

Расчетное задание по курсу «Физическая химия. Основы водоподготовки»

Тема - «Расчет схемы подготовки добавочной воды для ТЭС»

Срок выполнения: 03.02.2020 – 27.03.2020

Задание:

1. Выполнить расчет показателей качества исходной воды. Выбор источника водоснабжения и химического состава производится из таблицы 1 согласно варианту по журналу.

2. Выбрать и произвести расчет схемы предварительной очистки воды. Определить требуемое количество оборудования для предварительной очистки воды и его типоразмеры.

Расход ВПУ составляет в зависимости от номера группы и варианта по журналу:

$$Q_{\text{впу}} = 100 + 10 \cdot N_{\text{группы}} + N_{\text{варианта}}, \text{ м}^3/\text{ч}$$

3. Выполнить расчет схемы умягчения воды. Определить требуемое количество ионообменного оборудования для Na-катионирования и его типоразмеры.

Принять:

3.1. Исходные параметры для Na-к-т фильтра II ступени:

$$J_{\text{о, вх II}} = 100 + 10 \cdot N_{\text{варианта}}, \text{ мкг-экв/дм}^3$$

$$J_{\text{о, вых II}} = 10 \cdot N_{\text{варианта}}, \text{ мкг-экв/дм}^3$$

3.2. Исходные параметры для Na-к-т фильтра I ступени:

$$J_{\text{о, вх I}} = J_{\text{о, исх}}, \text{ мкг-экв/дм}^3$$

$$J_{\text{о, вых II}} = J_{\text{о, вх II}} = 100 + 10 \cdot N_{\text{варианта}}, \text{ мкг-экв/дм}^3$$

Химический состав источников водоснабжения

Таблица 1

| Вариант | Источник | Место отбора пробы | ГДП мг/дм ³ | Содержание, мг/дм ³ | | | | | | | | Ок, мг О ₂ /дм ³ |
|---------|--------------|--------------------|------------------------|--------------------------------|------------------|-------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|-----------------|-----------------|--------------------------------|--|
| | | | | Ca ²⁺ | Mg ²⁺ | HCO ₃ ⁻ | Na ⁺ + K ⁺ | SO ₄ ²⁻ | Cl ⁻ | NO ₃ | SiO ₃ ²⁻ | |
| 1 | Амур | Хабаровск | 16 | 6.0 | 2.4 | 30.5 | 1.6 | 5.6 | 2.0 | 1.6 | 14 | 2.8 |
| 2 | Ангара | Ангарск | 96 | 22.0 | 4.8 | 91.5 | 9.2 | 10 | 5.3 | - | 0.68 | 6.7 |
| 3 | Белая | Уфа | 62 | 234.0 | 8.4 | 353.8 | 9.2 | 321.6 | 11.2 | - | 15.0 | 17.2 |
| 4 | Волга | Ярославль | 13 | 35.0 | 9 | 115.9 | 4.4 | 23.1 | 5.8 | - | 8.7 | 14.2 |
| 5 | Волга | Казань | 10 | 72.0 | 14.4 | 140.3 | 18.3 | 140.3 | 15.0 | 3 | - | 11.2 |
| 6 | Вологда | Вологда | 18 | 92.0 | 42 | 433.1 | 69 | 125.5 | 89.2 | - | - | 15.2 |
| 7 | Вятка | Кирово-Чепецк | 57 | 46.0 | 9.6 | 231.8 | 27.8 | 16.8 | 6.0 | - | 11.0 | 10.4 |
| 8 | Двина Север. | Архангельск | 38 | 102.0 | 16.6 | 264.8 | 6.9 | 93.2 | 7.1 | - | 10.2 | 8.5 |
| 9 | Днепр | Запорожье | 172 | 72.0 | 2.6 | 187.9 | 8.6 | 29.7 | 15.8 | - | 4.0 | 10.2 |
| 10 | Дон | Ростов | 2.8 | 110.6 | 36.8 | 231.8 | 146 | 291 | 182 | 0.89 | - | 3.5 |
| 11 | Сев. Донец | Лисичанск | 48 | 84.0 | 7.2 | 195.2 | 10.8 | 48 | 38 | - | 22 | 13.3 |
| 12 | Енисей | Красноярск | 30 | 37.0 | 9 | 140.3 | 6.9 | 10.1 | 3.2 | - | 11.4 | 6.4 |
| 13 | Исеть | Екатеринбург | 73 | 20.0 | 2.4 | 42.7 | 1.2 | 1.2 | 6 | - | 1.0 | 17.5 |
| 14 | Иртыш | Омск | 172 | 28.0 | 16.8 | 164.7 | 36.1 | 41.5 | 19 | 2.8 | 9.7 | 14.8 |
| 15 | Кама | Березники | 155 | 90.0 | 8.4 | 134.2 | 302 | 500 | 440 | - | 9.7 | 17.8 |
| 16 | Клязьма | Владимир | 80 | 47.0 | 10.2 | 158.6 | 34.7 | 52.7 | 21.7 | - | 16.6 | 8.9 |
| 17 | Кубань | Армавир | 32 | 58.6 | 6.5 | 146.4 | 14.2 | 59.2 | 14.0 | - | - | 7.8 |
| 18 | Миасс | Челябинск | 44 | 56.0 | 22.8 | 85.4 | 43.7 | 214 | 19 | - | 6 | 8.6 |
| 19 | Москва | ТЭЦ №12 | 15 | 60.0 | 15.6 | 201.3 | 2.8 | 13.5 | 25.5 | - | 10 | 8.3 |

| | | | | | | | | | | | | |
|----|--------|-----------------|----|-------|------|-------|------|-------|-------|-----|------|------|
| 20 | Москва | Водопровод | 13 | 40.0 | 9.6 | 131.2 | 1.3 | 19.2 | 9.0 | - | 1.45 | 8.2 |
| 21 | Нева | Ладожское озеро | 12 | 9.0 | 1.2 | 26.3 | 27 | 6.1 | 3.9 | - | 5.95 | 7.6 |
| 22 | Обь | Новосибирск | 40 | 32.0 | 8.4 | 128.1 | 9.2 | 5.1 | 11.7 | 1.2 | 13.6 | 2.8 |
| 23 | Ока | Ниж.Новгород | 62 | 92.0 | 16.8 | 244 | 17.8 | 81 | 22 | - | 17.3 | 13.6 |
| 24 | Печора | Усть-Цильма | 15 | 12.2 | 3.5 | 47.6 | 2.6 | 5.8 | 4.0 | - | 7.6 | 16.0 |
| 25 | Томь | Кемерово | 75 | 23.4 | 5.2 | 61 | 12.4 | 20.5 | 8.8 | - | 19.2 | 5.8 |
| 26 | Тобол | Кустанай | 18 | 93.0 | 42.8 | 228.8 | 243 | 294.6 | 300.7 | - | - | 8.6 |
| 27 | Увель | Иваново | 25 | 51.0 | 11.4 | 176.9 | 18.3 | 34.1 | 22 | - | 2.6 | 12.8 |
| 28 | Урал | Гурьев | 34 | 108.2 | 9.5 | 231.8 | 110 | 107 | 170 | - | 91 | 5.2 |
| 29 | Шексна | Череповец | 15 | 54.0 | 14.4 | 122 | 9.2 | 97.6 | 2 | - | 6.9 | 5.5 |

Список рекомендованной литературы:

1. Лекции по курсу «Физическая химия. Основы водоподготовки» Никитиной И.С.
2. А.С. Конылов, В.М. Лавыгин, В.Ф. Очков. Водоподготовка в энергетике.
3. А.С. Конылов, В.Ф. Очков, Ю.В. Чудова. Процессы и аппараты передовых технологий водоподготовки и их программированные расчеты.
4. П.В. Коровин, Б.И. Адамсон. Общая химия.