikrovlnného záření (magnetronu) 6 kW.

Na reaktor navazuje kondenzační systém, ve kterém dochází ke zkapalnění desorbovaných podílů. Kondenzační systém je navržen tak, aby umožňoval také záchyt kontaminantů, které desublimací přecházejí z plynné fáze přímo do pevného skupenství (např. polyaromatické uhlovodíky, organochlorované pesticidy).

Vnitřní prostor reaktoru je z bezpečnostních důvodů inertizován dusíkem. Ovládání celé jednotky je zajištěno pomocí řídicího PLC panelu, na kterém jsou zobrazeny sledované provozní parametry (teploty, tlaky, otáčky míchadla, výkon magnetronu, průtoky chladicí vody, apod.).



Vnitřní uspořádání mobilní kontejnerové jednotky



Pohled do vsádkového reaktoru

Hlavní výhody technologie

- Vysoká účinnost odstranění kontaminantů při relativně krátké době ohřevu
- Jednoduchý systém monitoringu a řízení procesu
- Bezpečný provoz
- Nižší energetická náročnost oproti elektrickému ohřevu
- Možnost kontejnerového řešení technologie

Potenciální omezení

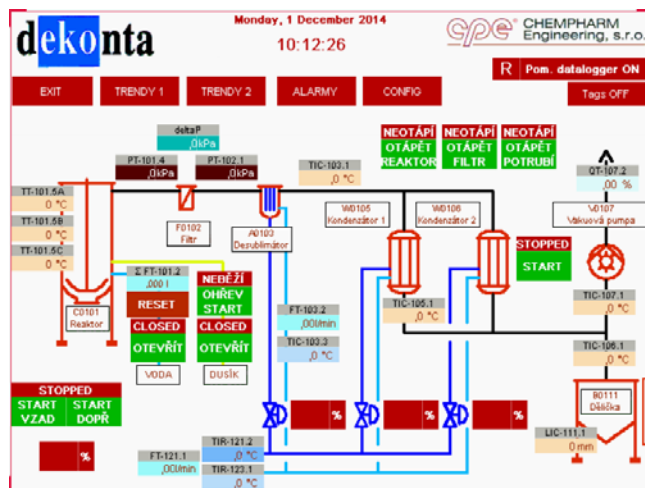
- Kontaminovaný materiál musí být schopen přiměřeně absorbovat mikrovlnné záření
- Nutná předúprava materiálu – drčení a síťování. Zrntost nesmí přesáhnout 5 mm a je třeba odstranit částice skla, plastů, kovů, hadrů a podobně
- Maximální koncentrace kontaminantů v pevných maticích: suma organochlorovaných pesticidů 30 000 mg/kg, suma polychlorovaných bifenyly (PCB) 40 000 mg/kg, suma polyaromatických uhlovodíků (PAU) 40 000 mg/kg, nepolární extrahovatelné látky (NEL) 200 000 mg/kg. *Vyšší obsah uvedených látek by mohl způsobit korozi a inkrustaci kondenzačního potrubí a zejména membrán tlakových čidel*

Služby a produkty

- Laboratorní a poloprovozní zkoušky termické desorpce (včetně zkoušek u zákazníka)
- Pronájem poloprovozní zkušební jednotky mikrovlnné termické desorpce
- Návrh a dodávka provozního mikrovlnného termodesorpčního zařízení
- Zpracování kontaminovaných materiálů technologií mikrovlnné termické desorpce

Informace pro návrh technologie

- Charakter materiálu určeného ke zpracování
- Typ a koncentrace kontaminantu
- Požadovaná kapacita zařízení
- Požadovaná účinnost dekontaminace



Sledování průběhu procesu na PLC panelu

POUŽITELNOST TECHNOLOGIE

Mikrovlnná termická desorpce je vhodná pro zpracování různých pevných (např. zeminy, stavební odpady) a pastovitých (např. ropné kaly) materiálů, kontaminovaných organickými látkami (včetně perzistentních organických polutantů) a rtuť.

Vzhledem ke specifické metodě ohřevu je před aplikací této technologie zapotřebí posoudit schopnost kontaminované matrice absorbovat mikrovlnné záření. Pro ověření účinnosti mikrovlnné termické desorpce při zpracování konkrétního typu kontaminovaného materiálu vyvinula DEKONTA poloprovozní zkušební zařízení (vsádka cca 100 kg).

Toto zařízení je instalováno v přepravním kontejneru, takže je možné jeho snadné převezení k zákazníkovi za účelem provedení technologických zkoušek na místě.

REFERENČNÍ PROJEKT

V rámci demonstračního projektu byla poloprovozní zkušební jednotka mikrovlnné termické desorpce použita k čištění zemin a stavební suti se směsnou organickou kontaminací. Koncentrace jednotlivých kontaminantů ve zpracovávaném materiálu se pohybovala v následujících úrovních: NEL 11 000 – 17 000 mg/kg, uhlovodíky C₁₀ – C₄₀ 12 000 – 14 000 mg/kg, PAU 23 000 mg/kg (převažující složkou byl naftalen), PCB 260 mg/kg, hexachlorcyklohexan (HCH) 48 000 mg/kg.

Pevné a polotuhé materiály byly podrobeny mikrovlnnému ohřevu v míchaném reaktoru při postupném teplotním nárůstu od 20 °C do 350 °C. Ohřev probíhal v inertní atmosféře. V první fázi docházelo k ohřevu vsádky na teplotu varu vody, poté se udržovala teplotní izoterma (po odpaření vody nastává prudký vzrůst teploty). Průběžně došlo k desorpci jednotlivých frakcí organických kontaminantů dle jejich teplot varu. Během provozu byl v reaktoru udržován tlak 10 až 20 kPa.

PRŮMĚRNÉ DOSAŽENÉ ÚČINNOSTI ODSTRANĚNÍ KONTAMINANTŮ PŘI TEPLOTĚ 350 °C A TLAKU 10 kPa

Kontaminant	NEL	C ₁₀ – C ₄₀	ΣPAU	ΣPCB	αHCH	βHCH	γHCH	δHCH	εHCH
Účinnost [%]	> 95	99	95	97	99	98	99	99	99

DEKONTA, a.s.
Dřetovice 109
273 42 Stehelčevy

Telefon: 235 522 252
Fax: 235 522 254
info@dekonta.cz / www.dekonta.cz



ČSN EN ISO 9001
ČSN EN ISO 14001
ČSN OHSAS 18001

dekonta