

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)
Кафедра охраны труда и окружающей среды

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

О.Г. Локтионова



2016 г.

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ ОБЪЕКТОВ СТРОИТЕЛЬСТВА В АСПЕКТЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Методические указания для выполнения практических занятий и самостоятельной внеаудиторной работы по дисциплинам «Экологическая безопасность» (направление подготовки 13.04.01); «Экология урбанизированных территорий» (направление подготовки 21.03.02)

Курск 2016

УДК 69:502.17

Составители: В.И. Томаков, М.В. Томаков

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент *А.В. Беседин*

Основные принципы экологического сопровождения объектов строительства в аспекте экологической безопасности: методические указания для выполнения практических занятий и самостоятельной внеаудиторной работы по дисциплинам: «Экологическая безопасность» (направление подготовки 13.04.01); «Экология урбанизированных территорий» (направление подготовки 21.03.02) / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. В.И. Томаков, М.В. Томаков. – Курск, 2016. – 28 с.

Анализируются вопросы, требующие разработки в ходе организационно-технической подготовки строительства и производства строительно-монтажных работ, направленные на охрану окружающей среды, рациональное расходование природных ресурсов и обеспечение экологической безопасности территорий строительства и возводимого объекта.

Рассматриваемые мероприятия экологического сопровождения на всех стадиях «жизни» строительного объекта базируются на требованиях и рекомендациях, изложенных в действующих нормативных правовых актах и нормативно-технических документах в области охраны окружающей природной среды и экологической безопасности.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать 15.11.2016 г. Формат 60x84 1/16.

Усл. печ. л. 1,7. Уч. изд. л. 1,5. Тираж 50 экз. Заказ 1143. Бесплатно.

Юго-Западный государственный университет

305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

Цель практической работы: изучить систему экологического сопровождению объектов строительства в течение всего жизненного цикла существования здания – с момента разработки строительного замысла, проекта на строительство и до пуска его в эксплуатацию.

Введение

Строительная деятельность образует наряду с другими факторами техногенную экосистему, которая изменяется под воздействием строительных технологических процессов, создающих кроме целевого продукта также и механизм разрушения биосферы. Задача состоит в предотвращении или снижении интенсивности этих разрушающих воздействий и в разработке таких принципов и технологий строительного производства, которые бы не вели к деградации среды жизни, т.е. задача состоит в обеспечении экологической безопасности строительства.

Экологическая безопасность строительства означает защищенность природной среды от неустранимых отрицательных последствий. Эта защищенность обеспечивается реальными природоохранными мероприятиями, которые основываются на сохранении жизнеобеспечивающих функций природных систем, создании благоприятных условий для жизнедеятельности человека.

При этом рассматриваются отдельные этапы строительства, каждый из которых формирует законченный вид работ, достаточный для продолжения следующего этапа другой группой разработчиков. Использование такого подхода позволяет прогнозировать безопасное в экологическом отношении строительство и развитие городских территорий с учетом оптимальных сроков эксплуатации зданий до наступления их аварийности.

1. Факторы, определяющие необходимость экологического сопровождения объектов строительства

Обеспечение природными ресурсами потребностей строительства является необходимой основой градостроительства, поэтому уже на стадии проектирования таких комплексов требуется точная оценка реальных потребностей ресурсов с учетом перспектив развития города и адаптационных возможностей природного ландшафта. Как пра-

вило, строительство населенных пунктов сопряжено с необходимостью использования природных ресурсов местного значения: грунтовых и поверхностных вод V_G , растительности V_F , земель V_L , атмосферного воздуха V_A и др. Принципиальная оценка потребления ресурсов со временем приведена в табл. 1.

Таблица 1

Потребление природных ресурсов при строительстве объекта

Природные ресурсы	Объекты строительства	Строительная организация		Промышленность стройматериалов и изделий
		Временные здания и сооружения	Постоянные здания и сооружения	
Воздух	П (-)	В(-)	П (+)	П (+)
Вода	П (-)	В(-)	П (-)	П (+)
Земля	П (+)	В(-)	П (+)	П (+)
Недра	П (+)	В(-)	П (+)	П (+)
Лес	П (+)	В(-)	П (+)	П (+)
Биомасса	П (+)	В(-)	П (+)	П (+)

Примечание. П – постоянное потребление; В – временное потребление; (+) – нарастание потребления со временем; (-) – уменьшение потребления со временем.

Реальный оборотный цикл жизнеобеспечения населенного пункта в основном определяется двумя характерными факторами: количественным уменьшением запасов природных ресурсов в границах застраиваемого региона и снижением качества окружающей среды за счет накопления вредных выбросов в атмосферу, гидросферу и литосферу, которые в свою очередь могут привести к нарушению сбалансированности между растительными комплексами и животными. В этой связи вопросы ресурсного обеспечения городов требуют своего нормативного решения по следующим основным направлениям:

- определение требуемых объемов ресурсов, удовлетворяющих нужды градостроительства в пределах нормированных сроков с учетом его развития;
- оценка интенсивности воспроизведения ресурсов с учетом естественных и искусственных восстановительных процессов;
- прогнозирование эколого-экономического баланса фактического потребления ресурсов с учетом экологической эффективности, характеризующей соотношение текущих значений потребления ре-

сурсов и воспроизводства с учетом материальных затрат на восстановление окружающей среды.

Экологический ущерб от градостроительной деятельности обусловлен не только потреблением ресурсов, но и вредным воздействием на окружающую среду (табл. 2).

Таблица 2

Вредные воздействия на окружающую среду при строительстве

Компонент окружающей среды	Объекты строительства	Строительная организация		Промышленность стройматериалов и изделий
		Временные здания и сооружения	Постоянные здания и сооружения	
Загрязнения:				
воздуха	П (-)	В(-)	П (+)	П (+)
воды	П (-)	В(-)	П (-)	П (+)
почвы	П (-)	В(-)	П (-)	П (+)
Отчуждение и уничтожение:				
земли и почвы	П (+)	В(-)	П (+)	П (+)
Уничтожение:				
флоры	П (-)	В(-)	П (+)	П (+)
фауны	П (+)	П(+)	П (+)	П (+)

Примечание. П – постоянное воздействие; В – временное воздействие; (+) – нарастание воздействия со временем; (-) – уменьшение воздействия со временем.

Таким образом, современный уровень требований к охране природы и рациональному использованию ресурсов требует экологизации всей градостроительной деятельности, в т.ч. рассмотрения по отдельности вопросов охраны воздуха, воды, почв, сохранения флоры и фауны, сбережения ресурсов (земель, вод, лесов и др.) и т.д. Решить эту проблему можно через экологическое сопровождение строительства.

Понятие «экологическое сопровождение строительства» (в широком смысле строительство включает комплекс работ – проектирование, изыскания, стройиндустрию, возведение зданий и сооружений) можно определить как комплекс правил, требований и норм, мероприятий и работ, специальных объектов по обеспечению максимального сохранения окружающей среды (природной подсистемы) и

минимального расходования природных ресурсов при строительстве зданий и сооружений.

Экологическое сопровождение строительства заключается в выборе экологически безопасных технологий строительно-монтажных работ, строительных машин и механизмов, транспорта для перевозки строительных грузов, традиционных и новых строительных материалов и конструкций.

К этому надо добавить условия по минимизации необходимого ущерба от процессов строительства с его обязательной последующей ликвидацией или компенсацией.

Экологическое сопровождение объектов строительства рассматривает и решает экологические задачи, начиная от разработки концепции на строительство, подготовки предпроектной документации в прединвестиционный период, подготовки данных для проектирования, разработки проекта здания или сооружения и т. д. и до момента разрушения и утилизации существующей постройки после закончившегося срока ее эксплуатации. Таким образом, экологическое сопровождение проводится в течение всего жизненного цикла функционирования зданий или сооружений.

Экологическое сопровождение объектов строительства подразумевает проведение комплекса работ по инструментальным измерениям параметров, выполнению расчетов, разработке природоохранных мероприятий с целью обеспечения качества среды обитания человека в городе, создания экологически безопасных решений для функционирования зданий и сооружений на всем протяжении их существования. Проведение работ по экологическому сопровождению начинается задолго до строительства объекта и осуществляется поэтапно. Принцип временной разбивки выполнения работ на этапы заключается в том, что переход от предыдущего этапа к последующему осуществляется только после завершения работ предыдущего этапа. Соответственно, каждый этап формирует законченный вид работ, достаточный для того, чтобы следующий этап продолжался другой группой разработчиков. Этапы имеют различную временную протяженность, но это обусловлено тем, что от тщательности проработки управляющих и технических решений на начальном этапе подготовки к проектированию, собственно проектирования, строительства объекта зависят и сроки, и безопасность его эксплуатации.

Последовательные этапы начинаются от разработки строительного замысла проектирования, сбора исходно-разрешительной документации для строительства, проведения инженерно-изыскательских и инженерно-экологических изыскательских работ, разработки задания на проектирование объекта, собственно комплексного процесса проектирования, строительства объекта, сдачи его в эксплуатацию.

Экологическое сопровождение на каждом из начальных рассматриваемых этапов органично входит в технологию строительного производства. Целесообразно более подробно рассмотреть этапы экологического сопровождения строительства.

2. Экологическое сопровождение строительного замысла проекта

На этапе строительного замысла предварительно выбирается площадка застройки. В старых крупных городах из-за отсутствия свободных территорий строительство часто ведется на неудобьях, на площадках бывших производственных предприятий, на территории бывших кладбищ, свалок и на полях аэрации, на территориях с опасными суффозионно-карстовыми процессами и т. д.

Поэтому в настоящее время наиболее часто при строительстве обращаются к точечной городской застройке, то есть возведению единичных зданий и сооружений в уже существующей городской планировке. Повышение плотности и высотности застройки, особенно центральной части города, довольно четко прослеживаются в течение последних лет в градостроительстве. Таким образом, мы наблюдаем интенсификацию процесса урбанизации территорий.

При выборе участка застройки учитываются следующие факторы: определяется назначение объекта, рассматриваются градостроительные и санитарно-экологические ограничения при его размещении в городской планировке с учетом предыдущего использования данной площадки, разрабатываются основные технико-экономические показатели здания, сооружения: этажность, ориентировочная общая площадь, объем, количество жителей или работающих, функциональное использование нижних этажей, наличие и характеристика подземных сооружений (назначение, общий объем, площадь, этажность). На основании технической проработки строительного замысла территория

закрепляется за данным объектом и подготавливается предпроектная исходно-разрешительная документация.

3. Основные виды экологического сопровождения строительной деятельности

Как одна из наиболее капиталоемких отраслей экономики строительство нуждается в большом количестве различного сырья, стройматериалов, энергетических, водных и прочих ресурсов, получение которых оказывает мощное воздействие на окружающую среду. Данные аспекты применительно к российской строительной практике предлагается рассмотреть, разобравшись в основных видах экологического сопровождения строительной деятельности, их сути и основных задачах на каждом этапе реализации.

Основные виды экологического сопровождения строительной деятельности:

- оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС);
- экологическое обоснование;
- экологическая экспертиза;
- экологический аудит;
- экологический мониторинг.

По логике хозяйственной деятельности все должно начинаться с ОВОС, являющейся частью исследования, касающегося изучения исходной экологической обстановки, и составляющей основу предпроектной стадии жизненного цикла строительного объекта.

Правовой основой регулирования экологической обстановки в России является Федеральный закон № 7-ФЗ от 10.01. 2002 «Об охране окружающей среды».

ОВОС, помимо вышеуказанного закона, непосредственно регламентируется положением, утвержденным Приказом № 372 Государственного комитета РФ по охране окружающей среды от 16.05.2000 «Об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации».

В соответствии с действующим законодательством оценка воздействия на окружающую среду представляет вид деятельности по выявлению, анализу и учету прямых, косвенных и иных последствий воздействия на окружающую среду планируемой хозяйственной и

иной деятельности в целях принятия решения о возможности или невозможности ее осуществления. При проведении ОВОС используется информация о природных условиях территории и состоянии ее отдельных компонентов.

Основные принципы проведения ОВОС:

- принцип презумпции потенциальной экологической опасности любой намечаемой деятельности;
- принцип обязательности проведения государственной экологической экспертизы;
- принцип гласности, участия общественных организаций (объединений), учета общественного мнения при проведении экологической экспертизы;
- принцип научной обоснованности, объективности и законности;
- принцип достоверности и полноты информации;
- необходимость рассмотрения альтернативных вариантов достижения цели намечаемой хозяйственной и иной деятельности;
- недопущение (предупреждение) возможных неблагоприятных воздействий на окружающую среду.

ОВОС, по сути, является процессом исследования воздействия проектируемой деятельности на окружающую среду и здоровье населения, прогноза последствий такой деятельности, а также процессом разработки рекомендаций по необходимым природоохранным мерам, адекватным существующей и прогнозируемой экологической ситуации.

ОВОС разрабатывается на стадии обоснований инвестиций в строительство и основывается на материалах инженерно-экологических изысканий.

Основная задача ОВОС – способствовать принятию экологически грамотного управленческого решения о реализации намечаемого строительства.

Экологическое обоснование регламентируется приложением к Приказу Министерства охраны окружающей среды и природных ресурсов РФ № 539 от 29.12.1995 «Об утверждении инструкции по экологическому обоснованию хозяйственной и иной деятельности». Согласно инструкции, экологическое обоснование определяется как со-

вокупность доводов (доказательств) и научных прогнозов, позволяющих оценить экологическую опасность намечаемой хозяйственной и иной деятельности для экосистем и человека и разработать мероприятия по их предупреждению.

Основная задача экологического обоснования – доказать допустимость вероятного воздействия намечаемой деятельности на окружающую среду.

Экологическая экспертиза регулируется Федеральным законом № 174-ФЗ от 23.11.1995 «Об экологической экспертизе».

Экологическая экспертиза представляет собой установление соответствия документации, обосновывающей намечаемую хозяйственную и иную деятельность, экологическим требованиям, установленным техническими регламентами, законодательству в области охраны окружающей среды в целях предотвращения негативного воздействия на окружающую среду.

При этом различают государственную экологическую экспертизу и общественную экологическую экспертизу.

Государственная экологическая экспертиза является обязательной мерой охраны окружающей природной среды. Основная ее задача состоит в предотвращении негативного воздействия на окружающую среду.

Государственную экологическую экспертизу проводят экспертные комиссии, работу которых организуют соответствующие государственные органы, имеющие на это исключительное право. Государственная экспертиза обязательна для всех проектов хозяйственной деятельности и организуется Министерством охраны окружающей среды и природных ресурсов РФ.

Общественная экологическая экспертиза проводится по желанию заинтересованной общественности любой общественной организацией, имеющей соответствующую запись в уставе.

Общественная экспертиза обязана руководствоваться теми же нормативно-правовыми актами РФ, что и государственная. Эксперты в обоих случаях несут одинаковую ответственность за нарушение процедуры, за ложные выводы и пр. Существенное отличие состоит в том, что выводы государственной и общественной экспертиз становятся нормативным актом после их утверждения приказом по министерству, однако выводы государственной экологической экс-

пертизы утверждаются почти всегда, а выводы общественной экологической экспертизы – почти никогда.

Несмотря на то, что выводы общественной экологической экспертизы не настолько весомы, сколько государственной, общественная экспертиза – это также возможность независимого анализа проекта специалистами, не связанными непосредственно с проектом коммерческими, служебными или иными корыстными интересами. При этом к участию в качестве экспертов приглашаются высококвалифицированные экологи, биологи, геологи, гидрологи и другие компетентные специалисты. Проведение общественной экологической экспертизы проекта – это еще и возможность участия в работе государственной экологической экспертизы, как минимум в статусе наблюдателей.

Объектом экспертизы всегда является документация, т.е. строительные проекты, инвестиционные планы и пр.

В отличие от административной меры, принимаемой на стадии реализации проекта, которой является экологическая экспертиза, ОВОС – это процедура выявления, обоснования и учета природоохранных требований в нынешней и будущей экологической обстановке, т.е. информационная мера научного характера, реализуемая при подготовке оптимального решения на стадии проектирования.

Экологическое обоснование должно опираться на данные ОВОС, предваряя проектирование (или являясь его начальной стадией), входя в технико-экономическое обоснование строительного проекта. Оба мероприятия совместно должны создавать прогнозные и обосновывающие материалы – основу для экологической экспертизы, завершающей проектную стадию и подготавливающей решение о возможности (или невозможности) реализации проекта. Если экологическая экспертиза обеспечивает учет экологических требований на стадии принятия управленческого решения, то ОВОС – на стадии его подготовки. Экологическое обоснование при этом является промежуточным элементом, находящимся между ОВОС и экологической экспертизой. На практике в зависимости от масштабности проекта ОВОС часто проводится параллельно или даже после экологического обоснования или вообще не проводится, что, безусловно, увеличивает риск необходимости доработки проекта по требованиям экологической экспертизы. *Общественная экологическая экспертиза при необ-*

ходимости проводится параллельно с государственной экспертизой, и ее результаты носят рекомендательный характер. Однако за последнее десятилетие известно немало случаев, когда результаты общественной экологической экспертизы, формально никак не влияя на ход реализации проекта, вызывали широкий общественный резонанс с привлечением внимания СМИ и высокопоставленных региональных и федеральных чиновников, что, в конечном счете, приводило к пересмотру проекта и более детальному подходу к экологическим требованиям.

Экологическая экспертиза как инструмент экологического воздействия доказала свою пользу и во многих случаях – эффективность. Результатами ее работы являются многие приостановленные экологически вредные проекты, сотни миллионов рублей ежегодного предотвращенного экологического ущерба, десятки тысяч единиц документации, подвергнутой тщательному экологическому анализу.

В процессе создания объекта строительства, а также его эксплуатации экологическое сопровождение продолжается в тех же или в несколько других формах, например, в виде экологического аудита. Отличие состоит в том, что если объектом исследования является не проект (документация), а осуществляемая деятельность, то это уже не подпадает ни под понятие ОВОС, ни под понятие «обоснование», ни под понятие «экспертиза». В данном случае речь скорее идет об экологическом аудите.

Экологический аудит – это независимая комплексная документированная оценка соблюдения субъектом хозяйственной и иной деятельности требований, в том числе нормативов и нормативных документов, в области охраны окружающей среды, требований международных стандартов и подготовка рекомендаций по улучшению такой деятельности. Проведение экологического аудита регламентируется Федеральным законом № 7-ФЗ от 10.01.2002 «Об охране окружающей среды», а также перечнем федеральных правил (стандартов) аудиторской деятельности.

Основная задача экологического аудита состоит в определении того, насколько деятельность субъекта хозяйственности отвечает экологическим требованиям с учетом заданного уровня существенности.
--

При вынесении отрицательного аудиторского мнения субъекту хозяйствования может быть выписан штраф и требование о доведе-

нии экологической ситуации до приемлемого законодательству уровня, а в некоторых случаях до момента устранения нарушений его деятельность может быть приостановлена.

Если идет речь о сборе данных о состоянии окружающей среды с целью их анализа и предоставления государственным, либо иным заинтересованным органам – это мониторинг.

Экологический мониторинг представляет собой комплексную систему наблюдений за состоянием окружающей среды, оценки и прогноза изменений состояния окружающей среды под воздействием природных и антропогенных факторов.

Осуществление экологического мониторинга в РФ регламентируется Постановлением Правительства РФ № 177 от 31.03.2003 «Об организации и осуществлении государственного мониторинга окружающей среды (государственного экологического мониторинга)». Основная задача экологического мониторинга – организация и проведение наблюдения за количественными и качественными показателями, характеризующими состояние окружающей среды, а также прогноз изменений ее состояния под воздействием природных и антропогенных факторов. Полученные данные анализируются и передаются в соответствующие федеральные органы с целью принятия дальнейших решений о регулировании экологической ситуации.

4. Экологическое сопровождение исходно-разрешительной документации

В первую очередь рассматривается территория, предполагаемая к использованию для проектирования и строительства в системе города (территориальная приближенность к общегородским центрам, крупным магистралям, станциям метро, железнодорожным станциям, аэропортам и т. д.), анализируется рельеф, почвенный покров, наличие зеленых насаждений, транспортных магистралей.

Затем описывается расположение участка застройки относительно экологических, гигиенических, градостроительных и планировочных ограничений (относительно природного комплекса с определенным режимом регулирования градостроительной деятельности). Градостроительное зонирование рассматривается по функциональному, строительному и ландшафтному признаку, определяются границы

охраняемого археологически ценного культурного слоя, наличие вблизи от участка охраняемой государством исторической застройки. Расположение объекта предполагаемого строительства относительно водоохраных зон ближайших водоемов, относительно промышленной застройки и соответственно их санитарно-защитных зон, зон инженерной и транспортной инфраструктур, зон рекреационного, специального назначения и т. д.

В разработку исходно-разрешительной документации входит сбор обязательных заключений по конкретной территории, в которых отражаются вопросы согласования технических условий водоснабжения и канализации, энергоснабжения, теплоснабжения, газоснабжения, на отвод поверхностного стока, рассмотрения благоприятных условий проживания населения.

Территория строительства обследуется с целью согласований и выдачи порубочных билетов, организации компенсационного озеленения.

Именно на этой стадии проводится обязательное обсуждение с жителями микрорайона вопроса о предполагаемом использовании для проектирования и строительства территории.

Кроме того, органы согласования могут потребовать дополнительные сведения о территории строительства, например, о существующем фоновом загрязнении атмосферного воздуха, наличии в почве тяжелых металлов, иногда, загрязнении специфическими примесями от близлежащих источников выбросов вредных веществ, транспортных потоков магистралей и т. д.

На основании разработки исходно-разрешительной документации выбирается площадка для строительства и выдается акт на использование земельного участка и заканчивается прединвестиционный период строительства.

5. Экологическое сопровождение при разработке проекта

5.1. Инженерно-геологические и инженерно-экологические изыскания

Инженерные изыскания выполняются на предполагаемой к строительству территории с целью подтверждения правильности сделанного выбора, а также для обеспечения экологической безопас-

ности объекта строительства и его эксплуатации. Изыскания выполняются инструментальными методами. Обследуемая территория в зависимости от геологической сложности рассматриваемого участка может значительно превышать площадь застройки и иногда требует не только разовых измерений, но и организации и проведения мониторинга за некоторыми компонентами окружающей среды. Это довольно дорогостоящий этап работ, но от грамотности и тщательности его выполнения зависят принимаемые проектные решения, направленные на создание благоприятной среды обитания человека в помещениях и на прилегающих к зданию районах, а также методы проведения строительных работ в условиях многофункциональной высокоплотной застройки.

Остановимся на составе инженерно-экологических изысканий. В этот период проводятся исследования, включающие в себя: гидрогеологические, опасные геологические процессы, дендрологические обследования, оценку химического, биологического, газохимического, радиологического состояния почв и грунтов, поверхностных вод, акустического и химического загрязнения атмосферы и др.

Оценка *опасного состояния геологической среды* заключается в диагностике и прогнозе процессов, происходящих в недрах, которые имеют тенденцию в течение длительного времени накапливать свою кинетическую энергию и затем преобразовать ее в краткосрочный выброс колоссальной энергии. Весьма серьезную озабоченность вызывают районы в долинах рек, где может иметь место формирование депрессионных воронок в уровнях водоносного горизонта, связанное с интенсивным отбором подземных вод. Подробно рассматриваются геологические разрезы, выявляются суффозионные и карстовые пустоты, техногенные пустоты с целью выбора конструктивной схемы здания, возможности строительства подземных сооружений, прокладки подземных коммуникаций.

Выполняются *гидрогеологические исследования* для определения наличия и объемов потоков подземных вод, что необходимо при анализе и выборе способов и методов гидроизоляции фундаментов, подземной части зданий и сооружений, проведения прогноза подтопления рядом расположенных подземных сооружений. Эти исследования особенно актуальны, т. к. наблюдается перераспределение поверхностного стока из-за активного запечатывания поверхности городских

земель, засыпки ложбин, оврагов естественного стока, канализации малых рек и ручьев.

Проводится определение стационарных и нестационарных источников загрязнения от объекта строительства. На основании удельных выбросов на единицу продукции или по аналогии с существующими объектами рассчитываются валовые выбросы загрязняющих веществ от источников. Эти исходные данные служат основой для компьютерного расчета загрязнения придомовой и прилегающей к зданию, сооружению территории загрязняющими веществами. Расчет выполняется для каждого вещества и с учетом эффекта суммации загрязняющих веществ. При этом важно учитывать фоновое загрязнение атмосферы в месте расположения строительства. Для городов, в которых фоновое загрязнение иногда превышает расчетные значения концентраций этих веществ, в соответствии со специальным решением учитываются в расчетах или нет.

До сих пор экологические изыскания находятся в стадии динамичного развития. Перечень экологических показателей, исследуемых при проведении указанных работ, не имеет твердой номенклатуры, а постоянно увеличивается (например, исследования показывают, что для обводненных грунтов меняется их структура, возрастает роль биологического загрязнения, в том числе: спорами грибов, микроорганизмами, водорослями и т. д.; для северных районов большое значение имеют вкрапления вечномёрзлых грунтов и изменения их свойств в условиях урбанизации территорий), так как, в первую очередь, определяется особенностями места расположения объекта строительства. Уточняется применение существующих норм оценки загрязнения (например, обсуждается изменение радиологических норм при оценке загрязненности почв и грунтов). Рассматривается вопрос изменения температурного режима в городской застройке. Разрабатываются уточненные расчетные методики прогнозирования влияния урбанистических процессов на компоненты окружающей среды в зависимости от мощности и срока их воздействия.

Результаты покомпонентного анализа инженерно-экологических изысканий сводятся в том «Оценка воздействия хозяйственной деятельности объекта строительства на окружающую среду» (ОВОС), в котором дается существующая характеристика территории строительства и экологическое обоснование воздействия проектируемого

объекта на окружающую среду на ближайшую и отдаленную перспективу.

Завершением работ по этому этапу является проведение экологической экспертизы по указанным выше материалам и разработка задания на собственно проектирование с учетом экологических требований и особенностей застраиваемой площади строительства.

5.2. Разделы проекта с учетом экологических требований

Подготовка проектной документации начинается с анализа исходно-разрешительной документации и результатов инженерно-экологических изысканий.

Существенную роль в проектировании и строительстве жилых зданий играют санитарные и гигиенические нормативы, утвержденные органами здравоохранения, а также рекомендательные документы, разработанные врачами-гигиенистами. Они содержат предельно допустимые нормативные уровни, безопасные для человека, и отражают такие аспекты экологии жилья и придомовой территории, как защита от вредных химических соединений, радиоактивного воздействия, радиоманнитных излучений, шума и т. д.

С введением такого рода документов произошел переход от понятия «гигиенически полноценного» к более емкому понятию «экологичного» жилья.

В этот период выполняются расчетная и графическая части разделов проекта: архитектурной части; технологической части; благоустройства и озеленения; конструктивной части; теплоснабжения; наружных сетей; отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения; водоснабжения и канализации; энергоснабжения и электроосвещения, слаботочных сетей, пожарно-охранной сигнализации; энергоэффективности; охраны окружающей среды; проекта организации строительства; локальной сметы на измерение параметров.

Во всех проектных разделах и принимаемых архитектурных, конструктивных и технических решениях в той или иной степени отражаются вопросы экологической безопасности.

Тенденции развития современного жилого строительства показывают переход от строительства «чисто» жилых зданий к много-

функциональным комплексам, в состав которых входят: подземный гараж-стоянка, физкультурно-оздоровительный комплекс, и/или офисная часть, и/или магазины, предприятия сферы обслуживания и собственно жилые помещения. Поэтому здания в настоящее время являются многопрофильными источниками загрязнения окружающей среды.

В связи с задачами энергосбережения большое внимание при проектировании уделяется экономии тепловых ресурсов. Проектируемое жилье должно обладать теплоэнергетической целесообразностью, то есть иметь компактные объемно-планировочные решения, ориентацию максимального количества квартир на солнечные стороны горизонта, защиту от инфильтрации наружного воздуха, а также ограждающие конструкции с высокими теплозащитными свойствами. Эти показатели во многом определяют комфортность жилых, офисных и других помещений.

В *архитектурной части проекта* приводятся следующие сведения: место расположения и назначение объекта, объемно-планировочные решения, поэтажный перечень помещений, их функциональное зонирование, архитектурные особенности решения фасадов зданий, сооружений, технико-экономические показатели по объекту.

С экологической точки зрения в архитектурной части решаются вопросы:

- ориентации зданий по сторонам света;
- определение процента остекления фасадов;
- выбираются материал и конструктивные решения наружных проемов (окон и балконных дверей, остекления лоджий – одинарные, двойные или тройные стеклопакеты, с эмиссионным покрытием или без него, с воздушными клапанами или без них, входных дверей);
- проверяется инсоляция помещений при принятой этажности здания или отдельных его частей с учетом окружающей застройки (при точечной, довольно плотной застройке вопросы инсоляции при строительстве являются актуальными не только для нового строительства, но и для существующих рядом зданий и сооружений).

Архитектурные решения зданий должны ориентироваться на снижение теплопотребления. Расчеты показывают, что архитектурные возможности в этом плане весьма разнообразны, например строительство блокированных домов вместо отдельно стоящих по-

вышает энергосбережение на 5-7%; увеличение ширины здания только на 6 м, т. е. с 12 м до 18 м приводит к экономии тепла до 9–10%; применение пониженной этажности при высокой плотности застройки приводит к уменьшению потребления тепла на отопление на 3-5%. К архитектурным способам снижения теплосудопотребления относятся: уменьшение удельной ограждающей поверхности, выбор оптимальной площади остекления для каждой климатической зоны расположения построек, приемы ограничения инфильтрации наружного воздуха, использование элементов здания для утилизации солнечного тепла (продажа фасадов, использование покрытий зданий для установки солнечных батарей) и т. д.

Для снижения внешнего шума в спальнях, детских помещениях используется их функциональное зонирование, когда «тихие» помещения ориентируются в дворовые пространства, а помещения постоянного пребывания выходят на магистрали.

В технологической части проекта приводятся сведения о перечне используемого технологического оборудования, описывается влияние процессов на образование выбросов и стоков, их объемах, приводится перечень загрязняющих веществ. Эта часть проекта является важной для разработки мер по снижению негативного воздействия на окружающую среду, но не всегда выполняется в должном объеме. Это происходит из-за того, что в период проектирования еще не известно их функциональное назначение (например встроенные помещения первых этажей и их обычно называют «помещения свободной планировки»). Отмеченный недостаток приводит иногда к появлению в жилых домах производств с применением вредных веществ 1-го и 2-го классов опасности.

Конструктивная часть проекта базируется на изысканиях, которые отражают геологические, геологические, гидрологические, радиологические, агрогрунтовые и др. особенности района строительства. На их основе принимаются решения о допустимых нагрузках сооружения, т. е. о высотности здания, выборе конструкции фундамента и конструктивной схемы надземной части здания, применяемых материалах, методах и способах гидроизоляции подземной части здания, о методах защиты от газогенерирующих грунтов (разработка противорадоновой или противометановой защиты).

Диспетчеризация систем инженерного обслуживания зданий, внедряемая в современном строительстве, дает возможность выявить и снизить последствия возникновения аварийных ситуаций (определить протечки трубопроводов, нарушения функционирования систем, срабатывание систем пожарной сигнализации, несанкционированного проникновения в охраняемые помещения и т. д.). Постепенное превращение зданий в «интеллектуальные», управляемые системами обслуживания на расстоянии, будет способствовать снижению тепло- и энергозатрат, т. е. улучшению состояния среды обитания в большом городе.

В разделе по теплоснабжению закладываются потребности нового строительства в тепле для систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, горячего водоснабжения. Обязательное применение теплосчетчиков на входе в здание позволяет контролировать экономичность работы внутренних систем и проводить работы по теплосбережению в эксплуатационном режиме.

При отсутствии или недостаточности требуемого количества тепла на системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, горячего водоснабжения применяются децентрализованные или нетрадиционные источники тепла, которые становятся все более популярными.

Децентрализованные (индивидуальные – для одного или группы близлежащих зданий или котельные) источники тепла имеют ряд преимуществ по сравнению с централизованными: снижается протяженность магистральных коммуникаций, уменьшается объем земляных работ, значительно снижается площадь с нарушенным тепловым режимом в грунтах, сводится к минимуму процесс изменения рельефа территории.

Использование при проектировании нетрадиционных источников тепла в значительной степени может снизить теплопотребление здания. К числу современных энергосберегающих технологий относятся: использование низкотемпературного потенциала земли для подогрева холодной воды перед подачей ее в теплообменники, включение активных гелиосистем в структуру здания и размещение в них специальных аккумуляторов тепла, применение воздушных рекуператоров, использование тепла бытовых стоков, геотермальных вод,

получение электроэнергии за счет новых видов топлива, в том числе биологического и др.

Разработки раздела отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения практически формируют искусственно созданную среду обитания человека в помещениях. Потребление энергии и тепла системами отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха является наибольшим (в жилых домах достигает до 80%). От выбора принципиальной схемы вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения во многом зависят эксплуатационные затраты.

Для снижения затрат на теплоснабжение используют пофасадные системы отопления, которые регулируют подачу теплоносителя или его температуру в зависимости от ориентации по странам света; применяют отражающие экраны около приборов отопления, которые препятствуют выносу тепла в окружающую среду, а возвращают его в помещение; на входе в квартиру устанавливают счетчики горячей воды, а на приборах – регуляторы, автоматически поддерживающие заданную температуру воздуха в помещении.

Многие помещения имеют заданный температурный режим только в течение периода эксплуатации (театральные, школьные помещения, спортивные залы и т. д.). В таком случае используют комбинированные системы отопления: дискретные системы отопления, когда в нерабочем режиме температура поддерживается на достаточно низком уровне, и воздухоотопительные воздушные агрегаты, быстро догревающие воздух до заданной температуры.

При работе систем вентиляции используют рекуператоры тепла, а также применяют частичную рециркуляцию теплого внутреннего воздуха (не более 70%).

Снижение температуры обратной воды после систем отопления, т. е. повышение эффективности использования теплоносителя, – эту воду применяют в пластинчатых теплообменниках для нагревания воды систем горячего водоснабжения.

В целях экономии тепла, электроэнергии для насосов горячего и холодного водоснабжения применяются аккумулирующие емкости, снижающие максимальные нагрузки при водоотборе.

Системы водоснабжения зданий и сооружений работают на природном ресурсе – питьевой воде. В настоящее время качество

питьевой воды не всегда удовлетворяет нормативным требованиям и практически каждая семья вынуждена заниматься её доочисткой. Иногда для строительства зданий высокого класса практикуется установка общедомовой доочистки питьевой воды. Для сокращения ее потребления используют счетчики холодной воды, современную запорную и регулирующую арматуру; в различных производствах (помывка автомашин, охладительные процессы и т. д.) применяют замкнутые или полузамкнутые водные циклы.

К сожалению, в России мало применяются в хозяйственно-бытовых целях технические или слабозагрязненные воды и население вынуждено использовать в качестве технической питьевую воду, что крайне нерационально.

Системы энергоснабжения и электроосвещения в последнее время достаточно хорошо оснащены энергосберегающими устройствами. Многие дома уже оснащены реле для выключения света в местах общего пользования, отключения наружного освещения, лифтами, работающими по программам поэтажного открытия дверей независимо от времени их вызова, двухтарифными электросчетчиками и т. д.

Однако резкое повышение насыщенности бытовыми электроприборами жилых, офисных помещений приводит к резервированию в проектах пиковых нагрузок, которые имеют продолжительность не более 20% времени в сутки. Использование организационных мероприятий по регулированию людских потоков на городском уровне может помочь уменьшить их величину и сократить временную протяженность.

В сравнительно недавно появившемся в утверждаемой части проекта *разделе энергоэффективность* анализируются примененные в данном проекте решения по снижению энергопотребления здания: вопросы учета и контроля, рационального использования энергоносителей (для различных инженерных систем) при максимальном учете теплопотерь через ограждающие конструкции и внешних и внутренних теплопоступлений.

Комплексный раздел проекта «Охрана окружающей среды» базируется на основании документов по изысканиям территории предстоящей застройки и материалов тома «Оценки воздействия хозяйственной деятельности объекта строительства на окружающую среду». В разделе дается уточненный прогноз изменения геологических, гид-

рогеологических условий, изменения почвенного и растительного покрова, состояния воздушного бассейна, условий сброса сточных вод, изменения биоразнообразия на данной территории. При незначительных изменениях (до 10%) в сбросах и выбросах в окружающую среду, для окончательных выводов можно пользоваться расчетной частью тома «Оценки воздействия хозяйственной деятельности объекта строительства на окружающую среду». В этом разделе проекта определяется состав и очередность мероприятий по улучшению качества окружающей среды по рекультивации земель, противошумному экранированию, озеленению и благоустройству и т. д. и по своим позициям отражает экологическое состояние территории застройки.

Раздел проекта по благоустройству и озеленению выделен из раздела «Охрана окружающей среды» с целью обязательности его выполнения и планирования средств на его осуществление. Формирование придомовой территории с выделением рекреационной зоны, детской площадки, зоны активного отдыха и с использованием элементов дизайна придает законченность проекту.

При разработке локальной сметы на проведение экологического сопровождения объекта строительства и составление проектно-сметной документации рекомендуется в разделе «Охрана окружающей среды» определить перечень показателей вредного воздействия на городскую среду, здоровье людей. Стоимость инструментального измерения параметров рассчитывается исходя из количества точек отбора проб, и предназначается для определения базисной сметной стоимости работ при формировании договорных цен на их выполнение. Стоимость затрат на проведение экологического сопровождения объекта вносится в сводный расчет стоимости строительства.

Проект организации строительства в условиях плотной городской застройки и наличия рядом расположенной существующей, иногда ветхой, исторической или высотной застройки является обязательной составляющей проекта. В проекте разрабатываются не только временные характеристики использования того или иного оборудования, но и учитываются его габариты, взаимное размещение, выделение зон расположения бытовок, зон отдыха, зон размещения строительных материалов.

Обязательной составляющей раздела является выделение места для устройства мойки колес строительного транспорта перед выездом

его со строительной площадки, организация мест сбора бытового и строительного мусора.

При необходимости (расположенные рядом высотные, ветхие или исторические здания, сложная геологическая обстановка и т. д.) в проекте предусматривается организация мониторинга рядом расположенных существующих зданий.

К сожалению, проект организации строительства не учитывает необходимости устройства пункта обязательного входного контроля строительной продукции, поступающей на строительную площадку.

6. Экологическое сопровождение капитального строительства здания, сооружения

При подготовке к ведению строительных работ на стадии заказа строительных (железобетонные изделия, кирпичи, блоки из естественных и искусственных камней, цемент, щебень, утеплители, мастики, гидроизоляция и т. д.) и отделочных (линолеум, различные краски, покрытия и т. д.) отечественных и импортных материалов, при комплектовании инженерного оборудования представителями заказчика должен осуществляться обязательный входной контроль строительной продукции, поступающей на строительную площадку.

Кроме того, целесообразно на территории строительной площадки установить экологический пост для контроля за поступлением строительной продукции на территорию строительства, т. е. контроль за завозом сыпучих материалов (песка, щебня, грунтов и т. д.).

Особое внимание *при проведении земляных работ* уделяется контролю радиологических параметров, а также от природных источников ионизирующего излучения в строительных материалах (естественные радионуклиды). Проведение земляных работ сопровождается определением:

- удельной эффективной активности грунтов по срезам и дну котлована;
- истечения потока радона из грунта;
- удельной эффективной активности засыпных грунтов.

Так как строительство в городе из-за отсутствия свободных территорий ведется на местах бывших свалок, полей орошения, то на таких территориях в результате процесса гниения наблюдается выделе-

ние взрывоопасного газа метана. При проведении земляных работ отбираются пробы воздуха на газохимический анализ грунтов.

Рассматривается качество почв и грунтов по химическому и биологическому загрязнению. На основании проведенных работ проводится классификация грунтов, и определяются объемы рекультивации.

После **возведения здания** следует выполнить контроль радиологических характеристик здания и измеряются:

- мощность эквивалентной дозы (МЭД) гамма-излучения в помещениях;

- эквивалентная равновесная объемная активность (ЭРОА) изотопов радона в воздухе подземных помещений (при наличии плотно закрывающихся дверей и окон для накопления этого тяжелого газа);

- наличие радионуклидов в деревянных конструкциях.

После завершения комплекса пусконаладочных работ по вентиляции в автоматическом режиме и электротехнических устройств проводится выборочный контроль качества их выполнения в объеме не менее 10% от общего количества систем, но не менее 1 системы. Эти работы необходимы для определения соответствия воздухообменов в помещениях проектным данным и выяснения безопасности электрооборудования.

Экологичность жилых помещений обеспечивается соблюдением норм по параметрам тепловлажностного режима в помещениях и требуемого воздухообмена. В эксплуатационном режиме работы систем вентиляции определяются следующие параметры микроклимата помещений:

- температура воздуха помещения на трех высотах;
- температура ограждающих поверхностей (стен, перегородок, пола);
- температура отопительных приборов;
- подвижность (скорости движения) воздушных потоков;
- относительная влажность воздуха в помещении. Кроме того, по согласованию с контролирующими организациями проводится по сокращенной программе оценка качества питьевой воды, подаваемой в здание, т. е. по 11 показателям.

Обязательно измеряются шумы и вибрация от инженерного оборудования здания, лифтового хозяйства, в дневное и ночное время суток. Именно этот показатель наиболее часто превышает норматив-

ные значения на строительных объектах. Это происходит по следующим причинам: из-за некачественного выполнения проектных работ, в следствие недоукомплектации объектов в соответствии с проектом и замены оборудования без соответствующих акустических расчетов, при повышенных скоростях воздушного потока в воздуховодах.

Внутренняя отделка жилых зданий в последнее время выполняется не всегда, но, несмотря на это, из-за использования мастик, герметиков, теплоизоляционных материалов в ограждающих конструкциях, даже в помещениях без отделки необходимо определять загрязнение вредными веществами воздушной среды по трем компонентам (фенол, формальдегид, стирол).

Измеряется естественное (в жилых помещениях) или искусственное освещение (на рабочих местах офисных, административных и др. помещений).

В это же время проводятся контрольные измерения максимально разовых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе по следующим показателям: диоксид азота, диоксид серы, оксид углерода, взвешенные вещества, углеводороды. При наличии в непосредственной близости от объекта строительства источников выбросов загрязняющих веществ (ТЭЦ, промышленные предприятия) следует определять специфические для данного района концентрации этих вредных веществ.

Для определения теплотехнических качеств ограждающих конструкций проводится их термографирование в инфракрасном спектре. Обследование проводится преимущественно поверхностей фасадов с большой площадью остекления, места стыков конструкций, заделки швов между панелями.

Нормирование шумовых характеристик в селитебной зоне привело к акустическому контролю придомовых территорий в местах, наиболее приближенных к источнику шумообразования. При необходимости (расположении зданий и сооружений вблизи железнодорожных, интенсивных автомобильных магистралей, метрополитена) проводится измерение вибрационных характеристик.

После проведения работ по озеленению и благоустройству выполняется дендрологическое обследование территории с составлением перечетной ведомости зеленых насаждений.

Контрольные вопросы и задания

1. В чём заключается экологическая безопасность строительства.
2. Раскройте понятие «экологическое сопровождение строительства».
3. Приведите некоторые факторы, определяющие необходимость экологического сопровождения объектов строительства.
4. Какие экологические задачи рассматривает и решает «экологическое сопровождение объектов строительства»?
5. В чем состоит «экологическое сопровождение строительного замысла проекта»?
6. Назовите основные виды экологического сопровождения строительной деятельности.
7. В выполнении каких функций состоит оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) намечаемой хозяйственной и иной деятельности?
8. Приведите основные принципы проведения ОВОС.
9. На какой стадии разрабатывается ОВОС?
10. В чем заключается основная задача ОВОС?
11. В чем заключается основная задача экологического обоснования инвестиций в строительство?
12. Чем является Государственная экологическая экспертиза?
13. Что является объектом Государственной экологической экспертизы?
14. В чем состоит основная задача экологического аудита?
15. Закончите определение: «Экологический мониторинг представляет собой ... ».
16. В чем состоит смысл экологического сопровождения исходно-разрешительной документации на строительство?
17. Перечислите этапы экологического сопровождения при разработке проекта.
18. Какие вопросы с позиций экологических требований решаются: в архитектурной части проекта? в технологической части проекта? в разделе по теплоснабжению? В разделах отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения?
19. На каких экологических требованиях основывается комплексный раздел проекта «Охрана окружающей среды»?

Библиографический список

1. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс]: федер. закон Российской Федерации от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ [принят Гос. Думой Федер. Собр. Рос. Федерации 20 декабря 2001 года: одобрен Советом Федерации Федер. Собр. Рос. Федерации 26 декабря 2001 г.]. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
2. Градостроительный кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]: федер. закон Российской Федерации от 29 декабря 2004 г. № 190-ФЗ [принят Гос. Думой Федер. Собр. Рос. Федерации 22 декабря 2004 года: одобрен Советом Федерации Федер. Собр. Рос. Федерации 24 декабря 2004 г.]. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
3. Указ Президента РФ от 12 мая 2009 г. N 537 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года»/ Собрание законодательства Российской Федерации от 18 мая 2009 г. N 20, ст. 2444.
4. Постановление Правительства РФ от 15 апреля 2014 г. N326 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Охрана окружающей среды» на 2012 – 2020 годы»/ Собрание законодательства Российской Федерации от 5 мая 2014 г. N 18 (часть III) ст. 2171.
5. Плотникова, Л.В. Экологическое сопровождение строительства / Л.В. Плотникова // Экология урбанизированных территорий. – 2006. – №3. – С. 27-41.
6. Теличенко В. И., Слесарев М. Ю. Управление экологической безопасностью строительства. Экологическая экспертиза и оценка воздействий на окружающую среду. М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2005. – 441 с.
7. Шевченко, А. П. Экологическое сопровождение инвестиционно-строительной деятельности [Текст] / А.П. Шевченко // Модели, системы и сети в экономике, технике, природе и обществе. – 2012. – №3 (4). – С. 102-106.