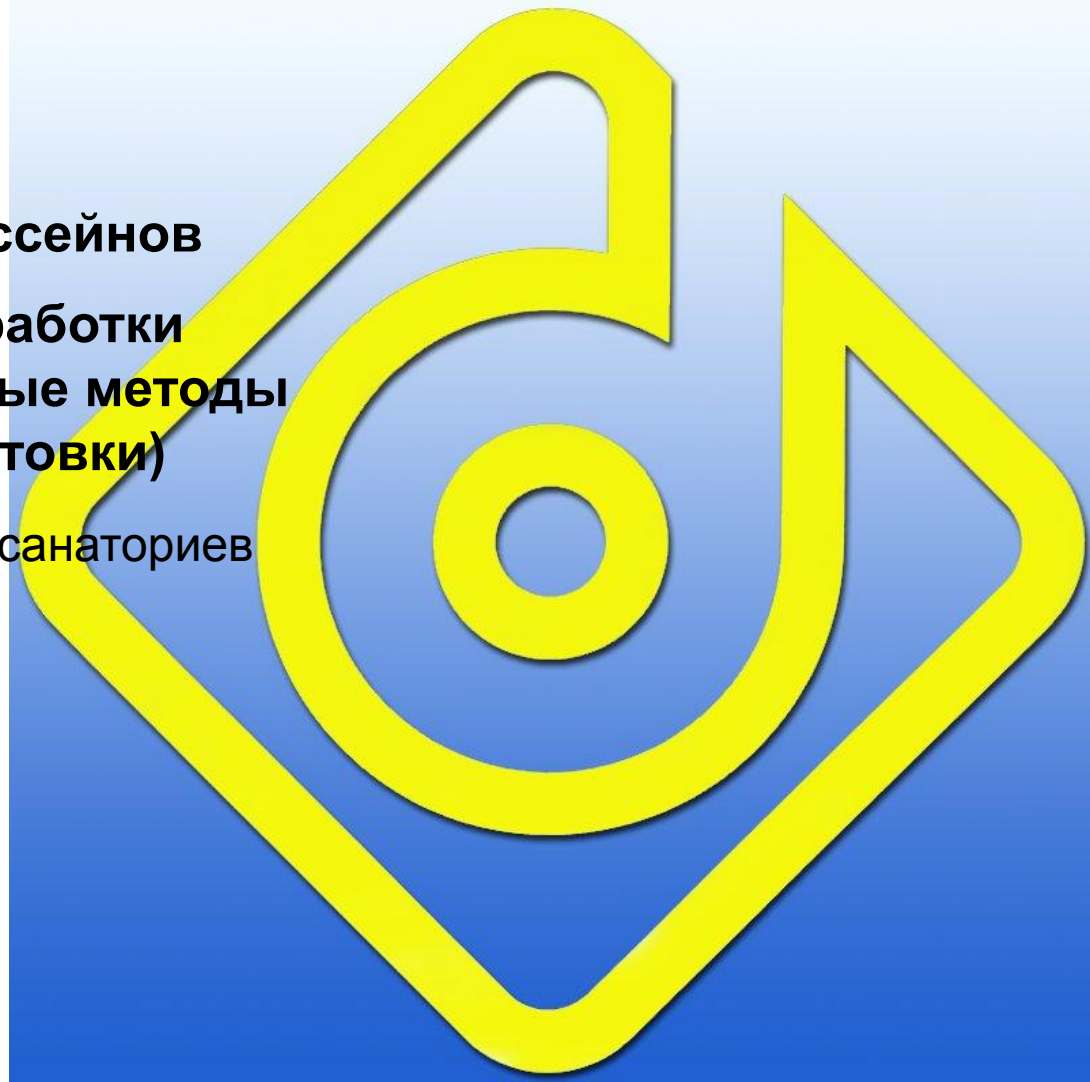


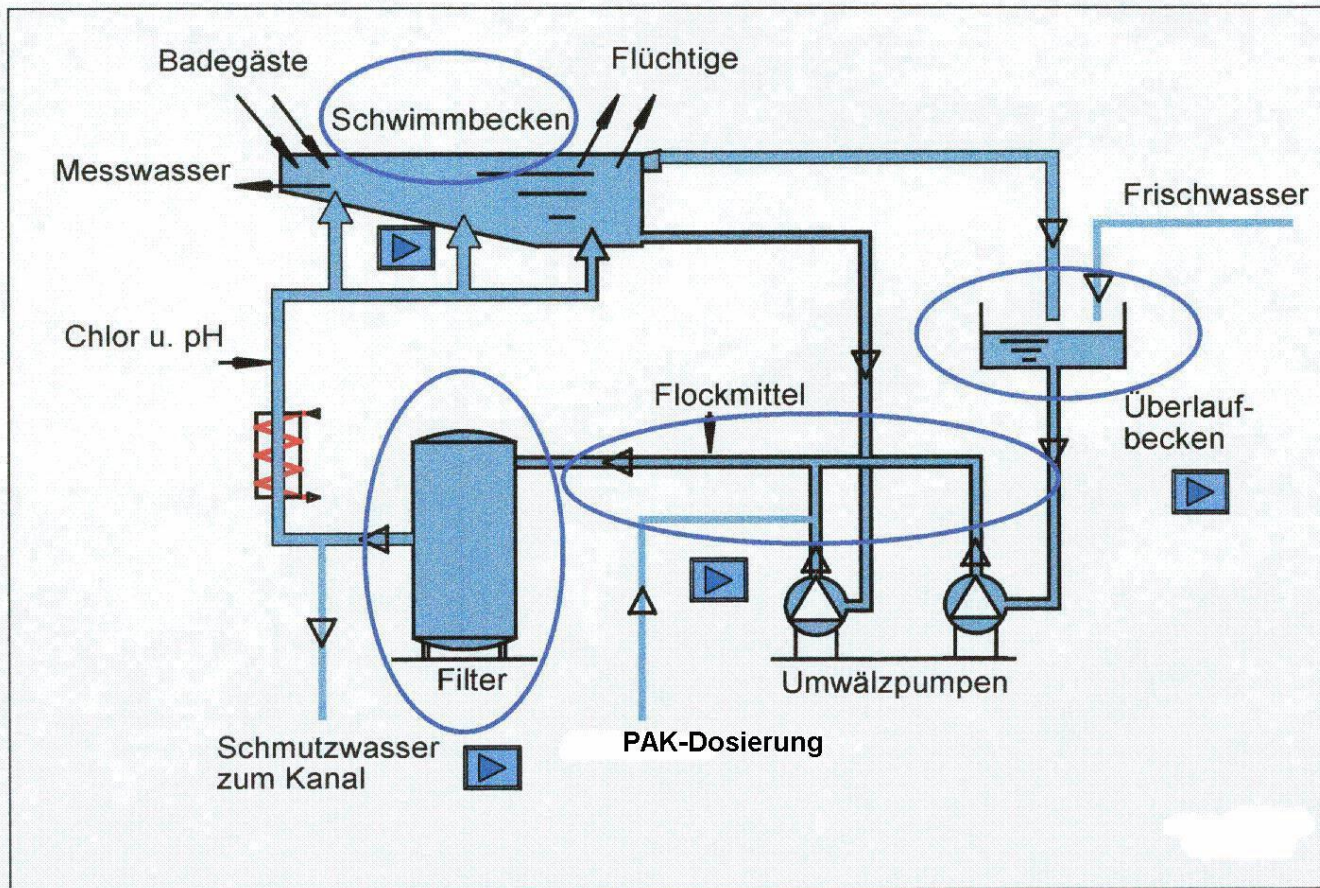


- **Оборудование для бассейнов DIN 19643, методы обработки воды, комбинированные методы (концепция водоподготовки)**
- **Бассейны для гостиниц и санаториев**



Водоподготовка как технологический процесс, проходящий в закрытом контуре

Die Reaktoren des Wasserkreislaufs



Водоподготовка как технологический процесс, проходящий в закрытом контуре

Преследуемые цели:

- Минимизация вносимых в воду веществ
- **Идеальные условия реакции** – для устранения вносимых в воду веществ и продуктов реакции
- Максимальное удаление нежелательных веществ из воды

Водоподготовка как технологический процесс, проходящий в закрытом контуре

Минимизация вносимых в воду веществ

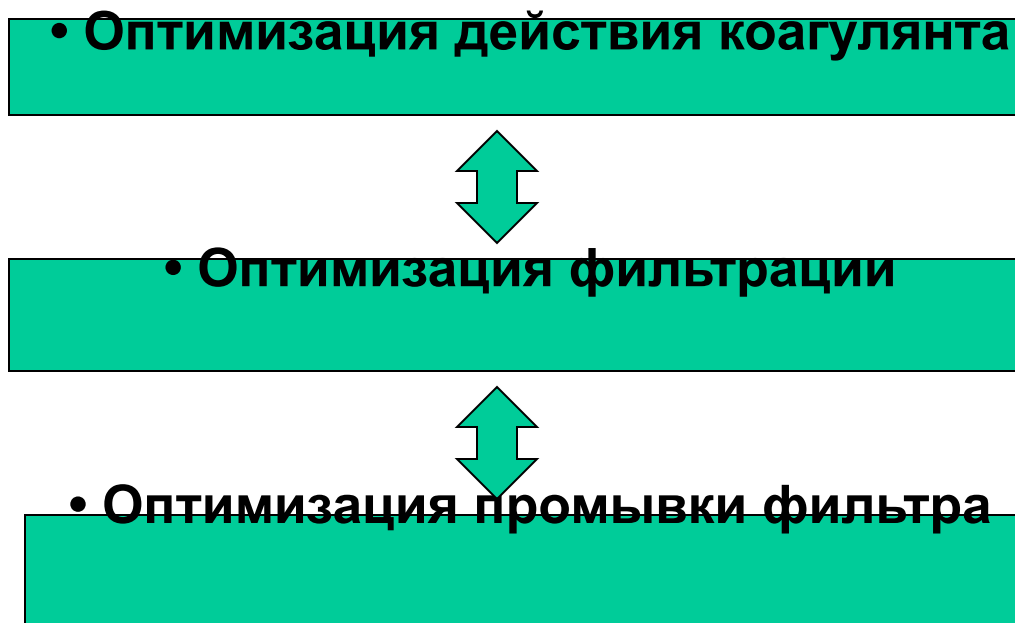
- Гигиенические требования к купающимся
- Применение химических реагентов в максимально **сокращенном** объеме с помощью **правильно подобранного** дозировочного оборудования
- Подготовка заливной воды, если по своему составу она не является оптимальной

Водоподготовка как технологический процесс, проходящий в закрытом контуре

- Идеальные условия реакции – для устранения вносимых в воду веществ и продуктов реакции
Действующие нормы - DIN 19643
- Хорошая гидравлика в чашах (и трубной обвязке), отсутствие застойных зон
- Оптимальные условия для **реакции коагуляции** (скорость потока, время пребывания, значение pH, жесткость воды, концентрация активного вещества коагуляции, щелочность)

Водоподготовка как технологический процесс, проходящий в закрытом контуре

Максимальное удаление нежелательных веществ из воды



Требования к плавательным и оздоровительным бассейнам в соответствии с нормами DIN 19643

- В нормах DIN 19643 перечислены типы бассейнов в строгом соответствии с их функциональной принадлежностью и номинальной нагрузкой.
- Расчет объемного потока выполняется в соответствии с номинальной нагрузкой на бассейн, частотой смены купающихся и площади водной поверхности на 1 человека относительно площади зеркала воды.

... Номинальная нагрузка N Объемный поток Q ...

- Номинальная нагрузка плавательного и оздоровительного бассейнов – это положенное в основу расчета число купающихся за 1 час эксплуатации. Оно рассчитывается из площади водной поверхности, частоты смены купающихся и площади на одного купающегося.
- Номинальная нагрузка плавательного или оздоровительного бассейна как объекта водоподготовки есть сумма номинальных нагрузок чаш плавательного или оздоровительного бассейнов, входящих в состав объекта водоподготовки.
- Объемный поток – это объем воды, непрерывно проходящий через чашу бассейна за 1 час.

... Принятые обозначения

- N** ⇨ Номинальная нагрузка^{~1}
- A** ⇨ Площадь водной поверхности бассейна, м²
- V** ⇨ Объем бассейна, м³
- n** ⇨ Частота смены купающихся^{~1}
- a** ⇨ Площадь водной поверхности на 1 человека, м²
- Q** ⇨ Объемный поток, м³/ч
- k** ⇨ Коэффициент допустимой нагрузки, м^{~3}
- P** ⇨ Количество сидячих мест (одно сидячее место соответствует объему бассейна 0,400 м³).

Расчет бассейнов

Плавательный бассейн

должен иметь глубину более 1,35 м

Пример расчета для бассейна размером 10.00 x 10.00 м

- Площадь водной поверхности на 1 чел. (а) 4,5 м²

- Ном. нагрузка
$$N = \frac{A \times n}{a} = \frac{100 \times 1}{4,5} = \frac{100}{4,5} = \dots$$

$$N = \underline{22,22 \text{ в час} \sim 1}$$

- Объемный поток
$$Q = \frac{N}{k} = \frac{22,22}{0,5} = 44,44$$

$Q = \underline{44,44 \text{ м}^3/\text{ч}}$ или

Упрощенный расчет

- $A \times 0,44 =$
- $100 \text{ м}^2 \times 0,44 =$
- $Q = 44,00 \text{ м}^3/\text{ч}$
- **Объект ПБ 1 в гостинице. Крытый = 44,00 м³/ч**

Плавательный бассейн

должен иметь глубину более 1,35 м

Пример расчета для бассейна размером 10.00 x 10.00 м

- Площадь водной поверхности на 1 чел. (a) 4,5 м²

- Ном. нагрузка $N = \frac{A \times n}{a} = \frac{100 \times 1}{4,5} = \frac{100}{4,5} = \dots$

$$N = \underline{22,22 \text{ в час} \sim 1}$$

- Объемный поток $Q = \frac{N}{k} = \frac{22,22}{0,5} = 44,44$

$Q = \underline{44,44 \text{ м}^3/\text{ч}}$ или

Упрощенный расчет

- $A \times 0,44 =$
- $100 \text{ м}^2 \times 0,44 =$
- $Q = 44,00 \text{ м}^3/\text{ч}$
- **Объект ПБ в гостинице (с соленой водой) 2.
Открытый = 44,00 м³/ч**

Оздоровительный бассейн

должен иметь глубину 0,60 - 1,35 м

Пример расчета для бассейна размером 10.00 x 10.00 м

- Площадь водной поверхности на 1 чел. (a) 2,7 м²

- Ном. нагрузка $N = \frac{A \times n}{a} = \frac{100 \times 1}{2,7} = \frac{100}{2,7} = \dots =$

$$N = \underline{37.04 \text{ в час} \sim 1}$$

- Объемный поток $Q = \frac{N}{k} = \frac{37,04}{0,5} = 74,08 \text{ м}^3/\text{ч}$

$Q = \underline{74,08 \text{ м}^3/\text{ч}}$ или

Упрощенный расчет

- $A \times 0,74 =$
- $100 \text{ м}^2 \times 0,74 =$
- $Q = 74,00 \text{ м}^3/\text{ч}$
- Объект ОБ 3. Крытый = $74,00 \text{ м}^3/\text{ч} + (3 \times 6 \text{ м}^3/\text{ч} \text{ для аттракционов}) = 92 \text{ м}^3/\text{ч}$

Оздоровительный бассейн

должен иметь глубину 0,60 - 1,35 м

Пример расчета для бассейна размером 10.00 x 10.00 м

- Площадь водной поверхности на 1 чел. (a) 2,7 м²

- Ном. нагрузка
$$N = \frac{A \times n}{a} = \frac{100 \times 1}{2,7} = \frac{100}{2,7} = \dots = \dots =$$

$$N = \underline{37.04 \text{ в час} \sim 1}$$

- Объемный поток
$$Q = \frac{N}{k} = \frac{37,04}{0,5} = 74,08 \text{ м}^3/\text{ч}$$

$Q = \underline{74,08 \text{ м}^3/\text{ч}}$ или

Упрощенный расчет

- $A \times 0,74 =$
- $100 \text{ м}^2 \times 0,74 =$
- $Q = 74,00 \text{ м}^3/\text{ч}$
- Объект ОБ (с соленой водой) 4. Открытый =
74 м³/ч

Детский бассейн

допускается глубина не более 0,60 м

Пример расчета для бассейна размером 10.00 x 10.00 м
Глубина $\leq 0,30$ м

Площадь поверхности воды на 1 чел. (a) — м²

Ном. нагрузка
$$N = \frac{2}{h} \times k \times V = 2 \times 0,5 \times 30$$

$N = \underline{30,00}$ в час ~ 1

Объемный поток
$$Q = \frac{N}{k} = \frac{30}{0,5} = 60,00 \text{ м}^3/\text{ч}$$

$Q = \underline{60,00 \text{ м}^3/\text{ч}}$ или

Упрощенный расчет

- $V \times 2 =$
- $30,00 \text{ м}^3 \times 2 =$
- $Q = 60,00 \text{ м}^3/\text{ч}$
- Объект ДБ 5. Крытый = $60,00 \text{ м}^3/\text{ч}$

Расчет циркуляционной мощности бассейна

- Плавательный бассейн (крытый) 1, циркуляционная мощность = 44 м³/ч
- Плавательный бассейн (открытый) 2, циркуляционная мощность = 44 м³/ч с соленой / морской водой
- Оздоровительный бассейн (крытый) 3, циркуляционная мощность = 74 м³/ч + 3 аттракциона по 6 м³/ч каждый = 92 м³/ч
- Оздоровительный бассейн (открытый) 4, циркуляционная мощность = 74 м³/ч с соленой / морской водой
- Детский бассейн (крытый) 5, циркуляционная мощность = 60 м³/ч

Расчет переливной емкости

Переливная емкость необходима для компенсации колебаний уровня воды и аккумуляирования

- **вытесняемой воды**
- **переливной воды**
- **воды, используемой для промывки**

Уравнения

Полезный объем переливной емкости V определяется так:

$$\square \quad \mathbf{V = V_V + V_w + V_R}$$

$$\square \quad \mathbf{V_V = 0,075 \times A / a}$$

$$\square \quad \mathbf{V_w = 0,052 \times A \times 10^{-0,144} Q/I}$$

$$\square \quad \mathbf{V_R \geq 6 \times A_F}$$

Принятые обозначения

- V_V** ⇨ Объем воды, вытесненной купающимися в бассейне, м³
- V_W** ⇨ Объем вытесненной воды волнообразованием, м³
- V_R** ⇨ Резерв воды для промывки фильтров
- A** ⇨ Площадь водной поверхности бассейна, м²
- a** ⇨ Площадь водной поверхности на 1 чел., м²
- Q** ⇨ Объемный поток, м³/ч
- l** ⇨ Длина переливного лотка, м
- A_F** ⇨ Площадь фильтрации, м²

Оздоровительный бассейн

должен иметь глубину 0,60 - 1,35 м

Пример расчета для бассейна размером 10.00 x 10.00 м / глубина 1,45 м

$$\square \quad V = V_V + V_w + V_R$$

$$\square \quad V_V = 0,075 \times A / a = 0,075 \times 100 : 2,7 = 2,778 \text{ м}^3$$

$$\square \quad V_w = 0,052 \times A \times 10^{-0,144 \text{ Q/l}} = 0,037 \times A \quad 0,037 \times 100 = 3,70 \text{ м}^3$$

$$\square \quad V_R \geq 6 \times A_F = 6 \times 3,14 = 18,840 \text{ м}^3$$

$$\text{Объем ПБ} = 25.318 \text{ м}^3$$

$$\square \quad \text{Объем ПБ} = 25,00 \text{ м}^3$$

Расчет закладных деталей

- Выпуски из переливного лотка **DN 80**
- Впускные форсунки **DN 50**
- Донные сливы **DN 250**
- Вентиляция лотков **DN 50**
- Аттракционы – в зависимости от производительности насосов

Закладные детали/Оздоровительный бассейн

Пример расчета для бассейна размером 10.00 x 10.00 м / глубина = 1,35 м

- Переливной лоток по периметру, длина = 40,00 п.м.
Сечение лотка (лоток: малый висбаденский лоток) ~ 180 см²
Объем слива 5 л/с.
- Выпуски из переливного лотка DN 80, объем = 4,0 л/с = 92.000 л/ч : 60 0
 $1.533 \text{ л/мин} : 60 = 25,26 \text{ л/с} : 4 = 6,31 = \mathbf{6 \text{ выпусков}}$ с крышкой.
- Форсунки DN 65, 1 впуск на 8,00 м² водной поверхности
 $= 100,00 \text{ м}^2 : 8 = 12,5 = \mathbf{12 \text{ форсунок}}$, с регулированием объема воды

Расчет мощности теплообменника

- Q_s ⇨ Мощность теплообменника
- V ⇨ Объем бассейна, л
- C ⇨ Удельная теплоемкость воды, Вт/(кгК)
= 1,163 Вт/(кгК)
- t_B ⇨ Температура воды в бассейне, °С
- t_K ⇨ Температура заливной воды, °С
(разность температур, К)
- Z_a ⇨ Требуемая продолжительность нагрева, ч
- Z_U ⇨ Доп. коэффициент потери тепла на время нагревания (бассейн без укрытия), Вт:
 - ☞ **Крытый бассейн = 120 Вт/м²**
 - ☞ **Окрытый бассейн, своб. местоположение = 750 Вт/м²**
 - ☞ **Частично укрытый = 433 Вт/м²**
 - ☞ **Полностью укрытый = 280 Вт/м²**

Расчет мощности теплообменника

$$\square Q_s = \frac{V \times C (t_B - t_K)}{Z_a} + Z_U \text{ (Вт)}$$

$$\square Q_s = \frac{135.000 \times 1,163 \times 18}{48} + 120 \times 100$$

$$\square Q_s = \frac{2.826.090}{48} = 58.877 + 12.000 = 70.877 \text{ Вт}$$

$$\square Q_s = 70 \text{ кВт}$$