

Everflon™ 불소중합체 수지의 안전한 취급 가이드



EVERFLON^{ACADEMIC}



머리말

본 브로셔에 제시된 정보는 무료로 제공되며, 선의로 작성되었으며, Everflon™의 현재 지식에 따라 정확합니다.

본 가이드를 준수한다고 해서 어떠한 규정 준수나 처리 시설의 안전한 운영이 보장되는 것은 아닙니다. 본 가이드의 기반 정보는 변경될 수 있으며, 이로 인해 본 가이드에 포함된 일부 또는 모든 의견이 무효화될 수 있음을 유의하시기 바랍니다.

Everflon™은 본 브로셔에 제시된 정보와 관련하여 어떠한 당사자의 책임이나 청구도 지지 않습니다. 특히, 저작권 및 등록 디자인에 따른 자유를 보장하지 않습니다.

불소중합체 수지는 Everflon™에서 전 세계적으로 생산 및 판매되고 있습니다. Everflon™은 현대 산업, 기술 및 과학 분야의 거의 모든 분야에 적용되어 왔습니다. 발전부터 자동차 배기가스 제어, 반도체 제조, 항공우주 산업에 이르기까지 Everflon™ 불소중합체는 사무실, 가정, 산업 및 지역 사회의 안전 강화에 기여하는 제품에서 탁월한 성능을 제공합니다.

Everflon™ 불소중합체 수지는 다양한 특성을 가지고 있지만, 가장 중요한 특성 중 하나는 내열성입니다. 물의 끓는점보다 훨씬 높은 연속 사용 온도를 가진 플라스틱 소재는 거의 없지만, Everflon™ 불소중합체 수지는 베이킹 오븐 내부와 제트 항공기 엔진실의 온도를 견딜 수 있습니다. 광범위한 연료, 용매 및 부식성 화학 물질에 대한 내성, 내열성, 그리고 뛰어난 유전 안정성의 조합은 불소중합체 수지가 매우 다재다능한 엔지니어링 소재 제품군을 만들어낸다는 것을 의미합니다.

이러한 고유한 특성은 화재 발생, 유체 격리 또는 차단, 전기 과부하 및 이와 유사한 비상 상황에 필요한 필수적인 성능 특성을 제공할 수 있습니다.

Everflon™ 불소중합체 수지는 일반적으로 불활성이므로 유럽 운송 규정 및 물질 및 혼합물의 분류, 표시 및 포장에 관한 규정(EC) 1272/2008의 모든 유해 물질 정의에 해당하지 않습니다. 모든 천연 또는 합성 물질과 마찬가지로 이러한 수지도 과열 또는 연소될 경우 유독성 유출물이 발생할 수 있습니다. 불소중합체와 함께 사용되는 첨가제 또한 특정 위험을 초래할 수 있습니다. 본 안내서에는 제2장에 명시된 물질의 안전한 취급, 가공 및 사용에 대한 정보가 포함되어 있습니다. 미세 분말 또는 율활제 분말 형태의 혼합 불소중합체 또는 수지는 그 제형이 다양하고 많기 때문에 자세히 다루지는 않지만, 몇 가지 일반적인 설명은 본 안내서에 포함되어 있습니다.

Everflon™ PTFE

PTFE는 화학식 $[CF_2-CF_2]_n$ 의 반복되는 테트라플루오로에틸렌 단량체 단위로 구성된 중합체입니다. PTFE는 용융되어 액체를 형성하지 않으며 용융 압출이 불가능합니다. 가열 시, 버진 수지는 $330^{\circ}C \pm 15^{\circ}C$ 에서 투명한 접착성 겔을 형성합니다. 가공 후, 겔화점(종종 용융점이라고도 함)은 버진 수지보다 $10^{\circ}C$ 낮습니다. Everflon™ PTFE는 과립 분말, 응고 분산액/미분말 또는 수성 분산액으로 판매됩니다. 각각 다른 방식으로 가공됩니다.

Everflon™ FEP

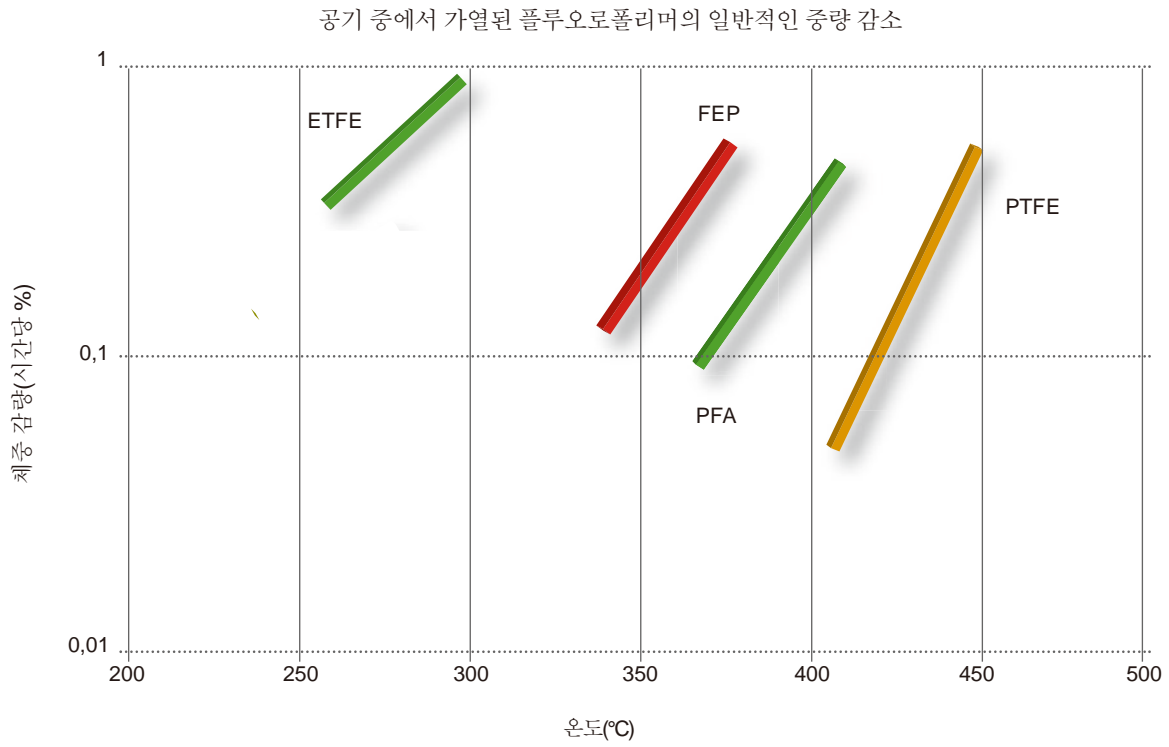
FEP 불소수지는 화학식 $[(CF(CF_3)-CF_2)_x(CF_2-CF_2)_y]_n$ 의 테트라플루오로에틸렌과 헥사플루오로프로필렌의 공중합체입니다. 용점은 $260^{\circ}C \sim 270^{\circ}C$ 이며 용융 가공이 가능합니다. 반투명 펠릿, 분말 또는 수성 분산액 형태로 제공됩니다.

Everflon™ PFA

PFA 불소수지는 테트라플루오로에틸렌과 과불소화 비닐 에테르의 공중합체로, 화학식 $[(CF(OR_f)-CF_2)_x(CF_2-CF_2)_y]_n$ 을 가지며, 여기서 OR_f 는 과불소알콕시기를 나타냅니다. PFA는 최소 $280^{\circ}C$ 에서 용융되며 용융 가공이 가능합니다. 일부 제품은 화학적으로 안정화되어 있습니다. 반투명 펠릿, 분말 및 수성 분산액 형태로 제공됩니다.

Everflon™ ETFE

ETFE는 주로 에틸렌과 테트라플루오로에틸렌으로 구성된 공중합체로, 화학식 $[(CF_2-CF_2)_x-(CH_2-CH_2)_y]_n$ 을 가지며, 종종 소량의 제3 단량체로 변형됩니다. 분자 구조에 따라 용융 온도 범위는 $210^{\circ}C \sim 270^{\circ}C$ 입니다. 용융 가공이 가능하며 펠릿, 분말, 분산액 형태로 공급됩니다.



| Everflon | 일반적인 녹는점(°C) | 일반적인 최대 연속 사용 서비스 온도(°C) | 일반적인 처리 온도(°C) |
|----------|--------------|--------------------------|----------------|
| PTFE | 340** | 260 | 380 |
| PFA | 265-310 | 260 | 360-380 |
| FEP | 250-270 | 205 | 360 |
| ETFE | 210-270 | 150 | 310 |

Everflon™ 불소수지는 높은 화학적 안정성과 낮은 반응성으로 잘 알려져 있습니다. 이 화합물은 독성이 낮아 독성 활성이 거의 없거나 전혀 없습니다. 불소수지에 대한 독성 연구가 수행되었지만, 인체 건강 유해성 평가에 유의미한 결과는 보고되지 않았습니다.

Everflon™ 불소수지는 인체에 피부 자극이나 과민 반응을 유발하는 것으로 알려져 있지 않습니다. 불소수지 분진을 흡입하여 과도하게 노출된 경우, 소변 중 불소 수치가 증가했습니다. 그러나 독성 영향은 관찰되지 않았습니다. 많은 수지는 유리한 가공 또는 기타 특성을 제공하기 위해 필러, 안료, 계면활성제와 같은 첨가제와 함께 제조됩니다. 이러한 첨가제는 수지 사용 시 다른 위험을 초래할 수 있습니다. 일부 첨가제에는 규제 직업 노출 기준이 적용될 수 있습니다.

제품에 사용된 첨가제에 대한 구체적인 건강 정보는 물질안전보건자료(MSDS)를 참조하십시오.

Everflon™ 불소수지 열처리 과정에서는 일반적인 열처리 온도에서도 약간의 연기가 발생하며, 이로 인해 발생하는 연기는 잠재적인 건강 위험을 초래할 수 있습니다. 작업장에서 연기에 노출되지 않도록 적절한 환기를 유지하는 것이 필수적입니다. 이러한 조건에서 불소수지가 분해되면서 발생하는 연기에 과도하게 노출될 경우 발생할 수 있는 잠재적인 결과를 "고분자 연기열"이라고 합니다. 이는 발열, 오한, 그리고 때로는 기침을 동반하는 일시적인 독감 유사 질환으로, 약 24~48시간 동안 지속됩니다. 증상 발현은 최대 24시간 동안 나타나지 않을 수 있습니다. 예방 차원에서, 고분자 연기열을 앓고 있다고 생각되는 사람은 의사의 진료를 받아야 합니다.

이 질병은 또한 담배와 같은 담배 제품에서 생성되는 분해 산물에 노출될 때에도 발생하며, 이러한 제품은 미량이라도 불소수지에 오염될 수 있습니다. 불소수지를 취급하는 작업장에서의 흡연 및 담배 제품 사용을 금지하는 것이 필수적입니다.

Everflon™ 불소 중합체의 분해 과정에서 생성되는 네 가지 주요 생성물은 불소알켄, 불화수소, 산화 생성물, 저분자량 불소 중합체 미립자입니다.

가장 중요한 분해 생성물의 건강 유해성은 다음과 같습니다.

불화수소: 불화수소의 냄새 역치는 직업적 노출 한계(TWA 1.8ppm - 2000/39/EC)보다 현저히 낮습니다. 고농도의 불화수소를 흡입하면 질식, 기침, 그리고 심한 눈, 코, 목 자극 증상이 발생할 수 있습니다. 심한 경우, 그리고 증상이 없는 기간이 지난 후, 발열, 오한, 호흡 곤란, 청색증, 폐부종이 발생할 수 있으며, 이는 사망에 이를 수 있습니다.

카르보닐 플루오라이드: 카르보닐 플루오라이드 흡입 또는 피부 또는 눈 접촉 후 초기 증상은 다음과 같습니다. 불쾌감이나 발진을 동반한 피부 자극; 각막 또는 결막 궤양을 동반한 눈 부식; 상기도 자극; 기침, 불쾌감, 호흡 곤란 또는 호흡 곤란을 동반한 일시적인 폐 자극. 호흡기 증상은 몇 시간 동안 지속될 수 있습니다. 일부 유럽 국가에서는 직업적 노출 기준인 2ppm(8시간 TWA)을 적용합니다.

일산화탄소: 무취의 기체로 혈액의 산소 운반 능력을 감소시켜 운동 능력 감소, 심장 부하 증가, 심각한 노출, 의식 불명 및 사망을 초래합니다.

PFIB(퍼플루오로이소부틸렌): PFIB는 급성 흡입 시 매우 독성이 강하며, 1ppm 이상의 농도에 상당 기간 노출되면 치명적일 수 있습니다. 미국 ACGIH(미국 산업위생건강위원회)는 PFIB의 TLV(최고 허용 기준)를 0.01ppm으로 정했습니다.

TFE(테트라플루오로에틸렌): 테트라플루오로에틸렌은 무색, 무취의 가연성 기체로 물에 매우 잘 녹지 않습니다. 테트라플루오로에틸렌은 급성 노출 후 독성이 매우 낮으며, 심장 과민 반응 가능성이 없고, 시험관 내 및 생체 내 유전독성 가능성도 없습니다. TFE는 동물 실험에서 발암성이 있는 것으로 밝혀졌으며, REACH 규정 EC/1907/2006에 따라 업체는 TFE가 2등급(GHS Cat.1b) 발암 물질임을 인정했습니다. TFE의 주요 생산업체를 대상으로 TFE가 인체에 미치는 발암 영향을 연구하기 위한 다기관 역학 연구가 진행 중입니다. 미국 ACGIH는 TFE의 최소허용농도(TLV)를 2.0ppm(8시간 TWA)으로 설정했습니다.

HFP(헥사플루오로프로필렌): 헥사플루오로프로필렌은 무색, 무취의 기체로 물에 매우 잘 녹지 않습니다. 헥사플루오로프로필렌(HFP)은 급성 노출 후 독성이 낮습니다. HFP는 일반적으로 유전독성이 없는 것으로 간주됩니다. HFP에 반복 또는 장기간 노출되면 신장에 독성 영향을 미칠 수 있습니다. 미국 ACGIH(미국 산업위생건강위원회)는 HFP의 최소허용농도(TLV)를 0.1ppm(8시간 TWA)으로 설정했습니다.

소결 작업에는 다양한 양의 분해 생성물이 생성되는 고온 오븐을 사용해야 합니다. 오븐은 작동 중 및 도어 개방 시 생성된 가스가 작업 공간으로 유입되는 것을 방지하기 위해 충분한 공기 흐름이 있는 강제 환기 시스템을 갖추어야 합니다. 오븐은 정기적으로 유지 관리해야 하며, 특히 오븐에서 발생하는 가스가 작업 공간으로 누출되지 않도록 해야 합니다.

정상적인 소결 범위를 초과하는 온도는 피해야 합니다. 이를 위해 오븐에는 일반적인 제어 시스템 외에도 목표 소결 온도의 약 5% 증가에 따라 작동하는 독립적인 고온 차단 장치가 장착되어야 합니다. 두 시스템 모두 정기적으로 교정해야 합니다. 강제 환기가 중단될 경우 가열을 차단하는 인터록을 설치하는 것이 중요합니다. 오븐 온도가 고온 차단 설정을 초과하는 경우, 히터를 끄고 오븐을 주변 온도로 냉각시킨 후 도어를 열기 전에 적절히 환기해야 합니다.

필러를 함유한 화합물은 PTFE 단독보다 분해에 더 민감할 수 있으며, 더 낮은 온도에서 사용해야 할 수도 있습니다. 과열 후 소결로를 열 때는 보호복, 자급식 호흡 장치, 단열 장갑, 보안경 등 적절한 개인 보호 장비를 착용하는 것이 좋습니다.

Everflon™ 불소수지를 과도하게 높은 온도에서 용융 가공하거나 가공 온도에 장시간 노출시키면 분해될 수 있습니다. 이러한 분해로 인해 가스가 발생하고 가공 장비에 공급 포트를 통해 "역류"할 수 있는 압력이 발생할 수 있습니다. 일부 압축 성형 장비처럼 이러한 가스를 배출할 수 있는 통풍구가 없는 경우, 압력이 발생하여 금속 부품이 과열되고 가공 장비 근처에 있는 작업자가 부상을 입을 수 있습니다.

이러한 이유로 압출기 앞에 서 있는 것은 바람직하지 않습니다. 압출 중 용융 콘의 길이를 제어하는 데 사용되는 진공 펌프의 배기가스에는 Everflon™ 불소수지의 분해 생성물이 포함되어 있을 가능성이 높으므로 작업장 외부로 배출해야 합니다.

고온에서 용융물은 부식성이 있으므로 가공 장비에는 내식성 재료를 사용해야 합니다.

Everflon™ 불소수지 용융물이 어두워지기 시작하면 색상 변화는 열 분해가 시작되었음을 나타냅니다. 작업자가 열적 열화가 발생하고 있다고 판단하는 경우, 구역 온도를 낮추고 장비에서 불소중합체 수지를 제거해야 합니다. Everflon™ 불소중합체 수지는 정확하고 재현 가능한 온도 제어가 가능한 장비에서 처리해야 합니다. 온도 사이클링은 $\pm 5^{\circ}\text{C}$ 미만이어야 합니다.

Everflon™ PTFE 미분말 수지를 가공하려면 페이스트 압출이라고 하는 특수 공정을 통해 압출해야 합니다. 이 공정에는 수지를 윤활제(일반적으로 휘발성 석유 분획)와 혼합하는 과정이 포함됩니다. 인화점이 비교적 낮은 가연성 및 인화성 액체를 사용하는 것은 심각한 화재 및 폭발 위험을 초래할 수 있습니다. 용매에는 전도성 용기를 사용해야 하며, 장비는 접지하여 발화원을 줄여야 합니다. 또한 용매는 흡입 및/또는 피부 접촉으로 인해 건강에 유해할 수 있습니다.

용매 기반 윤활제가 포함된 Everflon™ PTFE 수지는 안전하게 사용, 보관 및 취급할 수 있도록 적절한 예방 조치를 취해야 합니다. 윤활제 공급업체의 권장 사항을 따르십시오. 압출 후 윤활제 제거는 별도의 배치 건조 오븐 또는 압출기와 연결된 연속 오븐에서 수행할 수 있습니다. 윤활제와 공기의 폭발성 혼합물 형성 위험을 최소화하고 발화를 방지하기 위해 적절한 예방 조치를 취해야 합니다. 인라인 작동 시, 건조 오븐 바로 다음에 고온 소결 오븐이 설치되며, 잘못된 작동으로 인해 가연성 증기가 소결 구역으로 유입되어 거의 확실히 발화될 가능성이 있습니다. 따라서 소화 장비를 구비하는 것이 필수적입니다. 소규모 화재의 경우 휴대용 이산화탄소 소화기로 충분하지만, 대형 화재 발생 시 오븐 전체를 이산화탄소로 빠르게 채울 수 있는 영구적인 설치가 권장됩니다. 건조 및 소결 작업의 환기에는 이 섹션의 앞부분에서 작업장 내 소결 오븐 작동에 대해 설명한 것과 동일한 예방 조치가 필요합니다.

코팅/함침

Everflon™ 불소중합체 수성 분산액의 가공은 일반적으로 불소중합체를 소결하기 전에 물과 계면활성제를 제거하기 위한 가열 공정을 필요로 합니다. 일부 계면활성제와 그 분해 생성물은 가연성이며 특정 자극을 유발하거나 건강에 악영향을 미칠 수 있습니다. 이러한 생성물을 제거하는 데 사용되는 오븐은 유해한 증기 축적을 방지하기 위해 강제 환기 시스템을 갖추어야 합니다. 또한, 오븐 내에 분해 생성물이 상당히 축적될 수 있습니다. 이러한 침전물을 제거할 때는 보호 장비를 착용해야 합니다.

가공

불소수지 가공품의 연삭, 톱질, 그리고 가공된 형상의 가공은 제조업체에서 일상적으로 수행됩니다. 공구의 절삭날이 날카롭다면 모든 일반적인 고속 가공 기술을 사용할 수 있습니다. 생산 속도와 품질을 향상시키기 위해 냉각수를 사용하는 것이 권장되며, 냉각수는 과열 경향을 억제하여 특수 환기 장치의 필요성을 없애줍니다. 불소수지 수지로 제조된 가공 제품에서 발생하는 분진은 일반적으로 "해로운 분진"으로 간주됩니다.

일반적으로 총 분진 $10\text{mg}/\text{m}^3$, 호흡 가능 분진 $5\text{mg}/\text{m}^3$ 의 직업적 노출 한계를 사용하는 것이 권장됩니다. 그러나 필터, 안료 또는 기타 첨가제가 포함된 수지로 제조된 가공 제품은 필터 및 기타 첨가제의 존재로 인해 유해 분진을 생성할 수 있습니다. 첨가제에 대한 자세한 내용은 첨가제 공급업체에 문의하거나 안전 데이터 시트(SDS)를 참조하십시오.

용접

불소수지 부품을 서로 용접할 때는 특별한 예방 조치가 필요합니다. 이 공정에서는 상당량의 불화수소가 발생합니다. 피부와 눈을 철저히 보호해야 하며, 자급식 호흡 장치를 포함한 적절한 호흡 보호 장비도 착용해야 합니다.

대부분의 폴리머와 마찬가지로, 실온에서도 수지에서 미량의 잔류 가스가 확산될 수 있습니다. 따라서 올바른 산업 위생 관리의 일환으로, 수지 용기는 환기가 잘 되는 곳에서만 개봉하고 사용해야 합니다. 용기를 열고 닫을 때 노출을 최소화하도록 작업자에게 지시해야 합니다. 건조, 압출 또는 소결처럼 증기가 방출될 수 있는 고온 가공 작업에는 환기가 필수적입니다.

또한 분무 코팅, 블렌딩, 고속 분쇄 또는 기계 가공과 같은 "저온" 작업에서는 에어로졸, 미스트 또는 미립자를 제거하기 위해 환기가 필요할 수 있습니다.

관련 공정의 특성과 현지 상황에 따라 적절한 배기 환기 시스템을 선택해야 합니다. 분무 부스 또는 흡 캐비닛과 같은 특정 활동에는 전용 시스템을 사용할 수 있으며, 가능한 경우 관련 표준을 준수해야 합니다. 경우에 따라 해당 공정에 맞게 국소 추출 환기를 특별히 설계해야 할 수도 있습니다. 어떤 경우든 환기 시스템은 항상 유능한 추출 환기 전문가가 설계하거나 제공해야 합니다.

추출 후드, 덕트 시스템 및 팬의 설계는 관련 배출물에 대한 충분한 이해를 바탕으로 해야 합니다. 여기에는 배출물에 영향을 미치거나 2차 배출을 유발할 수 있는 환경 및 공정 조건이 포함될 수 있습니다. 배출 지점에서 적절한 제어를 보장하기에 충분한 포집 속도를 명시해야 합니다. 이는 배출물 속도 및 관련 공기 흐름이나 기류와 관련이 있습니다. 배출가스를 효율적으로 제거하기 위해서는 후드(예: 슬롯, 림 환기, 환형 배출, 부스 및 캐비닛)를 효과적으로 설계하는 것이 중요합니다.

모든 배출 특성을 고려하여 설계해야 합니다. 가장 효과적인 후드는 배출물을 밀폐하거나 포집하는 후드입니다. 포집 수준이 낮아질수록 더 많은 공기가 필요합니다. 배출 지점에서 적절한 속도를 제공하기 위해 필요한 추출량을 결정해야 합니다. 그런 다음, 덕트, 팬 및 공기 청정기를 추출량 요구 사항에 맞게 정확하게 설계할 수 있습니다. 설계에 대한 추가 아이디어 및 정보는 수지 공급업체에 문의하십시오.

Everflon™ 불소중합체 용융물은 가공 온도에서 심각한 화상을 유발할 수 있으므로 가공 중에는 보안경, 장갑, 팔 보호대(건틀릿) 등 적절한 보호 조치를 취하는 것이 좋습니다. 장신구는 착용하지 마십시오.

Everflon™ 불소중합체 수지 분말을 취급하거나 가공 작업 중 분진 발생을 피할 수 없는 경우, 호흡기 또는 방진 마스크를 착용해야 합니다. 자세한 내용은 공급업체의 물질안전보건자료(MSDS)를 참조하십시오. 충전된 화합물을 가공 및 취급하는 동안에는 방진 마스크 외에도 눈 보호구와 보호 장갑이 필요할 수 있습니다.

Everflon™ 불소중합체 분산액에는 피부에 닿지 않도록 하는 습윤제가 포함되어 있습니다. 이러한 제품을 취급할 때는 피부 접촉을 방지하기 위해 보호 장갑 및 기타 보호복을 착용해야 합니다. 코팅제 분무 작업은 적절한 설비를 갖춘 분무실에서 수행해야 합니다. 시스템의 효율성에 따라 작업자는 보안경, 호흡기, 장갑을 착용해야 할 수도 있습니다.

직원 교육 시, 작업 공간에서 담배 제품을 휴대하거나 사용해서는 안 된다는 점을 강조하는 것이 중요합니다. 매우 적은 양의 불소 중합체 수지로 오염된 담배를 피우면 유출물을 흡입하여 "중합체 연기열"을 일으킬 수 있습니다.

ASTM D 1929에 따라 측정된 고체 PTFE 제품의 자기 발화 온도(SIT)는 500°C~560°C 범위에 있으며, 따라서 발화원이 제거되었을 때 연소를 지속할 수 있는 재료의 자기 발화 온도(SIT)보다 훨씬 높습니다. 비교를 위해 목재, 종이, 판지 등과 같은 셀룰로오스 함유 재료의 SIT는 240°C~245°C입니다. 모든 화재 및 가연성 시험은 불소 중합체가 발화하기 가장 어려운 플라스틱 중 하나임을 보여줍니다. 이러한 중합체 표면에 불꽃을 가하면 기체 분해 생성물이 형성되어 발화합니다. 그러나 불꽃을 제거하면 연소가 중단됩니다. 불소 중합체의 연소 중에는 연기가 거의 또는 전혀 발생하지 않습니다. 그러나 불소 중합체를 포함한 모든 연소 물질에서 발생하는 연기를 흡입하지 않도록 주의해야 합니다. 완전 불소화 불소 중합체의 극히 낮은 가연성은 ASTM D 2863에 따라 측정된 한계 산소 지수(LOI)에서도 나타납니다. 산소 지수는 산소와 질소 혼합물에서 물질의 화염 연소를 촉진하는 최소 산소 농도입니다.

PTFE, PFA, FEP와 같은 완전 불소화 중합체의 LOI는 95% 이상입니다. 완전 불소화되지 않은 중합체의 경우, LOI는 분자 구조에 따라 30%에서 60% 사이입니다. 이는 셀룰로스 제품의 LOI가 약 20%인 것과 비교됩니다. PTFE는 일반적인 공장 조건에서 가연성 분진 구름을 형성하지 않습니다. PTFE 및 기타 불소 중합체 분말은 분진 폭발 등급 STO에 속합니다.

불소중합체는 일반적으로 대부분의 구조물에서 미량으로 존재하는 성분입니다. 대부분의 다른 유기 물질에 비해 발화점이 매우 높고 불꽃을 지속시키기 어렵습니다. 따라서 불소중합체 자체가 화재에 연루될 가능성은 낮습니다. 연소 생성물에 노출되었을 때 발생할 수 있는 건강상의 영향을 평가할 때 화재에 존재하는 모든 물질의 특성을 고려하는 것이 중요합니다.

불소중합체가 화재에 연루될 경우, 생성되는 유해 가스 및 증기에는 불화수소, 불화카르보닐, 일산화탄소, 저분자량 불소중합체, 미립자가 포함됩니다. 연소 생성물의 독성은 광범위하게 연구되었으며, 미립자는 특정 실험실 조건에서 매우 독성이 강할 가능성이 있는 것으로 나타났습니다. 불소고분자의 연소 독성에 대한 보다 자세한 평가는 부록 D에 제시되어 있습니다. 실제 화재 상황에서는 존재하는 불소고분자가 일반적으로 예상되는 열 분해 산물(예: 불화수소)로 인해 연소 생성물의 전반적인 독성에 영향을 미칠 가능성은 낮으며, 극도로 독성이 강한 생성물을 생성하여 전반적인 독성을 좌우하지도 않습니다.

물, 이산화탄소, 건조 분말, 포말과 같은 모든 소화제는 불소고분자 화재에 적합합니다. 주변 물질, 화재 위치 및 화재 발생 단계에 가장 적합한 소화제를 사용해야 합니다. 이미 화재가 발생한 경우에는 물이 가장 적합한 소화제입니다.

불소수지는 발화하기 어렵고 자체적으로 불꽃을 일으키지 않으므로 화재의 시작이나 확산에 기여하지 않습니다. 그러나 화재 발생 시 분해되어 생성되는 화재 가스의 독성을 유발할 수 있습니다.

따라서 불소수지를 처리하는 공장에서는 화재 위험을 줄이기 위해 일반적인 산업 화재 예방 조치를 취하는 것이 중요합니다. 화재 발생 및 확산 가능성을 완전히 배제할 수 없으므로 관련 지역 당국에 화재 가스의 화학적 특성에 대해 알려야 합니다. 화재 발생 시 소방서에 독성 및 부식성 가스가 존재할 가능성에 대해 경고해야 합니다. 화재 진압 시 또는 화재 유출물이 있는 곳에서 청소 작업을 수행할 때는 항상 자급식 호흡 보호구를 착용해야 합니다. 일반인의 노출을 방지하기 위한 적절한 조치를 취해야 합니다. 노출된 경우, 불화수소 또는 기타 분해 생성물을 흡입하거나 불화수소가 피부에 닿으면 치료가 필요할 수 있습니다. 소방관과 소방 장비는 화재 및 연기 노출 후 물로 깨끗이 씻어내어 철저히 소독해야 합니다.

페이스트 압출 공정에서는 일반적으로 가연성 윤활제를 사용합니다. 가연성 증기/공기 혼합물 형성으로 인한 화재 또는 폭발 위험도 고려해야 합니다.

탄소 및 금속 분말을 함유한 **PTFE** 분말 화합물의 경우, 혼합 작업과 같은 작업에서 분진/공기 혼합물이 발생할 가능성이 있는 경우 정전기 축적을 방지하기 위한 조치를 취해야 합니다.

Thinking for You

Everflon Academic Center

Tel: +86-185-7168-9228

info@everflon.com

www.everflon.com

