

УДК 72.01

Хазеева Карина Ромилевна

архитектор

E-mail: Hazeeva-karina@mail.ru

Архитектурное бюро YARATAM

Адрес организации: 420015, Россия, г. Казань, ул. Большая Красная, д. 63

Забрускова Марина Юрьевна

кандидат архитектуры, доцент

E-mail: zmarina9@mail.ru

Казанский государственный архитектурно-строительный университет

Адрес организации: 420043, Россия, г. Казань, ул. Зеленая, д. 1

Ресурсосбережение в области проектирования общественных зданий санитарно-гигиенического назначения (на примере общественной уборной)

Аннотация

Постановка задачи. Целью данной статьи является рассмотрение приемов ресурсосбережения в практике проектирования санитарно-гигиенических объектов, а именно – общественных уличных туалетов в городской среде. Рассмотрены примеры проектов общественных туалетов, реализованных в рамках эколого-ресурсосберегающего подхода, продемонстрированного на всех уровнях проектирования – инженерном, конструктивном, архитектурном и дизайнерском.

Результаты. Основным результатом исследования стала модель городского общественного туалета с применением ресурсосберегающих технологий, при разработке которой учтен опыт проектирования и строительства небольших ресурсосберегающих зданий, а именно – архитектурно-планировочные и инженерные решения.

Выводы. Значимость полученных знаний для архитектурной практики состоит в том что, предлагаемый комплексный подход к проектированию общественных туалетов на основе инновационных инженерных технологий обеспечит устойчивое функционирование, экологичность, самокупаемость и выразительность архитектурно-дизайнерского образа этих зданий.

Ключевые слова: общественный туалет, компостирование, переработка, разделение отходов, безводный туалет, «эффект лотоса», биотуалеты.

Введение

Термин «ресурсосбережение» – пример нового словообразования при составлении двух слов «ресурсы» и «сберегать». «Сберегать» – слово, не носящее множеств значений, а вот слово «ресурсы» требует некоторого пояснения. Ресурсы могут быть экономическими, производственными, природными или потребительскими. В данном исследовании речь пойдет о природных. Ресурсы – это естественные силы природы, которые человек может использовать в силу своих потребностей для хозяйственной и промышленной деятельности. Под природными ресурсами понимаются в совокупности животный мир и объекты природы, пригодные для использования в жизнедеятельности человечества и служащие для удовлетворения его всевозможных нужд [1]. Из этого определения следует вывод, что сберегать ресурсы окружающей среды требуется для того, что бы человек мог комфортно жить. Значит, ресурсосбережение – это совокупность мер, предпринимаемых человечеством по бережливому использованию природных ресурсов для собственного продолжительного благоприятного существования.

Существует три основных способа ресурсосбережения:

1. собирать: солнечную энергию, дождевую воду;
2. перерабатывать: отходы человеческой жизнедеятельности;
3. сокращать использование: вторичное использование воды или строительных материалов.

В совокупности эти способы делают объект строительства более экологически чистым и экономичным. В основном ресурсосбережение используют в жилых домах, но с каждым

годом все больше зданий и сооружений оснащают данными технологиями. Это общественные здания, здания производств, даже многие технические сооружения, такие как светофоры и столбы уличного освещения вдоль дорог. Особое значение для жизнедеятельности города имеют объекты санитарно-гигиенического назначения, таких как общественные туалеты, а именно туалеты, расположенные на улицах крупнейших городов.

Здания уличных общественных туалетов в основном делятся на два типа:

1. биотуалеты, не имеющие фундамента;
2. стационарные строения на фундаменте.

Радиус обслуживания общественного туалета равен 500-700 метров – соответственно СанПиН № 983-72. Из этого следует, что объект санитарного обслуживания должен быть одним из самых распространенных сооружений в городе. На данный момент в крупных городах России эти нормы не соблюдаются. Возможно, одной из причин этого являются экономические причины. Нам представляется, что с помощью ресурсосбережения можно снизить затраты на содержание туалета, приблизив их к самоокупаемости.

По проведенному опросу в Москве в 2012 году, общественными туалетами (ОТ) когда либо пользовались лишь 40 % жителей. Эта цифра может говорить о двух вещах: или уборных недостаточное количество в городе на человека, или их состояние непригодно для использования. По данным сайта «Городские проекты», на 1 миллион жителей города Москвы приходится лишь 35 туалетов. О внешнем виде и говорить не стоит, так как большая их часть – это отдельно стоящие неприглядные биотуалеты, и есть только небольшая доля тех, которые можно назвать достойными представителями своего типа. Ресурсосберегающие меры могут влиять не только на экономическую составляющую вопроса о ОТ, но и на их внешний вид, который благодаря определенным архитектурным и дизайнерским приемам делают ОТ привлекательным для жителей города.

Анализ проектов общественных туалетов с ресурсосберегающими мерами

Ресурсосбережение в общественных туалетах – слишком узкая тема, анализ литературных источников показал, что полновесных книг по данному вопросу нет. Но во многом могут быть приняты во внимание меры по сбережению ресурсов, представленные в книге Ф. Ричардсона о «зеленой» архитектуре небольших сооружений. Так же интересные примеры общественных уборных в проектах архитекторов, которые работают в этом направлении, а именно – с применением технологии ресурсосбережения. Несмотря на то, что эта тема была затронута рядом архитекторов, разработана она достаточно поверхностно. В основном все предложения ограничены установкой солнечных батарей, сбором дождевой воды и делением отходов, и, хотя это шаги в желательном направлении, но очень маленькие (табл. 1).

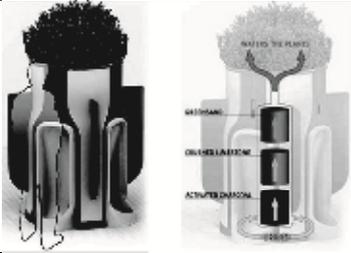
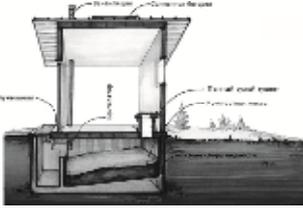
Целью данной статьи является рассмотрение возможностей внедрения ресурсосбережения в устройство общественных туалетов с инженерной и с технической точки зрения, и, самое главное, выявление влияния этого на архитектурную форму.

За последние несколько лет вопрос сбережения ресурсов в общественных уборных поднимался в рамках архитектурных конкурсов: Royal Institute of British Architects, Великобритания, 2009; Арт-Перестройка, Москва, 2013. Однако он редко выходил за пределы конкурсов. Реализованные объекты с мерами по ресурсосбережению встречаются в частном жилище, в котором предусмотрены системы переработки отходов с получением компоста. Данная технология по переработке, очистке и последующему использованию отходов не является новым изобретением XXI века. Известно, что издревле в Японии, было принято устанавливать два туалета, один для хозяев дома, другой для гостей и просто прохожих. Так отходы из первого использовали для удобрения овощей, а из второго – лишь для цветов и других, неиспользуемых в пищу, растений [2].

В США ресурсосберегающие туалеты установлены повсеместно в общественных зеленых зонах: парках и скверах. Основной применяемой в них технологией является очистка отходов с последующим использованием для полива и удобрения растений. Но возможность применения такого подхода, во многом зависит от климата страны, в которой расположен объект. В практике России построенных зданий такого рода еще не встречается, хотя примеры проектов существуют.

Таблица 1

**Примеры проектов общественных уборных
с применением ресурсосберегающих технологий в разных странах**

архитектор, страна	изображение	ресурсосберегающие приемы
Vir. Mueller Architects Раджастан, Индия		<ol style="list-style-type: none"> 1. прием сухого компостирования (сжигание твердых отходов под палящим солнцем для удобрения; отвод жидких отходов для полива полей); 2. сбор дождевой воды; 3. сад для естественной тени и выделения кислорода.
Олег Гаврилишин Николай Тимченко Армавир, Россия		<ol style="list-style-type: none"> 1. сбор дождевой воды системой «GRAF /CARAT S» WAT1; 2. энергия солнца для нагрева воды и освещения; 3. правильная постановка относительно сторон света; 4. планировочное решение; 5. экологически чистые строительные и отделочные материалы.
«When Nature Calls» Eddie Gandleman Великобритания		<ol style="list-style-type: none"> 1. очистка жидких отходов; 2. использование переработанных отходов для полива.
Clivus Multrum, Inc Америка		<ol style="list-style-type: none"> 1. разделение отходов на жидкие и твердые; их переработка для удобрения и полива; 2. работа вентиляции от солнечной энергии; 3. местные материалы при строительстве.
Uritonnoir Франция		<ol style="list-style-type: none"> 1. получение перегноя; 2. использование для удобрения полей.

Анализ объектов показывает, как влияют на их инженерно-технические и архитектурные решения два фактора: 1). климатический; 2). местоположение (в природной среде, в городской среде, в парковой зоне).

Проект архитектурного бюро Vir. Mueller Architects в Индии, в штате Раджастан.

1. В Индии существует несколько климатических зон, но в основном преобладает жаркий и засушливый климат. Учитывая этот фактор, архитекторы использовали ресурсы палящего солнца – для переработки твердых отходов в компост для удобрения полей. А зеленые насаждения, заложенные в проекте, становятся оазисом для спасения от жары людей, работающих на полях.

2. Общественный туалет расположен в поле, поэтому деление отходов, их очистка и в последующем использование для технических нужд здесь очень важны, плантации

благодаря этому остаются чистыми, очищенные жидкие отходы направляются для полива, а твердые – для удобрения. Помимо основной утилитарной функции, туалет так же становится местом притяжения людей, трудящихся на плантациях, для этого архитекторы продумали места отдыха в виде зеленых террас.

Проект архитектора Е. Gandleman в Великобритании.

1. Это проект не целого туалета, а лишь писсуара для мужчин: очистка жидких отходов происходит внутри самого устройства с помощью технических средств, что по своей сути не зависит от климатических условий. Но из-за открытой конструкции, мужчине будет комфортно справлять нужду в уличном писсуаре далеко не при любом климате.

2. Компактный писсуар с современным дизайном вписывается в любое городское пространство, разве что установка его должна быть не в публичном месте, а скрыта от глаз прохожих.

Проект О. Гаврилишина и Н. Тимченко в России для Армавира.

1. В городе Армавир умеренно теплый климат и большое количество осадков, даже в самый засушливый месяц, поэтому архитекторами предусмотрен сбор дождевой воды для последующей очистки и использования в технических нуждах. Это южный город, поэтому есть смысл в установке солнечных батарей, энергия которых будет использована для освещения и для подогрева воды.

2. Небольшой город, который принимает значительное число туристов в летний период времени, для него хорошо подходит данный проект ОТ. Он быстр и легок в постройке, а использование природных материалов делает его частью окружающей среды.

Проект Uritonnoir, во Франции сложно назвать архитектурным, но, несмотря на это, объект выполняет все необходимые функции: 1) предотвращает загрязнение окружающей среды, формируя единое место справления нужды; 2) превращает отходы в компост для последующего использования в качестве удобрения для плантаций хмеля. Решение представляет собой тюки из соломы, в которые встраиваются дешевые пластиковые воронки. Как итог химических процессов, после шести – двенадцати месяцев разложение достигает финальной стадии, образуя богатый питательными веществами компост. Данный проект наводит на мысль о том, что необходимы не только стационарными, но и временными, общественные туалеты, особенно для уличных праздников и мероприятий.

Временные туалеты должны обладать определенными важными свойствами: быстрой возводимостью и простотой конструктивного решения (на примере Uritonnoir – это даже не сооружение в привычном виде), должны быстро демонтироваться, при этом не оставляя после себя никаких следов загрязнения окружающей среды.

Виды ресурсосберегающих мер в общественных туалетах

Анализ примеров общественных туалетов дал основание для распределения ресурсосберегающих мер по уровням проектирования – (инженерный, конструктивный, архитектурный и дизайнерский), так как на разных уровнях разработки проекта ОТ должны быть заложены определенные приемы ресурсосбережения, которые в симбиозе дадут максимально эффективный результат.

Приемы ресурсосбережения представленные в таблице 2, для составления которой была использованная книга А. Хесса [3]. На примере домов Ф.Л. Райта, который является новатором в использовании природных ресурсов с помощью планировочных решений здания, автор разбирает возможности использования ресурсосбережения в небольших частных домах. Основной прием, который использовал Райт, является пассивное энергосбережение. Особенностью этого метода является отсутствие необходимости в отоплении или же малое энергопотребление, использование местных материалов в строительстве, использование солнечного света для естественного освещения, что экономит потребление электричества, а также накопление энергии для последующего использования в вентиляционной системе.

В своей книге Ф. Ричардсон «XS небольшие сооружения, зеленая архитектура» [4] рассматривает сочетание эстетической красоты архитектуры с ее экологической и технической стороной. В проектах малоэтажного гражданского строительства, представленных в книге, нет особой технической новизны, но это хорошие примеры того,

как можно красиво сочетать архитектурно-образные особенности здания и функциональность планировки. В книге затронут и экономический аспект.

Вопрос эксплуатации и обеспечения устойчивого функционирования должен возникать первым в процессе проектирования. Если на каждом уровне проектирования закладывать соответствующие ресурсосберегающие приемы, технологии и устройства, например, на архитектурном уровне – правильную планировку, на инженерном – специальные приборы, а на дизайнерском – определенные отделочные материалы, то затраты на место общественного пользования можно свести к минимуму, сделав его по возможности самоокупающимся.

Анализ технологий ресурсосбережения показывает их разносторонние и широкие возможности. Но только использование их вкуче на разных структурных уровнях – конструктивном, инженерном, архитектурном и дизайнерском – позволяет получить полноценный эффект. Его трудно было бы добиться, используя лишь единичные инженерные устройства (солнечные батареи, баки для дождевой воды, переработка отходов), установленные в конце строительства, то есть постфактум.

Таблица 2

Виды ресурсосберегающих мер

№	задачи	природные ресурсы	№	инженерные и тех. устройства
1	получить	тепло земли	1.1	геотермальное отопление
		солнечная энергия	1.2	солнечные батареи
		дождевая вода	1.3	баки для сбора дождевой воды
		энергия ветра	1.4	ветряной генератор
2	сохранить	энергия тепла	2.1	утепление наружных стен, природные материалы, двойное остекление, земляные насыпи
		электроэнергия	2.2	планировочные решения, большое количество остекления, климатизация внутреннего пространства живыми растениями
		вода	2.3	DROP-A-BRICK, безводный туалет Danfo Pacto, туалет W+W, самоочищающиеся краски
3	переработать	отходы (жидкие, твердые)	3.1	компостирование, очистка жидких отходов
		электроэнергия	3.2	выработка электроэнергии сточными водами (Pennsylvania State University, Брюс Логан)
		строительные материалы	3.3	ресурсная локализация строительных процессов, каркас с заменяемыми элементами, использование вторсырья
4	отдать	удобрение	4.1	-
		вода для технических нужд	4.2	-

Все методы из данной таблицы подходят для применения в проектах общественных туалетов в городской среде. Особое внимание стоит уделить деталям технических и дизайнерских решений, так как именно в них произошли основные изменения в процессе технического развития, благодаря чему пользование общественными туалетами может – стать комфортней и удобней для потребителей. Рассмотрим некоторые из проектных решений приведенных в таблице.

2.3. В 2015 году в США прошла акция под названием «брось кирпич» – «DROP-A-BRICK», она посвящалась одному из самых ценных ресурсов – воде. Главной целью этой акции было показать, что каждый человек может внести свой вклад в сохранение водного ресурса, что дело не только в серьезных технических конструкциях, но и в простых решениях, а именно в данном случае – в «кирпиче», брусок из нетоксичной пористой резины с наполнителем из супер-абсорбента, используемого при производстве детских

подгузников. Попадая в бачок унитаза, брусок увеличивается в объеме вбирая в себя воду, тем самым не давая расходовать лишнее количество воды при смыве. В неделю один такой DROP-A-BRICK помогает экономить от 150 до 200 литров воды [5].

2.3. Унитаз W+W, разработанный дизайнерами Г. Буратти, О. Буратти, представляет собой симбиоз раковины и унитаза. Подобное решение воспринимается очевидным, лежащим на поверхности и остроумным. Вместо бачка унитаза расположена раковина, вода из которой скапливается и используется в последующем для смывания унитаза. Как заявлено производителями, подобного рода унитаз разработан специально для общественных мест. Помимо воды, он экономит и площадь туалета [6].

2.3. Самоочищающиеся краски с так называемым «эффектом лотоса». Благодаря которому окрашиваемая поверхность, абсолютно не смачивается водой, загрязнения скатываются вместе с каплями дождя. Это не только сохраняет фасад идеально чистым, но и препятствует размножению на его поверхности микроорганизмов, грибков и плесени [7].

2.3. Безводный туалет Danfo Pacto совсем не требует воды и электричества, канализации и использования реагентов. В нем полностью блокируются любые запахи благодаря специально разработанной пленке [8].

3.2. Выработка электроэнергии с использованием сточных вод – разработка Пенсильванского университета и Б. Логана. Здесь задействованы бактерии, которые имеются в обычных сточных водах. Они поедают органику, выделяя углекислый газ. В происходящих при этом химических реакциях электроны переходят между атомами. Учёные сумели вклиниться в этот процесс и направить электроны двигаться по внешней цепи. Авторы агрегата применили пластмассовую трубу, диаметром 6,5 см и длиной 15 см, в которой разместили восемь периферийных стержней-электродов из графита и один центральный электрод, выполненный из пластика, графита и платины. Когда через эту трубку прокачивают сточные воды, в цепи между центральным и периферийными стержнями возникает ток. Правда, мощность составляет лишь несколько милливатт. Возможно, унитазы-электростанции смогут питать одну – две лампочки, экономя энергию [9].

Разработка модели ресурсосберегающего туалета для климатических условий г. Казани

Возможности применения ресурсосберегающих мер рассмотрены на примере модели общественного туалета, предназначенного для парковой зоны крупнейшего города. Для такой ситуации необходимо решить три важных задачи:

1. устроить достаточное количество общественных уборных в местах активного посещения горожан (экономическая составляющая);
2. обеспечить эстетичный внешний вид;
3. обеспечить комфортное пользование.

Как сказано выше, с самого начала проектирования и на всех уровнях разработки объекта, необходимо закладывать приемы ресурсосбережения, т.е. применять комплексный подход в проектировании. Рассмотрим приемы и ресурсосберегающие решения, заложенные в предлагаемую модель ОТ (рис.).

Уровень архитектурных решений:

1. Климатизация – создание климатического комфорта внутреннего пространства с помощью небольших кустовых растений, которые образуют живую изгородь, но при этом помещены в стеклянные перфорированные стены, что в достаточно небольшом общественном пространстве будет служить некой защитой для растений.

2. Планировочное решение – использование двойной системы стен, с помощью которой сохраняется нужная температура в помещении без лишнего отопления; так же это решение дает возможность исключить открывание дверей. Как показал социологический опрос в рамках конкурса на тему общественного туалета в Лондоне, одним из показателей хорошей уборной такого типа является минимальная необходимость чего либо касаться: стен, дверей, приборов пользования.

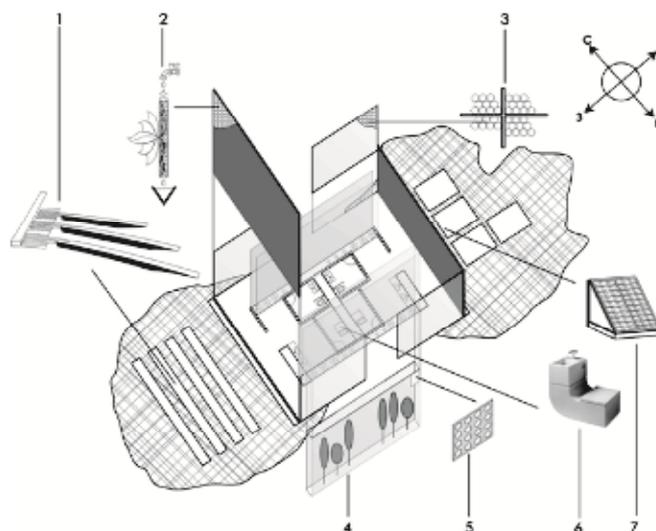


Рис. Схема применения ресурсосберегающих устройств в проекте модели общественной уборной:

1. сидения, установленные на склонах, которые служат буфером от ветров.
2. вертикальное озеленение с автоматическим поливом собранной и очищенной дождевой водой.
3. стена, выполненная из стеклянных бутылок. 4. внутреннее озеленение кустарниками.
5. перфорированная стена из оргстекла. 6. унитаза W+W. 7. солнечные батареи

Уровень конструктивных решений:

1. Использование в строительстве местных материалов. В несущих стенах используется бетон местного производства, а внешние стеклянные стены выполнены из доннышек стеклянные бутылок, что в свою очередь может стать интересным дизайнерским решением.

2. Пассивное электросбережение. Для этого с северной и южной сторон образованы искусственные насыпи, выполняющие роль защиты от ветра. Это решение позволяет замаскировать утилитарное здание в среде зеленого парка, благодаря размещению на этой искусственной насыпи ступенчатого амфитеатра. А остекление 50 % поверхности стен хорошо пропускает солнечные лучи, что позволит экономить на электричестве в дневное время суток.

Уровень инженерных решений:

1. Баки для дождевой воды, очищаемой для последующего использования воды в технических нуждах: для смыва отходов, для санитарной уборки туалета.

2. Солнечные батареи обеспечивают работу вентиляционной системы и электрических ламп в ночное время суток.

3. Разделение отходов с последующим использованием жидких отходов для полива растений после трех стадий очистки, а твердых отходов – для получения компоста, который будет служить удобрением для растений парка.

4. Использование вторичного сырья, в данном случае – выполнение стен из бутылок.

5. Выработка электричества с помощью сточных вод.

Уровень дизайнерских решений:

1. Самоочищающиеся краски.

2. Вертикально озелененные поверхности. Помимо прекрасной декоративной функции, растения улучшают микрофлору помещения, впитывая неприятные запахи.

3. Использование унитаза W+W который занимает меньше места, при этом выполняет больше функций и имеет привлекательный внешний вид.

Заключение

Вернемся к вопросу, как сделать, чтобы ОТ были удобными, эстетичными и в достаточном количестве? Представляется, что должны быть соответствующие фирмы, специализирующиеся на устройстве и обслуживании ОТ в городе. Вопрос финансирования во многом могли бы решаться за счет ресурсосбережения и переработки

отходов. Отходы в виде удобрений идут на продажу, а деньги – на содержание ОТ. А архитектурные и дизайнерские решения сделают сооружения утилитарного назначения достойным архитектурным объектом в городской среде, на примере которого где можно будет увидеть инновационные инженерные решения и смелые архитектурные образы.

Список библиографических ссылок

1. Природные ресурсы // economic-definition.com : ежедн. интернет-изд. 2014. URL: http://economic-definition.com/Nature/Prirodnye_resursy_Natural_resources_eto.html (дата обращения: 05.12.2017).
2. Богданов И. Unitas, или краткая история туалета. СПб. : Новое Литературное Обозревание, 2007. 192 с.
3. Хесс А. Франк Ллойд Райт природный дизайн, органическая архитектура. N-Y. : Уроки создания зеленого цвета из американского оригинала, 2012. 224 с.
4. Ричардсон Ф. XS: Небольшие дома, зеленая архитектура. N-Y. : Вселенная, 2007. 223 с.
5. Экономь воду – брось кирпич! // Экотерия : ежедн. интернет-изд. 2015. URL: <https://www.ecoterica.com/ekonom-vodu-bros-kirpich/> (дата обращения: 12.12.17).
6. Компания ROCA // [gosa.com](http://www.ru.roca.com) : ежедн. интернет-изд. 2015. URL: <http://www.ru.roca.com/каталог/продукты/раковины/настенные-раковины/w-w/подвесной-керамический-унитаз-раковина-893020..1> (дата обращения: 20.12.17).
7. Нанозффект лотоса дает шанс на создание самоочищающихся поверхностей // NNN Nano News Net : ежедн. интернет-изд. 2010. URL: <http://www.nanonewsnet.ru/news/2010/nanoeffekt-lotosa-daet-shans-na-sozdanie-samoochishchayushchikhsya-povertkhnostei> (дата обращения: 25.12.17).
8. Биотуалет Pacto // pacto.ru : ежедн. интернет-изд. 2016. URL: <http://pacto.ru/> (дата обращения: 12.12.17).
9. 10 альтернативных источников энергии, о которых вы ничего не знали // recyclemag.ru : ежедн. интернет-изд. 2014. URL: <http://recyclemag.ru/article/10-neobychnyh-alternativnyh-istochnikov-energii> (дата обращения: 25.12.17).
10. Экология и туалеты. Экологические туалеты, туалеты на природе, туалеты для парков, заповедников, загородных объектов // tualet.ru : ежедн. интернет-изд. 2013. URL: http://tualet.ru/BASE/tua_eko_1.html (дата обращения: 05.12.3017).
11. Как сделать общественный туалет энергоэффективным? // эко-тектоника : ежедн. интернет-изд. 2016. URL: <http://green-city.su/kak-sdelat-obshhestvennyj-tualet-energoeffektivnum/> (дата обращения: 05.12.17).
12. Грид К. Городской дизайн, общественные туалеты. L. : Архитектурная пресса, 2003. 380 с.
13. Городские туалеты // Городские проекты : ежедн. интернет-изд. 2012. URL: https://city4people.ru/projects/posts/posts_99.html (дата обращения: 20.12.17).
14. Куликов Д. А. Принципы организации ресурсосберегающего архитектурного пространства // Известия КГАСУ. 2011. № 1 (15). С. 31–38.
15. Айдарова Г. Н. Понятие комфорт архитектурной среды в контексте этических ценностей // Евразийский союз ученых. 2015. № 4 (13). С. 148–151.

Hazeeva Karina Romilevna

architect

E-mail: Hazeeva-karina@mail.ru

Office of Architecture YARATAM

The organization address: 420015, Russia, Kazan, Bolshaya Krasnaya st., 63

Zabruskova Marina Yuryevna

candidate of architecture, associate professor

E-mail: zmarina9@mail.ru

Kazan State University of Architecture and Engineering

The organization address: 420043, Russia, Kazan, Zelenaya st., 1

Resource conservation in design of public building for sanitary purposes (e.g. public toilets)

Abstract

Problem statement. The propose of this article is to consider possible measures for resource conservation in a design of sanitary and public facilities. The object of the research is public street toilet in an urban realm. Under consideration are examples of projects of public toilets that represent approaches to resource conservation with engineering, construction, architectural and designer positions.

Results. The main result of the study was a model of urban public toilet with the adaptation of resource-saving technologies. For elaboration of this model the experience of building a small resource-saving buildings was distinguished – architectural-planning approaches and engineering decisions.

Conclusions. The significance of the acquired knowledge for architectural practice is that the proposed integrated approach to the design of public toilets based on innovative engineering technologies will ensure sustainable functioning, environmental friendliness, self-sufficiency and expressiveness of the architectural and design image of these buildings.

Keywords: public toilet, composting, recycling, waste separation, waterless toilet, «lotus effect», portable toilet.

References

1. Natural resources // economic-definition.com : daily. internet-edit. 2014. URL: http://economic-definition.com/Nature/Prirodnye_resursy_Natural_resources_eto.html (reference date: 05.12.2017).
2. Bogdanov I. Unitas, or a brief history of the toilet. SPb. : New Literary Observation, 2007. 192 p.
3. Hess A. Frank Lloyd Wright Natural Design, Organic Architecture. N-Y. : Lessons for Building Green from an American Original, 2012. 224 p.
4. Richardson P. XS: Small Structures, Green Architecture. N-Y. : Universe, 2007. 223 p.
5. Save water – throw the brick! // Ecoteria : daily. internet-edit. 2015. URL: <https://www.ecoterica.com/ekonom-vodu-bros-kirpich/> (reference date: 12.12.17).
6. Company ROCA // roca.com : daily. internet-edit. 2015. URL: <http://www.ru.roca.com/catalog/products/sinks/wall-sinks/w-w/pendant-ceramic-toilet-sink-893020..1> (reference date: 20.12.17).
7. Nano-effect of lotus gives a chance to create self-cleaning surfaces // NNN Nano News Net : daily. internet-edit. 2010. URL: <http://www.nanonewsnet.ru/news/2010/nanoeffekt-lotosa-daet-shans-na-sozdanie-samoochishchayushchikhsya-poverkhnostei> (reference date: 25.12.17).
8. Portable Pacto // pacto.ru : daily. internet-edit. 2016. URL: <http://pacto.ru/> (reference date: 12.12.17).
9. 10 alternative energy sources that you did not know about // recyclemag.ru : daily. internet-edit. 2014. URL: <http://recyclemag.ru/article/10-neobychnyh-alternativnyh-istochnikov-energii> (reference date: 25.12.17).
10. Ecology and toilets. Ecological toilets, toilets in the nature, toilets for parks, reserves, country objects // tualet.ru : daily. internet-edit. 2013. URL: http://tualet.ru/BASE/tua_eko_1.html (reference date: 05.12.3017).
11. How to make a public toilet energy-efficient? // eco-tectonics : daily. internet-edit. 2016. URL: <http://green-city.su/kak-sdelat-obshhestvennyj-tualet-energoeffektivnym/> (reference date: 05.12.17).
12. Greed C. Inclusive Urban Design, public toilets. L. : Architectural Press, 2003. 380 p.
13. City toilets // City toilets : daily. internet-edit. 2012. URL: https://city4people.ru/projects/posts/posts_99.html (reference date: 20.12.17).
14. Kulikov D. A. Principles of organization of resource-saving architectural space // Izvestiya KGASU. 2011. № 1 (15). P. 31–38.
15. Aidarova G. N. The concept of the comfort of an architectural environment in the context of ethical values // Yevraziyskiy soyuz uchenykh. 2015. № 4 (13). P. 148–151.