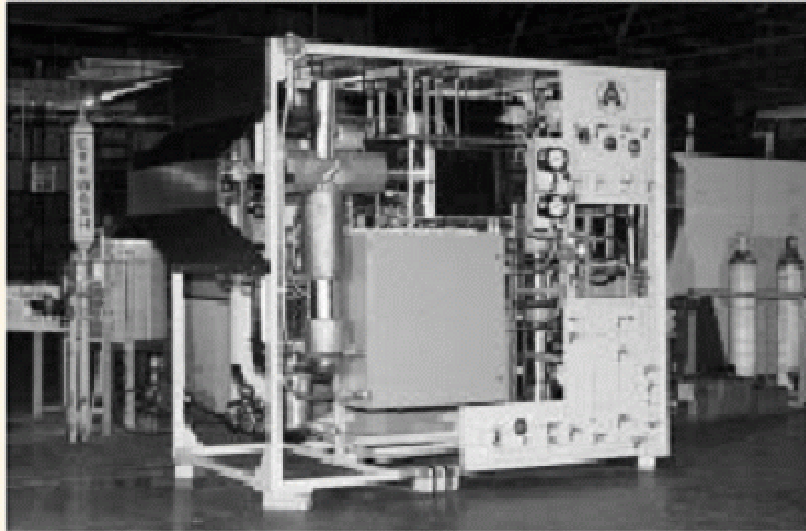


기술명: Fouling Minimization

FIELD FOULING UNIT



기술 개요

fouling 은 정유공장에서 효율과 생산성을 감소시키는 주요한 원인 중의 하나이다. fouling 은 단위 정유공정에서 축적되는 침적물로서 열전달을 저해하며, 이로 인한 열손실은 추가의 연료사용을 야기한다. fouling 에 의한 연료 손실비용은 미국 정유공장에서만 연간 약 20 억달러를 초과하는 것으로 보고되고 있다. 또한, 정유공장 가열로의 국부적인 탄소침적 (coking)에 의해 튜브가 손상되어 주요한 안전 문제를 야기한다. Argonne National Laboratory (ANL)는 Amoco, Chevron 및 Equilon 사와 공동으로 fouling 을 최소화하는 과제를 수행하고 있으며 이를 통해 생산성을 제고하고 환경친화적인 조업을 수행하려 한다. 이 과제는 실험실 및 현장 test 를 모두 수행하며, 한계 fouling 조건(threshold fouling condition)을 예측하는 방법을 개발하는 것이다. 한계 fouling 조건을 결정하고 이를 변경하기 위한 새로운 기술을 개발하기 위한 실험이 수행된다.

일반적으로 정유공장은 원유를 처리할 때 배럴당 350,000~550,000 Btu (British thermal units)의 에너지를 소모한다. 최근에 정유공장의 열 직접 시스템(Heat integration)이 상당히 발전해 왔으나, 열전달 장치의 fouling 은 의해 이러한 열직접 시스템의 미세한 균형적 운전에 제약을 주고 있다. 침적된 fouling 은 열전달을 저해하고, 이로 인한 열에너지의 손실은 필연적으로 추가의 연료 공급을 필요로 한다.

이 기술의 개발 목표는 원유의 예열장치, 가열로 및 수첨처리공정 (Hydrotreating process)의 유입/유출 열교환기의 fouling 을 최소화를 통한 30%의 열효율 증가 및 그에 상응하는 생산성 향상이다.

2 개의 실제 장치가 건설되어 유용한 현장 자료를 제공하고 있다. Equilon Wood River 정유회사의 원유 예열 장비(preheat train)와 Chevron El Segundo 정유공장의 수첨처리공정 유입/유출 열교환기에 적용되고 있으며, 개발된 지식-베이스(Knowledge-based) 시스템은 fouling 을 최소화하기 위한 기초를 제공할 것이다.

이 기술은 다음과 같은 목표를 포함한다.

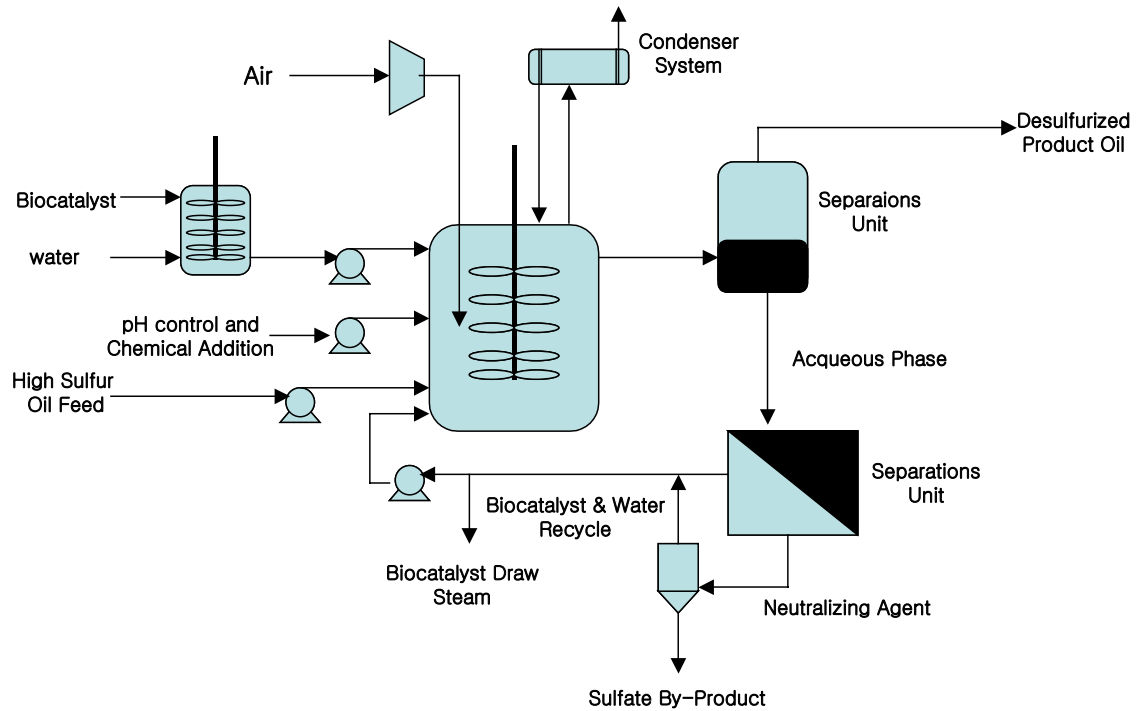
1. 한계 fouling 조건 이내에서 장치를 운전하는 분석-베이스 전략 개발
2. fouling 감소와 화학첨가제의 효율을 높이기 위한 고내열성 세라믹 및 기타 비철계의 코팅 기술 개발
3. fouling 의 생성 초기에 이를 감지할 수 있는 센서 개발
4. 산업현장에 관련정보를 제공할 수 있는 지식-베이스 시스템 구축

참고 자료

○ 참고문헌 : 미국 DOE 의 Project Fact Sheet, 1999

○ 에너지 사용량 30% 절감이 가능할 것으로 추정됨.

기술명 : Gasoline Biodesulfurization



기술 개요

생물촉매탈황 (Biocatalytic desulfurization; BDS)과 같은 생물학적 방법을 통한 휘발유의 탈황은 기존의 탈황공정에 비해 에너지 및 비용 측면에서 혁신적인 제거방법으로 휘발유 생산업자들에게 최근 인식되고 있다. FCC (Fluid catalytic cracking)와 같은 기존의 탈황공정은 고온, 고압으로 인하여 에너지가 많이 소요된다. 또한 수소 생산을 위한 고가의 병행적인 공정과, 냄새와 독성을 보이는 황화수소 (Hydrogen sulfide)와 같은 주요 부산물을 환경적으로 허용되는 황으로 전환하기 위한 공정이 필요하다. 이러한 황의 제거는 물론 탈황공정은 옥탄가를 낮추어 휘발유 제품의 품질을 저해하는 올레핀을 포화시키는 역할을 한다.

생물학적 탈황은 고온, 고압이 아닌 상온, 상압에서 공정이 운전되고, 독성이 없는 부산물이 생성되어 기존의 황화수소 처리공정과 같은 병행적인 공정이 필요 없어 보다 경제적인 운전이 가능할 것으로 예측된다. 생물학적 촉매는

매우 선택적으로 특정 황-함유 물질에 적용할 수 있어 부산물의 생성을 최소화할 수 있다. 따라서, 생물학적 탈황은 생산된 휘발유의 품질 및 가치를 확보할 수 있다.

FCC 휘발유의 황 함유량은 1,000ppm 에서 100ppm 으로 경제적으로 저감할 수 있는 생물촉매 (Biocatalyst) 및 촉매공정의 개발을 목표로하고 있다. 티오펜이나 벤조티오펜에 존재하는 황을 이용하는 효소를 생산하기 위한 박테리아의 응력 변형 (Strain)은 반드시 분리(isolated)되어야 하고 특성분석이 이루어져야 한다. 황 전환을 유발하는 유전자는 필히 분리되고 복제되며 보다 빠르게 생산(over-expressed) 되어야 한다. 다른 필수적인 생리적 속성과 더불어 탈황 효소의 생물화학적 활성을 생물학적 탈황공정의 효율을 높일 수 있도록 최적화하여야 하며, 필요하다면 유전자를 휘발유에 잘 적응할 수 있는 숙주 유기체로 설계하여야 한다. 박테리아 셀과 휘발유의 접촉을 효과적으로 하기 위한 생물학적 반응기 시스템이 개발되어야 하며, 이는 생물촉매에 유해하거나 휘발유 품질을 저해하지 않는 방법으로 이루어져야 한다. 또한, 적합한 생성물 회수 시스템도 설계되어야 한다.

기존 HDS 기술에 비하여 투자비는 약 50 %, 운전비는 15-25% 절감이 가능하다.

참고 자료

○ 참고문헌 : 미국 DOE 의 Project Fact Sheet, 1999

○ 기존 HDS 기술에 비하여 투자비는 약 50 %, 운전비는 15-25% 절감이 가능함.