

Подход за използване на твърди битови отпадъци за производство на електрическа енергия

Иван Пачеманов

Един от основните подходи за оползотворяване на твърди битови отпадъци с цел генериране на електрическа енергия е тяхната предварителна преработка до получаване на газообразно гориво - сингаз. Предимството на този метод е, че се получава продукт с характеристики наподобяващи тези на конвенционалните газообразни горива. Това дава възможност, така синтезираното ново гориво да се използва във вече съществуващи енергийни обекти.

1. Пиролиза и газификация на твърди битови отпадъци

Пиролизата и в частност газификацията на твърди сметищни отпадъци очевидно е много привлекателен начин за редуциране на емисиите и избягване на корозията, т.к. при тези процеси се задържат алкалните и тежки метали (изключение са живак и кадмий), а в рамките на остатъчния процес сярата и хлора в голяма степен предотвратяват формирането на полихлорирани дибензо-р-диоксин / -фурани (PCDD/F) и намаляват образуването на термични NOx поради по-ниските температури и редукиционната среда. Допълнителното осигуряването на газификация на шлаката може да доведе до унищожаване на опасни съединения и да превърне в стъкловидна маса различните остатъци. Въпреки това, Cl и S включения, като например HCl и H₂S могат да бъдат открити в получения горивен газ. Като предимство може да се изтъкне, че по-малкият обем горивен газ изисква по-малка пречиствателна инсталация, което намалява инвестиционните разходи, но при използването на чист кислород, разходите нарастват. Други предимства са използването на висококалорично гориво както и ограничаването на термичните NOx.

Полученото газообразно гориво може да се използва за различни енергийни приложения (варови и тухлени пещи, металургични пещи, сушилни, парни котли, газови двигатели и турбини, горивни клетки и т.н.) или като суровина (т.е. синтетичен газ, синтетичен природен газ (SNG), синтез на метанол, и т.н.), която осигурява по-висока ефективност. Често е необходимо пречистване на охладения газ или на горещ газ, второто е за предпочитане.

Пиролизата и газификацията на твърди сметищни отпадъци и RDF намират по отделно приложение в Европа, като такива инсталации вече са част от енергийния микс на европейските държави, които се стремят да постигнат изискванията от подписаното споразумение в Киото. Има примери за пълно мащабни централи, в които се прилага тези процеси в комбинация с изгаряне на място, както и пилотни инсталации, в които се доказват нови технологии за постигане на по-висока ефективност.

В последно време, развитите технологии за топлинна обработка на отпадъци, комбинират пиролиза, газификация и /или изгаряне чрез интегриран или модулен подход. Мнозинството от технологии имат за цел основно да подобрят опазването на околната среда. Това се постига главно чрез ефективно разрушаване на замърсяващите въздуха елементи и съединения, както и встъпяване на твърдите остатъци от процеса, отчасти с помощта на възстановяване на материалите чрез високотемпературно изгаряне или температурна газификация. По този начин се спестяват разходите за обезвреждане, въпреки че това до голяма степен е за сметка на брутната енергийна мощност. Въпреки това, съществуват перспективи за постигане на по-висока ефективност при

производството на електрическа енергия, използвайки алтернативи на парните цикли (т.е. газови турбини и горивни клетки).

2.Разработени процеси и технологии

Инженерният подход за подобряването на ефективността на изгарянето на отпадъци е да се разделят пиролизата и газификацията от действителния горивен процес и изгарянето на остатъците. Съществуват два подхода – външно и вътрешно разделяне.

- Външното разделяне изисква пиролизни реактори или газификатори, в които се получават продуктите - въглен, течни и газообразни горива, които се изгарят в последствие в прилежащи към инсталацията пещи.
- Вътрешно разделяне се постига чрез използване на пещи или котли изградени от няколко последователни камери.

Първият подход обикновено е с прекъсваем цикъл, което позволява преработката на материали (т.е. метали, негорими и т.н.) и съпътстващите процеси (т.е. формиране на въглен), да се съобразяват с нуждите на предприятието, в което се реализират. Докато вторият подход изисква добро балансиране между подаването на отпадъците, осъществяването на пиролиза / газификация и настъпването на действителния горивен процес.

2.1. Пиролиза на отпадъци при съвместно изгаряне

Това е технология за пиролиза разработена от Babcock Krauss-Maffei Industrieanlagen GmbH (VKMI). Тя е въз основа на комбинация от пещи за предварителна подготовка и горивна камера за термично третиране на твърдите битови отпадъци, докато се прегрява пара в котел утилизатор, а електрическата енергия се генерира с помощта на парна турбина. Инсталацията работи в режим на комбинирано производство на топлина и ел. енергия.

Раздробеният отпадък се подлага на пиролиза при 470-500°C за около един час в ротационна пещ, която се загрява външно, чрез изгарянето на получения от пиролизата газ. Добавя се до 1,5% вар като сорбент. Преди изгарянето му с 30- 50% излишък на въздуха в прикачена горивна камера при 1250°C, пиролизният газ се обезпрашава в аероциклон.

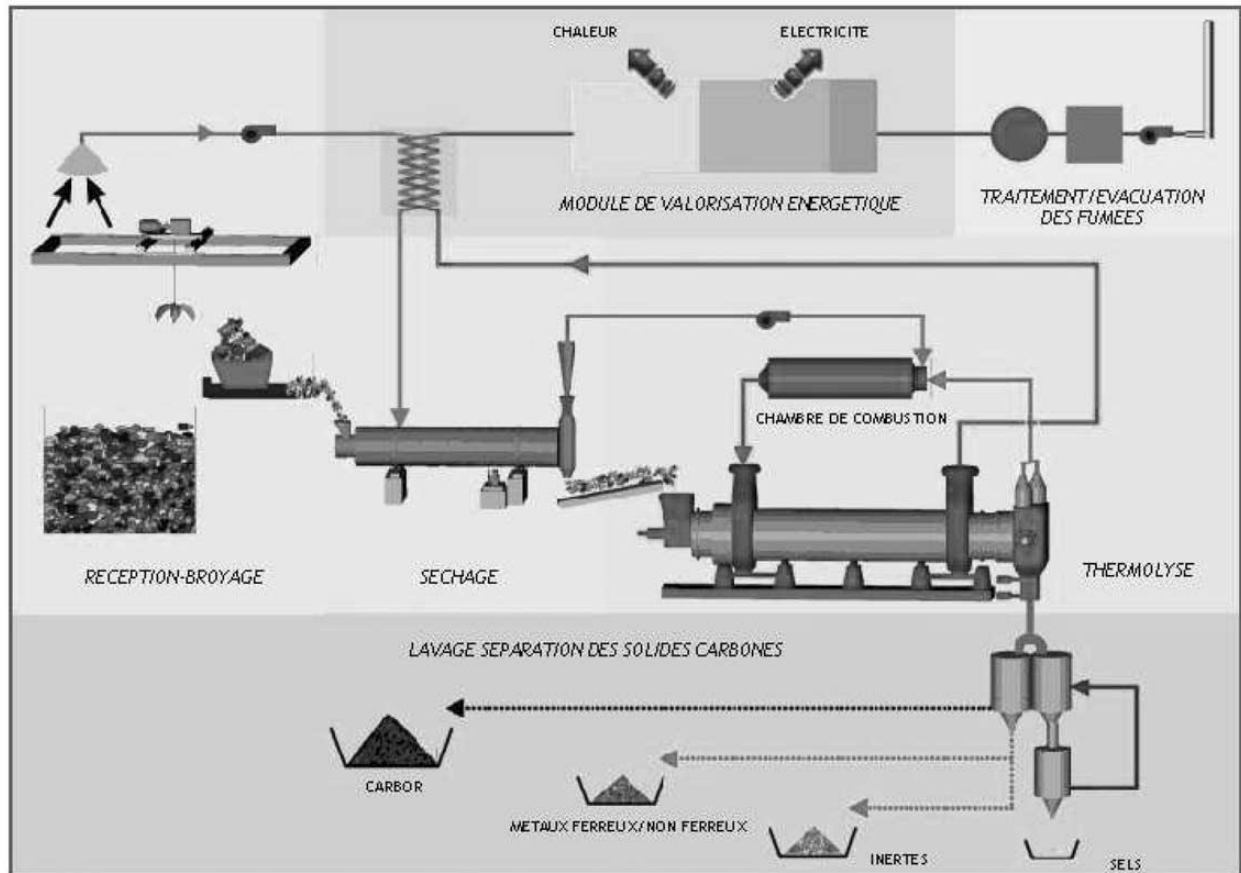
След успешни тестове, технологията е приложена в централа за комбинирано производство на топлинна и ел. енергия 2.2 MWel в Burgau- Unterkno Ringen, Германия. Разход на твърди битови отпадъци - 3 т / час, температура на парата - 400°C, при 25bar за 452 MWh електроенергия и 1.5GWh нискотемпературна топлина за отопление на помещението

2.2. EDDITh процес

Технологичният процес EDDITh, на компанията Thide Environment S.A. от Франция и Френския Институт за Петрол, включва ротационна сушилня, която се подхранва с горещ въздух, въртящ се тръбен пиролизен реактор (пещ) външно загряван с помощта на димни газове, като горивната камера е снабдена с ниски емисионни NOx горелки и сепаратори за метални частици (фиг. 1). Отпадъкът се подава към сушилнята за отделяне на влагата, като се използва въздух, предварително загрят от димните газове чрез топлообменник. След това горивото се пренася чрез бутало в пещта за неговата термична обработка при 450-550°C. При извеждане на пиролизните продукти, газът се изгаря при 1100°C в горивна камера с въздух, идващ от сушилнята, докато частиците претърпяват сепариране и филтриране. Остатъчният кокс, обикновено около 16 MJ/kg се предлага на пазара като вторичен продукт - CARBOR или може също да се изгаря. Димните газове,

обаче, осигурява топлина за подгриване на пещите и за предварително подгриване на въздуха преди използването им в котел утилизатор.

В типичен масов баланс, един тон отпадъци се преработва на 400 kg газ с калоричност около 12 MJ/kg и 240 kg кокс, и остатъчни продукти 51 kg метали, 61 kg инертни материали, 10 kg соли предимно CaCl₂ и NaCl, както и се улавят 20 kg замърсители на въздуха.



Фиг.1 Схема на процеса EDDITH

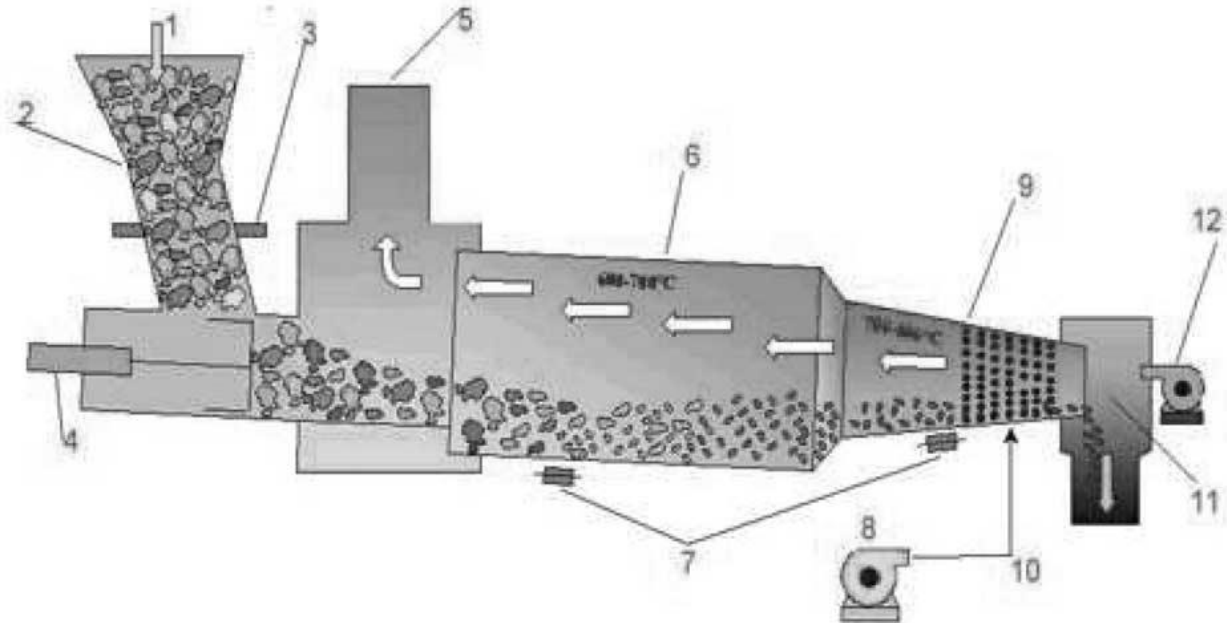
2.3 Технология на Serpac

The P.I.T. Pyroflam процеса разработен от BS Engineering S.A., филиал на SERPAC Environnement от Франция включва пиролиза и газификация на твърдите битови отпадъци в наклонено реактор с две взаимосвързани камери с цилиндрична и конична форма съответно за първата и последната (Фиг. 2), последвано от изгарянето на получения горим газ в парен котел .

Твърдите битови отпадъци се подават с помощта на бутало от бункера през зона за подсушаване в първата камера за пиролиза при 600-700°C, като необходимата за процеса топлина се осигурява от насрещно протичащия поток горивен газ, които се образува в последващата камера където кокса се газифицира с въздух при температура около 800°C. Въпреки това, пиролизната камера е оразмерена така, че да позволи достатъчно време за престой на отпадъка, като дава възможност за почти пълно отделяне на летливите от органичната материя, съдържаща се в горивото, докато металите в идеалния случай ще останат в остатъчния кокс. Образуваният

пиролизен газ напуска барабана заедно с горивния газ нагоре от секцията за сушене и изгаря при 1100- 1200°C в прикачен към инсталацията котел.

Съществува действаща инсталация с капацитет 1 t/h, на летището в Будапеща, Унгария, където се преработват промишлени отпадъци.



Фиг.2. Схематично представяне на P.I.T. Pyroflame

Заклучение

Въз основа на важния проблем в лицето на инсенераторите за скарно изгаряне на твърди сметищни отпадъци, на кратко бяха представени три подхода за използване на пиролиза и газификация. Това има за цел да покаже възможностите за утилизация на горива и подобряване на ефективността на горивния процес, което ще доведе до увеличаване ефективността на електро производство както и ограничаване на количествата вредни емисии, който се емитират в околната среда. Като постигането на екологичните показатели е винаги за сметка на ефективността. Посочените по-горе технологии със сигурност са надеждна алтернатива при постоянно нарастващите изисквания за опазване на околната среда.

Още повече, че възможностите за оползотворяване и преработка на твърди битови отпадъци вече намират приложение в различни сектори на промишлеността (производство на електроенергия и цимент), докато комбинираното оползотворяване на твърди битови отпадъци с други нискокачествени горива може да осигури алтернативно производство на горива (водород и въглеродороди, синтетичен суров нефт или синтетичен природен газ), както и други химични продукти (кокс, активен въглен и др.), което да допринесе за икономическия ефект от прилагането на технологиите.