

수질오염 방지시설 설치 및 운영관리기술

◆ 연재

3-10. 환원시설

기능	6가 크롬이 함유된 유독한 폐수에 pH 2.5~2.8 이 되도록 H2SO4를 주입한후 NaHSO3을 주입하여 무해한 3가크롬으로 환원시키는 시설
종류	1) 산성환원 침전법 $2H_2Cr_2O_7 + 6NaHSO_3 + 3H_2SO_4 \rightarrow 2Cr_2(SO_4)_3 + 3Na_2SO_4 + 8H_2O$ $Cr_2(SO_4)_3 + 3Ca(OH)_2 \rightarrow 2Cr(OH)_3 + 3CASO_4$ 2) 이온교환법 $R-OH + CrO_4^{2-} \rightarrow R-CrO_4 + OH$ $2R-H + Na_2 CrO_4 \rightarrow R-Na + H_2CrO_4$ 3) 전기분해 환원법 $Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e \rightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$
설계기준	1) 체류시간은 15~30분 2) 교반속도 120~180rpm 3) 교반기 type: W/Drive 또는 VS motor 로 설치한다 4) 조의 형태는 폭:길이:깊이 ... W:L:H=1:1:1~1.2
처리효율	일반적으로 6가 크롬 70~90% 제거 가능

3-11. 산화시설

기능	CN 폐수에 NaOCl, Cl2, HOCl, KMnO4 등의 산화제를 주입하여 CO2와 N2로 분해시켜 제거하는 시설
설계기준	1) 체류시간 : 제1산화조 10~20분 제2산화조 30~40분

설계기준	2) 교반속도 : 120~180rpm 3) 교반기 type : W/Drive 설치 4) 조의 형태 : 폭:길이:깊이(1:1:1~1.2)
운전요령	알카리성 연소주입법에서의 운전요령은 제1산화조의 pH를 10.5~11로 조정하여 산화제 NaOCl 주입시 ORP는 300~350mv로 유지시킨 상태에서 10~20분정도 반응시키고 제2산화조의 pH는 7.5~8.0으로 조정하여 ORP는 600~650mV로 유지시킨 상태에서 3~40분간 산화 반응시킨다.
처리효율	일반적으로 CN 60~90% 정도의 제거효율을 갖는다

3-12. 여과시설

기능	화학적 및 생물학적 처리후 처리수 중에 남아있는 미세한 SS성분을 제거함
설계기준	1) 급속여과기 여과속도 : $5 \sim 24 m^3/m^2 \cdot hr$ ($7 \sim 15 m^3/m^2 \cdot hr$ 범위가 바람직) 단 최대 여과속도 $20 m^3/m^2 \cdot hr$ 적용시는 유입속도가 $100 mg/l$ 이하여야 한다. 2) 생물학적 처리수에 대한 적용여과속도의 최대값은 $14 m^3/m^2 \cdot hr$ 이다 3) 높이:직경 = 2:1을 넘지않게 한다 4) 순수충진층(여과층)의 높이는 통상 여과탑의 직경과 같게 한다 5) 층 높이는 역세시 팽창률을 고려하여 여과층에 대해 50~100% 여유고를 둔다 6) 역세시 수리학적 부하율은 $30 \sim 50 m^3/m^2 \cdot hr$
처리효율	유출수는 $5 \sim 20 mg/l$ SS까지 가능

3-13. 폭기시설

기 능	활성슬러지에 의한 유기성물질의 산화, 슬러지의 증식, 자기산화 등 생물학적반응을 진행시켜 유기물을 제거하기 위해 이에 필요한 공기(산소)를 주입하고 교반하는 시설																					
설계기준	<p style="text-align: right;">표 준 장기폭기</p> <table border="0"> <tr> <td>F/M비(kg BOD/kg MLSS · D)</td> <td>0.15~0.4</td> <td>0.05</td> </tr> <tr> <td>SRT(day)</td> <td>4~8</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>폭기조 체류시간(hr)</td> <td>8~24</td> <td>240이상</td> </tr> <tr> <td>BOD 용적부하(kg/m³·d)</td> <td>0.3~0.5</td> <td>0.1~0.3</td> </tr> <tr> <td>산소요구량(kg BOD 제거량)</td> <td>0.8~1.1</td> <td>1.4~1.6</td> </tr> <tr> <td>슬러지 반송률(%)</td> <td>30~100%</td> <td>100~300%</td> </tr> <tr> <td>MLSS(mg/l)</td> <td>1500~4000</td> <td>2000~6000</td> </tr> </table> <p>* 포기조 설계는 최근 개발되는 기술, system에 따라 많은 차이가 있으며 특히 미생물을 이용한 분해효율이 영향을 받으므로 이에 따라 포기조 크기 결정이 달라진다.</p>	F/M비(kg BOD/kg MLSS · D)	0.15~0.4	0.05	SRT(day)	4~8	30	폭기조 체류시간(hr)	8~24	240이상	BOD 용적부하(kg/m ³ ·d)	0.3~0.5	0.1~0.3	산소요구량(kg BOD 제거량)	0.8~1.1	1.4~1.6	슬러지 반송률(%)	30~100%	100~300%	MLSS(mg/l)	1500~4000	2000~6000
F/M비(kg BOD/kg MLSS · D)	0.15~0.4	0.05																				
SRT(day)	4~8	30																				
폭기조 체류시간(hr)	8~24	240이상																				
BOD 용적부하(kg/m ³ ·d)	0.3~0.5	0.1~0.3																				
산소요구량(kg BOD 제거량)	0.8~1.1	1.4~1.6																				
슬러지 반송률(%)	30~100%	100~300%																				
MLSS(mg/l)	1500~4000	2000~6000																				
운전요령	<ol style="list-style-type: none"> 1) 유입폐수의 성상을 계속적으로 조사하여 충격부하가 없도록 해야한다 <ul style="list-style-type: none"> - 시간별 최대배출량 및 평균배출량 - 최대오염도 및 평균오염도 - N, P 저해물질농도, 수온, pH 측정 2) 적정 F/M 비를 유지하여야 한다 3) 폭기조의 DO는 2mg/l 전후로 유지한다 4) BOD:N:P = 100 : 5~15 : 1~5으로 BALANCE를 유지 5) 온도 : 15~25(최적수준) 6) pH : 6~8 수준 7) 유입수의 독성물질이나 고농도유기물 농도유입시 미생물의 SHOCK로 효율에 직접적 영향을 미치므로 관리 필요 <p>* 기타 상세한 사항은 별도 활성슬러지법 운전관리란 참조요망</p>																					
처리효율	폭기조 유입 BOD, 운전조건, 공법특성 등에 따라 처리효율의 차이가 있다 일반적으로 BOD 기준 60~95% 제거율																					

3-14. 흡착시설

기 능	여과시설을 거친 처리수 또는 화학적 생물학적 처리수에 대하여 잔존 BOD, COD의 제거, 탈취, 합성세제의 제거기능을 가짐
설계기준	<ol style="list-style-type: none"> 1) 수리학적 부하율을 하향류, 상향류 모두 5~12m³/m² · hr 2) 역세시 수리학적 부하율은 하향류인 경우 25~50m³/m² · hr 3) 전체높이 대 직경의 비 2:1로 한다 4) 순수종진층(활성탄층)의 높이는 통상 흡착탑의 직경과 같게 한다 5) 접촉시간 : 15~30분 6) 하향류에서 Carbon size : 8×30 mesh이며 상향류의 경우는 12×40 mesh이다. 7) 사용되는 Carbon 성상은 석탄질로써 ks규격 2~3급이 바람직함
처리효율	<ol style="list-style-type: none"> 1) 처리대상폐수, 활성탄 type 및 소요량에 따라 다르나 일반적인 유기폐수의 경우 30~45분 접촉시간으로써 Cabon 1kg 당 0.2~0.8kg COD 의 범위 2) 유출수 최고 0.5~15mg/l COD 까지 가능하다

3-15. 살균시설

기 능	폐수내 병원균을 함유하거나 함유할 수 있는(부패가능한) 폐수의 경우 방류직전에 살균처리하며 살균효과는 살균후 살아있는 지표세균인 대장균군의 농도 또는 잔류염소농도로서 판단한다.
종 류	Cl ₂ , NaOCl, CaOCl, O ₃ 폐수 살균처리에는 일반적으로 차아염소산(NaOCl)을 많이 사용함
설계기준	<p>* 차아염소산소다를 사용할 경우</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 접촉시간은 15분 이상으로 한다 2) 약 액조는 약 7일간의 저장이 알맞으며 내식성의 용기로 한다 3) 주입량은 정수의 경우 Breakpoint curve에 의한 결정을 하지만 폐수에서는 5~30mg/l 정도 주입량이면 된다 (break point까지는 필요없다)

