

УДК 502.1/5:711.4

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОГО ГОРОДА

Петрянина Л.Н., Булдыгина А.А., Бармотина А.А.

ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства», Пенза, Россия (440028, Пенза, ул. Германа Титова, 28), e-mail: office@pguas.ru

Приведены аналитические данные по вопросам негативного воздействия шума на городскую среду, названы мероприятия по его снижению. Изложен материал по радиоактивному влиянию на застройку с учетом возможности его изменения путем применения соответствующих архитектурно-планировочных решений, отделочных материалов. Рассмотрено реальное влияние на среду обитания человека в городских условиях микробиологических загрязнений, выхлопных газов, выбросов предприятий и предложены архитектурно-градостроительные приемы, позволяющие снизить негативное влияние. Освещен вопрос воздействия на экологичность городской среды современных систем водоснабжения, канализации, очистки поверхностного стока, и обозначена необходимость применения инновационных технологий. Приведены данные исследований. Названа проблема сбора, хранения и утилизации отходов. Отмечено совершенствование системы сбора отходов на основе современных технологий. Затронут вопрос необходимости и своевременного появления законодательных документов, регламентирующих процесс перехода на наилучшие доступные технологии, направленные на создание экологически чистой городской среды.

Ключевые слова: городская среда, экология, загрязнение, новейшие технологии, очистка, архитектурно-планировочные решения, инженерные системы.

ENVIRONMENTAL PROBLEMS AND THEIR SOLUTIONS IN TERMS OF THE MODERN CITY

Petryanina L.N., Buldygina A.A., Barmotina A.A.

Penza State University of Architecture and Construction Russia, 440028, Penza, 28, German Titov st., e-mail: office@pguas.ru

Here you can see analytical data about negative influence of noise on urban environment and some measures to reduce it. You can also read about radioactive impact on estate development in view of the ability of its changing by using appropriate architectural and planning solutions, home decoration materials. The real influence of microbiological pollution, exhaust fumes, emissions of enterprises on the human urban environment is reviewed and architectural and town-planning techniques that can reduce the negative impact are given. You can see the impact of modern water system, sewerage system, cleaning of surface runoff on sustainability on the urban environment and innovative technologies that should be applied. The data of research are given. The problem of gathering, storing waste and recycling is defined. The improvement of the gathering system because of recent technologies is noted. Necessity and the timely appearance of legislative documents, that regulate transition upon the best available technologies, that are directed towards creation of the environmental-friendly urban environment are considered.

Keywords: urban environment, ecology, pollution, the latest technology, cleaning, architectural and planning solutions, utility systems.

Проблема экологии в условиях современного города в настоящее время встает острее с каждым днем. В рамках данной статьи попробуем рассмотреть наиболее актуальные из них.

Одной из проблем для жителей городов является шум. Люди живут в условиях транспортного шума, уровень которого ежедневно превышает 65 дБА. Безопасным для слуха определен уровень шума менее 60 дБА [1]. В условиях постоянного городского гула возникает звуковая перегрузка, которая приводит к нарушению слуха у людей. Согласно исследованиям всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) шумовое воздействие на

организм человека увеличивает риск инфаркта миокарда в той же степени, как и пассивное курение. Основная часть шума проникает в помещения через окна. Самыми «шумными» в здании считаются 1–3-ий этажи, если же окна обращены на оживленную магистраль или стройку, то гул слышен даже на уровне 5–8-го этажей.

Шум, исходя из реальных условий, распространяется от источников звука прямым путем, либо отраженным от поверхностей. В процессе проектирования новых жилых микрорайонов и объектов инфраструктуры проектировщики-экологи просчитывают вероятную шумовую нагрузку на население от разных источников звукового воздействия, стараясь предусмотреть: специальные шумовые экраны вдоль автодорог, эффективно отражающие шум, усовершенствованные конструкции переплетов противозумных окон, блокирующих до 80 % уличного шума, современные шумоизолирующие материалы, используемые для отделки стен фасадов со стороны автотранспортных магистралей, планировочные решения квартир, окна спальных комнат, обращенных во двор, расположение оборудования и механизмов, обеспечивающих жизнедеятельность зданий, в цокольных и чердачных этажах, с использованием решеток, гасящих шум.

В условиях современной городской застройки повышенной этажности используются инновационные архитектурно-планировочные решения с применением преимущественно кирпичных и кирпично-монолитных стен и перегородок, препятствующих распространению электромагнитного излучения вверх, так как бетонные стены направляют излучение вверх, то есть, чем выше этаж, тем выше совокупный фон излучения. Что касается излучения от вышек сотовой связи и ЛЭП, то оно равномерно распространяется от источника, постепенно ослабевая. К примеру, нормативное расстояние застройки от ЛЭП должно быть 20–50 м в зависимости от напряжения, от автомагистрали – 200 м, от ночного клуба не менее 50 м [1,2].

На первых этажах зданий старой застройки может встречаться повышенная радиация в случаях, если нарушена конструкция перекрытия над подвалом. По микротрещинам из подвала может подниматься радон, который естественным образом выделяется из земли и в закрытом пространстве способен накапливаться, создавая опасную концентрацию.

Наиболее распространенной проблемой внутренних помещений является загрязнение воздуха, связанное с выделением вредных веществ от отделочных материалов при ремонте. Особенно опасны для человека фенол и формальдегид, которые могут выделяться от древесно-стружечных плит, ламинированного паркета, линолеума. Наиболее токсичны такие поверхности в течение шести месяцев эксплуатации, однако, по данным исследований, эти вещества практически не проникают сквозь межэтажные перекрытия и перегородки. Микробиологическое загрязнение грибками, патогенными бактериями приводит к серьезным угрозам здоровью, поэтому в современных условиях городской застройки должны

использоваться строительные и отделочные материалы, препятствующие распространению загрязнений.

На этапе инженерно-геологических изысканий в процессе проектирования должны анализироваться условия строительства, а именно – геологическое строение грунтов, залегание подземных вод, условия подтопления, возможность землетрясения, и приниматься важнейшие конструктивные проектные решения, в том числе по устройству системы стока дренажных вод и устройству вентиляции. В новостройках для предупреждения микробиологического загрязнения должны предусматриваться вентиляционные шахты с хорошей циркуляцией воздуха. Систему разводки отопления и водоснабжения лучше использовать напольную, что способствует дополнительной сухости межэтажных перекрытий.

В старых зданиях с течением времени, в подвалах может накапливаться влага, во дворах вырастают деревья с густыми кронами, создавая затененность, из-за чего создается избыточная влажность. Грибки и плесень могут накапливаться даже в бетонных перекрытиях. Такие поверхности полезно протравливать антисептиками, либо сменить стяжку или штукатурку. Высокие деревья необходимо прореживать, либо вырубать, а на их место посадить молоденькие однолетки и кустарники, чтобы сохранить необходимое озеленение.

В России непопулярны для проживания первый и последний этажи, тогда как в США, напротив, ценятся квартиры выше 10-го этажа. В странах ЕС этажи выше 6-го считаются непристижными и неэкологичными, поэтому дома возводятся высотой 5–6 этажей. Однако чем выше этаж, тем он теплее: когда на 1-м этаже – минус 20°C, на 16-м – минус 17°C [5].

Выхлопные газы, пыль, выбросы предприятий, испарения, одним словом – «смог», представляет собой основную экологическую проблему города. Решение проблемы представляется в достаточном озеленении придомовой территории, создании «зеленых» зон отдыха, парков, сохранении и использовании естественного ландшафта, в том числе водоемов, создании элементов дизайна с использованием фонтанов, способствующих очищению и увлажнению воздуха. В зданиях и сооружениях на этапе проектирования должно предусматриваться использование кондиционеров. В настоящее время появилось понятие «светового смога», когда даже ночью в помещения квартир проникает свет рекламы, уличного освещения, фар автомобилей, приводящих к развитию болезней сердца и укорачивающих жизнь на несколько лет, меняет пути миграции перелетных птиц. Архитекторы постоянно находят новые способы для решения этой проблемы посредством использования: местного освещения игровых зон, освещения фасадных входных групп зданий, окон подъездов и т.п.

С появлением светодиодов, имеющих маленькие размеры, у дизайнеров появилось еще больше простора для творчества. Светодиоды позволяют создавать совершенно неожиданные формы и размеры. И хороши с точки зрения экологии.

Если нижние этажи зданий затенены кронами деревьев, то вряд ли под ними сможет расти трава, а значит, пыль при малейшем дуновении ветра летит в окна. Циркуляция воздуха в помещениях нижних этажей нарушена пышной листвой. Хотя эта же листва частично задерживает смог с дорог и от предприятий. Компромиссным для таких помещений является вариант установки кондиционеров, увлажнителей, озонаторов, ионизаторов и других «умных» электроприборов. Но стоит учитывать, что влажность воздуха в помещениях должна составлять 30–60 %, оптимально 45 % [2]. Повышенная влажность может стать причиной появления пылевых клещей – главных виновников аллергии и астмы.

Из-за компактности застройки городского пространства не везде имеется возможность высаживать защитные полосы деревьев и кустарников, поэтому выбросы от дорог скапливаются на уровне 3–5 этажей, которые до сих пор могли бы считаться идеальными. Выбросы от высоких труб заводов концентрируются примерно на уровне 10-го этажа. При проектировании новых микрорайонов, либо промышленной застройки, обязательно производятся расчеты на качество загрязнения на разных высотах вблизи жилой застройки, детских площадок, площадок отдыха взрослого населения, территории учреждений образования и здравоохранения, обязательно учитывая скорость и направление ветра.

В густонаселенных городах количество загрязнений очень велико и рано, или поздно пыль оседает на фасадах зданий, создавая грязные полосы и потеки, нарушая цвет и разрушая покрытие. Особенно подвержены атмосферному воздействию фасадные стороны зданий, на которых по причине большой влажности и отложений грязи на поверхности стен, микроорганизмы находят для себя питательную среду. Избежать этого помогла созданная высоконадежная защита для фасадных покрытий с «лотос-эффектом». Профессор Боннского университета Вильгельм Бартлотт открыл «эффект лотоса» [5], обратив внимание на листья лотоса, которые остаются чистыми и сухими после дождя. Это явление обусловлено шероховатой поверхностью в сочетании с водоотталкивающими свойствами. Такой эффект самоочищения лотоса в настоящее время смогли перенести на современную фасадную краску и чуть позже на фасадную штукатурку. В результате появился уникальный продукт, названный Lotusan. Создание данного продукта стало первым, успешно примененным на практике, принципом «учиться у природы». Уже несколько лет многие жители наслаждаются видом чистых и сухих фасадов. Lotusan образует микрорельефную поверхность, у которой площадь контакта с загрязнениями и водой значительно снижена, в том числе поверхность

обладает высокими водоотталкивающими свойствами. Капли влаги, скатываясь с фасада, смывают частицы загрязнений. Первым и единственным на сегодняшний день производителем красок и штукатурок Lotusan является немецкий концерн Sto AG, занимающий лидирующее место в сфере исследований и применения на практике принципов живой природы в сочетании с нанотехнологиями, который защитил свое право патентом.

Следует отметить, что система водоснабжения города сегодня – это сложный комплекс современных сооружений, который должен обеспечивать надежное и бесперебойное водоснабжение и водоотведение для города. Безопасность системы водоснабжения зависит от бесперебойной работы водозаборных сооружений. Современное безаварийное водоснабжение городов возможно с помощью пневмобарьерных комплексов на водозаборах, которые защищают сооружения от ледовых образований и высокоэффективны в качестве рыбозащитных устройств.

В настоящее время в условиях эксплуатации сотен километров канализационных тоннелей и сопутствующих сооружений, выполненных в основном из железобетона, особенно остро встала проблема их разрушения вследствие микробиологической (газовой) коррозии. Проведенный анализ методов борьбы с коррозией позволяет на стадии проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции сооружений признать пассивную защиту, посредством использования различных защитных покрытий, как наиболее часто применяемую. На сегодняшний момент подтверждена возможность применения покрытий фирмы MC-Bauchemie (Германия) [4] для защиты подземных железобетонных канализационных сооружений от разрушения. В России постоянно ведется работа по усовершенствованию новых смесей – аналогов европейским производителям.

Формирование водных ресурсов, используемых для водоснабжения населения, происходит за счет поверхностных вод, слабо защищенных от антропогенного воздействия. Хозяйственная деятельность человека и условия водопользования определяют качество природных вод. Санитарно-экологическое состояние водоисточников напрямую зависит от особенностей городского водоснабжения и будет влиять на его развитие в будущем.

Нельзя в условиях плотной застройки не обратить внимание на проблемы, связанные с централизованной системой очистки поверхностного стока. Создание системы отвода и очистки загрязненной части поверхностного стока предусматривает устройство сборных коллекторов дождевой сети, разделительных камер, регулирующих емкостей. Наиболее сложная инженерная задача – техническое перевооружение систем водоотведения, которая в конечном итоге приведет к улучшению экологической обстановки и оградит от загрязнений поверхностными сточными водами прибрежную городскую полосу. За последнее время было проведено много экспериментальных исследований, связанных с усовершенствованием

технологической схемы очистных сооружений. В 2014 году в инженерно-технологическом центре крупнейшей водной компанией России ОА «Мосводоканал» были испытаны в лабораторных условиях и экономически просчитаны три варианта интенсификации сбраживания осадков. Итогом исследований была признана наиболее экономичная технология рециркуляции осадка, позволяющая обеспечить высокую степень распада органического вещества за счет увеличения времени пребывания по сухому веществу [4]. В современном городе особое внимание уделяется ультрафиолетовым технологиям, в части обеззараживания природных, промышленных сточных вод, воздуха и поверхностей, которые благодаря своей экологичности, безопасности интенсивно развиваются в последние годы и являются наиболее эффективными для очистки (обеззараживания) воды.

Также актуальна проблема городских отходов для российских городов, ввиду нарушения технологии утилизации и хранения отходов, низкой экологической культуры населения, отсутствия надежного механизма исполнения санитарного законодательства.

Однако система сбора отходов в условиях городской среды постоянно совершенствуется. Специализированные организации производят сбор, транспортировку, сортировку, переработку, утилизацию, захоронение отходов на специализированных полигонах. В то же время распространение несанкционированных свалок различных отходов, являющихся средой для распространения болезнетворных бактерий, насекомых, грызунов – переносчиков инфекционных заболеваний, пока остановить не удастся. Серьезную опасность вызывает сжигание мусора, особенно синтетических материалов, которые быстро попадают в органы дыхания человека. Важна правильная организация сортировки промышленного, строительного, бытового мусора и последующая переработка, а это более трудоемкий процесс, чем вывоз отходов из жилых зон. Там, где находятся свалки мусора, могли бы находиться парки, лесные массивы. Актуально высказывание выдающегося физика прошлого века Нильса Бора: «Человечество погибнет не в атомном кошмаре – оно задохнется в собственных отходах».

На сегодняшний день наиболее актуальным становится процесс переработки отходов разнообразными методами (термическим, биологическим, механическим, комплексным и др.) и их повторное использование. Разрабатываются новое оборудование и технологии по переработке и утилизации твердых бытовых и опасных отходов, пластмасс, пластика, полимеров, металлолома, макулатуры, древесины, нефтепродуктов, стекла, строительных материалов, шин и резины, текстиля и кожи, отходов лабораторий, органических отходов.

В странах ЕС все более популярной становится подземная вакуумная система раздельного сбора отходов, которая пока не нашла применения в России. Эта технология сбора применяется более чем в 25 странах Европы, Северной и Южной Америки, в Азии,

Австралии и на Ближнем Востоке. В Финляндии, например, таким образом обслуживаются целые города. Пневмосистему начали активно внедрять в Китае. Самая большая система вакуумного сбора отходов построена в святой мечети аль-Хаарам (Кааба, Мекка) в Саудовской Аравии, где во время хаджа каждый день образуется около 600 т (4,5 тыс. м³) отходов [6]. Будущее сбора отходов именно за такими системами.

Современные научные разработки, новые технологии, объединяющие удовольствие и качество – это результат научного мышления, опирающегося на понимание картины комфортного уровня жизни. Но все же решение всех вопросов обеспечения безопасной жизнедеятельности напрямую зависит от адекватных решений на любом уровне в области охраны окружающей среды. Так, на уровне законодательной базы вышел долгожданный документ – 21 июля 2014 г. принят Федеральный закон № 219-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты Российской Федерации», вступивший в силу с 01 января 2015 г. и предусматривающий гармонизацию с нормами международного права. Основным направлением данного документа является переход на наилучшие доступные технологии (НДТ), принцип которого закреплен в Директиве ЕС о комплексном предупреждении и контроле загрязнения. Принцип НДТ предусматривает аспекты защиты окружающей среды наиболее доступными и эффективными способами, готовность разработанной технологии к внедрению, экономическая эффективность и техническая осуществимость, учет положительного опыта использования данной технологии на конкретных предприятиях. Система внедрения принципа НДТ позволит отказаться от системы контроля и перейти к системе предотвращения негативного воздействия на окружающую среду. В результате ожидаемое снижение негативного воздействия на окружающую среду по России на конечном этапе должно составить 75–80 %.

Список литературы

1. Агеев М.К. Современные направления оптимизации систем водоснабжения // Научно-технический и производственный журнал «Водоснабжение и санитарная техника». – М: ООО Издательский дом «Отраслевые ведомости», 2014. – № 12. – С. 18-25.
2. ГОСТ 23337-78 «Шум. Методы измерения шума на селитебной территории и в помещениях жилых и общественных зданий». – М., 1978. – С. 4-25.
3. Калыгин В.Г. Промышленная экология: учебное пособие для студентов высших учебных заведений. – М.: Изд. центр «Академия», 2004. – С. 256-389.

4. Медведев Д.А., Мантуров Д.В., Донской С.Е. О внедрении наилучших доступных технологий в промышленности // Научно-практический журнал «Экология производства». – М.: ООО Издательский дом «Отраслевые ведомости», 2014. – № 12. – С. 3-15.
5. СанПиН 2.1.2.2645-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях» (с изменениями и дополнениями). – М., 2010. – С.3-17.
6. Шимко Т.Г. Подземные пневматические системы – будущее сбора отходов // Научно-практический журнал «Твердые бытовые отходы». – М.: ООО Издательский дом «Отраслевые ведомости», 2014. – № 12. – С. 52-55.

Рецензенты:

Береговой А.М., д.т.н., профессор кафедры «Городское строительство и архитектура» ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства», г. Пенза;
Логанина В.И., д.т.н., профессор, заведующая кафедрой «Управление качеством и технологии строительного производства» ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства», г. Пенза.