

*ООО "Аква Холд"*

Шифр: КЖ

*Рабочий проект  
оздоровительного бассейна 14,1 x 4,4 м  
по адресу:  
г. Белгород, ул. Газовиков, дом 116*

## Конструкции железобетонные

*Заказчик \_\_\_\_\_ Куцопал М.А.*

*Конструктор \_\_\_\_\_ Козлов Е.А.*

*ГИП \_\_\_\_\_ Ландин С.И.*

*2012 г.*

*ООО "Аква Холд"*

Шифр: ТХ

*Рабочий проект  
оздоровительного бассейна 14,1 x 4,4 м  
по адресу:  
г. Белгород, ул. Газовиков, дом 116*

## Технология водоподготовки

*Заказчик \_\_\_\_\_ Куцопал М.А.*

*Конструктор \_\_\_\_\_ Козлов Е.А.*

*ГИП \_\_\_\_\_ Ландин С.И.*

*2012 г.*

*ООО "Аква Холд"*

Шифр: ТХ/ПЗ

*Рабочий проект  
оздоровительного бассейна 14,1 x 4,4 м  
по адресу:  
г. Белгород, ул. Газовиков, дом 116*

## Пояснительная записка

*Заказчик \_\_\_\_\_ Куцопал М.А.*

*Конструктор \_\_\_\_\_ Козлов Е.А.*

*ГИП \_\_\_\_\_ Ландин С.И.*

*2012 г.*

# ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

## Содержание пояснительной записки

Введение.....	3
1. Оздоровительный бассейн.....	3
1.1. Исходные данные.....	3
1.2. Описание технологической схемы.....	3
1.3. Расчет системы бассейна.....	5
1.3.1. Переливная ёмкость.....	5
1.3.2. Циркуляционный расход.....	6
1.3.3. Система фильтрации.....	7
1.3.4. Промывка фильтра.....	8
1.3.5. Теплообменники.....	8
1.4. Наполнение – опорожнение.....	9
1.5. Электрофизическая обработка воды бассейна.....	11
1.5.1. Требования по качеству воды.....	11
1.5.2. Обработка воды ионизацией электродов меди и серебра.....	11
1.5.3. Флокуляция и фильтрация.....	12
1.5.4. Эффективность дезинфекции.....	12
1.5.5. Бактериостатическое действие песочного фильтра.....	13
1.5.6. Антибактериальное действие.....	13
1.5.7. Методы измерения количества ионов меди и серебра.....	13
1.6. Дополнительное оборудование.....	14
1.6.1. Оборудование освещения.....	14
1.6.2. Гидромассаж.....	14
1.6.3. Воздушный гейзер.....	14
1.6.4. Водопад.....	15
1.6.5. Сбор загрязнений в чаше.....	15
1.7. Технические характеристики оборудования.....	15
2. Технические требования.....	17
2.1. Требования по чаше бассейна.....	17
2.2. Требования к помещениям и инженерным сетям при устройстве системы водоподготовки бассейна.....	17
2.2.1. Требования к помещениям бассейна.....	17
2.2.2. Требования к водоснабжению.....	19
2.2.3. Требования к канализации.....	19
2.2.4. Требования к теплоснабжению и вентиляции.....	20
2.2.5. Требования к электроснабжению.....	20
3. Использованные нормативные документы и литература.....	23

Взам. инв. №	Подл. И дата							Лист
		29/12-ТХ/ПЗ						
Изм.	Кол. уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

## Введение

Данным проектом разрабатывается независимая система водоподготовки переливного оздоровительного бассейна.

Бассейн представляет собой сложное гидротехническое сооружение, требующее при строительстве применения специальных материалов и технологий, включающее функционально связанные между собой устройства в зависимости от их назначения, типа и оборудования, а также вспомогательные помещения и площади для обслуживания данного оборудования.

Надлежащее санитарно-гигиеническое состояние воды в бассейне обуславливается эффективной работой системы технологического водоснабжения и водоотведения.

### 1. Оздоровительный бассейн.

#### 1.1. Исходные данные

По проекту выполняется система водоподготовки для частного оздоровительного бассейна. Максимальные габаритные размеры зеркала воды бассейна составляют 14,1 × 4,4 м. Глубина переменная от 1,0 до 1,5 м. Уровень зеркала воды бассейна находится на относительной отметке ±0,000 м. Для обеспечения рециркуляции по всем четырем сторонам бассейна располагается переливной лоток, перекрытый декоративной пластиковой решеткой, а в днище предусмотрены донные подающие форсунки и донный слив. Расчетное количество одновременно купающихся посетителей – максимум 12 человек (СП 31-113-2004).

Данные по бассейну приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1.

№	Назначение	Максимальные габариты бассейна, м	Объем воды, м <sup>3</sup>	Площадь зеркала воды, м <sup>2</sup>	Расчетная температура воды, °C	Одновременное кол-во посетителей, чел
1	Бассейн оздоровительный	14,1x4,4x(1,0-1,5)h	75,0	60	28	12

#### 1.2. Описание технологической схемы

*Проектом предусматривается:*

Взам. инв. №	Подл. И дата	29/12-ТХ/ПЗ						Лист
								3
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

- оборотная (рециркуляционная) система водообмена в бассейне;
- обработка воды (работа системы водоподготовки) ведется круглосуточно;
- подпитка свежей водой.

Расход воды, восполняющий потери, возникающие во время эксплуатации ванны бассейна, определяется следующим способом:

Расчет потерь воды:

1.1. Потери воды на испарение, унос и разбрызгивание:

$$Q_1 = 0,0064 \times F = 0,0064 \times 60 = 0,38 \text{ м}^3/\text{сут}$$

F - площадь зеркала воды, м<sup>2</sup>.

1.2. Расход воды на промывку фильтров ( 1 раз в сутки):

$$Q_2 = 4,2 \times F_\phi = 4,2 \times 0,3 = 1,26 \text{ м}^3/\text{сут}$$

F<sub>φ</sub> - общая площадь фильтрации, м<sup>2</sup>.

Общий объем потерь, равный объему подпитки свежей водопроводной воды составит:

$$Q = Q_1 + Q_2 = 0,38 + 1,26 = 1,64 \text{ м}^3/\text{сут}.$$

Принимаем значение 1,64 м<sup>3</sup>/сут.

Для бассейна предусматривается система водоподготовки переливного типа с использованием оборудования для фильтрации, подогрева и обеззараживания воды.

Схема работает следующим образом:

Для переливной системы водоподготовки свежая водопроводная вода подается в накопительную ёмкость с разрывом струи.

Включаются насосы циркуляции, подающие воду на песчаный фильтр и систему электрофизической обработки воды. Для защиты насосов от крупных загрязнений перед ними устанавливаются префильтры, входящие в комплект насосов. Далее очищаемая вода проходит через специальную камеру обработки, в которой находятся электроды меди и серебра. Слабый, точно подобранный постоянный ток активизирует их. В результате образуются ионы меди (Cu++) и ионы серебра (Ag+). Большая часть этих ионов насыщает кварцевый песок фильтра, в результате чего он образует дополнительный дезинфекционный элемент и не допускает образования каких-либо бактерий в фильтре. Другая часть ионов вместе с текущей водой попадает в бассейн, где они проявляют свое действие по уничтожению бактерий и водорослей.

Очищенная и нагретая до установленной температуры вода поступает в чашу бассейна через донные подающие форсунки.

После заполнения ванны подача исходной воды прекращается, а обработка воды в системе рециркуляции продолжается до достижения качества, требуемого СанПиНом.

Взам. инв. №	Подл. и дата							Лист
		29/12-ТХ/ПЗ						
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

Движение воды в чаше бассейна организовано от донных подающих форсунок, расположенных равномерно по дну чаши, вверх к переливным лоткам. Из переливных лотков вода поступает в переливную ёмкость и цикл повторяется.

### 1.3. Расчет системы бассейна

#### 1.3.1. Переливная ёмкость

Из переливного лотка вода попадает в переливную ёмкость (балансный резервуар), установленную в техническом помещении.

Расчёт рабочего объёма переливной ёмкости выполняется по формуле:

$$V_{\text{Пер. емк.}} = V_{\text{в}} + V_{\text{к}} + V_{\text{ф}} + V_{\text{д}}, \text{ где}$$

$V_{\text{в}}$  – объём волнообразования,  $\text{м}^3$ ;

$V_{\text{к}}$  – объём, вытесняемый купающимися,  $\text{м}^3$ ;

$V_{\text{ф}}$  – объём, промывки фильтра;  $V_{\text{ф}} = 1 \times S_{\text{ф}}$ ;

$S_{\text{ф}}$  – площадь фильтра,  $\text{м}^2$ ;

$V_{\text{д}}$  – дополнительный объём, обусловленный установкой аттракционов,  $\text{м}^3$ .

$$V_{\text{в}} = S_{\text{з.в.}} \times 0,07, \text{ где}$$

$S_{\text{з.в.}}$  – площадь зеркала воды бассейна,  $\text{м}^2$ ;

$$V_{\text{в}} = 60 \times 0,07 = 4,2 \text{ м}^3;$$

$$V_{\text{к}} = N \times 0,08, \text{ где}$$

$N$  – количество посетителей, чел/смену;

$$V_{\text{к}} = 12 \times 0,08 = 0,96 \text{ м}^3;$$

$$V_{\text{ф}} = 1 \times S_{\text{ф}} = 1 \times 0,3 = 0,3 \text{ м}^3;$$

$$V_{\text{д}} = 1 \text{ м}^3.$$

$$V_{\text{Пер.емк.}} = 4,2 + 0,96 + 0,3 + 1,0 = 6,5 \text{ м}^3.$$

Расчет полного объёма переливной ёмкости:

$$V = V_{\text{Пер.емк.}} + 20\% = 6,5 + 20\% = 7,8 \text{ м}^3.$$

Результаты расчетов приведены в таблице 1.2.

Таблица 1.2.

№	Наименование	Рабочий объём, $\text{м}^3$	Полный объём, $\text{м}^3$
1	Переливная ёмкость	6,5	7,8

Предлагается выполнить переливную ёмкость из полипропилена, с толщиной стенки 8 мм полным объёмом не менее 7,8  $\text{м}^3$ .

В ёмкости расположена автоматика уровня с пятью датчиками OSF.

Взам. инв. №

Подл. И дата

Лист

5

Изм. Кол. уч. Лист № док. Подп. Дата

29/12-ТХ/ПЗ

Копировал:

Формат А4

### 1.3.2. Циркуляционный расход

Оборотная система водообмена предусматривает повторное и многократное использование воды после ее очистки и дезинфекции. В зависимости от назначения бассейна и обеспечения необходимого водообмена (времени рециркуляции) принимается величина циркуляционного расхода воды (объемного потока), подаваемого в ванну бассейна.

Расчет циркуляционного расхода производится тремя способами:

1)  $Q_{\text{цирк}} = V_{\text{б}} / T$ , где

$Q_{\text{цирк}}$  – циркуляционный расход;

$V_{\text{б}}$  – объем воды бассейна, м<sup>3</sup>;

$T^{\text{норм}}$  – время полного водообмена, в соответствии с СанПиН 2.1.2.1188-03 и техническим заданием принимаем для оздоровительного бассейна  $T^{\text{норм}} = 6$  ч;

$Q_{\text{цирк}} = 75 / 6 = 12,5$  м<sup>3</sup>/ч.

2)  $Q_{\text{цирк}} = (6,5 \times S_{\text{з.в.}} \times N) / (S^{\text{норм}} \times V_{\text{б}})$ , где

$Q_{\text{цирк}}$  – циркуляционный расход;

$S_{\text{з.в.}}$  – площадь зеркала воды бассейна;

$N$  – кол-во посетителей, чел. в смену;

$S^{\text{норм}}$  – норма площади воды, м<sup>2</sup>/чел.;

$V_{\text{б}}$  – объем воды бассейна, м<sup>3</sup>;

$Q_{\text{цирк}} = (6,5 \times 60 \times 12) / (5 \times 75,0) = 12,5$  м<sup>3</sup>/ч.

3)  $Q_{\text{цирк}} = N \times Q_{\text{норм}}$ , где

$N$  – кол-во посетителей, чел. в смену;

$Q_{\text{норм}}$  – циркуляционный расход на одного посетителя, в соответствии с СанПиН 2.1.2.1188-03 принимаем  $Q_{\text{норм}} = 2,0$  м<sup>3</sup>/ч;

$Q_{\text{цирк}} = 12 \times 2,0 = 22,0$  м<sup>3</sup>/ч.

Учитывая частный характер бассейна максимальное кол-во посетителей случается очень редко, принято решение 3-м способом пренебречь.

Принимаем наибольшее значение из п.1 и 2 – циркуляционный расход

$Q_{\text{цирк}} = 12,5$  м<sup>3</sup>/ч.

Результаты расчетов приведены в табл. 1.3.

Таблица 1.3.

Назначение бассейна	Циркуляционный расход, м <sup>3</sup> /ч
Оздоровительный бассейн	12,5

При оборотной системе водообмена наиболее загрязненными в ванне бассейна являются верхний слой воды и слой у дна, поэтому ванна оборудуется донными подающими форсунками и донным сливом.

Взам. инв. №	Подл. И дата							Лист
		29/12-ТХ/ПЗ						
Изм.	Кол. уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата			



Отбор воды осуществляется через переливные трапы и происходит непрерывно, синхронно. Допускается отбор воды осуществлять одновременно и через донный слив, и через переливные трапы.

### 1.3.3. Система фильтрации

Очистка воды от загрязняющих примесей ведется через песчаный фильтр с применением коагулянта. Фильтрующий материал – кварцевый песок. Мелкие фракции кварцевого песка позволяют фильтровать частицы более 40 микрон.

Применяемый насос фильтровальной установки должен соответствовать параметрам необходимого расхода при фильтрации.

Осуществляем подбор фильтра:

Необходимая площадь фильтрации-

$$S_{\phi} = Q_{\text{цирк}} / 40 = 12,5 / 40 = 0,3 \text{ м}^2,$$

где 40 – необходимая скорость фильтрации для частного бассейна (м3/час/м2)

Выбираем фильтровальную установку Neson диаметром 615 мм, которая состоит из одного фильтра с площадью фильтрации 0,3 м<sup>2</sup>, в комплекте с автоматической обратной промывкой NECON Easy 1,5" (Германия).

Бочка фильтра представляет собой резервуар, в нижней части которого расположены дренажные устройства (сепараторы) для отвода профильтрованной воды. Поверх сепараторов насыпают фильтрующий материал (кварцевый песок). В данном фильтре фильтрующий материал укладывается слоями с возрастающей книзу крупностью зерен. В процессе фильтрования фильтр постоянно заполнен водой, выше поверхности фильтрующего материала. В режиме фильтрации вода подается сверху фильтрующего материала и отводится снизу – через дренажное устройство (сепараторы).

По рекомендациям производителей к выбранной фильтровальной установке в режиме фильтрации необходим насос производительностью 14 м<sup>3</sup>/ч. Принимаем насос SILEN 75 M (1,1 кВт, 14 м<sup>3</sup>/ч).

Расчет фактического времени водообмена для бассейна выполняется следующим способом:

$$T_{\text{норм факт}}^{\text{норм}} = V_{\phi} / Q_{\text{ср}} \times n, \text{ где}$$

$T_{\text{норм факт}}^{\text{норм}}$  - время полного водообмена фактическое, ч;

$V_{\phi}$  – объем воды бассейна, м<sup>3</sup>;

$Q_{\text{ср}}$  – средняя производительность насоса, м<sup>3</sup>/ч;

$n$  – количество одновременно работающих насосов;

$$T_{\text{норм факт}}^{\text{норм}} = 75 / 14 \times 1 = 5,36 \text{ ч};$$

Расчетное время водообмена соответствует требованиям п. 3.2, СанПиН 2.1.2.1188-03, что составляет не более 6 часов.

Расчет скорости фильтрации выполняется по формуле:

$$T_{\phi} = Q_{\text{ср}} \times n / S_{\phi}, \text{ где}$$

Взам. инв. №	Подл. И дата						Лист
Изм.	Кол. уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	29/12-ТХ/ПЗ	

$T_{\phi}$  - скорость фильтрации, м<sup>3</sup>/час/м<sup>2</sup>;  
 $Q_{\text{ср}}$  - средняя производительность насосов, м<sup>3</sup>/ч;  
 $n$  - количество одновременно работающих насосов;  
 $S_{\phi}$  - общая площадь фильтрации, м<sup>2</sup>;  
 $T_{\phi} = 14 \times 1 / 0,3 = 46,6 \text{ м}^3/\text{час}/\text{м}^2$

Выбранный насос обеспечивает необходимую скорость фильтрации, которая должна составлять для частных оздоровительных бассейнов 40-50 м<sup>3</sup>/час/м<sup>2</sup>.

#### 1.3.4. Промывка фильтра.

При фильтровании происходит загрязнение фильтрующего материала, требующее его очистки. Промывку фильтрующего материала необходимо осуществлять в зависимости от интенсивности эксплуатации бассейна, но не реже одного раза в неделю. При загрязнении фильтрующего материала давление в фильтре повышается и по показанию манометров, расположенных на панели, можно определить необходимость дополнительной промывки, значение на верхнем манометре не должно превышать 1,5 бар.

В режиме промывки фильтра схема движения воды выглядит следующим образом: вода из ванны подается насосом в фильтр, далее проходит обратным потоком через фильтр (снизу вверх) и сбрасывается в канализацию. При промывке фильтра, для избежания завоздушивания и выхода из строя (поломки) насоса, забор воды рекомендуется осуществлять через донные сливы ванны бассейна.

После промывки фильтра необходимо производить уплотнение фильтрующего материала (песка). В режиме уплотнения схема движения воды выглядит следующим образом: вода из ванны подается насосом на фильтр, далее проходит прямым потоком через фильтр (сверху вниз) и сбрасывается в канализацию.

#### 1.3.5. Теплообменники.

Основной функцией теплообменника является подогрев циркуляционной воды и подпиточной воды, подаваемой из водопровода на покрытие потерь воды в процессе эксплуатации, также учитывается покрытие потерь тепла в трубах, конвекция и излучение во время испарения воды в ванне бассейна. Теплообменник оснащен датчиком температуры, защитой от перегрева и управляющим блоком с исполнительным электромагнитным клапаном на греющей воде с предварительной очисткой воды грязевым фильтром.

Расчет мощности теплообменника бассейна проведен по формуле:

$$Q_w = (V_b \times C \times \Delta T) / t + (Q_{\text{кп}} \times S_{\text{з.в.}})$$

$Q_w$  - требуемая мощность теплоносителя (Вт);

$V_b$  - объем воды в бассейне (л);

$C$  - удельная теплоемкость (Вт/кг·°C),  $C=1,163$ ;

$\Delta T$  - разность температур между свежей и требуемой водой (°C);

$t$  - время первоначального нагрева (час);

Взам. инв. №							Лист
Подл. и дата							29/12-ТХ/ПЗ
	Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

$Q_{кп}$  – компенсация теплопотерь во время нагрева ( $Вт/м^2$ ), для закрытых бассейнов принимаем  $Q_{кп}=120 \text{ Вт}/м^2$ ;

$S_{з.б}$  – площадь зеркала воды бассейна ( $м^2$ ).

Для чаши бассейна принята разница температур  $18^\circ\text{C}$  ( $28^\circ\text{C} - 10^\circ\text{C}$ ), время первоначального нагрева 24 часа:

$$Q_w = (75000 \times 1,163 \times 18) / 24 + (120 \times 60) = 72600 \text{ Вт} = 72,6 \text{ кВт.}$$

Принимаем один теплообменник Pahlen производительностью 75 кВт.

#### 1.4. Наполнение – опорожнение

1. Заполнение чаши бассейна:

Наполнение чаши бассейна производится от магистральных линий холодной воды. Продолжительность наполнения ванны бассейна не должна превышать 48 часов (п. 10.18 СП 31-113-2004 "Бассейны для плавания").

Диаметр трубы для заполнения свежей водой бассейна рассчитывается по формуле:

$$D_{\text{подп}} = 1,13 \times \sqrt{(Q_{\text{подп}}/v)}, \text{ где}$$

$Q_{\text{подп}}$  – расход воды,  $м^3/с$ ;

$v$  – скорость движения воды в трубе,  $м/с$ , принимаем  $v = 1,5 \text{ м/с}$ ;

$$Q_{\text{подп}} = V_{\text{б}} / t_{\text{подп}}, \text{ где}$$

$V_{\text{б}}$  – объем воды бассейна,  $м^3$ ;

$t_{\text{подп}}$  – продолжительность наполнения ванны, принимаем 24 часа;

$$Q_{\text{подп}} = 75 / 24 = 3,125 \text{ м}^3/ч = 0,00087 \text{ м}^3/с;$$

$$D_{\text{подп}} = 1,13 \times \sqrt{(0,00087/1,5)} = 0,027 \text{ м,}$$

Принимаем диаметр трубы заполнения чаши бассейна свежей водой диаметром 32 мм (25 мм внутренний диаметр).

2. Подпитка бассейна:

Величина подпитки свежей водопроводной водой во время эксплуатации бассейна составляет  $1,64 \text{ м}^3/сут$  (см. расчет на стр. 4).

На основании таблиц для гидравлического расчета Шевелева Ф.А принимаем диаметр трубы подпитки 16 мм.

3. Расчет подающих форсунок:

Количество подающих форсунок определяем из условия одна форсунка на  $8 \text{ м}^2$  зеркала воды бассейна (В.С. Кедров, Ю.В. Кедров, В.А. Чухин «Плавательные бассейны»).

$$n_{\text{ф}} = S_{з.б}/8 = 60 / 8 = \text{не менее } 8 \text{ шт.}$$

Взам. инв. №	Подп. И дата						
		Изм.	Кол. уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

29/12-ТХ/ПЗ

Лист

9

Принимаем количество донных форсунок 8 штук.

Количество трапов в переливном лотке на основании п. 4.1.9, СП 31-113-2004 принимаем 20 штук.

#### 4. Опорожнение:

При опорожнении чаши бассейна вентиль фильтра устанавливается на позицию «слив», вода через циркуляционный насос фильтровальной установки, минуя фильтрацию, поступает в канализацию с обязательным разрывом струи.

Опорожнение ванны производится по данным химико-биологических анализов, но не реже одного раза в год в период ежегодной профилактики оборудования и помещений.

Продолжительность стока воды при опорожнении ванны принимается не св. 24 ч. (СП 31-113-2004 "Бассейны для плавания").

Диаметр трубы для опорожнения чаши бассейна определяется по формуле:

$$D_{сл} = 1,13 \times \sqrt{(Q_{сл}/v)}, \text{ где}$$

$Q_{сл}$  – расход воды, м<sup>3</sup>/с;

$v$  – скорость движения воды в трубе, м/с, принимаем  $v = 0,6$  м/с;

$$Q_{сл} = V_{б} / t_{сл}, \text{ где}$$

$V_{б}$  – объём воды бассейна, м<sup>3</sup>;

$t_{сл}$  – продолжительность опорожнения ванны, принимаем 12 часов;

$$Q_{сл} = 75 / 12 = 6,25 \text{ м}^3/\text{ч} = 0,00174 \text{ м}^3/\text{с};$$

$$D_{сл} = 1,13 \times \sqrt{(0,00174/0,6)} = 0,061 \text{ м},$$

Принимаем трубу слива диаметром  $D=75$  мм (внутренний 65 мм).

Принимаем один донный слив АС 04.15, 15 м<sup>3</sup>/ч, 2", сталь 316.

Взам. инв. №	Подл. и дата							Лист
								10
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	29/12-ТХ/ПЗ		

## 1.5. Электрофизическая обработка воды бассейна

### 1.5.1. Требования по качеству воды

Качество исходной воды, поступающей в ванну, должна соответствовать требованиям пункта 4.1 СанПиН 2.1.2.1188-03 «Плавательные бассейны. Гигиенические требования к устройству, эксплуатации и качеству воды». Таким образом это вода по СанПиН 2.1.4.1074-01 "Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества".

Показатели и нормативы качества воды в ванне в период эксплуатации должны соответствовать разделу - III. Гигиенические требования к режиму эксплуатации плавательных бассейнов СанПиН 2.1.2.1188-03 «Плавательные бассейны. Гигиенические требования к устройству, эксплуатации и качеству воды».

### 1.5.2. Обработка воды ионизацией электродов меди и серебра.

Система водоподготовки «NECON» состоит из современной электроники, управляемой микропроцессорами, и запатентованных блоков дезинфекционных электродов.

Очищаемая вода проходит через специальный блок - электролизёр, в котором расположены электроды. Слабый, точно подобранный постоянный ток активизирует их на анодном полюсе. В результате этого на поверхности анодов образуются ионы меди ( $Cu^{++}$ ) и ионы серебра ( $Ag^{+}$ ). Большая часть этих ионов располагается на силикатной засыпке фильтра, в результате чего образуется дополнительный «кварцевый» дезинфекционный элемент при фильтрации воды. Кроме того, тетраакваионы меди на поверхности засыпки фильтровальной установки проявляют себя в качестве коагулянтов для мелких органических взвесей. Остальная часть ионов вместе с фильтруемой водой попадает по трубам в бассейн, где они проявляют свое действие по уничтожению бактерий и водорослей.

Ионы серебра легко соединяются с серой, входящей в состав сульфидных групп различных аминокислот, составляющих белки бактерий. При этом рвётся закрученная спиралью молекула ДНК. На этом свойстве серебра основана дезинфекция воды в бассейне.

Кроме того ионы меди образуют с серебром т.н. «синергетическую пару». Они действуют на водоросли, т.е. являются «альгицидами» и усиливают ионы серебра в процессе дезинфекции.

Как только медь и серебро оказываются внутри клетки водоросли, они «нападают» на содержащиеся в белковых веществах серосодержащие аминокислоты, которые необходимы для фотосинтеза. В результате фотосинтез прекращается, и клетка отмирает. Именно поэтому электрофизический метод дезинфекции воды является альтернативой «химической» обработке воды.

Взам. инв. №	Подл. И дата							Лист
		29/12-ТХ/ПЗ						
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

### 1.5.3. Флокуляция и фильтрация.

Флокуляционный процесс, который используется при традиционной водоподготовке, заключается в агломерации скоагулированных мелких взвесей органических или минеральных взвесей в т.н. «флокулы» для их механического удаления из межпесочных (засыпочных) полосей. При водоподготовке ионизацией коагулянтом и флокулянтом выступает медь.

Коагуляция основана на образовании тетраакваиона меди, посредством захвата четырёх молекул воды во внутреннюю сферу комплекса меди, с последующим замещением одной, двух, трёх или четырёх этих молекул на аммиак, амины или карбамид. Все эти соединения являются основной загрязняющей массой веществ в воде.

Флокуляционный процесс при этом усиливается на фильтрующей засыпке, насыщенной ионами меди, за счёт дополнительного связывания коагулированных хлопьев с тетраакваионом меди водородными связями. Образовавшиеся хлопья задерживаются в фильтре.

Скорость фильтрации должна составлять примерно 40-50 м/час и ровняться кв.м. поверхности. Флокулат удерживается не только на поверхности фильтрующей массы, но и проникает в слой песка и дополнительно уплотняет всю массу фильтра. Поэтому важно по возможности иметь более высокий фильтрующий слой, чтобы утверждать оптимальный результат фильтрации. В низком фильтре все хлопья не могут в достаточной мере удерживаться и проникают в виде помутнения в бассейн. Пористая масса фильтрационного материала вызывает краткосрочное улучшение фильтрации, которое после насыщения пористой поверхности ионами меди сильно ослабевает.

Режимы работы электролизёра, флокуляции и фильтрации должны подбираться таким образом, чтобы достичь наилучшего результата качества воды. Необходимо поддерживать необходимую концентрацию ионов меди и серебра, которые находятся в воде, проходят фильтр и развивают своё бактерицидное действие непосредственно в самой воде. В противном случае будет перерасход электродов или недостаточная дезинфекция.

### 1.5.4. Эффективность дезинфекции.

Концентрации, необходимые для достижения достаточной бактерицидной эффективности и содержания воды в оптимальном, гигиенично безупречном состоянии, очень незначительны (0,5 -0,8 мг / л  $Cu^{++}$  ; 1-10 мкг/л  $Ag^{+}$ ). При таких концентрациях вода сохраняет свои органолептические качества - она не обладает ни запахом, ни вкусом. В отличие от других методов дезинфекции (хлор, кислород, бром и др.) концентрация ионов серебра и меди в воде подлежит незначительному регулированию. Такие физические параметры как температура, солнечное облучение не влияют на стабильность концентрации после вывода установки на режим работы.

Взам. инв. №	Подл. И дата							Лист
		29/12-ТХ/ПЗ						
Изм.	Кол. уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

### **1.5.5. Бактериостатическое действие песочного фильтра.**

Флокуляционный процесс и процесс фильтрации – являются составляющими электрофизического процесса и необходимы не только для очищения питьевой воды, но и ее дезинфекции. Это действие достигается ионами серебра и меди, которые поглощаются в поверхность фильтруемой массы. Необходимая высота слоя фильтровальной засыпки для максимального эффекта должна составлять один метр.

### **1.5.6. Антибактериальное действие.**

Дезинфицирующее действие меди и серебра основывается на электростатической связи катионов с микроорганизмами, клеточные стенки которых заряжены отрицательно.

Положительнозаряженные ионы меди и серебра образуют электростатические соединения на отрицательно заряженных участках стенок клеток микроорганизмов. Эти соединения изменяют проницаемость стенки клетки так, что её нормальная жизнедеятельность ограничивается до минимума. Этот эффект называется бактериостатическим и проявляется наряду с бактериофобным, т.е. когда различные бактерии или вирусы погибают в воде за секунды или минуты. Связь с ионами меди и серебра приводит к тому, что проницаемость стенок клеток микроорганизмов минимизируется и препятствует нормальному питанию и делению клеток. В воде наблюдается сначала бактериостатический эффект. При отмирании клетки происходит бактериофобный эффект.

### **1.5.7. Методы измерения количества ионов меди и серебра.**

Для эффективной дезинфекции воды важно выдерживать необходимую концентрацию ионов меди и серебра в воде. Концентрация ионов серебра устанавливается автоматически после достижения рабочей концентрации ионов меди (при использовании электродов «СПЛАВ»). Для контроля концентраций можно использовать несколько методов измерения. Самый известный и дорогостоящий метод – это фотометрия или спектроскопия в лаборатории. Однако существует альтернатива – колориметрический метод измерения, при котором изменение цветовой плотности прямо пропорционально концентрации ионов меди и позволяет точно определить результат. Для контроля ионов серебра применяется специальный тестер Ag (серебра).

Взам. инв. №	Подп. и дата							Лист
		29/12-ТХ/ПЗ						
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

## 1.6. Дополнительное оборудование.

### 1.6.1. Оборудование освещения.

Освещение бассейна предусмотрено 11-ю подводными энергосберегающими прожекторами (светильниками) из нерж.стали (50Вт/12В) с LED диодами красн, син, зел цветов Pahlen. В техническом помещении расположены 6 герметичных понижающих торoidalных трансформатора по 100 Вт, 220В/12В.

### 1.6.2. Гидромассаж.

Массажные форсунки предназначены для получения посетителями тонизирующего воздействия на поверхность тела водо-воздушной струи. Для непосредственного включения этого аттракциона на борту бассейна имеется пусковая пневмокнопка, обеспечивающая полную электробезопасность купающихся.

В ванне бассейна имеется два гидромассажных места по 4 форсунки. Используемая гидромассажная установка включает 4 стеновые форсунки точечного массажа, 2 всасывающих элемента, насос в комплекте "FitStar" (40 м<sup>3</sup>/ч, 1,5 кВт, 220 В).

### 1.6.3. Воздушный гейзер.

Донный гейзер с закладными из нержавеющей стали предназначен для получения посетителями тонизирующего воздействия на поверхность тела путем воздушной струи.

Аттракцион состоит из плато размерам 600х600 мм. Подающий на плато гейзера трубопровод воздуха имеет Д 75 мм, который подается от компрессора А 192 (120 м<sup>3</sup>/ч, 1,3 кВт) 3ф.

Для предотвращения попадания воды в генератор воздуха и выхода его из строя – предусмотрена петля трубопровода высотой не менее 500 мм от уровня воды.

Взам. инв. №	Подл. И дата							Лист
		29/12-ТХ/ПЗ						
Изм.	Кол. уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата			



Для непосредственного включения этого аттракциона в борту чаши бассейна имеется пусковая пневмокнопка, обеспечивающая полную электробезопасность купающихся.

#### 1.6.4. Водопад.

Водопад "Кобра" предназначен для получения посетителями эффекта массажа от падающей струи воды для шейно-воротникового отдела позвоночника. Данный аттракцион смонтирован на борту бассейна.

Для непосредственного включения этого аттракциона на борту ванны имеется пусковая пневмокнопка, обеспечивающая полную электробезопасность купающихся.

Подача воды трубой Д75 производится насосом без префильтра SILEN 2300 производительностью 35м<sup>3</sup>/ч ( 2,8кВт). Водозабор воды выполнен из двух защитных дюз в стене бассейна, с трубой Д75.

#### 1.6.5. Сбор загрязнений в чаше

Для сбора и удаления загрязнений со дна и стен бассейна, возникших при эксплуатации, используется ручной пылесос.

Ручной пылесос подключается к 2-м пылесосным форсункам, которые расположены на взаимудаленных друг от друга частях бассейна, на глубине, удобной для их подключения. Ручной пылесос, представляет собой щетку на длинной штанге, с последующим отводом гибкого шланга. Рекомендуемая частота уборки чаши бассейна - один раз в день.

### 1.7. Технические характеристики оборудования

Таблица 1.4.

№	Наименование оборудования	Единицы измерения	Показатели	Количество, шт.
1	Циркуляционный насос SILEN 75 M - производительность - напряжение - мощность	м <sup>3</sup> /ч В кВт	14 220 1,1	1
2	Фильтр Несоп - диаметр - площадь фильтрации	мм м <sup>2</sup>	615 0,30	1
3	Теплообменник RAHLEN -мощность	кВт	75	1

Взам. инв. №	Подл. И дата							Лист
		29/12-ТХ/ПЗ						
Изм.	Кол. уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

4	NEC-7000.2, с блоком электродов меди и серебра МАХI-сплав С21035 - напряжение - максимальная мощность насоса - максимум тока на электродах сплава	В кВт А	230 1,0 15	1
---	--	---------------	------------------	---

Взам. инв. №	
Подл. и дата	

						29/12-ТХ/ПЗ	Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		16

Копировал:

Формат А4

## 2. Технические требования.

### 2.1. Требования по чаше бассейна.

Железобетонная конструкция чаши бассейна должна иметь несущую способность, достаточную для сопротивления нагрузкам, возникающим при эксплуатации бассейна, и должна соответствовать первой категории трещиностойкости (т.е. рассчитана по предельным состояниям первой и второй группы СНиП 2.03.01-84, 2.06.08-87). В момент заливки месторасположение закладных не должно быть смещено (СНиП 3.03.01-87).

Отклонения по ровности поверхностей чаши бассейна после подготовки их под облицовку и гидроизоляцию (СНиП 3.04.01-87) не должны превышать 4 мм при проверке правилом длиной 2 м по каждой плоскости и во всех направлениях. Дно должно иметь уклон не менее 0,01 в сторону расположения донного слива. Стены и дно чаши не должны иметь инородные тела на поверхности, в том числе арматура не должна выходить на поверхность чаши во избежание быстрой коррозии.

Закладные трубопроводы в чаше проводятся на стадии бетонирования. Армирование вокруг закладных обводное. Установка трубопроводов происходит в момент готовности внутренней опалубки и одного слоя арматуры, установка второго слоя арматуры и второго ряда опалубки возможна после установки закладных трубопроводов. Арматура применяется класса А III. Защитный слой бетона при армировании составляет 30 мм.

Внутренняя гидроизоляционная защита чаши бассейна выполняется после сдачи чаши бассейна, как емкостной конструкции (по акту гидротестирования и актам скрытых работ), из полимерцемента и имеет толщину 3 мм. Она представляет собой целостный комплекс мероприятий по зачеканке «холодных» швов и возможных «волосяных протечек», предварительному праймированию поверхности чаши и нанесению защитной мембраны из полимерцемента на внутреннюю поверхность чаши, что позволяет добиться водонепроницаемости конструкции для отрицательного давления 4 бара. Для первой категории трещиностойкости предлагается гидроизоляция производства «Mapei» (Италия). Облицовка бассейна осуществляется специальной бассейновой плиткой на водостойкий клей. Швы затираются спецсоставом, который после высыхания не растворяется в воде.

### 2.2. Требования к помещениям и инженерным сетям при устройстве системы водоподготовки бассейна.

#### 2.2.1. Требования к помещениям бассейна:

Подвал (подбассейновое пространство):

Взам. инв. №	Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	29/12-ТХ/ПЗ	Лист
								17
Подл. и дата								Формат А4

- 2.2.1.1. Площадь помещений с высотой «в свету» не менее 2,2 м для размещения оборудования бассейна не менее 30 м<sup>2</sup> в непосредственной близости от ванны, ниже уровня воды.
- 2.2.1.2. Тех. помещение и тех. коридор в подбассейновом пространстве к моменту начала монтажа и в дальнейшем должны быть сухими и чистыми.
- 2.2.1.3. В здании на время монтажа необходимо обеспечить возможность транспортировки оборудования к месту монтажа - на пути следования устроить технологические проёмы не менее, чем 0,9x1,8 м.
- 2.2.1.4. Освещение тех. помещения и тех. коридора в подбассейновом пространстве должно быть достаточным для проведения монтажных работ.
- 2.2.1.5. При проведении работ по монтажу оборудования бассейна и пусконаладочных работ не допускается проведение других работ в тех. помещении.
- 2.2.1.6. При использовании электронных систем контроля водоподготовки бассейна температура в тех. помещении должна быть не ниже 16 °С.
- 2.2.1.7. Насосно-фильтровальная зона должно быть оборудовано эффективной системой приточно-вытяжной вентиляции.
- 2.2.1.8. До начала работ по монтажу фильтровального узла помещение должно быть отделано материалами, стойкими к воздействию влаги и хим. агрессивных веществ, и сдано по акту передачи технического помещения.
- 2.2.1.9. Площадь насосно-фильтровального узла бассейна должна быть выделена порожком высотой 0,1 м.
- 2.2.1.10. Полы и нижняя часть стен (на высоту не менее 20 см от пола) технического помещения бассейна, а также порожки, подлежат гидроизоляции.
- 2.2.1.11. Пол технического помещения должен иметь уклон 1% в сторону трапов и прямков.
- 2.2.1.12. Для насосов выполнить фундамент высотой h=500 мм.
- 2.2.1.13. Для размещения и трассировки трубопроводов системы водоподготовки в помещениях вокруг чаши бассейна должны быть обустроены ниши и отверстия в соответствии с комплектом чертежей проекта водоподготовки.
- 2.2.1.14. В подбассейновом пространстве необходимо обеспечить технический коридор вокруг ванны, шириной не менее 80 см. Рекомендуется обеспечение доступа в пространство под ванной – высотой не менее 80 см.
- 2.2.1.15. Рекомендуется ограничить доступ посторонних лиц в техническое помещение бассейна.
- 2.2.1.16. Согласно СН-478-80(1990) для прохода технологических трубопроводов через фундаменты, стены и перегородки должны быть устроены металлические или пластмассовые футляры

Взам. инв. №							Лист
Подл. И дата							29/12-ТХ/ПЗ
	Изм.	Кол. уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

(гильзы), обеспечивающие зазор 10-20 мм. между трубой и футляром. Длина футляров должна на 30-50 мм превышать толщину строительной конструкции. При проходе через фундаменты зазоры после монтажа трубопроводов должны быть заделаны просмоленным канатом или аналогичными материалами. В случае применения просмоленного каната трубу следует обмотать полиэтиленовой пленкой в 2-5 слоев. Допускается производить заделку асбестовым материалом (тканью, шнуром) с герметизацией концов футляра герметиком.

2.2.1.17. Для загрузки фильтра бассейна песком обеспечить в месте установки фильтра высоту помещения «в свету» не менее 2200 мм на расстояние 800 мм в стороны от фильтра.

2.2.1.18. При проектировании фундамента или выполнении постаментов под оборудование необходимо учесть нагрузки от фильтра: Рабочий вес фильтра бассейна 670 кг.

Зал ванны:

2.2.1.19. Полы обходных дорожек бассейна и зон отдыха рекомендуется устраивать с подогревом.

**2.2.2. Требования к водоснабжению.**

2.2.2.1. Для начального наполнения ванн (в соотв. со СНиП за 24 часа) и подпитки объема в процессе эксплуатации бассейна необходимо обеспечить подачу воды питьевого качества с номинальным расходом 3,2 м<sup>3</sup>/ч, в техническое помещение.

2.2.2.2. Для подключения к системе водоподготовки трубопровод подачи воды должен заканчиваться запирающим краном или вентилем, имеющим фланцевое или резьбовое соединение с внутренним диаметром трубы Д25.

2.2.2.3. Точку подводки воды см. листы 9-11 – ТХ.

**2.2.3. Требования к канализации.**

2.2.3.1. Для удаления воды из технического помещения (в случаях сервисного обслуживания, нарушения герметичности системы, и т.п.) в полу должен быть устроен приямок с погружным насосом, с выпуском в канализацию, с расходом 9 м<sup>3</sup>/ч.

2.2.3.2. Точка подключения к напорной ливневой канализации с разрывом струи в колодце-засителе для опорожнения ванны насосом фильтра и промывки фильтра. Максимальный расход принять 14 м<sup>3</sup>/ч. Частота сброса от промывки фильтра – 1 раз в неделю, в течение 8 минут. Частота сброса от опорожнения ванны – 1 раз в год, сбрасывается весь объем ванны.

Взам. инв. №	Подл. И дата							Лист
		29/12-ТХ/ПЗ						19
Изм.	Кол. уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

2.2.3.3. Точку подводки канализации см. листы 9-11 – ТХ.

#### 2.2.4. Требования к теплоснабжению и вентиляции.

- 2.2.4.1. Суммарная потребляемая тепловая мощность системы водоподготовки бассейна – 75 кВт.
- 2.2.4.2. Для корректной работы оборудования подогрева воды необходимо обеспечить подачу в техническое помещение воды температурой 90°C, и ее возврат в отопительную систему после использования. Точки подвода теплоносителя см. листы 9, 10, 11 и 12 – ТХ.
- 2.2.4.3. Для эффективной отладки и эксплуатации оборудования обогрева воды необходима установка воздухоотводчиков автоматических, термоманометров на прямой и обратной трубе, и сетчатого фильтра на прямой трубе теплоносителя.
- 2.2.4.4. В системе автоматики теплоснабжения здания должно быть предусмотрено отключение циркуляции горячей воды в первичном контуре теплообменника при превышении ее температуры 95°C.
- 2.2.4.5. В системе автоматики бассейна предусмотрено отключение циркуляции горячей воды в первичном контуре теплообменника при неработающем насосе фильтра, а также при достижении заданной температуры воды в бассейне.
- 2.2.4.6. Для подключения к системе водоподготовки трубопроводы подачи и возврата теплоносителя (к теплообменнику) должны заканчиваться запирающими кранами или вентилями, имеющими резьбовое соединение 1,0".
- 2.2.4.7. Подающую ветку теплоносителя рекомендуется оборудовать клапаном запорно-регулирующим с защитой от гидравлических ударов.
- 2.2.4.8. Температура в помещении ванны бассейна +30°C, влажность до 65%.
- 2.2.4.9. В техническом помещении необходимо устроить приточно-вытяжную вентиляцию с кратностью обмена воздуха в час: приток – 3, вытяжка – 3 (в соответствии с табл. 11.1 СП 31-113-2004). Расчетная температура воздуха в техническом помещении +16°C, влажность 60%.

#### 2.2.5. Требования к электроснабжению.

- 2.2.5.1. Единоновременная максимальная потребляемая электрическая мощность **ванны бассейна** – 14,73 кВт.

Электропитание имеет следующие расчетные параметры:

Переменное однофазное напряжение 220В, 50Гц: 9,63 кВт

1,1 кВт – циркуляционный насос фильтрации;

0,07 кВт – насос перекачки теплоносителя;

Взам. инв. №	Подл. И дата							Лист
Изм.	Кол. уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	29/12-ТХ/ПЗ		

0,01 кВт – электромагнитный клапан;  
 1,0 кВт – блок электродов меди и серебра;  
 0,6 кВт – подводное освещение;  
 2,8 кВт – насос водопада;  
 3,0 кВт – два насоса гидромассажа;  
 0,2 кВт – на автоматику управления;  
 0,85 кВт – погружной насос Vigila 500.

Переменное трехфазное напряжение 380В, 50Гц: 5,1 кВт

4,0 кВт – насоса противотока.

1,1 кВт – компрессор гейзера.

2.2.5.2. Для электроснабжения систем необходимо подвести в техническое помещение бассейна напряжение 380V 50Hz. Подвод электричества выполнять по 5-проводной схеме (3 фазы, нейтраль и заземление). Линия электроснабжения должна быть оборудована УЗО (устройством защитного отключения). Согласно нормативным документам для защиты людей от поражения эл.током, а так же в целях противопожарной защиты цепь электропитания оборудования бассейна должна подключаться через (УЗО) с номинальным током срабатывания 30 мА. УЗО практически мгновенно отключает эл. цепь при касании человеком фазного провода, а также при появлении токов утечки свыше 30 мА вследствие повреждения изоляции. Требование по установке УЗО является обязательным. При его невыполнении монтаж оборудования специалистами фирмы НЕ ПРОИЗВОДИТСЯ. В техническое помещение должен приходиться только кабель от щитка защиты с замаркированными проводами. ВНИМАНИЕ! Провода "рабочий нуль" и "нулевой защитный проводник" не должны быть перепутаны! Коммутация схемы должна обеспечивать полную её готовность к присоединению и наладке электрооборудования. При наличии в схеме прожекторов из-за ограничения длины вторичной цепи разделительного трансформатора он должен устанавливаться на расстоянии не далее 5 метров от прожекторов при сечении проводов вторичной цепи 6 мм<sup>2</sup> и не далее 10 метров при сечении проводов 10 мм<sup>2</sup>. Если помещение с электрооборудованием расположено на большом расстоянии, то заказчиком для установки разделительного трансформатора должно быть выделено отдельное помещение или смонтировать щиток (при установке на улице - в герметичном исполнении на

Взам. инв. №	
Подп. и дата	

Изм.	Кол. уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

29/12-ТХ/ПЗ

Лист

21

расстоянии не менее 3,5 м от чаши бассейна) и обеспечена прокладка к нему от щитка эл. автоматики кабельной или воздушной линии, выполненной согласно ПУЭ. Применение кабелей с металлическими оболочками НЕ ДОПУСКАЕТСЯ. Для защиты кабелей должны использоваться пластмассовые гофрированные шланги или трубы.

- 2.2.5.3. Устройство и эксплуатация электроустановок должны осуществляться в соответствии с требованиями ПУЭ, ПЭЭП, ПТБ.
- 2.2.5.4. Все электропусковые устройства должны быть размещены так, чтобы исключалась возможность пуска машин, механизмов и оборудования посторонними лицами. Распределительные щиты и рубильники должны иметь запирающие устройства. Запрещается включение нескольких токоприемников одним пусковым устройством.
- 2.2.5.5. Полки и лотки для прокладки кабелей и проводов, корпуса оборудования, машин и механизмов с электроприводом должны быть заземлены (занулены) согласно действующим нормам сразу после их установки на место до начала каких-либо работ.
- 2.2.5.6. При использовании для целей заземления естественных или искусственных заземлителей Заказчиком должно быть обеспечено проведение замеров заземляющего устройства специализированной организацией с предоставлением соответствующего протокола. Сопротивление заземляющего устройства должно составлять не более 4 Ом.
- 2.2.5.7. Токоведущие части электроустановок должны быть изолированы, ограждены или размещены в местах, недоступных для случайного прикосновения к ним.
- 2.2.5.8. В трехфазных сетях с глухозаземленной нейтралью выполнение заземления без зануления не допускается.
- 2.2.5.9. Сечение нулевого защитного проводника должно быть равно сечению фазных проводников, но в любом случае не должно быть менее 4,0 мм<sup>2</sup> по (меди) по условию механической прочности. Присоединение нулевого защитного проводника во вводном щитке должно осуществляться под отдельный болт путём отщелкивания от шинки рабочего нулевого проводника. Использование нулевого рабочего проводника в качестве нулевого защитного проводника в связи с применением в схеме устройства защитного отключения НЕ ДОПУСКАЕТСЯ.
- 2.2.5.10. Точку подвода электричества см. лист 10 - ТХ.

Взам. инв. №		Подл. И дата						Лист	
				29/12-ТХ/ПЗ					22
				Изм.	Кол. уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата



### 3. Использованные нормативные документы и литература

1. СанПиН 2.1.2.1188-03 «Плавательные бассейны. Гигиенические требования к устройству, эксплуатации и качеству воды. Контроль качества»
2. СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода»
3. DIN № 19643-1. Подготовка воды для плавательных и купальных бассейнов (немецкий индустриальный стандарт)
4. Свод правил по проектированию и строительству СП 31-113-2004 «Бассейны для плавания»
5. В.С. Кедров, Ю.В. Кедров, В.А. Чухин «Плавательные бассейны». -М.: Стройиздат, 2002
6. В.И. Калицун, В.С. Кедров, Ю.М. Ласков «Гидравлика, водоснабжение и канализация» - М.:Стройиздат, 2004
7. Ф.А. Шевелев «Таблицы для гидравлического расчета стальных, чугунных, асбестоцементных, пластмассовых и стеклянных водопроводных труб» - М.:Стройиздат, 1973

Взам. инв. №	Подл. и дата							Лист
								23
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	29/12-ТХ/ПЗ		