

냉각수 시스템의 수처리 기술 및 각종 장애대책(6)

(주)프라임텍인터네셔널 / 전병준 이사

차례

- I. 물의 기초적 특성 고찰
- II. 냉각수계 운전상의 문제점
- III. 부식과 방지대책
- IV. 스케일과 방지대책
- V. 슬라임부착 및 슬러지 퇴적의 방지대책
- VI. 냉각수처리약품과 기술에 대한 연구개발의 전망
- VII. 냉각수계의 Trouble shooting
- VIII. PLANT별 수처리 특성과 장애방지
- IX. 밀폐 냉각수계의 수처리

VI. 냉각수처리 약품과 기술에 대한 연구 개발의 전망

1. 냉각수 자동화 개론

비크롬계 냉각수처리가 처리효과에 대한 확신을 가지고 사용되고 있으며, 대부분의 냉각수계는 어떠한 장애 없이도 1년 동안 연속조업을 할 수가 있다. 그러나 2~3년 동안 연속운전을 실시할 경우에는 미생물이나 부유물질에 의한 파울링이 특히 저유속 열교환기에서 발생하기 쉬우며, 공식이 파울링 하부에서 종종 발견된다.

이러한 파울링 장애를 해결하기 위해서는 미생물플록(bio-floc), 수산화철, 진흙 및 잔사 등에 대해 유효한 여러 종류의 분산제가 꾸준히 연구되어지고 있다. 부식방지제, 스케일방지제, 슬라임 살균제 및 분산제의 사용에 의한 종합파울링관리(Total Fouling Control)가 연구개발의 가장 중요한 목표들 중의 하나이다.

열교환기의 충분한 파울링관리가 열교환기의 열효율을 유지하여 주고 공식 등에 의한 수명 단축을 연장시킬

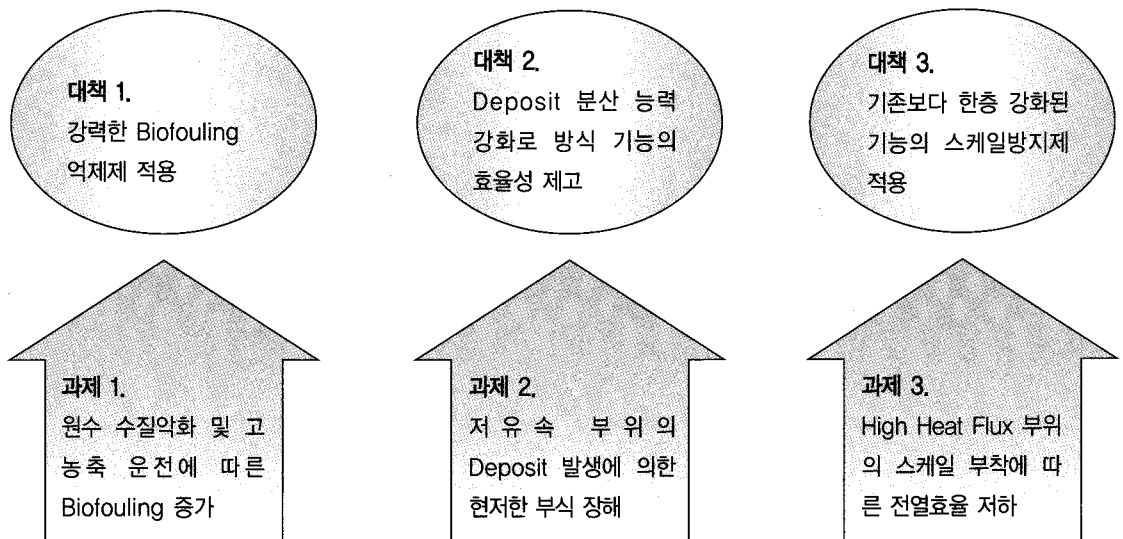
수가 있다.

두번째 중요한 목표는 해마다 심각해지고 있는 인 배출규제에 대한 비인산염계 부식 및 스케일방지제의 개발에 있다. 현재의 비인산염계 처리는 고염류수, 고온의 냉각수 및 저유속조건 등 악조건에 대응하기에는 충분하지가 않다.

세번째 중요한 목표는 모니터링시스템에 의해 관리되고 있는 자동약주설비 및 냉각수 수질관리시스템의 개발에 있다. 컴퓨터와 DATA 통신시스템이 냉각수계 분야에서 활발히 연구되어, 실제 분야에서는 대형빌딩의 공조시스템 냉각수계에 적용되어 지고 있다.

현재의 연구개발 목표는 부식방지제나 스케일방지제와 같은 단순한 기능을 가진 약품의 개발에서 종합시스템관리(Total System Control)의 개발로 바뀌고 있으며, 처리프로그램의 효과를 최적화하기 위해서는 여러 종류의 약품뿐 아니라 자동관리 및 모니터링시스템이 더욱 필요로 하고 있다.

【 그림 6-1. 다년간 무보수 연속조업 실현을 위한 종합 파울링 관리 】



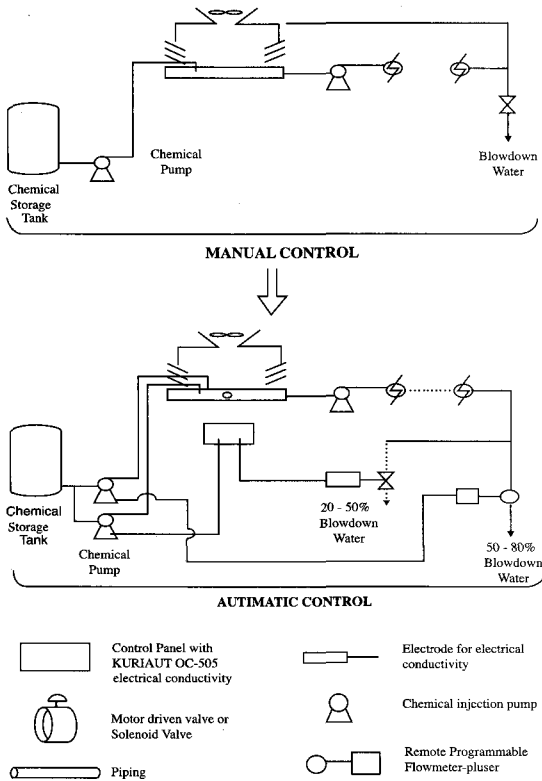
2. 냉각수 관리를 위한 최근동향의 개요

수처리 기술은 기존의 「분석과 약품사용」의 개념에서, MONITORING의 개념이 도입된 이래, 최근에는 자동화의 개념이 점진적으로 고조되고 있다.

따라서 국내기술로서는 상당폭 거리감이 있던 각종 전산관련기술을 포함한 진보적 기술들도 근래에 급속히 확산되고 있는 실정이다.

'93년 현재까지는 아직 MONITORING장치나 분석 DATA의 통계처리 PACKAGE PROGRAM 정도만이 소개되고 있으나, 향후 자동화 운전 관리 SYSTEM 등 『CHEMICAL과 분석 및 제어』를 통합한 무인 관리체제로 전환될 것으로 전망된다.

3. 냉각수 처리 분야 자동화의 개론



수처리 분야의 자동화는 전술한 3개 분야(Monitoring, SOFT-WARE, 제어CONTROL)로 나뉘어지며, 이들 중 단독 또는 일부가 조합되어 System으로 구성되기도 한다.

또한 전체 분야가 통합되어 『자동화 System』이 구축되게 된다.

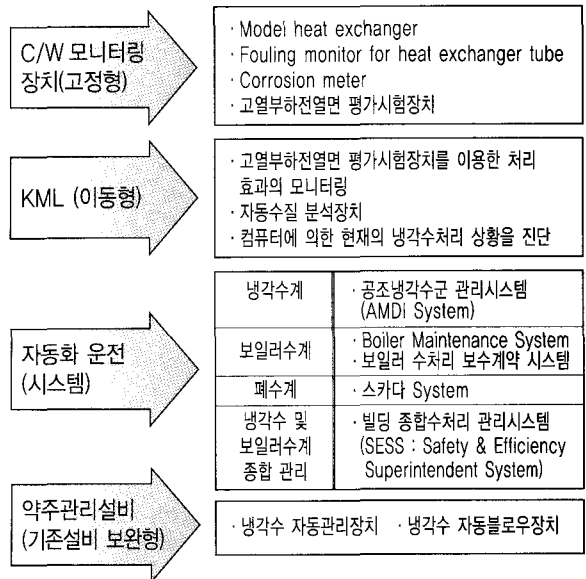
그러나 아직까지 자동화가 완벽한 단계에 이르지 못하며, 이를 위해서는 약품의 농도분석 등의 문제를 보완할 수 있는 sensor의 적용이 선결요건이 된다.

따라서 현재 국내 수처리 분야에서는 Engineering사가 주축이 되어 폐수처리 설비의 단순제어와 운전분야에 자동화 개념이 부분적으로 이용되는 단계에 있다.

4. 자동화 시스템의 예

구 분	VERDOR	PRIME TECHINTERNATIONAL
Monitoring		· 고열 부하 전열면 평가 시험장치 · 종합 Monitoring System (종합형)
SOFT WARE		<분석 DATA> - PTW (한국형 통계처리)
제어 CONTROL		· CHEMIDOS (자동 Blow 및 약주)
종합자동화		· REALTECH-GM

5. MONITORING 방법과 동향



6. MONITORING의 일반적 방법과 관리 지표

가) 일반적인 MONITORING방법

부식	<ul style="list-style-type: none"> ※ Test piece에 의한 부식도 측정 (carbon-steel, sus, copper etc.) ※ Test column에 의한 측정 ※ Model H/E에 의한 방법 ※ Corrosion meter에 의한 방법
스케일	<ul style="list-style-type: none"> ※ Model Heat exchanger에 의한 방법 ※ Scalometer에 의한 방법 ※ Monitoring tool에 의한 방법 ※ 공정 온도 측정에 의한 방법
슬라임	<ul style="list-style-type: none"> ※ Slide glass에 의한 부착도 측정방법 (슬라임의 부착량 측정) ※ 세균수 측정에 의한 방법 (TTC) ※ Model H/E에 의한 방법 ※ Fouling Monitor에 의한 방법 ※ 슬라임 volume 측정에 의한 방법 ※ CODMn의 측정

나) Monitoring의 관리 지표

부식	20 mdd이하(일반)
스케일	15 mcm이하(일반)
슬라임	CODMn : 10 ppm이하(순환수) 슬라임 volume : 2 ml/m ³ 부착도 : 5 이하 세균수 : 10 ⁴ 개/ml SS관리 : 10ppm 이하

7. 냉각수계의 DATA 분석 및 처리방법

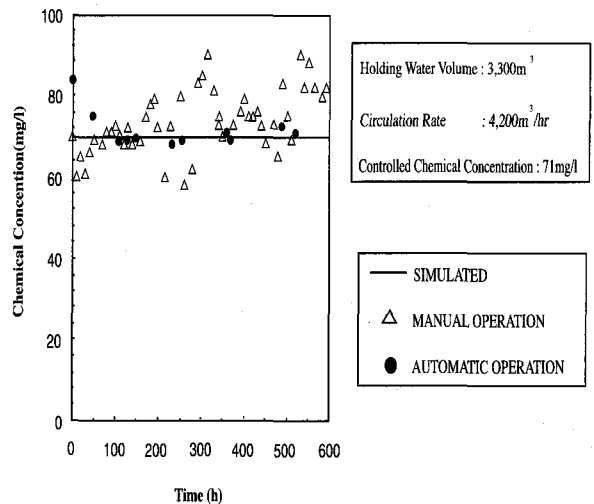
냉각수 분석 Data는 가능한 많은 Data를 기준으로 전반적인 경향의 파악이 우선되어야 하며 이를 토대로 경향의 파악에는 여러 가지 응용 프로그램을 이용할 수 있다.

최근 전산화의 보급이 급속도로 진행됨에 따라 이러한 분석의 기법도 다양화되고 있다.

분석의 결과로 도출된 Data는 관리 기준에 대비하여 급격한 변동이 있거나 장애의 경향으로 기울 때 이에 대응한 처리가 실시되어야 한다.

이러한 대응방법으로는 TROUBLE SHOOTING이 있으므로 이에 따라 처리하며, 가능한 전체적인 경험의 축적과 함께 시스템의 특성 파악이 이루어져야 한다. 하기에 냉각수 DATA처리 프로그램의 예를 나타내었다.

【 그림 6-1. DATA처리 프로그램의 예 】



다음호에 계속...