

Гуртяк М.А., Вильчинская П.П. Проектирование высотного здания с учетом экологических факторов // Академия педагогических идей «Новация». Серия: Студенческий научный вестник. – 2019. – №2 (февраль). – АРТ 158-эл. – 0,4 п.л. - URL: <http://akademnova.ru/page/875550>

РУБРИКА: АРХИТЕКТУРА И СТРОИТЕЛЬСТВО

502.36 УДК

Гуртяк Марина Алексеевна,
студентка 4 курса, инженерно-строительного института
ФБГОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра
Великого»

г. Санкт-Петербург, Российская Федерация
E-mail: gurtyakmarina@gmail.com

Вильчинская Полина Павловна,
студентка 4 курса, инженерно-строительного института
ФБГОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра
Великого»

г. Санкт-Петербург, Российская Федерация
E-mail: appolinariavil@mail.ru

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВЫСОТНОГО ЗДАНИЯ С УЧЕТОМ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

Аннотация: Вопрос экологии высотных зданий приобретает решающую роль в сфере строительства. В последнее время проводится все больше научных исследований на тему взаимодействия высотного здания с окружающей средой и обратного влияния окружающей обстановки на проектирование и эксплуатацию нового строения. Целью данной статьи является выявление принципов, которыми следует руководствоваться при проектировании высотного здания с точки зрения его соответствия экологической обстановке. На основе литературного анализа выделен ряд факторов, а именно климатические показатели местности, ее сейсмичность,

аэродинамическая ситуация, показатели инсоляции, уровень загрязнения окружающей среды, акустическая комфортность. Для каждого из факторов приведены рекомендации по принятию проектных решений. Рассмотрен вопрос управления отходами строительства на уровне проекта организации работ.

Ключевые слова: Высотное здание, высотное строительство, экологическая обстановка, экологический фактор, экология.

Gurtyak Marina Alekseevna,
student 4 course of civil engineering institute
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Peter the Great Saint Petersburg Polytechnic University».
St. Petersburg, Russian Federation.
E-mail: gurtyakmarina@gmail.com

Vilchinskaya Polina Pavlovna,
student 4 course of civil engineering institute
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Peter the Great Saint Petersburg Polytechnic University».
St. Petersburg, Russian Federation.
E-mail: appolinariavil@mail.ru

DESIGNING OF HIGH-RISE BUILDINGS TAKING INTO ACCOUNT ENVIRONMENTAL FACTORS

Abstract: The issue of the ecology of high-rise buildings acquires a crucial role in the construction industry. Recently, more and more scientific research has been conducted on the topic of the interaction of a high-rise building with the environment and the reverse influence of the environment on the design and operation of a new building. The purpose of this article is to identify principles that should guide the design of high-rise buildings in terms of its compliance with

the environmental situation. Based on the literature analysis, a number of factors have been identified, namely, the climatic indicators of the area, its seismicity, the aerodynamic situation, the insolation indicators, the level of environmental pollution, and acoustic comfort. For each of the factors are recommendations on making design decisions. The issue of construction waste management at the project organization level was considered.

Keywords: High-rise building, high-rise construction, environmental conditions, environmental factor, ecology.

1. Введение

Строительство высотных зданий в мире каждым годом все более набирает популярность. В России, согласно Своду Правил 267.1325800.2016 “Здания и комплексы высотные. Правила проектирования”[1], высотным считается здание, имеющее высоту более 75 м. В других странах под термином «высотное здание» обычно понимают здание высотой от 35 до 100 м, а здания, достигающие 100 м и выше (в США и Европе — выше 150 м), считаются небоскрёбами. Так же существуют разные способы оценки высоты здания в зависимости от целей.

В мире ширится строительство высотных зданий, так как данные строения придают новый облик городу, формируют его силуэт, позволяют заявить о строительном потенциале и мощи страны [2-5]. Строительство ввысь, а не вширь, позволяет экономно расходовать выделенную территорию, при этом обеспечивая жильем или офисами значительное количество людей. Блинов В.А. [6] выделяет следующие причины столь широкого распространения высотного строительства: экономичность,

эффективное обеспечение жильем, рыночный интерес, государственный имидж, архитектурная выразительность.

Однако, широко обсуждаются и проблемы зданий повышенной этажности. С точки зрения психологии, очень высокие объекты часто оказывают угнетающее воздействие, могут вызывать дискомфорт как у человека, находящегося внутри здания на верхних этажах, так и у человека, стоящего снаружи у входа в масштабное строение. Поэтому А.О. Повзун, С.С. Зимин и А.В. Овсянникова[7] советуют сменить вектор градостроительства в сторону среднеэтажного квартального домостроения для создания более комфортной среды проживания людей. С другой стороны, для возведения высотных построек необходимо соблюдать гораздо более жесткие нормы, чем для строительства зданий малой и средней этажности [8]. Они требуют более сложных расчетов и инженерных решений. Высотные здания являются объектами повышенного риска из-за террористической опасности, большей вероятности возникновения чрезвычайных ситуаций, сложностей в пожаротушении верхних этажей и эвакуации [9]. Так же, они могут нарушать нормы инсоляции для соседних построек, создавать воздушные завихрения, тем самым значительно изменяя микроклимат района, в котором появился новый высотный объект[6].

На выбор участка строительства высотного здания влияет множество факторов (экономические, транспортные, эстетические, исторические и др.[10-14]), но в данной статье проблема рассмотрена со стороны экологической обстановки, которая накладывает ограничения на проект, а так же ее изменения в результате сооружения нового здания. Действительно, высотное здание активно взаимодействует с окружающей средой, в значительной степени преобразуя ее. Чаще всего данное влияние расценивается как негативное, однако при грамотном формообразовании

здания согласно его окружению и правильном ориентировании его в городской застройке, можно не только снизить негативное воздействие, но и получить пользу от высотного строительства, обратить его «минусы» в «плюсы» [11]. С введением и распространением «зеленых стандартов» [12-14] становится возможным оценить и уже на этапе проектирования предсказать взаимодействие здания с окружающей обстановкой.

Таким образом, целью данной статьи является выявление принципов, которыми следует руководствоваться при проектировании высотного здания с точки зрения его соответствия экологической обстановке окружающей среды, а так же при обосновании грамотности выбора района или конкретного участка строительства. Основным методом исследования является обработка и анализ источников литературы.

2. Обзор литературы

В настоящее время вопрос экологии приобретает решающую роль в сфере строительства и активно обсуждается в научном сообществе. Проводится все больше исследований на тему влияния экологической обстановки на качество городской жизни, а так же и обратного влияния строительства новых, в частности высотных, зданий на экологическую обстановку. Специалисты признают необходимость в изучении экологических аспектов применительно к строительству, поскольку здание не является изолированным объектом, а находится в непосредственной зависимости от всех факторов окружающей среды, что означает необходимость комплексного подхода к преобразованию среды. Понимая важность данного вопроса, мировое сообщество разработало стандарты BREEAM, LEED и DGNB, согласно которым происходит оценка экологичности здания [15-17]. Хлебникова Е.И., Дацюк Т.А., Салль И.А

говорят о необходимости пересмотра российских строительных норм в связи с разнообразием климатических зон страны [18].

Наиболее заметен интерес к проблеме влияния ветровых нагрузок на высотные здания, которая изучается как иностранными исследователями (например, В.Blocken, W.D. Janssen, T. vanHooff [19]), так и российскими, в частности, сотрудниками Московского Государственного Строительного Университета (Поддаева О.И., Дуничкин И.В.[20-22] и др.).

3. Факторы экологической обстановки

3.1 Климатическая зона

При оценке участка важна его биоклиматическая комфортность, соответствие всех принятых решений по строительству здания с типом климата данной местности. Существуют закономерности, которые связывают выбор формы здания, размеров окон, ориентации здания в городской застройке с климатической зоной района. Выбор определенных материалов, технологий строительства и конструктивных решений высотного здания может решить проблемы перегрева внутреннего пространства в жаркий период года и способствовать сохранению тепла внутри здания в холодный период.

Для строительства в холодном климате важна ориентация зонирования помещений и их изолированность: если отдельные пространства внутри дома имеют одинаковый размер, то изменение температуры от внешних помещений к внутренним будет стабильным. Советуют размещать подсобные помещения вдоль внешней северной стены. Так же следует обратить внимание на пространственную форму здания и стараться уменьшить значение отношения площади помещений к объему для лучшей климатической устойчивости. Исследования ученых-гигиенистов доказали необходимость в увеличении нормы площади

квартир, искусственной приточной вентиляции с подогревом и увлажнением воздуха в условиях сильных морозов. В холодном климате обязательна организация тамбуров, грамотный выбор теплоизолирующих материалов и типа отопительной системы. Эффективным является применение технологии «двойного фасада» за счет ее способности снизить потребность в отоплении.

В условиях муссонного климата с частыми обильными дождями и высокой влажностью воздуха необходимо устраивать ограждающие конструкции таким образом, чтобы наружные слои были более паропроницаемы, чем внутренние. Иначе, в холодное время года из-за того, что по разные стороны стенового ограждения воздух имеет разную температуру, создается разность парциальных давлений, происходит накопление влаги и стены подвергаются разрушению. К тому же, не следует оставлять открытым металлический каркас, поскольку он подвержен коррозии. Если дождям соответствует сильный ветер, то расстояние между верхней бетонной плитой и верхом вентиляционного блока необходимо проектировать меньше, чем обычно, чтобы избежать попадания воды в вентиляционные шахты. Объем и продолжительность осадков оказывает влияние на выбор конфигурации кровли, наклона скатов, типа обрешетки, вида покрытия.

Строительству в жарком климате присущи солнцезащитные устройства, северное ориентирование окон, а так же применение ограждающих конструкций, ограничивающих колебания температуры в течение дня. Применяются планировки со сквозным и угловым проветриванием квартир. Гигиенистами доказана необходимость искусственного охлаждения помещений. [23-30]

3.2 Сейсмическая зона

Интенсивность сейсмических воздействий для района строительства принимают на основе карт общего сейсмического районирования. Если проектируемое высотное здание предполагается размещать в районе с высокой сейсмической активностью, то на него будут накладываться строгие ограничения не только по этажности, но и по конструктивной схеме, поскольку от нее в значительной мере зависит характер «поведения» здания во время землетрясения. Существуют различные способы сейсмозащиты, которые должны быть продуманы на этапе проектирования. Например, рекомендуется выбирать сейсмостойкий фундамент, имеющий высокий ростверк и шарнирно соединенные с ним сваи, либо плитно-свайный фундамент с промежуточной подушкой. Применяют отделение подземной части здания от наземной посредством введения надземной опорной плиты, которая значительно увеличивает многосвязность здания.

Для повышения сейсмостойкости здания используются подвесные конструкции, дополнительные диафрагмы жесткости. Формам здания стараются придать плавность и исключают резкие скачки жесткости, острые углы и зоны концентрации напряжений в элементах. В случае применения стального каркаса одним из путей его совершенствования может быть использование предварительного напряжения, которое позволяет регулировать усилия в элементах, повышать динамические характеристики зданий по сравнению со зданиями, в каркасах которых предварительное напряжение отсутствует.

В настоящее время технические средства позволяют прогнозировать состояние здания под действием сейсмических нагрузок. Расчеты проводятся в программных комплексах SCAD, Femap, ЛИРА и др. [31-44]

3.3 Ветровой режим

Одним из наиболее изучаемых факторов обстановки, окружающей высотное здание, является ветровой режим. Дело в том, что проектируемое здание будет не только воспринимать ветровые нагрузки, сложившиеся в данном районе строительства, но так же будет в значительной степени перераспределять движение воздушных потоков и изменять сложившуюся аэродинамику. Вид возникающего взаимодействия между зданием и воздушными массами зависит от скорости и направления ветра в регионе в конкретный период времени, формы, угловатости здания, его конфигурации относительно окружающей застройки, лесных массивов и водоемов, наличия выступающих частей и др.

Законы, по которым формируется ветровой поток, крайне сложны и различны для уровней верхних и нижних этажей. Давление верхних слоев воздуха на нижние слои при обтекании здания потоком ветра приводит к тому, что сила ветра у поверхности земли значительно усиливается. Если высотное строение окружено только малоэтажной застройкой, то в пограничном пространстве может возникать явление ветрового подпора. Низкое здание находится в зоне повышенного давления от более высокого, соответственно изменяется процесс естественной вентиляции, особенно на уровне кровли низкого здания. Возникает тяга воздуха, не характерная для обычного ветрового режима в данной застройке. Появляются нестандартные вихри, доставляющие значительные неудобства для жителей нижних этажей и пешеходов в приземном слое, например, становится затруднительным открытие дверей и окон, появляются снежные заносы, усиленные ветры в арках. Так же к негативным последствиям перераспределения воздушных масс относится появление излишних нагрузок на фасады зданий, что приводит к разрушению фасадов, ухудшению их теплотехнических

характеристик, а, следовательно, и к повышению эксплуатационных расходов. Таким образом, при проектировании высотного здания необходимо обеспечить снижение ветровых потоков, возникающих у первых этажей высотного здания и прилегающей застройки. Что касается верхних этажей, то на значительной высоте здание испытывает воздействие ветровых потоков, различных не только по скорости и направлению, но и по температуре. Так же, опасностью для них являются излишние горизонтальные перемещения, превышающие допустимые, из-за неверного учета ветровых нагрузок при проектировании.

Чтобы учесть изменение аэродинамической ситуации после сооружения нового здания, проектировщики проводят расчеты на ветровые нагрузки в программных комплексах (например, ANSYS). Однако, математические модели не всегда в полной мере соответствуют реальности из-за сложности турбулентных потоков, составляющих ветровой режим. Эффективным способом прогнозирования является натурное моделирование в аэродинамической трубе. На модель воздействуют турбулентным ветровым потоком, который повторяет ветровой режим в конкретной урбанизированной территории. В настоящее время разрабатываются методы, основанные на теории подобия, которые позволяют с достаточной точностью моделировать ветер, не прибегая к строительству точной копии реально существующей застройки, а типологизирующие различные случаи. Для повышения точности сравнивают результаты эксперимента в аэротрубе с численным моделированием и вносят соответствующие коррективы.

На основании различных научных экспериментов и расчетов, выделяют некоторые принципы, на которые стоит обращать внимание при ориентировании здания в городской среде. В научной литературе не

советуют воздвигать однотипные высотные здания в непосредственной близости друг от друга, из-за возникновения в пространстве между ними сильнейших вихрей, приводящих к разрушению конструкций с наветренной стороны. Высотное здание может быть успешно привязано к малоэтажной застройке, если его большая сторона расположена вдоль линии действия господствующих ветров, а не перпендикулярно к ней. Тогда минимизируется влияние зоны повышенного давления, которое обычно приводит к неблагоприятному снижению давления в кровле низких зданий. К тому же, так как ограждающие конструкции высотного здания воспринимают разную температуру, атмосферное давление и влажность на разных сторонах света и по высоте, то фасады могут быть выполнены из разных материалов в зависимости от ориентации.

Если высотные строения расположены в городской застройке хаотично, то они мешают естественному проветриванию и способствуют образованию смога из-за циркуляции отработанных газов от автомобилей и производств по замкнутой траектории вокруг здания. Правильное расположение высотного здания может быть использовано для управления воздушными потоками, регулирования воздействия природных ветров, стимулирования наиболее благоприятных потоков от озелененных территорий и блокирование или рассеивание вредных выбросов от производств. Соответственно, необходимо осуществлять моделирование различных вариантов расположения здания и принимать к разработке наиболее выгодный для городского пространства в экологическом отношении. Вопрос о перенаправлении экологически чистых потоков может быть решен не на уровне проектирования единичного здания, а на уровне городского планирования. При наличии пригорода без размещенных на нем вредных производств, для улучшения воздухообмена между городом и этой

территорией, целесообразно оставлять пространства малоэтажной низкоплотной застройки для свободного перемещения воздуха в нужном направлении. Обратное, со стороны воздействия негативных факторов, рекомендуют повышать высотность строительства.

Как известно, на аэродинамическую ситуацию вокруг здания влияет так же и его форма. Наиболее благоприятными считаются округлые, скругленные или угловатые, но имеющие несколько осей симметрии формы поперечного сечения. Симметричная форма снижает воздействия, как от ветровой, так и от сейсмической нагрузки, уменьшает деформации и напряжения в элементах. Поскольку ветровая нагрузка увеличивается с высотой, то при взгляде сбоку оптимальной является форма в виде трапеции, треугольника или же иглообразная. Это объясняется тем, что при данных конфигурациях с высотой уменьшается площадь сечения, на которое действует ветровая нагрузка. Помимо типовых рекомендаций, может быть эффективным применение нестандартных решений, например, наклон колонн, изменение контура плит, организация сквозных проемов, пористая структура фасада, наличие рассеивателей воздушных потоков на фасаде здания. Перечисленные приемы могут снизить негативное воздействие ветра, как на само здание, так и на его окружение.[45-55]

3.4 Уровень инсоляции

Исследования показывают, что на физическое и психологическое здоровье человека оказывает непосредственное влияние количество солнечного света, получаемое им в процессе жизнедеятельности. Поэтому при проектировании зданий стараются способствовать максимальному проникновению естественного светового потока внутрь помещений. К тому же, достаточный объем естественного освещения не только создает благоприятную среду, способствующую работоспособности, но так же и

выполняет энергосберегающую функцию за счет снижения затрат на искусственный свет. По этим причинам уровень инсоляции внутри здания нормируется, причем расчет проводится отдельно для разных периодов года, климатических зон, помещений разного функционального назначения.

Выполнение требований норм инсоляции может быть достигнуто ориентацией здания по сторонам горизонта, что уже было упомянуто при обсуждении соответствия размещения здания климатической зоне района. Однако вследствие учета ветровой и градостроительной ситуации рекомендации к ориентированию объекта могут измениться, что ограничит уровень поступления солнечного света. В таком случае, могут быть применены альтернативные решения для повышения инсоляции. Например, используют секционные планировки, в которых окна каждой квартиры выходят на две стороны здания. Так же прибегают к увеличению размеров окон, если это допустимо конструктивными характеристиками стены, или же к применению специальных конструкций оконных проемов с наклонным остеклением. Возможно сооружение атриумов, которые могут составлять отдельную группу, проходить через весь объем здания или располагаться в нижней части, однако, требуют задействования значительной части полезной площади и запрещены к использованию в жилых зданиях. Существуют устройства для перенаправления света вглубь помещений – зенитные фонари, световые колодцы, светоотводы различной конструкции, основанной на системе зеркал. На фасадах здания могут размещаться рефлекторные системы, направляющие свет, полученный снаружи, на хорошо отражающий потолок внутри помещения.

Проблемой, присущей именно высотному строительству, является перекрытие доступа света к нижним этажам прилегающей застройки. Самый очевидный способ борьбы с затенением из-за высотности здания –

это обеспечение необходимых территориальных разрывов, установление минимальных расстояний между постройками, однако, подобные ограничения не всегда могут быть удовлетворены в плотно застроенной городской среде. Одним из вариантов уплотнительной застройки территории может являться размещение высотного здания на свободной территории у торцов жилых зданий. К тому же, строителям и архитекторам следует обращать внимание на светоотражательную способность фасадов и принимать светлые цвета наружной отделки нижних этажей для обеспечения лучшего попадания солнечного света на противостоящие здания вследствие его отражения и перенаправления. Для этой же цели устанавливают светоотражающие экраны, гелиостаты, зеркальные навесные панели, крепящиеся к фасаду или к элементам дворовой инфраструктуры.[56-64]

3.5 Уровень загрязнения окружающей среды

При оценке комфортности проживания на какой-либо территории все большее значение приобретает уровень загрязнения среды, который в настоящее время растет в связи с усиливающимся антропогенным воздействием. Решение о строительстве здания на конкретном выбранном участке должно быть принято только на основании комплексного обследования территории на предмет загрязняющих факторов, которые могут в дальнейшем послужить угрозой для здоровья будущих жильцов. Для подобной оценки могут быть использованы следующие методы исследования: натурные испытания, расчеты, сбор информации и аналитическая обработка, экологическая экспертиза.

Распространение в окружающей городской среде выбросов промышленных предприятий, энергетических установок, автотранспорта, отходов производства и потребления, приводит к загрязнению атмосферного

воздуха, и, соответственно, к ухудшению качества жизни, а так же повышению степени изношенности зданий. Причины и особенности загрязнения воздуха определяются не только объемом выделяемых вредных веществ и размещением источников загрязнения, но и климатическими условиями, обуславливающими перенос и рассеивание примесей в атмосфере. Эти явления объясняют дифференциацию районов города по уровню загрязнения. Таким образом, при проведении анализа состава воздуха можно выделить области, наиболее пригодные для нового строительства и оценить экологическую ситуацию в каждом конкретном варианте выбора участка застройки.

Однако, наблюдаются некоторые особенности, связанные со строительством многоэтажных зданий. По проведенным исследованиям установлено, что чаще всего вредные вещества в условиях городской застройки концентрируются ниже 5 этажа и их концентрация уменьшается с высотой. К тому же, в городах имеет место явление инверсии, т.е. повышения температуры воздуха с высотой, которое ограничивает подъем опасных веществ и способствует их накоплению в приземном слое. Значит, в городе, в котором есть значительные проблемы с экологией, в частности постоянные выбросы вредных веществ в атмосферу, постройка высотного здания может оказаться эффективной, поскольку с некоторого уровня негативное влияние будет снижаться. Решением проблемы негативного воздействия на нижних этажах может быть размещение там помещений, не предназначенных для постоянного пребывания людей и перенос жилых помещений на уровни, находящиеся выше 5-8 этажа.

Что касается загрязнения почвы на городской территории, оно в значительной степени является последствием расширяющейся автомобилизации. Так же происходит засоление почв от применения

противогололедных средств, накопление тяжелых металлов, высокая степень уплотнения почвы и закрытие ее поверхности асфальтом, нарушающим поступление к корням влаги и воздуха. Почвы теряют плодородие, а деревья становятся слабыми, не способными в полной мере аккумулировать достаточный объем кислорода и поглощать загрязнения воздуха. Во время строительства некоторая часть озелененных территорий отдается непосредственно под сооружение здания, закладку фундамента и т.п. Поэтому при проектировании необходимо нивелировать негативное воздействие на растительность и в полной мере учитывать степень озеленения при разработке генерального плана территории, прилегающей к зданию. Проектом необходимо обеспечить высаживание новых деревьев, а так же повышение физиологической активности существующих зеленых насаждений и их устойчивости к антропогенным воздействиям. Рекомендуется включать растительность в мощение, устраивать зеленые крыши, применять вертикальное озеленение. Обсуждается необходимость применения внутреннего озеленения в самом здании, создания рекреационных зон, как в квартирах, так и в офисах и переходных пространствах. К тому же, высотные строения требуют мест для автомобильной стоянки на большое количество машин, поэтому в целях сохранения плодородного слоя почв рекомендуется сооружение подземных парковок и гаражей.[65-71]

3.6 Шумовое загрязнение

Еще одним из видов негативных воздействий на окружающую среду является ее шумовое загрязнение, то есть превышение допустимых норм шума на территории, вызванное различными источниками звука. Отсутствие акустической комфортности в жилых и рабочих зонах приводит к нарушениям нормального функционирования организма человека,

физическому и психологическому дискомфорту, утомлению, развитию заболеваний, психических расстройств. Шум, оказывающий негативное воздействие на организм, имеет, в основном, не естественное, а антропогенное происхождение. Основными источниками шума в городской среде являются транспортные средства (железнодорожные составы; самолеты; автомобили, особенно на магистралях), промышленные предприятия, технические средства бытового и жилищно-коммунального обслуживания, системы вентиляции, трансформаторные подстанции, строительные площадки.

На стадии разработки проекта необходимо оценить возможность строительства высотного здания на выбранной территории по критерию соответствия ожидаемого уровня шумленности участка допускаемому уровню шума в жилой застройке. Оценку рекомендуется проводить на основании экспериментальных измерений на местности, а так же посредством анализа шумовой карты города или района. В настоящее время составление шумовых карт рекомендуется для всех населенных пунктов, однако в России эта практика получила еще недостаточное развитие.

Если выбранный участок находится в тихой зоне или имеет какие-либо ограничения по уровню шума, то для обеспечения акустической комфортности территории должны быть приняты наиболее строгие меры по ограничению шума во время строительства.

Источники строительного шумового загрязнения – это работающие краны, экскаваторы, буровые машины, погрузчики и другие технические средства. К основным мероприятиям по предотвращению шумового воздействия на окружающую застройку во время сооружения нового объекта относятся установка акустических шумозащитных экранов на строительной площадке, дополнительная амортизация работающего

оборудования, определение четкого регламента производства работ. Наиболее эффективной и простой в реализации мерой является устройство защитных экранов, которые становятся преградой для прохождения звука и снижают его интенсивность, однако иногда подобные конструкции неудобны в использовании или требуют слишком большой высоты для полного гашения звуков. Амортизация оборудования заключается в подкладывании резиновых звукоизолирующих прокладок или деревянных настилов под работающие машины и под железобетонные фундаменты. Кроме того, для гашения вибрации, передающейся через грунт, устраивают акустические швы в виде траншеи под акустическим экраном, засыпанной каким-либо упругим материалом. Что касается организации работ, то способами ограничения шума в данном аспекте являются сокращение продолжительности работы шумного оборудования в дневное время и его обязательное отключение в ночное время суток. К тому же, при планировании организации строительства, советуют составлять шумовую карту участка и на основании нее размещать складские и другие функциональные сооружения с учетом акустического зонирования, а так же размещать шумное оборудование в наиболее приемлемые для этого зоны.

Развивая тему шумового загрязнения среды, следует отметить, что объект строительства не только является самостоятельным источником шума, но и после введения его в эксплуатацию принимает на себя звуковое воздействие от окружения. Из этого следует, что внутренний микроклимат здания так же должен быть защищен от шумового влияния города. Наилучшим способом защиты могло бы быть обеспечение необходимых территориальных разрывов от источников шума, что, к сожалению, невозможно обеспечить в условиях плотной застройки. Современные инженерные разработки предлагают определенные подходы к

проектированию, обеспечивающие шумозащищенность зданий. Во-первых, это могут быть планировочные решения, учитывающие ориентацию спальных комнат на наименее шумную сторону, не выходящую окнами на улицы с плотным транспортным потоком. Во-вторых, это использование акустических балконов и окон. Конструкция подобного окна представляет собой объединение традиционной открывающейся наружной конструкции и внутренней скользящей раздвижной рамы, способной принимать различные положения для снижения шума с одновременным сохранением вентиляции при открытом наружном окне. В-третьих, включение шумопоглощающего материала в состав стеновой ограждающей конструкции, например, пенопласта с открытыми порами, плит из войлока, элементов из стекловолокна и т.п.[72-87]

3.7 Управление строительными отходами

Загрязнение окружающей среды может быть вызвано не только внешними факторами, но и самим процессом сооружения здания. Строительные отходы составляют 60% от числа суммарных отходов, поэтому очень важно предусматривать необходимые мероприятия по охране окружающей среды еще на этапе проектирования. Это осуществляется в нашей стране в разработке проекта производства работ (ППР) для сооружения каждого объекта. Основные требования ППР заключаются в обеспечении сохранности природы, ландшафта, почвенного покрова, деревьев и кустарников на территории, где планируется возведение объектов и прокладывание коммуникаций. Разработкой раздела проекта по охране труда и охране окружающей среды проектировщики стремятся минимизировать то негативное влияние, которое неизбежно связано с осуществлением строительной деятельности. Не допускается

непредусмотренное проектной документацией уничтожение кустарников и деревьев, засыпка грунтом стволов деревьев и кустарников.

Однако на практике строительство здания неизбежно связано с образованием строительных отходов. Такие отходы, несмотря на принимаемые меры, предусматриваемые проектом выполнения работ, складываются непосредственно рядом с территорией строительства и образуют необустроенные свалки. Они состоят в основном из некоторых фрагментов конструкций, битого кирпича, досок, щебня и др. При отсутствии организованного вывоза и своевременной ликвидации образующиеся свалки строительных отходов могут просуществовать длительное время. С течением времени к строительным отходам добавляются и бытовые, и такие необустроенные свалки оказывают весьма негативное воздействие на почву и атмосферный воздух.

Решением данной проблемы может послужить, во-первых, грамотно разработанная система сбора, утилизации и обезвреживания строительных отходов. Должен проводиться постоянный мониторинг состояния строительной площадки и регулярная санитарная очистка. Во-вторых, должен быть осуществлен переход от утилизации отходов захоронением к их рециклингу, т.е. повторному использованию. В настоящее время разработано множество способов, позволяющих заново использовать строительные отходы, в том числе и при изготовлении новых строительных материалов. В таком случае необходимо проведение экологических экспертиз, подтверждающих безопасность повторного использования данного материала. Такой подход обеспечивает сбережение и рациональное распределение природных ресурсов, стимулирует переход к малоотходному производству. [88-93]

4. Заключение

На основе литературного анализа выделен ряд факторов, выражающих экологические требования, которые необходимо учитывать при проектировании высотного здания для строительства на какой-либо выбранной территории. К ним относятся климатические показатели местности, ее сейсмичность, аэродинамическая ситуация, показатели инсоляции, уровень загрязнения атмосферы и почвы, акустическая комфортность. Принятию решений о расположении здания, его ориентации по сторонам света, о конструктивной схеме здания и его архитектурном облике, о применяемых материалах, конструкциях, технологиях и т.п. должен предшествовать комплексный анализ всех перечисленных параметров экологической ситуации конкретного участка.

Список использованной литературы:

1. СП 267.1325800.2016 «Здания и комплексы высотные. Правила проектирования»
2. Викторова Л.А. Высотные здания – плюсы и минусы строительства // Архитектура и строительство России. 2012. №10. С.2-11.
3. Казакова В.А., Кривцов А.В. Комплексная безопасность общественных зданий повышенной этажности // Строительство уникальных зданий и сооружений. 2015. № 4 (31). С. 194-208.
4. Коротич М.А., Коротич А.В. Факторы развития архитектуры высотных зданий // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. 2009. № 3. С. 48-51.
5. Шилкин Н.В. Проблемы высотных зданий // АВОК. 2002. №1. [Электронный ресурс]. URL: https://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=1387 (Дата обращения: 19.10.17)
6. Блинов В.А. Адаптация высотной застройки в структуре современного города // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. 2010. № 4. С. 13-19.
7. Повзун А.О., Зимин С.С., Овсянникова А.В. Среднеэтажное квартальное домостроение как альтернатива многоэтажной микрорайонной застройке в городской среде // Строительство уникальных зданий и сооружений. 2016. № 3 (42). С. 7-16.
8. В.И., Заяц И.И. Формирование проектных и организационно-технологических решений возведения высотных многофункциональных

Всероссийское СММ

«Академия педагогических идей «НОВАЦИЯ»

Свидетельство о регистрации ЭЛ №ФС 77-62011 от 05.06.2015 г.

(выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций)

Сайт: akademnova.ru

e-mail: akademnova@mail.ru

- комплексов // Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури. 2016. № 5 (218). С. 71-78.
9. Hua P., Jian Z., Wen-Li L., Xiang-Yang Z., Yin-Qing L. Study on the Determination of Safety Factor in Calculating Build-ing Fire Evacuation Time // Procedia Engineering. Vol. 11. 2011. Pp. 343-348.
10. Шеина С.Г., Бабенко Л.Л., Белая Е.В. Градозэкологическое обоснование размещения образовательных учреждений при реконструкции городской застройки // Инженерный вестник Дона. 2012. Т. 23. № 4-2 (23). С. 209.
11. Бабенко Л.Л., Хатунцева А.В. Методика градозэкологического обоснования размещения учреждений здравоохранения при реконструкции городской застройки // Инженерный вестник Дона. 2012. Т. 23. № 4-2 (23). С. 139.
12. Уверский А.А., Никонова О.Г. Строительство инвестиционно-привлекательного инновационного торгово-развлекательного комплекса // Строительство уникальных зданий и сооружений. 2014. № 4 (19). С. 139-150.
13. Чешев А.С., Александров С.А. Факторы экологической комфортности проживания при формировании стоимости земельных участков города (на примере земель под домами индивидуальной жилой застройки г. Ростова-на-Дону) // Экономический вестник Ростовского государственного университета Terra Economicus. 2007. Том 5. № 3. Часть 3. С.319-325.
14. Глебова И.С. Анализ комфортности проживания в крупнейшем городе и возможности ее повышения (на примере г. Казани) // Ученые записки Казанского университета. Серия: Гуманитарные науки. 2011. Т. 153. № 4. С. 198-210.
15. Котляр В.Ю. Зарубежный опыт внедрения современных «зеленых» технологий в строительство и ЖКХ // Недвижимость: экономика, управление. 2013. № 2. С. 105-107.
16. Бенуж А.А., Оренбутова Е.Н. Процесс ввода в эксплуатацию здания согласно стандарту BREEAM // Жилищное строительство. 2015. № 2. С. 14–16.
17. Goksel D., Ummugulsum Alyuz, Eser Okten, Hanefi Ozgoren. A LEED Environmental Performance Certificate Application in Terms of Recyclable Content // International Journal of Environmental Science and Development. 2013. Vol. 4. №. 2. Pp. 80-84.
18. Хлебникова Е.И., Дацюк Т.А., Салль И.А. Воздействие изменений климата на строительство, наземный транспорт, топливно-энергетический комплекс // Труды Главной геофизической обсерватории им. А.И. Воейкова. 2014. № 574. С. 125-178.
19. Blocken V., Stathopoulos T., Carmeliet J. CFD simulation of atmospheric boundary layer-wall function problems // Atmospheric Environment, 41 (2), 2007. Pp. 238-252.
20. Поддаева О.И., Дуничкин И.В. Расчетно-экспериментальные исследования ветровых воздействий для жилых комплексов в Москве // Промышленное и гражданское строительство. 2016. № 4. С. 42–45.
21. Дуничкин И.В., Жуков Д.А., Золотарев А.А. Влияние аэродинамических параметров высотной застройки на микроклимат и аэрацию городской среды // Промышленное и гражданское строительство. 2013. № 9. С. 39–41.

Всероссийское СМИ

«Академия педагогических идей «НОВАЦИЯ»

Свидетельство о регистрации ЭЛ №ФС 77-62011 от 05.06.2015 г.

(выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций)

Сайт: akademnova.ru

e-mail: akademnova@mail.ru

22. Поддаева О.И., Буслаева Ю.С., Грибач Д.С. Экспериментальное исследование ветровых нагрузок на многофункциональный высотный жилой комплекс // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2014. № 6. С. 58–62.
23. Гуков С.О. Проектирование и строительство домов в холодном климате // Аллея науки. 2017. Т. 2. № 11. С. 119-122.
24. Тайех Д. Ограждающие конструкции современного строительства в условиях жаркого климата Палестины // Вестник МГСУ. 2008. № 3. С. 22-26.
25. Волкова Н.Г., Попова Ю.К. Современные тенденции в строительстве, климате и экологии // Сантехника, отопление, кондиционирование. 2012. № 1 (121). С. 74-78.
26. Стецкий С.В., Ходейр В.А. Эффективные солнцезащитные устройства в гражданском строительстве регионов с жарким солнечным климатом // Вестник МГСУ. 2012. № 7. С. 9-15.
27. Вавренюк С.В., Рудаков В.П. Характерные ошибки при проектировании, строительстве и реконструкции жилых и общественных в условиях муссонного климата юга дальнего востока России // Технологии бетонов. 2014. № 11 (100). С. 35-37.
28. Губернский Ю.Д., Лицкевич В.К., Рахманин Ю.А., Калинина Н.В. Проблемные вопросы гигиены жилых и общественных зданий и концепция развития исследований на перспективу // Гигиена и санитария. 2012. № 4. С. 12-15.
29. Penić M., Vatin N., Murgul V. Double skin facades in energy efficient design // Applied Mechanics and Materials. 2014. No. 680. Pp. 534–538.
30. Mitterer Chr., Hartwig M. Künzel, Herke S., Holm A. Optimizing energy efficiency and occupant comfort with climate specific design of the building. Frontiers of Architectural Research. 2012. № 9(25). pp. 229–235.

Дата поступления в редакцию: 07.02.2019 г.

Опубликовано: 14.02.2019 г.

© Академия педагогических идей «Новация». Серия «Студенческий научный вестник», электронный журнал, 2019

© Гуртяк М.А., Вильчинская П.П., 2019