

Spalování odpadu

Úvod

Energetické využití odpadu je významnou hnací silou přeměny energie, která zahrnuje mobilizaci všech alternativních zdrojů energie. Většina z toho probíhá ve spalovnách odpadu z domácností.

Spalování je proces tepelného zpracování přebytečným vzduchem. Skládá se ze spalování domácího a běžného průmyslového odpadu v pecích přizpůsobených jeho charakteristikám (složení, obsah vlhkosti). Například ve Francii se nachází 113 zařízení se spalovací kapacitou 17 milionů tun za rok (povolená kapacita).

Proces spalování odpadu

Spalování s obnovením energie

Spalování zahrnuje obnovení tepla vyzařovaného spálením hořlavých elementů obsažených v odpadu. Toto teplo, zpočátku získané ve formě páry pod tlakem, je poté:

- dodáváno do městské topné soustavy nebo do sousedních průmyslových prostor
- přiváděno do turbogenerátoru pro výrobu elektřiny

Vyrobená energie se odhaduje na přibližně 1,3 milionů tun ropného ekvivalentu (TEP), včetně 5,23 GWh elektřiny a 10,5 GWh tepla.

Více než 98 % tun odpadu, které vstupují do procesu spalování, je předmětem energetické obnovy, i když na různých úrovních.

Spalování s efektivním obnovením energie je nástroj pro nakládání s odpady, který umožňuje valorizaci energetického potenciálu přítomného v odpadu. Tím se omezuje použití jiných dovážených zdrojů fosilních paliv, a to s ohledem na hierarchii metod nakládání: prevence, opětovné použití, recyklace, včetně obnovy organických látek a následné využití energie. Jedná se o alternativu k zavážení skládek.

Skladování a příprava odpadu – přísun paliva do pece

Sběrná vozidla vyklápí odpad do jámy. Drapák zajišťuje homogenní distribuci odpadu a dodává jej do pece. Odpad je vhazován do násypky, odkud se do spalovací komory dostane pomocí gravitace nebo posunovače.



Spalovna, Francie

Spalování

Spalovací cyklus trvá asi jednu hodinu a skládá se ze tří částí:

- sušení
- spalování
- vyhasnutí / odstranění pevných reziduí (popel, kovy, struska)

Spalovací komora zpravidla obsahuje rošt zajišťující posunování a míchání odpadu. Plyny z pece se zcela spálí v dospalovací komoře. Existují různé druhy spalovacích pecí: roštové, válcové, oscilační, pevné či s fluidním ložem.

Obnovení tepla

Teplota spalin se na výstupu z pece snižuje průchodem kotlem z 1 000 °C na 400 °C. Páru vytvořenou v kotli lze následně využít pro:

- obnovení tepla dodáním do městské topné soustavy nebo podniků a veřejných institucí (výťažnost až 90 %)
- zhodnocení na teplo a elektřinu (kogenerace) (výťažnost až 80 %)
- výrobu elektřiny pomocí turbogenerátoru (výťažnost až 35 %).

Úprava vody

V průběhu tvorby páry je samozřejmě zapotřebí chemická kontrola kvality vody, aby se předešlo korozi či pokrývání zařízení kotelním kamenem. Pokud nejsou chemické parametry vody dodrženy, může dojít k poškození turbíny nebo kotle, což vede k nákladnému přerušení výroby a výměně drahých součástí.

K výrobě páry o tlaku až 570 barů nelze použít surovou vodu. Je jí nutné upravit, obvykle odstraněním veškerého obsahu solí pomocí demineralizace.

Tento proces je běžný ve všech průmyslových odvětvích, v nichž se získává teplo. Lze jej provádět vpouštěním surové vody do nádrží obsahujících iontoměničové pryskyřice (aniontové, kationtové, někdy se smíšeným ložem), které změny soli kovů na hydroxoniové a hydroxylové ionty, čímž zároveň odstraní oxid křemičitý a kyselinu uhličitou.

V elektrárnách se používají i jiné způsoby odstranění obsahu solí, jako reverzní osmóza, iontoměničové membrány...

V některých případech se používá kombinace několika technik demineralizace.

V této fázi je voda samozřejmě čistá a obsahuje pouze stopová množství solí kovů, jako je NaCl či Na₂SO₄, několik iontů draslíku a malé množství uhličitých iontů a rozpuštěného CO₂. Tato voda již nemá puřovací schopnost, takže přítomný CO₂ snižuje hodnotu pH a voda začne být velmi agresivní.

Aby se zabránilo korozi kotle, turbíny a dalšího zařízení, přidává se do vody alkalizační činidlo – obvykle amoniak (NH₃) nebo méně často NaOH, čímž se hodnota pH zvýší nad 8,5.

Voda by měla obsahovat pouze stopové množství oxidu křemičitého, který by se mohl usazovat na turbíně.

Stejným způsobem by měl být eliminován rozpuštěný kyslík, který vyvolává důlkovou korozi, pomocí tepelné úpravy, přidáním vazače kyslíku nebo odstraněním.



Drapak na odpad

Monitorování kvality vody a páry

Kvalitu vody je nutné sledovat buď laboratorním měřením, nebo in-line analyzátory či za použití obojího. Laboratorní měření ovšem poskytují informaci o chemii vody jen v určitém čase a nevypovídají o tom, jak to bude vypadat za několik hodin.

Nejlepším způsobem, jak zajistit, aby chemie vody vyhovovala standardům vodivosti kotle a turbíny uvedeným výrobcem, je měřit parametry kontinuálně.

Základními a nejběžněji měřenými parametry je pH, odplyněná katexovaná vodivost a oxid křemičitý. Pro přesnější obraz můžete přidat specifickou a katexovanou vodivost, rozpuštěný kyslík a sodík.

Snížení teploty a tlaku páry

Prvním krokem před odebráním vzorků nebo použitím in-line analyzátorů je však snížení teploty a tlaku páry. To se jednoduše provádí za pomoci výměníku tepla v kombinaci s reduktorem tlaku a důležitými bezpečnostními zařízeními pro ochranu uživatele.

Všechna tato zařízení jsou seskupena na jediném panelu – první krok monitorovacího systému. Voda z demineralizační stanice tuto fyzikální úpravu nevyžaduje, protože je studená a má nízký tlak.

Chladicí voda

Reduktor teploty a tlaku potřebuje ke snížení teploty na přijatelnou úroveň, která je mezi 20 a 40 °C, chladicí vodu.

Aby se zabránilo korozi a pokrývání výměníku tepla kotelním kamenem, je lepší použít filtrovanou a dekarbonovanou vodu s těmito parametry:

- tlak: 3–6 barů
- teplota: nižší než 40 °C
- zákal: nižší než 50 NTU
- pH: 7–12
- koncentrace chloridů:
 - nižší než 250 ppm pro teplotu vzorku 25–180 °C
 - nižší než 100 ppm pro teplotu vzorku 180–290 °C
 - nižší než 25 ppm pro teplotu vzorku 290–550 °C

V případě vyšší koncentrace chloridů by se měl místo chladiče z nerezové oceli použít chladič ze slitiny Inconel.

Průtok chladicí vody závisí na chladicím výměníku tepla a samozřejmě na objemu vzorku vody požadovanému k zásobování všech analyzátorů.

Je také možné použít jiné, méně upravené druhy vody v závislosti na jejím původu (podzemní, říční, komunální...).

A pokud není chladicí voda k dispozici, je možné použít uzavřenou smyčku s chladičem.

Řešení Hach

V některých spalovnách může být pracovní síla a znalosti týkající se online analýzy vody omezeny. Naším cílem je zjednodušit proces výběru zařízení tím, že přinášíme systémy na klíč, které se snadno instalují a jsou připraveny k okamžitému použití.

Společnost Hach® spolupracuje s polskou společností Technopomiar, specializující se na aplikace v energetice. Jedná se o předního výrobce na evropském trhu produktů pro elektrárny na fosilní paliva. V rámci tohoto partnerství hodláme integrovat přístroje Hach do stojanů a panelů Technopomiar.

Zákazníkům přinášíme několik řešení:

1. Standardní panely

K dispozici jsou tři standardní samostatné panely z nerezové oceli, připravené k instalaci a použití.

Standardní panel 1: reduktor teploty a tlaku + odplyněná katexovaná vodivost + 2kanalové analyzátoxy oxidu křemičitého:

Tento panel uživateli umožňuje detekovat stopová množství



Panel pro vzorkování a analýzu

iontů kovů bez vlivu korozivních chemikálií: NH_3 , CO_2 a obsah oxidu křemičitého ve z kondenzované páře a ve vodě na výstupu demineralizační stanice.

Standardní panel 2: obsahuje funkce standardního panelu 1 a navíc 2kanalový analyzátor sodíku:

Úkolem analyzátoru sodíku je analyzovat vyčerpání kationtové pryskyřice na výstupu z demineralizační stanice a případné úniky z kondenzátoru nebo ze strhávání párou z kotle (priming). Strhávání párou je křížová kontaminace či kontaminace páry kapičkami vody a nerozpuštěnými látkami z kotle.

Standardní panel 3: skládá se pouze ze zařízení snižujících teplotu a tlak:

Vodu z této jednotky je možné přivádět do jiných analyzátorů, které lze do elektrárny nainstalovat nebo které budou zakoupeny později.

2. Přizpůsobené panely – Easysam

V některých případech je zapotřebí jiné řešení než jsou možnosti standardních panelů. Společnost Hach nabízí přizpůsobená řešení prostřednictvím konfigurátoru panelů Easysam.

Krok jedna: na základě tlaku a teploty vzorku páry/vody a kvality chladicí vody identifikujte prvky, které se mají na přizpůsobeném panelu pro snížení tlaku a teploty použít. Každý vzorek vody či páry by měl mít samostatný panel.

Krok dva: každý parametr má vlastní panel. Při použití 2kanalového kontroléru stačí jeden panel pro dva parametry, např. pH a vodivost.

Mezi dostupné in-line analyzátoři patří:

- pH
- pH vypočítané na základě vodivosti
- vodivost (specifická, kationtová a odplyněná)
- oxid křemičitý (až 6 kanálů)
- rozpuštěný kyslík, elektrochemické nebo optické měření (LDO)
- sodík (až 4 kanály)
- hydrazin
- fosforečnany (až 6 kanálů)
- zákal

Krok tři: rozhodněte se mezi panely montovanými na zeď (pro zavěšení na zeď nebo na stávající stojan) a samostatným stojanem.

Velikost samostatného stojanu závisí na počtu měřených vzorků a prvků. Možnosti pro samostatný stojan: v konfigurátoru najdete stříšku, osvětlení, různé elektrické skříně a výstupy.

3. Plně přizpůsobené systémy

Zákazník si rovněž může systém plně přizpůsobit podle svých požadavků.

Za tímto účelem budeme potřebovat zadávací dokumentaci se všemi nezbytnými specifikacemi, poté vám náš partner Technopomiar navrhne přizpůsobené řešení.



Parní turbína ve spalovně

Souhrn

Společnost Hach, která je již významným hráčem v odvětví energetiky, protože plní 98 % potřeb ohledně analýzy vody v elektrárnách, jde o krok dále.

Nyní vyplňujeme mezeru tím, že nabízíme nejen přístroje pro měření parametrů kvality vody, ale také řešení pro jejich průmyslovou instalaci a použití.

Splňujeme tak potřebu zákazníků mít monitorovací systém, který je jednoduchý, snadno se instaluje a je připravený k okamžitému použití. A to vše prostřednictvím jediného dodavatele, což snižuje cenu a pracovní zatížení zaměstnanců elektrárny, a se zárukou dobře známého jména: Hach.