

Рис. 237. Расположение подводных прожекторов в бассейнах различных размеров

кой для устройства иллюминаторов служит расположение бассейна в разных уровнях, чтобы с одной стороны бассейна можно было в иллюминатор наблюдать за плавающими внутри бассейна. Верхний кант окна должен начинаться на отметке 50 см ниже уровня зеркала воды и располагаться посередине стены между двух подводных прожекторов. Подводный иллюминатор состоит, как правило, из устойчивых к коррозии рам с заполнением плексиглазом или зеркальным кристаллическим стеклом, которое с внутренней стороны снабжено герметичной прокладкой. В бетонных бассейнах иллюминатор устанавливается в бетон на стадии бетонирования, в других типах бассейнов установка иллюминатора производится при помощи двойных обжимных фланцев (для пленочных и готовых бассейнов). С наружной стороны стекло иллюминатора можно защитить подвижной стальной решеткой соответствующего размера.

## 12.9. Установки для снижения жесткости воды

### А) Общие положения.

Вода, вследствие естественных биологических процессов и процессов растворения химических веществ, содержит растворенные газы кислорода, углекислоты, а также соли магния и кальция. Сумма ионов кальция и магния образует общую жесткость воды, которая измеряется в градусах немецкой жесткости ( $^{\circ}\text{dGH}$ ). Согласно нормам, долевая жесткость воды указывается в моль/ $\text{м}^3$  или моль/ $\text{м}^3$ .

Итак, Общая жесткость –  $^{\circ}\text{d}$  (Н)

Долевая жесткость воды (сумма щелочных элементов) – моль/ $\text{м}^3$

Карбонатная жесткость –  $^{\circ}\text{d}$  (KH) = сумма щелочных элементов – гидрокарбонатная жесткость в моль/ $\text{м}^3$

### Пересчет:

$1^{\circ}\text{d}$  (GH) общей жесткости = 0,179 моль/ $\text{м}^3$  – сумма щелочных элементов;

$5,6^{\circ}\text{d}$  (GH) общей жесткости = 1 моль/ $\text{м}^3$  – сумма щелочных элементов;

$1^{\circ}\text{d}$  (KH) карбонатной жесткости = 0,357 моль/ $\text{м}^3$  сумма щелочных элементов – гидрокарбонатная жесткость;

$2,8^{\circ}\text{d}$  (KH) карбонатной жесткости = 1 моль/ $\text{м}^3$  сумма щелочных элементов – гидрокарбонатная жесткость.

Общая жесткость состоит из некарбонатной жесткости (постоянной жесткости) и карбонатной жесткости (переменной жесткости). Поскольку в карбонатной жесткости ионы магния и кальция связаны с углекислотой, повышение pH или повышение температуры воды может привести к выпадению известкового осадка. Эта известь (водный камень) может затем оседать на стенках и дне бассейна, в системе трубопровода, в теплообменнике, фильтре и т.д., и привести к неполадкам в системе рециркуляции. Чтобы воспрепятствовать выпадению известкового осадка, вода бассейна должна находиться в состоянии равновесия между известью и углекислотой.



Рис. 238. Прокладывание защитного кабеля в бассейнах различных типов

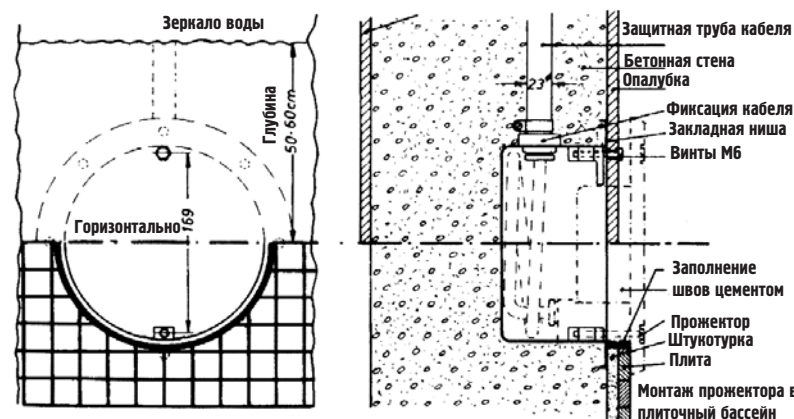


Рис. 239. Пример монтажа подводного прожектора в бассейн, облицованный керамикой

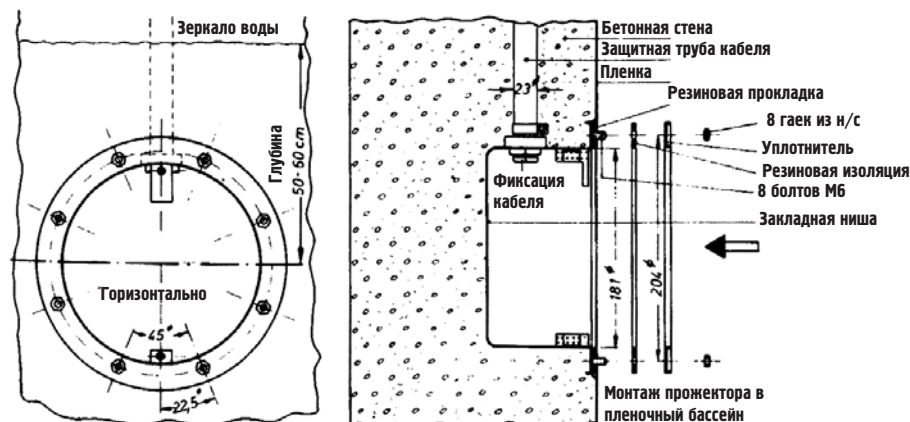


Рис. 240. Пример монтажа подводного прожектора в бассейн, облицованный пленкой ПВХ

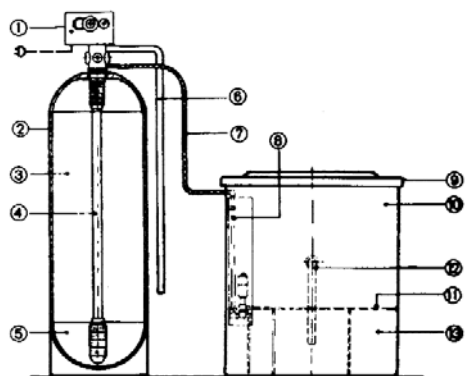


Рис. 241. Устройство для смягчения воды на основе обмена ионов

- 1- головка с блоком управления;
- 2- обменный резервуар;
- 3- обменное вещество;
- 4- труба, по которой поднимается смягченная вода;
- 5- гравий;
- 6- сброс воды после регенерации;
- 7- подача солевого раствора;
- 8- вентиль подачи солевого раствора;
- 9- резервуар с солевым раствором;
- 10- соль;
- 11- платформа для соли;
- 12- перелив;
- 13- солевой раствор.

В частных бассейнах со средней карбонатной жесткостью соответствующую корректировку произвести достаточно легко при помощи средства для понижения pH. Кроме того, существует возможность удалить частички, образующие карбонатную жесткость, при помощи установки для снижения жесткости воды. Использование установок для снижения жесткости воды нужно рассматривать только в том случае, если карбонатная жесткость составляет более 5 °dGH, что соответствует общей жесткости около 10 °dGH. Использовать или не использовать установку для снижения жесткости воды, зависит не только от карбонатной жесткости воды для заполнения бассейна, но и от предстоящих эксплуатационных затрат. Если водопроводная вода обладает повышенной карбонатной жесткостью, то установка для ее уменьшения требуется для стиральной и посудомоечной машин, а бассейн можно дополни-

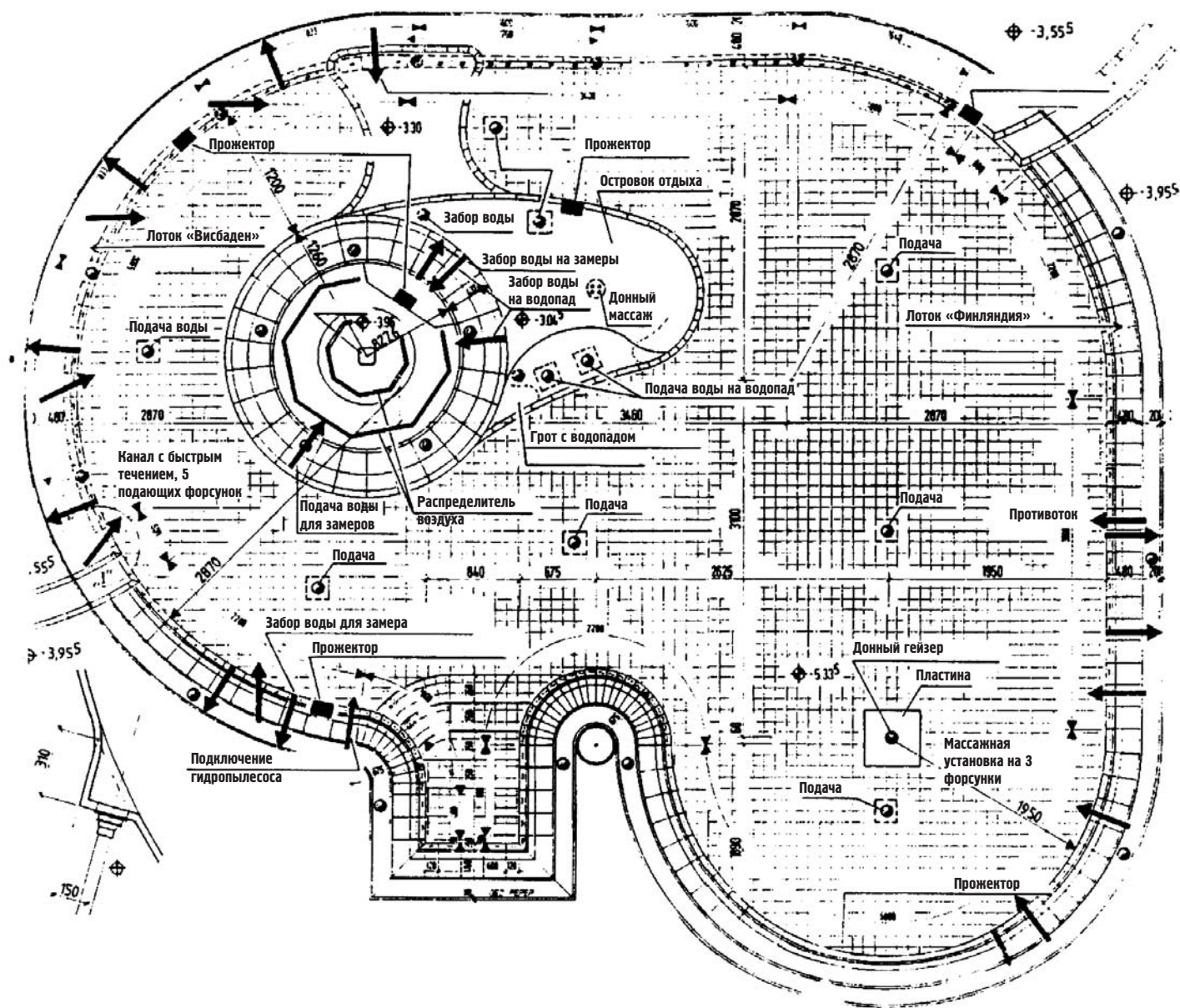


Рис. 242. Развлекательный частный бассейн с интегрированным вихрем, островком отдыха, гротом, водопадом и множеством водных аттракционов

тельно подключить к этой установке. Смягченная вода в бассейне должна обладать общей жесткостью около 4 °dGH, такой градус жес-

ткости требуется для демпфирования химических на основе кислоты. При уменьшении карбонатной жесткости воды важно знать, что

карбонатная жесткость в приготовленной воде должна соответствовать общей жесткости в водопроводной воде.

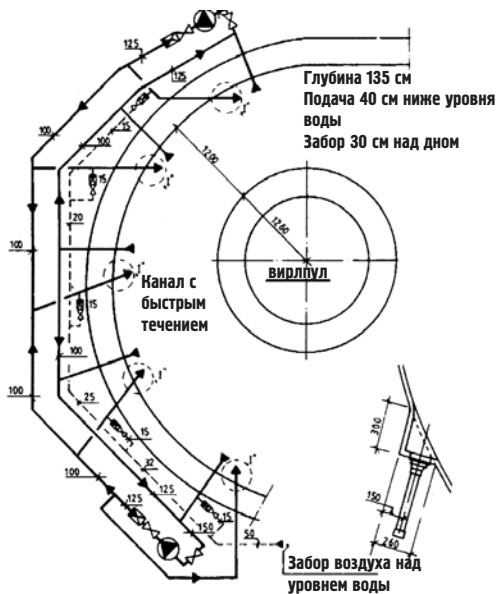


Рис. 244. Канал «быстрая река» в частном бассейне

Подающие форсунки	Заборные форсунки	Объем подаваемой воды	Напор воды	Мощность мотора
Шт.	Шт.	м <sup>3</sup> /ч	бар	кВт
5 x DN 50	5 x DN 80	2 x 100	2 x 1.3	2 x 55

Например, если в водопроводной воде общая жесткость составляет 18 °dGH и карбонатная жесткость 9 °dGH.

Если водопроводная вода с общей жесткостью 18 °d и карбонатной жесткостью 9 °d снижается на 6 °dGH общей жесткости, то карбонатная жесткость в смягченной воде должна составлять 6 °d. Если при общей жесткости воды 10 °d карбонатная жесткость составляет 9 °d, то никакие средства не будут эффективны против выпадения известкового осадка.

В установках для смягчения воды в уже смягченную воду часто дозируются силикаты или фосфаты, чтобы образовать агрессивную углекислоту и стабилизировать остаточную жесткость, защищая таким образом систему труб.

Воду бассейна в установку для смягчения

нужно забирать перед вводом поскольку эти химикалии способствуют росту водорослей.

### Б) Принцип функционирования.

Установки для смягчения воды работают по принципу обмена ионов. Установка состоит из корпуса фильтра (смягчающего резервуара) из армированного полиэстера, в котором находится обменный материал (стироловая смола). На фильтре помещен вентиль управления, к которому осуществляется подвод воды. С фильтром соединен резервуар с запасом обменного материала.

В процессе смягчения воды вещества, образующие жесткость воды (кальций и магний), замещаются на ионы натрия, содержащиеся в обменном материале. Полимерная смола в контакте с водой замещает свои ионы натрия на ионы кальция и магния, отдавая при этом ионы натрия в воду. Ионы натрия являются нейтральными для определения жесткости воды.

Когда способность принимать другие ионы у обменного материала исчерпывается, необходимо произвести регенерацию обменного материала раствором хлорида натрия (раствором поваренной соли 5–10 %). Во время процесса регенерации собравшиеся ионы кальция и магния замещаются ионами натрия. Ионы кальция и магния отводятся с водой раствора, а их место в обменном материале снова занимают ионы натрия. Таким образом, после промывки установки для смягчения воды раствором поваренной соли она снова готова к использованию. Поскольку в смягченной воде на месте ионов кальция и магния находятся ионы натрия, общее содержание солей в воде остается неизменным.

Установка для смягчения воды позволяет одновременно удалять из воды частицы марганца и железа. В зависимости от концентрации в воде ионов марганца и железа, срок использования обменного материала снижается до 2–5 лет. Если вода не содержит ионы марганца и железа, срок эксплуатации обменного материала неограничен. Если содержание железа и марганца повышено, не следует производить смягчения воды, иначе при добавлении

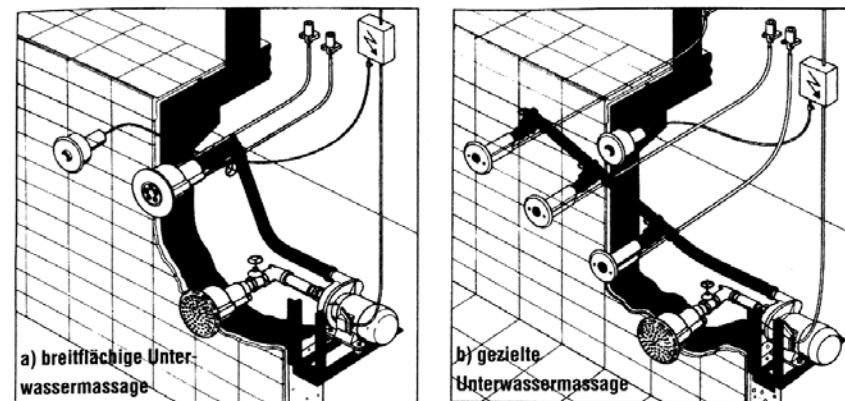


Рис. 245. Устройство водных аттракционов пр-ва фирмы UWE  
а) обширный подводный массаж  
б) точечный подводный массаж  
с) донный массаж

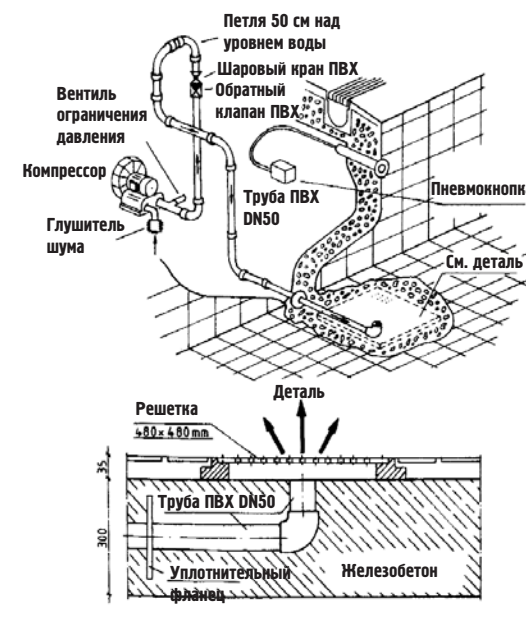


Рис. 246. Устройство донного гейзера.

в воду хлора из-за окислации железа и марганца появятся бурно-зеленые или черные замутнения воды.

Рекомендуется использовать для бассейна воду общей жесткостью до 5 °d сульфата кальция (CaSO<sub>4</sub> = гипс).

В) Определение производительности и расхода соли.

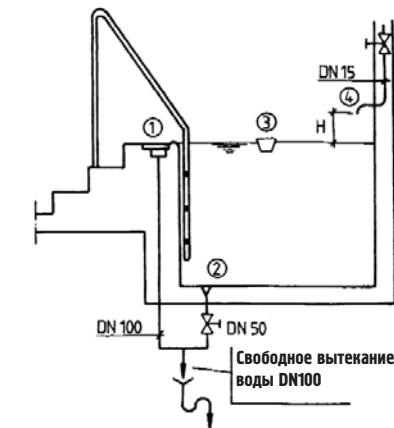
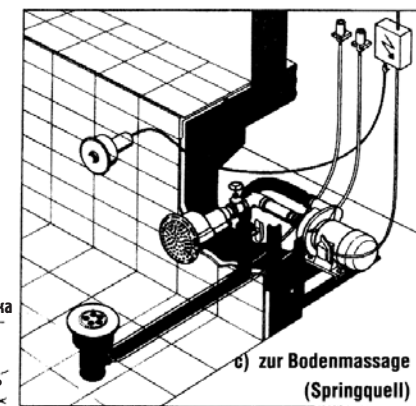


Рис. 247. Частный бассейн при сауне с подачей воды в ручном режиме  
1- лоток перелива; 2- донный сток; 3- плавающий дозатор; 4- подача воды согласно норме DIN 1988, часть 4, перелив на отметке +20 мм выше уровня зеркала воды, шириной равном 2 x диаметр подающей трубы

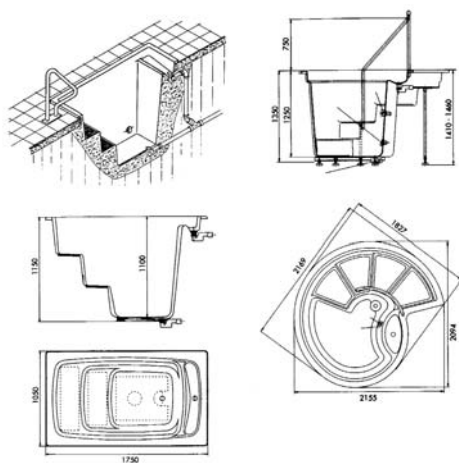


Рис. 248. 1) прямоугольный погружной бассейн, возможности установки, пр-ва фирмы Riviera Pool  
2) бассейн в форме улитки, пр-ва фирмы Riviera Pool

#### Пример расчета:

Объем мягкой воды : 40 м<sup>3</sup>

Общая жесткость водопроводной воды 20 °dH

Производительность установки для смягчения воды 800 °dH м<sup>3</sup>

Общая жесткость смешанной воды 5 °dH

Объем воды рассчитывается по формуле:

$$Q_m = (40 \times 20) / (20 - 5) = 53 \text{ м}^3$$

или при производительности = 800 °dH м<sup>3</sup>

$$Q_m = 800 / (20 - 5) = 53 \text{ м}^3$$

Для расчета минимальной производительности установки для смягчения воды используется следующая формула:

$$Q_w = [Q_m * (R_w - M_w)] / R_w \text{ в м}^3$$

Для расчета градуса жесткости смешанной воды используется такая формула:

$$M_w = R_w * [(Q_m - Q_w) / Q_m] \text{ в } ^\circ\text{dH.}$$

Для смягчения воды следует выбирать установку такой мощности, чтобы минимум раз в неделю производить процесс регенерации. Процесс регенерации борется также с размножением водорослей. В домашних условиях используется или регенерация через определенный временной интервал, или регенерация в зависимости от качества воды. Регенерация через определенный временной интервал ис-

пользуется при постоянном приблизительно одинаковом расходе воды, регенерация в зависимости от качества воды производится при различной интенсивности расхода воды.

Регенерация в зависимости от качества воды является более экономически выгодной, так как в этом случае используется меньше соли.

Производительность и расход соли

Производительность установки для смягчения воды определяется как число К. Число К показывает, в скольких м<sup>3</sup> воды можно снизить общую жесткость на 1 °dH между двумя процессами регенерации.

$$Q = K / ^\circ\text{dH в м}^3$$

$$K = ^\circ\text{dH} * Q \text{ в } ^\circ\text{dH м}^3$$

Q = объем смягченной воды между двумя процессами регенерации в м<sup>3</sup>

$$K = \text{производительность установки в } ^\circ\text{dH м}^3$$

$$^\circ\text{dH} - \text{общая жесткость воды в } ^\circ\text{dH}$$

#### Пример расчета:

Общая жесткость водопроводной воды 15 °dH

Производительность установки 300 °dH м<sup>3</sup>

Объем смягчаемой воды рассчитывается

по формуле

$$300 ^\circ\text{dH м}^3 / 15 ^\circ\text{dH} = 20 \text{ м}^3$$

Объем смешанной воды рассчитывается по формуле

$$Q_m = (Q_w - R_w) / (R_w - M_w) \text{ в м}^3$$

или

$$Q_m = K / (R_w - M_w) \text{ в м}^3, \text{ где}$$

$$Q_m - \text{объем смешанной воды в м}^3$$

Q<sub>w</sub> – объем предварительно смягченной воды в м<sup>3</sup>

$$K - \text{производительность установки в } ^\circ\text{dH м}^3$$

R<sub>w</sub> – общая жесткость водопроводной воды в °dH

$$M_w - \text{жесткость смешанной воды в } ^\circ\text{dH}$$

В установках смягчения воды, которые используются одновременно и для заполнения бассейна требуется дополнительная возможность проведения регенерации установки вручную.

Наряду с установками с полным расходом солей существуют установки с частичным расходом солей. Эти системы экономичны и экологичны из-за сниженного расхода соли. Для

установок с полным расходом соли требуется около 60 г соли на каждый м<sup>3</sup> и °dH, для установок с частичным расходом соли только 40г. В таких установках остаточная жесткость воды выше, однако это не существенно для воды бассейна. Для смягчения 1 м<sup>3</sup> воды с общей жесткостью 18 °dH требуется 1,08 кг соли для установки с полным расходом солей и 0,72 кг – для установки с частичным расходом.

#### Г) Определение общей и карбонатной жесткости воды.

##### Карбонатная жесткость

Определение наличия в воде растворенных жестких солей производится при помощи стандартных тестеров, которые позволяют получить быстрый и достаточно точный результат. Вода, подлежащая проверке, не должна по возможности содержать тяжелые металлы, так как они влияют на окрас воды после добавления реагента. Наличие в воде жестких солей определяется путем добавления реагента в измерительную мензурку

##### Общая жесткость

Для определения общей жесткости в измерительную мензурку набирают воду бассейна и добавляют к ней индикаторный раствор. Если вода окрашивается в зеленый цвет, она не содержит жестких частиц, окрашивание воды в красный цвет означает присутствие частиц, обуславливающих жесткость воды. При помощи измерительной пипетки в воду мензурки добавляется раствор титрационный раствор, пока вода не приобретет зеленый цвет. Жесткость воды определяется из расхода титрационного раствора. Общую жесткость воды в °dH можно считать со шкалы измерительной пипетки.

##### Определение карбонатной жесткости

Определение карбонатной жесткости идентично определению общей жесткости, при этом используются другой индикатор и другой титрационный раствор. Индикатор растворяется в воде, окрашивая ее в сине-зеленый цвет. Добавление титрационного раствора нейтрализует карбонаты и цвет меняется на оранжевый. Иногда вместо титрационного раство-

ра используются таблетки. Количество таблеток, использованных для изменения цвета, указывает на градус карбонатной жесткости. Однако метод с таблетками можно использовать только тогда, когда вода предварительно не проходит смягчения и в ней не содержится карбоната натрия.

#### Д) Указания по монтажу установки для смягчения воды.

Установки для смягчения воды не рекомендуются устанавливать в теплых помещениях (топочных и т.п.), так как тепло может обусловить развитие микроорганизмов внутри установки. Подвод воды осуществляется по норме DIN 1988. Рекомендуется предусмотреть защитный фильтр на подводе воды и возможность отвода воды после регенерации или на случай затопления. Установки для смягчения воды с маркировкой DIN -DVGW могут непосредственно врезаться в трубопровод подачи воды в бассейн.

## 12.10. Водные аттракционы для частных бассейнов

### 12.10.1. Оформление помещения бассейна и чаши бассейна

Развитие общества на современном этапе, по мнению исследователей организации досуга, предполагает, что человек стремится к максимальному персональному качеству отдыха. С одной стороны, у человека возникает потребность в уединении, с другой стороны, он стремится к контактам, но не в шумных общественных местах, а в приватном кругу.

Мечту человека о собственном центре отдыха на воде с приятной атмосферой, способствующей полному расслаблению и хорошему самочувствию, прекрасно можно реализовать в частном бассейне, ориентированном на отдых и развлечения.

Помещение, разделенное на зоны активного и пассивного отдыха, включающее в себя сауну и фитнес-зону, а также бассейн с дополнительным вихрем, создает оптимальные условия для развлечения, отдыха и общения в приват-

ном кругу. Оформление помещения рекомендуется выполнять из природных материалов.

Кристалльно чистая вода, лишённая запаха химических веществ, а также водные аттракционы могут превратить купание как в расслабляющую процедуру, так и в бодрящий ритуал.

К индивидуальным водным аттракционам относятся: противотоки, массажные установки, фонтанчики, донные гейзеры, каналы типа «быстрая река», гроты и водопады, интегрированный в бассейн вирлпул, островок отдыха с шезлонгами, на который можно попасть через мостик над бассейном.

### 12.10.2. Технические указания по водным аттракционам

Названные выше водные аттракционы неоднократно применялись в частных развлекательных бассейнах.

Во избежание развития микроорганизмов в трубах, аттракционы следует включать через определенный временной интервал (минимум раз в день). Кроме того, следует обратить внимание, чтобы в местах всасывающих форсунок аттракционов не было недопустимо высокого давления, а при нырянии они не всасывали волосы. Это замечание относится, в основном, к аттракционам индивидуального исполнения, так как в стандартных установках таких проблем, как правило, не возникает. Все водные аттракционы могут управляться непосредственно из бассейна при помощи пневмокнопки на его борту. Интегрированный вирлпул следует выполнять из водонепроницаемого бетона и облицовывать мозаикой. Бассейн и интегрированный вирлпул должны иметь одинаковую вертикальную гидравлику. Канал «быстрая река» рекомендуется оборудовать системой перелива «Висбаден» с низко расположенным зеркалом воды, остальные зоны могут быть оборудованы системой перелива «Финляндия». Все закладные детали, как то: подвод труб к донному гейзеру, подводные прожекторы и т.д., бетонируются в теле бассейна. Рекомендуется полностью автоматизированная физическая и химическая водоподготовка, регу-

лирование температуры воды. В этом случае центральная панель управления с табло размещается в зале бассейна, это позволяет легко изменить любой параметр. Частичный поток воды от фильтра постоянно проходит через вирлпул, чтобы поддерживать его на требуемом уровне дезинфекции. Поскольку бассейн относится к защитной зоне 1, с точки зрения норм электробезопасности DIN VDE 0100/702/1, все аттракционы могут использоваться только под низким напряжением  $\leq 12\text{В}$ . Для включения аттракционов обычно используют пневмокнопки.

#### А) Противотоки.

Эти установки уже были описаны ранее в разделе 12.2. «Устройство противотока».

#### Б) Массажные установки.

При помощи массажных установок получают струю воды с большим напором, которая выходит из форсунки малого диаметра. Такая струя служит для массажа мускулатуры и позвоночника. Благодаря функции подмешивания воздуха, человек, принимающий процедуру массажа, ощущает ее как мягкую и приятную струю. Массажные установки используют 3–5 массажных форсунок, которые располагаются на отметках 300 мм, 600 мм, 800 мм ниже зеркала воды. Для обширного массажа используются одна или две форсунки в одном уровне, которые имеют специальную форму отверстия выхода воды. Благодаря интенсивному подмешиванию воздуха, достигается эффект «жемчужного купания».

Производительность насоса для массажной установки может составлять  $80\text{ м}^3/\text{ч}$  при напоре 1,3 бар и мощности мотора 3,5 кВт.

#### В) Аэромассажные установки.

Через пластину из ПВХ размером 500 x 500 мм с перфорацией на 1000 отверстий диаметром 4 мм подается сжатый воздух от компрессора. Образующиеся в воде пузырьки воздуха создают эффект бурления воды. Для длительного пользования подходят компрессоры с алюминиевым корпусом, производительностью  $150\text{ м}^3/\text{ч}$  и мощностью мотора 1,3 кВт.

Воздуховод должен быть снабжен устройством, препятствующим обратному направлению потока, забор воздуха должен производиться на высоте около 500 мм над зеркалом воды. Из-за краткосрочного большого объема воды при системе перелива компенсационная емкость должна иметь объем  $\geq 4\text{ м}^3$ .

#### Г) Донный гейзер.

Донный массаж, или установка донного гейзера создает мощную вертикальную струю, идущую от дна бассейна до поверхности воды. В мелких бассейнах донный гейзер устанавливается, в том числе, и для создания визуального развлекательного эффекта для детей. В бассейнах глубиной около 1,35 м можно наслаждаться комплексным массажем, встав на донный гейзер. По телу проходит множество пузырьков воздуха, на поверхности создается эффект постоянного кипения воды. Расстояние от донного гейзера до стен бассейна должно составлять минимум 2 м. Очень интересно устройство донного гейзера в гроте, как это сделано в представленном проекте.

Насос имеет следующие характеристики:

Производительность – около  $25\text{ м}^3/\text{ч}$ .

Напор – около 1,5 бар.

Мощность мотора – 3 – 3,5 кВт.

#### Д) Быстрая река (канал).

Канал «быстрая река» – это очень интересный аттракцион в развлекательном бассейне. Купающийся уносится течением воды, которое напоминает быстрое течение реки. Такой эффект создается при помощи 5–6 форсунок для обширного массажа, устанавливаемых в канале (закругленной бетонной конструкции) шириной около 1,2 м. Форсунки с подмешиванием воздуха располагаются в стене бассейна на глубине около 40 см ниже зеркала воды, струя воды из них направлена соответственно закруглению канала.

Обходная дорожка в зоне канала выше уровня зеркала воды на 40 см, чтобы вода не выплескивалась на нее из бассейна. Следовательно, в этой зоне нужно использовать лоток перелива «Висбаден» с низко расположенным зеркалом воды, а в остальном бассейне его мож-

но заменить на перелив типа «Финляндия».

Во избежание несчастных случаев, заборные форсунки, которые также расположены в стене канала, имеют большие накрыточные пластины размером 240 x 240 мм.

В частных бассейнах мощность насоса может быть существенно ниже, чем в общественных. Для забора воды используется труба DN 150, а для возврата в бассейн DN 125. Два насоса, связанные друг с другом этими трубами, имеют следующие характеристики:

Производительность – по  $100\text{ м}^3/\text{ч}$ .

Напор – 1,3 бар.

Мощность мотора – по 5,5 кВт.

Включение насоса происходит через звездчатый треугольник, для безопасности управления насосом производится пневмокнопкой в борту бассейна или через центральную панель управления.

#### Е) Гроты и водопады.

Устройство грота с водопадом является одновременно и архитектурным элементом дизайна бассейна, и развлекательным аттракционом. Грот можно разместить у стены бассейна или посередине, как отдельный элемент.

Если грот оборудуется в самом бассейне, возможно в сочетании с вирлпулом, как это показано в представленном проекте, то верхняя наружная часть грота может использоваться как островок отдыха. Из грота может вытекать водопад, проходящий через кант, отделанный природными камнями.

Для создания грота около 1 м шириной в частном бассейне требуются следующие характеристики насоса:

Производительность: около  $24\text{ м}^3/\text{ч}$ .

Напор: 1,4 бара.

Мощность мотора: 3 кВт.

### 12.11. Бассейны с холодной водой при саунах

Бассейны с холодной водой при саунах приобретают все большую популярность.

Такие бассейны существуют как готовые пластиковые формы с лотком перелива или как железобетонные конструкции.

При прямом подключении лотка перелива и устройства сброса воды бассейна в канализацию требуется выполнение гидрозатвора, к которому должен быть обеспечен доступ.

Рекомендуется произвести подключение донных стоков бассейна напрямую к системе канализации.

Подвод питьевой воды для заполнения бассейна из гигиенических соображений должен выполняться по норме DIN 1986, часть 4, т.е. нельзя осуществлять прямое соединение питьевого трубопровода с бассейном.

Вышеназванная норма предусматривает также устройство перелива на случай переполнения бассейна на высоте около 20 мм выше зеркала воды. Заполнение бассейна водой осуществляется обычно в ручном режиме через запорную арматуру, но возможна и автоматизация этого процесса.

## XII. Технические установки для общественных бассейнов

Функциональная безопасность, долговечность и экономичность являются основными требованиями к техническим установкам для общественных бассейнов. Этим критериям соответствуют многие стандартные технические установки, которые прошли проверку на практике. Важным условием надежной работы таких установок является включение их в проект на стадии планирования.

Приоритетом в выборе материала для технических установок является его устойчивость к коррозии, так как вода бассейна очень агрессивна из-за присутствующих в ней химикалий. При выборе материала оборудования для морской и соленой воды нужно учитывать ее повышенную агрессивность.

### XII.1. Циркуляционные насосы

Наряду с описанными в разделе 12 пластиковыми и металлическими циркуляционными насосами существуют центробежные насосы средней и большой производительности с отдельными и встроенными пре-фильтрами (устройствами для улавливания волос и волокон), см. рис. 158.

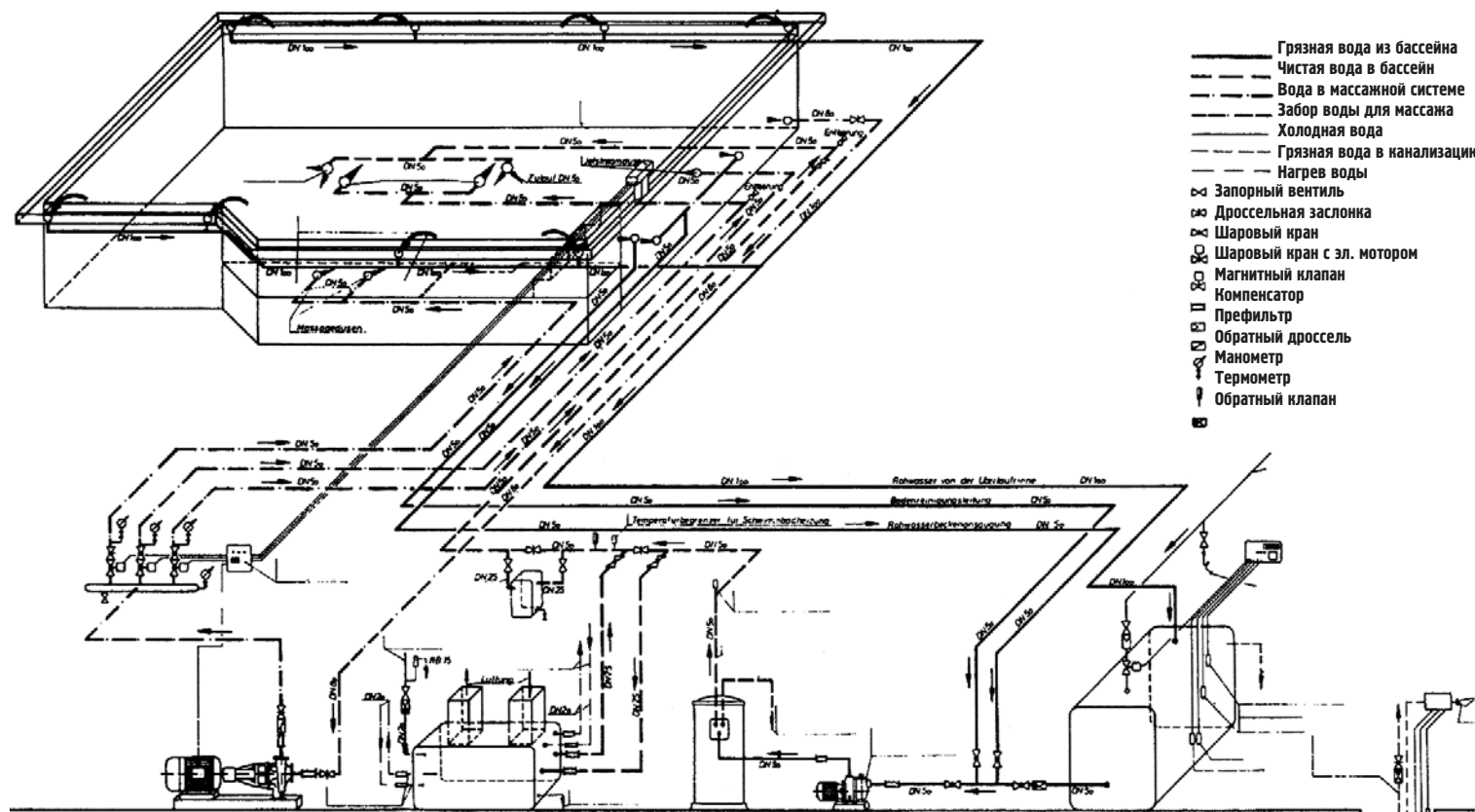


Рис. 250. Частный крытый бассейн с устройством массажной скамьи  
Частный крытый бассейн:  
Длина 7,50 м  
Ширина 3,50 – 4,20 м  
Глубина 1,5 м  
Объем 40 м<sup>3</sup>  
Подбор оборудования  
Циркуляционный насос для массажной

системы  
Производительность 20 - 35 м<sup>3</sup>/ч  
Напор 1,2-3 бара  
Мощность мотора 4 кВт  
Осушитель:  
Объем воздуха: 1300 м<sup>3</sup>/час  
Мощность осушения 6 кг/ч  
Мощность насоса 2,4 кВт  
Производительность компрессора 1,6 кВт

Мощность нагревателя воды 17,5 кВт  
Песочный фильтр из нержавеющей стали  
Диаметр 600 мм  
Высота: около 850 мм  
Производительность циркуляционного насоса 10 м<sup>3</sup>/ч  
Напор насоса: 1,2 бара  
Мощность мотора: 0,37 кВт  
Компенсационная емкость: 3 м<sup>3</sup>

Погружной насос  
Производительность 9 м<sup>3</sup>/ч  
Напор насоса 0,7 бара  
Мощность насоса: 0,55 кВт

Специальные циркуляционные насосы в компактном исполнении имеют производительность до 500 м<sup>3</sup>/ч и напор до 3,7 бар. Благодаря тому, что корпус таких насосов располагается вертикально, а пре-фильтр находится под ним, эти насосы не требуют много места, удобны в монтаже и в обслуживании. Кроме того, насос возможно разобрать без демонтажа труб. Вари-

ативное расположение мест подвода подающего и заборного трубопровода значительно облегчает подвод труб. Кривая производительности гарантирует равномерную производительность насоса даже при незначительном изменении объема потока из-за загрязнения фильтра или при параллельном подключении.

Специальные насосы для бассейна выпол-

няются из серого чугуна, внутреннее покрытие из эпоксидных смол; для очень агрессивной морской воды корпус насоса выполняется из специальной бронзы, внутри он прорезиненный. Максимальный размер фундамента для блока насоса составляет 560 x 520 мм.

Горизонтальные, одноступенчатые центробежные насосы со спиральным корпусом слу-