

POLITECNICO DI TORINO
ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

I Sessione 2011 – Laurea specialistica

Settore civile e ambientale
Classe 38/S – Ingegneria per l'ambiente e il territorio

Prova pratica del 28/07/2011

In un cementificio si producono 140 t/h di clinker a partire da 200 t/h di miscela minerale cruda, nella quale il tenore di carbonato di calcio ammonta al 90%.

Per la cottura della miscela cruda e la trasformazione in clinker occorrono 3500 KJ/kg clinker, ed allo scopo si provvede mediante combustione diretta di pet-coke; il combustibile solido ha un PCI di 33000 KJ/kg, con la seguente composizione (C 86%, H 3,65%, N 2%, S 5%, 3% di acqua e la restante parte di ceneri), e deve bruciare con un eccesso d'aria del 105%; per quel che riguarda la formazione di inquinanti, il tenore di cloro nel combustibile è trascurabile e la capacità di formazione di ossidi di azoto è stimabile in 1200 mg/Nm³ (gas secchi al 10% di ossigeno).

Viene proposta la sostituzione calorica al 40% della potenzialità termica con l'utilizzo di CDR; il nuovo combustibile proposto ha un PCI di 20000 kJ/kg, (C 53%, H 7%, O 21%, acqua al 3% ed il resto ceneri), un contenuto di cloro dell'1%, la capacità di formazione di ossidi di azoto è stimabile in 900 mg/Nm³ (gas secchi al 10% di ossigeno); anche in questo caso, la combustione avviene con un eccesso d'aria, sempre stimabile nel 105%.

Si richiede al candidato di confrontare le due soluzioni quanto a:

- flusso di fumi emesso
- potenzialità di emissione di CO₂ (tenendo anche conto della decarbonatazione della miscela cruda)
- flussi di massa dei principali inquinanti.