Proces termicznego przekształcania odpadów

Proces termicznego przekształcania odpadów na ruszcie przebiega według następujących faz:

- Suszenie
  W początkowej strefie rusztu odpady ogrzewane są, w wyniku promieniowania lub konwekcji, do temperatury powyżej 100°C, co powoduje odparowanie wilgoci.
- Odgazowanie
  W wyniku dalszego ogrzewania do temperatury powyżej 250°C wydzielane są składniki lotne (wilgoć i gazy wytlewne).
- Spalanie
  W trzeciej części rusztu osiągane jest całkowite spalanie odpadów. Strata prażenia w tej strefie wynosi poniżej 0,5% udziału masowego.

- Zgazowanie
  W procesie zgazowania produkty lotne są utleniane przez tlen cząsteczkowy. Jedynie jego niewielka część odbywa się na ruszcie. Przeważająca część odpadów utleniana jest w temperaturze 1000°C w górnej strefie komory paleniskowej.
- Dopalanie
  Strefa dopalania ma na celu zminimalizowanie części niespalonych ilości CO w spalinach. W strefie tej podaje się powietrze wtórne celem zupełnego spalenia. Czas przebywania spalin w tej strefie wynosi minimum 2 sekundy w temperaturze minimum 850°C.



KOMORA PALENISKOWA

Utrzymywanie temperatury w komorze powyżej 850°C przy czasie przebywania spalin powyżej 2 sekund możliwe jest dzięki zastosowaniu odpowiedniej geometrii komory dopalania. Taki sposób prowadzenia procesu spalania jest zgodny z rozporządzeniem Ministra Rozwoju z dnia 21 stycznia 2016 roku w sprawie wymagań

dotyczących prowadzenia procesu termicznego przekształcania odpadów oraz sposobów postępowania z odpadami powstałymi w wyniku tego procesu (Dz.U. z 2016 poz. 108).

System odzysku energii



WALCZAK KOTŁA - KRAKOWIAK

Głównym urządzeniem w układzie odzysku energii jest kocioł odzysknicowy walczakowy z naturalnym obiegiem spalin, w którym zachodzi wymiana ciepła. Spaliny z paleniska zostają schłodzone do temperatury 180°C, a odzyskane ciepło służy do zamiany wody przepływającej przez kocioł na przegrzaną parę wodną. Przegrzana para wodna o parametrach ciśnienia 40 bar i temperaturze 415°C jest kierowana do Węzła Przetworzenia i Wyprowadzenia Energii czyli do turbozespołu parowego, składającego się z turbiny, przekładni i generatora.

Wytworzona przez kocioł odzysknicowy przegrzana para podawana jest na łopatki turbiny kondensacyjno-upustowej (z upustem regulowanym). Tam następuje jej rozprężenie i przejście w stan kondensatu. W napędzanym przez turbinę generatorze produkowana jest energia elektryczna, która jest zużywana na potrzeby własne zakładu oraz odprowadzana do sieci elektroenergetycznej (stacja GPZ Wanda) poprzez układ transformatora blokowego i rozdzielni o napięciu 110 kV.



TURBINA PAROWA SST300

W okresie zapotrzebowania na energię cieplną turbina pracuje w trybie kogeneracji, w którym produkowana jest zarówno energia elektryczna, jak i energia cieplna, która zasila miejską sieć ciepłowniczą.

Woda podgrzana w wymiennikach ciepła, dla których głównym źródłem ciepła jest para upustowa z turbiny, dostarczana jest do miejskiej sieci ciepłowniczej w temperaturze 135°C i 70°C odpowiednio w okresie zimowym i letnim.

Zastosowana technologia termicznego przekształcania odpadów cechuje się niskim zużyciem energii oraz wysoką sprawnością (efektywnością) przetwarzania i produkcji energii, a w szczególności zapewnia:

- maksymalne wykorzystanie odzyskanej energii, w takim stopniu, by efektywność energetyczna instalacji ZTPO osiągnęła poziom pozwalający uzyskać status prawny instalacji realizującej proces odzysku R1 (wykorzystanie głównie jako paliwa lub innego środka wytwarzania energii), według kryterium zapisanego w Dyrektywie 2008/98/WE z dnia 19 listopada 2008 r. w sprawie odpadów – Załącznik II, Procesy odzysku (średnioroczny współczynnik efektywności energetycznej – minimum 0,65);
- spełnienie warunku kogeneracji wysokosprawnej PES > 10%;
- sprawność cieplną układu palenisko-kocioł minimum 85%;

- efektywny odzysk energii (łącznie elektrycznej i cieplnej) przy zoptymalizowanym zużyciu własnym.

Proces oczyszczania spalin

W wyniku spalania odpadów powstają gazy odlotowe, składające się głównie z dwutlenku węgla, pary wodnej, tlenku węgla, dwutlenku siarki, tlenków azotu oraz niespalonych lub częściowo spalonych węglowodorów. Zanieczyszczenia występują zarówno w formie gazowej, jak i pyłowej.



WĘZEŁ OCZYSZCZANIA SPALIN

Gazy ze spalania przechodzą kolejno przez:

- kocioł odzysknicowy,
- instalację oczyszczania spalin,
- wentylator wyciągowy spalin,
- komin odprowadzający.

Aby spełnić standardy emisji, stosuje się najpierw tzw. metody pierwotne redukcji emisji do powietrza, czyli rozwiązania konstrukcyjne, obniżające ilość powstających zanieczyszczeń już na etapie procesu spalania odpadów, zapewniając tym samym możliwie korzystny skład spalin surowych przed oczyszczaniem (m.in. odpowiednia konstrukcja rusztu, komory paleniskowej, podgrzewanie powietrza pierwotnego i wtórnego oraz jego podawanie w odpowiednie strefy spalania).

Podstawowe elementy konfiguracji systemu oczyszczania spalin dla ZTPO:

1. odazotowanie spalin metodami pierwotnymi oraz wtórną metodą selektywnej niekatalitycznej redukcji tlenków azotu (SNCR), poprzez wtrysk mocznika w 25% roztworze wodnym,
2. oczyszczanie spalin metodą półsuchą z wtryskiem zawiesiny mleczka wapiennego, połączone z metodą strumieniowo-pyłową z wykorzystaniem węgla aktywnego (celem redukcji kwaśnych zanieczyszczeń, pyłów, metali ciężkich oraz dioksyn i furanów),
3. odpylanie spalin z wykorzystaniem filtra tkaninowego.

W ramach systemu oczyszczania spalin zastosowano dodatkowy podsystem suchego doczyszczania spalin. Ponadto poprzez zastosowanie recyrkulacji części zebranych pozostałości z oczyszczania spalin zostanie zmniejszone zużycie reagentów do oczyszczania spalin oraz produkcja pozostałości z oczyszczania spalin.

Proces oczyszczania spalin rozpoczyna się już w komorze paleniskowej przed kotłem odzysknicowym. Tu spaliny poddaje się redukcji stężeń tlenków azotu (NOx), w wyniku procesu selektywnej, niekatalitycznej redukcji tlenków azotu (SNCR) z wtryskiem 25% roztworu mocznika do gorących spalin w komorze paleniskowej, dokonywanym przez odpowiednio rozmieszczone dysze (na trzech poziomach wtryskiwania) wykorzystujące powietrze pod ciśnieniem.

Następnie gazy spalinowe pochodzące z procesu termicznego przekształcania odpadów wprowadza się do systemu oczyszczania spalin poprzez kanał spalin podłączony do reaktora półsuchego. Układ gazu dyspersyjnego u góry reaktora prowadzi gazy spalinowe do urządzeń rozpylających mleczko wapienne. Poprzez intensywny kontakt z kroplami mleczka wapiennego absorbowane są zanieczyszczenia w spalinach, takie jak HCl, HF i SO_2. W reaktorze półsuchym, poza absorpcją, spaliny schładzane są ze 180°C do ok. 140°C.

Za półsuchym absorberem spaliny są kierowane poprzez kanał, do którego wprowadzany jest węgiel aktywny odpowiedzialny za redukcję metali ciężkich oraz dioksyn i furanów (PCDD/F). Kanał prowadzi do stacji filtrów workowych, gdzie następuje redukcja stężenia pyłów. Oprócz redukcji pyłów stacja ta stanowi drugi stopień oczyszczania spalin (absorber drugiego stopnia), jako że na jej workach tworzy tzw. placek filtracyjny. Placek filtracyjny (warstwa pyłu) zawiera częściowe produkty reakcji, absorbenty niepoddane reakcji, aktywny węgiel i popioły lotne. Podczas przechodzenia pyłu i gazów przez te warstwy następuje absorpcja pozostałego SO2 i redukcja metali ciężkich oraz PCDD/F.



WORKI W FILTRZE WORKOWYM

Spaliny przy pomocy wentylatorów wyciągowych wyprowadzane są do atmosfery osobnymi ciągami kominowymi o wysokości 70 m i średnicy „na wylocie" 1,6 m dla każdego ciągu technologicznego w jednym płaszczu zewnętrznym. Temperatura pary „na wylocie" z komina kształtuje się na poziomie ok. 140°C.

Odpady procesowe

Odpady procesowe, jakie powstają w wyniku prowadzenia procesu termicznego przekształcania odpadów to:

- żużel i popioły paleniskowe,
- pyły kotłowe i popioły lotne oraz stałe pozostałości z oczyszczania spalin.

Pozostałości po procesie termicznego przekształcania odpadów stanowią ok 25% w stosunku do strumienia wejściowego do ZTPO.

Za ich odbiór i właściwe zagospodarowanie, odpowiedzialne są podmioty zewnętrzne, legitymujące się odpowiednimi zezwoleniami, działające na podstawie powszechnie obowiązujących przepisów prawa.



WĘZEŁ WALORYZACJI ŻUŻLA

Żużel i popioły paleniskowe, niebędące odpadem niebezpiecznym, zagospodarowane są poprzez ich waloryzację w Węźle Waloryzacji Żużla. Żużel składa się głównie z substancji niepalnych, czyli nierozpuszczalnych w wodzie krzemianów, tlenków glinu i żelaza.

Pierwszym etapem procesu jego waloryzacji jest wstępne sezonowanie na utwardzonym i szczelnym podłożu w magazynie wewnątrz budynku, służące jego odwodnieniu i stabilizowaniu. Po okresie dwóch tygodni żużel jest poddawany obróbce, podczas której wydzielane są frakcje o odpowiedniej wielkości oraz metale żelazne i nieżelazne za pomocą separatora magnetycznego i indukcyjnego. Następnie oddzielone frakcje przekazywane są do magazynów sezonowania żużla. Maksymalna wydajność instalacji wynosi 70 tys. ton rocznie.

Żużel może zostać wykorzystany jako materiał budowlany dopiero po uzyskaniu odpowiedniej aprobaty technicznej.

Aby zapobiec rozprzestrzenianiu się pyłu podczas procesu obróbki żużla i w celu utrzymania odpowiednich warunków środowiska pracy, budynek gospodarki pozostałościami procesowymi wyposażony został w wentylację wytwarzająca w budynku podciśnienie i zaopatrzoną w filtr workowy usytuowany wewnątrz budynku. Pył zasysany jest do filtra workowego za pomocą odciągów stanowiskowych, a następnie przekazywany do silosu popiołu w Węźle Stabilizowania i Zestalania.

Pyły kotłowe i popioły lotne oraz stałe pozostałości pochodzące z oczyszczania spalin przesyłane są transporterem pneumatycznym do trzech silosów zlokalizowanych w pomieszczeniu Węzła Stabilizowania i Zestalania.

Tam podlegają procesom stabilizowania i zestalania, których podstawowym celem jest przekształcenie tych odpadów z niebezpiecznych na odpady inne niż niebezpieczne lub obojętne, uzyskane wskutek wymieszania ich z odpowiednimi dodatkami i spoiwami hydraulicznymi. Proces stabilizowania i zestalania obejmuje dwa etapy, których celem jest zmniejszenie rozpuszczalności składników (głównie związków nieorganicznych i toksycznych metali ciężkich). Celem etapu stabilizowania jest uzyskanie wewnętrznej bariery, mającej zapobiec wypłukiwaniu się rozpuszczalnych związków metali ciężkich, a w drugim etapie procesu (zestalanie) tworzy się dodatkową zewnętrzną barierę poprzez zastosowanie różnych spoiw hydraulicznych (np. cementu), które charakteryzują się różnymi mechanizmami wiązania chemicznego.



WĘZEŁ STABILIZOWANIA I ZESTALANIA

Parametry odpadów będących produktami procesu stabilizowania i zestalania pyłów kotłowych, popiołów lotnych i stałych pozostałości z oczyszczania spalin spełniają warunki pozwalające na deponowanie tych odpadów na składowiskach odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne, zgodnie z obowiązującym prawem. Dodatkowo istnieje również możliwość wykorzystania systemu załadunku cystern z silosów magazynujących pyły kotłowe i popioły lotne oraz stałe pozostałości pochodzące z oczyszczania spalin, celem wywożenia ich luzem do dalszej obróbki i zagospodarowania na innych specjalistycznych instalacjach lub składowania głębokiego w wyrobiskach pokopalnianych soli (np. w Niemczech).