

가스화 조건에서 슬래그 점도 변화에 영향을 미치는 결정 형성 예측

*주 현주, 이 중원, **오 명숙

The prediction of crystalline formation in slag viscosity changes at gasifier atmosphere

*Hyunju Ju, Joongwon Lee, **Myongsok Oh

석탄 가스화기 내에서 슬래그의 축적에 의한 막힘 현상 등으로 발생 가능한 조업중단을 예방하기 위해 탄의 종류에 따른 슬래그의 유동을 정확히 예측하는 것은 중요하다. 슬래그의 유동은 원료인 석탄의 회 성분 조성 그리고 가스화기 온도의 영향을 크게 받는다. 회가 용융된 형태인 슬래그의 용점 특성을 파악하여 슬래그 거동을 예측하기 위해서는 회를 조성하고 있는 주성분의 비율 뿐 아니라 소량의 성분들도 고려하여야 한다. 또한, 가스화기 조업 조건 중 수증기 분압이 슬래그 점도에 미치는 변화를 파악하여 공정 조건 확립 및 슬래그 계통 제어 로직에 반영 할 수 있다.

따라서, 대표적 열화학 평형계산 프로그램인 Factsage를 이용하여 슬래그 성분의 액상선 온도를 예측해보았다. 슬래그는 회 성분의 조성에 따라 결정 슬래그와 유리 슬래그로 나눌 수 있다. 본 연구에서는 결정 슬래그로는 Alaska Usibelli 탄을, 유리 슬래그로는 Kideco 탄의 조성을 사용하여, 가스화기 조업 조건 중 수증기의 분압에 따라 석탄 슬래그의 형성 및 점도 변화에 직접적인 영향을 미치는 결정 형성에 대한 상관관계를 예측해 보았다. 또한, 슬래그 유동에 영향을 줄 수 있는 요인으로써, 석탄의 품질을 결정하는 인자인 Base/Acid Ratio, Iron in Ash, Calcium in Ash, Silica-to-Alumina Ratio, Iron-to-Calcium Ratio를 달리 변화시켜가며 슬래그 점도 변화에 직접적인 영향을 미치는 결정 형성을 예측하였다.

이 예측결과는 향후 실험 데이터와 비교하여, 슬래그 처리 부분의 모니터링에 기초 자료로 활용될 뿐 아니라, 슬래그 점도 측정 시스템의 운전 파라미터를 도출하는데 이용 가능할 것이다.

Key words : slag(슬래그), gasification(가스화), FactSage(팩트세이지), steam partialpressure(스팀 분압), Temperature of critical viscosity(임계점도온도), Liquidus temperature(액상선온도)

미분탄의 고속열분해시 생성물 분포해석

*박 호영

Product distribution of rapid devolatilization of pulverized coal

*Hoyoung Park

석탄의 탄종별 열분해 생성물은 석탄가스화기의 물레이션 기법의 첫 번째 단계이며 이러한 탄종별 생성물 예측은 가스화기의 성능, 즉 가스화기 출구 가스조성, 탄소전환율, 냉가스 전환율등을 예측하는데 있어 가장 기본적이고 중요한 절차이다. 본 논문에서는 석탄가스화기내 열분해 과정을 모사할 수 있도록 석탄 성분과 가스화기 운전압력에 따라 탄종별 고온고압 열분해시의 생성물을 정량적으로 계산하는 방법을 제시하였다. Merrick(1983)의 방법을 기반으로 석탄의 성분(공업/원소분석치), 가스화기 운전압력과 몇가지 상관관계식으로부터 고온고압하 열분해 생성물을 계산하는 방법이며 이를 프로그램화하여 가스화기 시뮬레이터용 모듈로 구성할 수 있도록 하였다. 또한, 국내 수입 5개 탄종에 대하여 열분해 생성물의 조성을 구하였으며 이를 상용 열분해모델의 결과와 서로 비교하였다. 열분해 생성물 조성의 분포는 다른 상용 프로그램 결과와 부합하였으며 생성물의 발열량도 원탄의 발열량과 적합한 결과를 보여주었다.

Key words : Devolatilization(열분해), Pulverized coal(미분탄), Gasifier(가스화기), Volatile(휘발분), Tar(타르), Coal char(석탄 찌꺼기)