

О ПРЕИМУЩЕСТВАХ ЦЕЛЬНОМЕТАЛЛИЧЕСКИХ ЧАШ БАССЕЙНОВ ИЗ ВЫСОКОЛЕГИРОВАННОЙ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ



Использование высоколегированной нержавеющей стали в качестве конструкционного материала для изготовления цельнометаллической чаши бассейна обусловлено целым рядом приобретаемых достоинств и преимуществ.

Для начала, мы предлагаем ознакомиться с описанием традиционной технологии строительства ванны бассейна из железобетона.

Основные требования к ванне бассейна:

Ванна - важнейший элемент любого типа бассейна. Ванна может иметь различные габариты и форму, однако в любом случае ее конструкция должна отвечать следующим требованиям:

- прочность;
- устойчивость;
- долговечность;
- надежность в эксплуатации;
- теплоизоляция;
- гидроизоляция как с внутренней, так и с внешней стороны;
- обеспечение санитарно-гигиенического режима;
- защита грунтов от увлажнения.

Как правило, ванны железобетонных бассейнов чаще всего возводят из монолитного бетона. Бассейны строятся, как правило, заглубленными в грунт, так что первая стадия - это рытье котлована. Ему предшествуют изыскательские работы по определению состава и свойств грунта, а также положения и характера грунтовых вод на участке, технологии изготовления железобетонного бассейна (внутри помещения без наружной гидроизоляции).

Далее - **Наружная гидроизоляция, дренаж:**

Грунтовые воды могут оказать негативное влияние на ванну бассейна вплоть до ее разрушения.

Для защиты бассейнов от разрушительного влияния гидростатического давления грунтовую воду отводят при помощи дренажных систем.

В некоторых случаях, когда уровень грунтовых вод не высок, применяют наружную гидроизоляцию. Она не позволяет грунтовой воде проникать через капилляры железобетонного дна и бортиков внутрь ванны. Для изготовления наружной гидроизоляции применяют различные материалы: сталь, пленки ПВХ, гидростеклоизол, мастики, цементно-полимерные смеси и рулонные материалы на полимерной основе, глиняные замки, а также различные гидроизолирующие смеси.

При выполнении гидроизоляционных работ очень важен выбор метода защиты от грунтовых вод, а также применяемые

материалы. От этого будут зависеть цена сооружения и его долговечность. Кроме того, особо важное значение имеет качество исполнения. Даже самые дешевые материалы могут выполнить поставленную задачу при хорошем исполнении. Но если средства позволяют, то лучше не экономить и приобрести специальные мембраны рулонного типа. Они надежны, долговечны и технологичны при монтаже. Монтаж таких мембран производится с применением сварки промышленными фенами горячим воздухом.

Далее – Теплоизоляция:

Бассейн является дорогим сооружением не только из-за высокой цены оборудования, материалов. Достаточно высоки затраты и при его эксплуатации: химические реагенты, вода (водопровод или дополнительная артезианская скважина), тепловые потери. В настоящее время стоимость воды невысока, стоимость электроэнергии и тепловой энергии ниже мировых цен в несколько раз. В ближайшем будущем прогнозируется поэтапное повышение цен на энергоносители. При строительстве бассейна необходимо учитывать все эти факторы. Температура грунта под ванной бассейна 5-10 °С в зависимости от времени года, а температура воды в бассейне 26-30 °С.

Тепло всегда стремится перераспределиться в холодную зону, и если бассейн находится в зоне влажных грунтов, то утечки тепла могут быть значительны. Бассейн строится не на один год, и важно, чтобы эксплуатационные расходы при пользовании им были минимальны. Для утепления ванн используют различные схемы и материалы. Из наиболее распространенных - керамзит, керамзитобетон, пенобетон, пенопласт, пенополистирол, пенополиэтилен и другие. При выборе схемы и материалов для теплоизоляции необходимо руководствоваться коэффициентом термического сопротивления, удобством монтажа, ценой.

Далее – Армирование:

После устройства по дну котлована подстилающего слоя толщиной 100-200 мм из песка, щебня или гравия и цементно-песчаной стяжки толщиной 30 мм приступают к арматурным работам.

Арматура перевязывается вязальной проволокой ВР-1 диаметром 2-3 мм. Для армирования используется арматура периодического профиля. Сечение арматуры, шаг ячейки определяются на стадии проектирования. Чаще всего для вертикального и горизонтального армирования применяются стержни диаметром 8-10 мм. Шаг горизонтальных стержней составляет 3-60 см, вертикальных - 15-30 см.

Для обеспечения защитного слоя бетона применяются специальные фиксаторы.

Фиксаторы обеспечивают точное расположение каркасов и соблюдение проектной толщины защитного слоя бетона, который препятствует коррозии арматурной стали.

Арматура обязательно должна быть обработана специальными антикоррозийными составами, обеспечивающими коррозионную стойкость и долговечность всей конструкции. Применение электросварки недопустимо, так как нарушается микроструктура металла, выгорает углерод, а во время эксплуатации в местах сварки наблюдается интенсивная коррозия.

Железобетонная ванна состоит из стальной арматуры и бетона.

Наибольшей долговечностью обладает бетон. Но долговечность ванны зависит от стальной арматуры. Так как

долговечность арматуры меньше, то долговечность всей ванны уменьшается. Зависит она и от коэффициента запаса, учтенного проектировщиком. В данном случае сечение арматуры рассчитывается не только исходя из прочности конструкции, но и с учетом ежегодного ее разрушения под воздействием химической и бактериальной коррозии. Долговечность стальной арматуры связана с тремя основными факторами - усталостными деформациями, химической и электрохимической коррозией.

Для увеличения антикоррозийных свойств арматуры применяют антикоррозийные покрытия. Обычно это полимерные краски. На поверхности стандартной горячекатаной арматуры имеется слой Fe_3O_4 (железной окалины), физико-механические свойства которой отличаются от материала арматуры. Окалина достаточно тверда, но хрупка. Прочность ее соединения с основным металлом невысока, поэтому под воздействием окислительных реакций слой окалины отслаивается от основного металла. Полимер, которым покрывают арматуру, должен создать дополнительную пленку, которая защитит металл от коррозии. Если краска нанесена одним слоем, то вероятность коррозии высока, так как при испарении растворителя на поверхности металла остаются микроскопические зоны, не покрытые краской. Для большей надежности производят двойное окрашивание. В тех случаях, когда требуется самый высокий уровень коррозионной стойкости, применяют многослойное окрашивание красками или специальные полимерные мастики. Кроме того, надо обращать внимание и на технологии монтажа материалов в соответствии с инструкциями фирм-производителей и проектировщиков. Например, при укладке бетона необходимо обеспечить сохранность защитных покрытий арматуры. Если арматура имеет надежное многослойное антикоррозийное или гидроизоляционное покрытие специальными мастиками, то ее долговечность может намного превзойти долговечность арматуры с традиционным окрашиванием. Это обусловлено химической и бактериальной стойкостью применяемых покрытий (в зависимости от химического состава), а также теми воздействиями, которым подвергаются эти гидроизоляционные материалы.

Далее - Установка закладных элементов:

Перед бетонированием необходимо установить и закрепить закладные элементы: донный слив, форсунки, закладные для форсунок, скиммеры, фары, закладные противотока и т.д., обвязать все это оборудование трубами ПВХ, кабелями. Затем все перечисленные элементы заливаются бетоном. Это необходимое условие.

В итоге надежно обеспечивается герметичность всего сооружения.

Некоторые строительные организации делают наоборот - сначала отливают бетонную ванну, затем при помощи отбойного молотка выдалбливают окна, штробы для последующей установки в них закладных элементов технологического оборудования. Этим нарушается целостность ванны. После этого приглашают специалистов по монтажу оборудования. И тут начинается самое интересное: *"Кто несет ответственность за герметичность всего сооружения?!"* Виновников не найдешь!

Ванна отлитого бетоном бассейна не должна подвергаться никаким механическим воздействиям, иначе в образовавшиеся трещины, пустоты обязательно будет уходить вода.

Загерметизировать же любую трещину значительно дороже и сложнее, чем сразу правильно все исполнить. При установке закладных элементов необходимо иметь в виду, что при отливке ванн обычно применяют бетоны, которые после укладки дают

усадку. Поэтому должна быть использована технология, не позволяющая появляться раковинам, пустотам. Кроме того, при заливке бетонных ванн происходят усадочные деформации, которые могут приводить к сдвигам и разворотам закладных элементов. Это нежелательные последствия, так как точность формы отлитой чаши и расположение закладных элементов исправить будет уже невозможно.

Для предотвращения подвижек закладных элементов при укладке бетона необходимо обеспечить жесткость их крепления. Обычно крепление осуществляется непосредственно к элементам опалубки и арматуре при помощи болтовых соединений и вязальной проволоки.

Далее - **Монтаж опалубки:**

Установка опалубки - очень ответственная операция. Должны быть обеспечены требуемая геометрия ванна, заданная точность размеров и прочность элементов опалубки во избежание выпучивания под воздействием гидростатического давления бетонных масс. Для изготовления железобетонных ванн бассейнов применяют многоразовую (унифицированную металлическую, фанерную) и одноразовую (деревянную) опалубку. При изготовлении закруглений, ступеней и других сложных элементов применяют одноразовую. Это обусловлено тем, что конфигурация ванн бетонных бассейнов чаще всего бывает нестандартной (имеется в виду частный сектор). Кроме того, дно таких ванн чаще всего бывает "ломаным", со ступенями и пр.

Обеспечить такие формы, применяя унифицированную опалубку, не всегда представляется возможным. Вместе с тем, при применении деревянной одноразовой опалубки резко растет расход выравнивающих смесей. Это обусловлено меньшей точностью изготовления опалубки в условиях строительной площадки по сравнению с заводскими условиями. Поэтому на прямолинейных участках лучше применять унифицированную многоразовую опалубку. Выбор типа опалубки является очень важным, так как от ее точности зависит количество материалов для последующего выравнивания поверхностей чаши. Эти материалы достаточно дороги. Большинство из них импортируется из-за рубежа. Чем выше точность при отливке чаши, тем меньше будет расход выравнивающих смесей. Отлить идеальную ванну, не требующую дальнейшей доработки, крайне сложно. Особенно это относится к ваннам, у которых имеются закругленные участки, дно переменной глубины, выступы и пр.

Далее – **Бетонирование:**

Для бетонирования ванны бассейнов обычно используют тяжелые бетоны высоких марок с гидрофобными добавками, пластификаторами.

Бетон должен быть прочным, водонепроницаемым и пластичным. При заливке чаш недопустимо наличие "холодных швов", раковин.

Так как вода в плавательных бассейнах содержит в своем составе растворенные кислород, хлор, микроорганизмы, то ограничение их доступа к полимерным и металлическим частям способствует прекращению окислительных процессов. Долговечность сооружения тем больше, чем меньше воздействия оказываются на антикоррозийные и гидроизоляционные покрытия арматуры. Поэтому чем бетон плотнее, тем большее сопротивление он оказывает на воду, просачивающуюся через его капилляры.

Существуют две основные технологии бетонирования ванны бассейна.

Непрерывная заливка - ванна изготавливается за один прием. За рабочий день происходит заливка дна и стенок бассейна. При этом ванна бассейна получается монолитной. Последующий слой бетона схватывается с предыдущим без образования "холодных стыков". Проблема так называемых "холодных стыков" заключается в том, что бетон после затвердевания изменяет свою структуру. Это происходит в результате физико-химических реакций. Новая порция бетона имеет другую структуру. Адгезия (прилипание) этой новой порции бетона к уже затвердевшей невысокая и не может обеспечить герметичности сооружения. Место соприкосновения этих двух порций бетона называют "холодным стыком".

Непрерывная отливка бетонных ванн - наиболее надежная технология бетонирования. Она гарантирует от появления раковин, трещин и, как следствие, - крупных протечек. Данная технология предполагает применение самой передовой строительной техники - автобетоносмесителей и автобетононасосов. При этом методе особенно важны непрерывность обеспечения бетоном, слаженность работы всех строительных служб. Бетонирование производится с применением площадочных и погружных вибраторов. К сожалению, эта технология применяется реже остальных по техническим и финансовым причинам. Используют ее лишь фирмы с высокой организацией производства и поставок бетона, необходимых марок.

Очень часто бывает так, что бетонировать ванну бассейна начинают ближе к окончанию всех строительных работ в здании. Тогда невозможно обеспечить подачу бетона непосредственно из желоба автобетоносмесителя. Поэтому при строительстве зданий изготовление ванны бассейна лучше осуществлять одновременно с "нулевым циклом". Это упростит, удешевит строительство и обеспечит необходимое качество работ.

Отливка в два приема. Иногда во время отливки ванны бассейна по каким-либо причинам не удастся обеспечить непрерывную подачу и прием бетона. В данном случае применяют технологию "в два приема". Она осуществляется с использованием саморасширяющегося шнура, так называемой "шпонки", которая обеспечит герметичность ванны в месте соединения нового и уже затвердевшего бетона ("холодный стык"). При этом сначала бетонируется дно, затем бортики. В местах стыков застывшего и незастывшего бетона предварительно укладывается саморасширяющийся шнур сечением 2,5x3,5 см. Затем производится бетонирование.

Герметичность стыков обеспечивается благодаря физическим свойствам шнура. При погружении в воду его объем увеличивается как минимум в 6 раз. Шнур перекрывает все возможные зазоры и не пропускает воду.

Данная технология стала применяться в отечественном строительстве относительно недавно. Она помогает упростить процесс, обеспечивает его цикличность. При строительстве данным методом нужно строго обеспечивать чистоту стыков. Дело в том, что при проведении строительных работ в место предполагаемого стыка могут попадать нежелательные инородные тела (песок, глина, пыль, мусор). Места предполагаемых стыков перед подачей бетона нужно тщательно очищать и промывать водой.

Далее – **Гидроизоляция:**

После съема опалубки производятся работы по обеспечению герметичности ванны. Для этого внутреннюю ее поверхность иногда пропитывают специальными растворами. На рынке представлено огромное количество разнообразных гидроизоляционных

материалов:

- Пропиточные составы, работающие по принципу водоотталкивающих жидкостей.

- Пропитки полимеризующиеся. Это, как правило, водные эмульсии полимерных смол, которые проникают в толщу бетона и через некоторое время полимеризуются, превращаясь в пластмассу. Основная задача этой группы пропиток - укрепить поверхностные слои бетонной ванны и создать клеящую основу для приклеивания штукатурного слоя. Наиболее распространенные полимеры, применяемые для этих целей, - эпоксидные, акриловые смолы.

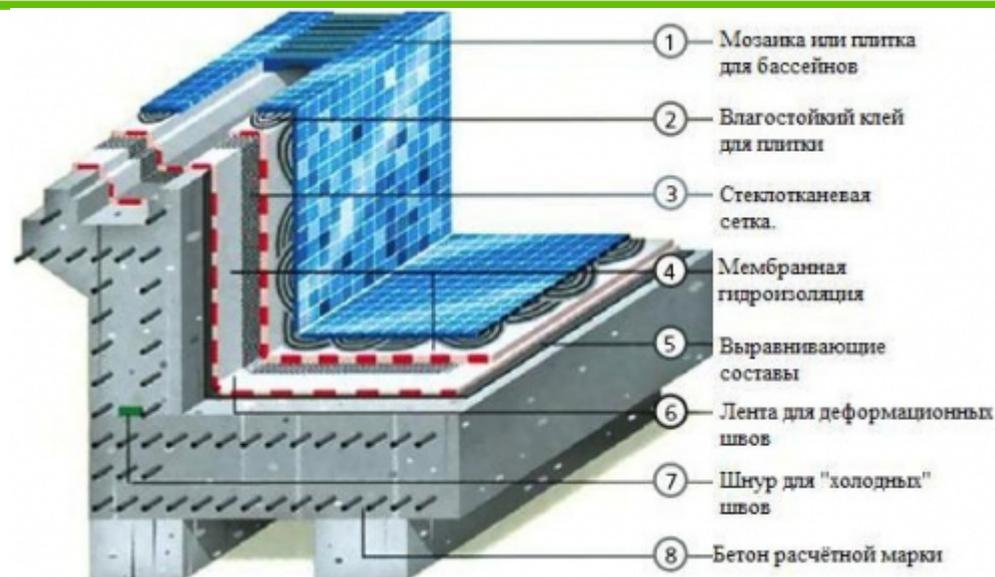
Растворы для открытия пор в бетонной поверхности (для лучшего проникания в глубь пропиточных жидкостей). В данном случае применяют растворы минеральных кислот. После окончания химической реакции бетонную поверхность промывают водой и просушивают.

Выявленные после бетонирования раковины заделывают специальными шпатлевками, пропитками, обеспечивающими герметичность ванны. Причем такие ремонтные составы обеспечивают защиту как от утечек воды из чаши, так и от проникновения внутрь грунтовых вод.

Далее – **декоративная облицовка поверхности ванны:**

Для облицовки бассейнов используют специальную плитку, изготовленную из мелкопористой керамической массы при высокотемпературном обжиге. Она должна обладать водопоглощением не более 0,3, выдерживать многотонное давление воды и большие перепады температур, иметь высокую устойчивость к истиранию, воздействию ультрафиолетовых лучей, хлора и прочих агрессивных химических веществ, морозостойка. В зависимости от зоны бассейна для ее отделки применяют материал с различной фактурой поверхности. К примеру, отделка бассейна с скошенным дном и ступенями, входящими в воду, выполняется глазурованной плиткой с противоскользящим покрытием. Затирку швов осуществляют специальными водостойкими и бактерицидными составами.

Одно из предложений для отделки бассейна — панели из стекломозаики малого размера. Но использование этого материала предполагает точное знание технологии её укладки и строгое соблюдение рецептур. В последние годы отделка бассейна все чаще делается с помощью ПВХ-плёнки, её еще называют пленочной гидроизоляционной мембраной. Как и плитка, пленка бывает шероховатой, с противоскользящим эффектом. У ПВХ-плёнки есть два основных недостатка. Её цветовая гамма, в отличие от стекломозаики и керамической плитки, ограничена. Кроме того, отделка бассейна без особых хлопот возможна только на конструкции квадратной или прямоугольной формы; для чаш нестандартной формы требуется сложный крой материала, с большим количеством стыков.



И всё же, при полном и точном соблюдении данной технологии, многолетний опыт эксплуатации бассейнов с традиционной железобетонной ванной показывает, что у данных типов бассейнов рано или поздно проявляются два их существенных недостатка:

- Разрушение межплиточного шва, растрескивание и отслоение керамической плитки, образование грибковых налетов, разрушение декоративного покрытия;

- Нарушение герметичности бетонных стенок, возникновение утечки воды.

Нужно ли соблюдать подобную, сложную и ответственную технологию строительства бассейна с применением в его составе цельнометаллической чаши из высоколегированной нержавеющей стали? Будут ли ухудшения критериев качества цельнометаллической чаши из высоколегированной нержавеющей стали в процессе её длительной эксплуатации?

Более чем 40-летний мировой опыт эксплуатации бассейнов данного типа отвечает – НЕТ!

Этот вывод так же подтверждается тем, что на данный момент на территории Российской Федерации действуют 3000 бассейнов (в подавляющем большинстве с традиционной железобетонной ванной) построенных в 70-80 годах прошлого века, из которых 80% с истекшим сроком службы и на сегодняшний день требующие комплексной реконструкции, нуждаются в восстановлении герметичности, замене облицовки ванн, обновлении технологий очистки и водоподготовки, переходе на

современные химпрепараты. *При этом, цельнометаллические чаши бассейна из нержавеющей стали, построенные в те же времена в Австрии, Германии и других европейских странах не требуют сегодня ни каких ремонтов и технических обслуживаний.*

Для большей убедительности, предлагаем Вашему вниманию анализ сравнения основных показателей (параметров) технологического цикла строительства двух типов бассейнов, изготовленных по разным технологиям (традиционная железобетонная ванна и цельнометаллическая чаша из высоколегированной нержавеющей стали) с равноценными геометрическими параметрами -

- реально существующего проекта по выполнению строительных работ железобетонного бассейна 25x12x1,7-2,0 (по бетону) в составе многофункционального спортивно-оздоровительного комплекса в г. Химки (*Открытый конкурс № 0148200005414000661 опубликован 27.08.2014 15:25 (мск) на <https://zakupki.kontur.ru/0148200005414000661>*);
- цельнометаллической чаши из высоколегированной нержавеющей стали реализованного проекта ОАО «345 механический завод» в составе многофункционального спортивно-оздоровительного комплекса в г. Коломне:

№ п/п	Наименование работ	Традиционная ванна из железобетона многофункционального спортивно-оздоровительного комплекса в г. Химки	Цельнометаллическая чаша из высоколегированной нержавеющей стали проекта ОАО «345 механический завод»	Примечание
1	Вес чаши бассейна	≈ 400 т	≈ 12 т	
2	Необходимость в бетоноемком монолитном фундаменте под чашу бассейна	Да	Нет	<i>В технологии с нержавеющей чашей нужна только донная плита или ленточный фундамент</i>
3	Разработка котлована	Да	Нет	
4	Наружная гидроизоляция, дренаж	Да	Нет	
5	Теплоизоляция	Да	Нет	
6	Армирование (вязка): 1. Армирование дна 2. Армирование стен	Да	Нет	

	Обязательная антикоррозионная обработка арматуры.			
7	Установка закладных элементов	Да	Нет	
8	Монтаж опалубки	Да	Нет	
9	Бетонирование: 1. Бетонирование дна 2. Бетонирование стен По технологии непрерывной заливки	Да	Нет	<i>Работы по замоноличиванию традиционной Ж/Б ванны бассейна необходимо вести по технологии непрерывной заливки.</i>
10	Обязательный контроль качества бетонной смеси на этапе бетонирования	Да	Нет	
11	Обязательность разупалубливания опалубки только после достижения бетоном 100% проектной прочности - <u>Выдержка бетона в опалубке в течении 28 суток!!!</u>	Да	Нет	
12	Штробление ниш под закладные системы водоподготовки и прожекторы с последующим заполнением раствором	Да	Нет	<i>Монтаж оборудования системы водоподготовки в Ж/Б чаше бассейна дорожке на 7%. В эту разницу входит стоимость штробления и установки закладных деталей: донных форсунок, форсунок перелива и т.д. И это не просто количество закладных, а количество отверстий в Ж/Б чаше бассейна – потенциальных мест протечек!</i>
13	Внутренняя гидроизоляция	Да	Нет	
14	Оштукатуривание стен (выравнивание чаши)	Да	Нет	
15	Декоративная облицовка поверхности ванны	Да	Нет	
16	Срок монтажных работ	≈ 90 -100 календарных дней –	≈ 30-40 календарных дней -	

		<p>Строительство Ж/Б чаши в 9 этапов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Разработка котлована; 2) Арматурная вязка каркаса; 3) Изготовление опалубки; 4) Бетонирование непрерывным способом; 5) демонтаж опалубки; 6) штробление ниш под закладные водоподготовки; 7) Установка и заделка раствором закладных деталей; 8) оштукатуривание, выравнивание поверхности; 8) гидроизоляция в два слоя; 9) облицовка чаши бассейна. 	<p>Монтаж чаши в 4 этапа:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) установка и сварка стеновых бортов 100% заводской готовности по периметру с анкерением; 2) установка донных каналов с фиксацией к основанию; 3) обетонирование стеновых бортов и донных каналов; 4) монтаж донных листов. 	
17	Необходимость в проведении периодических технических обслуживаний и ремонтных работ в процессе эксплуатации чаши бассейна. Замена облицовки.	Да	Нет	

Показатели эксплуатационных расходов при применении, полученных при изучении опыта эксплуатации бассейнов с чашами различных типов физкультурно-оздоровительных комплексов на территории Московского региона:

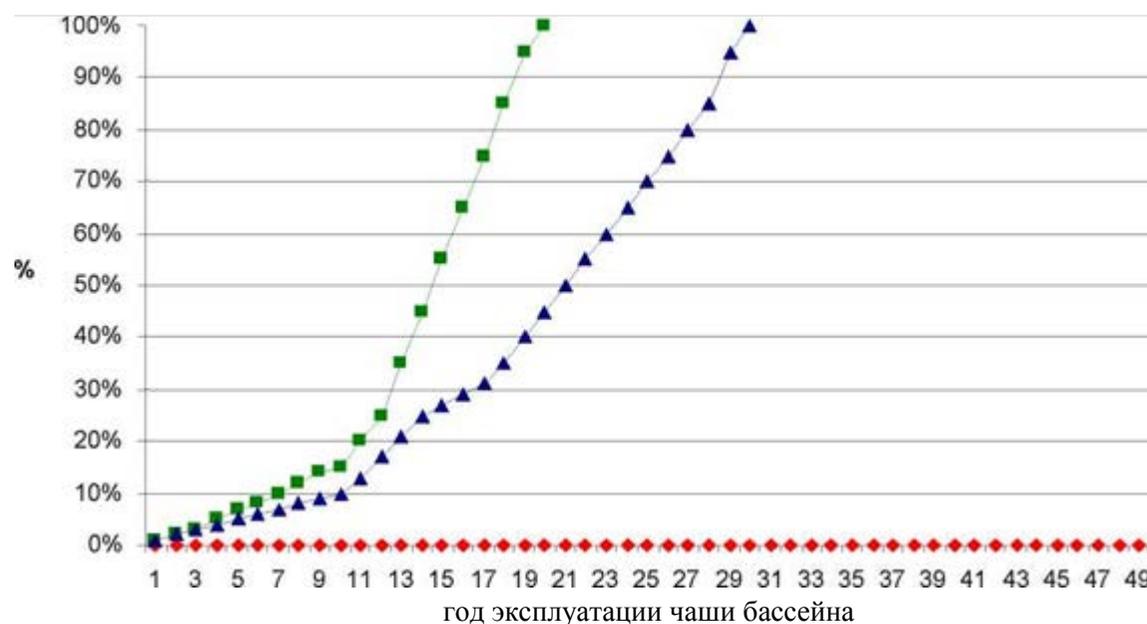
№ п/п	Виды расходов	Принадлежность эксплуатируемых бассейнов, характеристики			Примечания
		ФОК ГУУ, г.Москва. Чаша (нерж. сталь) V=430 м ³ , -25x11x1,2-1,8 -S=275 м ² -Посещение в среднем 225 ч/сут (200-250 чел/сут) - работа с 7 час. По 23 час. – 16 смен	ФОК МЭИ, г.Москва. Ванна (Ж/Б облицованная пленкой ПВХ) V=376 м ³ , -25x9x1,2-2,15 -S=225 м ² -Посещение в среднем 325 ч/сут (300-350 чел/сут) - работа с 7 час. По 23 час. – 16 смен	ФОК «Нептун», г.Балашиха, 2-е ванны (Ж/Б) V=430 м ³ ; V=45 м ³ , -25x11x1,2-1.8; 10x6x0,7 -S=275 м ² ; S=60 м ² ; -Посещение в среднем 335 ч/сут (290-375 чел/сут) - работа с 7 час. По 23 час. – 16 смен	
1	Расход коагулянта (флокулянта), в сутки при 12 сменах	0,11 л	1,6 л	4,8 л	
2	Расход дезинфицирующего раствора (для хлорирования), в сутки при 12 сменах	6-7 л	Раствор гипохлорита 25 л (10 кг поваренной соли), (Эксплуатируют электролизную установку, гипохлорит варят самостоятельно)	8-9 л	
3	Расход рН-корректора воды, в сутки при 12 сменах	3-4 л	Эксплуатируют электронный флокулятор «Акваклер»	7-8 л	
4	Слив воды, дезинфекция поверхности чаши. Замена воды.	Воду не меняли.	Меняют воду 1 раз в год для комплексной очистки ванны.	Меняют воду 1 раз в год для комплексной очистки ванны	
5	Ремонт чаши бассейна	Чаша бассейна ремонта не требует.	Замена ПВХ покрытия 1 раз в 8-10 лет (осуществлены замены в 1997 и 2007 годах)	Полная замена керамической плитки 1 раз в 10 лет. С мая месяца по декабрь 2015 года бассейн был закрыт для капитального ремонта чаши бассейна.	

Примерные сравнительные характеристики расходов на обслуживание и ремонт. *

Бассейны с Ж/Б чашей, облицованной керамической плиткой или стекломозаикой				Бассейны с цельнометаллической чашей из высоколегированной нержавеющей стали		
Расходы на персонал для чистки бассейна						
*Затраты на средства для чистки одинаковые						
Кол-во человек		3	чел.		3	чел.
Кол-во рабочих дней		14	дн.		3	дн.
Кол-во рабочих часов в день		8	ч.		8	ч.
Плата в евро за час		7	€		7	€
Сумма расходов в год		2.352,00	€		504,00	€
Расходы за период 10 лет	10	23.520,00	€	Расходы за период 10 лет	5.040,00	€
Расходы за период 20 лет	20	47.040,00	€	Расходы за период 20 лет	10.080,00	€
Сумма расходов на ремонт						
Затраты в год на замену кафельной плитки в период с 1-го по 10-й год эксплуатации		5.000,00	€	-	-	€
Затраты в год на замену кафельной плитки в период с 11-го по 20-й год эксплуатации		15.000,00	€	-	-	€
Расходы за период 10 лет	10	50.000,00	€	Расходы за период 10 лет	-	€
Расходы за период 20 лет	20	200.000,00	€	Расходы за период 20 лет	-	€
Общая сумма расходов на чистку и ремонт						
Расходы за период 10 лет	10	73.520,00	€	Расходы за период 10 лет	5.040,00	€
Расходы за период 20 лет	20	247.040,00	€	Расходы за период 20 лет	10.080,00	€
Остаточная стоимость						
После 10 лет эксплуатации	10	50%		После 10 лет эксплуатации	100%	
После 20 лет эксплуатации	20	0%		После 20 лет эксплуатации	100%	

*Данные получены от физкультурно-оздоровительных комплексов практически эксплуатирующих аналогичные бассейны на территории Европы и России по данным Компании Berndorf Bäderbau.

График затрат на техническое обслуживание в зависимости от срока эксплуатации чаши бассейна



- - расходы на техническое обслуживание железобетонной чаши бассейна с отделкой керамической плиткой (ламинирование);
- ▲ - расходы на техническое обслуживание железобетонной чаши бассейна с отделкой панелями из стекломозаики;
- ◆ - расходы на техническое обслуживание чаши бассейна из нержавеющей стали.

ГЛАВНЫЕ ВЫВОДЫ:

1. Достоинства и преимущества бассейнов с цельнометаллической чашей из высоколегированной нержавеющей стали:
 - Малый вес конструкции. Вес самой чаши из нержавеющей стали практически в 30 раз меньше аналогичной бетонной, за счёт чего достигается значительное уменьшение расхода строительных материалов, в том числе объема применяемого железобетона при возведении фундаментов и стенок чаши бассейна;
 - Малые нагрузки на фундамент, плиты перекрытия. При использовании данной технологии не требуется возведение бетоноёмкого монолитного фундамента и бетонной чаши;
 - Короткие сроки строительно-монтажных работ за счет 100% промышленного, заводского изготовления компонентов конструкции. Срок монтажа до 1,5 месяцев;
 - Сокращение материальных расходов за счёт уменьшения количества технологических операций и сокращение технологических циклов при выполнении строительно-монтажных работ по данной технологии;
 - Высочайшая прочность конструкции;
 - Высокая стойкость к любым погодным условиям, морозу или жаре, и за счет своей эластичности - к усадочным процессам в конструкциях фундаментов/здания;
 - Сейсмостойкость;
 - Высокая стойкость к средствам для дезинфекции воды;
 - Отсутствие выцветания;
 - Высочайший срок службы без потери качества;
 - Абсолютная, многолетняя герметичность цельнометаллических конструкций;
 - Абсолютная водонепроницаемость. Отсутствие водопоглощения у применяемого материала. Высокая стойкость к усадочным деформациям и перепадам температур благодаря прочности и эластичности конструкционного материала;
 - Долговечность, без необходимости проведения ремонтных работ. Служба эксплуатация сможет забыть о таком затратном по ресурсам и времени процессе, как текущий ремонт чаш бассейнов лет на 40-50;
 - Отсутствие применения дополнительных мер, в случае необходимости, по консервации бассейна на зимний период;
 - Большие возможности для реконструкции и модернизации старых бассейнов;
 - Превосходный материал по гигиеническим параметрам (негде заселяться и расти болезнетворным организмам - нет, как таковых, швов, относительно и плиточных и пленочных покрытий);
 - Снижение эксплуатационных затрат на химреагенты из-за оптимальных санитарно-гигиенические условий - стены

бассейна абсолютно гладкие без швов, фуг и зазоров, что препятствует активному появлению и размножению водорослей и бактерий;

- Минимизация затрат на техническое обслуживание, очистку бассейна, плановые и капитальные ремонты;
- Оптимальная система распределения очищенной воды, не влияющая на процесс тренировок и соревнований спортсменов;
- Современный дизайнерский стиль.

2. Приоритетным, по оптимальному соотношению цены и качества, является вариант применения и эксплуатации цельнометаллической чаши из высоколегированной нержавеющей стали.