

요지

칼슘 슬포네이트는 70년이 넘는 동안 여러 응용 처에 맞게 개발, 진보되어왔다.

장점은 고온, 고압, 녹 방지에 탁월한 성능을 발휘하고 단점은 리튬 그리스에 비해 저온, 펄핑에 약하고 고비용이 단점이다. 칼슘 슬포네이트 그리스 제조 기술은 칼슘 슬포네이트 용액을 방해석과 섞어 그리스로 만드는 것 것이다. 방해석이 어떻게 형성되어 있느냐에 따라 완성된 그리스 특성에 영향을 미치고 공정 수치를 완벽하게 제어하고 제조과정 중에서 여러 성분을 각각 다른 성능을 어떻게 최적의 조합을 하느냐가 기술의 관건이다.

칼슘 슬포네이트의 세계 생산량은 2005년에 1.2%에서 2010년 1.4%로 증가되었다. 인도가 동기에 0.8% 증가에 그친 반면 북미에서는 생산량이 2005년에는 3.8%에서 5.4%로 현저히 증가하였다. 북미에서는 칼슘 슬포네이트의 특성 장점으로 인하여 다른 그리스보다 그 존재를 인정 받게 되었고 다 목적용으로 사용되기 시작했다.

첫째 800kg의 용접부하와 70lbs 무게의 극압 조건에 맞는 제품이 개발되었다. 또 하나는 해상용인데 녹 방지 및 1000시간의 항 염분 테스트를 거친 그리스이고 세 번째 그리스는 마이너스 40도에서 분당 18그램 동작을 하는 극한에 견디는 저온 성 그리스이다

도입

1940년도 초에 탄생한 칼슘 슬포네이트 그리스는 고온에 특화된 칼슘 그리스로 발전시키려는 노력의 일환으로 개발되었다. 원래 칼슘베이스 그리스는 방수, 저온에는 강하나 고온에서는 취약하다. 그러나 기술의 발전으로 204도까지 견디고 방수 기능의 슬포네이트 그리스를 개발하였다. 1960년대는 260도까지 고온에서 견디는 칼슘 슬포네이트를 개발하였고 그 이후에도 300에서 500 TBN의 액상 칼슘 슬포네이트를 젤 타입으로 완성시키는 기본 원리를 개발하였다.

일반적으로 최상의 오버베이스 슬포네이트는 원유와 혼합되어있는 무정형 형태의 칼슘 탄산염이 에시드, 라임과 적당한 촉진제의 처리 과정을 통해 혼합물에서 촉진제와 물을 분리함으로써 수정같이 맑은 방해석 형태로 변형시켰다. 그 과정 중에는 무정형의 칼슘 탄산염에서 방해석이나 불안정한 형태인 베타라이트로 변형되기도 한다. 이 과정은 공정 수치상에 사용된 성분조합에 아주 민감하게 반응하고 그리스가 제조되는 진행과정에 따라 최종 특성이 좌우된다.

최고 성능의 칼슘 봉산 염이 쓰인 칼슘 슬포나이트 합성유는 299도까지 견디며 다른 특성에도 뛰어난 제품으로 개발되었다. 기존의 칼슘 슬포네이트 그리스는 높은 적점, 방수, 녹 방지와 극압에 탁월한 것으로 알려졌다. 단점은 저온과 농축된 내용물 때문에 펄핑에 약한 것으로 알려졌다. 그럼에도 불구하고 리튬 그리스보다 탁월한 특성 때문에 세계 생산량은 점차 증가하게 되었다. NLGI 2010년 통계자료에 의하면 2005년에 1.2%에서 2010년에 1.4%로 증가하고 북미에서는 생산량이 2005년에는 3.8%에서 5.4%로 현저히 증가하였다. 북미에서는 칼슘 슬포네이트의 특성 장점으로 인하여 다른 그리스보다 그 존재를 인정 받게 되었고 다 목적용으로 사용되기 시작했다. 인도가 동기에 0.8% 증가에 그쳤으나 그 존재가치를 인정받기 시작했다.

이론적인 목적이나 상업적으로 다양한 요구에 의해 여러 칼슘 그리스가 개발되었다. 그러나 보통그리스의 근본 특성은 컴포넌트와 특성을 가속화 시키는 첨가물의 반응하는 과정에서의 공정 변수에 따라 좌우된다. 리튬 그리스에 사용된 기존 첨가물은 칼슘 슬포네이트 그리스와 동일한 효과 필요로 하지 않는다. Royal회사는 수십 년 동안 칼슘 슬포네이트 그리스를 제조해왔고 극한 조건의 응용처가 요구하는 사항을 만족시키면서 발전해왔다.

세가지 제품을 개발했는데, 하나는 800kg의 용접부하와 70lbs 무게의 초 고압 조건에 맞는 제품이 개발되었다. 또 하나는 해상용인데 녹 방지 및 1000시간의 항 염분 테스트를 거친 그리스이고 세 번째 그리스는 마이너스 40도에서 분당 18그램의 동작을 하는 극한에 견디는 저온 성 그리스이다.

실험

상업적으로 점도에 따라 광유 베이스 오일과 합성오일로 구분된다.

광유는 순정이나 파라핀 또는 나프텐 계 오일의 혼합이다. 칼슘 슬포네이트 증주제는 400TBN 슬포네이트를 사용하도록 되어있다. 그 증주제는 배치 당 약 5 톤의 용량을 갖는 반응조를 회전하거나 샬롯 밀 APV Gaulin 균일화를 통해 분쇄했다. 그리스는 표준 ASTM / IP test 방법에 따라 테스트 되었고 그리스 동작성은 미국 철강 이동성 테스트 기관에서 측정되었다. 염수분무 테스트는 ASTM B117에 따라 측정되었다.

Heavy Duty Calcium Sulfonate Grease

TECHNICAL INFORMATION

자동차와 산업용에 사용되는 여러 그리스 종류 중에 자동차 휠 베어링, 새시, 브레이크 디스크, 유니버설 조인트, 오륜 휠 등에 사용되는 리튬 그리스나 리튬 합성 그리스, 알루미늄합성 그리스, 그리고 NLGI-LB 스펙을 충족하는 칼슘 슬포나이트 그리스가 있다. 또한 동작조건을 충족하는 한에서 미미한 변경을 통해 산업용으로도 사용될 수 있다.

그리스는 대체로 그룹1이나 나프탄 베이스오일로 만들어지고 점도는 VG150-220이다. 또한 250-400kg의 용접하중을 견뎌내고 Timken OK하중이 40-50정도이지만 칼슘 슬포네이트 그리스는 Timken 50lbs이상 된다. 물 세척은 15%wt@79 °C 이다. 그러나 NLGI GC-LB나 다목적 용 그리스 이외에 극압을 요구하는 건설이나 광산 장비 등에 사용되는 그리스의 사양이 따로 있다. 고하중과 베어링사이즈가 큰 응용 처에는 그 엄격한 요구사항을 충족 시키기 위해 점도 VG320-460윤활제가 추천되고 다량의 첨가제가 요구된다. 반면에 칼슘 슬포네이트는 그 사양을 충족 시키기 위해 그만큼 많은 첨가제가 필요 없다.

고 하중 및 충격 부하 조건에 맞는 Heavy Duty Grease가 일부 틈새 시장뿐만 아니라 최근 광업, 철강, 건설 산업에서와 같은 중장비 산업 작업을 위해 개발 되었다. 기존의 칼슘 슬포네이트는 400-500kg 용접하중이고 새롭게 개발된 그리스는 800kg까지 가능하며 몰리브덴이나 이황화를 첨가하지 않았다. 기존의 칼슘 슬포네이트는 45-55lbs이나 새 그리스는 무정형의 칼슘 카보네이트를 크리스탈 형으로 바꾸는 기술로 70lbs까지 늘렸다. 베이터 라이트 (vaterite)는 탄산 입자가 수직으로 배향 된 반면 혈소판 구조 같은 물고기형 방해석은 더 나은 막 형성에 도움이 되므로 우수한 EP 특성을 제공하는 것으로 보고 되어있다

결론적으로 위와 같이 새로운 기술을 적용한 그리스는 펌핑에 강하고 정상온도에도 강한 그리스로 탄생되었다. 스펙은 -18 °C 에서 13.2gm / min, -30° C에서 3.2gm/min의 성능으로 점도 VG 220을 갖고 있는 기존의 그리스에 비해 탁월하다.

해상용 슈퍼 Calcium Sulfonate Grease

해상용은 바닷물에 직간접적으로 노출되어 장비가 빨리 녹이 스는데 보편화 되어 있다. 이런 환경에 있는 베어링, 기어, 와이어로프 등의 부품이 염분으로 인한 녹에 저항을 갖기 위해서는 칼슘 슬포네이트 그리스가 확실한 대안이다. 내 수세성이 ASTM D1264에 의해 측정 되었고 스프레이 오프는 ASTM D 4049에 의해 테스트 된다. 녹 방지 특성 테스트는 ASTM B117 기준이다. 어느 고객들은 1000시간 염분테스트를 충족하는 그리스를 찾기도 한다. 이런 극한 테스트는 알루미늄 콤플렉스 그리스나 리튬 그리스로는 견뎌낼 수 없다. 또한 칼슘 슬포네이트 그리스가 완전 체가 아니면 그 엄격한 테스트를 충족시킬 수 없다. 당사는 620kg용접하중과 65lbs와 녹 방지 ASTM1743테스트와 염분 테스트 ASTM B117을 통과한 제품을 개발했다. 보통 다른 칼슘 슬포네이트 그리스는 360시간이 지나면 견디지 못하고 Fail된다. 당사는 다른 성분과 첨가제 사용으로 이런 슈퍼 칼슘 슬포네이트 그리스를 개발했다.

극한 환경에 맞는 Arctic Calcium Sulfonate Grease

칼슘 슬포네이트 그리스는 리튬합성과 알루미늄 합성그리스에 비해서 NLGI2 그리스가 갖고 있는 증주제 때문에 펌핑성이 떨어진다고 알려져 있다. 반면에 칼슘 슬포네이트 합성그리스는 리튬이나 알루미늄 합성그리스에 비해 제철이나 광산용으로 극압 이나 녹 방지에 강하다.

알루미늄합성 그리스는 방수에 탁월한 것으로 알려져 왔으나 광산이나 드릴링 작업을 하는 곳에는 리튬이나 리튬합성그리스가 적합했다. 하지만 지금은 이 응용 처에는 알루미늄합성이나 칼슘 스포나이트 합성그리스 중에 하나를 선택하는데 칼슘 슬포네이트 합성그리스가 더 적합하다.

캐나다, 중국, 일부 유럽 등 극한지역의 광산용이나 특수 드릴용 응용 처에서 -40 °C / °F에서도 펌핑 할 수 있는 그리스가 필요 하는데 당사는 기존의 칼슘 슬포네이트가 충족하지 못하는 조건을 극복한 제품을 개발했다. 여름에는 NLGI2, 겨울에는 NLGI1의 두 종류 그리스가 있는데 합성그리스가 이 두 조건을 충족하나 고비용이 한계였다. 당사는 최근에 극한용 반 합성 오일베이스의 칼슘 슬포네이트 그리스를 개발했다. NLGI 2 그리스는 100,000 더블 스트로크와 +277 °C 에서 안정성을 입증했고 용접하중 620kg, 60lbs Timken하중을 통과했다. 또한 녹 방지 테스트인 ASTM D1743을 통과했다. US steel mobility test data에서 -18°C에서 140 gm/min, -40 °C에서 18 gm / min을 만족 시켰다. 일반적으로 최소 4 gm/min mobility at -40 °C/°F를 요구하는데 당사 제품은 이보다 훨씬 우월한 성능의 제품임을 입증했다.