

Chapter 4 침전조의 주요 설계인자 by "환경낙원" (Retention Time, Surface Load, Overflow Rate)

침전조의 종류 :

기능별 : 정수처리를 위한 침전, 폐수처리를 위한 침전(1차, 2차)

형태별 : 원형침전지, 직사각형 침전지(장폭비 3-5:1 수심 3-5m)

1) 정수처리를 위한 침전

체류시간 : 2-8시간(평균 4시간) 표면부하율 : 20-40m/d (60초과불가)

월류부하율 : 250m³/m.day (응집침전: 0.12m³/m.min)

2) 폐수처리를 위한 1차 침전

체류시간 : 1-3시간 표면부하율 : 20-40m/d (40초과불가)

월류부하율 : 120-200m³/m.day (응집침전: 0.12m³/m.min)

3) 폐수처리를 위한 2차 침전 (생물학적 처리, 활성오니)

<표준활성오니>

체류시간 : 2-3시간(용량 클수록 체류시간 단축 약 2000-6000m³/d)

표면부하율 : 24-32m/d (용량 클수록 체류시간 단축 약 2000-6000m³/d)

월류부하율 : 120-200m³/m.day (용량이 클수록 속도가 빠를수 있다: 4000톤/일)

<장기폭기>

체류시간 : 3-4시간(용량 클수록 체류시간 단축 약 2000-6000m³/d)

표면부하율 : 12-24m/d (용량 클수록 체류시간 단축 약 2000-6000m³/d)

월류부하율 : 120-200m³/m.day (용량이 클수록 속도가 빠를수 있다: 4000톤/일)

침전조설계의 고려사항

1.정숙한 환경조성 : 난류발생 억제(유입.유출) 2.침강실험/동종폐수처리의 운전데이터확보

2.슬러지제거의 적정성 : 부패방지, 난류방지

<설계 연습>

A시의 생물학적 폐수처리의 1차(원형, 직사각형) 및 2차 침전지(원형, 직사각형) 침전지의 직경과 깊이를 구하라 조건 Q= 4,000톤/일 BOD 400 SS 300 (처리효율80%)

문제 1) 1차 침전을 위한 침강실험결과 또는 동종폐수의 처리시설의 운영데이터를 검토하여 다음과 같이 설계요소를 선정하였다. (체류시간 1.5hr 표면부하율 35m³/m².d 월류부하 100m³/ m.d 이하. 시설은 Two line으로 계획한다.)

문제 2) 슬러지 발생량은 (함수율은 99%)?

문제 3) 2차 침전조와 1차침전조의 설계에 적용되는 설계요소의 차이는??

1차 침전지의 설계(원형 침전지)

체류시간→부피구함 : (1.5시간) 2,000톤/일 = $83.3\text{m}^3/\text{시간}$,
 $83.3\text{m}^3/\text{시간} \times 1.5\text{시간} = \underline{125.00\text{m}^3}$

표면부하율→표면적구함 $35\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{d} = 1.46\text{m}/\text{h} = 2.43\text{cm}/\text{min}$
 $83.3\text{m}^3/\text{시간} \div 1.46\text{m}/\text{h} = \underline{57.05\text{m}^2}$

부피&표면적→수심구함 : $125\text{m}^3 \div 57.05\text{m}^2 = 2.19\text{m}$ (2.5m² 으로 함)

표면적→직경 구함 : $3.14 \times r^2 = 57.05\text{m}^2$ 에서 $r = 4.26\text{m}$ D=8.52m

check 월류부하 : 웨어길이 $3.14 \times \text{직경(웨어 : 7.5)} = 23.55\text{m}$
 $2,000\text{m}^3/\text{d} \div 23.55\text{m} = \underline{84.93\text{m}^3/\text{m} \cdot \text{d}}$ OK

1차 침전지의 설계(직사각형 침전지)

체류시간→부피구함 : (1.5시간) 2,000톤/일 = $83.3\text{m}^3/\text{시간}$,
 $83.3\text{m}^3/\text{시간} \times 1.5\text{시간} = \underline{125.00\text{m}^3}$

표면부하율→표면적구함 $35\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{d} = 1.46\text{m}/\text{h} = 2.43\text{cm}/\text{min}$
 $83.3\text{m}^3/\text{시간} \div 1.46\text{m}/\text{h} = \underline{57.05\text{m}^2}$

장폭비를 3:1로 하면 $3X \times X = 3X^2 = 57.05\text{m}^2$ $X = 4.36$ 즉, 폭 4.5m 길이 13.5m로 한다.

수심을 구하면 (부피&표면적) : $125\text{m}^3 \div 57.05\text{m}^2 = 2.19\text{m}$ (2.5m² 으로 함)

check 월류부하는 $100\text{m}^3/\text{m} \cdot \text{d}$ 기준으로 하면
 $2,000\text{m}^3/\text{d} \div 100\text{m}^3/\text{m} \cdot \text{d} = 20\text{m weir}$ 20m의 웨어를 설치한다.

교반조 : 급속교반조 : 체류시간 1-5분, 완속교반조: 20-40분

슬러지발생량 계산

건조기준 제거되는 SS량
 $4,000\text{m}^3/\text{일} \times (300 \times 0.8)\text{g}/\text{m}^3 = 960,000\text{g}/\text{일} = 960\text{kg}/\text{일}$ as SS

$0.99 = \text{물}/(\text{물} + \text{SS})$ 에서 물의 양은 $95,040\text{kg}/\text{일}$ 이다 모두 비중을 1로 보면
물+SS의 양은 $96,000\text{kg}$ 즉 슬러지가 96톤이 된다.

이때에 과다한 슬러지의 감량을 위하여 농축조와 탈수공정을 거치게 되며 함수율이 각각 97%, 80%로 감소하게 된다면, 이때 부피의 변화는 $V(100 - P) = V_1(100 - P_1)$ 로서
V : 함수율 P에서의 슬러지 부피. X : 함수율 P1에서의 슬러지 부피에서

$96\text{m}^3(100-99) = 32\text{m}^3(100-97) = 4.8\text{m}^3(100-80)$ 가 된다.