

Лекция 13. КАЧЕСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА

- 13.1. Формирование качества строительства.
- 13.2. Виды контроля качества строительства.
- 13.3. Проектирование и возведение объектов с учетом экологических факторов.

13.1. Формирование качества строительства

Главным условием качества возводимых зданий и сооружений является их надежность, т.е. устойчивость к воздействию как природных сил (ветра, снега, дождя или волн, колебаний земли), так и различных нагрузок, возникающих при эксплуатации объектов людьми. Естественно, это не умаляет требований максимального соответствия реализованного проекта его назначению (жилье, производство, обучение и т. д.) и красоте. Качество строительства формируется на всем пути создания строительной продукции от идеи до «ключа», и окончательная оценка готового здания или сооружения определяется уже приемочной комиссией.

С 2010 г. введен в действие Технический регламент Республики Беларусь «Здания и сооружения, строительные материалы и изделия. Безопасность» (ТР 2009/013/ВУ). Он устанавливает требования к сооружениям, проектной документации, строительным материалам и изделиям, а также выполненным строительным работам с целью защиты жизни и здоровья граждан, имущества и охраны окружающей среды.

Сооружение должно быть запроектировано таким образом и построено из таких строительных материалов, изделий и конструкций, чтобы в течение расчетного периода эксплуатации обеспечивалось соблюдение существенных требований безопасности технического регламента (СТБ ТР):

- механической прочности и устойчивости;
- пожарной безопасности;
- гигиены, защиты здоровья человека, охраны окружающей среды;
- защиты от шума и вибрации;
- безопасности при эксплуатации;
- экономии энергии и тепловой защиты.

С 1 августа 2010 г. здания и сооружения, проектная документация, строительные материалы и изделия, не прошедшие процедуру подтверждения соответствия и не имеющие маркировки

знаком соответствия, не допускаются к размещению на рынке, а здания и сооружения не подлежат вводу в эксплуатацию.

Маркировка - основной показатель того, что продукция соответствует требованиям данного технического регламента и подвергалась процедуре подтверждения соответствия, предусмотренной техническим регламентом.

Таким образом, на территории нашей страны подтверждение соответствия сооружений существенным требованиям безопасности обязательно и осуществляется в форме принятия **декларации о соответствии** - документа, в котором подтверждается соответствие проектной документации, примененных материалов и изделий, а также выполненных строительно-монтажных работ СТБ ТР. В каждом отдельном случае для декларирования необходимо иметь соответствующий комплект технической документации.

Нормативно-техническая база организации строительства постоянно развивается. То же относится и к ТР, требования которого представлены в новой редакции 2011 г.

Рассмотрим этапы формирования качества строительства.

Качество проекта отражает, во-первых, технический уровень проектных решений, во-вторых, степень соответствия ПСД нормам и стандартам проектирования. Естественно, что сами нормы должны периодически пересматриваться и отражать прогресс науки и техники. Один из показателей качества проектных решений - их *строительная технологичность*, т.е. возможность наименее трудоемкими способами осуществить проект в натуре. Разработка документации с учетом технологичности в итоге позволяет сократить продолжительность и стоимость строительства. Качество проектов детально анализируется в период прохождения экспертизы, когда квалифицированные специалисты дают общее заключение по проекту.

При подтверждении соответствия **проекта** СТБ ТР необходимо иметь следующие документы:

- декларацию о соответствии проектной документации с приложением перечней госстандартов и ТКП, которые применены при разработке;
- комплект проектной документации с нанесенным знаком соответствия, удостоверяющим выполнение СТБ ТР;
- список персонала, принявшего участие в разработке данного проекта;
- документы, подтверждающие техническую компетентность персонала.

Соответствие проектной документации СТБ ТР достигается системой производственного контроля на всех стадиях разработки проекта.

По завершении разработки рабочих чертежей на этап или объект строительства проектировщик составляет декларацию о соответствии и наносит знак соответствия на титульный лист общей пояснительной записки и на листы общих данных комплектов рабочих чертежей каждой марки стадии «Строительный проект».

Получив проектную документацию от заказчика, подрядчик тщательно изучает ее комплектность, наличие согласований, утверждений и ссылок на ТНПА.

Особое место в формировании качества возводимого объекта занимают «строительные» факторы: качество строительных материалов и изделий, качество выполнения СМР и качество персонала, участвующего в процессе строительства (в первую очередь его компетентность в выполнении конкретных работ). Решению названных задач способствует сертификация в строительстве.

Строительные материалы и изделия можно назвать качественными лишь в том случае, если они отвечают соответствующим требованиям. Например, кирпич наряду с прочностью и выдержанными геометрическими размерами должен обладать достаточной водо- и морозостойкостью. К ограждающим элементам зданий кроме прочности и долговечности предъявляются требования низкой тепло- или звукопроводности и т.д. Выполнить эти и другие требования можно только при условии использования материалов, имеющих сертификаты соответствия, т. е. документы, которые подтверждают качество материалов.

Гарантия качества продукции и соответственно конкурентоспособности на современном рынке - строгое соблюдение технологического процесса ее изготовления. Технологическая документация при изготовлении строительных материалов и изделий (ТКП 45-1.01-144-2009) помогает рабочему, мастеру, технологу, специалистам лаборатории и технического контроля соблюдать технологическую дисциплину и осуществлять контроль продукции.

Подтверждение соответствия **строительных материалов и изделий** СТБ ТР осуществляется в форме декларирования, сертификации или оценки пригодности. Изготовитель (импортер) должен иметь следующий комплект технической документации, подтверждающий выполнение СТБ ТР:

- комплект конструкторской и технологической документации, подтверждающий выполнение СТБ ТР (при наличии);
- техническое описание материалов и изделий;
- заключение об области и условиях применения строительных материалов и изделий (при наличии);
- документ о качестве;
- протоколы испытаний образцов строительных материалов и изделий, проведенных для подтверждения их соответствия требованиям госстандартов;
- документ, свидетельствующий о наличии производственного контроля изготовителя (свидетельство о технической компетентности или аттестат аккредитации испытательного подразделения);
- сертификаты соответствия составных частей строительных изделий или примененных материалов (при наличии);
- сертификат соответствия системы менеджмента качества изготовителя материалов и изделий (при наличии);
- сертификат компетентности персонала (при наличии).

Качество строительных работ - это степень их соответствия требованиям нормативной и проектной документации. Как показывает практика, чаще всего эти требования не соблюдаются при выполнении монтажных работ, кирпичной кладки, при устройстве полов, выполнении бетонных, кровельных и малярных работ. Но есть примеры обратных, неожиданных результатов. Когда-то панельные дома рассчитывались на эксплуатацию в течение 25 лет, но прошло полвека, а они стоят. Обследование показало, что если эти дома утеплить, заменить сети и окна, то их можно будет эксплуатировать еще не менее 30 лет. Подобно тому, как поставщик материалов на объект должен предъявить сертификат соответствия, так подрядчик, возводящий этот объект, обязан иметь сертификаты соответствия на выполнение отдельных видов СМР, например на заполнение оконных и дверных проемов, штукатурные, облицовочные работы, устройство полов и т. д.

Подтверждение соответствия **выполненных работ в строительстве**

СТБ ТР имеет также обязательный характер и осуществляется в форме принятия декларации о соответствии на основании комплекта технической документации или сертификации. Названный комплект должен включать:

- копию действующего сертификата на работы в строительстве (при наличии);

- протоколы выборочного контроля качества (испытаний) работ в строительстве;
- документы, свидетельствующие о наличии производственного контроля;
- копию сертификата соответствия системы менеджмента качества (при наличии);
- комплект проектной документации;
- проекты производства работ;
- комплект технологической документации;
- документы, подтверждающие техническую компетентность персонала (при наличии);
- акты освидетельствования скрытых работ;
- акты промежуточной приемки ответственных конструкций;
- исполнительные геодезические съемки;
- журналы работ;
- документы, свидетельствующие о наличии средств малой механизации, инструментов, средств измерения и контроля, средств подмазывания, ограждения и монтажной оснастки в составе и количестве, предусмотренных нормоконспектами.

Исполнитель строительных работ письменно составляет декларацию о соответствии и наносит знак соответствия на акты приемки выполненных работ по конкретным объектам.

Если все этапы проектно-строительного цикла «работают» на одну цель - готовое здание или сооружение, то успех будет зависеть и от согласованности этапов во времени. Например, качественно выполненная техническая документация должна своевременно и в полном комплекте поступать на строительную площадку; то же требуется и при обеспечении стройки материалами и механизмами.

Для подтверждения соответствия **сооружения** СТБ ТР заказчик (застройщик) должен иметь следующую техническую документацию:

- декларацию о соответствии сооружения;
- комплект проектной документации, в том числе декларацию о соответствии;
- декларации (сертификаты, технические свидетельства) о соответствии примененных строительных материалов и изделий;
- декларации о соответствии на выполненные работы в строительстве;
- сертификат соответствия системы менеджмента качества подрядчика, выполнявшего строительные работы (при наличии);

- документы, подтверждающие техническую компетентность персонала (при наличии);
- протоколы испытания конструкций сооружения (при необходимости);
- акты промежуточной приемки ответственных конструкций;
- акты приемки оборудования после комплексного опробования;
- акты освидетельствования скрытых работ;
- документы о наличии системы производственного контроля подрядчика;
- исполнительные геодезические съемки;
- журналы работ;
- документы, подтверждающие гигиеническую и пожарную безопасность примененных строительных материалов и изделий.

Все участники проектно-строительного цикла - изготовитель, импортер, проектировщик, исполнитель работ, заказчик (застройщик) сооружения - несут ответственность за достоверность сведений, представленных в декларациях о соответствии.

Знак соответствия наносится любым способом, обеспечивающим его сохранность в течение всего срока службы сооружения, проектной документации, строительных материалов и изделий.

На каждом строительном объекте ведется **исполнительная документация**:

- общий журнал работ, специальные журналы по отдельным видам работ субподрядчиков и журнал авторского надзора проектных организаций;
- акты освидетельствования скрытых работ, промежуточной приемки ответственных конструкций, а также испытания в рабочем режиме оборудования, инженерных систем, сетей и устройств;
- комплект рабочих чертежей с надписями о соответствии выполненных в натуре работ этим чертежам или внесенным в них по ходу строительства изменениям.

По данным журнала учета выполненных работ генподрядчик составляет ежемесячно Справку о стоимости выполненных работ и затрат, в которой указывает объемы работ, выполненные как собственными силами, так и субподрядными организациями. Справка передается заказчику, который обязан ее рассмотреть, заверить подписью и печатью и в трехдневный срок вернуть генподрядчику. Так происходит расчет за выполненные строительные работы.

Геодезические работы выполняются в соответствии с ТКП 45-1.03-26-2006 «Геодезические работы в строительстве. Правила проведения». Заказчик обязан создать для строительства геодезическую разбивочную основу и передать ее подрядчику, что оформляется соответствующим актом. В процессе строительства подрядчик выполняет выноску разбивочных осей и высотных отметок, а также исполнительную съемку натурального положения конструкций, частей зданий и инженерных сетей. При этом геодезическая съемка подземных сетей выполняется до засыпки траншей. По результатам исполнительной съемки составляют исполнительные схемы и чертежи, которые по окончании строительства подрядчик должен передать заказчику.

В России организационно-технологическая документация (в виде ППР, технологических карт, технологических регламентов), разработанная на все виды работ, - обязательное условие обеспечения качества строительства. Российский СНиП 12-01-2004 «Организация строительства» рекомендует на стадии разработки проекта иметь в составе ПОС перечень работ и конструкций, показатели качества которых влияют на безопасность объекта. Такие виды работ и конструкций в процессе строительства подлежат оценке соответствия требованиям нормативных документов и стандартов. Необходимо также указать методы и средства выполнения контроля и испытаний.

Таким образом, ответственность за качество несут все участники проектирования и строительства. Требования к предприятию, где создается система менеджмента качества (СМК), содержатся в серии стандартов СТБ ISO 9001-2009. Главная задача СМК - не контролировать каждую единицу продукции, а сделать так, чтобы в работе не было ошибок, которые могли бы приводить к появлению брака. Сертификация по ISO используется для получения госзаказов, участия в тендерах и т. д. Во многих странах наличие сертификата ISO является залогом конкурентоспособности компании не только на национальном, но и на международном уровне.

13.2. Виды контроля качества строительства

Огромное разнообразие и сложность операций при возведении зданий и сооружений требует соответствующего надежного контроля качества на всем пути реализации строительного проекта. Кратко поясним содержание названных этапов. *Входной контроль* проводится на складах или на объекте при получении конструкций, изделий, матери-

алов и оборудования. Это может быть внешний осмотр, включая контроль массы, плотности, влажности, а также проверку соответствия размеров, маркировки и комплектности сопроводительным документам поставщика (производителя), паспортам, сертификатам, техническим условиям, рабочим чертежам.

В отдельных случаях входной контроль материалов не ограничивается проверкой сопроводительных документов, проводятся также контрольные измерения и испытания соответствующих показателей качества. Для этих целей привлекаются строительные лаборатории и испытательные центры. Результаты входного контроля фиксируют в Журнале входного контроля.

Операционный контроль осуществляется как в ходе выполнения производственных операций, так и после их завершения. Например, проверяется вертикальность колонн, горизонтальность плит, качество поверхностей и т.п. Цель - своевременное устранение обнаруженного дефекта. Результаты операционного контроля должны фиксироваться в Журнале производства работ.

Промежуточный контроль - это контроль скрытых работ (устройство фундаментов, арматуры, установка закладных деталей и др.), от качества исполнения которых зависит устойчивость всего здания и отдельных его элементов, а также тепло- и водозащитные свойства стен и покрытий. Акт освидетельствования скрытых работ подписывают представители проектной организации (в случае осуществления авторского надзора), технического надзора заказчика и строительной организации (мастер, прораб, начальник участка).

Промежуточная приемка ответственных конструкций производится по всему ходу СМР. Например, по завершении кирпичной кладки стен 1-го этажа здания комиссия в составе представителей строительной организации, технического надзора и проектировщиков осмотрит качество кладки и установит, что работа выполнена без отклонений от проекта и в соответствии с ТНПА. Подписанный всеми участниками акт приемки является разрешительным документом для производства последующих работ, т.е. монтажа плит перекрытия.

В процессе строительства периодически осуществляется:

- *госстройнадзор* (выдача заказчику, застройщику разрешения на начало производства работ на площадке, контроль качества материалов, а также качества самих работ и др.);
- *технический надзор* заказчика, застройщика;
- *авторский надзор* проектных организаций за строительством проектных организаций;

- *госсаннадзор* (соблюдение на объекте санитарных норм по защите воздуха, воды, земли, зеленых насаждений и т.д.);
- *госпожнадзор* (контроль за порядком складирования материалов, при устройстве противопожарных разрывов, пожарных гидрантов и пр.);
- *госэнергонадзор* (контроль за соблюдением правил технической эксплуатации электрических и теплоиспользующих установок).

В зависимости от характера строительства в контроле могут участвовать и другие органы госнадзора, однако особая миссия в этом деле принадлежит инспекциям Департамента контроля и надзора за строительством (далее - Департамент).

Инспекция госстройнадзора должна:

- проверять необходимые документы заказчиков, застройщиков на строительство и выдавать им разрешения на производство СМР; срок действия такого разрешения ограничивается проектной продолжительностью строительства объекта;
- осуществлять надзор за соблюдением в процессе строительства требований технических нормативных правовых актов, утвержденного проекта, а также за соответствием используемых на объекте материалов, изделий и конструкций проектным решениям и сертификатам;
- осуществлять контроль за ведением авторского и технического надзора, организацией производственного контроля качества на строительных объектах;
- выдавать заключения о готовности объектов к приемке в эксплуатацию и осуществлять контроль за соблюдением порядка приемки;
- осуществлять контроль за проведением расследования обстоятельств строительных аварий.

Процедура получения разрешений на производство СМР и заключений о соответствии объекта утвержденной проектной документации, требованиям эксплуатационной надежности и безопасности в настоящее время заметно упрощена. Так, срок их выдачи инспекциями Департамента - не более 15 дней, а для разрешения на производство СМР представляются только те документы, которые сама инспекция не может запросить в других организациях.

Государственные строительные инспекторы имеют право:

- предписывать заказчикам, застройщикам, подрядчикам, проектировщикам обязательное устранение при производстве СМР нарушений, а при выявлении дефектов и нарушений, создающих угрозу де-

формации и обрушения зданий или их частей, -приостанавливать и запрещать ведение работ на объекте;

- при необходимости обязывать заказчиков, застройщиков и подрядчиков производить за их счет выборочные вскрытия для осмотра, освидетельствования отдельных узлов и элементов зданий, а также осуществлять дополнительные испытания грунтов, материалов, инженерных систем, выполнять съемки и замеры.

Заказчик, застройщик при осуществлении *технического надзора* обязан:

- контролировать целевое и рациональное использование средств и ввод объекта в эксплуатацию в установленный срок;
- участвовать в приемке и передаче подрядчику геодезической разбивочной основы;
- проверять сроки, объемы и качество строительных работ, качество применяемых строительных материалов и оборудования;
- проводить освидетельствование скрытых работ, приемку выполненных строительных работ и промежуточную приемку ответственных конструкций;
- участвовать в проверках, проводимых разработчиком проекта при осуществлении авторского надзора или органов госстройнадзора;
- проверять наличие у подрядчика исполнительной документации.

На заключительном этапе строительства подрядчик в письменной форме сообщает заказчику, застройщику о дате завершения объекта. Заказчик, застройщик, получив уведомление о предстоящем окончании строительных работ, создает комиссию по приемке во главе с председателем.

Прием в эксплуатацию законченных новым строительством, реконструкцией, реставрацией, капитальным ремонтом и подготовленных к эксплуатации объектов, в том числе очередей строительства и пусковых комплексов, производит приемочная комиссия, которая подписывает акт по форме в соответствии с ТКП 45-1.03-59-2008 «Приемка законченных строительством объектов. Порядок проведения». К моменту приемки необходимо иметь положительные заключения органов государственного надзора о соответствии объекта утвержденной проектной документации (госстройнадзора, госпжнадзора, госсаннадзора, госэнергонадзора, госпромнадзора и других органов госнадзора).

В состав приемочных комиссий, назначаемых заказчиком, застройщиком, включаются представители застройщика (заказчика и

подрядчика в случае заключения договора строительного подряда), разработчика проектной документации, эксплуатационной организации (при ее наличии), местных исполнительного и распорядительного органов, госпожнадзора и др. Например, жилой дом принимают представители заказчика, эксплуатирующей организации, генподрядчика, МЧС, проектной организации (ГАП, ГИП), комитета архитектуры и градостроительства, администрации района.

Приемка жилого дома производится с учетом благоустройства территории, готовности встроенных помещений и подключения систем инженерного оборудования здания к внешним сетям.

Допускается приемка объектов в эксплуатацию без выполнения отдельных видов работ, если это предусмотрено утвержденной проектной документацией, не противоречит законодательству и не препятствует нормальной эксплуатации объекта в целом, функционированию инженерной инфраструктуры.

С согласия заказчика (инвестора), жильцов и при внесении соответствующих изменений в проект и договор строительного подряда жилые дома, строящиеся за счет внебюджетных средств и кредитов банков, могут приниматься в эксплуатацию без внутренней отделки стен и потолков (кроме штукатурки), без покрытия полов (кроме дощатых), встроенной мебели, установки дверных блоков в межкомнатных перегородках, сантехнических приборов (кроме унитазов, приборов учета воды и газа), а также электроплит. Естественно, что при этом должны быть выполнены в полном объеме работы по инженерному обеспечению здания. Окончательное обустройство своих квартир производят жильцы с учетом своих желаний и возможностей.

Генподрядчик представляет приемочной комиссии:

- полный комплект рабочих чертежей с учетом всех изменений проекта в период строительства (исполнительные чертежи). На чертежах должны быть подписи заказчика «К производству работ» и прораба «Выполнено в соответствии с проектом»;
- перечень всех паспортов и сертификатов с отметкой прораба «Уложено в дело»;
- акты освидетельствования скрытых работ (гидроизоляция фундаментов и стен подвала, заделка анкеров, связей, забивка свай и др.);
- акты геодезических съемок (основания, фундаментов, перекрытий и др.);
- акты приемки всех поверхностей;

- акты испытания всех инженерных систем (электро-, водо-, газо-снабжения и др.);
- акты испытания устройств, обеспечивающих взрывобезопасность, пожаробезопасность и молниезащиту;
- журналы производства работ и авторского надзора;
- другую документацию, необходимую согласно нормативным документам и оформленную при строительстве подрядчиком (с июня 2011 г. введено новое дополненное Положение о порядке приемки объектов в эксплуатацию).

Заказчик, застройщик представляет приемочной комиссии следующую документацию:

- утвержденную ПСД и справку об основных ТЭП объекта, принимаемого в эксплуатацию;
- документы на право пользования или владения землей, а также разрешение на производство СМР;
- заключение Государственной экологической экспертизы и экологический паспорт проекта;
- документы на геодезическую разбивочную основу для строительства;
- паспорта на оборудование и механизмы;
- справки городских эксплуатационных организаций о том, что наружные коммуникации водо- и теплоснабжения, канализации, газо- и энергоснабжения, связи и другие обеспечат нормальную эксплуатацию объекта и приняты ими на обслуживание;
- справку о фактической стоимости строительства, подписанную заказчиком, застройщиком и подрядчиком;
- заключения инспекций государственного надзора о соответствии принимаемого в эксплуатацию объекта утвержденной проектной документации.

Все документация по приемке объекта в эксплуатацию постоянно хранится у заказчика, застройщика.

В качестве примера назовем ряд действий, выполняемых застройщиком в г. Минске.

До предъявления законченного строительством объекта приемочной комиссии застройщик обязан сдать в Комитет архитектуры и градостроительства Мингорисполкома исполнительную съемку в масштабе 1 : 500 инженерных подземных и надземных коммуникаций, зданий, сооружений и элементов благоустройства. На исполнительных чертежах должны быть: штамп отдела инженерных изысканий УП

«Минскийпроект», номер ордера на раскопки, выданный КУП «Техническое управление Мингорисполкома», номер бланка согласования, выданного Комитетом архитектуры и градостроительства. Кроме того, объект необходимо зарегистрировать в государственном кадастре территории города.

Сдача результата работ подрядчиком и приемка его заказчиком оформляется актом. Акт приемки объекта в эксплуатацию (в соответствии с ТКП 45-1.03-59-2008) должен быть подписан всеми членами комиссии. При отсутствии даже одной подписи, а также при возражении со стороны инспекций государственного надзора приемка объекта заказчиком не допускается. Причинами могут быть отступления от проекта, нарушающие требования экологической, санитарно-гигиенической или противопожарной безопасности, а также эксплуатационной надежности здания.

Таким образом, акт приемки объекта в эксплуатацию является заключительным документом на всем пути проектно-строительного цикла: от начала разработки технической документации до полного завершения строительства.

После сдачи объекта подрядчиком он принимается заказчиком (или по его поручению эксплуатационной организацией) на баланс и зачисляется в основные фонды.

На принятые в эксплуатацию объекты устанавливается гарантийный срок, в течение которого подрядчик обязан за свой счет устранить дефекты, допущенные по его вине, например в отделке фасадов, гидроизоляции, в системах инженерного обеспечения здания и др. Генподрядчик и руководители строительных организаций, принимавших участие в возведении объекта, подписывают и выдают заказчику гарантийный паспорт. Продолжительность гарантийного срока эксплуатации здания, законченного строительством, составляет не менее двух лет со дня приемки объекта в эксплуатацию и распространяется на все виды работ, выполненных в соответствии с договором подряда.

Собственники зданий и сооружений обязаны зарегистрировать свое право собственности и владения недвижимым имуществом в городском агентстве по государственной регистрации и земельному кадастру. Получив там технический паспорт и регистрационные документы на объекты недвижимости, собственники не вправе самовольно изменять их функции, назначение физические параметры и даже внешний вид без получения соответствующего разрешения.

Требования по надлежащей эксплуатации жилых и общественных зданий содержатся в ТКП 45-1.04-14-2005 «Техническая эксплуатация жилых и общественных зданий и сооружений. Порядок проведения», для производственных зданий и сооружений - в ТКП 45-1.04-78-2007.

В заключение приведем сроки службы жилых домов: здания с кирпичными стенами (толщиной 1,5-2,5 кирпича, перекрытия железобетонные, бетонные или деревянные; здания с крупноблочными стенами (перекрытия железобетонные) -125 лет; здания со стенами облегченной кладки (из кирпича, монолитного шлакобетона) - 100; здания со стенами смешанными, деревянными рублеными или брусчатыми - 50; здания сборно-щитовые, каркасно-засыпные - 30 лет.

13.3. Проектирование и возведение объектов с учетом экологических факторов

Качество строительства предприятий, зданий и сооружений неразрывно связано с рациональным использованием природных ресурсов. Человек изменяет окружающую среду. Для ее защиты от отрицательного воздействия в процессе строительства затрачиваются дополнительные средства.

О масштабе изменения окружающей среды на нашей планете можно судить хотя бы по тому, что в мире ежегодно добывается около 15 млрд т минеральных ресурсов. Это приводит к изменению рельефа, почвенного покрова, растительного и животного мира, загрязнению поверхностных и грунтовых вод. На почвенно-растительный слой городов отрицательно воздействуют промышленные и коммунально-бытовые отходы, объем которых удваивается каждые 10 лет.

В градостроительных проектах (генпланы городов, проекты детального планирования) предусматриваются меры по защите окружающей среды. Например, территория города с целью экологически правильного размещения промышленных и жилищно-гражданских комплексов делится на функциональные зоны, создаются санитарно-защитные зоны предприятий, промышленные предприятия выносятся из жилых районов в функциональные промышленные зоны или за пределы города и т. д.

Вопросы экологии в инвестиционном процессе решаются по нескольким направлениям:

- производится экологическая проработка проектной документации на стадии ее составления;
- в проекте применяются оптимальные в экологическом отношении материально-технические ресурсы;

- предписывается рациональное природопользование в процессе производства СМР.

Требования охраны окружающей среды отражаются уже в обоснованиях инвестирования в строительство предприятий и сооружений. Например, среди важнейших факторов, учитываемых при размещении предприятий (экономических, трудовых, сырьевых, топливно-энергетических, водных, транспортных), принимается во внимание также экологический. При этом отмечаются характеристика и объем сточных вод и вредных выбросов, мероприятия по предупреждению загрязнения воздушного бассейна, почвы и водоемов, а также по рекультивации нарушенного земельного участка и использованию плодородного слоя почвы.

Экологическая проработка проектов осуществляется по следующим направлениям: разрабатываются объемно-планировочные и конструктивные решения, обеспечивающие минимальное использование площади земли; выбираются территории для размещения предприятий с учетом их ценности в природно-климатическом отношении; используются безотходные (малоотходные) и энергосберегающие технологии как в промышленном, так и в строительном производстве с целью комплексного использования исходных сырьевых и энергетических ресурсов; применяются оборотные, бессточные и малосточные схемы водоснабжения для предотвращения загрязнения окружающей среды и рационального использования водных ресурсов; выбираются эффективные способы очистки газопылевых и водосточных выбросов, а также утилизации улавливаемых из них примесей. Основной нормативный документ - ТКП «Проектная документация для строительства. Состав и порядок разработки раздела «Охрана окружающей среды».

На стадии проектирования определяют не только стоимость нового строительства, но и затраты на мероприятия, предусматривающие охрану окружающей среды. Стоимость последних для крупных предприятий может быть огромной.

Значительная часть экологических результатов поддается стоимостной оценке, и поэтому их можно учесть при определении экономической эффективности проекта. В их числе загрязнение атмосферы, загрязнение водоемов, шумовое загрязнение окружающей среды, ухудшение состояния земельных участков.

При оценке экологических результатов исходят из того, что проект соответствует всем экологическим нормам, стандартам и международным соглашениям.

За исключением специальных природоохранных проектов (рекультивация земель, очищение водоемов и т. п.), реализация всех других проектов в той или иной степени обязательно изменит состояние окружающей среды. Вопрос лишь в том, соответствует это воздействие экологическим нормам или превышает их. В последнем случае специалисты Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды или соответствующего областного (Минского городского) комитета по завершении экспертизы не дают согласия на строительство по данному проекту. Приходится или вкладывать дополнительные инвестиции на природоохранные цели, или изменять проектные решения, сделав более «чистой» эксплуатацию объекта. Экологическая экспертиза проектной документации ограничена рассмотрением уникальных и крупных объектов.

Учет экологических результатов - обязательное условие для выбора наилучшего варианта проекта. Если не представляется возможным выразить экологический результат в стоимостной форме, то решение о предпочтении того или иного варианта принимается заказчиком на основе неформальной процедуры отбора и оценки проектов.

Учет требований рационального природопользования на стадии проектирования объектов позволяет уменьшить расходы на борьбу с загрязнениями в результате строительства новых предприятий примерно в четыре раза.

В табл. 13.1 обобщены исходные данные для разработки обязательного раздела проекта «Охрана окружающей среды» для объектов производственного назначения и принимаемые при этом решения. На чертеже генплана отмечаются источники выбросов загрязняющих веществ в атмосферу и устройства по очистке этих выбросов. Составляется также план рекультивируемого земельного участка с проектируемыми на нем сооружениями и коммуникациями. На основании этих чертежей устанавливают объемы СМР и сметную стоимость.

Таблица 13.1. **Исходные данные для разработки обязательного раздела проекта «Охрана окружающей среды»**

Исходные данные	Решения по охране окружающей среды
1	2
<i>Охрана атмосферного воздуха от загрязнения</i>	
Характеристика географических и климатических условий района строительства. Сведения о существующих фоновых концентрациях загрязняющих веществ в атмосфере. Источники выбросов. Наименование и количественные характеристики	Решения по предотвращению (уменьшению) образования и выделения загрязняющих атмосферу веществ и выбору оборудования для очистки выбросов в атмосферу. Решения по снижению производственных шумов и вибрации. Определение

ки выбрасываемых загрязняющих веществ. Предложения по предельно допустимым выбросам	сметной стоимости строительства объектов и производства работ, связанных с охраной чистоты воздуха
<i>Охрана водоемов от загрязнения сточными водами</i>	
Сведения о естественном состоянии водоемов. Сведения о количестве сточных вод (по цехам и производствам) и их характеристики. Баланс водопотребления и водоотведения	Решения по очистке потребляемых природных вод. Решения по очистке сточных вод и утилизации обезвреженных элементов. Определение стоимости строительства объектов и производства работ, связанных с охраной чистоты водоемов
<i>Восстановление (рекультивация) земель</i>	
Данные об объемах твердых отходов производства. Сведения о намечаемых мероприятиях по охране недр и сохранению среды обитания животных	Обоснование способов снятия и хранения плодородного слоя почвы. Решения по восстановлению земельного участка с устройством инженерных сетей, коммуникаций и планировкой. Определение стоимости затрат, связанных с восстановлением земельного участка, охраной недр и животного мира

В технической документации на строительство жилищно-гражданских объектов предусматривается также восстановление земельных участков, снятие, сохранение и использование плодородного слоя почвы и другие меры.

Строительные решения в проектах разрабатываются с учетом экологических требований, предусматривается использование строительных материалов, обладающих более высокими экологическими свойствами. Например, нередко в зданиях широко используются стальные изделия даже там, где можно применить изделия из других материалов (пластмасса, отходы древесины и др.). Производство стали очень энергоемко.

Эффективным материалом в строительстве является и стекло. Например, в проектах предприятий химической, нефтяной, целлюлозно-бумажной и других отраслей промышленности можно широко использовать стеклянные трубы, производство которых по сравнению со стальными экологичнее.

Перспективно также использование изделий из керамики. По некоторым физико-механическим свойствам они превосходят стальные.

Наряду с использованием альтернативных материалов существует и другой путь снижения расхода энергоемких материалов в строительстве - совершенствование стальных и железобетонных конструкций. При расчете эффективности применения взаимозаменяемых материалов и конструкций учитываются затраты на всех стадиях их производ-

ства. Например, для железобетона - затраты цементной промышленности, металлургии, на производство конструкций и их транспортировку на объект.

Особое значение при выполнении строительных работ имеет *учет экологических требований*. Эффективность строительного производства определяется не только стоимостью возведения объектов, но и тем, какое влияние оно оказывает на окружающую среду. Как известно, на строительной площадке проверяют технический паспорт, сертификат и другие документы поставщиков, подтверждающие качество поступающих материалов, изделий и оборудования. Например, для Москвы на все материалы и изделия в обязательном порядке должен быть гигиенический сертификат. Строительные материалы, изделия и конструкции, применяемые в городском строительстве, должны иметь также подобные сертификаты. На завозимый грунт (для вертикальной планировки, засыпки пазух котлованов и т. п.) должно быть заключение по санитарно-эко-логическому и радиационному обследованию, а на грунт, используемый для работ по благоустройству и озеленению, - еще и заключение по агрохимическому обследованию.

Снижению отрицательного воздействия строительного производства на природу способствуют:

- развитие индустриализации строительства, выполнение большинства технологических операций не на строительной площадке, а в условиях стационарного производства;
- применение экологичных энергоресурсов, например электроэнергии для привода строительной техники, нагрева материалов и помещений, в технологических процессах, а также сжиженного природного газа в двигателях внутреннего сгорания и для технологических нужд;
- повышение уровня эксплуатации строительной техники путем снижения расхода топлива и токсичности выхлопных газов. Этой же цели служит организация механизированной мойки строительной техники с оборотной системой водоснабжения, исключающей загрязнение водоемов. Среди различных элементов СГП указывают и площадку для очистки колес автомобиля перед выездом на улицы города;
- сбор и утилизация отходов, образующихся в строительном производстве. Строителям запрещается сжигать мусор и битумные материалы, чтобы не вызывать задымления прилегающих к стройплощадке территорий, а плодородный слой почвы на участках застройки необходимо срезать и загуртовывать в специально отведенных местах с це-

лью его использования при озеленении данного участка. При производстве СМР не допускается сбрасывать отходы и мусор с этажей зданий и сооружений без применения закрытых лотков и бункеров-накопителей;

- сокращение объемов земляных работ. В результате распыления грунта при его разработке и транспортировке разрушается естественный ландшафт. Применение таких технологий и конструктивных решений, как способ «стена в грунте» или свайных фундаментов, сокращает сроки нахождения территории застройки в разрытом состоянии;

- восстановление нарушенного растительного покрова. Эта мера, а также минимальное перемещение строительной техники за пределы дорог и стройплощадок предотвращают эрозию почвы и тем самым снижают загрязнение окружающей среды.

И, наконец, уменьшению отрицательного воздействия на окружающую среду способствует комплексное и рациональное использование разрабатываемых природных ресурсов -песка, гравия, глины, горных пород, торфа, древесной растительности.

Таким образом, при строительстве зданий и сооружений необходимо сводить к минимуму отрицательное воздействие на окружающую среду, выбирать наиболее экологичные объемно-планировочные и конструктивные решения на стадии проектирования объекта и методы производства строительных работ в процессе их возведения.