

SEKUNDÁRNÍ PALIVA – ENERGIE PRO CEMENTÁRNÝ

O PŘÍPRAVĚ VZORKŮ VYSOCE HETEROGENNÍCH SMĚSÍ PRO ÚČELY ŘÍZENÍ JAKOSTI

Úvod

Vzhledem k ubývání zdrojů a nárůstu tržních cen primárních paliv, jako je ropa, plyn nebo uhlí, to nejdůležitější pro cementárny je hledání alternativních zdrojů energie. Co se týče obchodování s emisemi CO₂, přechod na energetické zdroje, které mají nulovou bilanci CO₂, může být spíše ziskový. Obvykle se jedná o nefosilní paliva. Odvětví s vysokou spotřebou energie v posledních letech ve stále větší míře využívají alternativní paliva. Proto používání tzv. sekundárních paliv (také paliva z odpadů/ (WDF- waste derived duele, RDF – refuse derived duele, TAP tuhá alternativní paliva) získalo na významu. Většinou se jedná o spalitelné frakce komunálních nebo průmyslových odpadů, které nelze recyklovat.

Obr. 1 – Střížní mlýn SM 300



Kontrola emisí CO₂ a zabránění vypouštění jiných škodlivin jsou důležité cíle. Kromě těchto environmentálních otázek, se provozatelé zařízení také musí starat o obchodní aspekty, z nichž nejdůležitější je získat co nejvíce energie ze sekundárních paliv. V důsledku toho je rozsáhlá kontrola kvality sekundárních paliv velmi důležitá. Analýzy hodnocení kvality sekundárních paliv zahrnují stanovení výhřevnosti, zbytkové vlhkosti nebo kontaminace znečišťujícími látkami. V závislosti na následné analýze je potřebné množství vzorku jen o několika málo gramech, a tyto musí být pomlety na velikost 0,2–1 mm pro zajištění reprezentativnosti a usnadnění uvolnění vlastností, jež mají

být stanoveny. Kromě těchto požadavků, vlastnosti materiálů se nesmí během procesu mletí změnit, tj. nesmí dojít ke kontaminaci a těkavé složky musí být zachovány.

Vzorkování

Zbytkový odpad je velmi heterogenní směs pevných látek. Netříděný může obsahovat různé plasty, keramiku, celulózu a kovy. Metody odběru vzorků na místě, jako jsou ty určené pro tekuté objemové materiály, lze v tomto případě jen stěží aplikovat s ohledem na složení látek. Automatické přístroje pro odběr vzorků, jako jsou žlábkové nebo lopatové vzorkovače, neplní v tomto případě svůj účel. To je důvod, proč odběr vzorků z hromady odpadu nebo zásilkový odvoz odpadu jsou z velké části manuální proces. Laboratorní vzorek musí být připraven tak, aby jeho kvalitativní složení bylo co nejbližší celkovému množství, které se bude hodnotit. Laboratorní vzorek se obvykle skládá z definovaného počtu jednotlivých vzorků. Počet a množství jednotlivých vzorků, které mají být odebrány, závisí na celkovém množství odpadu, jeho homogenitě a maximální obsažené „velikosti zrna“. Již během odběru vzorků na místě je třeba dbát, aby kovové části byly vytrženy, protože představují zvláštní problém pro další mechanické zpracování, a to zejména pro zapojení drtičích zařízení. Odstraněné kovové části jsou hodnoceny samostatně.

Předběžné drcení

Kompletní laboratorní vzorek skládající se z jednotlivých vzorků, je smíšen a podroben počátečnímu procesu drcení. To se provádí v silném SM 300 střížném mlýnu, který je ideální pro předběžné drcení heterogenních směsí s různými vlastnostmi. S tangenciálním řezem střížního rotoru a jeho výkonným pohonem jsou materiály, jako textilní a kožené části, plastová víčka a kovové konzervy, rozemlety stejně účinně jako brusný elektronický odpad a nekovové součásti aut. Řezné nástroje se skládají z tvrzené oceli a tvrdého kovu (karbid wolframu). I přesto má tento střížný mechanismus své limity, zejména když jsou zahrnuty ocelové a železné části. Proto je třeba zvážit použití magnetického separátoru před tím, než je materiál vložen do mlýna.

Konečná jemnost je určena hlavně vyměnitelnými spodními síty se stanovenými rozměry otvoru. Zkušenosti ukazují, že otvory o velikosti 4 nebo 6 mm jsou v mnoha případech dostačující k dosažení odpovídající homogenní směsi, ze které může být odebrán reprezentativní dílčí vzorek pro analýzu a další zpracování. To posledně uvedené znamená jemné mletí reprezentativního dílčího vzorku na požadovanou analytickou jemnost. To závisí na následném analytickém postupu, který je často popsán v příslušných normách nebo předpisech.

Dělení vzorků

Tuhé, suché rozměrné materiály jsou reprezentativním způsobem redukovány na požadované množství dle DIN 51 701 pomocí děličů vzorků s otočnou dělicí korunou nebo pomocí laboratorních rotačních vzorkovačů. Tyto děliče poskytují spolehlivé a reprodukovatelné výsledky. Pokud materiál není „tuhý“, pak vhodnou alternativou může být dělič vzorků s odpovídající velikostí. Náhodný odběr vzorků není vhodný vzhledem k vysoké chybovosti. Při výběru vhodného děliče vzorků by se měla věnovat pozornost maximálnímu otevření dělicích segmentů. To by mělo být nejméně třikrát větší, než je maximální velikost zrna vzorku.

Jemné mletí

Výběr vhodného mlýna pro jemné mletí vychází především ze stavu předem pomleté materiálové směsi, vstupního množství a potřebné analytické jemnosti. Kromě toho je třeba vzít v úvahu opotřebení mlecích nástrojů. Vzhledem k nepříznivým vlastnostem, které projevuje většina vzorků zbytkového odpadu, je analytická jemnost, jak je známá v oblasti mineralogie, jen těžko dosažena.

Mlecí velikosti 200 až 500 mikronů jsou obecně dostatečné pro nejdůležitější analýzy vzorků odpadu. Pokud vzorek materiálu obsahuje především tvrdé a křehké komponenty, jako jsou sklo, keramika nebo úlomky kostí, správnou volbou jsou kulové mlýny, a to zejména planetové kulové mlýny, jako je Retsch PM 100. Mlecí sady s různými použitelnými objemy a různými keramickými a kovovými materiály dělají tento mlýn vhodný pro širokou škálu aplikací.

V planetových kulových mlýnech jsou velmi vysoké energetické hladiny převedeny na mlecí koule pomocí superpozice rotačních pohybů „sundisku“ a mlecích nádob. S tímto energetickým vstupem je možné získat vysokou výslednou jemnost s velmi dobrým stupněm homogenizace.

Dokončení na další straně

Obr. 2 – Sekundární paliva (zleva doprava): počáteční vzorek, po předběžném mletí v SM 300 a jemně pomletý vzorek



Odpadní směsi skládající se především z celulózy a plastových zbytků, jinými slovy, s tvrdou, vláknitou strukturou produktu, se nejlépe drtí rotorovými mlyny. Retsch ultrastředivý mlyn ZM 200 se svým patentovaným kazetovým systémem a jednoduchým ovládním se ideálně hodí pro tuto práci. Vyměnitelné kruhové síto je umístěno kolem horizontálně rotujícího rotoru. Materiál určený k mletí je přiváděn do mlýnu přes násypku a je mletý mezi rotorem a kruhovým sítem rázem a stříhem. Velikost otvoru kruhového síta určuje stupeň jemnosti. Zkušenosti ukazují, že otvory o velikosti 0,5 nebo 1,0 mm jsou plně postačující pro získání analytické jemnosti. Při přípravě vzorků pro analýzu těžkých kovů je třeba dbát, aby mlecí nástroje (rotor a kruhové síto) byly z titanu, aby se zabránilo kontaminaci vzorku těžkými kovy. Pro zlepšení vlastností měkkých, tvárných a elastických materiálů, mohou být tyto zkřehnuty kapalným dusíkem před tím, než se vloží do mlýna. Tento postup se doporučuje, když

Obr. 3 – Ultraodstředivý mlyn ZM 200



zbytkový odpad obsahuje velké části z termoplastů nebo měkké gumy. Když se mletí koná při pokojové teplotě, tyto materiály by se v mlecí komoře roztavily a ucpaly ji. Další možností je přidat do materiálu před mletím suchý led nebo suchý ledový sníh.

V každém mechanickém procesu mletí lze očekávat kontaminaci vzorku otěrem z mlecích nástrojů. Tento otěr je závislý na tvrdosti a vstupní velikosti vzorku a době setrvání v mlecí komoře. Zejména v případě jemného mletí, tam kde je potřeba vyšší energetické hladiny, než pro předběžné procesy drcení, by měla být tomuto otěru věnovaná zvláštní pozornost. Je proto důležité brát v úvahu základní složení jednotlivých materiálů při výběru mlecích sad a nástrojů.

Retsch má na svých internetových stránkách PDF dokument „*Materiálové analýzy mlecích nástrojů*“ zdarma ke stažení.

*Dr. Gerhard BECKERS,
Retsch GmbH, Německo*