

АРХИТЕКТУРА СОВРЕМЕННЫХ УТИЛИТАРНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ НА ПРИМЕРЕ МУСОРОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ЗАВОДОВ И СТАНЦИЙ ПО ОЧИСТКЕ СТОЧНЫХ ВОД

Е.В. Сазыкина

Московский архитектурный институт (государственная академия), Москва, Россия

Аннотация

В статье рассмотрены архитектурно-образные приемы, применяемые в технологически насыщенных промышленных сооружениях в городской среде на примере мусороперерабатывающих заводов и станций по очистке сточных вод. В связи с ростом урбанизации и увеличением плотности населения в последние десятилетия обострились проблемы, связанные с необходимостью переработки отходов и очисткой экосистем крупных городов. Автор рассматривает актуальную идеологию, подводимую сегодня под архитектуру таких сооружений и способы эффективной и гармоничной интеграции утилитарных промышленных объектов в городскую среду.

Ключевые слова: промышленная архитектура, архитектура мусороперерабатывающих заводов, архитектура станций по очистке сточных вод, экологизация промышленной среды

THE ARCHITECTURE OF MODERN INDUSTRIAL FACILITIES IN URBAN SPACE ON THE EXAMPLE OF GARBAGE RECYCLING PLANTS AND STATIONS FOR WASTEWATER TREATMENT

E. Sazykina

Moscow Institute of Architecture (State Academy), Moscow, Russia

Abstract

The article is about the architectural techniques used in industrial buildings in the urban space by the example of garbage treatment plants and stations for wastewater treatment. With the increase of urbanization and population density the problems connected with needs of recycling and ecosystem cleaning in cities became actual. The author examines the current ideology that supplied today the industrial architecture of such structures and methods of effective and harmonious integration of utilitarian industrial facilities in the urban environment.

Keywords: industrial architecture, architecture of garbage recycling plants, architecture of wastewater treatment facilities, ecologization of the industrial environment

В последние десятилетия в связи с ростом урбанизации и увеличением плотности населения значительно возросли антропогенные воздействия на биосферу, которые приводят к нарушениям естественного природного равновесия и серьезным экологическим проблемам. Этот вопрос остро касается крупных городских территорий, где по причине предельной концентрации искусственных компонентов среды негативные последствия деятельности человека проявляются особенно сильно. Антропогенное загрязнение в настоящее время вызывает негативные изменения здоровья человека и окружающей природной среды, ведет к разрушению естественных экосистем, изменениям климата.

Несмотря на то, что промышленное производство зачастую считают основной причиной увеличения отрицательных воздействий на биосферу, именно разработка новых технологических способов и средств вместе с качественным инженерным обеспечением производственного процесса позволяет в городском пространстве значительно снизить негативное влияние жизнедеятельности человека на окружающую среду.

Современное оборудование, предоставляющее возможность безопасного внедрения в городское пространство, призвано решать ряд экологических проблем крупных мегаполисов, страдающих от чрезмерного воздействия антропогенных факторов на естественную среду. Биосфера урбанизованных территорий претерпела серьезное давление со стороны человека, последствия которого не могут быть решены исключительно снижением уровня негативных воздействий. Популярная в наше время концепция устойчивого развития предлагает ряд мер, среди которых сохранение элементов природной среды на территории города, использование в строительстве экологичных материалов и энергоэффективных технологий, повышенный контроль за правильностью эксплуатации зданий и сооружений, переход на новые транспортные средства и многое другое. Однако все вышеперечисленные установки не являются достаточно эффективными, чтобы преодолеть уже существующие проблемы, среди которых наиболее актуальными для мегаполисов являются проблемы необходимости очистки сточных вод, а также вопросы, связанные с мусоропереработкой. Эффективным решением обеих проблем является использование новейших технологических разработок на городском уровне. Таким образом, строительство промышленных объектов такой специфики становится неизбежным. При этом встает вопрос их гармоничного внедрения в среду города, который должен решаться за счет художественных и архитектурных средств.

Бытовые и промышленные отходы являются неизменными спутниками любого крупного города. Проблема их переработки и агрегирования в настоящее время может быть удачно совмещена с концепцией экологически чистого производства, когда на окружающую среду оказывается минимальное неблагоприятное воздействие, благодаря тщательной организации использования ресурсов, систематическим мерам по предотвращению загрязнения окружающей среды, обеспечению безопасных условий работы для персонала и соблюдению требований техники безопасности [1].

Сегодня во всем мире активно разрабатываются и внедряются альтернативные технологии по переработке и утилизации твердых бытовых отходов, направленные на получение новых материалов и извлечение ценных утильных фракций. Широкое распространение получает использование технологии комплексной сортировки с извлечением ценных вторичных материалов, анаэробного сбраживания с получением горючего газа и органического удобрения, вермикомпостирования с получением биологически активных материалов. Разработана и внедряется технология извлечения горючих фракций и изготовления биотопливных брикетов или гранулированного топлива, используется прессование с целью изготовления строительных блоков. Одним из наиболее перспективных направлений по обезвреживанию и переработке отходов считаются биотехнологии. С помощью биотехнологической промышленности создаются удобрения, белковые корма, перерабатываются отходы пищевой промышленности, лесопереработки, коммунального хозяйства. Важным моментом современного экологически нейтрального промышленного объекта является его энергоэффективность, основанная на использовании альтернативной энергетики. В этом плане переработка отходов является эффективным направлением, так как дает возможность, помимо применения возобновляемых природных источников энергии, использовать энергию, получаемую в технологическом процессе переработки отходов, а также биотопливо, которое может быть вторичным продуктом переработки.

Еще одной важной проблемой для крупных городов становится очистка атмосферных, бытовых и производственных сточных вод. Во многих регионах планеты вопрос водообеспечения городского населения пресной водой стоит достаточно остро, при этом

важнейшей проблемой является качество воды. В густонаселенных территориях именно водная среда претерпевает наибольшее негативное воздействие, что приводит к отравлению водного бассейна и ведет к губительным последствиям, как для биосферы, так и для самого человека. Различные инженерно-технологические мероприятия позволяют повысить степень очистки сточных вод от загрязнения.

Стоит отметить, что особенностью таких инженерных сооружений является их механизированность и жесткость технологической цепочки, а сложность архитектурной задачи заключается в том, чтобы сделать такие объекты социально привлекательными и гармонично интегрировать их в существующую урбанистическую среду, подчеркнув при этом их важность и необходимость для города.

Одним из первых примеров нестандартного и яркого архитектурного решения промышленных сооружений по переработке бытовых отходов крупного города является мусоросжигательный завод Шпиттелау в Вене по проекту архитектора Хундертвассера, ставший сегодня классикой промышленной архитектуры. Завод, украшенный множеством причудливых деталей, с яркими элементами фасада является одновременно городским арт-объектом и выразительной архитектурной доминантой. Возвышаясь над линией набережной, он выделяется на общем фоне необычным и броским видом и является популярной туристической достопримечательностью. В 2015 году, после 25 лет непрерывной эксплуатации, завод должен перейти на полностью обновленное технологическое оснащение, которое учитывает повышение энергоэффективности здания. После окончания работ по оптимизации производимая заводом электроэнергия должна возрасти в три раза, а экономия газа, затрачиваемого на технологический процесс, должна будет составить до 5 миллионов кубических метров в год [2].



Рис. 1. Завод Шпиттелау, арх. Ф. Хундертвассер, 1992 г., Австрия

Завод в Вене далеко не единственный уникальный с архитектурной точки зрения мусоросжигательный завод. Двойственное отношение населения к такого рода объектам заставляет строителей решать их социальную интеграцию архитектурными способами. В Дании можно найти удачный пример превращения утилитарной городской постройки в оригинальное иконическое здание, которое стало городским символом близлежащего района. Новый корпус мусоросжигательного завода в городе Роскилл [7] был оригинально

оформлен голландским архитектором Эриком Ван Эгераатом. Здание обернуто металлической оболочкой, имеющей ломаные формы с множеством небольших круглых отверстий, которые создают светотеневую игру на фасаде. Динамичная композиция построена вокруг вырывающейся в небо стометровой трубы. Образ здания необычен и вызывает различные ассоциации: некоторые сравнивают его с маяком или огромным кораблем, входящим в залив, другие видят в этой современной архитектуре связь с крышами местных традиционных построек и старым готическим собором.

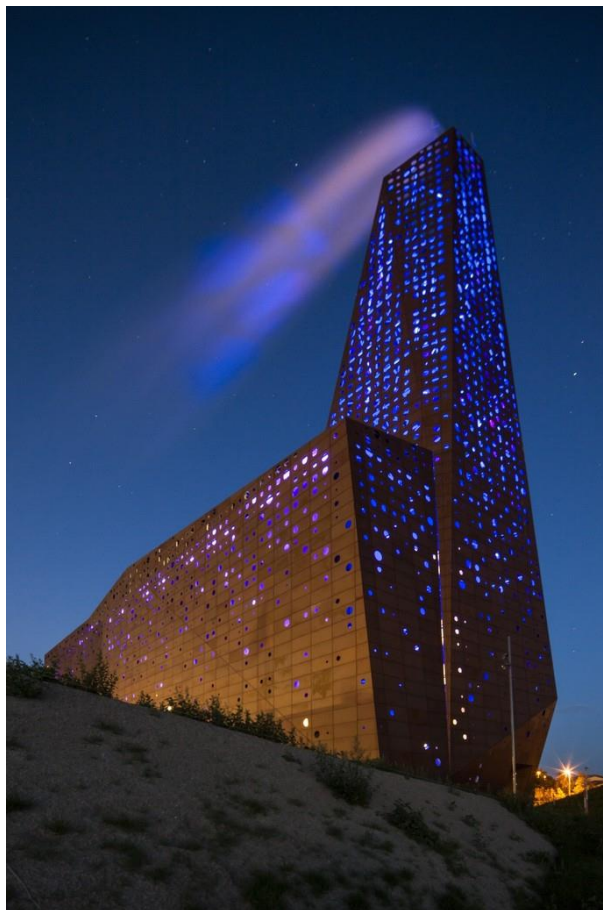


Рис. 2. Мусоросжигательный завод в городе Роскилл, арх. Эрик Ван Эгераат, 2013 г., Дания

Передовая архитектура Голландии представляет еще один интересный проект мусороперерабатывающей станции, обтекаемой овальной формы. Такая геометрия придает зданию инородный вид космического корабля. Использование на фасаде больших плоскостей остекления и их комбинация с облицовкой панелями зеленого цвета позволяет органично вписать его в окружающий природный ландшафт, не подавляя природную среду современным формообразованием. Интересной особенностью данного завода является заложенная в него возможность рефункции под общественное здание. Проектом изначально предполагалось, что после пятнадцати лет эксплуатации мусороперерабатывающий завод будет переоборудован под спортивный или концертный зал с минимальным изменением существующей конструкции. Вытянутую форму здания, обусловленную технологической линией, сами создатели проекта сравнивали с пищеварительной системой, что проявилось в архитектуре — офисные помещения располагаются в зоне «головы», складские помещения — в «шее», а ангар, в котором расположены перерабатывающие установки — в «желудке».



Рис. 3. Мусороперерабатывающая станция в городе Зендерен, арх. Kas Oosterhuis, 1995 г., Нидерланды

Бионическое направление, которое в архитектуре мусоропереработки проявляется в сравнении технологической линии с системой пищеварения, оказывается достаточно популярно. В Хуарте, Испания, в 2009 году построен завод, которому сами проектировщики дали название «Urban Stomach» («Городской Желудок», англ.) [14]. По их мнению, такой объект является своего рода огромным городским желудком по переработке мусора. На заводе применены современные технологические способы обработки, в том числе оборудование для вторичной переработки продукции. Алюминиевые листы, которыми облицован фасад здания, сами являются продукцией вторичной переработки. Экологичность здания архитекторы подчеркнули цветовым решением фасада, построенном на светло-зеленой палитре.



Рис. 4. Станция по переработке мусора «Urban Stomach» в городе Хуарта, арх. VAILLO+IRIGARAY, 2009 г., Испания

Необычные и яркие объемно-пространственные и фасадные решения придают утилитарным промышленным объектам дополнительную функцию — они становятся центрами притяжения пространства, городскими арт-объектами. Однако художественно-декоративная функция не единственная, которая может быть совмещена с производственным объектом такого рода. На крыше мусороперерабатывающего завода в Копенгагене, Дания, предлагается устройство городской горнолыжной трассы, которая начнет функционировать в 2016 году. Подобное решение должно способствовать притоку туристов, которые смогут опробовать три трассы различного уровня сложности. Высота такой искусственной «горы» составит около ста метров. Данный проект является хорошим примером того как социальная привлекательность и пространственная открытость здания промышленного объекта населению может быть совмещена с экономической выгодой при сохранении основной промышленной функции.

Возможно, для практики нашей страны, где сегодня происходит активная рефункция промышленных зон под жилую и общественную застройку, этот проект может быть положительным примером того как можно совмещать производство с другими видами деятельности. Недавно объявленный конкурс на проект перестройки кондитерско-булочного комбината «Черемушки» в Москве в международный центр по обучению высотному альпинизму в настоящее время предполагает закрытие производства. Однако опыт зарубежной архитектуры показывает возможность объединения промышленной и общественной функций.



Рис. 5. Мусороперерабатывающий завод в Копенгагене, арх. бюро BIG Architects, 2016 г., Дания

Большую популярность в последние годы приобретает идея использования энергии, выделяющейся в промышленном технологическом процессе. Завод на острове Мэн, Великобритания (введен в эксплуатацию в 2004 г.), предназначенный для сжигания и переработки отходов, имеет технологию рекуперации энергии, позволяющую производить 40000 МВт электроэнергии в год. Островное положение подразумевает наличие ряда проблем, таких как ограниченный пространственный ресурс, нехватка рабочей силы, колебания количества отходов, связанные с их резким увеличением в туристические сезоны. Перед технологами и строителями стояла задача обеспечения надежности управления отходами и выработки экономически эффективного решения. В проекте завода решение проблем основывается на создании двух технологических линий: одна позволяет перерабатывать до 65000 тонн бытовых и промышленных отходов в год, вторая предназначена для переработки 5000 тонн отходов отраслей медицины, животноводства,

нефтяной промышленности, а также очистки сточных вод. С точки зрения архитектуры это необычное здание футуристического вида, с фасадом, обшитым металлическими листами. Жители района называют завод «динозавром» из-за его странной формы, действительно напоминающей рептилию или носорога.



Рис. 6. Завод на острове Мэн, 1997 г., Великобритания

Завод в британском городе Лидс, строительство которого закончится в 2016 году, также имеет систему рекуперации энергии, которая будет идти на обеспечение 20000 близлежащих жилых домов. Основной задачей архитекторов было показать экологическую безопасность завода. Здание будет иметь деревянный каркас, а на фасадах предполагается устройство системы «зеленых» стен с большим количеством растений, которая станет самой крупной в Европе. В результате, внешне завод скорее напоминает оранжевую, чем промышленное сооружение.

Использование озеленения в элементах конструкции и на фасадах приобретает все большую популярность. Такие решения подчеркивают безопасность технологического оснащения промышленного объекта, восполняя одновременно недостающую в городских условиях природную среду. Завод Ellis Creek по рециркуляции и очистке сточных вод в Пенталуме, Калифорния, может похвастаться эффектной зеленой кровлей, которая орошается благодаря технологии мелиорации воды. Здание расположено в области, склонной к засухе, и зеленая кровля, разработанная компанией Symbios, специализирующейся на создании конструкций фасадов с элементами растительности, демонстрирует жизнеспособность строительства со встроенным озеленением, которое может оставаться цветущим и свежим, не мешая сохранять при этом максимальную производительность здания. В 2013 году этот проект получил отличительную премию в области передового опыта строительства. Объект генерирует более 700 миллионов галлонов воды ежегодно, но на эксплуатацию кровли уходит лишь малая часть этого объема. Фактически кровля Ellis Creek представляет собой маленькую экосистему, поддерживающую различные виды растений и животных, являясь одновременно интересным и экологичным архитектурным решением.



Рис. 7. Завод в городе Лидс, арх. S'pase Architect, 2016 г., Великобритания (слева); Станция Ellis Creek по очистке вод в Пенталуме, арх. Б. Лома, 2013 г., США (справа)

Революционный проект мусороперерабатывающего завода, который сконцентрировал в себе передовые технологические возможности и новейшие научные достижения находится на Тайване [13]. Построенный в 2012 году, он собрал наиболее эффективные технологии переработки отходов, возможности вторичного использования материалов, рекуперации энергии и современные энергоэффективные технологии, построенные на возобновляемых природных источниках энергии. В проекте была предусмотрена возможность посещения завода туристами, и архитекторы разработали «пути», следуя которым, зритель может увидеть весь процесс переработки и оценить эффективность технологического оснащения. Сама архитектура завода не производит впечатления промышленного объекта, связанного с переработкой мусора, и напоминает скорее шоколадную фабрику. Создание образа здорового и безопасного для человека и природы места было очень важным моментом в проектировании. Материалы, использованные на фасаде, в большинстве своем являются продуктами вторичного производства. Так система навесов сделана из переработанных компакт-дисков, а фундаментное основание включает материалы на основе переработанных отходов сельского хозяйства.



Рис. 8. Энергоэффективный мусороперерабатывающий завод, 2012 г., Тайвань

Мусороперерабатывающий завод – не единственный технологический объект, необходимый для эффективного функционирования экологической системы города. Не меньшую, чем бытовые отходы, проблему составляет необходимость очистки сточных вод. Эта тема с архитектурной позиции достаточно хорошо разработана в современных крупных городах, в течение последнего десятилетия появился ряд интересных архитектурных решений станций промышленной очистки сточных вод.

В городе Гамден, штат Коннектикут, США, архитектор Стивен Холл создает необычное здание, имеющее стилизованную форму перевернутой капли воды и облицованное блестящими металлическими панелями, сильно выделяющимися на фоне классической малоэтажной застройки района. Сам архитектор говорит, что с его стороны это была попытка сделать заявление о том, что инфраструктура может быть не просто «пятном» на ландшафте, в лучшем случае максимально незаметным, но вносить художественный вклад в окружающее пространство. Завод разработан в концепции устойчивой архитектуры и полностью экологичен. Большая часть технологического процесса находится ниже уровня земли, поэтому небольшой наземный объем не подавляет среду, а, напротив, становится необычным и интересным элементом. В этом проекте связь экстерьера с интерьером прослеживается в функциональном осмыслении ландшафта.

Устроенный на прилежащей к нему территории ландшафт имеет систему прудов, которые также функциональны и призваны очищать ливневые воды.

Если в проекте станции в Гамдене для архитектора была важна образная составляющая архитектуры, то завод по сжиганию и переработке осадков сточных вод в Мюнхене, строительство которого завершилось в 2009 году, представляет собой более утилитарную архитектуру, состоящую из ряда конусообразных сооружений, расположенных полукругом вокруг варочного котла. Форма сооружений была выбрана с точки зрения оптимального решения технологического процесса и конструктивной целесообразности. Несмотря на четкие лаконичные геометрические формы, архитекторы смогли выбрать хорошие пропорции, и сооружение не выглядит массивным перенасыщенным технологиями объектом, а алюминиевый фасад придает ему, хотя и утилитарный, но изысканный вид.



Рис. 9. Станция по очистке сточных вод в городе Гамден, арх. С. Холл, 2005 г., США (слева); завод по сжиганию и переработке осадков сточных вод в Мюнхене, арх. бюро Askermann Architekten BDA, 1988 г., Германия (справа)

Интересная станция по очистке сточных и прибрежных вод находится в Бруклине, США [12]. С автотрассы, ведущей от Манхеттена в сторону набережной промышленного района, открывается вид на восемь луковичных башен, имеющих футуристический облик, которые особенно эффектно выглядят в вечернее время благодаря оригинальной синей подсветке. Форма установок predetermined инженерной эффективностью, но Архитекторы Польчек и Партнеры (PPA) смогли создать выразительное сооружение с архитектурной точки зрения. Корпуса завода имеют четкие и смелые формы, а красочное колористическое решение и продуманная подсветка хорошо подходит для их расположения в промышленном районе города. Архитекторы разработали гибкую систему, позволяющую адаптировать ее детали и элементы к любой технологии очистки воды. Система состоит из набора прочных и коррозионно стойких материалов, таких как нержавеющая сталь или глазурованная керамическая плитка, а также строительных элементов, например, жалюзи, тротуары, и крыши изогнутой формы, которые могут быть объединены множеством способов для удовлетворения различных технологических потребностей. Цветовое решение обуславливается не только художественно-выразительными решениями, но и технологическими. Так, зеленый цвет используется для обозначения вертикальных элементов циркуляции, синий для помещений с оборудованием, оранжевый для выделения зданий, куда открыт вход посетителям.

Как видно на примере вышеизложенного материала, современные городские инженерные сооружения могут представлять большой интерес и с архитектурной точки зрения. Особенность идеологии современного общества, заключающаяся в гуманизации среды и гармоничном сосуществовании человека с природной составляющей города без потери

привычного нам качества жизни, выражается в данном случае в эффективном использовании современных технологических возможностей.



Рис. 10. Станция по очистке сточных и прибрежных вод в Бруклине, арх. бюро Польчек и Партнеры, 2011 г., США

При этом очевидно, что экосистемы в местах наибольшего скопления людей, таких как мегаполисы, более всего страдают от снижения качества среды и нуждаются в дополнительной поддержке своих немногочисленных оставшихся природных элементов. В крупных городах и плотно населенных районах часто встает вопрос обновления среды и снижения негативных антропогенных влияний. Необходимость использования промышленных технологий для минимизации вредных воздействий на биосферу очевидна уже много лет, но осуществление встречает целый ряд препятствий.

Очевидно, что решение проблем загрязнения городов отходами жизнедеятельности человека связано с вопросами эффективного управления народным хозяйством и является комплексной сложной задачей, касающейся как научно-технологических, так и социально-экономических сфер. Архитектура оказывается областью их пересечения, сочетающей в себе проблематику различных направлений. Специфика архитектурно-художественного решения таких объектов заключается в необходимости выражения социальной и экологической важности спорных для общественного мнения сооружений с помощью архитектурных средств.

Исходя из анализа рассмотренных в данной статье реализованных проектов, можно сделать выводы об основных приемах, используемых архитекторами в решении поставленных задач. В первую очередь, это привнесение в промышленную архитектуру образности и элементов дизайна, которое выражается в создании необычного, броского, выразительного и запоминающегося объекта, нередко даже за счет эпатажных и неординарных средств. Целью в данном случае является создание запоминающегося здания, которое будет архитектурной доминантой в городской среде. Популярным сегодня является бионическое направление, которое вдохновляет архитекторов на создание образов, построенных на ассоциации промышленного здания с живым организмом. Это проявляется как в относительно абстрактном сравнении функционирования завода с системами живого существа (примером может быть станция «Urban Stomach» в Хуарте), так и в создании объемного образа, схожего с живым существом (как в проекте завода на острове Мэн). Использование зеленой палитры в решении фасадов подчеркивает экологичность и безопасность здания для природной среды. В качестве новой тенденции

можно определить внесение в архитектуру элементов живого озеленения. В целом просматривается умышленный уход от образа технологически насыщенного промышленного объекта, который может психологически настораживать обывателя, и подражание архитектуре общественных зданий.

Необходимо отметить также интерес архитекторов к гибкости и полифункциональности промышленных объектов, которая достигается соединением в проекте архитектурными средствами различных функций; предвидением возможности рефункции здания под другие объекты после истечения срока эксплуатации; использованием гибких модульных конструктивных структур.

Правильное архитектурно-художественное и пространственное решение может повысить технологическую эффективность объекта и создать качественную социально-открытую и интересную окружающую среду. Но не стоит забывать, что передовая архитектура остается актуальной, только являясь непосредственным отражением качественных, безопасных и эффективных технологических процессов, лежащих в основании ее структуры. И в случае несоответствия, при отсутствии должного уровня технологического оснащения, даже самое интересное решение и выразительная с художественной точки зрения форма перестает иметь смысл и ценность и становится неприемлемой для города.

Литература

1. Инженерная экология. Энциклопедический справочник / гл. ред. А.Н. Мирный. – М. : Прима-пресс Экспо, 2009. – 895 с.
2. Реабилитация прома: новый облик комбината / Архсовет Москвы. – 2014. – 14 октября [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://archsovet.msk.ru> (дата обращения 23.09.2015).
3. Ackermann Architekten BDA : Projects : Faultürme für das K LW / Ackermann Architekten BDA [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.ackermannarchitekten.com/entry/faultuerme-fuer-das-klw/> (дата обращения: 25.09.2015).
4. RAMBOLL : Danmark : Projekter : Affaldsforbrændingsanlæg på Isle of Man / Ramboll [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.ramboll.dk/projects/rdk/affaldsforbraendingsanlaeg-paa-isle-of-man> (дата обращения 25.09.2015).
5. Savage+Chadwick Architects : Industrial : IOM Energy from Waste Plant / Savage+Chadwick Architects [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.savagechadwick.com/projects.html> (дата обращения 25.09.2015).
6. STEVEN HOLL ARCHITECTS : Project Chronology : Whitney water purification facility and park / Steven Holl Architects [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.stevenholl.com/project-detail.php?type=&id=45> (дата обращения 25.09.2015).
7. Studio Erick van Egeraats : Projects : Waste to energy plant Roskilde / Studio Erick van Egeraats [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.erickvanegeraat.com/#/projects/waste_to_energy_plant_roskilde (дата обращения 22.09.2015).
8. Studio Vaillo+Irigaray : Projects / Studio Vaillo+Irigaray [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.vailloirigaray.com/concepts/> (дата обращения 22.09.2015).

9. Шомахов, А. Наша цель - захоронение половины отходов. Вторую половину будем перерабатывать / Анзор Шомахов // Московский комсомолец. – №5. – 2013. – 19 июня.
10. VEOLIA : UK, Leeds : Introducing the Facility / VEOLIA [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.veolia.co.uk/leeds/> (дата обращения 22.09.2015).
11. Mostaedi, A. Factories & office buildings / Arian Mostaedi. – Barcelona : LINKS, 2002. – 237 s.
12. Newtown Creek Water Pollution Control Plant. Brooklyn, New York / Architectural Record. – № 03. – 2009. – S. 96-99.
13. The New SDTI's Plants with E-Waste recycled materials by Miniwiz: Eco Design. – 2012. – 21 June [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.eco-question.com/the-new-sdtis-plants-with-e-waste-recycled-materials-by-miniwiz> (дата обращения 22.09.2015).
14. Yoneda, Y. Lime Green Garbage Collection Center is a Recycled Aluminum "Urban Stomach" / Yuka Yoneda. – NYC. : Inhabitat. – 2011. – 17 January. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://inhabitat.com> (дата обращения 23.09.2015).

References

1. *Ingenernaya Ekologiya. Encyclopedic Reference* [Environmental Engineering]. Moscow, 2009, 895 p.
2. *Reabilitazija proma: novij oblik kombinata* [Rehabilitation of the industry: a new look of the plant]. Available at: <http://archsovet.msk.ru>
3. Ackermann Architekten BDA: Projects: Faultürme für das K LW. Available at: <http://www.ackermannarchitekten.com/entry/faultuerme-fuer-das-klw/>
4. RAMBOLL: Danmark: Projekter: Affaldsforbrændingsanlæg på Isle of Man. Available at: <http://www.ramboll.dk/projects/rdk/affaldsforbraendingsanlaeg-paa-isle-of-man>
5. Savage+Chadwick Architects: Industrial: IOM Energy from Waste Plant. Available at: <http://www.savagechadwick.com/projects.html>
6. STEVEN HOLL ARCHITECTS : Project Chronology : Whitney water purification facility and park. Available at: <http://www.stevenholl.com/project-detail.php?type=&id=45>
7. Studio Erick van Egeraats: Projects: Waste to energy plant Roskilde. Available at: http://www.erickvanegeraat.com/#/projects/waste_to_energy_plant_roskilde
8. Studio Vaillo+Irigaray: Projects. Available at: <http://www.vailloirigaray.com/concepts/>
9. Schomachov A. *Nascha zel' – zahoronenije poloviny othodov* [Our goal is a half of the waste dumping. Journal "Moskovsky Komsomolets"]. 2013, no. 5, 19 June.
10. VEOLIA: UK, Leeds: Introducing the Facility. Available at: <http://www.veolia.co.uk/leeds/>
11. Mostaedi A. Factories & office buildings. Barcelona, LINKS, 2002, 237 p.
12. Newtown Creek Water Pollution Control Plant. Brooklyn, New York, Architectural Record. 2009, no. 03, pp. 96-99.

13. The New SDTI's Plants with E-Waste recycled materials by Miniwiz. Available at: <http://www.eco-question.com/the-new-sdtis-plants-with-e-waste-recycled-materials-by-miniwiz>
14. Yoneda Y. Lime Green Garbage Collection Center is a Recycled Aluminum "Urban Stomach". Available at: <http://inhabitat.com>

ДАННЫЕ ОБ АВТОРЕ

Сазыкина Елена Викторовна

Аспирант кафедры «Архитектура промышленных сооружений», Московский архитектурный институт (государственная академия), Москва, Россия
e-mail: 1991elena@gmail.com

DATA ABOUT THE AUTHOR

Sazykina Elena

Postgraduate student, chair «Industrial Architecture», Moscow Institute of Architecture (State Academy), Moscow, Russia
e-mail: 1991elena@gmail.com