

## 아크릴계 폴리머 제조공정에서 초임계이산화탄소 용매를 이용한 청정공정

acrylic polymers를 생산하는데 연간 1630만톤의 독성용매의 사용을 줄이기 위하여 미국 환경보호국 (Environmental Protection Agency, EPA)은 Virginia Tech 화학공학과 Don Baird 교수에게 'Green Engineering' 연구에 자금을 지원한다. 미국에서는 매년 약 60억톤의 acrylic polymer를 생산하고 있는데 이는 주로 fiber의 제조를 위해 섬유산업에서 사용된다. Baird 교수는 acrylic polymers 생산에 사용되어 온 독성 용매 대신 이산화탄소를 대체하여 사용하는 공정을 개발 중에 있다. 용매는 fiber spinning 또는 shaping operations 공정에서 acrylic polymers의 점도를 감소시킨다. 이 공정 후에 용매는 물 욕조 속에서 제거되는데, 환경 오염을 방지하기 위해서는 독성 용매를 물로부터 분리시켜야만 한다. 법적으로 제한되어, 제조업자들은 용매를 수집하여 환경에 버려지는 것을 막고 있다고 하더라도, 작은 양의 용매는 지하수나 강으로 유입되고 있다. 연간 1630만톤의 용매 중에서 작은 양일지라도 EPA에서 원하지 않는 문제를 일으킬 수 있다. 초임계나 고압의 이산화탄소는 폴리머 제조에 있어 용매를 대체하여 사용할 수 있으며 분명히 장점이 있다고 한다고 Don Baird 교수는 말한다. 이산화탄소는 자연적으로 발생하는 것이고 공기로부터 얻을 수 있고 fiber-spinning 공정이 끝난 후에는 대기 중으로 돌려보내면 된다. CO<sub>2</sub>로 용매를 대체하면 acrylic polymer 제조비용을 획기적으로 줄일 수 있을 뿐 아니라 용매를 회수하거나 폐기하는데 드는 비용을 절감할 수 있다. 더욱이 CO<sub>2</sub>는 환경에 영향을 주지 않는다. 이 기체는 독성이 없고, 불연성이며, 불활성이면서 가격이 싸다고 Baird는 이야기했다.

이 연구과제는 몇 가지 도전에 응해야 한다. acrylic polymer 공정에 적합한 초임계 이산화탄소를 만들기 위해, 고분자의 foam 현상을 억제하면서 고압 상태의 가스를 대기압까지 끌어내리는 용기를 설계해야 한다. Virginia Tech의 연구원들은 또한 acrylic polymer를 제조하는 동안에 이산화탄소가 폴리머와 빨리 작용 (interact)하도록 하는 방법을 개발해야 한다. Baird의 이 프로젝트를 위한 \$325,000의 기금은 미국 EPA/NSF environmental research partnership에서 '2001 Technology for a Sustainable Environment'의 이름 하에 주어졌다.