

요 약 문

I. 제목

부산패션칼라 산업협동조합 악취 개선을 위한 세정집진기 집진효율 향상을 위한 실증연구개발

II. 연구의 목적 및 필요성

악취는 감각적이고 주관적인 오염물질로써 정량적 측정이 어렵고, 환경 분야에 대한 시민의식의 수준향상으로 악취관련 민원이 지속적으로 증가하고 있다. 염색가공 산업은 기업의 특성상 환경에 취약하여 친환경 염색가공 기술이 절실한데, 염색공정의 핵심인 Tenter공정에서 폴리에스테르 합성섬유를 가공 처리 시 휘발성 대기오염물질인 악취 및 유분이 발생하여 지역주민의 빈번한 민원문제와 규제의 대상이 되고 있으며 환경비용이 증가하여 기업경영의 큰 저해요인이 되고 있다. 부산패션칼라산업협동조합(부산시 신평동소재) 소속 50여개 염색공장의 대표적 대기오염방지시설인 세정집진기의 운영 실태는 장기간사용에 따른 분사 노즐의 막힘 현상, 충진재 및 Demister의 파손과 막힘 현상 등으로 세정집진기의 집진 효율이 저하되어 있으므로 집진장치 내의 각종 부속기기가 집진효율에 미치는 영향인자를 파악하고 효율 향상을 위한 실증연구 기술개발로 지역 주민의 민원해결과 기업 환경비용을 최소화하고자 하였다.

본 연구는 Tenter시설에서 발생하는 악취오염물질을 저감시켜 실내작업환경 개선으로 작업능률을 향상시키고, 세정집진시설의 세정수 유분 농도 저감기술 개발로 운전비 절감 및 폐수처리 부하량 감소로 기업의 환경비용 절감과 생산성 향상 및 매출증대에 기여하고자 하였다. 또한 생활악취 및 가시분진 제거에 의한 민원 해소와 지역주민과의 신뢰를 구축하고 하였으며, 부산패션칼라산업협동조합(부산시 신평동소재) 소속의 50여개 입주업체 뿐만 아니라 타 지역 유사업체 및 동종업계(대구 염색공단, 안산 염색공단 등)에 개발된 관련 기술을 확대 적용할 예정이다.

III. 연구의 내용 및 범위

연구 범위	연구 내용
Tenter시설의 운영 실태조사 및 개선사항 토출	<ul style="list-style-type: none"> • 합성섬유인 폴리에스테르섬유를 Tenter(다림질시설) 시설에서 건조 시(약180℃ ~ 220℃) 섬유 원단에 함유된 각종 휘발성 광물류에 의해 발생하는 주요 악취물질 조사 및 측정분석 • 배가스 및 가열공기의 순환을 위한 송풍기 용량 파악 및 Tenter시설(다림질 시설) 외부로 누출여부 파악 및 지관 Damper 개도 조정으로 집진량 증대로 악취물질 외기누출 차단
세정수의 개선사항 토출	<ul style="list-style-type: none"> • 세정수에 포함된 Oil 및 Tar 등 유분 함유성분 측정 • 세정수에 함유된 각종 유분성분 및 섬유 보프라기 제거 기술 개발 • 악취제거를 위한 세정수 교환 주기 설정 • Spray Pump 보호를 위한 세정수 유분성분 제거 시설 유량 설정
Duct 및 Damper(Hood)의 개선사항 토출	<ul style="list-style-type: none"> • Tenter시설 건조 시(약 180℃~220℃) 섬유 원단에 함유된 각종 휘발성 광물류에 의해 Hood 및 Duct 내부에 퇴적방지를 위한 대책 수립 • 폴리에스테르섬유를 Tenter(다림질시설)시설에서 고온에서 건조 시(약180℃ ~ 220℃) 섬유 원단에 함유된 각종 타르 및 Oil Mist 제거방안 수립과 저감기술 개발
송풍기 및 Motor의 개선사항 토출	<ul style="list-style-type: none"> • 송풍기 & Motor의 shaft 베어링 진동 체크 • 송풍기 Impeller 및 Casing에 타르 및 Oil Mist가 부착 여부 확인 및 제거기술 개발 • 필요시 송풍기 Impeller Balancing 작업 실시 • 송풍기와 Motor를 연결하는 Belt 처짐 현상 파악 및 수명 연장대책 수립
세정집진기의 효율 향상을 위한 실증연구개발	<ul style="list-style-type: none"> • 집진장치 내 충전물의 점검 및 충전물의 막힘으로 Channeling 현상 방지 대책 수립 • 세정집진장치 상부에 설치되어 세정수의 습기를 제거해주는 장치인 Demister의 막힘 현상 방지대책 수립 및 교체주기 설정 기술개발 • 노후화된 관련 부속기기(충진물, Spray pipe 및 Nozzle, Demister) 교체 및 전후 효율 비교 • 송풍기 성능곡선 파악으로 집진 풍량 확보 • 각종 유분 및 이물질로 인한 막힘 현상과 탈락 감지장치 개발 • Stack에서 Oil mist와 함께 배출되는 백연 방지기술 제시

IV. 연구결과

본 연구에서는 공동연구기관인 부산경남패션칼라산업협동조합과 협의하여 동진염색(대표이사 : 임경택, 부산 사하구 신평동 655-2)을 실증연구개발 업체로 선정하여 세정집진시설의 효율에 영향을 미치는 Spray Nozzle 및 충전재 등 부속기기의 세척과 교체, 그리고 세정수 기름성분 제거 기술을 개발하여 적용하여 복합악취를 기준으로 시설 개선 전의 처리효율 59.2%에서 시설 개선 후 71.9%의 처리효율 향상을 기하였다.

그 결과 세정수 농도가 세정집진시설의 개선 전 488 mg/L에서 적용 후 36 mg/L로 전·후의 노르말핵산(광유류)의 농도가 약 92.62% 감소 한 것으로 나타났다.

또한 1차년도 연구에서 수행하였던 지속적인 세정수 공급을 통한 상등수 유분 성분 제거로 세정수의 광유류 농도를 50 mg/L로 유지하였으며, 세정수 개선을 통해 최종배출구로 배출되는 암모니아, 메틸머캅탄 등과 같은 22종의 악취물질 농도를 기준치 이하로 저감시켜 지역주민의 민원을 최소화하였으며, 2차년도 연구에서 수행한 Duct 내 유증기 처리장치 개발을 통해 세정수 개선으로 Tenter 시설에서 발생하는 광유류 3l/day를 세정집진시설 유입전에 사전 제거하였다.

하지만 세정수의 주기적인 교체(전체 교체 주기 : 7일, 상등수 보충 주기 : 1일)가 이루어지지 않을 경우 기름성분이 부유되지 않고 에멀전 상태로 가동되어 악취저감 및 집진효율이 저하될 것으로 예상되며 지속적인 관리가 필요할 것으로 사료된다.

세정집진시설의 성능 시험을 위해 실시한 출구 분진 농도 측정결과 0.5 mg/Sm³으로 측정 되었으며, 대기환경보전법 시행규칙 별표8에 명시되어있는 기준치 100 mg/Sm³에 비해 매우 양호한 것으로 나타났다. 이는 세정수 및 부속기기 개선을 통한 집진효율향상으로 인한 것으로 판단된다.

송풍기 풍량 조사결과 설계풍량 350 m³/min의 42.00%~47.42% 수준으로 나타났다. 현 상태에서 Tenter의 외기누출이 없으므로 설계용량 대비 여유율이 충분한 것으로 판단된다. 송풍기의 회전수가 743~943 rpm으로 설계사양 1,130 rpm보다 낮게 운전되고 있으므로 세정집진시설의 처리용량 여유율은 충분한 것으로 사료된다. 또한, 송풍기 및 Motor 진동 측정 결과 비교적 양호한 편이었으나, 수명 연장대책을 위한 추가적인 보완대책이 필요할 것으로 사료된다.

노후화된 Spray Nozzle의 교체 및 유분제거와 Demister의 세척 및 보수, 충전재 세척 등을 통해 세정수의 오염을 최소화하고 세정수의 유분성분기술 및 Duct 내 유증기

처리장치를 개발 및 적용하여 Tenter공정에서 발생하는 주요악취물질이 저감되어 세정집진시설의 최종배출구를 통해 나가게 됨으로써 세정집진기 효율향상을 통해 악취저감 개선이 달성 된 것으로 사료된다.

V. 연구결과의 활용계획

- 부산패션칼라산업협동조합(부산시 신평동소재) 소속의 50여개 입주업체 뿐 만 아니라 타 지역 유사 및 동종업계(대구 염색공단, 안산염색공단 등)에 확대 적용 가능 기술개발 및 보급
- 사하구 환경기본계획 수립 시 자료 활용
- 악취 유발 배출사업장의 신규 및 기존 배출업소 검토 자료 활용
- 사하지역 악취 저감을 위한 대책 마련위한 홍보 및 기초자료 활용
- 기타 사하지역 환경관련 계획수립 시 기초자료 활용
- 사하지역에서 발생하는 악취물질 저감으로 시정 환경정책 수립에 활용
- 특허출원(출원번호 10-2014-0155980, 출원일 : 2014.11.11.)된 섬유가공용 텐터시설의 유증기 처리장치의 확대 보급으로 세정집진시설 개선
- 주요 발생원의 장·단기적 실효성 있는 저감방안을 제시하여 이를 적용함으로써 악취관련 민원의 발생을 크게 줄이고 부산시의 쾌적한 대기환경을 조성